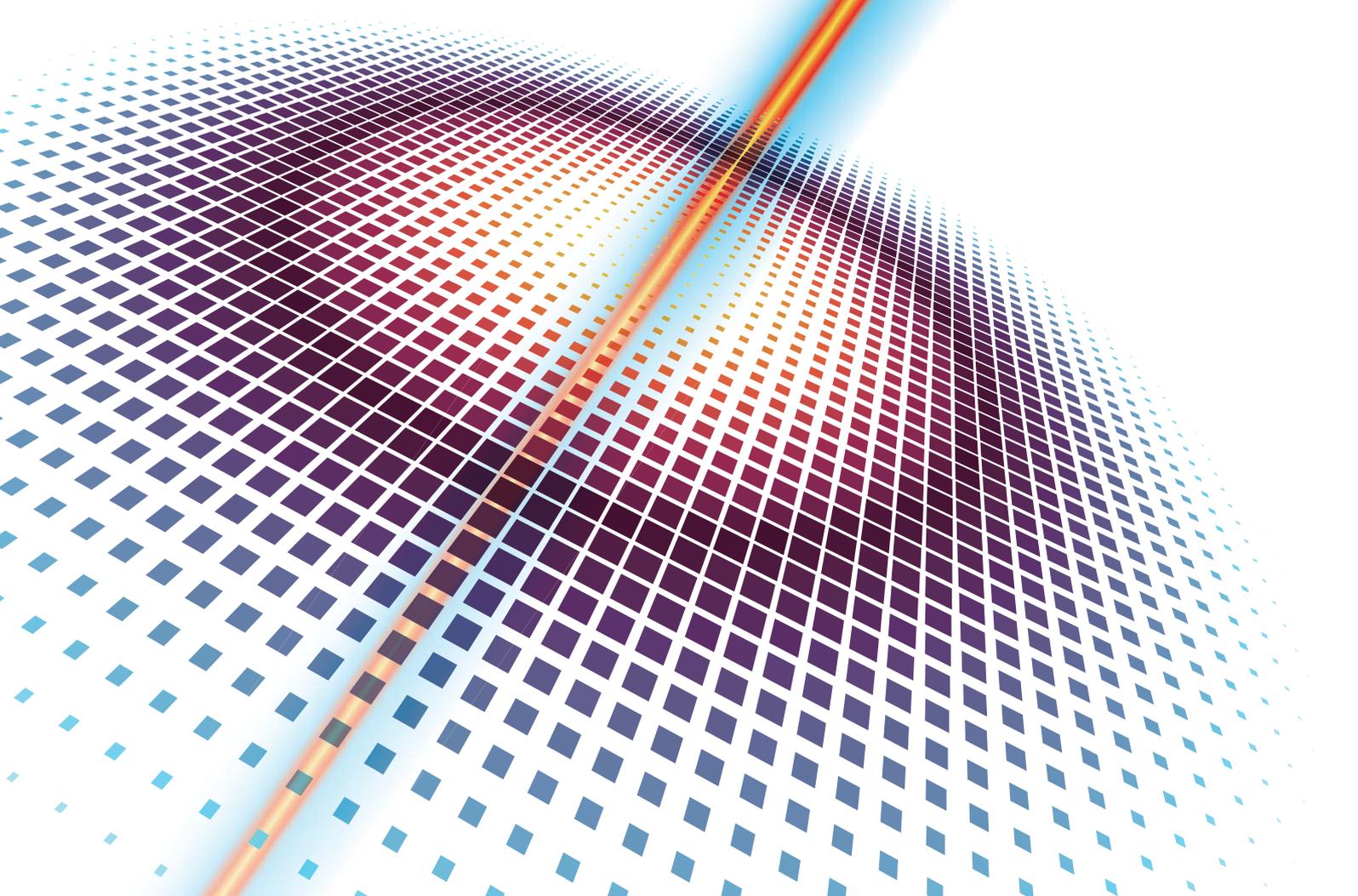


中国主要四大学

～圧倒的な人材パワーで世界トップレベルへ～

(中国の科学技術力について～その4)

平成
25年
9月



中国主要四大学

～圧倒的な人材パワーで世界トップレベルへ～

(中国の科学技術力について～その4)

平成 25 年 9 月

独立行政法人 科学技術振興機構

中国総合研究交流センター



北京大学担当

趙 晋平 (中国総合研究交流センター フェロー)



清華大学担当

秦 舟 (中国総合研究交流センター フェロー)



上海交通大学担当

邢 嘉驊 (元中国総合研究センター フェロー)
(現研究開発戦略センター フェロー)



浙江大学担当

单 谷 (中国総合研究交流センター フェロー)

全体のとりまとめ

林 幸秀 (中国総合研究交流センター 上席フェロー)

はじめに

本報告書は、中国の主要4大学についての調査結果である。

独立行政法人科学技術振興機構（JST）では、3度にわたり中国の科学技術力の調査を行ってきた。1回目は2008年9月に調査し、「中国の科学技術力について」という冊子を刊行した。2回目は、2009年11月にその「中国の科学技術力について」の改訂を行い、「中国の科学技術力について 総論編」として刊行するとともに、原子力・宇宙・海洋などのビッグプロジェクトについても調査を行い、「中国の科学技術力について ビッグプロジェクト編」として刊行した。3回目は、現時点で中国の誇る世界レベルの研究開発施設あるいは研究を中心に12のテーマを取り上げ、2012年6月に「中国の科学技術力について～世界トップレベル研究開発施設」という報告書を刊行した。

4度目に当たる今回は、中国の大学に焦点を当てた。新中国建設後、文化大革命終了までは知識人冷遇・敵視政策もあり、中国の大学は低迷していた。文革終了後、とりわけ解放改革政策が進展し経済が発展するに従い、中国の大学も発展してきている。今や、中国国内の大学の学生数は世界最大であり、世界の有名大学や大学院などには中国の大学の卒業生や在学生在が多数留学している。また、優秀な在外科学者・研究者の呼び戻し政策もあって、徐々に中国の大学の研究開発力は向上しており、トップレベルの大学は欧米の大学のレベルに肉薄しつつある。

中国の研究機関としては、100以上の研究所を傘下に持つ中国科学院という強力な組織が存在しており、中国科学院自身が博士号取得希望者を募り養成している。また中国の民間企業のほとんどは、自らの研究開発能力の強化に努めるのではなく、大学に資金を提供して大学のスタッフに研究開発を任せてきた経緯がある。したがって、日本などと比較した場合、大学の国全体の科学技術に対する寄与は幾分違う。

調査対象の大学として、北京大学、清華大学、上海交通大学、浙江大学の4校を選んだ。中国には2,000校を超える大学が存在しており、これらを類型化することも考えられるが、今回の調査では、研究開発でトップレベルの大学に絞ることとし、トムソン・ロイター社のデータや中国国内のデータを基に、上記の4つの総合大学を選んだ。今回調査を行った4大学以外にも、総合大学として復旦大学、南京大学、吉林大学、中国科学技術大学などの有名校があり、また特定の分野で優れている北京航空航天大学、ハルビン工業大学などがある。その意味で、今回の調査はスタートにすぎず、今後対象を広げて調査を継続していくことが肝要と考えられる。なお4つの大学の順序は、1993年に国務院教育部が決定した「211プロジェクト」指定校リストの順に合わせた。

調査の方法は、各大学のHPなどにより予備調査を行い、その後、現地のキャンパスを訪問し関係者のインタビューを行って、評価分析するものである。今回の調査では、JSTのスタッフ4名（趙、秦、邢、単）が周回の準備を経て大学現地を訪問し、個別大学に関する第1章から第4章までの報告書執筆に当たった。今回取りまとめを行った林は、調査全体を企画するとともに、現地調査にすべて同行した。そして、中国の大学制度全般を記述した序章、いくつかの指標で今回調査した4大学を比較した第5章、および中国の大学の特徴を類型化した第6章を執筆した。したがって本書の文責については、全体を林が、個別大学の章は各章の執筆者が、併せて有する。

調査の開始から報告書の作成までに関し、執筆者以外の有識者として議論に加わってもらった方々を下記に記す（五十音順）。ここで感謝の意を表したい。

- 植田秀史 JST 研究開発戦略センター副センター長
(2013年6月まで、現日本宇宙フォーラム常務理事)
- 倉澤治雄 JST 中国総合研究交流センター副センター長
- 小岩井忠道 JST 中国総合研究交流センター
- 丸山剛司 中央大学教授、東京工業大学副学長
- 米山春子 JST 中国総合研究交流センター

なお倉澤氏には、有識者として議論に参加いただくとともに、上海交通大学と米国の大学の共同プロジェクト等の報告を執筆いただいたことを申し添える。

今回の調査において、今後の中国の大学調査の出発点となるものができたと考えているが、読者の率直なご批判ご意見を仰ぎたい。

今回の調査スタッフを代表して、

2013年9月

JST 中国総合研究交流センター 上席フェロー

林 幸 秀

エグゼクティブ・サマリー

序章

現在の中国の大学全般について、大学数、管理運営体制、学生、教員、運営経費、科学技術経費などを概論的に記述した。

第1章 北京大学

北京大学は、1898年に設立された京師大学堂を源とし、中国屈指の名門大学である。文科系学部や理学部が伝統的に強いが、最近では北京医科大学を統合し医学部もトップとなっている。工学系や産学連携では清華大学に劣る。

北京大学の特色・強みとして、①全国から選抜された優秀な学生、②授業料免除・生活費補助など大学院生に対する手厚い経済的サポート、③科学技術力向上の原動力となる海外留学帰国組、④自由に伸び伸びと研究できる環境、⑤豊富な研究資金に支えられた科学技術力の向上、が挙げられる。

一方、課題として、①欧米の大学にも負けない先端研究設備における不十分な維持・管理、②研究者サポート体制（アカデミックスタッフ、事務職員の不足など）の不足、③教員1人当たりの院生数制限により大型の研究テーマの実施が困難、④国際化が「輸出型」で海外のトップレベルの教員と学生に対して魅力不足、などが挙げられる。

第2章 清華大学

清華大学は、米国政府が義和団事件の賠償金の一部を返還することにより設立された。中国の大学で最大の科学技術経費約36億元（約550億円）を有し、優れた研究環境にある。工学系では中国トップであり、世界的にもトップレベルにある。他方、理学系は北京大学に後れを取っており、また今後の重要分野である医学系は、今回の調査4大学の中でも一番低い。

清華大学の強みとして、①学生・教員・研究者の質が高いこと、②伝統的に工学系が強いことから産学連携が盛んであること、③柔軟な評価システムによる昇進制度を採用していること、などが挙げられる。学生たちへの奨学金と研究支援金等のサポートも豊富で、学生の国際化も急激に進んでいる。企業との連携も緊密であり、研究費の7割が応用研究に充てられる。例えば化工学部では、約7割の研究資金が企業からのものであり、ほとんどの教員は国内外の企業と共同研究を行っている。

一方課題として、①大学院生数の制限制度により研究室の院生が不足していること、②学生の研究に対する落ち着きが足りないこと、などが指摘されている。また、教員の間で研究能力の格差が大きく、特に50歳台後半の世代の教員は海外経験も少なく良い研究をやっている人が少ないため、学生の高い質に教える教員の質がマッチしていないという指摘がある。

第3章 上海交通大学

上海交通大学は1896年上海に創立され、機械工学を中心とした工学系に特色のある大学である。近年、上海第二医科大学と統合した。

大学の研究レベルは高く、例えばNSFC（国家自然科学基金委員会）の一般プログラム獲得金額で2010年以降3年連続1位を保持している。このうち40%以上を医学分野が占めている。ただ、伝統的に強い機械工学を除いて、工学系で相対的に清華大学や浙江大学に劣る。また医学系も強いが、北京大学には劣り、浙江大学とほぼ互角となっている。

上海交通大学の発展は、地理的要素も大きい。上海という国際都市にあるおかげで、海外で研究経験

を積んだ優秀な研究者が出身地域にかかわらず多く集まって来ている。また、上海が巨大経済都市であることから企業との連携が多く、研究資金が豊富である。中国全体の急激な経済発展は、工学系の強い上海交通大学にとって追い風となった。例えば、大黒柱である機械動力工程学院は研究費の半分が民間企業から来ている。

今後も企業との連携は盛んに実施されるだろうが、大学全体では基礎研究重視の方向へシフトしつつある。また近年、大学の強みである工学と医学を生かした新領域も積極的に開拓している。

第4章 浙江大学

浙江大学は、上海市の南西に位置する浙江省杭州市にあり、中国の名門大学の一つである。今回調査した大学の中で、唯一地方大学的な色彩の強い大学であり、また規模が大きい大学である。工学、理学、医学とも中国国内でトップレベルにある大学であるが、例えば工学であれば清華大学に、理学、医学であれば北京大学に後れを取っている。ただし、今回調査した大学の中では、唯一農学に強みを持つ。

中国有数の製造業等の集積地である浙江省に立地していることから、工学系で高い応用、開発研究能力を有する強みを生かし、企業との産学連携を積極的に進めている。また、ハイレベル人材や豊富な科学技術予算により、基礎研究能力も強化しつつある。

中国の一地方大学から中国トップレベル大学、さらには世界一流の大学になるという長期目標を達成するため、海外ハイレベル人材の招致、学部生入試制度の改革、「学術特区」制度の導入、学科評価システムの改革など多様な改革を行っている。

第5章 調査4大学の比較

今回調査した4大学は、学生数では世界トップのハーバード大学やMITなどと比して大きい。ただ、教職員数はそれほど変わらない。調査4大学は、ほとんどの学部を有する総合大学である。留学生や外国人教職員は東京大学やソウル大学と同程度である。

経済の急激な発展を受け、調査4大学の全体予算も拡大しており、IMFレートではハーバード大学やMITなどに劣るが、購買力平価ではほとんど変わらない。科学技術経費全体は、清華大学が一番多く約36億元（約550億円）、残りの3大学は約27億元（約400億円）程度である。

科学論文の被引用数で見ると、全体では東大などに及ばないが、清華大学は、材料科学、工学などで東京大学を凌駕している。Natureの記事数でも、東大などには及ばない。

QSおよびタイムズの国際大学ランキングでは、北京大学と清華大学がほぼ同等で、東大やソウル大学とそれほど差がないが、上海交通大学や台湾のランキングでは、東大とは相当に距離がある。国内の大学ランキングでは、北京大学、清華大学、浙江大学、（復旦大学）、上海交通大学の順となっており、北京大学は理学と医学が、清華大学は工学でトップとなっている。

第6章 中国主要大学の特徴

中国の主要大学の優れた点としては、①エネルギーと自信に満ちあふれている、②世界トップレベルを目指すという明確な目標がある、③給与、人事、評価などでフレキシビリティが高い、④研究資金が豊富である、⑤優れた学生が熱心に勉学・研究に励んでいる、⑥学生や院生が留学するなど国際化に熱心である、⑦外国での留学や研究経験を積んだ優秀な教員が主体である、⑧産学連携が盛んである、などが挙げられる。

一方課題としては、①基礎研究能力が今一步である、②研究にオリジナリティが足りない、③産学連携で行きすぎも見られる、④有力教員は忙しすぎて落ち着かない、⑤研究成果などの評価が近視眼的である、⑥学生はよく勉強するが詰め込み中心でオリジナリティがない、などが挙げられる。

目次

はじめに	4
エグゼクティブ・サマリー	6
序章 中国の大学の概要	11
1. 教育制度全般	13
2. 大学数と所管	14
3. 管理運営体制	14
4. 学生	15
5. 教員	17
6. 運営経費と教育経費	18
7. 科学技術経費	18
資料1 政府の科学技術経費	21
資料2 大学重点化政策	23
資料3 教員等の人材確保政策	25
資料4 顕彰機関等	27
第1章 北京大学	29
1. 概要	31
2. 科学技術関連指標	34
3. 教員へのインタビュー	36
(1) 李星国：化学分子工程学院教授	36
(2) 韓晶岩：医学部教授	38
(3) 劉忠範：化学分子工程学院教授、中国科学院院士	40
(4) 查紅彬：情報科学技術学院副院長、教授	42
(5) 侯仰龍：工学院教授	45
(6) 熊英飛：情報科学技術学院ソフトウェア工学研究所研究員	46
4. 北京大学の特色と強み、課題	48
5. 日本との協力	50
資料1 北京大学の沿革（年表）	51
資料2 北京大学附属病院	52
第2章 清華大学	55
1. 概要	57
2. 科学技術関連指標	59
3. 教員へのインタビュー	63
(1) 刑新会：環境生物技術学院副院長、環境生物技術実験室センター長	63
(2) 潘偉：新型セラミックス工学国家重点実験室長	65
(3) 劉德華：応用化学研究所所長	66
(4) 李敬鋒：新エネルギー材料研究所所長	68
(5) 薛其坤：清華大学理学院院长、物理学部長	69

(6) 于慧敏：化工学部生物化工研究所准教授	71
(7) 李正操：材料科学・工学部准教授	72
4. 清華大学の特色と強み、課題	73
5. 日本との協力	75
資料1 清華大学の沿革（年表）	77
資料2 清華大学が有するトップレベル研究施設	78
資料3 清華大学における特徴的な人材政策	79
資料4 清華大学付属病院	80
第3章 上海交通大学	81
1. 概要	83
2. 科学技術関連指標	86
3. 教員へのインタビュー	89
(1) 連璉、任平：海洋工程国家重点実験室教授	89
(2) 張荻：金属基複合材料国家重点実験室主任、教授	91
(3) 金放鳴：環境科学与工程学院教授	93
(4) 李勝天：Bio-X 研究院PI、准教授	94
(5) 羅雲：機械与動力工程学院生物医学製造・生命質量工程研究所 特聘教授	96
(6) 代彦軍：機械与動力工程学院制冷与低温工程研究所教授	98
(7) 何祖源：区域光ファイバー通信网与新型光通信系統 国家重点実験室主任	100
4. 上海交通大学の特色と強み、課題	102
5. 日本との協力	103
資料1 上海交通大学の沿革（年表）	105
資料2-1 上海交通大学-ミシガン大学共同学院 (SJTU-MU Joint Institute)	106
資料2-2 共同学院のその他の例	108
資料3 上海交通大学附属病院	112
第4章 浙江大学	115
1. 概要	117
2. 科学技術関連指標	120
3. 教員へのインタビュー	122
(1) 馮新華：生命科学研究院院長	122
(2) 楊徳仁：シリコン材料国家重点実験室主任	124
(3) 趙栄祥：電力電子応用技術国家工程研究センター長	126
(4) 李曉明：神経科学研究センター常務主任	127
(5) 駱仲決主任、周勁松教授：エネルギークリーン利用国家重点実験室	129
(6) 李伯耿：化学工学連合国家重点実験室主任	131
(7) 諸健：浙江大学副学長、工業制御技術国家重点実験室主任	132
4. 浙江大学の特色と強み、課題	134
5. 日本との協力	136
資料1 浙江大学の沿革（年表）	138
資料2 浙江大学附属病院	139

第5章 調査4大学の比較	141
1. 外形的な指標	143
2. 科学技術インプットの指標	145
3. 科学技術成果の指標	146
4. 大学ランキング	148
第6章 中国主要大学の特徴	151
1. 優れた点	153
2. 課題	156
筆者紹介	160

序章

中国の大学の概要



キャンパス風景（上海交通大学）

中国総合研究交流センター
上席フェロー

林 幸 秀

概要

中国では、6年間の小学校、3年間の初等中学、3年間の高等中学を経て、全国大学入試統一テストを受験し、大学に入学する。大学数は2012年で2,358校であり、米国の4,495校には及ばないが、日本の1,212校の約2倍である。

大学ごとに設置された「共産党委員会」が、党中央の規約に基づいて大学の運営管理を統一的に指導しており、党書記、常務委員会、規律委員会などから構成される。大学の運営管理の事務遂行に関しては、学長が職務権限を有しており、学校内の人事、内部組織の改廃、教育計画の策定等を担っている。

学生数は2010年で、学部生が2,231.8万人、大学院生が153.8万人であり、米国の大学院生を含む学生数の1,290.6万人と比較すると約2倍である。進学率は2011年で26.9%であり、米国の58.9%や日本の57.2%の約半分である。1949年の新中国成立以来、高等教育は全額公費負担で、学生は学費等が免除されていた。1980年代に入り経済の発展に伴い学生数が大幅に増加したため、国家財政で支えることが困難となり、1998年に公費負担制度が廃止され、学費が徴収されるようになった。

教官の職階は、「教授」、「副教授（日本の准教授）」、「講師」、「助教」の4つ。大学への教官の配属は、国の策定する計画に基づく割当制であったが、1985年以降、大学が必要とする人材を自主的に公募するケースが増えている。教官の評価は、政治思想、業務水準、就業態度、業務成績で判定し、評価結果は配属、昇給、表彰等に反映する。

大学の運営経費は、「教育経費」と「科学技術経費」に大別される。「教育経費」は、校舎建設・学校設備の購入や教職員の人件費などに充てられる。「科学技術経費」は、大学による基礎研究・応用研究・試験開発などの活動に充てられる。科学技術経費の外部資金元は、政府と民間企業が中心である。

政府における科学技術経費の資金元としては、「863計画」、「973計画」、「国家重点実験室」、「国家科学技術支援計画」などを担う科学技術部と、基礎研究を中心とする一般プログラム、人材育成資金、基盤整備を担うNSFC（国家自然科学基金委員会）が重要である。大学等の重点化政策として、「211プロジェクト」、「985プロジェクト」、「国家重点学科」、「111プロジェクト」などがある。大学等の人材確保策として、「百人計画」、「国家傑出青年研究基金」、「長江学者奨励計画」、「千人計画」などがある。科学技術に関する顕彰機関として、「中国科学院」、「中国工程院」が設置されている。

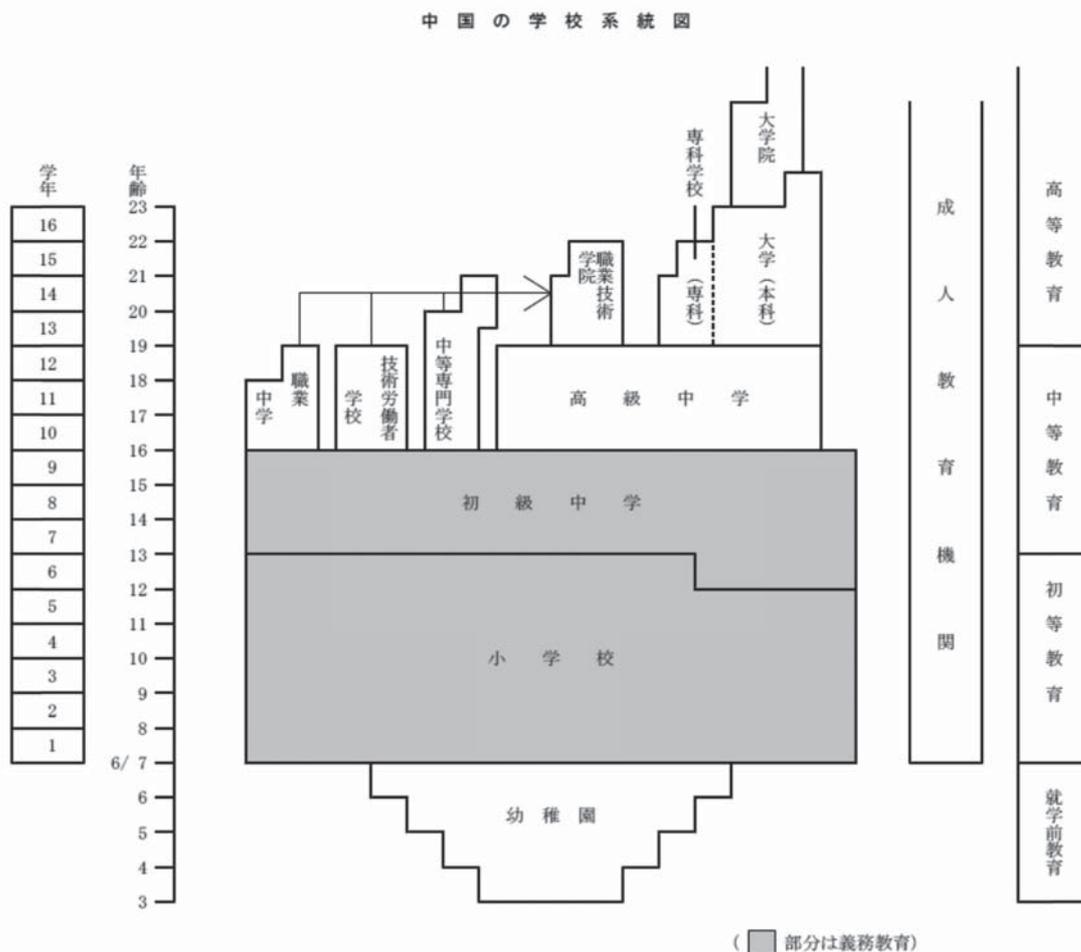
序章 中国の大学の概要

個別の大学について述べる前に、中国の大学全般について概説したい。

1. 教育制度全般

中国の教育制度全般の模式図が図0-1である。義務教育は、6年制の小学校と3年制の初級中学であり、日本と同様である。初級中学終了後、普通教育を行う「高等中学」で中等教育が行われる。「高等中学」は日本の高等学校に対応し、修業年限は3年である。大学を含む高等教育は、高等中学卒業後に開始される。大学（普通大学とも呼ばれる）は、国の定める設置基準によって設立され、全国普通大学統一テストに合格した「高等中学」卒業生を対象としている。大学は、「大学（本科）」、「大学（専科）」、「職業技術学院」の3つの分類がある。

図0-1 中国の学校教育制度の模式図



出典：文部科学省「教育指標の国際比較（平成25年版）」

- 大学（本科）：本科大学とも呼ばれ、基本的な終了年限は4年ないし5年である。修了した後、「学士」を取得することができる。
- 大学（専科）：専科学校とも呼ばれ、基本的な終了年限は2年ないし3年である。
- 職業技術学院：「医学高等専科学校」、「師範専科学校」など、日本でいう専門学校に相当する教育機関で、終了年限は2年ないし3年である。

大学(本科大学)で「学士」を取得した後、全国研究生入学テストを受験し、本科大学の大学院(修士課程、博士課程)に進学する。修士課程の終了年限は2年ないし3年であり、博士課程は3年ないし4年である。なお、修士や博士を養成する機関は、大学だけではなく、中国科学院(27ページの資料4(1)を参照)、中国社会科学院などの研究所も認定されている。

2. 大学数と所管

(1) 大学数

成人教育を主体とする成人大学を除き、中国のいわゆる普通大学の数は、1980年代から2000年まで、おおよそ1,000校でほとんど変化がなかった。しかし、1998年に公表された「21世紀に向けた教育振興行動計画」において、同年の大学進学率9.8%を2010年までに15%に引き上げることが目標とされ、政府主導で大学整備が進められたため、大学数が大幅に増加した。

この結果、2012年時点で大学の総数は2,358校であり、このうち大学(本科)は1,112校(全体の47.2%)、大学(専科)と職業技術学院は1,246校(全体の52.8%)となっている。この数字は、米国の4,495校には及ばないが、日本の大学総数の1,212校の約2倍である。

(2) 大学の所管

中国では、中華人民共和国高等教育法(以下「高等教育法」と略す)の規定により、国務院教育部が大学の設置についての認可権限を有している。また、教育部は73校(2013年現在)に上る大学(本科)を直属大学として所管しており、これらはいずれも中国の主要大学となっている。今回調査を行った北京大学、清華大学、上海交通大学、浙江大学の4大学は、すべて教育部直属大学である。

さらに中国では、1949年の新中国成立以来、経済社会の発展に即して中国共産党、中央政府、地方政府の各部門で必要な人材を養成確保することを目的として、独自に大学を設置している。このうちで教育部以外の中央政府部門が所管する大学は、38校(専科も含む、2013年現在)存在している。これらの大学の中にもレベルの高い大学が存在しており、工業情報化部所管の北京理工大学、北京航空航天大学、ハルビン工業大学や、中国科学院所管の中国科学技術大学などが代表的な例である。

また、中国においても私立大学は存在しているが、レベルは概して低い。

3. 管理運営体制

(1) 経緯

新中国建国以降、大学の人事、財産、物資の配分等はすべて政府が一元的に管理し、学生の募集計画や卒業生の就職先の配属、専攻科目の設置・変更を審査、決定していた。

文化大革命が終了し1980年代に入ると、改革開放の流れを背景として集権的な計画経済を前提とした大学の管理運営体制の問題点が顕在化し、中央政府が大学の管理を強化しすぎており大学が本来持つべき活力を失わせているとの批判が出てきた。

1998年に公布された高等教育法では、大学が設置承認後に法人格を取得することが初めて明記され、学長がその法定代表者となることが規定された。これにより大学は、設置者が拠出した財産や政府の支出による財政資金、寄付等を自主的に管理し使用する民事法上の地位が保障された。また、社会のニーズによって専攻学科を新たに設置すること、教材を自主的に選択すること、また募集する学生の学科ごとの人数を調整すること等、教育活動計画における自主権が認められた。

その一方で、国が設置する大学では、共産党委員会が党の規約に基づいて大学の運営管理を統一的に指導し、学長は各大学に組織される共産党委員会の指導の下で職務を遂行する体制が規定された。

(2) 現在の大学運営体制

現行の高等教育法に基づく大学運営に関する重要な機関として、「共産党委員会」、「校務委員会」、「学術委員会」などがある。

「共産党委員会」は、中国共産党の末端組織として大学ごとに設置され、党中央の規約に基づいて大学の運営管理を統一的に指導している。党書記、常務委員会、規律委員会、共産党青年団等から構成され、下部組織として党務事務室、組織部、宣伝部、労働組合等がある。学長が党委員会の書記を兼任する場合もある。

大学の運営管理の事務遂行に関しては学長が職務権限を持っており、学校内の人事、内部組織の設置、教育計画の策定、学生の学籍管理等のほか、年間経費予算の執行や、大学の資産を管理し、学校の合法的権益を維持する職権と責任を持つ。学長は、「共産党委員会」の指導と支持の下で、これらの職権の行使に当たる。

学長の主宰により「校務委員会」が置かれ、大学の教育と科学研究、その他大学の運営管理の学長の職務事項を処理している。また「学術委員会」は、専攻学科の設置・変更、教育・科学研究計画の策定、教育活動の評価、研究成果等の学術に関する事項を検討し決定する。

(3) 学科の設置

中国の大学では、高等教育法に基づき自主的に専攻学科を設置・調整し、また自主的に学科および専攻の定員配分を調整することができる。大学が学科を自由に設置することで、社会経済の変化に対応した人材養成を可能にしている。なお中国の大学の学科は、大まかに言って日本の大学の学部に当たる。

教育部は、1998年に「普通大学の本科専攻学科目録」を公表し、全国の大学の学科の統一的設置基準を示した。具体的には、大学（本科）の学科を「哲学」、「経済学」、「法学」、「教育学」、「文学」、「歴史学」、「理学」、「工学」、「農学」、「医学」、「管理学」の11の学問分野に大分類し、各大分類の下に細分化して体系化している。

4. 学生

(1) 学生数

中国の大学生数は、政府主導で大学整備が進められた1998年を境に、顕著な増加傾向を示している。大学の毎年の入学生規模は1987年から1997年までの10年間に、約62万人から約100万人へ年平均6.2%の割合で着実に増加してきたが、1999年から増加率が高まり、1998年の約108万人が2008年に約608万人へと5.6倍に急拡大した。10年間にわたる年平均伸び率は46.1%を記録した。在学生数は1998年の約341万人から2008年の約2,021万人に達し、10年間で約5.9倍に増加した。卒業生数も2002年から増加率が上昇し、2008年には約512万人に達した。

直近の2010年での学部在学生は約2,232万人、大学院在学生は約154万人で、合計約2,386万人が高等教育機関に在籍している。米国の大学院生を含む学生数は、2009年で約1,291万人であり、中国は米国の2倍の規模に達している。日本の学部在学生は2012年で約256万人、大学院在学生は約26万人で、合計約282万人であり、中国は日本の8倍強の在学生規模を有している。

中国では、多数の学生数を擁するマンモス大学が多くあり、学生数で8万人を超える大学として、吉林大学、山東大学の2校がある。また、学生数5万人を超える大学は10校を越している。日本と比較すると、日本で一番学生数が多いのが日本大学であり約7.5万人、次が早稲田大学で約5.4万人である。

(2) 進学率

中国の大学進学率は2011年で26.9%である。これは、日本の57.2%（2012年）、米国の58.9%（2009年）、英国の68.1%（2009年）等、先進国の大学進学率が50%を超えているのに比較すると低い数字となっている。高等教育の普及に関する国際的な基準では、一般に大学進学率が15%以下の場合は「エリート教育段階」、15%から50%では「大衆化教育段階」、50%を超えると「普及段階」とされる。中国の高等教育は、2002年

に大学進学率が15%に到達し、現在は「エリート教育」から「大衆化教育」の初期に移行した段階にある。

(3) 入試制度

中国では、「全国大学入試統一テスト」(「普通高等学校招生全国统一考試」)が毎年6月に実施される。同テストは、國務院教育部入試センターと各省市の入試委員会が共同で管理運営しているもので、日本のセンター試験に相当する。試験科目は省市によって若干異なるが、基本的に国語、数学、外国語の3科目が必須科目で、文科総合あるいは理科総合のいずれかを選択する。国語は800字の小論文作成が課せられ、外国語は2000年からリスニングが導入されている。文科総合は、政治、歴史、地理の3科目、理科総合は物理、化学、生物の3科目の内容が総合的に出題される。国語、数学、外国語の必須科目はいずれも150点、選択科目の文科総合と理科総合は300点で、満点は750点である。

従来中国の大学では、日本のように各大学が実施する2次試験は行われず、受験生は自己採点した結果を基に志望校を決めて願書を提出し、約1カ月後に統一テストの結果により各大学から合否判定が通知されていた。しかし2003年、教育部が改革に乗り出し、北京大学や清華大学等の22の大学で、独自の筆記試験および面接試験による一次試験の合格者を決定し、その後一次試験合格者に通常の全国大学入試統一テストを受験させ、各大学の定める水準をクリアした学生に入学許可を与える方式を認めた。ただし、この大学独自の一次試験による合格者数は、入学生全体の5%以内とする条件が付けられた。

その後、各大学独自の選抜を実施している大学が増加し、2009年11月30日付「新華網」によれば、2009年の大学入試で自主募集を実施した大学は76校に達したと伝えた。また、従来5%を上限としていた割合が撤廃され、多くの大学で自主募集の学生は入学生全体の10%に達しているとしている。

一方全国大学入試統一テスト自体も、北京、上海等をはじめとする20の省、市、自治区では、地域ごとに自主的に作成した試験問題を出題しており、全国で同じ内容の試験を一斉に実施する全国大学入試統一テストから、各省や大学の自主的な入試方式を容認し、各大学の個性を尊重する方向へ改革が進みつつある。

(4) 学年制度

中国の大学では、一般に前期・後期の2学期制を採用しており、8月に新学期が開始される。6月に後期試験を終えて休みに入り卒業時期は7月末である。学部教育は4年制(医学部等専攻によっては5年制)で、学業成績が極めて優秀な学生には飛び級を認めている。

(5) 学位

中国では、学位を「学士」、「修士」、「博士」の3種類に区分し、國務院に設置された「学位委員会」が全国の大学等による学位授与を管理している。「学位委員会」は、一定の条件を備えた大学や科学研究機関に対して学位授与権限を付与している。学位授与機関として認められた大学等は、「学位評定委員会」を設置するとともに、学位論文を審査する「学位論文答弁委員会」を組織して審査を行う。修士や博士を養成する機関として、中国科学院、中国社会科学院などの研究所も認定されていることは、すでに述べたとおりである。

中国では、学位を授与する分野を「哲学」、「経済学」、「法学」、「教育学」、「文学」、「歴史学」、「理学」、「工学」、「農学」、「医学」の10分野と規定している。

(6) 学費

1949年の新中国成立以来、大学を中心とした高等教育は全額公費負担により運営が行われ、学生は学費が免除となるだけでなく、政府から生活費の一部に充当する目的で「助学金」が支給され、医療費の免除等の特典が与えられていた。1980年代に入り経済社会の発展に伴い、従来の大学運営では人材のニーズに対応できなくなり、また高等教育の規模が拡大し学生数が着実に増加したことにより、大学の教育経費を国

家財政によって全面的に支えることが徐々に困難となった。そこで政府は1985年に、国家が各大学に割り当てる公費学生の新入生募集枠以外に、各大学が自主的に一定数の自費学生の募集を行うことを認める方針を打ち出した。これを受けて一部の大学では、入試の合格ラインに達しなかった学生の入学を許可する代わりに、学費の一部を徴収する制度の試行を開始し、中国の大学では公費学生と自費学生が併存する形となった。

当初自費学生の募集枠は公費学生の5%以下とされていたが、入学者数の増加とともに1992年には30%に達した。その一方で、自費学生の入学許可条件として合格ラインに対して20点の不足までとされていた基準が次第に遵守されなくなり、大学によっては合格ラインに100点以上も足りない学生を自費学生として入学させる等、大学の教育水準に影響を与える問題も発生するようになった。このため1998年からは公費学生の制度を廃止し、師範大学および農林業や鉱業等の一部の職業大学を除くすべての大学で、新入生に対して学費が原則として徴収されるようになった。

5. 教員

(1) 資格と職階

初等教育から高等教育までの中国における教員の資格は、「中華人民共和国教師法」(1994年施行)で規定されており、教員の資格は大学本科課程卒業以上の学歴を有するか、所定の資格試験に合格した者となっている。

また教員の職階は、「大学教師職務名称確定および昇格方法の暫定規定」によって「教授」、「副教授(日本の准教授)」、「講師」、「助教」の4つに区分されている。

(2) 選任

過去において大学への教員の配属は、国が策定する計画に基づいて教員志望の大学卒業生または大学院卒業生が割り当てられ、配属された大学と改めて就任契約を結ぶ形が多かった。

しかし、1985年以降は、大学が必要とする人材を自主的に公募する機会が増えている。大学は、学科の新設や学生数増加への対応等の必要に応じて、学長を責任者とする教員招聘委員会等によって候補人材の選定し採用を決定する。教員の任期は一般に2年ないし4年であるが、延長を妨げない。どの職階区分とするかについては、それぞれに就任条件が定められており、一定の在職年数と学術面での実績を挙げることが求められる。ただし、教育研究面で極めて優秀な実績を挙げた者については就任条件に定める学歴や在職年数に関わらず、上位の資格区分へ登用することが認められている。

(3) 評価システム

評価の対象項目は教員の政治思想、業務水準、就業態度、業務成績であり、評価対象の教員本人の他に同僚の教員や学生の意見も聞いて判定し、評価結果は配属、昇給、表彰等に反映する。

この教員の評価に関し王曉秋北京大学教授は、北京市の15大学の117名の教員へのアンケート調査の結果を基に、現在の評価制度は改革の余地が大きいと指摘している。それによると、117名中、80%が現在の大学の評価制度を不合理だと感じており、66%は非常なプレッシャーを感じていると回答した。王教授は、多くの大学の教員評価制度が単年度の成果の量を重視して、教育よりも研究活動に、より評価の重点が置かれていると見ており、教員が短期間で成果を出すことにプレッシャーを感じ、安心して学生の教育に打ち込むことができない問題点を指摘している。そして王教授は、各大学で教員評価制度の目的を明確化し、教員の個性と潜在能力を生かす方向に改革することが望ましいと述べている。

教員の教育研究レベルを向上させるため、各大学で様々な評価制度が研究され、試行錯誤が続いている。

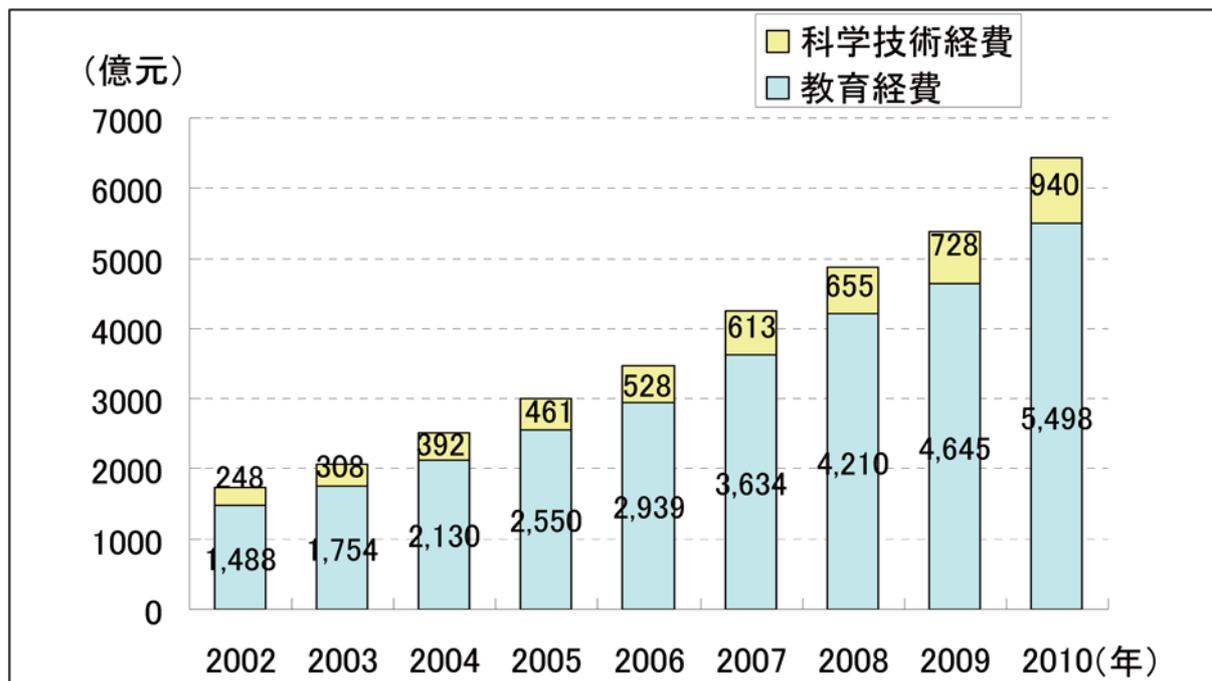
6. 運営経費と教育経費

(1) 大学の運営経費とその推移

中国の大学の運営経費は、「教育経費」と「科学技術経費」に大別される。「教育経費」は、校舎建設・学校設備の購入や教職員の人件費などに充てられる大学の教育事業の運営経費であり、また「科学技術経費」は、大学による基礎研究・応用研究・試験開発などの活動に充てられる経費である。

図0-2に大学（本科・専科の両方を含む）の「教育経費」と「科学技術経費」を合計した運営経費全体の推移を示す。大学進学率の向上とそれに伴う学生数の大幅な増加、経済発展に伴う科学技術活動の拡大に伴い、いずれの経費も一貫して増大している。

図0-2 運営経費全体の推移（2002～2010年）



出典：「中国統計年鑑」、「中国高等学校科技統計資料匯編」各年度版

(2) 教育経費の支出元

中国政府は、教育事業へ振り向けられる公的財政資金が年々逼迫する中、政府部門および高等教育機関と教育受益者の間で、教育経費を分担する合理的で持続可能な経費調達方式として、支出元の多元化を推進している。具体的には、①学生からの学費・雑費の徴収、②社会团体や個人が設立する教育基金からの拠出金の受入れ、③社会团体や個人からの寄付、④「その他」、に大きく分類される。「その他」に含まれる支出元としては、大学の校弁企業や社会サービス事業等から得られる収益のうち大学の教育経費に充当される部分や、中央および地方の各級政府が教育事業に充てるために独自に導入する教育税による税収入、銀行等の金融機関からの借り入れ等がある。

7. 科学技術経費

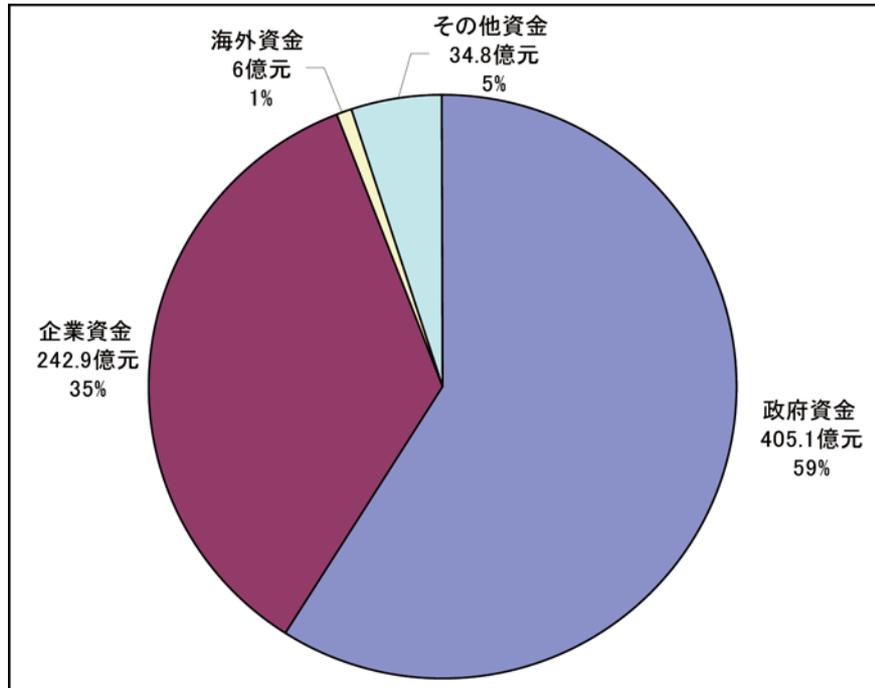
(1) 科学技術経費の推移

大学における科学技術経費には、研究員の人件費、研究活動に係る経費、固定資産の購入費用等が含まれる。先の図0-2の黄色い部分が科学技術経費であり、教育経費と同様、大幅に増加中である。

(2) 科学技術経費の支出元

大学の科学技術経費は、公的財政から支出される「政府資金」が最大の支出元である。次に多いのが、外部の企業からの研究委託や共同研究等により提供される「企業資金」で、3番目が個人・団体等からの寄付金や金融機関からの借り入れによる「その他資金」の順となっている。図0-3に、科学技術経費の支出元の内訳を示す。

図0-3 科学技術経費の支出元の内訳 (2011年)



出典：「中国科技統計データ2012」

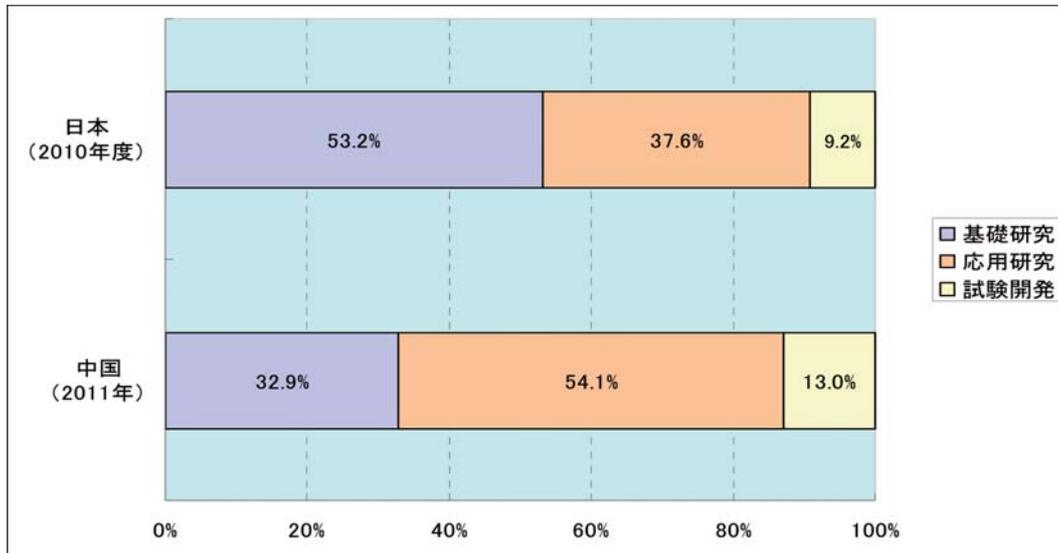
政府からの資金で重要な役割を果たしているのが、科学技術部の「863計画」、「973計画」などであり、これとは別に中国の研究資金配分機関であるNFSC(自然科学基金委員会)の資金も重要である。詳細は、21～22ページの資料1を参照されたい。

また、政府が大学と企業間の連携を奨励しているため産学連携が盛んであり、企業から大学へ多額の研究資金が流入している。

(3) 中国の大学における科学技術経費の特徴

上記のように、中国の大学における科学技術経費は企業からの支出が大きな比重を占めているため、日本などの他国と比較すると、基礎研究の比重が小さく応用研究や試験開発などの比重が大きいという特徴を持つ。図0-4は、日本の大学と比較したものであるが、基礎研究の比率が日本の約半分となっている。

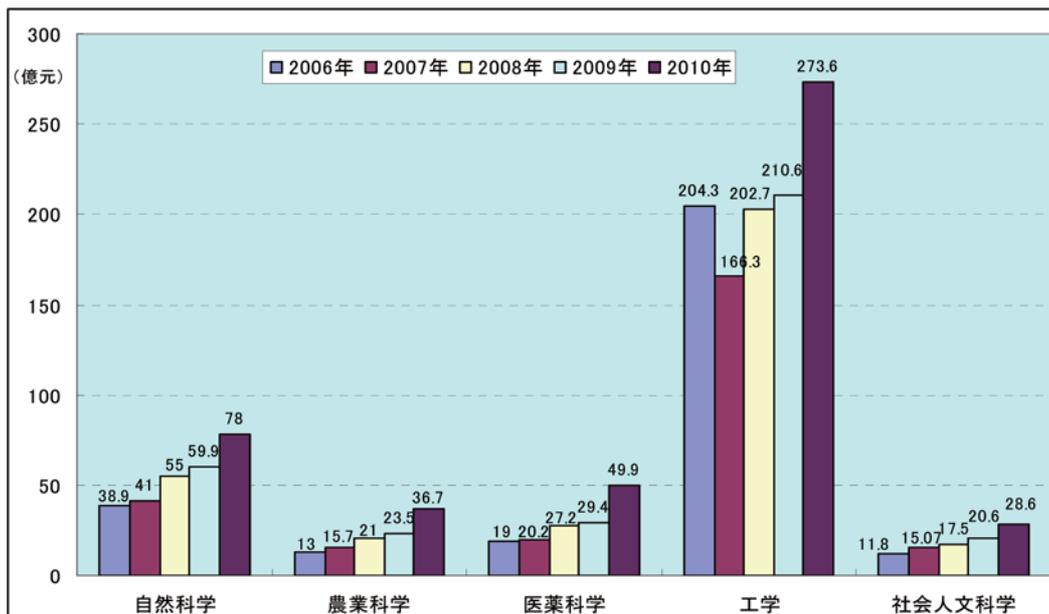
図0-4 科学技術経費の性格別比較



出典：「科学技術要覧 平成24年度版」、「中国科技統計データ2012」

また、科学技術経費がどの分野で使用されているかを示したのが、図0-5である。これを見ると工学が圧倒的であり、自然科学や医薬科学は低いレベルにある。

図0-5 科学技術経費の分野別使用状況 (2006-2010)



出典：「科技統計報告 (第435期、第464期、第488期、第514期)」

資料1 政府の科学技術経費

(1) 科学技術部関連

①「863計画」

「863計画」の正式な名称は、「国家ハイテク研究発展計画」である。ハイテク産業技術の開発を目的として、中国政府自ら研究開発を進める主体計画の一つである。当時の最高指導者であった鄧小平により、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。

このプログラムの実施主体は科学技術部である。科学技術部は、科学技術政策の企画立案を担当しているが、この「863計画」や後述する「973計画」などに基づく資金配分機関としても重要な役割を有している。トップである部長は日本の大臣であり、現在の部長は、ドイツに留学し、アウディの副社長や上海の同済大学学長を務めた万鋼氏が務めている。

「863計画」では、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、選定した分野で自主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。選定されている分野は、生物、エネルギー、情報通信、製造、資源環境、材料、海洋、地球科学、農業、交通の10分野である。

予算の規模は、2011年で53億元となっている。

②「973計画」

「973計画」の正式名称は、「国家重点基礎研究発展計画」である。将来の発展に役立つ基礎研究の強化を目的として、中国政府自ら研究を進める主体計画の一つである。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。このプログラムの実施主体も、「863計画」と同様、科学技術部である。

「973計画」では、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、国の発展に科学的な支援を提供することを目標としている。選定されている分野は、農業、エネルギー、情報、資源環境、人口と健康、材料、複合分野、重要科学先端分野、重大科学研究計画の9分野である。

予算の規模は、2011年で26億元である。

③「国家重点実験室」、「国家実験室」等

国務院の科学技術部、教育部と中国科学院等が中心となり、基礎研究のレベル向上と世界レベルへのキャッチアップを図るため1984年に開始したのが、国家重点実験室である。中国の主要大学のトップレベルの学科や中国科学院の主要な研究所の研究室が指定されており、政府より重点的に予算配分がなされている。現在、国家重点実験室として指定されている個所は266カ所に上り、予算は2011年で142億元に上っている。

国家重点実験室の成果を踏まえ、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が相次いで建設されている。また、国家重点実験室の上位に位置づけられる実験室として、2000年から「国家実験室」が指定され、資金供与がなされている。現在の指定個所は6カ所である。

④国家科学技術支援計画

中国政府自ら主体となって、産業技術の開発研究を進めるプロジェクトであり、従来の「国家科学技術難関突破計画」の後継として2006年から開始された。この計画では、従来の産業競争力を高めるための技術

開発の支援に加え、新たに、国家経済・社会発展促進、国民生活水準向上のための技術開発も支援することとしている。選定されている分野は、農業、エネルギー、情報産業、資源、環境、製造業、交通運輸、人口と健康、都市化・発展、公共安全等の11分野である。

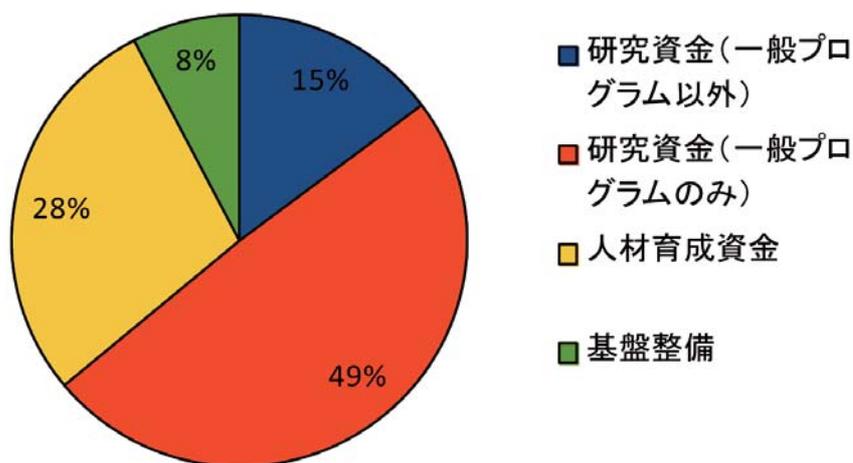
予算の規模は、2011年で71億元である。

(2) NSFC

大学における資金源として、NSFC（国家自然科学基金委員会）は重要な機関である。NSFCは1986年に、国務院に直属する機関として米国NSFをモデルに設置され、基礎研究および一部の応用研究を助成している。

NSFCの2012年の予算規模は170億元である。NSFCの資金は目的別に、研究資金、人材育成資金、基盤整備資金に3分類される。その資金配分の内訳は図0-6に示す通り、その65%程度が研究資金に、3割程度が人材育成資金に、1割弱が基盤整備資金として費やされている。

図0-6 NSFCの資金配分



出典：NSFCのHP

資料2 大学重点化政策

中国政府は、21世紀に科学技術力を基盤とした先進大国となるため、イノベーション人材を輩出する世界一流水準の高等教育機関を整備することを目標に掲げ、トップレベルの重点大学に集中的に資源を投入する重点化政策を展開してきた。

(1) 「211プロジェクト」

「211プロジェクト」は、「21世紀」へ向けて中国全土に「100余り」の重点大学を構築することから名付けられた国家プロジェクトで、1993年に教育部が主管部門となって実施が決定された。指定された大学と学科に、10年以上にわたり重点的に投資を継続することによって、優秀な高等知識人材を育成するとともに、国家建設および社会発展の中で生じる様々な問題を科学技術力によって解決することができる専門的人材の基盤を構築することを目標としている。

「211プロジェクト」は、教育、研究、管理の各方面で先進レベルにあると位置付けられる大学を指定している。基本的には競争原理に基づいて指定されているが、西部大開発などにも配慮して地域的なバランスも考慮している。2012年時点での指定校は112校であり、今回の調査対象4大学はすべてこの指定校となっている。

(2) 「985プロジェクト」

北京大学創立100周年大会における江沢民中国国家主席（当時）の演説で、「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」と提言したのを受けて、開始された大学重点化支援プロジェクトである。上記の「211プロジェクト」を実施していく中で、世界一流の大学を目指す一部の大学をさらに重点的に支援することを目的としたプロジェクトである。江主席の演説が1998年5月になされ、それに基づくプロジェクトであるので、「985プロジェクト」と略称される。

2012年時点での指定校は39校であり、今回の調査対象4大学はすべて指定校となっている。

(3) 「国家重点学科」

「国家重点学科」は、指定を受けた学科のレベルを国内関連学科の最高水準に引き上げるとともに、一部の優秀な学科については国際的にも最先端の水準に向上させることを目標として、重点的な投資を行うもので、国家教育委員会が実施部門となって1988年にスタートした。「国家重点学科」の指定を受けた学科に対しては、中央政府および地方政府等から財政面を含む支援が与えられる。

これまでに「国家重点学科」の選定は3回行われ、1回目は1988年から1989年に全国で416学科、2回目は2002年に964学科が選定された。

2007年には、第3回目の選定が実施された。第3回目は、すでに指定されている「国家重点学科」に対する評価、「2級学科国家重点学科」の追加と指定解除、「1級学科国家重点学科」の認定の3段階に分けて行われた。1級学科と2級学科は、階層的に分類されており、1級学科は特定学術分野の対象範囲の広い学科分類であり、それぞれの1級学科の下に対象範囲を細分化したいくつかの2級学科を置く体系となっている。例えば、1級学科の社会学の下には2級学科として社会学、人口学、人類学、民族学の4つの学科が配置される。1級学科が「国家重点学科」に指定されると、その下に属する2級学科はすべて自動的に「国家重点学科」となる。最終的には、286の「1級学科国家重点学科」と677の「2級学科国家重点学科」を選定した。「1級学科国家重点学科」の指定を受けた大学は81校、「2級学科国家重点学科」を有する大学は196校となった。

(4) 「111プロジェクト」

2006年に開始されたプロジェクトで、世界のトップ100大学・研究機関から1,000人以上の科学者を招聘し、中国全土の大学に国内の優秀な研究者との合同で世界トップレベルの研究拠点を100カ所設立することを目標としている。100、1,000、100に含まれる3つの1から「111プロジェクト」との名称が付けられた。教育部と国家外国専門家局が同プロジェクトの担当部門であり、正式名称は「大学学科イノベーション・インテリジェンス導入プロジェクト」（「高等学校学科創新引智計画」）である。2006年から2008年にかけて、「985プロジェクト」指定の重点大学と一部の「211プロジェクト」指定大学の学科を中心として、合計で117拠点が指定され、1拠点当たり年間180万元の助成金が5年間にわたって拠出され、海外人材招致費用、研究業務費、人件費、共同研究費などに充当されている。

資料3 教員等の人材確保政策

中国では1966年から始まった文化大革命の約10年間、科学技術分野をけん引するリーダー層の人材育成が断絶した状況が生じていた。文革が終了し、改革開放政策により中国の経済は急速な発展を遂げ、科学分野においても規模と質の両面で顕著な向上が見られたが、国際的に真に一流と言える科学者・研究者は、中国国内にほとんどいなかった。欧米や日本の研究所や大学には、文革の進行中も様々なルートを通じて中国からの研究者が滞在していたが、文革が終了し経済発展が進んでも、直ちに中国本土への帰国者が増加することはなかった。

このため、優秀な人材を呼び集め、国家の特別の資金援助等によって育成支援を行い、21世紀の中国の科学技術の発展に貢献する人材を育成することが、科学技術政策の最重要課題となった。とりわけ画期的であったのが、1990年代以降に政府自らが積極的に推進した海外人材呼び戻し政策（俗に「海亀（海帰）政策」）の進展である。この海外人材呼び戻し政策は、中国科学院、中央政府などの人材確保についても大きな影響を与えたが、大学の人材確保でも同様であるので、ここで代表的なものを紹介する。

(1) 「百人計画」

「百人計画」は、中国科学院が主導して1994年に開始された最初の「高目標、高基準、高強度」人材の招致、育成政策である。計画立案の当初、20世紀末までに国内外の優秀な若手学術リーダーを毎年100人抜擢することを目標として掲げたことから「百人計画」と名付けられた。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。

対象となった人材の要件は次のとおりである。

- ① 「海外傑出人材導入計画」：博士号取得後、海外で2年間以上の経験を持つ者、国内外の学術界で一定の影響を持つ者、国際レベルの研究成果を挙げた者、重大発明を持つ者等
- ② 「国内百人計画」：科学院内部で影響力のある成果を挙げた者、または科学院外部で「国家傑出青年科学基金」（後述）を取得した者等
- ③ 「海外有名学者計画」：海外で助教授以上または相当するポストにあった者、当該研究分野に造詣が深く国際的にも高い知名度と影響力を持つ者等

処遇として、海外傑出人材と中国科学院外部からの国内人材には、給与、医療保険、手当などが支給されるほか、200万元の研究費が与えられた。また、海外有名学者と中国科学院内部からの人材には、100万元の研究費が与えられた。

任期は3年間であった。

2008年3月までに、1,459名の人材を招致・助成した（そのうち、海外傑出人材は846人、海外有名学者は224人、国内優秀人材は251人）。その中から、中国科学院院士14人、研究所所長クラス85人、国家重点実験室主任51人を輩出している。

(2) 「国家傑出青年研究基金」

国内における若い科学技術人材の育成と在外研究者の帰国促進を目的として、1994年からNSFCが実施している。

中国国籍を持つ45歳以下の者で、博士号取得者または助教授以上のポストにあり、国内外で認められた成果を挙げた者などを対象とし、在外研究者の場合は中国国内に受け入れ機関があり年間6カ月以上中国国内で研究できる者としている。

助成期間は4年間、助成金額は国内研究者には200万元、在外研究者には150万元となっている。2006年までに約1,000人を助成した。

(3)「長江学者奨励計画」

国内外にいる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育成することを目的として、教育部および李嘉誠（りかせい）基金が1998年より実施している。李嘉誠基金は、香港最大の企業集団「長江グループ」の創設者である李嘉誠によって、1980年に設立されたチャリティー基金である。

対象は中国国籍を持つ科学研究および教職に従事している国内外の学者で、自然科学・工学系は45歳以下、人文社会科学系は55歳以下である。

助成期間は5年間である。処遇としては、長江学者特別招聘教授や講座教授のポストが与えられ、給与や保険などが支給されると同時に、年間20万元と月間3万元の手当てが支給される。さらに、任期中に大きな学術成果を挙げた場合には「長江学者業績賞」として、1等賞100万元、2等賞50万元の奨励金が贈られる。

2008年までに115校で1,308人の特別招聘教授と講座教授が採用され、そのうち、17名が「長江学者業績賞」を授賞し、54名が中国科学院・中国工程院の院士に選出された。

(4)「千人計画」

海外のハイレベル人材を招聘し、863計画、973計画といった国家級プロジェクトの責任者とするを目的として、2009年より中国共産党中央組織部の「中央人材工作協調チーム」が実施している。対象は、海外で博士号を取得した55歳以下の教授職以上の者、あるいは海外企業や金融機関で高いポストに就いている専門技術人材等で国籍は問わない。中国国内で年間6カ月以上の活動を行うことが義務付けられる。

処遇として、100万元の一時金（免税）、医療優遇人材待遇、住居購入時の居住年限等制限の免除、配偶者の生活補助等についての特典があり、また外国人には「外国人永久居留証」、中国人には任意の都市の戸籍が与えられる。

2012年現在、2,793人の海外ハイレベル人材を招致した。

資料4 顕彰機関等

顕著な業績を挙げた科学者や技術者に対して、その榮譽を称え顕彰するシステムは、世界的に数多く存在している。中国における代表的な機関や賞について述べる。

(1) 中国科学院

中国科学院は、傘下に100以上の研究所を有する研究開発実施機関であると同時に、顕著な業績を挙げた科学者を院士として選抜し、顕彰する機関でもある。中国科学院院士は、1955年に「中国科学院学部委員」としてスタートしたが、1993年に「中国科学院院士」と改名された。院士は2年おきに、中国国内外のトップ研究者・科学者から選ばれ、中国の最も優秀な科学者、学術権威とされる。院士は終身称号であり、1994年には、外国籍の院士が新設された。2012年現在、院士数は716名で、そのうち外国籍の院士は63名である。院士は年間1,000元支給されるほか、色々な特権が付与される。

(2) 中国工程院

中国工程院は、工学・エンジニアリングの分野で顕著な業績を挙げた技術者・研究者を選抜し、顕彰している。終身制度として1993年からスタートした。工程院院士は、2年おきに中国の工学・エンジニアリング分野のトップ研究者・科学者から選ばれ、科学院院士制度と同様に外国籍院士もあり、科学院院士との兼任も可能である。2012年現在、院士数は765名で、外国籍の院士はそのうち41名である。処遇は科学院院士と同等である。

(3) 国家最高科学技術賞

国家最高科学技術賞は、中国国家主席から中国の科学者に贈られる科学技術賞で、2000年に設立された。毎年1名から2名に贈られ、日本の文化勲章に近いものと考えられる。賞金は500万元で、その内の1割が受賞者に授与され、残りの9割は受賞者の科学研究プロジェクトの資金となる。

(4) 国家三大科学技術奨励賞

国家科学技術奨励賞は、中国の科学技術の発展を促進するため、1999年5月23日に国務院が公布した「国家科学技術奨励条例」に基づいて実施される奨励賞である。「国家自然科学賞」、「国家技術発明賞」、「国家科学技術進歩賞」の3つがある。

(註) 本序章は、平成22年12月に中国総合研究センターが公表した「平成22年版 中国の高等教育の現状と動向 本文編」等に基づき作成した。

第1章

北京大学



北京大学正門 (©北京大学)

中国総合研究交流センター
フェロー

趙 晋 平

概要

北京大学は、1898年に設立された京師大学堂を源とする中国屈指の名門大学である。伝統的に理学系、人文社会科学系が強く中国トップであるが、工学系は同じ北京にある清華大学に劣る。近年北京医科大学と統合したことにより、医学系でも中国トップである。

筆者らは、2回にわたって6名の研究者を訪問し、これらの研究者のインタビュー結果やHPなどでの資料を分析した。

北京大学の特色・強みとして、以下の点が挙げられる。

- ①世界に誇る優秀な学生：全国統一試験の受験者数は毎年1,000万人近くあるが、北京大学に入学できるのが各省市のトップレベル成績者の3,000人強である。
- ②大学院生に対する経済的サポート：ほぼすべての大学院生は授業料が免除され、9割以上の大学院生は月800元以上の生活費補助を受けている。宿舎も格安で提供される。
- ③科学技術力向上の原動力となる海外留学帰国組：北京大学の3割以上の教員が海外留学帰国組であり、世界レベルの研究への原動力となっている。
- ④自由に伸び伸びと研究できる環境：学術研究の発展と自由思想に係る校風は伝統的に維持されており、研究者は自由な発想と知的好奇心・探究心に根ざした研究活動を展開している。また、実力主義の教員採用も、競争力向上に貢献している。
- ⑤豊富な研究資金に支えられる科学技術力の向上：中国政府からの資金が近年大幅に増加し、この豊富な研究資金を背景に、多くの分野で中国の科学技術をリードしている。

一方、課題も存在している。

- ①先端設備の維持、管理が問題：研究資金の充実により、研究設備は欧米の大学にも負けないが、維持管理が適切に行われず、一部で使用率が30%を切っている。
- ②研究者へのサポート体制が不足（アカデミックスタッフ、事務職員の不足など）：研究資金の伸びが速い一方、様々な人材計画、競争的資金への応募やそれに係る事務処理に費やす労力が研究者の研究時間を圧迫している。今後、アカデミックスタッフや事務職員などを増やし、組織内の支援の充実を図ることが求められている。
- ③研究チームが小さい：教員1人当たり、原則的に毎年1名の学生しか新しく受け入れられず、研究室の学生数は少ない。このため、スケールの大きい研究テーマの実施が困難。
- ④研究現場には、外国人の姿がない：国際化はまだ「輸出型」がメインであり、高水準の外国の教員と学生を引き寄せることができていない。

第1章 北京大学

1. 概要

(1) 名称

- 中国語表記：北京大学
- 日本語表記：北京大学
- 英語表記：Peking University

「北京」の中国語の読み方は「Beijing」であるが、大学当局は「北京」の英語表記を「Peking」としている。なお中国では、「Beida」と呼ぶのが普通である。

(2) 沿革

北京大学の起源は、清朝末期の光緒帝の勅書によって1898年に設立された京師大学堂である。辛亥革命翌年となる1912年に、京師大学堂は国立北京大学と改称し、中国最初の国立大学となった。1937年の盧溝橋事変以降、日中戦争の戦火を逃れるため、湖南省長沙市、雲南省昆明市に移転し、1946年ようやく北京に戻った。

1952年、政府による学部・学科の再編方針を受け、北京大学は理学と社会人文学に重点を置き、清華大学の文学部、理学部、法学部を北京大学に統合する一方、北京大学の工学部は清華大学と天津大学に移された。また、医学部、農学部も北京大学から分離し、北京医学院（1985年に北京医科大学に改名）、北京農学院として独立したが、2000年に北京医科大学を医学部として再度統合した。沿革は本章末の資料1を参照されたい。

(3) キャンパスの数と所在地

本部キャンパスは、北京市海淀区頤和園路5号にあり、中国のシリコンバレーと呼ばれる中関村に隣接し、頤和園や円明園などの歴史遺跡にも近い。本部キャンパス以外に、北京市内、江蘇省無錫市、広東省深圳市に5つのキャンパスを構えている。

- 北京海淀キャンパス（北京市海淀区学院路38号）：医学部がある。
- 北京昌平キャンパス（北京市昌平区十三陵鎮西山口）：北京大学の科学研究基地として位置づけられ、大型研究施設・設備が多く集中している。
- 北京大興キャンパス（北京市大興工業開発区金苑路24号）：ソフトウェア・マイクロエレクトロニクス学院がある。
- 無錫キャンパス（江蘇省無錫市濱湖区大学城状元道5号）：ソフトウェア・マイクロエレクトロニクス学院の無錫産学連携教育基地がある。
- 深圳キャンパス（広東省深圳市南山区西麗鎮水路深圳大学城北大校区）

(4) 学長プロフィール

現在の学長は王恩哥（Wang Enge）である。1957年、遼寧省瀋陽市生まれ。1982年遼寧大学物理学部卒業、1985年同大学で修士号、1990年北京大學で博士号を取得。中国科学院物理研究所、フランス・リール大学、米国ヒューストン大学でポストドクや研究員を務めた後、2009年から北京大学の物理学院院長、大学院院長、副学長などを経て、2013年2月に56歳で学長に就任した。王学長の研究分野は、ナノ新材料の創成および物性に関する凝集系物理である。中国科学院院士、米国物理学会フェロー、英国物理学会フェロー。



王恩哥学長
©北京大学

(5) 学部、学科の概要

北京大学は、5つの学部、41の学院・系、271の研究所を有する。学部と学院・系の構成は以下のとおりである。

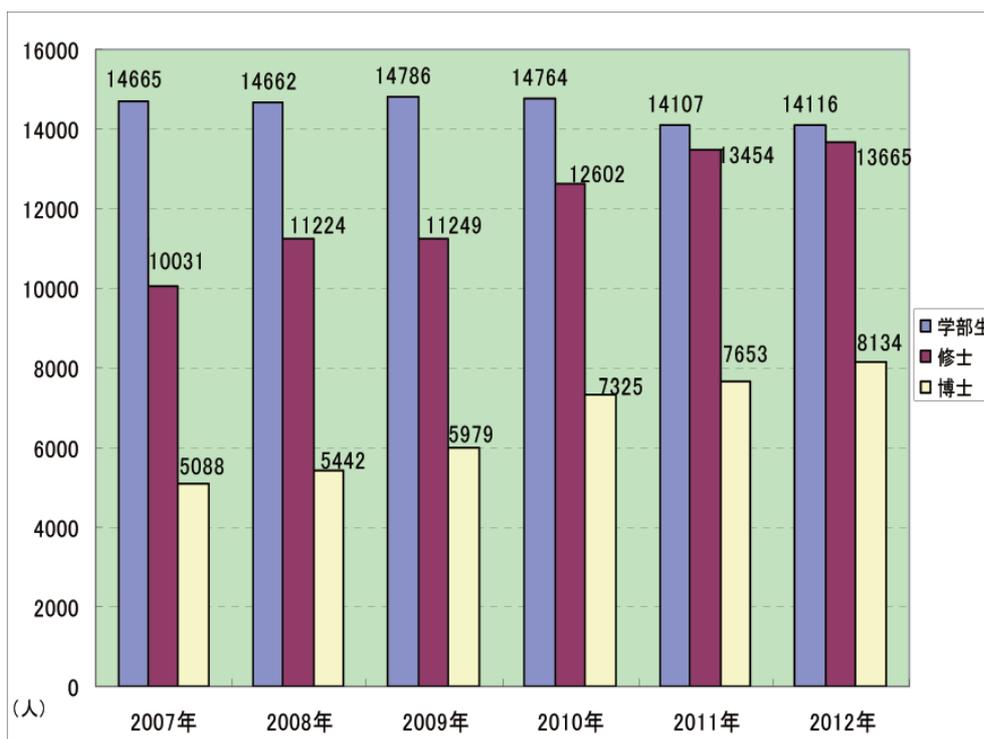
- 理学部 (数学科学学院/物理学院/化学分子工程学院/生命科学学院/都市環境学院/地球・空間科学学院/心理学系/建築・景観設計学院)
- 情報工学部 (情報科学技術学院/工学院/ソフト・マイクロエレクトロニクス学院/環境科学工学院)
- 人文学部 (中国言語文学系/歴史学系/考古文博学院/哲学系/宗教学系/外国語学院/芸術学院/対外漢語教育学院/歌劇研究院)
- 社会科学学部 (国際関係学院/経済学院/光華管理学院/法学院/情報管理系/社会学系/政府管理学院/マルクス主義学院/教育学院/メディア・伝播学院/国家発展研究院/体育教育研究部)
- 医学部 (基礎医学院/薬学院/公共衛生学院/看護学院/医学人文研究院/医学部公共教学部/医学ネット教育学院)
- その他 (元培学院)

なお、これらの学部とは別に、欧米の一流大学を参考として、2004年より学際的な研究機関を次々と立ち上げた。代表的な機関として、分子医科学研究所、北京大学—清華大学生命科学共同研究センター、国際量子材料科学センター、先端技術研究院、原子力科学技術研究院などである。これらの機関は、国際人材の誘致、国家プロジェクトの実施、ハイレベル研究などの重要拠点となっている。

(6) 学生数

2012年12月現在、北京大学に在学する学生数は35,915名で、そのうち、学部生14,116名、修士13,665名、博士8,134名となっている。図1-1を見ると、大学院生は年々増加していることに対して、学部生はむしろ微減の傾向にある。

図1-1 北京大学における学生数の推移 (2007-2012年)

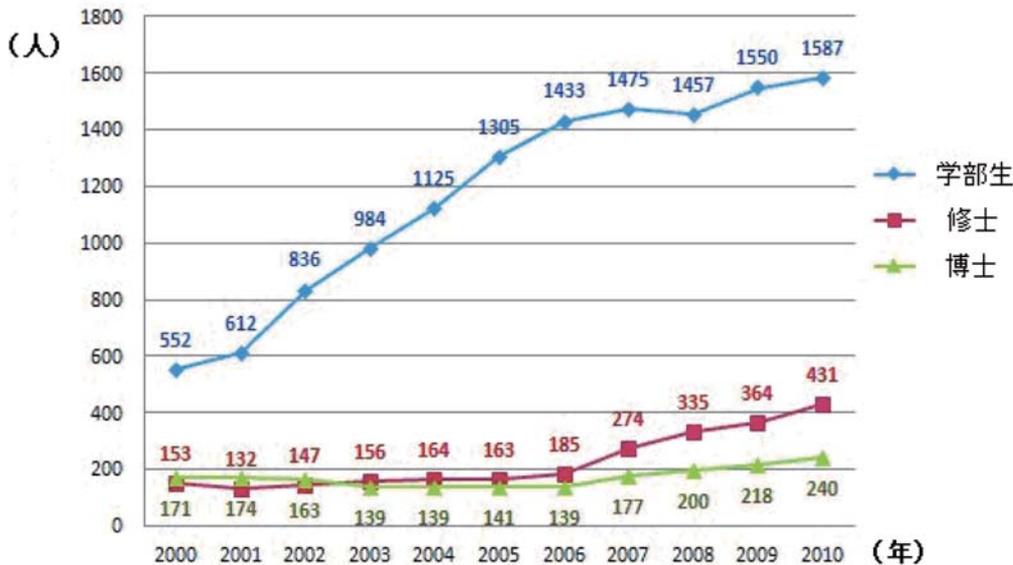


出典：北京大学科研部のデータ

(7) 留学生数

2012年12月現在、80以上の国から3,871名の学生が、北京大学に留学している。留学生の出身国として上位を占めるのは、韓国、米国、日本、タイ、シンガポールである。図1-2は、このうちで学位取得目的の留学生数の推移であるが、年々増加している。

図1-2 北京大学における留学生数(学位取得目的)の推移(2000-2010年)



出典：「北京大学第12次5ヵ年改革発展計画綱要」

(8) 教職員

2012年12月時点で、北京大学本部の全教職員数は8,718名である。このうちの専任教員2,533名(女性：672名)で見ると、博士号の取得者は2,125名で全体の83.9%を占めており、修士率は298名(11.8%)、学部率は110名(4.3%)である。

教員の最終学歴の取得先から見ると、北京大学出身者は1,163名(45.9%)、国内の他大学出身者は701名(27.6%)、海外大学出身者は669名(26.5%)である。

近年、中国の海外研究者帰国誘致政策が功を奏し海外大学出身者が増えているが、その一方、外国籍の教員はまだ80名に留まる。国籍の内訳では、米国45名、カナダ9名、英国4名、オーストラリア4名、オランダ3名、韓国2名、イタリア3名、日本3名、その他7名である。80名のうち、中国系は62名であり、外国籍教員の大半を占めている。

(9) 著名な卒業生

北京大学では、科学技術から政治、産業まで幅広い分野において有名人を輩出している。代表者として、下記の者が挙げられる。

○科学技術分野

- ・白春礼(1953年-)：物理化学者。1980年代半ばからナノテクノロジーの重要分野の走査型トンネル顕微鏡の研究を始め、主に走査探針顕微技術および分子ナノ構造の研究に従事。中国科学院化学研究所副所長、中国科学院副院長、常務副院長などを歴任し、2011年3月に57歳で中国科学院院長に就任。
- ・周光召(1929年-)：物理学者。専門は高エネルギー物理、高温高压物理。中国科学院院長、全国人民代表大会常務委員会副委員長、中国科技協会主席などを歴任。

○政治・行政分野

- ・李克強（1955年－）：中国国務院総理
- ・李源潮（1950年－）：中国国家副主席
- ・李肇星（1940年－）：元中国国務院外交部部長

○産業分野

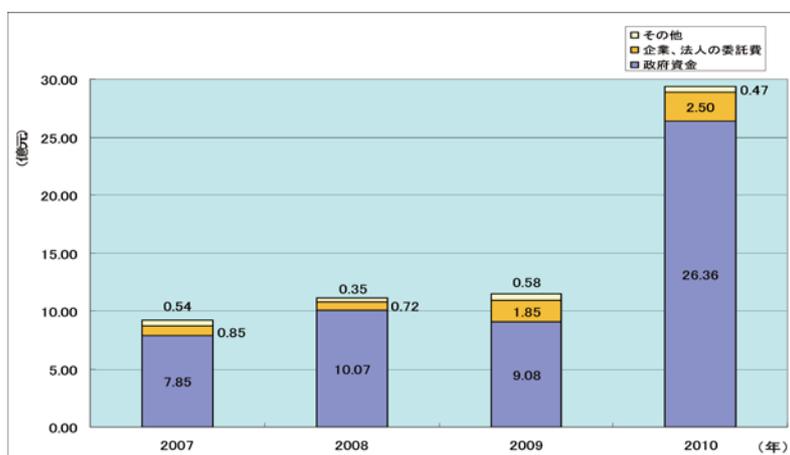
- ・李彦宏（1968年－）：中国最大の検索エンジンである百度（Baidu）の創業者であり、現総裁兼CEO。

2. 科学技術関連指標

(1) 科学技術関連経費

北京大学の科学技術予算は、政府資金を中心に大幅に増え、特に2010年の増加幅が大きかった。図1-3に示されるように、政府資金は2010年に26.36億元に達し、2009年の約3倍となった。

図1-3 北京大学の科学技術予算推移（2008-2011年）

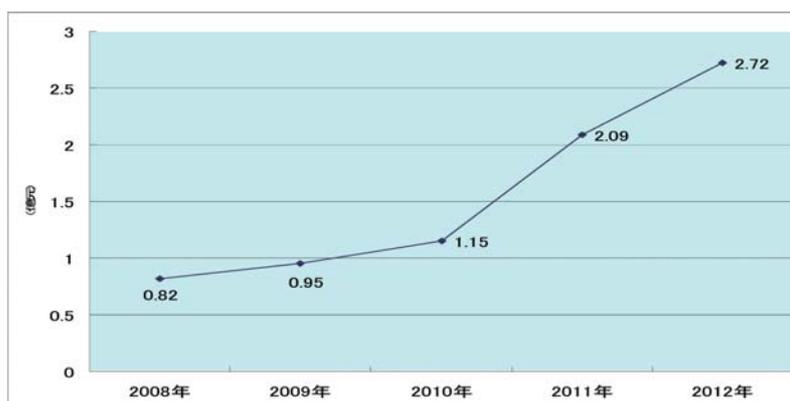


出典：「高等教育機関科学技術統計資料編2008-2011」

(2) NSFCからの研究経費

NSFC（国家自然科学基金委員会）の予算の増大に伴い、北京大学への研究資金も年々増加している。特に図1-4に見るように、NSFCの資金助成の半分以上を占める一般プログラム研究資金について、2008年の0.82億元から2012年の2.72億元まで大幅に上昇した。

図1-4 NSFC一般プログラム獲得額の推移



出典：「2008～2012年度NSFC助成プロジェクト統計」

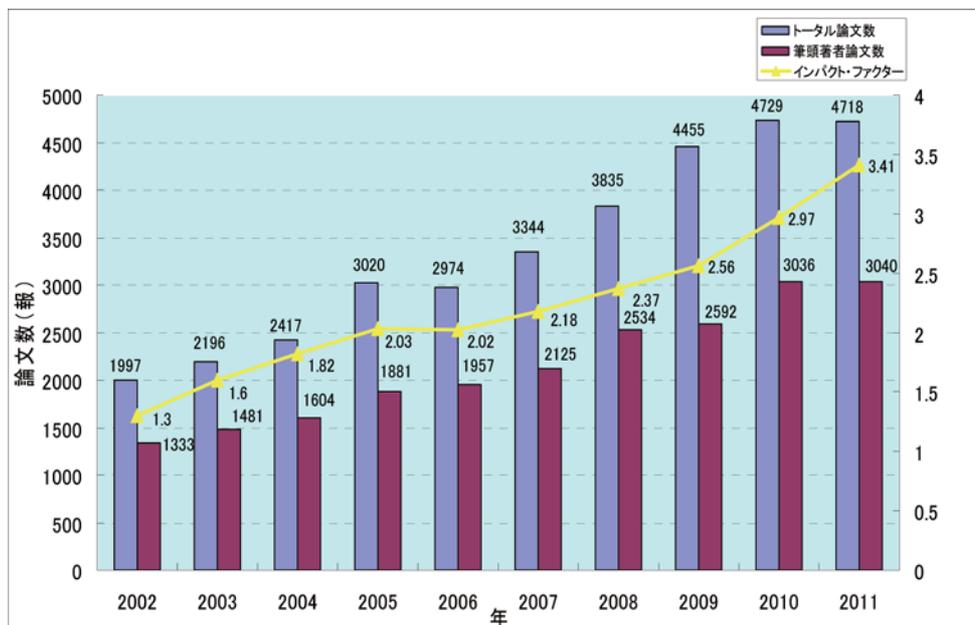
分野別にみると、2012年に金額ベースで上位を占めたのは、医学（29.89％）、数学・理学（14.26％）、地球科学（14.01％）、生命科学（12.37％）、情報科学（11.25％）である。

トップの若手科学技術人材を対象とする「国家傑出青年科学基金」について、2004年から2011年の間に、1,580人の助成者中、80人が北京大学の研究者である。また、イノベーション能力を備える人材・研究グループの助成を目的とする「イノベーション研究グループ科学資金」について、2004年から2011年の間に、助成を受けた208のグループ中、全体の1割に当たる21が北京大学のグループである。

(3) 論文数

北京大学が公表したデータによると、2000年～2010年の間、ScienceとNatureに50報の論文が投稿された。また、図1-5に示されるように、2011年のSCI (Science Citation Index) 収録論文数は4,718報である。そのうち、北京大学の研究者が筆頭著者である論文数は3,040報であり、2006年の1,957報から55%増となった。筆頭著者の7割は、大学院生である。また論文のインパクト・ファクターは、2002年の1.3から2011年には3.41まで上昇した。中でも、2010年と2011年の上昇は特に顕著であった。

図1-5 北京大学のSCI論文数とインパクト・ファクター(2002年～2011年)



出典：「北京大学第12次5ヵ年改革発展計画綱要」

(4) 特許件数

2011年、北京大学の特許申請授権件数と有効特許数はそれぞれ332件（中国全大学中14位）と1,049件（10位）である。これは浙江大学の1,401件（1位）、4,407件（1位）や、清華大学の1,166件（2位）、4,376件（2位）などに大きく引き離されている。

一方、北京大学は国際出願に注力し、今年3月にWIPOが発表した国際出願件数（2012年速報値）ランキングによれば、北京大学は総合208位で、大学では9位である。ちなみに、清華大学は総合318位である。国際的にみて大学1位は米国カリフォルニア大学（総合42位）で、日本では東京大学が総合293位である。

(5) 国家重点実験室等

現在、1つの国家実験室（北京分子科学国家実験室）と10カ所の国家重点実験室、2つの国家レベル重点実験室、2つの国家工程実験室、18カ所の教育部重点実験室、6つの衛生部重点実験室を持っている。

(6) 中国科学院院士、工程院院士など

中国のトップ科学技術人材である中国科学院院士、中国工程院院士、千人計画入選者（青年千人計画を含む）、長江学者、国家傑出青年基金獲得者について、2012年12月31日時点での北京大学の在籍者は表1-1のとおりである。

表1-1 北京大学におけるトップ科学技術人材数（単位：名）

	全国	北京大学専任	北京大学兼任	北京大学合計
中国科学院院士	710	41	22	63
中国工程院院士	765	6	3	9
千人計画当選者	2,266	62	0	62
青年千人計画当選者	551	43	0	43
長江学者（特別招聘教授）	1,393	105	0	105
長江学者（講座教授）	663	0	41	41
国家傑出青年基金獲得者	2,818	182	0	182

出典：「北京大学人力資源年度報告（2012）」

(7) 国際的な大学ランキング

英国QS社が発表した世界の大学ランキングでは、北京大学は44位で、中国の大学では1位である。その他のランキングや他大学との比較は、第5章を参照されたい。

(8) 中国国内での大学ランキング

中国科学技術情報研究所と武漢大学で作成された中国大学ランキングによると、北京大学は、総合順位でトップであり、分野別でも理学、医学の2分野で1位となっている。

また、学科のレベルから見ると、北京大学の理工系では化学、材料科学、物理学、臨床医学が比較的強い。例えば、ESI (Essential Science Indicators) 22分野分類の中、2011年にトップ0.1%にランクインしたのは、化学と材料科学である。トップ0.25%にランクインしたのは物理学、臨床医学、工学、地球科学、数学である。

3. 教員へのインタビュー

大学の概要、沿革、科学技術関連指標をHP等で調査することにより、北京大学の特徴をある程度分析することができるが、これらのデータの意味を把握するためにも、北京のキャンパスに向いて異なる学院・研究所に所属する教員から直接考えを聞くことは、極めて有意義である。

筆者らは、北京大学科学研究部の紹介と協力を得て、2013年の1月と3月の2回にわたって6名の教員を訪問し、各自の略歴と研究内容、研究上のライバル、所属機関の研究評価システム、研究資金、学生指導、大学の強みと課題などについてインタビューした。

6名の教員は、理学部化学分子工程学院、情報工学部情報科学技術学院、情報工学部工学院、医学部基礎医学院の4機関に所属し、北京大学でレベルの高い学科の半数をカバーしている。紹介を依頼した北京大学科学研究部は、日本の大学を熟知した教員の方が中国の大学の特徴を明確に述べることができると考えたようであり、今回紹介された教員はいずれも日本の大学で留学もしくは研究の経験がある研究者であった。

(1) 李星国：化学分子工程学院教授

①訪問の概要

- ・訪問日時：2013年1月15日（火）
- ・訪問場所：北京大学化学分子工程学院

・訪問者：趙晋平	科学技術振興機構	中国総合研究センター	フェロー
林幸秀	科学技術振興機構	中国総合研究センター	上席フェロー
秦舟	科学技術振興機構	中国総合研究センター	フェロー

②李星国教授の略歴と研究分野

華中科技大学卒。1984年に国費派遣大学院生の第3期生として来日。岩手大学と東北大学でそれぞれ修士、博士号を取得し、日新製鋼新材料研究所の研究員を1年半ほど務めた。1991年に華中科技大学の准教授に戻ったが、1993年に再び北海道工業研究所ポスドクとして来日し、その後岩手大学の准教授と教授を務め、1999年に教授として北京大学化学分子工程学院に戻った。現在、希土材料化学および応用国家重点実験室グループリーダーである一方、華中科技大学、中南大学の教授にも兼任している。また、2012年から広島大学の客員教授も務めている。



李星国教授の研究室にて（左より李教授、林、趙）

専門分野は、金属材料、水素貯蔵材料、光触媒水素発生、水素分離、リチウムイオン電池材料、ナノ機能材料である。2001年と2002年に、国家自然科学基金傑出青年基金と日本材料技術研究協会外国人特別賞をそれぞれ獲得した。2005年には、米国GM社がNSFCと共同で設置した「GM中国科学技術業績賞」を受賞した。

③化学分子工程学院

李教授の属する化学分子工程学院の歴史は長く、北京大学前身の京師大学堂化学科に遡る。さらに、1952年に実施された学部・学科の再編成で、清華大学と燕京大学の化学部が北京大学化学部に統合され、研究力が強化された。現在化学分野で中国一の実力を持つ。研究拠点としては、分子科学国家実験室、2つの国家重点実験室、2つの教育部重点実験室がある。また、学院内で5つの研究所と4つの研究センターが設置されている。研究者としては、前学長の周其鳳、国家最高科学技術賞の獲得者徐光憲を含む10名の中国科学院院士、17名の長江学者、111名の教授・准教授が在籍している。

なお、後述の劉忠範教授もこの化学分子工程学院の教員である。

④インタビュー結果

以下にインタビュー結果を要約して記述する。インタビューに沿った形でできるだけ忠実に記述したが、最終的な文責は筆者にある。なお、訪問者が気づいた点などは、カッコ書きで記述する。

●研究上のライバル

金属材料分野について、国内では清華大学、上海交通大学、北京科技大学、中南大学（湖南省長沙市）、中国科学院金属研究所（瀋陽市）のレベルが高い。一方、世界から見ると、米国ハワイ大学、ローレンス・バークレー国立研究所、日本の物質・材料研究機構が強い。韓国では、産業技術は強いが、基礎研究はまだ弱い。

●研究費

研究費の8割は国、2割は民間から取得している。現段階では、海外からの研究資金はまだない。

●研究評価システム

教員への研究評価について、化学分子工程学院はそれほど厳しくない。ただし、昇進するには、それなりの研究成果が求められる。また、学院では4年ごとに各教員の研究成果に基づきランキングが作られる。そのランキングの結果は非公表だが、本人の順位について個別の連絡が来る。

●国際協力の現状と日中協力の課題

日本での研究歴が長いので、現在も東北大学金属材料研究所、物質・材料研究機構などの日本機関と共同研究を実施している。東北大学金属材料研究所とは、学生の交換も行っている。欧米では、米国ローレンス・バークレー国立研究所とMOUを結んでいる。

日中協力では、共同研究に対する日本側の意欲が低い点が課題である。日本のビザ発給も、もっと緩和すべきである。日本で開催される会議に急に出席を要請された場合、現状ではビザが間に合わないケースもある。日本で滞在歴のある人や科学技術の研究者に対しては、ビザ発給要件を緩和すべきである。

●大学院生の出身校

自分の研究室の大学院生は、北京大学学部出身者が4分の1から3分の1を占め、それ以外は他の大学からの進学者である。

●北京大学の強みと課題

北京大学の強みは、優秀な学生にある。新しい分野の研究を開始する際、化学の知見が必要となる場合もある。自分は材料専攻でありそれほど化学に強くないが、自分が教えている化学分子工程学院の優秀な学生には化学に強い人もいて、その学生から化学の知識を習うこともある（謙遜もあろうが、学生から教授が習うこともあると外部の人間の前で堂々と言えるところに、北京大学の学生の質に対する李教授の自信を見た気がする）。

北京大学は国内外に広いネットワークがあり、共同研究を実施しやすく、研究費も申請しやすい。

一方、課題も存在する。北京大学では、1人の教員が年間新しく受け入れられる大学院生は1～2名に制限され、研究室の学生数が少ない。このため研究チームが小さくなり、スケールの大きい研究テーマの実施が困難である。

(2) 韓晶岩：医学部教授

①訪問の概要

- ・ 訪問日時：2013年1月15日（火）
- ・ 訪問場所：北京大学医学部天士力微小循環センター
- ・ 訪問者：趙晋平　科学技術振興機構　中国総合研究センター　フェロー
林幸秀　科学技術振興機構　中国総合研究センター　上席フェロー
秦舟　科学技術振興機構　中国総合研究センター　フェロー

②韓晶岩教授の略歴と研究分野

遼寧中医薬大学中医学部を1982年に卒業後、助手に在職しながら修士号を取得。1991年来日し、慶応義塾大学医学部で博士号を取得。2004年、慶応大学に在職のまま、北京大学天士力微小循環センター（後述）長。2008年、北京大学医学部教授として中国に戻った。2009年に国家中医薬管理局微小循環実験室主任、2010年に北京大学医学部中西医结合学科学科長、2012年に国家中医薬管理局瘀血・痰瘀研究室主任に就任。現在、世界中医学学会連合会常務理事をも務めている。

研究分野は、複雑疾患につながる微小循環障害である。微小循環とは細動脈、毛細血管、細静脈により構成された血管系であり、人間の血管系の90%を占めて新陳代謝を営む重要な部分であり、その障害は高血圧、虚血性心疾患、脳血管障害、糖尿病の血管合併症などに共通の病理である。中医学では微小循環障害を瘀血（おけつ）と呼び、西洋医学だけで完全に修復できない微小循環障害を解決しようとしている。



天士力微小循環センター玄関にて
(左より廖、趙、韓晶岩教授、林、秦)

③医学部

韓教授の属する医学部は、5つの学院・研究院と8つの附属病院を有し、研究拠点として1つの国家重点実験室、1つの国家工程実験室と25の部レベル重点実験室がある。現在、11名の中国科学院・中国工程院院士が在籍し、医学部長の韓啓徳院士は中国政治協商会議副主席、中国科学技術協会主席でもある。

医学部は「2012年中国の大学学科評価」において、基礎医学と薬学が1位、臨床医学と公共衛生・予防医学が2位、口腔医学が3位という高い評価を得ている。

973計画の獲得件数に関しては、北京大学医学部は国内トップ（2005～2011年：13件）で、2位の上海交通大学と復旦大学（同上：9件）を大きく上回った。

医学部は国際協力を積極的に推進し、2010年に学部内でミシガン大学医学部と700万ドルずつ投資し、トランスレーショナル医療・臨床研究共同研究所を設置し、心血管疾患、呼吸疾患、肝臓疾患に関する共同プロジェクトを実施している。

④インタビュー結果

●研究上のライバル

微小循環に関する研究で北京大学は世界のトップレベルにあり、施設、設備もどこにも負けないと自負している。

●研究費など

自分は天士力微小循環センター長であるが、このセンターは天津市に本社を置く「天士力」という中国を代表する漢方薬を中心とした製薬企業が、北京大学と共同で設置した施設である。このため、天士力からの資金助成が大きく、獲得した研究資金は民間が6割、政府が4割と民間の割合が大きい。金額ベースで、年間の研究費は400万元程度、2004年のセンター設立以来、総額3,000万元以上の研究費を獲得した。

また現在、北京大学医学部は9万平方メートルの新しいビルを建設しており、天士力微小循環センターは2千平方メートルのスペースが割り当てられる予定である。

●研究評価

天士力微小循環センターには、独自の研究評価システムがある。評価基準の中で最も重視されるのは集団性、つまりチームへの貢献度である。



天士力微小循環センター研究室の韓晶岩教授

●日中協力の現状と課題

日本での研究滞在歴が19年間に上り、現在も日本との協力が多し。天士力微小循環センターの客員教授には、慶応義塾大学医学部の末松誠学部長、日比紀文教授（安倍総理主治医）、石川博通名誉教授、安井正人教授、早稲田大学の池田康夫教授、富山大学の済木育夫副学長などが名を連ねている。また、富山大学の済木育夫副学長、松本欣三教授、北里大学の山田陽城教授、そして国際医療福祉大学の北島政樹副学長と共同研究を実施している。

日中共同研究の課題として、日本政府からの研究費助成が少ない点が挙げられる。また今後の日中協力について、政治などを含めて良い関係を持ち、双方が協力の内容を拡大していくことが重要である。

●学生の育成

医学部基礎医学院に所属する500名の大学院生のうち、北京大学学部出身者は300名程度、他大学出身者は200名程度である。学生のレベルには、ばらつきがある。大学院生には、大学からの補助金以外、センターではさらに月2,000元の生活費と昼食代を補助している。センターでは、個々の学生が人間性と国際視野を持つことを重視している。

●北京大学の課題と強み

北京大学医学部は、北京医科大学が統合してできた学部のため、他学部より独立性を持っている。慶応大学との対比でみると、北京大学医学部は次のような課題と強みを持つ。

論文数は多いが、1万人を超える医学部と附属病院のスタッフ数を考えると、決して多いとはいえない。PI (Principal Investigator) 制度を導入しており、論文産出には有利なはずである。また、附属病院の患者数は1病院当たり12,000人/日で、慶応大学附属病院の3,000人～4,000人/日よりはるかに多く、何を研究してもデータがより多く取れるメリットがある。しかし今のところ、慶応義塾大学の1教室（1教授）の年間平均30本の論文数には及ばない。

北京大学より慶応大学の教員の方が、個々の研究レベルは高い。また、慶応大学附属病院の医師は、基礎研究を気にせず臨床研究に打ち込むことができる。ただ慶応大学に限らず日本では、若い人は能力があっても教授になれない問題が存在する。

研究設備については、北京大学は先進の設備を積極的に導入しており、慶応大学と比べても劣らないが、維持管理を向上させる必要がある。設備の維持管理スタッフは、慶応大学の方が優れている。

学生への教育について慶応大学は、学部教育、卒業臨床研修、生涯教育支援という一貫教育システムを実施している。卒業後、2年間のインターンと3年間の研修医を経験するため、レベルが高い。一方北京大学では、8年制コースの学生は優秀であり、附属病院で勤務する卒業生のレベルも慶応大学とさほど変わらないが、医学部卒業後、別の病院で勤務する卒業生のレベルは慶応大学より低いケースが多い。また、日本と違い中国の医学部卒業生は、インターンや研修医などの卒業後教育を受けていない問題がある。

(3) 劉忠範：化学分子工程学院教授、中国科学院院士

①訪問の概要

- ・ 訪問日時：2013年1月17日（木）
- ・ 訪問場所：北京大学化学分子工程学院
- ・ 訪問者：趙晋平 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
- 林幸秀 科学技術振興機構 中国総合研究センター 上席フェロー
- 秦舟 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー

②劉忠範教授の略歴と研究分野

1962年吉林省生まれ。1979年に長春工業大学化学工学部に入学し、1984年横浜国立大学に修士として留学。修士修了後、東京大学藤嶋昭教授の研究室に入った。博士号取得後、分子科学研究所で研究を続行し、1年後、31歳で北京大学の助教授として帰国し、3カ月後に教授に昇格した。1999年には「長江学者」に指定された最初の1人となった。その後、2008年に国家自然科学賞2等賞を受賞し、2011年に中国科学院院士、2013年1月には「傑出人材」に選ばれた。「傑出人材」は、今後10年間で中国の最も優秀な研究者100名が選出される予定で、今回は全国から6名しか選ばれなかった。



劉忠範 化学分子工程学院教授・中国科学院院士

研究分野は、ナノケミストリー、ナノ構造、ナノデバイスなどである。劉教授の属する化学分子工程学院の概要については、前述の李星国教授の項を参照されたい。

③インタビュー結果

●研究上のライバル

中国国内では、カーボンナノチューブ材料の応用に関する研究で、清華大学がトップクラスの実力を持っている。清華大学のほか、中国科学院金属研究所と中国国家ナノ科学センターも肩を並べている。

一方、世界の上位機関を挙げると、米国のMIT（理論系の研究に優れている）、スタンフォード大学、IBM（デバイスで世界をリードしている）、日本の東京大学（丸山茂夫教授）、信州大学（飯島澄男教授、遠藤守信教授）、そして、韓国のサムソン（大学の研究も積極的に支援。特に応用が強い）である。また、シンガポールの実力も高い。

ナノ材料分野の論文数で見ると、現在中国が1位、米国が2位となっている。2011年に、北京大学からは2,000報以上のSCI論文があり、その3分の1はナノ材料分野のものであり、ほとんど自分の研究室から発表された。

●研究費

973計画や国家基礎研究重大プロジェクト（攀登計画）や国家自然科学基金など、自分の研究プロジェクトはほとんど政府が関与しており、研究費もほとんど国から与えられている。

●研究評価

研究者に自由に研究を行わせるため、自分が所属する学部では教員に対し数値的な研究評価は行われていない。ただし、教授等への昇進もしくは昇格には、論文数や論文インパクト・ファクターなど、相応の研究成果が求められる。また、5年ごとに学部内で研究室ランキングが付けられ、最下位に近い人は結果的に在職が困難となる。

●学生の育成

化学分子工程学院のトップ40%の学部生は、卒業後米国へ留学する。このため、大学院生の出身大学の割合で北京大学学部出身者は3分の1にとどまり、他大学出身者が3分の2に達する。他大学からの学生はいずれも出身大学におけるトップレベルで、質が極めて高い。このため、教授は研究への関心と方法論を教えればよい。これらの大学院生を学業に専念させるため、国の奨学金以外、研究室も独自に生活費を補助している。自分の研究室は、これまで200名以上の卒業生を送り出し、30名以上の教授等を輩出した。

●北京大学の強み

北京大学の持つ強みについて、4つの点を挙げたい。まず自由な校風が北京大学の最大の強みである。研究者の意欲と能力が最大限に発揮でき、自由な発想と知的好奇心・探究心に根差した研究活動が展開できる。これが優秀な研究成果につながる。

2番目は、教員の採用で実力主義を採っていることである。現在、教員の出身大学を見ると、北京大学出身者は3分の1弱で、他大学出身者が圧倒的に多い。これにより教員間の公平な競争が展開され、研究力が向上する。

3番目に、全国から選抜された優秀な学生である。これらの学生は、研究活動を展開する大事なリソースである。

最後に、北京大学に在職することで研究費を取りやすいメリットがある。

●中国の科学技術の現状

中国では、自らの意思で自由に研究をする文化がまだ根付いていない。また、研究資金の伸びが大きい一方、研究者はさまざまな人材計画、研究プロジェクトの申請に多大のエネルギーを使い、落ち着けない。研究者の競争力をさらに向上させるには、もっと落ち着いた研究環境で余裕を持って研究をさせないといけない。

研究設備について、米国より進んでいるところも出てきている。また、海外留学経験者が多く、欧米のトップレベルの研究内容や手法をよく理解している。このため、落ち着いた研究環境ができれば、もっと良い研究ができると思う。

米国と中国との研究の差は、ポストクにある。北京大学では、現在海外からのポストクにはお金が出せないが、今後出す方向で調整したいと考えている。

なお日本の大学における課題として、先生は先生、学生は学生として完全に分離しており、双方の対等の交流が難しい。これが、自由闊達(かったつ)な研究を阻害している。

●日中間の科学技術交流

日本社会は内向きなので、中国人が日本に留学しても日本の良さがわかるには時間がかかる。現在日本政府が支援している短期留学生受け入れ制度では、逆に日本を嫌いになる傾向がある。一般的に長期留学をすれば日本が好きになるため、もっと長期留学を推進すべきである。

また、米国では博士人材を大事に処遇しているのに、日本では留学生に対する就職ケアやビザ制度の不備などで、結局博士人材を海外に追いやっている。例えば、日本の現在の在留制度では、日本に帰化する場合に姓を変えないといけないので、ほとんどの外国人は抵抗感を持つ。また日本は閉鎖的で、米国は世界全体を信じているように見えるが、日本は日本だけを信じているように思う。

(4) 査紅彬：情報科学技術学院副院長、教授

①訪問の概要

- ・ 訪問日時：2013年1月18日(金)
- ・ 訪問場所：北京大学情報科学技術学院
- ・ 訪問者：趙晋平 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
林幸秀 科学技術振興機構 中国総合研究センター 上席フェロー
秦舟 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー

② 査紅彬教授の略歴と研究分野

1962年生まれ。合肥工業大学学士。1984年10月、第3期中国政府国費派遣留学生として来日、九州大学修士・博士課程を修了後、九州工業大学助手、九州大学助教授を経て、2000年に帰国し、北京大学の教授に就任。九州大学在職期間中に、英国 Centre for Vision, Speech and Signal Processing, University of Surrey の訪問教授として招かれた。

専門は、三次元シーンの復元、三次元形状解析、コンピュータビジョン、ロボットビジョン、画像処理で、IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics、ACM Transactions on Graphicsなどの学術雑誌に多くの論文が掲載され、973計画、863計画、NSFC重点プロジェクトの研究代表などを歴任している。



査紅彬 情報科学技術学院副院長・教授

③ 情報科学技術学院

情報科学技術学院は北京大学の中で最も規模の大きい学院で、教職員数は400人近く、学生数は3,000人に上る。そのうち、院士7名、千人計画当選者2名、長江学者10名。国家傑出青年基金獲得者も12名いる。計算機科学技術学科、電子学科などの4つの学科、ソフトウェア工学研究所、マイクロエレクトロニクス研究院を含む13の研究所・研究院を有する。このソフトウェア工学研究所は中国の大学で最大規模の研究チームを擁し、後述の熊英飛氏がここの研究員である。

重要な研究拠点として、学院には2つの国家重点実験室、1つの国家工程実験室、3つの教育部重点実験室がある。特に、機器感知・知能重点実験室は北京大学最初の国家重点実験室である。「2012年中国の大学学科評価」の結果では、情報科学技術学院は計算機科学技術、電子科学、ソフトウェア工学がいずれも3位になっている。

国際研究協力について、学院はイェール大学、シンガポール科学技術研究庁、サムソン、インテル、IBMなどと共同研究センターを設立し、これまでフランス国立科学研究センター、MIT、シンガポール国立大学などと60件以上の共同研究プロジェクトを実施した。

④ インタビュー結果

● 研究上のライバル

中国国内の情報科学分野の研究上のライバルは、中国科学院自動化研究所、中国科学院ソフトウェア研究所、清華大学と浙江大学である。特に、大学より中国科学院傘下の研究所の研究スケールが大きい。中国国内における計算科学分野のトップ3機関は、国防科学技術大学、清華大学、北京大学であり、電子科学分野のトップ3機関は西安電子科技大学、清華大学、北京大学である。

一方、海外の情報科学分野の強い大学は、スタンフォード大学、MIT、東京大学、京都大学である。北京大学の情報科学技術学院の教員は、常に自分たちの国内外での位置を確認しながら、研究力を高める努力をしている。

● 研究費

学院が毎年獲得する研究費は、全学の1割以上を占める。2012年の実績を見ると、北京大学26億元の研究費のうち、情報科学技術学院は3.43億元で、トップである。研究費の出所は、政府からは3.14億元で全体の9割強を占めている。民間などからは0.29億元で、1割に達していない。ただ、自分の研究室の研究費に

については、民間の割合が学院平均より少し多く、2割程度である。民間からの研究費は、富士通、オムロン、ソニー、NTTなどの日本企業が中心となっている。

●日中共同研究

長い日本での滞在経験から、国際共同研究の相手は日本の大学が中心となっている。立命館大学（白井良明教授、専門は情報工学）、九州大学（長谷川勉教授、専門は情報知能工学）と北京大学の3校持ち回りで、2005年から毎年ワークショップを開催している。また、東京大学生産技術研究所の池内克史教授（専門は視覚情報工学）とも共同研究を実施している。早稲田大学大学院情報生産システム研究科の鎌田清一郎教授（研究分野は画像情報処理、パターン認識）との共同研究をきっかけに、2011年10月、北九州学園都市内に北京大学情報科学技術学院北九州研究室を設置し、画像情報処理やパターン認識、生体認証などの共同研究を実施している。

共同プロジェクトの推進は優秀の学生と研究者の交流に持つながら、学生に国際化の意義を教えることができるので、単に研究成果を出すことより人的ネットワークを作ることを重視すべきと考えている。ただ、日本側は流行のテーマしかやらない傾向があるように思う。日中共同プロジェクトの数は依然として少ない状況にあり、今後、プロジェクトの数や規模を拡大すべきである。

●学生の特徴

情報科学技術学院に在籍する大学院生の3分の1は北京大学の学部出身で、他大学からは3分の2である。大学院生には、国の資金以外、研究室も独自に生活費を補助している。日中学生の特徴について、日本の学生はアイデアを出すのが苦手だが目標があればしっかりやるのに対して、中国の学生はアイデアがあるが実施する力が足りない。

●学生の留学

北京大学の学生の留学先としては、米国の人気はダントツなのに対して、日本を敬遠する傾向がある。

その要因として、まず言語の問題がある。中国の学生のほとんどは、小学校から英語を習い始め、英語の学習に多大な時間と労力を費やしている。一方、日本語のできる学生は極めて少ない。

日本の奨学金制度の問題もある。留学生の多様なニーズに対応した奨学金制度の充実や、申請手続きの改善などが求められる。

3番目は留学した後の将来展望の問題がある。将来の人生プラン、賃金、出世、国際的ステイタス、どれをとっても米国留学に比べて日本留学は劣ると思われる。

最後に、大学の教育レベルの問題がある。日本と比べ、世界から良い学生、良い教員が米国に集まるので、米国の大学のレベルが高い。米国と比べ、日本の大学は世界一になる野心がないし、教員も現在の地位に安住し競争しない。

●北京大学の強みと課題

北京大学の学生の質が高い。また、教員が激しい競争に勝つため、常にトップの研究成果を出すことを目標に努力している。さらに北京大学では、優秀な人材を処遇できる柔軟な人事制度が整備されている。

課題としては、北京大学内部の組織間で縦割りが存在しており、学際的研究が進んでいない。また、教員全体のレベルは必ずしも高いとは言えない。そして、教員は研究に偏りすぎ、教育への積極性が足りない。解決方法の一つとして、教員にあまり圧力をかけずに、教員の自由意思で余裕を持って研究させることが挙げられる。

(5) 侯仰龍：工学院教授

①訪問の概要

- ・ 訪問日時：2013年3月4日（月）
- ・ 訪問場所：北京大学工学院
- ・ 訪問者：趙晋平 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
林幸秀 科学技術振興機構 中国総合研究センター 上席フェロー
秦舟 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
細川洋治 愛媛大学教授（現文部科学省科学技術・学術政策研究所総括主任研究官）

②侯仰龍教授の略歴と研究分野

1973年生まれ。2000年にハルビン工業大学で博士学位を取得。北京大学ポスドク、東京大学JSPS外国人研究員、ブラウン大学研究助手を経て、2007年に北京大学特任研究員。現在、工学院教授、先進技術研究院先進材料工学センター副センター長、国家傑出青年基金獲得者。専門はセラミックスナノ材料、エネルギー材料、機能材料。



侯仰龍教授の研究室にて（左から林、侯教授、趙）

③工学院

侯教授の属する工学院は、2005年に新しく設立された学院である。学院は設立当初から、先端研究と学際研究の展開を目標に、現在、材料科学工学科、生物医学工学科、航空宇宙工学科を含む6つの学科、1つの国家重点実験室と20近くの研究所を有する。工学院では国際公募により、世界トップレベルの若手研究者を採用して、テニュアトラック制度を採っている。また工学院の90%以上の教員は海外留学組であり、他学部と比べ中国のトップ人材計画に選ばれた教員は圧倒的に多い。110名の教員のうち、院士2名、千人計画当選者9名、長江学者15名、国家傑出青年基金獲得者22名がいる。格子ボルツマン（Boltzmann）法を生み出した陳十一氏は、米国ロスアラモス国立研究所フェロー、ジョンズ・ホプキンス大学教授などを歴任し、2005年に帰国し、工学院の初代院長に就任した。陳十一氏は北京大学の大学院長を兼ねており、工学院の運営モデルを大学全体に広げつつある。

留学経験者が多くいるため、海外との協力・交流が盛んである。2009年、工学院はジョージア工科大学、エモリー大学と共同で「材料科学工学博士コース」、「生物医学博士コース」を設立したが、これは中国で唯一國務院学位委員会の認可を得た博士共同育成プロジェクトであり、修了後学生は双方の大学より学位が授与される。また、横浜国立大学の工学部・環境情報科学部と「理工系連携による国際共同専門家育成プログラム」を実施し、学生の派遣と受け入れを行っている。2011年10月に、工学院の主催で世界工学部長大会が開催され、世界から300名以上の工学部長が集まった。

④インタビュー結果

●研究上のライバル

セラミックス材料分野において、中国国内では北京大学がトップである。一方、世界では東北大学がトップで、基礎研究レベルが高いだけでなく、独創的研究も多い。

●研究費

科学技術部（973計画）、NSFC、北京市政府からの研究費がほとんどで、企業からの研究費はない。

●国際共同研究

日本学術振興会（JSPS）外国人研究員として東京大学に在学したこともあり、現在は東京大学とも協力しているが、主要な協力相手機関は米国ブラウン大学である。ブラウン大学との共著論文も多いが、資金面での支援を受けていない。

●学生の特徴

工学院の学部卒業後は、それぞれ3分の1ずつ、海外留学、大学院進学、就職となる。最も優秀な卒業生はほとんど海外に留学する。

大学院生について、工学院は他の大学から成績トップクラスの卒業生を積極的に採っている。これらの院生は北京大学での勉強の機会を大事にし、北京大学学部出身者よりも勉強熱心で、成績は良い。大学院生の定員数は制限されているため、教員1人当たり、原則的に毎年1名の学生しか受け入れない。ただし、大学院生定員数の10%を大学本部がキープし、その定員を重点実験室や研究実績のある研究室に追加配分している。

大学院生が学業に専念できるよう、国の資金以外、各研究室も大学院生に独自に生活費を補助している。また、学生に海外留学の機会も提供している。

（「日本の一部の人から、中国の学生は頭が良いが、実験などを実施する能力が低いとの批判もあるが」との質問に答えて）、確かに一部能力の低い学生もいるが個人現象であり、北京大学を卒業し米国名門大学の教授になる人も数多くいる。その批判は当たらない。

●北京大学の強みと課題

北京大学の強みは、自由に伸び伸びと研究できる環境、さまざまな人材政策により世界から招聘された多くの優秀な教員、そして最近5年間に見られる研究費の大幅な伸びである。工学院は2005年にできた新しい学部で、90%以上の教員は海外留学歴を持つ。これらの教員の平均年齢は35歳で、若くてパワフルである。

一方、課題もある。北京大学はすでに海外から多くの人材を誘致したが、トップレベルの人材は少ない。また、北京大学では海外から多くの先進設備が購入され、米国の大学にも決して負けないが、その維持管理が適切に行われず、利用率が30%のものもある。さらに、依然として後追い研究が多く、独創的な研究が少ない。

●日・中・米の科学技術現状比較

最近10年の急激な発展にもかかわらず、中国の科学技術レベルはまだ低い。スタートが遅かったことや、科学技術基盤が薄いことなどのためである。今後の中国の科学技術の発展は人材に依存する部分が多い。

日本の科学技術レベルは高い。日本は充実した研究システムを持つだけでなく、研究者が研究に没頭しうる環境にあり、研究レベルも高い。また、学生の手を動かす能力が高い。ただ日本の大学には問題もあり、例えば先生と学生の対等な交流がないため研究に支障をきたしていると思う。

米国の科学技術レベルは世界で最も高い。世界から集まる優秀な人材、効率よく仕事をする研究者、豊富な研究資金、資金配分の重点化などの要因が挙げられる。

(6) 熊英飛：情報科学技術学院ソフトウェア工学研究所研究員

①訪問の概要

- ・ 訪問日時：2013年3月4日（月）
- ・ 訪問場所：北京大学情報科学技術学院ソフトウェア工学研究所

- ・訪問者：趙晋平 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
 林幸秀 科学技術振興機構 中国総合研究センター 上席フェロー
 秦舟 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
 細川洋治 愛媛大学教授 (現文部科学省科学技術・学術政策研究所総括主任研究官)

②熊英飛研究員の略歴と研究分野

1982年生まれ。2004年に電子科学技術大学計算機学院605名中トップの成績で卒業し、北京大学大学院に入学。2006年修士課程を修了後、東京大学大学院情報工学研究科に移り、2009年に博士号を取得した。その後、カナダのウォータールー大学でポストクとなり、2012年に後述する「北京大学優秀青年人材誘致計画」の研究員として帰国。専門はソフトウェアのモデル変換。



ソフトウェア工学研究所の会議室にて
(左から林、熊英飛研究員、趙)

「北京大学優秀青年人材誘致計画」は、海外から35歳以下の優秀な博士号取得者を誘致することを目的に、2005年から実施されている。任期は3年で、再任は可能である。年間12万円の年俸制で、特別手当等が付与される。着任時に研究費として、10万円～100万円(研究計画に基づき審査)が提供される。熊研究員の属する情報科学技術学院の概要については、前述の査紅彬教授の項を参照されたい。

③インタビュー結果

●研究上のライバル

ソフトウェア分野では北京大学が強く、毎年国内外の学術誌に100報以上の論文がソフトウェア工学研究所より投稿されている。中国科学院院士をはじめとする優秀な教授の存在や、当分野での数多い中国国家プロジェクトの実施などが、成果を挙げている理由である。なお、コンピューターサイエンスでは、清華大学の方が上だろう。ライバルは、中国科学院ソフトウェア研究所、南京大学、清華大学、国防科技大学である。

世界的にみると、ソフトウェア分野でのトップレベルの論文産出で、中国は2位か3位であり、ヨーロッパとほぼ同レベルにある。しかし、関連研究者の人数を考慮すると中国の実力はまだ低い。

●研究費

現在、ソフトウェア工学研究所の研究費は年間1,500万元程度で、そのほとんどは863計画、973計画、NSFCのプログラムなど、政府からの研究資金である。

●国際協力

現在、ソフトウェア工学研究所はベル研究所、IBM、インテルと共同ラボを設立している。その狙いは、先端的研究を推進することにより研究成果を挙げる一方、新しい研究理念で研究者の意識を一新させ、イノベーションを起こすことである。

●学生の育成

ソフトウェア工学研究所の大学院生の半分は北京大学の学部卒業生で、半分は他の大学からの進学者である。学部卒業生の方が全般的に学力は上であるが、トップクラスはほとんど他の大学から入ってきた院生である。成績優秀な学部生は、卒業後ほとんど米国に留学するからだろう。

大学院生には、研究所から独自に月3,000元の生活費を補助している。他の学院より少し多い。学生の質が高いため、教員は方法論を教えるだけで十分である。

なお日本では、博士課程とポストドクを同じ大学で経験することが多いが、中国では博士課程とポストドクを異なる大学・機関で経験する例が多い。

●北京大学の課題

事務職員の不足と研究費に係る煩雑な事務手続きが課題である。また、資金面で偏りがあり、ソフトウェア工学研究所では国からの研究費が主で、企業との連携がまだ少ない。

●日本の大学の課題

大学の教員と学生との上下関係が厳格であり、イノベーションの創出には不利だと思う。

4. 北京大学の特色と強み、課題

前記3. の教員のインタビュー結果やHPなどでの資料を分析し、北京大学の特色と強み、あるいは今後の課題について、以下に述べる。ただし、これらは筆者の個人的な分析結果であることをあらかじめ付言しておく。

(1) 北京大学の特色と強み

①世界に誇る優秀な学生

北京大学は清華大学と並び、中国の受験生が憧れる「最高学府」である。学生募集枠は、中国の省や特別市ごとに設定され、各省から大学統一試験成績の最も優れた学生を採っている。1990年代後半から始まった大学進学率の急増に伴い、中国の多くの大学は学生募集枠の拡大に走ったが、北京大学は少数精鋭主義を堅持してきた。全国統一試験の受験者数は毎年1,000万人近くあるが、北京大学に入学できるのが各省市のトップレベル成績者の3,000人強である。統一試験以外に、「推薦入学制度」、「自由募集枠」、「高校校長実名推薦入試枠」などの多様な入学者選抜制度を採用し、科学オリンピックの入賞者、優秀な有名高校の現役卒業生、芸術やスポーツに秀でた学生を多く獲得している。

今回訪問した研究者は、いずれも「毎年1,000万人の大学受験者の中から勝ち抜いて、北京大学に入ってきた学生は、世界的なレベルでも大変優秀な学生である」と口をそろえる。優秀な学生は、研究活動を展開する大事なリソースであり、彼らの研究に対する興味・関心を高め、研究方法をたたき込むことが教員の最大関心事である。さらに、世界に触れる機会を他の大学より多く提供し、学生をグローバルに活躍するリーダーに育てることに、教員は使命感を持っている。

②大学院生に対する経済的サポート

国際競争力の向上と研究の進展には、若手研究者が成長できる仕組みの構築が必要である。中でも、大学院生に対する経済的サポートが必要不可欠だ。これまでに、日本国内では、学費の減免や、競争的な研究資金の間接経費、ティーチング・アシスタント(TA)やリサーチ・アシスタント(RA)の支援、日本学術振興会特別研究員事業など、多様な支援が進められてきた。しかし、国立大学では修士と博士の授業料減免率はまだそれぞれ8.3%と12.5%(平成24年度)にとどまり、その他の支援も人数、金額とも一部の人しか恩恵を受けていないことが現状である。

それに対して、北京大学の大学院生は極めて優遇されている。学業奨学金という形で、ほぼすべての大学院生は授業料が免除され、さらに9割以上の大学院生は月800元以上の生活費補助を受けている。それに加え、指導教員からの奨学金や企業奨学金などに恵まれ、在学期間中の宿舎も学校から安く提供されるため、

家庭の経済環境に左右されず、研究に没頭できる環境が整備されている。

③科学技術力向上の原動力となる海外留学帰国組

北京大学の躍進には、海外留学帰国者という集団が大きく貢献している。1990年代半ばから、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」が奏功し、優秀な研究者が多く北京大学に戻った。現在、北京大学の3割以上の教員が海外留学帰国組で、工学部では9割にまで達している。今回インタビューを行った教員も全員海外留学経験を持ち、中には複数の国での留学歴を持つ研究者もいる。これらの海外留学帰国組は、北京大学が世界レベルに追いつき、追い越すための原動力となっている。

④自由に伸び伸びと研究できる環境

伸び伸びと研究できる環境こそが、画期的な発想を生み出す。北京大学は、歴史的に自由闊達な校風を謳歌（おうか）してきた。1917年に、中華民国の初代教育総長をした蔡元培が北京大学学長に就任したが、同学長は思想と学術の自由を強調して、「兼容並包（すべてのものをことごとく包容するという意味）」の原則を貫き、あらゆる学派を平等のベースに立たせて自由に競争させようとした。そして、学識の高い人材であれば、進歩派であれ保守派であれ積極的に受け入れたため、学術研究の発展と自由思想に係る校風は急速に発展した。一つの象徴として、1919年、北京大学は中国の現代史を切り開く出発点となる五四運動の口火を切った。愛国、進歩、民主、科学の精神と勤勉、謹厳、実質性重視、創造の校風が確立された。現代においても高く評価される自由な校風は伝統的に維持されており、研究者は自由な発想と知的好奇心・探究心に根差した研究活動を展開している。

また、北京大学は多くの人に開かれて、教員の採用も出身を問わない実力主義を採っている。教員間の公平な競争が展開され、大学の研究競争力の向上に貢献している。

⑤豊富な研究資金に支えられる科学技術力の向上

大学に所属することで研究費が獲得しやすいということからも、北京大学の中国での地位を見てとれる。そのブランド力を生かし、高度な学術レベルと豊富な研究人材を武器に国内外から多くの研究資金を獲得している。中でも、中国政府からの資金が近年大幅に増えている。その豊富な研究資金を背景に、多くの分野で中国の科学技術をリードしている。

(2) 北京大学の課題

①先端設備の維持、管理が問題

近年研究資金の充実により、研究設備は整備されつつあり、海外から購入される最先端の研究設備も多く、欧米の大学にも負けない。しかし、その維持管理が適切に行われず、使用率は30%を切っているとこもある。今後、これらの設備をいかに使いこなすかが大きな課題である。

②研究者へのサポート体制が不足（アカデミックスタッフ、事務職員の不足など）

北京大学では、研究資金の伸びが速い一方、様々な人材計画、競争的資金への応募やそれに係る事務処理に費やす労力が研究者の研究時間を圧迫している。今後、アカデミックスタッフや事務職員などを増やし、組織内の支援の充実を図ることが求められている。

③研究チームが小さい

北京大学では、教員1人当たり原則的に毎年1名の院生しか新しく受け入れることができないため、各研究室の学生数は少ない。このため研究チームが小さくなり、スケールの大きい研究テーマの実施が難しい。

一方、今回のインタビューで多くの研究者が、国内のライバルとして中国科学院を挙げた。大学と比べ、中国科学院傘下の研究所は研究員数や大学院生数が多く、研究の内容も厚みがあり、多彩な研究を行っている。中国の科学技術力を理解するには、今後中国科学院の研究所を調査・分析することが重要である。

④研究現場には、外国人の姿がない

北京大学の国際化はまだ「輸出型」が主で、高い水準の外国の教員と学生を引き寄せることができていない。特に、今回訪問した研究現場では、外国人の姿が見えない。仮に資金的余裕があっても、海外の優秀な研究者をポストクなどで招聘することが困難という課題が存在しているように見える。

5. 日本との協力

(1) 協力の現状

1980年代から、北京大学は日本の大学および関係機関との交流協力を展開してきた。特に1999年以降、日本との交流・協力は、それまでの一部大学との交流・協力から、より多くの大学やハイレベルの研究機関、企業等の交流・協力を発展し、また、相互訪問から教育、科学研究、産業化を含む広い分野での交流・協力を発展した。

2012年12月現在、日本の31の大学と研究機関と交流協定または戦略協力協定を結び、人的交流、共同研究等を展開している。その中で12の大学と学生交換協定を結んでおり、毎年60名を超える学生の交換留学が実施されている。また、2011年に日中韓3カ国政府主導の「キャンパス・アジア」プロジェクト（“Collective Action of Mobility Program of University Students”）が実施され、日中韓の大学間交流、特に学生の合同教育等の分野における協力が推進されている。

(2) 課題

全体的に、北京大学と日本の大学の研究協力、学生の相互派遣および共同育成等の分野での交流・協力は良好に進展しており、大きな交流の成果を挙げているが、課題も多く存在している。今回訪問した研究者から、以下の課題が指摘された。

まずは、研究テーマのミスマッチング問題である。例えば、日本側ははやっているテーマしかやらない傾向がある。次に、日中共同研究に対する日本側の意欲がまだ低いという問題である。日中共同プロジェクトの数は依然として少ない。3番目は、日本政府からの研究費助成が少ないことである。4番目に、ビザ発給制度の問題がある。研究者交流を推進するには、日本のビザ発給制度の緩和が必要である。特に、日本に滞在歴のある人、あるいは科学技術分野の研究者にビザを発給する際には、配慮が必要である。最後に、日本の閉鎖性の問題がある。博士人材の扱いを例に挙げると、米国が博士人材を大事にしているのに、日本は留学生に対する就職ケアやビザ制度の不備などで結局、博士人材を追い出している。その背後には、日本は日本人だけを信じるという閉鎖性がある。優秀な海外人材を活用するため、一日も早くこのような課題を解決する必要がある。

上記のように、日中協力の課題はまだ多く存在しているが、ほとんどの研究者に「日中間は良い関係を持つことが大事であり、双方は協力の内容を拡大すべきだ」との共通認識がある。今後、引き続き日中間の研究協力を推進、拡大する努力が双方に求められる。

資料 1 北京大学の沿革（年表）

- 1898年 光緒帝の勅書によって、「京師大学堂」として創設。
- 1912年 「国立北京大学」に改称。
- 1917年 中華民国の初代教育総長蔡元培が学長に就任、学術研究の発展と自由思想の学風は次第に定着。
- 1919年 中国の現代史を切り開いた五四運動の口火を切る。
- 1937年 日中戦争の戦火を逃れるため、清華大学、南開大学とともに湖南省長沙市に移転し、「国立長沙臨時大学」に改称。
- 1938年 雲南省昆明市に再移転し、「国立西南連合大学」に改称。
- 1946年 北京の旧来のキャンパスに戻る。

序章

中国の大学の概要

第 1 章

北京大学

第 2 章

清華大学

第 3 章

上海交通大学

第 4 章

浙江大学

第 5 章

調査 4 大学の比較

第 6 章

中国主要大学の特徴

資料2 北京大学附属病院

北京大学は、8つの付属病院を持つ。

①北京大学第一病院

(北京市西城区西什庫大街8号)

1915年に創立、ベッド数は1,500床、職員数は3,000名超。1日当たりの外来患者数は7,000名、入院患者数は年間45,000名。

②北京大学人民病院

(北京市西城区西直門南大街11号)

1918年に創立。ベッド数は1,700床、職員数は3,300名超。1日当たりの外来患者数は6,000名、入院患者数は年間52,000名。

③北京大学第三病院

(北京市海淀区花園北路49号)

1958年に設立。中国最初の人工授精児はここで生まれた。ベッド数は1,463床、職員数は2,447名。1日当たりの外来患者数は9,600名(年間350万人以上)、入院患者数は年間65,000名。

④北京大学口腔病院

(北京市海淀区中関村南大街22号)

1941年に設立、世界で最も大規模な口腔病院。診療台数は442台、職員数は1,200名。1日当たりの外来患者数は2,500名、入院患者数は年間3,000名。

⑤北京大学腫瘍病院

(北京市海淀区阜成路52号)

1976年に設立、ベッド数は700床、職員数は990名。1日当たりの外来患者数は770名、入院患者数は年間23,000名。

⑥北京大学第六病院

(北京市海淀区花園北路51号)

1942年に設立、精神科全般専門の単科病院。中国唯一の衛生部精神衛生学重点実験室を有する。ベッド数は240床、1日当たりの外来患者数は500名。

⑦北京大学首鋼病院

(北京市石景山区晋元莊路9号)

1949年に設立、首都鉄鋼会社と共同運営。ベッド数は1,006床。

⑧北京大学深圳病院

(広東省深圳市福田区蓮花路1120号)

1999年に設立、深圳市政府と共同運営。ベッド数は953床、職員数は2,000名近く。1日当たりの外来患者数は6,300名、入院患者数は年間42,000名。

上記の附属病院以外、北京大学は北京市で13の研修病院を持つ。また、方正集団と共同で45億元（750億円相当）を投資し、中関村国際生命医療パーク内で北京大学国際病院を新しく建設している。この病院は今年オープンで、36の医療センター、49の診療科、1,800のベッド数を擁する大規模な総合病院となる。

序章

中国の大学の概要

第1章

北京大学

第2章

清華大学

第3章

上海交通大学

第4章

浙江大学

第5章

調査4大学の比較

第6章

中国主要大学の特徴

第2章

清華大学



清華大学正門 (©清華大学)

中国総合研究交流センター
フェロー

秦 舟

概要

清華大学は、米国政府が義和団事件の賠償金の一部を返還することにより設立された。中国の大学で最大である年間約36億元（約550億円）の科学技術経費を有し、優れた研究環境にある。工学系では中国トップであり、世界的にもトップレベルにある。他方、理学系は北京大学に後れを取っており、また今後の重要分野である医学系は、今回の調査4大学の中でも一番低い。

豊富な資金と恵まれた研究環境により、重点実験室の数（13）、研究論文発表数（EI、ISTP、Nature、Science）などで中国のトップレベルとなっている。科学技術経費の7割が応用研究で、企業との連携も緊密である。

中国国内トップレベルの学生と教員・研究者を引き付けている。学生たちへのサポートも豊富で、学生の海外留学機会も大幅に増えている。勉強熱心な学生が多く、部活やバイト等はほとんどせず、キャンパスにいて毎日遅くまで勉強している。

多くの学部では、機械的な数値目標による評価ではなく、教員たちによる相互評価システムを採用している。皆の前で発表することによって、教員たちが互いに自分のレベルが分かる。さらに、互いにアドバイス・議論することによって、自分の研究の難問解決につながる。実績給は、研究業績即ち毎年の評価によって上下する。

一方、課題もある。学校側の教育水準を保つための院生数制限制度（1-2人/年間）により、ほとんどの研究室では院生の数が不足している。中国科学院の研究所等との競争に不利だ。また教員の研究能力の格差が大きい。特に50歳台後半の教員は海外経験も少なく、良い研究をやっている人が少ないため、学生の質の高さに教員の質がマッチしていないという指摘もある。学生の問題点としては、プライドが高く、地味なことを嫌う。このためホットかつ派手な研究テーマを選びたがり、研究が最後まで進まない。また大学教育でも知識の詰め込みが中心で、授業への出席や試験の負担が大きく、自らの研究時間が少ない。

インタビューの中で、中国の科学技術全般について、次のような意見があった。現在、科学技術においては、経済と同様、公平な競争環境ができていない。特に、研究費の配分等について、完全に競争的な資金配分ではなく、審査員や権威のある研究者との人的ネットワークに左右される評価システムが問題だ。国家の重点研究プロジェクトについても、構想とテーマが立派だが、膨大な研究費がつき込まれ非効率なものがある。これらの改善には、中国全体の科学技術関連システム見直しが必要である。

第2章 清華大学

1. 概要

(1) 名称

- 中国語表記：清华大学
- 日本語表記：清華大学
- 英語表記：Tsinghua University

(2) 沿革

1911年に米国政府より返還された義和団事件の賠償金を基に設立された「清華学堂」が前身で、その後1912年に名称を「清華学校」に変更し、米国留学予備校となった。1928年に「国立清華大学」と改名し、翌1929年に大学院も開設した。

北京大学と同様、日中戦争時には湖南省長沙市、さらに雲南省昆明市に移転した。1946年北京に戻り、文、法、理、工、農の5学部、26学科に及ぶ総合大学となった。1949年の新中国成立後、「清華大学」と命名され、1952年の大学再編政策を受けて、工学系大学として編成された。1976年から逐次、理学系および人文社会科学系の学科を増設するとともに、2004年航空航天大学、2006年医学部、2009年生命科学学院、2011年環境学院を新設し、総合大学としての体制を整えてきた。

(3) キャンパスの数と所在地

本部を含め北京に2カ所、深圳市に1カ所の合計3カ所である。

本部は中国北京市海淀区にあり、北京大学と隣接している。そのほか、本部の近くに美術学院がある。1956年設立の「中央工芸美術学院」が前身で、1999年に統合された。

北京以外のキャンパスとして、広東省深圳市南山路に立地する深圳研究生院がある。深圳研究生院は、2001年に清華大学と深圳市政府の共同で設立された。現在、修士課程学生2,000人、博士課程学生300人、教員250人規模である。

(4) 学長プロフィール

現在の学長は陳吉寧氏で、1964年生まれ48歳と非常に若い。1986年に清華大学を卒業し、93年英国インペリアル・カレッジ・ロンドン (ICL) で博士号を取得した。98年清華大学に戻り、2012年学長に就任した。清華大学では環境工学、ICLでは土木工学専攻であった。

専門分野は環境工学である。学長就任前は環境工学部長で、主に中国の水汚染関連国家プロジェクトに参画し、水質浄化・資源リサイクル技術の研究開発に携わってきた。



陳吉寧学長
(©清華大学)

(5) 学部、学科の概要

16の学部と56の学科があり、農学部を除く理、工、文、法、医、経済、管理、芸術等の学部を有する総合大学である。

(6) 学生数

2012年現在、学部生数は15,184人、大学院生数は25,881人。このうち修士課程の学生は16,524人、博士課程の学生は9,357人である。毎年の学部入学生数は3,735人に上る。

(7) 留学生数

留学生数は総数約2,645人で、学部生が1,390人、修士課程の学生が1,048人、博士課程の学生が207人となっている。

(8) 教職員数

教職員総数は6,032人で、教授が1,324人、准教授が2,055人、講師が378人、その他助教・ポストクが1,326人である。これらのうち、外国籍の教員数は全体で65人である。

(9) 著名な卒業生

北京大学同様、科学技術、政治行政など多様な分野に著名な卒業生を輩出している。代表者として下記の人たちが挙げられる。

○科学技術分野

- ・ 銭三強 (1913年－1992年)：原子力研究者、中国科学院院士。1936年に清華大学卒業後、フランス留学し、1948年に帰国した。清華大学物理学部教授、中国科学院原子力研究所所長、中国科学院副院長、原子力工業部副部長、浙江大学学長などを歴任し、中国初の原爆開発成功に大きく貢献したことで、「中国原子力の父」と呼ばれる。
- ・ 楊振寧 (1922年－)：物理学者、ノーベル物理学賞受賞者 (1957年)。1942年に戦時の西南連合大学 (雲南省昆明市に一時移転した清華大学、北京大学、南開大学による戦時臨時連合大学) を卒業し、清華大学の王竹溪教授の指導で1944年に修士号取得。1945年渡米し、シカゴ大学で博士号取得後、1949年から1965年にかけてプリンストン高等研究所の研究員・教授を務めた。プリンストン時代、コロンビア大学にいた李政道と素粒子間の弱い相互作用におけるパリティ非保存に関する共同研究を行い、パリティ対称性の破れが存在することを強く示唆することで、1957年に2人は初の中国系ノーベル賞受賞者となった。1965年からはニューヨーク州立大学の教授となり、現在、清華大学教授、同済大学教授、復旦大学教授を兼任している。
- ・ 華羅庚 (1910年－1985年)：数学者、中国科学院院士。中学卒業後、独学で数学を学び、1930年に20歳の若さで発表した論文が注目され、1934年に清華大学の講師に抜てきされた。1936年にケンブリッジ大学に留学し、1937年に清華大学に戻り教授となった。1946年にプリンストン大学の訪問学者となったのを機に渡米し、1948年イリノイ大学教授になった。1950年に香港経由で帰国し、中国科学院数学研究所の初代所長となった。その後、中国科学技術大学副学長、中国科学院副院長などを歴任し、中国の数学界に多くの業績を残した。

○政治・行政分野

- ・ 習近平 (1953年－)：中華人民共和国国家主席
- ・ 胡錦濤 (1942年－)：中華人民共和国前国家主席
- ・ 朱熔基 (1928年－)：中華人民共和国元国務院総理

○文化・芸術分野

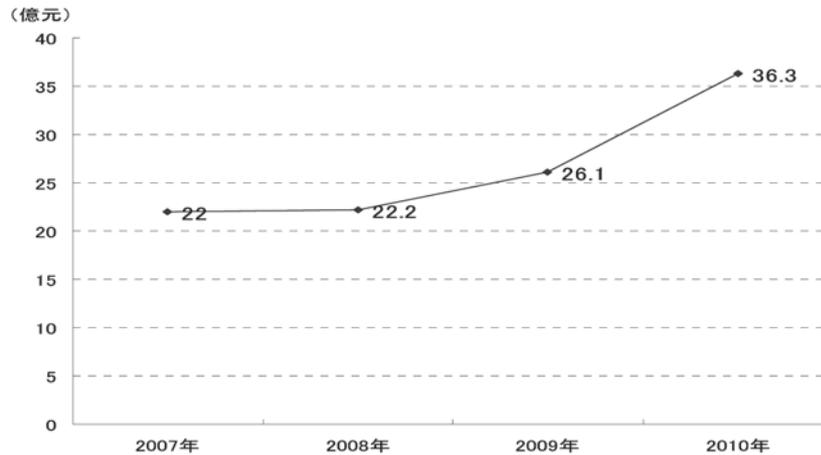
- ・ 季羨林 (1911年－2009年)：言語・歴史・文学・教育学者。元北京大学副学長。
- ・ 曹禺 (1910年－1996年)：劇作家。代表作は「雷雨」。元北京人民芸術劇院院長。

2. 科学技術関連指標

(1) 科学技術関連経費

図2-1のように、近年、清華大学の科学技術予算は増加している。このため、2010年で36.3億元（約550億円）に達し、中国の大学ではトップとなっている。

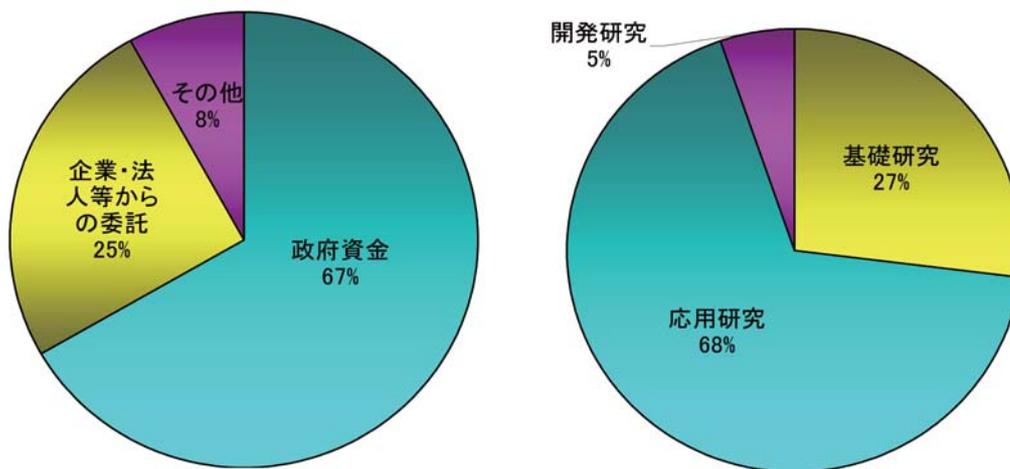
図2-1 科学技術予算の推移



出典：「高等教育機関科学技術統計資料編2008-2011」

図2-2のように、科学技術予算の約7割は政府資金から、約3割は企業等からの委託費となっている。また、研究開発予算の約7割は応用研究に使われ、約3割が基礎研究に投入されている。

図2-2 科学技術予算の支出元と性格別の割合（2010年）

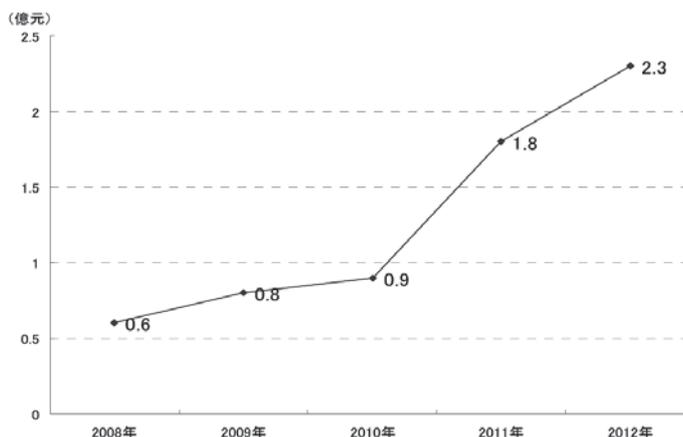


出典：「高等教育機関科学技術統計資料編2011」

(2) NSFCからの研究資金

上述の科学技術予算の中で、1割弱はNSFC（国家自然科学基金委員会）からの競争的資金となっている。2012年、清華大学の研究者がNSFC一般プログラムの獲得額は、4年前より4倍に増え、2.3億元（約35億円）である。中国全体でみると、上海交通大学、浙江大学、北京大学に続き4位である。

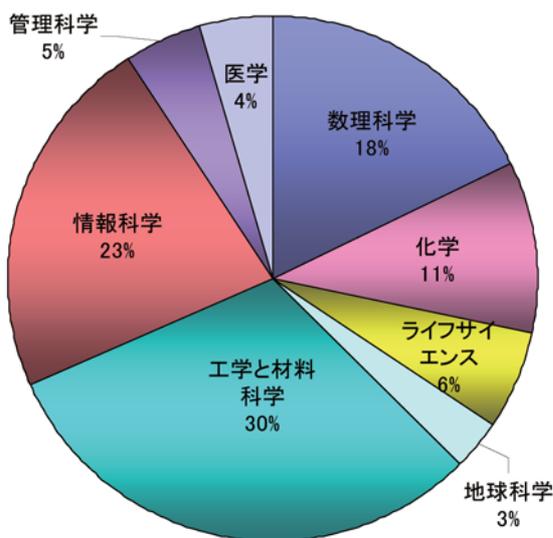
図2-3 NSFC一般プログラム獲得額の推移



出典：「NSFC統計報告2008-2012」

NSFC一般プログラムの分野別獲得額は図2-4の通りであり、清華大学の強みである工学・材料科学が約3割と最も多く、次いで情報科学が約2割を占めている。

図2-4 NSFC一般プログラムの分野別獲得額（2012年）

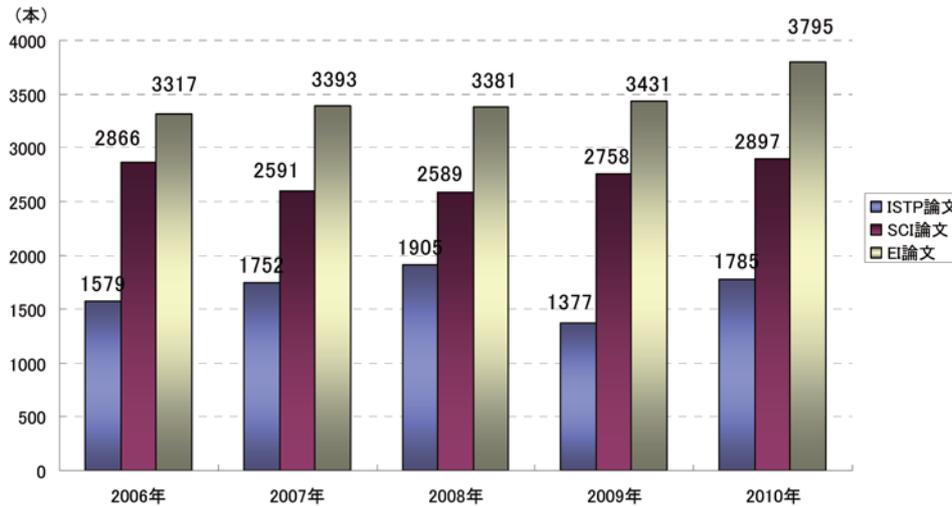


出典：「NSFC統計報告2012」

(3) 論文数

主要な国際的論文データベースであるSCI (Science Citation Index)、EI (Engineering Index)、ISTP (Index to Scientific & Technical Proceedings) における収録論文数は、図2-5の通りである。このうち2010年で、EIとISTP論文数では中国の大学トップであり、SCI論文数では浙江大学に続く2位である。

図2-5 国際論文数推移 (SCI、EI、ISTP収録)



出典：「中国科学技術論文統計結果2007-2011」

また、大学別 Nature と Science への大学別掲載論文数 (1998-2011 累計) について、中国大学トップの24本となり、これらの論文の被引用回数は北京大学に続く2位となっている。

表2-1 大学別 Nature & Science 論文 (1998-2011 年累計)

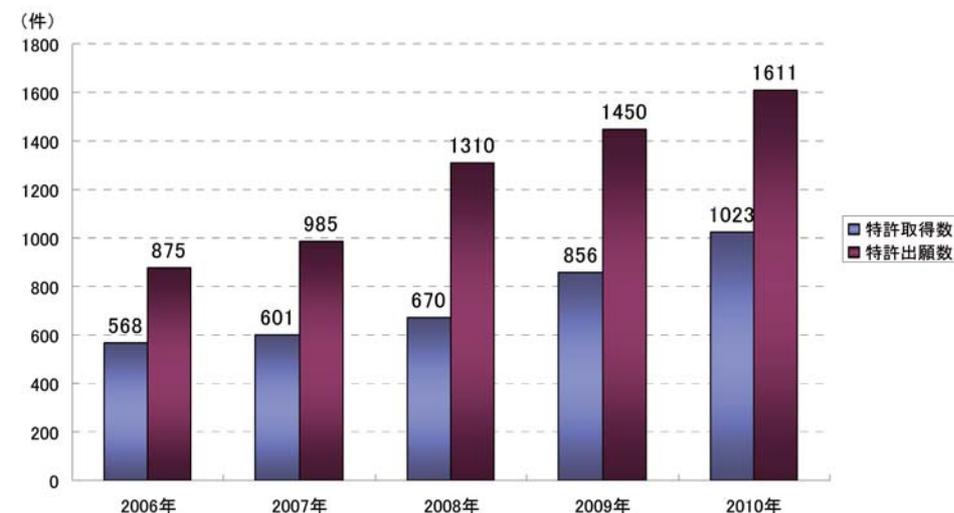
ランク	学校名	掲載論文数(本)	被引用回数(回)
1	清華大学	24	1708
2	北京大学	14	2159
3	中国科学技術大学	13	1667
4	復旦大学	12	829
5	西北大学	10	535
6	中国農業大学	8	624
	南京大学	8	293
8	浙江大学	6	234
9	上海交通大学	5	540
10	アモイ大学	4	1018
	杭州師範大学	4	6

出典：中国校友会網「2012 中国大学評価研究報告」

(4) 特許件数

図2-6に、近年の特許出願数と取得数の推移を示した。いずれも着実に増加している。

図2-6 特許出願・取得数推移



出典：「高等教育機関科学技術統計資料編2008-2011」

(5) 国家重点実験室等

①水砂科学・水利水電工学、②環境シミュレーション・汚染制御、③精密測量技術および機械工学、④摩擦学、⑤自動車安全・省エネルギー、⑥電力システムおよび大型発電設備の安全制御・シミュレーション、⑦集積回路光電子工学、⑧マイクロ波・デジタル通信技術、⑨知的技術・システム、⑩化学工学連合、⑪新型セラミックス工学、⑫低次元量子物理、⑬生体膜・膜バイオテクノロジー実験室 といった13の国家重点実験室の他、16の教育部重点実験室、6つの国家工学研究センターがある。なお、国家重点実験室の数は中国大学のトップとなっている。

(6) 中国科学院院士、工程院院士など

- ・中国科学院院士：40名
- ・中国工程院院士：34名

(7) 国際的な大学ランキング

QSの世界大学ランキング(2012-2013)によると、清華大学は48位で、中国の大学では北京大学の第44位に次ぐ順位であった。

(8) 中国国内での大学ランキング

武漢大学中国科学評価研究センターと中国科学技術情報研究所が、トムソン・ロイター中国のデータに基づいて作成した中国大学ランキングでは、総合順位において北京大学に続く2位となっている。

また、学部・学科分野別のランキングにおいて、清華大学は工学分野がトップであり、理学が7位、医学が27位となっている。工学分野の中では、機械学、電気科学、原子力工学、環境工学、建築学とコンピューティングの6分野がトップとなっている。

3. 教員へのインタビュー

清華大学の現状を把握するため、2013年1月と3月の2度にわたり、7人の教員を訪問し、略歴と研究内容、研究上のライバル、人事評価システム、研究資金、学生、大学の強みなどについてインタビューした。

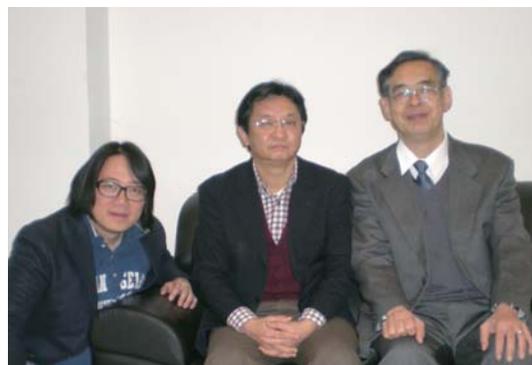
(1) 刑新会：環境生物技術学院副院長、環境生物技術実験室センター長

①訪問概要

- ・訪問日時：2013年1月14日
- ・訪問場所：清華大学 化学工学部607号室
- ・訪問者：秦舟 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
林幸秀 科学技術振興機構 中国総合研究センター 上席フェロー
趙晋平 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー

②刑新会副院長の略歴と研究分野

1961年生まれの50歳。広東省広州市にある華南工学院（現在の華南理工大学）卒で、85年に中国第3期目の国費留学生として日本に留学した。東工大で生物化学の博士号を取得し、92年から98年の間、東工大初めの外国人助手として6年間研究を続けた。98年2月から横浜国立大で准教授となり、2001年に清華大学による人材呼び戻し政策「清華大学100人計画」で、教授として帰国した。研究分野は生物工学、環境生物学など。



化学工学部の会議室にて（左から秦、刑新会副院長、林）

③インタビュー結果

以下に、インタビュー結果を項目ごとに要約して記述する。インタビューに沿った形で、できるだけ忠実に記述したが、最終的な文責は筆者にある。

●研究資金

企業との連携が強く、製品開発につながる研究を重視し、企業からの研究資金が他の大学より多いことが清華大学の特徴である。特に環境・ライフサイエンス分野ではその傾向が強く、環境生命技術学院がある化学工学部では、企業と国からの研究資金は半々。国からの資金は、NSFCから基礎研究を中心に約15%、科学技術部から973計画および863計画等で約75%となっている。海外の共同研究資金も1割弱あり、日本の科学技術振興機構（JST）から資金が来ている。化学工学部の研究資金は年間1.1億元（約16億円）で、研究者1人当たりの研究資金は年間約60万元（約900万円）となっている。研究資金の用途は自由で、研究室の博士課程学生の生活費などもこの中から出せる。獲得する研究資金が多いほど、学生に与える分も多くなる。

●研究施設

研究設備・機械等を買う資金が上記研究資金以外にある。特に国家重点実験室等では、国から別途設備購入資金が与えられることがある。また、最新の設備について、大学側でニーズをまとめて手配し、各研究室は使用料金を支払うことで、設備を共有できる場合も多い。ただし最新設備は外国製が多く、研究者・学生たちはこれらの設備を上手に使用・修理することができないことも多かった。最近、大学側の設備運用改善により、設備管理・使用・修理の専門家等が構内設備室に常駐するようになり、これらの問題も解決されつつある。

●学生の特徴

学生は中国トップレベルだ。全国の最も成績が優秀な者の7割が、清華大学の理工系学部を集まると言われている。これらの学生はもともと基礎と理論が強く、勉強もしっかりやる。学部卒業生の4割が大学院に進学する。勉強・研究に対しアグレッシブで、学部学生でも授業で先生に反論するケースもよくある。大学院生も与えられたテーマだけではなく新しいアイデアを自ら出して、失敗を恐れずに新しい研究にチャレンジする。また院生のほぼ全員に、大学や研究室から海外留学の機会が与えられる。

日本の学生、例えば東工大の学生は、真面目で先生から与えられたテーマを丁寧にこなすが、先生に反論したり新しい考えを提案したりすることが少ない。また、日本の学生の多くは学部卒業後就職し、海外に留学したり大学院に進学したりしない。

●教員・研究者の処遇および評価

処遇に関しては、中国の多様な人材政策を反映して、給料等も千差万別である。海外での研究歴や知名度等により、初任給や基本給の個人差がかなり大きい。

評価に関しては、清華大学だけではなく中国の大学共通であるが、学部長・学院長・研究室長の権限が大きい。評価基準、審査システム、昇進システム等は、学部・学院によって違う。環境生命技術学院の場合、審査基準には国際論文数、被引用率などの指標に加え、研究成果の産業化を重視するという考えから、特許取得数、特に国際特許取得数等が指標となる。ただし、このような指標はあくまでも“参考”指標であり、給料や人事契約（教員・研究者は基本的に3年間契約）に直接影響することはない。このような指標とは別に、研究発表会が審査会として開催され、審査員たちが研究内容にアドバイスしたり、問題解決にアイデアを出したりする。このような会合での評価を通じて、教授等への昇進が決められる。また教育の面では、学生の教員に対する評価が重要な指標となる。これは中国の大学共通だ。

●競争相手

環境生物分野においては、米国のMIT、スタンフォード大学、カリフォルニア大学、日本の東大と東工大であり、中国国内では、2012年に設立された中国科学院の天津工業生物技術研究所である。中国科学院の研究所は400～500人の研究者を擁し規模が大きいですが、清華大学の研究室は約20～30名程度にすぎない。10倍以上の規模の差を、研究の質、アイデア、企業との連携、単純実験・データ処理等の外部委託などで補うよう工夫している。

●清華大学の特徴と強み

学生、教員とも中国最高レベルであり、また卒業生が中国の政治・社会・産業界において大きな影響力を持ち、政策、資金、産学連携等の面で大きな貢献をしている。

研究戦略は明確で、徹底した海外人材の登用政策で帰国者・外国籍研究者を獲得する一方、企業との連携を一層促進し各学部・分野における産業技術開発力の向上を目指している。中国では、企業の自前の研究開発能力が弱く、国内の大学は企業の研究開発をサポートしている。基礎研究重視の北京大学と違って清華大学はもともと工学重視であるため、企業もこの強みを見込んで資金を拠出して共同研究を申し込むケースが多い。自分たちも、血栓防止の新薬開発プロジェクトを、中国地元企業から1,200万元（約1.8億円）/3年間の資金を得て進めている。

●中国全体の科学技術力について

中国の論文数は急増しており米国に続く世界第2位だが、論文の質を示す被引用率や論文の影響度等はそれほど高くない。また、1割未満の研究者が6割以上の論文を産出し、研究資金の大部分もこの1割の研

究者に集中しており、研究者間の格差が大きい。さらに、トップレベルの研究でも、数値目標達成的な評価システムにより目前の成果が重要視され、新規性、連続性、長期的視点などに欠けるため、ノーベル賞受賞レベルには当分達しないと思う。

(2) 潘偉：新型セラミックス工学国家重点実験室長

①訪問概要

- ・訪問日時：2013年1月14日
- ・訪問場所：清華大学 材料科学・工学部1410号室
- ・訪問者：秦舟 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
林幸秀 科学技術振興機構 中国総合研究センター 上席フェロー
趙晋平 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー

②潘偉室長の略歴と研究分野

1958年生まれ(53歳)。82年に北京科学技術大学卒業後、84年に国費留学生として名古屋大学に留学し、87年に修士号、90年に博士号を取得した。その後神戸製鋼で研究し、91年に清華大学に戻り、現在教授兼国家重点研究室長となっている。名大時代は金属材料を専攻し、現在セラミックス材料を研究している。



潘偉 新型セラミックス工学国家重点実験室室長

③インタビュー結果

●研究資金

材料科学・工学部は基礎研究中心で、予算の約7割は国から。973、863等の科学技術部計画とNSFCの割合は半々である。企業からの研究資金は約3割で他の学部より若干少ないが、シーメンス、GE、トヨタ等の外資系企業が多い。新型セラミックス工学国家重点実験室には、毎年約1千万円の研究費のほか、設備費・建設費等が支給される。

●学生の特徴

日本は私立大が多く、学生は高額な授業料を自弁している。授業への出席や勉強するかしないかは自由だ。中国の大学は国からの補助金が多く、授業料も最近増えたとはいえ年間平均1万元(約15万円)前後である。このため、教員は学生に厳しく指導するし、学生は良い成績を取るため一生懸命勉強する。また、日本の大学生の多くは卒業後就職するのに対して、中国の大学生は大学院進学や海外留学が多い。清華大学生の進路は、就職約10%、海外留学約30%、修士課程進学約35%、修士博士一貫コース進学約25%となっている。

●教員・研究者の評価

評価は、学部によってそれぞれ違う。材料科学・工学部では、そもそも教員・研究者はレベルが高いとの前提で、論文・被引用率等による数量的な評価はない。これに代わるものとして、年末に学部の全ての教員・研究者が集まり、一人ひとりが皆の前で年間の研究成果を5分間プレゼンし、同僚が相互評価を行った上、学部長が最終的な評価を行う。皆の前でプレゼンすることによって、互いに自分のレベルが分かり、最終評価も納得できるようになる。また、互いにアドバイス・議論することによって、自分の研究が突き当たっている難問の解決につながることもある。

教員の基本給は全国の大学で均一であるが、これに上乘せされる実績給は研究業績即ち毎年の評価による。学部長はそれに対して権限を持ち、実績給は基本給より多いことも少なくない。

●競争・協力相手

中国国内では、上海交通大学、浙江大学、ハルビン工業大学、中国科学院上海セラミックス研究所のレベルが高い。海外では、東北大、MIT、スタンフォード大学がトップレベルである。現在、日本の東大、東工大、名大、北大との協力関係があり、共同シンポジウム、学生・教員交流派遣、ダブル・ディグリー等の協力を行っている。

●清華大学の特徴と強み

大学の伝統とブランドの下、全国のトップレベル学生と研究者が集まって来る。全国の地方大学のトップレベル卒業生の多くは清華大、北京大の大学院に進学することを選ぶ。清華大学の場合、地方理工系大学卒業生に対する推薦入試制度があり、教員は地方大学に行って、成績優秀な学生を面接して入学させる。外部大学卒業生の数は院生の約半分を占める。

学生が清華大学を選ぶ理由には、院生の奨学金や生活費補填が高いこともある。自分の研究室の場合、博士課程の学生は国・大学側から約1,800元(約2.5万円)/月の奨学金のほか、研究室から約1,500元/月(約2万円)の生活費をもらう。合計で3,000元を超える金額は中国の大卒初任給と同じレベルで、博士課程の学費と生活費を十分賄うことができる。

●中国全体の科学技術力について

論文数等の急増に見られるように、材料分野の基礎研究は急激に発展している。ただ課題もあり、短期的な視野での課題解決や成果獲得のため、多量の論文を出すことや被引用率向上が求められる。このため、研究テーマが限られ、独創的かつ長期的な研究ができなくなる恐れがある。

一方、企業の製造技術では日本と大きな差がある。中国の製造企業は一般的に自前の技術力が弱く、大学との共同研究に頼ることが多い。産業技術の基盤は大学のサポートですぐ発展するものではなく、企業自身の研究開発能力向上への意欲による部分が大きい。

(3) 劉徳華：応用化学研究所所長

①訪問概要

- ・ 訪問日時：2013年1月16日
- ・ 訪問場所：清華大学 化学工学部300号室
- ・ 訪問者：秦舟 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
林幸秀 科学技術振興機構 中国総合研究センター 上席フェロー
趙晋平 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー

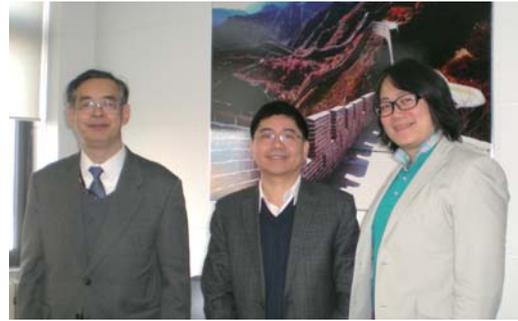
②劉徳華所長の略歴と研究分野

1962年生まれ(49歳)。81年に清華大学に入学、91年に博士号を取得した。その後、中国科学院プロセス工学研究所に研究員として入所し、94年から2年間米国パデュー大学再生可能エネルギー実験室に留学した。97年に清華大学に戻り、99年5月に応用化学研究所所長に就任した。

研究分野は、動物・植物等の生物由来油から生体触媒を用いてバイオディーゼルを作り出すことである。生体触媒の発酵プロセスを改良してその使用寿命を100倍近く延ばし、バイオディーゼルの生産コストを大幅に下げた。同時に、バイオディーゼル生産過程の廃棄グリセリンに着目し、新たな生体触媒を加えるこ

とによって、工業重合反応および絹紡糸の素材となるバイオ・プロピレングリコールを作った。

現在、湖南省益陽市の民営企業と共同で、年生産量2万トンのバイオディーゼル生産工場を稼働させており、関連製品は米国のREGとCHEMTEXなどの大手バイオ関連企業に提供している。また同工場にバイオ・プロピレングリコールの生産ラインを設置し、製品はSinopec、トヨタ等の国内外大手企業に供給している。



化学工学部の会議室にて（左から林、劉徳華所長、秦）

③インタビュー結果

●研究資金

産学連携が非常に活発なので、化学工学部全体で年間約1.1億元の研究費の内、約7千万元は企業からのもの。自分の研究室でも、企業からの研究資金が約7割を占める。

●学生の特徴

90年代中国の大学生は、出国機会が少なかったため視野が狭く、また研究環境に恵まれなかったため実験能力が低かった。しかし現在では、約3,300名（1学年）の学部生の約半分、院生のほぼ全員が海外経験を持つ。学生は基礎学力だけでなく、視野も広がった。また研究環境の充実により、実験能力も高くなりつつある。

●教員・研究者の評価

他の大学の評価は指標による数値評価が中心だが、清華大学は違う。年末に研究者が相互発表し、それを評価するシステムを採っている。学部長の権限が非常に大きいのが、評価の判断基準が公開されているため、教員は納得している。ただ、講師から准教授、准教授から教授への昇進を決定する場合、論文発表数、被引用数、特許数等が重要な評価基準となる。

●競争・協力相手

生体触媒を用いたバイオディーゼル開発研究は、世界で約50の研究室が実施しており、多くは米国にある。我々の研究室が企業と連携し、世界初の万トン級バイオディーゼル生産工場を作ったことは、世界トップレベルの成果だと思っている。国際的な協力相手は、日本の三菱商事、帝人、トヨタ、米国のREG、CHEMTEXである。

●清華大学の特徴と強み

清華大学は工学が強く、北京大学は理学と文系が強い。たとえ話だが、清華大学は複雑な問題を単純化し、北京大学は簡単な問題を複雑化する大学である。清華大学は企業との連携が非常に盛んで、産業技術の開発も多く、大学全体の特許取得数および技術移転契約件数と金額などで、中国大学のトップとなっている。

また学生の質が高い。米国は3億の人口で良い大学も多いが、中国は米国の4倍以上の13億人の中から選び抜かれた優秀な生徒が清華大学、北京大学等に集中するからだ。毎年約1千万人の受験生のうち、約3千人しか清華大学に入れない。この3千人は単に成績優秀だけでなく、運が良かったという面もある。幸運であることはそれなりに社会責任も背負うことでもあるため、勉強熱心な学生が多く毎日遅くまで勉強し、海外留学のため英語力の強化に励んでいる。日本の学生と比べると、クラブ活動、バイト等はほとんど

どせず、生活のほとんどはキャンパスの中で行っている。

●中国全体の科学技術力について

中国は急速な経済発展をベースに、科学技術研究費を大幅に増やし、海外人材呼び戻し政策などで多くのハイレベル人材を得てきた。このため、論文発表数、被引用数等が大幅にアップしている。

しかし課題もある。例えば競争的な資金の配分に関し、審査員との関係が重視され、公平な競争環境ができていないという話も聞く。また、国家の重点研究プロジェクトについて、膨大な研究費が投入され非効率であるとも言われている。中国の科学技術関連システムの改善が重要である。

(4) 李敬鋒：新エネルギー材料研究所所長

①訪問概要

- ・ 訪問日時：2013年1月16日
- ・ 訪問場所：清華大学 材料科学と工学学院 2623号室
- ・ 訪問者：秦舟 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
林幸秀 科学技術振興機構 中国総合研究センター 上席フェロー
趙晋平 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー

②李敬鋒所長の略歴と研究分野

1960年生まれ(51歳)。1984年に華中理工大学(現・華中科技大学)を卒業し、85年国費留学生として東北大に留学し、88年に修士号、91年に博士号を取得した。その後、1年間日本セラミック(株)で働き、92年に東北大で助手、97年に東工大工学部初の中国人助教授となった。2002年に清華大学に戻り、材料科学・工学部教授となった。2003年に「国家傑出青年科学基金」を獲得し、2008年に「長江学者」に選出された。



李敬鋒 新エネルギー材料研究所所長

研究分野は新エネルギー材料科学。現在、「清華大学—トヨタ研究センター」の「材料」分野の副担当者となり、電池、熱電材料、固体電解質、磁石に関する研究を行っている。

③インタビュー結果

●研究資金

自分の研究室は基礎研究中心であり、研究費は全部国から。科学技術部の973計画および863計画の分と、NSFCの分が半々だ。

●学生の特徴

学生の質は高い。ただ問題もある。

学生はプライドが高く、皆地味なことにはやらずホットかつ派手な研究テーマを選びたがる。また中国全体に共通したことだが、大学生でも知識の積み込みが中心で授業への出席と試験の負担が大きく、自らの研究時間が少ない。さらに学生生活の全てをキャンパス内で行うため、毎日の勉強・研究時間が一見長いように見えるが、夏休みと冬休み(約3カ月)に多くの学生は里帰りするため、トータルの研究時間は海外の学生より少ない可能性がある。

●競争・協力相手

電子セラミックス分野では、中国科学院上海セラミックス研究所および西安交通大セラミックス重点実験室のレベルが高く、競争相手である。

国際協力では、日本との連携が最も緊密である。東京工業大、東京理科大、名古屋工業大および村田製作所と共同研究・ワークショップ等を行っている。清華大と東工大の共同プログラム（後述）でも、自分は材料系を担当している。また、東大およびソウル大と、毎年持ち回りでワークショップを開催している。

●清華大学の特徴と強み

学生と教員の質が高い。北京大学と比べると、工学系の学生のレベルが高く、使命感が強い。

研究、教育、産学連携などあらゆる分野における国際交流が盛んである。特に日本との連携が強く、自分の研究室だけでも、東工大と東北大のダブル・ディグリー制度により二つの学位を取ったが学生が多数いる。

学生へのサポートが大きい。個々の教員の研究資金が豊かであるため、研究室の院生への資金援助が大きく、国の奨学金も含め1人当たり約3,000元～5,000元（8万円）/月となり、学費と生活費が十分賄える。

企業との協力関係が多いことも特徴である。トヨタと2006年3月に「清華大学－トヨタ研究センター」（Tsinghua University-Toyota Research Center）を設立し、5年間にわたり「環境」、「エネルギー」、「自動車安全」、「材料」の4分野において共同研究を推進してきた。2011年3月に共同研究をさらに5年間延長することについて合意した。自分は「材料」分野の副担当であり、電池、熱電材料、固体電解質、磁石に関する研究を行っている。

(5) 薛其坤：清華大学理学院院长、物理学部長

①訪問概要

- ・訪問日時：2013年1月16日
- ・訪問場所：清華大学 理学院B409号室
- ・訪問者：秦舟 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
林幸秀 科学技術振興機構 中国総合研究センター 上席フェロー
趙晋平 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
- ・同席者：余京智 清華大学物理学部 教授

②薛其坤院長の略歴

1963年生まれ（50歳）。84年に山東大学卒業後、曲阜師範大学で3年間教員を経験し、90年に中国科学院物理研究所で修士号取得、92年に中国科学院と東北大学共同育成プログラムに参加し、94年に中国科学院物理研究所で博士号を取得した。94年～98年に東北大学金属研究所で助手、98年「国家傑出青年基金」人材計画で帰国し、中国科学院物理研究所の研究員に就任した。また、96年にノースカロライナ州立大学ポスドク・訪問学者、2000年にスイスIBMチューリッヒ研究所訪問学者等を務めた。2005年に41歳の若さで中国科学院院士に当選、06年に清華大学物理学部教授、10年に清華大学理学院院长、物理学部長、13年に清華大学学長補佐と科研院院長となった。今回の清華大学でのインタビュー対象者の中で、唯一の中国科学院院士。



薛其坤理学院院长の研究室にて
(左から趙、林、薛院長、秦、余京智教授)

③薛其坤院長の研究分野

専門分野は凝集系物理学で、世界中から注目されている研究者の一人である。日本から中国科学院に戻って間もなく発表した研究成果は、同サイズおよび周期配列のナノクラスターの作成法で、ICチップの製造工程の改良に非常に有益であると評価された。また2004年、量子サイズ効果の薄膜の超伝導性への影響に関する論文をScience誌に発表した。

さらに、薛院長の率いる清華大学物理学部と中国科学院物理研究所の合同チームは、磁気を添加したトポロジ絶縁体薄膜において、量子異常ホール効果 (Quantum Hall effect) を観測することに成功した。これは世界初で、成果は2013年3月にScience誌に発表されている。この発見は、低エネルギー消費型高速電子デバイス等、将来の電子デバイス開発への応用が期待され、1957年度ノーベル物理学賞受賞者の楊振寧教授はこの発見について、「中国国内実験室発のノーベル賞級の成果だ」と評している。

④インタビュー結果

●研究環境

世界トップレベルの研究を行っているため、研究資金・設備等について、国から大きなサポートを受けている。基礎研究が中心で、研究資金は全て国から。内訳はNSFCと科学技術部(973計画、863計画)が半々である。現在使用している設備は、豊富な資金があるので最新・高水準のものを海外から導入した。ただ、中国の実験物理学が進歩するには、将来にわたって輸入設備に頼ることは問題であり、設備を国産化することが重要なポイントである。

●学生の特徴

中国の全国大学入試統一テストで、最も高い点数の学生たちは清華大学、北京大学に集まる。また、国際科学オリンピック中国代表チームの約8割は清華大学、北京大学に入学する。清華、北京両大学の学生の質が、中国トップであることは間違いない。

清華大学の学生は理工系が多く勤勉であるのに対して、北京大学の学生は人文系が多く、想像力・表現力が豊かだ。清華大学の学生は豊富な海外経験を持ち、物理学部生の4割、院生全員が海外留学経験を持つ。また、国、大学、所属している研究室の教授から手厚いサポートを受けている。

●教員・研究者の評価

理学院の教員の評価の特徴は、「穏健さ」にある。指標に基づく数値評価だけではなく、年度報告を含め総合評価システムを採用している。学院長として、総合評価の悪い先生に対し特にコメントしている。教員を新たに採用する場合は厳しい基準を設けており、また若い教員の評価を厳しく、高年層の教員に対して寛容に対応している。どうしても評価が悪くやる気のない教員の雇用を止めることもある。

●競争相手

実験物理において、清華大学は中国トップレベルで、規模の大きい中国科学院物理研究所がほぼ同レベルだ。国外において、日本の大阪大学と東京大学が清華大学よりやや高いレベルにあり、米国のスタンフォード大学、プリンストン大学が世界でトップである。

●清華大学の特徴と強み

伝統的に工学が強く、建築学、水利学、コンピュータ科学などで、中国トップレベルにある。理学は、北京大学が強かった。50年代の学部学科改革により理学部が北京大学に移転してしまい、80年代にようやく

理学院が復活した。2000年に自分が呼び戻されてから10年近くたち、清華大学の理学院、物理学部のレベルは高くなり、特に実験物理は中国トップレベルとなった。清華大学の教員も学生も、社会や人類に貢献できることをやりたいという使命感を強く持っている。

課題は、教員間の研究能力格差が大きいことである。特に50歳台後半の世代の教員は海外経験も少なく、良い研究をやっている人が少ない。学生の高い質に教える教員の質がマッチしていない。

将来は、理工学系だけではなく人文社会系を含む総合大学を目指しており、引き続き良い教員と学生を集め、10年後には、東大のレベルに近づけたいと思っている。

●中国全体の科学技術力について

現在の研究環境は、10年前と比べ非常に良くなった。研究資金・人材が豊富で、中国の研究者たちはこのような環境を大事にすべきだ。物理分野でも、多くの海外人材が帰国し、論文発表・被引用率などの数値が向上している。

ただし研究資源や成果が、清華大学、北京大学などトップ20の大学と、中国科学院の研究所に集中している問題がある。また、実験科学のレベル向上には国産設備の質が大きく影響するが、輸入設備に頼っているのが現状である。

(6) 于慧敏：工学部生物化工研究所准教授

①訪問概要

- ・訪問日時：2013年3月5日
- ・訪問場所：清華大学 化学工学部607号室
- ・訪問者：秦 舟 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
林幸秀 科学技術振興機構 中国総合研究センター 上席フェロー
趙晋平 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
細川洋治 愛媛大学教授（現文部科学省科学技術・学術政策研究所主任研究官）

②于慧敏准教授の略歴と研究分野

1973年生まれ（40歳）。1991年に清華大学に入学し、96年に学部卒、推薦で修士博士一貫課程に入り、2001年に博士号を取得、清華大学講師に就任。その後約3年間出産と育児に専念し、2005年からMITでポストドクと訪問学者となり、2010年に清華大学准教授となった。

于准教授は今回訪問した唯一の女性研究者で、研究分野は生物触媒。



化学工学部の会議室にて
（左から秦、細川、于慧敏准教授、林）

③インタビュー結果

●研究環境

研究資金は、科学技術部（973計画、863計画）から年間約200万元（約3,000万円）、NSFCから年間約100万元（約1,500万円）、企業との連合実験室で3年間900万元（約1.4億円）、合計すると年間約2億円を獲得している。獲得した研究資金は大学が管理するが、一部ボーナスとして担当研究者に還元される。自分の給料は、研究資金の獲得などの研究業績に左右されるが、通常年間約20万元（約300万円）、多い年で約40万元（約600万円）。

●学生の特徴

10年前まで、学生の実験能力は米国の学生と比べて低いと言われていた。現在、学部から実験訓練課程もあり、海外留学経験の普及などで、MITの学生とあまり差がないと考えている。米国の学術環境は自由なため新しいアイデア等を出しやすく、留学した清華大学の学生は他の学生に劣らないイノベティブな発想をしている。

●競争相手

生物触媒研究では、中国科学院微生物研究所、浙江大学、北京大学と国内のトップレベルを争っている。

●清華大学の特徴と強み

学生も先生も質が高く、研究資金が豊かで、産業化につながる技術開発が強い。課題は、学部・学院が新設ラッシュであるのに入ってくる学生が一定で、特に大学院生の数が不足している。

米国のMITは、基礎研究よりも応用研究を重視し企業との連携が緊密という点で、清華大学に似ている。研究施設については、最早MITと大した差がなく、逆にMITの施設が古い場合もある。

先生と学生の関係について、米国では先生と生徒でもライバル関係、日本では先生と生徒は上下関係のはっきりした子弟の関係と言えるのに対し、中国では家族的で親子関係に似ている。

●女性研究者について

中国では、女性の社会進出に問題がないが、家庭と研究を両立させるには時間が足りない傾向にある。自分も実際、出産育児のため、約3年間研究生活を中断せざるを得なかった。ただ、その後の復帰については、社会や家庭からの抵抗はまったくなく、完全に自分の意欲と判断で対応できた。

(7) 李正操：材料科学・工学部准教授

①訪問概要

- ・訪問日時：2013年3月5日
- ・訪問場所：清華大学 材料科学・工学部
- ・訪問者：秦舟 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
林幸秀 科学技術振興機構 中国総合研究センター 上席フェロー
趙晋平 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
細川洋治 愛媛大学教授（現文部科学省科学技術・学術政策研究所主任研究官）

②李正操准教授の略歴と研究分野

1975年生まれ（38歳）。1993年清華大学に入学し、2003年に博士号を取得した。2003年から東大で3年間助教を務め、06年に清華大学に戻り准教授となった。

研究分野はシステム量子学、原子力関係。



材料科学・工学部の研究室にて
（左から秦、李正操准教授）

③インタビュー結果

●研究資金

研究資金について、NSFCから約4分の1、科学技術部から約4分の1を獲得しているほか、専門が原子力関係ということで、国家エネルギー局から約3分の1、核工業集团公司という国有企業から約6分の1を獲得している。獲得した研究資金の一部を院生の生活費補助や、研究者補助のため、外部学生と退職した研究者の再雇用に使っている。

●学生の特徴

清華大学の学生は、一人っ子政策の影響もあり、試験でいい成績を取り良い大学に入るという勉強のための勉強をしてきたため、勉強の目的は明確だが、近視眼的である。もともと研究者を目指す学生はあまりいないが、皆成績がとても良く、結果として研究者の道に進む学生も少なくない。一方、日本の学生は、ほとんどの学生はあまり勉強せず卒業したら就職するが、ごくわずかの本当に研究好きな学生だけがしっかりと研究を続ける。

学部卒業生は約4割が就職し、4割が国内大学院に進学し、約2割が海外留学する。院生では、半分が博士・研究者に進み、約4分の1が企業・創業の道へ、約4分の1が公務員になる。

●競争相手

原子力分野の基礎研究では、西安交通大学、上海交通大学がほぼ同じレベルで、応用研究では、中国科学院の金属研究所（瀋陽）、プラズマ物理研究所（合肥）、近代物理研究所（蘭州）がトップレベルである。

●清華大学の特徴と強み

国からの研究資金面でのサポートが大きく、学生および教員のレベルが高い。また、学生に対する生活、勉強等の支援が手厚い。学生にとっては良いことであるが、その分教員は資金を余計に獲得する必要があり、自由な研究に専念できないこともある。

自分が在籍したことがある東大と比較すると、原子力の材料系では現在でも東大の設備が清華大学と比べ優れている。また、日本の大学は事務員が多く資金獲得の事務処理などをしてくれるが、中国の大学では教員自らが処理する 경우가多く負担が大きい。

日本の大学の課題は、学生の国際交流力が弱く、海外に行きたがらない。また、女性教員も少ない。

4. 清華大学の特徴と強み、課題

教員へのインタビュー結果やHPなどでの資料を分析し、清華大学の特徴と強み、あるいは今後の課題について、以下に述べる。ただし、これらは筆者の個人的な分析結果であることをあらかじめ付言しておく。

(1) 中国トップレベルの研究環境

清華大学の科学技術経費は年間35億元（約530億円）を超え、中国大学のトップとなっている。個別例をみても、今回の訪問先の教員のほとんどが、年間1億円以上の研究資金を獲得している。工学部を例と挙げると、部全体で年間約1.1億元（約16億円）に達し、研究者1人当たりでは年間約60万元（約900万円）となっている。研究資金の用途は比較的自由で、研究室の博士課程学生の生活費・給料、外部研究者の雇用などもこの中から支出できる。

研究設備の購入については、上記研究資金以外に特別資金がある。特に清華大学には13の国家重点実験室があり、国から別途設備購入資金が与えられ、最新設備を大量に購入している。最新の設備について、大学側でまとめて手配し各研究室は使用料金を支払うことで、設備共有をしている場合も多い。

ただし、海外製品であるため、その運用・メンテナンスについて問題も大きく、研究者、学生たちはこれらの設備を上手に使用・修理することができないことも多かった。しかし最近、大学の設備運営改革により、設備管理・使用・修理の専門家等が構内設備室に常駐するようになり、これらの問題も改善されつつある。一国の実験研究レベルを評価する基準の一つは関連設備の国産化率であり、設備の多くを輸入に頼る中国のトップ大学は問題が大きいと指摘する教授もいる。

(2) 中国トップレベルの学生

清華大学の学生は中国トップレベルである。中国全国の受験生から、最も成績が優秀な者の7割が清華大学の理工学部集まる。90年代までは、清華を含め中国の大学生は出国機会も少なく学生の視野も狭かったし、研究環境も良くなかったため学生の実験能力が低かった。現在、清華大学では毎年約3,300名の学部生のうち、約半分が海外経験を持ち、院生のほぼ全員が海外経験を持つ。学生は視野も広くなり、総合能力が高くなった。

日本の学生と比べた場合、清華大学の学生は授業で教員に反論するケースがよくある。大学院生も与えられたテーマだけではなく、自らどんどん新しいアイデアを出して、失敗を恐れずに新しい研究にチャレンジすることが多い。日本の学生は教員から与えられたテーマを丁寧にこなすが、教員に反論したり、新しい考えを提案したりすることが少ない。他方、中国の学生は素晴らしいアイデアとテーマを持って研究が最後まで進まないこともあるのに対し、日本の学生は自分のやれる範囲で研究を最後まで貫くことが多い。

中国の学生は国、大学、指導教官から手厚いサポートを受けていることも日本とかなり違う。特に清華大学では研究資金が豊かであるため、研究室の院生への資金援助が大きく、国の奨学金も含め1人当たり月約3,000～5,000元（5～8万円）となり、学費と生活費を十分払える額である。

学生の進路を見ると、日本の大学生の多くは卒業後就職するのに対し、中国では研究または海外に留学する学生が多い。清華大学の場合、卒業生の約4割が国内の大学院に進学し、約2割が海外に留学、残り4割が就職する。院生の約5割が博士課程・研究者の道に進む。

(3) 柔軟な評価システム

評価システムは、学部によってそれぞれ違う。中国の他の多くの大学と違って、大学全体の教員・研究者たちはそもそもレベルが高いと認められており、論文数や被引用度などの数値のみを重視した評価はされない。材料学部の例を挙げると、その具体的な審査方法は、年末に学部の全ての教員が集まり、一人ひとり皆の前で、年間研究説明を5分間行い、教員たちが相互評価を行った上、学部長が最終的な評価を行う。皆の前で発表することによって、互いに自分のレベルが分かるようになり、最終評価についても納得できる。互いにアドバイス・議論することによって、自分の研究の難問解決につながることもある。

教員・研究者の給料について、基本給は大学全体で統一基準があるが、実績給は研究業績即ち毎年の評価による。学部長はそれに対して権限を持ち、実績給が基本給より多いことも少なくない。研究者が獲得してきた研究資金について、学校側はその管理を行うが、一部がボーナスとして研究者に還元されることもある。

(4) 活発な企業との連携

中国の企業は自主開発能力が弱く、大学が企業の研究開発をサポートしている。特に、基礎研究重視の北京大学と違って、清華大学は工学重視であり、企業もこの強みを見込んで清華大学の研究室に資金を供給したり、共同研究を申し込んだりするケースが多い。企業からの資金は、全体の研究資金の約3割も占めている。

中でも化学工学部では、約7割の資金が企業からであり、ほとんどの教員は国内外の企業と共同研究を行っている。例えばトヨタは、2006年3月に「清華大学—トヨタ研究センター」(Tsinghua University-Toyota Research Center)を設立し、5年間にわたり「環境」、「エネルギー」、「自動車安全」、「材料」の4分野において共同研究を行い、2011年3月にはさらに5年間延長している。また、前述した劉応用化学研究所長は、湖南省益陽市の民営企業と、世界初の万トン級バイオディーゼル生産工場を建設した。その工場の年間生産量は現在2万トンで、製品は米国のREG、CHEMTEXなどの大手関連企業に提供されている。

(5) 研究規模が小さい、教員の研究能力格差が大きい

清華大学の抱える課題として、教育の質を保つため1人の教員は年に最大2人の院生しか研究室に採用できないことに関し、インタビューしたほぼ全ての教員が不満を述べていた。この制約のために、ほとんどの研究室では院生が不足し研究規模が小さくなるため、国内のライバルである中国科学院の研究所等との競争に不利となる。研究室の規模を大きくするため、研究資金で外部機関の学生や退職した研究者を雇うケースも少なくない。

若手教員は海外帰国組が多く研究のレベルも高いが、50歳台後半より上の世代の教員は海外経験も良い研究をやっている人も少なく、学生の高い質に教員の平均レベルが追いつかないとの指摘もあった。

中国のトップクラス学生の問題点は、プライドが高く、地味なことはやらずホットかつ派手な研究テーマを選びたがる点であり、清華大学でも見られる。また大学でも知識の詰込みが中心で、授業への出席や試験の負担が大きく、自らの研究時間が少ない。

清華大学の学生は勉強熱心な学生が多く毎日遅くまで勉強し、海外留学のため英語力の強化に励んでいるが、日本の学生と比べると、クラブ活動、バイト等の社会活動はほとんどせず、生活のほとんどはキャンパスの中に限られて世間知らずであるという指摘もあった。

(6) 中国の科学技術システムの課題

中国は急速な経済発展をベースに、科学技術経費を大幅に増やしてきた。また、海外人材呼び戻し政策などで多くの優れた人材を登用し、重要なポストを与えてきた。このような大きな資金と人材投入により、最近、科学技術論文発表数、被引用数等の科学技術指標も大幅にアップしている。

中国の科学技術における現在の課題は、公平な競争環境ができていないことである。研究費の配分が公平でなく、審査員や研究権威との人的ネットワークが重視される。また、国家の重点研究プロジェクトについて、その構想とテーマは立派に見えるが、研究の中身がないのに膨大な研究費が投入されるものがあり、非効率である。これらの改善には、科学技術に係る国全体のシステムを抜本的に見直す必要があるとの指摘があった。

民間企業が大学に研究開発力を頼っていることに関し、将来の中国の産業技術基盤の充実は民間企業自身の研究開発能力向上への意欲にかかっており、大学に頼ったままでは中国の産業技術の発展は望めないとの指摘があった。

基礎研究においても、目前の課題解決と成果が評価され、多くの論文を出すことや被引用度の向上が求められるため、研究テーマが限られ、独創的かつ長期的な研究ができなくなっているとの指摘もあった。

5. 日本との協力

(1) 概要

清華大学と日本の大学と協力関係は、1982年に上智大学との間に結んだ教員交流協定にまでさかのぼることができる。2013年現在、25の日本大学と、教員交流、学生交換、共同研究、共同会議、共同研究機関、共同育成、多国間協力などを含む多様な協力関係を確立している。日本との提携大学の数は米国に次いで2位となっている。これらの大学には、東京大学、京都大学、大阪大学、東北大学、東京工業大学、名古屋大学、北海道大学、神戸大学、九州大学、慶應義塾大学、早稲田大学、上智大学、東京農工大学、広島大学、千葉大学、名古屋工業大学、立命館大学、明治大学などが含まれている。2006年～2010年に清華大学が、これらの大学から受け入れてきた日本人留学生の数は600人に上る。

また、トヨタ自動車、東芝、日立製作所、三菱重工、ダイキン工業、日産自動車、NEC、パナソニック、ソニー、IHI、富士電機、リコー、NTTドコモなどの日本企業と、多様な協力関係を結んでいる。

(2) 事例：東工大との共同プログラム

2004年9月にスタートした清華大学と東工大の共同プログラムの修士課程は、大学院レベルとして、日本初となるダブル・ディグリープログラムである。参加学生は、東工大および清華大学の双方に修士課程学生として在籍し、日中両大学の指導教官の指導の下、両大学からそれぞれ修士の学位を取得する。修士課程の修了に要する年数は、東工大学生の場合、2年半（清華大学生の場合、3年間）となっている。4月に入学後半年は東工大のみに学籍を有し、その後の2年間は、東工大および清華大に学籍を有し、就学の途中で日本-中国間のキャンパスの移動を行うことになる。このプログラムでは、東工大の大岡山とすずかけ台の両キャンパスにプログラム専属の職員が各1名いて、清華大学内に設置した本プログラム北京事務所常駐の職員1名とトライアングルを形成し、生活面でのさまざまなサポートを行っている。なお、清華大学の授業期間中は、東工大の教員1名が北京事務所に駐在し、教務面でのサポートも行っている。また2007年10月には、博士課程の共同プログラムも始まった。

具体的なカリキュラムとして、ナノテクノロジー、バイオ、社会理工学の3つのコースが設けられている。日本語および中国語を主とし、必要に応じて英語も交えて行われるため、専門領域での知識のみならず、日本語、中国語、英語の3カ国語も合わせて取得することができる。

授業料・奨学金について、東工大から参加する学生は、東工大へは授業料（2年半）等を納付する必要があるが、清華大への授業料等は徴収されない。なお、このプログラムに参加すると、日本学生支援機構（JASSO）の奨学金制度である留学生支援制度（長期派遣）や、中国政府奨学金、北京市奨学金に応募することができる。清華大学から参加する学生の日本滞在期間中の奨学金は、国費のほか、このプログラムをサポートする企業からの寄附で賄われる。産学連携促進という観点では、このプログラムは中国に進出している企業だけでなく、将来の中国市場進出を計画している企業にとっても有意義なプログラムである。

ナノテクノロジー、バイオ、社会理工学の各コースでは、関連企業の関係者を招き、それぞれの教授や研究室による成果発表会とも言える「合同シンポジウム」を開催し、研究交流の拡大を着実に進めている。

これまでに、このプログラムで約70名の修了生が出ている。終了後の進路は、日系企業、中国企業等で、修士修了者で両大学の博士課程に進学する者もいる。このプログラムで学んだ経験を基に、日中間の懸け橋となる研究やビジネスで活躍している。

資料1 清華大学の沿革（年表）

- 1911年 米国留学予備校として清華学堂を創立。
- 1912年 清華学校に改名する。
- 1925年 大学部、同年研究院（国学門）設立。
- 1928年 国立清華大学に改名する。
- 1937年 日中戦争に伴い長沙に移転され、北京大学・南開大学と連合して、国立長沙臨時大学が組織された。
- 1938年 長沙臨時大学が昆明に移転され、国立西南連合大学と改名。
- 1946年 清華大学は所在地清華園に移転され、文・法・理・工・農など5つの学院、26の学部が設立された。
- 1952年 中国の大学教育体制の調整により、文科系と理学系の学部を北京大学に移管、代わりに工学系の学部を北京大学から移管させて工学系に特化した大学となる。
- 1978年 この年以降、理科・経済・管理並びに文科系など多くの学院が再び設置される。
- 1984年 中国大学における初めての大学院設立。
- 1985年 理学部が拡大し、理学院を再び設置。国内初めての継続遠隔教育学院設立。
- 1988年 建築学部が拡大し、建築学院設立。
- 1993年 人文社会科学学部・研究所を基に、人文社会科学学院設立。
- 1994年 情報学部・研究所を基に、情報科学技術学院設立。
- 1996年 機械学部・研究所を基に、機械工程学院設立。
- 1999年 法学院を再び設置。元中央工芸美術学院を統合し、清華大学美術学院設立。
- 2000年 土木水利学部・研究所を基に、土木水利学院設立。
- 2001年 医学院設立。
- 2002年 伝播学部を基に、新聞・伝播学院設立。
- 2003年 元情報産業部所属の華信病院と玉泉病院を統合。
- 2004年 工程力学学部・宇宙航空技術研究センターを基に、航天航空学院設立。
- 2006年 中国協和医科大学が北京協和医学院—清華大学医学部と改名された。
- 2008年 マルクス主義学院設立。
- 2009年 生命科学学院設立。
- 2011年 環境学院設立
- 2012年 金融学院、人文学院、社会科学学院、材料学院設立。

序章

中国の大学の概要

第1章

北京大学

第2章

清華大学

第3章

上海交通大学

第4章

浙江大学

第5章

調査4大学の比較

第6章

中国主要大学の特徴

資料2 清華大学が有するトップレベル研究施設

(1) 北京電子顕微鏡センター

清華大学には中国最大の「電子顕微鏡センター」がある。このセンターは2006年、清華大学電子顕微鏡実験室を基に、科学技術部、教育部、北京市教育委員会、清華大学と共同で設置された。当センターは世界各国から最新型の電子顕微鏡を輸入し、約8割の運転時間を全国の大学・研究機関に開放し、残りの約2割の運転時間で人材育成と開発研究等も行っている。

当センターには、約30名の研究者と技術者が常駐し、管理委員会のトップは陳吉寧学長が兼任している。機器としては、世界の最新型電子顕微鏡であるFEI Titan 80-300（米国）、JEOL 2011F（日本電子）、HITACHI S-5500（日立）等を所有している。



FEI Titan 80-300（左）とJEOL 2011（右）（百度百科）

(2) 原子力エネルギー・新エネルギー技術研究院（INET）

清華大学は、1960年代に北京の北郊外に原子力エネルギー・新エネルギー技術研究院（INET）を設立して原子力研究をはじめ、高温ガス炉の研究開発や人材育成に注力してきた。

高温ガス試験炉（HTR-10、熱出力10MW）は、ドイツの協力を得てペブルベッド型炉を採用し、2000年12月に初臨界、2003年1月に熱出力10MW、電気出力2.5MWおよび原子炉出口温度700℃を達成し、その後、蒸気サイクル発電と安全性実証試験を実施してきた。現在、蒸気タービンをヘリウムガスタービンに変更し、高効率発電を実証するための研究開発が進められ、日本原子力研究機構からの協力も受けている。

また、実証炉HTR-PM（熱出力250MW×2基、電気出力105.5MW×2基、出口温度750℃）に関する計画では、中国核能集团公司、中国核工業建設集团公司および清華大学が合同で合資会社「核電有限公司」を設立し（2006年12月調印）、同会社が実証炉の建設と運営を行うこととなっており、最近建設に着手したとの報道がある。



INET 外観（INET HP）

資料3 清華大学における特徴的な人材政策

(1) 清華大学「新百年計画」(高校生推薦入試)(トップエリート育成計画)

- ・対象：科学・専門分野等に優れた才能の持ち主(例：科学オリンピック参加者)。
- ・選抜方法：2人以上の専門家および研究者と学校により推薦を受け、学生は専門レポートを提出する。
- ・優遇策：選抜学生に大学入試点数60点加点。入学後、有名指導教官、研究チーム、研究経費等を与える。
海外一流大学留学・企業研修、学術交流の機会を優先的に与えられる。

(2) 清華大学「星火計画」(学生科学技術イノベーション人材育成計画)

- ・2007年に開始。年間50名の優秀学部2年生を選抜し、2年間にわたり、科学研究・イノベーションに関する特別教育を行う。
- ・申請者は研究プロジェクト計画を提出する。選抜学生は、海外学術交流・研修(4～10週間)に参加する機会、サイエンスパーク・企業で研修する機会等が与えられる。学生は自ら指導教官を選定し、研究チーム・プロジェクトを立ち上げ、最終的に研究開発成果(論文だけではなく、特許申請・技術移転まで)を作り出す。大学側は資金・人的援助、審査、監督等を行う。

序章

中国の大学の概要

第1章

北京大学

第2章

清華大学

第3章

上海交通大学

第4章

浙江大学

第5章

調査4大学の比較

第6章

中国主要大学の特徴

資料4 清華大学付属病院

清華大学は合計4つの病院を有している。

①清華大学病院

清華大学キャンパスの中に立地する一般総合病院。建築面積は約9,000平方メートルで、医師は58人、従業員は約200人。主に清華大学に居住する6万人近くの教員・生徒・親族のための病院であり、外来患者にも対応し、年間急患は延べ43万人に達し、ベッド数は130、年間受入入院患者数は約600人規模。

②北京華信病院（清華大学第一付属病院）

北京の北東部に立地する、研究・教育機能も兼ねる総合病院。その前身は1959年に設立された現在の中国工業・信息化部の付属病院で、2003年から教育部主管病院となり、清華大学第一付属病院となった。医師は161人で、従業員は約1,300人。年間急患は85万人に達し、ベッド数は760、年間受け入れ入院患者数は約2万人。心臓外科、消化器内科、泌尿器科には医学研究センターが設けられ、当病院の強い分野である。

③清華大学玉泉病院（清華大学第二付属病院）

北京の西部に立地する研究機能も兼ねる一般総合病院。1983年に設立、2003年に清華大学第二付属病院となった。建築面積は約5万平方メートル、ベッド数は500、医師は220人、従業員は約600人。神経外科と婦人科に医学研究センターが設けられ、特に神経外科は中国でも有名であり、年間2,500回以上の手術をこなしている。神経外科主任医師兼任の左煥琮院長は、清末の役人の重鎮である左宗棠の四代後の子孫に当たり、日本留学の経験者で、脳腫瘍治療における東京大学との共同研究でも大きな成果を挙げた。

④清華大学北京清華医院

北京の北部郊外に立地する研究・教育機能も兼ねる一般総合病院。2010年に建設開始、2014年に完成予定。ベッド数は1,000、医師は300人、従業員は約1,600人の予定。

第3章

上海交通大学



上海交通大学正門 (©上海交通大学)

中国総合研究センター フェロー(元)
研究開発戦略センター フェロー(現)

邢 嘉 驊

概要

上海交通大学は、1896年上海に創立された南洋公学を起源とする。1959年に現在の大学名に改称された。1999年に上海農学院を、2005年に上海第二医科大学を統合し総合大学となった。

造船や電気工学を含めた機械工学の分野では、中国初の内燃機関、初の中国語タイプライター、初の原子力潜水艦、初の人工衛星等、数多くの中国初となる業績を残している。また、同様に歴史のある医学の分野でも、中国初の難手術をいくつも成功させた実績があり、臨床医学では中国のトップレベルに位置付けられる。

大学の研究レベルを数値指標でみると、2011年にSCIに収録論文数は3,519件で、発表件数では国内2位であった。NSFCの一般プログラム研究費では、総獲得金額で2010年以降3年連続1位を保持している。このうち40%以上を医学分野が占めており、医学分野の獲得金額も同大学が3年連続で1位にある。「国家重点実験室」は8室設置されている。中国科学院院士16名、中国工程院院士20名が所属している。

上海交通大学の発展には、地理的要素も大きい。上海という国際都市にあるため、海外で研究経験を積んだ優秀な研究者が出身地とは関係なく多く集まって来ている。教員の中で同大学出身者は20%程度であり、中国内では比較的低い割合となっている。また、上海という巨大経済都市に立地することから企業との連携が多く、大学の財政が潤っている。経済発展を追求した国家政策は、上海交通大学のような工学系研究者の多い大学にとって追い風であり、例えば機械動力工程学院は研究費の半分が民間企業からのものである。

今後も企業との連携は盛んに実施されるだろうが、大学全体では基礎研究重視の方向へシフトしつつある。今回インタビューした教員の中で、海外で博士号を取った教員はこの傾向を歓迎している。また、大学では近年、医工連携に特化した学内ファンディングを始めたり、Bio-X研究院を設立したりするなど、大学の強みである工学と医学を生かした新領域の開拓も積極的に支援している。良い論文を書くこととともに、新技術によるビジネスチャンスの追求も教員らのマインドに根付いている。

第3章 上海交通大学

1. 概要

(1) 名称

- 中国語表記：上海交通大学
- 日本語表記：上海交通大学
- 英語表記：Shanghai Jiao Tong University

(2) 沿革

上海交通大学は、1896年上海に創立された南洋公学を起源とする。1910年代後半、南洋大学、さらに、交通部上海工業専門学校と改称される。1921年、北洋政府が各地の国立工業専門学校を統合した際、交通大学上海分校となる。1956年、国務院決定に基づき、中国西北地域の教育支援のため大学の一部を西安に移転させ、交通大学上海分校と西安分校に分離した。1959年7月、国務院の認可を得て上海、西安それぞれ独立組織とし、上海分校は「上海交通大学」の校名の使用を始める。1999年、上海農学院を統合する。2005年、上海第二医科大学を統合し、完全な総合大学となる。

(3) キャンパスの数と所在地

- 閔行（上海市閔行区東川路800号）現在の本部。330haの広大なキャンパス。
- 徐匯（上海市徐匯区華山路1954号）大学創立の地で、最近まで本部が置かれていた。
- 法華（上海市長寧区法華鎮路535号）安泰経済与管理学院の主キャンパス。
- 七宝（上海市閔行区七莘路2678号）1999年に統合された農学院の主キャンパス
- 盧湾（上海市盧湾区重慶南路227号）2005年に統合された医学院の主キャンパス

その他に、2001年3月に統合された巨大な実験設備を保有する海洋水下工程科学研究院（上海市龍呉路1500号）を第6キャンパスと呼ぶこともある。

(4) 学長プロフィール

現在の学長（第39代）は張傑氏で、2006年11月48歳の若さで就任し、建国以来最年少の学長として話題になった。専門はレーザー物理学。1988年中国科学院物理研究所で博士号を取得。1989～1998年の間ドイツのマックス・プランク量子工学研究所、英国オックスフォード大学ラザフォード研究所等で研究に従事した。1999年1月中国に帰国し、中国科学院物理研究所研究員、光物理重点実験室主任、副所長、2003年中国科学院基礎科学局局長。中国科学院院士。ドイツ自然科学アカデミー会員。発展途上国科学アカデミー¹会員。



張傑学長
(©上海交通大学)

(5) 学部、学科の概要

学部は、経済学、法学、文学、理学、工学、農学、医学、管理学、芸術の9分類（学科門）、一級学科は66学科ある。経済学、法学、文学、理学、工学、農学、管理学の8分類36の一級学科で、博士学位を授与できる。

学院（School）、系（Department）は28存在する（2012年12月現在）。主要な学院としては、船舶海洋・

1 1983年にイタリアで創設された発展途上国の科学者のアカデミー。現会員数は1,071名。中国ではこの会員であることが1つの名誉で、現会長は白春礼中国科学院院長。

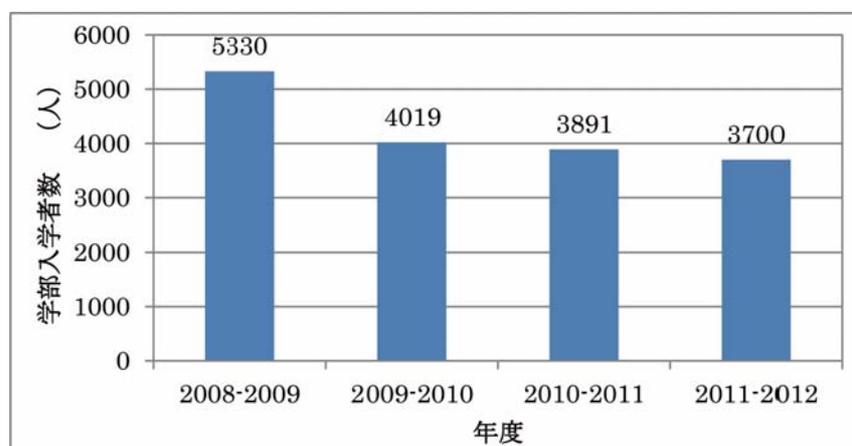
建築工学学院、電子情報・電気工学学院、医学院が挙げられる。また、4年間で2つの大学の学位を取得できるプログラムである「上海交通大学—ミシガン大学ジョイント学院」や、トップレベルの学生を選抜して数学・物理学・生命科学・コンピュータ科学を横断的に教育する「至遠学院 (Zhiyuan College)」、起業に必要な内容を主カリキュラムとした「創業学院 (School of Entrepreneurship & Innovation, SJTU)」なども含まれる。日本と比べると、学院に比較的大きな権限が与えられており、活動の自由度は大きい。

一方「系」は、学院の中に存在するケースが多いが、物理系、数学系、体育系などは大学直轄で、学院と同等の組織である。

(6) 学生数

2012年12月時点で、学部生16,116人、大学院生25,043人（修士課程19,496人、博士課程5,547人）。大学院生が学部生より多いことが特徴である。図3-1にある通り、学部の入学生数は年々減少傾向にある。入学する学生の質を維持向上させるため、計画的に数を絞っているようである。

図3-1 学部入学生の推移

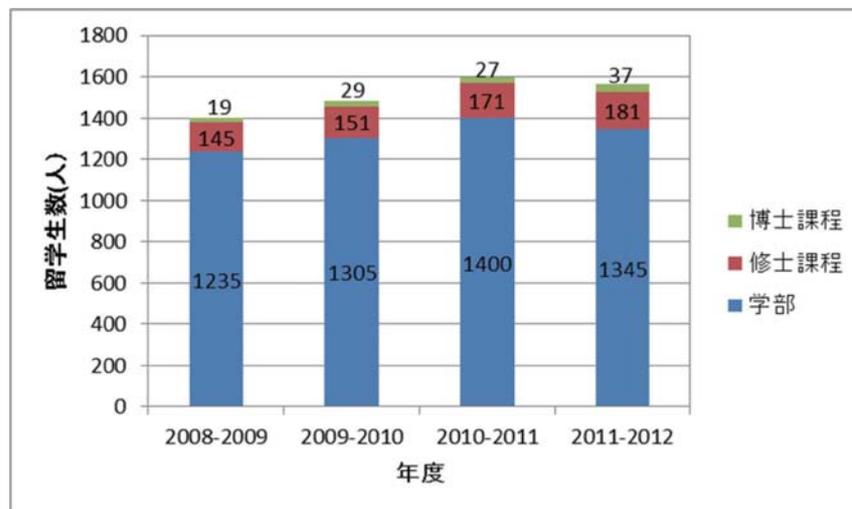


出典：上海交通大学統計資料

(7) 留学生数

全体で1,500人程度に上る。図3-2に示すようにやや増加傾向にある。大学院に来る留学生が増えている。

図3-2 留学生数の推移



出典：上海交通大学統計資料

(8) 教職員数

2012年12月時点で、専任教員は2,873名。うち教授858名、准教授1,116名。女性教員の割合は約3分の1である。

(9) 著名な卒業生

○科学技術分野

- ・ **銭学森** (1911–2009年)：物理学者、中国の航空力学の祖、中国宇宙開発の父と呼ばれる。上海交通大学卒業後、1935年に渡米してMITに入学、1939年にカリフォルニア工科大学 (Caltech) で博士号をとる。米国国防総省顧問、Caltechの教授としてロケット研究等で有名なJPL (ジェット推進研究所) の設立にも関わるが、その後共産主義者との嫌疑で逮捕、軟禁状態に置かれる。1955年に、朝鮮戦争の米軍捕虜との交換により中国に帰国。中国科学院力学研究所長等を務めるとともに、弾道ミサイル等の開発を行った。中国科学院院士および中国工学院院长。上海交通大学には生誕100年を記念して2011年に「銭学森図書館」が建設された。
- ・ **呉文俊** (1919年–)：数学者。上海交通大学卒業後、フランスに渡りストラスブール大学で博士号を取得。位相幾何学と数学機械化の世界的権威で、計算機による数式処理の創始者の1人。
- ・ **王安** (1920–1990年)：コンピュータ技術者、起業家。上海交通大学で電気工学士を取得後、渡米しハーバード大学で応用物理学の博士号を取得。「Wang Laboratories」を創業し、植字機、電卓、ワープロなどの製品を市場に出して、1980年代には3万人の従業員を擁し、売上高30億ドルに達した。しかし、パソコンとの競争に敗れ、1992年に倒産している。ハーバード大学には王安氏の名を冠した教授職がある。
- ・ **王振義** (1924年–)：医学者。内科血液学の第一人者で、急性前骨髄球性白血病に対して分化誘導療法を提唱した。
- ・ **陳竺** (1953年–)：医学者。専門は血液学、分子生物学。1981年上海交通大学の母体の一つである上海第二医科大学修士課程を卒業し、フランスに留学。パリ第7大学で博士号を取得。上海第二医科大学教授、中国科学院副院長などを経て、2007年より国務院衛生部長 (衛生大臣) に就任している。

○政治家

- ・ **陸定一** (1906–1996年) 共産党中央宣伝部長、国務院副総理、文化部部長
- ・ **江沢民** (1926年–) 元中国国家主席、共産党総書記

○その他

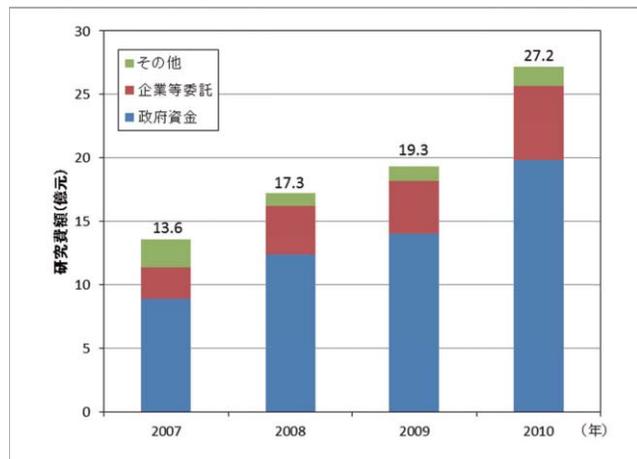
- ・ **姚明** (1980年–) バスケットボールの選手。米国NBAで活躍。

2. 科学技術関連指標

(1) 科学技術関連経費

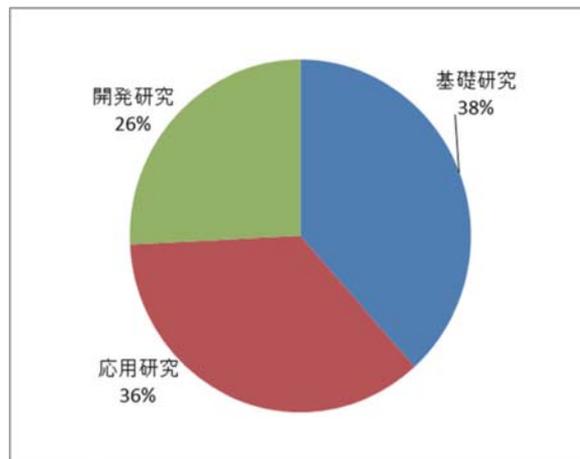
大学全体の研究費を図3-3に示す。科技部、NSFC、その他の部からの政府資金や、企業等からの委託研究費は、年々増加傾向にある。また、図3-4にあるように、基礎から開発まで比較的幅広い研究が大学で行われている。

図3-3 研究費の推移



出典：「高等学校科技統計資料編2008、2009、2010、2011」

図3-4 研究内容の内訳（2010年）

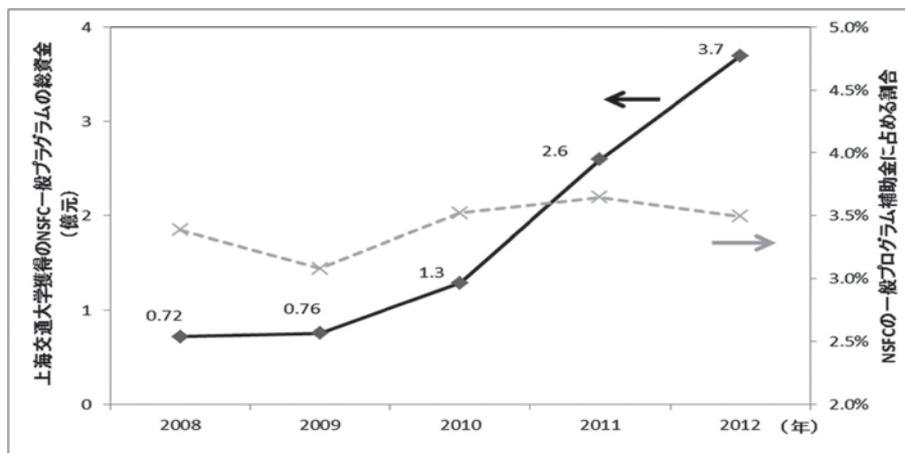


出典：「高等学校科技統計資料編2008、2011」

(2) NSFCからの研究費

図3-5に上海交通大学が獲得しているNSFC一般プログラム研究費総額の推移と、一般プログラム全体に占める割合の推移を併せて示した。上海交通大学が獲得する研究費の額は、一般プログラムの急激な増加とともに増加しているが、比率では3.5%前後とそれほど変化しておらず、中国の有力大学全体がNSFCの予算増加の恩恵を受けていることがわかる。獲得総額の大学別統計では、上海交通大学の2010年以降3年連続で1位である。

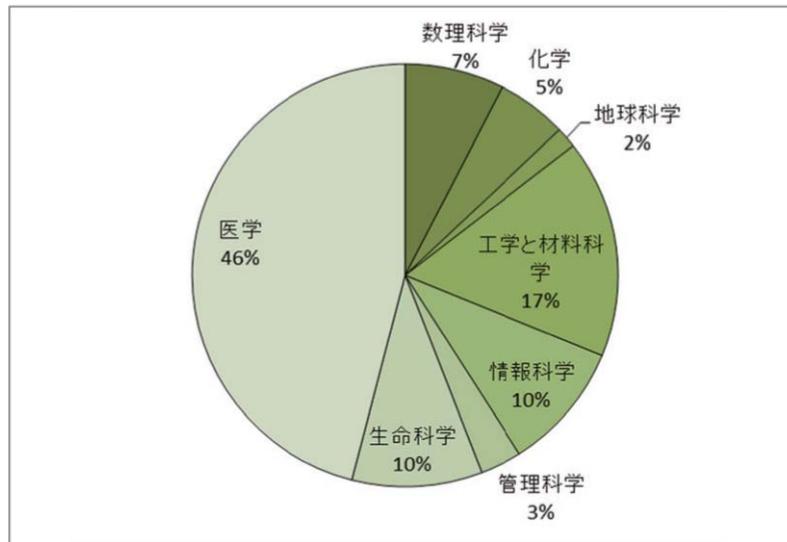
図3-5 NSFC一般プログラム獲得金額とその割合



出典：NSFC統計資料

内訳(図3-6)を見ると、医学の分野が46%と圧倒的に大きい。生命科学と合わせたバイオ分野が半分を超える。その次は、大学の大黒柱である機械、電子(情報)、材料の工学系の分野である。2012年度の医学分野の獲得資金は1.7億元で、復旦大学(2位)や中山大学(3位)を抑えて大学別で1位となっている。

図3-6 一般プロジェクト獲得金額の内訳（2012年度）



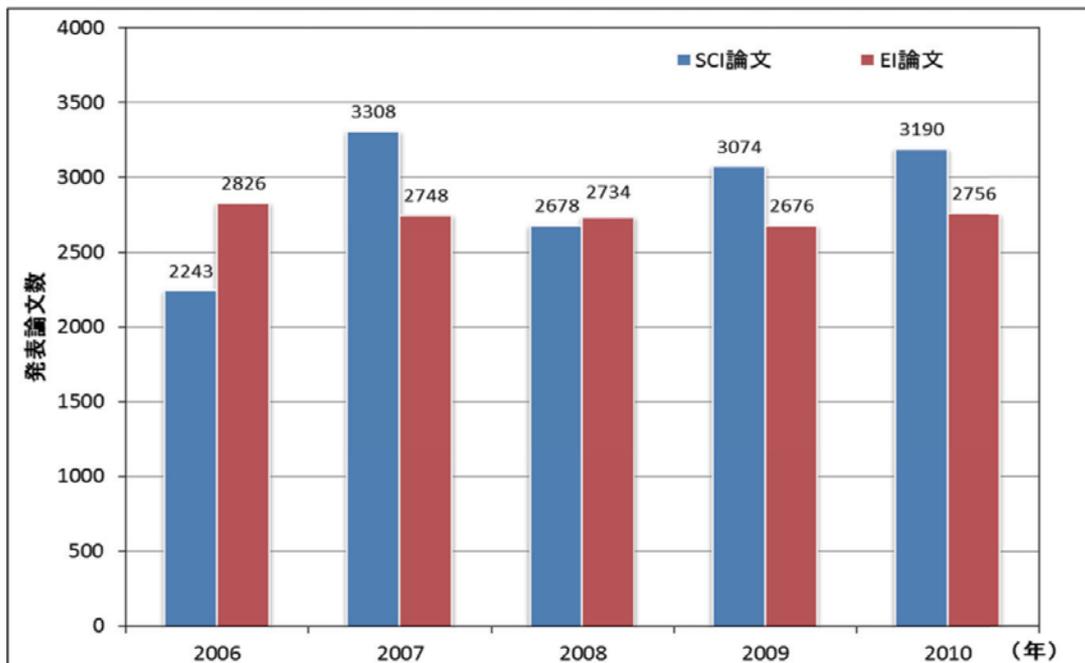
出典：NSFC 統計資料

(3) 論文数

上海交通大学が公表した2011年のデータで見ると、論文総数は7,545件で、全国1位である。そのうち、トムソン・ロイターのScience Citation Index (SCI) にカウントされる論文は3,519件で全国2位。分野別に見ると、医学は全国1位、生物学は3位、材料学は4位、物理学と環境学がそれぞれ全国10位に入っている。また2001～2011年の10年間の被引用数では全国3位を記録している。

複数の国際的な文献検索データベースで比較した結果を図3-7に示す。SCIでは、近年平均して毎年3,000件程度の発表がある。また、工学に重点を置いたEngineering Index (EI) においても毎年3,000件弱の発表がある。論文数による評価が導入された直後に全体的に増加傾向を示したが、この5年については大きな変動はない。

図3-7 発表論文数の年推移

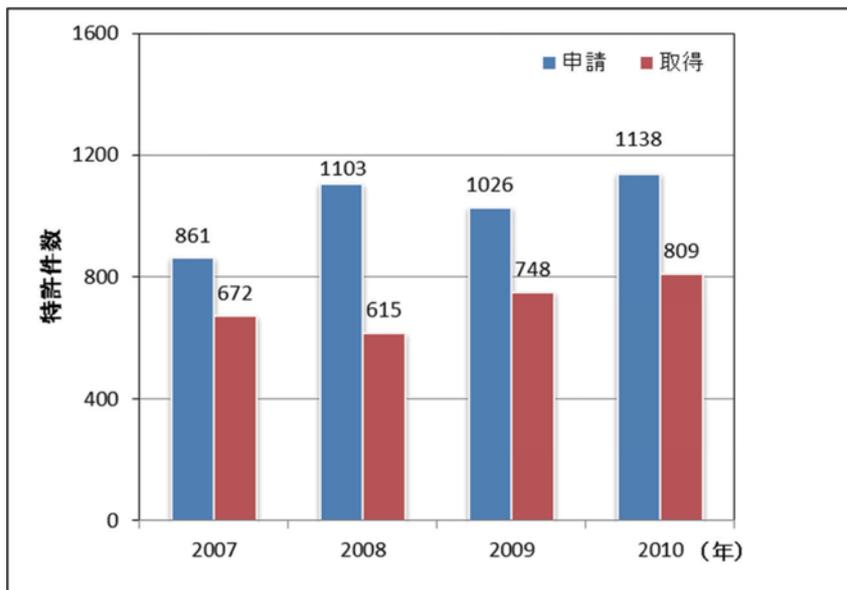


出典：「中国科技論文統計結果 (ISTIC)」

(4) 特許件数

申請および取得した特許数の推移（図3-8）を見ると若干増加傾向にある。申請数の約7割が認められていることから、完成度の高い技術が多く申請されていることが伺える。

図3-8 特許数の推移



出典：「高等学校科技統計資料編」

(5) 国家重点実験室等

2012年末で、国家重点実験室8つを運営している。そのうち、「海洋工程国家重点実験室」はさらに上級の国家実験室の指定を受け、「船舶与²海洋工程国家実験室」準備のために設備の拡大充実を進めている。また、2005年に承認された微生物代謝研究のための国家重点実験室もまだ準備段階にある。

国家重点実験室指定が始まった1980年代後半に、海洋工学、金属複合材料、がん遺伝子（当時は上海市癌腫瘍研究所に所属）、機械システムと振動工学、光ファイバー通信の5つの国家重点実験室の指定を受けており、その当時からこれらの研究分野の優秀な研究者が上海交通大学を支えていたことがわかる。

その他に、国家工程研究センターが5つ、国家工程実験室が2つ、教育部や衛生部、上海市など各行政部の指定する重点実験室が合計20程度ある。

(6) 中国科学院院士、工程院院士など

これまでに卒業生あるいは教員として上海交通大学と関係した中国科学院院士、中国工程院院士は計200名に及ぶ。現在所属する教員においては、中国科学院院士は16名、中国工程院院士は20名である。また「千人計画」の長期・短期の招聘者が合わせて70名、「長江学者奨励計画」が105名、「国家傑出青年研究基金」の獲得者が85名など、優秀な研究者が多く集まっている。

(7) 国際的な大学ランキング

英国QS社の国際大学ランキングでは125位に入っている。

上海交通大学高等教育研究院によるランキングでは、総合で151-200位にあるが、年々上昇傾向にある。中国国内でみると、北京大学、清華大学、浙江大学とともに1-4位エリアに入っている。数学、物理学、化

2 中国語の「与」は様々な意味を持つが、この場合は接続詞であり、日本語の「～と～」、「～および～」に当たる。

学、コンピュータ科学、経済経営学の学科別では、コンピュータ科学が世界100位以内に入り、数学と物理学が世界101-150位、化学は151-200位となる。

(8) 中国国内での大学ランキング

武漢大学中国科学評価研究センターと中国科学技術情報研究所が、トムソン・ロイター中国のデータに基づいて作成した中国大学ランキングでは、総合順位において北京大学、清華大学、浙江大学、復旦大学に次いで、5位となっている。

また、学部・学科分野別のランキングにおいて、工学分野で7位、理学が17位、医学が13位となっている。

3. 教員へのインタビュー

筆者らは、2013年の1月と3月の2回にわたり、上海交通大学の7カ所、計8名の教員を訪問し、略歴と研究内容、研究上のライバル、人事研究評価、学生、大学の強みと課題などについてインタビューした。

(1) 連璉、任平：海洋工程国家重点実験室教授

①訪問の概要

- ・ 訪問日時：2014年1月7日
- ・ 訪問場所：上海交通大学 海洋水下工程研究院
- ・ 訪問者：

邢嘉驊	科学技術振興機構	中国総合研究センター	フェロー
林幸秀	科学技術振興機構	中国総合研究センター	上席フェロー
単谷	科学技術振興機構	中国総合研究センター	フェロー
小岩井忠道	科学技術振興機構	科学コミュニケーションセンター	主任調査員

②連璉教授、任平教授の略歴

連璉教授は1962年生まれ。上海交通大学船舶与海洋工程専攻を卒業後、一貫して上海交通大学の教職に在籍。途中1年間ドイツの研究所の訪問研究者を経験。専門は、海洋工学技術、潜水工学技術の開発。

任平教授は1954年生まれ。上海交通大学船舶与海洋工程専攻卒業後、交通部海洋水下工程科学研究院(CUTI) 総工師などを経て、2000年にCUTIが上海交通大学に統合されるのに伴い、上海交通大学海洋水下工程科学研究院(CUTI) 総工師に就く。途中、ノルウェートロンハイム研究所に訪問研究員として1年間在籍。長期にわたり、水中エンジニアリング、水中設備の開発などの研究を行っている。



連璉教授(左)、任平教授(右)

③海洋工程国家重点実験室

上海交通大学における船舶海洋工学、造船学の歴史は1943年までさかのぼる。中国政府は長年同大学の造船学に集中投資しており、この分野に優秀な研究者やエンジニアが集まっている。

上海交通大学海洋工程国家重点実験室は1993年に正式に設置され、大小さまざまな潜水実験施設を有し、重点実験室の固定メンバー(職員)は77名である。うち院士3名、千人計画8名、長江学者8名、国家傑出青年3名を含む。教授(研究員)職は56名、准教授14名、講師(助理研究員)3名、高級エンジニア2名を有する。所属学生数は2,000人に及ぶ。閔行キャンパスには、世界で3番目に大きい潜水機の実験プールがある。中国国内の海洋工学で、トップレベルの集団と言える。

今回訪問した施設はCUTIの本拠地である。CUTIはもともと交通部傘下の研究所であり、前述のとおり2000年に上海交通大学内に組み込まれた。CUTIのみで200人の職員が在籍し、潜水機器の開発における設計から工作組立てまで、ほぼ全ての工程を大学内で行うことが可能である。

④インタビュー結果

以下に連璉、任平両教授に対するインタビュー結果を、インタビューに沿った形で、項目ごとに要約して記述する。できる限り忠実に記述したが、最終的な文責は筆者にある。

●研究分野

主な研究領域は、潜水海洋工学、造船・オフショア工学である。最近の成果としては、2012年に本学で自主開発された「海龍号」という名の遠隔操作型無人探査機（Remotely Operated Vehicle、ROV）が世界で初めて水深3,500mに到達し、海中サンプルを採取することに成功している。本成果は、2012年度「国家科学技術賞」第2等賞を獲得している。現在は引き続き水深4,500mを目指して新ROVを開発している。

●研究資金

種々のROV開発においては、863計画等の政府ファンディングによる研究費によるもの、企業からの委託によるものなど様々である。年間の総研究費は十数億元に達し、政府資金6割、民間資金4割の比率である。連教授のチームにおいては年間人件費が150万元、ROV開発費が7,000～8,000万元の規模である。ROV開発においては、たとえ政府の研究費を申請する場合でも、完成後のROV所有者（国有企業や民間企業）をあらかじめ探しておく必要がある。成果物を研究室に眠らせない工夫である。

●研究上のライバル

中国国内におけるライバルは、遼寧省瀋陽市にある中国科学院瀋陽自動化研究所。領域分けがなされており、上海交通大学が遠隔操作型（ROV）、瀋陽自動化研究所が自律航行型無人探査機（Autonomous Underwater Vehicle、AUV）となっている。上海交通大学は、海洋油田・ガス開発におけるオフショアの構造物が強く、海洋工学においては、中国の他大学にライバルと言える相手はない。海洋関係の研究部門のある大学では、清華大学は気候変動の研究のみ、北京大学や浙江大学は新設されたばかりで、サイエンスはできてエンジニアリングはまだできない。一方、上海交通大学の海洋研究における弱点は、サイエンスが弱く、今後は海洋科学にも注力していきたい。

●海外交流

海外との協力では、海洋開発の先進国であるノルウェーとの共同研究を重視している。米国ではテキサスA&M大学との協力もある。近年この分野の研究者においても海外経験を重視するようになった、連教授はドイツで1年間、任教授はノルウェーで1年間それぞれ海外研究経験がある。

日本との協力については、自分（連教授）自身は多くの日本の研究施設を訪問しており、研究者レベルでは良い関係ができています。特に、東京大学生産技術研究所海中工学研究センターの浦環教授（現九州工業大学社会ロボット具現化センター長）、JAMSTEC（海洋研究開発機構）の堀田平博士、九州大学など。水深4500mROVの開発においては高川真一氏（東京大学生産技術研究所特任教授）、伊藤氏（日本海洋事業株式会社）などを顧問に招いた。日中協力における難点は、日本の大学が非常にオープンであるのに対し、公的研究機関であるJAMSTECがオープンでなく、中国の研究者訪問を受け入れないし、所属研究員に中国人がいない。

●教員の人事、研究評価

「教授」職に就くためには海外経験が必須である。海外で博士号を取得しているか、海外機関で研究経験があることが必要である。教員らは海外経験をj得るために、自ら海外のポジションや、国内の研修支援のプログラムに応募することが許されており、採用が決まれば上海交通大学にポストを残したまま海外に行くことができる。

2000年以降の新規採用者は全員任期制で、3年ごとに評価がある。ただ、自分たちのような90年代以前に採用された者は、定年制を維持している。昇進は、1年おきに計3回アプライすることができる。つまり6年間で上位職に昇進できなければ、上海交通大学では現職止まりとなる。「教授」「准教授」「講師」の各職位に、「教授1級」「教授2級」のような級分けがあり、例えば教授は全部で4段階に区分されており、これらを一步一步昇進する。ただし、級による給与額の差は小さく、教授2級と3級の差は月500元程度である。

教員に対する研究プレッシャーは大きい。若手の教員にとっては職の維持、昇進が大きなプレッシャーであり、自分たちのような既に教授職に就いた教員・研究者にとっては、自身の研究チームの維持が大きなプレッシャーになる。評価によるプレッシャーや競争は、大学全体の論文数増加に貢献し、一定のメリットはある。ただし、自分たちの海洋工学の研究は、もともと論文による成果発表が少ない分野であるため、論文になる研究テーマの探索に苦勞した。現在は論文とプロジェクト獲得の両面からの評価も行われており、評価方法はまだ試行錯誤中である。

(2) 張荻：金属基複合材料国家重点実験室主任、教授

①訪問の概要

- ・訪問日時：2014年3月11日
- ・訪問場所：上海交通大学 材料学院D楼
- ・訪問者：邢嘉驊 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
林幸秀 科学技術振興機構 中国総合研究センター 上席フェロー

②張教授の略歴と研究分野

1957年生まれ。西安交通大学材料科学科を卒業後、大阪大学大学院材料科学専攻に留学、1988年に博士号を取得した。その後中国に戻り、上海交通大学材料科学与工程学院で教職に就いた。日本のユアサコーポレーション中央研究所、大阪大学、佐賀大学、ドイツのマックス・プランク研究所などで研究経験がある。現在、金属基複合材料国家重点実験室主任、上海交通大学材料科学与工程学院副院長、同学院複合材料研究所所長を務める。2001年「長江学者奨励計画」による特聘教授でもある。



張荻 金属基複合材料国家重点実験室主任・教授 (©張荻)

「morphogenetic materials (中国語：遺態材料)」の第一人者として、研究分野を切り開いた。大学院で行っていたアルミ合金研究から新分野に転向した背景には、中国の大学の設備の弱さが挙げられる。帰国当時、中国では日本で行っていた研究ができるほどの設備が整っていなかった。設備で負けている以上、海外で経験した最先端の研究をしている研究者と同じ分野で競争しても意味がないと考え、新しい研究分野の開拓を始めた。

③金属基複合材料国家重点實驗室

金属基複合材料国家重点實驗室は、1987年に承認され、1992年にスタートした。現在、専任教員は66人、そのうち教授（研究員を含む）51人、准教授（高工、シニアエンジニアを含む）15人で、博士学位保持者は55人、中国科学院院士1名が含まれる。

2008年から2012年に実施された各種科学研究プロジェクトは計389個、獲得した科学技術経費は3.47億元になる。内訳は政府からの研究費が84%、国際協力によるものが8%、その他民間からの研究費が9%弱となっている。

主な研究テーマは、アルミニウム、マグネシウム、チタン、ニッケルの金属基複合材料（MMC）、ポリマーマトリックス複合材料、新機性能複合材料などである。国際的な学術誌SCIに発表した論文は1,091篇、それらの被引用数は4,262回に及ぶ。また、発明特許も346件取得している。重点實驗室の入る建物入口には多くの国内外の企業との連携で設立した「連合研究センター」の文字のあるプレートが飾られており、実用性の高い研究が行われていることがわかる。

④インタビュー結果

●学生

中国人学生の勉強量は、他国の学生よりも圧倒的に多い。中国人学生の発想力は日本人より優れているが米国人より弱く、真面目さは米国人より優れているが日本人ほどではなく、米国と日本の中間と考えられる。

張研究グループに所属する大学院生は40名。近年の上海交通大学のルールでは、1指導教員につき受け入れ可能な博士課程数は1名となっているため、実質的には、研究グループ内の教員同士で受入れ枠を貸し借りして大学院生を採っている。研究費から指導する大学院生に給料を払い、さらに学生の居室費も大学本部に対して支払っている。学生への給料は、研究費で人件費扱いとなるが、近年研究費において人件費は15%以下と規定が厳しくなったため、やり繰りが難しくなってきた。このため、比較的使い方が自由な米国や英国の研究費も獲得するようにしている。

学生の海外経験は推奨している。学生にサンプルを持たせて、1年海外に留学させることもある。この時、例えばNSFCの補助金（1,200米ドル/年）などを使うこともある。

●研究費

国家重点實驗室ということもあり、科技部からの研究費が多い。例えば、973計画では、1プロジェクト当たり3,600万元になることもある。それに比べ、NSFCは重点プロジェクトでも300万元程度と小さい。

自分の研究室では、民間との共同研究はしていない。企業との共同研究では1件当たり5,000万元程度の大規模な研究費を得られるが、それでは学生が育たない。中国で基礎研究を根付かせるには学生を育てる必要があり、基礎研究で論文が書けるような学生指導を行っている。（張教授の指導による博士論文賞の盾が複数研究室に飾られていた。）

●上海交通大学の強み

上海という地域は、海外から入って来るものの吸収が速く、国際交流も盛んである。教員の80%が他大学の出身者で、上海交通大学出身者の教員が少ないことが、研究環境の良さにつながっている。海外企業との共同研究も多く、学内の研究レベルのアップにつながっていることも重要である。自分が上海交通大学を選んだ理由の一つに、上海市戸籍取得の魅力もあった。

●中国の研究・教育の現状

日、独、英、米などのトップレベルの研究に比べると、中国は遅れている。その理由は、教育システムが

遅れていることと、研究、特に基礎研究が遅れていることである。

中国では「実用化」のための研究費が多く、基礎研究の研究費が少ない。日本では企業でも基礎研究力を持っているのに対し、中国の企業は海外から技術を導入することが多い。現在徐々に海外からの技術導入が難しくなっており、中国のトップレベルの大学では基礎研究に力を入れ始めている。一から人材を育てると時間がかかるので、まずは海外で育った人に頼ろうとして、「千人計画」などの呼び戻し政策がある。

帰国した研究者については、研究能力をキープできる人と、研究論文を出せない人がいる。成果が出せなくなる主な要因は、帰国後も同じ研究を続け海外で師事したグループを自身のライバルとしてしまうことや、中国の大学の設備装置の弱さである。自分は、このことに気づき、海外で行った研究を一切中国でやっていない。

●日本の大学

京都大学や東北大学（WPI-AIMR）は良い研究環境にあると思うが、自分の母校になる大阪大学の材料系は保守的で新しいことを始めようとしないことが問題だと思う。

(3) 金放鳴：環境科学与工程学院教授

①訪問の概要

- ・訪問日時：2014年3月12日
- ・訪問場所：上海交通大学 材料学院F楼
- ・訪問者：邢嘉驊 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
林幸秀 科学技術振興機構 中国総合研究センター 上席フェロー

②金放鳴教授の略歴、研究経歴

西北軽工業学院（現、陝西科技大学）で学士、修士を取得した後、日本の高知大学に留学。指導教官の移動に伴い東北大学に移り、1999年に博士を取得。ポスドクを経て、同大学の環境科学研究科で講師、准教授を務めた。2007年に中国にいったん帰国し同済大学の教授、2010年に日本に戻って東北大学環境科学研究科教授に就任。2011年再度中国に帰国し上海交通大学環境科学与工程学院の教授となった。「長江学者奨励計画」特聘教授、上海市「千人計画」を獲得している。



金放鳴研究室にて（左から、邢、金教授、林）

主な研究内容は、水熱反応によるバイオマスや二酸化炭素の資源化など環境・資源・エネルギー分野である。

③インタビュー結果

●研究上のライバル

広い意味での二酸化炭素の資源化については、中国では吉林大学、米国ではMITなどである。ただし、自分の手法はユニークであり、同じ方法を競うライバルはいない。

●学生

中国の学生はよく勉強するが視野は狭いので、会社などでは日本人の方が勝つと推測している。中国の

大学教育は競争しすぎる面があり、学生にとっても論文などのプレッシャーが大きくなっている。

中国では、大学院生の生活費は指導教官が負担する。受け入れ可能な大学院生は年1名である。また、昨年の大学本部からの通達で、生活費は上海の最低レベル以上が義務付けられた。大学院生を得るためにも、研究費を多く獲得しなければならない。

●上海交通大学の強み

もともと機械などの応用を強みとする大学だが、現在の張傑学長が基礎科学の出身のため、大学全体でも基礎に力を入れ始めている。学科として強いのは、機械工学と生命科学である。機械工学については、伝統・歴史があること、大学幹部にも関係者を送り込み大学内の意思決定に優位な立場にあること、また海外帰国者も多いことなどが強さの要因である。一方の生命科学科は、教員の90%が海外帰国者であることが強みである。

大学では、世界レベルの大学になることを目指して、海外から研究者を招いている。千人計画などの中国人研究者の呼び戻しだけでなく、海外で定年退職した研究者の採用にも積極的である。

教員（教授などの研究者）と管理職員（マネージメント）と比較すると、管理職員の方に権限があるように見える。

●中国の大学、日本の大学

中国の大学は急ぎすぎる傾向を感じる。応用研究が強い反面、基礎研究が進まない。その要因の一つに、大学教員の給料が低く企業からお金をもらわないとやり繰りできないという面がある。

一方、日本人は真面目すぎる傾向があり、意思決定などのスピードが遅い。外国に行きたがらないのが問題だと考えている。

(4) 李勝天：Bio-X研究院PI、准教授

①訪問の概要

- ・ 訪問日時：2014年3月12日
- ・ 訪問場所：上海交通大学 文選医学楼
- ・ 訪問者：邢嘉驊 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
林幸秀 科学技術振興機構 中国総合研究センター 上席フェロー

②李勝天PIの略歴、研究経歴

朝鮮族の出身で、中高の第2外国語で日本語を学習したため日本語会話においてはネイティブ同様。1991年に白求恩医科大学を卒業後、北京の中日友好病院で臨床内科医として勤務。中日友好第一使節として日本の慶應義塾大学に研修のため来日し、その後東京大学医科学研究所で御子柴克彦教授に師事して2000年に博士号を取得。岡山大学、東京大学医科学研究所でポスドクとして研究を行い、2005年に帰国、上海交通大学神経科学研究所の研究者となる。神経科学研究所の廃止に伴い、2009年からBio-XのPI（Principal Investigator）となる。

中国帰国時の大学の選び方については、生活経験のある北京の空気汚染が嫌で、当初より北京にある大学は除外した。復旦大学と上海交通大学を比べて、緑の多いキャンパスが気に入り、上海交通大学を選ん



李勝天PIの研究室にて（左から、李PI、邢）

だ。上海「浦江人材」計画を獲得している。

専門は、神経電気生理学。針灸のメカニズムや、うつ病の発症メカニズムなどに興味を持っている。

③ Bio-X 研究院

Bio-X 研究院は、2005年神経精神・人類遺伝学研究室とBio-X生命科学研究中心の再編成により設立された。当時の謝学長により「研究院」レベルの組織として指定され、大学における生命科学(Bio)とその他の学科(X)間の学際的な研究プラットフォームとして位置付けられた。上海交通大学では、大学内ファンディングに学際領域研究の項目を設けていることに見られるように、学際領域の研究を推進している。その理念から、Bio-X研究院は特定の学院(学部)に属していない。

院長は中国科学院院士で中国科学院出身の賀林教授であり、賀院長の強力なリーダーシップとサポートの下、試験的に米国大学と同様のPI制が採用されている。特に、若手のPIの独立性が保たれていることが重要だ。研究院には現在PIが15名所属しており、医学から生物化学系の専門を持つ研究者からなる。年齢は30代前半から50代までと幅広い。教授、准教授等の身分に差はあるが、全員PIとして独立した研究室を組織し、自身の考えで研究を推進している。PIの採用は、院長の賀林教授との面接で決まる。

④ インタビュー結果

● 研究内容、共同研究、ライバル

自分は、帰国後7年目で初めてNSFCの研究費を獲得した。その時、やっと中国の研究者の輪に入れたという感想を持った。帰国当初は、日本で行っていた最先端分野である記憶のメカニズムに関する研究を続けていた。しかし、最先端に興味のない学生はついてこないため、その分野の研究を諦め、今は電気生理学の分野に変更している。

日本の企業との共同研究は行っている。海外のライバルは、米国MIT、サンフランシスコ州立大学、サンディエゴ州立大学などである。

● 学生

学生は10年前と変わらず優秀だが、忍耐力と持続力が足りない。就職を希望する学生が多く、就職に有利になることを目的に、資格として修士号や博士号を取ることが多い。そのため大学に残る人は少なく、研究者としての能力を身につけずに学位を取ることになる。

大学院生の生活費は、指導教官であるPIの研究費から支出している。修士で月に1,000元、博士で2,500元である。

● 教員の人事、研究評価

年末に全PIが集まって研究成果を発表し、評価結果は公表される。この評価結果公開により、評価が下位のPIは自ら非力を悟り退職する。ただし、賀院長は研究内容やプロセスを重視しており、むやみにプレッシャーをかけ急がすことはない。ゆっくり研究することや中国科学院のような激しい競争はしないという環境が、本物の研究には重要と考えており、ここではこれが実現されている。

この研究院では、今まで数名のPIが順番に良い成果を出して、研究院全体(研究費など)を支えているところがあり、現在は2名のPIが素晴らしい成果を出している。現在自分は他のPIに支えられており、いずれ自分が良い成果を出して研究院を支えなければならないというモチベーションとプレッシャーを抱えている。

研究者として感じるプレッシャーは、日本にいたころよりも中国にいる方が大きい。中国の強みは人材、弱みは研究システムであり、中国では数字による評価プロセスが厳しく自由な研究ができない。真鍋俊也

東京大学医科学研究所教授の研究をよく知っているが、日本では数量的な論文競争から基礎研究が守られている。

●上海交通大学の強み

海外でトレーニングを積んだ若い研究者が力を発揮している。研究分野では、工学、特に造船、機械が強く、卒業生の江沢民元国家主席がお金を使って人を呼び寄せてこれらの基礎を強くした。生命科学系は工学系に比べて軽視されている印象を受けるが、そのおかげで研究は比較的自由にやりやすい面もある。

●日本の大学

サイエンティストとしての教育をしてもらったことに感謝している。欠点としては、教授、准教授等の上下関係が厳しく、若年者が対等に意見を述べる機会がない。学生などの意欲をそぐ結果になっていると思う。

(5) 羅雲：機械与動力工程学院生物医学製造・生命質量工程研究所 特聘教授

①訪問の概要

- ・訪問日時：2014年3月12日
- ・訪問場所：上海交通大学 機械動力学院 A 楼
- ・訪問者：邢嘉驊 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
林幸秀 科学技術振興機構 中国総合研究センター 上席フェロー

②羅雲教授の経歴と研究分野

1986年に同済大学機械系を卒業。2年半中国で会社勤務後、日本へ渡る。日本語を習得後、東京大学大学院機械工学研究科で宮健三教授に師事して修士号、博士号を取得。1998年に東北大学助手、2004年に東北大学先進医工学研究機構（ナノメディスン分野）准教授。帰国後、2008年から上海交通大学教授。機械与動力工程学院生物医学製造・生命質量工程研究所所長。上海市「千人計画」特聘教授。

専門分野は医用生体工学、ナノ医療材料（英語でbiomedical manufacturingなど）である。特に、リハビリ製品など小型の機械工学を必要とする分野で、中国ではまだ強くない。もともとは機械工学であったが、東北大学助手時代に小児科医との交流を通じて生物医学に関心を持ち、専門分野を変更した。



羅雲 機械与動力工程学院特聘教授

③機械与動力工程学院

本節の羅教授、および次節の代教授が属する「機械与動力工程学院」を概説する。同学院は、上海交通大学で最も規模が大きく歴史の古い学院の1つで、1913年に前身が創立され、中国で最初の内燃機関やエスカレータを製造した。新中国成立後は、最初の万トン級貨物船、原子力潜水艦、原爆、人工衛星、超音速旅客機等、様々な新規開発を成し遂げた。中国の宇宙開発に貢献した銭学森博士も、この学院の1934年卒業生だ。

2013年時点の教員数は330名、学生数は学部1,700名、博士課程700名、修士課程1,100名、エンジニア修士課程1,500名となっている。教員は「研究所」というグループ（日本の講座制に相当）に所属し、研究所ごとに学生募集や研究費管理が行われる。

現在在籍する中国工程院院士は3名、科学院院士は1名（この学部では工程院が科学院よりも先に来る）。機械系統与振動国家重点実験室、汽車電子控制技术国家工程実験室など、合計8つの国家級あるいは省部級の「重点」拠点となっている。また、教育においても国家一級重点学科が3つ認定されている。

各建物正面玄関に飾られている企業とのコラボレーション記念のプレートの多さからも、産学連携が盛んだと推測できる。大学WEBサイトによると、2011年度、学院の研究費支出元の内訳は、企業49%、政府51%となっている。歴史が古く、多くの研究成果で大学本体を支えているため、本学院が大学全体の制度の標準を作っている面もある。

④インタビュー結果

●研究上のライバル

研究におけるライバルは、ハーバード大学、MIT、スタンフォード大学などで、米国の大学が強い。日本の東京大学も優れている。

●研究費

民間企業からの研究依頼は受けていない。企業から頼まれる仕事は、研究にはならない。自分たちの技術を製品化し、起業を目指している。研究予算は、NSFCから5割、科技部973計画などから5割の比率で賄っている。

●学生

学部生のレベルは国内トップレベルで、他の大学生に比べて能力がある。学部卒業生の進路として、海外留学、国内進学、就職がそれぞれ3分の1ずつとなっている。

中国では、博士課程の学生であっても、競争的な資金による研究費を得ることができる。研究費を獲得するような大学院生は、下級生の指導を行ったりすることで総合的な能力を身につけていくので、海外で博士課程を経験した人よりも優秀なことがある。

マイナス面としては、オリジナリティがないことである。また、大学キャンパス内に閉じこもり、社会性が身につかないという批判も、ある程度うなずける。

大学院生の生活費は指導教官が払う。自分の研究室には15人の大学院生がおり、年間150万元かかる。また、学生1人につき、大学に5万元支払う義務がある。受け入れ人数に近年制限が課されるようになり、現在、博士課程が年平均0.4名、修士課程が年平均2名の入学・進学となっている。自分の研究室の場合、人員が足りないので他の教員の枠を借りている。

●教員の人事、研究評価

機械与動力工程学院は所属教員が多く、管理上の点から教員は皆いずれかの「研究所」（日本の大学でいう講座）に所属し、研究グループに分かれている。研究費は各グループ内で分配されるが、評価は学院から個人に対して行われる。評価対象は論文、獲得資金、講義、国際的な活躍（学会での招待講演、学術誌の編集任務等）。教員数が多いため、准教授以下はプレゼン審査があるが、教授レベルは書類審査のみ。

海外で研究経験を積んだ人の方が優秀かという点、必ずしもそうではない。上海交通大学はもともと機械工学が強いため、分野によっては圧倒的に内部出身の方が海外帰国者より勝れている。

●上海交通大学の強みと課題

強みとしては、大学の所在する場所が良いことである。とりわけ、海外から帰国する研究者にとって良い環境である。上海地域において、以前は上海交通大学と同済大学は同レベルだったが、今では上海交通大が

圧倒的に上にある。その理由は、上海交通大学に多くの海外帰国者が来たからだと考えている。

また、大学における研究に対するプレッシャーが大きい。機械工学について、上海交通大学が中国のトップレベルになったのはこの2、3年で、主要因は、教員・研究員に対するプレッシャーを維持する管理システムである。例えば、自分の所属する機械与動力工程学院には300人程度の教員がいるが、毎年10人は辞めている。

課題もある。機械与動力工程学院に入る研究費の半分は企業からで、そのため、教員の学生指導がおろそかになっている。ライバルである清華大学は、博士課程の人数制限があり、学生指導がより丁寧である。

●日本の大学

日本での経験から言うと、日本の大学における研究環境の強みは研究に集中できることであり、弱みは教授、准教授、助教の階層が若手の研究意欲をそいでおり、若い教員が育たないことである。

(6) 代彦軍：機械与動力工程学院制冷与低温工程研究所教授

①訪問の概要

- ・ 訪問日時：2014年3月13日
- ・ 訪問場所：上海交通大学 Sino-Italian Green Energy Laboratory
- ・ 訪問者：邢嘉驊 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
林幸秀 科学技術振興機構 中国総合研究センター 上席フェロー
単谷 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー

②代彦軍教授の経歴と研究分野

西北工業大学（陝西省西安市）で学士号、修士号、博士号を取得した。同大学は航空工学や国防技術に強い大学であるが、太陽エネルギー利用の研究ではあまりレベルが高くなかった。そこで、この分野の第一人者である上海交通大学機械与動力工程学院の王如竹教授の下で2年間ポストクとなり、2005年に34歳という異例の若さで教授に昇進した。王如竹教授が所長を務める制冷与低温工程研究所所属。同研究所太陽エネルギー利用・建築省エネ研究室主任、教育部太陽エネルギー発電・制冷工程研究センター副主任を務める。



代彦軍 機械与動力工程学院教授

研究テーマは、グリーン建築、建物とエネルギーが対象である。実験系をメインとしており、グリーンエネルギー、太陽エネルギーを利用したエアコン（空冷技術）などの開発試験を行っている。

③インタビュー結果

●研究上のライバルおよび国際協力

冷却技術については国内トップレベルである。研究上のライバルは、韓国プサン大学、九州大学、熊本大学。日本は企業が強いが、大学ではあまり研究が行われていない。また国ではドイツ、米国が強い。ドイツはもともと太陽光利用の基礎研究が強い。

海外政府や企業とのコラボが多く、実験棟である Sino-Italian Green Energy Laboratory（インタビューを行った建物）は、イタリア政府環境省との連携で建てられた。晴天時には、実験棟の電力は屋上の太陽光パネルでの発電で全て賄われる。棟内には、パナソニックやGEとの共同研究エコハウスのモデルルームがある。海外の主な共同研究国は、イタリア、日本の他に、米国、英国、フランス、ノルウェー、ドイツである。

●研究費

研究費は、企業、政府から同程度もらっている。出資企業は国内企業が多い。政府資金はNSFC、科技部、上海市などからだ。NSFCは1プログラム当たりの研究費は小さいが件数が多く、一方、科技部の研究費は大きい件数が少ない。

研究所からのスピンオフ企業は、現在のところ存在しない。産学連携の方法としては、国内企業に技術移転し、株式を取得する形式が一般的である。一方、国外企業に技術移転するのは複雑で面倒なので、例えば、ダイキンとは共同研究を実施したうえで特許を申請し、ダイキンが製品化するという流れをとっている。

●研究環境

研究所の構成員は上海交通大学卒が多い。ただし、教員になるには海外での研究経験が必須である。研究環境は非常に良いと感じており、その理由として王如竹研究所所長の優れたリーダーシップにより合理的な研究チーム編成となっていること、学生の質が高いこと、国際交流が盛んなことなどが挙げられる。教育部からの研究プロジェクトも多く、この分野では国内1位の獲得数を誇る。そのため学生のトレーニングができ、研究のためのインフラを整えることもできている。

機械与動力工程学院の歴史は、1913年に交通部が作った上海工業専門学校の電気機械科にまでさかのぼる。歴史があるために旧来の体制をなかなか変えられない弊害もある。教育部は旧体制の改革を促進しており、この学院も全国17カ所の改革対象の1つである。

●学生

中国の学生は一般的によく勉強するが、イノベーション能力が足りない。教育方針として、手を動かす仕事を与えるとともに、企業との共同プロジェクトに参加させて視野を広げるようにしている。

学生の生活費は教授が面倒をみる。学生にはプロジェクトに関連した研究をさせ、そのプロジェクト資金から生活費を支払っている。学生の受け入れは、博士課程で1教授当たり1～2名である。

●教員の人事、研究評価

教職員の評価システムは、まだ試行錯誤の段階にある。以前は指標に基づいた数量重視だったが、今は質を重視する方向にシフトしている最中である。評価は、機械与動力工程学院が教員・研究者個人に対して行う。

●上海交通大学の強み

研究で強いのは、海洋、電子電気、材料などを含めた機械系である。2012年のNSFC研究費配分の分野別で、1位をとったのは、本大学ではライフ分野と機械分野だけだ。

国内レベルでは、北京大学や清華大学に次ぐ第2階層にある。ただし、海洋分野などは国内トップだ。ライバルは、工学に強い清華大学。ただし、分野のすみ分けがある程度されている。新分野、例えばライフなどはものすごいスピードで成長している印象を持っている。

大学の強みには、上海という地理的優位性もある。上海には工業の基礎と金融の基礎がある。大学では、企業の問題解決に関する共同研究が盛んに行われている。また機械与動力工程学院のある闵行キャンパスには、落ち着いて研究、勉強できるインフラがある。

(7) 何祖源：区域光ファイバー通信网与新型光通信系統 国家重点実験室主任

①訪問の概要

・訪問日時：2014年3月13日

- ・ 訪問場所：上海交通大学 電子学院5楼
- ・ 訪問者：邢嘉驊 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
林幸秀 科学技術振興機構 中国総合研究センター 上席フェロー
单谷 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー

②何祖源教授の略歴と研究分野

1984年上海交通大学電子工学系を卒業、1987年修士課程（光ファイバー技術研究所に所属）卒、同年南京理工大学の教員となる。1995年中国国内の奨学金を得て東京大学先端科学技術研究センターで保立和夫教授に師事。博士号取得後、米シエナ株式会社で2年間勤務し、2003年東京大学に戻り工学部特任講師、准教授を経て、2010年特任教授になる。2011年に帰国し、上海交通大学電子信息与電気工程学院の教授となる。光ファイバー



何祖源 国家重点実験室主任

通信の研究で世界トップを誇る東京大学を離れた理由は、任期付の「特任」教授であったため。同年、「区域光ファイバー通信網与新型光通信系統 国家重点実験室（上海）」主任に就く。国家「千人計画」特聘専門家。

専門は光ファイバセンサー・通信技術。センサー技術は大企業よりも中小企業の担う技術となっている。通信技術については、標準作りが主目的となる。NSFC、科技部などの他に、工業和信息化部からサポートを受けている。

何教授は、上海交通大学無錫研究院に「光ファイバセンサー技術研究センター」と「無錫聯河光子技術有限公司」を設立している。この無錫研究院とは、無錫市の呼びかけで大学と一緒に作った産学連携基盤である。研究院内に経営専門家がいて、技術の産業化を支援している。

③区域光ファイバー通信網与新型光通信系統国家重点実験室（上海）

設立には世界銀行からの融資があり、1996年に正式にオープンした。当時中国ではこの分野の研究者が少なかったため、拠点は北京と上海の2カ所に置かれた。北京では北京大学に運営委託されている。重点実験室から中国における初のオール光通信ネットワークの構築に成功するなどの成果も出ているが、重点実験室のある上海交通大学の研究レベルは国内の他大学に負けている。光ファイバー技術分野の国内トップは現在、北京郵電大学、電子科技大学、西安電子科技大学などが占めている。現在上海拠点では、専任教員22名、修士課程30名、博士課程20名、ポスドク2名が研究している。

④インタビュー結果

●研究上のライバル

この分野では、東京大学が世界1位。清華大学や北京大学が世界9位。上海交通大学は100位以内といったところ。国内においても上海交通大学は10位以内といったところに位置し、ライバルは浙江大学などで、特に強いわけではない。

上海交通大学に国家重点実験室が置かれたのは、研究者がまだ少なかった80年代半ばに、既にこの分野の研究を始めていた研究者がいたからだ。他の国家重点実験室と若干性質が違うかもしれないが、国家重点実験室の置かれている北京大学も上海交通大学もこの分野において国内トップというわけではない。国内でこの分野に強い大学は、北京郵政大学、清華大学などである。

研究体制や方針については英国サザンプトン大学 Optoelectronics Research Centre (ORC) をお手本に

している

●学生

中国のトップレベル大学の学部生は、世界の中でもトップレベル。学部教育は教科書があり体制が整っているため、例えばMITと比較しても遜色ない。一方、大学院教育は研究による部分が多いため、世界と比較するとまだ劣っている。

中国の学生はよく勉強する。上海交通大学電子工学学院は早稲田大学とダブル・ディグリープログラムを持っているが、日本に行った上海交通大学の学生に刺激されて早稲田の学生たちがよく勉強するようになったと言われた。

中国では、学部卒の初任給と同等の生活費が、大学院入学と同時に配られる。これは文革以前から行われていることだ。上海交通大学電子工学学院の大学院生については、定められた額以上の給料を払わないと、次年度の数を減らされる。大学院生は研究の労働力になっている。

電子工学系の学部卒の就職率は99%以上である。また、博士課程修了者は98%以上で研究者になる人が多い。ちなみに、東京大学の電気系の博士課程修了者も100%就職できるそうだ。学生の海外留学率は清華大学ほど多くないが、毎年数十人が海外に行く。留学先は、主にMIT、スタンフォード大学など米国が多い。

●教員の人事、研究評価

教員は全員任期制で、3年に一度、任期評価を行う。毎年の評価では、論文数、獲得資金額、特許数などを対象とする。当学院では未だ米国式のテニュアトラック制にはなっていない。テニュアトラック制度は現在、物理学科で試験的に導入されたばかりで、そこでは3年任期のテニュアトラックを2期終えると、任期なしのテニュアになるという段階方式がとられている。

●上海交通大学の強みと課題

歴史的に工学が強い。その後、理学、ビジネスに力を入れた。これはMITの模倣と考えてよい。電気工学、海洋船舶技術についても強い。電気工学は、教科数、教員数、学生レベルなどを基準とした国内評価で5位。また、医学については、1990年代に上海第二医科大学を統合し、附属病院のベッド数は世界一となった。互いに良い関係で発展し、臨床医学は世界トップレベルと言って良い。

管理部門が強いので、教授会を作りバランスを良くし、学術的な自由を確保することが重要だ。また、国際化が足りない。北京大学や清華大学に比べて学位を取りに来る留学生が少ない。

●中国の研究体制

この10年でだいぶ変わった。ファンディングについては、日本の日本学術振興会（JSPS）や科学技術振興機構（JST）のシステムを参考にしている。まだ発展途上にあり、今後まだ変わる余地がある。システムは日本ほど安定していない。

研究者1人当たりの研究予算は日本よりも小さい。例えば、NSFCの一般プログラムは、2～3年の研究期間に対して50万元程度である。NSFCの「重大」や「重点」が付くプログラムでも、4年で80万元程度である。一方科技部の研究費は、分野が特定の領域に限られており、現在は8分野のみである。ここでは複数の大学でチームを組むことが推奨されており、額は比較的大きく1プロジェクト当たり5,000万元程度である。

●日本の大学

自分の経験から言うと、産学連携が遅れていることが課題である。大学の先生が社会のイノベーションから締め出されている。

4. 大学の特色と強み、課題

教員のインタビュー結果やHPなどでの資料を分析し、上海交通大学の特色と強み、あるいは今後の課題について、以下に述べたい。ただし、これらは筆者の個人的な分析結果であることをあらかじめ付言しておく。

(1) 上海という地域の魅力

国による束縛から解放され、大学の自主運営が始まって以来、上海交通大学の研究レベルは急速に高まった。その理由として、国際的で経済的に発展した都市である上海に、同大学が立地していることが挙げられる。中国が国内研究レベルの底上げのために海外にいる研究者の呼び戻しに注力していることは既に述べたが、海外にいる多くの中国人研究者が、出身地いかんにかかわらず上海を帰国先として選んだ。本来地元意識の強い中国人であるが、上海交通大学の教授らのプロフィールを見れば同大学出身者の比率は20%以下で、出身大学の多様さがわかる。

上海の魅力は、国際化された巨大都市にある。「外」の人を受け入れる文化や風土が既に築かれており、欧米等の先進国に匹敵する社会サービスも受けられる。海外の習慣に慣れた帰国中国人にとっても、比較的容易に生活基盤を移すことができる。また、企業の集中する経済都市であることも魅力の1つだ。大学周辺に企業が多いことは、それだけ産学連携のチャンスが増える。自社の研究部門として大学を位置づける中国企業や、海外製造企業の拠点が大学周辺に多いことは、工学系の研究者が多い大学には非常に有利だ。また、中国トップ2大学といわれている北京大学および清華大学のある北京よりも、気候が温和であることも魅力となっている。

(2) 機械工学という大黒柱

上海市には他にも複数の大学があるが、上海交通大学が他の大学と違うことには、歴史的な要因がある。20世紀における数々の教育研究機関の再編成において、上海交通大学の大黒柱は機械工学だった。百年に及ぶ機械工学の研究の歴史が大学史と重なる。現在でも同大学は、海洋船舶工学や電気工学などの分野で高い評価を得ているが、これらももともとは機械工学の母体から派生した分野だった。上海交通大学には元来多くの機械工学の研究者やエンジニアが集まっていたが、新中国の国家建設時に製造業、機械工業への重点投資がなされたこともあり、機械工学に強い同大学が上海の他大学よりも大きく伸びたと想像される。

(3) スマートで強力な管理部門が研究を活性化

日本の大学と異なり、大学の事務方である管理部門が巨大な力を持っている。上海交通大学では教員・研究員が約3,000人に対し、「行政人員」と呼ばれる管理部門の職員が約700人いる。大学本体や各学部の運営は、日本のように教授会が決めるものではなく、管理部門が責任を持っている。学部の管理部門の裁量権が日本に比べて大きいのも特徴である。上海交通大学の管理部門の対応がスマートだった例を2つ紹介する。

上海交通大学が医学バイオの分野で国内1位になったのは、統合における管理部門の対応が良かったからだという評価がある。現在の医学部は、2005年に統合した上海第二医科大学を源にする。8年経った現在も、医学部は他の学部と分かれて管理されている。附属病院を持つ医学部は他の学部とは違って特殊なものだという認識の下、大学本部は医学部に意思決定を委ねる方針をとった。そのおかげで、医学部の研究者は統合による環境変化に煩わされることなく研究を続けることができた。その成果は、例えば2009年に曾凡一医学部教授らのグループが、iPSマウスで世界的な研究成果を出したことにつながっている。

さらに、医学部本体の管理には深入りしない代わりに、医学と他の学問分野の融合領域を目指すBio-XセンターやMed-Xセンターを創設したり、医-理工間の共同研究に特定した学内ファンディングを実施したりして、上海交通大学本来の強みである工学の研究者を医学の研究者に接近させ、バイオ工学分野等の新領域の研究推進に乗り出している。

上海交通大学の成功例と比較対照されるのが、2000年に同様に統合した上海（第一）医科大学と復旦大学の例である。それぞれ医学とバイオの強い大学だったが、復旦大学の本部が統合した医学部の改組に乗り出し、これに嫌気をさした旧上海（第一）医科大学の有力研究者が大学を辞め、研究レベルが下がっている。

もう1つの例は、1980年代前半に、現行キャンパスの広大な土地を購入していたことだ。当時の上海市民の居住区は今よりもずっと小さく、現行へ通じる舗装道路もなかった。人の多い都市部から離れた何もない現行の土地を買うために、関係する各所に交渉に通う鄧旭初同大学共産党委員会書記の報道が新聞に載ると、上海市民はその意図が理解できなかったという。早期に安く土地を確保し、大学主導でキャンパス周辺を整備し、近隣に紫竹科技园を造成して大学と産業とのつながりを強め、上海交通大学を発展させたのは、国の発展政策をうまく生かして大学を拡大させるという管理部門の先見性によるものだった。

(4) 基礎研究重視の方向へ

中国は、各国から研究者や留学生が集まる欧米並みの優秀な大学の誕生を目標としている。今回研究者インタビューによりわかったことは、海外経験のある研究者は基礎研究を好むということだ。基礎研究を尊重しない大学には優秀な研究者が集まらないし、先進国の評価基準では「トップレベル」になれないということである。上海交通大学はもちろん米国の大学に匹敵する大学になることを目標としており、中国の主要大学にふさわしく基礎研究シフトを始めている。例えば、企業との連携が多い機械工学や電気電子工学の学部学科の紹介にも「基礎研究」という単語が現れ始めた。基礎研究シフトのリーダーシップを張傑学長がとっている。既に述べたように、張学長はドイツ等での研究経験があり基礎科学である物理学の研究者である。

上海にあるやはり工学の強い同済大学ではまだその傾向は出ていない。また、北京にあるトップの2大学の方が、はるかに大きく基礎研究にシフトしているように見える。

海外から注目を集めるために、基礎研究重視にシフトするとともに、現在の国際的な研究者の評価基準の1つである論文による評価も導入された。基礎研究は論文で成果を発表し、評価されるためだ。上海交通大学でもインタビューした全ての学科で、教員の評価基準の1つに論文発表数が導入されている。これにより弊害も多少生まれている。従来から上海交通大学に多く在籍する工学の教員研究者たちは、それまで論文を書くことがなかった。彼らはその製作物で評価されていたところ、論文数が評価の対象となり、大学における評価が下がることになる。例えば、造船の研究者は、従来優れた船舶の開発製作を目的に研究していたが、現在は論文になる研究テーマを探す必要が出てきたという。また、別の抵抗もある。大学の財政の大きな部分を産学連携による応用研究が支えているため、論文を重視することは結果として産学連携がおろそかになるのではないかという管理部門の心配もある。

5. 日本との協力

(1) 日本の大学との協力

大学の国際化において、日本の大学とも多くの協定が締結されている。2009年の文部科学省調査によると、上海交通大学と日本の大学との研究・学術協定は69件存在する。学生の交換留学に関する協定が大部分を占める。この数字は、昨今の日中の双方の大学の留学生獲得意識からさらに増えていると考えられる。平成23年度に始まった日中韓「キャンパス・アジア」の東アジア国家間の人材育成プログラムにも参加しており、韓国の釜山大学、日本の九州大学と連携と組んでいる。

日本の大学との研究協力に関する協定では、2011年に始まった千葉大学との提携が画期的である。「千葉大学・上海交通大学国際共同研究センター」を設立し、工学とバイオの融合領域であるシステムバイオメカニクス、バイオロボティクス、バイオメディカルエンジニアリングの3分野で共同研究を推進するとの内容であるが、業務提携に伴う年間の運営経費約5200万円を折半して拠出するという方式をとっている。日

本の大学においては出資方式での海外大学との提携は初めてであるという。

(2) 日本の企業との協力

日本の企業との研究連携も多く、主要な研究棟の入口に飾られている記念プレートに、多くの日本の会社名を発見することができる。特に、機械与動力工程学院や電子情報与電気工程学院が多い。全体統計は報告されていないが、例えば、機械与動力工程学院では2011年に、ダイキン工業から空調システムについて380万元の研究委託がなされている。またオムロン、日立化成、SMCなどは、共同研究開発センターをキャンパス内外に設立している。工学系のレベルが高く、立地的にも日本企業が多く現地オフィスを構えている上海にあることから、製造業を中心とした日本企業にとって魅力ある連携先だといえる。

(3) 日本との協力の課題

課題として挙げられるのは、日本の大学や企業との連携が長く続かないことである。理由は、欧米に比べて日本の意思決定が遅いことや、日本側が上海交通大学との連携の目的やメリットをはっきり把握できないことにある。協定は結ばれたが、その後に実際に動きが伴わない大学間協定などがその例だ。一方、双方の目的、利益が確認でき成果を生んでいる連携では、長く続いている例もある。

資料 1 上海交通大学の沿革（年表）

1896年	「南洋公学」として創設
1905年	「南部上海高等実業学堂」に改称
1906年	「郵伝部上海高等実業学堂」に改称
1911年	「南洋大学堂」に改称
1912年	「交通部上海工業専門学校」に改称
1921年8月	「交通大学上海学校」に改称
1922年	「交通部南洋大学」に改称
1927年	「交通部第一交通大学」に改称
1928年11月	「鉄道部交通大学」に改称
1938年8月	「国立交通大学」に改称
1942年	重慶市に移転
1946年5月	上海市に移転
1949年6月	「交通大学」に改称
1956年	上海分部と西安分部に分離
1959年7月31日	交通大学上海分部が「上海交通大学」に改称
1982年	教育部直属の重点大学
1999年9月	上海農学院と統合
2005年7月	上海第二医科大学と統合

序章

中国の大学の概要

第1章

北京大学

第2章

清華大学

第3章

上海交通大学

第4章

浙江大学

第5章

調査4大学の比較

第6章

中国主要大学の特徴

資料 2-1 上海交通大学－ミシガン大学共同学院 (SJTU-MU Joint Institute)

中国の高等教育改革のトレンドとして、欧米の大学とのジョイント・インスティテュート（以下「JI」と略する）の設立が挙げられる。上海交通大学と米国ミシガン大学、華東師範大学とニューヨーク大学、上海大学とフランスの大学、寧波大学と英国ノッティンガム大学、西安交通大学とリバプール大学、武漢大学と米国デューク大学など枚挙に暇がない。今回、倉澤治雄 JST 中国総合研究交流センター副センター長が、上海交通大学のケースについて現状を視察し、鄭剛副院長らにインタビューしたので、ここにその報告を載せる。

(1) 設立の経緯と概要

上海交通大学と米国ミシガン大学が、JIである「交大蜜西根学院」を設立したのは2006年である。今回インタビューに応じてくれた鄭剛副院長と馬澄斌助理教授は、「なぜミシガン大学なのか？」との質問に対し、「トップである倪軍院長の人脈が大きく影響している」と答えた。倪院長はミシガン大学教授であり、学院の創立者でもある。鄭副院長によると、次のような経緯である。

「院長の倪軍が上海交通大学在学中に、中国の公費留学生に選ばれて渡米、機械工学分野の業績が著しく、33歳のとき米国大統領賞を受賞し、36歳の若さでミシガン大学の終身教授となった。上海交通大学は彼に、ミシガン大学に籍を置いたまま、第一期長江学者奨励計画の招聘教授のポストを与えた。その狙いは、機械工学分野で米国屈指のミシガン大学の最先端技術をタイムリーに上海交通大学に取り込むことだった」。

ミシガン大学は1817年にミシガン州デトロイトに設立された米国で最も歴史のある公立大学（州立）であり、1837年には近郊のアナーバーに移転している。Timesの世界大学ランキングでは2010年15位、2011年14位で、州立大学としてはUCLA、UCバークレー校、バージニア大学に次いで第4位の有力大学といわれている。社会科学教育にも力を入れており、「ミシガン大学消費者信頼感指数」は、米国の主な経済指標の一つである。

鄭副院長によると、上海交通大学では2000年に機械与動力工程学院が設立され、2006年には国と上海市のバックアップにより、教育部から初めてJIの設立が認可された。このとき認可されたのは上海交通大学と西安交通大学の2つの提案だけである。JIはそれ以降順調に発展し、2008年にはミシガン大学と二重単位の取得が認められ、2010年には大学院のプログラムが走り出した。現在、上海交通大学のキャンパス内に16億元（272億円）をかけて、3.43ヘクタールの新しいJIキャンパスとビルを建設予定である。

JIの試みは2010年に国家教育賞、2012年には上海市教育委員会から中国と海外の大学の模範共同教育機関として表彰されている。

(2) 設置の目標

JIの使命は、最高峰の国際的大学の創設と次世代のイノベーション・リーダーの創出である。目標としては次の2つが掲げられている。

- ① ミシガン大学の成功体験を生かして、早期に一流の国際大学を建設すること
- ② グローバル教育を円滑に進めることと「機械工学」「経営管理」「哲学教育」「カリキュラム」「教養モデル」などの分野で、中国の教育改革を進めるための拠点として貢献すること
また特に重視しているポイントとして次の4点が挙げられている。
 - ① 一流の学部教育チームとそれに見合う管理システムの構築
 - ② 世界の一流大学と同等のカリキュラムの設計と実行、全教員が世界トップ大学卒の博士号を持つ、または世界トップ大学や最先端の研究に従事する経験を持つこと
 - ③ 国内にいながら外国教育が受けられ、米国本土の学生と外国籍の教職員の割合の高さを生かし、異文

化への理解や融合により、将来のイノベーションリーダーとなるための人間教育を行うこと

- ④それぞれの学生が夢をかなえられるプラットフォームの提供

(3) 経営システム

JIの経営システムは米国流の理事会方式である。一般に中国の大学では、学長より大学共産党委員会書記に権限が集中するケースがあるが、この点について鄭副院長は、「書記も理事の1人にすぎない」と答えている。ただこの問題は「まだ顕在化していない」とも話しており、敏感な問題であることをうかがわせた。

理事会は年2回開催され、学長が理事会に報告し、最終決済を行う。理事会メンバーは双方の大学からほぼ同数が選ばれる。日常業務はAPG (academic program group) が取り仕切り、2週間に1回のミーティングで意思決定する。教職員の給与は年俸制で、学部は研究と教育に専念できるシステムとなっている。

(4) 教員、入学、カリキュラムなど

教員は定年制の教員が25名、任期制(1～3年)の教員が24名(うち専任は16名)で、定年制の場合も8年で業績が評価され、審査に合格すると終身制になるとのことである。授業は当然英語で、ほとんどの教員がPhDを取得している。

JIの入学には、全国大学入試統一テストでJI入学の水準に達しているか、上海交通大学の審査を受けなければならない。鄭副院長によると、昨年のJIの志望は非常に人気が高かったとのことである。

カリキュラムについてはミシガン大学から導入しているが、中国教育部の指示で、大学1、2年では「政治」と「体育」が必修とのことだ。鄭副院長は今後教養科目を重視していきたいと語った。学生はまず、ミシガン大学のカリキュラムに基づいた「機械工学」と「電子情報工学」の単位の取得が必要である。また2年間JIで学び、2年間ミシガン大学で学ぶのが基本だ。卒業生はJIとミシガン大学の両方から「学士号」を取得することができる。

さらに「学士」と「修士」の一貫プログラムにより、4年間JIで「学士号」を取得した学生は、1年間ミシガン大学で修士課程を継続することによって、ミシガン大学の「修士」を取得することができる。

(5) 学生数と出身の変遷

JIの学生数と出身の変遷を見ると以下の通りである。

年	学生数	女性%	上海%	北京%	海外
2006	192	18.8	42.7	8.9	1
2007	312	17.0	48.1	7.7	3
2008	281	18.9	53.4	7.1	3
2009	168	18.5	28.6	16.7	1
2010	253	22.1	35.5	13.4	0
2011	270	22.6	38.9	11.5	7
2012	284	22.5	37.8	11.7	8

(6) 卒業後の進路

4年間JIを終了した学生はどのような進路を進むのだろうか。約8割の「学士」が米国の有名大学を中心とした大学院に進学する。

2010年には米国の大学院に入学した学生161人のうち、ミシガン大学の大学院に進学したものは59人(36.6%)、2011年には215人のうち89人(41.4%)、2012年は283人のうち98人(34.6%)となっており、ミシガン大学の人材供給源となっている。他の大学院としてはMIT、UCバークレー校、UCLA、UCサンディエゴ校、コロンビア大、プリンストン大、スタンフォード大、イリノイ大、カーネギーメロン大、テキサス大、コー

ネル大、ペンシルベニア大、パデュー大、ジョージア工科大などがある。最近は奨学金を取得できなくても、米国の大学院に進学する学生が増えたとのことである。

JIの卒業生の残り2割のうち、1割弱が中国の有名大学院に進学する。残りの1割強は就職する。

鄭副院長によると就職先は銀行、機械産業、情報産業などで、初任給は上海交通大学で最も高いといわれる機械与動力工程学院の卒業生と比べても35%ほど高いという。

なおJIの卒業生が大量にミシガン大学に留学していることに関連して鄭副院長は、JIの設立がミシガン大学にとってもメリットがあったと述べている。一つは中国でミシガン大学の知名度が上がったこと、もう一つは優秀な中国人学生がミシガン大学の大学院に進学するようになったことだ。

(7) 研究

JIの実施する研究分野としては、バイオ、情報工学、デザイン工学、動力学、エネルギー、メカトロニクス、マイクロ・ナノテク、光学とオプトエレクトロニクス、熱力学と流体力学などがある。

またファンディングについて個々の金額は不明だが、NSFCに次いで上海市が挙げられており、成長著しい上海市のサポートが大きいものと見られる。以下、教育部、科学技術部と続く。96のファンドから2009年～2012年の間に3,370万元（約5億7,000万円）の資金を受けている。

なお、ミシガン大学との共同研究プロジェクトはまだない。鄭副院長によると、上海交通大学本体との間ではすでに共同研究の実例があるが、JIとミシガン大学の間ではまだないとのことだ。ただ2,3年後には実現できると思うと付け加えた。

(8) まとめ

まとめると上海交通大学は米国の一流大学のカリキュラムやマネジメントのノウハウを導入することができるし、ミシガン大学にとっては中国で一流大学の最優秀学生を大学院生としてリクルートすることができ、いわばウィン・ウィンの関係作りを目指している。上海交通大学ではJIでの経験を基に、さらにグローバル化を進める方針だという。

最後に鄭副院長が漏らした一言が印象的だった。

「かつて中国の基本政策はソ連スタイルで、同じタイプのエンジニアを大量生産することだった。これからは米国スタイルでイノベティブなリーダーを育てなければならない。」

資料 2-2 共同学院のその他の例

米国の大学との連携は、上海交通大学とミシガン大学だけでなく、他にも例がみられる。今回、倉澤治雄中国総合研究交流センター副センター長は、他の大学についても現地訪問し、関係者にインタビューを行ったので、その結果を併せてここに記述する。

(1) 華東師範大学とニューヨーク大学

ニューヨーク大学 (NYU) は、上海の華東師範大学と連携して、上海の「金融街」がある浦東地域にキャンパス (上海纽约大学、NYU Shanghai) を建設中である。このキャンパスは、ニューヨーク大学として2番目に大きいキャンパスである。建設資金、設備投資および立ち上げ時のコストなどの費用は、地方政府から援助を受けている。「このキャンパスは中国本土に独立した法律を持つ初の米国大学となる」と華東師範大学の趙中建文理学院副院長がインタビューに応じてくれた。

趙副院長の説明では、中国語を除くすべてのカリキュラムはNYUのカリキュラムに準拠し、大学の管理運営もほとんどNYUが主導権を握っているとのこと、「たまたまNYUのキャンパスが上海にある」(趙

副院長)という表現がぴったりとの印象を受けた。

まず華東師範大学だが、上海市内(東川路500)にあり、キャンパスは2カ所に分かれている。学生数1万4,000人、大学院生1万4,000人の比較的規模の小さい大学だ。また教員数は教授、准教授クラスが1,500人、専任講師が2,000人ほどで、19の学院(学部)と70の本科が設置されている。留学生の数は約4,000人で、卒業生には2013年3月の全国人民代表大会で国家副主席に選出された李源潮らがいる。学長は陳群で、年齢は49歳(2013年現在)、南京大学の化学系を卒業後、1991年に華東師範大学無線電物理で博士号を取得、東京工業大学との合同プログラムにも参加した経験を持つ。1996年から教授を務め、2003年には副学長、2012年7月に学長に就任した。

一方のNYUはニューヨークど真ん中、グリニッジビレッジやソーホーエリアにある私立大学で、TIMESの大学ランキング2012-2013では41位にランクされている。学費が高いことでも有名だが、若者の集まる場所に位置するため、米国で最も人気のある大学の一つである。これまでに卒業生および教員から20人のノーベル賞学者を輩出、優れたジャーナリストに贈られるピューリッツァー賞受賞者13人のほか、アカデミー賞受賞者も19人を数える。NYUのグローバル戦略は明白で、もはや1都市ニューヨークの大学という枠を捨て、「無限に意味ある本質的方法で、学生と学部を世界の都市環境の中で交流させる」ことにある。この目的のため、ニューヨーク以外の12カ所にキャンパスが設けられている。アラブ首長国連邦のアブダビ、シンガポール、ガーナのアクラ、ドイツ・ベルリン、アルゼンチン・ブエノスアイレス、イタリア・フィレンツェ、英国・ロンドン、スペイン・マドリッド、フランス・パリ、チェコ・プラハ、イスラエル・テルアビブ、それに中国・上海である。上海キャンパスについてNYUのホームページでは、「特に学生に21世紀の『発見』、『満足』、そして『貢献』の生き方を準備させるようにデザインされている」とのことだ。「21世紀は中国の世紀」との認識が、言外に感じられる。

趙副院長によると、華東師範大学とNYUの関係は2006年に始まった。華東師範大学がNYUの留学生を受け入れたことから始まったようだ。2008年にNYU側から「上海の中心にキャンパスを建設できないか」との話があり、2010年には上海市政府や教育部に設立の申請がなされた。「国内に一流の大学を作りたい」という中国政府の希望もあり、2011年には承認の見通しが立ったことから、2011年3月28日に浦東で起工式が行われた。土地と建物の建設費は上海市政府が負担した。2012年2月には正式に批准され、2013年9月に第一期学部生を受け入れる。約300人の学生のうち半分を中国人、半分を世界の学生が占めるという。学部生は4年のうち、最短でも1学期は外国のキャンパスで勉強することが義務付けられている。卒業時、上海ニューヨーク大学の卒業証書とニューヨーク大学の学位証書ももらえる。上海ニューヨーク大学は最終的に3,000人の学部、大学院生を有するキャンパスになる。

趙副院長によると「初めは18人の米国の学生が来た。外国の学生が来ることにより、環境や雰囲気が変わった」とのことだ。また華東師範大学ではNYUのほかにも、フランスのリヨン大学も誘致したとのことである。ただその後の進捗は不明である。

NYUの浦東キャンパスの建物はほぼ完成している。大学の運営について趙副院長は、「すべてをNYUがコントロールしており、華東師範大学は一切干渉しない」と語る。NYU上海の学長には華東師範大学の元学長が就いているという。学長と並ぶ権限を持つ「書記」を置くのか、との質問に趙副院長は、「この問題はまだ提起していない」と答えた。ただ理事会については、「華東大学の人間も入る」と述べている。趙副院長によると、中国での大学設立には必ず中国の大学との「合作協力」が必要とのことだが、NYU上海はぎりぎりまで中国側の大学の関与を抑えた初めてのケースとなるだろう。

ところでNYUは学費が高いことでも有名である。年間の学費は約5万米ドル、人民元換算で約30万元に上る。中国人学生に対しては、華東師範大学がNYUをサポートした対価として約20万元減額され、学費は10万元に設定されている。さらに趙副院長によると、優秀な学生に対して華東師範大学は、10万元の奨学金を与えるという。

(2) 上海大学とフランス「工科大学グループ」との連携

次に、上海大学とフランスの「工科大学グループ」が共同で設立した「中欧工程技術学院」のケースを取り上げる。「中欧」の「中」は「中国」であり、「欧」は「欧州」の意である。この学院は上海大学傘下の独立の学部である。最先端の工学技術知識、管理知識、および優れた実験能力、語学力を持つ上級技術人材の育成が学院経営の理念である。毎年約250名の優秀な学生が入学している。

上海大学の概要は次の通りである。前身は1958年に創立された上海科学技術大学で、その後上海第二科技校、上海工学院、上海機械学院、上海美術高等専門学校、上海法律高等専門学校などが離合集散しながら、1994年に新生の上海大学としてスタートした。1995年には教育部の211プロジェクトに指定された。メインキャンパスは、市中心部から車で30分ほどの宝山区上大路に所在する。日本の学部に対応する「学院」は27で、農業と医学以外をカバーしている。国家重点学科としては冶金、機械電子、力学、社会学などがあるが、とくに力学研究と冶金は国内有数で、上海宝山製鉄所、上海汽車製造集団などの企業と緊密な関係がある。「中欧学院」も27の学院の一つである。

学生数は学部学生が約2万6,000人、大学院生が約1万人で、留学生数は約4,000人である。教授の数は543人、助教授945人、Ph.D保持者が1,450人ほどだ。上海大学学長の羅宏傑は1956年生まれの57歳、西北軽工業学院（現陝西科技大学）を卒業後、中国科学院上海セラミックス研究所に入所、1991年に博士号を取得した後、出身校の西北軽工業学院で教員を務め、2004年に上海セラミックス研究所長を経て2012年に上海大学の学長に就任した。卒業生には軍出身で国家主席となった楊尚昆のほか、長く上海市長を務め中国工程院の院長でもあった徐匡迪らがいる。

TIMESの世界大学ランキングでは500位以内に入っていない。大学案内によると中国国内では2400大学のうち38位程度である。また研究費ではこの5年間で全中国の大学のうち25位、国内の論文数では30位前後とのことだ。

一方、提携先のフランス「工科大学グループ」については、少々説明が必要である。フランスの高等教育は「大学」と「大学校（グランゼコール）」から成るが、「工科大学」は、「大学」と「大学校」の間のような存在で、企業が必要とする人材の育成を目的に、フランス全土で250校ほどが設立された。上海大学が提携したコンピエーニュ工科大学、トロワイユ工科大学、ベルフォール・モンベリアル工科大学は、250の中の3校で、海外の大学との提携のために3校でグループ（集団）を形成している。コンピエーニュは生命科学、トロワイユはテレコム関連、ベルフォール・モンベリアルは機械工学に特化していて、ランキング（雑誌「新工場」2013年版による）は250ある工科大学のうちそれぞれ7位、27位、40位の格付けとなっている。

なお、フランスでトップの理工系大学は、ジスカルデスタン元大統領の出身校である「エコール・ポリテクニク（理工科大学）」で、高等師範学校、国立行政学院とならぶグランゼコールの一角として、フランスの政界、財界、官界を牛耳る人材を多数輩出している。

今回インタビューに応じてくれたのは、上海大学外事処の金祺プロジェクト・コーディネータ、中欧工程技術学院の張建華副院長らである。

まず中欧工程技術学院建学の指導理念であるが、「外国の優秀な教育資源を導入し、教育のレベルを上げること」となっている。とくに上海大学出身で中国工程院院長だった徐匡迪が2006年に述べた次の言葉が、中欧工程技術学院開設の精神を象徴している「中欧学院が、中仏両国の工学教育のプラットフォーム機能を強化し、中国の高等教育における人材育成の新しいモデルを探索し、国家と上海市の科学技術の発展に向けた質の高いイノベーション人材を提供するよう希望する」。つまり、学院のミッションは質の高い技術者の育成、上海大学とフランス工科大学の協力の促進、工業関係の発展（科学技術協力基地と学生の実験基地創出）の3点だ。エンジニアの育成に特化していることが最大の特徴だ。

沿革は、まず2005年2月に上海大学とフランス工科大学グループの間で中欧学院設立の合意ができ、2006年7月には教育部が承認した。2008年には中国の学生が初めてフランス工科大学に留学すると同時に、フランスの学生が初めて中欧学院に入学した。

張建華副院長によると、授業は語学力とプレゼン能力を重視するとのことだ。教員はフランス工科大学グループから30名、上海大学から80名、合わせて110名のほか、企業からも10名を数える。学院の経営は、中国が7名、フランスが6名の計13名で構成された管理委員会に任せている。この管理委員会は年2回会議を開催し、すべての重要な課題を決めている。

専門課程は情報工学、機械工学、材料工学、生物工学の4つの課程が設置されていて、中国の学生は4年で上海大学本科学士号を取得できる。また中欧学院で3年間学んだあと、フランス工科大学で2年の課程を修了すると、上海大学の学士号に加えてフランスの修士号、フランスでさらに半年間勉強するとエンジニア（エンジニア）の称号が与えられる。

張副院長によると、約6割の中国人学生が3年間の課程を修了した後、フランスに留学するとのことだ。卒業生は英語とフランス語を取得するため、就職に有利で、外資系企業に就職者が多く、卒業生の初任給の最高額が36,000ユーロであった。

またフランスからの留学生も年間数十人に上る。フランスから中国に留学するメリットについて張副院長らは、「グローバル化の結果であり、中国に進出するフランス企業への就職で有利になる」との理由を挙げている。

今回の調査ではミシガン大学、NYU、フランス工科大学グループに話を聞く機会がなかったが、中国が積極的に海外の一流大学との連携を模索している現状が浮かび上がった。連携のパターンも試行錯誤の過程にある。特にNYUはカリキュラムからマネジメントまで、すべてNYU側が主導しており、かなり大胆なパターンである。かつて中国の政治指導者はソ連留学組が圧倒的に多かったが、世代交代とともに、急速に欧米留学組にシフトしてきている。習近平主席の世代を第五世代とすると、第六世代の中国の指導者は、間違いなく欧米留学組が多数を占めることになるだろう。

資料3 上海交通大学附属病院

2005年7月の上海第二医科大学との統合に伴い、上海市および上海第二医科大学が運営し、中国においてトップレベル医療機関との評判であった瑞金医院や仁済病院など12の病院が大学附属病院となった。病床数の累計は15,226で大学附属病院としては全国1位を誇っている（2012年現在）。また、臨床医学の研究においても、教育部から最高レベルの認定を受けている。医学部、附属病院の運営は、現在も大学と上海市が共同で行っている。

下記に特徴のある附属病院をいくつか紹介する。

①瑞金医院

1907年創立。旧名は「広慈医院」。ゲノムや内分泌系の研究に関する国家重点実験室や各部署の重点実験室が設置されている。病院は内分泌疾患、血液病、消化器系疾患の治療に強く、上海地域の富裕層の患者が多い。中国科学院院士陳竺（現衛生部長）、中国工程院院士王振義、陳賽娟等が所属していた。病床数は1,600。

②仁済医院

1844年創立。上海で最初に西洋医療を取り入れた病院である。上海市内に東西南北4つの分院があり、上海市癌腫瘍研究所も持つ。病床数は2,050。

③新華医院

小児科に強く、医学教育にも力を入れている。世界的な大富豪として知られる香港の実業家、李嘉誠氏の設立した慈善基金「李嘉誠基金」の支援により、癌患者に対する無料のホスピス医療が受けられる。これは「李嘉誠基金」のヘルスケアプロジェクトの1つ、“Heart of Gold” national Hospice Service Programの一環であり、同プログラムでは中国本土において32の病院に同様な支援を行っている。新華医院の病床数は1,400。

④児童医学中心

上海市と米国世界健康基金会（Project HOPE）が共同設立した病院である。1988年に当時上海市長だった江沢民とProject HOPEの設立者Dr. William Walshの間で設立の合意がなされ、1998年に開業し、小児科の臨床と研究を行っている。病床数500。

⑤国際和平婦幼保健院

孫文の妻で上海出身の宋慶齡により1952年に創設された病院で、産科、婦人科を中心とした医療を提供している。宋慶齡は1951年に、女性の保健衛生や文化教育活動に尽力したことにより「スターリン国際平和賞」を受賞したが、この時の賞金（10万ルーブル）で本病院を建設した。病床数は370。

⑥蘇州九龍医院

江蘇省蘇州市の蘇州工業園（ハイテクパーク）内にあり、2006年に開業した最も新しい附属総合病院である。上海交通大学から医療技術が提供されており大学附属病院であるが、香港九龍集団（董事長の孫複林は蘇州の出身）が7.29億元を投資して開設されたことから、医院の董事長は孫複林で、一般には「民営」私立病院とみなされている。香港九龍集団の本部は香港にあるが、蘇州の工業区に既に多くの子会社工

場を持っている。蘇州市政府が民間資本の支持方針を表しており、それを受けて病院事業に乗り出した。孫董事長自身は、「中国における私立病院はもっと発展すべきだ」とメディアに語っている。院内にはフィリップスやシーメンス等欧米の先端医療設備が備えられており、蘇州においてはトップレベルの医療を受けることが可能である。2007年から外国人を対象とした外来も受け付けている。病床数は1,100。現在も拡大のための建設工事が続いている。

序章

中国の大学の概要

第1章

北京大学

第2章

清華大学

第3章

上海交通大学

第4章

浙江大学

第5章

調査4大学の比較

第6章

中国主要大学の特徴

第4章

浙江大学



浙江大学正門（紫金港キャンパス）（©浙江大学）

中国総合研究交流センター
フェロー

单 谷

概要

浙江大学は浙江省杭州市に位置し、前身は1897年に設置された求是書院である。1998年9月、旧浙江大学、杭州大学、浙江農業大学、浙江医科大学が統合して、新たな浙江大学となった。

機械、電気分野をはじめとする工学系の強い大学で、高い応用、開発研究能力を持ち、企業との産学連携を積極的に進めるとともに、基礎研究能力を強化しつつある。ハイレベルの教員の育成、招致および豊富な科学技術予算により、論文の量と質は大幅に向上し、特許の出願、取得件数も中国の大学の中でトップとなっている。

世界一流の大学になるという長期目標を掲げ、学生の素養と能力の大幅向上、イノベーション人材の育成、自由な研究と国家ニーズを両立させる研究体制の構築を目指し様々な改革を実施している。今回、副学長を含む8名の研究者へのインタビューを通じて、以下の具体的な取り組みが明らかになった。

- ①教員の質の向上：毎年海外から100人以上のハイレベル人材を招致し、教職や科学研究に適さない教員を徹底的にそのポストから外す。毎年採用する教員のうち、浙江大学の卒業生を3分の1以内に抑えるとともに、若手研究者を積極的に世界一流大学に派遣する。
- ②学部生入試改革：学部卒業生の質を向上させるために、入学者数の枠を大幅に削減した。また、入学の際には工学、医学など7つの大枠で募集し、2年生となってから興味のある専攻を選択させる。
- ③「学術特区」制度の導入：一定の範囲内で学術・人事・財務の自主権が付与される制度で、生命科学研究院が試験的に導入している。生命科学研究院は米国流のPI制度を導入し、PIの採用、院生募集定員枠、カリキュラム、学位授与などを自ら決定している。
- ④学科評価システムの改革：すべての学科を世界トップレベルに発展させることを目指し、国際的に著名な専門家による審査委員会で学科の評価を行うもので、2011年に物理学・光電工学・材料科学の3学科を初の試行対象とした。その成果を踏まえ、最終的にすべての学科評価にこのシステムを導入する予定である。

第4章 浙江大学

1. 概要

(1) 名称

- 中国語表記：浙江大学
- 日本語表記：浙江大学
- 英語表記：Zhejiang University

(2) 沿革

浙江大学の前身は、1897年に建設された求是書院で、1928年に正式に国立浙江大学と命名された、中国で最も古い国立大学の一つである。1950年代初頭の全国的な大学再編の際に、浙江大学は複数の単科大学に分けられた。そのうち杭州市の4校（旧浙江大学、杭州大学、浙江農業大学、浙江医科大学）は1998年9月の統合で新たな浙江大学となり、数多くの学科を持つ全国重点総合大学となった。

(3) キャンパスの数と所在地

浙江大学は5つのキャンパス（玉泉、西溪、華家池、之江、紫金港）を有しているが、いずれも杭州市内にある。杭州市は上海市の南西に位置する浙江省の省都である。キャンパス全体の敷地面積は4.51平方キロメートルに及び、本部は紫金港キャンパスにある。校舎の建築面積は約194万平方メートルに達し、コンピュータセンター、分析・検査センターなどの先進的な教育・科学研究施設と、科学館、体育館、イベントセンターなどの各種公共サービス施設がある。図書館の蔵書数は約627万冊に達している。

(4) 学長プロフィール

現在の学長は林建華（Lin Jianhua）である。1955年10月、山東省生まれ。1982年北京大学化学学部卒業、1986年同大学で博士号を取得。その後、ドイツのマックス・プランク研究所、米国アイオワ州立大学、エイムズ研究所でポスドクを務めた後、1993年6月から北京大学化学分子工程学院に戻り、化学学院院長、学長補佐、副学長、常務副学長などを経て、2010年12月に重慶大学学長に就任し、2013年6月に浙江学長に就任した。

研究分野は固体化学であり、新型無機固体化合物の合成および構造などをカバーし、近年遷移金属複合酸化物、希土類-遷移金属間化合物の合成などに特化し、多くの業績を挙げている。中国教育部科学技術委員会副委員長、中国高等教育学会理科教育専門委員会理事長などを兼任。



林建華学長
(©浙江大学HP)

(5) 学部、学科の概要

浙江大学は7学部・37学院の体制を敷いている。学部・学科の構成は以下のとおりである。

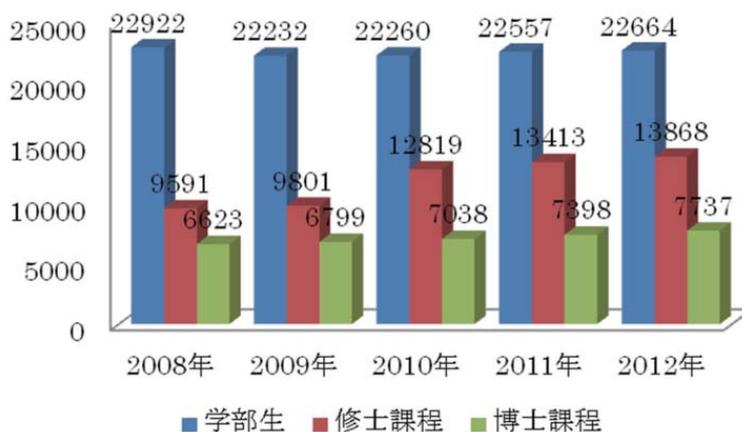
- 人文学部（人文学院／外国語言文化・国際交流学院／メディア・国際文化学院）
- 社会科学学部（経済学院／光華法学院／教育学院／管理学院／公共管理学院／思想政治理論教育科学研究部）
- 理学部（数学系／物理学系／化学系／地球科学系／心理・行為科学系）
- 工学部（機械工学系／材料科学・工学系／エネルギー工学系／電気工学院／建築工学院／化学工学・生物工学系／海洋科学・工学系／航空宇宙学院／高分子科学・工学系）

- 情報学部（光電情報工学系／情報・電子工学系／制御科学・工学系／コンピュータ科学・技術学院／生物医学工学・計器科学学院／ソフトウェア学院）
- 農業生命環境学部（生命科学学院／生物システム工学・食品科学学院／環境・資源学院／農業・生物技術学院／動物科学学院／農業試験ステーション）
- 医学部（医学院）（基礎医学系／公共衛生系／臨床医学一系／臨床医学二系／臨床医学三系／口腔医学系／看護学系／薬学院）

(6) 学生数

学生数は全体で44,269人に達し、そのうち博士課程学生数が7,737人、修士課程学生数が13,868人、学部生が22,664人である。傾向として、学部生数はほぼ一定で、修士と博士課程の学生数が増加している。2011年学部卒業生で、就職希望者の就職率は97%に達し、また海外への留学は20%、大学院への進学が34%となっている。

図4-1 学生数の推移（2007-2012年）

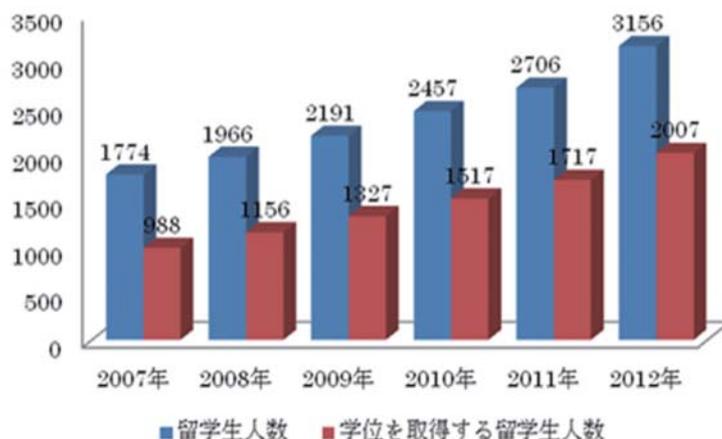


出典：2012年浙江大学統計公報

(7) 留学生数

短期留学生を含めて、外国人留学生が5,163人に達している。毎年増加しており、特に学位取得を希望する留学生が増加している。

図4-2 留学生数の推移（2007-2012年）

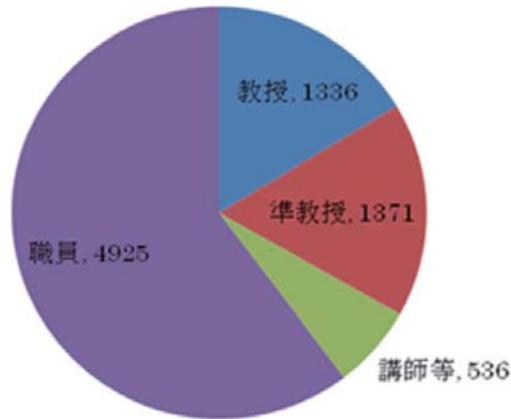


出典：2012年浙江大学統計公報

(8) 教職員数

図4-3に示すとおり、2012年末現在、教職員数は8,168人、そのうち教授が1,336人、准教授が1,371人である。

図4-3 教職員人数（2012年12月現在）



出典：2012年浙江大学統計公報

(9) 著名な卒業生

○科学技術分野

下記の著名な科学者・研究者のほか、**陳建功**、**蘇步青**、**王淦昌**、**呉健雄**、**程開甲**、**銭三強**、**盧嘉錫**、**談家楨**、**趙九章**等が浙江大学の卒業生である。

- ・ **李政道**（1926年－）：物理学者。米国コロンビア大学教授。素粒子間の弱い相互作用において対象性が保たれないというパリティ対象性の破れに研究した結果が実証され、1957年度のノーベル賞物理学賞を楊振寧氏と共同受賞した。
- ・ **貝時璋**（1903年－2009年）：生物学者。現代中国の生物学の先駆者として、生物物理学、放射線生物学、宇宙線生物学を開拓し、中国の生命科学と有人宇宙飛行に貢献した。
- ・ **竺可楨**（1890年－1974年）：気象学者。1910年に渡米し、イリノイ大学で農業、ハーバード大学で気象学を学んだ後帰国し、1936年に浙江大学学長となり、日中戦争中、大学の維持運営に努めた。1949年には中国科学院副院長に就任した。

○政治家

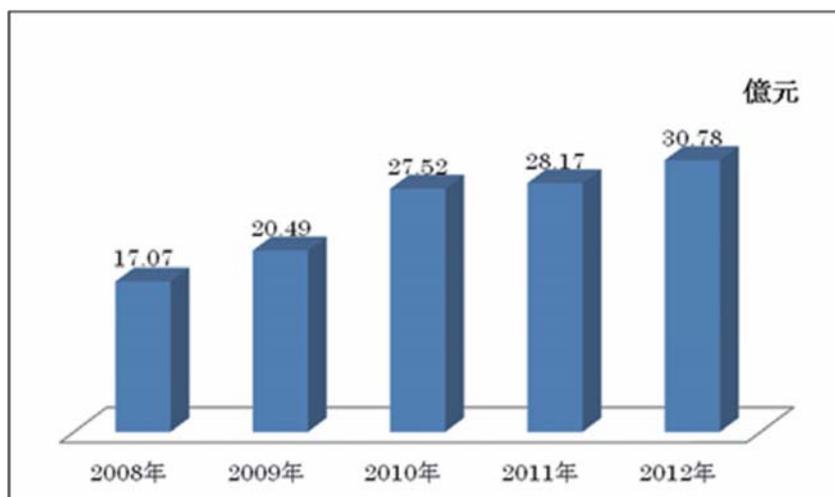
- ・ **陳独秀**（1879年－1942年）：中国共産党の創設者で、初代総書記。
- ・ **胡喬木**（1912年－1992年）：新華社通信社長、中国共産党宣伝部副部長、中国社会科学院院長、中国共産党中央書記、中央政治局委員を歴任

2. 科学技術関連指標

(1) 科学技術関連経費

研究費総額は図4-4のとおり毎年増加しており、2012年には30億7,800万元（前年比9.3%増）に達した。この総額は、中国国内で清華大学に次いで2位となっている。

図4-4 研究費総額の推移（2008-2012年）



出典：2012年浙江大学統計公報

1千万元以上の大規模な研究プロジェクトは、表4-1のとおり、102件に達した。

表4-1 重点研究プロジェクト件数推移（2006-2011年）

金額 (元)	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
1000 - 2000万	5	7	16	24	34	42
2000 - 5000万	3	7	23	33	38	50
> 5000万	0	0	3	5	4	8
> 1億	0	0	1	2	2	2
合計	8	14	43	64	78	102

出典：2011年浙江大学年報

NSFCに採択されたプログラムは794件で、研究費は前年比45.5%増の5億6000万元となった。浙江大学が筆頭である973計画は6件、重大科学研究計画プロジェクトは1件、NSFC重大プロジェクトは1件であった。

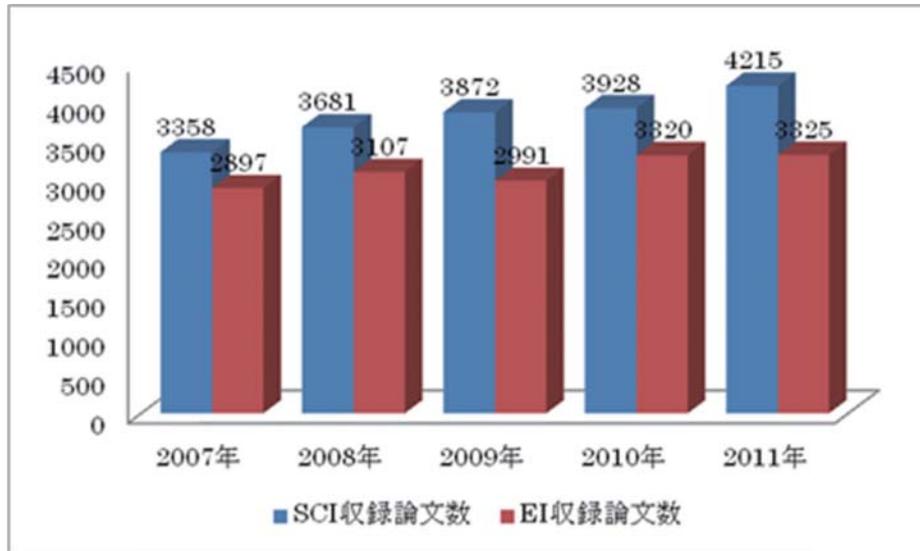
(2) 論文数

「ESI (Essential Science Indicators)」が公表したデータによると、2013年1月現在、浙江大学の過去10年間分の累計論文被引用回数は、世界ランキングで第195位になり、前年に比べて順位を36位上げた。農業科学、化学、コンピュータ科学、工学、材料科学、薬学・薬理学、植物・動物科学など7学科は世界トップ100位以内に、農業科学、化学、材料科学など3学科は世界トップ50位以内にランクインした。

中国科学技術情報研究所 (ISTIC) が2012年末に公表した統計データによると、2011年に「SCI (Science Citation Index)」に収録された浙江大学の論文 (ArticleとReview) の合計は前年比9.5%増の4,215件、「EI (Engineering Index)」に収録された論文は前年比0.1%増の3,325件だった。「影響力の高い論文」は前年比68.5%増の1,449件、世界で最も影響力がある論文に選ばれた学術論文は3件であった。

2012年浙江大学統計公報によると、2007年－2011年の期間、SCI、EIに収録された論文数の推移は図4-5のとおりである。

図4-5 SCI、EIに収録された論文数の推移（2007-2011年）



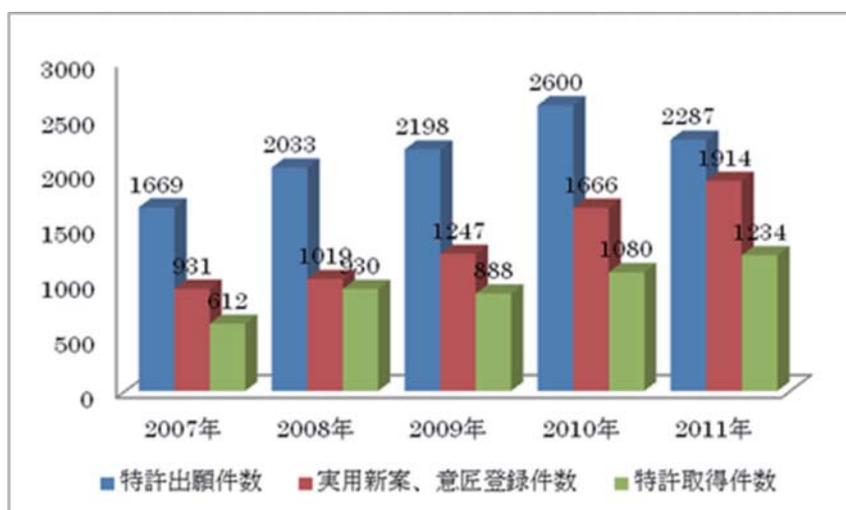
出典：2012年浙江大学統計公報

また、浙江大学電子電力応用技術国家工程研究センター長の趙榮祥教授によると、中国国内において、2012年に基礎研究におけるSCI論文数や被引用数は、清華大学や北京大学を抑えて、浙江大学が1位になっている。(具体的なデータが示されていないため確認できないが、おそらく基礎研究全般ではなく電子電気等特定領域でのことと思われる。)

(3) 特許

近年、浙江大学による特許出願件数、実用新案、意匠登録件数、特許取得件数の推移は、図4-6に示したとおりである。さらに2012年には、特許取得件数が1,400件を超え、中国の大学で1位となっている。また、産学連携における技術特許取得数も1位である。

図4-6 特許出願件数等の推移（2007-2011年）



出典：2012年浙江大学年報

(4) 国家重点實驗室等

2012年末で、10カ所の国家重点實驗室を擁するとともに、4つの国家専門實驗室、1つの国家エンジニアリング實驗室および8つの教育部重点實驗室を設置している。具体的には、現代光学機械、ソフトウェア、シリコン材料、流体力学、工業制御、エネルギークリーン利用、伝染病診断、化学工学、植物分類学、水稲生物学、電子電力等の分野に係る實驗室である。

(5) 中国科学院院士、工程院院士数

2012年末で、同大学教員の中に中国科学院院士が14人、中国工程院院士が13人いる。それ以外に、国家「千人計画」学者が36人、「長江プロジェクト」客員（講座）教授が81人、国家傑出青年科学基金獲得者が88人に達している。

(6) 国際的な大学ランキング

英国QS社の国際大学ランキング（2012-2013）の結果によると、浙江大学は170位である。これは、北京大学、清華大学、復旦大学、上海交通大学に次いで、中国本土第5位である。

一方、上海交通大学の国際大学ランキングの結果は、2012年で151-200位であり、年々上昇傾向にある。

(7) 中国国内での大学ランキング

武漢大学中国科学評価研究センターと中国科学技術情報研究所が、トムソン・ロイター中国のデータに基づいて作成した中国大学ランキングで、浙江大学は北京大学、清華大学に次いで、総合3位となっている。また、学部・学科分野別のランキングでは、工学分野が2位、理学が4位、医学が10位、農学が8位となっている。

さらに、中国の大学受験生が参考にするといわれている武書連氏のランキングでは、浙江大学は1位となっており、北京大学（2位）、清華大学（3位）を圧倒している。

3. 教員へのインタビュー

浙江大学の現状を把握するため、2013年1月および3月の2度にわたり、諸健副学長をはじめ、8人の国家重点實驗室や研究院等の責任者を訪問し、各自の略歴と研究内容、研究上のライバル、人事評価システム、研究資金、学生、大学の強みなどについてインタビューした。

(1) 馮新華：生命科学研究院院長

①訪問の概要

- ・ 訪問日時：2013年1月8日（火）
- ・ 訪問場所：生命科学研究院（紫金港キャンパス）馮 新華院長室
- ・ 訪問者：

单谷	科学技術振興機構	中国総合研究センター	フェロー
林幸秀	科学技術振興機構	中国総合研究センター	上席フェロー
邢嘉驊	科学技術振興機構	中国総合研究センター	フェロー
小岩井忠道	科学技術振興機構		

②馮新華院長の略歴と研究分野

1983年武漢大学で学士、1986年中国科学院遺伝研究所で修士号、1992年米メリーランド大カレッジパーク校（University of Maryland-College Park）で博士号を取得した後、1993-1997年米カリフォルニア大学サンフランシスコ校（UCSF）ポスドク、1997年同大学助教授、1999年バイラー医科大学助教授、2007年同

大学教授を歴任した。2009年に帰国し、浙江大学生命科学研究教授、首席研究員、院長を務めている。2008年に長江学者講座教授、2009年に千人計画特別招聘専門家に選ばれた。

現在の研究テーマは、情報伝達、タンパク質修飾、転写調節など、分子細胞メカニズム、がん幹細胞とがん治療である。



馮新華 生命科学研究院院長

③生命科学研究院

生命科学研究院は、医学、薬学、農学、動物科学、生命科学、臨床医学などの関連学部・学科の強みを活かし、現在腫瘍生物学、細胞生物学、発生生物学、構造生物学、生化学および腫瘍などの分野において、研究を推進している。

設立当初より「国内をリードし、世界一流の研究機関」を建設目標に掲げ、多くの成果を得た。「Science」、「Nature Structural & Molecular Biology」、「Nature Cell Biology」、「Journal of Biological Chemistry」といった世界一流の学術誌に多くの論文を発表している。先進的な計器・設備として、タンパク質自動結晶化ロボット、等温滴定量熱量計、高速液体クロマトグラフィー、タンパク質精製システム、共焦点レーザー走査・透過型電子顕微鏡などを備えている。

④インタビュー結果

以下に、インタビュー結果を項目ごとに要約して記述する。インタビューに沿った形で、できるだけ忠実に記述したが、最終的な文責は筆者にある。

●PI制度の導入

生命科学の設立時に、当時の楊衛学長と交渉し、同研究院を学内初めての「學術特区」に位置づけた。予算配分、人事などについて、一般的な学内ルールに縛られず、院長である自分に決定権が付与された。研究者の採用には、米国流のPI (Principal Investigator) 制度を導入している。

良い装置・設備を整える前に、各国から優秀な人材 (PI) を集めることが重要である。自分自身も現在積極的に海外に赴き、PI候補者の面接を行っている。米国の大学教授を含めた選考委員会を設置し、これまでの業績 (論文数など) よりも、将来プランに重きをおいて採用している。海外経験は必須である。5年をめどに、第1期で30人のPIから成る研究院を目指している。現在は、米国で研究経験のあるPIの採用が多いが、これは米国で生命科学のファンディングが減っているのが原因と思う。日本からの採用実績はまだない。すでに採用したPIのうち、最も若い人は31歳である。生命科学研究院と他学部の協力を促進するため、PIが他の学部で兼職することを奨励している。

PIに提示する条件は米国と同等レベルで、例えば研究室立ち上げ費用として75万ドルを提供する。また、杭州市でアパートを購入する際の費用の一部を、研究院が補助している。

●研究費

主にNSFC、科学技術部および浙江省基金委員会からもらっている。

浙江大学本体からも設立後5年間で3億元に上る強力な支援を受けており、必要に応じて追加支援も可能である。用途は自分が決定しているが、主に人件費に充当している。5年目以降も、持続的な支援が保証されている。

●研究評価

PIに関する評価は、5年に1回、海外の研究者を含めた評価委員会で実施する。3年目に中間的評価を行い、進捗のよし悪しを本人に伝える。

●学生

大学本部は生命科学研究院に、大学院生の定員を大学の制約とは別の配分にしてくれており、PI1人につき毎年3人前後の院生を募集可能である。カリキュラムや学位授与などは、生命科学研究院が自主的に決定している。

浙江大学の学生について、20年前に比べて、英語の語学力が上達しているが、昔のように研究熱心な学生が減っている。また、留学中に中国国内のポストがなくなる恐れがあるとの危惧から、学生が海外に行く意欲が衰えていると思われるので、海外とのネットワークを築きにくくなっている。

●国内および国際協力

国際協力については、自分や他のPIも米国経験者が多いため、米国を中心に共同研究を行っている。日本との共同研究、協力の実績はまだない。中国国内においては、中国科学技術大学、アモイ大学との連携を進めている。

●研究における困難

多くの試薬を海外から購入しているが、注文から納品までに時間がかかる。

(2) 楊徳仁：シリコン材料国家重点実験室主任

①訪問の概要

- ・ 訪問日時：2013年1月9日（水）
- ・ 訪問場所：シリコン材料国家重点実験室主任室（玉泉キャンパス）
- ・ 訪問者：

単谷	科学技術振興機構	中国総合研究センター	フェロー
林幸秀	科学技術振興機構	中国総合研究センター	上席フェロー
邢嘉驊	科学技術振興機構	中国総合研究センター	フェロー
小岩井忠道	科学技術振興機構		

②楊徳仁主任の略歴

1964年江蘇省揚州市生まれ。1985年浙江大学で学士号取得、1991年に博士号を取得した。1993年に浙江大学准教授に就任した。この間、日本の東北大学金属材料研究所で半年間の研究に従事し、指導教官は角野浩二教授であった。その縁で、現在もNIMSの関口隆史博士、東北大学の米永一郎教授との交流が続いており、年1回の頻度で訪日している。1995年にドイツのフライベルク工科大学で3年間研究を行った後、1998年に帰国し、シリコン材料国家重点実験室副主任、博士指導教官。2000年には教育部の長江奨励計画の教授に選ばれ、2002年に国家傑出青年基金を獲得し、2005年に国家自然科学二等賞を受賞。

研究分野は、単結晶シリコン材料の生成・欠陥制御、多結晶シリコン材料および化合物薄膜光電変換材料の生成、ナノ半導体材料、シリコンベース電子材料などである。



楊徳仁 シリコン材料国家重点実験室主任

③シリコン材料国家重点実験室

楊博士が主任を務める「シリコン材料国家重点実験室」は、浙江大学半導体材料研究所を基礎とし、1985年に設立された。中国国内で最も早く設立された国家重点実験室の一つ。1978年には国内初の修士学位を授与できる学科（半導体材料）、1985年には国内初の半導体材料工学博士学位を授与できる学科と認定された。

1950年代より、多結晶シリコン純化技術、単結晶シリコン生成技術の基礎研究などで成果を収め、世界で独自の地位を築いた。同実験室は、1990年代より研究分野を拡大し、現在シリコンを中心とする半導体材料の研究開発に重点を置いている。2005年から2011年に渡り、SCI論文を1,584本発表しており、中国国内における同分野の科学研究、人材育成、国際交流の主要拠点の一つとなっている。

同実験室には現在、62人の研究者が在籍している。そのうち中国科学院院士が2人、教授は40人、修士課程、博士課程を合わせた大学院生の人数は約300人である。

④インタビュー結果

●研究上のライバル

我々の実験室は現在、世界トップレベルの1つで、特にチーム規模では一番である。基礎研究では世界トップレベルであるが、産業レベルはまだ低い。基礎研究の国際的なライバルは、ドイツ、日本、米国、フランスとイタリアである。韓国は産業分野が強い。

既に歴史の長い研究分野なので、新しい成果が出しにくいいため、新たな研究分野の開拓が必要である。また産業技術に関わる商業機密も多いので、情報共有が難しい。

●研究費

研究費の60%はNSFC等の国や地方政府から、残りの40%は企業から来ている。自分たちは「産・学・研」連携を密に行い、浙江金瑞泓科技股份有限公司、浙大海納半導体（すでに上場）など国内のシリコン材料大手を育成し、顕著な経済効果を得ている。上場前は、両企業の利益の一部が本実験室に還元されたが、上場後は株主である浙江大学本体のみが利益を受けている。

●研究、人事評価

国家重点実験室の評価は5年に1回。評価が悪ければ、「国家重点」の名称がはく奪される。教授に対する評価は、量より質（成果5割、人材育成3割、研究管理2割）で行われる。

●学生

清華大学、北京大学を除く中国の他の大学に比べて優秀な学生が入学してきている。中国の小中高における入試目的中心の勉強が災いして、学生のオリジナリティは欧米に劣る。

博士課程の学生は論文発表が必須で、教授からの要求も厳しいので研究熱心であるが、修士課程の学生は就職重視のため、研究はあまり熱心ではない。卒業生の進路に関しては、自分たちの実験室の場合、年間14～15名の学生が卒業し、大学や研究所などに進む人は3分の1、企業に就職する人が3分の2で、優秀な学生は積極的に海外に行く。学生が行先を自ら選ぶ場合は、米国が多い。

●浙江大学の特色

教授たちの自立心を引き出すため、給与は基本給と報奨金の二つからなっている。報奨金は、指導学生数、論文数、講義数などにより算出される。そのため、准教授や講師のランクでも、教授より年収が多い人がいる。これは、前中国科学院院長の路甬祥元学長が導入した制度である。メリットは研究の質が上がり、教員も努力すれば経済的に報われる。

以前は、良い研究成果を使って教授が自ら起業することもできたが、現在は大学から指導が入り、起業は奨励されていない。理由として、浙江大学は世界トップレベル大学を目指しており、起業によりエネルギーを消耗しないようにするためである。

(3) 趙栄祥：電力電子応用技術国家工程研究センター主任

①訪問概要

- ・ 訪問日時：2013年1月9日（水）
- ・ 訪問場所：電力電子応用技術国家工程研究センター会議室（玉泉キャンパス）
- ・ 訪問者：

单谷	科学技術振興機構	中国総合研究センター	フェロー
林幸秀	科学技術振興機構	中国総合研究センター	上席フェロー
邢嘉驊	科学技術振興機構	中国総合研究センター	フェロー
小岩井忠道	科学技術振興機構		

②趙栄祥院長略歴

浙江大学で1984年学士号、1987年修士号、1991年博士号取得。その後浙江大学の講師、准教授、教授を歴任、2000年4月には博士生指導教官。現在は電力電子応用国家工程研究センター主任を務めるとともに、浙江大学工業技術研究院院長を兼任している。



趙栄祥 電力電子応用国家工程研究センター主任

③電力電子応用技術国家工程研究センター

このセンターは、浙江大学の電力電子技術学科群、電力電子技術国家専門実験室、国内外の関連大学・研究所を統括する部門で、科学研究の成果を迅速に産業化する役割を果たす。中国工程院院士の汪生教授をリーダーとし、7人の教授、7人の准教授、10人の博士課程学生、数十人の修士課程学生およびエンジニアによって構成されている。

センターは、民間企業と緊密に連携し、大規模集積回路の設計、マルチチップパッケージ、電磁妨害の分析・電磁波の設計・信頼性の高い分析に用いられるソフトなどを開発している。

④インタビュー結果

●研究費

2012年の浙江大学全体の研究費は30億元で、清華大学に次いで2位になっており、本センターも研究費は潤沢である。ちなみに、スマートグリッド分野で日本の新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）との協力があり、研究費の配分を受けている。

●学生

学部生の質については、立地の関係で上海交通大学より劣り、中国全体では清華大学、北京大学、上海交通大学、復旦大学、浙江大学の順であろう。

学部卒業後の進路は、50%が進学あるいは海外への留学、残りの50%が就職である。学部生の国際交流に力を入れ、海外での研修、短期留学のチャンスを与えている。

同センターでも、積極的に海外との交流を行い、そのうち、東京大学、京都大学、東京工業大学など日本の一流大学と1年の交換留学、単位認定制度を有しており、千葉大学（工業デザイン）とは3カ月の短期研修制度を持つ。最近のトピックスとして、2012年12月に、パナソニックの支援を受けて大阪大学が実施す

る「企業のためのアジア学生・マスター育成」プログラムに、自分のところの学生6名が応募し、大阪で面接を受けている。

●教員

教員の昇進は、海外での経歴が重要視されている。海外経験が1年以上でなければ、昇進が難しい。

●国際協力

同センターは、フィリップス、パナソニック、GE、サムソンなど、海外の大企業との国際産学連携を積極的に推進するとともに、富士電機とは人材交流を行っている。月1回のペースで富士電機の社員が大学にきて、学生の指導と産業化、将来的な製品開発を実施している。また、パナソニックとは3年間、中国マーケット向けおよび将来向け製品の開発を行った。

スマートグリッド分野において、学術的なコンセプトでは日中で差はないが、産業化に関して日中で理解が一致していない気がする。

●浙江大学の特色

工学分野、特に機械と電気が強い分野である。例えば機械分野で、地下鉄トンネルの掘削機の国産化に貢献した。電気分野では、有人宇宙飛行技術開発の一部を担当している。それ以外、農学、土地改良、河川の汚染防止分野も、歴史が長く強い分野である。

大きなプロジェクトを獲得するため、浙江大学の教授同士でチームを作ってプロジェクトに取り組む体制ができています。基礎研究におけるSCI論文数は、清華大学や北京大学を抑えて、浙江度が1位になっている。発明特許数は2012年に1,400件あり、中国で1位となっている。また、産学連携における技術特許取得数は、中国で1位である。

(4) 李晓明：神経科学研究センター常務主任

①訪問の概要

- ・訪問日時：2013年1月10日（木）
- ・訪問場所：神経科学研究センター（紫金港キャンパス）
- ・訪問者：

单谷	科学技術振興機構	中国総合研究センター	フェロー
林幸秀	科学技術振興機構	中国総合研究センター	上席フェロー
邢嘉驊	科学技術振興機構	中国総合研究センター	フェロー
小岩井忠道	科学技術振興機構		

②李晓明常務主任の略歴

2003年に旧第一軍医大学で医学博士号を取得。2005～2012年、香港大学、ジョージア州医学院、カリフォルニア大学ロサンゼルス校などに留学。現在は、国家重大科学研究計画、国家自然科学基金プロジェクトなどに取り組んでいる。

専門分野は、異なるシナプスと神経回路の機能を形成・維持・調節する分子メカニズムを研究テーマとし、神経精神疾病の標的分子の治療法を探り、適切な治療プランを提供することを目標としている。特に精神分裂病やてんかんなどの発病メカニズムの面で研究成果を収め、「Nature Neuroscience」、 「Cerebral Cortex」などの一流学術誌に論文が掲載されている。



李晓明
神経科学研究センター常務主任
(©浙江大学)

③神経科学研究センター

神経科学研究センターは2005年に設立された。2007年および2010年に、それぞれ衛生部医学神経生物学重点実験室、浙江省神経生物学重点実験室に認定された。

同研究所は科学研究・教育・人材育成を一体化した開放的な研究拠点で、神経生物学・薬理学・生理学・解剖学の4つの学科を集約し、細胞生物学・分子生物学・神経薬理学・生化学・免疫学など現在15のチームがあり、教員26人、200人以上の専任研究員および多くの機器・設備を有し、浙江大学内で最も発展している研究センターである。

基礎神経生物学と神経システム疾病研究の融合を重視し、基礎研究を通じ、同研究所が獲得した新概念・新技術・新方法を、重要な脳疾病発病メカニズム、診断、新薬物標的の模索の研究に活用している。

近年、SCI収録論文を100本以上発表し、その中には、「Nature Neuroscience」、「JBC」、「Hippocampus」などの世界一流の学術誌に掲載された研究論文が含まれる。また「Nature」、「Cell」、「Science」などの世界トップクラスの学術誌に掲載された論文の共同著者がいる。

④インタビュー結果

●研究上のライバル

中国では上海にある中国科学院神経科学研究所がトップであり力量に差があるが、大学のトップレベルである復旦大学脳研究所に肩を並べる程度まで上がってきた。

●研究費

現在、科技部の973計画2件、NSFCの一般プログラム30数件などを担当し、約4,500万元以上の研究費を獲得している。民間企業からの研究費は多くない。

センターの維持費として、大学本部から毎年1,000万元の補助を受けている。用途は、3分の1が設備投資、3分の1が学生育成（国際会議への参加費等）、3分の1が人材リクルーティング（海外、特に米国、日本およびシンガポール等への旅費）となっている。

日中の共同研究の研究費は、2012年で300万元であった。

●研究、人事評価

重点実験室は、自己評価を衛生部に提出し、その後衛生部から派遣される10名の専門家により評価を受ける。研究者全員は任期制で、研究者は論文、臨床実績などを指標として5年ごとに評価される。研究者の給与は基本給と報奨給からなり、評価結果は報奨給に反映される。

●学生と教員の育成

当センターが属する医学部における学生育成・教育制度は、2000年から米国UCLA医学部の制度を導入した。医学部教育は8年制で、最初の4年で物理や化学などの基礎科目を、後の4年で医学の専門科目を教える。その後付属病院で研修を行う。これにより、優秀な学生が多く入学して来るようになった。

医学部では教員にUCLAで3カ月間、教育（研究ではなく）研修派遣をしており、学生もUCLA医学部、英国アイデンボURG医学部などに派遣している。

浙江大学の学生育成理念は、「国際視野、イノベーション、将来のリーダー」である。この10年で学生の考え方に変化が起きている。学生は自分の趣味を持つようになった。

●国際協力

医学部は積極的に海外との交流を行っている。最も多い地域は、米国、カナダ、英国およびオランダで、

特に、米国のハーバード大学、MIT、UCSF、UCLA等のトップレベルの大学と共同研究を行っている。日本との交流が少ないが、医学部には日本に留学経験のある研究者が複数いる。

●医学部の改革

医学部は、10年前平均並みだったが、この2年は国内4位になっている。2012年の発表論文数は900本以上で、中国で1位となっている。

1998年に医学部の前身である浙江医科大学を含む4つの大学が統合し、2000年より本格的なマネジメント改革が医学部で始まった。具体的には、旧ソ連式の講座制を改めPI制度を導入したため、海外からの人材を呼び戻しやすくなり、若者の自立心、自由が引き出された。PI制度が導入された際、部内からかなりの抵抗があったが、当時医学部常務副部長であった羅建紅氏の強いリーダーシップの下、専門チームを設置し、改革を推進した。

(5) 駱仲決主任、周勁松教授：エネルギーグリーン利用国家重点実験室

①訪問の概要

- ・訪問日時：2013年3月14日（木）
- ・訪問場所：エネルギーグリーン利用国家重点実験室（玉泉キャンパス）
- ・訪問者：単谷 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
林幸秀 科学技術振興機構 中国総合研究センター 上席フェロー
細川洋治 愛媛大学 教授

②駱仲決主任略歴

1962年生まれ。1990年浙江大学で博士号取得、1994年教授に昇格し、1995年博士課程指導教官になった。国家傑出青年基金の取得者、973計画首席科学者。現在は浙江大学エネルギー工程系主任、エネルギーグリーン利用国家重点実験室主任、中国動力工程学会理事、教育部科学技術委員会委員。

研究分野は、エネルギーグリーン技術、新エネルギー技術、省エネ・エコ技術である。



駱仲決
エネルギーグリーン利用国家重点実験室主任

③周勁松教授の略歴

1970年生まれ。1996年浙江大学で博士号を取得、2002年教授に昇進し、博士課程指導教官となった。2件の973計画をはじめ計13件のプロジェクトを担当している。

専門分野は、クリーン燃焼、重金属排出抑制、バイオマスエネルギーの総合利用。



周勁松
エネルギーグリーン利用国家重点実験室教授

④エネルギーグリーン利用国家重点実験室

この実験室の前身は、1993年に設立された「クリーン燃焼技術国家教育委員会開放研究実験室」で、2005年に科学技術部の認可を経て設立された。中国のエネルギー戦略と国民経済発展のニーズに合わせて、エネルギー・環境分野の研究を行っている。現在実験室には54人が在籍し、そのうち教授34人、准教授20人、博士課程指導教官19人である。

多くの国家級・省部級プロジェクト、企業・公的機関との提携プロジェクト、国際提携プロジェクトを担当している。基礎研究・応用基礎研究・産業応用から商業化に至るまで一連の成果を出し、特許を164件取得するとともに、SCI収録論文を464本、EI収録論文を884本発表している。

⑤インタビュー結果

以下、両教授のインタビュー内容をまとめて記す。

●研究上のライバル

エネルギー・環境の分野において、中国国内のライバルである清華大学、華中科技大学、西安交通大学を抑え、世界先進的な水準に達し、世界一流研究機関の仲間入りを果たした。国際的なライバルは、米国のMITやエネルギー省傘下の研究所および欧州（スウェーデン王立研究所等）である。

●研究費

同実験室年間研究費は約9,000万元で、60%はNSFCをはじめとする政府からで、残りの40%は民間企業からもらっている。

●人事、研究評価

「性悪説」に基づき評価している。すなわち評価委員会は被評価者（研究者）が何にもやっていないということを前提に評価に臨み、研究者は必死に自分の業績をアピールした上で、評価委員会が最終決定するとのシステムである。現状では、評価の基準は量（論文数、特許数など）によっているが、今後は量より質に移そうとしている。

●学生育成

同実験室には、200名以上の修士課程学生、180名の博士課程学生がおり、6割は他の大学出身者である。1人の指導教官につき、1年間2名までの院生募集枠があるが、院生の育成費用を工面できれば、3人以上の院生を募集することが可能である。

卒業生の2割は海外へ留学している。行先は欧米が中心で、10年前には日本に留学した学生が多かったが、最近は随分減っている。

学生の多くは大学に近い浙江省および江蘇省の出身である。学生の質は良いが、中国式の丸暗記教育システムにより若干オリジナリティに欠ける。卒業生の多くは、エンジニアとして企業の現場で働いている。同じ企業の中で、清華大学の卒業生が管理職、浙江大学の卒業生が技術の責任者になる傾向がある。

●国際協力

エネルギー・環境分野の世界的に有名な専門家・学者と提携・交流しており、欧米諸国のアカデミー会員6人と教授20数名による5つの研究チームを設けた。自分の研究室は、国内外の大型学術会議の主催、国内外の有名学者の講義・共同研究への招聘、若手研究者の海外派遣、国際学術会議への参加など、国際交流拠点としての役割を發揮している。また、欧米の有名大学・研究機関と10の共同研究センターを設立し、科学技術部より「国際連合研究センター」に指定されている。

2008年～2012年の5年間にわたり、米国、ロシア、日本、豪BHPピリトン、仏エア・リキードなどとの国際プロジェクトを25件担当し、契約金額が3,238万元に達し、2,789万元の経費を獲得した。なお同実験室の岑可法院士は、日本機械学会（JSME）の特別貢献賞を受賞している。

●浙江大学の特色および課題

多くの外国留学、勤務経験者を招致することによって、大学全体が強くなった。浙江大学は、浙江省全域の海外人材招致プラットフォームとなっている。国内の経済発展への貢献を目指し、産業化、実用化を重要視しており、企業との連携が強い。課題は、基礎研究がまだ弱く、リスクに伴う研究が少ないことだ。この点は、中国の他の工学系大学も同じではないか。

(6) 李伯耿：化学工学連合国家重点実験室主任

①訪問の概要

- ・訪問日時：2013年3月15日（金）
- ・訪問場所：化学工学連合国家重点実験室（玉泉キャンパス）
- ・訪問者：単谷 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
林幸秀 科学技術振興機構 中国総合研究センター 上席フェロー
細川洋治 愛媛大学 教授

②李伯耿主任の略歴と研究分野

浙江大学で1982年学士号、1984年修士号、1987年博士号を取得した。英ラフバラー大学、米MITの研究員を経て、1994年に浙江大学の教授に就任し、1995年に博士課程指導教官に就任した。現在、浙江大学工学部部長、化学工学連合国家重点実験室主任を務めている。

塩溶液熱力学、重合反応力学などの基礎・応用研究に従事し、973計画、NSFC重大プロジェクトなどを20数件担当している。国内外の学術誌で270余本の論文を発表し、中国発明特許を30数件獲得し、省部級科学技術進歩賞を8本受賞した。



李伯耿 化学工学連合国家重点実験室主任

③化学工学連合国家重点実験室

1987年に認可され、1991年に設立された。現在清華大学（抽出、ウラン抽出）・天津大学（蒸留、分離）・華東理工大学（低分子反応）・浙江大学（ポリマー）の4つの分室により構成される。4つの分室の連携と相互補完により、中国唯一の化学工学一級学科の国家重点実験室となった。常勤研究者は20人である。

設立当時、重合反応工学を主な研究分野としていたが、国内の化学工業の発展に伴い研究内容を拡大し、学際的分野を強化した。浙江大学分室は、石油化学工業全体の生産額の大半を占めるポリマー産業を対象とし、重合プロセスにおける生産効率の最大化、重合化合物の品質のコントロール、重合プロセスでの省エネ化などに関する研究に重点を置いている

④インタビュー結果

●研究上のライバル

この分野の発表論文数は現在、自分たちの実験室が世界一となっているが、被引用数、高インパクト論文数では、まだ米国が1位である。ただし近年は、論文の質も向上している。国際的なライバルは、ドイツのベルリン工科大学である。九州大学は以前強かったが、担当教授の定年退職で後継者がいなくなり、弱くなっている。

●研究費

研究費は国から6割、民間企業から4割となっている。応用や工業化に近い研究を実施しているため、国からの資金はNSFCより科学技術部が多い。

●人事、研究評価

評価の責任は学科の責任者にある。教員、研究者に対する評価は厳しく、評価結果の不合格の教員は、分校に左遷し、空いたポストに優秀な人材を入れる。

●学生

実験室には、100名以上の院生が在籍し、そのうち半分は地方大学出身者である。基本的に、985プロジェクトに指定されている大学から院生を募集する。1名の指導教官につき、1年当たり2名という院生募集枠があるが、優れた指導教官に多くの枠を与えるように柔軟に対応している。

浙江大学は世界トップレベル学生の育成を目指しており、卒業生の就職率は高く、多くの卒業生が企業の現場で活躍している。そのうち、中国最大手石油企業である中国石化集団（SINOPEC）の最高責任者は自分の弟子である。外資系企業に就職した卒業生も多いが、最近中国民間企業の成長に伴って、中国系企業に就職した卒業生も増えている。日本の三井化学は自分の研究室の卒業生を採用し、日本人学生より優れているとの評判であった。

一方、使用しているテキストに時代遅れなものが多数あるなど、課題も残っている。

●産学連携

化学工業分野では、国内の企業のイノベーション能力が低く、企業側も自ら研究開発能力を持たない傾向にあるので、自分の研究室では、科学技術部からの支援を得て複数の産学連携プロジェクトを担当している。科学技術部の多くのプロジェクトは、企業と共同で申請する。

産学連携では、技術開発のみならず人材育成も視野に入れている。例えば、2000年に、自分たちの実験室は浙江省の企業と共同でR&Dセンターを設立し、自分たちが企業を指導するとともに、企業の従業員を修士課程学生として受け入れ育成してきた。その効果により、現在この企業は独自で研究開発できるようになった。

●浙江大学の特色と課題

浙江省にある民営企業数は、国内第1位である。そのため、これらの企業との産学連携が大学の強みの一つだ。一方、研究の質、例えば論文の被引用数は、清華大学やMIT等欧米の名門校に比べて、まだ開きがある。

(7) 諸健：浙江大学副学長、工業制御技術国家重点実験室主任

①訪問の概要

- ・ 訪問日時：2013年3月15日（金）
- ・ 訪問場所：工業制御技術国家重点実験室（玉泉キャンパス）
- ・ 訪問者：単谷 科学技術振興機構 中国総合研究センター フェロー
林幸秀 科学技術振興機構 中国総合研究センター 上席フェロー
細川洋治 愛媛大学 教授

② 諸健副学長の略歴

1963年4月生まれ。浙江大学で、1982年学士号、1984年修士号、1989年博士号を取得した。1986年～1989年に、京都大学に留学。1993年に浙江大学教授に昇進し、スマートシステム・制御研究所長、工業制御技術国家重点実験室主任、工業自動化国家工程研究センター副主任を務め、2005年3月より同大学党委員会常務委員、副学長に就任した。

研究内容は制御理論とその応用、特にプロセス制御・改善理論、自動化・計器、ロボット技術、データマイニング。2009年に国家技術発明2等賞、2000年に国家科学技術進歩賞2等賞など、国家・省レベルの科学技術進歩賞を受賞している。



諸健
副学長・工業制御技術国家重点実験室主任

③ 工業制御技術国家重点実験室

1989年に第1期の国家級ハイテク研究重点実験室の一つとして指定され、1995年にオープンした。国内産業の自動化に対するニーズに合わせ、制御理論、自動化計器・システム、システム工学・改良、ロボット技術などを主な研究テーマとしている。

設立以来、863計画、国家傑出青年科学基金プロジェクト、NSFCプログラムなどを約100件担当し、国家・省レベルの科学技術進歩賞を二十数回受賞している。

④ インタビュー結果

● 研究上のライバル

工業制御技術分野において、当実験室は国内トップレベルである。国内のライバルは、清華大学、北京大学、上海交通大学および中国科学院（プロセス研究所、自動化研究所）である。

● 研究費

当実験室の研究費の8割は科学技術部、NSFC、教育部などの政府から、残りの2割は民間企業からもらっている。工業制御技術は成熟した分野であり、民間企業でも十分な研究開発能力があるため、企業からの産学連携の要請は多くない。

● 学生

約400名の学部生、400名の修士および200名の博士課程学生が在籍している。1人の指導教官につき、1年当たり2名の院生募集枠内で院生を募集し、年間約50名の院生が入学している。院生のうち、浙江大学出身者は約4割程度で、他の大学出身者が多い。清華大学、北京大学に比べて院生の質が落ちている。最も優秀な卒業生は海外に留学してしまう。

修士、博士課程の学生を海外へ長期留学させ、夏休みを利用して企業のサポートの下に学部生を海外への短期留学を行っている。

● 教員

教授32名、准教授を含めて140人以上の教員がいる。6～7年前には、浙江大学出身者の教員が多かったが、自分は主任として、自ら育成した卒業生を採用しないとの方針を打ち出した。そのため、現在教員のうち、浙江大学出身者が10%にとどまっている。

若手教員に海外留学や研修のチャンスを積極的に与えるとともに、海外から人材を招致している。また、

111 プロジェクトを活用し、5年間で900万円を提供して外国から著名な研究者を招聘している。

●人事、研究評価

教員に対して、2年おきに中間評価、4年に一度評価を行っている。基礎研究は論文数およびそのオリジナル性、応用研究は実用化の状況が判断基準となっている。

●国際協力

国内外の学術交流・提携を幅広く展開している。中国－欧州、中国－米国など国家間の枠組みを活かし、ベルリン工科大学、フランス国立情報学自動制御研究所、香港科技大学など世界的に有名な自動制御研究機関と良好な提携関係を構築している。当実験室には、自分をはじめ留日帰国者が複数いるが、最近欧米との国際提携が中心となっている。

4. 浙江大学の特色と強み、課題

浙江大学は、世界一流の大学になるという長期目標を掲げ、学生の素養と能力の大幅向上、イノベーション人材の育成、自由な研究と国家ニーズを両立させる研究体制の構築、学生の海外交流の拡大、学位を取得する留学生数の増加などを目指している。この目標を達成するため、以下のように特徴的な取り組みを行っている。

(1) 教員の質の向上

人材育成に関し、「国際的な視野を持つ優秀なイノベーション人材と未来のリーダーを育成する」という目標を掲げている。

①教員の採用

新教員を採用する場合、浙江大学の卒業生の比率を下げることにした。毎年採用する教員のうち、浙江大学の学部生もしくは博士課程修了者は3分の1以内とし、一部の学院・学部では20%以内としている。その一方で、卒業生を海外の大学・研究機関で長期的に学習・研修することを奨励しており、海外での経験を積み、その後海外人材として招聘することも可能である。

海外人材獲得には非常に力を入れており、毎年海外から100人以上のハイレベル人材を招聘している。優秀な人材には高額の研究費を支給する他、専用の住宅を用意して安値で提供している。

准教授以上を採用する場合の審査において工夫を凝らしており、候補者が発表した論文数だけで判断するのではなく、候補者に研究成果などを100字程度で記述させ、それを審査することで、論文を発表していないが優秀な人材を取ることができるようにした。

②教員の処遇

職務に緊張感を持たせるため、教授と准教授でいくつかの等級を設けている。そのため、教授から准教授にランクを下げることはないが、教授の等級をダウンさせることが可能となっている。等級がダウンすると給与も下がるため、教授より准教授の給与が高いケースも少なくない。

教員の規模を一定範囲内に抑えている。在籍中の教員の一部には、様々な原因で教職および科学研究に適さない人が出て来る。その場合、他の職場へ異動させることを実施している。1998年以降、他大学への転出、地方にある浙江大学の分院への転勤、教員から事務職員への転換などで、約1,800人の教員を以前のポストから外した。

若い人材の育成にも取り組んでいる。35歳以下（人文系学科は40歳以下）で一定の水準にある若手教員

を、世界一流大学に派遣している。国際的な視野を持ち、国際的なルールを理解し、国際的な研究プロジェクトに参画でき、国際提携の技能を持っていることが、今や世界共通の人材評価基準になっている。

これらの取り組みにより、浙江大学教員の質が急激に向上し、4つの大学が統合した1998年には博士号を持つ教員は13%にすぎなかったが、現在80%の教員が博士号を持ち、半分以上の教員は1年以上の留学経験を持っている。教員の質の向上が、最近20年間における浙江大学発展の最大の要因となっている。

(2) 学部制の入試改革

浙江大学が位置する浙江省杭州市は、大都会ではあるが北京や上海とは違い、地理的には不利なところに立地している。歴史的に見ても、屈指の名門大学ではなかった。このような原因により、浙江大学の受験者の質は北京大学、清華大学、上海交通大学に及ばなかった。

これを改革し、浙江大学の学部卒業生を北京大学や清華大学など中国トップクラス大学の卒業生と同じ水準にするため入学枠を削減し、1998年時点で10,000人であったのを、現在の5,700人に削減した。

さらに2008年には、専攻に基づく細分化された学生募集ではなく、工学、医学、人文など7つの大枠で募集することとした。合格したすべての学生は、「本科生院」に入る。「本科生院」の最初の2年間は、どの学生も具体的な専攻もしくは具体的な学部には所属せず、大学2年生より、これらの学生は学習が必要な科目、興味のある専攻を選択できる。学部側は専攻に最も適した学生を選択できる。

学部生の入学枠の削減に伴い、国の教育部からの補助も減少するため地方政府や地元から批判を受けたが、学長等管理層の強いリーダーシップの下、推進してきた。

(3) 「学術特区」制度の導入

世界一流の大学とするため、浙江大学は2009年より「学術特区」制度を試験的に導入している。2009年に設立された生命科学研究院で採用され、一定の範囲で学術・人事・財務の自主権が付与されている。

同研究院は、人事管理で米国流のPI制度を導入しており、PIの採用、処遇などを自主的に決定している。PIの給与は、他の教員と違って年俸制であり、1年目の給与・手当、住宅提供・住宅補助および経費金額は、面接を行って、これまでの研究成果・資格・潜在力等に基づき自主的に決定できる。

同研究院は、研究を担う大学院生の募集定員枠でも優遇されており、PI1人当たり約3人の院生を募集することができる。また、カリキュラムや学位授与なども同研究院が独自に決定することができる。

大学本部は資金面でも、「学術特区」である生命科学研究院を支援している。過去5年間にわたり、同研究院に3億元の支援経費を支給した。今後も同研究院への支援を継続的に行うことにしている。

生命科学研究院での試行結果を基に、2011年から他の2つの研究チームにも「学術特区制度」を導入した。ここでは、同チームの研究者を「5年間は審査しない」とし、手当は短期的な業績と切り離し1人当たり毎年15万元以上の収入を保障するが、5年後には世界ランキング20位以内にある専門家の審査を義務付けている。

(4) 国際交流

近年浙江大学発展の最大の原因は、帰国した人材である。そのため、同大学は積極的に海外との交流、共同研究を行っている。世界的に有名な大学との提携・交流を強化するため、浙江大学の国家重点学科からいくつかの学科を選定し、海外のハイレベル大学・学術機関と、人材育成・科学研究・学術交流などでの協力を全面的に推進している。

教職員・学生の海外研修、交流は、2011年に延べ6,512人に達し、前年に比で35.2%増となった。内訳は教職員が4,024人、学生が2,488人である。

(5) 学科評価方法の改革

浙江大学のすべての学科を世界トップレベルに発展させることに目指し、2011年に物理学、光電工学、材料科学の3つの1級学科を試行対象とし、中国国内の専門家ではなく、世界の関連分野で最も有名な専門家を招き審査委員会を結成し、世界基準に基づき学科の現状を評価した。今後、その経験に基づいた評価方法を策定し、最終的にすべての学科評価に導入する予定である。

(6) 課題（個人的な印象を含めて）

① 応用研究に偏り、基礎研究が弱い

浙江大学は、応用研究や企業化に力を入れているが、基礎研究が弱い。浙江大学はもともと工学系の強い大学であり、また地元である浙江省には研究開発能力の乏しい民間中小企業が多く、浙江大学からの技術的な支援を求めている。このため必然的に浙江大学は応用研究および産学提携が高度に発展し、多くの教員や研究者が企業で兼職したり、自らベンチャー企業を設立したりしている。そのため、基礎研究がおろそかになっている面は否めない。

ただし、浙江大学の立地（杭州市）は、北京や上海などの大都市に比べて、中央政府からの投資や援助をもらにくい状況にある。そのため、積極的に企業との連携を行い、研究費の不足部分を補わざるを得ない点を考慮する必要があるだろう。

② 文化大革命の余波

浙江大学の近年の躍進は、海外から帰国した多くのハイレベル人材の活躍によるところが大きい。ただ、中国の科学技術界一般に言えることであるが、「文化大革命」により人材育成が一時的に中断したため、浙江大学でも中堅層から幹部層の教員の層が薄い。このため海外帰国組の優秀な人材が、大学や学科の管理に参画せざるを得ない状況となり、研究や教育に費やす時間が減少しているという印象を持った。

5. 日本との協力

浙江大学は、日本の大学および企業と多分野にわたり積極的な提携を行っている。文部科学省が2009年に実施した調査によると、浙江大学と日本の大学が締結した協定は63件に上り、中国の大学では北京大学、復旦大学、清華大学、中国科学技術大学、上海交通大学に次ぐ6位にであった。ここでは民間企業との提携を含め、実例をいくつか紹介する。

(1) 浙江大学国際設計研究院と千葉大学との協定

浙江大学国際設計研究院と千葉大学は2011年2月協定を締結した。

双方は博士課程で、「2+1」モデルを採用している。すなわち浙江大学国際設計研究院から選抜された院生は、浙江大学でまず2年間の学術研究を行い、基準に合致する院生はさらに千葉大学で1年間学び、卒業論文の作成を行う。

修士課程では「1+1」モデルを採用している。すなわち1年目は浙江大学で、2年目は千葉大学で学び、修了後は双方の学位を授与する。日本での学習期間、浙江大学の学生は学費が免除される。

(2) 浙江大学－富士電機イノベーションセンター

富士電機は、浙江大学と2004年から産学連携による研究開発を開始し、さらに2010年4月に“浙江大学－富士電機イノベーションセンター”を設立して協力を拡大した。具体的には、エネルギー、鉄道や電気自動車を含む交通、水環境（排水処理）などの分野にも協力分野を拡大する。同時に、センターを中心にして、富士電機と浙江大学は教育、人材育成面で協力する。

(3) 浙江大学－日立建機流体動力共同実験室

日立建機と浙江大学の流体伝動・制御国家重点実験室では、路甬祥教授（元中国科学院院長）が1985年に実験室主任に就任して以来、親密な学術交流・人的交流が進められてきた。2005年11月に浙江大学－日立建機流体動力共同実験室を設立した。共同実験室では基礎研究を行い、浙江大学関連学科を発展させ学生の育成拠点とする一方で、日立建機の中国における市場拡大に向け、人材および基礎研究面でサポートする。

(4) 浙江大学－三菱電機パワーデバイス共同実験室

2006年9月に浙江大学と三菱電機は、パワーデバイス共同実験室を設立した。この実験室で種々の研究を行うとともに、三菱電機奨学金を設けて浙江大学の学生に交付したり、三菱電機のエンジニアを定期的に浙江大学に招き講義を行ったりといった各種の交流・提携活動を実施し、提携関係を深めている。

(5) 浙江大学－ソニー中国研究院共同実験室

2007年10月に設立された浙江大学とソニー中国研究院の共同実験室は、ソニー中国研究院が中国で初めて設立した共同研究開発機関の1つであり、主にビデオ・オーディオおよび通信面の研究を行っている。

資料1 浙江大学の沿革（年表）

- 1897年 求是書院として設立
- 1927年 浙江公立工業専門学校、浙江公立農業専門学校、第三中山大学工学院と労農学院の統合により、国立第三中山大学
- 1928年 浙江大学に改称、国立大学に認定
- 1937年 日中戦争勃発のため、貴州へ移転
- 1946年 杭州に戻る
- 1952年 全国規模の大学学部再編により、文学院、理学院、農学院、医学院などの学部が浙江大学から分離し、工学を中心とした大学となった
- 1995年 「211プロジェクト」重点大学に認定
- 1998年 「985プロジェクト」重点大学に認定
- 1998年 旧浙江大学、杭州大学、浙江農業大学、浙江医科大学が再度統合し、新浙江大学設立

資料2 浙江大学附属病院

浙江大学には、7棟の省レベル附属病院がある。

①附属第一病院

慶春、城站、大学路3の分院からなり、ベッド数は約2,500になっている。現在職員数3,754人で、うち教授は399人、准教授は655人、講師等は542人、看護師は1,722人となっている。

学際的取り組みと共同研究を強化し、心臓病センター、脳医学センター、臨床病理診断センター、ガンマナイフセンター、呼吸疾患診療センターなどを設置している。

②附属第二病院

ベッド数は約2,200で、職員数は2,625人となり、そのうち教授は約500人となっている。

浙江省初のデジタル統合手術室と心臓疾患用のワンストップ・ハイブリッド手術室、計5室を相次いで開設した。

米国、ドイツ、オーストラリアなどの国や地域との交流と協力を通じて、国内最大規模の国際リモート医療センターを設立した。各国の専門家と国際リモート学際ビデオシンポジウムを定期的に関き、医療・学問面での各自の成功事例や学術上の難点を共有、検討し合うとともに、難病例の個別化治療プランを策定している。

③附属邵逸夫病院

ベッド数は約1,200となっている。在職職員は2,284人（正規職員1256人）、うち教授、准教授は273人、講師等は584人、博士号取得者201人、修士号取得者387人である。

④附属産婦人科病院

ベッド数は約750、うち乳幼児ベッド数は260となっている。正規職員955人、うち教授、准教授は約150人、博士課程指導教官は8人、修士課程指導教官は44人となっている。

新生児科は早産児、低体重児の救命面で顕著な成果を挙げ、極低出生体重児の救命成功率は93.5%、1000g未満の極低出生体重児の救命成功率は70%に達している。

⑤附属児童病院

20の診療科を設け、ベッド数は約850となっている。職員は1,554人で、うち教授、准教授は203人、博士号取得者計68人、修士号取得者343人、博士課程指導教官15人、修士課程指導教官38人となっている。浙江大学医学部および留学生の小児科学教育を受け持ち、大学院生の育成、専門科医師およびICU専門看護師の研修、継続教育などの小児科教育を行っている。

⑥附属口腔病院

浙江省の口腔医療・科学研究・教育・予防指導センターであり、職員数は269人、うち准教授以上が33人、博士課程指導教官が4人、修士課程指導教官が11人。延べ床面積約6,493平方メートル、ベッド数は50で、歯科総合治療台は112台（華家池口腔診療サブセンターを含む）。

⑦附属義烏病院

現在建設中であるが、第1期本工事は2011年11月9日に終了し、室内工事段階に入るとともに、第2期工事の着工に向けた準備を始めた。情報化、医療設備計画、エコ病院建設などの取組を推進している。

第5章

調査4 大学の比較



清華大学 清華園通り (©清華大学)

中国総合研究交流センター
上席フェロー

林 幸 秀

概要

中国の調査4大学は、東京大学やソウル大学の1.5倍から2倍近くの学生を擁している。学部学生数はそれほど違わないが、修士学生数が中国の大学で多い。教職員数は、東京大学やソウル大学とそれほど違わない。調査4大学は、ほとんどの学部を有する総合大学である。留学生や外国人教職員は東京大学やソウル大学と同程度である。

大学の総予算は、清華大学と北京大学が約110億元、浙江大學と上海交通大学が約70億元であり、ハーバード大学約250億元（IMFレート換算、以下同様）、MIT約180億元、東京大学の約170億元などに比してまだ少ないが、購買力平価換算ではこれらの大学と同等か上回ると考えられる。一方科学技術経費は、清華大学が約35億元と中国一であるが、それ以外の3大学は約27億元である。

トムソン・ロイターでの比較では、単純論文数で浙江大學が世界ランク43位、以下清華大学46位、北京大学56位、上海交通大学59位である。東京大学5位やソウル大学26位と比較するとそれほど高くない。論文被引用数で比較すると、中国の調査大学はすべて100位以下となり、東京大学の18位と比べて差が広がる。

個別分野の論文被引用数では、化学、材料科学、工学が強く、ライフサイエンスや医学は弱い。清華大学の材料科学は世界6位、工学も11位と世界トップレベルとなっており、東京大学を凌駕している。

Nature掲載記事数で見ると、中国の大学は近年レベルアップしているものの、東京大学の4位に比して、清華大学89位、北京大学97位など、まだ世界トップレベルではない。

英国系のQSおよびタイムズの国際大学ランキングでは、北京大学と清華大学がほぼ同等で、東京大学やソウル大学とそれほど差がないが、上海交通大学や台湾のランキングでは、東京大学とは相当に距離がある。

中国国内の大学ランキングでは、北京大学、清華大学、浙江大學、（復旦大学）、上海交通大学の順となっており、北京大学は理学と医学が、清華大学は工学でトップとなっている。

第5章 調査4 大学の比較

本章では、今回調査した4つの大学を様々な指標で比較することにより、どの大学が中国国内や国際的にどのような位置にあるかを分析する。

1. 外形的な指標

(1) 学生数

大学の規模を示す指標として、在学する学生数が重要である。表5-1は、2012年時点での4大学の在学する学生数を、他の東アジアの有力大学である東京大学とソウル大学の学生数と比較したものである（東大およびソウル大学はHPのデータ）。この表を見ると、中国の4大学は、東京大学やソウル大学の1.5倍から2倍近くの学生を擁している。とりわけ、学部学生数はそれほど違わないが、修士学生数が中国の大学でかなりの数に上っている。

各大学のHPの情報で世界全体を見ると、米国のトップレベル大学であるハーバード大学が総数21,000名（学部6,700、大学院14,500）、MITが11,200名（学部4,500、大学院6,700）、カリフォルニア大学バークレー校が36,000名（学部26,000、大学院10,000）であり、英国のケンブリッジ大学が19,000名（学部12,000、大学院7,000）である。これらの世界トップ大学と比較しても、中国の4大学の規模は大きい。

表5-1 在学学生数の比較（2012年）

大学名	北京大学	清華大学	上海交通大学	浙江大学	東京大学（日）	ソウル大学（韓）
総数	35,915	39,470	34,633	44,269	26,885	27,978
学部	14,116	15,050	16,116	22,664	14,130	16,623
修士	13,665	15,984	12,851	13,868	6,718	8,169
博士	8,134	8,436	5,666	7,737	6,037	3,186

(2) 教職員数

教職員数も、大学の規模と密接に関係している。表5-2は、2012年時点での4大学の教職員数を、東京大学およびソウル大学と比較したものである。教職員数は、東京大学やソウル大学とそれほど変わらず、上記の学生数の違いから見て、教職員1人当たりの担当学生数は中国の調査大学の方が多と思われる。

表5-2 教職員数の比較（2012年）

大学名	北京大学	清華大学	上海交通大学	浙江大学	東京大学（日）	ソウル大学（韓）
総数	8,718	6,032	7,260	8,222	7,602	5,320
教授数	1,246	1,324	858	1,282	1,275	1,271
准教授数	1,010	2,055	1,116	1,352	918	423
その他	6,462	2,653	5,286	5,588	5,409	3,626

（註）北京大学の教職員数は本部職員のみ

(3) 学部設置状況

表5-3に、今回調査した大学の学部構成を示した。4大学とも総合大学で、中国教育部の分類に従ったほとんどの学部を有している。また、ここには示さなかったが、いずれの大学も芸術関連の学部を有している。

表5-3 学部の設置状況

学部名	北京大学	清華大学	上海交通大学	浙江大学	東京大学(日)	ソウル大学(韓)
哲学	○	○	○	○	△	△
経済学	○	○	○	○	○	△
法学	○	○	○	○	○	○
教育学	○	○	○	○	○	○
文学	○	○	○	○	○	△
歴史学	○	○	×	○	△	△
理学	○	○	○	○	○	○
工学	○	○	○	○	○	○
農学	×	×	○	○	○	○
医学	○	○	○	○	○	○
管理学	○	○	○	○	△	○

(註) 教育部は「本科専攻学科目録」を定め、11の大分類と大分類の下に個別の専攻学科に体系化しており、大分類が学部、個別の専攻学科が学科にあたる。

(4) 国際化の状況

中国の大学がどれくらい国際化に気配りをしているかを示すため、表5-4に留学生数の比較、表5-5に外国人教職員数の比較を示した。東京大学やソウル大学とほぼ同等ないしはそれ以上であることがわかる。

表5-4 留学生数の比較(2012年)

大学名	北京大学	清華大学	上海交通大学	浙江大学	東京大学(日)	ソウル大学(韓)
学生数	3,871	2,645	1,674	4,677	2,936	2,608

表5-5 外国人教職員数の比較

大学名	北京大学	清華大学	上海交通大学	浙江大学	東京大学(日)	ソウル大学(韓)
外国人数	80	65	88	136	100	?

2. 科学技術インプットの指標

(1) 大学の全体予算規模

科学技術予算をどの項目で集計するかは各国ばらばらであるが、大学全体予算であれば各国での違いはそれほどない。そこで科学技術経費を見る前に、教育関連、病院関連などを含めた全体予算を比較したい。表5-6で見ると、東京大学が、北京大学や清華大学の1.5倍、上海交通大学や浙江大学の2.5倍となっている。したがって、科学技術経費でも東京大学が今回調査した4大学より大きいと思われるが、物価水準を考慮した購買力平価換算では中国の大学の方が優位に立つと思われる。ちなみに米国ハーバード大学が37億ドル（約250億元、2010年）、MITが27億ドル（約180億元、2012年）、英国ケンブリッジ大学が8.41億ポンド（約73億元、2013年）である。カッコ内の数字はIMFレート換算であるが、購買力平価で換算すると、中国のトップ大学は世界のトップ大学と比較して、全体予算規模でほとんど遜色ないと考えられる。

表5-6 全体予算の比較（2013年、単位：億元）

大学名	北京大学	清華大学	上海交通大学	浙江大学	東京大学（日）	ソウル大学（韓）
全体予算	113.4	113.8	67.2	69.8	166	86

（註）東京大学とソウル大学は、2,490億円と1.295兆ウォン（いずれも2012年）であり、15円＝1元、150ウォン＝1円で換算した。

(2) 科学技術関係経費（2010年）

中国の調査4大学がどの程度、科学技術予算を持っているかを示したのが、表5-7である。清華大学が少し多いが、それ以外の大学は大体27億元（15円＝1円で換算して約400億円）程度である。

表5-7 科学技術関連経費とその支出元（2010年、億元）

大学名	北京大学	清華大学	上海交通大学	浙江大学
全体	26.4	36.3	27.2	27.5
政府資金	24.1	24.2	16.8	20.5
民間	3.5	9.2	5.7	7.6
その他	0.4	2.9	0.9	0.4

(3) 国内の重要プロジェクト等の指定

中国国内における、科技部の重要プロジェクトの指定数や、重点学科等の指定数、国会傑出青年科学基金獲得者数について、以下に順次示す。今回調査を行った4大学は、いずれも相当数の指定等を受けている。

表5-8 科技部重要プロジェクト指定数

大学名	北京大学	清華大学	上海交通大学	浙江大学
973計画	12	34	?	?
863計画	40	42	?	?

表5-9 重点実験室等の指定数

大学名	北京大学	清華大学	上海交通大学	浙江大学
国家重点実験室	10	13	7	10
国家工程実験室	2	6	2	1
国家実験室	1	1	1（準備中）	0

表5-10 国家傑出青年科学基金獲得者数

大学名	北京大学	清華大学	上海交通大学	浙江大学
獲得者数	182	157	88	93

3. 科学技術成果の指標

(1) 科学論文比較

中国調査大学の科学技術力がどの程度のものかを知る指標として、科学論文での比較を見る。表5-11は、米国トムソン・ロイターの論文比較であるが、本年2月末までの11年間の集計を見ると、単純論文数では、浙江大学が中国大学の中で1位となっている。ただ、東京大学やソウル大学と比較するとそれほど高くない。また被引用数で比較すると、中国の調査大学は100位以下となりその差が広がる。ちなみに日本の大学では、東京大学18位に続いて、京都大学35位、大阪大学48位、東北大学81位、名古屋大学135位、九州大学149位、北海道大学165位となっており、中国の大学のトップである北京大学の134位という位置は、日本の5番目である名古屋大学とほぼ同じとなっている。

表5-11 トムソン・ロイター社による論文数(全分野)

大学名	北京大学	清華大学	上海交通大学	浙江大学	東京大学(日)	ソウル大学(韓)
全論文数	56	46	59	43	5	26
全被引用数	134	169	219	168	18	85

同じトムソン・ロイターのデータにより、個別分野の論文被引用数で比較すると、中国の得意分野と不得意分野が見えて来る。表5-12がそれであるが、中国の大学は化学、材料科学、工学が非常に強いのがわかる。逆に、ライフサイエンスや医学は弱い。

清華大学の材料科学は世界6位、工学も11位と世界トップレベルとなっており、東京大学を凌駕している。材料科学で日本トップは東北大学であり、世界7位である。

表5-12 トムソン・ロイター社による論文被引用数比較(個別分野)

大学名	北京大学	清華大学	上海交通大学	浙江大学	東京大学(日)	ソウル大学(韓)
物理	80	62	179	117	3	57
化学	25	27	138	32	7	47
材料科学	52	6	27	26	21	11
計算機科学	145	35	89	85	67	73
数学	36	59	67	95	74	122
工学	125	11	16	42	29	36
農業科学	-	-	302	36	150	78
生物学・生化学	207	281	255	260	4	88
分子生物学・遺伝学	298	469	259	420	24	149
臨床医学	316	1594	298	482	80	140

(2) Nature 掲載記事数による比較

次に科学雑誌の記事によるランキングを見る。英国の科学雑誌 Nature は、Nature および Nature 関連雑誌に掲載された記事に関し、記事の著者が所属する機関別に集計して分析し、そのランキングを年度ごとに公表している。一番新しいものは、「Nature Publishing Index - Global Top 200」であり、このデータを基に中国、日本、韓国の大学をピックアップしたものが表5-13である。

これで見ると、中国の大学は近年レベルアップしているものの、まだ世界トップレベルでないことがわかる。中国科学技術大学が72位で、中国の大学トップである。また中国科学院は12位で、中国全体でトップである。

日本の東京大学は若干低落傾向にあるが、それでもアジアでトップとなっている。他の日本の大学のランクを見ると、京都大学26位、大阪大学36位、名古屋大学65位、東北大学84位、九州大学134位、北海道大学140位となっている。これらの傾向は、先に見たトムソン・ロイターのランキングとほぼ符合する。韓国の大学はあまり上位にランクされておらず、ヨンセイ大学の141位がトップとなっており、ソウル大学は172位である。

表5-13 Natureでのランキング(2012年)

大学名	北京大学	清華大学	上海交通大学	浙江大学	東京大学(日)	ソウル大学(韓)
世界順位	93	88	116	163	9	172
国内順位	3	2	4	5	-	-

(3) 特許

次に、科学技術研究の成果の一つである特許を見てみる。残念ながら、国際比較を行うデータがないので、中国国内だけの比較となる。特許に関しては、工学系統に強みを持つ浙江大学、清華大学、上海交通大学が強く、北京大学は特許から遠い基礎的なところに強みがあるため低いランクとなっている。

表5-14 特許申請授権件数と有効特許数の国内比較(2011年)

大学名	北京大学	清華大学	上海交通大学	浙江大学
申請授権件数(順位)	332(14)	1,166(2)	632(5)	1,401(1)
有効特許数(順位)	1,049(10)	4,376(2)	3,056(3)	4,407(1)

(4) 中国科学院および中国工程院の院士数

直接の成果というわけではないが、優れた業績を挙げた研究者や技術者を顕彰することは世界各国で行われており、中国でも中国科学院と中国工程院がその顕彰機関であり、これらの院士は大変な榮譽となっている。

今回調査の4大学で見ると、北京大学と清華大学が非常に多くの院士を有しており、北京大学は科学、清華大学は工学に強いという性格が表れている。

表5-15 中国科学院および工程院の院士数

大学名	北京大学	清華大学	上海交通大学	浙江大学
科学院院士数	63	41	17	14
工程院院士数	9	33	21	13

4. 大学ランキング

(1) 世界の大学ランキング

中国の大学が世界的にどの位置にあるかを示す指標として、いくつかの国際大学ランキングを見てみたい。表5-16に4つの大学ランキングを示した。併せて、日本の東京大学、韓国のソウル大学が示してある。

QSおよびタイムズという英国系の調査では、北京大学と清華大学がほぼ同等で、東京大学やソウル大学とそれほど差が無いという結果になっている。一方、上海交通大学や台湾の機関が出したランキングでは、東京大学とは相当に距離がある結果となっている。

表5-16 各種国際大学ランキング

大学名	北京大学	清華大学	上海交通大学	浙江大学	東京大学(日)	ソウル大学(韓)
QS	44	48	125	170	30	37
タイムズ	46	52	276～300	301～350	27	59
上海交通大学	151～200	151～200	151～200	151～200	26	101～150
台湾	127	123	165	141	16	69

出典：各ランキングのHP

QSというのは、英国ロンドンに本拠を有する Quacquarelli Symonds Limited が2004年から QS World University Rankings として発表しているランキングである。またタイムズというのは、英国系の教育雑誌である Tims Higher Education が、2010年に上記の QS World University Rankings から分離して発表しているランキングである。これらの二つは傾向がよく似ている。

一方、今回の調査対象大学でもある上海交通大学の世界一流大学研究中心は、2003年より Academic Ranking of World Universities を、国際大学ランキングとして発表している。

最後に、台湾にある「高等教育評鑑中心基金会」という財団法人が、世界から500の大学を選び、科学論文のデータベースである ESI (Essential Science Indicators) を分析することにより Performance Ranking of Scientific Papers for World Universities を、国際大学ランキングとして公表している。

(2) 中国国内のランキング

国内だけの比較で、ランキングを示したものとして、ISTIC (中国科学技術情報研究所) と武漢大学による調査結果を表5-17に示した。これによれば、総合順位として①北京大学、②清華大学、③浙江大学、④復旦大学 (今回調査せず)、⑤上海交通大学、となっており、北京大学は理学と医学で、清華大学は工学で強みを発揮している。

表5-17 ISTICと武漢大学によるランキング

大学名	北京大学	清華大学	上海交通大学	浙江大学
総合	1	2	5	3
理学	1	7	17	4
工学	51	1	7	2
農学	-	-	-	8
医学	1	27	13	10

出典：「中国大学及学科事業評価報告2012-2013 科学出版社」

中国の大学受験生が参考にするといわれているのが、中国管理科学研究院科学研究所武書連氏のランキングである。これを表5-18に示す。これを見ると、今回の調査4大学は上位に来ている。ただ、浙江大学が1位となっており、国際大学ランキングや武漢大学のランキングと違っている。

なお、5位から10位は、復旦大学(147.85)、南京大学(126.91)、武漢大学(111.40)、中山大学(111.39)、四川大学(108.18)、ハルビン工業大学(104.98)となっている。

表5-18 武書連氏ランキング(2012年)

大学名	北京大学	清華大学	上海交通大学	浙江大学
総得点	205.14	191.51	160.01	209.62
人材教育	90.85	84.72	70.27	89.49
科学研究	114.29	106.80	89.73	120.13
順位	2	3	4	1

出典：武書連氏主宰の「中国大学評価」課題チーム <http://www.cunet.com.cn/daxue/HTML/43880.html>

第6章

中国主要大学の特徴



北京大学 未名湖 (©北京大学)

中国総合研究交流センター
上席フェロー

林 幸 秀

概要

今回4大学全体で合計29名の教授等に対するインタビューを実施した。これらのインタビューを通して見えて来る特徴を述べる。なお、以下の内容は筆者の個人的な感想であり、また学問的な分析手法を用いたものでない。

中国のトップレベル大学の優れた点は次の通りである。

- ①教員がエネルギーと自信に満ちあふれている。
- ②目標は明確で、米国のハーバード大学などと並ぶ世界トップレベルになることである。
- ③中国の大学システムは、給与、人事、評価など同じ大学の同じ学部であってもフレキシビリティがある。
- ④経済の発展を受け、政府や民間企業から大学に配分される研究資金は豊富であり、今回インタビューに応じた研究者は、ほとんどが十分に足りていると述べていた。
- ⑤中国の大学の最大の強みは学生の優秀さである。激しい受験競争を勝ち抜いた優秀な若者を入学させ、学部入学時から博士課程卒業まで常に世界を目指して競争させている。
- ⑥国際的に通用する研究や教育を行うことが大学の国際化であるとして、自らの教員と学生の国際化に特化して推進している。
- ⑦優秀な教員は、ほとんどが日本や米国、欧州などの大学や研究所での教育・研究経験を有している。実力で教員を採用するという考え方が徹底しており、出身大学等を問わない。
- ⑧企業が研究開発能力を有していないため、大学との連携が盛んで、大学側に多くの研究開発資金が流入するとともに、自ら開発した技術が企業化されている。
- ⑨日本の大学の課題は何かと質問したところ、身分の違いがはっきりしており、教員は教員、学生は学生ということで、画然と仕切られている点である。中国の大学の場合には、学生と教員は家族的な一体感でつながっており、比較的自由にものが言える。

課題は次の通りである。

- ①世界のレベルから見て基礎研究で後れている。
- ②研究でオリジナリティを出すことでは、まだ欧米や日本などの大学に及ばない。
- ③産業側の出口を意識するあまり、オリジナリティのある基礎的な研究ができなくなる。
- ④有力な教員は大変忙しくて、研究に没頭できない。
- ⑤研究評価などが数値的な指標が中心で、近視眼的である。
- ⑥学生は自分たちの頭で考え、後追いでない発想や研究を行う資質に欠ける。
- ⑦教員当たりの院生数が制限されているため、大きな規模の研究ができない。

第6章 中国主要大学の特徴

「はじめ」にでも述べたように、今回4大学の調査に当たり、筆者はすべての現地調査に同行し、4大学全体で合計29名の教員に対するインタビューに同席した。個別のインタビュー結果は、第1章から第4章までの各大学の章に報告があるのでそちらを参照していただきたいが、これらのインタビューを通して見える現在の中国の主要大学の特徴を以下に述べる。

なお、以下の内容は筆者の個人的な感想を中心としたものであり、学問的な分析手法を用いた結論ではないことをあらかじめ申し添える。

1. 優れた点

(1) エネルギーと自信

今回インタビューした中国の主要大学の教員に共通しているのは、各人がエネルギーと自信に満ちあふれていることである。中国の政界、官界、産業界など社会のあらゆる分野で見られる発展段階での輝きが、中国の主要大学でも見られる。また有力な教員は、概して羽振りが良い。産学連携が極めて活発で、大きな研究資金が自らの研究室に配分されるとともに、自ら起業したり役員に名を連ねたりしているからであろう。

知識人にとって悪夢のような文化大革命が終了した後、鄧小平氏が開始した経済政策の成功による圧倒的な経済発展を経験してきたのが現在の教員の大半であり、これがエネルギーと自信につながっていると思われる。

社会的には様々な矛盾が蓄積されつつあるという予感はあるものの、大学のキャンパスで教育研究活動に励む限りにおいては、昨日より今日の方があらゆる面で発展しているのがわかり、また今日より明日の方がもっと良くなるという希望が持てる、これが現在の中国の大学だと思う。

(2) 世界トップレベルという明確な目標

経済成長を受けて、エネルギーと自信に溢れた中国の大学であるので、彼らの目指す目標は極めて明確である。今回調査した中国主要大学の目標は、自分たちの大学が米国のハーバード大学、MITや英国のケンブリッジ大学などの有力大学に引けを取らない、世界トップレベルになることである。もちろん、いくら経済が爆発的に発展したとしても、現時点で直ちにハーバード大学などに並ぶ大学にできるとは思っていないであろうが、中国人は我々日本人とは比較にならないほど長い時間感覚で考えており、数十年から百年の内で、欧米の主要な大学に追いつき追い越すということを念頭に改革の努力をしている。

一つ気を付けなければならないのが、日本の大学に対する視線である。今回は、大学当局から教員を組織的に紹介されたものではなく、伝手を頼って紹介を受けた教員へのインタビューであったため、日本に留学したか日本との関係を持っている教員が多かった。それにもかかわらず、彼らの視線は日本の大学にほとんど向いておらず、米国の大学、あるいは欧州の大学を念頭にトップレベルに近づきたいと明確に述べていた。

(3) フレキシビリティ

今回の4大学調査で、筆者が一番強く感じたのは、中国の大学システムの融通無碍なフレキシビリティである。中国は共産党の一党支配であり、政治体制ではリジッドな構造を有しているため、大学における研究などの活動もきちんと統制がとれ体系的ではないかと想像したが、現実には全く違っていた。もちろん、中国でも大学の設置運営に関し大枠の構造的、法的な縛りがあるが、大学を世界一にするためには良いと思う

ことは、自由にやりたいようにやりなさい、そして、結果を出しなさいといった自由奔放さを非常に強く感じた。日本であれば、すぐ学科内、学部内さらには大学全体の意見などを気にして、思い切った改革ができないが、中国の主要の大学の場合、世界一になるため、自ら知恵を絞るのが自分たちの使命であるように見える。給与、人事、評価などに関し、同じ大学の同じ学部であっても、自らの考えや獲得資金状況で判断して決定できる自由度があると思われる。

筆者は、このような状況を見て、日本の戦国時代に織田信長が推進したと言われる「切り取り自由」というやり方を思い出した。織田信長は配下の兵をいくつかの軍団に分け、それぞれの軍団の長に羽柴秀吉、柴田勝家、明智光秀などを配して、軍団同士を競わせている。そして、それぞれの軍団が敵から切り取った領土は、その軍団の取り分となるという大変明快なやり方である。中国の主要の大学のやり方は、その信長の「切り取り自由」に近いのではないかと思う。要するに、世界一になるという大きい方向は決めて金を出すが、後は各自が良いと思うことを自由にやれという感じである。こういう状況をみると、中国の大学は非常に強く、活気にあふれていると思う。

(4) 豊富な研究資金

今回インタビューに応じた人は、実力があり有名な教員・研究者が多かったため、自分の研究室の研究資金については、ほとんどが十分に足りていると述べていた。

データでみると、世界トップレベルの工学系を擁する清華大学が研究資金で一番豊富であるが、それ以外の大学でも浙江大学や上海交通大学も工学系が強く、産学連携を通じた民間の資金が豊富に流入している。北京大学は工学系がそれほど強くなく、中国トップレベルにある理学系では産学連携が少ないため民間の資金がそれほど入ってこないが、首都北京に位置し、中国科学技術の大きな資金元である科技部やNSFCも北京にあることから、必要な研究費は十分に確保されている。また、北京大学でも出口に近い研究がありうる医学部では、産業界との結びつきが強く、今回訪問した教員も大きな製薬会社の支援を受けている。

日本の大学の教員が有する研究費に対する渴望感を肌で感じている身になると、中国の大学の状況は大変うらやましい。中国の大学の有力教員が豊富な研究資金を有しているのは、民間企業との連携が進んでいることと、政府の研究資金が急激な伸びを背景に優秀な少数の研究者に対し選択的に研究費を振り向けることができることが理由であろう。

(5) 優れた学生

今回の調査で最も印象的であったのが、大学の教員の学生に対する信頼の高さであり、これは4大学共通である。中国の大学の最大の強みは何かと聞くと、ほとんどの教員が、自分たちの学生の優秀さであると口をそろえて強調した。

特に北京大学と清華大学において、自らの学生の優秀さへの自信は大変なものである。日本に留学した教員は日本の大学における東京大学の位置付けを十分に承知しており、それを前提に次のような話を複数の教員から聞かされた。東京大学に毎年入学して来る学生数は3千人であり、北京大学、清華大学の学生数も1学年3千人である。しかし、同じ3千人でも選ばれて来る母数が違っており、東京大学の場合には日本の総人口1億3千万人の中の3千人、北京大学や清華大学では中国の総人口約13億人の中の3千人で、東京大学に比べると10倍程度倍率が高い。したがって優秀な人材も10倍いることになるというものである。母数が10倍であるから、選ばれた学生に10倍優秀な学生がいるかどうかは議論のあるところだが、北京大学や清華大学の教員や学生がそのような考えを持っていることを念頭に置いておくべきである。

大学に入ってからの生活は、日本のアルバイトや部活を中心としたものと全く違う。中国の学生は、大学の4年間に必死で勉強する。中国の大学生は、キャンパスにある学生寮で寝起きし、キャンパスにある食堂

や売店を利用するので、ほとんどキャンパスを出て街に出ることはない。

さらに、学部を卒業した後、トップレベルの学生は米国の有名大学などに留学する。一方それぞれの大学の大学院学生であるが、その半分は他大学から入学する。学部入試時に清華大学、北京大学などに入れなかった学生は、全国の地方大学で4年間必死に勉学に励み、優秀な成績を持って大学院入試を受け、清華大学や北京大学の大学院生として入ってくる。これら大学院入試を経て入ってきた他大学出身の学生と、海外に行かず学内で大学院に進学した学生たちが切磋琢磨する。そして博士号を取得した後、やはり優秀な人は米国などにポストドク修行に出かける。

中国の大学院生で恵まれているのは、今回調査した4大学のようなトップレベルクラス大学の場合には、大学院の授業料はほとんどの院生で無料、これに加えて所属する研究室から生活費が支給される。支給される金額も研究室ごとに違っており、多くの研究費を集めて羽振りの良い研究室は沢山の生活費を支給できる。生活費を支給された大学院生は、研究室を主宰する教授の恩義に報いるべく必死に実験等に励むのである。

このように、元々人口の多い中国人の中から激烈な競争で勝ち抜いた優秀な若者を入学させ、そのうえで学部入学時から博士課程卒業まで常に世界を目指して競争させている、との自負が中国主要大学の教授陣にある。これが、中国の主要大学の学生は世界的にも優秀であるという確信につながっている。

(6) 国際化を目指す学生、院生

日本の大学における国際性は受け身の国際性であり、外から見て国際的かどうかということに気にして、自分たちが国際的にどうやって活躍するかと言う視点がない。例えば、タイムズなどの大学国際ランキングで、東京大学が下がったという、この順位を上げるため国際性が必要であるといった議論をする。そして、留学生が少ないとか、英語で授業していないとか、あるいは大学の教員の中に外国人がいないとか、本質的でない問題に振り回されてしまう。その結果、外国人留学生をもっと増やすとか、英語で授業をすとかといった表面的な対応に終始することになる。しかし、これらは大学の国際化の環境条件にすぎない。

本当に重要なのは、国際的に通用する研究や教育を大学が実施することである。中国は、この点についての考えがはっきりしており、自分のところの教員と学生の国際化が重要と考え、これを徹底的に推進している。今回調査した4大学では、優秀な学部卒業生はできる限り海外留学するよう奨励するとともに、担当の教員が費用を出して、修士課程や博士課程の大学院生を国際会議や海外研修等に派遣している。さらに、海外の大学での経験がない研究者は原則として教員に採用しないこととし、自分の大学で育てた博士取得者に対し海外で研究生活を送ることを強く奨励している。

(7) 選び抜かれた教員

中国の主要大学の強みは自分たち教員の質の高さにもあると、今回調査した大学の教員は強調している。今回調査でインタビューした教員は、ほとんどが日本や米国、欧州などの大学や研究所での教育・研究経験を有しており、世界の研究レベルを十分に認識したうえで、自分たちはトップレベルを走っているとの強い自信を持っている。

中国の主要大学では、実力で教員を採用するという考え方が徹底しており、出身大学は問わない、年齢や性別も問わないようにしているとの考えを何度も聞かされた。

また、教員は非常に謙虚で、自分たちが学生から教えられるとか、自分はこの方面が強い逆に学生はこの方面が強いので合わせると世界トップレベルを目指せるといった発言もあった。とりわけ、北京大学化学分子工程学院の李星国教授の「自分は材料専攻でありそれほど化学に強くないが、自分が教えている優秀な学生には化学に強い人もいてその学生から化学の知識を習うこともある」という発言に強い感銘を受けた。学生から教授が習うこともあると、外部の人間の前で堂々と言えるところに、李教授の自信を見たので

ある。

文革時や文革直後に大学教育を受けた世代の教員の中には、正規のきちんとした教育を受けていない教員もおり、トップレベル大学教員のレベルを引き下げているとの指摘があったが、筆者が見る限りはそのような教員はあまり表に出ず、また大きな研究費の配分もを受けていないと考えられるので、それほど問題であるとは思われない。

(8) 盛んな産学連携

日本では大学は象牙の塔で、一般社会と世界が違っていたが、近年ようやく産学連携が叫ばれ、連携促進のための施策も多く実行されるようになってきた。中国では状況は全く違っている。国防関係の国営企業を別として、中国では一般企業はそれほど研究開発能力を有していない。このため、技術開発を自ら行うのではなく、外国から技術導入するか、大学や中国科学院などの研究所に頼る場合が多い。中国の大学にとっては、研究開発資金が流入して来るとともに、自ら開発した技術が実際に適用され産学連携が進むというメリットがある。

OECDの調査では、2010年で中国の大学の科学技術経費の実に33.2%が民間企業からの資金である。これは、日本の2.6%や米国の5.3%などと比較すると、非常に比率が大きいことがわかる。ただし、産業界が大学に研究開発能力を依存することはすべて良いことかどうか議論のあるところであり、大学としても後述する課題もある。

(9) 学生と教員との距離

今回インタビューした教員には、日本の大学をよく知る人が多かったこともあり、日本の大学の課題は何かと質問したところ、多くの教員から指摘された点が学生と教員の距離感であった。日本の場合には身分の違いがはっきりしており、教員は教員、学生は学生ということで、画然と仕切られている。したがって、学生が教員に自由に意見を言ったりすることははばかれるし、ましてや疑問を呈したり反対の意見を言ったりすることはとてもできない。そして、これでは自由な意見を基礎として発展してきた科学の研究はうまくいかない結論付けている。

中国の大学の場合には、学生と教員は家族的な一体感でつながっており、比較的自由にものが言える。日本と米国を経験してきた教授に言わせると、米国の方がもっと徹底しており、学生と教員は同格であり、まったく対等に意見をぶつけ合うと感じたという。この点で、米国と日本は両極にあり、中国はその中間に位置するのではないかと述べていた。

2. 課題

これまでは、中国の主要大学の良い面を述べてきたが、ここからは課題と思われる点について述べていきたい。

(1) 基礎研究能力が今一步

今回中国の主要大学を訪問し有力な教員に話を聞いた際に、彼らが最も悩んでいることが、世界のレベルから見て基礎研究で後れているのではないかという点である。インタビューした研究者は日本留学組が多く、また米国の事情にも熟知した人が多かったが、既に述べたように彼らは日本の大学の状況は良くない見本と考え、米国を自分たちのモデルにしようとしている。しかし実際に、米国のモデルに従って自分たちの大学で研究活動を行うだけでは必ずしもうまくいかない場合が多いことに、気づき始めているように見える。優秀な研究員がいて、施設や装置も最新鋭になり、研究資金も欧米や日本並みに使用できるようになった。しかし、大学本来の使命である基礎研究でなかなか力が発揮できないのである。皮肉にも、後れて

いると断定した日本の大学では基礎研究の土壌が確実に構築されていることに気づいてきた段階ではなからうか。

(2) オリジナリティの欠如

基礎研究の命はオリジナリティである。圧倒的な経済発展を背景に、世界トップレベルを目指している中国の主要大学であるが、一つ一つの研究でオリジナリティを出していくという点では、まだ欧米や日本の一流大学には及ばない。

典型的な例を挙げると、超伝導の産業化に大きな影響を与える可能性を持つ鉄系超伝導材料の研究である。2008年、東京工業大学の細野秀雄教授は、新しい鉄系超伝導物質を発見したと発表した。これは日本のオリジナルな研究である。ところが発表直後より、中国の大学や中国科学院の研究者が、鉄系超伝導に関連する新しい研究データがものすごい勢いで続々と発表した。中国では研究者の層が厚いため、このように方向がはっきりした研究では、世界的にも十分な存在感を発揮できることを証明した。しかし、いくら新しいデータを大量に出し、論文を数多く投稿したとしても、所詮は後追いの研究にすぎない。爆発的な研究活動のきっかけとなるオリジナルな研究については、中国はまだ弱い。鉄系超伝導を先導した細野秀雄教授を出せないのである。

新しいオリジナルな研究は、単に大学で優秀な成績を取めたとか、米国等の外国に行って研究をした経験があるからだけで達成できない。オリジナリティが発揮できるようになるには、中国社会における学術や基礎研究の歴史と文化の蓄積が必要である。日本の大学において、欧米から自分たちの猿まねにすぎないと常に蔑まれながら、明治維新以降学術や基礎研究の経験を徐々に蓄積してきた結果、近年ようやくオリジナルと評価されるものが出てきている。その点、文化大革命以降きわめて短期間に立ち上がった中国の大学において、オリジナリティを支える学術や基礎研究の蓄積がまだ足りないであろう。とはいえ、日本人ができるなら中国人にできないはずがないと、筆者は考えている。時間の問題であり、将来それほど遠くない時期に、中国の大学でもオリジナルと評価される研究が出現すると予想される。

(3) 行きすぎた産学連携

世界的に見ても中国の大学は産学連携が極めて盛んである。産学連携によるメリットは既に述べたが、課題もある。産業側からすれば、研究資金を支出するのであるから、どうしても自分たちが使えるような技術の開発を強く要請してくる。産業側の出口を意識するあまり、研究の自由度を失ってしまい、オリジナリティのある基礎的な研究ができなくなるのである。

米国や欧州のように、もともと産業界側にそれなりの研究開発能力があり、一方大学側に自由な発想に基づく基礎研究の土壌があって、この二つの協力によってどちらかのサイドだけではできない技術開発をするのが産学連携の基本である。中国の場合には、産業界側のポテンシャルが弱いために、大学側の研究開発能力が企業の資金によって買い取られているだけのように見える。今回インタビューした教員の中にもこの課題を十分に認識した研究者がいて、彼はしたがって企業からの研究資金を一切受けていないと述べていた。

中国の主要大学が真の意味で世界のトップとなるためには、大学と企業の距離感の修正が必要と考えられる。

(4) 忙しすぎて、落ち着かない

今回調査でインタビューした教員はいずれも大変忙しく、中国国内は当然として、昨日帰国したとか、翌日海外に出発するとかという話もあって、広く米国や欧州、日本などを頻繁に往復している人がかなりいた。また、産学連携が非常に進んでおり、工学系の教員を中心に一般企業の役員を兼ねている人も散見さ

れ、その関係で企業や工場のある中国の地方都市への出張も頻繁になされているようであった。

このような忙しさは、大学の研究にとって有意義であるかどうかは議論のあるところである。とりわけ、一般企業の役員の業務は、研究資金確保という意味では重要と思われるが、大学研究の本来の使命であるオリジナルな基礎研究を進めるといふことと両立しにくい。

また、PI (Principal Investigator) となった教員の共通の悩みは、研究をバックアップする事務的な職員や技術者が少なく、なんでも自分で決め、実施しないといけないということである。競争的資金を獲得すると、PIは研究室の内装、レイアウト、装置などをすべて自分で決める必要があるし、部下の研究員の採用も自分で決めなくてはならない。日本の大学のように、折角競争的な資金を獲得しても大学側に召し上げられ資金を獲得するメリットが少ないというシステムとは全く逆で、米国の研究システムに近いと思われる。しかし、米国の大学の場合には、これまでの蓄積もあり、事務的な職員や技術者などのサポート体制がきちんとしているのに対し、中国の大学の場合、この部分の負担が大きい。

(5) 評価が近視眼的

中国の大学における人事や研究成果に対する評価システムは、日本のようなぬるま湯の体制と違い、信賞必罰のシステムを採用している。ただ、基礎研究を中心とした学術に対する蓄積が少ないがゆえに、学術的な観点からの評価ではなく目に見え数値化できる論文や特許が中心となっている。

このような数値的な評価を続けていると、大学の使命である基礎研究が育たないという反省が、近年、中国の主要大学で見られるようになってきている。今回インタビューした中でも、特に北京大学や清華大学で、この機械的な指標による評価を改めようという機運が出てきている。

(6) 詰め込みでオリジナリティのない学生

中国の主要大学の学生がいかに優秀でよく勉強するかは、既に1. (5) (154～155ページ) で述べたが、ではこれらの学生が研究者となった場合、欧米や日本の研究者と互角あるいはそれ以上に優秀な成果を挙げられるかという、現時点では難しいという意見が多い。その理由として挙げられるのが、オリジナリティの欠如である。中国の優秀な学生は、徹底した受験戦争、その後の競争的な大学生活などのため、テストなどに優秀な成績を収めるための記憶力は抜群であるが、自分たちの頭で考え、後追いでない発想や研究を行う資質に欠けるとの意見である。

中国の学生がよく勉強することは事実であるが、よく勉強するのは研究が好きというより良い成績を収め良い会社に就職したいからとの見方もある。日本の場合には、ほとんどの学生がバイトや部活で忙しく勉強しないが、ごくごく一部に研究が本当に好きな学生がいて、彼らが日本の大学の基礎研究力を担っていてうらやましい、という話を今回のインタビューで聞いた。

中国の希望は、学生の国際化である。中国国内の大学だけで閉じているのであれば、オリジナリティの欠如ということも問題になるだろうが、既に見てきたように中国のトップレベルの学生や博士号取得者は、ほとんどが米国等の外国での経験を経る。その段階で中国での詰め込み教育の弊害などが是正されると考えられるため、将来の見通しは明るいという筆者は考えている。

(7) 院生数の制限

既に1. (3) (153～154ページ) で述べたように、日本の大学に比べてフレキシビリティの高い中国の大学であるが、それぞれの研究室に対する大学院生の数は、比較的厳重に管理されている。大学院生に対する教育の質を確保するためと考えられるが、具体的には1教授当たり大学院生は2名までに制限されており、中央政府や企業からの研究費の多い研究室でも、制限以上の院生を集められない。教員同士が貸し借りにより少し融通は利くようであるが、大した数にはならない。

中国の科学技術を支えている機関として、中国の大学と中国科学院が双壁であり、両者は競争と協力の関係にある。大学の教員から見て、自分たちは大学院生という研究スタッフを制限されているのに中国科学院は制限されていないため、大勢で体力勝負となるような研究ではどうしても中国科学院に後れを取る。したがって今回のインタビューでも、このような大学院生の制限に不満を述べる人が多かった。

いろんな面で融通無碍なシステムを取る中国の大学で、この大学院生数の制限は不思議な気もするが、教育という面では已むをえない措置であるのかもしれない。

序章

中国の大学の概要

第1章

北京大学

第2章

清華大学

第3章

上海交通大学

第4章

浙江大学

第5章

調査4大学の比較

第6章

中国主要大学の特徴

筆者 紹介

林 幸秀 (はやし ゆきひで)

(独) 科学技術振興機構中国総合研究交流センター上席フェロー。東京大学先端技術研究センター特任教授。1973年東京大学大学院工学系研究科修士課程原子力工学専攻卒。同年科学技術庁(現文部科学省)入庁。文部科学省科学技術・学術政策局長、内閣府政策統括官(科学技術政策担当)、文部科学審議官などを経て、2008年(独)宇宙航空研究開発機構副理事長、2010年より現職。著書に「理科系冷遇社会～沈没する日本の科学技術」、「科学技術大国中国～有人宇宙飛行から、原子力、iPS細胞まで」。

趙 晋平 (ちょう しんぺい)

(独) 科学技術振興機構中国総合研究交流センター中国科学技術大学フェロー。1996年4月に来日。2004年3月、九州大学大学院人間環境学府発達・社会システム専攻博士後期課程単位取得満期退学。その後、九州大学人間環境学研究院研究員。2006年1月、教育学博士学位取得。同年3月より現職。

秦 舟 (しん しゅう)

(独) 科学技術振興機構中国総合研究交流センターフェロー。1976年2月8日中国北京生まれ。1994年に来日。2008年3月、東京大学総合文化研究科国際社会科学専攻博士課程単位取得満期退学。2008年3月より現職。「躍進する新興国の科学技術」、「主要国の科学技術事情」、「中国の科学技術力について～世界トップレベル研究開発施設～」などの製作に携わる。

邢 嘉驊 (しん じゃわ)

(独) 科学技術振興機構研究開発戦略センターフェロー。東京大学理学部化学科卒、同大学院工学系研究科化学システム工学専攻修了。博士。(独) 国立環境研究所、カリフォルニア大学アーバイン校等で大気化学の研究に従事後、2010年より科学技術振興機構所属。旧中国総合研究センターに2013年3月まで在籍。

単 谷 (しゃん ぐう)

(独) 科学技術振興機構中国総合研究交流センターフェロー。1998年に来日。2001年3月、大阪市立大学工学研究科生物化学工学専攻で博士号を取得。日本の化学プラント企業と米国系化学企業での勤務を経て、2006年2月より科学技術振興機構所属。2008年1月より現職。

中国主要四大学
～圧倒的な人材パワーで世界トップレベルへ～
(中国の科学技術力について～その4)

編 集 独立行政法人 科学技術振興機構
中国総合研究交流センター
〒102-0076
東京都千代田区五番町7 K's 五番町JST 東京本部別館
Tel. 03-5214-7556 Fax. 03-5214-7379
URL: <http://www.spc.jst.go.jp>

I S B N 9 7 8 - 4 - 8 8 8 9 0 - 3 7 3 - 8
2013 Printed in Japan

