– 調査報告書 – APRC-FY2021-RR-07

アジア・太平洋総合研究センター
Asia and Pacific Research Center

台湾の科学技術力：蔡英文政権のイノベーション政策と基礎研究動向

Taiwan's Science and Technology Capabilities: Innovation Policies of the Tsai Administration and Basic Research Trends

2022 年 3 月

国立研究開発法人科学技術振興機構

2021 年 4 月に発足した国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）のアジア・太平洋総合研究センター（Asia and Pacific Research Center；APRC）は、調査研究、情報発信、交流推進を 3 本の柱として、アジア・太平洋地域における科学技術分野の連携・協力を拡大・深化し、我が国のイノベーション創出の基盤構築に貢献することを目指します。

本報告書は、アジア・太平洋地域における科学技術イノベーション政策、研究開発動向、および関連する経済・社会状況について調査・分析を行う調査研究の一環としてまとめたものとなります。政策立案者、関連研究者、およびアジア・太平洋地域との連携にご関心の高い方々等へ広くご活用いただきたく、APRC ホームページおよびポータルサイトにおいて公表しておりますので、詳細は下記ホームページをご覧ください。

（APRC ホームページ）
https://www.jst.go.jp/aprc/index.html

（調査報告書）
https://spap.jst.go.jp/investigation/report.html

エグゼクティブ・サマリー

近年、台湾は経済発展と社会統治の面で良好な結果を収めており、世界の半導体サプライチェーンで重要な役割を果たすだけでなく、新型コロナウィルス（COVID-19）に対する有効な公共衛生政策や社会におけるデジタル化の普及で、国際社会の注目を浴びている。2021 年の IMD 世界競争力ランキングにおいて、台湾は評価を受けた 64 カ国・地域中、8 位にランクインしており、過去最高を更新した。また科学インフラの方面に関しても良好な成果を挙げており、6 位にランクインした。この他にも蔡英文政権が力を入れて投資している科学技術イノベーション（STI）政策は、半導体産業に大きく依存している台湾の経済構造を変えることを主な目的としており、既存の半導体産業の強みを生かして新興産業の発展を牽引していくことを目指している。

本調査は、主に台湾の科学技術イノベーション政策と研究開発動向を調査し、今後の日台における協力の方向性と方法の基礎とするものである。調査の内容は大きく 3 つに分かれており、1：台湾の科学技術能力の全体の状況分析、2：蔡英文政権の期間内に実行される科学技術イノベーション政策の状況と課題、3：台湾の基礎研究の現状分析からなる。また最後に、前述した 3 つの内容をまとめることで、今後の日台基礎研究協力の最適な方向性を示すと共に、これらの分野で優れた業績を残している主要な研究機関と関連研究者をリストアップした。また日台共同研究経験がある台湾の研究者にインタビューすることで、現在の日台科学技術協力の展望と課題を検討し、日台科学技術協力の進め方についても言及した。

第 1 部では、科学技術イノベーション指標を用いて、台湾の研究開発投資、研究開発のアウトプットと科学技術の成果の状況をそれぞれ検討した。研究開発投資に関しては、台湾全体の研究開発経費が GDP に占める割合は、2011 年の 2.91% から 2020 年には 3.63% に上昇しており、研究開発経費も年平均成長率 6.28% で増加した結果、2020 年には 7128 億台湾ドル（3 兆 650 億円、1 台湾ドル = 4.3 円と換算）に達した。研究開発経費の 80％は電子製造業、情報通信サービス業の企業から提供されたものであった。また、多くの研究者もこれらの産業に集中している。他にも公共部門と高等教育部門の研究開発投資は、経費や人材に関わらず、多くが自然科学、工業 / 工学、健康 / 医療などの分野に集中している。

研究開発のアウトプットと科学技術の成果に関して、台湾は近年の科学技術イノベーションの国際ランキングで非常に優秀な成果を挙げており、主にイノベーション能力と科学、技術のインフラの面で優れている。論文に関しては、台湾の各科学技術分野の論文数は伸び続けており、特に臨床医学、工学、化学、材料科学、物理学、情報工学に集中している。また特許に関しては、台湾の特許申請は電子工学、機械工学、計器、化学の 4 つの主要な科学分野に集中しており、これらは「電子機械・エネルギー設備」、「コンピューター技術」、「半導体」、「光学計器」といった産業の強みと関連している。また、産業関連技術の研究開発が優秀な成果を残したため、2017 年以降の電子産業が主となっている技術貿易赤字も大幅に減少している。Clarivate Top 100 Global Innovators 2022 の機関別イノベーション能力ランキングによると、台湾からは合わせて 9 つの機関がランクインしており、主に電子製造業と半導体産業の大型企業である。この数は日本とアメリカに続いて、ドイツと同じ第 3 位となっている。また、近年の台湾では Gogoro、KKday、17LIVE、Appier などの「ビッグデータ」、「ソフトウェア技術」、「AI」分野に関するベンチャー企業が次々と誕生している。これらのことから、台湾で研究開発投資が多く、成果も良い産業は電子製造業や半導体産業であると推定できる。また近年の産学官の研究開発投資と政策による支援の下、台湾の経済構造は、少しずつ従来の「電子部品製造」から「情報通信サービス」へと変化してきている。

第 2 部では、蔡英文政権期間内に実施された主な科学技術イノベーション政策を整理しており、「科学技術発展計画」、「5+2 産業イノベーション計画」、「6 大核心戦略産業政策」などを含む、台湾の産業構造を「将来発展させる」または「社会の安定した発展にとって重要である」新たな重点産業の発展を牽引するような政策を取りまとめている。例えば「情報・デジタル産業」、「情報セキュリティ産業」、「医療健康産業」、「グリーン電力・再生エネルギー産業」、「防衛・戦略産業」、「民生・非常事態対応産業」が挙げられる。産業発展の方向性を確立させる以外に、台湾では科学技術発展計画に基づいて、科学技術イノベーション環境の構築を強化している。具体的には、(1)基礎研究の促進、基礎研究経費制度の確立、(2)産学の協力関係の強化と、学術界の技術の産業化の推進、(3)イノベーションを阻害する関連規制の緩和と、企業のイノベーションに必要な環境の整備、(4)台湾の重点産業の人材不足に対応した、産学協力計画を通じた人材育成の推進である。

しかし科学技術計画執行の過程には多くの課題がある。例えば科学技術イノベーション計画の成果の評価指標がきちんと設定されていないこと、各部門が行う科学技術計画の統合度が不十分であること、産学協力計画が産業に与える効果がそれほど高くないこと、計画に合理的な評価とフィードバックの仕組みが欠けていることなどである。これに対して台湾当局は科学技術部の組織再編と昇格を通じて、部門及び分野を超えた科学技術計画の統合性を強化し、対応する仕組みを継続して調節することで、これらの課題を徐々に解決していく見込みである。

第 3 部では、台湾の基礎研究政策について分析している。近年の台湾当局が産業技術の発展を重視していることに伴い、基礎研究経費は年々減少傾向にある。この中で、既に実行している基礎研究の関連計画に注目すると、補助方法が従来の個人研究者への補助から研究団体への補助に次第と変化している。また各計画への毎年の補助金額及び補助期限は増加しており、研究資源を優秀な若い研究者及びその団体に集中させることで、より多くの新世代の科学研究人材を育成している。さらに特定技術の基礎研究は、A 世代の将来性のある半導体技術、次世代通信技術、量子技術などの「6 大核心戦略産業政策」と関連のある重点分野である。このことは、台湾では「技術発展」段階に企業が資源を投入して研究成果を推進させるだけでなく、当局もまた「基礎/応用研究」への投資を通じて、学術界の研究開発力が現段階における産業バリューチェーンと結びつくようにし、今後の産業に必要な技術を事前に準備できるようにしていることを示している。

本調査では、最後に基礎研究論文の質及び量的指標を用いて、各科学技術分野の基礎研究成果を分類した。その結果、台湾の基礎研究の成果が良好な分野は宇宙科学、材料科学、物理学、化学、臨床医学であり、これらの分野は研究品質が良いだけでなく、研究数も非常に多く、日台科学技術協力において優先的に重視すべき分野である。また、情報科学、工学、遺伝学、生物化学、神経行為学、免疫学、地球科学などの「研究成果が良好な産業」及び「政府が重視している新興産業」と関連がある科学技術分野を明らかにした。これらの分野の基礎研究及び研究で生み出された成果は、現在も非常に高い研究開発成長ポテンシャルを有しており、今後さらなる協力関係の拡大に繋がる可能性がある。上述した分野の中で成績が優秀な主な研究機関は、台湾大学、陽明交通大学、清華大学（台湾）、成功大学、中央研究院であり、これらの学術研究機関で注目されている研究者を今後の協力対象候補としてリストアップした。協力促進の方法に関しては、日台協力経験がある研究者へのインタビューをすることで、科学技術共同研究において最も重要な課題は「研究資金の確保」及び「双方の研究者間の信頼関係と技術の補完関係」であることが分かった。よって日台協力を拡大する科学技術分野は、関連する学術交流活動を強化し、研究者が共同研究を行えるような関連計画を策定し、計画推進過程において双方の研究開発力が互いに補完し利益を得るような状況を確保することで、協力を長期的に継続させることが出来る。

Executive Summary

In recent years, Taiwan has performed well in economic development and social governance, not only playing a key role in the global semiconductor supply chain but also attracting international attention for its effective public health policy in responding to COVID-19 as well as its widespread digital construction in society. In the IMD World Competitiveness Rankings 2021, Taiwan ranked 8th out of 64 countries and achieved good results in scientific infrastructure, ranking 6th. In addition, the Tsai Ing-wen administration is making efforts to invest in the STI policy to improve Taiwan's economic structure.

This report investigates the policy trend and overall R&D trend of science and technology innovation in Taiwan, which could serve as the basis for the future direction of Japan-Taiwan science and technology cooperation. This report will be divided into three parts. The first part will analyze the overall situation of Taiwan's science and technology capabilities. The second part will analyze the situation and issues of science and technology innovation policies implemented during the Tsai Ing-wen administration. The third part will analyze the current situation of basic research in Taiwan. Finally, this paper will base on the current situation of the Japan-Taiwan basic research cooperation, in combination with the contents described above, to point out the proper future directions for cooperation in basic research.

The first part shows that Taiwan has high R&D investment and great performance in clinical medicine, engineering, chemistry, materials science, physics, information engineering, and other fields, while the industries are electronic manufacturing and semiconductor industry. In recent years, with the R&D investment and policy support from the government, industry, and university, Taiwan is gradually moving from a traditional electronic equipment manufacturing economy to a new economic model of information and communication services.

The second part compiled many of the science and technology innovation policies during Tsai Ing-wen regime, including "5+2 Industry Innovation Plan", "Six Core Strategic Industrial Policy" and so on, guiding the industrial structure to new key industries, which have the potential for future development or importance to social stability. However, there are also many problems in the implementation of the STI plan, such as the poor evaluation index setting of the plan, the lack of integration of various ministries when implementation, the low efficiency of the industry-university cooperation plan for the industry, the lack of reasonable evaluation and feedback mechanism, etc. In this regard, the Taiwan government also plans to strengthen the integration of interdisciplinary science and technology programs through the organizational reform and upgrading of the Ministry of Science and Technology, to solve the problems through the continuous adjustment of corresponding mechanisms.

The third part shows that the scientific and technological fields with good performance in Taiwan's basic research are aerospace science, materials science, physics, chemistry and clinical medicine. These fields not only have good research quality, but also have relatively large number of research, so they can be regarded as the priority direction for cooperation. As for ways to promote cooperation, this report suggests that from two aspects. First, various academic exchange activities can be held in specific scientific and technological fields to generate research opportunities. Second, setting up bilateral international research programs to provide scholars with funding and resources to keep the research going.

目 次

エクゼクティブ・サマリー …… i

1 台湾の科学技術力概観 …… 1

1.1 調査研究の方法 …… 1

1.2 科学技術のインプット …… 2

1.3 科学技術のアウトプットと成果 …… 11

2 蔡英文政権の科学技術イノベーション政策の現状と課題 …… 25

2.1 調査研究の方法 …… 25

2.2 台湾科学技術政策の仕組みと組織体制の形成 …… 26

2.3 科学技術発展計画 …… 30

2.4 産業イノベーション計画 …… 36

2.5 サイエンスパーク …… 41

2.6 人材育成・産学連携プログラム …… 42

2.7 科学技術計画の実行課題 …… 48

3 基礎研究動向 …… 51

3.1 調査研究の方法 …… 51

3.2 基礎研究振興政策の現状 …… 52

3.3 公的資金の配分（ファンディング）の現状 …… 57

3.4 海外との連携状況 …… 63

3.5 台湾の基礎研究の成果分析と日台協力の方向性 …… 64

3.6 主要研究機関の学術研究動向 …… 75

3.7 注目研究者 …… 88

巻末付録 …… 91

執筆者一覧・調査企画 …… 101

1　台湾の科学技術力概観

1.1　調査研究の方法

本章では、台湾の研究開発資源の状況、研究開発資源が集中している分野、研究開発成果の状況、研究開発の優位性と急速な進歩を遂げている科学分野、近年台湾で活躍している優秀で注目される研究者の専門分野や研究内容などの調査、整理を行うことで、台湾の科学技術力について明らかにする。今後日本が、科学技術分野における日台間の研究開発協力を行う場合、台湾が研究開発に力を入れており、優位性のある科学分野を優先的に選択し、優れた研究者と協力することで、その後の研究効果を高めることができる。台湾の科学技術力に関する調査分析の枠組み（図 1-1）は、大きく 3 つのセクションに分かれる。

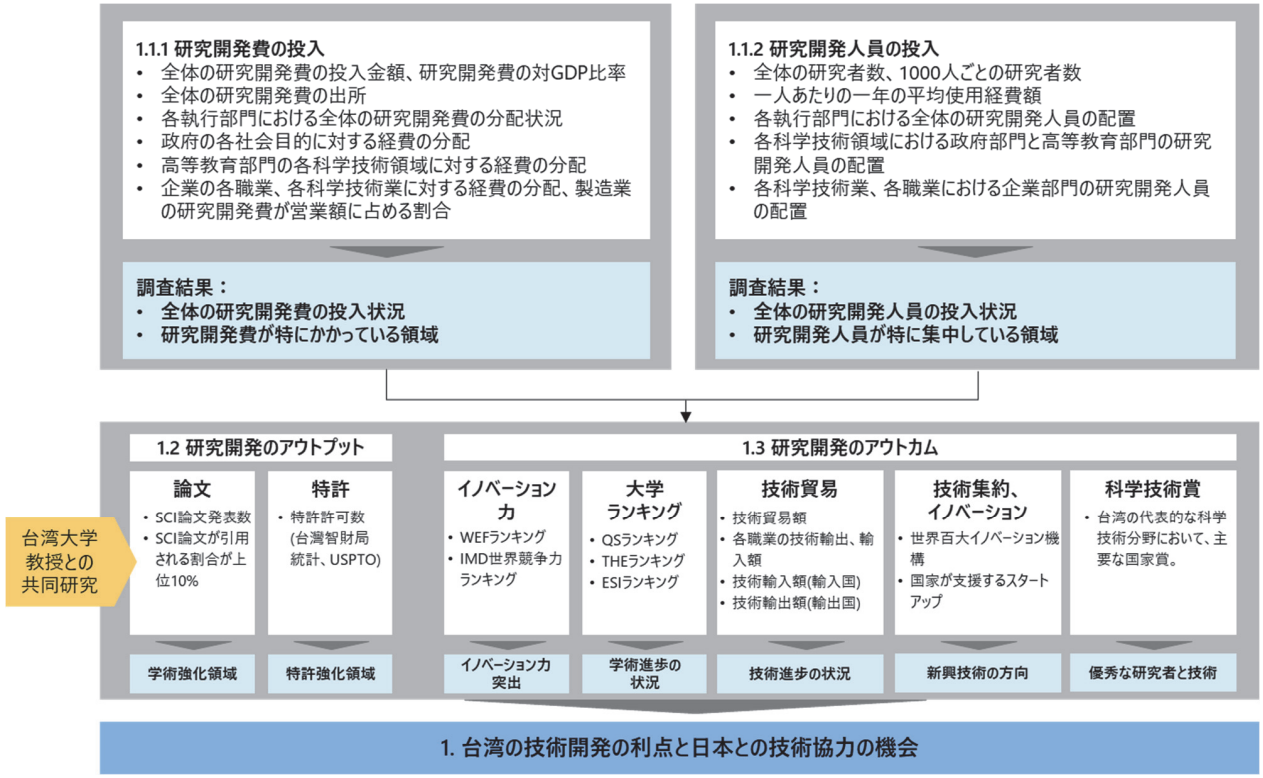
まず、インプットとして台湾における「研究開発投資」の状況を分析する。研究開発予算や研究者数に関する指標をもとに、台湾全体の研究開発投資の現状を調査する。また、科学技術部の幹部など、台湾の科学技術政策の主要関係者にインタビューを行い、台湾の科学技術政策立案の考え方や、研究開発予算配分の基本的な方向性について、更に深い分析を行う。これにより、台湾における研究開発費と研究者数の成長状況、そしてこれらの資源が現在および将来のどのような部署・機関、科学技術分野、産業分野に集中しているかを明確に示すことができる。

次に、アウトプットとして台湾における「論文・特許」の分析を行う。研究開発成果としてのアウトプットとして、論文数や引用数、特許数など、本調査で求められている指標に焦点を当てて分析を行う。これらの分析に当たっては、台湾大学文学部の学部長である黄慕萱博士と協力して行うことにより、台湾の研究開発成果の全体像と、その中の優れた科学分野、研究者、科学技術を明らかにする。

最後に、アウトカムとしては、台湾の科学技術力を高め、人材や技術の移転を通じて、技術集約型企業のイノベーション能力を高めたり、新技術を活かしたスタートアップ企業を生み出したりするものであることから、現在の台湾の国際的なイノベーションランキング、大学（学部）のランキング、技術貿易、技術集約型企業、新しいスタートアップ企業の状況などについて分析する。また、これらの分析を通じて、現在、台湾が技術イノベーションにおいて優位に立っている分野の抽出を行う。

以下、これらの分析フレームに沿った調査結果を述べる。

図 1-1 「台湾の科学技術力概観」の調査・分析内容および方法



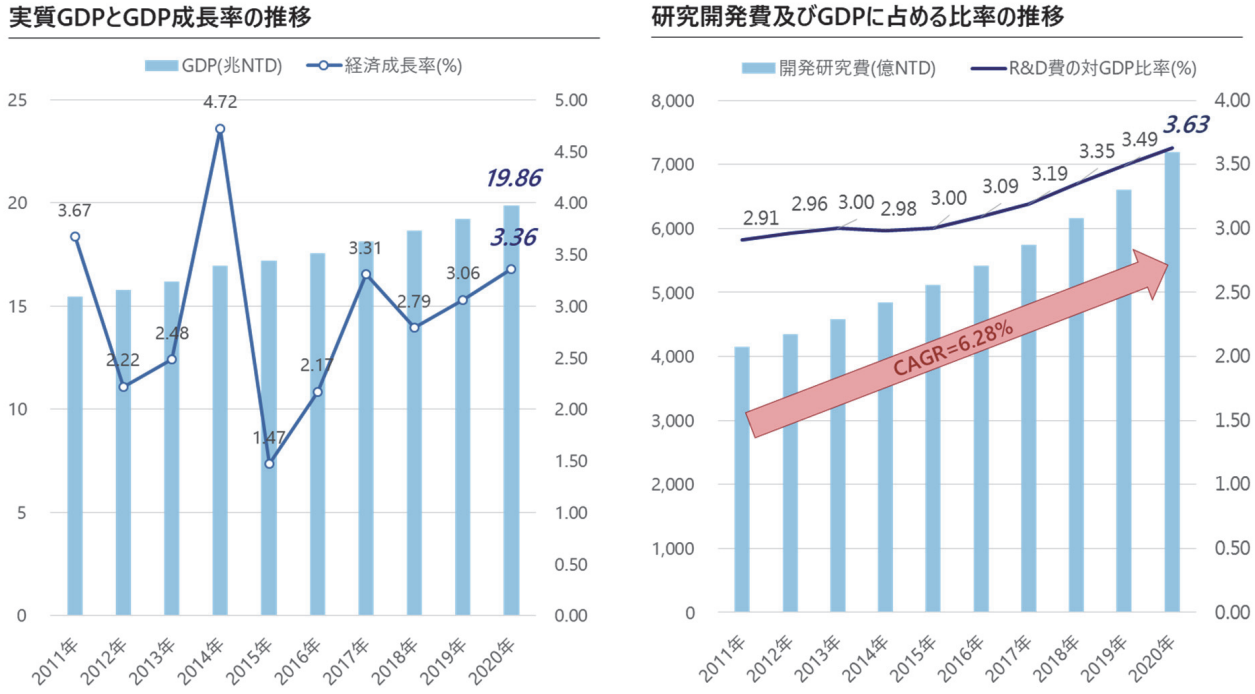
（著者作成）

1.2 科学技術のインプット

1.2.1 研究開発費

2011 年から 2020 年の 10 年間で、台湾の研究開発費は約 4154 億台湾ドル（1 兆 7862 億円、1 台湾ドル＝ 4.3 円と換算、以下同）から約 7187 億台湾ドル（3 兆 904 億円）に増加、年平均成長率は 6.28％に達している。また研究開発費が GDP に占める比率も 2011 年の 2.91% から 2020 年は 3.63% に上昇、特に 2016 年以降の成長は著しい、これは近年の台湾社会の各業界が積極的に科学技術の研究開発に投資していることを示している（図 1-2）。

図 1-2　GDP 成長と研究開発費の対 GDP 比率の推移

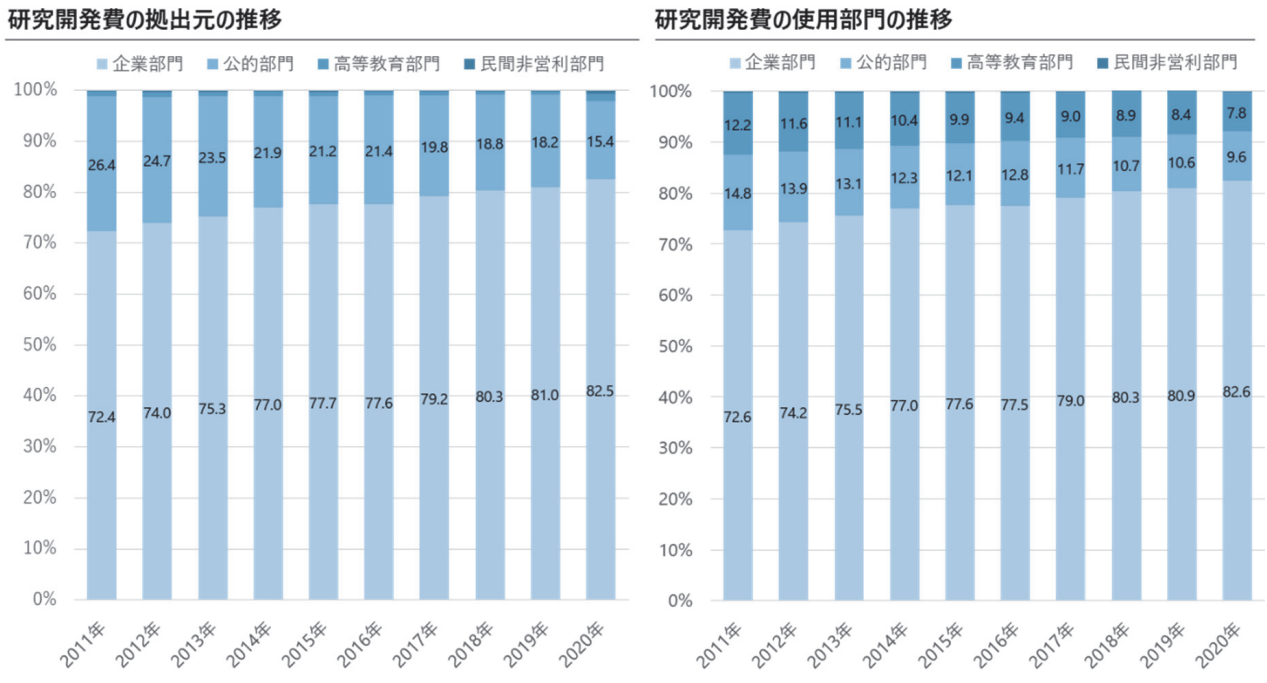


出典：台湾『科学技術統計要覧』（著者作成）

1.2.2　研究開発費の拠出元と使用部門

図 1-3 は台湾の研究開発費の出所と執行部門を表しており、台湾の研究開発費は主に企業部門（2020 年は 82.5%）と公的部門（2020 年は 15.4%）である。このうち企業部門の研究開発費は主に自社の研究開発に使用される。一方、公的部門の研究開発費は公の研究機関、高等教育機関の補助にも使われる。

図 1-3　研究開発費の拠出元と使用部門



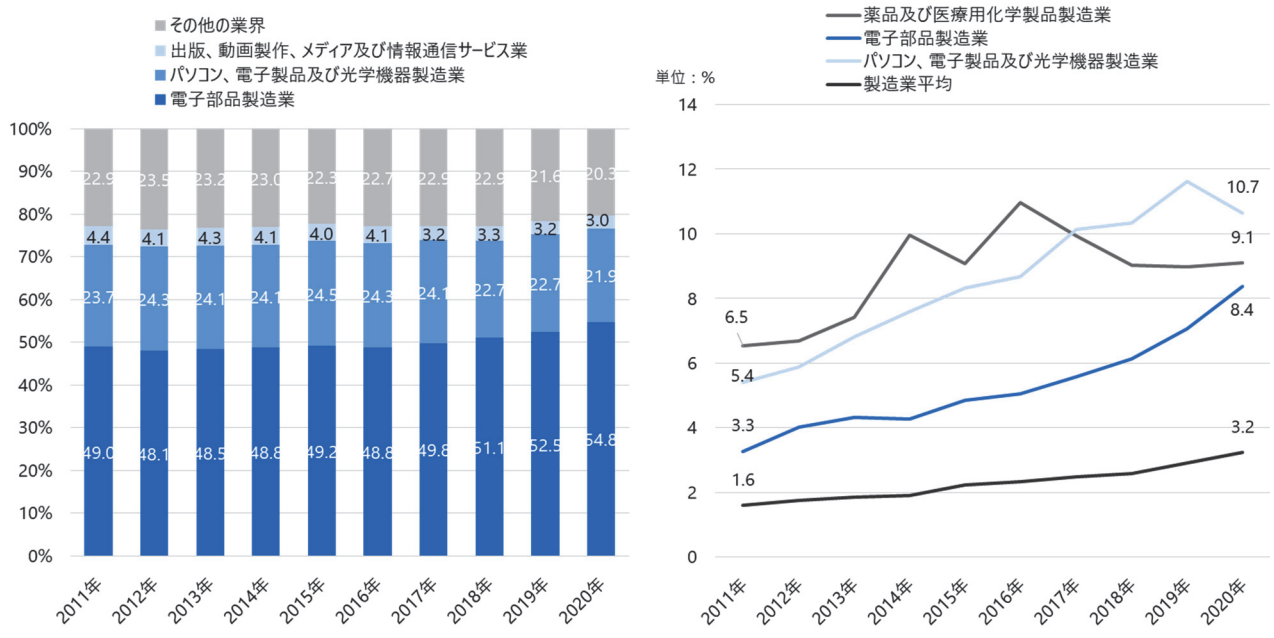
出典：台湾『科学技術統計要覧』（著者作成）

1.2.3 企業部門の研究開発費

台湾の研究開発費の多くは企業部門が提供、使用している。また、ここ 10 年でその経費の割合が増加しているため、台湾の企業部門の研究開発費がどの産業に集中して分配されているかに注目する必要がある。図 1-4 の左側のグラフから分る通り、企業部門の研究開発費は主に「電子部品製造業」、「パソコン、電子製品および光学機器製造業」、「出版、動画制作および情報通信サービス業」に集中しており、この 3 つの産業が全体の研究開発費に占める比率は、2020 年には 79.7% に達している、また、なかでも電子部品製造業の研究開発費比率はここ 10 年で著しく成長している。

一方、研究開発費が売上高に占める比率をみることで、各産業が研究開発への投資をどれほど重視しているかを把握する。図 1-4 の右側のグラフから分るように、台湾の製造業の研究開発費が売上高に占める比率の上位 3 位は、製造業全体の平均が 3.2% であるのに対して、「パソコン、電子製品および光学機器製造業」は 10.7%、「薬品および医療用化学製品製造業」は 9.1%、「電子部品製造業」は 8. 4 %（いずれも 2020 年のデータ）となっている。以上のことから台湾の企業部門の研究開発費は主に電子製造業に集中しているとともに、企業が投資の際に重視している産業であることが分かる。他にも「薬品および医療用化学製品製造業」については、研究開発費は多くないが、売上高に占める比率は大きく、同産業に研究開発投資の潜在力と成長の見通しがあることを示しており、今後も引き続き発展に注目する必要がある。

図 1-4　企業部門の研究開発費の産業への分配状況の推移



出典：台湾『科学技術統計要覧』（著者作成）

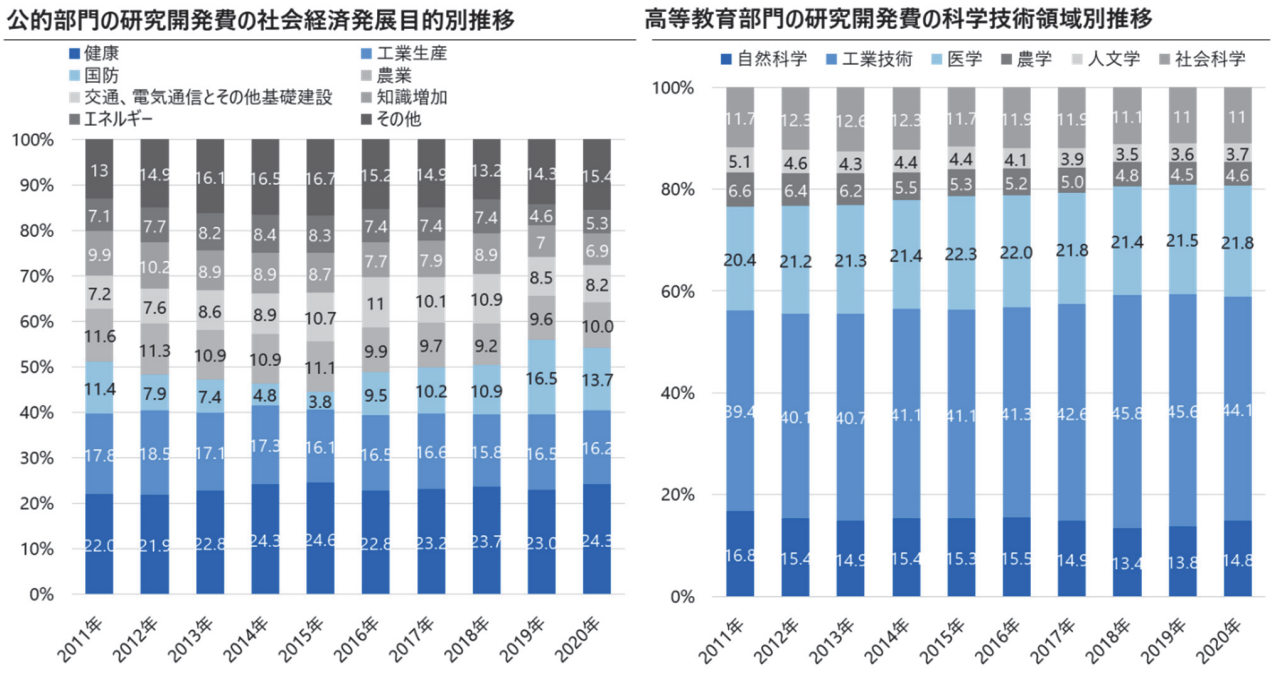
1.2.4 公的部門と高等教育部門の研究開発費

公的部門の研究開発費の分配に関しては、図 1-5 の左グラフから分るように、主に健康、工業生産などの目的に投資されている。また、近年は政府の国防目的への研究開発費の投資比率も急速に上昇している。これは政府が 2016 年に提出した「5+2 産業イノベーション計画」における「国防科学技術項目」と関係している。一方、高等教育部門の研究開発費の分配は、図 1-5 の右グラフから分るように、産業発展需要と政府

政策の計画によって、より多くの経費が工学技術と医学領域に分配されている。

このように高等教育部門が主に投資している科学領域（工業技術、医学領域）と政府が主に投資している社会経済発展目的（工業生産、健康目的）は似通っている。以上のことから、台湾の中央政府の政策方向および関連計画が、各業界における各社会経済発展目標の経費の配分と高等教育部門の各科学領域における研究開発方向に影響を与えていることが分かる。このため、台湾当局の政策動向を分析し、将来的な台湾の高等教育における研究開発の重点領域を判断することで、日台間の研究発展協力方針に活かすことが出来る。

図 1-5　公的部門と高等教育部門の研究開発費の分配の推移

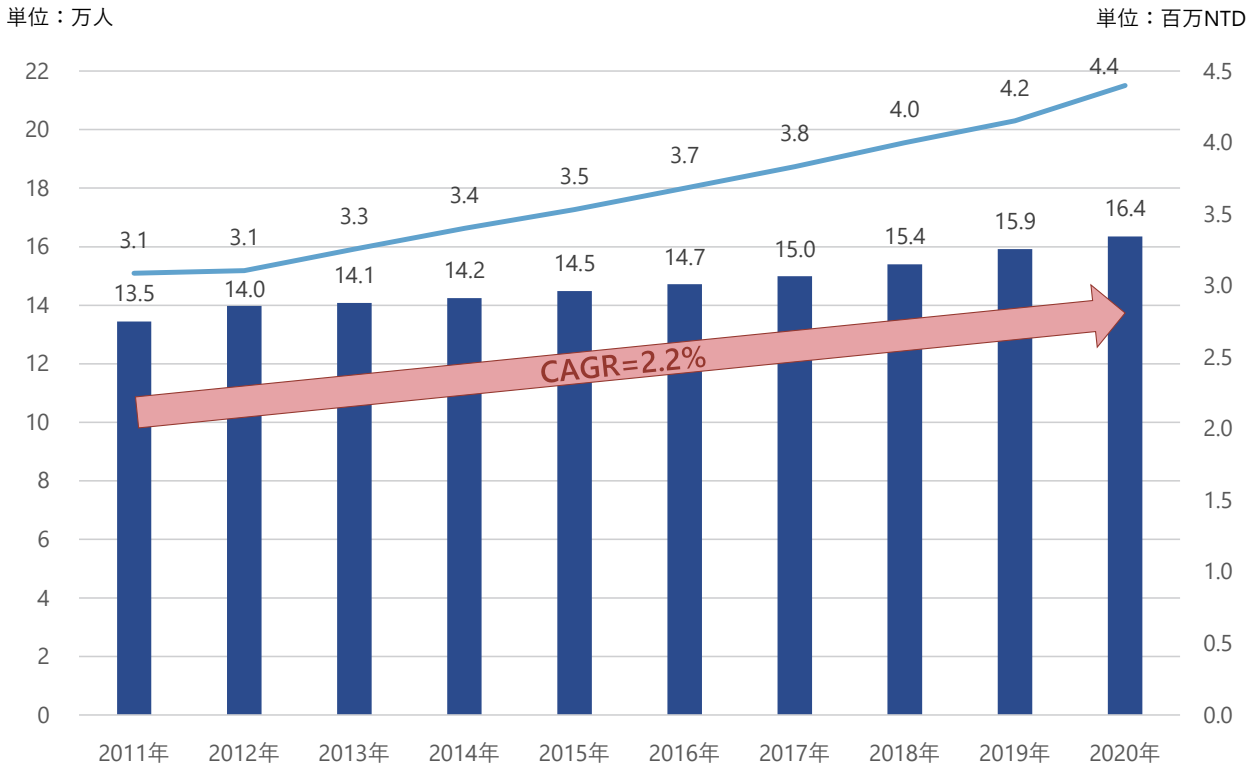


出典：台湾『科学技術統計要覧』（著者作成）

1.2.5 研究開発人員

研究開発人員の投入も研究開発力の重要な要素である。図 1-6 をみると、台湾全体の研究人員数（産官学の研究開発部門に所属している人員数で、兼務の場合は兼務比率に応じて按分）は年々増加しており、2010 年の 13 万人から 2020 年には 16.4 万人、年平均成長率は 2.2% となっている。また、一人当たりの年平均経費使用額は 2010～2012 年までは 310 万台湾ドル（1333 万円）前後であったが、2013 年以降は急速に増加し、2020 年には 440 万台湾ドル（1892 万円）にまで達している。

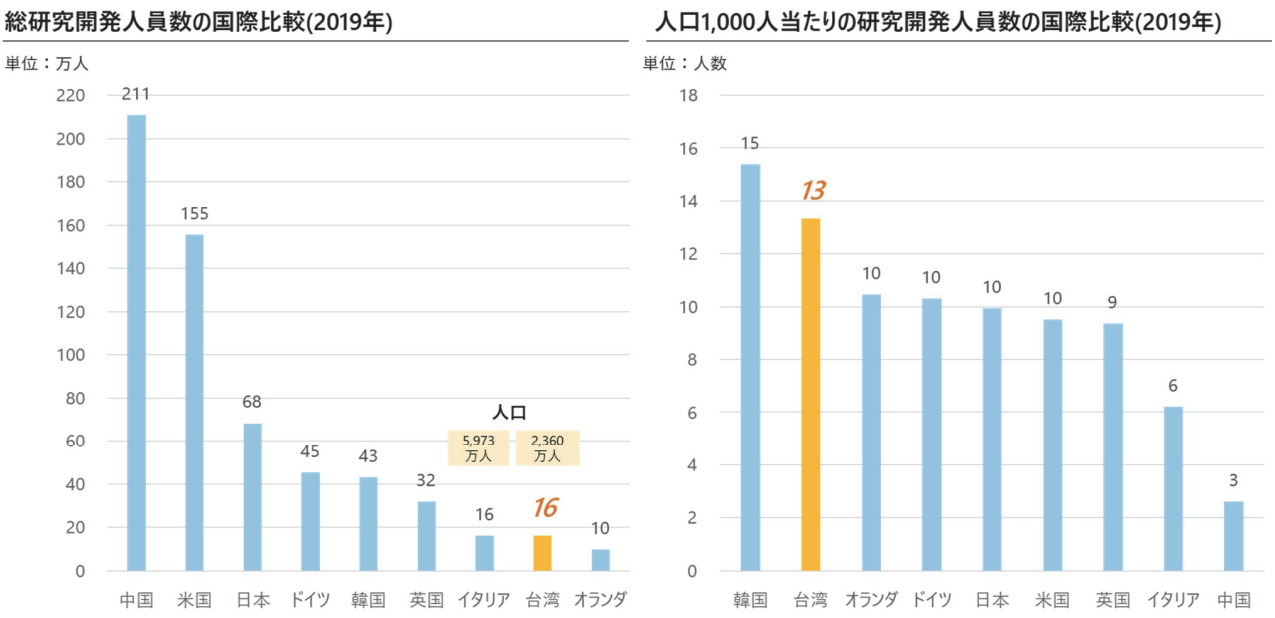
図 1-6　研究開発人員数（FTE）および一人当たりの年平均経費使用額の推移



出典：台湾『科学技術統計要覧』（著者作成）

台湾の研究開発人員数は、2,360 万の人口規模にしては非常に多い。研究人員数は人口 5,973 万のイタリアとほぼ同じであり、人口 1,000 人に対する研究人員数は 13 人であり、韓国に次ぐ水準となっている。

図 1-7　研究人員数の国際比較

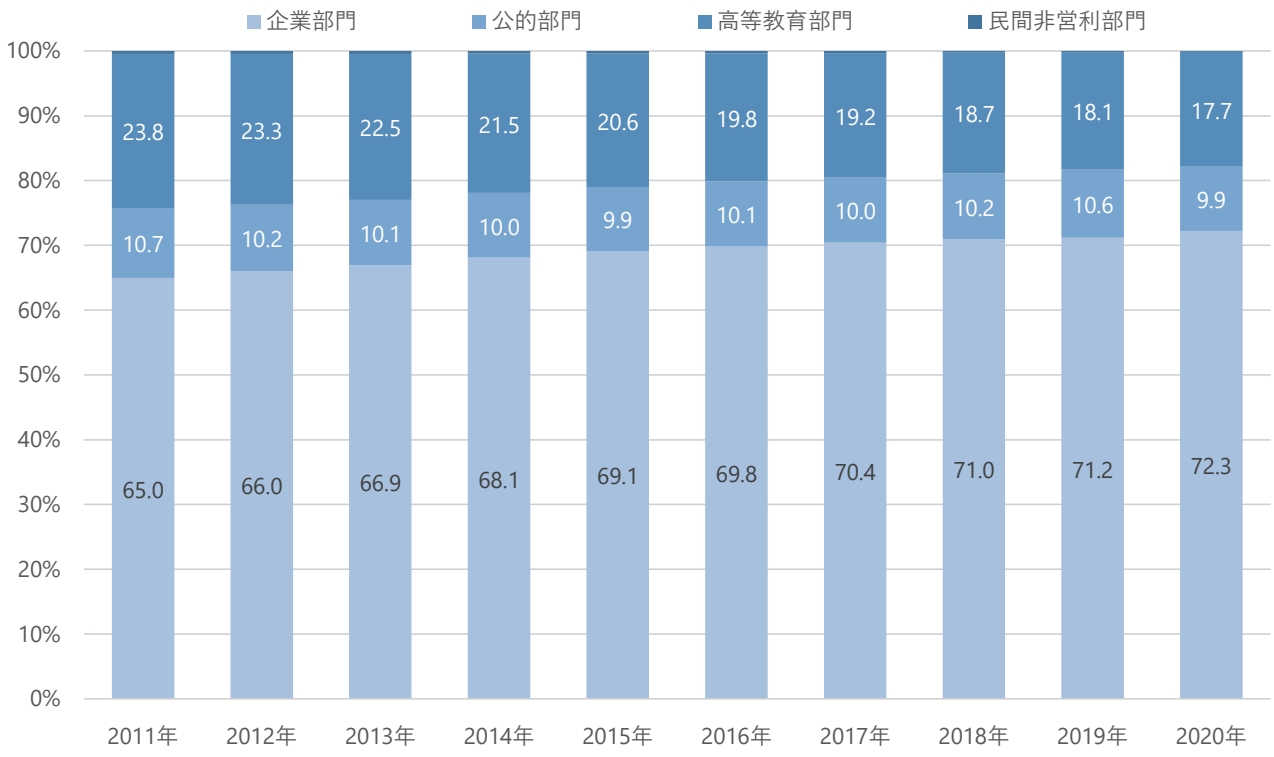


出典：台湾『科学技術統計要覧』（著者作成）

（1）研究開発人員の所属先

台湾の研究開発人員の主な所属先は企業部門であり、公的部門と高等教育部門の比率は徐々に低下している。その中でも高等教育部門の低下が特に明確で、全体の研究人員が成長している中、多くの研究開発人員が高等教育部門を選ばないことを示しており、他の部門を選ぶか高等教育部門から他の部門に移ることが増加していると考えられる。これは、近年の産業界において研究人員の需要が旺盛であり、政府が近年積極的に産学連携計画を推し進めていることと関係している。台湾としての重点産業における高度人材の流動を通じて、産学間の基礎技術レベルの差を縮めると共に、学術界の人材を産業界に応用させる目的がある。

図 1-8　研究開発人員数の各部門比率の推移

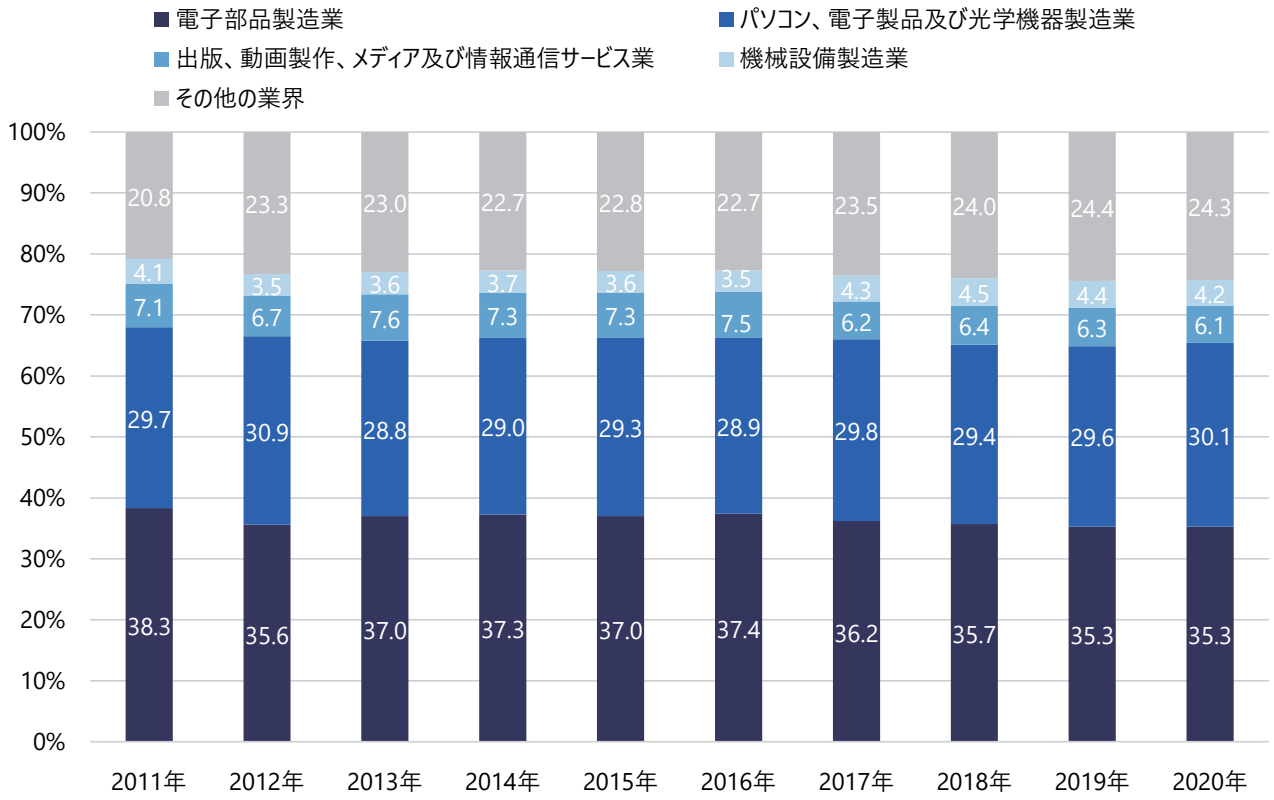


出典：台湾『科学技術統計要覧』（著者作成）

(2) 企業部門の研究開発人員配置

上記で説明したように、台湾の研究開発人員は主に企業部門に流れており、企業部門の研究開発人員は特に 4 つの産業に集中している。即ち、「電子部品製造業」、「パソコン、電子製品および光学機器製造業」、「出版、動画制作、メディアおよび情報通信サービス業」、「機械設備業」である。これらの研究開発人員の 2020 年における企業部門全体に占める比率は 75.7% にまで達している。この傾向は、前述した研究開発費の状況と似通っている。

図 1-9　企業部門の業種別研究開発人員数比率の推移



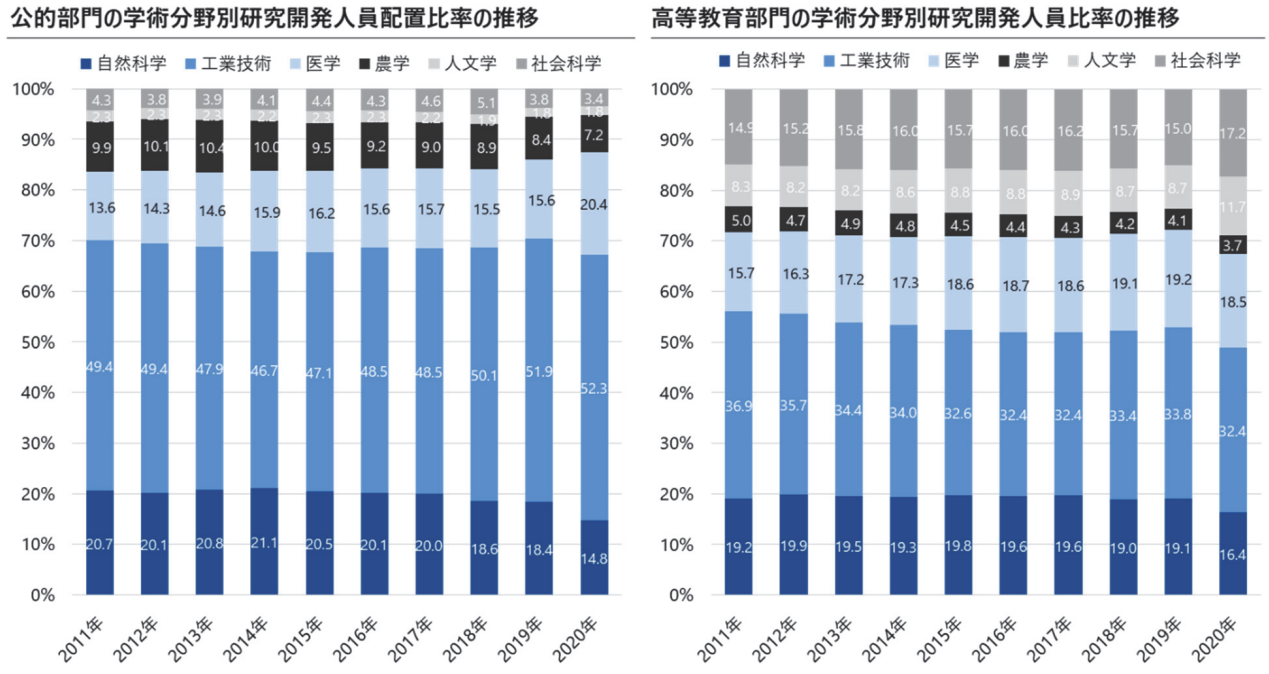
出典：台湾『科学技術統計要覧』（著者作成）

（3）公的部門と高等教育部門の研究開発人員配置

公的部門と高等教育部門の研究開発人員の主な投入先は自然科学、工学技術、医学領域（公的部門が87.5%、高等教育部門 67.3%）であり、これもまた研究開発費の状況に近い。しかし、高等教育部門においては工学技術領域の研究員の比率が低下し、医学領域の研究員が増加している。前者の要因については、高等教育部門の工学技術領域の研究開発費比率（図 1-5）の急速な増加、および企業部門の電子機械工学関連の製造業における大きな投資状況（図 1-4）を考慮すると、工学技術領域の研究員比率の減少は、利用可能な研究開発資源が少ないことが原因ではなく、基礎研究の発展見通しが良くない可能性がある。

また現在の工学技術領域の産業発展の需要は盛んであり、政府が産学連携計画を支持している事も重なり、給料条件が良い、研究開発資源がより豊かな企業部門に投入されていることも関係している。一方、医学領域の研究員の成長は、近年の台湾政府の「5+2 産業イノベーション計画」がバイオテクノロジー医療産業の発展に関する政策を推し進めているため、多くの人員が医学領域の研究開発に興味を持っていることが関係していると思われる。

図 1-10　公的部門と高等教育部門の学術分野別研究開発人員配置比率の推移



出典：台湾『科学技術統計要覧』（著者作成）

（4）分野別の大学教員数

台湾の各分野における大学教員数の統計表（表 1-1）より、台湾の各分野の大学教員数トップ 3 は工学・製造および建築分野、医薬衛生および社会福祉分野、芸術および人文分野に分かれており、人数が最も少ないのは農学関連の分野である。全体として大学教員の人数は減少傾向であり、自然科学、数学および統計、情報通信科学技術分野、医薬衛生および社会福祉分野のみが僅かに増加しているが、変化の幅としては小さい。

表 1-1　2012 年 -2020 年の台湾の各分野の大学教員数

分野	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	CAGR	2020 年各分野の比率
教育	1,577	1,580	1,544	1,593	1,538	1,436	1,437	1,434	1,429	-1.22%	3.12%
芸術および人文	7,037	7,319	7,223	7,178	7,031	7,245	7,052	6,991	6,997	-0.07%	15.27%
社会科学、新聞学および図書情報	9,291	9,180	9,059	8,982	8,886	2,126	2,099	2,075	2,100	-1.51%	4.58%
商業、管理および法律						6,465	6,189	6,138	6,129		13.38%
自然科学、数学および統計	5,530	5,466	5,321	5,192	5,063	3,474	3,473	3,458	3,384	1.21%	7.39%
情報通信科学技術						2,646	2,856	2,760	2,705		5.90%
工学、製造および建設	10,265	10,058	9,820	9,638	9,371	8,900	8,648	8,488	8,423	-2.44%	18.39%
農業、林業、漁業および獣医	1,046	1,026	1,036	1,027	1,032	697	713	727	750	-4.07%	1.64%
医薬衛生および社会福祉	6,601	6,605	6,766	6,753	7,003	6,808	6,824	6,851	7,014	0.76%	15.31%
サービス	3,685	3,930	3,919	4,053	4,039	3,934	3,845	3,665	3,567	-0.41%	7.79%
その他	5,126	4,860	4,669	4,280	4,133	3,681	3,658	3,550	3,313	-5.31%	7.23%
合計	50,158	50,024	49,357	48,696	48,096	47,412	46,794	46,137	45,811	-1.13%	100.00%

注：1. 2017 年以降、社会科学、商学および法律分野は社会科学、新聞学および図書情報分野と商業、管理および法律分野の二つに分類されている；科学分野は自然科学、数学および統計分野に加え、新たに情報通信科学技術分野が追加された；農学は農業、林業、漁業および獣医分野に改名された。

2. データベースは 2020 年までに統計されたもので、2021 年のデータは含まれていない。

出典：行政院重要性別統計データベース（著者作成）

1.3 科学技術のアウトプットと成果

1.3.1 科学技術イノベーションランキング

これまで述べた各業界の研究開発資源への投資と人材投入の結果、台湾は WEF Ranking、Nature Index、IMD Ranking のランキングで上位に位置している。「科学技術の基礎建設」分野では、台湾は IMD Ranking で 10 位と 6 位の世界ランキングを獲得、また「イノベーション力」では、WEF Ranking で 4 位の成績を獲得している。

表 1-2 2020 年の台湾科学技術とイノベーションに関する世界ランキング

WEF Ranking		Nature Index		IMD Ranking			
Innovation Capability		Scientific Infrastructure		Technological Infrastructure		Scientific Infrastructure	
ランキング	国・地域	ランキング	国・地域	ランキング	国・地域	ランキング	国・地域
1	Germany	1	USA	1	Singapore	1	USA
2	USA	2	China	2	Netherland	2	Korea
3	Switzerland	3	Germany	3	Sweden	3	Switzerland
4	Taiwan	4	UK	4	Finland	4	Germany
5	Sweden	5	Japan	5	USA	5	Israel
6	Korea	7	Canada	7	Hong Kong	6	Taiwan
7	Japan	8	Korea	9	China	8	Japan
13	Singapore	17	Singapore	10	Taiwan	10	China
24	China	20	Taiwan	17	Korea	17	Singapore
26	Hong Kong	27	Finland	32	Japan	23	Hong Kong

出典：World Competiveness Yearbook 2021、Global Competiveness Report 2019、Nature Index 2021 Tables（著者作成）

1.3.2 大学ランキング

大学ランキングシステムは各大学の競争力が最も簡単に分かる方法であるが、ランキングシステムによって注目する指標が異なるので、1 つのランキングシステムが完全な客観的指標であるとは必ずしも言えない。よって以下の現在最も注目されている世界 3 大大学ランキングシステム「QS 世界大学ランキング（QS Rankings）」、「U.S. News 世界大学ランキング（U.S. News Rankings）」、「THE 世界大学ランキング（THE Rankings）」に分けて台湾の主要大学のここ 5 年間（2017 年から 2021 年）のランキング変化を分析していく。

（1）QS 世界大学ランキング（QS Rankings）

イギリスの教育・修学専門の民間企業である Quacquarelli Symonds（QS）は、2004 年から世界大学ランキングを発表している。QS Rankings の特徴はピアグループ審査による評判調査であり、教師と生徒の比率および国際化の度合いに重きを置いている。指標の項目は大学の評判 50%、国際化 10%、研究成果 20%、授業の質 20% に分かれている。ピアグループ評判調査は主にアンケート形式を採用しており、回答者は同

じ機関 / 学校に投票しないことを原則とすることで偏見を少なくしている。しかし過大評価する人の存在が依然として大きな問題となっており、アンケート調査対象の代表性と客観性には疑問点が残り、歴史の長い大学や国際的に知名度のある大学は高い評価を受けやすい。

歴代の台湾の大学の QS Rankings での順位を見てみると、トップ 100 には台湾大学のみがランクインし、その順位はほぼ中位に位置し、少しずつ上昇している。その他の大学の順位はどれも下落している。注目すべきは陽明交通大学が 2021 年からランキングに登場していることで、この大学は陽明大学と交通大学が 2021 年 2 月に合併したものであり、合併前から医学分野と工学分野でそれぞれ実績を認められていた両校が、合併後に双方の優位を生かしてさらなる実績を残せるかが注目されている。

台湾の大学は 2021 年の QS Rankings の 400 位以内には 6 校がランクインしており、台湾大学、清華大学（台湾）、成功大学、陽明交通大学、台湾科技大学、台湾師範大学の 5 つの総合大学と 1 つの技術大学となっている。QS Rankings システムは評価調査を重視しており、これらの順位は大学の学術領域および就職市場の長期的な評価を示している。このランキングは、短期的な成果のみが反映されるわけではないので、このランキングは学界および産業界における各大学の伝統的な評価を反映した結果となっている。

表 1-3　台湾の主要大学のここ 5 年間の QS Rankings での順位

大学名	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
台湾大学	76	72	69	66	68
清華大学（台湾）	161	163	173	168	180
成功大学	222	234	225	234	252
陽明交通大学	-	-	-	-	268
台湾科技大学	264	257	251	267	314
台湾師範大学	289	308	331	331	334
台北医学大学	398	362	379	387	407
中山大学	388	402	410	416	412
台北科技大学	601-650	561-570	511-520	488	469
長庚大学	481-490	429	484	493	480
中央大学	391	415	427	465	521-530

注：大学の並びは 2021 年のランキング順位に応じている。

出典：QS 公式ホームページ（著者作成）

(2) U.S News Rankings

台湾の大学で U.S. News Rankings のランキングシステムにおいて最も良いのは台湾大学で、順位は 151-200 位の間となっている。その次に順位が高いのが清華大学（台湾）で 351-400 位の間、その他の大学の順位は 400 位以降となっている。

台湾の大学はランキングの 400 位以内に僅か 2 校しかなく、台湾大学と清華大学（台湾）の 2 つの総合大学となっている。U.S. News Rankings のランキングシステムは論文指標と評価調査を両立させているが、論文関連の指標が 75% も占めており、特に論文の引用数関連の割合が 50% にも達している。よってこのランキングは各大学の研究成果の影響力を示しており、研究型の総合大学が優位となる。

全体として台湾の大学は、このランキングシステムでの変動が激しく、多くの大学が順位を下げている状況が続いている。これは台湾の大学が論文の知名度や引用率を上げなければいけないことを示唆しており、

まずは教師と生徒が研究成果を学界の代表的な国際誌に発表することを奨励し、同時に積極的に優秀なチームを結成し、機関または国を超えた協力を推進していかなければいけない。

表 1-4　台湾の主要大学のここ 5 年間の U.S News Rankings での順位

大学名	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
台湾大学	166	174	186	184	192
清華大学（台湾）	370	341	358	363	375
陽明交通大学	-	-	-	-	587
成功大学	519	545	605	635	635

注：大学の並びは 2021 年のランキング順位に応じている。

出典：U.S News 公式ホームページ（著者作成）

(3) THE Rankings

THE ランキングシステムにおける台湾全体の大学の成績を見ると、台湾大学のみが 2020 年に一時的にトップ 100 にランクイン、その年以外は 100-199 位内を行き来しているが、基本的には上昇傾向にある。その次に成績が良いのは台北医学大学であり、2021 年に 231 位にランクインした。そのほかの大学は全て 300 位以降となっている。

THE Rankings の評価指標は様々あり、論文の引用や教育環境なども重視する。よってランキング結果に影響のある要素は他のランキングと比べて複雑である。台湾の大学は 400 位内には 5 校がランクインしており、台湾大学、台北医学大学、陽明交通大学、中国医薬大学（台湾）、清華大学（台湾）の 3 つの総合大学と 2 つの医学大学である。その中でも陽明交通大学は 2021 年の合併した年にランクインしており、台湾の大学の中では 3 番目に良い成績である。これは両校の教育資源と学術成果を組み合わせたことにより、学術競争力にすぐに効果が出たことを示している。また中国医薬大学（台湾）は THE Rankings の順位では QS Rankings や U.S. News Rankings よりも良い成績を残している。これは THE Rankings が論文の引用指数を重視していることに加え、この大学は国際的に良く引用される学者と協力する機会が多いため、400 位内にランクインした。

表 1-5　台湾の主要大学のここ 5 年間の THE Rankings での順位

大学名	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
台湾大学	198	170	120	97	113
台北医学大学	617	521	367	303	231
陽明交通大学	-	-	-	-	305
中国医薬大学（台湾）	565	505	589	493	318
清華大学（台湾）	324	426	366	367	386
亜州大学	839	934	842	805	586
成功大学	538	591	628	600	637

注：1. 大学の並びは 2021 年のランキング順位に応じている。
2. 200 位以降の名前は推定ランキング。

出典：THE 公式ホームページ（著者作成）

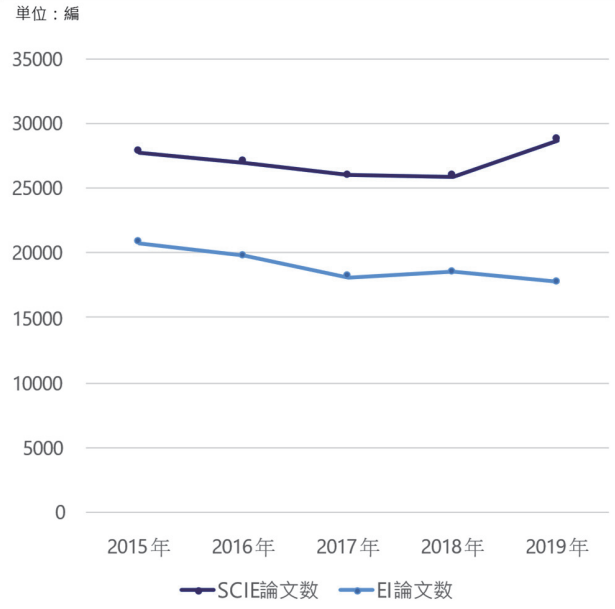
1.3.3 学術論文発表

(1) 論文の発表数

論文の発表に関しては、台湾はここ 5 年の SCIE（Science Citation Index Expanded；178 の科学分野における世界で最も影響力のある 9500 以上の雑誌等に基づく指標）発表の論文数は約 25,000～30,000 の間を維持しており、発表論文数の世界ランキングに変化はなく、5 年連続で 21 位である。また EI（Engineering Index；Elsevier 社によって発刊されている工学書誌データベース）発表の論文数は 2015 年の 20,821 から 2019 年には 17,721 と 15%近くも減少しており、世界ランキングも 15 位から 19 位に下がっている。この原因は、これまで述べた近年の台湾高等教育部門における工学技術領域の研究人員が減少していることが関係しているものと思われる。EI ジャーナルがカバーする領域は工学技術領域であり、特にベテランの経験豊富な工学技術領域関連の研究員数が減少しているため、そのことが工学関連の論文の数量を減少させている可能性がある。

図 1-11　近年の台湾 SCIE 論文、EI 論文の発表数と世界ランキング

近年のSCIE、EI論文の発表数



近年にSCIE、EI論文発表数の世界ランキング

	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
SCIE論文数ランキング	21	21	21	21	21
EI論文数ランキング	15	16	17	18	19

出典：台湾『科学技術統計要覧』（著者作成）

表 1-6 は歴代の各国の論文ランキングであり、世界ランキングトップ 10 の国は、アメリカ、中国、ドイツ、イギリス、日本、フランス、カナダ、イタリア、インド、オーストラリアとなっており、インドが順位を上げている以外は、それ程大きな順位変動はない。トップ 10 以下のランキング変動についても、ほぼ同様である。台湾については、2019 年に 17 位から 21 位にランクを下げたのちは 20 位前後となっており、アジアの国・地域の中では中国、日本、韓国に次いで第 4 位となっている。

表 1-6　2012-2021 年の各国の論文数の世界ランキング

年 / 国名	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
アメリカ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
中国	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ドイツ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
イギリス	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4
日本	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
フランス	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
カナダ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
イタリア	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
インド	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9
オーストラリア	10	10	10	11	11	11	11	10	10	10
スペイン	9	9	9	9	9	9	9	11	11	11
韓国	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
ブラジル	15	15	14	14	13	13	13	13	13	13
ニュージーランド	14	13	13	13	14	14	14	14	14	14
ロシア	13	14	15	15	15	15	15	15	15	15
イラン	28	26	22	22	22	21	20	16	16	16
スイス	16	17	17	17	17	17	16	17	17	17
トルコ	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18
スウェーデン	18	18	18	19	19	19	19	19	20	19
ポーランド	20	20	20	20	20	20	21	20	21	20
台湾	17	16	16	16	16	16	17	21	19	21
ベルギー	21	21	21	21	21	22	22	22	22	22
デンマーク	24	24	25	24	23	23	23	23	23	23
オーストリア	25	25	26	26	26	25	25	24	25	24
スコットランド	23	23	23	23	24	24	24	25	24	25
ポルトガル	33	33	31	31	31	29	27	26	27	26
イスラエル	22	22	24	25	25	26	26	27	26	27
香港	-	-	-	-	28	28	29	28	29	28
メキシコ	29	29	29	29	30	30	28	29	28	29
ノルウェー	30	30	30	30	32	32	31	30	30	30

注：1. 順位は 2021 年のデータに応じている。
　　2. トップ 30 位の国のみを書き出している。

出典：ESI データベース（著者作成）

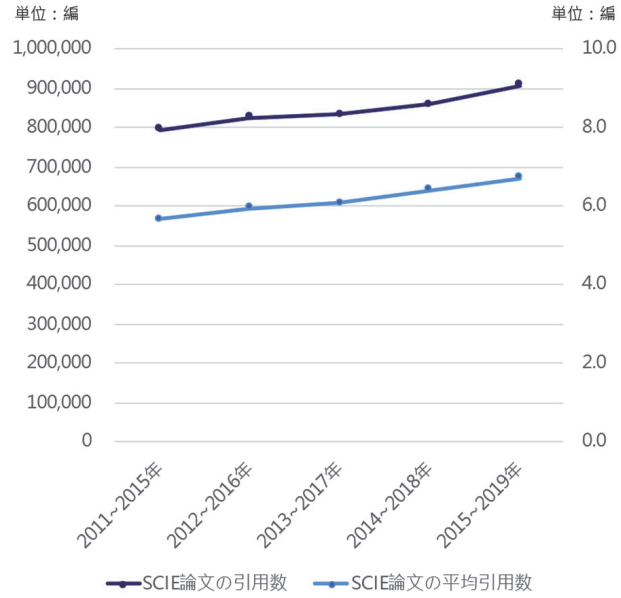
(2) 論文の引用回数

論文発表数だけでなく、論文の品質も全体の研究を評価する上で重要な要素であり、論文の品質は、論文の引用状況によって測ることができる。但し、論文の引用回数は、論文の発表数が多くなればなるほど増加するため、論文全体の品質を正確に評価するために、「論文ごとの平均引用回数」を見るのが一般的である。

近年、台湾の SCIE 論文が引用される回数および論文ごとの平均引用回数は何れも成長しており、2011～2015 年、2015～2019 年の統計資料を見ると、台湾の SCIE 発表の論文引用の総回数は 79 万回から 90 万回に増加、平均引用回数は 5.68 回から 6.73 回まで増加しており、台湾の論文の引用状況が徐々に増えていることが分かる。しかし、世界ランキングにおいて、台湾の論文引用回数の順位はやや低下しており、合計回数、平均引用回数共に 3～4 位ほど低下している。引用総回数においてはイラン、ポーランド、ロシア、シンガポール等に抜かれ、平均引用回数ではマレーシア、中国、韓国に抜かれている。従って、台湾の論文引用状況は増えているものの、他国・地域に比べると、その増加幅は見劣りすると言えよう。

図 1-12　近年の SCIE 論文の引用回数と世界ランキング

近年のSCIE論文の引用される数、平均引用数



近年のSCIE論文の引用数の世界ランキング

	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
SCIE論文の引用数ランキング	19	19	19	21	23
SCIE論文の平均引用数ランキング	27	28	30	30	30

出典：台湾『科学技術統計要覧』
（著者作成）

(3) 学術研究で台湾が強い分野

台湾の最近 10 年間（2012 年から 2021 年）の世界の論文数における各分野の論文数の比率は表 1-7 のようになっている。世界の論文のうち、台湾の論文が占める割合が最も高いトップ 5 の分野はコンピューターサイエンス、工学、ビジネス経済、材料科学、宇宙科学であり、トップ 10 の分野には医療分野、例えば臨床医学、薬理学、毒物学などが入っている。これは、これらの分野が台湾において、将来的に成長する潜在能力を秘めている分野であることを示しており、研究開発において競争優位性を有していると言える。またこの状況は前述した理工、医療分野に豊富な学術研究人材がいることと関連している。中でも宇宙科学分野の世界の論文占有率は 2012 年の 1.05% から 2021 年には 2.19% まで増加している。これは明らかな上昇傾向であり、原因としては近年の世界衛星宇宙分野の科学技術が急速に発展している中で、台湾当局の政策の重視度にも明らかな変化があったことが挙げられる。6 大核心戦略産業計画の中で、国防と戦略産業は重要な発

展目標であり、国防の自立化を推進し、台湾を世界の航空宇宙産業の重要なサプライチェーンとすることをビジョンとしている。このために政府は研究開発投資を増加させており、今後もこの分野の論文発表は政策や関連計画の支援を受けて、増加していくことが予測される。

表 1-7　2012-2021 年の台湾の各分野の論文数の世界占有率

領域	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
Computer Science	3.90%	4.02%	4.08%	4.20%	3.37%	3.33%	4.33%	4.08%	3.75%	3.45%
Engineering	4.06%	4.10%	4.42%	4.33%	3.45%	3.24%	3.67%	3.35%	3.02%	2.75%
Economics & Business	2.17%	2.21%	2.27%	2.42%	1.99%	1.99%	2.60%	2.57%	2.52%	2.50%
Materials Science	2.81%	2.84%	2.87%	2.84%	2.29%	2.21%	2.61%	2.49%	2.33%	2.23%
Space Science	1.05%	1.16%	1.35%	1.47%	0.77%	0.81%	1.88%	1.99%	2.09%	2.19%
Physics	2.35%	2.41%	2.27%	2.30%	1.59%	1.56%	2.24%	2.17%	2.09%	2.03%
Clinical Medicine	1.53%	1.58%	1.71%	1.74%	1.40%	1.39%	1.77%	1.77%	1.76%	1.75%
Chemistry	1.73%	1.76%	1.81%	1.81%	1.47%	1.44%	1.75%	1.71%	1.67%	1.64%
Mathematics	1.48%	1.50%	1.69%	1.68%	1.28%	1.25%	1.60%	1.55%	1.54%	1.56%
Pharmacology & Toxicology	1.86%	1.88%	1.82%	1.80%	1.44%	1.39%	1.72%	1.67%	1.60%	1.56%
Molecular Biology &Genetics	0.98%	1.04%	1.21%	1.30%	0.98%	1.03%	1.53%	1.55%	1.53%	1.49%
Immunology	1.09%	1.15%	1.33%	1.40%	1.00%	0.99%	1.44%	1.45%	1.44%	1.42%
Multidisciplinary	0.53%	0.76%	21.02%	0.90%	0.96%	1.08%	1.27%	1.33%	1.36%	1.41%
Environment/ Ecology	1.29%	1.29%	1.32%	1.32%	0.93%	0.91%	1.29%	1.31%	1.35%	1.40%
Biology & Biochemistry	1.26%	1.32%	1.30%	1.35%	1.07%	1.05%	1.34%	1.32%	1.29%	1.29%
Social Sciences, General	1.02%	1.11%	1.12%	1.16%	1.04%	1.05%	1.24%	1.24%	1.23%	1.23%
Geosciences	1.22%	1.27%	1.27%	1.29%	0.88%	0.87%	1.29%	1.28%	1.24%	1.22%
Neuroscience & Behavior	0.88%	0.92%	1.06%	1.11%	0.87%	0.87%	1.18%	1.19%	1.21%	1.21%
Psychiatry/ Psychology	0.78%	0.85%	0.99%	1.05%	0.88%	0.89%	1.17%	1.16%	1.17%	1.15%
Microbiology	1.11%	1.13%	1.12%	1.15%	0.84%	0.82%	1.14%	1.11%	1.09%	1.08%
Agricultural Sciences	1.29%	1.33%	1.18%	1.16%	0.92%	0.89%	1.00%	0.95%	0.94%	0.91%
Plant & Animal Science	0.89%	0.88%	0.84%	0.85%	0.65%	0.64%	0.86%	0.87%	0.86%	0.86%

注：1. ESI データベースの論文数は全て 11 年間で統計された論文数である。よって歴代のデータは全て 11 年間隔の論文数の統計である。
2. 配列は 2021 年の論文数に応じている。

出典：ESI データベース（著者作成）

該当分野の論文の総引用回数を論文数で割ることで、その分野の1論文あたりの平均引用回数が得られる。そして各分野の論文の平均引用回数によって、その分野の研究の学術的影響力を推し量ることが出来る。下の表の分析結果によると、2021 年のデータでは、台湾の各分野の論文のうち平均引用回数が大きく増加している分野は宇宙科学、分子と遺伝学、材料科学、分野横断、化学などである。これは台湾がこれらの分野の論文発表において、高品質であり影響力を持っていることを示している。

表 1-8　2012-2021 年の台湾の各分野での論文数 - 平均引用回数（回）

分野	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
Space Science	9.97	10.56	12.93	14.78	19.18	21.94	23.32	25.35	28.14	30.08
Molecular Biology &Genetics	13.49	13.46	15.37	15.08	15.69	15.85	16.38	17.43	18.62	20.09
Materials Science	6.96	7.37	8.22	9.14	9.92	10.72	12.12	14.16	15.74	16.25
Multidisciplinary	6.14	4.01	36.43	24.71	9.42	9.9	11.43	12	14.36	16.2
Chemistry	9.62	9.91	10.87	11.84	12.66	13.39	14.03	14.35	15.17	15.48
Biology & Biochemistry	10.29	10.49	11.71	12.15	12.59	13.01	13.2	13.66	14.52	15.01
Physics	6.59	6.81	8.6	9.31	10.08	10.63	11.51	12.19	13.95	14.9
Immunology	10.32	10.47	11.69	11.66	11.96	12.28	12.62	12.89	13.62	14.48
Neuroscience & Behavior	11.32	11.48	11.23	11.51	11.79	12.33	12.92	13.47	13.77	14.24
Geosciences	8.38	8.24	9.9	10.72	11.31	12.11	12.78	13.5	14.17	14.06
Pharmacology & Toxicology	9.41	9.53	10.21	11.01	11.55	11.88	12.63	13.05	13.52	14.06
Clinical Medicine	8.66	8.77	8.9	9.74	10.16	10.65	11.26	12.13	13.19	13.82
Agricultural Sciences	8.23	8.51	8.99	10.2	11.13	12.02	12.37	12.68	13.07	13.16
Microbiology	11.37	11.02	11.19	11.57	11.78	11.96	11.84	12.14	12.71	12.91
Plant & Animal Science	7.07	7.24	7.43	8	8.41	8.81	9.48	10.1	10.85	11.16
Environment/ Ecology	8.46	8.39	9.16	9.73	10.14	10.33	10.55	10.84	11.15	11.09
Psychiatry/ Psychology	5.72	5.82	6.41	7	7.36	7.8	8.23	8.76	9.6	10.39
Engineering	4.68	4.95	5.47	6.11	6.7	7.3	7.64	8.21	9	9.19
Computer Science	3.05	3.3	4	4.57	5	5.58	6.54	7.35	8.06	8.85
Social Sciences, General	3.74	3.99	5	5.47	5.76	5.79	6.26	6.74	7.49	8.05
Economics & Business	3.21	3.69	3.61	4.14	4.56	4.96	5.55	6.25	7.14	7.6

分野	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
Mathematics	3.12	3.13	3.61	3.92	4.15	4.38	4.43	4.6	4.79	4.9

注：1. ESI データベースの論文数は全て 11 年間で統計された論文数である。よって歴代のデータは全て 11 年間隔の論文数の統計である。
2. 配列は 2021 年の論文数に応じている。

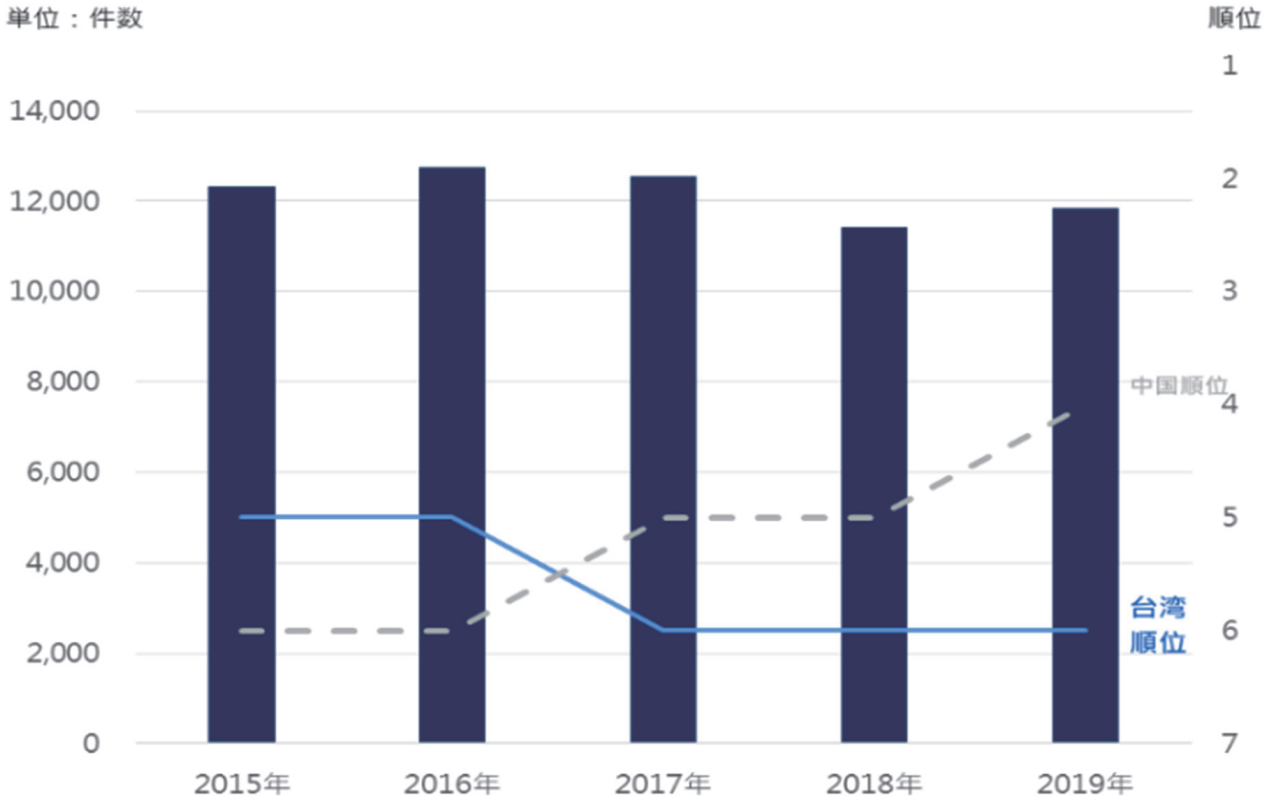
出典：ESI データベース（著者作成）

1.3.4 特許申請の状況

(1) 台湾のアメリカでの特許申請数

特許申請も研究開発成果の重要な指標である。このため、台湾のアメリカでの特許申請状況および各国・地域の台湾での特許申請の状況を見る。図 1-13 から分かるように、台湾のアメリカでの特許申請数は毎年 1.1 万～1.3 万件の間を維持しており、全体的には良好である。2015 年、2016 年は 5 位となっている。しかし、近年は中国がアメリカでの特許申請量を大幅に増加させていることもあり、台湾の順位はやや下がっている。

図 1-13　台湾のアメリカにおける特許取得数と順位

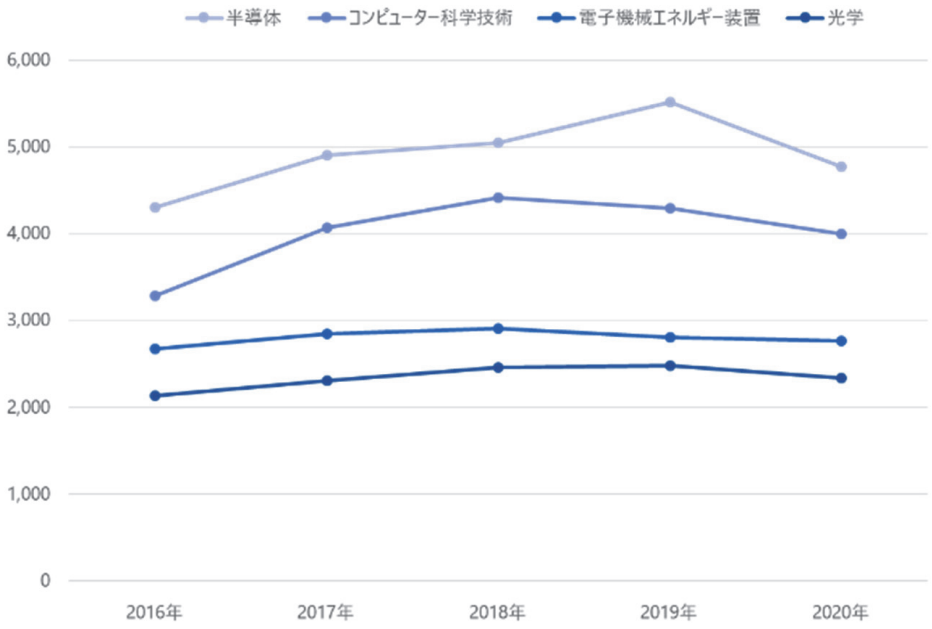


出典：台湾『科学技術統計要覧』（著者作成）

(2) 台湾における特許申請

経済部知的財産局の統計資料によると（図 1-14）、台湾の特許申請は半導体、コンピューター科学技術、電子機器エネルギー装置、光学の 4 つの領域に集中している。最近数年間の特許申請の増加が顕著なのは半導体領域とコンピューター科学技術領域であり、他の領域はわずかに成長しているだけである。

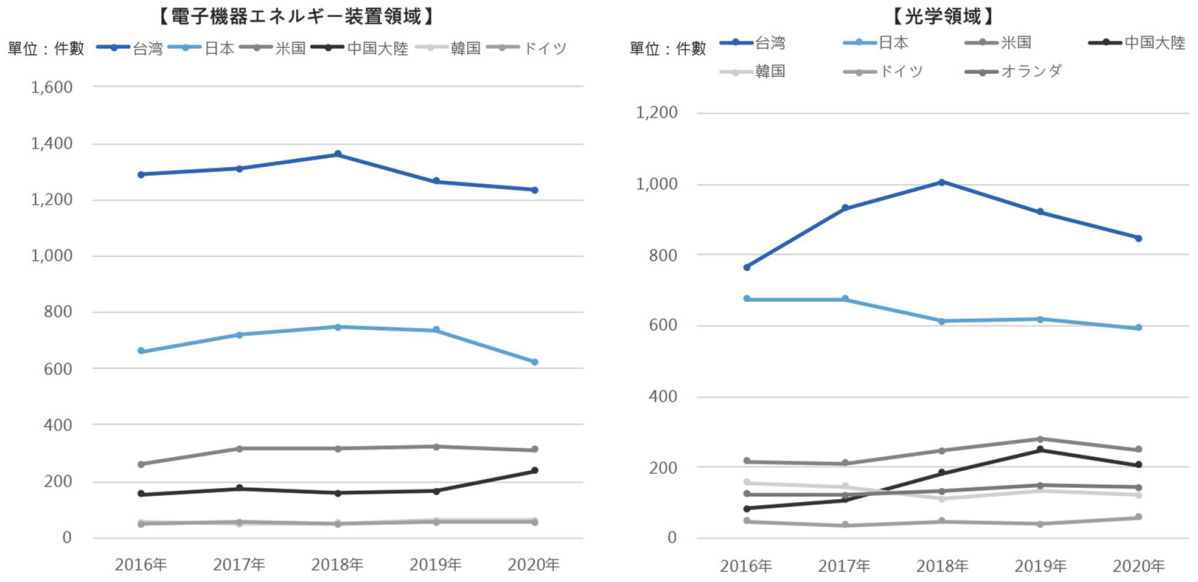
図 1-14　台湾の特許の主な科学技術領域の申請数



出典：台湾経済部知的財産局統計資料（著者作成）

台湾で特許を申請する主要国・地域は、各主要領域で異なる（図 1-15）。台湾は 4 つの主要領域で共に最多の申請数がある一方、日本は「半導体」、「電子機器エネルギー装置」、「光学」の主な特許申請国となっている。このため、台湾と日本はこれらの領域において、優れた技術優位と協力潜在力があると言えよう。

図 1-15　台湾の各主要領域の主な特許申請国・地域

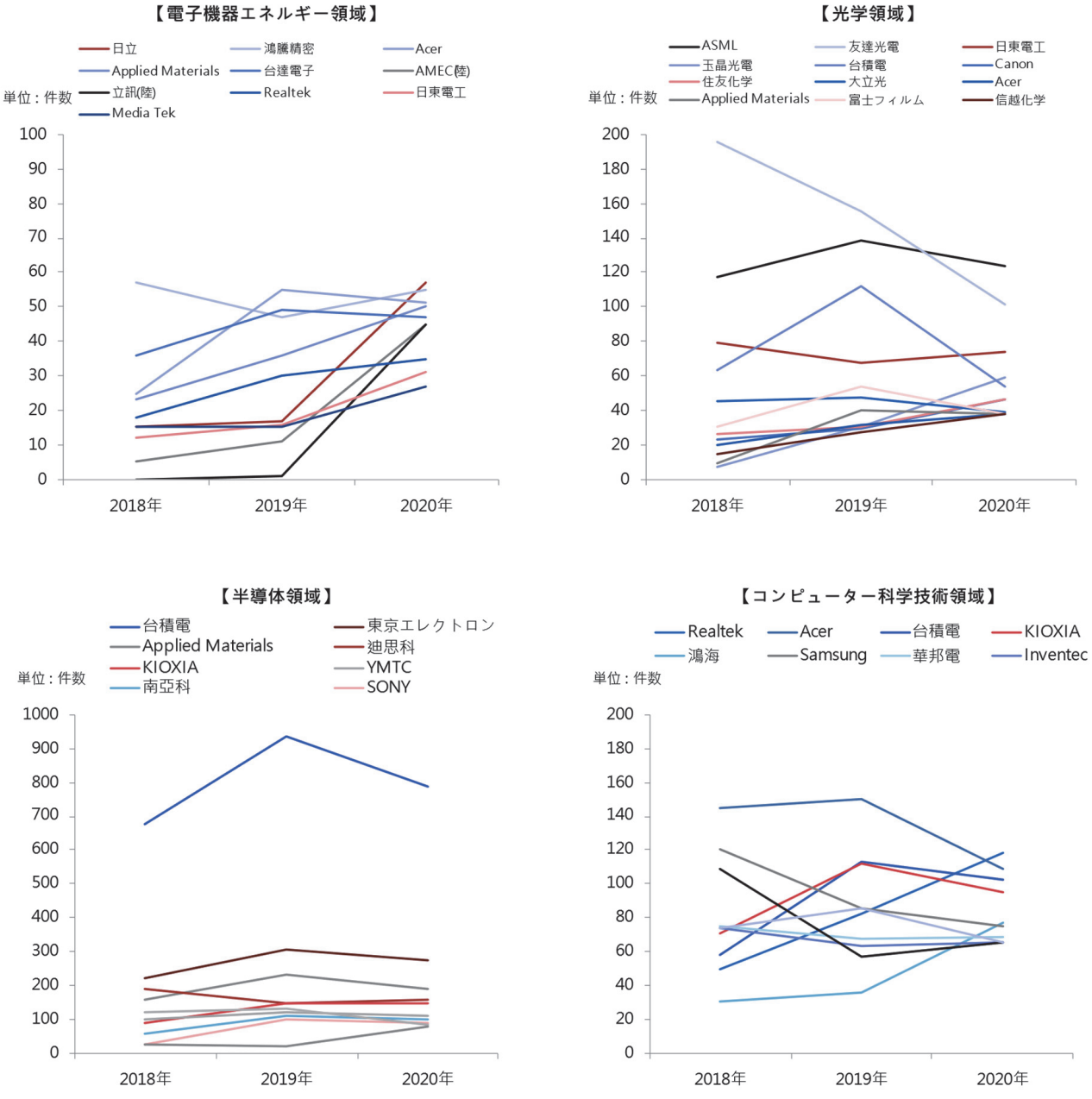


出典：台湾経済部知的財産局統計資料（著者作成）

次に、これらの特許申請企業について見てみる。図 1-16 から分かるように（青色が台湾メーカー、赤色が日本メーカー）、半導体領域、コンピューター科学技術領域、光学領域においては、台湾積体電路製造（TSMC）が主な申請者である一方、多くの日本メーカーも台湾の各領域における主な特許申請者である。例えば東京エレクトロン（TEL）、ディスコ（DISCO）、KIOXIA、日東電工（Nitto）、住友化学などの企業である。

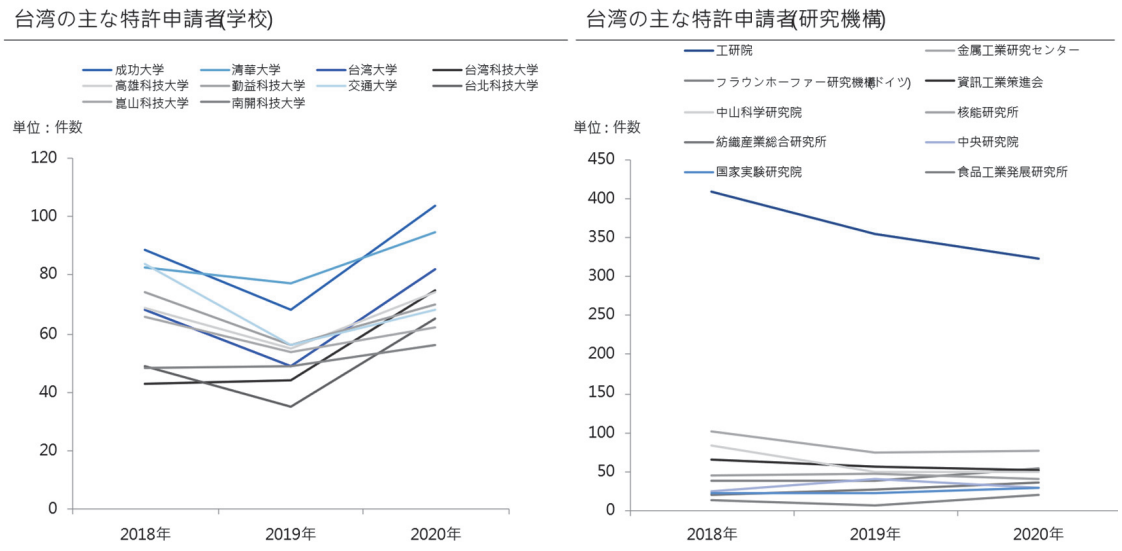
また、海外企業以外では、台湾の大学や研究機関も台湾特許申請の主な申請者である。特許申請の主要大学は成功大学、清華大学（台湾）、台湾大学であり、これらの大学の 2020 年における特許申請は明らかに増加傾向となっており、平均で 45% 近くも成長している。また、台湾の主な特許申請の研究機関は工業技術研究院である。

図 1-16　各領域の特許申請の主な申請者（企業）の特許申請数



出典：台湾経済部知的財産局統計資料（著者作成）

図 1-17　台湾の発明特許の主な申請者（学術研究機関）



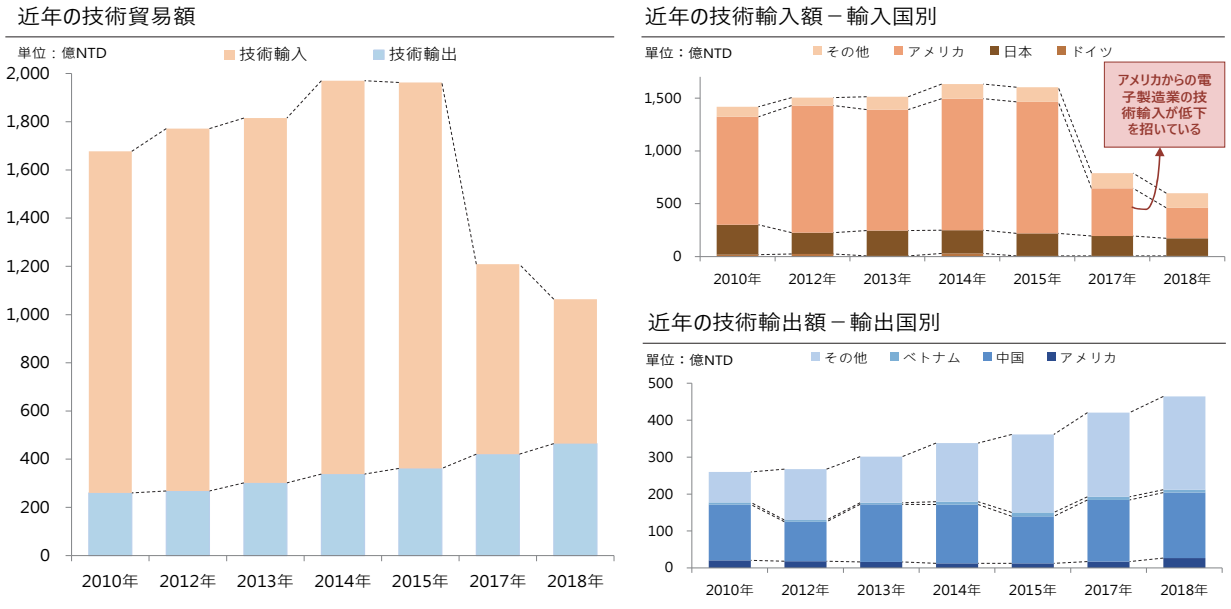
出典：台湾経済部知的財産局統計資料（著者作成）

1.3.5 技術貿易の収支

（1）技術貿易収支の推移

近年の技術輸入と輸出の状況を見ると、台湾の近年の技術輸出は安定して成長しており、台湾の技術競争力が強くなっていることを示している（図 1-18）。また技術輸入に関しては 2015～2018 年に明らかに減少しており、台湾の技術貿易の収支は大きく改善された。技術輸入については、主にアメリカからの技術輸入が 2017 年に大幅減少しており、2018 年もこの傾向が続いている。技術輸出に関しては、台湾から各国・地域への輸出が明らかに増加している。これにより、技術貿易の赤字は約 1240 億台湾ドル（5332 億円）（2015 年）からわずか 135 億台湾ドル（581 億円）（2018 年）となり、1,105 億台湾ドル（4752 億円）も改善した。

図 1-18　台湾のこれまでの技術輸入と輸出額の変化



出典：台湾『科学技術統計要覧』（著者作成）

（2）技術貿易収支改善の要因

台湾の技術貿易収支の改善状況について、台湾の産業別の技術輸入と輸出状況を見る。表 1-9 によると、台湾の技術輸入と輸出は主に「電子部品製造業」、「パソコン、電子製品および光学機器製造業」に集中している。また経済部の調査によると、2015 年の「電子部品製造業」の技術貿易収支は 747 億台湾ドル（3212 億円）の赤字だったが、2018 年には 8500 万台湾ドル（3 億 6550 万円）の黒字に反転している。「パソコン、電子製品および光学機器製造業」に関しては、2015 年の技術貿易収支の赤字が 395 億台湾ドル（1699 億円）にまで達したが、2018 年にはわずか 66 億台湾ドル（284 億円）まで減少している。

この 2 つの産業の技術貿易赤字減少額は 1078 億台湾ドル（4635 億円）となり、技術貿易全体の赤字減少額とほぼ一致する。台湾の技術貿易収支の赤字が減少した主な原因は、前述した 2 つの産業において、海外（特にアメリカ）からの技術輸入が大幅に減少し、技術輸出が増加したためである。この 2 つの産業は台湾の主要な技術輸出産業であり、近年台湾のこの 2 つの産業は技術発展において著しい進展を遂げ、これから徐々に独自の技術を開発し、輸入技術を代替する可能性があると推測される。

表 1-9　各産業の技術輸入と輸出の比率（2018 年）

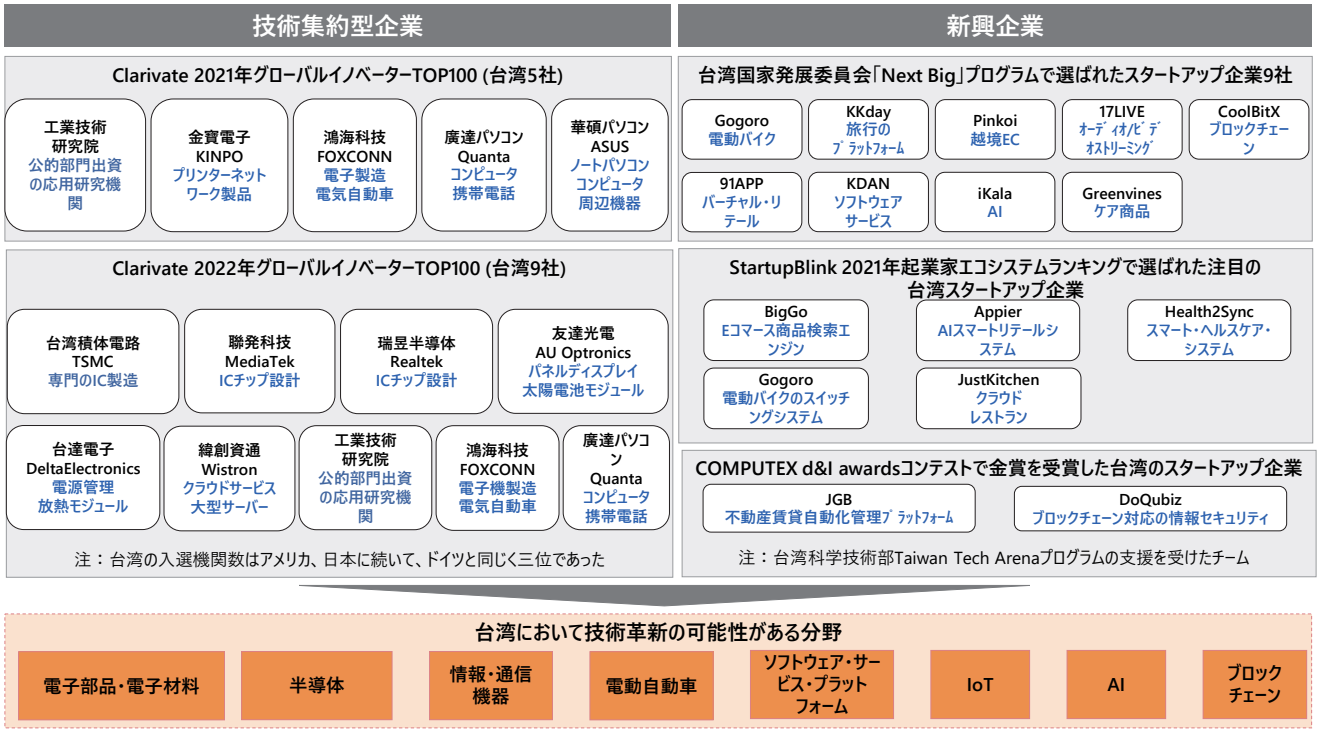
技術輸入		技術輸出	
電子パーツ製造業	34.2%	電子パーツ製造業	44.3%
パソコン、電子製品及び光学製品製造業	21.3%	電力設備製造業	18.6%
非金属鉱物製品製造業	10.2%	パソコン、電子製品及び光学製品製造業	13.3%
化学製品製造業	7.5%	革、毛皮及び関連製品製造業	9.0%
自動車及び自動車部品製造業	7.1%	化学材料製造業	3.1%
機械設備製造業	5.4%	その他製造業	2.3%
その他運輸工具及び部品製造業	3.5%	自動車及び自動車部品製造業	1.8%
化学材料製造業	2.9%	機械設備製造業	1.5%
その他製造業	1.9%	薬品及び医学用化学製品製造業	1.1%
基本金属製造業	1.2%	その他運輸工具及び部品製造業	1.1%
その他の産業	4.5%	その他の産業	3.6%

出典：台湾『科学技術統計要覧』（著者作成）

1.3.6 技術集約型企業と新興企業

近年、台湾の各産業界は研究開発に積極的に力を入れ、「応用研究」、「技術開発」、および政府の「産学連携計画」を通じた関連研究の成果の取り込みの結果、台湾の技術集約型企業のイノベーション力の強化に成功し、多くの優秀な新興企業が出てきている（図 1-19）。これらの企業の核心技術の関連領域をまとめると、電子機器関連のハードウェア関連、又はプラットフォームシステム、人工知能、ブロックチェーンのソフトウェア関連に関わらず、それら全ては、現在台湾にて技術イノベーションの潜在力を秘めている領域と前述した研究開発への投資および研究開発の成果を出している領域と似通っている。

図 1-19　台湾の近年優秀な技術集約型企業と新興企業



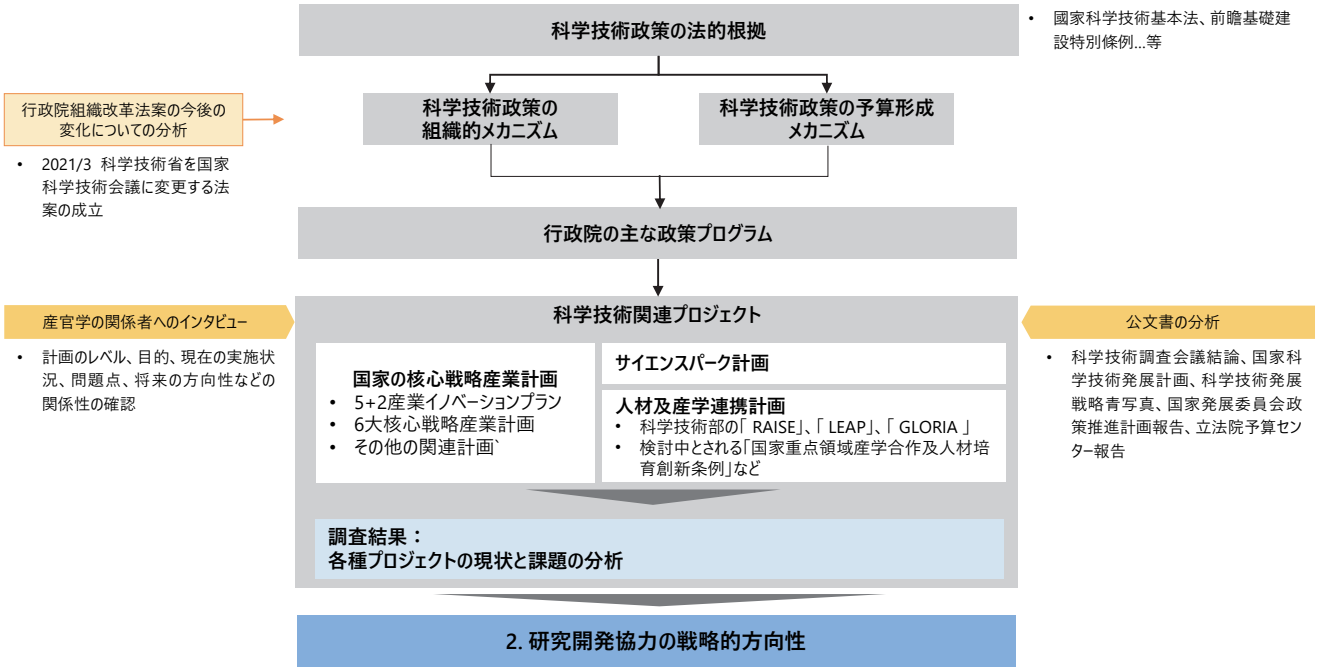
出典：Clarivate、科学技術部の公式統計資料（著者作成）

2　蔡英文政権の科学技術イノベーション政策の現状と課題

2.1　調査研究の方法

2016 年以降、台湾当局は台湾のグローバルサプライチェーンにおける技術的地位を強化するために、一連の産業発展政策と推進戦略を推し進めた。科学技術イノベーション政策に関する調査の進め方は、台湾の各科学技術政策の法的根拠から行い、まずは科学技術政策に関連する組織的メカニズムおよび予算形成メカニズム、行政院関連の重要な政策計画について分析する。続いて、重要政策の関連科学技術発展計画について分析をし、産官学各層の専門家へのヒアリングや当局の重要文献の分析を通じて、台湾における近年の各科学技術政策の現状と課題、将来動向を明らかにする。以下、初期の分析結果に基づく科学技術協力政策の状況について記述する。

図 2-1 「蔡英文政権の科学技術イノベーション政策の現状と課題」の調査・分析内容および方法



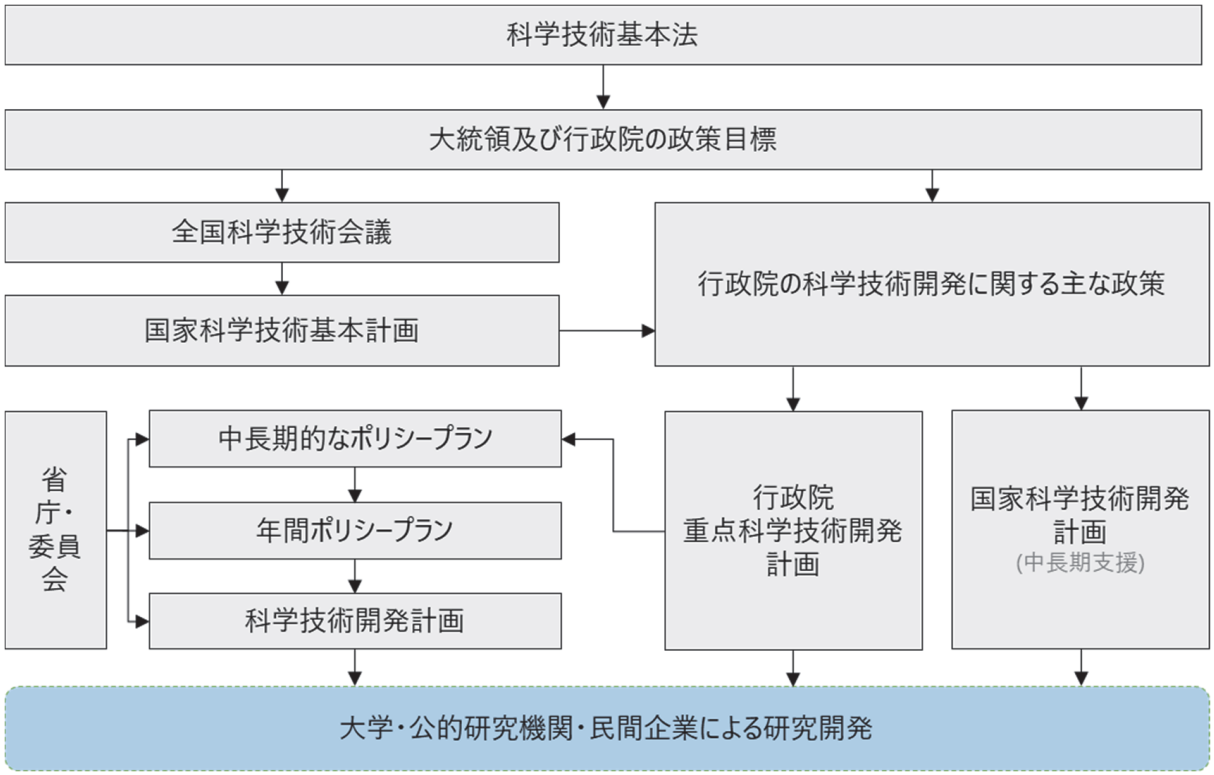
（著者作成）

2.2 台湾科学技術政策の仕組みと組織体制の形成

2.2.1 台湾科学技術政策の法的根拠と形成メカニズム

科学技術基本法では、4 年ごとに科学技術基本計画を策定することが定められている。このため、台湾当局は定期的に全国科学技術会議を開催し、国家科学技術発展計画の基礎とするため、産業界や学術研究者、専門家からの意見を収集している。行政院は国家科学技術基本計画に基づいて、関連する重要施政方針を発表し、関連計画を推進する。また各部局は中央政策及び担当する計画に基づいて、各大学、研究機関、民間企業の研究開発活動を促進するために、上位計画に対応した各科学技術発展計画を策定する。

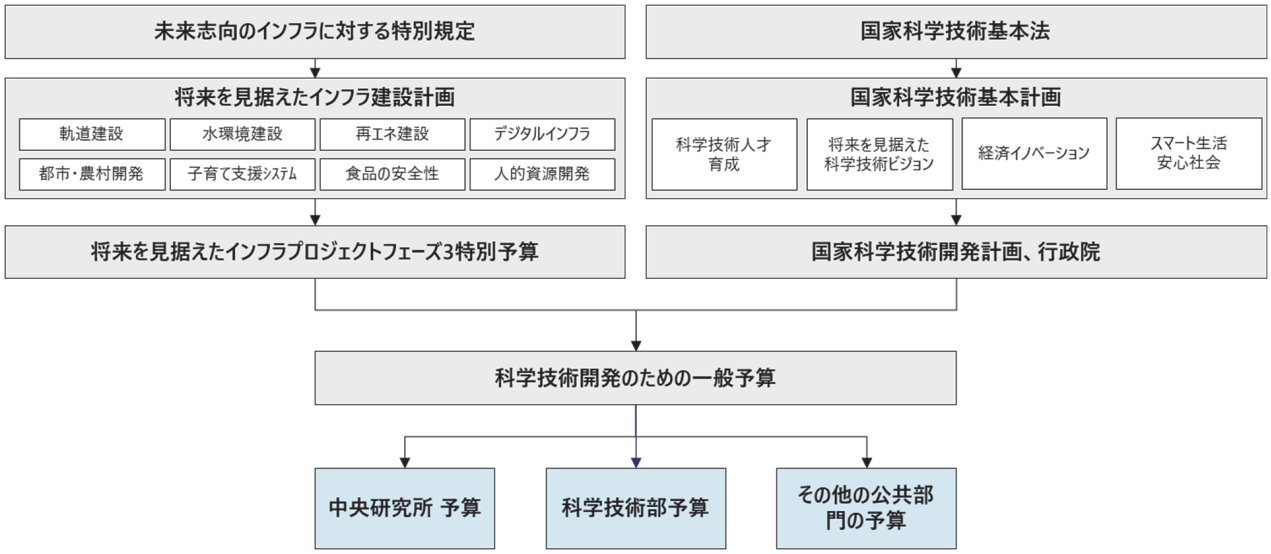
図 2-2 台湾科学技術政策の形成メカニズム



出典：台湾『科学技術白書』（著者作成）

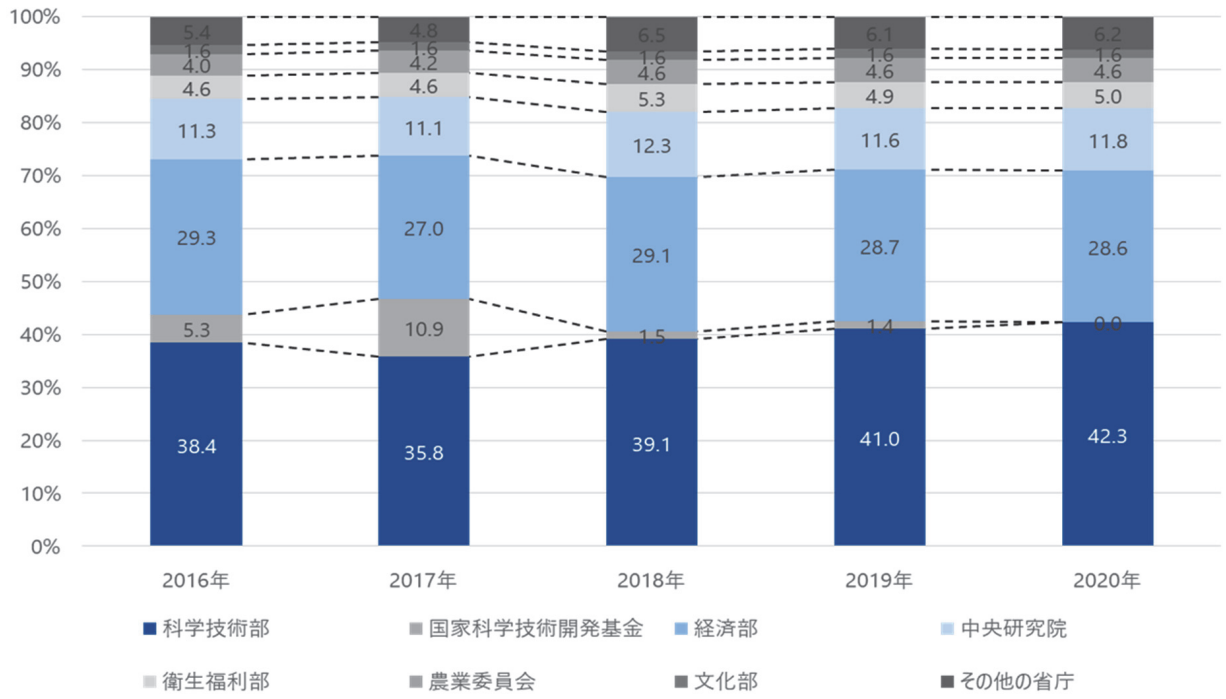
台湾の毎年の科学技術政策予算の作成メカニズムは、「将来を見据えたインフラ建設特別条例」及び「国家科学技術基本法」に基づき、関連重要計画の予算が配分される。その後、関連部局によって、科学技術発展経費の必要額が検討、審議され、最終的に審査結果をもとに科学技術政策の総予算が作成、科学技術発展計画関連の各部局に配分される（図 2-3）。図 2-4 から分るように、科学技術部、経済部、中央研究院に分配される科学技術予算が多く、近年の台湾科学技術研究発展ニーズの増加に伴い、科学技術部の予算比率は年々上昇している。このため、科学技術部のビジョン及び注力科学技術領域は、国家科学技術の発展方向を把握する上で重要である。このため、本調査の推進に際しては、科学技術部へのヒアリングを通じて、台湾の科学技術政策の現状と将来の動向を把握する。

図 2-3　台湾の科学技術政策の予算形成メカニズム



出典：台湾『科学技術白書』（著者作成）

図 2-4　近年の科学技術予算の各機関への配分



出典：台湾『中央政府総予算』（著者作成）

2.2.2 科学技術政策組織の発展

(1)「国家科学委員会」から「科学技術部」へ

急速な社会変革と産業発展のニーズに伴い、台湾当局主導のトップダウンによる科学技術計画の重要性が徐々に高まっている。その特徴は台湾当局の統合能力の運用にある。台湾の産業発展や社会福祉に大きな貢献を生み出すために、社会の限りある資源を国際性、将来性に繋げ、深く幅広い範囲における科学技術の領域に影響を与えるものである。このタイプの科学技術政策は実施スケジュールが比較的長いだけでなく、予算規模も大きく、長期的な社会の展望を踏まえて制定された科学技術によるイノベーション目標であり、領域や部局を跨いだ方式が採用されている。垂直、水平の両方向での科学技術の研究開発における上流、中流、下流の産業と台湾当局、学術研究の資源と人材を統合し、共同で科学技術におけるイノベーション目標を推進することで、社会の展望を実現するものである。

台湾におけるトップダウンによる科学技術計画とは、台湾当局が将来的な科学技術の発展傾向、台湾の潜在的な優位性及び産業における応用へのニーズに対し、科学技術の発展の方向性を明確に範囲付けした後、国家科学委員会を通して各部局に科学技術の発展の方向性を説明し、各部局が政策の方向性を根拠として、各自で法に定められた職務に対する責任を負い、相応の方針と行動プランを制定するものである。しかしながら「2013 年～2016 年科学技術発展計画」の「各部局」が予算編成に参加するモデルでは全体的な見地からの検討が不足しがちであり、政策による強制力も弱かった。加えて長期間にわたる各部局での分担体制により、各組織の目標と台湾当局による科学技術の発展目標の関連性が高いとは限らなかったことが指摘されている。加えて普遍的に各研究機関、部局間の統合調整メカニズムが不足しているなどの問題があった。全体としてトップダウン型による科学技術計画は、主に実務を担当するそれぞれの部局の本位主義、立場の不一致を招き、スムーズに推進されない状況が発生した。科学技術計画の主担当機関も各部局に影響を与えづらくなり、そのリーダーシップも低いものとなっていた。

台湾当局の方針と産業発展のニーズが急速に変化する中、こうした体制における課題のため、台湾当局は迅速に重要要因（国際的な政治経済情勢の変化、社会の変革、産業の競合状況など）に基づき変化し、柔軟に予算配分を調整して、新たな組織形態を適切に形成することができなかった。また新たな重要テーマに関係する関連部局や組織に資源を分配し、課題に対しすばやく効果的なフィードバックや措置を取ることが困難になっていた。長期的に見れば科学技術の資源を重要テーマに集中して投入できないことから、科学技術の発展と社会や産業の実際の発展におけるニーズとの間に、次第に落差が形作られてしまったのである。

上述の体制における課題を解決するため、台湾では 2012 年、2014 年にそれぞれ「行政院科技会報オフィス（行政院科技会報辦公室）」と「科学技術部」が設立された。行政院科技会報オフィスは主に台湾の科学技術に関する予算配分を掌握し、部局を跨いだ科学技術の発展に関する業務を統合し、台湾全体の科学技術の発展の推進の調整を行っている。また科学技術部では各項目の科学技術計画の実際の推進と実施を担当しており、部局を跨いでの統合と協調の強化が期待されている。

(2)「科学技術部」から「国家科学技術委員会」へ

現在、台湾の科学技術政策の審議、資源配分、評価は、行政院傘下の科技会報オフィスが行っており、各部局と連携して科学技術業務を推進している。しかし､2021 年には､行政院が行政院組織法の改正を提出し､科学技術部を国家科学技術委員会に変更することで、部局間の科学技術開発業務の統合と推進を強化し、科学技術ガバナンスの効果を高めることを見込んでいる。(図 2-5)。 このため、科学技術部の各部署や、間も無く設立予定の「デジタル発展部」の関連部署である経済部の情報セキュリティ及び情報システム部門、国

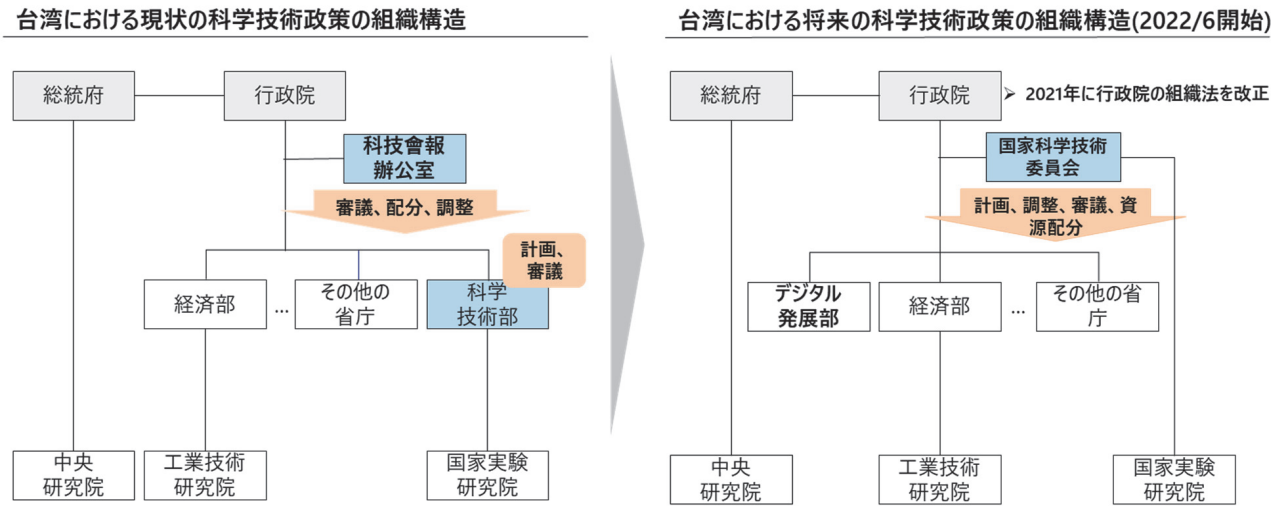
家発展委員会のデジタル関連部門などにインタビューを行い、台湾の今後の科学技術政策運営に向けた新たな仕組みを構築している。

さらなる組織改正の原因は、国家科学委員会が制度改正により科学技術部となったことに伴い、科学技術部が独立した部局となったことにある。科学技術部の重点は主に学術研究への補助と国家の科学技術に関する予算の実行と管理に置かれている。しかしこれもまた行政院の科学技術担当政務委員及びその傘下にある科技会報オフィスの部局を跨いだ調整メカニズムに頼る必要があることから、部局を跨いだ調整能力は弱体化してしまっている。

科学技術部の組織は部長、次長及び管轄下の司、処のトップから組織されている。以前の国家科学委員会の組織形態には「委員制」が採用されていた。委員は科学技術関連部署のトップから組織されており、国家科学委員会の主任委員が定期的に部局を跨いだ会議を招集している。各部局との緊密な関係を保つ正式なパイプラインを備えることから、高度な部局を跨いだ運用水準が実現されていた。

科学技術の発展のもと、多くの政策目標はすでに単一部局や単一領域で処理できるものではなくなり、ますます多くの部局、組織、領域を跨いだ研究開発のニーズが生まれている。このため台湾の科学技術政策の施政成果を強化するため、科学技術部は現在の独立した行政部門から当初の「委員会」形式へと戻る必要性が出てきた。以前の国家科学委員会と主な違いとしては、将来的に科技政策委員と主任委員を同一人物が兼任することにある。つまり、同一人物が科学技術への予算配分の管理と部局を跨いだ調整業務を兼任することで、科学技術を主な職務とする部門の実行力と協調性を大幅に強化できることになるのである。

図 2-5　台湾における現在、今後の科学技術政策の組織構造



注）各組織の機能

・科技会報辦公室：科学技術関連政策全体方針の立案及び調整、科学技術関連全体予算の配分

・科学技術部：同部に配分された予算範囲内における科学技術発展計画の立案、予算遂行

・国家科学技術委員会：科技会報辦公室及び科学技術部双方の機能を有する。即ち、科学技術関連政策全体方針の立案及び調整、科学技術関連全体予算の配分、同委員会に配分された予算範囲内における科学技術発展計画の立案、予算遂行

出典：科学技術部の公式ホームページ（著者作成）

2.3 科学技術発展計画

1999 年の台湾当局による「科学技術基本法」の公布から、台湾では 4 年ごとに定期的に全国科学技術会議が開催されている。当局、学会への意見の照会を通して、現在の台湾社会、環境、経済、科学技術、人材などの面における現状と発展課題を明確化し、これらの議題に対し適切な対応策を講じることで、今後の科学技術発展計画を立案する際の基礎としている。ここでは、蔡英文政権下における科学技術発展計画に焦点を当てて整理を行った。以下は、第 10 回と第 11 回の全国科学技術会議での結論である「2017 年～2020 年科学技術発展計画」及び「2021 年～2024 年科学技術発展計画」の主な内容となる。

2.3.1 2017 年～2020 年科学技術発展計画

2017 年～2020 年（蔡英文第 1 期）における科学技術発展計画は、台湾当局が 2016 年 12 月に開催した第 10 回全国科学技術会議を通して、当時の国際状況、社会環境、産業の発展状況、科学技術の動向などの要素に基づき、各界の考え方を収集し、科学技術の発展における共通認識を形成することで制定された。

(1) 背景と課題

「2017 年～2020 年科学技術発展計画」制定当時の台湾社会全体は、グローバル経済の成長の停滞、新興市場の急速な発展と競争、高齢化と少子化による労働力不足、気候変動による天災発生と生態環境保護ニーズ、伝染病と新たなウィルスの管理制御、食品の安全など、多くの課題に直面していた。また、台湾の科学技術の研究開発体制も多くの課題に直面していたことが指摘されている。科学技術政策予算では、以前より「バランスのとれた」配分が過度に重視され、科学技術政策予算が「分散」されすぎており、重要なテーマに関連する特定の領域に予算を集中させることが困難であった。これは、台湾の科学技術における将来を見据えた投資ニーズと科学技術の研究経費配分をリンクさせるメカニズムが構築されていないことに関係している。こうしたメカニズムの不足により、台湾当局は急激に変化する外部環境に迅速に対応し、重要要因となるテーマを認識することができず、適切な部局を跨いだ政策メカニズムを通して限りある科学技術予算を重要テーマに効果的に投入できないでいた。

外部環境の急速な変化、限りある公的資源のもとで、分散方式で予算配分した場合、重要な各政策課題に適切な資源が配分されないことになる。加えて多くの科学技術イノベーション、産業発展計画は人事異動等により施政の方向性が絶えず変化していることから、重要な政策課題における科学技術への予算資源不足を引き起こしていた。また多くのプロジェクトが長期間継続して実施できないことも、科学技術発展計画の効果が十分に現れない一因となっていた。

同計画では、長期的な科学技術への予算投入が行われても、技術貿易の支出が収入を大きく上回っているという問題が継続していると指摘されている。これは台湾における過去の当該期間において、各業界への研究開発経費の投入から産業の技術力向上に結びつくまでに、なおも落差が存在していることを示している。

また、各部局が大学、公的研究機関に対する研究開発のバリューチェーンの各段階における研究開発資源を分散して投入したことで、異なるテーマの特性に基づき形成される差別化された研究開発への投資ニーズに効果的なフィードバックができず、研究開発への予算投入が産業界における成果にスムーズに結びつかない状況が発生していた。このほか公的研究機関が所属する各部局の性質と職務の違い、さらに各部局と研究機関との間に横方向のつながりを持つメカニズムが不足していたことで、産業界と学術界の間において研究開発の方向性に対する認識上の落差、結びつきの低さといった問題が存在していた。また産業界による学術

界の研究成果の把握が不足していることで、適切な学術研究提携対象を探し出せないでいた。

学術界もまた、産業界に対するニーズの理解が不足していた。研究者は学術的な研究成果を偏重しており、研究成果が産業発展に結びつく直接的な要素が少なく、学術的な成果と産業のニーズへの関連性が低いために、産業界で用いることができないでいた。当時の学術的な研究開発は「研究開発の方向」であれ、「研究開発資源の投入」であれ、あらゆる産業、社会における実際のニーズを効果的に反映できておらず、研究開発成果が優れない状況が引き起こされていた。

また、研究開発体制に関して同計画では、当時の台湾では各研究開発の特性に応じた業績評価メカニズムの不足が指摘されている。このため各研究開発の実施による効果が追跡しにくく、正確な業績評価と各科学技術領域の資源配置と調整方法を判断し、今後の資源配分の基準となるガイドラインを作成することが困難であった。このため、限りある資源で生み出せる効果が次第に下がっていき、科学技術における台湾の競争力に影響を及ぼしていた。

一方で、学術研究の専門テーマを評価する指標の多くは国際的な学術誌への発表数となっている。引用された回数を評価の根拠としており、評価の方向性は比較的単一的なものとなっている。これでは、研究者の多様な才能が発揮されにくいほか、将来を見据えた多くの領域、または社会的な課題の解決を目的とする研究の実施が不足しがちとなる。また、突出した才能を発揮しにくくなり、関連する重要課題の研究もスムーズに推進しにくくなる。さらに、各国の研究開発力との差異や、多くの科学技術の発展が非常に高いレベルで連続性を備える必要があることに伴い、研究開発コストや資源へのニーズがますます大きくなっていることから、１つの国・地域のみでの研究開発力によって各種の重要な研究開発成果を達成することが困難となっている。このため国際的な研究開発における連携の必要性もまた、その重要性が高まっている。

しかしながら、台湾では国際的な研究開発連携における制度化された統合メカニズムが不足している。台湾には様々な国際的な連携項目があり、多くの大学が各国・地域の大学と提携協定を締結してはいるが、制度化された研究開発における提携ネットワークが不足している。同時に各科学技術政策の関連部局（科学技術部、経済部、教育部、外交部など）の多くが専門の担当部門を設置し、各項目の専門的な計画（国際提携による研究計画、双方の科学技術の提携による研究計画など）により企業、研究機関の国際的な研究開発提携に協力してはいるが、例えば各部門、各計画間における横方向でつながるためのプラットフォームとメカニズムの不足など、数多くの問題がなおも存在している。

人材に関するテーマについては、同計画では、従来の学科別による教育体制で育成された人材では、将来における複雑で変化に富んだ社会と産業環境に対応しにくいことが指摘されている。このため人材育成制度、機能を修正することで、科学技術と社会の発展に対応でき、関連する多元的な領域における科学技術人材の育成メカニズムを創り出すべきである。シンガポール、韓国、中国などでは台湾のトップクラスの人材を高給で招聘しており、台湾はハイエンドの人材を輸出するのみとなっている。加えて給与、法規、移民政策への保守的な態度などの要因により、海外の国際的な人材が台湾に流入しにくくなっている。こうしたことが、台湾におけるハイエンド人材不足の問題を引き起こしている。

（2）対策

上述の資源配分、研究開発メカニズム、人材などにおける課題、そしてデジタル経済時代における新たな発展機会に対応するため、台湾当局は2017年～2020年の科学技術発展計画にて4つの目標と展望として「イノベーションと経済の動的エネルギーの再創造」、「各領域へのスマートテクノロジーの導入」、「人材育成、獲得および多元的な進路」、「科学技術と研究による革新的で新たな生態系の強化」を制定した。

まず「イノベーションと経済の動的エネルギーの再創造」については、デジタル経済時代の到来により、ビッグデータの統合によるシェアサービス、産業情報に関するビジネスサービスの提供はグローバル産業の発展における重要なトレンドとなっていることから、台湾の科学技術の研究開発成果を産業イノベーションと発展をサポートする力に効果的に転換させるため、台湾当局は多元的な開発、業界を跨いだ革新的な応用に有利となるよう、大量の産業、政府、消費データの迅速な共有および運用を促進することで、完成されたデータ流通プラットフォームの構築を推進するとしている。

また、産業における研究開発方向のガイドラインの拡大（5+2産業イノベーション計画）を通して、各部局、各研究開発機関および産業界と学術界の横方向および縦方向での交流仲介メカニズムを強化することで、各公的機関、学術研究機関が産業ニーズに対応した研究開発を行うことができるようにする。そして、整合性のある研究開発の成果管理メカニズムを活用し、台湾当局が各部門の研究成果を統合して運用することで、総合的な効果が発揮されるようにする。また適切な業績評価メカニズムを活用し、計画の長期的な発展と目標の実現に繋がるよう、多元的な指標によって各部門の研究成果を判断する。

一方で、グローバル化による競争が日増しに激化するのに伴い、台湾におけるイノベーション能力は台湾当局による制度のデザインとガイドラインだけを頼りに達成できるものではなくなっており、特定エリアでのイノベーション能力向上も必要となっている。このため今後も科学技術部の「サイエンスパーク（科学技術園区）」、経済部の「エリア産業イノベーションパーク / センター」、経済部の「工業園区」にて各産業、人材がこれらのエリアに集まり、互いに産業の優位性、専門知識の交流、拡散と共有の効果を達成することも求められるとしている。

新技術とデジタル経済モデルは多くの領域を跨いで、各方面に大きな影響をもたらす。しかし既存の法規では限界がある。新しい技術をスムーズに発展させるため、既存の法規に対する適切な調整を行うことが台湾当局の重要な責務である。このため、実証の考え方を今後の法規の調整に組み入れ、産業イノベーションに有利な環境を創り出す。「イノベーションと経済の動的エネルギーの再創造」への対策としては、ビッグデータの流通促進を活用し、科学技術の研究開発成果と産業におけるニーズの結びつきを強化することで、特定エリアでの動的エネルギーによるイノベーションを推進し、関連規制を緩和し、革新的な環境構築の奨励などによって、産業イノベーションの機会創出を促すことで、経済発展を推進させる。

次に、「各領域へのスマートテクノロジーの導入」への対策としては、IoT（モノのインターネット）技術、デジタルテクノロジー、スマートシステムなどの方法を活用して農業、医療、防災、グリーンエネルギー、情報セキュリティなどの領域に関連技術を導入し、各領域で新たなモデルを運用することにより既存の課題に対応するとしている。例えば農業では上流での研究開発と中流、下流での供給管理、スマート農業の発展を通して、農業製品と食品の安全、農業における労働力の不足と高齢化などの問題に対応していく。医療では全民健康保険のデータベースにあるビッグデータの利用を通して、新たな医療技術と設備を結び付け「精密医療」へ発展させることで、台湾人の慢性疾患、児童の健康、人と家畜が共通で感染する新型の伝染病などの問題を解決していく。防災ではIoT技術を通して土地の災害への感知能力を向上させる。同時に各業界におけるビッグデータを連携させ、気候変動下の豪雨、斜面災害、地震などのリスクに対応するために、防災情報の予測と臨機応変な対応能力、ユーザーの防災情報に対するアクセシビリティを強化する。

「人材育成、獲得及び多元的な進路」への対策としては、上述の各項目のイノベーション方針の構築、台湾当局の「5+2 産業イノベーション計画」の基盤設計には、各項目における科学技術のイノベーション、産業発展政策のいずれも「デジタル経済」を基盤としているが、このために数を満たすこと、すなわち優れた質の科学技術人材育成は不可欠である。こうした業界が必要とする人材育成のため、「デジタル経済における領域を跨いだ人材育成」、「産業テクノロジーにおける実務担当者の人材育成メカニズムの強化」、「科学技術の研究におけるハイエンドな人材育成、多様な進路の拡大」、「国際的なトップクラスの人材の招聘、引き留めと雇用」の 4 つの方針が掲げられている。在職者の能力強化については、各産業の研究開発部門において博士号を持つ人材の育成を強化し、学術目的と研究目的の落差を改善する。また域内外の産業界のニーズ、研究開発人材についての発展目標の関連計画に基づき、多元的な研究開発の進路を創り出す。さらに、国際的な人材に対して快適な生活と仕事の発展環境を創り出すことで、国際的な人材を取り込んでいく。

最後に「科学技術と研究による革新的で新たな生態系の強化」への対策とは、科学技術による革新的な生態系の好循環を達成するためのものである。科学技術関連の法規の適時且つ適切な調整と修正を通して、各界の異なる利害関係者による対話を強化することにより、共通認識を形成する。研究開発による知識の移転、産業界と学術界の交流による革新的なモデルに必要となる各種メカニズムと法規（例えば産業界と学術界の仲介プラットフォーム、技術移転後の株式の取得規定、公立学校の教師及び研究者が新設された会社の取締役を兼任するなど）の整備推進により、研究開発の成果をビジネス化する上での優れた環境の構築を促進する。

また、学術研究と社会や産業のニーズ間の関係強化も行う。高等教育での多元的な評価とレベルアップ制度（例えば各研究開発プロジェクトのタイプに応じて、異なる学問領域の評価モデルと基準を構築する）を運用することで、研究開発力が社会、産業発展に結び付く核心的なテーマとなるよう導き、国際的な研究開発力との提携を推進する。学術的な研究開発力がより社会、産業のニーズに対応したサービスを提供できるようにすることで、社会の各分野もさらに強い目的を持って資源を投入することになり、科学技術の発展についての共通認識の形成、整備された科学技術関連法規の制定に協力し、科学技術による革新的なエコシステムを強化し発展させる。

2.3.2 2021 年～2024 年科学技術発展計画

2021～2024 年の科学技術発展計画の内容は、「産業イノベーション」、「科学技術」、「企業イノベーション環境」、「科学研究人材育成」の 4 つに大きく分かれている。以下は、この 4 つのテーマの内容を説明する。

（1）産業イノベーションの推進

産業イノベーションにおいては、以前から推進している「5+2 産業イノベーション計画」の成果が良好で、一部の重要産業（IoT 産業、機械産業）が政府の当初目標を上回ったことに加え、米中貿易戦争の長期化が、台湾の長期的な経済発展の基盤でもある「OEM（他社ブランドの委託製造）」に影響を与える可能性があるということを意識させたことや、近年の Covid-19 によるサプライチェーンの再構築の流れを受けて、台湾当局は従来の計画に加え、6 大核心戦略産業の発展を推進することで、台湾のハイエンド製造業の生産額を向上させ、関連産業の競争力の強化、技術の自律的能力の向上を目指している。

主な活動としては、台湾の「半導体の主要材料と設備」の研究開発と自己供給を強化することが同計画では示されている。この他にも台湾当局は社会と公的部門のデジタルトランスフォーメーション（Digital Transformation；DX）に力を入れており、その過程の中で重要性が増している情報セキュリティ産業の発

展を強化するとしている。また、国際社会における環境保護の需要が高まっている中で、台湾当局は「再生可能エネルギー」や「循環経済」などの分野の技術研究開発に対する投資を増やし、産業技術のビジネスモデルの実証エリアを設けることで、最終的に産業発展の需要に応えられる技術を確立する。

（2）科学技術の促進

まず「科学技術資源への投資」については、近年の台湾当局による技術産業化政策や企業の研究開発投資で「技術発展」に重点が置かれている一方、科学技術予算に限りがある中で、「基礎研究」への予算比率が年々減少していると同計画で指摘されている。しかし基礎研究は科学技術イノベーションの基盤であり、一定比率の予算を維持することが科学技術の持続的な発展には必要である。従って、同計画では基礎研究への助成を制度化し、基礎研究の経費が占める割合を長期的な平均水準に戻すと共に、一定の投資比率を維持することで、全体の予算と同じように成長させるべきとしている。この他にも、2017～2020 年科学技術発展計画は「技術発展」に重点が置かれ過ぎており、全体の計画と社会の需要が合っていないと、同計画では指摘されている。このため、今後は企業のイノベーションを奨励し、「応用研究」、「基礎研究」への投資をさらに増加させることで、社会や産業発展の需要を発展させるイノベーションを促し、社会の需要に対する対応を強化するために、「トップダウン型」の戦略的研究開発を展開していくとしている。

次に「基礎研究」については、台湾は社会の今後の需要に基づき、将来性のある重要技術に力を入れ、科学技術分野に必要な基礎研究を発展させるとしている。同計画では、今後、世界的に「演算能力」の需要が高まると予想しており、量子コンピューターは従来のコンピューターに比べて、極めて優秀な演算能力があることから、今後の台湾は「量子技術」の研究を強化し、将来の量子時代において重要な役割を担うようにするとしている。台湾の今後の重要技術分野に対する研究開発能力を支援するために、(1) 台湾当局は研究開発コアインフラとサービスへの投資を強化し、学術研究に必要なハイエンド機器と検出技術の研究開発に携わる人員を支援することで、台湾の科学技術関連設備をより充実させる、(2) 台湾当局は重要な課題に基づいた「専門分野研究センター」を設立することで、特定の専門分野の画期的な研究計画を推進し、社会と学術の重要な課題に対して革新的なソリューションを提案する。資源配分については、定期的な審査メカニズムを設け、成績が優秀な計画を選んで集中的に資源を補助することで、台湾のこの分野の学術的影響力を徐々に向上させる。

更に「産学連携」については、現在の学術界の研究開発は依然として論文発表に重きが置かれ、産業界で実際に需要のある技術への研究があまり注目されていないため、学術界の生み出した技術と産業発展との間に差が生まれてしまっているとしている。このため学術界の立場からみると、学術界は産業でどのような技術の需要があるのかが不透明であるため、研究論文と産業技術の需要との関係を強化するために、科学技術部は台湾が発展させたい重要分野の博士研究生に補助金を出すことにした。これにより、産業実習に行き、実際の産業研究開発の専門家に会い、企業業務を体験することで、博士研究生に産業で実際に必要とされている知識や技術を研究してもらい、それらを題材とした論文を発表することが出来るようになる。この他にも教授の立場からみると、教授が従事している産学連携研究計画の所得制限が緩和されることで、産業に必要な基礎研究開発と技術特許研究に従事している学術研究人材を支援できる。

また産業界の立場からは、産業界は学術界の技術が現在どのような状況であるのかが不透明であるため、現在の技術発展目標に対応出来る技術にはどのようなものがあるのか把握しづらいことが課題であり、産業界が台湾の現状の技術力をより把握するために、今後、公的研究機関を産業と学術の架け橋として利用するとしている。公的研究機関は産業の競争状況や発展の需要などを熟知しており、関連する人脈にも繋がることが出来るので、今後の動向や産業で発展すべき点についてより深く理解できる。また同時に研究業務に対

する理解を深め、学術界の人物と交流することで、学術研究力の発展状況や研究成果の応用面での潜在価値を把握することが出来る。このため台湾当局は公的研究機関を補助し、学術界の重要分野の研究成果の評価分析を行わせることで、最も潜在力のある事業化機会を把握し、将来的に応用可能な産業の戦略分析を行う。この他にも、公的研究機関の研究開発能力を活用することで、まだ成熟していない学術界の研究成果の利用価値を増大させ、特許の使用価値を促進させることで、特許の使用率を増加させる。

（3）企業イノベーション環境

上記の「学術界と産業界の研究開発の方向性の差」に加え、実際は学術界の研究成果の商用化を進める過程の中で、学術界の「産業界での実務知識と経験」が不足しているが故に、自身の研究開発成果の商業化の潜在能力を測ることが出来ないことが多々ある。その結果、多くの研究成果がその応用に最適な産業やメーカーに出会うことがなく、産業化実現に必要な資源が十分に確保できない状況が起きている。また、研究開発技術が新規事業になった初期の段階では、ビジネスモデルが十分に成熟しておらず、市場の需要も安定していないため、資源不足の問題に直面し、せっかく開始した新規事業が発展途中で挫折してしまうこともある。

こうした課題に対応するために同計画では、まず優秀な研究開発成果を見つけるために、産業界の専門家が学術界の研究開発過程に参加出来る仕組みを構築すべきとしている。また専門家は関連技術の研究開発の方向性について指導するだけで無く、専門的な実際の産業経験をいかし、各研究開発成果の将来的な商業化の潜在能力を評価し、多くの研究開発成果の中から特に潜在能力のあるテーマを見つけ出し、自身の業界の人脈を活用することで、その優秀な研究開発成果を産業界の投資家に売り込む。新規事業の支援については、研究開発技術が技術移転や自身で会社を立ち上げる形で新規事業になった場合、台湾当局は台湾起業家や海外投資家（例えばアメリカのカリフォルニア州シリコンバレーの創業投資家など）を招き、台湾当局の公的投資基金を提供する形で、新規事業に十分な資金と国外の創業経験を与え、新規事業がスムーズに成長するようにする。

また、「研究開発から新規事業」の環境は依然として不完全な部分があり、特に法規範が不完全である。多数の台湾の優秀な教授と研究者が国公立大学に所属しているが、現状、多くの法規範は国公立大学教授と研究者が企業活動に従事する上で多くの制限を設けている。例えば教授はベンチャー企業のいかなる役職にも就任してはいけないなどである。しかしこれらの制限は台湾の優秀な教授や研究員が「研究開発技術の事業化」活動に参加することを大幅に低下させている。従って、台湾の重要な科学技術分野の「研究開発から新規事業」の発展過程を更にスムーズにさせ、多数の優秀な研究開発人材がこの過程の中に参加出来るようにするため、同計画では新規事業に関する法規範を緩和するとしている。例えば新規事業が国公立大学の資源を活用すること、国公立大学の教授が海外ベンチャー企業の役職に就任する制限や株式を所持するなどの制限を緩和することなどである。

（4）科学研究人材の育成

同計画では、デジタル科学技術とデジタル経済の急速な発展、より多くの半導体を使用する各業界のトレンド、新型コロナウィルスがもたらした医療科学技術の需要の中で、スマート機器、生物医薬、グリーンエネルギー、IoT、IC 設計、映像表現、情報セキュリティ、デジタルコンテンツ、材料などの分野で人材不足が続いているとしている。これらの課題を解決するために、台湾当局は重要科学技術分野のハイエンド科学技術人材の育成を目的とした「国家重要分野産学連携及び人材育成イノベーション条例」及びその関連計画を提出した。今後はまず部局間の審議会で「重要分野」を選択し、公立大学の申請条件や協力民間企業の条件などを定めた上で、公立大学と民間企業が協力して重要分野の研究学院を設立、学術界と産業界の人員交

流を強化し、その中で長期的な協力関係を築き上げる。

また、重要分野の人材不足以外にも、人材の国際化も依然として不十分であり、国際的な人材の比率が低いこと、国内の人材の国際化が不十分であること、国際科学研究活動への参加が積極的でないことが問題となっているとされている。これは台湾が国際社会から技術資源や研究開発経験を得られなくなる可能性を示しており、技術発展の速度を遅くする原因になりかねない。研究開発人材の国際化を進める対策として、台湾当局は関連産学連携計画を通じて、国際人材に奨学金を提供したり、就業制限の免除などの措置を行い、国際人材を台湾に呼び込み、STEM（科学（science)、技術（technology)、工学（engineering)、数学（mathematics））や、重要科学技術分野（5+2 産業、AI、IoT、半導体、情報セキュリティ）の学習や研究活動に投入しようとしている。国内人材の国際化に関しては、博士研究生がアメリカ、フランス、イスラエルなどの研究機関や会社でインターンをすることを奨励し、そのために必要な経費を学生に提供している。この他にも台湾当局は研究チームが積極的に国際科学研究計画に参加することを奨励している。（例：EU の Horizon Europe など、国際科学研究の発展を促進）

2.4 産業イノベーション計画

台湾当局は 2016 年に「5+2 産業イノベーション計画」を打ち出し、2020 年には 5+2 産業をベースに、「6 大核心戦略産業計画」を策定し、重点産業の発展を促進するとしている。

2.4.1 5+2 産業イノベーション計画

スマート化時代の到来とグローバル産業の熾烈な競争のもと、台湾経済の発展における新たな活力を得て、産業の転換とレベルアップを加速させるため、台湾政府は 2016 年より積極的に 5+2 産業イノベーション計画を推進している。コスト低減志向の経済成長モデルによる過去の伝統的な OEM（製造代行）から転換し、「イノベーション、就労、分配」を中心とした新たな経済発展モデルへの転換を目指している。

このため台湾当局では産業のニーズに対し、「スマートマシン」、「アジア・シリコンバレー」、「グリーンエネルギー・技術」、「バイオメディカル産業」、「防衛技術」、「新農業」及び「循環経済」の 7 つの核心的な領域をターゲットとしている。また 3 大戦略による産業の発展を推進している。3 大戦略とは次の 3 つである。

「1. 未来とのリンク」では、台湾の産業におけるバリューチェーンをハードウェアの製造代行からソフトウェアとハードウェアを結び付けた応用サービスとシステムインテグレーションへの発展を推進する。

「2. 国際的なリンク」では、台湾の産業バリューチェーンと欧米や日本などの先進国との技術提携を推進し、「新南向政策」を通した東南アジアの国々の産業とのリンクと提携を推進している。

「3. 地元とのリンク」では、発展過程での台湾北部、中部、南部におけるバランスの取れた発展を追求している。産業クラスター方式を通して地元の供給クラスターを産業、政府、学術、研究との提携による革新的なエコシステムへと転換させる。中央政府による将来を見据えたインフラ建設計画により、地方の投資環境の改善に貢献し、域内外の産業との提携実施に貢献する。地方自治体は実験フィールドを提供し、産業と学術研究力を結び付けることでイノベーション能力を向上させている。各産業計画の推進方針は以下の通りとなっている。

(1) スマートマシン

スマートテクノロジーと精密機械産業を結び付けたスマートマシンのエコシステムを構築し、電子情報、

金属機電、情報サービス、民生用化学工業などのスマートマニュファクチャリングを推進する。

(2) アジア・シリコンバレー

法規制の緩和、優秀な人材の育成、革新的な産業をサポートすることによって、革新的な創業に、より経済成長をもたらす。IoT 産業により産業の転換とレベルアップを促し、台湾の優位性を用いて域内外の産業との提携を推進する。

(3) グリーンエネルギー・技術

エネルギーの創出、エネルギーの貯蔵、省エネとシステムの統合を 4 つの主軸としている。国内のグリーンエネルギーへのニーズを基礎として、特色ある産業の発展と完璧なインフラストラクチャーにより、エネルギーの安全性と自主性を強化し、グリーン経済を新たに創造する。また域内外の大型投資を導入し、優れた就労先を増加させることで、台湾のグリーンエネルギーテクノロジー及び産業の飛躍をもたらし、さらに一歩進んで国際的な市場への結びつきを得る。

(4) バイオメディカル産業

バイオテクノロジー産業の資源の統合を推進する。目標と一致する市場のニッチな品目を開発し、スマートテクノロジーを運用した製品と結びつけることで、国際市場を開拓する。

(5) 防衛技術

防衛のニーズと結び付け、関連産業とリンクする優れたデザイン、製造、組み立て及び重要要素となる技術などの自己製造能力を構築し、軍用機器及び軍用船の中の戦艦の自己製造能力を強化する。また民用市場の開拓、情報セキュリティの人材育成、情報セキュリティ能力の強化と情報セキュリティ関連産業の発展を強化する。

(6) 新農業

農業の新たなモデルを構築する。農業の安全に関する体系の構築、農業におけるマーケティング能力の向上により、親和性に富んだ環境と実現可能な農業の継続目標を達成する。

(7) 循環経済

永続的な物資や原料の提供元を確保する。グリーン消費モデルの創造、関連法規の適切な調整及びリサイクルと再利用技術の強化により、物資の完全循環・廃棄ゼロを達成する。

2.4.2 6 大核心戦略産業計画

2016 年に策定された「5+2 産業イノベーション計画」は、すでに初期成果が出始めている。台湾 IoT 産業、機械産業への刺激をもたらし、生産額が 1 兆台湾ドル（4 兆 3000 億円、1 台湾ドル = 4.3 円と換算）を突破したほか、多くの国際的な大手企業、例えば Google、Amazon、AWS などによる台湾への研究開発イノベーションセンター、データセンター設置を実現している。また、国際的な洋上風力発電事業者とシステムインテグレーターによる台湾でのウィンドファームの開発推進にも成功している。さらに訓練用戦闘機の台湾企業による研究開発、製造に成功し、防衛への自己能力の向上に成功している。

このため初期の産業イノベーションの成果を基礎として、さらに一歩進んだ発展がみられる。また「米中貿易摩擦」、「新型コロナウィルス感染症の蔓延状況」に対応するため、サプライヤーチェーン再構築の動きが出てきた。蔡英文総統は 2020 年 5 月 20 日、情報・デジタル関連産業、情報セキュリティ産業、医療健康関連産業、グリーン電力・再生可能エネルギー産業、防衛・戦略産業、民生・非常事態対応産業の「6 大核心戦略産業」の推進を宣言し、行政院も 2020 年 12 月 10 日に「6 大核心戦略産業推進プロジェクト」を承認した。経済部、科学技術部、交通部、衛生福利部、国家発展委員会等の関連部局を通して、コロナ後の台湾において、グローバルサプライヤーチェーンの再構築を先取りしたチャンスを活かし、将来的にグローバル経済におけるカギを握ることが期待されている。

(1) 情報・デジタル関連産業

展望：台湾がグローバルな繁栄とセキュリティに貢献するデジタルベースとなる

方針：新世代の半導体技術の研究開発、AI と IoT の応用フィールドを拡大する。国産の 5G O-RAN（オープンネットワーク・アーキテクチャ）プロジェクトを統合することにより、情報通信（ICT）技術における台湾のリーダーシップを維持する。また AIoT のソリューションの輸出及び国際的なテレコム設備とシステムインテグレーターに参入する。

(2) 情報セキュリティ産業

展望：世界から信頼される情報セキュリティシステム及び産業チェーンを創り出す。

方針：5G の研究開発、半導体などのセキュリティ技術、AIoT 及び医療などの領域におけるソリューションを開発し、情報セキュリティ攻防戦及び国際的な提携機構の設立により、新興領域の防護及びハイエンドな実践フィールドの創造を強化する。

(3) 医療健康関連産業

展望：台湾をグローバルな医療健康関連技術による感染症防止のベンチマークエリアとする。

方針：遺伝子及び健康保険によるビッグデータのデータベースを設置し、優れた予防、診断と治療看護システムを開発する。優れた感染症防止製品への発展と国際的なバイオテクノロジーのビジネスチャンスを開拓し、感染症防止の成功モデルを台湾ブランドで世界に向けて発信する。

(4) 防衛・戦略産業

展望：防衛産業を自力で発展させ、台湾をグローバルな航空宇宙産業の重要なサプライヤーチェーンを担う地域にする。

方針：F16 メンテナンスセンターの設立を推進する。軍用機の自己メンテナンス力を整備、航空宇宙産業における重要なコアテクノロジーを研究開発し、防衛産業のサプライチェーンを完備する。航空宇宙産業での低軌道衛星及び地上設備を発展させ、航空宇宙分野でのブランド構築とマーケティングを行う。

(5) グリーン電力・再生可能エネルギー産業

展望：台湾にアジア太平洋地区におけるグリーンエネルギーモデルを創り出す。

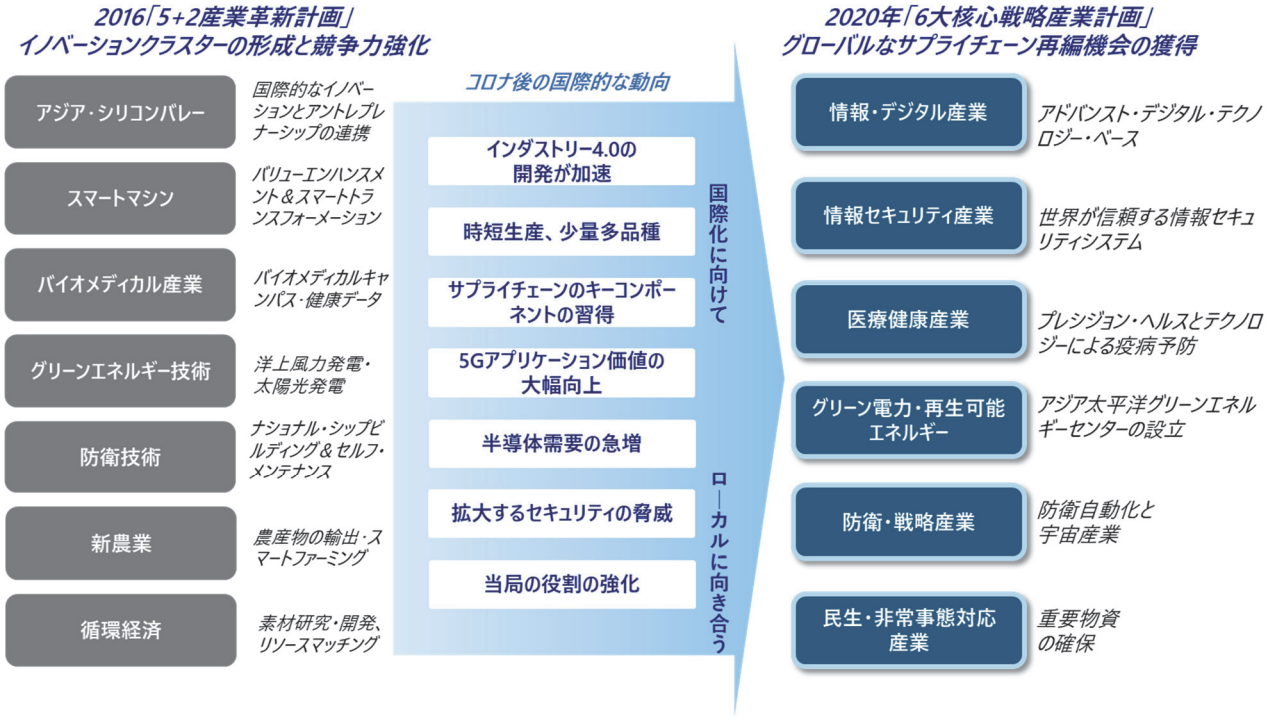
方針：再生可能エネルギー産業専用エリア及び研究開発基地、健全なグリーン電力参入制度の構築や洋上風力発電の台湾チームを創り出すことで、アジア太平洋地区の風力発電における産業バリューチェーンに切り込み、台湾の洋上風力発電産業を輸出する。

(6) 民生・非常事態対応産業

展望：重要物資の供給を確保するのに十分な民生及び非常事態対応産業を構築する。

方針：5つのサプライヤーチェーン（エネルギー、安全な食糧、民生物資、医療物資、災害救助及び砂利・コンクリートの調達）を安定させ、半導体の材料と設備、車載用電池、原薬及び15項目の重要な工業物資などの科学技術と原材料を把握し、カギを握る物資の自主的な供給を確保する。

図 2-6 「5+2 産業イノベーション計画」と「6 大核心戦略産業計画」



出典：5+2 産業イノベーション計画、6 大核心戦略産業振興計画等（著者作成）

2.4.3 前瞻基礎建設計画（将来を見据えたインフラ建設計画）

前瞻基礎建設計画（将来を見据えたインフラ建設計画）は2017年に承認され、将来を見据えた、永続性及びエリアバランスを原則として8つの分野に対する建設を実施している。8つの分野とは「軌道」「水環境」「グリーンエネルギー」「デジタル」「都市と地方」「少子化対策と育児支援」「食品安全」「人材育成就労促進」となっている。

「軌道建設」では安全、便利、迅速、円滑な送迎及び観光の促進を図る。「水環境建設」では気候変動に対応した建設、水源からの供給の安定、「グリーンエネルギー建設」では、環境の永続性を促進し、公共部門と民間企業に対して再生エネルギーへの投資を促している。「デジタル建設」では、ウルトラブロードバンド・ネットワーク社会の発展の構築を中心として、デジタルサービス、情報セキュリティによるデジタル・アーキテクチャが重視されている。「都市と地方建設」では、地域間におけるバランスの取れた発展を強化し、積極的にへき地の町村におけるインフラを発展させることで、都市と地方の人々の生活の質を向上させる。また、「少子化対策と育児支援建設」、「食品安全建設」、「人材育成就労促進建設」も推進している。

現在の計画では2017年～2022年を3期に分けた予算編成（総スケジュールは8年、2017～2024年）で推進されている。第1期（2017～2018年）は1071億台湾ドル（4605億円）、第2期（2019年～2020年）は

2229 億台湾ドル（9585 億円）、第 3 期（2021 年～2022 年）は 2298 億台湾ドル（9881 億円）が編成されている。同計画では実質 GDP 規模を 9759 億台湾ドル（4 兆 1964 億円）押し上げることを予定している。また、3.6 万件～4.5 万件の就労機会が創り出され、台湾当局による約 8825 億台湾ドル（3 兆 7948 億円）の予算投入を通じて官民による 1 兆 7777 億台湾ドル（7 兆 6441 億円）の投資創出を予定しており、中でも「デジタル・アーキテクチャ」と「グリーンエネルギー建設」の 2 つが最重要項目となっている。

2.4.4 AI 科学研究戦略

台湾当局は 2017 年に AI 科学研究戦略を制定した。目標は AI 研究開発の基礎環境の設置のための人材、技術、フィールド、産業の構築による AI エコシステムの構築にある。この計画では台湾がグローバルな ICT 産業をリードしている優位性をベースとして、5 つの方針による目標達成を目指している。具体的な方針としては、次の通りとなっている。

1. 「AI メインマシン」の構築：大規模な高速演算環境のシェア、深度のある学習の強化、ビッグデータの分析技術の構築
2. 「AI イノベーション研究センター」の設立：5 年間で AI 技術の開発、AI の人材育成を実施
3. 「インテリジェンス・ロボットの革新的基地」の構築：4 年間でロボット技術の研究開発を実施
4. 「半導体のムーンショット・プロジェクト」: 4 年間で AI エッジの将来を見据えた半導体製造工程の強化とウェハーシステムの研究開発を強化し、次世代のメモリーデザインへと発展させ、最終的にはコグニティブ・コンピューティングと AI チップを研究開発し、AR、VR へと発展させる
5. 人々の AI に対する注意を向上させ、社会における関連計画への参加を奨励する

2.4.5 デジタル国家・革新的経済発展プロジェクト（2017 年～2025 年）

クラウド、ビッグデータ、ウルトラブロードバンド、IoT、デジタルネットワーク時代に対応した産業の転換とイノベーションを実現するため、行政院では 2017 年に「デジタル国家・革新的な経済発展プロジェクト（2017 年～2025 年）」を承認した。2025 年において台湾のデジタル経済の急速な規模の拡大、人々のデジタルライフサービスの使用における普及率の拡大、人々のブロードバンドによるインターネット使用時の基本的権利の保障が期待されている。また台湾の情報力の国際的なランキングの向上も期待されている。このプロジェクトは 9 年間で予定されており、産業イノベーションに有利となるよう、ブロードバンドとデジタルインフラを向上させ、「デジタルによる革新的な基礎環境」、「デジタル経済の飛躍」、「ネットワーク社会とデジタル政府」、「スマートシティ台湾エリアでのイノベーション」、「領域を跨いだデジタル人材の育成」、「最先端のデジタルテクノロジーの研究開発」を 6 つの主軸としている。着実で民主的な参加、バランスの取れたエリアの発展により、産業にイノベーション力をもたらす。

2.4.6 国家情報通信安全発展プロジェクト（2017 年～2020 年）

「安全で信頼できるデジタル地域」を打ち出すため、台湾当局では「情報セキュリティのバックグラウンドの完備」、「地域レベルの情報安全連合防衛体系の構築」、「情報セキュリティ産業の自らの能力の推進と向上」、「優れた情報セキュリティの人材育成」の 4 つの方針を推進することで、台湾における情報安全に関する法治制度を完璧なものとする。全体的な情報安全防御力を向上させ、防衛上のニーズを通して情報セキュリティ産業の発展をもたらし、その中から情報セキュリティ関連の人材を育成し、自己防衛力を確立する。

2.5 サイエンスパーク

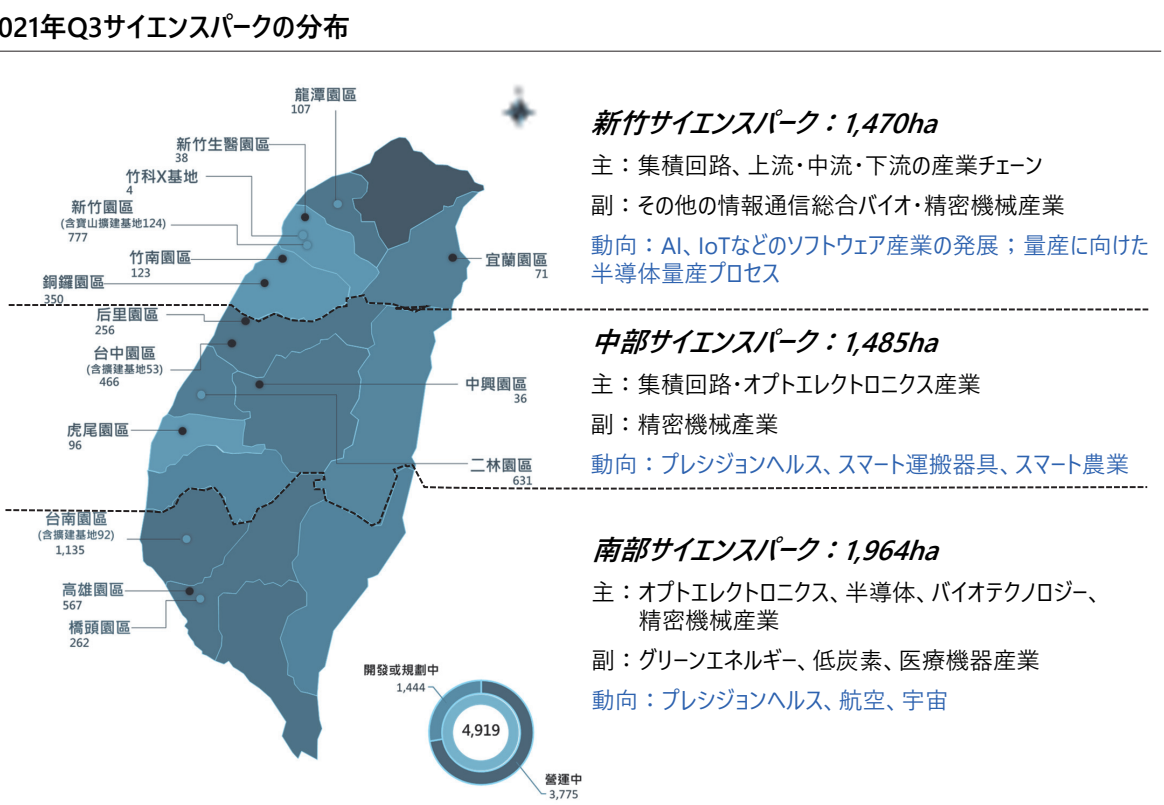
ハイテク産業の発展推進のため、台湾では 1979 年、1995 年、2002 年にそれぞれ新竹サイエンスパーク、南部サイエンスパーク、中部サイエンスパークを設立した。過去 30 年間に着々と産業イノベーションの経験を蓄積することで、各産業に対して波及効果を発揮している。同時に台湾の産業構造の転換を促すことで、台湾は国際的なハイテク産業において重要な地位を占めることに成功している。

台湾当局は、半導体やオプトエレクトロニクス産業の発展に必要な土地需要に応えるため、サイエンスパーク用の土地を積極的に開発し、関連企業を誘致して技術交流や協力を行っている。 近年、米中貿易戦争の影響で、中国から台湾に戻ってきた多くの台湾企業が台湾に投資していると共に、政府の「新南向政策」に基づき国家発展委員会が台湾南部の土地を積極的に開発し、グリーンエネルギー、バイオテクノロジー、海洋工学、半導体、循環型経済などの開発を促進している。このため、台湾のサイエンスパーク政策の方向性を把握するために、科学技術部の南部サイエンスパーク管理局へのヒアリングも行った。

2020 年に 3 大サイエンスパークの総売上高は 3 兆台湾ドル（12 兆 9000 億円）に達した。主に半導体、IC 産業（約 2.2 兆台湾ドル≒ 9 兆 4600 億円）、オプトエレクトロニクス産業（4787 億台湾ドル≒ 2 兆 584 億円）となっている。このうち、新竹サイエンスパークの主な成長領域は IC デザインとウェハ製造、コンピュータネットワーク通信であり、中部サイエンスパークの主な成長領域は 5G、高性能計算（HPC）チップ、7 ナノ製造工程による半導体ウェハである。南部サイエンスパークの主な成長領域はグローバルな最先端の 5 ナノプロセスによる半導体ウェハとなっている。

台湾のサイエンスパークの発展方式は各エリアの発展の目標と特徴に基づき、対応する企業を引き入れることで産業クラスターを形成し、企業投資を促している。また相互補完型の周辺企業の成長にも繋がっている。同時に、これらに対応した充実した公的支援、例えば産業のニーズとのマッチング、研究開発センターの設置、研究開発専門エリアや実証フィールドの整備、産業と学術界による提携への補助、重要な認証の取得時における協力などにより、産業の付加価値向上を支援している。

図 2-7　2021 年第 3 四半期のサイエンスパークの分布



出典：科学技術部の公式ホームページ（著者作成）

2.6　人材育成・産学連携プログラム

近年、台湾当局は台湾の産業競争力の強化を望んでいるが、それはハイエンド人材の大量育成と産業技術のブレイクスルーを促進することによってのみ達成可能なものである。しかし台湾企業の多くは中小企業であり、以前は製造プロセスの研究開発が主だったため、企業自身の力のみでは、産業の重要基礎技術研究開発の過程に必要な莫大な投資を負担することは容易でない。そこで台湾当局は、学術研究者や企業に対する政府の補助を通じて、一連の産学連携計画を制定し、学術界の研究開発力、公的資源及び企業資源を活用することで、産業界の重要な産業技術開発を支援し、その過程の中でハイレベル研究開発人材を徐々に育成し、台湾の産業発展の継続的な進歩を牽引している。以下、2017 年以降に実行された各計画及び最近の動向について説明する。

2.6.1 将来を見据えた産学連携研究開発プロジェクト

産学連携を強化するため、台湾の科学技術部は将来を見据えた産学連携研究開発プロジェクトを立ち上げた。このプロジェクトを活用することで、台湾の各大学は域内外の企業と共に将来性のある重要技術を開発できる。プロジェクトには 3 つのタイプがあり、主に協力目的、協力対象、協力モデルに分かれている。

まずは「将来性のある技術研究開発型」プロジェクトである。このプロジェクトの主な目的は、大学と台湾域内の企業が協力して「将来性のある重要技術」を研究開発し、研究開発の過程で徐々に今後の重要技術における研究開発人材を育成することを目的としている。このタイプのプロジェクトは、産業界が提出した技術研究開発の方向性に基づき、科学技術部が学術研究者を補助し、経済部が企業を補助（研究開発のリス

クを一部負担）することによって、企業が投資した資金を学術研究者が利用して特定分野の協力研究を行うものである。

次は「産学研究開発センター型」プロジェクトである。このプロジェクトの主な目的は、大学と台湾域内外の企業が「長期的な研究開発の協力関係」を築くことであり、このセンター研究産業が現在有している国際競争力を有する技術、また科学技術部から学術研究者と企業へ拠出されている補助金を通じて、企業の研究開発費用を抑えることである。最終的には企業の参加と学術界の研究開発の長期的な相互補完作用によって、国際競争力のある技術を生み出し、大量のハイエンド産業人材が育成されることが望まれている。

3つ目は「産学研究開発コンソーシアム型」プロジェクトである。この計画の主な目的は、大学と台湾域内企業が研究開発コンソーシアムを組み、戦略的に「重要な産業分野」において必要な技術とハイエンド研究開発人材を発展させることである。上述した2つのプロジェクトと異なる点は、このプロジェクトはより「重要分野」と「人材育成」に重きを置いており、政府が設定した重要分野に基づき、異なる小グループに分け（例えば近年台湾当局が選定した半導体分野は、IC 設計、IC 製造、検査・パッケージングの3つの小グループに分けられる）、プロジェクトに参加したハイエンド研究開発人材に毎月の給与を直接補助するものである。これを活用することで、台湾が重視する産業分野のハイエンド人材と技術を育成し、産業競争力の向上を促進させる。

3つのタイプのプロジェクトを比較すると、研究開発に関しては、これらのプロジェクトは全て産業界が主導で「研究開発の方向性とテーマ」を提出し、学術界がそれに合わせて協力研究を行っていることが分かる。資金面に関しては、当局の補助金を経費の一部とし、企業が残りの経費を補う形である（当局の補助金額を下回ってはいけない）。また社内の研究開発員が派遣の形で参加する。中でも最も重要な違いは「補助金額の規模」と「補助対象」などである。「将来性のある技術研究開発型」プロジェクトは補助金額が最も大きく、補助期間も最長であり、金額規模は毎年 4000 万台湾ドル（1 億 7200 万円）以上にも達し、実行期間は 3～5 年である。高リスクだが将来性のある技術開発を支援するために、より長期的な資金提供を行うことを目的としている。「産学研究開発センター型」プロジェクトの補助金額も非常に大きく、補助期間も長い、金額規模は毎年 2000 万台湾ドル（8600 万円）以上に達し、実行期間は同じく 3～5 年である。十分な資金で学術界と産業界の長期的で安定した協力関係を築くことを目的としている。「産学研究開発コンソーシアム型」プロジェクトの補助金額は比較的少なく、補助期間も短い、金額規模は約 200 万以上であり、補助期間は 1～3 年である。主な原因としては、このプロジェクトは主に戦略的に政府の需要に基づき、柔軟性のある方法で重要分野の博士級人材を育成し、産業の技術研究開発を手助けするものだからである。以下に実際の協力事例を紹介する。

（1）TSMC と台湾大学の協力研究開発

TSMC と台湾大学は長期にわたって「半導体の将来性のある技術研究開発」での豊富な協力経験がある。将来性のある技術産学連携プロジェクトの前身（産学大連盟プロジェクト、2013 年実施）から始まり、現在のプロジェクトを通じて、今日まで協力体制を築いている。現在（2022 年）までに 2 つのプロジェクトを実行し、非常に優秀な研究成果を収めている。2 つのプロジェクト（2013 年～2017 年、2018 年～2022 年）の実行過程の中で、すでに 120 件の特許を取得、500 名以上の半導体分野の修士・博士課程の学生を育成してきた。

台湾大学の研究チームは 2013 年に「7-5 ナノメートル半導体技術ノード研究」を開始し、「FinFET」に代わる新たなプロセス技術―「GAAFET」技術－を開発した。この技術は半導体製造技術を進歩させ、半導体チップの電圧を低下させ、トランジスタの密度を上げることに成功した。2018 年の第 2 期計画では、

台湾大学のチームが引き続き「3 ナノメートルを超える将来性のある半導体技術研究」に取組み、2021 年にはマサチューセッツ工科大学（MIT）との共同研究プロジェクトで、半導体製造用の新材料「Bi」がこれまでの材料課題を解決してくれることを共同で発表し、将来的には 1 ナノメートル以下の原子レベルトランジスタ製造の考え方を実現させるとしている。この研究成果はすでに国際的な学術誌である《Nature》に掲載され、将来的には省電力で演算速度の速い次世代のチップが提供されるようになり、それらを AI、電気自動車、正確な疾病予測などの最新の科学技術に応用することで、社会の経済発展を大幅に前進させることが出来る。この 2 つのプロジェクトに対して、科学技術部はすでに 4.9 億台湾ドル（21 億 700 万円）もの研究開発補助金を拠出し、研究開発過程で必要な最新の研究開発設備と研究開発人材への投資を支援している。これは、半導体技術研究の各方面（フロントエンドパーツ、バックエンド接続、新規材料）の成功を促進させただけでなく、産業競争力を強化させ、台湾大学と TSMC との長期的で安定した産学連携モデルを築くことに貢献した。

（2）その他の研究開発の協力事例

半導体分野の協力事例以外にも、将来性のある技術の産学連携プロジェクトの研究開発分野は「高付加価値鉄鋼製造」、「グリーン科学工学」、「5G 無線通信技術」などと多様であり、中小・大企業を対象としている。例えば「グリーン科学工学」分野においては、清華大学（台湾）の研究チームと長春石化グループが共同研究を行い、「再生原料をベースとする新世代グリーン化学工業技術」を実行した。主な目的は、バイオマスやグリーンプロセスなどの再生可能手法を用いて、化学工業が依存している石油化学材料に取って代わり、化学工業製品の二酸化炭素排出量と水の消費量を削減することである。2014 年から現在まで、科学技術部は「清華大学（台湾）と長春石化グループ」に対して合計 3.85 億台湾ドル（16 億 5550 万円）を補助金として提供し、2014 年～2021 年にかけて 2 期分のプロジェクトを完成させた。研究開発成果としては、清華大学（台湾）と長春石化グループは「新世代グリーン化学工業材料」、「スマート製造」において、合計 37 個ものプロジェクトを実行、申請した重要特許技術は累計 101 件にも及んだ。プロジェクトの中で最も大きな成果は CO2 を回収する技術を向上させたことであり、この新技術を利用すれば工業レベルの CO2 を 99％回収できるようになる。またこの技術はすでに長春石化グループ、台湾プラスチックグループの化学工場で使用されており、業界の CO2 回収率を 10％高め、エネルギー消費量を 30％削減、また回収した CO2 をホルムアルデヒドや PU などの化学工業製品の生産に再利用することを可能にした。

2.6.2 博士号取得者養成プロジェクト

台湾当局は、台湾の博士課程人材が行っている研究と産業発展の需要との間に差があることや、博士課程学生の卒業後の就職が困難であるという問題が、博士課程学生の数が年々減少している原因であることに気がついた。このため、台湾当局は前述した課題を解決するために以下の 2 つの制度を設け、プロジェクトを活用することで博士課程学生が、産業が必要とする技術と知識に対する研究を行うことを強化し、プロジェクトの課程の中で博士課程人材に対する産業界の需要を喚起すると同時に、博士課程学生の研究開発能力を向上させ、産業界に貢献し、産業技術の価値を高めることを目的としている。

（1）産業ハイエンド人材育成計画（RAISE 計画より名称変更）

産業ハイエンド人材育成計画の目標は、博士課程学生に台湾の企業実習に行ってもらい、実際に企業の研究開発プロジェクトに参加させることで、自身の研究経験と能力を活用して企業が直面している研究開発課題を解決しようとするものである。これは実際の研究から産業の研究開発の需要及び産業の特性と業務モデルが研究開発業務に与える影響を理解し、必要な研究技術を身につけることを目的としている。また計画の運用方法としては、台湾域内の研究法人・大学が育成部門を担当し、企業と博士課程学生との間の仲介プラットフォームとして、博士課程学生と研究開発人材を必要としている企業を結びつけ、1 年間の実務研修を行わせるものである。研修内容としては、6 ヶ月以上の産業実務研修を除き、関連産業カリキュラムを提供することで、博士課程学生が必要な技術を補っている。補助金については、研修課程の中で科学技術部が 1 人あたり毎月 6 万台湾ドル（25.8 万円）の給料を拠出し、総額補助経費は 1 人あたり 105 万台湾ドル（451.5 万円）となる（博士の給料、材料と設備の使用料、育成部門への管理費を含む）。

（2）産業イノベーション人材の海外研修　X Talent 計画（LEAP 計画より名称変更）

（1）の計画が主に台湾企業で実習を行うことを対象としているのに対して、この計画は海外企業での実習を対象としている。博士レベルの資格を持つ人材をアメリカ、フランス、イスラエルなどの有名企業、ベンチャー企業に派遣し、150 万台湾ドル（645 万円）の補助金を提供することで、1 年間の実習を行うものである。計画の主な目的は、ハイエンド人材が「デジタルトランスフォーメーション（DX）」、「精密医療」、「宇宙産業」、「運動科学技術」などの分野の企業に行き、関連の先端技術や国際ビジネス開発の経験を学び、実習課程の中で技術とビジネスの多分野人材となり、関連技術、知識、能力を台湾に持ち帰り、関連産業の発展に貢献することである。

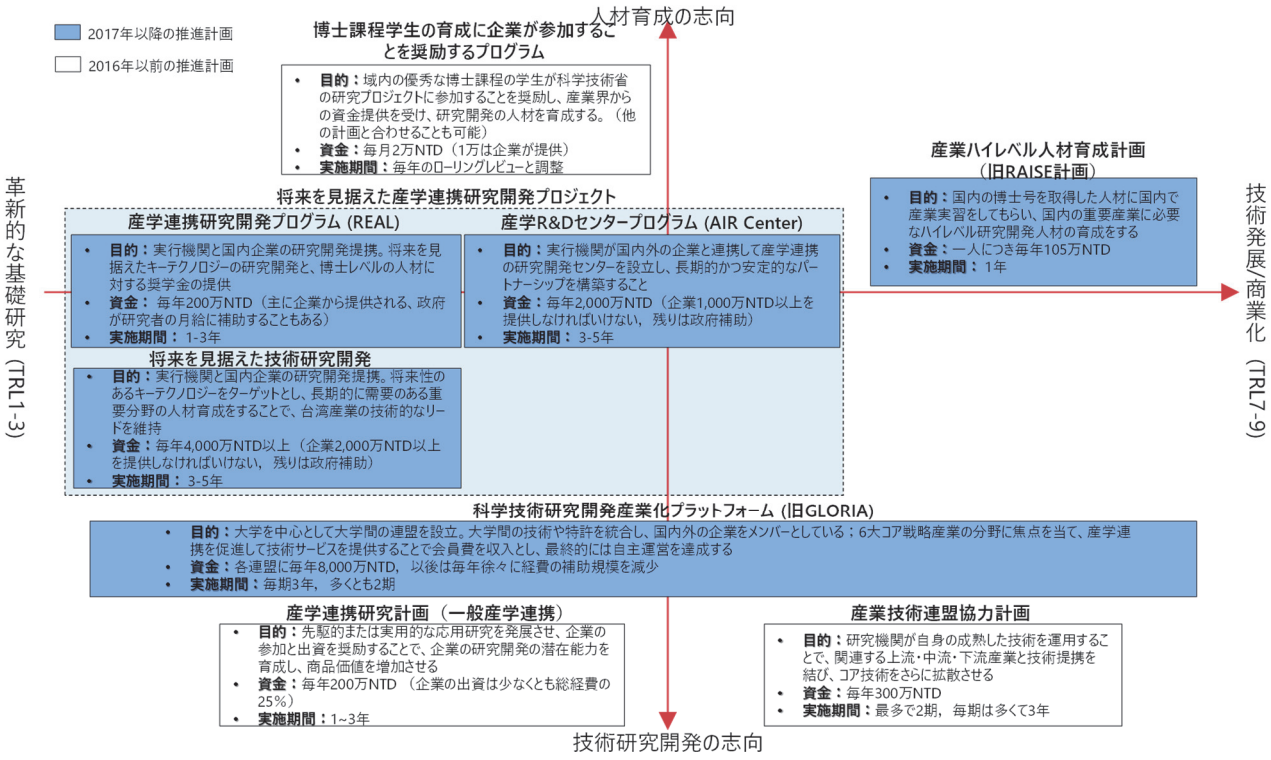
2.6.3 科学技術の産業化プラットフォーム

上記の各産学連携プロジェクトの多くは 1 つの企業と 1 つの大学の研究チームが共同で研究を行い、トップ企業が必要な技術を開発し、技術移転を通じて関連技術の特許を企業に提供して活用してもらうことで、研究チームはプロジェクトにおいて政府の補助金、特許譲渡収入、企業が提供する関連ボーナスなどを獲得することが出来る。しかし台湾産業の高度化に伴い、既存の産業が必要とする特定の技術開発を深化させるだけでなく、「新興産業発展のビジョン」を支えるために必要な、多様な技術開発と全体のソリューションの統合が必要とされている。科学技術の産業化プラットフォームはまさにこの目的のために作られた。

前述した産学連携の各プロジェクトとは異なり、科学技術の産業化プラットフォームは今後の産業発展の重要分野に焦点を当てており、複数の大学による科学技術コンソーシアムの結成を通じて、各校の特定分野の研究開発力と特許資源を統合し、多くの企業に「ワンストップ」の技術研究開発会員サービスを提供するものである。運営モデルは、大学コンソーシアムが各大学で現在行っている研究開発状況・既存の研究成果を把握し、これらの研究の中から事業化に最適な商品を見つけ出すことである。同時に「産業連絡センター」を設立し、ベテランの産業・ベンチャーキャピタル経験がある専門家をセンターのメンバーとして招集し、企業の需要と大学コンソーシアムの研究開発力の仲介を担当している。企業は「産業連絡センター」を通じて、自身の産業分野と関連のある大学コンソーシアムを見つけ出し、共同研究を行う。またコンソーシアムの会員として加入し、会員サービス費を支払うことで、大学コンソーシアムが提供する長期的な研究開発サービスを利用することが出来る。最終的な希望は各参加者が相互利益を得て、相互補助を行うことで、自律的な運営プラットフォームを形成し、科学技術部から提供されている経費補助を年々削減することである。

実際の事例としては、成功大学を中心とした「大南方科学技術産業化プラットフォーム」は、12 校の大学から形成される大学コンソーシアムであり、2011 年～2020 年の間にすでに 800 社もの企業と提携を結び、年間 50 億台湾ドル（215 億円）近い産学連携研究費を獲得している。2021 年の成果発表会では、このプラットフォームは「スマート医療」分野の製品開発にも成功しており、多くの技術製品を生み出した。例えば 24 時間心拍検出器、無線尿検査システム、スマート神経トレーニングデバイスなど、7 つの製品を開発、同時に新規事業を設立し、製品の事業化に成功したプラットフォームである。

図 2-8　台湾における人的資源と産学連携



出典：科学技術部の公式ホームページ（著者作成）

2.6.4 国家重要分野の産学連携及び人材育成のイノベーション条例

台湾の重要産業分野の発展に伴い、関連人材の不足が続いている。この重要分野におけるハイエンド人材不足の問題を解決するために、台湾当局は 2021 年 5 月に「国家重要分野産学連携及び人材育成イノベーション条例」を提案し、各部局（教育部、国家発展委員会、経済部、科学技術部、行政院主計総局など）と産学界の専門家が共同で審議会を開いた。そこで「半導体」、「人工知能」、「スマート製造」、「循環経済」、「金融」の 5 大重要分野を決定し、条件に合った大学にこの 5 つの分野の研究学院を設立した。大学の人事、組織、財務、購入などのルールを緩和することで、産学交流の仕組みをより深め、企業が公立大学の産学連携の管理に参加することによって、産業の資源投資意欲を向上させ、多くの重要分野のハイエンド人材を育成するものである。2022 年 1 月時点で、すでに 5 校の大学が研究学院を設立しており、それらは台湾大学の重要科学技術研究学院、清華大学（台湾）の半導体研究学院、成功大学のスマート半導体と永続製造学院、陽明交通大学の数学イノベーション研究学院、中山大学の半導体及び重要科学技術学院である。また各学院の現段階のテーマはいずれも「半導体」が主な方向性である。

この「研究学院」は修士及び博士課程向けの専門大学院という位置づけとなっており、一般の大学院と異なる点は、台湾重要分野産学連携レベルの人材育成イノベーション条例の規範の下、この学院には従来の「大学法」、「学位授与法」、「予算法」、「政府購入法」、「国有財産法」などの大学関連の法律規範が当てはまらない点であり、言い換えれば、この法案の主な目的は、これまでの高等教育体制への制限を一部緩和し、企業が産学連携の過程においてより大きな役割を果たせるようにすることである。

具体的な例として、組織と人事に関しては、学院はより柔軟に産業界の需要に合わせて院長や教師を選ぶことができ、「大学教員資格」のルールも必須ではなくなる。また教師の募集は「産学会」が自ら決定し、「教師評価委員会」の影響を受けることがない。また、学院は研究学院人材の学位授与権も有している。財務に関しては、学院は独立した編成権と予算権を持っており、学生の学費を自由に調節することが出来る。また学院の財産運用及び購入に関しても従来の多くの法的制限を受けることがなく、研究資産を企業に提供して開発と運用を行うことが可能である。また、学院の研究成果の収入は比率配分で教授の給与、設備及び大学整備などの用途に使われる。

企業の大学への参入は、確かに産学連携のつながりを強化し、産業が実際に必要としている重要分野の人材育成を加速させ、ハイエンド人材不足の問題を解決する。しかしながら、この方法は企業による大学の発展に対する支配力を高め、大学の自治を損なわせるという新たな課題も指摘されている。また、仮に前述した問題が大きくなかったとしても、「産学会」の学院に対する監督能力には限界があり、企業の将来性のある技術能力が明確に評価出来ない状況である以上、十分な資金はあるが将来性のない技術をもった企業がこの学院に参加する可能性がある。また十分な資金はないが、将来性のある技術を持っている企業が参加できないことで、従来のハイエンド研究開発人材と先端技術を育成するという目的の実現が難しくなってしまう可能性もある。従って、この取り組みは良い面もあるが、その運営モデルには課題も残っているため、実際の効果については、今後継続して観察する必要がある。

結論として、近年の各産学連携プロジェクトと法規の背後にある考え方は、学術界の研究開発力を産業界に引き込み、産業技術の更なる発展を支援するものである。またより多くの産業界の資源を学術界に引き込むことにより、学術界が豊富な資源で将来性があり、深く多様な研究開発を支援し、同時にこの過程の中で重要分野のハイエンド研究開発人材を育成するものである。資金面に関する政府の役割は、これらの計画を活用することで産学連携の初期に必要な資金を提供し、産学双方が研究開発の効果が不透明な前半の段階をスムーズに切り抜けられるようにすることである。またその後の学術界の研究開発能力を向上させ、産業界

が安定して研究開発の効果を生み出すことが出来るようになれば、研究開発投資を提供する際に、徐々に政府からの補助金を減少させ、最終的には自立型の産学連携モデルを形成することができる。規制面では、現在の産学界の需要及び産学連携の過程において制限となる規制を政府が見極め、同時に規制調整の影響を考慮した上で、小規模な規制調整のトライアルを始めて、目標実現のための関連組織を設立する。

2.7 科学技術計画の実行課題

2020 年、2021 年の立法院予算センターレポートの 2017 年～2020 年の科学技術計画に対する評価レポート及び科学技術部の各部門の幹部にインタビューした結果を踏まえると、近年の科学技術計画の執行状況について主に次の 4 つの課題が指摘できる。(1) 科学技術プロジェクトの有効な成果指標が未設定、(2) 各部局による科学技術プロジェクト実行の統合度合いが不十分、(3) 産学連携プロジェクトの産業への効果が不十分、(4) 合理的な評価・フィードバックの仕組みの欠如の 4 点であり、以下、これらの課題について説明する。

(1) 科学技術プロジェクトの有効な成果指標が未設定

「科学技術プロジェクトの有効な成果指標が未設定」という課題に関しては、評価レポートと幹部インタビュー結果によると、台湾当局が関連科学技術発展計画を推進する際、計画の成果を評価する最適な評価指標が定められていないということである。多くの計画指標は各部局が自ら担当している計画の OKR（Objectives and Key Results、目標と重要結果）を設定するため、有効な監督管理メカニズムが欠けている状況では、従来の標準的な成果指標を軸として各部局が設定した指標を使用する。例えば「関連部局から補助を受けた計画数」、「人材及び研究チームの育成数」、「論文及び関連レポートの発表数」、「プロモーション活動を行った回数」などである。しかしこれらの指標の達成難易度は低く、また計画の長期的な効果との関連性も低いため、多くの計画が当初設定した目標を達成しているが、往々にしてその成果は良くないことが多く、台湾当局の上位目標を実現できていない状況にある。

評価レポートでは産業技術発展計画に対して、現在は計画の評価が「論文発表数」、「特許申請数」などの指標で行われているが、将来的には各部局に「特許利用率」、「産業サービスの活力関連指標」、「技術移転金額」などの具体的な収入面や実際の産業への利益面の指標を増やしてもらい、計画の成果が確実に産業発展を促進させるようなものにする。この他にも社会発展計画については、関連部局が計画目標の重要な社会グループの実際の需要に対して、彼らの幸福と直接関連がある定量的な指標を設定する。

(2) 各部局による科学技術プロジェクト実行の統合度合いが不十分

評価レポートと幹部へのインタビュー結果によると、台湾当局の各部局は同じタイプの計画実行の統合度合いが不十分であるとのことである。多数の科学技術計画の運用方法は、総統府と行政院が提出した長期戦略方針に基づき、異なる技術研究開発段階と社会実装段階にあるプロジェクトを各部局が分担して担当する。例えば、科学技術部は主に基礎研究と応用研究を担当しており、TRL（Technology Readiness Levels）1～5 段階の業務に力を入れている。また各部局傘下の研究型行政法人（工業技術研究院、国家災害防止研究センターなど）は、担当部局の需要によって応用研究と技術発展に力を入れており、TRL5～9 段階の業務にあたる。最後に各部局及び傘下の執行機関は、社会で実施する関連政策の業務を行っている。このような推進体制では、自身の技術研究開発を社会実装または産業発展の各プロセスの中で対応する業務を担当する関連機構があり、各段階での業務を確実に完成させるための関連 KPI 指標があることも保証されている。

しかし、同じタイプの計画が効果的に継続、関連し続けることが出来ないといった課題がある。

各計画と業務は全て各部局が別々で行っており、長期的な組織目標に基づいて計画を実行しているため、同じビジョンでありながら、部局間の適切なコミュニケーションが取れておらず、科学技術予算配分と管理権もほとんど各部局が自ら決定しているのが現状である。その結果、「トップダウン型科学技術計画」の際は、容易に推進力の不足、投資の重複、実行効率の悪さ、継続性の欠如などの問題が生じてしまう。例えば、科学技術部の計画で研究開発された基礎技術が計画の終了と共に失われてしまい、その後、関連部局や産業に引き継がれる技術に発展し事業化する事例がかなり少ないのが現実である。その一方で、政策実行機関は政策を実施する過程において、現状の技術力を把握できず、必要な技術の発展度合いが不足している課題に直面することが多い。全体として、問題は同じ政策ビジョンでありながら、各部局間の組織目標が異なり、予算資源が分散してしまっているということである。その結果、関連計画を推進する際に、横のつながりでは資源の相互交流支援が不足し、縦のつながりでは業務の継続性及び実際の技術発展に必要なフィードバックが欠けてしまい、計画を実行する過程の中で重要資源の不足を招き、計画が滞ることで、研究開発の方向性と実際の需要との間にギャップが生まれてしまっている。また計画実行後に、他の部局からの支援が得られず、計画が終了してしまうこともある。

したがって上記の問題を解決するために、科学技術部の幹部は、台湾当局が「トップダウン」タイプの科学技術計画の統合性を強め、各機関と計画が同じ枠組みの下で実行されるようにし、各関係者の協力を強めるべきとしている。この他にもレポートでは産学連携研究の計画成果の総合的な評価メカニズムを強化し、関連指標を用いて、計画で生み出された技術と新規事業のその後の成果を継続的に追跡し、今後の政策実行計画の方向性としてフィードバックすべきであるとしている。

（3）産学連携プロジェクトの産業への効果が不十分

「産学連携プロジェクトの産業への効果が不十分」の課題に関しては、評価レポートによると、多くの科学技術計画がすでに技術成熟度 TRL の概念を取り入れており、計画の実行にも活用しているが、多くの場合、MRL（Manufacturing Readiness Levels）の概念を考慮していないため、多数の技術発展の品質と進度が国際水準に比べて後れを取り、製造またはその他の産業において実際の需要に応えられていないという結果になっている。この他にも、以前から実施している研究開発の方向性が、今後の商業応用の全体戦略計画を考慮していないために、多くの科学技術計画が生み出す技術が TRL5～7 段階に達しており、潜在的に事業化可能なものが多いにも関わらず、効果的なプロモーションが行われなかったり、技術そのものの制約や実際のマーケット需要に関する制約が原因で、TRL の後期まで発展すること無く、事業化もされないという問題が発生している。

つまり、台湾当局は産業発展を促進するために、学術界の知識と技術を産業界に活用して多くの産学連携計画を行っている。しかし実際に計画を実行する際、技術を産業で活用するという目標ではなく、技術発展という目標に重きを置きすぎてしまっているため、一部の技術は研究開発後において産業界に利益をもたらすことが出来ない状況になってしまっている。台湾当局が近年「5+2 産業」、「6 大核心戦略産業」として非常に重視している「グリーンエネルギー経済」の事例では、多くの関連研究開発計画の有効指標が「産学連携」、「技術移転」と関係がある「技術移転交付金」、「特許数」などに設定されている。しかしこれらの指標は、台湾当局のグリーンエネルギー発展目標である「省エネルギー、創造エネルギー、エネルギー貯蔵、システム統合、グリーンエネルギーによる産業発展」とはあまり関連性がない。また、評価レポートによると、多くの太陽光発電、蓄エネシステム、電力貯蔵用電池の関連技術は、最終的な技術 TRL 段階に至らないことがあり、科学技術力のない計画が予算資源を占領してしまうという問題もある。

評価レポートでは、これらの課題に対応するため、関連管理機関が研究開発計画を始める前にまず「研究開発から事業化」に関する計画を策定し、事業化における最終的な需要に基づいて、適切な研究開発の方向性と過程を推測すべきである。同時に「退場メカニズム」の計画も準備し、達成不可能な技術発展目標の研究開発は停止し、資金分配の有効性を確保するべきだとしている。

(4) 合理的な評価・フィードバックの仕組みの欠如

科学技術部の幹部へのインタビューによると、多くの科学技術部主導の計画は、将来性のある基礎研究と長期的な人材育成を目標としており、資源投入後すぐに成果が出るものではない。よってその実施効果が出る時間を計算するのが難しく、成果も数値化して評価することが難しくなってしまっている。その結果、有効な計画の成果を評価する基準、適切な実施前 / 中 / 後の評価モデル、及び評価結果を次の計画の経費配分にフィードバックするメカニズムが欠如してしまっている。しかし科学技術関連の予算規則では「計画は検証のために成果を出さなければいけない」とされているので、過去に投資して未だ成果が出ていない計画に関しては、継続することが難しく、政権交代による政策の方向性の変化や指標の変更などの問題も重なり、科学技術計画の実行と管理の効果が良くないという状況になっている。このことが近年、科学技術政策を次第に産業化へシフトさせ、基礎研究経費の割合が減少している要因ともなっている。

3 基礎研究動向

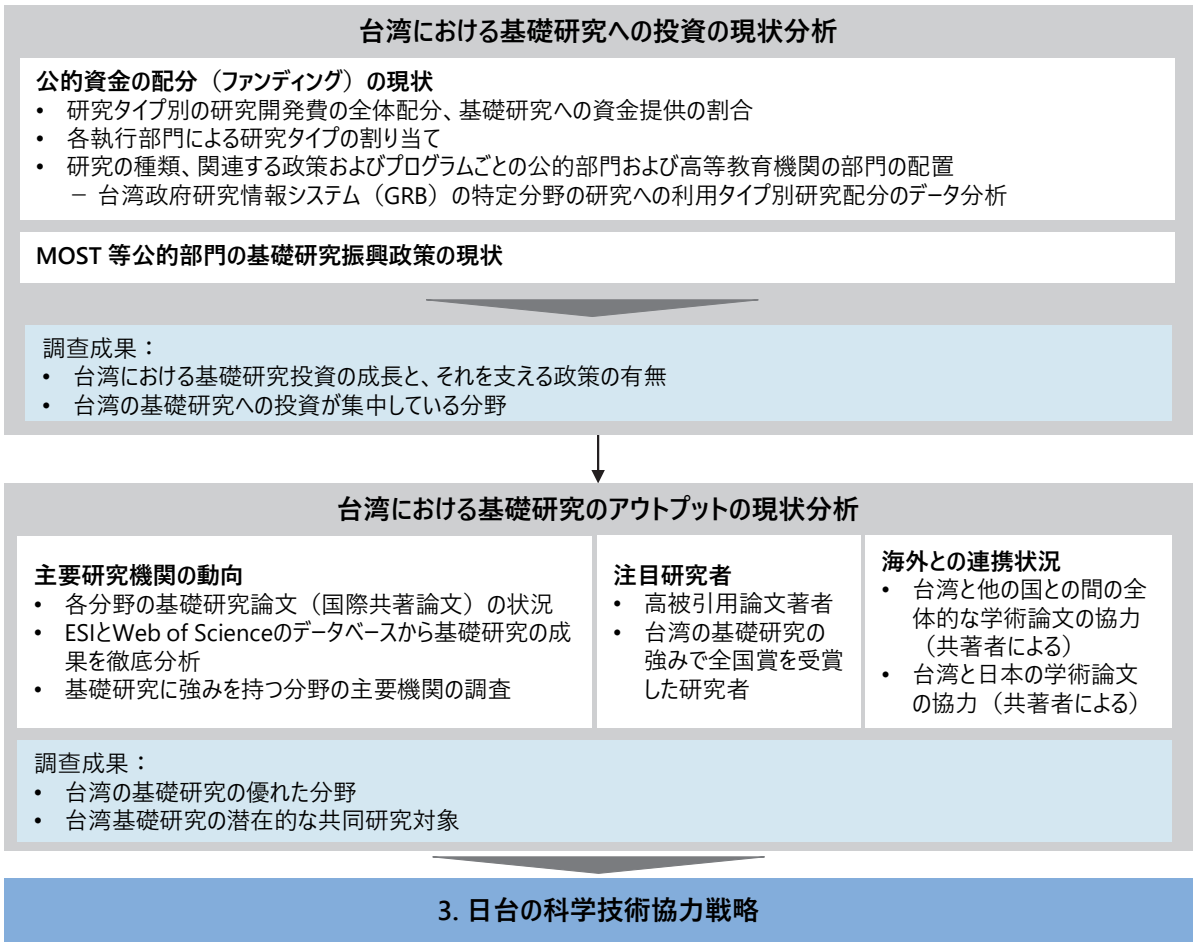
3.1 調査研究の方法

台湾の基礎研究動向の分析枠組み（図 3-1）は、大きく 2 つのセクションに分けられる。

まず、「基礎研究投資」の状況分析である。これは、各種の研究開発投資指標に基づいて、基礎研究投資全体の現在の伸びを分析するとともに、政府の関連政策の分析を通じて、基礎研究に対する政府の支援の現在の強さと方向性を明らかにするものである。さらに、「政府研究データベース（GRB）」を利用して、特定の研究開発分野のデータを分析し、台湾の基礎研究への投資が集中している分野についても理解を深めることができる。

次に、台湾大学のチームとの共同研究による「基礎研究の成果」の状況を分析し、ESI や Web of Science のデータベースを用いて、台湾の基礎研究が好調な科学分野（国際共著論文を含む）を詳細に分析する。さらに、適切な選択基準を用いて、基礎研究の成果が優れている各分野の主要な研究機関や注目すべき研究者を特定し、学者や専門家に現地でインタビューを行い、現在の研究の方向性や課題を理解し、日本との共同研究の機会を探る。

図 3-1 「基礎研究動向」の調査・分析内容および方法



（著者作成）

3.2 基礎研究振興政策の現状

基礎研究の革新的発展を強化し、優れた研究人材を育成するために、台湾当局は基礎研究の段階や目的、対象者（資格取得年齢、学業成績）に応じて設計された一連の基礎研究支援プログラムを立ち上げ、基礎研究の人材を育成し、先駆的な研究の進展を促進している。

3.2.1 基礎研究計画のための人材育成

台湾の多くの基礎研究計画は、主に画期的な基礎研究と人材育成を目的としている。時間の経過に伴い、台湾の基礎研究計画の補助形態と対象は変化しており、過去の基礎研究計画は、特に研究領域を限定しない「一般専門課題研究計画」が主な計画形式であった。しかし近年の台湾では、以前とは異なる基礎研究補助計画が数多く制定されており、主に若い学者を対象とし、長期間に亘って十分な経費を支援することで、トップレベルの若い研究者が画期的な科学技術研究を行うことを支援している。例えば、2018 年に開始した「アインシュタイン計画」、「コロンブス計画」、2019 年に開始した「シャクルトン計画」などである。

「アインシュタイン計画」と「コロンブス計画」はどちらも若い基礎研究者を育成することが主な目的であるが、この 2 つの計画の補助の方法は異なっている。「アインシュタイン計画」は研究開発のイノベーション性、オリジナル性を重視し、主に 32 歳以下の博士研究員を対象としている。また研究者は科学または社会の重要な未解決問題に取り組むために、研究目標に基づき多分野の研究チームを設立、研究開発計画を企画し、科学分野だけでない研究チームで革新的な研究を行うことが求められている。この計画は各研究に毎年 500 万台湾ドル（2,150 万円、1 台湾ドル = 4.3 円と換算）の補助金が提供され、毎年の補助対象研究は 50 件という原則がある。「コロンブス計画」は科学または社会の未解決問題の研究の重要性とオリジナル性を重視すると共に、研究者と「域外実験室または研究センター」との交流と協力を重視している。補助を受ける資格は 35 歳以下の博士であり、且つ国際学術学会・国際専門社会グループの重要職務に就任した経歴が必要である。この計画は各研究につき毎年 1000 万台湾ドル（4300 万円）の補助金が提供され、毎年の補助対象研究は 30 件が原則である。

一方、「シャクルトン計画」が制定された主な目的は、十分かつ長期間に亘る経費の補助により、優秀な学者が研究チームを率いて科学技術の極限を突破することであり、国際的に評価の高い研究チームを育成し、台湾の科学技術の国際影響力を強化することである。この計画は、主に 45 歳以下で過去に国際的な栄誉（海外公式メダル、国際学術誌編集者、国際学術貢献優秀賞）を獲得したことがある、研究成果が極めて優秀な研究者が対象である。この計画は各研究につき毎年 1500 万台湾ドル（6450 万円）の補助金が提供され、毎年の補助対象研究は 15 件が原則である。

過去の「一般的な専門課題研究計画」は「個人」の研究者を補助し、計画の補助金額も少額で、補助件数が多いモデルであった。一方、ここ数年の新たに制定された計画は「補助金額が多く、補助件数が少ない」傾向があり、研究チーム育成と計画の方向性が重視されている。これは台湾当局が研究開発資源を特別優秀な研究者に集中させ、研究者が科学研究人材と研究チームを結成し、これらの研究者に長期的で安定した十分な研究資源を提供する方が、画期的な科学技術研究のために有利であると認識していることを示している。

上述した「アインシュタイン計画」と「コロンブス計画」は実施した過程の中で多くの課題に直面した。例えば当時多くの学者が疑問に思ったことは計画の年齢制限である。多くの学者が博士課程まで取得し、教職資格を獲得した時点ですでに規定年齢を過ぎてしまっており、実際に資格にあった人材がかなり少数であったため、この 2 つの計画の実際の効果が低いという結果になってしまった。この他にも多数の優秀な研

究成果は、豊富な研究経験があり、論文を安定して出している「中世代」の研究者によるものあり、この計画の補助対象である「新世代」の研究者ではない。また台湾当局は当時「新世代」の研究者のみでこれらの計画を行おうとしていたため、「中世代」の研究者の支持を得られず、最終的な研究成果を生み出す効果が低下してしまう可能性があるといった課題があった。また予算に関して、この計画は「将来を見据えたインフラ建設計画特別予算」を用いて補助を行っていたため、毎年の予算編成次第では補助経費が安定しないといった課題もあり、若い科学研究人材を育成するのは得策ではなくなってしまった。

そこで上記の課題を解決するために、科学技術部はこれまでのこの 3 つの計画を合併し、計画の補助資格と補助方法を修正し、2021 年に「2030 年世代間青年学者プログラム」を提出した。過去の計画と異なり、この計画は安定した一般科学技術予算から補助金が出され、若い科学研究人材が長期的に十分な資金を獲得して研究を行えるものである。この他にも、この計画は申請の年齢と背景条件の制限を緩和しており、より多くの研究者が申請できる機会を与えられている。計画の補助対象は 3 つのタイプに分かれている：「新鋭学者」、「優秀な若い学者」、「国際的で若く優秀な学者」。3 つのタイプの違いは主に資格申請、補助経費、補助方法である（詳細は以下、表 3-1）。

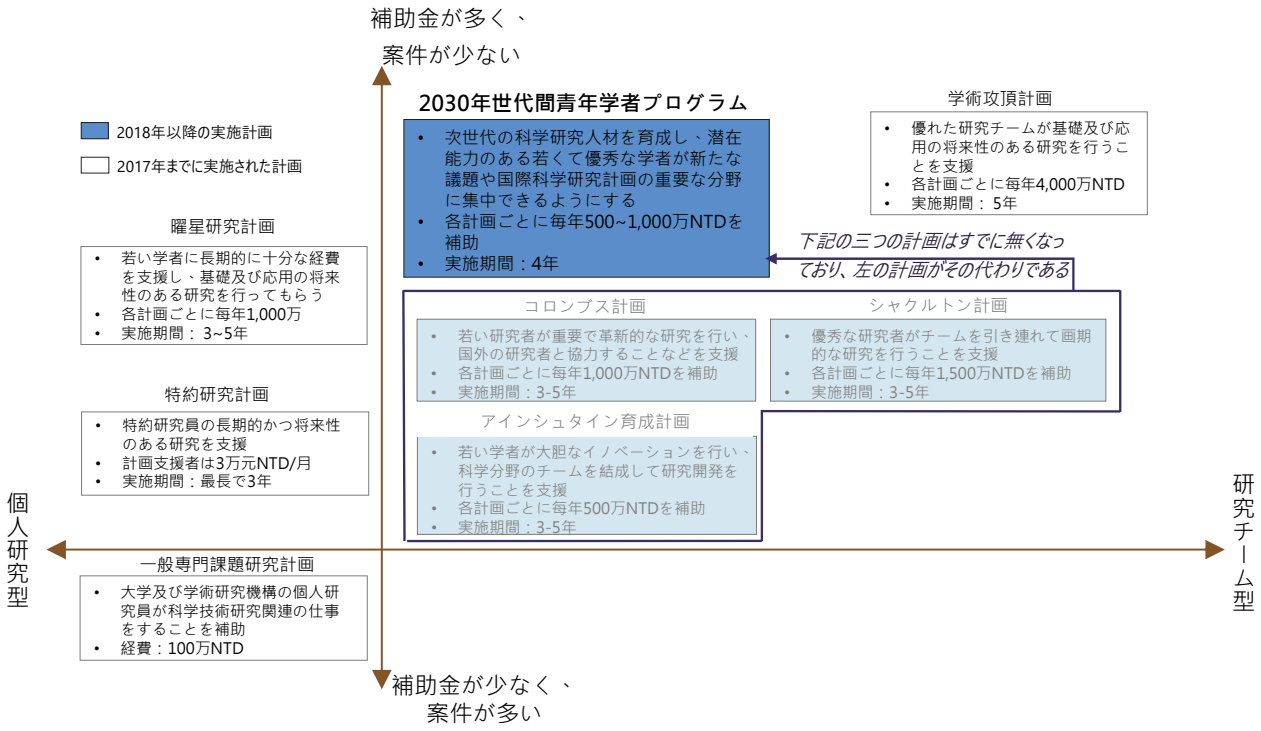
しかし研究者によっては「2030 年世代間青年学者プログラム」に対して忠告を出している。例えば現在の科学技術部の各基礎研究人材の育成計画において、50～60 歳の研究者はかなり少なく、その年代の研究者の研究力が人生のピークであるにも関わらず、無視されてしまっている。また他にも、この計画の規定に「この計画の補助を受けた場合は、同時期に他の研究計画の補助を申請することが出来ない」とあり、この規定が若い研究者とその他の計画や分野の研究者と共同研究する機会を制限してしまうといった懸念がある。また計画終了後に、他の計画とのつながりに問題が生じる可能性があり、研究者が研究補助を中断しなければいけない状況に直面するかもしれないといった課題もある。これを受けて科学技術部は、今後計画内容の再調整を行い、「30～60 歳、普通から優秀」な学者が、みな最適な計画補助を受けられるようにすると回答した。

表 3-1　2030 年世代間青年学者プログラムの補助内容

補助対象	新鋭学者	優秀な若い学者	国際的で若く優秀な学者
年齢制限	無し	45 歳以下	45 歳以下
申請資格	学術経歴が 5 年以下、または博士課程を取得後 5 年以内の者	科学技術部研究計画の MC 資格を持つ者	国内外ですでに独立した研究キャリアがある及び国際チームに参加した等の経験者
補助経費	毎年 500 万台湾ドル（2150 万円、1 台湾ドル＝ 4.3 円と換算）	−	毎年 1,000 万台湾ドル（4300 万円、1 台湾ドル＝ 4.3 円と換算）
補助件数	毎年 25 件	審査結果にて決定	毎年 15 件
経費の総額	18 億台湾ドル（77.4 億円、1 台湾ドル＝ 4.3 円と換算）		

出典：科学技術部公式ホームページ（著者作成）

図 3-2　基礎研究計画の紹介



出典：科学技術部公式ホームページ（著者作成）

3.2.2 基礎研究計画に向けた技術研究開発

人材育成を重視した基礎研究計画以外に、台湾は多くの重要科学分野の基礎研究計画がある。以下、代表的な計画内容について述べる。

（1）Å（オングストローム）世代将来性のある半導体技術計画（Åは 0.1 ナノメートル）

半導体産業は台湾の極めて重要な産業である。台湾半導体協会（TSLA: Taiwan Semiconductor Industry Association）の統計によると、2021 年の台湾における半導体産業の生産額は 1,480 億米ドルであり、台湾の GDP の 17%を占めている。また将来的なビッグデータ、AI、IoT の継続的な発展によって、半導体の需要は今後も成長していくとされている。そこで半導体産業が台湾経済をけん引しているという重要性及び半導体産業の将来の発展性を考慮して、科学技術部は 2020 年 9 月、「Å世代将来性のある半導体技術計画」を制定、現在の半導体技術の課題を解決し、半導体産業における台湾の主導的地位を継続することを目的としている。現在の半導体技術の課題としては、微細化の技術発展がすでに限界まで来ている可能性があり、将来的に継続的な技術発展が出来るかどうかが不確定であることである。もし技術が大きく進展しなければ、今後の半導体技術はこれ以上単位エネルギー消費を減少させることが出来なくなり、その結果として各演算の需要や製造コストも低下させる事が出来なくなってしまう。これは半導体メーカーの投資意欲を減少させ、半導体産業の発展に対するエネルギーが消えてしまうことを意味する。

この計画は 6 大核心戦略産業計画の一部であり、主な目的は今後 10 年の台湾半導体産業が必要な装置や材料、最新プロセス検査などの技術の早期研究を促進し、2030 年までに最新半導体産業技術が直面する重要問題を解決することである。計画の具体的な研究開発の方向性は 2 つあり、「Å基準半導体重要検出技術」と「Beyond1 ナノメートル半導体パーツとチップの重要技術の開発」である。

計画の内容では、現在の Beyond1 ナノメートル半導体技術の限界に対する解決策が存在しないことを指摘しており、学術界では既存の技術とは異なる解決策の提案が推奨されている。また同計画が高リスクであることを考慮し、計画の成果の評価方法を「計画が示した定量化技術規格を達成できたかどうか」という評価指標だけでなく、多くの技術指標を用いて研究開発のプロセスの柔軟性を保持することで、必要な時に多くの研究開発ルートを確保し、同時に進行できるようにする。経費に関しては、この計画では各研究案件に毎年 2500 万台湾ドル（1 億 750 万円）の研究経費が提供され、合計 4 年間（2021 年 11 月～2025 年 10 月）の補助を受けることが出来る。研究開発提案の条件について科学技術部は、提案とこの計画目標の技術規格との関係性、毎年の技術発展計画の予想図、産業への応用方法、技術理論の基礎、重要特許配置計画などのポイントを要求する予定である。

（2）次世代通信システム重要技術研究開発計画

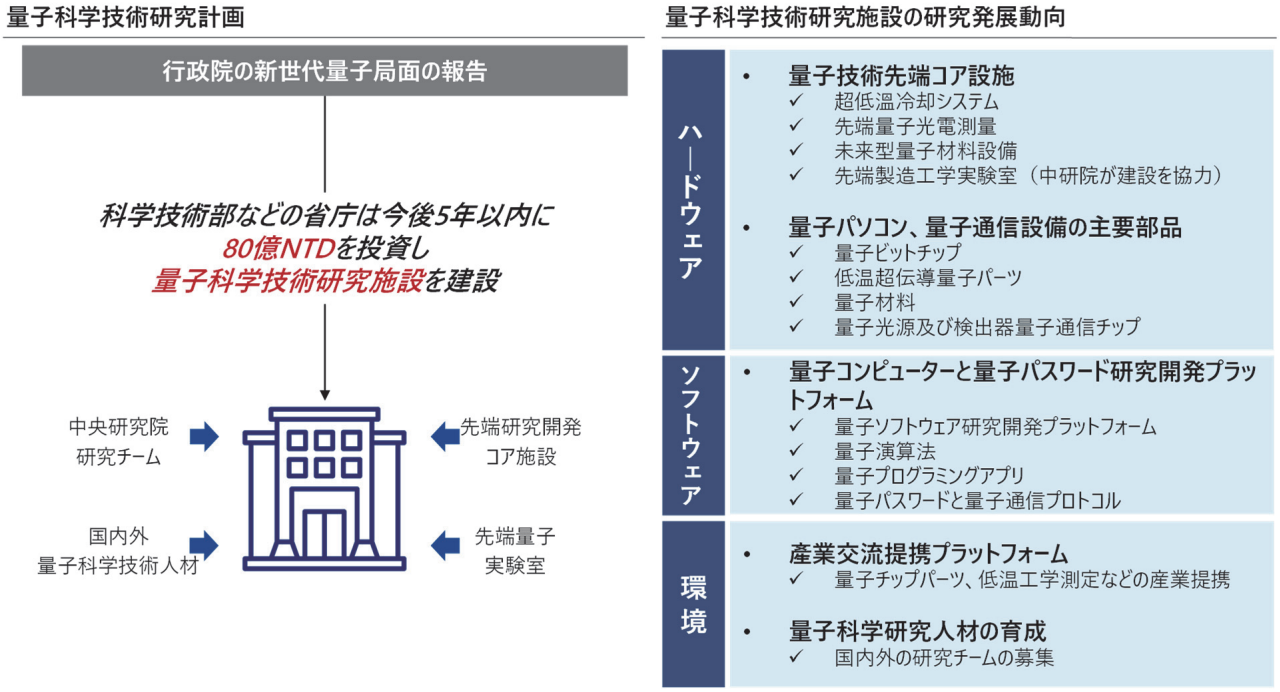
6G（第 6 世代移動体通信）の「高速伝達」、「広域カバー」、「多機能通信」といった革命的技術変化を考慮して、台湾は国際 B5G/6G の研究開発スケジュールに従い、台湾の今後の通信産業で必要になる B5G/6G の将来性のある技術研究開発を行っている。この計画では革新的な 6G 技術の早期研究について、2025 年の 6G の国際標準化競争で必要な先端技術を発展させ、国際的な 6G 研究開発チームと協力し、3GPP 通信標準化活動にも継続して参加することで、台湾の通信分野の国際影響力を向上させ、同時に次世代の通信科学技術の研究開発人材を育てるとしている。この計画には各案件に毎年 1000 万台湾ドル（4300 万円）の経費補助が提供され、合計 4 年間（2021 年 6 月～2025 年 5 月）の補助を受けることが出来る。研究開発の主な方向性は、「B5G/6G の将来性のある技術の研究開発」であり、無線・アンテナ技術、通信・伝達技術、ネット技術、通信ソフトウェア等となる。また、もう 1 つの方向性は「3GPP 標準会議の参加と研究」である。

（3）行政院新時代の量子レイアウトー中央研究院の量子科学研究基地

近年、世界各国が量子科学技術の研究開発に多額の投資をしている状況を鑑みると、量子科学技術のここ数年による飛躍的な発展により、巨大な演算能力を持つ量子コンピューターは情報セキュリティ、金融、国家安全などに対して大きな衝撃を与える可能性があることが分かる。これらの課題に対応するために、行政院は中央研究院、科学技術部、経済部などの各部局と共同で、台湾における量子発展のためのプロジェクトチームを組成し、今後 5 年（2022 年～2026 年）で 80 億台湾ドル（344 億円）を投資して、台南の沙崙科学エリアに量子科学研究基地を建設する予定である。この政策の目的と戦略は、この台南の基地において中央研究院と共同で最先端の研究開発コア施設及び先端製造ラボを建設し、台湾の量子技術の人材と資源の統合を強化し、現在の台湾の量子技術研究開発の過程で直面しているソフトウェア / ハードウェアのボトルネックを解決し、多分野の研究チームによる革新的な量子重要技術の開発をすることである。

量子コンピューターと量子通信技術のハードウェアに関して、台湾は「量子材料」、「量子ビット」、「低温電子回路システム」、「量子光源と検出器」、「量子通信チップ」などに力を入れている。ソフトウェア技術に関して、台湾は共同開発プラットフォームを構築し、「量子演算法」、「量子プログラミング」、「量子パスワードと量子通信プロトコル」を開発する予定である。この他にも科学技術部は経済部と協力して、現地産業との交流プラットフォームを構築する予定であり、半導体産業等の強みも活かして量子重要パーツの開発を行おうとしている。最終的に台湾は 2030 年の世界量子科学技術産業において重要なポジションを占めていることが期待されている。

図 3-3　台湾量子科学技術研究発展計画



出典：科学技術部公式ホームページ（著者作成）

台湾の技術開発による基礎研究計画は主に「将来的に高度成長の潜在能力がある」重要発展分野 / 産業に焦点を当てており、近年の関連基礎研究をみると、計画で発展が期待されている技術分野は「半導体」、「グリーンエネルギー」、「通信」、「量子」、「人文社会」、「AI」、「情報セキュリティ」、「仮想と現実の統合」、「人と機械の協業」、「防衛」などの分野と台湾の 5+2 産業であり、6 大核心戦略産業が示す重要分野との関連性が非常に高いことが分かる。よって、今後台湾当局がこれらの重要産業を中心に、さらに多くの科学技術開発基礎研究計画を立ち上げることが期待されている。また、各計画への毎年の補助経費の金額は、当局がその技術発展をどれだけ重視しているかによって決まり、これらは「技術の将来的な応用潜在能力」と「台湾産業が技術を掌握する機会」と関係している。後者は現在の台湾産業の技術発展基盤に影響するものであり、上述した各分野の計画が案件ごとに補助している毎年の経費は「半導体」、「グリーンエネルギー」、「通信」が最も多く、それぞれ 2500 万台湾ドル / 年、1500 万台湾ドル / 年、1000 万台湾ドル / 年（各々 1 億 750 万円、6450 万円、4300 万円）である。その他の計画はいずれも 800 万台湾ドル / 年（3440 万円）以下であり、この 3 分野の将来的な技術発展の潜在能力が十分にあるだけでなく、台湾にはかなりの産業技術発展の基礎分野が存在していることを示している。

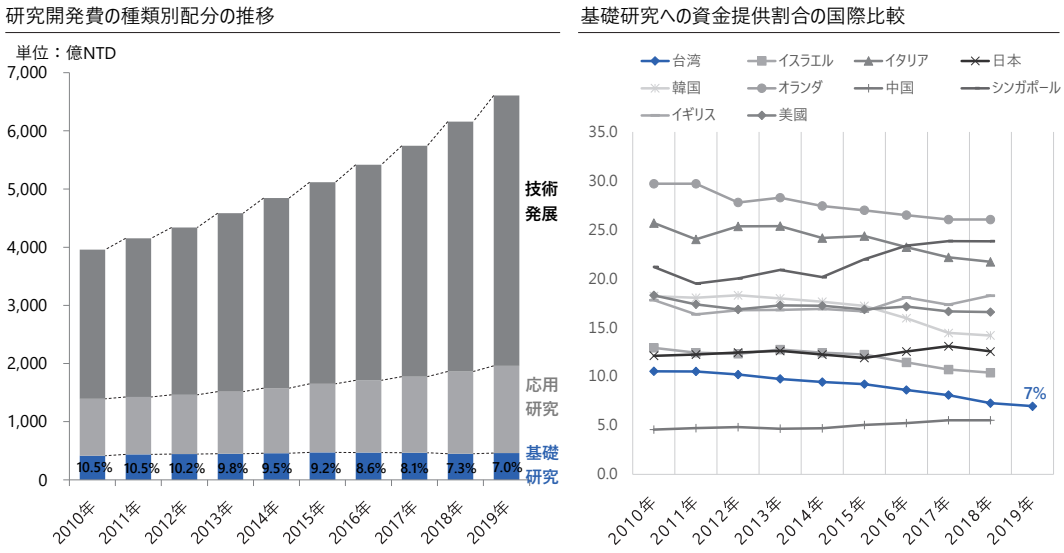
3.3 公的資金の配分（ファンディング）の現状

3.3.1 基礎研究経費の全体配分の状況

（1）基礎研究経費の推移

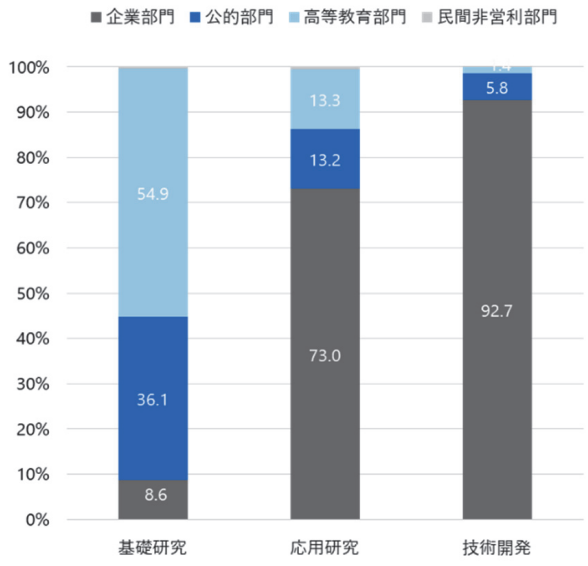
図 3-4 に示すように、台湾の基礎研究の割合は、3 種類の研究開発（基礎研究、応用研究、技術開発）の中で最も低く、2010 年の 10.5％から 2019 年には 7.0％まで減少している。また、台湾の基礎研究への投資割合は、国際的な状況と比較すると、国際水準を大きく下回っている。さらに 2019 年の研究開発費の部門別内訳を見てみると（図 3-5）、企業部門は基礎研究にほとんど投資しておらず、全体の 8.6％しか占めていないのに対し、基礎研究の主な実施者は公的研究機関や高等教育部門で、91％近くを占めていることがわかる。

図 3-4 台湾における各研究開発への資金配分の割合と国際比較



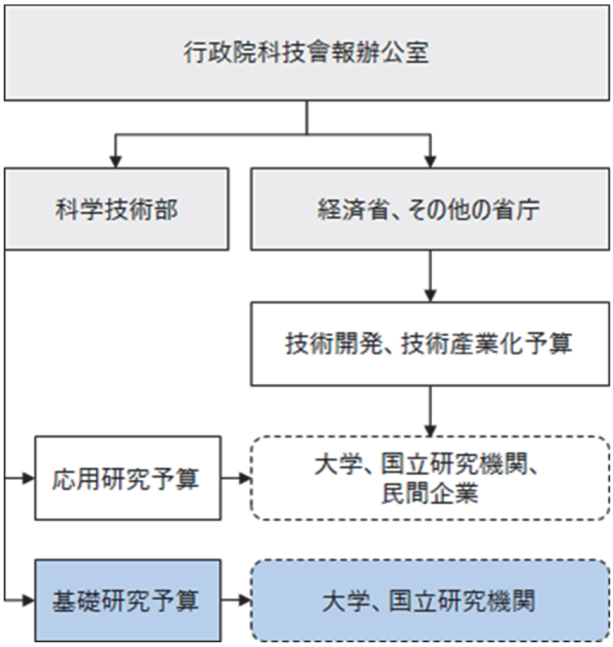
出典：台湾『科学技術統計要覧』（著者作成）

図 3-5 部門別の研究開発費の配分（2019 年）



出典：台湾『科学技術統計要覧』（著者作成）

図 3-6　科学技術に対する公的資金の配分の仕組み



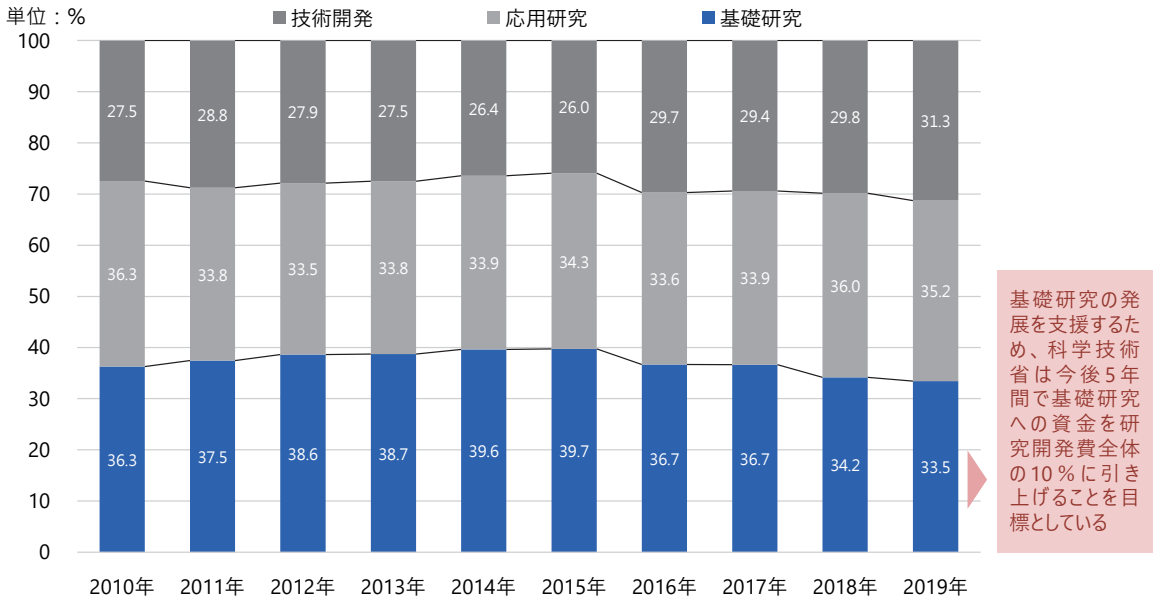
出典：台湾『科学技術白書』（著者作成）

（2）公的部門および高等教育部門による基礎研究投資

図 3-7 によると、台湾の公的部門と高等教育部門の基礎研究への投資額は、2010 年から 2015 年にかけて増加傾向を示したが、2016 年以降は両部門の基礎研究への投資額の割合は大きく減少した。その主な理由は、近年の政府方針が産学連携強化であるため、大学や研究機関の技術の産業界への応用を促進するための産学連携プロジェクトが多く実施されていることにある。その結果、基礎研究予算の一部が技術開発に移された。

しかし、台湾当局も基礎研究への投資が不十分であることに問題意識を持っており、今後 5 年間で基礎研究費の割合を研究費全体の 10%以上に引き上げることを目的とした基礎研究支援プログラムを導入している。

図 3-7　公的部門と高等教育部門の研究開発費の比率の変化



出典：台湾『科学技術統計要覧』、科学技術部公式ホームページ（著者作成）

3.3.2 政府の基礎研究経費の運用状況

ここでは、科学技術部が構築した政府情報システム（Government Research Bulletin, GRB）を使用して、最近 5 年間（2017 年から 2021 年）の政府の学術研究分野への投資状況を、GRB データベースが定義する 6 大分野（理学、工学、医学、農学、人文、社会）を分類の基準として分析した。また各 6 大分野における上位 3 分野での分析も行った。

（1）基礎研究計画数

ここ 5 年で 6 大分野の基礎研究計画数（表 3-2）の変化を見ると、全体として計画数は年々増加傾向であるが、2021 年には大幅に減少している。個別分野では、理学、医学、工学が毎年上位 3 分野であり、その中でも理学分野は 2017 年に 1 位、毎年 2000 件以上の計画案がある。続いて 2018-2021 年には医学分野が最多の基礎研究分野となっており、毎年 3000 件前後の計画案がある。また毎年の計画件数が最も少ない分野は農学分野であり、500 件未満となっている。

表 3-2　2017 年 -2021 年の 6 大分野の基礎研究計画の件数

6 大分野	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
理学	2,010	2,192	2,269	2,215	1,021
工学	1,530	1,750	2,041	1,303	1,126
医学	1,748	2,726	3,177	3,313	1,945
社会	1,886	2,024	2,200	2,909	950
人文	1,177	1,128	1,234	1,277	539
農学	292	327	371	413	233
合計	8,643	9,972	11,082	11,239	5,630

注：1. 資料の検索日時は 2022 年 1 月 20 日

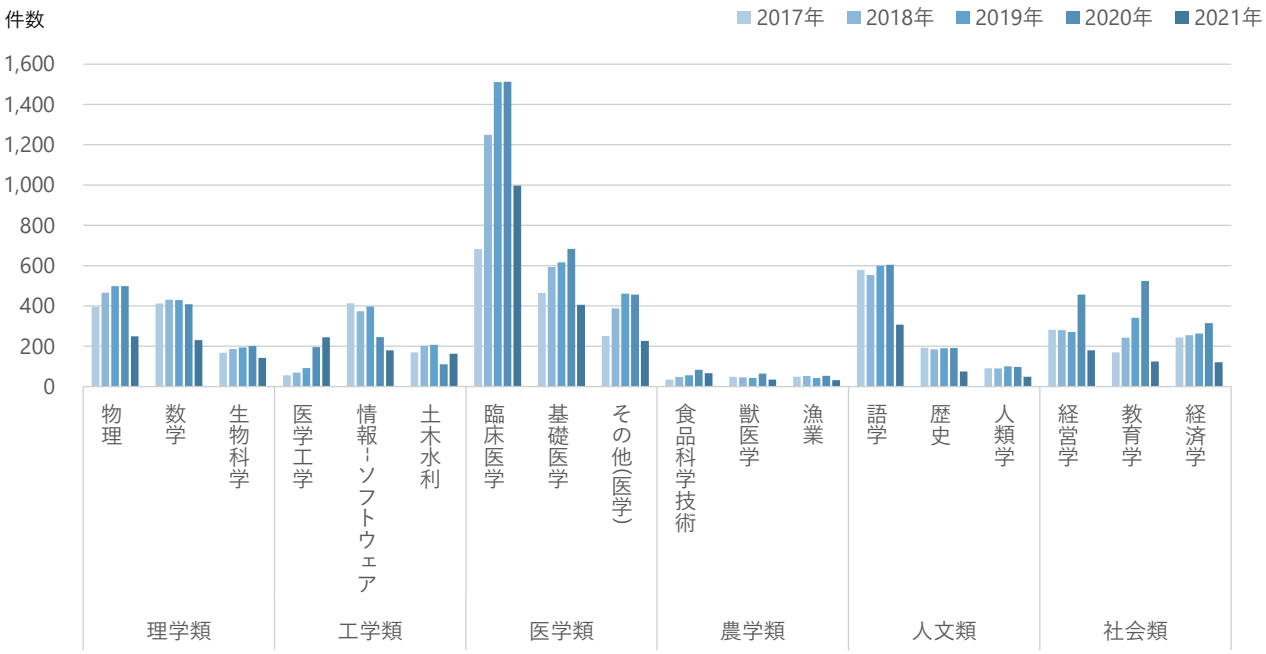
2. 資料計算方式：a. 異なる分野の協力計画，A 分野で 1 度計算，B 分野でもう 1 度計算；合計の計算は 1 回が基準。b. 計画数は全て GRB データベースから取得。c. 基礎研究比率の計算方式は「該当分野の基礎研究件数 / 該当分野の研究総件数」

出典：GRB データベース（著者作成）

基礎研究の主な小分野の研究件数（図 3-8）を見ると、医学分野の臨床医学、基礎医学及び人文分野の語学の研究件数が多かった。理学分野では、2017 年に数学が最多の小分野となっているが、2018 年には物理に代わっている。工学分野では情報・ソフトウェアが主要な小分野であったが、2021 年に医学工学が最も多くなった。近年市民が食品安全を重視するようになったことで、農学分野では 2018 年から継続して食品科学技術が多くなっている。社会分野の経営学と教育学はそれぞれの強みがあり、どちらも比較的多くなっている。

全体として、臨床医学が多くなっており、その次に基礎医学が続いている。なお、2021 年にはほぼ全ての基礎研究の小分野研究件数が減少したが、工学分野の医学工学のみ増加した。これは新型コロナウィルスの影響を受けて、医学工学関連の研究が重視されたことを示している。

図 3-8　2017 年 -2021 年の各小分野の基礎研究件数の上位 3 分野の推計結果



注：1. 資料の検索日時は 2022 年 1 月 20 日

2. 資料計算方式：a. 異なる分野の協力計画，A 分野で 1 度計算，B 分野でもう 1 度計算。b. 計画数は全て GRB データベースから取得

出典：GRB データベース（著者作成）

(2) 基礎研究経費

6 大分野の基礎研究経費（表 3-3）を見ると、理学分野への投資が毎年の最多となっており、毎年 100 億台湾ドル（430 億円）前後を維持している。次いで工学分野と医学分野であり、その中でも工学分野は大きく増加しており、2020 年の基礎研究経費は 1 年前の約 2 倍となっている。また農学と人文分野への投入経費が最も少ない。

表 3-3　2017 年 -2021 年の 6 大分野の基礎研究経費投入の推計結果（万台湾ドル）

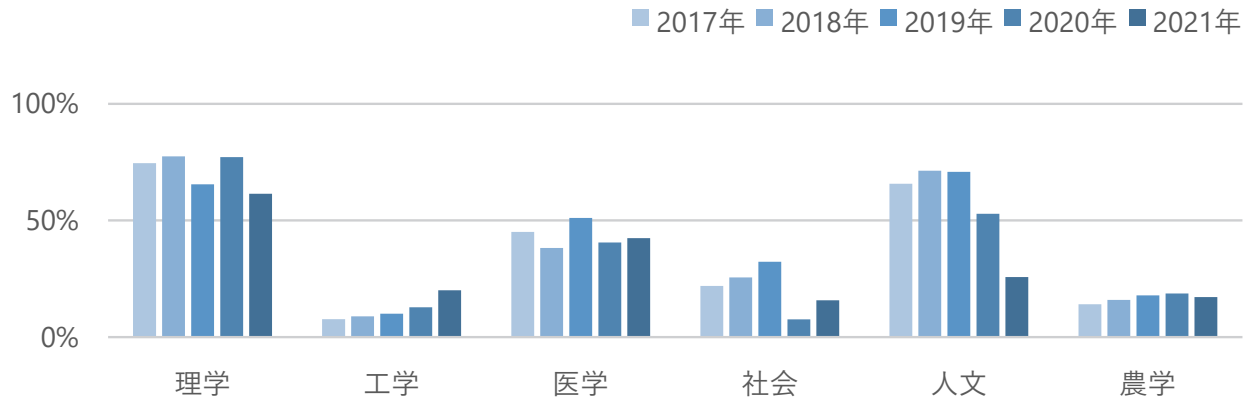
6 大分野	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
理学	1,046,281	1,039,251	1,098,726	1,097,901	923,432
工学	319,423	370,460	422,771	883,403	861,190
医学	537,388	386,800	495,607	509,501	526,280
社会	200,459	204,966	294,108	231,020	183,666
人文	74,828	80,162	85,650	98,789	35,515
農学	79,045	82,947	98,349	102,859	83,252

注：1. 資料の検索日時は 2022 年 1 月 20 日
2. 資料計算方式：a. 異なる分野の協力計画，A 分野で 1 度計算，B 分野でもう 1 度計算。b. GRB データベースには全ての分野の基礎研究経費の統計資料が無いため、GRB 計画規模範囲を利用して独自の推計を行った
3. 1 台湾ドル ≒ 4.3 円

出典：GRB データベース（著者作成）

基礎研究経費が公的研究費に占める割合（図 3-9）は、理学が最も高く 6～8 割となっている。次いで人文分野であるが、2021 年には 2 割強に下がっている。医学分野は 2021 年から基礎研究が占める割合が 2 番目に高い分野となり、毎年 4～5 割前後を維持している。一方、工学分野は明らかに応用または技術発展の経費が中心であり、基礎研究が占める割合は非常に少ない、しかし 2021 年度は著しい成長を見せ、約 2 割まで上昇した。

図 3-9　2017 年 -2021 年の 6 大分野基礎研究経費が公的研究費に占める割合

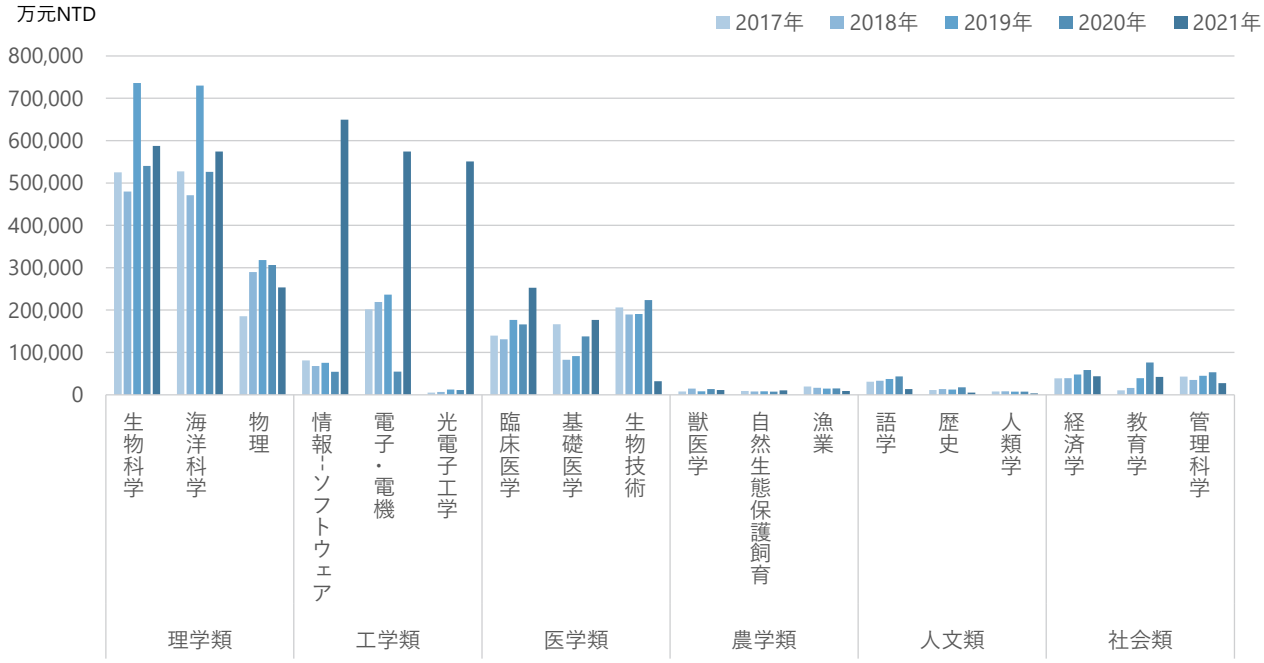


注：1. 資料の検索日時は 2022 年 1 月 20 日
2. 資料計算方式：a. 異なる分野の協力計画，A 分野で 1 度計算，B 分野でもう 1 度計算
3. データ採用：GRB データベースには全ての分野の基礎研究経費の統計資料が無いので、GRB 計画規模範囲を利用して独自の推計を行った。

出典：GRB データベース（著者作成）

基礎研究の小分野別経費（図 3-10）を見ると、これまで研究経費規模が最も多いのは理学分野の生物科学と海洋科学分野となっており、これは台湾当局がこの 2 つの研究分野の基礎研究に対して長期かつ継続的な投資をしていることを示している。また、工学分野の上位 3 つの小分野は、情報ソフトウェア、電子・電機、光電子工学となっており、いずれも 2021 年に飛躍的に増加している。これは台湾の 6 大核心戦略産業の政策において、半導体や情報通信関連技術がより重視されるようになったことと関係している。

図 3-10　2017 年 -2021 年の小分野基礎研究への経費投入上位 3 分野の推計結果



注：1. 資料の検索日時は 2022 年 1 月 20 日
2. 資料計算方式：a. 異なる分野の協力計画，A 分野で 1 度計算，B 分野でもう 1 度計算
3. データ採用：GRB データベースには全ての分野の基礎研究経費の統計資料が無いため、GRB 計画規模範囲を利用して独自の推計を行った。

出典：GRB データベース（著者作成）

3.4 海外との連携状況

3.4.1 台湾の基礎研究における国際協力の現状

表 3-4 の国際共著論文数からみた 2012 年の台湾の学術的国際協力が最も多い国はアメリカで 12%、次いで中国が 11%、イスラエルが 4%と続いている。2013 年はアメリカと中国がそれぞれ 12%を占め、その次にイスラエルの 4%が続いた。2014 年からは中国との協力が最も多くなり、その後急激に増加した。特に 2020 年には中国の占める比率が約 30%に達している。台湾の学術交流が最も盛んな国はアメリカと中国であり、毎年の占有率はどちらも 10%以上である。なお、中国以外の国の比率にそれほど大きな変化は無い。

表 3-4 2012-2021 年の台湾の学術論文の主な協力国・地域

年	第 1 位		第 2 位		第 3 位		第 4 位		第 5 位	
	中国		アメリカ		イスラエル		日本		イギリス	
	論文数	比率	論文数	比率	論文数	比率	論文数	比率	論文数	比率
2012	3,675	10.53%	4,136	11.86%	1,332	3.82%	1,179	3.38%	947	2.71%
2013	4,210	11.82%	4,318	12.13%	1,424	4.00%	1,126	3.16%	880	2.47%
2014	5,025	13.92%	4,507	12.48%	1,450	4.02%	1,060	2.94%	967	2.68%
2015	5,926	16.70%	4,773	13.45%	1,598	4.50%	1,273	3.59%	1,133	3.19%
2016	7,018	19.13%	5,012	13.66%	1,678	4.57%	1,463	3.99%	1,251	3.41%
2017	8,238	22.61%	5,244	14.39%	1,723	4.73%	1,642	4.51%	1,366	3.75%
2018	9,718	25.83%	5,516	14.66%	1,746	4.64%	1,759	4.68%	1,518	4.04%
2019	11,846	29.05%	6,028	14.78%	1,864	4.57%	1,968	4.83%	1,757	4.31%
2020	13,144	29.55%	6,147	13.82%	1,892	4.25%	2,209	4.97%	1,806	4.06%
2021	13,106	28.78%	5,876	12.90%	1,946	4.27%	2,047	4.50%	1,916	4.21%
合計	81,906	21.35%	51,557	13.44%	16,653	4.34%	15,726	4.10%	13,541	3.53%

注：1. 2021 年の論文数の順位に応じている。

出典：WOS データベース（著者作成）

3.4.2 台湾と各国の科学技術共同研究計画

科学技術研究の難易度及び規模が拡大したことや、国際共同論文の重要度が徐々に高まっていることに伴い、台湾の科学技術水準を向上させるため、科学技術部と海外行政機関または科学研究機関は多くの協定を結び、各科学技術交流活動計画を実施している。台湾における国際共同論文が全体の論文発表に占める割合は 2000 年～2004 年の 19.0% から 2019 年には 41.1% まで増えており、近年も上昇を続けている。これは台湾における国際共同研究の重要度が時間とともに増していることを示している。

この流れを受けて、台湾は日本と共に共同研究計画を推進している。例えば最近では、国立研究開発法人物質・材料研究機構（NIMS）と機能性材料、エネルギーと環境材料、磁性とスピン材料、量子材料、構造材料、最新 ICT とエネルギー材料などの分野で共同研究を行っている。また国立研究開発法人理化学研究所（RIKEN）とは精密機械と医療、生物医学、次世代化合物半導体、AI と社会課題の応用、SDGs などの地球科学の分野で共同研究を行っている。

日本との協力だけでなく、台湾は他の国や地域とも科学技術の共同研究計画を実施しており、中国、アメリカ、EU、イギリス、フランスなどと行っている。協力モデルとしては科学技術部とこれらの国・地域の研究機関が科学技術共同研究協定を結び、関連計画を策定、その後科学技術部が募集、審査、計画実施主体を決定した後に、科学技術部が台湾の計画実施主体が必要とする研究経費を提供することで、台湾と各国の科学技術共同研究が開始される。以下はここ最近の主な国・地域との共同研究計画である。

表 3-5　台湾と各国・地域の共同研究計画

国や地域	協力機関または計画	計画名	協力分野
中国	中国科学技術部	両岸科学技術共同研究計画	防災技術、食品安全など
アメリカ	国立科学財団（NSF）	GEMT 協定共同研究計画	地球科学
日本	国立研究開発法人物質・材料研究機構（NIMS）	MOST-NIMS 共同研究計画	材料科学
	国立研究開発法人理化学研究所（RIKEN）	MOST-RIKEN 共同研究計画	生物医学、半導体、AI など
イスラエル	イスラエルイノベーション科学技術部（IMST）	台湾 - イスラエル共同研究計画	デジタル医療、水産養殖、海洋生物技術
イギリス	イギリス自然環境研究委員会（NERC）	MOST-NERC 共同研究計画	自然環境
EU	EU Horizon Europe 計画	EU 参入の国際団体科学技術イノベーション計画	-
	EU NEURON 計画	EU 神経科学研究国際共同研究計画	神経科学

出典：科学技術部公式ホームページ（著者作成）

3.5　台湾の基礎研究の成果分析と日台協力の方向性

3.5.1 台湾の基礎研究全体の成果

前述した各基礎研究計画を受けて、台湾では各科学技術分野でそれぞれ多くの国際論文が生み出されている。以下は ESI データベースを使用して、それらの論文の成績を分析したものであり、台湾の様々な科学技術分野における台湾の優位性を判断するものである。

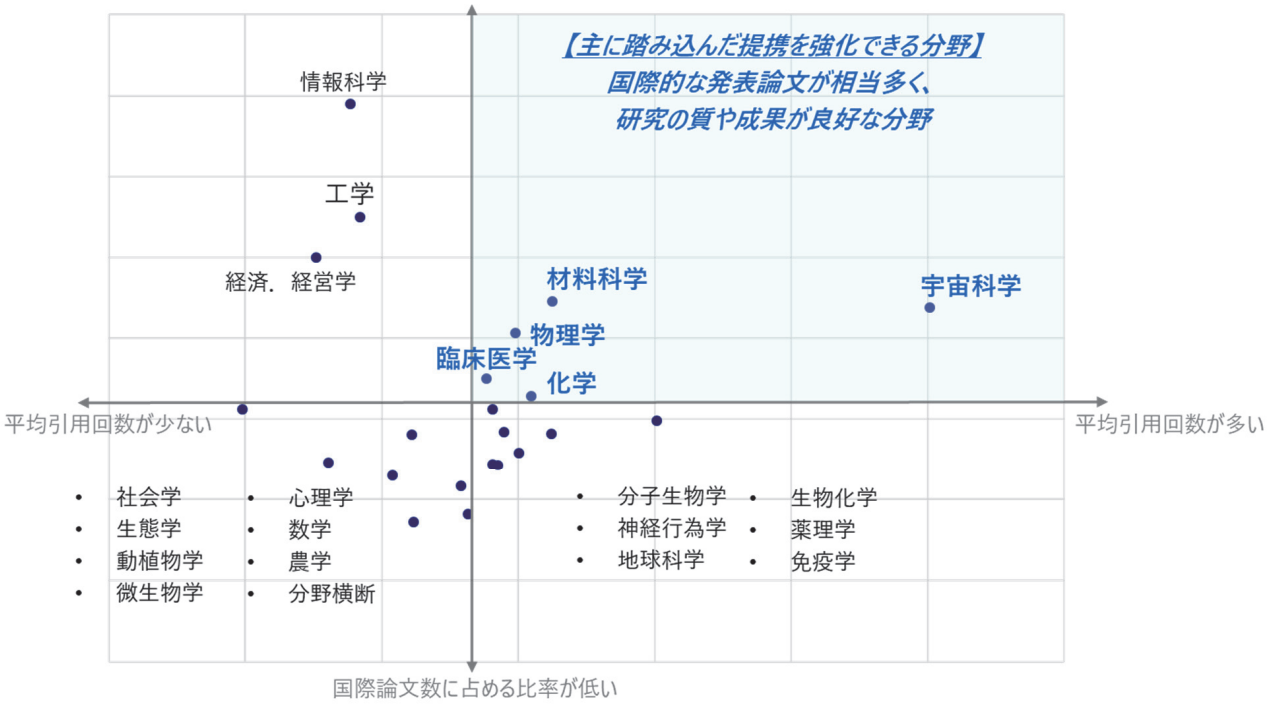
（1）基礎研究の成果の現状

基礎研究の成果の評価は論文の質と量によって行っている。「論文の品質」は、最終的な研究成果のオリジナル性と影響力に大きく関わっている。「論文の数」は関連研究能力の充実さ、すなわち適切な共同研究パートナーを見つけ、その後の研究を良好に続けることができ、さらなる拡大の機会を探れるかどうかに影響している。どちらも基礎研究の成果を評価する上で重要な要素であるため、以下では各科学技術分野の「論文の平均引用回数」、「国際論文発表数に占める比率」に分けて、各科学技術分野の論文の質と量を分析することで、台湾における各科学技術分野の基礎研究成果を評価している。（補足説明：論文の平均引用回数の計算方法は最近 10 年間の「出版論文引用総数 / 出版論文総数」であり、国際論文発表数に占める比率の計算方法は最近 10 年間の「台湾出版論文の総数 / 国際出版論文の総数」である。）

上述した論文の質と量に関する指標を用いて、22 の科学技術分野を分類（各指標の平均値でプロット）すると、台湾が研究開発において現在優位であり潜在能力を有する科学技術分野を判断することが出来る。下図（図 3-11）は、まずグラフの右上（第 1 象限）を見ることで、台湾が「宇宙科学」、「材料科学」、「物理科学」、「臨床医学」、「化学」の分野において、優秀な基礎研究の成果を出していることがわかる。これらの分野の論文数が国際論文数に占める比率は多く、論文の平均引用回数も多くなっている。これはつまり、これらの分野に優秀な研究者が多くいるということであり、今後の国際共同研究において優先して強化すべき分野である。

座標の右上以外では、座標の右下（第 4 象限）と左上（第 2 象限）も注目する価値がある分野である。この 2 つは片方の指標のみが良い分野であるが、科学技術の継続的な発展が続く中では、その科学技術分野自体に十分な研究開発ポテンシャルがあることや、行政又は民間の継続的な補助や投資があるかどうかに関わらず、将来的に台湾の研究開発において優位な科学技術分野になる可能性があるため、これらの分野も研究開発の潜在能力がある協力可能分野と見なすことが出来る。

図 3-11　台湾における基礎研究成果の分析結果



出典：ESI データベース（著者作成）

(2) 公的部門からの投資と科学技術が生み出す影響

上述したように、企業や行政が特定の科学技術分野に対して継続的な投資をすることは、その分野の研究を発展させ、より多くの良い研究成果を生み出すことに繋がる。研究発展が成熟し、研究能力が十分な科学技術分野にとっては、その分野自身の研究開発ポテンシャルが十分であるため、常に企業や行政に働きかけ、これらの分野への資源投入を実行させることに成功している。また、学術関連の産業知識と研究開発の方向性を示し、今後の特許取得と産業化を保証することで研究開発への認知度を高めている。さらには既存の安定した研究開発基盤を利用することで、多くの優秀な研究者が十分な研究経費を獲得し、それらを将来発展する可能性のある研究分野へ投資することで、長期の画期的な基礎研究を行うことができ、最終的に特定の科学技術分野の論文の品質向上を促すことが出来る。

その一方、経済発展が特定の科学技術分野に影響を与え、研究価値のある新たな技術課題も出てくる。行政部門は今まであまり注目されてこなかったこれらの「新分野」への投資意欲が高まり、関連政策を制定することで、これらの科学技術分野の技術研究に投資を行っている。これらの科学技術分野はまだ初期発展の段階であり、十分な研究開発ポテンシャルはないが、当局の重要分野発展政策の支持の下、大量の社会資源が長期に亘って投入され、関連の科学技術人材を呼び寄せてこれらの新興分野の研究開発計画に参加させることで、特定の科学技術分野の論文数を他国・地域よりも早く成長させ、研究開発力を蓄積させる。

この論点をさらに確認するため、ここではまずこれまでの台湾における産業研究開発投資、政府研究開発補助、科学技術成果などの関連産業への投資状況をまとめて整理し、これらの産業を関連のある科学技術分野に置き換えることで、公的部門による投資が実際にどの科学技術分野の発展に貢献したのかを判断する。その後、集計した結果と実際の論文の長期データを組み合わせて分析することで、これらの科学技術分野の研究成果に明らかな差があるのかどうかを客観的に判断する。以下、その分析結果を示す。

まず、台湾当局が 2016 年に打ち出した 5+2 産業、その後の 6 大核心戦略産業は、下図（図 3-12、左半分）の関連産業への投資にまとめることが出来る。さらに深く見ると、台湾当局の重要分野への投資は実際には 2 つに分かれていることが分かる。1 つは当局が発展して欲しい新興戦略産業へ行っている投資であり、もう 1 つは当局が、現在の産業優位を維持しさらに技術発展をしていくために行っている投資である。

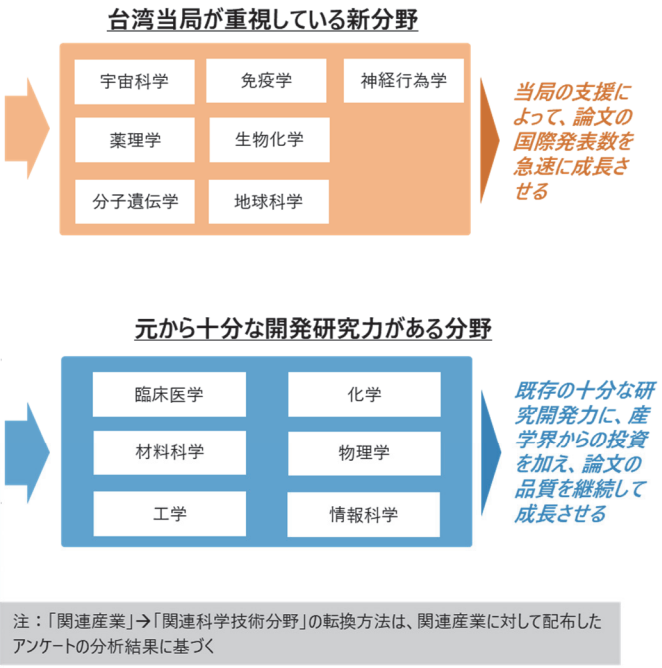
一方で、台湾の各産業の研究開発の投資金額及び各産業の科学技術の成果を見ると、産業界と学術界の研究開発資源の投資及び研究開発成果が生み出したものは、全て台湾がすでに優位である産業に集中していることが分かる。例えば、電子部品産業、電子・光学製品産業、半導体産業、化学材料製品産業などである。これは台湾の産業における研究開発投資の多くが、元から十分な研究開発力があり、発展度合いも成熟している産業に使われてしまっていることを意味しており、新興産業への研究開発投資が少なくなってしまっているということである。

なお、重要産業の発展と関連科学技術分野の研究開発の成果は極めて密接な関係にあるため、本調査では台湾の産業の専門家にインタビューを行い、研究開発投資と科学技術の成果に関連する産業をまとめて関連科学技術分野とすることで、「政策投資」、「産業投資」、「科学技術の成果」の関連産業であるのか、そして主にどの科学技術分野と関係があるのかを判断した。

その結果、下図の右半分を見ると、「台湾当局が重視する新分野」は宇宙科学、薬理学、分子と遺伝学、免疫学、生物化学、地球科学、神経行為学の 7 つの科学技術分野となる。「すでに十分な研究開発力がある分野」は「臨床医学」、「材料科学」、「工学」、「化学」、「物理学」、「情報科学」の 6 つの科学技術分野である。前述した既存の研究開発力と産学研究開発投資の効果に基づくと、他の科学技術分野と比べ、この 2 つに関連している科学技術分野の研究成果はいずれも向上しているはずである。次に、実際の論文データを用いて、これらの分野の研究成果の状況を分析した。

図 3-12　政策と産業の研究開発投資に関連している産業及び科学技術分野

分野	関連産業	関連科学技術分野
政策投資（5+2産業、6大コア戦略産業）	グリーンエネルギー発電業	地球科学、材料、化学、工学
	エネルギー貯蔵、送電網、エネルギー管理業	地球科学、材料、化学、工学
	バイオテクノロジー医薬産業	臨床医学、薬理、免疫、分子遺伝、神経行為、化学
	医療器材産業	臨床医学、材料、工学
	航空、船艦製造業	宇宙科学、工学
	電子部品産業	工学、材料
	機械設備産業	工学、情報
	半導体産業	工学、材料、物理、化学
	情報通信サービス業	情報、工学
産業投資（研究科発経費）	電子部品産業	工学、材料、化学
	パソコン、電子及び光学製品産業	工学、材料、化学、情報
	情報通信サービス業	情報、工学
	薬品及び医療用化学製品業	臨床医学、薬理、化学
科学技術の成果（特許数、技術貿易額）	電子機械設備産業	工学、材料、化学、情報
	演算技術産業	情報、工学
	半導体産業	工学、材料、物理、化学
	光学計器産業	工学、材料、物理、化学
	化学材料製造業	化学、材料、工学



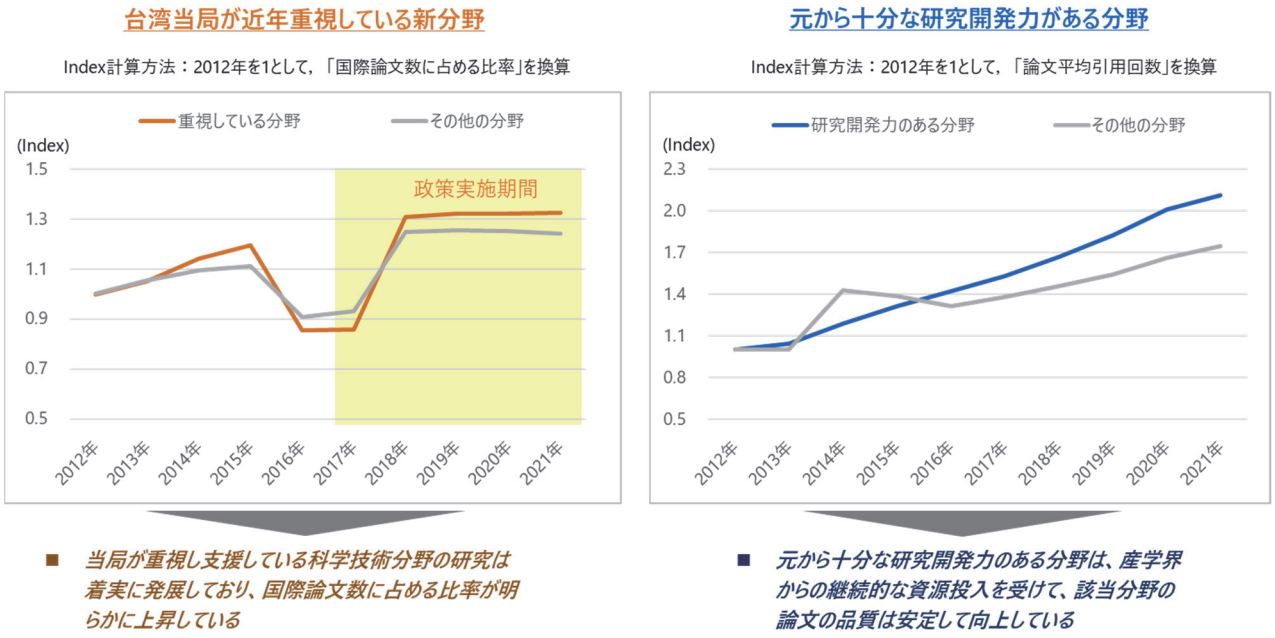
注：「関連産業」→「関連科学技術分野」の転換方法は、関連産業に対して配布したアンケートの分析結果に基づく

出典：ESI データベース（著者作成）

「台湾当局が近年重視している新分野」に関して、論文データ分析の結果によると、2012 年～2016 年（5+2 産業イノベーション政策及び 6 大核心戦略産業政策はまだ実施されていない）において、近年重視されている 7 つの科学技術分野の「国際論文数に占める比率」は、他の科学技術分野の状況と似通っており、その間、これらの分野はあまり注目されておらず、研究開発資源の投資が少なかったことが分かる。しかし 2016 年～2021 年にかけて、この 7 つの科学技術分野の「国際論文数に占める比率」は明らかに変化しており、2017 年からこれらの分野の論文数の国際論文数に占める比率が顕著に上昇し、その他の分野の比率の上昇度を上回る、高い水準を維持している。これは台湾当局が 2016 年から行っている重要産業発展政策が、着実に関連科学技術分野の研究発展を促進させ、これらの分野の研究開発力を継続して蓄積させ、成長させたことを示している。台湾当局は 2020 年に 5+2 産業を基礎として 6 大核心戦略産業を実施、2 つの政策が注力している重要産業はほぼ同じであるため、将来的にも、これらの分野の研究開発は継続して発展すると判断できる。

「元から十分な研究開発力のある分野」に関して、2012 年～2021 年のデータ分析の結果を見ると、研究開発力が十分である分野は、「論文の平均引用回数」が非常に安定して成長しており、その他の分野の同じ期間の平均引用状況は不安定であった。この違いが生まれた原因は、研究開発力が十分な科学技術分野には多くの優秀な研究員がおり、全体の平均研究開発能力が高いためである。このため、これらの産業への研究開発投資意欲が高く、企業は自社の発展に関係している重要な技術を取得し、当局もまた進んでこれらの分野を支援するため、国際競争においても一定の地位を得ることが出来ている。産学界の継続的な投資により、これらの十分な研究開発力のある分野はさらに研究資源を充実させることができ、当該分野の優秀な研究員に長期的な投資をして、関連分野の研究開発をしてもらうことが出来る。またこの過程の中で多くの人材を育成し、これらの科学技術分野の論文の品質を安定して上げることに繋がっている。

図 3-13　異なる状況での各科学技術分野の基礎研究の成果

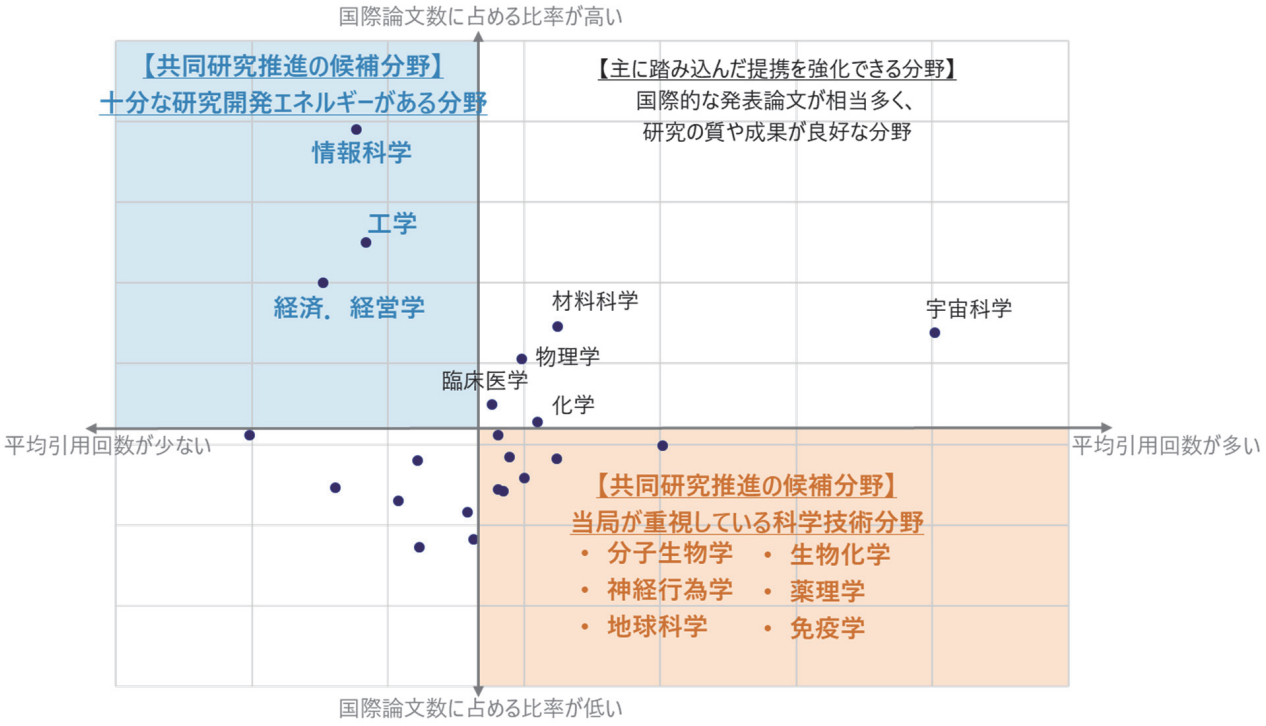


出典：ESI データベース（著者作成）

以上のことから、当局が特定の科学技術分野を重視し、資源投資を強化する方法を用いることで、それらの科学技術分野の研究開発の発展を促進させ、論文数を急激に増加させる一方、元から研究開発エネルギーが十分な科学技術分野は産業、当局の継続的な投資と研究開発への参加によって、その研究開発の品質は向上すると言える。この分析結果と先の台湾における基礎研究成果の分析結果（図 3-11）を組み合わせると、図 3-14 の「上半分（第 1、2 象限）」は十分な研究開発力がある科学技術分野（宇宙科学を除く）となっており、将来的にこれらの分野の論文の品質は継続して向上する可能性があり、各分野の座標の位置も右へと移動するかもしれない。

一方、図 3-14 の「右下部分（第 4 象限）」と「宇宙科学」は、台湾当局が近年重視している科学技術分野であり、これらの分野は台湾当局の支援の下、さらに多くの研究開発計画を実施することで、当該分野の論文数を継続的に成長させ、各分野の座標の位置を上へと移動させる可能性がある。つまり、元々左上部分（第 2 象限）、右下部分（第 4 象限）にある科学技術分野は今後右上に向かって移動する可能性があり、「品質」と「数量」の双方で優秀な成果を残す科学技術分野となる可能性があるため、今後の日本との共同研究拡大の対象とすることが出来る。

図 3-14　日台間の共同研究推進が望ましい分野



出典：ESI データベース（著者作成）

3.5.2 日本と台湾の学術共同研究の状況

下表（表 3-6）は、最近 10 年の日台共同論文数の推移である。2012 年の共同論文数は 1179 本であり、2021 年には 2047 本に増加している。共同論文の比率は 3.38% から 4.50% に上昇し、特に最近 5 年間（2017-2021）の共同論文の比率は全て 4%以上を維持している。また 2020 年の共同論文の比率は過去最高の 4.97% に達し、5% まであとわずかとなった。

表 3-6　2012-2021 年の日本と台湾の全体の学術共同論文数

年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	総計
台湾の論文総数	34,887	35,610	36,107	35,483	36,694	36,443	37,617	40,775	44,476	45,539	383,631
日本との共同論文数	1,179	1,126	1,060	1,273	1,463	1,642	1,759	1,968	2,209	2,047	15,726
共同論文比率	3.38%	3.16%	2.94%	3.59%	3.99%	4.51%	4.68%	4.83%	4.97%	4.50%	4.10%

注：1. 配列は 2021 年のデータに応じている

出典：WOS データベース（著者作成）

日台共同研究による共著論文の数は毎年安定して増加しており、共著論文の増加数は毎年 100～200 本程度である。中でも 2019-2020 年の共著論文数の増加幅は最大であり、241 本も増加した。2012-2014 年の共著論文数は減少傾向であったが、2015 年から増加し始め、2020 年には共著論文数は 2000 本を突破した。2020-2021 年の共著論文数は減少（162 本減少）したが、これは新型コロナウィルスの影響を受けて共著に制約が生じたためと推測される。しかしこれまでの推移をみると、今年（2022 年共著論文数）は現状を維持もしくは増加する可能性がある。

さらに日本と台湾の分野別協力状況（表 3-7）を見ると、共著が最も多い分野は臨床医学であり、近年は 400 本弱の共著論文がある。その次が物理であり、以下、化学、宇宙科学、材料科学と続いている。日本と台湾の主要協力 5 分野の共著論文はいずれも 2014 年以降毎年少しずつ増加している。分野別の共著状況を見ると、台湾と日本の協力分野で密接な分野の多くが医学と理学類の分野であり、日本と台湾がこれらの分野で強い研究開発力を有していることを示している。

表 3-7　2012-2021 年の日本と台湾の協力分野の状況

年	第 1 位		第 2 位		第 3 位		第 4 位		第 5 位	
	臨床医学		物理		化学		宇宙科学		材料科学	
	共著論文数	論文総数	共著論文数	論文総数	共著論文数	論文総数	共著論文数	論文総数	共著論文数	論文総数
2012	176	6,937	239	2,667	109	3,446	69	261	28	1,931
2013	149	6,669	177	2,617	109	3,387	61	241	53	2,638
2014	143	6,862	165	2,540	125	3,716	64	264	62	2,647
2015	205	7,214	239	2,272	119	3,573	82	294	70	2,601
2016	250	7,294	298	2,455	157	3,726	91	326	72	2,643
2017	306	6,752	270	2,491	153	3,830	125	362	80	2,736
2018	342	7,850	286	2,445	182	4,080	136	381	82	3,003
2019	387	8,001	307	2,472	175	4,040	168	388	113	2,901
2020	397	7,369	259	2,528	200	3,616	142	376	122	3,017
2021	365	6,831	252	2,445	152	3,411	146	326	105	2,990
合計	2,720	71,779	2492	24,932	1,481	36,825	1,084	3,219	787	27,107

注：1. 配列は 2021 年の共著論文数に応じている
　　2. 共著論文数の上位 5 分野のみを表記

出典：WOS データベース（著者作成）

3.5.3 日台間での共同研究の多い研究機関

（1）台湾との共同研究の多い日本の研究機関

表 3-8 は最近 10 年間（2012 年 -2021 年）の台湾と共同研究の多い日本の大学または研究機関の推移である。この中で東京大学は、最近 10 年間で台湾との共同研究が最も多い日本の大学・研究機関であり、その次が京都大学である。この 2 大学は最近 10 年間で常に 1 位と 2 位を占めている。第 3 位は前半が東京工業大学、後半が名古屋大学である。名古屋大学は特に 2016 年から共著論文数が増加傾向であり、東京工業大学を抜いて 3 位で安定している。台湾との共著が多い日本の大学・研究機関の上位 5 つの論文総数は 2014 年が最小で計 830 本、2019 年が最大で 1342 本となっている。2018 年～2021 年の共著論文数はいずれも 1200 本以上であり、最近の日台研究機関の密接度合いを伺うことが出来る。

表 3-8　2012-2021 年の台湾との共同研究の多い日本の大学・研究機関

年	第 1 位		第 2 位		第 3 位		第 4 位		第 5 位	
	機関名	共著論文数	機関名	共著論文数	機関名	共著論文数	機関名	共著論文数	機関名	共著論文数
2012	東京大学	321	京都大学	215	早稲田大学	210	筑波大学	203	東京工業大学	202
2013	東京大学	233	京都大学	165	東京工業大学	158	名古屋大学	155	早稲田大学	148
2014	東京大学	221	京都大学	172	東京工業大学	153	名古屋大学	145	大阪大学	139
2015	東京大学	294	京都大学	214	東京工業大学	192	名古屋大学	181	九州大学	179
2016	東京大学	341	京都大学	243	名古屋大学	221	東京工業大学	200	大阪大学	194
2017	東京大学	370	京都大学	223	名古屋大学	188	大阪大学	179	九州大学	165
2018	東京大学	385	京都大学	288	名古屋大学	208	大阪大学	208	筑波大学	200
2019	東京大学	403	京都大学	288	名古屋大学	236	大阪大学	213	筑波大学	202
2020	東京大学	398	京都大学	256	名古屋大学	201	大阪大学	199	東京工業大学	176
2021	東京大学	363	京都大学	264	名古屋大学	226	大阪大学	200	東京工業大学	182

注：1. 配列は 2021 年のデータに応じている。
2. 共著論文数の上位 5 つの日本機関のみを表記。

出典：WOS データベース（著者作成）

(2) 日本との共同研究の多い台湾の研究機関

表 3-9 をみると、最近 10 年間（2012-2021 年）は中央研究院と台湾大学で日本との共著論文数が多くなっており、毎年の平均共著論文は 300 本以上である。また共著論文数は年々増加傾向にあり、その中でも 2019 年に台湾大学は日本機関との共著論文数が 400 本を突破し、中央研究院を抜いて第 1 位となった。その次に陽明交通大学、清華大学（台湾）、成功大学、中央大学の 4 大学で日本との共著論文数が多くなっており、これまでにそれぞれ 100-200 本の共著論文を出している。共著が多い台湾の大学・研究機関の上位 5 つの論文総数は 2014 年が最少で計 694 本、2020 年が最大で 1413 本にまで達している。2018 年～2021 年の共著論文数はどれも 1000 本以上あり、最近の日台研究機関の密接度合いを伺うことが出来る。

表 3-9　2012-2021 年の日本と密接に協力している台湾機関

年	第 1 位		第 2 位		第 3 位		第 4 位		第 5 位	
	機関名	共著論文数	機関名	共著論文数	機関名	共著論文数	機関名	共著論文数	機関名	共著論文数
2012	中央研究院	320	台湾大学	222	陽明交通大学	93	中央大学	84	成功大学	65
2013	中央研究院	285	台湾大学	233	陽明交通大学	79	中央大学	77	成功大学	67
2014	中央研究院	257	台湾大学	208	陽明交通大学	87	成功大学	79	中央大学	63
2015	中央研究院	333	台湾大学	255	清華大学	142	陽明交通大学	110	成功大学	90
2016	中央研究院	358	台湾大学	315	清華大学	196	陽明交通大学	136	成功大学	90
2017	中央研究院	356	台湾大学	348	清華大学	196	陽明交通大学	168	成功大学	118
2018	中央研究院	423	台湾大学	379	清華大学	200	陽明交通大学	173	成功大学	116
2019	台湾大学	406	中央研究院	394	清華大学	205	陽明交通大学	199	成功大学	141
2020	台湾大学	476	中央研究院	378	陽明交通大学	222	清華大学	205	成功大学	132
2021	台湾大学	450	中央研究院	399	陽明交通大学	205	清華大学	194	成功大学	113

注：1. 配列は 2021 年のデータに応じている。
2. 共著論文数の上位 5 つの台湾機関のみを表記

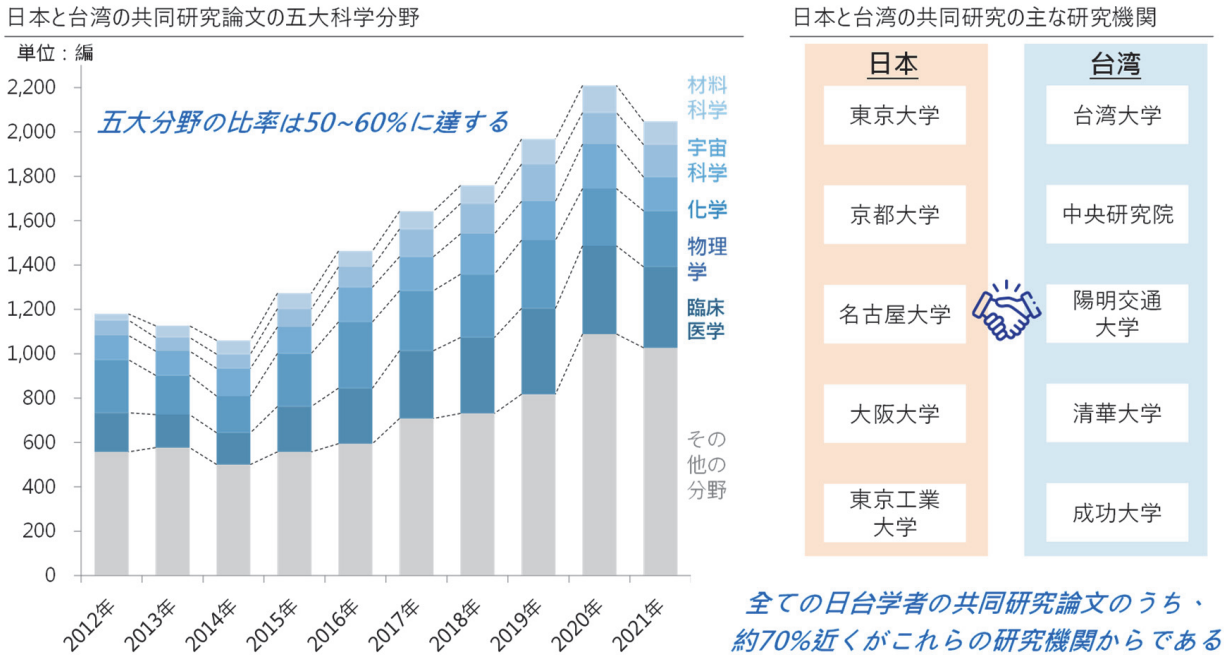
出典：WOS データベース（著者作成）

3.5.4 科学技術分野における日台間協力の方向性

日本と台湾の共同研究論文の上位 5 大分野は、材料科学、宇宙科学、化学、物理学、臨床医学であり、日本と台湾のこれらの分野における共同論文数の合計は全体の 50%～60% に達している（図 3-15）。注目すべきは、台湾における基礎研究成果の分析結果（図 3-11）を組み合わせると、日本と台湾が現在共同研究を行っている主な 5 分野は、まさに台湾での研究成果が良好な科学技術分野であり、現在の日台科学技術の協力はすでに軌道に乗っていることが分かる。従って、科学技術分野における日本と台湾の将来的な共同研究の方向性は、以下の 2 つとなる。1 つ目は、現在の主な共同研究分野における「継続的なより深い協力」である。現在の協力状況を維持するだけでは無く、長期的な協力を模索し、共同研究を行っている分野において、より多くの優秀な研究者を見出して共同研究を行い、双方の科学技術協力の需要と供給を組み合わせることで、それらの分野の科学技術の発展を共に促進することが出来る。2 つ目は、研究の潜在能力がある他の科学技術分野における「協力分野の拡大」である。図 3-16 の左上（第 2 象限）には、情報科学、工学があり、右下（第 4 象限）には分子遺伝学、生物化学、神経行為学、免疫学、地球科学などがある。協力を拡大する理

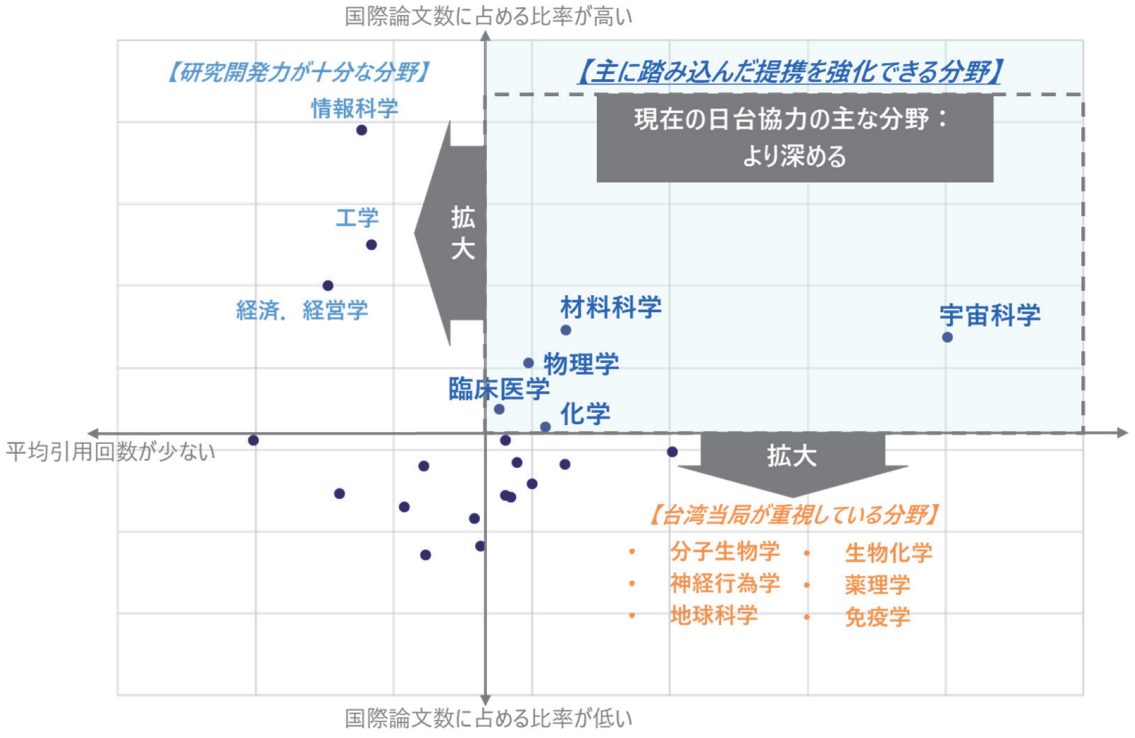
由は、この２つの領域の科学技術分野が、台湾において「十分に研究開発力がある科学技術分野」と「当局が重視している新興科学技術分野」だからである。前述したように、これらの分野の研究の成果は、研究開発力と産業への投資の好循環や台湾当局の支援によって、今後も継続的に成長していくことが予想される。

図 3-15　日台共同論文の主要５分野と主な研究機関



出典：WOS データベース（著者作成）

図 3-16　今後の日台間協力有望分野の方向性



出典：ESI データベース（著者作成）

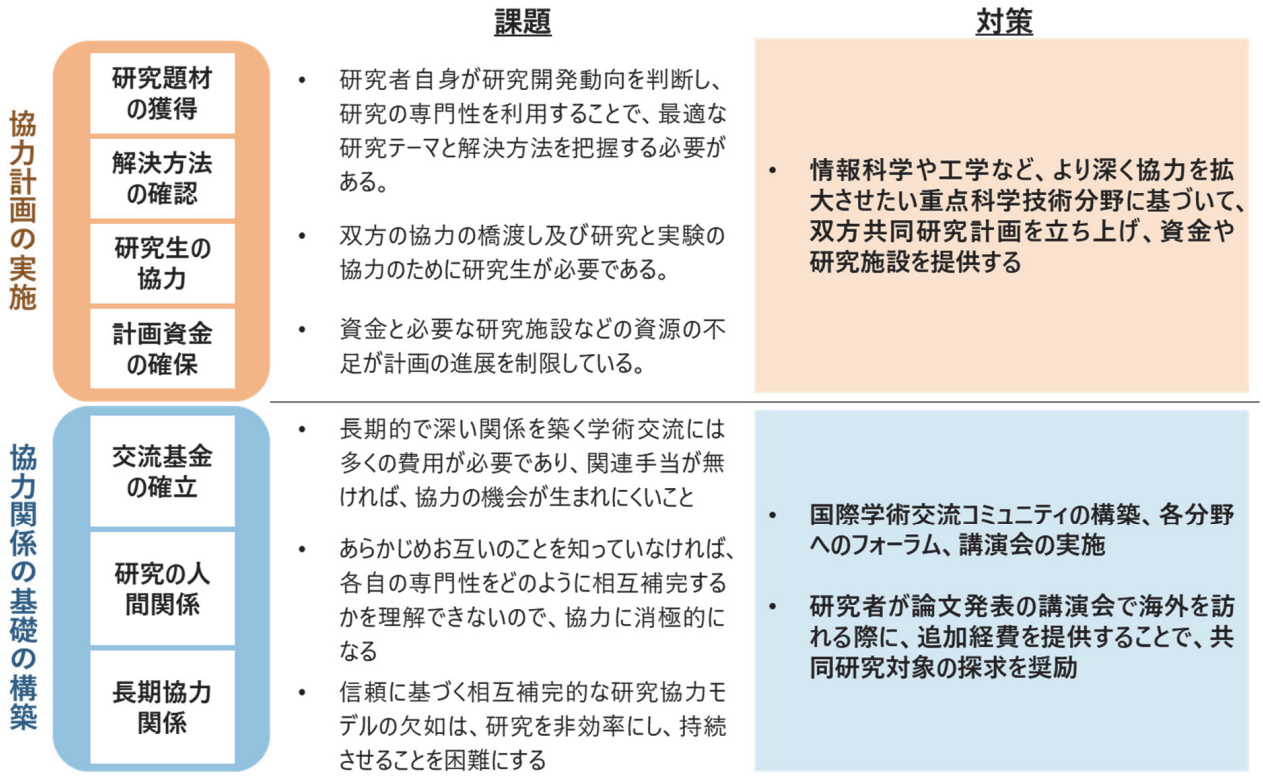
3.5.5 科学技術分野における日台協力方法

科学技術分野における日台協力関係を拡大、深化するためには、共同研究の方法についても検討する必要がある。このため、関連経験のある台湾の高引用学者（Highly Cited Researchers）へのインタビュー資料を整理し、共同研究の過程におけるポイントと関連課題、対策をまとめることで、日台共同研究方法に関する方法について考察する。

国際共同研究を強化するには２つの方法がある。それは「協力関係の基礎の構築」を強化することと、「協力計画の実施」を支援することである（図 3-17）。インタビュー内容を整理・分析すると、「協力関係の基礎の構築」には３つの要素があり、交流基金の確立、研究の人脈関係、長期協力関係に分かれる。この３つの項目が共同研究の機会を生み出し、スムーズに進めるための基礎となっている。共同研究経験がある教授達は、研究者間の信頼と暗黙の了解が、研究プロセスの円滑さや研究の品質に影響すると指摘している。従って、彼らの共同研究対象は全て「相手のことをよく知っている研究者」であり、良く知らない研究者との協力には消極的である。教授達はまた、彼らが各国・地域の研究者と知り合う機会の多くは「国際セミナー」や「論文発表のための海外講演会」などの活動であると指摘している。これらの活動での交流を通じて、相手の研究の専門性を知り、友人になるのだという。このため、日本と台湾は共同の学術交流活動を積極的に行い、特定の科学技術分野の研究者を一同に集めることで、彼らに現状の研究開発の傾向及び双方の主な研究内容を理解してもらい、日台の研究者達により深く交流するための機会を設けることで、日台の共同研究を促進させる。人脈関係以外にも、共同研究における役割分担の相互利益と相互補完性が、研究者間の関係を左右し、双方の協力に対する姿勢と研究への貢献度に影響するため、これが長期的な協力関係を築く鍵となっている。よって、日台間協力の長期的な関係を強化するために、日本政府と台湾当局は国際協力計画の審査と事後評価の際、これらの部分を特に注目して、日台の協力効果を把握するために継続して日台の研究者から計画に対する意見のフィードバックを集めることで、今後の政策調整の基準とすべきであろう。

一方、「協力計画の実施」には「研究題材の獲得」、「解決方法の確認」、「研究生の協力」、「計画資金の確保」の４つの要素があり、最初の３つの要素は研究者が自ら強化しなくてはならない部分である。そのためには、研究者自らが研究の専門性を高め、重要な研究開発の動向に対する判断力を養わなければいけない。また研究プロセスにおいて、研究者が自身の優秀な研究生チームを育成することで全体の研究能力を向上させ、国際共同研究において、より強い相互補完性を生み出し、多くの協力の機会に発展させることが出来る。一方で日本政府や台湾当局もまた、研究者達に国際的な最新の研究開発動向の情報を提供することで、研究開発の現状把握の強化を支援することができ、その中から最適な協力対象を見つけることが出来る。また、研究者にとって重要なことは「計画資金の確保」であり、これによって日台の研究者が共同研究に参加し、研究施設や研究員の給与等の必要な経費を支払うことが出来る。従って、今後、協力関係を深め、拡大していく科学技術分野（例えば前述した材料科学、化学、情報科学、工学など）において、日台の共同研究計画を策定することで、研究者及び協力機関の研究経費と資源に対する補助を提供することが出来る。以上のことから、この２つの戦略を通じて、今後の日台共同研究の機会をさらに増やし、関連政策と計画の支援の下、研究の相互補完性を向上させることで、より大きな協力効果を発揮し、協力を長期的に継続させることが出来よう。

図 3-17　国際共同研究の要素、課題及び対策



出典：台湾大学教授に聞く（著者作成）

3.6　主要研究機関の学術研究動向

1.2.2 の大学ランキングの分析結果によると、台湾でのランキングは上から順に台湾大学、清華大学（台湾）、陽明交通大学、成功大学となっている。THE Ranking では、台北医学大学及び中国医薬大学が高い順位となっている。大学以外では、中央研究院が台湾当局の管轄下にある最高学術研究機関である。よって本節では中央研究院、台湾大学、清華大学（台湾）、陽明交通大学、成功大学を主な分析対象とし、同時にその他の研究機関の特徴的な分野を検証することで、台湾の重要研究機関の学術研究における優位性を分析する。

3.6.1　各分野で成果が突出している研究機関

ESI 定期雑誌論文データベースは学術研究 21 分野に分かれており、表 3-10 は台湾におけるこの 21 分野での論文発表数とランキング（ESI 統計データベースにある世界の各学術機関の論文発表数による）が良い上位 3 つの研究機関を表している。これをみると、コンピューターサイエンス、工学、数学、神経科学と行為、薬理学と毒物学、宇宙科学の 6 つの分野以外の分野別ランキングは台湾大学が 1 位であり、台湾大学の台湾の学術研究に対する影響力の大きさを示している。また前述した日台協力分野のうち宇宙分野は台湾当局の政策に関わる研究分野であるため、中央研究院が代表的である。他には物理、地球科学、生物化学、分子と遺伝学などが中央研究院の優位な分野である。またコンピューターサイエンス分野は陽明交通大学が 1 位であり、工学分野は成功大学が 1 位となっている。また化学分野における清華大学（台湾）の評価も非常に良い。数学分野は中山大学が良く、神経科学と行為分野、薬理学と毒物学分野は医学系に強い陽明交通大

学と中国医薬大学がそれぞれ突出した研究成果を出している。これらは今後の日台共同研究をさらに深める際に、注目する価値のある研究機関である。

表 3-10　2012 年-2021 年の台湾の各分野の成績上位 3

	年	第 1 位			第 2 位			第 3 位		
		台湾大学			中興大学			中国医薬大学		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
Agriculture Science 農業科学	2012	1,549	121	0.26%	-	-	-	-	-	-
	2013	742	61	0.32%	637	77	0.27%	338	189	0.15%
	2014	1,003	93	0.30%	791	136	0.24%	453	255	0.14%
	2015	1,068	88	0.30%	809	144	0.23%	523	238	0.15%
	2016	1,106	94	0.29%	823	156	0.22%	584	234	0.16%
	2017	1,124	103	0.28%	813	172	0.21%	628	243	0.16%
	2018	1,086	126	0.26%	600	280	0.14%	758	222	0.18%
	2019	1,087	131	0.25%	716	253	0.16%	626	292	0.14%
	2020	1,111	149	0.24%	719	284	0.15%	649	317	0.14%
	2021	1,134	166	0.23%	690	331	0.14%	674	337	0.14%
Biology and Biochemistry 生物及び生物化学	年	台湾大学			中央研究院			陽明交通大学		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
	2012	1,549	121	0.26%	1,237	182	0.21%	777	314	0.13%
	2013	1,567	116	0.27%	1,248	176	0.21%	770	318	0.13%
	2014	1,724	167	0.27%	1,434	219	0.22%	870	390	0.14%
	2015	1,893	155	0.28%	1,566	205	0.23%	981	365	0.15%
	2016	1,974	155	0.28%	1,613	206	0.23%	1,020	367	0.15%
	2017	2,035	159	0.28%	1,650	213	0.23%	1,038	375	0.14%
	2018	2,110	158	0.28%	1,728	218	0.23%	1,064	398	0.14%
	2019	2,102	165	0.28%	1,726	226	0.23%	1,070	417	0.14%
	2020	2,079	186	0.26%	1,712	248	0.22%	1,053	442	0.13%
	2021	2,108	202	0.26%	1,721	264	0.21%	1,464	330	0.18%
Chemistry 化学	年	台湾大学			清華大学（台湾）			中央研究院		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
	2012	4,403	40	0.34%	2,765	94	0.21%	2,442	127	0.19%
	2013	4,467	40	0.34%	2,809	98	0.22%	2,486	122	0.19%
	2014	4,779	56	0.34%	2,981	146	0.21%	2,371	210	0.17%
	2015	4,971	58	0.34%	3,115	145	0.21%	2,510	207	0.17%
	2016	5,144	60	0.33%	3,221	151	0.21%	2,642	203	0.17%
	2017	5,563	64	0.33%	3,502	160	0.21%	3,095	192	0.19%
	2018	5,635	71	0.33%	3,486	180	0.20%	3,138	202	0.18%
	2019	5,599	79	0.31%	3,397	194	0.19%	3,141	219	0.18%
	2020	5,699	84	0.31%	3,433	209	0.18%	3,201	229	0.17%
	2021	5,769	92	0.30%	3,422	224	0.18%	3,263	237	0.17%

	年	陽明交通大学			成功大学			台湾大学		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
Computer Science コンピューター サイエンス	2012	1,445	21	0.51%	1,123	42	0.40%	1,210	35	0.43%
	2013	1,447	22	0.50%	1,177	40	0.41%	1,258	32	0.44%
	2014	1,653	43	0.50%	1,423	58	0.43%	1,517	51	0.46%
	2015	1,706	43	0.50%	1,522	53	0.45%	1,577	48	0.46%
	2016	1,731	44	0.50%	1,581	51	0.46%	1,582	50	0.46%
	2017	1,750	44	0.50%	1,628	52	0.46%	1,549	56	0.44%
	2018	1,717	45	0.49%	1,623	52	0.46%	1,495	63	0.43%
	2019	1,721	48	0.46%	1,578	64	0.42%	1,504	66	0.40%
	2020	1,702	61	0.42%	1,506	76	0.37%	1,452	82	0.36%
	2021	1,761	69	0.40%	1,423	109	0.32%	1,386	112	0.31%
	年	台湾大学			長庚病院			長庚大学		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
Clinical Medicine 臨床医学	2012	8,295	78	0.37%	4,675	181	0.21%	4,821	175	0.21%
	2013	8,552	76	0.38%	4,684	187	0.21%	5,207	162	0.23%
	2014	8,905	108	0.39%	7,491	134	0.33%	6,185	179	0.27%
	2015	9,220	110	0.39%	8,113	128	0.34%	6,736	171	0.28%
	2016	9,749	114	0.39%	8,412	134	0.34%	7,290	171	0.29%
	2017	10,222	120	0.39%	9,000	140	0.34%	8,110	164	0.31%
	2018	10,618	125	0.39%	9,558	144	0.35%	8,801	160	0.32%
	2019	10,905	135	0.38%	10,142	147	0.36%	9,293	165	0.33%
	2020	11,278	151	0.38%	10,781	159	0.36%	9,776	182	0.33%
	2021	11,793	159	0.37%	11,439	165	0.36%	10,292	190	0.33%
	年	台湾大学			政治大学			-		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
Economics and Business 経済と商学	2012	542	96	0.30%	-	-	-	-	-	-
	2013	595	82	0.32%	-	-	-	-	-	-
	2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2016	881	96	0.37%	-	-	-	-	-	-
	2017	904	100	0.35%	-	-	-	-	-	-
	2018	941	103	0.35%	702	168	0.26%	-	-	-
	2019	961	106	0.34%	743	168	0.26%	-	-	-
	2020	964	121	0.32%	765	193	0.25%	-	-	-
	2021	991	134	0.31%	805	202	0.25%	-	-	-
	年	成功大学			台湾大学			陽明交通大学		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
Engineering 工学	2012	5,084	11	0.56%	4,517	18	0.50%	3,908	27	0.43%
	2013	5,216	10	0.57%	4,622	18	0.50%	3,973	27	0.43%
	2014	5,680	21	0.60%	5,008	30	0.53%	4,313	41	0.46%
	2015	5,956	22	0.59%	5,220	28	0.52%	4,436	44	0.44%

	2016	6,136	24	0.57%	5,365	35	0.49%	4,480	47	0.41%
	2017	6,248	26	0.54%	5,425	42	0.47%	4,421	54	0.38%
	2018	6,128	34	0.50%	5,320	48	0.43%	4,353	65	0.35%
	2019	6,015	43	0.45%	5,248	60	0.39%	4,260	85	0.32%
	2020	5,824	61	0.40%	5,189	78	0.35%	4,243	104	0.29%
	2021	5,678	80	0.35%	5,127	93	0.32%	4,329	118	0.27%
Environment Ecology 環境学	年	台湾大学			成功大学			中央研究院		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
	2012	1,144	59	0.38%	516	209	0.17%	217	491	0.07%
	2013	1,137	61	0.37%	524	220	0.17%	230	490	0.08%
	2014	1,221	99	0.37%	610	269	0.18%	309	529	0.09%
	2015	1,319	106	0.36%	680	262	0.19%	350	526	0.10%
	2016	1,337	118	0.34%	724	269	0.19%	364	556	0.09%
	2017	1,408	127	0.33%	787	276	0.19%	393	583	0.09%
	2018	1,502	130	0.32%	824	303	0.18%	440	622	0.10%
	2019	1,598	129	0.31%	873	328	0.17%	467	667	0.09%
	2020	1,770	138	0.31%	918	367	0.16%	505	710	0.09%
	2021	1,980	144	0.31%	998	396	0.16%	561	745	0.09%
Geosciences 地球科学	年	台湾大学			中央研究院			中央大学		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
	2012	1,231	81	0.40%	822	158	0.27%	839	153	0.27%
	2013	1,318	79	0.42%	846	158	0.27%	895	143	0.29%
	2014	1,553	115	0.44%	1,039	193	0.29%	1,037	194	0.29%
	2015	1,701	113	0.45%	1,114	200	0.29%	1,135	194	0.30%
	2016	1,785	119	0.44%	1,204	199	0.30%	1,191	204	0.30%
	2017	1,890	126	0.45%	1,280	202	0.30%	1,244	210	0.29%
	2018	1,971	136	0.44%	1,387	210	0.31%	1,294	231	0.29%
	2019	2,076	145	0.44%	1,466	220	0.31%	1,325	251	0.28%
	2020	2,165	148	0.43%	1,526	225	0.30%	1,356	266	0.27%
	2021	2,260	157	0.42%	1,581	242	0.29%	1,380	288	0.26%
Immunology 免疫学	年	台湾大学			長庚病院			長庚大学		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
	2012	377	155	0.29%	-	-	-	-	-	-
	2013	393	149	0.30%	-	-	-	-	-	-
	2014	807	150	0.38%	435	288	0.20%	458	272	0.22%
	2015	913	138	0.40%	580	249	0.25%	541	263	0.24%
	2016	981	140	0.41%	625	249	0.26%	604	263	0.25%
	2017	1,000	141	0.40%	664	254	0.27%	652	261	0.26%
	2018	1,054	146	0.41%	717	250	0.28%	707	255	0.27%
	2019	1,100	152	0.41%	784	239	0.29%	754	255	0.28%
	2020	1,141	167	0.41%	838	245	0.30%	795	271	0.29%
	2021	1,184	173	0.41%	901	246	0.31%	855	265	0.29%

	年	台湾大学			成功大学			清華大学（台湾）		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
Materials Science 材料科学	2012	2,055	36	0.41%	2,593	25	0.51%	1,896	45	0.38%
	2013	2,172	35	0.42%	2,619	27	0.51%	1,885	49	0.37%
	2014	2,636	46	0.44%	2,957	38	0.50%	2,170	67	0.36%
	2015	2,863	47	0.45%	3,035	40	0.47%	2,235	70	0.35%
	2016	3,028	49	0.44%	3,043	48	0.44%	2,310	77	0.34%
	2017	3,201	51	0.44%	3,080	58	0.42%	2,362	87	0.32%
	2018	3,400	60	0.42%	3,105	70	0.39%	2,453	101	0.31%
	2019	3,715	68	0.42%	3,103	90	0.35%	2,687	121	0.30%
	2020	3,824	76	0.39%	3,024	118	0.31%	2,724	138	0.28%
	2021	3,984	87	0.37%	2,944	145	0.28%	2,870	151	0.27%
	年	中山大学			中国医薬大学			-		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
Mathematics 数学	2012	447	194	0.16%	-	-	-	-	-	-
	2013	467	196	0.16%	-	-	-	-	-	-
	2014	556	222	0.16%	-	-	-	-	-	-
	2015	578	215	0.16%	-	-	-	-	-	-
	2016	589	227	0.15%	-	-	-	-	-	-
	2017	597	234	0.15%	-	-	-	-	-	-
	2018	576	242	0.13%	-	-	-	-	-	-
	2019	553	250	0.12%	-	-	-	-	-	-
	2020	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2021	-	-	-	1190	160	0.24%	-	-	-
	年	台湾大学			中央研究院			-		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
Microbiology 微生物学	2012	530	95	0.29%	232	296	0.13%	-	-	-
	2013	552	92	0.30%	241	292	0.13%	-	-	-
	2014	432	181	0.26%	-	-	-	-	-	-
	2015	490	178	0.27%	282	313	0.16%	-	-	-
	2016	509	181	0.27%	302	319	0.16%	-	-	-
	2017	516	198	0.26%	320	331	0.16%	-	-	-
	2018	529	210	0.26%	342	338	0.17%	-	-	-
	2019	536	225	0.25%	362	355	0.17%	-	-	-
	2020	536	240	0.24%	375	373	0.17%	-	-	-
	2021	575	253	0.24%	386	402	0.16%	-	-	-
	年	台湾大学			中央研究院			陽明交通大学		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
Molecular Biology and Genetics 分子と遺伝学	2012	757	172	0.25%	695	194	0.23%	501	280	0.17%
	2013	800	318	0.26%	728	305	0.24%	530	427	0.17%
	2014	1,039	210	0.29%	954	235	0.26%	737	305	0.20%
	2015	1,230	190	0.31%	1,133	214	0.29%	847	300	0.22%

	2016	1,401	186	0.33%	1,279	205	0.30%	924	305	0.22%
	2017	1,554	182	0.35%	1,450	195	0.33%	1,041	292	0.23%
	2018	1,700	177	0.36%	1,565	195	0.33%	1,131	290	0.24%
	2019	1,736	182	0.36%	1,617	199	0.33%	1,179	297	0.24%
	2020	1,779	194	0.35%	1,653	218	0.33%	1,210	314	0.24%
	2021	1,812	203	0.34%	1,685	228	0.32%	1,405	288	0.26%
Neuroscience and Behavior 神経科学と行為	年	陽明交通大学			台湾大学			長庚病院		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
	2012	645	223	0.20%	542	261	0.17%	-	-	-
	2013	651	222	0.20%	562	257	0.18%	-	-	-
	2014	981	261	0.22%	917	271	0.21%	889	276	0.20%
	2015	1,095	249	0.23%	1,041	264	0.22%	1,019	268	0.22%
	2016	1,165	246	0.24%	1,109	260	0.23%	1,056	272	0.22%
	2017	1,240	251	0.25%	1,172	262	0.23%	1,113	285	0.22%
	2018	1,298	257	0.25%	1,231	272	0.24%	1,157	300	0.22%
	2019	1,370	261	0.26%	1,276	285	0.24%	1,202	308	0.22%
	2020	1,410	281	0.26%	1,316	305	0.24%	1,296	311	0.23%
	2021	1,616	259	0.28%	1,380	305	0.24%	1,372	308	0.24%
Pharmacology and Toxicology 薬理と毒物学	年	中国医薬大学			台湾大学			台北医学大学		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
	2012	508	108	0.25%	745	37	0.37%	521	101	0.26%
	2013	563	87	0.27%	768	35	0.37%	540	100	0.26%
	2014	864	130	0.27%	1,183	66	0.37%	725	178	0.23%
	2015	1,017	104	0.30%	1,248	63	0.37%	767	177	0.23%
	2016	1,287	66	0.36%	1,129	89	0.32%	812	174	0.23%
	2017	1,205	92	0.32%	1,304	78	0.35%	852	180	0.23%
	2018	1,398	77	0.35%	1,361	81	0.34%	902	185	0.23%
	2019	1,498	72	0.36%	1,383	84	0.33%	944	195	0.23%
	2020	1,586	75	0.36%	1,400	102	0.32%	981	205	0.22%
	2021	1,666	87	0.36%	1,457	110	0.31%	1037	208	0.22%
Physics 物理	年	台湾大学			中央研究院			清華大学（台湾）		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
	2012	4,530	61	0.45%	2986	126	0.30%	2898	132	0.29%
	2013	4,586	59	0.46%	3087	119	0.31%	2905	135	0.29%
	2014	5,265	88	0.48%	3891	145	0.35%	3395	189	0.31%
	2015	5,527	85	0.48%	4021	147	0.35%	3546	189	0.31%
	2016	5,737	84	0.49%	4184	146	0.36%	3689	187	0.32%
	2017	5,492	89	0.49%	3893	170	0.35%	3609	193	0.32%
	2018	5,576	93	0.49%	3971	180	0.35%	3713	205	0.32%
	2019	5,512	98	0.48%	3900	196	0.34%	3624	219	0.32%
	2020	5,478	110	0.47%	3920	205	0.34%	3616	234	0.31%
	2021	5,419	121	0.46%	3866	219	0.33%	3593	245	0.31%

	年	台湾大学			中央研究院			中興大学		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
Plant and Animal Science 植物と動物科学	2012	1,524	100	0.26%	1,059	160	0.18%	261	671	0.04%
	2013	1,528	100	0.26%	1,055	159	0.18%	893	204	0.15%
	2014	1,554	151	0.25%	1,195	204	0.19%	953	281	0.15%
	2015	1,626	149	0.25%	1,264	203	0.19%	1,031	269	0.16%
	2016	1,692	159	0.25%	1,298	208	0.19%	1,083	272	0.16%
	2017	1,760	165	0.25%	1,327	227	0.19%	1,168	268	0.16%
	2018	1,836	171	0.25%	1,392	241	0.19%	1,224	284	0.16%
	2019	1,901	165	0.25%	1,418	253	0.19%	1,270	292	0.17%
	2020	1,961	174	0.25%	1,432	268	0.18%	1,349	288	0.17%
	2021	2,046	182	0.25%	1,459	284	0.18%	1,452	285	0.17%
	年	台湾大学			陽明交通大学			成功大学		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
Psychiatry Psychology 精神病学心理	2012	327	317	0.12%	-	-	-	-	-	-
	2013	357	308	0.13%	-	-	-	-	-	-
	2014	489	333	0.16%	-	-	-	-	-	-
	2015	569	314	0.17%	-	-	-	-	-	-
	2016	651	299	0.18%	-	-	-	-	-	-
	2017	724	300	0.19%	393	480	0.10%	-	-	-
	2018	801	298	0.20%	430	493	0.11%	-	-	-
	2019	854	302	0.20%	463	508	0.11%	460	512	0.11%
	2020	925	312	0.20%	502	525	0.11%	490	534	0.11%
	2021	965	323	0.20%	757	415	0.16%	521	558	0.11%
	年	台湾大学			成功大学			台湾師範大学		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
Social Sciences, General 社会と一般	2012	731	199	0.15%	386	347	0.08%	273	451	0.05%
	2013	814	186	0.16%	443	334	0.08%	321	423	0.06%
	2014	1,192	226	0.17%	664	395	0.10%	461	513	0.07%
	2015	1,280	231	0.17%	729	393	0.10%	537	493	0.07%
	2016	1,370	231	0.17%	777	402	0.10%	609	485	0.08%
	2017	1,446	240	0.17%	855	404	0.10%	692	480	0.08%
	2018	1,487	260	0.17%	917	412	0.10%	785	476	0.09%
	2019	1,537	275	0.16%	946	437	0.10%	491	725	0.05%
	2020	1,605	304	0.16%	992	470	0.10%	974	475	0.09%
	2021	1,682	315	0.15%	1,042	490	0.09%	1105	464	0.10%
	年	中央研究院			-			-		
		論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率	論文数	ランキング	比率
Space Science 宇宙科学	2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	2016	1,274	112	0.89%	-	-	-	-	-	-
	2017	1,416	111	0.97%	-	-	-	-	-	-
	2018	1,603	111	1.06%	-	-	-	-	-	-
	2019	1,759	105	1.13%	-	-	-	-	-	-
	2020	2,008	101	1.27%	-	-	-	-	-	-
	2021	2,183	91	1.34%	-	-	-	-	-	-

注：1. ESI データベースの論文数は全て 11 年間で統計された論文数である。よって歴代のデータは全て 11 年間隔の論文数の統計である
2. 配列は 2021 年のデータに応じている
3. 各分野ランキング上位 3 つの機関のみ、他分野の台湾の研究機関は無し
4. 陽明大学と交通大学は 2021 年に合併

出典：ESI データベース（著者作成）

3.6.2 優秀な研究大学及び研究機関

本節では台湾大学、清華大学（台湾）、陽明交通大学、成功大学、中央研究院の 5 大研究大学及び機関の学術的優位な分野及び特徴を分析する。

(1) 台湾大学

台湾大学は台湾屈指の総合大学であり、台湾大学の論文数、ランキング、論文の平均引用回数や高引用論文数のデータを分析すると、最近 10 年で最も優秀な分野の上位 3 つは化学、材料科学、工学であった。論文数から見ると、3 つの分野の論文数はいずれも毎年安定して増加している。またランキングから見ても、全体のランキングとしては年々後退傾向であるものの、それでも世界トップ 100 を維持しており、台湾大学はこの 3 つの分野においては世界各国・地域の著名大学・研究機関と渡り合える競争力を有している。その中でも材料科学分野の論文数は化学や工学分野に比べて少ないものの、世界ランキング及び論文の平均引用回数ではいずれも 3 つの分野の中で最も良い結果を残している。

表 3-11　2012 年-2021 年の台湾大学の学術論文の研究成果

年	化学				材料科学				工学			
	論文数	ランキング	平均引用回数	高引用論文数	論文数	ランキング	平均引用回数	高引用論文数	論文数	ランキング	平均引用回数	高引用論文数
2012	4,403	40	11.32	-	2,055	36	8.8	-	4,517	18	5.4	-
2013	4,467	40	11.72	-	2,172	35	9.65	-	4,622	18	5.69	-
2014	4,779	56	12.83	-	2,636	46	11.61	-	5,008	30	5.91	-
2015	4,971	58	14.39	-	2,863	47	13.22	-	5,220	28	6.64	-
2016	5,144	60	15.64	63	3,028	49	14.6	39	5,365	35	7.29	32
2017	5,563	64	16.6	66	3,201	51	15.86	40	5,425	42	7.95	26
2018	5,635	71	17.73	66	3,400	60	17.52	40	5,320	48	8.15	22
2019	5,599	79	18.37	67	3,715	68	20.11	47	5,248	60	8.68	22
2020	5,699	84	19.18	71	3,824	76	22.33	54	5,189	78	9.62	18
2021	5,769	92	20.48	74	3,984	87	23.47	58	5,127	93	10.36	22

注：1. ESI データベースの論文数は全て 11 年間で統計された論文数である。よって歴代のデータは全て 11 年間隔の論文数の統計である
2. 2021 年のデータによる論文数ランキング上位 3 分野
3. 高引用論文数は 2012-2015 年の各分野の統計データが無かったため、2016 年以降のデータを利用

出典：ESI データベース（著者作成）

（2）陽明交通大学

交通大学は台湾の学術ランキングで上位 4 大学のうちの 1 つであり、2021 年に医学系を加えるために陽明大学と合併し、陽明交通大学となった。下の表によると、2012 年から 2021 年の世界の各分野の論文数、ランキング、論文の平均引用回数や高引用論文数が最も優秀な分野の上位 3 つはコンピューターサイエンス、工学、臨床医学である。その中でもコンピューターサイエンス分野は論文数、ランキング、平均引用回数が全て優秀であり、世界トップ 100 校を維持し続けている。その次が工学であり、ランキングは下がったものの、依然として優秀な成績を残している。臨床医学分野も安定しており、近年急速に論文発表数を伸ばしていると共に高引用論文数が多く、全体としてかなりの世界競争力を有していると言える。

表 3-12　2012 年-2021 年の陽明交通大学の学術論文の研究成績

年	コンピューターサイエンス				工学				臨床医学			
	論文数	ランキング	平均引用回数	高引用論文数	論文数	ランキング	平均引用回数	高引用論文数	論文数	ランキング	平均引用回数	高引用論文数
2012	1,445	21	3.25	-	3,908	27	4.65	-	5,473	145	8.77	-
2013	1,447	22	3.43	-	3,973	27	4.95	-	5,788	133	8.68	-
2014	1,653	43	3.79	-	4,313	41	5.5	-	6,577	165	8.59	-
2015	1,706	43	4.12	-	4,436	44	6.04	-	6,955	162	9.34	-
2016	1,731	44	4.51	1	4,480	47	6.49	21	7,471	165	9.51	54
2017	1,750	44	5	2	4,421	54	6.89	18	8,002	169	10.1	77
2018	1,717	45	5.62	1	4,353	65	7.45	26	8,545	170	10.68	63
2019	1,721	48	6.17	2	4,260	85	7.84	20	8,955	173	11.65	85
2020	1,702	61	6.88	2	4,243	104	8.68	19	9,348	189	12.79	54
2021	1,761	69	7.56	1	4,329	118	9.25	23	10,523	181	13.87	108

注：1. ESI データベースの論文数は全て 11 年間で統計された論文数である。よって歴代のデータは全て 11 年間隔の論文数の統計である
2. 2021 年のデータによる論文数ランキング上位 3 分野
3. 高引用論文数は 2012-2015 年の各分野の統計データが無かったため、2016 年以降のデータを利用

出典：ESI データベース（著者作成）

（3）清華大学（台湾）

清華大学（台湾）は台湾の学術ランキングのトップ大学の１つであり、下の表の各分野の論文数、ランキング、論文の平均引用回数や高引用論文数によると、最も優秀な分野の上位３つは材料科学、工学、コンピューターサイエンスである。その中で、工学及びコンピューターサイエンスは 2021 年に大きく順位を落としてしまい、トップ 100 から 200 位以下まで下がってしまった。また、材料科学も 2021 年には 150 位以下まで下がってしまった。全体として理工分野が清華大学（台湾）の競争優位であるが、全体的な世界ランキングでは中の上である。

表 3-13　2012 年-2021 年の清華大学（台湾）の学術論文の研究成績

年	材料科学				工学				コンピューターサイエンス			
	論文数	ランキング	平均引用回数	高引用論文数	論文数	ランキング	平均引用回数	高引用論文数	論文数	ランキング	平均引用回数	高引用論文数
2012	1,896	45	9.84	-	2,551	69	4.58	-	796	87	3	-
2013	1,885	49	10.52	-	2,603	68	4.71	-	817	88	3.28	-
2014	2,170	67	12.28	-	2,651	100	5.48	-	986	114	3.93	-
2015	2,235	70	13.76	-	2,797	100	6.15	-	1,017	121	4.48	-
2016	2,310	77	15.36	43	2,911	107	6.83	23	1,020	121	5.12	0
2017	2,362	87	16.75	44	3,017	117	7.67	20	1,051	118	5.71	0
2018	2,453	101	19.03	39	2,932	133	7.78	13	1,027	129	6.26	2
2019	2,687	121	23.93	51	2,917	166	8.54	13	1,006	150	6.9	2
2020	2,724	138	27.24	56	2,918	189	9.38	12	967	180	7.5	1
2021	2,870	151	28.95	54	2,921	214	10.14	13	929	217	8.26	1

注：1. ESI データベースの論文数は全て 11 年間で統計された論文数である。よって歴代のデータは全て 11 年間隔の論文数の統計である
2. 2021 年のデータによる論文数ランキング上位 3 分野
3. 高引用論文数は 2012-2015 年の各分野の統計データが無かったため、2016 年以降のデータを利用

出典：ESI データベース（著者作成）

（4）成功大学

成功大学は台湾の学術ランキングのトップ大学の1つであり、理工分野を強みとしている。下表をみると、世界の各分野の中で成功大学の論文数、ランキング、論文の平均引用回数や高引用論文数における上位3つの分野は工学、材料科学、コンピューターサイエンスである。その中でも論文発表数は安定して増加しており、2021年も少し減少した程度である。ランキングから見ると、最近10年で材料科学とコンピューターサイエンスはトップ100校から外れてしまったが、工学分野は継続して100位内に入る優秀な結果となっている。

表3-14　2012年-2021年の成功大学の学術論文の研究成績

年	工学				材料科学				コンピューターサイエンス			
	論文数	ランキング	平均引用回数	高引用論文数	論文数	ランキング	平均引用回数	高引用論文数	論文数	ランキング	平均引用回数	高引用論文数
2012	5,084	11	4.97	-	2,593	25	6.76	-	1,123	42	2.73	-
2013	5,216	10	5.21	-	2,619	27	7.17	-	1,177	40	3.05	-
2014	5,680	21	5.59	-	2,957	38	7.54	-	1,423	58	3.89	-
2015	5,956	22	6.28	-	3,035	40	8.49	-	1,522	53	4.65	-
2016	6,136	24	7.01	50	3,043	48	9.21	12	1,581	51	5.26	5
2017	6,248	26	7.7	44	3,080	58	9.88	15	1,628	52	6	8
2018	6,128	34	8.34	55	3,105	70	11.01	14	1,623	52	6.88	10
2019	6,015	43	9.03	49	3,103	90	12.18	13	1,578	64	7.88	8
2020	5,824	61	9.91	48	3,023	118	13.25	12	1,506	76	8.31	6
2021	5,678	80	10.59	48	2,944	145	14	11	1,423	109	9.05	5

註：1. ESIデータベースの論文数は全て11年間で統計された論文数である。よって歴代のデータは全て11年間隔の論文数の統計である
2. 2021年のデータによる論文数ランキング上位3分野
3. 高引用論文数は2012-2015年の各分野の統計データが無かったため、2016年以降のデータを利用

出典：ESIデータベース（著者作成）

（5）中央研究院

中央研究院は台湾を代表する研究機関であり、総統府に属している学術界最高の機関である。下表をみると、上位 3 つの優位分野は物理、分子と遺伝学、化学であり、主に理学系を強みとしている。論文数と論文の平均引用回数を見ると、物理は 2012 年から 2016 年まで安定して増加していたが、その後は年々減少している。一方、分子と遺伝学、化学の学術論文数は年々安定して増加しており、ランキングでは上下を繰り返している。中央研究院は論文発表数において、数量は多くないものの、平均引用回数と高引用論文数の成績は非常に良く、これらの学術研究品質において一定の影響力と競争力を有していることが見て取れる。

表 3-15　2012 年-2021 年の中央研究院の学術論文の研究成績

年	物理				分子と遺伝学				化学			
	論文数	ランキング	平均引用回数	高引用論文数	論文数	ランキング	平均引用回数	高引用論文数	論文数	ランキング	平均引用回数	高引用論文数
2012	2,986	126	11.44	-	695	194	17.22	-	2,442	127	11.74	-
2013	3,087	119	11.37	-	728	305	17.49	-	2,486	122	11.92	-
2014	3,891	145	13	-	954	235	21.96	-	2,371	210	13.07	-
2015	4,021	147	14.05	-	1,133	214	20.11	-	2,510	207	14.16	-
2016	4,184	146	15.43	102	1,279	205	21.54	10	2,642	203	15.47	32
2017	3,893	170	16.68	111	1,450	195	21.07	15	3,095	192	16.16	31
2018	3,971	180	18.53	112	1,565	195	23.04	12	3,138	202	17.4	33
2019	3,900	196	19.81	140	1,617	199	24.21	14	3,141	219	17.41	20
2020	3,920	205	22.51	149	1,653	218	25.84	18	3,201	229	17.98	23
2021	3,866	219	24.27	127	1,685	228	28.3	20	3,263	237	18.82	24

注：1. ESI データベースの論文数は全て 11 年間で統計された論文数である。よって歴代のデータは全て 11 年間隔の論文数の統計である
2. 2021 年のデータによる論文数ランキングの上位 3 分野
3. 高引用論文数は 2012-2015 年の各分野の統計データが無かったため、2016 年以降のデータを利用

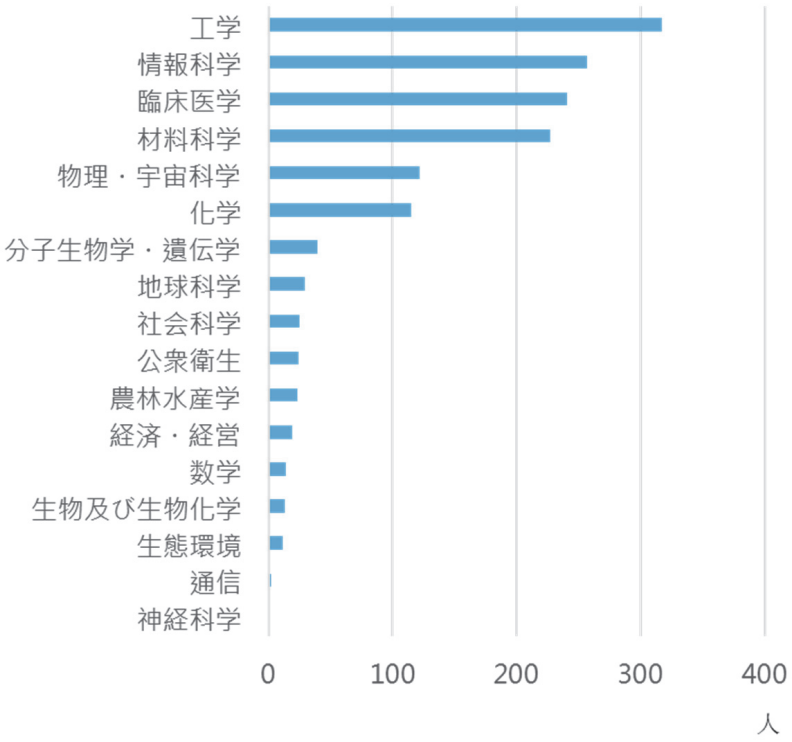
出典：ESI データベース（著者作成）

3.7 注目研究者

2021 年にアメリカのスタンフォード大学が「Scopus」論文データベース分析を用いて発表した「世界上位 2%のトップ科学者ランキング」（World's Top 2% Scientists 2020）」では、約 800 万人の科学者の中から応用科学、健康科学、自然科学、経済と社会科学、芸術と人文の 5 大項目から、20 個の大分野と 176 個の小分野にランキングを分けて、世界上位 2%の科学者を選出している。この指標は主に以下の 6 つの重要指標を用いて評価している。即ち、（1）総引用回数、（2）Hirsch h-index、（3）共同作者が修正した Schreiber Hm-index、（4）単独作者、（5）単独または第 1 作者、（6）単独、第 1 または最後の作者の文章引用回数、である。

この 20 個の大分野のうち、台湾からは計 17 個の学科にランクイン、最も影響力のある研究員ランキング上位 2%は合わせて 1,479 名の研究者がランクインしている。ランクインした科学者が最も多い分野は工学、情報と通信技術、臨床医学、材料科学、宇宙科学、化学であり、合計 1,080 名、台湾からのランクイン人数の 73%を占めている。本節ではこのリストから、各小分野ランキング上位 1%以内のトップ研究者（詳細は添付資料）を選び、今後の日台共同研究者候補として参考とする。

図 3-18　2020 年に世界の上位 2%に入った台湾の科学者



出典：Scopus データベース（著者作成）

Clarivate が発表している「高引用学者」（Highly Cited Researchers）は学術界でよく使われている優秀な研究者の指標である。選ばれた高引用学者は過去 10 年で多数の高引用論文を発表しており、これらの論文の引用回数は Web of Science データベースの同じ学科、同じ発表年の論文の中でも上位 1%であり、彼らが各学術分野に対して重要な学術的影響力を持っていることが分かる。

全世界で 6,600 名の研究者がリストに選ばれ、2021 年の台湾からは 16 名が選ばれた。その中の 5 名は生物医学分野であり、歴代最多となっている。これは台湾の基礎医学研究から臨床試験に至るまでの潜在能力

を示している。近年台湾のバイオ・医療産業は大きく成長しており、台湾大学の楊志新教授と鄭安理教授が有名な免疫療法である PD-1/PD-L1 または EGFR 突然変異を標的とした国際センターにおける癌治療の臨床実験に参加したこと以外にも、全世界で新型コロナウィルスが蔓延している中、台湾大学の薛博仁教授と成功大学の柯文謙教授が連名で COVID-19 論文を発表し、非常に注目を浴びた。基礎科学研究においては、中国医薬大学の洪明奇教授が薬物介入に関わるメカニズムと関連生物マーカーに関する論文で国際的に評価された。

また数年にわたり高引用されている学者も多数おり、中でも選ばれた回数が最も多いのは、中国医薬大学の姚任之教授であり、非線形分析及び最適化制御を専門とする応用数学分野で合計 7 回となる。6 回選出された成功大学航空宇宙工学学科の陳維新教授は、水素エネルギー、バイオマス、クリーンエネルギー、エネルギーシステム、熱流と環境工学を専門に研究している。4 回選出の台湾大学化学学科の劉如熹教授は、主に光から光、光から電気、光から熱といった、携帯のモニターや燃料電池、生物医学温熱療法などに使われる「光転換材料」を中心に研究している。

また物理の分野では、成功大学物理学科の張泰榕副教授、中山大学物理学科の黄信銘助教授、清華大学（台湾）物理学科の鄭弘泰教授、中央研究院物理研究所の林新副研究員がそれぞれ 2021 年に物理分野で高い評価を得ている。

交通大学電子物理学科及び材料工学学科の朱英豪教授、台湾大学地質学科兼中央研究院地球科学研究所会員の鍾孫霖教授、台湾大学情報工学学科の林智仁教授は、2021 年の高引用学者には掲載されていないものの、2012-2021 年の間に 3 回以上リストに掲載されているため、台湾を代表する優秀な研究者であると言える。

これらの「高引用学者」が日本との共同研究を拡大する可能性をみるために、これらの「高引用学者」の最近 5 年以内の日本の学者との共著論文経験を調べると、ほとんどの研究者が日本の学術界と密接な協力関係にあった。下表の研究者が発表した論文の多くは、他国・地域と協力した成果であり、清華大学（台湾）の李奕賢教授と台湾大学の林智仁教授のみが日本との共同研究経験が無く、論文の協力対象はいずれも台湾の研究者であった。分析結果をみると、ほとんどの研究者は国際協力に対して開放的且つ積極的であり、今後の日台共同研究の対象とすることが出来る。

表 3-16　2021 年に高引用学者リストに掲載された台湾国籍の学者

英語名	中国語名	分野	機関	2012-2021 年の間に高引用学者リストに掲載された回数（3 回以上）	日台共同発表数（5 年以内）
Jo-Shu, Chang	張嘉修	生物及び生物化学	成功大学 / 東海大学	3	14
James Chih-Hsin, Yang	楊志新	臨床医学	台湾大学	3	21
Ann-Lii, Cheng	鄭安理	多分野	台湾大学		31
Mien-Chie, Hung	洪明奇	多分野	中国医薬大学		3
Duu-Jong, Lee	李篤中	多分野	台湾大学		22
Yi-Hsien, Lee	李奕賢	多分野	清華大学（台湾）	3	-
Ru-Shi, Liu	劉如熹	多分野	台湾大学	4	5
Kevin C. W., Wu	吳嘉文	多分野	台湾大学		14
Wei-Hsin, Chen	陳維新	工学	成功大学 / 東海大学	6	1
Jen-Chih, Yao	姚任之	数学	中国医薬大学 / 中山大学	7	5

英語名	中国語名	分野	機関	2012-2021 年の間に高引用学者リストに掲載された回数（3 回以上）	日台共同発表数（5 年以内）
Po-Ren, Hsueh	薛博仁	薬理及び毒物学	台湾大学		7
Wen-Chien, Ko	柯文謙	薬理及び毒物学	成功大学		1
Tay-Rong, Chang	張泰榕	物理	成功大学	3	9
Shin-Ming, Huang	黄信銘	物理	中山大学		2
Horng-Tay, Jeng	鄭弘泰	物理	清華大学（台湾）/ 中央研究院	3	6
Hsin, Lin	林新	物理	中央研究院	4	7

出典：ISI 公式ホームページ、各研究者著者リスト（著者作成）

表 3-17　その他の 2012-2021 年の間に高引用学者リストに 3 回以上掲載された台湾国籍学者

英語名	中国語名	分野	機関	2012-2021 年の間に高引用学者リストに掲載された回数（3 回以上）	日台共同発表数（5 年以内）
Chung, Sun-Lin	鍾孫霖	地球科学	台湾大学 / 中央研究院	4	8
Chu, Ying-Hao	朱英豪	多分野	交通大学	4	12
Chih-Jen, Lin	林智仁	コンピューターサイエンス	台湾大学	3	-

出典：ISI 公式ホームページ、各研究者著者リスト（著者作成）

巻末付録

［台湾で最も影響力のある研究員ランキング上位 1%］

領域別	小領域	小領域ランキング	パーセンタイルランキング	姓名	学術機関名称
Agriculture, Fisheries & Forestry	Fisheries	111	0.34%	Shiau, Shi Yen	Fu Jen Catholic University
		168	0.52%	Chen, Jiann Chu	National Taiwan Ocean University
		263	0.81%	Lin, Yu Hung	National Pingtung University of Science and Technology
		272	0.84%	Liu, Chun Hung	National Pingtung University of Science and Technology
	Food Science	28	0.05%	Chen, Mei Fang	Tatung University
		47	0.08%	Yen, Gow Chin	National Chung Hsing University
		193	0.33%	Mau, Jeng Leun	National Chung Hsing University
		252	0.43%	Pan, Min Hsiung	National Taiwan University
		426	0.73%	Yin, Mei Chin	China Medical University Hospital Taichung
		454	0.78%	Duh, Pin Der	Chia-Nan University of Pharmacy and Science Taiwan
		461	0.79%	Chen, Bing Huei	Fu Jen Catholic University
	Forestry	112	0.40%	Chang, Shang Tzen	National Taiwan University
Biology	Ecology	66	0.12%	Chao, Anne	National Tsing Hua University
	Plant Biology & Botany	463	0.34%	Schmidt, Wolfgang	National Chung Hsing University
		570	0.42%	Verslues, Paul E.	Academia Sinica, Institute of Plant and Microbial Biology
		1,083	0.80%	Chiou, Tzyy Jen	Academia Sinica, Agricultural Biotechnology Research Center
		1,190	0.88%	Tsay, Yi Fang	Academia Sinica, Institute of Molecular Biology
Biomedical Research	Biochemistry & Molecular Biology	658	0.35%	Liu, Leroy F.	Taipei Medical University
		1,377	0.73%	Angata, Takashi	Academia Sinica, Institute of Biological Chemistry
		1,407	0.74%	Liang, Po Huang	Academia Sinica, Institute of Biological Chemistry
		1,824	0.96%	Huang, Chih Yang	China Medical University
		1,837	0.97%	Wang, Andrew H.J.	Academia Sinica, Institute of Biological Chemistry
	Microbiology	107	0.06%	Hsueh, Po Ren	National Taiwan University Hospital
		568	0.34%	Lai, Chih Cheng	Veterans General Hospital-Kaohsiung Taiwan
		995	0.60%	Chang, Shan Chwen	National Taiwan University Hospital
		1,415	0.86%	Ko, Wen Chien	National Cheng Kung University Hospital
	Nutrition & Dietetics	298	0.70%	Hu, Miao Lin	National Chung Hsing University
		318	0.75%	Wahlqvist, Mark L.	National Health Research Institutes Taiwan
	Oncology & Carcinogenesis	2,602	0.96%	Wu, Kou Juey	Chang Gung Memorial Hospital
	Physiology	130	0.53%	Hwang, Pung Pung	Academia Sinica, Institute of Cellular and Organismic Biology
	Toxicology	225	0.42%	Yang, Chun Yuh	National Health Research Institutes Taiwan
	Virology	86	0.13%	Lai, Michael M.C.	China Medical University
Built Environment & Design	Building & Construction	39	0.13%	Chou, Jui Sheng	National Taiwan University of Science and Technology
		290	0.96%	Cheng, Min Yuan	National Taiwan University of Science and Technology
	Design Practice & Management	85	0.85%	Hsieh, Chiu Fan	National Formosa University Taiwan
Chemistry	Analytical Chemistry	237	0.23%	Tsai, Tung Hu	Kaohsiung Medical University
		387	0.38%	Huang, Chih Ching	National Taiwan Ocean University
		462	0.45%	Urban, Pawel L.	National Tsing Hua University
		639	0.62%	Palanisamy, Selvakumar	National Taipei University of Technology
		822	0.80%	Tsao, Chia Wen	National Central University
		970	0.94%	Chang, Huan Tsung	National Taiwan University
	Chemical Engineering	334	0.50%	Chen, Chiing Chang	National Taichung University of Education

領域別	小領域	小領域ランキング	パーセンタイルランキング	姓名	学術機関名称
	Chemical Physics	317	0.34%	Chou, Pi Tai	National Taiwan University
		537	0.58%	Wei-Guang Diau, Eric	National Chiao Tung University
	Environmental Sciences	664	0.86%	Doong, Ruey An	National Tsing Hua University
	General Chemistry	231	0.45%	Kuo, Yueh Hsiung	China Medical University
	Medicinal & Biomolecular Chemistry	188	0.21%	Wu, Yang Chang	China Medical University Hospital Taichung
		195	0.22%	Wu, Tian Shung	National Cheng Kung University College of Medicine
		393	0.44%	Chang, Fang Rong	Kaohsiung Medical University
		427	0.48%	Chen, Chung Yi	Fooyin University Taiwan
		488	0.55%	Wang, Hui Min David	China Medical University
		647	0.73%	Hwang, Tsong Long	Chang Gung University of Science and Technology
		758	0.85%	Wang, Sheng Yang	National Chung Hsing University
		800	0.90%	Nepali, Kunal	Taipei Medical University
		859	0.97%	Lee, Ching Kuo	Taipei Medical University
		887	1.00%	Chen, Ih Sheng	Kaohsiung Medical University
	Nanoscience & Nanotechnology	9	0.01%	Pumera, Martin	China Medical University Hospital Taichung
		452	0.51%	Huang, Michael H.	National Tsing Hua University
		773	0.87%	Chen, Hao Ming	National Taiwan University
	Organic Chemistry	450	0.31%	Wu, Kevin C.W.	National Taiwan University
	Physical Chemistry	175	0.49%	Wu, Jeffrey C.S.	National Taiwan University
	Polymers	109	0.11%	Liu, Ying Ling	National Tsing Hua University
		148	0.15%	Kuo, Shiao Wei	National Sun Yat-Sen University
		192	0.19%	Mi, Fwu Long	Taipei Medical University
		281	0.28%	Wu, Chin San	Kao Yuan University Taiwan
		553	0.55%	Liaw, Der Jang	National Taiwan University of Science and Technology
Clinical Medicine	Acoustics	225	0.70%	Liu, Hao Li	National Taiwan University
	Biochemistry & Molecular Biology	823	0.43%	Wei, Yau Huei	Changhua Christian Hospital Taiwan
	Cardiovascular System & Hematology	1,097	0.57%	Burnouf, Thierry	Taipei Medical University
		1,311	0.68%	Wu, Kenneth K.	National Health Research Institutes Taiwan
		1,834	0.96%	Chen, Shih Ann	Veterans General Hospital-Taipei
	Complementary & Alternative Medicine	37	0.32%	Lin, Jaung Geng	China Medical University
		39	0.33%	Lin, Chun Ching	Kaohsiung Medical University
		46	0.39%	Hsieh, Ching Liang	China Medical University Hospital Taichung
		47	0.40%	Lin, Chun Ching	Kaohsiung Medical University
		57	0.49%	Ho, Tin Yun	China Medical University
		68	0.58%	Li, Tsai Chung	China Medical University
		79	0.68%	Yang, Wen Chin	Academia Sinica, Agricultural Biotechnology Research Center
		114	0.98%	Yen, Hung Rong	China Medical University Hospital Taichung
	Dentistry	123	0.17%	Tu, Yu Kang	National Taiwan University
		511	0.71%	Liou, Eric J.W.	Chang Gung Memorial Hospital
	Dermatology & Venereal Diseases	330	0.66%	Chung, Wen Hung	Chang Gung Memorial Hospital
		387	0.78%	Chu, Chia Yu	National Taiwan University College of Medicine
		442	0.89%	Tsai, Tsen Fang	National Taiwan University Hospital
		481	0.97%	Chi, Ching Chi	Chang Gung Memorial Hospital
	Emergency & Critical Care Medicine	317	1.00%	Guo, How Ran	National Cheng Kung University Hospital
	Endocrinology & Metabolism	220	0.27%	Tseng, Chin Hsiao	National Taiwan University Hospital
	Gastroenterology & Hepatology	171	0.19%	Kao, Jia Horng	National Taiwan University Hospital
		268	0.29%	Chen, Ding Shinn	National Taiwan University Hospital
		464	0.51%	Liaw, Yun Fan	Chang Gung University College of Medicine
		542	0.59%	Liu, Chun Jen	National Taiwan University Hospital
		633	0.69%	Chen, Pei Jer	National Taiwan University Hospital
		853	0.93%	Liaw, Yun Fan	Chang Gung University College of Medicine
		893	0.98%	Wu, Chun Ying	National Yang-Ming University Taiwan

領域別	小領域	小領域ランキング	パーセンタイルランキング	姓名	学術機関名称
	General & Internal Medicine	1,051	0.47%	Chou, Pesus	National Yang-Ming University Taiwan
		1,212	0.54%	Li, Chung Yi	National Cheng Kung University College of Medicine
		1,561	0.70%	Lin, Jen Der	Chang Gung Memorial Hospital
		1,653	0.74%	Lai, Shih Wei	China Medical University
		2,182	0.97%	Hwang, Shinn Jang	Veterans General Hospital-Taipei
	Geriatrics	19	0.19%	Chen, Liang Kung	Veterans General Hospital-Taipei
	Immunology	517	0.40%	Liu, Fu Tong	Academia Sinica, Institute of Biomedical Sciences
	Industrial Engineering & Automation	472	0.49%	Lin, Feng Tse	Chinese Culture University Taiwan
	Medicinal & Biomolecular Chemistry	696	0.78%	Chiang, Lien Chai	School of Medicine
	Neurology & Neurosurgery	1,360	0.49%	Wang, Shuu Jiun	National Yang-Ming University Taiwan
	Nuclear Medicine & Medical Imaging	163	0.16%	Kao, Chia Hung	China Medical University Hospital Taichung
		682	0.67%	Yen, Tzu Chen	Chang Gung Memorial Hospital
	Nursing	373	0.41%	Tsai, Pei Shan	Taipei Medical University
		684	0.75%	Chen, Shu Ching	Chang Gung University of Science and Technology
	Obstetrics & Reproductive Medicine	373	0.44%	Chen, Chih Ping	Mackay Memorial Hospital Taiwan
		504	0.59%	Tsai, Fuu Jen	China Medical University Hospital Taichung
	Oncology & Carcinogenesis	261	0.10%	Chen, Chien Jen	Academia Sinica, Genomics Research Center
		376	0.14%	Yang, J. C.H.	National Taiwan University Hospital
		719	0.26%	Yang, Pan Chyr	National Taiwan University Hospital
		745	0.27%	Cheng, Ann Lii	National Taiwan University Hospital
		901	0.33%	Lin, Jen Kun	National Taiwan University College of Medicine
		1,192	0.44%	Hung, Mien Chie	China Medical University
		1,244	0.46%	Tang, Chih Hsin	China Medical University
		2,016	0.74%	Kuo, Po Lin	College of Medicine
		2,236	0.82%	Chung, Jing Gung	China Medical University
		2,409	0.89%	Yang, Muh Hwa	Veterans General Hospital-Taipei
	Orthopedics	97	0.14%	Wang, Ching Jen	Chang Gung University College of Medicine
		662	0.98%	Wang, Feng Sheng	Chang Gung University College of Medicine
	Otorhinolaryngology	298	0.69%	Chan, Roger W.	National Taipei University of Nursing and Health Sciences
		304	0.70%	Li, Hsueh Yu	Chang Gung Memorial Hospital
		350	0.81%	Young, Yi Ho	National Taiwan University Hospital
	Pediatrics	94	0.15%	Chang, Mei Hwei	National Taiwan University Hospital
		399	0.62%	Kuo, Ho Chang	Chang Gung University College of Medicine
		432	0.68%	Lin, Tzou Yien	Chang Gung Memorial Hospital
	Pharmacology & Pharmacy	186	0.14%	Fang, Jia You	Chang Gung University
		256	0.20%	Huang, Leaf	Chung Yuan Christian University
		693	0.53%	Lin, Shan Yang	Yuanpei University of Medical Technology
		843	0.64%	Sheu, Joen Rong	Taipei Medical University
		881	0.67%	Chou, Tz Chong	National Defense Medical Center Taiwan
		1,168	0.89%	Chen, Yunching	National Tsing Hua University
	Psychiatry	343	0.50%	Tsai, Shih Jen	Veterans General Hospital-Taipei
		428	0.62%	Ko, Chih Hung	Kaohsiung Medical University Chung-Ho Memorial Hospital
	Rehabilitation	148	0.61%	Hong, Chang Zern	Taiwan Myopain Society
	Sport Sciences	190	0.73%	Chang, Yu Kai	National Taiwan Normal University
	Surgery	491	0.43%	Wei, Fu Chan	Chang Gung Memorial Hospital
		596	0.53%	Chen, Miin Fu	Chang Gung Memorial Hospital
		706	0.62%	Cheng, Ming Huei	Chang Gung Memorial Hospital
		953	0.84%	Liang, Jin Tung	National Taiwan University Hospital
		978	0.86%	Lee, Wei Jei	Min-Sheng General Hospital
		1,058	0.94%	Chen, Chao Long	Chang Gung Memorial Hospital
	Toxicology	437	0.82%	Guo, Yue Leon	National Taiwan University
		449	0.84%	Liu, Shing Hwa	National Taiwan University College of Medicine

領域別	小領域	小領域ランキング	パーセンタイルランキング	姓名	学術機関名称
	Urology & Nephrology	260	0.34%	Kuo, Hann Chorng	Tzu Chi University
		518	0.68%	Yang, Chih Wei	Chang Gung University College of Medicine
Communication & Textual Studies	Communication & Media Studies	56	0.51%	LaRose, Robert	National Chiao Tung University
Earth & Environmental Sciences	Agronomy & Agriculture	516	0.80%	Hseu, Zeng Yei	National Taiwan University
	Building & Construction	99	0.33%	Lin, Tzu Ping	National Cheng Kung University
	Environmental Sciences	29	0.04%	Tseng, Ming Lang	Asia University
		499	0.65%	Liang, Chenju	National Chung Hsing University
		679	0.88%	Lu, Ming Chun	National Chung Hsing University
		706	0.91%	Chung, Ying Chien	China University of Science and Technology
		734	0.95%	Pan, Shu Yuan	National Taiwan University
	Geochemistry & Geophysics	14	0.02%	Jahn, Bor ming	National Taiwan University
		143	0.18%	Chung, Sun Lin	Academia Sinica, Institute of Earth Sciences
		538	0.66%	Shellnutt, J. Gregory	National Taiwan Normal University
	Meteorology & Atmospheric Sciences	44	0.07%	Huang, Norden E.	National Central University
	Oceanography	10	0.06%	Chen, Chen Tung Arthur	National Sun Yat-Sen University
		95	0.57%	Oey, Lie Yauw	National Central University
Economics & Business	Artificial Intelligence & Image Processing	2,110	0.83%	Hsu, Li Chang	Ling Tung University
	Business & Management	61	0.14%	Chen, Yu Shan	National Taipei University
		76	0.17%	Lin, Hsiu Fen	National Taiwan Ocean University
		253	0.56%	Lin, Chieh Peng	National Yang Ming Chiao Tung University
		338	0.75%	Chang, Ching Hsun	National Taiwan Normal University
	Energy	927	0.40%	Hu, Jin Li	National Chiao Tung University
	Information Systems	62	0.35%	Chang, Hsin Hsin	National Cheng Kung University
	Logistics & Transportation	16	0.07%	Sheu, Jiuh Biing	National Taiwan University
		154	0.65%	Yu, Ming Miin	National Taiwan Ocean University
		216	0.91%	Lu, Chung Cheng	National Chiao Tung University
	Sport, Leisure & Tourism	13	0.18%	Chen, Ching Fu	National Cheng Kung University
		40	0.57%	Lee, Tsung Hung	National Yunlin University of Science and Technology
Enabling & Strategic Technologies	Analytical Chemistry	719	0.70%	Lei, Kin Fong	Chang Gung University
		856	0.83%	Fu, Lung Ming	National Cheng Kung University
	Applied Physics	2,366	0.88%	Young, Sheng Joue	National United University Taiwan
	Bioinformatics	162	0.84%	Le, Nguyen Quoc Khanh	Taipei Medical University
	Biotechnology	16	0.03%	Lee, Duu Jong	National Taiwan University
		31	0.06%	Chang, Jo Shu	Tunghai University
		85	0.16%	Chen, Jyh Ping	Chang Gung University
		190	0.36%	Chen, Chun Yen	National Cheng Kung University
		200	0.38%	Patel, Anil Kumar	National Kaohsiung University of Science and Technology
		225	0.43%	Singhania, Reeta Rani	National Kaohsiung University of Science and Technology
		323	0.62%	Hu, Yu Chen	National Tsing Hua University
		334	0.64%	Chang, Te Sheng	National University of Tainan Taiwan
		392	0.75%	Chen, Bor Yann	National Ilan University
	Building & Construction	279	0.92%	Lin, Kae Long	National Ilan University
	Chemical Engineering	378	0.57%	Liou, Tzong Horng	Ming Chi University of Technology
	Energy	52	0.02%	Chen, Wei Hsin	National Cheng Kung University
		93	0.04%	Tsai, Wen Tien	National Pingtung University of Science and Technology
		224	0.10%	Chen, Shen Ming	National Taipei University of Technology
		459	0.20%	Hwang, Bing Joe	National Taiwan University of Science and Technology
		464	0.20%	Yang, Chun Chen	Ming Chi University of Technology

領域別	小領域	小領域ランキング	パーセンタイルランキング	姓名	学術機関名称
		692	0.30%	Hu, Chi Chang	National Tsing Hua University
		707	0.31%	Teng, Jen Hao	National Sun Yat-Sen University
		726	0.32%	Lin, Chiu Yue	Feng Chia University
		847	0.37%	Wu, Nae Lih	National Taiwan University
		982	0.43%	Wu, Mao Sung	National Kaohsiung University of Science and Technology
		1,080	0.47%	Hwang, Jenn Jiang	National University of Tainan Taiwan
		1,180	0.51%	Viswanathan, Karthickeyan	National Cheng Kung University
		1,398	0.61%	Gaing, Zwe Lee	Kao Yuan University Taiwan
		1,481	0.65%	Hsieh, Chien Te	Yuan Ze University
		1,648	0.72%	Chang, Tian Pau	Nankai University of Technology
		1,680	0.73%	Wang, Wei Cheng	National Cheng Kung University
		1,746	0.76%	Wang, Li	National Cheng Kung University
		1,995	0.87%	Lin, Cherng Yuan	National Taiwan Ocean University
		2,229	0.97%	Lin, Whei Min	National Sun Yat-Sen University
	Materials	3	0.00%	Yeh, Jien Wei	National Tsing Hua University
		217	0.08%	Tsai, Ming Hung	National Chung Hsing University
		559	0.20%	Hocheng, Hong	National Tsing Hua University
		767	0.27%	Liu, Dean Mo	National Chiao Tung University
		811	0.28%	Hsueh, Chun Hway	National Taiwan University
		1,054	0.37%	Chi, Maochieh	National Taiwan Ocean University
		1,243	0.44%	Huang, H. H.	China Medical University Hospital Taichung
		1,318	0.46%	Ho, Wen Fu	National University of Kaohsiung
		1,634	0.57%	Chang, Shou Yi	National Tsing Hua University
		1,845	0.65%	Shun, Tao Tsung	Feng Chia University
		2,032	0.71%	Fu, Yen Pei	National Dong Hwa University
		2,099	0.74%	Chang, Yu Cheng	Feng Chia University
		2,123	0.74%	Lin, Chun Ming	National Taipei University of Technology
		2,145	0.75%	Tsao, Lung Chuan	National Pingtung University of Science and Technology
		2,378	0.83%	Chen, Swe Kai	National Tsing Hua University
		2,451	0.86%	Hong, H. Y.P.	National Taiwan University of Science and Technology
		2,461	0.86%	Ger, Ming Der	National Defense University Taiwan
		2,722	0.95%	Wang, Sea Fue	National Taipei University of Technology
	Nanoscience & Nanotechnology	324	0.36%	Chu, Ying Hao	National Chiao Tung University
		565	0.63%	Ho, Kuo Chuan	National Taiwan University
		774	0.87%	Chung, Sheng Heng	National Cheng Kung University
		829	0.93%	Teng, Hsisheng	National Cheng Kung University
		878	0.98%	Hu, Che Ming Jack	Academia Sinica, Institute of Biomedical Sciences
	Optics	523	0.81%	Wu, Pin Chieh	National Cheng Kung University
	Optoelectronics & Photonics	240	0.22%	Lin, Gong Ru	National Taiwan University
		319	0.29%	Chow, Chi Wai	National Chiao Tung University
		421	0.39%	Yeh, Chien Hung	Feng Chia University
		564	0.52%	Lin, Jehnming	National Cheng Kung University
		690	0.64%	Lo, Yu Lung	National Cheng Kung University
		741	0.68%	Lin, Fan Yi	National Tsing Hua University
		852	0.79%	Chi, Yu Chieh	National Taiwan University
		981	0.91%	Lee, Chih Kung	National Taiwan University
Engineering	Aerospace & Aeronautics	306	0.60%	Juang, Jer Nan	National Cheng Kung University
	Artificial Intelligence & Image Processing	1,412	0.56%	Chang, Kuei Hu	Chinese Military Academy Taiwan
	Biomedical Engineering	155	0.24%	Lai, Jui Yang	Chang Gung University
		165	0.26%	Sung, Hsing Wen	National Tsing Hua University
		169	0.26%	Hsu, Shan hui	National Taiwan University
		532	0.83%	Lin, Feng Huei	National Health Research Institutes Taiwan
		628	0.97%	Chen, Po Yu	National Tsing Hua University
		641	0.99%	Chen, Mei Chin	National Cheng Kung University

領域別	小領域	小領域ランキング	パーセンタイルランキング	姓名	学術機関名称
	Chemical Engineering	50	0.08%	Juang, Ruey Shin	Chang Gung University
		118	0.18%	Lin, Kunyi Andrew	National Chung Hsing University
		163	0.25%	Tseng, Ru Ling	National United University Taiwan
		313	0.47%	Wu, Chung Hsin	National Kaohsiung University of Science and Technology
		322	0.49%	Wu, Feng Chin	National United University Taiwan
		398	0.60%	Lin, Yu Chuan	National Cheng Kung University
		424	0.64%	Lai, Juin Yih	National Taiwan University of Science and Technology
		635	0.96%	Chien, I. Lung	National Taiwan University
	Civil Engineering	150	0.31%	Yau, J. D.	Tamkang University
		346	0.73%	Loh, Chin Hsiung	National Taiwan University
		400	0.84%	Chou, Chung Che	National Taiwan University
		476	1.00%	Lin, Yu Cheng	National Taipei University of Technology
	Design Practice & Management	60	0.60%	Hsiao, Shih Wen	National Cheng Kung University
	Electrical & Electronic Engineering	63	0.06%	Wai, Rong Jong	National Taiwan University of Science and Technology
		116	0.11%	Lau, John H.	Unimicron Technology Corporation
		130	0.12%	Lin, Faa Jeng	National Central University
		223	0.21%	Wu, Yuan Kang	National Chung Cheng University
		245	0.23%	Wu, Tsai Fu	National Tsing Hua University
		258	0.25%	Yang, Lung Sheng	Far East University
		289	0.28%	Liang, Tsorng Juu Peter	National Cheng Kung University
		334	0.32%	Horng, Jiun Wei	Chung Yuan Christian University
		338	0.32%	Chen, Yaow Ming	National Taiwan University
		365	0.35%	Lai, Yen Shin	National Taipei University of Technology
		430	0.41%	Chen, Jiann Fuh	National Cheng Kung University
		460	0.44%	Su, Chun Lien	National Kaohsiung University of Science and Technology
		462	0.44%	Chen, Liang Rui	National Changhua University of Education
		494	0.47%	Chang, Meng Fan	National Tsing Hua University
		500	0.48%	Lin, Bor Ren	National Yunlin University of Science and Technology
		511	0.49%	Lee, Jin Shyan	National Taipei University of Technology
		525	0.50%	Lai, Ching Ming	National Chung Hsing University
		584	0.56%	Hwu, Kuo Ing	National Taipei University of Technology
		617	0.59%	Liu, Shen Iuan	National Taiwan University
		679	0.65%	Liu, Yi Hwa	National Taiwan University of Science and Technology
		698	0.66%	Lee, Jri	National Taiwan University
		731	0.70%	Yang, Shih Chin	National Taiwan University
		809	0.77%	Liaw, Chang Ming	National Tsing Hua University
		879	0.84%	Chao, Kuei Hsiang	National Chin-Yi University of Technology
		907	0.86%	Tseng, Kuo Ching	National Kaohsiung University of Science and Technology
		981	0.93%	Chu, Chia Chi	National Tsing Hua University
		989	0.94%	Shyu, Kuo Kai	National Central University
		994	0.95%	Hua, Chih Chiang	National Yunlin University of Science and Technology
		1,007	0.96%	Chen, Yie Tone	National Yunlin University of Science and Technology
		1,024	0.97%	Kim, Katherine A.	National Taiwan University
	Energy	276	0.12%	Band, Shahab S.	National Yunlin University of Science and Technology
	Environmental Engineering	200	0.39%	Weng, Chih Huang	I-Shou University
		288	0.56%	Shiau, Jenq Tzong	National Cheng Kung University
		394	0.77%	Chang, Fi John	National Taiwan University
		494	0.97%	Lin, Sheng H.	Yuan Ze University
		767	0.99%	Lo, Shang Lien	National Taiwan University

領域別	小領域	小領域ランキング	パーセンタイルランキング	姓名	学術機関名称
	Geological & Geomatics Engineering	35	0.07%	Chang, Chein I.	Providence University Taiwan
		186	0.35%	Juang, C. Hsein	National Central University
		328	0.63%	Wu, Jian Hong	National Cheng Kung University
		367	0.70%	Ching, Jianye	National Taiwan University
	Industrial Engineering & Automation	61	0.06%	Mobayen, Saleh	National Yunlin University of Science and Technology
		410	0.43%	Kuo, Tsai Chi	National Taiwan University of Science and Technology
		674	0.70%	Luo, Ren C.	National Taiwan University
		866	0.90%	Chen, Chih Chiang	National Cheng Kung University
	Materials	31	0.01%	Civalek, O.	China Medical University
		386	0.14%	Tsao, Chung Chen	LungHwa University of Science and Technology
	Mechanical Engineering & Transports	113	0.10%	Wang, Chi Chuan	National Chiao Tung University
		130	0.12%	Yan, Wei Mon	National Taipei University of Technology
		139	0.13%	Hsiao, Kai Long	Taiwan Shoufu University
		537	0.49%	Ho, C. J.	National Cheng Kung University
		570	0.52%	Wu, Horng Wen	National Cheng Kung University
		646	0.59%	Chen, Chien Hsin	National Formosa University Taiwan
		736	0.67%	Ju, Shen Haw	National Cheng Kung University
		742	0.68%	Jeng, Yeau Ren	National Cheng Kung University
		888	0.81%	Liu, Kuo Chi	Far East University
		935	0.85%	Chen, Chao Kuang	National Cheng Kung University
		947	0.86%	Cho, Ching Chang	National Formosa University Taiwan
		1,019	0.93%	Lin, J. R.	Nanya Institute of Technology Taiwan
		1,058	0.96%	Pao, Yih Hsing	Institute of Applied Mechanics, National Taiwan University
	Operations Research	12	0.05%	Kao, Chiang	National Cheng Kung University
		106	0.41%	Wee, Hui Ming	Chung Yuan Christian University
		126	0.48%	Tsao, Yu Chung	National Taiwan University of Science and Technology
		151	0.58%	Lin, Shih Wei	Chang Gung Memorial Hospital
		153	0.59%	Dye, Chung Yuan	Three Mountains Publishing Co., Ltd.
		197	0.76%	Chen, Mu Chen	National Chiao Tung University
		210	0.81%	Liu, Shiang Tai	Vanung University Taiwan
		236	0.91%	Lee, Amy H.I.	Chung Hua University
	Science Studies	2	0.05%	Ho, Yuh Shan	Asia University
Historical Studies	Archaeology	90	0.71%	Turner-Walker, Gordon	National Yunlin University of Science and Technology
Information & Communication Technologies	Acoustics	307	0.95%	Kuo, Sen M.	Chung Yuan Christian University
	Artificial Intelligence & Image Processing	33	0.01%	Chen, Shyi Ming	National Taiwan University of Science and Technology
		96	0.04%	Lin, Chih Jen	National Taiwan University
		152	0.06%	Jang, Jyh Shing Roger	National Taiwan University
		169	0.07%	Hong, Wei Chiang	Oriental Institute of Technology Taiwan
		233	0.09%	Chen, Ting Yu	Chang Gung University
		238	0.09%	Tsai, Chih Fong	National Central University
		245	0.10%	Tzeng, Gwo Hshiung	National Taipei University
		352	0.14%	Cheng, Ching Hsue	National Yunlin University of Science and Technology
		393	0.16%	Liao, Shu Hsien	Tamkang University
		526	0.21%	Yeh, I. Cheng	Tamkang University
		550	0.22%	Yeh, Wei Chang	National Tsing Hua University
		562	0.22%	Yang, Miin Shen	Chung Yuan Christian University
		612	0.24%	Chen, Chih Ming	National Chengchi University
		655	0.26%	Wu, Wei Wen	Ta Hwa University of Science and Technology
		664	0.26%	Pao, Hsiao Tien	National Chiao Tung University
		669	0.26%	Kuo, R. J.	National Taiwan University of Science and Technology
		685	0.27%	Chen, Chen Tung	National United University Taiwan
		691	0.27%	Chang, Chin Chen	Feng Chia University

領域別	小領域	小領域ランキング	パーセンタイルランキング	姓名	学術機関名称
		783	0.31%	Liou, James J.H.	National Taipei University of Technology
		851	0.34%	Chen, Mu Yen	National Cheng Kung University
		867	0.34%	Yang, Ching Nung	National Dong Hwa University
		877	0.35%	Wu, Hsien Chung	National Kaohsiung Normal University
		1,091	0.43%	Hong, Wien	National Taichung University of Science and Technology
		1,092	0.43%	Raja, Muhammad Asif Zahoor	National Yunlin University of Science and Technology
		1,148	0.45%	Huang, Shih Chia	National Taipei University of Technology
		1,221	0.48%	Tsai, Du Ming	Yuan Ze University
		1,377	0.54%	Lee, Cheng Chi	Asia University
		1,484	0.59%	Wong, Tzu Tsung	College of Management
		1,495	0.59%	Tsai, Chun Wei	National Sun Yat-Sen University
		1,637	0.65%	Pai, Ping Feng	National Chi Nan University
		1,656	0.65%	Hung, Wen Liang	National Tsing Hua University
		1,692	0.67%	Tseng, Vincent S.	National Chiao Tung University
		1,743	0.69%	Kuo, Ying Feng	National University of Kaohsiung
		1,763	0.70%	Yang, Yi Hsuan	Academia Sinica Taiwan
		1,779	0.70%	Hong, Tzung Pei	National University of Kaohsiung
		1,991	0.79%	Tsai, Wen Hsiang	National Chiao Tung University
		1,994	0.79%	Lu, Chi Jie	Fu Jen Catholic University
		1,995	0.79%	Yin, Peng Yeng	National Chi Nan University
		2,002	0.79%	Li, Chun Ta	Tainan University of Technology
		2,019	0.80%	Horng, Ming Huwi	National Pingtung University
		2,031	0.80%	Chen, Chu Song	Academia Sinica, Institute of Information Science
		2,055	0.81%	Huang, Cheng Lung	National Kaohsiung University of Science and Technology
		2,088	0.82%	Chang, Pei Chann	Yuan Ze University
		2,183	0.86%	GUO, JING MING	National Taiwan University of Science and Technology
		2,219	0.88%	Wang, Yu Jie	National Penghu University
		2,244	0.89%	Lin, Kuo Ping	Tunghai University
		2,300	0.91%	Chen, Toly	National Chiao Tung University
		2,319	0.92%	Liu, Xu Ying	National Taiwan University
		2,371	0.94%	Lee, Li Wei	De Lin Institute of Technology
		2,435	0.96%	Chen, Chia Chen	National Chung Hsing University
		2,478	0.98%	Chang, Chih Chung	National Taiwan University
		2,484	0.98%	Singh, Pritpal	National Taipei University of Technology
	Computation Theory & Mathematics	104	0.58%	Lee, D. T.	Academia Sinica, Institute of Information Science
	Computer Hardware & Architecture	174	0.96%	Ho, Tsung Yi	National Tsing Hua University
	Education	327	0.47%	Huang, Yueh Min	National Cheng Kung University
	Electrical & Electronic Engineering	626	0.60%	Chang, Hsueh Hsien	Jinwen University of Science and Technology
	Information Systems	29	0.16%	Wang, Yi Shun	National Changhua University of Education
		69	0.38%	Chiu, Chao Min	National Sun Yat-Sen University
		90	0.50%	Liang, Ting Peng	National Sun Yat-Sen University
		94	0.52%	Wu, Ing Long	National Chung Cheng University
		121	0.67%	Teng, Ching I.	Chang Gung University
		132	0.73%	Fang, Yu Hui	Tamkang University
		154	0.86%	Wang, Eric T.G.	National Central University
		163	0.91%	Lu, Hsi Peng	National Taiwan University of Science and Technology
	Networking & Telecommunications	154	0.08%	Navimipour, Nima Jafari	National Yunlin University of Science and Technology
		237	0.13%	Chen, Hsiao Hwa	National Cheng Kung University
		328	0.18%	Lee, Ming Chi	National Pingtung University
		374	0.20%	Wong, Kin Lu	National Sun Yat-Sen University
		446	0.24%	Pei, Soo Chang	National Taiwan University

領域別	小領域	小領域ランキング	パーセンタイルランキング	姓名	学術機関名称
		570	0.31%	Yeh, Kuo Hui	National Dong Hwa University
		735	0.40%	Tseng, Chien Cheng	National Kaohsiung University of Science and Technology
		778	0.42%	Wen, Chao Kai	National Sun Yat-Sen University
		806	0.44%	Chen, Jung Chieh	National Kaohsiung Normal University
		863	0.47%	Tsai, Jia Lun	National Chung Hsing University
		875	0.48%	Row, Jeen Sheen	National Changhua University of Education
		925	0.50%	Lin, Chun Cheng	National Chiao Tung University
		1,097	0.60%	Chao, Han Chieh	National Dong Hwa University
		1,110	0.60%	Sun, Hung Min	National Tsing Hua University
		1,140	0.62%	Chien, Hung Yu	National Chi Nan University
		1,205	0.66%	Tseng, Yu Chee	National Chiao Tung University
		1,352	0.74%	Lin, Ying Dar	National Chiao Tung University
		1,378	0.75%	Lin, Yi Bing	National Chiao Tung University
		1,432	0.78%	Sahoo, Prasan Kumar	Chang Gung University
		1,447	0.79%	Sim, Chow Yen Desmond	Feng Chia University
		1,561	0.85%	Do, DInh Thuan	Asia University
		1,703	0.93%	Liu, Chun Lin	National Taiwan University
		1,729	0.94%	Lai, Chin Feng	National Cheng Kung University
		1,753	0.95%	Chen, Chi Feng	Tunghai University
		1,776	0.97%	Jiang, Jehn Ruey	National Central University
		1,778	0.97%	Su, Ming Yang	Ming Chuan University
		1,785	0.97%	Wang, Li Chun	National Chiao Tung University
		1,821	0.99%	Chen, Horng Dean	National Kaohsiung Normal University
		1,823	0.99%	Wang, You Chiun	National Sun Yat-Sen University
		1,827	0.99%	Fang, Shih Hau	Yuan Ze University
Mathematics & Statistics	Applied Mathematics	137	0.77%	Hsu, Sze Bi	National Tsing Hua University
	General Mathematics	124	0.21%	Yao, J. C.	China Medical University
		137	0.23%	Mursaleen, M.	China Medical University Hospital Taichung
		201	0.34%	Lin, Chang Shou	National Taiwan University
		338	0.57%	Chang, Shih sen	China Medical University
	Numerical & Computational Mathematics	41	0.28%	Stević, Stevo	China Medical University Hospital Taichung
		47	0.32%	Lin, Yi Chi	Chang Gung University College of Medicine
	Statistics & Probability	80	0.41%	Shmueli, Galit	National Tsing Hua University
Physics & Astronomy	Applied Physics	159	0.06%	Liu, Ru Shi	National Taiwan University
		843	0.31%	Chen, Lih Juann	National Tsing Hua University
		1,002	0.37%	Ho, Ching Hwa	National Taiwan University of Science and Technology
		1,060	0.39%	Guo, Guang Yu	National Taiwan University
		1,216	0.45%	Sze, Simon M.	National Chiao Tung University
		1,378	0.51%	Chiu, Fu Chien	Ming Chuan University
		1,385	0.51%	Galagan, Yulia	National Taiwan University
		1,413	0.52%	Lin, Hsin	Academia Sinica, Institute Of Physics
		1,421	0.53%	Chen, Fang Chung	National Chiao Tung University
		1,667	0.62%	Pai, Chi Feng	National Taiwan University
		1,678	0.62%	Chin, Tsung Shune	Feng Chia University
		1,704	0.63%	Chen, Chin Ti	Academia Sinica, Institute of Chemistry
		1,770	0.66%	Chen, Li Chyong	National Taiwan University
		1,970	0.73%	Chen, Chien Te	National Synchrotron Radiation Research Center Taiwan
		2,244	0.83%	Chang, Chi Jung	Feng Chia University
		2,353	0.87%	Wu, Chung Chih	National Taiwan University
		2,367	0.88%	Chang, Shoou Jinn	National Cheng Kung University
		2,369	0.88%	Lin, Yu Ming	Taiwan Semiconductor Manufacturing Company
		2,426	0.90%	Lee, Ching Ting	National Cheng Kung University
		2,560	0.95%	Chang, Tay Rong	National Cheng Kung University
		2,606	0.97%	Khandy, Shakeel Ahmad	National Taiwan University
	Chemical Physics	211	0.23%	Chai, Jeng Da	National Taiwan University

領域別	小領域	小領域ランキング	パーセンタイルランキング	姓名	学術機関名称
	General Physics	60	0.08%	Inc, Mustafa	China Medical University Hospital Taichung
		427	0.60%	Ho, Yew Kam	Academia Sinica, Institute of Atomic and Molecular Sciences
		607	0.85%	Chu, Shih I.	National Taiwan University
	Nuclear & Particle Physics	162	0.12%	Cheng, Hai Yang	Academia Sinica, Institute Of Physics
		367	0.27%	Sasaki, Misao	National Taiwan University
		499	0.37%	Cheung, K.	National Tsing Hua University
		518	0.38%	Hou, Wei Shu	National Taiwan University
		635	0.47%	He, Xiao Gang	National Taiwan University
		892	0.66%	Chen, P.	National Taiwan University
		899	0.66%	Ohta, Nobuyoshi	National Central University
		1,340	0.99%	Li, Hsiang nan	Academia Sinica, Institute Of Physics
	Optics	221	0.34%	Chen, Y. F.	National Chiao Tung University
		342	0.53%	Yeh, Pochi	National Chiao Tung University
	Optoelectronics & Photonics	364	0.34%	Kuo, Hao Chung	National Chiao Tung University
		646	0.60%	Lu, Tien Chang	National Chiao Tung University
		694	0.64%	Sun, Chi Kuang	National Taiwan University
Public Health & Health Services	Nursing	221	0.24%	Hsieh, Hsiu Fang	Fooyin University Taiwan
		224	0.25%	Chou, Kuei Ru	Taipei Medical University Shuang-Ho Hospital
		395	0.44%	Tsay, Shiow Luan	Da-Yeh University
		473	0.52%	Tsai, Yun Fang	Chang Gung Memorial Hospital
		511	0.56%	Lin, Chia Chin	Taipei Medical University
		548	0.60%	Shyu, Yea Ing L.	Chang Gung Memorial Hospital
		612	0.68%	Yeh, Mei Ling	National Taipei University of Nursing and Health Sciences
		625	0.69%	Chen, Yu Chih	Veterans General Hospital-Taipei
		702	0.77%	Hsiao, Chiu Yueh	Chang Gung Memorial Hospital
		710	0.78%	Hsu, Li Ling	Ching Kuo Institute of Management & Health
		746	0.82%	Chang, Shu Fang	National Taipei University of Nursing and Health Sciences
		772	0.85%	Wang, Jing Jy	National Cheng Kung University College of Medicine
		877	0.97%	Lai, Hui Ling	Tzu Chi University
		884	0.98%	Huang, Tzu Ting	Chang Gung University College of Medicine
	Rehabilitation	54	0.22%	Pan, Chien Yu	National Kaohsiung Normal University
Social Sciences	Education	18	0.03%	Hwang, Gwo Jen	National Taiwan University of Science and Technology
		24	0.03%	Tsai, Chin Chung	National Taiwan Normal University
		155	0.22%	Huang, Chiungjung	National Changhua University of Education
		286	0.41%	Liaw, Shu Sheng	China Medical University
		432	0.62%	Hung, Hsiu Ting	National Kaohsiung University of Science and Technology
		462	0.66%	Yang, Ya Ting Carolyn	National Cheng Kung University
		463	0.66%	Hsu, Ting Chia	National Taiwan Normal University
		492	0.70%	Hou, Huei Tse	National Taiwan University of Science and Technology
		684	0.98%	Wu, Hsin Kai	National Taiwan Normal University
	Information & Library Sciences	34	0.28%	Hsiao, Kuo Lun	National Taichung University of Science and Technology
		50	0.41%	Huang, Mu Hsuan	National Taiwan University
		111	0.91%	Chang, Chiao Chen	Taipei Medical University

出典：Scopus データベース

執筆者一覧・調査企画

執筆者一覧

田崎　嘉邦　（Nomura Research Institute Taiwan Co., Ltd. プロジェクト統括責任者）
陳　韋　伶　（Nomura Research Institute Taiwan Co., Ltd. プロジェクトリーダー）
柳　炯　宇　（Nomura Research Institute Taiwan Co., Ltd. プロジェクトメンバー）
諸橋　洋子　（Nomura Research Institute Taiwan Co., Ltd. プロジェクトメンバー）

調査企画

北場　林　（科学技術振興機構アジア・太平洋総合研究センター　室長）
川﨑　幹史（科学技術振興機構アジア・太平洋総合研究センター　主査）

本報告書は、国立研究開発法人科学技術振興機構 アジア・太平洋総合研究センターが令和３年度にNomura Research Institute Taiwan Co., Ltd. に委託した「台湾における科学技術イノベーション政策動向と研究開発動向の調査」の成果をまとめたものです。本業務の実施に際して、ご協力いただいた多くの方々に、本紙上を借りて厚くお礼申し上げます。

調査報告書

APRC-FY2021-RR-07

台湾の科学技術力：蔡英文政権のイノベーション政策と基礎研究動向

Taiwan's Science and Technology Capabilities: Innovation Policies of the Tsai Administration and Basic Research Trends

2022 年 3 月発行

ISBN　978 − 4 − 88890 − 797 − 2

本報告書に関するお問い合わせ先：

国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）アジア・太平洋総合研究センター（APRC）

Asia and Pacific Research Center, Japan Science and Technology Agency

〒 102-8666　東京都千代田区四番町 5-3　サイエンスプラザ

Tel: 03-5214-7556　E-Mail: aprc@jst.go.jp

https://www.jst.go.jp/aprc/

Copyright © Japan Science and Technology Agency

本書は著作権法等によって著作権が保護された著作物です。著作権法で認められた場合を除き、本書の全部又は一部を許可無く複写・複製することを禁じます。転載を希望される際は、事前に上記お問い合わせ先迄ご連絡ください。引用を行う際は、必ず出典：JST/APRC 調査報告書「台湾の科学技術力：蔡英文政権のイノベーション政策と基礎研究動向」として記述願います。

This report is protected by copyright law and international treaties. No part of this publication may be copied or reproduced in any form or by any means without permission of JST, except to the extent permitted by applicable law. Any quotations must be appropriately acknowledged. If you wish to copy, reproduce, display or otherwise use this publication, please contact APRC