CRC-FY2011-01

平成 22 年版
中国の科学技術の現状と動向

独立行政法人科学技術振興機構　中国総合研究センター
China Research Center (CRC), Japan Science and Technology Agency
http://www.spc.jst.go.jp/

注：本報告書は、独立行政法人科学技術振興機構中国総合研究センターが平成 21 年度に日本テピア株式会社に委託した「中国の科学技術の現状と動向に関する調査」の成果をまとめたものである。

「平成 22 年版　中国の科学技術の現状と動向」

目　　次

第 1 部　中国の科学技術における施策の現状と動向

第 1 章　中国の科学技術政策の流れ …… 8

第 1 節　科学技術政策の概要 …… 8

1　科学技術政策制定の背景…… 8

2　中長期国家科学技術規画…… 11

第 2 節　科学技術計画及び国家科学技術計画体系 …… 12

1　各時期に発表された国家科学技術計画…… 12

2　国家科学技術計画体系…… 17

第 2 章　中国の科学技術活動動向について …… 21

第 1 節　研究活動の動向 …… 21

1　研究活動の概要…… 21

2　組織別（公的研究機関、大学、企業）の研究活動…… 36

第 2 節　技術貿易及び特許出願の動向 …… 42

1　中国の技術貿易の動向…… 42

2　特許出願…… 48

第 3 節　国際交流の動向 …… 56

1　中国の科学技術に関する国際戦略の動向…… 56

2　多国間協力活動…… 61

3　二国間協力活動…… 63

4　国際研究交流…… 71

第 3 章　科学技術活動における政府の施策に関する情報…… 73

第 1 節　科学技術政策、法規 …… 73

1　「国家中長期科学技術発展規画」及び「『第 11 次 5 カ年』科学技術発展規画」の概要 … 73

2　「国家『第 11 次 5 ヵ年』科学技術発展規画」における個別計画 …… 87

3　中華人民共和国科学技術進歩法…… 97

第 2 節　地域振興策 …… 99

1　都市型振興策…… 99

2　農村型振興策…… 110

第 3 節　中国の科学技術行政体制 …… 127

1　科学技術関連政府組織…… 127

2　中国科学院（CAS）…… 132
3　国家自然科学基金委員会（NSFC）…… 133
第４節　政府機関における研究活動の推進 …… 135
1　中央政府主導のＲ＆Ｄ活動状況の推移 …… 136
2　2007 年度における「第 11 次５ヵ年」国家科学技術計画の実施状況 …… 140
3　研究機関における近年の重大研究成果…… 150
第５節　大学における研究活動の推進 …… 154
1　大学のＲ＆Ｄ活動状況の推移 …… 154
2　大学における近年の重大研究成果…… 157
第６節　民間の研究活動の推進 …… 160
1　研究機関・大学の研究成果の活用及び産業への技術移転の環境整備に関する政策…… 160
2　大学校弁企業の発展及び大学サイエンスパークの建設…… 163
第７節　最近の科学技術分野別科学技術重大成果 …… 167
第８節　科学技術人材育成 …… 179
1「科学教育興国戦略と人材強国戦略」及びその関連政策 …… 179
2　大学学部・大学院及び他の公的研究機関における人材の育成…… 183
第９節　各種施設基盤整備 …… 192
1　大学及び公的研究機関における施設・設備の整備…… 192
2　共有できる施設・設備のプラットフォーム構築…… 206
第 10 節　知的財産権制度と標準化・規格化 …… 211
1　知的財産権制度…… 211
2　標準化・規格化…… 213
第 11 節　情報基盤整備 …… 221
1　データベースの構築・提供…… 221
2　その他の情報基盤整備…… 226

添付資料１　科学技術体制改革に関する決定…… 228
添付資料２　科学技術の進歩を加速する決定…… 233
添付資料３　科学技術規画綱要の実施、自主イノベーション能力の強化に関する決定…… 244

第２部　中国の科学技術の分野別活動の現状と動向

第１章　ライフサイエンス分野 …… 250

第１節　ライフサイエンス分野の概要 …… 250

1　関連政策…… 250

2　研究予算…… 254

3　研究人材…… 258

4　研究成果…… 261

5　国際研究活動の展開…… 265

第２節　ライフサイエンス分野の現状及び動向 …… 268

1　ゲノム・機能分子…… 268

2　細胞機能（再生・発生、免疫・癌）…… 271

3　脳神経…… 273

4　臨床医学、医療設備・器具…… 273

5　食品の持続的生産に関する研究開発（植物科学、農業関連）…… 276

6　製薬…… 279

7　漢方医学（中医）…… 281

第２章　ナノテクノロジー・材料分野 …… 284

第１節　ナノテクノロジー・材料分野の概要 …… 284

1　関連政策…… 284

2　研究予算…… 287

3　研究人材…… 291

4　研究成果…… 293

第２節　ナノテクノロジー・材料分野の現状及び動向 …… 299

1　ナノテクノロジー関連の基準策定…… 299

2　ナノテク関連の研究及び産業化プロジェクト…… 300

3　主な分野の動向…… 302

4　その他分野…… 306

第３章　電子情報通信分野 …… 324

第１節　電子情報通信分野の概要 …… 324

1　関連政策…… 324

2　研究予算…… 330
3　研究人材…… 334
4　研究成果…… 336
5　国際研究活動の展開…… 339
第２節　電子情報通信分野の現状及び動向 …… 341
1　全体概要…… 341
2　エレクトロニクス…… 345
3　フォトニクス…… 346
4　コンピューティング…… 347
5　情報セキュリティ…… 351
6　ネットワーク…… 353
7　ロボティクス…… 359

第４章　環境及び資源・エネルギー分野（原子力を除く） …… 361
第１節　環境及び資源・エネルギー分野の概要 …… 361
1　関連政策…… 361
2　研究予算…… 366
3　研究人材…… 374
4　研究成果…… 380
5　国際研究活動の展開…… 384
第２節　環境及び資源・エネルギー分野の現状及び動向 …… 385
1　環境…… 385
2　資源・エネルギー…… 394

第５章　製造技術分野 …… 415
第１節　製造技術分野の概要 …… 415
1　関連政策…… 415
2　研究予算…… 425
3　研究人材…… 428
4　大・中企業の研究活動…… 429
5　研究成果…… 431
6　国際研究活動の展開…… 434

第２節　製造技術分野の現状及び動向 …… 434
1　設備製造業の調整・振興規画 …… 434
2　先進製造科学技術ロードマップ …… 435
3　重大設備 …… 435
4　品質管理技術 …… 441

第６章　社会基盤分野 …… 443
第１節　社会基盤分野の概要 …… 443
1　関連政策 …… 443
2　研究予算 …… 452
3　研究人材 …… 456
4　研究成果 …… 459
5　国際研究活動の展開 …… 464
第２節　社会基盤分野の現状及び動向 …… 465
1　交通・運輸 …… 465
2　公共安全 …… 471
3　都市化及び都市発展 …… 475
4　国土の管理・保全 …… 477

第７章　原子力開発分野 …… 481
第１節　原子力開発分野の概要 …… 481
1　関連政策 …… 481
2　研究予算 …… 482
3　研究人材 …… 484
4　研究成果 …… 485
5　国際研究活動の展開 …… 487
第２節　原子力開発の現状及び動向 …… 489
1　原子力開発の現状 …… 489
2　原子力開発の動向 …… 507

第８章　宇宙開発分野 …… 516
第１節　宇宙開発分野の概要 …… 516
1　関連施策 …… 516

2　研究予算…… 518
3　研究人材…… 521
4　研究成果…… 523
5　宇宙関係機器製造業の研究開発・成果…… 525
6　国際研究活動の展開…… 526
第２節　宇宙開発分野の現状及び動向 …… 531
1　宇宙開発分野の現状…… 531
2　宇宙開発分野の動向…… 540

第９章　フロンティアサイエンス分野
（数学、基礎物理・高エネルギー物理、天文学、海洋） …… 543
第１節　フロンティアサイエンス分野の概要 …… 543
1　関連政策…… 543
2　研究予算…… 547
3　研究人材…… 555
4　研究成果…… 561
5　国際研究活動の展開…… 565
第２節　フロンティアサイエンス分野の現状及び動向 …… 569
1　数学…… 569
2　基礎物理・高エネルギー物理…… 569
3　天文学…… 571
4　海洋…… 572

あとがき…… 582

1

中国の科学技術における施策の現状と動向

第1章　中国の科学技術政策の流れ

第1節　科学技術政策の概要

中国の科学技術政策は、改革開放後30年を経て、計画経済体制における追従戦略から市場経済体制におけるイノベーション戦略へと転換を遂げた。また、これまでに多数の科学技術発展規画、科学技術計画が打ち出され、これらの科学技術政策を通じて経済の急速な発展と社会の進歩がもたらされた。

1　科学技術政策制定の背景

中国の科学技術政策の変遷を見ると、次の5つの期間に分けることができる。

(1)　国家科学技術の定礎

旧中国の科学技術は、経済的な状況もあり、先進国に比べて大きく遅れていた。新中国の建国当初、国内には30程度の専門研究機関しかなく、全国の科学技術者は5万人に満たず、専門的に科学研究に従事する者は500人足らずであった。

1949年11月1日、中華人民共和国の最初の研究機関として中国科学院が設立された。また、1950年8月に開催された「全国第1回自然科学者代表会議」において、新たな科学技術の組織･機関である「全国自然科学連合会（略称：全国科連）」及び「全国科学技術普及協会（略称：全国科普）」が設立された。

この時期は、中国政府が科学技術人材の育成に努め、中国の科学技術力の急速な発展に向けて、科学技術事業が新たな歴史的段階に入った時期と位置付けることができる。

(2)　科学の進歩

国務院は1955年、国務院科学規画委員会を設立し、中国で最初の科学技術中長期計画となる「科学技術発展遠景規画（1956-1967年）」を策定した。同規画をきっかけとして、科学技術者の粘り強い努力と全国民の積極的な支持によって、中国の科学技術に根本的な変化がもたらされた。

翌年、党中央は「科学の進歩」というスローガンを打ち出すとともに、「科学技術発展遠景規画」で掲げた重点発展項目の一層の充実をはかり、1963年に新たな「科学技術発展規画（1963-1967年）」を承認・実施した。

その後1966～1976年の文化大革命により、中国の科学技術事業は深刻な停滞を余儀なくされたが、一方では、この時期において〝両弾一星〟（原爆、水爆、人工衛星）の開発に成功するなど重大な科学技術成果をあげ、科学技術の研究開発体制をある程度整備するとともに優秀な科学技術人材を育成し、中国の科学技術事業の土台を固めた。

(3) 科学の春

鄧小平は1978年、国防・農業・工業・科学技術の4分野の革新を目指す「4つの近代化」を唱えた。この時から、「科学技術は第一の生産力である」というスローガンが生まれ、現在の中国における科学技術政策の根幹となっている。

また、「十一回三中全会（中国共産党第11回中央委員会第3次全体代表会議）」において、「経済発展は科学技術に依存し、科学技術事業は経済発展を目的としなければならない」という科学技術事業に関する基本方針が定められ、中国の科学技術は新たな段階へと進み、「科学の春」を迎えた。

改革開放の道を進むことにより、科学技術事業は急速に回復し、空前の発展を遂げた。この時期において、一連の科学技術規画及び計画が制定、実施され、新たな時期における中国の科学事業発展の基礎となった。

(4) 科教興国

中国では、不合理な産業構造、立ち遅れた技術水準、低い労働生産性、経済成長の質の問題を解決し、国民経済を持続的、早期かつ健全に発展させるためには、科学技術を一層進歩させる必要があるとの考えが強まった。

こうしたことから国務院は1995年5月6日、「科学技術の進歩の加速に関する決定」を公布し、科学技術に関する国家戦略のスローガンとして「科教興国」（科学技術と教育によって国を興すこと）を決定した。

その後、中国の科学技術政策は、各種資源を重大プロジェクトへ集中して投入する傾向が強まり、「知識イノベーションプロジェクト」（中国科学院）、「21世紀教育振興計画」（教育部）、「国家重点基礎研究発展計画（「973計画」）」（科学技術部）などが実施された。

国務院は1999年、「技術イノベーションの強化、ハイテクの発展、産業化の実現に関する決定」を公布した。これは、中国の科学技術政策を、「科教興国戦略」から「自主イノベーション戦略」へと転換する内容であった。

(5) イノベーション型国家の建設

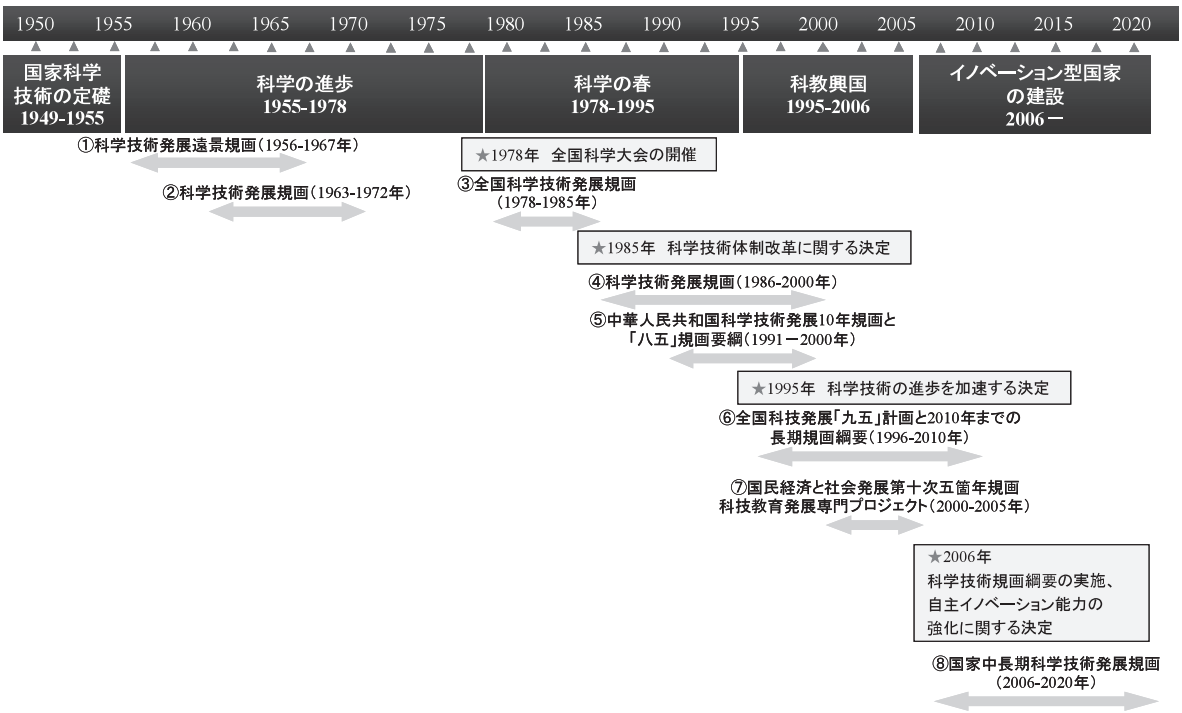
中国は改革開放以来、年平均10%近くの経済成長率を維持してきたが、その反面で雇用無き成長や環境汚染など深刻な社会問題を抱えるようになった。このような状況の下、胡錦濤総書記を中心とする中国共産党中央は「以人為本、全面、協調、可持続的科学発展観（人を中心とした、広範、協調、持続可能な科学の発展観）」と調和社会の建設」という新たな目標を掲げた。

2006年「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006-2020年）」が公布され、今後15年間の科学技術に関する指導方針を「自主創新、重点跨越、支撑発展、引領未来（自主イノベーション、重点飛躍、発展支持、未来牽引）」と定めた。

イノベーション型国家の建設戦略により、自主イノベーション、イノベーション型国家の建設は国家発展戦略の核心と総合国力を引き上げる要（かなめ）となり、中国の科学技術事業はまた一つ新たな発展段階に入った。

1978年の改革開放以来、30年間に亘る科学技術政策の歴史の中で、**第1-1-1-1図**に示すように大きな4つのターニングポイントがあり、各年代において科学技術政策の方向性を定める重要な役割を担った。各ターニングポイントにおける概要を以下に示す。

第1-1-1-1図　中国科学技術政策の変遷とターニングポイント



★「全国科学大会の開催」（1978年）：中国の経済、科学技術と文化教育は1966～1976年の間で「プロレタリア文化大革命」により一時混乱していたが、全国科学大会の開催はこのような局面から抜け出すきっかけとなった。その後、科学技術の中長期規画である「1978-1985年全国科学技術発展規画綱要（草案）」が発表された。

★「科学技術体制改革に関する決定」（1985年）：中国の科学技術体制は、当初、「ソ連モデル」を参考に設立され、経済体制と同様に計画管理が実施された。この体制は1950年代から1970年代に至る30年間に大きな業績を上げたが、経済体制の変革に伴って科学技術と生産の分離、科学技術成果の有償譲渡、科学技術と教育の分離など、様々な問題が生じた。1985年の「科学技術体制改革に関する決定」において、中国科学技術政策の目的は〝国家防衛〟から〝経済発展〟へと移行し、経済体制も〝計画経済〟から〝市場経済〟へと移行した。

★「科学技術の進歩を加速する決定」（1995年）：1995年の「科学技術の進歩を加速する決定」では、「科教興国」戦略を発表し、科学技術の進歩と労働者資質の向上によって経済成長の実現を図った。

★「科学技術規画綱要の実施、自主イノベーション能力の強化に関する決定」（2006年）：2006年の「科学技術企画綱要の実施、自主イノベーション能力の強化に関する決定」では、科学的発展観を全面的に支援するため、「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006-2020年）」の実施体制を組織化し、自主イノベーション戦略を定めた。

2　中長期国家科学技術規画

中華人民共和国建国以来、経済発展を展開するため、現在までに 9 回の中長期科学技術発展規画が策定されている。各規画の概要を**第 1-1-1-1 表**に示す。

第 1-1-1-1 表　国家科学技術規画一覧表

番号	名　　称	公布年月	制定機関	特　　徴
1	1956-1967 年科学技術発展遠景規画（十二年規画綱要）	1956 年 12 月	国家科学規画委員会	・建国以来、中国初の科技規画 ・重点発展（13 領域、57 項目、12 重点課題） ・自力更生、国際協力 ・世界先進レベルへのキャッチアップ
2	1963-1972 年科学技術発展規画（十年規画綱要）	1963 年 12 月	国家科学委員会	・重点発展（374 項目、3,205 中心課題、15,000 研究課題） ・科学技術現代化 ・自力更生 ・資源と人材の集中、民衆による技術イノベーション ・農業技術のイノベーション
3	1978-1985 年全国科学技術発展規画（八年規画綱要）	1977 年 12 月	全国科学技術規画会議	・中国初の国家科技計画 ・重点発展（8 領域、108 プロジェクト） ・科学技術人材の育成 ・海外との技術交流の促進
4	1986-2000 年科学技術発展規画	1982 年年末	国家科学委員会、計画委員会、経済委員会	・科学技術は第一の生産力 ・科学技術発展と経済発展の相互作用 ・産業技術と設備の現代化が中心、ハイテク技術の発展が重点、基礎研究の強化 ・863 計画など相次いで提出 ・科学技術体制の整備 ・対外開放
5	「国家中長期科学技術発展綱領」と「中長期科学技術発展綱要 1990-2000-2020」	1992 年	国家科学委員会	・2000 年、2020 年中国の科学技術発展の見通しに対して概観の視点で記述した。 ・「綱領」は中国中長期科技発展の戦略目標、方針、政策と発展重点を明らかにした。 ・「綱要」は全体で 27 分野の領域を選択し、中長期重大科学技術任務を詳しく分析した。
6	中華人民共和国科学技術発展十年規画（1991-2000）と「八五」計画綱要			・上記の「綱領」と「綱要」に基づいて、5 年間と 10 年間の科技発展目標と任務をより明確に制定した。 ・経済、社会の発展を目標とする科学技術の発展 ・ハイテクの発展、産業化の実現 ・人材と知識の尊重 ・国際協力 ・ハイテク産業開発区の発展とソフト科学研究
7	全国科技発展「九五」計画と 2010 年まで長期規画綱要	未公開	国家計画委員会、国家科学委員会	・1998 年に、国家科学教育リーダ組で検討したが、未公開になった。 ・科学技術は第一の生産力、「科教興国」 ・科学技術経済一体化 ・伝統産業のハイテク化とハイテク産業の優先発展 ・軍民結合

8	国民経済と社会発展第十次五ヵ年計画科技教育発展専門プロジェクト（科技発展規画）	2001 年 5 月	国家計画委員会、科学技術部	・3 + 2 計画体系を提出 ・科学技術は第一の生産力、「科教興国」、持続的な発展 ・経済構成の戦略的調整 ・国家イノベーションシステムの創立産業化 ・自主イノベーション ・地域間科学技術の協調発展 ・科学技術基礎施設の建設
9	国家中長期科学と技術発展規画綱要（2006-2020）と「第 11 次 5 ヵ年」科学技術発展規画	2006 年 2 月	国務院	・自主イノベーション能力の向上 ・持続可能な発展 ・11 重点分野、16 重要プロジェクト、8 分野の先端技術、4 件の重大科学研究（基礎研究）

出典：中国科学技術部ホームページ

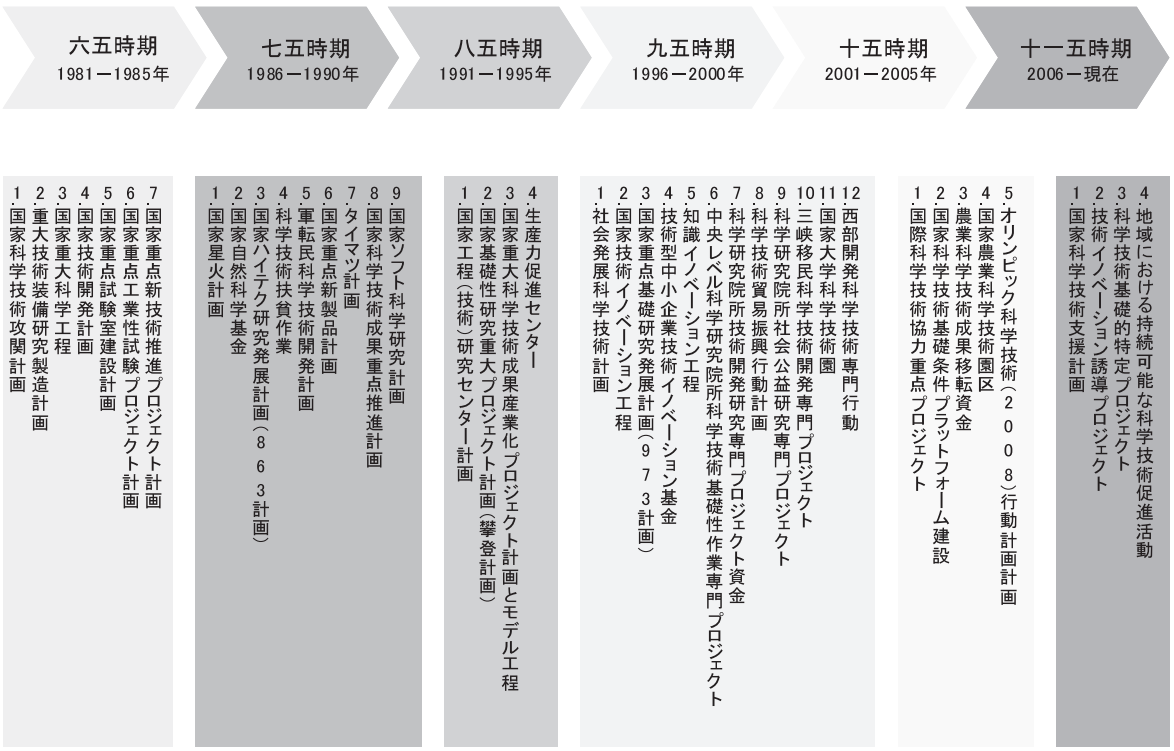
第2節　科学技術計画及び国家科学技術計画体系

「第 6 次 5 ヵ年」期間（1981 ～ 1985 年）以降、一連の国家レベル科学技術計画を制定・実行することによって、国民経済と社会発展に関する重点領域研究開発活動及び科学研究成果の応用、促進が図られてきた。

1　各時期に発表された国家科学技術計画

1982 年、中国初の科学技術計画である「国家科学技術攻関（難関攻略）計画」が制定され、現在に至るまで中国の科学技術計画は 30 件を超え、国民経済の成長と社会の発展に貢献している。1982 年以降の二十数年間に制定された国家科学技術計画及び関連作業を**第 1-1-2-1 図**に示す。

第 1-1-2-1 図　各時期で発表された国家科学技術計画



出典：中国科学戦略研究網ホームページ

(1)「六五」期間（1981-1985年）

「第6次5ヵ年」期間から、中国の科学技術事業は歴史の新たな発展段階に入った。1981年から1985年にかけて制定された科学技術計画を**第1-1-2-1表**に示す。

第1-1-2-1表　1981-1985年に制定された科学技術計画

番号	名　　称	実施年	概　　要
1	国家科学技術攻関計画	1982年	経済に対して、主に、国民経済発展と関係があり、方向性、総合性、基礎性のある重大かつ主要な技術とプロジェクトを手配する。
2	重大技術装備研制計画	1983年	国民経済に対して重大な影響がある多部門・多業界に跨る大型プロジェクトを支持する。
3	国家重大科学工程	1983年	科学研究に必要な大型あるいは多額投資の現代化の主要な設備と施設の建設を推進する。
4	国家技術開発計画	1983年	工業と交通企業に対し、新製品・新工芸・新材料・新技術の設計、実験と研究製作などの各種技術活動を展開するため、設立する。
5	国家重点試験室建設計画	1984年	基礎研究と応用研究に良好な実験条件を創造し、基礎研究の中堅人員を保持・安定することにより、人材と資金のより良い配置を実現する。
6	国家重点工業性試験プロジェクト計画	1984年	試験成果の獲得を基礎として、大規模な生産検証と技術合成を行い、技術・装備の実行可能性及び生産規模の経済合理性を審査することにより、産業化を促進する。
7	国家重点新技術推進プロジェクト計画	「六五」期間	主要対象は企業であり、科学技術の成果はより早く生産力に移転するのを目的として、国家の経済建設にサービスを提供する。

(2)「七五」期間（1986-1990年）

中国は「第7次5ヵ年」期間中、経済力を増強し、科学技術、教育、文化、衛生、体育事業で新たな発展を目指した。1986年から1990年にかけて制定された科学技術計画を**第1-1-2-2表**に示す。

第1-1-2-2表　1986-1990年に制定された科学技術計画

番号	名　　称	実施年	概　　要
1	国家星火計画	1986年	科学技術を応用して、三農問題に直面している農村の経済振興、工業化と近代化を推進することにより、4つの近代化を図り、小康社会建設の実現化を目指す。
2	国家自然科学基金	1986年	全国に向けて、面上(注)・重大・重点プロジェクトの3つの出資援助段階と若干の特定プロジェクト、及び青年科学基金などで構成される人材資金援助システムを通じて、自然科学の基礎研究と応用研究に資金援助を行う。
3	国家ハイテク研究発展計画（863計画）	1986年	国家中長期発展と国家安全に関する戦略的、最前線と展望の高等技術に関わる問題を重点的に解決する。
4	科学技術扶貧作業	1986年	先進的で適応性が高い科学技術成果と手段を貧困地区へ導入し、貧困地区の自己発展能力の促進・増強、経済・社会と環境の持続的な発展の実現を目指す。
5	軍転民科学技術開発計画	1986年	軍事工業技術を民用技術まで転換していく中で、科学技術開発業務を強化し、軍転民科学技術開発成果の産業化及び軍転民と地方経済発展の結合を推進する
6	国家重点新製品計画	1986年	企業・事業・科学研究部門が新製品の積極的な開発を奨励・牽引し、産業構成の促進、製品構造の調整、科学技術成果の転換を加速する。

7	タイマツ計画	1988 年	中国科学技術の優勢と潜在力を発揮させ、市場を方向誘導としてハイテク成果の製品化、ハイテクの国際化及び製品の産業化を促進する。
8	国家科学技術成果重点推進計画	1990 年	先進的、成熟的で適応性が高い科学技術の成果と技術を国民経済の主要市場へ推し進め、科学技術成果の転換、科学技術と経済の結合を加速し、科学技術による経済への貢献をより向上させる。
9	国家ソフト科学研究計画	1990 年	主に、科学技術の発展と改革過程中の戦略的、政策的な問題の研究、科学技術が経済発展と社会進歩の重大問題の研究、国民経済と社会発展の展望性問題の研究を支持し、戦略と方策の決定に科学的な根拠を提供する。

注：面上プロジェクトとは、科学技術人員が国家自然科学資金の援助範囲内、自由にテーマを選択することを支持し、イノベーションがある科学研究を展開するプロジェクトである。面上プロジェクトは自由申請プロジェクト、青年科学基金プロジェクトと地区科学資金プロジェクトを含む。

(3)「八五」期間（1991-1995 年）

1991-1995 年は「第 8 次 5 ヵ年」期である。この時期に、中国の改革開放と現代化建設が新段階に入った。制定された科学技術計画を第 1-1-2-3 表に示す。

第 1-1-2-3 表　1991-1995 年に制定された科学技術計画

番号	名　　称	実施開始年	概　　要
1	国家工程（技術）研究センター計画	1991 年	国家工程研究センター計画と国家工程技術研究センター計画を含む。技術の工程化と集成関連能力を強化するのは共通の目的である。
2	国家基礎性研究重大プロジェクト計画（攀登計画）	1991 年	相対的に成熟した技術プロジェクト、国家発展と科学技術進歩に対して、全局的・率先的な作用がある重大かつ肝心な技術プロジェクトを主に基礎研究の中に手配する。
3	国家重大科学技術成果産業化プロジェクト経計画とモデル工程	1995 年	重大科学技術成果の産業化を推進し、基本建設と技術改造に模範を提供するため、産業構成の優良化を推進、牽引する。
4	生産力促進センター	「八五」期間	中小企業の技術イノベーションを支援する科学技術サービス機関である。主旨は、科学技術と経済の結合を推進することと、特に中小企業の技術イノベーション能力と市場競争力の向上である。

(4)「九五」期間（1996-2000年）

1996-2000年は「第9次5ヵ年」期である。この5年間に制定された科学技術計画及び関連作業は合計12件で、概要を**第1-1-2-4表**に示す。

第1-1-2-4表　1996-2000年に制定された科学技術計画及び関連作業

番号	名　　称	実施開始年	概　　要
1	社会発展科学技術計画	1996年	環境保護、資源の合理的な開発利用、災害防止と減少、人口調整、人民健康などの社会発展領域での科学技術問題を解決し、経済と社会の持続的な発展の促進を目指す。
2	国家技術イノベーション工程	1996年	企業を主体として、市場経済への導入を目指し、研究開発・生産及び商業利益の実現を一連のシステム工程として、企業の市場競争能力と経済効果・利益を向上する。自主イノベーションの技術進歩に有利な規制の形成を促進し、経済体制と経済発展方式の転換を推進し、国民経済の持続的、可急的、健全的に発展するように促す。
3	国家重点基礎研究発展計画（973計画）	1998年	主に、科学前線や中国経済と社会発展中の重大科学問題、重大基礎理論などを狙った研究プロジェクトを手配する。
4	技術型中小企業技術イノベーション基金	1998年	科学技術型の中小企業の技術イノベーションを支持する政府専門基金である。
5	知識イノベーション工程	1998年	知識イノベーション工程の実施を組織することは中国知識イノベーション能力を向上する戦略的な措置である。1998年に党中央、国務院の批准を得ることにより、中国科学院を試験地として正式に始まった。
6	中央レベル科学研究院所科学技術基礎性作業専門プロジェクト	1998年	中央レベルの科学研究院を実施主体として、プロジェクトの実施を通じて科学技術の基礎的作業基地の建設を動かす。科学技術基礎的作業体系の健全と発展を促進し、順次、資源と成果の共同享受体制を建設し、社会での共同享受の実現を保証する。
7	科学研究院所技術開発研究専門プロジェクト資金	1999年	主に、中央レベルの技術開発型科学研究機関を支援し、ハイテク製品あるいは工程技術の開発を目的とする応用開発研究である。
8	科学技術貿易振興行動計画	1999年	中国貿易輸出構造の調整、輸出競争力とリスク回避能力の向上が目標である。
9	科学研究院所社会公益研究専門プロジェクト	2000年	いくつかの社会公益研究基地の建設を重点的に支持する。社会公益研究ネットを形成し、社会の持続可能な発展と公益サービス事業に技術保障を提供し、社会公益研究の持続可能なイノベーション能力とレベルの向上を促進させる。
10	三峡移民科学技術開発専門プロジェクト	2000年	先進的、適用可能性の高い技術の開発・推進と導入を通じて、ダム区域の経済発展と生態建設の過程での共通の主要な問題を解決する。ダム区域の主要産業の発展を促進し、地域独自の特色を有する新興産業を育成する。ダム区域の生態環境を回復、整備し、三峡ダム区域の情報化と現代化を推進する。
11	国家大学科学技術園	2000年	研究型大学あるいは大学群を中心として、大学の人材・技術・情報・実験設備・図書資料などの総合的な地力とその他の社会資源の優れた処を結合し、技術イノベーションと成果の普及にサービスを提供する。また、各種資金・人材・技術を集めたプラットフォームとして、国家イノベーション体系に組みこむ。
12	西部開発科学技術専門行動	2000年	中国西部大開発の全体的な戦略の歩調と合わせて、生態環境の創造を中心として、技術の体系化とモデル事業の推進を強化する。主に、国家科学技術難関突破計画、基礎性緩急重大プロジェクト計画、863計画などの国家重大科学技術計画を通じて、実施する。

(5)「十五」期間（2001-2005年）

21世紀最初の5ヵ年計画である「10次5ヵ年」期は、中国経済と社会発展の重要時期であった。2001年から2005年にかけて中国で制定された科学技術計画と関連作業を**第1-1-2-5表**に示す。

第1-1-2-5表 2001-2005年に制定された科学技術計画と関連作業

番号	名　　称	実施開始年	概　　要
1	国際科学技術協力重点プロジェクト計画	2001年	中国の国際科学技術協力プロジェクトを高レベル、高段階で発展させる。中国の科学技術人員は国際科学技術協力の過程でより対等に協力作業に参加でき、お互いに利益がある形式で国際重大科学技術協力プロジェクトの成果を分かち合う。
2	国家科学技術基礎条件プラットフォーム建設	2003年	情報・ネットなどの現代技術を利用し、科学技術基礎条件資源に対し、戦略の再編とシステムの最適化を行い、全社会の科学技術資源の効率的な配置と総合的な利用を促進し、科学技術のイノベーション能力を向上する。主に、大型科学機械設備と緩急実験基地、自然科学技術資源保存と利用体系、科学データと文献資源共同享受サービスネットワーク、科学技術成果移転用公共サービスプラットフォーム、ネット科学技術環境などを含む。
3	農業科学技術成果移転資金	2001年	企業、科学技術開発機関と金融機関などの資金投入を誘導し、農業科学技術成果が生産の前期開発の進展と、順次、社会主義市場経済への適応、農業科学技術規則への合致、農業科学技術成果の現実的な生産力向上へと移行していくことを支援する
4	国家農業科学技術園区	2001年	市場の誘導、技術支援としての農業発展の新型モデルであり、周辺地区の農業産業の進化と農業経済発展へのプロトタイプを構築する。
5	オリンピック科学技術（2008）行動計画	2002年	2008年の北京オリンピック開催に向けて、提案された実現可能と思われる60個の重点プロジェクトのアクションプログラムであり、オリンピックを成功させるための重要な技術的問題の解決を目指す。

(6)「第11次5ヵ年」期間（2006-2010年）

中国が「第11次5ヵ年」期間中に制定した科学技術計画の概要を**第1-1-2-6表**に示す。

第1-1-2-6表 2006年以降に制定された科学技術計画

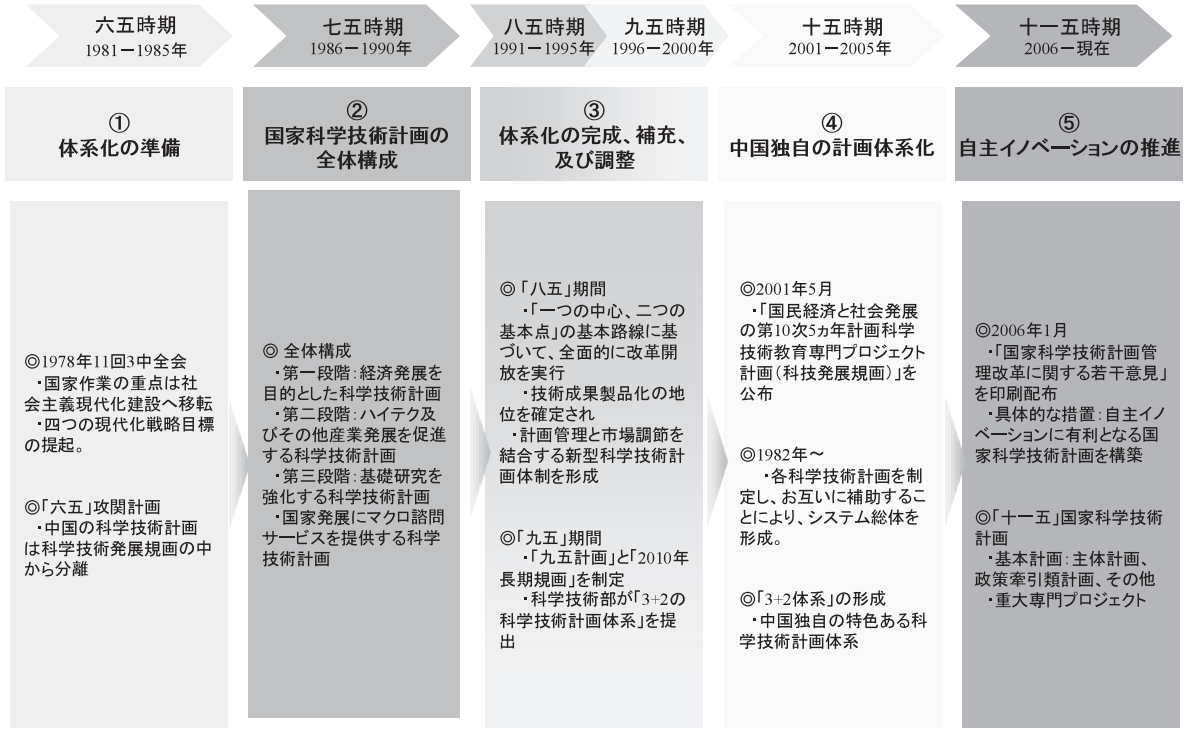
番号	名　　称	実施開始年	概　　要
1	国家科学技術支援計画	2006年	当計画は、国家科学技術攻関計画を基礎として、科学技術部により制定された。国民経済と社会発展の要求に応じて経済社会発展中の重大な科学技術問題を重点的に解決する。主に「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006-2020）」の重点領域と優先テーマの任務を確実に実行し、重大な公益性技術及び産業共同性技術研究の開発と応用モデルを重点として、重大工程建設と重大装置開発を結合し、集成イノベーションの強化、消化・吸収・再イノベーションの導入を行う。重大技術問題と多業界・多地区に跨る重大な技術課題を重点的に解決を図る。集中的にいくつかの重要な技術を攻略し、障害を乗り越え、産業競争力の向上、中国の経済社会の発展に寄与する。

2	技術イノベーション誘導プロジェクト	2006 年	基本趣旨：企業が技術イノベーションの主体となることを促進し、企業のコア競争力の向上、及び国家自主イノベーション能力の増強により、イノベーション型国家の建設へ向けた支援を行う。 主要目標：自主知的財産権、自社ブランドと持続的なイノベーション能力を有する企業の形成を導入する。企業を主体として、市場を方向誘導としての産学官協力による技術イノベーション体系の形成を導入する。戦略産業の原始的なイノベーション能力と重点領域において集成されたノベーション能力の増強を導入する。
3	科学技術基礎的特定プロジェクト	2006 年	科学データ・遺伝資源・科学標本・資料・情報の収集・整理・保存・転送及び関連技術標準の作成を通じて、科学研究と技術開発に資源と作業環境を提供する。
4	地域における持続可能な科学技術促進活動	2007 年	全体目標：科学的な発展観念を確実に実行し、資源の節約・生態の保護と環境整備・公衆衛生・公共安全などの公共サービス領域における科学技術の支援を強化すること、及び、持続可能な発展の科学技術諮問サービスを展開することによって、中国各地域における持続可能な発展に関する総合能力と全体レベルを向上させる。

2　国家科学技術計画体系

中国における国家科学技術計画体系の変遷は**第 1-1-2-2 図**に示すように５つの段階に分けられる。

第 1-1-2-2 図　国家科学技術計画体系の変遷



(1) 国家科学技術の体系化の準備

「六五」時期に提出された「国家科学技術攻関計画」は、中国科学技術計画が既に「科学技術発展規画」から分離されて独立した計画内容となっており、中国で最初の高度で総合的かつ操作性の備わった科学技術計画であり、この期間に国家科技計画の体系化がスタートした。

(2) 国家科学技術計画の全体構成

「七五」期間中、国家科学技術計画は、①経済の発展、②ハイテク及び産業発展の促進、③基礎研究の強化――等の目的の下で具体的な実施計画が策定されるようになった。「七五」期間中における科学技術計画の全体構成を**第 1-1-2-7 表**に示す。

第 1-1-2-7 表 「七五」期間中における科学技術計画の全体構成

科学技術計画の目的	実施計画の名称
経済発展	国家科学技術攻関計画
	重大技術装備研究製造計画
	国家重点工業性試験プロジェクト計画
	国家技術開発計画
	国家重点新技術推進プロジェクト計画
	国家星火計画
	科学技術扶貧作業
	軍転民科学技術開発計画
	国家重点新製品計画
	国家科学技術成果重点推進計画
ハイテク及び産業発展の促進	国家ハイテク研究発展計画（863 計画）
	タイマツ計画
基礎的研究の強化	国家重大科学工程
	国家重点試験室建設計画
	国家自然科学基金
国家発展へのマクロ諮問サービスの提供	国家ソフト科学研究計画

(3) 国家科学技術計画の体系化の完成、補充及び調整

「八五」期間中、経済・政治体制の改革が、新しい段階に向けて全面的に実施された。科学技術体制改革により得られた技術成果及び製品の地位は確立され、計画経済と市場経済を相互に調整・管理する新たな科学技術計画体制が形成された。その後「九五」期間中、中国は社会主義市場経済へ移行する重要な 5 年間を迎えて、「九五計画」及び「2010 年長期規画」が制定された。1998 年、政府機構の改革と部門職能の調整により国家科学技術計画の内容が調整され、科学技術部が「国家科学技術攻関計画」と「国家重点実験室建設計画」の一部を管理・担当することになった。また、この時、科学技術部から「3 + 2 の科学技術計画体系（3 つの主体計画と 2 つのインフラ施設整備計画）」が提案された。

(4) 中国独自の科学技術計画の体系化

科学技術部は1982年から2007年末にかけて制定された科学技術計画を総合的にまとめて体系化し、中国独自の特色ある科学技術計画を体系化した。

第1-1-2-8表 「十五」期間中に体系化された科学技術計画

３＋２体系		構成される計画名称
主体計画	国家ハイテク研究発展計画（863計画）	
	国家科学技術攻関（難関攻略）計画	
	国家重点基礎研究発展計画（973計画）	
インフラ施設整備計画	研究開発施設整備計画	国家重点試験室建設計画
		国家工程（技術）研究センター計画
		国家科学技術基礎条件プラットフォーム建設
		中央レベル科学研究院所科学技術基礎性作業専門プロジェクト
		科学研究院所社会公益研究専門プロジェクト
		国際科学技術協力重点プロジェクト計画
		国家ソフト科学研究計画
	科学技術産業化施設整備計画	国家星火計画
		タイマツ計画
		国家科学技術成果重点推進計画
		国家重点新製品計画
		技術型中小企業技術イノベーション基金
		農業科学技術成果移転資金
		科学技術貿易振興行動計画
		生産力促進センター
		国家大学科学技術園
		科学研究院所技術開発研究専門プロジェクト資金
その他科学技術専門プロジェクトと作業		三峡移民科学技術開発専門プロジェクト
		西部開発科学技術専門行動
		オリンピック科学技術（2008）行動計画

(5) 自主イノベーションの推進を目指した国家科学技術計画の構築

「第 11 次 5 ヵ年」期間における国家科学技術計画体系の概要を**第 1-1-2-9 表**に示す。

科学技術部は 2006 年 1 月、国家科学技術計画管理改革の推進、「第 11 次 5 ヵ年」国家科学技術計画の実施を保証するため、「国家科学技術計画管理改革に関する若干意見」を配布し、この中で自主イノベーションの推進を謳っている。

第 1-1-2-9 表 「第 11 次 5 ヵ年」国家科学技術計画体系の概要

十一五・国家科学技術計画体系	基本計画	主体計画	国家ハイテク研究発展計画（863 計画）
			国家重点基礎研究発展計画（973 計画）
			国家科学技術支援計画
			国家科学技術基礎条件プラットフォーム建設
		政策誘導類計画	国家星火計画
			タイマツ計画
			技術イノベーション牽引工程
			国家重点新製品計画
			区域持続可能な発展技術促進行動
			国家ソフト科学研究計画
		その他	国際科学技術協力計画
			農業科学技術成果移転資金
			技術型中小企業技術イノベーション基金
			国家工程（技術）研究センター
			国家重点実験室建設計画
			科学技術基礎性作業専門プロジェクト
	科学技術重大専門プロジェクト		コア電子デバイス、ハイエンド汎用チップ及び基本ソフトウエアの開発
			超大規模集積回路製造技術及びセット技術
			次世代ブロードバンドとモバイル通信網
			ハイレベル数値制御（NC）工作機械と基本的な製造技術
			大規模な油田と炭層ガスの開発
			大型先進加圧水型炉と高温ガス冷却炉による原子力発電所の建設
			水質汚染の抑制と管理体制の確立
			遺伝子組換え技術による生物製品・新品種の育成
			重大な新薬の開発
			エイズやウイルス性肝炎などの伝染病の予防と治療
			大型航空機の開発
			高度地球観測システム
			有人宇宙飛行と月面探査計画の実施

第2章 中国の科学技術活動動向について

第1節 研究活動の動向

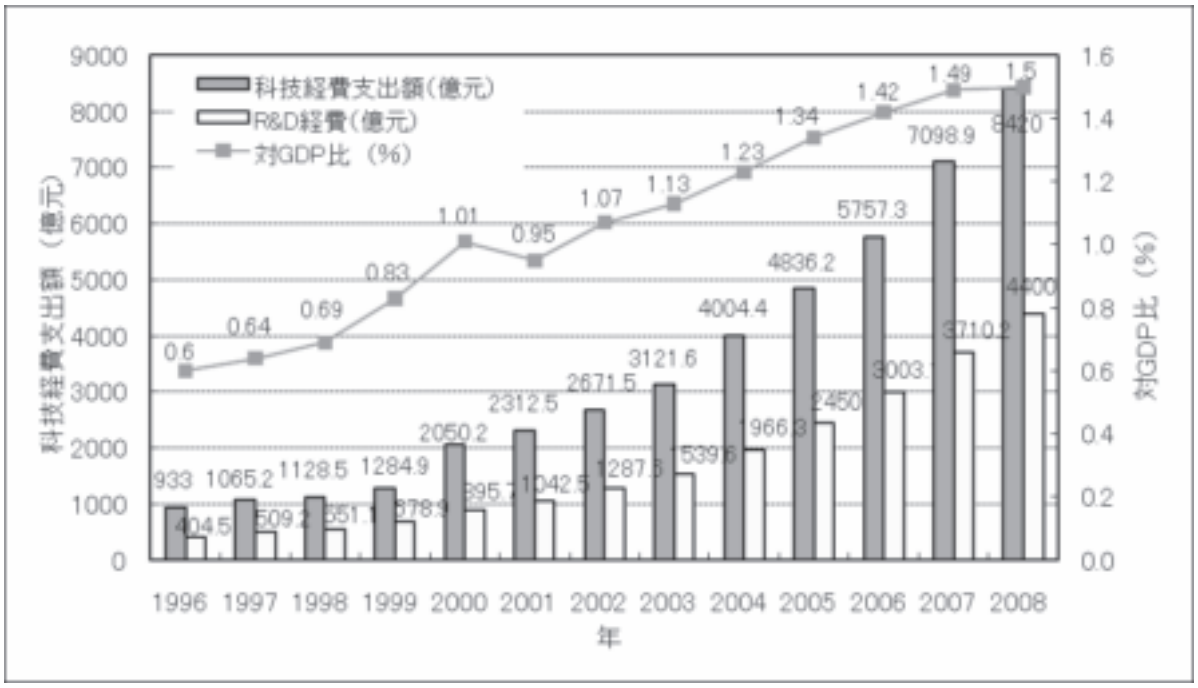
1 研究活動の概要

(1) 研究費

1996年～2008年の13年間における科学技術経費総額、対GDP比率、及びR＆D経費の推移を**第1-2-1-1図**に示す。

2008年における科学技術経費は約8,420億元に達し1996年の約9倍となった。対GDP比は2010年までに2.0%以上を目指しているが、2008年では1.5%である。また、2008年のR＆D経費は4,400億元であり、科学技術経費の約50%が調査開発研究に充てられている。

第1-2-1-1図 中国における科学技術研究費、対GDP比率の推移

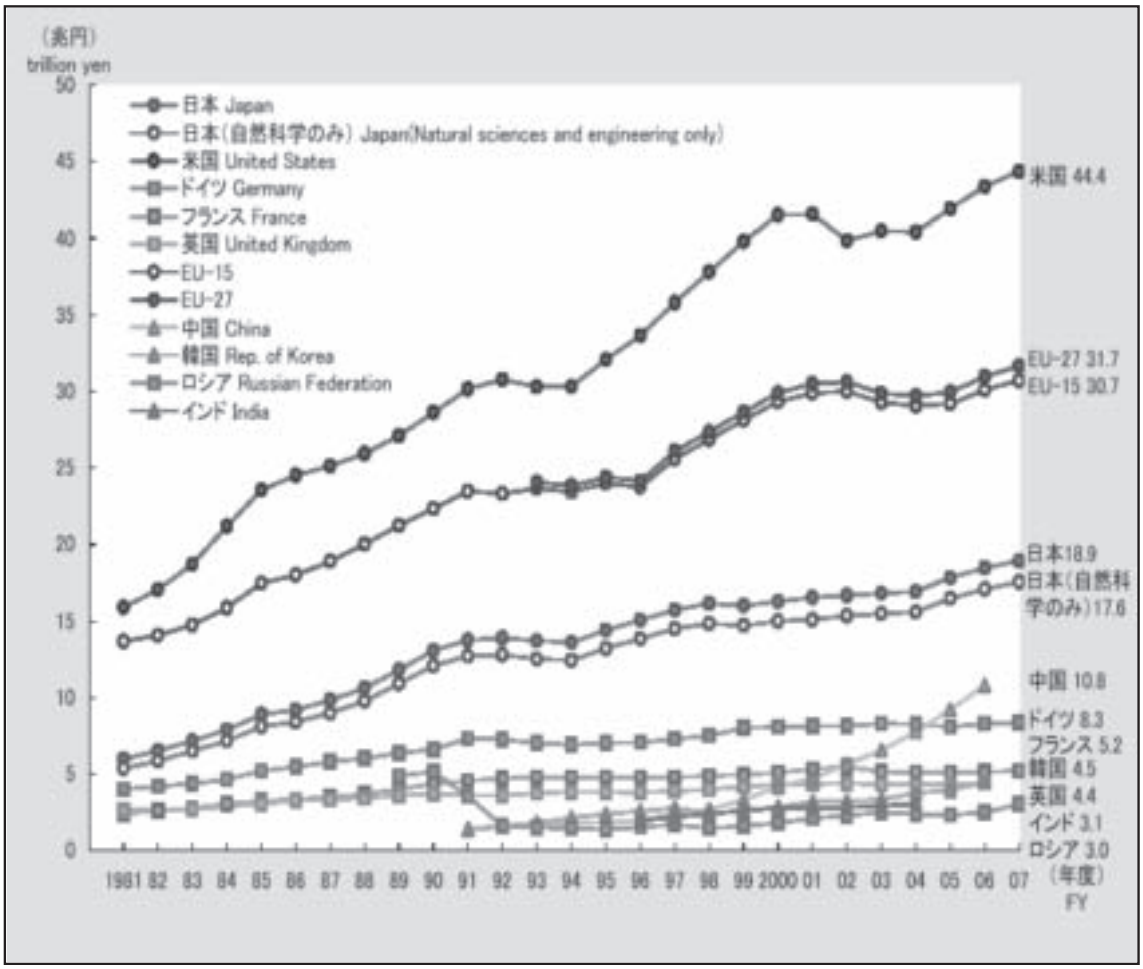


出典：「中国科学技術統計　資料集」（2004～2009年度版）

日本、韓国、米国、欧州の主要国等の研究開発費、対 GDP 比率を比較した結果を**第 1-2-1-2 図**及び**第 1-2-1-3 図**に示す。図中の諸数値は OECD 購買力平価換算後の値である。

• 研究開発費については、米国、日本に次いで 3 位であり、2000 年以降顕著に増加している。

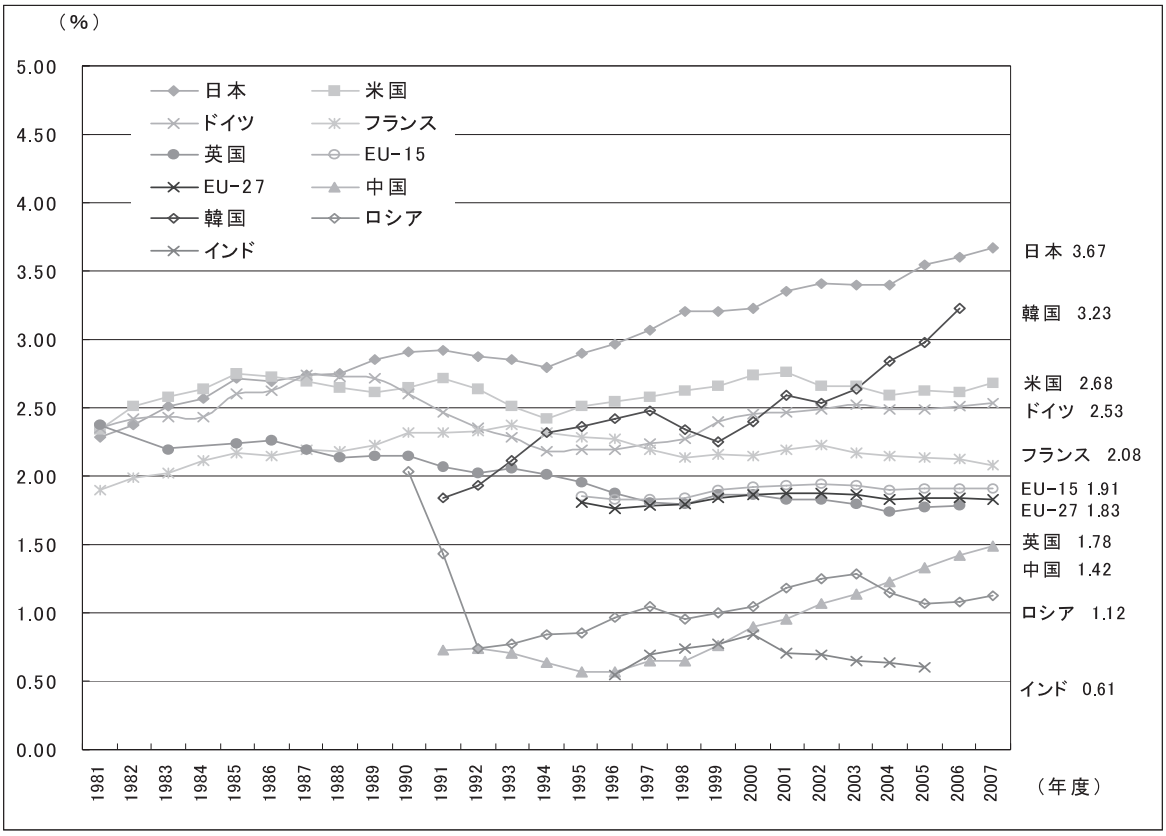
第 1-2-1-2 図　主要国等における研究開発費の推移



出典：文部科学省「科学技術要覧」（平成 21 年度版）から抜粋

• 対 GDP 比率は日本、米国、欧州などの主要国と比べて依然として低い状況にある。

第 1-2-1-3 図　主要国等における研究開発費の対 GDP 比率の推移

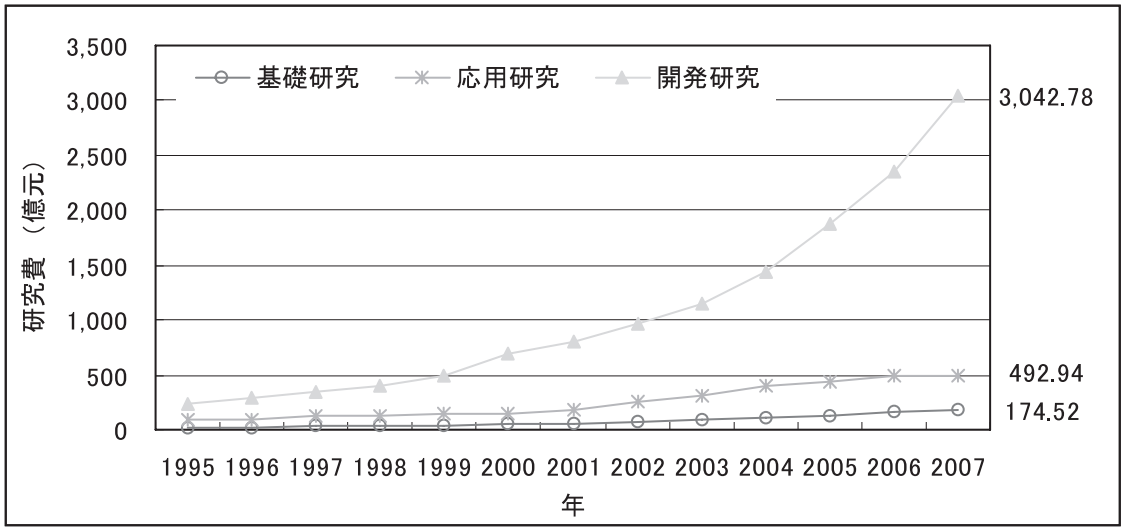


出典：「科学技術要覧」（文部科学省、平成 21 年度版）、「中国科技統計年鑑」（2008 年度版）

研究開発費の内訳を基礎研究、応用研究、開発研究などの性格別に整理した結果を**第 1-2-1-4 図**、**第 1-2-1-5 図**に示す。

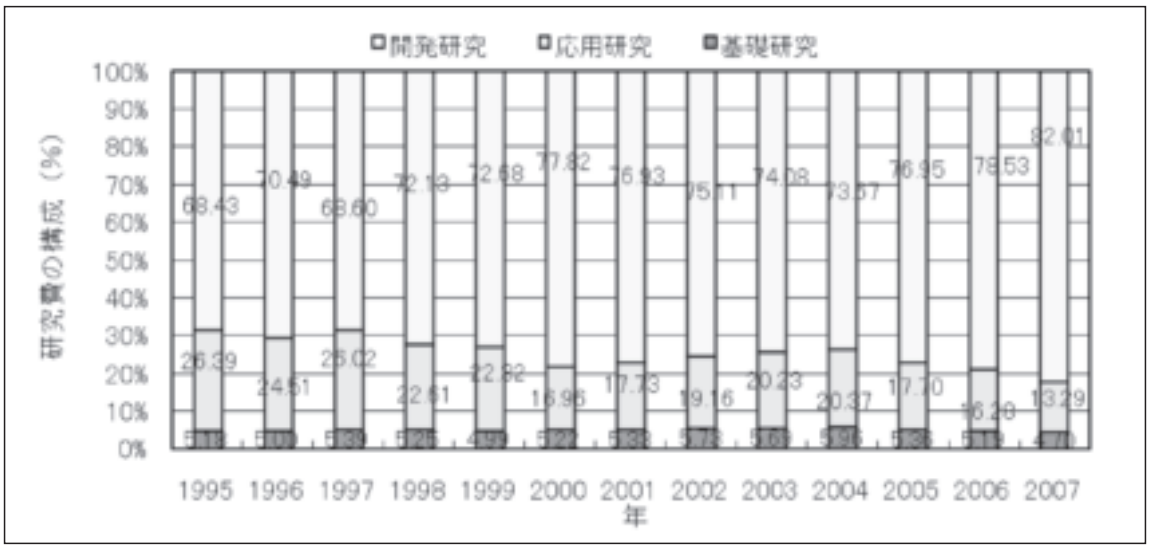
- 2007 年は、開発研究費 3,042.78 億元、応用研究費 492.94 億元、基礎研究費 174.52 億元であり、特に、開発研究費が大きく増加している。
- 2007 年には、研究開発費の 82%近くが開発研究に充てられ、残りの 13%が応用研究、5%が基礎研究に充てられた。

第 1-2-1-4 図　性格別研究開発費の推移（1995 ～ 2007 年）



出典：「中国統計年鑑」（中国国家統計局、1996 ～ 2008 年度版）

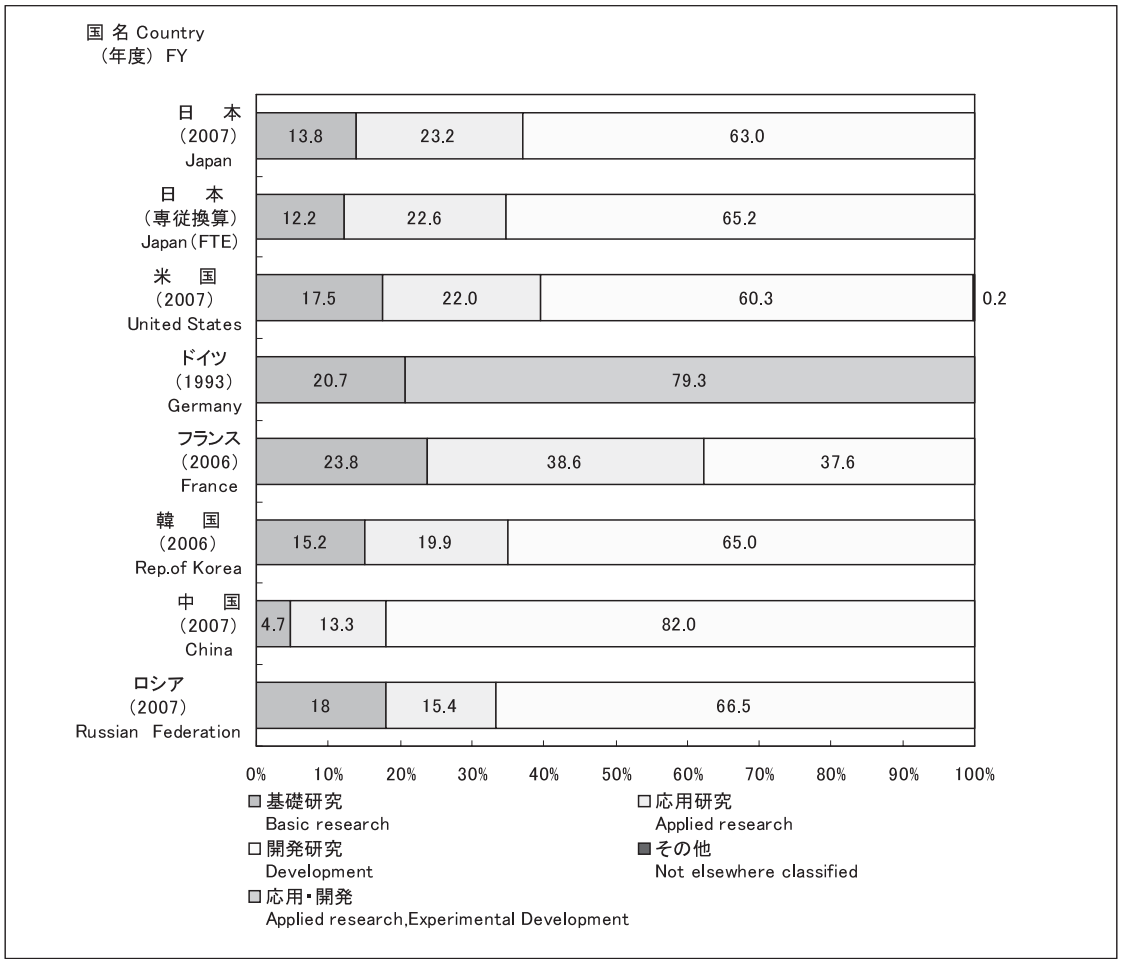
第 1-2-1-5 図　性格別研究開発費の内訳



出典：「中国統計年鑑」（中国国家統計局、1996 ～ 2008 年度版）

他の先進諸国との研究開発費の性格別構成比を比較した結果は**第 1-2-1-6 図**の通りであり、諸外国と比べて、基礎研究のウエイトが非常に低く、開発研究に重点が置かれていることが分かる。主要国等における基礎研究費の割合の推移を**第 1-2-1-7 図**に示す。

第 1-2-1-6 図　主要国等の研究開発費の性格別構成比

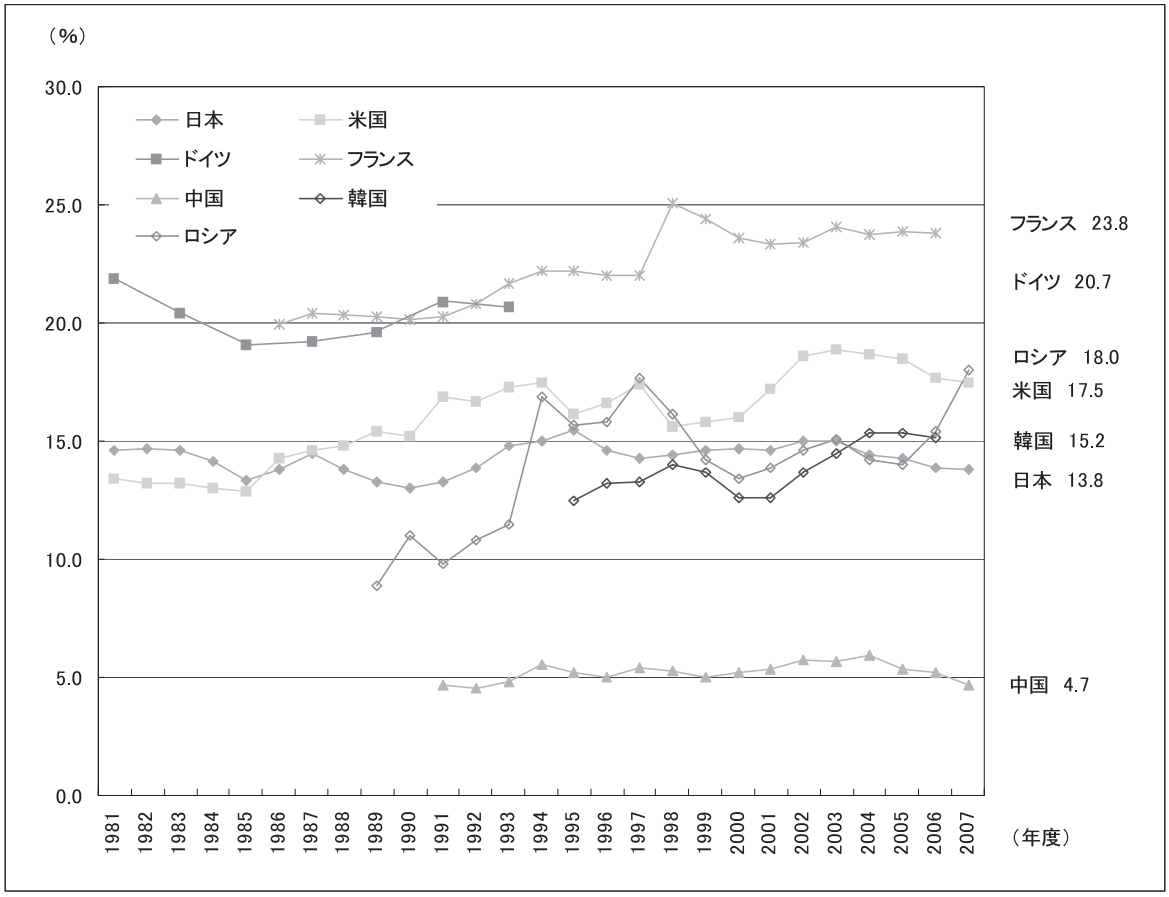


注）　1. 日本、韓国を除き、各国とも人文・社会科学が含まれている。
2. 日本の専従換算値は総務省統計局データをもとに文部科学省で試算。
3. ドイツ及びロシアの各割合は、研究費総額に対する割合ではなく、各区分の合計額に対するそれぞれの区別の額の割合である。
4. 米国の値は暫定値。

資料：日本：総務省統計局「科学技術研究調査報告」
その他の国：OECD「Research and Development Statistics Vol 2008/1」
参照：日本 15-5、米国 32-1-3、フランス 32-4-3、中国 32-6-3、韓国 32-7-3、ロシア 32-9-3

出典：「科学技術要覧」（文部科学省、平成 21 年度版）

第 1-2-1-7 図　主要国等の基礎研究費の割合の推移

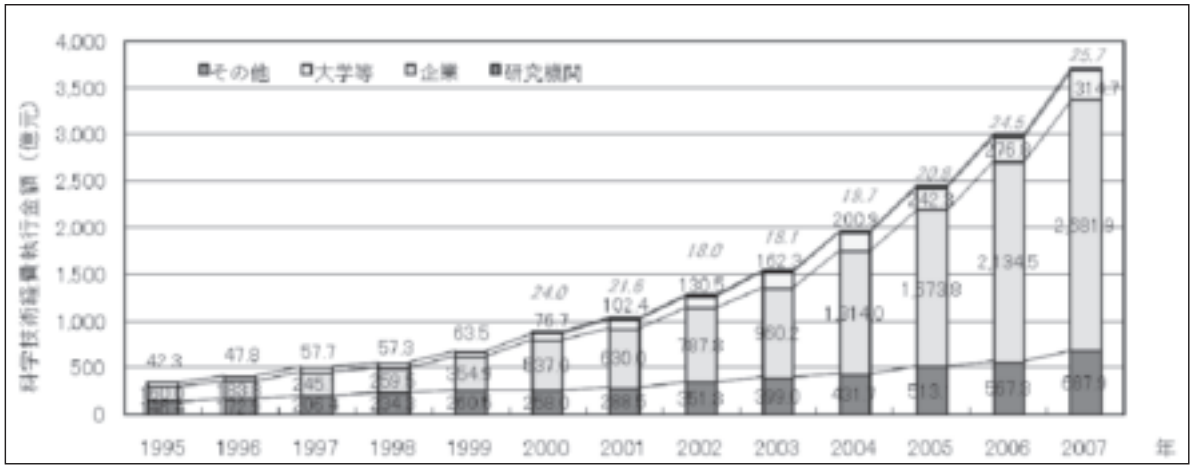


出典：「科学技術要覧」（文部科学省、平成 21 年度版）

中国における組織別科学技術研究費の推移を**第 1-2-1-8 図**、また、研究費の内訳を**第 1-2-1-9 図**に示す。

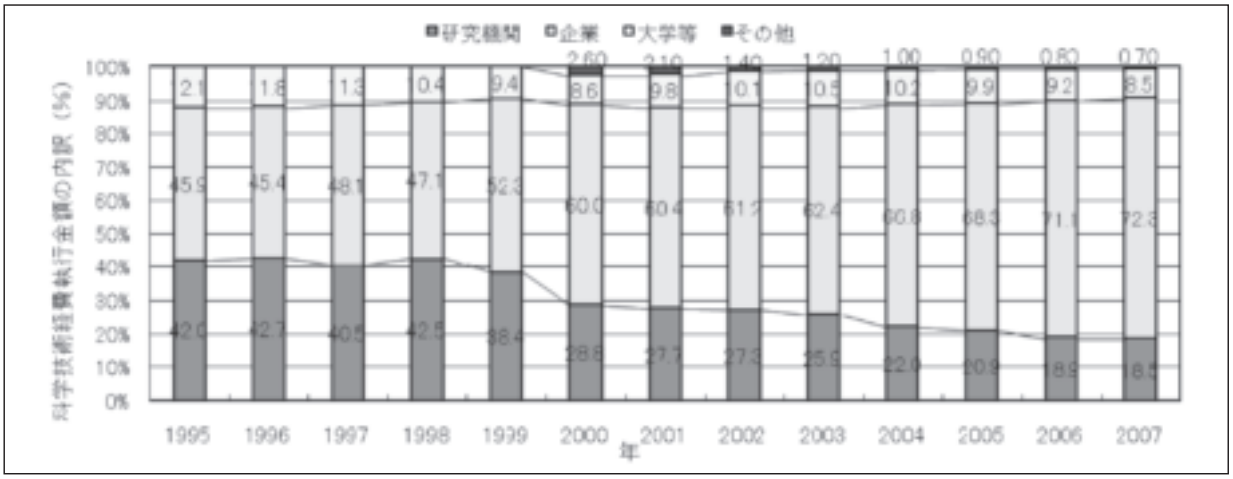
- 企業による研究費が年々増加しており、2007 年には研究費総額の約 72%を占めた。
- 政府研究機関の研究費は、2000 年以降、微増の傾向にあり、2007 年の研究費のシェアは 18.5%となっている。

第 1-2-1-8 図　組織別科学技術研究費の推移（1995 ～ 2007 年）



出典：「中国科技統計年鑑」（2008 年版）

第 1-2-1-9 図　組織別科学技術研究費の内訳の推移（1995 ～ 2007 年）

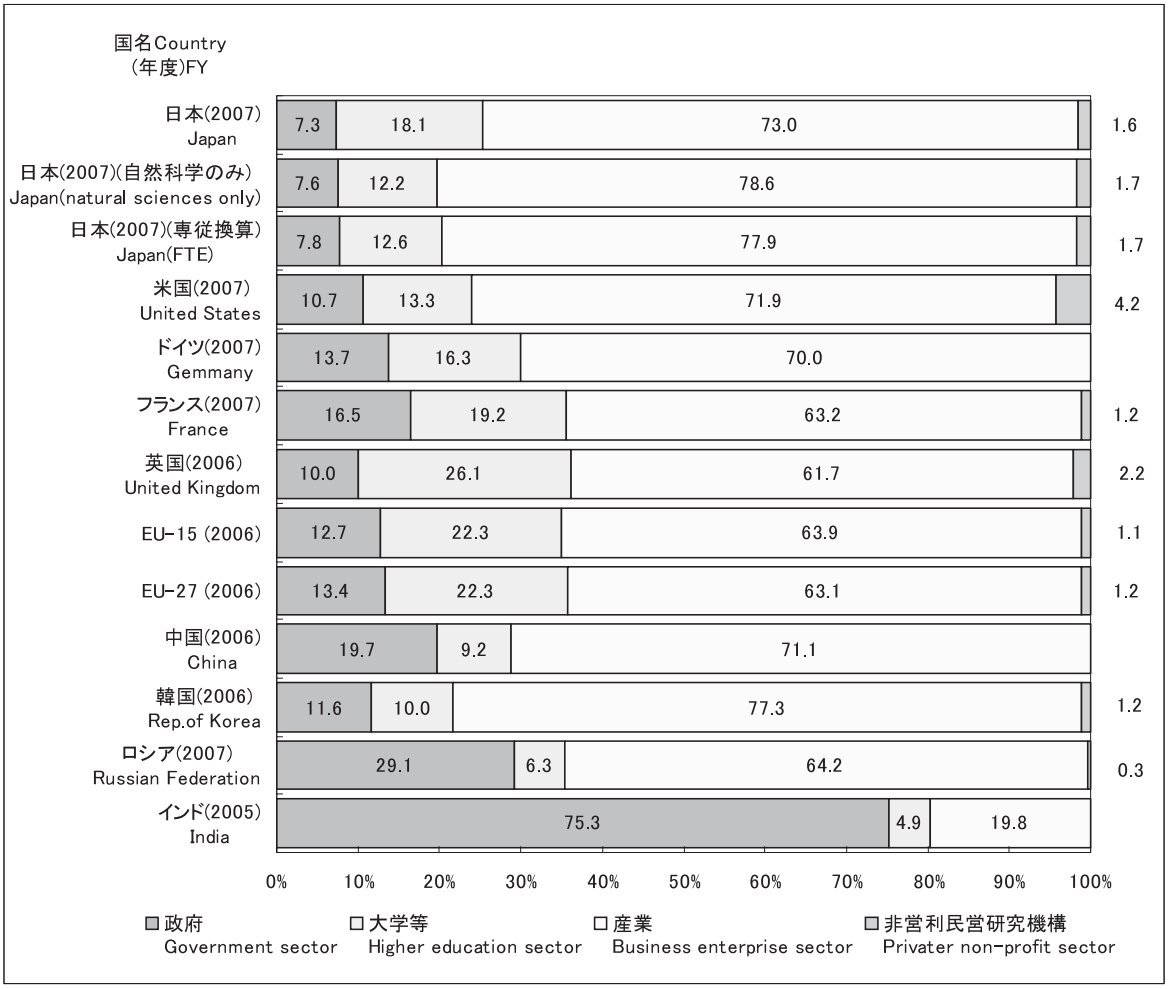


出典：「中国科技統計年鑑」（2008 年版）

直近年における主要国との組織別研究費について比較した結果を**第 1-2-1-10 図**に示す。

●企業による研究費は先進諸国と同程度であるが、政府による研究費の割合が諸外国と比べてやや高くなっており、大学等の高等教育機関による研究費の占める割合が低い状況にある。

第 1-2-1-10 図　主要国の組織別科学技術研究費の内訳



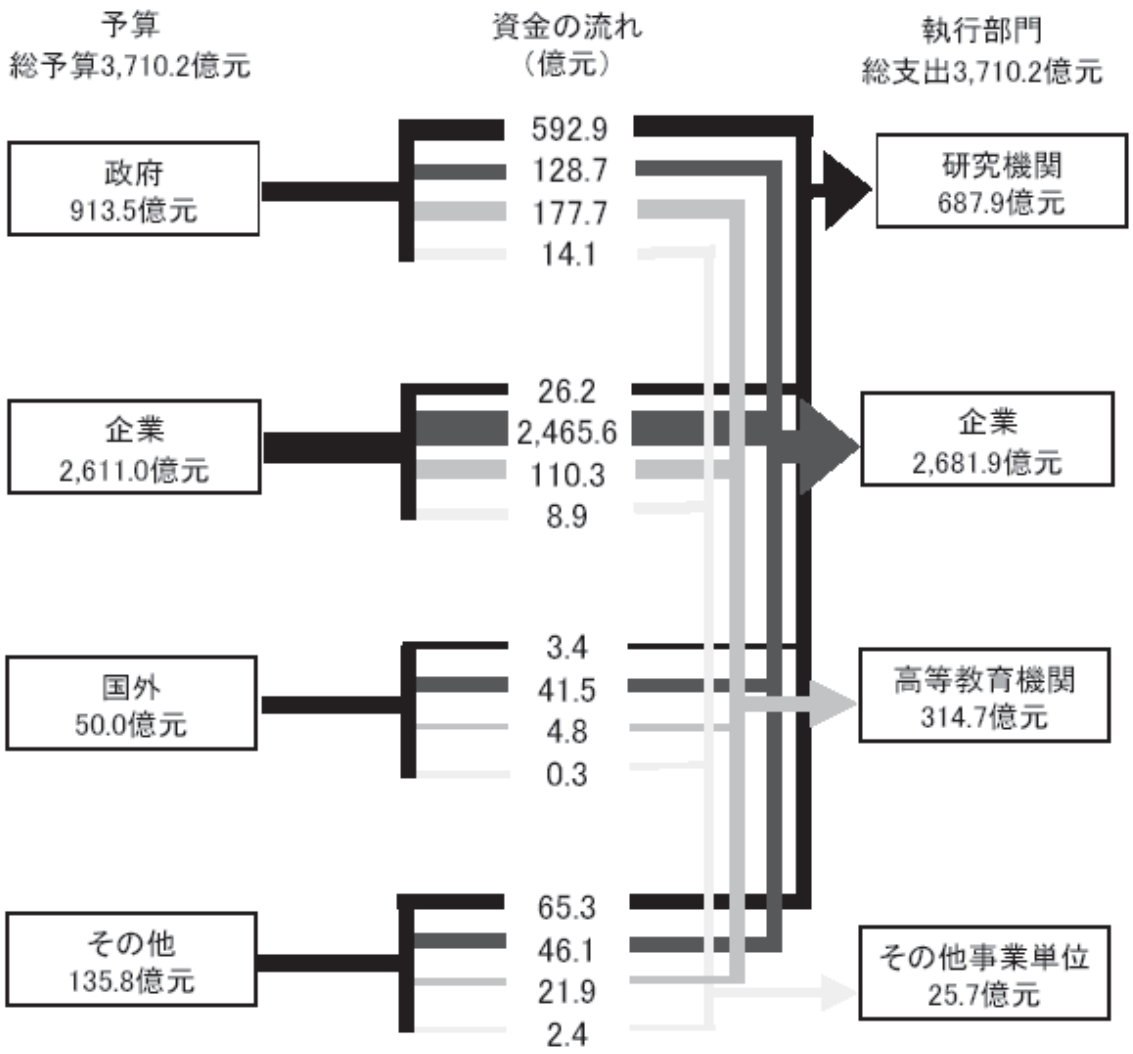
注）　1. 韓国を除き、各国とも人文・社会科学を含めている。
　　なお、日本については自然科学のみと専従換算の値を併せて表示している。
　　2. 日本の自然科学のみ及び専従換算の値は総務省統計局データをもとに文部科学省で試算。
　　3. 米国の値は暫定値である。
　　4. ドイツの値は自国による推計値である。なお、使用割合の「非営利民営研究機関」の研究費は、「政府」に含まれている。
　　5. フランスの値は暫定値である。
　　6. EU の値は OECD による推計値である。
　　7. インドの非営利民営研究機関の研究費は、産業の研究費に含まれる。
資料：日本：総務省統計局「科学技術研究調査報告」
　　インド：UNESCO Institute for Statistics S&T database
　　その他の国：OECD「Main Science and Technology Indicators Vol 2008/2」
参照：日本 15-3、米国 32-1-1、EU-15　32-2-1、EU-27　21-2-1、ドイツ 32-3-1、フランス 32-4-1、英国 32-5-1、中国 32-6-1、韓国 32-7-1、ロシア 32-9-1

出典：「科学技術要覧」（文部科学省、平成 21 年度版）

また、2007年における研究開発資金の調達額、執行額を用いて、資金フローを整理した結果を**第1-2-1-11図**に示す。

研究開発の予算の70%近くは企業によって調達され、ほとんどが企業により使用される。公的研究機関はそのほとんどが政府より調達される。大学等の高等教育機関では主に政府、次いで企業から資金調達が行われている。

第1-2-1-11図　中国における研究開発資金のフロー（2007年）

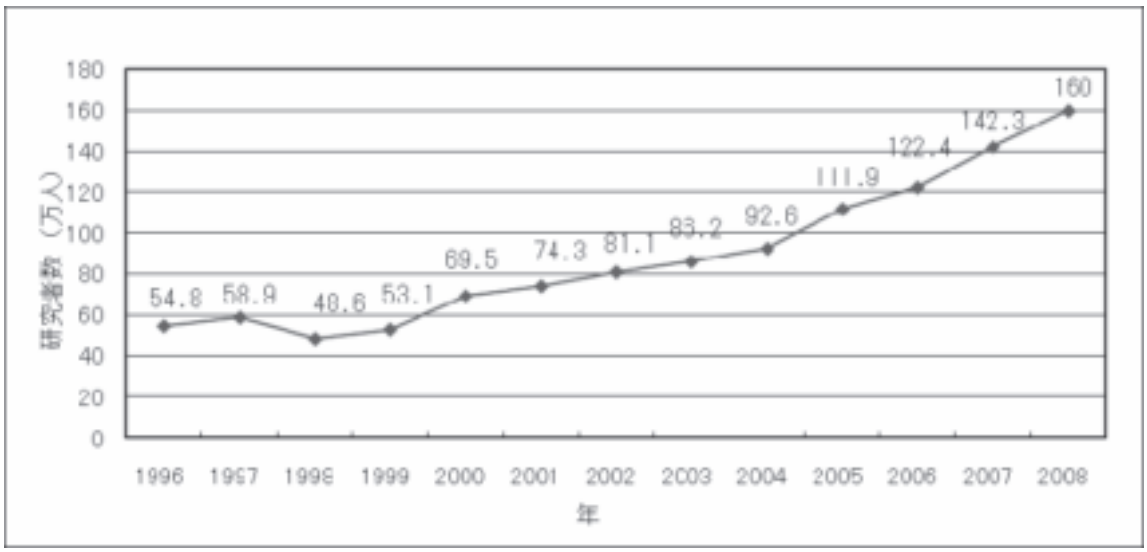


出典：「中国科技統計年鑑」（2008年版）

(2)　研究開発人材

中国全体の研究者数は第 1-2-1-12 図に示すように、2000 年より急増し、2008 年は 160 万人となり 1996 年の約 3 倍に達した。

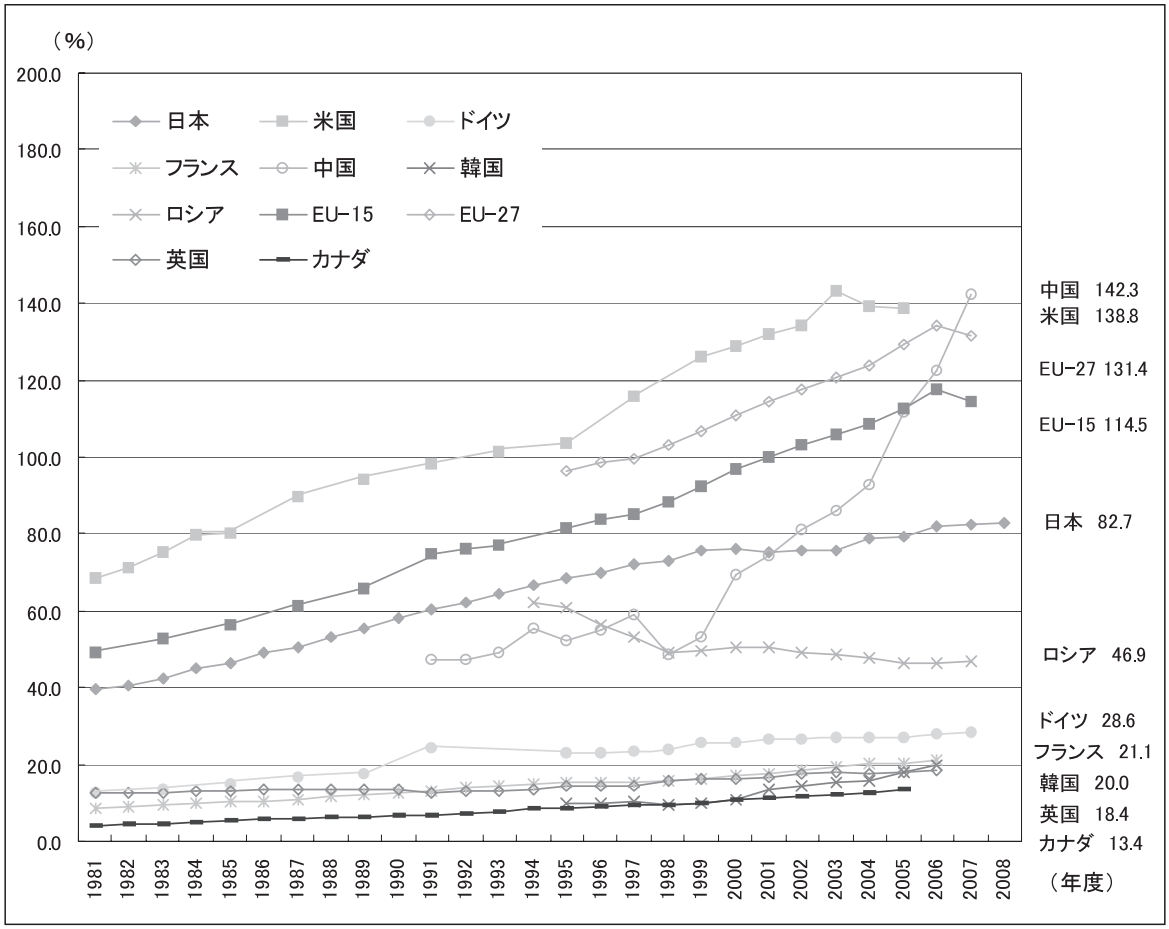
第 1-2-1-12 図　中国における研究者数の推移（1996 ～ 2008 年）



出典：「中国科学技術統計　資料編」（2004 ～ 2008 年版）

主要国との研究者数について比較した結果は**第 1-2-1-13 図**の通りであり、諸外国と比べて研究者数の増加が堅調であることがうかがえる。

第 1-2-1-13 図　主要国の研究者数の推移（1981 ～ 2008 年）



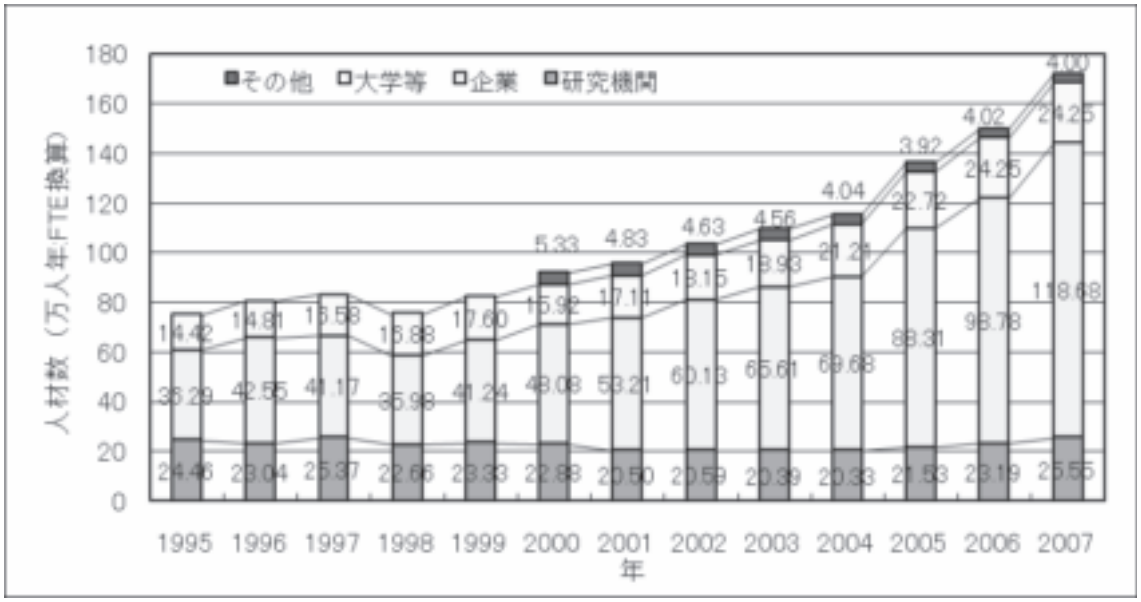
注）
1. 韓国を除き、各国とも人文・社会科学を含まれている。
2. 日本については 2008 年 3 月 31 日現在。
3. ドイツの「民営研究機関」の研究者数は、「政府研究機関」に含められている。
4. 英国の政府研究機構には、政府各省・研究会議を含む。
5. 韓国の政府研究機関は、政府支援研究機関、国公立病院を含む。
6. 中国の産業は、OECD の研究者の定義に必ずしも対応したものとはなっていない。また、政府、大学等は、過少評価された、または過少評価されたデータに基づいた値である。
7. 英国、EU の値は OECD による推計値、ドイツは自国による推計値である。
8. 米国の非営利民営研究機関の値は過少評価された、または過少評価されたデータに基づいた値である。
9. 各組織の研究者数の和と総数とが一致しない年がある。

資料：日本：総務省統計局「科学技術研究調査報告」。
EU-15、EU-27：OECD「Main Science and Technology Indicators Vol 2008/2」
その他：OECD「Research and development statistics Vol 2008/1」

出典：「科学技術要覧」（文部科学省、平成 21 年度版）

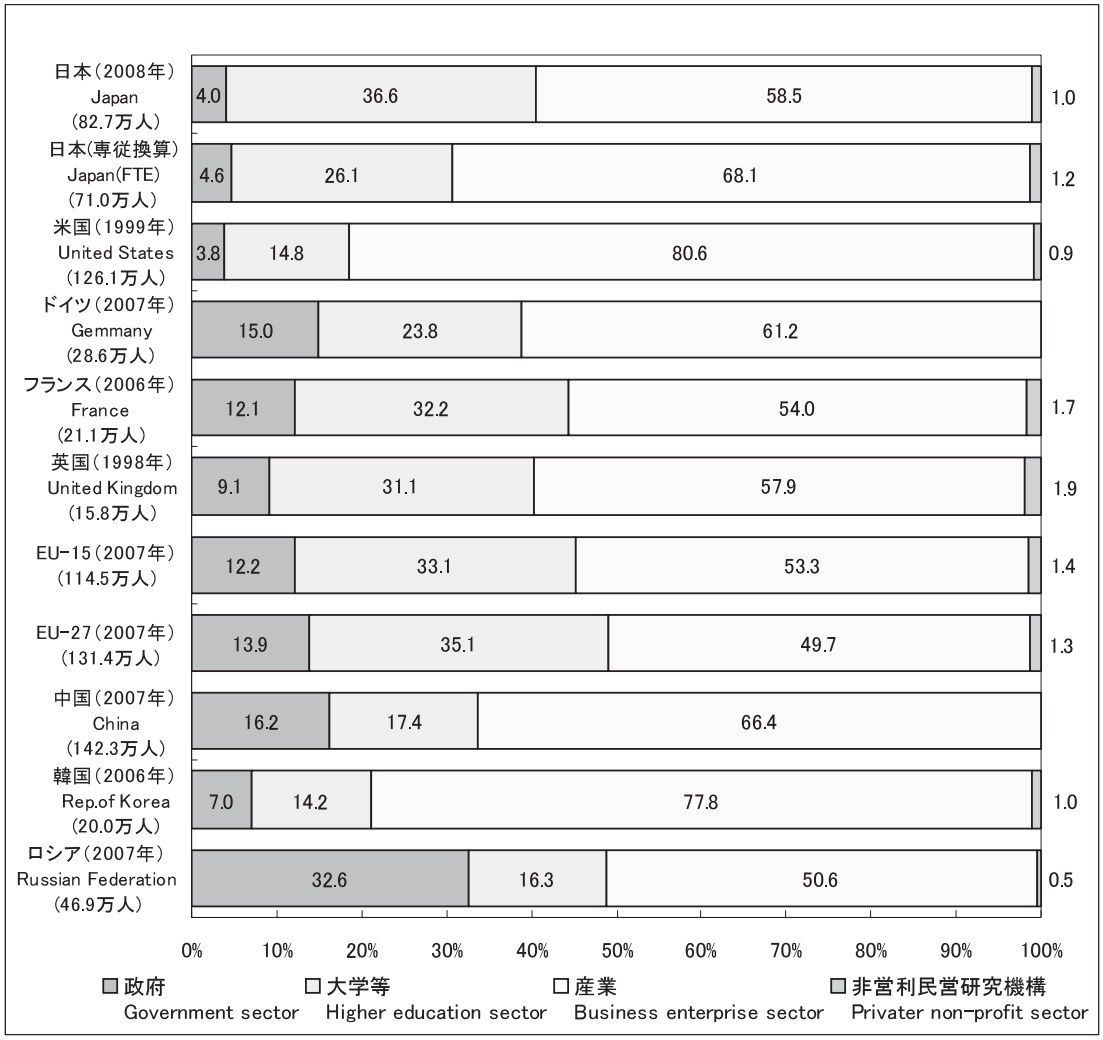
中国における研究開発人材数の推移は**第 1-2-1-14 図**の通りであり、1995 年当時、研究機関と大学等に半数以上の研究者が所属していたが、近年では、企業の研究開発人材数が多く、2007 年は 118.68 万人に達し、研究機関と大学等の合計の 2.38 倍となった。また、主要国等の研究者数の組織別割合は**第 1-2-1-15 図**の通りである。中国は、諸外国と比べて、政府研究機関の研究者数の割合が大きく、大学等の高等研究機関の研究者数の割合は少ない。また、企業の研究者数はほぼ同程度の割合となっている。

第 1-2-1-14 図 中国における研究開発人材数の推移（1995 ～ 2007 年）



出典：「中国科技統計年鑑」（2008 年版）

第 1-2-1-15 図　主要国等の研究者数の組織別割合



注）　1. 韓国を除き、各国とも人文・社会科学を含まれている。
2. 日本については 2008 年 3 月 31 日現在。
3. ドイツの「民営研究機関」の研究者数は、「政府研究機関」に含められている。
4. 英国の政府研究機構には、政府各省・研究会議を含む。
5. 韓国の政府研究機関は、政府支援研究機関、国公立病院を含む。
6. 中国の産業は、OECD の研究者の定義に必ずしも対応したものとはなっていない。また、政府、大学等は、過少評価された、または過少評価されたデータに基づいた値である。
7. 英国、EU の値は OECD による推計値、ドイツは自国による推計値である。
8. 米国の非営利民営研究機関の値は過少評価された、または過少評価されたデータに基づいた値である。
9. 各組織の割合は、研究者総数に対する各組織の研究者数の割合である。

資料：日本：総務省統計局「科学技術研究調査報告」、専従換算地は総務省統計局データ。
EU-15、EU-27：OECD「Main Science and Technology Indicators Vol 2008/2」
その他：OECD「Research and development statistics Vol 2008/1」

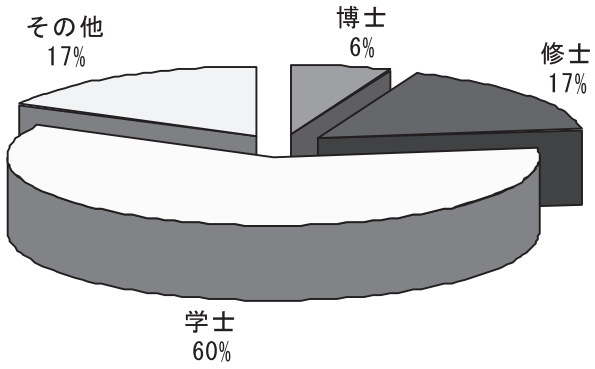
参照：28-1、日本 15-9、米国 32-1-4、欧州連合 32-2-3、ドイツ 32-3-4、フランス 32-4-4、英国 32-5-3、中国 32-6-4、韓国 32-7-4、ロシア 32-9-3

出典：「科学技術要覧」（文部科学省、平成 21 年度版）

■学歴構成

2007 年における研究者（科学者と技術者）の学歴構成は、**第 1-2-1-16 図**の通りであり、学士が最も多く 60％を占めている。修士は 17％、博士は 6％である。

第 1-2-1-16 図　中国の研究者の学歴構成（2007 年）



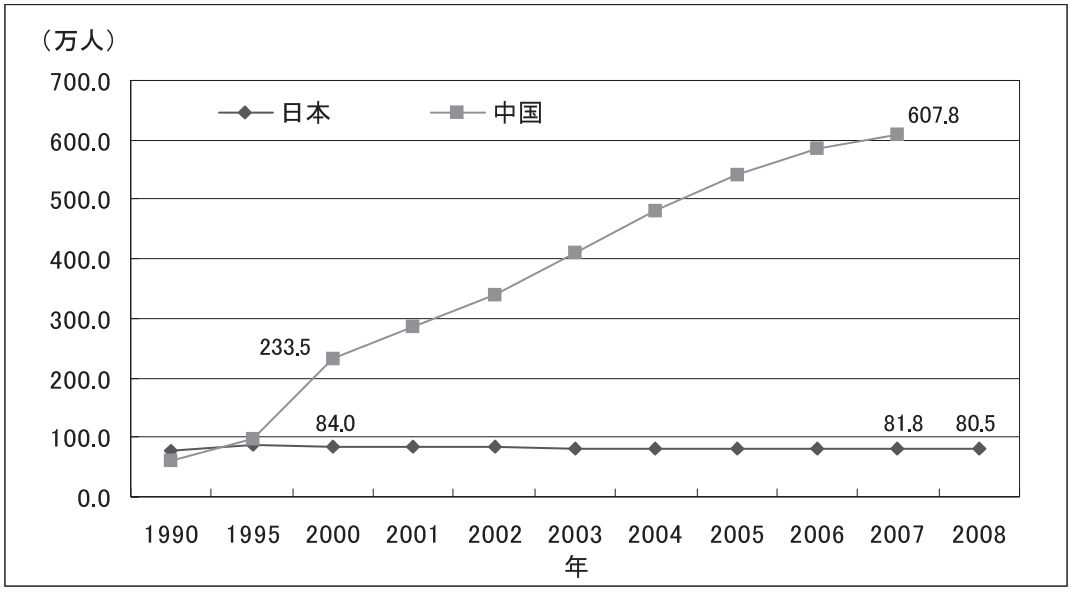
項　目	人数（人）	割合（%）
博　士	21,344	6
修　士	61,222	17
学　士	211,660	60
その他	62,266	17
研究者合計数	356,492	100

出典：「中国科技統計年鑑」（2008 年度版）

■高等教育機関及び 4 年制大学

日本と中国における高等教育機関及び 4 年制大学における入学者数の推移を**第 1-2-1-17 図**及び**第 1-2-1-18 図**に示す。1995 年以降、中国では高等教育機関及び 4 年制大学への入学者数は直線的に増加しているが、日本はほぼ横這いの状態となっている。2007 年でみると、日本と比べると高等教育機関への入学者数は 7.5 倍、4 年制大学は 4.6 倍に達している。

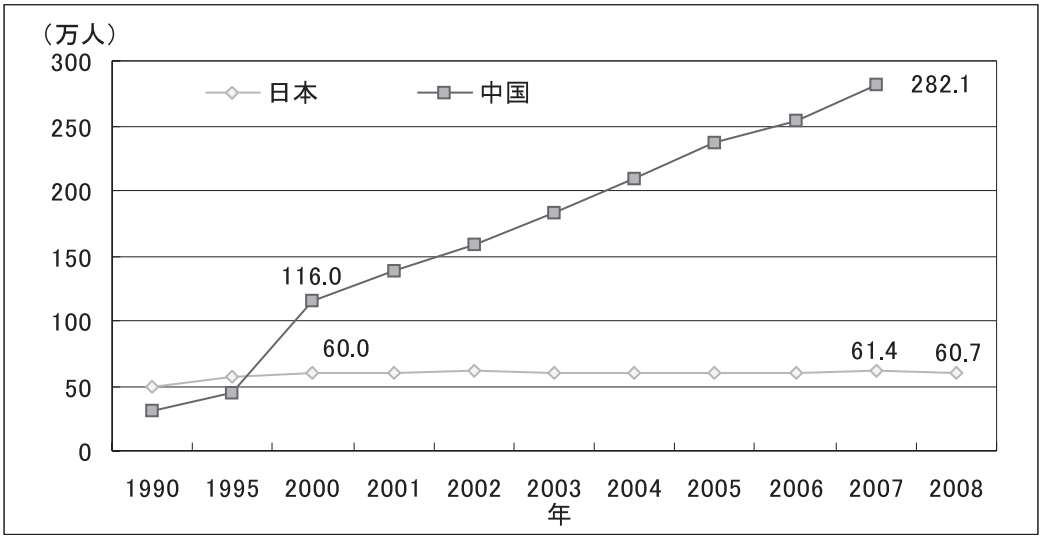
第 1-2-1-17 図　日中両国の高等教育機関における入学者数の推移



注 1：中国の場合は、大学及び高等職業学校（専科）を含む普通高等教育機関、大学院修士課程･博士課程の入学者数の合計である。
注 2：日本の場合は、短期大学、大学、大学院修士課程・博士課程・専門職学位課程・専門職学位課程法科・教職大学院の入学者の合計である。

出典：「中国統計年鑑」（2008 年度版）及び「文部科学統計要覧・文部統計要覧」（平成 21 年度版）

第 1-2-1-18 図　日中両国の 4 年制大学における入学者数の推移



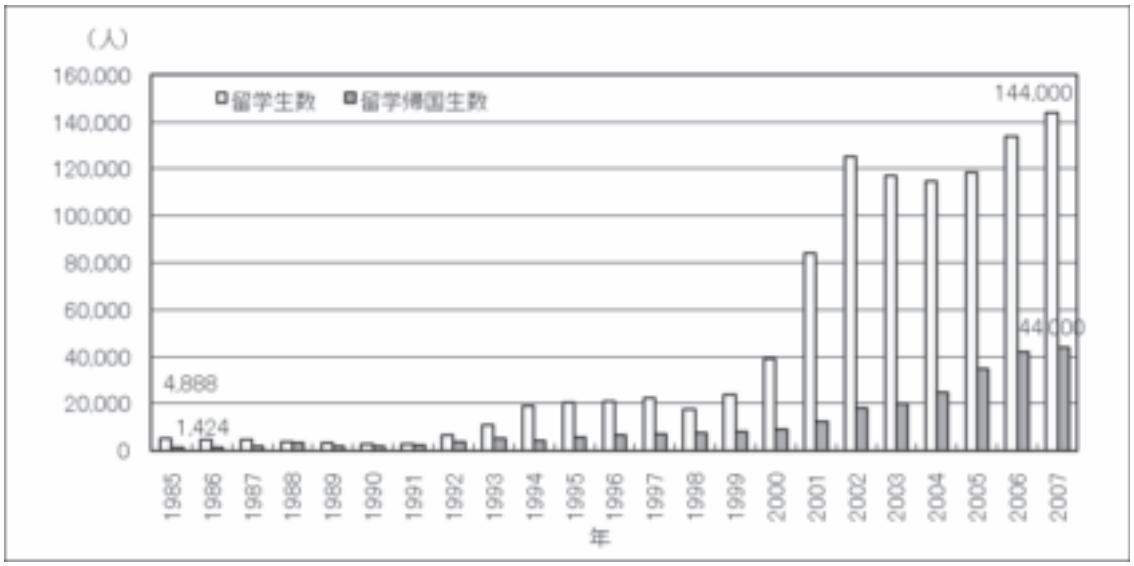
注：中国の場合は、高等職業学校（専科）を除く普通高等教育機関の入学者数である。

出典：「中国統計年鑑」（1991 ～ 2008 年度版）及び「文部科学統計要覧・文部統計要覧」（平成 21 年度版）

■留学生

中国からの海外留学生及び留学帰国者数の推移を**第 1-2-1-19 図**に示す。改革開放が進み始めた 1990 年代に少しずつ海外留学が増え始め、2007 年は世界各国への留学人数が 14.4 万人に達し、1985 年の約 30 倍に達した。留学帰国者数も年々増加する傾向にある。

第 1-2-1-19 図　中国からの海外留学生数及び留学帰国者数の推移（1985 ～ 2007 年）



出典：「中国統計年鑑」（2008 年版）

以上のことから、研究開発人材数は今後とも増加することが見込まれ、将来の研究者の学歴構成についても学士、修士、博士の占める割合が高くなり、研究開発のポテンシャルが大きく高まることが予想される。

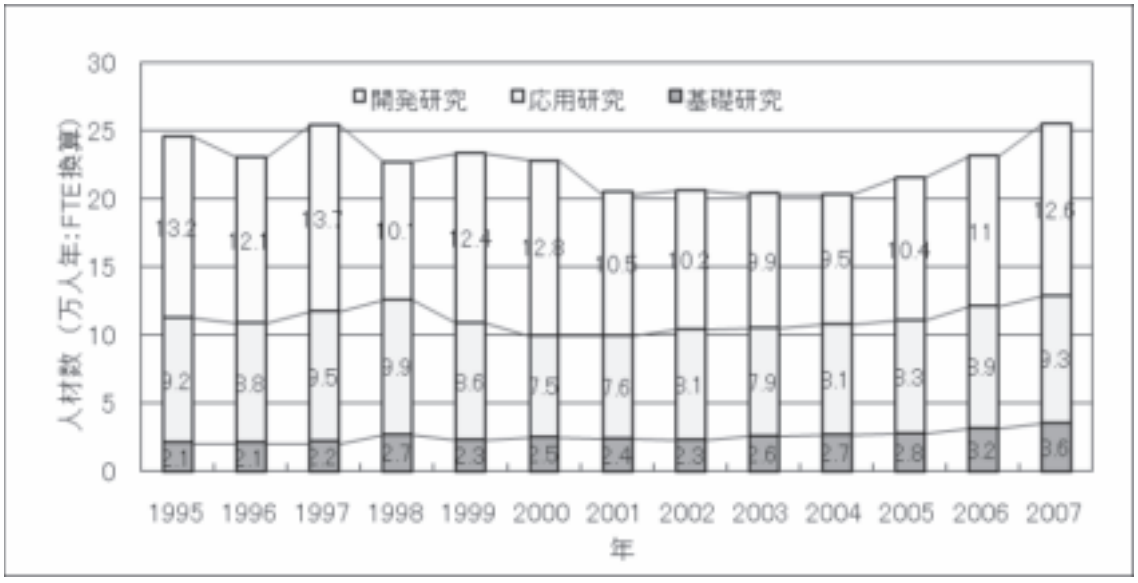
2　組織別（公的研究機関、大学、企業）の研究活動

(1)　公的研究機関の研究活動

公的研究機関における性格別研究人的資源の推移は**第 1-2-1-20 図**の通りであり、過去 13 年間でほぼ横這いの状況で、2007 年総計では 25.5 万人・年である。

性格別人的資源の内訳は、開発研究が約 50％弱、応用研究が約 40％弱、基礎研究が約 10％強となっており、公的研究機関においても開発研究の占める割合がやや高くなっている。

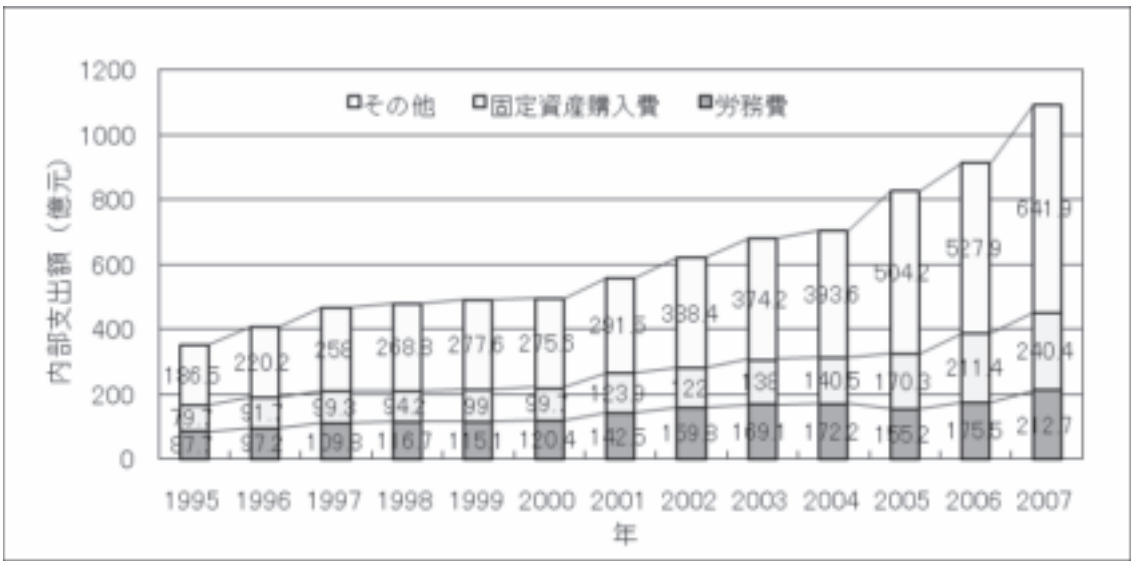
第 1-2-1-20 図　公的研究機関における性格別研究人的資源の推移（1995 ～ 2007 年）



出典：国家統計データベース及び「中国統計年鑑」（2008 年度版）

内部支出額の推移は**第 1-2-1-21 図**の通りであり、労務費、固定資産購入費の占める割合はそれぞれ 20%であり、原材料、業務費を始めとするその他経費の占める割合が約 60%になっている。

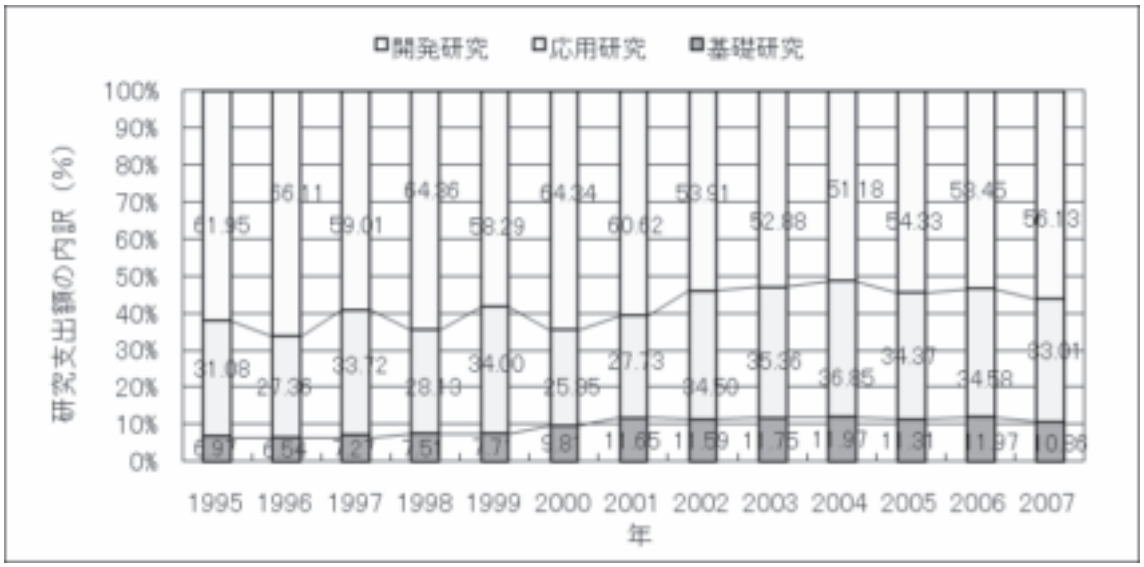
第 1-2-1-21 図　公的研究機関における内部支出額の推移（1995 ～ 2007 年）



出典：国家統計データベース及び「中国統計年鑑」（2008 年度版）

研究支出額の内訳について整理すると**第 1-2-1-22 図**の通りである。近年は、開発研究に約 50％強、応用研究に 40％弱、基礎研究に 10％強が使用されている。

第 1-2-1-22 図　公的研究機関における研究支出額の内訳（1995 ～ 2007 年）



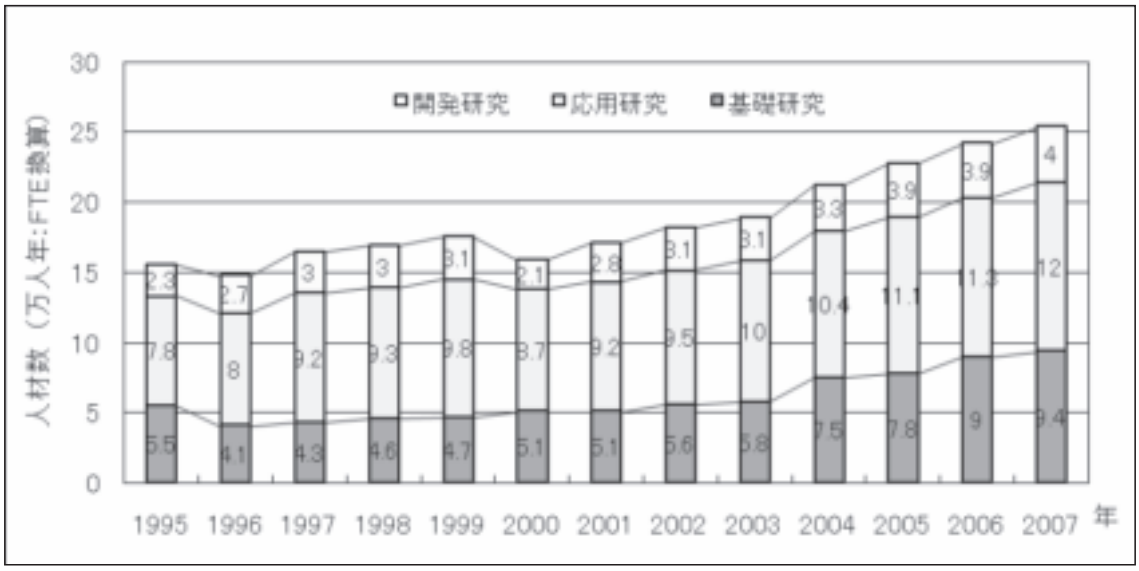
出典：国家統計データベース及び「中国統計年鑑」（2008 年度版）

(2)　大学の研究活動

大学等の高等教育機関における性格別研究人的資源の推移は**第 1-2-1-23 図**の通りであり、過去 13 年間で総計 10 万人・年程度増加している。

性格別人的資源の内訳は、開発研究が約 15％強、応用研究が約 45％強、基礎研究が約 40％弱となっており、大学等の高等教育機関では応用研究の占める割合がやや高くなっている。

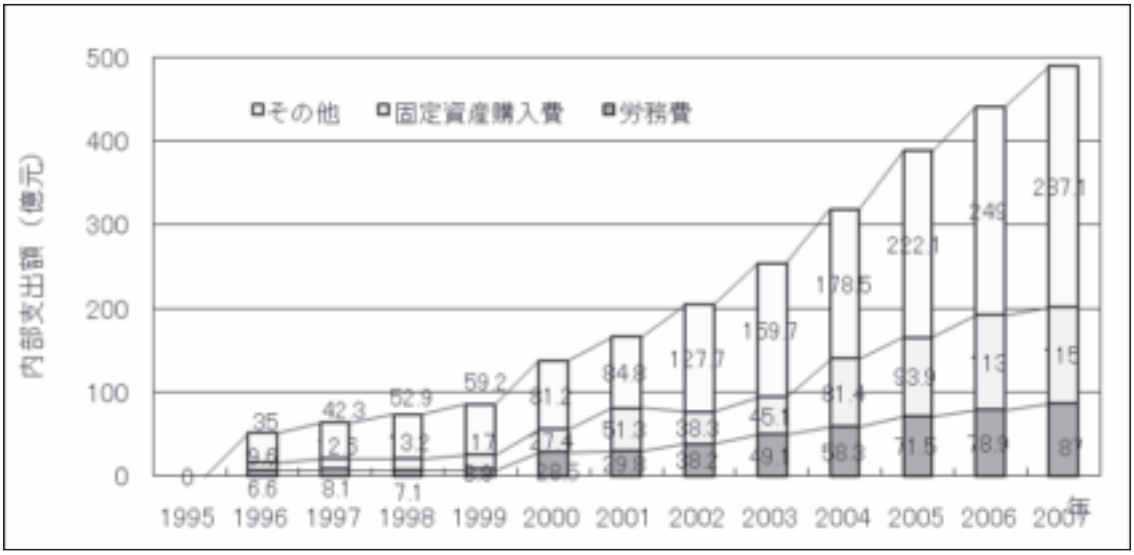
第 1-2-1-23 図　大学等の高等教育機関における性格別研究人的資源の推移（1995 ～ 2007 年）



出典：国家統計データベース及び「中国統計年鑑」（2008 年度版）

内部支出額の推移は**第 1-2-1-24 図**の通りであり、労務費、固定資産購入費、その他経費ともに年々増加する傾向にあり、2007 年は、原材料、業務費を始めとするその他経費の占める割合が最も高くなっており約 60％である。

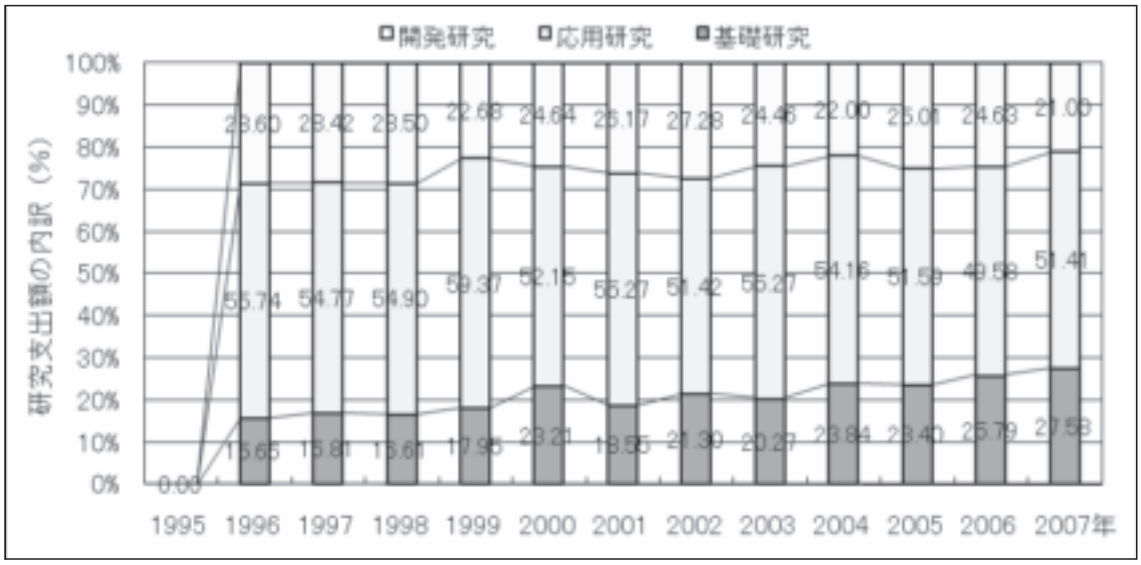
第 1-2-1-24 図　大学等の高等教育機関における内部支出額の推移（1995 ～ 2007 年）



出典：国家統計データベース及び「中国統計年鑑」（2008 年度版）

研究支出額の内訳について整理すると**第 1-2-1-25 図**の通りである。近年は、開発研究に約 20％強、応用研究に 50％強、基礎研究に 30％弱が使用されている。

第 1-2-1-25 図　大学等の高等教育機関における研究支出額の内訳（1995 ～ 2007 年）

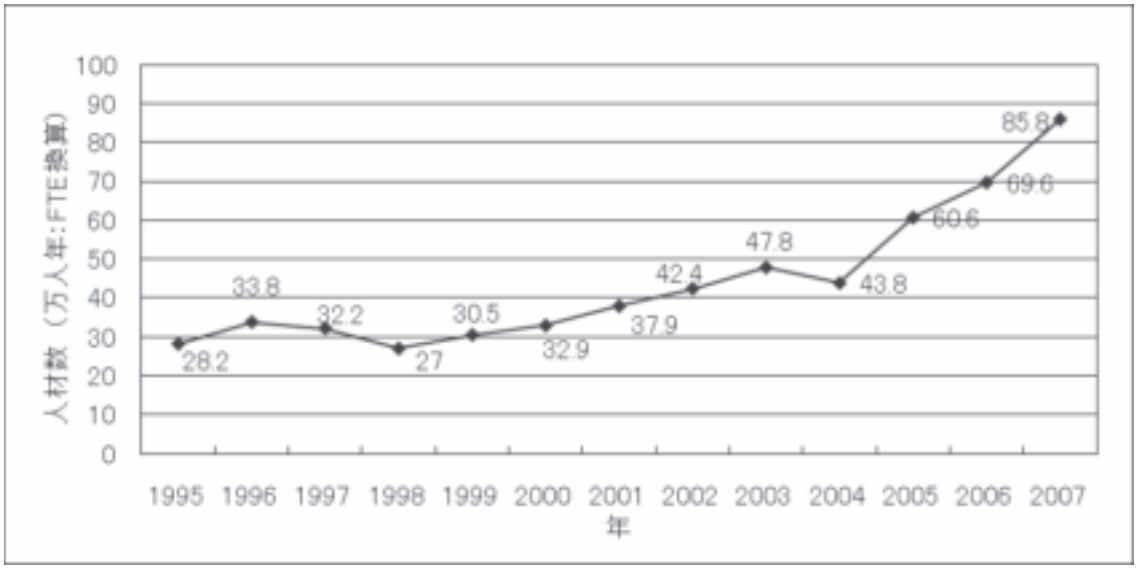


出典：国家統計データベース及び「中国統計年鑑」（2008 年度版）

(3)　企業の研究活動

大・中企業における R & D 研究人的資源の推移は、**第 1-2-1-26 図**の通りであり、過去 13 年間で 3 倍近くに増えている。

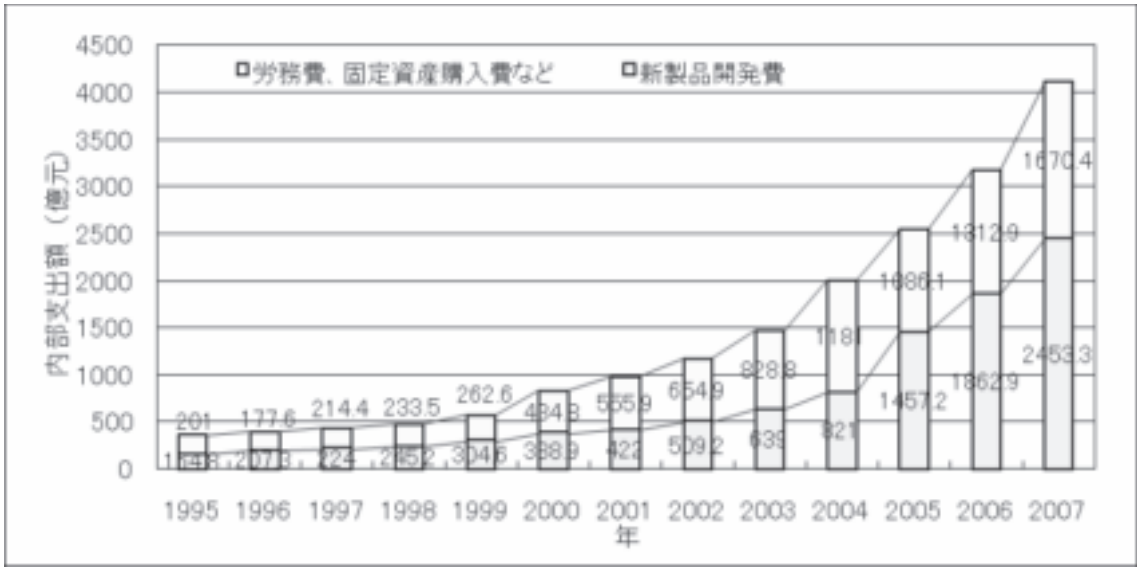
第 1-2-1-26 図　大中企業における R & D 研究人的資源の推移（1995 ～ 2007 年）



出典：国家統計データベース及び「中国統計年鑑」（1995 ～ 2008 年度版）

内部支出額の推移は**第 1-2-1-27 図**の通りであり、労務費、固定資産購入費、材料費、新商品開発経費ともに年々増加の傾向にあり、2007 年は新商品開発費が 60％を占めている。

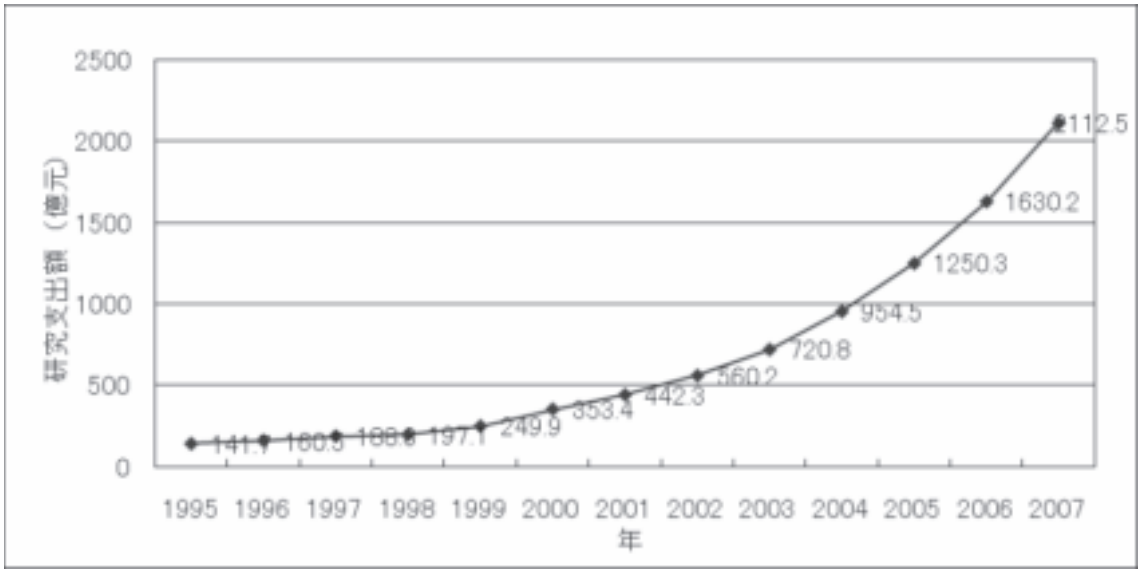
第 1-2-1-27 図　大・中企業における内部支出額の推移（1995 ～ 2007 年）



出典：国家統計データベース及び「中国統計年鑑」（1995 ～ 2008 年度版）

研究支出額の内訳について整理すると**第 1-2-1-28 図**の通りであり、2000 年以降、急激に増加している。

第 1-2-1-28 図　大・中企業における研究支出額の推移（1995 ～ 2007 年）



出典：国家統計データベース及び「中国統計年鑑」（1995 ～ 2008 年度版）

第2節　技術貿易及び特許出願の動向

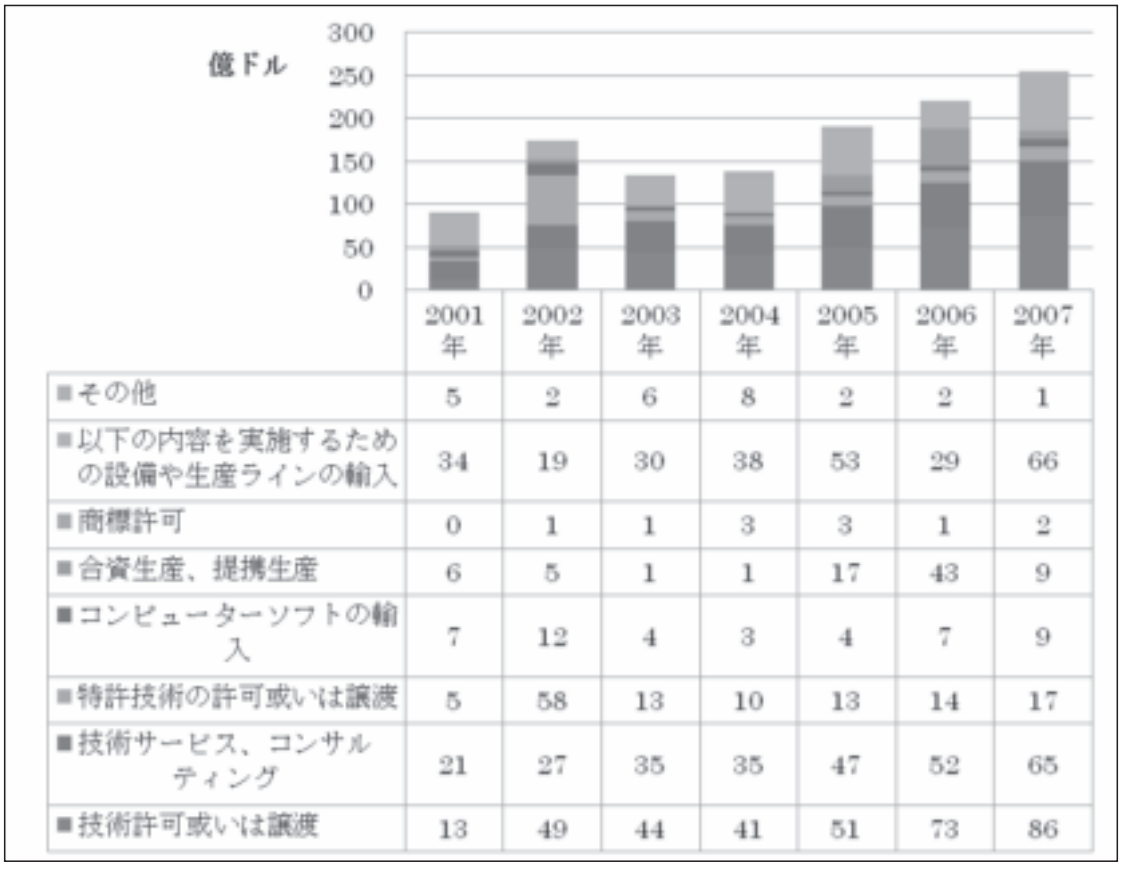
1　中国の技術貿易の動向

技術貿易額は、「中華人民共和国技術引進合同管理条例（1985 年、国務院制定。2002 年、廃止）」と現行の「中華人民共和国技術輸出入管理条例（2002 年、施行）」に基づき行われる技術移転や技術サービスなどの契約額である。

(1)　中国全体の技術貿易額とその推移

2001 ～ 2007 年度までの契約内容別の技術貿易契約金額（技術費、設備費を含む）の推移は**第 1-2-2-1 図**の通りであり、2001 年と比べて 2007 年には約 2.8 倍の 254 億米ドルに達している。

第 1-2-2-1 図　導入内容別の技術導入契約金額の推移



	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
■その他	5	2	6	8	2	2	1
■以下の内容を実施するための設備や生産ラインの輸入	34	19	30	38	53	29	66
■商標許可	0	1	1	3	3	1	2
■合資生産、提携生産	6	5	1	1	17	43	9
■コンピューターソフトの輸入	7	12	4	3	4	7	9
■特許技術の許可或いは譲渡	5	58	13	10	13	14	17
■技術サービス、コンサルティング	21	27	35	35	47	52	65
■技術許可或いは譲渡	13	49	44	41	51	73	86

出典：中国科技統計年鑑（2002 年～ 2008 年版）

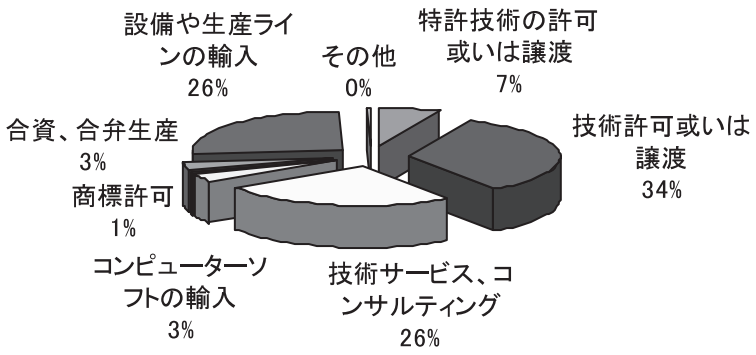
また、2007 年における技術輸入件数と契約金額、及びその導入内容は**第 1-2-2-1 表**及び**第 1-2-2-2 図**の通りであり、契約件数については、技術サービス、コンサルティングの占める割合が最も高いが、契約金額については、技術許可あるいは譲渡の占める割合が最も高くなっている。

第 1-2-2-1 表　2007 年における技術導入契約内容の内訳

契　約　内　容	契約数	契約金額		
			うち技術費	うち設備費
	件	万ドル	万ドル	万ドル
総　　計	9,773	2,541,535	1,940,610	600,924
特許技術の許可あるいは譲渡	385	168,332	156,137	12,195
技術許可あるいは譲渡	2,081	859,432	840,102	19,330
技術サービス、コンサルティング	5,801	649,374	517,745	131,629
コンピュータソフトの輸入	959	87,400	87,166	234
商標許可	77	17,170	17,170	
合資、合弁生産	120	85,820	85,766	54
設備や生産ラインの輸入	246	663,192	228,777	434,415
その他	104	10,815	7,747	3,068

出典：「中国科技統計年鑑 2008」

第 1-2-2-2 図　契約内容別技術導入契約金額のシェア（2007 年、契約金額ベース）

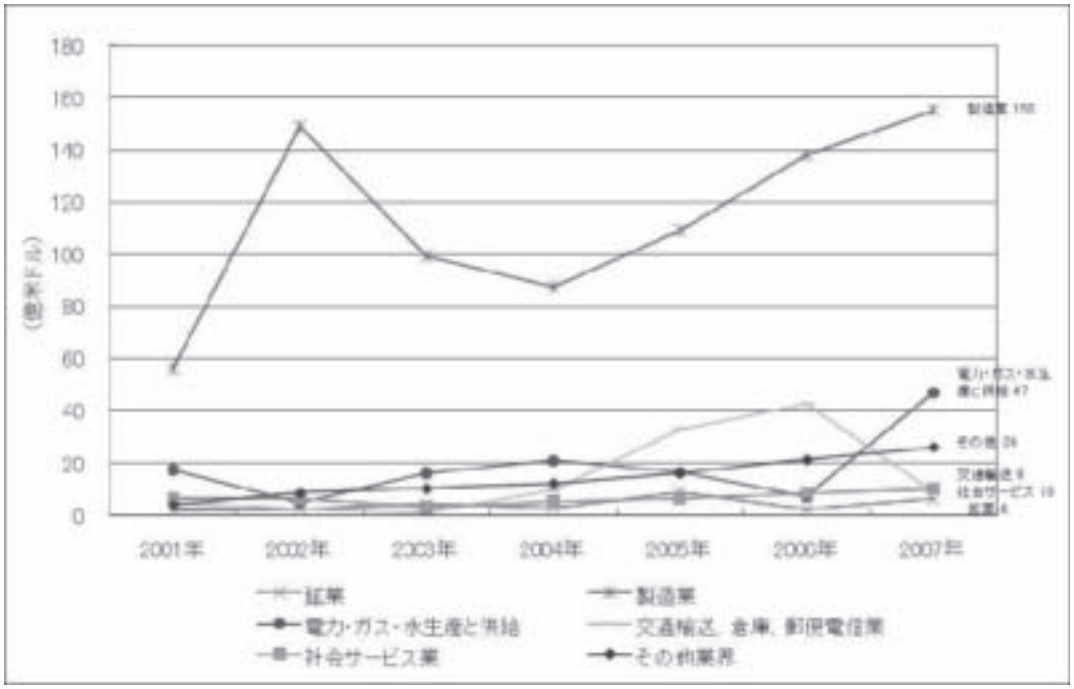


出典：「中国科技統計年鑑 2008」

(2)　産業別技術貿易額とその推移

各年度における上位 5 業種に関する産業別技術導入契約金額の推移を**第 1-2-2-3 図**に示す。製造業に関する契約金額が最も多く約 60%を占めている。2007 年度は、近年、増加傾向にあった交通輸送、倉庫、郵便電信業が減少し、減少傾向にあった電力、ガス、水供給等の業種が増加に転じた。

第 1-2-2-3 図　技術導入契約の産業別契約金額の推移



出典：「中国科技統計年鑑」（2002 年～ 2008 年版）

2007 年における産業別技術導入契約内容（契約件数及び契約金額）は第 1-2-2-2 表、第 1-2-2-4 図に示す通りである。

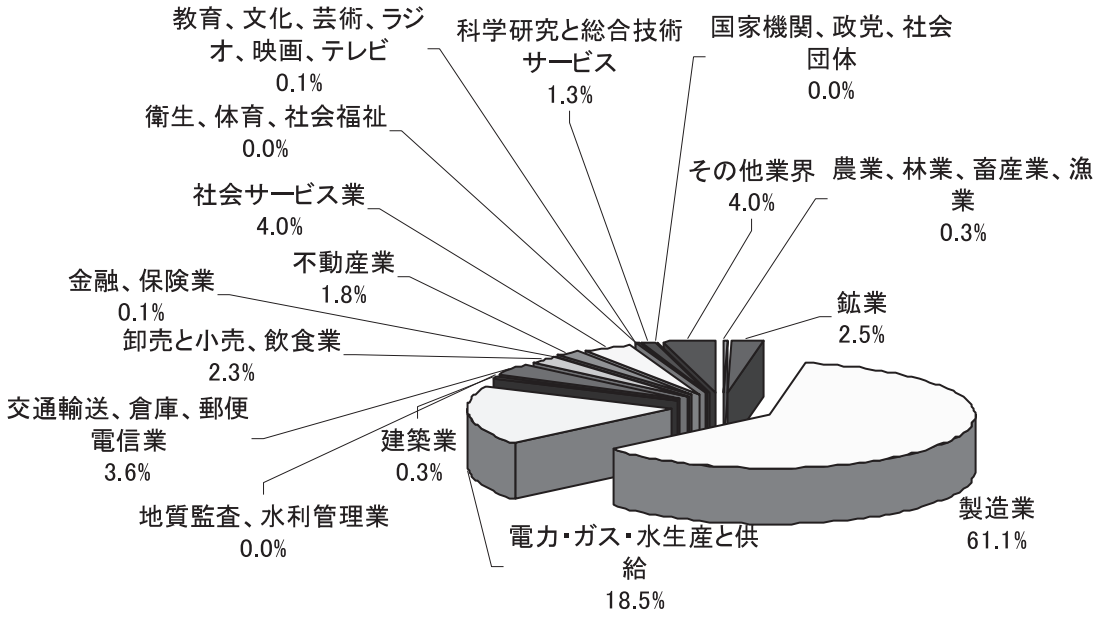
第 1-2-2-2 表　2007 年における産業別技術導入契約内容

業　　種	契約数	契約金額		
			うち技術費	うち設備費
	件	万ドル	万ドル	万ドル
総　　計	**9,773**	**2,541,535**	**1,940,610**	**600,924**
農業、林業、畜産業、漁業	72	7,524	7,521	3
鉱業	196	62,957	52,198	10,759
製造業	6,235	1,551,762	1,263,445	288,317
電力・ガス・水生産と供給	166	470,972	237,014	233,958
建築業	106	8,291	6,782	1,509

業　　種	契約数	契約金額		
			うち技術費	うち設備費
	件	万ドル	万ドル	万ドル
地質監査、水利管理業	9	170	169	1
交通輸送、倉庫、郵便電信業	170	91,147	50,120	41,028
卸売と小売、飲食業	96	57,349	57,349	
金融、保険業	23	2,797	2,797	
不動産業	721	46,435	45,895	539
社会サービス業	885	102,646	99,112	3,535
衛生、体育、社会福祉	10	704	666	38
教育、文化、芸術、ラジオ、映画、テレビ	26	2,540	2,502	38
科学研究と総合技術サービス	173	33,104	19,325	13,779
国家機関、政党、社会団体	5	473	473	
その他業界	880	102,662	95,243	7,419

出典：「中国科技統計年鑑 2008」

第 1-2-2-4 図　産業別技術導入契約の割合（2007 年、契約金額ベース）

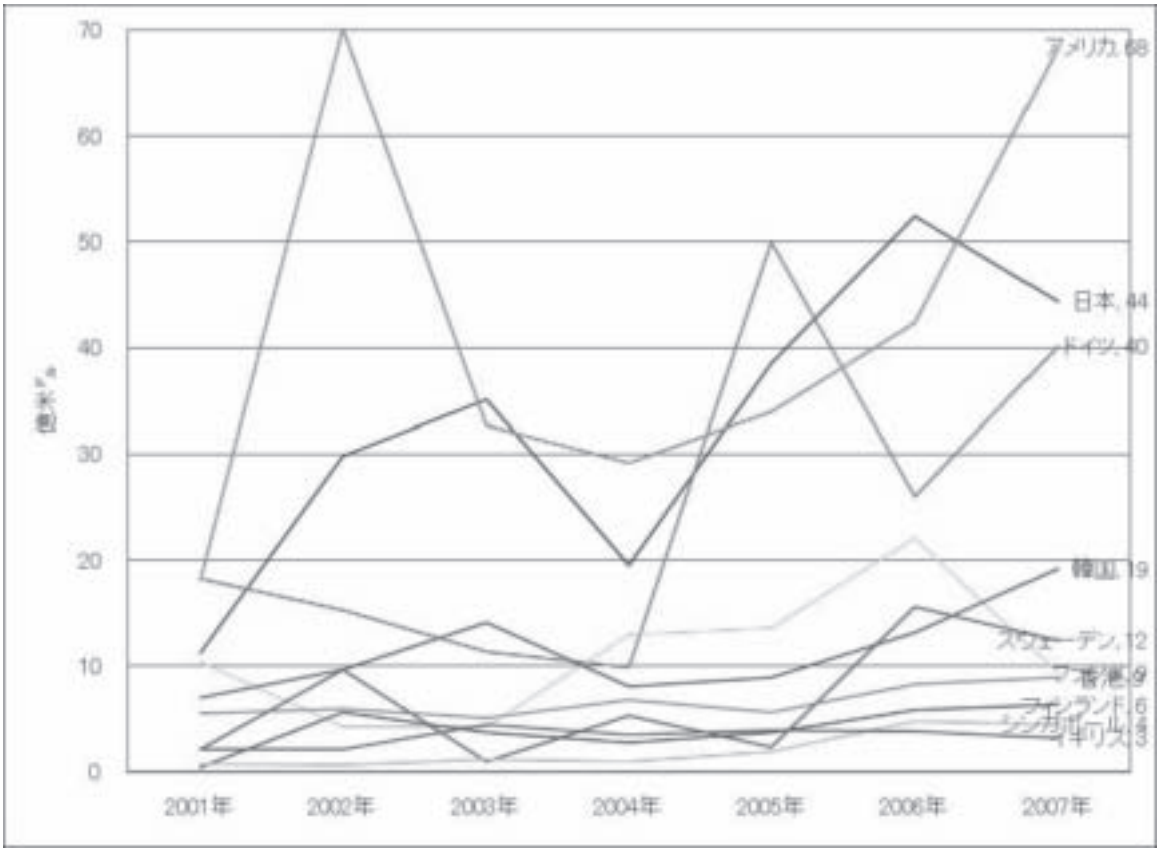


出典：中国科技統計年鑑 2008

(3)　相手国別技術貿易額とその推移

2001 ～ 2007 年における技術貿易対象国の国別技術契約金額の推移を整理すると**第 1-2-2-5 図**の通りである。過去 2 ～ 3 年の推移をみると、日本、アメリカ、フランス等との技術契約金額が上昇している。

第 1-2-2-5 図　主要技術貿易対象国の国別技術契約金額の推移



注：2006 年までは主に上位 10 か国から対象に抽出している。ただし、2007 年、これまで上位 10 ヵ国に入っていたシンガポールとイギリスは、それぞれデンマークとオランダに抜かれた。

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 年～ 2008 年版）

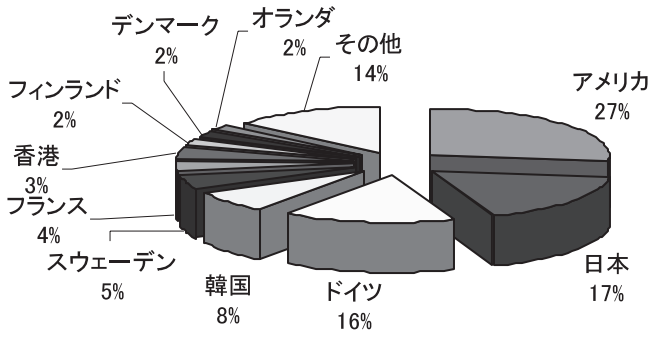
次に、2007 年における相手国別の技術貿易の契約件数、契約金額は**第 1-2-2-3 表**、**第 1-2-2-6 図**の通りである。2006 年まで上位 10 ヵ国に入っていたシンガポールとイギリスが、デンマーク、オランダに抜かれた。契約金額の大きさでみた順位は、アメリカ、日本、ドイツ、韓国、スウェーデンの順位となっており、この 5 か国で全体の 70％を占めている。また、これら 5 ヵ国の契約金額のうち、ドイツでは技術費の占める割合が約 40％であるが、アメリカは 75％超、日本も 80％超、さらに韓国、スウェーデンでは技術費が 95％以上と非常に高い割合で契約が行われている。

第 1-2-2-3 表　2007 年における技術貿易の契約数及び契約金額（契約金額上位 10 位）

順位	国　名	契約数	契約金額	うち技術費	うち設備費
		件	万ドル	万ドル	万ドル
	総　計	9,773	2,541,535	1,940,610	600,924
1	アメリカ	1,387	683,161	522,592	160,569
2	日本	2,428	443,960	366,752	77,208
3	ドイツ	1,178	400,817	165,507	235,310
4	韓国	731	191,676	190,559	1,117
5	スウェーデン	85	123,985	118,946	5,039
6	フランス	333	93,981	59,180	34,800
7	香港	1,090	88,704	80,805	7,899
8	フィンランド	41	63,351	62,019	1,332
9	デンマーク	44	49,519	48,689	829
10	オランダ	159	48,428	46,774	1,654
	その他	2,297	353,954	278,787	75,167

出典：「中国科技統計年鑑 2008」

第 1-2-2-6 図　技術貿易相手国のシェア（2007 年　契約金額ベース）



出典：「中国科技統計年鑑 2008」

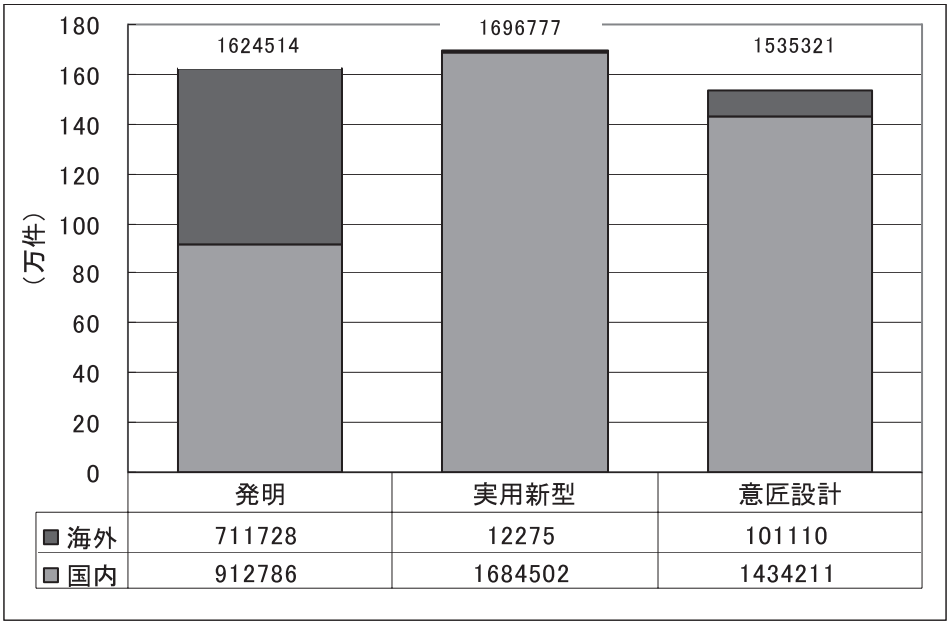
2　特許出願

(1)　中国での特許申請累計件数

「中華人民共和国国家知識産権局特許統計年報 2007」及び当局が公開しているデータによると、1985年4月から2008年12月までの約24年間の累計特許出願数は485万6612件に達した。このうち、国内からの出願数は403万1499件（83%）、海外からの出願数は82万5113件（17%）である。

発明、実用新案、意匠設計の各々の特許に関する累計出願件数は**第1-2-2-7図**の通りであり、実用新案、意匠設計に関する出願のほとんどは国内からの出願であるが、発明については約43%が外国からの出願である。

第1-2-2-7図　特許種類別の累計出願件数

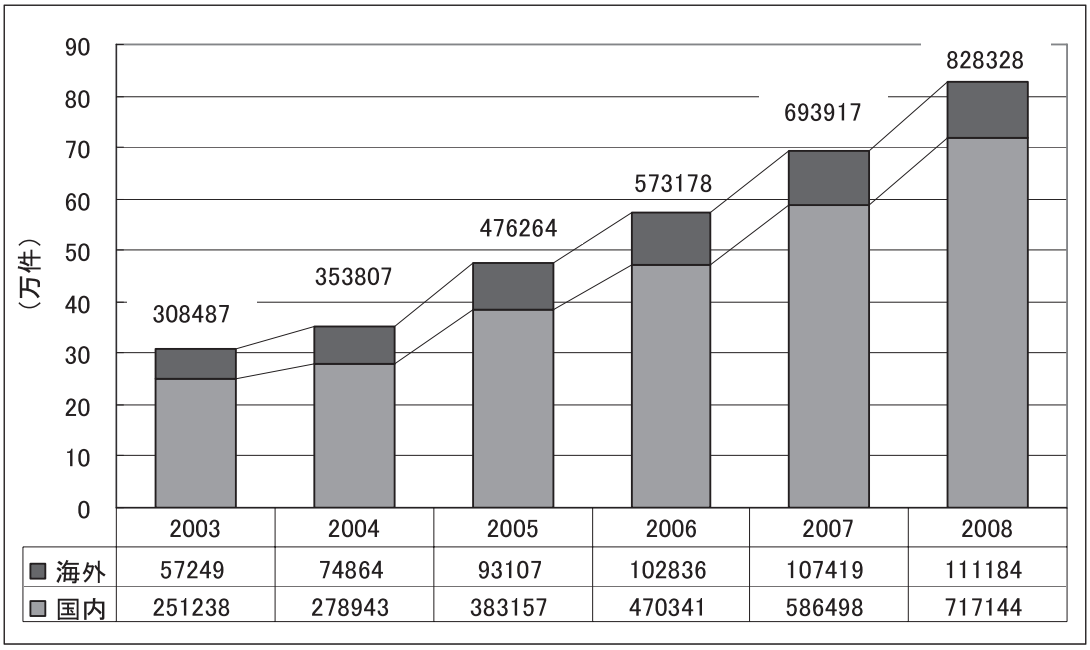


注：中国では、発明、実用新案、意匠はひとつの特許法に含まれ、特許出願と実用新案出願の両方を提出することが認められている。これにより、特許を取得するまでに時間を要するため、それまでの期間は実用新案権等を有することができ、特許を取得できれば実用新案権は放棄できる。従って、上図の発明と実用新案は重複して計上される可能性があるため、純然たる特許件数と一致しない場合もある。

出典：「中華人民共和国国家知識産権局特許統計年報 2007」及び当局公開データ

また、特許出願総数（発明、実用新案、意匠設計を含む）の推移は**第 1-2-2-8 図**の通りであり、4 年前の出願数と比べて倍増していることがわかる。

第 1-2-2-8 図　特許出願総数の推移



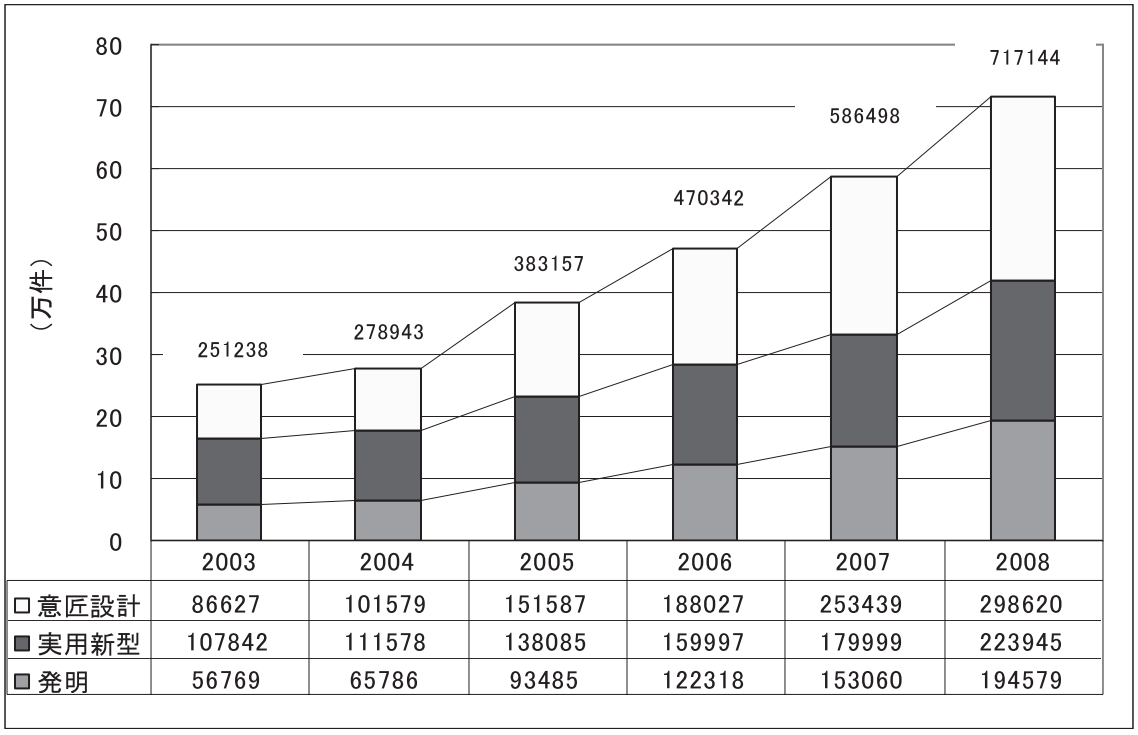
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
海外	57249	74864	93107	102836	107419	111184
国内	251238	278943	383157	470341	586498	717144

出典：「中華人民共和国国家知識産権局特許統計年報 2007」及び当局公開データ

(2) 中国国内からの特許出願動向

「中華人民共和国国家知識産権局特許統計年報 2007」及び当局公開データと「中国科技統計年鑑」によると、2003 年から 2008 年までの中国国内からの発明、実用新案、意匠設計の特許出願件数とその推移は第 1-2-2-9 図の通りである。

第 1-2-2-9 図 中国国内からの特許出願件数と推移



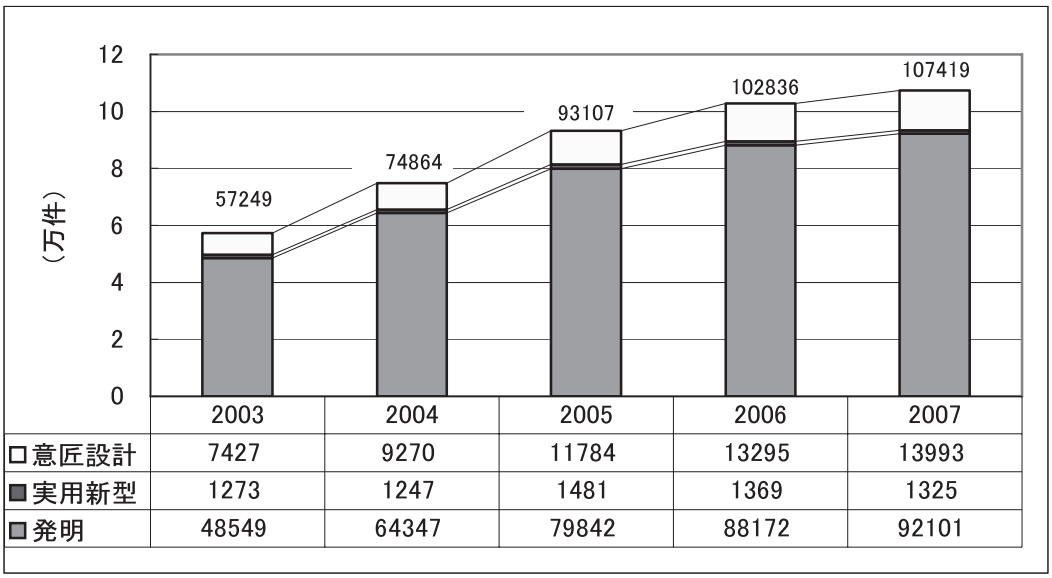
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
□意匠設計	86627	101579	151587	188027	253439	298620
■実用新型	107842	111578	138085	159997	179999	223945
■発明	56769	65786	93485	122318	153060	194579

出典：「中華人民共和国国家知識産権局特許統計年報 2007」及び当局公開データ

(3) 外国からの特許許出願動向

「中華人民共和国国家知識産権局特許統計年報 2007」によれば、2003 年から 2007 年までの 5 年間の外国からの発明、実用新案、意匠設計の特許出願件数とその推移は**第 1-2-2-10 図**の通りである。

第 1-2-2-10 図　外国からの特許出願件数と推移



	2003	2004	2005	2006	2007
□意匠設計	7427	9270	11784	13295	13993
■実用新型	1273	1247	1481	1369	1325
□発明	48549	64347	79842	88172	92101

出典：「中華人民共和国国家知識産権局特許統計年報 2007」

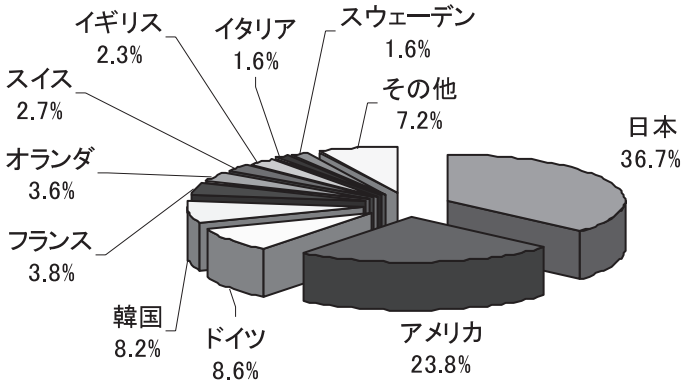
また、1985 年 4 月から 2007 年 12 月までの約 23 年間の外国からの累計特許出願数の国別内訳（上位 10 位）は**第 1-2-2-4 表**と**第 1-2-2-11 図**の通りであり、日本、アメリカ、ドイツの順であり、この 3 ヵ国で全体の 70%を占めている。

第 1-2-2-4 表 国別の特許出願件数（1985 年 4 月から 2007 年 12 月までの累計、上位 10 位）

出願数順位	国名	合計		発明	実用新型	意匠設計
		出願件数	比率	出願件数	出願件数	出願件数
合計		713,929	100.0%	616,469	10,634	86,826
1	日本	261,733	36.7%	222,479	3,833	35,421
2	アメリカ	169,656	23.8%	150,902	2,674	16,080
3	ドイツ	61,742	8.6%	55,125	459	6,158
4	韓国	58,572	8.2%	50,887	1,392	6,293
5	フランス	26,974	3.8%	23,008	294	3,672
6	オランダ	25,446	3.6%	23,403	65	1,978
7	スイス	19,356	2.7%	16,342	114	2,900
8	イギリス	16,315	2.3%	13,809	233	2,273
9	イタリア	11,393	1.6%	8,429	184	2,780
10	スウェーデン	11,297	1.6%	10,272	51	974

出典：「中華人民共和国国家知識産権局特許統計年報 2007」

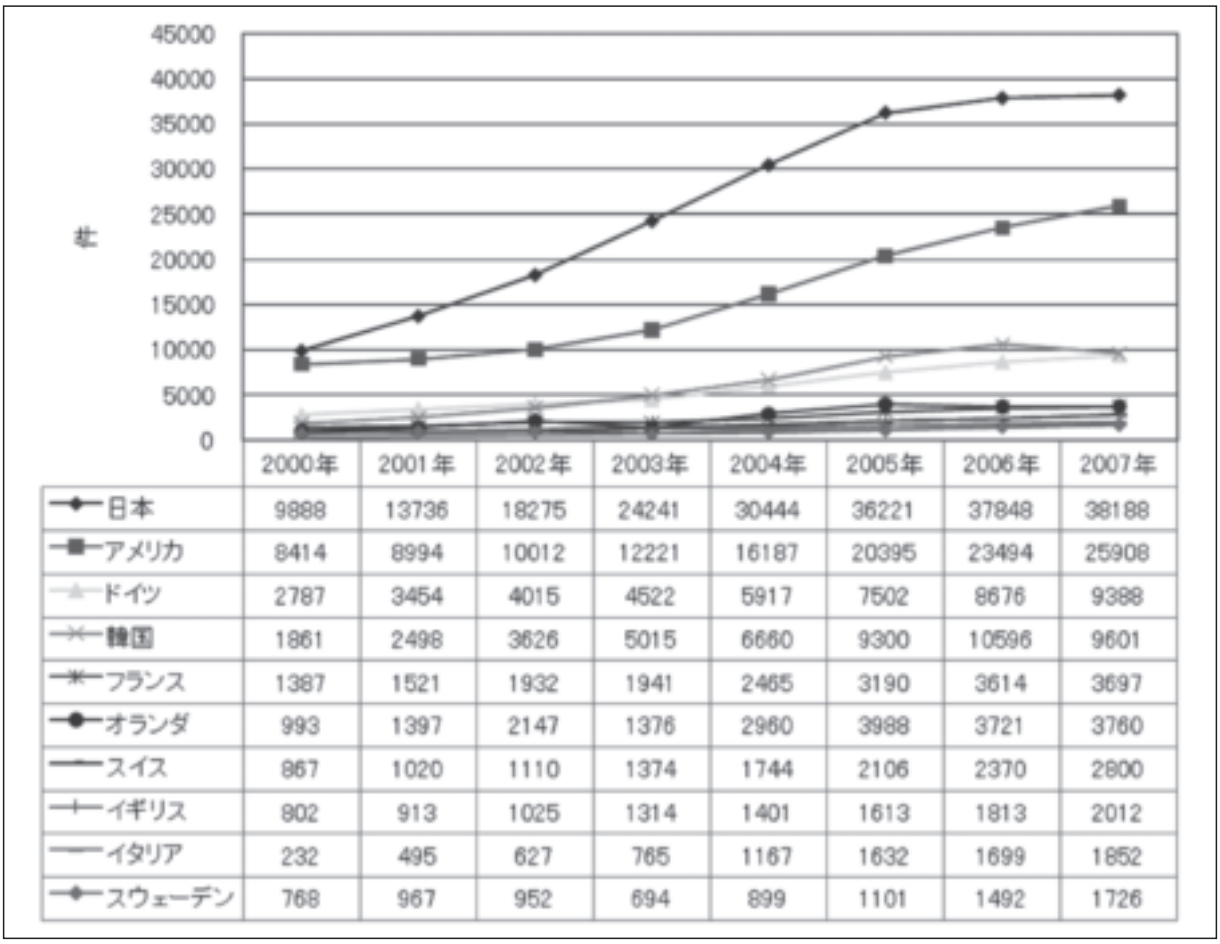
第 1-2-2-11 図 国別の特許出願件数（1985 年 4 月から 2007 年 12 月までの累計）



出典：「中華人民共和国国家知識産権局特許統計年報 2007」

また、「中華人民共和国国家知識産権局特許統計年報 2007」と各年度の「中国科技統計年鑑」によると、国別の特許出願件数（上位 10 位）の推移は**第 1-2-2-12 図**の通りであり、過去 2 ～ 3 年でアメリカを除いてほぼ横這いの状況にある。

第 1-2-2-12 図　国別の特許出願件数の推移



	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
日本	9888	13736	18275	24241	30444	36221	37848	38188
アメリカ	8414	8994	10012	12221	16187	20395	23494	25908
ドイツ	2787	3454	4015	4522	5917	7502	8676	9388
韓国	1861	2498	3626	5015	6660	9300	10596	9601
フランス	1387	1521	1932	1941	2465	3190	3614	3697
オランダ	993	1397	2147	1376	2960	3988	3721	3760
スイス	867	1020	1110	1374	1744	2106	2370	2800
イギリス	802	913	1025	1314	1401	1613	1813	2012
イタリア	232	495	627	765	1167	1632	1699	1852
スウェーデン	768	967	952	694	899	1101	1492	1726

出典：「中華人民共和国国家知識産権局特許統計年報 2007」と各年度の中国科技統計年鑑

(4) 中国の外国への出願活動

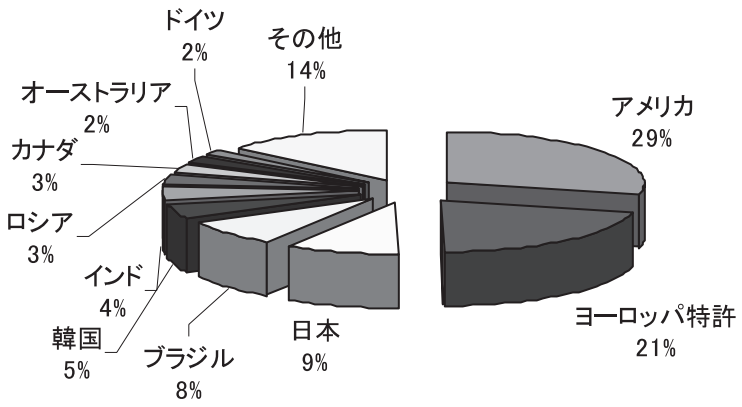
2007年において、中国から各国に対する発明、実用新案、意匠設計特許出願件数は**第1-2-2-5表**、**第1-2-2-13図**の通りであり、アメリカ及びEU特許の出願件数が全体の約半分を占めていることがわかる。

第1-2-2-5表 中国から外国への特許出願数（2007年）

順位	国　名	出願総数	発　明	実用新型	意匠設計
	合　計	3,602	2,804	73	725
1	アメリカ	1,033	949	1	83
2	ヨーロッパ特許	762	634	0	128
3	日本	333	294	24	15
4	ブラジル	295	58	0	237
5	韓国	181	162	8	11
6	インド	142	137	0	5
7	ロシア	119	85	2	32
8	カナダ	93	80	0	13
9	オーストラリア	82	64	2	16
10	ドイツ	74	74	0	0

出典：「中華人民共和国国家知識産権局特許統計年報2007」

第1-2-2-13図 中国から外国への特許出願の国別内訳（2007年）

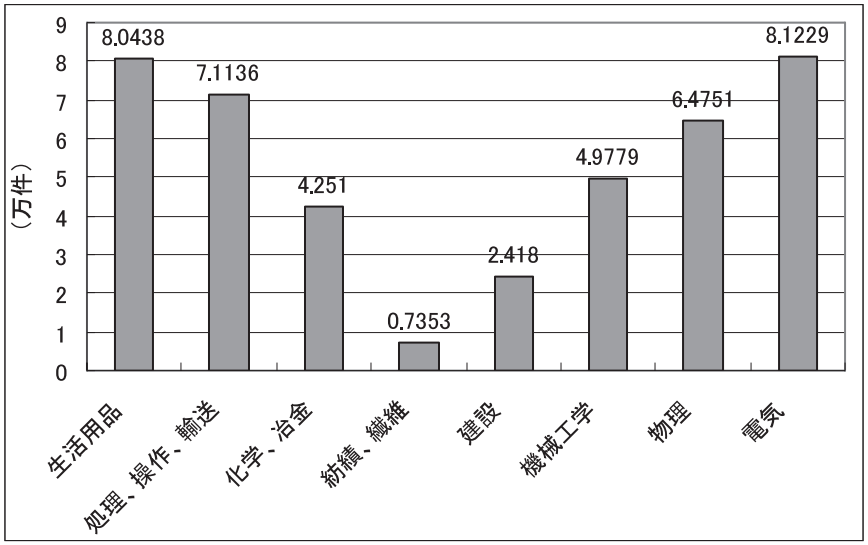


出典：「中華人民共和国国家知識産権局特許統計年報2007」

(5) 分野別特許出願件数及びその推移

2007年において中国で出願された（中国国内からと外国からを含む）特許の国際特許分類（IPC）に基づく分野別内訳は**第1-2-2-14図**の通りである。生活用品、電気、処理・操作・輸送、物理の分野で出願数が多い。

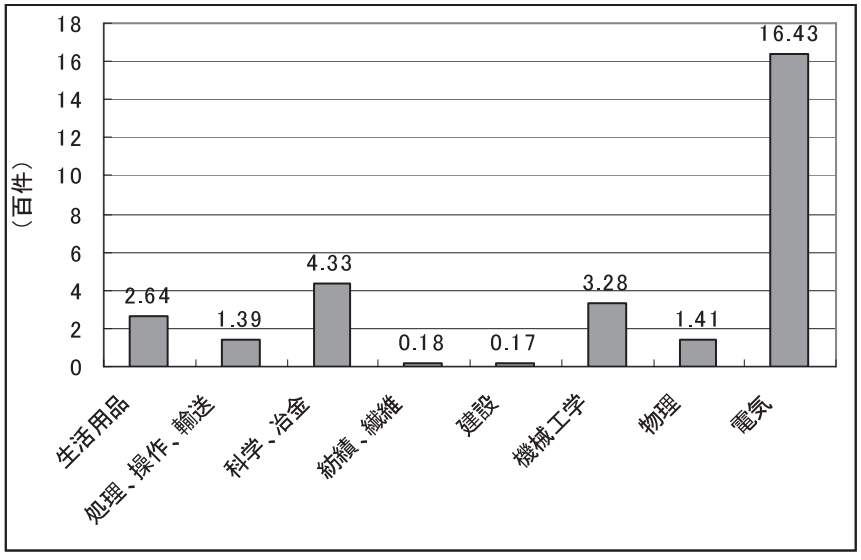
第 1-2-2-14 図　中国の出願特許件数の分野別内訳（2007 年）



出典：「中国科技統計年鑑 2008」

また、2007 年において中国から外国へ申請された特許の分野別内訳は**第 1-2-2-15 図**の通りであり、電気の分野で出願件数が多くなっている。

第 1-2-2-15 図　外国への出願特許の分野別内訳（2007 年）



出典：「中華人民共和国国家知識産権局特許統計年報 2007」

第3節　国際交流の動向

1　中国の科学技術に関する国際戦略の動向

(1)「第 11 次『5 ヵ年計画』国際科学技術協力実施綱要』

科学技術部は 2006 年 12 月、「第 11 次『5 ヵ年計画』国際科学技術協力実施綱要」を公表した。

この中で、「第 11 次 5 ヵ年」期間は「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006-2020 年）」実現のための重要な時期と位置づけ、自主イノベーション能力の引き上げに主眼を置き、国際協力の領域を拡大するとしている。国際提携方式の創造と提携効果の向上に向け、以下の 3 つの側面からそれぞれ目標を定めている。

①協力分野の開拓

下記組織は積極的に国際協力・交流を行うこと。

- 国家科技計画の対外開放範囲を拡大し、国の安全に関わる場合や特別な要求がある場合を除いて、国家科学技術重大プロジェクト、国家ハイテク研究計画、国家科学技術計画、国家重点基礎研究計画、科学技術環境プラットフォーム構築特別プロジェクト、国家自然科学基金、知識イノベーションプロジェクト（中国科学院）、「211（重点大学建設）プロジェクト」（教育部）と「985（世界一流大学建設）プロジェクト」（同）などは全て積極的に対外提携と交流を行う。
- 地方、部門、業界の科学技術計画においても対外開放を拡大する。
- 科学研究機関、大学、国家重点実験室などでの対外提携と交流を進める。
- 企業の多様な対外提携推進し、国家ハイテクパーク、科学技術企業のインキュベータなどでの対外提携と交流を拡大する。
- 学術団体、民間科学技術組織、国外科学技術組織の提携と交流を促進し、対外交流のネットワークとルートを拡大する。
- 科学技術者の対外交流を拡大し、ハイレベルな国際人材の育成と誘招聘を行う。

②協力方式の革新

- 重点分野、核心技術の共同研究を強化し、二国間、多国間の協力協議の中で合理的に知的所有権と研究成果を共有する。
- 共同研究機関を設立し、協力基地と産業化基地を創立する。
- 技術の成果と技術移転を促進し、科学技術機関と企業の「走出去」（海外進出）を推進する。
- 積極的に国際ビッグプロジェクトと大規模な科学インフラ、建設に参加し、中国の主導による国際ビッグプロジェクトと大規模な科学インフラを組織・実施する。
- 積極的に国際組織とその活動に参加し、中国の科学技術者が国際組織に勤務するよう奨励し、中国の科学技術の国際的地位と影響力を拡大する。

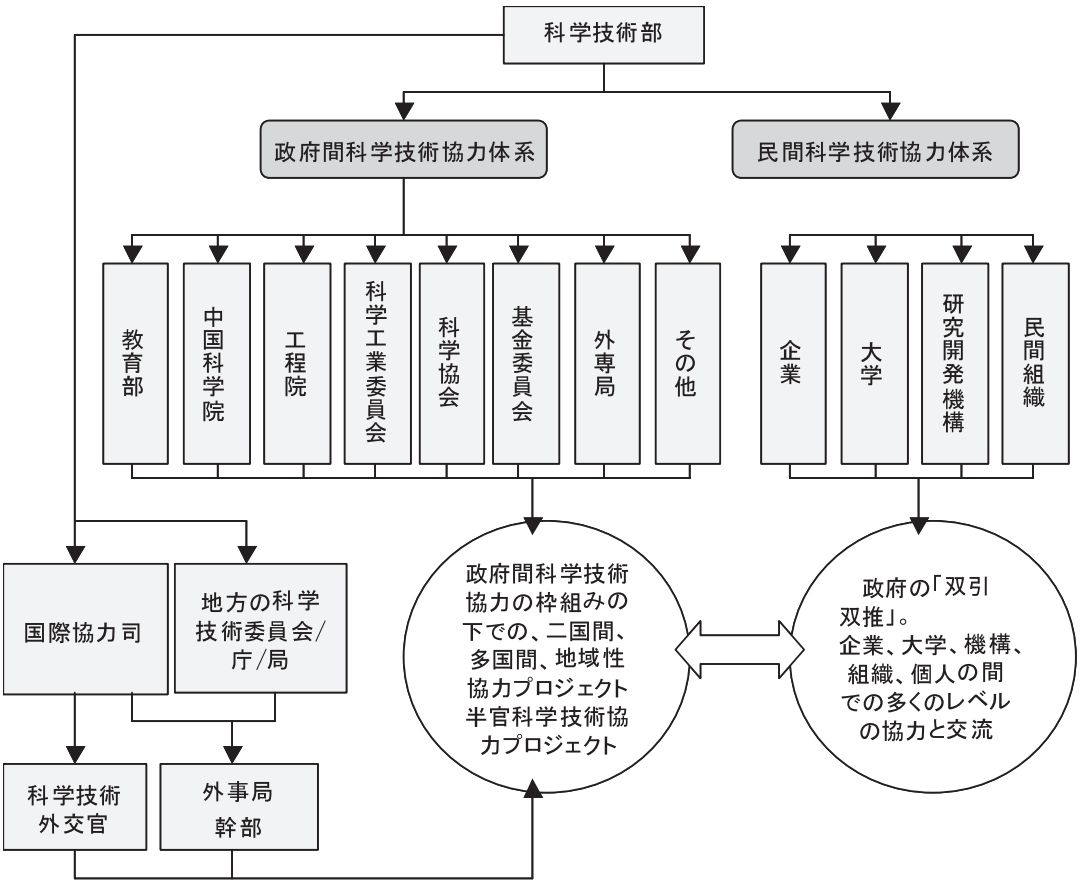
③協力効果の向上

- イノベーションの成果と自主的なあるいは合理的に享受した知的産権に基づき、国際的な学術界、科学技術界における影響力を向上させる。
- 人、資金、技術、設備などの世界的な科学資源を共有し、中国のハイテク産業化と技術の育成を行う。
- ハイテク技術と製品の輸出を推進する。
- 世界一流水準の科学技術人材の招致と育成を行う。
- 「中医薬国際協力研究計画」と「新エネルギー国際協力計画」など、中国が主導で国際的なプロジェクトを実施する。

(2) 中国の国際科学技協力の管理体制

近年、特に第８回全国科学技術外事工作会議以降、科学技術部は国際科学技術協力と国家の科学技術計画の統制及び各部門、中央政府、地方政府間の緊密な協力体制作りを進めている。科学技術の国際協力プロジェクトにおける各セクターの協力体制を第 1-2-3-1 図に示す。

第 1-2-3-1 図　科学技術の国際協力プロジェクトにおける各セクターの協力体制

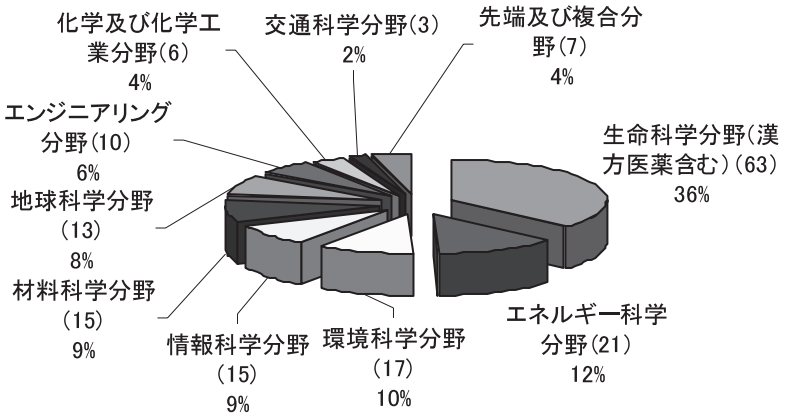


(3)　2006 年度「国際科学技術協力計画」の実績

上述の目標と計画を受け、2007 年度には中医薬、新エネルギー分野に重点を置いた国際協力プロジェクトが実施された。

プロジェクトの分類は第 1-2-3-2 図の通りである。

第 1-2-3-2 図　2007 年度　国際科学技術協力計画プロジェクト分類

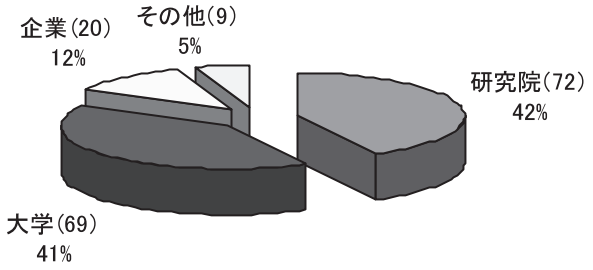


注：(　) 内数値はプロジェクト数を表す

出典：「国家科技計画年度報告 2008」

プロジェクトの請負機関は第 1-2-3-3 図の通りである。

第 1-2-3-3 図　2007 年度　国際科学技術協力計画プロジェクト請負機関

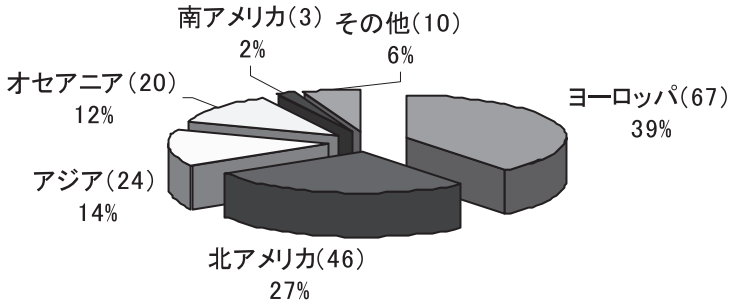


注：（　）内数値はプロジェクト数を表す

出典：「国家科技計画年度報告 2008」

プロジェクトの協力相手国を第 1-2-3-4 図に示す。

第 1-2-3-4 図　2007 年度　国際科学技術協力計画プロジェクトの協力相手国

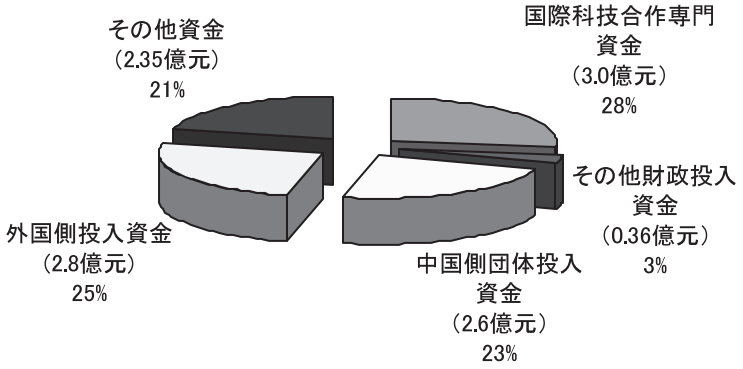


注：（　）内数値はプロジェクト数を表す

出典：「国家科技計画年度報告 2008」

プロジェクトの投入資金の構成を第 1-2-3-5 図に示す。

第 1-2-3-5 図　2007 年度　国際科学技術協力計画プロジェクトの投入投入資金の構成



出典：「国家科技計画年度報告 2008」

また、2007 年に実施された国際科学技術協力プロジェクトの具体的な成果を第 1-2-3-1 表に、経済効果を第 1-2-3-2 表に示す。

第 1-2-3-1 表　2007 年に評価された国際科学技術協力プロジェクトの成果

項　　目	成　　果
発表論文	**2,227 篇**
—国内発表	1,201 篇
—国外発表	1,026 篇
発明特許申請	**504 件**
—国内申請	478 件
—国外申請	26 件
特許取得	**353 件**
—国内特許	329 件
—国外特許	24 件
基準制定	**64**
—国際基準	5
—国家基準	13
—業界基準	46

出典：「国家科技計画年度報告 2008」

第 1-2-3-2 表　2007 年に評価された国際科学技術協力プロジェクトの経済効果

項　　目	効　　果
成果の譲渡	258 プロジェクト
成果の譲渡による収益	56,249 万元
生産値	203,203 万元
利潤	30,074 万元
税収	11,092 万元

出典：「国家科技計画年度報告 2008」

2　多国間協力活動

中国が近年参加している国際ビッグプロジェクトは主に以下の通りである。

(1)　ガリレオ計画（欧州衛星測位システム）

中国政府と EU は 2003 年 10 月、「ガリレオ計画協力協議」を締結した。ガリレオ計画は中国と欧州の最大の協力プロジェクトであり、中国は EU 非加盟国として初めてガリレオ計画に参加した。

中国は総額 2 億ユーロを拠出し、このうち 7000 万ユーロは開発段階の費用、残り 1 億 3000 万ユーロが実施段階の費用である。2008 年 10 月までに中国企業が参画したガリレオ計画の協力プロジェクトは 14 プロジェクトに達する。また、2005 年より中国は 3 名の専門家をガリレオ計画のために派遣している。

(2)　国際熱核融合実験炉計画（International Thermonuclear Experimental Reactor：ITER）

中国は 2003 年 2 月、国際熱核融合実験炉計画に加盟した。中国は ITER 建設費総額 50 億ドルのうち約 9% を分担する。また、中国の投資額のほとんどは現物供与の形で行われる。

現在までに、中国は多数の技術者を ITER 研究センターに派遣しており、国内でも関連の機関が約 20 の技術研究プロジェクトを担っている。また、中国科学院合肥プラズマ物理研究所（核融合）と中国核工業集団公司西南物理研究所（磁気閉じ込め核融合）とを統合した国家実験室を建設する予定である。

(3)　全球地球観測システム（Global Earth Observation System of Systems：GEOSS）

中国は 2004 年 11 月、全球地球観測システムに加入した。2020 年までに 100 以上の衛星を打ち上げ、国土資源、測量と製図、水利、森林、農業、都市建設などの社会発展の各分野で応用する。

(4) ヒトゲノム計画（Human Genome Project：HGP）

中国は1999年9月、正式にヒトゲノム計画に加入し、1%のヒトゲノム（約3000万個の塩基）の解読の任務を請負った。

2003年4月、フランス、アメリカ、イギリス、ドイツ、日本、中国の6ヵ国が共同で「ヒトゲノム配列解読完了に関する6ヵ国首脳共同宣言」を出し、予定よりも2年前倒しで、生命活動に関係するとみられる28億6000万塩基対のうち、技術的に読み取りが不可能な1%を除く28億3000万塩基対を、99.99%以上の精度で解読し終えた。

(5) 統合国際深海掘削計画（Integrated Ocean Drilling Program：IODP）

中国はIODPの前身であるODPに1998年から加入している。科学技術部が中国を代表してIODPに加入し、中国国内で各関連部門の専門家から成る「中国統合国際深海掘削学術委員会」を設立し、学術研究の計画などを行っている。

(6) 水素経済のための国際パートナーシップ（International Partnership for Hydrogen Economy：IPHE）

科学技術部は2003年11月、水素エネルギー分野での国際協力を強化するため、中国政府を代表し、アメリカ、日本、ロシアなど14ヵ国及びEUとともに「水素経済のための国際パートナーシップ枠組み文書」に署名した。

中国は水素エネルギー技術の研究開発と応用に積極的に取り組んでおり、その成果が認められ、第20回世界エネルギー会議（2007年、於：ローマ）で科学技術部発展計画司副司の許倞氏が「水素経済のための国際パートナーシップ組織リーダー賞」を受賞した。

(7) フューチャージェン（Future Gen）プロジェクト

中国はアメリカ政府の主導するフューチャージェン・プロジェクトにも参加している。このプロジェクトには中国華能集団公司が中国の代表として参加している。

(8) 国際ヒト肝臓プロテオーム計画（Human Liver Proteome Project：HLPP）

国際ヒト肝臓プロテオーム計画（HLPP）は、2001年2月に創設されたヒトプロテオーム機構（Human Proteome Organisation：HUPO）の下で、中国が主導して行うプロジェクトであり、2002年に北京プロテオーム研究センターの賀福初教授の指揮のもとで設立された。現在、中国、アメリカ、カナダ、フランスなど18ヵ国と100以上の実験室が参加している。

(9) 漢方医薬国際科学技術協力計画

中国政府が提唱し、制定された中国医薬国際科学技術協力計画は、国内外の漢方医薬の資源を統合し、様々なルートを通じて中国医薬での国際協力の機会を積極的に模索することを目的としている。

この計画では神経精神性疾病、心臓･脳血管疾病、腫瘍、エイズなどの重大な難病の漢方治療と予防･健康づくりの臨床研究、国際市場のニーズに合った近代的な漢方薬製品の研究・開発、二国間・多国間の中国医薬臨床研究センターと共同実験室の設立などを優先的かつ重点的に実施することにしており、2020 年までに中国医薬の国際科学技術協力ネットワークを構築する。

現在、世界の 70 以上の国・地域と中国医薬の協力を含む政府間合意書を調印しており、オーストラリアや南アフリカなどでは漢方薬は法的に承認・保護されている。

3　二国間協力活動

中国と日本、アメリカ、イギリス、ドイツ、フランス、ロシア、韓国の各国との科学技術協力関係を以下に紹介する。

(1)　日本

日中両国は 1960 年代初頭から民間の科学技術交流を開始した。1972 年に国交が正常化され、1979 年には JICA と国家科学技術委員会（現・科学技術部）が日本の対中技術移転を特徴とする、「垂直型」の技術協力関係を確立した。

日中両国政府は 1980 年 5 月、「日中科学技術協力協定」に調印し、両国政府は共同研究を特徴とする「水平型」の科学技術協力を開始した。

現在、日中政府間の科学技術協力の主なものとしては、「日中科学技術協力協定」の下での協力、「日中環境保護協力協定」の下での協力、JICA を通じた技術協力、両国政府科学技術部門の直接協力、「日中原子力平和的利用協力協定」の下での協力の 5 つの分野がある。

近年の主要な日中間の科学技術協力の動向は**第 1-2-3-3 表**の通りである。

第 1-2-3-3 表　近年の主要な日中間の科学技術協力の動向

年　月	イベント	概　要
1980 年 5 月	「日中科学技術協力協定」を締結	日中科学技術協力委員会を発足。委員会はこれまで 12 回開催されており、「大気汚染の防止等公害防止に関する研究」、「東アジアにおける酸性雨共同研究」等の協力プロジェクトが実施されている。 2008 年 2 月の第 12 回委員会では、生物技術、生命科学、情報通信技術、環境、核融合、気候変動、社会基盤技術などを今後の重点分野とすることなどが確認された。
1985 年 7 月	「日中原子力協力協定」を締結	原子力資機材の輸出、ウラン探鉱、RI 利用、安全分野等の原子力分野における日中間の協力を一層強化・拡充する。
1988 年	「日中友好環境保全センター」建設を提案	日本政府による 100 億元の ODA で 1991 年から建設開始し、1996 年 5 月に完成した。
1994 年 3 月	「日中環境保護協力協定」を締結	協力分野は、①大気汚染及び酸性雨防止、②水質汚濁防止、③有害廃棄物処理、④環境悪化による健康影響、⑤都市環境改善、⑥オゾン層保護、⑦地球温暖化防止、⑧生態系・生物多様性保全など。
1997 年～2003 年度	食糧政策と農業構造などの共同研究を行う	農業モデル地区での食糧政策と農業構造の変化及び食糧供給･需要の変化など7つのテーマについて幅広い研究を展開。この間の研究成果は 18 件、特許申請 3 件と新品種保護 31 件を獲得した。

年　月	イベント	概　要
1998年11月	「21世紀に向けた環境協力に関する日中共同発表」を発表	協力分野は、①日中環境開発モデル都市構想、②環境情報ネットワーク整備、③日中環境保護合同委員会、④日中環境協力総合フォーラム、⑤東アジア地域における酸性雨防止、⑥地球温暖化防止など。 科学技術プロジェクトを含む33件の具体的協力プロジェクトを画定した。
1999年7月	「日中緑化交流基金」を設立	日本の政府資金100億元で設立。全国青年連合会と日本の11の友好団体が3期にわたる造林プロジェクトを実施、18件の生態緑化プロジェクトを完成させた。
2000年4月	「黄砂ADECプロジェクト」を開始	日中友好環境保全センターの下にADEC（Aeolian Dust Experiment on Climate impact）プロジェクトを設置し、観測と研究を開始。
2003年10月	「日中韓三国間協力の促進に関する共同宣言」を発表	科学技術協力に関しては、①情報通信技術（ICT）産業間の協力、②環境保護における協力（黄砂モニタリングと早期警戒、酸性沈着のモニタリング、大気汚染、水及び海洋汚染並びに気候変動等）、③ITERプロジェクトなどの科学技術における協力を重点的に行う。
2004年7月	日中韓情報通信大臣会合を開催	3国は情報通信分野での協力をさらに強化することで合意した。
2004年12月	第6回日中韓3国環境大臣会合を開催	3国は地球温暖化防止、温室効果ガスの排出削減に関して、各国がそれぞれ国内での措置を強化するとともに、国際協力を強化することで合意。
2007年4月	「日中環境保護協力共同声明」を発表	協力分野は、①水質汚濁、②循環経済、③大気汚染、④気候変動、⑤化学物質・廃棄物、⑥緑化活動、⑦酸性雨防止など東アジア地域における協力、⑧環境教育、⑨日中環境保護合同委･知的財産権、⑩日中友好環境保全センターなど。
2008年5月	「気候変動に関する共同声明」を発表	①省エネルギーや新エネルギー・再生可能エネルギー、②石炭火力発電所の設備改善、③メタンの回収と利用、④二酸化炭素の回収と貯蔵などの技術協力が重点項目として盛り込まれた。
2008年10月	第8回日中環境保護合同委員会を開催	両国の環境保全状況、農村地域等における分散型排水処理モデル事業、気候変動、コベネフィットのモデル事業、循環経済プロジェクトなど10数に及ぶ意見交換を実施。
2009年6月	第11回日中韓3国環境大臣会合を開催	3国は世界的金融危機下での環境政策の方向性や、今後の3国間の環境協力の優先分野、大臣会合の将来の役割について討議。
2009年7月	日中環境汚染対策協力ゴールデンウィーク	環境汚染物質削減に係る政策対話、ワークショップ等を実施。水環境、大気環境の保全やコベネフィット・アプローチについて、日本の総量削減等制度紹介や中国での導入検討、今後の協力の進め方等を討論。

(2) アメリカ

1979年1月に「中国-アメリカ科学技術協力協定」を結んで以来、両国間の科学技術協力は大きな発展を遂げてきた。2006年4月の胡錦涛・国家主席の訪米に際し、「中国-アメリカ科学技術協力協定」の5年間の再延長が締結されている。

「中国-アメリカ科学技術協力協定」の枠組みの下、両国政府部門は約50の協力協議を交わしており、北京電子・陽電子衝突型加速器、北京BES（Beijing Spectrometer：北京高能研究所（IHEP）で稼働しているe+e-加速器BEPCに設置された検出器)、デジタル化地震観測ネットワーク、リモートセンシング衛星地上局などの大型プロジェクトを完成させている。

2004年以降の中国-アメリカの主な科学技術協力の動向を**第1-2-3-4表**に示す。

第1-2-3-4表　2004年以降の主要な中国-アメリカ間の科学技術協力の動向

年　月	イベント	概　要
1979年1月	「中国-アメリカ科学技術協力協定」を締結	鄧小平の訪米時にカーター大統領と調印した。 この枠組みの下で中国-アメリカ科学技術協力委員会を開催しており、2004年の委員会では今後の重点領域として、①クリーンエネルギー、②水資源管理、③農業科学、④科学者とエンジニアの育成、⑤対地観測、⑥物理学と物質科学、⑦衛生健康を挙げている。
1981年12月	「2.2GeV　北京電子陽電子衝突型加速器」建設に批准	「中国-アメリカ科学技術協力協定」の下で展開された重大プロジェクトの一つである。1984年10月から建設を開始している。
1986年12月	「リモートセンシング衛星地上局」の建設を開始	「中国-アメリカ科学技術協力協定」の下で展開された重大プロジェクトの一つである。
1987年5月	MD-82型飛行機の完成	中国とアメリカが共同で生産を行った第1機目のMD-82型飛行機が完成した。
1997年10月	「中国-アメリカエネルギーと環境協力提案書」に署名	江沢民の訪米時に調印した。
1998年6月	「中国-アメリカ原子力平和利用技術協力協議」と「中国-アメリカ都市大気品質観測プロジェクト意向書」に署名	クリントン大統領の訪中時に調印した。
2000年4月	「中国-アメリカ化石エネルギー協力議定書」を締結	2006年4月にはこの議定書の4つの附属文書(電力システム、石油と天然ガス、エネルギーと環境汚染、気候科学に関する協力）で2010年までに延長を決定している。
2004年～	「中国-アメリカ青年科学技術者交流」を開始	3年間の間に中国科学院、基金委員会とアメリカ国家科学基金会協力により研究交流やシンポジウムを実施した。
2005年	「Future Genプロジェクト」への参加	科学技術部の支持の下、華能集団公司がアメリカの「Future Genプロジェクト」に加盟した。
2005年8月	第4世代原子力システム（GIF）への加入	科学技術部とアメリカエネルギー部の協議により、中国がアメリカの進める第4世代原子力システム（GIF）への加入し、両国が協力を行うことを決定した。
2005年9月	「農業科学技術協力協定」の下、5つのプロジェクトを締結	水土保持と環境保護研究センター、草地牧畜業持続可能な発展研究センター、農業品加工研究センター、小麦品質と病害研究センターの設立を決定した。
2006年3月	「基礎科学協議書」を再締結	第2回中国-アメリカナノ科学技術シンポジウムでアメリカは中国の「973計画」への協力を表明した。
2006年4月	「中国-アメリカ科学技術協力協定延長協議書」を締結	5年間の再延長が決定された。
2006年12月	「エネルギー効率と再生可能エネルギー協議書」を更新	米中戦略経済対話（US-China Strategic Economic Dialogue）の下で締結した。この議定書では再生可能エネルギー及びエネルギー効率化技術の開発・導入分野での協力更新を定めている。

年　月	イベント	概　要
2007年10月	「大亜湾原子炉ニュートリノ実験装置」建設開始	大亜湾原子力発電所近くに建設され、原子力発電所の原子炉発電時の自然な産物であるニュートリノの測定を通じ、ニュートリノ振動混合角を正確に測定することを目的としている。
2008年6月	「エネルギー・環境10年協力枠組み」に署名	枠組みの期間は10年間で、両国で作業部会を設置し、枠組み下で第一段階における5つの目標を設置。クリーンで効率的な電力、交通、クリーンな水と空気、森林・湿原の保全などで協力。
2009年7月	「クリーンエネルギー共同研究センター」を設立	両国の科学者・エンジニアのクリーンエネルギー技術分野での共同研究を促進することが目的。優先分野は省エネ建築、クリーン石炭、クリーンエネルギー自動車など。

(3) イギリス

中国とイギリスは1978年11月、「中国-イギリス科学技術協力協定」を締結した。その後、1998年9月には「中国-イギリス科学技術協力協議書修正案」に双方が署名しより強固な枠組みを形成している。

2008年までにイギリスの7つの研究理事会は全て対中窓口を設置し、正式な協力関係を結んでいる。イギリスの研究理事会は既に累計5300万ポンドを中国-イギリス間の協力プロジェクトに投入している。

近年の中国-イギリス間の主な科学技術協力の動向を**第1-2-3-5表**に示す。

第1-2-3-5表　近年の主要な中国-イギリス間の科学技術協力の動向

年　月	イベント	概　要
1978年11月	「中国-イギリス科学技術協力協定」の締結	1998年9月には「中国-イギリス科学技術協力協議書修正案」に双方が署名しより強固な枠組みを形成している。 この枠組みの下で中国-イギリス科学技術協力委員会を開催しており、2006年の委員会では今後の重点領域として、①クリーンエネルギーと再生可能エネルギー（クリーンコールを含む）、②バイオ医薬と伝統医薬の現代化、③気候変化、環境と持続可能な発展、④伝染病、⑤ナノテク材料科学、⑥空間技術を挙げている。
2003年	中国で「創意英国」活動を展開	中国-イギリス双方が共同で10万ポンドを出資し、北京、上海、広州、重慶において、生物学、航空宇宙、気候変化、通信技術などの分野でのイギリスの科学技術の宣伝を行う。
2004年5月	「中国-イギリス共同声明」を発表	科学技術協力を双方の重点協力分野とすることを決定。
2004年11月	中国-イギリス情報化プロジェクト（e-Science）の覚書を締結	ネットワーク通信技術で両国の政府研究プロジェクトをリンクするプロジェクトであり、中国の863計画中の「高性能コンピュータとその核心ソフト」プロジェクトとイギリスのe-Science計画のリンクが締結されている。 中国科学技術部は、まず生命科学分野でのリンクを推進するとし、1億元以上を投資して上海、北京、西安、香港などの11のe-Scienceポイントを設置している。
2005年	共同声明を受けて「中国-イギリス科学技術年」とし、様々なシンポジウムや視察などの活動を開催	130以上の活動を推進した。重点分野は、①水素エネルギー、②気候変化、③土地の汚染整備、④天文学、⑤自旋電子（Spintronics）、⑥腫瘤研究、⑦極地科学（南極、北極調査）、⑧農業発展科学技術、⑨科学研究情報化とネットワーク技術（e-Science）、⑩レーザ科学技術、⑪天然ガス水合物（Gas Hudrates）、⑫シンクロ加速器、⑬空間技術など。
2005年12月	「中国-イギリス　CCS技術協力」を合意	第1段階では、イギリスが350万ポンドを出資し、中国でのCCS（二酸化炭素の回収・貯留）発電所ゼロ排出モデルプロジェクトのフィージビリティスタディを実施する。

2007年8月	再生可能エネルギー協力計画に関する覚書を交わす	主な協力分野は、再生可能エネルギー技術や水素エネルギーと燃料電池などであり、イギリスが600万ポンドを投資する。
2007年10月	イギリス研究理事会が北京代表事務所を設立	代表事務所の任務は、①両国の科学技術を紹介するサイトの開設する、②両国の協力範囲を確定する、③共同研究や協力における障害を取り除くことである。
2007年11月	「中国-イギリスイノベーション協力計画（Innovation China-UK：ICUK）」を開始	イギリス政府が500万ポンドを出資し1期当たり2年間の大学と企業の共同参加プロジェクトを支持する。
2008年1月	「気候変化に関する共同声明」を発表	気候変化に対し協力関係を強化することに合意した。イギリスは「閑居改造基金」から5000万ポンドを拠出し、中国の気候変化に関するプロジェクトに優遇した貸付を行う。
2008年8月	「科学イノベーション協力共同声明」に署名	両国の将来の科学・イノベーション協力における目標と枠組みを確定。
2009年3月	イノベーションフォーラムを開催	農業や水資源、宇宙技術、企業の革新、大学間における協力などのテーマについて討議。

(4) ドイツ

中国とドイツは1978年10月、「中国-ドイツ科学技術協力協定」を締結した（1978年11月10日に発効）。

1978年の締結時には協力分野がエネルギー、冶金、航空、農業、医学、数学、理学、化学などであったが、現在ではこれに製造技術、レーザ加工、材料、情報、バイオ、文物保護などの領域も追加され拡大している。

近年の中国-ドイツ間の主な科学技術協力の動向を**第1-2-3-6表**に示す。

第1-2-3-6表　近年の主要な中国-ドイツ間の科学技術協力の動向

年　月	イベント	概　要
1978年10月	「中国-ドイツ科学技術協力協定」を締結	1978年11月10日より有効。この枠組みの下で中国-ドイツ科学技術協力聯合委員会を開催している。 2006年の第19回会議では、今後クリーンエネルギーと再生可能エネルギー、生命科学の分野に重点を置くことが決定された。
1995年～	「中国-ドイツ青年科学者グループ」を発足	中国科学院とマックス・プランク研究所が基礎研究の領域で上海に設立した。現在、「中国-ドイツバイオマス青年科学者グループ」計画を進めている。
1997年12月	「中国-ドイツ分子医学実験室」を開設	中国医学科学院とドイツのマックス・デルブリュック分子医学研究センター（MDC）が共同で北京に開設する。
2000年10月	「中国-ドイツ研究促進センター」を開設	中国国家自然科学基金委員会とドイツ研究聯合会が共同で投資を行い開設する。
2002年6月	通信と情報技術分野の協力強化に関する覚書	この覚書の下、通信と情報技術分野の研究所の設置が決定される。
2003年12月	「中国-ドイツ無線通信技術研究所」を開設	ベルリンに開設
2004年3月	「中国-ドイツソフト技術研究所」を開設	北京に開設
2004年5月	中国-ドイツ東北工業化学技術の振興協力に関する覚書を交わす	相互訪問やシンポジウムを通し一層の協力を促進する。
2005年10月	「中国-ドイツ計算生物（Computational Biology）研究所」を開設	中国科学院とドイツマックス・プランク学会が共同で上海に開設する。

年　月	イベント	概　要
2005年11月	FAIRとXFEプロジェクト段階の覚書を交わす	中国は2つのプロジェクトに正式に参加協力することとなる。
2009年1月	地球温暖化を防止するための協議を締結	地球温暖化防止、エネルギー、研究、技術分野において、両国が可能な限り密接な協力体制を築くことを目指すもの。

(5) フランス

中国とフランスは1978年、「中国-フランス科学技術協力協定」を締結した。不完全な統計だが、この枠組みの下で組織されている中国-フランス科学技術協力委員会が実施したプロジェクトは700以上に達する。現在、科学技術協力委員会では具体的な協力プロジェクトは管理せず、マクロ的な管理のみを行っている。

近年の中国-フランス間の主な科学技術協力の動向を**第1-2-3-7表**に示す。

第1-2-3-7表　近年の主要な中国-フランス間の科学技術協力の動向

年　月	イベント	概　要
1978年	「中国-フランス科学技術協力協定」を締結	この枠組みの下で科学技術協力委員会を開催しており、現在までに11回の委員会が開催されている。
1991年	「中国-フランス先進研究計画（PRA）協力協議」の締結	協力分野は、①生物医学、②バイオ技術、③環境、④情報、⑤材料、⑥地学である。現在までに専門家委員会を10回以上開催しており、382のプロジェクトの実施を確定している。
1998年9月	「中国-フランス情報、自動化と応用デジタル聯合実験室（LIAMA）」の設置に同意	現在までに中国とフランスの合同実験室は8箇所にまで増えている。
1997年5月	「50名の建築士と都市計画士協力プロジェクト」の開始	50名の中国の建築士と都市設計士がフランスで研修を行った。このプロジェクトは2000年に完了したが、2001年に研修の継続と拡大を決定し、4年以内に100名の中国人建築家がフランスで研修を行う。
2004年10月	「中国-フランス予防と伝染病の制御に関する協力協議」を締結	中国科学院武漢病毒所に中仏P4実験室と生物安全実験室を設置し人員の研修を行っている。
2004年10月	「中国-フランス情報技術協力枠組協議」を締結	この枠組みの下、中国国内の各機関とフランス原子力委員会、BULL社、ST microelectronics社が情報技術協力プロジェクトを行っている。共同で新型CPU〝龍芯〟を研究開発した。
2005年3月	「中国-フランス崇明生態島プロジェクト協議」を締結	上海市政府が崇明島で行っている総合発展計画を基礎とし、フランス科学研究部が科学技術の発展部分に参与し、フランスの環境部門の経験を活かし共同でモデル事業を行う。
2007年9月	「科学技術戦略協力共同声明」を発表	双方がwin-winの協力関係関係を発展させることを重視し、両国の科学技術協力を強化継続することをを表明。

(6) ロシア

中国とロシア（旧ソ連を含む）の科学技術協力の歴史は長く、中国は建国後、暫くの間ソ連からの援助を多く受けていた。ソ連の崩壊と改革開放後、1992 年 12 月に「中国-ロシア科学技術協力協定」を締結し、改めて全面的な協力関係に入った。

近年、中国-ロシアの科学技術協力は分野が拡大し、協力形式も多様化してきている。旧来のシンポジウムや研修、視察、資料の交換などに加え、共同研究、共同設計、共同実験室と産業化基地などの方式も利用されている。

近年の中国-ロシア間の主な科学技術協力の動向を**第 1-2-3-8 表**に示す。

第 1-2-3-8 表　近年の主要な中国-ロシア間の科学技術協力の動向

年　月	イベント	概　要
1992 年 12 月	「中国-ロシア科学技術協力協定」を締結	航空宇宙、原子力とその他のエネルギー、動力、新材料、化学、生物、通信と情報技術などを優先分野として協力関係を強化する方針である。
1993~1996 年	中国-ロシア政府間経済、貿易、科学技術の協力委員会を開催	機械、電子、新材料、農業、バイオ技術、メーター製造、医学などの分野で計 245 の政府間科学技術協力プロジェクトを決定した。
1996 年	中国とロシアは 21 世紀に向けた戦略的協力パートナーシップへと合意	21 世紀に向けた戦略的協力パートナーシップ構想に科学技術協力も重要な一部として盛り込まれる。
1997 年 6 月	中国-ロシア総理定期会談委員会枠組みに科学技術協力分科会を設立	北京で開催された中国-ロシア定期首相会合第一回会議で決定した。分科会で中国とロシアの科学技術協力作業を管理する。
1998 年 12 月	「山東煙台中国-ロシアハイテク産業化協力モデル基地」の建設を批准	重点分野は、①新材料、②電機一体化技術、③バイオ技術、④高効率農業である。
2001 年 1 月	「浙江省巨化中国-ロシア科学技術園」の建設を批准	中国巨化集団公司とロシア応用化学科研センターを中心とした企業連合体による中国初の国際科学技術協力園区であり、2001 年 5 月に正式に開園している。現在 9 社の企業と 2 社の科研機関が入っている。
2001 年 2 月	「黒龍江中国-ロシア科学技術協力及び産業化センター』の建設を批准	正式名称を黒龍江ハルビン工業大学中国-ロシア科学技術協力有限公司と呼び、黒龍江省政府とハルビン工業大学が共同で投資している。ハルビン工業大学八達集団公司が「ハルビン国際科学技術城」を建設し、運営を担っている。
2002 年 7 月	「モスクワ友誼科学技術園」の建設に署名	中国-ロシア総理定期会談委員会科学技術協力分科会第 6 回会議で正式に協定書に署名された。2003 年 10 月に完成し正式に運営を行っている。ハルビン工業大学八達集団公司とモスクワ動力学院科学技術園が両国の請負機関となり、園の建設と運営を担っている。
2009 年 9 月	科学技術フォーラムを開催	中ロの科学技術協力の過去、現在、未来をテーマに開催。

(7) 韓国

中国と韓国は1992年8月に正式に国交が樹立し、同年9月に「中国-韓国科学技術協力協定」を締結した。

同協定の枠組みの下、毎年1回の科学技術協力委員会を開催しており（現在は2年に1回）、協力の重点分野や各プロジェクトの署名などが行われている。

現在、中国と韓国の主な科学技術協力には以下の5種類の方式がある。

①共同研究：科学技術協力委員会第5回会議から開始している。重点分野は、①気象災害予報、②バイオ技術、③新材料、④環境、⑤レーザ応用技術、⑥基礎研究である。

②視察団の相互派遣：1995年から毎年4回の科学技術視察団の相互派遣を行っている。

③共同研究開発センターの設立：現在既に大気科学研究センター、海洋科学研究センター、新材料研究センター、生命科学研究センター、光電技術研究センターがある。

④青年科学者交流：1994年に青年科学者交流が開始し、2002年末までに双方で延べ354名の研究者の交流が行われている。

⑤韓国国際協力団（KOICA）を通した協力：1992年に活動を開始以来、現在までに4000万ドル以上の技術協力プロジェクトを実施している。

近年の中国-韓国間の主な科学技術協力の動向は**第1-2-3-9表**の通りである。

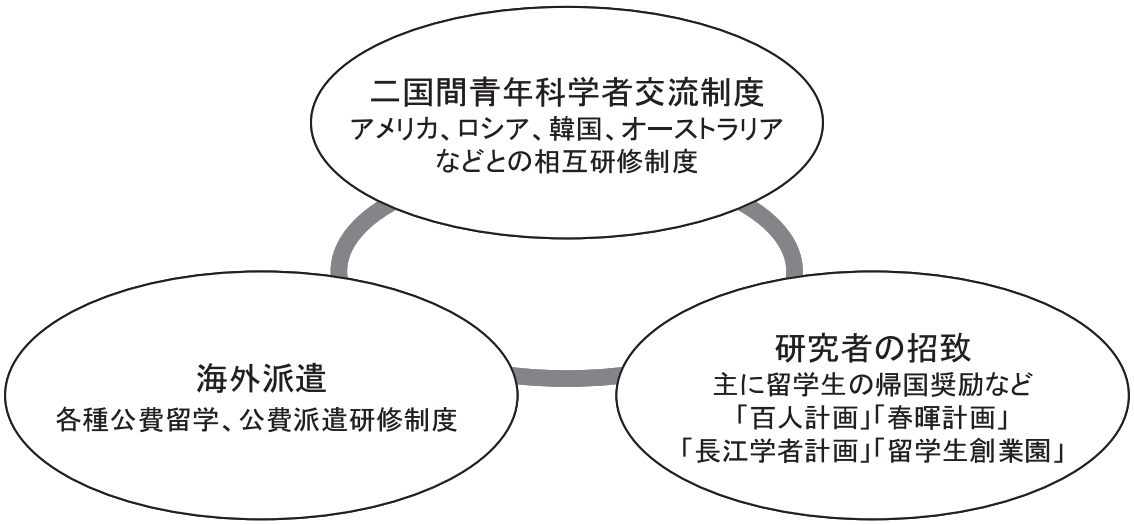
第1-2-3-9表 近年の主要な中国-韓国間の科学技術協力の動向

年　月	イベント	概　要
1992年9月	「中国-韓国科学技術協力協定」を締結	この枠組みの下、大気科学、航空宇宙、衛星、鉄鋼、基礎科学、基準計量、漢方医薬、環境保護、科学技術政策、核の安全、通信技術、新材料、海洋、林業などの分野で18の協力協定や覚書を結んでいる。
1993年11月	科学技術協力委員会第1回会議を開催	衛星、航空、レーザ、コンピュータ、採鉱の5分野での共同研究プロジェクトに署名した。
1994年2月	「中国国家科学委員会と韓国科学技術部の了承事項覚書」を交わす	博士課程以降の研修交流と科学技術視察団の交流を決定し、同年中に計24名の研究者が相手国での研修を行った。
1994年10月	科学技術協力委員会第2回会議を開催	エネルギー、ロボット、航空宇宙、希少金属などの分野における6プロジェクトに署名した。また、1995年から毎年4回の科学技術視察団の相互訪問を決定した。
1995年10月	科学技術協力委員会第3回会議を開催	レーザ、機械、材料、バイオ、農業、地質学などの分野における8プロジェクトに署名した。
1996年11月	科学技術協力委員会第4回会議を開催	10プロジェクトに署名した。
2003年7月	首脳会談時に更なる協力の推進に関する生命を発表	新世代CDMA、新世代通信技術、生物プロジェクト、新材料などの分野で共同研究と産業化を行うことに合意した。
2007年1月	第1回日中韓科学技術協力担当大臣会合を開催	環境・エネルギー、防災、感染症対策など地域共通課題解決のため科学技術分野における日中韓協力を重視するという今後の協力の基本的方向を確認。
2007年7月	科学技術協力政策検討会を開催	さらに広範囲、多様な形式、内容豊富な科学技術における協力と両国の科学技術発展を促進すると示した。

4　国際研究交流

中国が行っている国際研究交流には、主に多国間協力や二国間協力の枠組みの下での相互交流、各国への研究者の派遣、研究者の招致（留学生の帰国奨励）の３種類がある。

第 1-2-3-6 図　国際研究交流制度の概要



(1)　多国間協力や二国間協力の枠組みの下での相互交流制度

アメリカ、ロシア、韓国、オーストラリアなどの国家と「青年科学者交流」の協定を結んでおり、交換研修の形式で中国の研究者を海外へ送り出す一方で、海外の研究者を受け入れている。また、日本とも技術研修生制度を設けている。

(2)　研究者の海外派遣制度

国費での研究者の海外派遣制度には、「国家ハイレベル研究者公費派遣プロジェクト」、「訪問学者公費派遣プロジェクト」、「ハイレベル大学院生派遣プロジェクト」、「公費派遣大学院生特別奨学金プロジェクト」、「西部地域人材育成特別プロジェクト」などがある。

(3)　研究者の招致政策

研究者の招致政策は、主に留学生の帰国奨励である。留学生の機構奨励には「百人計画」、「春暉計画」、「長江学者計画」、「留学生創業園」がある。

①中国科学院「百人計画」

1994 年から優秀な若手研究者を中国科学院に招致するために設けられた制度であり、科学院が１人あたり 200 万元の資金を提供している。1997 年より「海外傑出人材導入計画」と「国内百人計画」とに分けられ、2001 年には「海外有名学者計画」が追加された。

45 歳以下の国内外の優秀な人材を好待遇で招致しており、「海外傑出人材導入計画」では中国国籍の者または外国国籍を放棄し中国に定住する者、「海外有名学者計画」では海外で助教授以上またはそれに相当するポストについた者がそれぞれ対象となっている。

約 10 年で 1000 名以上の人材を確保し、うち約 2/3 の人材が海外からの留学生である。

②春暉計画

教育部が資金を提供し、留学経験者の祖国奉仕を支援するために実施している計画である。主に海外で博士学位を取得し、専門領域で顕著な学術成績を挙げた留学経験者を対象としている。2006年までに、1万2000名以上が「春暉計画」の助成を受けた。

③長江学者計画

45歳以下の国内外の優秀な研究者を中国の高等教育機関に招致し、国際的なトップレベル人材を養成することを目的とした計画である。対象者には、特別な招聘教授や講座教授の地位が与えられる。また、任期中に大きな学術成果を上げた者に対しては、長江学者業績賞が与えられる。

1998～2006年の間に、97校の高等教育機関で799名の特別招聘教授と308名の講座教授が採用されている。国外での留学、勤務経験者は全体の94%を占める。

④留学生創業園

1994年より科学技術部、教育部、人事部の呼びかけで海外留学生、あるいは海外で就職している中国人人材の帰国を奨励するために実施されている。全国に100ヵ所以上の留学人員創業園が設立されており、留学帰国者には様々な優遇措置がとられている。

第3章 科学技術活動における政府の施策に関する情報

中国における科学技術に関する政策･法規を概観し、具体的な地域振興策の整理、科学技術行政体制、政府機関、大学、民間の研究活動の動向、科学技術人材育成、各種施設基盤整備、知的財産権制度と標準化・規格化、情報基盤整備等の政府による施策に関する情報について紹介する。

第1節 科学技術政策、法規

近年の中国の科学技術政策においては、「科教興国（科学技術と教育によって国を興すこと）」や「科学的発展観（科学技術及び科学的思考等により、中国の持続的発展を実現する理念）」、「自主創新（独自のイノベーション）」に代表されるように、科学技術の発展・イノベーションの創出を重視する基本的政策がとられている。

計画経済から市場経済への転換に向けて経済発展に取り組んでいる中国は、1993 年に「科学技術進歩法」を制定して科学技術振興に取り組んできたが、「自主創新」の奨励をより明確に規定するとともに、各種制度の整備・優遇政策の実施を内容とした同法の大幅改正を 2007 年 12 月に実施した。

現在、中国における科学技術政策は、国の全体計画として、具体的内容や実施事項を定めた「『第 11 次 5 ヵ年』科学技術発展規画（2006 年～ 2010 年）」及び、科学技術政策の方針を示した「国家中長期的科学技術発展規画（2006 年～ 2020 年）」の下で実行されている。

本項では、中国の科学技術政策の現状及び動向を系統的かつ網羅的にまとめるとともに、中国の研究活動の概要、技術の輸出入及び特許出願の動向、政府の科学技術政策、行政体制、政府、大学、民間における研究活動の推進・振興の現状について紹介する。

1 「国家中長期科学技術発展規画」及び「『第 11 次 5 ヵ年』科学技術発展規画」の概要

(1) 国家中長期科学技術発展規画

①背景及び目的

中国の経済成長を支えるためには科学技術の進歩が不可欠であり、沿海部を中心に研究開発を活発化させる環境整備を行ってきたが、深刻化する環境やエネルギー問題の対策が急務の中、これまでの科学技術の発展の方向性を再検討することが求められている。

このような背景、目的をベースに、「国家中長期科学技術発展規画綱要」（以下〝規画綱要〟と略）が 2006 年 2 月、国務院によって公表された。同規画綱要は、2006 年から 2020 年までの 15 年間をカバーした、科学技術政策に関する長期的方向性を示したものである。

同規画綱要は 10 章から構成されており、それぞれの項目は次の通りである。

一、助言
二、指導方針、発展目標と全体計画
三、重点領域及び優先主題
四、重点特定プロジェクト
五、先端技術
六、基礎研究

七、科学技術体制改革と国家イノベーション体系建設
八、若干の重要政策と措置
九、科学技術投入と基礎条件のプラットフォーム
十、人材育成

②主要内容

a）指導方針

規画綱要は、自主創新、重点飛躍、発展支援、未来牽引の４つの思想に基づき、自主創新（独自のイノベーション）を重視した内容となっている。

・自主創新（イノベーション）

国家イノベーション能力を高めること。原始創新（中国独自のイノベーション力）と集成創新（知的財産権を持つ既存の技術や資源を利用し、システムの組み合わせや互いの強みを補完することによるイノベーション力）を強化し、さらに、先進技術を導入、消化、吸収することによって、再創新（外部技術を融合することによるイノベーション力）の強化を図る。

・重点飛躍

国家経済・人民生活・国家安全と係わりのある分野に対して、核心技術と先端技術を適用することによって、困難な課題の解決、飛躍的な発展を実現する。

・発展支援

喫緊のニーズを踏まえ、主要な基礎技術や汎用性の高い技術のブレークスルーを達成し、経済社会と協調のとれた持続可能な発展を支える。

・未来牽引

長期的視点から、基礎研究及び先端技術を普及させることによって、新たな市場ニーズの創造、新型産業の育成、未来の経済社会の発展を導く。

中国はこれまで、海外からの技術導入を積極的に行ってきたが、その結果、中国が「安い労働力」を提供する世界の工場という地位に甘んじる結果に陥り、知的財産権等による収益性の高い部分は外国の利益として吸い上げられてしまうとの反省が「自主イノベーション」というキーワードが出てきた背景にある。

b）発展目標

2020 年までの中国の科学技術発展の全体目標として、自主イノベーション能力を大幅に強化するとともに、科学技術による経済社会発展と国家安全保障の能力を強化し、全面的にゆとりある社会を建設するため強力な支援を提供する。また、基礎科学と先端技術の研究総合力を増強し、世界でも影響力のある科学技術成果をあげ、イノベーション型国家の一員に入り、今世紀中に世界の科学技術強国として基礎を定める。

2020 年までに以下の数値目標を達成することを目標に掲げている。

- R & D 投資：対 GDP 比 2.5%以上に引き上げる
- 科学技術進歩貢献率：60%以上に引き上げる
- 対外技術依存度：30%以下に抑える
- 中国人による発明特許・科学論文引用数：世界５位以内を目指す

c）戦略内容

規画で示された戦略内容は、以下の４つの柱で構成されている。

- 持続的発展と循環型方式への転換
- 自主技術・知的財産の獲得
- 社会のための科学技術の発展
- 軍民両用技術の開発

また、重点課題としては以下の事項が取り上げられている。

- 持続可能な発展を可能にするエネルギー、水、鉱物資源、環境技術の開発
- 製造業、情報産業のコア・テクノロジーとなる独自技術の獲得
- バイオテクノロジーによる社会経済問題への対応
- 安全保障、航空宇宙及び海洋技術の発展
- 基礎・先端技術研究の強化（学際的研究に重点を置く）

ア）重点領域

経済社会の発展、国防にとって重要な 11 分野（68 項目）が対象であり、比較的短期間で技術的に解決可能性が高い項目を優先課題に設定している。

11 分野では次の通り優先テーマを定めている。

第 1-3-1-1 表　重点領域（11 分野）及び優先テーマ

番号	分　野	テ　ー　マ
1	エネルギー	（1）エネルギー消耗が高い工業分野の省エネ （2）石炭のクリーンで高効率な開発利用、液化及び複合利用 （3）複雑な地質の石油天然ガス資源の探査及び開発利用 （4）再生可能エネルギーの低コストで大規模な開発利用 （5）超大規模な送配電と電力網の安全確保
2	水資源と鉱山資源	（6）水資源の配置最適化と総合開発利用 （7）総合的な節水 （8）海水の淡水化 （9）資源の探査、確認埋蔵量の増加 （10）鉱産資源の高効率の開発及び利用 （11）海洋資源の高効率の開発及び利用 （12）総合的な資源利用のための区域計画
3	環境	（13）総合的な汚染対策及び廃棄物の循環利用 （14）脆弱な生態区域における生態システムの機能回復 （15）海洋生態及び環境保護 （16）地球規模の環境変化の監測及び対策
4	農業	（17）種苗資源の発掘、保存及び革新と新品種に応じた育成技術 （18）家畜・水産の健康な飼養及び疫病予防 （19）農産物の高度加工及び近代的な貯蔵と輸送 （20）農林業バイオマスの総合開発利用 （21）農林業の生態安全及び近代的な林業 （22）環境保護型の肥料、農薬の開発及び生態農業 （23）多機能の農業設備及び施設 （24）農作業の精度向上及び情報化 （25）近代的な乳業

5	製造業	(26) 基礎部品及び共通部品 (27) デジタル化及びインテリジェント化による設計製造 (28) 工業プロセスのグリーン化、自動化及び設備 (29) 循環可能な鋼鉄プロセス技術及び設備 (30) 大型海洋工事技術及び設備 (31) 基礎原材料 (32) 新世代の情報機能材料及びデバイス (33) 軍需産業関連のコア材料及びエンジニアリング
6	交通輸送業	(34) 交通運輸のインフラ建設及び保守技術・設備 (35) 高速軌道交通システム (36) 低燃費、新エネルギー自動車 (37) 高効率の運輸技術及び設備 (38) ITS (39) 交通運輸の安全及び応急対策
7	情報産業及び近代的なサービス業	(40) 近代的なサービス業の情報支援技術及び大型応用ソフト (41) 次世代のネットワークのコア技術及びサービス (42) 高効率で信頼性の高いコンピュータ (43) センサーネットワーク及びインテリジェント情報処理 (44) デジタルメディア・プラットフォーム (45) 高解像度の大スクリーン薄型ディスプレイ (46) 重要システム向けの情報安全
8	人口と健康	(47) 安全避妊・産児制限及び出生欠陥予防・治療 (48) 心・脳血管病、腫瘍など重大な非伝染病の予防及び治療 (49) 都市と農村における多発病の予防・治療 (50) 漢方医薬の伝承及び革新・発展 (51) 先進医療設備及び生物医用材料
9	都市化及び都市発展	(52) 都市計画及び動態的な監視測定 (53) 都市機能の向上及び空間の節約利用 (54) 建物の省エネ及びグリーン建築 (55) 都市の生態居住環境品質の確保 (56) 都市情報プラットフォーム
10	公共の安全	(57) 国家公共安全緊急情報プラットフォーム (58) 重大な労働災害の早期警報及び救援 (59) 食品安全及び出入国の検疫 (60) 非常事態に対する予防及び迅速な対処 (61) バイオセイフティ (62) 重大な自然災害の監視測定及び予防
11	国防	—

出典：「国家中長期科学技術発展規画綱要」

イ）重大特定プロジェクト

総合国力の向上や現在中国が所有していない技術の空白領域を埋める目的で16項目を重大特定プロジェクトとして選定している。主な分野は次の通りである。

・重要電子部品
・ハイエンド汎用チップ及び基礎ソフトウェア
・超大規模集積回路製造技術及びセット技術
・次世代ブロードバンド・モバイル通信
・ハイグレードNC工作機械及び基盤製造技術
・大型油田、ガス田及び炭層ガスの開発
・大型先進加圧水型炉及び高温ガス冷却炉原子力発電所
・水系汚染の抑制と管理
・遺伝子組換え生物新品種の育成
・重要新薬の開発
・エイズやウィルス性肝炎等の伝染病の予防・治療

・大型航空機
・高解像度地球観測システム
・有人宇宙飛行及び月面探査事業、等

ウ）先端技術と基礎研究

現在世界の先進諸国が取り組んでいる最先端の技術開発について中国としても取り組む必要があるとして、将来の持続可能なイノベーションと経済社会発展のために先端技術８分野（27項目）と基礎研究18項目を重点として設定している。また、４つの研究項目を重大科学研究として選定し実施を提起している。

・先端技術の８分野

第1-3-1-2表　先端技術８分野及び項目

番号	分　野	項　目
1	バイオテクノロジー	（1）標的分子の発見・同定技術 （2）動植物品種及び医薬品の分子設計技術 （3）遺伝子操作及びタンパク質工学技術 （4）幹細胞を基礎とする人体組織工学技術 （5）次世代の工業バイオテクノロジー
2	情報技術	（6）インテリジェント・センシング技術 （7）自己組織ネットワーク技術 （8）バーチャルリアリティ技術
3	新材料技術	（9）インテリジェント材料・構造の技術 （10）高温超伝導技術 （11）高効率エネルギー材料技術
4	先進製造技術	（12）極限製造技術 （13）知的サービスロボット （14）重大な製品及び重大な施設の寿命予測技術
5	先進エネルギー技術	（15）水素エネルギー及び燃料電池技術 （16）分散型エネルギー技術 （17）高速中性子炉の技術 （18）磁場閉じ込め式核融合
6	海洋技術	（19）海洋環境の立体的な監測技術 （20）大洋海底パラメータの高速測定技術 （21）天然ガス・ハイドレート開発技術 （22）深海作業技術
7	レーザ技術	—
8	宇宙技術	—

出典：「国家中長期科学技術発展規画綱要」

・基礎研究・重大科学研究

第 1-3-1-3 表 基礎研究及び重大科学研究テーマ

番号	計　画	テ　ー　マ
1	学術分野の発展	（1）基礎的な分野 （2）多分野に関わる科目及び新興分野
2	科学の先端的課題	（1）生命プロセスの定量研究と系統整合 （2）凝集系の物質及び新効果 （3）物質の深次元構造と宇宙次元の物理的法則 （4）コアとなる数学及び学際的な応用 （5）地球システムのプロセス、資源、環境及び災害効果 （6）新物質の創造・転化における化学プロセス （7）脳科学及び認知科学 （8）科学実験及び観測方法、技術及び設備の革新
3	国家の重大な戦略ニーズに対応した基礎研究	（1）健康及び疾病の生物学的基盤 （2）農業生物の遺伝改良及び農業の持続可能な発展のための科学的な課題 （3）人間活動が地球システムに影響を与えるメカニズム （4）地球の変化及び地域の変化 （5）複雑系システム、異変の形成及び予測制御 （6）エネルギーの持続可能な発展における重要コア課題 （7）材料設計及び調製の新原理及び新方法 （8）極限環境下における製造の科学基礎 （9）航空・宇宙の重要な力学課題 (10) 情報技術の発展を支える科学基礎
4	重大科学研究計画	（1）タンパク質の研究 （2）量子コントロールの研究 （3）ナノテクノロジー研究 （4）発育及び生殖の研究

出典：「国家中長期科学技術発展規画綱要」

d）政策措置

政策実行の支援措置として、体制整備、財政支援・資金調達、人材育成の面からそれぞれ次のような事項が明記されている。

ア）科学技術体制改革と国家イノベーション体系

●企業が技術イノベーションの主体となるための支援強化

市場競争は技術イノベーションの重要な駆動力であり、企業競争力を高めるための基本的な方策である。改革開放の推進につれて、中国における企業の技術イノベーションはますます重要になっており、今後は、競争環境の改善と改革の深化を一層促進し、技術イノベーションにおける企業の駆動力と活力の強化を図る。

●研究開発組織の改革の進展と先進的な研究開発組織の設立

数多くある優れた科学研究機関の役割を十分に発揮させるため、イノベーション能力の向上を目標とし、健全な仕組みに重点を置き、管理体制改革を更に深めるとともに、「明確な責任、科学的な評価、秩序ある開放、規範的な管理」に基づいた近代的な科学研究制度の構築を加速させる。

●科学技術管理体制の改革推進

国家レベルの科学技術政策の決定方式を改善し、制度及び体制上の課題を解決し、部門間、地域間、

または機関と地域の間、軍事と国民の間の関係を協調することにより、科学技術資源の分配及び重大な研究活動の組織力を向上させる。

●中国の特色あるイノベーション体系構築の全面的な推進

科学技術体制改革を深化する目標は、国家イノベーション体系構築の推進を実施することである。国家イノベーション体系とは、政府を主体に、市場の資源配分の基礎的役割や、各研究機関との連携や交流を効果的に発揮するような社会システムである。

イ）重要な施策と対策

●企業の技術イノベーションを促進する税制の実施

・技術イノベーションの促進並びに研究成果の実用化及び設備更新の推進等、税制優遇策を進める基礎として、国家はさらに、企業の新製品、新技術の開発を積極的に支援し、研究開発支出の控除等の政策を強化し、ハイテク企業の発展を促進するための税制優遇等を実施する。
・企業の所得税と財務制度の改革を行い、企業の技術開発用専門資金制度の設立を奨励する。
・「中華人民共和国中小企業促進法」を全面的に普及させ、多様な中小企業の設立の支援、中小企業の技術イノベーションの活力を十分に発揮させる。

●自主イノベーションを推進する政府調達の実施

・「中華人民共和国政府調達法」の実施細則を制定し、自主イノベーションを奨励、保護する。
・国内企業が開発した自主知的財産権を持つ重要なハイテク技術・設備・製品に対し、政府がまず調達する政策を実施する。
・企業が調達する国産ハイテク技術設備に対し政府の支援を提供する。

●知的財産と技術基準戦略の展開

・国家の知的財産権制度を改善して、知的財産権を尊重し保護する法治環境を構築し、社会全体の知的財産権の意識と国家の知的財産権の管理水準を向上させ、知的財産権の保護強化、法律に基づく知的財産権の各種侵害行為を厳格に取り締まる。
・国家戦略及び産業発展のニーズに基づく自主知的財産権の形成を目標とし、経済、社会、科学技術等の発展にとって重大な意義がある発明・創造を生み出す。
・技術基準の形成を国家科学技術計画の重要な目標とする。政府主管部門、業界団体等は重要な技術基準の制定における協調を強化するとともに、技術基準を優先的に採用する。技術法規と技術基準体系の構築を推進し、規準制定と科学研究、開発、設計、製造との結合を促し、基準の先進性と効力の確保を図る。

●新技術創出と起業を促進する金融政策の実施

・ベンチャー企業の投資メカニズムを構築し、ベンチャー企業への投資を促進する法規及び関連政策を起草、制定する。
・政府の財政資金を誘導措置として、政策性金融、商業性金融の資金投入を主とした方式を検討し、積極的な措置を講じて、より多くの資本のベンチャー投資市場への投入を促進する。
・ハイテク企業、特に科学技術型中小企業に対する金融サービスを改善、強化するよう金融機関を奨

励する。保険会社に対し商品及びサービス企画を強化することを奨励し、科学技術イノベーションのための全面的なリスク保証を提供する。

●ハイテク産業の発展と先進技術の普及

・ハイテクの産業化推進を経済構造の調整、経済成長転換方式の１つの重点とする。経済成長に対して重大な先導作用をもつハイテク産業を積極的に発展させる。

・ハイテクの産業化の環境を最適化する。技術交流と技術取引情報プラットフォームを構築し、国家大学サイエンスパーク、科学技術インキュベータ基地、生産力促進センター、技術移転センター等の科学技術仲介サービス機関が展開する技術開発とサービス活動に対し政策支援を行う。

・農業技術の普及に対する支援を強化する。農業科学技術の成果の実用化と普及のための専門プロジェクト基金を設立し、農村への先進技術の普及を促進して、農村の各種人材の技術イノベーションと発明創造を支援する。

・業界の重要技術、共通性の技術の普及を支援する。有効な政策措置を制定し、競争前の技術の研究開発と普及応用を支援する。

●科学文化の普及、科学技術の革新に有利な社会環境の整備

・国民全体の科学的素質に関する行動計画を実施する。全面的な発展を促進することを目標に、国民全体の科学的な教養の程度を高める。

・科学を普及させる能力の構築を強化する。科学普及施設を合理的に配置、ならびに適切に強化し、科学普及施設の運営品質を高める。科学研究院、大学の定期的な社会公衆向けの開放制度を構築する。

・科学普及事業の良好な運営の仕組みを構築する。政府部門、社会団体、大企業等各方面の優位性の集成を強化して、科学技術界、教育界とメディア間の協力を促進する。

ウ）人材育成

●世界最先端レベルの研究者育成の加速

・重要な科学研究と建設プロジェクト、重点学科と科学研究基地及び国際学術交流・協力プロジェクトの実施を通じて、学術分野のリーダの育成に力を入れ、積極的にイノベーション人材グループを組織する。

・戦略科学者、科学技術の管理専門家の発掘、育成を重点的に進める。重要な核心技術分野の高級専門家に対して特別な政策を実行する。

●企業の研究開発人材の育成と積極的な採用の支援

・国家は、企業に対して、高レベルの科学技術人材を雇用し、優秀な科学技術人材を育成することを奨励し、これを政策的に支援する。

・企業と大学・高等専門学校、科学研究院が、共同で技術人材を育成することを奨励する。多様な方式、多様なルートで企業の高級エンジニアリング技術人材を育成する。

●海外留学生及び海外のトップレベル人材への支援強化

・優秀な留学者の帰国を促し、国家業務に従事させる計画を制定、実施することにより、人的資源の

不足している部門に優秀な人材を配置する。
・優秀な留学生の帰国に係る資金支援の増加。
・優秀な留学生を国家業務に従事させる健全な政策措施の完備。
・留学生によって魅力ある政策措置を実行し、海外の高いレベルの優秀な科学技術者が中国で業務に従事するように誘導する。

●新技術を創出する人材の育成に必要な社会・文化的環境の整備

(2) 国民経済・社会発展「第 11 次 5 ヵ年」規画綱要

2006 年 3 月に全国人民代表大会（日本の国会に相当）で承認された同規画綱要は、全体を通じて「科学的発展観の普及」を重視した内容となっており、農業改革、産業の発展、環境問題への対応等を主要課題として取り上げている。同規画綱要は、次の 14 編から構成されている。

第 1 編　指導原則及び発展目標
第 2 編　社会主義新農村の建設
第 3 編　工業構造の最適化・アップグレードの推進
第 4 編　サービス業の加速的発展
第 5 編　地域間の調和の取れた発展の促進
第 6 編　資源節約型、環境友好型社会の建設
第 7 編　科教興国及び人材強国戦略の実施
第 8 編　体制改革の深化
第 9 編　互恵的 Win-Win の開放戦略の実施
第 10 編　社会主義的調和の取れた社会の建設の推進
第 11 編　社会主義民主政治建設の強化
第 12 編　社会主義文化建設の強化
第 13 編　国防及び軍隊建設の強化
第 14 編　健全な計画実施メカニズムの建設

このうち第 7 編は、「科教興国戦略と人材強国戦略」がテーマであり、科学技術政策に関連する事項が明記されている。

第 7 編　科教興国戦略と人材強国戦略

科学技術の進歩とイノベーションを経済社会発展の重要な推進力として、教育レベルを向上させることにより、知識を兼ね備えた資質の高い人材を育成し、重要性の高い最先端技術の分野に配置し、体制改革の深化、資金・資源投入の増加、科学技術発展教育を加速させることにより、イノベーション型国家と豊富な人的資源国の建設を目指す。

第 27 章　科学技術イノベーションを通じた飛躍的発展
主な内容：重大科学技術専門プロジェクトの開始、重大科学技術基礎施設の建設を通じた自主イノベーションの強化、推進等

第 28 章　教育の優先的発展
主な内容：義務教育の普及強化、教育費の GDP 比 4%の達成等

第 29 章　人材強国戦略の推進

主な内容：イノベーションの意識と能力に富んだ人材の養成等

第 27 章に明記されている重大科学技術専門プロジェクト及び重大科学技術基礎施設として、次のような項目が挙げられている。

第 1-3-1-4 表　科学技術専門プロジェクトと重大科学技術基礎施設

NO.	項　　目
1	重要な電子素子、先端の汎用チップ及び基本ソフトウェア
2	超大規模の集積回路（VLSI）の製造技術及び関連プロセス
3	次世代ブロードバンド移動通信
4	高級 NC 工作機械と基礎製造技術
5	大型石油ガス田及び石炭ガスの開発
6	大型加圧水型原子炉及び高温ガス冷却原子炉発電所
7	水域汚染の規制と整備
8	遺伝子組換え生物の新品種の育成
9	重大新薬のイノベーション
10	エイズとウイルス性肝炎など重大伝染病の防除
11	大型飛行機
12	高解像度の対地球観測システム
13	有人宇宙飛行と月探査プロジェクト
14	重大科学技術基礎施設

出典：「国民経済・社会発展『第 11 次 5 ヵ年』規画綱要」

中国は、科学技術イノベーションを通じた飛躍的発展において重大な産業技術開発専門プロジェクトを実施し導入技術の消化・吸収を促進することによって自主イノベーションを強力に推進し、自主イノベーション能力構築の強化や、企業の技術イノベーションの主体的地位の強化、知的財産権保護の強化、科学技術体制改革の深化を目指している。

(3)　国家「第 11 次 5 ヵ年」科学技術発展規画

①概要

「国家『第 11 次 5 ヵ年』科学技術発展規画」（以下〝規画〟と略）は、2006 年 10 月、科学技術部によって公表されたものであり、2010 年までの科学技術と経済社会のニーズについてより分析研究することを基礎として、中国の科学技術発展の全体構想を示している。

「第 11 次 5 ヵ年」期間（2006 ～ 2010 年）は中国が全面的に科学発展観を実施に移し、自主イノベーション能力を国家戦略として経済成長方式の転換を加速させ、産業構造の最適な転換を進め、全面的にゆとりある社会を建設するための基礎を築く重大な時期と位置付けられている。「第 11 次 5 ヵ年」期間における科学技術事業は、経済社会発展の切実なニーズを中心に展開し、「国家中長期科学技術発展規画綱要」で定められた任務と要求に基づいて、2010 年までの発展構想、目標と重点を明確にし、科学技術の進歩と革新を強力に推進、イノベーション型国家建設のために確固たる基礎を定めるとされている。

同規画の構成は以下のようになっている。

一、情勢とニーズ

二、構想及び目標
三、重点任務
四、保障措置

②主要内容

a）全体構想

規画では、「鄧小平理論」と「3つの代表」の重要な思想を指導とし、全面的に科学発展観念を実行し、科教興国戦略及び人材強国戦略を実施し、〝自主創新、重点飛躍、発展支援、未来牽引〟の指導方針を堅持し、自主イノベーションを主体とした重大な専門プロジェクトの実施を戦略突破口として大幅に科学技術の供給能力を高め、経済社会発展に対し支援と先導の作用を十分に発揮するとしている。

また、国家のイノベーション体系建設を全面的に推進し、ゆとりある社会を構築する目標を実現し、社会主義と調和した社会を作るため科学技術面で強力な支援を行うために、次の5つの方面で重大な突破を実現する努力をするとしている。

―経済社会の発展を制約する重大な技術のボトルネックの突破
―持続的科学技術イノベーション能力を制約する弱点の突破
―自主イノベーションを制限する体制、構造面での障害の突破
―自主イノベーションの障害となる政策的な束縛の突破
―自主イノベーションに反する社会文化環境の制約の突破

b）戦略目標

規画綱要で確定した今後15年間の中国の科学技術発展の全体目標に基づき、「第11次5ヵ年」期間では、社会主義市場経済体制に適応した科学技術の発展を促す国家イノベーション体系を構築し、合理的な科学技術の開発研究の取り組みによって、いくつかの重点分野において目覚しい成果が得られるように努力し、中国がより強い自主イノベーション能力を持つ科学技術大国としてイノベーション型国家の一員となるための基礎を築くとしている。

「第11次5ヵ年」期間における、科学技術発展の主な指標は次の通りである。

第1-3-1-5表 「第11次5ヵ年」期間の科学技術発展の主な指標

指　　標	2010年目標
全社会R＆D/GDP	2%
対外技術依存度	40%以下
国際科学論文の引用数	世界上位10位
中国人の発明特許ライセンス件数	世界上位15位
科学技術の進歩の経済成長に対する貢献率	45%以上
ハイテク産業の増加額/製造業の増加額	18%
科学技術人材の人数	5,000万人
科学技術に関する従業員数	700万人
R＆Dの活動に従事する科学者とエンジニアのFTE換算値	130万人/年

出典：「国家『第11次5ヵ年』科学技術発展規画」

③重点任務

規画綱要の全体任務に基づき、「第 11 次 5 ヵ年」期間において、中国の科学技術事業は重点的に「科学技術による先導的作用の発揮」と「科学技術イノベーション能力と制度建設の強化」の 2 つの面で戦略的計画を実施するとしている。

いくつかの重大な専門プロジェクトを重点的に実施し、核心技術の攻略強化、最先端技術の事前研究、安定した基礎研究の支援、経済社会の持続可能な発展を支えるとともに先導する方針を示している。また、科学技術イノベーションの基礎能力の発展・強化、科学技術の体制改革の深化、自主イノベーション体制の構築等により、科学技術の持続可能な発展に制度的な保障と良好な環境を提供する考えも明らかにした。

規画では大きく次の 8 つのテーマが掲げられており、それぞれの分野ごとに重大プロジェクトを実施するとしている。

a）戦略目標に基づく重大専門プロジェクトの実施

・重要な電子素子、先端の汎用チップ及び基本ソフトウェア
・超大規模の集積回路（VLSI）の製造技術及び関連プロセス
・次世代ブロードバンド移動通信
・高級 NC 工作機械と基礎製造技術
・大型石油ガス田及び石炭ガスの開発
・大型加圧水型原子炉及び高温ガス冷却原子炉発電所
・水域汚染の規制と整備
・遺伝子組換え生物の新品種の育成
・重大新薬のイノベーション
・エイズとウイルス性肝炎など重大伝染病の防除
・大型飛行機
・高解像度の対地球観測システム
・有人宇宙飛行と月探査プロジェクト
・重大科学技術基礎施設

b）緊急のニーズに対する核心技術の攻略

・エネルギー、資源と環境保護技術の優先的な発展
・産業における共通のキーテクノロジー攻略の強化
・社会発展分野の公共技術研究の強化
・ハイテク技術の産業化と先進応用技術の積極的な普及・推進

c）今後の発展を見据えた最先端技術の事前研究と基礎研究の支援

・最先端技術の事前研究
・基礎研究に対する安定的な支援

d）共有メカニズムの強化、科学技術の基礎施設と条件プラットフォームの建設

・国家レベル研究実験基地の建設強化

・重大な科学技術基礎施設の建設強化
・科学技術基礎条件プラットフォームの建設強化

e）科学技術人材チームの育成強化に向けた人材戦略の実施
・イノベーション型人材の育成に役立つ良好な環境の構築
・高レベル、高い資質の科学技術人材チームの育成及び養成

f）科学の普及とイノベーション文化の建設強化に有利な環境の構築
・科学技術普及の強化
・イノベーション文化の発展

g）企業を主体とした中国の特色ある国家イノベーション体系構築の推進
・企業主体の技術イノベーション体系の構築
・科学研究と高等教育を有機的に結合した知識イノベーション体系の構築
・軍民結合、軍民一体の国防科学技術イノベーション体系の構築
・各地の特色と優勢を生かした地域イノベーション体系の構築
・社会化、ネットワーク化した科学技術仲介サービス体系の構築

h）科学技術イノベーションの強化、国防の安全保障

④保障措置
各種保障措置を定め、自主イノベーションに有利な新体制と新メカニズムを形成する方針も明らかにしている。

a）リーダーシップと組織間の連携強化
各級党委員会と政府が科学技術事業に対する指導を強化する必要があり、自主イノベーション能力の効果を高めるため、科学技術力の向上と行政責任を重要視させるため、政府の科学技術マクロ管理能力を強化する。

b）科学技術への資金投入額の大幅増加
科学技術への資金投入構造の調整、資金投入メカニズムの革新、資金管理メカニズムの完備により、科学技術への大幅な資金投入額の増加を確実に保証する。

c）自主イノベーションを促進する各種奨励策の実施
綱要及びその付帯する政策を積極的に実施するとともに、関連する実施細則を制定・実行する。具体的には、技術イノベーションの主体となる企業に対する財政支援、政府調達などの金融支援策等を促進する。

d）知的所有権と技術基準戦略の一層の実施
国家の知的所有権の関連法律と公共サービス体系を完全なものとし、科学技術イノベーションの知的

所有権の目標の方向誘導を強化する。中国を主体とする技術基準の形成を推進し、企業が国際技術基準の制定に参加できるよう支援する。

e）新たな対外科学技術協力のメカニズム構築

世界戦略の意識を確立し、世界の科学技術資源を十分に利用し、経済建設・科学発展と国家の総体外交のため寄与する。

f）科学技術に関する法規体系の完備

今後の科学技術の発展を促進し、全社会の科学技術の進歩を推進する科学技術に関する法律制度体系を構築、整備する。

g）科学技術計画管理改革の推進

自主イノベーション能力の向上と公正公開の促進を核心として、科学技術計画構造を調整・完備し、重大専門プロジェクト及び基本科学技術計画から構成する、綱要の任務と繋がる科学技術計画体系を構築する。科学技術計画の管理改革、イノベーション管理メカニズム、分類管理の促進を強化する。

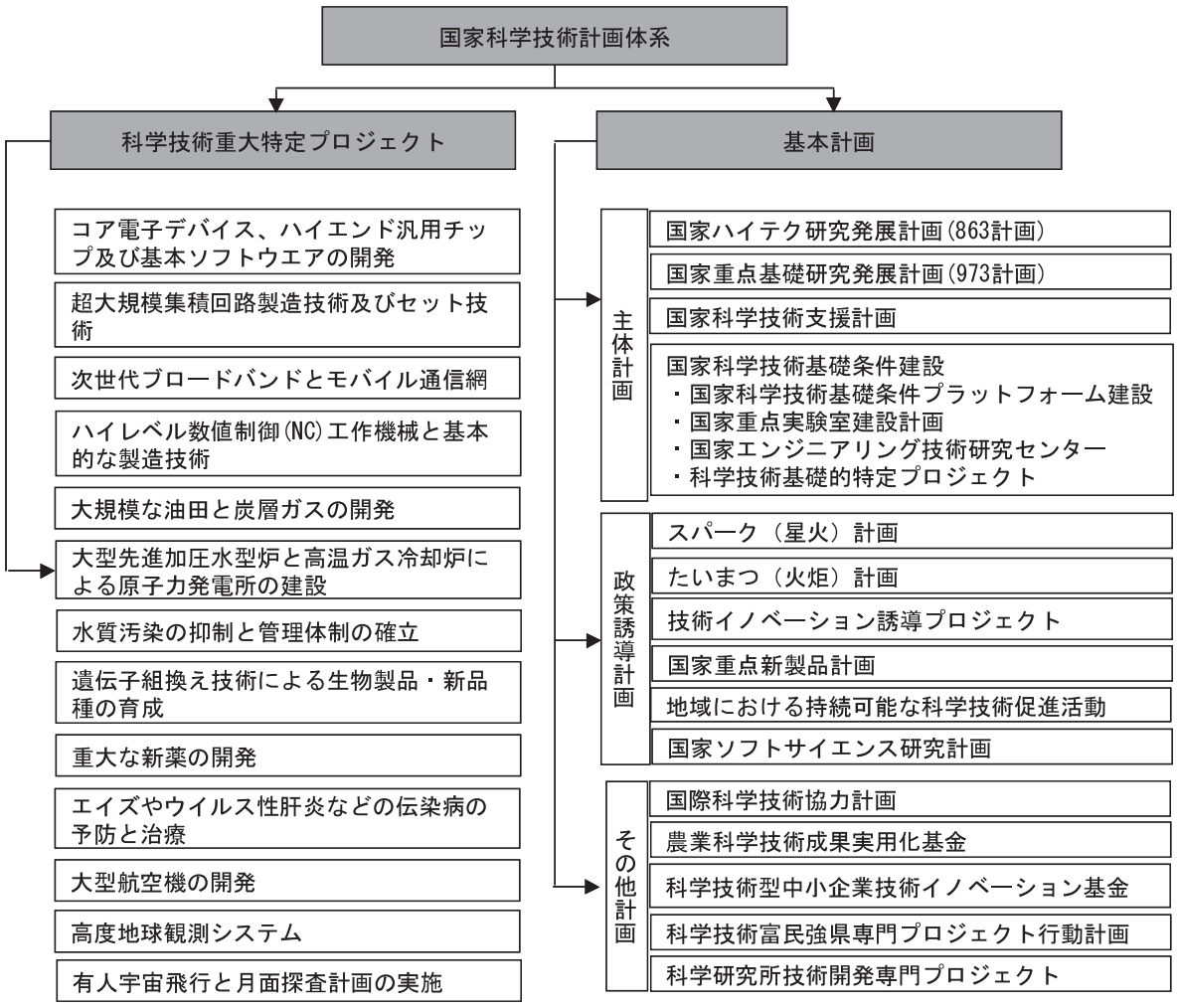
h）有効な規画実施メカニズムの構築

健全な規画の実施協調メカニズム、技術予測メカニズム、評価・監督と動態調整メカニズムを構築する。

2 「国家『第 11 次 5 ヵ年』科学技術発展規画」における個別計画

科学技術部は、「国家中長期科学技術発展規画綱要」に立脚し、「第 11 次 5 ヵ年」期間中の具体的な個別計画の実施内容について、「基本計画」と「重大特定プロジェクト」を分類・整理した。

第 1-3-1-1 図 「第 11 次 5 ヵ年」科学技術規画体系図



出典：「国家科学技術計画年度報告 2007、2008」をもとに作成

「基本計画」は、主体計画、政策誘導計画、その他の計画で構成されている。各計画の概要を以下に示す。

(1) 主体計画

①国家ハイテク研究開発発展計画（「863 計画」）

●計画の概要

中国政府自ら研究を進める主体計画の一つであり、ハイテク産業技術の開発を目的とした応用技術研究開発プログラム。鄧小平の決断で 1986 年 3 月に実施が決定されたことから、「863 計画」と呼ばれている。

●目標

21 世紀初頭に、ハイテク分野で世界レベルに追いつくことを目標としており、選定した分野で自国

の原始イノベーション能力と集積イノベーション能力を一層強化し、重点ハイテク産業の核心的競争力を大幅に向上させて国家のハイテク研究開発体系を形成する。

●分野

既存の情報技術、生物と現代農業技術、新材料技術、先進エネルギー技術、資源環境技術など6分野をベースに、情報技術、生物と医薬技術、新材料技術、先進製造技術、先進エネルギー技術、資源環境技術、海洋技術、現代農業技術、現代交通技術、地球観測と航行誘導技術など10分野に及ぶ。

●予算規模

2007年の予算執行額は44.4億元である。

②国家重点基礎研究発展計画（「973計画」）

●計画の概要

中国政府自ら研究を進める主体計画の一つであり、将来の発展に役立つ基礎研究の強化を目的としている。朱鎔基総理（当時）により1997年3月に実施が決定されたことから、「973計画」と呼ばれている。

●目標

基礎研究を推進することにより、国家経済と社会発展において生じる科学問題を深い次元と広い領域で解決し、中国の自主イノベーション能力と重大問題の解決能力をより高め、国家の発展に科学的な支援を提供する。

●分野

農業、エネルギー、情報、資源環境、人口と健康、材料、複合分野、重要科学先端分野、重大科学研究計画が指定されている。

●予算規模

2007年の予算執行額は16.4億元である。

③国家科学技術支援計画

●計画の概要

中国政府自ら研究を進める主体計画の一つであり、科学技術開発の困難性の突破を目指して実施されていた「難関攻略計画」（攻関計画）の後継として2006年から開始された比較的新しい計画である。

●目標

国家の重要な公共目的に資する技術や産業競争力を高めるための技術等の研究開発に関わる技術への助成を行うことを目標としている。

●分野

エネルギー、資源、環境、農業、材料、製造業、交通物流、情報産業とサービス業、人口と健康、都市化と都市発展、公共安全とその他社会事業が指定されている。

●予算規模

2007年の予算執行額は54.4億元となっている。

④国家科学技術基礎条件建設

a）国家科学技術基礎条件プラットフォーム建設特定プロジェクト

●計画の概要

プラットフォームは国家イノベーションシステムの重要な構成要素であり、全社会の科学技術進歩と

技術イノベーションに貢献できる基盤システムでもある。プラットフォームは、主に「大型科学機器設備と研究実験基地、自然科学技術資源の保存と利用システム、科学データと文献情報共有サービスネットワーク」、「科学技術成果移転のための公共サービスプラットフォームなどの物質･情報保障システム、共有化を中心とするシステム」、「専門的技術人材チーム」によって構成されている。

科学技術発展の要求を満たすうえで、中国の科学技術の基礎環境について、以下に記した早急に解決すべき問題が多く存在している。

- 国家レベルの全体計画の欠如
- 財政投資の不足、配分の不適切さ
- 管理体制と手段が科学イノベーションの需要を満たしておらず、特定の部門に偏在し、利用率は低く、共用メカニズムが乏しく、関連政策・法規が未整備
- 評価システムが不合理、人材チームが不安定、専門資質も低下

これらの問題を解決するため、2004 年 7 月、科学技術部、国家発展改革委員会、財政部、教育部によって、「2004-2010 年国家科学技術基礎環境プラットフォーム整備要綱」が公表され、科学技術基礎環境のプラットフォーム整備計画がスタートした。

●目標

2010 年までに、プラットフォームの建設と管理に適応される政策法規と制度規範を構築し、まず共有することを核心的な制度の枠組みとし、各種科学技術イノベーション活動に公平な競争環境を提供し、全社会が科学技術の進歩による成果を享受できるようにする。

●分野

大型科学機器設備と実験基地、自然科学技術資源の保護と共用、科学データの共用、科学技術文献データベース整備と共用サービス、ネット科学技術環境、成果移転サービスプラットフォームが指定されている。

●予算規模

2007 年の予算執行額は約 8.4 億元となっている。

b）国家重点実験室（国家実験室）

●概要

中国政府は、基礎研究レベルの向上と世界レベルへのキャッチアップを図るため、1984 年に科学技術部、教育部、中国科学院等が中心となり、国家重点実験室プロジェクトを開始した。国家重点実験室の影響を受け、教育部重点実験室と中国科学院重点実験室をはじめ、多くの部門別開放実験室や地方政府の重点実験室なども相次いで建設された。現在、国家重点実験室は 220 ヵ所、国家実験室が 6 ヵ所（計画中を含む）ある。

2007 年の国家（重点）実験室の予算は 16 億元であった。

●国家実験室

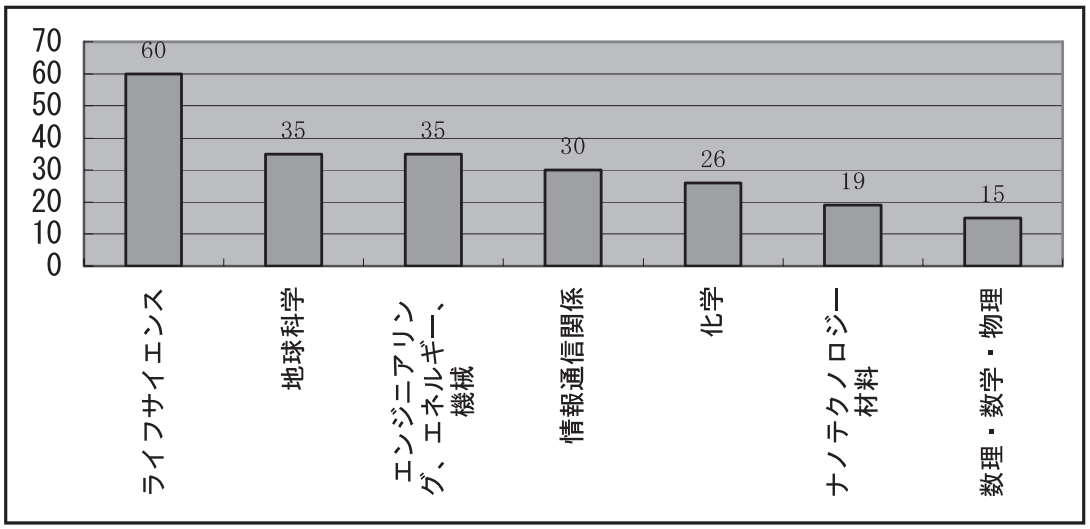
重点実験室の上位に位置する実験室であり、国家戦略から始まり、国家目標領域、新興先端領域、そして中国の特色と優勢領域に研究を展開し、イノベーション能力を向上させる目的で設立された。現在 6 ヵ所ある国家実験室を**第 1-3-1-6 表**に示す。また、現在、220 ヵ所の国家実験室が建設されているが、研究分野別に国家重点実験室を整理すると**第 1-3-1-2 図**の通りである。

第 1-3-1-6 表 国家実験室

名　　称	設　立	場　　所	主管部門	研究分野
北京分子科学国家実験室	2007 年	北京大学	中国科学院	化学及び分子科学分野
北京凝集態物理国家実験室	2003 年	中国科学院物理研究所	中国科学院	超伝導物理、磁場学、磁性材料、表面物理等
合肥ミクロナノ材料科学国家重点実験室	2003 年	中国科学技術大学	中国科学院	ミクロ、ナノ材料等
清華情報科学と技術国家実験室	2003 年	清華大学	教育部	情報科学・技術関連
瀋陽材料科学国家（連合）実験室	2000 年	中国科学院金属研究所	中国科学院	材料科学分野
武漢光エレクトロニクス国家実験室	2003 年	華中科技大学	教育部	基礎光学、レーザ科学など

出典：国家重点実験室ホームページをもとに作成

第 1-3-1-2 図 分野別国家重点実験室の数



出典：中国国家重点実験室ホームページをもとに作成

c）国家エンジニアリング技術研究センター

●概要

国家エンジニアリング技術研究センター（中国語:国家工程技術研究中心。以下〝センター〟と略）は、国家科学技術発展計画体系の重要な部分であり、国家イノベーション体系の重要な組織でもある。1990年代､科学技術成果の実用化を促進するため､科学技術部と国家計画委員会（当時）はそれぞれセンターの建設プロジェクト計画を実施し､｢第11次5ヵ年｣期間に入っても引き続き行っている。〝イノベーション、産業化〟方針の指導のもと、科学技術と経済を結合する新しい道を模索し、科学技術の産業化を促進、さらには科学技術体制改革を促進し、一流のエンジニアを育て一流のエンジニアリング化に関する実験環境を整備し、中国の科学研究開発、技術イノベーションと産業化基地を形成する役割を担っている。

●設置状況

2007 年末、センターは支所を含めて 184 ヵ所あり、28 の省、市、自治区に設置されている。

第 1-3-1-7 表　国家エンジニアリング技術研究センター数（2007 年）

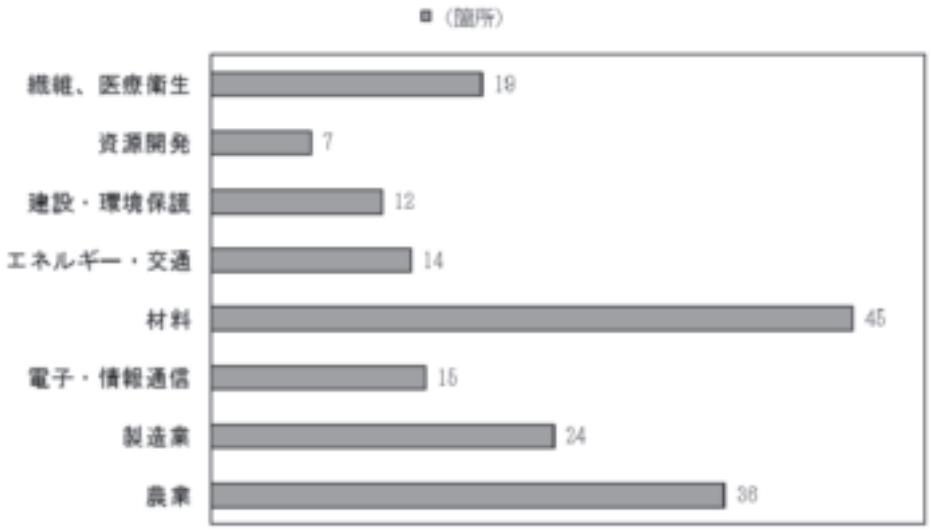
北京市	49	新疆ウイグル自治区	5
江蘇省	13	黒龍江省	4
山東省	10	河北省	4
四川省	10	安徽省	4
湖北省	10	吉林省	3
上海市	8	福建省	3
広東省	8	甘粛省	3
遼寧省	8	海南省	2
河南省	6	内モンゴル	2
浙江省	6	寧夏回族自治区	2
天津市	5	雲南省	1
重慶市	5	江西省	1
湖南省	5	貴州省	1
陝西省	5	広西自治区	1
		合計（箇所）	184

出典：国家エンジニアリング技術研究センター

●分野と投資状況

同センターでは主に次の 8 つの技術分野で研究が行われている。

第 1-3-1-3 図　国家エンジニアリング技術研究センター技術分野分布状況（2007 年）



出典：国家エンジニアリング技術研究センター

2007年、センターが承認した計画投資額は53.09億元、実際に完成した投資額は48.16億元であり、前年と比べてそれぞれ約54%、26%増加している。

d）科学技術基礎的特定プロジェクト

●概要

科学技術部は2006年、科学技術の基礎作業を強化、改善するため、「国家中長期科学技術発展規画綱要」の要求と役割に基づき、科学技術基礎的特定プロジェクトを改めて設立した。科学技術基礎条件プラットフォームがカバーできないところを重点的に支援するというものである。

●対象分野と予算

1）科学調査と考察

2）科学技術資料の総合加工と整理

3）その他科学技術基礎作業

2007年の実施プロジェクトは37項目、総予算は約1.8億元であった。

(2) 政策誘導計画

①スパーク（星火）計画

●計画の概要

農業大国である中国は、農村人口が総人口の80%を占めており、農業、農村及び農民問題の解決が中国の近代化の実現と農村生産力発展の促進の鍵となっている。

「スパーク計画」は、1985年5月に科学技術部が国務院に対して提出した「短期的効果のある地方経済振興対策」であり、初めて科学技術によって農村の経済発展を促進する計画として同年6月、政府によって実施を認可された。

●目的

農村の工業化、近代化、都市化の建設を加速する過程で、農民の生活レベル向上、農村のゆとりある生活の早期実現を推進し、近代的農村という目標を前進させる。

●分野

農業製品加工、高能率栽培、高能率養殖、農村独自産業、資源開発、その他分野が指定されている。

●予算規模

2007年のプロジェクト計画投資額は206億元である。

②タイマツ（火炬）計画

●計画の概要

「タイマツ計画」は、中国のハイテク産業を発展させるための指導的計画として、国務院が1988年8月に認可し、科学技術部によって実施されている。計画はハイテク産業技術開発計画である「863計画」をさらに一歩進め、技術開発成果の産業化、製品化、国際化を促すことを目標としている。

●目的

「科教興国」（科学と教育による国家の振興）の発展戦略の遂行、改革開放の方針徹底のほか、中国の科学技術の優勢と潜在力を十分に発揮し、市場ニーズに応じて、新ハイテク研究成果の商品化、新ハイテク商品の産業化及び新ハイテク産業の国際化を促進することである。

●分野

「タイマツ計画」は、①ハイテク産業の発展に適応する環境整備、②ハイテク産業開発区及び創業サービスセンターの設立、③タイマツ計画プロジェクト、④ハイテク産業の国際化、⑤人材の育成――を主な内容としている。

このうち、タイマツ計画プロジェクトは計画の重要構成部分であり、プロジェクトのうち産業化モデルプロジェクトとして、電子と情報、生物と新薬、新材料及び応用、光学・機電一体化、新エネルギーと省エネ、環境と保護に関する分野が指定されている。

●予算規模

2007年のタイマツ計画全プロジェクトの投資額は約466.6億元である。

③技術イノベーション誘導プロジェクト

●計画の概要

科学技術部、国務院国有資産監督管理委員会、中華全国総工会は2006年1月、「技術イノベーション誘導プロジェクト」の実施を決定した。同プロジェクトは、企業が技術イノベーションの主体となるよう促進し、企業競争力を向上させ、国家の自主イノベーション能力を強化し、イノベーション型国家を建設するため協力に後押しすることを目的としている。

●目標

・自主知的財産権を保有し、自社製品ブランドとイノベーション能力を持続するイノベーション型企業形成を誘導する。
・企業を主体とし、市場による産学研究を相互に結合した技術イノベーション体系構築を誘導する。
・戦略的産業の未開発イノベーション能力と重点分野の集積イノベーション能力の強化を誘導する。

●重点内容

1）イノベーション型企業の試験的工作の展開
2）若干の重点分野における産学研究戦略同盟形成の誘導と支持
3）資源配置の最適化、企業の技術イノベーションの誘導増大
4）企業研究開発機関強化と産業化基地建設
5）技術イノベーションの公共サービスプラットフォーム建設の強化
6）企業技術イノベーションとして新事業を起業した多数の労働者の奨励

●保障措置

1）有利な政策環境の整備
2）誘導性経費投入の増加
3）イノベーション人材チームの組織強化
4）審査奨励の強化と、企業技術イノベーションの内在力の増強
5）国際科学技術提携強化による技術イノベーションの促進
6）技術イノベーションプロジェクトの統計評価と奨励を強化

④国家重点新製品計画

●計画の概要

国家科学技術体系において、科学技術によって産業化を構築する重要な部分であり、政策誘導計画の一つである。科学技術部により通知され、1998年から実施されている。十数年にわたり、計画の実施

によって大きな経済利益と社会利益を生み出し、製品イノベーション活動の模範、誘導と推進効果を十分に発揮した。

●目的

科学技術による産業化の基盤となる環境を積極的に整備し、継続的な国家政策の誘導と財政補助によって、科学研究機関及び企業の新製品開発を誘導、支援する。

●優先支援範囲

・ハイテク産業分野：電子・情報、生物と医薬、新材料、光学・機電一体化、新エネルギーと高効率省エネ、環境保護と資源利用、宇宙航空及び交通、農業、その他ハイテク技術製品
・自主知的財産権を持つ、イノベーション性が強く技術性が高い、市場の見通しも良好な製品
・国民経済基礎産業、基幹産業発展にとって重大な促進と先導性のある新製品
・国際基準あるいは国内外先進基準の新製品

（出典：国家重点新製品計画ホームページ）

⑤地域における持続可能な科学技術促進活動

●計画の概要

科学発展観の視点から、社会主義と調和のとれた社会の建設を推進するため、科学技術によって地域の持続可能な発展を促進し、「国家中長期科学技術発展規画要綱（2006-2020年）」で確立された主要分野と任務に基づいて、2007年4月に科学技術部がまとめた行動計画である。

●目標

科学発展観を重視し、資源節約、生態系保護と環境整備、公衆衛生、公共安全など公益性の高い分野において科学技術の支援と牽引作用の強化を図る。

●重点任務

1）地域における持続可能な発展のため支援策の提供
2）省エネ・排出削減と生態系環境を改善するための支援の提供
3）都市とその近郊における調和の取れた社会発展のための模範の提供
4）健康及び公衆衛生のための科学技術の提供

（出典：地域における持続可能な科学技術促進活動（2006-2010年））

⑥国家ソフトサイエンス研究計画

●計画の概要

国家ソフトサイエンス研究計画は、国家科学技術計画の重要な構成部分であり、科学技術研究を実行する際、科学技術、経済と社会発展の重大な戦略性、展望性など、総合的な局面から判断し、研究の運用を管理・支援する計画である。

●主要任務

科学の進展、一般化を目標として、科学技術と経済社会の発展の重大な決定に支持を提供するため、自然科学、社会科学と技術プロジェクトの分類、学科別知識を総合的に運用することが主な任務である。

●プロジェクト内容

資金援助プロジェクトは、次の3つに分けられている。

・重大プロジェクト（科学技術と経済発展の発展による重大決定ニーズに基づき、科学技術部各部門、地方及び専門家が提案・確定する年度の重点研究任務）

- 一般プロジェクト（各申請機関・企業が提出し、科学技術部が組織する専門家の評議により同意された研究任務）
- 出版プロジェクト（各申請機関・企業が提出し、科学技術部が組織する専門家の評議により同意されたソフト科学研究の成果の出版）

（出典：国家科学技術計画年度報告 2007・2008、国家軟科学研究計画管理規則）

(3) その他の計画

①国際科学技術協力計画

●計画の概要

科学技術部は 2001 年、「第 10 次 5 ヵ年」科学技術計画体系のなかで、「国際科学技術協力重点プロジェクト計画」（国際科学技術協力計画）を定めた。計画は国家科学技術発展計画体系の重要な構成部分であり、国際科学技術協力のため環境を開放し、世界の科学技術資源を十分に利用して発展の有効手段を実現させるとしている。また、国家の科学技術、経済社会の発展と総体外交サービスの重要なプラットフォームのため、二国間、多国間で政府協力を進める。さらに、部門、地区を跨ぐ対外科学技術協力を強調し、自主イノベーション能力を強化し、自主イノベーション体系構築の重要措置を推進するとしている。

●目標

「国家中長期科学技術発展規画綱要」で実施している具体的なニーズを方向性として、自主イノベーション能力と国際競争力を核心として引き上げ、「第 11 次 5 ヵ年」科学技術発展計画と結合して、国家対外科学技術協力と交流プラットフォームを構築し、多国あるいは二国間の重大科学協力計画に参加し、綱要の各任務を貫徹する。

また、自国の科学技術自主イノベーション能力を強化し力強い支援を提供し、国内研究活動を促進し重点分野における発展、中国の国際科学技術の名声と全体水準を引き上げ、一つの国際科学技術協力研究基地を形成する。さらに海外の人材を国内経済建設と科学技術の発展に参加させ、自国の優秀な人材を国際舞台に進出させる条件と機会を創出する。

●分野と予算

2007 年度には中医薬、新エネルギー分野に重点を置いた国際協力プロジェクトが実施された。同年の国際科学技術協力の経費は約 11 億元であった。

②農業科学技術成果実用化基金

●概要

全国農業科学技術大会が開催され農業科学技術発展要綱が発布された後、国務院の批准を経て 2001 年「農業科学技術成果実用化基金」専門プロジェクト計画が設立された。初年度の財政予算は 4 億元であった。資金は主に国家財政から充当されるため、一種の政府誘導性資金ともいえる。

資金は農業科学技術成果実用化に基づき、地域性が強く、期間が長く、リスクが大きいという特徴がある。「農業科学技術綱要」の実施にあたって、ロット生産が見込める応用前の農業新品種、新技術と新製品の区域試験と実証、中間試験あるいは生産性試験を支援し、比較的大規模面積での農業生産の応用と工業生産に成熟した技術と設備を提供する。

●目的

基金の設立目的は、国家支援のもと、農業科学技術成果の実用化応用を加速させ、農民の増収、農村

経済全体の資質向上、農業の競争力を増強することにある。

●支持対象及び予算

1）現代農業の強化

2）バイオマス開発応用の実用化

3）村・町のグリーン組織建設

4）農林生態など関連分野における科学技術成果実用化

5）動植物栽培及び加工、農業設備技術成果の実用化

2007年度の実施プロジェクトは489件、中央財政の投入資金は3億元であった。

（出典：農業科技成果実用化資金ホームページ、国家科学技術計画年度報告2007、2008）

③科学技術型中小企業技術イノベーション基金

●概要

科学技術型中小企業技術イノベーション基金は、1999年5月に国務院の承認を経て設立された科学技術型中小企業の技術イノベーションを支援する政府専門プロジェクト基金である。出資援助割当、貸付金利息や資本金投入などにより科学技術型中小企業の技術イノベーション活動を支援、誘導する。

●目的

基金により科学技術成果の実用化を促進し、中国独特の科学技術型中小企業を育て、ハイテク技術の産業化を加速させ、中国の産業と製品構造全体の最適化、内需拡大、新たな雇用機会を創出し、国民経済の健全で安定、迅速な発展を先導・促進する積極的な役割を果たす。

●分野及び予算

1）電子情報

2）生物、医薬

3）新材料

4）光学・機電一体化

5）資源と環境

6）新エネルギーと高効率省エネ

7）ハイテクサービス業

2007年度の基金実施プロジェクトは2113件、計画資金援助額は約12.5億元であった。

（出典：国家科学技術計画年度報告2007、2008、科学技術型中小企業イノベーション基金ホームページ）

④科学技術富民強県専門プロジェクト行動計画

●概要

2005年、科学技術部、財政部によって実施された科学技術富民強県専門プロジェクト行動計画（以下、科技富民強県と称する）の目標は、中国の中西部地区と東部低開発地域から選択した約300ヵ所の県（市）を重点的な対象地域として、試験作業と展開への支援を通じて、科学技術により人民を裕福にする県（市）を、今後、3～5年以内で1000ヵ所程度にすることにある。同計画は、中国の中西部地区と東部低開発地域を対象とした支援策である。

●「11次5ヵ年」期の重点項目

「11次5ヵ年」期間の「科技富民強県」は、県区域内の経済が科学技術に頼る自主的成長メカニズムを形成する計画である。具体的には、科学技術によって人民を豊かにすることを趣旨として、県市科学

技術プラットフォームの土台建設を基礎に、地域独特の優勢産業の発展、県区域内経済構成と郷村環境の改善、農民の富の向上、財政増加に対して科学技術面で支援することである。

●主要任務

全国科学技術大会の実行と社会主義新農村精神の構築、専門プロジェクト行動のプロセス管理強化、管理革新と制度革新、評価指標と奨励法案など関連規定の制定、専門プロジェクト行動管理の新たなルートや方法の探索が主な任務である。

●予算規模

2007年のプロジェクト行動計画の経費は3億元である。

⑤科学研究所技術開発専門プロジェクト

●概要

科学研究所技術開発専門プロジェクト基金は1999年に設立され、主として中央レベルの技術開発型科学研究機関に対し、ハイテク製品あるいはエンジニアリング技術の応用・開発・研究を支援するものである。

●目標

中央レベルの科学研究機関における開発・研究能力と持続的なイノベーション能力を向上させる。また、専門プロジェクト資金の利用による効果・収益をより発揮する。

●分野と予算

プロジェクト対象は、機械、冶金、化学工業、石炭、建材、情報など国民経済と密接に関わる業界である。2007年のプロジェクト数は250件、経費合計は約6.6億元であった。

3　中華人民共和国科学技術進歩法

(1)　概要

「中華人民共和国科学技術進歩法」（以下〝科学技術進歩法〟と略）は1993年7月、全人代で採択され同年10月に施行された法律である。科学技術進歩法は、科学技術を「第一の生産力」として位置づけ、国家建設（社会主義近代化建設）を行う上で、科学技術を優先的に発展させ、経済発展に寄与させることを推進する内容となっている。

2007年12月29日、全人代常務委員会において科学技術進歩法の改正案が可決され、2008年7月から施行されている。2007年の改正により、企業のイノベーション促進、科学技術に関する国家投資促進、研究者の自主性・創造性の発揮などが重視され、より具体的な条項が多数盛り込まれた。

科学技術進歩法の構成は、以下のようになっている。

目次

第一章　総則

第二章　科学研究、技術開発と科学技術の応用

第三章　企業の技術進歩

第四章　科学技術の研究開発機関

第五章　科学技術者

第六章　保障措置

第七章　法的責任

第八章　付則

(2) 主な改正内容

科学技術進歩法の主な改正内容について以下に示す。

科学技術発展戦略の基本方針

科学技術発展戦略の基本方針は、科学的発展観のもと、中国独自のイノベーション体系の構築、イノベーション型国家の建設を目指すことであり、政府は、科学・学術研究の自由を保障し、科学的探究及び技術革新を進めることを奨励し、科学技術の成果を生産力に転化し経済発展及び社会建設をサポートする。(第2条、第4条)

知的財産権戦略

知的財産権については、以下の条項が新設された。

- 国が知的財産権戦略を策定する(第7条)
- 企業等は知的財産権を運用する能力を向上させる(第38条)
- 金融機関は知的財産権を担保にした融資によって技術発展をサポートする(第18条)
- 政府資金で行った科学技術プロジェクトによって得られた知的財産権については、国家の安全、国家利益または重大な社会公共利益に影響するものは国家に所属するが、その他のものについては研究開発を実施した者に付与される(第20条)

財政・税制面での支援策

国家財政のうち科学技術関係に係る支出額を段階的に増加させ、国内総生産に占める研究開発費の比率を順次引き上げる。具体的な財政面での支援策として、以下の条項が新設された。

- 基礎研究や科学的最先端技術のシーズ育成、人材養成を支援する自然科学基金及び技術イノベーションを支援する中小企業イノベーション基金の創設(第16条)
- 創業投資基金(ベンチャーキャピタルファンド)を導入するための資本市場の整備(第35条)
- 政府金融機関による科学技術の応用及び先端技術産業に対する優先的な融資(第18条)

また、税制面での支援策として以下の条項が整備された。

- 研究及び技術開発に必要な機器類のうち国内で調達できないものを輸入する場合等の優遇措置(第17条)の新設
- 新技術、新製品等に係る研究開発費については、企業所得税税引き前支出額として取り扱うことや控除額を加算する(第33条)

企業の役割の重視

企業については、国全体の技術イノベーション活動の中で主体的な役割を果たすことが期待され、以下の条項が整備された。

- 科学技術研究機関及び大学等との連携・協力の奨励(第30条、第32条)。
- 研究開発及び技術イノベーションに対する投資拡大、外国からの導入技術については消化・吸収した上で再創造の実施(第33条)。
- イノベーションを促すインセンティブ制度の整備(第39条)。

技術者の積極性の奨励

リスクを伴う開発研究に積極的に取り組む技術者への支援策として、下記の条項が規定された。

- リスクの高い研究に携わった研究者が勤勉に責務を全うすれば、その研究が完了しなかった場合においても、研究者は寛容に扱われなければならない（第 56 条）。
- 傑出した外国人技術者が中国で研究開発に従事する場合、関係法に従い優先的に永住権を付与する（第 54 条）。
- 学術的成果の盗用等に関しては、学術的規範の遵守、研究不正の禁止、罰則に関する事項も定めた（第 55 条）。

第2節　地域振興策

1　都市型振興策

1988 年 8 月に「タイマツ（火炬）計画」が策定・公表され、中国における「ハイテク産業の育成と振興」が本格的に始動した。「タイマツ計画」を構成するのが各種サイエンスパーク・ハイテクパーク、生産力促進センター、国家技術移転促進専門プロジェクトと科学技術貿易振興行動専門プロジェクトである。「タイマツ計画」はハイテク産業化及び技術イノベーション環境整備を重点任務とし、主に都市部を中心に展開している地域振興策である。

(1)　タイマツ計画

①概要

「タイマツ計画」は中国のハイテク産業を発展させるための指導的計画として、1988 年 8 月、国務院が認可し科学技術部が実施した。計画はハイテク産業技術開発計画である「863 計画」をさらに一歩進め、技術開発成果の産業化、製品化、国際化を促すことを目標としている。

②「11 次 5 ヵ年」期における主要プロジェクト

「第 11 次 5 ヵ年」期間中、「タイマツ計画」では、技術イノベーション環境整備とハイテク産業化の重要任務として、下記の主要プロジェクトを支援する。

・企業を主体とする市場志向型で、産・学・研が連携した国家と地方の重大、重要科学技術成果産業化モデルプロジェクト
・国際市場を対象とした自主知的財産権を有するハイテク産業国際化プロジェクト
・国家ハイテク産業開発区、インキュベータ（孵化器）、ハイテク産業基地、大学サイエンスパーク、生産力促進センター、技術移転機関などのイノベーション組織と機関の整備
・育成支援環境と産業向上支援環境の改善
・企業の自主イノベーション、科学技術型中小企業団体とイノベーション団体発展の環境整備の促進

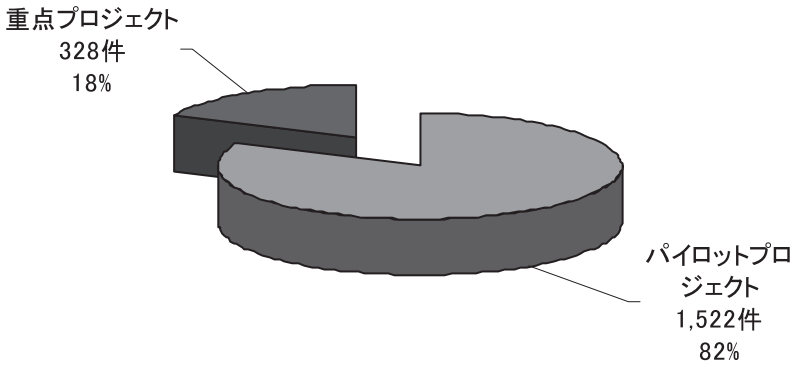
③ 2007 年実績

a）プロジェクト設置

国家科学技術総体計画と 2007 年度の「タイマツ計画」申請要求に基づき、各地方の科学技術行政部門と国務院関連部門の推薦によって、2007 年、「タイマツ計画」プロジェクト 3,461 件、「重点タイマツ計画」プロジェクト 607 件が申請、受理された。審査により、2006 年より 188 件多い「タイマツ計画」

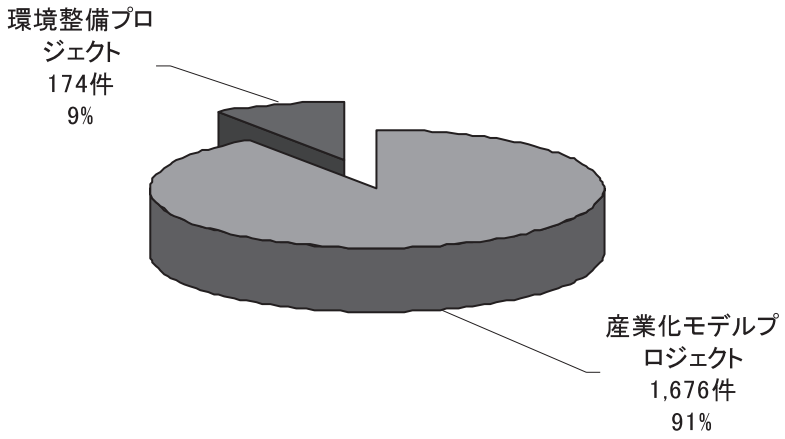
プロジェクト 1,850 件が承認された。承認されたプロジェクトの種類と支援対象の状況を、第 1-3-2-1 図と第 1-3-2-2 図に示す。

第 1-3-2-1 図 2007 年種類別国家タイマツ計画プロジェクト



出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

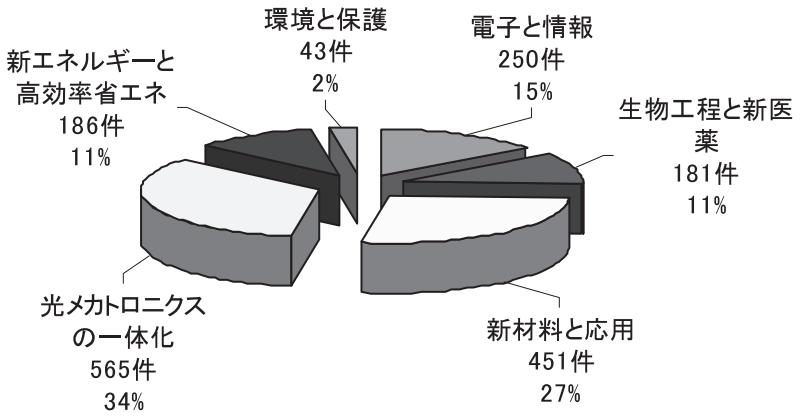
第 1-3-2-2 図 2007 年支援対象別国家タイマツ計画プロジェクト



出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

1,676 件の「タイマツ計画」産業化プロジェクトの分野別状況については、第 1-3-2-3 図に示すように、主に光メカトロニクスの一体化、新材料と応用などの分野で申請件数が多くなっており、2006 年の構成状況とほぼ同じであった。

第 1-3-2-3 図　2007 年技術分野別タイマツ計画産業化プロジェクト



出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

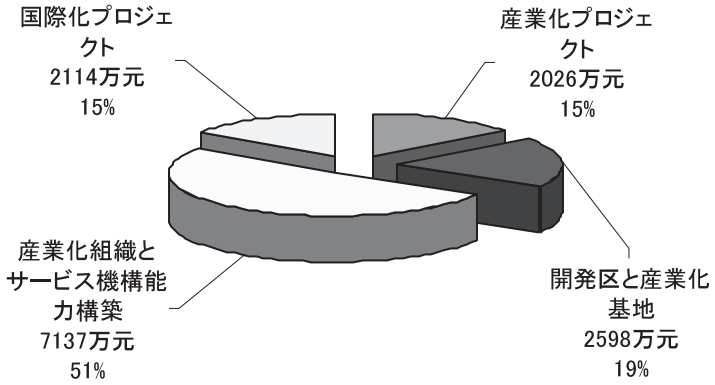
174 件の「タイマツ計画」環境整備プロジェクトは、主に製品設計、検査測定、エンジニアリング中間試験、共通核心技術の開発、情報サービスなどの公共技術サービスプラットフォームの建設などに関わっており、主に下記を重点的に支援した。

・産業集中の公共技術サービスプラットフォームの構築とイノベーションサービス組織の能力構築
・ハイテク産業技術連盟の設立
・ハイテク技術産業化人材体系の構築
・ハイテク産業国際化のイノベーションサービス活動、国内外技術の移転及び企業技術イノベーションにサービスを提供するその他活動

b）経費投入

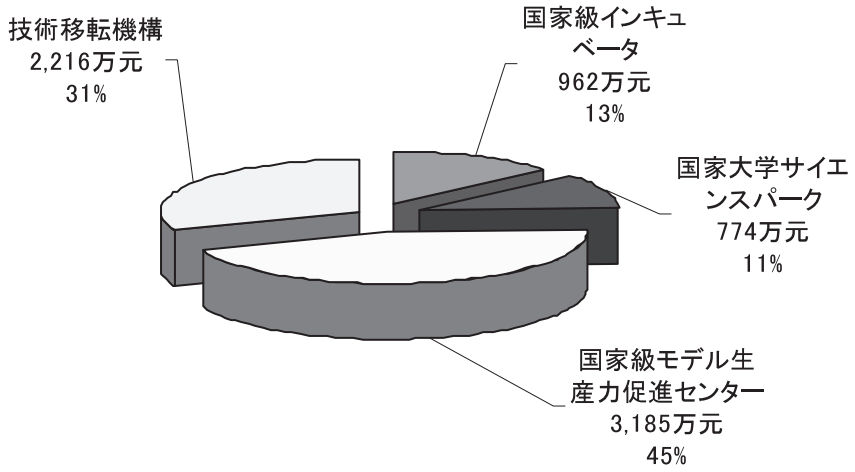
2007 年の「タイマツ計画」第 1 回重点支持プロジェクトは 211 件あり、中央財政専門資金は 1.3875 億元であった。**第 1-3-2-4 図**に示すように、主として産業化組織とサービス機関能力構築プロジェクトに投入された。産業化組織とサービス機関能力構築プロジェクトの経費内訳は、**第 1-3-2-5 図**の通りである。

第 1-3-2-4 図 2007 年プロジェクト類型別国家タイマツ計画財政資金内訳



出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

第 1-3-2-5 図 2007 年類型別産業化組織とサービス機関能力構築プロジェクト経費内訳



出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

④関連個別計画

1988 年、中国では、「タイマツ計画」が公表・策定された後、**第 1-3-2-1 表**のように各種国家レベルのサイエンスパーク・ハイテクパークが建設された。これらのパークは、中国の自主的なイノベーションが展開される重要なプラットフォームの１つと位置づけられており、様々な役割を果たしている。

第 1-3-2-1 表　中国におけるサイエンスパーク・ハイテクパーク一覧（建設年順）

番号	名　称	建設年	箇所	認定機関	備　考
1	国家ハイテク産業開発区	1991 年	54	科学技術部	
2	国家特色産業基地	1995 年	172	科学技術部	
3	国家ソフトウェアパーク	1995 年	35	科学技術部（工業・情報産業部も類似の制度があり）	
4	国家インキュベータ	1999 年	198	科学技術部	
5	国家帰国留学人員創業パーク	2000 年	21	科学技術部、教育部、人事部、外国専門家局共同認定	認定方法非公示
6	国家大学サイエンスパーク	2001 年	62	科学技術部、教育部共同認定	
7	中外共同運営国家ハイテクパーク	2002 年	7	二カ国協定など	
8	国家バイオ産業基地	2005 年	22	国家発展改革委員会	認定方法非公示
9	国家知的産業実証パーク	2005 年	27	国家知識財産権局	
10	国家イノベーションパーク	2006 年	3	パーク毎に中央省庁と地方政府の共同建設	特定の制度なし

注：2008 年 12 月現在のデータ

出典：「中国におけるサイエンスパーク・ハイテクパークの現状と動向調査」

このうち、⑤国家帰国留学人員創業パーク、⑧国家バイオ産業基地、⑨国家知的産業実証パークを除けば、いずれのパークも「タイマツ計画」に記載された具体的な内容の実現を目指して誕生したものであり、関連政策の策定や実行によって発展してきた。

以下に、7 つのサイエンスパーク・ハイテクパークについて概要を示す。

a）国家ハイテク産業開発区

ア）概要

国家ハイテク産業開発区は「タイマツ計画」の重要な構成要素であり、中国におけるさまざまなサイエンスパーク・ハイテクパークの中で最も重要と考えられる基盤的なパークである。国家ハイテク産業開発区は、1991 年に初めて承認され、知識の集約と開放的な環境条件により、主に中国の科学技術と経済の実力に基づき、地域的な特性を活かした環境の一部改良を通じて、科学技術の研究成果を最大限に生産力に転換するため設立されたものであり、国内と海外市場に向けた中国のハイテク産業を発展させるための集中エリアである。

全国各地に設けられている 54 の国家ハイテク産業開発区の中には、唯一現代農業に重点を置く「楊凌農業ハイテク産業モデルゾーン」があり、「タイマツ計画」実施 20 周年にあたり、「タイマツ計画先進管理部門」賞も獲得した。

イ）2007 年実績

i）総合経済発展状況

54 ヵ所のハイテク産業開発区における企業 4 万 8,472 社の統計結果によると、2007 年ハイテク産業開発区における経済効果は**第 1-3-2-2 表**の通りである。このうち、営業収入総額は 5 兆 4,925 億元に達した。2006 年と比べて各指標は安定的に増加している。

第 1-3-2-2 表 2006-2007 年ハイテク産業開発区における経済発展状況

単位：億元

項目		営業収入総額	工業総生産額	工業付加価値額	利益	納付税額	輸出による外貨獲得（億ドル）
2006 年	金額	43,319.9	35,898.9	8,520.5	2,128.5	1,977.1	1,360.9
	年成長率（%）	25.9	24.0	24.9	32.8	22.4	21.9
2007 年	金額	54,925.2	44,376.9	10,715.4	3,159.3	2,614.1	1,728.1
	年成長率（%）	26.8	23.6	25.8	48.4	32.2	27.0

出典：中国科学技術統計網「2007 年国家ハイテク産業開発区経済発展状況」

ii）各地区発展状況

2007 年、各地区におけるハイテク産業開発区の発展状況については、**第 1-3-2-3 表**の通りである。54 ヵ所のハイテク産業開発区のうち、綿陽ハイテク産業開発区は営業収入総額と工業総生産額について最大の成長率を維持している。

第 1-3-2-3 表 2007 年各地区ハイテク産業開発区における経済発展状況

単位：億元

項目	営業収入総額	工業総生産額	工業付加価値額	利益	納付税額	輸出による外貨獲得（億ドル）
平均成長率を超える開発区（箇所）	29	33	27	27	20	31
最高成長率（%）	66.8	70.7	127.1	163.4	76.9	156.7
成長率トップの開発区	綿陽ハイテク産業開発区		楊凌ハイテク産業開発区	済南ハイテク産業開発区	中関村科学技術パーク	成都ハイテク産業開発区

出典：中国科学技術統計網「2007 年国家ハイテク産業開発区経済発展状況」

iii）所在都市に対する経済貢献

所在都市の経済発展に対するハイテク産業開発区の貢献度はさらに重要になってきている。2007 年、54 ヵ所のハイテク産業開発区のうち、所在都市工業付加価値額に占める工業付加価値額の割合が 30% 以上に達したハイテク産業開発区は 17 ヵ所、所在都市工業生産総額に占める工業生産総額の割合が 20%以上に達したハイテク産業開発区は 8 ヵ所あり、地区の経済発展に大きく貢献した。

b）国家大学サイエンスパーク

ア）概要

中国における大学サイエンスパークは、国家イノベーションの体系を構成する重要な一部として、2001 年に初めて認証された。前述の国家ハイテク産業開発区との関係が深く、知的財産の効果的な創出や活用との関係も強い基盤的なパークの 1 つである。

イ）実績

実績については、「第 3 章第 6 節 2（2）大学サイエンスパークの建設」で詳述する。

c）国家イノベーションパーク

ア）概要

中国における時代背景やその関連政策の下で、各種パークの設立は国家ハイテク産業開発区という「基盤的なパーク」から「多様なサブパーク」の誕生へと変遷を遂げた。2006 年に供用開始した国家イノベーションパークもその一つである。

イ）実績

科学技術部と天津市政府は 2006 年 6 月 26 日、「共同で国家バイオ医薬イノベーションパークを建設する議定書」に調印し、天津濱海ハイテクパークに国家バイオ医薬国際イノベーションパークを建設した。科学技術部、工業・情報化部、商務部、山東省政府は 2007 年 6 月 22 日、共同で「国家情報通信国際イノベーションパークの整備」に関する通達を出し、済南ハイテクパークに国家情報通信国際イノベーションパークを建設した。

また、中国科学院と江蘇省科学技術庁は 2007 年 11 月 17 日、科学技術部、商務部、江蘇省政府の支援の下、共同で「国家ナノテク国際イノベーションパーク整備計画」を公表し、蘇州工業パークに国家ナノテク国際イノベーションパークを設立した。

d）中外共同運営国家ハイテクパーク

ア）概要

中国は 1990 年代から国策の 1 つである「対外経済開放政策」によって外資を導入した。外国企業は相次いで中国に進出し、特に 2004 年上半期に急成長を遂げた。時代の進展にともない、中国への企業進出だけではなく、中国国家ハイテク産業開発区等のパークにおいて、中国と外国の共同投資により、サブパークを設立し運営しようという動きが浮上した。

イ）実績

2002 年 12 月、中国初の海外サイエンスパーク／中外共同運営ハイテクパークとして、「中美馬里藍科技園」（中米メリーランドサイエンスパーク）の建設が実質的なスタートを切った。

同パークは中国と米国の工業民用科学技術提携協定の枠組み内の一つの事業であり、中国タイマツハイテク産業開発センター、北京中関村サイエンスパーク管理委員会及び米国メリーランド大学といった 3 者間の提携プロジェクトである。ライフサイエンス、バイオテクノロジー、医薬、農業、環境を重点領域として、中米間の技術、経済及び文化の潮流に合致するだけでなく、海外進出戦略にも資すると期待されている。

2007 年、育成作業が規則化され、シンガポールにあるハイテクパークに赴任する人員に対するハイテクパーク建設とイノベーション発展育成講座を開いた。

2008 年 12 月現在、中国とロシア、中国とイギリス、中国とアメリカ、中国とシンガポール、中国とオーストリア、中国とオーストラリアの間で合計 7 ヵ所（中国・イギリスの間は 2 ヵ所）に共同運営の「海外科技園」（海外サイエンスパークまたは海外ハイテクパーク）が設立され、現地向けのベンチャー企業のインキュベーション、海外関係先からの融資の獲得、海外市場への参入に必要なマーケティング、ビジネスパートナーの発掘、中外提携のマッチングといった多様な試みを進めている。

e）国家特色産業基地

ア）概要

1995 年 6 月 22 日、全国初の「タイマツ計画」特色産業基地である「江蘇海門新材料産業基地」が誕生した。2006 年までに全国 18 の省、自治区、直轄市の企業 140 社が国家タイマツ計画特色産業基地に認定され、電子情報、電子材料及びデバイス、生物医薬、金属合金材料、精細化学工業材料、紡績材料、特別品種材料、自動車部品などのハイテク分野にかかわっている。

中国における科学技術振興への寄与度、将来への影響の大きさ等の点から見ると、国家特色産業基地と後述の国家ソフトウェアパーク、国家インキュベータの重要性は、前述の国家ハイテク産業開発区、国家大学サイエンスパーク、国家イノベーションパーク、中外共同運営国家ハイテクパークと比べるとそれほど大きくない。

イ）実績

2007 年、特色産業基地の建設を区域イノベーション体系の構築に転換し、特色産業基地の評価･審査･認証規範と専門家評価指標体系を制定した。特色産業基地の申請手順と申請書類書式をより完全なものとし、承認手順と承認会議日程を規範化した。また、「国家タイマツ計画特色産業基地」20 数ヵ所の現地考察と審査評価承認作業を完成した。

f）国家ソフトウェアパーク（国家ソフトウェア産業基地）

ア）概要

中国の産業政策の基本は 1953 年から 2000 年の間に 9 回実施された 5 ヵ年計画であるが、同時に国内外の状況変化に対応してさまざまな個別の政策が併行して実施された。中国国家ソフトウェアパーク制度は、「タイマツ計画」のもと 1995 年よりソフトウェア産業育成のために策定されたものである。

イ）実績

2007 年、国家タイマツ計画ソフトウェア産業基地の整備は以下の通り大きく進展した。

- ソフトウェア産業基地評価指標体系を修正
- ソフトウェア産業基地の各種産・学・官イノベーション連盟の設立とイノベーション集中発展をさらに促進し、「蘇州 IP 融和通信産業連盟」などの連盟組織を設立
- 「中国吉林 2007 ソフトウェア産業化と国防情報化サミット」の開催を通じ、中国科学院と吉林ハイテクパークの「技術移転イノベーションセンター」の共同建設を推進
- 中国ソフトウェア欧米輸出工程試験作業（COSEP）の実施により、COSEP ウェブサイトが正式に立ち上げられ、アウトソーシング業務から着手し、ソフトウェア産業の国際化を図った。
- 「中国ソフトウェア専門人材育成工程教育基地」14 ヵ所を建設し、約 10 ヵ所の雇用サービスセンターで構成される就職サービスネットワークを構築した。河北省ソフトウェア産業基地（石家庄）と蘇州ソフトウェア太倉基地が国家タイマツ計画ソフトウェア産業基地に認定され、タイマツ計画ソフトウェア産業基地は合計 35 ヵ所に達した。

g）科学技術術企業インキュベータ（孵化器）

ア）概要

1987 年、国家レベルではないが、中国初のインキュベータである「武漢東湖創業中心」が中国湖北

省武漢市に誕生した。その後、「集積電路設計創業中心」（集積回路設計創業センター）、「高新技術創業服務中心」（ハイテク創業サービスセンター）、「医薬科技企業孵化器」（医薬技術型企業孵化器）、「材料専業孵化園」（材料専門孵化器）、「企業孵化服務有限公司」、「大学科技園」等の専門的なインキュベータが相次いで設立された。

イ）実績

2007年には、科学技術企業インキュベータの整備が以下の通り大きく進展した。

- タイマツ創業指導教師活動をスタート。国内外で有名な科学技術創業成功者と社会的著名人39名を招聘し、第1回タイマツ創業指導教師に任命し、インキュベータの発展を推進した。
- 「リスク投資」巡回活動を行い、企業投資融資環境を改善するため、リスク投資とインキュベータ結合シンポジウムを開催した。
- インキュベータ設立20周年の記念活動を実施した。
- 中国技術創業協会が正式に設立され、ハイテク技術企業の発展に新しい交流の土台を築いた。
- 北京でインキュベータ主任育成講座を開講した。

(2) その他の計画

前述した関連個別政策はいずれも「タイマツ計画」に深く関わっているパークであるが、従来、「タイマツ計画」とは別の方針や関連政策に基づいて発足または認定された関連政策等について紹介する。

①国家バイオ産業基地

バイオ産業は、ハイテク産業の重点的な分野の一つである。2005年10月、広東省深圳市で開催された「第7回中国ハイテク成果博覧会」において、国家発展改革委員会は第1回国家バイオ産業基地として石家庄、深圳、長春に対する承認式を行った。

続いて、2006年6月、河北省石家庄市で開かれた「第1回中国バイオ産業大会」において、同委員会は北京、上海、広州、長沙、重慶、青島、成都、昆明、武漢の9ヵ所の国家バイオ産業基地の設立申請に対し承認書を発給した。国家バイオ産業基地は、各地の優位性を活かしながら本格的に展開されようとしている主要なパークの1つである。

2008年6月21日、湖南省長沙市で「第2回中国バイオ産業大会」が開催され、中国の国家レベルバイオ産業基地は合計22ヵ所に達した。内訳は、国家バイオ産業基地12ヵ所、バイオ産業分野の国家ハイテク産業基地10ヵ所である。

②国家帰国留学人員創業パーク

中国では改革開放が本格化した1980年代から留学熱が急速な高まりを見せたが、人材流出が社会問題となった。1990年代に入り、中国政府は留学人員の帰国を奨励するため、一連の関連政策を打ち出した。

急速な経済成長から安定成長へと向かう1990年代後半になり、「科技興国」や「ハイテク産業」等の振興が特に重視され始めると、中国政府は、良い環境を提供し、積極的にベンチャー企業の育成を促進することが、中国が知的経済時代に対応していく重要な手段になるとの考え方から、留学帰国者を「人材」と位置付け、帰国を促すための施策を打ち出した。

国家レベルではないものの、南京市人事局が1994年に中国初の帰国留学人員創業パークを建設して

以来、各地において相次いで帰国留学人員創業パークが設立され、ハイテク分野の人材による起業と、科学技術成果の移転を目的に運営されるようになった。

そうしたなかで2000年、科学技術部、教育部、人事部、国家外国専門家局によって第1回国家帰国留学人員創業パーク11ヵ所が認定された。同パークは2008年12月現在、21ヵ所に建設されている。

③国家知的産業実証パーク（国家知識財権試点園区）

国際的なルールに合致させるような知的財産関連法の整備は、中国における知的財産関連事業の展開はもちろん、国家知的産業実証パーク制度の設計や誕生の重要な基礎の一つとなった。2005年3月、国家ハイテク産業開発区の天津新技術産業園区等が第1回国家知的産業実証パークとして認定された。2008年12月現在、国家ハイテク産業開発区を中心とした27ヵ所のパークが国家知的産業実証パークとして認定されている。また、武漢東湖新技術開発区、楊凌農業ハイテク産業モデルゾーン、長春ハイテク産業開発区は「国家知的産業モデルパーク」として認定されている。

「タイマツ計画」を基軸に置きながら、各国家機関が異なる政策的な背景の下で認定してきた各種サイエンスパーク、ハイテクパークは、複雑な関係の中に存在している。中には、異なる機関からの認定とはいえ、重複して各種のパークに認定されているケースも見られる。また、各パーク内外に様々な特色を持ったサブパークが存在する場合もある。

④生産力促進センター

生産力促進センターは、1992年に国家科学委員会（当時）よって普及された、国家技術イノベーション体系の重要な構成要素であり、科学技術機関と企業間の架け橋としてだけでなく、企業がイノベーションと創業人材を育成する場にもなっている。

「第11次5ヵ年」期間における全国生産力促進センターの目標は、以下の通りである。

・国家イノベーションシステム構築を推進
・ハイテク産業の発展の促進を支援
・中小企業の育成
・科学技術仲介機関のイノベーションの促進
・2010年までに2,000ヵ所の生産力促進センターの整備を目指し、このうち、国家レベルの促進センター200ヵ所を目標とする。

2007年、生産力促進センターの整備は以下の通り大きく進展した。

- 「国家レベル生産力促進センターモデル認定と管理弁法」を制定し、「国家レベル生産力促進センター成績効果評価作業細則」を改正した。
- 国家科学研究機関管理体制改革において生産力促進センターに転換する科学研究機関に対し、規定に基づき国家科学技術支持計画プロジェクトの申請を支持した。
- 政策指向型計画などへの支持を強化した。
- 生産力促進センターに対し、工業下請などの専門サービスの展開を指導し、中小企業の海外事業展開も促進した。また、11ヵ所の生産力促進センターが提起した「国連工業発展組織国際工業下請と協力交流中国連盟」を設立し、中小企業に技術の改良や最適化、オーダー・オファー及び仲介などのサービスを提供した。

⑤国家技術移転促進専門プロジェクト

「育成、指導、規範、向上」の方針に基づき、技術移転促進専門プロジェクトは主に重点大学、業界と中心都市において、試験を展開し、数多くの国家技術移転モデル機関を支援してきた。

2007 年、取引プロジェクトは 22 万件、技術契約取引金額は 2,200 億元に達した。また、以下のような動きがあった。

- 教育部、中国科学院は共同で、「国家技術移転促進行動方案」を公表した。
- 「国家技術移転機構管理弁法」と「国家技術移転機構モデル指標評価体系」を起草し、環渤海、長江デルタ、東北、北京などの地域で技術移転連盟の設立を推進した。
- 「技術ブローカー育成綱要」を起草し、技術ブローカーを育成することにより、長江デルタ、環渤海における技術ブローカーの相互資格認証の実現を推進した。
- 瀋陽、青島でのイノベーションネットワーク試験作業の展開を推進した。

⑥国家タイマツ計画国際化（原科学技術貿易振興行動専門プロジェクト）

2007 年、科学技術部は「国家科学技術貿易振興行動専門プロジェクト」を「国家タイマツ計画国際化」に変更した。プロジェクトは、タイマツ計画統合方案に関する要求に基づき、主に、輸出モデルプロジェクトと国際化環境建設プロジェクトの 2 種類に分けられている。

また、2007 年の国家タイマツ計画国際化の進展状況は下記の通りである。

- 第 2 回科学技術貿易振興イノベーション基地の認証を実施した。
- 中国輸出信用保険公司、中国輸出入銀行と共同で、金融手段により、基地内企業の国際貿易と海外経営への参加を支援した。
- COSEP（中国ソフトウェア欧米輸出工程試験作業）企業 100 社を認定し、蘇州をはじめ、合計 7 都市が中国サービス下請都市・基地として認定された。
- 国際展示会を通じて、中国の自主イノベーション成果の海外展開を推進し、ロシアで開催された「中国国家展示会」や、カザフスタンで開催された「中国ハイテク及び新製品展覧会」は大成功を収めた。
- 2008 年 12 月時点で、国家科学技術貿易振興イノベーション基地は合計 15 ヵ所に達した。

2　農村型振興策

1986 年、「スパーク（星火）計画」は、初めて科学技術によって農村の経済発展を促進する計画として中国政府に認可された。「スパーク計画」は、「一つのスパークでも大きな草原を燃やすことができる」という中国の諺に基づいて名付けられたので、科学技術のスパークは必ず中国農村の各地に広がるという思いが込められている。

「第 11 次 5 ヵ年」期間中、科学技術貧困緩和活動、科学技術富民強県専門プロジェクト行動計画などの地域振興計画・プロジェクトは、農業・農村の科学技術成果の移転や普及応用に向けた技術モデル・基地建設・人材開発・能力向上という 4 つの任務から着手し、「スパーク計画」の実施を推進するものである。

(1)　スパーク計画

①概要

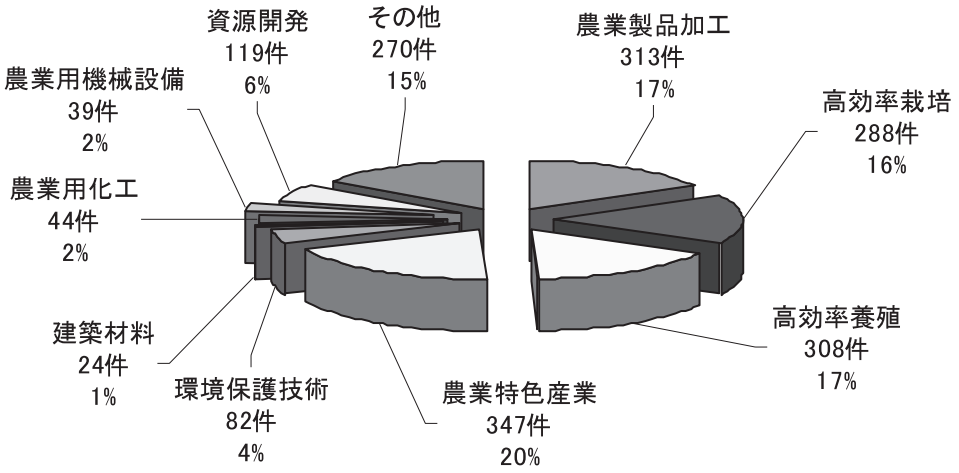
「スパーク計画」は 1985 年 5 月、科学技術部が国務院に対して「短期的効果のある地方経済振興対策」として提出したものであり、初めて科学技術によって農村の経済発展を促進する計画として同年 6 月、政府によって実施が認可された。

② 2007 年実績

a）プロジェクト設置状況

2007 年の「スパーク計画」では合計 1,834 件のプロジェクトが実施され、**第 1-3-2-6 図**に示すように、多岐にわたって農村科学技術の発展に関わっている。

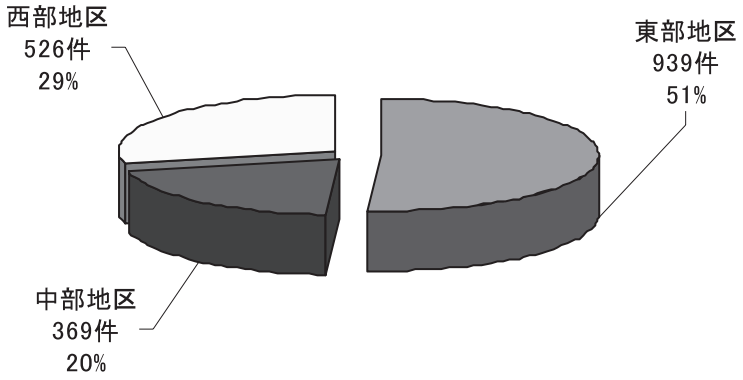
第 1-3-2-6 図　2007 年技術分野別スパーク計画プロジェクト



出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

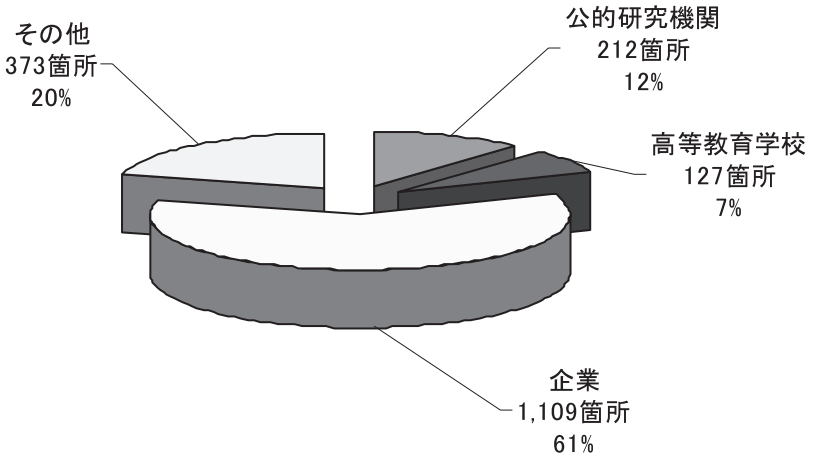
「スパーク計画」プロジェクトの地域分布状況について、**第 1-3-2-7 図**に示すように、2007 年も西部地区のプロジェクト数が増加したが、2006 年と違い、東部のプロジェクト数が中部と西部の合計を上回った。各プロジェクトの実施部門の分布状況は、**第 1-3-2-8 図**の通りであり、6 割以上のプロジェクトが企業によって実施された。

第 1-3-2-7 図　2007 年地域別スパーク計画プロジェクト



出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

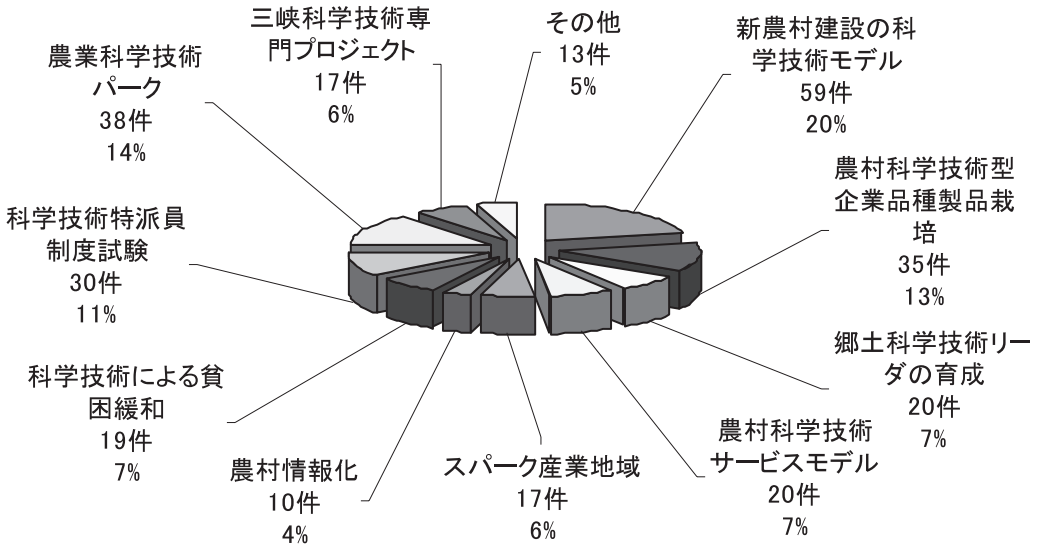
第 1-3-2-8 図　2007 年実施部門別スパーク計画プロジェクト



出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

1,834 件のプロジェクトのうち、重点プロジェクトは 278 件あり、内訳を**第 1-3-2-9 図**に示す。

第 1-3-2-9 図　2007 年スパーク計画重点プロジェクトの配置状況



出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

科学技術部は 2007 年、第 1 回新農村建設科学技術モデル（試験地区）193 ヵ所を承認した。内訳は、新農村建設科学技術モデル郷鎮（試験地区）73 ヵ所、新農村建設科学技術モデル村（試験地区）120 ヵ所となっている。第 1 回モデル（試験地区）は比較的整った発展基礎があり、主に下記の 4 種類に分けられている。

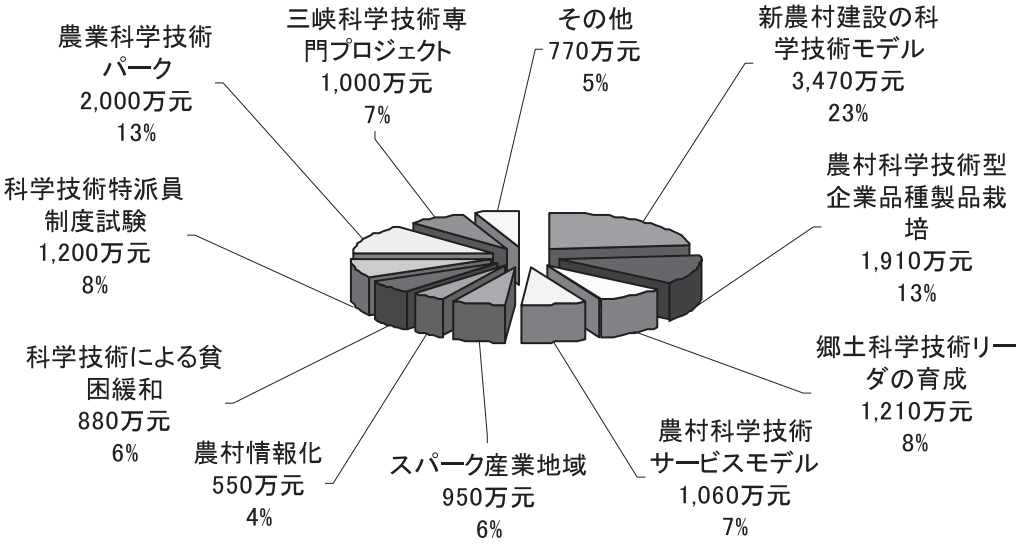
・現代農業を重点とする総合モデル（試験地区）
・特色経済を重点とする総合モデル（試験地区）
・生態経済を重点とする総合モデル（試験地区）
・国民生活を重点とする総合モデル（試験地区）

このうち、スパーク計画重点プロジェクトによって、59 ヵ所の新農村建設科学技術モデル（試験地区）が支援された。

b）経費投入

2007 年、国家スパーク計画プロジェクトの総投資額は 206 億元、このうち、国家経費は 1.5 億元で、**第 1-3-2-10 図**の通りに、すべて重点プロジェクトの実施を支援した。また、その他調達金 109 億元、銀行からの融資が 47 億元であった。

第 1-3-2-10 図　2007 年スパーク計画重点プロジェクトの経費構成



出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

c）主な効果

●農村科学技術の集中移転と普及を強化

2007 年、「新農村建設科学技術モデル（試験地区）実施方案」が公表され、第 1 回新農村建設科学技術モデル郷鎮（試験地区）73 ヵ所、新農村建設科学技術モデル村（試験地区）120 ヵ所が認定された。また、国家農業科学技術パーク 36 ヵ所を支援し、農業技術統合と現代農業生産のモデル作用が一層発揮された。2006 年にスタートした 15 ヵ所の国家スパーク産業地域を基礎に、スパーク産業地域建設に対する指導と支援を強化し、数々のスパーク産業地域の建設が部省の協議対象になった。

教育部、財政部などの 6 部門は共同で、「農村実用技術人材育成の若干意見」を公表し、国家レベルスパーク育成基地 50 ヵ所、国家レベルスパーク学校 629 ヵ所の能力を強化し、育成した農民は 1,000 万人を超えた。また、スパーク科学技術育成協力ネットワークの構築を継続して推進し、地域に跨る農民の科学技術育成と交流をよりいっそう促進した。

●農村基層科学技術発展能力を向上

2007 年の各級農村科学技術サービス体系建設プロジェクトの実施数は 3,300 件であり、総投資額 90 億元を超え、約 2 万ヵ所の各種科学技術サービス仲介機関が整備された。

工業・情報化部等は「農村科学技術情報サービスの強化と農村情報化の推進に関する指導意見」を公布し、20 数省が地元の農業大学、農業科学研究院、研究所と協力を行った。スパーク科学技術専門家センターの普及状況は、**第 1-3-2-4 表**の通りであり、農業技術 110 モデルは、20 数省（市・区）において、200 地区、994 県（市）の 8,000 数ヵ所の郷鎮で普及した。

第 1-3-2-4 表 2007 年専門家センター普及状況

普及市（箇所）	普及県（箇所）	普及郷鎮（箇所）	専門家センター数（箇所）	専門家センター常勤専門家数（人）	専門家センターの育成農民数（万人）	専門家センターの普及技術（件）
200 以上	900 以上	5,000 以上	1,000 以上	数千	180 以上	3,000 以上

出典：「中国国家科技計画 2008 度報告」

(2) その他の計画

①貧困緩和活動（科学技術扶貧作業）

a）概要

1986 年 4 月 18 日、民政部と中国科協が公布した「科学技術扶貧試験作業に関する通知」は、北京市蜜雲県をはじめ、合計 15 県を試験地点としてあげ、貧困地区に対する先進的な科学技術成果の導入を本格的に開始した。同計画は農村部の中でも特に貧困な地域に対して支援する拠点支援策である。

b）「第 11 次 5 ヵ年」の重点項目

「第 11 次 5 ヵ年」期間中、「科学技術貧困緩和活動」は「スパーク計画」の総体作業戦略に取り入れられた。重要任務は以下の通りである。

①情報基盤整備を突破口として貧困地区のサービス体系と教育育成体系の建設強化を図る。

②人材の育成を核心として特色産業を発展し模範を示す。

③相互選択を基礎として、共同参加の科学技術貧困緩和メカニズムを設置する。

④科学技術特派員制度の普及を重点として、科学技術によって貧困地区の経済成長を推進する長期的なメカニズムを構築する。

c）2007 年実績

2007 年、「科学技術貧困緩和活動」では 6 ヵ所の貧困緩和指定県に県レベルの遠隔教育センターを設置し、育成人数は 1 万人を超えた。また、科学技術貧困緩和モデル村 14 ヵ所以上を確定し、「科学技術貧困緩和 20 周年展」も開催した。

②科学技術興県（市）

a）概要

江蘇省は 1988 年、率先して「科教興省」戦略を実施し、一部の都市から「科技興市」、「科技立市」、「科教興市」のスローガンが相次いで提出された。科学技術部はこの戦略の実施を推進するため、具体的な措置を取るようになり、1992 年から本格的な科学技術興県（市）作業の展開に着手した。同計画は農村部全般についての拠点支援策である。

b）「11 次 5 ヵ年」の重点項目

「11 次 5 ヵ年」期間における科学技術興県（市）の全体構想は、「小康社会」の建設と社会主義調和社会の構築の全体目標に沿って、イノベーション型国家と社会主義新農村を建設する戦略要求に従い、イノベーション型県（市）の建設を目標として、地方の党及び政主のリーダに対する科学技術目標責任制の実施から着手するというものである。

具体的には、全国科学技術進歩モデル市（県、区）の建設を重点として、県（市）科学技術進歩のレベルと科学技術支持能力を向上し、科学技術進歩が県（市）経済社会発展的牽引支持作用を強化することにより、県（市）経済と社会の全面的・協調的・持続可能な発展を促進する。

c）2007 年実績

科学技術部は 2007 年、「2005-2006 年全国県（市）科学技術進歩審査」を実施した。科学技術進歩審査表を提出した地区合計 3,068 ヵ所、有効データを提出した 2,980 ヵ所の地区に対し審査を行った結果を**第 1-3-2-5 表**に示す。2007 年度の審査に参加した地区と人口の割合は全国でも非常に高く、中国の市、県、区における科学技術進歩の基本状況が明らかになった。

第 1-3-2-5 表　2005-2006 年全国県（市）科学技術進歩審査結果

参加地区（箇所）	審査対象地区（箇所）	審査合格地区（箇所）	審査不合格地区（箇所）	審査合格率（%）
3,068	2,980	1,616	1,364	54.23

出典：「中国国家科技計画 2008 度報告」

2007 年の審査対象地区のうち、2005 年に実施された全国県（市）科学技術進歩審査にも参加し、かつ有効なデータを提出した地区は 2,352 ヵ所あった。その構成状況を**第 1-3-2-6 表**に示す。

第 1-3-2-6 表　2005 年と 2007 年全国県（市）科学技術進歩審査の共同審査対象地区の構成

	共同審査対象地区	*県*	*都市圏*	*都　市*
共同対象地区（箇所）	2,352	*1,893*	*339*	*120*
全国の県・都市圏・都市に占める割合（%）	73.5	*77.9*		*36.0*

出典：「中国国家科技計画 2008 度報告」

各地区が提出したデータによると、2003 年から 2006 年にかけて、中国の県、都市圏と都市の科学技術投資、科学技術の実力、科学技術産出レベルと自主イノベーション能力が急速に向上したことが明らかになった。県、都市圏と都市のハイテク産業年平均成長率はそれぞれ 27.0%、31.3%、41.0%であった。

長年の実践により、科学技術興県（市）作業は、中国の県（市）の実状に適応し、効果的な運営メカニズムと組織管理体制も構築された。具体的には、県（市）科学技術進歩の審査と科学技術進歩モデル県（市）の建設を主体とする有機的な結合と相互的な促進を図るものである。

科学技術興県（市）作業は、各省（市・区）科学技術行政管理部門及び各市・県・区党委員会と政府が重視しており、科学技術部の協力も得て各地方の科学技術進歩の加速と科学的発展観の実施に重要な作用を発揮し、顕著な成果をあげた。

③科学技術富民強県専門プロジェクト行動計画

a）概要

科学技術部と財政部が 2005 年に実施した科学技術富民強県専門プロジェクト行動計画（以下、科技富民強県と称する）の目標は、中国の中西部地区と東部低開発地域から選択した約 300 ヵ所の県（市）

を重点的な対象地域として、試験作業と展開への支援を通じて、科学技術により人民を裕福にする県（市）が、今後、3～5年以内で1,000ヵ所程度になることを目指すものである。同計画は中国の中西部地区と東部低開発地域を対象とした支援策である。

b）「第11次5ヵ年」の重点項目

「第11次5ヵ年」期間の科技富民強県は、県市科学技術プラットフォームの土台建設を基礎として、科学技術進歩が社会主義新農村建設への牽引作用と支持レベルを増強することを主な手がかりとし、地域独特の優勢産業の発展、県区域内経済構成と郷村環境の改善、農民の富の促進、財政増加に対して科学技術的な支援を行い、県区域内の経済が科学技術に頼る自主的成長メカニズムを形成する計画である。

c）2007年実績

ア）プロジェクト配置状況

各省、自治区、直轄市、計画単列市[1]、新疆生産建設兵団の科学技術部門と財政部門は2007年、共同でプロジェクト（試験県、市）237件を推薦し、総合的な評価を通じて、最終的に175件を支援することになった。

イ）経費投入

2007年、科学技術富民強県専門プロジェクトの中央財政経費は合計3億元、このうちの2.9億元はすでに175件の専門プロジェクトに投入された。各試験県（市）は「科学技術富民強県専門プロジェクト行動計画資金管理暫定弁法」の規定に基づき、こうした資金を主に新技術・新品種の導入と開発、技術のモデルと普及、科学技術サービス、育成に利用した。不完全な統計によると、各省・自治区・直轄市・計画単列市、各試験県（市）とその所在都市は基本的に1：1の比率で関連経費を捻出した。

ウ）成果

2007年、この専門プロジェクトは科学技術を産業生命力保持と製品競争力向上の中心として、4大体系（科学技術サービス体系、新型農民育成体系、優良品種繁殖育成と導入体系、品質管理標準体系）の構築を重点的に行い、多くの就業機会を作るとともに先導企業を支援することにより、地方の財政力を強化した。試験県（市）に対する不完全な統計であるが、2007年末時点で、科技富民強県による成果は**第1-3-2-7表**の通りであった。

[1] 1980年代、中国は工商業基礎が整え、科学技術能力が高い大都市14個を選出し、省レベルの経済管理権限を与える。1993年、省都都市は計画単列市から除去し、副省級省都都市になった。1997年、重慶市は直轄市になり、現在、中国の計画単列市は大連、寧波、厦門、青島、深圳の五つである。

第 1-3-2-7 表　2007 年科学技術富民強県専門プロジェクト行動計画の成果

試験対象県（市）（箇所）	県平均財政増加額（万元）	対象農家（万人）	新規増加就職人数（万人）	技術導入（件）	人材導入（人）	育成人数（万人）	新規科学技術プラットフォーム（個）
398	2,500	2,000 以上	180	2,742	8,942	800	7,762

専門家センターから招聘した専門家数（人）	作業に参与した科学技術特派員数（人）	輸出による外貨獲得（億ドル）	新技術普及面積（万ムー）	新製品（個）	特許申請数（件）	特許取得数（件）
4,854	10,703	11	3,022	4,815	4,268	3,206

出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

●農民収入と地方財政収入増加の面で著しい成果をあげた。

浙江省縉雲県品質技術監督局は 2007 年、「肉用種鶏生産技術規範」、「肉用種鴨生産技術規範」、「肉用種鶏製品品質基準」、「肉用種鴨製品品質基準」、「大規模家禽養殖場建設規範」などの地方基準 5 つを制定・公布した。

また、「家禽シリーズ基準」ハンドブックを編成して、県の家禽養殖業者に配布し、家禽の規範化養殖と標準化作業を全面的に推進した。浙江省五蓮農牧有限公司は「肉用種鴨製品企業基準」を制定した。浙江省均得利種禽有限公司は家禽製品加工の QS（品質安全）認証を取得した。「香鴨」と「焼鴨」など、年間 15 種の新製品を開発し、全県の家禽製品収入は 1 億 4,631.12 万元、農民養殖純収入は 2,181.14 万元となり、家禽養殖業者の 1 世帯当たりの収入増加額は 12,371.75 元に達した。

安徽省桐城市の「鴨健康養殖及び深度加工技術モデルと普及」プロジェクトは、紹興産卵鴨及び青殻Ⅱ号優良産卵鴨品種を導入し、市・郷レベルの産卵鴨防疫体系を構築し、「桐城市産卵鴨健康養殖技術指導センター」を設立した。

また、産卵鴨専用グリーン飼料、無鉛ピータンと松花ピータンの開発に成功し、産卵鴨の標準化健康養殖モデルセンター 2 ヵ所、年産量 100 万匹の桐城伝統風鴨工業化生産加工生産ラインを建設した。製品は QS 認証を取得し、商業生産も実現した。全市の鴨養殖業者 5,600 世帯、年間産卵鴨養殖量 320 万羽、農民収入増加額は 1 億元に達し、産卵鴨養殖業者年平均純収入 1 万 5,680 元となり前年に比べて 1,180 元増加した。

●県（市）科学技術サービス能力を強化

試験県（市）は多種形式の科学技術育成と科学技術サービスプラットフォームの建設を通じて、多くの農牧民の科学技術的な素養と技術能力を向上し、農村畜産地区の科学技術サービス体系の機能を強化した。例えば、葫芦島市連山区は科学技術人材による企業経営の方式を普及することにより、過去の責任所在不明などの状況を改善し、多くの科学技術ブローカーが農民と協力して利益共同体を結成し、無公害グリーン野菜栽培産業の発展を強力に推進した。

山西省新絳県は「無公害野菜基地建設と生産技術普及」プロジェクトの実施を通じて、下記の科学技術サービス能力を強化した。

・部門の職責を明確にする
・指導者と各部門がそれぞれ責任書を締結する
・農民野菜専門協力組合の役割を積極的に発揮する
・継続的に優遇政策を実施する

●競争力ある地方特色産業を育成

アモイ市同安区は農業産業化国家重点先頭企業における豚肉食品産業チェーン内部利益補償メカニズムの構築を通じて、農民の収入を増加しグループの経済力をつけた。畜産業産業化経営先頭企業は、分散している農家と自らの主導産業を関連づけ、「会社＋基地＋農家」という新モデルを構築し、「田んぼから食卓に」という完全な産業チェーンを形成することにより、生産・加工・流通プロセスの豚肉食品産業チェーンの価値増加を実現させた。また、農民に各段階の利潤を配分し、無公害養殖と産業運営による三農問題の解決策を探った。

④国家農業科学技術パーク制度

a）概要

国家農業科学技術パーク制度（以下に農業科学技術パーク制度と称する）は、2001年に科学技術部より公布された中国全体を対象とした拠点支援策であり、現代農業に発展方向、技術支援を提供し、社会主義新農村の建設にあたって重要な科学技術指導作用を発揮している制度でもある。

b）「11次5ヵ年」期の重点項目

「第11次5ヵ年」期に、全国に国家農業科学技術パークを80～100ヵ所建設し、海洋国土の開発利用まで広く開拓する。試験建設と発展を通じて、農業科学技術パーク主体機能を確立するとともに科学技術と生産利用者の良好な関係を構築し、区域の農業科学技術イノベーション発展と新農村建設の相互促進的な新構造の形成を加速し、東部地区農業が率先して現代化を実現すると同時に、中西部の現代農業を飛躍的に発展させる科学技術基盤を整備する。

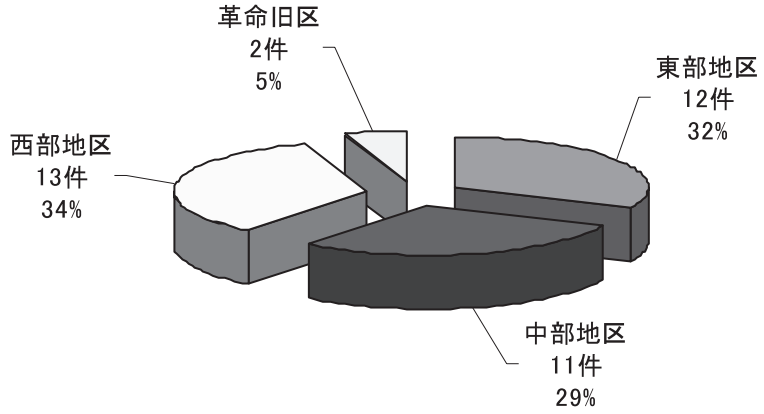
c）2007年実績

ア）プロジェクト設置状況

国家農業科学技術パーク（試験地点）専門計画では2007年、合計38件のプロジェクトを実施した。2,000万元の専門経費は、主に国家農業科学技術パーク試験地区36ヵ所、革命老区（古くから革命を行った地区）2ヵ所（江西井岡山農業科学技術パークと四川広安農業科学技術パーク）の科学技術サービス能力建設と産業育成に投入された。このうち、28ヵ所の国家農業科学技術パークの担当部門にそれぞれ50万元、10ヵ所の担当部門にそれぞれ60万元、合計2,000万元の資金援助が行われた。

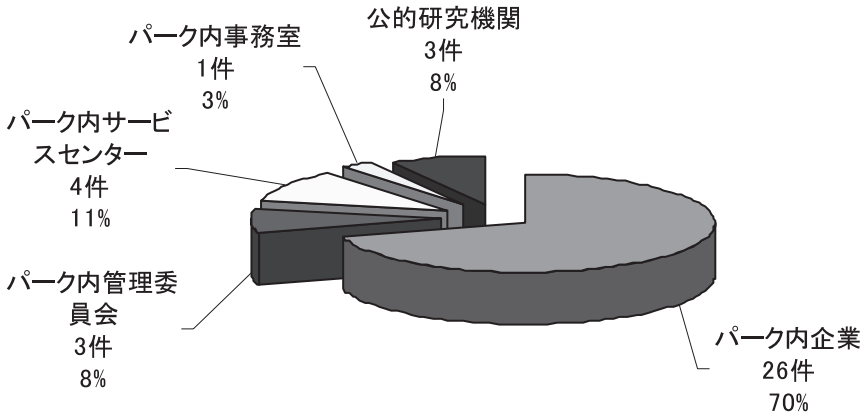
国家農業科学技術パークプロジェクトの地区分布状況と実施部門分布状況を**第1-3-2-11図**と**第1-3-2-12図**に示す。

第 1-3-2-11 図　2007 年地区別国家農業科学技術パーク制度専門プロジェクト



出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

第 1-3-2-12 図　2007 年実施部門別国家農業科学技術パーク制度専門プロジェクト



出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

イ）成果

●パーク建設

2007年末時点における、36ヵ所の国家農業科学技術パークの重点区域計画総面積は、**第1-3-2-8表**の通り、80.2万ムー（5.35ヘクタール）であり、建設が完成した面積は計画面積の80.2%にあたる64.3万ムー（4.29ヘクタール）である。

第1-3-2-8表　2007年国家農業ハイテクパーク（36箇所）重点区域の建設状況

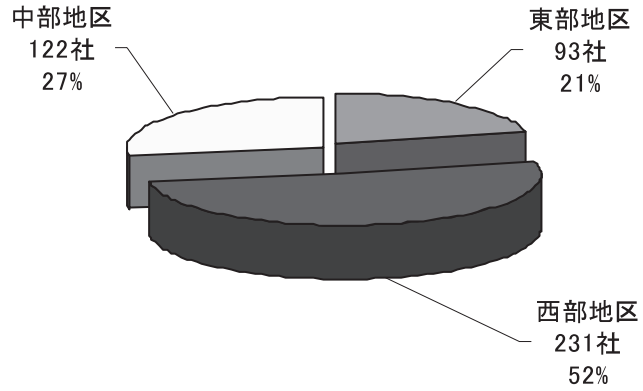
単位：万ムー（万ヘクタール）

	合　　計	*東部*	*中部*	*西部*
規画面積	80.2（5.35）	*35.77（2.38）*	*26.95（1.80）*	*17.48（1.17）*
建設完了面積	64.3（4.29）	*34.14（2.28）*	*15.43（1.03）*	*14.73（0.98）*
建設完成率（%）	80.19	*95.44*	*57.25*	*84.27*

出典：「中国国家科技計画2008年度報告」

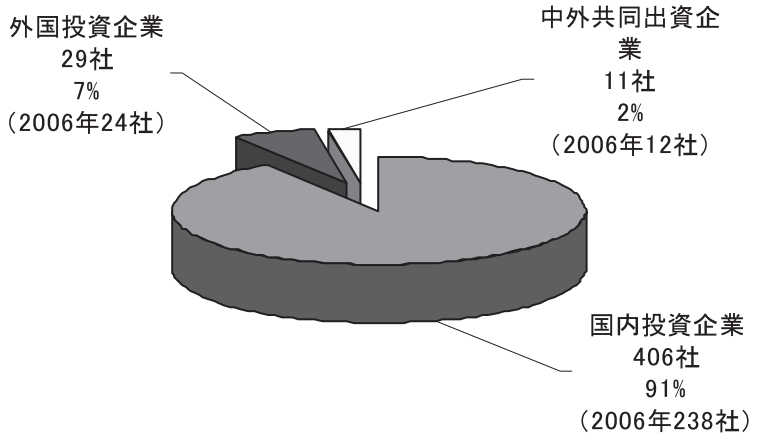
また、36ヵ所の国家農業科学技術パークにおける企業数は合計3,615社あり、2007年の新規企業は446社、対前年比で77.7%増加した。新規企業の地区分布状況は**第1-3-2-13図**の通りであり、企業形態は**第1-3-2-14図**に示すように、外国投資企業と中外共同出資企業は前年比ほぼ横ばい、国内投資企業は91.5%増加した。

第1-3-2-13図　2007年地区別国家農業科学技術パーク（36箇所）新規企業



出典：「中国国家科技計画2008年度報告」

第 1-3-2-14 図　2007 年形態別国家農業科学技術パーク（36 箇所）新規企業

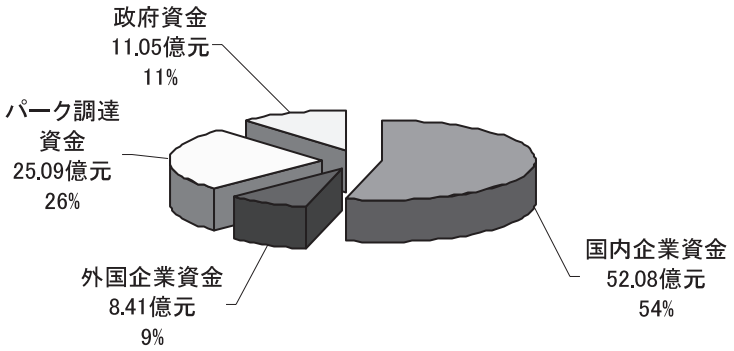


出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

パーク内の先頭企業[2]の数は合計 1,295 社で、パーク内企業総数の 35.8％を占め、2006 年に比べて 72.9％増加した。

各種投資総額は 96.64 億元に達し、**第 1-3-2-15 図**に示す通り、企業資金とパーク調達資金で投資額全体の 89％を占めた。

第 1-3-2-15 図　2007 年投資部門形態別国家農業科学技術パーク（36 箇所）投資状況



出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

[2] 先頭企業とは、現代企業制度に基づいて設立された、年間売上高が 100 万元以上に達する企業のことを指す。

各パークでは、政府管理と企業管理を主として、科学研究機関と政府が共同で管理するなどの管理モデルが形成されつつある。2007 年末時点、政府管理型パーク 23 ヵ所、企業管理型パーク 6 ヵ所、科学研究機関と政府あるいは企業と共同管理するパーク 4 ヵ所、その他共同管理型パーク 3 ヵ所がある。

●専門家センター建設

各パークの専門家センターにおける専門家チームの編成は、「人材の導入、三農にサービスを提供する」ことを原則に、新たな科学技術人材招聘制度を制定し、柔軟性を持った導入・使用方式を採用した。これにより、多くの特許技術、科学研究成果と経験豊富な人材を導入し、各種ニーズに応じた専門家チームを組織し、科学技術プロジェクトの実施と技術成果の移転に強力な技術支援と保障を与えた。**第 1-3-2-9 表**に示す通り、2007 年にはパーク専門家センターは専門家 1,884 人を招聘した。このうち、常勤専門家は 549 人であった。

第 1-3-2-9 表　2007 年国家農業科学技術パークにおける専門家センターの作業状況

招聘した専門家（人）	常勤専門家（人）	国内ウェブサイト（箇所）	国際ウェブサイト（箇所）	独立作業場所（箇所）	科学技術研究用ビルの建築面積（万 m^2）	専門家マンションの建築面積（万 m^2）	孵化企業数（社）	育成経費（万元）	育成農民数（人）
1,884	549	34	4	34	13.68	7.8	551	1,253.8	513,131

出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

2006 年度と 2007 年度、36 ヵ所の農業科学技術パークの経済効果を**第 1-3-2-10 表**に示す。

第 1-3-2-10 表　2006-2007 年国家農業科学技術パークの経済効果

単位：億元

	2006 年	2007 年			
			東部	*中部*	*西部*
生産額	476.74	809.70	*130.05*	*377.95*	*301.70*
利潤	61.87	130.27	*20.35*	*59.44*	*50.48*
納付税額	14.71	38.68	*3.51*	*23.58*	*11.59*
留保利益	45.04	86.87	*16.84*	*36.59*	*33.44*
輸出による外貨の獲得	29.10	33.27	*27.61*	*2.74*	*2.92*

出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

科学技術開発と推進の状況及び科学普及講座の開催状況を、**第 1-3-2-11 表**と**第 1-3-2-12 表**に示す。

第 1-3-2-11 表　2007 年国家農業科学技術パークにおける科学技術開発と推進状況

導入プロジェクト（件）	自主開発プロジェクト（件）	導入新技術（件）	導入新品種（種）	導入新施設（セット）	普及新技術（件）	普及新品種（種）
403	352	540	1,895	2,821	660	870

出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

第 1-3-2-12 表　2007 年国家農業科学技術パークにおける科学技術普及講座の開催状況

科学普及講座とシンポジウム開催回数（回）					参加人数（万人）
	専門家講座	*リーダー向け*	*農民向け*	*科学研究人員向け*	
4,220	*1,257*	*635*	*2,328*	*(459)*	12.78

注：科学技術普及講座とシンポジウムの開催回数は、専門家講座回数、リーダー向け回数と農民向け回数の合計である。

出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

⑤三峡移民科学技術開発専門プロジェクト

a）概要

三峡移民科学技術開発専門プロジェクトは、三峡という特定の地域限定の支援策であり、1996 年に科学技術部よって立ち上げられた。同プロジェクトは、重慶ダム地域の産業発展、先導企業の成長、生態環境の整備において、大きな貢献を果たした拠点支援策である。

b）「11 次 5 ヵ年」期の重点項目

「11 次 5 ヵ年」期間の三峡移民科学技術開発専門プロジェクトは、「優先的に優勢産業を発展し、区域の特色を活かす」という指導原則に基づき、支援プラットフォームと科学技術自主発展プラットフォームを構築し、ダム区域の科学技術イノベーション能力、情報サービス能力、人材素質能力を全面的に向上することを目指している。

政府の牽引、市場操作、模範誘導を通じて、企業の主体作用を充分に発揮し、ダムの上流部、中流部、下流部の宜昌、涪陵及び万州、重慶など 3 つの中心区域を重点として選択し、科学技術産業と生態環境保護モデル基地、産業集中基地を建設することにより、三峡地区全域の産業発展、生態環境保護と移民収入増加を最大限に目指す。

c）2007 年実績

2007 年には、三峡移民科学技術開発専門プロジェクトを促進するため、国家経費約 1,000 万元が投入され、科学技術産業と生態環境保護モデル基地、産業集中基地を重点的に設置し、それらを三峡地域における全ての地区の産業発展、生態環境保護と移民収入を発展させるポイントとして、ダム区域の産業発展や移民就業、移民の収入増加などを促進した。

⑥科学技術特派員制度

a）概要

農業と農村経済の発展に科学技術の支援が不可欠という認識が強まるなかで、福建省南平県が1999年、高素質科学技術人材を農村生産最前線へ派遣したことが科学技術部、人事部などの関連部門の注目を集めた。

科学技術特派員制度は、科学技術、資本、管理などの現代生産要素を農村へ導入し、農村での組織化や党・政府と公衆間の緊密な連携を向上するうえで有益であり、「三農」問題の解決にとって意義を持つものとして認められている。同制度は拠点支援策ではなく、人に着目した支援活動である。

b）「11次5ヵ年」期の重点項目

「三農問題」の解決に向けてより良いサービスを提供し、農村経済の持続可能な発展、及び効果的な「社会主義新農村の建設」方針の実現に対する新方法や新構想を提供する。

c）2007年実績

ア）計画実行状況

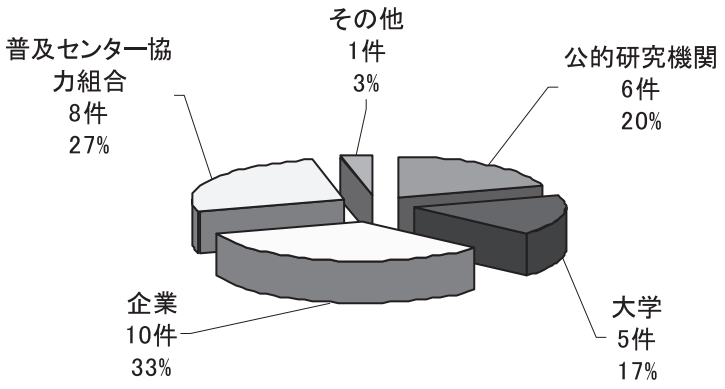
科学技術特派員制度は2007年、正式に国家「スパーク計画」重点プロジェクトのリストに盛り込まれ、28の省（区・市）で実施された30件のプロジェクトに対して、合計で1,200万元が支援された。重点支援対象を下記に示す。

・農業新技術の伝授と普及、農業総合生産能力の向上に有利なプロジェクト
・地元農民の収入と科学技術文化レベルの向上に有利なプロジェクト
・地域特色優勢産業の発展、農村労働力の確保に有利なプロジェクト
・新型農村科学技術サービス体系の建設に有利なプロジェクト

上記プロジェクトは、科学技術特派員あるいは法人科学技術特派員資格を有する部門を基礎としており、科学技術特派員の創業促進につながる。

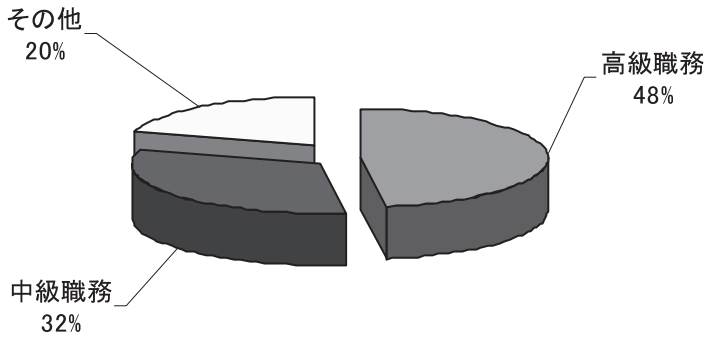
プロジェクトの実施部門と参加者の職務を、**第1-3-2-16図**と**第1-3-2-17図**に示す。

第1-3-2-16図 2007年実施部門別科学技術特派員専門プロジェクト



出典：「中国国家科技計画2008年度報告」

第 1-3-2-17 図　2007 年職務別科学技術特派員専門プロジェクトの参加者



出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

イ）成果

●全体状況

2007 年は、全国 31 省の 1,039 県（市・区・旗）で科学技術特派員作業が展開された。科学技術特派員の合計人数は 5 万 7,448 人で 2006 年に比べて 28.3%増加し、約 4 万の村の 1,400 万人以上にサービスを提供した。

2006 年と 2007 年における科学技術特派員制度プロジェクトの実施及び経費の投入状況を**第 1-3-2-13 表**に示す。

第 1-3-2-13 表　2006-2007 年科学技術特派員プロジェクト実施及び経費投入状況

	科学技術特派員数（人）	実施した科学技術開発プロジェクト（件）	経　　費（万元）
2006 年	44,776	5,742	39,281.9
2007 年	57,448	11,914	48,277.5
成長率（%）	28.3	107.5	22.9

出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

●先進的・適用技術と成果の普及

2006 年と 2007 年の科学技術特派員作業地区における技術と成果の普及状況を、**第 1-3-2-14 表**に示す。

第 1-3-2-14 表　2006-2007 年科学技術特派員作業地区における技術と成果の普及状況

	農村住民一人当たり純収入（元）	導入した農林動植物新品種（万種）	普及した先進技術（万件）	利　潤（億元）	モデル基　地（万ムー）	専門協会（個）	受益総人口数（万人）	受益貧困人口数（万人）
2006 年	3,419.29	1.67	1.41	48.5	569.55	3,629	405.31	30.39
2007 年	3,812.51	2.05	2.10	129.0	769.00	5,150	433.60	31.30
成長率（%）	11.5	22.7	48.9	166.0	35.0	41.9	7.0	3.0

出典：「中国国家科技計画 2008 年度報告」

●農民と農村技術員の育成

農民の科学技術レベルを向上するため、科学技術特派員は現場育成、技術模範、現地見学など様々な方式によって、農民と農村技術員に科学技術知識と農業生産技術を伝えた。2007年に科学技術特派員が育成した農民数は1,800万人を超え、2006年に比べて900万人以上増加した。

●地域特色と優勢産業の発展推進

2007年末時点で、科学技術特派員は地域特色と優勢産業である農業産業化プロジェクト1.1万件以上を実施し、新型農業産業化先頭企業を育成することにより、農業産業化発展の加速と地域特色産業の育成に重要なモデル機能を果たした。

地域に特色のある産業の発展をめぐっては、各種の農業産業化先頭企業約1,900社を設立し、農村剰余労働者621.8万人に雇用をもたらした。また、新型農業産業化先頭企業の設立が準備されている。

●市場経済における農村科学技術サービス新モデルの形成

科学技術特派員は資金の出資や技術提供、技術請負などの方式によって、地域の農民や専門業者、先頭企業と利益共同体を結成し、利益共有とリスク分担を約束し、社会に貢献すると同時に、自身の価値を見いだした。

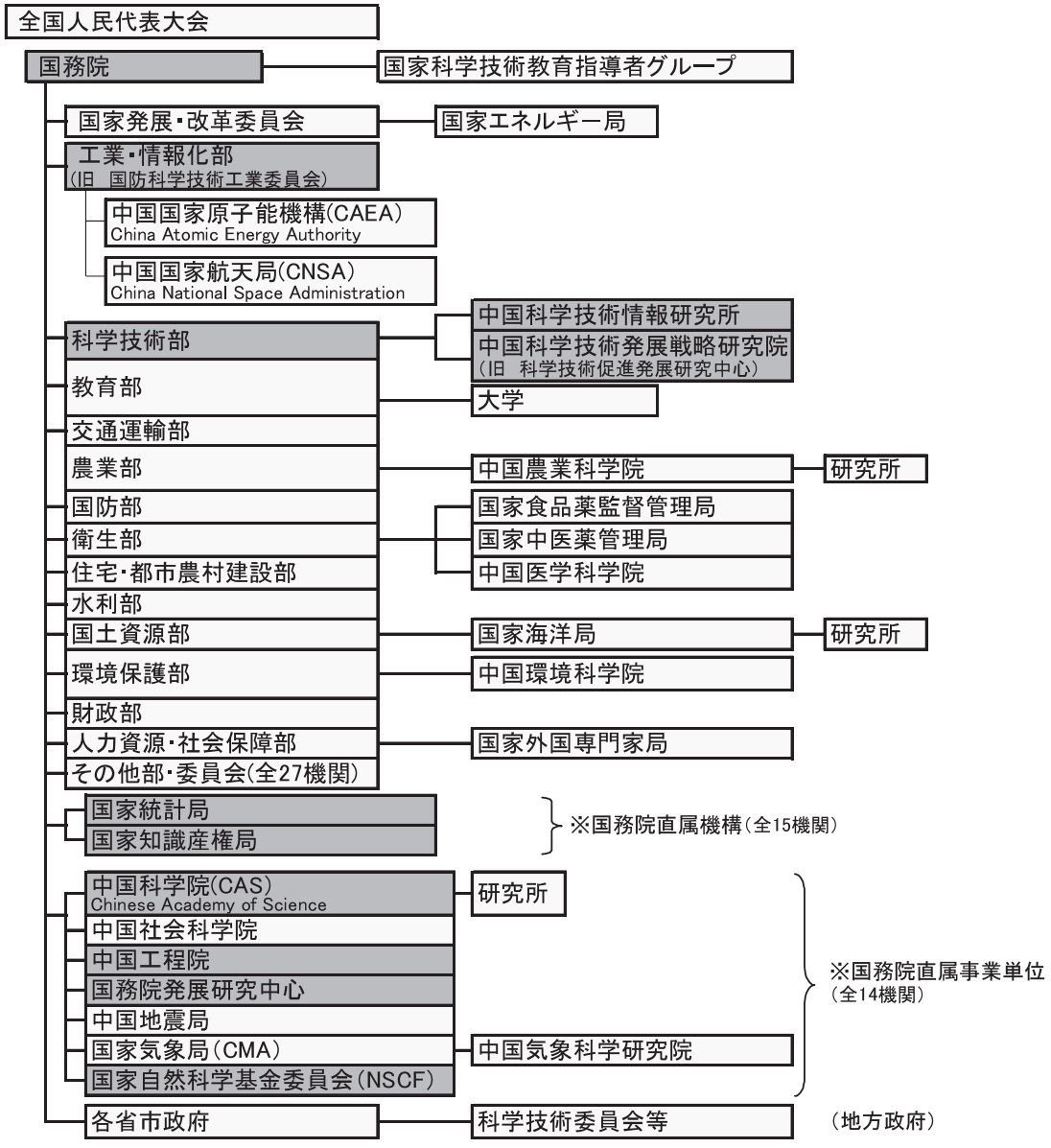
2007年、有償サービス提供に従事した科学技術特派員は全科学技術特派員の60%以上を占め、有償サービスの提供を通じて、科学技術特派員が農業生産前線にサービスを提供するという方式が確立した。

第3節　中国の科学技術行政体制

1　科学技術関連政府組織

中国における科学技術関連組織・体制を第 1-3-3-1 図に示す。

第 1-3-3-1 図　中国の科学技術関連組織・体制



■全国人民代表大会（全人代）

国の立法をつかさどる最高権力機関であり、現国家主席は胡錦濤氏が務めている。全人代では、毎年1回国家全体に関わる重要事項が決定される。

■国務院

国の最高権力機関の執行機関及び最高行政機関である。1998 年以降、組織機構の大改革を行い、構成部門は、国務院弁公庁、27 の部（委員会、行、署）、16 の直属機関、4 つの執務機関、14 の直属事業体などが含まれている。主として次のような業務を行う。

・憲法と法律に基づいた行政措置の規定、行政法規の策定、決定と命令の公布
・全国人民代表大会あるいは全国人民代表大会常務委員会への議案提出
・各部（委員会）の任務と職責の規定、各部（委員会）の業務の統一指導、または各部（委員会）以外の全国的な行政業務の指導
・各地方行政機関の業務の指導、中央と省（自治区、直轄市）の国家行政機関の職権分掌の規定
・国民経済と社会発展計画、国の予算の編成と執行
・経済活動及び都市・農村の建設の指導と管理
・民政、公安、司法行政及び監察などの業務の指導と管理
・対外事務、外国との条約・協定の締結の管理
・国防建設事業の指導と管理
・各部（委員会）の公布する不適切な命令、指示、規定の変更と廃止
・地方行政機関の公布する不適切な命令、決定の変更と廃止

・国家科学技術教育指導者グループ

国務院に属し、日本の総合科学技術会議に相当する組織であり、科学技術に関する最高機関である。温家宝首相がトップを務める。

◆国家発展改革委員会

経済・社会の発展に関する政策研究、立案、構造調整及び経済体制改革の指導に責任を担う国務院のマクロコントロール部門である。国の経済・社会全体の計画である 5 ヵ年規画（計画）の策定を中心に行う。

・国家エネルギー局

国家発展委員会に属し、エネルギー発展戦略や計画･政策の立案、関連する体制改革の建議書の提出、エネルギー管理の実施、国家石油備蓄の管理、新エネルギーとエネルギー業界の省エネ推進のための政策措置の提出、エネルギー国策協力の推進を任務とする。

◆工業・情報化部（旧国防科学技術工業委員会）

工業、通信業の業界規則、計画と産業政策の制定並びに実施を組織するほか、産業構造の戦略的調整や最適化・向上、また情報化と工業化の融和を推進するなどの業務を行う。

・中国国家原子能機構（CAEA）

旧国防科学技術工業委員会の下に置かれ、同委員会の外局として位置付けられていた。現在は、工業･情報化部が対外的に「国家原子能機構」の看板を掲げている。原子力開発政策と国際対応等を担っており、5 つの部門で構成される。

・中国国家航天局（CNSA）

中国の宇宙開発を担い、中国政府を代表して宇宙分野における対外交流と協力などの活動を組織あるいは展開の指導にあたる。

◆科学技術部

科学技術部（1998 年 3 月以前は国家科学技術委員会）は、科学技術活動を管理する総合部門である。14 の内部機関、17 の直轄事業部門などその他関連部門から構成されている。主に次のような業務を行う。

・科学技術発展のマクロ戦略や、経済・社会発展を促進する科学技術政策方針・法規の研究と提案
・科学技術イノベーションシステム確立の推進、中国科学技術イノベーション能力の向上
・国の科学技術発展中・長期計画と年度計画の作成
・科学技術の制度改革の政策方針に関する研究と提案、社会主義市場経済と科学技術の発展規律に適応できるイノベーション制度確立の推進、他の中央機関と地方に対する科学技術制度改革の指導
・重要な研究プロジェクトや開発計画などの策定と実施、科学技術の産業化の指導
・適切な人材配置法の研究、科学技術者の積極性の発揮と成長のための環境整備の政策提案
・国外との科学技術交流政策方針の研究、在外大使館の科学技術担当者の派遣
・科学技術普及の促進、科学技術サービスシステム確立の促進

・中国科学技術情報研究所

1956 年に設立された科学技術部直属の公益研究機関である。科学技術の政策決定に役立つ情報の分析研究、科学技術イノベーションの主体への科学技術情報の全面サポートなどを行う。

・中国科学技術発展戦略研究院（旧科学技術促進発展研究中心）

科学技術部直属の政策研究機関。国家科学技術の発展戦略、政策などの研究、国家の科学技術･経済･社会発展のマクロ的政策決定へのコンサルティングと提案などを行う。

◆教育部

教育部（1998 年 3 月以前は国家教育委員会）は、教育と言語文字関連事業を管理する部門である。大学における研究開発活動は基本的に教育部が管轄する。

◆交通運輸部

2008 年 3 月に設立された。道路、水路など交通の管轄や業界の計画、政策、基準の立案及び実施を組織し、総合運輸体系の計画を協調させ、各運輸方式の相互の繋がりを促進する。

◆農業部

農業と農村経済の発展を主管する。農業各産業の政策・法律、農村経済体制の改革に関する提案や研究のほか、農業科学・技術の研究及び監理などを行う。

・中国農業科学院

1957 年設立の総合農業科学研究機関であり、全国の農業の重要な基礎と応用、応用研究とハイテク

産業開発研究などを担い、農業及び農村経済構築における問題解決にあたる。

◆国防部

国務院の軍事部門であり、国務院が国防建設事業の指導と管理を行う。国防部は軍の指揮権は持たず、国務院の決定を経た軍事活動を、国防部名義で実施組織する。

◆衛生部

衛生面での業務を主管する国務院の構成部門。主に医療･衛生面の事業に関する法律、政策の検討や、人々の健康に危害となる疾病の予防、計画の制定などを行う。

・国家食品薬監督管理局

食品、健康食品、化粧品の品質の安全管理と医薬品の監督を主管する国務院の直属機関。医薬品の研究、製造、流通、使用に際しての行政管理と技術監督などを行う。

・国家中医薬管理局

国家の関連政策と法律により、東洋医学、漢方薬、西洋医学との結合及び医療・医薬関連の方針、政策、発展戦略の研究・提案、法律起草ならびに執行監督などを行う。

・中国医学科学院

1956 年に設立された、中国で唯一の国家級医学科学学術センター・総合医学科学機関である。中国協和医科大学とともに、科学院・大学を統合した管理体制を敷いている。

◆住宅・都市農村建設部

都市や農村の計画及び建築に関する研究・提案、全国の都市と農村の建設を指導する。その他、全国の住宅建設と都市住宅制度改革の指導などを行う。

◆水利部

水利事業を主管する国務院の構成部門。主に、水利面の事業方針・政策、発展戦略及び中長期計画の制定、関連の法律起草、執行監督、水資源の統一管理などを行う。

◆国土資源部

土地資源、鉱物資源、海洋資源など天然資源の調査、計画、管理、保護及び合理的な利用を担う国務院の構成部門である。

・国家海洋局

国土資源部の管理下にあり、海域利用の管理監督と海洋環境保護、法律に基づく海洋権益の保護、海洋科学技術研究を組織する機関である。

◆環境保護部

健全な環境保護の基本制度構築を担う。主に環境保護計画の制定と実施、環境汚染の防止と管理・監

督、重大な環境問題の解決などを行う機関である。

・中国環境科学院

国家級の公益・非営利環境保護科学研究機関として、国家の持続可能な発展戦略と、イノベーション性のある、基礎的な重大環境保護科学研究などを行っている。

◆財政部

財政収支、財政・税収政策、国有資金に関わる基礎的な業務を主管する国務院の構成部門である。

◆人力資源・社会保障部

1988年、人事部が労働人事部から独立し、設立された。同部は政府機関や事業体の人事業務を主管し、人事制度改革を促す国務院の構成部門である。

・国家外国専門家局

国外の知的能力・情報に関する計画・政策の導入を提案し、法規起草や、知力の管理規則の制定及び実施を監督する。外国の専門家招聘計画や関連の国際交流・協力を行う。

◆国家統計局

全国の統計及び国民経済計算業務を主管する国務院の直属機関である。主に、統計政策、計画、制度及び基準を制定、統計法規の起草や全国における統計業務の指導を行う。

◆国家知識産権局

特許法、知的財産権関連の法規・規則・制度の見直しのほか、対外知財活動方針、政策の研究・策定及び国際協力・交流などを行う。

◆中国社会科学院

中国の哲学及び社会科学研究における最高学術機関であり、総合研究センターである。中国の社会科学研究の最新成果や学術情報に基づく出版物の刊行なども行っている。

◆中国工程院

工学科学の最高諮問学術機関であり、政府の諮問機関でもある。国の重要プロジェクトの科学・技術問題をめぐる戦略的な研究、工学事業の発展に取り組んでいる。

◆国務院発展研究中心

国務院に直属する政府コンサルティング機関である。国民経済社会発展5ヵ年規画（計画）、長期計画及び多くの重要な国家プロジェクトの策定にも参加する。

◆中国地震局

防震減災業務の発展戦略、方針政策、法規、基準の提案ならびに実施を組織するほか、中国全国の地震観測と地震防災・減災業務に関する行政管理と組織管理を担う。

◆国家気象局（CMA）

全国の気象事業の政府行政管理機能、組織管理を担う。気象事業の方針政策、法律法規、発展戦略と長期計画の提案や、全国の天気予報・警報の管理などを行う。

・中国気象科学研究院

大気科学分野の学科が最多、最大規模の業務型科学研究機関である。主に大気観測、気象系統研究、生態環境と農業気象、数値モデルなどの研究を行う大気科学総合研究基地である。

2　中国科学院（CAS）

中国科学院は、1949 年 11 月に設立された中国最高レベルの科学技術学術機関及び自然科学・ハイテク総合研究センターである。同科学院の活動内容は、純粋な科学技術研究に留まらず、以下に示すように、国の政策等にも深く関与している。

・科学技術領域の最高諮問機関
・国家の科学技術発展計画と重要な科学技術政策策定に係るアドバイス
・国家の経済建設と社会発展において生じる重大な科学技術問題に関する研究報告の実施
・学科の発展戦略と中長期目標に関する提案の実施
・重要な研究領域と研究機関の学術問題に対する評議と指導

■基本方針

・国家の戦略ニーズと世界の最先端科学に対応し、科学と核心技術のイノベーションを強化し、科学技術を世界最高峰に到達させる。
・基礎及び戦略性と先端性のあるイノベーションにより、中国の経済建設、国家安全と社会の持続的発展に絶えず寄与する。

■機構構成

・中国科学院分院 12 分院（北京、瀋陽、長春、上海、南京、武漢、広州、成都、昆明、西安、蘭州、新疆）
・中国科学院傘下各研究機関 91 機関
・教育機関
　—中国科学技術大学
　—中国科学院大学院
・文献情報関連機関
　—遠隔測量衛星地面ステーション
　—コンピュータネット情報センター
　—国家タイムサービスセンター（National Time Service Center）
　—文献情報センター
　—武漢文献情報センター
　—成都文献情報センター
　—蘭州資源環境科学情報センター
　—科学時報社
　—中国科学雑誌社

―科学技術名詞審査委員会

■人員構成

・中国科学院は、中国科学院院士 256 名、中国工程院院士 53 名、技術者（研究者含む）3.7 万名、大学院生約 2 万名、ポストドクター約 1000 名を抱えている

3　国家自然科学基金委員会（NSFC）

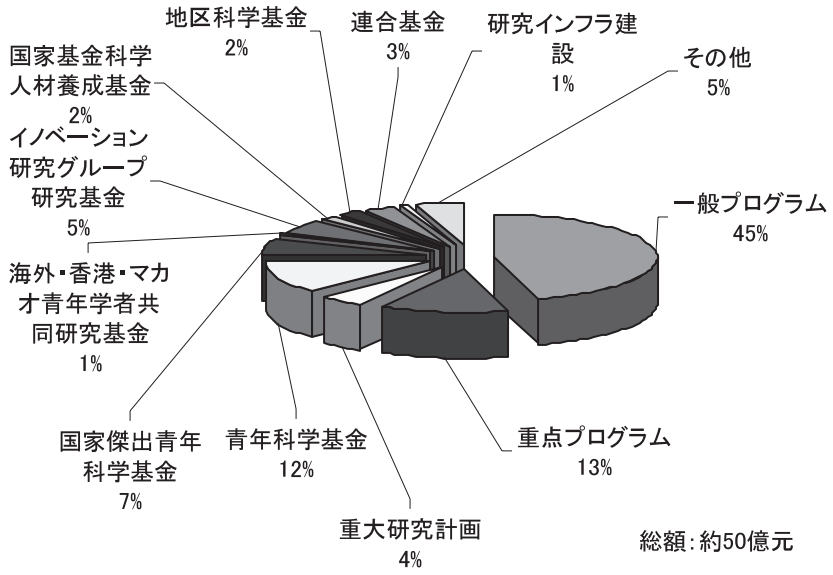
国家自然科学基金委員会（NSFC）は、国務院直属のファンデングエージェンシー（研究資金配分機関）であり、1986 年 2 月に国務院の認可を経て設立された。

■ミッション

・基礎研究と科学技術人材育成の助成計画の策定と実施、プロジェクト申請の受理と審査、助成プロジェクトの管理、適切な科学研究資源配置の促進、イノベーションの環境整備
・国家発展基礎研究の政策方針と計画の策定、国家の科学技術発展問題のコンサルティング
・外国の科学技術管理部門、資金助成機関及び学術組織との国際協力
・国内における他の科学基金のサポート
・その他

NSFC は、科学・技術発展の方針と政策に基づき、基礎研究と一部の応用研究を国の財政資金で助成している。NSFC の資金は、**第 1-3-3-2 図**に示すように目的別に分類され、一般プログラムが全体の半分近くを占めている。

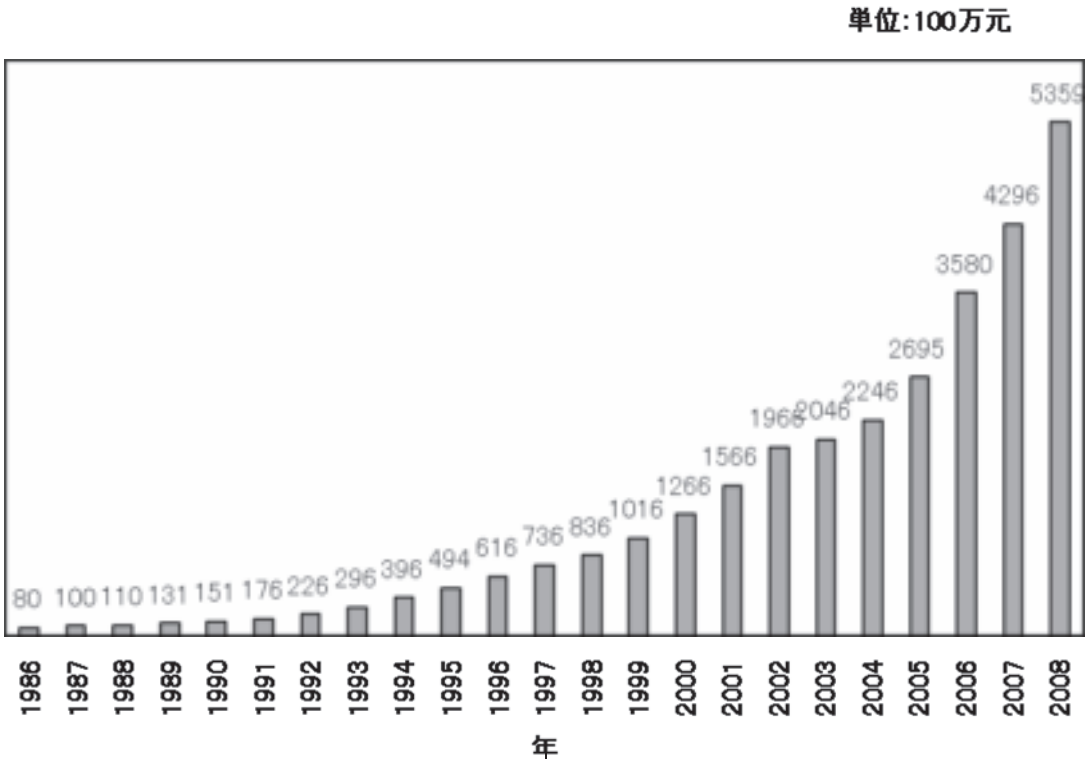
第 1-3-3-2 図　NSFC の執行承認額内訳（2007 年）



出典：「中国国家自然科学基金委員会年度報告 2007」をもとに作成

NSFC に対する中央政府予算額は増加傾向にあり、2005 年の 26.95 億元から、2006 年：35.8 億元、2007 年：42.96 億元、2008 年：53.59 億元へと増加している。

第 1-3-3-3 図 NSFC に対する中央政府からの予算配分額推移（1986-2008 年）



出典：「中国国家自然科学基金委員会の概要及び資金配分状況」等をもとに作成

第4節　政府機関における研究活動の推進

中国の経済成長は、豊富で安価な労働力やこれまでに蓄積された基盤技術に加え、政府の技術イノベーション戦略による技術の向上で可能となった。2006年、科学技術の研究開発、または技術成果の産業化をさらに強化するため、中央政府の主導で中国の今後15年間の科学技術政策方針となる「国家中長期科学技術発展規画綱要」（以下〝綱要〟と略）が策定され、2020年までに基礎科学と先端技術の総合力で重要な成果を挙げ、イノベーション型国家を建設するとの目標を掲げた。

科学技術部は同綱要に基づき、国家科学技術計画体系を最適化するため、第11次5ヵ年国家科学技術計画体系を大きく「重大特定プロジェクト」と「基本計画」に分類して調整を行った。

重大特定プロジェクトは国家戦略目標を意識して設定したプロジェクトであり、綱要には下記の16の重大特定プロジェクトを設定している。

①コア電子デバイス
②ハイエンド汎用チップ及び基本ソフトウェア
③超大規模集積回路製造技術
④次世代ブロードバンド・モバイル通信
⑤ハイグレード数値制御（NC）工作機械及び基盤製造技術
⑥大型油田、ガス田及び炭層ガスの開発
⑦大型先進加圧水型炉及び高温ガス冷却炉を用いる原発の建設
⑧水質汚濁の抑制と防止
⑨遺伝子組換え生物新品種の育成
⑩重要新薬の開発
⑪エイズやウィルス性肝炎などの伝染病の予防・管理
⑫大型航空機
⑬高解像度地球観測システム
⑭有人宇宙飛行及び月面探査事業
⑮未公表
⑯未公表

一方、基本計画は主体計画、政策誘導計画及びその他の計画から構成されている。

主体計画の概要を**第1-3-4-1表**に示す。

第 1-3-4-1 表 中国科学技術における主体計画概要

プロジェクト	開始時期	概　　要	研　究 課題数	事業規模
国家科学技術支援計画 （支援計画）	2006 年	1982 年から実施している国家科技攻関（難関攻略）計画を基礎とし、さらに重大公益技術の研究開発への支援を強化する計画。重点分野はエネルギー、資源環境、農業、製造業、材料、交通物流、情報産業と現代サービス業、人口と健康、都市化と都市発展及び公共安全分野など。	2007 年： 259 件	2007 年の中央財政投入： 54.41 億元
国家ハイテク研究開発発展計画 （「863 計画」）	1986 年	中国の現状に照らし、ハイテク産業技術の開発に重点に置き、21 世紀初頭に 7 分野（バイオテクノロジー、宇宙、情報、レーザ、自動化技術、エネルギー、新材料）で世界レベルに追いつくための科学技術基盤整備計画。1996 年に海洋も対象分野に追加され、現在継続的に実施されている。	2007 年： 2520 件	2007 年の中央財政投入： 44.4 億元
国家重点基礎研究発展計画 （「973 計画」）	1997 年	国家戦略に関係し、経済発展に重大な影響を及ぼす研究課題を選び、基礎研究を強化する計画。重点分野は農業、エネルギー、情報、資源環境、人口と健康、材料、複合分野、先端分野など。	2007 年： 81 件	2007 年の中央財政投入： 16.4 億元
国家科学技術基礎条件プラットフォーム建設計画	3 章 7 節を参照			

「第 11 次 5 ヵ年」国家科学技術計画体系において、上記各研究プロジェクトの位置付けは下記のようになる。

―重大特定プロジェクトは重大戦略製品の研究開発、重要公益技術の難関攻略及び重大プロジェクトの建設の支援に着目する。

―支援計画は主に綱要で確定した経済社会発展の重点分野及び優先すべき研究課題の実施を支援する。

―「863 計画」は最先端技術の研究を強化し、ハイテク産業及び新興産業の発展に貢献する。

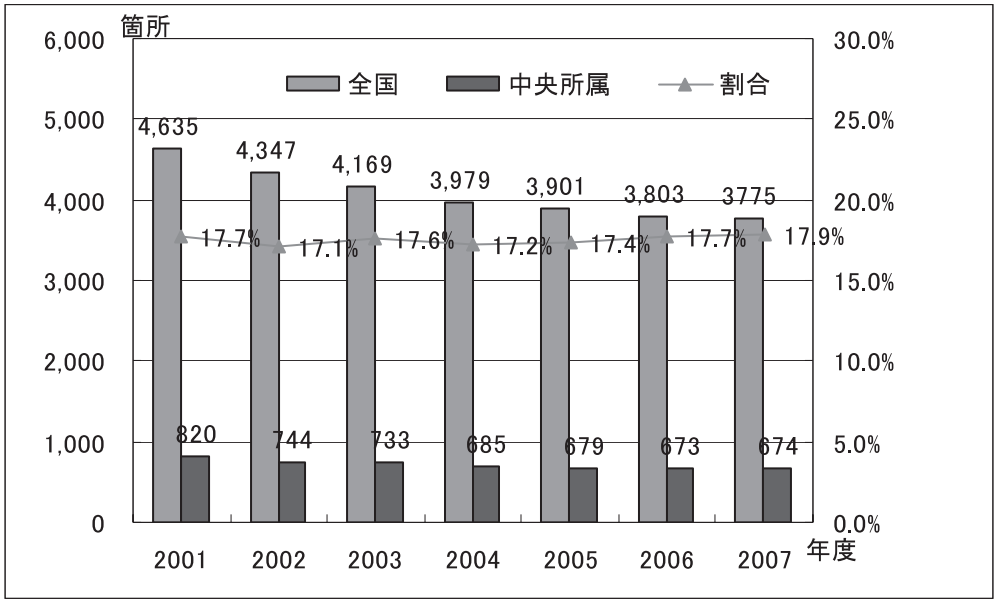
―「973 計画」は国家戦略に関係する基礎研究を強化し、自主イノベーション能力を向上させる。

本節では、2007 年度の政府研究機関における研究活動の推進及び上記国家科学技術計画の実施状況を中心に述べる。

1　中央政府主導の R & D 活動状況の推移

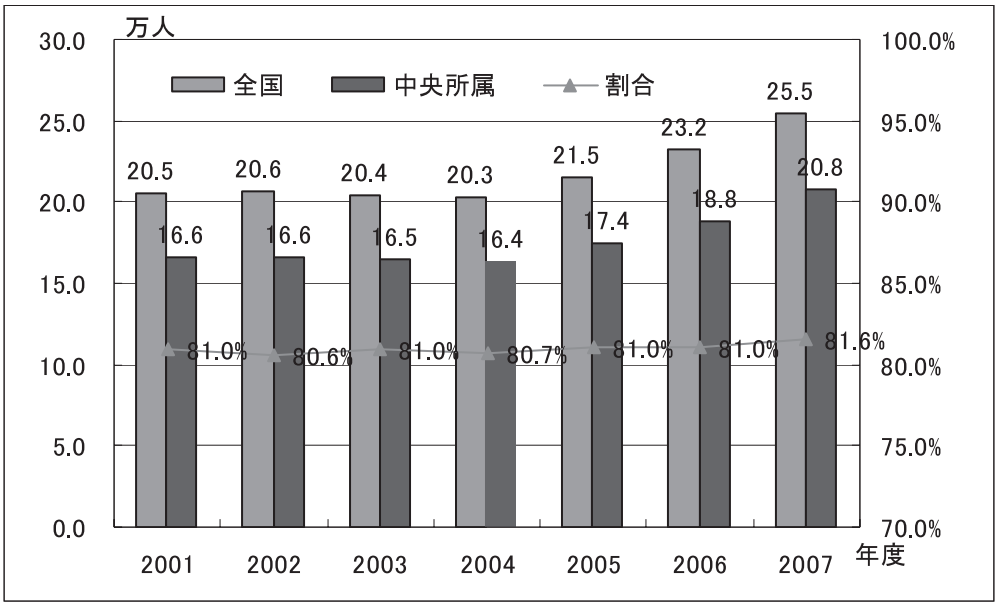
従来から、中国の技術イノベーション戦略の実施について、国の研究機関、特に中央政府所属の研究機関が大きな役割を果たしてきた。全国及び中央政府所属の研究機関数、関連 R & D 従事者数及び政府の財政投入金額の推移をそれぞれ、**第 1-3-4-1 図**～**第 1-3-4-3 図**に示す。

第 1-3-4-1 図　全国及び中央政府に属する研究機関数の推移（2001 ～ 2007 年）



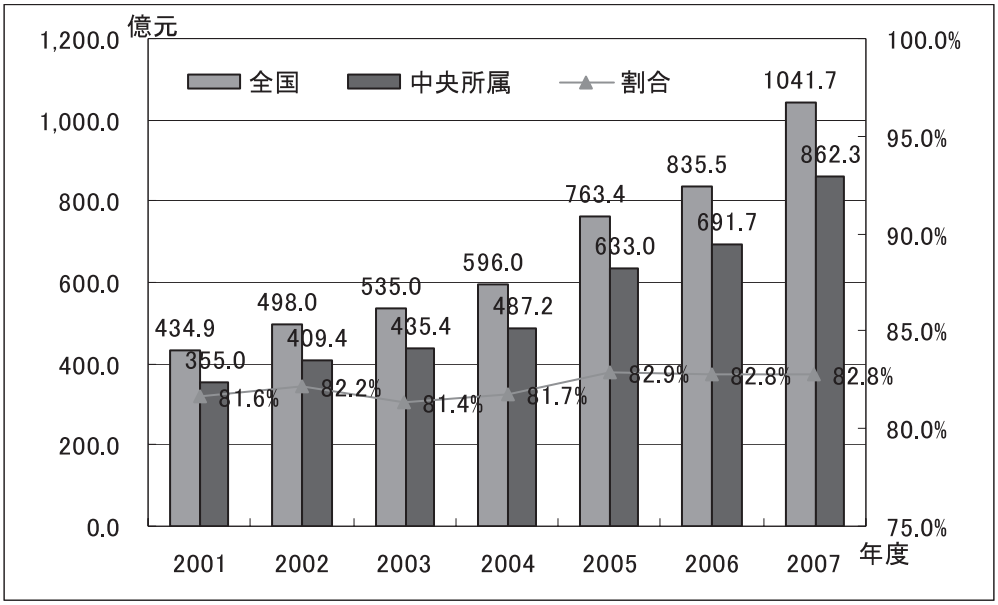
出典：中国主要科学技術指標データベースをもとに作成

第 1-3-4-2 図　全国及び中央政府に属する研究機関の R & D 従事者数の推移（2001 ～ 2007 年）



出典：中国主要科学技術指標データベースをもとに作成

第 1-3-4-3 図　全国及び中央政府に属する研究機関への財政投入の推移（2001 ～ 2007 年）



出典：中国主要科学技術指標データベースをもとに作成

全国及び中央政府所属の研究機関数はこの数年減少する傾向にある。その原因としては、従来の研究開発システムの効率改善と競争力向上のため、政府は 90 年代後半から研究機関の改革を行い、一部の研究機関を民営化させたことがあげられる。

一方、関連 R & D 従事者数を見ると、2004 年まではほぼ横ばいであったが、2005 年から増加に転じた。また、政府の財政投入金額は年を追って増加している。これは、近年、中国政府が研究開発への支援を強化している結果である。

中央政府所属の研究機関の関連データを見ると、研究機関数は全国の 17％程度にとどまるにもかかわらず、従事者数及び政府の財政投入金額はいずれも全国研究機関の 80％を占めている。

研究成果を見てみると、第 2 章第 1 節に紹介したように、2007 年における「SCI」の中国発研究論文の収録数は 8.91 万編になり、2001 年に比べ 2 倍以上に増加した。順位も 4 年連続世界 5 位であった。2007 年の中国発の SCI 収録論文数ランキング及び海外で発表した論文被引用数ランキングをそれぞれ**第 1-3-4-2 表～第 1-3-4-3 表**に示す。

第 1-3-4-2 表　中国発 SCI 収録論文数上位ランキング（2007 年）

順位	研究機関名	収録論文数（篇）
1	中国科学院化学研究所	650
2	中国科学院長春応用化学研究所物	541
3	中国科学院物理研究所	511
4	中国科学院上海生命科学研究院	431
5	中国科学院大連化学物理研究所	425
6	中国科学院金属研究所	410
7	中国科学院上海硅酸塩研究所	357
8	中国科学院合肥物質科学研究院	348
9	中国科学院福建物質構造研究院	312
10	中国科学院生態環境研究センター	274
11	中国科学院動物研究所	238
12	中国科学院上海光学精密機械研究所	234
13	中国科学院植物研究所	226
14	中国科学院地質と地球物理研究所	222
15	中国科学院高能物理研究所	215
16	中国科学院数学とシステム科学研究院	211
17	中国科学院半導体研究所	206
18	中国科学院上海有机化学研究所	202
19	中国科学院蘭州化学物理研究所	200
20	中国科学院プロセス工程研究所	189
	合　　計	6,402

出典：「中国科学技術論文統計結果 2008」（中国科学院科学技術情報研究所）

第 1-3-4-3 表　中国が海外で発表した論文被引用数ランキング（2007 年）

順位	研究機関名	被引用論文数	被引用回数
1	中国科学院物理研究所	3,683	30,799
2	中国科学院化学研究所	3,676	40,889
3	中国科学院上海生命科学研究院	2,783	24,068
4	中国科学院長春応用化学研究所	2,629	24,002
5	中国科学院大連化学物理研究所	2,158	20,273
6	中国科学院金属研究所	2,081	17,179
7	中国科学院上海有机化学研究所	1,977	25,728
8	中国科学院上海硅酸塩研究所	1,967	14,999
9	中国科学院合肥物質科学研究院	1,505	14,462
10	中国科学院福建物質構造研究所	1,400	12,830
11	中国科学院生態環境研究センター	1,237	9,272
12	中国科学院数学とシステム科学研究院	1,224	7,727
13	中国科学院地質と地球物理研究所	1,136	9,607
14	中国科学院上海光学精密機械研究所	1,128	6,095
15	中国科学院高エネルギー物理研究所	1,106	8,709
15	中国科学院国家天文台	1,106	8,125
17	中国科学院蘭州化学物理研究所	1,049	8,348
18	中国科学院植物研究所	1,036	5,270

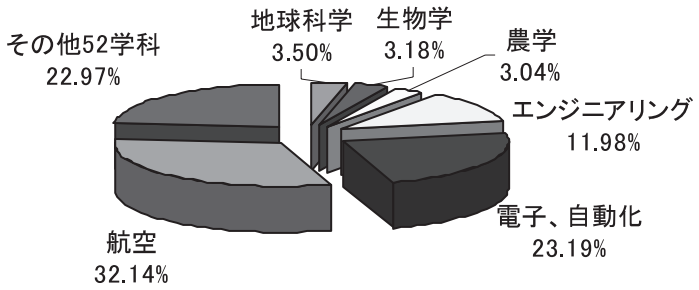
順位	研究機関名	被引用論文数	被引用回数
19	中国科学院半導体研究所	1,014	5,866
20	中国科学院物理化学技術研究所	818	6,134
	合計	34,713	300,382

出典：「中国科学技術論文統計結果 2008」（中国科学院科学技術情報研究所）

上記ランキングをみると、上位 20 位に入ったすべての研究機関は中央政府所属の最大の研究機関である中国科学院[3]傘下の研究機関である。ここからも、中央政府所属の研究機関が研究活動推進の主体であることが分かる。なお、2007 年度の研究成果数は 3.6 節に述べる。

研究方向については、2007 年の研究機関における学科別研究開発経費内訳を**第 1-3-4-4 図**に示す。

第 1-3-4-4 図　研究機関における学科別研究開発経費内訳（2007 年）



出典：「中国科技統計年鑑 2008」をもとに作成

上記により、中国全国の研究機関の研究開発経費の 7 割近くは航空、宇宙工学、自動制御工学及びエンジニアリング工学に投入されていることが分かる。

2　2007 年度における「第 11 次 5 ヵ年」国家科学技術計画の実施状況

(1)　重大特定プロジェクトの実施状況

中央政府は重大特定プロジェクトの実施を重要視している。科学技術部は 2007 年、科学技術の主管部署として国家発展改革委員会及び財政部と共同で関連政策を策定し、「科学技術重大特定プロジェクトの実施案編成及び認証に関する要求」、「科学技術重大特定プロジェクトの予算編成作業の更なる強化に関する意見」などを公表した。また、9 件の重大特定プロジェクトの検討委員会の委員として、66 名の院士を含む 245 名の技術、経済、管理専門家を招へいした。

2007 年 2 月 26 日、温家宝首相が主宰した国務院常務会議において、大型航空機の開発に関する重大特定プロジェクトの実施案が確定され、プロジェクトの正式実施が原則承認された。また、2007 年 12 月 26 日の国務院常務会議では、次世代ブロードバンドとモバイル通信網、水質汚濁の抑制と防止及び重要新薬の開発など重大特定プロジェクトの実施案が原則承認された。

このほか、有人宇宙飛行と月面探査計画の第一期プロジェクトが順調に実施され、第二期プロジェクトの実施案の認証も完了した。また、コア電子デバイス、ハイエンド汎用チップ、基本ソフトウェア超

[3] 中国科学院：1949 年 11 月に創立された中国最高レベルの科学技術学術機関及び自然科学・ハイテク総合研究機関。傘下には 91 の研究機関、12 の分院及び中国科学技術大学、中国科学院大学院など 2 つの教育機関を持つ。2006 年度の予算規模は 145.52 億元であり、国家財政投入とその他収入との割合は 52：48 である。

大規模集積回路製造技術及びセット技術、大型油田、ガス田及び炭層ガスの開発、大型先進加圧水型炉と高温ガス冷却炉による原子力発電所の建設、遺伝子組換え技術による生物製品・新品種の育成及びエイズやウィルス性肝炎などの伝染病の予防・治療などに関する重大特定プロジェクトの実施案の編成及び認証も完了した。さらに、ハイレベル数値制御（NC）工作機械と基本的な製造技術や高解像度地球観測システムなど重大特定プロジェクトの実施案の編成も完了した。

「第 11 次 5 ヵ年」期間中の重大特定プロジェクトの目標と内容を**第 1-3-4-4 表**に示す。

第 1-3-4-4 表　国家重大特定プロジェクトの目標と内容（2006 ～ 2010 年）

プロジェクト	目　標　と　内　容
コア電子デバイス、ハイエンド汎用チップ及び基本ソフトウェア	重点的にマイクロ波電子デバイス及びハイエンド汎用チップ、OS、データベース管理システムを中心とする基礎ソフトウェアを研究開発し、国家安全分野における知的財産権を持つパソコン及びソフトウェアの市場シェアを向上させる。
超大規模集積回路製造技術及びセット技術	重点的に 90 ナノ製品製造設備を製品化し、いくつかのコア技術及び部品の国産化を実現する。また、65 ナノ製品の製造設備のサンプル機を開発し、45 ナノ製品のコア技術を研究開発する。中国の集積回路製造業の技術開発体制を構築する。
次世代ブロードバンドとモバイル通信網	大容量通信能力を持つ次世代ブロードバンド･モバイル通信システムを開発し、世界主流技術基準にかかわる知的財産権の中国の関連技術のシェアを大幅に向上させるとともに、研究成果の商品化を促進し、1000 億元以上の売上高を達成する。
ハイレベル数値制御（NC）工作機械と基本的な製造技術	重点的に 2 ～ 3 種類の大型かつ高精度の NC 工作機械を研究開発し、航空、宇宙飛行、船舶、車、エネルギーなどの業界が必要とするコア NC 工作機械及び基盤製造技術を開発する。NC 工作機械の研究開発プラットフォーム及び人材育成基地を構築する。
大型油田、ガス田及び炭層ガスの開発	重点的に西部に位置する地質条件が複雑である油田、ガス田及び深海油田の踏査及び採掘技術を研究する。石油及び天然ガス資源の探知率をそれぞれ 10%、20%向上させ、石油の採集率を 40%～ 45%向上させる。
大型先進加圧水型炉と高温ガス冷却炉による原子力発電所の建設	第 3 世代先進加圧水型炉を用いる原子力発電所の核心技術を研究開発し、標準設計を完成させ、初の商業用実証炉を建設する。また、高温ガス冷却炉を用いる原子力発電所の核心技術を開発し、知的財産権を持つ 200MW 級の高温ガス冷却炉を用いる原子力発電実証事業を立ち上げる。
水質汚濁の抑制と管理体制の確立	流域の水質汚濁の抑制技術、湖沼の富栄養化防止技術、水環境の修復保全技術を研究し、飲用水水源保全技術、飲用水の高度処理技術、飲用水の運送技術、飲用水の安全保障技術及び水資源の配分管理技術を開発するとともに、水環境モニタリング技術及び水質改善技術体系を構築する。
遺伝子組換え技術による生物製品・新品種の育成	重点的に機能遺伝子のクローンと検証、大規模遺伝子組換え及び生物安全性評価という三大重要技術を研究し、既存優良品種の改良、新品種の育成及び大規模な種苗生産など三大技術プラットフォームを建設する。また、検証済みの遺伝子を 1000 以上獲得し、遺伝子組換え農作物の新品種を 100 ～ 150 育成すると同時に、遺伝子組換え動物の新品種を 30 以上開発する。
重要新薬の開発	重点的に医薬品の標的分子の発見・同定技術、新薬の設計技術、薬物の大規模かつ高効率の選別技術、薬品効果及び安全性評価技術及び薬品の整備技術などを研究し、漢方薬を含む 30 ～ 40 の知的財産権と市場競争力を持つ新薬を開発する。
エイズやウイルス性肝炎などの伝染病の予防・治療	重点的に新型ワクチンや治療薬の開発技術を研究し、自主的に 40 の高効率特殊診断用試薬、15 のワクチンもしくは治療薬を研究開発する。10 以上の先進国レベルの疫病防止技術プラットフォームを建設する。エイズやウィルス肝炎の予防制御体系を構築する。
大型航空機の開発	国産大型飛行機のシステム集積、パワーシステム及び試験システムの設計、開発、製造を重点とし、大型飛行機を設計、製造するための技術を蓄積する。
高解像度地球観測システム	重点的に衛星、飛行機、飛行艇に搭載する高解像度の地球観測システムを研究開発する。地球観測データベースセンターを構築し、中国の空間データの自給率を向上させる。

プロジェクト	目 標 と 内 容
有人宇宙飛行と月面探査計画の実施	宇宙飛行士の船外活動及び宇宙船のドッキング技術を研究開発し、一定の規模を有する宇宙実験室を建設する。一方、月面探査プロジェクトについては月面探査衛星を開発し、月面探査プロジェクトの全面展開の土台を構築する。

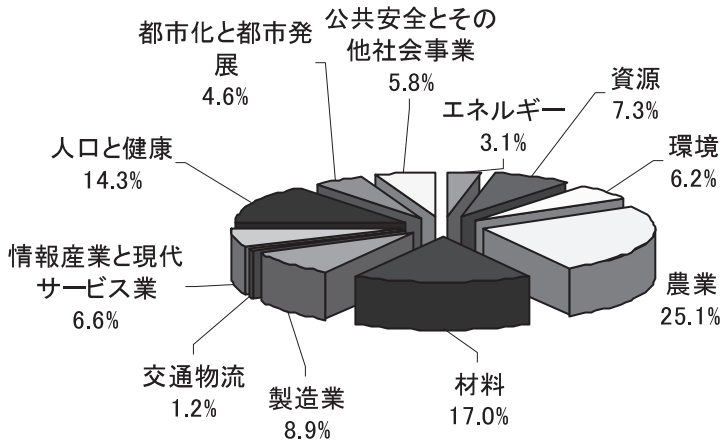
出典：「国家科学技術計画年度報告 2007」をもとに作成

(2) 国家科学技術支援計画（支援計画）の実施状況

科学技術部は 2006 年、「国家科学技術支援計画」（以下〝支援計画〟と略す）管理法に従い、提案、総合コンサルティング、FS 研究、課題申請、見積審査及び公示を経て、147 件の研究課題を選定した。

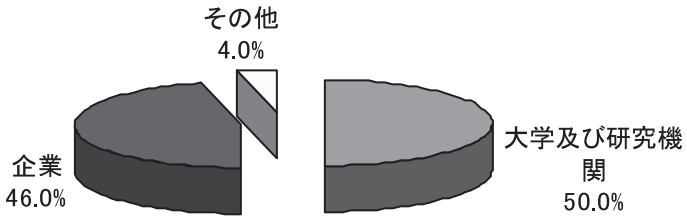
2007 年には、支援計画の全体計画に基づき、さらに 259 件の新規研究課題を選定、実施した。その分野別の内訳及び委託先別の内訳をそれぞれ**第 1-3-4-5 図**～**第 1-3-4-6 図**に示す。

第 1-3-4-5 図 支援計画の新規研究課題の分野別内訳（2007 年）



出典：「国家科学技術計画 2008 年度報告」をもとに作成

第 1-3-4-6 図 支援計画の新規研究課題の委託先別内訳（2007 年）

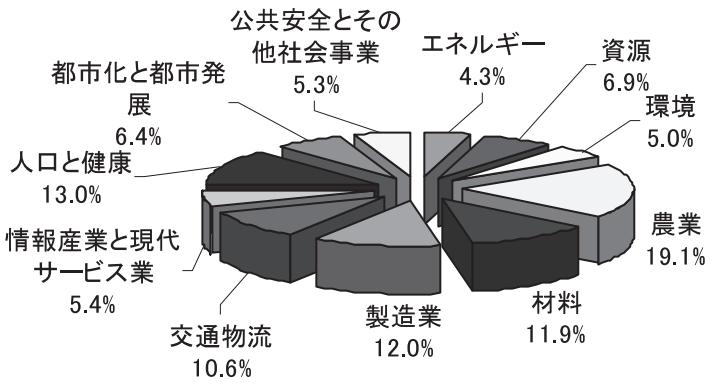


出典：「国家科学技術計画年度報告 2008」をもとに作成

2007 年の支援計画の新規研究課題のうち、農業分野、材料分野及び人口と健康分野が全体の半分以上を占めている。

2007 年度の支援計画の研究経費予算の分野別内訳を**第 1-3-4-7 図**に示す。

第 1-3-4-7 図　支援計画の研究経費予算の分野別内訳（2007 年）



出典：「国家科学技術計画年度報告 2008」をもとに作成

以上により、2007 年の支援計画の研究予算は重点的に農業、材料、製造業、交通物流及び人口と健康などに配分されている。

2007 年度の支援計画の主な研究成果を**第 1-3-4-5 表**に示す。

第 1-3-4-5 表　支援計画の主要研究成果（2007 年）

分　野	主 な 研 究 成 果
エネルギー	・1.5MW 直接駆動風力発電ユニットは量産段階に入り、第一期生産した 33 セットは北京オリンピック PJ に納入済み。2MW 風力発電ユニットサンプル機の開発も完了。中国初の 1.5MW 海上風力発電ユニットの据付けも完了。 ・世界初の 6 インチサイリスタ、1,000kV 超高圧交流変圧器、1,000kV 超高圧交流避雷器、1,000kV 超高圧交流変圧器用スリーブ、1,000kV 超高圧交流 GIS 出力ライン用スリーブ及び 1,000kV 超高圧交流 GIS を開発した。 ・熱効率が 86％以上に達する微粉炭ボイラを開発した。 ・19 の再生可能エネルギーと建築集積技術応用モデル事業を建設し、年間 1.77 万トンの石炭を節約、また、年間 4.63 万トンの二酸化炭素排出量を削減できる。 ・知的財産権を持つ 600MWe 超臨界循環型硫化床ボイラを開発した。
資　源	・中部及び西部の大型鉱産基地を対象に、複数の総合踏査技術を開発し、資源基地を発見した。 ・複数の海水淡水化技術及び総合再利用技術を開発し、中国が知的財産権を持つ海水利用技術体系の土台を築いた。 ・PCCP パイプの腐食防止、製造及び据付け技術を開発し、南水北調 PJ にて中国初の直径 4m の PCCP パイプの応用に重要な役割を果たした。 ・北京オリンピックの各会場に水資源総合利用技術を応用し、オリンピック会場での雨水利用率は 80％以上、中水再利用率は 100％に達した。
環　境	・西部典型生態区の属性データベースと空間データベースを構築した。 ・下水処理場の全処理フローでの省エネ運営管理ソフトのフォーム設計を完成した。また、脈動式 SBR 法脱窒素高度処理プロセス、硝化及び脱窒処理プロセス、脱窒素脱りん技術などの省エネ処理技術を開発した。 ・中国初の知的財産権を持つ焼結機余熱回収発電装置を開発した。 ・中国初の知的財産権を持つ錬鉄排気ガスの余熱回収発電装置を開発した。

分　野	主な研究成果
農　業	・309の増産効果が著しい農作物新品種を育成した。このうち、トウモロコシ新品種である鄭単958は2007年度国家科学技術進歩一等賞を獲得した。 ・中国家畜集約化生産技術及び産業化事業モデルを樹立した。また、池生態養殖モデルの改造技術、湖沼養殖技術及び漁業用薬品の安全仕様技術体系を構築した。 ・高いバイオマス分解能力を持つ特殊な生物の選定技術、メタンガスの大型乾法嫌気発酵技術などを開発した。 ・魚病の予報・警報モデルを構築した。 ・食品の冷凍殺菌、省エネ乾燥、大型船舶用急速冷凍設備など15の食品加工用重大コア技術及び設備を開発した。農産品の生産後品質劣化の制御技術、生産後病害の制御技術及び新型鮮度保持剤を開発した。 ・農耕地の汚染過程の隔離技術、養殖排水の資源化再利用技術を開発した。 ・UF膜を用いる地表水の微量有機汚染浄化技術を開発し、農民の新たな用水安全問題の解決に貢献した。 ・農産品及び水産品中の複数の毒性物質の前処理及び測定技術を開発した。
材　料	・中国初の知的財産権を持つ5,500m^{2}特大型高炉の原料配布システムの実物大模型を建設した。 ・中国初の広い粒度範囲の鉄鉱粉還元性硫化床を設計・製作した。 ・全フッ素イオン膜生産用原料である全フッ素スルフォン酸樹脂と全フッ素アルキルナフタレンスルフォン酸樹脂の合成コア技術を開発した。 ・自動車エンジン用高強度耐熱マグネシウム合金及びマグネシウム合金の大型鋳造部品の成型技術を開発した。 ・9つの知的財産権を持つ新型農薬を開発し、且つ農薬の臨時登録を終え、応用を開始した。 ・知的財産権を持つCu-Zn-Sb合金シリーズ製品とCu-Zn-Sb-Bi合金シリーズ製品を開発した。 ・中国初の生産能力1,000トンの多結晶シリコン量産生産ラインは試運転段階に入り、製品品質は8インチ単結晶シリコン製品の製造要求をほぼ達成した。
製造業	・家電製品のグリーン回収処理技術、廃自動車のグリーン解体処理及び再利用技術、自動車部品の再製造技術、工作機械の再製造技術などを含むグリーン製造コア技術及び設備に関する研究を展開した。 ・高性能モーター、高速電車用軸受けなどの部品を開発した。 ・高級凹版印刷機械、デジタル化高速紙折機械の設計、製造及び応用で進展。 ・多機能差圧鋳造機械、厚いアルミ合金の精密溶接技術などを開発した。
交通物流	・オリンピック交通管理指揮調節システム、オリンピック公共交通運営管理システムを構築した。 ・船舶用監視警報システムサンプル機の開発を完了した。 ・300km/hの高速列車のシステム集積技術、車首の設計、製造技術を開発した。 ・唐山市に位置する1.5kmの中低速リニアモーターカーテストラインの建設を完成した。
情報産業と現代サービス業	・TD-SCDMAの研究開発及び産業化は大きく進展し、40あまりのTD-SCDMA関連基準を策定した。 ・現代サービス分野において、49の特許を取得し、3つの国家基準を策定した。
人口と健康	・知的財産権を持つ三次元超音波走査画像システムの設計を完了した。 ・中国初の全自動生物化学分析計―BS-400/BS-420を開発した。 ・新生児の先天性心臓病の臨床研究により、多数の新生児の生命を救った。 ・鳥インフルエンザ予防用薬物分子L20051117の臨床前研究をすべて完了し、関連鳥インフルエンザ治療薬は既に新薬申請段階に入った。 ・漢方薬臨床研究に関する品質制御と品質保証体系操作マニュアルを完成した。
都市化と都市発展	・都市部地下空間建設技術の開発を重点的に展開した。 ・土壌源熱ポンプの地下換熱器工事設計用測定機器、冷凍水の段階的に利用一体化末端装置などを開発した。 ・アスファルト改良剤―SINOTPS、アルミ中空ハイブリッド板、高性能大気浄化塗料などを開発した。 ・都市空間及び名城保護用新型遠隔測定技術基準を策定した。
公共安全とその他社会事業	・石炭鉱山用リアルタイム測定制御管理新技術、危険化学品運搬安全監視技術、重大危険源の監視警報技術などの安全生産に関する技術を開発した。 ・49の食品安全検査、監視制御新製品及びソフトを開発し、85の国内特許を申請した。また、2つの国際基準、41の国家基準及び34の業界基準を策定した。

出典：「国家科学技術計画年度報告2008」をもとに作成

(3) 国家ハイテク研究開発発展計画（「863 計画」）の実施状況

2007 年の「863 計画」は「全面推進、重点強化」の実施方針に基づき、2 件の重大研究テーマと 66 件の重点研究テーマを新たに実施した。

2007 年度の「863 計画」研究課題の内訳を**第 1-3-4-6 表**に示す。

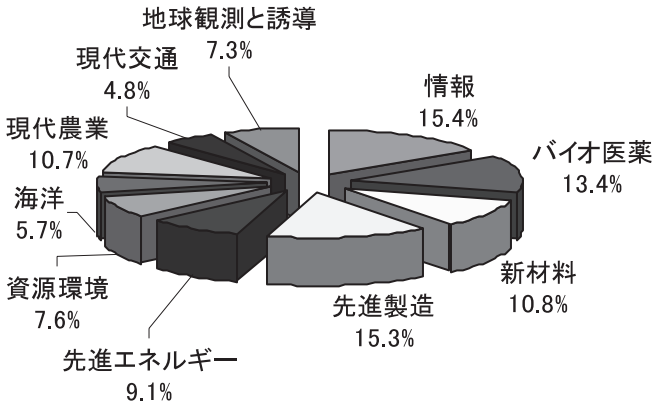
第 1-3-4-6 表 「863 計画」研究課題の内訳（2007 年）

分　　類	研究テーマ数	研究課題数
特定研究テーマ	38	2,025
重大研究テーマ	23	495
重点研究テーマ	97	
合　　計	158	2,520

出典：「国家科学技術計画年度報告 2008」をもとに作成

2007 年度の「863 計画」新規研究課題の分野別内訳を**第 1-3-4-8 図**に示す。

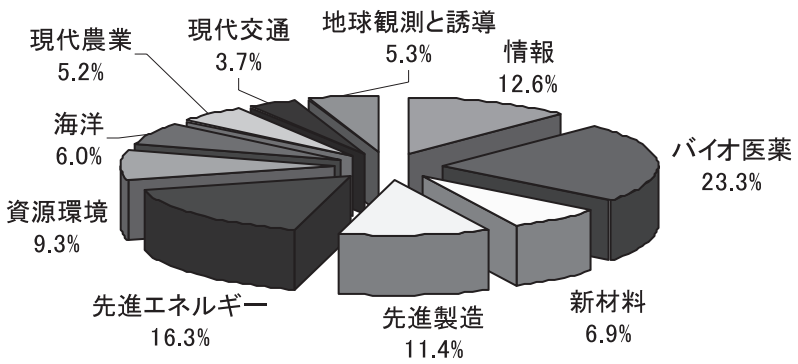
第 1-3-4-8 図 「863 計画」の新規研究課題の分野別内訳（2007 年）



出典：「国家科学技術計画年度報告 2008」をもとに作成

2007 年度の 863 計画研究経費の分野別内訳を**第 1-3-4-9 図**に示す。

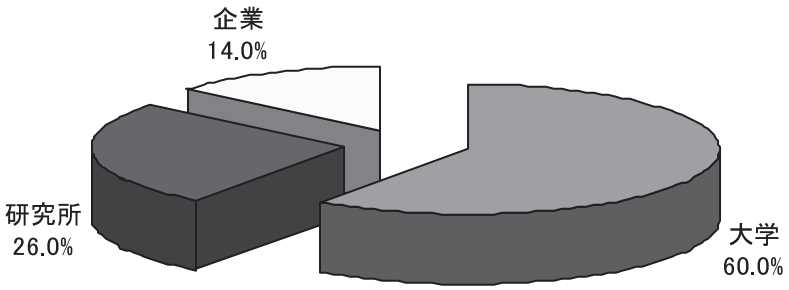
第 1-3-4-9 図 863 計画の研究経費の分野別内訳（2007 年）



出典：「国家科学技術計画年度報告 2008」をもとに作成

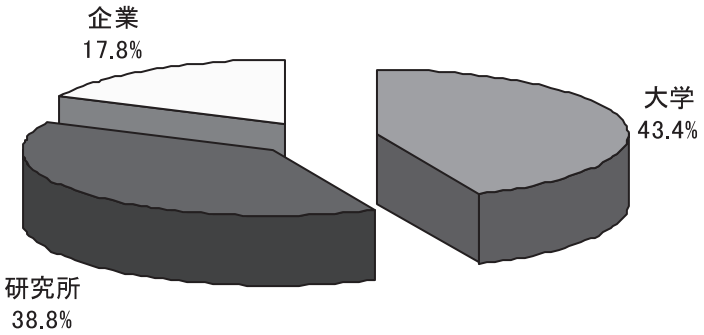
また、2006年度の「863計画」の新規研究課題及び研究経費の委託先別内訳をそれぞれ**第1-3-4-10図**～**第1-3-4-11図**に示す。

第1-3-4-10図 「863計画」の新規研究課題の委託先別内訳（2007年）



出典：「国家科学技術計画年度報告2008」をもとに作成

第1-3-4-11図 「863計画」の研究経費の委託先別内訳（2007年）



出典：「国家科学技術計画年度報告2008」をもとに作成

「863計画」の研究委託先は主に大学と研究所であり、特に大学は全体の6割を占めている。また、大学と研究所への研究経費の配分も全体の8割以上を占めている。

2007年の「863計画」の主な研究成果を**第1-3-4-7表**に示す。

第 1-3-4-7 表 「863 計画」の主な研究成果（2007 年）

分　野	主 な 研 究 成 果
情　報	・2 台の 100 万億回 / 秒の計算能力を持つスーパーコンピュータの開発を全面的に展開した。 ・龍芯（Loongson）2E 汎用チップを用いたパソコンの PCI 能力を 25％向上させることができた。また、龍芯 2F 汎用チップと CS5536 南橋汎用チップの基本設計が完了し、サンプル機の製造に成功した。 ・「北大衆志」CPU を用いた新型ネットコンピュータの端末システムの開発が完了した。また、大規模のネットコンピュータ基本測定システムを構築した。
バイオ医薬	・ガンの発生・発展・分類及び治療効果にかかわる 100 の遺伝子あるいは染色体断片の突然変異と方式を初歩的に確認し、中国人のガン遺伝子配列と構造の変異データベースを構築した。 ・人類の遺伝子組のうちの 33,116 の CpG 島を予測し、9,964 の CpG 島評価基準を満たした特異性をもつ CGI クローンを取得した。 ・ひとの肝臓亜細胞器の分離及び鑑識技術、また成熟した組織 / 細胞のリン酸化、糖基化タンパク質の分析技術を確立し、子ねずみ及びひとの肝臓細胞への応用に成功した。 ・113 株の中国人群の hESC 細胞系を培養・分離した。 ・研究開発した Tissue-englneering skin は中国初の Tissue-englneering 登記証書を取得した。
新材料	・世界初のシリコンベースの LED チップを開発した。 ・太陽光に類似する白色 LED の原理を解明し、原型デバイスを開発した。 ・中国初の直径 3 インチのシリコン単結晶の成長に成功した。 ・6 枚入り MOCVD サンプル機の開発に成功した。 ・国家水泳センターの世界最大の 5 万 m^2LED 景観 PJ で、50 万個の LED、625 万枚の国産標準チップ及び国産制御システムを応用し、蛍光灯と比べて 70％の節電効果を収めた。 ・世界初の MDI 合成用超重力縮合反応強化技術と MDI 廃水の循環再利用処理プロセスを開発した。
先進製造	・RFID（Radio Frequency IDentification）技術の開発と応用において進展し、低圧、低エネルギー消費の 0.35um と 0.18um の EEPROM IP タグ及び ISO18000-6B に適応するチップを開発した。また RFID 封入設備の開発の際、視覚による精密定位技術を開発し、3 セットの視覚関連ハード及びソフトシステムを構築した。 ・HCl、NH3 及び HF ガス測定用サンプル機を開発した。 ・塩素、ベンゼンなど 12 種類の危険化学品ガス測定用 MEMS センサー及び温度、湿度など 5 つの危険化学品の状態測定用 MEMS センサーを開発した。
先進エネルギー	・多ノズルの石炭ガス化装置（処理能力：2,000 トン / 日）のプロセスフローと関連ソフトの基本設計を完了した。 ・太陽熱発電システム用集光ミラーの最適化配置モデルソフト及び最適化配置設計を完成した。 ・大型太陽光発電所コア設備（シリーズ化制御設備、太陽光追跡システムなど）の開発に成功した。
資源環境	・知的財産権を持つ世界初の 12,000m まで掘削できる石油踏査用ボーリングマシンを開発した。 ・重点都市におけるハイブリッド型大気汚染防止技術用基礎データベースの構築が完了し、ハイブリッド型大気汚染をもたらすコア大気汚染物質、大気粒子及び超微細粒子のオンライン高速モニタリング技術、複数の衛星の遠隔探査による大気汚染のモニタリング技術の開発に成功した。 ・世界初の 9,000kN の荷重能力を持つ自動巻上げ型やぐらを開発した。 ・多源海洋遠隔情報処理及び分析技術の研究に成功し、世界初の知的財産権を持つ「海洋遠隔情報収集汎用技術プラットフォーム MARS V1.0」ソフトウエアを開発した。
海洋技術	・中国初の知的財産権を持つ 3,000m 水深で使用する油ガス田踏査用潜水式ボーリングプラットフォームを建設中、2008 年 11 月に稼働予定。 ・天然ガス水和物の踏査技術の開発に成功し、天然ガスの水和物サンプルの採取に成功した。 ・津波予報及び情報収集技術が実用段階に入った。

分　野	主 な 研 究 成 果
現代農業	・水稲の全遺伝子組の Tiling チップを開発した。 ・世界初の蚕の全遺伝子組の oligo チップを設計・作成した。 ・分子育種技術と一般育種技術の組み合わせにより 50 の水稲、小麦、大豆の新品種を育成した。 ・口蹄疫、鳥インフルエンザ及び豚インフルエンザなど重大動物疫病を対象とする 40 の高い効果を持つ遺伝子ワクチンを開発した。そのうち、5 種のワクチンの臨床試験段階に入った。 ・ウイルス、細菌及び寄生虫を対象とする新型動物用薬品を多数開発し、その多くは臨床試験段階に入った。 ・海水養殖生物の BLUP 育種技術の開発で大きながあり、「中科紅」と称する貝柱新品種を育成し、その養殖面積は 10 万ムーを超えた。
現代交通技術	・次世代燃料電池自動車、ハイブリッド自動車、電動自動車及び代替燃料自動車を開発した。 ・ハイブリッド自動車の小ロット量産を実現した。また、2007 年 11 月に 10 台の奇瑞 BSG ハイブリッド自動車がタクシーとして採用された。 ・北京オリンピックの開催期間中、北京理工大学が製作した 5 台の電動バスが路線バスとして運行し、走行距離は 28,476km に達した。 ・燃料電池自動車の無故障走行距離は 3,000km に達し、且つ海外の燃料電池自動車と比べ燃費が良い。上海超越シリーズの第 3 世代燃料電池自動車は走行距離が 10.2 万 km に達した。2007 年、中国初の燃料電池バスの衝撃テストも行い、試験結果ですべての安全性能が設計要求を満たした。 ・代替燃料自動車の関連技術レベルも向上し、中国の 20 の重点普及都市でガスを燃料とする自動車数は既に 30 万台を超えた。北京、広州はそれぞれ世界最大の CNG、LPG を単一燃料とする市営バス系統を持つ都市となった。 ・開発した低圧燃料電池の動態寿命は向上し、2,000 時間以上に達すると予想される。また、－10℃で起動する方法も発見した。
地球観測と誘導	・航空機搭載用干渉 SAR システムの開発で大きく進展した。 ・海岸海洋環境衛星による遠隔制御モデルシステムを初歩的に構築した。 ・GPS 衛星の軌道のリアルタイム予報精度が 0.1m 以内に達した。また、衛星の時差リアルタイム処理精度は 0.2nsec 以内に達した。 ・Galileo 実験衛星の軌道設定精度が 0.5m 以内に達した。 ・衛星誘導及び移動通信用 RF-CMOS チップの設計、製作及び測定を行った。

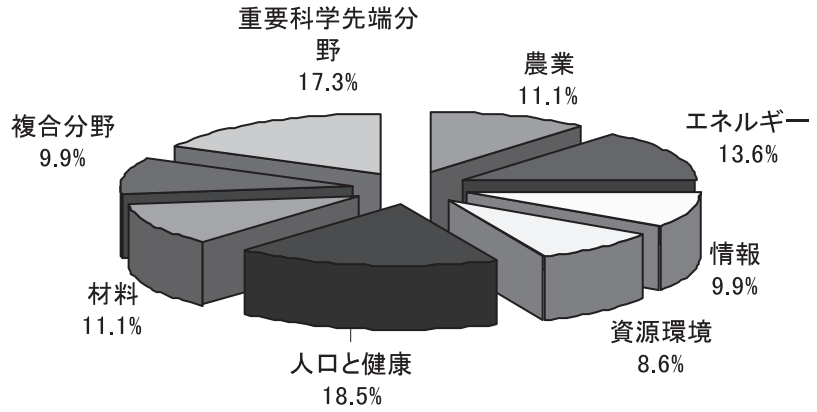
出典：「国家科学技術計画年度報告 2008」をもとに作成

(4)　国家重点基礎研究発展計画（「973 計画」）の実施状況

2007 年には、「973 計画」の一環として、81 件の新規研究課題を選定した。同時に、重大科学研究課題として 42 件の研究課題を選定した。このうち、タンパク質に関する課題は 8 件、量子制御に関する課題は 4 件、ナノ研究課題は 16 件、発育と生殖に関する課題は 14 件であった。なお、2007 年における「973 計画」の既存研究課題数は 372 件であった。

2007 年における「973 計画」の新規研究課題の分野別内訳を**第 1-3-4-12 図**に示す。

第 1-3-4-12 図 「973 計画」の新規研究課題の分野別内訳（2007 年）



出典：「国家科学技術計画年度報告 2008」をもとに作成

2007 年の「973 計画」における研究成果状況を**第 1-3-4-8 表**に示す。

第 1-3-4-8 表 「973 計画」で取得した研究成果状況（2007 年）

発表論文数（篇）		著書（万字）	特許取得数（件）	基準策定数（件）
海外	国内			
15,395	11,252	8,873	869	18

出典：「国家科学技術計画年度報告 2008」をもとに作成

2007 年の「973 計画」の主な研究成果を**第 1-3-4-9 表**に示す。

第 1-3-4-9 表 「973 計画」の主要研究成果（2007 年）

分野	主な研究成果
農業	・B 型 Bemisia tabaci（Gennadius）と土着の Bemisia tabaci（Gennadius）の間、不均衡の交配作用が存在し、動物進入に関する大きな威力を持つ行為メカニズムを発見した。関連研究論文は 2007 年 11 月 8 日の「サイエンス」誌に掲載された。 ・成長ホルモン信号（AUX）と N/P 栄養分信号の相互作用による水稲の根細胞の形成及び根組織の育成を制御する研究モデルを構築した。この成果は「Plant Cell」誌に掲載された。 ・ソラマメによるトウモロコシのりん成分の吸収に関するメカニズムを発見し、世界で始めて農作物の併行栽培による土壌栄養分の利用効率の向上メカニズムを解明した。
エネルギー	・高表面エネルギーを持つプラチナの 24 面体ナノ結晶を合成した。ナノ触媒分野における大きな成果である。 ・2 種の知的財産権を持つ貯油層を傷つけない効率がよく、安い油駆除用表面活性剤を開発した。 ・立て坑の湧き水を冷却源とする深い石炭立て坑の新型温度低下モデルを構築し、HEMS 温度低下システムに関する技術及び設備を開発した。
情報	・伝統幾何学の高級不変量代数システムを構築し、不変量理論有効記号の計算の土台を作った。この成果は第 32 回国際記号と代数計算会議（ISSAC）で唯一の優秀論文賞を受賞した。 ・金属薄膜での SP 波の共振及びカップリング透過現象を用いて、i–線露光によるスーパー識別率を持つ現像実験システムを構築した。このシステムを用いて、30nm 幅ラインの現像に成功した。

分　野	主 な 研 究 成 果
資源環境	・異なる時期の青蔵高原の環境変化の特徴や区域差異を明らかにし、青蔵高原の氷川、河川及び湖沼による地球温暖化への影響を解明した。 ・植林後最初の7年間では土壌中の炭素濃度は約20%低下する。その後は上昇傾向に入ることを明らかにした。 ・三峡ダムの貯水により、長江中流への土砂量が大幅に減少し、湖北省内の長江河床は激しく侵食されたことを発見した。
人口と健康	・ペプタンド類ホルモン活性を持つ非ペプタイド類小分子は糖尿病及び肥満症などの新陳代謝性病気の治療に利用可能であることを発見した。 ・β抑制因子がTリンパ細胞及びCD4+T細胞の生存調節の鍵であり、その機能を調節できることを発見し、過度の免疫反応を抑制する新しいメカニズムを発見した。 ・CASP8遺伝子の6ヌクレオチドの欠落は肺ガンの易感性を低下させることを発見した。
材　料	・単層カーボンナノチューブ束で構成された、面積100cm^{2}以上、厚さ制御可能（100～1,000nm）、高透明度（≧70%）、高導電率（約102S/cm）、高強度（≧280Mpa/（g/m^3））の薄膜の製造に成功した。 ・b. MgB2材料に関する理論及び実用研究も先進国レベルに達している。 ・高ケイ素ボーキサイトの浮遊選鉱方法に関する研究で重大な成果をあげ、アルミ鉱山資源の利用可能年数を10年から60年に延ばすことができた。
複合分野	・自動車排ガス及び産業起源有機排ガス処理用「レアメタル―非貴金属―貴金属」シリーズ触媒を開発し、貴金属の使用量及び触媒の生産コストの削減を実現した。
重要科学先端分野	・「AggregateRank計算法」を提案し、「N-step PageRank計算法」を設計した。これらの計算法は現在広く使用されているGoogle計算法より優れており、近い将来に広範囲で応用することが期待されている。

出典：「国家科学技術計画年度報告2008」をもとに作成

3　研究機関における近年の重大研究成果

最近3年間（2007年～2009年）の中国十大基礎研究成果及び中国十大科技進展ニュースから、研究機関における近年の重大研究成果を下記のように整理した。

①月探査衛星「嫦娥1号」の打ち上げに成功

中国航天局は2007年10月24日、四川省の西昌衛星発射センターから月探査衛星「嫦娥1号」の打ち上げに成功し、鮮明な月面写真を撮影した。月探査計画は中国の宇宙活動のマイルストーンで、中国は世界でも数少ない深宇宙探査能力を持つ国の仲間入りを果たした。「嫦娥1号」は中国初の月周回衛星で、中国の神話の人物「嫦娥」から命名された。「嫦娥1号」は、高度約200kmを1年間周回し、①月面の3次元映像の取得、②月面に存在する元素の分布の調査、③月の表土（レゴリス）の厚さの調査、④月と地球の間の環境調査――を目標として科学的な探査を行っている。

②室温条件下で可塑性を有する金属ガラス材料の合成

金属ガラス材料（非結晶合金）は一般に高強度を持つが、可塑性があまりよくない。中国科学院物理研究所の汪衛華氏らは、合金成分を最適化することによって室温条件下で可塑性を有するZrCuNiAl金属ガラス材料を合成した。この研究成果は、成分及び材料構造を適切に調製することによって、非結晶合金の高強度を維持する条件下で可塑性を改善するのに有効であることを証明した。なお、この成果は2007年3月の「サイエンス」誌に掲載された。

③6億3200万年前の動物の休眠卵化石を発見

中国科学院南京地質古生物研究所の尹磊明研究員らは、これまでで最も古い動物休眠卵化石を発見した。これにより最古の動物化石に関する信頼できる記録が得られ、動物が誕生した時期が6億3200万年前までさかのぼり、新元古代末期の大氷河期後すぐに誕生したことが分かった。「甕安生物群」に代

表される動物化石年代よりも、さらに5000万年さかのぼることになる。この成果は2007年4月の「ネイチャー」誌に掲載された。

④カスパーゼ-8（CASP8）遺伝子の6ヌクレオチド挿入/欠落と各種ガン易感性との関係の実証

カスパーゼはTリンパ細胞の生存にとって非常に重要である。中国医学科学院ガン研究所の林東昕氏らと中国科学院北京遺伝子組研究所の曾長青氏らは共同で、CASP8、CASP10及びCFLAR3など3つの細胞の死亡をコントロールできる遺伝子の変異と各種ガン易感性との関係を研究した。その結果、CASP8遺伝子の6ヌクレオチドの欠落は肺ガンの易感性を低下させることを発見した。

その後、4,995名のガン患者及び4,972名の正常者に対して対照研究を行った結果、CASP8遺伝子の6ヌクレオチドの欠落は肺ガン、食道ガン、胃ガン、大腸ガン、子宮ガン及び乳ガンなど多くのガンの易感性の低下と相関することを実証した。この成果は2007年5月の「ネイチャー遺伝学」誌に掲載された。

⑤CD4+T細胞の生存調節と自己免疫性の鍵となるβ抑制因子の発見

CD4+T細胞は多くの自己免疫による疫病に重要な役割をもたらす。β抑制因子は一種の多機能タンパク質である。中国科学院上海生命科学研究院生物化学と細胞生物学研究所の裴剛氏らは、β抑制因子がTリンパ細胞及びCD4+T細胞の生存調節の鍵であり、その機能を調節できることを発見し、過度の免疫反応を抑制する新しいメカニズムを発見した。この成果は2007年8月の「ネイチャー免疫学」誌に掲載された。

⑥地球の水循環系に溶存する無機炭素が重要な炭素蓄積源となりうる可能性の解明

全世界の炭素の放出と吸収の不均衡現象の解明は、炭素循環に関する研究の重要課題の一つである。中国科学院地球科学研究所の劉再華氏らは、広西自治区及び貴州省での10年あまりの野外観測データを用いて地球の水循環系に溶存する無機炭素の地球炭素循環に対する貢献を理論的に検討した結果、地球の水循環系に吸収される二酸化炭素は約8億トン炭素に相当することを解明した。このうちの1.6億トンは再び大気に放出するが、約6.4億トンは水循環系に蓄積され、重要な炭素蓄積源となっている。この成果は2007年10月の「科学通報」誌に掲載された。

⑦中国の有人宇宙船「神舟7号」打ち上げ、帰還

中国航天局は2008年9月25日、3度目の有人宇宙船「神舟7号」を打ち上げ、同28日、「神舟7号」が内モンゴル自治区の着陸場に無事帰還した。3日間にわたる有人飛行で初めて船外活動に成功し、中国の有人宇宙飛行「3段階」戦略の実現、短期滞在スペースラブ建設、一定規模の宇宙空間応用研究から宇宙ステーション建設に進むため確固とした研究と技術の基礎が固められた。

中国は2010年前後に神舟8号、9号を無人で打ち上げてドッキング実験をすることになっている。10号は有人で打ち上げ、2020年を目標に独自の宇宙ステーションを建設する構想がある。

⑧世界初の中国人の遺伝子組織マップに関する研究成果を発表

深圳華大遺伝子研究院は世界初の「炎黄1号」と名付けられた中国人の遺伝子組織マップを完成した。測定したデータ量は1,177億塩基対に達し、有効被覆率は99.97%である。研究者は、中国人の遺伝子マップを白人の遺伝子マップと比較したところ、41.7万ケースの独特のSNPs（一塩基多型）が発見された

という。今後は遺伝子治療産業を切り開く端緒になると期待されている。この成果は2008年11月の「ネイチャー」誌に掲載された。

⑨遺伝子組換え型害虫抵抗性綿花の害虫防止効果

中国農業科学院及び国家農業技術発展＆サービスセンターの研究者の研究成果によると、遺伝子組換えによってBacillus thuringiensis（バチルス･チューリンゲンシス）という細菌中の殺虫タンパク質「Bt毒素（タンパク質）」を持つ綿花を植えつけると、綿田周辺の農作物に対するCotton Bollwormという害虫による虫害にも抑制効果がある。従って、将来、この方法は農作物の虫害を抑制し、農作物の生産量を向上させる新しい方法になると予想される。この成果は2008年9月の「サイエンス」誌に掲載された。

⑩南極内陸科学調査ステーション第1号の完成

中国が南極に建設している3番目の観測基地・崑崙基地が2009年1月末に完成し、運用を開始した。

崑崙基地は、これまでに南極大陸周辺の島や大陸のはずれに建設された長城基地や中山基地とは違い中国初の南極内陸部に設けられる基地である。

崑崙基地の敷地面積は556m^{2}で、発電や水処理、通信施設などが完備されており、収容人数は24名である。南極の夏にあたる12月、1月、2月がこの基地での調査シーズンで、深層の氷や氷床下の山脈のボーリング、天文観測などが行われることになっている。

南極大陸の内陸にあるドームAは、厚さ4000メートル以上の氷に覆われ、最高点の標高は4083m。崑崙基地は、このドームAに建設される世界最初の基地になる。このため、ここでは100万年前の氷を採取することが可能になり､これらの氷からは100万年前の地球環境や気候を読み取ることができる。

⑪世界最大口径かつ広視野の天体望遠鏡の完成

2009年6月4日、世界で最大の口径を有する広視野望遠鏡の大天空面積多目標ファイバー分光望遠鏡（LAMOST）が、中国科学院国家天文台河北省興隆観測基地で順調にテストに合格した。

LAMOSTの完成は、半世紀以来、光学天体望遠鏡における大口径と広視野が共存できないという難題を解決し、世界レベルの技術の難関を克服したことになる。また、1つの鏡面に超薄型鏡面能動光学素子技術と分割鏡面能動光学素子技術を同時に使い、精度は髪の毛の数千分の一に達すること、六角形の超薄型鏡面を使うこと、同じ光学システムの中に2つの大口径分割鏡面を使うこと、4,000本の光ファイバーによる高精度の測定などは世界でも初めてである。それにより観測しうる天体のスペクトルデータ数を千万単位のレベルまで向上させ、1回の観測で最も多い場合は4,000の天体スペクトルデータを得ることができる。

⑫人工多能性幹細胞（iPS細胞）の万能性の証明に初めて成功

中国科学院動物研究所の周琪研究員と上海交通大学の曾凡一研究員は、マウスの皮膚細胞から37株のiPS細胞を作製し、そのうちの6株の細胞系を1,500個あまりの4倍体胚に注入し、最後に3株のiPS細胞系から27匹の生体マウスを獲得した。数種類の分子生物学技術の鑑定によると、当該マウスは間違いなくiPS細胞から発育し、あるマウスは熟成して繁殖能力を持つことが分かった。この成果は2009年7月の「ネイチャー」誌ネット版に掲載された。

⑬独自の知的財産権を備えた大容量のナトリウム硫黄電池（NAS 電池）の開発に成功

中国科学院上海硅酸塩研究所と上海市電力公司が、2009 年 10 月に独自の知的財産権を擁する大容量「ナトリウム硫黄（NAS）蓄電池」の研究開発に成功した。これにより中国は日本に次いで、大型蓄電池の主要技術を持つ世界 2 番目の国となる。

NAS 電池は、負極にナトリウムを、正極に硫黄を、電解質にベータアルミナを利用した高温作動型二次電池。特に大規模の貯電用に生産され、昼夜間や季節間の電力負荷平準化などに用いられるほか、ハイブリッド車や電気自動車などの新エネルギー自動車への応用も進んでいる。

中国科学院上海硅酸塩研究所と上海市電力公司は 2007 年 8 月、共同で「上海ナトリウム硫黄電池研制基地」を設立、大容量の蓄電池モジュール、電力網の接続システム、蓄電システムなどの研究開発を進めてきた。すでに NAS 電池製造設備の主要技術の開発に成功しており、年産 2MW の NAS 電池の試験的な生産ラインを設置、10kW の蓄電システムの実演を行っている。現在、特許を申請中である。

⑭「ヒューマン・パンゲノム」（human pan-genome）」概念の提唱

深圳華大遺伝子研究院と華南理工大学は、自主開発した第 2 世代のシーケンス（配列解読）技術・ゲノム組立て手段を活用し、初のアジア人の個人ゲノムである「炎黄 1 号」のさらなるシーケンスとスプライシングを行った。そして、ヒト･ゲノムの中に、従来広く認められていたモノヌクレオチド多形性、挿入削除多形性及び構造性変異のほかに、個体群に特異さらには個体に特有の DNA 配列と機能遺伝子が存在していることを発見した。

当研究は、世界で初めて全ゲノム組み立て手段を利用し、幾つかのヒト・ゲノムについてスプライシングを行って新しいゲノム配列を追加し、ヒト・ゲノムの中に「有または無」型の遺伝子変異が存在していることを指摘し、「ヒューマン・パンゲノム」という概念、すなわちヒトのゲノム全体をひとつの集合体として扱う概念を初めて打ち出したのだった。なお、この成果は 2009 年 12 月の「ネイチャー・バイオテクノロジー」誌に掲載された。

⑮ 1 万トン級の石炭系エチレングリコール（EG）の工業化モデル開発に成功

中国科学院福建物質構造研究所と江蘇丹化グループ、上海金煤化工新技術有限公司は共同で 1 万トン級の石炭系エチレングリコール（EG）の工業化モデル開発に成功した。この技術は独自の知的財産権を持つ技術である。

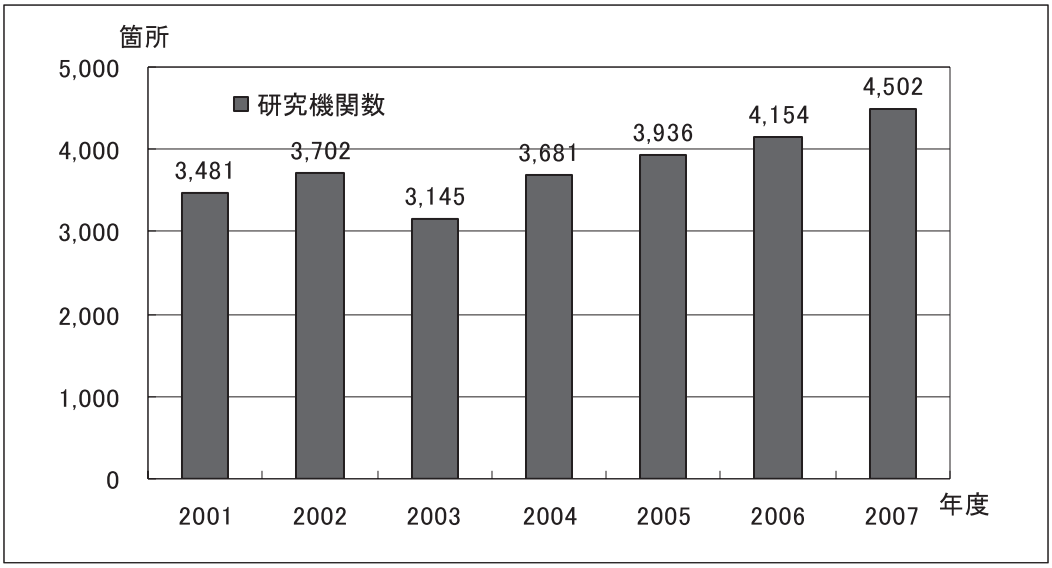
丹化グループ側で 300 トン / 年のパイロットプラントと、1 万トン / 年のデモンストレーションプラントを建設、後者は 2007 年 12 月から 1 年以上にわたり、順調に操業を続け、2009 年 5 月、専門家チームの審査を受け、この製法が成功したと評価された。

第5節　大学における研究活動の推進

1　大学のＲ＆Ｄ活動状況の推移

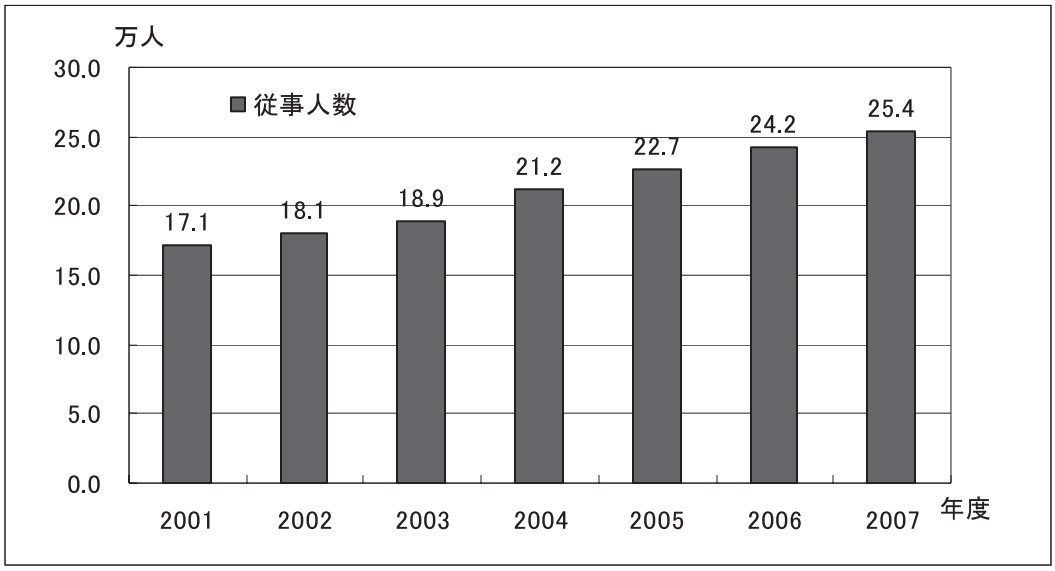
中国では、従来から、大学は学術研究の中心として、研究機関、特に中央に所属する研究機関と一緒に科学技術研究、中でも基礎研究・応用研究の主役を務めてきた。全国の大学に属する研究機関数と関連Ｒ＆Ｄ従事人数の推移をそれぞれ、第1-3-5-1図～第1-3-5-2図に示す。

第1-3-5-1図　中国の大学に属する研究機関数の推移（2001～2007年）



出典：「中国科技統計年鑑2008」をもとに作成

第1-3-5-2図　中国の大学に属するＲ＆Ｄ従事者数の推移（2001～2007年）

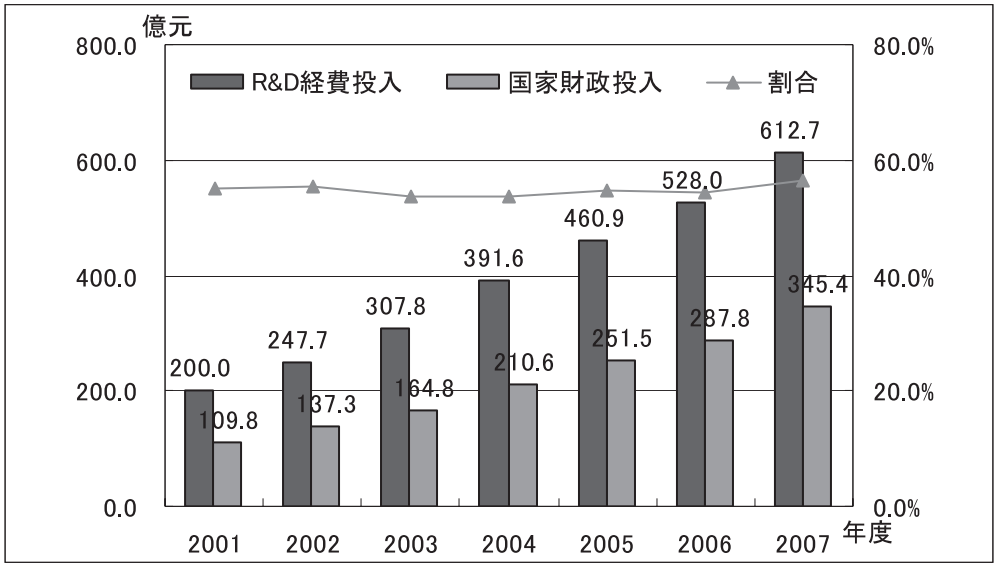


出典：「中国科技統計年鑑2008」をもとに作成

近年、大学に属する研究機関数が増加する傾向にあり、2007 年現在では 4,502 ヵ所となり、2001 年の約 1.3 倍に達した。また、R & D 従事者数は年を追って増加しており、2007 年現在 25.4 万人に達し、2001 年の 1.5 倍となった。

近年の大学の R & D 経費投入及びその内の国家財政投入の推移を**第 1-3-5-3 図**に示す。

第 1-3-5-3 図　中国の大学の R & D 経費投入及び国家財政投入の推移（2001 ～ 2007 年）



出典：中国科技統計年鑑 2008 をもとに作成

中国の大学の R & D 経費投入は増加傾向にある。2007 年現在 612.7 億元に達し、2001 年当時と比べると約 3 倍に相当する。また、近年、そのうちの国家財政投入割合はほぼ 55％前後を維持しており、重要かつ安定な資金源になっている。

研究成果をみると、2007 年の中国国内の大学における SCI、EI 収録論文数ランキング及び中国国内大学の発表した論文被引用数ランキングをそれぞれ**第 1-3-5-1 表**～**第 1-3-5-3 表**に示す。

第 1-3-5-1 表　中国国内の大学における SCI 収録論文数ランキング（2007 年）

順位	大学名	収録論文数（篇）
1	浙江大学	4,037
2	清華大学	3,409
3	上海交通大学	3,308
4	北京大学	3,067
5	復旦大学	2,336
6	中国科学技術大学	2,222
7	南京大学	2,156
8	四川大学	1,772
9	山東大学	1,690
10	吉林大学	1,648
	合　　計	25,645

出典：「中国科学技術論文統計結果 2008」、中国科学院科学技術情報研究所

第 1-3-5-2 表 中国国内の大学における EI 収録論文数ランキング（2007 年）

順位	大学名	収録論文数（篇）
1	清華大学	3,393
2	浙江大学	2,897
3	ハルビン工業大学	2,828
4	上海交通大学	2,748
5	華中科学技術大学	1,545
6	天津大学	1,493
7	大連理工大学	1,459
8	北京航空航天大学	1,376
9	西安交通大学	1,303
10	西北工業大学	1,276
	合　　計	20,318

出典：「中国科学技術論文統計結果 2008」、中国科学院科学技術情報研究所

第 1-3-5-3 表 中国国内の大学における被引用論文数ランキング（2007 年）

順位	大学名	被引用論文数（篇）
1	浙江大学	3,457
2	清華大学	3,451
3	北京大学	3,185
4	中国科学技術大学	2,729
5	南京大学	2,497
6	上海交通大学	2,303
7	復旦大学	2,282
8	吉林大学	1,521
9	武漢大学	1,513
10	山東大学	1,395
	合　　計	24,333

注：SCI、EI 及び ISTP（科学技術会議録インデックス）に収録された中国国内の大学発論文を統計対象とした。

出典：「中国科学技術論文統計結果 2008」、中国科学院科学技術情報研究所

上記より、トップ 10 の大学はいずれも中国の名門大学であり、一部は世界上位 200 大学にもランクインしている。また、このうち清華大学、浙江大学及び上海交通大学は中国の超名門大学であり、基礎研究（SCI）と応用研究（EI）の両方で圧倒的な存在感を持っている。

参考として、2008 年度世界上位 200 大学にランクインした中国の大学を**第 1-3-5-4 表**に示す。

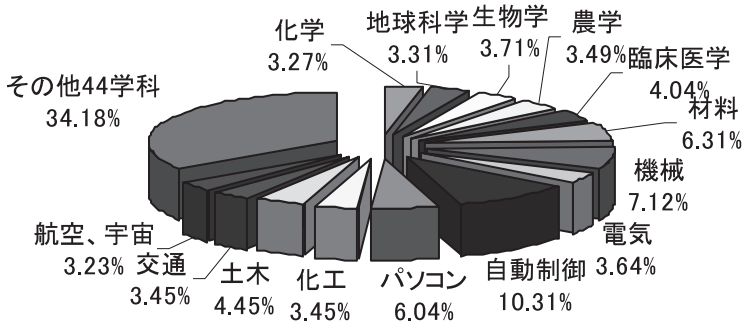
第 1-3-5-4 表　世界上位 200 大学にランクインした中国の大学（2008 年）

No.	大学名	順位
1	北京大学	50
2	清華大学	56
3	復旦大学	113
4	中国科学技術大学	141
5	南京大学	143
6	上海交通大学	144

出典：THE TIMES HIGHER EDUCATION SUPPLEMNT

2007 年の大学における学科別研究開発経費内訳を**第 1-3-5-4 図**に示す。

第 1-3-5-4 図　大学における学科別研究開発経費内訳（2007 年）



出典：「中国科技統計年鑑 2008」をもとに作成

上記より、中国全国の大学の研究開発経費の約 65％は自動制御、機械、パソコン、土木、臨床医学、材料、生物学、農学、地球科学、電気、交通、化工、化学及び航空・宇宙などの自然科学分野に投入されている。3 章 4 節で述べた研究機関の研究費の投入状況に比べ、研究の 3、4 分野に偏るのではなく、自然科学を中心に比較的広範囲にわたって研究を行っている。

2　大学における近年の重大研究成果

最近 3 年間（2007 年～ 2009 年）の中国 10 大基礎研究成果及び中国 10 大科技進展ニュースから大学における近年の重大研究成果を下記に紹介する。

①６光子「シュレーディンガーの猫」を実現

2007 年、中国科学技術大学ミクロ物質科学実験室の潘建偉氏らが、実験によって国際的にもつれ光子数が最も多い「シュレーディンガーの猫」と量子計算に直接使うことのできるクラスター状態をつくり出し、光子のもつれと量子計算の二つの世界記録を更新した。これらの研究成果は「ネイチャー物理学」誌の表紙論文として掲載され、その成果は「光学量子計算分野が現在最先端の実験に入った」ことと、「量子計算、量子の間違いを正す、量子力学の基本問題の研究が道を開いた一つの優れた功績」として評価された。これにより、中国が多粒子のもつれの研究分野で国際的にリードする水準にあることが示された。この成果は 2007 年 2 月の「ネイチャー物理学」誌に掲載された。

②高電位により酸化力が活性化されたプラチナの 24 面体ナノ結晶の合成

アモイ大学固体表面物理化学国家重点実験室の孫世剛氏らは、矩形波電位によって形成した周期性の電化学酸化 / 還元環境を利用し、高表面エネルギーを持つプラチナの 24 面体ナノ結晶を合成した。この 24 面体ナノ結晶は高い酸化力を持ち、蟻酸、アルコールなど有機低分子燃料に対する触媒活性は市販のプラチナナノ触媒の 2 ～ 4 倍である。また、この 24 面体ナノ結晶は高い熱安定性（800℃）と化学安定性を持つことも明らにした。この成果はナノ触媒合成の重大な突破と評価され、2007 年 5 月の「サイエンス」誌に掲載された。

③フォノニック結晶における音波の二重屈折の実現

南京大学固体マイクロ構造物理国家重点実験室の陳延峰氏らと南京大学音波学研究所の研究者らは、FDTD 法を用いて音波のフォノニック結晶中での二重屈折現象をシミュレーションし、実験によって当現象の存在を実証した。この成果は 2007 年 10 月の「ネイチャー材料学」誌に掲載された。

④ミトコンドリア（Mitochondrion）のスーパー酸素フラッシュ（superoxide flashes）現象の発見とその生成メカニズムの解明

活性酸素（ROS）は細胞生理及び多くの重大疾病の病理過程で重要な役割を果たす。スーパー酸素マイナスイオンはミトコンドリア内の ROS の最初生成体である。北京大学分子医学研究所の程和平氏らは、ミトコンドリアの位置を測定するスーパー蛍光探針を発明し、この探針を利用してミトコンドリア（Mitochondrion）のスーパー酸素フラッシュ（superoxide flashes）現象を発見した。この研究成果は亜細胞の ROS 信号測定方法の精密度を大きく向上させ、細胞代謝、薬物開発及び健康と疾病に関連する ROS 研究に新しい手法をもたらした。この成果は 2008 年 7 月の「Cell」誌に掲載された。

⑤次世代インターネットコア技術世界標準仕様：RFC5210

2008 年 6 月、清華大学の呉建平氏らが制定した次世代インターネットコア技術世界標準仕様－RFC5210：Source Address Validation Architecture (SAVA) Test Bed and Deployment Experience は IETF（インターネットで利用される技術を標準化する組織）の承認を受けた。これは中国が獲得した最初の試験類 RFC である。この標準仕様を利用し、次世代インターネットに信頼できるネットワークインフラを提供でき、また、偽装ソースからのネット攻撃を防止できる。さらに、ネットワークの管理、流量計測及び費用計上にも有益である。

⑥ Micro RNA の乳ガン幹細胞に対する調節作用の発見

中山大学附属第 2 医院乳腺外科の宋尓衛教授らは、Micro RNA が乳ガン幹細胞の自己増殖、多方向分化及びガン生成能力に対する調節作用を発見した。宋教授の以前の関連研究成果は「サイエンス」誌が選出した「2003 年度世界十大科学技術成果」に入選したことがある。この研究成果はそれ以来の代表的な成果であり、ガンの生成メカニズム及び治療方法に新しい手法をもたらした。この成果は 2007 年 12 月の「Cell」誌に掲載された。

⑦量子中継器実験の実現

中国科学技術大学合肥マイクロスケール物質科学国家実験室潘建偉教授らは、冷原子メモリー技術を利用した世界で初めてのメモリー及び読み出し機能を持つもつれ交換を実現し、300m の光ファイバー

で連結した二つの冷原子システム間の量子もつれを構築した。この種の量子もつれは読み出されるうえ光子もつれに転換可能である。この成果は遠距離量子通信で必要とする量子中継器を実現し、将来の広域量子通信ネットワークの実現に大きく貢献できると見られる。なお、成果は2008年8月の「ネイチャー」誌に掲載された。

⑧演算速度 1 千兆回のスーパーコンピュータ「天河 1 号」の開発に成功

中国国防科学技術大学国家スパコン研究センターが研究開発したペタフロップス（1000 兆回の浮動小数点演算）級スーパーコンピュータ「天河 1 号」が、2009 年度世界のスパコンランキングで 5 位、アジアで首位にランクインした。「天河 1 号」は高性能、高効率、高安全性、使いやすいなどの特徴を有し、「863 計画」の「1000 兆回スパコンシステム研究開発」における重要な研究成果である。

「天河 1 号」は、1 日の計算量がパソコンで 160 年かかる計算量に相当し、メモリー量は中国国家図書館 4 棟分、全国 13 億人分の高解像度写真を保存する量にも相当する。そのシステム全体の重さは「神舟宇宙船」19 台分に相当する。

⑨鉄系超伝導材料の三次元超伝導特徴の発見

浙江大学の袁輝球特任教授はパルスによる強磁場など極限条件を通じて、鉄系超伝導材料の温度―磁場相図を研究した結果、鉄系超伝導材料の（Ba、K）Fe2As2 が低温の上限臨界磁場で外部磁場の方向に依存せず、「等方性」の特徴をもつことを発見した。これは二次元層状超伝導体で観察された初めての等方性現象であり、鉄系超伝導材料が形成するメカニズムに重要な物理情報を示すものである。

鉄系超伝導材料の珍しい超伝導特性はその独特な電子構造によって決定される。袁教授は、鉄系超伝導材料は二次元層状の結晶構造をもっているが、その電子構造は三次元により近い可能性があるため、低次元の結晶構造は高温超伝導形成の唯一の要素ではないとしている。この成果は 2009 年 1 月の「ネイチャー」誌に掲載された。

⑩量子計算の研究が大きく進展

中国科学技術大学の杜江峰教授と香港中文大学の劉仁保教授らは 2009 年 4 月、中国国内初の電子と原子核の自転を同時にコントロール可能な実験プラットホームの構築に成功した。この実験プラットホームを用いて固体系実験を行ったところ、世界で始めて最適動力学もつれを実現し、電子の自転のデフェージング時間を大幅に短縮することに成功した。この成果は 2009 年 10 月の「ネイチャー」誌に掲載された。

⑪世界最古の羽毛恐竜の化石の発見

瀋陽師範大学古生物研究所課題チームは遼寧省建昌県玲瓏塔地区で、いまから約 1 億 6000 万年前の羽毛恐竜の化石を発見した。これまで世界で発見された羽毛恐竜化石としては最も古いもので、鳥類の起源の研究の新たな国際的重大突破とされている。

今回発見された羽毛恐竜化石は「赫氏近鳥竜」（アンキオルニス・ハックスレイ　Anchiornis huxleyi）に属し、羽毛恐竜化石の歴史を 2000 ～ 3000 万年繰り上げるだけでなく、「始祖鳥」の年代より少なくとも数百万年早めた。そして、鳥類の起源が獣脚恐竜にあることに強力な証拠を示した。この成果は 2009 年 10 月の「ネイチャー」誌に掲載された。

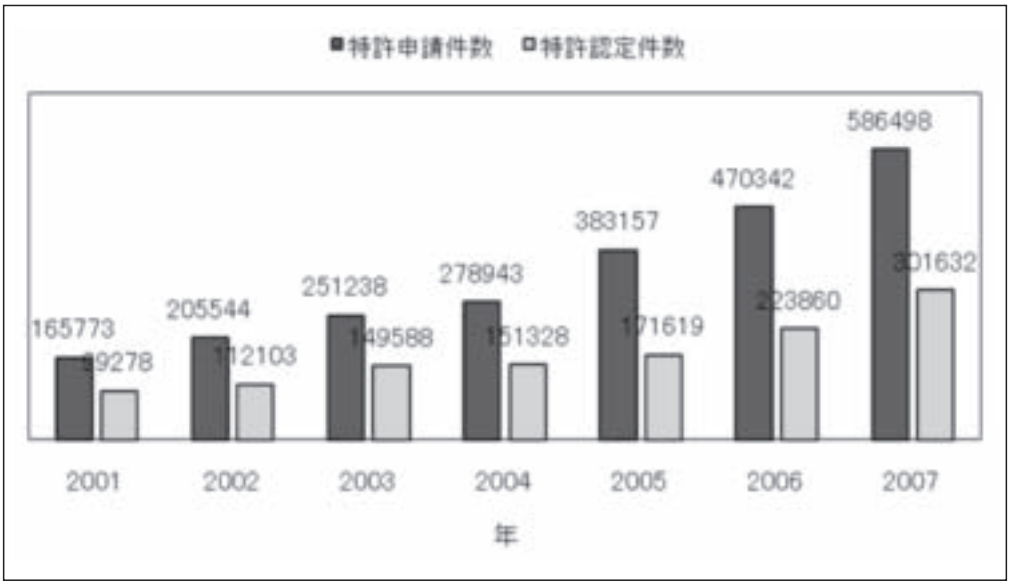
第6節　民間の研究活動の推進

1　研究機関・大学の研究成果の活用及び産業への技術移転の環境整備に関する政策

(1)　研究機関・大学の研究成果の活用状況

科学技術成果の産業化は、経済社会の持続的発展に重大な影響をもたらす。近年、中国政府は科学技術の研究開発に対する支援を絶えず強化した結果、研究成果も大幅に増加してきた。2001 年以降の特許申請・認定件数及び研究成果の登録状況の推移を**第 1-3-6-1 図**及び**第 1-3-6-1 表**に示す。

第 1-3-6-1 図　中国における特許申請件数及び認定件数の推移（2001 ～ 2007 年）



出典：「中国科技統計年鑑 2008」をもとに作成

第 1-3-6-1 表　中国における科学技術成果の登録状況の推移（2001 ～ 2007 年）

年　度	研究機関	企　業	大　学	そ の 他	合　計
2001	6,244	9,371	6,156	6,677	28,448
2002	5,543	8,821	5,640	6,693	26,697
2003	6,794	10,084	6,546	7,062	30,486
2004	6,869	10,286	6,857	7,708	31,720
2005	6,140	11,525	7,469	7,225	32,359
2006	6,495	11,918	7,064	8,167	33,644
2007	6,263	12,220	7,592	8,095	34,170

出典：「中国科技統計年鑑 2008」をもとに作成

表からも明らかなように、2007年度の特許申請･認定件数は2001年に比べ、それぞれ3.5倍、3倍と、大幅に増加した。また、科学技術成果の登録件数は3万4,170件になり、2001年の約1.2倍になった。このうち、企業が登録した成果数は全体の35.8%となり、企業が研究開発の主役になりつつあることが明らかになった。

しかし、中国における技術成果の産業化状況については、依然として厳しい状況にあることが浮き彫りになった。国家発展改革委員会は2006年4月～8月、一部の研究機関、大学及び企業が取得した発明特許を対象に技術成果の産業化に関するアンケート調査（サンプル数：1,000）を行った。その結果は下記の通りである[4]。

①評価対象特許の技術レベル：世界先進レベルにあるもの16%、国内先進レベルにあるもの27%であった。

②ほとんどの技術成果は、研究機関もしくは大学が独自に研究を行った結果である。企業との共同研究で得られた特許は全体の0.3%未満に過ぎない。

③技術成果移転率は、研究機関15.8%、大学21.5%であった。

④技術成果の産業化率は15%未満である。しかも、産業化を実現した成果の生産高をみると、100万元未満及び100～1,000万元がそれぞれ59.2%、31.9%を占めており、1,000万元以上はわずか8.9%である。

上記の調査結果に加えて、国家発展改革委員会が北京、上海、深圳、湖南省及び河南省で行った現地調査の結果を踏まえ、「第10次5ヵ年」期間中に全国で自主知的財産権を取得した技術成果の産業化率は10%未満との結論に至った[5]。

技術成果の低産業化率の原因は下記の通りである。

①資金不足:60%の回答者は技術成果が産業化できなかった最大の原因は資金不足であると回答した。

②技術移転ルートの不備：現在、特許技術の取引所が少なく、仲介サービス業も発達していないことも産業化できなかった主な原因である。また、研究者は技術成果の移転により合理的な報酬を得る体制も構築できていない。

③評価制度の不備:既存評価制度は研究成果の学術レベルを中心に評価しているため、成果の実用性、経済性、市場ニーズに対する審査・評価が確立されていない。

④支援政策の不備：現在のハイテク企業認定基準に自主知的財産権に関する指標がなく、また、技術成果の産業化を行っている企業に対する特別な優遇政策も存在しない。

(2) 研究機関・大学の産業への技術移転の環境整備に関する政策

中国政府は1990年代以降、科学技術体制改革に関する多くの重大な政策を策定し、科学技術成果の産業化の促進に重要な役割を果たした。

中国政府は1996年、「中華人民共和国科学技術成果の産業化に関する促進方法」を策定し、研究機関、大学が企業と連携して技術成果の産業化を実施するよう提唱した。また、技術成果所有者が下記の方法で技術成果を移転できると規定した。

①自己投資

---

[4] 「1,000部のアンケート調査によるわが国の自主イノベーション成果の産業化状況の分析」、国家発展改革委員会ホームページ 2006.11.30

[5] 「わが国の自主知的財産権を持つ技術成果の産業化に関する財政政策研究（その1）」、国家財政部財政科学研究所研究グループ、経済研究参考　2007.5.30

②第三者へ有償で譲渡
③第三者へ使用許可権を譲渡
④第三者と共同で産業化する
⑤技術成果を株式もしくは出資金に換算し、投資する

国務院は1999年、「科学技術成果の移転を促進するためのいくつかの規定」を公表し、技術成果の移転に関する具体的な規定を定めた。また、2005年に改正された「会社法」には、技術成果を株主の出資とする際の具体的な規定を定めた。

さらに、2006年に策定した「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006～2020年）」の中に、「技術移転に関する政策を整備し、企業への技術の集中と応用を促進する。知的財産権の奨励と取引に関する制度の整備をさらに進める。…企業間、または企業と大学や専門の研究部門との間で行われた知識の交流と技術の移転を促進する。…企業を主体に、産学研の提携した技術イノベーションシステムを構築することに努め、それを国家イノベーションシステムの向上の突破口とする」などの文言を取り入れ、産・学・研の提携を促進する政策を制定することを提唱した。

一方、「第11次5ヵ年」国家科学技術計画も産・学・研の提携を支援する方針を打ち出した。「国家科学技術支援計画」では「第11次5ヵ年」期間中、産・学・研の提携の促進を計画実施の重要目標とした。「863計画」は産・学・研の共同申請課題を優先的に採用するとした。また、科学技術型中小企業技術創新基金は産・学・研共同イノベーションプロジェクトを優先的に支援すると明確に規定した。国家科学技術基礎プラットフォーム建設計画も重点産業における産・学・研連携の技術プラットフォームの建設を優先的に支援する方針を打ち出した。

産・学・研連携事業を促進するため、2006年12月28日、科学技術部、財政部、教育部、国務院国有資産監督管理委員会、全国総工会（労働組合連合会）、国家開発銀行など6つの中央省庁及び関連事業体から構成された「産学研提携事業調整指導グループ」（中国語：産学研結合工作協調指導小組）が設立された。それぞれの役割分担は下記の通りである。

①科学技術部は「技術創新指導プロジェクト」を実施し、産業技術創新戦略連盟の構築を指導する。
②財政部は産・学・研連携事業を促進する財政、税務優遇政策を策定する。
③教育部は教育部に所属する大学と各一級行政区の産・学・研連携事業の発展を推進し、大学の研究技術成果の企業及び地方への移転を努める。
④国務院国有資産監督管理委員会は中央所属する国有企業の産・学・研連携事業の展開を推進する。
⑤全国総工会は技術イノベーションの企業文化の構築を推進することによって産・学・研連携事業を促進する。
⑥国家開発銀行は政策性融資を活用し、産・学・研連携事業を支援する。

なお、2008年3月現在、科学技術部は下記の4つの産業技術イノベーション戦略連盟を設立させ、産業技術イノベーションチェーンの構築を試みた。

①電子情報技術イノベーション戦略連盟（構成：清華大学、上海交通大学と中国国内10の電子情報産業大手企業）
②次世代石炭化工技術イノベーション戦略連盟（構成：清華大学、中国化工グループ公司など10の大学、研究機関、企業）
③循環可能な鉄鋼生産プロセス技術イノベーション戦略連盟（構成：鉄鋼研究総院、宝山鉄鋼グループ公司、北京科学技術大学など10の大学、研究機関、企業）

④自動車軽量化技術イノベーション戦略連盟（構成：第一汽車、奇瑞、吉利、西南アルミ公司など12の大学、研究機関、企業）

上記「産学研提携事業調整指導グループ」の今後の政策構想は下記の通りである。

①産・学・研連携事業を促進するための政策をさらに改善する

手始めとして、下記の産・学・研連携を促進する政策を検討制定する。

a. 様々な持続性かつ安定性を持つ産・学・研連携モデルの構築を奨励する

b. 産・学・研連携及び技術成果の移転を促進できるように、研究機関及び大学の評価システムを調整、改善する

c. 企業が産・学・研連携事業を通じて自身の研究開発支援体制を構築することを奨励、推進する

d. 産・学・研連携を促進する金融、財政及び税収に関する管理方法を制定する

一方、既存の関連政策を確実に実施し、産・学・研連携事業の技術成果完成者及び推進者の利益を保護すると同時に、技術成果の産業化の推進を強化する。

②産・学・研連携事業の組織モデルと運営体制をイノベーションする

国家核心競争力の形成を目標とし、いくつかの重点分野を選定し、企業を主体とする産業技術イノベーション戦略連盟を構築し、産業技術イノベーションチェーンの形成を促進し、産業核心競争力を向上させる。

③産・学・研連携事業への政府の支援を強化する

a. 国家財政資金の投入を強化する

b. 金融機関を活用し、民間ベースの産・学・研提携導入基金の設立を積極的に検討する

c. 産・学・研連携事業が国家研究プロジェクトの支援を取得しやすいように審査許可体制を改善する。

d. 国有資本の予算を活用し、産・学・研連携を支援する

④産・学・研連携事業のための技術プラットフォームとサービス体制の構築を加速する

a. 産・学・研提携に関する情報プラットフォームの建設を強化する

b. 技術成果の産業化に関するサービスを提供する技術支援プラットフォームの建設を加速する

c. 知的財産権に関するサービスを提供する技術支援プラットフォームの建設を加速する

d. 各種の産・学・研連携の専門仲介機関の発展を促進する

e. 各産業協会を活用し、業界内の産・学・研連携の調整を強化する

⑤省庁間の連携を強化し、地方自治体への指導を強化する

「産学研提携事業調整指導グループ」の役割を十分に発揮し、地方自治体の産・学・研連携活動への指導を強化する。

⑥産・学・研連携の意義を宣伝する

産・学・研連携に関する政策を宣伝し、産・学・研提携モデル事業を樹立し、成功例を宣伝・普及する。

2　大学校弁企業の発展及び大学サイエンスパークの建設

(1)　大学校弁企業の発展

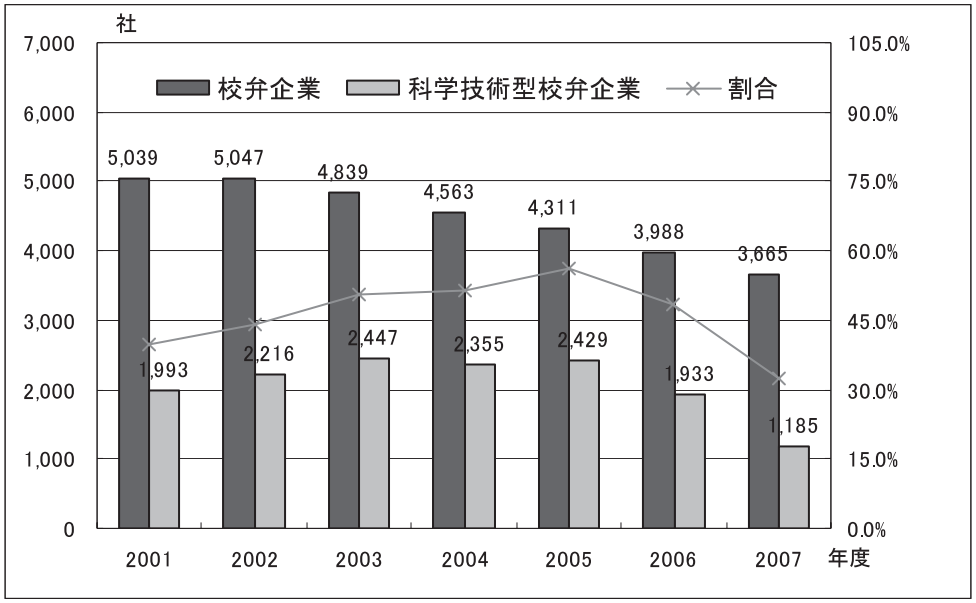
国務院は1990年代、「教育、科学技術、衛生に関わる改革を深化する意見」を通達し、大学の豊富な資源を活かして科学技術の進歩と経済社会への貢献を推進する一連の政策を公表した。その結果、「校

弁企業」と呼ばれる大学発ベンチャーの起業が盛んに行われた。

1999 年から 2007 年まで、校弁企業の売上高は平均 17%の伸び率を示し、特に科学技術型校弁企業は 20%以上の伸び率を維持し、中国ハイテク産業の発展に大きな役割を果たした。

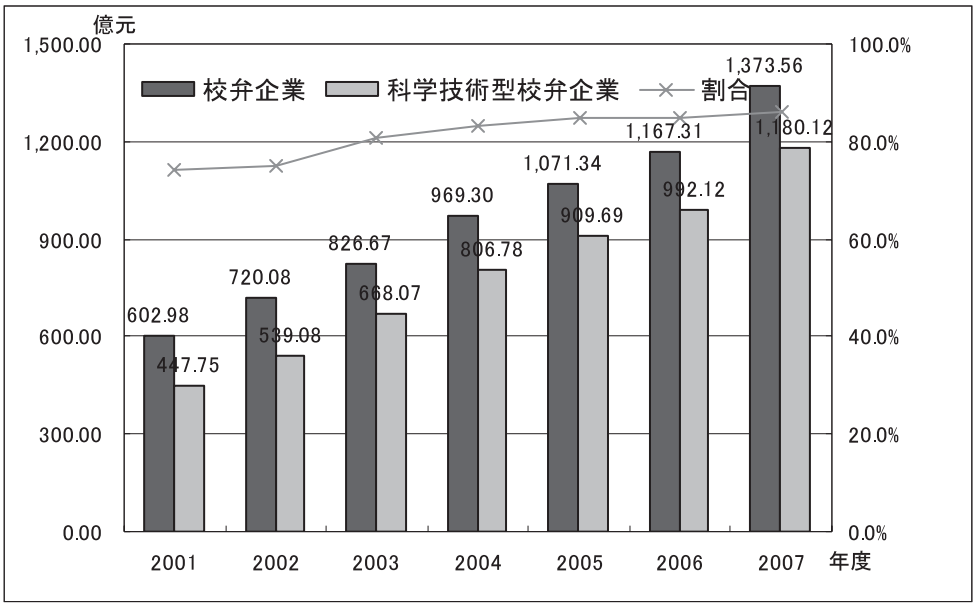
近年の校弁企業の発展状況をそれぞれ第 1-3-6-2 図～第 1-3-6-3 図に示す。

第 1-3-6-2 図　中国における大学校弁企業数の推移（2001 ～ 2007 年）



出典：「中国高等院校校弁企業統計報告」をもとに作成

第 1-3-6-3 図　中国における大学校弁企業の売上高の推移（2001 ～ 2007 年）



出典：「中国高等院校校弁企業統計報告」をもとに作成

2007 年末時点で、中国全土で 3,665 社の大学校弁企業があり、2001 年に比べ、約 7 割まで減少したが、全体の売上高は 1,374 億元に達しており、2001 年に比べ、約 2.3 倍になった。また、校弁企業の中でも科学技術型校弁企業の存在が大きい。2001 年から 2007 年までの実績を見ると、科学技術型校弁企業数

は平均して全体の50%未満であったが、売上高の割合は年を追って増加しており、平均80%前後となった。2007年には、3,665社の校弁企業のうち1,185社が科学技術型校弁企業であり、全体の約3割に過ぎないが、売上高は1,180.12億元に達し、全体の約86%を占めている。

2007年度の教育部に属する大学別校弁企業の売上高が10億元以上の大学ランキングを**第1-3-6-2表**に示す。

第1-3-6-2表　大学別校弁企業の売上高ランキング（2007年、教育部直属大学）

順位	大学名	所在地	売上高（億元）	純利益（億元）	従業員数（人）
1	北京大学	北京	419.13	16.65	28,185
2	清華大学	北京	272.04	7.38	10,990
3	浙江大学	浙江	66.09	2.69	2,501
4	東北大学	遼寧	46.79	1.40	15,937
5	中国石油大学	山東	44.28	2.22	2,202
6	武漢大学	湖北	25.38	0.17	1,755
7	同済大学	上海	24.09	0.67	3,718
8	華中科技大学	湖北	21.36	0.81	7,088
9	上海交通大学	上海	18.12	2.14	3,956
10	復旦大学	上海	16.24	0.52	3,186
11	中山大学	広東	15.68	0.46	1,974
12	北京科学技術大学	北京	12.42	0.88	621
13	西安交通大学	陝西	12.24	−0.59	5,039
14	北京外国語大学	北京	12.20	2.31	863
合計			1,006.06	37.71	88,015
全国合計			1,373.56	118.53	160,652

出典：「中国高等院校校弁企業統計報告2007」をもとに作成

表からも明らかなように、トップ10に入った大学はいずれも中国の名門大学であり、それぞれの校弁企業の総売上高は10億元を超えている。このうち、北京大学と清華大学は中国の超名門大学であり、こうした大学校弁企業の実力も格段に強く、従業員数は3万9,175人で中国全土の校弁企業の24.4%程度であるが、2007年の売上高総額と純利益総額はそれぞれ691.17億元、24.03億元に達し、それぞれ全体の50.3%、20.3%を占めた。なお、所在地を見ると、武漢大学、華中科技大学及び西安交通大学を除いて、殆どが沿海地域の大学である。

校弁企業は大学の技術や人材を活用し、大きな成果を上げていたが、大学が出資し、かつ直接管理するために財産権関連の不明瞭さに加え、管理体制のリスクなど問題を抱えている。これらの問題を解決し、校弁企業を効率化させるため、教育部と科学技術部は共同で校弁企業の体制改革に取り組み始めた。国務院は2001年11月、「北京大学・清華大学における校弁企業管理体制の規範化の試みについて」を公表し、北京大学と清華大学で試験的に校弁企業の体制改革を進めた[6]。その改革内容を**第1-3-6-3表**に示す。

第1-3-6-3表　中国における校弁企業の改革内容

改革項目	改革内容
財産権	資産経営会社を設立し、大学経営資産を管理する 株主総会、取締役会及び監査役会を導入し、現代会社制度を確立する 大学及び資産経営会社が企業の信用保証をすることを禁止する
投資	大学の企業投資活動は全て資産経営会社を通さなければならない 国有資産管理の規定に基づいて申請手続きが必要 成果移転において、無形資産の投資が原則 国からの教育やR＆D経費を利用し、企業へ投資することを禁止する
人員管理	大学の教職員は資産経営管理会社以外の校弁企業での兼任を禁止する 大学研究者や職員の技術完成者としての利益を確保する
大学名の使用	今後新設する校弁企業に大学名の使用禁止、既存企業の社名を整理する

出典：「成長が著しい中国〝校弁企業〟の現状と課題」、鄭淑琴

教育部は2005年、北京大学と清華大学で数年にわたって試行錯誤した校弁企業改革の経験を整理し、「大学科学技術産業の発展、規範化管理に関する指導意見」を公表し、中国全土での校弁企業の改革を実施した。

(2)　大学サイエンスパークの建設

21世紀に入り、中国政府は大学発技術型ベンチャーを集積化するため、大学サイエンスパークの設立を定めた。科学技術部、教育部は2001年3月、専門家評価委員会を発足し、イノベーションに関する①地域環境、②経営リソース、③技術移転、④技術開発の実績、⑤地方政府の重視度――などを審査し、清華大学、北京大学、上海交通大学などの大学ベンチャー集積地区を国家大学サイエンスパークに指定した。その後も、政府主導で大学サイエンスパークの建設を推進し、「第10次5ヵ年」期間中に50の国家大学サイエンスパークを認定した。

2006年度、中国政府はさらに12の国家大学サイエンスパークを認定し、国家大学サイエンスパーク数は62に達した。

大学サイエンスパークは中国の自主イノベーションの重要基地であり、産・学・研連携のプラットフォームでもある。また、中国各地の地方経済の発展と技術進歩にも重要な役割を果たしている。

第11次国家大学サイエンスパーク5ヵ年計画の目標は下記の通りである。

①新たに30の国家大学サイエンスパークを認定する。

②園区内のインキュベータ建築面積を1000万m^2に達する。

③技術成果の移転率を大幅に向上させる。

④1万5,000の大学発技術ベンチャーを孵化する。

⑤200前後の強い競争力を持つハイテク企業を育成する。

⑥多くの自主知的財産権を持つハイテク製品を開発する。

⑦多くの高級技術人材を育成する。

[6] 「成長が著しい中国〝校弁企業〟の現状と課題」、鄭淑琴、Asia Venture Insight 10, Sep, 2008　大和総研

2006年度の国家大学サイエンスパークにおける主な経済指標を**第1-3-6-4表**に示す。

第1-3-6-4表　国家大学サイエンスパークにおける主な経済指標（2006年）

指　　標	数値
インキュベータ面積（万 m^2）	516.5
孵化中企業数（社）	6,720
新規孵化企業数（社）	1,384
累計卒業企業数（社）	1,794
従業員（万人）	13.6
総売上高（億元）	294.7

出典：中国タイマツハイテク産業開発センターHPをもとに作成

2006年、62の国家大学サイエンスパークに入居した企業が行った研究プロジェクトのうち、311プロジェクトは中央政府もしくは地方政府から合計3.8億元のR＆D経費を獲得した。この中には、科学技術型中小企業技術イノベーション基金からの0.7億元が含まれる。また、企業が投入した科学技術活動経費総額は20.9億元に達した。内訳は、R＆D投入11.2億元、新製品開発経費7.5億元であった。

研究成果を見ると、2006年度の特許申請件数は4,584件、前年比42.7%増加した。取得した特許件数は2,339件であった。このうちの1,002件は発明特許であり、前年に比べて242件増加した。

第7節　最近の科学技術分野別科学技術重大成果

(1)　ライフサイエンス分野

①ゲノム・機能分子

1998年、中国は北京と上海にそれぞれ国家ヒトゲノム研究センターを設置し、翌年には国際プロジェクトである「ヒトゲノム計画」に正式に参加した。その成果の一つとして、2008年11月、深圳華大遺伝子研究院は世界初となる中国人の遺伝子組織マップ「炎黄1号」を完成した。測定したデータ量は1,177億塩基対に達し、有効被覆率は99.97%である。

2009年8月1日には、深圳華大遺伝子研究院が中心になって企画された「微生物1万種ゲノム計画」がスタートした。同計画では、今後3年間で1万種の微生物の全ゲノム配列図を完成させるとともに、これに基づいて遺伝子レベルでの探索と研究を進めるという目標が掲げられている。

また、深圳華大遺伝子研究院は「動植物1000種ゲノム計画」に着手した。2010年1月25日付「科学網」が伝えたもので、それによると今後2年内に1000種類に及ぶ重要な動植物のゲノム配列を解読することを目的として提案を募集し、国際的な専門家で構成された委員会で審査、決定する。

こうしたなかで、ゲノム配列の解読に関する成果が着々と出てきている。14ヵ国・地域の科学者からなる「国際ジャガイモ・ゲノム配列解読チーム」は2009年9月23日、北京、アムステルダム、ロンドン、ニューヨーク、リマなどでジャガイモのゲノム配列のドラフトを完成させたと発表した。

中国農業科学院野菜花卉研究所と深圳華大遺伝子研究院からなる中国ジャガイモ・ゲノム配列解読チームが中心となって完成したもので、ジャガイモの遺伝子改良と育種を推進する役割を果たすと期待されている。ジャガイモのゲノムには12本の染色体と8億4000万の塩基対が存在する。同ドラフトでは、95%以上の遺伝子がカバーされている。

また、青海大学と深圳華大遺伝子研究院が共同で進めてきたチベット・カモシカのゲノム配列図が完成した。2009年12月26日付「科学網」が伝えた。高原に住む絶滅危惧種の意で印紙配列図としては世界初のもので、この研究成果が高地住民の生活改善において重要な役割を果たすと期待されている。

②細胞機能（再生・発生、免疫・癌）

中国科学院は2009年12月18日、1万1400人のハンセン病患者を対象に実施した遺伝子研究の結果、ハンセン病に感染しやすい6つの遺伝子と1つの遺伝子の点異変を発見したと発表した。

2009年8月29日付「科学網」によると、天津市の自主イノベーション重大産業化プロジェクトと位置付けられている「臍帯血幹細胞移植に関する国内関連機関による臨床研究プロジェクト」の一環として、「国家幹細胞プロジェクト成果産業化基地」が同日スタートした。全国の造血幹細胞移植センター20機関の専門家によって、臍帯血幹細胞移植に関する中核技術の開発をはじめ、中国の国情に沿った非血縁者の幹細胞移植案の策定を目指す。

中国では現在、公的な臍帯血バンクには3万組以上が保存されており、移植事例は600件に達している。組織幹細胞に関しては、骨、軟骨、皮膚、腱などの再生で成果が得られている。第4軍医大学と艾尔膚会社は、既に国家食品薬品監督管理局から人工皮膚（組織工程皮膚）の臨床試験実施許可を取得したうえで臨床試験を行い、製品登録証明書を取得している。

造血支持、心筋再生（心臓衰弱など）、血管再生などの前期研究も基本的に完了しており、一部の製品は既に中国薬品生物製品検定所から認証されている。

組織器官代用品の研究は、人工血液が既に臨床試験実施許可を取得しているほか、人工股関節も生産許可を取得し、大量生産を開始している。

中国科学院は2009年7月24日、同研究院傘下の動物研究所と上海交通大学医学院の研究チームが世界で初めて、マウスによるiPS細胞の万能性を共同で証明したと発表した。中国科学院動物研究所の周琪研究員と上海交通大学の曾凡一研究員は、マウスの皮膚細胞から37株のiPS細胞を作製し、そのうちの6株の細胞系を1,500個あまりの4倍体胚に注入し、最後に3株のiPS細胞系から27匹の生体マウスを獲得した。

数種類の分子生物学技術の鑑定によると、当該マウスは間違いなくiPS細胞から発育し、あるマウスは熟成して繁殖能力を持つことが分かった。中国科学院は、今回得られた成果によって、iPS細胞は再生医学や細胞治療分野で重要な細胞源になる可能性があるとしている。

このほか、「人民網」（2009年8月22日）によると、中国科学院の上海生命科学院と上海交通大学医学院の健康科学研究所の幹細胞研究グループと上海新華医院の研究チームは、出産前の妊婦の羊水細胞から、効率的かつ迅速にiPS細胞を生成することに成功した。所要時間は6日で、これまでの最短という。

③食品の持続的生産に関する研究開発（植物科学、農業関連）

2009年11月23日付「中国新聞網」によると、華東師範大学脳機能ゲノム学教育部と上海市重点実験室、米ジョージア医科大学は、遺伝子組換えによって「かしこいラット」の作製に共同で成功した。それによると、学習記憶と関連のあるNR2B遺伝子がラットの学習記憶機能に重要な役割を果たすことが証明された。

専門家によると、この研究は脳科学の発展に重要な役割を果たし、ヒトの脳の学習記憶機能の改善に理論的根拠を与えることになると期待されている。

一方、中国科学院の李家洋・教授をリーダーとする研究チームは2009年12月14日、米国科学アカデミー紀要にコメの良しあしを決定する遺伝子調整ネットワークを発見・解読したという論文を発表した。「人民網」が17日に伝えた。

④新型ワクチン

13億人の需要を有する中国では現在、疾病予防製品の年間生産供給可能量は約10億人分、主要な人用ワクチンは約30種、一定規模を有するワクチン生産企業は約20社に達しているが、年商1億元（約15億円）以上の企業は2、3社しかなく、技術の集約と量産化が望まれている。

そうしたなかで、国家発展改革委員会の承認を得て2009年6月29日、新型ワクチンの研究開発と産業化の拠点となる「新型ワクチン国家プロジェクト研究センター」の定礎式が北京で行われた。新型ワクチンや組換えタンパク質、ポリペプチド医薬、核酸医薬、診断試薬等のバイオ医薬の研究開発・実用化試験に加え、バイオテクノロジーに関するコンサルティング等を行う予定になっている。総投資額は2億元で、2010年末の竣工が計画されている。

2009年9月2日には、北京科興生物製品有限公司が作製した新型インフルエンザワクチンが、国家食品薬品監督管理局によって正式に登録認可された。このワクチンは、7月22日に臨床試験が始まり、その後の経過観察でも副作用や問題は見られなかった。

(2) ナノテクノロジー・材料分野

①ナノテクノロジー

2007年、アモイ大学固体表面物理化学国家重点実験室の孫世剛氏らは、矩形波電位によって形成した周期性の電化学酸化/還元環境を利用し、高表面エネルギーを持つプラチナの24面体ナノ結晶を合成した。この24面体ナノ結晶は高い酸化力を持ち、蟻酸、アルコールなど有機低分子燃料に対する触媒活性は市販のプラチナナノ触媒の2～4倍である。

また、中国科学技術大学ミクロ物質科学実験室の潘建偉氏らが、実験によって国際的にもつれ光子数が最も多い「シュレーディンガーの猫」と量子計算に直接使うことのできるクラスター状態をつくり出し、光子のもつれと量子計算の二つの世界記録を更新した。

一方、中国科学院化学研究所は有機固体実験室の伝統的な化学気相成長法での製造過程において、磁場を加えた分枝構造及び充填構造のカーボンナノチューブの生成に関する新たなメカニズムを発見し、また、複数の色を発光する新型ナノ材料の合成に成功した。

さらに、単層カーボンナノチューブ束で構成された、面積100cm^2以上に達し、厚さ制御可能（100～1,000nm）、高透明度（≧70％）、高導電率（約102S/cm）、高強度（≧280Mpa/(g/m^3)）の薄膜の製造に成功した。これに基づき、二層カーボンナノチューブ束で構成されたマクロスケールの高導電率、透明な単壁カーボンナノチューブ薄膜の製造についても、重要な進展を得た。

②新材料

2008年3月、中国科学技術大学の陳仙輝氏らは、世界で初めて臨界温度が43ケルビン（－230.15℃）に達するSmFeAs（O,F）体系の超伝導体を開発し、「マクミランの極限」を突破した。一方、2008年4月、中国科学院物理研究所の趙忠賢氏らは臨界温度が52ケルビン（－221.15℃）に達するPrFeAs(O,F)体系の超伝導体を開発した。これらの新しい超伝導体が、長距離送電や医学の高解析核磁気共振などの面でより大きな作用を果たすことが期待されている。

また、2009年1月、浙江大学の袁輝球特任教授はパルスによる強磁場など極限条件を通じて、鉄系超伝導材料の温度―磁場相図を研究した結果、鉄系超伝導材料の（Ba、K）Fe2As2が低温の上限臨界磁場で外部磁場の方向に依存せず、「等方性」の特徴をもつことを発見した。これは二次元層状超伝導体で観察された初めての等方性現象であり、鉄系超伝導材料が形成するメカニズムに重要な物理情報を示すものである。

鉄系超伝導材料の珍しい超伝導特性はその独特な電子構造によって決定される。袁教授は、鉄系超伝導材料は二次元層状の結晶構造をもっているが、その電子構造は三次元により近い可能性があるため、低次元の結晶構造は高温超伝導形成の唯一の要素ではないとしている。

(3)　情報技術関連分野

①エレクトロニクス

中国科学院は2008年8月、米カリフォルニア州で開催された「Hot Chips展」で、次世代スーパーコンピュータにも採用が予定されている中国が独自に開発中の中央演算処理装置（CPU）「龍芯3号」を公開した。これを受け、中国科学院・計算技術研究所の徐志偉・副所長は同11月30日、2008年中に4コア、2009年には8コアバージョンを完成させ、大量生産を開始する考えを表明した。

②フォトニクス

2009年1月、武漢高科集団は湖北省武漢市の中国光谷（オプティカルバレー）で世界トップレベルのハイビジョン規格を備え、ブルーレイ製品よりはるかに低コストの中国製レッドレイ・ハイビジョンディスク（NVD）プレーヤーと対応ソフトを世界に先駆けて発売した。今回、発売された「九州レッドハイビジョン」というNVDプレーヤーは、12G以上のNVDやDVDの光ディスクを見ることができ、NVD光ディスク1枚で135分のハイビジョン番組を録画することができる。同時に発売された対応ソフトは50種類で、記録用のNVDディスク50万枚も発売された。

一方で、上海市の松江工業開発区に建設された中国初の片面2層ブルーレイディスクの複製・製造ラインが2009年1月20日、生産を開始した。現時点では、単一の生産ラインとしては世界最大の生産能力を持つという。

③コンピューティング

各国のIT技術水準を測る重要な指標と言われているスーパーコンピュータ分野で中国は大きな一歩を記した。2009年11月に公表されたスーパーコンピュータのトップ500ランキングで、中国国防科学技術大学が開発した「天河1号機」が5位、上海スーパーコンピュータセンター（上海超級計算中心）の「曙光5000A」が19位にランクされた。これに対して、日本最速のスーパーコンピュータ「地球シミュレータ」は31位であった。

中国は、10年前のトップ500リストではわずか1台しかリストアップされていなかった。当時、日本はトップ500の中に57台が入っていた。しかし、10年後の2009年のトップ500リストでは、日本の16台に対して、中国は21台がランクインした。

演算速度を見ると、スーパーコンピュータの性能計測（ベンチマーク）プログラムである「HPL」（High-Performance Linpack）で、「天河1号機」は実性能値563.1テラフロップス（Tflops）、理論ピーク性能値は1206Tflops（1.2ペタフロップス＝1ペタは毎秒1000兆回の浮動小数点演算）に達する。

同機は、科学技術部の支援の下、国防科学技術大学が天津市濱海新区と協力して進めてきた「国家ハ

イテク研究開発発展計画」（「863 計画」）における 1000 兆回スーパーコンピュータシステム・プロジェクトで、国家スパコン天津センターのホストコンピュータとなる。

④情報セキュリティ

浪潮集団は 2008 年 5 月、中国初の自主的財産権を持つ安全サーバーの販売を開始した。このサーバーは、サーバー安全増強システム（SSR）を採用し、強制アクセス制御などの機能を搭載し、新しいウイルスの侵入を防止することもできる。現在、このサーバーは国内の公安や銀行、税務、油田、電力などの多くの分野で利用されている。

また、北京東方微点信息技術公司が開発した主導的防御ソフトウェアは北京オリンピックで採用された。このソフトウェアは、「863 計画」の下で開発されたもので、自主的にウイルスを分析・判断する機能を備え、ワクチンソフトで発見、駆除ができない Trojan Horse やウイルスを防御することができる。

⑤次世代インターネットの発展

中国政府は次世代インターネットの発展をさらに推進する意向を示している。国家発展改革委員会の張暁強・副主任は 2008 年 12 月 3 日、次世代インターネットを重視する必要があるとしたうえで、「第 12 次 5 ヵ年」期（2011 ～ 2015 年）の発展規画を検討し、国際的な次世代インターネットの競争において戦略的に有利な位置を占めると同時に関連分野の発展を実現する必要があると語った。

同氏によると、中国はこの 5 年間に 30 億元以上を投入し、6 つの主要ネットと 2 ヵ所のアクセスポイントを含む次世代インターネットのモデルネットを構築した。全国の 30 都市以上をカバーし、ユーザーは 100 万人を超えている。このうち、清華大学を含めた 25 の大学は世界規模の次世代通信プロトコル「IPv6」インターネットを構築しており、「中国は次世代インターネットをリードしている」（張副主任）という。

⑥モバイル通信

2009 年 1 月 7 日、工業・情報化部は中国移動通信集団公司（チャイナ・モバイル）、中国電信集団公司（チャイナ・テレコム）、中国聯合網絡通信集団公司（チャイナ・ユニコム）の 3 社に対して、第 3 世代（3G）携帯電話事業の免許を交付した。3 社のうち、チャイナ・モバイルは、中国が独自に開発した「TD-SCDMA」方式での免許取得である。これは中国の独自技術である「TD-SCDMA」が実用化水準に達したことを示している。

チャイナ・テレコムは 2009 年 3 月 15 日、上海で 3G 移動通信規格の商用化テストを開始した。4 月には全国規模で業務をスタートし、Wi-Fi 携帯電話の販売も開始する予定とみられている。

中国のモバイルテレビ標準規格である「CMMB」（China Multimedia Mobile Broadcasting）方式でのモバイルテレビ放送が 2009 年 3 月 16 日、上海で正式にスタートした。中広衛星移動広播有限公司と上海文広手機電視有限公司が携帯端末向けテレビ放送契約を結んだことを受けたもの。中国が独自に開発した CMMB 方式では、携帯電話や MP4、GPS などの 7 インチ以下の小型ディスプレイ向けテレビ放送が可能である。

(4) 環境及び資源・エネルギー分野（原子力を除く）

①地球温暖化

中国政府は、クリーン開発メカニズム（CDM）が国内の持続可能な発展を促進するうえで積極的な

役割を果たすことを重視し、CDM 事業への協力により世界の温室効果ガスの排出削減に貢献したいと考えている。2009 年末までに中国が国連に登録することに成功した CDM 協力事業は 730 件に達し、これらの事業によって年間 2 億 320 万トンの二酸化炭素（CO_2）排出削減が期待されるとしている。

中国は、温家宝・首相が主宰した 2009 年 11 月 25 日の国務院常務会議で、2020 年までの温室効果ガスの排出削減目標を決定し、政策措置と行動方針を打ち出した。具体的には、2020 年までに単位 GDP（国内総生産）あたりの二酸化炭素排出量を 2005 年比で 40 ～ 45％削減するとしたうえで、こうした目標を、拘束力を持った指標として国民経済と社会発展の中長期計画に組み込む考えを明らかにした。

また、再生可能エネルギーの拡大や原子力発電所の建設推進などによって、一次エネルギー消費に占める非化石エネルギーの割合を 2020 年までに約 15％に引き上げる方針を示した。

② PVDF 膜生産基地

2008 年 11 月、北京碧水源科技股份有限公司は年生産能力が 200 万 m^2 に達する PVDF 膜生産基地の建設を完了し、PVDF 膜の生産を開始した。北京碧水源科技股份有限公司は中国国内の主要 MBR メーカの一つであり、都市下水・産業排水の処理と再生利用を主要業務としている。2007 年までに約 1000 の汚水資源化プロジェクトを完成し、実施した MBR プロジェクトの総処理能力は 1 億 m^3/ 年を超えた。また、国内市政汚水処理 MBR プロジェクト市場では 80％のシェアを獲得した。当生産基地の竣工により、MBR によく使われている PVDF 膜の大幅のコストダウンが実現可能となった。

③砂漠化防止専門人材の育成

中国の砂漠化対策にとって特別な位置関係にある寧夏回族自治区では、砂漠化対策と生態建設を専門とする人材を育成する学校が設立されることになった。2009 年 11 月 22 日付「新華社」が伝えた。この学校は、科学研究施設などを含めて 330 ヘクタールのキャンパスで構成された職業技術学院で、2010 年 8 月に 1 期工事が竣工し、9 月には学生を募集することになっている。

④エコカー

中国の比亜迪汽車（BYD）社は 2008 年 12 月、家庭用コンセント充電とガソリンのハイブリッドに対応した「F3DM」 を発売した。また、BYD 社は自主開発のバッテリーを使った E6 型電気自動車も開発した。これは一度の充電で走行距離が 400km に達する世界初の 5 人乗り電気自動車で、業界やメディアに注目されている。

2008 年には、「863 計画」に盛り込まれた、ハルビン哈飛汽車工業集団による「哈飛賽豹純電気自動車の開発」プロジェクトが、2 年にわたる研究を経て完成した。「哈飛賽豹」をモデルとしたリチウムイオン電池を動力とする電気自動車は米国道路交通安全保険協会（IIHS）による NCAP40％オフセット正面衝突テストをパスし、同テストを通過した初の中国自主ブランド車となった。また、リチウムイオン電池を動力とする純電気自動車が同テストをパスしたのも世界初である。「哈飛賽豹」電気自動車は、現在商用化への準備段階に入っている。

2009 年 12 月 27 日の中日新聞によると、中国の自動車大手である北京汽車は電気自動車などを生産するための新会社を 2009 年 11 月に設立、2011 年に量産開始する方針を表明した。電気自動車は最高時速 160km、1 回の充電で 200km を走行できるという。ベンチャー企業の「中国リチウム源純電動車」も 2009 年末に電気バスの量産を開始し、当面は月産 60 台規模を予定している。

(5) 製造技術分野

①大型飛行機

全国政治協商会議の委員を務める呉光輝・中国商用飛行機有限責任公司副総経理は2009年3月6日、「C919」と命名された中国の国産大型旅客機の開発が全面的にスタートしたことを明らかにした。

同氏は、まず座席数150程度の旅客機からスタートし、約8年間で開発を終了する見通しを示した。飛行機のエンジンや搭載設備、材料などは全世界から入札方式で調達するとともに、中国の民間航空機産業の発展をめざして国外のサプライヤーと国内メーカーとの協力を奨励する考えを明らかにしている。

②原子力発電向け大型鍛造品

2008年、中国最大の鋳・鍛造品生産企業である中国第一重型機械グループ公司が、1万5,000トンクラスの水圧鍛造機を用いて原子炉圧力容器の大型上蓋（109トン）製造に成功した。この成果は原子力発電設備の国産化にとって重要な意義をもつ。

また､中国の3大プラントメーカーの1つとして知られるハルビン電站設備集団公司（ハルビン電設）が河北省秦皇島で進めていた臨海基地第二期工事が2008年5月30日に完成した。吊り上げ能力750トンのクレーンのほか、大型機械加工・組立・溶接・加熱・熱処理等の設備が整備され、米国ウェスチングハウス社が開発した第3世代PWR（加圧水型炉）である「AP1000型炉」の製造が可能になった。

中国はこれまで、原子力発電所の炉心を収める原子炉圧力容器については30万kW級と60万kW級のものしか製造できなかったが、国産化第一号となる100万kW級の原子炉圧力容器が広州の東方電気重型機械有限公司で2009年6月15日に完成し､「CPR1000型炉」を採用する広東省の嶺澳Ⅱ期・2号機に据え付けられた。なお、国家原子能機構は、同機より遅れて着工した遼寧省の紅沿河Ⅰ期・1号機が、国内企業によって完全に製造される原子炉圧力容器を採用する中国初の100万kW級原子力発電所になるとしている。

そうしたなかで、中国第一重型機械集団公司は2009年6月2日、浙江省の三門2号機で採用される米ウェスチングハウス社の「AP1000型炉」向けの原子炉圧力容器の製造に着手した。

③大型石炭採掘機

西安煤鉱機械有限公司は2008年12月、出力2210kWの大型石炭採掘機を自主開発した。これまで国産の採掘機の出力は1800kWが最大で、2000kWを超えるものは米国やドイツからの輸入に頼っていた。

西安煤鉱機械有限公司が開発した採掘機の価格は1600万元（約2億4000万円）で、輸入品より40%以上も安いという。一度に6.3mの石炭層を掘り、年間800万トンの石炭を採掘することができる。

④低温超伝導鉄分除去機

2008年11月、中国科学院高エネルギー物理研究所と山東華特磁電科技股分有限公司は共同で低温超伝導鉄分除去機を自主開発した｡同設備の核心部品である低温超伝導磁性体は､中国科学院高エネルギー物理研究所が2年をかけて開発したものであり、0.93mの大口径、最高磁場強度は5万6,000ガウスに達し、マイナス269℃の環境で超伝導状態になる。これまで低温超伝導磁性体はすべて米国からの輸入に頼っていたが、今回開発した国産低温超伝導磁性体の価格は輸入品の約6割である。

(6) 社会基盤分野

①交通・運輸

中国では現在、日本やフランス、ドイツ、カナダから導入した技術を採用した時速200～300kmの高速列車が運行しているが、2008年2月、科学技術部と鉄道部が共同でさらにスピードアップした時速350km以上で走行可能な高速鉄道技術の研究開発に着手した。今後、その成果を応用し、北京と上海を結ぶ路線に導入する計画である。

そうしたなかで、時速500kmの実験車両が2010年末にも完成することが明らかになった。中国鉄道科学研究院の張曙光氏が2009年9月8日、明らかにした。同氏によると、今後3年間で時速350kmの旅客用高速鉄道を42路線開通させる計画がある。このうちの1つの路線は、武漢－重慶を結ぶもので、これによって上海と重慶が7時間で結ばれる。

一方、道路交通の混雑緩和をめざす地下鉄建設も着々と進められている。北京では、4号線、6号線第1期、8号線第2期、9号線、10号線第2期、亦荘線、大興線の7路線の地下鉄建設が行われているほか、2009年には15号線第1期、昌平線、房山線、西郊線、7号線、14号線の建設がスタートすることになっている。こうした地下鉄建設にかかる費用は総額で2000億元と見込まれており、2015年には完成の予定になっている。

また北京市の軌道交通建設を担当する北京市軌道交通管理公司は2009年8月10日、建設予定されている大台線に中低速リニアモーターカーを導入することを明らかにした。2015年に試運転が行われる。リニアモーターカーは最高時速が160kmに達する。

②地震防災

2008年5月12日に四川省で発生したマグニチュード8.0（中国地震局発表、米地質調査所はマグニチュード7.9）の地震（「四川省汶川大地震」）は、防災の重要性を改めて認識させるものとなった。

中国地震局は、「地震観測予報システム」、「地震災害予防システム」、「緊急援助システム」という枠組みに従い、地震災害の予防と軽減に向けた取り組みを進めている。

このうち地震観測予報システムについては、160ヵ所以上の基本地震観測所からなる国家地震観測所ネットワークが構築されており、24時間体制で観測が行われている。観測データは、北京の地震観測ネットワークセンターにリアルタイムで送信される。

また、地震災害予防システムも構築されており、国家地震震度区画図や地震動パラメータ区画図の作成など、国の地震災害予測・予防活動の展開、重要建設工事と深刻な二次災害の発生が予想される建設工事に対する地震安全性評価、立法機関による地震防災法制の整備と地震専門分野に関する基準制定の支援などを行っている。

一方、2008年11月、科学技術部、国土資源部、中国地震局は、「四川省汶川大地震」の断層のボーリング調査を開始した。具体的には、2ヵ所の断層に深さ1200mの先導孔2本と深さ3000m級の主孔2本を掘削し、観測機器を設置して地震の発生メカニズムを明らかにするとともに、将来の地震観測や予知、早期警戒のための基本的なデータも収集する。

③気象観測・早期災害警戒

中国気象局は2008年1月30日、国が19億6000万元、各地方気象局が共同で10億元を拠出し気象観測・災害警報体制構築に着手する考えを明らかにした。具体的には、観測ステーションの増設、ハイテクを用いた予防・警報能力の向上、警報のスピードアップによる公共サービスシステムの強化、ソフ

ト・ハード整備を柱としている。実施期間は3～5年の予定である。

中国は、気象、自然災害観測衛星の拡充も積極的に進めている。2008年、全世界と全天候をカバーする多スペクトル・3次元の遠隔探査能力を持つ「風雲3号A」が5月27日に、気象や海洋、水文等の観測データ収集用の「風雲2号06星」が同12月23日に打ち上げられた。

2008年には、災害や生態系の破壊、環境汚染の進行を観測し、災害の発生件数の減少や発生後の対応などに利用することを目的とした「環境1号A、B」衛星が9月6日に、また気象観測から自然災害、環境変化などを監視する小型実験衛星「創新1号02星」が11月5日に打ち上げられた。

④汚染土壌の修復

中国科学院は2008年9月2日、傘下の南京土壌研究所が開発した重金属や残留農薬で汚染された土地の修復技術が成果をあげたことを明らかにした。

中国科学院によると、南京土壌研究所は20年間にわたる汚染土壌の修復研究によって、スーパー植物や鉱物、細菌などを利用して土壌中の重金属や残留農薬の吸収・吸着固定化に成功したという。

(7) 原子力開発分野

①原子力発電所の国産化

中国では2009年末現在、11基の原子力発電所が稼働している。このうち、秦山（PWR、31万kW）原子力発電所は完全な自主設計で、国産化率が70%に達している。現在、中国は、遼寧省で建設中の紅沿河原子力発電所Ⅰ期プロジェクト（PWR、100万kW級4基）を国産化率引き上げの実証プロジェクトとして位置付けている。同発電所に採用される原子炉は、計画中の多数の原子力発電所で採用が予定されている「CPR1000型炉」で、主要設備に限った国産化率を85%以上としたうえで、1・2号機については70%、3・4号機については80%を達成することを目標として掲げている。

②新型動力炉の開発

中国政府は、1000度近い熱が取り出せる高温ガス炉の開発を積極的に進めている。2003年1月、17年の歳月と2億7500万元をかけた高温ガス炉実験炉「HTR-10」（熱出力10MW）が竣工した。中国は、これに続く高温ガス炉実証炉と位置付けられている華能山東石島湾（栄成）Ⅰ期発電所（出力20万kW）の建設を計画している。

同発電所の総工費は約32億元と推定されており、国産化率80%以上を達成することが期待されている。2010年内に着工する予定となっている。原子炉出口温度は750度、設計寿命は40年と見込まれている。

一方、ロシアの高速炉原型炉「BN-600」（出力60万kW）をモデルとした高速炉実験炉「CEFR」（熱出力65MW、出力20MW）の建設も進んでいる。2009年5月、CEFRが260トンのナトリウムが注入され規定のレベルに達し、装荷作業が順調に終了した。国家核安全局は同9月22日、中国原子能科学研究院に対して「CEFR」の燃料装荷承認書を発給した。

(8) 宇宙開発分野

中国航天局は2007年10月24日、四川省の西昌衛星発射センターから中国初の月周回探査衛星「嫦娥1号」の打ち上げに成功し、鮮明な月面写真を撮影し、中国初となる月全体の写真を発表した。月探査計画は中国の宇宙活動のもうひとつのマイルストーンで、中国は世界でも数少ない深宇宙探査能力を

持つ国の仲間入りを果たした。

国防科学技術工業局は2008年11月12日、「嫦娥1号」を改良した「嫦娥2号」を2011年末に打ち上げると発表した。「嫦娥2号」は5項目の重要技術の試験・検証を行う。

また、2期プロジェクトで打ち上げられる「嫦娥3号」は、月に軟着陸し、月の探査を行う。「嫦娥3号」の打ち上げには「長征3号乙」ロケットが使われることになっている。中国航天科技集団公司が2009年11月17日に明らかにしたところによると、同社と国防科学技術工業局月探査・宇宙開発センターは同13日、「嫦娥3号」の試作機の製作をスタートするかどうかについて審議した。

中国航天局は2008年9月25日、3度目の有人宇宙船「神舟7号」を打ち上げ、27日には宇宙飛行士が初めて船外活動を行った。同28日、「神舟7号」は内モンゴル自治区の着陸場に無事帰還した。

中国は2010年前後に神舟8号、9号を無人で打ち上げてドッキング実験をすることを計画している。10号は有人で打ち上げ、2020年を目標に独自の宇宙ステーションを建設する構想がある。

2008年5月27日には、全世界と全天候をカバーする多スペクトル・3次元の遠隔探査能力を持つ「風雲3号A」衛星が打ち上げられた。同機の打ち上げ成功によって、中国の気象衛星技術は、①単一の遠隔探査イメージングから地球環境の総合探査へ②可視光線を使った遠隔探査からマイクロ波を使った遠隔探査へ③km級の解像度から100m級の解像度へ④国内での受信から極地での受信へ――と顕著な進歩を遂げた。

2008年10月25日に打ち上げに成功した科学探査・技術実験衛星シリーズの「実践6号A、B」は、中国航天科技集団公司に所属する上海航天技術研究院と航天東方紅衛星公司が研究、製造した。衛星の宇宙環境探測システムは、主に中国電子科技集団公司が開発した。

2008年12月1日には回収式遠隔探査衛星である「遥感衛星4号」、同12月15日に「遥感衛星5号」が打ち上げられた。「遥感衛星4号」と同5号は、中国航天科技集団公司の中国空間技術研究院が主体となって開発したもので、主に科学実験や国土資源調査、農作物の生産量予測、災害対策の分野で活用される。2009年には、6号（4月22日）、7号（12月9日）、8号（12月15日）と立て続けに遥感衛星が打ち上げられている。

一方、2009年4月には「北斗2号」、また2010年1月には「北斗3号」が打ち上げられ、中国の衛星測位システム事業は大きく前進した。「北斗」衛星ナビゲーション・システムは、米国のGPS、ロシアのGNSS、欧州のガリレオ計画に対抗して進められている中国独自の衛星測位システムである。中国は現在、北斗衛星測位システムの構築に取り組んでおり、静止軌道衛星5機と非静止軌道衛星30機によって全世界をカバーすることを計画している。

計画によると、2012年頃にアジア太平洋地域をカバーするナビゲーションや標準時配信、ショートメッセージ通信サービスなどの能力を備え、2020年頃には全世界をカバーできる衛星測位システムの完成を目指している。

(9) フロンティアサイエンス分野

①基礎物理・高エネルギー物理

物理学分野の飛躍的な進歩には大型実験設備が不可欠となっている。中国科学院・高エネルギー物理研究所は2008年、北京電子・陽電子衝突型加速器（BEPC）の改造を完成した。改造によりBEPCの輝度が$10^{32}/cm^2/s$を超え、改造前の10倍に達した。今後同研究所では、輝度を現在の3倍にする計画である。

また、BEPCに続いて中国科学院高エネルギー物理研究所が担当する「核破砕中性子源」（CSNS）の

建設が2010年5月に広東省の東莞市で着工する。2009年10月19日付「中国新聞」が伝えたもので、2016年に竣工の予定となっている。中央政府14億元、広東省が5億元を投資する。

また、2007年から試運転をしていた蘭州の重イオン加速器冷却蓄積リング（HIRFL-CSR）が2008年7月30日に国の検収を通過した。国家重点科学技術プロジェクトであるHIRFL-CSRは、中国が独自に設計、建設したもので、中国科学院・近代物理研究所内に設置された。

HIRFL-CSRでは2008年10月15日､変換エネルギーの取り出しとイオン種の自動切換えに成功した。中国科学院が発表したもので、それによると80MeV ～ 400MeVの自動切換えによる高エネルギーの炭素イオンビームが提供できるようになり、深層腫瘍患者への利用が可能になった。

一方、中国最大の国家重大科学プロジェクトと位置付けられている上海シンクロトロン放射光施設（「上海光源」= SSRF）は同1月19日、国の検収をパスした。

SSRFは､2009年5月以降､研究機関に対して試験的に開放され､同11月までに582件の申請があり､運転時間は延べ4万4000時間に達した。また12月末までに7本のビームラインを用いて、生命科学や化学、材料科学、環境、地球科学などの実験が行われた。

②天文学

2008年、中国科学技術大学が国立天文台、南京天文光学技術院と共同で重要国家科学プロジェクトである広視野多目的ファイバ分光望遠鏡（LAMOST）の建設を完成した。口径4m、視野角5度、4000のファイバという性能を持ったLAMOSTは、世界で最も強力な光学スペクトル観測望遠鏡である。なお、科学技術部は2009年2月11日、2008年度の「中国基礎研究10大ニュース」を公表し、このなかでLAMOSTの完成をあげた。

また、南極大陸最高点の「ドーム A」に設置された中国科学院南京天文光学技術研究所、柴金山天文台、国家天文台が共同で開発した「南極小型望遠鏡」（CSTAR）が2008年3月20日から観測を開始した。なお、2009年11月23日付「新華網」によると､「ドーム A」に設置した天文観測基地が2008年末に再稼働して以来､315日間連続の自動観測に成功した。「ドーム A」には、越冬できる条件が整っていないため、天文観測設備は無人によって観測しなければならない。こうしたことから、南極の特殊環境に合わせて観測設備についても特別に設計した。

また､南京天文光学技術研究所の宮雪非氏は､CSTARに続き､「ドーム A」にシュミット望遠鏡（AST3）を設置する意向を表明した。2009年7月21日付「新華網」が伝えた。AST3は､口径50 ～ 70cmのシュミット式望遠鏡3台で構成され、自由に鏡筒の向きを調節できる。一方、CSTARは口径14.5cmの望遠鏡4台で構成されており、鏡筒の向きは固定してある。

一方、2008年12月29日、中国科学院国家天文台が7億元をかけて貴州省で直径500mという世界最大の電波望遠鏡（FAST（Five-hundred-meter Aperture Spherical Radio Telescope））の建設に着手したと発表した。

FASTは2013年頃の完成予定で、完成後は、全米科学財団（NSF）が南米プエルトリコに保有するアレシボ電波望遠鏡の350mを抜いて、単体の電波望遠鏡としては世界一になる。

③海洋

2009年3月に、中国の遠洋科学調査としては通算20回目の航海を終えた「大洋1号」は、2009年7月18日、2005年4月～2006年1月にかけて行った第1回に続く第2回世界一周海洋科学調査のために広州の長洲埠頭から出港した。総航程は3万5000海里、航海日数は318日間に及び、2010年5月31

日に母港の青島に帰還する予定になっている。

今回の航海には、33の研究機関から308人が調査に参加しており、金属硫化物やコバルトリッチクラスト、多金属団塊など、主として海底鉱物資源の調査が行われる。また、海洋環境や生物多様性の調査研究も実施されることになっている。

また、中国は水中や深海での調査・作業用水中ロボットの開発も積極的に進めている。2008年9月、中国科学院と瀋陽自動化研究所などが共同開発した水中ロボット「北極ARV」が、北緯84度の海域で海氷下の調査を実施した。「北極ARV」は、科学調査に必要な海水温度・塩分濃度計、海氷下音響測定機器、水中カメラなどを搭載し、北極の氷底の状態や氷の厚さ、水深別の海水温度や塩分濃度などのデータを収集した。

なお、広州海洋地質調査局は同月、「863計画」に組み込まれている「4500m級深海作業システム」の総合実施計画が本格的にスタートしたことを明らかにした。同プロジェクトには、深海底観測網の敷設と保全、海底探査とサンプル採取などが含まれている。4500m級の特殊作業用潜水機と深海爬行装置、作業ツール・システムなどの研究も行われる。

一方、「第10次5ヵ年」期（2001～2005年）の「863計画」重大プロジェクトとして中国船舶重工集団公司702研究所が開発・製造した最大潜航深度7000mの有人潜水艇「和諧号」の1000mでの海上試験出港式が2009年8月6日、無錫市江陰蘇南国際埠頭で行われた。中国船舶重工集団公司が同9月16日に明らかにしたもので、国家海洋局と中国大洋協会が主催した。

「和諧号」は、日本の有人潜水艇「しんかい6500」の最大潜航深度6500mを上回る深海探査能力を持っている。「和諧号」は、2009年の国慶節（10月1日）に合わせて、南シナ海で1000mでの潜水試験を行った。

④極地調査

2008年10月、中国南極観測隊は南極内陸部の氷床最高点「ドームA」で中国初の内陸部の観測基地「崑崙（こんろん）基地」建設に着工した。「ドームA」は南極最高点とも呼ばれ、経線が交差する南極点、世界で最も気温が低い南極氷点、地球磁場の南極磁点とともに、南極調査の4大関門とされている。これまで内陸地区に観測基地を持っていたのは米国、ロシア、日本、フランス、イタリア、ドイツの6ヵ国だけであったが、中国が今回建設した「崑崙基地」は海抜4093mで、南極の観測基地の中でも最高地点にある。

2009年1月27日、「崑崙基地」が完成した。胡錦濤国家主席は祝電を送り、「崑崙基地の完成により南極観測の領域と深度がさらに拡大される」との期待を表明した。中国は今後、内陸部において氷河学や天文学、地質学、地球物理学、大気科学、宇宙物理学などの研究を行い、氷河深部での氷のコアの採取や天文と地磁気観測、衛星のリモート観測データの受信、人体の医学研究などを実施することにしている。

2009年10月11日、上海浦東区にある極地観測専用の埠頭から、中国唯一の極地観測船「雪竜」に乗って出発した第26次南極観測隊は同11月12日（現地時間）、「長城基地」に到着した。

今回の調査隊は251名で構成されており、1984年の南極調査開始以来、最多となった。今回の調査には、台湾の研究者3名が初めて参加している。2010年4月10日に母港の上海に戻る予定になっている。

一方、中国は北極調査にも力を入れている。中国初の北極調査の拠点となる中国北極黄河調査センターを活用するほか、2008年7月、中国の第3次北極科学調査隊は北太平洋のアリューシャン列島を越えてベーリング海に入り、ベーリング海の海底盆地、ベーリング海北部、ベーリング海における物理、化学、生物、地質等の総合的な観測を行った。

第8節　科学技術人材育成

1 「科学教育興国戦略と人材強国戦略」及びその関連政策

科学教育興国戦略、人材強国戦略とその関連政策について紹介する。

(1)　科学教育興国戦略

①制定目的

中国経済は、1979年以降、主に資源、資金と廉価な労働力による粗放型経済方式で成長を遂げたが、国民経済の持続、成長、調和の取れた発展を実現するためには、科学技術の進歩による集約型経済成長への転換が急務となっている。

こうしたなかで江沢民・国家主席は1995年5月6日、全国科学技術大会において、科教興国戦略の実施を初めて提唱し、翌96年、第8回全国人民代表大会第4回会議において、「第9次5ヵ年計画」と「2010年長期目標」を正式に提出し、「科教興国」が中国の基本国策となった。

②主要内容

「科学技術は第一生産力である」という思想の下、「教育は根本である」ことを貫き、科学技術と教育を経済及び社会発展の重要な位置に据え、科学技術の成果を生産へ移転することにより、国民の科学技術文化資質が向上される。このような科学技術の進歩と労働者の資質の向上により経済発展が推進され、国家繁栄の実現を加速することができる。

③実施状況

「科教興国」戦略を全面的に実施するため、農業、工業、国防、財務貿易などの業界と部門は科学技術による業界振興発展戦略を提出する一方、各省、市、自治区及び各地（市）、県（市）も「科教興省」、「科教興市」「科教興県」の発展戦略と発展方針を制定した。

「科教興国」戦略の実施により、中国は基本的に9年制義務教育を普及し、青壮年の非識字者をなくし、高等教育の入学率23.3%を達成した。国民全体の教育を受ける平均年数は、改革開放前は5年未満であったが、現在では8.49年まで上昇した。

「科教興国」戦略の実施は党中央、国務院が改革開放後に行った国民経済と社会発展に関する政策と措置に有力な根拠を提供した。

(2)　人材強国戦略

①制定目的

経済と社会発展に人材・知力の保証を提供し、人材育成を促進し、各種の人材の知力を十分に発揮できるよう良好な環境を提供するために、2000年、中央経済工作会議において、初めて「人材戦略を制定、実施すべき」との提言が出された。翌2001年に公表された「中華人民共和国国民経済・社会発展『第10次5ヵ年』計画綱要」には、人材戦略を実施、人材総量を拡大するという内容が盛り込まれた。

これによって、人材戦略は初めて国家戦略として示された。2002年、社会主義事業の健全な発展を保障するため、「2002-2005年全国人材チーム組織規画綱要」が公布され、「人材強国戦略を実施」が初めて提出された。2007年、人材強国戦略は、科学教育興国戦略、持続的な発展戦略と共に中国の特色ある社会主義の三大基本戦略として取り上げられた。

②主要内容

「人材強国」戦略の主な内容は、下記の通りである。

・人材総量の増加と人材資質の向上を高度に重視し、人的資源の能力開発を強化する
・制度のイノベーションを高度に重視し、人材育成の体制とメカニズムを改善整備する
・高レベル人材チームの組織を高度に重視し、全体人材チームの組織を向上する
・人材の協調的な発展を高度に重視し、人材資源の全面的な開発を推進する
・留学人材と海外人材の開発を高度に重視し、国際・国内人材資源を活用する
・党の人材育成指導への強化と改正を高度に重視し、「党管人材」[7]の原則を徹底的に実行する

③実施状況

2002年からの「人材強国」戦略実施以降、下記のような大きな成果が得られた。

・科学的な人材観を確立、党の人材育成理論は全社会の一般的な見方となった。
・「党管人材」の理論が提出され、中央政府は2003年6月、人材育成強化チームを組織し、人材管理体制と運行メカニズムが基本的に形成された。
・市場をベースとした方針を貫き、人材管理メカニズムの制度改革は大きな進展を遂げた。

(3)　関連政策

①海外人材呼び戻し政策

中国は、科学技術を急速に発展させ先進国レベルに追いつくことを目的として、海外からの優秀な研究開発人材を招聘する「海外人材呼び戻し政策」を実施している。これまでに、教育部の「春暉計画」や中国科学院の「百人計画」など、様々な人材招聘プログラムが実施されている。

第1-3-8-1表　海外人材招聘プログラム

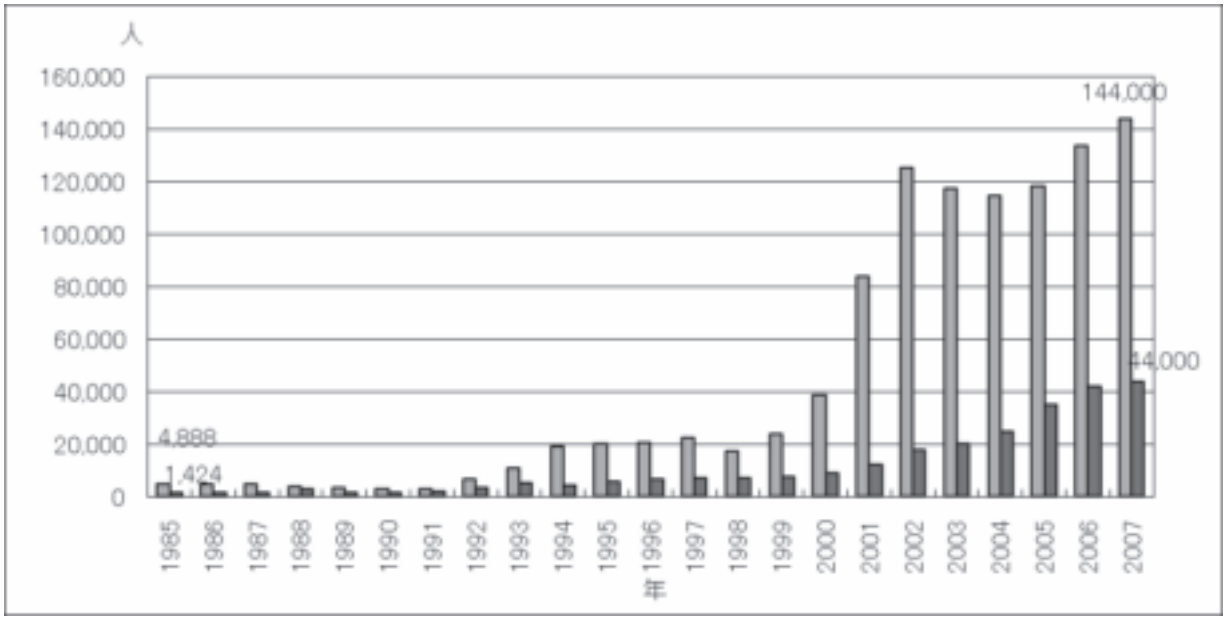
プログラム名	開始時期	実施主体	概　　要
百人計画	1994年	中国科学院	中国で最初に開始した「高目標、高基準、高強度」の人材招致・養成策である。1997年より「海外傑出人材導入計画」と「国内百人計画」とに分けられ、2001年には「海外有名学者計画」が追加された。任期は3年間で、実施以降、1,569名の人材が招致また助成を受けた。このうち、中国科学院院士は20名、「973計画」主席科学者は約40名、863計画プロジェクトに250名以上が携わった。
留学生創業園	1994年	人事部・教育部・科学技術部	海外留学生、あるいは海外で就業している中国人の帰国を奨励するための優遇政策で、帰国者の起業をサポートする制度である。1994年から、国家科学技術部、教育部、人事部により多くの地域に留学生創業園が設立された。2008年時点で、全国に110ヵ所以上の創業園を開設。このうち、科学技術部、教育部、人事部、国家外国専門家局に認定された「国家レベル留学生創業園モデルパーク」は21ヵ所あり、約9,000社が入居している。

[7]「党管人材」理論とは、中国共産党が人材を管理することである。

プログラム名	開始時期	実施主体	概　　要
春暉計画	1996 年	教育部	海外にいる留学経験者の中国国内での共同研究や学術交流等の短期帰国を支援するプロジェクトで、支援対象は主に海外で博士学位を取得し、専門分野で優れた成績を収めた留学経験者。助成対象は中国国内での共同研究、学術交流や国際会議、博士の共同育成及び貧困地域での技術導入、国有企業での技術革新などに参加する際に必要な旅費に限定されている。2008 年までに 12,300 名がこの助成を受けた。
長江学者奨励計画	1998 年	教育部	国内外の優秀な学者を中国の高等教育機関に招致し、国際的なトップレベル人材を養成することを目的に設立された制度である。香港の「長江基建有限公司」が多く出資したため、この名がついた。対象者には、①長江学者特別招聘教授や講座教授のポストが与えられる。また、②任期中に大きな学術成果を収めた者には、長江学者業績賞が与えられる。1998 ～ 2006 年の間に、97 校の高等教育機関で 799 名の特別招聘教授と 308 名の講座教授が採用された。

海外からの留学帰国生数は、**第 1-3-8-1 図**に示す通り、1990 年代以降増加傾向にある。中国政府は「第 11 次 5 ヵ年」期では、国外の教育資源を合理的に利用し、ハイレベル人材の養成ルートを拡大する方針を示しており、海外留学を通じた人材育成も重視している。

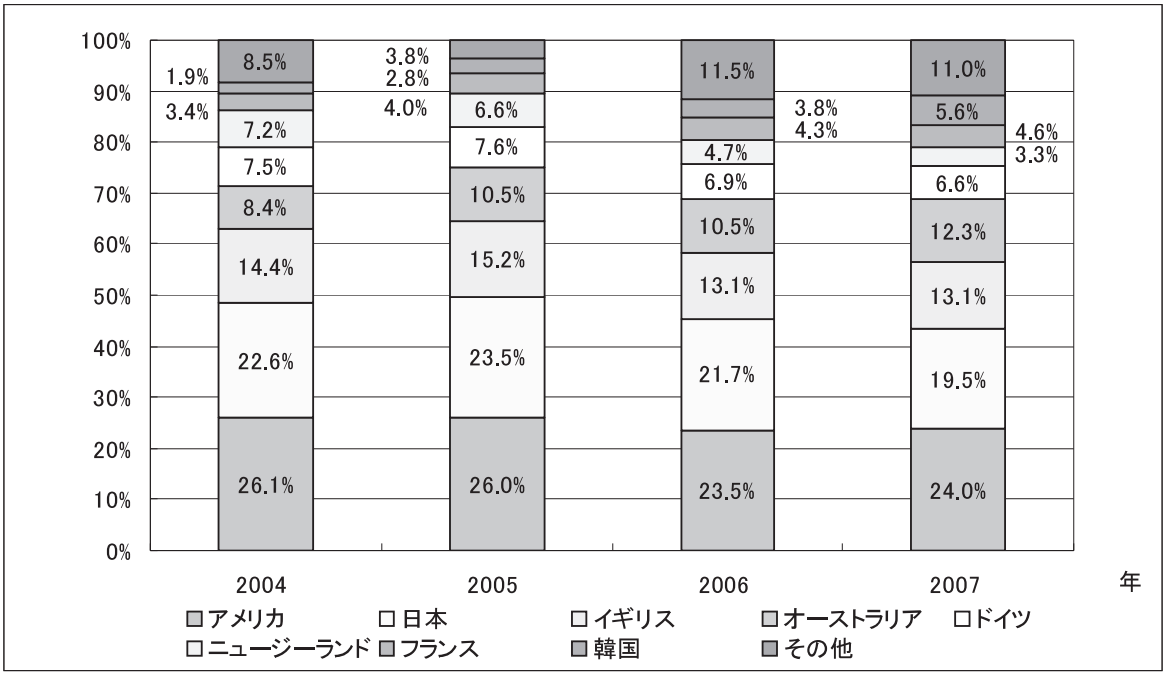
第 1-3-8-1 図　1985-2007 年中国における留学生と留学帰国生数の推移



出典：「中国統計年鑑 2008」

中国人留学生の留学先分布を見ると、**第 1-3-8-2 図**に示すように、2007 年時点では米国への留学生が最も多く、次いで日本、イギリスの順となっている。

第 1-3-8-2 図 2004-2007 年各国の高等教育機関に在学する中国人留学生数推移

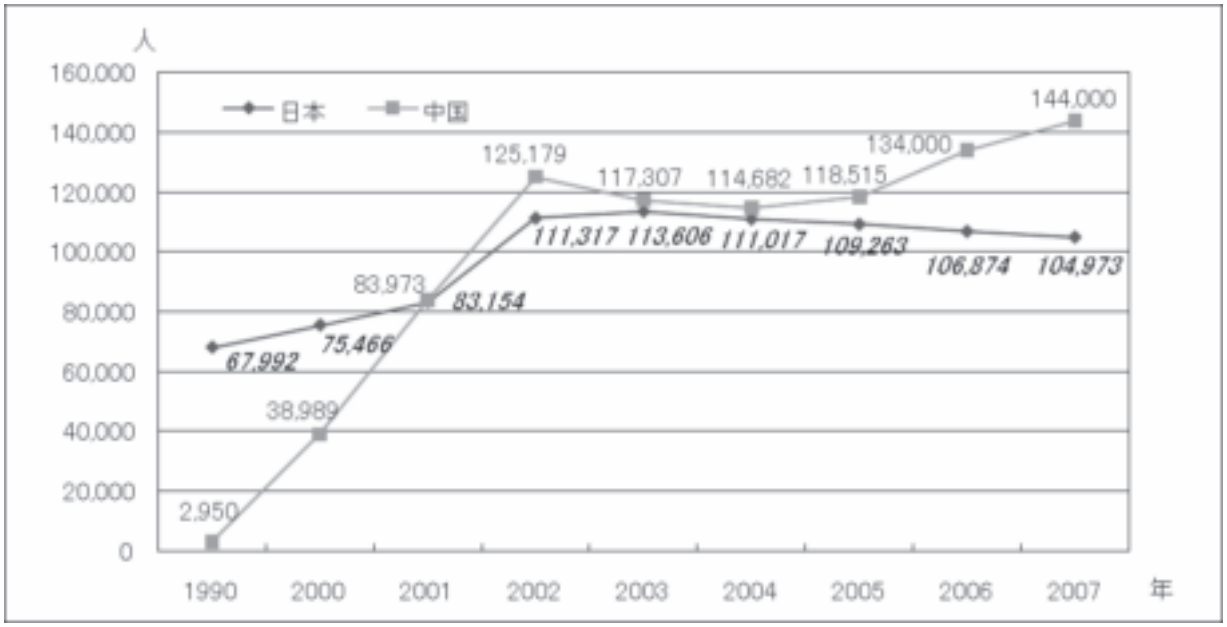


注 1：カナダへの留学生は「その他」に含み、2004 年と 2006 年ではそれぞれ全体の 5%と 8%。2005 年のデータは不明である。

出典：OECD 統計データをもとに作成

一方、日本人海外留学生の数は 2007 年時点で 10 万 4,973 人に達し、留学先は米国が最も多く、次いでイギリス、オーストラリアの順となっている。日本と中国における留学生数の推移は**第 1-3-8-3 図**の通りで、中国の留学生数は 2001 年時点で日本を上回った。

第 1-3-8-3 図 日本と中国の留学生数推移の比較



出典：「中国統計年鑑 2008」等をもとに作成

②海外への人材派遣制度

中国では、海外への優秀な研究開発人材の派遣を進めており、**第 1-3-8-2 表**に示す「海外への人材派遣政策」を設けている。

第 1-3-8-2 表　中国における海外への人材派遣制度

プログラム名	開始時期	概　　要
訪問学者公費派遣	1996 年	中国政府が大学、企業等から毎年 1,000 名の優秀な研究者を選抜し、国費で海外の大学・研究機関へ派遣する人材政策である。留学期間は 3 ～ 12 ヵ月である。
西部地域人材育成特別	2001 年	西部大開発政策に対応し、西部地域 13 の省・市・自治区から西部地域の必要とする専門人材を国費で海外に派遣する人材政策である。派遣規模は 610 名以内で、訪問学者（ポスドクを含む）と短期研究生の留学期間はそれぞれ 6 ～ 12 ヵ月と 3 ヵ月である。
国家ハイレベル研究者公費派遣	2003 年	ハイレベルのイノベーション人材を育成するため、中国政府が全国の大学、企業等から毎年 190 名のハイレベルの研究者を国費で海外に派遣するプロジェクトである。留学期間は 3 ～ 6 ヵ月である。
ハイレベル大学院生派遣	2007 年	ハイレベルの大学整備を進めるため、中国政府が 2007-2011 の 5 年間に国内の重点大学から毎年 5,000 名の一流の大学院生を選抜し、海外の一流大学へ派遣、一流の研究者から指導を受けさせる国費海外留学生派遣人材制度である。公費派遣大学院生は博士学位専攻大学院生と共同養成博士コース大学院生に分類され、留学期間はそれぞれ 36 ～ 48 ヵ月と 6 ～ 24 ヵ月である。
公費派遣大学院生特別奨学金	2008 年	イノベーション創出に寄与しうる資質をもつ人材を育成し、中国と世界各国との協力を促進することを目的とする、大学、企業等から毎年 1,000 名の大学院生を国費で海外に派遣する人材政策である。公費派遣特別大学院生は博士学位専攻大学院生、共同養成博士コース大学院生と修士学位専攻大学院生に分類され、留学期間はそれぞれ 36 ～ 48 ヵ月、6 ～ 24 ヵ月、12 ～ 24 ヵ月である。

③ポスドクステーション

1985 年にノーベル賞を受賞した李政道教授の提言に基づき、ポスドク人材の活躍の場として「ポスドクステーション」が設置されることになった。ポスドクステーションは人事部（現人力資源・社会保障部）管轄の政策であり、在籍するポスドクには国から直接給与が支給される。

ポスドクステーションは、中国国内の大学、研究機関、企業に設置されている。2009 年 9 月 27 日時点で主に大学・研究機関に設置されているポスドクステーションである「ポスドク科学研究流動ステーション」は 2,146 ヵ所、主に企業に設置されている「ポスドク科学研究工作ステーション」は 1,670 ヵ所に達している。

2008 年のポスドク人材の統計を見ると、1985 年～ 2008 年の 14 年間で、「ポスドク科学研究流動ステーション」が採用したボスドク研究人材は 6 万 9 人（ボスドク終了人数 3 万 5,124 人）で、ポスドク科学研究工作ステーション（企業のポスドクステーション）が採用したボスドク人材は 5,123 人（ボスドク終了人数 2,322 人）である。企業のポスドクステーションに在籍している人員は相対的に少ない。

これらステーションには、原則 3 年間在籍することができる。3 年間の任期終了後は他のポスドクステーションに移動することはできるが、出身大学のステーションに入ることはできない。

2　大学学部・大学院及び他の公的研究機関における人材の育成

中国では、文化大革命終了後の 1977 年から、大学入試が再開された。しかし、90 年代半ばまで、大学数と大学生数はいずれも増加したものの、国民の進学ニーズを満たすことはできず、大学に進学でき

たのは少数であり、大学は長期にわたってエリート教育段階（進学率 15％以下）にとどまっていた。

90 年代後期に入って、中国は急速な経済発展を遂げるとともに、社会・国家の高度な専門・技術人材に対する需要、国民の進学ニーズの向上、大学の募集人数の大幅増加によって、中国の高等教育は大衆教育段階に入った。**第 1-3-8-3 表**に示す通り、2002 年には大学進学率が 15％に達し、2008 年には 23.3％まで上昇した。

第 1-3-8-3 表　1990-2008 年中国の高等教育機関における入学者・在学者・卒業生数の推移

単位：万人

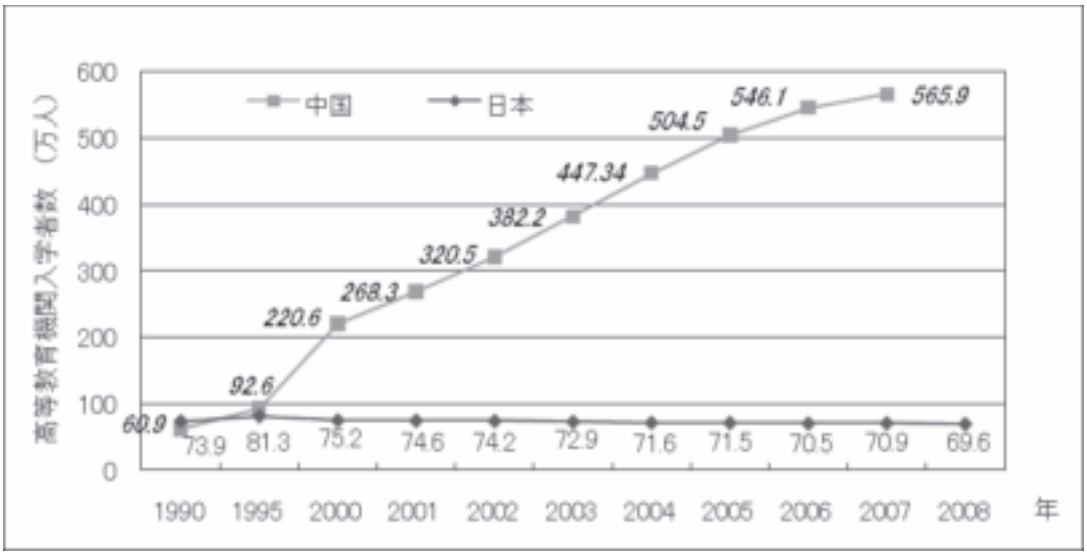
	1990 年	1995 年	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年
入学者数	60.9	92.6	220.6	268.3	320.5	382.2	447.34	504.5	546.1	565.9	未公表
在学者数	206.3	290.6	556.1	719.1	903.4	1,108.6	1,333.5	1561.8	1,738.8	1,884.9	未公表
卒業生数	61.4	80.5	95.0	103.6	133.7	187.7	239.12	306.8	377.5	447.8	未公表
進学率[8]	3.4％	7.2％	12.5％	13.3％	15％	17％	19％	21％	22％	23％	23.3％

出典：「中国統計年鑑」各年版

一方、2008 年における日本の高等教育機関の入学者、在学者、卒業生数はそれぞれ 69.6 万人、300.9 万人、48.4 万人であり、2007 年と比べるとやや減少した。

1990 年～ 2008 年までの日本と中国における高等教育機関の入学者等の推移を**第 1-3-8-4 図**～**第 1-3-8-7 図**に示す。95 年以降、中国では高等教育機関への入学者数は急激に増加しており、2007 年時点では、日本の入学者数の約 8 倍に達している。

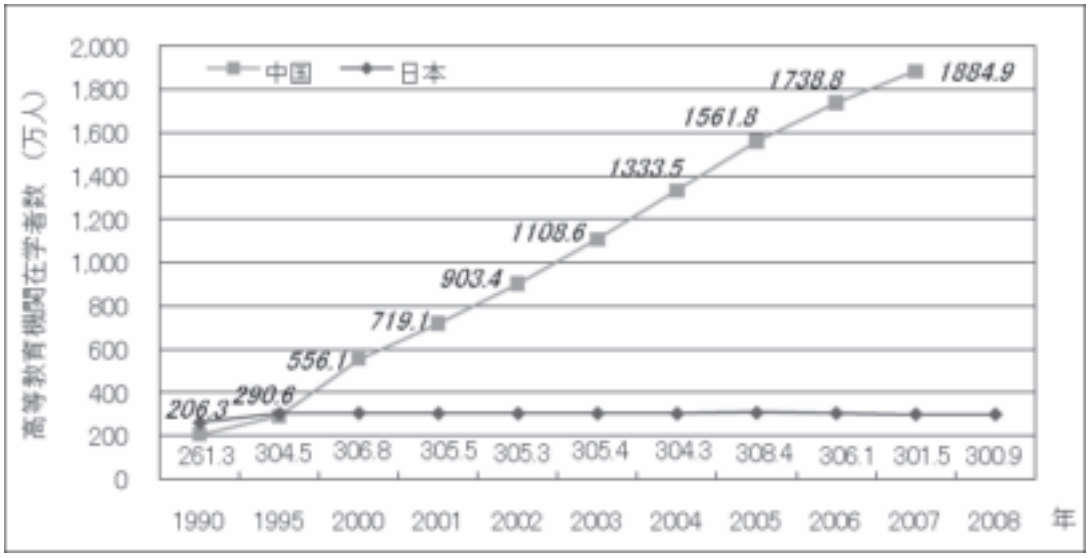
第 1-3-8-4 図　日本と中国の高等教育機関における入学者数の推移



出典：「中国統計年鑑」各年版、「文部統計要覧」平成 21 年度版

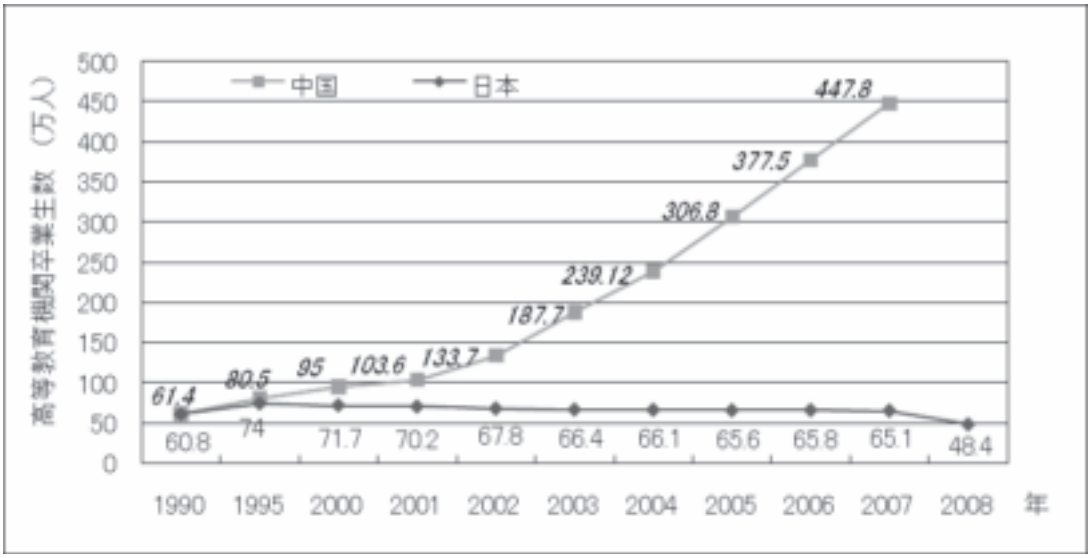
[8] 進学率とは、中国における 18-22 歳間の総人数のうち、高等教育機関への進学比率である。

第 1-3-8-5 図　日本と中国の高等教育機関における在学者数の推移



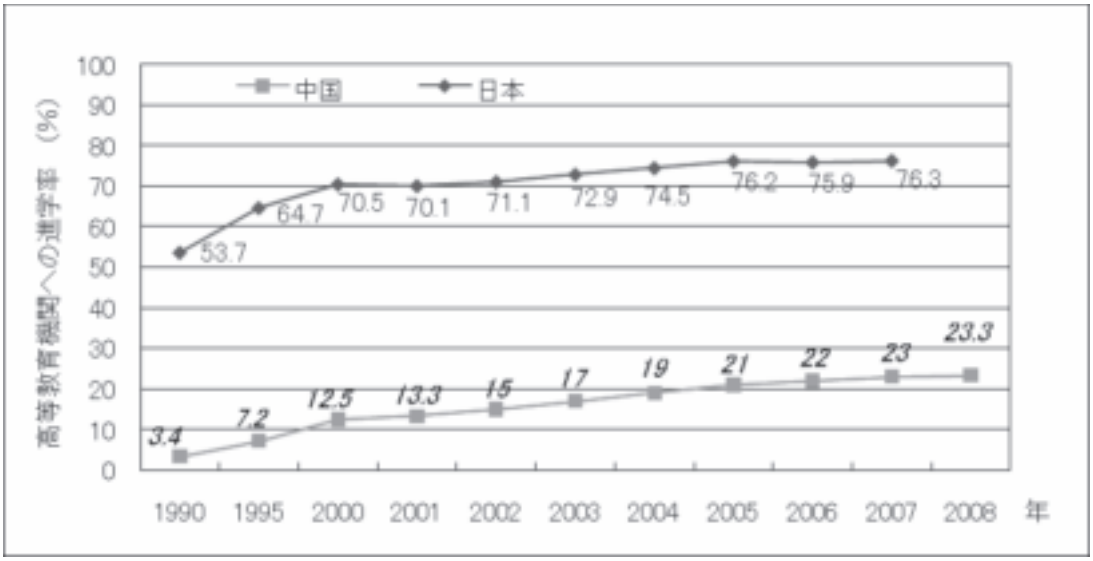
出典：「中国統計年鑑」各年版、「文部統計要覧」平成 21 年度版

第 1-3-8-6 図　日本と中国の高等教育機関における卒業者数の推移



出典：「中国統計年鑑」各年版、「文部統計要覧」平成 21 年度版

第 1-3-8-7 図 日本と中国における高等教育機関への進学率の推移



出典：「中国統計年鑑」各年版、「文部統計要覧」20 年度版

中国の高等教育機関は専門学校生と学部生を育成する以外、日本と同様に大学院も設置しており、研究機関を加え、修士以上の高レベルの研究者を育成している。専門学校と学部への進学率の増加とともに、大学院生の数も、**第 1-3-8-4 表**に示す通り大幅に増加している。

第 1-3-8-4 表 1985-2007 年中国の大学院機関における入学者・在籍者・卒業生数の推移

単位：万人

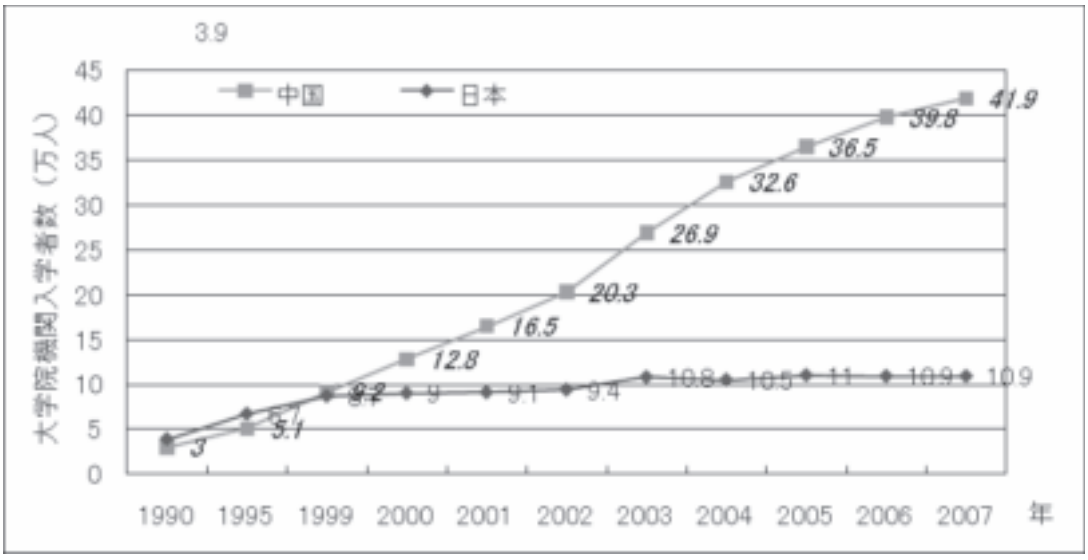
	1990 年	1995 年	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
入学者数	3.0	5.1	9.2	12.8	16.5	20.3	26.9	32.6	36.5	39.8	41.9
在籍者数	9.3	14.5	23.4	30.1	39.3	50.1	65.1	82.0	97.9	110.5	119.5
卒業生数	3.5	3.2	5.5	5.9	6.8	8.1	11.1	15.1	19.0	25.6	31.2

出典：「中国統計年鑑 2008」

1990 年から 2007 年までの 18 年間、中国と日本の大学院機関における入学者、在籍者、卒業生数の推移を、**第 1-3-8-8 図**～**第 1-3-8-10 図**に示す。

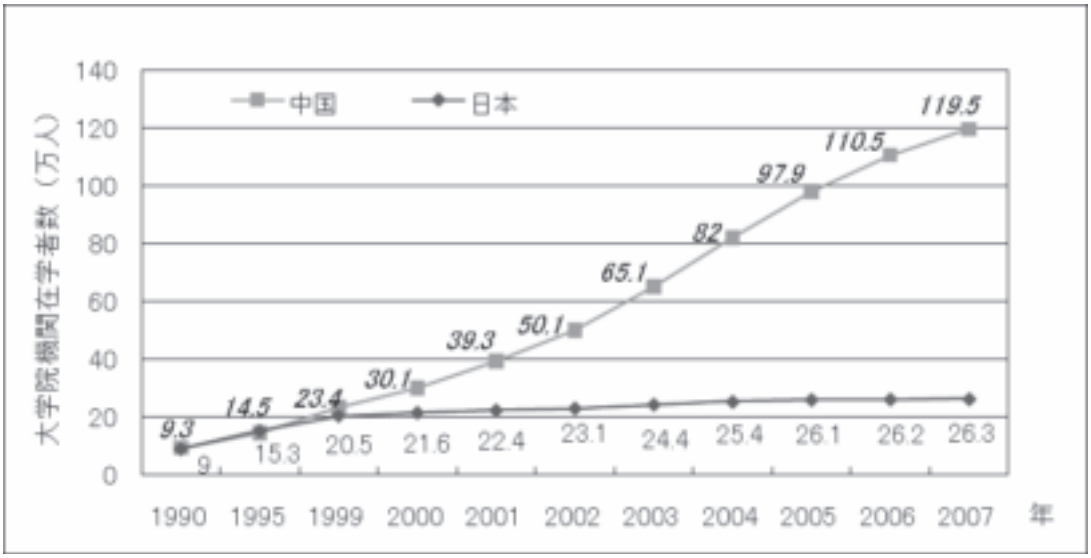
90 年以降、中国における大学院への入学者、在籍者と卒業生数は、高い率で増加している。2007 年時点では、大学院への入学者数は日本の約 4 倍、在籍者数は日本の 4.5 倍に達している。

第 1-3-8-8 図　日本と中国の大学院機関における入学者数の推移



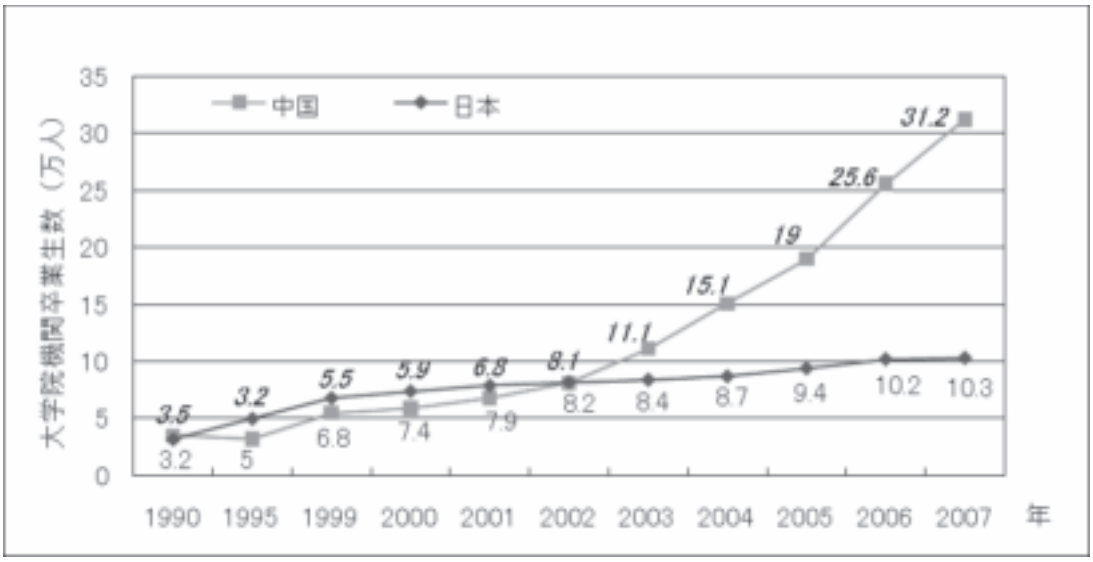
出典：「中国統計年鑑」各年版、「文部統計要覧」平成 21 年度版

第 1-3-8-9 図　日本と中国の大学院機関における在籍者数の推移



出典：「中国統計年鑑」各年版、「文部統計要覧」平成 21 年度版

第 1-3-8-10 図 日本と中国の大学院における卒業生数の推移

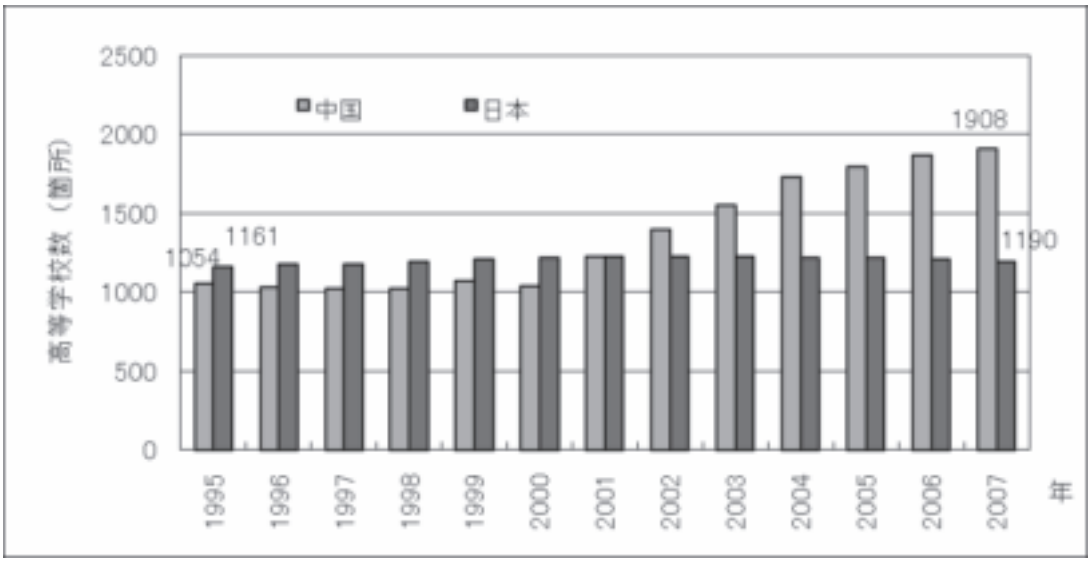


出典：「中国統計年鑑」各年版、「文部統計要覧」平成 21 年度版

中国では、国家イノベーション体系の構築を推進するため、1999 年から、「中共中央、国務院の技術イノベーションの強化、ハイテクの発展、産業化の実現に関する決定」の要求に基づき、公的研究機関における組織改革が全国規模で展開されるようになった。

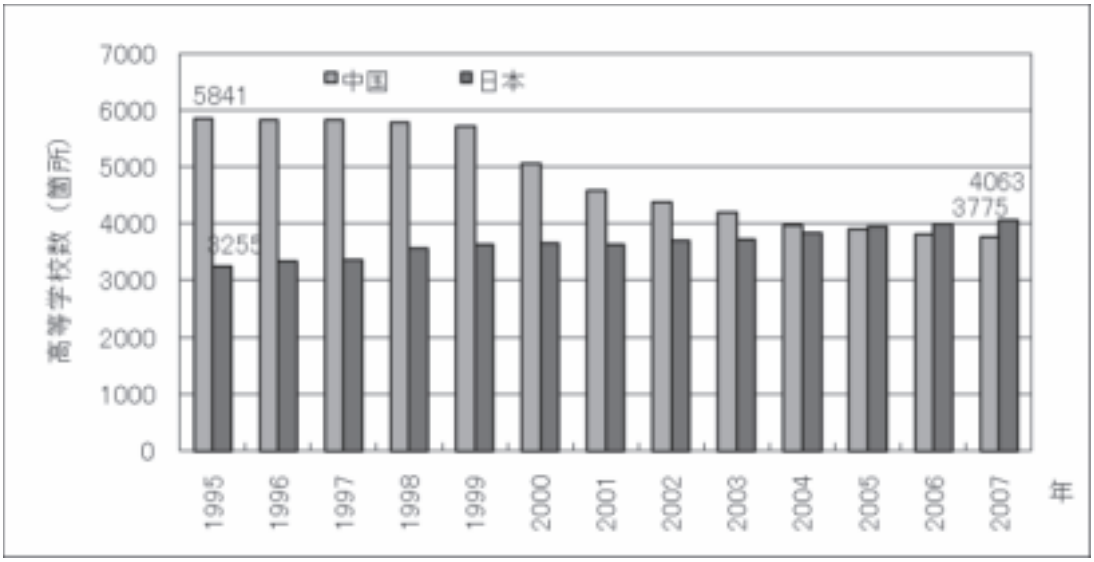
応用技術開発を主に実施してきた公的研究機関は、企業化体制への転換、応用研究機関の再編により、企業として運営されるようになった。この結果、高等教育機関が増加する一方で、2007 年までに約 2,000 の公的研究機関が減少した。

第 1-3-8-11 図 日本と中国における高等教育機関数の推移



出典：「2008 中国科技統計年鑑」、「文部統計年鑑」平成 21 年度版

第 1-3-8-12 図　日本と中国における公的研究機関数の推移



注：日本の数値は公的機関と大学などの合計である。

出典：「2008 中国科技統計年鑑」、「科学技術要覧」平成 521 年度版

第 1-3-8-5 表　2004-2007 年大学院生を育成する機関数の推移

単位：箇所

	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
大　学	454	450	450	479
研究機関	315	316	317	316
合　計	769	766	767	795

出典：2005 年-2008 年「中国統計年鑑」をもとに作成

中国では高等教育機関が多くの国民に開かれた一方、少数の大学と学科に対して重点的に資金配分する重点化戦略が堅持、強化されてきた。中国では、高等教育機関における人材政策が主に重点化戦略を中心に展開され、特に選ばれた大学や学科に対して重点的な支援が行われている。具体例を以下に紹介する。

(1)　211 プロジェクト

①概要

107 の大学を優先的に支援するプロジェクトであり、教育部主導で 1993 年にスタートした。21 世紀に向けて、100 余りの大学を重点的に発展させることから、「211 プロジェクト」の名がついた。「211 プロジェクト」は「科教興国」戦略の重要部分である。

②目標

・一部の大学と学科で優秀な人材を育成するとともに、国家経済建設もしくは社会発展において生じる重大な科学技術問題を解決できる基盤を構築する。
・教育・研究・管理レベルとも国内先進レベルに位置し、国際的にも一定の影響力を持つようになる。また、一部の大学と重点学科については世界先進レベルに達する。

③主な内容

・大学 100 校の建設
・いくつかの重点学科の形成
・高等教育公共サービスシステムの形成

④選抜基準

・レベルを設定、明確な目標、公平な競争、優秀な者の選定
・地域的なバランスを配慮（西部大開発など地域の均衡発展政策に配慮）

⑤大学選抜の条件

・安定かつレベルの高い教員チーム
・比較的進んでいる教育・研究レベルと設備
・一定数の博士課程コースと重点学科
・研究費が比較的潤沢で成果が多い
・国内外における学術的影響力
・研究の方向性の明確さ及び特色

⑥現状

2009 年 1 月 5 日までに 112 校が認定されている。

(2) 985 プロジェクト

「211 プロジェクト」の指定校のうち、39 の大学をさらに重点的に支援するプロジェクトであり、1998 年 5 月に提言されたことから、「985 プロジェクト」の名がつき、教育部の主導でスタートした。

江沢民･国家主席（当時）は 1998 年 5 月 4 日、北京大学創立 100 周年大会で、「現代化の実現のため、中国は世界先進レベルの一流大学を持つべきである」と提言した。これを受け、教育部は「21 世紀に向けた教育振興行動計画」を実施する中で、「985 プロジェクト」として世界一流の大学とハイレベルの大学を目指す一部の大学を重点的に支援することになった。

(3) 国家重点学科

①概要

一部大学・学科に重点的に投資するプロジェクトであり、イノベーション人材育成と科学研究の基地に適した大学・学科に対して重点的に投資を行う。教育部主導で 1988 年にスタートした。

②目標

・学科の全体レベルを国内の関連学科の先端レベルに引き上げ、さらに一部の学科を国際的にも最先端レベルまで引き上げる。
・高等教育機関のイノベーション能力と人材育成能力を高め、イノベーション国家の建設に人材と知的なサポートを提供する。

③現状

これまでに「国家重点学科」は3回選定されている。1回目は1988年、全国で416の国家重点学科が選定された。2回目は2002年1月に国家重点学科の審査が行われ、964の学科が認定もしくは再認定された。3回目は2007年11月、それぞれ286の学科と677の学科が「1級学科国家重点学科」と「2級学科重点学科」[9]として選定または再選定された。

(4) 111プロジェクト

①概要

2006年に教育部、国家外国専門家局の主導で、大学でのハイレベル研究拠点の形成を目指すプロジェクトとしてスタートした。「世界のトップ100の大学・研究機関から、1000人以上の科学者を招き国内の優秀な研究者との合同研究チームを結成する。また、中国全土にこうしたチームを約100ヵ所設立する」ことから、「111プロジェクト」の名がついた。

②現状

当初は下記の通り、3回に分けて実施することになった。

・第1回：2006年、「985プロジェクト」の対象校から約25のイノベーション知力導入基地を建設
・第2回：2007年、「985プロジェクト」と「211プロジェクト」から約40のイノベーション知力導入基地を建設
・第3回：2008年、「985プロジェクト」、「211プロジェクト」と一部の国家重点学科を有する高等学校から約35のイノベーション知力導入基地を建設

教育部科学技術司によると、2008年4月15日まで、教育部が承認したイノベーション知力導入基地は合計126ヵ所あるほか、17ヵ所の基地が承認に向けて準備している。

プロジェクトの対象大学には、1校あたり5年間にわたって180万元/年の助成が行われる。180万元のうち、「985プロジェクト」対象大学（34大学、56学科）については国家外国専門家局と教育部がそれぞれ年間90万元、その他の大学（21大学、21学科）については国家外国専門家局と各大学の所管機関がそれぞれ年間90万元を助成する。

政府からの資金助成は主に下記に使われる。

・海外人材招致用の国際旅券、手当て、住居代、医療費
・研究の展開に必要な研究業務費、実験材料費、人件費、研究アシスタントの手当てなど。ただし、30万元以上の大型設備の購入は不可。
・各拠点に所属する中国国内の優秀研究者と海外一流大学・研究機関との共同研究、あるいは短期訪問に必要な費用、博士の共同育成に必要な費用
・その他の学科イノベーション基地の建設に係る費用

[9] 中国では、国務院学位委員会はすべての学科を理学・工学・医学・農学等の12領域に分類している。各領域の中でいくつかの1級学科が設置され、1級学科がさらに複数の2級学科に分けられている。第1、2回「国家重点学科」に指定されたのが2級学科のみ。

第9節　各種施設基盤整備

1　大学及び公的研究機関における施設・設備の整備

国務院は2007年1月23日、国家発展改革委員会、科学技術部、教育部がとりまとめた「国家自主イノベーション基礎能力建設『115』規画」を公表した。同規画では、自主イノベーション基礎能力の構築は、国家イノベーション体系の重要な部分であると同時に、全社会のイノベーション活動の保障と促進、高級人材の育成を集約し、イノベーション国家を建設するにあたっての不可欠な技術基盤であるとの考え方が示された。

また、「第11次5ヵ年」期間中に、大学、公的研究機関及び企業における施設・設備を整備する目標が定められた。大学及び研究機関における施設・設備の整備状況について以下に紹介する。

(1)　国家重大科学技術基礎施設（国家重大科学工程）

①概要

国家重大科学工程は、ハイテク技術の開発と中国の科学技術を世界中で通用させるために建設された大型科学研究装置、施設あるいはネットワークシステムである。

②現状

25年間で国の投資額は30億元を超え、核物理、天文、地学、生物と情報などの分野において建設済み及び建設中の重大科学工程は、**第1-3-9-1表**の通り22ヵ所である。また、「第11次5ヵ年」期を迎えて、60億元余りの資金を投入し、国家重大科学工程に続いて、**第1-3-9-2表**の通り、12ヵ所の国家重大科学技術基礎施設を建設する目標を定めた。

第1-3-9-1表　「第11次5ヵ年」以前の国家重大科学技術基礎施設（重大科学技術工程）

番号	プロジェクト名称	実施部門	管轄部門	所在地	建設開始年
A1	北京電子陽電子衝突型加速器	中国科学院高エネルギー物理研究所	中国科学院	北京市	1984年
A2	蘭州重イオン加速器	中国科学院近代物理研究所	中国科学院	甘粛省蘭州市	1970年代初
A3	合肥同時発生輻射加速器	中国科学技術大学	中国科学院	安徽省合肥市	1984年
A4	モニター衛星地面センター		中国科学院	北京市	1979年
A5	短波と長波時報システム	中国科学院国家時報センター（原陝西天文台）	中国科学院	陝西省西安市	1988年承認
A6	「神光」シリーズ高効率レーザ装置	中国科学院上海光学精密機械研究所	中国科学院	上海市	1994年
A7	HT-6M制御熱核反応装置	中国科学院プラズマ物理研究所	中国科学院	安徽省合肥省	1970年代初
A8	H1-13タンデム式静電加速器		中国科学院近代物理研究所	北京市	1986年アメリカから購入
A9	2.16M光学望遠鏡	中国科学院北京天文台	中国科学院	北京市	1989年建設済

番号	プロジェクト名称	実施部門	管轄部門	所在地	建設開始年
A10	中国環流器 HL-1 装置		核工業西南物理研究院（元黒龍江省原子核物理研究所）	四川省成都市	1984 年運行開始
A11	太陽磁場望遠鏡	中国科学院北京天文台、南京天文機械工場	中国科学院	北京市、江蘇省南京市	1984 年開発成功
A12	5MW 核熱供給試験炉		清華大学原子力エネルギー・新エネルギー技術研究院	北京市	1985 年
A13	中国地殻運動観測ネットワーク	地殻運動監視プロジェクト研究センター	中国地震局	全国	1998 年
A14	合肥同時発生輻射第二期プロジェクト（A3 の第二期）	中国科学技術大学	中国科学院	安徽省合肥市	1999 年
A15	大面積多目標の光ファイバー光スペクトル天文望遠鏡（LAMOST）	中国科学院国家天文観測所	中国科学院	北京市	2000 年
A16	蘭州重イオン加速器冷却蓄積リング（A2 の続き）	中国科学院近代物理研究所	中国科学院	甘粛省蘭州市	1999 年
A17	HT-7U 超電導トカマク核融合実験装置（2003 年 10 月より HT-7U は EAST に改名した）	中国科学院プラズマ物理所	中国科学院	安徽省合肥市	1991 年
A18	第三代同時発生輻射高源（上海高源）	中国科学院上海応用物理研究	中国科学院	上海市	2004 年
A19	中国大陸科学掘削	中国大陸科学掘削プロジェクトセンター	中国地質調査局	江蘇省東海県	1999 年
A20	中国農作物遺伝子資源と遺伝子改良プロジェクト	中国農業科学院作物科学研究所と生物技術研究所	中国農業科学院	北京市	2004 年運行開始
A21	高性能計算機プロジェクト				
A22	中国西南野生生物遺伝子資源質リソースプール	中国科学院雲南植物所	中国科学院	雲南省昆明市	2004 年

出典：中国基礎科学研究網ホームページ、「国家科技計画年度報告 2006 年」をもとに作成

第 1-3-9-2 表　「第 11 次 5 ヵ年」期間中の重点建設の国家重大科学技術基礎施設プロジェクト

番号	プロジェクト名称	実施部門	管轄部門	所在地	建設開始年	予定投資額（億元）	予定建設期間（年）
1	核破砕中性子源		中国科学院、広東省	広東省東莞市	未着工	11	6
2	強磁気装置	中国科学院合肥物質化学研究院、華中科学技術大学	中国科学院、教育部	安徽省合肥市、湖北省武漢市	2008 年	3.8	5
3	大型天体望遠鏡（A15 を基礎とする）						

番号	プロジェクト名称	実施部門	管轄部門	所在地	建設開始年	予定投資額（億元）	予定建設期間（年）
4	海洋科学総合調査船	中国科学院海洋研究所	中国科学院	全国	2007 年	5	4
5	航空リモートセンシングシステム	中国科学院対地観測・数字地球科学センター	中国科学院	北京市	準備段階		
6	着氷風洞					3.6	5
7	大陸構造環境モニタリングネットワーク	中国地震局、中国人民解放軍総参謀部測絵局、中国科学院、国家測絵局、中国気象局と教育部共同建設	中国地震局	全国	2007 年	5.5	4
8	重大工事用材料の安全評価施設	北京科学技術大学、中国科学院金属研究所、西北工業大学	国防科工委、中国科学院	北京市、陝西省西安市	2007 年	5	5
9	タンパク質科学研究施設	中国科学院上海生命研究院	中国科学院	上海市	未着工	11	3
10	東半球空間環境地面総合観測子午線（子午プロジェクト）	中国科学院空間科学と応用研究センター	中国科学院	北京市	2008 年	1.7	3
11	地下資源と地震予測極低周波電磁気探測網						
12	農業生物安全研究施設					1.4	2

出典：国家発展改革委員会ハイテク産業司ホームページ

(2) 国家重点実験室（国家実験室）

①概要

基礎研究のレベル向上と世界レベルに追いつくため、科学技術部、教育部、中国科学院が中心となり、重点的に予算を配分する研究室を指定する「国家重点実験室建設計画」を 1984 年に開始した。

②現状

2007 年、従来の運営補助経費をベースに、国家（重点）実験室専門経費を設け、開放運行、自主研究テーマと科学研究機器設備更新の 3 方面から国家重点実験室を支援した。2007 年の国家（重点）実験室専門経費と国家（重点）実験室導入経費はそれぞれ 14 億元と 2 億元であった。

科学技術部は 2007 年、自主イノベーションの奨励環境を構築し、技術イノベーション体系建設を加速するため、制度転換研究機構と企業で国家重点実験室の建設を全面的にスタートし、「制度転換研究機構と企業での国家重点実験室建設の発展規画」を制定し、第 1 回企業国家重点実験室 36 ヵ所を承認した。

国家重大需要分野と新興先端学際分野における国家重点実験室 27 ヵ所を承認し、30 の情報分野国家重点と部門重点実験室に対する評価を行い、情報分野実験室の発展状況を把握、問題ある国家重点実験室 1 ヵ所を閉鎖し、2008 月 11 月までに 220 の国家重点実験室が設置されている。

国家重点実験室では高い研究水準及び運営効率維持のため、「有進有出・優勝劣敗」原則に基づく流動的競争メカニズムが取り入れられており、長期にわたって運営に問題がある、創造的な成果が少ない、

人材流失が深刻等、問題があるとみなされた重点実験室は資格が取り消される仕組みとなっている。1998 年から 2006 年の間に、14 の国家重点実験室が取り消されている。

国家重点実験室の運営管理を強化するため、2007 年には「国家重点実験室建設と運営管理弁法」、「国家重点実験室評価規則」と「国家重点実験室専門経費管理弁法」が改正・制定された。科学技術部と財政部は 2008 年 8 月 29 日、「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006-2020 年）」を着実に実施するため、「国家重点実験室建設と運営管理弁法」を修正し、国家重点実験室の建設と管理の規範化に取り組んでいる。

また、科学技術部は「大規模で、学際的なアプローチの国家実験室を建設する」という構想を打ち出し、**第 1-3-9-3 表**に示した、試験的に国の重点実験室の上位 9 ヵ所を承認、建設した。

第 1-3-9-3 表　「第 11 次 5 ヵ年」以前に承認された国家実験室

◆ 建設済の国家実験室（4 ヵ所）					
番号	実験室名称	実施部門	管轄部門	所在地	開始年
1	蘭州重イオン加速器国家実験室	中国科学院蘭州近代物理研究所	科学技術部	甘粛省蘭州市	2000
2	国家同時発生輻射実験室	中国科学技術大学	科学技術部	安徽省合肥市	2000
3	北京電子陽電子衝突型加速器国家実験室	中国高エネルギー物理研究所	科学技術部	北京市	2000
4	瀋陽材料科学国家（聯合）実験室	中国科学院金属研究所	中国科学院	遼寧省瀋陽市	2000
◆ 2003 年開始した国家実験室（5 ヵ所）					
番号	実験室名称	実施部門	管轄部門	所在地	開始年
5	北京分子科学国家実験室	北京大学 , 中国科学院化学研究所	教育部、中国科学院	北京市	2003
6	北京凝集態物理国家実験室	中国科学院物理研究所	中国科学院	北京市	2003
7	合肥微小物質化学国家実験室	中国科学技術大学	中国科学院	安徽省合肥市	2003
8	清華情報科学・技術国家実験室	清華大学	教育部	北京市	2003
9	武漢光エレクトロニクス国家実験室	華中科学技術大学、武漢郵電科学研究院、中国科学院武漢物理と数学研究所、華中光電技術研究所	教育部	湖北省武漢市	2003

出典：科学技術部と国家実験室ホームページ

国家実験室は国家イノベーション体系の重要な構成要素である。「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006-2020 年）」の公表により、国家実験室の建設が明確に打ち出された。科学技術部は 2006 年 11 月、海洋、航空、人口と健康、原子力、新エネルギー、先進製造、量子制御、タンパク質研究、交通、現代農業の 10 分野における国家実験室の設置を決定し、**第 1-3-9-4 表**に示した 10 ヵ所の国家実験室の建設を実施あるいは準備している。

第 1-3-9-4 表 「第 11 次 5 ヵ年」以後に建設予定の国家実験室

◆ 2006 年建設予定の国家実験室（10 ヵ所）					
番号	実験室名称	実施部門	管轄部門	所在地	開始年
1	青島海洋科学・技術国家実験室	中国海洋大学、中国科学院海洋研究センター等	科学技術部	山東省青島市	2007
2	航空科学・技術国家実験室	北京航空航天大学	科学技術部	北京市	準備中
3	重大疾病研究国家実験室	中国医学科学院	科学技術部	北京市	準備中
4	磁器閉じ込め核融合国家実験室	中国科学院合肥物質化学研究院、核工業西南物理研究院	科学技術部	安徽省合肥市、四川省成都市	準備中
5	クリーンエネルギー国家実験室	中国科学院大連化学物理所	科学技術部	遼寧省大連市	2008
6	船舶・海洋工程国家実験室	上海交通大学	科学技術部	上海市	準備中
7	微細結構国家実験室	南京大学	科学技術部	江蘇省南京市	準備中
8	タンパク質科学国家実験室	中国科学院生物物理研究所	科学技術部	北京市	準備中
9	現代軌道交通国家実験室	西南交通大学	科学技術部	四川省成都市	準備中
10	現代農業国家実験室	中国農業大学	科学技術部	北京市	準備中

出典：科学技術部と各国家実験室ホームページ

国家重点実験室は科学技術部が所管しているが、この取り組みにならって、教育部重点実験室（137 実験室）や中国科学院重点実験室（70 実験室）をはじめ、多くの省庁や地方政府も重点実験室を設置している。これらの実験室の一部は、科学技術部所管の国家重点実験室に昇格するケースもある[10]。

③主要成果

国家重点実験室は数多くの国家重大基礎研究、戦略ハイテク研究と社会公益性研究任務を担い、2007 年の各種研究中プロジェクト 1 万 6,988 件、研究経費 60.8 億元で、2006 年に比べてそれぞれ 12.8％と 40.4％増加した。

2007 年の国家重点実験室の主な成果を**第 1-3-9-5 表**に示す。同表からも明らかなように、SCI で発表した論文は 1 万 6,863 編となり、全体（4 万 2,129 編）の 4 割を占めた。科学院院士と工程院士はそれぞれ院士総数の 31.2％と 25.3％を占め、また国家自然科学基金委員会「イノベーション研究団体科学基金」の支援を受けた国家重点実験室は 22 ヵ所、年間支援総数の 75.7％を占めた。

[10] 実験室数は基本的に 2008 年 11 月時点での調査結果。ただし、教育部重点実験室のみ、2007 年 4 月時点の調査結果。

第 1-3-9-5 表 「第 11 次 5 ヵ年」以後建設予定の国家実験室

論文発表状況（編）		奨励獲得状況（件）		人材状況（人）			学術会議開催状況（回）		国際協力 PJ（件）（億元）	
発表総数	*SCI 発表数*	国家レベルの奨励	*国家自然科学 2 等賞*	常勤人員	*科学院院士*	*工程院院士*	多国間	二国間	担当 PJ 数	獲得経費
42,129	*16,863（40%）*	69	*21（53.8%）*	10,764	*219（31.2%）*	*182（25.3%）*	180	82	1,045	3.64

出典：「国家科学技術計画年度報告 2008 年」

④研究進展

国家重点実験室研究は 2007 年、以下のような顕著な成績をあげ、国内外の注目を集めた。

・国家表面物理化学国家重点実験室は金属ナノメートル結晶表面構造制御と成長の電気化学方法を研究し、24 高指数面プラチナナノメートル結晶を初めて製造した。

・分子反応動力学国家重点実験室は自主開発した交差分子線機器を利用し、F+D2 の交差分子線の解像率を非常に高いレベルまで引き上げ、量子状態でフッ素原子の基底状態と励起状態及び D2 分子の反応性の研究を可能にした。この成果は、化学動力学分野における世界的な科学難題を解決し、2007 年 8 月 24 日に出版された雑誌「Science」でも発表された。

・脳と認知科学国家重点研究室は、ショウジョウバエが選択のジレンマに対し、「優位性を求めると欠点を回避する」選択能力を有することを証明しただけではなく、ショウジョウバエ脳内のキノコ体もこの選択過程に関わったことを初歩的に証明した。

・植物分子遺伝国家重点実験室は、1 種の植物を媒介とする昆虫 RNA 阻害技術を発明した。

(3) 国家工程技術研究センター

①概要

国家科学技術委員会（当時）は 1993 年 2 月 4 日、社会主義市場経済体制の下で科学技術と経済を結合させる方法を探るため、科学技術成果を生産力へ転換するコア技術の向上を目指し、「国家工程技術研究センター暫定管理弁法」を公布した。

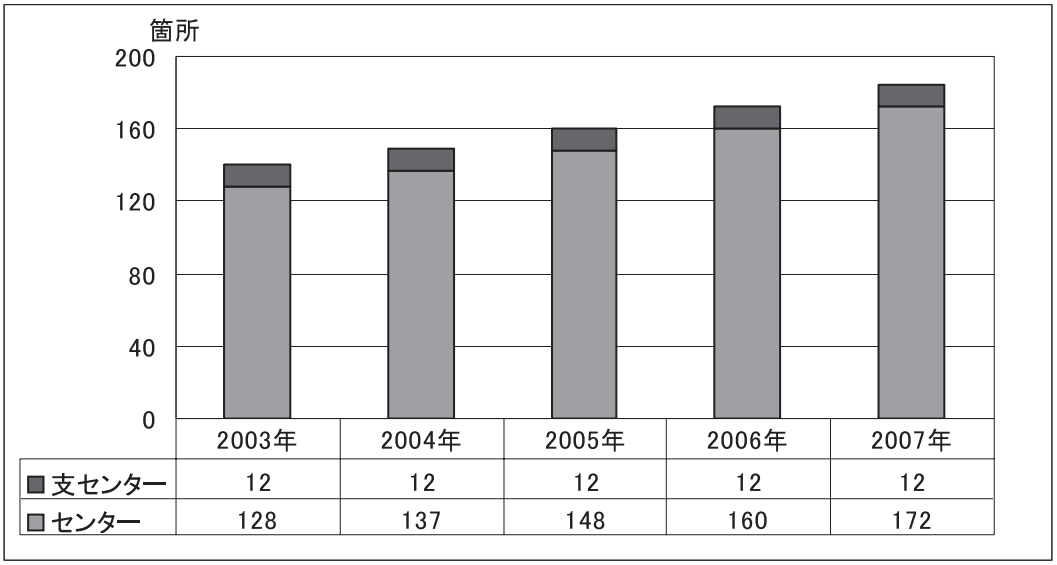
それによると、国家科学技術委員会は、「国家工程技術研究センター」（以下、工程センターと称する）が国の科学技術発展計画や研究開発の能力向上にとって重要な役割を果たすとしたうえで、工程センターの建設作業を統一管理する方針を打ち出した。

②現状

a）工程センターの建設

工程センターの建設は年々増加しており、科学技術部は 2007 年、国家ジャガイモ工程技術研究センターなど 12 ヵ所を建設し、同末時点で、12 ヵ所の支所を含む工程センターは合計 184 ヵ所に達した。2003 年から 2007 年までの推移を**第 1-3-9-1 図**に示す。

第 1-3-9-1 図 2003-2007 年国家工程技術研究センターの推移

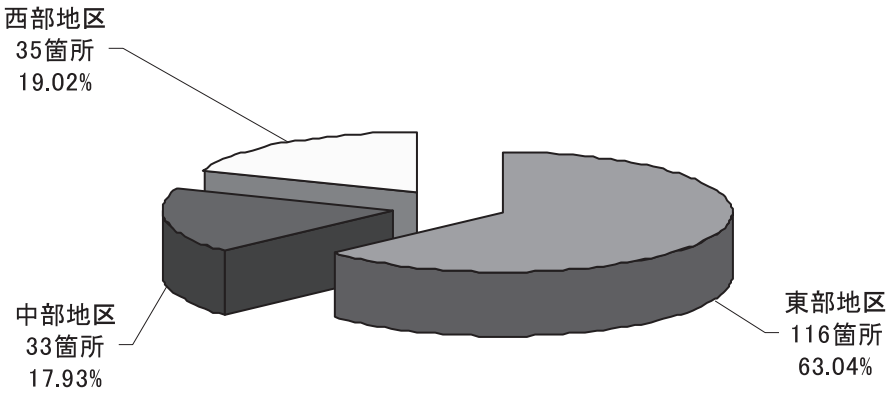


	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
■ 支センター	12	12	12	12	12
□ センター	128	137	148	160	172

出典：「国家科技計画年度報告」2004-2008 各年版

184 ヵ所の工程センターは、全国の 28 省・市・自治区に設置されており、地域分布状況を**第 1-3-9-2 図**に示す。このうち、企業形態の工程センター 103 ヵ所、事業形態 81 ヵ所となっており、それぞれ全体の 55.98％と 44.02％を占める。

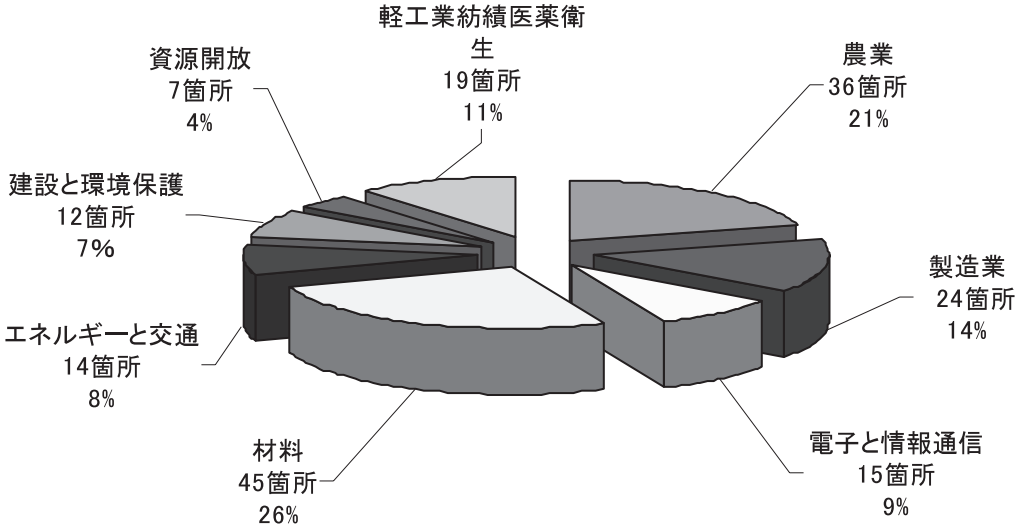
第 1-3-9-2 図 2007 年国家工程技術研究センターの地域分布状況



出典：「国家科技計画年度報告 2008 年」

支所を除く 172 ヵ所の工程センターは、農業、製造業、電子・情報通信、材料、エネルギー・交通、建設・環境保護、資源開発、軽工業紡績医薬衛生の 8 分野に分かれている。分野ごとの状況を**第 1-3-9-3 図**に示す。

第 1-3-9-3 図　2007 年技術分野別国家工程技術研究センター（支所を除く）の状況



出典：「国家科技計画年度報告 2008 年」

b）人材チーム

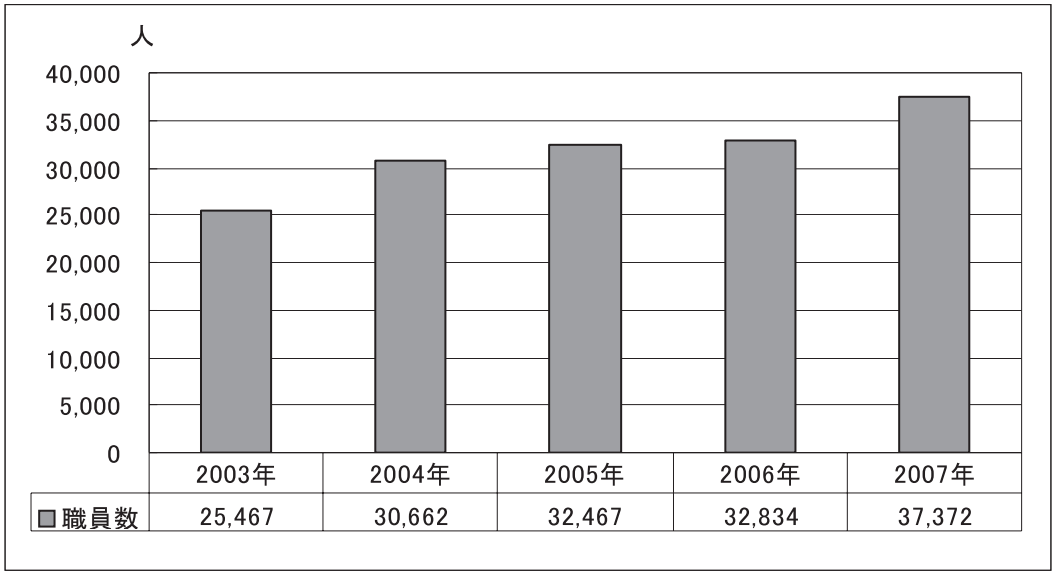
2007 年末時点の工程センターの職員数は 3 万 7,372 人で、構成を**第 1-3-9-6 表**に示す。育成した大学院生の数は 4,397 人、このうち、修士 3,316 人、博士 1,081 人となっている。また、2003 年から 2007 年までの職員数の推移を**第 1-3-9-4 図**に示す。

第 1-3-9-6 表　2007 年国家工程技術研究センター人員の構成

構成 ①			構成 ②			構成 ③			構成 ④		
分類	人数（人）	比率	分類	人数（人）	比率	分類	人数（人）	比率	分類	人数（人）	比率
常勤人員	30,273	81%	科学技術人員	22,699	61%	博士	2,242	6%	高級職	9,311	25%
客員人員	7,099	19%	生産経営人員	9,762	26%	修士	6,727	18%	中級職	10,283	28%
			管理人員	3,331	9%	学部	16,444	44%	初級職	7,226	19%
			その他人員	1,580	4%	その他	11,959	32%	その他	10,552	28%
合計	37,372	100%	合計	37,372	100%	合計	37,372	100%	合計	37,372	100%

出典：「国家科技計画年度報告 2008 年」

第 1-3-9-4 図 2003-2007 年国家工程技術研究センター職員数の推移



出典：「国家科技計画年度報告」2004-2008 各年版

c）投資と資産

2007 年の工程センターの計画投資額は 53.09 億元で、実際に完成した投資金額は 48.16 億元となっており、前年に比べてそれぞれ 54.06％と 26.11％増加した。詳細を**第 1-3-9-7 表**に示す。

第 1-3-9-7 表 2007 年国家工程技術研究センター完成投資状況

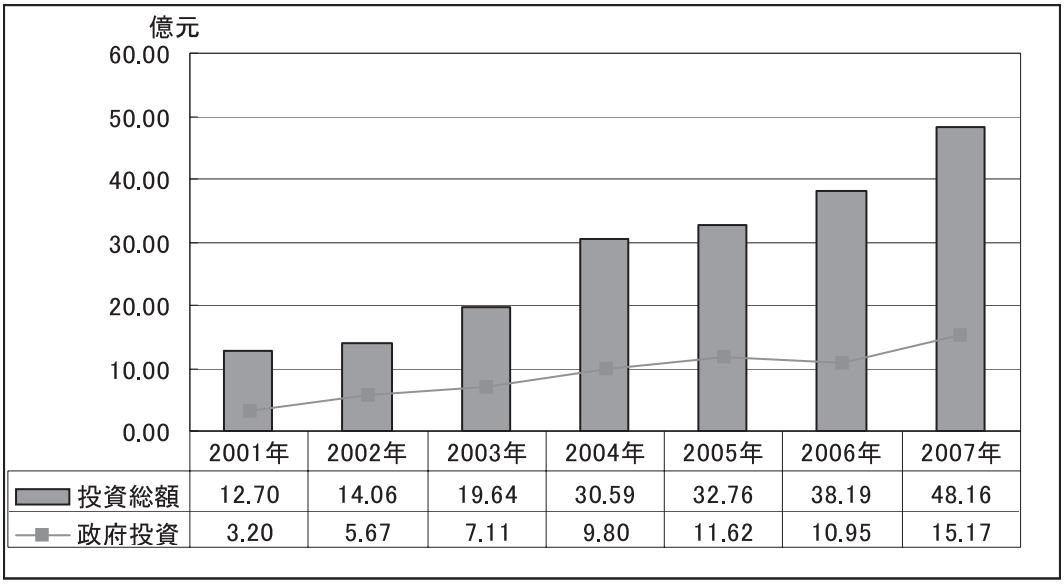
単位：億元

類　別	投資総額	*政府投資*	*社会投資*	*銀行融資*	*外資利用*	*捻出金*	*その他*
投資計画	53.09	*16.96*	*3.60*	*1.23*	*0.03*	*30.81*	*0.46*
実際完成投資	48.16	*15.17*	*3.45*	*1.24*	*0.05*	*27.85*	*0.40*
完成率	91％	*89％*	*96％*	*101％*	*167％*	*90％*	*87％*

出典：「国家科技計画年度報告 2008 年」

2007 年の実際完成投資総額は 48.16 億元で、このうち、完成した政府投資金額は 15.17 億元、全体の 31.5％を占めた。2001 から 2007 年にかけて完成した投資の推移を**第 1-3-9-5 図**に示す。

第 1-3-9-5 図　2001-2007 年国家工程技術研究センター完成投資状況の推移

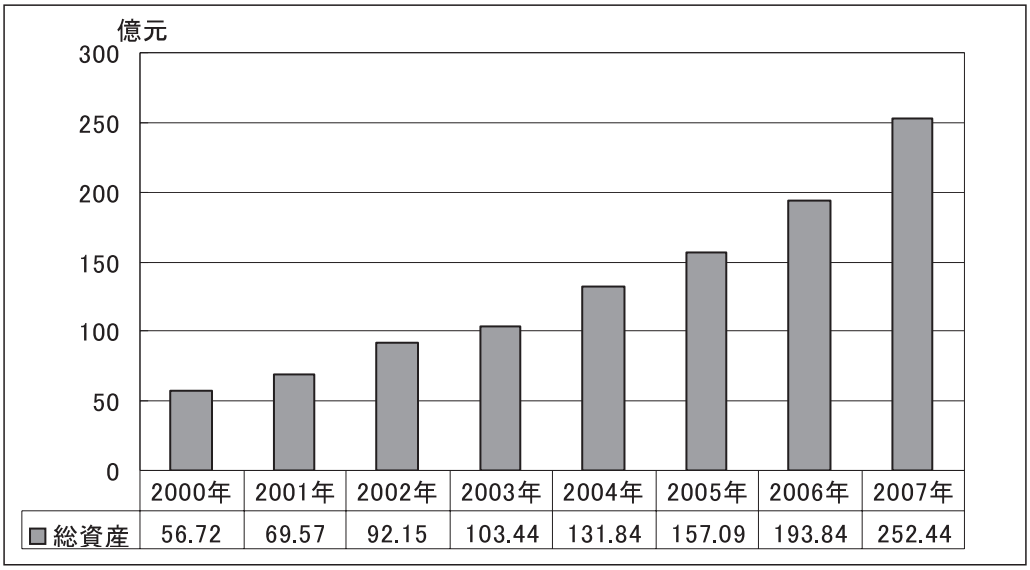


	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
投資総額	12.70	14.06	19.64	30.59	32.76	38.19	48.16
政府投資	3.20	5.67	7.11	9.80	11.62	10.95	15.17

出典：「国家科技計画年度報告 2008 年」

2007 年末時点で、工程センターの総資産は 252.44 億元に達し、前年と比べて 30.23％増加した。2001 年から 2007 年の工程センター資産の推移を**第 1-3-9-6 図**に示す。

第 1-3-9-6 図　2001-2007 年国家工程技術研究センター資産状況の推移



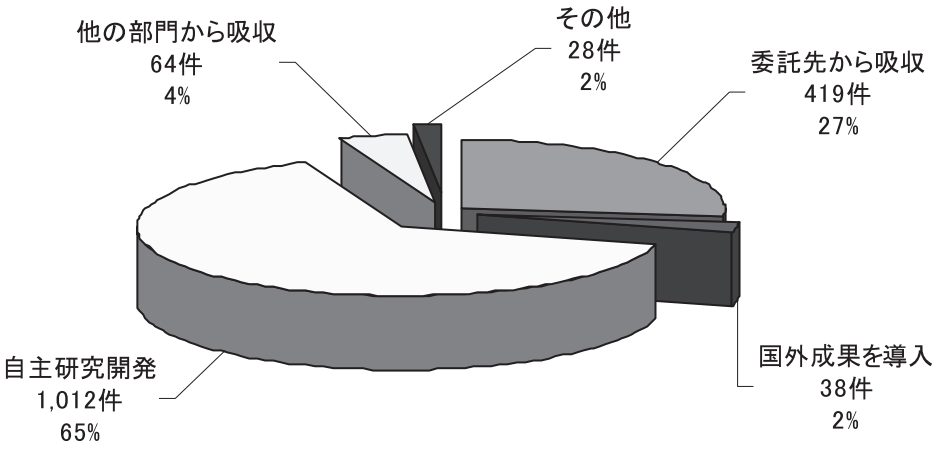
	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
総資産	56.72	69.57	92.15	103.44	131.84	157.09	193.84	252.44

出典：「国家科技計画年度報告」2004-2008 各年版

③主要科学技術成果

工程センターは 2007 年、前年比 9.31％増に相当する 1,561 件の科学技術成果をあげた。**第 1-3-9-7 図**に示すように、主として自主研究開発である。

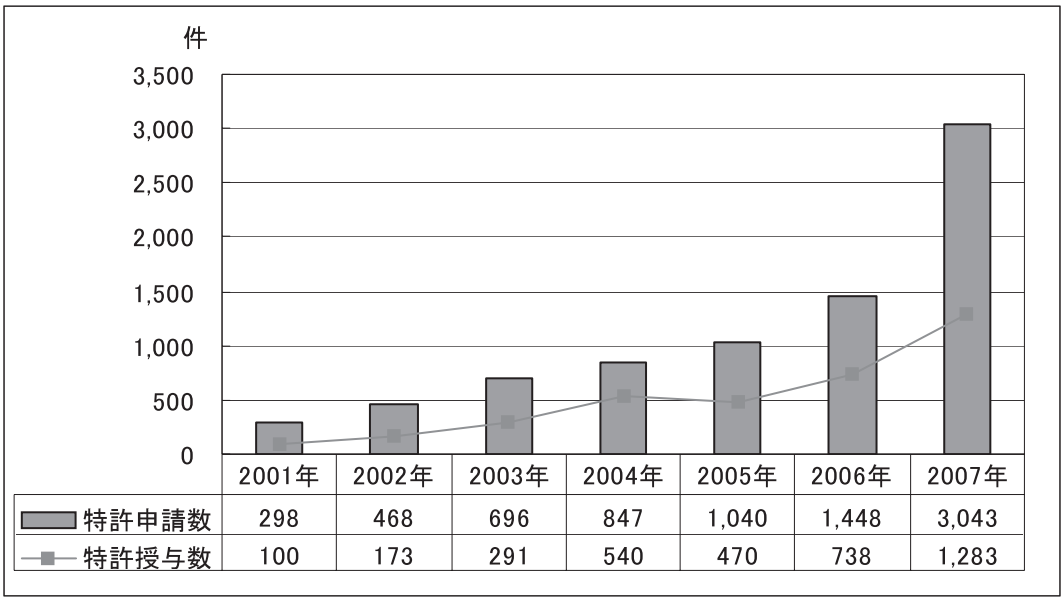
第 1-3-9-7 図　2007 年技術出所別国家工程技術研究センター成果状況



出典：「国家科技計画年度報告 2008 年」

工程センターは 2007 年、県･都市レベル以上の成果奨励 539 件を獲得し、特許申請数 3,043 件のうち、特許を取得したのは 1,283 件であった。2001 年から 2007 年の国家センター特許状況の推移を**第 1-3-9-8 図**に示す。

第 1-3-9-8 図　2001 ～ 2007 年における国家工程技術研究センターの特許状況の推移



	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
特許申請数	298	468	696	847	1,040	1,448	3,043
特許授与数	100	173	291	540	470	738	1,283

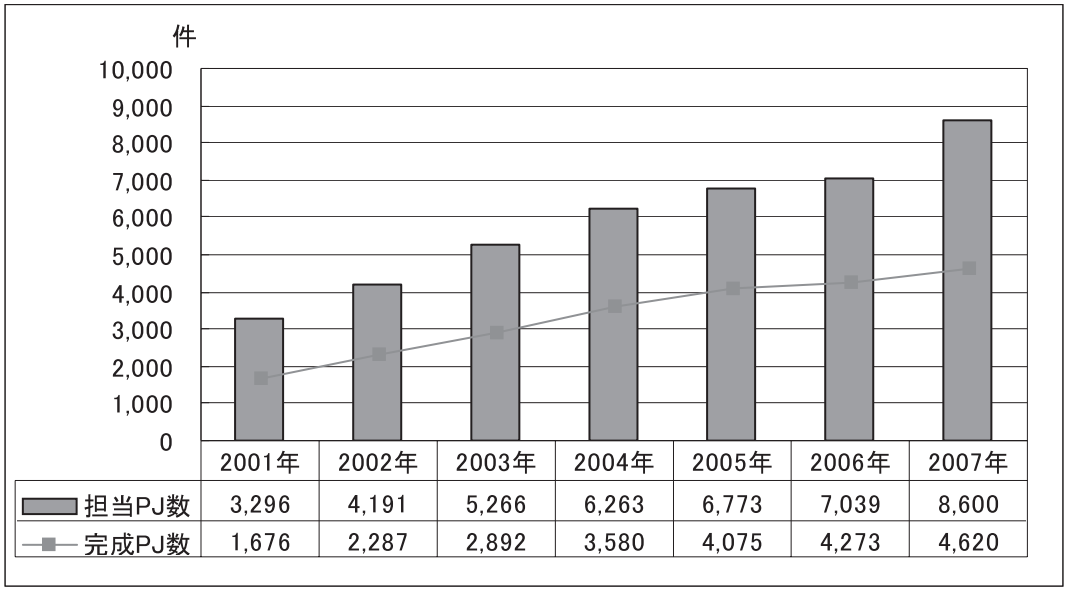
出典：「国家科技計画年度報告 2008 年」

④工程化科学研究能力

工程センターは 2007 年、合計 8,600 件のプロジェクトを担当し、このうち、国家レベルのプロジェクトは 1,715 件（「863 計画」356 件、「国家科学技術支援計画」331 件、「973 計画」124 件、その他 850 件、「スパーク計画」43 件、「タイマツ計画」11 件）となり、全体の 19.94％を占めた。

また、担当したプロジェクト 8,600 件のうち、53.72％に相当する 4,620 件を完成した。2001 年から 2007 年のプロジェクトの担当数と完成数の推移を**第 1-3-9-9 図**に示す。

第 1-3-9-9 図　2001-2007 年プロジェクト担当数と完成数の推移



	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
担当PJ数	3,296	4,191	5,266	6,263	6,773	7,039	8,600
完成PJ数	1,676	2,287	2,892	3,580	4,075	4,273	4,620

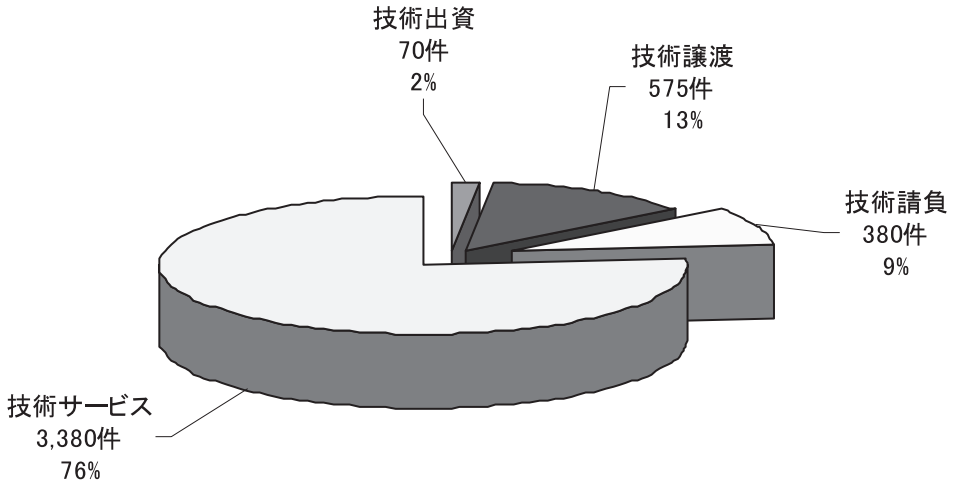
出典：「国家科技計画年度報告 2008 年」

⑤工程化センターの成果の普及

工程センターの成果は主に製品、工程請負、工芸技術の 3 つに分かれ、現在、それぞれのセンターの占める割合は 43%、13%、44%になっている。

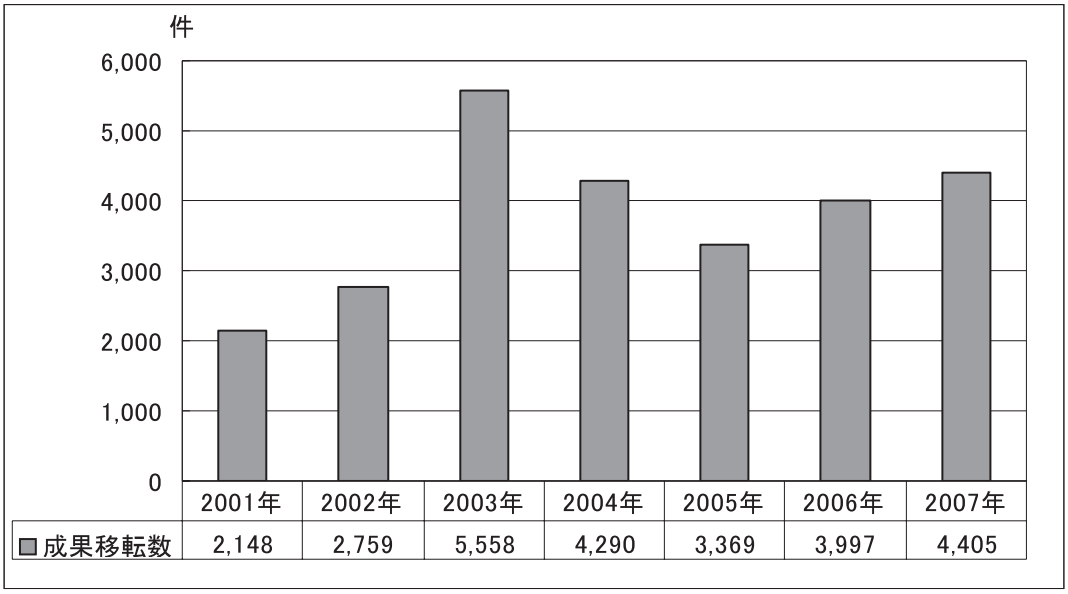
工程センターは 2007 年、**第 1-3-9-10 図**に示すように、科学技術成果 4,405 件を移転した。2001 年から 2007 年の推移を**第 1-3-9-11 図**に示す。

第 1-3-9-10 図　2007 年における国家工程技術研究センターの成果移転状況



出典：「国家科技計画年度報告 2008 年」

第 1-3-9-11 図 2001 ～ 2007 年の国家工程技術研究センターの成果移転件数の推移



出典：「国家科技計画年度報告」2004-2008 各年版

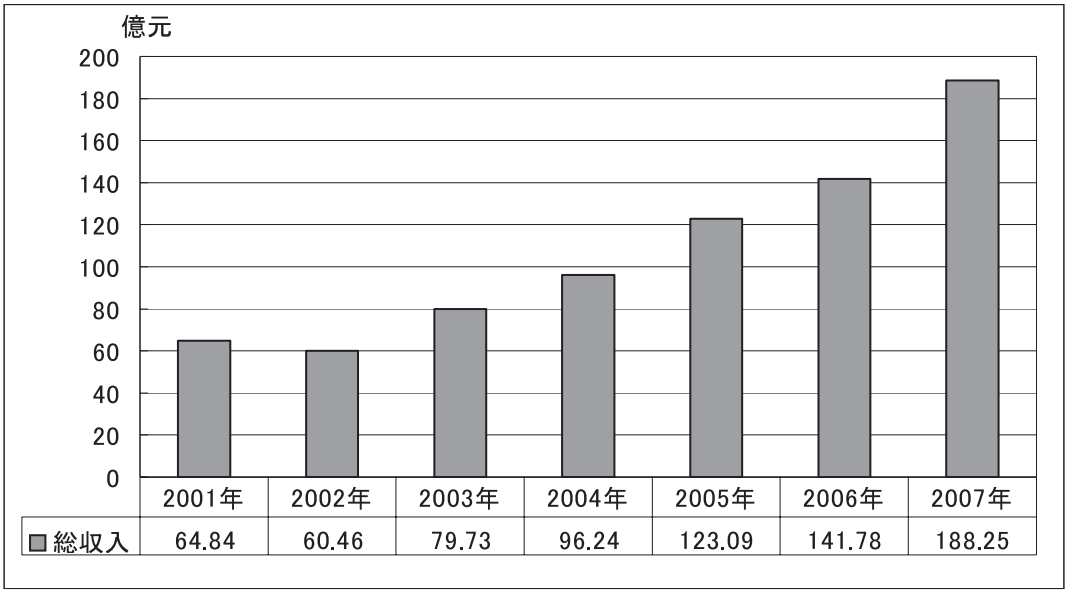
2007 年の累積普及成果は 6,521 件で、内訳は、新技術と新工芸 1,081 件、新製品 3,443 件、新設備 1,997 台（セット）となった。また、農作物モデル基地 458 ヵ所、モデル面積 5,118 ムー、牧畜育成基地 39 ヵ所を建設した。

共同研究開発や委託生産加工、コンサルタントサービスなどの方式を通じて、高等教育機関 1,144 校、公的研究機関 987 ヵ所、企業 3,277 社と技術協力を展開した。

⑥経済効果と利益

2007 年の工程センターの総収入は 188.25 億元に達し、前年と比べて 32.78％増加した。内訳は、製品販売収入 119.62 億元、技術譲渡収入 44.92 億元、工程請負収入 16.83 億元、その他収入 6.88 億元であった。2001 年から 2007 年の工程センター収入の推移を**第 1-3-9-12 図**に示す。

第 1-3-9-12 図　2001 ～ 2007 年の国家工程技術研究センター総収入の推移

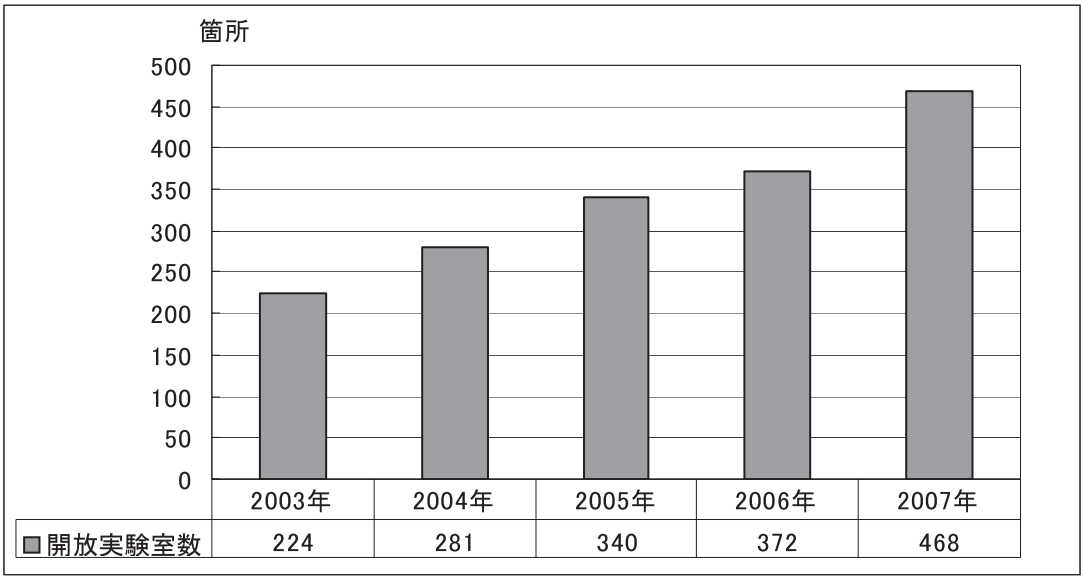


出典：「国家科技計画年度報告 2008 年」

⑦開放サービスと人材育成

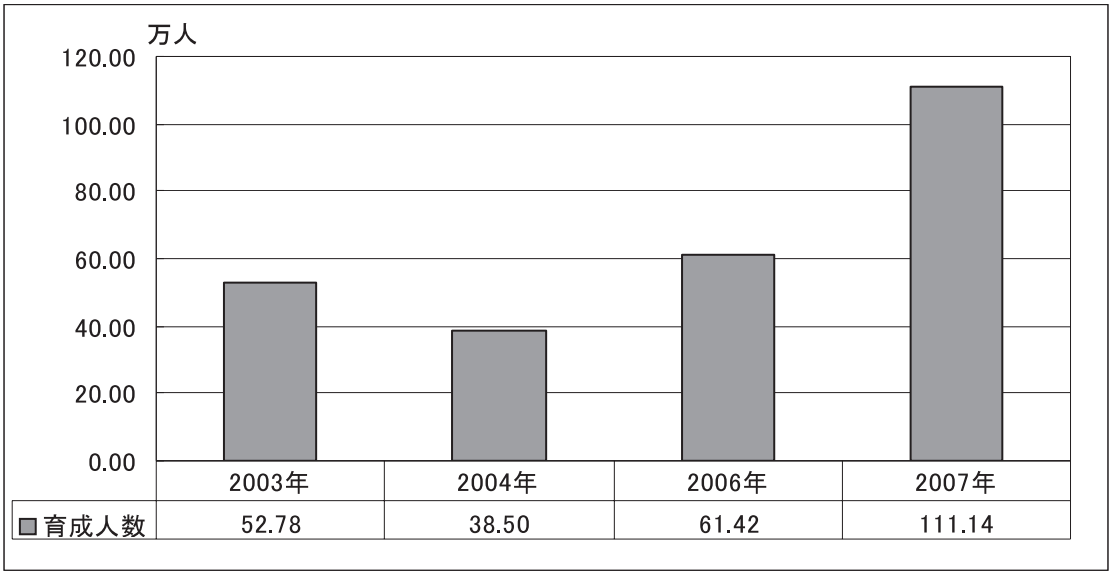
工程センターは 2007 年、実験室 468 ヵ所、設備 6,154 台（セット）、246 の生産ラインを開放した。これは、前年に比べて、それぞれ 25.81%、13.84%、18.27%増加した。各種技術講座を 7,486 回開催し、合計参加人数は 111 万 1,423 人であった。開放された実験室と育成人数の推移を第 1-3-9-13 図と第 1-3-9-14 図に示す。

第 1-3-9-13 図　2003-2007 年国家工程技術研究センター開放実験室数の推移



出典：「国家科技計画年度報告」2004-2008 各年版

第 1-3-9-14 図 2003-2007 年国家工程技術研究センター育成人数の推移



出典：「国家科技計画年度報告」2004-2008 各年版

2 共有できる施設・設備のプラットフォーム構築

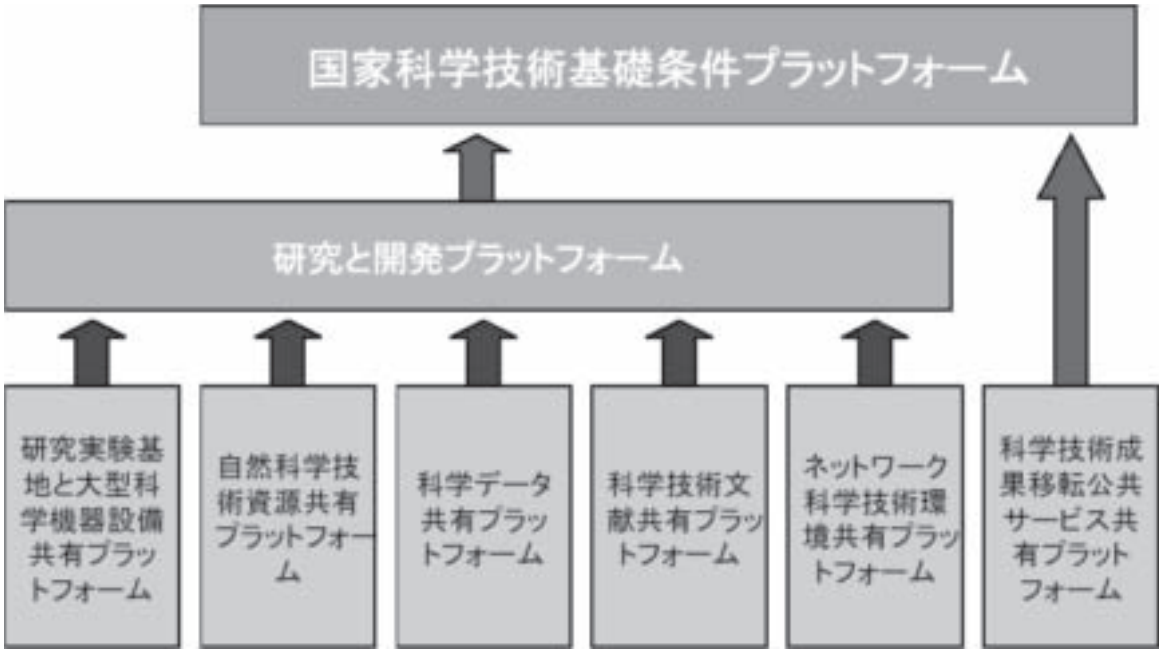
科学技術部は 2002 年、現代のハイテクを活用したうえで、科学技術資源を戦略的に再編するとともに全社会科学技術資源の効率的な配置及び総合利用を促進し、自主イノベーション能力の向上を目指すため、国務院の承認を受け、国家発展改革委員会、財政部、教育部などの関連部門と共同でプラットフォーム構築に関する試験作業を開始した。

共同で制定した「2004-2010 年国家科学技術基礎条件プラットフォーム建設綱要」（以下、「綱要」と称する）が 2004 年 7 月、国務院によって公布された。科学技術部は同綱要の要求に基づき、財政部、国家発展改革委員会、教育部、関連地方政府と共同で、合理的な総体計画を立案し、共同建設・共有などの多種メカニズムを採用したうえで、約 1,000 の科学研究機関や高等教育機関に関連した科学技術基礎条件資源を最適化することにより、プラットフォーム構築を推進した。

(1) 国家科学技術基礎条件プラットフォームの概要

科学技術部、財政部、発展改革委員会、教育部は 2005 年 7 月、「『第 11 次 5 ヵ年』国家科学技術基礎条件プラットフォーム建設実施意見」を公表した。同プラットフォームの構成を**第 1-3-9-15 図**に示す。

第 1-3-9-15 図　国家科学技術基礎条件プラットフォーム構成



出典：「国家科学技術計画 2007 年度報告」

(2)　国家科学技術基礎条件プラットフォームの実施状況

①投入資金

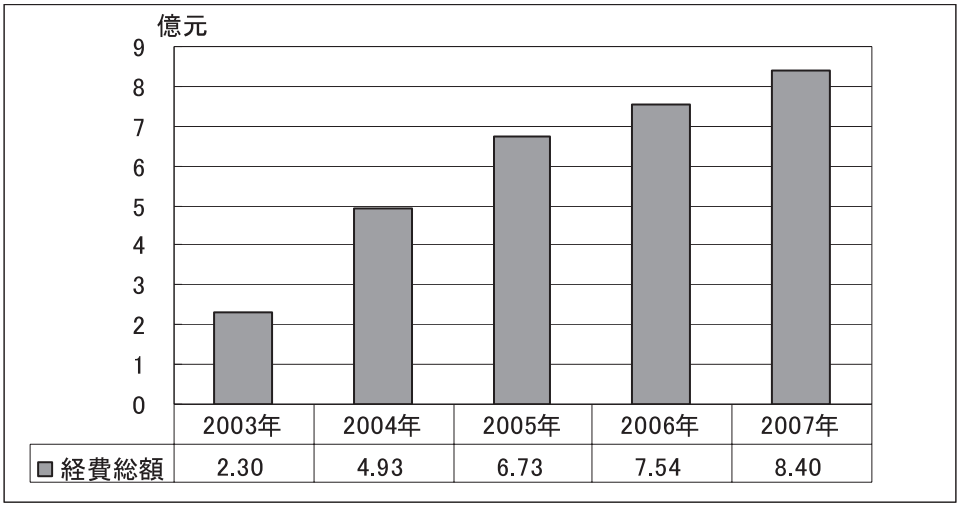
2003 年、国家財政から投入された資金は、「国家科学技術基礎条件プラットフォーム建設専門資金」1 億元、「科学技術文献情報専門資金」1 億元、「大型科学機器協力共有と技術改造進級専門資金」0.3 億元であった。

科学技術部は同綱要公布後、「国家科学技術基礎条件プラットフォーム建設専門資金」、「中央級科学研究所科学技術基礎性作業専門資金」、「科学技術文献情報専門資金」を統合して、国家科学技術基礎条件プラットフォーム建設に使用した。

プラットフォーム建設は「整合、共有、完全、向上」の方針に基づいて推進された。2007 年には、中央財政からプラットフォーム建設プロジェクト 31 件に対して支援が行われ、財政経費総額は 8.4 億元（2006 年と同じく、科学技術文献情報専門経費として 1.5 億元を投入し、国家科学技術図書文献センターの図書、定期刊行物の購入に使用）に達した。このうち、プラットフォーム建設専門資金が 6.9 億元を占めた。

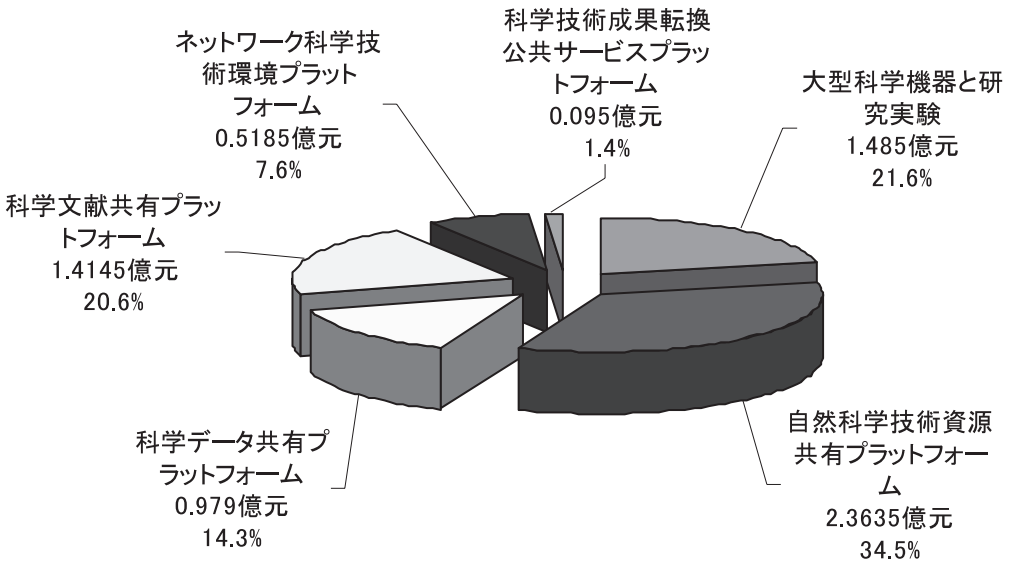
2003 年から 2007 年までの資金推移を**第 1-3-9-16 図**に示す。2007 年の分野別プラットフォーム経費構成を、**第 1-3-9-17 図**に示す。

第 1-3-9-16 図 2003-2007 年国家科学技術基礎条件プラットフォーム資金推移



出典：「国家科学技術計画」2004-2008 各年版

第 1-3-9-17 図 2007 年分野別プラットフォーム経費構成状況



出典：「国家科学技術計画 2008 年度報告」

(3) プラットフォーム建設実施の成果

2007 年には、プラットフォーム建設専門プロジェクト作業が大きく進展し、科学技術資源の整合化が図られるとともに、科学技術資源の標準化・情報化も着実に進められた。また、資源共有範囲が拡大化するとともに、サービス能力がいっそう強化され、地方プラットフォーム建設作業の成果も現れてきた。

①研究実験基地と大型科学機器設備共有プラットフォーム

大型科学機器資源配置の分散、重複、効率の低い状況が初歩的に改善された。2007 年 10 月時点で、全国の大型機器協力共有ネットワークによって、40 万元超の機器設備情報資源、合計 1 万 4,770 台（セット）の調整が行われた。

2007 年には、新たに設備情報 6,000 台以上、共有情報資源 1 万 2,449 台（セット）、化合物スペクト

ル構成検索情報2万4,130件が追加され、関連分析測定方法と計量基準標準元データ合計8万以上の整合化が実施された。

プラットフォーム機器の利用率も大幅に向上した。例えば、四川アクセスネットワーク機器利用率は57%に達し、新疆の一部アクセスネットワーク機器設備利用率は20%向上し、広西機器利用率はアクセス前の30%から50%に上昇した。

大型機器科学センターと分析測定センターを主体とする「973計画」、「863計画」、軍需産業と国家自然科学基金などのプロジェクトは約170件に達した。国家計量基準標準体系資源共有プラットフォームは、基準標準資源7,000件以上の整合化をはかるとともに、宇宙、航空、自動車、電子などの分野で共有データ伝送、ソーストレースサービスを3万回以上展開した。

②自然科学技術資源共有プラットフォーム

自然科学技術資源の整合化をはかり、国家絶滅危惧種を救うことにより、国家自然科学技術資源の保護、保存と情報化整理に貢献した。2007年には、自然科学技術資源共有プラットフォームは5.3万の植物遺伝子資源、733の動物遺伝子資源、1.1万の微生物菌種資源、3.7万の人類遺伝子資源、102万の標本資源の標準化整理とデジタル化を完成した。

また1.2万の希少または絶滅危惧植物遺伝子資源、9の絶滅危惧動物遺伝子資源を緊急に収集・整理・保護した。このほか、1.85万の植物遺伝子資源、約11万の微生物菌種資源を繁殖（複製）し、重要データが欠如している植物遺伝子1.4万、微生物菌種資源2万を補充・完全にした。

各種標準規範を研究制定し、資源の収集、整理と保存を推進した。自然科学技術資源共有プラットフォームは2007年、132の植物遺伝子資源、72の動物遺伝子資源、10の人類遺伝子資源の説明規範、データ基準とデータ品質制御規範を研究制定し、プラットフォーム建設の推進の基礎を築いた。

国際交流･協力に積極的に参加し、中国の自然科学技術資源プラットフォームの国際影響力を高めた。「中国植物デジタル化標本館」はイギリスが主催した「種2000」国家生物データベース会議で、「種2000」理事会の「百万種リスト2007年度版リスト特別ディスク」を獲得し、これにより「中国植物デジタル化標本館」が「種2000」の世界で最も重要なノードの1つになったことが示された。「人類遺伝資源共有プラットフォーム」はWHOの世界「都市流行病学の展望」プロジェクトに参加し、世界的な流行病研究と防止の推進に情報資源を提供した。

③科学データ共有プラットフォーム

情報ネットワークを通じて、社会に対して科学データの利便性、高効率、優良品質の共有サービスの提供を実現した。2007年には、科学技術データ共有分野で、気象、農業、海洋、林業、地球システム、地震科学、先進製造と自動化、交通、医薬衛生科学データ共有など9つの科学データセンターと共有ネットワークプラットフォームを建設した。

主として無償サービス、非営利低コストサービス及び一部有償サービスなどの方式を採用し、科学技術データ資源の高効率な流動と低コスト利用を実現した。先進製造と自動化データ共有ネットワークは開設以来、アクセス数600万件、1日アクセス数3万件、データダウンロード量420GB、登録者1.2万人を超えた。

国家重大科学技術計画及び研究開発活動への科学データ支援能力が大きく向上した。2007年上半期、地球システム科学データ共有ネットワークは118件の科学研究プロジェクトにデータ支援サービスを提供し、53件のプロジェクトに全行程データ追跡サービスを提供した。また、大科学計画「季節風アジ

アプロジェクト」の委託を受け、特定テーマデータベースと共有ネットワークを構築した。

④科学技術文献共有プラットフォーム

科学技術文献共有プラットフォームは、国家専門プロジェクト経費を利用し、継続的に文献の収集、ネットワークシステムの改造と更新を行うとともに、統一注文、共同調達、書評展開、無料資源の集成・公開取得などの方式を通じて外国語科学技術文献情報資源を増やす一方で、購入の重複を大きく減らした。

同時に、データベースの構築範囲と内容の拡大等を通じて、ユーザーが使用できる検索文献情報データ量を増やした。2007 年時点で、データの類型は目次、要約から引用文まで拡大し、総量は 6,000 万件以上に達し、科学技術文献情報データに関しては、カテゴリーやデータ量、内容の豊富さという点では、最も有益な公的文献サービスシステムになった。科学技術文献共有プラットフォームの実施は、科学技術文献資源の重複購入を防ぐだけでなく、科学技術における中央財政の利用効率向上に貢献した。

⑤ネットワーク科学技術環境共有プラットフォーム

「マイクロビーム分析に用いる大型機器遠隔共有サービスシステム」は、中国の科学研究におけるマイクロビーム科学機器の遠隔制御、監視測定の技術問題を基本的に解決し、地球科学、材料科学、ライフサイエンス、医学、ナノテクなどの遠隔科学実験を支える中核となるサブシステムを初歩的に実現した。また、世界初のマイクロビーム大型科学機器ネットワーク仮想研究実験センターを建設し、機器実験を主とする科学研究方式の変革を促進し、未来の「大科学」研究の基礎を築いた。

「中国デジタル科学技術館」の社会的効果は顕在化しつつあり、中国科学普及教育の焦点となった。同技術館は 2007 年末時点、博物館（A 館）仮想博物館 8 ヵ所、ネットワーク科学普及コラム 6 本、体験館（B 館）体験区 10 ヵ所、資源館（C 館）科学普及資源 9 大類を建設し、合計容量 52.5GB の情報資源がインターネットにアップロードされ、アクセス量の向上によって利用が増え好評を博している。一部の小中学校は同技術館を学生の計算機課程の補助教材として使用している。2007 年 11 月、同技術館は国連（UN）と世界情報社会サミット（WSIS）が共同で主催した世界情報サミット 2007 の「電子科学賞」を獲得した。

⑥科学技術成果移転公共サービス共有プラットフォーム

科学技術成果移転公共サービス共有プラットフォームは、国家技術成果情報サービスプラットフォームがカバーする 35 の地方と部門の「成果ネットワーク」をベースに、国内成果移転イノベーションサービス体系を構築した。各地の特色を活かして、企業に自主イノベーション、成果移転のサービスを提供する機能や問題解決力の一層の向上を目指す。同時に、情報化システムの構築を拠り所として、成果ソースの発掘や移転状況の追跡、資源の合理的配置、市場の規範化育成を実現し、移転コストの削減、科学技術移転経済効果の向上を図っている。

第10節　知的財産権制度と標準化･規格化

1　知的財産権制度

(1)　法令の整備状況

中国では、自主知的財産権の件数増加や科学技術成果の移転などを促進させるため、下表のように、各種規定と法律が制定されている。

第 1-3-10-1 表　知的財産権関連制度

綱要・規定			
番号	名　　称	実施時期	制定機関
1	国家科学研究計画プロジェクト研究成果の知的財産権管理の若干規定	2002 年 3 月 15 日	科学技術部と財政部
2	国家科学技術計画知的財産権管理作業の強化に関する規定	2003 年 4 月 4 日	科学技術部
3	国家知的財産権戦略綱要	2008 年 6 月 5 日	国務院
特許関連法律			
番号	名　　称	実施時期	制定機関
1	特許法	1985 年 4 月 1 日 1992、2000、2008 年改正	全人代常務委員会
2	特許代理条例	1991 年 4 月 1 日	国務院
3	特許法実施細則	2001 年 7 月 1 日	国務院
商標関連法律			
番号	名　　称	実施時期	制定機関
1	商標法	1983 年 3 月 1 日	全国人民代表大会
2	商標法実施条例	2002 年 9 月 15 日	国務院
著作権関連法律			
番号	名　　称	実施時期	制定機関
1	著作権	1991 年 6 月 1 日	全国人民代表大会
2	国際著作権条約の実施に関する規定	1992 年 9 月 30 日	国務院
3	中華人民共和国コンピュータ情報ネットワーク国際ネットワーク接続管理暫定規定	1996 年 2 月 1 日	国務院
4	中華人民共和国コンピュータ情報ネットワーク国際ネットワーク接続管理暫定規定実施弁法	1998 年 2 月 13 日	国務院
5	コンピュータソフトウェア保護条例	2002 年 1 月 1 日	国務院
6	著作権法実施条例	2002 年 9 月 15 日	国務院
7	著作権集中管理条例	2005 年 3 月 1 日	国務院
8	情報ネットワーク伝播権保護条例	2006 年 7 月 1 日	国務院
その他の法律			
番号	名　　称	実施時期	制定機関
1	中華人民共和国不正当競争防止法	1993 年 12 月 1 日	国務院
2	商業秘密侵害行為の禁止に関する若干規定	1995 年 11 月 23 日	国家工商行政管理局
3	特殊標識管理条例	1996 年 7 月 13 日	国務院
4	中華人民共和国植物新品種保護条例	1997 年 10 月 1 日	国務院
5	集積回路レイアウト設計保護条例	2001 年 10 月 1 日	国務院
6	オリンピック標識保護条例	2002 年 4 月 1 日	国務院
7	知的財産権税関保護条例	2004 年 3 月 1 日	国務院
8	世界博覧会標識保護条例	2004 年 12 月 1 日	国務院

2008年6月13日、国務院新聞弁公室が記者会見を行い、国家知的財産権局、国家工商行政管理総局、国家版権局、国家発展改革委員会、科学技術部、商務部の関係者は「国家知的財産権戦略綱要」とともに、知的財産保護の最新動向について紹介した。

「商標法」は知的財産権に関する中国初の法律であり、1982年に制定され83年に施行された。93年と2001年に2度改正された。「商標法」の施行により、商標意識は向上し、経済社会の発展に積極的な役割を果たしてきたが、不完全な部分もあった。現在、改正作業が開始され、商標審査期間の短縮や商標権確認プロセスの整備、国際商標条約との関係等について、「商標法」の改正事項として次の5ヵ年期で検討することになった。

国家工商行政管理局副局長の付双建氏は2009年4月25日、2009年中外企業知的財産権サミットで、工商総局が商標戦略推進実施意見の制定を完成するとともに、商標法第3回の改正を本格的にスタートし、国も商標法修正を立法計画に入れたと語った。

「著作権法」に関する行政法規の制定は、まだ2つ残っている。1つは、ラジオ放送局、テレビ放送局が出版した録音製品への使用費用についての法規が、制定部門である国務院で未だに制定されていない。もう1つは､民間文学芸術の保護に関する条例である。この条例はすでに国務院の立法段階に入り、費用基準とともに、短期間で制定される予定である。「著作権法」は2001年、世界貿易機関に加入する前に大幅に改正され、世界貿易機関の知的財産権協議と一致しているが、下記の理由から、国家版権局は「著作権法」の改正が必要であると提言した。

・2001年から現在にかけて、社会、経済、法律の面で大きな変化が生じた。
・インターネットの発展によって新たな問題が生じた
・法律実践の過程で問題が生じた

法律の制定は複雑な問題で、研究、制定に時間を要するが､「国家知的財産権戦略綱要」ではすでにその目標を設定しており、関連法律の制定は2020年までに完成の見込みである。

2008年、自主イノベーション能力を向上するため、第3回目の「特許法」改正の動きが出てきた。2008年12月27日、第11期全国人民代表大会常務委員会第6回会議で特許法改正案が通過し、2009年10月1日、国家知的財産権局が修正した特許法は予定通り正式に実施された。また､「特許法実施細則」を「特許法実施条例」に変更する必要があり、修正に伴って、特許法関連行政法規の制定､「特許申請指南」の改正も迫られている。

(2)　大学及び公的研究機関における知的財産体制の整備

①大学における知的財産体制の整備

大学の知的財産権を有効に保護し、広範に教師、職員、学生の発明と知力の創造意欲を呼び起こし、大学の科学技術成果の産業化を促進することを目的として、国家知的財産権法律、法規に基づき､「高等教育機関知的財産権保護管理規定」（以下「規定」と称する）が、1999年4月8日、教育部によって公布された。

国有大学及びその大学に所属する教育研究機関と企業事業機関は「規定」を適用し、その他の大学及び教育機関も「規定」を参考とする。

また､「規定」をさらに確実に実行するため､「教育局、国家知的財産権局の高等教育機関知的財産権作業の強化に関する若干意見」（以下「意見」と称する）が、2004年11月8日、教育局と国家知的財産権局より公布された。

「意見」の第6項では、大学に知的財産権に関する具体的な実施方法の制定を要求しているため、各

大学は各自の知的財産権管理法を相次いで制定し、特許権、商標権、著作権、発明権、技術秘密、商業秘密、植物新品種、コンピュータ集積回路設計の申請、権利使用などについて規定している。各大学は、基本的に、職員が異動後一年以内に完成した学校と関連ある成果の知的財産権を有する。また、多数の学校は秘密保持委員会を設立し、学位論文の秘密等級、秘密保持期限について厳格に管理している。

②研究機関における知的財産体制の整備

2006年3月19日、中国科学院の基本法として、8章51条から成る「中国科学院定款」が公布された。2008年3月24日には、「中国科学院研究所総合管理条例」が公布された。「中国科学院研究所総合管理条例」は14章85条から成り、第10章「知的財産権管理」で知的財産権の管理について規定した。

中国科学院と国家知的財産局は2008年7月3日、「綱要」の実施を推進し、より多くの知的財産権の形成を促進するため、北京で「中国科学院国家知的財産権局協力議定書」に正式に署名した。

また、中国科学院は「中国科学院知的財産権の保護に関する規定」に基づき、「中国科学院研究機構知的財産権管理暫定弁法」を制定し、2008年7月21日に発布し、8月1日から実施した。

2008年9月28日には、中国科学院全院の知的財産権の管理を更に強化するため、中国科学院知的財産権管理委員会が設立された。

2009年1月21日、中国科学院全部門に及ぶ最新の知的財産権と科学技術成果情報を集めた「中国科学院知的財産権ネットワーク」が正式に開設された。同ネットワークには、推進転換可能な成果情報4,512件、知的財産データ3万3,396件、科学技術成果データ5,333件、知的財産動的情報7,000件、知的財産法律法規情報500件、ネットデータ3,000件が収録された。

中国科学院では研究者に対して、異動時の誓約書/守秘義務を締結し情報の持ち出しを禁じている。多数の研究所が秘密保持委員会を設立し、秘密保持会議の開催、秘密レベルの確定、関連法規の学習など、秘密保持に関する各種業務を行い、対外活動の秘密保持も管理している。例えば、中国科学院自動化研究所は特許申請に対し専門経費による支持制度を強化し、知的財産権意識を向上するため、従業員全員と知的財産権協議書を締結している。

2　標準化・規格化

(1)　概要

①中国の標準化の発展経緯

中国における標準化については、建国後、まず中央技術管理局が1957年に標準局を設立し、1958年に国家規格（GB）を公布した。その後、国務院は1962年、「工業・農業製品と建設工程技術規格に関する管理方法」を公布し、「中華人民共和国標準化法管理条例（1979年）」、「中華人民共和国標準化法（1988年）」（以下「標準化法」と称する）を公布した。「標準化法」は中国の標準化事業における基本法であり、規格の制定、実施及び監督・管理の根拠となるものである。

「標準化法」は、以下に示した事項について統一した必要な技術基準に関する標準を制定することを要求している。

a）工業製品の品種、規格、品質、等級、または安全、衛生の基準
b）工業製品の設計、生産、検査、包装、貯蔵、輸送、使用方法または生産、貯蔵、輸送過程の安全、衛生基準
c）環境保全に関する各種技術基準及び検査方法
d）建設工事の設計、施工方法及び安全の基準

e）工業生産、工事建設及び環境保全に関する技術用語、符合、略号及び製図方法
重要な農産物及びその他の標準の制定が必要な項目は、国務院が定める。

②中国における標準の分類

「標準化法」の規定に基づき、中国における標準は国家規格、業界規格、地方規格、企業規格の４種類に分類される。

a）国家規格

全国規模で統一が必要な技術条件に対して制定。国務院標準化行政主管部門が計画、制定する。コード番号は「GB」と略称される。

b）業界規格

全国範囲における政府部門での統一に必要な技術仕様について、国家規格の補充として国務院の関係行政主管部門が制定。国家規格が公布されると、同業界規格は廃止される。

c）地方規格

国家及び業界規格がない場合、省、自治区、直轄市の範囲内で統一が必要な工業製品の安全・衛生基準について制定することができる。省、自治区、直轄市の標準化行政主管部門が制定。国家または業界規格が公布されると、同地方規格は廃止される。

d）企業規格

企業が生産した製品に国家及び業界規格がない場合、企業規格を制定し、生産における根拠としなければならない。また企業の製品規格は地元政府の標準化行政主管部門及び関連行政主管部門に届け出なければならない。

③強制性と推薦性

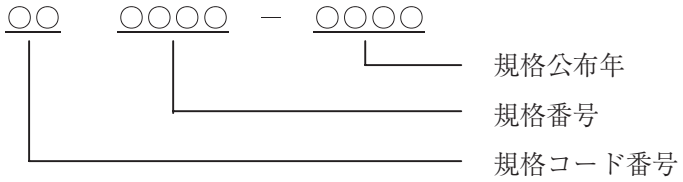
「標準化法」の規定に基づいて、国家規格及び業界規格は強制性と推薦性に分けられる。人体の健康、人身、財産の安全を保障する標準及び法律・行政法規における強制執行の標準は強制性規格であり、法律の規定により執行しなければならない。その他は推薦性規格となり、国及び企業自らが採用するよう奨励する。また、地方規格は所轄行政区域内では強制性規格である。

国家規格のコード番号は「GB」、推薦規格のコード番号は「GB/T」のように記載される。

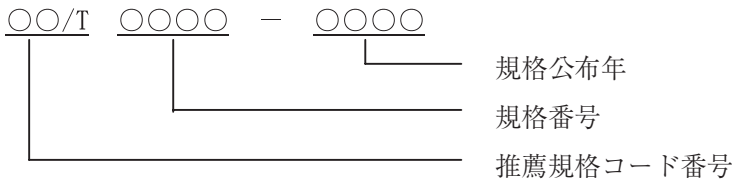
④規格番号とコード番号

規格コードは強制性及び推薦性でそれぞれ次のように構成される。

a）強制性規格



b）推薦性規格



現在公布されている業界規格のコード番号は 57 個ある。

⑤標準化関連組織・機関

標準化関連機関には、標準化行政管理機関、標準化技術機関、標準化研究機関、標準化学術機関、規格情報及び出版機関などがある。ここでは、代表的な国家標準化管理委員会と中国標準化研究院について紹介する。

a）国家標準化管理委員会

国家標準化管理委員会は、国務院の授権により行政管理機能を履行し、全国標準化事業の主管担当機関を統一管理する主管機関である。

主に以下の職責を受け持つ。

- 国家標準化の法律、法規の起草・改正。国家標準化業務の方針、政策の制定。全国標準化の管理規則の制定、標準化法律、法規及び規則、制度の実施。
- 国家標準化事業の発展計画の制定。国家規格（国家規格様式）、改正計画の組織、協調、作成。
- 国家規格の制定、改正及び国家規格の統一審査、許可、番号指定、公布。
- 国家規格の経費、規格研究、標準化特定項目の経費の管理制定。
- 標準化科学技術業務及びその宣伝、教育、研究の管理指導。
- 全国標準化技術委員会の関連業務の協調と管理。
- 業界、地方規格業務の協調と指導。業界、地方規格の報告。
- 国家を代表して国際標準化機構（ISO）、国際電気標準会議（IEC）及びその他国際会議に出席し ISO、IEC 中国国内委員会を組織する。
- 国家規格の宣伝、執行、推進。国家規格の執行状況の監督。

b）中国標準化研究院

中国標準化研究院は、中国における標準化研究における国家レベルの科学研究機関であり、国家品質監督検験検疫総局に直属している。主な職責は、国民経済と社会発展における全面的、戦略的及び総合的な標準化問題を研究し、総合基礎標準を研究、制定、権威ある標準情報サービスを提供することである。また、中国の経済発展と社会の進歩に多方面からの支援と、中国の技術進歩、産業の拡大、製品品質の向上などに重要な支援を提供することを推進し、政府の標準化政策決定に科学的根拠を提供することである。

標準化研究院は、標準化理論と戦略、基礎標準化、社会公益標準化、ハイテク・情報化標準化、資源・環境標準化、工業と消費の品質安全標準化、食品と農業の標準化、国際標準化の八大標準化の科学研究分野で核心的な競争力を持つ。

⑥国家規格の制定手順

中国の国家規格は、次のような手順で制定される。

（ア）予備段階

十分な研究・検討に基づく、新しい項目の提案。

（イ）立案段階

新しい項目提案に対し、必要性や実行可能性の十分な論証と審査及び協調により新しい項目を提出。

（ウ）起草段階

規格制定の重要な段階であり、主に規格の基本規定草案、説明及び関連附属書類を作成。

（エ）意見聴取段階

関連部門に規格草案を発送し、様々な方式により幅広い意見の聴取を行う。

（オ）審査段階

会議或は書面による審査の形式で規格草案の審査を行う。

（カ）承認段階

規格草案の許可審査、番号指定、印刷原稿の作成。

（キ）出版段階

規格の出版物の提供。

（ク）再審査段階

規定に基づく定期的な規格の見直し。

（ケ）廃止段階

再審査結果に基づく一定の形式による該当規格の廃止宣言。

以上のうち、立案、承認、出版及び廃止は関連政府主管担当機関が担当し、予備、作成、意見聴取、審査及び再審査は主に関連専門標準化技術委員会が担当する。

また、規格の制定期間を短縮し、市場経済のニーズに対応するため、国家品質監督検験検疫総局が「国家規格制定の迅速化手続管理規定」を制定しており、条件に当てはまる項目については、起草段階或は意見聴取段階を省略した簡易手続を採用することもできる。

(2)　国際標準との整合化

中国における標準化事業は急速に進んでいるが、経済の国際化及び WTO 加盟、中国の社会主義市場経済の発展に伴い、国家技術標準体系における体制的な問題や規格が WTO 規則の条件に合致しないなど、市場の需要に技術進歩が追いついていない状況も生じている。中国では、国際標準化管理委員会の国際標準化機構参加や、中国標準化研究院による国際標準化に関する 5 ヵ年計画など、積極的に国際標準を採用する動きがある。

①中国の国際標準化活動参加の規則

中国では国家標準化管理委員会が国際標準化機構へ参加している。1992 年には、「国際標準化機構（ISO）と国際電気標準会議（IEC）技術活動管理法」を公布し、国務院標準化行政主管機関内で ISO/IEC 中国委員会事務局を設立し、ISO/IEC 活動に参加する事務機関として、その職責及び任務について規定している。

また、国務院関連行政主管部門の標準化機関は、ISO/IEC 業務を管理し、国内の技術管理部門を確

定した。さらに、文書処理、意見表明、国際会議参加、ISO,IEC 作業チームの参加、国際会議召集及び ISO/IEC の TC/SC 幹事国などの活動参加の具体的な規定を定めている。

②国際標準化「11 次 5 ヵ年」計画

中国標準化研究院は、「中国標準化研究院国際標準化『第 11 次 5 ヵ年』計画」を制定し、2010 年までの国際標準化に関する全体目標を設定、国際標準化に関する 5 つの重点任務を中心として 4 つの保障措置を提出した。

- ●重点任務
  - □国際標準化活動への実質的な参与
  - □国際協力と交流の強化
  - □国際標準化研究の強化
  - □国際型人材育成の加速
  - □国家標準化委員会の国際標準化業務への全面支援

この計画の公布は、科学発展観念の貫徹を表現し、中国の標準化国際突破戦略の要求に基づき、研究院が「第 11 次 5 ヵ年」計画を実行する重要な支持となるものである。また、研究院が各々の科学研究分野において国際標準化活動に参加することを重点的に指導し、研究院の科学研究能力と国際地位の向上を強化することを目指している。

(3) 中国による国際標準策定の動き

技術基準は産業の発展にあたって鍵を握るものであり、知的財産権の核心を成すものでもある。中国による国際標準策定に関して、IT 分野とメディア分野について事例を紹介する。

① IT 分野

◆ TD-SCDMA（Time Division Synchronous Code Division Multiple Access）

TD-SCDMA は、2006 年 1 月 20 日、業界基準として情報産業部（当時）が発表した第 3 世代移動通信（3G）サービスの仕様策定機関である 3GPP（Third Generation Partnership Project）が承認する 3G 規格の 1 つである。この規格は、国際的な 3G 規格である W-SCDMA、CDMA2000 とは別に、2000 年 5 月に ITU 国際会議で認められ、ドイツのシーメンスと中国の大唐電信が中心となって策定し、2001 年 4 月に初めて通話実験に成功した中国国内向けに独自開発されたものである。

TD-SCDMA は初めて国際標準となったワイヤレス標準であり、CDMA（符号分割多重）と TDMA（時分割多重）技術を複合した技術であり、1 つのチャネル内での上りと下りを時分割で細かに切り替えて通信し、符号と時間によって分割多重する仕組みである。このため、周波数利用効率が良く、特に人口が密集して周波数が不足するような大都市に適している。また、W-CDMA と比較した場合、インフラコストが低価格に抑えられるという利点がある。

工業・情報化部電信管理局は 2009 年 1 月 22 日、関連部門と共同で一連の措置を講じ、TD-SCDMA 技術の発展を支援していくと発表した。こうした措置の中には、TD-SCDMA 技術の研究開発の成果を政府調達に組み入れること、扶助資金を提供すること、地方政府が TD-SCDMA のインフラ整備を支援することなどが含まれる。

◆ WAPI（Wireless LAN Authentication and Privacy Infrastructure）

中国が知的財産権を有する無線 LAN 規格「WAPI」は、2003 年 5 月に中国の国家規格に認定され、2004 年 6 月 1 日に国家強制基準とすると関連部門が発表したが、アメリカの反対によって、延期されることになった。

2006 年 6 月 12 日、ISO の公聴会で、WAPI の取り扱いをめぐって、中国と他の国の代表団が対立し、採用が却下され、再三にわたる交渉にも関わらず認められなかったが、中国は WAPI の次世代での採用に努力を続けている。

2009 年 6 月 1 ～ 5 日に開催された国際標準化機構（ISO）と国際電気標準会議（IEC）の共同技術委員会（JTC1）小委員会（SC6）年会で、アメリカをはじめとする各国企業の代表が満場一致で「WAPI」の申請資格を認め、「WAPI」はようやく国際規格の申請資格を取得した。

◆ IPv6（Internet Protocol version 6）

IPv6 は、IP アドレス第 4 版 IPv4 の最新版で、成熟に向かっている。現在、IPv4 のインターネットが米国主導であるという状況の中で、中国には IP アドレスを求める市場ニーズがある。

中国の情報科学技術の発展と自国の技術標準意識の向上に伴い、WAPI のような中国と諸外国との技術の矛盾は絶えず生じると考えられている。IPv6 はインターネット、通信などの膨大な市場に関わる重要な技術であり、中国は国際標準に合わせるように、中国独自の IPv6 標準を策定している。2009 年 8 月北京で開催された APNIC 会議で、中国は IPv6 の普及を急ピッチで進め、2 年以内に IPv6 ネットワークの利用を可能にする考えを明らかにした。

◆ GoTA と GT800

中国のデジタルクラスタ通信は、長い間、欧米の TETRA と IDEN の 2 大標準に独占されてきた。こうしたなかで、中興通信と華為はそれぞれ独自の GoTa と GT800 通信国産標準を公表した。2004 年 5 月、3GPP GERAN 技術規範チーム第 24 回会議の席で、華為の GT800 の提案が認められ、GT800 は国際標準組織に認可された初の中国デジタルクラスタ規範となった。2004 年 11 月、情報産業部（当時）は、華為 GT800 を中興 GoTa とともに中国デジタルクラスタ業界の参考技術標準規範であると確定した。

◆ 2 次元バーコード

武漢硅感の精密マトリックスコード（CM）とグリッドマトリックス（GM）の 2 次元バーコード技術は 2006 年 5 月 25 日に国家電子業界標準となり、その後 2008 年 12 月 26 日にグリッドマトリックス（GM）が国家標準に認定された。

②メディア媒体分野

◆ EVD（Enhanced Versatile Disk）

EVD は、中国政府の支援の下、海爾グループや TCL グループなど中国の電機メーカー 19 社が関わる北京国阜数字技術によって 1999 年から開発が始まり、2003 年 11 月に策定された中国で独自の知的財産権を有する次世代 DVD 業界規格で、中国国内のみで利用されているデジタル式の光学記憶媒体である。

EVD は 2008 年 3 月、技術的な改良に伴い、HD-EVD へ名称の変更が発表された。現在、北京今典環球デジタル技術有限公司（北京今典グループと国阜数字技術会社が 2 億元を共同出資した EVD のソ

フトベンダー）はハリウッド関連部門の承認を得るため、新しいEVD知的財産保護技術――EVDMarkを開発している。中国の70～80%のDVDディスクはハリウッドの製品を収録しているため、EVDがハリウッドとの協力を実現できれば、着実に一歩を踏み出すことができるとみられている。

◆AVS（Audio Video Coding）

2002年6月21日、AVS（先進デジタル映像・音声の圧縮技術）標準作業チームが設立され、2006年3月1日、映像部分がまず国家標準に認定された。2007年5月7～11日に開催したITU-T FG IPTV作業グループの第4回会議において、中国が独自の知的財産権を有するAVSが正式にIPTVの技術選択肢として採用された。

◆RFID（Radio Frequency Identification）

中国の国家標準化管理委員会は2004年1月、RFID（非接触無線自動識別技術）には統一した規格がないことから、国内におけるRFIDタグの標準策定に向けて「RFIDタブ国家標準作業チーム」を設立し、2004年末までに国際的に類似した技術と互換性を持つ独自の基準を策定した。情報産業部科学技術司（当時）は2005年10月、「RFIDタブ標準作業チーム」を設立し、企業を主体として、各方面で協力しRFIDタブ標準システムの研究と策定を展開した。情報産業部（当時）が2007年4月20日に公表した「800/900MHzRFID技術応用試行規定の公布に関する通知」は、中国RFID国家標準システムの策定に大いに貢献した。

2009年4月24日、国家ゴールデンカードプロジェクト協調指導グループ弁公室が中国情報産業商会、中国RFID産業連盟と共同で主催する「2009中国RFID発展年会」が北京で開催され、中国RFID産業連盟秘書長が会議で「2008年度中国RFID発展報告」を発表した。

◆地上波デジタル放送（DMB-H/D）

2006年3月31日、「デジタルテレビ受信設備―基礎標準」などの25件の電子業界推薦標準が公布され、2006年8月1日、中国デジタルテレビ転送分野初の国家強制標準規格DTMBが公表された。

◆中国ブルーレイHDディスク（CBHD）

情報産業部（当時）は2007年1月20日、北京市で「デジタル多重音声データ圧縮技術規範」を公布した。中国が知的財産権を有するデジタル映像・音楽圧縮技術、DRAを正式に国家標準と認定したもので、インターネットやテレビのデジタル放送などで応用される。

国際的な高精細ディスク標準としての認可と市場での発言権を得るため、清華大学国家光ディスクセンターと中国電子科技集団公司第三研究所は2005年5月、「DVDフォーラム」で中国市場向けの中国ブルーレイ高精細ディスク新標準（CBHD）を立ち上げ、2007年2月、関連の中国特許と規範がDVDフォーラムに承認され、CBHD標準が正式に確定した。

2007年9月7日には、中国ブルーレイ高精細ディスク産業連盟が正式に設立された。中国唱片総公司傘下の上海聯合光盤有限公司は2008年7月11日、CBHDのマスターディスク生産ラインを完成させ、生産を開始した。

◆IGRS（Intelligent Grouping and Resource Sharing）

IGRSとは、異なるメーカーの様々な電気製品のデータをやり取りするための情報ネットワークシス

テムであり、3C（Consumer Electronic、Communication、Computer）融合技術の分野では、インテルが主導する DLNA（Digital Living Network Alliance）が世界展開を進めており、この技術に DHWG（Digital Home Working Group）をはじめ、現在、200 社以上が参加している。

DLNA では、マイクロソフトが主導する UPnP（Universal Plug & Play）が標準となっている。UpnP は家庭内のパソコンや周辺機器、AV 機器、電話、家電製品などの機器をネットワークを通じて接続し、相互に機能を提供するための技術仕様であり、IGRS との競合仕様となる。

中国のデジタル家電通信技術標準「IGRS」（Intelligent Grouping and Resource Sharing）作業チームは 2008 年 7 月 28 日、ISO/IEC（国際標準化機構／国際電気標準会議）による FCD（最終委員会原案；Final Committee Draft）投票の結果、IGRS が 96％という高い賛成票を得て、正式に国際標準として採択された。

第11節　情報基盤整備

1　データベースの構築・提供

(1)　中国におけるデータベース整備状況

・2001 年：中外文定期刊行物、中外文会議録、外文科学技術報告、中文学位論文の文献検索と全文ダウンロード機能を整備。

・2003 年：国家科学技術図書文献センター（NSTL）ネットワークに、「特許文献検索」、「中国国家標準」、「国外標準」、「計量検定規則」などの機能を追加し、各種データベースは約 20 に達した。

・2004 年：各種のデータベースは 100 まで増加し、データ総量は 2001 年の約 5 倍の 3000 万件に達した。

・2005 年：各種データベース（約 400）が構築された。

・2006 年:自然科学技術資源共有プラットフォームについて､535 の自然科学技術資源基礎データベースから成る共有情報ネットワークシステムを構築。科学データ共有プラットフォームについて、80 以上の共有データベースを新設した。科学技術文献共有プラットフォームについて、インターネット上で共有サービスデータを提供できるデータベースは 42 に達した。

(2)　代表的なデータベースの紹介

①中国科学院科学データベースセンター

●概要：科学データベースセンターは、中国科学院のネットワークデータベース技術、ネットワーク応用技術の発展におけるニーズ、情報化の科学研究環境を推進、完備するため、中国科学院コンピュータネットワーク情報センターが設立した研究開発部門である。その前身は 1995 年に設立したネットワーク情報センター「データベース応用研究室」である。

●主な役割：中国科学院科学データベースシステムの運用・管理と技術支援を実施し、企業や政府機関、科学研究機関などの国内ユーザーにインターネット上のデータ情報サービスと科学データベースに基づく科学普及情報サービスを提供する。

●構成内容：第 1-3-11-1 表示す。

第 1-3-11-1 表　中国科学院科学データベースの構成

番号	分　類	名　称
1	物　理・化　学	化学専門データベース
2		工程化学データベース
3		化学物質毒性データベース
4		理化性能・分析データベース
5	地　球　科　学	全国資源環境リモートセンシングデータベース
6		中国自然資源データベース
7		中国土壌データベース
8		中国寒冷乾燥地区特色データベース
9		黄土高原水土保持データベース
10		南海海洋科学データベース
11		中国湖沼データベース
12		中国沼沢湿地データベース

番号	分　類	名　称
13	地　球　科　学	東北黒土農業生態データベース
14		亜熱帯区域農業生態データベース
15		中国古生物学・地層学データベース
16		中国岩鉱地球化学データベース
17		動力大地測量・資源データベース
18		大気科学と環境データベース
19		NCAR 大気海洋データサービスシステム
20		Landsat リモートセンシング映像データサービスシステム
21		SRTM データサービスシステム
22	生物・生命科学	中国動物資源データベース
23		中国西南地区動物資源データベース
24		中国植物データベース
25		中国植物アトラスデータベース
26		中国西南植物資源データベース
27		熱帯亜熱帯植物学基礎データベース
28		中国微生物資源データベース
29		ウィルス資源データベース
30		中国水生生物データベース
31		UCSC Genome Browser ミラーデータ及び web 分析システム
32	天　文・空　間	天文総合データベース
33		空間環境データベース
34	材　料　科　学	材料データベース
35		光学システムデータベース
36		ナノテク基礎データベース
37	エネルギー・環境	天然ガスハイドレート情報システム
38		CODATA ハイドレート Portal システム web Service
39		新エネルギー・環境保護専門データベース

注：2009 年 10 月 21 日までのデータ

出典：中国科学院科学データベースホームページ

②中国国家知識インフラストラクチャ（CNKI）

- 概要：国家知識インフラストラクチャ（National Knowledge Infrastructure、CNKI）の概念は、1998 年に世界銀行が示したものである。CNKI プロジェクトは 1999 年 6 月、清華大学、清華同方公司により実施され、全社会の知識資源の宣伝、共有価値及び価値の増加と利用を目標とする情報化建設プロジェクトである。
- 主な役割：①知識情報資源を大規模に整合し、資源の総合的な価値及び利用価値を全体的に向上する、②全社会に資源共有、データ化学習、知識イノベーション情報化条件を提供するため、知識資源インターネットの宣伝とサービスプラットフォームを建設する、③社会の各方面に知識管理と知識サービスの情報化手段を提供するため、知識資源の開発利用プラットフォームを建設する、④知識資源生産出版部門にインターネット出版の市場環境と商業メカニズムを創造し、文化出版事業、産業の現代化建設と飛躍的な発展を大いに促進する
- 構成内容：**第 1-3-11-2 表**に示す。

第 1-3-11-2 表　中国国家知識インフラストラクチャの構成

番号	名　　称	概　　要	収録年限	収録数（編）
1	中国学術定期刊行物ネットワーク出版総データベース	現在、世界最大の連続更新の中国学術定期刊行物全文データベースである。自然科学、工学技術、農業、哲学、医学、人文社会科学などの分野における中国国内 7,000 種余りの学術定期刊行物を収録。	1915 年から現在まで、毎日更新	27,837,410
2	中国学術定期刊行物ネットワーク出版総データベース（特別号）	1 番データベースのサブセットとして、CJFD に唯一収録・発表されたネット論文を出版。	同上	3,592,628
3	中国年鑑インターネット出版総合データベース	基本国情、地理歴史、政治軍事外交、法律、経済、科学技術、教育、文化体育事業、医療衛生、社会生活、人物、統計資料、文献標準と法律法規などを含み、中国国内最大の連続更新の年鑑資料全文データベース。	1912 年から現在まで	11,648,400
4	中国統計年鑑データベース（発掘版）	すべての統計図表を Excel ファイルで作成、重要な統計指標は指標データベースとして整理。	1949 年から現在まで	1,054,164
5	中国工具書ネットワーク出版総合データベース	約 200 の出版社が出版した辞典、字典、百科全書などを収録し、自然科学と人文社会科学などの分野における正確性、権威性、信憑性ある検索サービスを提供する。	1973 年から現在まで	13,657,512
6	中国大百科全書全文データベース	「中国大百科全書」と中国百科専門用語データをベースとして、哲学、社会科学、文学芸術、文化教育、自然科学、工学技術などの分野を含み、合計条目約 8 万項、図または写真 5 万枚余りを収録。	1978 年から現在まで	80,000
7	中国特許全文データベース	発明特許、実用新案特許と外観設計特許の 3 つのサブデータベースを含め、中国最新の発明特許を収録。	1985 年から現在まで	3,440,011
8	国家科学技術成果データベース	1978 年以降、正式に登録された中国科学技術成果をすべて収め、業界、成果レベル、学科分野に分類している。	1978 年から現在まで	381,968
9	国家標準全文データベース	中国標準出版社が出版し、国家標準化管理委員会が公布した国家標準をすべて収録、国家標準全体の 90％以上を占めている。	1950 年から現在まで	24,757
10	中国標準データベース	約 13 万件の国家標準、国家建設標準、中国業界標準の書誌記録を収め、標準の出典は中国標準化研究院標準館、関連文献、成果などの情報の出典は CNKI 各データベース。	1957 年から現在まで	138,517
11	国外標準データベース	約 31 万件の国際標準、国際電工標準、ヨーロッパ標準、ドイツ標準、イギリス標準、フランス標準、日本工業標準、アメリカ標準などの情報を収め、標準の出典は中国標準化研究院標準館で、関連文献、成果などの情報の出典は CNKI 各データベース。	1919 年から現在まで	315,150
12	中国博士学位論文全文データベース	現在、中国では関連資源が最も完備、かつ、高品質で連続更新されている中国博士学位論文全文データベース。	1984 年から現在まで、毎日更新	113,548
13	中国博士学位論文全文データベース（特別号）	12 番データベースのサブセットとして、CDFD に唯一収録・発表される博士学位論文を出版。	同上	22,180

番号	名　　称	概　　要	収録年限	収録数（編）
14	中国優秀修士学位論文全文データベース	現在、中国では関連資源が最も完備、かつ、高質量で連続更新されている中国優秀修士学位論文全文データベース。	1984 年から現在まで、毎日更新	853,820
15	中国優秀修士学位論文全文データベース（特別号）	14 番データベースのサブセットとして、CMFD に唯一収録・発表される優秀な修士学位論文を出版。	1984 年から現在まで	226,561
16	中国重要会議論文全文データベース	2000 年以降の国家二級以上の学会、協会、高等院・所、科学研究院・所、学術機関などの論文集を収録。	1999 年から現在まで、毎日更新	1,148,482
17	中国重要会議論文全文データベース（旧バージョン）	2000 年以降の国家二級以上の学会、協会、高等院所、科学研究院所、学術機関などの論文集を収録。	2000 年から現在まで（一部社会科学類論文は 2000 年前バックトラック）、毎日更新	1,110,681
18	中国重要新聞紙全文データベース	2000 年以降の中国国内重要新聞に記載された学術的、資料文献を収めた連続更新のデータベース。	2000 年から現在まで、毎日更新	6,448,191
19	ドイツ Springer 図書データベース	1840 年以降の Springerlink プラットフォームに記載された図書資源をすべて収録。	1840 年から現在まで	553,231
20	ドイツ Springer 定期刊行物データベース	1840 年以降の Springerlink プラットフォームに記載された定期刊行物をすべて収録。	同上	3,135,086
21	国学宝典データベース	中国語図書館、中国文化研究機関、専門研究者と文学歴史愛好者向きの中華古典書籍全文資料検索システムである。	秦朝前期から清朝後期まで	3,904
22	中国図書全文データベース	教科書、工具書、理論技術専門著作、科学普及作品、翻訳著作、青少年読本などを含み、科学技術と社会文化進歩に重要な貢献をした国内外の有名著作を収めた。	1949 年から現在まで	3,877
23	ハーバードビジネスレビューデータベース	サービス管理、人力資源、情報技術、イノベーション、創業、組織、マーケティング、運営管理、指導力、戦略、金融と財務、総合管理など 12 類別を含み、2002 年 9 月以降、「ハーバードビジネスレビュー」中国語雑誌に記載している文書をすべて収録。	2002 年から現在まで	799
24	中国引用文データベース	定期刊行物、学位論文、特許、標準、新聞紙など各種類の引用文を含む中国学術定期刊行物電子雑誌社が出版されたすべてのデータベース製品の参考文献を収録。	1912 年から現在まで	5,624,158
25	Frontiers in China 定期刊行物データベース	中国最高レベルの科学技術を集めた、中国独自の国際化学術交流プラットフォームを建設するための、教育部が担当する大型英文学術定期刊行物プロジェクトである。	2006 年から現在まで	2,222

注：2009 年 10 月 21 日までのデータ

出典：中国国家知識インフラストラクチャホームページ

③国家科学技術図書文献センター（NSTL）

- 概要：国家科学技術図書文献センターは2000年6月12日、国務院の指示で発足した暫定的な科学技術文献情報サービス機関である。中国科学院文献情報センター、工程技術図書館（中国科学技術情報研究所、機械工業情報研究所、冶金工業情報標準研究院、中国化学工業情報センター）、中国農業科学院図書館、中国医学科学院図書館から構成され、インターネット上の共同建設機関は中国標準化研究院と中国計量科学研究院である。
- 主な役割:比較的完全な国内外科学技術文献情報資源を収集し、データ加工の標準、規範を制定し、科学技術文献データベースを構築する。インターネット技術を利用するとともに、科学技術文献情報の共有を推進し、国内外の協力と交流を図る。
- ネットワークサービスシステム：2000年12月26日、重要な窓口としてネットワークサービスシステムが開設された。2002年、システムを更新し、現在、システムのネット管理センターは各成員間で1000Mbpsの光ファイバーネットワークが構築され、国家図書館、中国教育網、中国科学技術網、総装備部情報所との間を100Mbpsで連結されている。同センターは文献検索と原文提供以外に、オンライン目録、コンテンツサービス、専門家レファレンスなどのサービスも提供している。
- 構成内容：**第1-3-11-3表**に示す。

第1-3-11-3表　国家科学技術図書文献センターの構成

番号	分　類	名　称	収録数（件）
1	定期刊行物論文	中国語定期刊行物	26,323,689
2		欧米語定期刊行物	14,460,867
3		日本語定期刊行物	967,816
4		ロシア語定期刊行物	391,380
5	会議文献	中国語会議論文	1,138,451
6		外国語会議論文	4,864,956
7	学位論文	中国語学位論文	1,478,258
8		外国語学位論文	192,155
9	科学技術報告	国外科学技術報告	987,969
10	その他	文集集	112,290
11	特許文献	中国特許データベース	3,184,800
12		アメリカ特許データベース	3,683,018
13		イギリス特許データベース	256,848
14		フランス特許データベース	183,679
15		ドイツ特許データベース	792,701
16		スイス特許データベース	24,925
17		日本特許データベース	7,200,160
18		欧州特許データベース	1,003,490
19		世界知的財産権組織特許	777,044
20	標準文献	中国標準	21,805
21		国外標準	118,516
22	計量検定規程	計量検定規程	2,589
合　計			68,167,406

注：2009年10月21日までのデータ

出典：国家科学技術図書文献センターホームページ

④その他

国家遺伝工程子鼠データベースは、2001 年 11 月、科学技術部、江蘇省科学技術庁、江蘇省計画委員会、南京大学、揚州大学などが投資した 5,000 万元の資金と南京ハイテク開発区が寄付した 100 ムーの土地を基に、共同建設されたものである。

2 その他の情報基盤整備

(1) 中国国家図書館

中国国家図書館は、国家の総書庫であり、図書館情報ネットワークセンターでもある。

第一期工事が 1987 年に完成し、2003 年には国家図書館第二期工事（国家デジタル図書館工事）が着工し、「第 10 次 5 ヵ年」期間中の重点文化施設建設プロジェクトであった。2007 年末、デジタル情報源は 200TB を超え、このうち、130TB は国家図書館固有のものである。現在、公開されている電子図書はインターネット上 72 万冊、館内ネット上 100 万冊以上であり、また、公共サービスを提供するため、国家デジタル図書館プラットフォームと全国文化情報資源共有プラットフォームを通じて、全国の各級図書館にデジタル情報を転送している。

国家デジタル図書館は 2008 年 7 月 1 日、インターネット、LAN、光ディスクなどを通じて、2.62TB のデジタル資源を無料で公衆に提供した。第 1 回目に提供した資源は、電子図書 5 万種 330 万冊、電子図書の遠隔検索 19 万種 38 万冊、農村へ届けた図書全文データ 1,029 冊、文津図書賞図書の目次データ 1,680 項、目次データ 10 万項、図書全文 34.7 万ページ、地方誌目次データ 2,834 項、地方誌全文 2,834 種、年画目次データ 278 項、図と写真データ 278 種 339 枚、オンライン展示会 41 回、オンライン講座 379 回である。

(2) 全国文化情報資源共有工程

全国文化情報資源共有プラットフォームは文化部と財政部がプロジェクトを開始し、「中国デジタル図書館」が蓄積した各情報資源をベースに、全国各地の地方文化、科学技術情報を統合して、インターネット、衛星、ミラーサイトを通じて、国家センターから農村や都市のコミュニティへ伝送している。2008 年 7 月 1 日現在、各級公共図書館と郷鎮、町内文化センターに対して、様々な協力を通じて、国家センター 1 ヵ所、省レベルセンター 33 ヵ所、市県センター 1,775 ヵ所、及び郷鎮・町内基礎サービス地点 2,085 ヵ所と村・地域基礎サービス地点 2,806 ヵ所を含むネットシステムの第一段階の建設が実施された。国家図書館と文化部全国文化情報資源建設管理センターは互いの長所を補完することを基本原則として、基礎施設プラットフォームの建設や、デジタル情報資源交換と共有などの面で協力するよう協議書を締結した。

(3) 中国高等教育文献保障システム（CALIS）

中国高等教育文献保障システム（China Academic Library & Information System、略称 CALIS）は国務院が認可した中国高等教育「211 プロジェクト」、「第 9 次 5 ヵ年」、「第 10 次 5 ヵ年」期の全体計画における 3 つの公共サービスシステムの中の 1 つである。このプロジェクトは、高等教育機関の文献資源と人的資源を統合し、中国の高等教育にサービスを提供するため 1998 年に開始された。中国高等教育デジタル図書館の建設を中心とする教育文献聯合保障体系の建設により、情報資源の共同構築、共有を実現するものである。

4 つの全国文献情報センター（文理科、エンジニア、農学、医学）に加えて、華北、東北、華南、華中、

華東北、華東南、西南、西北の８つの地域センターと東北地区国防文献情報サービスセンターが設立された。2001 年から、CALIS 二期プロジェクトが継続して行われ、「中英文図書デジタル国際協力計画」（CADAL）に組み込まれ、「中国高等教育文献保障システム――中国高等教育デジタル化図書館（China Academic Digital Library & Information System、略称 CADLIS）」と呼ばれる。

添付資料 1　科学技術体制改革に関する決定

1985 年 3 月 13 日

都市農村における経済体制改革の発展に伴い、科学技術の体制も改革しなければならない。これはわが国の現代化建設の全局に関わる重大な問題であるため、中央政府は下記のとおり決定する。

一、中国人民は偉大事業である社会主義現代化の建設を行っている

我々は今世紀末[11]、党が十二大[12]で提出した工・農業年間総生産値を 2 倍増加するという目標を実現し、さらに、その後 30 ～ 50 年間で、わが国の経済力を国際先進レベルまで引き上げ、人民の生活水準も比較的豊かにさせる。「振興経済、実現四化」（経済の振興と四つの現代化[13]の実現）は、全党と全国人民のすべての中心であり、科学技術作業はこれを中心として奉仕しなければならない。

現代科学技術は新しい社会生産力において最も活躍的、決定性ある要素である。世界の新しい技術革命の発展に伴い、科学技術は社会物質生活と精神生活の各分野に溶け込み、労働生産性を向上する重要な源と現代精神文明を建設する重要な礎になる。社会主義現代化建設において、全党は科学技術の大きな作用を高度に重視し、十分に発揮しなければならない。

新中国の成立以来 35 年間、わが国の多くの科学技術者は献身な精神をもって、自力更生で、協力しつつ困難を克服し、社会主義の建設に大きな貢献をしたため、科学技術事業は大きな発展を遂げて、数多くの成功経験を積み重ねた。しかし、長期にわたって形成された科学技術体制は深刻な弊害を生じ、科学技術の経済建設への貢献度や科学技術成果の生産能力への速い転化に不利となり、科学技術者の知恵と創造力の発揮を束縛するため、科学技術の発展は客観的な需要に適合することが難しくなる。

我々は「経済建設は科学技術に頼るべき、科学技術作業は経済建設に向かうべき」という戦略的方針に従い、科学技術の発展規則を遵守し、中国の現状に基づき科学技術体制に対し、段階的な改革を断固行うべきである。

現在、科学技術体制改革の主要内容は、

①実行メカニズムの方面で、割当金制度の改革、技術市場の開拓を行い、科学技術作業の管理は単に行政手段を頼り、国の過剰管理・過剰関与の弊害を克服すべきである。国家重点プロジェクトにおいて計画管理を実行すると同時に、経済のてこ入れと市場調節をすることにより、科学技術機関が自己発展能力と自ら経済建設に奉仕する活力を持たせる。

②組織構造の方面では、数多くの研究機関は企業と分離している状況、研究・設計・教育と生産の間に連結がない状況、軍民分割・部門分割・地区分割の状況を変えるべきである。企業の技術吸収力・開発力と技術成果の生産力への転換という中間段階を強化することにより、研究機関・設計機関・高等学校と企業の間の協力とつながりを促進し、各分野の科学技術力を合理的に組み合わせる。

③人事制度の面で、「左」[14]の影響を克服し、科学技術者への過剰な制限、人材の非合理的な流動、知識労働が有るべき尊重を受けられない現状を改善し、人材輩出・適材適用の良好な環境を構築する。

---

[11] 20 世紀末

[12] 十二次全国代表大会

[13] 「四化」とは、工業現代化、農業現代化、国防現代化、科学技術現代化のことである。
1964 年 12 月第三回全国人民代表大会第一次会議で、周恩来は毛沢東の助言を受け、政府作業報告で初提出した。

[14] 進歩的、革新的なことを指す。ここでは、革新することは実際の状況に基づいてはいないことである。

二、研究機関への割当金制度を改革し、各類型科学技術活動の特徴に従い、経費の分類管理を実行する

今後の何年間で、中央と地方財政からの科学技術割当金の増加率は、財政経常収入より、しだいに高く速く増加すべきである。同時に、経費の出所を広げ、各部門・企業と社会団体の科学技術への投資を奨励する。

中央と地方計画に組み入れた重大科学技術研究、開発プロジェクトと重点実験室、試験基地などの建設プロジェクトは、それぞれ中央財政と地方財政が割当金を負担する。計画管理も経済のてこ入れにより、価値規律に基づくべきであり、社会への公開入札募集と請負契約書の締結という管理方法を試行すべきである。

技術開発作業と短期で実用価値を得ることができる応用研究作業に対し、技術契約制を逐次推進し、主にそれに従事する独立研究機関は、国家計画プロジェクトの請負、委託研究の引受、技術成果の移転、合弁開発、輸出共同経営、コンサルタントサービスの提供などの形式を通じて、全社会に経済効果と利益を創出すると同時に、収入を取得し、資金を累積すべきである。そもそも国家が給付する事業費を逐次減少し、3～5年間で、多数の独立研究機関は、事業費の自己調達を基本的に実現することができる。削減された事業費について、国家は引き続き科学技術発展の支援事業に投入する。

基礎研究と一部の応用研究に対し、科学基金制度を逐次試行する。基金は主に国家の財政補助金に頼る。国家自然科学基金会とその他科学技術基金会を設立し、国家科学技術発展規画に基づき、全社会の各方面の申請を受け取り、同業者の評価により、優秀なプロジェクトを選出・支持する。主に上述の研究に従事する機関は、何年後かには、科学研究経費を主に基金から申請するよう努力すべきである。必要な経常費用と公共施設費用を保障するため、国家は一定金額の事業費しか給付しない。

医薬衛生、労働保護、計画出産、災害対策、環境科学など社会公益事業に従事する研究機関、および情報、基準、計量、観測などの科学技術サービスと技術基礎作業に従事する機関に対し、国家は引き続き割当金を給付し、経費全額支給制度を実行する。

変化の多い、リスクの大きいハイテク開発作業に対し、創業投資を設立し支持することができる。

多類型研究に従事する機関の経費は、具体的な状況により多種のルートを通じて解決を図ることができる。各類型の研究機関の基本建設投資は、国家基本建設管理制度に規定されたルートで解決する。

銀行は科学技術貸付業務を積極的に展開し、科学技術経費の利用を監督・管理すべきである。

三、技術成果の製品化を促進し、技術市場の開拓によって、社会主義商品経済の発展に適応する

科学技術は主に人類の知的労働の産物であるため、知的労働が創出した価値を充分に認識すべきである。科学技術の発展に伴い、社会商品価値の創造段階における技術の作用はだんだん大きくなっている。より多くの技術は独立に存在している知識形態の商品になり、新たな知識産業も現われた。技術市場はわが国社会主義商品市場の重要な組成部分である。

技術市場の開拓を通じて、技術成果の生産への流通ルートを開拓し、単に行政手段で無償に成果を移転するやり方を変えるべきである。科学技術システム運行メカニズムの変化は、研究機関と生産企業の経済利益を繋げ、競争促進に有利となり、生産は科学技術への要求を迅速に研究課題にし、研究成果も直ちに生産に応用する。

技術成果の協調性、商品化生産と経済利益・効果などの問題の解決に注目することにより、需要に適した技術商品を市場に提供する。技術成果の移転、技術請負、技術コンサルタント、技術サービスなど各形式の技術貿易活動を積極的に発展させるべきである。経営軽視という不正の観念を修正すべきであり、技術成果の運用により確実に産業を開発できる人材と技術製品をきちんと経営できる人材を育成し、

技術製品の経営機関を適切に発展させる。根本的に言えば、買手の需要にかかっているので、各方面で措置を講じ、企業の新技術を採用する積極性を奨励し、企業の技術成果を購入する経済力を向上すべきである。

関連法規と制度を制定し、買手、売手と仲介三方の合法的な権益を保障する。国は特許法とその他関連法規を通じて、知的財産権を保護し、関税と行政手段を運用して、国内技術市場への限度ある保護を実施する。技術成果の市場価格は、取引双方が協議し、国は制限しない。技術成果の移転収入は、短期について一律免税する。新製品は一定期限内に税収減免優遇政策を享受することができる。技術成果を所有する部門は技術出資の方式で企業と協力することができる。技術開発機関と企業の技術成果移転収入の一部は、奨励金として開発に従事する従業員に直接あてることができる。

科学技術者は、本事業を完成した、しかも所属部門の技術権益と経済利益を侵害しない場合は、余暇を利用して技術作業とコンサルティングサービスを提供することができるし、取得した関連収入は自ら所有する。所属部門の技術成果、内部技術資料と設備を利用した場合は、所属部門の許可を取得したうえ、一部の関連収入を納めるべきである。

普及応用価値のある技術成果が、商品化あるいは有償譲渡に不適切な場合は、国家と社会関連部門は交流活動を組織し、それを推進する。また、状況に応じて奨励する。

四、科学技術システムの組織構造を調整し、研究・教育・設計機関とメーカの協力を奨励し、企業の技術吸収力と開発力を強化する

中国科学院、高等学校と各部門・委員会、地方所属の技術開発に従事する研究機関が自由意志と相互利益の原則に基づき、企業、設計機関との各種形式の協力を奨励すべきである。一部は経済実体へ逐次発展し、一部は合併の上で協力することができる。例えば、企業を研究機関と合併させ、あるいは研究企業を企業に合併させることである。ある研究機関は自力で科学研究生産型企業、あるいは中小企業と連合する技術開発企業に転換することができる。そうした企業は、増加利潤から一定の比率で資金を技術開発基金として用いることができる。

研究機関と企業との連合強化を強調すると同時に、生産領域における重大な中長期研究と開発に注意しなければならない。その研究に従事する機関と人員に対し、関連部門と企業はある必要な経済調節措置で支持すべきである。

企業は社会の科学技術に十分に頼ると同時に、自らの技術開発力を積極的に充実させ・増強すべきであり、熟練技術者の能力を適切に発揮し、大衆性技術イノベーション活動を広範に展開する。大型骨幹企業は自社の技術開発部門あるいは研究機関を逐次健全化すべきである。条件を満たす中小企業も必要な技術開発力を備えることができる。企業の技術開発は特に新製品試作、中間試験、生産性試験を重視しながら、工業化生産段階における品質、信頼性、経済性、合格率などの一連の技術と設備の問題を解決する。企業は規定に基づき、技術開発費用を時期に分けてコストに償却することができるし、銀行の技術開発貸付金も申請することができる。特殊な需要があれば、国家規定に基づき、税引き前当期純利益から適切な技術開発資金を引き出すことができる。技術進歩による経済効果・利益の増加を企業審査の重要指標とすべきである。国防科学研究機関は軍民結合の新体制を制定すべきであり、国防任務を全うすることを保障すると同時に、経済建設に向けて、軍用技術成果の民用への転換を加速し、民用製品の研究開発を強力に展開する。

新興産業の発展を加速するため、全国範囲内で若干の知力密集型地区を選択し、特別な政策により、それぞれの特色ある新興産業開発区を逐次に形成させる。

五、農業科学技術体制を改革し、それにより農業経済構造の調整、農村経済の専門性、製品化及び現代化への転換を有利にする

各級政府は、重大な農業技術開発プロジェクトあるいは区域開発プロジェクトに対し、部門と地区の制限を打ち破るべきであり、公開入札募集、指名委託を実行する。各地で農林牧漁製品の生産基地建設をめぐって、各方面の科学技術力と多種形式の協力を積極的に行うべきである。省レベル以上の農業科学研究機関と農業高等学校は力を入れて、協力を強化し、先進的な研究と開発を行い、科学技術成果総合運用モデル基地を建設すべきである。都市各業界の科学技術者と科学技術機関が農村に各種技術成果、情報と技術サービスを提供するのを奨励・推進すべきである。

農業技術推進機関は研究機関、高等学校と密接に協力すべきであり、郷鎮企業、各種協力組織および特定業種経営者、技術モデル者、名匠との結合を強化すべきである。1つのよい経験を全地区に広め、供給・生産・貯蔵・運輸と加工などの各方面の技術サービス及び新技術の推進を積極的に行うべきである。経済効果と利益によって報酬を計算する技術責任制、あるいは技術サービス費用を徴収する方法を普及すべきであり、技術推進機関と科学技術者の収入は農民の収入の上昇に伴い、増加していく。技術推進機関と研究機関は企業型の経営実体をなすことができる。農業技術推進機関と研究機関の事業費は、引き続き国が給付し、経費全額支給制を実行する。条件を満たす部門が事業費を自ら調達することを奨励・支持すべきである。

六、科学研究の展開地域を合理的に計画し、経済と科学技術を最後まで発展させることを確保する

強力に技術開発を推進すると同時に、応用研究を強化しながら、基礎研究の持続的な発展を求める。各種異なる研究に対し、異なる政策と評価基準を採用すべきである。

応用研究は基礎研究の成果を実用技術に移転する必要な一環であり、新技術の開拓、新産業の発展と既存生産技術の革新に対して、重要な意義を持つ。重大な効果と利益を期待できるプロジェクトを重点に選択し、人力と資源を集めて、できるだけ早く画期的な成績をあげるべきである。

近代科学の発展の事実から分かるように、基礎研究の重大な突破は技術発展に新たな道を切り開き、基礎研究の成果を技術移転する過程は短縮しつつある。応用価値がある基礎研究、特にわが国の自然条件、自然資源の特徴に対する研究作用を重視すべきである。応用価値は未確定であるが、自然現象と自然規律の認識に価値がある事業に対し、財力によりある程度支持すべきである。基礎研究成果に対し、その学術意義と科学レベルを重点に考察する。

高等学校と中国科学院は基礎研究と応用研究において重責を負い、産業部門の研究機関も需要により応用研究を強化すべきである。各方面は密接に協力し、お互いに兼職し、協力研究を展開し、共同で実験室あるいは研究機関を建設すべきである。基礎研究と応用研究は人材の育成と密接に結合すべきである。条件を満たす高等学校も、特色ある、しっかりとした研究機関を建設することができる。

七、研究機関の自主開発権を拡大し、政府機関が科学技術へのマクロ管理を改善する

独立研究機関は社会に向かって、自主研究開発実体になるべきである。国家に委託された研究課題および上級に任命された院長・所長以外に、計画、経費と人事の管理及び内部組織などは、研究機関が国家法令規定の範囲内で自主的に決定される。研究機関は、上級の給付事業費以外に取得した収入の大部分を事業発展に、残りを自立の程度により割当を算出し、福利と奨励として使用すべきである。完全に事業費を独立した機関は、国務院規定の企業の自費賞与給付、給料改革の権力を享受することができる。

研究所は所長責任制を実行する。研究機関の内部では科学技術者の役割を十分に尊重・発揮すべきで

あり、各種責任制を制定・実行し、民主管理を強化すべきである。特に、課題チーム長の権力を適当に拡大すべきである。課題チームの人員は課題チームリーダーより招聘、自由に組み合わせることができる。

研究所の党組織は思想政治を通じて、各方針政策の徹底的な実行を保証、監督すべきであり、所長責任制の有効な実行を支持し、科学技術作業の発展を促進する。党委員会の書記は、一定の科学文化レベルを有し、科学技術事業に熱意があり、党の知識人政策を真摯に実行すべきである。

国務院の関連部門は簡素化をし、権力を下放し、科学技術作業の戦略の決定手順を改善し、システムエンジニアリングとその他現代管理手段により、マクロ管理を強化すべきである。科学技術発展計画と国民経済計画を相互的に協調し密接に結合すべきである。科学技術の発展動向と経済・社会の需要を研究・分析し、発展戦略と関連各種政策を制定すべきである。重大科学技術攻関プロジェクトの組織、統計監督の強化、情報ネットワークの建設と情報のコミュニケーションをしっかり行うべきである。

集団あるいは個人が科学研究あるいは技術サービス機関を設立することを許可する。地方政府はそれらに対し、管理を行い、指導と援助を与えるべきである。利益を目的とする関連機関は、工商管理部門まで登録手続きを申請すべきである。

八、「対外開放、走向世界」（対外開放、グローバル化、世界への道）はわが国の科学技術を発展させる長期的な基本政策である

技術発展には１つの転換が必要であり、技術導入を生産技術の発展と現有企業の改造という重要な位置に置く。特区と沿海都市は有利な条件を利用して、技術導入の先行地区とする。技術導入はできるだけ〝技貿結合〞、〝工貿結合〞を実施し、特許、技術秘訣とソフトウェアの導入を重視し、多ルートの開発により多形式の国際協力開発、設計協力、協力生産を発展させるべきである。国内関連研究と開発は技術導入と密接に結合し、導入された先進技術を消化、吸収し、生産技術の開発の起点を向上することにより、新しい創造を開発し、自主開発力を向上する。国際市場競争潜在力がある技術開発プロジェクトには、助成政策を講じ、早く成果をあげるよう促し、国際市場に参入する。

国際学術交流を積極的に展開し、優秀な科学技術者が国際協力研究に参加することを支持し、留学や海外研修、考察などの派遣を増加し、外国の専門家と学者を招聘する。条件を創造し、ハイレベルの研究機関を外国に開放し、外国客員研究者が研究協力に参加することを歓迎する。国際コンピュータオンライン検索システムを積極的に発展させ､科学技術図書の輸入規模を拡大する｡国際科学技術情報コミュニケーションを加速し、速やかに世界の科学技術発展の動向を把握する。

九、科学技術者の管理制度を改革し、人材輩出、適材適用の良好な環境をつくる

科学技術者は新しい生産力の開拓者である。社会主義を自覚し、現代科学技術知識と技能を有する科学技術チームを数多く育成し、彼らの役割を充分に発揮させなければならない。

旧世代の科学技術専門家はわが国の科学技術事業の発展に、不滅の功績を築いた。積極的に条件を創造して、引き続き彼らが人材育成、研究指導、著書発表、サービス提供の面での作用を発揮すべきである。

数多くの専門造詣が深く、活気がある中青年を学術、技術作業の重要職位につけ、50 代、40 代の中年科学技術者の能力を発揮し、優秀な青年人材の才能が育つよう支持する。

組織管理能力と開拓精神がある科学技術者を選出し、各級リーダーを担当させる。できるだけ早く研究機関指導グループの深刻な衰退を変え、措置を講じて大量の現代科学技術と管理知識を有する各種新型管理人材を育成する。

人材の浪費などの状況を改善し、科学技術者の合理的な流動化を促すべきである。現在、数多くの中小都市は活気にあふれていて、広大な農村での農産物生産は盛んに発展し、開発中の辺境地区と少数民族居住地区の数も少なくない。各種政策と優遇措置をとり、科学技術者をひきつけるべきである。研究、設計機関と高等学校は、招聘任用制を試行することができる。科学技術者は本職をしっかり全うすれば、兼職することができ、知識の交流を促進し、潜在力を充分に発揮する。

科学技術者の労働環境と生活条件を積極的に改善すべきである。「各尽所能、按労分配」（能力に応じて働き、労働に応じて分配する）の原則を徹底して実行し、平均主義に反対し、科学技術者の不合理な報酬の問題を逐次適切に解決する。必要な精神奨励と物質奨励制度を制定し、報酬、奨励と栄誉は個人の貢献度と結びつけるべきである。重大な貢献に対し、高い賞金で表彰すべきである。

本当に科学技術者を尊重することをなし遂げるなら、学術の自由な探求と討論を保障しなければならず、人々に恐れなく真理を追究させる。各学派が百家争鳴の中で多くの功績を創造するのを提唱し、行政手段で学術の自由に関与することに反対する。学術の是非は、自由な討論と実践を通じて、正確な認識を求められ、観点を強制的に普及する方法、異なる観点の自由討論を抑圧する学術批判は決して行うことができない。このようにしなければ、科学技術者の社会的責任感、事業への意欲は、国家の要求と合致し科学技術者の知恵と創造精神を充分に発揮することができない。

科学技術体制改革は経済体制改革と密接な関係があるが、自己の特徴もあるため、党と政府の各級指導機関は必ず熱心に指導しなければならない。科学技術体制改革の根本的な目的は、科学技術成果を迅速・広範に生産に応用し、科学技術者の能力を充分に発揮させ、科学技術生産力を解放し、経済と社会の発展を促進することである。すべての改革はこの目的の実現に有利にすべきであり、目的から逸脱することはできない。改革の過程で、科学技術者の自覚的な行動をよりどころとし、基礎部門の創造を尊重し、真摯に経験をまとめ、改革で生じた新たな問題を速やかに研究・解決すべきである。各種改革に対し、それぞれの状況を区別しなければならない。試験を通じて、逐次に普及し、成功を焦ること、強制的に普及することをしてはならない。全体に関わる改革は国務院より統一計画と管理を行う。民族自治区と軍隊の科学技術体制改革は、自己の実状を結びつけて具体的に組織して実行する。中央は、数年間の努力を通じて、わが国の科学技術新体制が必ず構築され実践により完全になりつつあることを信じている。偉大事業である科学技術発展、経済振興、富強繁栄の社会主義社会の建設を行う中、科学技術者が必ず、大いに才能を発揮し、すぐれた貢献を生み出すことを信じている。

添付資料２　科学技術の進歩を加速する決定

1995 年 5 月 6 日

科学技術は第一生産力で、経済と社会発展の最も重要な推進力であり、国家繁栄を決定する要素でもある。社会生産力と人民生活レベルを大幅に向上するため、総合国力をより強化し、わが国の現代化建設の「三歩走」（三段階に分ける）戦略目標を順調に実現するため、科学技術を強力に発展、全社会の科学技術進歩を加速しなければならない。そのため、中共中央と国務院は下記について決定する。

一、科学技術は第一生産力である思想を全面的に実行する

（1）鄧小平同志が提出した科学技術作業に関わる一連の論述は、中国の特色ある社会主義を建設する

理論の重要な部門であり、わが国の新時期における科学技術作業の指導思想でもある。十一回三中全会[15]の開催以降、党中央と国務院は一連の科学技術作業の方針政策を制定した。わが国が科学技術体制改革を積極的・全面的に推進し、全方面・多ルートで国際科学技術協力と交流を展開することは、改革開放の中で新時期の科学技術発展の戦略的計画を形成し、科学技術作業は画期的に変化した。科学技術体制は社会主義市場経済体制と科学技術自身の発展規律に適応する新体制に転換しつつあり、科学技術と経済を結合する新メカニズムが形成されている。科学技術作業の戦略的な重点は国民経済建設へと変わり、経済と社会発展の促進、総合国力の強化、国民生活レベルの向上に著しく貢献した。数多くのハイレベルの科学技術成果をあげ、科学技術チームは絶えず強大になり、科学技術の実力も著しく向上した。全党、全国民は経済建設を科学技術に依存すべきであるという認識を絶えず向上しなければならない。多くの地方と部門は科学技術で経済を振興する発展戦略を実施し、国民経済建設も科学技術に依存する軌道に転換している。実践は、党中央、国務院の科学技術作業に関わる方針、政策と戦略計画が正確で、科学技術体制改革が成功し、科学技術作業の成果と効果も顕著であることが証明された。全体的に見れば、わが国は経済と社会発展を支える、国産経済競争に参与する科学技術力を初歩的に備えており、全社会の科学技術進歩を加速することに堅実な基礎を築いた。

同時に、科学技術が第一生産力である思想はまだ全面的に実行されていないこと、体制・メカニズム及び思想観念などの面でまだ多くの科学技術と経済の結合に障害となる不利な要素が存在すること、多数の企業が科学技術進歩に頼る内在的原動力が欠如すること、科学技術成果の転換率と科学技術進歩の貢献度が低下していること、旧体制の下で形成された科学技術システム構造が不合理、機関設置が重複、力分散の状況がまだ存在していること、全社会の多元化の科学技術投入体系がまだ形成されていないことを認識すべきである。

このような困難と問題は、深刻に科学技術と経済の発展を制約しており、高度に重視し、真摯に解決すべきである。

(2) 今後21世紀半ばまでは、わが国の現代化建設の「三歩走」戦略目標を実現する肝心な時期である。この時期は、科学技術が急激に発展し、経済、社会に対して必ず大きな推進作用があり、人類の生産と生活方式に革命的な変化をもたらす。科学技術実力は既に国家総合国力の強弱と国際地位の高低を決定する重要な要素になった。

社会主義市場経済体制の確立は、科学技術進歩により有利な環境と条件を構築し、科学技術進歩にも新しい、より高い要求を出した。国民経済の持続的、速い、健全な発展を実現するため、科学技術の進歩に頼り、不合理な産業構造の問題、技術レベルや労働生産力、経済成長の質低下の問題を解決する。国際経済と科学技術競争の厳しい挑戦に加えて、人口が多い一方で基礎が弱く、一人当たりの資源保有率が相対的に低い国情に対し、国民経済成長を外延型から利益志向型へ早く転換させることが迫られている。このような戦略的な転換を実現するため、科学技術の進歩に頼り、第一生産力を強力に開放、発展させ、科学技術成果を現実的な生産力へ早急に転化し、経済建設を科学技術進歩に依存し、労働者素質を向上する軌道へ適切に転換させる必要があるため、中共中央と国務院は、断固として科教興国戦略を実施する。

(3) 科教興国とは、科学技術は第一生産力の思想を全面的に実行し、教育を基礎として、科学技術と教育を経済と社会発展の重要な位置に置き、国家の科学技術力及び現実生産力に転化する能力を強化し、国民全体の科学技術文化素質を向上することにより、経済建設が科学技術進歩と労働者素質を向上する

[15] 中国共産党第十一回全国代表大会第三次中央委員会全体会議

軌道へ転換し、国家繁栄の実現を加速することである。

科教興国戦略の実施は、科学技術が第一生産力思想を全面的に実施する戦略的策略、国民経済の持続的、速い、健全な発展を保障する根本的な措置、社会主義現代化の壮大な目標を実現する必然な選択であり、中華人民共和国の振興において必ず通らなければならない道でもある。十一回三中全会の開催後、党は経済建設を中心とする事業に転換し、科教興国戦略の実施は、その転換をより深化した、より高い段階での発展であるため、生産力は必ず新たに飛躍する。

(4) 科学技術生産力の新たな解放と大幅な発展を実現するため、科学技術体制改革を深化し、多数の科学技術者の積極性、創造性を充分に発揮し、全国民を動員して、科学技術の進歩を全面的に推進すべきである。

2000 年までの目標は、社会主義市場経済体制と科学技術自身の発展規律に適合する科学技術体制を初歩的に構築し、工業・農業科学研究と技術開発、基礎研究、ハイテク研究などの面で重大な進展を遂げる。科学技術進歩の経済発展に対する貢献率は著しく向上し、経済建設と社会発展は基本的に科学技術進歩と労働者素質の向上という軌道に転換する。

2010 年までに次の戦略的目標を達成する。基本的に建設した新型科学技術体制がより強化、より完全になされ、科学技術と経済の有機的結合を実現する。科学技術事業を繁栄し、ハイレベルの科学技術チームを育成する。全国民の科学技術文化素質は著しく成長し、ある分野の重大学科とハイテクの科学技術力が国際先進レベルに接近あるいは達成する。自主イノベーション能力を大幅に向上し、重要産業のコア技術とシステム設計技術を把握する。主要分野の生産技術が先進国の 21 世紀初めのレベルに接近あるいは達成する。ある新興産業の生産技術が世界先進レベルに達し、社会主義現代化強国の建設に堅実な土台をつくる。

(5) わが国の科学技術作業の基本方針は、科学技術が第一生産力であるという思想を堅持し、経済建設を科学技術に依存しなければならず、科学技術作業は経済建設に向かい、科学技術の頂上へと登る努力をすべきである。

実際の作業において、下記の原則をしっかり把握すべきである。

①経済と社会発展は科学技術進歩を主な推進力とし、科学技術作業は経済と社会発展における重大問題の解決を最も重要な任務としなければならない。戦略目標、政策、体制、規画、計画の面から科学技術と経済の有機的結合を表現する。

②改革を科学技術発展の原動力とし、発展の中で科学技術体制改革を深化する。政府のマクロコントロールのもとで市場メカニズムの科学技術進歩への推進作用を充分に発揮する。

③自主研究開発と国外先進技術の導入との結合を堅持し、科学技術成果の現実生産力への転化を強力に推進する。

④長期目標と短期目標の結合を堅持し、技術開発と推進、応用研究と基礎研究を合理的に計画する。

⑤世界科学技術の発展とわが国の国情によって、科学技術の発展は有限な目標を堅持し、重点を浮かび上がらせ、力を合わせて肝心な点をクリアし、果敢に改革すべきである。

⑥知識と人材を尊重し、適材適用、人材輩出の社会環境を構築する。科学研究作業の中で、学術の民主を適切に発揚し、重大な策略の民主化と科学化を実現する。

⑦研究開発と大衆性科学技術活動との結合、研究開発と科学技術普及・推進との結合、科学技術と教育との結合を堅持する。

二、農業と農村における科学技術の進歩を強力に推進する

（6）人口が増加しつつある中で、全国民の生活が豊かで、農業と農村の経済を新たな段階へステップアップする根本的な道は科学技術進歩に依存することである。科学技術進歩を農業と農村経済発展の優先的な位置に、農業科学技術を科学技術作業の際立った位置に置き、伝統農業を高生産、品質優良、高効率の現代農業に転化させるよう推進すべきであり、わが国の農業科学技術比率を世界先進レベルに達成させる。

わが国の農業先進技術の関連作業を重点的に管理すべきであり、いくつかの国外優良品種、先進技術と管理経験を選択的に導入し、普及応用を加速する。農業技術成果の転換率と規模効果・利益を強力に向上する。今世紀末まで、科学技術進歩の農業への貢献率を50％まで向上し、食糧、綿花、油原料など主要農産品の生産目標の実現、肉、卵、ミルク、野菜などの副食の供給に技術保障を提供する。

農科教（農村、科学、教育）の結合を継続して推進し、農業科学技術知識を全面的に普及し、多種方式で農業技術人材を育成し、農業技術普及作業をより強化すべきである。農業技術推進チームを安定させ、技工貿（技術研究、加工生産、貿易）一体化の農村社会化サービス体系を発展する。各級政府は農業技術普及人員の仕事と生活条件を適切に改善すべきである。

（7）農業科学研究と技術開発を適切に強化する。優勢を集中し、動植物新品種の選択と育成、病虫害と自然災害の総合対策、区域総合発展、農産品加工と総合利用、農業生態環境保護などの農業発展に重大な影響を及ぼすコア技術領域において、重大な突破を遂げるよう努力する。牧畜、水産養殖の総合技術、特に新しい飼料資源の技術開発を加速する。節水灌漑と科学技術施肥などの技術を開発、普及する。林業、水利、気象などの分野における科学研究と技術開発を重視する。生物技術等の現代ハイテクの研究開発及びその農業への応用を充分に重視すべきであり、農業基礎研究を強化し、現代農業の建設に堅実な理論基礎と技術基礎を築く。

（8）科学技術進歩に頼り、農村経済の全面的な発展を促進する。郷鎮企業の技術レベルと科学管理レベルの向上に努力し、技術密集型、集約経営型への発展を導く。各種先進技術の運用により新しい産業分野を創始し、農村剰余労働力の転換に道を開き、農村工業化と小都市建設を推進する。

科学技術による貧困緩和を一層強化し、貧困地区の科学技術と教育の発展を強力に支持する。貧困地区の技術人材育成を支援し、先進的、適用的な技術を普及する。貧困地区の人々に科学技術による現地資源の開発を促し、貧困から脱却し、豊かになる足並みを加速する。先進地区は技術、情報、人材、資金などの方面で貧困地区への支援を増大すべきである。

三、科学技術の進歩により工業成長の品質と効果・利益を向上する

（9）わが国の工業発展は成長の品質と効果・利益を向上する重要な時期に入っている。工業成長の品質と効果・利益を向上すること、工業近代化を実現すること、その根本的な道は科学技術の進歩を推進するものである。産業構造の調整、労働生産率と経済効果･利益の向上、製品のモデルチェンジの加速、製品品質と市場競争力の向上など、国有大中型企業をきちんと管理するには、科学技術進歩を重点的な措置としなければならない。

技術イノベーションは企業科学技術進歩の源であり､現代産業発展の原動力でもある。科学研究機関、高等学校と企業が先進技術の開発に協力するよう推進すべきである。技術導入は国内研究開発と有機的に結合し、統一して計画しなければならない。コア技術導入重視を基礎とし、技術イノベーションを強化し、自主研究開発能力を向上すべきである。産業重点技術及び工芸開発、装備研究製造は国内を主として実現し、民族工業の発展が自主イノベーションを主とした基礎に本格的に創立させる。

（10）企業科学技術の進歩を強力に推進し、企業が技術開発の主体となるよう促進する。企業の先進技術応用の活力を増強すること、技術イノベーション能力を向上することを現代企業制度建設の重要な内容とすべきである。企業が国内外先進技術及び新思想、新知識を広範的に導入することを奨励し、市場ニーズに対し絶えず新製品、新技術と新工芸を開発する。先進的な管理方法、組織形態を導入し、生産、販売とサービスを科学的に組織する。企業従業員の在職技術研修を強化し、大衆性技術革新活動を広範に展開する。

産学官協力を推進し、科学研究機関と高等学校の科学技術力が多種形式で企業あるいは企業グループに参入することを奨励し、企業の技術改造と技術開発に参与し、協力して中間試験基地とエンジニアリング技術開発センターなどを建設することにより、企業における先進技術の普及応用を加速する。

（11）工業成長の質と効果・利益を向上するため、基礎産業、支柱産業と重大工程建設をめぐって科学技術難関突破作業を組織すべきであり、共通性、重要性、基礎性技術の難題を解決する。電子情報技術、先進製造技術、省エネ技術、クリーン生産と環境保護技術などの共通性ある技術を重点的に開発、推進する。

科学研究機関と高等学校の科学技術力を技術導入の論証と評価に有効に用いるべきであり、消化、吸収、イノベーションにより、重大工程の論証、前期研究とコア技術の研究開発に参与する。

（12）現代化の情報ネットワークを逐次建設し、国民経済の情報化を加速する。先進的な電子情報技術の生産、管理、サービスなどの領域での応用を拡大し、交通、通信、商業貿易、財政税制、金融、保険、社会サービスなどの領域の情報化、現代化のコア技術問題の解決に努力する。科学技術進歩に関わる情報、コンサルタントなどの第三次産業の発展を強力に推進する。

四、ハイテク及び関連産業の発展

（13）ハイテク産業は国際経済と科学技術競争にとって重要である。ハイテクの発展と産業化の実現は産業構造の段階的な拡大、労働生産性と経済効果・利益を大幅に向上する根本的な道である。国家産業政策と発展規画はハイテク産業の発展を優先位置に置くべきであり、財政税制、貸付と調達などの政策において、重点的に助成する。国産ハイテク製品の性能、品質と市場競争力の向上に努力すべきであり、ハイテク産業の規模効果・利益と国民経済における比重を向上させ、一部のハイテク産業を国民経済の支柱産業となす。

大中型企業は科学技術機関、高等学校と密接に結合すべきであり、共同で将来性あるハイテク製品を開発する。科学技術機関と高等学校を奨励して、各種形式のハイテク企業を創設する。民営科学技術企業はわが国のハイテク産業発展の新鋭であり、その健全な発展を継続的に奨励し、導くことが必要である。

国家ハイテク産業開発区はハイテク産業の育成、発展に重要な基地であり、国家はプロジェクトにより適切に優遇すべきである。良好な管理体制と運行メカニズムを建設し、区域内企業は率先して現代企業制度を制定すべきである。自主開発能力と市場競争力が比較的強く、経済規模が比較的大きく、知的財産権を有する、多地区、多業界に跨る大型ハイテク企業あるいは企業グループを重点的に形作すべきである。

（14）ハイテク研究と開発は現代経済発展の先導であり、ハイテク産業発展の源である。ハイテクの発展は、国民経済及び国防建設のニーズと緊密に結合し、世界のハイテク発展の動向を把握しなければならない。有限な目標を堅持し、重点を明確にし、自主イノベーション能力と経済競争力の向上、知的財産権の把握と産業化の実現を主要目標とする。国は引き続きハイテク研究発展計画を組織､実施する。いくつかの重点課題を選出し、中青年を中心とする精鋭チームを組織し、力を合わせて、協力的に難関

をクリアし、重大な突破とイノベーションの達成に努力する。電子情報、生物、新材料、新エネルギー、宇宙、海洋などの重要分野で、世界先進レベルに接近あるいは達成し、世界のハイテクの重要な分野で地位を確保する。

（15）ハイテクが国防事業の発展、特に武器装備の発展に対する先導作用を充分に発揮すべきであり、力を合わせて、協力的に難関を突破し、重点武器装備の研究製造を保障する。引き続き軍民結合の方針を全面的に貫徹し、軍民両用の技術発展を重視し、軍需産業技術の民用分野への転換を促進する。

五、社会発展領域の科学技術の進歩を推進する

（16）「中国21世紀議事日程」を全面的に実施する。科学技術に頼り、人口の増加を抑制し、人の資質を向上し、資源を合理的に開発、利用する。生態環境を保護し、経済と社会の持続的、調和的な発展を実現する。社会発展領域における科学研究と技術開発を適切に強化すべきである。いくつかの環境、生態、資源の保護、対策と総合利用などのモデルプロジェクトをしっかり管理し、科学技術で社会を発展させる総合的な実験区域を建設する。

（17）人口、資源、環境、医薬衛生などの社会発展の重点分野において、総合性、重要性ある重大科学技術プロジェクトと研究開発基地を確実に管理する。計画出産、重大疾病診断と予防治療の新技術、新方法の研究を強化する。新医薬、中医薬と医療器械の自主研究開発体系の建設を加速する。21世紀初めまで、人々の健康に深刻な危害を及ぼす主要疾病の発病率を顕著に減少させる。

国土資源、海洋資源開発と総合利用などの技術問題の研究を強化する。経済、環境、社会効果・利益の統一を堅持し、環境保護と資源の継続利用を実現する。災害防止と減少、社会安全、都市建設、労働保護、文化と体育などの分野での科学技術作業を強化する。食物と栄養安全、品質検査、監督体系を建設し、絶えず全体国民の身体の素質を向上する。

クリーンエネルギー技術、クリーン生産技術、汚染対策技術及びその装備を強力に開発し、科学技術の進歩で医薬、環境保護、資源総合利用、住宅、流通と社会サービスなどの産業の発展を推進する。

六、基礎研究の適切な強化

（18）基礎研究は人類文明の進歩の原動力と科学技術と経済発展の源と後ろ盾であり、新技術、新発明の先導と科学技術人材を育成する揺籃でもある。基礎研究の使命は自然界の規律を探求すること、新発明と新発見を追究すること、科学知識の蓄積と新学説の確立、世界を認識・改造するため理論と方法を提供することである。基礎研究の重大突破は新興産業の創造や、経済と社会の重大な変革を引き起こす。

現段階で、基礎研究は国家目標を重要な位置にすえ、国民経済と社会発展に原動力を提供することを中心任務として、未来の経済と社会発展の基礎理論と技術問題を重点に解決し、新技術と新方法を開発すべきである。新興分野、学際分野と応用基礎分野の発展を重視すべきである。自然科学と社会科学の合理的な結合を支持し、ソフトサイエンスの研究及び応用を重視する。

（19）基礎研究は「有所赶、有所不赶」（ある分野では外国を追い抜き、ある分野では外国を追い抜かない）の原則に基づき、国家目標と世界先端科学をねらって、大胆な探求と果敢なイノベーションを行い科学の高峰を登る。国力と財力によって、重点を明確にし、一定の優勢がある、国民経済と社会発展に重大な先導作用がある課題を選択し、力を合わせて、重点的に難関をクリアする。国家は、引き続き自然科学基金、国家重点基礎研究計画及び各種専門基金を通じて、基礎研究への支持を強化する。絶えず投入を増加して、基礎研究経費の研究と開発経費における割合を逐次増加する。基礎研究は人材育成と有機的に結合し、高等学校の基礎研究での役割の発揮を重視する。科学研究機関の研究と高等学校の

研究との結合を奨励し、研究者と教育者がお互いに兼職することができる。応用の見通しがある基礎研究はハイテク研究、技術開発と繋がるべきである。科学者、特に優秀な青年学科リーダーの課題の自由な選択を支持、重視する。学術民主の良好な雰囲気を構築し、科学者が新科学の規律を探求すること、斬新な学術観点を確立することを奨励する。

（20）科学研究基礎施設の建設を強化する。現段階の国家重点科学研究機関と重点実験室を基礎とし、開放的な科学研究基地を建設する。科学研究機器、装備の現代化レベルと自主研究開発能力の向上に努力する。科学技術情報の有効利用と公開を重視し、科学技術図書、資料とデータベースの構築を強化する。計画的に全国科学技術情報資源伝達の施設を建設し、全国科学研究機関と高等学校を繋ぐ科学教育情報ネットワークを構築し、科学技術情報共有と交流の現代化を実現すべきである。

七、科学技術体制の改革を深化し、社会主義市場経済体制と科学技術発展規律に適応する新型科学技術体制を構築する

（21）科学技術体制の改革は科学技術生産力を解放する広範かつ重大な革命である。今後、科学技術体制改革の深化における重点は、科学技術システムの構造を調整し、人材を分散することにある。体制の面から科学研究機関の重複設置、力分散、科学技術と経済の不調和を本格的に解決し、企業の技術開発力を強化し、科学技術と経済の有機的結合を促進する。今世紀末まで、社会主義市場経済体制と科学技術自身の発展規律に適合する新型科学技術体制を初歩的に建設すべきである。合理的な科学技術システム構造、活力ある運行メカニズム、多元化の科学技術投入体系と科学的な研究機関管理制度を制定する。企業技術開発機関、独立科学研究機関、重点高等学校、農村技術サービス体系と民営科学技術企業を含む全社会科学技術進歩体系を構築する。それぞれの科学技術力の合理的な配置と科学的な作業分担を行い、優勢を補い合い、有機的に結合する。

（22）「穏住一頭、放開一片」[16] の方針に従い、科学技術システムの構造を最適化し、人材を分散する。

経済体制の改革を深化する中で、企業が科学技術進歩に頼る原動力と活力を強化する。大中型企業は技術開発企業に建設と健全化を普及し、科学研究機関、高等学校との多種形式の協力を展開すべきである。技術開発能力を強力に向上し､逐次に技術開発の主体になる。同時に､中小型企業に技術と情報サービスを提供する生産力促進センターなどの技術サービス機関を建設、健全化する。

経済建設と密接に関わる技術開発と技術サービス機関を開放して、活性化し、多種形式、多ルートで経済と結合させる。機関の運営は市場メカニズムを主として、競争メカニズムにより政府の研究開発任務を担う以外に、主に市場ニーズによって、研究開発、技術サービス、技術請負と科学技術成果商品化、産業化等の活動を行うべきである。大部分の技術開発と技術サービス機関を逐次に事業法人から企業法人に転換させるべきである。

機関が直接大中型企業あるいは企業グループに参入することを奨励、導き、企業の技術開発機関となす。一部は全体的に科学技術企業へモデルチェンジすることができる。例えば、共同経営、資本参加、株式保有などの形式で科学技術企業グループを創立する。あるいは、合併、請負企業、株式制、企業と共同建設などの方式で企業グループに転換する。区域経済発展のニーズに基づき、部門、業界と地方科学技術の力の結合を奨励し、地方経済発展にサービスを提供する。一部は、外国資本を吸収することにより、中外合作、合併企業を創立することができる。一部も、その他の形式で、自己の利益と損失の責

[16] 「穏住一頭」とは、基礎研究、ハイテク研究と重大戦略研究を穏やかに支持することである。
「放開一片」とは、各種類開放型の科学研究機構を開放し、その企業化制度への転換を推進し、科学技術成果の商品化、産業化活動を展開し、直接経済建設にサービスを提供する。

任を負い、自主発展の道を開く。

少数の重点科学研究機関と高等学校の研究機関に対し、主に政府財政資金を投入し、基礎研究、国家全体の利益と長期的利益に関わる応用研究、ハイテク研究、社会公益性研究と重大科学技術難関突破活動に従事させる。「穏住一頭」の作用は、改革を深化している中、重点的、段階的に進行すべきである。開放的、競争的環境の中で、無駄なく、ハイレベルの研究チームを維持する。科学研究任務、経費、設備、基地、科学研究者の仕事と生活環境などの多方面から、「穏住一頭」作業への支持を適切に強化すべきである。

上記の原則に従って、政府財政に支持される科学研究機関は、より簡素化し、人員を合理的に分散して、1つの無駄なく、ハイレベルの研究チームを維持する。科学研究機関と高等学校の多種形式の結合を推進する。最適化と再編制を通じて、基礎研究、応用研究、ハイテク研究、社会公益性研究の重点分野において、国内外を範囲とする科学研究基地を逐次形成し、優秀な人材が集まり、ハイレベルの国家研究センターとする。業界と地方も各自のニーズに基づき、科学技術機関の最適化と再編制、人材の分散を通じて、無駄なく科学技術の力を維持して、共同性、長期性の研究開発に従事する。

構造調整、人材分散は科学技術体制改革を深化する最も重要な段階である。各部門、各地方は国家マクロ政策の指導の下、それぞれの実状に基づき、構造調整と人材分散の方案と実施手順を確定すべきである。多数の科学技術者の積極性、創造性を充分に引き出し、状況を判断した上、情勢に応じて導く。先に試験を行い、積極的かつ確実に進める。経済体制改革と関連し、健全な社会保障制度の制定を加速する。国家と団体の知識形態の無形資産管理制度を整備し、人材分散に有利な社会環境を創造する。改革の過渡期に、国家は継続的に「開放」の科学研究機関に政策援助を与え、科学技術総合力の作用の発揮に有利となる。

(23)科学技術割当金メカニズムをさらに改革し、科学技術作業新型運行メカニズムの構築を促進する。経済建設と直接関わっている科学技術活動は市場メカニズムによって運行しなければならない。技術市場と情報市場の建設をさらに加速し、逐次国際市場と統合する。各種技術仲介機関と取引市場を発展させ、専門的な技術者を育成し、技術の供給と需要の双方向の情報ルートとネットワークを構築する。

科学技術作業の運行と管理に競争メカニズムを導入すべきである。国家、業界、地方の科学研究は公平な競争を実行し、公開入札を通じて、優秀な担当部門を選択する。科学研究者の招聘、職務の昇進も公平な競争を通じて行い、公平競争、共同協力、合理的分散、適材適用の科学技術人材管理制度を制定する。重点科学研究機関、国家重点実験室の定期評価制度を制定、整備し、適時に専門、学科と機関の設置を調整し、優勝劣敗の競争メカニズムを形成すべきである。

(24) 科学的な科学研究機関管理制度を制定し、研究機関を充分な自主権を有する、科学権利を実行する法人とする。行政部門と事業部門が分離した、責任と権力が明確な組織管理制度を制定し、組織構造と専門構造を最適化する。「開放、流動、競争、協力」の新型科学研究メカニズムを構築し、固定及び流動的な職場、専業と兼職を結合する人事制度、科学技術者の収入と経済効果・利益あるいは実績を結合する配分制度を制定する。条件を満たす科学研究機関は、理事会が管理し、技術者の代表から構成される幹事会が監督し、院・所長が責任を負う新型管理制度を試行することができる。

(25) 社会主義市場経済体制に適応するマクロ科学技術管理体系を構築する。改革を深化する中で、各種関係を整理すべきであり、科学技術作業の管理混乱、力の分散状況を改善すべきである。各級科学技術管理部門は役割を変更し、マクロコントロール、間接管理と協調、サービス職能、経済総合部門との調和を強化し、密接に協力し、科学技術作業に対して、統一的な規画、計画を行うべきである。

（26）科学技術法律の制定と執行作業を強化する。「中華人民共和国科学技術進歩法」に関連する各種法律、法規を制定、整備し、科学技術法律、法規の実施を強化する。法律に基づき知的財産権を保護し、科学研究機関、科学技術者、発明創造者の合法的権力と利益が侵害されないよう保護する。法律に基づき、各種形式の知的財産権を侵害する違法行為を処罰し、各種科学技術を詐称する人民の利益に危害を及ぼす違法な活動を取り締まり、各種偽科学活動に反対することにより、科学技術作業を法制の軌道に沿って、順調に進める。

八、ハイレベルの科学技術チームを建設し、国民全体の科学技術文化資質を向上する。

（27）科学技術人材は第一生産力の開拓者であり、社会主義現代化建設のバックボーンでもある。社会主義現代化建設のニーズに適応するため、経済と科学技術の国際競争力を向上するため、現有科学技術者の役割を充分に発揮し、多くの若い科学技術人材を育成し、1つの世紀に跨る科学技術チームを建設する。

優秀科学技術人材を早急に育成することは、非常に緊迫した戦略的任務である。世紀を跨ぐ青年学術リーダーとエンジニア技術リーダーを選び、育成すべきであり、彼らに重責を負わせる。現代科学技術知識と経営管理能力を持ち、企業を国内外の市場競争に参与させることができる新世代の企業家を育成すべきである。科学技術人材を育成するには教育が基礎となる。「中国教育改革と発展綱要」を徹底的に実行し、科学技術人材育成における高等教育とその他教育の重要な役割を充分に発揮すべきであり、大量の才徳兼備の科学技術予備軍を育成する。労働者、農民からの科学技術人材及び各類専門技術者の選抜と育成、女性と少数民族からの科学技術人材の育成を重視すべきである。

優秀な科学技術者の奉仕精神と業績を強力に発揚し、科学者と専門技術者の崇高な社会イメージを確立し、科学技術の仕事が人々に尊敬される職業とする。経済の発展に伴い、科学技術者の仕事と生活環境を絶えず改善し、彼らの収入と住宅レベルを逐次向上させるべきである。科学技術奨励制度を改善、完全化し、優れた貢献をした科学技術者に対する奨励措置を拡大する。

海外定住の科学技術人材を招聘し、帰国して働くよう奨励すべきである。彼らに対し、国家は「来去自由、往復方便」（自由に行き来、便利な往復）の政策を実施し、多種形式で祖国の現代化建設に力を入れることを歓迎する。

（28）科学技術業界は全国の精神文明建設に貢献するため社会主義精神文明の建設の中で率先して模範を示すべきであり、党の基本路線を堅持し、愛国主義精神、現実主義とイノベーション精神、奉仕精神と共同協力精神を強力に発揚すべきである。良好な科学道徳風格を確立すべきであり、科学研究における不正行為に断固反対し、研究課題評価と成果鑑定、科学技術奨励における不正な傾向を取り締まる。科学を尊ぶ、真理を追究する、知識で祖国に報い、人民にサービスを提供する科学技術者の行為を奨励する。

（29）科学技術の宣伝と普及を強化する。全国民の科学技術文化資質を向上することは科学技術進歩の推進と社会主義現代化の実現にとって必須の条件であり、民族繁栄の基礎でもある。科学技術知識の宣伝と普及は社会主義精神文明建設の主要任務である。科学技術、宣伝、教育などの部門は「中共中央と国務院の科学技術普及に関する若干意見」（中発「1994」11号）を徹底的に実行しなければならない。各種媒体を通じて、大衆が喜んで見聞きするような方法で、広く人民大衆に科学技術知識、科学思想と科学方法を普及し、弁証法的唯物論と史的唯物論の教育を行う。科学で迷信、無知、貧困を消滅し、人民の生産、生活を文明的、科学的な軌道に導く。

九、多方面、多段階で科学技術投入を増加する

（30）科学技術投入は科学技術進歩の必要な条件であり、科教興国戦略実施の基本保障でもある。強力な措置で、投資構造を調整し、全社会の多ルート、多段階で科学技術投入の増加を奨励、導くべきである。できるだけ早くわが国の科学技術投入が低すぎる局面を転換し、各科学技術経費の使用効果と利益を向上する。2000年までに、全国研究開発経費の国内総生産に占める割合を1.5%に引き上げる。

（31）科学技術への財政投入を増大する。中央と地方の年間財政の科学技術への投入増加率は財政収入の年間増加率より高くなるようにすべきであり、一部の経済先進地区では、科学技術投入の増加幅はより大きくなるべきである。同時に、毎年、中央と地方は基本建設支出から一定数量の専門資金を設置し、重点科学研究基地と重大科学技術工程の建設に投入する。農業科学研究、基礎研究、ハイテク研究への投入を拡大し、重点的、計画的に科学研究部門の作業環境を改善する。

（32）経済のてこ入れと政策手段で、各種企業に科学技術投入を増加するよう奨励し、逐次に科学技術投入の主体となす。各投入における科学技術への投入を増やす。各級政府、各部門は農業総合開発、重点建設プロジェクトの経費から、一定数量の資金を設置し、関連する科学技術問題の解決に投入する。技術導入、技術改造経費と合わせ、一定の資金を設置し、技術イノベーションを行うべきである。

（33）科学技術金融資金の調達ルートを継続的に拡大し、科学技術貸付金の規模を大幅に増大する。国家貸付計画の中で科学技術貸付比率を増大し、商業科学技術貸付金の規模をいっそう増大する。国家政策性銀行は科学技術貸付金を増大すべきであり、総合性ハイテク重大工程プロジェクトを重点的に支持する。金融機関は科学技術事業の発展を支持すべきである。科学技術リスク投資事業を発展させ、科学技術リスク投資メカニズムを構築する。国内外の資源を積極的に吸収し、科学技術事業を支持する。

（34）科学技術活動、科学技術成果移転とハイテク産業発展に対し、継続的に必要な政策支援を与える。許可によって、一定の範囲内に、技術移転、技術開発などの活動に対し、国家が支援を与える。国務院の科学技術進歩に関する各優遇政策を絶えずに完全し、真剣に実行する。

十、対外開放をより拡大し、国際科学技術協力と交流を広範に展開する

（35）国際科学技術協力と交流はわが国の対外開放政策の重要部分である。国家外交政策の指導のもとで、わが国科学技術と経済発展のニーズにより、平等互恵、成果共有、知的財産権を保護する、国際慣習を尊重する原則に基づき、二ヵ国、三ヵ国、政府、民間などの多種の形式で、多ルート、多段階、全方位の国際協力と交流を積極的に展開する。

国際科学技術協力と交流は、経済と社会の各分野での科学技術進歩を経済建設にサービスを提供する最も重要な目標としなければならない。国民経済と社会発展のニーズに対し、先進生産技術、ハイテク分野での科学技術協力を強化し、国外の先進技術成果を積極的に導入する。科学技術と貿易の結合を継続的に推進し、科学研究機関と科学技術企業の貿易自主権を拡大する。科学研究機関、ハイテク技術産業開発区、ハイテク企業は貿易企業との協力を奨励し、わが国ハイテク及びハイテク製品の輸出を強力に推進する。国家は、ハイテク及びハイテク製品に対し、貸付金、輸出による税金返還などの政策性支援を与える。

国外先進技術と知力を積極的に導入し、国外の専門家が中国で仕事あるいは科学技術交流の展開に従事するよう歓迎する。ハイテク企業と実力ある科学研究部門が国外で関連機関を設置するよう奨励し、技術貿易を展開する。

（36）基礎研究分野で国際学術交流を広く展開し、世界各国及び国際学術組織との交流ルートと交流範囲を拡大する。一部の重要分野で国外科学研究機関あるいは企業と科学研究基地を共同で建設する。

科学技術者、特に中青年科学技術者に国際協力研究の展開、国外研修、短期訪問と国際学術交流活動の参加などの機会を創造すべきである。彼らが世界科学の先端から長所を吸収し、学術レベルを向上するよう奨励する。

十一、党と政府の科学技術事業への指導役割を適切に強化する

（37）広く人民に科教興国戦略を実施させるよう指導することは、新時期における各級党委員会と政府の神聖な職責である。各級指導者、特に党、政府の主要指導者は、率先して現代科学技術知識を学び、科学技術意識を向上し、科学的態度や科学的思想と方法で問題を確実に解決し、現代経済建設と科学発展をコントロールする能力を向上させる。各級党委員会と政府は科学技術作業への管理を適切に強化すべきであり、科学技術作業を大切に議論すべきである。国務院と省級政府は、少なくとも年２回の専門会議を開催すべきであり、科学技術作業を研究し、科学技術の実際の問題を解決する。各級党、政府の主要指導者は戦略的な段階で科学技術と経済の有機的な結合をきちんと把握し、本格的に技術進歩の推進を経済と社会発展の重点としなければならない。党委員会と政府は経済建設と社会発展に重要な方策を決定する際に、科学者と関連専門家の意見を広く聴取すべきであり、方策の科学化と民主化を実現する。これは民主集中制の重要な制度とすべきである。各級党・政府指導者は常に各科学技術政策、措置の実行状況を監督、検査すべきである。

（38）科学技術機関の基層党組織の建設を強化する。科学研究機関とハイテク企業は党の基層組織を建設、健全化すべきであり、共産党員の模範的役割を発揮する。多くの科学技術者の政治思想教育に最善を尽くし、政治面で中青年科学技術者の成長に関心を持ち、彼らの中から党員を育成、発展させる。才徳兼備、管理と指導の才能をもつ中青年科学技術者を各級指導者として選抜する。

（39）全国科学技術作業のマクロ方策と管理を強化するため、国家科技指導グループを設立する。国家科学技術委員会は全国科学技術作業を管理する総合機能部門として、全国科学技術作業のマクロ管理と総合協調をいっそう強化すべきである。

（40）科学技術進歩の推進は全党全国民の歴史的な任務であり、各地区、各部門及び社会各業界は団結協力し、共同で努力して、科教興国戦略の実施に貢献すべきである。各民主党派と各級科学技術協会、学術組織、労働組合、共産主義青年団体、婦人連合会などの大衆団体及びマスコミに科学技術進歩の推進への重要な役割を発揮させるべきであり、全社会で知識と人材を尊重する社会風潮を形成し、全国範囲内で科学技術進歩を推進するブームを巻き起こす。多くの科学技術従事者は科教興国の先頭に立ち、科学技術第一生産力を開放、発展する重任を担って、祖国の繁栄に知恵と能力で貢献すべきである。

各地区、各部門は本決定の精神に基づき、各自の具体的な状況によって、科学技術進歩の具体措置と審査方法を制定、完全化すべきであり、全社会の科学技術進歩の推進に努力する。

添付資料３　科学技術規画綱要の実施、自主イノベーション能力の強化に関する決定

2006 年 7 月 4 日

今世紀最初の 20 年、この重要な戦略チャンスの期間を捉え、確実に利用するため、重要思想である鄧小平理論と「三つの代表」[17] を指導として、堅持し、党の十六大 [18] と十六回三中 [19]、四中、五中全会の精神を貫徹し、科学発展観を全面的に実行するため、「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006-2020 年）」（以下「規画綱要」と称する）を組織、実施し、自主イノベーション能力を高め、イノベーション型国家の建設に努力するため、下記のとおり決定する。

一、「規画綱要」を実施し、イノベーション型国家の建設に努力する

科学技術は第一生産力であり、人類文明の進歩を推進する革命力でもある。21 世紀に入ってから、科学技術の発展は日進月歩で、科学技術の進歩とイノベーションは国家総合力の強化にとってさらに主要な道と方式になっている。科学技術による資源の持続可能な利用を実現し、人と自然の調和する発展を促進することは、各国が直面している戦略的な選択になっている。科学技術は核心競争力として、ますます国家間の競争の焦点になっている。わが国は科学技術の進歩とイノベーションにより、経済社会の発展を推進する歴史的な段階に入った。科学技術は現在と将来の発展の重大問題を解決する根本的な手段として、先進的な生産力と文化を発展する、また人民の根本的な利益を実現する内在的な原動力として、その重要性と緊迫性は一層顕在化している。国務院は、党の十六大の要求に基づき、充分な調査研究をした上で専門家を組織して「規画綱要」を制定した。この綱要は国情に立脚し、世界に向かい、自主イノベーション能力の向上を手がかりに、イノベーション型国家の建設を努力目標として、今後わが国 15 年間の科学技術発展に対し、全面的な規画と計画を策定し、新たな時期におけるわが国の科学と技術発展を指導する綱領的な文書である。

中央は全面的に「規画綱要」を実施し、15 年間の努力を経て、2020 年までにわが国をイノベーション型国家とすることを確定した。イノベーション型国家の建設における核心は、

第一、自主イノベーション能力の向上を科学技術発展の戦略的な出発点として、中国の特色ある自主イノベーションの道を創出し、科学技術の飛躍的な発展を推進する。

第二、自主イノベーション能力の向上を産業構造の調整、成長方式の転換の要として、資源節約型、環境友好型社会を建設し、国民経済の速く且つ良好な発展を推進する。

第三、自主イノベーション能力の向上を国家戦略として、現代化建設の各方面に貫き、国民全体のイノベーション精神を奮い立たせ、ハイレベルのイノベーション人材を育成し、自主イノベーションに有利な体制とメカニズムを構築し、理論・制度・科技のイノベーションを全力的に推進し、偉大事業である中国の特色ある社会主義を継続的に強化、発展する。

「規画綱要」の実施とイノベーション型国家の建設は、科学発展観を全面的に実行し、社会主義現代化建設の新局面を切り開く重大な戦略的措置である。これは必ず、

---

[17] 三つの代表とは、江沢民前中国共産党総書記が 2000 年 2 月 25 日に、広東省訪問時に発表したもので、中国共産党は、①中国の先進的な生産力の発展要求、②中国の先進的な文化の前進の方向、③中国の最も広範な人民の根本的な利益――を代表しなければならないとするものである。

[18] 十六次全国代表大会

[19] 中国共産党第十六回全国代表大会第三次中央委員会全体会議

第一、わが国の自主イノベーション能力と国家核心競争力の向上に有利となり、核心技術を他国に依存する、束縛された問題を解消する。

第二、発展観念の転換、発展モデルのイノベーション、発展品質の向上に有利となり、新型工業化の進展を加速する。

第三、愛国主義を核心とする民族精神と改革イノベーションを核心とする時代精神の発揚に有利となり、民族の自信と凝集力を大幅に向上することにより、全面的に小康社会を建設するという雄大な目標の実現と中華民族の偉大な復興を促進する。

全党、特に各レベルの指導者は必ずイノベーション型国家建設の重要性と緊迫性を厳に認識し、適切にこの任務の完成を全局に関わる大事として適切に実行しなければならない。

二、自主イノベーションを堅持し、国家競争力を全面的に向上する

新時期におけるわが国の科学技術指導方針は、自主イノベーション、重点的飛躍、支持的発展、未来を導くこと（自主創新、重点跨越、支撑発展、引導未来）である。この方針は、わが国の半世紀以上にわたって総括した科学技術事業発展の実践経験であり、未来に向かって、中華民族の偉大な復興を実現する重要な選択でもあるため、わが国の科学技術事業発展の全過程を貫かなければならない。

今後 2020 年まで、わが国の科学技術の発展は国家競争力の向上を核心として、下記の重要目標を実現すべきである。

第一、国家競争力に関わる設備製造業と情報産業の核心技術を掌握し、製造業と情報産業技術のレベルを世界先進に引き上げる。

第二、農業科学技術の総合実力は世界の先頭に入り、農業の総合生産能力を向上させ、国家の食べ物の安全性を有効的に保障する。

第三、画期的なエネルギー開発、省エネ技術とクリーンエネルギー技術を取得し、エネルギー構造の最適化を促進し、主要工業製品の単位エネルギー消費指標は世界先進レベルに達成及び接近する。

第四、重点業界と重点都市で循環経済の技術発展モデルを構築し、資源の節約と環境を保護し、資源節約型、環境友好型社会の建設に科学技術的な支援を提供する。

第五、重大疾病の予防・治療レベルは顕著に向上し、新薬の開発と重要な医療器械の研究・開発は画期的な進展を遂げ、産業発展の技術力を全面的に向上する。

第六、国防科学技術は現代武器装備の自主研究開発と情報化建設の需要を基本的に満たし、国家の安全を守るために保障を提供する。

第七、世界レベルの科学者と研究チームを育成し、科学発展の主流において、重大な影響があるイノベーション成果をあげ、情報、生物、材料と宇宙などの分野の先端技術は世界の先進レベルを達成する。

第八、世界一流の科学研究機関と大学及び国際競争力を有する企業研究開発機関を建設し、比較的に整った中国の特色ある国家イノベーション体系を形成する。

「十一五」期間中に、自主イノベーション能力の向上をより重要な位置におかなければならない。

第一、経済社会発展のボトルネックの制約を解決することを優先し、エネルギー、資源、環境、農業、情報などの重点分野における重大な技術の突破を遂げることに努力する。

第二、経済成長に促進作用がある、かつ自主知的財産権を有する核心技術と重要技術を積極的に発展

させ、高市場シェアの製品と世界で有名なブランドをいくつか形成し、重大な技術設備の国産化レベルを引き上げ、ハイテク産業を加工組立から自主研究開発生産に転換することを促進する。

第三、基礎研究と先端技術研究を強化し、情報、生命、空間、海洋、ナノテク、新材料などの分野において、事前に計画し、投資を拡大し、科学技術と経済の持続的な発展効果を向上する。

第四、重大科学技術のインフラと条件のプラットフォームの建設を強化し、重大科学プロジェクトを実施することにより、科学技術のイノベーションを支持する。

第五、「すべき事もあればすべきでない事もある（有所為有所不為）」の原則に従い、優位な力を集中し、いくつかの重大な特定プロジェクトをスタートさせ、重要な突破を遂げることに極力努め、国家の核心競争力を向上する。

三、体制とメカニズムを革新し、中国の特色あるイノベーションの道を歩む

「規画綱要」実施の要は、体制とメカニズムである。科学技術体制と経済体制の改革の深化、科学技術の進歩とイノベーションを制約する体制化、メカニズム化の問題を解消しなければならない。全社会の科学技術資源を有効に統合し、経済と科学技術の緊密な結合を推進し、技術イノベーション、知識イノベーション、国防科学技術イノベーション、区域イノベーションと科学技術仲介サービスなど相互的に促進する、活力にあふれた国家イノベーション体系を形成する。引き続き科学技術体制の改革を推進し、政府の主導的役割、科学技術資源の配置における市場の基礎的役割、技術イノベーションにおける企業の主体的役割、国家科学技術研究機関の中堅、リーダー的役割、大学の基盤と新鋭隊としての役割を十分に発揮させ、実践により中国の特色ある自主イノベーションの道を創出する。

自主イノベーション能力の向上において要となるのは、企業が技術イノベーション過程で主体地位を強化すること、企業主体型、市場志向型、産学官結合型の技術イノベーション体系を建設することである。より力強い措置を取り、より良好な環境を創造し、企業を研究開発投入、技術イノベーション活動及びイノベーション成果応用における真の主体とする。国有大型企業の研究開発機関の早期建設と研究開発の投入拡大を奨励し、研究開発、設計、製造を一体化する、国際競争力を有する大型基幹企業の形成に努力する。民営科学技術企業が自主イノベーション、ハイテク産業発展における新鋭隊としての役割を重視・発揮し、公平な競争の環境を創造し、その拡大と強化及び国際競争への参入を支持する。条件を満たす企業が国家研究開発任務を担うこと、重大科学技術の難関突破プロジェクトを担当、参加することを支持する。イノベーションと創業サービス体系の建設を強化し、中小企業、特に科学技術型の中小企業の技術イノベーションに良好な条件を提供する。産・学・官の協力を強力に推進し、企業が科学技術研究機関、高等学校と協力して、共同で研究開発機関、産業技術連盟などの技術イノベーション組織を建設することを奨励・支持する。

科学技術研究体制の改革を深化し、開放的、可変的、競争的、協力的な知識イノベーション体系を構築する。応用開放型科学技術研究機関の企業化への制度転換改革をより深化し、それが業界の共通性ある重要技術の研究開発と推進応用における根幹の役割を発揮するよう奨励・支持する。引き続き社会公益性の科学研究機関の分類改革を推進する。基礎研究、先端ハイテク研究と社会公益研究に従事する科学研究機関を安定して支持し、現代的な科学研究機関制度を制定する。高等学校の学科総合、人材の集まり、教育と科学研究の緊密な結合などの優位性を充分に発揮し、ハイレベルの研究型大学を建設する。国家の重大な需要に従い、研究領域の空白を埋め、ハイレベルの国家研究基地を建設する。

国防科学研究体制の改革を深化し、軍民結合、軍民一体の国防科学技術イノベーション体系を建設す

る。軍民科学技術計画と軍民両用科学技術発展を全体として計画し、科学技術資源を共有する、また軍民の協調的なメカニズムを建設し健全化する。基礎研究から、応用研究開発、製品設計製造にいたる、技術と製品調達の有機的結合を実現する。

特色と優勢がある区域イノベーション体系を構築し、中央と地方の科学技術の有機的結合、区域内の科学技術資源の合理的配置と高効率な利用を促進する。東部地区は自主イノベーション能力を向上すべきである。中西部地区の科学技術発展能力建設の強化を支持し、国家ハイテク産業開発区の自主イノベーション能力の向上を核心とする「第二次創業」を推進する。

社会化、インターネット化の科学技術仲介サービス体系を構築し、先進技術の推進応用を強化する。農業技術推進体系の改革とイノベーションを加速し、社会化サービスメカニズムを完全にし、各農業科学教育機関と社会公衆による多様化した農業技術推進サービスへの参加を奨励する。各類先進的な技術を農村において推進・応用を促進することにより、社会主義新農村建設を支持する。

四、関連政策を制定し、自主イノベーションを激励する

「規画綱要」が順調に実施されるよう、財政、金融、政府調達、知的財産権保護、人材チームの建設などの面から関連政策措置を制定しなければならない。経済政策と科学技術政策の相互の協調性を強化し、自主イノベーションを激励する政策体系を形成させる。

（一）財政科学技術の投入を拡大し、財政科学技術投入の増幅は財政経常収入の増幅より明らかに高いことを確保する。多様化、多方面、高効率の科学技術投入体系を構築し、全社会の研究開発投入の国内総生産に占める割合を年々引き上げる。

（二）増値税転換改革を推進し、各類企業税収制度を統一し、企業研究開発投入への税収奨励を拡大する。

（三）ハイテク企業への貸付サービスと融資環境を改善し、ハイテク産業化への金融支援を拡大し、ハイテク技術産業を支える創業投資と資本市場を発展する。

（四）自主イノベーションを支える政府調達政策を実施し、財政性資金調達自主イノベーション製品制度と国家重大建設プロジェクトを政府調達の主体範囲に入れる規則を制定し、自主知的財産権を有する重要ハイテク技術設備と製品に対し、政府初の購入政策と発注制度を実施する。

（五）先進技術を引き続き導入すると同時に、導入技術への理解、吸収とイノベーションを高度に重視し、適切に強化する。統一計画と協調メカニズムを制定し、導入技術への理解、吸収とイノベーションに対し、政府の支持を与える。国家と地方の重点建設プロジェクトを基礎として、重大設備の自主研究開発と製造を積極的に推進する。定期的に重大技術設備と重大産業技術の禁止と導入制限目録を公布し、重複の導入を防止する。

（六）知的財産権を厳格に保護する法治環境を構築する。法律制度を健全化し、それに基づき、各種知的財産権を侵害する行為を厳しく罰することにより、知的財産権の制定と移転に有効な法律保障を提供する。自主知的財産権の応用と保護を重視し、自己を中心とする重大技術基準の形成を支持する。

（七）人材奨励制度を健全化し、国家重大科学技術工程と重点任務の実施を結合して、大胆に青年人材を起用し、ハイテクのイノベーション人材を育成する。海外のハイレベルの人材を積極的に導入する。

（八）教育改革を深化、教育発展を加速し、資質教育とイノベーション教育を推進することにより、イノベーション型国家の建設に合理的な構造、優れた資質を持った各人材を育成する。

（九）科学技術イノベーション基地とプラットフォーム建設を強化し、科学技術資源の共有メカニズムを構築する。

（十）対外開放の有利な条件を充分に利用し、より広範囲の領域、より深いところで、国際科学技術の協力と交流を展開し、高いスタート地点で自主イノベーションを推進する。

五、全党全社会を動員し、イノベーション型国家の建設に努力する

自主イノベーション能力の向上とイノベーション型国家の建設は、広範囲かつ奥深い社会変革であり、わが党が新たな歴史条件において、政権実行能力を高める必然的な要求でもある。各級指導者は時代の先頭に立って、思想を解放し、事実に基づいて真実を求め、時代とともに進歩する。科学的発展観を着実に実行し、改革を深化し、解放を拡大すべきである。また、科教興国戦略と人材強国戦略を強力に実行し、イノベーション型国家の建設に関する各種任務を着実に全うする。

各級党委員会と政府は自主イノベーションの長期性、複雑性と困難性を充分に認識しなければならない。適切に科学技術への管理を強化し、自主イノベーション能力の向上を重大事として管理しなければならない。自主イノベーションに良好な法治環境、政策環境、市場環境と世論環境を創造することに努力する。各級党と政府の主要責任者は科学技術作業を高度に重視すると同時に、自主イノベーション能力の向上の成果を科学発展観と正確な行政上の成績観念の主要内容とする。中央各関連部門と各級管理部門は緊密に協力し、「規画綱要」の着実な実行への具体的な指導を強化し、統一的な計画と調和、および政策の支持を強化し、直ちに重大専門プロジェクトとその他重点任務の実施において直面する問題と困難を研究、解決する。早急に関連政策の実施細則を制定する。各地区、各部門は「規画綱要」に基づいて、それぞれに合う科学発展規則を早急に制定し、また真摯に実施する。全社会で科学知識、科学方法、科学思想と科学精神を広く宣伝し、国民全体の科学文化資質を向上する。イノベーション文化を強力に発展し、イノベーション精神の育成に努力する。各業界では大衆性の小発明、小革新の展開を奨励する。また科学技術事業に献身する、重大な貢献をした科学者、エンジニアとその他の科学技術者を強力に宣伝する。学術平等と自由探索を唱道し、学術の不正行為を抑制し、イノベーションに果敢である、イノベーションを尊重、激励する文化雰囲気を強力に作り出す。哲学社会科学を強力に発展させ、自然科学と相互の浸透を促進することにより、イノベーション型国家の建設により良い理論指導を提供する。

イノベーション型国家の建設は、全党全社会の共同事業である。新中国成立以来、数代にわたる堅忍不抜の努力を経て、わが国の科学技術の発展が世を驚かすほど偉大な成果をあげた。比較的完備した学科体系、豊富な科学技術人的資源、増加しつつある国内市場ニーズ、集中して重要な事に専念する制度の優勢、広くて奥深い優れた伝統文化は、イノベーション型国家の建設に堅実な基礎を築いた。多くの科学技術従事者、企業、科学研究機関と高等学校及び社会全体は行動を開始し、重要思想である鄧小平理論と「三つの代表」の偉大な旗を高く掲げ、胡錦濤同志を総書記とする党中央の指導の下、「両弾一星」[20]の精神と有人宇宙飛行精神を受け継ぎ、発揚して、思想を統一し、信念を高め、奮い立ち努力し、一生懸命に働き、中国の特色ある自主イノベーションの道を堅持し、一刻も争う精神を持ち、イノベーション国家を建設するために努力する。

---

[20] 「両弾一星」とは、「両弾」が原爆とミサイルを、「一星」が人工衛星を指す。その後、「両弾」中の一弾が原爆と水爆を表わすようになった。

中国は、1964年10月16日に最初の原爆実験に成功、また1967年6月17日には水爆実験に成功した。中国初の人工衛星「東方紅1号」は、1970年4月24日に打ち上げに成功した。

2

中国の科学技術の分野別活動の現状と動向

第1章　ライフサイエンス分野

第1節　ライフサイエンス分野の概要

1　関連政策

(1)　各政策の分野別取り組みについて

ライフサイエンスは、人間生活の基本である「生きる」、「食べる」、「暮らす」と密接に関わる技術分野であり、医薬品や食品、化学品、環境などの幅広い産業分野への応用が期待されている。

また、国民経済に及ぼす影響がきわめて大きいため、ライフサイエンス分野の研究開発の重要性については世界的な共通認識となっている。中国政府は、今世紀中に国民経済の持続可能な発展を実現するためには、ライフサイエンスとバイオ技術及び関連産業の発展を実現することが不可欠であるとの基本的考えを示している。

2009年6月3日付「科技日報」によると、科学技術部の劉燕華・副部長は、まもなくスタートする「第12次5ヵ年規画」（2011～2015年）の科学技術戦略計画について、バイオ技術及びその産業化に主眼が置かれるとの見通しを示した。

同副部長は、バイオ技術は国内で最もニーズが大きいとしたうえで、2020年までに生産高が2兆～3兆元規模のバイオ技術強国・バイオ産業大国の構築を目指す方針を明らかにした。

①国民経済・社会発展「第11次5ヵ年」規画

2006年3月に全国人民代表大会（全人代）で承認された、中国の全体計画である「中華人民共和国国民経済・社会発展『第11次5ヵ年』規画綱要」（「中華人民共和国国民経済和社会発展第十一个五年規劃綱要」）は、科学技術イノベーションを通じた飛躍的発展を謳っており、ライフサイエンス分野でも集中的に基礎研究と技術研究を強化し、自主イノベーションの強化、推進を行う方針を打ち出している。

具体的には、重大科学技術特別プロジェクトと重大科学技術基盤施設として、以下のテーマを掲げている。

- 遺伝子組換え生物の新品種の育成：機能遺伝子のクローンと検証、大規模遺伝子組換え操作などの中核技術を開発し、とくに優れた品種のイノベーション、新品種の育成及び大規模な品種生産の3大技術プラットフォームを確立、完備する。
- 重大新薬のイノベーション：自主知的所有権と市場競争力を持った新薬を研究・製造し、国際的に見ても先進水準の研究開発プラットフォームを確立する。
- エイズやウイルス性肝炎などの重大感染症の予防：エイズやウイルス性肝炎などの重大感染症の有効な予防・管理技術システムを構築し、特効性のある診断試薬やワクチン、薬物、検査測定技術の研究開発を行う。

②国家中長期科学技術発展規画（2006～2020年）

中国政府は、科学技術政策の根幹となる「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006～2020年）」（「国家中長期科学和技術発展規劃綱要（2006－2020年）」）では、2020年までの15年間に実現すべきライフサイエンス分野における科学技術上の重要な発展目標として、以下の2点を掲げている。

―農業分野での科学技術の総合力が世界のトップレベル入りを果たし、農業生産力の向上を促進して

効果的に国の食糧安全を保障する。

―重大な疾病の予防と治療レベルを飛躍的に向上させる。エイズ、肝炎等の重大な疾病が抑制され、新薬の開発と重要な医療器械の開発に関して飛躍的な進歩を達成し、産業として発展するよう技術力を備える。

そうしたうえで同規画綱要は、ライフサイエンス分野の「重点領域及び優先テーマ」に関して、以下の具体的な構想と優先テーマを掲げている。

分　野	発展構想	優先テーマ
農　　業	①　ハイテクにより従来の農業技術の向上を促進し、農業の総合生産力を持続的に向上させる。バイオテクノロジーの応用研究を重点的に展開し、農業技術の一体化及び組み合わせを強化する。また、主要農作物の育種と高効率生産、牧畜・水産の育種と健康な飼養と疫病予防の重点技術を研究し、農業の多角経営と複合経営を発展させ、生産高の持続的増加を確保しながら農産物の品質を高める。 ②　農業の産業チェーンを拡張することにより、農業産業化レベルと農業の総合的効率性を全面的に向上させる。 ③　農林業の生態に関する技術を総合開発することによって、農林業の生態安全を確保する。 ④　積極的に農業の工場化を進め、農業労働生産性を高める。	・種苗資源の発掘、保存及び創新ならびに新品種に応じた育成技術 ・家畜・水産の健康な飼養及び疫病予防 ・農産物の高度加工及び近代的な貯蔵・運輸 ・農林業バイオマスの総合開発利用 ・農林業の生態安全及び近代的な林業 ・環境保護型の肥料、農薬の開発及び生態農業 ・多機能の農業設備及び施設 ・農作業の精度向上及び情報化 ・近代的な乳業
人口・健康	①　人口を抑制し、新生児の素質を高める。 ②　疾病の予防と治療に重点を置き、予防を主とし、健康と病気の予防・治療との結合という方針を堅持する。 ③　漢方医薬の継承とイノベーションを強化して、漢方薬の近代化と国際化を進める。 ④　重要な新薬と先進的な医療設備を開発する。	・安全避妊・産児制限及び出生欠陥予防・治療 ・心・脳血管病、腫瘍等重大な非伝染疾病の予防及び治療 ・都市と農村における多発病の予防・治療 ・漢方薬の伝承及びイノベーション・発展 ・先進的な医療設備及び生物医用材料
公共安全	①　非常事態に速やかに対応・対処できるよう技術的なサポートを強化する。 ②　早期発見と未然防止の能力を向上する。 ③　非常事態における対処・救助等の全面的な対応能力を向上する。 ④　安全設備の近代化を進める。作業現場の安全、食品安全、バイオ安全及び社会治安等の確保に必要な設備と予防・保護用品を開発し、関係産業の発展を促進する。	・公共安全のための緊急情報プラットフォーム ・重大な労働災害の早期警報及び救援 ・食品安全及び出入国の検疫 ・非常事態に対する予防及び迅速対応 ・バイオ安全 ・重大な自然災害の監視及び予防

さらに同規画綱要では、基礎研究に関して、先端的な科学課題として①生命プロセスの定量研究及びシステム整合②脳科学及び認知科学――の２つのテーマを、また国家の重大な戦略ニーズに対応した基礎研究テーマとして①人類の健康及び疾病の生物学的基礎②農業生物の遺伝改良及び農業の持続可能な発展のための科学的な課題――をあげている。このほか、タンパク質の研究に加え、発育及び生殖の研究が重大科学研究計画として定められた。

③「第 11 次５ヵ年」科学技術発展規画

「国家『第 11 次５ヵ年』科学技術発展規画」（「国家〝十一五〟科学技術発展規劃」）では、「中華人民共和国国民経済・社会発展『第 11 次５ヵ年』規画綱要」と「国家中長期科学技術発展規画綱要」に盛り込まれた内容を受け、2010 年までのさらに具体的な自主イノベーションに関する５つの戦略目標を

掲げている。

このうちライフサイエンスに関しては、「多様な技術を集積し、人民の健康と公共安全、都市化と都市の発展などの社会的公益領域における科学技術サービス能力を引き上げる」としたうえで、「重大疾病の予防と新薬の開発に関する重点技術を攻略し、国民の健康水準を向上する」との目標を掲げた。

同発展規画では、こうした戦略目標に基づいた重点特定プロジェクトに加えて、緊急のニーズに応じて克服する必要がある各種技術を具体的に定めている。

目　　標	主要項目、技術
戦略目標に基づいた重点特定プロジェクト	重点特定プロジェクト： • 遺伝子組換え生物新品種の育成 • 重要な新薬の開発 • エイズとウイルス性肝炎など重大感染症の予防
緊急のニーズに応じて克服する必要のある技術	農業技術の全面的な改良と農業生産力の持続的な向上： • 新品種の発掘、保存、開発と畜産・水産業の疾病予防技術 • 新型肥料及び効率的な利用技術 • エネルギー作物の生産とグリーン燃料に関する技術など 重大疾病の予防・治療技術： • 安全で有効な避妊技術と出生欠陥の監視、検査技術 • エイズ、肝炎、肺結核、住血吸虫、悪性腫瘍などの重大疾病の予防・治療技術 • 都市多発性疾病、風土病、職業病の予防・診断・治療・回復技術 • 先進的な医療設備と生物医学材料、製薬技術 • 漢方医学の伝承と近代化の研究 • 漢方医薬による重大疾病の研究、漢方薬資源の持続可能な利用と産業発展技術、漢方医薬の国際化モデル事業の研究
今後の発展を見据えた、先端技術と基礎研究	生物と医薬技術： • 近代的な生物ハイテクを突破口とした、ゲノムとプロテオーム解析技術、幹細胞技術、ナノバイオ技術、ワクチンと抗体の製造技術、遺伝子組換え技術など • 腫瘍、心・脳・肺血管と糖尿病、肝臓病と老年病を重点としたバイオ技術と臨床資源の有機的な結合、重大疾病予防と診療の中核技術 • 医薬、食品と工業発酵を突破口としたバイオ技術の産業化と応用 近代的な農業技術： • 動植物品種の分子設計、デジタル農業技術、食品バイオ工学技術、農産物の生存環境の管理・質量分子検査測定技術 • 主要農業動植物の機能ゲノム解読、農業バイオ薬物の開発、精密農業技術と設備、海水養殖種プロジェクト 重大科学研究計画： • タンパク質群、タンパク質構造と機能研究 • 量子制御研究 • 中国独自のナノ材料、ナノデバイス、ナノバイオと医薬研究 • 非霊長類を含めた胚胎・幹細胞バンクと胚胎・幹細胞の指向化モデルの確立、生殖の健康・組織プロジェクト、動物のクローンなど

④生物産業発展「第 11 次 5 ヵ年」規画

国家発展改革委員会は 2007 年 4 月 8 日、バイオ科学技術産業の専門計画である「生物産業発展『第 11 次 5 ヵ年』規画」（「生物産業発展〝十一五〟規劃」）を公表し、「第 11 次 5 ヵ年」期におけるバイオ産業発展に向けた中国政府としての方針を以下のように明らかにした。

―バイオ産業の発展に役立つ政策法規体系、技術イノベーション体系、技術基準体系、生物安全保障体系、産業組織体系、業界のサービス体系を確立する。

―自主イノベーション能力を強化し、産業の生産増加値に占める研究開発費の割合を引き上げ、自主知的産業権を有する年商 10 億元以上のバイオ技術製品を開発する。

―産業構造のレベルアップを図り、多数のイノベーション型中小バイオ企業を育成し、年商 100 億元を超える大型バイオ企業を 10 社ほど設立する。北京、天津、河北、長江デルタ、珠江デルタ地区

に総合バイオ産業基地及び若干の専門バイオ産業基地を建設し、年商500億元を超えるバイオ基地を8ヵ所設立する。

―産業規模の拡大を加速し、2010年までにバイオ産業増加値はGDPの約2%に相当する5000億元以上へ、またバイオ産業の輸出額も増加させる。さらに努力を傾注し、中国のバイオ産業の主要経済指標を世界の上位に引き上げる。経済・社会発展と国家安全に関わるバイオ技術領域で、自主知的財産権を掌握し、バイオ産業の国際競争力を大幅に向上する。2020年までに、全国のバイオ産業の増加値はGDPの4%以上に相当する2兆元を突破し、ハイテク領域の支柱産業とする。

国家発展改革委員会はさらに2007年4月28日、「ハイテク産業発展『第11次5ヵ年』規画」(「高技術産業発展〝十一五〟規劃」)を公表し、バイオ産業を戦略的産業の1つとして位置付け、バイオ医薬やバイオ産業、バイオエネルギー、バイオ製造の発展に注力するとの方針を明らかにした。

同規画では、農業のハイテク技術の普及と応用を強化するとともに、「バイオ医薬特定プロジェクト」を立ち上げ、「第11次5ヵ年」期(2006～2010年)末に新型病原体の診断試剤を20種類、重要な新薬5～10種類を自主イノベーションによって作製し、独自の知的財産権を持つバイオ医学エンジニアリング製品を国内外市場で発売するとの具体的目標を掲げた。

(2) 重点分野推進政策

中国政府は「国家中長期科学技術発展規画綱要」と「国家『第11次5ヵ年』科学技術発展規画」の中で、以下の9つの分野を重大特定プロジェクトと位置付け、それぞれの具体的な推進政策と目標を掲げている。

重大特定プロジェクトは、国家目標を実現し、重要技術の飛躍的進歩と資源の集中を達成し、一定期間内に戦略的重要製品や重要技術基盤、重要エンジニアリングを完成させるものであり、中国の科学技術の発展にとって、最も重要なプロジェクトにランク付けされている。

①遺伝子組換えによる生物製品・新品種の育成

遺伝子クローンと検証、遺伝子操作の拡大、生物の安全評価を研究し、優れた品種のイノベーション、育成、大量生産の三大技術プラットフォームを確立したうえで、新遺伝子を1000種以上開発する。また、中国の遺伝子組換え生物の体系に基づき、遺伝子組換え農作物を100～150種、遺伝子組換え動物を30種以上育成する。(「国家『第11次5ヵ年』科学技術発展規画」)

②新薬の開発

重点的に化学薬品と生物薬品の識別・検証、新薬の設計を研究し、大規模で効率の高い薬物の選別、薬効と安全性評価、調合と生成に関する中核技術の研究を行い、治療効果が信頼でき品質の安定した漢方薬を開発し、知的所有権と市場競争力を持つ30～40種の新薬を開発する。(同上)

③エイズやウイルス性肝炎などの伝染病の予防と治療

新型ワクチンと治療薬物の開発に関して中核技術に重点を置き、効率が高い特異性診断試薬を40種、ワクチン及び薬物を15種、自主開発する。漢方医学と西洋医学、及び両者が結合した治療プランを研究、制定し、先進国レベルに匹敵した10の防疫治療技術プラットフォームを設立し、エイズや肝炎が有効に予防・制御できる技術体系を構築する。(同上)

④標的分子の発見・同定技術

標的分子の発見・同定は、新規医薬品の開発や生物学的診断・治療技術と密接に関係している。とくに、生理と病理のプロセスにおいて、中心的遺伝子の機能と遺伝子制御ネットワークの解明、疾病に関係する遺伝子機能の解明、遺伝子発現制御、標的分子の絞り込み・実証技術、「遺伝子から医薬品へ」の新しい医薬品の開発・生産技術等の研究を行う。(「国家中長期科学技術発展規画綱要」)

⑤動植物品種及び医薬品の分子設計技術

動植物品種と医薬品の分子設計は､生体巨大分子の３次元構造に基づく分子接合､分子シミュレーション及び分子設計技術のことである。とくに、タンパク質と細胞の動的プロセスの生物情報分析・統合・シミュレーション技術、動植物品種と医薬品の仮想設計技術、動植物品種の発育と医薬品の代謝工程のシミュレーション技術、コンピュータによる化合物データベース設計・合成・スクリーニング等の技術を研究する。(同上)

⑥遺伝子操作及びタンパク質工学技術

遺伝子操作技術は遺伝子資源を使用する際の中核技術であり、タンパク質工学は遺伝子産物を効率的に利用するための重要ルートである。とくに、遺伝子の効果的な発見と制御技術、染色体の構造と統合技術、遺伝子タンパク質コードの人工設計と改造技術、タンパク質のペプチド結合の修正及び構造変更技術、タンパク質構造解析技術、タンパク質の量的な分離・精製技術を重点的に研究する。(同上)

⑦幹細胞を基礎とするヒト組織工学技術

幹細胞技術は、人体外で幹細胞を培養し、指向性分化させ、臨床治療のために組織細胞を提供したり、人体外で人間の器官を作り、再生治療に使ったりする技術である。とくに、治療クローニング技術、幹細胞の人体外での増殖と分化技術、人体外のヒト組織の再生と大量培養技術、ヒトの多細胞組織の再生と一部修復技術及び生物再生技術を研究する。(同上)

⑧次世代の工業バイオテクノロジー

とくに、機能性細菌の大量選別技術、生体触媒の指向性進化技術、生体触媒の工業量産への応用技術、環境触媒浄化剤の開発・製造技術及び工業生産の工程技術を研究する。(同上)

2　研究予算

「中国科技統計年鑑」には「ライフサイエンス（生命科学)」という分類項目がないため、ライフサイエンスを生物学や医学等の諸分野にわたって生命現象を研究する科学の総称として広義に捉え、この中に「生物学」や「農学」､「畜産・獣医科学」､「基礎医学」､「臨床医学」､「予防医学と衛生学」､「軍事医学と特殊医学」､「薬学」､「漢方医学と漢方薬」が含まれるとした（以下、同)。

(1)　研究開発機関

「中国科技統計年鑑」によると、2001 年から 2007 年における研究開発機関のライフサイエンス分野の研究開発プロジェクト内部支出を見ると、全体に占める割合は７～９%程度で推移しているが、**第2-1-1-1 図・付表**に示す通り顕著に増加している。

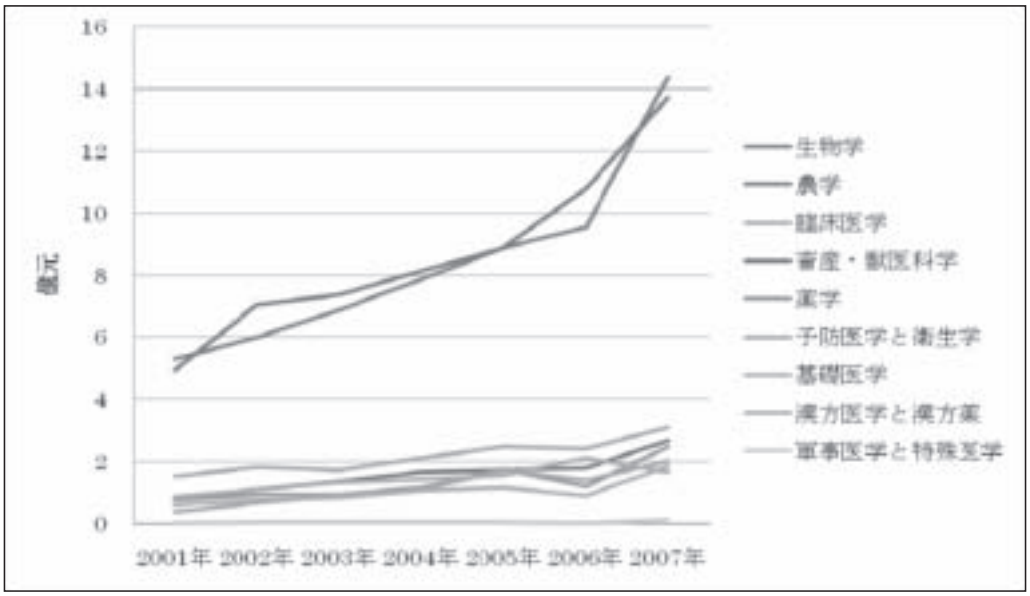
2007 年の実績を見ると、ライフサイエンスに含めた９学科の合計支出額は 41 億 9596 万元となり、

前年から39%の増加を示した。学科別では、「漢方医学と漢方薬」を除くすべての学科が前年実績を上回った。

このうち、とくに伸びが大きかったのは「生物学」で、前年から51%増加し14億元を超え、「農学」の13億7392万元を上回った。この2つの学科以外の7学科は、2001年以降の実績で見ると上昇傾向にはあるものの、伸び率はそれほど大きくはない。

「生物学」と「農学」の研究開発支出の合計額は、2006年実績では約20億元となり、ライフサイエンス全体の約67.5%を占めたが、2007年は前年実績をわずかながら下回る67%となった。これは、ライフサイエンス全体の支出額が増えたことが影響している。

第2-1-1-1図　研究開発機関のライフサイエンス分野での研究開発内部支出※の推移



※：労務費、科学研究業務費、管理費、基本建設投資ではない有形固定資産調達や科学研究基礎建設支出及びその他科学技術活動に利用する支出を含む。生産的な活動支出や返済支出等は含まない。（以下同じ）

出典：「中国科技統計年鑑」（2002～2008各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第2-1-1-1図付表　研究開発機関のライフサイエンス分野での研究開発内部支出※の推移

（万元）

		2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
ライフサイエンス分野合計		151,966	194,674	213,505	245,775	282,302	301,535	419,596
ライフサイエンス分野が研究機関全体に占める割合（%）		7.7	9.3	7.7	8.7	8.0	8.3	9.3
内訳	生物学	53,163	60,061	68,740	78,778	88,966	95,405	143,749
	農学	49,429	70,598	73,711	81,425	88,965	108,010	137,392
	畜産・獣医科学	7,812	11,043	13,506	16,531	17,337	17,919	26,614
	基礎医学	6,015	7,822	8,232	10,644	11,768	8,866	18,531
	臨床医学	15,236	18,202	17,341	21,071	24,756	24,206	30,955
	予防医学と衛生学	3,571	6,616	9,061	10,850	17,126	14,037	20,024
	軍事医学と特殊医学	144	354	288	515	372	118	1,094
	薬学	7,803	9,183	9,356	11,687	17,519	11,846	24,729
	漢方医学と漢方薬	8,793	10,795	13,270	14,274	15,493	21,128	16,508

※：労務費、科学研究業務費、管理費、基本建設投資ではない有形固定資産調達や科学研究基礎建設支出及びその他科学技術活動に利用する支出を含む。生産的な活動支出や返済支出等は含まない。（以下同じ）

出典：「中国科技統計年鑑」（2002～2008各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

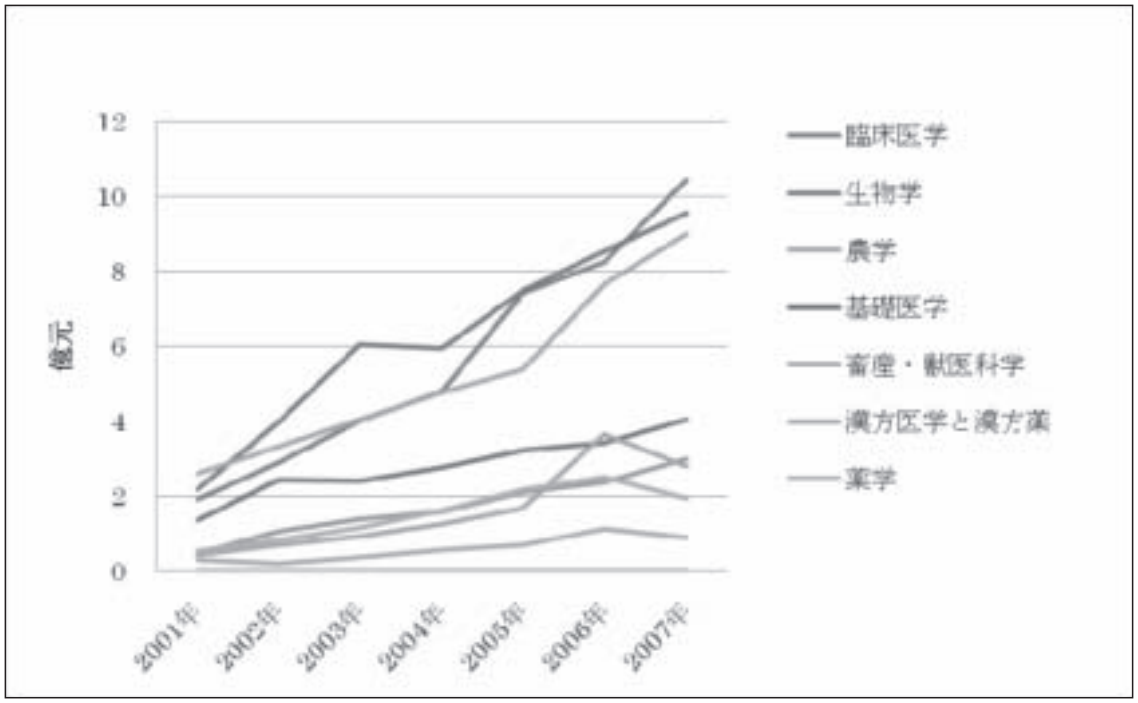
(2)　高等教育機関

「中国科技統計年鑑」によると、高等教育機関における研究開発内部支出も、研究開発機関と同じく増加傾向にある。2007 年の実績は 41 億 7760 万元に達し、前年度実績（37 億 6280 万元）を 11％上回った。これまで、高等教育機関のライフサイエンス分野での研究開発内部支出額の伸び率は研究開発機関より大きく、また 2005 年には絶対額で研究開発機関を上回ったが、2007 年には研究開発機関をわずかながら下回った。

学科別に 2007 年の実績を見ると、「予防医学と衛生学」、「薬学」、「漢方医学と漢方薬」を除いて 6 学科が前年を上回った。高等教育機関ではこれまで、「生物学」、「農学」、「臨床医学」の占める割合が大きかったが、2001 年以降で見ると、はじめて「臨床医学」の研究開発内部支出がトップに躍り出た。

「臨床医学」（10 億 4390 万元）、「生物学」（9 億 5681 万元）、「農学」（9 億 101 万元）の 3 学科の合計額が、ライフサイエンス全体の研究開発支出額に占める割合は 69.5％となっている。

第 2-1-1-2 図　高等教育機関のライフサイエンス分野での研究開発内部支出の推移



出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

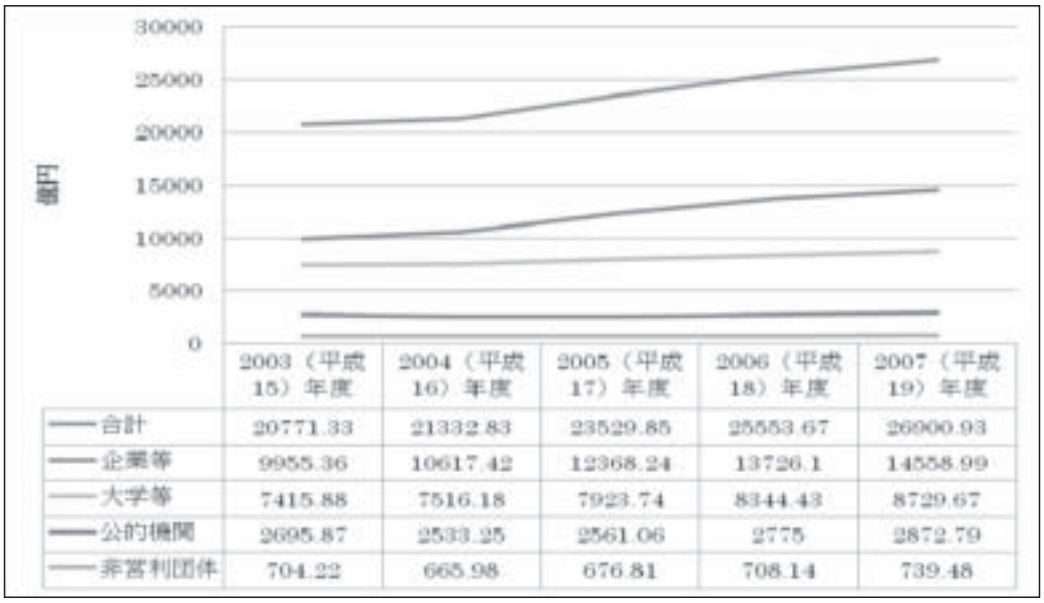
第 2-1-1-2 図付表　高等教育機関のライフサイエンス分野での研究開発内部支出の推移

（万元）

		2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
ライフサイエンス分野合計		98,457	154,854	204,463	233,177	302,803	376,280	417,760
ライフサイエンス分野が全体に占める割合（%）		13.0	16.2	16.2	15.8	15.7	13.1	16.2
内訳	生物学	21,807	39,896	60,664	59,425	75,153	85,623	95,681
	農学	25,955	33,328	40,670	47,598	54,086	76,787	90,101
	畜産・獣医科学	4,824	10,666	13,969	15,849	21,160	23,928	30,169
	基礎医学	13,699	24,372	24,150	27,736	32,476	34,310	40,453
	臨床医学	19,254	28,992	40,168	48,083	74,189	82,551	104,390
	予防医学と衛生学	3,033	2,273	3,919	5,663	7,077	11,416	9,088
	軍事医学と特殊医学	31	27	135	68	44	27	114
	薬学	5,496	8,199	11,569	16,273	21,772	25,198	19,658
	漢方医学と漢方薬	4,358	7,101	9,219	12,482	16,846	36,440	28,106

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-1-1-3 図　日本のライフサイエンス分野における研究費の推移



出典：「科学技術要覧　平成 21 年版」（文部科学省）

第 2-1-1-3 図付表　日本のライフサイエンス分野における研究費の推移

（100 万円）

		2003（平成 15）年度	2004（平成 16）年度	2005（平成 17）年度	2006（平成 18）年度	2007（平成 19）年度
合計		2077133	2133283	2352985	2555367	2690093
	企業等	995536	1061742	1236824	1372610	1455899
	非営利団体	70422	66598	67681	70814	73948
	公的機関	269587	253325	256106	277500	287279
	大学等	741588	751618	792374	834443	872967

出典：「科学技術要覧　平成 21 年版」（文部科学省）

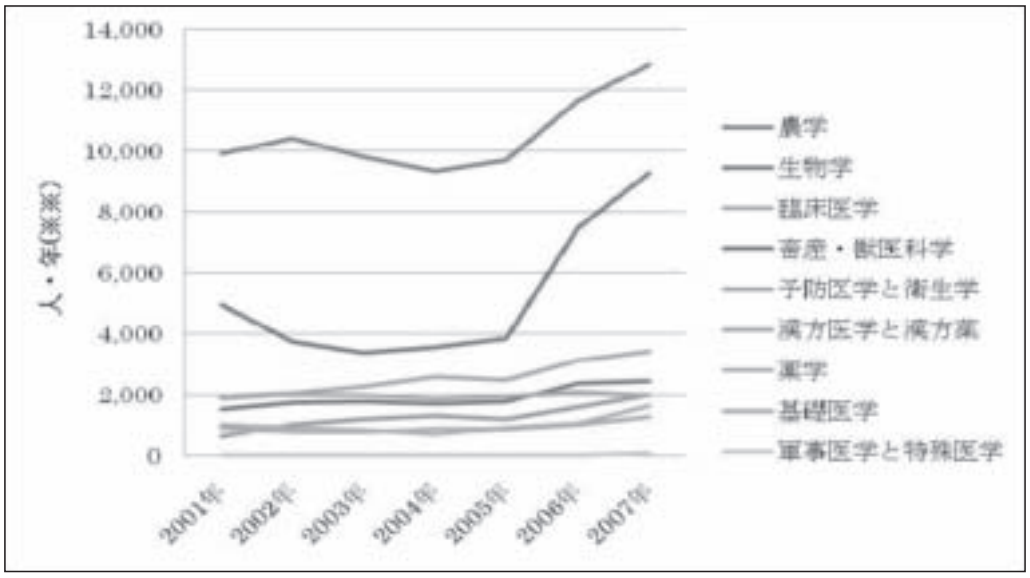
3　研究人材

(1)　研究開発機関

「中国科技統計年鑑」によると、研究開発機関のライフサイエンス分野での人的資源（研究者･技術者）投入量は、2005 年まではそれほど大きな変化は見られなかったものの、2006 年には 3 万 404 人・年を記録し前年比 33.6％という高い伸びを示した。2007 年も前年ほどではなかったものの 14.9％の伸び率を記録した。

学科別に見ると、絶対数では「農学」がトップを維持し 1 万 2861 人･年となった。以下、「生物学」（9285 人・年）、「臨床医学」（3406 人・年）、「畜産・獣医科学」（2452 人・年）などと続いているが、「農学」と「生物学」の 2 分野だけでライフサイエンス全体の 63.4％を占めた。

第 2-1-1-4 図　研究開発機関におけるライフサイエンス分野の人的資源（研究者・技術者※）投入量の推移



※研究者・技術者：高・中級技術のポストを有する科学技術活動に従事する人員と、高・中級技術のポストを有しない大学本科以上の学歴の人員を指す。なお高級技術職は日本の大学教授レベルに、また中級技術職は大学講師レベルに相当する。

※※：専従換算人員投入量：「専従人員」とは、当該年において研究開発活動に従事した時間が当該年の全作業時間の 90％以上を占める人員を指す。また「非専従人員」とは、当該年において研究活動に従事した時間が当該年の全作業時間の 10％以上－90％未満の人員を指す。「非専従人員」は、実際の作業時間に応じて「専従人員」に換算される。例えば、3 人の「非専従人員」が当該年の全作業時間のそれぞれ 20％、30％、70％を当該年の研究開発活動にあてた場合、「専従換算人員」は 0.2 + 0.3 + 0.7 = 1.2（人・年）≒ 1（人・年）となる。したがって「専従換算人員投入量」は、「専従人員」に、作業時間に応じた「非専従人員」を加えたものである。例えば、2 人の「専従人員」と 3 人の「非専従人員」（作業時間はそれぞれ 20％、30％、70％）がいた場合、「専従換算人員投入量」は 2 + 0.2 + 0.3 + 0.7 = 3.2（人・年）となる。

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-1-1-4 図付表　研究開発機関におけるライフサイエンス分野の人的資源（研究者・技術者※）投入量の推移

（人・年※※）

		2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
ライフサイエンス分野合計		22,797	22,671	22,006	21,960	22,755	30,404	34,947
ライフサイエンス分野が全体に占める割合（%）		17.9	19.1	17.1	17.6	17.0	19.3	20.0
内訳	生物学	4,960	3,739	3,376	3,550	3,826	7,476	9,285
	農学	9,938	10,410	9,802	9,343	9,723	11,678	12,861
	畜産・獣医科学	1,520	1,717	1,754	1,683	1,760	2,370	2,452
	基礎医学	896	775	775	876	863	1,005	1,260
	臨床医学	1,941	2,044	2,275	2,591	2,494	3,139	3,406
	予防医学と衛生学	609	1,036	1,193	1,300	1,211	1,580	1,985
	軍事医学と特殊医学	31	33	22	34	28	21	80
	薬学	1,023	911	830	695	908	1,050	1,641
	漢方医学と漢方薬	1,879	2,006	1979	1,888	1,942	2,085	1,977

※：前掲
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

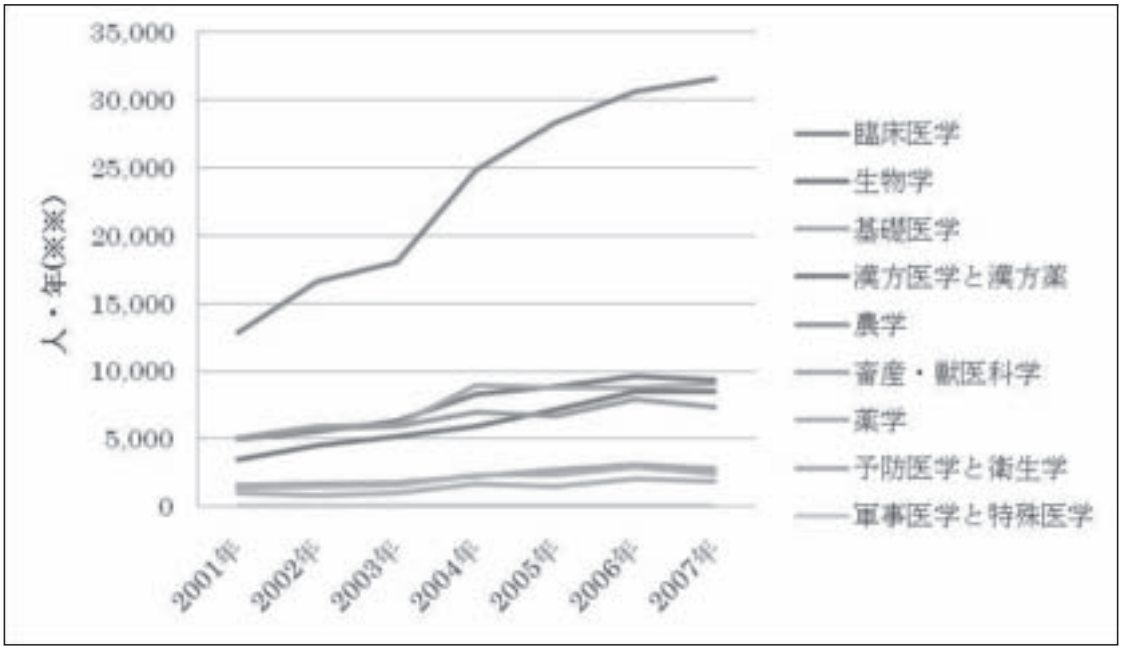
(2)　高等教育機関

「中国科技統計年鑑」によると、高等教育機関におけるライフサイエンス分野への人的資源（研究者・技術者）投入量は、2001 年当時と比べると 2 倍以上の高い伸び率を示している。一方で、2007 年は前年実績と比べるとわずかながら減少した。これは、「基礎医学」と「臨床医学」を除いた 7 学科がすべて前年実績を下回ったことが大きく影響している。

学科別に見ると、高等教育機関では「臨床医学」分野への人的資源投入が大きな割合を占めており、2006 年実績（3 万 593 人・年）ではライフサイエンス全体の 41.6%に、また 2007 年実績（3 万 1554 人・年）は 43.4%に達している。このほか、「生物学」（12.8%）、「基礎医学」（12.4%）、「漢方医学と漢方薬」（11.6%）でも人的資源の投入が安定的に行われている。

なお、2007 年の全 58 学科の人的資源（研究者・技術者）投入量は、24 万 5853 人・年となり、前年実績の 26 万 1159 人・年を下回った。

第 2-1-1-5 図　高等教育機関におけるライフサイエンス分野の人的資源（研究者・技術者※）投入量の推移



※：前掲
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-1-1-5 図付表　高等教育機関におけるライフサイエンス分野の人的資源（研究者・技術者※）投入量の推移

（人・年※※）

		2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
ライフサイエンス分野合計		35,446	42,346	45,922	61,336	66,525	73,455	72,782
ライフサイエンス分野が全体に占める割合（%）		26.0	27.6	28.3	30.3	30.3	28.1	29.6
内訳	生物学	4,971	5,515	6,279	8,339	8,905	9,626	9,346
	農学	5,027	5,776	5,942	6,956	6,717	7,933	7,314
	畜産・獣医科学	1,585	1,705	1,777	2,229	2,752	3,072	2,766
	基礎医学	5,111	5,959	6,065	8,940	8,747	8,805	9,014
	臨床医学	12,870	16,660	18,026	24,909	28,403	30,593	31,554
	予防医学と衛生学	1,041	781	994	1,644	1,471	2,016	1,884
	軍事医学と特殊医学	20	29	16	31	20	53	22
	薬学	1,340	1,446	1,608	2,313	2,375	2,878	2,422
	漢方医学と漢方薬	3,481	4,475	5,215	5,975	7,135	8,479	8,460

※：前掲
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

4　研究成果

(1)　科学技術論文

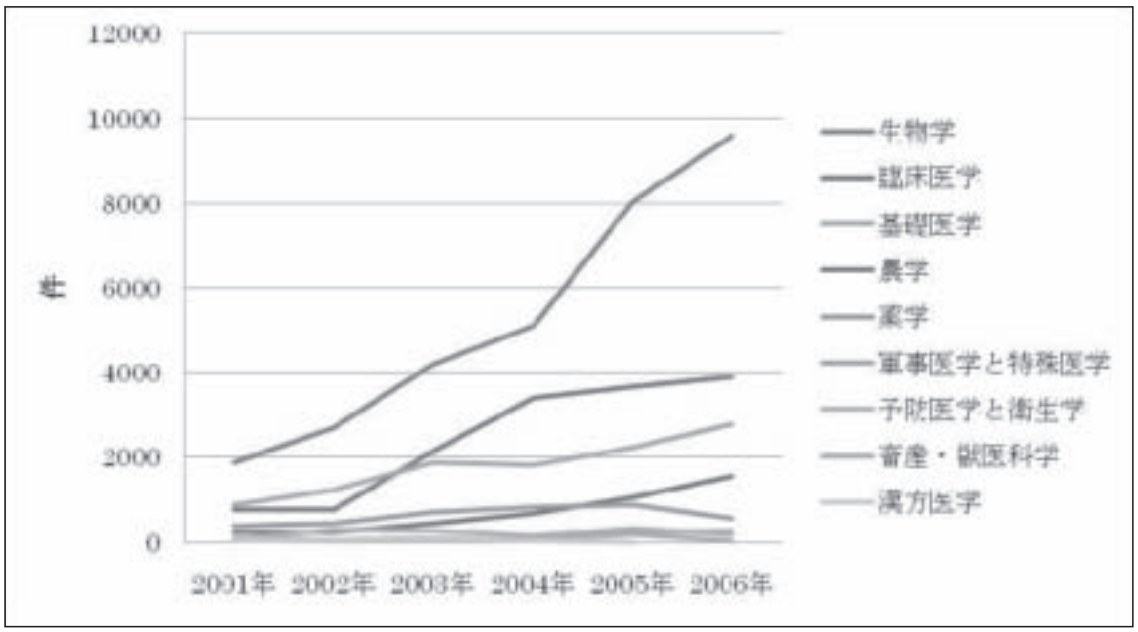
「生物学」、「農学」、「畜産・獣医科学」、「基礎医学」、「臨床医学」、「予防医学と衛生学」、「軍事医学と特殊医学」、「薬学」、「漢方医学と漢方薬」の 9 学科を含めたライフサイエンス分野における中国の科学技術論文が、国外の主要書誌情報データベースに収録された件数を見ると、近年飛躍的に増加している。

「中国科技統計年鑑」によると、書誌収録件数は、SCI（Science Citation Index）、EI（Engineering Index）、ISTP（Index to Scientific & Technical Proceedings）とも、多少のバラツキは見られるものの着実に増加傾向を示している。

9 学科の中で収録件数が最も多いのは「生物学」で、2006 年実績を見ると、SCI、EI、ISTP の合計で 9584 件となり、前年（8039 件）から 19.2％の伸びを示した。このほか、「基礎医学」や「臨床医学」、「農学」も前年実績を上回った。一方で、「予防医学と衛生学」、「薬学」、「畜産・獣医科学」は前年実績を下回った。

どの学科でも SCI の書誌収録件数が圧倒的に多くなっているのは、中国では SCI 論分数が重要な評価指標となっているためである。中国医学会雑誌社の遊蘇寧編集長は、2006 年における SCI に占める中国の論分数は世界全体の 5.9％（3 年連続で世界 5 位）と数量的には遜色ないものの、過去 10 年間の論文引用数は世界 13 位であり、質に問題があると指摘している（「中国科学技術論文誌に見られる問題と原因分析」、科学技術振興機構「デイリーウォッチャー File No.567-005」）。

第 2-1-1-6 図　ライフサイエンス分野での書誌収録件数の推移（SCI、EI、ISTP の合計）



SCI：Science Citation Index
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-1-1-6 図付表 **ライフサイエンス分野での書誌収録件数の推移**

学　　科	2001 年					2002 年					2003 年				
	順位	合計	SCI	EI	ISTP	順位	合計	SCI	EI	ISTP	順位	合計	SCI	EI	ISTP
ライフサイエンス分野合計		4351	3748	265	338		5870	5175	280	415		9862	7184	1419	1259
ライフサイエンス分野が全体に占める割合（%）		8.7	14.5	1.7	4.0		9.4	16.4	1.5	3.5		12.2	18.9	5.3	8.1
生物学	8	1882	1647	140	95	9	2712	2456	139	117	5	4202	3165	853	184
予防医学と衛生学	33	56	44	8	4	32	311	286	1	24	29	276	111	12	153
基礎医学	14	887	773	102	12	17	1239	1014	128	97	13	1872	1209	501	162
薬学	21	374	369	0	5	31	458	458	0		22	700	691		9
臨床医学	16	769	599	0	170	14	765	652	0	113	12	2145	1485		660
漢方医学	36	34	34	0	0	38	55	55	0		37	83	82		1
軍事医学と特殊医学	32	80	80	0	0	36	68	68	0		35	86	78		8
農学	25	231	168	15	48	28	231	155	12	64	24	454	319	53	82
畜産・獣医科学	35	38	34	0	4	24	31	31	0		38	44	44		

第 2-1-1-6 図付表　**（続き）**

学　　科	2004 年					2005 年					2006 年				
	順位	合計	SCI	EI	ISTP	順位	合計	SCI	EI	ISTP	順位	合計	SCI	EI	ISTP
ライフサイエンス分野合計		12140	8903	1363	1874		16669	11349	3062	2258		18893	13921	2587	2385
ライフサイエンス分野が全体に占める割合（%）		12.7	19.6	4.1	10.8		10.9	18.0	5.1	7.7		11.0	19.5	4.0	6.7
生物学	6	5099	3441	1190	468	6	8039	4963	2627	449	6	9584	7076	2153	355
予防医学と衛生学	32	156	135		21	32	321	300		21	36	170	156		14
基礎医学	17	1838	1528	84	226	18	2240	1698	166	376	17	2780	1692	134	954
薬学	22	821	779		42	27	886	864		22	28	569	505		64
臨床医学	12	3400	2521		879	12	3677	2393		1284	12	3903	3196		707
漢方医学	38	43	43			40	9	7		2	40	83	82		1
軍事医学と特殊医学	37	55	55			33	253	253			31	279	92		187
農学	23	668	344	89	235	25	1048	678	269	101	20	1569	1166	300	103
畜産・獣医科学	36	60	57		3	35	196	193		3	37	39	38		1

SCI：Science Citation Index
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(2)　特許

「中国科技統計年鑑」では、「国際特許分類」（IPC）に従い発明及び実用新案特許の申請と承認件数を報告しているが、IPC 分類では「ライフサイエンス」の分類がないため、「農業、林業、畜産、漁業」と「医学、獣医学、衛生学」をライフサイエンス分野に含めた。

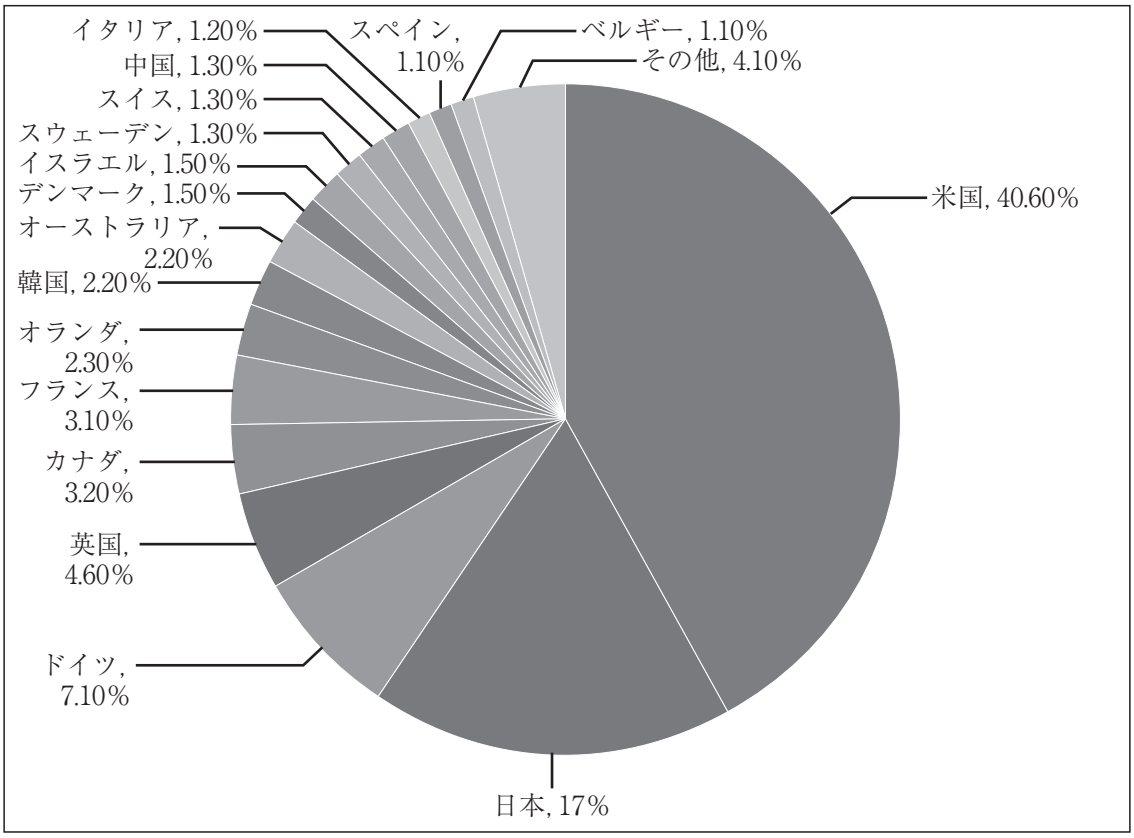
それによると、全体では申請件数、承認件数とも着実に増加してきていたが、2007 年には「医学、獣医学、衛生学」では 2002 年以降、初めて申請件数が前年実績を下回った。このため、「農業、林業、畜産、漁業」の申請件数が前年実績を上回ったものの、ライフサイエンス全体では前年の申請件数を下回る結果となった。一方で、承認件数については、2 つの分野とも前年実績を上回っている。

第 2-1-1-1 表　ライフサイエンス分野の発明、実用新案特許の申請数と承認件数の推移

	2002 年		2003 年		2004 年		2005 年		2006 年		2007 年	
分　野	申請	承認	申請	承認	申請	承認	申請	承認	申請	承認	申請	承認
ライフサイエンス分野合計	17978	7407	21418	9368	23304	11852	31677	13336	41304	16659	40558	20460
農業、林業、畜産、漁業	4782	1989	4835	2530	5856	2758	6802	3157	7903	4380	8778	5053
医学、獣医学、衛生学	13196	5418	16583	6838	17448	9094	24875	10179	33401	12279	31780	15407

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-1-1-7 図　バイオテクノロジー特許の国別シェア（2005 年）



出典：「Compendium of Patent Statistics 2008」（OECD）

5　国際研究活動の展開

(1)　国際プロジェクトへの参加

中国政府が参加している国際科学技術プロジェクトのうち、ライフサイエンスに関するものは以下の通りである。

①ヒトゲノム計画（Human Genome Project：HGP）

中国は1999年9月、「ヒトゲノム計画」に正式に加入し、1%のヒトゲノム（約3000万個の塩基）解読の責任を負った。

フランス、米国、英国、ドイツ、日本、中国の6ヵ国は2003年4月、共同で「ヒトゲノム配列解読完了に関する6ヵ国首脳共同宣言」を発表し、生命活動に関係するとみられる28億6000万塩基対のうち、技術的に読み取りが不可能な1%を除く28億3000万塩基対を、予定よりも2年前倒しで、99.99%以上の精度で解読し終えた。

②国際ヒト肝臓プロテオーム計画（Human Liver Proteome Project：HLPP）

この計画は、2001年2月に創設されたヒトプロテオーム機構（Human Proteome Organization：HUPO）の下で中国が主導して行うプロジェクトであり、2002年に北京プロテオーム研究センターの賀福初教授の指導のもとで設立された。現在、中国、アメリカ、カナダ、フランスなど18ヵ国と100以上の実験室が参加している。

③中医薬国際科学技術協力計画

中国政府の提唱によって制定された「中医薬国際科学技術協力計画」は、国内外の漢方薬の資源を統合し、様々なルートを通じて漢方医薬での国際協力の機会を積極的に模索することを目的としている。

同計画では、神経精神性疾病、心臓･脳血管疾病、腫瘍、エイズなどの重大な難病の漢方治療と予防･健康づくりの臨床研究、国際市場のニーズに適合した近代的な漢方薬製品を研究･開発するだけでなく、二国間・多国間の中国医薬臨床研究センターと共同実験室の設立などを優先的かつ重点的に実施することになっている。これによって、2020年までに漢方医薬の国際科学技術協力ネットワークがほぼ構築される。

現在、世界の70以上の国・地域との間で漢方医薬の協力を含む政府間合意書が調印されている。このうちオーストラリアや南アフリカなどでは漢方医薬が法的に承認・保護されている。

④人間と生物圏計画（Man and the Biosphere Programme：MAB）

国連教育科学文化機関（UNESCO）が1971年に設立した生態学の国際プロジェクトであり、生物圏に依存する資源の合理的利用と保全を促進し、人間と環境の関係を改善するために、自然科学及び社会科学の基礎を発展させることを目的としている。

現在、この計画には世界中の1万人以上の研究者が参加しており、中国の研究者もいくつかの研究プロジェクトに参加している。

⑤国際長期生態学研究ネットワーク（International Long-Term Ecological Research Network：ILTER）

「国際長期生態学研究ネットワーク」は、国際研究ネットワークを構築するプロジェクトであり、そ

の正式なメンバーとして1988年に中国生態系統研究ネットワーク（Chinese Ecosystem Research Network：CERN）が設立されている。

CERNは現在、農地生態系試験ステーション16ヵ所、森林生態系試験ステーション11ヵ所、草地生態系試験ステーション3ヵ所、砂漠生態系試験ステーション3ヵ所、沼地生態系試験ステーション1ヵ所、湖泊生態系試験ステーション2ヵ所、海洋生態系試験ステーション3ヵ所、都市生態系ステーション1ヵ所に加えて、水、土壌、大気、生物、水域生態の5ヵ所の学科センターと1ヵ所の総合研究センターで構成されている。

⑥ジャイアントパンダ遺伝子配列研究プロジェクト

深圳華大遺伝子研究院は2008年10月11日、パンダの遺伝子配列が世界で初めて解明されたと発表した。パンダが竹を食べる理由や目の周りが黒くなっていることの解明に役立つと期待されている。

パンダの遺伝子配列研究は2008年3月、中国や英国、米国、デンマーク、カナダの研究者が参加する国際プロジェクトとしてスタートしている。

なお、「Nature」誌に2009年12月13日、パンダ・ゲノム研究に関する最新成果が掲載された。それによると、北京オリンピックのマスコット「晶晶」のモデルとなったパンダから採取された研究標本から、パンダの染色体は21対で、ゲノムサイズは2.4G、反復配列の比率は36%、遺伝子は2万個以上あることなどが分かった。また、2倍体の配列測定によりゲノムに高度なヘテロ性があることが確認され、パンダは遺伝子的多型にあることが示された。

さらに、同質遺伝子の分析を通じて、パンダが肉食でなくなったのは、T1R1遺伝子の活性喪失によって肉の味が分からなくなったことにあることが判明した。このほか、パンダが体内で竹を消化するのではなく、消化器内の細菌類によって竹が消化されることも明らかになった。

(2)　二国間協力

中国は、国際プロジェクトへの参加だけでなく、各国の政府及び関係機関ともライフサイエンスに関する協定を結び、二国間での協力関係を構築している。具体的には、政府間（科学技術部などの政府部門）での協力協定と、中国科学院による協力、国家自然科学基金委員会による協力の3種類のパターンがある。

①政府（部門）間でのライフサイエンス分野の国際協力

相手国	協定・プロジェクト	概　　要
日　　本	「日中科学技術協力協定」	2008年2月の日中科学技術協力委員会で、生物技術と生命科学を重点分野とすることを確認。
日　　本	食糧政策と農業構造などの共同研究	農業モデル地区での食糧政策と農業構造の変化及び食糧供給・需要の変化など7つのテーマについて幅広い研究を展開する。
米　　国	「中米科学技術協力協定」	2004年に今後の重点領域として農業科学と衛生健康分野を含めることで合意。
米　　国	「農業科学技術協力協定」	水土保持・環境保護研究センター、草地牧畜業持続可能発展研究センター、農業品加工研究センター、小麦品質・病害研究センターの設立を決定。
英　　国	「中英科学技術協力協定」	2006年に今後の重点領域としてバイオ医薬と伝統医薬の近代化、伝染病を含めることで合意。
ド　イ　ツ	「中独科学技術協力協定」	2006年に今後の重点領域としてライフサイエンスを含めることで合意。

相手国	協定・プロジェクト	概　　要
ドイツ	中独分子医学実験室を開設	中国医学科学院とドイツのマックス・デルブリュック分子医学研究センター（MDC）が共同で北京に開設。
ドイツ	中独計算生物学研究所を開設	中国科学院とドイツのマックス・プランク協会が共同で上海に開設。
フランス	「中仏先進研究計画（PRA）協力協議」	協力分野は、①生物医学、②バイオ技術、③環境、④情報、⑤材料、⑥地学である。現在までに専門家委員会を10回以上開催しており、382のプロジェクトの実施を確定している。
フランス	「中仏予防・伝染病の制御に関する協力協議」	中国科学院武漢病毒研究所に中仏P4実験室と生物安全実験室を設置し人員の研修を行っている。
ロシア	「中露科学技術協力協定」	優先分野に生物、バイオ領域などが含まれる。
ロシア	山東煙台中露ハイテク産業化協力モデル基地の建設	重点分野は、①新材料、②電機一体化技術、③バイオ技術、④高効率農業である。
韓国	「中韓科学技術協力協定」	漢方薬、海洋、林業などのプロジェクトが含まれる。
米カリフォルニア州	「幹細胞合同研究了解覚書」	科学技術部とカリフォルニア州再生医学研究所が幹細胞の協力プロジェクトへの共同出資で覚書締結（2009年10月18日）

②中国科学院によるライフサイエンス分野での国際協力（一部）

相手国	提携機関	主要提携内容	主要交流方式
エジプト	エジプト科学院	バイオ技術	
パキスタン	パキスタン国際ナサジャリスクール	物理、バイオ技術	研修
日本	日本学術振興会	自然科学（重点はバイオ、電子、材料）	講演、訪問
日本	理化学研究所	物理、化学、生物、電子、半導体、ライフサイエンス	1年間の研究者交換
オランダ	オランダ教育科学省	自然科学の各分野（重点は気候変動と環境、材料、バイオ）	中、短期プロジェクト、講演、共同研究
フランス	農業研究所	農業とライフサイエンス	青年研究者の相互訪問、シンポジウム
パキスタン	原子力委員会	バイオ	プロジェクト単位で決定
フランス	国立健康・医学研究所	ライフサイエンス、分子生物学、神経生理と生物学、免疫学、細胞遺伝、薬理学	共同プロジェクト
ドイツ	健康・環境保護センター	生態農業と毒理学	共同研究
ドイツ	バーデン・ヴュルテンベルク州科研部	ライフサイエンス	研修

③国家自然科学基金委員会によるライフサイエンス分野での国際協力（一部）

相手国	提携機関	主要提携内容	主要交流方式
カナダ	医学研究評議会	医学	研修、訪問
フランス	農業研究所	農業科学	プロジェクト単位で決定
イギリス	バイオ技術・生物学研究委員会	バイオ技術とバイオ科学	プロジェクト単位で決定
カナダ	ケベック医学研究評議会	医学	研修、訪問
メキシコ	国際トウモロコシ小麦改良センター	農業科学	プロジェクト単位で決定
フィリピン	国際水稲研究所	農業科学	プロジェクト単位で決定

第2節　ライフサイエンス分野の現状及び動向

1　ゲノム・機能分子

(1)　ゲノミクス

中国は1998年に北京と上海にそれぞれ国家ヒトゲノム研究センターを設置し、翌年には国際プロジェクトである「ヒトゲノム計画」に正式に参加した。この計画の中で中国は1%のゲノム、すなわち第3番染色体短腕上の3000万塩基対の解読を担当した。中国の研究者は2000年4月末、マップ作成を完了させている。

中国は遺伝子多型の研究に関して、「中華民族ゲノム若干遺伝子座研究」プロジェクトを重点プロジェクトと定めて実施し、4年間の研究を通じて初期の目標をほぼ達成した。既に少数民族と漢族の不死化細胞株を約30樹立している。

「ヒトゲノム計画」において北京区域のSNP座を8000個ほど鑑定しており、さらに「炎黄1号プロジェクト」では、全ゲノム比較法によりSNP座を約1万3000個スクリーニングし、1177億の塩基対を測定してdbSNPバンクへ提出した。「炎黄1号プロジェクト」の有効カバー率は99.7%、変異検査測定精度は99.9%以上である。「Nature」誌の2007年11月号のトップ記事として「炎黄1号プロジェクト」が特集された。

また、中国人ゲノム一塩基多型（SNP）のハプマップ作成及び開発応用を通じて、ヒト21番染色体上の127個の既知遺伝子に対して大規模なSNPスクリーニング研究を行い、系統的な中国人SNPタイプと頻度を取得している。

これらの結果と中国3番染色体SNP関連研究の成果から、中国人のSNP/ハプロタイプの特徴が大まかにまとめられ、中国人の代表的なSNPデータベースが構築されている。現在、さらに中国人のゲノムハプマップが作成されている。

中国は、微生物ゲノムの研究においても顕著な成果をあげており、多種の微生物の全ゲノム配列測定作業を完了している。例えば、予防医学科学院ウイルス研究所によるワクシニア中国ビタミンC核心菌株のKV菌を生産するゲノム全配列測定、国家海洋局第三海洋研究所等による中国エビ白斑桿状ウイルス・ゲノム全配列測定、衛生部ゲノムセンターによる2A赤痢菌全配列測定、国家人類ゲノム南方研究センター等によるレプトスピラと表皮ブドウ球菌全配列測定、国家人類ゲノム南方センターによるキサントモナス・ゲノム全配列測定などがあり、これらは世界で報道された全ゲノム解読完了プロジェクトの約10%を占めている。

2009年8月1日には、深圳華大遺伝子研究院が中心になって企画された「微生物1万種ゲノム計画」がスタートした。同計画では、今後3年間で1万種の微生物の全ゲノム配列図を完成させるとともに、これに基づいて遺伝子レベルでの探索と研究を進めるという目標が掲げられている。

また、深圳華大遺伝子研究院は「動植物1000種ゲノム計画」に着手した。2010年1月25日付「科学網」が伝えたもので、それによると今後2年内に1000種類に及ぶ重要な動植物のゲノム配列を解読することを目的として提案を募集し、国際的な専門家で構成された委員会で審査、決定する。

こうしたなかで、ゲノム配列の解読に関する成果が着々と出てきている。14ヵ国・地域の科学者からなる「国際ジャガイモ・ゲノム配列解読チーム」は2009年9月23日、北京、アムステルダム、ロンドン、ニューヨーク、リマなどでジャガイモのゲノム配列のドラフトを完成させたと発表した。

中国農業科学院野菜花卉研究所と深圳華大遺伝子研究院からなる中国ジャガイモ・ゲノム配列解読チームが中心となって完成したもので、ジャガイモの遺伝子改良と育種を推進する役割を果たすと期待

されている。ジャガイモのゲノムには12本の染色体と8億4000万の塩基対が存在する。同ドラフトでは、95%以上の遺伝子がカバーされている。

また、青海大学と深圳華大遺伝子研究院が共同で進めてきたチベット・カモシカのゲノム配列図が完成した。2009年12月26日付「科学網」が伝えた。高原に住む絶滅危惧種の遺伝子配列図としては世界初のもので、この研究成果が高地住民の生活改善において重要な役割を果たすと期待されている。

(2) 機能ゲノム

中国の機能ゲノム研究は、スタートは遅かったが研究の進展は速く、一連の重要な研究で成果をあげている。主な研究は、①ヒトゲノムのクローン鑑定（新遺伝子と重大疾病関連遺伝子）②コメなどの植物及びその他生物の新遺伝子の発見③微生物新遺伝子――である。

①ヒトゲノムのクローン鑑定

1997年以降、新EST（Expressed Sequence Tag）、新全長cDNA（相補的DNA）、新遺伝子を発見する能力が大幅に向上した。完全な統計ではないが、中国は現在、既に数十万本のESTの初期分離を完成し、ヒトゲノムの全長cDNAクローン数千本を完成し、数百件の新遺伝子に関する特許を申請している。

重大疾病関連の遺伝子資源の収集では、科学技術部と衛生部の支援の下、長沙、上海、北京を中心とする二十数ヵ所の医学センターによる遺伝子資源収集ネットワークと資源情報データベース管理システムが構築されている。

また、一般的な重要疾病に対し、大規模な現場調査とサンプリングが実施された。この中には、悪性腫瘍（肝臓癌、食道癌、鼻咽頭癌、胃癌）、特発性高血圧、糖尿病、精神疾病、神経系遺伝病とその他遺伝病の重要家系同胞対及び各種組織のDNAサンプルが含まれている。

現在、鼻咽頭癌、食道癌、胃癌、肝臓癌及び白血病等の悪性腫瘍の家系同胞対は500個ほど、組織サンプルは約5000個が収集・保存されている。精神病、心血管病、糖尿病等の複雑疾病の同胞対は約1500個が収集されている。

これ以外にも、全身性エリテマトーデス、乾癬、網膜色素変性症などの一般疾病と希少遺伝性疾病のサンプルを含め、家系同胞対3000個以上、DNA（不死化細胞株を含む）サンプル1万8000個以上が収集されている。

②水稲などの重要経済植物に対する機能遺伝子クローンと機能ゲノム科学研究

これまでに水稲分蘖に関わる遺伝子MOC1と脆弱性遺伝子BC1の分離に成功し、1万5000個の水稲EST配列を含んだcDNAチップが構築された。多種成長発育時期と環境応答分野の遺伝子発現プロファイルを作製し、イネ白葉枯病菌遺伝子、いもち病抵抗遺伝子、広親和性遺伝子など、一連の水稲重要機能候補遺伝子のクローンが作成された。また、T-DNA挿入技術によって、独立転換水稲より組成された突然変異体ベースと大量のESTなど1万個以上が構築され、水稲染色体動原体の配列が完全に測定されている。

③微生物機能遺伝子研究

レプトスピラを維持する遺伝子が4700個程度はじめて識別され、このうち新遺伝子は95%であった。また、病原性遺伝子が30個程度、ワクチン開発用潜在新標的物質10個程度の鑑定が行われている。

植物グラム陰性細菌全遺伝子配列の測定にあたり、当該菌種のゲノムが511.9497万塩基対より組成したことを明らかにした。予測される含有遺伝子約4600個、獲得された遺伝子突然変異体約2500個、スクリーニングされた非病原性突然変異体170個、キサンタンガム突然変異体147個、鑑定した病原関連遺伝子は50個である。

(3)　プロテオミクス

中国科学院生物化学研究所、軍事医学科学院、復旦大学と北京師範大学等は、国の支持の下、プロテオミクス（総合的タンパク質科学）の研究を開始し、2次元電気泳動プロテオミクス分離技術、画像解析技術、タンパク質鑑定質量分光法を開発した。タンパク質のクロマトグラム/電気泳動2次元分離、2次元チップ電気泳動分離質量分光オンライン鑑定などの分野でも、重要な進展が得られている。

中国のプロテオミクス研究はスタートしたばかりであるが、肝臓癌などの重大疾病、レチノイン酸による白血病細胞アポトーシス誘導モデルとレチノイン酸による胚神経幹細胞分化誘導モデルなどの比較プロテオミクス研究、重要な生理・病理システム・プロテオミクス成分研究の方面で、重要な成果を上げている。

現在、軍事医学科学院が中心となった「国家重点基礎研究発展計画」（「973計画」）プロジェクトと上海生命科学院が中心となった「国家ハイテク研究開発発展計画」（「863計画」）プロジェクトでは、人々の健康に深刻な影響を及ぼす重大疾病と重要生命科学問題に対して、「重大疾病の比較プロテオミクス研究」と「重要生理・病理システムの機能プロテオミクス研究」が実施されている。

中国では、復旦大学タンパク質研究センター、軍事医学科学院プロテオミクスセンター、高等学校プロテオミクス研究院、中国科学院プロテオミクス重点実験室、中国医学科学院プロテオミクス研究センターなどのプロテオミクス研究センターあるいは重点実験室が相次いで設立されている。

このうち、高等学校プロテオミクス研究院は、国内の多数の大学や臨床部門、国内外の関連企業によって共同で設立された研究機関であり、大学という枠組みを越えて、国内外の関係機関と協力してプロテオミクス研究へ参入するための新たな基盤となっている。なお、2003年10月には中国人類プロテオミクス組織（ChineseHUPO）とプロテオミクス専門委員会が正式に設立されている。

中国科学院は2009年11月25日、「国家タンパク質科学研究上海施設」と「学際先端科学センター」の定礎式を行った。このうち「国家タンパク質科学研究上海施設」は、中国科学院が上海浦東科技園区で進めている4大イノベーション基地のうちの1つで、18億元が投入される。

このほか、中国科学院は2010年1月6日、同院オリンピックパーク生命科学園内で「タンパク質科学センター」が竣工したことを明らかにした。同センターの建設は2004年にスタートし、3億7000万元が投じられた。世界最先端のタンパク質研究の共同施設として利用されることになっている。

2004年3月号の「Nature」に、中国科学院生物物理研究所と植物研究所が行った「ホウレンソウ主要捕光複合物の晶体構造」の研究成果が発表された。それによると、中国は純粋な光合成のための膜タンパク質を作り出すことに成功するとともに、この複合体の3次元構造の測定を世界で初めて成功した。この成果は、「2004年　国家10大科学技術進展ニュース」の一つに選ばれている。

また、2009年8月21日付「科技日報」によると、軍事医学科学院の賀福初・院長をリーダーとするプロテオミクス国家重点実験室がこのほど、肝臓中の重要な免疫調節タンパク質「LSECtin」を発見した。

「LSECtin」は、肝臓中で特殊な働きをする免疫調節分子としては初めて発見されたもので、中国が知的所有権を有する機能タンパクであり、肝臓の炎症にかかわる病気の特効薬になる可能性があると期待されている。

(4) 構造ゲノム科学

構造ゲノム科学の根幹をなす中国の構造生物学研究の基盤は比較的良好で、1960 年代には世界初の人工合成インスリンを開発している。70 年代には、1.8 オングストローム分解能のブタインスリン 3 次元構造を測定し、当時の世界先進レベルに達していた。

中国は国際的に構造ゲノム研究が注目されるなかで、2000 年から構造ゲノム科学の研究を展開しており、「863 計画」、「973 計画」、中国科学院知識イノベーション・プロジェクト、国家重大難関突破プロジェクト、国家自然科学基金などを通じて、構造ゲノム学の研究と関連技術のプラットフォームの建設を重点的に支援している。また、国際プロジェクトに参加してゲノム研究技術のプラットフォームを構築している。

構造生物学研究チームの規模はここ数年着実に拡大しており、中国科学院生物物理研究所、中国科技大学、北京大学、清華大学、中国科学院物理研究所、高エネルギー研究所、上海生命科学研究院、福州物質構造研究所、復旦大学などが、構造ゲノム研究を展開する重要な基地となっている。

2 細胞機能（再生・発生、免疫・癌）

(1) 癌ゲノム治療

中国の遺伝子治療の基礎研究と臨床試験は比較的に早い時期から行われている。1970 年代に、中国人研究者の呉旻氏は遺伝性疾病の予防と治療に対し遺伝子治療を提示し、1985 年には遺伝子治療の重要目標が腫瘍であると指摘していた。

1991 年には、中国初の遺伝子治療臨床試験となる B 型血友病に対する遺伝子治療臨床試験が行われ、その後、以下に紹介するように、多くの重大疾病に対し遺伝子治療の基礎研究と臨床試験が行われてきた。こうした基礎研究と臨床試験は中国の遺伝子治療の全体レベルを引き上げる結果となった。

・上海市腫瘍研究所のターゲット遺伝子治療キャリア研究は国際特許を取得し、TK 遺伝子による悪性神経膠腫（グリオーマ）の治療は、1996 ～ 2000 年に上海長征病院、北京天壇病院で I 期臨床試験が行われた。
・軍事医学科学院は悪性腫瘍、梗塞性血管病と病理性瘢痕遺伝子治療に関して基礎研究を行った。
・北京大学医学部はペプタイド抗原による肝臓癌の治療に対し基礎研究を行った。
・第 2 軍医大学の DC 細胞ワクチン及び腫瘍細胞と抗原提示細胞の融合ワクチンによる腫瘍遺伝子治療は効果が得られた。また、細胞因子による遺伝子治療に対しても多くの基礎研究が行われた。
・四川大学は、異種免疫遺伝子による担癌マウスの治療によって、良好な腫瘍抵抗性と血管再生作用を実証した。
・深圳市賽百諾遺伝子技術有限会社よって研究開発された組換えアデノウイルス-P53 抗癌注射液による多種悪性腫瘍の治療はⅡ期臨床試験段階に入った。

「863 計画」、「973 計画」、国家自然科学基金などの国家科学技術計画では、遺伝子治療の研究と臨床試験を支援しており、十数年に及ぶ発展を経て遺伝子導入と遺伝子治療臨床試験が着実に進展した。具体的には、複数の国家遺伝子治療モデル基地が建設され、B 型血友病、悪性神経膠腫（グリオーマ）、悪性腫瘍、梗塞性末梢血管疾病など 6 つの遺伝子治療プランが臨床試験の段階に入っている。このほか、20 ～ 30 の自主知的財産権を有する遺伝子治療プランも臨床試験段階に入っている。

そうしたなかで中国科学院は 2009 年 12 月 18 日、1 万 1400 人のハンセン病患者を対象に実施した遺伝子研究の結果、ハンセン病に感染しやすい 6 つの遺伝子と 1 つの遺伝子の点異変を発見したと発表し

た。

(2)　幹細胞移植の研究

中国は、世界最大の人口を抱えるなかで幹細胞移植の治療が必要な疾病の発病率が他の国とほとんど変わらないことから、肝細胞移植の需要が非常に大きい。また、「1 人っ子政策」を実施しているため、兄弟などからの同一あるいは類似した遺伝子の幹細胞が提供される可能性が他の国と比べると低いため、幹細胞移植の研究と応用が急がれている。

中国の幹細胞研究と応用は一定の基盤が整えられた段階にある。最も研究・応用が進んでいるのは造血幹細胞であり、1960 年代に骨髄移植の研究が始まり、70 年代末から 80 年代初期にかけて臨床骨髄移植による血液病の治療が主要な都市で続々と行われた。90 年代以降は骨髄移植以外にも末梢血と臍血幹細胞の移植が血液病と腫瘍の治療として普及してきている。

2001 年には北京で中国初の「生命バンク」(「北京協和臍帯血幹細胞貯蔵バンク」) が設立され、新生児の臍帯血を冷凍保存し、将来、血液病あるいは悪性腫瘍などの病気にかかった場合、保存されている本人の臍帯血を移植して治療することが可能となった。

2009 年 8 月 29 日付「科学網」によると、天津市の自主イノベーション重大産業化プロジェクトと位置付けられている「臍帯血幹細胞移植に関する国内関連機関による臨床研究プロジェクト」の一環として、「国家幹細胞プロジェクト成果産業化基地」が同日スタートした。全国の造血幹細胞移植センター 20 機関の専門家によって、臍帯血幹細胞移植に関する中核技術の開発をはじめ、中国の国情に沿った非血縁者の幹細胞移植案の策定を目指す。

中国では現在、公的な臍帯血バンクには 3 万組以上が保存されており、移植事例は 600 件に達しているが、地域間で不均衡があり臨床での利用率が高くなかった。北京や天津、上海等の造血幹細胞移植センターの経験を活かして、基準となる移植方法を展開し、成功率を高めることをねらっている。

組織幹細胞に関しては、骨、軟骨、皮膚、腱などの再生で成果が得られている。第 4 軍医大学と艾尔膚会社は、既に国家食品薬品監督管理局から人工皮膚（組織工程皮膚）の臨床試験実施許可を取得したうえで臨床試験を行い、製品登録証明書を取得している。

造血支持、心筋再生（心臓衰弱など)、血管再生などの前期研究も基本的に完了しており、一部の製品は既に中国薬品生物製品検定所から認証されている。

組織器官代用品の研究は、人工血液が既に臨床試験実施許可を取得しているほか、人工股関節も生産許可を取得し、大量生産を開始している。

(3)　人工多能性幹細胞（iPS 細胞）

再生医療を大きく進歩させると期待されている人工多能性幹細胞（iPS 細胞）の研究については国際的に競争が激しさを増しているが、中国でも中国科学院広州生物医薬・健康研究院や上海生命科学研究院の生物化学・細胞生物学研究所、北京生命科学研究所などを含む複数の研究機関がすでに iPS 研究のプラットフォームを確立している。中国政府も iPS 細胞研究を重視しており、国内の約 20 の研究室が政府の支援を受けて、基礎研究や動物を使った治療研究を行っている。

そうしたなかで、北京大学などの研究グループはサルの皮膚から iPS 細胞を作ることに世界で初めて成功した。将来、iPS 細胞を治療で使用する際の安全性確認にはヒトに近いサルでの検証が必要と言われている。

研究グループは、京都大学の山中伸弥教授らが使った 4 因子をアカゲザルの皮膚細胞に導入して iPS

細胞を作った。2008 年 12 月 4 日付の米専門誌「Cell Stem Cell」電子版に発表された。

また中国科学院は 2009 年 7 月 24 日、同研究院傘下の動物研究所と上海交通大学医学院の研究チームが世界で初めて、マウスによる iPS 細胞の万能性を共同で証明したと発表した。

それによると、研究チームはメスのマウスの 4 倍体胚に iPS 細胞を注入し、それを他のメスのマウスの子宮に戻して生育させる方法を用いて、繁殖力が備わった健康なマウスを誕生させた。中国科学院は、今回得られた成果によって、iPS 細胞は再生医学や細胞治療分野で重要な細胞源になる可能性があるとしている。

このほか、「人民網」（2009 年 8 月 22 日）によると、中国科学院の上海生命科学院と上海交通大学医学院の健康科学研究所幹細胞研究グループと上海新華医院の研究チームは、出産前の妊婦の羊水細胞から、効率的かつ迅速に iPS 細胞を生成することに成功した。所要時間は 6 日で、これまでの最短という。

3　脳神経

神経科学はこの 20 年間で最も発展した学科の一つであり、現在、国際的に研究されている主要なテーマの中には、神経細胞の特殊な細胞と分子生物学の特徴の解明、神経細胞間の各種接続方式、神経細胞間の相違の鑑別、神経細胞による信号の発生・伝達、信号による標的細胞の活動変化の解明、神経系疾病の原因とメカニズムの解明、新しい治療方法の探求などが含まれる。

中国の脳科学研究は、実績に加えて基盤も整備されている。現在、集中的に研究が行われているテーマとしては、痛みと鎮痛メカニズム、視覚情報処理の分子基礎、神経細胞の信号伝達、シナプス伝達の制御、神経回路の情報加工、ホルモンの神経細胞への作用、遺伝子レベルの脳機能制御、神経系の発育と修復などがある。

また、神経系疾患の遺伝子解読、脳機能の遺伝子レベルでの制御、神経系の発育と修復、新型非侵襲的脳内映像技術などの分野でも一定の成果をあげてきている。

中国政府は近年、神経科学を一層重視している。具体的には、「脳機能と脳重大疾患の基礎研究」と「神経発育の基礎研究」などが「973 計画」と「863 計画」に組み込まれ、「攀登計画」の中にも脳科学研究の課題が盛り込まれている。

中国では、脳科学研究の今後の主要テーマとして、神経系の構造と機能の研究、各種神経活動の基本規律の解読、神経系がいかに体の各種行為を制御するかの解明などがあげられている。

2008 年 4 月、中国科学院生物物理研究所のグループによる視覚と脳内神経回路と制御に関する研究が雑誌「Nature Neuroscience」ウェブ版に発表され、中国も脳の視覚認知能力の解明に大きな貢献をした。

中国では神経活動における細胞と分子メカニズム、老人性認知症とパーキンソン症候群などの発病メカニズムと発病原因、脊髄損傷の修復メカニズムなどの分野で、国際的にも先進レベルに達することを目標として掲げており、中国独自の治療プランと中国語認知の観点からも研究を行う予定になっている。

4　臨床医学、医療設備・器具

(1)　重大伝染病の予防と治療の研究

近年、中国で関心が高まっている重大な伝染病として、SARS、結核、エイズ、ウイルス性肝炎、狂犬病、住血吸虫症、炭疽病などの疾病がある。このうち、中国の医学会で特に重点的に研究されているのは以下の 4 つの病気である。

① SARS

SARS は 2002 年から 2004 年にかけて中国各地で猛威をふるい、経済損失と社会不安を招いたが、SARS の発生直後から多くの医学的研究が行われ、大きな成果を挙げている。

軍事医学科学院微生物流行病研究所と中国科学院北京ゲノム研究所は 2003 年 4 月、63 株の SARS のサンプルから SARS のゲノムを解読することに成功し、初期に流行した SARS-CoV ウイルスのゲノムが動物の SARS ウイルスのゲノムに酷似していることを解明した。

また、ウイルスが流行の途中で変異したことにより、中期、後期の流行時にはウイルスの感染力が増加したことも判明した。さらに、SARS ウイルス中の N 蛋白の測定方法が確立し、発病から 7 日以内のウイルスを早期診断できるようになった。

治療方面では、エイズ治療薬であるロピナビル（Lopinavir）、リトナビル（Ritonavir）、グルココルチコイド（Glucocorticoid）が SARS 治療に有効であることが判明し、また漢方医学と西洋医学の結合による治療方法も研究された。北京での症例 524 例のうち、漢方医学と西洋医学の結合による治療が行われた 322 例は、西洋医学のみの治療を行った 204 例と比べ完治までの時間が早かったことが明らかになっている。

ワクチンも開発され、試験的に 60 名に予防接種を行った。今のところ被験者の SARS 感染及び副作用などは見られず、現在、その持続性の研究が引き続き行われている。

SARS のゲノム解読と治療、予防方法の確立は「2003 年　国家 10 大科学技術進展ニュース」の一つに選ばれた。

②結核

中国は世界で二番目の結核発生国である。このため、結核の予防と治療の研究・応用が広く進められており、2005 年には世界の結核抑制目標を達成し、「直接監視下短期治療」（Directly Observed Therapy Short-course：DOTS）カバー率 100％、患者発見率 70％、治癒率 85％となった。化学療法による治療は治療期間が～ 9 ヵ月にまで短縮され、新規塗抹陽性肺結核の臨床治癒率も 85％以上まで高まっている。

③エイズ

中国では近年エイズ患者が急速に増加しており、エイズ治療研究のニーズが強まってきている。中国が独自に開発したエイズワクチンの臨床実験が 2004 年末からスタートしている。治療コストを抑制するため、エイズ治療薬の国産化が進められている。

現在、西洋医学と漢方医学を結合したエイズ治療と予防の研究が行われているほか、エイズ防止に関する教育広報キャンペーンが積極的に展開されている。

④ウイルス性肝炎

中国は世界で最もウイルス性肝炎の発生が多い国である、世界保健機関（WHO）の統計によると、中国の B 型肝炎感染者数は世界の感染者数の 10％を占め、約 1 億 3000 万人に達する。現在、B 型肝炎、C 型肝炎、G 型肝炎の研究が主に進められており、B 型肝炎のワクチンに関する研究では世界でもトップクラスにある。

復旦大学と北京生物製品研究所によって開発された B 型肝炎ワクチンは 2002 年に国家食品薬品監督管理局から臨床試験が許可された。Ⅰ期、Ⅱ期臨床試験では良好な結果が得られ、現在Ⅲ期臨床試験が

行われている。また、第3軍医大学による「治療用B型肝炎ワクチン」もⅠ期臨床試験が終了し、Ⅱ期臨床試験が行われている。

B型肝炎ワクチンは国家Ⅰ類新バイオ製品に指定されており、中国の医薬製品特許の中で最も多くの特許数を取得している。B型肝炎ワクチン開発は「2006年　国家10大科学技術進展ニュース」にも選ばれた。

(2)　慢性疾患の予防・治療の研究

中国では急速な経済成長と生活の近代化に伴い、脳・心臓血管病や高血圧、腫瘍、糖尿病、自律神経症などの生活習慣病が増加している。近年、大規模な生活習慣病の全国調査が行われ、疾病の流行の傾向などが把握されるようになった。臨床医療においては、生活習慣病に対し「予防と治療の統合、予防第一」という方針が採用されている。

そうしたなかで中国科学院の上海生命科学研究院とデンマークのNovo Nordisk社は2009年8月6日、糖尿病の早期の治療対応をはかることを目的として、中国初の「糖尿病前期転化型研究センター」を竣工した。

(3)　診断技術と医療設備

近年の経済成長に伴い、診断用の医療設備と技術が向上し、中国の疾病の発見率は飛躍的に高まってきている。

①撮影設備と技術

CT設備は、64列CTが臨床実用段階に入っている。MRI設備は、旧来の1.0Tから徐々に1.5Tにシフトしてきており、3T設備も臨床実験段階に入っている。X線設備はデジタル化X線設備が導入されており、血管撮影装置も撮影フレーム速度が60フレーム/秒のものが導入されている。

2009年9月2日付「科学時報」によると、東軟集団傘下の東軟医療系統有限公司は16列CT「NeuViz」と1.5T超伝動MRI「Sparkler」、線形加速器「Neulife」の新製品3種類を発表した。

このうちCTとMRIの開発成功は、これまで多国籍企業が独占してきた状況を打破するものと期待されている。国内唯一のCTメーカーである同社が開発した16列CTは、中国の同分野における空白を埋めるだけでなく、すでに米国にも輸出されている。

②超音波撮影装置と技術

超音波撮影はSonoVue造影剤が導入されており、心臓血管と肝臓の臨床診断と治療に大きな発展をもたらしている。3D撮影装置は心臓、腹部、産婦人科器官の診断で応用されている。

(4)　治療技術と医療器具

中国では1984年にPCI治療を開始して以来、短期間に広範囲に利用されるようになっている。近年は国産の薬物溶出性ステント（DES）が販売され、多くの患者がPCI治療を受けられるようになっている。

しかし、地域的に偏在があり、2005年の統計によると、全国754ヵ所の病院で計9万5912件のPCI手術が行われたが、このうち約50%が北京、上海、山東、遼寧、陝西で実施されている。このため、内陸部への普及が課題になっている。

先天性動脈管開存症の手術は比較的進展が速く、年間 4000 件程度の手術が行われている。腹部大動脈瘤（AAA）のゼニス応用例は年間 200 例ほどである。

中国では、ペースメーカーの導入は、価格が非常に高いこともあり、導入されるのは人口 100 万人あたり年間 10 台程度しかない。また埋め込み型除細動器（ICD）も価格が高いため、同じく 100 万人あたり年間 150 台前後にとどまっている。両心室ペースメーカー応用例は年間 150 件程度である。

中国での腹腔鏡の応用は、世界とほぼ同じペースで進展している。1990 年代末に 14 万件の腹腔鏡手術が行われたと伝えられているほか、1 ヵ所の病院で 10 年間に 2 万例以上の腹腔鏡手術を行ったとの報道（2002 年）もある。

5　食品の持続的生産に関する研究開発（植物科学、農業関連）

中国では人口の増加と生活の近代化に伴い食料需要が急速に拡大している。こうしたことから、遺伝子工学や発酵工学、酵素工学、分子育種などの生物技術を用いて、動植物の新品種育成、バイオ農薬・家畜薬・ワクチンの生産、生物肥料、生物農業用材料などの農業生物技術産業に関する研究開発が進められている。

(1)　遺伝子組換え動物

中国科学院発育生物学研究所の研究チームは 1990 年、中国で初めてのクローン哺乳動物である胚胎細胞クローンウサギを作製することに成功した。その後、中国はヤギ、ウシ、マウス、ブタの 5 種類の胚胎細胞クローン動物を作製したが、体細胞クローン技術を応用した遺伝子組換えクローンヒツジ「ドリー」の誕生（1997 年）を受け、中国における動物クローン研究はさらに加速した。

中国科学院発育生物学研究所は 1999 年 10 月 15 日、揚州大学と協力し、中国で最初の体細胞クローン動物である体細胞クローンヤギを作製した。この成功は、その他の動物における研究の進展を加速させた（「中国クローン技術の展望」石　徳順・中国広西大学動物繁殖研究所副所長、科学技術振興機構「Science Portal China」、http://www.spc.jst.go.jp/trend/hottopics/report0402.html）。

最近では、中国農業大学のプロジェクトチームが、ヒトラクトフェリンの遺伝子組換え乳牛の育種に成功した。「中国国際放送局日本語部」が新華社電として 2008 年 10 月 19 日に伝えたもので、新しいタイプの乳幼児用粉ミルクや健康食品、薬品などの開発への応用だけでなく、乳房炎を予防・治療することもできると期待されている。2 年～ 3 年で臨床試験を終了する予定という。

また、2008 年 11 月 24 日には、中国で初めての体細胞クローンヤギ「津英」が天津市牧畜獣医研究所で 2 頭のヤギを出産した。

このほか中国の研究者は絶滅危惧動物のクローン分野においても積極的に研究を進めており、1998 年からは異種クローン・ジャイアントパンダの可能性が研究されている。なお 2008 年 3 月には、ジャイアントパンダの遺伝子配列を研究する国際プロジェクトが発足している。

2009 年 11 月 23 日付「中国新聞網」によると、華東師範大学脳機能ゲノム学教育部と上海市重点実験室、米ジョージア医科大学は、遺伝子組換えによって「かしこいラット」の作製に共同で成功した。それによると、学習記憶と関連のある NR2B 遺伝子がラットの学習記憶機能に重要な役割を果たすことが証明された。

専門家によると、この研究は脳科学の発展に重要な役割を果たし、ヒトの脳の学習記憶機能の改善に理論的根拠を与えることになると期待されている。

(2) 遺伝子組換え農作物

中国では遺伝子組換え農作物の研究開発が進んでおり、遺伝子組換え抗害虫綿を独自に開発し、世界で2番目に自主知的財産権を有する国となった。

これまでに中国では、以下のような遺伝子組換え植物の商品化生産が承認されている。

・華中農業大学の遺伝子組換え長持ちトマト
・北京大学のカルコンシンターゼ遺伝子組換えペチュニア、ウイルス抵抗性ピメント、ウイルス抵抗性トマト
・中国農業科学院の抗害虫綿
・アメリカモンサント会社のボルガード綿

このうち抗害虫綿に関しては、1980年代末から90年代初頭にかけて綿の害虫被害が深刻になったことから、1997年に中国政府が正式に抗害虫綿の商業化を認めた。中国の抗害虫綿の栽培面積は2001年には全綿栽培面積の30%以上を占め、2007年には25万ヘクタールに達した。

中国政府はいくつかの遺伝子組換え植物の商品化生産を許可しているが、科学研究成果を大規模に応用できるような大型農業企業が存在していないこともあり、遺伝子組換え農作物の栽培面積が農作物総栽培面積に占める割合はまだ数パーセント程度に過ぎない。

中国農業科学院によると、同科学院傘下のバイオ技術研究所の研究チームが12年をかけて完成させた「高フィターゼ遺伝子組換えトウモロコシ研究プロジェクト」がこのほど、農業部が発給する遺伝子組換え生物安全証書を取得した。2009年12月2日付「人民網」が伝えた。

同プロジェクトは、中国農業科学院が重点的に研究を行ってきた重大プロジェクトで、2005年から2008年にかけて農業部による各種安全試験に合格したあと、2008年12月には農業部安全評価委員会の審査に合格していた。

また、中国科学院の李家洋・教授をリーダーとする研究チームは2009年12月14日、米国科学アカデミー紀要にコメの良しあしを決定する遺伝子調整ネットワークを発見・解読したという論文を発表した。「人民網」が17日に伝えた。

(3) 交配種の研究

中国では1960年代から雑交種の研究と応用を開始しており、現在、既にトウモロコシの90%以上が交配により開発された雑交種である。この数字は世界でもトップクラスにある。

これまでに開発、応用されてきた交配種の農作物には、リシン含有量が通常品種より50%ほど高い飼料用トウモロコシ、含油量が2倍の高油トウモロコシ、各類加工食品と工業用の特殊トウモロコシ、人体の免疫力と抗癌能力を向上するαビタミンEと不飽和脂肪酸を多く含む油糧作物、抗癌作用のあるイチゴ、コレステロールを下げるマーガリン、抗癌蛋白を多く含む大豆、多産、高品質なスーパーハイブリッドライス、多産・高含油量の大豆、臭いのない大豆、油吸収量が少ないフライ用ジャガイモなどがある。

その中でも、中国農業科学院が開発した多産・高含油量大豆の新品種「中黄35」は、2007年に新疆石河子新疆農垦科学院で実験的な栽培が実施されており、収穫高は1ムー（1/15ヘクタール）あたり371.8kgと、中国の大豆生産における最高記録を樹立した。この品種の含油量は23.45%に達しており、国家の食料油の生産に関する政策にも大きく貢献している。

コメは中国で最も多く栽培されている食糧作物である。1950年代から60年代にかけて、水稲矮化育

種を導入したことにより、もみの産量は 20 ～ 30%増加した。さらに、70 年代に中国で開発された交配種によって、もみの生産量はさらに 20%増加した。1976 年から 98 年にかけて、もみの累計生産増加量は 3.5 億トン、社会利益は 3500 億元に達している。

コメの生産量をさらに引き上げるため、中国は 1996 年から「中国スーパーライス種プロジェクト」を実施し、中国スーパーライス種モデル生産基地を複数箇所建設した。2003 年に行われた検収では、モデル栽培地の 1 ムーあたりの平均生産量は 800kg 以上に達し、最高生産量は 835.2kg を記録した。

(4) 植物組織の培養

植物組織培養は、自然環境下で植物体の器官や組織、細胞を分離して、最適な培養環境条件の下で無菌培養し、植物体として完全な機能を持つ個体を再生させる技術を指す。この技術は主に、①植物微細繁殖②半数体細胞培養③ソマクローナル変異④遺伝資源保存――の 4 つの分野で利用されている。このうち、中国で最も成熟し広範に利用されているのが植物微細繁殖技術、すなわち試験管植物技術である。

中国の試験管植物の応用は 1970 年代から始まり、80 年代にはブドウ、イチゴ、リンゴ、バナナなどの商業化に成功している。90 年代後半にはアロエとカトレアのブームが起こり、中国の試験管植物技術は飛躍的に進展した。2001 年までに各規模の試験管植物の研究と生産機関は 530 社に達した。内訳は、農林大学が約 150 校、科学研究院・所などが約 230 ヵ所、民営あるいは合併企業が約 150 社となっている。

うどんこ病、ジベレリン病、黄色矮化ウイルスなどに強い、細胞工学技術によって培養された小麦の新品種は栽培面積が 73 ヘヘクタールに達している。また、ジャガイモ、サトウキビ、花卉の生産に植物組織培養と快速繁殖解毒技術が重要な役割を果たしている。

(5) バイオ農薬

中国はバイオ農薬とグリーン薬品の発展を「中国 21 世紀議事日程」の目標に組み込んでいる。現在、BT 遺伝子組換え微生物薬剤など 3 種類の農薬が既に商業化、あるいは商業化される予定になっている。中国のバイオ農薬の研究機関は三十数ヵ所に及び、研究開発人員は約 500 人、生物農薬企業は約 200 社、登録品種は約 50 に達している。

第 2-1-2-1 表 中国の主要なバイオ農薬

種　類	経　緯	現　状	動　向
BT 殺虫剤	1959 年に導入、1965 年に武漢で国内初の製造企業を設立	中国で登録された BT 殺虫剤粉剤は 16 種、液剤 12 種、製造企業は 50 数社、年間生産量約 2 万トン	既に自主知的財産権を有する遺伝子数十個のクローンを作成し、うち数個はパイロットプラント試験段階にある
農業用抗生物質	1950 年代から研究が行われている	登録また製造している農薬は 17 種、製造企業は 130 数社、年間生産量は 8 万トン以上	新品種の選択、菌株の発酵レベルの向上を中心に研究が行われ、新薬剤の開発あるいは配合方法にも努力が傾注されている
植物性農薬	世界的にも早い時期から研究、応用が行われている	中国で正式あるいは臨時に登録され大量生産されている農薬には、サポニンニコチン可融性乳剤、ロテノン乳剤、マトリン、ニコチン硫酸塩、「8811」植物農薬などがある	

種　類	経　緯	現　状	動　向
ウイルス類農薬	開発、応用の見通しがあるウイルス株が十数株開発されている。このうち、ヘリオチス・アルミゲラの核多角体病ウイルスは既に登録され、100トン/年の薬剤生産ラインがある。ハスモンヨトウ核多核体病ウイルスとミクソウイルスなど9種類のウイルスも登録され、年間使用面積は6.6万ヘクタール以上に達している。		
真菌類農薬	昆虫病原性糸状菌を主として、30年以上の開発の歴史がある	昆虫病原性糸状菌によりマツカレハとアワノメイガの退治は年間70万ヘクタール以上に達する トリコデルマ・ビレンスの開発に成功。農薬登録済みで、野菜の灰色カビ病の退治に使用している。	サイトカラミン、紫赤きょう病菌、昆虫真菌、バーティシリウム・レカニなどが小規模試験及びパイロットプラント試験段階にある。
植物生長調節剤	主要品種のシベレリンは2期作のハイブリッドライスの分蘖と早熟に良好な作用を発揮し、需要量が急増しており、生産企業も既に四十数社に達した。また、微生物による植物成長調節剤には細胞マイトジェンとアブシジン酸などがある。		

6　製薬

2009年9月16日付「人民網」日本語版によると、中国の医薬産業の総生産額が2008年に8666億1700万元に達した。中国医薬企業管理協会の干明徳氏は、中国の医薬産業が今後10年内に医薬大国から医薬強国に発展する重大な時期を迎えるとしたうえで、産業構造の問題は、新医療衛生体制改革や重大科学技術プロジェクト、薬剤輸出計画の全面的な推進にともなって根本的に解決されるとの見通しを示した。

一方で、国内におけるイノベーション能力が十分でないことから、国産医薬品の市場シェアが小さく、また金融危機の影響を受けて化学原料薬の輸出不調などの課題に直面している。このため、内需拡大や研究開発のアウトソーシング、人材の招へい、イノベーション能力の向上などが緊急の課題として指摘されている。

こうしたなかで、医薬品の国家制度を構築する動きが着々と進展している。衛生部など関係9部門は2009年8月18日、「国家基本医薬品制度構築に関する実施意見書」を公表し、国家医薬品制度構築事業に正式に着手した。

同意見書によると、まず「国家基本医薬品リスト」を作成し、リストアップされた医薬品を優先的に国家医療保険機関で利用する。同リストは原則として3年ごとに改訂される。具体的には、2009年には各省・自治区・市の約3割の政府関係医療保険機関を実施対象とする。また、2011年には国家基本医薬品制度を確立し、2020年に同制度を全面的に実施するとしている。

中国の薬品基準体系の基礎であると同時に薬品の研究・製造・販売・使用・監視の法的根拠となっている「中国薬典」の2010年版が完成した。国家食品薬品監督管理局が2009年8月27日に明らかにした。

同薬典は、漢方薬編、医薬品編、バイオ薬品編で構成され、新版では新しい品種が42%追加されるとともに、69%が改訂された。収録された薬品は4615種に達する。中国ではこれまで、加工漢方薬と常用薬用補助原料の国家基準が十分ではなく、品質管理水準が低いことが問題として指摘されていた。今回の「中国薬典」作成にあたっては、そうした問題の解決に重点が置かれた。

(1)　バイオ薬品

国家食品薬品監督管理局の鄭筱萸局長（当時）は、2002年時点ですでに中国が医薬生物技術領域において国際先進レベルに達し、国際競争力を備えていることを明らかにしていた。同年、浙江省杭州で開催された西湖博覧会生物医薬シンポジウムで述べたもので、次の分野で具体的な成果をあげた。

・多数の遺伝子工学薬物とワクチンが試験段階から商業化のステップに移り、遺伝子工学薬物産業も一定の規模に達した。
・人工血液代用品は臨床研究段階に入った。
・体細胞クローンと遺伝病の遺伝子診断技術は国際先進水準に達した。
・B 型血友病、悪性腫瘍、梗塞性末梢血管疾病など 6 つの遺伝子治療プランが臨床試験段階に入った。
・ナノテクが医薬研究に応用されている。
・腫瘍免疫治療、抗血管治療、生物チップと幹細胞などの技術が進展した。

一方で鄭筱萸氏は、2002 年時点では中国のバイオ薬品の技術は国外と比べて差があり、バイオ製薬企業の研究開発投資の不足と研究開発能力の低さ、各段階の技術の連続性と研究成果の産業化率の低さに課題が残っていると指摘していた。

バイオ医薬産業の発展を推進する動きも具体化している。「北京抗体薬物研究所」が 2010 年 1 月 13 日、人民解放軍総医院に設立された。15 日付「科学時報」が伝えた。同研究所は、5 年内に抗体薬物を開発し、北京の抗体薬物産業を 50 ～ 100 億元規模に拡大するとともに、国内の抗体薬物研究・産業化の中心になることを目標として掲げている。

(2)　ワクチン

医薬発展の六大重点項目の一つとして最も注目されているのがワクチンの研究開発である。世界のワクチン市場は今後 10 年間にわたって年商 80 億ドルを超え、年率平均 10 ～ 15%のスピードで成長していくとの予測がある。

13 億人の需要を有する中国では現在、疾病予防製品の年間生産供給可能量は約 10 億人分、主要な人用ワクチンは約 30 種、一定規模を有するワクチン生産企業は約 20 社に達しているが、年商 1 億元以上の企業は 2、3 社しかなく、技術の集約と量産化が望まれている。

そうしたなかで、国家発展改革委員会の承認を得て 2009 年 6 月 29 日、新型ワクチンの研究開発と産業化の拠点となる「新型ワクチン国家プロジェクト研究センター」の定礎式が北京で行われた。新型ワクチンや組換えタンパク質、ポリペプチド医薬、核酸医薬、診断試薬等のバイオ医薬の研究開発・実用化試験に加え、バイオテクノロジーに関するコンサルティング等を行う予定になっている。総投資額は 2 億元で、2010 年末の竣工が計画されている。

2009 年 9 月 2 日には、北京科興生物製品有限公司が作製した新型インフルエンザワクチンが、国家食品薬品監督管理局によって正式に登録認可された。このワクチンは、7 月 22 日に臨床試験が始まり、その後の経過観察でも副作用や問題は見られなかった。

(3)　漢方薬

天然薬物は、動物、植物、微生物などから製造された薬物を指す。このうち漢方製薬は、中国の伝統と資源が集約された貴重な薬品と位置付けられている。

中国政府は、漢方製薬の商業化を進めており、現在 3 ヵ所の漢方薬安全性評価センターと 4 ヵ所の漢方薬評価基準臨床試験センターがある。これ以外にも、3 ヵ所の国家漢方薬薬理評価基準実験室、4 ヵ所の国家漢方薬プロジェクト技術センターの建設を進めている。なお、中国国内には 448 ヵ所の漢方薬植付基地があり、作付面積は約 100 万ヘクタールに達する。

2009 年 11 月 9 日に開催された「伝統医薬国際科学技術会議」では、この 10 年間で中国国内に 20 ヵ

所の漢方薬科技産業基地が建設されたことが明らかにされた。また、2008年の漢方薬工業と漢方薬剤の生産総額がそれぞれ2175億元、575億元に達したことも紹介された。

漢方薬の応用研究も着々と進んでいる。北京の広安門医院は2009年7月14日、漢方薬でエイズ患者の免疫機能を回復させる研究が国家科学技術重大特別プロジェクトとして本格的にスタートしたことを明らかにした。500人に患者に漢方薬を投与する臨床試験が実施される。

中国科学院は2009年7月、上海医薬品研究所が漢方薬の材料であるキハダ、チモ、トンキンニッケイ抽出物の有効成分を用いた「糖尿病治療薬物の組み合わせ及び調合法」で特許を取得したことを明らかにした。

また中国科学院は同9月、傘下の上海薬物研究所の研究グループが「Cancer Research」誌に、ガンの漢方薬として広く用いられているロウドクから抽出した成分に抗ガン効果があることを発表した。

7　漢方医学（中医）

2005年末時点で、全国に漢方病院は3009ヵ所あり患者数は延べ約2億3400万人（救急を含む）、総合病院の漢方科の患者数は延べ5851万人（救急を含む）に達した。また、全国の漢方病院のベッド数は3万1000床、総合病院漢方科のベッド数は3万3000床で、利用率は65％である。現場の漢方医の人数は49万3000人であった。

漢方研究教育機関に関しては、高等医学校が32校（専門大学5校を含む）、中等漢方学校が61校ある。また、総合医学校（部）128校と衛生学校455校でも漢方医学を教えている。このほか、独立した漢方薬の教育研究機関が119ヵ所ある。漢方医学・薬学の学生数は2000年の7万7000人から2005年の間に38万5000人に大きく増加した。

中国政府は漢方医学・薬学に対し、科学研究と技術開発・商業化という2つの側面から政策を展開しており、財政支出は2004年の37億52万元から2005年には41億4200万元まで増加した。

漢方医学のデータ化･標準化に向けての動きも活発化している。上海中医薬大学は2008年11月6日、世界初の「中医四診合参診断システム」が上海で完成したと発表した（「2008年11月7日付「人民網日本語版」」。

「四診合参」とは、漢方医学の「望診」、「聞診」、「問診」、「切診」という4つの診察法を駆使して総合的に判断を下すことであるが、今後はコンピュータと脈診器、画像収集装置で構成されたシステムを用いて問診・顔面診・舌診・脈診断の情報を総合的に分析し、漢方医学の伝統的な診察を正確に行うことができるようになると期待されている。

国務院は2009年4月21日、「中医薬事業の発展の支援･促進に関する国務院の若干の意見」を公表し、伝統的な漢方医薬と西洋医薬を同時に重視する方針を打ち出した。

同意見では、漢方医療システムの構築を強化し、県レベル以上の地方政府に対しては、地域の衛生計画で漢方医療機関を合理的に計画・配置することを求めた。また、継承活動を行うほか、関連する科学技術の進歩と刷新の加速、人材育成の強化、関連の学校教育改革などを盛り込んだ。

(1)　主要な研究テーマと研究結果

研究テーマ	研究結果
脳疾患の研究	522 の症例から、総合的な漢方医学と西洋医学を組み合わせた治療が脳卒中患者の日常生活能力や認識能力の改善に有効であることが証明された。この研究は、2005 年の中華中医薬学会技術賞 2 等賞を受賞した。 また、マウスによる実験で脳血管性認知症（VD）に対し漢方医学治療と漢方薬の処方が知力、学習能力を大幅に改善することが証明された。
内分泌疾患の研究	中国中医研究院広安門医院などによる研究をもとに、具体的な漢方医学による糖尿病の治療プランが体系化された。
血液病の研究	急性前骨髄球性白血病（APL）に漢方薬のダウリシン（Dauricine）や「益気養陽」法、「補腎健脾」法などが白血病治療に有効であることが証明された。
腫瘍の研究	腫瘍の摘出手術の前後、化学治療期間、放射線治療期間などにおいて、漢方治療を組み合わせることで早期回復や延命に効果があることが証明された。
免疫系疾患の研究	防已、雷公藤、マチンなどの漢方薬のリューマチ関節炎に対する効果の研究が盛んに行われている。
呼吸器系統疾患の研究	北京中医薬大学を中心に古い医学書の理論分析と応用が行われており、呼吸器疾病への漢方治療の総合分析が行われている。また、慢性閉塞性肺疾患（COPD）を第 11 次 5 ヵ年期間の重大難病と位置付けたうえで、治療方法の確立に向けた研究が行われている。
腎臓病の研究	2005 年に「中医腎臓病学科専門病の診断、識別、治療効果評価プラン」が発表され、診断、治療、評価方法の体系化が行われている。
ウイルス性肝炎の研究	慢性 B 型肝炎には「健脾」が、重症な肝炎には漢方薬による浣腸が効果があることが証明された。
エイズの研究	5 つの省の 104 症例に対する臨床実験で、漢方治療がエイズの防止と緩和に有効であることが証明され、30 以上の漢方薬がエイズに対し効果があることがわかっている。

(2)　漢方医学の国際化

WHO はアジア地区に 15 ヵ所の伝統医学研究協力センターを設置しているが、このうち 13 ヵ所が漢方医学に関する研究所であり、中国国内には 7 ヵ所が開設されている。また、2003 年の WHO の世界伝統医学発展戦略でも漢方医学や鍼灸、漢方薬が伝統医学の面から重視されるなど、漢方医学の国際化の要求が強まってきている。

完全な統計ではないが、中国以外の 130 以上の国・地域で漢方医学（鍼灸を含む）に関する研究機関は 5 万ヵ所もあり、鍼灸師は 10 万人以上、漢方医は 2 万人以上に達している。

中国はすでに 70 以上の国・地域と漢方薬に関する条項を含んだ協力協議書を締結しているだけでなく、16 の漢方医学専門の協定も締結している。政府協力の枠組みの下で実施されている主なプロジェクトとしては、「中医薬エイズ予防・治療（タンザニア）」、「中医薬大腸肛門疾病治療（日本）」、「中草薬血液病予防（オーストラリア）」、「中医薬喘息治療（ロシア）」、「中医薬主要と糖尿病予防・治療（イタリア）」などがある。

また、中国の漢方医学・薬学専門学校と海外の学校による提携も盛んであり、日本、韓国、欧州では政府の承認した正式な漢方医学校が設立されている。

〔主要参考文献〕

1. 「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）
2. 「生物医学工程　学科発展報告（2006-2007）」（2007 年、中国科学技術協会主編・中国生物医学工程学会編著、中国科学技術出版社）
3. 「中医薬学　学科発展報告（2006-2007）」（2007 年、中国科学技術協会主編・中華中医薬学会編著、

中国科学技術出版社）
4.「医学　学科発展報告（2006-2007）」（2007 年、中国科学技術協会主編・中華医学会、中国科学技術出版社）
5.「薬学　学科発展報告（2006-2007）」（2007 年、中国科学技術協会主編・中国薬学会編著、中国科学技術出版社）

〔主要関連ウェブサイト〕

1. 科学技術部（http://www.most.gov.cn）
2. 中国科学院（http://www.cas.cn）
3. 国家発展改革委員会（http://www.ndrc.gov.cn）
4. 国家食品薬品監督管理局（http://www.sda.gov.cn）
5. 中国バイオ技術発展センター（http://www.cncbd.org.cn）
6. 中国バイオ技術情報ネット（http://www.biotech.org.cn）
7. 中国脳科学ネット（http://www.pai314.com）
8. 中医中薬ネット（http://www.zhong-yao.net）

第2章　ナノテクノロジー・材料分野

第1節　ナノテクノロジー・材料分野の概要

1　関連政策

(1)　各政策の分野別取り組みについて

ナノテクノロジー・材料は、広範な科学技術分野の飛躍的な発展の基盤を支える重要分野であると世界的に位置付けられている。中国は「第10次5ヵ年」期（2001～2005年）において、ナノテクノロジー研究に延べ15億元を投入し、基礎研究と応用研究で飛躍的な進展を達成した。一方で、創造的な成果が少ないことに加えて、持続的発展の基礎能力が十分でなく技術移転の能力が不足している等の課題が浮き彫りになっている。

①国家中長期科学技術発展規画（2006～2020年）

中国政府はこうした状況を踏まえ、2020年までを視野に入れた科学技術政策に関する長期的方針を示した「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006～2020年）」（「国家中長期科学和技術発展規劃綱要（2006-2020年）」）を公布した。

同規画綱要では、次世代のハイテク及び新興産業発展の重要な基盤を構成し、ハイテクイノベーション能力を総合的に体現する先端技術8分野の1つとして「新材料技術」分野を含めている。

具体的には、ナノテクノロジーの研究を基礎として、ナノ材料とナノ素子を研究するとともに、超伝導材料やインテリジェント材料、エネルギー材料等のほか、きわめて優れた特殊機能材料や新世代の光通信材料を開発するという目標を掲げた。

また、①インテリジェント材料・構造の技術②高温超伝導技術③高効率エネルギー材料技術――を重点基礎研究テーマとして設定した。このうち①については、インテリジェント材料の調整・加工技術、インテリジェント構造の設計・調整技術、中核設備の監視測定技術等を重点的に研究するとしている。

高温超伝導技術については、材料・調整技術や超伝導ケーブル、超伝導素子を重点的に研究するとしている。高効率のエネルギー材料技術に関しては、とくに太陽電池材料と中核技術、燃料電池の中核材料技術、大容量の水素貯蔵材料などが重点研究テーマにあげらた。

中長期科学技術発展規画では、基礎研究分野の重大科学研究のテーマとしてもナノテクノロジー研究が盛り込まれている。具体的な重点研究課題は以下の通りである。

―ナノ材料の制御可能な調整・自動組立・機能化
―ナノ材料のメカニズム、特性及び制御メカニズム
―ナノ加工と集積原理
―コンセプト及び原理段階のナノデバイス、ナノエレクトロニクス、ナノバイオ・医学
―分子集合体と生物分子の光学的、電子的、電磁的特性と情報の伝達
―単一分子の挙動と制御
―分子マシン、ナノスケール計測

②「第11次5ヵ年」規画

科学技術部が2006年10月27日に公布した「国家『第11次5ヵ年』科学技術発展規画」（「国家〝十一五〟科学技術発展規劃」）では、重大な国家戦略上のニーズを持つ基礎研究の1つとして「材料領

域」を指定している。

具体的には、基礎材料の改質と最適化、新材料の物理・化学的特性に加えて、ミクロ化や人工メカニズム化、集積化、インテリジェント化などに基づき、新材料を探究、設計、製造、加工する新しい原理と方法、材料の使用挙動と環境との相互作用を重点的に研究するとの方針を示した。

また、重大科学研究計画の1つとしてナノ科学技術研究を指定し、中国独自のナノ材料やナノデバイス、ナノバイオ・医学の研究システムを構築し、世界をリードする複数のグループを創設するとの目標を掲げた。

さらに、ナノ材料、ナノデバイスの設計・製造技術を開発し、ナノレベルの相補性金属酸化膜半導体（CMOS）デバイス、ナノ薬物担体、ナノエネルギー変換材料、環境浄化材料及び情報記録材料を研究するとした。

このほか国家発展改革委員会が2007年4月28日に公布した「ハイテク産業『第11次5ヵ年』規画」（「高技術産業発展〝十一五〟規劃」）では、新材料産業を産業発展の重点の1つとして位置付け、特殊機能材料や高性能材料、ナノ材料、複合材料、環境保護・省エネ材料等の産業を重点的に発展させ、新材料の革新システムを構築・改善する考えが明らかにされた。

そうした一環として、電子情報材料の水準向上や航空宇宙材料の研究加速、再生可能エネルギーや原子力といったエネルギー向け材料の生産を拡大するとの方向性が打ち出された。

(2) 重点分野推進政策

科学技術部、国家計画委員会（当時）、教育部、中国科学院、国家自然科学基金委員会は2001年、共同で「国家ナノテクノロジー発展要綱（2001～2010年）」を公布した。同要綱の主な内容は下記の通りである。

a. 目標：
- ナノテクノロジー発展の基盤を構築し、ナノテクノロジーの開発及び応用面で重大な突破を成し遂げ、総合的・持続的なイノベーション能力を持つ研究グループを育成する。

b. 主な任務：
- ナノテクノロジーに関する基礎的研究を強化する。とくにナノスケールの新しい現象、新しい効果、新しいメカニズム及び新しい方法に関する研究と発見を重視する。また、ナノテクノロジーに関する基準の制定も重視し、ナノテクノロジー産業化の基盤を構築する。
- ナノ材料の製造と加工、ナノデバイスの構築と集積、ナノ加工、ナノスケールでの構造分析及び性能測定、国家安全にかかわるナノテクノロジーなど中核技術を開発する。
- ナノ材料及びデバイスの応用を開拓し、ナノテクノロジー研究成果の移転を推進する。「第10次5ヵ年」期間中（2001～2005年）、新材料、パソコンと情報システム、エネルギーと環境、医療と衛生、生物と農業などの分野でのナノテクの応用を重点的に推進する。また、産・学・研の提携促進、ハイテク企業育成、ナノ産業化基地の建設を通じて、ナノテクノロジー成果の移転と産業化を加速させる。
- 国家ナノテクノロジー研究開発基地を建設する。まず既存国家重点実験室もしくは関連研究基地からいくつかの実験室を選定し、重点的にサポートすることにより、ナノテクノロジーの重点実験室に発展させる。また、国家ナノ科学技術センター及びナノテクノロジー応用国家工程研究センターを設立する。さらに、中央政府は各地方政府部門及び企業と共同でナノテクノロジー実験室もしくは研究開発基地の建設を奨励する。

・ハイレベルのナノテクノロジー人材を育成する。

c. 対策：

・「国家ナノテクノロジー指導調整委員会」を設立するとともに、国家ナノテク発展計画を策定し、ナノテクノロジーの発展を指導、調整する。

・「第 10 次 5 ヵ年」期間中、「国家ナノテクノロジー特別行動」を実施し、研究経費を優先的に保障し、管理面も重点的に強化する。

・国家ナノ科学技術センター及びナノテクノロジー・応用国家工程研究センターを設立する。企業によるナノテクノロジー開発を奨励する。また、ナノテクノロジー成果の移転と産業化に優遇政策を与える。さらに、ナノテクノロジー技術の産業化に対するリスク投資体制を構築する。

・ナノテクノロジー･イノベーションを促進するため、特許取得及び知的財産権の保護を強化する。

・大学にナノテクノロジー関連学科を設置し、人材を育成する。

・海外とのナノテクノロジー技術交流を強化し､中国としての特色を保ちながら､ナノテクノロジー全般の技術レベルを先進国と同程度に引き上げるよう努力する。

2000 年 11 月に設立された「国家ナノテクノロジー指導調整委員会」の 2007 年 6 月以降のメンバー構成を**第 2-2-1-1 表**に示す。

第 2-2-1-1 表　国家ナノテクノロジー指導調整委員会（2007 年 6 月～）

氏　名	委員会役職	所属及び役職
万鋼	主任	科学技術部部長
程津培	常務副主任	科学技術部副部長
曹健林	副主任	科学技術部副部長
白春礼	首席科学者、専門家グループ長	中国科学院常務副院長
朱道本	副グループ長	国家自然科学基金委員会副主任
綦成元	副グループ長	国家発展改革委員会巡視員
その他	メンバー	国家発展改革委員会、財政部、教育部、国防科工委員会、総装備部、国家品質監督検査検疫総局、科学技術部、中国科学院、中国工程院など

出典：国家科学技術部 HP より作成（所属は当時）

また科学技術部は 2001 年 9 月、中国のナノテクノロジーを確実に発展させるため、「国家ナノテクノロジー発展要綱」を踏まえ、「国家ナノテクノロジー発展指南枠組み」（「国家納米科技発展指南框架」）を公布した。同枠組みの主な内容を**第 2-2-1-2 表**に示す。

第 2-2-1-2 表　国家ナノテクノロジー発展指南枠組みの主な内容

項　目	主　な　内　容
ナノ材料の基礎的研究と応用研究	・ナノ材料の特殊性能、構造安定性に関する基礎的研究 ・ナノ材料の設計と性能予測 ・ナノ機能材料、ナノ構造材料 ・ナノ材料の製造と加工 ・ナノ材料の応用と従来材料の改良
ナノデバイスの開発と集積技術	・ナノデバイスに関する基礎的研究 ・ナノ電子デバイス（計算器、メモリ、ディスプレイ及び量子デバイス）の開発 ・ナノ光子デバイス、ナノ磁性メモリの開発
ナノ加工と製造に関する技術	・ナノスケール加工技術 ・ナノビーム加工とナノリソグラフィ技術 ・自己組織化成長と原子、分子測定制御技術 ・ナノ加工技術の応用
ナノスケール構造分析と性能に関する研究	・ナノスケール構造分析と性能に関する基礎的研究 ・単分子の測定とナノ区域内の相互作用に関する研究 ・ナノスケールでの物理、化学及び生物学情報の検討測定
ナノ技術の医学分野への応用	・ナノ技術の重大疾患の早期診断と治療への応用 ・医学用ナノ材料の開発と応用 ・ナノ薬物の研究と応用 ・ナノ技術の漢方薬への応用 ・医薬用ナノ材料、器械と薬物の安全性及び治療効果の評価基準
ナノ技術の生物学、農業分野への応用	・ナノスケールでの生命物質の構造と機能 ・細胞内の単分子運動と単分子操作 ・ナノ生物技術のプロセス化 ・ナノ技術及び材料の細胞組織プロジェクトへの応用 ・ナノ技術と農業生物技術との融和
製造、測定及び研究用装置の自主開発	・製造、測定及び研究用装置の自主開発

出典：「国家納米科技発展指南框架」（科学技術部）をもとに作成

関連省庁はナノテクノロジーに関連した計画と指南に基づき、「国家重点基礎研究発展計画」（「973 計画」）や「国家ハイテク研究開発発展計画」（「863 計画」）、「国家科学技術支援計画」（2005 年までは「難関攻略計画」）などの国家重大科学技術発展計画の重点プロジェクトのほか、自然科学基金の重大、重点プロジェクト、中国科学院重大プロジェクト、教育部の「振興計画」の重要プロジェクト、国家発展改革委員会の「産業化モデル事業」として、多くの資金と人員をナノテクノロジー研究開発に投入してきた。

2　研究予算

(1)　材料科学分野

機関別に見た材料科学分野の研究開発に関する内部支出と研究開発テーマ件数の推移を**第 2-2-1-1 図・付表**に示す。

研究開発機関、高等教育機関とも、材料科学分野の研究開発内部支出は、増加する傾向にあったが、2007 年は高等教育機関の内部支出が前年に比べて 9.3％減少した。一方、研究開発機関の内部支出は前年に比べて 30.7％増加し 9 億 9000 万元に達したものの、高等教育機関の内部支出（16 億 3000 万元）とは依然として大きな開きがある。

第 2-2-1-1 図　機関別に見た材料科学分野の研究開発内部支出※の推移



※：労務費、科学研究業務費、管理費、基本建設投資ではない有形固定資産調達や科学研究基礎建設支出及びその他科学技術活動に利用する支出を含む。生産的な活動支出や返済支出等は含まない。（以下同じ）

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-2-1-1 図付表　機関別に見た材料科学分野の研究開発内部支出とテーマ件数の推移

（万元）

	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
研究開発機関（全分野）	1,971,759	2,093,247	2,767,834	2,834,996	3,534,911	3,653,731	4,517,424
	（33,784）	（35,749）	（36,889）	（37,292）	（39,072）	（42,262）	（49,453）
うち材料科学	28,063	49,400	47,258	54,214	58,609	75,949	99,272
	（913）	（944）	（896）	（955）	（1,029）	（1,225）	（1,528）
高等教育機関（全分野）	758,722	957,739	1,262,116	1,477,327	1,934,537	2,870,180	2,582,355
	（141,992）	（169,643）	（200,120）	（237,463）	（280,327）	（365,294）	（375,425）
うち材料科学	46,148	76,293	102,850	105,194	133,815	179,606	162,968
	（5,166）	（6,114）	（7,341）	（8,292）	（9,562）	（10,741）	（10,901）

注：（　）内は研究開発テーマ件数

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

①研究開発機関

「2008 中国科技統計年鑑」によると、研究開発機関の 2007 年の内部支出は、研究開発テーマ 4 万 9453 件に対して 451 億 7424 万元となった。このうち材料科学関係は、合計 1528 件の研究開発テーマに対して内部支出額が 9 億 9272 万元となり、全体の約 2.2％を占めた。

材料科学分野の内部支出額は増加傾向にあり、2007 年は 2006 年に比べ 31％の伸びを示した。2006 年も、対前年比で約 30％の伸びを示しており、順調に増加している。また、1 件あたりの平均内部支出額は着実に増加しており、2006 年は 62 万元 / 件であったのに対して、2007 年は約 65 万元に上昇した。

同年鑑に含まれている全 58 分野の内部支出額を見ると、航空･宇宙関係の約 145 億 2000 万元、電子･通信・自動制御の約 104 億 7000 万元、エンジニアリング・基礎技術科学の約 54 億 1000 万元、地球科学の約 15 億 8000 万元、生物学の約 14 億 4000 万元、農学の約 13 億 7000 万元、物理学の約 10 億 9000 万元に次いで材料科学関係が 8 位に入っている。

②高等教育機関

「2008 中国科技統計年鑑」によると、高等教育機関の 2007 年の内部支出額は、研究開発テーマ 37 万 5425 件に対して 258 億 2355 万元となった。このうち材料科学関係は、テーマ 1 万 901 件に対して 16 億 2968 万元となり、全体の約 6.3％を占めた。

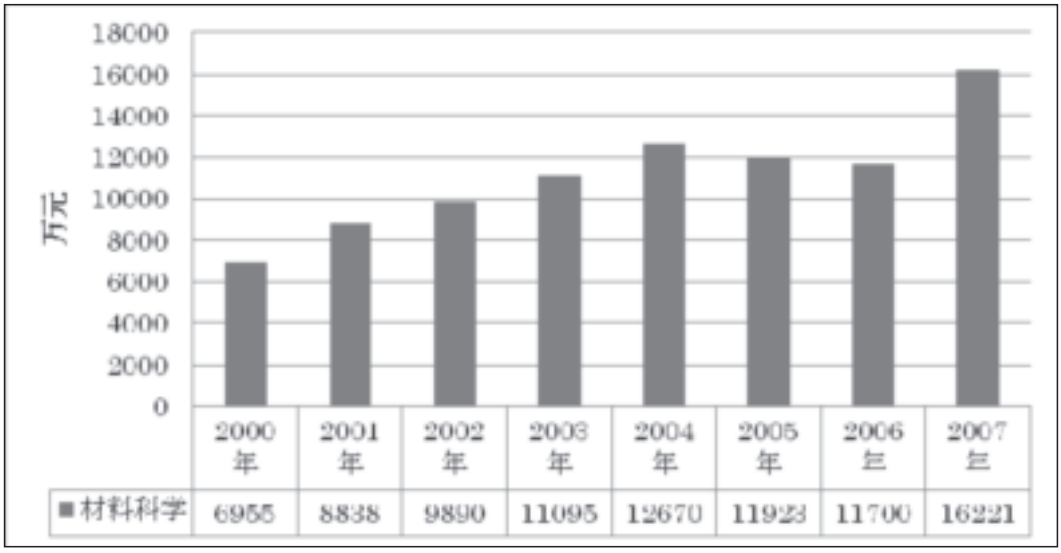
高等教育機関の材料科学分野における内部支出額は増加傾向にあったが、2007 年は対前年比で 9.3％減少し、2001 年以降で初めて減少に転じた。ちなみに、2006 年は対前年比で約 34％という高い伸びを示していた。1 件あたりの平均内部支出額も着実に増加する傾向にあったが、2007 年は 14 万 9000 元となり、2006 年の 16 万 7000 元から減少した。

同年鑑に含まれている全 58 分野の内部支出額を見ると、電子・通信・自動制御の 26 億 6000 万元、機械工学の 18 億 4000 万元に次いで第 3 位に入っている。前年は、材料科学関係が上から 5 位であったことを考えると、高等教育機関全体の内部支出の減少が影響した格好になっている。

③国家計画（「973 計画」）

「2008 中国科技統計年鑑」によると、「国家重点基礎研究発展計画」（「973 計画」）の材料科学分野に投入された中央政府資金は、2005 年から減少傾向にあったが、2007 年には対前年比で 38.6％の伸びを示し、2000 年以降でも見ても最高の 1 億 6221 万元を記録した。

第 2-2-1-2 図　「973 計画」における材料科学分野への政府支出



出典：「2008 中国科技統計年鑑」（国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(2)　ナノテクノロジー分野

ナノテクノロジー分野の研究予算に関する詳細統計データはないが、2007 年 6 月 5 日に行われた「国家ナノテクノロジー指導調整委員会」の会合で発表されたデータによると、「第 10 次 5 ヵ年」期間中にナノテクノロジー分野に投入された研究経費は 15 億元に達した。

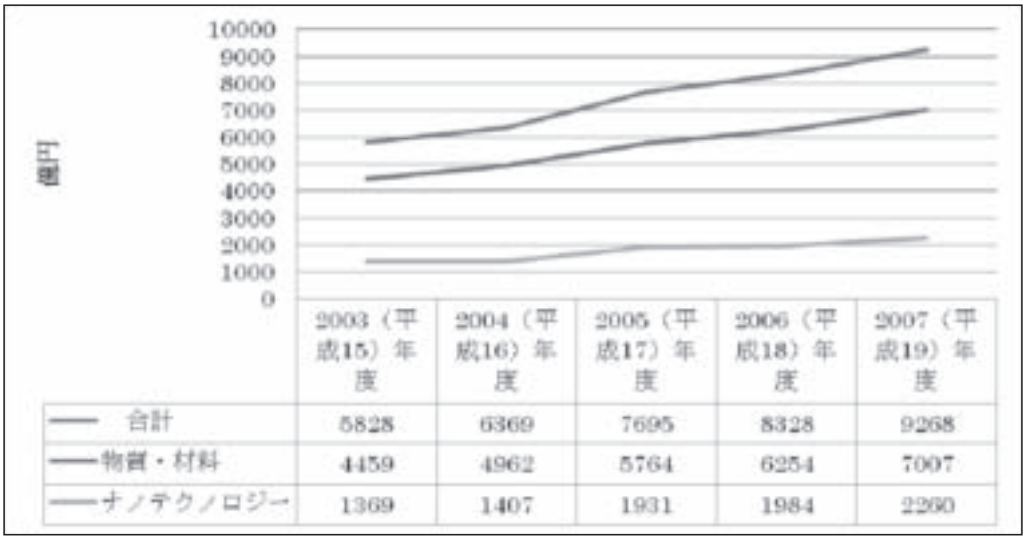
「第 10 次 5 ヵ年」期間中に、「863 計画」及び「難関攻略計画」のナノテクノロジー分野に投入された研究費を**第 2-2-1-3 表**に示す。

第 2-2-1-3 表　「863 計画」と「難関攻略計画」におけるナノテクノロジー分野の研究費（2001 ～ 2005 年合計）

計画名	項　目	金　額
863 計画	国家財政（万元）	20,000.00
	地方財政（万元）	1,368.90
	民　間（万元）	22,118.05
	合　計（万元）	43,486.95
難関攻略計画	国家財政（万元）	13,000.00
	地方財政（万元）	49,017.00
	民　間（万元）	
	合　計（万元）	62,017.00

出典：「納米科技発展宏観戦略」（任紅軒ら編著、化学工業出版社、2008 年 5 月）をもとに作成

第 2-2-1-3 図　日本のナノテクノロジー・材料分野の研究費の推移



出典：「科学技術要覧　平成 21 年版」（文部科学省）

第 2-2-1-3 図付表　日本のナノテクノロジー・材料分野の研究費の推移

（100 万円）

	2003（平成 15）年度	2004（平成 16）年度	2005（平成 17）年度	2006（平成 18）年度	2007（平成 19）年度
物質・材料合計	445888	496242	576404	625382	700701
企業等	310944	351434	406535	444201	525523
非営利団体	7544	6942	11554	9541	9462
公的機関	54047	62688	67189	69895	63644
大学等	73353	75178	91126	101745	102072
ナノテクノロジー合計	136895	140701	193121	198423	226050
企業等	69274	72448	120908	125444	154262
非営利団体	18594	11078	12147	9813	7932
公的機関	19215	23437	19466	23075	23319
大学等	29812	33738	40600	40091	40537

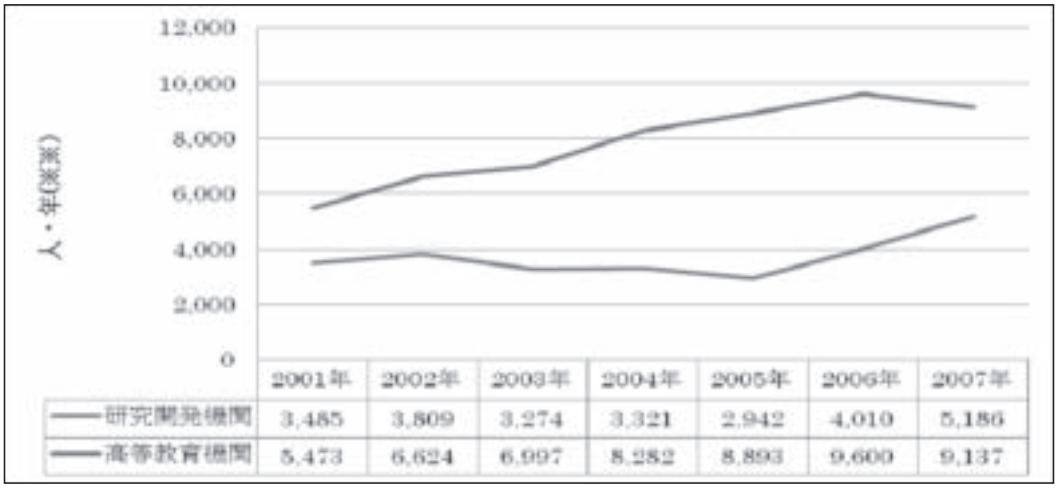
出典：「科学技術要覧　平成 21 年版」（文部科学省）

3 研究人材

(1) 材料科学分野

機関別に見た材料科学分野の投入人的資源(研究者･技術者)と研究テーマ件数の推移を第2-2-1-4図・付表に示す。

第2-2-1-4図 機関別に見た材料科学分野の投入人的資源（研究者・技術者※）の推移



※研究者・技術者：高・中級技術のポストを有する科学技術活動に従事する人員と、高・中級技術のポストを有しない大学本科以上の学歴の人員を指す。なお高級技術職は日本の大学教授レベルに、また中級技術職は大学講師レベルに相当する。

※※：専従換算人員投入量：「専従人員」とは、当該年において研究開発活動に従事した時間が当該年の全作業時間の90%以上を占める人員を指す。また「非専従人員」とは、当該年において研究活動に従事した時間が当該年の全作業時間の10%以上－90%未満の人員を指す。「非専従人員」は、実際の作業時間に応じて「専従人員」に換算される。例えば、3人の「非専従人員」が当該年の全作業時間のそれぞれ20%、30%、70%を当該年の研究開発活動にあてた場合、「専従換算人員」は0.2 + 0.3 + 0.7 = 1.2（人・年）≒ 1（人・年）となる。したがって「専従換算人員投入量」は、「専従人員」に、作業時間に応じた「非専従人員」を加えたものである。例えば、2人の「専従人員」と3人の「非専従人員」（作業時間はそれぞれ20%、30%、70%）がいた場合、「専従換算人員投入量」は2 + 0.2 + 0.3 + 0.7 = 3.2（人・年）となる。

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第2-2-1-4図付表 機関別に見た材料科学分野の投入人的資源（研究者･技術者※）と研究テーマ数の推移（2001 ～ 2006年）

（人・年※※）

	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
研究開発機関（全分野）	127,690	118,458	129,001	124,831	133,485	157,169	174,843
	(33,784)	(35,749)	(36,889)	(37,292)	(39,072)	(42,262)	(49,453)
うち材料科学	3,485	3,809	3,274	3,321	2,942	4,010	5,186
	(913)	(944)	(896)	(955)	(1,029)	(1,225)	(1,528)
高等教育機関（全分野）	136,380	153,190	162,384	202,633	219,487	261,159	245,853
	(141,992)	(169,643)	(200,120)	(237,463)	(280,327)	(365,294)	(375,425)
うち材料科学	5,473	6,624	6,997	8,282	8,893	9,600	9,137
	(5,166)	(6,114)	(7,341)	(8,292)	(9,562)	(10,741)	(10,901)

注：（ ）内は研究テーマ数
※：前掲
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

①研究開発機関

「2008 中国科技統計年鑑」によると、研究開発機関における 2007 年の研究者と技術者の人的資源投入量は、材料科学分野では 1528 件の研究テーマに対して 5186 人・年であった。研究開発機関における研究者と技術者の人的資源投入量は 2005 年までは減少傾向にあったが、以降着実に増加傾向を示している。2007 年は前年に比べて 29%の伸び率を記録した。

なお、同年鑑に含まれている全 58 分野の人的資源投入を見ると、航空・宇宙関係の 3 万 9640 人・年がトップで、電子･通信･自動制御の 2 万 6371 人･年、エンジニアリング･基礎技術科学の 1 万 3488 人･年、農学の 1 万 2861 人・年、生物学の 9285 人・年、地球科学の 7904 人・年に次いで、材料科学関係が 7 位に入っている。

②高等教育機関

高等教育機関では、2001 年から 2006 年にかけて、材料科学分野への人的資源の投入が着実に増加してきていたが、2007 年は 9137 人・年となり、前年の 9600 人・年から 4.8%減少した。

なお、同年鑑に含まれる全 58 分野の人的資源投入を見ると、臨床医学の 3 万 1554 人・年、管理学の 1 万 4183 人・年、電子・通信・自動制御の 1 万 2575 人・年、経済学の 1 万 1452 人・年、生物学の 9346 人・年、コンピュータ工学の 9290 人・年次いで材料科学関係が 7 位に入っている。

(2)　ナノテクノロジー分野

国家ナノ科学技術センターの白春礼主任（当時）によると、不完全な統計ではあるが、2007 年現在、中国では合計 50 以上の大学と中国科学院に所属する 20 以上の研究所でナノテクノロジーに関する研究が行われている。研究者数は少なくとも 3000 人を超えている。

「第 10 次 5 ヵ年」期間中（2001 ～ 2005 年）の「863 計画」及び「難関攻略計画」におけるナノテクノロジー分野での研究者の構成を**第 2-2-1-4 表**に示す。

第 2-2-1-4 表　「863 計画」と「難関攻略計画」におけるナノテクノロジー分野の研究者構成（2001 ～ 2005 年）

計画名	分　類	人　数
863 計画	高級研究者	754
	中級研究者	459
	そ　の　他	700
	合　計	1,913
難関攻略計画	高級研究者	224
	中級研究者	251
	そ　の　他	373
	合　計	848

出典：「納米科技発展宏観戦略」（任紅軒ら編著、化学工業出版社、2008 年 5 月）をもとに作成

4　研究成果

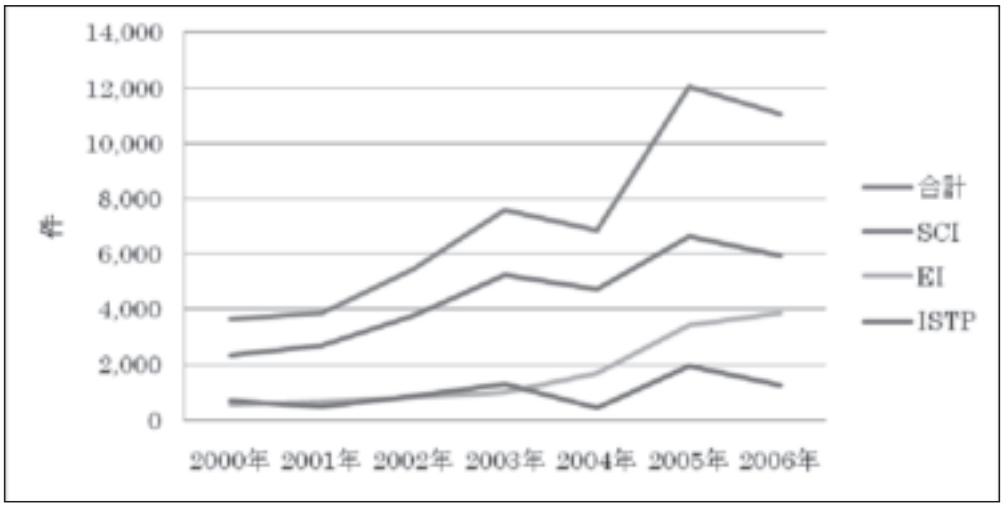
(1)　材料科学分野

材料科学分野において、中国の科学技術論文が、国外の主要書誌情報データベースに収録された件数を見ると、中国において重要な評価指標になっているSCI（Science Citation Index）の件数が圧倒的に多くなっている。しかし、2006年はそれまでの増加傾向から一転して減少に転じ、対前年比では約11％の減少となった。

一方で、EI（Engineering Index）の収録件数の伸びは顕著で、2006年実績（3867件）は2000年（589件）と比べると約6.5倍、直前の2005年実績（3433件）と比べても12.6％の伸びを示した。ISTP（Index to Scientific & Technical Proceedings）は年によってバラツキが大きく、2006年は2000年以降で最高を記録した2005年（1975件）から大きく減少した。

2006年の材料科学分野の論文収録数は、SCI：5929件、EI：3867件、ISTP：1247件、合計では1万1043件となり、収録総数で比較すると化学（3万815件）、計算技術（1万9194件）、物理学（1万9051件）、電子・通信・自動制御（1万8736件）に次いで5位に入っている。

第2-2-1-5図　材料科学分野の書誌収録件数の推移



SCI：Science Citation Index
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

出典：「中国科技統計年鑑」（2002～2008各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-2-1-5 図付表　材料科学分野の書誌収録件数の推移（2000 ～ 2006 年）

	書誌収録				順　位
	SCI	EI	ISTP	合　計	
2000 年	2,363	589	690	3,642	4
2001 年	2,713	649	495	3,857	4
2002 年	3,760	844	883	5,487	3
2003 年	5,261	1,021	1,328	7,610	3
2004 年	4,718	1,697	442	6,857	4
2005 年	6,657	3,433	1,975	12,065	5
2006 年	5,929	3,867	1,247	11,043	5

SCI：Science Citation Index
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(2)　ナノテクノロジー分野

ナノテクノロジー分野に限定した研究成果の詳細な統計データはないが、「第 10 次 5 ヵ年」期間中の「863 計画」及び「難関攻略計画」におけるナノテクノロジー分野の研究成果を**第 2-2-1-5 表**に示す。

第 2-2-1-5 表　「863 計画」と「難関攻略計画」におけるナノテクノロジー分野の成果（2001 ～ 2005 年）

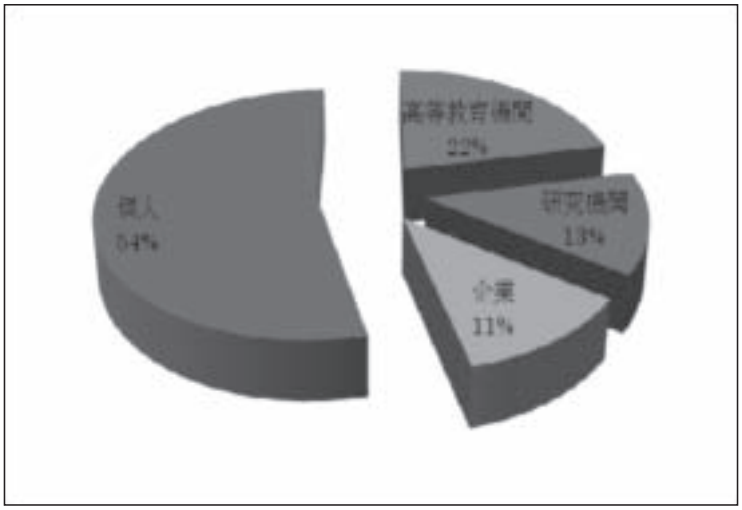
項　　目	863 計画	難関攻略計画
国内の発表論文数	930	287
海外での発表論文数	960	136
特許取得件数	150	172
うち発明特許取得件数	131	160
国家自然科学賞受賞数	3	3
民間及び海外受賞数	8	8
成果移転プロジェクト数	23	31
成果移転収入（万元）	1,354	5,060
生産高増加分（万元）	240,334	77,964
納税（万元）	15,367	－

出典：「納米科技発展宏観戦略」（任紅軒ら編著、化学工業出版社、2008 年 5 月）をもとに作成

また、中国のナノテクノロジー研究開発の大まかな進展状況を把握するため、中国国家知的財産権局特許データベースを利用し、ナノテクノロジー関連の特許出願公開件数について調べた。それによると、1985 ～ 2002 年 12 月までの中国におけるナノテクノロジー関連の発明特許と実用新案の出願公開件数はそれぞれ 2250 件、134 件であったが、1985 ～ 2007 年 4 月までの発明特許と実用新案の出願公開件数はそれぞれ 7959 件、671 件に達した。

ナノテクノロジー関係の発明特許と実用新案がわずか 4 年の間に急増したのは、「第 10 次 5 カ年」期間中に中国政府が政策、資金の面からナノテクノロジー分野の発展に力を注いだことが大きく影響している。

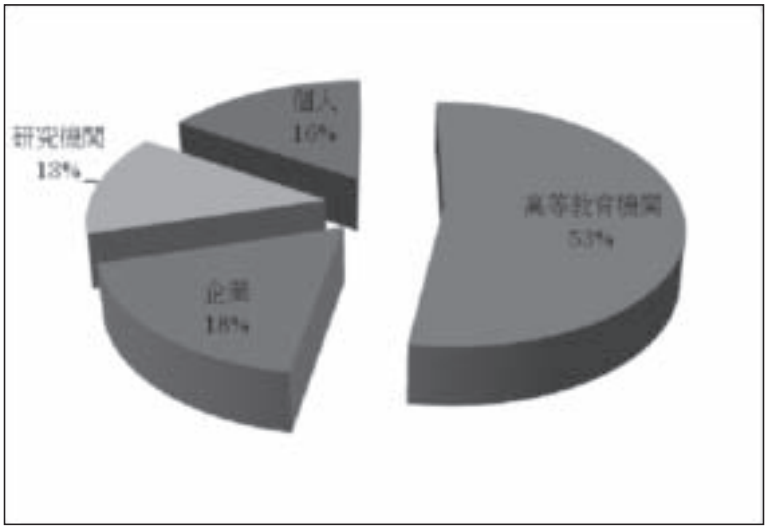
第 2-2-1-6 図　ナノテクノロジー関連発明特許の出願公開件数（機関別、1985 ～ 2002 年）



注：複数機関共同出願の場合、それぞれ 1 件として含まれている。

出典：「納米科技発展宏観戦略」（任紅軒ら編著、化学工業出版社、2008 年 5 月）をもとに作成

第 2-2-1-7 図　ナノテクノロジー関連発明特許の出願公開件数（機関別、1985 ～ 2007 年 4 月）



注：複数機関共同出願の場合、それぞれ 1 件として含まれている。

出典：「納米科技発展宏観戦略」（任紅軒ら編著、化学工業出版社、2008 年 5 月）をもとに作成

第 2-2-1-6･7 図付表　ナノテクノロジー関連発明特許の公開出願件数

分　類	特許出願公開件数			
	1985 ～ 2002 年		1985 ～ 2007 年 4 月	
	発明	実用新案	発明	実用新案
研究機関	294	15	1,130	60
高等教育機関	487	24	4,388	148
企業	258	25	1,490	145
個人	1,211	70	1,323	328
合計	2,250	134	8,331	681

注：複数機関共同出願の場合、それぞれ 1 件として含まれている。

出典：「納米科技発展宏観戦略」（任紅軒ら編著、化学工業出版社、2008 年 5 月）をもとに作成

これまでの実績を見ると、2002年までは個人出願公開件数の割合が最も高く、全体の53.8%を占めた。これは、2001年にある1人の個人が940件の漢方薬関連特許を出願したためである。実際、これを除くと2007年までの発明特許の個人出願件数はあまり増えていない。高等教育機関の出願公開件数は、2003年から2007年4月にかけて大幅に増加し、全体の52.7%を占めた。

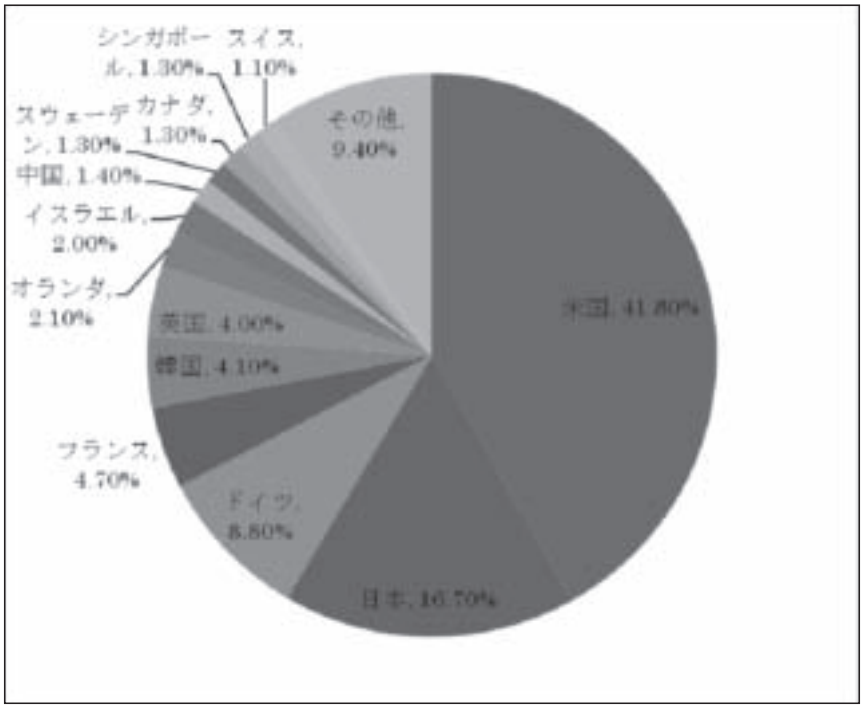
中国における分野別に見たナノテク関連特許の出願公開件数の推移を**第2-2-1-6表**に示す。この表からも明らかなように、2003年以降、ナノ粒子材料やナノチューブ、ナノエレクトロニクス、ナノ医薬といった分野で発明特許の出願件数が大幅に増加している。

第2-2-1-6表　中国における分野別ナノテク関連特許の出願公開件数の推移

分　類	特許出願公開件数			
	1985～2002年		1985～2007年4月	
	発明	実用新案	発明	実用新案
ナノ粒子材料	201	6	1,723	117
ナノチューブ	98	7	1,219	60
カーボンナノチューブ	83	7	1,029	55
ナノ重合高分子	89	0	215	2
ナノエレクトロニクス	59	2	902	86
ナノ半導体	32	2	497	44
ナノ医薬	963	1	1,439	35
その他	725	109	935	272

出典：「納米科技発展宏観戦略」（任紅軒ら編著、化学工業出版社、2008年5月）をもとに作成

第2-2-1-8図　ナノテクノロジー特許に関する国別シェア（2005年）



出典：「Compendium of Patent Statistics 2008」（OECD）

①ナノ構造材料・新機能材料

中国はナノ粒子材料、ナノカーボン材料、ナノ重合高分子材料などの分野での基礎研究を積極的に行っているため、こうした分野での特許出願件数が多く、全体の約半分を占めている。このうちナノカーボン材料については、製造方法に関する出願公開件数が全体の約半分を占めており、一部の成果は世界先進レベルに達しているが、日欧米に比べ、プラズマ、レーザなどハイテク方法を用いた製造方法に関する研究が比較的遅れている。

また、エレクトロニクス分野や医薬分野への応用研究が少ない。ナノ粒子材料については、特許の多くが製造方法に関するもので、日欧米に比べ応用研究が弱いとみられている。ナノ重合高分子材料についても、材料の開発と製造に関する特許が多いものの、応用面では、主としてナノ塗料、ナノゴムなどに限られている。しかし、こうした分野に関して、中国は基礎研究だけではなく、応用や産業化に向けての努力を強化している。

②ナノ加工技術分野

中国では、この分野に関する基礎研究は中国科学院や一部の大学などを中心に行われており、特許出願件数も少ない。一方で、マイクロ加工技術のプラットフォーム建設に努力が傾注されており、数多くの研究開発が行われている。

③ナノエレクトロニクス分野

中国では、この分野での応用はまだ比較的少ないものの、特許出願公開件数は大幅に増加している。近年、欧米の留学組が帰国して研究の中核となり多くの研究が行われていることから、近い将来、急速に実力が向上すると考えられている。

④バイオ・医薬分野

中国はバイオ分野の応用研究が少なく、特許出願公開件数も少ない。一方、医薬分野での特許出願公開件数は1985年以降2002年までで963件、また2007年4月までで1439件に達しており件数的には多い。しかし、その多くは漢方薬に関するものであり、日欧米に比べ、体内輸送システム、医療用粒子材料、医療用チップ、再生医療用材料などの分野での応用研究成果が少なく、研究レベルも劣っている。

一方で、こうした分野においても近年、欧米の留学組が帰国し、中心的存在として多くの研究開発を行っている。また、日欧米に比べ臨床試験などに関する許認可の法的制約が比較的少ないため、今後の進展が注目されている。

中国科学院は2009年6月24日、傘下の長春応用化学研究所の研究グループがFe_3O_4のナノ粒子に水熱法を用いてポリエチレングリコールで表面修飾した親水性磁性体の製造に成功したと発表した。また、温度とpHの制御によって薬物の浸透速度も抑制でき、マウスを用いた毒性試験でも安全性が確認されたとしており、磁性ナノ医薬品調合研究でブレークスルーを達成した。

(5) 国際研究活動の展開

中国は、1980年代から科学研究及び技術開発の国際協力に力を入れてきた。ナノテクノロジー・材料分野においても、各種レベルで二国間及び多国間での国際協力を行っている。二国間での協力活動の内容を**第2-2-1-7表**に示す。

なお、科学技術部が2006年11月29日に公布した「『第11次5ヵ年』国際科学技術協力実施綱要」

(「〝十一五〟国際科技合作実施綱要」)では、ナノテクノロジー分野は「第11次5ヵ年」期間中の戦略的重点分野と位置付けられており、主に①ナノ加工とナノデバイス、②ナノ材料とナノ構造、③ナノ医学とナノバイオ、④ナノ構造の表象方法と計測、⑤ナノデバイスの集積に関する中核技術、⑥ナノ理論とモデル――などの課題について重点的に国際協力を行うとの方針を明らかにしている。

第2-2-1-7表 ナノテクノロジー・材料分野における二国間協力活動の概要

	概　　要
中国-日本	日中両国は1980年5月、「日中科学技術協力協定」を締結した。同協定の下で、日中科学技術協力委員会を設立し、農業、原子力、環境保護などの分野にわたって140以上の科学技術協力プロジェクトが実施された。2003年2月の第10回委員会では、新材料(ナノ材料を含む)をはじめ、バイオ技術・生命科学、情報通信技術、環境・エネルギー及び社会基盤技術などを今後の重点協力分野とすることが確認された。その後、新材料(ナノ材料を含む)に関する共同研究・開発が行われた。2005年11月には、中国国家ナノ科学技術センターと三菱商事イノベーションセンターが協力し、ナノハイブリッド材料の共同開発を行った(「国家納米科学中心工作簡報」2006年第2号)。2007年12月、日中間のナノ技術の課発と応用に関する産官学協力を促進するため、中国科学技術部の許可を得て上海の国家ナノ技術・応用研究センターに日中ナノ技術産業化協力基地が設立された。
中国-米国	中国と米国は1979年1月、「中米科学技術協力協定」を締結した。同協定の下で、両国政府は材料科学を含む多くの科学分野で約50の協力協議書を締結し、北京電子・陽電子衝突型加速器などの大型プロジェクトを完成させた。2005年6月、浙江省政府及び浙江大学は米国のカリフォルニア・ナノシステム研究所と共同で杭州に浙江国際ナノテク研究所を設立し、システムバイオ学、ナノ材料製造及び有機EL技術などを中心に共同研究を行うことを発表した。2006年10月の第12回中米科学技術協力委員会では、両国のナノテクノロジー分野における協力強化が合意された。浙江国際ナノテク研究院は2008年11月24日、浙江国際ナノテク共同研究開発センターに改組され、国家レベルのナノ技術開発センターとして、ナノバイオ・医薬、ナノ材料及びナノエレクトロニクスなどの重点分野で、米国をはじめ、英国、ドイツ、フランス、ロシアなどの研究機関、大学との共同研究・開発を展開することになっている。中国国家ナノ科学センターの王琛・主任と米カリフォルニア州ナノシステム研究所のPaul Weiss所長は2010年1月27日、ナノテクノロジー分野での共同研究、情報交換、研究生の相互交換、研究者の相互訪問等を内容とした協力覚書に調印した。
中国-英国	中国と英国は1978年11月、「中英科学技術協力協定」を締結した。その後、1998年9月には「中英科学技術協力協議書修正案」に署名し、科学技術分野での協力強化を図った。両国政府は2004年5月、「中英共同声明」を公表し、科学技術協力を重点協力分野とすることを決定した。共同声明を受け、中国政府は2005年を「中英科学技術年」とし、シンクロトロン加速器など13の分野を重点分野とし、130以上のプロジェクトを実施した。また、その一環として両国は2005年1月、「中英科学技術協力計画」を策定し、ナノ材料を含む6つの優先協力分野で積極的に共同研究活動を行うとした。具体的には、マイクロ構造分析技術の専門家である英国オックスフォード大学のGeorge Smith教授が主席を務める中英材料協会を設立し、ナノ材料、エネルギー材料、バイオ材料を中心とする共同研究が行われた。また、2005～2006年にかけて、重慶市とロンドンでそれぞれ第1回及び第2回中英先進材料シンポジウムが開催された。2008年4月には協力範囲をEU全域に拡大し、重慶市で第3回中国－EU先進材料シンポジウムを開催した。その後、中英エネルギー材料協力推進委員会、中英バイオ材料協力促進委員会、中国－EU軽合金材料協力推進委員会が設置され、それぞれの活動プランが策定された。
中国-ドイツ	中国とドイツは1978年11月、「中独科学技術協力協定」を締結した。同協定の枠組みの下で、両国政府は新材料を含む多くの科学分野で共同研究を行った。中国国家自然科学基金委員会とドイツ研究連合会は2000年10月、北京市に共同で「中独研究促進センター」を設立し、両国が毎年それぞれ1,000万元を投入し、ナノ科学や情報技術、材料学、食品栄養学、旱魃防止など6分野において両国の共同研究を支援してきた。また、中国科学技術部とドイツ科学技術省は2005年4月、湖南省長沙市に中独ナノバイオ技術協会を共同で設立し、「中独ナノバイオ技術国際シンポジウム2005」を開催した。ドイツのBASF社は2006年、中国の35の大学及び研究機関と契約を結び、高分子材料、工業用触媒、ナノバイオ技術に関する51の共同研究プロジェクトを選定、実施した。

	概　　要
中国−フランス	中国とフランスは 1978 年 1 月、「中仏科学技術協力協定」を締結した。同協定の枠組みの下で、両国は 1991 年、「中仏先進研究計画（PRA）協力協議書」を締結し、材料、バイオ技術などを含む6分野での協力に合意した。これまでに専門家委員会を10回以上開催し、382 件のプロジェクトを実施した。2006 年には、科学技術部の支持の下で、アモイ大学とフランス国家科学研究センター、パリ高等師範学院がアモイに「ナノバイオ・化学国際共同実験室」を設立し、基礎化学や分析化学、物理化学、電気化学などの分野で 7 つの共同研究プロジェクトを実施した。同実験室は 2008 年、国家レベル国際科学技術研究開発センターに指定された。

第2節　ナノテクノロジー・材料分野の現状及び動向

1　ナノテクノロジー関連の基準策定

中国国務院は 2001 年、ナノテクノロジーを含めたハイテクの国際的な競争力確保を目的として、重要技術基準に関する研究を「第 10 次 5 ヵ年」期間中の重大特別研究プロジェクトに指定した。

このうち、ナノ製品・技術に関する基準制定が同プロジェクトの重要な課題の一つとして盛り込まれた。科学技術部は「ナノテクノロジー材料基準及びそのデータベースの構築」を重大研究課題とし、中国科学院と冶金工業情報基準研究院の主導により 3 年をかけてナノ製品・技術に関する基準の制定に着手した。

中国国家基準化管理委員会は 2005 年 2 月 28 日、7 つのナノテクノロジー基準を公布し、同 4 月 1 日から正式に施行した。さらに、ナノテクノロジー基準化委員会が設立され、中国のナノテクノロジー基準の制定と審査を行っている。中国は 2007 年末までに、16 のナノテクノロジー基準を公布・実施している。このうち 12 は国家基準であり、残りの基準は業界基準である。詳細を**第 2-2-2-1 表**に示す。

第 2-2-2-1 表　中国のナノテクノロジー基準一覧（2007 年末現在）

No.	基準名	分類
1	GB/T13221-2004 ナノ粉末粒度分布の測定　X 線小角散乱法	国家基準
2	GB/T19587-2004 固形物質比表面積測定用ガス吸着 BET 法	国家基準
3	GB/T19588-2004 ナノ Ni 粉末	国家基準
4	GB/T19589-2004 ナノ ZnO	国家基準
5	GB/T19590-2004 超微細炭酸カルシウム	国家基準
6	GB/T19591-2004 ナノ TiO_2	国家基準
7	GB/T19619-2004 ナノ材料用語	国家基準
8	GB/T20307-2006 ナノスケールの走査型電子顕微鏡の測定法原則	国家基準
9	GB/T18735-2002 電子顕微鏡（AEM/EDS）用ナノ薄型基準サンプルの汎用規範	国家基準
10	GB/T19345-2003 非結晶、ナノ結晶軟磁性帯状材料	国家基準
11	GB/T19346-2003 非結晶、ナノ結晶軟磁性材料の交流磁性エネルギーの測定方法	国家基準
12	GB/T19627-2005 粒度分析－光子相関スペクトル法	国家基準
13	HG/T3791-2005 塩素化エチレン－ナノ炭酸カルシウムの原位置重合浮上法による塩素化ポリエチレンの作成	業界基準
14	HG/T3819-2006 ナノ合成水滑石	業界基準
15	HG/T3820-2006 ナノ合成水滑石の分析方法	業界基準
16	HG/T3821-2006 ナノ水酸化マグネシウム	業界基準

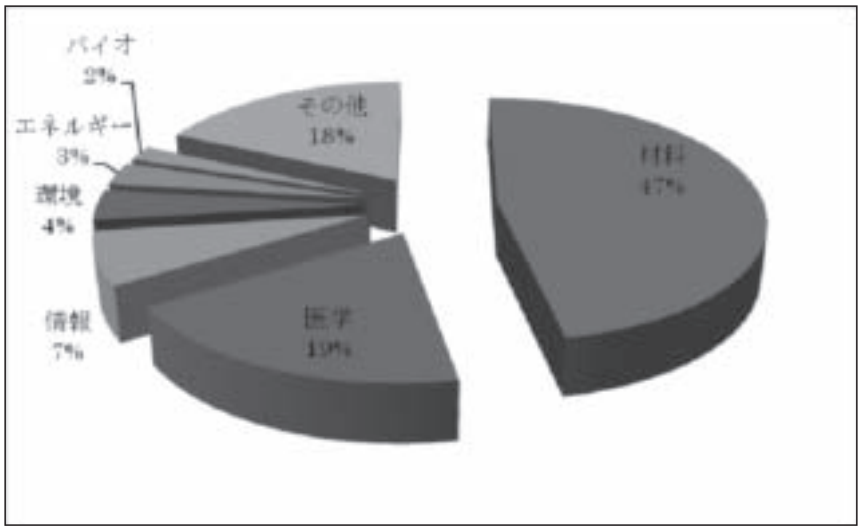
2　ナノテク関連の研究及び産業化プロジェクト

(1)　研究開発プロジェクト

①「863 計画」

「第 10 ～ 11 次 5 ヵ年」期間中の「国家ハイテク研究開発発展計画」(「863 計画」) におけるナノテク分野の研究プロジェクトを分野別に分類した結果を**第 2-2-2-1 図**に示す。

第 2-2-2-1 図　分野別に見た「863 計画」のナノテクノロジー研究プロジェクト



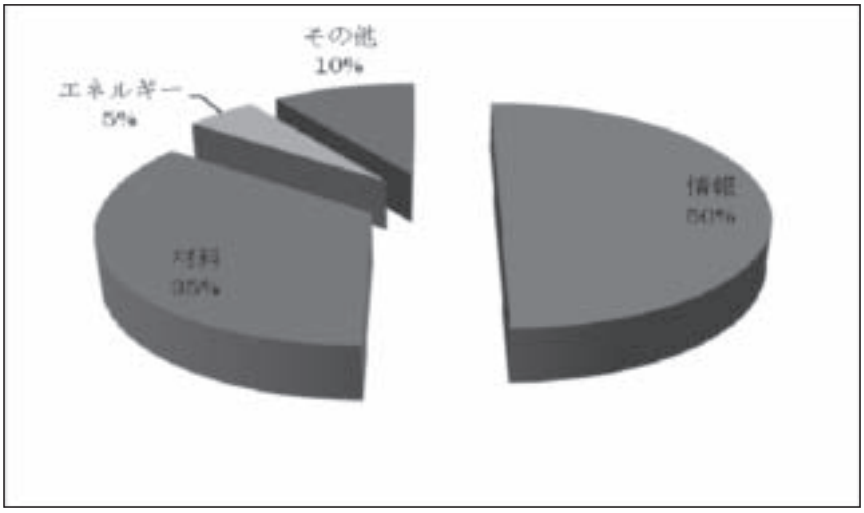
参考資料 1（巻末）からも明らかにように、「第 10 次」、「第 11 次」の両 5 ヵ年期の「863 計画」におけるナノ研究プロジェクトは 173 件に達する。このうちの 98 件は大学が、また 62 件は研究機関が担当し、企業によるものはわずか 13 件に過ぎず、ナノテクノロジーに関する応用技術研究開発プロジェクトは大学と研究機関が主体となっている。

分野別に見ると、ナノ材料分野のプロジェクトが全体の半数近くを占めており、中国がナノ材料研究に傾斜している実態が浮かび上がった。また、バイオ・医学分野の合計が全体の 21％を占めていることも、中国のナノテクノロジー研究の特徴である。

②「973 計画」

1999 年から 2011 年にかけての「国家重点基礎研究発展計画」(「973 計画」) におけるナノテクノロジー分野の研究プロジェクトを参考資料 2（巻末）に、また分野別の分類を**第 2-2-2-2 図**に示す。

第 2-2-2-2 図　分野別に見た「973 計画」のナノテクノロジー研究プロジェクト



1999 年から 2011 年にかけての「973 計画」におけるナノテクノロジー研究プロジェクトは、終了分も含めて全部で 20 件ある。このうち研究機関担当分は 13 件、大学担当分は 7 件となっている。

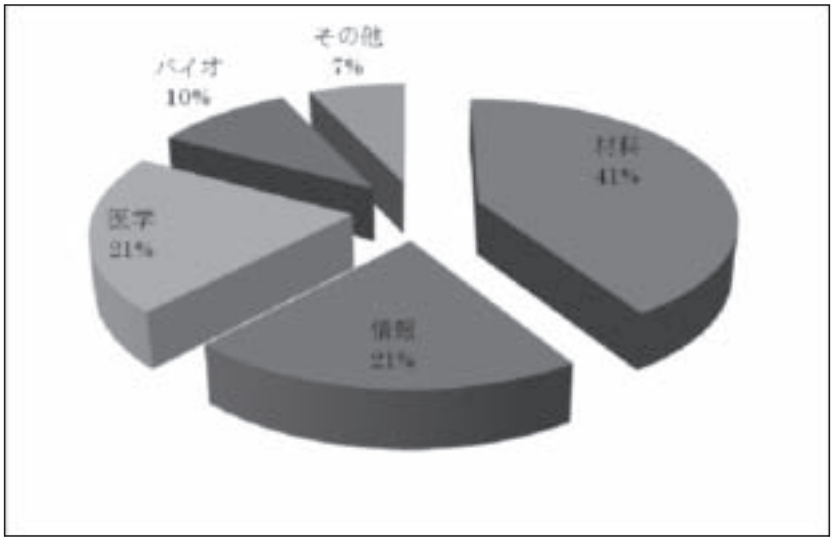
分野別では、情報分野が全体の半分を占めており、以下、材料の 35%、エネルギーの 5%などと続いている。

③重大研究計画

2006 年から 2011 年にかけての、ナノテクノロジーに関連した重大研究計画における具体的研究プロジェクトを参考資料 3（巻末）に示す。

重大研究計画におけるナノテクノロジー研究プロジェクトは全部で 29 件あり、このうちの 14 件は大学が、また残りの 15 件はすべて中国科学院に属する研究機関が担当している。これを分野別に見ると、材料 41%、バイオ・医学 31%、情報分野 21%という割合になっている。

第 2-2-2-3 図　分野別に見た重大研究計画の研究プロジェクト



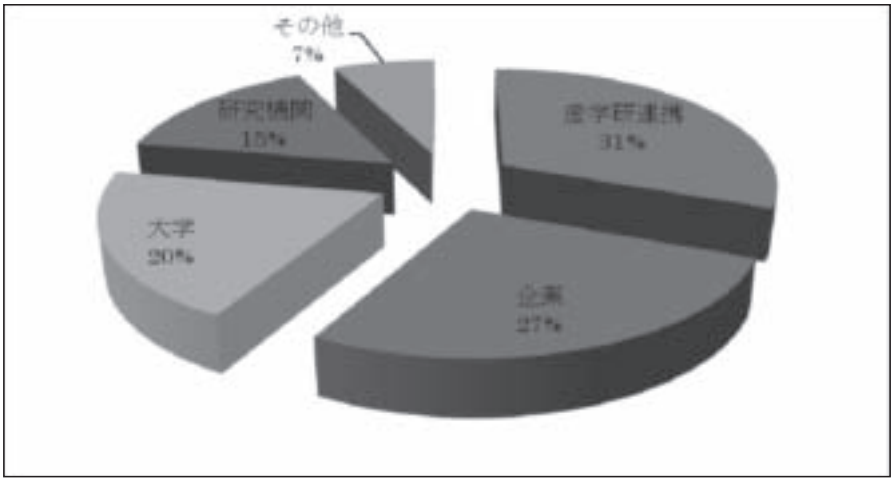
(2) 産業化プロジェクト

①「難関攻略計画」

「難関攻略計画」(現「国家科学技術支援計画」)の下で始まったナノテクノロジー産業化特別プロジェクトを参考資料4(巻末)に示す。この表からも明らかにように、同計画では、全部で41件のナノテクノロジー関係のプロジェクトが盛り込まれており、その多くが新機能材料の産業化プロジェクトである。

また、プロジェクトを担当機関別に見ると(**第2-2-2-4図**)、企業や大学、研究機関が協力して進めるケースが最も多く全体の31%を占め、企業単独(27%)や大学単独(20%)を上回っている。

第2-2-2-4図 実施機関別に見た「難関攻略計画」のナノ材料産業化特別プロジェクト



②国家重点新製品計画

「国家重点新製品計画」におけるナノテクノロジー関連プロジェクトを参考資料5(巻末)に示す。表からも明らかにように、同計画におけるナノテクノロジー・プロジェクトは119件ある。しかし、そのほとんどはナノ構造材料・新機能材料の開発であり、ナノ技術を応用した装置、システムの開発プロジェクトはほとんどない。

3 主な分野の動向

(1) ナノ構造材料・新機能材料

中国のナノ構造材料･新機能材料分野では、一部利益率の高いところで技術導入が進んでいる。また、表面改質関連研究が国の重点プロジェクトに採用された関係で、研究水準や技術開発水準が急速に向上している。超分子やデンドリマー(dendrimer)の研究も活発化している。一方で、複合系材料や精密重合高分子については、これまで不足が指摘されていた研究インフラの整備が進み、海外の帰国組を中心に研究水準や技術開発の向上が進んでいる。この分野における中国の主な研究成果を以下に紹介する。

中国科学院物理研究所の解思深院士の研究グループは1996年、多孔質SiO_2基板の微孔にナノ触媒粒子を閉じ込め、多層カーボンナノチューブの直径と成長方向をコントロールできる調製方法を解明した。これにより、従来方法の問題点が解決され、高密度、高強度の定方向カーボンナノチューブを調製できるようになった。この研究成果は「サイエンス」誌に掲載された。

また、同研究グループは1998年、長さ3mmの非常に長いカーボンナノチューブの調製に成功し、

他の方法と比べ、チューブの長さを1～2桁向上させた。さらに、2000年には直径わずか0.5ナノのカーボンナノチューブの力学、熱学、光学、導電性などの性能を研究し、その成果は「ネイチャー」誌に掲載された。

一方、清華大学の範守善院士らはカーボンナノチューブをベースに、直径3～40ナノ、長さ数ミクロンの青く発光する一次元GaNナノ棒の調製に成功し、カーボンナノチューブの制限反応概念を提唱した。この研究成果は当時世界初であり、「サイエンス」誌に掲載された。

さらに、2002年には順次配列するカーボンナノチューブ列を調製できた。このナノチューブ列から連続的にカーボンナノワイヤを抽出できる。これらのカーボンナノワイヤを熱処理すると、防弾チョッキ、電磁遮断材料などに応用することができる。成果は「ネイチャー」誌に掲載された。

中国科学院金属研究所の研究者は1999年、効率よく単一壁カーボンナノチューブを調製できる流動触媒を用いた化学ガス相沈積調製方法を開発した。さらに実験で、プラズマアーク蒸発法で調製した高品質の単壁カーボンナノチューブが優れた水素貯蓄能力を持つことも発見した。水素貯蓄容量は4%に達する。

また、同研究所の別の研究グループはナノ金属合金塊及びナノセラミック材料の調製方法及びその力学性能について研究を行い、多くの成果を得た。たとえば、常温で圧延すると、ナノ銅の延性は50倍に達する。これは当時世界初の発明であった。さらに2004年、ナノスケールの結晶成長による金属の属性を強化する新しい方法を確立し、実験で獲得した純銅サンプルの引っ張り強度は1068MPaに達する（普通純銅の10倍以上であり、高強度鋼材に相当する）一方、常温での導電率は無酸素高導電率銅材料（OFHC）に匹敵した。これは他の材料にない特性であり、ナノスケールでの構造設計が材料の性能を向上させることを証明した。これらの成果はいずれも「サイエンス」誌に掲載された。

ナノ無機材料の調製分野については、中国科学技術大学の研究者が溶剤熱合成技術を利用し、ベンゼン熱合成法によるナノGaNマイクロ結晶の調製方法を発明し、初めて300℃の温度条件下で粒径30ナノのGaN結晶を合成した。

一方、清華大学の李亜棟教授は液体－固体－溶液界面の転換と分離メカニズムによってナノ結晶体を合成する新しい方法を確立した。この方法は金属イオンと界面活性剤分子の間のイオン交換と相転換メカニズムを利用し、異なる界面の化学反応をコントロールすることにより、貴金属、半導体、磁性、蛍光ナノ結晶や有機EL材料、導電高分子材料、燐灰石など単分散ナノ結晶の調製するものである。

従来の合成方法で問題となっていた、大量の有機溶剤の使用によるコスト上昇や環境汚染が解決されるとともに、限られた種類のナノ材料の調製にしか適用できないという課題も克服した。これらの研究成果は2005年9月の「ネイチャー」誌に掲載されるとともに、「2005年中国基礎研究十大研究成果」の1つに選ばれた。

このほか、復旦大学の研究者は広範囲な規則配列を持ったナノ多孔材料の設計合成に成功し、高い定序性を持ったナノスケールの六角形孔を有するSBA-15ケイ素材料など、多孔材料の合成制御分野で大きな影響を及ぼした。

中国科学院化学研究所の研究グループはナノ高分子ハイブリッド材料とナノ界面材料分野で様々な研究を行い、数々の知的財産権を持つ技術を開発した。このうちの一部技術についてはすでに産業化されている。

中国科学院は2007年8月1日、化学研究所の有機固体実験室が伝統的な化学気相成長法での製造過程において、磁場を加えた分枝構造及び充填構造のカーボンナノチューブの生成に関する新たなメカニズムを発見したと発表した。

それによると、垂直方向の磁場では分枝構造のカーボンナノチューブが、また平行方向の磁場の作用では充填構造のカーボンナノチューブが生成されるという。中国科学院は、今回の発見によって、磁場下での化学気相成長法に関する理解が深まり、分枝構造と充填構造のカーボンナノチューブを製造するうえで簡易な方法が得られたと指摘している。

中国科学院は2007年12月15日、傘下の化学研究所が複数の色を発光する新型ナノ材料の合成に成功したと発表した。また中国科学院は2009年6月26日、傘下の過程工程研究所などが共同で実施した「新型電気防食用加硫ナノ複合シリコン材料」プロジェクトが専門委員会の審査をパスしたことを明らかにした。

(2)　ナノ加工技術分野

中国は、ナノ加工技術分野では欧米帰りの研究者によって研究が立ち上げられているものの、本格的な立ち上げには時間を要するとみられている。しかし、ナノ加工技術の研究開発に努力が傾注されていることから、ナノスケール加工技術条件は着実に改善されつつある。

たとえば、清華大学－FOXCONNナノ科学技術センターにはナノスケール加工及び計測設備がほぼ揃っている。また、国家ナノ科学技術センターのナノ加工プラットフォームも建設中である。こうしたなかで、清華大学は新しい3次元ナノ加工技術を利用し、ナノケイ素センサー、ナノケイ素マイク、ナノケイ素モーター、ナノポンプなどを開発している。

(3)　ナノエレクトロニクス分野

中国は、有機エレクトロニクスの研究水準や固体照明･発光デバイスの産業技術力で最先端にあるが、全体としては他の国とまだ差がある。とくに固体照明や発光デバイスの研究では北京大学、清華大学を中心に結晶成長、LEDプロセス、照明応用という一貫したプログラムの下で研究、人材育成が進められている。産業技術力も世界トップレベルにある。この分野における主な成果を以下に紹介する。

中国科学院半導体研究所は2001年、量子井戸構造を有する赤外線測定器（13～15ミクロン）及び半導体量子レーザ（0.7～2.0ミクロン）を開発した。また、中国科学院物理研究所は常温で作動する単電子デバイスを開発した。同研究所では、単原子・単電子トンネル接合、常温での単電子トンネル障壁通過効果、高性能光電測定器、原子挟み型スーパーマイクロ量子デバイスに関する研究も行われている。

中国国内の多くの研究グループは、マイクロナノチューブ及び半導体ナノワイヤを用いた電界効果トランジスタ（FET）の研究開発を行っている。中国科学院は2008年9月12日、傘下のマイクロ電子研究所が独自に開発した新技術をベースに中国で初めてZnOナノ針状結晶（ナノロッド）によるFETの開発に成功したと発表した。

ZnOは新型の高性能ワイドバンドギャップ半導体材料で、ZnOナノ材料は多様な光・電子・磁気機能を持つ材料として注目されている。FETの開発成功は、新型ナノデバイス及びその応用において新たな研究領域を切り開くものであり、同研究所ではデバイスの性能向上や実用化における課題解決に関する研究を進めるとしている。

中国科学院化学研究所有機固体実験室は、有機半導体材料を用いるナノFETの製造に関する研究分野で多くの研究成果と発明特許を取得している。2006年には、結晶体原位置外延法と呼ばれる方法を利用し、SiO_2基板に密着して成長する有機半導体単結晶ナノ帯を獲得し、有機半導体のナノ単結晶回路の開発ベースを構築した。

西安交通大学と清華大学は高品質のカーボンナノチューブ列を利用し、平面ディスプレーサンプルを作成している。

(4) ナノサイエンス分野

中国科学院化学研究所は1988年、自主知的財産権を持つ走査トンネル顕微鏡（STM）、レーザ原子間力顕微鏡、弾道電子放出顕微鏡を相次いで開発、製造した。中国科学院電子顕微鏡公開実験室は同時期、大気型STMを開発した。北京大学物理学院は、超高真空走査電子顕微鏡－走査トンネル電子顕微鏡－電子エネルギー損失分光法（UHV-SEM-STM-EELS）システムと極低温走査型近接場光学顕微鏡（LT-SNOM）システムを開発した。

中国科学院化学研究所の研究者はSTM技術を利用し、有機分子の固体表面で自己組織的に形成したナノ定序構造を詳しく研究した。これらの成果は、2006年の「Accounts of Chemical Research」誌（米国）と「Angewandte.Chemie」誌（ドイツ）に掲載された。

中国科学技術大学の研究者は2001年、ケイ素界面のC60単分子の吸着方向と電子状態を正確に測定し、分子デバイスの設計構築に貢献した。この成果は「ネイチャー」誌に掲載された。2005年、候建国院士らはSTMを利用し「近藤現象」（磁気的不純物の遮蔽磁化に関して起こる温度誘起の相転移）を観察し、スピン単分子の制御に成功した。この成果は「サイエンス」誌に掲載された。

中国科学院物理研究所と北京大学の研究グループは2005年、それぞれ電子顕微鏡にマイクロ探針を追加し、カーボンナノチューブの電気輸送特性を測定した。研究成果は「Physical Review Letters」誌に掲載された。

中国科学技術大学の研究者は2005年、低温超高真空STMを利用し、金属表面に吸着したコバルト・フタロシアニン分子に「単分子手術」を施し、単分子スピン状態制御に成功した。世界で初めて単一分子の内部で化学反応を起こし、局部的な化学反応により分子の物理性質を変化、制御し、重要な物理反応を起こしたのである。

これは、単分子機能を持つ部品の製造にとって非常に重要な方法となるもので、単分子研究の展望を示すものとなった。この成果は「サイエンス」誌に掲載されるとともに、「2005年中国十大科学技術成果」の1つに選ばれた。

中国科学院物理研究所と化学研究所の研究グループは2006年、有機超高密度メモリに関する基礎研究でも大きな研究成果を達成した。具体的には、ロタキサン分子で形成された固形薄膜にドットマトリクスを記録し、分子スケールで2桁の導電特性の変換を誘導することに成功した。これによって、情報記録密度を既存メモリの約100万倍にすることが可能になった。この成果は「Advanced Materials」誌に掲載された。

2007年には、中国科学技術大学ミクロ物質科学実験室の潘建偉らが実験によって、「シュレーディンガーの猫」と量子計算に直接使うことのできる、もつれ光子数が最も多いクラスター状態をつくり出し、光子のもつれと量子計算の2つの世界記録を更新した。これらの研究成果は「ネイチャー」誌の巻頭論文として掲載されるとともに、「2007年中国十大科学技術成果」の1つに選ばれた。

(5) バイオ・医薬分野

中国はこの分野での研究成果はまだ少ないが、帰国した留学経験者を中心に多くの研究を展開している。技術開発水準はそれほど高くないものの、臨床研究に対する規制が少ないため、体内輸送システムや再生医療分野においてナノ材料の応用が大きく進展する可能性があるとみられている。

2005年に中国科学院上海ケイ酸塩研究所が開発した「薬物分子ナノメートル輸送ビークル」は、直径わずか200nmであるが、積載した薬物を途中洩れることなく特定の患部に運び、患者が必要な時に薬物を放出させ、治療の役割を果たすことができる。この「ビークル」を用いて消炎、止痛、抗癌剤の運搬実験に成功した。この成果は米国やドイツの専門誌で発表されたほか、「2005年中国十大科学技術成果」の1つにも選ばれた。

このほか、中国科学院高能物理研究所や生物物理研究所、軍事医学研究院は共同でナノ粒子の薬物担体としての安全性及びナノ粒子材料の大量使用による人体及び環境への影響に関する研究を行っている。

なお科学技術部は2006年7月27日、ナノバイオテクノロジー開発に関する見解を発表した。それによると、中国のナノバイオテクノロジー研究は主にナノ創薬の研究開発、ナノ検査・診断・治療技術、ナノバイオテクノロジー機器に特化してきた結果、以下の3つの領域で大きな進展が得られたとしている。

―肝臓癌細胞を選択的に識別するセンサー、新型SARSウイルス核酸ゾンデなど、いくつかのナノバイオロジー機器を開発し、既に生物医学分野で応用している。

―初歩的な単分子ポリメラーゼ連鎖反応増幅技術を作り上げた。

―農業用ナノ材料とナノ肥料の産業化が順調に進展した。

4　その他分野

(1)　エネルギー・環境

エネルギー・環境分野は材料科学の進展と密接な関係があり、革新的な技術開発をもたらす可能性を持った新材料技術との融合は不可欠となっている。以下にエネルギー・環境分野において今後一段と重要になると考えられる太陽電池、二次電池、超伝導利用、水処理用膜分離技術、光触媒などの分野の現状及び動向について紹介する。

①太陽電池

中国は1990年代から再生可能エネルギーである太陽光発電産業の発展に注力している。2000年以降、多くの民間企業がこの分野へ多額の投資をしたこともあり、2006年には中国での太陽電池の生産能力は1000MWに達し、太陽電池産業の年間成長率は過去10年間、40～60%で推移してきた。

2007年には世界の太陽電池生産量は3436MW規模に達し、前年比56%増を記録したが、このうち中国メーカーの市場シェアは2006年の20%から35%へと大きく上昇した。また、中国製太陽電池のエネルギー転換効率は、多結晶シリコン20%、単結晶シリコン25%、非結晶シリコン太陽電池9%に達し、技術は世界先進レベルに達した。しかし、企業独自の研究開発能力は一般的にまだ低く、主な半導体原材料や設備は輸入に頼っている。

太陽電池材料の基礎研究には、主に結晶シリコン、薄膜シリコン、CIGS系（Cu（InGa）Se_2）、CdTe、色素増感型、有機半導体型が含まれる。中国では1990年代から複数の研究機関が有機半導体、とくにPhthalocyanine類、PPV類、Polyaniline類化合物を用いる太陽電池材料・装置の基礎研究を積極的に行っており、多くの研究成果をあげている。

たとえば、有機染料応答型Graztel電池材料のエネルギー転換効率は8～10%に達している。しかし、先進国と比べ、電子給与体/電子受容体ハイブリッド光電薄膜材料及び関連の太陽電池に関する研究レベルは劣っている。

中国の関連研究機関は有機電子給与体（Phthalocyanine 類、Polyaniline 類化合物など）と無機電子受容体（形状が制御できる炭素、ケイ素、TiO_2、Cd-Se などの無機ナノチューブもしくは金属ハロゲン物質）の選定、設計及び特殊な光電性能を持つ光電材料の調製を今後の太陽電池分野の重要な研究課題と位置付けている。

②二次電池

中国は近年、リチウムイオン電池の研究開発を積極的に行っている。具体的な事例を以下に紹介する。

a. プラス電極材料：$LiCoO_2$ については、基礎研究は主に $LiCoO_2$ 材料の構造解明及び合成プロセスの最適化に集中している。また、産業化開発は主に電極成型プロセスの開発及び粒子材料のエネルギー密度の向上に集中している。$LixNiO_2$ 材料の有酸素条件下での製造コストは依然として高いものの、無酸素条件下の製造プロセスはまだ開発途上段階にある。現在、Ni 成分の一部を Co に代える $LiCoxNi1-xO_2$ 材料の製造プロセスが開発されている。$LiFePO_4$ 材料の応用については、すでに実証試験段階に入っており、将来、リチウムイオン電池自動車への応用が期待されている。

b. マイナス電極材料：黒鉛、軟炭及び硬炭などの炭素材料はすでに実用化されている。現在、有機硫化物、窒素化合物、錫酸化物、錫合金及びその他の金属化合物質に関する研究が行われている。今後は、マイナス電極材料としてケイ素材料に対する関心が高まるとみられている。

c. リチウムイオン電池用隔膜：現在、中国が使っているリチウムイオン電池用隔膜はすべて海外から輸入しており、ほとんどが多孔性 Polyolefin である。中国科学院物理研究所、化学研究所、多数の大学等では、ハイブリッド多層隔膜の膜形成メカニズム、材料の選定及び隔膜の製造に関する研究が行われているが、理論研究と実験室レベルでの開発が中心であり、産業化までにはまだ時間がかかるとみられている。

③超伝導利用

「第 10 次 5 ヵ年」期間中（2001 ～ 2005 年）、中国の超伝導利用研究は「863 計画」や「973 計画」、国家自然科学基金の支援を受けて多くの成果をあげ、100 以上の発明特許を取得した。また、超伝導材料の初期産業化も実現した。超伝導利用に関する研究開発能力及び産業化能力を見ると、低温超伝導材料分野は先進国レベルに接近している。

一方、高温超伝導材料分野の状況は、以下のようにまとめられる。

a. BiSrCaCuO（BSCCO）系高温超電導材料技術は先進国レベルと大きな差がなく、すでに産業化発展段階に進んでいる。

b. MgB_2 材料に関する理論及び実用研究も先進国レベルに達している。

c. 次世代高温超電導材料の YBCO 塗層超電導材料に関する研究は、先進国のレベルとは大きな開きがある。「第 11 次 5 ヵ年」期間（2006 ～ 2010 年）における中国の超電導材料の研究開発は、MgB_2 材料の低電場応用と YBCO 塗層超電導材料の高電場応用を中心に行われる。一方、超電導材料の応用技術に関する開発は高温超電導磁性体を用いる MRI 画像システム、NMR システム、安全かつ高効率の超電導電力システム、超電導材料を用いるバイオ・医学機器及び超電導による汚染物質分離除去システムの開発を中心に行うとしている。

なお、清華大学は 2009 年 11 月 7 日、中国が知的財産権を有する高温超伝導フィルターシステムを応用した初のモデル基地局が 3 年連続の運用に成功したことを明らかにした。

基地局での試験結果によると、高温超伝導システムはベースステーションの受信感度と抗ノイズ能力

を大幅に高め、通話の質を改善するとともにベースステーションのカバー範囲を拡大するうえで役立った。

④水処理用膜分離技術

中国では、水処理用膜は主に産業用水の浄化、海水淡水化、かん水淡水化、市政汚水の再資源化、飲用水浄化などの分野で応用されている。

各種の水処理用膜技術の研究開発・応用の現状を以下に紹介する。

a. イオン交換膜：中国ではまだ全フッ素硫黄酸（カルボキシル酸）膜やそれらの複合膜、双極膜は生産できない。現在生産できるのは一般の電気透析用陰、陽イオン交換膜であるが、いずれも非均一膜が主であり、均一膜は陰膜のみの生産であり、製品の種類、規格も少ない。

b. 逆浸透（RO）膜：中国国内企業の RO 膜の生産プロセスは既に成熟し、RO 膜の全シリーズの生産が可能であり、低圧純水膜の製造技術も成熟している。しかし、国内企業の生産設備の管理精度が低く、技術導入時に最新で最も優れた生産プロセス・技術を導入できていないため、海水の淡水化膜と超低圧 RO 膜は今でも安定した大量生産ができない状況にある。また、国産 RO 膜モジュールの耐汚染性、耐洗浄性、耐酸化性も劣っており、国外の最も優れた製品と比べ 2 ～ 5 年は遅れている。

c. NF（ナノ）膜：中国国内でも基本的な NF 膜製造技術は確立されているが、生産は安定しておらず、製品の種類と生産量も少ない。膜材料は APA、PIP、SPES、CA のみである。

d. 限外濾過（UF）膜、精密濾過（MF）膜：中国国内の UF/MF 膜の種類、規格は多いが、UF 膜の濾過分子量は基本的に 1 万～ 6 万 5,000 であり、MF 膜の平均孔径も基本的に 0.1 μ m、0.2 μ m、0.4 μ m の 3 種類しかない。また、膜の製造過程で中孔尺度の制御技術がまだ確立されておらず、MF 膜の孔径分布は非常に広い。

今後の中国における水処理用膜技術の研究開発の重点は下記の通りである。

a. 電気透析用のイオン交換膜の研究においては、高耐腐食性、高耐熱性、高浸透性と高耐汚染性を有する膜及び双極膜を開発し、電気透析とイオン交換技術を発展させる。

b. UF、MF 膜の研究においては、膜の流量を向上し、強度を高める。膜の耐汚染能力を向上させ、耐用を延ばす。洗浄の技術レベル、膜の効率を向上する。モジュールとシステムのセット技術を発展させ、プラント設備の性能を高める。

c. NF、RO 膜の研究においては膜の流束、分離効率を高めるとともに、操作圧力を下げ、耐酸化、耐腐蝕及び耐汚染の能力を高める。

なお、中国藍星集団と日本の東レが共同で取り組む、中国最大の逆浸透（RO）膜の新工場が 2009 年 8 月 24 日、北京で着工した。中国藍星集団によると、新工場は 2010 年 10 月に稼働の予定で、総投資額は 75 億円である。年間 618 万 m^2 の RO、13 万本の RO エレメントの生産が見込まれている。同製品は、電力や製薬、食品飲料、石油化学、冶金、電子などの幅広い分野で利用される。

現在、RO の核心技術は依然として少数の日米企業が独占している。このため、中国は 90％を外国からの輸入に依存している。

⑤光触媒及び光による水素発生

中国の研究者は海外の学者と共同で、世界で初めて可視光活性を持つ新型光触媒－ In1−xNixTaO$_4$ 触媒を発見し、光による水素発生プロセスに応用した。また、光触媒をシリーズ化し、環境汚染の浄化や有毒有害物質の分解への応用にも成功した。さらに、分解過程において生成した中間生成物質を定量的に測定し、光触媒による有毒有害物質の分解に関するメカニズムが明らかにされた。

これ以外にも、中国の研究者はエネルギー貯蔵/光触媒ハイブリッド材料に関する研究開発で大きな成果をあげた。開発された光触媒ハイブリッド材料は、良好な汚染浄化及び抗菌殺菌機能を持っている。

(2) 産業用構造材料

この分野は多岐にわたるため、代表的な例として、鉄鋼、アルミ、高機能セラミックを紹介する。

①鉄鋼材料

鉄鋼材料は最も主要な構造材料である。現在、低炭素鋼材、低合金鋼材、合金構造鋼材の純化、細結晶化、均一化に関する分野で重要な研究成果があがっており、世界で初めて Q235 普通炭素鋼材の降伏強度を 200MPa から 400MPa に向上させ産業化生産を実現した。この成果は、「2005 年中国国家科学技術進歩一等賞」を受賞した。

また、微細結晶鋼材の研究開発についても、まず、DIFT（Deformation Induced Ferrite Transformation）と称する基礎理論モデルを構築した。これに基づき、産学研連携で生産技術の開発と産業化・生産を実現した。2005 年現在、微細結晶鋼材の生産量はすでに 400 万トンを超えた。

②アルミ材料

アルミはインフラ建設に広範に利用される非鉄金属である。中国はアルミ産業大国であるが、既存アルミ鉱山資源の 80％は精錬しにくいケイ素含有量が多いボーキサイトである。このため、「第 10 次 5 ヵ年」期間中、「973 計画」や「難関攻略計画」の支援を受け、高ケイ素ボーキサイトの浮遊選鉱方法に関する研究が実施され、重大な研究成果がもたらされ、アルミ鉱山資源の利用可能年数を 30 年延ばすことができた。

また、「第 10 次 5 ヵ年」期間中、アルミ酸化物の溶出と分解に関する技術、不活性電極材料の使用による省エネアルミ電解技術、アルミ材料の純化、微細結晶化及び均一化に関する技術の研究開発が行われた。「第 11 次 5 ヵ年」期間中に、こうした技術の向上と実用化が図られることになっている。

③高機能セラミック材料

高機能セラミック材料は、耐高温、耐摩擦、耐腐食、高硬度などの特性を持つため、省エネ、環境保全、機械、冶金、化工、電子、医学、宇宙工学など多くのハイテク分野で応用されている。中国の高機能セラミック材料に関する研究開発は「863 計画」、「973 計画」、「難関攻略計画」の支援を受け、多くの新材料、新製品を開発した。具体例を以下に紹介する。

a. 溶融石英セラミック材料：中国山東工業セラミック研究設計院の研究グループは、金属材料熱処理炉用として溶融石英セラミック材質の中空ローラーを開発した。この製品は酸化、還元条件下において 1100 度の高温での使用が可能で、寿命は 1 年以上である。黒鉛材質のローラーに比べ、耐腐食性と耐熱性がよく、寿命は 3 倍以上である。また、同研究グループは強化炉用の溶融石英セラミックローラーも開発し、世界でも 3 番目に同製品を生産できる国になった。

b. ZrO セラミック材料：「第 10 次 5 ヵ年」期間中、天津大学は国の支援を受け、ZrO 粒子材料を利

用した高圧ヘドロポンプ用 ZrO セラミック缶体を開発した。高い強度を持ち、寿命は金属材質の缶体と比べ約 10 倍の 2500 時間という特徴を持つ。すでに多くの油田で採用されている。また天津大学は、清華大学、山東華光セラミック公司と共同で、石油抽出ポンプ用大サイズ ZrO セラミック材質ピストンを開発した。この製品の寿命は従来製品の約 3 倍である。

c. 発泡セラミック材料：「第 10 次 5 ヵ年」期間中、上海ケイ酸塩研究所と佛山セラミック研究所は、共同で発泡セラミック材料に関する研究を行い優れた研究成果をあげた。一般的に高温の溶融鉄濾過用発泡セラミック濾過装置の多くは ZrO 材質である。しかし、ZrO 材質の製品の生産プロセスは複雑であるため、製造コストが高く、市場価格は 20 万元 /m^3 である。上海ケイ酸塩研究所は耐火性が高い（1700 度以上）炭化ケイ素発泡セラミック材料を開発して産業化･生産に成功した。生産コストは 3.5 万元 /m^3 まで抑えられた。

d. セラミック軸受:「第 10 次 5 ヵ年」期間中、上海ケイ酸塩研究所と上海材料研究所は共同でセラミック軸受の開発を行い、ナノハイブリッドセラミック技術及び焼結過程における欠陥制御技術などの新しい技術を利用し、中国国内で初めて SiN 材質の全セラミック軸受及び直径が 2mm 以下のセラミック軸受用ボールを開発した。寿命は鋼質軸受の 10 倍である。現在、電機軸受、高速軸受、耐腐食軸受として、医薬、電機、飛行機など多くの分野で利用されている。

〔主要参考文献〕

1. 「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）
2. 「国家中長期科学技術発展規劃綱要」（国務院、2006 年 2 月）
3. 「国家〝十一五〟科学技術発展規劃」（科学技術部、2006 年 10 月）
4. 「国家納米科技発展綱要（2001 ～ 2010 年）」（国家科学技術部、国家計画委員会、国家教育部、国家自然科学基金委員会、中国科学院、2001 年）
5. 「国家納米科技発展指南框架」（中国国家科学技術部、「中国基礎科学」誌、2001 年 9 月）
6. 「白春礼：跑歩前進的中国納米研究」（科学時報、2007 年 6 月）
7. 「納米科技発展宏観戦略」（任紅軒ら編著、化学工業出版社、2008 年 5 月）
8. 「中国納米科技研究的進展」（裘暁輝ら、「前沿科学」誌、2007 年 1 月）
9. 「材料科学学科発展報告」（中国科学技術協会主編、中国材料研究学会編著、中国科学技術出版社、2007 年 3 月）
10. 「学科発展戦略研究報告－有機高分子材料科学」（国家自然科学基金委員会工程と材料科学部、科学出版社、2006 年 6 月）

〔主要関連ウェブサイト〕

1. 科学技術部（http://www.most.gov.cn）
2. 国家自然科学基金委員会（http://www.nsfc.gov.cn）
3. 中国ナノテク網（http://www.chinanano.cn）
4. 中国科学院ナノテクノロジー網（http://www.casnano.ac.cn）
5. ナノテク・応用国家工程研究センター（http://www.nercn.com.cn）
6. 香山科学会議（http://www.xssc.ac.cn）
7. 中国基礎科学研究網（http://www.br.gov.cn）
8. 国家重点基礎研究発展計画（http://www.973.gov.cn）

9. 国家高技術研究発展計画（http://www.863.org.cn）

参考資料 1 「863 計画」におけるナノテク分野の研究プロジェクト（2001 ～ 2010 年）

No.	担当責任者	所　　属	研究プロジェクト名	分野
1	高鴻鈞	中国科学院物理研究所	超高密度情報貯蔵材料と技術	情報
2	劉海平	中国科学院物理研究所	「ナノ電極ペア」を内蔵するナノデバイスとその集積技術	材料
3	袁俊	清華大学	磁性ナノワイヤの垂直磁気記録への応用	材料
4	李桂栄	中国科学院半導体研究所	量子ドットを用いた録画用光メモリチップの開発	材料
5	梁洪澤	中国科学院長春応用化学研究所	新型レアメタルを用いた非線形光記憶ナノ材料の研究開発	材料
6	王利	中国科学院電子学研究所	高性能の敏感性ナノ材料及び微小生物センサーの集積化	材料
7	ニイ海橋	中国科学院半導体研究所	近赤外線波長の新型 GaAs ナノ半導体材料の開発	材料
8	唐芳（王京）	中国科学院理化技術研究所	サイズ、形状、構造を制御可能な球形二酸化ケイ素及びナノハイブリッド二酸化チタン粒子の研究開発	材料
9	高明遠	中国科学院化学研究所	無機ナノ粒子の癌検査及び治療への応用	医学
10	寧琴	華中科学技術大学	ウイルス性乙型肝炎に超敏感性を持つ金ナノ粒子の HBV DNA ゾンデへの応用	医学
11	楊文勝	吉林大学	ナノ結晶生物ゾンデを用いた免疫検査技術の開発	バイオ
12	呉建青	華南理工大学	高性能の金属基を持つ歯科用セラミックス材料	医学
13	李暁光	安泰科技股份有限公司	歯科用ナノ型生体適合材料の開発	医学
14	張陽徳	中南大学	医学用ナノ生物活性材料の開発	医学
15	顧寧	東南大学	癌治療用ナノ磁性材料及びその応用技術	医学
16	朱以華	華東理工大学	有核錠型薬物放出制御用自動組織化ナノ材料と分子標的治療技術	医学
17	田聆	四川大学	新型抗癌遺伝子及び免疫治療用標的ナノ粒子製剤に関する研究	医学
18	古宏晨	上海交通大学	生物分離用ナノ磁性材料の製造と応用	材料
19	劉会洲	中国科学院プロセス工程研究所	生物分子分離用（磁性）ナノ材料の開発	材料
20	林強	海南大学	ナノ材料の開発と漢方薬分野への応用	医学
21	陳秀蘭	山東大学	超敏感性蛍光ナノ粒子の開発と応用	材料
22	李効玉	北京化工大学	高性能の木器用アクリル酸系水性ナノ塗料の開発	材料
23	施利毅	上海大学	カーボンナノチューブを用いる FTC 海水淡水化技術の開発	環境
24	趙進才	中国科学院化学研究所	高効率かつ高安定性を持つナノ光触媒の開発と応用	環境
25	袁春偉	東南大学	ナノ二酸化チタンの光触媒分解技術の開発	環境
26	朱利中	浙江大学	ハイブリッドナノ吸着剤の開発及び排水処理分野への応用	環境
27	陳貽（火只）	北航天匯科技孵化器有限公司	活性が高く再生可能なナノレアメタル脱硫剤の開発及びその脱硫メカニズム	環境
28	劉暢	中国科学院金属研究所	高容量リチウムイオン電池用マイナス極ナノ材料の開発	材料

No.	担当責任者	所　　属	研究プロジェクト名	分野
29	翁党生	北京北航科学技術園区建設発展センター	ナノ銅箔の製造及び高性能リチウムイオン電池への応用	材料
30	孟慶波	中国科学院物理研究所	高効率固形ナノ結晶体塗料を用いる太陽電池の開発	エネルギー
31	王新東	北京科学技術大学	多スケールのナノ炭素担体の製造、微構造及びメチルアルコールの電気酸化性能に関する研究	その他
32	曹高萍	防化研究院第一研究所	高性能スーパーコンデンサー用ナノ材料と関連技術の開発	材料
33	趙新兵	浙江大学	ナノ熱電材料の温度差電池への応用	材料
34	董翰	鉄鋼研究総院	先進鉄鋼材料のナノ構造理論と制御技術	材料
35	楊濱	北京科学技術大学	高強度のブロック状ナノ構造体の実用化生産技術とその応用	その他
36	曾照強	清華大学	高強靭性ハイブリッドナノセラミックス材料、スーパー可塑材料の開発と応用	材料
37	邵剛勤	武漢理工大学	ハイブリッドナノ WC-Co 硬質合金の製造技術	材料
38	汪明朴	中南大学	ダブル液体混合反応－噴射沈積法を用いるナノ強化銅合金に関する研究	材料
39	王福会	中国科学院金属研究所	材料表面のナノコーティング	材料
40	董闖	大連理工大学	超微細結晶硬質合金道具の耐摩擦性ナノコーティング	材料
41	鉄生年	青海大学	軸受鋼用ナノ脱チタン剤の開発と応用	材料
42	許雲華	西安建築科学技術大学	ナノ構造金属材料の産業化生産及び関連製品	材料
43	劉軼群	北京化工研究院	弾性ナノ粒子 / エポキシ樹脂ハイブリッド材料に関する研究	材料
44	胡曉明	中国科学院化学研究所	高弾性、高分子量のポリウレタンハイブリッド材料の開発	材料
45	李徳仁	安泰科技股份有限公司	安全監視用圧力敏感性 / 磁性敏感性ナノ材料の開発及び応用	材料
46	強文江	北京科学技術大学	ハイブリッドナノレアメタル永久磁性体に関する研究開発	材料
47	張志東	中国科学院金属研究所	ハイブリッドナノレアメタル永久磁性薄膜に関する研究開発	材料
48	李紅衛	北京有色金属研究総院	ナノレアメタル発光材料の開発及び産業化	材料
49	郭奮	北京化工大学	燃焼防止用ナノ材料の開発及び応用	材料
50	段学臣	中南大学	多機能ナノハイブリッド金属酸化物の製造開発	材料
51	張治軍	河南大学	自動修復できる耐摩擦ナノ材料の開発	材料
52	呉建民	鉄鋼研究総院	特殊プロセスの潤滑と保護用ナノ磁性液体の製造開発	材料
53	劉維民	中国科学院蘭州化学物理研究所	マイクロシステム中のナノ薄膜の潤滑と保護作用	その他
54	遊波	復旦大学	傷つきにくく気候変化に強い自動車用ナノコーティング材料の研究開発	材料
55	張万喜	吉林省ナノ技術応用工程（集団）股份有限公司	石材用表面機能化ナノ材料の開発	材料
56	楊柏	吉林大学	高屈折率光学材料表面用ハイブリッドナノ反射防止膜に関する研究	その他
57	孫方宏	上海交通大学	ハイブリッドナノダイヤモンドコーティングに関する研究	その他

No.	担当責任者	所　　属	研究プロジェクト名	分野
58	趙永紅	山西豊海ナノテク有限公司	ハイブリッド酸化亜鉛材料と新型センサーの低温焼結技術の開発	材料
59	テキ美臻	深圳市ナノ有限公司	カーボンナノチューブ導電体の静電防止コーティング用材料の開発	材料
60	朱美芳	東華大学	特種なナノ機能繊維及び製品の開発	材料
61	劉玉林	江蘇陽光股份有限会社	静電気防止可能なナノ毛織物製品の開発	材料
62	朱平	青島大学	ナノ繊維及びナノ機能紡績製品の開発	材料
63	肖長発	国家ナノテク産業化基地	中空糸 NF 膜の開発	環境
64	凌勇	清華大学	酸化亜鉛ナノ粒子の配列特性とその光電子集積回路への応用	情報
65	林元華	清華大学	新型 NiO 高誘電率薄膜の製造と応用	材料
66	王開明	鞍山科学技術大学	電子デバイス用ナノ粉末の持続可能かつ制御可能な核生成技術の開発	情報
67	王治強	清華大学	界面分子の組み立て及びナノ図化	その他
68	胡征	南京大学	一次元ナノ構造材料の製造とその磁場発生性能	材料
69	江風益	南昌大学	ZnO 単結晶膜上の GaN ナノ光電子材料の成長と LED デバイスの開発	材料
70	曹則賢	中国科学院物理研究所	高効率発光ナノケイ素薄膜の低温成長条件とデバイス製作	その他
71	周科朝	中南大学	ナノ HAP 生物材料の開発	材料
72	トウ旭亮	北京大学	ナノ β-燐酸カルシウム及び骨髄間質幹細胞を用いる顎骨欠損の修復への応用	医学
73	林昌健	アモイ大学	ナノ HAP/ 高分子ハイブリッド硬組織生物材料の開発	医学
74	黎暁新	北京大学	網膜の修復に適用するナノセンサー材料及び技術の開発	医学
75	譚蔚泓	湖南大学	新型ナノ粒子を用いる生物医学ナノデバイス	医学
76	李君文	中国人民解放軍軍事医学科学院	重大疫病の緊急検査及び診断用新材料・新技術の開発	医学
77	劉津	深圳益生堂生物企業有限公司	医療用ナノ圧電体音波チップの開発	医学
78	張国	吉林大学	環境に優しい水分散型ナノ構造塗料	その他
79	張俊英	北京航空航天大学	多機能セラミックスコーティング層とその応用	その他
80	劉長生	武漢現代工業技術研究院	透明な光触媒材料に関する研究と産業化	材料
81	孟躍中	中山大学	高性能の Polyarylene disulfide/ グラファイトハイブリッドナノ材料の製造とその応用	材料
82	涂江平	浙江大学	大容量 MH/Ni 電池電極材料の開発と産業化	材料
83	朱鴻民	北京科学技術大学	コンデンサー用ナノ Ta、Nb 粉の新しい製造方法	その他
84	孫克寧	ハルビン工業大学	固形酸化物燃料電池のプラス極材料のマイクロ波による合成	材料
85	韓偉	鉄鋼研究総院	ナノ合金薄膜材料の開発とその連続製造技術	材料
86	トウ勇	中南大学	高性能ナノ結晶／準結晶 Al 合金材料の製造技術	材料
87	唐涛	中国科学院長春応用化学研究所	ナノクレイ（Montmorillonite）とナノ構造炭素触媒を用いる燃焼防止剤の製造	その他
88	瀋征武	上海傑事傑新材料股份有限公司	新型多機能ナノ粒子の高分子材料分野への応用研究	材料

No.	担当責任者	所　　属	研究プロジェクト名	分野
89	孫寒松	済南正昊化学繊維新材料有限公司	燃焼防止、耐溶融ハイブリッド高分子ナノ材料の開発	材料
90	ニイ文	北京科学技術大学	ケイ酸カルシウムを用いるスーパー断熱材料の開発と実証試験	材料
91	文利雄	北京化工大学	特殊な中空構造を持つ二酸化ケイ素ナノ材料の開発と応用	材料
92	魏飛	清華大学	高品質の単壁カーボンナノチューブの大量製造技術	材料
93	陳永勝	南開大学	構造の制御可能な単壁カーボンナノチューブの製造及び電磁遮断ハイブリッド材料の開発	材料
94	宋懐河	北京化工大学	炭素を含むナノ金属結晶の大量合成とその応用	その他
95	白春礼	中国科学院化学研究所	走査ゾンデを用いる顕微集積システムの開発	情報
96	宋志棠	中国科学院上海微系統・情報技術研究所	ナノエレクトロニクスデバイス C-RAM 中核技術に関する研究	情報
97	劉文	武漢郵電科学研究院	ナノ光学結晶体の研究開発	その他
98	施毅	南京大学	半導体用ナノ構造を持つ熱電材料の応用	材料
99	楊富華	中国科学院半導体研究所	超高速集積回路の開発	情報
100	楊輝	浙江大学	ナノセラミックス材料の産業化製造	材料
101	王啓元	中国科学院半導体研究所	CMOS ナノエレクトロニクスデバイス用 Al_2O_3 高誘電率材料	材料
102	江雷	中国科学院化学研究所	ナノ科学技術発展戦略に関する研究	その他
103	陳建峰	北京化工大学	ナノエレクトロニクスインクの開発	情報
104	蔡浩原	中国科学院電子学研究所	肝炎簡易診断用ナノ生物センサーの開発	バイオ
105	劉錦淮	中国科学院合肥智能機械研究所	一次元ナノ材料を用いるナノセンサーの開発と応用	材料
106	曲ヘイ郡	清華大学	高性能の GMR ナノ薄膜の作成及びマイクロ磁性センサー技術の開発	情報
107	劉昌勝	華東理工大学	ナノ血液代替品に関する研究と開発	医学
108	王学江	四川大学	ナノ Substituted Hydroxyapatite/ 水性ジェルを用いるハイブリッド人工角膜の開発	医学
109	唐祖明	東南大学	血液免疫用ナノ磁性吸着浄化治療システムの開発及び産業化	医学
110	兪磊	華東師範大学	肺癌の遺伝子治療用ナノ高分子担体	医学
111	李峰	中国科学院金属研究所	スーパーコンデンサー用ナノハイブリッド電極材料	材料
112	徐躍華	広州市華之特奥因特種材料科学技術有限公司	特殊ナノ光浄化製品の開発及び応用	環境
113	張昊	航天科学技術集団公司第五研究院 508 研究所	多孔ナノ級二酸化ケイ素及び螺旋状炭素繊維の航空・宇宙工学分野への応用	材料
114	周勇	上海交通大学	ナノ磁性材料及びマイクロ磁性デバイスの製造技術に関する研究	材料
115	師文生	中国科学院理化技術研究所	ナノ材料を用いる新型化学と生物センサーに関する研究	材料
116	殷江	南京大学	固形電解質を用いるナノ相変換メモリの開発	情報
117	邱建栄	浙江大学	ナノ構造を持つ固形立体カラー表示材料及び装置	材料
118	劉暉	南開大学	ナノ磁性 Fe 基粒子に構成された薄膜のスピンホール効果とその応用	その他

No.	担当責任者	所　　属	研究プロジェクト名	分野
119	張興旺	中国科学院半導体研究所	超高密度磁性メモリ用 FePt ナノ粒子配列に関する研究	その他
120	丁士進	復旦大学	新型ナノ構造を持つ非揮発性フラッシュメモリに関する研究	情報
121	李効民	中国科学院上海ケイ酸塩研究所	ナノ構造を持つ酸化物薄膜及び電気抵抗式ランダムメモリへの応用	情報
122	劉錦淮	中国科学院合肥物質化学研究所	一次元ナノ材料を用いるコンデンサー－電導式高感度センサーの開発及び毒物／爆発物の緊急検査への応用	材料
123	朱キン松	国家ナノ科学技術センター	光通信用波長レーザに用いる THz ナノ材料とデバイスの開発	材料
124	劉益春	東北師範大学	ZnO ナノ材料を用いる紫外線発射用 LED デバイスに関する研究	材料
125	程建功	中国科学院上海マイクロシステム・情報技術研究所	蛍光ポリマーナノ膜を用いる微量爆発物計測器の開発	その他
126	徐春祥	東南大学	ナノ構造を持つ ZnO 材料を用いる生物センサーに関する研究	材料
127	付紅兵	中国科学院化学研究所	青光敏感型光変色性ナノ材料の開発	材料
128	劉衛麗	中国科学院上海マイクロシステム・情報技術研究所	高速低エネルギー消費の応答性ケイ素系材料及びデバイスの開発	材料
129	韓兵	南京大学	高感度ナノセンサーの開発	その他
130	曲ヘイ郡	清華大学	心筋梗塞指標物質である Mgb 計測用ナノ磁性 GMR 生物センサーに関する研究	医学
131	李富友	復旦大学	心臓血管病の独立危険因子の緊急診断用ナノ材料及びデバイスの開発	医学
132	高明遠	中国科学院化学研究所	癌の早期診断用高効率 MRI 造影剤の開発	医学
133	パン代文	武漢大学	高感度緊急診断用蛍光－磁性－生物標的など３つの機能を持つナノボールの開発	医学
134	陳春英	国家ナノ科学技術センター	複写機用トナーから生成したナノ粒子の生物安全性に関する研究	その他
135	孟憲偉	中国科学院物理研究所	温熱治療、薬物放出制御及び標的指向など多機能を持つ癌治療ナノ材料の開発	医学
136	蒋興宇	国家ナノ科学技術センター	ナノ構造を持つ高効率定量的 HIV 検査技術の開発	医学
137	任吉存	上海交通大学	水溶性蛍光量子ドットによるマイクロ波の合成及び生物標的指向技術に開発	バイオ
138	陸偉躍	復旦大学	癌の分子標的材料の開発及びナノ薬品供給システムの構築	医学
139	郭林	北京航空航天大学	金のナノ棒の表面プラズマ共振による血液性伝染病の緊急診断	医学
140	楽加昌	中国科学院生物物理研究所	分子モーター作動原理及び量子ドット技術による鳥インフルエンザの緊急診断技術	医学
141	トウ旭明	吉林大学	骨欠損の修復用新型材料－ナノリン酸三カルシウム／ゼラチン／鹿角ハイブリッド材料の開発	材料
142	計剣	浙江大学	心血管の原位置再生用サポート材料の開発	材料
143	襲著革	中国人民解放軍軍事医学科学院	ナノ材料の生物安全性評価に関する中核技術の開発	材料
144	顧忠沢	東南大学	光子結晶を用いる多元分析技術の開発及びその応用	その他
145	楊祥良	華中科学技術大学	肝臓癌の治療用温度感知ゼラチンの開発	医学

No.	担当責任者	所　　属	研究プロジェクト名	分野
146	張英鴿	中国人民解放軍軍事医学科学院	前臨床段階における抗癌剤 Carbomycin の開発	医学
147	賈春平	中国科学院上海マイクロシステム・情報技術研究所	ナノ技術による P53 遺伝子 / タンパク質の計測及びその肺癌の早期診断への応用	医学
148	孔祥貴	中国科学院長春光学精密機械・物理研究所	量子ドットを用いる多標的免疫定量化計測用光ファイバセンサーの開発	医学
149	曹勇	復旦大学	高付加価値化学品を生産するためのナノハイブリッド触媒の開発	その他
150	何宏平	合肥工業大学	脱バイオマスガス化炉コール・タール製造用金属触媒の開発	その他
151	謝長生	華中科学技術大学	ZnO ナノハイブリッド材料の大量生産及び高感度低エネルギー消費デバイスの開発	材料
152	テキ啓生	上海大学	新型無鉛 Sn 基ナノ溶接材料の開発	材料
153	李旦振	福州大学	高効率で有機汚染物質を分解できる可視光応答型ナノ光触媒の開発	その他
154	孟慶波	中国科学院物理研究所	環境に優しいハイブリッド電解質ナノ結晶体を用いる染料感応太陽電池の開発	エネルギー
155	曹高萍	中国人民解放軍防化研究院	高出力スーパーコンデンサー用ナノ材料の開発	材料
156	楊文勝	北京化工大学	無機ナノ薄膜を用いるスーパーコンデンサー電極の製造技術及びその応用	材料
157	彭天右	武漢大学	高効率ナノハイブリッド光触媒及び光電化学水素製造装置の開発	エネルギー
158	王為	天津大学	ナノ薄膜を用いるマイクロ温度差電池製造技術に関する研究	エネルギー
159	李泓	中国科学院物理研究所	大容量リチウムイオン二次電池のマイナス電極用ナノ材料の開発	材料
160	趙興中	武漢大学	ナノ結晶改質固形高分子電解質を用いる染料感応太陽電池に関する研究	エネルギー
161	李毅	上海理工大学	太陽エネルギーを高効率で利用するナノ光学材料に関する研究	材料
162	蔡小舒	上海理工大学	ナノ粒子を用いるオンライン計測技術及び装置の開発	その他
163	彭練矛	北京大学	ナノ表面修飾に関する原位置研究	その他
164	張躍	北京科学技術大学	機能性ナノ材料及び装置の開発	材料
165	屈新萍	復旦大学	新型ナノ圧印加工技術の開発とその応用	その他
166	劉前	国家ナノ科学技術センター	ナノ光造形システムに関する中核技術の開発	その他
167	呉浚瀚	北京本原ナノ儀器有限公司	原子間力顕微鏡の開発	その他
168	胡松	中国科学院光電技術研究所	ナノ級新型紫外線造形装置の開発	その他
169	趙瀛蘭	四川大学	ナノ材料の毒性に関する研究及びナノ毒性生物標的物質の鑑識	材料
170	湯建新	湖南工業大学	活版印刷による生物チップ原位置合成システムの開発	その他
171	李春忠	華東理工大学	多重射流の燃焼によるナノ材料製造装置の開発	その他
172	馬嵐	清華大学	エイズ診断用新型ナノ緊急検査技術の開発	医学
173	宋志棠	中国科学院上海マイクロシステムと情報技術研究所	C-RAM チップの中核技術に関する研究	情報

出典：「納米科技発展宏観戦略」（任紅軒ら編著、化学工業出版社、2008 年 5 月）をもとに作成

参考資料 2 「973 計画」におけるナノテクノロジー分野のプロジェクト（1999 ～ 2011 年）

No.	担当部門	研究プロジェクト名	分　野	研究期間
1	中国科学院固体物理研究所 中国科学院物理研究所	ナノ材料とナノ構造	材料	1999 ～ 2004
2	中国科学院プラズマ物理研究所	低コスト、長寿命新型太陽電池に関する基礎的研究	エネルギー	2000 ～ 2005
3	北京大学	システムチップの新しいデバイス及びプロセスに関する基礎的研究	情報	2000 ～ 2005
4	中国科学院半導体研究所	IT 機能材料に関する基礎的研究	情報	2000 ～ 2005
5	中国科学院半導体研究所	固体量子構造、量子デバイス及びその集積技術に関する研究	情報	2001 ～ 2006
6	復旦大学	隙間を持つ人工材料の物理メカニズム、製造及び応用に関する研究	材料	2001 ～ 2006
7	北京大学	ナノエレクトロニクス計算器材料の表象と性能に関する基礎的研究	材料	2001 ～ 2006
8	中国科学院物理研究所	自回転電子材料、デバイスに関する研究開発	材料	2001 ～ 2006
9	中国科学院微電子研究所	次世代化合物半導体電子デバイス及び集積回路に関する研究	情報	2001 ～ 2006
10	中国科学院物理研究所	ナノ級材料の性能表象及び科学に関する研究	材料	2002 ～ 2007
11	上海石油化工研究院	新しい構造を持つ高性能多孔触媒に関する基礎的研究	材料	2002 ～ 2007
12	清華大学	高性能電子製品の設計、製造の精密化、デジタル化に関する新しい原理及び方法	その他	2003 ～ 2008
13	中国科学院計算技術研究所	ムーアの法則を維持するための IC チップに関する新しい原理、構造及び方法の検討	情報	2003 ～ 2008
14	北京大学	ナノ級ケイ素集積回路及びプロセスに関する基礎的研究	情報	2003 ～ 2008
15	中国科学院物理研究所	ナノ材料とナノ構造の性能と応用に関する基礎的研究	材料	2005 ～ 2010
16	中山大学	新型電界放出ディスプレイとマイクロディスプレイに関する基礎的研究	情報	2005 ～ 2010
17	中国科学院上海マイクロシステム研究所	BNI（Brain Network Interface）融合的ナノ級マイクロセンサーに関する基礎的研究	情報	2006 ～ 2011
18	中国科学院化学研究所	分子電子学に関する基礎的研究	情報	2006 ～ 2011
19	中国科学技術大学	タンパク質装置及びその分子メカニズム	情報	2006 ～ 2011
20	国家ナノ科学技術センター	人工ナノ材料の生物安全性に関する研究及び解決方法の検討	その他	2006 ～ 2011

出典：「納米科技発展宏観戦略」（任紅軒ら編著、化学工業出版社、2008 年 5 月）をもとに作成

参考資料 3 ナノテクノロジーに関連した重大研究計画における研究プロジェクト（2006 ～ 2011 年）

No.	担当部門	研究プロジェクト名	分野	研究期間
1	中国科学院化学研究所	ナノ有機材料の自己組織化成長技術に関する基礎的研究	材料	2007 ～ 2011
2	中国科学院物理研究所	自回転と量子効果による磁性・半導体メモリに関する研究	情報	2006 ～ 2010
3	清華大学	単分散型ナノ結晶体の構造、寸法及び形状の制御合成と大量製造に関する研究	材料	2006 ～ 2010
4	北京大学	カーボンナノチューブによるナノデバイスの開発	材料	2006 ～ 2010
5	国家ナノ科学技術センター	重要なナノ計測技術の基準化	その他	2006 ～ 2010
6	国家ナノ科学技術センター	ナノ基準物質と計測用ナノ基準サンプルの制御合成、量産及びマイクロ化工法の基準化	その他	2006 ～ 2010
7	中国科学院金属研究所	カーボンナノチューブの構造調整、成長メカニズム及び応用に関する研究	材料	2006 ～ 2010
8	中国科学院半導体研究所	新しいⅢ～Ⅴ族半導体光電センサーに関する研究	情報	2006 ～ 2010
9	南開大学	重要な応用可能性を持つナノ超分子組換え体の構築及びその機能に関する研究	材料	2007 ～ 2011
10	中国科学院物理化学技術研究所	ナノケイ素材料の制御合成及びその応用に関する基礎的研究	材料	2006 ～ 2010
11	武漢大学	ウイルスと細胞の相互作用に関する蛍光オンタイムナノ計測技術及びその計測過程の可視化	医学	2007 ～ 2011
12	東南大学	生物医学的ナノ材料の細胞に対する影響に関する研究	医学	2006 ～ 2010
13	中国科学技術大学	ナノ薬物担体の薬物誘導性の強化効果に関する研究	医学	2006 ～ 2010
14	清華大学	ナノ級光波長構造の構築とその光学的性質に関する研究	材料	2007 ～ 2011
15	中国科学院上海マイクロシステム研究所	ナノ構造の相変換メカニズム及び挿入式 PCRAM の応用に関する基礎的研究	情報	2007 ～ 2011
16	中山大学	FED 用コアナノ材料、マイクロナノ構造の開発	情報	2007 ～ 2011
17	中国科学院化学研究所	生物単分子、単細胞の原位置オンタイム計測方法の開発	バイオ	2007 ～ 2011
18	中国科学院物理研究所	新型マイクロナノ光学計測方法の開発及び生物のナノ構造及び機能に関する研究への応用	バイオ	2007 ～ 2011
19	復旦大学	誘導性ナノ薬物担体の脳疾患治療と診断への応用に関する基礎的研究	医学	2007 ～ 2011
20	中国科学院理論物理研究所	バイオ・ナノデバイスの原理、製造及び応用に関する研究	バイオ	2007 ～ 2011
21	中国科学院上海応用物理研究所	人工バイオ・ナノデバイスの開発及びその生物医学分野への応用に関する基礎的研究	医学	2007 ～ 2011
22	四川大学	ナノ材料の再生医療及び器官の修復分野への応用に関する研究	医学	2007 ～ 2011
23	北京大学	準一次元半導体ナノ材料の構造制御、物性計測に関する基礎的研究	情報	2007 ～ 2011
24	南京大学	半導体ナノワイヤ構造の制御、集積及び光電デバイスへの応用に関する基礎的研究	情報	2007 ～ 2011
25	中国科学院化学研究所	生物工学的ナノハイブリッド材料の開発	材料	2007 ～ 2011

No.	担当部門	研究プロジェクト名	分野	研究期間
26	北京航空航天大学	ナノハイブリッド材料の開発及びリチウムイオン二次電池への応用に関する基礎的研究	材料	2007 ～ 2011
27	中国科学院合肥物質科学研究院	持久性を持つ有毒汚染物質の微量計測と処理へのナノ材料の応用に関する基礎的研究	材料	2007 ～ 2011
28	中国科学院蘇州生物工学・ナノ技術研究所	ナノ構造を用いる高効率太陽電池の中核技術に関する研究	材料	2007 ～ 2011
29	北京大学	ナノ級光学、電子工学、力学的高精度の計測方法に関する研究	材料	2007 ～ 2011

出典：「納米科技発展宏観戦略」（任紅軒ら編著、化学工業出版社、2008 年 5 月）をもとに作成

参考資料 4　「難関攻略計画」のナノ材料産業化特別プロジェクト

No.	担当部門	産業化プロジェクト名
1	北京化工大学など	無機ナノ粒子による強靭性向上プラスチック製品の産業化
2	北京化工研究院など	ナノ級粉末ゴム及び改質ポリマー材料の産業化
3	鉄鋼研究総院など	ナノ結晶軟磁性材料及び関連製品の産業化
4	中国科学院化学研究所	スーパーナノクリーン材料の産業化
5	四川国納科技有限公司	生体硬組織修復用ナノ燐灰石類結晶及びポリアミド高分子シリーズ製品の開発
6	中国鉄鋼協会粉末冶金協会	ナノ材料の技術発展戦略に関する研究
7	華中科学技術大学など	新しいナノ薬物の開発・産業化
8	中国科学院プロセス工程研究所	気相成長法によるナノ二酸化ケイ素の製造技術の開発・応用
9	弘昇グループ有限公司	液相育成法によるナノ二酸化ケイ素の製造技術の開発・応用
10	上海交通大学など	ナノ TiO_2 紫外線防止繊維の製造技術の開発
11	中国科学院化学研究所など	プラスチック / 層状ケイ酸塩ナノハイブリッド材料の産業化
12	株州時代新材料科技股份有限公司など	ゴム / 層状ケイ酸塩ナノハイブリッド材料の産業化
13	中国化工建設総公司常州化工研究院など	建築用高性能ナノ改質塗料の製造・応用
14	寧波市東海粉末塗料有限公司	ナノ改質粉末塗料の開発・応用
15	四川東方絶縁材料股份有限公司	特殊なナノ電線用漆の製造技術の開発
16	金昌金川万方実業有限公司など	ナノ銀による抗菌繊維の開発・応用
17	中南大学	バイオ医薬用ナノ構造を持つガラスセラミックスの開発
18	蘭州大洋化学有限責任公司	ナノ二酸化ケイ素粒子の油製品加工への応用
19	陝西省鉄鋼研究所	ナノ結晶軟磁性材料のマイクロ電流センサーへの応用・産業化
20	北京化工大学	ナノ複合金属酸化物触媒の産業化・応用
21	中国石油化工股份有限公司	磁性ナノ触媒の開発・応用
22	北京鉄鋼研究院高納科技有限責任公司	ナノ Ni 系合金触媒の白油の精製プロセスへの応用
23	四川西普油脂化工有限公司	ナノハイブリッド触媒担体の脂肪酸誘導体の生産への応用
24	浙江工業大学	貴金属ナノ粒子触媒の開発及び芳香族アミンの生産プロセスへの応用
25	華東理工大学	ナノ構造を持つ固定化酵素の開発
26	北京化工大学	グリーンタイヤ用ナノ改質 EDPM の開発
27	北京航空材料研究院	建築及び自動車用高性能ナノ改質接着剤の開発

No.	担当部門	産業化プロジェクト名
28	北京化工大学	自動車バンパー用ポリプロピレンナノハイブリッド材料の開発
29	斉魯石油化工研究院など	新型超高分子量ポリプロピレンシリーズ製品の製造技術の開発
30	中達連鋳技術国家工程研究センター有限責任公司	ナノ改質有機樹脂被覆鋼板の開発・応用
31	新冶ハイテクグループ公司など	ナノ材料の海洋腐食防止技術への応用
32	海洋化工研究院など	水車用ナノ塗装材料の開発
33	瀋陽大陸レーザ技術有限公司など	ガスタービン用ナノ塗装材料の開発・応用
34	北京科学技術大学	高性能ナノ吹き付け塗料及びナノ塗膜の製造
35	中国科学院ナノテク工程センター有限公司	新型低輻射性塗膜及びガラス化の産業化中核技術の開発
36	鉄鋼研究総院	ガラス被覆型ナノ結晶合金糸の産業化技術の開発及び偽造防止分野への応用
37	中国科学院化学研究所	ナノ表面改質技術の環境低負荷型染色及び化学繊維の天然繊維の模倣技術への応用
38	中南大学	肝臓癌のナノ薬物及びナノ薬物担体の開発
39	北京工業大学	ナノ粒子の生物由来性大気汚染の浄化への応用
40	黒龍江省海林ナノ科技開発有限公司	ナノ級鹿角及び鹿骨のコア製造技術の開発
41	上海ナノ産業発展促進センター	ナノバイオ医薬に関する中核技術の開発

出典：「納米科技発展宏観戦略」（任紅軒ら編著、化学工業出版社、2008 年 5 月）をもとに作成

参考資料 5 「国家重点新製品計画」におけるナノテクノロジー・プロジェクト

No.	担当部門	製品名
1	郴州市金貴有色金属有限公司	銀イオンナノ TiO_2 抗菌剤
2	江門市中建科技開発有限公司	亜ナノ級超微細コンクリートモルタル
3	格蘭特工程硝子（中山）有限公司	レアメタル入りナノ TiO_2 自己清掃硝子
4	新疆天業（グループ）有限公司	ナノ改質ポリオレフィン系材料
5	勝利油田勝利化工有限責任公司	低浸透油田用ナノポリシリコン材料－ NPS
6	江蘇卓群ナノレアメタル股份有限公司	ナノ酸化エルビウム
7	江蘇双登グループ有限公司	ナノ改質スーパーコンデンサー
8	北京鉱冶研究総院	ナノ Al 粉末被覆の自己粘着炭化 W-Co 塗料（KF-91）
9	浙江長生鳥薬業有限公司	全天然ナノ真珠粉末
10	浙江禾欣実業グループ股份有限公司	ナノ皮革
11	寧波能之光新材料科技有限公司	ナノ層状ケイ酸塩改質 EVA
12	巣湖香楓プラスチック助剤有限公司	発煙抑制型無機ナノ難燃剤
13	山東富欣新材料科技有限公司	ナノ炭酸カルシウム
14	山東城環業中科陶器材料有限公司	ナノハイプリッドセラミック材料
15	北京崇高ナノ科技有限公司	衛生設備専用抗菌粒子材料 PG-P3
16	天津巴莫科技有限公司	長寿命ナノ塗装 $LiCoO_2$
17	大連三科科技発展有限公司	ナノハイブリッド金属酸化物導電材料
18	ハルビン鑫達高分子材料股份有限公司	自動車バンパー用ナノ改質重合高分子材料
19	北京化工大学天瑞ナノ材料技術有限公司	噴射用光触媒用溶液
20	北京鉱冶研究総院	ナノ Al 被覆ハイブリッド型塗装材料－Ni-Cd-Al-Y_2O_3 粒子材料
21	北京鉱冶研究総院	ナノ Al 被覆ハイブリッド型塗装材料－Ni-Cd-Al 粒子材料

No.	担当部門	製品名
22	北京北航天匯科技孵化器有限公司	ナノ改質エポキシ樹脂類粉末塗料
23	天津市新麗華色材有限公司	電気泳動用水性高分子ナノ改質塗料
24	ケイ台市電子セラミック原材料工場	ナノ級 $SrTiO_3$-NMST-101
25	河北大有 FRP グループ有限公司	ナノ抗菌樹脂入り FRPM 管
26	長春塞納ナノ漆有限公司	ナノ水性工業塗料－SN-03
27	ハルビン鑫達高分子材料股份有限公司	XK-803 型腐食防止用ナノ高分子塗料
28	揚州華源有限公司	3 つの成分で構成した合成繊維によるナノ織物
29	江蘇卓群ナノレアメタル股份有限公司	レアメタルナノハイブリッド材料－Ce-Zr-O
30	浙江宇達化工有限公司	ナノ改質不飽和ポリエステル樹脂の製造
31	浙江欧詩漫グループ有限公司	ナノ級真珠粉末
32	慈渓市潔達ナノ複合材料有限公司	馬の立て髪似ブラシ用糸
33	寧波欧琳厨房用具有限公司	ナノ抗菌水槽
34	安徽省得福隆ナノ科技発展有限責任公司	ナノ抗摩擦潤滑剤
35	福建恒安グループ有限公司	ナノ抗菌衛生材料
36	江西省萍郷市安源科技化工実業有限公司	超微細ナノ活性炭酸カルシウム
37	滕州市山鷹紡績機材有限責任公司	高弾性ナノゴムローラー
38	湖北葛店開発区地大ナノ技術開発有限公司	ナノ蒙脱石材料－ NMMTS4、NMMT5
39	長沙科星ナノ工程技術有限公司	耐腐食チタン合金ナノ粒子材料・塗料
40	湖南長沙黄花電線有限公司	ナノ雲母導線
41	湖南長錬興長グループ有限責任公司	ナノ燃油洗浄剤
42	重慶アポロ機電技術開発公司	メッキ用ナノハイブリッド材料
43	寧波科聯電子有限公司	ナノ粒子材料製造用 NTC 温度センサー
44	慈渓市潔達ナノ複合材料有限公司	波紋型ナイロン糸
45	シンセン市ナノ創新科技有限公司	ナノトナー
46	陝西省中科ナノ材料股份有限公司	GG-01Y ナノ ZnO
47	楊凌華轅生物技術有限公司	ナノ構造を持つ植物保護剤（旱保豊 2 号）
48	重慶アポロ機電技術開発公司	アルミ合金材質ナノハイブリッド電気沈積缶本体
49	甘粛省潤源農産品開発公司	新型ナノ SiOx 果物用蝋
50	甘粛凌雲ナノ材料有限責任公司	ナノダイヤモンド粉
51	煙台科源新材料有限公司	耐高温ナノ改質電子粘着剤
52	衡水百威工程ゴム有限公司	ナノ改質防水ゴム
53	河北国農節水工程有限公司	ナノ材料による高強度滴灌パイプ
54	桐郷市中維化学繊維有限公司	紫外線防止機能を持つナノ繊維
55	湖州科達磁電有限公司	ナノハイブリッド Fe-Si-Al 磁性粒子材料
56	湖北葛店開発区地大ナノ技術開発有限公司	超微細（ナノ）高嶺土 BP-1、PB-2
57	襄樊裕泰銅鉛合金鋼帯製造有限責任公司	ナノ Ni-Cu-Pb 合金軸受材料
58	長春市緑茵工程装飾有限公司	新型高強度ナノハイブリッド塗料
59	長春塞納ナノ漆有限公司	石材用ナノ多機能剤
60	高明摩擦材料工場	環境に優しいナノ自動車ブレーキ
61	江蘇卓群ナノレアメタル股份有限公司	ナノ酸化セリウム
62	興化市天中プラスチック有限公司	ナノ改質安定潤滑剤 SWD-NM101/102/103
63	広州市星冠化工有限公司	ナノ改質水性壁塗料
64	青島奥柯瑪股份有限公司	PCD-203G ナノ光触媒保健冷蔵・冷凍庫
65	青島奥柯瑪股份有限公司	SC-80D 立式透明ドアナノ光触媒保健冷蔵箱
66	青島科瑞特機電グループ有限公司	ナノセラミックハイブリッド膜による海水淡水化装置
67	西安量維生物ナノ科技股份有限公司	漢方薬植物微細粉末製品

No.	担当部門	製品名
68	河南中南工業有限責任公司	ナノダイヤモンドを結晶種として用いる高級ダイヤモンドの製造
69	本渓経済開発区本鋼天和鋼管有限責任公司	ナノ抗菌金属パイプ
70	北京首創ナノ科技有限公司	水性ナノ助剤
71	北京冶科電子機材有限公司	高導磁性ナノ結晶合金及び磁心－ YK4129
72	湖南省郴州市湘晨高科実業有限公司	ナノ級銀粉
73	新疆天業（グループ）有限公司	地面被覆用ナノポリエチレン薄膜
74	北京鉱冶研究総院	ナノ Al 被覆ハイブリッド型塗装材料－Ni-Al 粒子材料
75	貴州航天天科機電製造有限責任公司	カーボンナノハイブリッド微電熱膜及び関連製品
76	江蘇卓群ナノレアメタル股份有限公司	レアメタルナノハイブリッド材料－Y-Eu-O
77	蘇州新区化工省エネ設備工場	ナノ級酸化物膜電極
78	石家荘華泰ナノセラミック材料工場	超細 TiCN 粉末－HT1-80
79	湖南金大乗化軽グループ公司	ナノ抗菌高強度 PP-R プラスチックパイプ
80	湖北葛店開発区地大ナノ技術開発有限公司	ナノ ZrO 粒子材料
81	楊凌華轅生物技術有限公司	ナノ級有機活性腐植肥料（旱保豊）
82	西安金峰保健製品有限公司	ナノ遠赤外線カシミヤセーター
83	太原瑞豊プラスチックパイプ有限公司	ナノ改質超高分子量ポリエチレンパイプ
84	昆明西智電子材料有限公司	ボール状銀粉の生産
85	貴州省ナノ材料工程センター	改質ナノ ZnO 製品
86	浙江省長興天能電源有限公司	蓄電池用ナノケイ素酸化物
87	寧波華光精密機器有限公司	ナノ光触媒空気清浄機 KJ500-NG
88	泉州寰球靴服有限公司	ナノ抗菌運動靴
89	福建亜太建材有限公司	重合高分子 / 層状ケイ酸塩ナノハイブリッド材料
90	瀋陽化工股份有限公司	ナノ級 A-200 気相法製二酸化ケイ素
91	上海大学科技開発総公司	水性ナノゲルによる自動分層スーパー耐汚染塗料
92	北京ナノ科技発展有限責任公司	NQ 型ナノ改質塗料
93	北京優美特ナノ材料科技有限公司	ナノ改質壁塗料
94	北京国科センサー研究開発センター	ナノハイブリッド圧電薄膜を用いる胎音センサー
95	廊坊通用機械有限公司	NCJJ-0.075/150 ナノ超高圧均質機
96	石家荘華泰ナノセラミック材料工場	高 α 相超微細窒化ケイ素 HT2-200
97	フフホト医療保健用品有限公司	生物活性化機能を持つナノ毛布
98	江蘇卓群ナノレアメタル股份有限公司	ナノ酸化イットリウム
99	馬鞍山金科粉体工程有限公司	ナノ磁性液体
100	山東莱蕪樹脂工場	ナノ蒙脱石ハイブリッド材料
101	佳隆（煙台）実業有限公司	ディスプレイ用ナノ塗装材料
102	青島科亜ナノ有限公司	新エネルギー 1 号（ナノ構造を持つ石炭燃焼助剤）
103	広東東鵬セラミック股份有限公司	清掃しやすいナノセラミック
104	広東仏陶グループダイヤモンド－セラミック有限公司	建築用ナノ衛生陶器
105	新疆石河子開発区中発化工有限責任公司	抗衝撃ナノ PVC ハイブリッド樹脂
106	河北愛徳福製薬工場	プラズマ炭酸カルシウム－ナノカルシウム及び関連製品
107	河北茂源化工有限公司	ナノ級酸化鉄粉末
108	常州四維理工自動化設備有限公司	LTB 型知能化ナノ粉末包装システム
109	江蘇新興化工グループ公司	ナノ級酸化ジルコニウム
110	山東小鴨グループ有限責任公司	XQG50-NM426 ナノ全自動ドラム式洗濯機
111	陝西開達化工有限責任公司	ナノ級マイクロ結晶 Pd/C 触媒
112	中国科学院蘭州化学物理研究所	空気浄化用ナノ光触媒反応床

No.	担当部門	製品名
113	江蘇五菱常泰ナノ材料有限公司	ナノ級 ZnO
114	上虞市正奇化工有限公司	ナノ級透明酸化鉄塗料
115	江蘇華泰ナノデバイス有限責任公司	ナノ磁性感応センサー
116	舟山明日ナノ材料有限公司	ナノ SiO_2 ～ x
117	江蘇河海工程グループ公司	ナノ級 TiO_2 粉末
118	首鋼総公司冶金研究院	FU ASL CF1 AL50 非結晶、ナノ結晶軟磁性磁心
119	中国科学院瀋陽科学機器研究製造センター	超真空ナノ材料製造装置

出典：「納米科技発展宏観戦略」（任紅軒ら編著、化学工業出版社、2008 年 5 月）をもとに作成

第3章　電子情報通信分野

第1節　電子情報通信分野の概要

1　関連政策

(1)　各政策の分野別取り組みについて

中国政府は2009年1月14日から2月25日にかけて、重要産業の調整・振興計画を打ち出した。具体的には、自動車、鉄鋼、繊維、設備製造、船舶、電子情報、石油化学、軽工業、非鉄金属、物流の10産業で、世界的な経済危機が中国経済にも影響を及ぼすなかで、8%のGDP（国内総生産）成長率の達成に貢献するものと期待されている。

このうち電子情報産業については、温家宝首相が2009年2月18日に召集した国務院常務会議で「電子情報産業調整振興規画」（「電子信息産業調整振興規劃」）が審議され原則的に採択された。会議では、電子情報産業を国民経済における戦略的、基盤的、先導的な支柱産業に位置付けることが確認された。同規画は2009年4月15日に正式に公表された。

①国家中長期科学技術発展規画（2006～2020年）

科学技術政策に関する長期的な方向性を示した「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006～2020年）」（「国家中長期科学和技術発展規劃綱要（2006-2020年）」）では、情報産業の重要技術を掌握し技術水準を世界のトップレベルに引き上げるとの目標を掲げている。

また、国民経済社会の情報化の迅速な発展にともない情報技術の発展に対する期待がますます高まってきているとしたうえで、以下の発展構想を示した。

ⅰ．情報産業の発展を制約してきた重要技術を飛躍的に進歩させ、ICと重要な部品、大規模ソフトウェア、高性能コンピュータ、ブロードバンド無線通信による移動通信、次世代ネットワーク等の重要技術を掌握することにより、自主的なイノベーション能力と全体の技術水準を向上させる。

ⅱ．情報技術製品に関するイノベーションを強化し、設計・製造水準を向上させ、情報産業技術製品の拡張性、使いやすさ、コスト低減等の問題を解決する。また、新技術と新ビジネスを育成し、情報産業の競争力を高める。

ⅲ．高い信頼性を持ったネットワークに重点を置き、ネットワーク情報のセキュリティ技術及び関連製品を開発して、各種情報に関する突発的な事件への対応力を整備する。

さらに同中長期規画では、以下の7つの優先テーマを掲げている。

ⅰ．近代的なサービス業の情報支援技術及び大規模アプリケーションソフト

金融や物流、オンライン教育、マスコミ、医療、旅行、電子政府と電子商取引等の近代的なサービス業の発展に不可欠な高い信頼性を持ったネットワークソフトウェア・プラットフォームと大規模応用支援ソフトウェア、ミドルウェア、組み込み式ソフトウェア、ネットワーク計算プラットフォームとインフラ、ソフトウェア・システムインテグレーション等の重要な技術を重点的に開発し、トータルソリューションを提供する。

ⅱ．次世代ネットワークの重要技術・サービス

重要な高性能ネットワーク設備及び伝送設備、接続設備、拡張性を持ったセキュリティ技術、モバイル技術、運営管理等に関する重要な技術を重点的に研究開発し、信頼性の高いネットワーク管理体

系を構築し、知能化端末と家庭ネットワーク等の設備とシステムの開発を行い、マルチメディア等の新ビジネスや応用をサポートする。

iii．高効率で信頼性の高いコンピュータ

先進的なコンセプトを持った計算方法と理論を重点的に開発し、新しいコンセプトのもとに1秒で1000兆回の浮動小数計算能力を持った高効率・高信頼性のスーパーコンピュータシステム、新世代のサーバーシステムを開発し、新しいシステム構造、大容量メモリ技術等の重要技術を開発する。

iv．センサーネットワーク及びインテリジェント情報処理

新しいタイプの多種センサーと先進的なバーコード識別、無線ICタグ（RFID）、多種センサーをベースにしたインテリジェント情報処理技術を開発し、低コストのセンサーネットワークとリアルタイム情報処理システムを発展させ、さらに便利で高機能の情報サービス・プラットフォームならびに環境を提供する。

v．デジタルメディア・プラットフォーム

文化・娯楽市場ならびにラジオ・テレビ等の事業向けとして、オーディオやビデオ情報サービスを主体とするデジタルメディア・コンテンツの処理技術に加えて、著作権保護機能が搭載された近代的なマスコミ情報プラットフォームを開発する。

vi．高解像度の大スクリーン薄型テレビ

高い解像度を持った大ディスプレイ製品を重点的に開発し、有機ELディスプレイ、プラズマディスプレイ等の各種薄型ディスプレイ技術を開発するとともに、ディスプレイ用の材料とデバイスの産業チェーンを構築する。

vii．重要システムの情報安全

ウィルス防止や新しいパスワード技術等、国の基盤情報ネットワークと重要情報システムの安全保障技術を重点的に開発する。

②「第11次5ヵ年」科学技術発展規画

中国政府は、今世紀の最初の20年は科学技術発展の重要な戦略的好機であり、このなかでも「第11次5ヵ年」期（2006～2010年）はとくに重要な時期であると位置付けている。

科学技術部が2006年10月27日に公表した「国家『第11次5ヵ年』科学技術発展規画」（「国家〝十一五〟科学技術発展規劃」）の中で、同期間中における電子情報通信分野の重大特定プロジェクトの内容と目標を以下のように掲げている。

ⅰ．中核電子部品、ハイエンド汎用チップ及び基本ソフトウェア

重点的にマイクロ波・ミリメートル波部品、ハイエンド汎用チップ、OS、データベース管理システムとミドルウェアを中核とした基本ソフトウェア製品を開発し、コンピュータ・ネットワークの応用や国家安全保障などに関するハードウェアシステム製品と基本ソフトウェア製品において、自主知的財産権の保有量と自主ブランドの市場占有率を高める。

ⅱ．超大規模集積回路の製造設備とセット技術

重点的に90ナノメートルクラスの製造設備の製品化に加えて、中核技術と基幹部品の国産化を実現する。65ナノメートルクラスの製造設備のプロトタイプを研究、開発する。45ナノメートルクラス以下の中核技術を飛躍的に進歩させ、超大規模集積回路の中核技術・共通技術を攻略し、IC産業のイノベーションシステムを構築する。

ⅲ．次世代ブロードバンドの無線移動通信ネットワーク

大容量通信能力を持った次世代ブロードバンドCDMA通信システム、低コストの広域ブロードバンドBWA（Broadband Wireless Access）システム、近短距離のブルートゥース（Bluetooth）システムとセンサーネットワークを開発するとともに中核技術を掌握し、国際的に主流となっている技術基準に関する知的所有権に占める中国の割合を顕著に高め、商業分野への応用を加速し1000億元以上の売上を達成する。

このほか、「国家『第11次5ヵ年』科学技術発展規画」では、「情報産業と近代的なサービス業領域の重大プロジェクト」として、「近代的なサービス業の中核技術とモデル事業」、「電子政府の中核技術とモデル事業」を盛り込んでいる。

このうち「情報産業と近代的なサービス業領域の重大プロジェクト」に関しては、近代的なサービス業のシステム集積に関する中核技術を開発するとともに近代的なサービス業に共通した応用技術体系を構築し、自主知的財産権と国際競争力を持ったサービス基準・規格を作成するとしている。

また、近代的なサービス管理方法と運営メカニズムを確立し、電子商取引・物流・デジタルメディア・デジタル教育・デジタル地域協力サービス・デジタル医療協力サービス・デジタル都市・デジタル旅行・専門サービス企業などに関して複数の応用モデル事業を実施するとともに、近代的なサービスのモデル企業を育成する方針を打ち出している。

「電子政府の中核技術とモデル事業」については、各領域に分散したシステムの属性の相互認証・資源統合などの技術的障害を克服するとともに、部門横断的な統一応用システムとサービス向けの審査認証システムの集積プラットフォームに関する中核技術を解決し、国によるマクロ管理、計画決定、指揮能力、部門間の連携を強化して行政の効率と執政能力を向上するとしている。

(2)　重点分野推進政策

「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006～2020年）」では、次世代のハイテク及び新興産業発展の重要な基礎となる先端技術の1つとして「情報技術」を指定している。

同綱要は、情報技術が高いパフォーマンスと低コスト、普及力を持ったコンピューティングと知能化の方向に進んでいるとしたうえで、ナノテクノロジーやバイオテクノロジー、または認知科学等の分野間の交流により、生物特性に基づき画像と自然言語への理解を基礎とする「人間中心」の情報技術がさらに発展し、各分野において新機軸が打ち出されるとの見方を示している。

そのうえで、低コストの自己組織ネットワークや個性的な知能ロボット、人間とコンピュータの相互作用、柔軟性が高く不正侵入防止機能が優れたデータネットワークと先進的な情報セキュリティシステムを重点的に研究する方針を明らかにしている。情報技術分野で先端技術に分類されている技術は以下の通りである。

第 2-3-1-1 表　情報技術分野での先端技術

先端技術	内容
インテリジェント・センシング技術	生物学的特徴に基づき、自然言語と動的画像への理解を基礎とする「人間中心」の情報の知能的処理と制御技術、中国語情報処理、バイオメトリクス認証と高度道路交通システム（ITS）等の関係分野の系統的な技術を研究する。
自己組織ネットワーク技術	MANET（Mobile Ad-hoc Network）、自己組織型コンピューティング・ネットワーク、ストレージ領域ネットワーク（SAN）、無線センサーネットワーク等の技術研究、低コストの情報のリアルタイム処理システム、多数の探査情報の融合技術、個性的な人間とコンピュータの相互作用（HCI）技術、柔軟性が高く不正侵入防止機能が強化されたデータネットと先進的な情報セキュリティシステム、自己組織知能システムと個人的知能システム等の研究を行う。
バーチャルリアリティ技術	エレクトロニクスや心理学、制御工学、コンピュータグラフィックス、データベース設計、リアルタイム分布システムとマルチメディア技術等の多分野融合技術の研究、医学や娯楽、芸術と教育、軍事、工業生産管理等の多数の関連分野のバーチャルリアリティ技術とシステムの研究を行う。

また、国家発展改革委員会は 2007 年 4 月 28 日に公布した「ハイテク産業発展『第 11 次 5 ヵ年』規画」（「高技術産業発展〝十一五〟規劃」）の中で、電子情報産業とハイテクサービス業を産業発展の重点と位置付けており、それぞれ以下に示すような施策を講じる方針を打ち出している。

〔電子情報産業〕

―集積回路産業の全面的グレードアップ

―ソフトウェア産業の拡大

―情報通信製造業の強化

―デジタル音響・映像（AV）産業の育成

―コンピュータ産業の積極的な発展

―電子専用設備製造業の発展

〔ハイテクサービス業〕

―情報インフラ建設の強化

―通信サービス能力の強化

―電子商取引と電子政府の推進

―デジタルコンテンツ産業の発展

同規画では、ハイテク産業発展の目標と重点施策に基づき、9 の専門プロジェクトを組織、実施する考えを明らかにしているが、このうち 5 つのプロジェクトが電子情報通信に関係している。

第 2-3-1-2 表 ハイテク産業発展規画における電子情報分野の専門プロジェクト

プロジェクト	内　　容
集積回路とソフトウェア産業	・集積回路の研究開発水準を引き上げ、国家集積回路研究開発センターと技術試験用ラインを建設する。 ・90 ナノメートル以下の集積回路製造技術の産業化を推進するとともに高密度のパッケージング技術を発展させる。 ・90 ナノメートル、12 インチの集積回路の生産ラインを建設する。 ・集積回路の露光装置やエッチング装置等の中核設備と 12 インチシリコンチップ材料、露光材化合物等の材料の発展を加速する。 ・重点分野ならびに地域の公共ソフトウェア開発プラットフォームや業界のソフトウェア試験プラットフォームを構築する。 ・重点分野のソフトウェア国家エンジニアリング研究センターや重点研究室を建設する。 ・Linux をベースとした電子政府モデル、OS やミドルウェアなどの中心的なソフトウェアの産業化や業界の大型アプリケーション・ソフトウェアシステムの開発・普及・応用を実施するとともに、主幹企業と主力製品を育成し、ソフトウェアのアウトソーシング輸出専門プロジェクトを実施する。
次世代移動通信	・次世代移動通信システム・端末の技術開発を強化し、関連基準を制定する。 ・TD-SCDMA などの第 3 世代移動通信の産業化を推進し、システム設備や端末、コアチップ、ソフトウェアといった関連システムを構築する。 ・次世代移動通信ネットワークに基づくアプリケーションソフトやサービス、コンテンツ産業を発展させる。 ・次世代移動通信ネットワークを計画、建設する。 ・「第 11 次 5 ヵ年」期間末期に、グローバルな移動通信の研究開発・生産基地を建設する。
次世代インターネット	・次世代インターネット通信のインフラを構築し、国の情報能力を向上させることを目標に、全国をカバーする次世代インターネットの基幹ネットワークを建設･改良し、大学や研究機関、企業を対象として地域ネットワークを 300 ヵ所建設する。 ・次世代ネットワークの国家プロジェクト研究センターまたはプロジェクト研究室を建設し、中核技術や業務への応用、ネットワーク管理、安全モニタリングといった面での開発・試験を実施し、関連技術基準を制定し、国際基準への引き上げをはかる。 ・「第 11 次 5 ヵ年」期間末期に商用次世代インターネットを構築し、中核技術や応用技術、中核設備を掌握する。
デジタル AV 産業	・AV 産業のデジタル化推進を目標とし、デジタルテレビの国家プロジェクト研究センターを建設し、基礎技術や共通技術、インターネットテレビ、携帯電話テレビといった新技術を重点的に発展させる。 ・デジタル放送の一連の設備やデジタルホームネットワーク、デジタル AV 端末製品、次世代ハイビジョン大容量ディスクを産業化する。 ・ケーブルと地上波、衛星伝送の相互補完をはかり、全国をカバーしたデジタルテレビ放送ネットワークを構築する。 ・デジタルプログラム・コンテンツの開発に力を入れる。 ・「第 11 次 5 ヵ年」期間末期に、主要都市でアナログテレビからデジタルテレビへの移行を基本的に完了する。 ・デジタル AV 製品の大規模生産を実現し、製造業やコンテンツ産業、運営サービス業が一体となったデジタル AV 産業を基本的に構築する。
先進コンピューティング	・国際的に先進的な技術に照準を合わせ、次世代インターネットを柱としたスーパーコンピュータシステムや先進コンピューティングのプラットフォームで構築される高性能、高信頼性、高効率の先進コンピューティング・情報サービスのネットワークを構築する。 ・次世代コンピューティング技術や先進的なコンピュータのシステム構造のイノベーションを強化し、独自の知的財産権を持つ高性能 CPU の産業化を積極的に支援する。 ・1 テラフロップの高性能コンピュータのソフトウェア・ハードウェアシステムの発展に注力する。

このほか工業·情報化部は2008年1月8日、「国民経済·社会発展『第11次5ヵ年』規画綱要」や「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006～2020年）」等に基づき、以下の5つの専門規画を同時に公布したことを明らかにしている。

―集積回路産業「第11次5ヵ年」専門規画（「集成電路産業〝十一五〟専項規劃」）

―ソフトウェア産業「第11次5ヵ年」専門規画（「軟件産業〝十一五〟専項規劃」）

―電子基礎材料・中核デバイス「第11次5ヵ年」専門規画（「電子基礎材料和関鍵元器件〝十一五〟専項規劃」）

―電子専用設備・計器「第11次5ヵ年」専門規画（「電子専用設備和儀器〝十一五〟専項規劃」）

―情報技術改造による伝統産業向上「第11次5ヵ年」専門規画（「信息技術改造提升伝統産業〝十一五〟専項規劃」）

第2-3-1-3表に、この5つの専門規画の発展目標と重点分野の推進に関する内容を紹介する。

第2-3-1-3表　工業・情報化部が制定した電子情報関係の専門規画

専門規画	発展目標	重点分野
集積回路産業「第11次5ヵ年」専門規画	2010年までに集積回路産業の年産量は800億個、売上高は約3000億元をめざす。年平均伸び率は30%に達し、世界全体の集積回路市場に占める割合は約10%、また国内市場の30%を賄う。	·集積回路技術の研究開発と公共サービス・プラットフォームの建設を加速する ·移動通信や自動車エレクトロニクス等の市場向け専用集積回路の開発を重点的に進め、核心技術を有する企業と自主知的財産権を持った製品を作り上げる。 ·チップの製造・パッケージ試験能力を強化する。 ·一部専用設備器具·材料について飛躍的な進歩を達成する。 ·北京や天津、上海等に国家集積回路産業パークを建設する。
ソフトウェア産業「第11次5ヵ年」専門規画	ソフトウェア産業の国内売上高は30%程度の伸びを維持し、2010年には1兆元の大台を突破する。ソフトウェア輸出額については100億米ドルを超す。5年内にソフト産業従事者230万人を達成する。	·基本ソフトウェア ·情報セキュリティ・ソフトウェア ·業界アプリケーション・ソフトウェア ·組み込みソフトウェア ·ソフトウェアサービス ·デジタルコンテンツ処理 ·インテリジェント中国語情報処理ソフトウェア
電子基礎材料・中核デバイス「第11次5ヵ年」専門規画	2010年までに電子デバイス生産量1兆8000億個、電子材料とデバイス売上高は2兆5000億元、工業増加値6000億元、輸出額600億米ドルに達するよう努力する。また、年間売上高が500億元を超える電子デバイス企業2～3社、100億元を超える電子デバイス企業10社以上を育成する。	①　電子デバイス産業（集積回路とディスプレイ部品を含めない）：チップデバイス、プリント回路基板、混合集積回路、センサーと敏感デバイス、グリーン電池、新型半導体デバイス、光通信デバイス、高輝度発光ダイオード ②　新型ディスプレイデバイス：TEF-LCDディスプレイデバイス、PDFディスプレイデバイス、OLEDなど新世代ディスプレイデバイス及びモジュール、CRTディスプレイデバイス ③　エレクトロニクス材料：半導体材料、新型ディスプレイデバイス材料、光電子材料、磁性材料、電子機能陶磁材料、銅クラッドラミネート材料、グリーン電池材料、パッケージ材料

電子専用設備・計器「第11次5ヵ年」専門規画	「第11次5ヵ年」期間中の電子専用設備産業の成長率は年平均25%、電子測定器産業の成長率は年平均20%を維持する。2010年までに両産業の国内市場占有率を20%以上にする。2010年までに一部の12インチ集積回路生産設備を生産ラインに導入する。また、8インチ集積回路生産設備は国内で足場を固める。	①　電子専用設備：半導体と集積回路専用設備、新型ディスプレイデバイス専用設備、新型電子デバイス設備 ②　電子測定器：集積回路と電子基礎測定器
情報技術改造による伝統産業向上「第11次5ヵ年」専門規画	情報技術と伝統産業技術のイノベーション及び融合を加速し、中国伝統産業の情報化レベルと競争力を大幅に向上し、産業構造の調整において初歩的な成果を得る。	①　類似技術と中核製品の飛躍的進歩：インテリジェントセンサーと試験技術、デジタル制御技術、工業制御技術、ネットワーク、グリーン製造に関する情報技術、情報セキュリティとネットワークセキュリティ技術、組み込みソフトウェア技術 ②　応用重点領域：農業、石油化学工業、電力工業、冶金工業、設備製造業、軽工業、紡績業、建材・建築業、石炭工業、交通運輸、郵政事業等

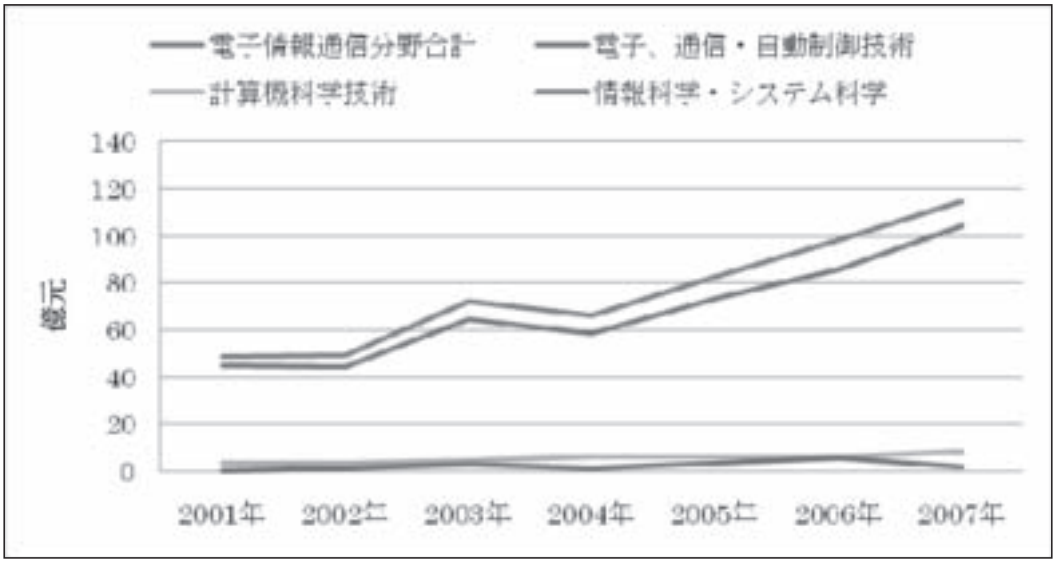
2　研究予算

「中国科技統計年鑑」のデータを利用することを前提に、電子情報通信分野には「情報科学・システム科学」、「電子、通信・自動制御技術」、「計算機科学技術」を含めることとした（以下、研究人材も同じ）。

研究開発機関の電子情報通信分野における研究開発内部支出を見ると、2004年に減少したものの、2005年は対前年比で25.3%、2006年は対前年比で18.9%、また2007年は対前年比で16.9%の伸びを示すとともに100億元を初めて超えた。電子情報通信分野における2007年の研究開発内部支出（114億9783万元）は、研究開発機関の全分野合計支出額（451億7424万元）の4分の1を超える25.5%を占めた。

電子情報通信分野に含めた3分野のうち伸び率、絶対額とも大きいのは「電子、通信･自動制御技術」で、2007年は前年に比べて21.8%の伸びを示すとともに、支出額でも電子情報通信分野合計の91.1%を占めた。

第 2-3-1-1 図　研究開発機関の電子情報通信分野での研究開発内部支出※の推移



※：労務費、科学研究業務費、管理費、基本建設投資ではない有形固定資産調達や科学研究基礎建設支出及びその他科学技術活動に利用する支出を含む。生産的な活動支出や返済支出等は含まない。（以下同じ）

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-3-1-1 図付表　研究開発機関の電子情報通信分野での研究開発内部支出の推移

（万元）

		2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
電子情報通信分野合計		487416	494474	722169	660022	826986	983654	1149783
内訳	情報科学・システム科学	2530	15588	30940	14909	35974	59105	18048
	電子、通信・自動制御技術	448587	445092	645695	583689	731075	859767	1047395
	計算機科学技術	36299	33794	45534	61424	59937	64782	84340
（参考：全分野合計）		（1971759）	（2093247）	（2767834）	（2834996）	（3534911）	（3653731）	（4517424）

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

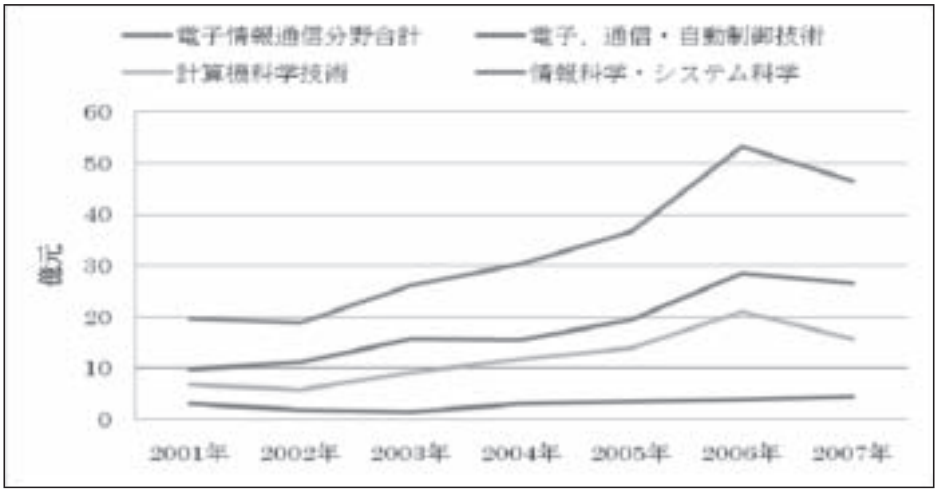
高等教育機関の電子情報通信分野での研究開発内部支出も増加傾向にあり、とくに 2006 年は対前年比で 45.1％の高い伸びを見せたが、2007 年は前年に比べて 12.4％減少した。「情報科学・システム科学」はわずかながら増加したものの、「電子、通信・自動制御技術」、「計算機科学技術」とも減少した。

高等教育機関の研究開発支出の特徴は、「電子、通信・自動制御技術」の占める割合が突出して高い研究開発機関に比べると、「計算機科学技術」の占める割合が高いことである。なお、高等教育機関の全分野の研究開発支出の合計に占める電子情報通信分野の割合は、研究開発機関と同じ 25.5％となっている。

また、「国家重点基礎研究発展計画」（「973 計画」）における情報科学分野への政府支出を見ると、2007 年は 1 億 5883 万元となり 2000 年以降で見て過去最高となった。2006 年に大きく減少した背景には、2006 年が「第 11 次 5 ヵ年」期がスタートした年であり、多数の国家計画が 2007 年にかけて公表され、中国政府としての新しい方針が打ち出されたことも関係しているとみられている。

第 2-3-1-4 図・付表に、「国家タイマツ計画」の電子情報分野に投入された実行資金を示す。これからも明らかなように、同計画で 2007 年に電子情報分野には過去最高となる約 3620 億元が投入された。このうち、企業資金が全体の 50％を占めている。

第 2-3-1-2 図　高等教育機関の電子情報通信分野での研究開発内部支出※の推移



※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-3-1-2 図付表　高等教育機関の電子情報通信分野での研究開発内部支出※の推移

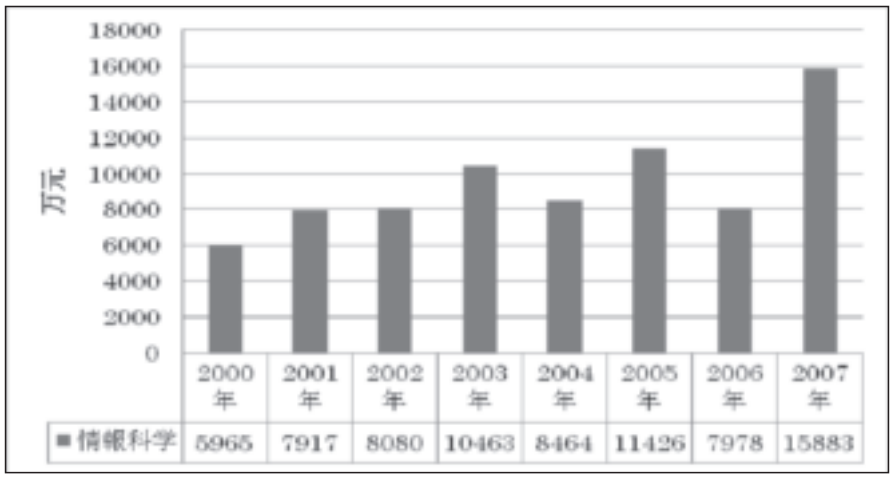
（万元）

		2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
電子情報通信分野合計		197054	188583	260824	303149	366552	531901	466070
内訳	情報科学・システム科学	30271	19159	13639	31191	33749	37441	43884
	電子、通信・自動制御技術	98331	112095	155981	154581	193638	285182	266154
	計算機科学技術	68452	57329	91204	117377	139165	209278	156032
（参考：全分野合計）		（758722）	（957739）	（1262116）	（1477327）	（1934537）	（2870180）	（2582355）

※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-3-1-3 図　「973 計画」における情報科学分野への中央政府支出



出典：「2008 中国科技統計年鑑」（国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

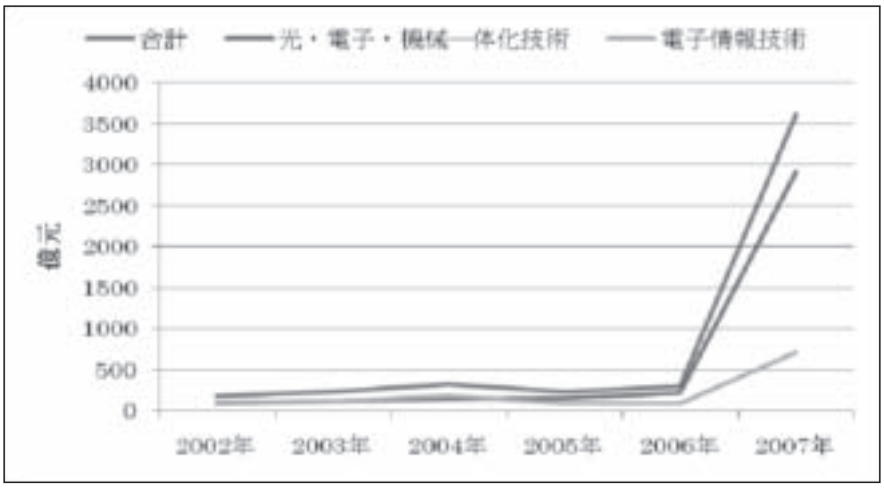
第 2-3-1-3 図付表　**「973 計画」における情報科学分野への中央政府支出**

（万元）

	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
情報科学	5965	7917	8080	10463	8464	11426	7978	15883
（参考：973 計画合計）	（50000）	（60000）	（70000）	（80000）	（90000）	（100000）	（135419）	（164581）

出典：「2008 中国科技統計年鑑」（国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-3-1-4 図　**「国家タイマツ計画」において電子情報分野に投入された資金**



※：政府資金、企業資金の他に銀行借入れ等が含まれる。

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-3-1-4 図付表　**「国家タイマツ計画」において電子情報分野に投入された資金**

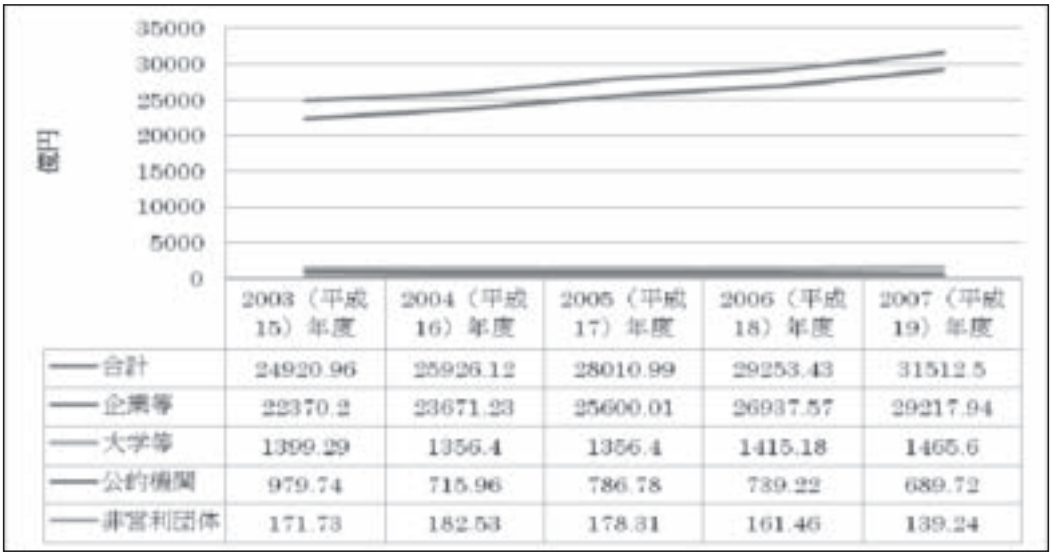
（万元）

		2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
電子情報関係実行資金※合計		1756918	2278199	3158115	2328132	2964860	36199092
	電子情報技術	944068	1128339	1797782	863710	812411	7050117
	光・電子・機械一体化技術	812850	1149860	1360333	1464422	2152449	29148975
（参考：タイマツ計画合計）		（4639230）	（5368606）	（7131315）	（7344412）	（9335903）	（94206212）

※：政府資金、企業資金の他に銀行借入れ等が含まれる。

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-3-1-5 図　日本の情報通信分野における研究費の推移



	2003（平成15）年度	2004（平成16）年度	2005（平成17）年度	2006（平成18）年度	2007（平成19）年度
――合計	24920.96	25926.12	28010.99	29253.43	31512.5
――企業等	22370.2	23671.23	25600.01	26937.57	29217.94
――大学等	1399.29	1356.4	1356.4	1415.18	1465.6
――公的機関	979.74	715.96	786.78	739.22	689.72
――非営利団体	171.73	182.53	178.31	161.46	139.24

出典：「科学技術要覧　平成 21 年版」（文部科学省）

3　研究人材

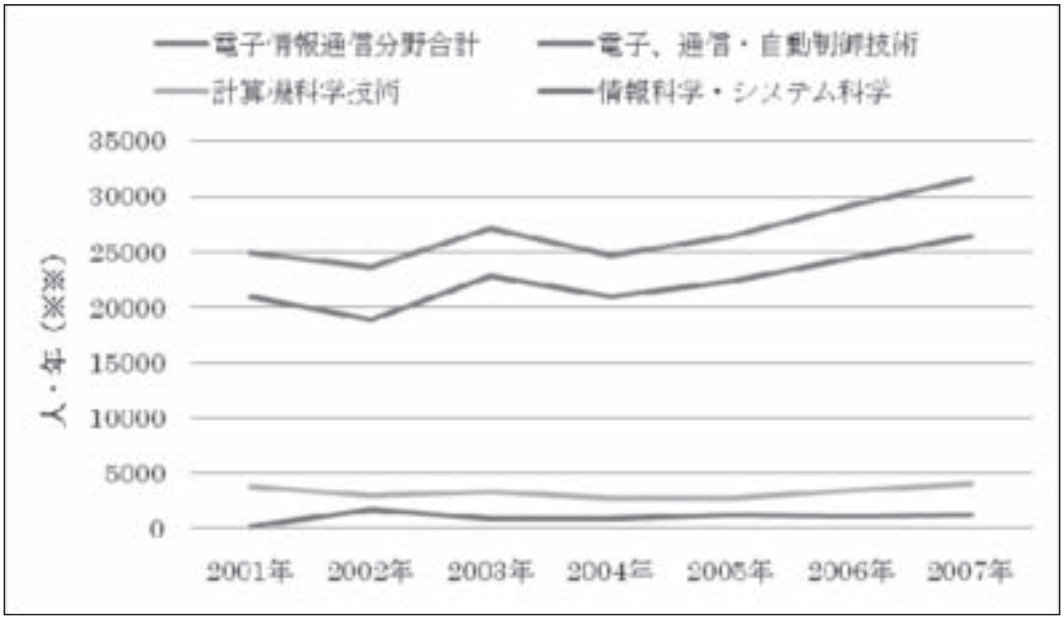
「中国科技統計年鑑」によると、研究開発機関において電子情報通信分野に投入された人的資源（研究者・技術者）の 2007 年実績は 3 万 1589 人・年となり、前年を 8.4％上回った。

電子情報通信分野に含めた 3 分野では、「電子、通信・自動制御技術」が 2005 年以降、着実に増加しており、2007 年の実績（2 万 6371 人・年）は、電子情報通信以外の分野を含めた全分野合計（17 万 4843 人・年）の 15.1％を占めた。「計算機科学技術」分野の人的資源投入量も一時減少傾向を示していたが、2005 年以降、増加する傾向にあり、2007 年には過去 7 年間で見て最高を記録した 2001 年実績の 3765 人・年を上回る 4018 人・年を記録した。

一方、2001 年以降、着実に増加してきていた高等教育機関の電子情報通信分野での 2007 年の人的資源投入量は、2006 年の 2 万 7547 人・年から 2 万 4372 人・年に減少した。

高等教育機関の人的資源投入量は、電子情報通信分野に含めた「情報科学・システム科学」、「電子、通信・自動制御技術」、「計算機科学技術」とも着実に増加傾向を見せていたが、2007 年はいずれも前年実績を下回った。

第 2-3-1-6 図　研究開発機関の電子情報通信分野での投入人的資源（研究者・技術者）※の推移



※研究者・技術者：高・中級技術のポストを有する科学技術活動に従事する人員と、高・中級技術のポストを有しない大学本科以上の学歴の人員を指す。なお高級技術職は日本の大学教授レベルに、また中級技術職は大学講師レベルに相当する。

※※：専従換算人員投入量：「専従人員」とは、当該年において研究開発活動に従事した時間が当該年の全作業時間の 90％以上を占める人員を指す。また「非専従人員」とは、当該年において研究活動に従事した時間が当該年の全作業時間の 10％以上－90％未満の人員を指す。「非専従人員」は、実際の作業時間に応じて「専従人員」に換算される。例えば、3 人の「非専従人員」が当該年の全作業時間のそれぞれ 20％、30％、70％を当該年の研究開発活動にあてた場合、「専従換算人員」は 0.2 + 0.3 + 0.7 = 1.2（人・年）≒ 1（人・年）となる。したがって「専従換算人員投入量」は、「専従人員」に、作業時間に応じた「非専従人員」を加えたものである。例えば、2 人の「専従人員」と 3 人の「非専従人員」（作業時間はそれぞれ 20％、30％、70％）がいた場合、「専従換算人員投入量」は 2 + 0.2 + 0.3 + 0.7 = 3.2（人・年）となる。

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-3-1-6 図付表　研究開発機関の電子情報通信分野での投入人的資源（研究者・技術者）※の推移

（人・年※※）

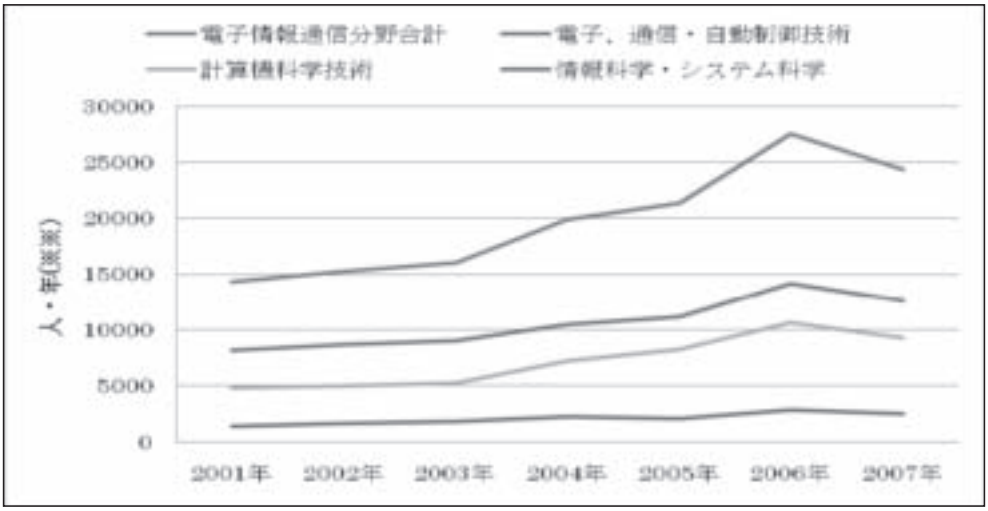
		2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
電子情報通信分野合計		24885	23625	27067	24622	26360	29139	31589
内訳	情報科学・システム科学	194	1721	938	911	1255	1187	1200
	電子、通信・自動制御技術	20926	18861	22848	20947	22402	24460	26371
	計算機科学技術	3765	3043	3281	2764	2703	3492	4018
（参考：全分野合計）		（127690）	（118458）	（129001）	（124831）	（133485）	（157169）	（174843）

※：前掲

※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-3-1-7 図　高等教育機関の電子情報通信分野での投入人的資源（研究者・技術者※）の推移



※：前掲
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-3-1-7 図付表　高等教育機関の電子情報通信分野での投入人的資源（研究者・技術者）※の推移

（人・年※※）

		2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
電子情報通信分野合計		14323	15269	15989	19896	21367	27547	24372
内訳	情報科学・システム科学	1363	1636	1801	2223	2039	2808	2507
	電子、通信・自動制御技術	8127	8680	8978	10428	11110	14111	12575
	計算機科学技術	4833	4953	5210	7245	8218	10628	9290
（参考：全分野合計）		（136380）	（153190）	（162384）	（202633）	（219487）	（261159）	（245853）

※：前掲
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

4　研究成果

(1)　特許

「中国科技統計年鑑」は「国際特許分類」（IPC）に従い、発明及び実用新案特許の申請件数と承認件数を集計しているが、IPC 分類では「電子情報通信」という分野がないため、「光学技術」、「計算・計数技術」、「情報記憶」、「基本電子部品」、「基本電子回路」、「通信技術」、「その他電気技術」を対象分野として含めた。

第 2-3-1-4 表に示すように、電子情報通信分野での発明、実用新案特許の申請、承認件数は顕著な伸びを見せている。2007 年の実績は申請 9 万 4195 件に対して承認 4 万 1403 件となり、対前年比で申請 1.6%、承認 27.2%の増加を示した。

これを電子情報通信に含めた 7 つの分野別に見ると、「通信技術」、「基本電子部品」、「計算・計数技術」の占める割合が高く、2007 年の実績では 3 分野の合計が、申請 7 万 9707 件、承認 3 万 1520 件となっており、全体に占める割合が申請 84.6%、承認 76%となった。

第 2-3-1-4 表　電子情報通信分野での発明、実用新案特許の申請・承認件数の推移

	2002 年		2003 年		2004 年		2005 年		2006 年		2007 年	
分　野	申請	承認	申請	承認	申請	承認	申請	承認	申請	承認	申請	承認
電子情報通信分野合計	37581	12685	41776	20477	58019	26227	68292	28261	92744	32557	94195	41403
光学技術	2600	806	3729	1482	4890	1967	5587	2297	7247	2713	7303	3698
計算・計数技術等	7408	2315	8876	3620	10607	4277	12441	4316	15638	5646	16272	7145
情報記憶	1980	739	2555	1472	3864	1711	3699	1766	5323	2191	4157	2370
基本電子部品	11646	4607	12529	6658	16054	8406	18911	10251	25253	11582	27091	15184
基本電子回路	1103	377	1013	809	1607	869	1886	773	2102	807	2338	896
通信技術	10980	3100	10985	5411	17449	7677	21578	7013	31142	7205	36344	9191
その他電気技術	1864	741	2089	995	3548	1320	4190	1845	6039	2413	6090	2919

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(2)　科学技術論文

「情報・システム科学」、「電子・通信・自動制御」、「計算技術」の 3 分野を含めた電子情報通信分野における中国の科学技術論文が、国外の主要書誌情報データベースに収録された件数を見ると、顕著な増加傾向を示している。

「中国科技統計年鑑」によると、書誌収録件数は、SCI（Science Citation Index）、EI（Engineering Index）、ISTP（Index to Scientific & Technical Proceedings）とも着実に増加している。

SCI、EI、ISTP を合計した 2006 年の実績は 3 万 8784 件となり、対前年比では 38.7％の高い伸びを示した。データベース別では、SCI と ISTP の伸びが大きく、それぞれ 66.6％、、55.1％の伸び率を記録した。電子情報通信分野では全体に占める SCI の割合が小さいものの、対前年比で見ると、2005 年は 35.9％、2004 年は 62.1％の増加を示しており、絶対数でも 2002 年との比較では 7 倍近くまで増えている。

第 2-3-1-5 表　電子情報通信分野での書誌収録件数の推移

学　　科	2001 年					2002 年					2003 年				
	順位	合計	SCI	EI	ISTP	順位	合計	SCI	EI	ISTP	順位	合計	SCI	EI	ISTP
電子情報通信分野合計	—	7063	1157	3206	2700	—	10656	1186	4182	5288	—	12139	2080	4726	5333
電子情報通信分野が全体に占める割合（%）	—	14.2	4.5	20.5	32.3	—	17.0	3.8	21.7	45.0	—	15.1	5.5	17.6	34.2
情報・システム科学	28	127	75	0	52	4	504	74	0	430	18	1400	315	0	1085
電子・通信・自動制御	3	4799	769	2124	1906	5	5895	751	2697	2447	4	6947	1022	2948	2977
計算技術	6	2137	313	1082	742	8	4257	361	1485	2411	6	3792	743	1778	1271

第 2-3-1-5 表　（続き）

学　　科	2004 年					2005 年					2006 年				
	順位	合計	SCI	EI	ISTP	順位	合計	SCI	EI	ISTP	順位	合計	SCI	EI	ISTP
電子情報通信分野合計	—	17542	3371	6249	7922	—	27963	4580	11467	11916	—	38784	7631	12671	18482
電子情報通信分野が全体に占める割合（%）	—	18.3	7.4	19.0	45.5	—	18.3	7.3	19.0	30.3	—	22.6	10.7	19.5	52.1
情報・システム科学	20	1110	523	0	587	20	1862	292	17	1553	25	854	6	0	848
電子・通信・自動制御	3	9633	1123	4379	4131	4	12668	444	7695	4529	4	18736	2468	8396	7872
計算技術	5	6799	1725	1870	3204	3	13433	3844	3755	5834	2	19194	5157	4275	9762

SCI：Science Citation Index、EI：Engineering Index、ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

5　国際研究活動の展開

(1)　国際・多国間協力

電子情報通信分野はグローバルな広がりを持っていることから、中国は国際協力を積極的に展開している。

2002年9月、モロッコのマラケシュで日中韓3ヵ国の情報通信分野における協力等の促進を目的として、3ヵ国の民間企業、研究機関等の同席の下、第1回日中韓情報通信大臣会合が開催された。また、2003年9月には韓国で第2回会合が開催され、情報通信分野の一層の協力推進によるアジア地域の発展について幅広い意見交換が行われ、以下の7分野の協力に関する取決めについて合意した。

―3G及び次世代移動通信
―次世代インターネット
―デジタル放送
―情報セキュリティ
―オープンソースソフトウェア
―電気通信サービス政策
―2008年北京オリンピック

中国で2006年3月に開催された第4回会合では、情報通信分野における日中韓の一層の協力強化について合意し、それまでの情報交換ベースから相互の利益をもたらす具体的なプログラムベースへ前進させることで一致した。具体的な協力内容は以下の通りである。

―ASEAN諸国のための人材育成プログラムの実施
―情報ネットワークセキュリティ（スパム対策を含む）の情報共有体制の強化
―電子タグ・センサーネットワークに関するパイロットプロジェクトの推進
―国際インターネット接続に関する共同研究
―オープンソースソフトウェアにおける協力の推進
―4G関連技術の標準化の分野における協力の推進

こうしたテーマのうち、次世代ネットワークの研究開発･国際標準化の一環として、検証用ネットワーク（テストベッド）による日中韓の国際共同実験が2008年3月31日からスタートしている。

日中韓での協力はロボット分野にも及んでいる。中国科学技術部、日本の日中産学官交流機構、韓国の情報通信省によって立ち上げられた「中日韓ロボット研究者交流ワークショップ」の第3回会合が2008年9月30日～10月1日にかけて富山県で開催された。

同ワークショップは、2006年10月9日に北京で結ばれた「中日韓ロボット協力についての申し合わせ事項に関する覚書」に基づいている。覚書では、ロボット技術及び工業化の促進についての交流・協力を強化することが重要であるとの考えから、以下のような提案が行われた。

―「中日韓合同ロボットワークショップ」は3国持ち回りで少なくても年1回招集され、ロボット技術及び工業化についての計画、戦略、研究成果の交流、またこうした交流協力に関連する具体的な問題の協議・調整を行う。
―3者それぞれは、各種のR＆D研究を協力的に準備し、標準を作成し、技術訓練及び人材交流プログラムを進展させる努力を行う。
―3者は、ロボット技術及び工業化についての開発戦略を合同で準備する努力を行う。

このほか、アジア地域の電子商取引の発展を促進しネット取引の安全を保障するため、インターネット信用システムの構築を目的とした「アジア PKI（公開鍵基盤）連盟」が 2007 年 11 月 7 日、陝西省西安市に設立された。同連盟の前身は、2001 年に東京で設立された「アジア PKI フォーラム」で、中国は国家発展改革委員会と情報産業部（当時）などが代表団を結成し、同フォーラムの創設メンバーとして参加した。

PKI 技術は、情報安全にかかわる核心技術であり、電子ビジネスにおいて中核的な基礎技術と位置付けられている。この技術は、公開鍵暗号理論と技術を利用して構築され、安全サービスを提供する基礎システムである。2008 年 11 月には同連盟の第 1 回大会が北京で開催され、中国をはじめとして韓国、インド、タイなどから PKI 関連機関が参加した。

中国科学院、全米科学財団（NSF）、ロシアの部門委員会と科学団体連盟が共同で構築した「中米露科学教育国際間ネットワーク」（GLORIAD）が 2004 年 1 月 12 日に開通している。GLORIAD は、先進的な科学教育への応用支援と次世代インターネット研究を支援することを目的としており、3 カ国に韓国、カナダ、オランダを加えた 6 カ国を中心として高速ネットワークを構築している。

(2)　二国間協力

麻生総務大臣（当時）は 2005 年 1 月、中国を訪問し、曾倍炎・副首相（当時）、王旭東・情報産業部長（当時）、路甬祥・中国科学院長と会談し、情報通信分野の協力の推進について合意し、情報産業部及び中国科学院とそれぞれ覚書を締結した。

このうち、中国科学院との間では、総務省との間の情報通信分野における研究協力等に合意し、ブロードバンド、リモートセンシングによる地球環境問題・災害に対応したモニタリング技術を含む ICT 分野での協力覚書に署名した。

また中国科学技術部は 2007 年 9 月、スウェーデン・イノベーションシステム庁（VINNOVA）及びスウェーデン戦略研究財団と共同で、次世代通信ネットワークに関する国際共同研究プログラム投資計画を立ち上げた。

同計画には、次世代ネットワークと通信技術に関連した第 4 世代移動通信システム「IMT-Advanced」と 4G の共同研究プログラムが含まれている。これらのプロジェクトの研究期間は 3 年間で、6 ～ 8 の研究テーマがあげられている。

中国科学院傘下の電子学研究所は 1979 年以降、40 に達する国・地域の大学や研究機関との間で幅広い技術協力や学術交流を行ってきている。そうした一環として、同研究所は毎年、外国の専門家を招聘する一方で、所属の研究員を外国の関連機関に派遣し、相互に学術交流や共同研究などを実施している。また、ロシアや米国、英国、イタリア、ノルウェー、カナダ、日本などの大学・研究機関とは長期的な協力関係を構築しており、具体的な協力協定を結んでいる。

中国科学院・上海光学精密機械研究所も国際間での学術交流と研究協力を活発に行っている。同研究所はこれまでに約 50 の国・地域から 2000 人の研究者を受け入れる一方で、外国に研究者を派遣している。米国やドイツ、英国、フランス、韓国、日本などの研究機関･大学と技術協力関係を構築している。

同じく中国科学院傘下の長春光学精密機械・物理研究所は、米国や英国、日本、フランス、ドイツ、カナダ、イタリア、ロシア、韓国を含めた 24 カ国の 37 の研究機関や大学と協力している。この中には、ロシア科学アカデミー一般物理学研究所やレビデフ物理研究所、日本の東北大学、フランス国立科学研究センター、ドイツのマックスプランク協会などが含まれている。

中国科学院･計算技術研究所と欧州最大の半導体メーカーである ST マイクロエレクトロニクス社は、

プロセッサの開発及び計算技術研究所が開発したプロセッサの販売協力を行っている。

両者は、2004年の中仏情報技術協力協議を受け技術協力を行うことで合意していたが、中国の胡錦濤・国家主席とフランスのシラク大統領（当時）が2006年10月26日に調印したマルチコアプロセッサの共同開発を含む協議書を受け、さらに協力関係を深めている。

中国科学院・スーパー計算センターは2007年5月31日、米国ニューヨーク科学計算センター、北京泰瑞世紀科技有限公司と共同で北京に中米合同科学計算センターを立ち上げた。同センター設立の目的は、高性能計算応用技術の研究開発に加えてコンサルティングサービスなどを展開することにある。

大学が中心になった技術協力も積極的に進められている。ハルビン工業大学（HIT）は、米国やカナダ、ドイツ、英国、フランス、アイルランド、ロシア、日本、韓国、シンガポール、オーストラリア、スイスなどの大学と協力関係を構築しており、共同研究や教師の交流・交換などを行っている。また、HIT-IBM連合実験室やHIT-CANOTEC協力実験室、HIT-マイクロソフト自然言語処理・音声技術連合実験室などを設立している。

このほか、中国電子科技大学は米国ADI社と共同で、マイクロエレクトロニクスの先端技術研究と応用研究を目的として「DSP共同実験室」、「ADI共同実験室」を設立している。北京郵電大学とオーストラリア連邦科学産業研究機構（CRISO）は2009年3月3日、シドニーに「豪中無線通信技術研究センター」を設立した。同センターでは、無線通信技術の研究開発が行われることになっている。

清華大学は2006年10月、北九州市と北九州産業学術推進機構の支援を受け、北九州学術研究都市に「清華大学コンピュータ学部北九州研究室」を設立している。同研究室は清華大学が日本で設立した初めての海外研究室であり、博士課程の学生やポストドクトラルの研究者たちが常駐して関連の科学研究協力を行っている（「着実に実績をあげる清華大学北九州研究室」薫社勤・清華大学コンピュータ学部准教授、科学技術振興機構「Science Portal China」）。

ロボット分野での二国間協力も進んでいる。国家航天局の承認を得て、2008年4月、「中独宇宙ロボット技術共同実験室」がハルビン工業大学に設置された。同実験室は、ハルビン工業大学とドイツ航空宇宙センターの技術協力をベースとして、宇宙ロボット研究及び人材や情報交流のプラットフォームになる。

第2節　電子情報通信分野の現状及び動向

1　全体概要

中国の電子情報通信産業は、1978年から1980年代中期にかけて、軍事産業から軍事・民生産業への転換を果たした。また、80年代中期から90年代初期には消費電子製品の生産が開始され、90年代末期にかけてはハードの製造やソフトウェアの制作・応用と情報サービス業の共同発展を実現した。

この分野において、中国は多方面で日米欧をキャッチアップしつつあり、研究者数、発表論文ともに急速に増加してきている。とくにレベルアップが顕著なのは、VLSI、ディスプレイ、データベース、並列コンピューティング、光通信などである。

珠江デルタや長江デルタ、環渤海地域では、電子情報産業ベルトが形成され、携帯電話、マイクロコンピュータ、デジタル電話交換機、カラーテレビ、デジタルカメラなどの電子製品の生産高が世界1位になった。

こうしたなかで、工業・情報化部の李毅中・部長は2008年12月、技術の飛躍的進歩をめざす重点分野の1つとして電子情報分野をあげ、ソフトウェア、IC、新型フラットパネル・ディスプレイ、半導体照明、次世代ネットワークなどの中心となる技術の研究開発、産業化を重点的に支持し、ソフトウェ

アとIC産業の新しい政策を打ち出す意向を明らかにした。

また、温家宝首相が2009年2月18日に召集した国務院常務会議では、「電子情報産業調整振興規画」が審議され原則可決された。会議では、米国の金融危機を発端とした世界的な景気後退を受け、国際市場での需要が急減し、世界の電子情報産業が大きな調整局面を迎えているとの認識で一致した。

このため、電子情報産業の振興にあたっては、自主的イノベーションの強化や産業の発展環境の改善に加え、情報化・工業化の融合の加速、重要プロジェクトによる技術面での飛躍的な進歩、新規応用による産業発展の推進に努力を払うことが重要との方針が確認された。また、常務会議では、電子情報産業における今後3年間の重要任務が以下のように決められた。

①産業体系を健全化し、基幹産業の安定的な成長を確保する。コンピュータ産業の競争力を引き上げ、電子部品と関連製品の改良を加速し、AV（音響・映像）産業のデジタル化を重点的に進める。

②自主的イノベーションをベースとして、中核技術を飛躍的に進歩させ、自主独立したIC産業体系を構築するとともに、新型ディスプレイ産業の障害をクリアーし、ソフトウェア産業の自主的発展能力を強化する。

③応用を進めることによって発展を促し、サービス及びサービスモデルの革新を推進する。各種分野での情報技術の応用を拡大する。

また、以下の具体的措置が打ち出された。

①内需拡大に加え、電子情報製品の応用、産業の発展領域の開拓に力を入れる。

②資金投入を拡大し、IC回路の改良、新型ディスプレイやカラーテレビのモデルチェンジ、第3世代移動通信産業における飛躍的な発展、デジタルテレビの普及、コンピュータの性能向上や次世代インターネットの応用、ソフトウェアと情報サービス関連のプロジェクトを実施し、社会資金の投入が電子情報産業に向かうよう奨励する。

③自主的イノベーション能力の構築を強化する。関連する国家科学技術重大専門プロジェクトの実施を早め、企業によるM＆A（合併・買収）を支援し、公共技術サービス環境の健全化をはかる。

④サービスのアウトソーシングを促進し、企業が海外で研究開発を行い、生産基地やマーケティング・ネットワークを構築するよう支援する。

⑤政策面での支援を強化し、ソフトウェアとIC産業発展に向け関連奨励政策の一層の充実をはかり、デジタルテレビ産業の政策を実施する。また、ハイテク企業の認定目録と基準の調整を行い、これまで通り電子情報製品の輸出税還付に力を入れる。さらに、輸出貸付と信用保険による支援を一層拡大し、中小企業における債券発行の試行対象範囲を拡大する。

なお、工業・情報化部が2010年2月3日に公表した「2009年電子情報産業経済運行公報」によると、同分野における一定規模以上の製造業の2009年の主要業務収入は、前年に比べて0.1％多い5兆1305億元に達した。ソフトウェア産業は前年の7573億元から25.6％増の9513億元を記録した。

第2-3-2-1表に電子情報通信分野における製造業の業種別実績、**第2-3-2-2表**に主要製品の生産量を示す。また、**第2-3-2-3表**に2009年の主要電子情報製品の生産状況を、**第2-3-2-4表**に2009年の主要電子情報製品の普及率を示す。

こうした表からも明らかなように、一部機器では減少傾向が見られるものの、携帯電話、パソコン、カラーテレビに対する需要は依然として堅調である。

工業・情報化部が2010年2月3日に公表した「2009年電子情報産業固定資産投資状況」によると、

2009年の電子情報分野での固定資産投資額（1件500万元以上に限定）は、完成分を合計すると前年比17.5%増の4146億6000万元となった。2009年の新規投資額は対前年比34.9%増の2621億元に達した。

2009年に電子情報産業分野で新規に着工したプロジェクト件数は4443件となり、前年から1300件増加した。内訳を見ると、電子部品関係が一番多く全体の42%を占めた。また、電子素子（16%）や情報機電（同）、専用設備（13%）の割合も高くなっている。

第2-3-2-1表　業種別に見た中国の電子情報通信製造業の2008年実績（一定規模以上の企業）

業　種	企業数（社）	主要業務収入		工業増加値	
		2008年合計（万元）	増減（%）	2008年合計（万元）	増減（%）
合　計	16515	512530538.0	12.8	114078575.1	14.7
通信設備製造業	1396	84601418.3	6.6	19178904.7	12.3
レーダー製造業	47	1697059.8	30.3	475176.7	30.3
放送設備製造業	402	3284068.7	10.0	942052.1	9.9
コンピュータ製造業	1460	171343075.6	7.3	26907131.0	7.9
家庭用AV製品製造業	1001	38077595.6	9.3	7143986.7	10.8
電子デバイス製造業	2464	65746474.9	22.0	18697535.7	21.8
電子部品製造業	6079	93981874.1	16.9	25609025.8	17.1
電子測量計器製造業	683	5730938.2	20.4	1924103.8	20.5
電子専用設備製造業	1359	13105274.5	35.1	4017437.4	35.1
電子情報電機設備製造業	1062	13347033.2	15.7	3680616.9	16.2
その他電子情報工業	562	21615725.1	17.4	5502604.3	20.6
（外国・香港・マカオ・台湾投資企業）	7546	396183038.5	9.6	84131811.1	11.6
（国有持株会社）	964	34345134.5	15.2	7722289.1	13.3

出典：工業・情報化部（http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11295057/n11298508/11979560.html）

第2-3-2-2表　2008年の主要電子情報製品の生産量（一定規模以上の企業）

製　品	単　位	2008年合計	2007年合計	増　減
携帯電話（GSM CDMA）	万	55964.0	54857.9	2.0
デジタル交換機	万（回線）	4583.9	5387.0	−14.9
FAX	万	769.9	888.5	−13.3
カラーテレビ	万	9033.1	8478.0	6.5
パソコン	万	13666.6	12073.4	13.2
（内ノートパソコン）	万	（10858.7）	（8671.4）	（25.2）
ディスプレイ	万	13364.6	14438.1	−7.4
プリンタ	万	4334.0	4234.7	2.3
ディスクリート半導体	万	24611353.3	25045769.0	−1.7
IC	万	4171490.6	4116232.0	1.3
デジカメ	万	8188.3	7493.5	9.3

出典：工業・情報化部（http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11295057/n11298508/11979560.html）

第 2-3-2-3 表 2009 年の主要電子情報製品の生産状況

製　品	単　位	生産量	対前年比（%）
携帯電話	万	61925	10.7%
携帯電話基地	万	3022	102.2%
カラーテレビ	万	9899	9.6
パソコン	万	18215	33.3
プリンタ	万	3641	−13.6
デジタルカメラ	万	8026	−1.7
IC	億	414	−0.7

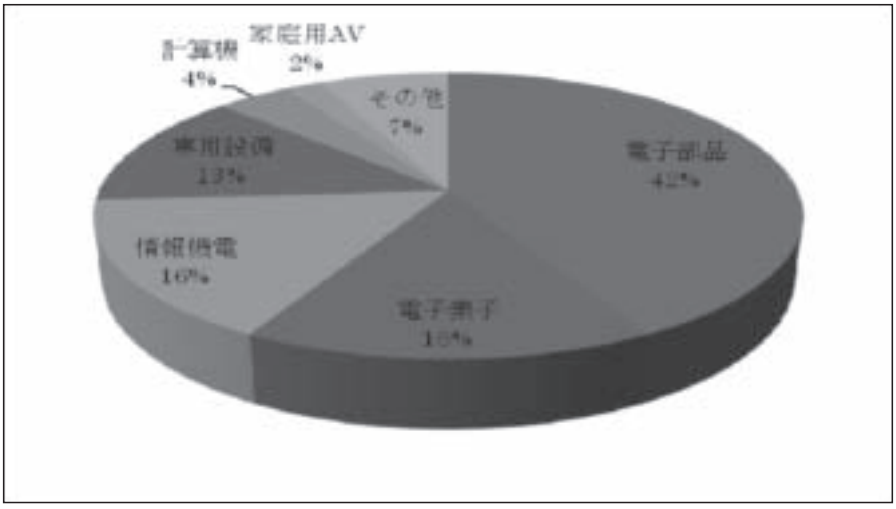
出典：「2009 年電子信息産業経済運行公報」（工業・情報化部、2010 年 2 月 3 日）

第 2-3-2-4 表 2009 年の主要電子情報製品の普及率

		2009 年	2008 年
電話加入者	総数（万戸）	10 億 6107	9 億 8203
	普及率（%）	79.9	73.9
移動電話加入者	総数（万戸）	7 億 4740	6 億 4123
	普及率（%）	56.3	48.5
インターネット加入者	総数（万戸）	3 億 8400	2 億 9800
	普及率（%）	28.9	22.6
パソコン	総数（万台）	2 億 2000	1 億 8056
	100 人あたりの保有台数	16.7	13.6
家庭用テレビ	総数（万台）	5 億 6000	5 億 1840
	100 軒あたりの保有台数	132	128.4

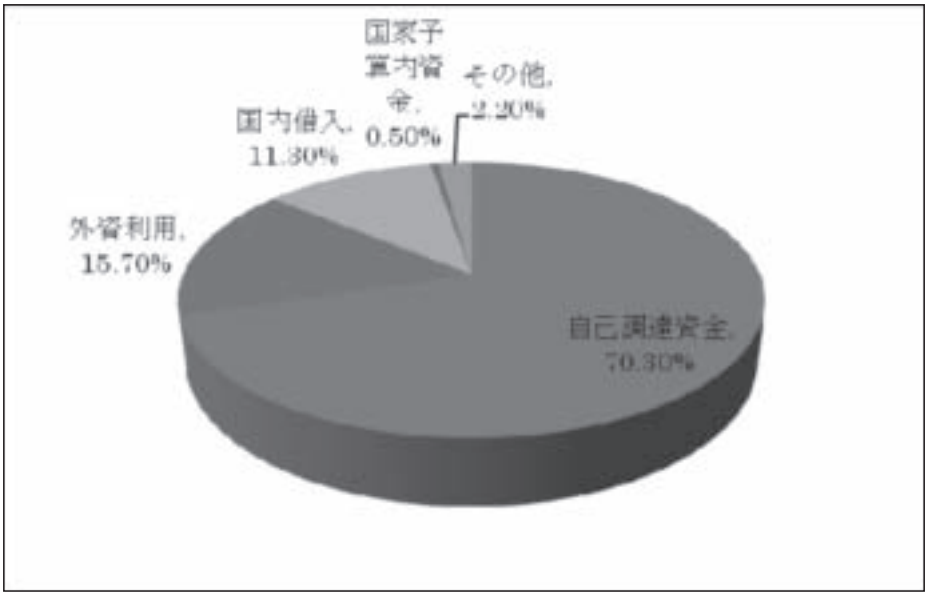
出典：「2009 年電子信息産業経済運行公報」（工業・情報化部、2010 年 2 月 3 日）

第 2-3-2-1 図 2009 年に新規に着工したプロジェクトの分野別内訳



出典：「2009 年電子信息産業固定資産投資状況」（工業・情報化部、2010 年 2 月 3 日）

第 2-3-2-2 図　2009 年の電子情報産業分野の投資資金の出所



出典：「2009 年電子信息産業固定資産投資状況」（工業・情報化部、2010 年 2 月 3 日）

2　エレクトロニクス

(1)　マルチコアプロセッサ

中国は、高周波・アナログの集積回路、集積回路のインテグレーション、ディスプレイ技術の産業技術力で世界最先端にあるが、全体では日米欧韓とはまだ開きがある。

そうしたなかで、次世代スーパーコンピュータにも採用が予定されている、中国が独自に開発中の中央演算処理装置（CPU）「龍芯 3 号」の大量生産が視野に入ってきた。

中国科学院は 2008 年 8 月、米カリフォルニア州で開催された「Hot Chips 展」で「龍芯 3 号」を公開したことを明らかにした。これを受け、中国科学院・計算技術研究所の徐志偉・副所長は同 11 月 30 日、2008 年内に 4 コア、2009 年には 8 コアバージョンを完成させ、大量生産を開始する考えを表明した。

中国科学院・計算技術研究所の李国傑所長は 2006 年 9 月 13 日、中国が独自に開発した中央演算処理装置（CPU）「龍芯 2 号」の検証状況報告会で、「龍芯 2 号高性能汎用 CPU の回路設計」（龍芯 2E）が「863 計画」の検証作業をクリアしたことを明らかにするとともに、「第 11 次 5 ヵ年」期間（2006 ～ 2010 年）内に、8 ～ 16 コアのマルチコアプロセッサ「龍芯 3 号」を開発する計画を明らかにしていた。

計算技術研究所は 2001 年 3 月、1000 万元を投入して「龍芯プロジェクトチーム」を立ち上げた。その後、2002 年 8 月に「龍芯 1 号」、2003 年 10 月に「龍芯 2 号」の試験に成功し、2005 年に 64 ビットの「龍芯 2 号」、2006 年 3 月に「龍芯 2 号」のアップグレード版「龍芯 2F」を開発した。

「龍芯 2F」は、従来の「龍芯 2E」に比べて、消費電力が少なくコストが低い。計算技術研究所の李国傑所長は 2007 年 10 月 13 日、欧州の半導体メーカーである ST マイクロエレクトロニクス社が「龍芯 2F」の大量生産を開始したことを明らかにしている。

(2)　液晶モジュール

中国では、薄型（フラット）テレビの市場拡大が続くなかで、今後、熾烈な価格競争が予想されることから、液晶モジュールの生産拡大に拍車がかかっている。家電大手の TCL 集団は 2009 年 3 月 3 日、同社初の液晶モジュール生産ラインの試作が終了し、全面的な量産段階に入ったことを明らかにした。

同社によると、2月の生産量は32インチ液晶モジュールが2万700枚、また3月の生産量は5万枚まで拡大される見通しという。

同社の液晶モジュール生産ラインは国内最大規模で、投資額が33億元に達したとみられている。TCLは、独自開発の液晶モジュール生産技術を利用し、生産コストを5%以上削減し、薄型テレビの販売価格を6%引き下げることを計画している。

一方、康佳集団も2009年3月、江蘇省昆山市に8億8600万元を投じて液晶モジュール生産基地を建設する計画を発表した。同社によると、2009年下半期に生産を開始し、国内最大規格となる47インチ液晶モニターを年間720万枚生産する予定で、年生産額は128億元に達すると見込まれている。同社以外にも、海信や創維などの各社もモジュール生産に乗り出している。

こうした背景には、中国政府が打ち出したカラーテレビ産業の戦略的転換がある。国家発展改革委員会は2009年2月25日、薄型ディスプレイ産業の発展を促進する方針を打ち出した。それによると、2009年から3年間にわたって、カレーテレビ産業の転換に向けた政策を実施し、一部プロジェクトに対しては資金面などから支援を行う。

国家発展改革委員会によると、今回の政策はカラーテレビ産業の構造調整と薄型テレビの産業チェーン整備を目標としている。同委員会は、自主発展能力の向上を中心に据え、ディスプレイ重大建設プロジェクトを牽引力として現在の主流ディスプレイ技術と今後の発展を配慮したうえで、カラーテレビ産業の拡大と強化を実現するとともに、薄型ディスプレイ産業チェーンを整備するという方針を明らかにした。

中国電子商会電子製品消費調査弁公室によると、中国の都市家庭が保有する薄型テレビは2008年末時点で2800万台に達し、このうち液晶ディスプレイが85%、プラズマディスプレイが15%を占めたと推定している。なお、カラーテレビ市場全体に占める薄型テレビの割合は30%を上回っている。

新世代液晶パネルTFT-LCD（薄膜トランジスタ液晶）プロジェクトも続々と動き出した。中国で初めて認可されたTFT-LCDプロジェクトが2009年9月12日、江蘇省の昆山開発区産業パークで着工した。総投資額は33億ドルで、32インチから52インチまでの大型液晶テレビディスプレイやデスクトップ・パソコンのパネル・モジュールなどを生産する。2010年内には完成し操業を開始する予定になっている。

また韓国のLG電子グループと広州開発区は、TFT-LCDパネル工場を同開発区に建設する協定に調印した。2009年10月11日付「人民網」が伝えたもので、「第8.5世代」の液晶パネルが生産される。2012年から月産6万シートで量産に入り、最終的には12万シートまで拡張される。

3　フォトニクス

中国はフォトニクス分野において、研究水準や技術開発水準では日米欧に比べると劣るものの、光通信や光メモリ、固体照明・発光デバイスの産業技術力では世界トップレベルにある。

そうしたなかで、世界トップレベルのハイビジョン規格を備え、ブルーレイ製品よりはるかに低コストの中国製レッドレイ・ハイビジョンディスク（NVD）プレーヤーと対応ソフトが2009年1月21日、湖北省武漢市の中国光谷（オプティカルバレー）で世界に先駆けて発売された。

今回、発売されたNVDプレーヤーは「九州レッドハイビジョン」という名称で、12G以上のNVDやDVDの光ディスクを見ることができ、NVD光ディスク1枚で135分のハイビジョン番組を録画することができる。4つのタイプがあり価格は999元から約2000元で、全部で1万台が発売された。同時に発売された対応ソフトは50種類で、記録用のNVDディスク50万枚も発売された。

武漢高科集団は2004年末、武漢光電国家実験室、中国科学院上海光機所と共同で、ブルーレイとはまったく異なるレッドレイ技術を採用し、初の自主知的財産権を持ったレッドレイ・ハイビジョンディスクプレーヤー（NVD）を2006年に開発した。

湖北省と武漢市はこれまでに先行投資として6億元を拠出し、中国光谷にNVDモデル・プロジェクト拠点を建設した。さらにレッドレイ製品のシリーズ化とモデルの多様化を進めるとともに、海爾集団や長虹集団、新科集団、TCL集団などの大手企業や台湾・香港の企業、海外企業と協力し、国際市場の開拓にも着手する意向を表明している。2009年の販売予定台数は50万台となっているが、2年後には生産規模を年産300万台に拡張する予定になっている。

産業化の第二段階として、新たに30億元を投資し、武漢市の光ディスク産業基地としての利点を活かして、レッドレイ・ハイビジョンの科学研究基地や産業化基地を建設する計画も浮上してきている。2009年内には、初代製品の性能を大幅に上回る2世代目のNVDプレーヤーが販売されることになっている。

また、NVDはDVDの生産ラインで生産することができるため、中国の光ディスク産業は今後、外国の高額の特許から解放され、世界の光メモリ産業の新しいスキームが構築されると期待されている。

なお中国光谷は、中国の光通信産業の発祥地である武漢に誕生した光電子情報産業を主力とするハイテク産業の一大中心地であると同時に、国務院が認可した最初の国家級ハイテク産業開発区の1つで、中国最大規模の光ファイバー･ケーブル生産基地のほか、光電子部品の生産基地、研究開発基地がある。

一方で、上海市の松江工業開発区に建設された中国初の片面2層ブルーレイディスクの複製・製造ラインが2009年1月20日、生産を開始した。現時点では、単一の生産ラインとしては世界最大の生産能力を持つという。

ソニー・ミュージックと上海新匯グループ、上海精文投資会社の合弁企業である上海新索音楽有限公司によって生産が開始された。生産ラインは、世界最先端の技術を導入し、月にBD25（片面）を50万枚、BD50（両面）を40万枚生産することができ、世界全体の生産量の70%以上を占めることになると見られている。松江工業開発区で生産されたブルーレイディスクは主として中国国内で販売される。

4　コンピューティング

(1)　ハードウェア

中国科学院・計算技術研究所の李国傑・所長と清華大学高等教育センターの姚期智・教授は2008年11月11日、北京で開催された「情報とイノベーション学術フォーラム」で講演し、中国の計算機研究が世界に比べて2～3年、技術的には1.5世代程度遅れているとの認識を示した。

両氏によると、チップ規模とソフトウェア分野で差が顕著であることに加えて、世界水準のオペレーティングシステム（OS）がなく、銀行や空港等の重要施設で使うアプリケーションソフトも海外製品に依存しているという。

こうしたなかで、各国のIT技術水準を測る重要な指標と言われているスーパーコンピュータ分野で中国は大きな一歩を記した。2009年11月に公表されたスーパーコンピュータのトップ500ランキングで、中国国防科学技術大学が開発した「天河1号機」が5位、上海スーパーコンピュータセンター（上海超級計算中心）の「曙光5000A」が19位にランクされた。これに対して、日本最速のスーパーコンピュータ「地球シミュレータ」は31位であった。

中国は、10年前のトップ500リストではわずか1台しかリストアップされていなかった。当時、日本はトップ500の中に57台が入っていた。しかし、10年後の2009年のトップ500リストでは、日本

の 16 台に対して、中国は 21 台がランクインした。

演算速度を見ると、スーパーコンピュータの性能計測（ベンチマーク）プログラムである「HPL」（High-Performance Linpack）で、「天河 1 号機」は実性能値 563.1 テラフロップス（Tflops）、理論ピーク性能値は 1206Tflops（1.2 ペタフロップス＝ 1 ペタは毎秒 1000 兆回の浮動小数点演算）に達する。

同機は、科学技術部の支援の下、国防科学技術大学が天津市濱海新区と協力して進めてきた「国家ハイテク研究開発発展計画」（「863 計画」）における 1000 兆回スーパーコンピュータシステム・プロジェクトで、国家スパコン天津センターのホストコンピュータとなる。

内外に計算サービスを提供し、石油探査のデータ処理や、生物医薬研究、航空・宇宙設備の研究・製造、資源探査と衛星を使ったリモートセンシング・データ処理、金融工学のデータ分析、気象予報、気候予測、海洋環境の数値シミュレーション、新材料の開発・設計、土木エンジニアリング設計、基礎科学理論計算等での利用が予定されている。

また「曙光 5000A」は、「863 計画」における高性能コンピュータとコアソフトウェア重要特定プロジェクトの 1 つで、インターネット向けの高性能コンピュータであると同時に、情報サービス向けのスーパーサーバーなど、各種の目的に応じたサービスを提供することができる。

「曙光」シリーズは 1 号からスタートし、その後、1000、2000、3000、4000 を経て現在の 5000A に到達した。「曙光 1000」が開発された時点では、中国の高性能コンピュータは世界の最先端水準から 8 年遅れているとみられていた。2004 年 6 月には 10TFLOPS を達成した「曙光 4000A」を開発し、世界との差を 4 年程度に縮めた。

曙光情報産業有限公司は 2005 年 7 月 12 日、スーパーコンピュータの浮動小数点演算（FPU）速度を 100 ～ 200Tflops にまで引き上げ、2010 年には 1000Tflops を達成する第 6 世代スーパーコンピュータを完成させる計画を明らかにしていた。

また、中国のスーパーコンピュータは、IBM やインテル、AMD 等、国外メーカーの CPU チップを使用していたが、2007 年末、中国国産のチップ「龍芯 2F」を搭載した初めての 1Tflops 級のスーパーコンピュータが中国科学技術大学と中国科学院計算技術研究所によって共同開発されている。

国産チップを搭載したスーパーコンピュータの開発は、中国科学院の陳国良・院士を総括責任者として、世界トップレベルの大学をめざすことを目的として一部の大学を重点化する「985 計画」に採択されて 2007 年 5 月にスタートした。

なお、2008 年 10 月 7 日付の新華社電は、曙光情報産業有限公司の歴軍・総裁が、中国が独自に開発した「龍芯 4 号」を用いて 2010 年に 1000Tflops のスーパーコンピュータ「曙光 6000」を完成させる方針を明らかにしたと報じた。

歴軍・総裁は、今後の国産の「龍芯」がコンピュータの主役となり、技術上の障害はなくなるとの考えを示したうえで、「曙光 6000」は高性能だけではなく、超高密度、超低価格、超省エネ、超汎用といった特徴を持つと述べた。

中国高性能計算機標準工作委員会は 2008 年 5 月 9 日、IBM などの海外の大手メーカーに対抗するため、中国高性能計算機産業連盟の発足を公表している。スーパーコンピュータの基準制定や産業化を推進するのが目的で、発足時点ではインテルや AMD、曙光、レノボといったメーカーのほか、中国科学院計算技術研究所、北京気象局などが参加している。

第 2-3-2-5 表　世界のスーパーコンピュータ上位 10 システム（Top500 リスト、2009 年 11 月）

順位	システム名	コンピュータ / 開発元	プロセッサのコア数	Linpack ベンチマークでの実性能値（Tflops）	理論ピーク性能（Tflops）	サイト（国）
1	Jaguar	Cray XT5/ Cray	224162	1759.00	2331.00	オークリッジ国立研究所（米国）
2	Roadrunner	BladeCenter QS22/LS21/ IBM	122400	1042.00	1375.78	DOE/ 国家核安全保障局 / ロスアラモス国立研究所（米国）
3	Kraken XT5	Cray XT5/ Cray	98928（Opteron）	831.70	1028.85	NICS/ テネシー大学（米国）
4	JUGENE	Blue Gene/P Solution/IBM	294912	825.50	1002.70	ユーリッヒ研究所（ドイツ）
5	天河 1 号	NUDT TH-1/ 国防科学技術大学	71680	563.10	1206.19	国家スパコン天津センター（中国）
6	Pleiades	SGI Altix ICE 8200 EX/SGI	56320	544.30	673.26	NASA/ エイムズ研究センター（米国）
7	Blue Gene/L	Blue Gene Solution/IBM	212992	478.20	596.38	DOE/ 国家核安全保障局 / ローレンスリバモア国利研究所（米国）
8	Blue Gene/P	Blue Gene /P Solution/IBM	163840	458.61	557.06	アルゴンヌ国立研究所（米国）
9	Ranger	SunBlade × 6420/Sun Microsystems	62976	433.20	579.38	Texas Advanced Computing Center（米国）
10	Red Sky	SunBlade × 6275/Sun Microsystems	41616	423.90	487.74	サンディア国立研究所 / 国利再生可能エネルギー研究所（米国）
31（参考）	地球シミュレータ	SX-9/ E/1280M160/ NEC	1280	122.40	131.07	海洋科学技術センター（日本）

出典：Top 500 Supercomputing Sites（http://www.top500.org）

(2)　ソフトウェア

工業・情報化部は 2010 年 2 月 3 日、国内ソフトウェア産業の 2009 年の業務収入が前年比 25.6％増の 9513 億元に達したことを明らかにした。伸び率は、前年比で 4.2 ポイント低下した。

ソフトウェア産業の業務収入の内訳を見ると、ソフトウェア製品が対前年比で 26.3％の増加を示し、業務収入全体の 34.6％に相当する 3288 億元となった。ソフトウェア技術サービスも前年に比べて 31.4％の高い伸びを示し 2126 億 3000 元となり、業務収入全体の 22.4％を占めた。

また、システムインテグレーション（SI）収入は 2202 億 9000 万元となり、対前年比で 23.7％増加した。このほか、組み込みシステムソフトウェア収入は 1673 億 6000 万元（対前年比 22.1％）、IC 設計収入 222 億 2000 万元（同 10.1 増）などとなった。

なお工業・情報化部が 2009 年に公表した「2008 年 12 月軟件産業主要経済指標完成情況」によると、ソフトウェア産業の業務収入を地域別に見ると、北京市が最も多く約 1573 億元、以下、広東省 1415 億元、江蘇省 1202 億元などと続いている。

中国ソフトウェア産業協会（中国軟件行業協会）によると、ソフトウェア産業の従業員は 2008 年末

時点で180万人に達しており、工業経済に占める割合も2007年の12%から13.6%に上昇している。同協会によると、巨大な国内市場の存在が、ソフトウェア産業の高成長を支える原動力になっている。

中国政府は、ハード部分については量的にも質的にも国際競争力が上がってきたと判断しており、ソフトウェア産業の発展に力点を置くようになってきている。地方政府も競ってソフトウェア産業の発展に努力を払っている。

こうしたなかで、黒龍江省におけるソフトウェア産業の発展を促進することを目的として、2008年6月16日、中国科学院ソフトウェア研究所ハルビン支部及び国家基礎ソフトウェア・エンジニアリング研究センター・ハルビン分所が設立された。同省内での技術開発支援や成果の産業化、人材の育成等への貢献が期待されている。

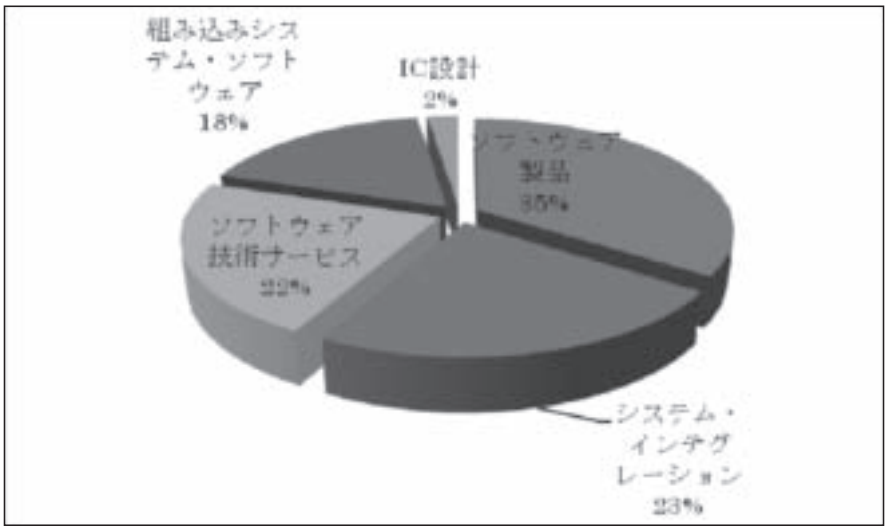
中国科学院ソフトウェア研究所はこれまでに国家重点実験室と国家エンジニアリング研究センターをそれぞれ3ヵ所ずつ設立しており、基礎的フロンティア研究、戦略的ハイテク研究、国防に関するハイテク研究の3大科学研究体系のさきがけとしている。

国家基礎ソフトウェア・エンジニアリング研究センターは、中国における基本ソフト分野の革新的技術開発に取り組んでおり、独自の知的財産権による基本ソフト技術・製品を所有している。

一方で、中国のソフトウェア産業の発展に対する海賊版の影響が懸念されている。2007年12月13日付「科学時報」によると、国家版権局はソフトウェアの海賊版が10ポイント増加すればソフトウェア産業における経済損失が70億元に達するとの試算結果を発表し、海賊版問題がソフトウェア産業成長の障害になっているとの考えを明らかにしている。

なお、国家知識産権局が2008年4月に公表した「2007年度中国ソフトウェア海賊版比率調査」によると、ソフトウェアの海賊版比率は2006年の24%から20%に低下した。

第2-3-2-3図　2009年のソフトウェア産業収入の構成割合



出典：「2009年全国軟件産業統計公報」（工業・情報化部、2010年2月3日）

第 2-3-2-6 表　地域別に見たソフトウェア産業の主要指標（2008 年）

地域名	企業数	ソフトウェア業務収入		ソフトウェア製品収入		システムインテグレーション収入	
		万元	増減（%）	万元	増減（%）	万元	増減（%）
合　計	16194	75728773	29.8	31657855	32	16164477	25.2
北　京　市	4517	15729930	21.4	6518782	21.7	3990978	21.5
天　津　市	245	1348692	18.8	111111	75.9	52658	21.6
河　北　省	214	343769	30.3	194665	56.1	115624	16.4
山　西　省	76	49858	36.9	28946	27.3	8192	65.8
内　蒙　古	59	173404	30.3	106796	123.6	20073	54.4
遼　寧　省	550	3723198	59.1	1605241	20.2	844875	32.6
吉　林　省	188	1080000	16.1	320000	10.3	410000	17.1
黒龍江省	334	605248	17.5	199120	10.6	215632	2.7
上　海　市	1166	5700000	15.4	2410000	17.6	1210000	5.2
江　蘇　省	1457	12015384	30.8	2414536	31.9	1767431	29.4
浙　江　省	894	4222409	23.1	1020804	22.8	1219174	22.6
安　徽　省	149	364524	33.7	170413	38.2	141483	9.7
福　建　省	510	2602900	26.3	739500	31	843600	27.8
江　西　省	64	317516	70.7	92032	90.6	154240	63.9
山　東　省	561	3786611	23.7	1108995	37.2	1033148	31.6
河　南　省	191	772886	35	313265	34	343019	35.6
湖　北　省	208	919894	33.7	576838	63.3	178367	−12.3
湖　南　省	400	956198	33.6	511200	36.2	204902	31.1
広　東　省	2854	14148721	26.1	10126432	29.4	1237566	22.5
広西自治区	60	254896	22.8	128021	25.1	75646	17.7
海　南　省	22	15628.48	28.3	4004.88	4.9	2724.17	−22
四　川　省	420	3739885	56.1	2107550	66.3	956267	45.7
貴　州　省	70	170793	51.4	68098	40.4	92168	72.9
雲　南　省	62	174363	−11.6	36599	−1.1	122056	−12.5
重　慶　市	129	710201	13.5	289062	10	190283	4
陝　西　省	620	1562000	8.3	410400	122.1	580500	−13.6
甘　粛　省	48	99566	5	25217	4.8	59039	3.8
寧夏自治区	19	14477	16.7	3439	17.3	3590	29.8
新疆自治区	107	125822	32.2	16788	−0.2	91242	35.3

出典：工業・情報化部「2008 年 12 月軟件産業主要経済指標完成情況」
（http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11295057/n11298508/11957344.html）

5　情報セキュリティ

工業・情報化部が 2008 年 1 月に公布した「ソフトウェア産業『第 11 次 5 ヵ年』専門規画」（「軟件産業〝十一五〟専項規劃」）では、情報セキュリティ分野の先端製品とソフトウェア製品を研究、制作し、自主的に制御可能な情報セキュリティ保障体系を構築するという方針が打ち出されている。

また、国家質量（品質）監督検験検疫総局と国家認証認可監督管理委員会が 2008 年 1 月に公布した「一部の情報セキュリティ製品に対する強制的認証の実施に関する公告」に従い、通信安全や身元鑑定、データ安全、評価審査・監視・制御などの分野に加え、ファイアウォールやルータ安全、スパムメール対策製品などの情報セキュリティ製品に対して 2009 年 5 月 1 日から強制的認証を実施することになった。

さらに国家発展改革委員会は2008年11月14日、教育部、工業・情報化部、中国科学院、国家暗号管理局、各省の発展改革委員会に対して、「2009年情報セキュリティ特定事業の実施取組みの関連事項に関する国家発展改革委員会弁公庁の通知」を出した。

この通知では、2009年の情報セキュリティ分野の特定事業と重点分野が以下のようにあげられている。

①情報セキュリティ製品の産業化
—国産の信頼できるチップをベースとした安全応用製品、自主的暗号技術に基づいた高機能応用製品の産業化
—可搬型保存媒体秘密保守管理、悪意のあるコードの防止、電子ファイルの安全管理などのコンピュータセキュリティ保護製品及び無線ネットワークの安全管理・応用製品の産業化
—安全操作システム、安全データベース、安全サーバー、安全接続設備、安全保存、安全オフィスソフトウェアなどの製品の産業化
—高機能専用安全チップと専用安全設備のハード・ソフトウェア集約化製品の産業化
②情報セキュリティ専門サービスの提供
—国家重要インフラ施設、金融、電力、交通などの重要な情報システムに対する緊急時対応
—国家情報セキュリティ監督管理政策の安全評価と計算のサポート
—情報セキュリティ事件に関する情報の開示、コンサルティング
—情報システム安全監視・管理の委託管理サービス
③セキュリティ標準体系の研究（情報セキュリティ等級保護、リスク評価、秘密情報システムなど）
—国家電子政務の構築に関する安全基準体系
—重要情報セキュリティ製品の中核基準
④自主開発の情報化設備を採用した情報システムモデル事業
—電子政務、銀行、証券、発電所、電力網などの重要な分野において、自主的に開発した情報化設備の採用を重点的にサポートし、安全等級保護要求に従って構築された情報システムモデル事業

なお、米マイクロソフト社が資本参加する大手ITアウトソーシングサービス企業である浪潮集団の孫丕恕・総裁は2009年3月、中国では情報セキュリティリスクが至る所に存在するとしたうえで、コンピュータシステムがウイルスに感染し破壊される状況も深刻になっており、経済や政治的意図を持った事件が増加しているとの懸念を表明した。

また同氏は、中国の情報セキュリティシステムは米国やロシア、イスラエルなどの情報セキュリティ強国はもちろん、インドや韓国よりも遅れているとの認識を示した。

一方、情報セキュリティ国家重点実験室は2008年6月、以下の分野で国際的な水準にある研究成果が得られたと発表している。

—暗号関数、置換暗号、マトリックス認証
—ハッシュ関数、パブリックキー
—PKIシステム
—大型脆弱性データベースの構築

こうしたなかで浪潮集団は2008年5月、中国初の自主的財産権を持つ安全サーバーの販売を開始している。このサーバーは、サーバー安全増強システム（SSR）を採用し、強制的アクセス制御などの機

能を搭載し、新しいウイルスの侵入を防止することもできる。現在、このサーバーは国内の公安や銀行、税務、油田、電力などの多くの分野で利用されている。

また、北京東方微点信息技術公司が開発した主導的防御ソフトウェアは北京オリンピックで採用された。このソフトウェアは、「863 計画」の下で開発されたもので、自主的にウイルスを分析・判断する機能を備え、ワクチンソフトで発見、駆除できない Trojan Horse やウイルスを防御することができる。

6　ネットワーク

温家宝首相は 2010 年 1 月 13 日、国務院常務会議を招集し、電信、ラジオ・テレビ、インターネットの 3 つのネットワークの融合（3 網融合）を加速することを決定した。会議では、3 網融合の目標を以下にように定めた。

― 2010 ～ 2012 年：ラジオ・テレビと電信業務の双方向サービスを試験的に実施し、3 網融合の規範化ならびに秩序だった施行を保証する政策・制度を探る

― 2013 ～ 2015 年に試験を総括したうえで、3 網の融合発展を全面的に実現し、競争力を持ったネットワーク産業構造を構築する。また、3 網融合に適応した制度と、管理効率に優れた管理監督体制を構築する。

(1)　インターネット

中国インターネット情報センター（中国互聯網信息中心= CNNIC）が 2010 年 1 月に発表した「中国インターネット発展状況統計報告」（「中国互聯網絡発展状況統報告」）によると、中国のインターネット利用者数は対前年比で 28.9％の伸びを示し、2009 年 12 月 31 日時点で 3 億 8400 万人に達した。絶対数では、前年から 8600 万人増えた。

普及率は 28.9％に達し、前年に続き世界平均（25.6％）を上回った。インターネットの主な使用目的には、求人の検索やブログの更新、インターネットショッピングなどがあがっている。

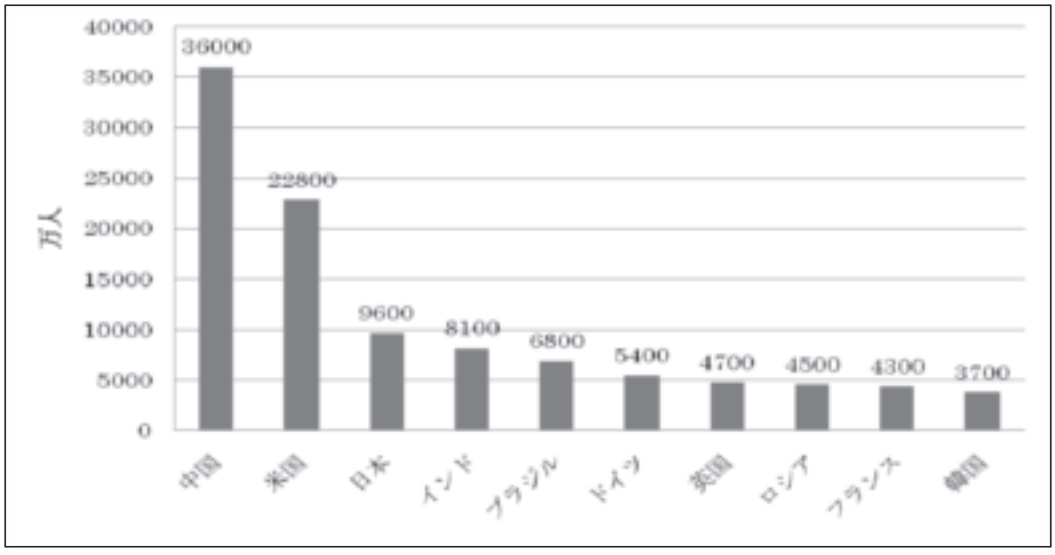
主な国のインターネット人口を見ると、「Internet World Stats」によると、2009 年 9 月 30 日時点では、中国が圧倒的に多く 3 億 6000 万人、以下、米国 2 億 2800 万人、日本 9600 万人、インド 8100 万人、ブラジル 6800 万人、ドイツ 5400 万人などと続いている。

第 2-3-2-4 図　中国のインターネット利用者数の推移



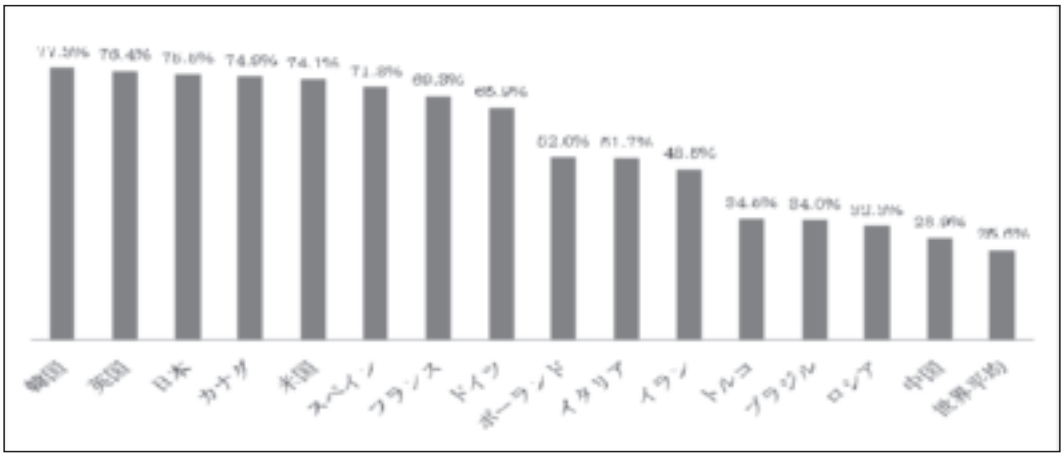
出典：「中国互聯網網絡発展状況統報告」（中国互聯網信息中心、2010 年 1 月）

第 2-3-2-5 図　世界のインターネット人口（2009 年 9 月 30 日現在）



出典：Internet World Stats（http://www.internetworldstats.com）

第 2-3-2-6 図　世界のインターネット普及率（2009 年 9 月 30 日現在）



注：中国のデータは「中国互聯網網絡発展状況統報告」（中国互聯網信息中心、2010 年 1 月）

出典：Internet World Stats（http://www.internetworldstats.com）

一方、インターネット普及率（2009 年 9 月 30 日現在）は、韓国の 77.3％をトップに、英国 76.4％、日本 75.5％、カナダ 74.9％、米国 74.1％、スペイン 71.8％などと続いている。

インターネット利用者を地域別に見ると、2008 年には天津市、河北省、重慶市、貴州省、雲南省、青海省、寧夏自治区、新疆自治区で増加率が 60％以上を記録したが、2009 年は河南省の 56.4％が最高で、上海や広東は伸び率が 1 桁にとどまり、一時に比べて増加率が低下している現状が浮き彫りになった。

2009 年末時点での普及率は、相変わらず大都市部が高く、北京市が 65.1％でトップ、これに上海市の 62％、広東省 50.9％、天津市 48％、浙江省 47.9％などが続いている。

第 2-3-2-7 表　地域別に見たインターネット利用状況

地域名	2008 年末		2009 年末		増加率（%）
	インターネット利用者数（万人）	普及率（%）	インターネット利用者数（万人）	普及率（%）	
全　国	29800	22.6	38400	28.9	28.9
北　京	980	60.0	1103	65.1	12.6
天　津	485	43.5	564	48.0	16.3
河　北	1334	19.2	1842	26.4	38.1
山　西	819	24.1	1064	31.2	29.9
内蒙古	385	16.0	575	23.8	49.4
遼　寧	1138	26.5	1595	37.0	40.2
吉　林	520	19.0	726	26.6	39.6
黒龍江	620	16.2	912	23.9	47.1
上　海	1110	59.7	1171	62.0	5.5
江　蘇	2084	27.3	2765	36.0	32.7
浙　江	2108	41.7	2452	47.9	16.3
安　徽	723	11.8	1069	17.4	47.9
福　建	1379	38.5	1629	45.2	18.1
江　西	610	14.0	790	18.0	29.5

山　東	1983	21.2	2769	29.4	39.6
河　南	1283	13.7	2007	21.3	56.4
湖　北	1050	18.4	1469	25.7	39.9
湖　南	999	15.7	1406	22.0	40.7
広　東	4554	48.2	4860	50.9	6.7
広　西	734	15.4	1030	21.4	40.3
海　南	216	25.6	244	28.6	13.0
重　慶	598	21.2	803	28.3	34.3
四　川	1103	13.6	1635	20.1	48.2
貴　州	433	11.5	573	15.1	32.3
雲　南	548	12.1	844	18.6	54.0
チベット	47	16.4	53	18.6	12.8
陝　西	790	21.1	995	26.5	25.9
甘　粛	327	12.5	535	20.4	63.6
青　海	130	23.6	154	27.7	18.5
寧　夏	102	16.6	141	22.8	38.2
新　疆	625	27.1	634	27.5	1.4

出典：「中国互聯網絡発展状況統報告」（中国互聯網信息中心、2009 年 1 月、2010 年 1 月）

第 2-3-2-7 図　地域別に見た中国のインターネット普及状況

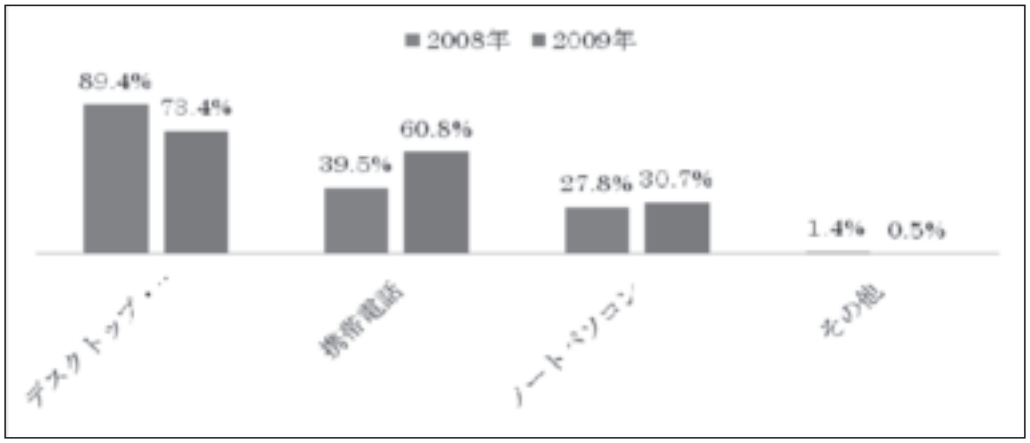


出典：「中国互聯網網絡発展状況統報告」（中国互聯網信息中心、2010 年 1 月）

インターネットの利用状況を各接続機器別に見ると、デスクトップ・パソコンでの利用率が高くなっているが、2009年には前年の89.4%から16ポイントも低下し73.4%となった。一方で、携帯電話によるインターネット利用は前年の39.5%から大幅に増加し60.8%となった。ノートパソコンを使ったインターネットは前年よりわずかに増加し30.7%となった。

CNNICは、第3世代移動通信（3G）がスタートして以来、3G技術のネットワークが成熟しつつあることから、2009年以降、携帯電話によるインターネットの利用がさらに増加すると予測していた。

第2-3-2-8図　中国のインターネットの接続機器



出典：「中国互聯網網絡発展状況統報告」（中国互聯網信息中心、2010年1月）

2009年11月に開催された「2009年中国インターネット大会」では、中国では世界最大級のインターネット・インフラが建設されている状況が明らかになった。それによると、インターネットのカバー範囲は、全国すべての都市に及び、農村部のブロードバンド開通率は95.6%、行政村のネット接続率が99%に達したことが示された。

こうしたなかで、インターネットの普及が都市部と農村部の格差縮小につながるとの期待もある。近年の農村部でのインターネット利用率拡大の背景には、環境整備が急速に進んだこともあるが、農業がインターネット経済を支える新たな成長分野になるとの見方も出てきている。

検索サイト「百度」の李彦宏CEOは2009年3月10日、農林・牧畜・漁業から百度が得た収入が昨年第4四半期に前年同期に比べて3倍以上になったことを明らかにした。「人民網日本語版」が伝えた。

同氏によると、金融危機による経済減速は、インターネット企業の収入に影響を及ぼしているものの、農林・牧畜・漁業分野からの収入は力強い成長を見せているという。同氏は、ネーブルオレンジの過剰が深刻な湖北省シ帰県を具体的な事例としてあげている。

それによると、同県のネーブルオレンジと関連したキーワードが検索エンジンにヒットするようにしたところ、百度による2ヵ月に及ぶ宣伝によって、同県のネーブルオレンジの販売量は前年同期より30%以上増えたという。

インターネットバンキングの利用率も、顕著な増加を示している。中国銀行業協会が2009年3月14日に公表した「2008年度銀行業サービス改善状況報告」（「2008年度銀行業改進服務情況報告」）によると、2008年末時点のインターネットバンキングの利用者は、前年より52.8%増加し1億4815万に達した。取引金額は301兆8000億元を記録した。

こうしたなかで中国政府は、次世代インターネットの発展をさらに推進する意向を占めている。国家

発展改革委員会の張暁強・副主任は2008年12月3日、次世代インターネットを重視する必要があるとしたうえで、「第12次5ヵ年」期（2011～2015年）の発展規画を検討し、国際的な次世代インターネットの競争において戦略的に有利な位置を占めると同時に関連分野の発展を実現する必要があると語った。

同氏によると、中国はこの5年間に30億元以上を投入し、6つの主要ネットと2ヵ所のアクセスポイントを含む次世代インターネットのモデルネットを構築した。全国の30都市以上をカバーし、ユーザーは100万人を超えている。このうち、清華大学を含めた25の大学は世界規模の次世代通信プロトコル「IPv6」インターネットを構築しており、「中国は次世代インターネットをリードしている」（張副主任）という。

中国初の全国的なインターネットであると同時に、中国で最も早く確立された4大基幹ネットワークの1つである「中国教育科学研究コンピュータ・ネットワーク」（CERNET）は現在、光ファイバー網の総延長が3万km以上、バックボーンネットワークの通信速度が2.5～20Gに達し、ネットワークは全国31の省や直轄市・自治区、200以上の都市をカバーしている。CERNETの第16回会議で明らかにされた。それによると、ネットワークに接続されている大学、教育機関、科学研究機関は2000ヵ所以上、またユーザーも2000万以上に達した。

(2)　モバイル通信

工業・情報化部が2010年2月3日に公表した「2009年全国電信業統計公報」によると、中国の移動電話ユーザー数は2008年から1億614万増加し、2009年末時点で7億4738万に達した。これに対して、固定電話のユーザーは、前年から2667万減少し3億1369万になった。

こうしたなかで、工業・情報化部は2009年1月7日、中国移動通信集団公司（チャイナ・モバイル）、中国電信集団公司（チャイナ・テレコム）、中国聯合網絡通信集団公司（チャイナ・ユニコム）の3社に対して、第3世代（3G）携帯電話事業の免許を交付した。

チャイナ・モバイルは、中国が独自に開発した「TD-SCDMA」方式、チャイナ・テレコムは米国が開発した「CDMA2000」方式、チャイナ・ユニコムは欧州が開発した「WCDMA」方式の免許をそれぞれ取得した。中国の独自技術である「TD-SCDMA」が実用化水準に達したことを受け、同時に免許を交付したと見られている。

第3世代は、従来の携帯電話技術と比べてデータ輸送のスピードが大幅に向上しており、画像や音楽、動画などのマルチメディアのファイルを手軽に扱えるだけでなく、インターネットや電子商取引などのサービスを自由に利用できる。

3G携帯電話の許可を取得したチャイナ・テレコムは2009年2月8日、農村部における携帯電話の普及をねらった「手機下郷」活動を本格的に開始したことを明らかにした。全国の農民ユーザーが同社のCDMA方式の携帯電話端末を購入し、ネットワークに加入した場合には優遇措置の適用対象となり、端末機購入代金の13%が政府から補助されるほか、一定の通話料補助も受けられる。このほか、固定電話、ブロードバンド、モバイル業務をセットにした優遇サービスも受けることができるという。

さらに同社は2009年3月15日、上海で3G移動通信規格の商用化テストを開始した。4月には全国規模で業務をスタートし、Wi-Fi携帯電話の販売も開始する予定と見られている。

中国のモバイルテレビ標準規格である「CMMB」（China Multimedia Mobile Broadcasting）方式でのモバイルテレビ放送が2009年3月16日、上海で正式にスタートした。中広衛星移動広播有限公司と上海文広手機電視有限公司が携帯端末向けテレビ放送契約を結んだことを受けたもの。

中国が独自に開発したCMMB方式では、携帯電話やMP4、GPSなどの7インチ以下の小型ディスプレイ向けテレビ放送が可能で、上海市では、CMMBサービス対応の端末機を使えば、時間や場所の制約を受けずにテレビの視聴ができる。

なお、工業・情報化部の李毅中・部長は2008年12月19日、2009年と2010年の2年間における3Gネットワークへの投資額が2800億元に達する見通しであることを明らかにしている。

7 ロボティクス

中国のロボティクス技術開発は、まだ発展途上にあるが、欧米や日本から帰国した研究者が質の高い研究を行っており、将来、急速にキャッチアップしてくるとみられている。

中国自動化学会ロボット競技委員会主任を務める清華大学の孫増圻教授は、中国のロボット研究はすでに先進国と遜色ないレベルまで上がってきているとする一方で、応用面ではまだだいぶ遅れているとの見方を示している。

中国のロボット研究は、2000年11月29日に国防科学技術大学が発表した人間型ロボット「先行者」によって大きな関心を集めた。1990年に開発した二足歩行ロボットと比べて、段差のある場所を自由自在に歩行できるほか、歩行速度もそれまで6秒間に1歩だったものが1秒間に2歩までスピードアップした。

北京理工大学では2002年12月28日、人間型ロボットが「国家ハイテク研究開発発展計画」（「863計画」）の検査に合格した。このロボットは、高さ158cm、重量76kgで、33cmの歩幅で1時間に1kmの走行が可能であった。

その後、改良が進められ、中国科学院が2008年10月に明らかにしたところによると、中国企業が独自に開発した人間型ロボットが瀋陽市行政審査サービスセンターの窓口案内係りに登用された。

このロボットは身長160cm、体重50kgで、手足は自由に動き、自由自在に歩くことも可能という。また、自力で障害物を避けることができる。無線による遠隔操作が可能で、中国語での音声案内のほか、胸元のスクリーンのタッチパネルで訪問者に情報の提供ができる。

2008年1月7日付「科学時報」は、瀋陽新松ロボット（机器人）股份有限公司の研究所が自主的知識財産権を持つ「研磨ロボットシステム」の研究開発に成功したと伝えている。このシステムは、鋳型や翼板など、多数の部品の加工・修復作業に利用可能という。

中国は、極限環境下で用いられるロボット開発にとくに力を入れている。「863計画」の海洋技術重要課題の1つとして、中国科学院瀋陽自動化研究所等が共同開発した水中ロボット「北極ARV」が2008年9月中旬、北緯84度の海氷下で調査を行った。

中国科学院によると、中国が高緯度海域で水中ロボットを用いて実施した初めての調査で、各種計器を装着して海底の状態や氷の厚さ、水深別の海水温度や塩分濃度の測定が行われた。

「科技日報」が2009年12月10日に伝えたところによると、中国の水中ロボット「海竜号」が、海洋調査船「大洋1号」の第21回航海で、深海の熱水調査を行った。「海竜号」は、上海交通大学水中プロジェクト研究所の朱継懋・教授をリーダーとする研究チームが中心になって進めてきた中国の重大科学技術プロジェクトで、今回の調査では、熱水を噴出する穴を観察しサンプルを採取した。

中国は、宇宙開発におけるロボット利用も積極的に進めている。中国工程院の蔡鶴皐・院士は2008年10月、中国が2011年の打ち上げを予定している衛星に搭載するロボットアームを公表した。

母衛星に取り付けられたロボットアームは、小型衛星を掴んで宇宙空間に放出したあと追跡し、再び回収するという。ロボットアームの開発は現在、ハルビン工業大学で進められている。

〔主要参考文献〕

1.「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）
2.「国家中長期科学和技術発展規劃綱要（2006-2020 年）」（国務院、2006 年 2 月）
3.「国家〝十一五〞科学技術発展規劃」（科学技術部、2006 年 10 月）
4.「高技術産業発展〝十一五〞規劃」（国家発展改革委員会、2007 年 4 月）
5.「集成電路産業〝十一五〞専項規劃」（工業・情報化部、2008 年 1 月）
6.「軟件産業〝十一五〞専項規劃」（同上）
7.「電子基礎材料和関鍵元器件〝十一五〞専項規劃」（同上）
8.「電子専用設備和儀器〝十一五〞専項規劃」（同上）
9.「信息技術改造提升伝統産業〝十一五〞専項規劃」（同上）
10.「中国互聯網絡発展状況統計報告」（中国互聯網絡信息中心、2009 年 1 月）
11.「中国互聯網絡発展状況統計報告」（中国互聯網絡信息中心、2010 年 1 月）
12.「2009 年電子信息産業経済運行公報」（工業・情報化部、2010 年 2 月 3 日）
13.「2009 年電子信息産業固定資産投資状況」（工業・情報化部、2010 年 2 月 3 日）
14.「2009 年全国軟件産業統計公報」（工業・情報化部、2010 年 2 月 3 日）
15.「全国電信業統計公報」（工業・情報化部、2010 年 2 月 3 日）

〔主要関連ウェブサイト〕

1. 中国科学院（http://www.cas.cn）
2. 工業・情報化部（http://www.miit.gov.cn）
3. 中央人民政府（http://www.gov.cn）
4. 曙光（http://www.dawning.com.cn）
5. 情報セキュリティ国家重点実験室（http://home.is.ac.cn/default.aspx）
6. 武漢大学暗号研究センター（http://www.whuecc.com）
7. 浪潮集団（http://www.inspur）
8. 中国教育・科学研究計算機網（http://www.edu.cn）
9. Top 500 Supercomputing Sites（http://www.top500.org）
10. Internet World Stats（http://www.internetworldstats.com）

第4章 環境及び資源・エネルギー分野（原子力を除く）

第1節 環境及び資源・エネルギー分野の概要

1 関連政策

(1) 各政策の分野別取り組みについて

中国政府は、エネルギー資源の大規模な開発と利用が環境汚染と気候変動の主要な要因の１つであるとの認識を示したうえで、石炭を中心として、エネルギーのクリーンな利用に最大限の注意を払いながら環境保護に焦点をあてて生態の破壊と環境汚染の防止に取り組んでいく意向を表明している。

2006 年 3 月に全国人民代表大会（全人代）で承認された、中国の全体計画である「中華人民共和国国民経済・社会発展『第 11 次 5 ヵ年』規画綱要」では、単位 GDP（国内総生産）あたりのエネルギー消費量を 2005 年比で 2010 年までに 20％削減するとともに、汚染物質の排出量を 10％削減する方針を打ち出した。中国では、「節能減排」（省エネ・排出削減）がエネルギー・環境問題を語るうえでのキーワードとなっている。

①中長期科学技術発展規画（2006 ～ 2020 年）

科学技術政策に関する長期的な方向性を示した「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006 ～ 2020 年）」（「国家中長期科学和技術発展規劃綱要（2006-2020 年）」）は、重点課題として「持続可能な発展を可能にするエネルギー、水・鉱産資源、環境技術の開発」をあげている。

同規画では、11 の重点領域と 16 の重大特定プロジェクトが定められている。11 の重点領域についてはさらに細かく 68 件のテーマがリストアップされている。エネルギー、資源、環境に関しては、重大特定プロジェクトとして①大規模な油田と炭層ガスの開発②大型先進加圧水型炉と高温ガス冷却炉による原子力発電所の建設③水質汚染の抑制と管理体制の確立――があげられている。一方、重点領域については、以下の構想と優先テーマが掲げられている。

分　野	発展構想	優先テーマ
エネルギー	①　省エネ、エネルギー消費量の削減を優先とする。主要な省エネ分野における重要な技術を把握するために、積極的に省エネ技術を発展させ、一次エネルギーの利用効率と最終利用効率を上げる。 ②　エネルギー構造を多様化し、供給を拡大する。石油・天然ガスの開発・利用、及び水道、電気の技術水準を高めるとともに、原子力技術の発展をはかることによって原子力発電の自主的イノベーション能力を構築する。風力や太陽、バイオマス・エネルギー等の再生可能エネルギー技術のブレークスルーを達成し大規模利用をはかる。 ③　石炭のクリーン・効率利用を進め、環境汚染を低減する。石炭のクリーン・高効率化技術を発展させ、国際的な先進水準に到達させる。 ④　エネルギー設備の技術導入、消化、吸収と再イノベーション能力を高める。先進的な石炭火力発電、原子力発電等の重要な設備製造技術の把握に努める。	・工業分野での省エネ ・石炭のクリーン・高効率な開発利用、液化及び複合利用 ・複雑な地質における石油・天然ガス資源の探査及び開発利用 ・再生可能エネルギーの低コストかつ大規模な開発利用 ・超大規模な送・配電と電力網の安全確保

分　野	発展構想	優先テーマ
	⑤　エネルギーの地域最適化配置技術能力を高める。信頼性のある先進的な送電技術開発に重点を置き、大容量、遠距離、高効率の送電を実現する。	
水資源・鉱物資源	①　資源の節約を優先する。農業の高効率節水と都市における水の循環利用を重点的に研究し、多流域にまたがる水の調達、雨水利用、海水淡水化等の水資源開発技術を発展させる。 ②　既存資源の埋蔵量を拡大する。地質を重点的に研究し、鉱山の深部評価と高効率探査技術を発展させ、チベット高原等の複雑な条件下における鉱物を早急に調査し、大規模な予備資源基地として資源の供給量を拡大する。鉱物資源の高効率採掘と総合利用技術を開発し、水と鉱物資源の総合利用率を高める。 ③　積極的に非在来型資源を開発する。炭層ガスと海洋鉱物資源等の新規資源の開発、利用をはかり、非在来型資源の利用技術の研究能力を向上させる。 ④　資源探査・開発設備のイノベーションを強化する。高精度の資源探査・掘削設備、大型鉱山機械、海洋開発プラットフォーム等の技術を積極的に開発し、資源探査設備を国際的な先進水準に到達させる。	・水資源の最適化配置及び総合開発利用 ・総合的な節水 ・海水の淡水化 ・資源の探査、確認埋蔵量の拡大 ・鉱物資源の高効率開発・利用 ・海洋資源の高効率開発・利用 ・総合的な資源利用のための区域計画
環　境	①　循環経済の発展を導き支援する。深刻な汚染を発生させている業界向けにクリーン生産技術を開発し、廃棄物の減量化、資源化利用・安全対策、循環経済に共通した技術の研究を強化する。 ②　地域環境の総合管理を行う。流域内の水環境及び地域の大気環境汚染の総合的管理、典型的な生態機能悪化地域に対する総合修復技術の展開及びモデル構築、飲用水の安全確保技術及び生態・環境の監視・警報技術を開発する。 ③　環境保護産業の発展を促進する。中国の国情に適した環境保護設備・計器を重点的に研究し、国産の環境保護製品の市場占有率を引き上げ、環境保護の設備・技術水準を向上させる。 ④　国際環境協力活動に積極的に参加する。	・総合的な汚染対策及び廃棄物の循環利用 ・脆弱な生態地域における生態システムの機能修復 ・海洋生態及び環境保護 ・地球規模の環境変化の監視・測定及び対策

このほか中長期科学技術発展規画は、先端技術の項目で、エネルギーの将来の課題は経済的、効率的、クリーンな利用と新エネルギーの開発にあるとしたうえで、先進エネルギー技術として①水素エネルギー及び燃料電池技術②分散型エネルギー技術③高速炉技術④磁場閉じ込め方式核融合――をあげている。

②「第 11 次５ヵ年」科学技術発展規画

「国家『第 11 次５ヵ年』科学技術発展規画」（「国家〝十一五〟科学技術発展規劃」）は、エネルギー・資源・環境分野において、以下の戦略目標を掲げている。

―国民経済の重大なニーズに応え、エネルギー・資源・環境における中核技術のイノベーションを強化し、技術的な障害を乗り越える能力を高める。

―省エネの中核技術を飛躍的に進歩させ、単位 GDP あたりのエネルギー消費量の 20%削減をサポートする。

—複数の重点業界と地区において循環経済技術のモデル事業を構築し、資源の総合利用効率を高める。
—環境汚染を基本的に抑制し、生態悪化の傾向に歯止めをかける。

同規画では、こうした戦略目標に基づいたエネルギー・資源・環境分野の重点特定プロジェクトに加えて、緊急のニーズに応じて克服する必要がある各種技術を以下のように具体的に定めている。

目　　標	主要項目、技術
戦略目標に基づいた重点特定プロジェクト	重点特定プロジェクト： －大規模な石油・ガス田と炭層ガスの開発 －大型先進加圧水型炉と高温ガス炉 －水質汚染の抑制と管理
緊急のニーズに応じて克服する必要のある技術	クリーンで信頼できる低廉なエネルギーの供給： －工業・建築・交通分野の省エネ技術 －クリーン石炭技術 －風力、太陽、バイオなど再生可能エネルギー技術 －超高圧送電と電力網の安全関連技術 節約、効率向上、資源の供給能力拡大： －節水技術 －海水淡水化技術 －油田の採収率を高める技術 －油田・ガス田の高効率探査技術 －複雑な地質条件下での油ガス・炭層ガスの高効率採収技術 循環型経済の発展の導入と支援： －家庭ゴミ処理・資源化と資源管理技術 －生態悪化地区及び重大プロジェクト周辺の生態系に関する総合整備技術 －クリーン生産と循環経済に関する中核技術の研究及び事業モデル
今後の発展を見据えた先端技術と基礎研究	先進的なエネルギー技術： －省エネ技術 －石炭の高効率利用・転化技術 －新エネルギーと再生可能エネルギー技術 －原子力・水素エネルギー技術 －燃料電池技術 －分散式エネルギー技術 －クリーン石炭技術 －石炭ガス化をベースとした複合発電モデル事業

(2)　重点分野推進政策

中国政府は、国民経済と社会発展の緊急のニーズに立脚し、エネルギー、資源、環境の技術開発を優先している。エネルギー分野では省エネと供給の多様化･拡大、資源分野では戦略的資源の調査･開発･利用に関した技術水準の向上、環境分野ではクリーン生産と循環型経済の確立に加えて脆弱な生態系の管理――が柱に据えられている。

このうちエネルギー関係では、国務院が 2004 年 6 月 30 日に原則的に可決した「エネルギー中長期発展規画綱要（2004 ～ 2020 年）」に基づき、政府の関連部門は以下のような政策・計画を定めている。

—「原子力産業『第 11 次 5 ヵ年』発展規画」（2006 年 8 月）
—「中国省エネ政策技術政策大綱」（2007 年 2 月）
—「エネルギー発展『第 11 次 5 ヵ年』規画」（2007 年 4 月）
—「省エネ排出削減総合事業方案」（2007 年 6 月）
—「再生可能エネルギー中長期発展規画」（2007 年 8 月）
—「原子力発電中長期発展規画」（2007 年 11 月）
—「再生可能エネルギー発展『第 11 次 5 ヵ年』規画」（2008 年 3 月）
—「国家重点省エネ技術推進目録」（2008 年 5 月）

このほか、「改正省エネ法」（2008 年 4 月）、「循環経済促進法」（2009 年 1 月）、「改正再生可能エネルギー法」（2010 年 4 月）が施行されるなど、中国政府の政策は、きわめて多岐にわたる。このため、科学技術に焦点を定めて、中国が重点的に推進している政策を紹介する。

①エネルギー分野

a）建築省エネの中核技術に関する研究とモデル事業

建築省エネに関する最適化設計・一体化技術、大規模公共建築物の省エネ技術、太陽エネルギーなどの再生可能エネルギー利用技術を研究し、シリーズ化・セット化された省エネ・システムを開発し、新築建物の総エネルギー消費を 50％以上削減する。また、新築建物の暖房用エネルギー消費を 60 ～ 65％、住宅と中小規模の公共建築物の電力消費量を 40％、大規模公共建築物の電力消費量を 60％、それぞれ削減する。

b）高出力風力発電装置の開発とモデル事業

2 ～ 3MW の風力発電装置を開発するとともに、近海部に試験的な風力発電所を設置し、洋上風力発電技術を修得する。2MW 以下の風力発電装置の中核技術を修得し、産業化を実現する。大型風力発電装置の検証システムを構築する。

c）± 800kV 直流 /1000kV 交流超高圧送電技術・設備

超高圧直流・交流送電に関する研究と試験によって、超高圧送電の中核技術の試験・研究の方法を把握し、大規模電力網技術と送変電設備製造技術の発展を促進する。

d）水素エネルギー及び燃料電池技術

化石燃料と再生可能エネルギーからのコストパフォーマンスの高い水素製造技術、経済的で高効率の水素貯蔵・輸送技術、燃料電池の基盤となる触媒の調整及びスタック集積技術、燃料電池による発電及び自動車の動力システムの集積技術、水素エネルギーと燃料電池の技術規則・基準を作成する。

e）分散型エネルギー技術

とくに化石燃料をベースとしたマイクロタービン及び新熱エネルギー・リサイクル等の最終的なエネルギー転換技術、エネルギー貯蔵技術、冷暖併給技術、再生可能燃料と化石燃料の相互補完に焦点をあてたマイクロタービンと燃料電池を融合した分散型エネルギーシステムの飛躍的な進歩を達成する。

また、国家発展改革委員会が 2007 年 4 月に公布したエネルギー分野の専門規画である「エネルギー発展『第 11 次 5 ヵ年』規画」（「能源発展〝十一五〟規劃」）は、省エネを優先的に達成し、国内に足場を固め環境を保護し、国際的に見て相互に有利となるエネルギー戦略を強化するとの方針を示したうえで、以下の 5 つのプロジェクトを重点的に進めるとしている。

ⅰ　エネルギー基地建設プロジェクト
　—優先順位を定めて石炭基地を開発する
　—油ガス基地の建設を加速する
　—水力発電を積極的に開発する
　—石炭火力発電所の建設を合理化する
　—原子力発電所の建設を加速する
ⅱ　エネルギーの貯蔵・輸送プロジェクト
　—石炭輸送道及び港
　—油ガス輸送パイプライン・ネットワーク

—電力網設備

ⅲ　石油代替プロジェクト

—石炭・バイオマスをベースとした液体燃料及び石炭化学工業の発展を加速するとともに、優先順位を定めて重点モデル・プロジェクトを建設する

ⅳ　再生可能エネルギー産業化プロジェクト

—風力発電やバイオマス発電、バイオペレット燃料、太陽エネルギーを重点的に発展させ、産業化に向けてのモデルとなる規模の建設を行う

ⅴ　農村地域での新エネルギー・プロジェクト

—小型水力発電と配電網の建設を加速する

—風力発電やバイオマス、太陽エネルギー等を利用する

— 2010 年までに合計 7 万 5000kW に達する小型風力発電装置を 30 万台設置する

—家庭でのメタンガス利用を 4000 万戸に拡大する

—ある程度の規模を持った飼育場のメタンガス・プロジェクトを 4700 ヵ所に拡大する

—全国の農村でのメタンガス発生量を 160 億 m^3 にする

—農村での太陽熱温水器の保有量を 5000 万 m^2 にする

②資源分野

a）中西部における大型鉱物基地を探査するための技術開発と実証

三江源地域（長江、黄河、瀾滄江）をはじめとした中西部の重点 10 地区における成鉱帯法則を把握し、中西部の異なる地形条件に適した地質、物理、化学、リモートセンシング一体となった総合的な探査技術を開発する。また、今後採掘が可能な大型鉱床区を 25 ～ 30 ヵ所、商業用の銅、鉄、鉛、亜鉛などの大型鉱山を 10 ～ 15 ヵ所探査し、銅や鉄、鉛、亜鉛、金などの埋蔵量を調べる。

b）複雑な金属鉱山の採掘、選別、冶金に関する中核技術と装備

複雑で処理が難しい鉱山の採掘、選別、冶金に関する中核技術を取得し、複数の大型採掘・選別・冶金プラントを開発する。また、複雑な条件下における採鉱損失率を 20 ～ 30%、採鉱コストを 15 ～ 20%、エネルギー消費を 10 ～ 15%引き下げる一方で、資源の総合利用率を 8 ～ 10%高めるとともに、利用可能な金属資源量を 15 億～ 20 億トンに拡大する。

c）大規模な石油ガス田と炭層ガスの開発

西部地域の複雑な地質条件下における石油ガス・炭層ガス、深海の石油ガスなどに対する高精度の地震探査技術と採掘技術を研究し、関連技術と設備の自主設計・製造能力を高め、石油と天然ガスに対する探査率をそれぞれ 10%、20%引き上げ、石油の実収率を 40 ～ 45%まで高める。

d）大規模淡水化及び総合利用技術の研究と実証

日量 5 万トン規模の低温型多重効用蒸発（MED）式海水淡水化技術・設備、ワンセット日量 1 万トン規模の逆浸透膜（RO）式海水淡水化技術・設備、原子力を利用した日量 10 万トン規模の海水淡水化技術・設備を開発し実証プロジェクトを立ち上げる。また、1 時間あたり 10 万トン規模の海水循環冷却プラント技術と生活用の海水利用技術及び海水資源総合利用技術を開発する。

③環境分野

a）クリーン生産と循環型経済に関する中核技術の研究及び実証

10 ～ 20 項目の「循環型経済を発展させる技術」、「重汚染業界においてクリーン生産を行う中核技術

と工程」、「グリーン産業チェーンを構成する技術」を重点的に開発するとともに、30項目の「固体廃棄物の安全な処理・資源化に関する中核技術」を開発する。また、大量の工業廃棄物を再利用する50種類の高付加価値製品を開発するとともに、5～7ヵ所の代表的な工業地域を選定し「生態工業」の実証を進める。

b）代表的な脆弱生態系に対する再建技術と実証

代表的な脆弱生態区に存在している生態面での問題に対して、こうした脆弱生態系を総合的に管理する15～20項目の技術･管理方法を開発するとともに、生態系を再建する技術開発とモデル事業を行い、技術と管理方法の普及を拡大する。生態環境に関する基礎的なデータベースと情報プラットフォームを構築し、データを共有化する。

c）水質汚染の抑制・管理

タイプの違う代表的な流域を選定し、水域生態機能の区画を行い、水質汚染の抑制、湖沼の富栄養化の予防･改善、水環境の生態修復に関する中核技術を研究する。また、飲用水源の保護と飲用水の処理･輸送技術を飛躍的に進歩させ、安全な飲用水を保障する統合技術を開発し、国情に即した水質汚染に関するモニタリング・管理ならびに水環境品質改善体系を構築する。

2　研究予算

(1)　エネルギー分野

①国家科学技術計画

国が主体となって進めている「国家重点基礎研究発展計画」（「973計画」）、「国家ハイテク研究開発発展計画」（「863計画」）、「国家科学技術支援計画」（2005年までは「難関攻略計画」）において、「エネルギーの生産・分配と合理的な利用」に投じられた資金を見ると、3つの計画とも2006年は前年実績を大きく下回った。

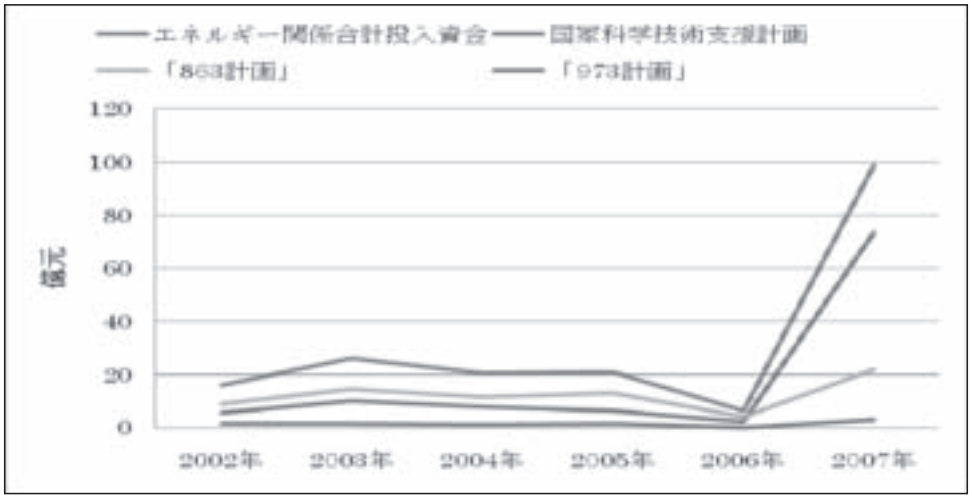
こうした背景には、2006年が「難関攻略計画」から「国家科学技術支援計画」への切り替えの時期にあたったこと、また2006年は「第11次5ヵ年」期がスタートした年であり、エネルギー関係だけとって見ても、「原子力産業『第11次5ヵ年』発展規画」や「省エネ政策技術大綱」、「エネルギー発展『第11次5ヵ年』規画」等の多数の国家計画が2007年にかけて公表され、中国政府としての新しい方針が打ち出されたことも関係しているとみられている。ちなみに、「国家科学技術支援計画」の実施スタート大会は2007年2月9日、科学技術部と財政部によって北京で開催されている。

そうしたなかで、2007年は一転して3つの計画とも「エネルギーの生産・分配と合理的な利用」に対して2002年以降で見ても過去最高となる99億元が投入された。計画別に見ても、「973計画」が前年の990万元から3億1400万元へ、「863計画」も約4億元から5倍を超える22億元に、国家科学技術支援計画も6億5000万元から74億元に増加した。

国務院が2006年2月に公表した中国の科学技術政策の根幹と位置付けられる「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006～2020年）」では、技術の海外依存から脱却し自主イノベーションを構築することの重要性が明記されており、そうした方針が3つの国家計画への資金投入の拡大となって表れた。

また、中国のハイテク産業を発展させるための指導的な計画である「タイマツ（火炬）計画」において、「新エネルギーと効率的な省エネ」に投入された資金も、2007年には約890億元に達し、前年実績（68億元）の13倍に達した。資金の出所は、約60％が企業資金である。

第 2-4-1-1 図　国の科学技術研究計画において「エネルギーの生産・分配と合理的な利用」に投入された資金の推移



注：「国家科学技術支援計画」（2005 年までは「難関攻略計画」）

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-4-1-1 図付表　国の科学技術研究計画において「エネルギーの生産・分配と合理的な利用」向けに投入された資金の推移

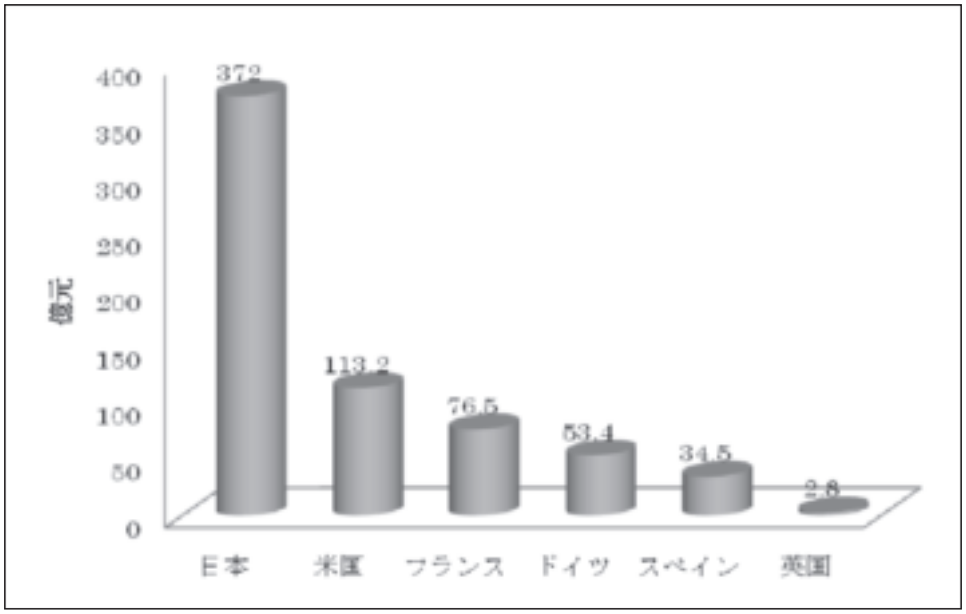
（万元）

		2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
3 つの国家計画の合計		1616475	2518257	2530898	3193869	860147	2660322
	「973 計画」	110055	107179	103130	142415	44522	251167
	「863 計画」	253308	950368	929279	1137527	441143	712129
	国家科学技術支援計画※	1253112	1460710	1498489	1913927	374482	1697026
エネルギー関係合計投入資金		160121	260108	205885	210341	65035	990795
	「973 計画」	14229	15024	10096	15907	990	31400
	「863 計画」	89662	145470	117271	129528	39984	220418
	国家科学技術支援計画※	56230	99614	78519	64907	24061	738977

※：2005 年までは「難関攻略計画」

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-4-1-2 図　主要国の「エネルギーの生産・分配と合理的な利用」の研究開発に投入された政府予算（2007 年）



注 1：日本、米国は中央政府分のみ。米国、フランス、ドイツ、英国は暫定値。日本、英国は 2006 年。
注 2：2007 年当時の為替レート、1 ユーロ＝約 10 元として人民元に換算

出典：「Science, Technology and Innovation in Europe 2009 Edition」（EUROSTAT）をもとに作成

第 2-4-1-1 表　国家タイマツ計画において「新エネルギーと効率的な省エネ」向けに投入された資金

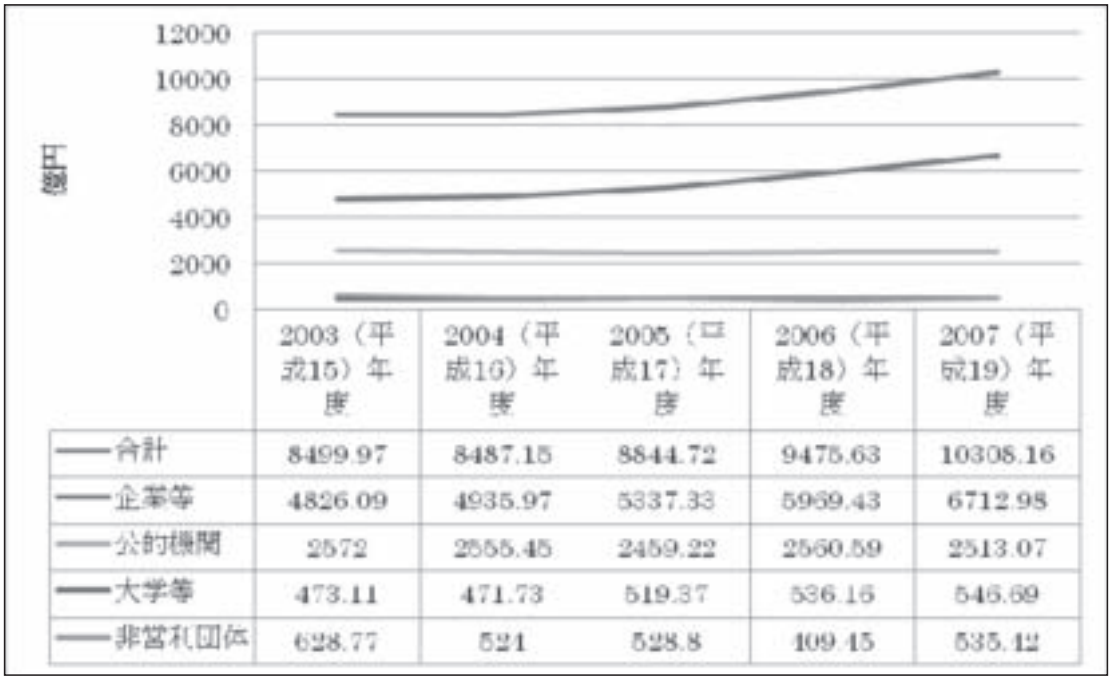
（万元）

		2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
エネルギー関係実行資金※		270014	359716	670929	953422	681109	8918870
	政府資金	8217	10641	8182	13512	6791	103882
	企業資金	141425	243021	535922	797915	345394	5341515
	プロジェクト件数	275	305	308	333	386	419
（タイマツ計画の合計実行資金※）		（4639230）	（5368606）	（7131315）	（7344412）	（9335903）	（94206212）

※：政府資金、企業資金の他に銀行借入れ等が含まれる。

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-4-1-3 図　日本のエネルギー分野における研究費の推移



	2003（平成15）年度	2004（平成16）年度	2005（平成17）年度	2006（平成18）年度	2007（平成19）年度
――合計	8499.97	8487.15	8844.72	9475.63	10308.16
――企業等	4826.09	4935.97	5337.33	5969.43	6712.98
――公的機関	2572	2555.45	2459.22	2560.59	2513.07
――大学等	473.11	471.73	519.37	536.16	546.69
――非営利団体	628.77	521	528.8	409.45	535.42

出典：「科学技術要覧　平成 21 年版」（文部科学省）

②研究開発機関・高等教育機関

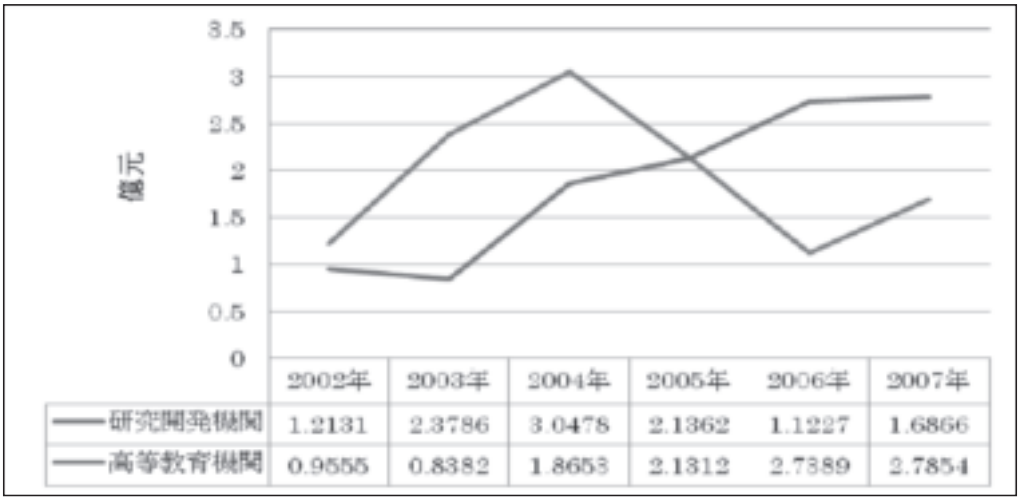
「中国科技統計年鑑」によると、研究開発機関の「エネルギー科学技術」関係の内部支出は 2005 年以降、減少傾向を示していたが、2007 年は前年に比べて 50％増加し、1 億 6866 万元となった。しかし、2004 年に記録した約 3 億元と比べると、まだ倍近い開きがある。

これに対し、すべてがエネルギーに関係しているわけではないが、「原子力科学技術」関係の内部支出を参考までに見ると、全体的に増加傾向を示すと同時に、「エネルギー科学技術」の支出額を大きく上回っていたが、2007 年には前年実績の約 19 億元から 6 億 9000 万元まで大きく減少した。

高等教育機関の「エネルギー科学技術」関係の内部支出は、絶対額では低い水準にあるものの着実に増加しており、2006 年には 2 億 7389 万元となり、研究開発機関の支出額（1 億 1227 万元）を大きく上回った。2007 年は、前年とほぼ同水準にとどまった。

高等教育機関における「原子力科学技術」の内部支出は、「エネルギー科学技術」の内部支出より低い水準にあったが、2007 年は前年に比べて 72％の高い伸びを示し、「エネルギー科学技術」との差が縮小した。また、研究開発テーマ件数が大きく増加したのも 2007 年の特徴で、2006 年実績の 296 件から 855 件に増えた。

第 2-4-1-4 図　機関別に見た「エネルギー科学技術」の研究開発に関する内部支出※の推移



※：労務費、科学研究業務費、管理費、基本建設投資ではない有形固定資産調達や科学研究基礎建設支出及びその他科学技術活動に利用する支出を含む。生産的な活動支出や返済支出等は含まない。（以下同じ）

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-4-1-2 表　機関別に見た「エネルギー科学技術」及び「原子力科学技術」の研究開発に関する内部支出とテーマ件数の推移

（万元）

	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
研究開発機関（全分野）	2093247 （35749）	2767834 （36889）	2834996 （37292）	3534911 （39072）	3653731 （42262）	4517424 （494563）
エネルギー科学技術	12131 （232）	23786 （252）	30478 （281）	21362 （369）	11227 （306）	16866 （396）
原子力科学技術	153935 （202）	59314 （180）	143382 （184）	162233 （169）	192476 （191）	69413 （232）
高等教育機関（全分野）	957739 （169643）	1262116 （200120）	1477327 （237463）	1934537 （280327）	2870180 （365294）	2582355 （375425）
エネルギー科学技術	9555 （903）	8382 （899）	18653 （1237）	21312 （1221）	27389 （1647）	27854 （1370）
原子力科学技術	2683 （81）	2253 （113）	10352 （207）	12499 （209）	14181 （296）	24340 （855）

（　）内は研究開発テーマ件数

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(2)　資源分野

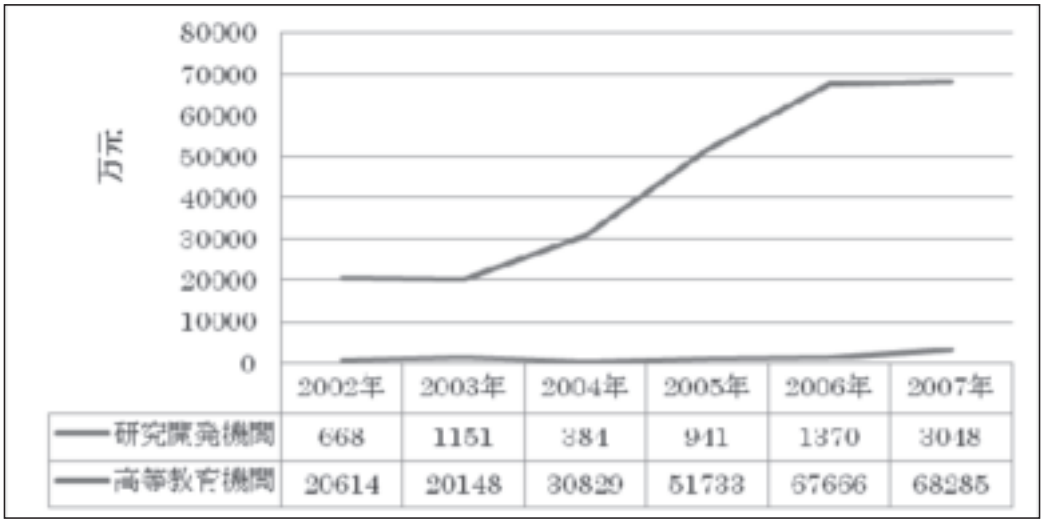
「中国科技統計年鑑」では、「資源」という分類がないため、「鉱山工学・技術」分野での研究開発内部支出を研究開発機関、高等教育機関別にまとめた。

第 2-4-1-5 図・付表からも明らかなように、「鉱山工学・技術」分野での研究開発機関の内部支出はきわめて低い水準に抑えられている。2007 年は前年から 2.2 倍の高い伸びを示したものの、金額的には 3048 万元に過ぎない。

これに対して、高等教育機関における同分野での内部支出は、2002 年以降、着実に増加してきている。2007 年は前年実績をわずかながら上回り 6 億 8285 万元を記録した。

「鉱山工学・技術」分野の研究開発テーマ件数は、研究開発機関が 132 件であったのに対して、高等教育機関は前年実績を下回ったものの 5000 件台を維持している。

第 2-4-1-5 図　機関別に見た「鉱山工学・技術」分野の研究開発に関する内部支出の推移



出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-4-1-5 図付表　機関別に見た「鉱山工学・技術」分野の研究開発に関する内部支出とテーマ件数の推移

（万元）

	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
研究開発機関（全分野）	2093247（35749）	2767834（36889）	2834996（37292）	3534911（39072）	3653731（42262）	4517424（49453）
鉱山工学・技術	668（44）	1151（43）	384（42）	941（55）	1370（88）	3048（132）
高等教育機関（全分野）	957739（169643）	1262116（200120）	1477327（237463）	1934537（280327）	2870180（365294）	2582355（375425）
鉱山工学・技術	20614（2817）	20148（2781）	30829（3000）	51733（4231）	67666（5905）	68285（5447）

（　）内は研究開発テーマ件数

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(3)　環境分野

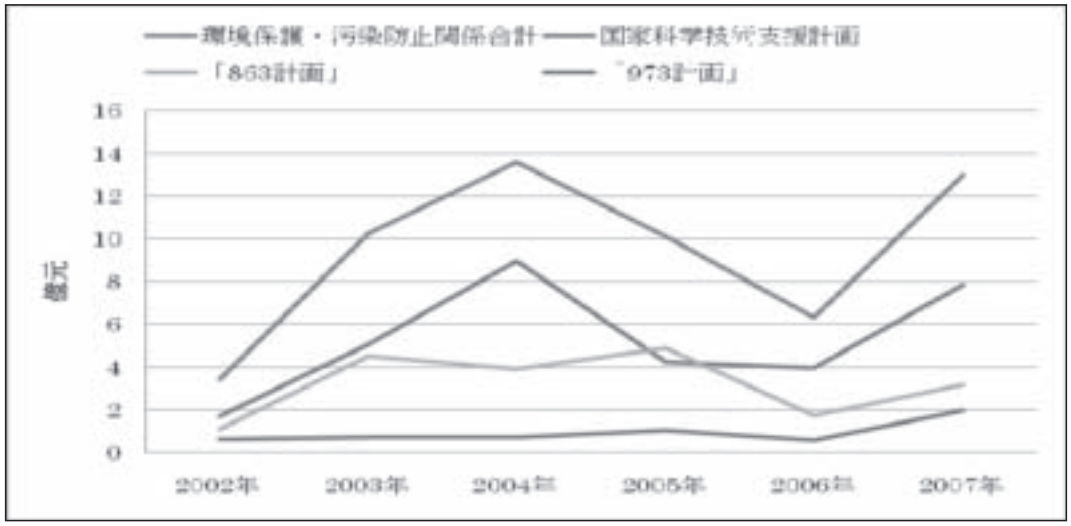
①国家科学技術計画

国が主体となって進めている「973 計画」や「863 計画」、「国家科学技術支援計画」（2005 年までは「難関攻略計画」）において「環境保護・汚染防止」分野に投入された資金は、エネルギー分野と同じく、2006 年には前年実績を大きく下回ったが、2007 年はいずれの国家計画も前年実績を大きく上回った。

2002 年以降の過去 6 年間で見た場合、2004 年に記録した 13 億 6000 万元にはまだ達しないものの、2007 年は 13 億元を記録し、前年（約 6 億 3000 万元）から倍増した。

また、「タイマツ計画」で「環境保護」分野に投入された資金は約 237 億元となり、前年実績の約 18 億元を大きく上回った。

第 2-4-1-6 図　国の科学技術研究計画において「環境保護・汚染防止」に投入された資金の推移



注：「国家科学技術支援計画」（2005 年までは「難関攻略計画」）

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-4-1-6 図付表　国の科学技術研究計画において「環境保護・汚染防止」に投入された資金の推移

（万元）

		2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
3 つの国家計画の合計		1616475	2518257	2530898	3193869	860147	2660322
	「973 計画」	110055	107179	103130	142415	44522	251167
	「863 計画」	253308	950368	929279	1137527	441143	712129
	国家科学技術支援計画※	1253112	1460710	1498489	1913927	374482	1697026
環境保護・汚染防止関係合計		34252	102566	136001	101359	63278	130019
	「973 計画」	6332	6980	7190	10309	5970	19644
	「863 計画」	11064	45027	39344	48870	17518	31694
	国家科学技術支援計画※	16857	50559	89467	42180	39791	78681

※：2005 年までは「難関攻略計画」

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-4-1-3 表　「国家タイマツ計画」において「環境保護」向けに投入された資金

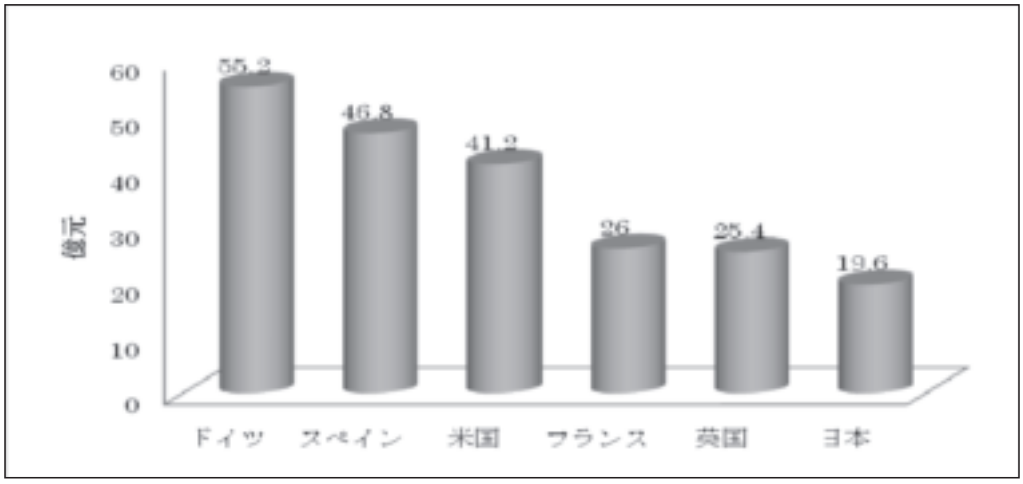
（万元）

		2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
タイマツ計画の合計実行資金※		4639230	5368606	7131315	7344412	9335903	94206212
環境保護関係実行資金※		378327	164742	191794	206278	177148	2367460
	政府資金	5451	2877	4830	1837	2571	103882
	企業資金	314296	98198	132181	154905	118361	5341515
	プロジェクト件数	159	184	185	173	194	419

※：政府資金、企業資金の他に銀行借入れ等が含まれる。

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-4-1-7 図　主要国の「環境の管理・保護」の研究開発政府予算（2007 年）



注 1：日本、米国は中央政府分のみ。米国、フランス、ドイツ、英国は暫定値。日本、英国は 2006 年。
注 2：2007 年当時の為替レート、1 ユーロ＝約 10 元として人民元に換算

出典：「Science, Technology and Innovation in Europe 2009 Edition」（EUROSTAT）をもとに作成

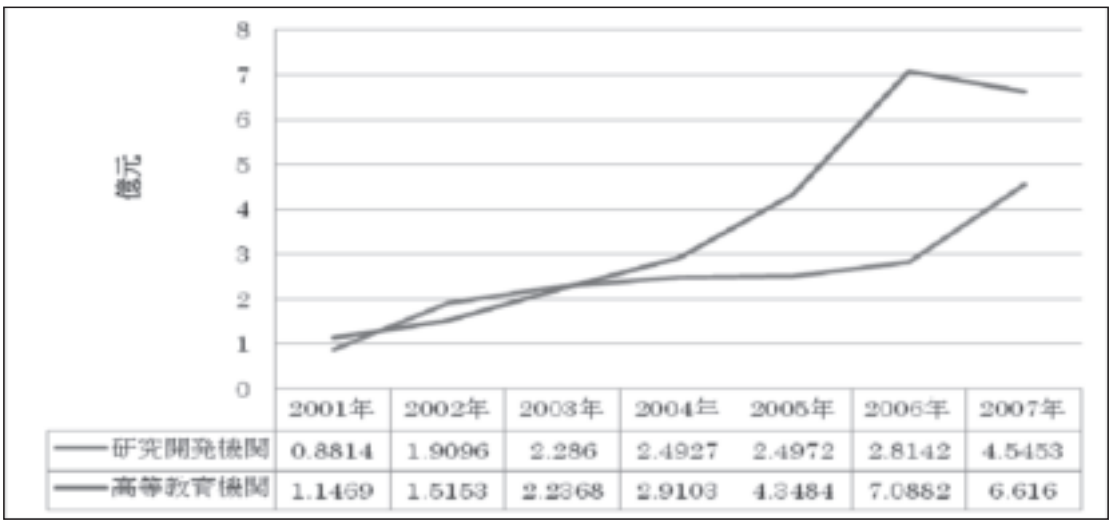
②研究開発機関・高等教育機関

「中国科技統計年鑑」によると、「環境科学技術」分野における研究開発機関の内部支出は、緩やかな上昇傾向を示していたが、2007 年は前年に比べて 61.5％増加し、4 億 5000 万元を超えた。

一方、同分野における高等教育機関の内部支出は、一時、研究開発機関の内部支出よりも少ない時期があったものの、2004 年以降は顕著に増加し、2006 年には 2.5 倍以上に達した。しかし、2007 年は対前年比で 6.7％減少した。

高等教育機関の「環境科学技術」分野での内部支出は、2005 年が対前年比で 49％、2006 年が対前年比で 63％という高い伸びを記録していた。また、高等教育機関における研究開発テーマ件数も 2005 年、2006 年と飛躍的な増加を示した。2007 年も前年に比べれば減少しものの、2 年前の 2005 年の実績と比べると 2000 件以上増えている。

第 2-4-1-8 図　機関別に見た「環境科学技術」分野の研究開発に関する内部支出とテーマ件数の推移



	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
——研究開発機関	0.8814	1.9096	2.286	2.4927	2.4972	2.8142	4.5453
——高等教育機関	1.1469	1.5153	2.2368	2.9103	4.3484	7.0882	6.616

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-4-1-8 図付表　機関別に見た「環境科学技術」分野の研究開発に関する内部支出とテーマ件数の推移

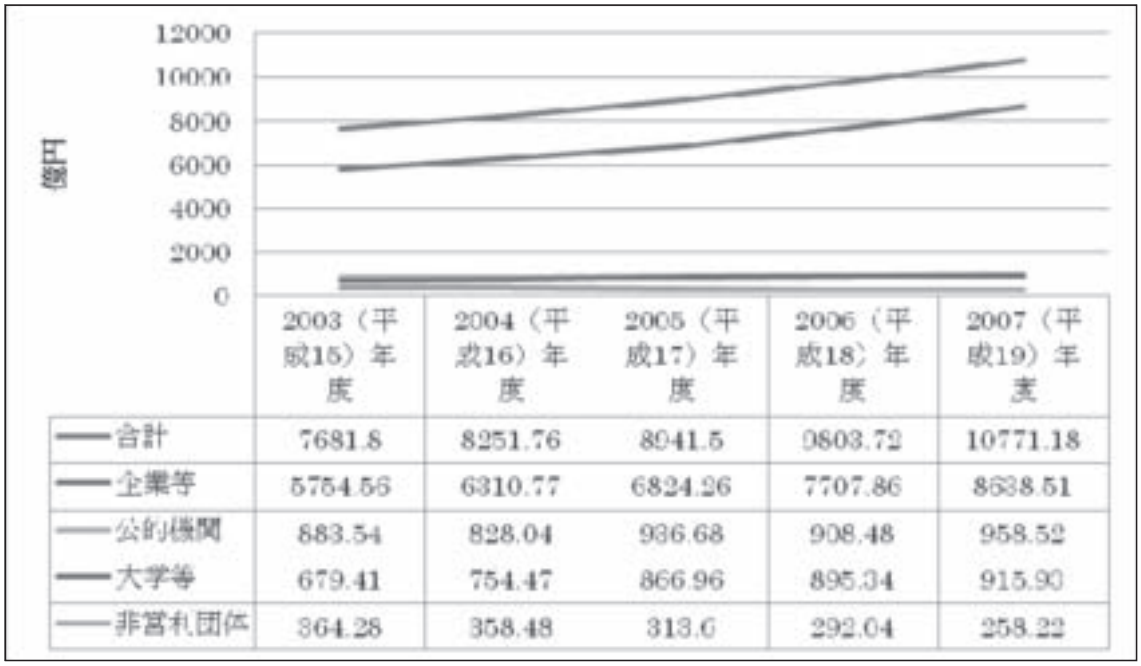
（万元）

		2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
研究開発機関（全分野）		1971759（33784）	2093247（35749）	2767834（36889）	2834996（37292）	3534911（39072）	3653731（42262）	4517424（49453）
	環境科学技術	8814（601）	19096（745）	22860（813）	24927（802）	24972（741）	28142（889）	45453（1168）
高等教育機関（全分野）		758722（141992）	957739（169643）	1262116（200120）	1477327（237463）	1934537（280327）	2870180（365294）	2582355（375425）
	環境科学技術	11469（1710）	15153（2146）	22368（2759）	29103（3516）	43484（4579）	70882（8775）	66160（6605）

（　）内は研究開発テーマ件数

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-4-1-9 図　日本の環境分野における研究費の推移



	2003（平成15）年度	2004（平成16）年度	2005（平成17）年度	2006（平成18）年度	2007（平成19）年度
合計	7681.8	8251.76	8941.5	9803.72	10771.18
企業等	5754.56	6310.77	6824.26	7707.86	8638.51
公的機関	883.54	828.04	936.68	908.48	958.52
大学等	679.41	754.47	866.96	895.34	915.90
非営利団体	364.28	358.48	313.6	292.04	258.22

出典：「科学技術要覧　平成 21 年版」（文部科学省）

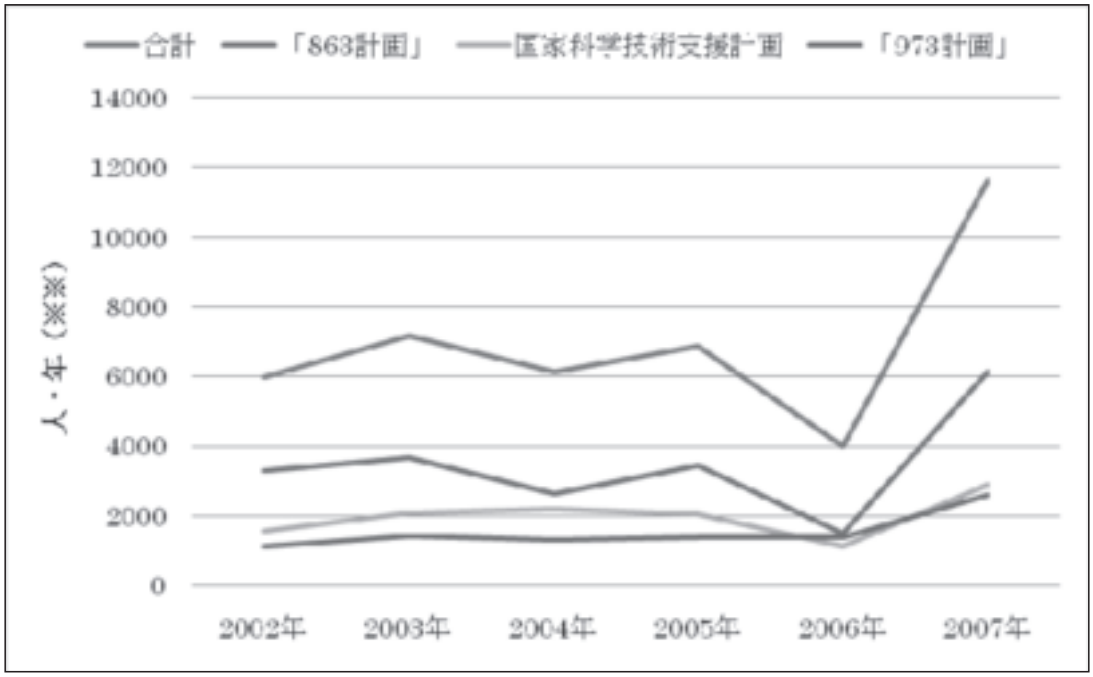
3　研究人材

(1)　エネルギー分野

①国家科学技術計画

研究開発資金の場合と同じく、国の 3 つの科学技術研究計画においてエネルギー関係に投入された人的資源は、前年実績を大きく上回るとともに、2002 年以降で見ても過去最高となる 1 万 1633 人・年を記録した。

第 2-4-1-10 図　国の科学技術研究計画において「エネルギーの生産・分配と合理的な利用」に投入された人的資源



注：「国家科学技術支援計画」（2005 年までは「難関攻略計画」）
※※：専従換算人員投入量：「専従人員」とは、当該年において研究開発活動に従事した時間が当該年の全作業時間の 90％以上を占める人員を指す。また「非専従人員」とは、当該年において研究活動に従事した時間が当該年の全作業時間の 10％以上－90％未満の人員を指す。「非専従人員」は、実際の作業時間に応じて「専従人員」に換算される。例えば、3 人の「非専従人員」が当該年の全作業時間のそれぞれ 20％、30％、70％を当該年の研究開発活動にあてた場合、「専従換算人員」は 0.2 + 0.3 + 0.7 = 1.2（人・年）≒ 1（人・年）となる。したがって「専従換算人員投入量」は、「専従人員」に、作業時間に応じた「非専従人員」を加えたものである。例えば、2 人の「専従人員」と 3 人の「非専従人員」（作業時間はそれぞれ 20％、30％、70％）がいた場合、「専従換算人員投入量」は 2 + 0.2 + 0.3 + 0.7 = 3.2（人・年）となる。

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-4-1-10 図付表　国の科学技術研究計画において「エネルギーの生産・分配と合理的な利用」向けに投入された人的資源

（人・年※※）

		2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
3 つの国家計画の合計		48936	89521	88838	95033	34870	91728
	「973 計画」	10076	13301	13942	12019	11640	22752
	「863 計画」	16707	44962	43174	47147	9524	29832
	国家科学技術支援計画※	22153	31258	31722	35867	13706	39145
エネルギー関係合計投入人的資源		5993	7159	6135	6874	3990	11633
	「973 計画」	1130	1429	1301	1368	1390	2601
	「863 計画」	3290	3657	2641	3446	1481	6153
	国家科学技術支援計画※	1573	2074	2193	2060	1118	2878

※：2005 年までは「難関攻略計画」
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

②研究開発機関・高等教育機関

「中国統計年鑑」によると、「エネルギー科学技術」分野に投入された研究開発機関の人的資源（研究者･技術者）は、2005 年の 1450 人･年から 2006 年には 902 人･年まで減少したが、2007 年には 1239 人･年まで戻した。**第 2-4-1-11 図付表**には、参考までに「原子力科学技術」分野に投入された人的資源も合わせて紹介する。

原子力科学技術には、エネルギー以外の利用も含まれるが、「エネルギー科学技術」の投入人的資源を大幅に上回っている。2007 年の実績では、「原子力科学技術」に投入された人的資源（3909 人・年）が「エネルギー科学技術」の実績（1239 人・年）のほぼ 3 倍となっている。

一方、高等教育機関では、そうした傾向が逆転しており、「エネルギー科学技術」に投入された人的資源が、「原子力科学技術」に投入された人的資源を大きく上回っている。しかし、2007 年は高等教育機関の「原子力科学技術」分野に投入された人的資源は前年の 315 人・年から 800 人・年に大幅に増加し、「エネルギー科学技術」に投入された人的資源（1110 人・年）との差が縮まった。

第 2-4-1-11 図　機関別に見た「エネルギー科学技術」分野の投入人的資源（研究者・技術者）※



※研究者・技術者：高・中級技術のポストを有する科学技術活動に従事する人員と、高・中級技術のポストを有しない大学本科以上の学歴の人員を指す。なお高級技術職は日本の大学教授レベルに、また中級技術職は大学講師レベルに相当する。
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-4-1-11 図付表　機関別に見た「エネルギー科学技術」及び「原子力科学技術」分野の投入人的資源（研究者・技術者※）と研究開発テーマ件数の推移

（人・年※※）

		2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
研究開発機関（全分野）		127690 （33784）	118458 （35749）	129001 （36889）	124831 （37292）	133485 （39072）	157169 （42262）	174843 （49453）
	エネルギー科学技術	432 （193）	879 （232）	838 （252）	753 （281）	1450 （369）	902 （306）	1239 （396）
	原子力科学技術	5981 （252）	4945 （202）	3602 （180）	5384 （184）	5505 （169）	6476 （191）	3909 （232）
高等教育機関（全分野）		136380 （141992）	153190 （169643）	162384 （200120）	202633 （237463）	219487 （280327）	261159 （365294）	245853 （375425）
	エネルギー科学技術	860 （810）	883 （903）	684 （899）	938 （1237）	929 （1221）	1283 （1647）	1110 （1370）
	原子力科学技術	156 （158）	80 （81）	106 （113）	204 （207）	179 （209）	315 （296）	800 （855）

（ ）内は研究開発テーマ件数
※研究者・技術者：前掲
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(2)　資源分野

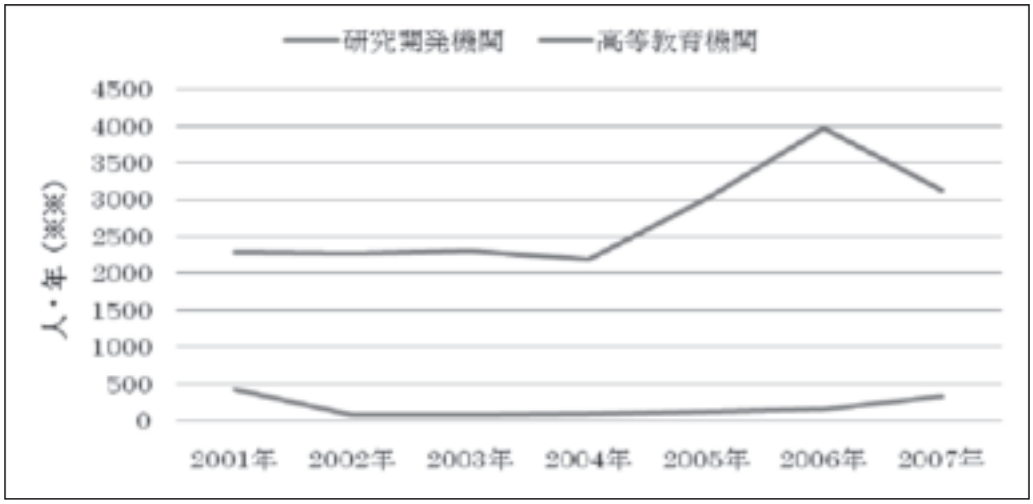
前述したように、「中国科技統計年鑑」では「資源」という分類がないため、「鉱山工学技術」分野において研究開発に投入された人的資源（研究者･技術者）を研究開発機関、高等教育機関別にまとめた。

第 2-4-1-12 図・付表からも明らかにように、研究開発機関における「鉱山工学技術」分野の人的資源投入量はきわめて少ない。2007 年実績は、前年と比べて倍以上の 324 人・年に増加したものの、2001 年に記録した 424 人・年を下回っている。

これに対して、高等教育機関の同分野における人的資源投入量は 2004 年まではそれほど大きな変化もなく 2200 人・年程度で推移してきたが、2005 年には対前年比で 37.9%、2006 年も対前年比で 31.4% の伸びを示した。一方で、2007 年は前年から 21%減少した。

研究開発テーマ件数は、高等教育機関で 2001 年以降、着実に増加してきていたが、2007 年は前年から 458 件減少した。この表からも分かるように、中国では「鉱山工学技術」の研究開発は、高等教育機関が主体となって行われている。

第 2-4-1-12 図　機関別に見た「鉱山工学技術」分野の投入人的資源（研究者・技術者）※



※：前掲
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-4-1-12 図付表　機関別に見た「鉱山工学技術」分野の投入人的資源（研究者・技術者）※と研究開発テーマ件数の推移

（人・年※※）

		2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
研究開発機関（全分野）		127690 （33784）	118458 （35749）	129001 （36889）	124831 （37292）	133485 （39072）	157169 （42262）	174843 （49453）
	鉱山工学技術	424 （80）	73 （44）	72 （43）	92 （42）	122 （55）	161 （88）	324 （132）
高等教育機関（全分野）		136380 （141992）	153190 （169643）	162384 （200120）	202633 （237463）	219487 （280327）	261159 （365294）	245853 （375425）
	鉱山工学技術	2279 （2501）	2270 （2817）	2294 （2781）	2186 （3000）	3015 （4231）	3963 （5905）	3133 （5447）

※：前掲
※※：前掲

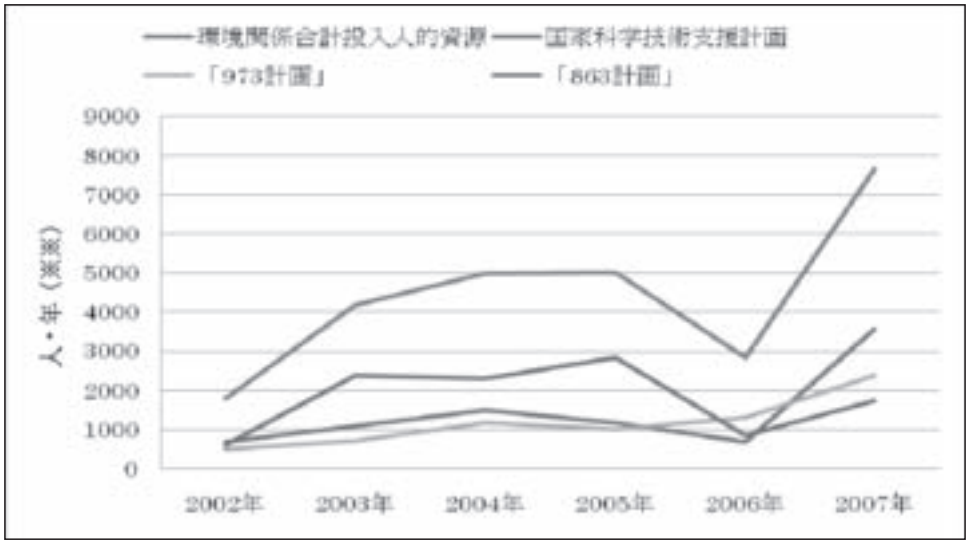
出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(3)　環境分野

①国家科学技術計画

エネルギー分野と同じく、国の 3 つの科学技術研究計画において、「環境保護・汚染防止」分野に投入された 2007 年の人的資源は、前年実績を大きく上回るとともに、2002 年以降で見ても過去最高となる 7662 人・年を記録した。

第 2-4-1-13 図　国の科学技術研究計画において「環境保護・汚染防止」向けに投入された人的資源



注：「国家科学技術支援計画」（2005 年までは「難関攻略計画」）
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2007 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-4-1-13 図付表　国の科学技術研究計画において「環境保護・汚染防止」向けに投入された人的資源

（人・年※※）

		2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
3 つの国家計画の合計		48936	89521	88838	95033	34870	91728
	「973 計画」	10076	13301	13942	12019	11640	22752
	「863 計画」	16707	44962	43174	47147	9524	29832
	国家科学技術支援計画※	22153	31258	31722	35867	13706	39145
環境関係合計投入人的資源		1791	4179	4994	5028	2842	7662
	「973 計画」	493	706	1184	1016	1301	2376
	「863 計画」	619	2388	2307	2852	843	1731
	国家科学技術支援計画※	680	1085	1504	1160	698	3555

※：2005 年までは「難関攻略計画」
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2007 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

②研究開発機関・高等教育機関

機関別に見た「環境科学技術」分野での人的資源（研究者・技術者）投入量は、両機関とも近年は増加傾向にある。研究開発機関の 2007 年の人的資源投入量は 3300 人・年となり、対前年比では 16.4％の伸びを示すとともに、過去 7 年間で見ても最高となった。

一方、高等教育機関における「環境科学技術分野」での人的資源投入量は、研究開発機関以上の高い伸び率で増えていたが、2007 年は対前年比で 14.8％減少し 4253 人・年となった。

第 2-4-1-14 図　機関別に見た「環境科学技術」分野の投入人的資源（研究者・技術者）※の推移



※：前掲
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2007 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-4-1-14 図付表　機関別に見た「環境科学技術」分野の投入人的資源（研究者・技術者）※と研究開発テーマ件数の推移

（人・年※※）

	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
研究開発機関（全分野）	127690 （33784）	118458 （35749）	129001 （36889）	124831 （37292）	133485 （39072）	157169 （42262）	174843 （49453）
環境科学技術	1052 （601）	1562 （745）	2168 （813）	1893 （802）	1814 （741）	2577 （889）	3300 （1168）
高等教育機関（全分野）	136380 （141992）	153190 （169643）	162384 （200120）	202633 （237463）	219487 （280327）	261159 （365294）	245853 （375425）
環境科学技術	1555 （1710）	1708 （2146）	2076 （2759）	2863 （3516）	3479 （4579）	4989 （8775）	4253 （6605）

（　）内は研究開発テーマ件数
※：前掲
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2007 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

4　研究成果

(1)　エネルギー分野

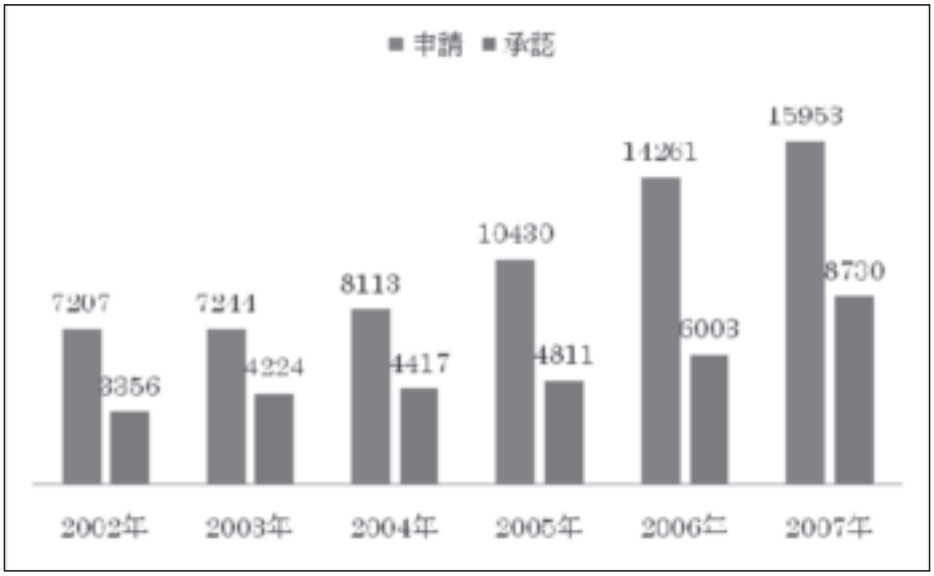
①特許

「中国科技統計年鑑」は「国際特許分類」（IPC）に従い、発明及び実用新案特許の申請と承認件数をまとめているが、IPC 分類では「エネルギー」という分類がないため、エネルギーの生産・供給に関すると考えられる「蒸気生産」、「燃焼設備・燃焼技術」、「一般熱交換」、「発電・変電・配電」、「石油・ガス・コークス工業」をエネルギー分野に含めた。

第 2-4-1-15 図・付表に示すように、エネルギー分野に含めた 5 項目の合計を見ると、発明及び実用新案特許の件数は、申請、承認とも着実に増加している。

このうち、「発電・変電・配電」関係はきわめて高い伸びを示しており、2007 年は申請件数で対前年比 15.8% , 承認件数で 50%増加した。また、エネルギー分野に含めた 5 項目のうち、「発電･変電･配電」が全体に占める割合は、2007 年実績で申請が 58.7%、承認が 57.6%となっている。

第 2-4-1-15 図　エネルギー分野における発明、実用新案特許の申請・承認件数の推移



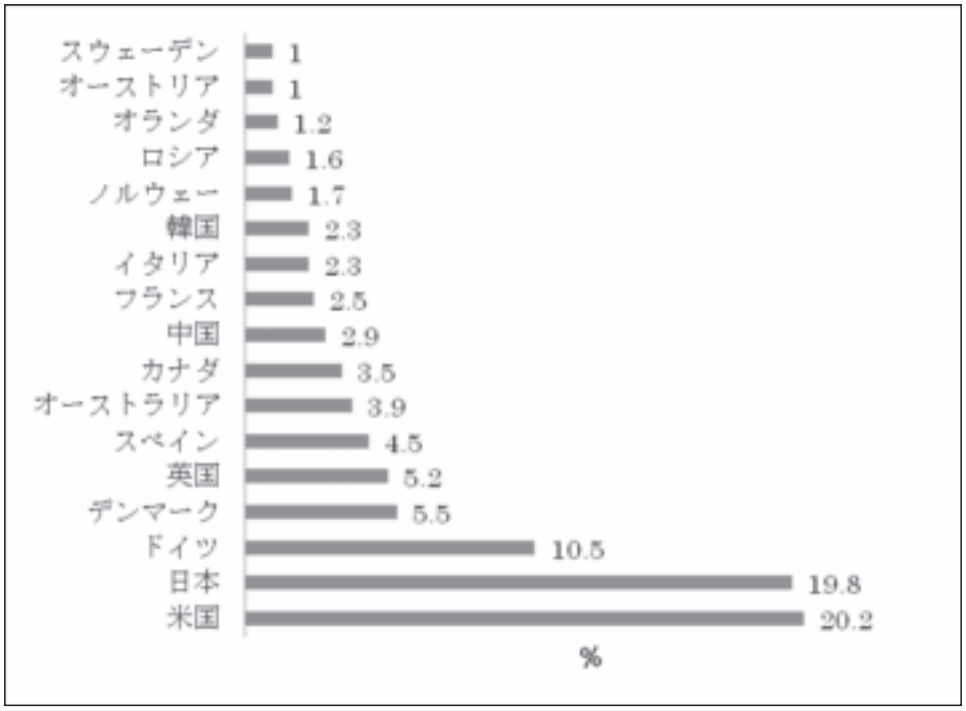
出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-4-1-15 図付表　エネルギー分野における発明、実用新案特許の申請・承認件数の推移

分　野	2002 年		2003 年		2004 年		2005 年		2006 年		2007 年	
	申請	承認	申請	承認	申請	承認	申請	承認	申請	承認	申請	承認
エネルギー分野合計	7207	3356	7244	4224	8113	4417	10430	4811	14261	6003	15953	8730
蒸気生産	137	101	165	123	131	129	209	100	290	159	412	210
燃焼設備・技術	1510	940	1426	1002	1463	999	1702	1000	2265	1135	2344	1590
一般熱交換	708	390	714	513	912	475	1094	508	1473	629	1612	947
発電・変電・配電	3751	1414	4011	2000	4673	2293	5769	2465	8090	3342	9366	5029
石油・ガス工業等	1101	511	928	586	934	521	1656	738	2143	738	2219	954

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-4-1-16 図　再生可能エネルギー特許の国別シェア（2005 年）



出典：「Compendium of Patent Statisitics 2008」（OECD）

②科学技術論文

エネルギー分野における中国の科学技術論文が、国外の主要書誌情報データベースに収録された件数を見ると（「中国科技統計年鑑」は、「エネルギー科学技術」として分類している）、**第 2-4-1-4 表**からも明らかなように、「エネルギー科学技術」分野での収録件数は着実に増加してきていたが、2006 年は 2003 年以降で見て最も少なくなった。2006 年は、EI、ISTP とも前年に比べて大きく減少する一方で、SCI は 2000 年以降で見ても過去最高となった。

第 2-4-1-4 表　「エネルギー科学技術」分野での書誌収録件数の推移

年	順　位	合　計	SCI	EI	ISTP
2000 年	18	509	86	124	299
2001 年	17	673	141	280	252
2002 年	34	576	180	375	21
2003 年	14	1709	286	554	869
2004 年	15	1818	319	844	655
2005 年	19	1937	119	1528	290
2006 年	21	1543	333	1137	73

SCI：Science Citation Index
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(2) 資源分野

中国の「鉱山工学技術」関係の科学技術論文が、国外の主要書誌情報データベースに収録された件数によって資源分野での研究成果を見ると、SCI が減少傾向を示す一方で、もともと工学系の情報共有を目的として作られた EI への掲載が増加している。これまで減少傾向にあった ISTP への収録件数の 2006 年実績は、2001 年に記録した 215 件に次ぐ 160 件となった。

第 2-4-1-5 表 「鉱山工学技術」分野での書誌収録件数の推移

年	順 位	合 計	SCI	EI	ISTP
2000 年	25	151	18	31	102
2001 年	20	385	33	137	215
2002 年	15	166	21	127	18
2003 年	27	290	49	219	22
2004 年	25	537	121	365	51
2005 年	29	597	14	565	18
2006 年	26	780	12	608	160

SCI：Science Citation Index
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(3) 環境分野

環境分野における中国の科学技術論文が、国外の主要書誌情報データベースに収録された件数を見ると、2004 年以降、顕著な増加を示している。SCI、EI、ISTP を合計した 2004 年の収録件数は前年に比べて 4 倍以上に増加した。また 2006 年も対前年比で 46％の伸び率を記録した。環境分野での書誌収録の特徴は、SCI、EI、ISTP とも着実に増加している点である。

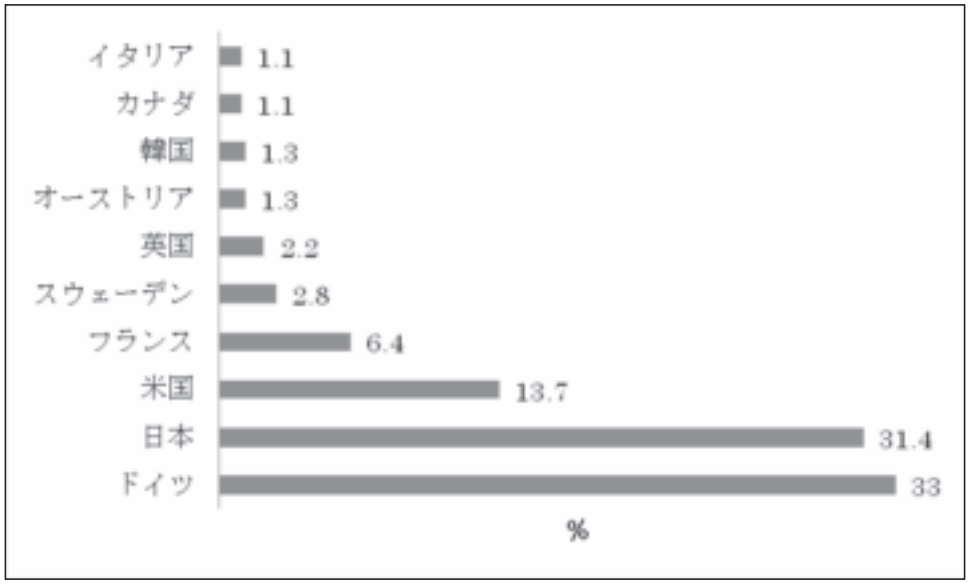
第 2-4-1-6 表 「環境」分野での書誌収録件数の推移

年	順 位	合 計	SCI	EI	ISTP
2000 年	19	420	232	80	108
2001 年	19	459	309	140	10
2002 年	23	803	479	132	192
2003 年	25	371	33	51	287
2004 年	18	1502	733	454	315
2005 年	17	2259	981	766	512
2006 年	15	3301	1516	1033	752

SCI：Science Citation Index
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-4-1-17 図　自動車の汚染抑制技術特許の国別シェア（2005 年）



出典：「Compendium of Patent Statisitics 2008」（OECD）

5　国際研究活動の展開

中国の環境・資源エネルギー分野での国際協力活動を**第 2-4-1-7 表**に、また二国間での協力活動を**第 2-4-1-8 表**に紹介する。企業間での協力については除外した。

第 2-4-1-7 表　環境・資源エネルギー分野での国際協力・多国間活動

関係機関	内　　容	期　　間
欧州連合	気候変動に関するパートナーシップに合意：クリーンエネルギー技術の開発、エネルギー効率改善の促進、二酸化炭素の回収・貯留技術の実証など	2005 年 9 月
国連開発計画、中国水利部等	中国農村部水資源管理・飲用水安全プロジェクト：四川省、黒龍江省、遼寧省、新疆ウイグル自治区の農村部における飲用水の水質と供給改善。水資源の保全と生態環境の復旧、クリーン農業の推進。	2008 年 3 月 ～（4 年間）
国連開発計画、ノルウェー、欧州連合	中国気候変動対応省レベル計画プロジェクト：気候変動対応国家計画の地方版作成が目的。	2008 年 6 月～
国連開発計画、世界食糧農業機関、中国農業部	中国農業生物多様性にかかる保全・開発プロジェクト：農村地域の開発や農業生物多様性の管理モデルの推進が目的。	2008 年 6 月～
日本、韓国、中国	日中韓再生可能エネルギー・新エネルギー科学技術協力フォーラム：再生可能エネルギーと新エネルギーの政策交流、管理実践、科学技術交流・協力、産業化協力について討議。	2008 年 7 月
ドイツ、ベルギー、中国科学院、中国農業大学	乾燥地域における土壌のアルカリ化と気候変動の関連研究」：気候変動や二酸化炭素循環の観点から屋外観測等により研究を推進。2008 年度「国家重点基礎研究発展計画」（「973 計画」）の 1 つ。	2008 年
欧州連合	エネルギー利用効率の向上及び省エネプロジェクト。費用は欧州連合が無償援助。	2009 年 9 月 ～ 2010 年 8 月

第 2-4-1-8 表　環境・資源エネルギー分野での二国間協力活動

関係機関	内　　容	期　　間
日本	日中友好環境保全センタープロジェクト：日本の無償資金協力によって北京にセンタービルと付属の各種実験設備や試験装置を整備。中国の環境分野の人材育成から環境問題解決のための政策立案、調査研究などを実施。	1992 年 ～ 2008 年 3 月
イタリア環境省、中国環境保護部	蘇州市大気品質観測システム研究：イタリアの資金と技術を利用して大気品質の先進的なモニタリングシステムを構築する。2 期に分けて実施。1 期は 2004 年に終了。現在 2 期が進行中。	2002 年 6 月～
日本（土木研究所）、中国水利水電科学研究院	水文・水資源分野の研究協力協定を締結：情報・人材の交換、ワークショップの開催等。特定の技術開発テーマについては別途協定書を締結。	2003 年 2 月
日本（宇宙航空研究開発機構、航空宇宙技術振興財団）、中国武漢理工大学	太陽光熱複合発電システムの研究開発（科学技術振興機構の「戦略的国際科学技術協力推進事業」による日中共同プロジェクト。	2004 年 10 月～
日本（JICA）、山西省科学技術庁	山西省雁門関地区生態環境回復及び貧困緩和プロジェクト	2007 年 3 月 ～ 2011 年 3 月
日本（経済産業省）、中国国家発展改革委員会	「日中省エネルギー・環境ビジネス推進モデル・プロジェクト」の実施に関する覚書作成	2007 年 4 月
日本（JICA）、新疆ウイグル自治区科学技術庁	新疆天草草地生態保護と牧畜民定住プロジェクト	2007 年 6 月 ～ 2012 年 3 月
日本（東芝）、清華大学	電力機器の高性能化、排ガス中の汚染物質低減制御、省エネ実現のための新材料開発等で共同研究。2008 年 4 月に環境研究センターを共同で設立。	2007 年 10 月～
米国政府	「中米エネルギー・環境 10 ヵ年協力枠組み」を締結。	2008 年 6 月
全米工学アカデミー、中国工程院	エネルギー・環境分野での協力了解覚書に調印。とくに再生可能エネルギーの共同研究に重点を置き、気候変動やエネルギー・環境保全等に関する戦略科学技術政策フォーラム、学術シンポジウムを実施。	2008 年 6 月
米国政府	「クリーン・エネルギー協力強化協定」	2009 年 11 月
ロシア	「第 14 回中露定期首相会談」で、中露天然ガス協力ロードマップを締結し、2014 ～ 2015 年にかけてガスの供給を開始することに加え、原子力や石炭の分野での大型協力プロジェクトを進めることで合意。	2009 年 10 月

第2節　環境及び資源･エネルギー分野の現状及び動向

1　環境

(1)　地球温暖化

①二酸化炭素排出量

オランダ環境評価機関（MNP）は 2007 年 6 月、2006 年の中国の二酸化炭素排出量が米国を抜いて世界最大になったと発表した。MNP によると、2005 年時点では中国の二酸化炭素排出量は米国を 2% 下回っていたが、2006 年には米国が 58 億トンだったのに対して、中国は 62 億トンとなり、米国の排出量を初めて上回った。

MNP は、化石燃料の燃焼とセメントの製造によって排出される二酸化炭素だけを集計しており、発電部門とセメント製造における石炭の利用拡大が二酸化炭素の排出増大につながったと分析した。

中国外交部の秦剛報道官は 6 月 21 日の定例会見で、中国の 1 人あたりの二酸化炭素排出量が 3.66 トンであるのに対してオランダは 11.4 トンもあると指摘したうえで、現在の地球温暖化を招いた主な原

因は、西側先進国が工業化の過程で長年にわたって蓄積してきた排出量と現在の1人あたりの高い排出量にあると批判した。

また、京都議定書には中国を含めた発展途上国の排出削減目標はないものの、中国としては真剣かつ積極的に排出削減に努力を払い、地球温暖化問題の解決に国際社会とともに取り組んでいるとの見解を表明した。

国家発展改革委員会が2007年6月に公表した「気候変動国家方案」(「中国応対気候変化国家方案」)は、あらゆる手段を講じて温室効果ガスの排出削減に取り組むとの方針を明らかにする一方で、排出削減の量的目標は明示しなかった。

中国政府は、同方案の中で、以下のような具体的な気候変動の証拠があるとの見方を示した。

—気　　温：過去100年の間に平均気温が0.5～0.8度C上昇した。これは、世界の気温上昇と比べるとわずかだが高い。中国での気温上昇は、ほとんどが過去50年間に観測されている。中国国内での傾向を見ると、長江南部より西部や東部、北部での温暖化が顕著になっている。とくに冬季の気温上昇が大きく、1986年から2005年にかけて20年連続で暖冬を記録した。

—降 雨 量：過去100年間では、年間降雨量に顕著な変化は見られなかったものの、地域別に見るとかなりの違いがある。年間降雨量の減少が顕著なのは北部、北西部の東側、北東部で、このうち北部での減少が最も大きい。一方で、南部と北西部では降雨量が大きく増加した。

—異常気象：中国全土における異常気象の頻度と強さについては、この50年間に明らかな変化が見られた。具体的には、北部と北東部では渇水、長江中流・下流、南東部では洪水が深刻化した。

—海面水位：中国の沿岸部での海面水位の上昇は、過去50年間では年間2.5mmで、世界平均よりわずかだが高かった。

—氷　　河：中国の山岳氷河は後退しており、そうした傾向が加速している。

②温暖化の将来予測

中国の研究者らは、「気候変動国家方案」の中で、以下のように、将来的には気候変動（温暖化）の傾向がさらに強まると予測している。

—年間平均気温は2000年に比べると、2020年時点で1.3～2.1度C、2050年時点では2.3～3.3度C、それぞれ上昇する。とくに気温の上昇が顕著なのは、北西部と北東部である。2030年までに北西部では1.9～2.3度C、南西部では1.6～2度C、青海・チベット高原では2.2～2.6度C、それぞれ上昇するとみられる。

—降雨量については、今後50年間は増加すると予測される。中国全体で見ると、2020年までに2～3%、2050年までに5～7%増加する。最も増加するとみられているのは南東部の沿岸地域である。

—異常気象の発生頻度が増加し、社会経済や国民生活に計り知れない影響を及ぼすと考えられる。

—乾燥地帯が拡大し、砂漠化のリスクが増大することも考えられる。

—海水面は引き続き上昇すると考えられる。

—青海・チベット高原と天山山脈の氷河は加速度的に後退し、小さい氷河の中には消失するものも現れる。

③気候変動戦略目標

中国政府は、「気候変動国家方案」の中で、気候変動に対応するための戦略目標として、①温室効果ガスの排出抑制②気候変動に対する適応能力の向上③気候変動に関連した科学、技術、研究開発の水準向上④気候変動に対する国民の意識向上――等をあげている。

このうち、温室効果ガスの排出抑制を目的として、経済成長パターンの転換を加速するとともに、省エネに関する政策指針を強固なものとするとの方針を打ち出した。

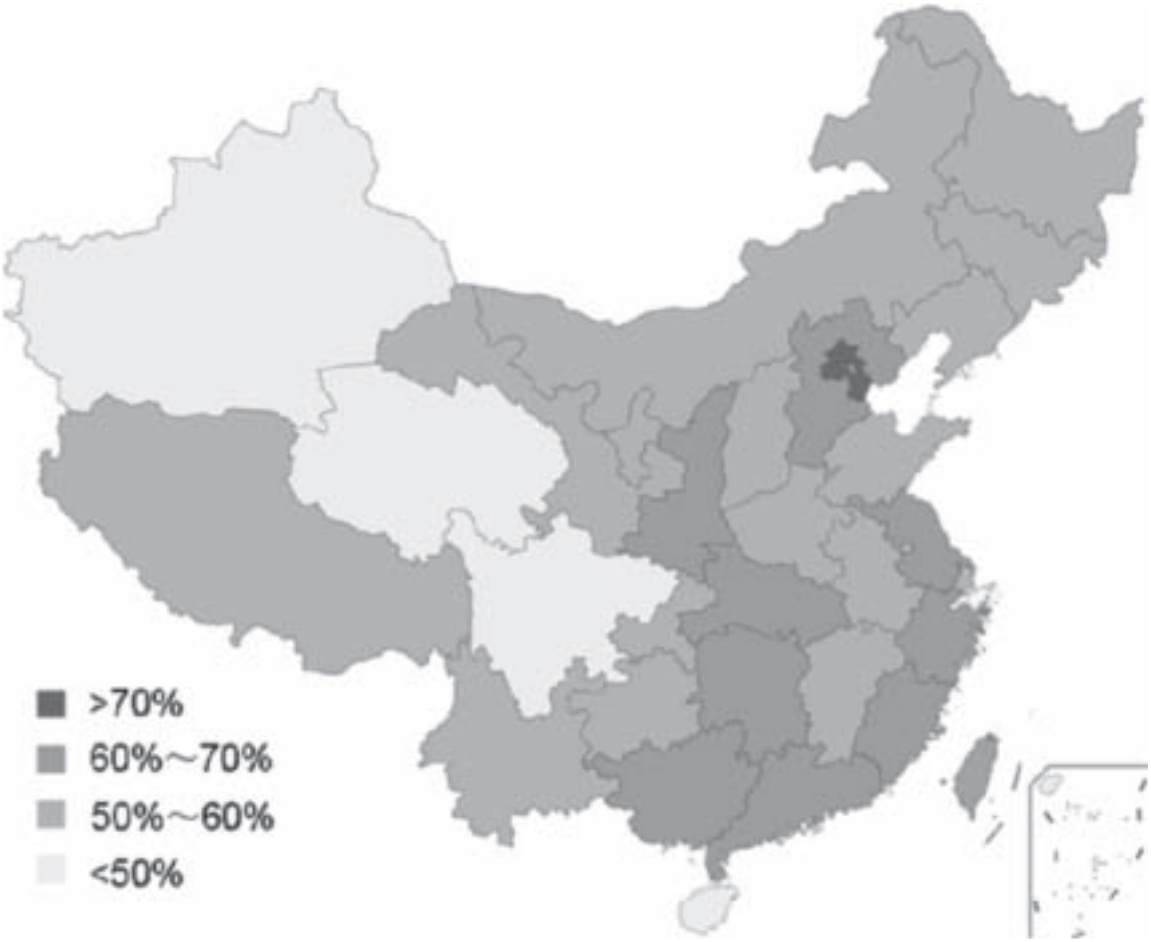
具体的には、省エネに対する政府の監督・管理の強化、省エネ技術の研究開発・実証・導入を促進することに加えて、市場原理に基づいた省エネに関する新しいメカニズムを軌道に乗せるというのが中国政府の考え方である。また、省エネに対する国民や社会の意識を向上させ、省エネ社会の構築を加速することが温室効果ガスの排出抑制に貢献すると見ている。

国家方案では、温室効果ガスの排出抑制の一環として、エネルギー供給構造の最適化にも言及されており、再生可能エネルギーと原子力発電を積極的に開発するとともに、コールベッドメタン（coal-bed methane）の利用を加速することが含まれている。

具体的な目標としては、大規模水力発電を含めて、一次エネルギー供給に占める再生可能エネルギーの割合を2010年までに10%に引き上げるとともに、コールベッドメタンを最大で100億m^3採収するとしている。

このほか、冶金や建築資材、化学工業といった分野の産業政策を強化し、循環経済を発展させるという方針も掲げている。資源の利用効率を高め、窒素酸化物の排出抑制を強化することも温室効果ガスの排出削減に貢献すると見ている。

第 2-4-2-1 図　各省・自治区・市別に見た「第 11 次 5 ヵ年」期の省エネ達成度



出典：「中国応対気候変化的政策与行動　2009 年度報告」（国家発展改革委員会、2009 年 11 月）

④気候変動と CDM

中国政府は 2008 年 10 月、「中国の気候変動政策と行動」（「中国応対気候変化的政策与行動」）と題する白書を公表した。白書は、中国が気候変動への対応を重視しているとしたうえで、先進国に対して率先して排出削減を求めるとともに、発展途上国に対して資金や技術の面で協力するよう求めた。

白書では、クリーン開発メカニズム（CDM）が国内の持続可能な発展を促進するうえで積極的な役割を果たすことを重視し、CDM 事業協力に参加することを通じて世界の温室効果ガスの排出削減に貢献したいとの考えを示した。

また中国は、政府部門や業界、学術団体、諮問サービス機関、金融機関などが CDM 事業を推進するため、キャパシティ・ビルディング（能力開発：トレーニングなどを通じて教育・訓練を行い、CDM 等に関わる人々や組織の能力の向上をはかること）を強化したと指摘した。

同白書によると、2008 年 7 月 20 日までに中国が国連に登録することに成功した CDM 協力事業は 244 件に達し、これらの事業によって二酸化炭素相当で年間 1 億 1300 万トンの排出削減が期待されるとしている。

こうした CDM 事業に推進によって、中国国内の再生可能エネルギーの発展と省エネが促進されただけでなく、関係政府部門や企業、組織、個人の気候変動意識が向上したことから、中国としては効果的で有益な協力メカニズムとして CDM を 2012 年以降も引き続き実施する必要があるとの見解を表明した。

一方で、CDM 事業実施における公平、透明、簡略化などをさらに進めるとともに、先進技術の発展途上国への移転を促進し、ホスト国が CDM 事業開発の中でさらに重要な役割を演じる必要があると主張した。

これに関連して中国の劉延東・国務委員は 2008 年 4 月 24 日、北京で開催された気候変動と科学技術の革新に関する会議で、気候変動に対する発展途上国の能力を改善するため、先進国は技術移転を拡大する必要があると強調した。

なお、中国の楊潔篪外交部長は 2009 年 2 月 21 日、訪中した米国のヒラリー・クリントン国務長官との会談後、両国が気候変動への対応で協力を強化し、2009 年末にデンマークのコペンハーゲンで開催される国連気候変動枠組み条約締約国会議を成功させることで合意したことを明らかにした。

⑤ 2020 年までの温室効果ガス排出削減目標

中国は温家宝・首相が主宰した 2009 年 11 月 25 日の国務院常務会議で、2020 年までの温室効果ガスの排出削減目標を決定し、政策措置と行動方針を打ち出した。具体的には、2020 年までに単位 GDP（国内総生産）あたりの二酸化炭素排出量を 2005 年比で 40 ～ 45%削減するとしたうえで、こうした目標を、拘束力を持った指標として国民経済と社会発展の中長期計画に組み込む考えを明らかにした。

また、再生可能エネルギーの拡大や原子力発電所の建設推進などによって、一次エネルギー消費に占める非化石エネルギーの割合を 2020 年までに約 15%に引き上げる方針を示した。

(2) 環境汚染・破壊

①環境汚染の現状

国務院の承認を受けて 2007 年 11 月に公布された「国家環境保護『第 11 次 5 ヵ年』規画」では、二酸化硫黄と化学的酸素要求量（COD）を 2010 年までに 2005 年比で 10%削減するとの目標が掲げられた。また、汚染が深刻な湖沼や河川での対策を急ぐとともに、都市部における汚水・ゴミ処理に全力で取り組み、飲用水源の安全を確保する方針も打ち出された。

環境保護部が 2008 年 6 月に公表した「中国環境状況公報」によると、排出削減の努力が実を結び、2007 年には主要排出物が減少に転じた。環境保護部は、歴史的に重要な一歩と高く評価した。具体的な成果は以下の通りである。

—脱硫装置を設置した石炭火力発電所の占める割合が 2005 年の 12%から 48%に上昇した。

—都市部における汚水処理率が 52%から 60%に上昇し、COD が 1383 万 3000 トンとなり前年から 3.14%減少した。

—大気中への二酸化硫黄排出量が 2468 万トンとなり、前年から 4.66%減少した。

—河川や湖沼等の水域環境の改善に着手し、主要河川では水質汚染防止計画等が立案された。

—リサイクルの全プロセスにおいて環境経済政策が制定され、金融や貿易等の各種経済手段によって環境保護がはかられた。

一方で環境保護部は、全国の環境状況は相対的に改善しているものの、依然として厳しい状況にあるとの認識を示している。とくに、水質汚染が深刻で、長江や黄河などの 7 大河川の水質が前年と変わっていないことを明らかにした。また、農村部では環境汚染と生態破壊という 2 つの脅威に直面しているとの見解を示している。

環境保護部によると、国が定めた水質汚染対策重点流域の範囲が拡大し、総面積がすでに国土の

40％を占めていることも明らかになった。

国務院は、「第9次5ヵ年」規画の実施後、「三河三湖」（淮河、海河、遼河、太湖、巣湖、滇池）を国家整備重点流域に指定した。また、「第10次5ヵ年」期間には、松花江流域、三峡ダム及び上流、南水北調（南方地域の水を北方地域に送り慢性的な水不足を解消するプロジェクト）水源地及びその沿線を追加するとともに、2008年には「黄河中上流域水汚染対策計画」を承認している。

また、環境保護部が2009年6月4日に公表した「2008年版中国環境状況公報」によると、2008年のCOD排出量は対前年比4.42％減の1320万7000トンに、また二酸化硫黄排出量は対前年比5.95％の2321万2000トンに減少したことが明らかになった。2005年と比べると、CODは6.61％、二酸化硫黄は8.95％減少した。

同公報によると、2008年には都市汚水処理能力が新たに1日あたり1149万トン追加され、都市と農村部含めた全国の汚水処理率はそれまでの62％から66％に上昇した。また、新たに9712万kWの石炭火力発電所に脱硫装置が設置され、脱硫装置が付いた火力発電所は合計で3億6300万kWに達した。

②環境汚染の防止

こうした状況の中で、世界的な金融危機に対応するための内需拡大策の一環として環境保護をさらに推進する方針が打ち出された。環境保護部の周生賢・部長は、今後3年にわたって1兆元以上の資金を集め環境保護に投入していくとの考えを明らかにしている。

環境保護部は2008年11月、国務院の内需拡大策に関する決定に関連して、以下の6項目の方針を定めた。

―汚染物質の排出削減を強化する：汚水処理場の建設を加速するとともに、汚染抑制プロジェクトを推進し、構造調整及び環境管理を実施する。

―環境アセスメントと新規プロジェクトへの審査を強化する：環境アセスメントと新規プロジェクトへの審査の効率化をはかり、内需拡大策の実施にあたって環境アセスメントの役割を発揮する。

―農村における環境保護を強化する：農村環境総合整備を進め、汚染が深刻な村落に対して集中的に取り組みを行う。農村部の汚染処理に有効な技術の導入をはかる。農村部でのゴミ処理に積極的に取り組み、土壌汚染や鉱工業汚染、生態系破壊を防止する。

―環境関連法律の執行を強化する：環境保護キャンペーンなどの活動を通じて、環境関連法律の執行を強化する。企業による違法な汚染物質排出を取り締まり、影響が深刻な案件については責任を徹底的に追及する。

―環境経済政策の健全化をはかる：環境保護にプラスとなる経済政策を健全化し、汚染物質排出費改革を軌道に乗せる。エネルギー多消費・高汚染製品及び技術に関するリストを作成するとともに、エコ貸付制度及び貿易・税収政策を徹底し、環境汚染責任保険の試行を進める。

―環境保護能力の向上につとめる：環境保護に関連した科学研究能力に加え、環境モニタリング能力を強化し、中部・西部のモニタリング設備建設に対する支援を中央財政からとりつける。

住宅・都市農村建設部の仇保興・副部長は、都市と農村の水環境の改善、水質汚染の抑制・処理を促進するため、今後2年間で135億元の補助奨励金を投入する意向を表明した。同副部長によると、都市部では多くの場所で配水管が敷設されていないため、汚水の処理が制約を受けている。このため、「第11次5ヵ年」期（2006～2010年）には汚水整備費用として350億元以上が投入されることになっている。

また、農村部での水環境の整備も今後の投資の重点として位置付けられており、浙江省や河南省、山東省をはじめ、今後数年をかけて多くの省や自治区の県級の都市に浄水場を設置することが計画されている。全国2万の鎮に汚水処理施設を整備するためには1兆元が必要と推定されている。

地方レベルでも、環境汚染防止に巨額の資金が投入されることになっている。上海市では、2009年から第4期目となる環境保護対策計画がスタートすることになっているが、3年間で政府主導によるプロジェクト向けに約660億～680億元が投じられる。具体的には、大気や水質の改善、固体廃棄物・ゴミ処理などに充てられる。

安徽省では、2010年までに湖と河川の汚染対策として110億元を投入する計画になっている。このうち巣湖関係では56件のプロジェクトが予定されている。内訳は、産業廃棄物の排出対策19件、都市下水処理対策12件に加えて、別途70億元が必要になると見積られている流域の生態系改善が25件となっている。中国で5番目に多い淡水を抱える巣湖では2007年夏、アオコが異常発生し、近隣都市の飲用水の供給に影響が及んだだけでなく水性生物にも危害をもたらした。

③汚染防止技術

環境保護部は2009年12月11日、省エネと汚染物質の排出抑制と環境保護産業の発展を目的とした「2009年度国家先進汚染防止技術模範名簿」と「2009年度国家奨励発展的環境保護技術目録」を制定し、各省や自治区、直轄市の関係当局に対して通知した。これにともない、2008年度の名簿と目録は廃止された。

このうち汚染防止技術の中には、生産に入る前の試験が終了した技術から、小規模ながら実際に利用されている技術が含まれている。具体的には、重金属で汚染された土地の土壌固化・安定化処理技術や廃棄電池資源化利用技術などがあげられている。

また、国が奨励する環境保護技術は全部で102種類がリストアップされている。この中には、100万kW級石炭火力発電所の電気集じん器や廃棄蓄電池の資源化利用技術、農業廃棄物を用いた発電技術などが含まれている。

こうしたなかで、水質汚染の抑制・管理を重大科学技術プロジェクトとして位置付け、国が支援することになった。科学技術部が2009年2月20日に明らかにしたもので、「三河三湖」に加えて、三峡ダム等に焦点を定めて、科学技術面から水質汚染の解決をめざす。

(3) 資源循環

資源の大量消費という粗放型の経済開発にともない環境悪化が深刻化している中国は、「第11次5ヵ年」期において環境に優しい資源節約型の循環型経済の推進を掲げた。具体的には、単位GDPあたりのエネルギー消費量を2005年比で20%削減するとともに、単位工業生産あたりの水使用量を30%削減する目標を掲げた。また、固体廃棄物の総合利用率を55.8%から60%に引き上げることを明記した。

国家発展改革委員会の解振華･副主任は2007年11月26日､地方政府が循環型経済の促進をエネルギー消費の削減や汚染物質抑制目標の達成における重要指針としており、中国の循環型経済モデルはすでに初歩的に形成されたとの見解を表明した。

同副主任によると、中国の工業固体廃棄物の総合利用率は56%に達し、鉄鋼産業における年間廃鉱利用量は粗鋼生産量の20%、非鉄金属廃棄物の年間回収利用率は年間生産量の約25%に達している。

一方で同副主任は、科学技術面での支援が不足しており、資源節約と環境保護における重要技術の研究・開発も不十分で、資源の高効率利用及び循環利用に関する中核技術を飛躍的に進歩させる必要があ

るとの見方を示した。また、①体制が十分に整備されていない、②一部の資源製品の価格形成メカニズムには資源の希少性が十分に反映されていない、③汚染者による費用負担の原則が徹底されていない――などの問題点を指摘した。

こうしたなかで2008年8月29日、省エネとリサイクルの一層の促進をめざす内容を盛り込んだ「循環経済促進法」が第11期全国人民代表大会常務委員会で承認され、2009年1月から施行された。

同法では、「循環経済」を生産・流通・消費などの過程における減量化・再利用・資源化活動を指すと定義している。各企業に対しては、節水技術を導入したうえで管理を強化するとともに、新築の建物やプロジェクトでは節水技術を設置することを要求した。

また、原油の精製プラントや発電所、鉄鋼プラントでは、石油を浪費するボイラ等の使用を中止し、天然ガスをはじめとするクリーンな代替燃料にするよう求めている。企業や政府部局に対しては、新設の建物では太陽や地熱エネルギーなどの再生可能エネルギーを用いた製品を採用するよう指示した。

このほか、炭鉱廃棄物や石炭灰などをリサイクルして広範に利用することを企業に要求している。農家や地方当局に対しては、トウモロコシの茎や家畜の排泄物などを使ってメタンガスを発生して利用することを推奨するとしている。

同法では、リサイクル技術の革新を推奨するために、中央政府が企業に対して資金を提供することも規定されている。省エネ技術や機器を導入・採用する企業に対しては税制上の優遇措置が与えられる。一方で、こうした規定に違反した場合の罰則規定も盛り込まれた。

(4)　自然生態管理

中国政府は毎年、「世界環境デー」（6月5日）にあわせて国内の環境の状況を公表している。2006年のテーマは「生態安全・環境配慮型社会」で、6月4日に「中国生態保護」を公表し、中国の生態系保護の状況について初めて明らかにした。

それによると、中国政府は生態系保護事業を強く重視し、以下のような措置によって環境配慮型社会の構築に向けて努力するとの方針を示した。

①自然保護区と重要生態機能保護区の整備推進

全国の各種自然保護区は合計2349ヵ所で総面積は150万km^2、国土面積の約15％を占めている。「国家重点生態機能保護区規画（2006～2020年）」を検討中であり、中国重点生態機能保護区の準備と整備を統一的に計画、実施する。

②資源開発、水資源開発、観光資源開発にあたっての生態系保護の強化

③生態モデルの系統的整備事業の展開

1995年から233の地区・機関が国家クラスの生態モデル区に指定された。また、海南、吉林などの9省で生態整備事業が行われた。

④農村生態保護の強化

「農村小康（いくらかゆとりある）環境行動計画」準備実験区をスタートさせ、「家畜畜産業汚染防止管理弁法」、「家畜畜産業汚染物排出基準」、「家畜畜産業汚染防止技術規範」などを定めた。土壌汚染を規制するため「土壌環境基準」などを制定した。

また環境保護部が2009年6月4日に公表した「中国環境状況公報」と題する2008年版環境白書では、自然保護区の建設・管理状況について、2008年末現在、全国で各種の自然保護区が2538ヵ所建設され、保護区の総面積が約1億5000万ヘクタールに達したことを明らかにした。このうち、国家級の自然保

護区は303ヵ所で総面積は9120万ヘクタールとなっており、全保護区の面積の61.2%を占めている。

中国では生態・環境整備に関連した個々のプロジェクトも着々と進んでいる。中国科学院は2008年1月28日、同研究院傘下の新疆生態地理研究所、新疆農業大学、タリム川流域管理局などが共同で実施する乾燥・砂漠化地域の生態系修復再生研究プロジェクトがスタートしたことを明らかにした。

同プロジェクトでは、①砂漠化地域の修復または劣化した生態系の回復・再生技術の開発及びモデル地区の建設②砂漠・オアシス境界域の生態多様性構築または生態環境保全技術の開発及びモデル地区の建設③乾燥・砂漠化地域の土壌生態環境の安全と生態系の持続的管理に関する研究――が行われる。

青海省では、「青海湖流域生態環境保護・総合管理プロジェクト」が2008年5月26日にスタートした。10年内に青海湖の生態環境を最大限回復させるのが目的で約16億元が投じられる。

同プロジェクトでは、湿原の保護（約85万ヘクタール）、荒廃草地の修復（約28万ヘクタール）、草原における鼠害の予防（約130万ヘクタール）、砂漠化の防止（約4万ヘクタール）、生態保護林の造林（約3万4000ヘクタール）などが実施される。

このうち湿地保護や荒廃した土地の修復、生物多様性保護に全体資金の93%が投入される。青海湖では近年、水位が低下しており、流域の生態系の後退が顕著になっている。この50年間に水位は3.78mも低下し、湖面面積も362km^{2}減少した。

また、2008年11月29、30の両日には、「青海湖流域の生態・環境修復技術に関する収集・実験モデル・プロジェクト」が正式にスタートした。同プロジェクトは、「第11次5ヵ年」期における国家科学技術重点プロジェクトの1つであり、中国科学院・地球環境研究所、同北西高原生物研究所、北京師範大学などが参加する。

このほか、2008年9月2日には広東省恵州市の「西湖クリーン・プロジェクト」が正式にスタートしている。総延長3kmのパイプによって平湖、豊湖、東江など9ヵ所の取水地点から西湖まで毎日5万トンのクリーンな水を1ヵ月程度導水することによって、西湖の水質や生態環境が大幅に改善することが期待されている。

恵州市は西湖プロジェクトを重点プロジェクトとして位置付け、2007年から1億5000万元を投じて恵州西湖風景区の整備事業を開始した。このうち、1200万元が西湖クリーン・プロジェクトに投入された。西湖の景観をとりもどすために、今後5年間で4～5億元が投じられることになっている。

中国の砂漠化対策にとって特別な位置関係にある寧夏回族自治区では、砂漠化対策と生態建設を専門とする人材を育成する学校が設立されることになった。2009年11月22日付「新華社」が伝えた。この学校は、科学研究施設などを含めて330ヘクタールのキャンパスで構成された職業技術学院で、2010年8月に1期工事が竣工し、9月には学生を募集することになっている。

第 2-4-2-1 表 中国の自然保護区（2007 年）

省・自治区・直轄市	保護区の数（ヵ所）					面積（km^2）				
	国家級	省級	市級	県級	合計	国家級	省級	市級	県級	合計
北　京	2	12	6	0	20	264	714	361	0	1339
天　津	3	5	0	0	8	101	618	0	0	719
河　北	11	18	2	3	34	2165	3302	88	103	5658
山　西	5	41	0	0	46	829	10566	0	0	11395
内モンゴル	23	52	33	84	192	38437	71626	4363	21280	135706
遼　寧	12	27	35	22	96	9364	8260	7941	1022	26587
吉　林	11	14	3	6	34	7837	14310	205	230	22582
黒龍江	20	59	35	72	186	20583	26019	4194	8537	59333
上　海	2	2	0	0	4	662	276	0	0	938
江　蘇	3	10	10	8	31	3362	854	1679	219	6114
浙　江	9	10	0	34	53	967	1278	0	375	2620
安　徽	6	27	6	64	103	1642	2818	56	807	5323
福　建	12	25	9	46	92	2058	1385	751	928	5122
江　西	8	22	2	106	138	1402	2880	36	5546	9864
山　東	7	23	24	21	75	2567	4546	2528	1331	10972
河　南	11	21	1	2	35	4430	3242	1	14	7687
湖　北	9	15	21	18	63	2176	3197	3122	1438	9933
湖　南	14	28	0	53	95	5519	4024	0	2564	12107
広　東	11	52	119	165	347	2364	5493	3752	23096	34705
広　西	15	44	3	11	73	2862	8460	1189	1479	13990
海　南	9	24	22	13	68	1020	2617	523	401	4561
重　慶	3	20	0	27	50	1955	3735	0	3285	8975
四　川	22	62	31	48	163	21004	34618	14531	20479	90632
貴　州	8	4	22	95	129	2435	584	2198	4345	9562
雲　南	16	52	71	59	198	14317	18885	5573	3498	42273
チベット	9	6	3	22	40	371531	38161	48	15	409755
陝　西	9	34	4	3	50	3200	6298	615	346	10459
甘　粛	13	40	0	4	57	68612	29006	0	1149	98767
青　海	5	6	0	0	11	202525	15697	0	0	218222
寧　夏	6	7	0	0	13	4392	676	0	0	5068
新　疆	9	18	0	0	27	136061	78308	0	0	214369
合　計	303	780	462	986	2531	936643	402453	53754	102487	1495337

出典：「2007 年全国環境統計公開報告」（環境保護部、2008 年 9 月）

2　資源・エネルギー

(1)　資源開発

①鉱物資源

国土資源部が 2009 年 4 月 1 日に公表した「2008 年国土資源公報」によると、2008 年に地質探査に投じられた資金は社会投資 624 億 6000 万元、財政支出 92 億 6000 万元で合計 717 億 2000 万元となり、前年の 781 億 2000 万元から 8.2%減少したものの、依然として高い水準を維持している。

こうした結果、新たに 209 ヵ所の大・中規模鉱産地が発見され、石炭や天然ガス、銅などの鉱物資源の埋蔵量が増加した。具体的には、15 ヵ所の億トン級のオイルガス埋蔵区が発見・実証されたほか、

石油 13 億 4000 万トン、天然ガス 6472 億 m^3、石炭 231 億トンの埋蔵量が新たに明らかにされた。

また、2008 年の主要鉱物資源の生産量を見ると、原炭が 27 億 9300 万トンで前年比 10.6％増、以下、原油 1 億 9000 万トン（同 2.2％増）、天然ガス 760 億 8000 万 m^3（同 9.9％増）、鉄鉱石 8 億 2400 万トン（同 16.5％増）、粗鋼 5 億 100 万トン（同 2.5％増）、金 282 トン（同 4.3％増）、10 種類の非鉄金属 2520 万トン（同 5.9％増）、リン鉱石 5074 万トン（同 11.7％増）、原塩 59536 万トン（同 3.5％減）、セメント 13 億 8800 万トン（同 2％増）――などとなっている。

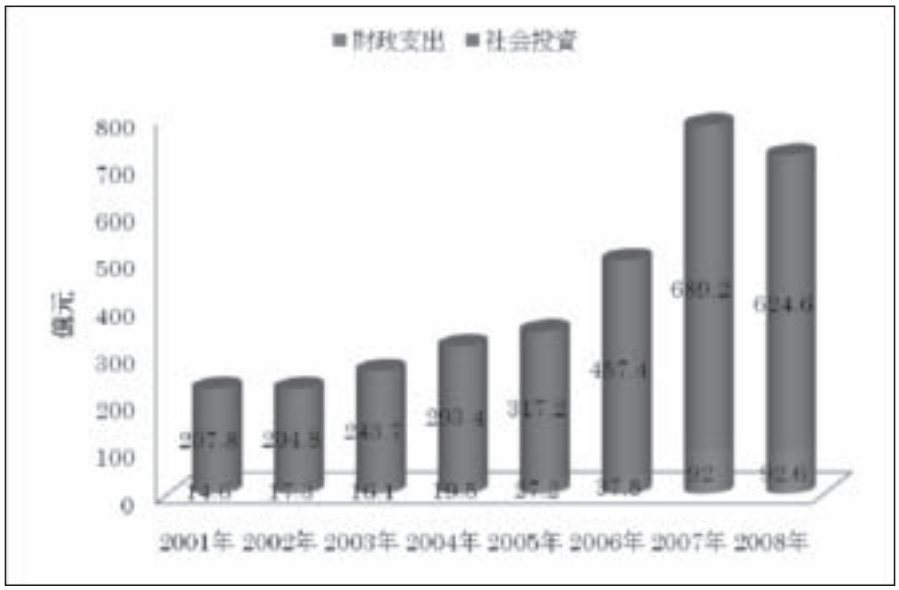
なお、中国有色金属（非鉄金属）工業協会によると、中国の 10 種類の非鉄金属生産量は 7 年連続で世界 1 位となった。2008 年の非鉄金属の輸出総額は 874 億米ドルを記録し、1978 年の実績の 108 倍に達した。

同公報によると、中国は 2008 年に 1 億 7889 万トンの原油を輸入した。輸入先は全部で 42 ヵ国・地域に及び、サウジアラビアが全体の 20.3％を占めトップ、以下、アンゴラ 16.7％、イラン 11.9％、オマーン 8.2％、ロシア 6.5％などと続いている。2008 年の石油消費量が 3 億 6000 万トンであることから、同年の中国の石油輸入依存度は 50％である。

国土資源部が 2009 年 1 月 7 日に公表した「全国鉱物資源規画（2008 ～ 2015 年）」（「全国鉱産資源規劃（2008 ～ 2015 年）」）では、国内での資源探査活動を拡大し経済発展のスタイルを転換しなければ 2020 年の石油輸入依存度が現在の 50％から 60％に上昇する可能性があると予測した。

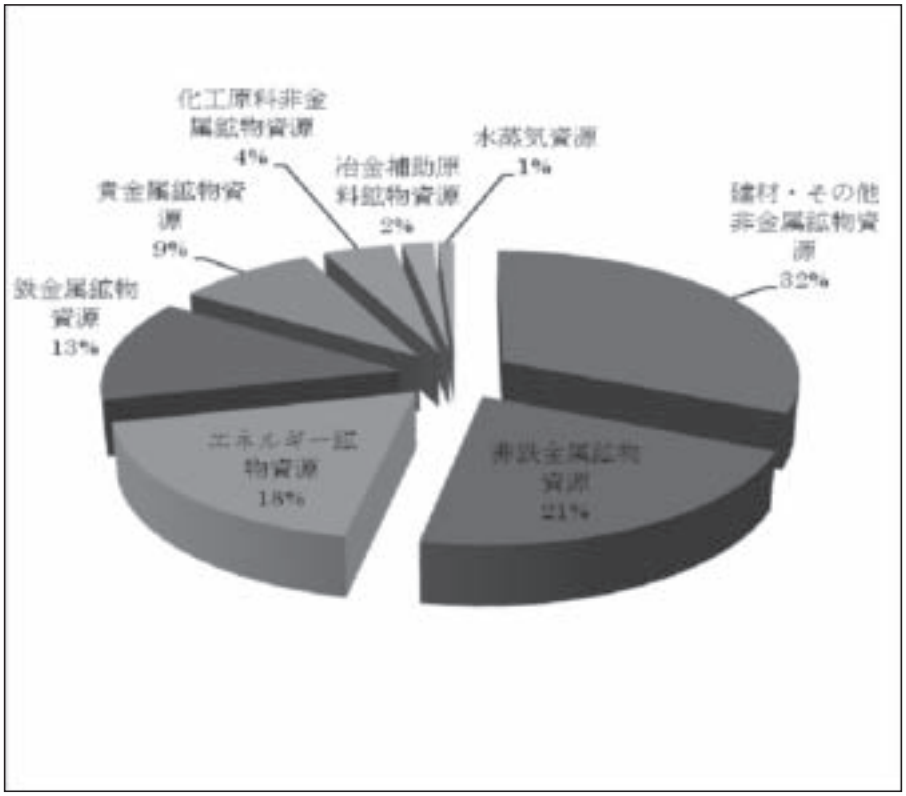
同規画によると、2007 年の中国の原油生産量は 1 億 8700 万トンに達し、需要のほぼ半分を賄ったが、2020 年には石油需要が 5 億トンに、また 2008 年から 2020 年までの累計需要では 60 億トンに達すると見込まれている。このほか、2020 年の需要見通しでは、石炭 35 億トン、鉄鉱石 13 億トン、精錬銅 730 万～ 760 万トン、アルミニウム 1300 万～ 1400 万トンを見込んでいる。

第 2-4-2-2 図　地質探査投資の推移



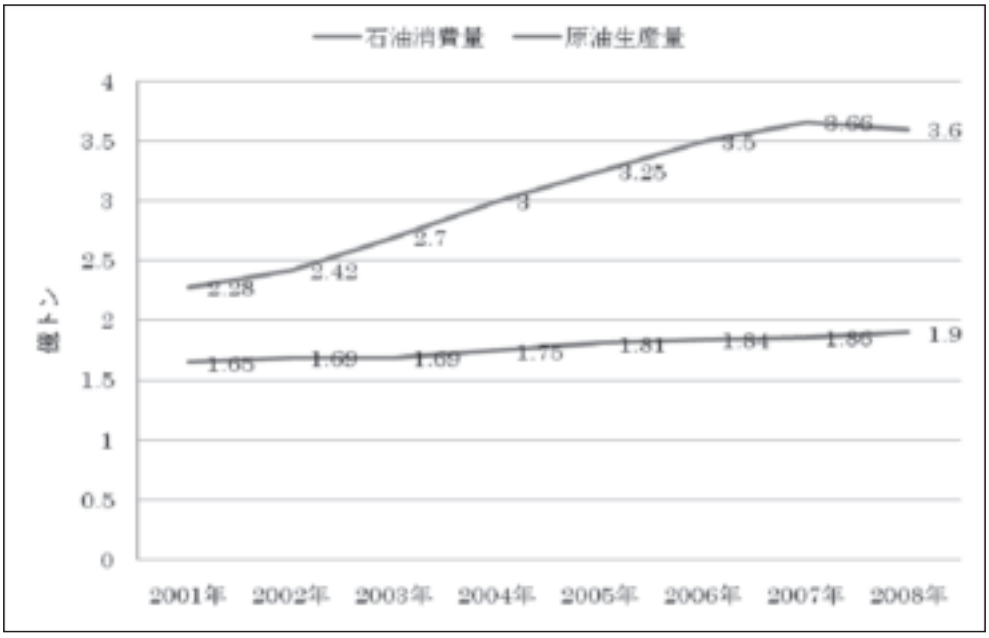
出典：「2008 年国土資源公報」（国土資源部、2009 年 4 月）

第 2-4-2-3 図 2008 年に新たに発見された大・中規模鉱産地 209 ヵ所



出典：「2008 年国土資源公報」（国土資源部、2009 年 4 月）

第 2-4-2-4 図 中国の石油消費と生産量の推移



出典：「2008 年国土資源公報」（国土資源部、2009 年 4 月）

第 2-4-2-2 表　原油の正味輸出国と正味輸入国（2007 年）

正味輸出国	（100 万トン）	正味輸入国	（100 万トン）
サウジアラビア	339	米国	573
ロシア	256	日本	206
イラン	130	中国	159
ナイジェリア	112	インド	122
UAE	105	韓国	118
ノルウェー	97	ドイツ	106
メキシコ	89	イタリア	94
アンゴラ	83	フランス	81
クウェート	82	スペイン	59
イラク	81	オランダ	58
その他	583	その他	515
合　計	1957	合　計	2091

出典：「Key World Energy Statistics 2009」（IEA）

第 2-4-2-3 表　鉱物資源の探査開発状況

	種　　類	成　果	備　考
新規追加資源埋蔵量（2001 ～ 2007 年）	石油（億トン）	66	地質埋蔵量調査
	天然ガス（億 m^3）	37750	〃
	石炭（億トン）	2861.94	資源埋蔵量探査
	鉄（鉱石億トン）	39.38	〃
	銅（金属万トン）	957.87	〃
	ボーキサイト（鉱石億トン）	3.95	〃
	マンガン（鉱石億トン）	1.80	〃
	タングステン（三酸化タングステン万トン）	14.4	〃
	カリ岩塩（カリ塩億トン）	3.08	〃
鉱物資源採掘量（2007 年）	原油（億トン）	1.87	世界 5 位
	天然ガス（億 m^3）	693.1	世界 11 位
	原炭（億トン）	25.25	世界 1 位
	鉄鉱石（鉱石億トン）	7.07	世界 1 位
	タングステン（三酸化タングステン 65％万トン）	8.04※	世界 1 位
	錫（金属万トン）	15.13※	世界 1 位
	アンチモン（金属万トン）	15.29※	世界 1 位
	レアアース（REO 万トン）	12.05	世界 1 位
	金（トン）	213.85	世界 2 位
	リン鉱石（万トン）	4542	世界 2 位
	グラファイト（万トン）	364.28	世界 1 位
	蛍石（万トン）	742.93	世界 1 位
	重晶石（万トン）	407.23	世界 1 位

※：一定規模以上の企業データを集計

出典：「全国鉱産資源規劃（2008 ～ 2015 年）」（国土資源部、2009 年 1 月）

第 2-4-2-4 表　鉱物資源探査予測目標

		2008 ～ 2010 年	2011 ～ 2015 年
新規発見・評価大型重要鉱産地（ヵ所）		120 ～ 130	190 ～ 210
新規追加資源埋蔵量探査	石油（億トン）	30 ～ 35	50 ～ 60
	天然ガス（兆 m^3）	1.5 ～ 1.8	2.8 ～ 3.5
	石炭（億トン）	2100 ～ 2400	5000
	炭層ガス（億 m^3）	1800	10000
	ウラン（金属万トン）	省略	省略
	鉄（鉱石億トン）	30	60
	銅（金属万トン）	600	1200
	ボーキサイト（鉱石億トン）	1.2	2
	鉛亜鉛（金属万トン）	1500	3000
	カリ岩塩（カリ塩億トン）	1.2	2
	リン（P_2O_5 億トン）	3	2

注：石油、天然ガス、炭層ガスは新規追加地質埋蔵量探査

出典：「全国鉱産資源規劃（2008 ～ 2015 年）」（国土資源部、2009 年 1 月）

第 2-4-2-5 表　鉱物資源開発利用目標

		2010 年	2015 年	備　考
重要鉱物年間採掘量	原油（億トン）	＞ 1.9	＞ 2	予測目標
	原炭（億トン）	＞ 29	＞ 33	〃
	炭層ガス（地面採収 / 億 m^3）	50	100	〃
	天然ガス（億 m^3）	＞ 1100	＞ 1600	〃
	鉄（鉱石億トン）	9.4	11	〃
	タングステン（三酸化タングステン 65%万トン）	7.47	7.8	拘束目標
	錫（金属万トン）	14	15	〃
	アンチモン（金属万トン）	13	14	〃
	レアアース（REO 万トン）	12.22	14	〃
鉱物資源備蓄・保存	重要鉱産地備蓄（ヵ所）	40 ～ 50	40 ～ 50	予測目標
鉱物資源開発利用規模	大・中規模鉱山比率（%）	9	10	予測目標
鉱物資源節約・総合利用	鉱物資源総回収率	＋ 5 ポイント	＋ 3 ～ 5 ポイント	拘束目標
	付随鉱物総合利用率			

出典：「全国鉱産資源規劃（2008 ～ 2015 年）」（国土資源部、2009 年 1 月）

長期的視野から国家戦略の下に資源の囲い込みを続ける中国は、海外でも積極的に活動を展開している。中国最大の国営鉱山会社チャイナルコは 2009 年 2 月 12 日、英・豪資源大手のリオ・ティントに総額 195 億米ドルを出資すると発表した。中国企業の海外企業への出資としては過去最大という。また、今回の追加出資で出資比率は現在の 9%から 18%まで上昇すると見られている。

国策として鉱物資源開発が進められる一方で、鉱山採掘にともなう経済損失も問題になっている。国土資源部は 2008 年 5 月 12 日、長期にわたる採掘活動によって生態環境が年々悪化し、地盤沈下などの地質災害が頻繁に発生しており、巨額の経済損失がもたらされていることを明らかにした。

国土資源部によると、中国には現在、11 万ヵ所を超える鉱物採掘所があるが、2005 年までに発生した採掘を原因とした地質災害事故は 1 万 2379 件を数え、経済損失は 161 億元 6000 万元に達した。また、

8457ヵ所の鉱山の地質環境に深刻な影響が出ているほか、採掘による地盤沈下が4500ヵ所・延べ面積では約81万アールに達している。

さらに、続発する炭鉱事故も大きな問題となっている。国家安全生産監督管理総局によると、2007年の炭鉱死者数は3786人に達した。このうち1084人はガス爆発が原因であった。

同総局は2008年8月14日、炭鉱の新しい安全指針に従い、年産30万トン以下の炭鉱の建設を禁止する考えを明らかにした。新しい指針では、2010年までに死者数を20%削減することが目標として掲げられた。また、大規模炭鉱に対しては独自のレスキューチームを編制するよう求めるとともに、小規模炭鉱に対しては近くのレスキューチームと協力して救助作業を行うよう要求した。

中国には現在、1万6000ヵ所の炭鉱があるが、このうち90%は小規模に分類されており、大規模炭鉱に比べて安全面で問題があると指摘されている。このため中国政府は、2010年までに炭鉱の数を1万以下に削減することを計画している。

なお国家安全生産監督管理総局の2009年1月の発表によると、2008年は炭鉱の安全性向上に大きな進展が見られ、生産量100万トンあたりの死亡率、事故件数はいずれも減少した。2008年の炭鉱生産量100万トンあたりの死亡率は前年の1.485から1.182に低下した。事故による死者数も15.1%減少した。そうした事実にもかかわらず、2008年には発生した炭鉱事故は、各地の安全当局が確認しただけでも1091件に達している。

こうしたなかで2009年2月22日、山西省太原市古交の炭鉱でガス爆発が発生し、77人が死亡（行方不明1人）、114人が重軽傷を負った。事態を重く見た中国国務院は同24日、調査チームを派遣した。

②水資源

水利部が2010年1月19日に公表した「2008年中国水資源公報」によると、2008年の自然災害はきわめて深刻で、南部は低温災害に見舞われ、影響が20の省・自治区・直轄市に及んだ。水利施設も甚大な被害を受けた。四川地震は水力発電所や堤防にも大きな影響を及ぼした。黄河では、解氷によって40年ぶりという深刻な洪水が発生した。一方で、東北や華北、西北、華北の黄河･淮河流域（黄淮地区）では、5年ぶりという深刻な干ばつに見舞われ、一部では飲料水の確保に問題が生じた。

同公報によると、2008年の水資源総量は2兆7434億m^3となり、平年と比べて1%減少した。地下水と地表水資源の重複していない分は1057億m^3で、地下水資源全体の13%を占める。このことは、地下水資源の87%と地表水が重複していることを意味している。また、北方6区の水資源総量は4601億m^3となり全体の16.8%を占めたが、平年より12.5%減少した。南方4区の水資源総量は平年に比べて1.7%多く2億2834万m^3となり、全体の83.2%を占めた。

2008年の全国の水供給総量は5910億m^3となり、同年の水資源総量の21.5%となった。供給源別に見ると、地表水が81.2%、地下水が18.3%を占めた。地下水供給量1085億m^3のうち、浅層地下水が80.1%、深層地下水が19.4%を占めた。地区別に見ると、北方6区の供給量が2622億m^3で全国の44.4%を、南方4区の供給量が3288億m^3となり全国の55.6%を占めた。

2008年の中国全体の用水量は5910億m^3で、内訳は生活用水12.3%、工業用水23.7%、農業用水62%、生態・環境補水2%となっている。前年と比較すると、全国の用水量は91億m^3増加した。内訳を見ると、生活用水（19億m^3）、農業用水（65億m^3）、生態･環境補水（14億m^3）が増加した一方で、工業用水が7億m^3減少した。

水利部が2008年10月13日に公表した「2007中国水資源公報」によると、2007年には四川省紅層丘陵の水不足地区における地下水探査及びモデル事業で32万ヵ所に井戸が掘られ120万人の飲用水問題

が解消した。

また雲南省濾西県、貴州省道真コーラオ族ミャオ族自治県、銅仁県、広西チワン族自治区、湖南省龍山県では18件のモデル事業が実施され、25万人の飲用水問題と67万アールの耕地の灌漑用水不足が解消された。

さらに、寧夏回族自治区平羅県や河北省唐県、青海省貴徳県、黒龍江省肇東等、地方病が深刻な地域では地下水検査及び安全な給水モデル事業が実施され、200万の農民をはじめとした住民のために飲用可能な地下水脈が探索された。34ヵ所で進められた安全な給水モデル事業では、30万人に対して飲用水が供給された。

こうした努力にもかかわらず、中国の水不足問題は深刻さを増している。世界銀行は2009年1月12日、中国の水不足の現状分析・評価に加えて、問題解決のための政策・制度に対する提言をまとめた研究レポートを公表し、水資源管理を強化する必要があるとの見解を示した。

そうしたなかで、50年ぶりという深刻な旱魃が中国北部を襲った。2008年11月以降、華北地区の大部分と黄河、長江及び淮河流域など冬まき小麦産地の降水量は前年同期と比べて50～90%、また山西省中部、河北省中部から南部にかけて、河南省北東部、安徽省北西部では90%以上も減少した。事態を重く見た胡錦濤主席と温家宝首相はあらゆる努力を払うよう指示した。

旱魃の緩和に貢献すると期待されている中国最大の水利プロジェクトも着々と進められている。南部の水を北部に送る「南水北調」プロジェクトである。今回の旱魃では、同プロジェクトの「東線プロジェクト」が重要な役割を果たした。旱魃被害が深刻な省の1つである江蘇省では、複数のポンプ場が相次いで淮北地区の河川や湖に送水を開始し、旱魃を緩和する水源が確保された。引水量は10億m^3に達した。

中国政府は、「南水北調」プロジェクトを加速するため、2009年には総額で213億元を投入することを計画している。資金の内訳は、中央財政から65億元、同プロジェクト基金から20億元、銀行融資128億元となっている。

第2-4-2-6表　2008年の各水資源1級区の水資源量

（億m^3）

水資源1級区	降水総量	地表水	地下水	地表水と地下水の重複しない分	水資源総量
全国	62000.3	26377.0	8122.0	1057.3	27434.3
北方6区	19534.8	3681.6	2455.2	919.1	4600.7
南方4区	42465.5	22695.4	5666.8	138.2	22833.6
松花江	4353.2	788.5	426.1	194.2	982.7
遼河	1586.8	305.1	171.7	88.8	393.9
海河	1729.5	126.9	242.1	167.6	294.5
黄河	3443.1	454.2	344.7	104.9	559.0
淮河	2902.1	782.1	430.6	265.1	1047.2
長江	19120.6	9344.3	2416.3	113.0	9457.2
（うち太湖）	450.7	175.7	45.7	23.7	199.4
東南諸河川	3269.5	1724.4	454.4	10.7	1735.2
珠江	10438.0	5682.3	1293.7	14.6	5696.8
西南諸河川	9637.5	5944.4	1502.4	0.0	5944.4
西北諸河川	5520.1	1224.8	840.0	98.6	1323.4

出典：「2008年中国水資源公報」（水利部、2010年1月）

(2) エネルギー

①中国のエネルギーの現状

中国政府は、2007年12月26日に公表した中国初の「エネルギー白書」(「中国的能源状況与政策」)の中で、中国のエネルギー消費は急激に増加しているものの、世界のエネルギー安全保障に脅威をもたらすものではないとの見解を示し、中国脅威論に反論した。

白書によると、中国は石炭を中心として化石燃料資源に恵まれているが、国民1人あたりで見ると世界平均を大きく下回っている。石炭と水力発電の1人あたりの資源量は世界平均の半分しかない。石油と天然ガスは、世界平均の15分の1に過ぎない。

エネルギーの生産地と消費地が離れていることも中国にとっては大きな問題を提起している。石炭は華北と西北地区、水力発電は西南地区、石油と天然ガスは東部、中部、西部、海域部に存在するが、エネルギーの消費地は経済が最も発展した東南部の沿岸地域に限られている。

国家発展改革委員会が2007年4月に公表した「エネルギー発展『第11次5ヵ年』規画」では、省エネを優先的に達成することを貫徹し、国内に足場を固め、環境を保護し、国際的に見て相互に有利となるエネルギー戦略を強化するとの基本方針が示されている。

同規画では、2010年における一次エネルギー消費量を、年平均伸び率4%と仮定して、標準炭換算で27億トンに抑えることを具体的な目標としている。一次エネルギーに占める各エネルギーの割合については、石炭66.1%、石油20.5%、天然ガス5.3%、原子力発電0.9%、水力発電6.8%、その他の再生可能エネルギー0.4%とした。

これは2005年実績と比べると、石炭0.3ポイント減、石油0.5ポイント減であるのに対して、天然ガス2.5ポイント増、原子力0.1ポイント増、水力発電0.6ポイント増、その他の再生可能エネルギー0.3ポイント増となっている。

一方、一次エネルギー生産量については、平均伸び率を3.5%と設定したうえで、標準炭換算で24億4600万トンを目標として掲げた。各エネルギーのシェアの目標は、石炭74.7%、石油11.3%、原子力発電1%、水力発電7.5%、その他の再生可能エネルギー0.5%とした。

これは、2005年の実績と比較すると、石炭1.8ポイント減、石油1.3ポイント減であるのに対して、天然ガス1.8ポイント増、原子力発電0.1ポイント増、水力発電0.8ポイント増、その他の再生可能エネルギー0.4ポイント増となっている。

「第11次5ヵ年」規画の初年度にあたる2006年のエネルギー実績を見ると、一次エネルギーの生産量は標準炭換算で22億1000万トンとなり前年比7.33%増となった。伸び率は、「第10次5ヵ年」期間中(2001～2005年)の平均伸び率である9.82%を2.49ポイント下回った。

このうち原炭の生産量は23億7000万トンとなり、世界1位の座を維持した。石油生産量は1億8500万トンで世界5位、天然ガス生産量は586億m^3で2005年に比べて18.86%の高い伸びを示した。

一方、2006年の一次エネルギー消費量は、標準炭換算で24億6000万トンとなり、前年比9.6%増を記録した。2007年は26億5480万トンで前年から比べて7.8%増加したものの、伸び率は「第10次5ヵ年」期間中の平均伸び率である10.15%を下回った。

一次エネルギー消費に占める石炭の割合は1980年には72.2%を占めていたが、2006年には69.4%まで低下した。これに対して、再生可能エネルギーと原子力発電の占める割合は、80年当時の4%から7.2%に上昇した。

中国の一次エネルギー消費を部門別に見ると、工業部門の消費量が最も大きくほぼ3分の2を占めている。全エネルギー消費に占める工業部門の割合は1997年から減少に転じ、1993年以降では2000年

から 2001 年にかけて最低を記録したものの、2002 年から再び上昇した。

生活部門でのエネルギー消費は、工業部門に次ぐ消費部門として全体に占める割合が 10％をわずかに超える水準で推移してきていたが、2005 年から 2006 年にかけて急速にシェアを落とした。

国家エネルギー局の張国宝・局長は 2009 年 9 月 28 日、2008 年の中国の一次エネルギー生産量が標準炭換算で約 26 億トン、消費量が約 28 億 5000 万トンに達し、生産量では世界第 1 位、消費量は米国に次いで世界第 2 位になったことを明らかにした。エネルギー自給率は 91.2％を記録し、2005 年以来、3 年ぶりに 90％台を回復した。

第 2-4-2-7 表 「第 10 次 5 ヵ年」期間中（2001 ～ 2005 年）の主なエネルギー指標

	単　位	2000 年	2005 年	年平均伸び率（%）
一次エネルギー生産量	標準炭換算（億トン）	12.90	20.59	9.82
内訳：原炭	（億トン）	12.99	22.05	11.16
：石油	（億トン）	1.63	1.81	2.12
：天然ガス	（億 m^3）	272	493	12.63
：水力発電・再生可能エネルギー	標準炭換算（億トン）	0.86	1.41	10.39
一次エネルギー消費量	標準炭換算（億トン）	13.86	22.47	10.15
内訳：原炭	（億トン）	13.20	21.67	10.42
：石油	（億トン）	2.24	3.25	7.73
：天然ガス	（億 m^3）	245	479	14.35
：水力発電・再生可能エネルギー	標準炭換算（億トン）	0.86	1.41	10.39

出典：「能源発展〝十一五〟規劃」（国家発展改革委員会、2007 年 4 月）

第 2-4-2-8 表 中国の一次エネルギー消費とエネルギー構成

年	一次エネルギー消費量（標準炭万トン）	一次エネルギー消費量に占める割合（%）			
		石　炭	石　油	天然ガス	水力、原子力、風力発電
1997	13 億 7798	71.7	20.4	1.7	6.2
1998	13 億 2214	69.6	21.5	2.2	6.7
1999	13 億 3831	69.1	22.6	2.1	6.2
2000	13 億 8553	67.8	23.2	2.4	6.7
2001	14 億 3199	66.7	22.9	2.6	7.9
2002	15 億 1797	66.3	23.4	2.6	7.7
2003	17 億 4990	68.4	22.2	2.6	6.8
2004	20 億 3227	68.0	22.3	2.6	7.1
2005	22 億 4682	69.1	21.0	2.8	7.1
2006	24 億 6270	69.4	20.4	3.0	7.2
2007	26 億 5583	69.5	19.7	3.5	7.3

出典：「中国統計年鑑 2008」（国家統計局編、中国統計出版社）

第 2-4-2-9 表　主要国の一次エネルギー消費とエネルギー構成（2008 年）

国	一次エネルギー消費量（石油換算 100 万トン）	エネルギー別の消費量					
		石油	天然ガス	石炭	原子力発電	水力発電	最大エネルギーと全体に占める割合（%）
米　国	2299.0	884.5	600.7	565.0	192.0	56.7	石油（38.5）
中　国	2002.5	375.7	72.6	1406.3	15.5	132.4	石炭（70.2）
ロシア	684.6	130.4	378.2	101.3	36.9	37.8	天然ガス（55.2）
日　本	507.5	221.8	84.4	128.7	57.0	15.7	石油（43.7）
インド	433.3	135.0	37.2	231.4	3.5	26.2	石炭（53.4）
カナダ	329.8	102.0	90.0	33.0	21.1	83.6	石油（30.9）
ドイツ	311.1	118.3	73.8	80.9	33.7	4.4	石油（38.0）
フランス	257.9	92.2	39.8	11.9	99.6	14.3	原子力（38.6）
韓　国	240.1	103.3	35.7	66.1	34.2	0.9	石油（43.0）
ブラジル	228.1	105.3	22.7	14.6	3.1	82.3	石油（46.2）
英　国	211.6	78.7	84.5	35.4	11.9	1.1	天然ガス（39.9）

出典：「BP Statistical Review of World Energy June 2009」をもとに作成

②新エネルギー

中国にはこれまで、エネルギー全体をカバーした「エネルギー（能源）法」がなかった。このため、エネルギー全体を対象とした国としての長期的な「国家エネルギー戦略」が存在せず、個別のエネルギーを対象とした中長期規画や 5 ヵ年規画等で対応してきた。再生可能エネルギーをはじめとした新エネルギー関係では、「改正再生可能エネルギー法」（2010 年 4 月施行）や「再生可能エネルギー中長期発展規画」（2007 年 8 月）、「再生可能エネルギー『第 11 次 5 ヵ年』規画」（2008 年 3 月）がある。

こうしたなかで、中国科学院は 2007 年 10 月、2050 年におけるエネルギー発展の戦略目標を定めた「応対戦略－持続可能なエネルギー体系の構築」と題する報告を公表した。

具体的には、① 2020 年までに省エネ、クリーン・エネルギー技術を重点的に発展させ、エネルギー効率を向上させる② 2030 年にかけて原子力に加えて、水力発電以外の再生可能エネルギーの発展を重点的に推進する③ 2050 年頃に持続可能なエネルギー体系を構築し、中国の経済社会の持続可能な発展のためのエネルギー需要を基本的に満たし、エネルギー供給に占める化石エネルギーの割合を 60％以下まで低下させ、再生可能エネルギーと原子力を主導的なエネルギーとする――との基本的考えを示した。

中国科学院の路甬祥・院長は 2008 年 3 月 23 日、この報告を受けた形で、2050 年までに原子力発電によって全電力の 25 ～ 30％を、また再生可能エネルギーによって 20 ～ 25％を供給し、化石燃料による電力供給を半分まで減らすという独自の長期戦略ロードマップを公表した。

a）風力発電

再生可能エネルギーの中でも、中国がとくに力を入れているのが風力発電である。中国政府は当初、「再生可能エネルギー中長期発展規画」において 2010 年の風力発電開発目標を 500 万 kW、「再生可能エネルギー『第 11 次 5 ヵ年』規画」では 1000 万 kW としていたが、2008 年には 466 万 kW の風力発電所が新たに運転を開始したことから同年末時点ですでに 894 万 kW に達した。

なお、中国電力企業連合会が 2010 年 1 月 6 日に発表した 2009 年の電力工業統計（速報値）によると、2009 年に新たに 8970 万 kW の発電所が運転を開始したことにより、中国全体の発電設備容量は同年末

時点で 8 億 7400 万 kW に達した。中国では、2006 年、2007 年と 2 年続けて 1 億 kW を超える発電所が新規に運転を開始している。2009 年に新規に運転を開始した発電所の内訳は、火力発電 6076 万 kW、水力発電 1998 万 kW、風力発電 897 万 kW などとなった。

2009 年に 897 万 kW の風力発電所が新たに完成したことから、中国の風力発電設備容量は同年末時点で 1613 万 kW に達した。この数値は、送電網に接続されている分だけであり、世界風力エネルギー協会（Global Wind Energy Council）がまとめた「Global Wind 2008 Report」によると、2008 年末時点の中国の風力発電設備容量は 1221 万 kW で、米国（2517 万 kW）、ドイツ（2390 万 kW）、スペイン（1675 万 kW）に次いで、世界第 4 位となっている。

「再生可能エネルギー中長期発展規画」に掲げられた風力発電目標を**第 2-4-2-10 表**に、また「再生可能エネルギー『第 11 次 5 ヵ年』規画」の目標を同 11 表に、同規画に盛り込まれた風力発電重点地域を同 12 表に示す。

第 2-4-2-10 表　「再生可能エネルギー中長期発展規画」の風力発電開発目標

年	項　目	目　標
2010	総発電設備容量	500 万 kW
	建設重点	①東沿海部と「三北（西北、華北、東北の三地域を指す）」地域に 30 ヵ所の 10 万 kW 級の大型風力発電所を建設。江蘇省、河北省、内モンゴルに 3 ヵ所の 100 万 kW 級の風力発電所を建設。 ②1 ヵ所もしくは 2 ヵ所に 10 万 kW 級洋上風力発電実験プロジェクトを建設。
2020	総発電設備容量	3000 万 kW
	建設重点	①広東省、福建省、江蘇省、山東省、河北省、内モンゴル、遼寧省、吉林省など開発条件を整えた地域に、設備容量 200 万 kW 以上の風力発電所を複数箇所建設する。 ②新疆、甘粛省、内モンゴル、河北省、吉林省の一部地域に 6 ヵ所の 100 万 kW 級大型風力発電所、及び 100 万 kW の洋上風力発電所を建設する。

第 2-4-2-11 表　「再生可能エネルギー『第 11 次 5 ヵ年』規画」の風力発電発展目標

年	項　目		目　標
2010	各種の風力発電設備	総発電設備容量	1000 万 kW
		発電ユニットの生産能力	500 万 kW
		関連設備、部品の生産能力	800 万 kW/ 年
	小型風力発電機	運転台数	30 万台
		総発電設備容量	7.5 万 kW
		設備生産能力	8000 台 / 年

第 2-4-2-12 表 「再生可能エネルギー『第 11 次 5 ヵ年』規画」に盛り込まれた風力発電重点地域

	省	2010 年までの設備容量（万 kW）	
		建設中、または既に建設が完了した発電所	運転中（累計）
重点地域	河北省	300	200
	内モンゴル	400	300
	江蘇、上海の沿海部	200	100
	甘粛省	400	100
	吉林省	100	50
	遼寧省	100	50
	新疆	100	40
	合計	1600	840
その他地域	山東省	60	20
	広東省	60	30
	寧夏省	50	30
	福建省	40	20
	黒龍江省	20	10
	浙江省	25	10
	山西省	25	10
	合計	280	130
その他地区		120	30
合計		2000	1000

b）バイオマス

再生可能エネルギーを用いた発電で風力発電に次ぐ規模となっているのがバイオマス発電で、2008 年末時点で世界全体では 5200 万 kW に達している。このうち中国は、全体の 6.9％に相当する 360 万 kW となっている。

中国では、ワラや木屑、家畜の糞便、エネルギー植物、工業有機廃水、都市生活汚水・ゴミ等が主なバイオマス・エネルギー資源となっている。「再生可能エネルギー中長期発展規画」によると、このうちワラ類は年間 6 億トン程度発生しているが、製紙原料や家畜の飼料に使われる分を除いた約 3 億トンが燃料として利用されている。これは、標準炭に換算すると 1.5 億トンに相当する。また、木屑などの林業廃棄物の発生量 9 億トンのうち、3 億トンを燃料として利用することができる。

このほか、トリハハゼノキやオオアブラギリなどのエネルギー植物を 2000 万ヘクタールほど栽培することも可能で、年産 5000 万トン程度のバイオ液体燃料の原料需要を賄うことができるとみられている。また、家畜の飼育と有機廃水によって年間 800 億 m^3 のメタンを理論上発生できるほか、年間 1 億 2000 万トンの都市生活ゴミが発生すると見込まれている。

中国では 2005 年末現在、家庭用バイオガス発酵槽の設置件数が 1800 万戸で、年間のメタン生産量が 70 億立方メートルに達している。また、合計で 1500 ヵ所に大型の家畜飼育場メタンプロジェクトと有機廃液メタンプロジェクトが完成し、年間 10 億 m^3 のメタンが発生している。

中国は、「再生可能エネルギー中長期発展規画」の中で、2010 年までにバイオマスを用いた発電設備容量を 550 万 kW に拡大するとともに、バイオマス固体成型燃料の年間使用量を 100 万トンに引き上げるとの目標を示している。また、メタンの年間使用量は 190 億 m^3、非食糧系の原料を用いた燃料アルコールの利用量を 200 万トン、バイオディーゼルの年間利用料を 20 万トンに拡大するとの目標を掲

げている。

一方、2020年の目標については、バイオマスを用いた発電設備容量3000万kW、バイオマス固体成型燃料の年間使用量5000万トン、メタンの年間使用量440億m^3、燃料アルコールの使用量1000万トン、バイオディーゼルの年間使用量200万トンなどとしている。

中国は各種の国家規画の中でバイオマス・エネルギーの積極的な利用を打ち出しているが、国家発展改革委員会のウェブサイトに2008年5月16日に掲載されたニュースによると、農業部の孫政才・部長は、人民日報の取材を受け、エネルギー安全と引き換えに食糧安全が損なわれるようなことがあってはならないと強調した。

孫部長は、バイオマス･エネルギーの発展と食糧価格の高騰の間には密接な関係があるとしたうえで、中国の特徴を活かしたバイオマス・エネルギーの発展方針を貫く必要があるとの見解を表明した。

同部長は具体的に、トウモロコシや搾油原料等の植物油脂製品の生産に用いるバイオ燃料の規制を厳しくするとともに、ワラや家畜の排泄物といった農業廃棄物をできるだけ利用して農村でのメタンガス利用を大幅に拡大し、石油化学エネルギーを一部代替する必要があると指摘した。

孫部長によると、中国では毎年、約7億トンのワラと約30億トンの家畜の排泄物が発生している。また、農村での生活廃棄物も毎年3億6000万トン発生しているため、これらをエネルギーとして利用できるポテンシャルはかなりあると推定されている。2007年末時点では、2650万戸の農家でメタンガスが利用されている。年間のメタンガス生産量は、標準炭1600万トンに相当する102億m^3に達している。

第2-4-2-13表に「再生可能エネルギー『第11次5ヵ年』規画」のバイオマス関係の開発目標を、**同14表、同15表、同16表**に「再生可能エネルギー中長期発展規画」に盛り込まれたバイオマス開発目標とバイオマス発電開発目標、バイオマス固体成形燃料開発目標を示す。

第2-4-2-13表　「再生可能エネルギー『第11次5ヵ年』規画」のバイオマスの開発目標

年	項　　目	目　　標
2010	バイオマス発電の総発電設備容量	550万kW
	非食糧系バイオ燃料の年間利用量	200万トン
	バイオディーゼルの年間利用量	20万トン
	農村家庭用メタン発酵槽	4000万戸
	大型のメタン利用プロジェクト	6300ヵ所
	メタン利用量	190億m^3
	バイオマス固体成形燃料の年間利用量	100万トン

第 2-4-2-14 表 「再生可能エネルギー中長期発展規画」のバイオマス開発目標

年	項　　目	目　　標
2010	バイオマス発電の総発電設備容量	550 万 kW
	非食糧系バイオ燃料の年間利用量	200 万トン
	バイオディーゼルの年間利用量	20 万トン
	メタン利用量	190 億 m^3
	バイオマス固体成形燃料の年間利用量	100 万トン
2020	バイオマス発電の総発電設備容量	3000 万 kW
	バイオエタノールの年間利用量	1000 万トン
	バイオディーゼルの年間利用量	200 万トン
	メタンの利用量	440 億 m^3
	バイオマス固体成形燃料の年間利用量	5000 万トン

第 2-4-2-15 表 「再生可能エネルギー中長期発展規画」のバイオマス発電開発目標

目　　標		
2005-2008 年	2010 年	2020 年
1. 農業におけるバイオマス発電(主に藁、秸を燃料とする) 2. 林業におけるバイオマス発電モデル・プロジェクト：各 20 万 kW	農業・林業におけるバイオマス発電（サトウキビの搾りかすを含む）：400 万 kW	農業・林業におけるバイオマス発電（サトウキビの搾りかすを含む）：2400 万 kW
100 ヵ所のメタン利用モデル・プロジェクト：5 万 kW	1. 4700 ヵ所の畜産センターのメタン利用プロジェクト。1600 ヵ所の工業有機排水のメタン利用プロジェクト。 2. 大中型のメタンガス利用約 40 億 m^3。 3. メタンガス発電：100 万 kW	1. 1 万ヵ所の畜産センターのメタン利用プロジェクト。6000 ヵ所の工業有機排水のメタン利用プロジェクト。 2. メタンガスの生成量 140 億 m^3。 3. メタンガス発電：300 万 kW
	ゴミ発電：50 万 kW	ゴミ発電：300 万 kW

第 2-4-2-16 表 「再生可能エネルギー中長期発展規画」のバイオマス固体成形燃料開発目標

項　　目		内　　容
開発目標	2010 年	農村のエネルギー需要を賄い、エネルギー利用効率を改善するため、500 ヵ所のバイオ固体成形燃料モデル・プロジェクトを建設する。バイオ固体成形燃料の年間使用量は 100 万トンに達する。
	2020 年	バイオ固体成形燃料を一般の優良燃料として、利用・普及する。
生産方式	分散式	農村地域で分散式の小型加工方式を採用する。農作物のワラなどを利用する。
	集中式	条件が整った地域に、大型のバイオ固体成形燃料加工工場を建設し、大規模に生産を行う。バイオ固体成形燃料の利用量は 5000 万トンに達する。

c）太陽光・太陽熱

「再生可能エネルギー中長期発展規画」では、太陽光発電の開発目標として、2010年30万kW、2020年180万kWを掲げている。なお、中国資源総合利用協会再生可能エネルギー専門委員会などが共同で公表した「中国光伏（太陽光発電）発展報告」は、中国における太陽光発電のポテンシャルが大きいため、2030年には設備容量が1億kW、年間発電量が1300億kWhに達する可能性があると予測している。

甘粛省の武威市では2008年12月19日、中国としては初めて送電網に接続された太陽光発電所が運転を開始した。中国の5大発電事業者の1つに数えられる中国大唐集団公司が建設していたもので、発電所の設備容量は1000kWである。2009年末までに、当初計画されていた2000kWまで拡張されることになっている。発電所が建設された武威市の砂漠地帯は、年間日照時間が2210時間に達し太陽光発電に有利な条件を備えていることから、年間174万kWhの発電量が見込まれている。

太陽熱発電については、「再生可能エネルギー中長期発展規画」の中で、太陽エネルギーを重点発展分野として位置付け、必要な太陽熱発電技術研究・開発及びモデル試験を行うことが明記されている。

しかし、いまのところ太陽熱利用は温水器に限られている。中国には現在、約500の太陽熱温水器生産会社がある。太陽熱温水器には平板型と真空ガラス管型の2種類があり、平板型が市場シェアの65%、真空ガラス管型が35%を占めている。太陽熱温水器は主として家庭で使われているが、工場や鉱山などでも利用されている。

こうしたなかで中国科学院は2009年1月12日に開いた「2009年度工作会議」での承認を受けて、2050年までの太陽エネルギーの本格利用をめざした「太陽エネルギー行動計画」に着手した。計画によると、「2015年までの分散利用、「2025年までの代替利用」、「2035年までの大規模利用」の3段階を踏んで進められる。

d）地熱エネルギー

中国は地熱エネルギーも豊富であり、国土資源部によると、開発可能な地下熱水資源は年間約67億立方メートルと推定されており、これは標準炭に換算すると3283万トンに相当する。現在、利用されている地下熱水資源は4億4500万m^3と見積もられている。

国土資源部によると、中国の高温地熱資源（150度C以上）はチベット南部から四川西部、雲南西部にかけて分布している。このうち、チベットの羊八井では最高温度が250度Cを超えている。一方、中低温地熱資源（150度C未満）は、華北平原から汾渭盆地、オルドス盆地、松遼平原、蘇北盆地、江漢盆地、四川盆地、銀川平原、河套平原にかけて、また東南沿海地区と胶東、遼東半島にかけて分布している。

中国では第一次石油危機に見舞われた1970年代初めに地熱資源開発がスタートし、試験的な規模で全国に以下のような中低温地熱発電所が建設された。

—広東豊順県鄧屋（90度C、300kW）
—湖南寧郷県灰湯（98度C、300kW）
—河北懐来県後郝窯（87度C、200kW）
—山東招遠県湯東泉（98度C、300kW）
—遼寧蓋県熊岳（90度C、200kW）
—広西象州市熱水村（79度C、200kW）
—江西宜春県温湯（67度C、100kW）

こうした地熱発電所の発電系統設備は、廃棄された小規模発電ユニットのものを流用したほか、独自に設計した配管システムを採用した。また、送電網にも接続されなかった。7ヵ所の発電所のうち、広東と湖南を除く5ヵ所は、1970年代末に閉鎖された。

そうしたなかで、1976年に設立されたチベット地熱地質大隊は羊八井で地熱フィールドの調査を開始するとともに、地熱発電所の設計と建設準備作業を同時に進めた。地熱井戸を掘削した結果、150～160度Cの蒸気・熱水地熱流体の取り出しに成功し、77年には1000kWの地熱発電試験ユニットの試験発電に成功した。その後、91年までに8基のユニットが設置され、設備容量は2万5100kWに達した。

同発電所以外にも、チベットの阿里地区で1985年に2000kWの地熱発電所が運転を開始したほか、那曲でも94年に1000kWの地熱発電所が建設されたが、阿里発電所は蒸気量不足のために400kWユニットが運転を中断した。また那曲発電所も坑口が詰まったため運転を停止した。

中国の地熱発電技術は、世界的な水準と比べるとだいぶ遅れているが、そうした背景には、この10年あまり新規建設のニーズがないことがある。

e）再生可能エネルギーの建物利用

中国政府は、建物への再生可能エネルギー利用も推進している。住宅・都市農村建設部と財政部は2008年6月2日、再生可能エネルギーを建物に利用するモデル･プロジェクトの2008年度の公募を行った。それによると、技術的に見て先進的で省エネ効果が大きい再生可能エネルギーを建物に応用するプロジェクトを優先的に支持するとしたうえで、そうしたエネルギーサービスの仕組みを拡大することを推奨する方針を示した。公募では、再生可能エネルギーを利用する重点的なモデル・プロジェクトを以下のようにあげている。

―建物と一体となった太陽エネルギーを利用する給湯（高層建築）及び太陽エネルギーを用いた熱供給・冷却技術
―建物と一体となった太陽光発電技術
―太陽エネルギーを利用する公共の場所での照明技術
―沿岸地域や沿海地域、湖岸地域での地表水を利用したヒートポンプによる熱供給・冷却技術
―地質条件が適した場所での土壌熱源や水熱源タイプのヒートポンプ技術
―汚水熱源タイプのヒートポンプを利用する熱供給・冷却技術
―太陽エネルギーとヒートポンプを利用する熱供給・冷却複合技術

③省エネルギー

a）政策と経緯

中国では、1998年1月に「省エネルギー法」（「中華人民共和国節約能源法」）が施行されたが、具体的な内容に乏しかった。その後、石油需要の拡大という状況の中で、2001年からスタートした「第10次5ヵ年」期において省エネに対する意識が高まった。

国家発展改革委員会を中心に2004年11月にとりまとめられた「省エネルギー中長期規画」では、全体の省エネ目標として、2003～2010年までが年率2.2%、2010～2020年までが年率3%と定められた。また、2000～2020年までの業種別の省エネ目標として、発電部門18%、粗鋼生産部門18%、セメント生産部門29%、鉄道輸送部門14%などが設定された。さらに同規画では、具体的な省エネ対策として、「10大省エネ･プロジェクト」や「エネルギー多消費企業省エネ管理」を実施することなどが定められた。

国務院は2005年、「節約型社会構築のための当面の重点取り組みに関する通知」を公布し、「省エネルギー中長期規画」によって定められたプロジェクトを実施に移した。具体的には、以下に示す取り組みが実施されることになった。

・10大省エネプロジェクト
・1000社多消費企業省エネプロジェクト
・乗用車燃費基準の強化
・新築住宅の50%省エネ設計基準の強化
・空調と冷蔵庫の省エネラベリング制度の強化
・水力、風力、バイオ燃料など再生可能エネルギーの利用の促進
・電力需要の需要側管理の強化
・ESCO（エネルギー・サービス・カンパニー）事業の促進

このうち、10大省エネ・プロジェクトの内容は以下の通りである。

・工業用石炭ボイラの改造
・地域コージェネレーションの促進
・廃熱の利用
・石油の節約と代替
・モーターシステムの省エネ
・エネルギー使用系統の最適化
・建物の省エネ
・「緑色照明」の促進
・官庁の省エネ
・省エネの監察と診断

こうした10大省エネ・プロジェクトの実施によって、5年間で標準炭換算2.4億トンの省エネが達成できると試算されている。

2006年3月に全国人民代表大会（全人代）で承認された、中国の全体計画である「中華人民共和国国民経済・社会発展『第11次5ヵ年』規画綱要」では、環境保護に加えて省エネがきわめて重要な施策として位置付けられ、単位GDPあたりのエネルギー消費量を2005年比で20%削減するという、具体的な数値目標が初めて示された。

「第11次5ヵ年」期の初年度である2006年は、単位GDPあたりのエネルギー消費量が前年に比べて1.23%低下した。また、2007年については3.27%、2008年については4.59%の省エネが達成されたが、このままでは2010年までに2005年比で20%の省エネを達成することはほぼ難しい状況となった。

第 2-4-2-17 表　主要生産物の省エネ目標

	単　位	2000 年	2005 年	2010 年
火力発電（石炭火力）	g 標準炭 /kWh	392	370	355
粗鋼（総合）※	kg 標準炭 / トン	906	760	730
粗鋼（不変）※※	kg 標準炭 / トン	784	700	685
10 種類の非鉄金属	トン標準炭 / トン	4.809	4.665	4.595
アルミニウム	トン標準炭 / トン	9.923	9.595	9.471
銅	トン標準炭 / トン	4.707	4.388	4.256
石油精製	kg 標準油 / トン・係数	14	13	12
エチレン	kg 標準油 / トン	848	700	650
合成アンモニア（大型プラント）	kg 標準炭 / トン	1372	1210	1140
苛性ソーダ	kg 標準炭 / トン	1553	1503	1400
セメント	kg 標準炭 / トン	181	159	148
建築タイル	kg 標準炭 /m^2	10.04	9.65	9.4

※：各種工場の生産構造の違いに合わせて未調整。
※※：各種工場の生産構造の違いに合わせて調整。

出典：「能源発展〝十一五〟規劃」（国家発展改革委員会、2007 年 4 月）

第 2-4-2-18 表　主要設備の省エネ目標

	単　位	2000 年	2010 年
工業用石炭ボイラ（運転）	%	65	70 ～ 80
中小型モーター（設計）	%	87	90 ～ 92
風力タービン（設計）	%	70 ～ 80	80 ～ 85
ポンプ（設計）	%	75 ～ 80	83 ～ 87
空気圧縮機（設計）	%	75	80 ～ 84
室内用エアコン	エネルギー効率比（EER）	2.4	3.2 ～ 4
冷蔵庫	エネルギー効率指標（%）	80	62 ～ 50
家庭用料理レンジ	熱効率（%）	55	60 ～ 65
家庭用ガス温水器	熱効率（%）	80	90 ～ 95
平均自動車燃費	l/100km	9.5	8.2 ～ 6.7

出典：「能源発展〝十一五〟規劃」（国家発展改革委員会、2007 年 4 月）

b）改正省エネ法

2007 年 10 月 28 日の第 10 回全人代常務委員会で省エネ法の改正が承認され 2008 年 4 月 1 日から施行された。国家標準化管理委員会は同 4 月 18 日、「改正省エネ法」の施行にあわせ、46 項目の国家基準を制定、発表した。6 月 1 日から順次、実施される。

46 の国家基準の内訳は、エネルギー多消費製品部門のエネルギー消費限度基準 22 項目、交通手段の燃料経済基準 5 項目、最終用途エネルギー製品の効率基準 11 項目、エネルギーの計量やエネルギー消費量の計算、経済的な運転等の省エネ基礎基準 8 項目となっている。新たに制定された基準は 37 項目、以前の国家基準の改正が 9 項目で、36 の基準が拘束力を持つ。

こうしたエネルギー消費限度基準が及ぶのは、火力発電や鉄鋼、非鉄金属、建築材料、石油化学部門の 22 種類のエネルギー多消費製品。交通手段の燃料経済基準は、軽商用車や旅客自動車、貨物自動車、三輪車、低速トラックなどが対象で、燃料消費量の規制値と試験方法が規定されている。

最終用途エネルギー製品の効率基準の中には、家庭用ガス湯沸し器、家庭用電気温水器、家庭用クッキングヒーター、インバーターエアコン、セントラルエアコン、コンピュータディスプレイ、コピー機、中小型三相モーター、交流接触器、外部電源、遠心ポンプなどが含まれ、こうした製品のエネルギー効率の規制値や等級、省エネ評価値などが規定されている。

国家発展改革委員会も 2008 年 5 月 29 日、「改正省エネ法」の施行を踏まえ、省エネポテンシャルの大きい技術の普及をはかることを目的として「国家重点省エネ技術普及目録」を公布した。

同目録は、石炭や電力、鉄鋼、非鉄金属、石油化学、化学工業、建材、廃棄物、紡織の 9 つの業界に及び、最終的に 50 の重点省エネ技術を選定した。この中には、乾式 TRT（炉頂圧回収タービン発電設備）や蓄熱式燃焼技術、高効率省エネガラス釜炉技術、ヒートポンプ省エネ技術などが含まれている。

c）1000 社企業省エネ・プロジェクト

省エネ目標を達成するための一環として、2006 年 4 月に立ち上げられた「1000 社企業省エネ・プロジェクト」の 2007 年の結果が 2008 年 9 月 3 日、国家発展改革委員会によって公表された。

同プロジェクトは、政府が重点企業の省エネ管理を強化し、省エネの技術改造や、エネルギー利用効率向上などを促進するというものである。企業の選定にあたっては、1 社あたりの年間エネルギー消費量が標準炭 18 万トン以上の独立採算企業が対象とされ、最終的に石炭や電力、鉄鋼、非鉄金属、石油化学、化学工業、建材、製紙、紡績の 9 業界から合計 1008 社が選ばれた。これら 1000 社の 2004 年におけるエネルギー消費総量は標準炭換算で 6.7 億トンに達し、中国全体の 33%、工業用エネルギー消費総量の 47% を占めている。

国家発展改革委員会によると、「1000 社企業省エネ・プロジェクト」の 2007 年の実績に関しては、破産などの理由によって対象外となった企業を除いて審査が行われた 953 社のうち、目標を達成した企業が全体の 92% に相当する 879 社に達した。合計した省エネ規模は、標準炭換算で 3817 万トンと推定された。

「1000 社企業省エネ・プロジェクト」の実施により、ある程度満足のいく成果が得られたが、以下のような課題も浮き彫りになった。

・（依然として）省エネに対する認識が低く、責任が不明確で、措置が具体的ではない。
・立ち後れた生産能力の淘汰が緩慢。
・省エネ・排出削減の重点プロジェクトの建設が停滞。
・奨励制度が不完全。
・省エネ構造が健全ではなく、環境保護費の徴収を改革することが困難。
・監督管理が不十分
・エネルギー消費や汚染物質排出削減の統計制度が整備されていない。

こうした結果を踏まえ国家発展改革委員会は 2008 年 10 月 20 日、「国家省エネセンター」の設立を発表した。同センターは、同委員会直属機関として、省エネ管理の技術サポートを行う。

具体的には、省エネ政策や法規、基準、管理制度等の検討のほか、政府の関係部門の委託を受け、固定資産投資プロジェクトの省エネ評価を行う。また、省エネ技術や製品などの普及のほか、省エネの広報、省エネ標識管理、国際協力も担当する。

d）電気製品の省エネ・ラベル制度

中国の基準・規格当局である中国標準化研究院は2008年7月23日、電気製品の省エネ評価を年内に公表し、2009年から施行する意向を明らかにした。省エネ・ラベルが付けられる電気製品は8種類に分類され、温水器や電子レンジ、扇風機、インバーターエアコン、コンピュータモニター、コピー機など、家電製品と事務機が含まれる。

統一した省エネ・ラベルが強制的に付けられることによって、消費者は電気製品を購入する際に省エネ度が一目で分かるようになる。また、製造業者に省エネ製品を開発させる契機にもなると期待されている。

中国では2003年、製品のエネルギー消費量とサイズによって決められた評価システムが導入された。クラス1～5まで分かれており、クラス1が最もエネルギー効率に優れている製品とされた。

今回の省エネ･ラベル制度は、国内の製造業者だけでなく、輸入業者や輸出業者にも適用されるため、同研究院はすべての業者に対して、2009年の実施に向けて準備するよう通知した。

温家宝首相も2008年7月23日、国務院常務会議を招集し、国をあげて省エネに取り組むよう指示した。会議では、エネルギー供給の逼迫が経済社会発展の重大な制約になっているとの認識で一致した。

一方で、エネルギー利用効率が低い状況が改善されていないことに加えて、国の機関や企業、大型公共建築物、住宅等で電力等のエネルギーが浪費されているとの見解が示された。そして、自動車やボイラ、モーター、空調、照明等の分野で省エネの可能性がかなりあることから、有効な奨励策によって省エネをさらに進めるとの方針が明らかにされた。

また、照明分野で節電の可能性がかなりあるとの判断から、中規模・大規模都市の政府機関や道路照明、ホテル、レストラン、公共施設等で使われている効率の悪い照明を2009年にかけて効率の高い照明に交換する必要性も示された。

こうしたなかで財政部は2009年2月24日、効率の高い照明への切換えに関して2009年は合計1億個に対して補助金を出す考えを明らかにした。世界的な金融危機が照明メーカーに与えた影響を緩和することに加えて、省エネ照明の普及をはかることをねらっている。財政部によると、仕入れで30%、小売で50%補助する。この他にも地方政府からも補助金が出るケースがある。

2008年は5000万個の照明に対して補助金が出された。政府の助成プログラムによって2009年1月までに6200万個の省エネ照明が販売されている。財政部は、省エネ照明に交換することによって、年間32億kWhの節電につながり、320万トンの二酸化炭素と3万2000トンの二酸化硫黄の排出削減につながったと試算している。

〔主要参考文献〕

1.「中国科技統計年鑑」（2002～2008各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）
2.「中国環境統計年鑑」（2002-2007各年版、国家統計局・元国家環境保護総局、中国統計出版社）
3.「中国2007年国民経済･社会発展統計公開報告」（国家統計局編著、中国統計出版社、2008年2月）
4.「中国能源発展報告（2009）」（社会科学文献出版社、2008年3月）
5.「2007年全国環境統計公開報告」（環境保護部、2008年9月）
6.「新エネルギー・再生可能エネルギーの利用」（機械工業出版社、2006年2月）
7.「地熱エネルギー利用現状・発展動向」（〝資源＆産業〟雑誌、2007年4月）
8.「能源発展〝十一五〟規劃」（国家発展改革委員会、2007年4月）
9.「中国応対気候変化国家方案」（国家発展改革委員会、2007年6月）

10.「中国的能源状況与政策（エネルギー白書）」（国務院、2007 年 12 月）
11.「2007 年中国国土資源公報」（国土資源部、2008 年 3 月）
12.「中国応対気候変化的政策与行動」（国務院、2008 年 10 月）
13.「2007 年中国水資源公報」（水利部、2008 年 10 月）
14.「全国鉱産資源規劃（2008 ～ 2015 年）」（国土資源部、2009 年 1 月）
15.「2008 年国土資源公報」（国土資源部、2009 年 4 月）
16.「2008 年中国環境状況」（環境保護部、2009 年 6 月）
17.「2008 中国環境状況公報」（環境保護部、2009 年 6 月）
18.「全国環境統計公報（2008 年）」（環境保護部、2009 年 9 月）
19.「2008 年中国水資源公報」（水利部、2010 年 1 月）
20.「2009 年全国電力工業統計快報」（中国電力企業連合会、2010 年 1 月）

〔主要関連ウェブサイト〕

1. 科学技術部（http://www.most.gov.cn）
2. 中国科学院（http://www.cas.cn）
3. 水利部（http://www.mwr.gov.cn）
4. 国土資源部（http://www.mlr.gov.cn）
5. 中央人民政府（http://www.gov.cn）
6. 国家統計局（http://www.stats.gov.cn）
7. 国家電力監管委員会（http://www.serc.gov.cn）
8. 環境保護部（http://www.mep.gov.cn）
9. 国家発展改革委員会（http://www.ndrc.gov.cn）
10. 国家エネルギー（能源）局（http://nyj.ndrc.gov.cn）
11. 中国電力企業連合会（http://www.cec.org.cn）
12. 国家電網公司（http://www.sgcc.com.cn）
13. 中国工程院（http://www.cae.cn）
14. 財政部（http://www.mof.gov.cn）
15. 中国能源網（http://www.china5e.com）
16. 国際電力網（http://www.dlw.ip018.com）

第5章 製造技術分野

第1節 製造技術分野の概要

1 関連政策

(1) 各政策の分野別取り組みについて

中国政府は、各種製造技術を含めた「産業設備製造業」の振興が、国力と国際競争力を強化するにあたって不可欠であるとの基本的姿勢を堅持しており、2006年以降に公布された国家規画の中で具体的な目標を掲げている。

①国家中長期科学技術発展規画

国務院が2006年2月9日に公表した「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006～2020年）」（「国家中長期科学和技術発展規劃綱要（2006-2020年）」は、中国における科学技術政策の最上位に位置付けられる規画であり、イノベーションに主眼を置いたうえで、今後の科学技術の発展における指導方針と目標を定めている。具体的には、経済･社会･国防の発展にとって重要な11の重点領域と68の優先テーマ（国防関係の6テーマは非公開）を定めた。

このうち重点分野の1つに選ばれた製造業については、中国が世界の製造大国であるとの認識を示す一方で、製造技術の基礎部分が弱いことに加え、革新能力が不足しているとの課題を明らかにした。また、製品が低価格帯に偏っているだけでなく、製造過程において資源・エネルギーの浪費や汚染の発生が深刻化している現状に懸念を示した。

同規画では、製造業分野の基本方針を以下のようにあげている。

―産業設備の設計、製造、統合能力を引き上げ、企業の技術革新を促進することによって飛躍的な進歩を達成し、技術的な難関を突破する。また、高水準の数値制御（NC）工作機械や重大な技術産業設備、材料、部品の自主的な設計・製造を基本的に実現する。

―環境に優しい（グリーン化）製造を積極的に進める。

―先端技術を利用し製造業の改革・改良を進める。

また、製造技術関係の優先テーマとして、デジタル化及びインテリジェント化による設計製造技術の研究開発を重点的に行うことが明記されている。

このほか同規画では、超大規模集積回路製造技術とNC工作機械が「重大特定プロジェクト」として位置付けられた。また「先端技術」の中には、先進製造技術が含まれており、将来的には情報化、極限化、グリーン化をめざすとしている。

その一環として、マイクロ機械システムやマイクロ製造、超精密製造、強磁場における製造に関係した設計・製造工程・検査測定技術、知能サービス・ロボット、重要製品や設備の寿命予測技術について重点的に研究が行われることになっている。

②第11次5ヵ年規画

「第11次5ヵ年」期（2006～2010年）は、「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006～2020年）」実施のスタート期となり、同規画綱要で定めた目標の実現にとって重要な意義を持つ時期であると位置付けられている。

2006年3月の全国人民代表大会（全人代）で承認された2010年までの中国としての全体目標を定め

た「中華人民共和国国民経済・社会発展『第 11 次 5 ヵ年』規画綱要」（「中華人民共和国国民経済和社会発展第十一个五年規劃綱要」）では、中核技術を飛躍的に進歩させるとともに、重大技術産業設備の研究開発・設計能力に加えて、中核的な部品の加工・製造ならびに全体システムの水準を引き上げるとの方針が打ち出された。

同規画綱要では、NC 工作機械と基礎製造産業設備の研究・製造に関して、政策面での支持を強化し、重点プロジェクトを拠り所として、技術基準を整備したうえで、研究開発から製造までを手がける競争力を持った企業を設立するという目標が掲げられた。

科学技術部は、柱となる 2 つの規画に基づき、相次いで 2 つの関連政策を公布した。まず、2006 年 9 月 19 日に公表した「国家科技支援計画『第 11 次 5 ヵ年』発展綱要」（「国家科技支撐計劃〝十一五〟発展綱要」）は、「国家中長期科学技術発展規画綱要」に規定された重点分野と優先テーマを実施に移し、多数の重要な技術を開発することによって難関を乗り越えることを目標として掲げた。

同発展綱要では、製造業に関して、設備製造を突破口として環境に優しいグリーン化製造をめざしながら、情報化と自動化技術を支えとして自主開発を強化することにより、工場設備一式やハイテク設備、科学計器設備、主要部品の自主製造目標を達成するとの方針を示した。具体的な発展目標は以下の通りである。

―製造業における重要技術の飛躍的な進歩を達成し、一部業界のハイテク工場設備一式、基礎部品と汎用部品の自主的な設計・開発・製造能力を習得する。

―一部業界の省エネ及びグリーン化製造技術を先進国の水準まで引き上げる。

―鋳造成形、精密成形モデル、迅速製造技術を習得する。

―重大な工場設備一式、ハイテク設備、基礎・汎用部品については基本的に国内で足場を固める。

―製造業の情報化を着実に進め、重点業界における設計、製造、管理の一体化を順次実現し、情報化サービス基盤を構築する。

―科学計器設備の主要技術及び部品の製造技術を習得し、計器設備の技術水準と産業化能力を大幅に向上させる。

―分析計器設備の研究開発基盤と産業化基地を育成する。

同発展綱要は、①製造業情報化プロジェクト、②グリーン製造に関わる主要技術・設備、③科学計器設備研究開発――を重大プロジェクトとして位置付けている。

また、科学技術部が 2006 年 10 月 27 日に公表した「国家『第 11 次 5 ヵ年』科学技術発展規画」（「国家〝十一五〟科学技術発展規劃」）では、「国家中長期科学技術発展規画綱要」で定められた要求等に基づき、製造業の競争力を大幅に強化することを基本方針に、超大規模集積回路の製造設備と一体工程、ならびに高水準の NC 工作機械と基礎製造設備を 2010 年までに実施する重大特定プロジェクトとして指定した。

超大規模集積回路の製造設備・一体工程に関しては、90 ナノ・メートル製造設備の製品化に加え、いくつかの重要な技術と部品の国産化実現に重点を置くとしている。また、65 ナノ・メートルのプロトタイプ製造設備の研究開発を行うとともに、45 ナノ・メートル以下の重要技術についても課題をクリアーし、超大規模集積回路製造にあたっての中核技術と汎用技術を開発するという目標を掲げた。

NC 工作機械と基礎製造設備については、2 ～ 3 種類の高精度かつ大型の NC 工作機械を重点的に研究する方針を示した。さらに、航空や宇宙、船舶、自動車、エネルギー等の分野で緊急に必要とする高精度の NC 工作機械を開発するとしている。このほか、NC 工作機械の基礎技術と重要な汎用技術を飛

躍的に進歩させ、NC 工作機械の研究開発ならびに人材養成の基盤を構築する考えも明らかにした。

③国務院の設備製造業の振興に関する見解

国務院は、2006 年 2 月 13 日に公表した「産業設備製造業の振興加速に関する若干の意見」（「国務院関于加快振興装備制造業的若干意見」）の中で、中国の最高行政機関としての産業設備製造業に関する見解を示した。

それによると、2010 年までに競争力を持った産業設備製造企業を多数育成し、エネルギー、交通、原材料などの分野と国防における要求を満たすという方向性が明らかにされている。

国務院はこの中で、①市場競争と政策誘導、②対外開放と自主革新、③産業構造の調整と企業改革の推進、④重点的発展と全面的発展――を組み合わせるという基本原則を示したうえで、以下の設備を重点的に開発するとした。

―100 万 kW 級の原子力発電所を含めた各種大型発電所
―高圧直流送変電プラント設備
―100 万トン級のエチレン製造設備
―大型石炭加工プラント設備
―大型薄板冷熱圧延プラント設備
―大型石炭採掘設備
―大型海洋石油工事設備
―高速鉄道技術
―都市・工業用汚水処理、固体廃棄物処理等の大型環境保護設備と海水淡水化設備
―鉄道、水利、都市軌道交通等の建設用プロジェクトで必要となるボーリングマシン
―大型自動制御システムと精密計測計器
―大型 NC 工作機械・システム・機能部品
―新型紡績機械
―高馬力農業機械
―集積回路の主要設備
―民生用航空機とエンジン

④製造技術の輸入奨励

中国は、各種政策の中で製造設備の国産化を進める方針を示す一方で、外国からの技術導入も奨励している。商務部と国家税務総局は 2006 年 12 月 18 日、「国務院の『国家中長期科学技術発展規画綱要（2006 ～ 2020 年）』の実施に関する若干の関連政策通知」（「国務院関于実施〈国家中長期科学和技術発展規劃綱要（2006-2020 年）〉若干配套政策的通知」）の要求に基づき、「中国技術導入奨励目録」（「中国鼓励引進技術目録」）を公表した。

同目録では、314 件の技術が奨励項目としてリストアップされた。このうち 149 件については、現行の税法規に基づき、所得税の減税または免税措置の対象となった。外国企業についても条件付きで免税の対象となった。また、「汎用設備製造業」と「専用設備製造業」に関して、以下の技術の導入を奨励するとした。

第 2-5-1-1 表 設備製造業における技術導入奨励項目

汎用設備製造業	優遇措置	専用設備製造業	優遇措置
高速プレス機製造技術	有	液圧支架電気油圧式制御システム	無
高速冷間・熱間圧延・鍛造技術	無	原子力発電用大型機械製造技術	有
石炭直接液化装置専用バルブ製造技術	無	大型車輪式あるいはキャタピラ式トラクター製造技術	有
長距離パイプライン・グローブバルブの設計・製造技術	無	野菜収穫機械技術	有
超超臨界火力発電ユニットの主蒸気バルブの製造技術	無	果物収穫機械技術	有
大型組立式圧縮機の設計・製造技術	無	大型シールド掘削機の設計・製造技術	有
工業駆動用ガスタービンの設計・製造技術	有	無油化自動縫製機械分析・検査・製造の中核技術	無
螺旋遠心沈降機の設計・製造技術	有	綿花収穫及び全工程機械化一体技術	有
電子制御ディーゼルエンジンの設計・製造技術	有	—	—
マシニングセンタの高速主軸技術	有	—	—
数値制御（NC）主軸ヘッドの製造技術	有	—	—
PVD 上塗技術	無	—	—
高精度回折格子技術	無	—	—
高速ボールスクリュー及びリニアノンフリクションガイドの製造技術	無	—	—
ターンミラー複合センタ B 軸技術	有	—	—

注：目録に掲載された各産業の分類は「国民経済産業分類・コード」に従った。

出典：「中国鼓励引進技術目録」（商務部、国家税務総局公告 2006 年第 13 号）をもとに作成。

⑤外国企業の投資

国家発展改革委員会と商務部は 2007 年 10 月 31 日、対外開放拡大を堅持しながら産業構造の改善をはかるため、「外国企業投資産業指導目録（2007 年改訂）」（「外商投資産業指導目録（2007 年修訂）」を公表し、同 12 月 1 日から施行した。以前の「2004 年改訂」と比べると、製造業ではハイテク産業や設備製造業、新素材製造業に対する外国投資の奨励を強化した。

同目録では、「汎用設備製造業」19 項目、「専用設備製造業」71 項目、「電気機械及び器材製造業」13 項目、「通信設備、計算機及びその他電子設備製造業」35 項目、などを奨励項目としてあげている。一方、制限項目としては、「汎用設備製造業」2 項目、「専用設備製造業」3 項目を、また禁止項目として「専用設備製造業」1 項目（武器弾薬製造）をリストアップした。

そうしたなかで、外国企業による国内調達を促し、国内製造業の育成に軸足を移すことを目的として、「財政部の大型・精密・高速数値制御設備及び中核部品・パーツの輸入税収政策調整に関する通知」（「関干調整大型精密高速数控設備及其関鍵零部件進口税収政策的通知」）が 2008 年 3 月 26 日に公表され、同 1 月 1 日に遡って実施された。

財政部の通知によると、2008 年 5 月 1 日以降に認可される「外国企業投資産業指導目録」の奨励項目に該当する外国企業投資プロジェクトにおいて、「国内投資プロジェクトで免税を付与しない輸入商品目録（2006 年改訂）」に記載される工作機械及びプレス機械を輸入する場合、一律に輸入関税を徴収するが、輸入増値税は免除することになった。すべての非 NC 工作機械のほか、NC 工作機械のうちのレーザ加工機、切削機、マシニングセンタ、旋盤、研削盤に加えて、各種プレス機械が対象となる。

一方、「国務院の輸入設備税収政策の調整に関する通知」（国発〔1997〕37 号）に規定される外国企

業投資プロジェクトの2008年4月30日以前に認可されたものに関しては、自己使用設備を輸入する場合、10月31日までは関係規定によって執行し、11月1日以降は一律に輸入関税を徴収することになった。5月1日以降に認可されたプロジェクトと同じく、輸入増値税については免除される。

⑥ 10大産業調整振興規画

国務院常務会議は2009年1月から2月にかけて、10大産業の調整振興規画の審議を行い原則的に承認した。いずれの規画も、内需の拡大と輸出の安定維持及び産業の高度化をねらったもので、2011年までの3年間にわたって実施される。各産業の調整振興規画は以下の通りである。

第2-5-1-2表　10大産業調整振興規画

規　画	承認日	内　容
鉄鋼産業	2009年1月14日	・国内・国外の市場を発展させる。内需拡大と取り組み、国内での鋼材消費を拡大する。柔軟性を持った輸出税政策を実施し、国際市場でのシェアを安定化する ・鉄鋼の総量を規制し、立ち遅れた生産能力を淘汰する。 ・国際的な競争力を持った超大型鉄鋼集団を育成し、産業構造を最適化する。 ・技術の改良、研究開発・導入に注力し、品種の構造を調整し鋼材の品質を向上する。 ・生産と販売のリスク共同負担システムを構築する。
自動車産業	2009年1月14日	・積極的な消費政策を実施し、需要を安定、拡大する。 ・構造調整を柱に企業の連携と再編を進める。 ・新エネルギー自動車を突破口として、自主的イノベーションを強化する。
紡績（繊維）産業	2009年2月4日	・国内消費の拡大に努め、新製品を開発するとともに農村市場を開拓する。輸出市場を多角化し、国際市場でのシェアの安定化をはかる。 ・立ち遅れた生産能力の淘汰を加速する。 ・技術を改良し、独自ブランドの構築を強化する。 ・財政・税制・金融面での支援を強化する。
設備製造業	2009年2月4日	・高効率のクリーン発電、特高圧変電、石炭･金属鉱物資源の採掘、天然ガス･パイプラインと液化天然ガスの貯蔵･輸送、高速鉄道、都市軌道交通等の分野で、重点プロジェクトによって重要製品の国内製造を実現する。 ・大型鋳造・鍛造部品等の関連技術水準を引き上げ、産業発展の土台を固める。 ・設備の自動化を進める。 ・構造調整を推進し、産業成長モデルを転換する。
船舶工業	2009年2月11日	・遠洋用船舶の国内販売に対する財政金融支援策を2012年まで延長する。 ・老朽船舶の買い替えと単船殻タンカーの強制的な廃船促進策を検討する。
電子情報産業	2009年2月18日	・内需拡大に向け電子情報製品の応用と産業発展の可能性を探る。 ・集積回路の改良や新型ディスプレイ、カラーテレビのモデルチェンジ、第3世代移動通信の発展、デジタルテレビの普及、次世代インターネットの応用、ソフトウェア・情報サービスを育成する。 ・自主的イノベーション能力を強化し、科学技術に関する国家プロジェクトを実施する。優秀な企業のM＆Aを支援する。 ・企業により研究開発や生産基地、販売ネットワークの構築を支援する。 ・政策支援を強化する。

規　　画	承認日	内　　容
石油化学	2009 年 2 月 19 日	・内需拡大等によって石油化学製品の消費を拡大する。輸出入管理・監督を強化し、エネルギー製品の価格形成メカニズムを改善する。 ・化学肥料や農薬の生産構造を調整するとともに、資源配置を改善し、コストを下げ供給を拡大する。 ・重大プロジェクトを統一的に進め、技術改造を行う。資源の総合利用と廃棄物の資源化技術を普及させ、循環経済を発展させる。 ・石油製品の備蓄を行うとともに税制改革を実施し、技術改良への投資を拡大する。
軽工業	2009 年 2 月 19 日	・都市と農村部での消費を拡大し、国内の供給を増加させる。 ・技術の進歩を加速し、設備の自主化と中核技術の産業化を進め、製紙・家電・プラスチック等の産業の技術改良を加速する。省エネ・排出削減・環境保護を推進する。 ・食品安全を強化する。 ・軽工業に特化した地域や産業クラスタを発展させる。
非鉄金属	2009 年 2 月 25 日	・製品構造を調整し、電力や交通、建築、機械、軽工業などの業界のニーズに応える。 ・技術集約的で付加価値の高い川下製品の輸出を支援する。 ・総量規制を行い、立ち遅れた生産能力を淘汰する。 ・技術改良や研究開発への取り組みを強化する。共通性の高い先端技術を開発し、設備の技術水準や重点材料の加工能力を向上する。 ・非鉄金属の再生利用システムを構築し、循環型経済を発展させる。
物流	2009 年 2 月 25 日	（省略）

⑦国家産業技術政策

工業・情報化部、科学技術部、財政部、国家税務総局は 2009 年 5 月 15 日、「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006-2020 年）」の実施推進を目的として、「国家産業技術政策」を各省・自治区・直轄市等に通知した。

同政策は、技術イノベーションの主体は企業にあるとしたうえで、企業のイノベーション能力を強化するにあたって、財政や税制、投資、金融、政府調達等の面でサポートするとの方針を明らかにした。

また、導入を禁止あるいは制限する技術リストに加えて、輸入を禁止あるいは制限する国家産業政策と一致しないエネルギー多消費、高汚染の技術・設備を定期的に公表するとした。

(2)　重点分野推進政策

①集積回路と NC 工作機械

「国家中長期科学技術発展規画綱要」には、「超大規模集積回路の製造技術」と「高レベル NC 工作機械と基礎的な製造技術」が重大特定プロジェクトとして盛り込まれている。

このうち、超大規模集積回路の製造技術に関する「第 11 次 5 ヵ年」規画としては、情報･産業部（当時）が 2008 年 1 月に公布した「集積回路産業『第 11 次 5 ヵ年』専門規画」（「集成電路産業〝十一五〟専項規劃」）と「電子専用設備・計器『第 11 次 5 ヵ年』専門規画」（「電子専用設備和儀器〝十一五〟専項規劃」）がある。

「集積回路産業『第 11 次 5 ヵ年』専門規画」は、「第 11 次 5 ヵ年」期間中（2006 ～ 2010 年）に、8 ～ 12 インチのウェハーの生産設備を重点的に開発するとしたうえで、8 インチ・ウェハーの生産設備を国産化するとともに、2010 年には国産の 12 インチ・ウェハーの設備を生産ラインに導入することを目標として掲げた。

また、「電子専用設備・計器『第 11 次 5 ヵ年』専門規画」では、6 ～ 8 インチ・ウェハーの製造技術を取得し、8 ～ 12 インチ・ウェハーの生産設備を重点的に発展させることを主要任務としたうえで、12 インチ・ウェハーの一部中核技術を習得し生産ラインに導入することを技術革新の目標としている。

一方、「高レベル NC 工作機械と基礎的な製造技術」に関しては、国家発展改革委員会が作成し、2004 年 6 月 23 日にドラフトとして公表した「NC 工作機械産業発展特定規画」（「数控机床産業発展専項規劃」）がある。同規画は、まだ正式に公表されていないが、具体的に以下のような目標が掲げられている。

〔発展の目標〕

2010 年までに、国産の NC 工作機械の市場シェアを 50％以上に、また部品の自給率を 60％に引き上げる。知的財産権を有する NC 工作機械の生産総量の比率を 75％に引き上げる。構造調整を加速し、製品構造を最適化する。国内の NC 工作機械の総生産量に占める各技術水準の NC 工作機械の割合を、低級機種：約 50％、中級機種：約 45％、高級機種：約 5％にそれぞれ引き上げる。

〔技術開発の目標〕

中核部品と NC システムの産業化を実現し、NC 工作機械製品のグレードアップをめざす。高精度のデジタル化計器と NC 切削機を重点的に開発し、中・高級の NC 工作機械の需要を賄う。高級 NC 工作機械のモデル・プロジェクトを実施し、国家重点プロジェクトのニーズにこたえる。

〔技術開発の重点〕

― NC 工作機械の産業化技術：高速化技術、複合化技術、知能化技術、超精密加工技術、環境保全技術

―基礎汎用技術研究：NC 工作機械の設計理論及び設計ソフトに関する研究、NC 工作機械の構造の最適化に関する研究、NC 工作機械の信頼性に関する研究

②重大技術設備の研究製造・重大産業技術の開発

国家発展改革委員会は 2008 年 1 月 17 日、「『第 11 次 5 ヵ年』重大技術設備の研究製造・重大産業技術開発専門規画」（「〝十一五〟重大技術装備研制和重大産業技術開発専項規劃」）を公表し、「自主イノベーション」、「消化吸収」、「重点突破」、「全体的な向上」という基本的考えを堅持したうえで、8 件の重大技術設備の研究製造と 4 件の重大産業技術のブレークスルーを達成する方針を打ち出した。

第 2-5-1-3 表　重大技術設備の研究製造専門プロジェクト

1. 大容量高落差水力発電所
   ―大容量高落差フランシス･タービン発電ユニット、大型回転輪溶接･検査測定技術、大容量発電ユニット冷却技術、ユニット統合技術
   ―大型クロスフロー式水力発電ユニット、発電機の電磁設計、励磁システム
   ―大型揚水ユニット、発電用モータ、制御システム等
2. 100 万 kW 級原子力発電所の中核設備
   ―100 万 kW 級原子力発電所の大型鍛造・鋳造部品
   ―原子力級ポンプ
   ―原子力級バルブ
   ―原子炉部分のデジタル制御システム等
3. 大型石油・天然ガス長距離パイプライン一体設備
   ―大口径管内電磁超音波欠陥検査測定装置等

4. 大型炭鉱総合採掘・戦場一体設備
—半成炭岩の高速掘削一体技術設備
—年産 1000 万トンクラスの大型昇降、運輸、電力供給、総合自動化システム
—竪坑・斜坑用の大型昇降・運輸設備
—年産 400 万トン以上の大型高効率洗浄一体設備等

5. 100 万トンクラスの大型エチレン一体設備
—大型押し出し造粒ユニット
—大型エチレン冷凍設備等

6. 大型石炭化工一体設備
—微粉炭ガス化一体技術設備
—大型ガス化炉
—微粉炭製造設備及び輸送システム等

7. 大型幅広薄板及び圧延鋼板生産の中核設備
—大型中厚板生産中核設備等

8. 新型船舶・海洋石油工事設備
—8 万 m^3 以上の大型液化ガス船
—16 ～ 20 万 m^3 の大型液化天然ガス（LNG）船
—超大型船用低速ディーゼルエンジン等

出典：「〝十一五〟重大技術装備研制和重大産業技術開発専項規劃」（国家発展改革委員会、2008 年 1 月）

第 2-5-1-4 表　重大産業技術開発専門プロジェクト

1. 省エネ及び新エネルギー中核技術
—エネルギー多消費産業省エネ技術・新プロセス
—工業ボイラ高効率燃焼省エネ新技術
—非鉄金属精錬省エネ中核技術
—建築省エネ中核技術
—風力エネルギー利用中核技術
—大型海上風力発電中核技術・設備
—地熱エネルギー、太陽エネルギー中核技術の開発

2. 環境保護中核技術
—工業廃水処理
—石炭火力発電所の脱硫
—二酸化硫黄排出抑制技術
—都市ゴミ・危険廃棄物安全処理技術
—鉱山生態修復等、固体廃棄物処理・処分技術
—クリーン生産技術

3. 資源の高効率開発及び総合利用中核技術
—採掘が複雑困難な深部鉱物資源の高効率開発中核技術
—高精度、高性能な非鉄金属開発技術
—工業廃棄物の総合利用技術
—木材節約・木材代替技術

4. 石油精錬・近代的な化工中核技術
—ジメチルエーテル等の石炭ベースのエネルギー化工製品の生産中核技術
—高性能ポリオレフィン製造技術等

出典：「〝十一五〟重大技術装備研制和重大産業技術開発専項規劃」（国家発展改革委員会、2008 年 1 月）

③先進製造技術分野の 2008 年度公募課題

科学技術部は 2008 年 5 月 30 日、「国家中長期科学技術発展規画綱要」と「国家ハイテク研究発展計画（863 計画）第 11 次 5 ヵ年発展綱要」（「国家高技術研究発展計劃（863 計劃）〝十一五〟発展綱要」）に基づいて、先進製造技術分野の 2008 年度公募課題を明らかにした。

「863 計画」における先進製造技術分野のテーマは、中国のニーズを軸に展開されており、精密化、柔軟化、ネットワーク化、バーチャル化、知能化、グリーン化が柱に据えられている。テーマ等は以下の通りである。

a）現代製造統合技術

ア）コンポーネント製造業

〔調査指向型テーマ〕

―デジタル化設計方法・技術（助成テーマ：5 件、助成額：各 80 万元以下）

―製造過程・プロセスのデジタル化（助成テーマ：5 件、助成額：各 80 万元以下）

―デジタル化管理・集積技術（助成テーマ：5 件、助成額：各 80 万元以下）

〔目標指向型テーマ〕

―電気・機械設備製品及びシステムモジュール化設計プラットフォーム（助成テーマ：2 件、助成額：各 300 万元以下、但し別途 300 万元以上の自己負担が必要等の付帯条件）

―精密電気・機械設備製品構造設計方法・工具（助成テーマ：2 件、助成額：各 300 万元以下、但し別途 300 万元以上の自己負担が必要等の付帯条件）

―複雑曲面薄壁類部品の高性能加工・シミュレーション最適化（助成テーマ：2 件、助成額：各 400 万元以下、但し別途 400 万元以上の自己負担が必要等の付帯条件）

イ）プロセス製造業

〔調査指向型テーマ〕

―プロセス工業向けの先進的検査・測定技術（助成テーマ：4 件、助成額：各 80 万元以下）

―複雑工業プロセス向けの情報処理・総合応用技術（助成テーマ：4 件、助成額：各 80 万元以下）

―重大エネルギー消費設備向けの最適制御技術（助成テーマ：3 件、助成額：各 100 万元以下）

―制御システム中核技術・応用システムの開発（助成テーマ：3 件、助成額：各 80 万元以下）

〔目標指向型テーマ〕

―プロセス生産過程の省エネ・排出削減向けの一体型制御システム（助成テーマ：4 件、助成額：各 300 万元以下、但し別途 300 万元以上の自己負担が必要等の付帯条件）

―新しいタイプの高効率エネルギー転換装置の一体型制御技術（助成テーマ：2 件、助成額：各 300 万元以下、但し別途 300 万元の自己負担が必要等の付帯条件）

―エネルギー消費・排出モニタリング向けの検査測定器・装置（助成テーマ：3 件、助成額：各 300 万元、但し別途 300 万元以上の自己負担が必要等の付帯条件）

―プロセス工業の全プロセスのシミュレーション・最適化制御設計プラットフォーム（助成テーマ：2 件、助成額：各 300 万元以下、但し別途 300 万元以上の自己負担が必要等の付帯条件）

b）知能ロボット技術

〔調査指向型テーマ〕

―ロボットの新コンセプト及び応用（助成テーマ：3 件、助成額：各 80 万元以下）

―ロボットのメカニズム（助成テーマ：2 件、助成額：各 80 万元以下）

―ロボット駆動・制御（助成テーマ：3 件、助成額：各 80 万元以下）

―ロボットセンサー（助成テーマ：4 件、助成額：各 80 万元以下）

〔目標指向型テーマ〕

―新型重量積載スポット溶接ロボットの自動化一体設備（助成テーマ：1 件、助成額：350 万元以下、但し別途 350 万元以上の自己負担が必要等の付帯条件）

―平面多関節クリーン運搬ロボット及び自動化一体設備（助成テーマ：1 件、助成額 350 万元、但し別途 350 万元以上の自己負担が必要等の付帯条件）

―特殊環境下でのマイクロ・ロボットの実用化技術研究（助成テーマ：1 件、助成額：400 万元以下、但し別途 200 万元以上の自己負担が必要等の付帯条件）

―ロボット応用向けの知能空間技術とシステムの実証（助成テーマ：1 件、助成額：240 万元以下、但し別途 100 万元以上の自己負担が必要等の付帯条件）

c）極限製造技術

〔調査指向型テーマ〕

―新型高性能マイクロ加工・パッケージ（助成テーマ：6 件、助成額：各 80 万元以下）

―新型マイクロ流路制御部品・システム（助成テーマ：3 件、助成額：各 80 万元以下）

―光 MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）部品・システム（助成テーマ：3 件、助成額：各 80 万元以下）

―高効率のマイクロ・エネルギー装置（助成テーマ：2 ～ 3 件、助成額：各 80 万元以下）

〔目標指向型テーマ〕

― MEMS シミュレーションライブラリーと設計ツールの統合（助成テーマ：1 件、助成額：400 万元以下、但し別途 100 万元以上の自己負担が必要等の付帯条件）

― MEMS と IC 統合製造技術及び応用（助成テーマ：2 件、助成額：各 300 万元以下、但し別途 150 万元以上の自己負担が必要等の付帯条件）

― MEMS 部品の高性能・低コストパッケージ技術及び応用（助成テーマ：2 件、助成額：各 260 万元以下、但し別途 150 万元以上の自己負担が必要等の付帯条件）

―マイクロ・ナノメートル圧印中核設備と工程技術（助成テーマ：1 件、助成額：300 万元以下、但し別途 200 万元以上の自己負担が必要等の付帯条件）

― MEMS による人工視覚マイクロシステム（助成テーマ：1 件、助成額：260 万元以下）

― MEMS 技術による工業汚染モニタリング･センサーとマイクロシステム（助成テーマ:2 件、助成額:各 260 万元以下、但し別途 150 万元の自己負担が必要等の付帯条件）

d）重大製品・重大設備の寿命予測技術

〔調査指向型テーマ〕

―寿命・信頼性設計と試験技術（助成テーマ：5 件、助成額：各 70 万元以下）

―システム故障診断と安全分析技術（助成テーマ：8 件、助成額：各 70 万元以下）

〔目標指向型テーマ〕

―重大装備・設備の寿命と信頼性総合設計及び検証技術（助成テーマ：3 件、助成額：各 300 万元以下、但し別途 150 万元以上の自己負担が必要等の付帯条件）

―重大装備・設備の状態モニタリングと安全分析技術（助成テーマ：4 件、助成額：各 300 万元以下、但し別途 150 万元の自己負担が必要等の付帯条件）

④重大技術設備自主イノベーション指導目録

工業・情報化部、財政部、科学技術部、国務院国有資産監督管理委員会は 2009 年 12 月 25 日、中国の設備製造業の自主イノベーションレベルの向上を目的として、「重大技術設備自主イノベーション指導目録」（「重大技術装備自主創新指導目録」）を公表した。

同目録には、クリーンで効率の高い発電設備や大型石油・石油化学設備、中核基礎部品、大型鋳造・鍛造部品など、18 の重点分野で 240 の設備製品がリストアップされている。ここにリストアップされた製品は、政府の科学技術・製品開発計画に優先的に組み込まれるだけでなく、産業化にあたっての融資支援を優先的に受けることができる。また、そうした製品を初めて使用することを奨励する国家政策のサポートを受けることもできる。

目録にリストアップされた製品の開発を成功した後には、「国家自主イノベーション製品」の認定を経て、「政府調達自主イノベーション新製品目録」に優先的に掲載され、政府調達の政策面での支援が受けられる。18 の重点分野は以下の通りである。

・クリーンな高効率発電設備
・超、特高圧送変電設備一式
・大型石油・石油化学設備
・大型石炭化学工業プラント
・大型高精度冶金プラント
・大型石炭・大型露天鉱山設備
・軌道交通設備
・大型環境保護・資源総合利用設備
・大型施工機械
・新型紡績機械
・新型、大馬力農業設備
・電子、生物、医薬等のハイテク技術設備
・ハイテク船舶・海洋プロジェクト設備
・高級数値制御工作機械
・民生用航空機
・高級印刷機械
・中核基礎部品及び大型鋳造・鍛造部品
・飛行場専用設備及び港湾機械

2　研究予算

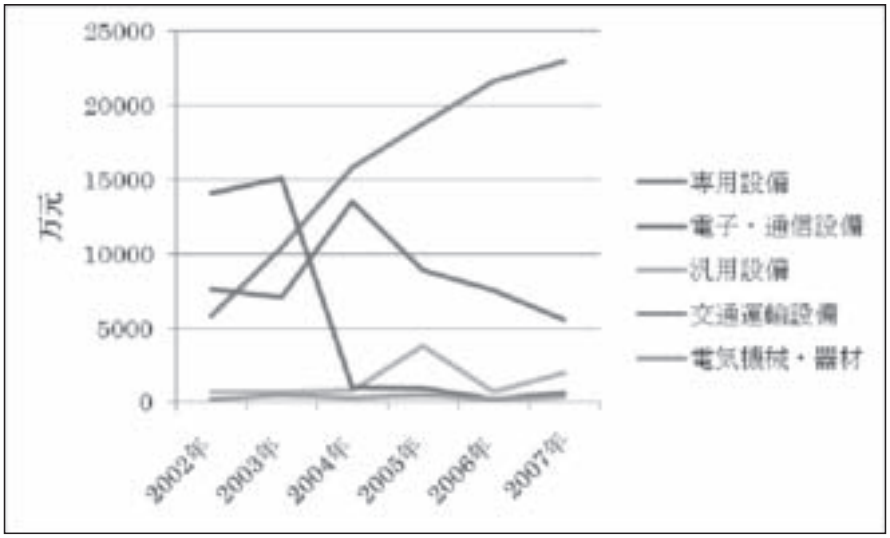
中国の設備製造業は、「国民経済産業分類・コード」に従うと、「汎用設備製造業」と「専用設備製造業」に大きく分かれている。このうち「汎用設備製造業」には、高速プレス機製造技術や NC 主軸ヘッ

ド製造技術、高速冷間・熱間圧延・鍛造技術等が、また「専用設備製造業」には原子力発電用大型機械製造技術や大型車輪式あるいはキャタピラ式トラクター製造技術等が含まれている。

「中国科技統計年鑑」によると、「汎用設備」、「専用設備」、「交通運輸設備」、「電気機械・器材」、「電子・通信設備」といった代表的な設備製造業別に見た研究開発機関の研究・試験開発内部支出において特徴的なのは、とくに基礎研究向けの支出が極端に少ないことである。

各設備製造業の 2007 年の実績を見ると、「汎用設備」、「専用設備」、「交通運輸設備」の基礎研究向け支出はいずれもゼロとなっている。また応用研究向け支出も少なく、ここで取り上げた５つの設備製造業の中でも「電子・通信設備」の 3339 万元が最も高い。

第 2-5-1-1 図　製造技術分野における研究開発機関の研究開発内部支出※の推移



※：労務費、科学研究業務費、管理費、基本建設投資ではない有形固定資産調達や科学研究基礎建設支出及びその他科学技術活動に利用する支出を含む。生産的な活動支出や返済支出等は含まない。（以下同じ）

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-5-1-1 図付表　製造技術分野における研究開発機関の研究開発内部支出の推移

（万元）

分　野	項目＼年		2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
汎用設備	研究開発内部支出		739	736	794	3789	754	2003
		基礎研究	0	0	0	0	0	0
		応用研究	22	95	91	0	0	30
		試験開発	717	642	703	3789	754	1973
専用設備	研究開発内部支出		5841	10419	15842	18754	21690	22982
		基礎研究	2	0	24	117	177	0
		応用研究	485	1149	304	1460	1266	2119
		試験開発	5655	9270	15515	17177	20247	20862
交通運輸設備	研究開発内部支出		14082	15125	1009	966	215	611
		基礎研究	649	673	0	0	0	0
		応用研究	13034	13983	0	0	0	99
		試験開発	399	470	1009	966	0	512

分　野	項目＼年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
電気機械・器材	研究開発内部支出	204	443	303	440	215	430
	基礎研究	0	0	0	26	0	17
	応用研究	130	145	73	118	0	88
	試験開発	74	298	230	296	215	325
電子・通信設備	研究開発内部支出	7611	7068	13492	8904	7545	5584
	基礎研究	539	1168	1004	1074	688	1431
	応用研究	2953	5522	5167	6035	6417	3339
	試験開発	4119	377	7321	1796	440	813

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-5-1-5 表　製造技術分野における研究開発機関の研究開発内部支出の資金出所

（万元）

分　野	項目＼年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
汎用設備	研究開発内部支出	739	736	794	3789	754	2003
	政府資金	331	373	417	2895	411	1451
	企業資金	246	172	215	386	131	292
	国外資金	0	25	0	0	0	0
	その他資金※	162	167	162	507	213	260
専用設備	研究開発内部支出	5841	10419	15842	18754	21690	22982
	政府資金	3532	5145	9283	8280	9559	10934
	企業資金	1597	2093	1059	1056	724	1380
	国外資金	0	0	0	0	6	0
	その他資金※	712	3180	5501	9419	11401	10668
交通運輸設備	研究開発内部支出	14082	15125	1009	966	215	611
	政府資金	13835	14902	765	870	215	399
	企業資金	225	126	244	70	0	212
	国外資金	0	0	0	0	0	0
	その他資金※	21	97	0	27	0	0
電気機械・器材	研究開発内部支出	204	443	303	440	207	430
	政府資金	90	243	53	87	121	371
	企業資金	0	0	0	71	0	0
	国外資金	0	2	0	0	0	0
	その他資金※	114	197	251	282	86	59
電子・通信設備	研究開発内部支出	7611	7068	13492	8904	7545	5584
	政府資金	6594	6912	11212	8180	5430	3913
	企業資金	67	50	290	376	834	445
	国外資金	0	0	0	0	0	0
	その他資金※	950	105	1991	348	1281	1225

※：金融機関からの借り入れ等

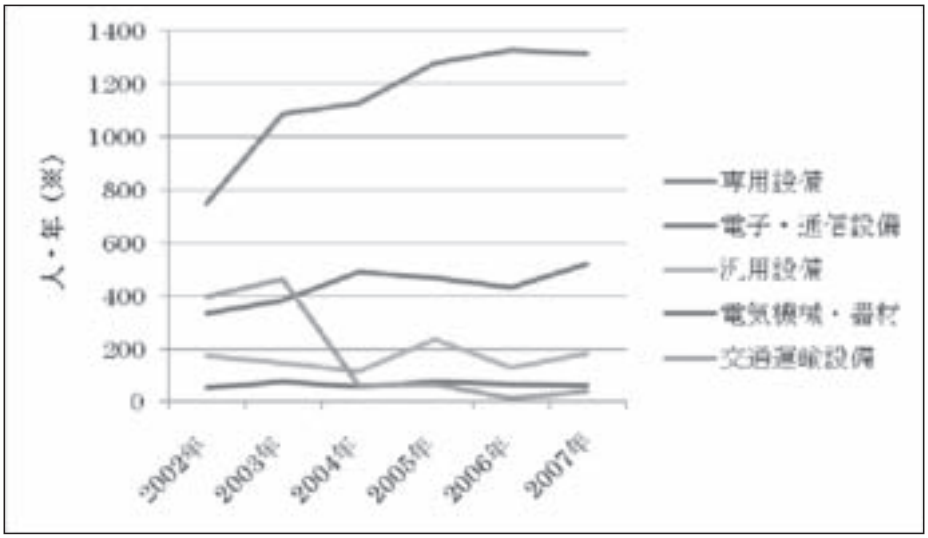
出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

3　研究人材

産業別に見た研究開発機関の人的資源投入量では、2007 年実績で製造業が 9756 人・年となり、産業全体の 28 万 229 人・年の約 3.5％を占めた。業種別で投入人的資源が最も多かったのは「科学技術、技術サービス及び地質探査業」で 19 万 3587 人・年となり、全体の 69.1％を占めた。

製造業のうち、ここでとりあげた 5 業種のうち最も人的投入量が多かったのは「専用設備製造業」で、前年実績（1330 人･年）をわずかに下回る 1314 人･年となった。その他の 4 業種もきわめて低調で、「電子・通信設備」521 人・年、「汎用設備」183 人・年、「電気機械・器材」64 人・年、「交通運輸設備」39 人・年などとなった。

第 2-5-1-2 図　製造技術分野における研究開発機関の人的資源投入量の推移



※：専従換算人員投入量：「専従人員」とは、当該年において研究開発活動に従事した時間が当該年の全作業時間の 90％以上を占める人員を指す。また「非専従人員」とは、当該年において研究活動に従事した時間が当該年の全作業時間の 10％以上－ 90％未満の人員を指す。「非専従人員」は、実際の作業時間に応じて「専従人員」に換算される。例えば、3 人の「非専従人員」が当該年の全作業時間のそれぞれ 20％、30％、70％を当該年の研究開発活動にあてた場合、「専従換算人員」は 0.2 + 0.3 + 0.7 = 1.2（人・年）≒ 1（人・年）となる。したがって「専従換算人員投入量」は、「専従人員」に、作業時間に応じた「非専従人員」を加えたものである。例えば、2 人の「専従人員」と 3 人の「非専従人員」（作業時間はそれぞれ 20％、30％、70％）がいた場合、「専従換算人員投入量」は 2 + 0.2 + 0.3 + 0.7 = 3.2（人・年）となる。

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-5-1-2 図付表　製造技術分野における研究開発機関の人的資源投入量の推移

（人・年※）

分　野	項目＼年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
汎用設備	研究開発専従換算人員投入量※（1 + 2 + 3）	173	148	114	237	127	183
	1. 基礎研究	0	0	0	0	0	0
	2. 応用研究	19	15	7	0	0	8
	3. 試験開発	154	133	107	237	127	175
	研究者と技術者※※	113	116	86	201	104	117
専用設備	研究開発専従換算人員投入量※（1 + 2 + 3）	749	1088	1129	1280	1330	1314
	1. 基礎研究	1	0	20	20	62	0
	2. 応用研究	186	130	50	134	132	152
	3. 試験開発	562	958	1059	1126	1136	1162
	研究者と技術者※※	588	927	905	1057	1025	1045

分　野	年 / 項目		2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
交通運輸設備	研究開発専従換算人員投入量※（1 + 2 + 3）		395	463	61	66	12	39
		1. 基礎研究	57	82	0	0	0	0
		2. 応用研究	291	328	0	0	0	5
		3. 試験開発	47	53	61	66	0	34
		研究者と技術者※※	341	358	55	57	11	28
電気機械・器材	研究開発専従換算人員投入量※（1 + 2 + 3）		52	76	59	74	68	64
		1. 基礎研究	0	0	0	3	5	8
		2. 応用研究	39	23	27	20	21	24
		3. 試験開発	13	53	32	51	42	32
		研究者と技術者※※	40	68	59	74	68	60
電子・通信設備	研究開発専従換算人員投入量※（1 + 2 + 3）		335	383	491	470	434	521
		1. 基礎研究	9	43	58	56	88	97
		2. 応用研究	88	220	348	274	304	348
		3. 試験開発	238	110	85	140	42	76
		研究者と技術者※※	278	318	312	295	244	355

※：専従換算人員投入量：前掲
※※：研究者・技術者：高・中級技術のポストを有する科学技術活動に従事する人員と、高・中級技術のポストを有しない大学本科以上の学歴の人員を指す。なお高級技術職は日本の大学教授レベルに、また中級技術職は大学講師レベルに相当する。

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

4　大・中企業の研究活動

次に企業側での実態を見ると、大・中企業では、「汎用設備製造業」、「専用設備製造業」、「交通運輸設備製造業」、「電気機械・器材製造業」、「電子・通信設備製造業」とも、精力的に研究開発が行われている。

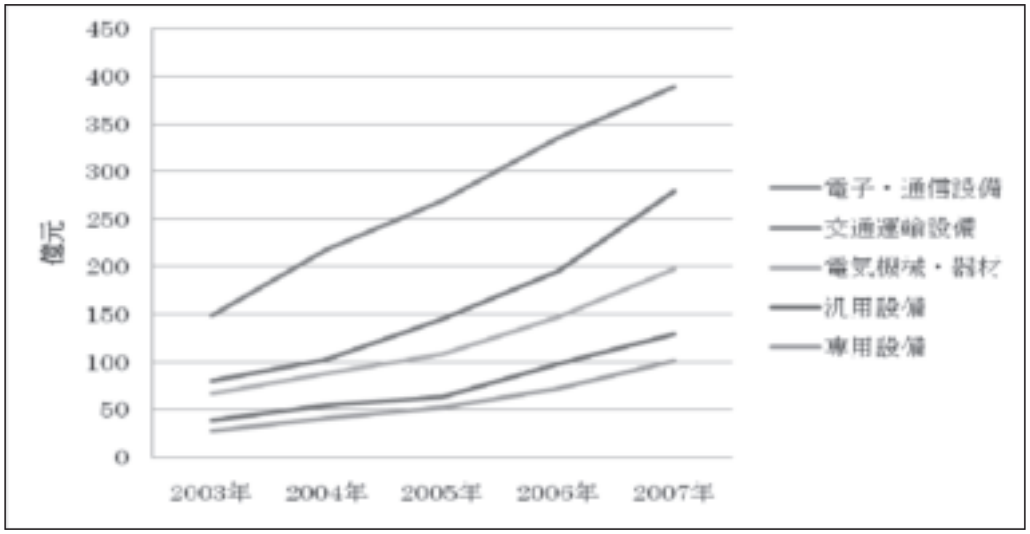
各製造業の研究開発プロジェクト経費を見ると、「電子・通信設備製造業」が圧倒的に多く 2007 年の実績は約 389 億元となり、「交通運輸設備製造業」の約 280 億元や、「電気機械・器材製造業」の 197 億元、「汎用設備製造業」の 129 億元、「専用設備製造業」の 101 億元を大きく引き離した。

研究開発プロジェクト経費の前年からの伸び率を見ると、「交通運輸設備製造業」がトップで 43.4%、以下、「専用設備製造業」40.7%、「電気機械・器材製造業」34%、「汎用設備製造業」31.9%、「電子・通信設備製造業」16%と続いている。

研究開発プロジェクト件数も、「電子・通信設備製造業」が前年に比べて減少した以外は、いずれの製造業でも増加している。

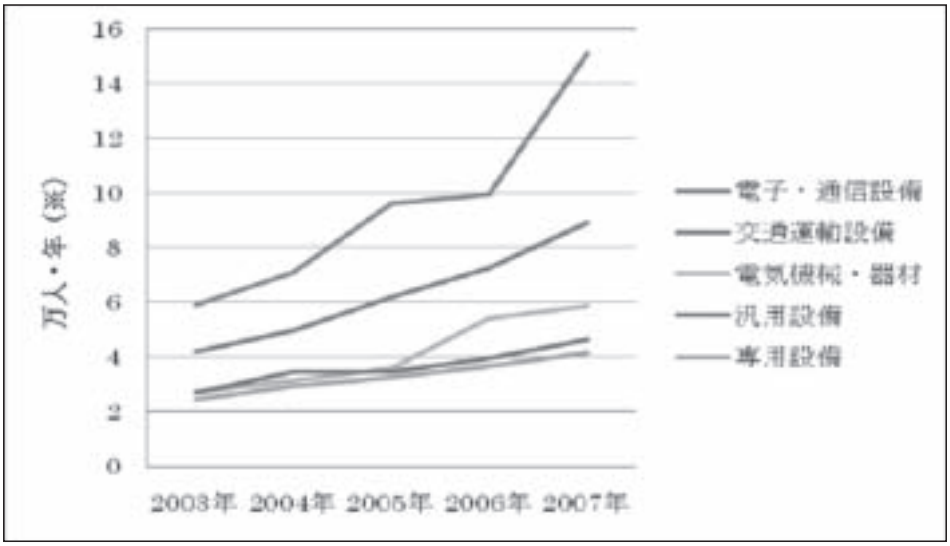
また、各製造業において研究開発に投入された人的資源（研究者と技術者）は、いずれの分野でも増加しており、対前年比では、「電子・通信設備製造業」51.9%、「交通運輸設備製造業」23.3%、「汎用設備製造業」17.3%、「専用設備製造業」14.1%、「電気機械・器材製造業」8.3%の増加となっている。

第 2-5-1-3 図　製造技術分野における大・中企業の研究開発プロジェクト経費の推移



出典：「中国科技統計年鑑」（2004 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-5-1-4 図　製造技術分野における大・中企業の人的投入資源（研究者・技術者）※※の推移



※：前掲
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2004 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-5-1-3-4 図付表　製造技術分野における大・中企業の研究開発活動

分野	項目＼年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
汎用設備	研究開発専従換算人員投入量※（人・年）	37920	47220	43369	49865	59700
	研究者と技術者※※	26884	34841	34550	39773	46656
	研究開発経費（万元）	428689	646184	688160	1034914	1375979
	試験開発	420094	610082	648514	990036	1361743
	研究開発プロジェクト（件）	5029	5492	6216	8201	8732
	研究開発プロジェクト経費（万元）	381750	538504	627120	980319	1292597
専用設備	研究開発専従換算人員投入量※（人・年）	32021	37474	38870	42822	51296
	研究者と技術者※※	24473	29335	32732	36598	41770
	研究開発経費（万元）	317356	485104	551519	759041	1093874
	試験開発	302547	445341	510075	720017	1071819
	研究開発プロジェクト（件）	3023	3718	3252	4221	5113
	研究開発プロジェクト経費（万元）	272736	403227	520860	720922	1014277
交通運輸設備	研究開発専従換算人員投入量※（人・年）	68391	68993	83618	92907	112912
	研究者と技術者※※	41939	49665	61836	72516	89436
	研究開発経費（万元）	956528	1366793	1737121	2239728	3012684
	試験開発	900559	1250138	1655112	2150664	2825659
	研究開発プロジェクト（件）	7650	5362	10194	13215	14074
	研究開発プロジェクト経費（万元）	794975	1027271	1446134	1952050	2799185
電気機械・器材	研究開発専従換算人員投入量※（人・年）	35005	41523	43371	64144	70910
	研究者と技術者※※	27500	31249	35777	54101	58613
	研究開発経費（万元）	744867	1084625	1180591	1669087	2138015
	試験開発	705185	1027506	1137361	1560068	2104519
	研究開発プロジェクト（件）	6184	5188	6454	7870	8707
	研究開発プロジェクト経費（万元）	662459	880750	1081465	1471765	1971772
電子・通信設備	研究開発専従換算人員投入量※（人・年）	73331	87631	111486	122066	170923
	研究者と技術者※※	59282	71139	96178	99763	151532
	研究開発経費（万元）	1635397	2497394	2766722	3483945	4041328
	試験開発	1468257	2238843	2628031	3166960	4022396
	研究開発プロジェクト（件）	8666	4805	8823	13131	12058
	研究開発プロジェクト経費（万元）	1486448	2177695	2691210	3358951	3895273

※：前掲
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2004 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

5　研究成果

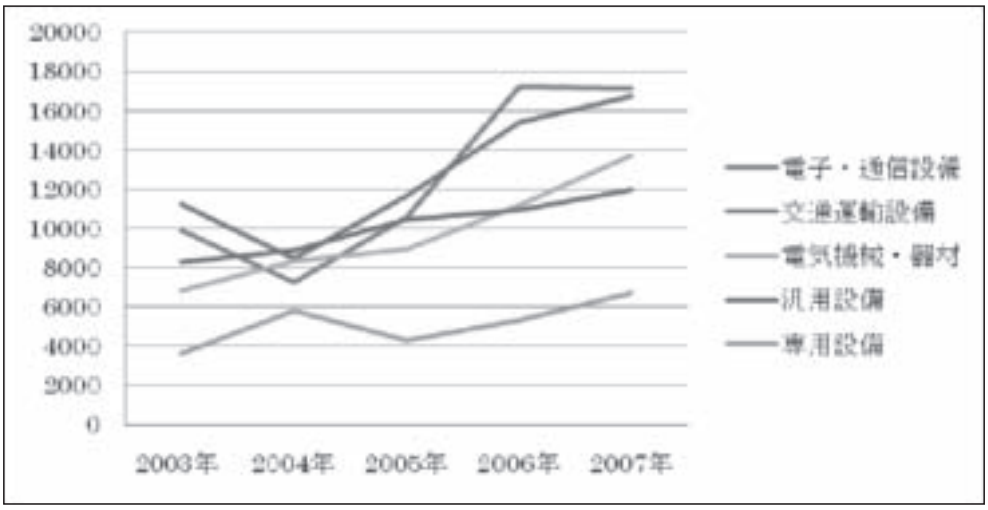
製造技術分野での研究成果の一応の目安となる大・中企業による 2007 年の新製品開発件数と発明特許所有件数を見ると、各製造業で多少のバラツキはあるものの、全体的に増加傾向を示している。

このうち新製品開発件数については、「電子・通信設備製造業」が前年に比べてわずかながら減少し 1 万 7155 件になった一方で、「交通運輸設備製造業」が着実に増加し 1 万 6751 件を記録し差を縮めた。これ以外の製造業でも、新製品の開発件数は着実に増加している。

一方、各製造業の発明特許所有件数を見ると、「電子・通信設備製造業」（9709 件）と「電気機械・器材製造業」（8196 件）が他の製造業を大きく引き離している。

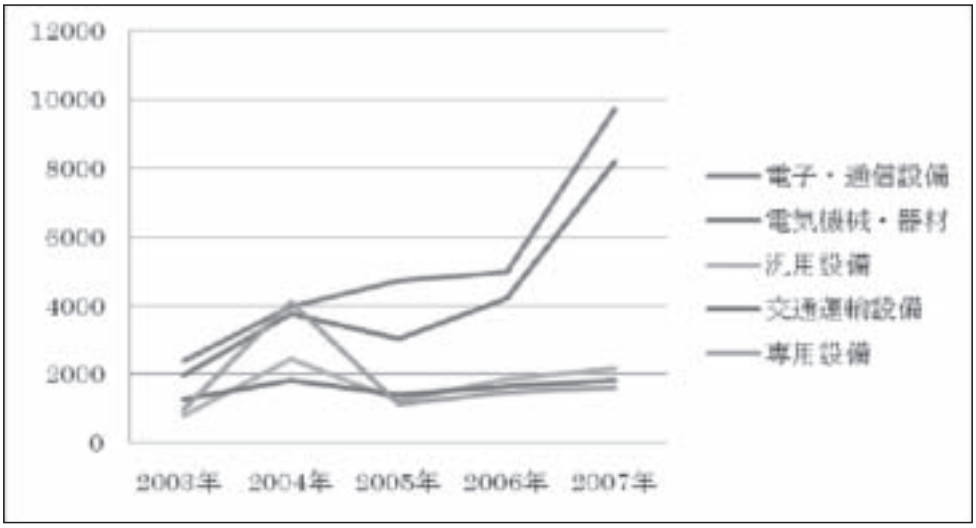
また、国家知的財産権局がまとめたデータによると、設備製造業の 9 分野（発電設備、石油化学設備、冶金設備、工作機械、計器類、石炭関連機械、工事機械、農業用機械、環境保全設備）の特許申請件数は、国内機関・個人によるものが顕著に増加している。

第 2-5-1-5 図　製造技術分野における大・中企業の新製品開発件数の推移



出典：「中国科技統計年鑑」（2004 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-5-1-6 図　製造技術分野における大・中企業の発明特許所有件数の推移



出典：「中国科技統計年鑑」（2004 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-5-1-5･6 図付表　製造技術分野における大・中企業の新製品開発プロジェクトと特許の実績

分　野	項目＼年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
汎用設備	科学技術プロジェクト件数	11699	10772	13844	15101	16933
	新製品開発件数	8291	8871	10424	10961	11939
	特許申請件数	1513	4572	3484	4390	5538
	発明特許件数	305	952	678	1078	1382
	発明特許所有件数	791	2463	1246	1855	2173
専用設備	科学技術プロジェクト件数	5840	6822	6248	8108	9749
	新製品開発件数	3612	5792	4274	5304	6699
	特許申請件数	1805	4442	2880	3418	4877
	発明特許件数	261	1120	611	889	1578
	発明特許所有件数	950	4092	1127	1462	1613
交通運輸設備	科学技術プロジェクト件数	17062	10094	19236	24772	26635
	新製品開発件数	11245	8463	11671	15422	16751
	特許申請件数	3692	5864	6251	8273	11668
	発明特許件数	267	748	803	1237	1822
	発明特許所有件数	1282	1818	1409	1634	1816
電気機械・器材	科学技術プロジェクト件数	10902	9529	13171	15778	20190
	新製品開発件数	6812	8315	8946	11208	13702
	特許申請件数	6131	11393	9528	8775	12215
	発明特許件数	2406	4015	2807	2266	3022
	発明特許所有件数	1947	3751	3023	4210	8196
電子・通信設備	科学技術プロジェクト件数	13030	8195	13812	23538	24149
	新製品開発件数	9881	7274	10545	17220	17155
	特許申請件数	6121	10210	12838	19886	27894
	発明特許件数	2790	5066	7666	12704	19447
	発明特許所有件数	2371	3982	4737	4961	9709

出典：「中国科技統計年鑑」（2004 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-5-1-6 表　産業設備製造業 9 分野における国内外機関と個人の中国での特許申請状況

	発明特許件数			実用新案件数			発明特許承認件数		
	合計	中国	外国	合計	中国	外国	合計	中国	外国
1985-1990 年	4094	1936	2158	5955	5824	131	1196	545	651
1991-1995 年	4813	2859	1954	12274	11556	718	2018	969	1049
1996-2000 年	10184	3537	6647	16465	14907	1558	2274	922	1352
2001-2005 年	26027	12321	13706	29060	26308	2752	10935	4121	6814
2006 年	10053	5638	4415	9023	8405	618	3564	1573	1991
合　計	55171	26291	28880	72777	67000	5777	19987	8130	11857

注：9 分野とは、発電、石油化学、冶金、工作機械、計測器、石炭関連機械、工事機械、農業機械、環境保全分野。

出典：「中外専利数拠庫服務平台」（国家知的財産権局、2006 年のデータは 1－11 月末までの累計数値）

6　国際研究活動の展開

第 2-5-1-5 表に示すように、製造技術分野における研究開発機関の研究開発内部支出の資金出所を見ると、国外資金はほとんどない。一方で、製造技術関係は国際研究と国際協力活動を積極的に展開する必要がある分野に指定されている。

「国家中長期科学技術発展規画綱要」を実施するうえでの実施計画として、科学技術部が 2006 年 11 月 29 日に公表した「『第 11 次 5 ヵ年』国際科学技術協力実施綱要」（「〝十一五〟国際科技合作実施綱要」）は、協力領域の拡大、協力方式の革新、協力効果の向上をめざすとしたうえで、4 つの協力重点分野の 1 つとして「先端製造技術、重大設備とモノ作り技術」をあげている。

第2節　製造技術分野の現状及び動向

1　設備製造業の調整・振興規画

温家宝首相は 2009 年 2 月 4 日、国務院常務会議を主宰し、設備製造業の調整・振興規画を審議・可決した。会議では、設備製造業は各業界に技術・設備を供給する戦略的な産業であるとの認識で一致した。また、各種産業のグレードアップや技術の進歩を保障する重要な産業であり、国としての総合的な実力が集約的に反映される産業であるとの見方も示された。具体的には、以下の方針が打ち出された。

①重点製品の国内製造を実現

高効率のクリーン発電、特別高圧変・送電、石炭・金属鉱物の採掘、天然ガス輸送パイプラインと液化天然ガスの貯蔵・輸送、高速鉄道、都市軌道交通などの分野での重点プロジェクトによって、重要製品の国内製造を適切に実現する。

②関連設備の技術レベル向上

大型鋳造･鍛造部品、基礎部品、加工補助具、特殊な原材料などの関連製品の技術レベルを引き上げ、産業発展の土台を着実に固める。

③設備の自動化の推進

鉄鋼、自動車、繊維などの大型産業の重点プロジェクトを連携させ、設備の自動化を推進する。

④構造調整の推進による産業成長モデルの転換

設備製造業の基幹産業の連携や再編を支援し、製品の標準システムを改善する。増値税のモデル転換政策を十分に活用し、企業の技術的進歩を推進する。国産第一号設備を使用した場合のリスク保障メカニズムを構築する。輸出に際しての貸付金の限度額を引き上げ、設備製品の輸出を支援する。

そうしたなかで中国政府は、一部の産業の生産過剰を是正する動きに出た。温家宝首相が 2009 年 8 月 26 日に招集した国務院常務会議では、風力発電やポリシリコンの新産業で製造能力の重複建設傾向が強まっていると判断し、鉄鋼やセメント、平板ガラスなどに加えて、これらの産業に対する指導を強化する方針を打ち出した。

2　先進製造科学技術ロードマップ

中国科学院が組織した先進製造分野の戦略研究グループは2009年9月、2050年を視野に入れた先進製造科学技術発展のロードマップ（「中国至2050年　先進製造科技発展路線図」）をまとめた。それによると先進製造技術は、「国際化」、「情報化」、「智能化」、「グリーン化」、「学際化」の方向に向かうとしたうえで、そのなかでもとくに「グリーン化」と「智能化」が主要な発展方向になるとの方向性を打ち出した。

第2-5-2-1表　2050年までの中国の先進製造工業体系構築の特徴と目標

		2020年前後	2030年前後	2050年前後
先進製造	製造業水準	核心技術の対外依存度を30%未満にする	核心技術の対外依存度を20%未満にする	核心技術の対外依存を5%未満にする
	設備製造	重大設備の過大な輸入依存を基本的に転換する	重大設備の研究・製造・生産の基本的ニーズに応える	世界的に見て一流の設備イノベーション設計・製造能力を備える
	製造の智能化	ユビキタス感知自動化製造の広範な応用、生産効率を10%以上向上する	人と機械が調和した智能制御・管理製造システムを構築する	智能機械・自主制御の生産システムを実現する
	製品のグリーン設計	電気・機械設備、自動車等の製品が分解可能で回収しやすいようにする	主要製品の全プロセスにおいてグリーン設計基準を構築する	製品の全プロセスにおいてグリーン設計・リサイクルを普及する
	省エネと炭素の排出削減	製造プロセスにおいて、30%の省エネと20%の炭素排出量削減を達成する	製造プロセスにおいて、50%の省エネと30%の炭素排出量削減を達成する	低炭素経済型の製造業体系を構築する
	資源の高効率・クリーン利用	原料損失率を30%低減し、二次資源リサイクル率50%を達成する	原料損失率を50%低減し、二次資源リサイクル率70%を達成する	原料損失率を90%減少し、廃棄物のリサイクル率90%を達成する
	環境影響	製造プロセスの環境汚染を基本的に制御する	有害廃棄物の排出量をゼロに近づけ、化学環境リスクを基本的に制御する	有害廃棄物の排出量をゼロにし、化学環境リスクを取り除く

出典：「中国至2050年　先進製造科技発展路線図」（中国科学院先進製造領域戦略研究組、2009年9月）

3　重大設備

中国は、大型施設・設備の製造技術の水準向上も重視しており、各種の国家規画の中でも具体的な目標が掲げられている。例えば、「国民経済・社会発展『第11次5ヵ年』規画綱要」（2006年3月公表）では、大型冶金設備や石炭採掘設備などが重点開発設備としてあげられた。

また、国家発展改革委員会が2008年1月17日に公布した「『第11次5ヵ年』重大技術設備研究製造・重大産業技術開発特定規画」（「〝十一五〟重大技術装備研制和重大産業技術開発専項規劃」）では、100万kW級原子力発電所の中核設備や大型鋼板生産中核設備を含めた分野において、重大技術設備の研究製造活動を展開することが重大任務として盛り込まれている。

(1)　航空機

中国航空工業第一集団公司（当時）が独自に研究開発した中国初のローカル線用ジェット旅客機「ARJ21-700」（Advanced Regional Jet for the 21st Century 700）が2007年12月21日、上海の工場で完成した。同機は、2008年11月に処女飛行を終え、同12月18日に工業・情報化部の審査にパスした。

同機は、中国西部の高温の飛行場での離着陸や複雑な航路の飛行が可能で、70人乗りが基本のタイプである。機体の各部分は国内各地の工場で製造され、エンジンや電気、電源などのシステムはすべて

入札によって世界中から調達された。最高飛行高度は1万1900m、座席数90で、満員の場合の飛行距離は2225kmという。

同機の採算ラインは250機程度とみられているが、中国商用飛機有限責任公司は2009年10月24日、すでに240機の注文と受注希望を受けたことを明らかにした。これまでに、4機が許可証を申請、3機が試験飛行を終え、4機が上海で組み立てられている。同社は、今後10年間で受注が500機に達すると見込んでいる。同機の予想販売価格は、2700万～2900万ドルと予想されている。ARJシリーズとなる「ARJ-900」の研究開発も行われている。

また、国産第一号のプロペラ旅客機「新舟600」の完成式が2008年6月に陝西省の西安市で行われた。同機は、中国航空工業第一集団公司・西安飛機工業有限責任公司が開発した。

なお、2008年11月、中国航空工業第一集団公司と中国航空工業第二集団公司が合併し、中国航空工業集団公司が設立されている。登録資本金は640億元で、大型航空機の製造に特化するという。新会社の譚瑞松・副総経理は、2017年をめどに経営規模1兆元を達成し、中国を「航空工業強国」に発展させることをめざすとの考えを表明した。

新会社は、軍用の航空機・装備だけでなく、「新舟」シリーズのコミューター機、「運8」と「運12」型輸送機、「直9」型ヘリコプターなどの生産も手がける。

また、同公司の耿汝光・副総経理は2008年11月、国産の次世代プロペラ機「新舟700」の研究開発がすでにスタートしており、2014年に市場に投入する予定であることを明らかにした。

全国政治協商会議の委員を務める呉光輝・中国商用飛行機有限責任公司副総経理は2009年3月6日、「C919」と命名された中国の国産大型旅客機の開発が全面的にスタートしたことを明らかにした。

同氏は、まず座席数150程度の旅客機からスタートし、約8年間で開発を終了する見通しを示した。飛行機のエンジンや搭載設備、材料などは全世界から入札方式で調達するとともに、中国の民間航空機産業の発展をめざして国外のサプライヤーと国内メーカーとの協力を奨励する考えを明らかにしている。

同氏はまた、国外のサプライヤー選定にあたっては、中国メーカーと協力関係を結ぶメーカーを優先的に選定するとの方針を示したうえで、国内サプライヤーの選定にあたっては、国有、民営企業に関係なく能力のある企業を選ぶ意向を表明した。さらに、民営企業を重点的に支援し、大型旅客機の産業チェーンに参加させる考えであることも明らかにした。

なお、中国商用飛行機有限責任公司の組み立て製造センターが上海の浦東新区に建設されることが2009年11月18日、決まった。「新華網」が18日に伝えた。同センターは、「C919」を年間20機、「ARJ21」シリーズを年間50機製造することができる。

飛行機用エンジン関係では、中国航空工業集団公司が2008年11月、推力3200kg級の高バイパス比ターボファンエンジンの開発に着手した。エンジンの設計と試験は傘下の中国航空工業渦輪研究院が、また加工や組立、販売、保守などの業務は中国工業黎明発動機公司が担当する。

このエンジンは、自主知的財産権を有する中国初の高バイパス比ターボファンエンジンであり、座席数が20～30の小型商業機に搭載される。中国航空工業集団公司は、2009年末に1台目のエンジンの製造を見込んでいる。

中国国産の大型水陸両用飛行艇が2013年に就航し、2015年にも大量生産体制に入ることが明らかになった。2009年10月20日付「China Daily」が伝えた。水陸両用飛行艇は、エアバス320と同じサイズで、消化活動や水上救援のほか、軍事用にも使用される。

(2) 原子力発電設備

科学技術部は2007年1月22日、「第11次5ヵ年」期に、「大型鍛造製造技術・設備の研究開発プロジェクト」を立ち上げると発表した。同プロジェクトは、水力発電機のタービンなど大型設備の製造に加えて、中核技術を国産化することを目標に掲げている（「中国は大型施設・設備の自力製造技術の水準構造を重視」、科学技術振興機構「デイリーウォッチャー」、File No.179-013）。具体的プロジェクトの内容は、以下の通りである。

―水力発電用タービンなどの鍛造物の製造技術及び技術試験（70万kW級水力発電機が対象）
―大型鍛造物製造技術に関する研究及び試験（原子力発電が対象）
―高純度大型鋼塊の製錬技術、インゴットの製造・加工技術に関する研究（60万～100万kW超臨界蒸気タービンが対象）
―大型船舶用クランクシャフト製造技術に関する研究
―大型鍛造物の共通技術に関する研究（金属材料鋳造技術、鋳造技術、鍛造製造・加工、品質管理など）
―150～165メガトン級プレス機の開発

このうち、原子力発電向け大型鍛造技術に関しては、中国最大の鋳・鍛造品生産企業である中国第一重型機械集団が、国際的にも最高レベルの鍛造技術を用いて原子炉圧力容器の上蓋（109トン）製造に成功している（「中国、原子炉圧力容器の上蓋製造に成功」、科学技術振興機構「デイリーウォッチャー」、File No.440-008、2008年6月10日付）。

中国の先進製造技術のレベルを測る1つの目安となる産業が原子力（発電）産業である。非常に厳しい製造基準が定められていると同時に、原子力産業はきわめて裾野が広い産業であることから、中国政府は国産化を積極的に進めている。

こうしたなかで、中国の3大プラントメーカーの1つとして知られ、原子力発電設備も手がけるハルビン電站設備集団公司（ハルビン電設）が河北省秦皇島で進めていた臨海基地第二期工事が2008年5月30日に完成した。吊り上げ能力750トンのクレーンのほか、大型機械加工・組立・溶接・加熱・熱処理等の設備が整備され、米国ウェスチングハウス社が開発した第3世代PWR（加圧水型炉）である「AP1000型炉」の製造が可能になった（2008年6月1日付「新華網」）。

同基地では、100万kW級の超臨界及び超超臨界火力発電所、石炭ガス化複合サイクルプラント、海水淡水化設備等の製造も行うことになっている。ハルビン電設の傘下企業であるハルビン集団重型装備有限公司が運営する臨海基地は10億元（約150億円）を投資した国家重点プロジェクトである。

PWRの中核設備である蒸気発生器（SG）の自主化も着々と進んでいる。東方電気重型機器有限公司は2008年6月6日、100万kW級PWR用の中国初の国産SGを製造し、嶺澳Ⅱ期原子力発電所に納入した。

同発電所では、中国がフランスの技術をベースに独自に設計した100万kW級PWRである「CPR1000型炉」2基が採用され、それぞれ3台のSGが設置されることになっている。SGの製造にあたっては、原材料は海外から輸入したものの、製造にあたってはすべて国内技術が採用された。

また上海電気核電設備有限公司は2008年7月7日、臨港核電設備製造基地で製造した、国内初となる60万kW級PWR用のSGを秦山Ⅱ期3・4号機に納入した。このSGは、重量335トン、直径4.435m、長さ20.995mで、同社が2年をかけて製造した。

原子力発電所の安全にとって重要な機器に分類される一次系冷却材ポンプの国産化に向けての動きも

活発になってきている。ハルビン電設、中国核工業建設集団公司は2008年11月28日、オーストリアのアンドリッツ社との間で、福清、方家山両原子力発電所（CPR1000型炉）向けの一次系冷却材ポンプの購入・技術譲渡・製品下請け契約を結んだ。

これによってハルビン電設は、一次冷却材ポンプ12台とポンプの電気設備14台を受注し、国内企業としては初めて100万kW級の一次冷却系ポンプを自主的に製造することになった。今回の契約では、アンドリッツ社の先端技術を導入、吸収することによって最終的に「CPR1000型炉」の一次冷却系ポンプを全面的に国産化することが盛り込まれている。

2008年11月21日には、中国広東核工程有限公司と瀋陽鼓風機集団公司が共同で開発した原子炉格納容器スプレーポンプと低圧注入ポンプが国の審査をパスした。中国では、いずれのポンプも「原子力2級」に分類される重要機器で、これまでの輸入依存から脱却できるものと期待されている。

中国はこれまで、原子力発電所の炉心を収める原子炉圧力容器については30万kW級と60万kW級のものしか製造できなかったが、国産化第一号となる100万kW級の原子炉圧力容器が広州の東方電気重型機械有限公司で2009年6月15日に完成し、「CPR1000型炉」を採用する広東省の嶺澳Ⅱ期・2号機に据え付けられた。なお、国家原子能機構は、同機より遅れて着工した遼寧省の紅沿河Ⅰ期・1号機が、国内企業によって完全に製造される原子炉圧力容器を採用する中国初の100万kW級原子力発電所になるとしている。

そうしたなかで、中国第一重型機械集団公司は2009年6月2日、浙江省の三門2号機で採用される米ウェスチングハウス社の「AP1000型炉」向けの原子炉圧力容器の製造に着手した。

(3)　工事・採掘設備

西子連合控股有限公司傘下の杭州ボイラ集団公司が製造した、浙江省初の自主製造大型シールド掘削機となる「西子号」が2008年9月に杭州市で完成した。この掘削機は、杭州ボイラ集団公司が川崎重工業の技術を採用して製造したもので、全長60m、直径6.34m、重量350トンに達し、杭州市の地下鉄1号線のトンネル掘削工事に用いられる。

「西子号」のカッターヘッド、掘削推進システム、セグメント組立機、セグメント輸送システム、シールド密封システム、セメント添加システム、シールドシェル、ベルト輸送機などを杭州ボイラ集団公司が供給した。

また、北京華隧通掘進設備有限公司は日立造船との間で2008年、シールド掘削機の設計･部品の提供、技術支援を行うことで合意し、協業契約を結んだ。日立造船が同10月に明らかにしたもので、設計・部品の供給だけでなく、営業支援や製作指導などの技術支援を行う。

上海の打浦路トンネルの複線化工事では、中国が自主開発した大型泥水シールド機が設置された。このシールド機は「863計画」の1つである「泥水シールド技術」の研究開発成果で、シールドの直径はこれまでの国産機の6.34mのほぼ倍に相当する11.22m。今後の地下トンネルの工事で威力を発揮すると見られている。

北京三一重機有限公司が2008年3月、自主的に設計、開発、製造した大型油圧ロータリードリル「SR300」は、中国のドリル製造技術が世界の先進水準に達しただけでなく、これまでの大型ロータリードリルの輸入依存から脱却できると期待されている。

このほか､西安煤鉱機械有限公司が自主開発した出力2210kWの大型石炭採掘機が2008年12月13日、専門家の検査をパスした。これまで国産の採掘機の出力は1800kWが最大で、2000kWを超えるものについては米国やドイツからの輸入に頼っていた。

西安煤鉱機械有限公司が開発した採掘機の価格は1600万元で、輸入品より40%以上も安いという。能力的には、一度に6.3mの石炭層を掘り、年間800万トンの石炭を採掘することができる。

一方、太重煤機・太鉱、平陽重工集団、山西煤鉱機械公司、煤科総院太原分院、太原理工大学などが共同で開発した国内最大の石炭採掘機が完成した。2009年10月21日付「科学時報」が伝えた。

それによると、この採掘機は年間生産量1000万トン以上で、独自の知的財産権を持ち、一部の技術は世界最先端の水準に達している。採掘機は総額で4億元以上と見込まれているが、世界の同種の採掘機と比べると半額以下という。

(4) ディーゼルエンジン

エンジンの製造技術でも大きな進展が見られる。広西省玉林市の広西玉林集団公司が自主的に開発し知的財産権を有するディーゼルエンジン「YC6L-50」が2007年12月に誕生した。

このエンジンは、ディーゼル自動車、ガソリン車を対象とした排気ガス基準である「Euro5」に適合しており、240～330馬力を発揮し、NO_x排出量は以前の同社製エンジンに比べて50%少ないという。都市公共バスなどに搭載される。

宜昌船舶柴油機有限公司が製造した中国初の知能型船舶用ディーゼルエンジンが2009年1月、国の審査をパスした。このディーゼルエンジンは、従来のディーゼルエンジンに比べて、回転速度が低く出力が大きい一方で、信頼性や安全が高く、しかも製造コストが低い特徴を持つ。

(5) 風力発電設備

中国政府が力を入れる風力発電設備でも、自主開発が積極的に行われている。重慶市の中国船舶重工集団海装風電設備有限公司は2007年11月、ドイツのエアロダイン社と共同で設計した中国初の自主知的財産権を持つ2MW変速一定周波数風力発電設備の開発に成功した。

この風力発電ユニットは、高温や砂嵐、塩霧、高海抜などの環境下でも安定運転が可能で、内モンゴル自治区のホントンシロ風力発電所で試運転を行ったあと、国家電網のネットワークに接続される。なお、同ユニットは、ドイツ風力エネルギー研究所（DEWI）の試験を通った中国初の大型風力発電設備となった。

また、ハルビン風電設備有限公司によって研究開発が行われていた、中国初の自主開発による完全な自主知的財産権を持った1.5MW永久磁石式風力発電ユニットが2008年6月、製造に成功した。

ハルビン市は風力発電設備の製造に力を入れており、ハルビン電機廠機電工業有限責任公司を前身として設立されたハルビン風電設備有限公司は、瀋陽工業大学と清華大学とのタイアップにより1.5MWの永久磁石式風力発電ユニットを開発した。

(6) 工作機械

設備製造業のうち、工作機械産業は基本的に受注産業であり、あらゆる産業界のニーズに合わせて工作内容に適した機械を製造するという特徴を持っている。発電や石油化学などのプラント業界が工場レベルの製造装置を受注･生産するのに対して、工作機械業界が製造する製品は工場内の機械設備である。

工作機械は、「機械を作る機械」であり「マザーマシン」とも呼ばれている。中国政府は、国内工作機械産業の高度化、その中でもとくに数値制御（NC）工作機械の発展を重視しており、各種施策を通じて国内メーカーの能力向上をはかっている。

中国机床（工作機械）工具工業協会の2010年2月8日の発表によると、2009年における中国の工作

機械業界の総生産額が前年に比べて16.1%の伸びを示し4014億元を記録した。金属切削工作機械の生産台数は58万273台で前年比13.6%減、またこのうちNC工作機械は14万3904台となり前年比0.5%減となった。成形工作機械の生産台数は21万8867台で、NC工作機械が9315台となり、それぞれ前年から6.1%と16.8%増加した。

2009年の金属加工工作機械の輸出額は、上位10ヵ国の合計を見ると前年から約18%の減少を示し約14億米ドルとなった。国別では、上位10ヵ国のうちベトナム、マレーシア、ミャンマーを除く7ヵ国で輸出額が対前年比で減少した。

輸入は上位10ヵ国・地区の合計で約59億米ドルとなり、前年から22.3%減少した。2009年における中国の金属加工工作機械の輸入額を見ると、日本からの輸入が対前年比で36%の減少を示した一方で、ドイツからの輸入が5.4%増え、1位と2位が入れ替わった。

第2-5-2-2表　2009年における中国の金属加工工作機械の主要輸出先

	国／地区	金額（1000米ドル）	対前年比
1	米国	130234	−17.86
2	インド	87997	−34.21
3	韓国	70118	−8.07
4	ドイツ	66921	−48.67
5	ベトナム	63508	5.39
6	ブラジル	58711	−48.95
7	日本	48511	−58.16
8	マレーシア	42979	0.29
9	ミャンマー	41373	382.2
10	インドネシア	39118	−17.51
	合　　計	1411681	−32.97

出典：「2009年机床工具行業経済運行情況分析」（中国机床工具工業協会、2010年2月）

第2-5-2-3表　2009年における中国の金属加工工作機械の主要輸入先

	国／地区	金額（1000米ドル）	対前年比
1	ドイツ	1638711	5.35
2	日本	1597178	−36.06
3	台湾	648997	−45.86
4	韓国	493477	−12.1
5	イタリア	440554	3.80
6	スイス	258667	−10.29
7	米国	225685	−38.92
8	オーストリア	107363	75.22
9	フランス	83130	3.89
10	スペイン	82561	9.05
	合　　計	5896976	−22.28

出典：「2009年机床工具行業経済運行情況分析」（中国机床工具工業協会、2010年2月）

4　品質管理技術

中国品質協会の陳邦柱会長は2008年10月10日、中国共産党中央委員会の胡錦濤総書記宛に「品質活動を強化することに関するいくつかの提言」を提出した。これを受け、胡錦濤総書記は同11月11日、提案内容を重視するとしたうえで、品質は企業の生命線であるとの考えを書面で回答した。

胡錦濤総書記は、中国の製品の品質水準は改革開放以来、大きく向上してきたとする一方で、一部の分野については国際的な先進水準とかなりの開きがあると指摘し、品質を向上させ競争力を強化し、拡大する市場の要求に応えることは重要な意義を持つと強調した。そのうえで胡錦濤総書記は、指導を強化し、関連する法規を確実に実施するなどして中国の製品の品質水準を引き上げることを期待するとの考えを表明した。

胡錦濤総書記の意見表明を受けた形で、張徳江・副首相は12日、政府としての見解を明らかにした。同副首相は、品質水準の向上に向けた具体策として、関連部門が共同で品質活動計画を策定するとともに、品質向上活動の責任を工業・情報化部に負わせる意向を示した。

中国品質協会は、品質管理・品質保証に関する幅広い活動を展開している。そうした活動の一環として、品質管理技術の向上をめざし、優れた業績をあげた企業などに「中国品質協会品質技術賞」を2005年から授与している。

同協会が2008年12月19日に公表した「2008年度中国品質協会品質技術賞」の候補リストは以下の通りである。1等賞と2等賞についてはすべての候補を、また3等賞と優秀賞については、代表的な候補を紹介する（**第2-5-2-4表**）。

第2-5-2-4表　2008年度中国品質協会品質技術賞候補リスト

技術内容	機関名
1　等　賞	
有人ロケット電子素子基準体系構築・応用	中国航天科技集団公司第一研究院物流センター
2　等　賞	
鉄道会社の顧客満足度情報管理システム	鉄路局技術センター科研所
「嫦娥1号」月探査衛星エンジンの研究開発における信頼性技術の応用	上海空間推進研究所
首都国際空港のT3Bターミナル装飾工事の品質技術管理	北京市建築工程装飾有限公司
ビール汚染菌検査測定鑑定分野におけるバイオチップの開発・応用	青島ビール股份有限公司
クイックレスポンスユーザーが要求する鋼鉄マーケティングサービスプラットフォーム	上海宝鋼国際経済貿易有限公司／東方鋼鉄電子商務有限公司
3　等　賞	
Dell（中国）生産現場品質改善	載爾中国有限公司／天津大学管理学院
あるタイプの光学探測器アセンブリの接着を改善するFTY	中国空空導弾研究院
総合運用品質技術	中国航空工業第一集団公司北京工空材料研究院
優秀賞	
集団本部の品質・環境一体化管理体系の構築	中国一航品質安全部
あるタイプのソフトウェアエンジニアリング及び品質管理技術研究	中国空空導弾研究院
あるタイプのエンジン燃料装荷	中国航天科工集団
高速押し抜き時間の短縮（継続改善管理）	上海日立電器有限公司

出典：中国品質協会（http://www.caq.org.cn/html/qta_news/2008-12/19/135521.shtml）

〔主要参考文献〕

1. 「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）
2. 「国家中長期科学和技術発展規劃綱要（2006-2020 年）」（中華人民共和国国務院、2006 年 2 月 9 日）
3. 「中華人民共和国国民経済和社会発展第十一个五年規劃綱要」（2006 年 3 月）
4. 「国務院関干加快振興装備制造業的若干意見」（2006 年 2 月 13 日）
5. 「国家科技支撐計劃〝十一五〞発展綱要」（科学技術部、2006 年 9 月 19 日）
6. 「国家〝十一五〞科学技術発展規劃」（科学技術部、2006 年 10 月 27 日）
7. 「中国鼓励引進技術目録」（商務部、国家税務総局、2006 年 12 月 18 日）
8. 「外商投資産業指導目録（2007 年修訂）」（国家発展改革委員会、商務部、2007 年 10 月 31 日）
9. 「関干調整大型精密高速数控設備及其関鍵零部件進口税収政策的通知」（財政部、2008 年 1 月 1 日）
10. 「集成電路産業〝十一五〞専項規劃」（情報産業部（当時）、2008 年 1 月）
11. 「電子専用設備和儀器〝十一五〞専項規劃」（情報産業部（当時）、2008 年 1 月）
12. 「数控机床産業発展専項規劃」（国家発展改革委員会、2004 年 6 月 23 日ドラフト公表、未公布）
13. 「〝十一五〞国際科技合作実施綱要」（科学技術部、2006 年 11 月 29 日）
14. 「〝十一五〞重大技術装備研制和重大産業技術開発専項規劃」（国家発展改革委員会、2008 年 1 月 17 日）
15. 「中国科学技術発展報告 2006」（科学技術部、科学技術文献出版社、2008 年 1 月）

〔主要関連ウェブサイト〕

1. 国家発展改革委員会（http://www.ndrc.gov.cn）
2. 科学技術部（http://www.most.gov.cn）
3. 中国金属加工網（http://news.mw35.com）
4. 中国机床工具工業協会（http://www.cmtba.org.cn）
5. 北京机床研究所（http://www.jcsjm.com）
6. 中国品質（質量）協会（http://www.caq.org.cn）
7. 工業・情報化部（http://www.miit.gov.cn）
8. 中国機械工業連合会（http://www.mei.gov.cn）
9. 先進製造与自動化科学数据共享網（http://www.amadata.net.cn）
10. 国家重大技術装備網（http://www.chinaequip.gov.cn/zbjb.htm

第6章 社会基盤分野

第1節　社会基盤分野の概要

1　関連政策

(1)　各政策の分野別取り組みについて

社会基盤分野は、交通・輸送システムや防災、治安、都市計画、国土の管理・保全等、文字通り国民生活を支える基盤的分野である。また、社会基盤分野の科学技術は、情報通信や環境、エネルギー、ライフサイエンス等の最先端の科学技術をすり合わせ、統合したものである。中国の社会基盤は、急速な経済成長の中で各種の矛盾点が露呈しており、先進諸国と比べても脆弱であることから、早急な整備が求められている。

①国家中長期科学技術発展規画

中国政府は、「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006 ～ 2020 年）」（「国家中長期科学和技術発展規劃綱要（2006-2020 年）」）の中で、「科学的発展観」を通じて経済・社会のさまざまな矛盾への対処を検討しながら持続可能な発展をめざすという方針を示した。

中長期規画では 11 の重点分野が設定されており、この中で 68 件の優先テーマがリストアップされている。このうち、社会基盤に関係するものとして「交通運輸業」、「都市化・都市発展」、「公共安全」が含まれている。

「交通運輸業」では、交通運輸が国民経済の最も重要な社会基盤であると位置付けたうえで、航空機や自動車、船舶、軌道交通設備等の自主イノベーション能力に加えて、交通運輸の総合能力を高めるとの方針が示された。

また、交通運輸分野における省エネや環境保護、安全確保を推進するとともに、国レベルでの重要な交通インフラ・プロジェクトに関して、建設と保守に関する核心技術を開発し、品質を向上させるだけでなくライフタイム・コストを下げるとの目標を掲げている。具体的には、以下の 6 つの優先テーマを明らかにしている。

—交通運輸のインフラ建設・保守技術及び設備
—高速軌道交通システム
—低燃費・新エネルギー自動車
—高効率運輸技術・設備
—インテリジェント交通管理システム（ITS）
—交通運輸安全・救急対策

「都市化・都市発展」については、都市と農村の合理的な配置と科学的な発展を促進するとしたほか、地域における資源・環境に関する受容力との調和をはかる方向性を示した。そのうえで、省エネや節水を主要な手段として、資源節約型の都市建設を目指す考えを明らかにした。具体的な優先テーマを以下に示す。

—都市計画と動態的なモニタリング
—都市機能の向上と空間の有効利用
—建物省エネとグリーン建築

―都市の生態的居住環境の品質保障
―都市の情報プラットフォーム

中長期規画は「公共安全」について、中国が厳しい試練に直面し科学技術面において戦略的な対応が求められているとの認識を示したうえで、非常事態に速やかに対応できるよう、技術的な支援を強化するとともに、科学的な予測や有効な予防措置、効果的な緊急時対応ができる公共安全技術体系の構築をめざすとの方針を打ち出した。

また、炭鉱事故や自然災害、原子力安全、バイオセイフティ等の監視・事前検知・予防技術のほか、有害化学物質の漏洩や食品中毒等も含めた事故への対応･救助技術の研究に努力を傾注するとしている。優先的なテーマとして、以下の６項目をあげている。

―公共安全のための緊急情報プラットフォーム
―重大な労働生産事故の早期警報と救援
―食品安全と検疫
―突発的な事故の防止と迅速な対応
―バイオセイフティ
―重大な自然災害のモニタリング・予防

②「第 11 次５ヵ年」科学技術発展規画

科学技術部が 2006 年 10 月 27 日に公表した「国家『第 11 次５ヵ年』」科学技術発展規画」（「国家〝十一五〟科学技術発展規劃」）では、戦略目標として交通・運輸、人口・健康、公共安全、都市化と都市発展などの社会公共分野での科学技術サービス力を向上するとの方針が確認されている。

このうち交通・運輸分野では、重要な交通・運輸インフラを建設・補修する技術ならびに設備を製造する技術を重点的に研究・開発するとともに、軌道交通や船舶などの自主ブランドを持つ輸送設備及び高効率の輸送技術・設備を発展させ、高速リニアモーターカー・高速軌道交通に関する中核技術を開発するとの具体的目標を掲げている。

また、交通・運輸の安全と救急対策技術の研究を強化するほか、大都市及び鉄道や水運、高速道路、軍事等の分野における交通・運輸分野でのインテリジェントサービス・管理システムを開発するとしている。

同規画では、突発的事故の緊急処理能力の向上と公共安全の確保に関して、以下の具体的目標を掲げている。

―炭鉱をはじめとした鉱山、火災爆発、危険な化学薬品、原子力安全、ライフライン、特殊設備等に対する早期警報・制御・緊急対応技術を重点的に開発する
―基準・リスク評価の研究を実施し、食品有害物の迅速モニタリング及び食品安全技術の応用モデル事業を展開する
―情報化、インテリジェント化された捜査技術を開発し、テロ対策及び突発的事故の予測・制御・処理技術を研究する
―出入国の検査・検疫に関する中核技術を研究する
―突発的な自然災害に対する早期警報技術・外来生物侵入の抑制技術を開発する

さらに、公共安全を保障する重大プロジェクトとして、国レベル、地方レベル、業界レベルで、緊急

時対応プラットフォームを構築する技術計画を作成するとしている。

国際的に問題になった食品安全については、食品を介した病気と食品汚染の分析を重点的に行うほか、農産物の生産過程における食品安全の制御技術に関する研究を強化するなどの方針が示された。

都市化と都市発展の分野では、節約と環境技術の発展をキーワードに、近代的な節約型都市とコミュニティを建設するとの方向性を打ち出している。重点的に開発する技術としては以下のようなものがあげられている。

―都市区画計画と土地利用技術
―コミュニティと住宅建設技術
―都市の動的モニタリング技術
―都市部での節水技術
―空間の有効利用技術
―省エネ・省材料・廃棄物の再利用技術
―近代的な建築・施工技術

このほか、都市住民の居住環境を改善・保障する中核技術、村や町の空間・土地利用に関する中核技術、村と町の「いくらかゆとりのある住宅」（小康住宅）に関する中核技術のプロジェクトを実施する考えも明らかにされている。

(2) 重点分野推進政策

①交通・運輸

中国政府は改革開放後、交通・運輸が国民経済を発展させるという考えから交通基盤整備に重点的に投資を行った。しかし、中国の交通・運輸分野では、急速な経済成長のなかで多くの課題が浮き彫りになっている。

こうした状況を踏まえ、「国家『第11次5ヵ年』」科学技術発展規画」では、ITSを応用したモデル事業や次世代の航空管制システム、高速リニアモーターカーなどの3つの重大プロジェクトを組織・実施するという目標が示されている。各プロジェクトの具体的な内容を以下に示す。

〔ITSモデル事業〕

大都市の電車・水運・高速道路・軍事交通・運輸のインテリジェント応用システムを研究開発し、立体的な交通情報サービス・管理システムを構築する。また、交通情報サービスの個別化、交通管理の可視化、運輸組織のインテリジェント化・一体化を実現する。

〔次世代の航空管制システム〕

航空ナビゲーションの性能向上、データ連携と正確な位置測定に基づいた総合的な航空監視、航空管制の共同制御、民間航空管理の新しいサービス・プラットフォームなどに関する中核技術の研究を重点的に行う。先進的な衛星誘導航空管制、通信、監視、航空管理・運用の共同制御システムを構築する。次世代の航空管制システムの運用技術を検証するプロジェクトを実施する。

〔高速リニアモーターカー〕

時速500kmのリニアモーターカーシステムの浮遊状態における方向制御と車内制御、牽引電力の供給、運行制御技術とシステム統合等の中核技術を自主的に研究開発するとともに、長さ30kmの試験線を建設し高速運行環境においてリニアモーターカーの試験を行う。

一方、交通運輸部が2005年2月に公布した「道路・水路交通科学技術発展戦略」（「公路水路交通科

技発展戦略」）では、以下の技術を戦略の重点として据え、2020年までに交通科学技術の革新体系を構築する方針を打ち出した。

―知能化デジタル交通管理技術
―特殊な自然環境下での建設及び保守技術
―一体化輸送技術
―交通科学における意思決定支援技術
―交通安全保障技術
―グリーン交通技術

また交通運輸部が同年9月に公布した「道路・水路交通中長期科学技術発展規画綱要（2006～2020年）」（「公路水路交通中長期科技発展規劃綱要（2006-2020年）」）は、2月の戦略に盛り込まれた6つの技術を重点分野として再確認したうえで、地方の交通主管部門が交通利用料金の1～1.5%を交通分野の科学研究と技術革新に投入するという方針を示した。

さらに、2006年2月に公布した「道路・水路交通『第11次5ヵ年』科学技術発展規画」（「公路水路交通〝十一五〟科学技術発展規劃」）では、以下の5項目を重大プロジェクトとしてあげている。

―大型道路、橋梁、トンネルの建設における中核技術の研究
―道路の保守技術及び設備の研究開発
―大型深水港の建設に際しての中核技術の研究
―インテリジェント交通技術の研究開発
―水上非常事態への対応に関する中核技術の研究

こうしたなかで国務院は2007年10月、国民経済と社会の発展に交通・運輸が重要な意味を持つとの考えから、交通・運輸問題を総合的に捉えた「総合交通網中長期発展規画」を公布した。同規画では、①総量問題②構造問題③接続問題――に焦点を定めて具体的な目標や方針を示した。

第2-6-1-1表 「総合交通網中長期発展規画」の目標

総量問題	1. 2020年の総合交通網規模：338万km（航空、海上、都市内道路及び農村道路を除く） 2. 道路網規模：300万km以上（2級以上の道路65万km、高速道路10万km、農村道路を除く） 3. 鉄道網：12万km以上（このうち鉄道旅客専用鉄道と都市間鉄道は1万5000km以上）、複線化率50%、電化率60% 4. 都市軌道交通網：2500km 5. 水路：13万km（このうち国家高等級が1万9000km、5級以上が2万4000km）
構造問題	1.「5縦5横」（5本の南北幹線道路と5本の東西幹線道路）の10本の主要幹線道路と4本の国際区域道路の建設
接続問題	1. 一体化交通・運輸システムの構築（乗り換え距離のロスをなくす、貨物運搬の効率的な接続） 2. 42ヵ所の交通連結都市の建設

長距離輸送・移動においてきわめて重要な役割を果たしている鉄道については、2020年までの目標を定めた「中長期鉄道網規画」（「中長期鉄路網規劃」、2004年公布）の改訂版となる「中長期鉄道網規画（2008年調整版）」が2008年11月に鉄道部によって公表された。同規画では、「総合交通網中長期発展規画」の目標を踏まえ、2020年までに鉄道の営業距離を2020年までに12万km以上にするとの目標を掲げている。

第 2-6-1-2 表　「中長期鉄道網規画」（2008 年調整版）の 2020 年までの目標

高速旅客運輸網の拡大	高速旅客輸送網（旅客輸送専用線、地域主要線、都市間軌道交通、旅客・荷物混合輸送線から構成）の拡大 ―目標値を前回規画から 2 万 km 延長し 5 万 km 以上に拡大 ―旅客専用線及び都市間鉄道の建設目標を 1 万 2000km から 1 万 6000km に拡大
鉄道網の整備と西部地域での新路線の開発	1. 西部鉄道網の規模拡大と中東部鉄道網の構造改善。新規路線の建設目標を 1 万 6000km から 4 万 1000km に拡大。 2. ロシア、モンゴル間の新路線を建設し、東北、西北、西南地域の国際路線を整備
既存鉄道路線の大規模改造	既存の 7 路線及び「5 縦 5 横」幹線道路内の既存鉄道路線の複線化と電化を行う。2 路線の建設規模を従来規画の 1 万 3000km から 1 万 9000km に、また電化規模を 1 万 6000km から 2 万 5000km に拡張する。

②公共安全（防災）

「国家『第 11 次 5 ヵ年』」科学技術発展規画」は、公共安全分野の重大プロジェクトとして「国家の公共安全を保障する緊急時対応技術プロジェクト」と「食品安全に関する中核技術」をあげている。

このうち緊急時対応技術プロジェクトについては、緊急時対応プラットフォームに関する情報交換やデータ共有、安全保障技術を研究し、国家レベルの総括プラットフォーム、業界レベルのプラットフォーム、省・市レベルでのプラットフォームを構築する技術計画を作成するとしている。

また、各種の災害事故に関する動的模擬実験と数値計算技術、総合救援技術を研究するとともに、緊急時対応指揮車と救援車を開発し公共安全分野における緊急時対応能力を先進国水準まで引き上げるとの方針を示している。

一方、食品安全については、食品によって引き起こされる病気と食品汚染の危険性に関する分析を行い、農産物の生産過程での食品安全の制御技術に関する研究を強化するとしている。さらに、食品危険物のリスクを評価するセンターあるいは基地を 2 ～ 3 ヵ所建設する考えも明らかにされた。

公共安全のなかでも、防災に対する社会的ニーズは大きく、研究開発の重要性と政府の関与の必要性が高いのが特徴である。2008 年 5 月 12 日に発生した、四川省を震源とする地震の被害の甚大さからも明らかなように、中国では地震に対する関心がとくに高い。

中国地震局が 2006 年 3 月に公表した「地震科学技術発展規画（2006 ～ 2020 年）」は、中核技術を中心に基礎研究、応用研究、技術開発を強化するとともに、モニタリングや予知、震災防護、緊急援助などにおいて科学技術面での要求を満たす方針を示している。同規画の「第 11 次 5 ヵ年」期（2006 ～ 2010 年）における重点プロジェクトを**第 2-6-1-3 表**に示す。

第 2-6-1-3 表　「地震科学技術発展規画」における「第 11 次 5 ヵ年」期の重点プロジェクト

1. 動力学的地震予測のモデル研究
2. 都市部地震災害のメカニズムと災害抑制の研究
3. 地震観測、予知及び防災新技術の開発
4.「中国アレイ」（China Array）の研究計画
5. 中国大陸及び海域における地盤活動構造・深部構造に関する調査・評価
6. 地震重点監視・防護区域における地震安全基礎情報に関する調査・評価
7. 耐震技術の基礎プラットフォームの建設
8. 衛星を使った地震観測システムの構築と応用
9. 中国大陸構造及び環境の観測ネットワーク構築と応用
10. 高解像度の深層地震観測技術と災害判定技術

また中国地震局は2006年10月、「中国地震局『第11次5ヵ年』期間防震減災政策研究重点」を公表し、各省や自治区、直轄市の地震局に対して防震・減災政策研究を強化するよう通知した。同期間における重点内容を**第2-6-1-4表**に示す。

第2-6-1-4表 「第11次5ヵ年」期における防震・減災政策研究重点内容

1. 防震・減災事業の発展現状・情勢分析
2. 防震・減災能力の構築・評価体系研究
3. 防震・減災事業の全体配置研究
4. 防震・減災作業及び経済建設・社会発展関連研究
5. 防震・減災社会管理・公共サービス対策と政策研究
6. 防震・減災管理体制及びメカニズムの刷新研究
7. 防震・減災科学技術イノベーションの政策問題研究
8. 防震・減災部隊構築の政策研究
9. 市場経済下で防震・減災事業への財政支持を拡張する方策の研究
10. 政策及び発展戦略の基礎作業

国務院は2006年12月6日、こうした地震局の動きを受け、「国家震災防止規画（2006-2020年）」を公表した。同規画は、中華人民共和国が建国して以来、初の国家レベルの防災規画であり、主要自然災害の1つとして地震を位置付け、地震対策が「三農問題」（農村、農業、農民）の解決だけでなく、公共安全の実現や調和社会の構築につながるとの見解を示している。同規画では、具体的に以下の目標を掲げている。

―大都市と都市群の地震安全を中心とした、都市発展に適応できる震災総合対策を構築する
―農村部の地震対策を向上する
―長江中・上流、黄河上流及び西南地区の大型水力発電プロジェクトの安全を保障する
―重大なライフライン・プロジェクトの地震に対する緊急時システムを構築する
―地震予知と救援など、全方位の総合管理を実現する

さらに同規画では、2010年までの目標を以下のように掲げている。

―大都市と都市群の基本耐震能力をM6.0級まで引き上げる
―農村住宅区域に地震安全モデル地区を建設する
―地震早期警報システムの構築及び重要基盤施設とライフライン・プロジェクトの地震緊急対応モデル事業を強化する
―地震災害防止知識の普及率を40%まで引き上げ、20万人のボランティアを育成する
―全国救援物資備蓄体系を構築する
―震災発生後、24時間以内に被害者に基本的な生活・医療援助を提供する
―地震に関する国際レベルの科学研究と技術研究開発基地を建設し、地震観測システムの健全化をはかる

このほか中国地震局は2007年8月、「国家地震科学技術発展綱要（2007～2020年）」を公表し、大陸大地震のメカニズムと予知技術、地震災害メカニズムと防災技術など、科学技術分野で多くの成果を収めるとともに、耐震技術の革新体系を構築し耐震技術分野で影響力を持った科学技術人材グループを

育成するとの方針を示した。同綱要の重点分野と優先テーマを**第 2-6-1-5 表**に示す。

第 2-6-1-5 表　「国家地震科学技術発展綱要」の重点分野と優先テーマ

重点分野
1. 地震監視・計測理論と技術 2. 大陸活動構造 3. 地震予知 4. 震災防止 5. 地震緊急対応技術 6. 海域地震 7. 地震科学技術サービス
優先テーマ
地震監視・計測設備と検知技術など
国家地震防災科学計画
1. 地殻変動観測と活動構造に関する調査 2. 深層構造と地震形成環境の探測 3. 地震データ予報の試験研究 4. 地震災害メカニズムと防災技術

さらに国務院弁公庁は 2007 年 8 月 5 日、「国家総合減災『第 11 次 5 ヵ年』規画」を公表し、防災能力を向上させる方針を打ち出した。同規画の防災目標や主要任務、重大プロジェクトを**第 2-6-1-6 表**に示す。

第 2-6-1-6 表　国家総合減災「第 11 次 5 ヵ年」規画の内容

目　　標	1. 自然災害による年平均死亡者数を「第 10 次 5 ヵ年」期に比べて顕著に減少させる。GDP に占める災害による直接経済損失額を 1.5%内に抑える。 2. 各省・自治区・直轄市・災害を受けやすい市（場所）、県（市、区）は、減災総合協調体制を構築する。 3. 国家総合減災・リスク管理情報共有プラットフォームを建設し、国家被害状況モニタリング・警報・評価・緊急援助指揮体系を構築する。 4. 災害発生から 24 時間内に避難民に食物や飲料水、衣料品、医療面での救援や、避難住宅などの基本的な生活支援を行う。 5. 災害で損壊した民家の復興・再建は、規定の防衛措置レベルを達成する。 6. 総合減災モデル地区を 1000 ヵ所創設する。
主 要 任 務	1. 自然災害リスク災禍・情報管理能力の構築を強化する。 2. 自然災害モニタリング・警戒・予報能力の構築を強化する。 3. 自然災害の総合防止・防護能力の構築を強化する。 4. 国家自然災害緊急支援能力の構築を強化する。 5. 巨大災害に対する総合対応能力の構築を強化する。 6. 都市・農村地域の減災能力の構築を強化する。 7. 減災科学技術支援能力の構築を強化する。 8. 減災科学普及広報能力の構築を強化する。
重大プロジェクト	1. 全国重点区域の総合災害リスク・減災能力調査プロジェクト 2. 国家 4 級災害の緊急救助指揮系統の構築プロジェクト なお中国では以下のように災害を分けている。 1 級：死亡 30 人以上 2 級：10 人から 29 人 3 級：3 人から 9 人 4 級：2 人 3. 中央レベルにおける災害救助物資備蓄体系構築プロジェクト 4. 衛星による減災構築プロジェクト 5. アジア地域巨大災害研究センター構築プロジェクト 6. 地域社会減災能力構築モデル・プロジェクト 7. 減災科学普及広報教育プロジェクト 8. 減災科学技術イノベーション・成果移転プロジェクト

③都市化・都市発展

中国の都市化は急速に進んでおり、2008年末時点では中国の都市人口は6億人を超えた。国家統計局が明らかにしたもので、前年よりも1288万人増え6億667万人に達した。一方、農村人口は7億2135万人となり、前年から615万人減少した。

都市人口の比率は依然として上昇傾向にあるものの、増加のスピードは鈍っている。世界的な金融危機の影響から多くの企業が倒産し、農村からの出稼ぎ労働者（農民工）のユーターンが都市人口の増加スピードを鈍らせている原因とみられている。

急激な都市化の進展は、エネルギー消費の増大、地表面の緑の減少、自動車交通の増大、道路建設の遅れ、建設工事の増大、汚染物・廃棄物の大量排出といった問題をさらに深刻化させている。

「国家『第11次5ヵ年』」科学技術発展規画」には、こうした状況を踏まえ、都市化と都市発展分野において以下の重大プロジェクトが盛り込まれている。

〔都市住民の居住環境を改善・保障する中核技術〕

・都市のヒートアイランド現象、交通騒音、居住区の水状況、建物の施工・解体中の汚染を抑制・改善する技術を開発し、ヒートアイランド現象を20%、交通騒音を40%、施工・解体中の汚染を30%低減する。
・建築物の室内の空気品質、熱と湿気の状況を改善する技術、及び騒音、輻射、化学・生物汚染を抑制する技術を飛躍的に進歩させ、室内の汚染レベルを30%低減する。
・都市の居住環境に関する企画・設計、評価、監視・測定などの中核技術を開発し、都市居住環境のモデル事業を創設する。

〔村と町の空間計画と土地利用に関する中核技術〕

・村と町の建設を計画する一体的技術、インフラと公共サービス施設を企画する技術、村と町の用地を動的に検査・測定・管理する技術、村と町の土地利用に対する評価と早期警報技術、節約をはかりながら土地の配置・利用を集中的に最適化する技術、汚染された土地の修復と廃棄物技術――などを研究する。

〔村と町のいくらかゆとりのある住宅（小康住宅）に関する中核技術の研究とモデル事業〕

・村と町の住宅性能の評価技術、設計･施工技術、室内環境の監視･制御技術、新材料と新エネルギーの応用技術、居住区を管理する技術などを研究する。
・村と町の住宅の使用機能と環境の品質を向上させ、小康住宅のモデル事業を行う。

一方、建設部は、都市発展の要（かなめ）となる建設事業に関する計画を2006年に相次いで公布している。建設部が2006年3月に公布した「建設事業『第11次5ヵ年』規画」の主な内容を**第2-6-1-7表**に紹介する。

第 2-6-1-7 表「建設事業『第 11 次 5 ヵ年』規画」

目　　標	1. 全体目標 省エネ、省スペース型の建築技術を発展させ、土地の有効利用、省エネ、節水、資材の節約等を進めることによって、低コストで資材消費量が少なく環境負荷の小さい高効率の都市モデルの確立をめざす。 2. 建築省エネの推進とエネルギー利用効率の向上 第 11 次 5 ヵ年期間中に標準炭換算で約 1 億トンの省エネを行い、省エネ建築面積 21 億 5000 万 m^2 をめざす。新築建築物については、省エネ 50%の設計基準を厳格に適用する。既存建築物については、大都市で建築面積の 25%、中都市で 15%、小都市で 10%を省エネ改造する。 3. 住宅用建築 省資源で環境汚染の少ない住宅産業の発展をめざす。具体的な数値目標として、2010 年までに新築住宅の建築省エネ率 60%以上、節水率 20%向上、化石エネルギー消費量 10%削減をめざす。
具体的措置	1. 建築市場の規制、監督・管理の確立 建設プロジェクトに関する基準の体系化をはかり、基準の制定・改定を速やかに実施する。建築基準の枠組みをベースとして、計画的に新基準を制定し、省エネ、節水、建材節約、省スペースなどの規範も制定・改定する。「民用建築太陽エネルギー熱水システム応用技術規範」、「建築と住宅地区の雨水利用技術規範」など、関連規範を制定する。 2. 建築省エネと資源節約の強化 省エネ型建築及びグリーン建築モデル・プロジェクト、集中熱供給及び集中ガス供給システム・モデル・プロジェクト、分散小型ボイラ改造及びコジェネ・モデル・プロジェクト、照明節電改造プロジェクト、都市夜景照明省エネ及び照明製品技術改造モデル・プロジェクト、中央政府機関既存建築物省エネ改造モデル・プロジェクトなどを実施する。 3. 建築省エネ設計基準・規範の厳格な実施 実施可能性調査、設計、施工、管理の全工程における省エネ監督を強化する。 4. 既存建築物の省エネ改造の推進 既存建築物の省エネ改造実施計画、指導意見を制定し、実施機関と改造資金の組織化をはかる。 5. 政策と技術の掌握体制の確立 財務、税収、価格などの経済奨励政策を確立し、重点技術の研究開発を強化して普及・促進をはかる。建築省エネ技術の基準失効の監督、実施効果の評価を強化し、建築エネルギー消費統計、エネルギー効率認証、性能評価･ラベリングなどの制度確立をめざす。

さらに建設部は同年 12 月、「第 11 次 5 ヵ年」期間中（2006 ～ 2010 年）における建設技術の推進・強化を目的として、建設事業への新しい科学技術の積極的な取り込みをはかるため、「建設事業『第 11 次 5 ヵ年』 重点推進技術分野」を制定した。**第 2-6-1-8 表**に重点推進項目を紹介する。

第 2-6-1-8 表「建設事業『第 11 次 5 ヵ年』 重点推進技術分野」の重点推進項目

1. 建築省エネと新エネルギー開発利用技術分野
   —建築外壁保護構造保温隔熱技術と新型省エネ建築体系
   —熱供給暖房と空調冷房の省エネ技術
   —再生可能エネルギーと新エネルギーの応用技術
   —都市と建築グリーン照明の省エネ技術
   —建築省エネ設計管理、エネルギー効率測定評価とラベリング
   —既存建築の省エネ改造技術
2. 省スペースと地下空間の開発利用技術
   —建築設計における土地節約技術
   —地下空間の開発・利用技術
   —地下工事施工技術
   —都市立体駐車技術
3. 節水と水資源開発利用技術
   —都市給水の節水技術

—生活用水の節水技術
—雨水と海水の利用技術
—汚水の再利用技術
4. 資材節約と材料資源の合理的な利用技術
—グリーン建材と新型建材
—コンクリート工事資材の節約技術
—鉄筋工事資材の節約技術
—化学建材技術
—建築廃棄物と工業廃棄物の回収・再利用技術
5. 都市の環境友好技術
—都市外観環境技術
—家庭ゴミと糞尿処理技術
—汚水と汚泥処理技術
—室内環境技術
6. 新農村建設の先進適用技術
—インフラ施設の計画・建設技術
—再生可能エネルギーと新エネルギーの利用
—農村建築技術・建築省エネ技術
7. 新型建築構造、施工技術と施工・品質安全技術
—グリーンで新型の建築構造技術
—重大工事施工技術
—既存建築の強化改造技術
—新型板、手すり技術
—建設工事施工、品質、建築防火安全技術
8. 情報化応用技術
—地理空間情報技術
—知能化技術
9. 都市公共交通技術
—公共交通計画建設技術
—公共交通運営管理技術
—公共交通車両・設備技術

こうした規画等からも明らかなように、中国政府は健全な都市発展の一環として建築分野の省エネに力点を置いているが、政府の思惑通りには進んでいない。このため国務院は 2008 年 8 月 1 日、「民用建築省エネ条例」を公布（同 10 月 1 日施行）し、省エネの強化に乗り出した。

同条例によると、「省エネ中長期特定規画」に従い、国務院の主管部門が「全国民用建築省エネ規画」を策定し、関係する規画との連携をはかるよう求めている。また同条例は、住宅都市農村建設部と国家エネルギー局に対して、使用を推進あるいは制限、禁止する技術や材料等のリスト（目録）を作成して公表するとともに、状況に応じて改定するよう要求した。そして、建設、設計、施工業者は、禁止リストに掲載された技術や材料を使用してはならないと明確に規定した。

同条例には、これまでの法規にはない数多くの強制的な措置が盛り込まれており、中国政府が入口規制の強化に乗り出し、建築省エネに一段と努力を傾注しようとしている姿勢が鮮明になった。

2　研究予算

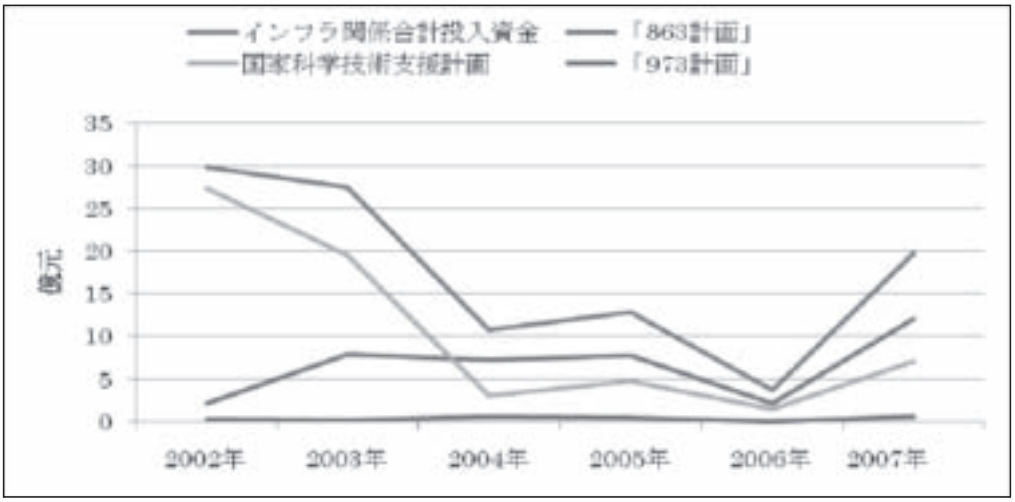
(1)　国家科学技術計画

国が主体となって進めている「国家重点基礎研究発展計画」（「973 計画」）、「国家ハイテク研究開発発展計画」（「863 計画」）、「国家科学技術支援計画」（旧「難関攻略計画」）において「インフラ及び都市・農村計画」に配分された資金の推移を**第 2-6-1-1 図・付表**に示す。

ここからも明らかなように、「973 計画」、「863 計画」、「国家科学技術支援計画」（旧「難関攻略計画」）とも、インフラ関係に投入された資金は 2003 年以降、2006 年までは減少傾向にあった。

そうしたなかで、過去 6 年間で見て最高を記録した 2002 年の 29 億 9000 万元や 2003 年の 27 億 5000 万元には及ばないものの、2007 年には一転して 19 億 8000 万元まで戻した。2007 年は中国が外資頼みの成長と決別した年と位置付けられている。また、翌年には北京オリンピックを控えていたことが、インフラ関係の科学技術研究計画に対する資金増額の背景にあるとみられている。

第 2-6-1-1 図　国の科学技術研究計画において「インフラ及び都市・農村計画」目的に投入された資金の推移



注：「国家科学技術支援計画」（2005 年までは「難関攻略計画」）

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-6-1-1 図付表　国の科学技術研究計画において「インフラ及び都市・農村計画」目的に投入された資金の推移

（万元）

		2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
3 つの国家計画の合計		1616475	2518257	2530898	3193869	860147	2660322
	「973 計画」	110055	107179	103130	142415	44522	251167
	「863 計画」	253308	950368	929279	1137527	441143	712129
	国家科学技術支援計画※	1253112	1460710	1498489	1913927	374482	1697026
インフラ関係合計投入資金		298652	274957	108211	128537	37437	197809
	「973 計画」	3095	1284	5518	3922	632	6083
	「863 計画」	21492	78471	72325	77352	21695	120906
	国家科学技術支援計画※	274065	195202	30369	47263	15110	70820

※：2005 年までは「難関攻略計画」

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(2)　研究開発機関

社会基盤分野には多数の分野が含まれ、広義に捉えればエネルギーの供給も含まれるが、ここでは、「中国科技統計年鑑」のデータを利用することを前提に、「交通･運輸」、「土木･建築」、「水利」、「安全科学」、「測量・製図科学技術」（測絵）を含めることとした。

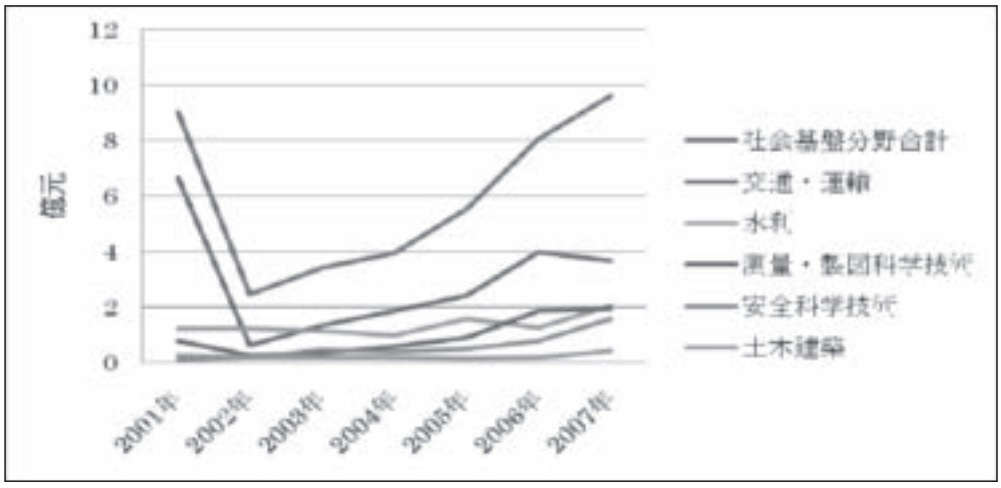
なお、地震に代表されるように、社会基盤と密接な関係がある分野として「地球科学」がある。「地

球科学」は、1つの学問体系というより、地球に関する様々な学問分野の総称であり、地質学や鉱物学、地理学、地球物理学、地球化学、地震学、惑星科学などに細分化されており、社会基盤に含めることは適切ではないため、以下、参考までにデータを紹介する。

同年鑑によると、2001年から2007年における研究開発機関の社会基盤分野の研究開発プロジェクト内部支出を見ると、2001年は「交通・運輸」が突出して大きいため、これを除外すると、2002年以降は着実に増加する傾向にある。

2007年は対前年比で19.4%の伸びを示し2001年以降で見ても最高となる9億6232万元に達した。「交通・運輸」だけ前年に比べて減少したほかは、社会基盤に含めた4つの分野とも前年実績を上回った。とくに「安全科学技術」は、前年実績（7618万元）の2倍を超える1億5867万元を記録した。

第2-6-1-2図　研究開発機関の社会基盤分野での研究開発内部支出※の推移



※：労務費、科学研究業務費、管理費、基本建設投資ではない有形固定資産調達や科学研究基礎建設支出及びその他科学技術活動に利用する支出を含む。生産的な活動支出や返済支出等は含まない。（以下同じ）

出典：「中国科技統計年鑑」（2002～2008各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第2-6-1-2図付表　研究開発機関の社会基盤分野での研究開発内部支出の推移

（万元）

		2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
社会基盤分野合計		90324	24440	34318	39449	55361	80564	96232
内訳	交通・運輸	66767	6267	13443	18521	24104	39808	36700
	水利	12187	12156	11269	9663	15952	12753	20371
	土木建築	2518	1853	1647	1686	1290	1874	4015
	安全科学技術	969	1608	4702	3899	5016	7618	15867
	測量・製図科学技術	7883	2556	3257	5680	8999	18511	19279
	（地球科学）※	（57157）	（78697）	（88923）	（94055）	（108924）	（104383）	（158149）

※：合計には含めない

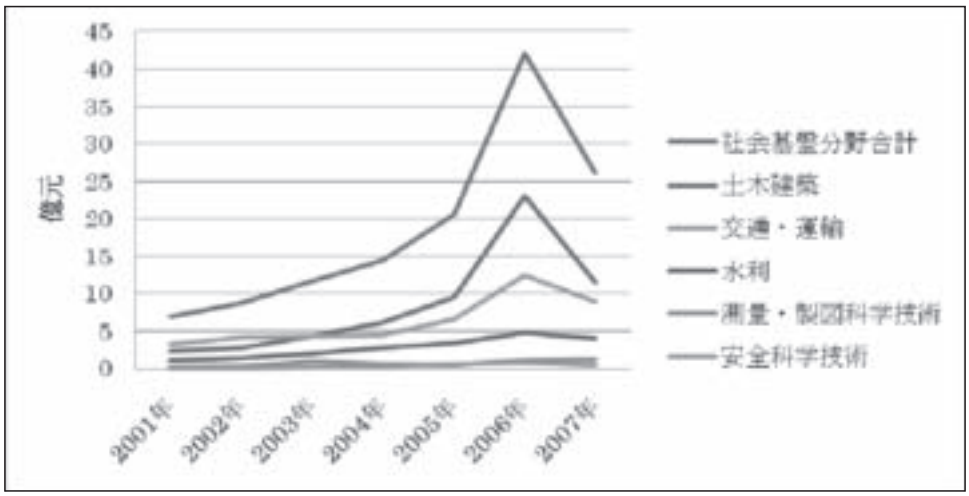
出典：「中国科技統計年鑑」（2002～2008各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(3) 高等教育機関

高等教育機関における社会基盤分野（5 分野）の研究開発内部支出は、研究開発機関の支出額を大幅に上回っており、2007 年実績（26 億 710 万元）は研究開発機関の実績（9 億 6232 万元）の約 2.3 倍となっている。

高等教育機関における社会基盤分野での研究開発支出額は、近年、顕著な増加傾向を示していたが、2007 年は前年実績に比べて 38％の大幅減少となった。社会基盤に含めた 5 分野のうち、「測量・製図科学技術」だけが前年実績を上回ったほかは、いずれも前年を下回った。

第 2-6-1-3 図　高等教育機関の社会基盤分野での研究開発内部支出の推移



出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-6-1-3 図付表　高等教育機関の社会基盤分野での研究開発内部支出の推移

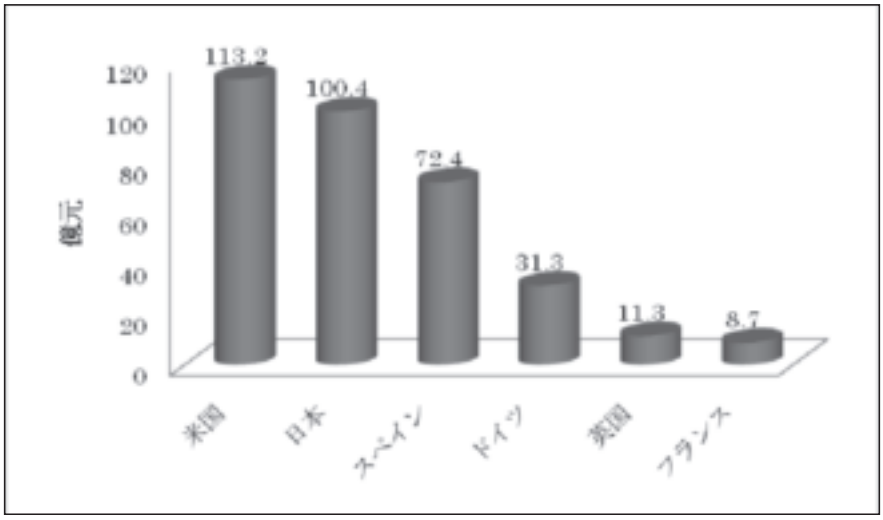
（万元）

		2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
社会基盤分野合計		68531	87072	117056	144002	205902	420439	260710
内訳	交通・運輸	32289	41989	42532	45386	66576	124546	89139
	水利	10665	13650	19803	28082	33176	47575	39674
	土木建築	23344	28338	42617	61765	94768	230219	114796
	安全科学技術	390	418	2067	3116	6141	7317	5220
	測量・製図科学技術	1843	2677	10037	5653	5241	10782	11881
	（地球科学）※	（22769）	（30768）	（39590）	（46774）	（54849）	（84070）	（85451）

※：合計には含めない

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-6-1-4 図　主要国の「インフラ及び土地利用計画」の研究開発政府予算（2007 年）



注 1：日本、米国は中央政府分のみ。米国、フランス、ドイツ、英国は暫定値。日本、英国は 2006 年。
注 2：2007 年当時の為替レート、1 ユーロ＝約 10 元として人民元に換算

出典：「Science, Technology and Innovation in Europe 2009 Edition」（EUROSTAT）をもとに作成

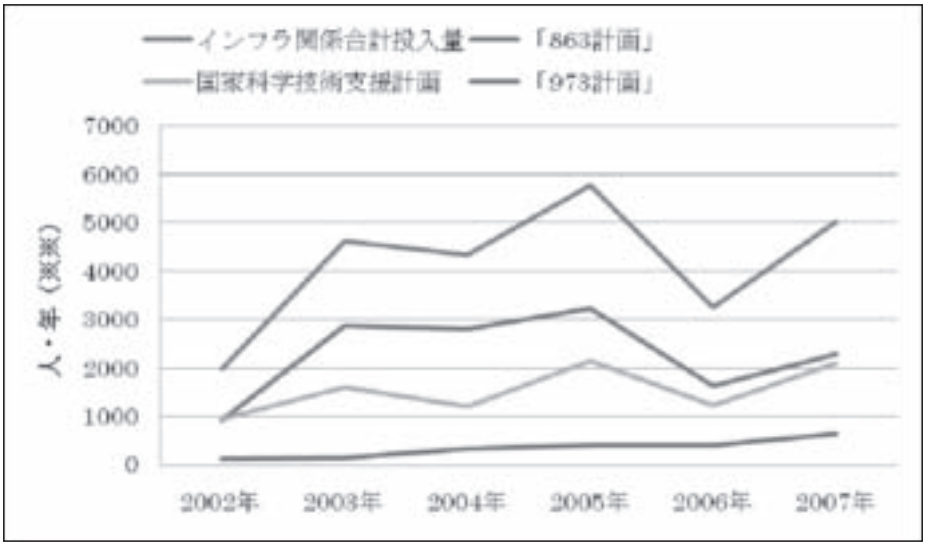
3　研究人材

(1)　国家科学技術計画

「国家重点基礎研究発展計画」（「973 計画」）、「国家ハイテク研究開発発展計画」（「863 計画」）、「国家科学技術支援計画」（旧「難関攻略計画」）において「インフラ及び都市・農村計画」に投入された人的資源の 2007 年実績（5012 人・年）を見ると、2003 年（4611 人・年）以降で最低水準まで減少した前年実績（3264 人・年）から 54％増加した。計画別に見ると、いずれの国家計画も前年を上回った。

第 2-6-1-5 図・付表に示すように、3 つの国家計画に投入された資金の増加と比例して、投入された人的資源も増加している。

第 2-6-1-5 図　国の科学技術研究計画において「インフラ及び都市・農村計画」目的に投入された人的資源



注：「国家科学技術支援計画」（2005 年までは「難関攻略計画」）
※※：専従換算人員投入量：「専従人員」とは、当該年において研究開発活動に従事した時間が当該年の全作業時間の 90％以上を占める人員を指す。また「非専従人員」とは、当該年において研究活動に従事した時間が当該年の全作業時間の 10％以上－90％未満の人員を指す。「非専従人員」は、実際の作業時間に応じて「専従人員」に換算される。例えば、3 人の「非専従人員」が当該年の全作業時間のそれぞれ 20％、30％、70％を当該年の研究開発活動にあてた場合、「専従換算人員」は 0.2 + 0.3 + 0.7 = 1.2（人・年）≒ 1（人・年）となる。したがって「専従換算人員投入量」は、「専従人員」に、作業時間に応じた「非専従人員」を加えたものである。例えば、2 人の「専従人員」と 3 人の「非専従人員」（作業時間はそれぞれ 20％、30％、70％）がいた場合、「専従換算人員投入量」は 2 + 0.2 + 0.3 + 0.7 = 3.2（人・年）となる。

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-6-1-5 図付表　国の科学技術研究計画において「インフラ及び都市・農村計画」目的に投入された人的資源

（人・年※※）

		2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
3 つの国家計画の合計		48936	89521	88838	95033	34870	91728
	「973 計画」	10076	13301	13942	12019	11640	22752
	「863 計画」	16707	44962	43174	47147	9524	29832
	国家科学技術支援計画※	22153	31258	31722	35867	13706	39145
インフラ関係合計投入量		1987	4611	4346	5771	3264	5012
内訳	「973 計画」	120	133	341	392	409	640
	「863 計画」	918	2865	2801	3232	1625	2284
	国家科学技術支援計画※	949	1613	1204	2146	1230	2088

※：2005 年までは「難関攻略計画」
※※：前掲

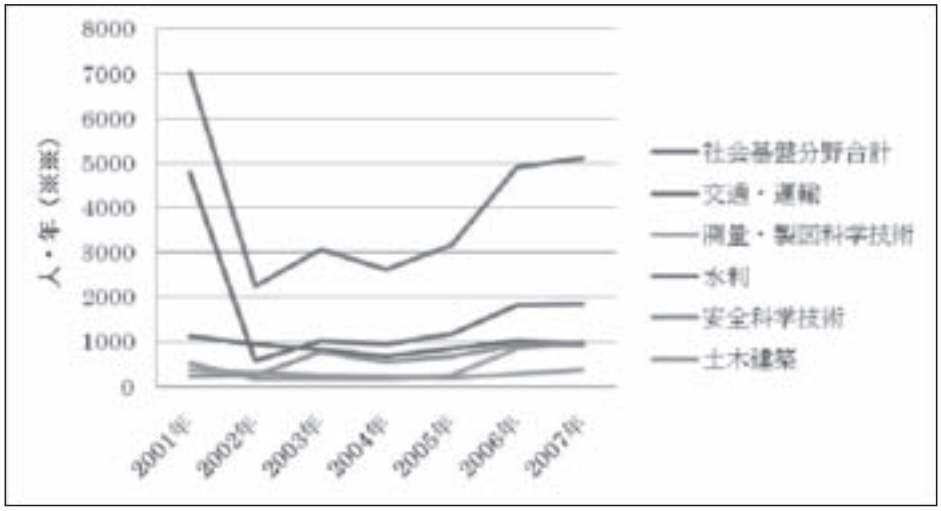
出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(2)　研究開発機関

第 2-6-1-6 図・付表に示すように、研究開発機関の社会基盤分野での研究開発内部支出は 2002 年以降、増加傾向にあるが、人的資源（研究者・技術者）投入量も 2001 年における交通・運輸分野での突出した数字を除けば、同じく 2002 年以降、全体としては増加傾向を示している。

社会基盤分野に含めた 5 分野の 2007 年の実績を見ると、「水利」分野を除いて、いずれも前年から増加している。2007 年は前年に比べれば増加しているものの、伸び率は 3.8％にとどまった。

第 2-6-1-6 図　研究開発機関の社会基盤分野での人的資源（研究者・技術者※）投入量の推移



※：研究者・技術者：高・中級技術のポストを有する科学技術活動に従事する人員と、高・中級技術のポストを有しない大学本科以上の学歴の人員を指す。なお高級技術職は日本の大学教授レベルに、また中級技術職は大学講師レベルに相当する。
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-6-1-6 図付表　研究開発機関の社会基盤分野での人的資源（研究者・技術者※）投入量の推移

（人・年※※）

		2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
社会基盤分野合計		7050	2248	3070	2613	3178	4917	5106
内訳	交通・運輸	4797	567	1023	952	1167	1814	1848
	水利	1125	945	816	672	856	1028	946
	土木建築	378	316	262	240	215	285	375
	安全科学技術	229	249	778	558	686	930	931
	測量・製図科学技術	524	171	191	191	254	860	1006
	（地球科学）※※※	（5357）	（5267）	（4999）	（4804）	（4999）	（6670）	（7904）

※：研究者・技術者：高・中級技術のポストを有する科学技術活動に従事する人員と、高・中級技術のポストを有しない大学本科以上の学歴の人員を指す。なお高級技術職は日本の大学教授レベルに、また中級技術職は大学講師レベルに相当する。
※※：前掲
※※※：合計には含めない

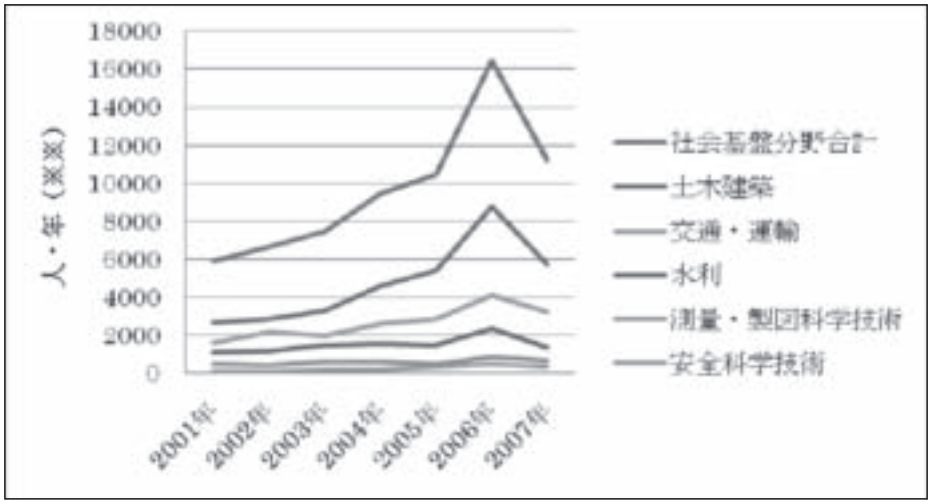
出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(3)　高等教育機関

高等教育機関の社会基盤分野での人的資源（研究者・技術者）投入量は、2001 年を除き、研究開発機関の投入量を大幅に上回っている。2007 年実績（1 万 1201 人・年）を見ると、研究開発機関の同年実績（5106 人・年）の約 2 倍となっている。

高等教育機関の社会基盤分野での人的資源（研究者･技術者）投入量は､2007 年は前年（1 万 6414 人･年）から 31.8％減少した。社会基盤に含めた 5 つの分野とも、前年実績を下回った。

第 2-6-1-7 図　高等教育機関の社会基盤分野での人的資源（研究者・技術者）※投入量の推移



※：前掲
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-6-1-7 図付表　高等教育機関の社会基盤分野での人的資源（研究者・技術者※）投入量の推移

（人・年※※）

		2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
社会基盤分野合計		5877	6621	7431	9464	10446	16414	11201
内訳	交通・運輸	1612	2131	1932	2583	2838	4059	3195
	水利	1085	1164	1434	1522	1468	2350	1332
	土木建築	2644	2823	3277	4595	5368	8750	5728
	安全科学技術	84	76	172	179	326	433	323
	測量・製図科学技術	452	427	616	585	446	822	623
	（地球科学）※※※	（3119）	（3243）	（3764）	（4273）	（4636）	（5096）	（4668）

※：前掲
※※：前掲
※※※：合計には含めない

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

4　研究成果

(1)　科学技術論文

「交通・運輸」、「水利」、「土木建築」、「安全科学技術」、「測量・製図科学技術」の 5 分野を含めた社会基盤分野における中国の科学技術論文が、国外の主要書誌情報データベースに収録された件数を見ると、多少のバラツキはあるものの、増加傾向を示している。なお、「地学」分野の書誌収録実績を参考までに合わせて紹介する。

「中国科技統計年鑑」によると、社会基盤分野における 2006 年の書誌収録件数は、SCI（Science Citation Index）はほぼ前年並み、また EI（Engineering Index）は前年より 6.3%の増加を示したものの、ISTP（Index to Scientific & Technical Proceedings）が前年の 4514 件から 1955 件に大きく減少したため、全体として前年より 26.7%減少した。

社会基盤に含めた各分野別に見ると、前年に比べて SCI、EI とも傾向は変わっていないが、ISTP は「土

木建築」が前年の 334 件から 1534 件に増加した以外は、「水利」、「安全科学技術」、「測量・製図科学技術」とも大きく減少した。

中国では、SCI 論文数が重要な評価指標になっているため、たとえばライフサイエンス分野では、SCI の書誌収録件数が圧倒的に多くなっている。しかし、社会基盤分野では、年によって多少のバラツキはあるものの、SCI の占める割合が小さく、EI と ISTP の占める割合が大きいのが特徴である。

第 2-6-1-9 表　社会基盤分野での書誌収録件数の推移

学　　科	2001 年					2002 年					2003 年				
	順位	合計	SCI	EI	ISTP	順位	合計	SCI	EI	ISTP	順位	合計	SCI	EI	ISTP
社会基盤分野合計		1415	145	783	487		1616	121	789	706		3987	781	1296	1910
社会基盤分野が全体に占める割合（%）		2.8	0.6	5.0	5.8		2.6	0.4	4.1	6.0		4.9	2.1	4.8	12.2
交通・運輸	26	209	8	97	104	6	285	13	139	133	30	260	16	185	59
水利	31	82	24	45	13	30	257	9	41	207	34	118	27	71	20
土木建築	13	900	103	601	196	19	842	82	554	206	21	1001	163	756	82
安全科学技術	27	206	8	33	165	37	188	15	46	127	20	1202	575	275	352
測量・製図科学技術	39	18	2	7	9	35	44	2	9	33	17	1406	0	9	1397
（地学）※	（10）	（1550）	（959）	（300）	（291）	（13）	（1732）	（1230）	（253）	（249）	（11）	（2228）	（1456）	（633）	（139）

※：合計には含めない
SCI：Science Citation Index
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-6-1-9 表 （続き）

学　　科	2004 年					2005 年					2006 年				
	順位	合計	SCI	EI	ISTP	順位	合計	SCI	EI	ISTP	順位	合計	SCI	EI	ISTP
社会基盤分野合計		2562	337	1728	497		8732	385	3833	4514		6399	371	4073	1955
社会基盤分野が全体に占める割合（%）		9.1	0.7	5.3	2.9		5.7	0.6	6.4	15.4		3.7	0.5	6.3	5.5
交通・運輸	27	432	19	328	85	22	1224	4	917	303	23	1261	2	1034	225
水利	28	302	58	184	60	28	660	3	289	368	29	357	11	296	50
土木建築	16	1650	230	1124	296	14	3052	352	2366	334	10	4368	351	2483	1534
安全科学技術	34	76	30	41	5	24	1076	24	134	918	32	239	7	146	86
測量・製図科学技術	33	102	0	51	51	16	2720	2	127	2591	35	174	0	114	60
（地学）※	(9)	(3381)	(1670)	(1123)	(588)	(9)	(4816)	(1989)	(1998)	(829)	(9)	(5111)	(2044)	(1936)	(1131)

※：合計には含めない
SCI：Science Citation Index
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

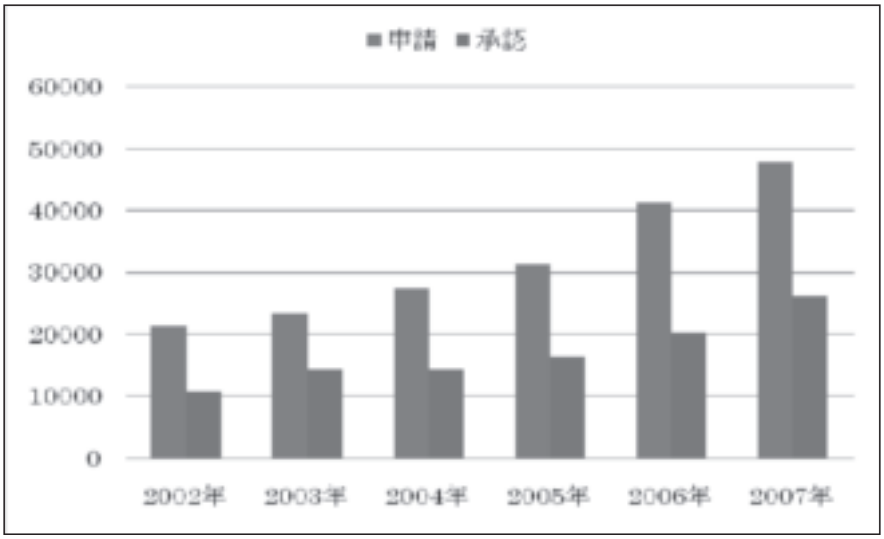
(2) 特許

「中国科技統計年鑑」は、「国際特許分類」（IPC）に従い、発明及び実用新案特許の申請と承認件数を報告しているが、IPC 分類では「社会基盤」という分類がないため、「鉄道」、「船舶関連設備」、「輸送・包装・備蓄・運搬」、「水・廃汚水・泥漿処理」、「道路・鉄道及び橋梁の建設」、「水利・基礎・土石運搬」、「給水・排水」、「建築物」、「測量・試験」の 9 項目を「社会基盤」に含めた。

第 2-6-1-8 図・付表に示すように、社会基盤に関する発明及び実用新案特許の申請、承認件数とも 2001 年以降、着実に増加している。とくに 2007 年は対前年比で申請件数が 15.8%、承認件数が 29.5% の高い伸びを示した。

項目別に見ると、「輸送・包装・備蓄・運搬」、「建築物」、「測量・試験」が申請・承認件数とも多いのが特徴である。また、「水・汚水・泥漿処理」も、申請件数、承認件数とも着実に増加している。

第 2-6-1-8 図　社会基盤分野の発明、実用新案特許の申請数と承認件数の推移



出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-6-1-8 図付表　社会基盤分野の発明、実用新案特許の申請数と承認件数の推移

	2002 年		2003 年		2004 年		2005 年		2006 年		2007 年	
分　野	申請	承認	申請	承認	申請	承認	申請	承認	申請	承認	申請	承認
社会基盤分野合計	21449	10654	23401	14323	27445	14483	31345	16460	41278	20224	47818	26195
鉄　道	542	238	598	335	513	311	465	298	674	378	904	591
船舶関連設備	472	180	511	310	672	331	624	295	783	412	936	551
輸送・包装・備蓄等	5969	3214	6089	4246	6339	3793	7143	4175	9025	4954	10009	6620
水・汚水・泥漿処理	2083	752	1733	953	1971	1093	2104	1259	2986	1513	3119	1796
道路・鉄道・橋梁建設	1087	466	981	720	1178	645	1372	743	1815	990	2149	1324
水利・基礎・土石運搬	848	384	958	532	1222	637	1461	789	1709	952	2138	1153
給水・排水	1376	888	1605	962	1783	919	1944	1005	2294	1302	2418	1535
建築物	2985	1670	3518	2216	4219	2150	4725	2475	6663	3081	7439	4164
測量・試験	6087	2862	7408	4049	9548	4604	11507	5421	15329	6642	18706	8461

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

5 国際研究活動の展開

(1) 国際及び多国間協力プロジェクト

社会基盤分野における、国際及び多国間協力プロジェクトを**第 2-6-1-10 表**に示す。

第 2-6-1-10 表 社会基盤分野での国際・多国間協力プロジェクト

関係機関・国	内　　容	期　　間
世界銀行、地球環境基金、中国国家経済貿易委員会	ESCO（Energy Service Company）事業プロジェクト：中国の省エネ体制の転換、省エネ投資の加速、エネルギー利用効率の向上、温室効果ガスの排出抑制等の達成をめざす。	1996 ～ 2006（第 1 期プロジェクト）。第 2 期プロジェクトが開始
ロシア、カザフスタン、モンゴル、韓国	1：250 万のアジア中部及び近隣地域、東北アジア地域、アジア全体の地質図を作成。	2002 年 12 月 ～ 2007 年 12 月
モンゴル、日本、韓国	モンゴル黄砂嵐防止プロジェクト：黄砂の発生地研究、発生地における水利灌漑施設の整備、緑色植物の栽培、黄砂嵐の環境への影響と予防策研究など。	2005 年 2 月～
世界銀行、地球環境基金、中国財政部	中国の交通発展におけるパートナーシップ構築モデル・プロジェクト：都市交通政策の策定、交通施設の建設、モデル・プロジェクトの設立が内容。中国の交通管理者と技術者の技能向上が目的。	2006 年 6 月～
国連、中国地震局、河北省政府	中国初の大規模国際地震演習を実施：アジア、欧州、米州の 17 の国際救援隊と中国各省の地震救援隊のほか、ベルギーと南アフリカの 2 社の代表が参加。	2006 年 8 月 5 日 ～ 8 日
ISSA（International Slurry Surfacing Association）、中国交通運輸部	「国際アスファルト路面メンテナンス技術フォーラム」開催：米国、フランス、カナダ、ロシア等 10 カ国が参加。	2006 年 9 月 6 日 ～ 8 日

(2) 二国間協力

社会基盤分野における二国間での協力プロジェクトを**第 2-6-1-11 表**に示す。

第 2-6-1-11 表 社会基盤分野での二国間協力プロジェクト

相　手　国	内　　容	期　　間
ドイツ	都市部水資源の持続可能な管理――洪水管理と地下水逆注入プロジェクト：都市部洪水防止と地下水保全及び水資源の有効利用	2000 年 6 月 ～ 2007 年 5 月
日本	21 世紀中国首都圏環境緑化モデル拠点プロジェクト：砂漠化防止に向けた緑化事業。2008 年 5 月 31 日に「21 世紀中国首都圏環境緑化交流センター」を開所。	2001 年 ～ 2010 年
フランス	中国住宅分野における効率向上と持続可能な発展：黒龍江省（寒冷地域農村部の住宅供給と既存住宅の暖房改良）、上海市（暖房・空調の省エネ、産業連携の促進、地方政府部門との提携などの課題研究）、北京市（既存住宅の暖房改良）、中央政府（プロジェクトの成果普及、基準の制定、プロジェクト評価）が作業を分担。	2001 年 ～ 2009 年 3 月
米国	重大プロジェクトにおける地震被害診断及び知能保護理論と方法に関する研究：3 次元地震動パラメータ解析ソフト TPNG と実験データ処理ソフト DVIEW を開発。	2002 年 ～ 2006 年
オランダ	中国西部小都市における環境インフラ建設及び適用技術のモデル：四川、雲南、重慶で 16 ヵ所の小都市をモデルとして選定し、小都市の経済発展に適した技術の推進と市場化運営メカニズムについて研究を実施。	2002 年～

相　手　国	内　　容	期　　間
オランダ	持続可能な建築モデル・プロジェクト：オランダから建築理論・技術を導入し中国各地で持続可能な建築プロジェクトを実施する。モデル・プロジェクトの建設段階に。	2004 年 2 月～
オーストラリア	北京オリンピック国際天気予報モデル・プロジェクトの中核技術に関する研究：世界先進水準のソフト及びハードのプラットフォームを構築し、災害に直結する気象の予報精度を高めた。	2004 年 10 月 ～ 2008 年 1 月
モンゴル	地震危険性の評価と新しい地震予知方法の研究：中露国境地帯の地震構造基礎図の制作段階に。	2005 年 8 月～
ドイツ	中国既存建築物の省エネ改造：ドイツ政府の資金・技術援助によって、既存建築物の省エネ改造の考え方とエネルギー消費の測定技術を導入し、中国北部で既存建築物省エネ改造試験都市を決めてモデル・プロジェクトを実施。	2005 年 10 月 ～ 2010 年 9 月
韓国	砂漠化防止・緑化プロジェクト：ヒュンダイ自動車、北京ヒュンダイ自動車、内モンゴル自治区アバグ旗人民政府等が 2008 年 5 月 5 日、協力協定を締結。	2008 年 ～ 2012 年
日本	中国科学院と日本学術振興会等が成都で「地震防災学術シンポジウム」を開催	2008 年 10 月 8 日 ～ 11 日
ロシア	ロシア国内での高速鉄道建設了解覚書に調印（第 14 回中ロ定期首相会談）	2009 年 10 月 13 日
米国	民生航空・高速鉄道等のｲﾝﾌﾗ整備の協力展開で合意（ｵﾊﾞﾏ米大統領、胡錦濤・中国国家主席の共同声明）	2009 年 11 月 17 日

第2節　社会基盤分野の現状及び動向

1　交通・運輸

中国は急激な経済成長の裏で輸送インフラ不足に悩まされてきた。中国政府は近年、インフラの大幅な改善をめざしてすべての輸送モードに積極的に投資を行ってきており、成果は着実に現れてきているが、依然として多くの課題が残されている。

そうしたなかで国務院常務会議は 2008 年 11 月 9 日、国際的な金融危機を受けた景気後退の対策として、2010 年までに 4 兆元規模の内需拡大策を実施すると発表した。中国政府の内需拡大策の重点投資分野と資金配分予定額は以下の通りとなっている。

重点投資分野	資金配分予定額
低価格公共賃貸住宅、バラック改良等	4000 億元
農村部の水道・電気・道路・住宅等の民生工事・基礎施設	3700 億元
鉄道、幹線道路、空港、水利等の基礎施設の建設と都市部の送配電網の改良	1 兆 5000 億元
医療衛生、教育文化等の社会事業発展	1500 億元
省エネ・排出削減と生態関係建設工事	2100 億元
自主イノベーション、産業構造調整	3700 億元
四川地震の復興	1 兆元

合計 4 兆元の資金の出所と見ると、中国政府資金は全体の 29％程度の 1 兆 1800 億元に過ぎず、残りは地方財政や銀行融資などの民間資金である。2009 年 4 月までに 2300 億元が支出され、低価格公共住宅 21 万 4000 棟が完成したほか、65 万棟の建設がスタートした。また農村部では、1460 万人に安全な飲用水が提供されるとともに、2 万 km の道路が完成した。

(1)　鉄道輸送

中国鉄道部が2010年1月19日に発表した「2009年全国鉄道主要指標」によると、2009年の固定資産投資額は、前年から69.1%増加し約7000億元となった。基本建設投資も前年比で78%の高い伸びを示し6000億元に達した。これは、「第9次5ヵ年」（1996～2000年）と「第10次5ヵ年」（2001～2005年）期間の鉄道建設の合計投資額を上回っており、過去最高となった。

鉄道部の王志国・副部長は2009年8月、2012年まで鉄道ネットワークの建設に年間平均で7000億元以上が投資され、5000km以上の新路線が運行を開始する計画であることを明らかにした。鉄道部によると、2009年末時点の営業距離は8万6000kmに達し、米国（20万km超）に次いで世界第2位となったが、同副部長は2012年までに11万kmに延長されるとの見通しを示した。

なお、鉄道部によると、2007年末時点で中国の鉄道の営業距離は7万8000kmで、内訳は、国営6万3600km、合資9500km、地方4800kmとなっている。また、路線密度81.2km/万km^2、複線化率34.7%（営業距離2万7100km）、電化率32.7%（営業距離2万5500km）となっている。

鉄道の高速化も着々と進んでおり、スピード別に見た営業距離は、時速250km以上：1019km、時速200km以上：6227km、時速160km以上：1万6000km、時速120km以上：2万4000kmに達する。

2007年末時点で機関車数は1万8300両に達し、このうちディーゼル機関車と電気機関車が全体の99.4%を占めた。主要幹線ではすべてディーゼル機関車と電気機関車が牽引している。この中には、高出力の電気機関車550両が含まれている。

2007年4月18日に時速200kmを超える「和諧号」が営業運転を開始して以来、同年末までに旅客輸送量は6121万人、人・キロベースでは129億人・kmを記録した。「和諧号」は、CRH（China Railway High-speed）と呼ばれる高速車両を利用する列車の愛称である。

鉄道部によると、中国で鉄道が最も混雑するのは春節前後の約40日間で、2009年は1月11日以降の最初の21日間だけで9361万人が鉄道を利用した。1日あたりでは446万人が鉄道を利用した計算になり、前年同期に比べて15.4%の伸びを示した。

また、鉄道部によると、35日目にあたる2月14日には全国で592万9000人が鉄道を利用した。これは、前年のピーク時より116万5000人多く、春節時期の鉄道利用者数としては過去最高を記録した。

中国政府は、こうした状況を踏まえ、公共交通機関の柱として鉄道輸送力の強化に積極的に取り組んでいる。鉄道部が2008年11月27日に公布した「中長期鉄道網規画」（2008年調整版）では、2020年までの鉄道営業距離達成目標を、2004年に公表した「中長期鉄道網規画」で定められていた10万kmを12万kmに上方修正した。これによって、2020年までに新規に建設される鉄道の営業距離は4万1000kmになった。このほか、電化率は従来計画の50%から60%に、また石炭の輸送能力も23億トンまで引き上げられた。

鉄道部の陸東福・副部長は、「中長期鉄道網規画」の公表以来、鉄道建設に8090億元が投入されたとしたうえで、このうち地方政府と企業の負担額が1400億元であったことを明らかにした。また、同副部長は新しい目標を達成するためには2020年までに総額で5兆元の投資が必要になるとの見通しを示した。

中国の鉄道建設計画ではスピードアップも大きなテーマとなっている。中国では現在、日本やフランス、ドイツ、カナダから導入した技術を用いた時速200～300km級の高速列車が運行しているが、さらにスピードアップした時速350km以上で走行可能な高速鉄道技術の構築に着手している。科学技術部と鉄道部が2008年2月26日に合意したもので、これまでの成果を踏まえ、独自の研究開発を強化し、北京と上海を結ぶ路線に導入する計画という。

そうしたなかで、時速500kmの実験車両が2010年末にも完成することが明らかになった。中国鉄道科学研究院の張曙光氏が2009年9月8日、明らかにした。同氏によると、今後3年間で時速350kmの旅客用高速鉄道を42路線開通させる計画がある。このうちの1つの路線は、武漢-重慶を結ぶもので、これによって上海と重慶が7時間で結ばれる。

道路交通の混雑緩和をめざす地下鉄建設も着々と進められている。北京では、4号線、6号線第1期、8号線第2期、9号線、10号線第2期、亦荘線、大興線の7路線の地下鉄建設が行われているほか、2009年には15号線第1期、昌平線、房山線、西郊線、7号線、14号線の建設がスタートすることになっている。こうした地下鉄建設にかかる費用は総額で2000億元と見込まれており、2015年には完成の予定になっている。

このうち、北京市の中心部を南から北に走る地下鉄4号線が2009年9月末に営業を開始した。営業距離数は28.2kmで、24か所の駅があり、毎日40万人の市民が利用するとみられている。

また北京市の軌道交通建設を担当する北京市軌道交通管理公司は2009年8月10日、建設が予定されている大台線に中低速リニアモーターカーを導入することを明らかにした。2015年に試運転が行われる。リニアモーターカーは最高時速が160kmに達する。

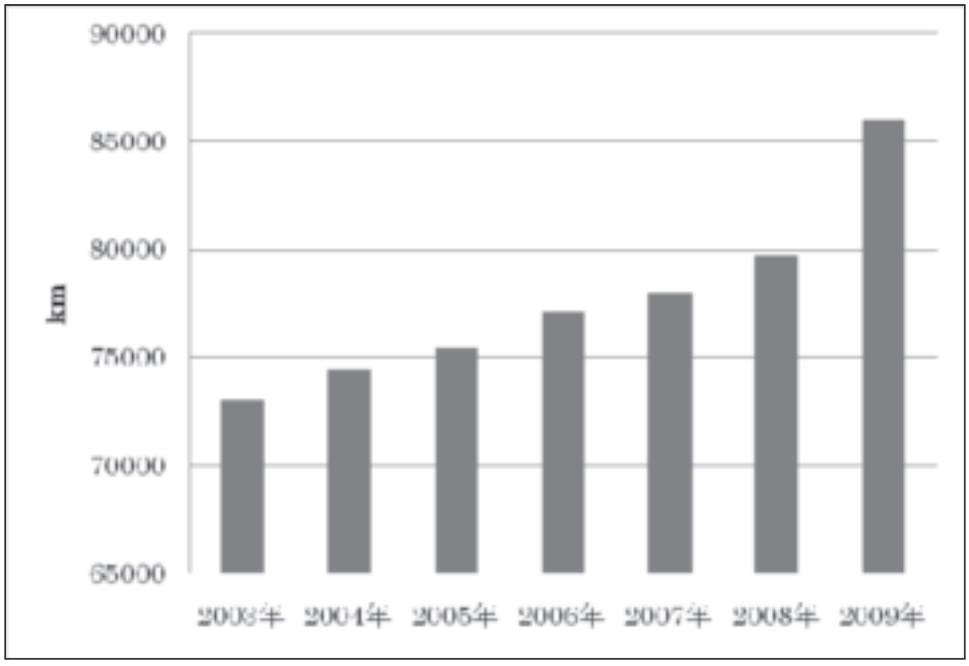
第2-6-2-1表　2009年の中国の鉄道主要指標

	単　位	2009年分	2008年分	対前年増減	対前年比（%）
Ⅰ．鉄道運輸					
1. 旅客輸送量	万人	152451	146130	6321	4.3
国家鉄道	万人	150798	144452	6346	4.4
非持株共同出資鉄道	万人	1234	1267	−33	−2.6
地方鉄道	万人	419	411	8	2.0
2. 旅客輸送量	億人・km	7878.89	7778.60	100.29	1.3
国家鉄道	億人・km	7840.09	7739.15	100.94	1.3
非持株共同出資鉄道	億人・km	33.16	33.60	−0.44	−1.3
地方鉄道	億人・km	5.63	5.85	−0.22	−3.8
3. 1日あたりの稼働車両	両	145162	145048	114	0.1
4. 貨物総輸送量	万トン	333348	327247	6101	1.9
国家鉄道	万トン	277572	275261	2311	0.8
非持株共同出資鉄道	万トン	31903	27983	3920	14.0
地方鉄道	万トン	23873	24003	−130	−0.5
①貨物輸送量	万トン	332041	325928	6113	1.9
国家鉄道	万トン	276276	273950	2326	0.8
非持株共同出資鉄道	万トン	31892	27975	3917	14.0
地方鉄道	万トン	23873	24003	−130	−0.5
②荷物輸送量	万トン	1307	1319	−12	−0.9
国家鉄道	万トン	1296	1311	−15	−1.2
非持株共同出資鉄道	万トン	10.5	7.39	3.11	42.1
地方鉄道	万トン	0.30	0.24	0.06	23.5
5. 貨物総輸送量	億トン・km	25239.17	25106.29	132.88	0.5
国家鉄道	億トン・km	23649.88	23648.91	0.97	0.0
非持株共同出資鉄道	億トン・km	1462.71	1306.46	156.25	12.0
地方鉄道	億トン・km	126.59	150.92	−24.33	−16.1

	単　位	2009 年分	2008 年分	対前年増減	対前年比（%）
①貨物輸送量	億トン・km	24943.49	24817.46	126.03	0.5
国家鉄道	億トン・km	23354.50	23360.32	－5.82	0.0
非持株共同出資鉄道	億トン・km	1462.43	1306.26	156.17	12.0
地方鉄道	億トン・km	126.56	150.88	－24.32	－16.1
②荷物輸送量	億トン・km	295.68	288.82	6.86	2.4
国家鉄道	億トン・km	295.37	288.58	6.79	2.4
非持株共同出資鉄道	億トン・km	0.28	0.20	0.08	35.0
地方鉄道	億トン・km	0.029	0.034	－0.005	－15.3
6. 総換算（旅客・貨物）総輸送量	億トン・km	33118.06	32884.89	233.17	0.7
国家鉄道	億トン・km	31489.97	31388.06	101.91	0.3
非持株共同出資鉄道	億トン・km	1495.87	1340.06	155.81	11.6
地方鉄道	億トン・km	132.22	156.77	－24.55	－15.7
Ⅱ．固定資産投資	万元	70132090	41474240	28657850	69.1
基本建設投資	万元	60056427	33755433	26300994	77.9

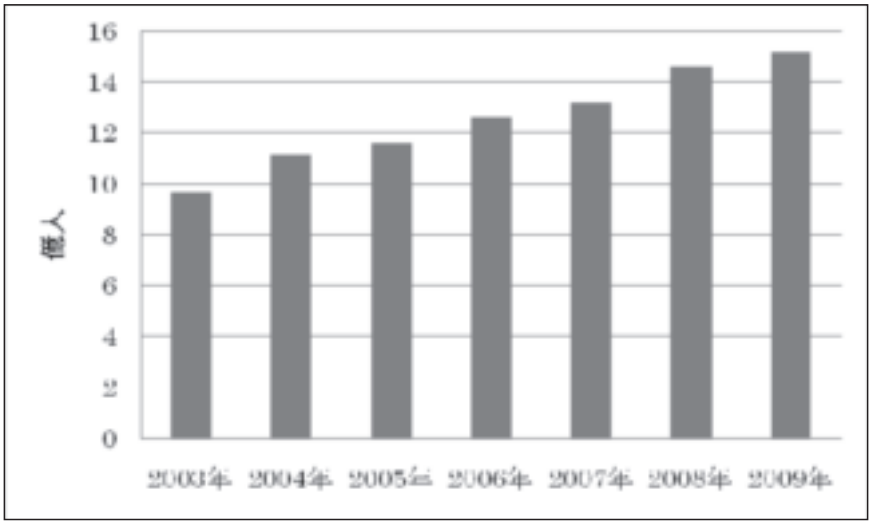
出典：鉄道部発表資料（2010 年 1 月 15 日）
（http://www.china-mor.gov.cn/zwgk/zwgk_tjxx_2009_1_12.html）

第 2-6-2-1 図　中国の鉄道営業距離の推移



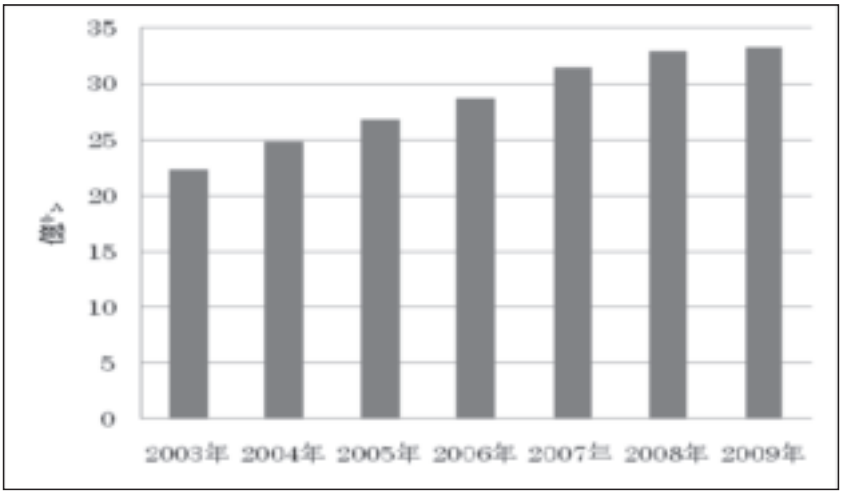
出典：「2008 年鉄道統計公報」（鉄道部、2009 年 6 月 1 日）
鉄道部発表資料（2010 年 1 月 15 日）

第 2-6-2-2 図　中国の鉄道旅客輸送量の推移



出典：「2008 年鉄道統計公報」（鉄道部、2009 年 6 月 1 日）
鉄道部発表資料（2010 年 1 月 15 日）

第 2-6-2-3 図　中国の鉄道貨物輸送量の推移



出典：「2008 年鉄道統計公報」（鉄道部、2009 年 6 月 1 日）
鉄道部発表資料（2010 年 1 月 15 日）

(2)　自動車と道路輸送

交通運輸部が 2009 年 4 月 29 日に公表した「2008 年公路水路交通運輸行業発展統計公報」によると、2008 年末時点の中国の道路総延長は 373 万 200km に達し、2007 年末時点の 358 万 3700km から 14 万 6500km 増加した。内訳は、国道 15 万 5300km、省道 26 万 3200km、県道 51 万 2300km、郷道 101 万 1100km、専用道路 6 万 7200km、村道 172 万 1000km となっており、農村道路が全体の 46％を占めた。

中国の道路網は行政と技術面から分類されている。このうち技術面に関しては、自動車道路（高速道路、1 級道路と 2 級道路を含む）、一般道路（2 級道路、3 級道路、4 級道路）に分類されている。

4 級以上の道路の総延長は 277 万 8500km で、前年に比べて 24 万 3100km 増えた。2 級以上の道路は、前年から 1 万 9300k 増え 39 万 9700km に達した。各道路の内訳は、高速道路 6 万 300km、1 級道路 5 万 4200km、2 級道路 28 万 5200km、3 級道路 37 万 4200km、4 級道路 200 万 4600km、等級外の道路

95万1600kmとなっている。

また、舗装道路と簡易舗装道路の総延長は前年から21万9100km増えて199万5600kmとなり、道路総延長の53.5%を占めた。舗装道路146万4800kmのうち、アスファルトコンクリート舗装は44万1100kmで、セメントコンクリート舗装が102万3700kmとなっている。

2008年には、農村道路と高速道路の建設も大きく進展した。同年末時点で、全国の農村道路（県道、郷道、村道を含む）は324万4400kmに達した。農村道路の総延長が10万kmを超える省（区）は、河南省の21万6600kmを筆頭に全部で17を数える。

このほか、遼寧、浙江、陝西、福建の各省では、新たに400km以上の高速道路が新設された。この結果、2008年末時点では、河南（4841km）、山東（4285km）、広東（3823km）、江蘇（3725km）、河北（3233km）、浙江（3073km）の6省で高速道路の総延長が3000kmを超えた。

なお交通運輸部は2009年11月18日、サービス水準を向上させるため、2010年7月までに高速道路網の名称と番号を統一・規格化すると発表した。これまで、同じ高速道路に複数の名称がつけられていたほか、番号の不一致や道路標識が規格化されていないなどの問題があった。

橋梁の建設も着実に行われている。2008年末時点では中国全土で59万4600ヵ所の橋梁があり、総延長は2524万mに達する。前年と比べると2万4600ヵ所、総延長では205万m増加した。

2008年末時点での営業車両数は930万6100台に達した。このうち旅客自動車は169万6400台で合計座席数では2560万3600席、貨物自動車は760万9700台で、積載量は3686万2000トンとなっている。なお、中国の自動車保有台数は2007年末時点で4358万台（「2008中国統計年鑑」）に達している。

2008年の道路輸送量は、営業車両に限定すると268億2100万人、人・キロベースでは1兆2476億1100万人・kmを記録した。また、営業車両による貨物輸送量は、前年の163億9400万トンから191億6800万トンに、トン・キロベースでは1兆1354億6900万トン・kmから3兆2868億1900万トンkmに大幅に増加した。

国務院が2007年10月に公表した「総合交通網中長期発展規画」は、2020年の総合交通網（航空、海上、都市内道路、農村道路を除く）の規模を338万kmとしたうえで、農村道路を除いた道路網規模を300万km以上（2級以上の道路65万km、高速道路10万kmを含む）とする目標を掲げている。

また同規画では、中国の交通運輸体系の効率が低い現状を踏まえ、一体化交通運輸体系を構築する方針が打ち出されている。具体的には、旅客の乗り換えがスムーズに行えるようにするほか、貨物運搬の接続効率の改善などをめざす。

中国では、交通部門でのエネルギー消費が大きく、汚染も深刻になっていることから、既存自動車の省エネや排出抑制技術を導入するとともに、ガスを燃料とした自動車やハイブリッド自動車、電気自動車の研究開発も進められることになっている。

交通事故の減少も大きなテーマの1つとしてあげられており、事故の事前予防や科学的な管理、輸送システムの安全性と信頼性の向上、救急能力の向上に対する中核技術などの研究が行われる。

大都市の交通渋滞の解決も急務になっており、軌道交通を中心とした一体的な都市交通システムと都市部におけるインテリジェント交通システムに関する中核技術の研究を行うほか、交通需要管理を強化し、乗用車の利用を誘導または制限することによって渋滞を緩和することも検討されている。

中国自動車工業協会によると、2009年の中国の自動車生産台数は、前年の934万5100台から1379万台に、また販売台数938万500台から1364万台に増加し、いずれも米国を抜いて世界第1位となった。

温家宝首相が2009年2月14日に招集した国務院常務会議では、自動車産業の調整・振興に関する規画が審議され、原則的に承認された。それによると、自動車消費市場を育成するための措置として、

2009年1月20日～12月31日までに限り、排気量1600cc以下の乗用車の自動車購入税が5%に引き下げられることになった。

また、企業による技術革新・技術改良、新エネルギー車と部品開発を支援するための措置として中央政府が今後3年にわたって100億元の特別資金を計上する。さらに、こうした新エネルギー車や省エネ車の大都市での普及をはかるため、政府が補助金を出すことになった。

(3) 船舶及び水路輸送

「2008年公路水路交通運輸行業発展統計公報」によると、中国の内陸河川航路は2008年末時点で12万2800kmに達した。また、水路によって輸送された貨物量は29億4500万トン、トン・キロベースでは5兆262億7400万トン・km、旅客輸送量は延べ2億300万人、人・キロベースでは59億1800万人・kmを記録した。

中国には2008年末時点で、18万4200艘の輸送用船舶がある。正味の積載重量は、1億2416万9100トンで、前年に比べて535万トン増加した。1艘あたりの平均積載量は674トンで、前年から55トン増えた。また、旅客座席数は100万8500席で、前年から1万8300席減少した。

交通運輸部は2009年2月11日、長江本流航路の整備などに20億元を投じる考えを明らかにした。中国政府が進める内需拡大策の一環で、下流の「三沙水路整備プロジェクト」の1期、中流の黒砂洲、武穴、載家洲、張南上浅区、周天、瓦口子、沙子などの水路整備プロジェクト、上流の三峡ダム直下流部にある暗礁爆破工事などが含まれている。

整備の対象にあがっている航路は砂床であることから、運輸面での障害となっていた。このため中国政府は2008年に8億元を投入して長江本流航路の整備プロジェクトに着手した。

2 公共安全

(1) 地震防災

2008年5月12日に四川省で発生したマグニチュード8.0（中国地震局発表、米地質調査所はマグニチュード7.9）の地震（「四川省汶川大地震」）は、地震防災の重要性を改めて認識させる形になった。

中国科技労働者退職者協会副会長で地震分会会長を務める何永年氏によると、中国では20世紀に入ってからの平均でマグニチュード5以上の地震が年20回、6以上が年4回、7以上が3年に2回の頻度で発生している。また、20世紀に関して言うと、中国で発生した各種自然災害による死者数のうち、地震によるものが50%以上を占め、全死傷被害の第1位になっている（「中国の地震防災の現状と展望」、科学技術振興機構「Science Portal China」、http://www.spc.jst.go.jp/trend/hottopics/r0901_he.html）。

一方で、同氏によると、全国土の41%、都市部の50%、人口100万人以上の大・中規模都市の70%がレベル7以上の高震度危険エリア内に位置している。多くの都市が高震度危険地帯にあるため、地震防災対策は一層難しくなっている。

こうしたことから中国政府は、一貫して地震防災のための取り組みを重視している。中国地震局は「地震観測予報システム」、「地震災害予防システム」、「緊急援助システム」という枠組みに従い、地震災害の予防と軽減に向けた取り組みを進めている。

このうち地震観測予報システムについては、160ヵ所以上（何永年氏）の基本地震観測所で構成された国家地震観測所ネットワークが構築されており、24時間体制で観測が行われている。得られたデータは、北京の地震観測ネットワークセンターにリアルタイムで送られる。センターでは送られたデータを直ちに処理し、規定に基づいて関係部門に送達するほか、起こり得る地震の前兆現象について調査を

行い、地震予知について研究している。第 2-6-2-2 表に中国国内の地震観測所を示す。

第 2-6-2-2 表　中国国内の地震観測所とネットワーク（2007 年）

地区	国家地震観測所			国家地震遠隔観測所		市・県の地震台		企業観測所
	国家級	省級	強震観測点	地震ネットワーク数	支所	市・県級	目視観測点	
全国	148 (139)	345 (276)	1976 (681)	88 (82)	1184 (1007)	848 (792)	12728 (11659)	105 (107)
北京	6	6	197	3	107	68	130	3
天津	4	4	144	1	31	−	−	−
河北	8	12	92	4	76	27	−	10
山西	5	6	41	4	23	38	1004	26
内蒙古	6	17	32	1	8	25	412	3
遼寧	7	11	37	5	60	28	1610	5
吉林	6	6	10	2	15	14	663	−
黒龍江	6	4	100	5	60	27	930	1
上海	2	2	40	1	28	7	11	−
江蘇	4	10	67	8	59	65	389	6
浙江	4	3	16	4	27	53	4	−
安徽	2	9	9	1	9	14	399	1
福建	6	10	40	1	35	22	323	1
江西	4	2	6	1	24	6	243	−
山東	7	23	47	8	68	6	899	7
河南	3	37	17	1	−	29	699	4
湖北	5	9	6	6	54	28	157	−
湖南	2	26	2	1	19	22	175	2
広東	5	19	68	4	45	18	143	−
広西	3	16	19	5	53	1	531	3
海南	2	1	14	1	21	9	238	−
重慶	1	7	−	1	54	19	8	−
四川	8	15	228	7	102	77	474	9
貴州	−	−	−	−	−	−	−	−
雲南	10	19	274	1	32	113	1067	1
チベット	2	6	2	1	6	−	−	−
陝西	6	20	30	2	38	45	606	10
甘粛	8	11	169	3	27	40	469	8
青海	8	8	49	3	56	13	815	4
寧夏	2	5	51	1	13	15	226	−
新疆	6	21	169	2	34	19	103	1

（　）内は 2006 年

出典：「2008 中国科技統計年鑑」（国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

中国政府は、9万人近く（何永年氏）の死者を出した四川地震を受け、被害を受けた地域の再建計画と地震対策の強化を矢継ぎ早に打ち出している。

まず再建計画については、国家発展改革委員会が関係部門と共同で2008年11月5日、土地利用や生態系の回復、農村建設、都市システム、公共サービス施設の建設、住宅建設など全部で7件の計画を公表した

計画では、3年間に1兆元を投入し、地震による被害が深刻な四川省をはじめ、甘粛省、陝西省の地域再建を行うとともに、被災地域の基本的な生活や経済・社会の発展を被災前の水準以上にするとの目標が掲げられた。

また、科学技術部、国土資源部、中国地震局は2008年11月6日、「四川省汶川大地震」の断層のボーリング調査を開始した。地震の発生メカニズムを明らかにするのがねらいで、2ヵ所の断層に深さ1200mの先導井2本と深さ3000m級の主井2本を掘削し、観測機器を設置して将来の地震観測や予知、早期警戒のための基本的なデータを収集する。

地震対策の最前線に立つ中国地震局の陰朝民・副局長は2008年7月19日、①地震予知理論研究の強化、②地震監視網の構築・整備、③国際協力の強化――という側面から中国における地震予知を継続的に進める考えを明らかにしている。

省レベルでの地震防災対策もスタートしている。四川省科学技術庁は2008年6月6日、中国初となる耐震工学技術重点実験室と位置付けられる「抗震工程技術四川省重点実験室」を設立した。同省政府は、汶川大地震で家屋や橋梁、道路等の基盤施設に甚大な被害が出たのは西部山岳地帯における耐震技術の研究不足が一因と判断している。

同実験室は、西南交通大学に設置され、土木工学や交通運輸工学、地質工学、測量・製図工学等、地震に関係する学科をベースとして、関連分野の研究者が研究活動を行う。耐震建築物の土木構造を重点的に研究し、震災復興と今後の再建への貢献が期待されている。

(2) 気象観測・災害早期警戒、衛星利用

中国気象局は2008年5月8日、これまで気象部門で公共気象サービスを提供する組織がなかった現状を踏まえ、公共気象サービスセンターを設立した。公共気象サービスは国民の生命・財産の安全や経済社会の持続可能な発展と密接に関係しており、中国がめざす「小康社会」（いくらかゆとりのある社会）の実現に向けて重要な役割を果たすと位置付けられている。

中国気象局は2008年1月30日、国が19億6000万元、各気象部が10億元を拠出し気象観測・災害警報体制構築に着手する考えを明らかにしている。具体的には、観測ステーションの増設、ハイテクを用いた予防･警報能力の向上、警報のスピードアップによる公共サービスシステムの強化、ソフト･ハード整備が柱になっている。実施期間は3～5年が予定されている。

中国は、気象観測衛星の拡充も積極的に進めている。中国の気象観測衛星は「風雲」と名付けられており、2008年には、全世界と全天候をカバーする多スペクトル・3次元の遠隔探査能力を持つ「風雲3号A」が5月27日に、また気象や海洋、水文等の観測データの収集等に使われる「風雲2号06星」が同12月23日に打ち上げられた。

中国気象局は、2020年までに合計22機の気象観測衛星を打ち上げ、アジア全体をカバーする衛星気象観測網を整備する意向を明らかにしている。投入が予定されている気象衛星は、「風雲2号」タイプの静止軌道衛星が4機、「風雲3号」タイプの太陽同期軌道の中高度・極軌道衛星が12機、「風雲4号」タイプの次世代静止軌道衛星が6機となっている。

中国は、環境や災害の監視·予報用としても積極的に衛星を利用する方針を示している。2008年には、災害や生態系の破壊、環境汚染の進行などを観測し、災害の発生件数の減少や発生後の対応などに利用することを目的とした「環境1号A、B」衛星が9月6日に、また気象観測から自然災害、環境変化などを監視する小型実験衛星「創新1号02星」が11月5日に打ち上げられた。

中国は、交通輸送や気象、石油、海洋、森林防火、災害予報、通信、公安警備などへの利用を目的とした「北斗」衛星ナビゲーション・システムの構築も積極的に進めている。同システムは、米国のGPS、ロシアのGNSS、欧州のガリレオ計画に対抗して進められている中国独自の衛星測位システムである。

システム自体の構築は2000年にスタートし、これまでに5機の「北斗」衛星が打ち上げられている。2009年には12機の「北斗」衛星を打ち上げ、まずシステムを稼働させてから、最終的には30機以上でシステムを完成させる予定になっている。

このほか国家測絵（測量·製図）局も2009年1月13日に発表した今後の戦略方針の中で、中国版「グーグルアース」や「グーグルマップ」の構築に着手する考えを明らかにしている。

こうしたなかで、「気象災害防御条例」が2010年1月20日の国務院常務会議で可決され、2010年4月1日から施行されることになった。同条例では、国として気象災害防護の科学技術研究を奨励するとしたうえで、先進技術の普及と応用を支援する考えを示した。また、国際協力や交流も強化し、気象災害防護の科学技術水準を引き上げる方針を明らかにした。

具体的には、政府の関係部門は、電力や通信等のインフラ施設の建設基準を定め、気象災害の影響を考慮する必要があるとした。県以上の地方政府に対しては、国家重大建設プロジェクトや経済開発プロジェクトに加え、大規模な太陽エネルギーや風力発電の資源開発利用プロジェクトについて、都市計画の制定に際して気象災害のリスクを考慮し、気象災害の影響を軽減する施策を講じることを求めた。

第2-6-2-3表 中国の海洋観測機関

	中央ステーション	観測ステーション	モニタリングセンター	予報ステーション	予測センター
1994年	7（267）	56（558）	4（819）	3（292）	1（360）
1995年	9（348）	57（580）	4（697）	3（300）	1（358）
1996年	10（379）	56（557）	4（690）	3（289）	1（360）
1997年	10（531）	60（592）	4（624）	3（574）	1（358）
1998年	10（395）	56（525）	4（777）	3（304）	1（313）
1999年	12（362）	60（468）	4（809）	3（352）	1（269）
2000年	12（362）	60（468）	4（809）	3（352）	1（269）
2001年	12（362）	60（468）	4（809）	3（352）	1（269）
2002年	12（530）	63（427）	4（739）	3（421）	1（313）
2003年	12（530）	63（427）	4（739）	3（421）	1（313）
2004年	12（530）	63（427）	4（739）	3（421）	1（313）
2005年	12（530）	63（427）	4（739）	3（421）	1（313）
2006年	12（696）	63（469）	4（601）	3（342）	1（313）
2007年	12（696）	63（469）	4（601）	3（342）	1（315）

（ ）内は人員数

出典：「2008中国科技統計年鑑」（国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(3) 食品安全

中国では、食の安全確保と信頼回復に向け、食品の生産から流通までの監督を強化した新たな制度となる「食品安全法」が2009年6月1日から施行された。食品安全の監督・管理を担当する当局としては国家食品薬品監督管理局があるが、中国国務院は2010年2月10日、「食品安全法」を実施し、食品安全活動に対する指導を強化することを目的として、「食品安全委員会」を設立した。

同委員会の主任は李克強・国務院副総理が、また副主任は回良玉・副総理と王岐山・副総理が務める。委員には、関係する部局の副部長、局長が就任し、同委員会の事務局として新たに国務院食品安全委員会弁公室が設置された。

3 都市化及び都市発展

(1) 資源節約・環境友好型社会

中国では、1978年に改革開放政策を実施して以来、都市化が急速に進むなかで、エネルギーや資源、環境問題が深刻化を増し、経済発展と環境保護との矛盾が鮮明になってきた。中国政府は、こうした状況を踏まえ、「両型社会」（資源節約・環境友好型社会）の構築に乗り出した。

中国科学技術部と建設部は2007年5月、都市化と都市発展に関するプロジェクトの発足会を開催した。最初に発足したプロジェクトは以下の通りである。

―省エネ中核技術の研究とモデル
―都市住民居住環境の改善・保障の中核技術に関する研究
―環境友好型建築材料の製品の研究開発
―近代化建築の設計・施工に関する中核技術研究
―都市部大型建築の災害防止に関する中核技術研究
―都市部地下空間の建設技術に関する研究とモデル・プロジェクト
―都市部デジタル化のコア技術に関する研究とモデル
―建築工事設備技術に関する研究と産業化開発

こうしたなかで国家発展改革委員会などは2007年12月、天津市を国家循環型経済モデル実験都市とすることを決めた。実験都市建設の目標としては、①資源節約型のモデル都市を建設する、②工業を中心に、第一次、第二次、第三次産業の相互作用による循環型経済産業発展の枠組みを構築する、③泰達と子牙の国家旧モデル実験パークを重点に循環型経済産業体系を構築する、④エコ快適居住モデル区を建設する、⑤制度と科学技術のイノベーションに重点を置き、循環型経済の支援システムを構築する――ことが掲げられた。

また国家発展改革委員会は2007年12月14日、国務院の同意を得て、湖北省の武漢都市圏と湖南省の長沙・株洲・湘潭都市群を、全国資源節約・環境保護型社会建設に向けた総合一体型改革モデル地域と指定することを承認し、両省政府に対して通知した。

このうち湖南省では、中国都市計画設計院が同省の要請を受けて1年程度をかけてまとめた張家界空間発展戦略・都市全体計画が2008年7月6日、内外の専門家の審査にパスした。同計画では、世界自然遺産と世界地質公園に指定されている武陵源風景名勝区の保護をさらに強化する措置がとられた。

具体的には、これまで武陵源区に設定されていた都市発展・観光サービスの主要区域が風景区から約30km離れた永定区に移されるとともに、観光産業などに関連した新しいタイプの工業拠点も風景区から100km以上離れた慈利県や桑植県に定められた。湖南省北西部の武陵源山脈にある張家界は、自然

の織り成す美しい風景で知られる中国有数の名勝である。

(2)　都市計画

2010年の万博を控えた上海市政府は2008年7月10日、「都市環境建設と管理を強化するための600日間行動計画綱要」を公表し、ベター・シティ（better city）、ベター・ライフ（better life）の実現、美しい居住環境作り、都市文明レベルの向上をめざして、「都市景観の改善」、「市民生活環境改善」、「都市管理強化」の3つのプロジェクトを実施することを明らかにした。

上海市政府は、国際都市という名前とは不釣合いの「不潔、乱雑」な現状に対して、「清潔、整然、美観、安全」を基準として、15項目の措置をとることによって徹底的に改善を行う考えを表明した。

具体的には、違法建築を徹底的に解体するほか、道路設備のクリーン化をはかる、車両・船舶を徹底的に洗浄する、建築物の壁を洗浄する、広告看板や公共施設、駐車場の規制を統一化するなどの対策が含まれている。

また、上海市が公表した綱要では、万博地区の周辺区域や万博の見学・接待所、観光スポット、交通の要衝、黄浦江、高架道路、鉄道、高速道路、軌道交通沿線区域などが重点的に改善する区域として指定された。

上海市は、公共緑地の拡大も進めており、公共緑地500ヘクタールを含めた1000ヘクタールの各種緑地を建設するとの計画を2008年3月に明らかにしている。この計画によると、1人あたりの公共緑地面積を12.5m^2に引き上げるとともに、10万m^2の屋上を緑化することを目標に、2008年に10ヵ所の古い公園を改造し、260ヵ所の旧住宅地を緑化することになっていた。

こうしたなかで住宅･都市農村建設部は2008年10月、都市緑地システム防災計画の策定を急ぐよう、各地方政府の関係部署に通達した。都市部の緑地化を進め、緑地の持つ防災機能の健全化をはかり、総合防災機能をさらに強化するのがねらいという。

上海市は、地下空間の開発・利用を拡大する一方で、地下空間の管理を強化する動きを強めている。同市の計画・国土資源管理局によると、上海市にはすでに1000万m^2に達する地下建築物や構造物が建設されている。上海市は、31ヵ所の重点開発地区を地下空間重点開発区と指定しており、この中には万博地区や徐家滙、江湾五角場、北外灘地区などが含まれている。なお、深圳市政府も2008年7月、「深圳市地下空間開発利用臨時弁法」を公布し、地下空間利用に関する方針を示した。

国家測絵局も2009年8月28日、都市計画・管理の促進を目的として2015年までにデジタルマッピングを完成させる考えを表明した。コンピュータを用いたデジタル技術によって、デジタルデータの形態をした電子地図を作成する。中国は2006年、デジタルマッピングの実証プロジェクトを30都市でスタートし､2009年には60都市まで拡大した。2015年までに286の都市の情報データベースを作成する。

(3)　都市部での雇用確保

国家統計局がまとめた2008年の全国人口変動状況によると、2008年末までに中国の都市人口が6億人を超えた｡2007年時点と比べると1288万人増加した計算になるが､人口増加のスピードは鈍っている。

一方で、米国発の金融危機を発端とする世界的な経済危機によって、中国が抱える都市問題が浮き彫りになった。

農業部が2009年2月に実施した調査によると､経済危機の影響を受け､農村からの出稼ぎ労働者（農民工）の失業者数は約2000万人に達した。中国社会科学院の人口・労働経済研究所の王徳文氏は、農民工の70%に相当する1400万人が、職を求めて都市に戻ると推測している。

同氏によると、都市部での労働力人口の増加もあり、現在830万人が失業している。さらに、2009年には610万人が専門学校や大学を卒業することに加えて、都市部では前年に職につけなかった150万人の浪人がいる。このため、都市部では、約3000万人分の雇用を確保する必要があるものの、経済成長にともなって創出される新規雇用は毎年900万人程度しかないとみられている。

4　国土の管理・保全

(1)　中国の耕地面積

中国の耕地面積は2001年に19億1400万ムー（1ムーは666.7m^2）に達した後、減少を続けた。国土資源部が2009年4月1日に公表した「2008年国土資源公報」によると、2008年末時点の耕地面積は、前年よりわずかに減少し18億2570万ムーとなった。

中国政府は、「第11次5ヵ年」期（2006～2010年）において、耕地面積1億2000万ヘクタール（約18億ムー）の維持を、拘束性を持った目標として掲げている。また、耕地面積維持の一環として、1987年に公布された「中華人民共和国耕地占用税暫定条例」が改正され、2008年1月から施行されている。

新条例では、それまでの条例で規定されていた税額基準をベースに、上限と下限がそれぞれ約4倍引き上げられ、各地方の具体的な適用税額は、省や自治区、直轄市の政府が新条例の規定と各地の状況に基づいて決定することになった。このほか、外資系企業と海外企業を新たに耕地占用税の課税対象とし、国内資本と海外資本の税負担が一本化された。

税額基準の引き上げにあたっては、物価や地価の上昇、国が定めた厳格な耕地保護制度の徹底、「三農」（農民、農村、農業）向けの資金の確保――が考慮された。

中国における耕地面積減少の背景には、以下のような原因があると指摘されている。なお、2007年には開墾等によって19万5800ヘクタールの耕地が増加している。

―農業以外への転用
―生態系保持
―災害による破壊
―農業構造調整

中国政府は2008年末、国際的な経済危機に対応するための内需拡大・経済安定促進策を打ち出しているが、国土資源部をはじめとした関係部門は共同で、内需拡大にともなう各種の土地使用を厳しくチェックするよう求めた通達を出している。

第 2-6-2-4 図　中国の耕地面積の推移



出典：「2008 年国土資源公報」（国土資源部、2009 年 4 月）

(2)　砂漠化防止と緑化

中国では、砂漠化の防止が急務となっている。国家林業局によると、1990 年代末には 1 年間に 3436km^2 が砂漠化していたが、2007 年には約 3 分の 1 程度までに減少してきた。

しかし、中国国務院発展研究センター工業交通貿易司の唐元・司長が 2008 年 11 月 25 日に明らかにしたところによると、砂漠化による直接経済損失は毎年 540 億元にも達し、約 4 億人の生活に影響を与えている。

同氏によると、砂漠化は国土の 18％にまで達している。また、全国の水土流出面積は 356 万 km^2、砂漠化した土地の面積は 174 万 km^2 に達しているだけでなく、90％以上の草原が退化している。砂漠化によって、大量の粉塵が舞い上がり、砂嵐が頻繁に発生している。北京や天津などでは、住民の健康や生活まで深刻な影響が及んでいる。

こうしたなかで砂嵐の観測や砂漠化を防止するプロジェクトが着々と進められている。国家発展改革委員会は、「青海湖流域の生態環境保護と総合整備計画」を承認し、2008 年から 10 年をかけて、湿地保護や砂漠化した土地の整備、生態人工保護林の整備などを実施することになった。

プロジェクトは、青海湖流域の剛察、海晏、天峻、共和の 4 県で実施され、面積は 2 万 9661km^2 に及ぶ。15 億 6700 万元が投じられることになっている。中国最大の塩湖である青海湖は、青海チベット高原の生態系を維持するだけでなく、西部地区の砂漠化が東部地区へ拡大するのを防ぐ天然の障壁になると期待されている。

また中国科学院は 2008 年 1 月 28 日、同研究院傘下の新疆生態地理研究所や新疆農業大学などが共同で乾燥・砂漠化地域の生態系修復再生研究プロジェクトに着手したことを明らかにした。

同プロジェクトでは、砂漠化地域の修復や退化した生態系の修復・再生技術の研究とモデル地区の建設、生態環境保全技術の研究開発とモデル地区の建設、乾燥・砂漠化地域の水・土壌生態環境の安全と生態系の持続的管理に関する研究などが行われる。

外国との緑化プロジェクトも活発に行われている。韓国のヒュンダイ自動車、中国の北京ヒュンダイ自動車、韓国の環境保護組織の「環境運動連合」、内モンゴル自治区のアバグ旗人民政府は 2008 年 5 月 5 日、砂漠化防止・緑化プロジェクトに関する協力協定を締結した。

一方、トヨタ自動車は2008年5月31日、河北省豊寧満族自治県に建設していた「21世紀中国首都圏環境緑化交流センター」の開所式を行った。中国科学院や河北省林業局、特定NPO法人「地球緑化センター」と共同で推進している「21世紀中国首都圏環境緑化モデル拠点」プロジェクトの一環として新設した。

トヨタなど4機関は、2001年から日中共同事業として、中国の首都圏近くまで拡大している砂漠化の防止に向けた緑化活動を展開している。2010年までの計画では、緑化交流センターの建設のほか、500ヘクタールに及ぶ植林を行う。

砂漠化対策の人材を養成する職業技術学院が設立されることも決まった。寧夏回族自治区政府常務会議によると、中国の4大黄砂発生源に数えられる寧夏に砂漠化対策と生態建設を専門とする同学院は、2010年8月末に竣工し、9月には学生の募集を開始する予定になっている。2009年11月22日の新華社電が伝えた。

(3) 地質災害の予防と対策

「2008年国土資源公報」によると、2008年には全国で各種の地質災害が2万7000件発生し、死傷者数が1598人（死者656人、行方不明者101人）に達した。こうした地質災害の直接的経済損失は32億7000万元と推定されている。前年に比べると、死者・行方不明者数、経済損失額とも増加した。

一方で、三峡ダム地区の地質災害の予防と対策で重要な成果が得られている。湖北省と重慶市では2007年末までに応急措置プロジェクト229件、堤防のかさ上げ工事1002件、非応急措置プロジェクトの調査及び実施可能性調査231件が終了し、128ヵ所で移転・避難プロジェクトが実施された。

中国では、土地の汚染問題も深刻になっている。環境保護部によると、中国の耕地面積の10％が汚染しており、経済的損失は200億元に達している。そうしたなかで中国科学院は2008年9月2日、傘下の南京土壌研究所が開発した重金属や残留農薬で汚染された土地の修復技術が成果をあげたことを明らかにした。

中国科学院によると、南京土壌研究所は20年間にわたる汚染土壌の修復研究によって、スーパー植物や鉱物、細菌などを利用して土壌中の重金属や残留農薬の吸収・吸着固定化に成功したという。

〔主要参考文献〕

1. 「中国科技統計年鑑」（2002～2008年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）
2. 「国家中長期科学和技術発展規劃綱要（2006-2020年）」（中華人民共和国国務院、2006年2月）
3. 「国家科技支撑計劃〝十一五〟発展綱要」（科学技術部、2006年9月）
4. 「国家高技術研究発展計劃（863計画）〝十一五〟発展綱要」（科学技術部、2006年9月）
5. 「国家〝十一五〟科学技術発展規劃」（科学技術部、2006年10月）
6. 「道路水路交通科学技術発展戦略」（交通運輸部、2005年2月）
7. 「公路水路交通中長期科学技術発展規劃綱要（2006-2020年）」（交通運輸部、2005年9月）
8. 「公路水路交通〝十一五〟科学技術発展規劃」（交通運輸部、2006年2月）
9. 「〝十一五〟西部交通科学技術発展規劃」（交通運輸部、2006年4月）
10. 「建設科学技術〝十一五〟規劃」（建設部、2006年9月）
11. 「「建設事業〝十一五〟重点推進技術分野」（建設部、2006年12月）
12. 「地震科学技術発展規劃（2006-2020年）」（地震局、2006年3月）

13.「国家地震科学技術発展綱要（2007-2020 年）」（地震局、2007 年 8 月）
14.「国土資源部中長期科学技術発展計劃綱要（2006-2020 年）」（国土資源部、2006 年 3 月）
15.「中長期鉄路網規劃」（鉄道部、2004 年 1 月）
16.「中長期鉄路網規劃（2008 年度調整版）」（鉄道部、2008 年 11 月）
17.「公路水路交通第〝十一五〞発展規劃」（交通運輸部、2006 年 9 月）
18.「総合交通網中長期発展規劃」（国務院、2007 年 10 月）
19.「2007 年国土資源部科技成果統計分析報告」（国土資源部）
20.「2007-2008 城市科学学科発展報告」（中国科学技術協会主編、中国城市科学研究会編著、中国科学技術出版社、2008 年 3 月）
21.「2008 年中国国土資源公報」（国土資源部、2009 年 4 月）
22.「中国科学技術発展報告 2006」（科学技術部、科学技術文献出版社、2008 年 1 月）
23.「2008 年公路水路交通運輸行業発展統計公報」（交通運輸部、2009 年 4 月 29 日）

〔主要関連ウェブサイト〕

1. 国家発展改革委員会（http://www.ndrc.gov.cn）
2. 科学技術部（http://www.most.gov.cn）
3. 住宅都市建設部（http://www.cin.gov.cn）
4. 交通運輸部（http://www.moc.gov.cn）
5. 鉄道部（http://www.china-mor.gov.cn）
6. 中国地震局（http://www.cea.gov.cn）
7. 国土資源部（http://www.mlr.gov.cn）
8. 中央人民政府網（http://www.gov.cn）
9. 国家科技支撐計画網（http://kjzc.jhgl.org）
10. 国家重点基礎研究発展計画網（http://www.973.gov.cn）
11. 中国科学技術協会（http://www.cast.org.cn）
12. 中国科技統計網（http://www.sts.org.cn）

第7章 原子力開発分野

第1節 原子力開発分野の概要

1 関連政策

(1) 各政策の分野別取り組みについて

中国は、「第11次5ヵ年」期（2006～2010年）に入り、今後の原子力開発の方向性を定めた3つの国家規画を相次いで公表した。

国防科学技術工業委員会（当時）が2006年8月に公表した「原子力産業『第11次5ヵ年』発展規画」は、発電だけでなく核燃料サイクルから放射線利用までを含めた、産業としての原子力開発の方向性を示したものである。

また、国家発展改革委員会は2007年11月、2020年までを視野に入れた「原子力発電中長期発展規画（2005～2020年）」を公表した。同規画では、2020年時点で運転中の原子力発電所の設備容量を4000万kW、また建設中の原子力発電所の設備容量を1800万kWにするとの具体的な目標を掲げた。

さらに、同中長期発展規画の公表に先立つ2007年9月には、「加圧水型（PWR）原子力発電所の基準体系構築に関する『第11次5ヵ年』規画」が国防科学技術工業委員会（当時）によって公表されている。

中国ではフランス、カナダ、ロシアといった国の技術を採用した原子力発電所が稼働している。これに加え、米国ウェスチングハウス社が開発した第3世代PWRである「AP1000型炉」（出力125万kW）とフランスのAREVA社が開発した「EPR」（出力175万kW）の初号機の建設が始まった。

こうしたことから中国政府は、原子力発電基準・規格が統一されていない弊害が現れている状況を踏まえ、原子力発電基準・規格体系構築の全体作業を完了させる方針をPWR基準体系構築に関する規画の中で示した。

(2) 重点分野推進政策

中国政府は、「原子力発電中長期発展規画」の中で、「熱中性子炉（PWR）－高速中性子炉－制御核融合炉」という3つのステップで原子力開発を進める方針を明らかにした。また、これに加えて、高温ガス炉や固有安全PWRを自主的に研究・開発し、各プロジェクトの技術研究の進捗状況を踏まえながら、適宜、試験あるいは実証プロジェクトに着手する考えを示した。

このうちPWRについては、フランスの技術をベースに独自に設計した100万kW級の改良型第2世代PWRである「CPR1000型炉」に加えて、次世代（第3世代）炉に位置付けられている「AP1000型炉」と「EPR」の採用が予定されている。第3世代炉については、今のところ「AP1000型炉」が圧倒的に優位である。これに対して、「EPR」は台山で予定されている4基だけである。

台山Ⅰ期と、「AP1000型炉」をそれぞれ2基採用する三門Ⅰ期と海陽Ⅰ期を加えた3件のプロジェクトは、第3世代炉の自主化（国産化）の拠り所となる国家プロジェクトとすることが決まっている。

高速（増殖）炉は、PWRから将来の核融合炉へとつなぐ原子炉戦略の中できわめて重要な炉型として位置付けられており、高速炉実験炉「CEFR」（電気出力2万kW）は「国家ハイテク研究開発発展計画」（「863計画」）の中でも最大のプロジェクトの1つに数えられている。「CEFR」は、2009年5月に260トンのナトリウムが注入され規定のレベルに達し、装荷作業が順調に終了した。国家核安全局は同9月22日、中国原子能科学研究院に対して「CEFR」の燃料装荷承認書を発給した。

中国政府は、発電以外の水素製造などにも利用することができる高温ガス炉（HTGR）の開発にも力を入れている。出力 10MW の実験炉の技術をベースに、山東省の石島湾（栄成）に出力 20 万 kW の HTGR 実証炉の建設が計画されており、2013 年に送電を開始する予定になっている。

このほか、第 4 世代炉として位置付けられる超臨界圧水炉が、「国家重点基礎研究発展計画」（「973 計画」）に組み込まれた。超臨界圧水炉は、第 4 世代原子炉の中で唯一の水冷却炉で、超臨界圧水を冷却材としており、現行の軽水炉よりもシステムが簡単で熱効率が高く大幅な経済性の向上が期待されている。

中国が、炉型戦略の中で PWR と高速炉に次ぐ炉型として位置付ける核融合炉については、自主開発と国際協力の枠組みで進める方針が示されている。具体的には、トカマク型核融合試験 2 号装置「HL-2A」を用いて高パラメータ領域での模擬炉心プラズマ実験を行うほか、慣性核融合の課題技術についても引き続き研究が行われることになっている。

このほか、原子力技術の応用拡大と産業化プロセスを加速するとの方針から、以下のようなプロジェクトを実施することが計画されている。

・大出力照射加速器、医療用小型サイクロトロンの大量生産基地の整備
・ヨウ素 125 核種の製造ならびに新型ヨウ素 125 シード線源の製造及び関連生産ラインの建設
・爆発物検査装置の生産ラインの建設
・放射線プロセス技術の応用推進モデルセンターの建設ならびに都市部における照射施設の建設・改造
・原子力を利用した海水淡水化モデル・プロジェクトの着工・建設

基礎強化と科学技術の革新能力向上をめざした、以下のようなプロジェクトも計画されている。

・耐放射線性の向上や核データの測定、核物理基礎研究のニーズにこたえることを目的とした超伝導直線加速器や物理装置などの建設
・核燃料サイクルの中核技術や原子力安全、放射線防護などを中心とした研究試験施設の整備
・原子力基礎科学の強化をめざした、大強度加速器･パルス加速器の技術研究、新しい測定技術研究、放射化学・分析化学研究

2　研究予算

(1)　研究開発機関

「2008 中国科技統計年鑑」によると、研究開発機関の 2007 年の研究開発内部支出は、研究開発テーマ 4 万 9453 件に対して 451 億 7424 万元となった。このうち原子力科学技術関係は、合計 232 件の研究開発テーマに対して内部支出額は 6 億 9413 万元となり、全体の約 1.5％を占めた。

同年鑑がカバーしている全 58 分野の研究開発内部支出額を見ると、2006 年は宇宙･航空、電子･通信･自動制御、エンジニアリング・基礎技術科学に次いで第 4 位に入っていた原子力科学技術は 2007 年には大きく順位を落とし、計算機技術に次いで第 10 位となった。金額も前年の 19 億 2476 万元から 6 億 9413 万元に大きく減少した。

研究開発テーマ 1 件あたりの内部支出額は、前年は原子力科学技術が 1008 万元でトップであったが、2007 年は 299 万元となった。

研究開発機関の原子力科学技術関係の内部支出額は 2003 年に急減したものの、2005 年は対前年比で 13.1％、2006 年は対前年比で 18.6％という高い伸びを示した。

一方、エネルギー科学技術分野は 306 件の研究開発課題に対して 1 億 1227 万元（約 16 億 8000 万円）

の内部支出となっている。

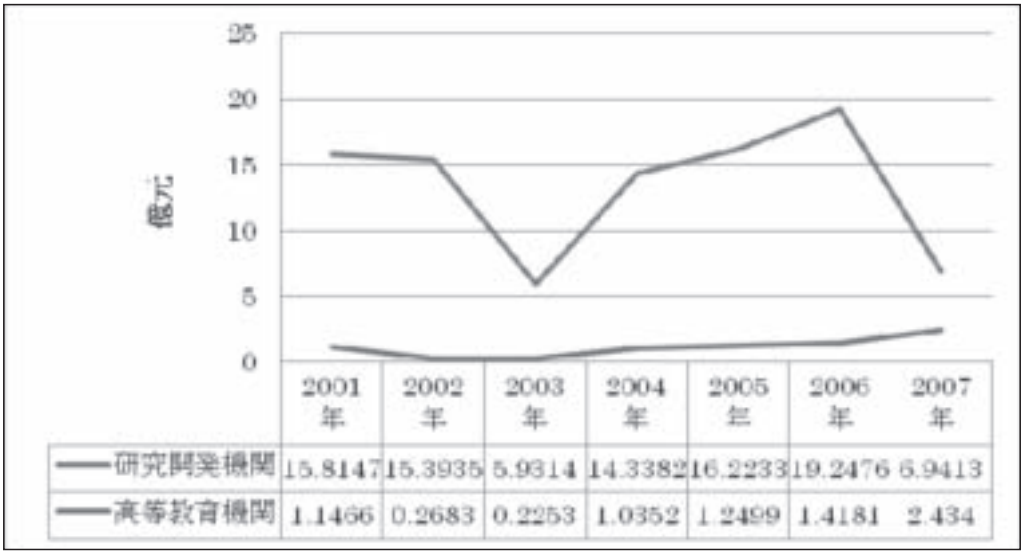
(2) 高等教育機関

「2008 中国科技統計年鑑」によると、高等教育機関の 2007 年の内部支出額は、研究開発テーマ 37 万 5425 件に対して、258 億 2355 万元となった。このうち原子力科学技術関係は、研究開発テーマ 855 件に対して 2 億 4340 万元であった。1 件あたりの内部支出額は 28 万元となっている。

原子力科学技術の研究開発テーマ件数を見ると、前年の 296 件より大幅に増えた。また、内部支出額は、前年の 1 億 4181 万元から 72%増加した。高等教育機関の原子力科学技術関係の研究開発内部支出は、2003 年以降、着実に増加しているが、金額自体は全 58 分野の中間に位置している。

原子力科学技術の上に位置しているのが「教育学」の 2 億 4446 万元、下に位置しているのが「数学」の 2 億 3043 万元であり、中国の高等教育機関における原子力科学技術分野での研究開発活動が低調である実態が浮かび上がった。

第 2-7-1-1 図　機関別に見た原子力科学技術分野の研究開発内部支出※の推移



※：労務費、科学研究業務費、管理費、基本建設投資ではない有形固定資産調達や科学研究基礎建設支出及びその他科学技術活動に利用する支出を含む。生産的な活動支出や返済支出等は含まない。（以下同じ）

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-7-1-1 図付表　機関別に見た原子力科学技術分野の研究開発内部支出とテーマ件数の推移

（万元）

	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
研究開発機関（全分野）	1971759（33784）	2093247（35749）	2767834（36889）	2834996（37292）	3534911（39072）	3653731（42262）	4517424（49453）
原子力科学技術	158147（252）	153935（202）	59314（180）	143382（184）	162233（169）	192476（191）	69413（232）
高等教育機関（全分野）	758722（141992）	957739（169643）	1262116（200120）	1477327（237463）	1934537（280327）	2870180（365294）	2582355（375425）
原子力科学技術	11466（158）	2683（81）	2253（113）	10352（207）	12499（209）	14181（296）	24340（855）

注：（　）内は研究開発テーマ件数

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

3　研究人材

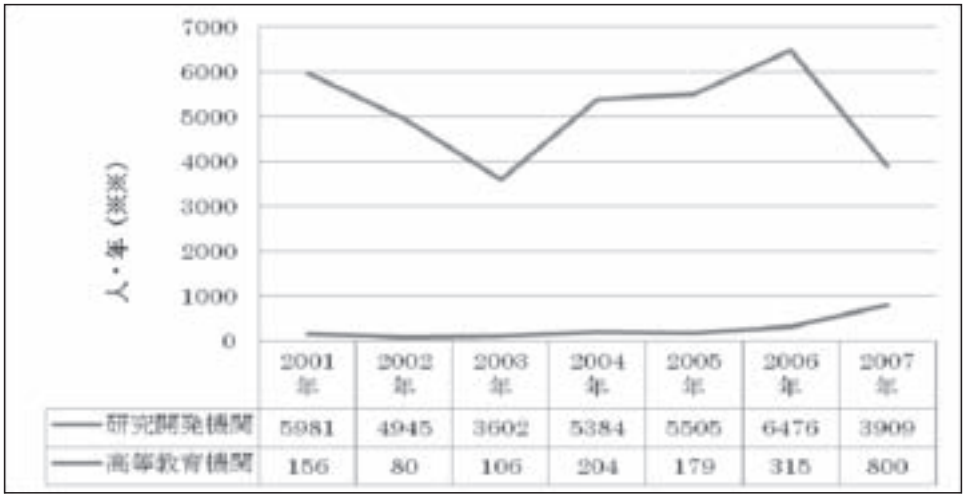
(1)　研究開発機関

原子力関係の研究者についてまとまったデータはないが、「2008 中国科技統計年鑑」の分野別に見た研究開発機関における研究者と技術者の投入人的資源によると、原子力科学技術分野では 2007 年に 232 件の研究開発テーマに対して 3909 人・年が投入された。これは、前年に比べると、テーマ件数では 41 件増加した一方で、投入人的資源では 2567 人・年の減少となった。

(2)　高等教育機関

高等教育機関では、2007 年に 855 件の研究開発テーマに対して 800 人・年の人的資源（研究者・技術者）が原子力科学技術分野で投入された。これは、対前年比では、テーマ件数では約 2.9 倍、人的資源投入量では 2.5 倍に相当する。高等教育機関における過去 7 年の原子力科学技術分野での人的資源投入実績を見ると、2002 年以降、着実に増加してきている。

第 2-7-1-2 図　機関別に見た原子力科学技術分野の研究開発投入人的資源（研究者・技術者）※の推移



	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
研究開発機関	5981	4945	3602	5384	5505	6476	3909
高等教育機関	156	80	106	204	179	315	800

※研究者・技術者：高・中級技術のポストを有する科学技術活動に従事する人員と、高・中級技術のポストを有しない大学本科以上の学歴の人員を指す。なお高級技術職は日本の大学教授レベルに、また中級技術職は大学講師レベルに相当する。

※※：専従換算人員投入量：「専従人員」とは、当該年において研究開発活動に従事した時間が当該年の全作業時間の 90%以上を占める人員を指す。また「非専従人員」とは、当該年において研究活動に従事した時間が当該年の全作業時間の 10%以上－90%未満の人員を指す。「非専従人員」は、実際の作業時間に応じて「専従人員」に換算される。例えば、3 人の「非専従人員」が当該年の全作業時間のそれぞれ 20%、30%、70%を当該年の研究開発活動にあてた場合、「専従換算人員」は 0.2 + 0.3 + 0.7 = 1.2（人・年）≒ 1（人・年）となる。したがって「専従換算人員投入量」は、「専従人員」に、作業時間に応じた「非専従人員」を加えたものである。例えば、2 人の「専従人員」と 3 人の「非専従人員」（作業時間はそれぞれ 20%、30%、70%）がいた場合、「専従換算人員投入量」は 2 + 0.2 + 0.3 + 0.7 = 3.2（人・年）となる。

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-7-1-2 図付表　機関別に見た原子力科学技術分野の研究開発投入人的資源（研究者・技術者）※とテーマ件数の推移

（人・年※※）

	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
研究開発機関（全分野）	127690（33784）	118458（35749）	129001（36889）	124831（37292）	133485（39072）	157169（42262）	174843（49453）
原子力科学技術	5981（252）	4945（202）	3602（180）	5384（184）	5505（169）	6476（191）	3909（232）
高等教育機関（全分野）	136380（141992）	153190（169643）	162384（200120）	202633（237463）	219487（280327）	261159（365294）	245853（375425）
原子力科学技術	156（158）	80（81）	106（113）	204（207）	179（209）	315（296）	800（855）

（　）内は研究開発テーマ件数
※研究者・技術者：前掲
※※：専従換算人員投入量：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

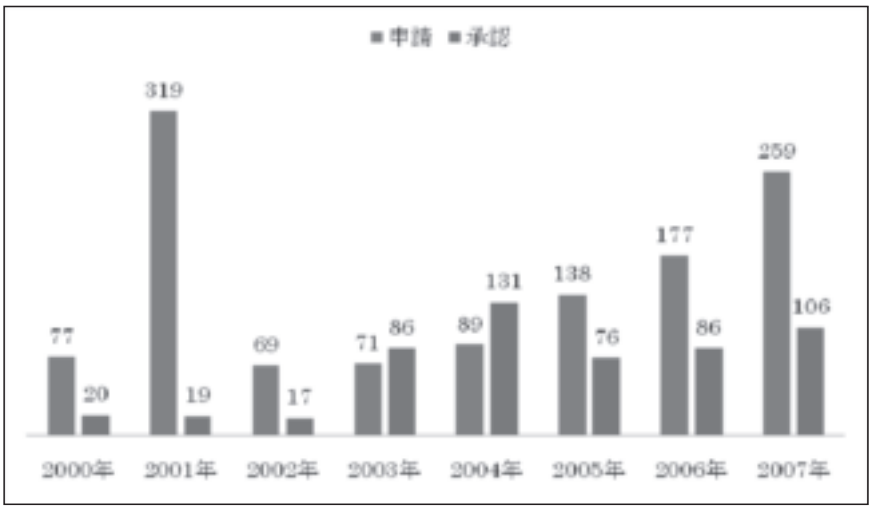
4　研究成果

原子力分野の研究成果を見るうえでの参考となる、核物理と原子力工学を合わせた特許件数は、2007 年実績で申請 259 件に対して承認件数は 106 件となった（「2008 中国科技統計年鑑」）。

同年鑑では、全体で 121 の分野の特許について集計しているが、核物理･原子力工学より少ないのは、申請件数では 13 分野、承認件数では 10 分野しかない。なお、申請件数・認可件数とも圧倒的に多いのは医学・獣医学・衛生学で、申請 3 万 1780 件に対して承認 1 万 5407 件となっている。過去 8 年間の実績を見ると、核物理・原子力工学関係の特許件数は、2001 年を除き、申請件数については増加する傾向にある。

また、科学技術論文の収録実績（2006 年）を見ると、原子力科学技術分野は、SCI（Science Citation Index）87 件、EI（Engineering Index）124 件、ISTP（Index to Scientific & Technical Proceedings）124 件となっており、中国で最多の引用実績を持つ化学分野（SCI：2 万 317 件、EI：9451 件、ISTP：1047 件）と比べると桁外れに少ない。原子力科学技術分野の過去 6 年間の実績を見ても、増加傾向にはない。

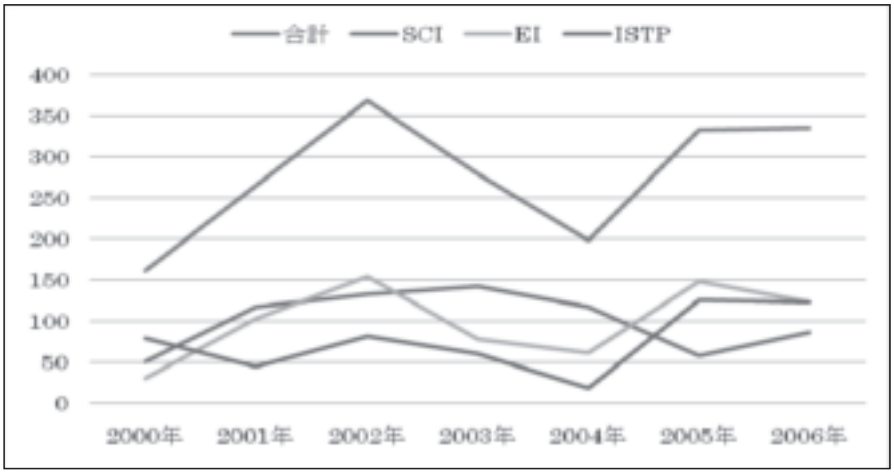
第 2-7-1-3 図　原子力科学技術分野の発明・実用新案特許※の申請・承認件数の推移



※　核物理・原子力工学

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-7-1-4 図　原子力科学技術分野での書誌収録件数の推移



SCI：Science Citation Index
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-7-1-3･4 図付表　原子力科学技術分野の発明・実用新案特許の申請・承認件数と書誌収録件数の推移

年	特　許※		書誌収録			
	申　請	承　認	SCI	EI	ISTP	合　計
2000	77	20	51	31	80	162
2001	319	19	117	103	45	265
2002	69	17	133	154	82	369
2003	71	86	142	78	60	280
2004	89	131	118	62	19	199
2005	138	76	58	149	126	333
2006	177	86	87	124	124	335
2007	259	106	－	－	－	－

※　核物理・原子力工学
SCI：Science Citation Index
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

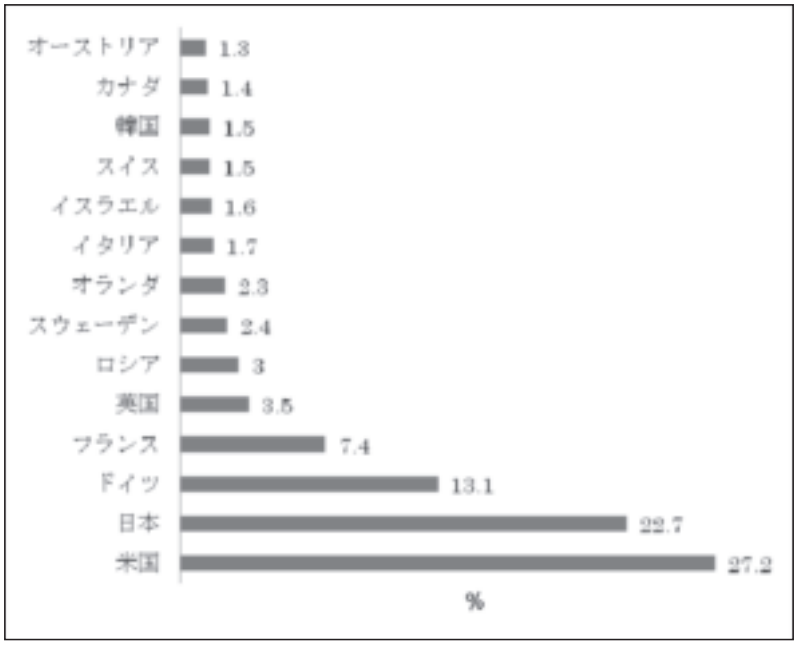
出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-7-1-1 表　中国核工業集団公司傘下の中国核動力研究設計院の特許申請・承認状況

技術分野	特許申請件数	特許承認件数	特許受理件数
材料	5	0	5
燃料ペレット	3	1	2
可燃性毒物ペレット及びその工程	5	3	2
燃料集合体	5	1	4
炉心設計	2	1	1
圧力容器	6	4	2
検査・測定システム	4	0	4
放射線防護	4	2	2
合　計	34	12	22

出典：「中国核工業 2009 年第 8 期」（中国核工業集団公司）

第 2-7-1-5 図　原子力特許の国別シェア（2005 年）



出典：「Compendium of Patent Statistics 2008」（OECD）

5　国際研究活動の展開

中国は、「原子力産業『第 11 次 5 ヵ年』発展規画」の中で、国際協力を積極的に行う方針を明らかにしている。具体的には、国家原子能機構を中心として、二国間及び多国間での国際協力を行い、各種レベルで技術、経済の交流を強化するとしている。

(1)　二国間協力

中国の原子力研究開発は、旧ソ連の援助によって比較的早い時期から軍事分野を中心に進められてきた。1958 年 9 月には、旧ソ連の援助によって中国原子能科学研究院に研究用重水炉「HWRR-Ⅰ」(10MW) が完成した。

その後、1960 年には旧ソ連の技術支援が中止されたが、原子力発電拡大を国の方針とするなかで、ロシアとの原子力協力が再び活発化してきた。2000 年 7 月 18 日にロシアとの間で中国高速実験炉建設運転協力取決めが調印されたのを皮切りに、江蘇省の田湾原子力発電所の建設、ウラン濃縮技術の供与等で協力を強めている。

第 13 回中露定期首相会談のためにロシアを訪問した中国の温家宝首相とロシアのプーチン首相は 2008 年 10 月 28 日、田湾Ⅱ期原子力発電所の建設やウランの採掘、使用済み燃料の再処理･リサイクル、高速炉の建設に関して、これまで通り協力を継続する意向を確認した共同コミュニケに署名した。

また、2009 年 10 月 13 日に北京で開催された第 14 回中露定期首相会談では、原子力発電や軍民転換、原子力科学技術、原子力安全等の分野で協力を進めることで合意した。会談では、中国の高速炉実証炉を中露両国が協力して建設するにあたっての予備設計研究契約が結ばれた。

フランスとの原子力協力も着実に拡大している。運転中の大亜湾、嶺澳の両原子力発電所に加えて、フランスの AREVA 社が開発した第 3 世代 PWR である「EPR」（175 万 kW）が台山発電所に採用されることになった。フランスは、高速炉開発でも、計算コードやナトリウム技術・中性子物理等で中国に協力している。

原子力発電だけでなく核燃料サイクル事業もてがける中国核工業集団公司は2009年12月21日、フランス原子力庁（CEA）との間で原子力平和利用研究開発協力協定に調印した。協定によると、双方は高速炉を含む原子炉や核燃料サイクルのバックエンド、原子力施設のデコミッショニング、放射性廃棄物管理、核融合、教育・訓練などの分野で協力を強化する。

日本との間では、1985年7月の日中平和利用原子力協力協定締結（1986年7月発効）を契機に、以下のような分野で協力が行われてきた。

・放射性同位元素及び放射線の研究・応用
・ウラン資源の採鉱及び採掘
・軽水炉及び重水炉の設計、建設、運転
・軽水炉及び重水炉の安全問題
・放射性廃棄物の処理・処分
・放射線防護及び環境モニタリング

1996年4月には、高温ガス炉の設計、建設、運転及び安全面での協力が追加された。

このほか、日本が主導するアジア地域での原子力平和利用協力の枠組みである「アジア原子力協力フォーラム」（FNCA）、原子力研究者交流制度、国際原子力安全セミナー等によって、日本との協力が進められている。

米国との間では1983年7月、それまで2年間にわたり中断されていた米中原子力協議が再開され、85年7月23日の署名を受け、同年12月30日に米中原子力協定が発効した。その後、天安門事件を受けた形で協定が一時凍結されたが、98年3月に再発効した。凍結解除を受け、同6月には米エネルギー省（DOE）と中国国家計画委員会（当時）との間で軽水炉の技術協力等の協定が締結された。

2006年12月には、国家発展改革委員会の馬凱主任とDOEのボドマン長官が、米ウェスチングハウス社製の「AP1000型炉」4基を中国に輸出するという了解覚書に署名した。

これ以外にも、カナダ、パキスタンとも協力関係にある。2008年に入ってからは、3月にアルジェリアとの間で民事用原子力協力協定が調印された。8月19日にはヨルダンとの間で原子力協力協定が締結された。同協定によると、両国は原子力基礎･応用研究のほか、原子力プラントの設計、建設、運転、ウラン資源探査などの分野で協力する。

第3世代炉の国産化を担当する国家核電力技術公司傘下の国核電力規画設計研究院は2009年10月7日、ベルギーのハモン社との間で、原子力発電所の大型冷却塔の研究開発協力協定を結んだ。

大型冷却塔の研究開発は、中国の内陸部に建設されることになっている「AP1000」建設プロジェクトの鍵を握る重要な設備で、同設計研究院が中心になって研究開発を進めてきた。ベルギーのハモン社は、自然通風式冷却塔のトップ企業で、内陸原子力発電所の冷却塔研究でも世界トップレベルにある。

(2)　国際協力

中国は、2国間協力だけでなく多国間での原子力協力にも積極的に参加している。中国は、国際原子力機関（IAEA）に創設された「革新的原子炉及び燃料サイクルに関する国際プロジェクト」（INPRO）に参加している。

INPROは、安全性や経済性、核拡散抵抗性等を備えた革新的な原子力システムの導入環境整備支援を行うことを目的に、2000年のIAEA総会決議に基づいて開始された多国間プロジェクトである。

中国は､世界の原子力先進国が中心となって2001年に設立した「第4世代原子力システム国際フォーラム」（GIF）にも参加している。GIFは、すでに実用化の段階に入っている第3世代原子力システム

に続く次世代の原子炉概念の検討を進めるための国際的な枠組みである。

中国は、米国が 2006 年 2 月に公表した「グローバル原子力パートナーシップ」（GNEP）と呼ばれる構想にも発足時から参加している。GNEP は、世界的な原子力発電利用の拡大にともなって発生する使用済み燃料と核拡散の問題に対処するための国際的なシステムを構築しようというものである。

フランスのカダラッシュに建設が決まった国際熱核融合実験炉（ITER）計画は、核融合燃焼プラズマの実現とその制御技術の確立、統合された核融合装置としての技術的成立性を確認することによって、核融合エネルギーの実現可能性の実証を目指す大型国際共同プロジェクトであり、中国は 2003 年から参加している。中国は同プロジェクトに対して総投資額の 10％程度に相当する 100 億元程度の負担を決定している。

第2節　原子力開発の現状及び動向

1　原子力開発の現状

(1)　原子力発電

①原子力発電所の実績

中国電力企業連合会が 2010 年 1 月 6 日に発表した「2009 年全国電力工業統計」（速報値）によると、中国では 2009 年に新たに 8970 万 kW の発電所が運転を開始したことから、同年末時点の発電設備容量は 8 億 7407 万 kW に達した。電源別の内訳は、火力発電 6 億 5205 万 kW（総発電設備容量に占める割合 74.6％）、水力発電 1 億 9679 万 kW（同 22.5％）、風力発電 1613 万 kW（同 1.8％、送電網接続分のみ）、原子力発電 908 万 kW（同 1.0％）などとなっている。

また、2009 年の総発電電力量は、前年より 6.66％多い 3 兆 5964 億 kWh（6000kW 以上の発電所の限定）を記録した。電源別では、火力発電 2 兆 9867 億 kWh（シェア 83％）、水力発電 5127 億 kWh（同 14.3％）、原子力発電 700 億 kWh（1.9％）、風力発電 269 億 kWh（0.7％）となった。火力発電のうち、石油と天然ガスの占める割合は両方合わせても数％程度に過ぎず、ほとんどが石炭火力である。

第 2-7-2-1 表　中国で運転中の原子力発電所（2010 年 1 月末現在）

発電所	所在省	炉　型	出力（万 kW）	備　　考
秦山Ⅰ期	浙江	PWR	31	85 年 3 月着工、94 年 4 月運転開始
秦山Ⅱ期－1 号機	〃	〃	65	96 年 6 月着工、2002 年 4 月運転開始
－2 号機	〃	〃	〃	97 年 4 月着工、2004 年 5 月運転開始
秦山Ⅲ期－1 号機	〃	CANDU	70	98 年 6 月着工、2002 年 12 月運転開始
－2 号機	〃	〃	〃	98 年 9 月着工、2003 年 7 月運転開始
大 亜 湾－1 号機	広東	PWR	98.4	87 年 8 月着工、94 年 2 月運転開始
－2 号機	〃	〃	〃	88 年 4 月着工、94 年 5 月運転開始
嶺　　澳－1 号機	〃	〃	99	97 年 5 月着工、2002 年 5 月運転開始
－2 号機	〃	〃	〃	97 年 11 月着工、2003 年 1 月運転開始
田　　湾－1 号機	江蘇	〃	106	99 年 10 月着工、2007 年 5 月運転開始
－2 号機	〃	〃	〃	2000 年着工、07 年 8 月運転開始
合　　計	907.8（11 基）			

②原子力発電所の運転・管理

中国の原子力発電所は、国が定めた原子力安全法規に従い、安全確保を最優先に運転が行われている。これまでに、各原子力発電所間で運転経験を共有し、安全性を全体的にレベルアップすることをねらった「原子力発電所運転経験交流管理弁法」と「原子力発電所運転経験交流実施細則」が制定、実施されているほか、原子力発電事業者間の情報交換を促進するための「中国原子力発電運転情報ネットワーク」が運用を開始している。

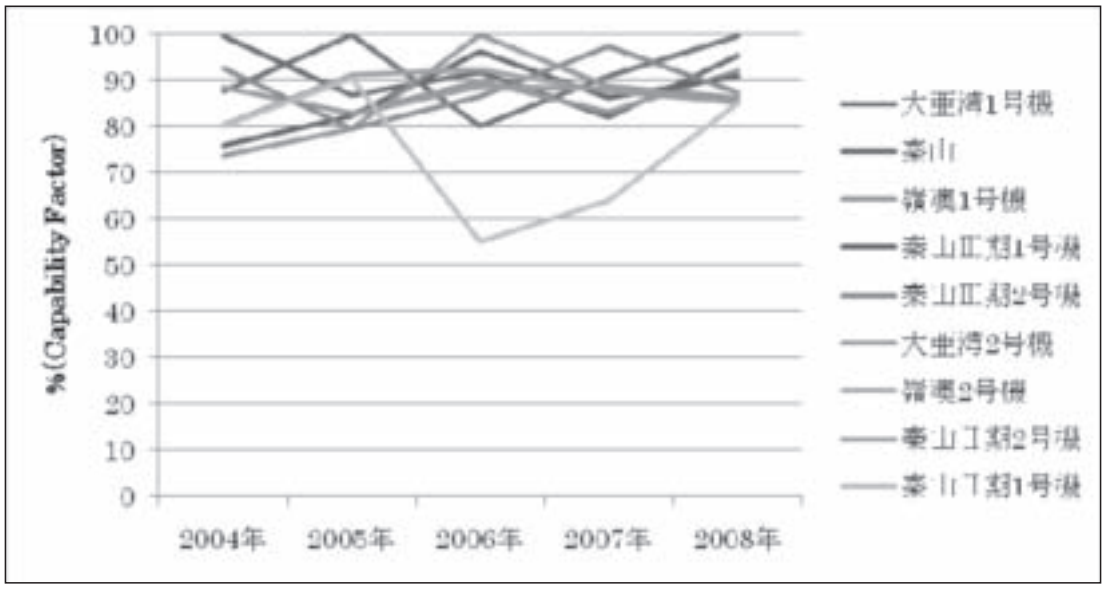
こうした努力の結果、中国の原子力発電所は世界的に見てもトップレベルの安全実績を達成している。計画外の自動スクラム（停止）件数は、基数の増加にもかかわらず減少傾向を示しており、2002年（稼働中5基）が7件であったのに対して、2006年（稼働中9基）は2件であった。

原子力発電所での異常事象の発生件数も顕著に減少してきている。8段階で評価される国際原子力事象評価尺度（INES）に基づくと、レベル2以上の事象は1件も報告されていない。2008年9月までの実績でも、異常事象が13件発生しているが、すべてレベル0以下の事象である。なおINESでは、レベル0を「安全上重要ではない事象」、レベル1から3までを「異常な事象」、4から7までを「事故」として定義している。

そうしたなかで中国では、運転中の原子力発電所の稼働率をさらに向上させる動きが活発化している。稼働率向上には、「計画外停止の回避」、「燃料交換停止期間の短縮」、「長期サイクル運転の導入」が大きく貢献する。

中国有数の原子力発電事業者である広東核電集団有限公司は、高燃焼度燃料を用いた18ヵ月（長期）サイクル運転を大亜湾発電所で実施している。同社は、大亜湾発電所での成功を踏まえ、嶺澳（Ⅰ期）、嶺澳Ⅱ期発電所でも採用を予定している。

第2-7-2-1図　中国の原子力発電所の運転実績



能力因子（Capability Factor）＝特定期間内に利用可能な発電量／特定期間内の基準発電量
負荷因子（Load Factor）＝特定期間内の実際の発電量／特定期間内の基準発電量

出典：2004、2005年データ「中国核電運行年報2005」（国家原子能機構）
2006～2008年データ「中華人民共和国国家核安全局2006、2007、2008年報」（国家核安全局）

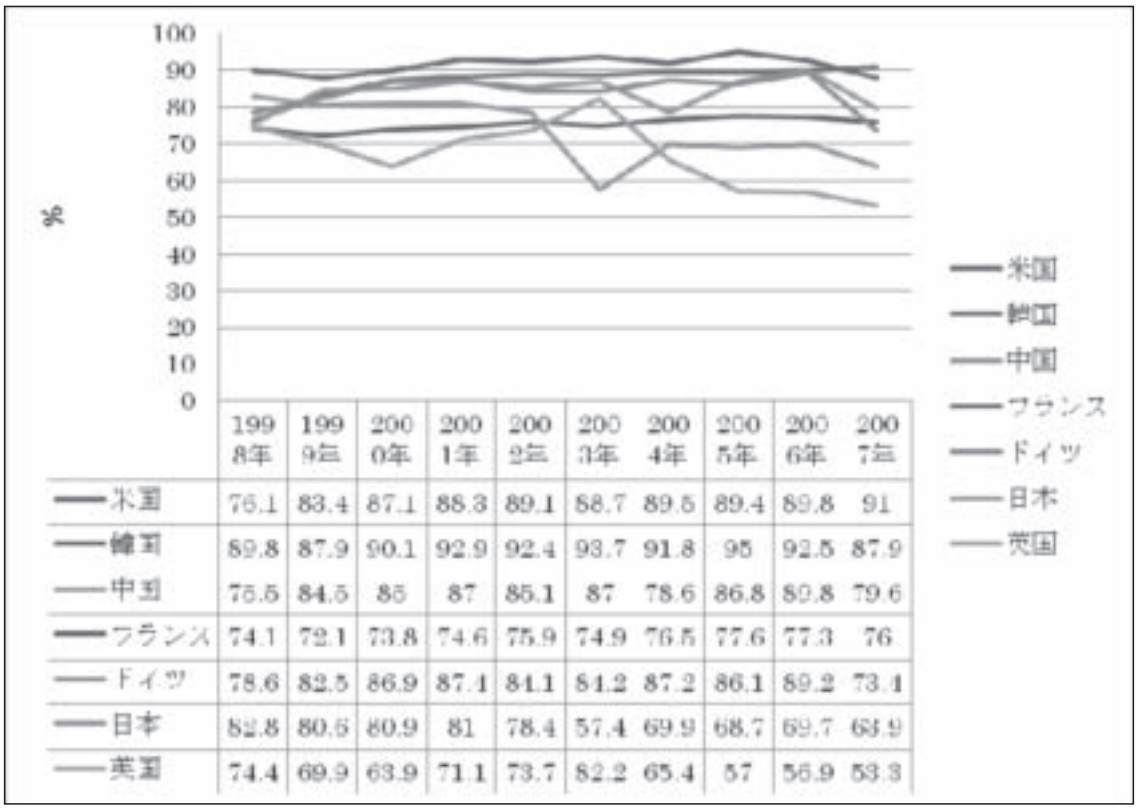
第 2-7-2-1 図付表　中国の原子力発電所の運転実績

	能力因子（Capability Factor）					負荷因子（Load Factor）				
	2004	2005	2006	2007	2008	2004	2005	2006	2007	2008
秦山Ⅰ期	99.81	87.02	91.84	82.22	95.55	99.78	86.72	91.44	81.62	96.36
大亜湾 1 号機	87.77	99.95	80.32	91.20	99.79	87.24	99.80	80.31	90.85	99.61
2 号機	73.91	79.76	99.88	88.80	86.25	73.57	79.44	99.68	88.29	86.44
秦山Ⅱ期 1 号機	80.18	90.57	55.24	64.12	85.21	82.22	92.76	55.20	65.69	87.41
2 号機	−	82.82	88.78	88.30	85.21	−	85.19	90.30	90.70	87.00
嶺澳 1 号機	88.54	83.10	90.08	83.16	92.11	87.76	82.69	89.16	82.65	90.72
2 号機	80.43	91.22	92.44	87.73	85.42	79.92	90.56	91.86	87.31	84.57
秦山Ⅲ期 1 号機	76.16	82.34	96.34	86.42	91.21	77.28	84.05	98.18	88.35	93.52
2 号機	92.85	79.61	86.73	97.55	87.32	94.03	81.05	88.68	99.87	89.25
田湾 1 号機					70.97					74.76
2 号機					81.20					85.47

能力因子（Capability Factor）＝特定期間内に利用可能な発電量 / 特定期間内の基準発電量
負荷因子（Load Factor）＝特定期間内の実際の発電量 / 特定期間内の基準発電量

出典：2004、2005 年データ「中国核電運行年報 2005」（国家原子能機構）
2006 ～ 2008 年データ「中華人民共和国国家核安全局 2006、2007、2008 年報」（国家核安全局）

第 2-7-2-2 図　主要国の原子力発電所の設備利用率の推移



出典：「平成 20 年版原子力白書」をもとに作成

③原子力発電所の国産化

「原子力発電中長期発展規画」では、原子力発電開発にあたって技術路線を統一し、原子力発電の安全性と経済性を重視したうえで、「中国を主体として外国と協力することを堅持するとともに、外国の先進的な技術を導入し国内の組織を統一して消化・吸収する」という原則が明らかにされた。

また、「さらに新しいものを創造し、先進的な加圧水型炉（PWR）のプロジェクトの設計、設備製造、建設、運転管理の自主化を実現する」という方針が打ち出された。

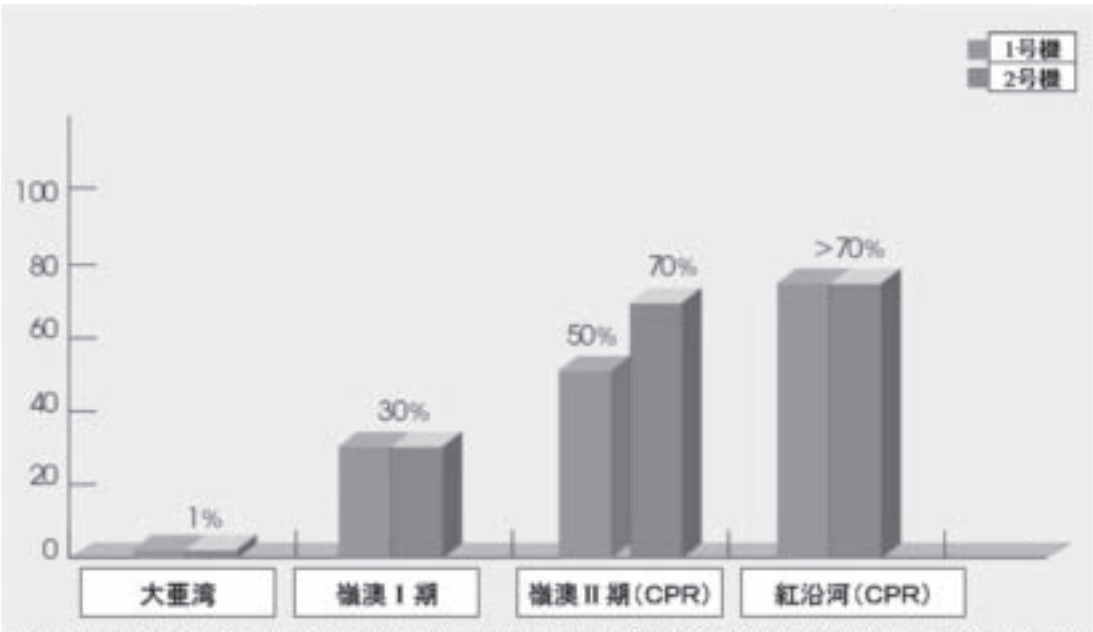
中国では2010年1月現在、11基の原子力発電所が稼働している。このうち、一部コンポーネントは輸入したものの、完全な自主設計と言われているのが秦山（PWR、30万kW）である。秦山Ⅱ期（同、65万kW）も自主設計だが、フランスの技術をベースにしている。これ以外の原子力発電所はフランス、カナダ（CANDU炉）、ロシアから輸入した。

国産化率は、秦山発電所の70%が最も高く、フランスから輸入した大亜湾発電所はわずか1%、また同発電所の8年後に運転を開始した嶺澳発電所でも30%に過ぎない。国内の原子力発電所としては初めて「CPR1000型炉」を採用し、2005年に着工した嶺澳Ⅱ期発電所では1号機で50%、同2号機で70%に達する。

中国は、遼寧省で建設中の紅沿河原子力発電所Ⅰ期プロジェクト（PWR、100万kW級4基）を国産化率引き上げの実証プロジェクトとして位置付けている。同発電所に採用される原子炉は、計画中の多数の原子力発電所で採用が予定されている「CPR1000型炉」で、主要設備に限った国産化率を85%以上としたうえで、1・2号機については70%、3・4号機については80%の国産化を達成することを目標として掲げている。プロジェクト全体として国産化の目標は75%以上に設定されている。

また、紅沿河Ⅰ期プロジェクトでは、原子力級バルブの国産化率が60%に達する見通しとなった。従来は、原子力2級と3級のバルブの96%、原子力1級のバルブの100%を輸入に頼っていた。

第2-7-2-3図　広東核電集団有限公司による国産化の目標



出典：広東核電集団有限公司ホームページ（http://www.cgnpc.com.cn/n2881959/n3065920/n3070088/n3101972/index.html）

④原子力発電所の投資・収益

中国では健全な原子力発電基準・規格体系が構築されていないとの理由から、「原子力発電中長期発展規画」では、「原子力発電の基準と安全体系が完全になるまで、国は原子力発電所の建設、運転･管理、運営に参加する企業の資質について適切に管理する」との方針が明らかにされた。こうしたことから、他の発電プロジェクトが国家発展改革委員会の承認事項であるのに対して、原子力発電プロジェクトは国務院の承認事項となっている。

建設に多額の費用を要する原子力発電所は地元に対する経済効果も大きいため、地方政府も原子力発電所の誘致には積極的な姿勢を示しており、原子力発電開発は事業者と地元政府の二人三脚の形で行われている。

一方で、中央政府の意向が具体的に反映されたプロジェクトもある。5大発電事業者の1つ、中国華電集団公司と河南省の洛陽市政府は2008年1月3日､同市での原子力発電所建設に合意した。市政府は、最大限の努力を払う意向を表明したが、河南省発展改革委員会は中央政府の方針にしたがい、中国華電集団公司の実績不足を理由に同プロジェクトを支持しない考えを示した。

しかし中国では、発電事業者にとって原子力発電を外した事業展開は考えられない情勢となってきている。中国華電集団公司は2008年10月20日､遼寧省東港市政府との間で､遼寧東港原子力発電プロジェクトの枠組み協定に調印した。同社は10月13日には第1期原子力発電人材養成訓練を開始するなど、原子力発電所の導入に向けて着々と準備を進めている。

同社以外の5大発電事業者である中国華能集団公司や中国電力投資集団公司、中国大唐集団公司、中国華能集団公司も積極的に原子力発電プロジェクトを展開している。

なお中国では、原子力発電所については5大発電事業者よりも広東核電集団有限公司と中国核工業集団公司の方が実績を持っており､今のところ2大原子力発電事業者としての地位を確立している。また、原子力発電プロジェクトを進めるにあたっては、5大発電事業者や地元の有力企業と組むケースが一般的になっている。

5大発電事業者による原子力発電事業への積極的な参入は、中国政府が原子力発電の開発を強力に推し進めていることだけが理由ではない。国内産業の平均利潤率が10%程度であるのに対して、原子力発電産業の利潤率は30%を超えており、事業者にとって魅力的な事業となっていることも理由としてあげられる。

中国では、原子力発電所の経営は、国務院が定めた「以核養核、滾動発展」（原子力発電所の運転で得られた資金で次の原子力発電所を建設する）という方針のもとに行われている。しかし、そうしたアプローチだけでは今後予想される多数の原子力発電所の資金を調達することはできない情勢となってきた。

「原子力産業『第11次5ヵ年』発展規画」では、原子力発電所建設にあたっての資金調達問題に関して、投資主体の多元化を積極的に推進し、国による投資、銀行貸付、自己資金とエクイティファイナンスなどを相互に結合させた投融資制度を確立する方針を打ち出している。

(2) 核燃料サイクル

①核燃料サイクル・フロントエンド

a）ウラン資源

中国は、ウランの確保にあたって、①国内生産の拡大をはかる②外国での開発を積極的に進める③国際貿易を進める――ことを3本の柱に据えている。

国防科学技術工業委員会（当時）によると、中国の確認ウラン資源量は約 10 万トン U と推定されているが、世界全体では上位 10 ヵ国には入っていない。年間生産量は約 800 トン U とみられており、原子炉所要量の半分程度が輸入によって賄われているとの見方があったが、国家エネルギー局の張国宝局長は、30％程度を輸入に依存していることを明らかにしている。

「原子力発電中長期発展規画」の中で見込まれている 2020 年時点で 4000 万 kW の原子力発電所の需要を賄うためには年間 1 万トン U が必要になると予測されている。

国内生産の拡大については、資源探査の努力が着々と実を結び始めている。中国の核燃料サイクル事業全般をてがける中国核工業集団公司によると、新疆ウイグル自治区の伊犁地区で、国内初の万トン規模のウラン鉱床が発見された。また内蒙古自治区の鄂爾多斯地区でも国内最大規模のウラン鉱床が発見されたという。同鉱床の埋蔵量は数万トンに達し、中国のウラン探査史上、最大の発見とみられている。

同社によると、内蒙古自治区のオルドス盆地でも大規模なウラン鉱床が確認されたという。具体的な埋蔵量については明らかにされていないものの、最低でも現在の需要を賄うのに十分な量だとしている。同社は 2008 年 9 月 4 日、内蒙古自治区政府との間で、ウラン資源探査等に関する枠組み取決めを締結した。

広東核電集団有限公司も 2008 年 4 月 2 日、新疆ウイグル自治区政府との間で、ウラン資源開発と電源開発プロジェクトに関する戦略的協力枠組み取決めに調印した。ウラン資源開発だけでなく、風力発電や水力発電、太陽エネルギー等の開発にあたって幅広い協力を行うという内容で、同社が資金や人材の投入だけでなく管理も行う。

第 2-7-2-2 表　操業中のウラン採掘・粗製錬施設

鉱山	省	プロセス	設計設備容量 トン U/ 年	製品物質	操業年
撫州	江西	露天掘り・地下、酸浸出 / イオン交換	300	イエローケーキ	1966
崇義	江西	露天掘り・地下、たい積浸出・酸浸出、イオン交換	120	イエローケーキ	1979
騰衝	雲南	インサイトゥリーチング	20（パイロットプラント）	イエローケーキ	1991
伊寧	新疆	インサイトゥリーチング / イオン交換、アルカリ浸出	200	イエローケーキ	1993
藍田	陝西	たい積浸出・酸浸出 / イオン交換	100	イエローケーキ	1993
本渓	遼寧	たい積浸出・酸浸出 / 溶媒抽出	120	イエローケーキ	1996
衡陽	湖南	－	1000	－	1963※

※：1996 年に操業休止

出典：「Nuclear Fuel Cycle Information System」（IAEA）をもとに作成

第 2-7-2-3 表　天然ウランの生産量

国	2008 年の生産量（t）	2008 年のシェア（%）	2007 年の生産量（t）	2007 年との対比（%）
カナダ	9000	20.3	9462	− 4.9
カザフスタン	8512	19.2	6654	27.9
オーストラリア	8430	19.1	8577	− 1.7
ナミビア＋南アフリカ	4897	11.1	3423	43.1
ロシア	3822	8.6	3385	12.9
ニジェール	3029	6.8	3154	− 4.0
ウズベキスタン	2338	5.3	2308	1.3
米国	1509	3.4	1748	− 13.7
ウクライナ	800	1.8	846	− 5.4
中国	749	1.7	636	17.8
チェコ	275	0.6	262	5.0
その他	887	2.0	794	11.7
合計	44248	100.0	41264	7.2

出所：EURATOM Supply Agency、Annual Report 2008

第 2-7-2-4 表　中国の原子力発電設備容量と天然ウラン所要量の実績・予測

	2002	2003	2005	2010	2020
原子力発電設備容量（万 kW）	440	610	870	1600	4000
天然ウラン年間所要量（トン U）	790	1098	1566	4000	10000

原典：「加快推進我国核電自主開発建設的進程」（胡鈺、科技日報、2005 年 4 月 22 日）
「認清形勢　把握機遇　努力提高我国ウラン資源保障水平」（孫勤、ウラン鉱地質、2005 年 21(4)）等

出典：「中国原子力ハンドブック 2008」（テピア総合研究所）

国内のウラン生産の拡大だけでは、今後、飛躍的な拡大が計画されている中国の原子力発電所の需要を賄うことはできない。このため中国政府は、外国からのウラン調達にも積極的な動きを示している。

世界最大のウラン資源国であるオーストラリアを訪問した中国の温家宝首相は 2006 年 4 月 3 日、平和利用などを条件に中国がオーストラリアからウランを輸入することでハワード首相（当時）と合意した。

そうしたなかで、2007 年 4 月の全国党大会でウラン開発禁止政策を四半世紀ぶりに撤廃した労働党が同 12 月に政権に返り咲いた。ウラン政策転換の中心人物は、労働党党首で親中派として知られる現首相のラッド氏であった。

2008 年に入っても、中国政府のウラン調達を視野に入れた動きは衰えを見せていない。中国政府は 2008 年 3 月､有望なウラン鉱床を抱えるアルジェリアとの間で民事用原子力協力協定に調印した。また、8 月にはヨルダンとの間でも原子力協力協定に調印し、これを受け中国核工業集団公司とヨルダン原子力委員会は 9 月、ウラン資源開発等で中国側が協力するなどとした平和利用議定書に調印した。

フランスときわめて密接な関係を持つ広東核電集団有限公司は 2008 年 10 月 7 日、原子力発電から核燃料サイクルまでを手がけるフランスの AREVA 社との間で戦略的パートナーシップを強化する 2 件の契約を結んだ。

それによると、AREVA が保有しているウラン採掘企業、UraMin 社の株式 49% を広東核電集団有限

公司と中国政府投資ファンドが取得し、UraMin 社が手がけるプロジェクトについては AREVA 社がこれまで通り運営する一方で、生産量の半分超を中国側が引き取ることになった。

オーストラリアに次ぐ世界第 2 位のウラン資源を抱えるカザフスタンとの協力も強化された。中国の温家宝首相は 2008 年 10 月 31 日、カザフスタンの首都アスタナでマシモフ首相と会談し、戦略的パートナーシップを強化することで合意した。

これを受け、広東核電集団有限公司とカザフ国営のカザトムプロム社との間で、ウラン資源開発や核燃料の生産、天然ウランの長期取引等に関する取決めが調印された。また、中国核工業集団公司との間でも、長期にわたった原子力プロジェクトの実施に焦点を定めた協力取決めが調印された。

b）製錬・転換

「原子力産業『第 11 次 5 ヵ年』発展規画」では、ウランの製錬ラインを新たに建設し、建設中のウラン転換ラインを完成するとともに、重要設備の研究・製造に加え、主要技術の研究を行い転換設備の生産工程の技術水準を引き上げるという目標が示された。

製錬は、採掘されたウラン鉱石を精製し、純度を高めて粉末状のウラン精鉱（U_3O_8）を作る工程である。また転換は、ウラン濃縮の実施に必要な工程で、粉末状のウラン精鉱をガス状の六フッ化ウラン（UF_6）にする工程を言う。

中国核工業集団公司が 2007 年に着手した核燃料サイクル施設の整備が着実に進んだ。同社は 2008 年 9 月、蘭州のウラン転換プラント（設備容量：3000 トン U/ 年）が試運転を経て操業を開始したことを明らかにした。

なお、CNN 創業者のテッド･ターナー氏とサム･ナン米元上院議員が共同議長を務める NTI（Nuclear Threat Initiative）によると、湖南省の衡南と衡陽で年間 3000 トン U 規模の粗製錬プラントが操業している。

c）濃縮

中国では今後、原子力発電の拡大にともないウラン濃縮需要が 2010 年時点で 2500 トン SWU（分離作業単位）、2020 年時点で 7000 トン SWU 程度に達すると予測されている。一方で、2020 年時点の原子力発電設備容量を 7000 万 kW 程度まで拡大できる見通しが確実になってきているため、濃縮役務の所要量もさらに増大すると見込まれている。

中国初のウラン濃縮工場（「504 廠」）の建設は 1958 年 5 月 31 日、鄧小平の承認を受け甘粛省の蘭州市でスタートした。同工場は、「第 1 次 5 ヵ年」期における 156 の重大プロジェクトの 1 つに盛り込まれ、64 年に操業を開始した。

同工場で製造された濃縮ウランは、中国初の原子爆弾、水素爆弾、原子力潜水艦に利用されたほか、改革開放後は「保軍転民」（軍事利用を維持し、民事利用に転換する）方針にしたがい、民事利用が積極的に進められた。具体的には、中国初の原子力発電所である秦山 1 号機だけでなく、大亜湾発電所、嶺澳発電所、秦山Ⅱ期発電所の初装荷燃料と取替え燃料用の低濃縮ウランを供給した。

一方、蘭州の濃縮工場をコピーし、濃縮法として旧ソ連時代のガス拡散技術を用いた中国 2 番目の濃縮工場が四川省に建設され、1975 年頃に操業を開始した。ストックホルム国際平和研究所（SIPRI）によると、200 トン SWU（分離作業単位）の設備容量を持ち、蘭州（100 トン SWU）より規模が大きかったとみられている。

中国政府は 1989 年 11 月、軍事目的の高濃縮ウランの生産を中止し、濃縮工場の利用は民事利用に限

定することを発表した。その後、90年代初めに、現行のガス拡散法を遠心分離法に変更する意向を表明した。92年には、ロシア原子力省（当時）との間で蘭州と陝西省の漢中に新しいガス遠心分離濃縮工場を建設する協議を開始した。なお、蘭州と和平の濃縮工場はすでに操業を中止している。

ロシアの遠心分離技術を利用したウラン濃縮工場は1996年､漢中にまず200トンSWUが建設された。98年には、第2フェーズとして300トンSWUが増設された。また、蘭州には第3フェーズとして500トンSWUの設備容量を持つ濃縮工場が建設された。能力は、2007年時点の設備容量で1000トンSWUに達している。

中国がロシアとの間で2008年5月27日に締結した遠心分離濃縮工場の第4フェーズ建設に関する技術支援協定によると、技術移転条項はなく、ロシアは中国に対して第6世代のガス遠心分離機を供給する。なお、ロシアで使われている最新の遠心分離機は第8世代に分類されている（2008年5月27日付「RIA Novosti」）。

中国は1973年から、原子法を用いたレーザ濃縮（AVLIS）や分子法を用いたレーザ濃縮（MLIS）の研究を実施したが、85年以降はAVLISに研究の重点を移した。NTIによると、91年にはAVLISを使って1段階で3%以上の濃縮に成功した。

中国の核燃料サイクル事業を担う中国核工業集団公司の邱建剛・副総経理は、国産化を進めるとともに技術導入を行うという戦略に従い、国内だけではなく外国の市場をにらみながらウラン濃縮能力の整備・拡張を行う意向を示している。

同氏は、2010年から2020年にかけて新規工場を続々と建設・操業し、濃縮能力を飛躍的に拡大したうえで、余剰能力を外国のユーザーに対して提供し、中国がアジアのウラン濃縮センターとしての地位を確立する考えを明らかにした（「全方位立体経営確保核電発展的燃料供応」、中国核工業雑誌第七期、2008年9月9日）。

d）核燃料の成形加工

「原子力産業『第11次5ヵ年』発展規画」は、改造と新設によって南部（四川省・宜賓）と北部（内蒙古・包頭）の軽水炉燃料要素製造基地を整備するとともに、高性能燃料集合体及び関連被覆材、構造材料の研究を行うと明記している。また、MOX（混合酸化物）燃料集合体の設計、製造及び主要設備の研究を行い、ウランとプルトニウムのリサイクル実現の技術的基礎を固めるとの方針を示している。

PWR用燃料は、中国核工業集団公司傘下の中核建中核燃料元件公司が四川省の宜賓で400トンUを操業中のほか、内蒙古の包頭では北方核燃料元件公司が2006年、400トンU規模の生産ラインの建設に着手した。また、中核建中核燃料元件公司は400トンUの生産能力を持つ工場の建設準備を進めており、2012年の完成をめざしている。

重水炉（秦山Ⅲ期発電所）向けの燃料は包頭で200トンU規模の工場が操業している。ロシア製PWR（VVER＝田湾発電所で採用）燃料については、中核建中核燃料元件公司が2009年12月18日に明らかにしたところによると、2004年12月に着工し、08年末に基本的に完成したあと、2009年以来、ロシアの専門家の指導のもと、最終的な調整・検査が行われており、2010年8月には操業を開始する予定になっている。

このほか包頭では2009年4月、高温ガス炉向けの燃料製造ラインの建設に着手した。包頭では、「AP1000型炉」の燃料の製造も行われることになっている。

「AP1000型炉」の国産化に必要な体制整備の責任を負っている国家核電技術公司は2008年5月、中核北方核燃料元件有限公司と中核建中核燃料元件有限公司との間で、「AP1000型炉」の核燃料を製造

する中核包頭核燃料元件股份有限公司を共同で設立する出資協議を締結した。

新会社の登録資本は2億元で、北方核燃料元件有限公司が50%、国家核電技術公司が35%、建中核燃料元件有限公司が15%を出資する。

核燃料の被覆材に使われるジルコニウムと制御棒に使われるハフニウムの工場の建設も決まった。国家核電技術公司の傘下企業である国核宝チタン・ジルコニウム業股份公司と河北省唐山市の南堡経済開発区管理委員会は2008年4月、同開発区に原子力級ジルコニウム・スポンジ工場を建設する実施契約を締結した。

同工場は、第3世代原子力技術の国産化プロジェクトの一環で、米ウェスチングハウス社の技術が導入され、「AP1000型炉」向けのジルコニウム・スポンジが製造される。工場は二期に分けて建設されることになっている。

なお、「原子力産業『第11次5ヵ年』発展規画」では、高性能燃料集合体と関連する被覆・構造材料の研究に加えて、MOX（混合酸化物）燃料集合体の設計・製造及び主要設備の研究を行い、ウランとプルトニウムのリサイクル実現に向けて技術的基礎を固めるとの方針が明らかにされている。

②核燃料サイクル・バックエンド

a）再処理

中国は1983年、国務院の科学技術指導グループが招集した専門委員会の場で、核燃料サイクル確立に向け、使用済み燃料を再処理する方針を決定した。その後、「中国原子力平和利用『第10次5ヵ年』発展規画綱要」では、核燃料サイクル産業と原子力発電の協調発展の必要性が言及された。

また、「原子力発電中長期発展規画」では、リサイクル路線の堅持が再確認されるとともに、「使用済み燃料再処理基金」の徴収の必要性が明記された。それによると、「第11次5ヵ年」期間中に関連の研究作業をスタートし、2010年以前の実施を目指して努力するとの方針が示された。同規画には、再処理専門会社の設立も盛り込まれた。

中国では現在、甘粛省の蘭州に建設された再処理パイロットプラント（日処理量400kgHM＝重金属）でホット試験が行われている。同プラントでは、次のステップとして100トンHMまで設備容量を拡張することが計画されている。

「原子力産業『第11次5ヵ年』発展規画」では、再処理パイロットプラントの建設を加速し、通水作動試験と酸を用いた化学試験を終えてから、手直しを含めた総合調整試験を行いホット試験の検証を行うとの目標が示されている。

同規画は、パイロットプラントに続く商業用再処理プラント（年間処理能力800トンHM）について、事前準備作業を行うとともに基準を検討、制定したうえで立地点の選定を行い、技術路線を確定するとの方針を明らかにしている。

商業用再処理プラントは甘粛省に立地されることが決まっており、すでに調査作業や予備実行可能性調査、建議書の作成が終了し、建議書は国家発展改革委員会に提出されている。

甘粛省の徐守盛・省長は2008年4月、中核404有限公司の商業用再処理プラントの建設予定地を視察した際、国が進める再処理プロジェクトに対して甘粛省としても全面的に協力する意向を表明した。

一方、原子能科学研究院の4大重要施設にあげられている「核燃料再処理放射化実験施設」の建設が正式にスタートした。中国核工業集団公司が2008年3月に明らかにしたもので、中国の使用済み燃料再処理技術の進歩と産業の発展に大きく貢献すると期待されている。

b）放射性廃棄物の処理・処分

「原子力産業『第 11 次 5 ヵ年』発展規画」は、原子力発電の拡大にともなって発生量が増加することが確実な放射性廃棄物の処理・処分について、中レベルと低レベルの放射性廃棄物用の処理施設及び有機液体放射性廃棄物焼却施設を建設・運転するとの方針を示している。

また、極低レベル放射性固体廃棄物処分場を建設するとともに、全国規模で中・低レベル放射性廃棄物処分場の計画・研究を実施し、華東地区と西南地区で処分場の建設を開始することを明らかにした。

中国では、西北地区と広東の北龍地区の 2 ヵ所で、中･低レベル放射性廃棄物処分場が操業している。西北処分場は 1998 年に 2 万立方メートル分が完成し、最終的に 20 万立方メートルまで拡張される計画になっている。

北龍処分場は大亜湾原子力発電所から約 5 キロ離れた場所にあり、2000 年に完成した。まず 8800 立方メートル分が建設され、最終的に 24 万立方メートルまで拡張されることになっている。

再処理にともなって発生する高レベル放射性廃棄物については、最終的な安全処理・処分技術を確保したうえで、液体廃棄物の新しい処理技術ならびに固化体の地層処分技術の研究を行うことになっている。

一方、「原子力発電中長期発展規画」によると、2020 年以前に「高レベル放射性廃棄物最終処分場地下実験室」を建設するとともに、「高レベル放射性廃棄物最終処分規画」をとりまとめることになっている。

なお、「放射性汚染防止法」は、中・低レベル放射性廃棄物については「国が定める区域において浅地層処分する」としている。また、高レベル放射性廃棄物とアルファ放射性固体廃棄物については「集中的に深地層処分する」と規定している。このほか同法には、環境保護当局の認可を得て、放射性固体廃棄物の専門貯蔵・処分機関を設立する規定が盛り込まれた。

高レベル放射性廃棄物の地層処分に関する研究開発と処分場の建設は、3 段階に分けて実施されることになっている。具体的には、①実験室での研究開発と処分場の立地点選定（2006-2020 年）、②地下実験段階（2021-2040 年）、③プロトタイプ処分場での検証と処分場建設段階（2041-21 世紀中期）である。

高レベル放射性廃棄物の地層処分研究は、1985 年に正式にスタートした。核工業部（当時）は初期研究発展計画を制定するとともに研究調整グループを立ち上げ、エンジニアリング、地質、化学、安全の 4 分野の研究プロジェクトについて段取りをつけた。初期研究開発発展計画には、核工業部傘下の研究所をはじめ、清華大学、南京大学、北京大学、復旦大学、中国地質大学、中国鉱業大学、長春地質学院等が参加した。

また、1985 年から 86 年にかけて、全国規模での立地点のスクリーニング作業が実施された。先進国での選定作業を参考に、全国地域の地質資料を分析、比較し、各地区の地質条件や地質構造、岩石タイプ、水文地質条件だけでなく、経済性や輸送面の要因も考慮して、華南、華東、西南、内蒙古、西北の 5 ヵ所が予備選定地域としてリストアップされた。当時、処分場の地質としては、花崗岩や凝灰岩、泥岩、頁岩が最適と考えられた。

1986 年から 89 年にかけて区域選定作業が実施された。高レベル放射性廃棄物の処分場として適した条件をクリアすることを前提に、現地調査も含めて広範な調査研究が行われ、5 ヵ所の予備選定地域の中からさらに詳細な調査を実施する 21 ヵ所の地区が特定された。その後、各地区に関して詳細調査が実施された結果、西北地域の甘粛省北山地区が高レベル放射性廃棄物の処分場として最適との結果が得られた。

核工業北京地質研究院は、1999年から2001年にかけて北山地区で特性評価行い、深さ500mと700mの試錐孔を掘削し、地質研究や水文地質実験等を実施した。

リサイクル政策を採用する中国では、使用済み燃料は廃棄物とはみなされていない。中国核工業集団公司によると、2020年の原子力発電設備容量が4000万kWの場合、それまでに発生する使用済み燃料の量は7500トン、また6000万kWの場合には1万トンに達すると予測されている。

c）廃止措置（デコミッショニング）

中国で最も古い原子力発電所は1991年10月に臨界に達した秦山Ⅰ期（1号機）であり、廃止措置の実施はまだだいぶ先のことになるが、「原子力発電中長期発展規画」は、原子力施設の廃止措置（デコミッショニング）に備えた中国政府の基本方針を明らかにしている。

それによると、原子力発電所が商業運転を開始した時点において、原子力発電原価の中から廃止措置費用を強制的に徴収し積み立てるとしている。具体的には、中央財政に「原子力発電廃止措置特別基金口座」を設立し、各原子力発電所の運転期間中に徴収する。徴収基準と実施方法については、国家発展改革委員会が財政部と国家国防科技工業局が共同で検討し確定することになった。

一方、2010年までを視野に入れた「原子力産業『第11次5ヵ年』発展規画」では、原子能科学研究院や清華大学などの研究炉の廃止措置に関して事前準備作業を行う方針が明らかにされた。

また同規画によると、ウラン鉱の採掘等にともなって廃棄された鉱石や鉱滓などの管理が継続して実施されるとともに、環境の復旧が行われる。このほか、各種原子力施設については、それぞれの特徴を踏まえてソース・ターム（source term＝放射性物質の種類、化学形、放出量）の測定、設備の除染ならびに解体などの廃止措置技術の研究及び廃止措置設備の研究・製造が行われる。

第2-7-2-5表　中国の核燃料サイクル関連施設

施設名称	運営組織	設計能力	製　品	状況
湖南（衡南、衡陽）※1	（粗製錬）	3000トンU/年	U_3O_8	操業中
蘭州転換施設	（精製錬・転換）	3000トンU/年※2	UF_6	2008年に試運転・操業を開始
宜賓核電燃料元件生産ライン	中核建中核燃料元件有限公司	400トンU/年※3	PWR燃料	操業中
包頭PWR核燃料生産ライン	中核北方核燃料元件有限公司	200トンU/年	PWR燃料	建設中（2010年操業予定）
宜賓※4	中核建中核燃料元件有限公司	400トンU/年	PWR燃料	準備中（2012年完成予定）
包頭AP1000核燃料生産ライン※5	中核北方核燃料元件有限公司	200トンU/年	PWR（AP1000）燃料	建設中（2013年完成予定）
VVER-1000燃料要素生産ライン	中核建中核燃料元件有限公司	96体/年（41.39トンU/年相当）	PWR（VVER）燃料	調整・試験（2010年操業開始予定）
包頭重水炉核燃料生産ライン※5	中核北方核燃料元件有限公司	200トンU/年	重水炉燃料	操業中
高温ガス炉実証炉用燃料生産ライン※5	中核北方核燃料元件有限公司	球状燃料30万個/年	高温ガス炉燃料	建設中（2011年完成予定）
405ウラン遠心分離施設	中核陝西ウラン濃縮有限公司	500トンSWU/年	低濃縮UF_6	操業中
504ウラン遠心分離施設	中核蘭州ウラン濃縮有限公司	500トンSWU/年	低濃縮UF_6	操業中
使用済み燃料受け入れ・貯蔵施設	中核404有限公司	550トンHM/年	PWR・研究炉使用済み燃料	操業中

施設名称	運営組織	設計能力	製　品	状況
使用済み燃料再処理パイロットプラント	中核 404 有限公司	400kgHM/ 日		調整・試験
宜賓分散ガドリニウム燃料生産ライン	中核建中核燃料元件公司	10 トン / 年	UO_2 と Gd_2O_3 の焼結ペレット	操業中
高温ガス炉燃料生産ライン	清華大学核能・新技術研究院	–	–	閉鎖

※ 1：Nuclear Threat Initiative ホームページ（http://www.nti.org/db/china/fcfac.htm）
※ 2：「保障我国核燃料供応：中核集団、〝能〟」（「中国核工業 2008 年第七期、中国核工業集団公司」
※ 3：2008 年 10 月に 400 トン U に拡張して操業開始
※ 4：「我国推進核電発展建世界一流核燃料元件製造基地」（2009 年 8 月 16 日「新華社電」）
※ 5：中核北方核燃料元件有限公司ホームページ（http://www.btgh.com.cn）

出典：「中華人民共和国国家核安全局 2007 年報、2008 年報」

第 2-7-2-6 表　世界の主要転換会社

会社名	2008 年の名目設備容量（UF_6・tU）	世界全体に占める割合（%）
アトムエネルゴプロム（ロシア）	25000	34.7
Cameco（カナダ＋英国）	18000	25.0
ConverDyn（米国）	15000	20.8
Areva（フランス）	14000	19.4
合　　計	72000	100.0

出所：EURATOM Supply Agency、Annual Report 2008

第 2-7-2-7 表　主要濃縮会社と設備容量

会社名	能力（tSWU）	世界全体に占める割合（%）
アトムエネルゴプロム	22500	36.9
USEC	15500	25.4
Areva	10800	17.7
Urenco	10200	16.7
日本原燃	1000	1.6
中国核工業集団公司	1000	1.6
合　　計	61000	100.0

出所：EURATOM Supply Agency、Annual Report 2008

（3）　新型動力炉の開発

①高温ガス炉

a）高温ガス炉の位置付け

中国政府は、原子力技術路線として「熱中性子炉（PWR）－高速中性子炉－制御核融合炉」を堅持する方針を明らかにしている。一方で、1000 度 C 近い温度の熱が取り出せる高温ガス炉の開発も積極的に進めている。

国務院が 2006 年 2 月 9 日に公布した「国家中長期科学技術発展規画綱要」では、高温ガス炉を用いた原子力発電所が 16 の重大特定プロジェクトの 1 つとして選定された。

「原子力産業『第 11 次 5 ヵ年』発展規画」は、「すでに建設された 10MW の実験炉を基礎として、一層の自主的な研究開発により、出力 200MW の高温ガス炉実証炉を建設し、中国が独自に知的財産権を

持つモジュールタイプの高温ガス炉技術の産業化を実現し、中国の高温ガス炉技術を世界のトップ水準に維持する」と述べている。

また同規画では、高温ガス炉の高温熱を用いた熱化学法による水素製造技術とプロセスに関する研究を行い、主要技術の把握に努め、関連する試験装置建設にあたっての条件を定めるとしている。

b）高温ガス炉実験炉「HTR-10」

中国の高温ガス炉研究は1970年代半ばに始まった。研究開発の中心となったのは清華大学原子力技術設計研究院で、86年3月にスタートした「国家ハイテク研究発展計画」（「863計画」）の研究テーマに加えられた。

国務院は92年3月、清華大学が熱出力10MW（電気出力2.5MW）の高温ガス炉実験炉「HTR-10」を建設することを承認した。「HTR-10」はペブルベッド型の高温ガス炉で、原子炉出口温度700度C、原子炉入口温度250度C、蒸気発生器出口温度435度Cとなっている。94年12月には国家核安全局から建設許可を取得し、95年に着工した。2000年12月21日に初臨界、また2003年初めに全出力を達成した。設計から完成まで17年間を要し、2億7500万元が投じられた。

「HTR-10」は当初、電力の試験供給が予定されたが、清華大学キャンパスに熱の供給も行われた。2006年の運転実績を見ると、合計で97日間にわたって運転され、66万kWhが送電網に供給された。

c）高温ガス炉実証炉「華能山東石島湾（栄成）Ⅰ期発電所」

中国の5大発電事業者の1つ、中国華能集団公司は2006年12月、中国核工業建設集団公司と清華大学との間で、高温ガス炉実証炉と位置付けられている華能山東石島湾（栄成）Ⅰ期発電所（出力20万kW）の実施主体となる華能山東石島湾核電有限公司の出資協議書に調印した。高温ガス炉の建設・運転新会社には、中国華能集団公司が47.5%、中国核工業建設集団公司が32.5%、清華大学が20%出資する。

同発電所の総工費は約32億元（約480億円）と推定されており、80%以上の国産化率を達成することが期待されている。2013年11月に運転を開始する計画になっている。原子炉出口温度は750度C、設計寿命は40年が見込まれている。

華能山東石島湾核電有限公司は2008年10月、中核能源科技有限公司、清華大学核能・新能源技術研究院との間で、EPC（設計・調達・建設）総請負枠組み取決めを、また上海電気集団、ハルビン電站集団を含む国内の原子力発電設備製造業者との間で主要設備発注契約を結んだ。なお、同発電所サイトでは、合計出力で400万kWの高温ガス炉が建設されることになっている。

②高速炉

a）高速炉の位置付けと実験炉「CEFR」

中国政府は、現在の熱中性子炉（PWR等）から将来の核融合炉へとつなぐ原子炉戦略の中で、高速増殖炉を最重要な炉型と位置付けている。

中国の高速増殖炉研究は1965年にスタートし、87年までの基礎研究段階、93年までの応用基礎研究段階、95年以降の設計･実験･検証段階を経てきた。この間、85年8月には「1985-2000年と第7次5ヵ年高速炉発展規画」が策定された。86年7月には核工業部（当時）計画司の指導のもと「高速中性子増殖炉2000年規画の制定」がまとめられた。89年6月には、「国家ハイテク研究開発発展計画」（「863」）のエネルギー分野専門家委員会の指導のもとで「我国の高速炉発展戦略・技術路線」がとりまとめられ

た。

「原子力発電中長期発展規画（2005 ～ 2020 年）」では、「世界の原子力発電技術の発展傾向を積極的に追跡し、高温ガス炉、固有安全 PWR、高速増殖炉技術を自主的に研究、開発し、各プロジェクトの技術研究の進展状況に基づき、試験あるいは実証プロジェクトの建設を適時行う」としている。

また「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006 ～ 2020 年）」では、高速増殖炉の設計と重要技術、関連する核燃料と構造材料技術を研究、把握するとともに、ナトリウム循環などの重要な技術を習得するという方針が示された。

高速増殖炉の開発を担当している中国原子能科学研究院は、北京に熱出力 65MW、電気出力 20MW の実験炉「CEFR」を建設している。「CEFR」は、「863 計画」の中でも最大のプロジェクトの 1 つに数えられている。

実験炉「CEFR」は 1990 年から 92 年 7 月にかけて概念設計を実施し、93 年にはロシアと協議し最適化を行った。94 年から 95 年にかけてはロシアと共同で設計を実施し、96 年から 97 年にかけて予備設計、98 年から 2003 年まで詳細設計を行った。2000 年 5 月のコンクリート注入によって正式に着工した。同 7 月には、ロシアとの間で実験炉建設にあたっての協力協定が結ばれた。建設費は 25 億元と推定されている。

周培徳氏によると、高速炉実験炉「CEFR」は、原子炉本体構造のほか、燃料操作システム、熱伝導システム、補助システム、主要設備と原子炉建屋構造等はすべて、20 年以上の運転実績を持つロシアの高速炉原型炉「BN-600」（出力 60 万 kW）に近く、「BN-600」の縮小版に位置付けられる。

「CEFR」では 2009 年 5 月 25 日、260 トンのナトリウムが注入され規定のレベルに達し、装荷作業が順調に終了した。また国家核安全局は同 9 月 22 日、中国原子能科学研究院に対して「CEFR」の燃料装荷承認書を発給した。

b）実験炉以降

中国政府は、実験炉「CEFR」以降について具体的な計画は公表していない。「原子力発電中長期発展規画」でも言及されておらず、また「原子力産業『第 11 次 5 ヵ年』発展規画」でも「原型炉建設に向けて事前研究を行う」と述べられているに過ぎない。

国防科学技術工業委員会（当時）は 2005 年 9 月 28 日、高速炉開発を「実験炉－原型炉－実証炉」の 3 段階で進める戦略を定めたことを明らかにした。また、原型炉の出力は約 60 万 kW で建設時期は 2020 年としていた。

中国核工業集団公司が 2008 年 10 月 30 日に明らかにしたところによると、福建省発展改革委員会と共同で開催した高速炉技術発展研究討論会で、高速炉原型炉の建設を早急にスタートする必要があるとの合意が得られた。

会合では、同省の三明市に原型炉を建設するにあたっての予備実行可能性評価が報告された。出席者からは、国際協力を進める必要性のほか、三明市が原型炉の建設に適しているとの判断から、地元政府に対して立地面での協力が要請された。

中国原子能科学研究院の万鋼・副院長は 2008 年 8 月 15 日、同研究院が 2007 年以降、「国家高速炉発展規画（2007-2035 年）」と「高速炉技術研究開発中長期規画（2007-2020 年）」の建議書案を作成し、関係者へ報告を行ったことを明らかにした。

そうしたなかで、中国核工業集団公司は 2010 年 3 月 26 日、ロシアの国営原子力企業 ROSATOM との間で同 23 日、「BN-800」型高速炉実証炉 2 基を中国国内に共同で建設するとした了解覚書に署名し

たと発表した。「BN-800」は、出力80万kWのFBRで、ロシア国内ではベロヤルスク4号機に採用されて、現在建設中である。

なお2007年12月26日に公表された「エネルギー白書」では、最先端技術と基礎科学分野の研究強化に関して、ガス冷却高速炉の設計及び核心技術の研究開発を加速する方針が示されている。

第2-7-2-8表　中国の高速（増殖）炉発展戦略

	熱出力/電気出力（MW）	設計開始年	建設開始年	完成年
1. CEFR	65/20	1990	2001	2010
2. CPFR/CDFR CCFR（商業炉）	1500～2250/600～900 /n×600～900	2007 2015	2013 2023	2020 2030
3. CDFBR CCFBR（商業炉）	2500～3750/1000～1500 /n×1000～1500	2015 2020	2021 2025	2028 2032

CEFR：実験炉、CPFR：原型炉、CDFR：実証炉、CDFBR：高速増殖炉（FBR）実証炉

出典：「2007-2008核科学技術　学科発展報告」（中国科学技術協会主編、中国核学会編著、中国科学技術出版社、2008年2月）

③超臨界圧水炉

中国核学会が運営するウェブサイト（http://www.ns.org.cn/index.aspex）が2007年8月21日付けで明らかにしたところによると、科学技術部は超臨界圧水炉を「国家重点基礎研究発展計画」（「973計画」）に組み入れることを承認した。

それによると、上海交通大学、清華大学、北京科技大学、華北電力大学、中国核動力研究設計院、中国原子能科学研究院、上海核工程研究設計院、中科華核電技術研究院が共同で提案した。上海交通大学の程旭教授がリーダーを務める。プロジェクトの総額は3000万元（約4億5000万円）と見積られている。

超臨界圧水炉は、第4世代原子炉の中で唯一の水冷却炉で、超臨界圧水を冷却材としており、炉心で加熱された冷却水の全量がそのままタービンへ送られる貫流直接サイクル型の原子炉である。現在の軽水炉よりもシステムが簡単で熱効率が高く、大幅な経済性の向上が期待できる。

(4)　原子力安全確保と防災

①原子力安全確保体制

中国では、国家核安全局が独立した原子力安全監督権限を持ち、国内の原子力施設の安全確保について独立した監督を行っている。実質的な業務は環境保護部が担当しており、原子力に関係した各種の許可証や通知は「国家核安全局」名で発給、公表されている。

中国の原子力安全法規によると、国家核安全局が発給する「原子力安全許可証」の所有者（あるいは申請者）が原子力安全確保に関して全面的な責任を負っている。

「原子力安全許可証」は、申請者が原子力安全に関係する特定の活動（原子力発電所の立地点の選定、建設、検査・調整、運転、廃止措置、核物質の所有、使用、生産、保管、処理・処分等）に従事することを国の監督機関である国家核安全局が承認する法的文書である。国家核安全局が審査、承認、発給する許可証には以下のようなものが含まれる。

―原子力発電所の建設許可証

―原子力発電所の運転許可証

―原子力発電所の運転員資格証明書

―原子力発電所の立地点選定審査意見書
―原子力発電所の燃料装荷承認書
―原子力発電所の廃止措置承認書

国家核安全局による審査・承認手続きにおいて、国務院の関係部門だけでなく原子力発電所立地点の所在省・自治区・直轄市政府に対しても諮問が行われる。

②原子力安全文化

中国政府は、原子力安全確保を最優先課題として位置付けており、安全文化及び安全文化の醸成を非常に重視している。

「原子力発電中長期発展規画」でも、「安全第一という原子力発電の発展原則を堅持し、原子力発電の建設、運転、原子力発電設備の製造許可、炉型と立地点の選定、管理モデルの決定などの作業において、『核安全一票否決制』を貫徹する」という基本的方針を示している。「核安全一票否決制」とは、原子力安全に関する１つの項目でも基準に達しない場合には不合格にするという考え方である。

中国の原子力安全文化活動は1991年にスタートした。とくに事故の報告と分析に重点を置き、透明性を堅持し、原子力関係者の思想の転換を重視してきた。また、安全や品質に関する意識、改善の継続など、安全文化の基本的要件を分かりやすいスローガンにして、安全文化の推進事業を原子力発電所全体に徹底させた。

③「原子力安全規画」

国家エネルギー局が、中国初の「原子力安全規画」の策定作業に着手した。2010年２月３日付「中国能源網」が伝えた。

中国には現在、原子力に関係した国家規画としては、「原子力発電所中長期発展規画」、「原子力産業『第11次５ヵ年』発展規画」等があり、この中で原子力安全について言及していた。原子力発電所の建設が拡大するなかで、政府として原子力安全を重視する姿勢を改めて示すため、今回、単独で「原子力安全規画」を策定することになったと受け止められている。

同規画は、まだドラフト作成の初期段階にある。中国の原子力規制当局である国家核安全局の関係者は、作成作業に参加する意向を示している。

④原子力防災

a）原子力緊急時対応システム

原子力緊急時対応システムである「核緊急指揮プラットフォーム」のⅠ期工事が終了し、2007年８月７日に試運用を開始した。同プラットフォームは、秦山、大亜湾、田湾の原子力発電所だけでなく、各省の緊急指揮センターと結ばれており、原子力発電所の運転状況のほか、放射線や気象データをリアルタイムで入手して関係者に伝えることができる。

中国の原子力緊急事態の対応にあたっての法的根拠となっているのが1993年の「原子力発電所の原子力事故応急管理条例」である。同条例では、原子力緊急事態に備えた準備を怠らないことに加えて、①指揮の統一をはかり、全力をあげて協力する、②公衆と環境を保護する――という方針が打ち出された。

「原子力発電所の原子力事故応急管理条例」に基づき、原子力緊急事態に対しては、「国家原子力事故対応」、「原子力発電所所在省（自治区、直轄市）対応」、「原子力発電事業者対応」という３段階のステッ

プで対応することになっている。

b）原子力発電所の所内及び所外緊急時計画

原子力発電事業者は、原子力発電所で発生する可能性がある事故に焦点を定めて、サイト内での緊急時計画を、また地方政府はサイト外の緊急時計画を作成することになっている。国レベルでは、国家原子力事故緊急調整委員会が緊急時計画を作成する。この３つの計画は、相互に密接な関係を持つだけでなく、それぞれの実施手順が定められている。

原子力発電事業者の緊急時計画は、国家核安全局によって審査、承認される。原子力発電所所在地の省政府の原子力事故緊急時計画は、国家原子力事故緊急調整委員会が審査、承認する。また、国レベルでの国家原子力事故緊急時計画は、国務院が審査、承認することになっている。

地方政府は、原子力発電所の周辺住民に対する原子力安全と放射線防護に関する基本的な知識の普及・教育の責任を負っている。また、緊急時における警報や避難、放射線予防薬剤の服用などの応急措置に関する知識の普及や指導も行う。

原子力発電事業者は、地方政府と住民との連絡を強化することによって、原子力安全と原子力緊急事態等についての理解向上に努め、住民の恐怖を取り除き、仮に原子力事故が発生した場合でも住民が適切に対応できるようにする役割を担っている。

中国では、緊急時対応模擬訓練が定期的に行われている。国家原子力事故緊急調整委員会は、ニーズに応じて単一の項目について、組織ごとに模擬訓練を年に１回実施している。通信模擬訓練はさらに頻繁に行われている。

１つの部門による１つの項目についての模擬訓練は、当該部門によって実施されるが、２つ以上の部門にまたがる場合は、国家原子力事故緊急調整委員会の事務局が調整を行う。

総合模擬訓練（国家レベル＋省レベル＋原子力発電所レベル、国家レベル＋省レベル、国家レベル＋原子力発電所レベル訓練）ならびに複数の部門間での合同模擬訓練は、一般的に３～５年に１回実施される。

⑤原子力損害賠償

中国では、原子力損害賠償制度に関する法律は未整備であり、国務院が1986年に公表した第44号文書で基本方針が示されていたが、国務院は2007年６月30日、国家原子能機構に対する回答（国務院文書〔2007〕64号）の形で、原子力損害賠償に関する新しい方針を示した。

以前の方針では、原子力事業者の損害賠償額は１件の事故あたり1800万元が限度額となっていた。また、賠償額がこれを超えた場合に国が支援・補償する額は３億元と定められていたが、いずれも引き上げられた。

具体的には、１件の原子力事故によって生じた損害に対する、原子力発電所の運営者及び使用済み燃料の輸送、貯蔵、再処理の運営者の最大賠償額は３億元となった。また、その他の運営者の最大賠償額は１億元と定められた。こうした最大賠償額を超える事故が起こった場合の国による補償額は８億元に引き上げられた。

なお、国務院の回答文書は、「原子能（力）法」のドラフト作成の任務を負っている国家原子能機構に対して、ドラフトの起草に際して損害賠償に関するこれらの内容のほか、訴訟の時効、裁判所に管轄について明確に規定しなければならないとの見解を示した。

2　原子力開発の動向

(1)　原子力発電所の建設計画

国家発展改革委員会は2007年11月2日、国務院の正式承認を受け、2020年までを視野に入れた「原子力発電中長期発展規画」を公表した。同規画は、「第11次5ヵ年」期間（2006～2010年）、「第12次5ヵ年」期間（2011～2015年）、「第13次5ヵ年」期間（2016～2020年）の三期の5ヵ年期にわたる中国の原子力開発の方向性を示したものである。

具体的には、2020年までに運転中の原子力発電所の設備容量を4000万kWに引き上げるとともに、建設段階にある原子力発電所の設備容量を2020年時点で1800万kWにするとの具体的な目標を掲げた。

なお、中国で稼働中の原子力発電所は2010年4月15日現在、11基・約908万kWとなっており、世界的にはスウェーデンに次いで11番目に位置している。また、建設中は21基・2348万kWとなっており、他の国の建設規模を圧倒している。

「原子力発電中長期発展規画」によると、前期作業がスタートした原子力発電所の立地点は沿海部だけで5000万kWに達する。

第2-7-2-9表　中国で建設中の原子力発電所（2010年4月15日現在）

発電所	所在省	炉　型	出力（万kW）	備　　考
嶺澳Ⅱ期－1号機	広東	PWR	108	2005年12月着工
－2号機	〃	〃	〃	2006年8月着工
秦山Ⅱ期－3号機	浙江	〃	65	2006年4月着工
－4号機	〃	〃	〃	2007年1月着工
紅沿河Ⅰ期－1号機	遼寧	〃	111	2007年8月着工
－2号機	〃	〃	〃	2008年2月着工
－3号機	〃	〃	〃	2009年3月着工
－4号機	〃	〃	〃	2009年8月着工
寧徳Ⅰ期－1号機	福建	〃	111	2008年2月着工
－2号機	〃	〃	〃	2008年11月着工
－3号機	〃	〃	〃	2010年1月着工
福清Ⅰ期－1号機	〃	〃	100	2008年11月着工
－2号機	〃	〃	〃	2009年6月着工
陽江Ⅰ期－1号機	広東	〃	〃	2008年12月着工
秦山Ⅰ期拡張（方家山）－1号機	浙江	〃	〃	2008年12月着工
－2号機	〃	〃	〃	2009年7月着工
三門Ⅰ期－1号機	〃	〃	125	AP1000、2009年4月着工
－2号機	〃	〃	〃	AP1000、2009年12月着工
海陽Ⅰ期－1号機	山東	〃	〃	AP1000、2009年9月着工
台山Ⅰ期－1号機	広東	〃	175	EPR、2009年12月着工
－2号機	〃	〃	〃	〃、2010年4月着工
合　　計	2348（21基）			

注：中国では原子炉基礎部分へのコンクリート注入をもって正式着工としている。

出典：テピア総合研究所

第 2-7-2-10 表 世界で運転中・建設中の原子力発電所（2008 年末現在）

国名	運転中（MW）		建設中（MW）		2008 年の原子力発電電力量		運転実績	
	基数	設備容量	基数	設備容量	TWh	シェア（%）	年	月
アルゼンチン	2	935	1	692	6.9	6.2	60	7
アルメニア	1	376			2.2	39.4	34	8
ベルギー	7	5824			43.4	53.8	226	7
ブラジル	2	1766			13.2	3.1	35	3
ブルガリア	2	1906	2	1906	14.7	32.9	145	3
カナダ	18	12577			88.3	14.8	564	2
中国	11	8438	11	10220	65.3	2.2	88	3
チェコ	6	3634			25.0	32.5	104	10
フィンランド	4	2696	1	1600	22.1	29.7	119	4
フランス	59	63260	1	1600	419.8	76.2	1641	2
ドイツ	17	20470			140.9	28.8	734	5
ハンガリー	4	1859			13.9	37.2	94	2
インド	17	3782	6	2910	13.2	2.0	301	4
イラン			1	915				
日本	55	47278	2	2191	241.3	24.9	1386	8
韓国	20	17647	5	5180	144.3	35.6	319	8
リトアニア	1	1185			9.1	72.9	42	6
メキシコ	2	1300			9.4	4.0	33	11
オランダ	1	482			3.9	3.8	64	0
パキスタン	2	425	1	300	1.7	1.9	45	10
ルーマニア	2	1300			10.3	17.5	13	11
ロシア	31	21743	8	5809	152.1	16.9	963	4
スロバキア	4	1711			15.5	56.4	128	7
スロベニア	1	666			6.0	41.7	27	3
南アフリカ	2	1800			12.8	5.3	48	3
スペイン	8	7450			56.5	18.3	261	6
スウェーデン	10	8996			61.3	42.0	362	6
スイス	5	3220			26.3	39.2	168	10
ウクライナ	15	13107	2	1900	84.5	47.4	353	6
英国	19	10097			48.2	13.5	1438	8
米国	104	100683	1	1165	806.7	19.7	3395	9
合計[a,b]	438	371562	44	38988	2597.8	14	13475	7

a：合計には、台湾の以下の数字を含む。
－運転中（6 基・4949MW）、建設中（2 基・2600MW）
－原子力発電電力量：39.3TWh、原子力発電シェア：17.5%
－運転実績：164 年と 1 ヵ月
b：合計運転実績には、イタリアの 81 年とカザフスタンの 25 年と 10 ヵ月を含む。

出典：「Nuclear Technology Review 2009」（IAEA、31 July 2009）

第 2-7-2-11 表　中国で計画中の原子力発電所（2010 年 1 月現在）

発電所名	所在省	炉型	出力（万 kW）	備　　考
靖宇（赤松）	吉林省	PWR	125 × 6 基	AP1000、1 期工事で 4 基建設、2011 年着工
樺甸	〃	〃	100 × 4 基	2011 年着工
興城（徐大堡）	遼寧省	〃	100 × 6 基	3 期に分けて建設、1 期工事投資額 250 億元、初号機：2015 年運転開始予定
紅沿河Ⅱ期	〃	〃	111 × 2 基	CPR1000
桓仁	〃	〃	100 × 4 基	
遼寧東港	〃	〃	100 × 4 基	中国華電集団公司と東港市政府が協力枠組協定締結
海陽	山東省	〃	125 × 5 基	AP1000、1 期工事で 2 基建設、初号機：2009 年 9 月 24 日着工・2014 年運転開始予定
乳山	〃	〃	100 × 6 基	
華能山東石島湾Ⅰ期（栄成）	〃	HTGR	20 × 1 基	高温ガス炉実証炉（30 億元）、2013 年送電開始予定。ガス炉の全体計画規模 400 万 kW
華能山東石島湾Ⅱ期	〃	〃	20 × 19 基	高温ガス炉
華能山東石島湾	〃	PWR	100 × 4 基	
栄成石島湾	〃	〃	140 × 2 基	中国版第 3 世代炉「CAP1400」実証炉。2013 年着工、17 年運転開始予定。
田湾Ⅱ期	江蘇省	〃	100 × 2 基	ロシア型 PWR（VVER）、中露が枠組み協定に調印（2007 年 11 月）
田湾Ⅲ期	〃	〃	100 × 2 基	ロシア型 PWR（VVER）、国が前期作業実施を承認
田湾Ⅳ期	〃	〃	100 × 2 基	ロシア型 PWR（VVER）
江蘇第 2	〃	〃	100 × 4 基	
南陽	河南省	〃	125 × 6 基	
信陽	〃	〃	125 × 4 基	AP1000、2009 年 3 月に河南省政府と協力枠組み協定に調印
安徽蕪湖	安徽省	〃	100 × 4 基	AP1000、総投資額 520 億元
吉陽	〃	〃	100 × 4 基	AP1000、1 期工事で 2 基建設、2 基とも 2010 年着工、2015 年内に運転開始予定
宣城	〃	〃	100 × 4 基	1 期工事で 2 基建設
三門（健跳）	浙江省	〃	125 × 4 基	AP1000、1 期工事の 2 基は着工
浙西（龍遊）	〃	〃	100 × 4 基	2010 年着工
蒼南	〃	〃	100 × 6 基	09 年 9 月末、電力規画設計総院による初期実行可能性研究報告審査会を実施。Ⅰ期工事で 2 基を建設する。
（華能浙江蒼南）	〃	〃	−	08 年 10 月、国家電網公司、電力規画設計総院、上海核工程研究設計院等による立地点選定のための合同審査会が実施。
福清Ⅱ期	福建省	〃	100 × 4 基	第 2 世代改良型
寧徳Ⅰ期	〃	〃	100 × 1 基	4 号機が未着工
寧徳Ⅱ期	〃	〃	100 × 2 基	CPR1000
三明	〃	〃	100 × 4 基	第 2 世代改良型、総投資額 600 億元、1 期工事で 2 基建設
漳州	〃	〃	125 × 6 基	AP1000、総投資額 800 億元、1 期工事で 4 基建設、
莆田	〃	〃	100 × 10 基	総投資額 1000 億元
咸寧大畈	湖北省	〃	125 × 4 基	
彭澤（帽子山）	江西省	〃	125 × 4 基 150 × 2 基	AP1000、2010 年着工予定

発電所名	所在省	炉型	出力（万 kW）	備　　考
桃花江	湖南省	PWR	125 × 4 基	AP1000、総投資額 600 億元、2010 年着工予定。1 号機：2015 年、2 号機：2016 年運転開始予定。
常徳	〃	〃	100 × 4 基	総投資額 480 億元。2008 年 5 月、初期実行可能性研究報告の審査を通過。2009 年 4 月着工予定。1 号機：2014 年 10 月、2 号機：2015 年 6 月運転開始予定。
華銀（株洲県 or 湘陰県）	〃	〃	100 × 4 基	2 基ずつ 2 期。概算投資額 246 億元以上。初期実行可能性研究報告の審査を通過。
小墨山	〃	〃	125 × 6 基	AP1000、2 基ずつ 3 期。初期実行可能性研究報告の審査を通過。
陽江Ⅰ期	広東省	〃	100 × 1 基	2 号機は未着工
陽江Ⅱ期	〃	〃	100 × 4 基	CPR1000
台山Ⅱ期	〃	〃	175 × 2 基	EPR
陸豊	〃	〃	100 × 6 基	CPR1000、Ⅰ期工事で 4 基建設
韶関	〃	〃	125 × 4 基	AP1000、国家発展改革委員会に認可申請
揭陽	〃	〃	100 × 6 基	実行可能性調査段階
広西防城港（紅沙）	広西壮族自治区	〃	100 × 6 基	CPR1000、2009 年着工、初号機 2014 年運転開始予定
平南白沙	〃	〃	100 × 4 基	
海南昌江	海南省	〃	65 × 4 基	Ⅰ期：CNP600 × 2 基、2009 年着工、2014 年運転開始。Ⅱ期：2014 年着工、2018 年運転開始。
蓬安	四川省	〃	100 × 4 基	
重慶石柱	重慶市	〃	100 × 4 基	1 期工事で 2 基建設
涪陵	〃	〃	125 × 4 基	AP1000、1 期工事で 2 基建設、1 号機：2015 年運開
安慶	安徽省	HTGR	－	初期実行可能性研究報告の審査が終了（10 年 1 月）
洛陽※	河南省	PWR	（100 × 4 基）	河南省発展改革委員会が不支持表明
万安烟家山	江西省	PWR		前期作業共同実施取決めに調印（09 年 8 月 30 日）
福建三明	福建省	FBR		実証炉、実行可能性研究実施中
南平	〃	－	－	初期実行可能性研究実施中
衡陽	湖南省	－	－	
安康 or 漢中	陝西省			
白銀	甘粛省			
計画中合計（基数）			21337（213 基）	

注：炉型・出力が確定しているものだけを集計した。
※洛陽：洛陽市政府と中国華電集団公司は 2008 年 1 月 3 日、同市での原子力発電建設について合意した。市政府は原子力発電所建設に向けての最大限の努力を払う意向を表明したが、河南省発展改革委員会は、中国華電集団公司の実績不足を理由に、同プロジェクトを支持しない考えを示した。このため同発電所は合計には含めない。

出典：テピア総合研究所が各種情報をもとに集計。

第 2-7-2-4 図　中国の原子力発電所立地点



地図出典：国家測絵局 GS(2007)1910 号
（http://www.sbsm.gov.cn/article/zxbs/dtfw/）
出典：テピア総合研究所・窪田秀雄作成（2010 年 1 月末現在）

(2)　原子力発電目標の上方修正

「原子力発電中長期発展規画」の正式な発表は 2007 年 11 月 2 日であったが、内容そのものは 2006 年 3 月 22 日に国務院によって原則承認されていた。このため、同規画で公表されたデータには、2006 年 4 月以降の動きは取り込まれていない。

中国ではこれまで、沿海部が経済発展の中心であり、揚子江デルタだけで中国の国内総生産（GDP）の 20％を、輸出入の 3 分の 1 を占めていた。しかし、そうした経済発展地域が、石炭や電力の不足に加えて環境の悪化という問題を抱えるようになった。

さらに、土地価格も高騰した。2007 年 5 月のデータによると、上海の主要工業地帯では土地の平均リース価格が 2006 年末から 10％以上も上昇した。一方で、旺盛な土地需要に変化がなく、製造業の内陸部進出が顕著になってきた。

そうしたなかで、内陸部での原子力発電所建設計画が大きく動き出した。石炭への過剰依存という、とくに内陸部での電力供給構造の脆弱さが 2008 年 1 月中旬から南西部を襲った大雪・寒波によって露呈したことも、原子力発電に対する期待を強めている。

テピア総合研究所（日本テピア）の最新の集計によると、2010 年 1 月現在、湖北や江西、湖南、吉林、安徽、河南、四川、重慶、甘粛といった 16 の省・自治区・直轄市で原子力発電所の建設計画が進められている。こうした計画の進捗状況にはかなりのバラツキがみられるものの、採用する炉型と出力規模が決まっている発電所に限定しても、213 基・約 2 億 1300 万 kW の原子力発電所が計画されている。

中国政府内では、「原子力発電中長期発展規画」で掲げられた目標と、実際の計画の進捗とのギャップが大きいとの判断から、同規画の目標を上方修正する動きも具体化してきている。

2008 年の省庁再編によって設立された国家エネルギー局の初代局長に就任した張国宝・国家発展改革委員会副主任は、中国の原子力発電設備容量が 2020 年までに総発電設備容量の 5％以上に達すると

の見通しを明らかにした（「中国新聞網」、2008年8月5日）。中国電力企業連合会は、2020年の総発電設備容量が15億kWを超すと予測していることから、単純に計算しても7500万kWの原子力発電所が稼働することが見込まれる。

また、国家エネルギー局の黄鵬・省エネ科技装備司副司長は2008年11月3日、「原子力発電中長期発展規画」を改訂し、2020年の原子力発電設備容量を当初に掲げた4000万kWから7000万kW超に引き上げる意向を表明した。

中国政府は、国際的な金融危機に対応するための内需拡大・経済安定促進策の一環として原子力発電開発を加速する方針を打ち出した。温家宝首相が2008年11月12日に招集した国務院常務会議では、広東省の陽江と浙江省の方家山（秦山Ⅰ期拡張）両原子力発電プロジェクトが承認された。両プロジェクトの投資額は955億元（約1兆4325億円）と推定されている。

なお中国科学院の路甬祥院長は2008年3月23日、原子力発電と再生可能エネルギーによって2050年までに全電力の半分を賄う必要があるとした独自の長期戦略ロードマップを公表した。

路院長は、2050年までに原子力発電によって全電力の25～30%を、また再生可能エネルギーによって20～25%を供給し、化石燃料による電力供給を半分にまで減らすという具体的な目標を掲げた。同院長は、こうした目標を達成することは不可能ではないとの見解を示している。

(3)「原子力産業『第11次5ヵ年』発展規画」

①中国原子力産業の課題

国防科学技術工業委員会（当時）が2006年8月に公表した「原子力産業『第11次5ヵ年』発展規画」は、中国の原子力産業が抱える課題を以下のように分析している。

―原子力発電規模が小さく長期にわたって仕事量が不足してきた

―原子力技術と原子力産業を発展させる牽引力が弱い

―技術水準が低く、工業力が弱い

―100万kWの先進的軽水炉の自主設計、設備製造能力がまだ完全に備わっていない

このほか同規画では、原子力分野が長い間、閉鎖的な状況に置かれ、しかも計画経済体制化で培われてきた考え方がまだ根本的に変わっていないため、国家資金や政府援助に対する依存が非常に強く、管理体制と運営方法の改革が遅れているという認識も示されている。

②原子力技術の応用拡大・産業化プロセスの加速

同規画では、原子力産業の発展には産業としての裾野を拡大することが不可欠との考えから、中堅企業の育成に力点を置ている。

また、エンジニアリング面において系統的な総合能力に秀でた産業化基地を建設し、独自の知的財産権を持つ技術・製品を開発し、大きな需要と技術基盤を有する原子力技術製品の産業化を加速するとの方針を打ち出した。

具体的なプロジェクトとして、大出力照射加速器、医療用小型サイクロトロンを大量に生産できる生産基地の整備、放射線プロセス技術の応用推進モデルセンターの建設、都市部での照射施設の建設などがあげられている。

同規画には、原子力を用いた計測やイメージング技術の研究強化のほか、税関や公共安全などの分野で利用される放射線計測装置と検査システムの開発が盛り込まれている。また、外国の先進的な技術を消化・吸収し、新型の放射線診断・治療装置と新しい放射性医薬品を研究開発し、早期診断と癌治療に

利用するという方針も示された。

このほか、環境保護分野における放射線技術応用の可能性を探り、放射線を用いた脱硫、脱窒素技術、放射線を利用した都市飲用水の浄化技術の開発が行われる。

③基礎強化と科学技術の革新能力の向上

a）原子力技術研究基地の建設

「原子力産業『第 11 次 5 ヵ年』発展規画」は、基礎研究に関して、先進的な機能を備えた大型研究施設を中国原子能科学研究院に建設・整備し、一体的な基礎科学研究力の充実をはかるとしている。

また、現在の「HI-13」タンデム加速器の末端に超伝導直線加速器、及びそれと組み合わせる物理装置などを新たに建設し、耐放射線性の強化や核データの測定、核物理基礎研究のニーズに応えるとの方向性を打ち出した。

b）原子動力研究試験基地の建設

同規画は、PWR 技術に関して、設備や機能、技術的な面から見ても先進的な大型原子動力研究試験施設を中国核動力研究設計院に建設し､原子動力研究の基礎的な能力を高めるとの考えを明らかにした。

具体的には、ソフト、ハードの両面から現有施設の改良を行い、100 万 kW 級原子力発電所の「原子力級機器」（Nuclear Grade Equipments）の検定能力の整備がはかられる。

c）核燃料サイクル関係の研究開発基地の建設

同規画によると、中国政府は核燃料サイクルの中核技術や原子力安全、放射線防護などを中心とした研究試験施設も整備する。

この中には、深地層ウラン資源探査や採鉱、製錬技術研究のほか、ウラン濃縮研究、核燃料部品の生産技術及び主要設備の研究製造、再処理工程研究、高レベル放射性廃棄物の深地層処分地質条件の研究、放射線安全・防護総合技術研究などの試験システム・装置が含まれている。

d）原子力基礎科学研究の強化

原子力基礎科学を強化し、国際的な先進水準に追いつくことも同規画に盛り込まれた重要なテーマとなっている。

具体的には、原子物理の応用研究、大強度加速器・パルス加速器の技術研究、新しい測定技術研究、放射化学・分析化学研究などを実施し、技術の応用に必要な理論的な根拠と技術手段を提供することを視野に入れている。

原子力基準や計量、データ、成果管理と知的財産権、品質と信頼性、非破壊検査と理化学的な検査技術などの基礎研究を強化し体系化するとの目標も示されている。

e）核融合

同規画によると、核融合炉の研究については、トカマク型核融合試験 2 号装置「HL-2A」を用いて、高パラメータ領域での模擬炉心プラズマ実験、第一壁高温負荷能力実験を行うとともに、慣性核融合の課題技術について引き続き研究が行われる。

また、中国が参加している国際熱核融合実験炉「ITER」については、中国が担当しているトリチウム生産ブランケット、遮蔽ブランケットの工事設計及び関連技術の研究開発が実施される。

なお、2008年10月10日にはITER計画の具体的作業を担当する中国国際核融合計画執行センターの設立式典が北京で開催された。

④「加圧水型（PWR）原子力発電所の基準体系構築に関する『第11次5ヵ年』規画」

国防科学技術工業委員会（当時）は2007年9月、多数の国の原子力技術が採用されており原子力発電基準・規格が統一されていないため中国の国情に見合ったものになっていないとの判断から、「加圧水型（PWR）原子力発電所の基準体系構築に関する『第11次5ヵ年』規画」を公表し、原子力発電基準・規格体系構築の全体設計作業を完了する方針を示した。

同規画では、2015年までに中国の国情に適合したPWRを採用した原子力発電所の基準・規格体系を基本的に確立し、中国が原子力発電の自主的発展を実現するとの目標が掲げられた。

「第11次5ヵ年」期については、原子力発電基準・規格体系構築の全体設計作業を完了するとともに、さらに完璧で詳細な原子力発電基準・規格の構築プラン及び路線を確定し、基準・規格体系構築の基礎を定めるとの目標が定められた。

また、原子力発電所の建設と運転分野での要求を中心として、専門基準・規格を制定し、2010年までに以下の目標を実現するとした。

―通用及び基礎基準関係では、原子力発電プロジェクトの経済基準に加えて、放射線防護と環境安全基準の完備と一体化を実現する

―原子力発電所の前期作業に関する基準に関しては、相互に関連した基準の完備と一体化を実現する

―デジタル化技術に関して必要となる計器や制御、電力の基準体系を確立するとともに、建築物設計基準を作成する

―設備基準に関しては、原子力発電国産化に必要な材料基準・規格体系及び原子力発電所の機器、計器、制御、電力設備の設計、製造、検証、評価基準体系を確立する

―建設、試験・調整、運転等に関しては、差し迫った重要基準の制定を完了する

国家エネルギー局の省エネ・科技装備司の黄鵬・副司長は2008年11月3日、成都で開催された第1回中米原子力設備評価検討会において、今後5～8年をかけて中国としての原子力発電基準化体系を構築するとしたうえで、原子力発電基準化体系構築の基礎作りのため、関係部門や企業、専門家から意見を募っていることを明らかにした。

(4)　原子力優遇措置

中国財政部と国家税務総局は2008年4月3日、原子力発電所の建設拡大を税制面から後押しする新しい政策を公表し、各省や自治区、直轄市政府等の関係部局に通知した。2008年1月に遡って効力を持つ。

それによると、原子力発電事業者が販売する電力にかかる増値税に関して、原子力発電所が正式に営業運転を開始してから15年間にわたって、「先征後退」（先に徴収して後で還付する）政策を統一して実施することになった。

また、2008年1月に遡って、原子力発電事業者が取得した増値税の還付額は元金返済に用い、所得税は徴収しないことも決まった。

中国財政部の史輝斌・税制局長は、原子力発電や再生可能エネルギー等のクリーンエネルギーについては、増値税に関係なく税制面で優遇策を打ち出す意向を表明した。さらに、省エネや環境保護、資源のリサイクルを奨励する優遇政策を制定する必要性にも言及した（「中国証券報」、2008年4月21日）。

〔主要参考文献〕

1. 「中国原子力ハンドブック 2008」（テピア総合研究所、2008 年 1 月）
2. 「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）
3. 「中国能源発展報告（2009）」（社会科学文献出版社）
4. 「2007-2008　核科学技術　学科発展報告」（中国科学技術協会主編・中国核学会編著、中国科学技術出版社、2008 年 2 月）
5. 「中国核電」（中国核工業集団公司、原子能出版社）

〔主要関連ウェブサイト〕

1. 国家原子能機構（http://www.caea.gov.cn）
2. 中国広東核電集団有限公司（http://www.cgnpc.com.cn）
3. 国家核安全局（http://www.mep.gov.cn/info/gw/haqwj）
4. 中国科学院（http://www.cas.cn）
5. 中央人民政府（http://www.gov.cn）
6. 国家統計局（http://www.stats.gov.cn）
7. 国家電力監管委員会（http://www.serc.gov.cn）
8. 環境保護部（http://www.mep.gov.cn）
9. 国家発展改革委員会（http://www.ndrc.gov.cn）
10. 国家エネルギー（能源）局（http://nyj.ndrc.gov.cn）
11. 中国電力企業連合会（http://www.cec.org.cn）
12. 中国核工業集団公司（http://www/cnnc.com.cn）
13. 国家核電技術公司（http://www.snptc.com.cn）
14. 中国核能行業協会（http://www.china-nea.cn）
15. 国家電網公司（http://www.sgcc.com.cn）
16. 中国原子能科学研究院（http://www.ciae.ac.cn）
17. 中国工程院（http://www.cae.cn）
18. 国家能源領導小組弁公室（http://www.chinaenergy.gov.cn）
19. 中国核学会（http://www.ns.org.cn）
20. 中国国電集団公司（http://www.chinapower.com.cn）
21. 中国華能集団公司（http://www.chng.com.cn）
22. 中国華電集団公司（http://www.chd.com.cn）
23. 中国電力投資集団公司（http://www.zdt.com.cn）
24. 中国大唐集団公司（http://www.china-cdt.com.cn）
25. 財政部（http://www.mof.gov.cn）
26. 中国能源網（http://www.china5e.com）

第8章　宇宙開発分野

第1節　宇宙開発分野の概要

1　関連施策

(1)　各政策の分野別取り組みについて

中国政府は2000年11月、「中国宇宙白書」を公表し、国内外に向けて初めて中国の宇宙開発の現状と長期目標を明らかにした。また2006年10月に公表した「2006年中国宇宙白書」では、2010年までの開発目標と主要任務を明確に示した。

中国政府は、2006年2月に「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006～2020年）」、また同3月には「国民経済・社会発展『第11次5ヵ年』規画綱要」を相次いで公表し、このなかで航空宇宙事業の発展を重要な施策の1つとして位置付けた。

このうち「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006～2020年）」には、高度地球観測システムに加えて、有人宇宙飛行と月面探査計画の実施が重大特定プロジェクトとして盛り込まれた。

一方、「国民経済・社会発展『第11次5ヵ年』規画綱要」では、ハイテク産業の発展を加速する一環として、宇宙産業については試験・応用型から業務サービス型への転換を促進し、通信・GPS等の衛星及び応用面での発展をはかり関連製品の製造、運用サービスに関する産業チェーンを構築するという方針が明らかにされた。

国防科学技術工業委員会（当時）は2007年1月、2つの規画綱要に基づき、「『第11次5ヵ年』宇宙空間科学発展規画」を策定し、宇宙事業の一層の発展を目指す意向を示した。具体的には、有人宇宙飛行、月探査プロジェクト、ブラックホールの物理研究、微重力科学・宇宙空間生命科学の実験・研究、中露火星宇宙空間環境探査計画等の国際協力プロジェクトへの参加、太陽探査プロジェクトの先行研究など、6つの目標を掲げた。

国家発展改革委員会が2007年7月に公表した「ハイテク産業発展『第11次5ヵ年』規画」（「高技術産業発展〝十一五〟規劃」）では、重点的に発展させる8分野の1つとして航空宇宙産業が指定され、衛星の研究開発･製造水準の向上、衛星応用産業の発展に向けて努力を払う方針が打ち出された。また、新材料産業分野では、航空宇宙材料の研究を加速することが明記された。

同規画では、重点的に実施する9の特定プロジェクトの1つとして衛星産業が盛り込まれ、衛星地上システムを集中的に建設するとともに、全国をカバーした衛星データ受信ネットワークと宇宙データの総合処理・サービス能力を構築し、衛星データ資源の共有を推進する考えを明らかにした。

さらに、遠隔探査（リモートセンシング）応用システムを構築し、資源調査や土地利用、農作物、森林、湿地帯、海洋、災害モニタリング、環境モニタリングにおいて遠隔探査衛星を広範に利用するとしたうえで、端末製品の製造や運営サービスも含めた衛星産業チェーンを形成するとの方向性を示した。

国防科学技術工業委員会（当時）は2007年10月、「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006～2020年）」と「国民経済・社会発展『第11次5ヵ年』規画綱要」等に基づいてまとめた「宇宙発展『第11次5ヵ年』規画」を公表した。

同規画は、「第11次5ヵ年」期（2006～2010年）が中国の宇宙事業が飛躍的な発展を遂げるうえで重要な時期になると位置付け、宇宙技術と宇宙応用、宇宙科学を統一的に計画し歩調を合わせながら発展させるという基本的方針を再確認した。また、製品の供給やイノベーション、サービス提供、産業発展等の能力を飛躍的に高めるという全体的な方針を示した。

(2) 重点分野推進政策

中国政府は、「第10次5ヵ年」期（2001～2005年）において航空宇宙事業で大きな成果が得られたとの認識を示している。そのうえで、一連の発展規画に基づき、有人宇宙飛行や月面探査、高解像度の地球観測システム、新しい運搬ロケットなど、重要なプロジェクト及び重点分野の優先プロジェクトを実施するとともに、基礎研究を強化し、航空宇宙科学技術の進歩とイノベーションを進める意向を明らかにしている。

2010年1月17日の測位衛星「北斗」の打ち上げによって、これまでの打ち上げ実績が122回に達した中国の運搬ロケット「長征」シリーズについては、低公害で高性能・低コスト・大推力のロケットを開発する計画になっている。「宇宙発展『第11次5ヵ年』規画」によると、地球低軌道の運搬能力については10～25トン、地球同期移動軌道の運搬能力については6～14トンを目指すとしている。

また、推力が120トン級の液体酸素・ケロシン燃料を用いたロケットエンジンと推力50トン級の液体水素・液体燃料を用いたロケットエンジンの開発を「第11次5ヵ年」期間内に完成させ、「長征」シリーズの信頼性と打ち上げの適応性を高めるという目標が掲げられている。

高解像度の地球観測システムプロジェクトの一環として、極軌道と静止軌道の気象衛星、海洋衛星、地球資源衛星、環境・災害モニタリング・予報用小型衛星の開発・打ち上げに加えて、立体測量・製図衛星など新型遠隔探査衛星の鍵を握る技術の研究も推進することになっている。

有人宇宙飛行については、2008年9月25日の有人宇宙船「神舟7号」の打ち上げ成功によって着実に成果があがってきているが、中国としては今後、宇宙飛行士の船外活動を実現させ宇宙船のランデブー・ドッキング実験を行うことを当面の目標として掲げている。

このほか、2010年までの重点推進策として、以下のようなものが含まれている。

―現有の遠隔探査衛星の地上システムを整理・統合し、国レベルの遠隔探査衛星データセンターを設立する。遠隔探査衛星の輻射校正場（radiation correction field）など、定量化の応用をサポートする施設を建設、整備し、遠隔探査データの共有を実現する。「衛星環境応用機構」と「衛星防災応用機構」を設立し、業務応用体系を構築する。

―長寿命で信頼性が高い大容量の地球静止軌道衛星とテレビ生中継衛星を開発し、打ち上げる。衛星実況放送、ブロードバンド・マルチメディア、衛星緊急通信、公益性を持った通信・放送などの技術を発展させる。衛星による通信・放送の一般的なサービスを強化し衛星通信分野の付加価値サービス業務を拡大する。衛星による通信・放送の商業化を積極的に推進し、通信・放送衛星ならびに応用の産業規模を拡大する。

―航行測位試験衛星システム「北斗」を完全なものに仕上げ、「北斗」衛星による航行測位システム計画を実施する。衛星による航行測位、時間告知の自主的応用技術・製品を開発し、衛星による航行測位と関係を持った基準となるシステムならびに普及シリーズ端末を確立し、応用分野と産業規模を拡大する。

―新しい技術を実験する衛星の開発・打ち上げを行い、新技術や新素材、新部品、新設備の宇宙飛行の検証を強化し、自主開発の水準ならびに製品の品質と信頼性を向上する。

―「育種」衛星の開発、打ち上げを行い、宇宙技術と農業育種技術の結合を推進し、農業科学技術研究分野での宇宙技術の応用を拡大する。

―宇宙望遠鏡、新型回収式科学衛星等を開発する。また、宇宙天文、宇宙物理、微小重力科学、宇宙生命科学の基礎研究を行い、重要かつ独創的な成果を取得する。宇宙環境と宇宙デブリ（debris）に対するモニタリング能力を強化し、宇宙環境モニタリング警報システムを確立する。

―月周回探査を実現し、月面探査の基本技術を突破する。また、中国最初の月面探査衛星「嫦娥1号」を開発、打ち上げ、月面の科学的探査、資源探査・研究を行う。

―ロケット打ち上げ射場の総合的な試験能力と効率を上げるとともに、打ち上げ射場の配置の最適化を行い、施設や設備の信頼性と自動化水準を引き上げる。

―宇宙観測・制御網の技術水準と能力を着実に引き上げるとともに、カバーする範囲を拡大し深宇宙探査にあたって要求されるニーズを満たす。

2　研究予算

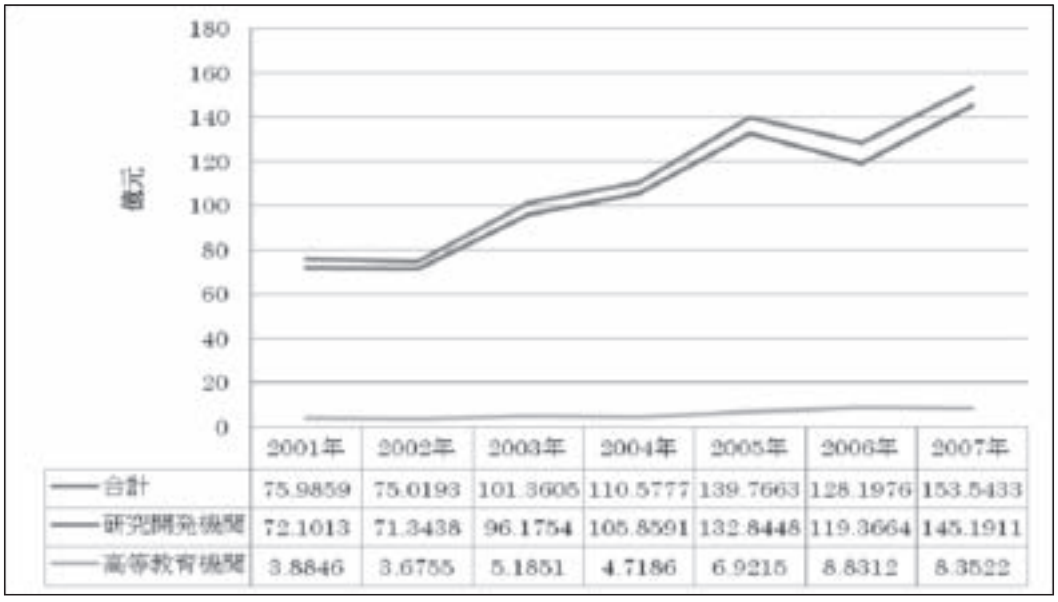
「2008中国科技統計年鑑」によると、航空宇宙科学技術分野における研究開発機関の研究開発支出は、2007年実績で約145億元となった。これは、2006年と比べると21.6%の増加に相当する。また、同年鑑が集計している58分野では依然としてトップの地位を保っており、研究開発支出額全体の32.1%を占めている。研究開発機関の航空宇宙科学技術分野での研究開発テーマ件数と支出額は、2006年を除いて、順調に増加傾向を示している。

これに対して、高等教育機関の航空宇宙科学技術分野での研究開発支出は2007年実績で約8億3500万元となり、前年より5.4%減少した。研究開発機関の支出と比べると、17分の1以下の規模となっている。

一方、「国家重点基礎研究発展計画」(「973計画」)、「国家ハイテク研究開発発展計画」(「863計画」)、「国家科学技術支援計画」(旧「難関攻略計画」)を含めた国の科学技術研究計画を見ると、「地球・大気圏の探索・利用」と「民事用宇宙探査・開発」に投入された資金は、2003年以降、減少傾向を示していたが、「地球・大気圏の探索・利用」については、2007年に4億4800万元となり2002年以降で過去最高を記録した。

また、2006年に、2002年以降で見て過去最低となる755万元まで減少した「民事用宇宙探査・開発」は、2007年に3つの国家計画の合計で8748万元となり、2002年水準(8955万元)まで戻した。

第2-8-1-1図　航空宇宙科学技術分野の研究開発内部支出※の推移



	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
―合計	75.9859	75.0193	101.3605	110.5777	139.7663	128.1976	153.5433
―研究開発機関	72.1013	71.3438	96.1754	105.8591	132.8448	119.3664	145.1911
―高等教育機関	3.8846	3.6755	5.1851	4.7186	6.9215	8.8312	8.3522

※：労務費、科学研究業務費、管理費、基本建設投資ではない有形固定資産調達や科学研究基礎建設支出及びその他科学技術活動に利用する支出を含む。生産的な活動支出や返済支出等は含まない。(以下同じ)

出典：「中国科技統計年鑑」(2002～2008各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社)

第 2-8-1-1 図付表　機関別に見た航空宇宙科学技術分野の研究開発に関する内部支出※とテーマ件数の推移

（万元）

	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
研究開発機関（全分野）	1971759（33784）	2093247（35749）	2767834（36889）	2834996（37292）	3534911（39072）	3653731（42262）	4517424（49453）
航空宇宙科学技術	721013（1400）	713438（1133）	961754（1352）	1058591（1382）	1328448（1624）	1193664（1592）	1451911（1726）
高等教育機関（全分野）	758722（141992）	957739（169643）	1262116（200120）	1477327（237463）	1934537（280327）	2870180（365294）	2582355（375425）
航空宇宙科学技術	38846（1450）	36755（1596）	51851（1465）	47186（1618）	69215（2105）	88312（2302）	83522（2473）
航空宇宙科学技術合計	759859（2850）	750193（2729）	1013605（2817）	1105777（3000）	1397663（3729）	1281976（3894）	1535433（4199）

注：（　）内は研究開発テーマ件数
※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-8-1-2 図　国の科学技術研究計画において宇宙関係に投入された資金の推移



出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-8-1-2 図付表　国の科学技術研究計画において「地球・大気圏の探索・利用」と「民事用宇宙探査・開発」に投入された資金の推移

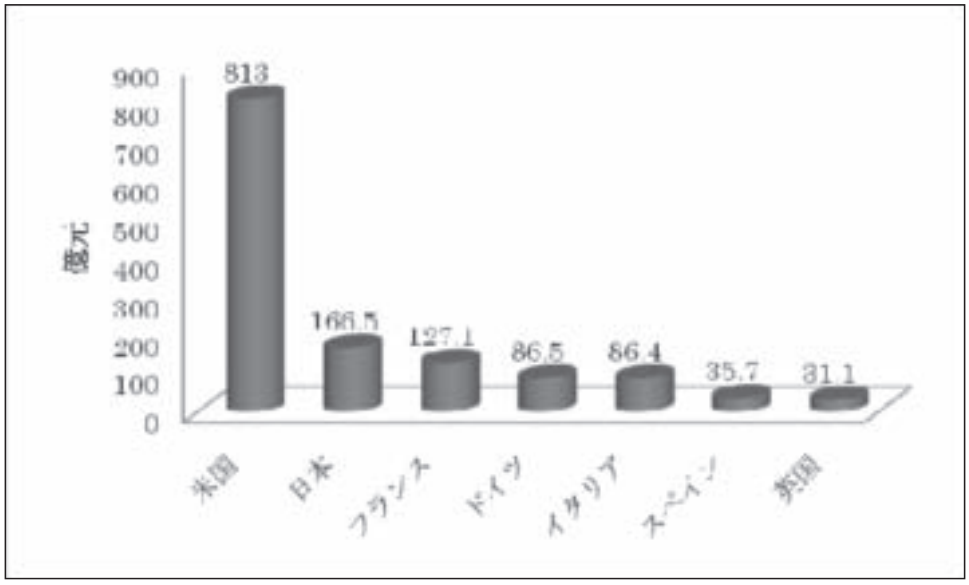
（万元）

	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
地球・大気圏の探索・利用（合計）	21701	37163	34802	24754	9441	44765
「973 計画」	8328	8331	9107	7592	4687	15579
「863 計画」	5979	23300	20571	10913	3573	16306
国家科学技術支援計画※	7394	5532	5124	6250	1181	12880
民事用宇宙探査・開発（合計）	8955	21065	13548	12978	755	8748
「973 計画」	137	30	0	20	0	2978
「863 計画」	1514	9505	5846	9274	229	5670
国家科学技術支援計画※	7305	11530	7702	3684	526	100

※：2005 年までは「難関攻略計画」

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

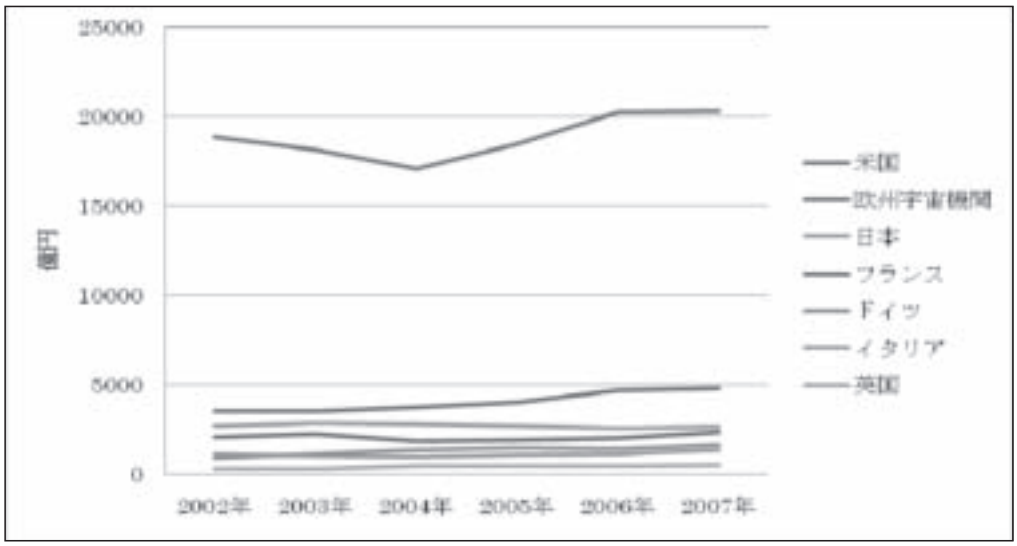
第 2-8-1-3 図　主要国における「宇宙の探査・開発」の研究開発政府予算（2007 年）



注 1：日本、米国は中央政府分のみ。米国、フランス、ドイツ、英国は暫定値。日本、英国は 2006 年。
注 2：2007 年当時の為替レート、1 ユーロ＝約 10 元として人民元に換算

出典：「Science, Technology and Innovation in Europe 2009 Edition」（EUROSTAT）をもとに作成

第 2-8-1-4 図　主要国の宇宙開発予算の推移



注：米国の 2007 年は予想値で国防省を除く。欧州は欧州宇宙機関拠出分を含む。

出典：「平成 21 年版　世界の航空宇宙工業」（日本航空宇宙工業会、平成 21 年 3 月）

第 2-8-1-4 図付表　主要国の宇宙開発予算（億円）

	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
米　　国	18893	18160	17079	18482	20252	20339
欧州宇宙機関	3532	3505	3753	4004	4664	4795
日　　本	2675	2845	2813	2693	2593	2601
フ ラ ン ス	2080	2252	1842	1870	2009	2363
ド　イ　ツ	920	1143	1335	1431	1415	1625
イ タ リ ア	1092	1008	963	1073	1115	1335
英　　国	268	279	442	465	442	521

注：米国の 2007 年は予想値で国防省を除く。欧州は欧州宇宙機関拠出分を含む。

出典：「平成 21 年版　世界の航空宇宙工業」（日本航空宇宙工業会、平成 21 年 3 月）

3　研究人材

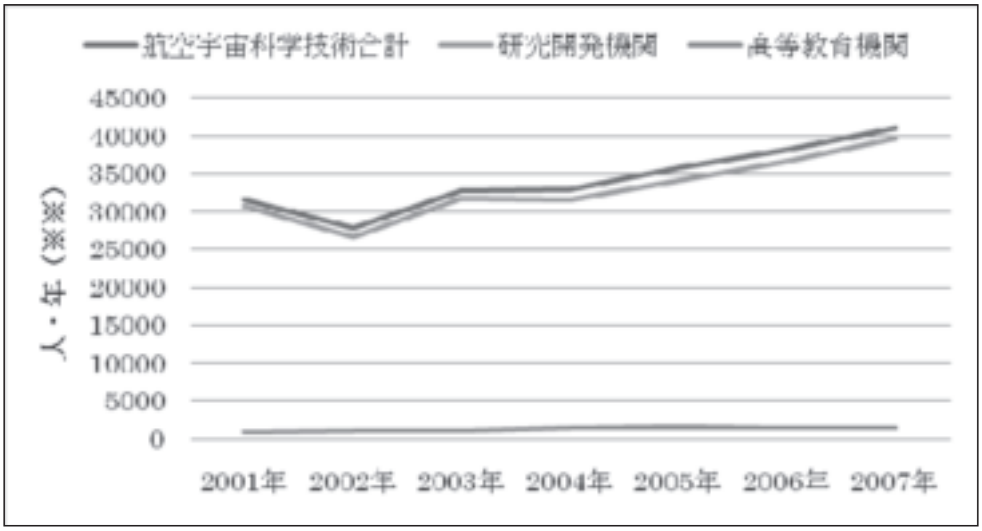
「2008 中国科技統計年鑑」によると、2007 年に航空宇宙科学技術分野に投入された人的資源は、研究者と技術者を含めて研究開発機関で 3 万 9640 人・年、高等教育機関で 1392 人・年であった。

中国の研究開発機関では、過去 7 年間について見ると、2002 年を除き、毎年 3 万人・年を超える人的資源が航空宇宙科学技術分野の研究開発に投入されている。研究開発機関の投入人的資源を分野別に見ると、航空宇宙分野が他の分野を圧倒しており、航空宇宙開発にかける中国政府の強い意気込みが感じられる。

これに対して、高等教育機関における航空宇宙分野での研究開発に投入された人的資源は、他の分野に比べると際だって少なく、2007 年の実績は 1392 人・年に過ぎない。これは、同年の全 58 分野中 41 番目であり、中国では航空宇宙分野での研究開発が研究開発機関に集中している実態が浮き彫りになった。

一方、「国家重点基礎研究発展計画」（「973 計画」）、「国家ハイテク研究開発発展計画」（「863 計画」）、「国家科学技術支援計画」（旧「難関攻略計画」）を含めた国の科学技術研究計画に投入された人的資源は、「地球・大気圏の探索・利用」、「民事用宇宙探査・開発」とも 2006 年に前年実績を大きく下回っていたものの、2007 年は大きく戻した。とくに、「民事用宇宙探査・開発」に投入された人的資源は、3 つの計画の合計で 805 人・年となり、2002 年以降で見て過去最高を記録した。

第 2-8-1-5 図　機関別に見た航空宇宙科学技術分野の研究開発投入人的資源（研究者・技術者）※の推移



※研究者・技術者：高・中級技術のポストを有する科学技術活動に従事する人員と、高・中級技術のポストを有しない大学本科以上の学歴の人員を指す。なお高級技術職は日本の大学教授レベルに、また中級技術職は大学講師レベルに相当する。

※※：専従換算人員投入量：「専従人員」とは、当該年において研究開発活動に従事した時間が当該年の全作業時間の 90％以上を占める人員を指す。また「非専従人員」とは、当該年において研究活動に従事した時間が当該年の全作業時間の 10％以上－90％未満の人員を指す。「非専従人員」は、実際の作業時間に応じて「専従人員」に換算される。例えば、3 人の「非専従人員」が当該年の全作業時間のそれぞれ 20％、30％、70％を当該年の研究開発活動にあてた場合、「専従換算人員」は 0.2 + 0.3 + 0.7 = 1.2（人・年）≒ 1（人・年）となる。したがって「専従換算人員投入量」は、「専従人員」に、作業時間に応じた「非専従人員」を加えたものである。例えば、2 人の「専従人員」と 3 人の「非専従人員」（作業時間はそれぞれ 20％、30％、70％）がいた場合、「専従換算人員投入量」は 2 + 0.2 + 0.3 + 0.7 = 3.2（人・年）となる。

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-8-1-5 図付表　機関別に見た航空宇宙科学技術分野の研究開発投入人的資源（研究者・技術者）※とテーマ件数の推移

（人・年※※）

	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
研究開発機関（全分野）	127690（33784）	118458（35749）	129001（36889）	124831（37292）	133485（39072）	157169（42262）	174843（49453）
航空宇宙科学技術	30707（1400）	26686（1133）	31715（1352）	31620（1382）	34198（1624）	36734（1592）	39640（1726）
高等教育機関（全分野）	136380（141992）	153190（169643）	162384（200120）	202633（237463）	219487（280327）	261159（365294）	245853（375425）
航空宇宙科学技術	942（1450）	1115（1596）	1129（1465）	1347（1618）	1553（2105）	1378（2302）	1392（2473）
航空宇宙科学技術合計	31649（2850）	27801（2729）	32844（2817）	32967（3000）	35751（3729）	38112（3894）	41032（4199）

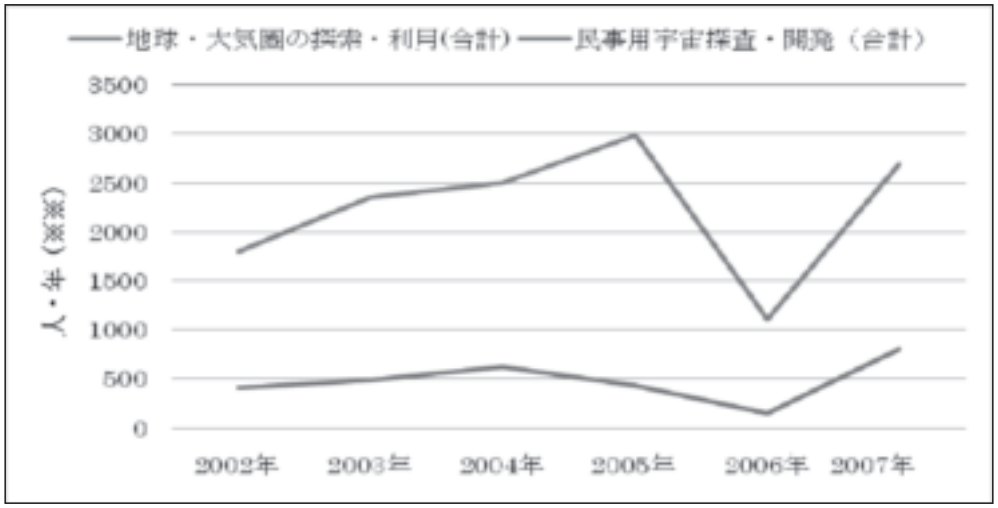
（　）内は研究開発テーマ件数

※研究者・技術者：前掲

※※：専従換算人員投入量：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-8-1-6 図　国の科学技術研究計画において宇宙関係に投入された人的資源の推移



※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-8-1-6 図付表　国の科学技術研究計画において「地球・大気圏の探索・利用」と「民間の宇宙探査・開発」に投入された人的資源の推移

（人・年※※）

		2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
地球･大気圏の探索･利用（合計）		1796	2353	2506	2987	1115	2691
	「973 計画」	693	805	1057	910	704	951
	「863 計画」	401	919	1046	1078	302	876
	国家科学技術支援計画※	702	628	403	1000	109	864
民事用宇宙探査・開発（合計）		411	483	623	431	150	805
	「973 計画」	3	2	6	9	0	140
	「863 計画」	157	414	394	307	83	648
	国家科学技術支援計画※	251	67	223	115	67	17

※：2005 年までは「難関攻略計画」
※※：前掲

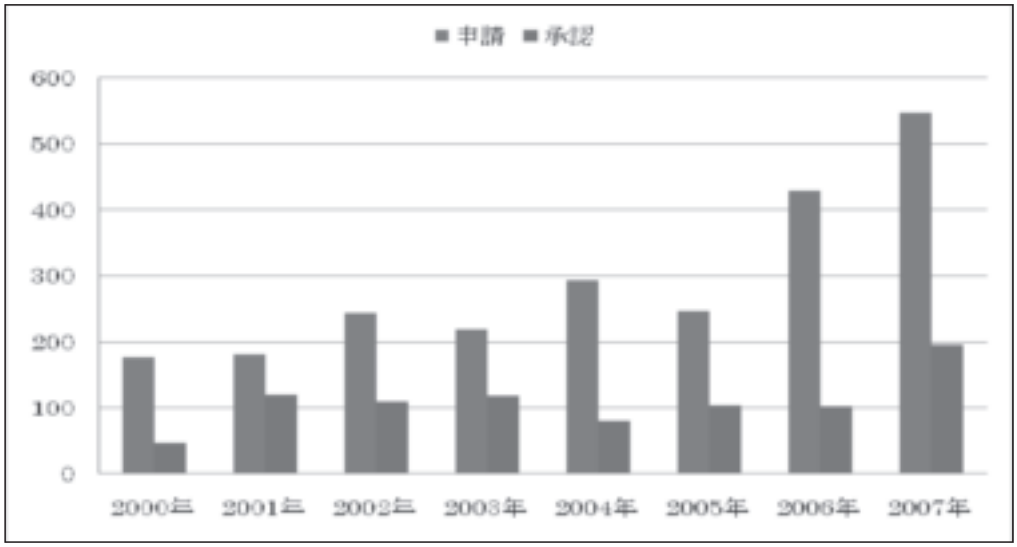
出典：「中国科技統計年鑑」（2003 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

4　研究成果

航空宇宙科学技術分野での研究成果の一応の目安となる特許については、2007 年は申請件数 546、承認件数 195 となり、2000 年以降でいずれも過去最高を記録した。

2007 年の書誌収録実績は、SCI（Science Citation Index）101 件、EI（Engineering Index）907 件、ISTP（Index to Scientific & Technical Proceedings）296 件となり、いずれも 2000 年以降で過去最高を記録した。

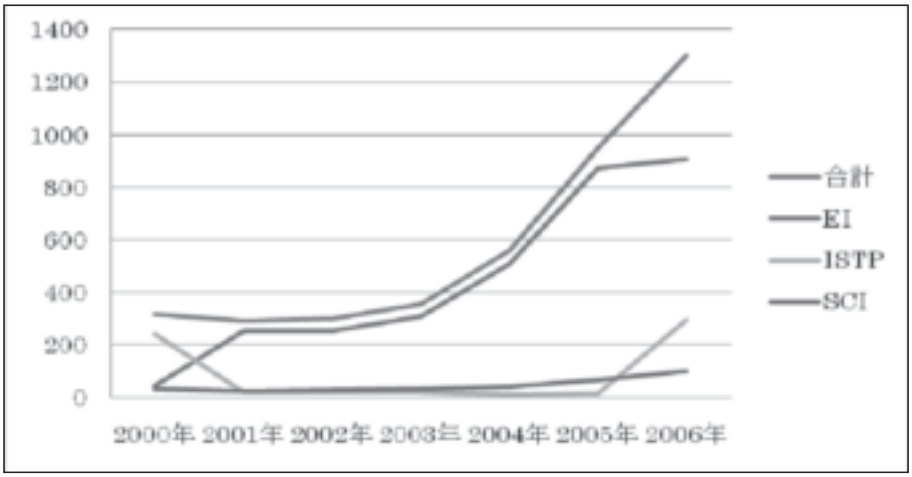
第 2-8-1-7 図　航空宇宙分野の発明、実用新案特許申請・承認件数※1 の推移



※ 1：飛行機・航空・宇宙航行

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2007 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-8-1-8 図　航空宇宙分野の書誌収録件数※2 の推移



※ 2：航空宇宙
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings
SCI：Science Citation Index

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2007 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-8-1-7･8 図付表　航空宇宙分野の発明、実用新案特許申請・承認件数※1 と書誌収録件数※2 の推移

年	特　許		書誌収録			
	申　請	承　認	SCI	EI	ISTP	合　計
2000	177	47	30	45	240	315
2001	181	120	22	252	18	292
2002	244	110	29	251	21	301
2003	219	118	30	307	19	356
2004	293	80	40	508	11	559
2005	247	104	65	873	13	951
2006	428	102	101	907	296	1304
2007	546	195	–	–	–	–

※1：飛行機・航空・宇宙航行
※2：航空宇宙
SCI：Science Citation Index
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2007 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

5　宇宙関係機器製造業の研究開発・成果

中国では一般的に企業による研究開発は低調で、専門の研究開発機関に委ねているケースがほとんどである。航空宇宙産業も例外ではない。

「2007 中国高技術産業統計年鑑」によると、2006 年時点では宇宙関係機器（航空機関係を除く）の製造企業は 29 社あり、総従業員数は約 30 万人となっている。このうち 2006 年に研究開発に投入された人的資源はわずか 2681 人・年に過ぎない。過去 5 年間の実績で見ると、2003 年には大きく減少したものの、同年以降は着実に増加している。

これは、同年に高等教育機関の航空宇宙科学技術分野で投入された人的資源（1378 人・年）に比べれば大きいものの、研究開発機関の 3 万 6734 人・年と比べれば 13 分の 1 以下に過ぎない。

研究機関の中には航空関係の研究開発人員が含まれているため単純に比較することはできないが、中国では航空宇宙分野の研究開発が研究開発機関主導で行われている状況が改めて確認された。

なお、航空機の製造・修理業では、2006 年に研究開発向けとして 2 万 4692 人・年の人的資源が投入されており、企業ベースでも積極的な研究開発が行われている実態が明らかになった。

一方、宇宙関係機器製造業における研究開発内部支出は増加傾向にあり、2006 年は対前年比 24％増の 4 億 8157 万元となった。研究開発人員と同じく 2003 年に一旦減少しているが、以降はやはり増加傾向にある。また、宇宙関係機器製造業の特許申請件数はきわめて低い水準にある。

第 2-8-1-1 表　宇宙関係機器製造業における研究開発の実態

年	2002	2003	2004	2005	2006
投入人的資源（人・年）	3283	1649	1797	2150	2681
研究開発内部支出（万元）	21523	7977	36359	38813	48157
特許申請件数	8	2	2	14	33

出典：「2007 中国高技術産業統計年鑑」（国家統計局・国家発展改革委員会・科学技術部編、中国統計出版社）をもとに作成

6　国際研究活動の展開

(1)　基本方針

中国政府は、宇宙空間は人類共通の財産であり、各国は宇宙空間と天体を自由に探索、開発、利用する権利を等しく持ち、各国が宇宙で実施する活動は、経済発展と社会進歩、人類の安全と生存、発展だけでなく、各国の友好的協力に役立てる必要があるとの基本的見解を表明している。

また中国政府は、宇宙分野での国際的な交流と協力を実施するにあたって、以下の政策を柱に据えている。

―独立自主の方針を堅持し、国の近代化建設方針に従い、内外市場を見据えて積極的かつ実務的な国際協力活動を展開する。

―宇宙空間の平和利用について、国連における各種活動を支持する。宇宙関連機関が政府間または非政府間において宇宙技術、宇宙応用、宇宙科学の発展に向けて展開する活動を支持する。

―アジア太平洋地域の地域宇宙協力を重視し、世界及びその他の地域の宇宙協力を支持する。

―発展途上国との協力を強化し、先進国との協力を重視する。

―国内の科学研究機関、産業界、大学等が、国の政策と法規に基づきマルチステージでマルチタイプな国際宇宙交流と協力を展開することを奨励、支持する。

さらに中国政府は、以下に示すような宇宙技術、宇宙応用、宇宙科学などの分野で国際協力を優先的に展開する意向を表明している。

―宇宙天文、宇宙物理、微小重力科学、宇宙生命科学、月面探査と惑星探査などの分野の科学研究

―地球観測衛星データの共有とサービス。資源調査、環境モニタリング、災害の防止と低減、地球変動のモニタリングと予報などの分野での応用と研究

―宇宙観測・制御網の資源の共有

―通信衛星と地球観測衛星の設計・製造

―衛星による通信、衛星による遠隔探査、衛星による航行測位と地上設備及び重要部品の製造

―衛星による通信・放送の遠隔教育、遠隔医療などの分野での応用、衛星による放送・テレビ等への応用範囲の拡大、衛星による航行測位の関連サービス

―衛星の商業打ち上げサービス、衛星ならびに部品の輸出、衛星の陸地観測・制御と応用施設の建設及び関連サービス

―宇宙分野での人員交流・養成

(2)　二国間協力

中国は、1985 年以来、政府レベルまたは政府機関レベルで二国間協定や議定書、覚書を締結し、各国と宇宙分野で協力を行ってきた。具体的には、「第 10 次 5 ヵ年」期間中（2001 ～ 2005 年）に多数の国と協力を行い、13 の国、宇宙関連機関、国際機関との間で 16 件の協力協定または了解覚書に調印した。

中国は 2001 年から 2005 年にかけて、アルゼンチン、ブラジル、カナダ、フランス、マレーシア、パキスタン、ロシア、ウクライナ等の国及び欧州宇宙機関（ESA）、欧州委員会との間で宇宙空間平和利用に関する協力協定、宇宙空間プロジェクトの協力取決めに調印した。

このうち、ブラジル、フランス、ロシア、ウクライナとは、航空宇宙協力の小委員会または合同委員会という協力体制を構築した。また、インド、英国の航空宇宙機関と宇宙協力了解覚書に調印するとともに、アルジェリア、チリ、ドイツ、イタリア、日本、ペルー、米国の航空宇宙機関との間でも交流が

行われた。

中国とブラジルは2003年10月、地球資源を探査する「02衛星」を打ち上げたあとも協力関係を維持しており、両国政府は地球資源探査衛星「02B衛星」、「03衛星」、「04衛星」の共同開発・製作及びデータ応用システム協力などの補足議定書に調印した。同議定書は、地球資源探査衛星のデータの連続性を保持するとともに、データの応用範囲を拡大することをねらったものである。

中国は、フランスとの間でも宇宙分野で広範な交流や協力を行っている。「2006年中国宇宙白書」によると、中仏宇宙合同委員会のもとで、宇宙科学や地球科学、生命科学、衛星の応用、衛星による観測・制御などの分野において両国の交流・協力が大きく進展したという。

旧ソ連時代から協力関係にあるロシアとの間では、両国首相による定期会合の宇宙協力小委員会の場で長期協力計画が確定された。このほか、宇宙飛行士の養成を含めた有人宇宙飛行の分野でも交流・協力が行われている。

また、ウクライナとの間では、中国・ウクライナ宇宙合同委員会のもとで、交流・協力が行われており、協力計画が確定している。

(3) 欧州連合との協力

中国は欧州連合（EU）との協力を積極的に進めている。中国は、EUが進める欧州独自の衛星測位システム「ガリレオ計画」に参加した最初の非EU加盟国である。同計画にかかる総費用は35億ユーロと見積られており、このうち2億ユーロを中国が負担する。開発段階の費用として7000万ユーロ、また実施段階の費用として1.3億ユーロが充てられる。

中国は、「第10次5ヵ年」期間において、欧州宇宙機関（ESA）と協力して「地球宇宙空間双星探測計画」を行い、農業や林業、水利、気象、海洋、災害などの分野で、16件の遠隔探査応用プロジェクトを実施した。

同計画は、中国が先進国と技術面、応用面で進める最初の協力事業であり、太陽の活動や惑星間の活動、電離層嵐などの物理的プロセスの研究を行い、電離層嵐の物理モデル、地球宇宙空間モニタリングのモデルと予報方法などを確立し、宇宙活動の安全及び人の生存環境保全に向けた科学的なデータと対策を提供するというものである。

中国は、2003年12月に「探測1号」衛星を、また2004年7月に「探測2号」を打ち上げ、これによって「双星計画」が具体化することになった。中国側の2機の衛星は、ESAの「クラスター2計画」で打ち上げられた4機の衛星とともに、宇宙空間の6ヵ所から地球を立体的に観測する観測システムを構築することになっている。

観測結果は、中国とEUが共有し、中国としては宇宙空間物理学の発展を促進し、宇宙空間探測技術の革新的な能力を向上させ、宇宙空間科学技術分野での地位を確立するものと期待されている。

(4) 多国間協力

中国、バングラデシュ、インドネシア、イラン、モンゴル、パキスタン、ペルー、タイの8ヵ国政府による「アジア・太平洋宇宙協力機関（APSCO）公約」が2005年10月に締結された。2006年6月にはトルコ政府との間でも同公約が交わされた。同機関の本部は北京に設置されている。中国政府は、APSCOの正式な設立に向けて、重要な一歩が踏み出されたと高く評価している。

なお、中国資源衛星応用センターは2009年6月、APSCOの枠組みのもとでタイ政府との間で、環境・災害観測小型衛星のデータを受信する海外基地をタイ国内に共同で建設する協議書を取り交わした。同

センターの除文主任が同 11 月 20 日、明らかにしたもので、同基地建設によって、中国の「環境 1 号 A 星」のデータが東南アジアに送られるようになる。

同センターは、中国のリモートセンシング衛星のデータの国内外での利用を拡大することをねらって、積極的に海外基地を建設している。これまでに、南アフリカに資源衛星「02B」基地を建設しているほか、今回のタイに加えて、「環境 1 号 A 星、B 星」の地上基地をブラジルとオーストラリアに、香港に資源衛星「02B」の地上基地を建設することを計画している。

同センターは 2008 年 12 月、中国とアフリカの戦略協力の枠組みのもと、南アフリカに海外初となる地球資源衛星の地上基地を建設し、データ送信に成功した。資源衛星のデータは、アフリカ南部の 13 ヵ国で使用されている。

中国は 1992 年、パキスタン、タイとの間で、「宇宙技術応用におけるアジア・太平洋多国間協力」（AP-MCSTA）を開始し、98 年 4 月にはバングラデシュ、イラン、韓国、モンゴルを加えて「多国間小型衛星プロジェクト及びその関連活動に関する政府間合意覚書」に署名した。

中国は、国連宇宙空間平和利用委員会（COPUOS）及びその傘下にある科学技術小委員会と法律小委員会の各種活動に参加しており、国連が制定した「宇宙条約」、「宇宙救助返還協定」、「宇宙損害責任条約」、「宇宙物体登録条約」に加入している。

また、国連宇宙空間平和利用委員会による第 3 回国連宇宙会議（UNISPACE Ⅲ）の提案実行活動へ参加し、カナダ、フランスとともに共同議長国として、同委員会加盟 40 カ国、15 国際機関が参加した「宇宙システムを利用した防災と災害管理ワーキンググループ」（第 7 ワーキンググループ）や「防災と災害管理協調メカニズムの実行可能性を研究する特設専門家グループ」の活動にも参加している。

さらに、国際宇宙機関間宇宙デブリ調整委員会（IADC）の各種活動に参加しており、「宇宙デブリ行動計画」を始動させ、宇宙デブリ研究分野で国際交流・協力を実施している。国際地球観測衛星委員会（CEOS）の活動にも参加し、2004 年 11 月には北京で「国際地球観測衛星委員会第 18 回総会兼 20 周年祝典」を主催した。

中国は 2005 年 5 月、国際地球観測グループ（GEO）に正式に加盟した。2006 年 7 月には「第 36 回世界宇宙科学大会」、「第 8 回国際月面探査利用会議」が相次いで北京で開催された。このほか、国際電信連盟（ITU）、世界気象機関（WMO）、国際宇宙航空連合会、国際宇宙空間研究委員会（COSPAR）の活動にも参加している。

中国、オーストラリア、ブラジル、カナダの 4 ヵ国が共同で企画した「地球環境変化に関するリモートセンシング比較研究計画」（ABCC 計画）が 2009 年 5 月 25 日、北京でスタートした。参加国は、今後 4 年にわたって、宇宙からの地球観測技術を用いて地球の環境変化に関する観測及び比較研究を行う。

中国科学院は 2009 年 11 月 5 日、中国の研究機関がフランスとイタリアの 2 機関と協力して開発した「アルファ磁気分光計」（AMS02）が 2010 年 7 月に米国ケネディ宇宙センターからスペースシャトルで打ち上げられ、国際宇宙ステーションで 3 年間にわたって宇宙の反物質と暗黒物質の調査を開始すると発表した。

AMS02 の開発には、中国科学院高エネルギー物理研究所や中国運搬ロケット技術研究院、上海交通大学、東南大学、山東大学、中山大学、台湾の中央研究院物理研究所、中央大学、中山化学研究院などが参加した。

(5)　商業活動

中国は、宇宙ビジネスを積極的に展開しており、最近では 2009 年 8 月 31 日、四川省の西昌衛星発射

センターから「長征3号乙」ロケットでインドネシアの通信衛星「Palapa-D」が打ち上げられた。打ち上げの際、3段目のロケットの点火時に異常事態が発生し、衛星は予定した軌道に乗ることができなかったが、9月3日には静止遷移軌道に成功裏に投入された。

中国は2008年10月30日、西昌衛星発射センターから通信衛星「ベネズエラ1号」の打ち上げにも成功している。「ベネズエラ1号」は、中国航天科技集団公司傘下の中国空間技術研究院によって「東方紅4号」をベースに研究・製造された。同衛星の設計寿命は15年で、南米及びカリブ海の大部分をカバーし、通信のほか放送や遠隔教育、遠隔治療などに利用される。衛星は、19世紀の南米の独立運動指導者にちなんで「シモン・ボリーバル」と命名された。

このほか中国は、2004年12月にナイジェリアとの間で締結した契約に基づき、衛星の製造から打ち上げ、打ち上げ後の管理など一連の作業をすべて請け負い、2007年5月に「ナイジェリア通信衛星1号」を打ち上げた。

なお、2007年9月19日には、中国とブラジルが共同開発した資源探査衛星「資源1号02B」が太原衛星発射センターから打ち上げられている。同機は、中国とブラジルだけでなく、その他の受信が可能な国・地域に向けて、農産物の収穫量の予測や環境保護・モニタリング、都市計画、国土資源測定等に活用可能な画像データをリアルタイムで発信する。

長征ロケットを用いた商業打ち上げサービスの実績を**第2-8-1-2表**に示す。

第2-8-1-2表　長征ロケットによる国際商業衛星打ち上げ実績

No.	プロジェクト	運搬ロケット	ユーザー	打ち上げ日時	備考
1	微重力試験装置	長征2号丙 F09	Matra（仏）	1987/08/05	搭載業務
2	微重力試験装置	長征2号丙 F11	Intospace（独）	1988/08/05	搭載業務
3	Asiasat-1　通信衛星	長征3号 F07	アジア衛星公司（AsiaSat）（香港）	1990/04/07	単機打ち上げ
4	Optus Simulation 衛星 & BADR-A 衛星	長征2号 F01	BADR-A（パキスタン）	1990/07/16	搭載業務
5	Optus-B1	長征2号 F02	Optus（豪州）	1992/08/14	単機打ち上げ
6	Freja　衛星	長征2号丙 F13	スウェーデン・スペース（スウェーデン）	1992/10/06	搭載業務
7	Optus-B2	長征2号 F03	Optus（豪州）	1992/12/21	単機打ち上げ
8	APS-1　通信衛星	長征3号 F09	アジア太平洋衛星公司（Apstar）（香港）	1994/07/21	単機打ち上げ
9	Optus-B3	長征2号 F04	Optus（豪州）	1994/08/28	単機打ち上げ
10	APS-2　通信衛星	長征2号 F05	アジア太平洋衛星公司（Apstar）（香港）	1995/01/26	単機打ち上げ
11	Asiasat-2　通信衛星	長征2号 F06（EPKM）	アジア衛星公司（AsiaSat）（香港）	1995/11/28	単機打ち上げ
12	Echostar-1　通信衛星	長征2号 F07（EPKM）	Echostar（米国）	1995/12/28	単機打ち上げ
13	INTELSAT-708	長征3号乙 F01	INTELSAT	1996/02/15	単機打ち上げ

No.	プロジェクト	運搬ロケット	ユーザー	打ち上げ日時	備考
14	APS-IA　通信衛星	長征3号 F10	アジア太平洋衛星公司（Apstar）（香港）	1996/07/03	単機打ち上げ
15	中星7号　通信衛星	長征3号 F11	中国通信広播衛星公司（ChinaSat）	1996/08/18	単機打ち上げ
16	微重力試験装置	長征2号 丁 F03	丸紅株式会社（日本）	1996/10/20	搭載業務
17	Mabuhay 通信衛星	長征3号 乙 F02	Mabuhay（フィリピン）	1997/08/20	単機打ち上げ
18	APS-IIR　通信衛星	長征3号 乙 F03	アジア太平洋衛星公司（Apstar）（香港）	1997/10/17	単機打ち上げ
19	イリジュウム	長征2号 丙/SD F02	モトローラ（米国）	1997/12/08	2機打ち上げ
20	イリジュウム	長征2号 丙/SD F03	モトローラ（米国）	1998/03/26	2機打ち上げ
21	イリジュウム	長征2号 丙/SD F04	モトローラ（米国）	1998/05/02	2機打ち上げ
22	中衛1号　通信衛星	長征3号 乙 F04	中国東方衛星公司（ChinaOrient）	1998/05/30	単機打ち上げ
23	鑫諾衛星（SinoSat）	長征3号 乙 F05	鑫諾衛星公司（SinoSat）（中国）	1998/07/18	単機打ち上げ
24	イリジュウム	長征2号 丙/SD F05	モトローラ（米国）	1998/08/20	2機打ち上げ
25	イリジュウム	長征2号 丙/SD F06	モトローラ（米国）	1998/12/19	2機打ち上げ
26	イリジュウム	長征2号 丙/SD F07	モトローラ（米国）	1999/06/12	2機打ち上げ
27	中巴地球資源衛星1号（CBERS-1）	長征4号 乙 F01	空間技術研究院（ブラジル）	1999/10/14	2機打ち上げ
28	中巴地球資源衛星2号（CBRS-2）	長征4号 乙 F04	空間技術研究院（ブラジル）	2003/10/21	2機打ち上げ
29	APS-6	長征3号 乙 F06	アジア太平洋衛星太公（Apstar）（香港）	2005/04/12	単機打ち上げ
30	ナイジェリア衛星1号（NIGCOMSAT-1）	長征3号 乙 F07	ナイジェリア通信衛星社	2007/05/14	単機打ち上げ
31	中星6B	長征3号 乙 F10	中国衛星通信集団公司	2007/07/05	単機打ち上げ
31	中巴地球資源衛星02B（CBRS-2B）	長征4号 乙 F17	空間技術研究院（ブラジル）	2007/09/19	単機打ち上げ
32	ベネズエラ1号通信衛星	長征3号乙	ベネズエラ	2008/10/30	単機打ち上げ
33	インドネシア通信衛星「Palapa-D」	長征3号乙	インドネシア	2009/08/03	単機打ち上げ

出典：中国航天科技集団公司 HP「国際交流與合作」等をもとに作成

第2節　宇宙開発分野の現状及び動向

1　宇宙開発分野の現状

(1)　宇宙開発体制

中国の宇宙開発体制は、国家航天（宇宙）局、企業集団、大学・研究機関、人民解放軍総装備部の4つに大きく分けることができる。このうち対外的に宇宙活動に関して中国を代表するのが国家航天（宇宙）局であるが、工業・情報化部が「国家航天局」の看板を掲げる形をとっている。

企業集団としては、中国航天科技集団公司と中国航天科工集団公司が代表的な企業であり、その傘下に中国最大の運搬ロケット研究機関である中国運搬ロケット技術研究院等の各種研究機関がある。

大学は、北京航空航天大学や北京理工大学、ハルビン工業大学、ハルビン工程大学、南京航空航天大学、南京理工大学、西北工業大学、国防科学技術大学、上海交通大学等で、宇宙分野の研究が行われている。

また、人民解放軍総装備部（司令部・航天局）には、酒泉、西昌、太原の衛星発射センターのほか、中国衛星海上測控部、中国西安衛星測控センター、中国航天指揮控制センター（北京）、北京航天医学工程研究所などが所属している。このうち、中国衛星海上測控部は、追跡管制を行う4隻のダウンレンジ船を所有している。

(2)　宇宙技術

①人工衛星

中国は1970年4月24日、国家重大プロジェクトとして位置付けた人工衛星「東方紅1号」の打ち上げに成功し、世界で5番目の人工衛星の自主開発・打ち上げ国家となった。「第10次5ヵ年」期間中（2001～2005年）には、タイプの異なる22機の人工衛星を自主的に開発し打ち上げた。

具体的には、当初の4つの衛星シリーズを基礎として、回収式遠隔探査シリーズ「遥感」、通信放送衛星シリーズ「東方紅」、気象観測シリーズ「風雲」、科学探査・技術実験衛星シリーズ「実践」、地球資源探査衛星シリーズ「資源」、航行測位衛星シリーズ「北斗」という6つのタイプの衛星シリーズが開発されている。

a）回収式遠隔探査シリーズ

1975年11月に長征2号によって打ち上げられ、回収に成功した。1992年に打ち上げられた13番目の衛星から、軌道周回日数が15～20日に延び、1回の飛行中に得られる情報量は13倍、地表撮影写真の解像度は3倍に向上した。

2006年4月には「遥感衛星1号」、また2007年5月25日に同2号衛星が打ち上げられた。1号は地球を12日間周回したあと帰還した。科学実験のほか、国土資源調査、農作物の観測などが行われた。

その後、2007年11月の「遥感衛星3号」に続き、2008年12月1日には「遥感衛星4号」、同12月15日に「遥感衛星5号」が打ち上げられた。「遥感衛星4号」と同5号は、中国航天科技集団公司の中国空間技術研究院が主体となって開発したもので、主に科学実験や国土資源調査、農作物の生産量予測、災害対策の分野で活用される。

2009年には、6号（4月22日）、7号（12月9日）、8号（12月15日）と立て続けに遥感衛星が打ち上げられている。

b）通信放送衛星シリーズ

1984年4月に実験衛星として「東方紅2号」が打ち上げられたのを皮切りに、88年3月には改良型の「東方紅2号甲」が打ち上げられた。同機にはトランスホルダー4台が搭載され、辺境地区や中央放送局の海外放送等に利用された。

97年5月に打ち上げられた「東方紅3号」の後継機が、2000年1月に打ち上げられた「中星22号」と、2003年11月に打ち上げられた「中星20号」である。「中星20号」は中国が独自に開発した通信衛星である。

実用型静止軌道通信衛星「中星22号」の設計寿命は8年であり、2006年9月13日には、中国が独自に開発した「中星22号A」が打ち上げられている。同機の設計寿命も8年で、中国衛星通信集団公司傘下の中国通信広播衛星公司に向けてデータ送信を行う。

c）気象観測シリーズ

中国の気象観測衛星が「風雲」シリーズである。「風雲1号A」が1988年9月に打ち上げられて以来、同1号B（90年）、「風雲2号A」（97年）、同B（2000年）、同C（2004年）、「風雲1号D」（2005年）、「風雲2号D」（2006年）と相次いで打ち上げられた。

2008年5月27日には、全世界と全天候をカバーする多スペクトル・3次元の遠隔探査能力を持つ「風雲3号A」衛星が打ち上げられた。同機の打ち上げ成功によって、中国の気象衛星技術は、①単一の遠隔探査イメージングから地球環境の総合探査へ②可視光線を使った遠隔探査からマイクロ波を使った遠隔探査へ③キロメートル級の解像度から100メートル級の解像度へ④国内での受信から極地での受信へ――と顕著な進歩を見せた。

なお、中国は2007年1月12日、高度850kmの宇宙空間で、地上から発射した弾道ミサイルに搭載した弾頭によって老朽化した気象衛星を破壊した。これに対して米国政府が、「宇宙分野での国際協力の精神に反する」と中国政府に懸念を伝えたのをはじめ、英国やオーストラリア、カナダ、韓国、日本などの政府が懸念を表明した。

d）科学探査・技術実験衛星シリーズ

「実践」衛星シリーズとして、1971年3月に第1号が打ち上げられたのを皮切りに、同2号（81年）、同4号（94年）が打ち上げられた。その後、5号（科学実験衛星）、6号（宇宙環境探査衛星）、7号（科学探査衛星）、8号（育種衛星）が相次いで打ち上げられた。2006年9月に打ち上げられた8号は、姿勢制御精度、衛星内部温度の制御が向上し、地上との通信、飛行制御等で顕著な成果が得られたと報告されている。

2008年10月25日に打ち上げに成功した「実践6号A、B」は、中国航天科技集団公司に所属する上海航天技術研究院と航天東方紅衛星公司が研究・製造した。衛星の宇宙環境探測システムは、主に中国電子科技集団公司が開発した。

衛星の設計寿命は2年以上が見込まれており、2006年10月に打ち上げられた「実践6号」に代わり、宇宙環境探測や宇宙輻射環境、宇宙物理環境パラメータ探測、宇宙科学試験等を行う。

e）地球資源探査衛星シリーズ

中国とブラジルの宇宙開発協力プロジェクトとして、両国が共同開発した「資源1号」衛星シリーズの1号機が1999年10月に、2003年10月には同2号機、2007年9月には3号機が打ち上げられている。

3号機「資源1号02B」は、中国初となる各分野での高精度測位データの提供が可能な衛星であり、遠隔探査に関わる地上観測能力が強化された。この衛星の研究開発事業は2004年にスタートした。

中国とブラジルは現在、後続衛星の「03星」、「04星」の共同開発を進めており、「03星」は2010年に打ち上げが予定されている。

f）航行測位衛星シリーズ

「北斗」衛星ナビゲーション・システムは、米国のGPS、ロシアのGNSS、欧州のガリレオ計画に対抗して進められている中国独自の衛星測位システムである。

中国国家宇宙（航天）局が2007年4月14日に四川省の西昌衛星発射センターから打ち上げた測位衛星「北斗COMPASS-M1」は、同年2月に打ち上げた「北斗1号D」に続く中国として5機目の測位衛星である。

2009年4月には「北斗2号」、また2010年1月には「北斗3号」が打ち上げられ、中国の衛星測位システム事業は大きく前進した。中国は現在、北斗衛星測位システムの構築に取り組んでおり、静止軌道衛星5機と非静止軌道衛星30機によって全世界をカバーすることを計画している。

計画によると、2012年頃にアジア太平洋地域をカバーするナビゲーションや標準時配信、ショートメッセージ通信サービスなどの能力を備え、2020年頃には全世界をカバーできる衛星測位システムの完成を目指している。

g）その他

中国国家宇宙（航天）局は2007年4月11日、山西省の太原衛星発射センターから、中国2機目の海洋観測衛星「海洋1号B」を載せた「長征2号丙」ロケットを打ち上げた。中国は2002年5月に同国初の海洋観測衛星「海洋1号A」を打ち上げている。「海洋1号B」はその後継機で、観測能力は約3倍に改良されている。

同機は、中国空間技術研究院を中心に、中国が独自に開発・製造した。主に、海水の色や温度を観測し、観測データは海洋生物資源の開発や海洋汚染の防止、海外線の調査、港の建設などに役立てられる。

なお、国家海洋局の孫志耀・局長は2007年4月、「海洋1号B」に続き、2009年に「海洋2号」を打ち上げる予定であることを明らかにした。海洋監視・観測衛星である「海洋3号」の打ち上げ時期については未定としている。

このほか、環境や災害の監視･予測用として、「環境1号A、B」の2機の衛星が「長征2号B」によって2008年9月6日、太原衛星発射センターから打ち上げられた。

「第11次5ヵ年」期（2006～2010年）に入って打ち上げられた衛星は以下の通りである。

第2-8-2-1表　2006年以降に打ち上げられた主な衛星

衛　星　名	運搬ロケット	打ち上げ日	備　　考
遥感衛星1号 （遠隔探査衛星）	長征4号乙	2006年4月27日	科学実験、資源調査、農作物の収穫量予測、自然災害防止・低減
中星22号A （通信衛星）	長征3号甲	2006年9月13日	中国が独自に開発した通信衛星
実践6号 （環境観測衛星､2機）	長征4号乙	2006年10月25日	宇宙環境観測
北斗1号D	長征3号甲	2007年2月3日	衛星測位システム

衛　星　名	運搬ロケット	打ち上げ日	備　　考
海洋１号Ｂ（海洋観測衛星）	長征２号丙	2007年４月11日	赤潮の観測、黄河、長江、珠江の泥砂堆積観測。海洋１号Ａの改良型
北斗 COMPASS-M1	長征３号甲	2007年４月14日	衛星測位システム
ナイジェリア通信衛星１号	長征３号乙	2007年５月14日	衛星の製造から打ち上げまでを海外の顧客に一貫して提供した初のケース。通信、放送、ブロードバンド・マルチメディア等の分野で利用
遥感衛星２号（遠隔探査衛星）	長征２号丁	2007年５月25日	農作物の生産量予測、防災
シノサット３号（通信衛星）	長征３号甲	2007年６月１日	通信、放送、データ転送。「長征」ロケットによる100回目の打ち上げ。
中星6B（通信衛星）	長征３号乙	2007年７月５日	仏タレスアレニア・スペース社が開発。アジア・オセアニア・太平洋地域をカバー。
資源１号02B（資源探査衛星）	長征４号乙	2007年９月19日	ブラジルとの共同開発。農産物の収穫予測、環境保護・モニタリング、都市計画、国土資源測定等に必要な画像データを提供
嫦娥１号（月探査衛星）	長征３号甲	2007年10月24日	以下の４つの探査目標を設定。①月の地形の３次元画像を取得し、主要な地質構造をカバーした地図の作成。②14種類の元素の月面上における分布調査。③月の土壌深度の調査。④地球と月の間の「宇宙天気」の観測。
遥感衛星３号（遠隔探査衛星）	長征４号	2007年11月12日	科学実験、国土資源調査、農作物の防災
天鏈１号01	長征３号丙	2008年４月25日	データ中継衛星
風雲３号Ａ（気象衛星）	長征４号丙	2008年５月27日	10種類以上の観測機器を搭載し、中国の気象観測だけでなく、広い範囲で自然災害、環境変化などを監視。2008年北京オリンピック開催時の気象観測を実施。
中星９号（通信放送衛星）	長征３号乙	2008年６月９日	仏タレス・アレニア・スペース社から購入。
環境１号Ａ、Ｂ	長征２号乙	2008年９月６日	環境及び災害の監視・予測
実践６号Ａ、Ｂ（宇宙環境観測衛星）	長征４号乙	2008年10月25日	宇宙環境探測、宇宙輻射及び反応の測定、宇宙物理環境パラメータ測定、宇宙科学試験
ベネズエラ１号通信衛星	長征３号乙	2008年10月30日	通信、放送、遠隔教育、遠隔医療。
遥感衛星４号（遠隔探査衛星）	長征２号丁	2008年12月１日	科学実験、国土資源調査、農作物の生産量予測、災害対策
遥感衛星５号（遠隔探査衛星）	長征４号乙	2008年12月15日	同上
風雲２号06	長征３号甲	2008年12月23日	気象衛星
北斗２号	長征３号丙	2009年４月15日	航行測位衛星
遥感衛星６号	長征２号丙	2009年４月22日	遠隔探査衛星
インドネシア通信衛星「Palapa-D」	長征３号乙	2009年８月31日	衛星は仏タレス・アレニア・スペース社が製造
実践11号01	長征２号丙	2009年11月12日	宇宙科学と技術試験用
遥感衛星７号	長征２号丁	2009年12月９日	科学試験、国土資源探査、農作物の生産量予測、災害対策
遥感衛星８号、希望１号	長征４号丙	2009年12月15日	遥感衛星８号:宇宙科学実験、国土資源調査、防災等 希望１号：アマチュア無線通信、宇宙撮影、宇宙実験
北斗３号	長征３号丙	2010年１月17日	航行測位衛星（長征シリーズ122回目の打ち上げ）

各種公表資料をもとに作成

②運搬ロケット

中国は1970年4月、大陸間弾道ミサイルの技術を応用した「長征1号」ロケットで、人工衛星「東方紅1号」の打ち上げに成功した。その後、主力の大型液体燃料ロケットを「長征」シリーズとして開発した。

「長征」シリーズは、地球低軌道、静止軌道、太陽同期軌道等への衛星投入の能力と実績を持ち、「長征1号」、「長征2号」、「長征3号」、「長征4号」の4つのシリーズがあるが、このうち「長征1号」シリーズはすでに退役している。

中国では1996年に長征ロケットの打ち上げ失敗が相次いだが、その後、2010年1月17日の「北斗3号」打ち上げまで、各種の役割を持った衛星の打ち上げに成功してきた。ちなみに、「長征3号丙」を用いた「北斗3号」の打ち上げによって、「長征」シリーズによる打ち上げは122回に達した。

なお、中国運搬ロケット技術研究院の梁小虹・副院長は2008年3月2日、現在開発が進められている次世代の運搬ロケット「長征5号」の初打ち上げを2014年に予定していることを明らかにした。

梁副院長によると、「長征5号」開発プロジェクトは2007年に中央政府の認可を取得し、天津市臨海地区に産業拠点が置かれた。市政府は、「長征5号」の開発をハイテク産業の最優先プロジェクトとして位置付けている。

「長征5号」では、これまでの長征シリーズと異なり、液体酸素とケロシン（もしくは液体水素）を推進剤とするメインエンジンとロケットブースターが用いられる。梁副院長によると、2014年に稼働予定の海南島の文昌衛星発射センターで打ち上げが行われる予定になっている。

また、国家航天（宇宙）局は2009年9月4日、宇宙環境観測や対地観測等の科学研究分野において小型ロケットに対するニーズが高まってきている状況を踏まえ、液体燃料を採用する「長征6号」の開発・製造に着手したことを明らかにした。中国航天科技集団公司第8研究院が開発を担当する。初号機は2013年に完成の見通しとなっているが、ロケットの全長や最大直径、運搬能力などの詳細な仕様については明らかにされていない。

第2-8-2-2表　中国の「長征」シリーズ・ロケットの概要

型　式	全　長（m）	最大直径（m）	打ち上げ時重量（t）	運搬能力（t）	備　考
長征2号	31.17	3.35	190	1.8（低軌道）	1975年に中国初の回収式衛星の打ち上げを担当。第1段・第2段：4酸化2窒素・ヒドラジン
長征2号丙	35.15	3.35	192	2.4（低軌道）	「長征2号」改良型。第1段・第2段：4酸化2窒素・ヒドラジン、専用上段：固体
長征2号丙改良	40	3.35	213	2（低軌道）	「長征2号」シリーズは1982年9月の打ち上げ開始以来、100%の成功率を達成。
長征2号丁	38.3	3.35	232	3.1（低軌道）	1992年8月の初号機打ち上げ以来、100%の成功率を達成。
長征2号E	49.68	3.35	461	9.2（低軌道）	打ち上げ時推力600t
長征2号F	59（62）	3.35	480	3.37（静止軌道）、7.8（低軌道）	「神舟」宇宙船打ち上げ用
長征3号（退役）	44.86	1.2段：3.35 3段：2.25	204.88	1.6（静止軌道）	「長征2号」をベースにした3段式ロケット。第1段・第2段：4酸化2窒素・ヒドラジン、第3段：液体酸素・液体水素
長征3号甲	52.52	3.35	240	2.6（静止軌道）	1994年2月8日の初打ち上げ以来、100%の成功率を達成。

型　式	全　長（m）	最大直径（m）	打ち上げ時重量（t）	運搬能力（t）	備　考
長征３号乙	54.84	3.35	426	5.4（静止軌道）	「長征３号甲」と「長征２号Ｅ」がベース。
長征３号丙	54.84	7.85	345	3.8（静止軌道）	「長征３号乙」がベース。
長征４号甲	41.9	3.35	248.9	1.25	主に太陽同期軌道衛星の打ち上げ用。1988年９月の打ち上げ開始以来、100％の成功率を達成。
長征４号乙	45.58	3.35	249	－	主に太陽同期軌道衛星の打ち上げ用。1999年５月の打ち上げ開始以来、100％の成功率を達成。
長征４号丙	45.8	3.35	249	－	３段式ロケット。運搬能力を大幅に向上。

出典：中国航天科技集団公司（http://www.spacechina.com）の情報をもとに作成

第 2-8-2-3 表　「長征５号」の概要

タイプ	エンジン基数	投入軌道	運搬能力（トン）
A	8	低高度地球軌道	18
B	10	〃	25
C	6	〃	10
D（基本型）	10	静止トランスファ軌道	10
E	12	〃	14
F	8	〃	6
モジュール			
直径 5m モジュール		液体酸素・液体水素エンジン２基	
直径 3.5m モジュール		液体酸素・ケロシンエンジン２基	
直径 2.25m モジュール		液体酸素・ケロシンエンジン１基	

出典：中国航天科技集団公司

③宇宙センター

中国でロケットの打ち上げを行っている宇宙センター（射場）は、甘粛省の酒泉、四川省の西昌、山西省の太原の３ヵ所にあり、各センターとも「衛星発射センター」と称されている。

このうち、中国初の大型ロケット射場として1958年に設立された酒泉衛星発射センターは、地形が平坦なことに加えて年間降水量が少なく晴天に恵まれることが多いため、ロケットの打ち上げに適している。同センターではこれまで、中国初の人工衛星や有人宇宙船「神舟」の打ち上げに成功している。

山西省の太原衛星発射センターは1967年に設立され、3ヵ所の宇宙センターの中で最も規模が小さく、極軌道、低軌道への打ち上げが多い。同センターは、三方を山で囲まれ、西は黄河に面している。雨が少なくロケットの打ち上げに適している。静止軌道への衛星打ち上げは行っていない。

西昌衛星発射センターは1970年に設立され、1984年に最初の衛星を静止軌道に打ち上げた。同センターは北緯28度の位置にあり、他の２つのセンター（酒泉：北緯41度、太原：北緯38度）と比べると緯度が低いため、静止軌道への打ち上げに適している。こうしたことから、静止軌道への打ち上げは、西昌センターだけで行われている。

３ヵ所の衛星発射センター以外に、海南島の文昌市に小型ロケット射場がある。同射場は、赤道に近い有利な地理にあるが、現在、小型ロケットの打ち上げしか行われていない。同市では、国務院と中央軍事委員会の承認を得て、中国で４番目となる海南衛星発射センターの建設が2009年９月14日にスター

トした。

同センター完成後は、主に地球静止軌道衛星や大質量の極軌道衛星、大型宇宙ステーション、宇宙深層探査衛星等の打ち上げに利用される。他のセンターに比べて緯度が低いことから、衛星の輸送能力、衛星寿命の向上が期待されている。現在、開発中の「長征5号」の専用射場となる。年間、10～12基のロケットの打ち上げ能力を持つ。総投資額は50億元で、2014年の竣工が予定されている。

酒泉衛星発射センター（甘粛省）

位置	北緯40度36分/東経99度54分
打ち上げ方向	南東57度～70度
主要打ち上げロケット	長征1、2号（CZ-1、2、2C）、小形ロケット

西昌衛星発射センター（四川省）

位置	北緯28度15分/東経102度00分
打上げ方向	東方（57度～70度）
主要打上げロケット	長征2（CZ—2E）、3号、長征改良型

太原衛星発射センター（山西省）

位置	北緯37度30分/東経112度36分
打上げ方向	南方
主要打上げロケット	長征4号（CZ-4）

海南小型ロケット用射場（海南島　文昌市）

位置	北緯19度/東経109度30分
打上げ方向	東方
主要打上げロケット	観測ロケット
人工衛星用ロケット打上げ回数	0

④有人宇宙飛行

中国の有人宇宙飛行プロジェクトは1992年にスタートした。1999年11月20日には有人宇宙飛行のための実験機「神舟1号」が無人で打ち上げられた。また、2001年1月10日には、2回目の無人宇宙船「神舟2号」の打ち上げに成功した。

「神舟2号」は、1号機よりも軽量で技術的な改良が加えられ、将来の有人飛行を見据え、船内には宇宙飛行士3人分のスペースが設けられている。その後、2002年3月25日に「神舟3号」、同12月30日には「神舟4号」が打ち上げられた。

こうした実績を着実に重ね、2003年10月15日には「神舟5号」により、ロシア（旧ソ連）、米国に次いで世界で3番目、中国としては初の有人宇宙飛行に成功した。また、2005年10月に打ち上げられた「神舟6号」では、2人の宇宙飛行士が5日間の宇宙飛行を行い、有人宇宙飛行の基本技術が検証された。

「神舟6号」の打ち上げが行われた酒泉衛星発射センターでは、同機のミッション終了後、人材育成にも重点が置かれ、試験発射や測定コントロール通信、技術確保等の合同訓練が行われた。

そして2008年7月10日、同発射センターに有人宇宙飛行船「神舟7号」が移送され、9月25日、「長征2号F」ロケットによって打ち上げられた。27日には、中国の宇宙飛行士が「神舟7号」のハッチ

を開けて、初めて船外活動を行った。

中国有人飛行船システム総設計師の張柏楠氏は今後の有人宇宙飛行について、国が策定した3段階の発展戦略に基づいて実施されているとしたうえで、第2段階として長期運行・短期有人滞在（作業）の宇宙実験室を打ち上げ、一定規模の応用実験を行う方針を示した。また、第3段階として、宇宙ステーションを建設して大規模な宇宙応用技術の実験を行う予定であることを明らかにした（「宇宙飛行船『神舟』の技術的成果と有人宇宙飛行の展望」、http://crds.jst.go.jp/CRC/monthly-report/200809/toku_zhang.html）。

中国工程院院士で全国政協委員を務める宇宙技術の専門家、戚発軔氏は2010年3月3日、新華社のインタビューに答え、中国の宇宙ステーション「天宮1号」2011年に打ち上げる計画であることを明らかにした。また打ち上げ後、2年内に「神舟8号」、「神舟9号」、「神舟10号」と3回のドッキング実験を行う。このうち、8号は無人、9号と10号は2～3名が乗り込める有人宇宙船である。

中国は1968年、宇宙飛行士の養成と研究を目的とした宇宙飛行医学工程研究院を設立し、本格的に有人宇宙飛行計画に着手した。しかし、大幅な予算削減を受け、計画は一旦凍結された。

その後、1980年代後半に有人宇宙飛行計画が国策として打ち出され基礎研究が行われた。中国政府は92年、「プロジェクト921」というコードネームの有人宇宙飛行計画「神舟」プロジェクトを発表し、宇宙船と打ち上げロケットの開発に加えて、宇宙飛行士の養成を開始した。

⑤宇宙の深層探測

中国は、有人宇宙飛行に加えて、月探査ミッションを計画、推進しており、2006年5月に月探査プロジェクトの概要を明らかにした。予定では、「長征3号甲」ロケットを使用し、最初の探査機を2007年4月に打ち上げることになっていたが、中国初の月探査衛星「嫦娥1号」は、当初の計画より半年遅れて2007年10月24日に打ち上げられ、同11月20日に月の画像を地上に送信した。同機の解像度は2kmと言われている。また、同機に搭載されたマイクロ波探査装置によって月面の土壌の厚さが測定された。「嫦娥1号」の総コストは14億元と推定されている。

国家宇宙（航天）局の羅格・副局長は、有人月面着陸計画を以下の3つのステップで進めていく考えを明らかにしている。

―第1ステップ：「嫦娥1号」による月周回、探査機による月面着陸、探査機の回収

―第2ステップ：宇宙飛行士による月面着陸

―第3ステップ：月面に駐留

月周回探査プログラム衛星システムの指揮をとる中国科学院の葉培建・院士は2008年3月、「嫦娥1号」の月周回が順調に推移していることから、月探査計画の第2ステップである「月面着陸（落月）プロジェクト」がスタートしたことを明らかにした。

また同氏は、同プロジェクトが中央関係部門の検討を終え、すでに研究開発に着手したとしたうえで、関連する詳細実施案を正式に作成する必要があるため、全体プロジェクトは2013年までに完成する見込みであるとの見解を示した。

そうしたなかで国防科学技術工業局は2008年11月12日、「嫦娥1号」を改良した「嫦娥2号」を2011年末に打ち上げると発表した。「嫦娥2号」は5項目の重要技術の試験・検証を行う。

また、2期プロジェクトで打ち上げられる「嫦娥3号」は、月に軟着陸し、月の探査を行う。「嫦娥3号」の打ち上げには「長征3号乙」ロケットが使われることになっている。中国航天科技集団公司が2009年11月17日に明らかにしたところによると、同社と国防科学技術工業局月探査・宇宙開発センター

は同 13 日、「嫦娥 3 号」の試作機の製作をスタートするかどうかについて審議した。

なお、中国国家航天（宇宙）局は、ロシア連邦宇宙局と共同で火星及び火星の衛星である「フォボス」を探査することで合意していたが、ロシアの火星探査機「フォボス・グラント」の打ち上げ延期によって、一緒に打ち上げられることになっていた中国初の火星探査機「蛍光 1 号」の打ち上げも 2011 年に延期されることになった。

(3) 宇宙応用

①衛星による遠隔探査

中国政府は、2006 年 10 月に公表した「2006 年中国宇宙白書」の中で、「第 10 次 5 ヵ年」期（2001 ～ 2005 年）において、衛星による遠隔探査の応用分野と規模を拡大し、鍵を握る多くの応用技術の難関を突破し、基礎施設の強化がはかられたとの認識を示した。

同期間中には、国家遠隔探査センター、国家衛星気象センター、中国資源衛星応用センター、国家衛星海洋応用センター、中国遠隔探査衛星地上ステーションに加えて、国の関係部門と各省や市の衛星遠隔探査応用機関等が設立された。遠隔探査衛星の輻射校正場（radiation correction field）の整備も終了した。

衛星による遠隔探査応用システムの中にはすでに運用を開始しているものもあり、気象や地質調査・鉱物探査、測量・製図、農業、林業、土地、水利、海洋、環境保護、防災、交通、都市計画などの分野で広く利用されている。「西気東輸」（西部地区の天然ガスを東部地区に送る）や「南水北調」（南部地区の水を北部地区に引く）、長江の三峡プロジェクトなどでは、重要な役割を果たしている。

国家衛星海洋応用センターと国家海洋環境予報センターの主任を兼任する蒋興偉氏は、難局にリモートセンシング衛星のデータ受信基地を建設し、中国の海洋衛星応用システムを整備する計画を明らかにした。2009 年 11 月 28 日付「新華網」が伝えた。

中国には現在、北京、三亜、牡丹江、杭州の 4 ヵ所に海洋衛星受信基地があるが、南極に建設予定の衛星受信基地は、国内の受信基地と違い、極軌道を通る衛星の作業効率を最大限に高めることができるため、広い範囲の地球データを迅速、リアルタイムで収集することができる。

②衛星による通信・放送

中国では、衛星による通信･放送技術が急速な進展を見せており、ますます広く利用されるようになっている。中国では 2005 年末現在、国際・国内通信放送局が約 80 ヵ所、全国共有の衛星放送テレビのハブステーションが34 ヵ所あり、国の機関や一部の大企業によって約100の衛星専用通信網が整備された。また、超小型衛星通信システムの数は 5 万に達している。

とくに衛星による通信・放送技術は、農村部に対する影響が大きく、「どの村でもラジオが聞け、テレビが見られる」プロジェクトと「どの村でも電話がかけられる」プロジェクトできわめて重要な役割を果たした。

また、衛星による遠隔教育ブロードバンドと遠隔医療ネットワークはある程度の規模に達した。中国は、国際海事衛星機構の加盟国として、世界をカバーした衛星通信ネットワークを構築しており、2006 年の白書でも「国際移動衛星通信応用分野の先進国の仲間入りを果たした」と指摘している。

③衛星による航行測位

中国では、衛星航行誘導応用産業化等の重大プロジェクトの実施によって、内外の航行測位衛星を利

用した航行誘導と測位技術の開発・応用・サービスの面で大きな進展が見られた。衛星による航行測位の応用範囲と業種も着実に拡大しており、市場規模は2年ごとにほぼ倍増している。

これまでに、交通運輸や基礎測量・製図、プロジェクト探査・測量、資源調査、地震のモニタリング、気象観測、海洋探査・観測などの分野で広く利用されている。

(4)　宇宙科学

①宇宙探測

「2006年中国宇宙白書」は、「第10次5ヵ年」期間中（2001～2005年）に、宇宙科学分野の実験と研究で重要な成果が得られたことを明らかにしている。

具体的には、太陽・地球間の宇宙探測に関して、欧州宇宙機関（ESA）と協力して「地球空間双星探測計画」を実施し、ESAの4機の衛星と合わせて、世界でも初めて地球空間の6ヵ所で同時探索を行い重要なデータを取得した。また、月と太陽系の探索に関する予備的な研究も行われた。

②微小重力科学実験と宇宙天文観測

微小重力科学実験と宇宙天文観測に関しては、宇宙船「神舟」号を利用して、宇宙生命科学や宇宙材料科学、微小重力科学等の分野で多数の実験・研究が実施された。このほか、宇宙空間における農作物の誘発育種研究や高エネルギー宇宙天文観測が行われ、重要な成果が得られた。

これまでに、回収型科学技術実験衛星を用いて、細胞培養実験、過冷沸騰試験、気泡熱毛細管転移実験、空間接触角測量実験等が行われている。中国は国際協力を積極的に進めており、ロシアとの間では、国際宇宙ステーション内のロシア実験船での微重力流体物理の実験などが実施されている。

③宇宙環境研究

宇宙環境予報と宇宙環境効果分析、宇宙デブリ衝突アラームシステム、宇宙環境効果実験評価等の基幹技術の研究が進展している。これらの研究は「神舟」有人宇宙飛行船シリーズ等を用いて実施されている。なお宇宙環境保障試験システムには宇宙環境モニタリング、データ管理、宇宙環境予報、宇宙環境効果分析、宇宙環境ユーザーサービス等の技術が含まれている。

宇宙デブリの観測についてはデブリの減少と予報の面で重要な進展が見られた。同白書は、まだ初期的段階に過ぎないものの、宇宙環境を予報する試験的な能力が得られたと評価している。

2　宇宙開発分野の動向

(1)「第11次5ヵ年」宇宙空間科学発展規画

国防科学技術工業委員会（当時）は2007年3月、「『第11次5ヵ年』宇宙空間科学発展規画」（「〝十一五〟空間科学発展規画」）を公表し、同期間中における6項目の発展目標を提示した。

—「国家中長期科学技術発展規画」に盛り込まれた有人宇宙飛行と月探査プロジェクトを実施する

—硬X線望遠鏡（HXMT）を自主的に研究・製作し、空間天文衛星の口火を切り、ブラックホールの物理研究などの分野でブレークスルーを達成する

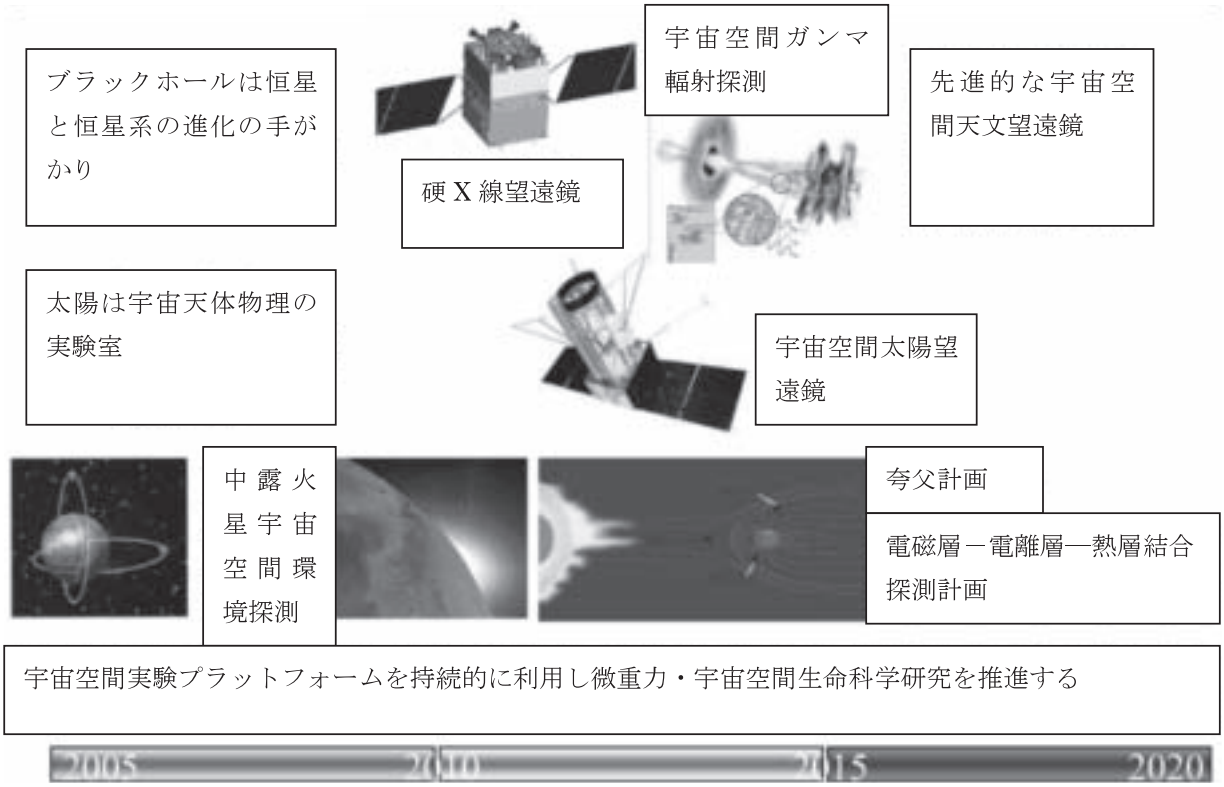
—回収型宇宙空間科学実験衛星「実践10号」を打ち上げ、微重力科学と宇宙空間生命科学の実験研究を行う

—宇宙空間科学の国際協力の利点を十分に活かし、中露火星宇宙空間環境探測計画、世界宇宙空間紫外天文台（WSO/UV）計画、中仏太陽フレア探測小型衛星（SMESE）計画に参加する

―宇宙空間太陽望遠鏡（SST）の鍵を握る技術研究をさらに進め、太陽探査プロジェクトである「夸父」計画のバックグラウンドとなる先行研究を実施するとともに、科学的な目標を練り上げ、重要技術のブレークスルーを達成する
―宇宙空間科学に関連する分野において鍵を握る技術及び科学研究を行う

宇宙空間科学発展規画は、以下の具体的な政策措置をあげている。
―宇宙空間科学規画を策定し、プロジェクトの指針を公布する。また管理を統一的に計画し、宇宙空間科学の発展を全体としてまとめる
―科学的に理に適ったプロジェクトを選別するメカニズムを公開、公平、公正かつ透明性をもって構築する
―計画及び指針に基づき、多様なルート、多部門の資金調達を奨励し、宇宙空間科学プロジェクトを共同でサポート、育成する

第 2-8-1-9 図　2020 年までの中国の宇宙空間科学発展路線：新世紀の宇宙探索



出典：「〝十一五〟空間科学発展規画」（国防科学技術工業委員会、2007 年 1 月＝公表は同 3 月）

(2)「宇宙（航天）発展『第 11 次 5 ヵ年』規画」

2007 年 5 月 10 日に国務院が原則承認した「宇宙（航天）発展『第 11 次 5 ヵ年』規画」（「航天発展〝十一五〟規画」）が同 10 月 18 日に国防科学技術工業委員会（当時）から正式に公表された。

同規画では、主要任務として以下の 9 項目をあげている。
―製品供給保障能力を強化し、科学研究生産任務を全面的に完成する
―重大科学技術プロジェクトに着手し、科学技術にまたがった発展を促進する

―自主的な革新能力を高め、重要技術のブレークスルーを達成する
―宇宙空間技術の発展を加速し、業務サービス能力を向上する
―宇宙空間の応用を積極的に拡張し、宇宙産業の発展能力を向上する
―宇宙空間科学研究を持続的に推進し、人類の認知領域を拡大する
―業界管理を強化し、宇宙の発展にとって有利な良好な環境を作り上げる
―人材育成・興業戦略を実施し、先進的な宇宙文化の建設を強化する
―国際交流・協力を強化し、対外開放を拡大する

〔主要参考文献〕

1.「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2007 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）
2.「2007 中国高技術産業統計年鑑」（国家統計局・国家発展改革委員会・科学技術部編、中国統計出版社）
3.「国家中長期科学和技術発展規画綱要（2006-2020 年）」（中華人民共和国国務院、2006 年 2 月）
4.「2006 年中国的航天（宇宙白書）」（中華人民共和国国務院新聞弁公室、2006 年 10 月）
5.「〝十一五〟空間科学発展規画」（国防科学技術工業委員会、2007 年 1 月＝同 3 月公表）
6.「2006-2007　空間（太空）科学　学科発展報告」（中国科学技術協会主編・中国空間科学学会編著、中国科学技術出版社、2007 年 3 月）
7.「高技術産業発展〝十一五〟規画」（国家発展改革委員会、2007 年 7 月）
8.「航天発展〝十一五〟規画」（国防科学技術工業委員会、2007 年 10 月）

〔主要関連ウェブサイト〕

1. 国家宇宙（航天）局：http://www.cnsa.gov.cn
2. 中国宇航学会：http://www.csaspace.org.cn
3. 中国空間技術研究院：http://www.cast.cn
4. 中国科学技術部：http://www.most.gov.cn
5. 中国航天科技集団公司：http://www.spacechina.com
6. 中国航天科工集団公司：http://www.casic.com.cn
7. 中国運搬ロケット技術研究所：http://www.calt.com
8. 中国長城工業総公司：http://www.cgwic.com.cn/chinese/index.html
9. 中国科学院高技術研究発展局：http://www.bht.cas.cn/unitweb/3/311511/index.asp
10. 中国基礎科学研究網：http://www.br.gov.cn

第9章 フロンティアサイエンス分野（数学、基礎物理・高エネルギー物理、天文学、海洋）

第1節　フロンティアサイエンス分野の概要

1　関連政策

(1)　各政策の分野別取り組みについて

①中長期科学技術発展規画（2006 ～ 2020 年）

科学技術政策の長期的な方向性を示した「国家中長期科学技術発展規画綱要（2006 ～ 2020 年）」（「国家中長期科学和技術発展規劃綱要（2006-2020 年）」）では、「フロンティア（前沿）技術」について、ハイテク分野において先見性、先導性、探索性を有する重要な技術を指し、次世代のハイテク及び新興産業の発展の重要な基礎となり、国のハイテク・イノベーション能力を総合的に体現するものである、と定義している。

同綱要では、数学、物理学、化学、天文学、地球科学等の基礎学科の全般的な発展をはかるとの方針が示されている。このうち数学については、離散・ランダム・量子及び非線形等の問題における数学的理論・方法論等を含めた、基礎数学の重要な課題や数学と他の学科との相互浸透ならびに科学研究や応用から出てきた新たな課題を研究テーマとしてあげている。

このほか、凝縮系の物質及び新効果に関して、強相関系とソフト凝縮系、量子力学的なソフト凝縮系と新規効果、ボース＝アインシュタイン凝縮、超伝導メカニズム、極端条件下での凝縮系の構造変化、多体系励起プロセス等を課題としてあげている。

また、物質の深次元構造及び宇宙次元の物理的法則に関しては、高エネルギー・高密度・超高圧・超強磁場等、極端状態下における物質構造と物理法則、統一理論、素粒子物理学の先端的課題、宇宙の起源と変化、ブラックホール及び各天体の形成と変化、地球環境や災害に対する太陽活動の影響といった研究課題が示されている。

地球科学関係では、地球システムの各圏（大気圏、水圏、生物圏、地殻、マントル、地核）間の相互作用、深部ボーリング、地球システムにおける物理的・化学的・生物的プロセス及び資源・環境・災害への影響、鉱物形成理論、地球観察・探測システム、シミュレーション・システム等の研究課題があげられている。

国の重大な戦略ニーズに対応した基礎研究に関しては、基礎科学と技術科学の融合を促進し、未来のハイテクの発展をもたらすとの方針を示したうえで、持続可能な海洋資源の利用と海洋生態系保護等について研究を行う考えを明らかにしている。

さらに、量子の応用に基づいた新しい情報手段を先進国が競って研究することになるとの見通しから、量子制御研究を「重大科学研究計画」に盛り込んだ。重点的な研究課題として、量子通信のキャリアや制御原理及びその方法、量子計算、新しい量子の制御方法等の研究課題をあげている。

②「第 11 次 5 ヵ年」科学技術発展規画

中国政府は、「第 11 次 5 ヵ年」期（2006 ～ 2010 年）を「国家中長期科学技術発展規画綱要」を確実に実行に移すための重要な時期であると同時に、科学技術発展の戦略的な時期と位置付けている。

2006 年 3 月に全国人民代表大会（全人代）で承認された中国の全体計画である「中華人民共和国国民経済・社会発展『第 11 次 5 ヵ年』規画綱要」では、基礎研究、フロンティア技術研究を強化する方

針が明らかにされるとともに、基礎研究とフロンティア技術研究の発展の方向が示された。

こうした規画を踏まえ、科学技術部は2006年10月27日、「国家『第11次5ヵ年』科学技術発展規画」（「国家〝十一五〟科学技術発展規劃」）を公布し、数学や物理、化学、天文学、地球科学、生物化学などの基礎学科をベースとして新興の複合学科を育成・支援するとともに全面的に調和・発展させるとの方針を示したうえで、以下のような課題について選択的に研究していく考えを打ち出した。

―凝縮物質とその新しい効果
―物質の深次元メカニズムと宇宙スケールの物理法則
―純粋数学及び関連領域での応用
―地球システムの過程と資源・環境・災害への影響
―新しい物質を創造・転化させる化学プロセス

また、同規画では、科学技術の基礎的事業、科学技術のインフラとプラットフォームの建設を強化する意向も明らかにした。この中には、大型天体望遠鏡や海洋科学総合調査船、大陸メカニズム環境モニタリングネットワーク、地下資源・地震予知向け極低周波電磁気探測ネットワーク等が含まれる。

(2)　重点分野推進政策

①数学

科学技術部は、2006年10月30日に公布した「国家『第11次5ヵ年』基礎研究発展規画」（「国家〝十一五〟基礎研究発展規劃」）の中で、「第11次5ヵ年」期間中（2006～2010年）に、基礎数学と応用数学の研究を全面的に発展させ、数学とライフサイエンス、地学、情報、システム科学、材料、エネルギー、環境、エンジニアリング、経済、金融などの分野との融合研究を強化する方針を示した。

具体的には、「純粋数学及びその学際的分野における応用」に関して、以下の主要研究テーマを掲げている。

―代数的構造、幾何構造、トポロジー構造などの構造問題
―ラングランズ・プログラム、経路積分、相変態数学理論を含む純粋数学の重大問題の研究
―数学と物理学、ライフサイエンス、情報科学、エンジニアリング科学、経済・金融などの学科と相互融合により生じた重要な数学問題の研究。例えば、離散問題、ランダム問題、量子問題、計算法問題及び多数の非線形現象における数学理論と方法など

②基礎物理・高エネルギー物理

「国家『第11次5ヵ年』基礎研究発展規画」では、素粒子物理や原子核物理、凝集態物理（量子電磁力学、超伝導、半導体、表面、軟物質、極端条件下の物理、低温物理、液晶物理など）、ナノ科学、量子情報学、原子／分子物理、プラズマ物理、理論物理、計算物理などの各学科がバランスの取れた発展をすることを重視している。

また、物理学と他の学科との融合、結合を強め、新興学科の発展を促進するとともに、物理学の基本法則や概念、技術の他の学科における応用を強化し、生命現象と生命活動における物理問題、ナノあるいは低次元系物理の研究を重視する考えも明らかにされている。

さらに、力学研究の方向も示しており、破断力学やミクロ力学、損傷力学、従来の均質連続体を改良した力学、材料の強度理論と新しい実験手段、必要な機能に応じて材料を設計・計算する力学、複雑な流動理論――の研究を促進し、各種設計の最適化問題を研究するとしている。

情報科学やライフサイエンス、航空宇宙、自然災害などの分野における力学の応用も重視しており、力学の理論的枠組みを健全化し、新しい試験・数値シミュレーション技術を発展させ、力学と他の学科との融合研究を推進していく方針も示した。

先端的な課題として位置付けられている「凝縮系物質と新効果」では、以下の研究テーマが掲げられている。

―新しい量子特性を持つ凝縮系物質と新反応

―ボース＝アインシュタイン凝縮、超伝導・超流体メカニズム

―極端条件下の凝縮系物質の構造相変態、電子構造

量子物理はミクロの世界を理解する基本であるため、中国の科学界も量子研究を非常に重視している。「国家『第 11 次５ヵ年』基礎研究発展規画」では、量子制御の主要研究内容を以下のように明らかにしている。

―低次元量子制限空間体系の量子理論

―量子情報理論、量子コンピュータの中に拡張できる多量子ビットシステム、長距離量子通信と量子安全システムなど

―情報加工における量子現象、コヒーレント電子輸送

③天文学

「国家『第 11 次５ヵ年』基礎研究発展規画」では、天文学の研究方向が示されている。具体的には、比較惑星学、月科学、宇宙プラットフォームの研究を強化するとともに、地上望遠鏡と宇宙望遠鏡の建設を加速することが盛り込まれている。

また、国際天文シミュレーション・プロジェクトに積極的に参加する意向が明らかにされた。公開された天文データを十分に利用し、天文とエンジニアリングの両面から国際天文プロジェクトに参加し、太陽・地球空間物理及び天体動力学などを含む国家の戦略的ニーズに沿った研究を重視する方針も打ち出された。

④物理学と天文学の融合研究

「国家『第 11 次５ヵ年』基礎研究発展規画」では、「物質深層構造と宇宙大規模物理法則」がフロンティア科学の重大問題と位置付けられており、同期間において以下の研究テーマがあげられている。

―素粒子物理学のフロンティア基本問題、

―暗黒物質と暗黒エネルギーの解明

―ミクロと宇宙スケール及び高エネルギー・高密度・超高圧・超強磁場などの極端状態における物質構造と物理法則

―全ての物理法則を統一した理論の探索

―宇宙の起源と変遷

―太陽、恒星・惑星系、ブラックホールと各種コンパクト天体などの各種天体と構造の形成と変遷など

また「第 11 次５ヵ年」期間中に、大型の粒子・輻射探測器システム、多周波数帯大型望遠鏡、高機能計算・データ分析能力の構築を加速する一方で、国際協力も強化し、理論や計算、実験、観測などの分野において、物理と天文などの関連学科の融合研究を優先的に展開していく方針も示された。

⑤海洋

海洋技術に関しては、「国家中長期科学技術発展規画綱要」の中で、浅海底における石油・天然ガスの探査技術に加えて、賦存量が豊富な海底油田における実収率を向上させる総合技術を重点的に研究し、海洋生物資源保護及び高効率利用技術を開発するという目標が掲げられた。

また、天然ガス・ハイドレートの調査開発技術、海洋金属鉱物資源海底採集輸送技術、原位置高効率抽出技術及び大型海洋エンジニアリング技術を研究開発の重点とすることが明らかにされた。海洋関係のフロンティア技術には以下のようなものが含まれる。

a）海洋環境立体監視測量技術

海洋環境立体監視測量技術は、大気中や沿岸、水面、水中における各種海洋環境要素を監視、測定する技術である。海洋リモートセンシング技術、音声計測技術、浮標技術、長距離海洋レーダ技術等を重点的に研究し、海洋情報処理と応用技術の発展をはかる。

b）海底多パラメータ迅速計測技術

海底多パラメータ迅速計測技術は、地球物理や地球化学、生物科学などの特徴に関する多くのパラメータの同期計測を行い、リアルタイムで情報を転送する技術である。異常環境下のセンサー技術、センサー自動制御技術、海底情報伝送技術などを重点的に研究する。

c）天然ガス・ハイドレートの開発技術

天然ガス・ハイドレートは深海底と地下の炭化水素である。天然ガス・ハイドレートの調査理論と開発技術、天然ガス・ハイドレートの地球物理と地球化学的探査と評価技術を重点的に研究し、天然ガス・ハイドレートの掘削技術と安全採掘技術の飛躍的な進歩の達成をめざす。

d）深海底作業技術

深海底作業技術は、深海底工事作業及び鉱物資源の採掘をサポートする水中技術である。大深度海底運搬技術、生命維持システム技術、高エネルギー動力装置技術、Hi-Fi サンプリングと長距離情報伝送技術、深海底作業設備製造技術、深海底ステーション技術を重点的に研究する。

また、「国家科学技術支援計画『第 11 次 5 ヵ年』発展綱要」では、同期間中の重点プロジェクトが定められている。具体的には、以下の 3 つの課題が含まれている。

―重大海洋災害警報及び応急技術に関する研究

―海洋石油ガスを開発・建設するための大型工事船の研究・製造に関する技術

―海洋エネルギーを開発・利用する核心技術の研究とモデル

さらに、「国家ハイテク研究開発発展計画」（「863 計画」）では、「近海、浅海の技術開発を深化し、深海、遠海の技術開発を開拓する」との方針に従い、「第 11 次 5 ヵ年」期間中の海洋技術分野の戦略的目標が以下のように定められている。

a）近海資源の利用水準の向上及び深海の戦略的資源の備蓄を重点とし、近海の油田、深海油ガス田、天然ガス・ハイドレート、海洋海底固体資源の調査・開発の中核技術及び大型設備を開発する。

b）海洋環境監視測定技術、とくに深海・遠海の監視・測定技術を発展、健全化し、200 海里経済水域及び西太平洋海洋環境立体総合監視・測定及び監視制御の技術能力を構築する。

c）深海生物資源の探測・調査、開発・利用技術の研究を行い、海洋イノベーション薬品及び海洋生物製品などの高付加価値製品を研究、製造する。

d）複数の海洋ハイテク研究・開発基地を建設し、海洋フロンティア技術を発展させる。

e）中国の海洋技術を、近海・浅海から深海・遠海へと拡大する。

国家発展改革委員会と国家海洋局は2008年2月、「国家海洋事業発展規画綱要」（「国家海洋事業発展規劃綱要」）を公布した。同綱要では、2010年～2020年までの海洋事業発展の計画目標を掲げている。具体的には、海洋技術の国際競争力の強化に加えて、科学的海洋管理、海洋経済、防災・減災及び国家安全に対する支援能力強化をはかるとしたうえで、科学技術による経済的貢献率を50%に、また水不足に悩む沿海部での海水利用による貢献率を16～24%にするとした。

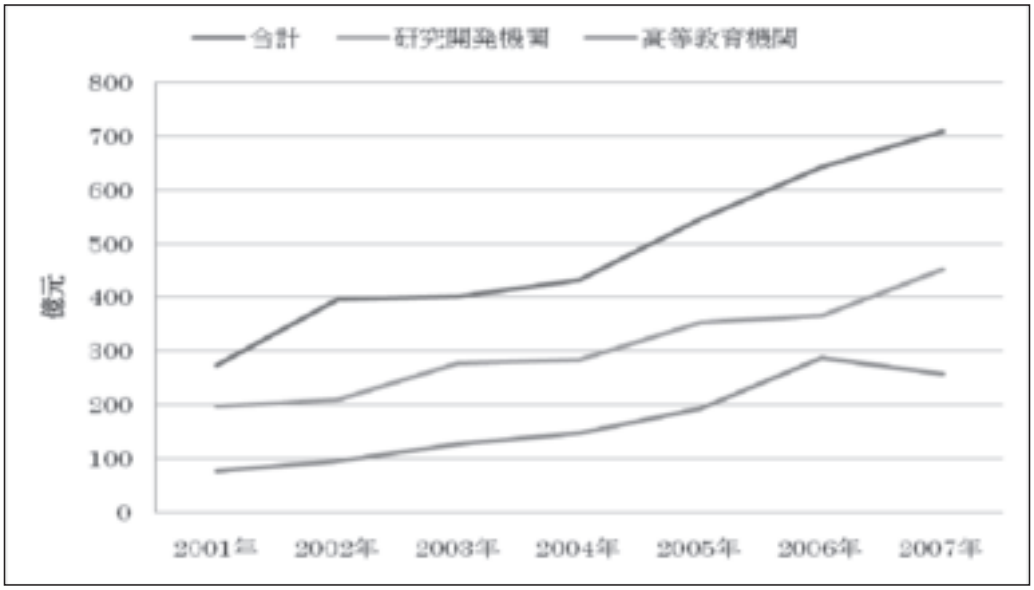
2　研究予算

(1)　全分野

「中国科技統計年鑑」によると、同年鑑が集計している全58分野の研究開発内部支出は近年、着実に増加している。

機関別に見ると、一時は2分の1以下であった高等教育機関の研究支出が顕著な増加を示しており、研究開発機関との差が縮小してきている。

第2-9-1-1図　機関別に見た研究開発内部支出※の推移（58分野）



※：労務費、科学研究業務費、管理費、基本建設投資ではない有形固定資産調達や科学研究基礎建設支出及びその他科学技術活動に利用する支出を含む。生産的な活動支出や返済支出等は含まない。（以下同じ）

出典：「中国科技統計年鑑」（2002～2008各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-9-1-1 図付表　機関別に見た 58 分野の研究開発内部支出※とテーマ件数の推移

（万元）

	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
合　　計	2730481 （175776）	3950986 （205392）	4029950 （237009）	4312323 （274755）	5469448 （319399）	6433911 （407556）	7099779 （424878）
研究開発機関 （全分野）	1971759 （33784）	2093247 （35749）	2767834 （36889）	2834996 （37292）	3534911 （39072）	3653731 （42262）	4517424 （49453）
高等教育機関 （全分野）	758722 （141992）	957739 （169643）	1262116 （200120）	1477327 （237463）	1934537 （280327）	2870180 （365294）	2582355 （375425）

注：（　）内は研究開発テーマ件数
※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(2)　数学

「中国科技統計年鑑」によると、数学分野での研究支出は近年、研究開発機関、高等教育機関とも上昇傾向にある。2007 年は、研究開発機関 4748 万元、高等教育機関 2 億 3043 万元となり、いずれも 2001 年以降で最高を記録した。

数学分野での研究支出とテーマ件数を見ると、高等教育機関が研究開発機関をいずれも大きく上回っており、数学研究は高等教育機関が中心になっている現状が改めて確認された。

第 2-9-1-2 図　機関別に見た数学分野の研究開発内部支出の推移



出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-9-1-2 図付表　機関別に見た数学分野の研究開発内部支出とテーマ件数の推移

（万元）

	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
合　　計	7626 （3048）	11730 （3499）	11227 （3699）	16138 （4396）	14541 （4961）	23109 （5975）	27791 （6657）
研究開発機関	2532 （216）	3491 （208）	1740 （218）	1846 （163）	1877 （178）	4712 （204）	4748 （264）
高等教育機関	5094 （2832）	8239 （3291）	9487 （3481）	14392 （4233）	12664 （4783）	18397 （5771）	23043 （6393）

注：（　）内は研究開発テーマ件数

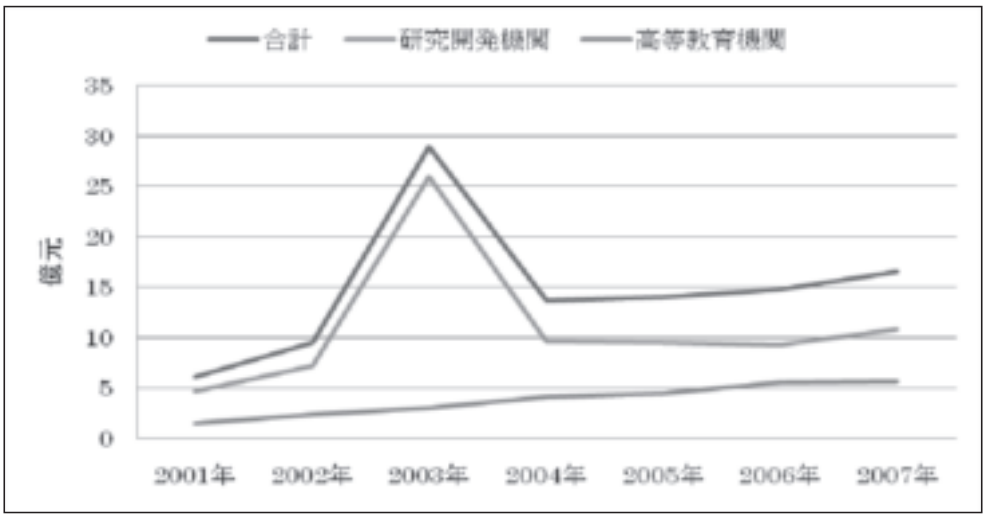
出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(3) 物理学

研究開発機関の物理学分野での研究支出は、2003年を例外とすると、2004年以降はわずかながら減少傾向を見せていたが、2007年は10億元を超え、2001年以降では2003年の約26億元に次ぐ水準まで戻した。テーマ件数は、2001年以降では最多の1928件に達した。

一方、高等教育機関の物理学分野での研究支出は、絶対額ではまだ研究開発機関に及ばないものの、テーマ件数の伸びに合わせるように着実に増加している。2007年は5億6397万元となり、前年（5億5078万元）からわずかながら増加した。

第2-9-1-3図　機関別に見た物理学分野の研究開発内部支出の推移



出典：「中国科技統計年鑑」（2002～2008各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第2-9-1-3図付表　機関別に見た物理学分野の研究開発内部支出とテーマ件数の推移

（万元）

	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
合　計	60699 （4683）	95252 （5271）	289065 （5581）	136850 （6521）	140357 （7092）	147814 （8393）	165026 （8846）
研究開発機関	46340 （1238）	71512 （1285）	259201 （1343）	95673 （1388）	95365 （1400）	92736 （1480）	108629 （1928）
高等教育機関	14359 （3445）	23740 （3986）	29864 （4238）	41177 （5133）	44992 （5692）	55078 （6913）	56397 （6918）

注：（　）内は研究開発テーマ件数

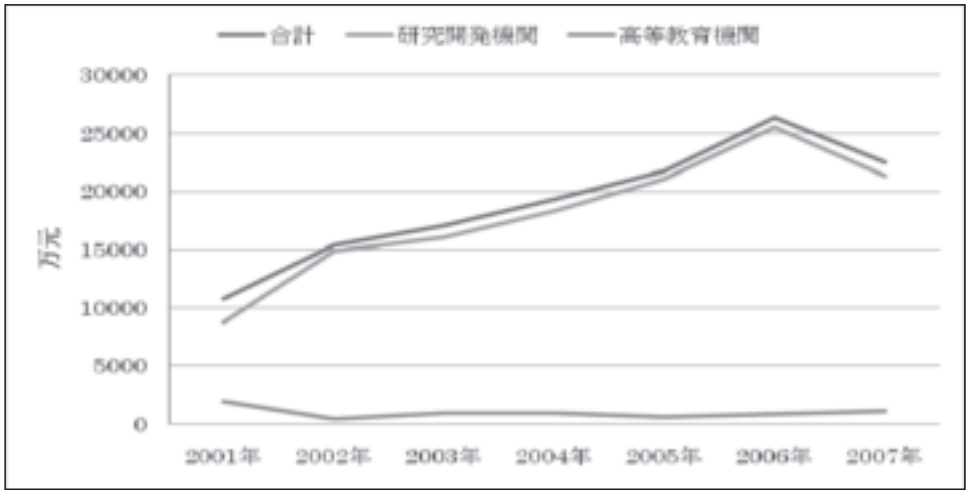
出典：「中国科技統計年鑑」（2002～2008各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(4) 天文学

第2-9-1-4図・付表に示すように、中国の天文学研究は研究開発機関が中心となって行われている。研究開発機関の天文学分野での研究開発支出は、2001年以降、着実に増加してきていたが、2007年は前年に比べて16.4%減少した。テーマ件数も2001年以降で最高を記録した前年の517件から427件に減少した。

高等教育機関の天文学分野での研究開発テーマ件数は、毎年100件前後で推移しており、内部支出も研究開発機関に比べると極めて低い水準にある。過去7年間の実績を見ても、2001年に記録した1983万元が最高となっている。

第 2-9-1-4 図　機関別に見た天文学分野の研究開発内部支出の推移



出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-9-1-4 図付表　機関別に見た天文学分野の研究開発内部支出とテーマ件数の推移

（万元）

	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
合　　計	10763 （462）	15367 （401）	17047 （421）	19364 （444）	21757 （474）	26405 （627）	22483 （540）
研究開発機関	8780 （363）	14894 （317）	16104 （329）	18354 （332）	21076 （375）	25535 （517）	21352 （427）
高等教育機関	1983 （99）	473 （84）	943 （92）	1010 （112）	681 （99）	870 （110）	1131 （113）

注：（　）内は研究開発テーマ件数

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

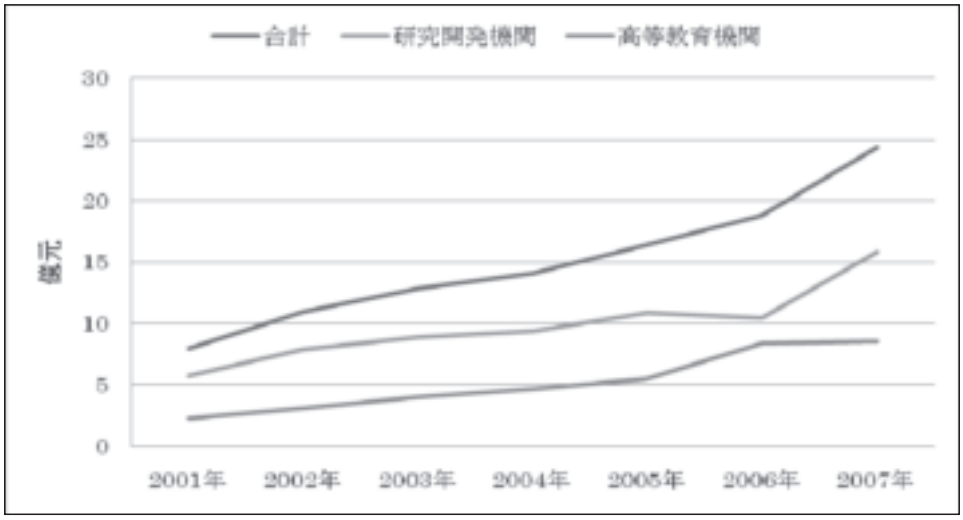
(5)　地球科学

「国家『第 11 次 5 ヵ年』基礎研究発展規画」によると、「地球科学」には、地質学や地理学、地球物理学、地球科学、測量・製図科学、大気科学、水文科学、宇宙科学のほか、海洋科学、生態学、エンジニアリング技術科学の中で地学に関連する部分が含まれる。

これまで、地球科学分野での研究開発内部支出は、研究開発機関の支出額が高等教育機関の支出額を上回ってきていたが、高等教育機関の地球科学分野での内部支出は増加する傾向にあり、両者の差が縮まってきている。

そうしたなかで、2007 年には研究開発機関の研究開発内部支出が 15 億 8000 万元となり、対前年比で 51.5％という高い伸びを示した。テーマ件数も、前年の 4467 件から 5170 件に大幅に増加した。

第 2-9-1-5 図　機関別に見た地球科学分野の研究開発内部支出の推移



出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-9-1-5 図付表　機関別に見た地球科学分野の研究開発内部支出とテーマ件数の推移

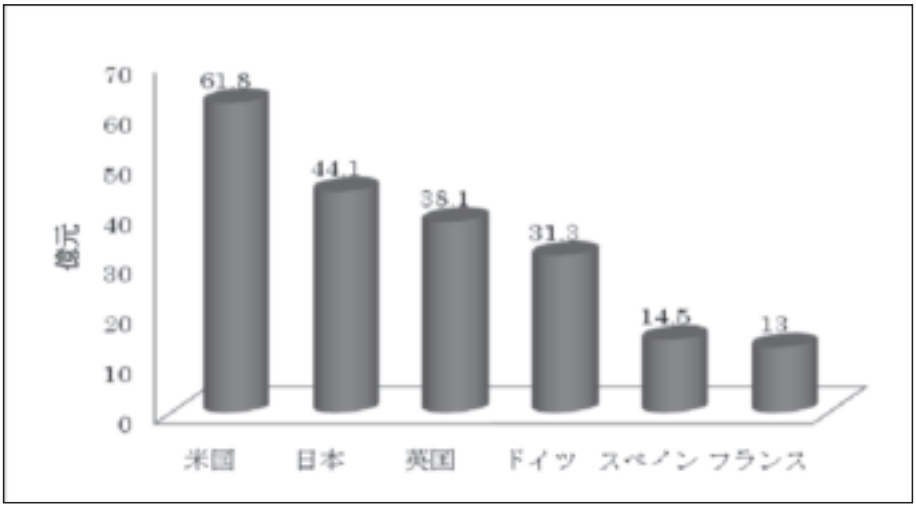
（万元）

	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
合　　計	79926 （6863）	109465 （7286）	128513 （8016）	140829 （8974）	163773 （9950）	188453 （12126）	243600 （12363）
研究開発機関	57157 （3500）	78697 （3500）	88923 （3756）	94055 （3977）	108924 （4213）	104383 （4467）	158149 （5170）
高等教育機関	22769 （3363）	30768 （3786）	39590 （4258）	46774 （4997）	54849 （5737）	84070 （7659）	85451 （7193）

注：（　）内は研究開発テーマ件数

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-9-1-6 図　主要国の「地球の探査・開発」の研究開発政府予算（2007 年）



注 1：日本、米国は中央政府分のみ。米国、フランス、ドイツ、英国は暫定値。日本、英国は 2006 年。
注 2：2007 年当時の為替レート、1 ユーロ＝約 10 元として人民元に換算

出典：「Science, Technology and Innovation in Europe 2009 Edition」（EUROSTAT）をもとに作成

(6) 海洋

「中国科技統計年鑑」では「海洋」という分類がないため、1999 年以降の海洋分野の「国家重点基礎研究発展計画」(「973 計画」) に投入された経費と、国家自然科学基金委員会が支援した海洋関係のプロジェクトの経費を紹介する。

第 2-9-1-1 表に示すように、「973 計画」がスタートして以来、海洋関係では全部で 22 件のプロジェクトが実施された。これらの経費を合計すると、不明の 2 件を除いて 5 億 3278 万元に達する。

一方、国家自然科学基金委員会は独自に重大プロジェクトを設置して以来、海洋科学分野では全部で 5 件の重大プロジェクトを設立した。これらのプロジェクトは**第 2-9-1-2 表**に示すように、有害な赤潮や海洋生態システム、大気物理、大洋の還流等に関係したものであり、重要な成果が得られている。

また国家自然科学基金委員会は、若い科学技術人材の養成を強化することを目的として、傑出青年基金を設立しており、海洋科学分野でも**第 2-9-1-3 表**に示すようなプロジェクトを支援してきている。

さらに同委員会は、イノベーション能力を持ったリーダーとなる人材や中核集団を養成することを目的として、海洋科学関係でも**第 2-9-1-4 表**に示すようなプロジェクトに支援を行ってきている。

第 2-9-1-1 表　海洋分野での「973 計画」一覧

設立年	プロジェクト	委託機関	分野	主席研究者	経費（万元）
1999 年	海水重要養殖生物病害発生・抗病の基礎研究	中国科学海洋研究所	農業	相建海	2800
1999 年	東シナ海、黄海の生態システム動力学・生物資源持続可能利用	中国水産科学研究院黄海水産研究所	資源環境	唐啓升	3400
1999 年	中国近海の還流形成・変異メカニズム、数値予測方法及び海岸帯資源環境影響研究	国家海洋局第一海洋研究所	資源環境	袁業立	4827
2000 年	中国周辺海域形成進化及び重大資源の核心問題	中国科学院海洋研究所、国家海洋局第二海洋研究所	資源環境	高　抒 李家彪	2800
2000 年	地球圏層相互作用における深海プロセスと深海記録	同済大学	科学フロンティア	汪品先	2000
2001 年	中国近海の有害赤潮発生の生態学、海洋学的メカニズム及び予測・防止	中国科学院海洋研究所、国家海洋局第一海洋研究所	資源環境	周名江 朱明遠	2800
2002 年	中国に代表的な河口－近海陸海相互作用及びその環境反応	中国海洋大学、華東師範大学	資源環境	翟世奎 丁平興	2800
2003 年	糖生物学と糖化学	中国海洋大学	科学フロンティア	耿美玉	1000
2005 年	中国海成層炭酸塩岩層系のオイルガス濃縮メカニズム・分布予測	中国石油化工股份有限公司石油勘探開発研究院	資源環境	金之鈞	不明
2005 年	中国東部の大陸棚周辺海域の海洋物理環境変異及び環境反応	中国海洋大学	資源環境	吴德星	2900
2005 年	中国近海における生態システムの食物産出の重大プロセス及び持続可能な発展メカニズム	中国水産科学研究院黄海水産研究所	資源環境	唐啓升	3000
2006 年	重要海水養殖動物の病害発生・免疫予防の基礎研究	中国科学院海洋研究所	農業	相建海	2800
2007 年	海流合流海域の海流・空気相互作用及びその中国の短期的な気候に及ぼす影響	中国科学院大気物理研究所	資源環境	吴国雄	3800

設立年	プロジェクト	委託機関	分野	主席研究者	経費（万元）
2007 年	北京・天津・渤海地域の複合汚染プロセス、生態毒理反応及び抑制・修復原理	中国科学院生態環境センター	資源環境	曲久輝	不明
2007 年	南シナ海大陸棚動力学及びオイルガス資源ポテンシャル	国家海洋局第二海洋研究所	資源環境	李家彪	3000
2007 年	北太平洋亜熱帯還流変異及びその中国近海の動力環境に及ぼす影響	中国海洋大学	資源環境	吴立新	2900
2007 年	大洋による炭素循環・気候変化の熱帯駆動	同済大学	総合学際	翦知湣	2600
2007 年	高度海洋監視システム（ARGO）計画の上層海洋構成、変異、予測研究	国家海洋局第二海洋研究所	科学フロンティア	陸大可	3000
2008 年	南シナ海深水盆地のオイルガス資源形成・分布基礎研究	中国科学院地質・地球物理研究所	資源環境	朱偉林	1881（前期 2 年）
2008 年	南シナ海天然ガス・ハイドレート濃縮法則・採掘基礎研究	中国地質調査局	エネルギー	楊勝雄	1710（前期 2 年）
2008 年	中国近海の炭素収支、調整メカニズム及び生態反応研究	厦門大学	資源環境	戴民漢	1868（前期 2 年）
2008 年	地球温暖化における東アジアのエネルギー・水分循環異変及びその中国の異常気候に及ぼす影響	中国科学院大気物理研究所	資源環境	王会軍	1392（前期 2 年）

出典：「中国至 2050 年　海洋科技発展路線図」（中国科学院海洋領域戦略研究組、2009 年 8 月）

第 2-9-1-2 表　国家自然科学基金委員会が支援した海洋分野での重大プロジェクト

プロジェクト名	主管機関	経費（万元）	実施期間	プロジェクト責任者	状況
中国の沿海部で代表的な増養殖区における赤潮発生の動力学及び防止メカニズム研究	暨南大学 中国科学院海洋研究所	500	19971 月 ～ 2002 年 12 月	斉雨藻 鄒景忠	終了
渤海生態システム動力学・生物資源持続利用	国家海洋局第二海洋研究所、中国水産科学院黄海水産研究所	500	1997 年 1 月 ～ 2000 年 12 月	蘇紀蘭 唐啓升	終了
東南アジア古モンスーンの海洋記録	同済大学	440	1998 年 1 月 ～ 2002 年 12 月	汪品先	終了
上層海洋－低層大気生物の地球化学・物理プロセスの結合研究	中国海洋大学 中国科学院大気物理研究所	800	2004 年 6 月 ～ 2008 年 5 月	馮士筰 石広玉	終了
太平洋低緯度西境界還流システム・温暖地域低頻度変異研究	中国科学院海洋研究所	1000	2009 年 1 月 ～ 2012 年 12 月	胡敦欣	実施中

出典：「中国至 2050 年　海洋科技発展路線図」（中国科学院海洋領域戦略研究組、2009 年 8 月）

第 2-9-1-3 表　国家自然科学基金委員会が支援した傑出青年基金の海洋科学関係のプロジェクト

プロジェクト名	主管機関	経費（万元）	実施期間	プロジェクト責任者	状況
海洋環境科学	中国海洋大学	60	1996 年 1 月 1998 年 12 月	張　経	終了
海洋地質学	中国科学院海洋研究所	60	1997 年 1 月 ～ 1999 年 12 月	翟世奎	終了
海洋地質学	中国科学院海洋研究所	60	1998 年 1 月 ～ 2001 年 12 月	高　抒	終了
海洋生物学	中国科学院海洋研究所	60	1998 年 1 月 ～ 2001 年 12 月	郭希明	終了
物理海洋学	華東師範大学	60	1999 年 1 月 ～ 2002 年 12 月	丁平興	終了
海洋環境科学（海洋に関係した地球変化研究等を含む）	厦門大学	60	1999 年 1 月 ～ 2002 年 12 月	戴民漢	終了
海洋化学	中国科学院海洋研究所	80	2000 年 1 月 ～ 2003 年 12 月	宋金明	終了
海洋環境科学（海洋に関係した地球変化研究等を含む）	中国科学院海洋研究所	80	2001 年 1 月 ～ 2004 年 12 月	兪志明	終了
海洋リモートセンシング	中国海洋大学	80	2001 年 1 月 ～ 2004 年 12 月	陳　戈	終了
生物海洋学（生物海洋技術を含む）	中国科学院南海海洋研究所	80	2002 年 1 月 2005 年 12 月	殷克東	終了
海洋地質学	同済大学	80	2002 年 1 月 ～ 2005 年 12 月	翦知湣	終了
物理海洋学	中国科学院大気物理研究所	100	2003 年 1 月 ～ 2006 年 12 月	朱　江	終了
河口海岸学	上海交通大学	100	2003 年 1 月 ～ 2006 年 12 月	時　鐘	終了
物理海洋学	中国海洋大学	100	2004 年 1 月 ～ 2007 年 12 月	羅徳海	終了
物理海洋学	中国科学院海洋研究所	100	2005 年 1 月 ～ 2008 年 12 月	宋金宝	終了
海洋化学	中国海洋大学	100	2006 年 1 月 ～ 2009 年 12 月	楊桂朋	実施中
生物海洋学（生物海洋技術を含む）	国家海洋局第三海洋研究所	200	2007 年 1 月 ～ 2010 年 12 月	肖　湘	実施中
物理海洋学	中国科学院南海海洋研究所	200	2007 年 1 月 ～ 2010 年 12 月	王東暁	実施中
水産保護学	中山大学	200	2008 年 1 月 ～ 2011 年 12 月	秦啓偉	実施中
物理海洋学	中国海洋大学	200	2008 年 1 月 ～ 2011 年 12 月	王　偉	実施中
物理海洋学	中国海洋大学	200	2008 年 1 月 ～ 2011 年 12 月	呉立新	実施中
海洋化学	中国海洋大学	200	2008 年 1 月 ～ 2011 年 12 月	耿美玉	実施中
物理海洋学	中国科学院海洋研究所	200	2009 年 1 月 ～ 2011 年 12 月	袁東亮	実施中

出典：「中国至 2050 年　海洋科技発展路線図」（中国科学院海洋領域戦略研究組、2009 年 8 月）

第 2-9-1-4 表　国家自然科学基金委員会が支援した海洋科学関係のイノベーション研究集団プロジェクト

プロジェクト名	主管機関	経費（万元）	実施期間	プロジェクト責任者	状況
西太平洋温暖地域・東南アジア古環境：堆積記録の海陸対比	同済大学	360	2004 年 1 月～ 2006 年 12 月	翦知湣	終了
海洋生物地球化学プロセス・メカニズム	厦門大学	360	2006 年 1 月～ 2008 年 12 月	戴民漢	終了
中国において代表的な海域生態システム変化プロセス・メカニズム	中国科学院海洋研究所	360	2008 年 1 月～ 2010 年 12 月	兪志明	実施中

出典：「中国至 2050 年　海洋科技発展路線図」（中国科学院海洋領域戦略研究組、2009 年 8 月）

第 2-9-1-5 表　日本の海洋開発分野における研究費の推移

（100 万円）

	2003（平成 15）年度	2004（平成 16）年度	2005（平成 17）年度	2006（平成 18）年度	2007（平成 19）年度
合　計	91128	85635	96123	90495	95272
企業等	5511	4846	4532	3616	5254
非営利団体	2977	3071	4043	2438	2444
公的機関	67092	65434	73355	71741	73883
大学等	15547	12284	14193	12700	13691

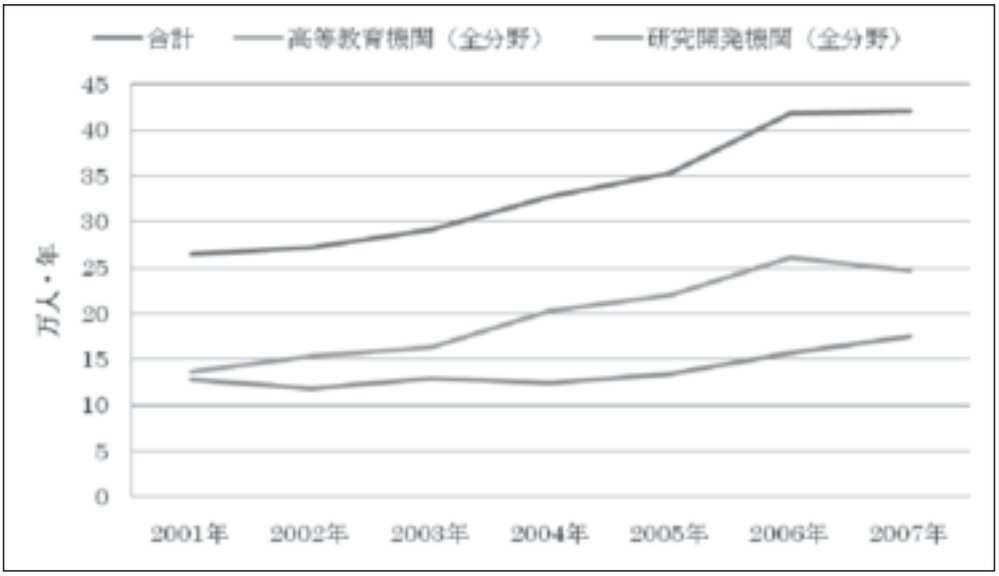
出典：「科学技術要覧　平成 21 年版」（文部科学省）

3　研究人材

(1)　全分野

「中国科技統計年鑑」によると、同年鑑が集計の対象としている全 58 分野における人的資源（研究者と技術者）投入量は、**第 2-9-1-7 図・付表**に示すように研究開発機関、高等教育機関とも着実に増加してきている。

第 2-9-1-7 図　機関別に見た 58 分野の投入人的資源（研究者・技術者）※の推移



※研究者・技術者：高・中級技術のポストを有する科学技術活動に従事する人員と、高・中級技術のポストを有しない大学本科以上の学歴の人員を指す。なお高級技術職は日本の大学教授レベルに、また中級技術職は大学講師レベルに相当する。
※※：専従換算人員投入量：「専従人員」とは、当該年において研究開発活動に従事した時間が当該年の全作業時間の 90%以上を占める人員を指す。また「非専従人員」とは、当該年において研究活動に従事した時間が当該年の全作業時間の 10%以上－90%未満の人員を指す。「非専従人員」は、実際の作業時間に応じて「専従人員」に換算される。例えば、3 人の「非専従人員」が当該年の全作業時間のそれぞれ 20%、30%、70%を当該年の研究開発活動にあてた場合、「専従換算人員」は 0.2 + 0.3 + 0.7 = 1.2（人・年）≒ 1（人・年）となる。したがって「専従換算人員投入量」は、「専従人員」に、作業時間に応じた「非専従人員」を加えたものである。例えば、2 人の「専従人員」と 3 人の「非専従人員」（作業時間はそれぞれ 20%、30%、70%）がいた場合、「専従換算人員投入量」は 2 + 0.2 + 0.3 + 0.7 = 3.2（人・年）となる。

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-9-1-7 図付表　機関別に見た 58 分野の投入人的資源（研究者・技術者）※と研究開発テーマ件数の推移

（人・年※※）

	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
合　　計	264070 （175776）	271648 （205392）	291385 （237009）	327464 （274755）	352972 （319399）	418328 （407556）	420695 （424878）
研究開発機関 （全分野）	127690 （33784）	118458 （35749）	129001 （36889）	124831 （37292）	133485 （39072）	157169 （42262）	174843 （49453）
高等教育機関 （全分野）	136380 （141992）	153190 （169643）	162384 （200120）	202633 （237463）	219487 （280327）	261159 （365294）	245853 （375425）

注：（　）内は研究開発テーマ件数
※研究者・技術者：前掲
※※：専従換算人員投入量：前掲

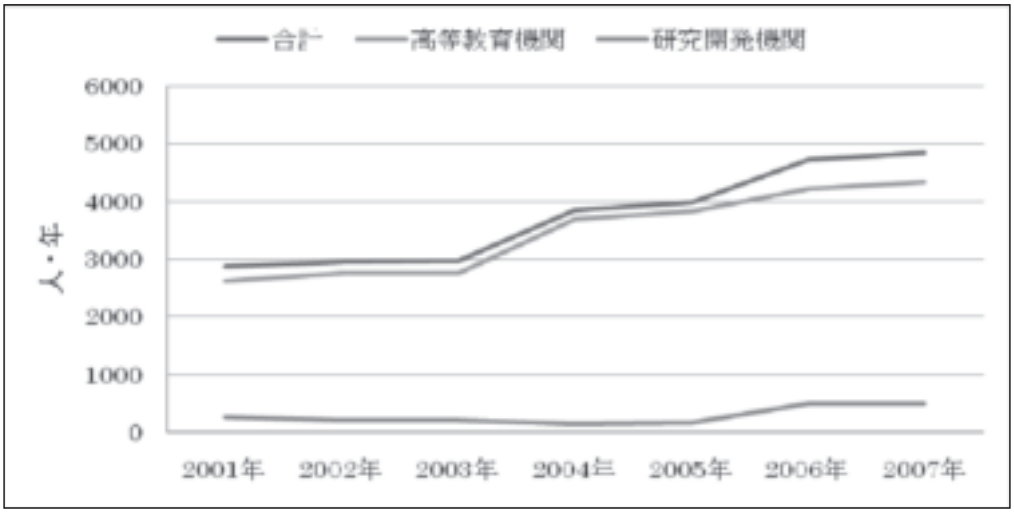
出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(2)　数学

「中国科技統計年鑑」によると、数学分野に投入された人的資源（研究者・技術者）は、機関別に見ると、高等教育機関が圧倒的に多くなっている。研究開発機関の人的資源投入量は、過去 7 年間で最低であった 2004 年実績の 156 人・年と比べると、2006 年、2007 年は 3 倍以上になってきているものの、高等教育機関の実績（2006 年：4222 人・年、2007 年：4347 人・年）と比べると 8 分の 1 以下に過ぎない。

高等教育機関の数学分野での人的資源投入量は、2001 年以降、着実に増加している。2007 年実績は、対前年比で 3%の伸びを示した。2001 年実績（2614 人･年）との対比では、66.3%の増加となっている。

第 2-9-1-8 図　機関別に見た数学分野の投入人的資源（研究者・技術者※）の推移



※：前掲
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-9-1-8 図付表　機関別に見た数学分野の投入人的資源（研究者・技術者※）と研究開発テーマ件数の推移

（人・年※※）

	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
合　　計	2886 （3048）	2961 （3499）	2968 （3699）	3852 （4396）	3997 （4961）	4724 （5975）	4848 （6657）
研究開発機関	272 （216）	205 （208）	199 （218）	156 （163）	173 （178）	502 （204）	501 （264）
高等教育機関	2614 （2832）	2756 （3291）	2769 （3481）	3696 （4233）	3824 （4783）	4222 （5771）	4347 （6393）

（　）内は研究開発テーマ件数
※：前掲
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

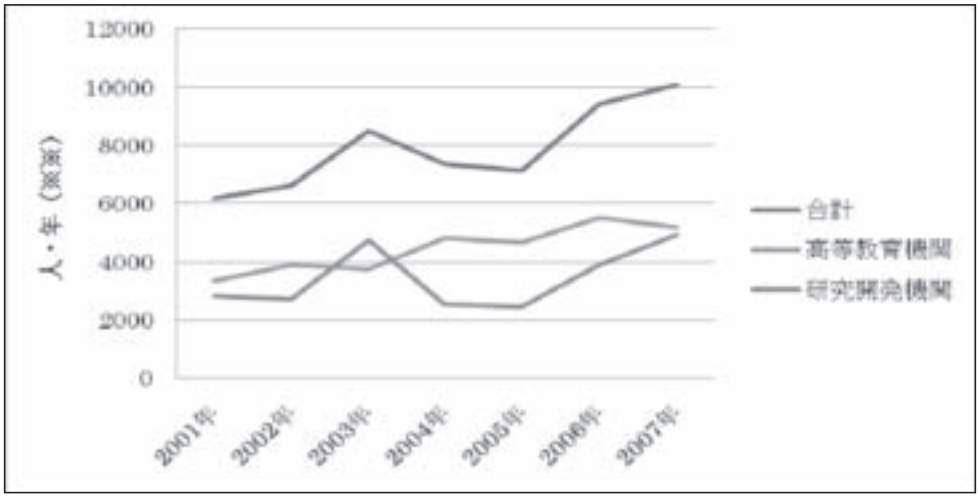
(3)　物理学

物理学分野では、研究開発機関、高等教育機関ともテーマ件数が増加している。そうしたなかで、2007 年の研究開発機関の投入人的資源（研究者と技術者）は、2001 年以降で最高を記録していた 2003 年の 4735 人・年を上回り 4926 人・年となった。

一方、高等教育機関の物理学分野での人的資源投入量は、2006 年に 5515 人・年となり対前年比で 18.2％の伸びを示し、過去 6 年間で最高を記録していたが、2007 年は前年より 6.2％減少し 5174 人・年となった。

なお、中国科学院院士で清華大学理学部教授を務める鄺宇平教授は、中国の理論物理学分野では、長年にわたって慢性的な人材不足に悩まされており、そうした背景には成果が現れるまでに時間を必要とすることに加えて、学生や若い研究者の価値観の変化があるとの見解を示している。2008 年 2 月 15 日付「科学時報」が伝えた。

第 2-9-1-9 図　機関別に見た物理学分野の投入人的資源（研究者・技術者）※の推移



※：前掲
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-9-1-9 図付表　機関別に見た物理学分野の投入人的資源（研究者・技術者※）と研究開発テーマ件数の推移

（人・年※※）

	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
合　　計	6182 （4683）	6623 （5271）	8489 （5582）	7374 （6521）	7134 （7092）	9406 （8393）	10100 （8846）
研究開発機関	2838 （1238）	2721 （1285）	4735 （1343）	2553 （1388）	2467 （1400）	3891 （1480）	4926 （1928）
高等教育機関	3344 （3445）	3902 （3986）	3754 （4238）	4821 （5133）	4667 （5692）	5515 （6913）	5174 （6918）

（　）内は研究開発テーマ件数
※：前掲
※※：前掲

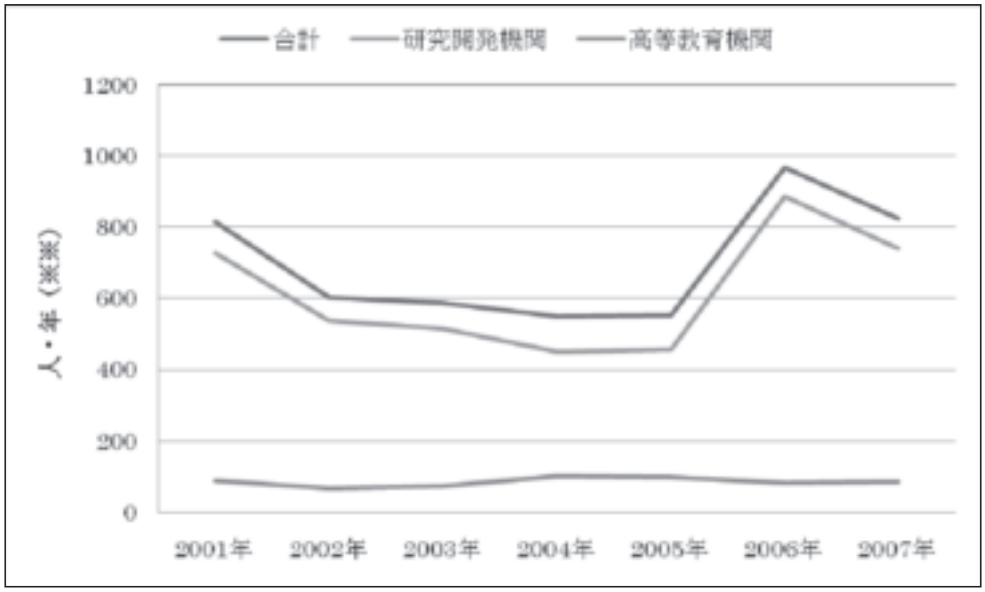
出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(4)　天文学

天文学分野の人的資源（研究者と技術者）投入量は、研究開発機関については 2001 年以降減少傾向にあったが、2006 年は対前年比でほぼ倍増し 887 人・年となった。これは、2001 年の 728 人・年を上回り、過去 6 年間で見ても最高となったが、2007 年は一転して 739 人・年に減少した。

一方、高等教育機関の人的資源投入量は、2002 年から上昇に転じていたが、2005 年から再び減少に転じた。いずれにしても、高等教育機関における天文学分野での人的資源投入量は、研究開発機関に比べて低い水準にあり、中国では天文学研究が研究開発機関によって主として行われている実態が改めて確認された。

第 2-9-1-10 図　機関別に見た天文学分野の投入人的資源（研究者・技術者）※の推移



※：前掲
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-9-1-10 図付表　機関別に見た天文学分野の投入人的資源（研究者・技術者）※と研究開発テーマ件数の推移

（人・年※※）

	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
合　　計	815 （462）	603 （401）	586 （421）	550 （444）	553 （474）	968 （627）	825 （540）
研究開発機関	728 （363）	536 （317）	515 （329）	450 （332）	457 （375）	887 （517）	739 （427）
高等教育機関	87 （99）	67 （84）	71 （92）	100 （112）	96 （99）	81 （110）	86 （113）

（　）内は研究開発テーマ件数
※：前掲
※※：前掲

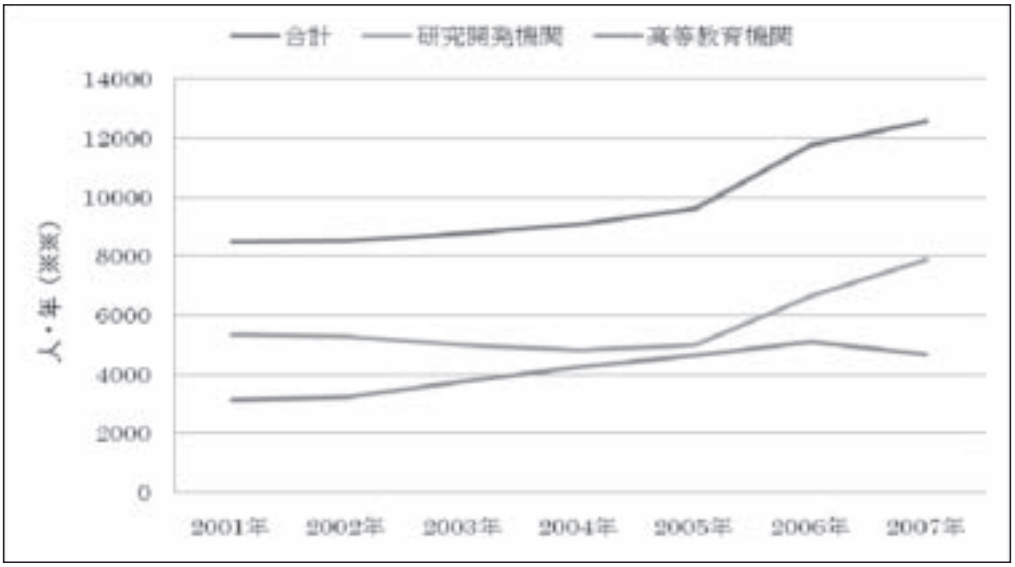
出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(5)　地球科学

地球科学分野における研究開発機関の人的資源（研究者と技術者）投入量は、2001 年以降、減少傾向にあったが、2005 年から上昇に転じ、2007 年には過去 7 年間で見ても最高の 7904 人･年を記録した。対前年比では 18.5%の伸びを示した。

これに対して、高等教育機関の地球科学分野での人的資源投入量は、2001 年から着実に増加し 2006 年には 2001 年以降で初めて 5000 人・年を上回ったものの、2007 年には 5000 人・年を割り込み 2005 年水準まで低下した。

第 2-9-1-11 図　機関別に見た地球科学分野の投入人的資源（研究者・技術者）※の推移



※：前掲
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-9-1-11 図付表　機関別に見た地球科学分野の投入人的資源（研究者・技術者）※と研究開発テーマ件数の推移

（人・年※※）

	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
合　　計	8476 （6863）	8510 （7286）	8763 （8014）	9077 （8974）	9635 （9950）	11766 （12126）	12572 （12363）
研究開発機関	5357 （3500）	5267 （3500）	4999 （3756）	4804 （3977）	4999 （4213）	6670 （4467）	7904 （5170）
高等教育機関	3119 （3363）	3243 （3786）	3764 （4258）	4273 （4997）	4636 （5737）	5096 （7659）	4668 （7193）

（　）内は研究開発テーマ件数
※：前掲
※※：前掲

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(6)　海洋

海洋分野で投入人的資源をまとめたデータがないため、参考までに国家海洋局・第二海洋研究所に所属する「衛星海洋環境動力学国家実験室」の 2006 年と 2007 年の実績を**第 2-9-1-6 表**に紹介する。

なお、国家海洋局、科学技術部、国防科学技術工業委員会（当時）、国家自然科学基金委員会が 2006 年 10 月に公布した「国家『第 11 次 5 ヵ年』海洋科学技術発展規画綱要」（「国家〝十一五〟海洋科学和技術発展規劃綱要」）は、海洋科学技術に関係する高級人材を同期間中に 30％増加するとの目標を掲げている。

第 2-9-1-6 表　2007 年の「衛星海洋環境動力学国家実験室」の人員とプロジェクト

	実験室数	実験室人員（人）		科学研究プロジェクト	
		固定人員	客員研究員	件　数	経費（万元）
国家海洋局・第二海洋研究所	1 （「衛星海洋環境動力学国家重点実験室」）	40 （202）	16 （6）	31 （132）	1879 （10376）
（参考：国家重点実験室合計）	192 （195）	10764 （18780）	3743 （6805）	17440 （23309）	603004 （499055）

（　）は 2006 年実績

出典：「2007、2008 中国科技統計年鑑」（国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

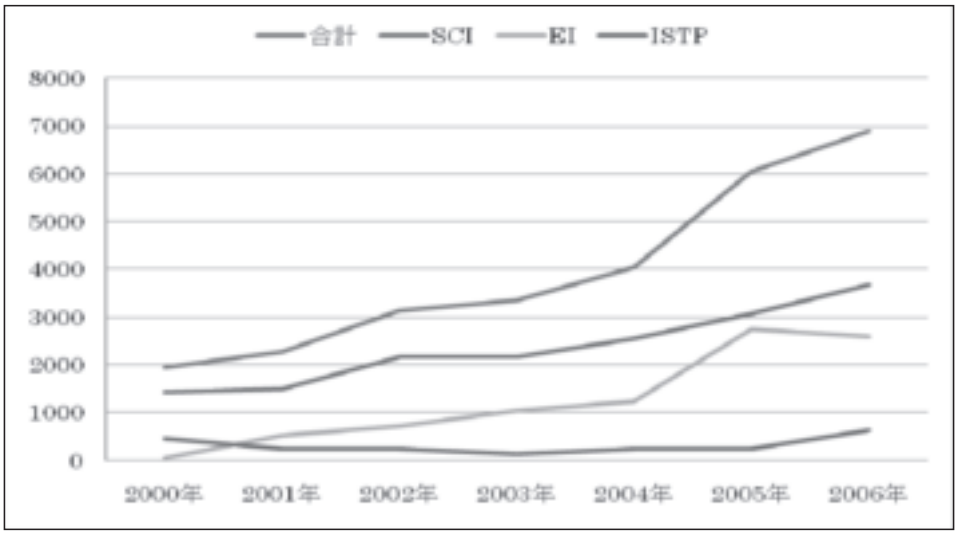
4　研究成果

(1)　数学

数学分野における中国の科学技術論文が、国外の主要書誌情報データベースに収録された件数を見ると、着実に増加している。SCI、EI、ISTP を合わせた 2006 年の実績は 6893 件となり、前年から 14.1％の伸びを示した。

とくに ISTP の伸びが顕著で、SCI や EI に比べて絶対件数ではまだ少ないものの、2006 年は 637 件となり前年から 2.6 倍増加した。

第 2-9-1-12 図　数学分野の書誌収録件数の推移



SCI：Science Citation Index
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-9-1-12 図付表　数学分野の書誌収録件数の推移

年	書誌収録			
	SCI	EI	ISTP	合計
2000	1428	54	456	1938
2001	1495	527	248	2270
2002	2172	714	251	3137
2003	2170	1042	132	3344
2004	2554	1239	242	4035
2005	3063	2739	241	6043
2006	3670	2586	637	6893

SCI：Science Citation Index
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

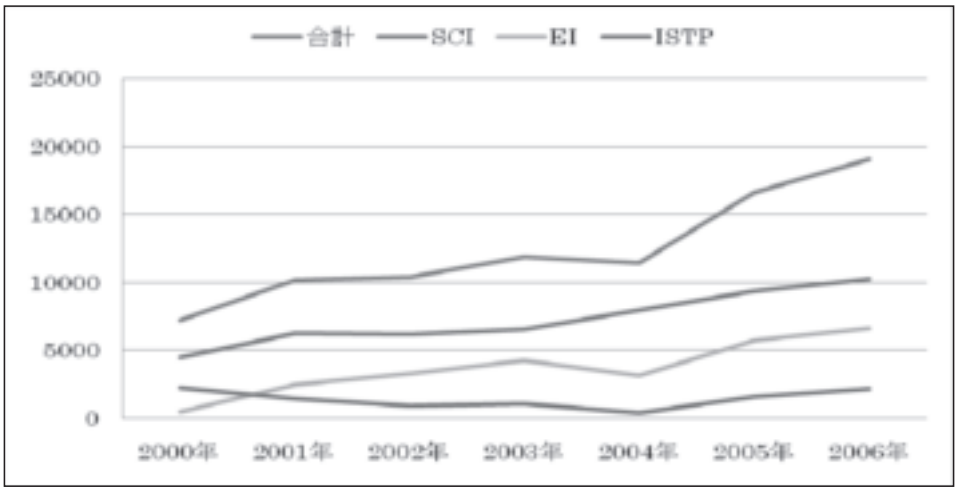
(2)　物理学

国外の主要書誌情報データベースの物理学分野での書誌収録件数は、2001 年から 2004 年にかけては 1 万件をわずかに超える件数で推移していたが、2005 年には対前年比で 45%、また 2006 年には 14.7% という伸びを示した。

いずれのデータベースへの収録件数も増えており、2006 年は対前年比で、SCI が 9.5%、EI が 16.1%、ISTP が 40.4%、それぞれ増加した。

なお中国科学院は 2009 年 1 月 5 日、「中国物理」の英文版である「Chinese Physics B」のインパクトファクター（自然科学や社会科学分野の学術雑誌を対象として、その影響度を測る指標）が 2 を超えたことを明らかにした。米トムソン ISI 社が発表したもので、中国で発行される物理学関連ジャーナルで 2 に達したのは初めてという。「Chinese Physics B」は、中国物理学会と中国科学院が共同で発行している。

第 2-9-1-13 図　物理学分野の書誌収録件数の推移



SCI：Science Citation Index
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-9-1-13 図付表　物理学分野の書誌収録件数の推移

年	書誌収録			
	SCI	EI	ISTP	合計
2000	4469	494	2268	7231
2001	6223	2492	1427	10142
2002	6164	3288	907	10359
2003	6567	4240	1036	11843
2004	7923	3139	400	11462
2005	9351	5704	1561	16616
2006	10239	6620	2192	19051

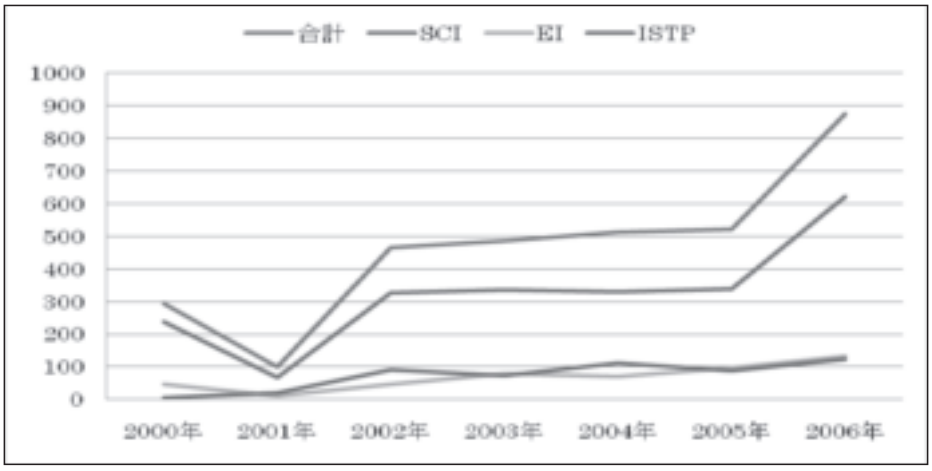
SCI：Science Citation Index
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(3)　天文学

天文学分野での書誌収録件数を見ると、増加傾向にはあるものの件数は多くなく、2005 年は前年よりわずか 11 件しか増えなかったものの、2006 年は対前年比で 67.5% という高い伸びを示した。

第 2-9-1-14 図　天文学分野の書誌収録件数の推移



SCI：Science Citation Index
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-9-1-14 図付表　天文学分野の書誌収録件数の推移

年	書誌収録			
	SCI	EI	ISTP	合計
2000	239	48	7	294
2001	68	11	20	99
2002	328	47	90	465
2003	335	78	73	486
2004	330	71	111	512
2005	339	96	88	523
2006	622	131	123	876

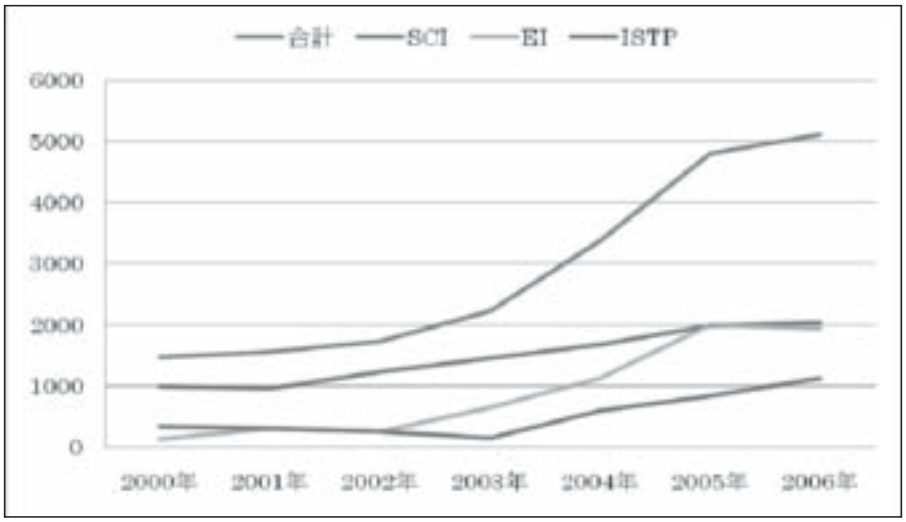
SCI：Science Citation Index
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(4)　地（球科）学

「中国科技統計年鑑」では、書誌収録実績を「地学」として集計している。それによると、書誌収録件数は 2000 年以降、着実に増加している。2006 年は、SCI や EI に比べて、ISTP が高い伸びを示したことから、前年比 6%増の 5111 件を記録した。

第 2-9-1-15 図　地学分野の書誌収録件数の推移



SCI：Science Citation Index
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-9-1-15 図付表　地学分野の書誌収録件数の推移

年	書誌収録			
	SCI	EI	ISTP	合計
2000	992	133	338	1463
2001	959	300	291	1550
2002	1230	253	249	1732
2003	1456	633	139	2228
2004	1670	1123	588	3381
2005	1989	1998	829	4816
2006	2044	1936	1131	5111

SCI：Science Citation Index
EI：Engineering Index
ISTP：Index to Scientific & Technical Proceedings

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

(5)　海洋

海洋分野では、具体的な研究成果指標が公表されていないため、参考までに国家海洋局・第二海洋研究所に所属する「衛星海洋環境動力学国家実験室」の 2006 年の成果を**第 2-9-1-22 表**に紹介する。

第 2-9-1-7 表　2007 年の「衛星海洋環境動力学国家実験室」の成果

	実験室数	科学研究プロジェクト		受賞件数※	発表論文
		件数	経費（万元）		
国家海洋局・第二海洋研究所	1 （「衛星海洋環境動力学国家重点実験室」）	31 （132）	1879 （10376）		65 （124）
（参考：国家重点実験室合計）	192 （195）	17440 （23309）	603004 （499055）	81 （49）	42118 （27949）

（　）内は 2006 年実績
※：国家自然科学賞、国家科技進歩賞、国家技術発明賞

出典：「2007、2008 中国科技統計年鑑」（国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

5　国際研究活動の展開

中国はフロンティア技術分野の国際交流・協力を非常に重視しており、各種政策の中でも国際協力を積極的に行う方針を明らかにしている。

(1)　数学

中国の北京で 2003 年 8 月、第 24 回国際数学者会議が開催された。中国国内の 1000 人に加えて、約 100 の国・地域から 2000 人の数学者が参加した。同会議以降、中国では数学関係の国際会議が頻繁に開催されるようになった。2008 年だけでも下記のような国際会議が開催された。

・2008 年 3 月：「第 3 回東亜数学史研究国際学術シンポジウム」（天津）
・2008 年 6 月：「International Conference：〝Nonlinear Waves-Theory and Applications〞」（北京）
・2008 年 7 月：「幾何解析国際会議」（武漢）
・2008 年 11 月：「第 2 回国際数値・代数・科学計算国際会議」（南京）

数学分野における大学間の交流も盛んに行われている。例えば、ドイツの数学者 Christian Reidys 氏は 2007 年 6 月、南開大学から組合せ数学研究センターの副主任を任命された。任期は 5 年間で、同氏は高水準の計算生物学チームを創設する任務を負っている。

数学関係の協会間の交流も多く行われている。上海数学会は米国数学会と 2008 年 12 月、上海復旦大学で最初の連合学術会議を行った。この会議は、両国の数学者にとって直接の交流機会となった。会議のテーマには数学の全ての分野が含まれていた。

(2)　物理学

中国の研究者は欧州合同原子核研究機関（CERN）の大型ハドロン衝突型加速器のプロジェクトに参加した。中国の合同チームは ATLAS 探測器の研究・製造、データ分析に加えて、CMS 探測器と磁石部品の建設や分析ソフトと物理研究の準備作業にも参加した。中国の研究チームには、中国科学院高エネルギー物理研究所、北京大学、清華大学、中国原子能科学研究院、中国科学技術大学、南京大学、山東大学などの研究者が含まれていた。

高エネルギー物理分野での米国との研究交流・協力は長い歴史をもち、1970 年代末には「中米高エネルギー物理協力執行協議」が締結された。これ以降、北京電子・陽電子衝突型加速器（BEPC）と北京電子・陽電子衝突スペクトロメータ（BES）、北京同時性輻射施設（シンクロトロン放射光施設）の建設に関して、様々な形、様々な分野で、協力、交流が行われてきた。

2008 年 11 月には北京で「第 29 回中米高エネルギー物理協力連合委員会会議」が開催され、「2008 年～ 2009 年度協力計画」を締結した。

また、中米間の新しい協力として、大亜湾でのニュートリノ実験における協力が世界から注目されている。この実験は、中国科学院によって 2006 年に承認され、5000 万元の実験資金を受け、2011 年からデータを収集する予定になっている。

この実験は、中国科学技術部と米エネルギー省（DOE）及び全米科学財団（NSF）の援助を受けている。香港、台湾、チェコ、ロシアからの資金援助も受けている。このプロジェクトは 2008 年 10 月に建設を開始し、2010 年に竣工する予定になっている。

2008 年 2 月 24 日付「科技日報」によると、中国科学技術大学大微尺度物質科学国家実験室では、同大学の潘建偉教授らが参加する国際研究チームが世界で初めて、光子キュービット－原子キュービット間の量子状態における暗号伝送実験に成功した。

潘建偉教授らの研究グループは、国家自然科学基金、「973 計画」、中国科学院知識革新事業の支援を受け、ドイツ、オーストラリアなどの研究者と協力して、4 年間にわたってこの問題と取り組んできた。

中国科学院の管轄下にある中国科学技術大学の量子情報重点実験室とスウェーデン王立工科大学マイクロ電子・応用物理学科量子電子・量子工学グループの共同研究チームは、世界で初めて、「単一光子源によるデコイ法（decoy-pulse method）を用いた量子暗号実験」に成功した。2008 年 3 月 20 日付「科学時報」が伝えた。

両国の研究チームは、レーザによって周期性非線形結晶体を励起させる方法を用いて、波長の異なる 2 つの関連光子対を同時に形成させることにより、暗号鍵の発生率と安全伝送距離を大幅に向上させることに成功した。

また中国科学院は 2008 年 3 月 20 日、中国、日本、米国の研究者が共同で、中国が独自に開発した角度分解型光電子分光装置を用いて、世界初の真空紫外線レーザによる電子カップリング状態の観察に成功したと発表した。中国からは科学院傘下の物理研究所など 4 つの研究グループが、また米国からブルッ

クヘブン国立研究所の Genda Gu 博士、日本から東京工業大学の笹川崇男博士が参加した。

2008 年 6 月には、Kavli 基金会の援助を受け、中国科学院 Kavli 理論物理研究所（KITPC）が北京中関村に設立された。同研究所の研究プロジェクトは、量子凝集態物理、超弦理論、宇宙学である。米国、欧州、韓国、日本の 20 名の理論物理学者は 2008 年 9 月～ 11 月、KITPC で「標準模型を超える物理」プロジェクトを実施した。

物理学のフロンティア問題についても多くの国際会議が中国国内で開催されている。北京で 2006 年 6 月、国際弦理論大会が開催された。また、浙江大学物理学部と米ジョージア大学シミュレーション物理センターの共催で 2006 年 11 月、第 3 回杭州計算物理国際会議が浙江大学で開催された。

武漢では 2008 年 7 月、中国科学院と国家自然科学基金委員会の主催により第 3 回冷原子物理国際学術シンポジウムが開催された。また同月、鄭州大学、中国科学院などが共催した第 5 回凝集物理フロンティア国際シンポジウムが鄭州大学で行われた。なお、2011 年 8 月には中国生物物理学会の主催により第 17 回国際生物物理学会議が北京で開かれることになっている。

(3) 天文学

天文学における国際交流に関しては、天球座標系の研究においてイタリア、米国、中国の 3 ヵ国が合同でまとめた GSC2.4 は、中国天球座標系の創設と研究の基礎となった。また中国は、電波源位置座標系 ICRF（International Celestial Reference Frame）-2 の多国間研究では、流層モデルと短期波動改善プロジェクトに参加している。

このほか中国は、国際地球自転サービス計画（IERS）、国際 GPS サービス計画（IGS）、国際レーザ測距事業（ILRS）、欧州 VLBI（Very Long Baseline Interferometry：超長基線電波干渉法）観測網（EVN）、米国 NASA の固体地球・自然災害研究計画（SENH）、アジア太平洋宇宙測地観測（APSG）などの国際的な地球観測計画に参加している。

なお、国際宇宙ステーションの AMS（Alpha Magnetic Spectrometer）プロジェクト、米国の南極周回気球プロジェクトで粒子収集装置「ATIC」（Advanced Thin Ionization Calorimeter）の開発と観測データの分析などを行った。

中国の各地域に設置された天文望遠鏡は、EVN と IVS（国際 VLBI 事業）に参加している。中国とフランスが提携し、製造する空間天文衛星「空間変源モニター（SVOM）」は 2012 年に打ち上げられる予定になっている。

中国科学院は、天文学分野における国際協力で以下のような成果が得られたと発表している。

ⅰ. 中国科学院国家天文台とドイツのマックス・プランク天文学研究所が共同で銀河系質量の解析結果を発表（2008 年 5 月 29 日）：スローン・デジタルスカイ・サーベイ（SDSS）－Ⅱのデータを用いて、銀河系の質量がこれまで推定されていた太陽の約 2 兆倍よりも小さい約 1 兆倍であると算定した。

ⅱ. 中国科学院国家天文台と日本の国立天文台が協力し、HD173416 赤色巨星の周囲で、質量が木星質量の 2.7 個分に相当する太陽系外惑星の発見を発表（2009 年 1 月 6 日）：中国の天文学者が興隆観測所の 2.16m 天体望遠鏡を用いて発見した太陽系外惑星の第一号であり、観測は日本の国立天文台岡山天体物理観測所の光学望遠鏡（1.88m）も用いて、両国同時に HD173416 赤色巨星を数回にわたって追跡観測を行った。

ⅲ. 欧州宇宙機関の「ハーシェル宇宙望遠鏡」開発に関する英国との協力において、目標を達成と発表（2009 年 1 月 15 日）：中国科学院とウェールズ大学カーディフ校、ラザフォード・アップルトン研究所によって実施された共同プロジェクトで、ハーシェル宇宙望遠鏡の計画研究段階に関する評価

が行われた。

また、中国科学院国家天文台とドイツのケルン大学は2009年10月12日、チベット自治区の羊八井でサブミリ波望遠鏡の定礎式を行った。両者は2010年、海抜3200mのスイスのゴルナーグラートに設置してある口径3mのサブミリ波望遠鏡を海抜4300mの羊八井に移動する。この望遠鏡は、通常の天文観測にも使用できるサブミリ波望遠鏡で、北半球では海抜が最も高い場所に設置される。

なお中国は、天文学関係の国際会議を積極的に開催しており、中国天文学会と国際天文学連合（IAU）は2012年に北京で第28回IAU総会を開催する合意書に正式に署名している。

(4)　海洋

中国政府は海洋科学技術分野で掲げた目標の早期実現をめざし、海洋科学技術の自主革新能力を強化する一方で、国際的な協力を広範囲に展開する必要があるとの見解を示している。

中国政府は、国際的な海洋フロンティア科学研究分野の研究に参加することによって、中国の国際海洋研究分野における影響力を高めることができるだけでなく、多くの優秀な海洋科学者を育成することができると見ている。

中国は、米国やフランス、ドイツ、ロシア、韓国、タイ、日本との間で、政府部門間の海洋科学技術協力協議あるいは覚書を通じて、以下のような研究協力プロジェクトを実施している。

・米国：有害赤潮物質の分子学的特性とリモートセンシングの赤潮予報における応用に関する研究
・米国：渤海海岸地区総合管理及び応急システム（ICMERS）プロジェクトの実行可能性研究
・フランス：海洋生態健康監視・測定と評価
・ドイツ：近海海岸地区海洋生態監視・測量技術と評価方法に関する研究
・ロシア：海洋生態系統の安全評価体系及び業務的応用
・ロシア：極東海域生物体、海底沈積物、海水の主要汚染物に関する分析・研究
・韓国：黄海汚染軽減対策研究
・韓国：黄海沿岸地区TBT監視・測定とTBT災害防止研究
・タイ：季節風突発と社会影響に関する研究
・日本：ルソン海峡流量とその変異の協力研究

中国は、こうした二国間での共同研究に加えて、積極的に国際会議に参加するとともに、国際会議を主催している。2008年に中国で開催された海洋関係の国際会議を以下に紹介する。

―「海底観測国際シンポジウム」（2008年5月、同済大学）
―「アジア―太平洋海岸ゾーン国際学術シンポジウム」（2008年10月、青島）
―「2008国際深海技術シンポジウム（Deepwater Offshore Technology Symposium 2008, DTec 2008）」（2008年11月、上海）
―「第9回環太平洋国際リモートセンシング会議（PORSEC2008）」（2008年12月、広州市）

第2節　フロンティアサイエンス分野の現状及び動向

1　数学

中国では改革開放後、数学研究のレベルアップに努力が払われたこともあり、数学界における国際的な地位が向上している。また各分野の研究方向と内容が大きく変化するなかで、合理的な学科配置が行われ、重要な空白学科も補充された。とくに、応用数学における重要な分野での進展が顕著である。

中国では、非線形問題における数学的理論・方法でここ数年、大きな進展が見られる。中国政府は、各自然科学分野の非線形現象の探究に有力な手段になるとの判断から、この分野の研究を重視、支援していく考えを示している。

不確定性と離散問題の数学モデル、理論、方法を含む分野に関しては、例えば市場経済では株相場の高騰・下落、自然現象では台風や地震などの災害の発生、旱魃・洪水の原因となる降雨量など、さらに科学研究では遺伝子の突然異変や疾病の拡散、医療関連支出、個人予期寿命などへの応用が期待されている。

中国国内では、数論、代数幾何、位相幾何学、群と代数、微分幾何、位相幾何学などの分野においては、多数の難しい数学問題が存在するものの、こうした問題の解決が数学研究において重大な価値を有するだけでなく、他の学科への波及効果も大きいとの認識で一致している。

中国では国家自然科学基金委員会が1986年2月に設立されて以来、国家基礎科学数学養成基金、天元基金などを創設して数学分野での優秀な人材育成に努力を払ってきた。中国では一時、一貫して純粋数学が重視され、応用数学の面では世界との格差が大きい時期があった。しかし、国家自然科学基金委員会は近年、応用数学分野にも強力に肩入れしている。

中国は数学教育にも力を入れており、高校生を対象として国際数学オリンピックでは2004年から2006年にかけて3年連続して国別成績で1位になった。2007年の第48回大会ではロシアに次いで2位となったが、2008年には再度1位に返り咲いた。

世界的に有名な数学者でありフィールズ賞受賞者の丘成桐ハーバード大学教授の名前を冠した「丘成桐数学賞」が2007年12月に設立された。この賞は、全世界の中国系中高生に数学研究に対する関心を持ってもらい、前途有望な若手数学者を発見・育成することをねらっている。中国大陸の華北、華東、華南、台湾、海外の5つの区に分けて年に1回表彰することになっている。

なお丘成桐教授は、2010年の数学部門のウルフ賞を受賞することが決まった。ウルフ賞は、イスラエルのウルフ財団によって、優れた業績をあげた科学者、芸術家に与えられる賞である。1978年から始められ、農業、化学、数学、医学、物理学、芸術部門に分かれている。

2　基礎物理・高エネルギー物理

中国科学院理論物理研究所は、中国の基礎物理研究の中心的な研究所である。同研究所の研究テーマを以下に示す。

①素粒子物理論と場の量子場におけるフロンティア問題（電弱対称性の破れのメカニズム、CP対称性の破れとフェルミオン質量起源、カラー閉じ込め（Color Confinement）問題等）
②極端条件における原子核の研究
③弦理論と場の量子論の非摂動的効果・反応
④引力と宇宙学の研究
⑤凝集態物理理論の重大なフロンティア問題（強関連電子システムの数値模擬及び関連方法のほかの

系統への発展、中性原子の関連、輸送、損耗拡散など）
⑥統計物理と理論生命科学

物理学分野の飛躍的な進歩には大型実験設備が不可欠となっている。中国では、北京電子・陽電子衝突型加速器（BEPC）、北京電子・陽電子衝突スペクトロメータ（BES）、北京と合肥のシンクロトロン放射光施設（同時性輻射光源）、蘭州の重イオン加速器、合肥の超伝導電磁石トカマク型核融エネルギー実験装置（EAST）の改造・更新によって、中国の高エネルギー物理、原子核物理、核融合などの分野の発展が促進されるものと期待されている。

このうち、総工費 6 億 4000 万元を投じた北京電子・陽電子衝突型加速器（BEPC）の改造プロジェクトである BEPC－Ⅱは、輝度が $10^{32}/cm^2/s$ を超え、改造前の 10 倍に達した。中国科学院・高エネルギー物理研究所が 2008 年 2 月 5 日に明らかにした。

同研究所は、電子蓄積リングの最大貯蔵電流強度が 550mA の国内新記録を樹立し、世界の先進レベルに達したと説明している。同研究所では、輝度を現在の 3 倍にする計画をたてている。BEPC－Ⅱは、「第 10 次 5 ヵ年」期（2001 ～ 2005 年）の重大科学事業と位置付けられており、2003 年 3 月に国家発展改革委員会の認可を得て 2004 年 1 月から建設が始まった。

温家宝首相は 2008 年 11 月 4 日、BEPC－Ⅱを視察した際、衝突型加速器の建設は、中国の素粒子物理分野における国際的な地位の基礎を固めたとしたうえで、核物理における優位性を維持するとともに、中国の基礎及び先端研究水準、自己革新能力の向上に一層貢献することを期待すると述べた。

また、BEPC に続いて中国科学院高エネルギー物理研究所が担当する「核破砕中性子源」（CSNS）の建設が 2010 年 5 月に広東省の東莞市で着工する。2009 年 10 月 19 日付「中国新聞」が伝えたもので、2016 年に竣工の予定となっている。中央政府 14 億元、広東省が 5 億元を投資する。

中国科学院と広東省政府は 2007 年 2 月に「東莞核破砕中性子源国家実験室協力覚書」を、また科学院傘下の高エネルギー物理研究所と東莞市は核破砕中性子源国家実験室を共同で建設する協議書に調印していた。

また、2007 年から試運転をしていた蘭州の重イオン加速器冷却蓄積リング（HIRFL-CSR）が 2008 年 7 月 30 日に国の検収を通過した。国家重点科学技術プロジェクトである HIRFL-CSR は、中国が独自に設計、建設したもので、中国科学院・近代物理研究所内に建設された。

HIRFL-CSR では 2008 年 10 月 15 日、変換エネルギーの取り出しとイオン種の自動切換えに成功した。中国科学院が発表したもので、それによると 80MeV ～ 400MeV の自動切換えによる高エネルギーの炭素イオンビームが提供できるようになり、深層腫瘍患者への利用が可能になった。

「第 11 次 5 ヵ年」期間の重大科学プロジェクトとしてスタートした「強磁場実験装置」の着工式と中国科学院強磁場科学センターの開所式が 2008 年 5 月 18 日、合肥で行われた。同実験装置は、定常強磁場実験装置とパルス強磁場実験装置で構成され、このうち定常強磁場実験装置は、中国科学院合肥物質科学研究院と中国科学技術大学が共同で建設する。同装置の運営は強磁場科学センターが行う。

同センターは、定常強磁場環境下における半導体材料の量子力学反応や高温超伝導メカニズム、特殊有機材料の合成技術、生物反応、凝集態物理、核磁気共鳴技術などについて研究を行うことになっている。

純粋な研究利用ではないが、産業目的の高効率電子線加速器が 2007 年 12 月 18 日、国の検査に正式に合格した。食品の鮮度保持や医療用具の滅菌、税関検査等に利用することができる。加速器の産業利用は、これまでのコバルト 60 を用いた照射よりも安全面で優れており、多方面での利用が期待されて

いる。

中国科学院が2010年1月20日に明らかにしたところによると、中国最大の国家重大科学プロジェクトと位置付けられている上海シンクロトロン放射光施設（「上海光源」= SSRF）は同1月19日、国の検収をパスした。

SSRFは、2009年5月以降、研究機関に対して試験的に開放され、同11月までに582件の申請があり、運転時間は延べ4万4000時間に達した。また12月末までに7本のビームラインを用いて、生命科学や化学、材料科学、環境、地球科学などの実験が行われた。

3　天文学

現在、中国の天文学は歴史的な転換点に立っている。中国の天文学分野における研究成果の大部分は、外国の一流の観測設備や理論研究、数値シミュレーション、データなどを用いて得られたもので、自主的な天文測量機器で得られたものが少ない。こうした背景には、中国では長い間、先進的な天文測量機器の研究開発と重要天文設備に対する投資が少なかったという事情がある。

こうしたなかで、中国科学技術大学が国立天文台、南京天文光学技術院と共同で始めた重要な国家科学プロジェクトである広視野多目的ファイバ分光望遠鏡（LAMOST）は、中国の天文学研究に重要な貢献をすると期待されている。

口径4m、視野角5度、4000のファイバという性能を持ったLAMOSTは、世界で最も強力な光学スペクトル観測望遠鏡である。LAMOSTの科学的目標は、銀河系外天文学，銀河系の構造と進化、及び多波長帯の同定である。LAMOSTが2008年に完成したことによって、中国の天文学者は初めて国際的な水準の先進的な大型天文観測装置を持つことになった。

なお科学技術部は2009年2月11日、2008年度の「中国基礎研究10大ニュース」を公表し、このなかでLAMOSTの完成をあげた。

2008年1月12日に南極大陸最高点の「ドームA」に設置された「南極小型望遠鏡」（CSTAR）が同3月20日から観測を開始した。8月2日の故障によって観測を停止するまで135日間にわたって連続観測を実施した。CSTARは、中国科学院南京天文光学技術研究所、柴金山天文台、国家天文台が共同で開発した。

また、南京天文光学技術研究所の宮雪非氏は、CSTARに続き、「ドームA」にシュミット望遠鏡（AST3）を設置する意向を表明した。2009年7月21日付「新華網」が伝えた。AST3は、口径50～70センチのシュミット式望遠鏡3台で構成され、自由に鏡筒の向きを調節できる。一方、CSTARは口径14.5センチの望遠鏡4台で構成されており、鏡筒の向きは固定してある。

なお、2009年11月23日付「新華網」によると、「ドームA」に設置した天文観測基地が2008年末に再稼働して以来、315日間連続の自動観測に成功した。「ドームA」には、越冬できる条件が整っていないため、天文観測設備は無人によって観測しなければならない。こうしたことから、南極の特殊環境に合わせて観測設備についても特別に設計した。

このほか中国は、直径500mという世界最大の電波望遠鏡の建設に貴州省で着手した。中国科学院国家天文台が2008年12月29日に明らかにしたもので、FAST（Five-hundred-meter Aperture Spherical Radio Telescope）と呼ばれている。

FASTは2013年頃の完成が予定されている。完成後は、全米科学財団（NSF）が南米プエルトリコに保有しているアレシボ電波望遠鏡の350mを抜いて、単体の電波望遠鏡としては世界一になる。

中国科学院国家天文台によると、建設費用は約7億元。完成後は、電波天文学の研究促進のほか、地

球の周回軌道上の人工物（スペース・デブリ）の監視などにも使われることになっている。

中国科学技術協会が2008年3月20日に明らかにしたところによると、中国は天文衛星「硬X線調整望遠鏡」（HXMT）の打ち上げを2010年に計画している。ブラックホールなど、天体物理分野での研究に大きく貢献すると期待されている。

HXMT以外にも、中国とフランスが提携して製造する空間天文衛星「空間変源モニター（SVOM）」が2012年に打ち上げられる予定になっている。また、フランスとロシア主導の「小型衛星太陽爆発監視衛星」（SMESE）でも中国は重要な任務を引き受けている。

天文学研究のインフラが徐々に整備されるなかで、課題も浮上してきている。中国では現在、天文学の研究者は中国科学院・国家天文台と一部の研究所に集中している。**表9.8**に示したように、天文学の専門研究員は絶対数でも少なく、人的資源の投入量もそれほど大きな伸びを示していない。

中国国内のいくつかの大学には天文学の教育と研究を行っている優秀な学者がいるものの、外国と比較すると全体的に少ないのが現状である。

中国科学院と国家自然科学基金委員会が共同で設立した「天文共同基金」は、天文学研究を重点的に奨励するためのものである。同基金の設立は、大学での天文学研究を強力に後押しするものと期待されている。また、天文学分野での中国科学院と大学との協力を強化するため、大学の天文学科への資源投入を拡大することが計画されている。

なお、中国の天文学研究は、2001年4月に設立された中国科学院国家天文台が中心になって行われている。国家天文台は、中国科学院所管の雲南天文台、南京天文光学技術研究所、ウルムチ天文台、長春天文台及びその他の3観測所・1研究所を統合してできたもので、中国科学院院士5名、教授クラスの研究者80名、准教授クラスの研究者140名のほか、博士課程修了の研究者22名が在籍している。また、修士課程146名と博士課程241名の学生が登録されている。

国家天文台は、観測や理論天文学の研究に加え、基礎天文学に関連したハイテク技術研究開発を行うことを目的としている。以下のような幅広い分野が研究対象になっている。

―宇宙の大規模構造
―銀河の誕生と進化
―高エネルギー天文学
―星の誕生と進化
―太陽磁場及び太陽・惑星間空間の環境
―宇宙での観測手法及び宇宙探査
―太陽系天体の動力学
―天文学観測手法・技術

4　海洋

国家海洋局は2008年2月21日、中国初の海洋全体計画となる「国家海洋事業発展規画綱要」を公表した。同綱要では、海洋資源の持続可能な利用や海洋環境・生態保護、海洋経済、海洋公益サービス、海洋権益といった幅広い分野に視点を据えながら、2010年から2020年にわたる中国の海洋戦略を描き出している。

また、「国家ハイテク研究開発発展計画」（「863計画」）の海洋技術領域の戦略目標は以下のように定められている。

①近海資源利用のレベルアップに加えて、深海部における戦略的資源の備蓄能力を高め、近海油田、

深海石油・天然ガス田、天然ガス・ハイドレート・海底固体鉱物資源の探査・開発に係わる中核技術・大型施設を開発する。

②海洋環境モニタリング技術、とくに深海・遠海モニタリング技術の開発・整備を行い、200 海里内の排他的経済開発区及び西太平洋に対する海洋環境立体総合観測・管理に関する技術能力を構築する。

③深海生物資源を探査、開発・利用するための技術を研究し、海洋起源の新薬やバイオ製品等の高付加価値製品を研究・開発する。

④海洋に関するハイテク研究基地を構築し、海洋先端技術を発展させる。

⑤中国の海洋技術を近・浅海から深・遠海へと戦略的転換をはかる。

(1) 海洋資源開発

「国家海洋事業発展規画綱要」では、海洋資源の持続可能な利用がキーワードになっており、①海域使用管理、②島嶼の開発保護、③石油・天然ガス資源管理、④港の資源配置、⑤海洋漁業資源の養殖・保護――がテーマとして掲げられている。

中国は、エネルギーの海外依存がますます高まるなかで、陸地部分での資源不足が深刻なことから、海洋資源の開発を積極的に進めている。中国がとくに力を入れているのが浅海での資源探査・開発であるが、浅海部での石油・天然ガス資源の探査・開発用の技術・設備については、自主開発能力が向上したため、深海部への探査・開発に重点が移ってきている。

浅海部での石油・天然ガス資源探査・開発技術については、多機能海底地震計（OBS）、回転方向制御ボーリング装置、三次元ボーリング技術、稠密油層開発技術などの重要な技術を開発し、石油・天然ガスの採収率を高めた。2007 年 5 月には、渤海湾灘海地区で埋蔵量が 10 億トン規模の冀東南堡大油田を発見した。

深海部の石油・天然ガス資源の探査・評価技術については、南シナ海南部海域で 16 の新生代沈積盆地を発見した。石油・天然ガス資源の予測埋蔵量は石油換算で 228 億トンに相当する。2006 年には南シナ海荔湾で中国初の深海試掘井の掘削に成功し、水深 1480m の場所で埋蔵量が 1000 億 m^3 の大型深海天然ガス田を発見した。

海底の天然ガス・ハイドレート探査用として開発された深海深孔天然ガス・ハイドレート原位置コアリング（coring）装置の最大作業深度は 3000m、サンプリング深度は 10m で、海外の同種設備と比べて 2 ～ 5 倍の能力を持つ。2007 年 4 月から 6 月にかけて、この装置を使って南シナ海で天然ガス・ハイドレートのサンプルが採取された。

深海油田用のプラットフォーム技術については、「863 計画」の支援によって、新型の多機能半潜式プラットフォームの技術研究で大きな進展が得られ、遠海・深海の海底油田プラットフォームの設計・建設で技術的基礎が構築された。このプラットフォームの性能は、掘削深度 9000m、最大作業深度 3000m で、全世界の海域に適用可能という。

浮体式海洋石油･ガス貯蔵積出設備（FPSO）については、中国の浅海用 FPSO 技術は世界のリーダー的な水準にある。現在、中国では、14 基の FPSO が稼働しており、生産量は中国の海上石油・ガス生産量全体の 75％を占めている。

中国は、世界最大の FPSO の生産・利用国となっている。完全自主設計、製造による 30 万トン級超大型 FPSO「海洋石油 117 号」は 2007 年 4 月 30 日から供用を開始している。建設コストは 2 億 3000 万元である。

(2) 海洋観測

中国は、海洋観測・予報システムの整備を強化している。国家海洋局は、国家海洋環境予報センターや83ヵ所の海洋観測ステーションをはじめとした、通信システムの全面的な改良を実施した。また、海洋警報発令の規格とルートを統一し、合計で約600件の海洋災害警報を発令した。今後は、中央政府や省・市・県の4段階で海洋観測予報システムを構築し、離岸観測の発展に力を入れながら海洋観測システムの改良を進めていく方針が明らかにされている。

中国はそうした一環として、衛星を利用した海洋観測の強化に乗り出している。2002年5月15日には、海洋観測衛星「海洋1号A」（HY-1A）が長征ロケットによって打ち上げられた。

「海洋1号A」は、中国近海及び沿岸における環境変化に関するデータの取得のほか、海洋一次生産の研究、中規模渦のダイナミクスの研究、海洋観測プログラム開発のための経験の取得等を目的として打ち上げられた。

また、2007年4月11日には、山西省の太原衛星発射センターから「海洋1号A」に続く2機目の海洋観測衛星「海洋1号B」（HY-1B）が長征ロケットによって打ち上げられた。同衛星は、中国が独自に開発・製造したもので、海水の色や温度を観測し、海洋生物資源の開発や海洋汚染の防止、海岸線の調査、港の建設などに役立てられる。

「海洋1号」衛星のリアルタイム観測地域は、渤海、黄海、東シナ海、南シナ海及び海岸地区で、中国近海の赤潮や油漏れ、海氷など環境災害の監視・観測のほか、大陸棚や河口、灘の動態測量製図及び魚群探査などに利用される。

なお、国家海洋局の孫志輝局長は2007年4月11日、海洋色観測衛星、海洋動力環境衛星、海洋観測監視衛星という3つのシリーズ衛星5機の打ち上げを計画していることを明らかにしている。このうち、海洋動力衛星環境衛星「海洋2号」については、2007年1月に正式にプロジェクトが立ち上げられ、2009年には打ち上げられる予定になっている。

中国近海の大気海洋モニタリング・予測能力を強化し、気候変動研究に貢献することを目的として2007年12月21日、青島の国家海洋局第一海洋研究所に大気海洋相互作用・気候変動実験室が設立された。

同実験室は、第一海洋研究所や国家海洋局北海支局（渤海、黄海）、東海支局（東シナ海）、南海支局（南シナ海）と連携して中国の海洋気候モニタリング・ネットワークの構築をめざす。

第2-9-2-1表 海洋観測所と人員

	年	観測ステーション	観測所	モニタリングセンター	予報台	予測センター
機関数	2001	12	60	4	3	1
	2002	12	63	4	3	1
	2003	12	63	4	3	1
	2004	12	63	4	3	1
	2005	12	63	4	3	1
	2006	12	63	4	3	1
	2007	12	63	4	3	1

	年	観測ステーション	観測所	モニタリングセンター	予報台	予測センター
人員数（人）	2001	362	427	739	421	313
	2002	530	427	739	421	313
	2003	530	427	739	421	313
	2004	530	427	739	421	313
	2005	530	427	739	421	313
	2006	696	469	601	342	313
	2007	696	469	601	342	315

出典：「2008 中国科技統計年鑑」（国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）

第 2-9-2-2 表　海洋観測調査状況

	年	合　計	ステーション観測	汚染モニタリング	潮汐検査	ブイモニタリング	断面調査
調査箇所	2001	1505	61	1269	102	4	171
	2002	1505	61	1269	102	4	171
	2003	1505	61	1269	102	4	171
	2004	1505	61	1269	102	4	171
	2005	4409	64	4169	54	3	119
	2006	9057	63	8800	52	5	137
	2007	1140	73	862	61	6	138
データ（万組）	2001	1702.3	1686.5	6.3	79.7	7.4	1.9
	2002	1702.3	1686.5	6.3	79.7	7.4	2.0
	2003	1702.3	1686.5	6.3	79.7	7.4	2.0
	2004	1702.3	1686.5	6.3	79.7	7.4	2.0
	2005	470.2	290	92.2	63	3.0	22.0
	2006	7124.2	6385.8	180.0	546.6	9.9	1.9
	2007	9862.2	9216.4	13.9	533.1	97.1	1.8

出典：「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 各年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社

(3)　海洋環境・生態保護

国家海洋局が 2009 年 2 月に公表した「2008 年中国海洋環境品質公報」（「2008 年中国海洋質量公報」）によると、中国海域の汚染面積は減少し比較的クリーンな海域が増加したものの、全体的な汚染度は依然として比較的に高いことが明らかになった。

同公報によると、海域水質基準に適合していない海域面積は 13 万 7000km^2 に達した。内訳は、比較的クリーンな海域が 6 万 5000km^2 となり、前年に比べて 1 万 4000km^2 増加した。また、汚染海域面積は 7 万 2000km^2 となり、前年から 2 万 2000km^2 減少した。汚染海域は主として、渤海湾、莱州湾、長江河口、杭州湾、珠江河口など、大都市近郊の沿岸に分布している。

2008 年 1 月に公表された「2007 年中国海洋環境品質公報」によると、海域水質基準に達しなかった面積は 2006 年に比べてわずかながら減少したものの、近海域の汚染は依然として深刻であることが明らかになっていた。

国家海洋局は、近海の汚染対策を強化し、陸から海への汚染物質の排出モニタリングを強化するとともに、海洋事業プロジェクト実施認可のハードルを厳しくする意向を表明している。

2007 年公報によると、海域水質基準に達していない海域面積は前年に比べ 4000km^2 減少し、14 万

5000km^2 となった。しかし、近海部の汚染は依然として深刻で、遼東湾や渤海湾などの内海に加えて、黄河や長江などの主要河川の河口と一部の大・中都市の近海の汚染がひどかった。同公報によると、無機窒素、活性リン酸塩、石油類などが主な汚染源であった。

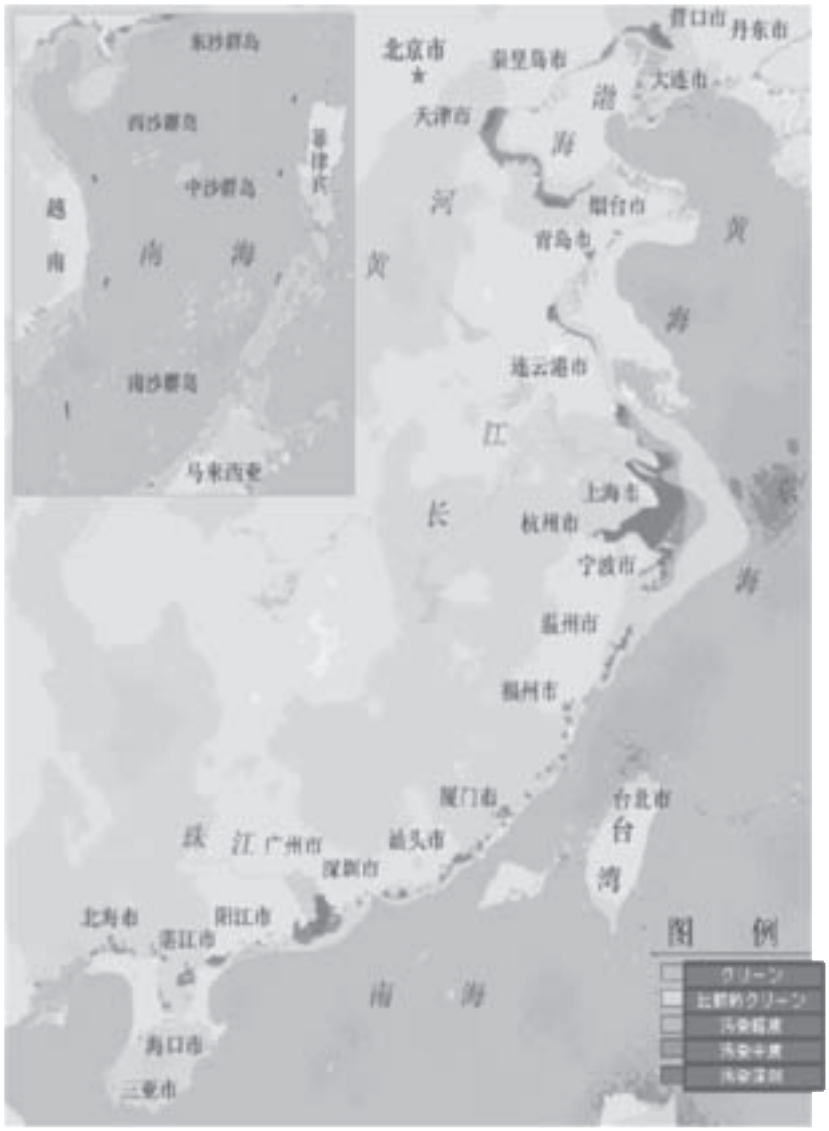
なお、中国科学院は2008年5月26日、所管の海洋研究所が5月12日から18日にかけて黄海観測地点で実施した海洋生態系調査の概要を明らかにした。この調査は2007年11月に黄海北部に設置した長期海洋生態環境観測装置で収集した長期蓄積データの回収と装置の点検作業が中心になった。プランクトン調査（15ヵ所）、海水の化学成分調査（21ヵ所）、海底土採取（15ヵ所）、水文気象調査（23ヵ所）などに関するデータ回収が行われた。

第2-9-2-3表 中国海域の汚染状況

海　域	年	比較的クリーン	軽度汚染	中度汚染	汚染海域	
					深刻汚染	合　計
渤海	2004	15900	5410	3030	2310	10750
	2005	8990	6240	2910	1750	10900
	2006	8190	7370	1750	2770	11890
	2007	7260	5540	5380	6120	17040
	2008	7560	5600	5140	3070	13810
黄海	2004	15600	12900	11310	8080	32290
	2005	21880	13870	4040	3150	21060
	2006	17300	12060	4840	9230	26130
	2007	9150	12380	3790	2970	19140
	2008	11630	6720	2760	2550	12030
東シナ海	2004	21550	13620	12110	20680	46410
	2005	21080	10490	10730	22950	44170
	2006	20860	23110	8380	14660	46150
	2007	22430	25780	5500	16970	48250
	2008	34140	9630	6930	15910	32470
南シナ海	2004	12580	8570	4360	990	13920
	2005	5850	3460	470	1420	5350
	2006	4670	9600	2470	1710	13780
	2007	12450	3810	2090	3660	9560
	2008	12150	6890	2590	3730	13210
合計	2004	65630	40500	30810	32060	103370
	2005	57800	34060	18150	29270	81480
	2006	51020	52140	17440	28370	97950
	2007	51290	47510	16760	29720	93990
	2008	65480	28840	17420	25260	71520

出典：「2008年中国海洋環境質量公報」（国家海洋局、2009年2月）

第 2-9-2-1 図　中国近海の汚染状況



出典：「2008 年中国海洋環境質量公報」（国家海洋局、2009 年 2 月）

(4)　海洋科学調査

2009 年 3 月に、中国の遠洋科学調査としては通算 20 回目の航海を終えた「大洋 1 号」は、2009 年 7 月 18 日、2005 年 4 月～ 2006 年 1 月にかけて行った第 1 回に続く第 2 回世界一周海洋科学調査のために広州の長洲埠頭から出港した。総航程は 3 万 5000 海里、航海日数は 318 日間に及び、2010 年 5 月 31 日に母港の青島に帰還する予定になっている。

今回の航海には、33 の研究機関から 308 人が調査に参加しており、金属硫化物やコバルトリッチクラスト、多金属団塊など、主として海底鉱物資源の調査が行われる。また、海洋環境や生物多様性の調査研究も実施されることになっている。

「大洋 1 号」は、全長 104m、全幅 16m、排水量 5500 トン、巡航速度は 16 ノットの性能を持つ。「大洋 1 号」は 2008 年 4 月に青島を出港し、2009 年はじめにかけて、それ以前の調査で発見した南西インド洋中央海嶺の熱水噴出口の再調査に加え、北西太平洋、東太平洋、南西太平洋などで深海の環境調査と熱水鉱床の調査を実施した。

調査では、中国が独自に開発した多数のハイテク設備が採用された。具体的には、3500m の深海で

観測とサンプルの採取を行う無人遠隔操作水中探査機「海龍号」（ROV）や深海生物サンプル採取装置、可視ボックス式サンプル採取装置である。同調査は、国家海洋局第二海洋研究所が実施し、国内外の24の研究・教育機関から145人が参加した。

中国は、近海域での調査も積極的に実施している。近海用科学調査船「科学3号」は2008年、近海の生態系変化とそれが周辺地域に与える影響を調査した。具体的には、東シナ海の生物資源と生態環境の長期的変化プロセスを調査し、海洋生物種の構成や分布、環境との関係について分析を行った。また、長江河口から海に流入する物質の種類や移動法則、黄海冷水団の変動法則、周辺環境と資源への影響を調査し、気候変動及び人間活動が近海の環境に与える影響の因果関係を解明することを目的とした調査も実施された。

なお、「科学3号」は2007年10月から2ヵ月にわたって、中国大陸と米大陸を結ぶ新た太平洋海底光ケーブル・システムとなる「Trans-Pacific Express」建設プロジェクトの海底工事の事前点検作業も行った。このプロジェクトは、北京オリンピック向けとして進められたもので、オリンピック終了後は一般のインターネットと国際電話などの高速通信に利用されている。

「科学1号」は、2009年6月～7月、同11月～12月にかけて調査を行った。最初の航海では、アジア大陸・インド洋・太平洋地域の大気海洋相互作用及びそれが中国の短期的な気候に与える影響について、また同年2回目の航海では、中国海洋大学等の45名の研究者が参加し、海洋気象や海洋生物、海洋地質などの調査が行われた。

中国科学院所管の南シナ海海洋研究所の調査船「実験3号」も幅広い調査を行っている。、2008年8月15日から9月7日にかけて実施された調査では、83ヵ所の水温、塩分濃度、水深観測のほか、音響ドップラー流速断面観測、超音波輻射観測、自動気象観測、トランスポンダの回収・交換、75個のGPS観測気球の放出、海底表層サンプルの採取、海面浮遊物の調査などが実施された。

「実験3号」は、帰港した同日、主要海域の小型低気圧観測とデータ解析を行うために再出航し、海洋水文観測や海流・気象観測、海洋表層の光学的測定、海洋生物・生態化学的組成の観測、エアロゾルの測定、海洋底堆積物の試料採取などを行った。

中国は、海洋科学調査のニーズが高まっている状況を踏まえ、海洋の動的環境や地質環境、生態系環境などの観測、サンプル採取とサンプル現場の分析などを高精度かつ長期的に行うことができる海洋科学総合調査船の建造を着々と進めている。

そうしたなかで、中国科学院は2008年9月12日、同研究院所管の音響学研究所、南シナ海海洋研究所、瀋陽自動化研究所が共同で建造した排水量2500トン級の最新型総合科学調査船「実験1号」が渤海で進水したと発表した。

「実験1号」は、全長60m、全幅26mで、全溶接構造の双胴船であり、近海だけでなく遠海において水中音響探査や海洋物理、地質生物、海洋・大気環境などの学際的な科学的調査を行うことになっている。

さらに、5億元を投じて排水量4500トン級の新型調査船「科学号」を建造する計画も持ち上がってきている。全国海洋総合調査50周年を記念して2008年12月29日に海洋研究所で開かれた大会で明らかにされたもので、すでに国家発展改革委員会の承認も得られており、順調に行けば2011年には竣工の予定という。

中国は水中や深海での調査・作業手段の開発も積極的に進めている。中国科学院によると、傘下の瀋陽自動化研究所などが共同開発した水中ロボット「北極ARV」が2008年9月上旬、北緯84度の海域で海氷下の調査を実施した。

「北極 ARV」は、「863 計画」に組み込まれた海洋技術の重要課題の 1 つとして、瀋陽自動化研究所等で開発された海洋環境モニタリングシステムである。中国科学院によると、中国が高緯度の海域で水中ロボットを用いて実施した調査は今回が初めてという。

「北極 ARV」は、科学調査に必要な海水温・塩分濃度計、海氷下音響測定機器、水中カメラなどを搭載し、北極の氷底の状態や氷の厚さ、水深別の海水温度や塩分濃度などのデータ収集を実施した。

瀋陽自動化研究所の王越超所長によると、同研究所は 1970 年代末から水中ロボットの研究開発に取り組んだ。80 年代初めには、作業深度 100m 級の有索式遠隔操縦水中ロボット「HR-01」が中国で初めて開発された。その後、無索式自律型水中ロボットの研究を開始し、90 年代中期には 1000m 級無索式自律型ロボット「探索者」と 6000m 級無索式自律型水中ロボット「CR-1」の開発に成功した（「深海自律型水中ロボットの開発及び大洋資源調査におけるその応用」、科学技術振興機構「Science Portal China」、2009 年 10 月 26 日）。

一方、国土資源部広州海洋地質調査局は 2008 年 9 月、「863 計画」に組み込まれている「4500m 級深海作業システム」の総合実施計画が本格的にスタートしたことを明らかにした。同プロジェクトには、深海底観測網の敷設と保全、海底探査とサンプル採取などが含まれている。4500m 級の特殊作業用潜水機と深海爬行装置、作業ツール・システムなどの研究も行われる。

「第 10 次 5 ヵ年」期（2001 ～ 2005 年）の「863 計画」重大プロジェクトとして中国船舶重工集団公司 702 研究所が開発・製造した最大潜航深度 7000m の有人潜水艇「和諧号」の 1000m での海上試験出港式が 2009 年 8 月 6 日、無錫市江陰蘇南国際埠頭で行われた。中国船舶重工集団公司が同 9 月 16 日に明らかにしたもので、国家海洋局と中国大洋協会が主催した。

「和諧号」は、日本の有人潜水艇「しんかい 6500」の最大潜航深度 6500m を上回る深海探査能力を持っている。「和諧号」は、2009 年の国慶節（10 月 1 日）に合わせて、南シナ海で 1000m での潜水試験を行った（http://bbs.cjdby.net/archiver/?tid-708605.html）。

(5) 極地調査

中国はこれまで、1985 年に長城、1989 年に中山の 2 ヵ所の南極観測基地を建設しているが、2009 年 1 月 27 日、中国初の内陸部の観測基地となる「崑崙（こんろん）基地」が南極内陸部の氷床最高点「ドーム A」に完成した。胡錦濤国家主席は祝電を送り、「崑崙基地の完成により南極観測の領域と深度がさらに拡大される」との期待を表明した。

「ドーム A」は南極最高点とも呼ばれ、経線が交差する南極点、世界で最も気温が低い南極氷点、地球磁場の南極磁点とともに、南極調査の 4 大関門とされている。また「ドーム A」地区は空気が希薄で、年間平均気温はマイナス 60 度 C 程度という。

これまで内陸地区に観測基地を持っていたのは米国、ロシア、日本、フランス、イタリア、ドイツの 6 カ国だけであったが、中国が今回建設した「崑崙基地」は海抜 4093m で、南極の観測基地の中でも最高地点にある。「崑崙基地」の総面積は 558m^2 で、まずこのうちの 236m^2 が完成した。同基地は、発電や水処理、通信などの関連設備を備え、隊員 24 人が生活・活動を行うことが可能という。

中国は今後、内陸部において氷河学や天文学、地質学、地球物理学、大気科学、宇宙物理学などの研究を行い、氷河深部での氷のコアの採取や天文と地磁気観測、衛星のリモート観測データの受信、人体の医学研究などを実施することになっている。

「崑崙基地」建設の任務を負った第 25 次中国南極観測隊は 2008 年 10 月 20 日、極地調査船「雪龍」に乗り込み上海を出発した。「雪龍」は、中国極地研究所所属の調査船で、全長 195m、全幅 26m、高

さ 40m、排水量 2 万 8000 トンである。

「崑崙基地」の完成を受けて、恒久的な GPS 自動追跡基地「中国アイスドーム A 衛星観測基地」を設置した。同基地は、「崑崙基地」のメーン棟前の広場に設置された。観測隊の帰国後は、バッテリー駆動で無人 GPS 自動追跡基地として作動する。

なお、中山基地から約 800km 離れた雄鷹野営地点には、第 24 次中国南極観測隊によって 2008 年 1 月 4 日、地震観測設備が設置されている。

中国は北極調査にも力を入れている。中国初の北極調査の拠点となる中国北極黄河調査センターが 2004 年 7 月 28 日に正式に運用を開始している。同センターは、北緯 78 度 55 分、東経 11 度 56 分の位置にあり、大気中の物理観測や地質、生物資源調査などの科学調査を目的としている。

同センターとノルウェーのスバーバル諸島の施設等を利用したオーロラ共同観測研究が 2008 年 1 月 21 日、専門家による審査をパスした。同研究は、中国国際科学技術協力プロジェクトの支援を受けて実施されたもので、中国とノルウェーの協力をベースに、英国や日本からの協力も得た。

また、中国の第 3 次北極科学調査隊は 2008 年 7 月、北太平洋のアリューシャン列島を越えてベーリング海に入り、最初の定点総合観測を行った。ベーリング海の海底盆地、ベーリング海北部、ベーリング海における物理、化学、生物、地質等の総合的な観測を行い、この地域の各種データを取得することが目的であった。

この調査では 8 月 18 日、北緯 82 度に位置する北極海の海水面と海氷面において、約 6 時間にわたって合同作業が実施された。調査隊は 5 つのグループに分かれ、氷と雪のサンプルを採取し、海洋物理、海氷生物学等の複数の分野にまたがる観測を行った。さらに、3400m の海底から堆積岩のサンプルを採取した。

2009 年 10 月 11 日、上海浦東区にある極地観測専用の埠頭から、中国唯一の極地観測船「雪竜」に乗って出発した第 26 次南極観測隊は同 11 月 12 日（現地時間）、「長城基地」に到着した。

今回の調査隊は 251 名で構成されており、1984 年の南極調査開始以来、最多となった。今回の調査には、台湾の研究者 3 名が初めて参加している。2010 年 4 月 10 日に母港の上海に戻る予定になっている。なお、今回の調査では、地理的な利点を活かして、東部の中山基地に「極地地球・宇宙環境実験室」が建設される。2009 年 12 月 3 日付「新華網」が伝えた。

〔主要参考文献〕

1. 「中国科技統計年鑑」（2002 ～ 2008 年版、国家統計局・科学技術部編、中国統計出版社）
2. 「2007-2008 物理学学科発展報告」（中国科学技術協会主編集・中国物理学会編著、中国科学技術出版社、2008 年 2 月）
3. 「2007-2008 海洋科学学科発展報告」（中国科学技術協会主編集・中国海洋学会編著、中国科学技術出版社、2008 年 3 月）
4. 「天文学、数学学科発展研究報告」（国家自然科学基金委員会数学物理科学部編著、2008 年 4 月、科学出版社）
5. 「中国科学技術発展報告（2006）」（科学技術部、2008 年 2 月）
6. 「国家〝十一五〟基礎研究発展規劃」（科学技術部、2006 年 10 月）
7. 「国家海洋事業発展規劃綱要」（国家発展改革委員会、国家海洋局、2008 年 2 月）
8. 「中国至 2050 年　海洋科技発展路線図」（中国科学院海洋領域戦略研究組、2009 年 8 月）
9. 「2008 年中国海洋環境質量公報」（国家海洋局、2009 年 2 月）

〔主要関連ウェブサイト〕

1. 国科網（http://www.tech110.net/）
2. 科学網（http://www.sciencenet.cn/）
3. 中国科学技術協会（http://www.cast.org.cn/）
4. 中国科学院数学・系統科学研究院（http://www.amss.ac.cn/amss/index.htm）
5. 中国数学会（http://www.cms.org.cn/）
6. 中国科学院理論物理研究所（http://www.itp.ac.cn/）
7. 中国科学院高エネルギー物理研究院（http://www.ihep.ac.cn/）
8. 中国 spallation neurtron source（CSNS）（http://csns.dalang.gov.cn/index.asp）
9. 中国科学院物理研究所（http://www.iphy.ac.cn/chinese/Index.asp）
10. 中国科学院生物物理研究所（http://www.ibp.ac.cn/）
11. 北京応用物理と計算数学研究所（http://www.iapcm.ac.cn/main/index1.php）
12. 中国物理学会（http://www.cps-net.org.cn/）
13. 中国科学院国家天文台南京天文光学研究所（http://www.niaot.ac.cn/index0.asp）
14. 中国科学院紫金山天文台（http://www.pmo.ac.cn/）
15. 中国天文学会（http://www.pmo.ac.cn/xuehui/xhjs.htm）
16. 国家海洋局（http://www.soa.gov.cn/hyjww/index.htm）
17. 中国海洋信息網（http://www.coi.gov.cn/）
18. 中国科学院海洋研究所（http://www.qdio.ac.cn/Default.aspx）
19. 中国科学院南海研究所（http://www.scsio.ac.cn/）
20. 中国海洋学会（http://www.cso.org.cn/）

あ と が き

本報告書は、独立行政法人科学技術振興機構中国総合研究センターが平成 21 年度に日本テピア株式会社に委託した「中国の科学技術の現状と動向に関する調査」の成果をまとめたものである。

・企画・総括：

細川　洋治	前中国総合研究センター	参事役
単　谷	中国総合研究センター	フェロー兼主査
秦　舟	中国総合研究センター	フェロー

・委託先担当機関：

日本テピア株式会社
テピア総合研究所

「平成 22 年版　中国の科学技術の現状と動向」

独立行政法人　科学技術振興機構　イノベーション推進本部　研究開発戦略センター
中国総合研究センター

平成 22 年 12 月

〒 102-0084　東京都千代田区二番町 3 番地　麹町スクエア
Tel：03-5214-7556
Fax：03-5214-7558
http：//www.spc.jst.go.jp/

平成 22 年 12 月　Copy right ⓒ 2010 JST/CRC
許可なく複写・複製することを禁じます。
引用を行う際は、必ず出典を記述願います。