

はじめに

筆者が属する国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)研究開発戦略センター(CRDS)は、我が国の科学技術・イノベーション戦略を検討する上で重要と思われる諸外国の動向について調査・分析し、その結果を海外の科学技術・イノベーション動向として情報提供を行っている。また、筆者が兼務で属するJST中国総合研究交流センター(CRCC)は、中国の科学技術分野の交流を通じて両国の科学技術の発展に寄与し、相互理解を促進するための基盤作りに貢献することを目的として、中国の科学技術の現状について調査・研究活動を行っている。本書は、巨大な科学技術機関である「中国科学院」に関して、これら両センターの業務の一環として取りまとめたものである。

新中国建国後、経済の停滞や文化大革命(文革)中の知識人冷遇・敵視政策などにより、中国の科学技術は低迷していた。文革終了後、改革開放政策が進展し経済が拡大するに従い、中国の科学技術は急激に発展している。経済発展の結果、研究開発費や研究者数が急激に増大し、科学装置や施設なども世界最新鋭となっている。かつては欧米や日本に滞在していた優秀な科学者・研究者も、中国の研究開発体制が充実してきたことから続々と帰国した。このため、中国の科学技術レベルは格段に向上しており、その中心にあるのが本書で取り上げる中国科学院である。

しかし日本では、一部の関係者を除いて中国科学院の実情を知る人は少ない。また、それらの関係者も、中国科学院の中で自分たちが協力している傘下の研究機関などの一部の情報に留まるだけであって、全容を掌握しているとはいえない。そこで、我が国の科学技術関係者が中国科学院の全体像を掌握できるよう作成したのが本書である。

本書の構成であるが、中国科学院の沿革と現況を紹介した後、同院の三つの大きな役割、具体的には研究開発、教育・人材育成、科学者顕彰・助言について述べ、その上で同院の優れた点と課題を記述した。

中国科学院は現在、職員数で約7万名、予算額で約8,600億円と、世界最大級の研究開発ポテンシャルを有している。21世紀に入る前は、研究者数は多かったものの、研究開発費や施設装置が十分ではないという難点があった。ところが近年の経済発展の結果、研究開発費や施設装置の面でも世界有数の研究機関となっている。これらについて分析した後、現在までの研究開発の成果をいくつか挙げている。パソコンの製造販売で世界有数の会社となったレノボや中国のシリコンバレーといわれる中関村などが、中国科学院の成果とリンクしている。

中国科学院は、教育や人材育成でも中国有数の力を有している。中国科学技術大学といった有名大学を有するほか、傘下の各研究所でも博士や修士の養成を行っている。さらに

20世紀末に、欧米や日本に在住していた研究者の呼び戻し政策として百人計画という制度が開始されたが、これは他の機関の範となるように中国科学院が先導したものである。

三つ目の「学部 (Academic Divisions)」と呼ばれる組織による、科学者顕彰・助言機能も重要である。中国では、科学者・研究者の生涯的な目標として「院士」になることが挙げられる。中国科学院は、同院から分離独立した中国工程院と合わせ、院士の称号を付与できる権威のある機関であり、また、これらの院士同士での議論を経て、科学技術の重要なテーマについて政府に意見を述べる立場にある。

以上の三つの機能を紹介した後、筆者が調査分析した結果として、中国科学院の優れた点と課題を取り上げた。詳細はお読みいただきたいが、世界でも稀なポテンシャルを有する機関であるものの、現時点ではそのポテンシャルが十分に生かされておらず、今後の発展が期待されるというのが私の考えである。ただし、中国の経済同様、科学技術も急激に変化・発展しており、欧州や日本を遥かに凌駕して、世界一の科学技術大国である米国に肉薄するのは時間の問題かもしれないという予感はある。読者の率直な御意見もいただきたいと考えている。

なお、中国科学院は余りにも巨大な組織であり、限られた本書のページ数では傘下の研究機関を十分に紹介することができなかった。そこで、予算額、研究者数などいくつかのトピックスでトップクラスにある傘下の研究機関名を本書で簡単に紹介し、また本書の参考資料として傘下の研究機関の一覧表を掲載したことを付言する。

2017年9月

国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター上席フェロー

(兼) 中国総合研究交流センター上席フェロー

林 幸 秀

目次

はじめに.....	1
目次.....	3
第一章 沿革.....	5
(1) 新中国建国以前.....	5
(2) 中国科学院の設立と初期の活動.....	6
(3) 文化大革命による混乱.....	9
(4) 再建と改革.....	12
(5) 天安門事件と経済の発展.....	15
(6) イノベーション（創新）に向けて.....	17
第二章 概要.....	20
(1) 組織.....	20
(2) 現指導部と院長.....	25
(3) 歴代院長.....	26
(4) 職員.....	31
(5) 予算.....	33
(6) 現在の基本方針.....	33
第三章 研究機能.....	35
(1) 概要.....	35
(2) 職員.....	36
(3) 研究開発費.....	38
(4) 世界レベルの実験室の建設.....	42
(5) 大型施設の建設・運用.....	44
(6) 国際協力.....	51
第四章 研究の成果.....	54
(1) これまでの成果の具体例.....	54
(2) 外形的なデータ.....	67
第五章 教育・研究者育成機能.....	74
(1) 中国の大学と中国科学院.....	74
(2) 中国科学技術大学.....	74
(3) 中国科学院大学.....	78
(4) 上海科技大学.....	80
(5) 百人計画.....	81

(6) 千人計画	82
(7) 国家傑出青年研究基金など	83
第六章 科学者顕彰・助言機能	85
(1) 沿革	85
(2) 概要	89
(3) これまでの主な活動	91
(4) 中国国内の関連組織	93
(5) 海外の関連組織	94
第七章 優れた点と課題	96
(1) 優れた点	96
(2) 課題	101
参考資料 附属研究所	106
参考文献等	111
あとがき	112
筆者紹介	113

第一章 沿革

第一章では、中国科学院の沿革について中国科学院の HP にある資料を中心に紹介したい。

(1) 新中国建国以前

①中央研究院の設立

中国科学院が設立されたのは第二次世界大戦後の中華人民共和国（新中国）の建国後であるが、中国における近代的な科学技術活動は第二次世界大戦前にさかのぼる。中国科学院の母体となった組織は中央研究院と北平研究院の二つである。

1911年に辛亥革命が成功し中華民国が成立した後、袁世凱（Yuan Shikai）や軍閥の台頭などの混乱期を経て、1925年に国民党による国民政府が成立した。国民政府は1927年11月、近代的な科学技術や学術研究の重要性を認識し、中華民国の最高研究機関として「中央研究院」を政府直属で設立することとし、傘下に物理、化学、工学、地質、天文、気象、歴史言語、国文学、考古学、心理学、教育、社会科学、動物、植物の14研究所を設置することを決定した。



蔡元培 ©百度百科

翌1928年4月、蔡元培（Tsai Yuanpei）を初代の院長に選出した。1868年に浙江省紹興で生まれた蔡元培は、科挙制度の「進士」に及第し、清朝の官吏に任ぜられた。1898年の戊戌の変法が失敗に終わったため、蔡元培は清朝の政治改革に絶望し下野した。辛亥革命後、蔡元培は中華民国の教育総長やドイツ留学などを経て北京に戻り、1916年12月に北京大学の学長に就任した。1928年に中央研究院の院長となった後は、1933年に現在の南京博物館の前身である国立中央博物館の館長などを勤めている。

中央研究院に附属する研究所も着実に整備され、1928 年中に上海に物理研究所、化学研究所、工学研究所、地質研究所が、上海と南京に社会科学研究所が、南京に天文研究所と気象研究所が、広州の中山大学内に歴史言語研究所が、それぞれ設置された。1937 年の盧溝橋事件により勃発した日中戦争中、中央研究院は戦乱を避けて昆明、桂林、重慶等へ疎開し、終戦後に再び上海などに戻った。

②北平研究院の設立

国民政府内で中央研究院設置の議論をしていた際、準備委員の一人であった李煜瀛 (Li Yuying、別名李石曾) が、北平 (現在の北京) 地域に依拠した研究機構の設立を合わせて提案し、関係者の賛同を得た。1929 年 9 月国民政府は、北平大学 (現在の北京大学) の研究機構を一部統合整理して「北平研究院」を創設した。初代の院長には、同院の設立を推進した李煜瀛が指名された。北平研究院の研究部門は気象、物理・化学、生物、人文地理、経済管理、文芸の 6 部門であり、物理、化学、ラジウム (後に原子学と改名)、薬物、生理、動物、植物、地質、歴史などの研究所を傘下に設けた。1937 年に日中戦争が勃発したため、翌年、雲南省昆明に北平研究院の仮事務所を設置し、物理、化学、生理、動物、植物、地質、歴史の七つの研究所を昆明に移した。第二次世界大戦が終わると、生理研究所と物理研究所結晶学研究室を上海に移した他は、残りの研究所を全て北京に戻した。

なお李煜瀛は、1881 年に河北省高陽に生まれ、革命運動に参加した後、1920 年に北京で中法大学を創設し理事長となった。1925 年国民党の中央政治委員会委員、1928 年北京大学学長などを務めた後、1929 年に北平研究院の院長となった。第二次世界大戦後、再度北平研究院に戻ったが、1949 年には蒋介石 (Chiang Kai-shek) 率いる国民党とともに台湾に移った。国民党の四大長老の一人といわれている。

(2) 中国科学院の設立と初期の活動

①中国科学院の設立

第二次世界大戦で日本が敗北し、日本軍が中国大陸から撤退した後、中国共産党と国民党との間で国共内戦が開始されたが、最終的に中国共産党が勝利した。1949 年 3 月、中国共産党が北京に進駐した際、新中国建国後における科学技術・学術研究の重要性に鑑み、共産党主導で全国統一の最高学術機関を設立することとなった。新たに設立される機関は、全国の自然科学及び社会科学分野の研究を行い、科学・教育・生産の緊密な連携を目指すものと位置付けられた。

1949 年 10 月 1 日に、毛沢東 (Mao Zedong) は天安門で中華人民共和国の建国を高らかに宣言したが、その直後の 10 月 19 日に中央人民政府は政務院 (現在の国務院) の下部組織として中国科学院を設置し、郭沫若 (Guo Moruo : 第二章参照) を初代の中国科学院の

院長に任命した。中国科学院は同年 11 月 1 日に北京で業務を開始しており、この日が現在でも中国科学院の設立日となっている。

中国科学院の本部は、当初臨時に東四馬大人胡同 10 号に置かれ、その後北京市内で数度移転した後、1970 年に国家科学技術委員会（現在の科学技術部の前身）の跡地である三里河路 52 号へ移転し、現在に至っている。



現在の中国科学院本部

②中央研究院と北平研究院の接収

中国科学院が発足後、直ちに着手したのが、それまでの中国の科学技術・学術研究の遺産ともいえる中央研究院と北平研究院の施設や人員の接収である。蒋介石が台湾に逃れた際、同行した中央研究院の研究者などにより 1954 年に台北市に台湾の中央研究院が再建された。また、北平研究院の研究者の中にも台湾に移った研究者がいた。中国科学院の初めての仕事は、これら台湾に移った研究者や持ち去られた装置等の穴を埋め、新生中国のために科学技術・学術研究の基盤を確立することであった。

1949 年 11 月、北平研究院の本部とその原子学、物理、化学、植物、動物、歴史の 6 研究所、及び中央研究院の歴史言語研究所の北京の図書史料整理処を接収した。続いて 1950 年 3 月、中央研究院が上海に所有していた化学、植物、動物、工学の 4 研究所と医学、薬学の両研究所の準備事務室、北平研究院が上海に所有していた生理学、薬物両研究所と物理学研究所の結晶学研究室を接収した。さらに同年 4 月、南京の中央研究院弁事処（事務局）と社会、物理、気象、天文、地質の 5 研究所及び中国地理研究所を接収した。

③傘下の研究所設立

1950 年 6 月、中国科学院の傘下の研究機関として、以下の 15 機関の設立が宣言された。

- ・近代物理研究所（北京）
- ・応用物理研究所（北京）
- ・物理化学研究所（上海、1952 年に吉林省長春へ移転）

- ・有機化学研究所（上海）
- ・生理生化研究所（上海）
- ・実験生物研究所（上海）
- ・水生生物研究所（上海、1954年に湖北省武漢へ移転）
- ・植物分類研究所（北京）
- ・地球物理研究所（南京、1954年に北京へ移転）
- ・紫金山天文台（南京）
- ・工学実験館（上海）
- ・近代史研究所（北京）
- ・考古研究所（北京）
- ・語言研究所（北京）
- ・社会研究所（南京、1952年に北京へ移転）

④ソ連との協力

成立直後の中国科学院が範としたのは、ソビエト連邦（ソ連）の科学技術・学術活動であった。最初に行ったのは、ソ連への留学生の派遣である。1951年、中国科学院設立後に初めて派遣した留学生として、7名が北京を出発した。分野や専攻は、原子核物理学、低温物理学、触媒化学、金属工学、物理探鉱学などである。派遣期間は1年間から2年間だった。その後、中国科学院から大量の留学生が派遣されてソ連や東欧諸国で学んだ。これら留学生は、帰国後に中国科学院の各研究所や有力大学の主力研究者となった。

1953年には、銭三強（Qian Sanqiang：第四章参照）中国科学院副院長を団長とする代表団が3か月をかけてソ連各地を訪問し、ソ連の科学技術の現状について調査するとともに、中ソ両国の科学技術協力について意見交換を行った。代表団は、ソ連科学アカデミー傘下の研究所など98の研究機関や11の大学、さらには工場、鉱山、コルホーズ（集団農場）、博物館、展覧会などを視察した。

1954年には、著名な土壌学者でソ連科学アカデミーの会員であるコプタが、中国科学院の院長顧問として北京を訪問し、北京や華東地方、華南地方の各研究所を相次ぎ視察した後、翌年1月に研究機関の適正な配置、中国科学院と高等教育機関や産業部門との協力強化、学位制度の設置などを提案した。最も重要な内容として、国としての十五年科学発展長期計画を策定することにより全国的な科学研究活動を計画的に実施し、国民経済建設十五年計画の策定に伴って浮上した国全体として最重要の科学技術課題を解決することを提案した。

1955年、コプタの後任としてソ連科学アカデミーのラザレンコ教授が北京に到着し、1958年までその任にあった。しかし中ソ対立の影響を受け、ソ連との科学技術協力が非常に難しくなっていく。1956年のフルシチョフ共産党第一書記のスターリン批判を契機に、中ソ間でイデオロギー論争が始まり、毛沢東とフルシチョフの間で数度会談が重ねられる

も和解に達せず、1959年にはソ連が原爆技術供与に関する中ソ間の国防用新技術協定を破棄した。さらに1960年、ソ連は中国に派遣していた技術専門家を引き上げてしまった。このため、中国科学院もソ連の指導を離れて、自力による科学技術発展を余儀なくされていた。

⑤大躍進政策の失敗

1958年に大躍進政策が開始され人民公社化が推進されたが、1959年と1960年に大規模な飢饉が中国を襲い、大躍進政策は失敗に終わった。1960年代初頭には人民公社の縮小が行われ、毛沢東自身が自己批判を行う状況となり、劉少奇 (Liu Shaoqi)、鄧小平 (Deng Xiaoping) らが政治改革や経済調整を実施し、大躍進政策での惨状からの脱出を目指した。

1961年5月、中国共産党中央委員会は大躍進政策後に直面している経済的な困難に対処するため、都市人口を圧縮し、都市の食糧消費量を抑える方針を決定した。中国科学院は大躍進政策中に、機構・人員とも大きく膨張していた。具体的には、1957年末で中国科学院の付属機関は97か所、従業員総数は約1万7,000名だったが、1960年末には付属機関が111か所、従業員総数は約5万8,000名に膨れ上がっていたため調整が行われ、1961年末で院全体の従業員総数は約4万1,000名にまで縮小した。同時に、研究機関に対する調整も行われ、1961年末までに86か所にまで減少した。

(3) 文化大革命による混乱

①文化大革命の勃発

1965年11月、後に文革四人組の一人と呼ばれる姚文元 (Yao Wenyuan) は、上海の日刊紙「文匯報」に、「新編歴史劇『海瑞罷官』を評す」と題した論文を発表した。この論文で姚文元は、海瑞が廬山会議で大躍進運動政策を批判して失脚した彭徳懐 (Peng Dehuai) の比喻であり嘉靖帝が毛沢東の比喻であると主張し、『海瑞罷官』はプロレタリア独裁と社会主義への挑戦であると攻撃した。姚の意図は、毛沢東の意向を受け『海瑞罷官』を著した呉晗 (Wu Han) の上司である北京市長の彭真 (Peng Zhen) を失脚に追い込むことであった。この論文が文化大革命の序幕であり、呉晗は文革中に投獄され自殺した。文化大革命発生直後の1966年4月、中国科学院院長の郭沫若は自己批判を行い、以降毛沢東の庇護を受けた。

1966年5月に、北京大学の哲学科の教師であった聶元梓 (Nie Yuanzi) らは、北京大学共産党委員会の指導部を批判する内容の壁新聞 (大字報) を学内に掲示した。さらに、清華大学附属中学 (日本の高校に相当) の生徒たちは、秘密裏に上記聶元梓らの壁新聞などの動きを支持する組織を結成した。これが紅衛兵の始まりで、以降同年北京地質学院附属中学、

北京石油学院附属中学、北京大学附属中学などの生徒が、紅衛兵の組織を相次いで設立した。

② 応地所事件～中国科学院での文化大革命の開始

1966年6月、中国科学院傘下の応用地球物理研究所の一部スタッフは、中国科学院幹部が小麦の収穫に職員を動員したことを取り上げ、職員の文革への参加を阻止しようとしたものであると非難し、所内の通信設備や交通手段を占拠・支配し保安要員の幹部を監視下に置くという、いわゆる「応地所事件」が起きた。党中央にいて林彪（Lin Biao）勢力の主要メンバーであった陳伯達（Chen Boda）は、この事件を科学技術界の「造反の模範」として担ぎ上げることにより、中国科学院での文革を促進することを狙った。7月、人民大会堂で科学界万人大会が開催され、陳伯達は「応地所事件」の関係者を扇動して「中国科学院の指導者が群衆の鎮圧に動き、文化大革命を破壊した」と非難させた。これにより、中国科学院でも文化大革命の混乱が始まった。

③ 造反派による権力奪取

翌1967年1月、中国科学院内の北京地区にいた造反派が「革命造反派連合奪権委員会」を発足させた。これにより、中国科学院の正常業務は停止に追い込まれた。さらに同年7月には、人民解放軍代表、革命指導幹部及び革命群衆代表による三者連合体制により「中国科学院革命委員会」が発足し、上記の奪権委員会は解散した。革命委員会の主任のポストをめぐる、奪権委員会は前記の陳伯達を推したが、最終的に国務院総理の周恩来が郭沫若に引き続き指導に当たるよう裁定した。しかし、12名の委員では造反派が多数を占め、郭沫若院長は名ばかりの主任となった。

④ 純潔化運動による中国科学院幹部への迫害

1968年7月、革命委員会は、「階級隊列の純潔化」を全面的に展開すると宣言した。この純潔化運動の中で、多くの中国科学院幹部が取り調べを受け、不法に監禁されたり、残酷な迫害を受けたり、拷問で自白を強要されたりした。中国科学院の公式資料によると、当時中国科学院の北京地区における職員の総数は9,279名で、このうち取り調べを受けた人は全体の9.5%に当たる881名に上り、さらに革命に対して敵対的性質があると判定されたのは102名で、北京地区の総職員数の1.1%、取り調べ対象者の11.5%に上った。1968年末までに、北京地区の中国科学院本部の幹部7名もすべて「打倒の対象」となり、局長クラス71名及び課長クラス192名のうち、それぞれ59名（83%）、99名（52%）が「打倒」又は「重点的取り調べ」の対象となった。文革の十年間、中国科学院の職員全体のうち家財を没収された家庭は1,909戸、迫害を受けて死亡した人は229名に上った。

⑤多数の幹部や研究者の下放

1969年3月及び5月に、中国科学院北京地区の多数の幹部や研究者が北京を離れ、寧夏回族自治区陶樂県、湖北省潜江县に下放され、労働に従事することとなった。

下放は、知識人を改造し肉体労働の意義を確認するという考え方を前提としており、表面的には全員を動員することになっていたが、実際に下放対象となる人物は政治的な「誤り」があり、業務上に「発展の見込み」がなく、活動上「いなくても構わない」とされる人物が選定された。下放場所の選定も懲罰的であって、寧夏回族自治区陶樂県は砂漠に面し塩害が深刻で作物の生産性は低く人影もまれな地であったし、湖北省潜江县は風土病の多発地域であった。

下放を免れた研究者についても、思想改造の試練が続いた。文化大革命は中国科学院の活動そのものを「修正主義の科学研究路線」として批判対象とし、「工場に向き合い、農村に向き合い、学生に向き合う」ことをスローガンとするよう求めた。1970年4月、北京地区の研究者は中国科学院での研究活動をやめて、1,811名が工場や農村へ向かい、190名が33の中学校と8つの小学校へ向かった。本来地理学を究めている研究者が政治を教えたり、植物学の研究者が工場で三極管を製造したり、微生物の研究者が粉末金属精錬に従事したり、遺伝学の研究者がブレーカーの開発に従事したり、動物学の研究者が自動車部品を生産したり、という惨状となった。

⑥傘下の研究所の大幅な改編

文化大革命が進行するにつれ、中国科学院傘下の研究所が四分五裂状態になっていく。

最初に動きがあったのは、国防関係の研究をしていた部署である。文革の初期、科学研究活動が深刻な影響を受けることを危惧した周恩来らは、1966年12月、「東方紅一号」衛星プロジェクトを所管する研究所や工廠などを人民解放軍の管理下に置いた。さらに1967年に入り、国防に関する科学研究の組織化を進め、18の研究院を設立することとなった。リソースを集中させると同時に、文革の混乱の時期において、国防部門は比較的安定を保っていたことから、国防に関する科学研究事業や科学技術人材を保護するという目的もあった。しかし、国防系の科学研究部門もほどなく文革の政治運動に巻き込まれ、これら研究所も守ることができなかった。調整の結果、実力のある研究所が中国科学院から切り離され、あらゆる学術・科学技術分野をカバーしていた中国科学院の総合的な優位性は失われてしまった。

1970年6月、中国科学院革命委員会は、党中央の了承を得て、傘下の48研究機関を地方へ移転させ、30機関を地方政府と中国科学院の二重指導体制下に置き、5機関を産業部門に移管させた。その結果、中国科学院は北京地区の18研究機関を残すのみとなり、中国の科学技術体制に重大な損害をもたらした。

このように文革中は分裂状態に置かれた傘下の研究所も、文革終了後は徐々に、中国科学院に復帰していく。

(4) 再建と改革

①文化大革命の収束



胡耀邦 ©百度百科

1975年初頭、周恩来**の**病状が悪化し、鄧小平が共産党や国務院の日常的業務を実質的に指揮することになった。鄧は軍隊の整理から着手し、整理対象を次第に全国の各セクターに広げ、文革時代の誤りを是正していった。同年7月、共産党中央は胡耀邦（Hu Yaobang）らを中国科学院に送り込み、同院への指導を強化した。胡耀邦らは北京地区の各研究所を訪問し、各種の座談会開催や調査活動を実施して状況把握に努め、科学研究を軌道に乗せるよう促した。秩序の早期回復のため、8月、中国科学院の科学者が参加して「百家争鳴」座談会が開催された。科学者らは座談会で、文革が研究活動に与えたダメージを念頭に、理論研究と基礎的活動を重視すべきとの提案を行った。半導体研究所の王守武（Wang Shouwu）は、中国で生産される大規模集積回路の歩留まりが日本を大きく下回っている原因を分析し、基礎研究が手薄なため半導体に存在する問題が十分解明できていないためだと指摘した。力学研究所の呉仲華（Wu Zhonghua）は、理論研究の成果を生産に応用することが重要であるとして、中国科学院は基礎研究の担い手として新技術、新手法の模索を担当するべきであり、国防・工業部門が行う型式開発とは棲み分けるべきだと指摘した。

1975年12月、中国科学院の四人組に同調する一派が、二度にわたって毛沢東に書簡を送り、胡耀邦らの活動を非難した。1976年初頭、胡耀邦らは停職処分となり、調査を受けることになった。同年2月、首都体育館で「万人批判大会」が開催された。中国科学院の多数の職員は四人組の横暴に不満を募らせており、この大会が始まった時、職員らは出席して批判を受けた側の幹部（胡耀邦は病気のため不参加）に熱烈な拍手を送り、四人組同調者が批判の発言を始めると、多くの人々が次々と席を立てて会場を後にした。

1976年4月、同年1月に死去した周恩来の追悼のために天安門広場にささげられた花輪が北京市に撤去されたことに激昂したデモ隊と鎮圧部隊が衝突し、鎮圧された事件（いわゆる第一次天安門事件）が発生した。

1976年10月に四人組が失脚し、翌年1月、方毅（Fang Yi：第二章参照）が中国科学院の副院長に任命され、以降方毅が文革後の中国科学院再建を指導することとなった。方毅は科学研究関係の人ではなく、抗日戦争や国共内戦を戦い抜き、新中国建国後は財政経済分野で活躍した政治家・軍人である。郭沫若初代院長は1978年6月に死去し、1979年7月方毅が第2代中国科学院院長に任命された。

②社会科学の分離独立

1977年5月、発足以来中国科学院の両輪であった自然科学分野の研究所と社会科学分野の研究所が分離されることとなり、中国社会科学院が設立された。中国社会科学院の初代院長には、政治家であり文人であった胡喬木（Hu Qiaomu）が就任した。分離する前には、哲学、経済、考古、歴史、近代史、言語、文学、外国文学、民族、宗教、法学、世界史、世界経済、自然科学史、情報の15の社会科学系の研究所が中国科学院内に置かれ、全国の社会科学研究の中心であった。

③科学研究活動の秩序回復

1977年6月、副院長の方毅を議長とする院内の会議が開かれた。方毅は、「中国は一部の重要な新技術分野において、世界の先端に大きく水を開けられてしまった。基礎理論研究の多くの分野が停滞状態にある。国民経済や国防建設において、多くの重要な科学技術問題が長きにわたり解決されないままである。科学技術の人材構成がいびつである。科学研究設備や実験の手法がかなり遅れている。アカデミックな姿勢が破壊されてしまった」との認識を示し、早急に科学研究活動の活性化を図るべく努力するよう呼びかけた。また、文革中に取り調べを受けた人員について、再調査の上、名誉回復と復帰を促した。

1978年3月、北京で全国科学大会が開催され、出席した方毅は「中国科学院、国務院の各部門及び重点高等教育機関は力を結集し、てこ入れが急がれる基礎科学及び新興科学技術に関する研究機関を復帰させ、強化し、さらに新設していく必要がある」と指摘し、中央及び各地方、各部門の支援の下、中国科学院が文革中に地方政府などに切り離された研究機関の復帰及び新設を大規模に行うことを宣言した。具体的には、共同指揮体制により地方政府に主導権が移っていた研究機関や完全に地方政府や民間に移管された研究機関を、中国科学院の傘下に復帰させたり中国科学院主導の共同指揮体制へ変更したりした。さらに、急務であった基礎科学及び新興技術に関する研究機関を新設した。

傘下の研究機関は、1977年の65か所から1978年末までに110か所に増えた。また全体の常勤職員数は1977年の5.4万名から8万名近くに増えた。しかし、拡大が急速すぎたため、管理の面で混乱が生じたほか、人員編成も合理性に欠けていると判断した中国科学院の中核は、1979年5月これ以上の拡大に慎重な態度を表明し、以降、選択的な接収と再編を行っていくこととなる。

中国科学院の発足直後の1955年より、傘下の各研究所には有識者で構成される「学術委員会」が設置され、各研究所のアカデミックな活動の基本的な方向を議論し、所長に進言していた。しかし、文革の期間中、この学術委員会の活動は完全に停止していた。文革終了後の1977年、中国科学院は本部及び傘下の各研究所の学術委員会の再設置を決定し、物理研究所が先頭を切って設置を果たした。

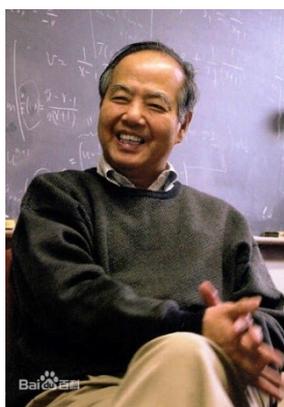
④国際的な研究交流の再開

文革中はほとんど行われていなかった米国や欧州諸国などとの国際的な研究交流が、徐々に再開されていった。中国科学院とドイツのマックス・プランク協会は、文革中の1974年に科学技術協力協定を締結しており、これを基礎として1976年から1979年にかけて中国科学院はドイツに約150名の研究者や大学院生を派遣した。さらに1978年9月、中国科学院はユーゴスラビア科学芸術院委員会、スウェーデン王立工学アカデミー、英国王立協会、フランス国立科学研究センター（CNRS）と相次いで科学協力協定を締結し、欧州との科学技術協力の規模を大幅に拡大した。

1985年までに、中国科学院は約50の国と地域の研究機関、大学及び国際組織と約70の協定、覚書及び議事録に調印した。協力・交流の形式は、一般的な視察から長期的な共同研究へと発展し、研究室の共同設立や、新技術・新製品・新設備の開発、中国での国際会議及び研修活動の共同開催等を行うようになった。

⑤優秀な学生の海外派遣

1978年3月の全国科学大会で、海外での先進な科学技術の習得を目的とした研修、留学者の派遣拡大という方針が発表された。この方針を受けて、中国科学院は傘下の各機関より優秀者を選抜し、業務研修、外国語訓練といった準備を進め、1978年9月から1982年末にかけて計2,454名を海外に派遣した。



李政道 ©百度百科

これとは別に、1979年9月、米国籍の中国系物理学者でノーベル物理学賞受賞者である李政道（Lee Tsung-Dao）コロンビア大学教授が、最高指導者である鄧小平宛に書簡を發出

し、「多数の研究者を海外で学ばせるだけでなく、大学院生を米国へ留学させるのはどうか」と提起した。鄧小平は10月に返信し、「李政道教授の意見は正しい。方毅中国科学院院長に関連部門を召集させて討議したい」と述べた。翌年5月、国務院教育部と中国科学院は合同で、「学生を推薦して物理学専攻大学院生を渡米させることに関する通知」を発表し、中国で物理学を学ぶ大学院生を募集し、米国の有名大学で博士課程を履修させることとなった。これが、「渡米物理専攻大学院生中米共同募集（CUSPEA）」事業である。1980年に米国の61か所の大学がCUSPEAに参加し、1981年には64か所に拡大した。このプロジェクトは1988年まで実施され、計918名の物理専攻大学院生が米国で学んだ。

優れた人材の海外研修・留学は、ハイレベルな科学技術人材の養成や、重点研究分野及び新興学科の発展及び国際的な学術交流の促進等において、積極的な役割を果たした。

⑥諸改革の実施

文化大革命の混乱を收拾した方毅は、1981年に院長を退任し中央政界に復帰した。後任の第3代院長には、方毅氏と同じく福建省アモイ生まれの化学者である盧嘉錫（Lu Jiaxi：第二章参照）が就任した。

1983年11月国務院は、中国科学院と中国科学技術大学を博士号及び修士号を授与しうる教育機関として認可した。博士号を授与する学科・専攻は、中国科学院全体で125あり、全国総数の15%を占め、また218の学科・専攻が修士号の授与権を得た。

1985年4月、中国科学院は所長責任制を決定し、所長が研究所の業務と事務を指導することとした。傘下の各研究所の共産党委員会は主に思想政治業務を担当し、所長は業務方針や政策及びその他の重要な問題を決定し、所長が中間管理職や事務系幹部を任免する際にはあらかじめ党委員会の意見を求めることとした。1987年に各研究所で全面的に所長責任制が実施された。

1985年7月、院全体の研究経費の管理方法として、基金制と契約制が導入されることとなった。基礎研究及び応用研究における基礎的な業務に対しては基金制による支援が採られ、中国科学院自らが設立した基金で助成した。一方、応用研究課題や、一部の重大プロジェクト及び技術的難題の解決を図る研究プロジェクトについては、契約制による支援手法が採られた。さらに、大型プロジェクトや重大設備及び図書、情報等の科学技術サービス部門については、引き続き専用の予算を配分するという方法が採られた。

(5) 天安門事件と経済の発展

①第二次天安門事件

文革の激動が終了すると中国の政情も比較的安定し、中国科学院でもすでに見たとおり研究機能を再建する時代がしばらく続いた。1985年、ミハイル・ゴルバチョフがソ連共産

党書記長に就任し、「ペレストロイカ」により民主化を進めた。この影響を受け、当時の中国共産党総書記の胡耀邦が、1986年5月に「百花斉放・百家争鳴」を再提唱して言論の自由化を推進した。これに対して党内の長老グループは、「百花斉放・百家争鳴」路線の推進は中国共産党による一党支配を揺るがすものであるとして、1987年1月、胡耀邦を辞任させた。1989年4月、胡耀邦が心筋梗塞で死去すると、民主化推進派の学生たちによる追悼集会やデモが行われ、さらに天安門広場に面する人民大会堂前で座り込みのストライキが開始された。これらの動きにより首都機能が麻痺したため、5月に北京市内で戒厳令が敷かれ、6月3日には人民解放軍が投入された。

この第二次天安門事件は、鄧小平による改革政策の大きな流れの中で発生したものであり、中国の国際的な立場が大きく損なわれたが、文化大革命と違い中国科学院の研究活動に大きな影響はなかった。これは文化大革命の場合、中国科学院が組織的混乱に巻き込まれたのに対し、天安門事件の場合には、研究者が個人の意味で参加したケースが想定されるものの組織的な活動ではなく、場所も同院の研究所が多く立地する中関村から少し離れた天安門広場が中心になったことによる。

第二次天安門事件の後、欧米諸国は中国の改革政策に大きな疑念を持ち、当時の中国経済発展の頼みの綱であった外資導入が思うように進まなかった。鄧小平は1992年1月から2月にかけて武漢、深圳、珠海、上海などを視察し、「南巡講話」を発表した。この南巡講話により党内論争は改革派の勝利となり、海外からの投資が再度活発となって、中国が劇的な成長に向けて歩み出すこととなった。中国科学院も経済の発展に伴って大きく変容していく。

②組織の改革

鄧小平の「南巡講話」を受けて、中国では計画経済から社会主義市場経済への転換が求められたが、中国科学院においても、1987年より第4代院長に就任していた周光召（Zhou Guangzhao：第二章参照）のイニシアティブの下、人員削減及び機構の簡素化、業務姿勢の改善などを目的とした本部機能の抜本的な改革が進められた。これに伴い1993年には、局レベルの部署をそれまでの17から12に再編された。

1997年5月中国科学院は、学術分野や社会価値の動向に基づき各研究所の位置付けを明確化し、科学研究基地型の研究所約80か所程度と、地域経済の振興や企業・市場に目を向けた技術開発型の研究所約30か所に、3年程度を目途に再編する方針を決定した。科学研究基地型の研究所80か所のうち、20～30か所を基礎研究主体、20～25か所を資源・環境科学研究主体、30～40か所をハイテク開発主体とした。

③「百人計画」の実施

新たな世紀にわたり活躍する学術の中堅人材やリーダーを育成するため、中国科学院は1994年1月「百人計画」を公表した。この計画の詳細は第五章で述べるが、2000年まで

の各学術分野のニーズに基づき、国内外から優れた資質と実績を有する若手を百名程度公募し、優秀な学術リーダーへの育成を図るプロジェクトである。

(6) イノベーション（創新）に向けて

①知識創新プロジェクトのスタート

1997年12月、中国科学院は共産党中央と国務院に対し、「持続的なイノベーション（創新）能力と優れた資質を有する人材が豊富な国は、知識経済発展の大きな潜在力を有するが、科学の蓄積やイノベーション能力に乏しい国は、知識経済がもたらすチャンスを逃すことになる。国のイノベーション能力は中華民族の前途と運命を左右する。中国は社会主義市場経済と科学技術の発展の法則に合致した国のイノベーション体系を構築し、21世紀の中国経済に持続可能な発展をもたらすため、強固な基礎を築かなければならない」という考えを示し、「知識創新プロジェクト」を提案した。

1998年2月、中国共産党総書記の江沢民（Mang Zemin）が知識創新プロジェクトの試行を支持すると表明し、同年6月に国務院総理の朱鎔基（Zhu Rongji）が同プロジェクトを承認した。

②知識創新プロジェクトの目標

1999年1月、第5代院長である路甬祥（Lu Yongxiang：第二章参照）は、知識創新プロジェクトを全面的に展開するにあたり、次の5大目標を提示した。

○科学技術目標：既存の強みを集約するのではなく、国家戦略を踏まえたニーズや世界のテクノロジー発展動向を踏まえて重点分野を確定する。

○体制改革目標：戦略目標を共有し、同一の地域又は学術分野に属し密接に関係するいくつかの研究所を再編する。知識創新プロジェクトの趣旨に沿った研究所を整備する。地方・企業・大学などと共同で研究機構を立ち上げ、技術進歩、企業の発展、地方経済、教育事業の発展に貢献する。

○業務改善目標：学術の自由を提唱し、イノベーションを奨励し、知識を尊重し、人材を尊重する。イノベーションを奨励する新たなメカニズムの構築と整備を図る。効果的な人事制度を積極的に導入する。イノベーション活動に効果的な評価制度を構築・整備する。傘下の研究機関の裁量権を拡充かつ保証する。

○人材育成目標：開放・流動・競争・優秀者選抜の原則に基づき、中国で最高のイノベーション人材を確保する。知識創新プロジェクトの第一段階では、1万名の常勤職員を確保し、流動的人材と常勤職員の比率を1対1以上とする。

○科学文化構築面の目標：特色のあるイノベーション文化を構築し、研究者の創造性を十分に発揮できる環境を創出する。若手が頭角を現しやすい文化を作る。清潔で美しい研究環境の整備を図り、研究支援サービスの利便性、効率性を高める。

③数学・システム科学研究院の設立

1998年12月、知識創新プロジェクトの試行事業として数学・システム科学研究院が、旧数学研究所、応用数学研究所、計算数学研究所及びシステム科学研究所を基盤として設立された。国際的影響力のある研究センター、ハイレベルの数学研究人材及び質の高い博士課程の大学院生を育成する教育拠点、国際学術交流の場としての役割を担うものである。

④上海生命科学研究院の設立

1999年7月、やはり知識創新プロジェクトの試行事業として、上海生命科学研究院が発足した。同研究院の設立目的は、上海の研究機関が有する総合的な優位性と実力を十分に生かし、世界水準の生命科学研究拠点、バイオテクノロジー・新薬・現代農業技術などハイテク産業の発展促進のための拠点、関連分野における優秀な人材を育成する拠点として整備することにあった。同研究院は上海に設立されていた生物化学研究所、細胞生物学研究所、薬物研究所、生理研究所、脳研究所、植物生理研究所、昆虫研究所、生物工学研究センターを整理統合すると共に、新たに上海生命科学研究中心、国家遺伝子研究センター、国家新薬スクリーニングセンターなどを構成組織として設立した。

⑤創新 2020 のスタート



「創新 2020」の記者発表 中央が路院長、その右が白副院長（当時）

◎中国科学院

2010年3月に国务院でイノベーション推進に関わる会議が開催され、これまでの知識創新プログラムの進捗と成果を評価するとともに、イノベーション推進をより強化するため2020年までのプログラムである「創新 2020」の実施を決定した。この創新 2020 は、国家

発展の基礎を築き、産業振興のために先端科学技術を開発し、国民の健康を増進し、国民の安全や環境保護を強化し、国際競争力を強めることを目的とするものである。目標として一流の成果、一流の効率、一流の管理、一流の人材を追及し、10年間にわたる活動により科学技術イノベーション能力を強化するものである。このプログラムの開始は第5代院長路甬祥の最後の大きな仕事となり、以降は現院長の白春礼（Bai Chunli：第二章参照）に引き継がれていった。

第二章 概要

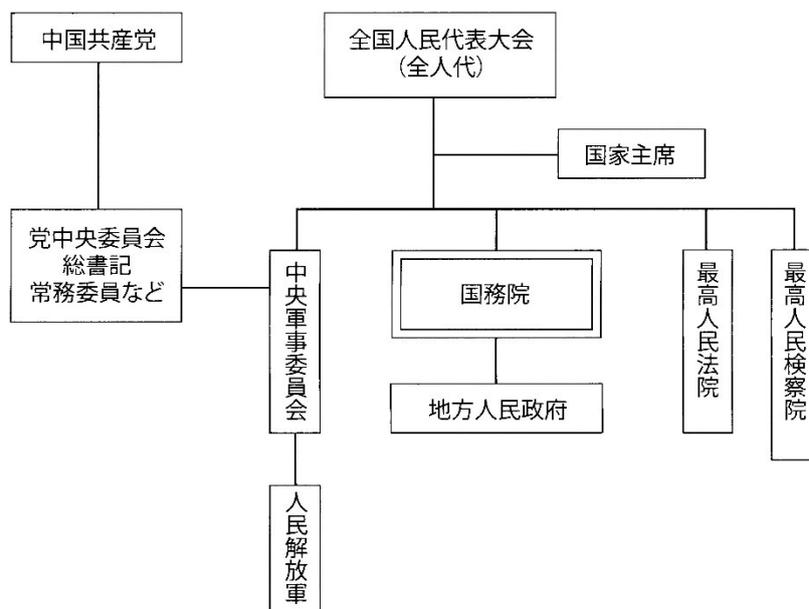
本章では、中国科学院について、本部機構を中心とした組織、歴代院長を含む指導部、現在の政策 について述べる。

(1) 組織

①中国の政治・行政体制と国務院

中国科学院は中国の行政を担う国務院の一部局であるので、中国の国家体制をまず述べたい。中国全体の政治・行政体制は、次の図1のようになっている。中国では、中国共産党の指導のもとで政治や行政などが行われ、2017年9月現在の中国共産党指導部は、習近平 (Xi Jmpmg) 党中央委員会総書記、李克強 (Li Keqiang) 国務院総理ら7名の政治局常務委員である。全国人民代表大会は、国家主席を選出するとともに、国務院、中央軍事委員会、最高人民法院、最高人民検察院の主要構成員を選出している。2017年9月現在の全国人民代表大会常務委員会委員長は張徳江 (Zhang Dejiang) で、前記7名の中国共産党政治局常務委員の一人であり、党内序列第3位である。また国家主席は、習近平共産党総書記が兼ねている。

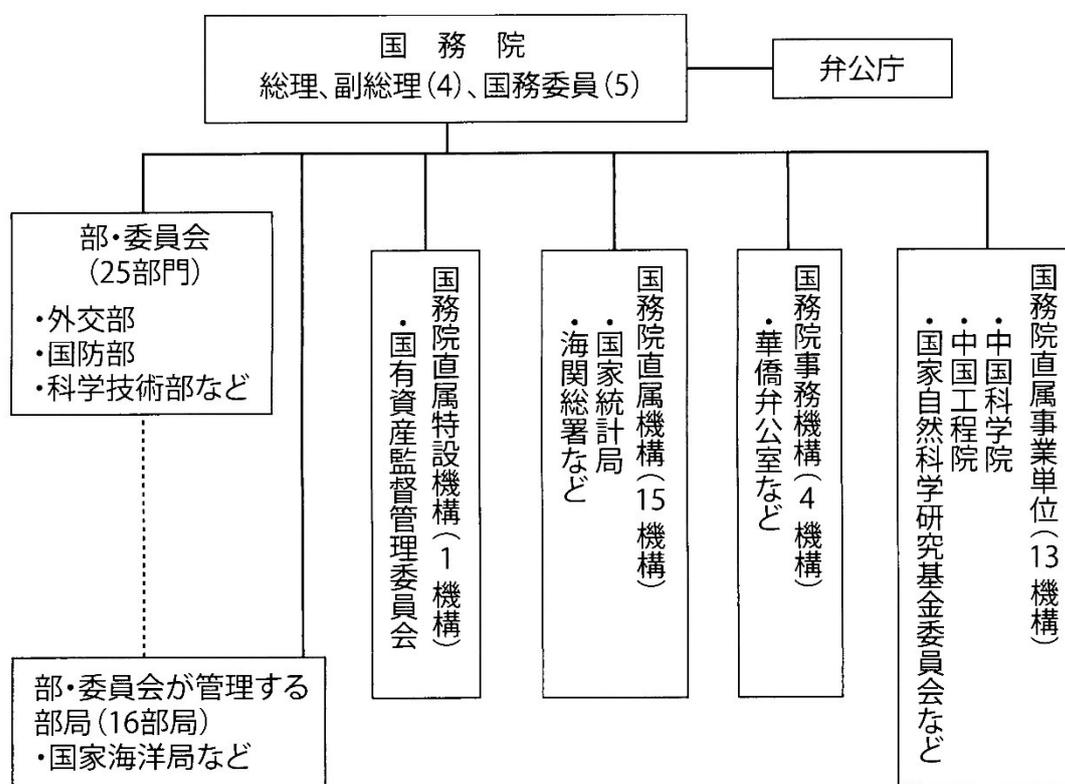
図1 中国の政治・行政体制



出典：各種資料を基に筆者作成

国務院の組織を示したのが次の図2で、中国の国家行政の要である。国務院のヘッドは、李克強総理であり、中国共産党の政治局常務委員を兼ねており、共産党内の序列でいうと習近平総書記に次いで第2位である。国務院は、日本政府の各省に相当する25の部・委員会、これら部・委員会が管理する16の部局、直属特設機構として「国有資産監督管理委員会」、15の直属機構、4の事務機構、13の直属事業単位から構成される。中国科学院は、最後の直属事業単位の一つである。国務院の直属事業単位としては、中国科学院のほか中国社会科学院、中国工程院、国家自然科学基金委員会（NSFC）などがある。

図2 国務院の組織

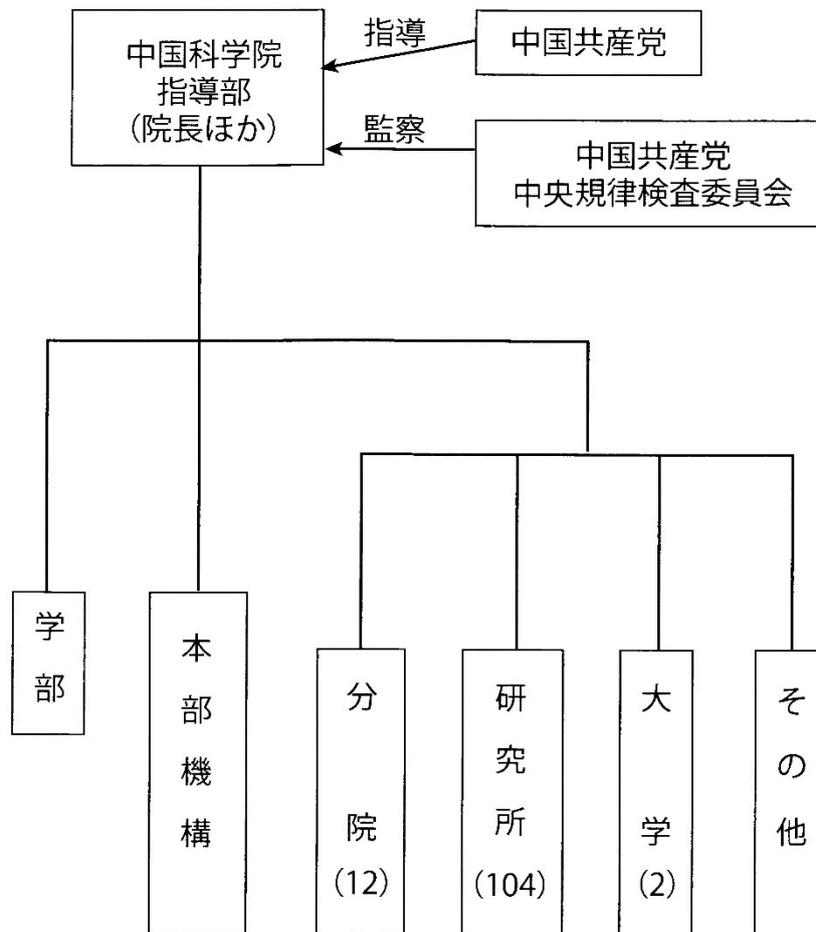


出典：各種資料を基に著者作成

②全体組織

中国科学院は、大別すると下の図3のように本部機構、分院、学部(Academic Divisions)、傘下の研究所、大学などに分けられる。この章では、本部機構を中心に説明し、学部、研究所、大学は、別の章で説明する。

図3 中国科学院全体の組織図

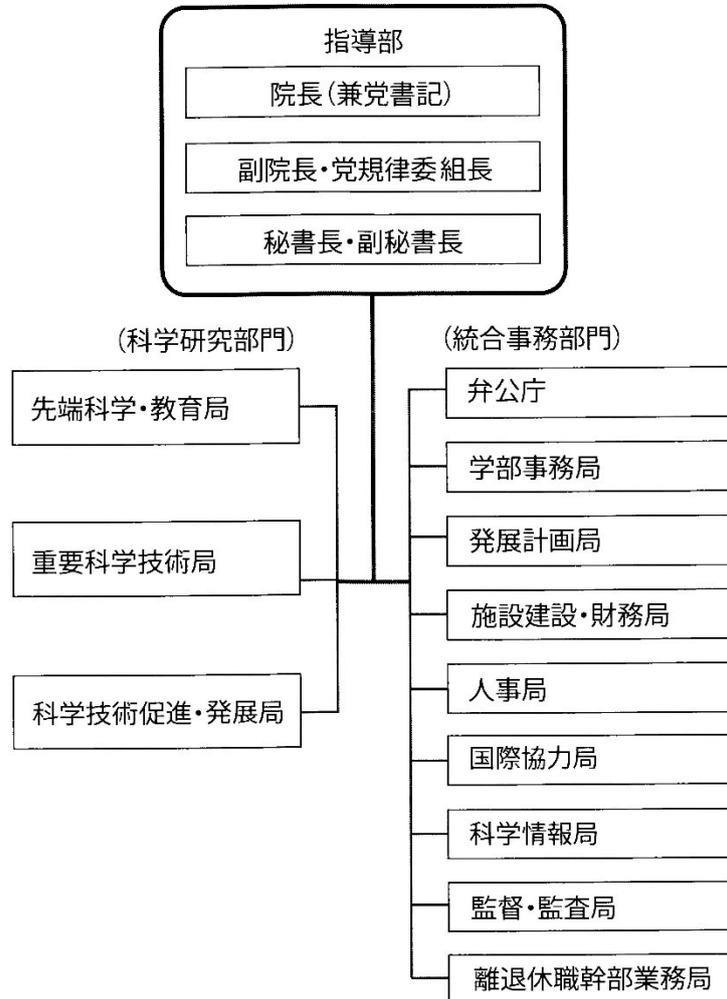


出典：中国科学院のHPを基に著者作成

③本部機構

中国科学院の本部機構を示したのが次ページの図4である。全体で7万名に近い人員を擁する中国科学院であるが、本部の人員は約500名と比較的スリムな組織となっている。

図 4 中国科学院の本部機構



出典：中国科学院の HP を基に著者作成

本部機構は、科学研究部門と統合事務部門に大別される。

科学研究部門には、先端科学・教育局、重要科学技術局、科学技術促進・発展局の3局がある。先端科学・教育局は最前線の科学研究の促進とそれを支える人材育成のための教育を、重要科学技術局は情報・海洋・材料・エネルギー等の重要分野のビッグプロジェクトの計画立案や所要の施設整備を、科学技術促進・発展局はビッグプロジェクト以外の科学技術振興や知的財産管理などを、それぞれ所掌している。

一方、統合事務部門には、弁公庁など9の部局がある。このうちどの国のどの組織にも必要な本部機能として、弁公庁、発展計画局、施設建設・財務局、人事局の4局がある。弁公庁は文書管理や幹部の秘書業務などを、発展計画局は将来計画や改革構想などの企画立

案を、施設建設・財務局は、重要な施設の建設、予算、財産管理、投資業務などを、人事局は人事管理、組織管理、博士号業務などを、それぞれ担当している。

学部事務局は、後述する中国科学院院士が所属する学部 (Academic Divisions) に関する事務を担当している。

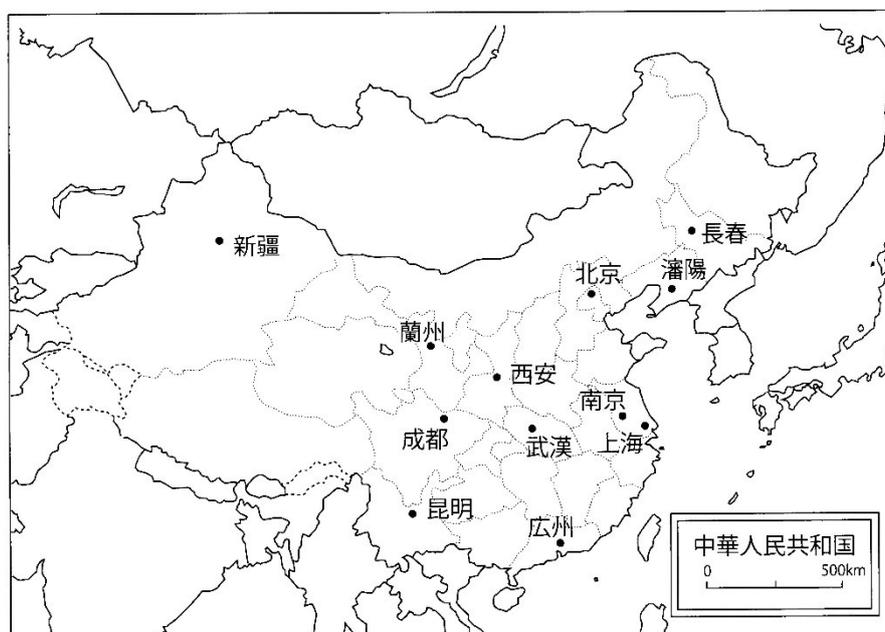
横断的な組織として、国際協力局は米国、欧州、大洋州、アジア、アフリカなどの科学技術機関との協力の調整を、科学情報局は情報発信や情報管理を、監督・監察局は内部統制・監査を、離退休職幹部業務局は同院 OB などの処遇を、それぞれ担当している。

④分院

中国科学院は、中国全土に百以上の付属研究所、二つの大学などを有しており、これらの事務的な業務を総合調整するために、本部のある北京を含めて 12 の分院を有している。それぞれの分院は担当の省・直轄市・自治区が決まっており、具体的には北京 (北京市、天津市、山西省を管轄)、瀋陽 (遼寧省、山東省)、長春 (吉林省)、上海 (上海市、福建省、浙江省)、南京 (江蘇省)、武漢 (江西省、湖北省)、広州 (広東省、湖南省、海南省)、成都 (四川省)、昆明 (雲南省、貴州省)、西安 (陝西省)、蘭州 (甘肅省、青海省)、新疆 (新疆ウイグル自治区) である。これらを示したのが下の図 5 である。

なお、安徽省にある合肥物質科学研究院及び中国科学技術大学は独立しており、直接本部とつながっている。

図 5 中国科学院の分院配置図



出典：中国科学院の HP を基に著者作成

(2) 現指導部と院長

①指導部

中国では、組織の責任者は「領導」と呼ばれる。複数名で意思決定がなされる場合には「領導集体」と呼ばれ、日本の理事会、取締役会などに当たる。2017年8月現在の中国科学院の指導部である領導集体は、白春礼現院長をトップとして、常務副院長、副院長（複数）、秘書長、副秘書長（複数）など、合計13名で構成されている。

中国の大学や研究機関には、一般的に中国共産党の支部が設置され、そのヘッドである書記が大きな権限を有する場合が多い。特に大学では、アカデミックな業務の責任者は学長であるが、管理的な業務は党書記が担当する。中国科学院にも中国共産党支部があるが、その書記は白院長、ナンバーツアの副書記は中国科学院のナンバーツアでもある常務副院長が兼務している。

②白春礼現院長（第6代、2011年～）



白春礼現院長 ©百度百科

現在の中国科学院院長は白春礼であり、6代目の院長である。白春礼院長は、1953年に遼寧省で生まれており、満族出身である。満族は中国大陸東北部を中心に居住し、55ある中国少数民族の一つである。1978年に北京大学化学科を卒業し、一年弱中国科学院長春応

用化学研究所に勤務の後、北京の化学研究所に移動し博士号を取得している。1985年に米国カリフォルニア工科大学にポスドク研究員として派遣され、STM（走査型トンネル顕微鏡）の研究に従事した。1987年に再び化学研究所に戻りSTM実験室の主任となっている。さらに1991年から約1年半にわたり、日本の東北大学金属材料研究所の客員研究員を勤めた。日本から帰国後の1992年には、39歳という若さで化学研究所の副所長となり、さらに1996年には中国科学院副院長に昇格した。1997年には中国科学院の院士に当選し、2004年には中国科学院全体のナンバーツーである常務副院長に昇格し、2011年に路甬祥第5代院長の後をついで中国科学院の院長に就任している。

③他の幹部たち

白院長を支えている幹部は、2017年9月現在で12名である。

序列第2位は劉偉平（Liu Weiping）常務副院長、第3位は張傑（Zhang Jie）副院長、第4位は丁仲礼（Ding Zhongli）副院長である。

劉偉平常務副院長は南京航空学院を卒業したが、早い時期から政治家となり、江西省南昌市市長、青海省副書記、甘肅省書記などを経て、2016年に現在のポストに就任した。常務副院長は、国務院部長（日本の国務大臣に相当）クラスである。張傑副院長は中国科学院物理研究所の副所長や上海交通大学学長を勤めた物理学者で、中国科学院の院士でもある。丁仲礼副院長は、中国科学院地質研究所で古気候などを研究した科学者で、第五章で述べられるように中国科学院大学の学長を兼務している。

序列第5位から第8位までは、張亜平（Zhang Yaping；ライフサイエンス担当）、王恩哥（Wang Enge；物理担当）、相里斌（Xiang Libin；精密機械担当）、張濤（Zhang Tao；エネルギー・化学担当）の各副院長である。序列第9位は孫也剛（Sun Yegang）中央規律検査委員会駐院組長（中央規律検査委員会は中国共産党の組織であり中国全体の責任者は王岐山（Wang Qishan）共産党政治局常務委員）、10位は鄧麦村（Deng Maicun）秘書長であり、以下、何岩（He Yan）、鄧勇（Deng Yong）、汪克強（Wang Keqiang）の3名が副秘書長である。このうちでは、王恩哥氏が最も有名であり、彼は中国科学院の物理研究所長、北京大学学長などを歴任して、現在序列第6位の副院長となっている。

（3）歴代院長

中国科学院の院長は、初代の郭沫若から前代の院長の路甬祥まで5代を数えるが、順次歴代院長を紹介する。

①郭沫若（初代、1950～1978年）



郭沫若初代院長 ©百度百科

中国科学院の初代院長となった郭沫若は、1892年に四川省楽山に生まれた。1914年に日本へ留学し、第六高等学校を経て、九州帝国大学医学部を卒業した。九州帝国大学在学中から文学活動に励み、いくつかの詩集を発表している。1923年中国に戻り、国民党の北伐軍の総政治部主任となるが、1927年蒋介石と対立し、国民党を脱退した。その直後に、中国共産党が江西省で起こした南昌蜂起に参加するとともに、中国共産党に加入した。南昌蜂起では中国共産党の革命委員会が設置されたが、国民党軍の包囲にあって5日間で広州への撤退を余儀なくされた。郭沫若は、国民党に追われ1928年2月日本へ亡命した。1937年の日中戦争の発端となる盧溝橋事件が起こると、再度帰国して国民政府に参加し、1942年に重慶で代表作となる戯曲『屈原』を発表した。新中国建国後は、政務院副総理、中国科学院院長に就いた。1978年北京で病没している。

郭沫若は、日本に若くして留学したことや日本人女性と結婚するなど、日本との関係が深い。郭沫若は生涯三度結婚している。一度目は、日本に留学する前に親が決めた結婚で、結婚後5日後に別居状態となった。日本留学後の1916年に、仙台出身の佐藤富子（中国名は郭安娜）と結婚した。1923年に、富子は夫と一緒に中国に赴くも、1928年には亡命の形で日本に夫婦で戻っている。日本での住居は千葉県市川市真間で、1937年に郭沫若だけが日本を離れた。富子は郭沫若に会うため戦後中国へ渡るが、郭沫若は既に中国人女性と再婚をしていた。しかし、富子は子供たち（息子4人、娘1人）を中国人として中国に送り出した後、自らも中国の遼寧省大連へ移住し、上海で1995年に101歳で亡くなった。

文革発生直後の1966年4月、中国科学院院長であった郭沫若は全国人民代表者会議の副委員長として常務委員会に出席し、「今日の基準でいえば、私が以前に書いた全てのものは、厳格に言えば全て焼き捨てるべきで少しの価値もない」との自己批判を行った。これは自身を守るためであったが、結果的に知識人の思想改造の成功例として取り上げられることとなり、以降毛沢東の庇護を受けている。

②方毅（第2代、1979～1981年）

1976年、四人組の逮捕により文化大革命が終了したが、郭沫若院長は病気がちであり、また文革派に近い立場と考えられていたため、影響力が極端に低下してしまっていた。これを救い、中国科学院の再建に尽力したのが2代目の院長となる方毅である。方毅は学者や研究者でなく、政治家で軍人であり、歴代の中国科学院長の中では例外的な経歴の人である。



方毅第2代院長 ©百度百科

方毅は、1916年福建省アモイに生まれ、10代の半ばで中国共産党に入党し、武装闘争や革命運動に参加した。18歳のとき上海で身柄を拘束されるも、獄中で理論の学習や文化知識の習得に励んだ。1937年に救出され出獄した後、湖北省、安徽省などで日本軍に対する抗戦を指揮し、戦後の国共内戦中は華東地区における財政・経済活動に従事した。

新中国建国後、1949年に福建省副主席、1952年に上海市副市長、1953年に政務院財政部副部長を歴任した後、1954年から1961年にベトナム民主共和国（当時の北ベトナム）に派遣され同国の経済発展を支援した。1961年に帰国し、国家計画委員会副主任兼対外経済連絡総局局長、1970年に対外経済連絡部長を勤めた。1966年から始まった文化大革命では、林彪、江青（Jiang Qing）らのグループから迫害を受けるが、周恩来を補佐して外国を援助する任務を履行し続けた。

文革終了後の1977年1月、方毅は中国科学院副院長に就任し、共産党中央の意向に従い文革の混乱の修復に当たる。方毅は全国の科学者の士気を高めるため全国科学大会の開催に尽力し、1978年3月に約6,000名の科学技術関係者を北京に集めた。同大会で鄧小平國務院副総理は、科学技術は生産力そのものであり知識人はプロレタリアートそのものであると位置付け、その上で「四つの近代化」の一つである科学技術の近代化を強調した。1979年1月、方毅は鄧小平が率いる訪米団の副団長として渡米し、高エネルギー物理、宇宙技術、基礎研究などでの中米協力協定を締結し、米国への留学制度を構築した。郭沫若が1978

年に死去したことを受け、1979年7月に方毅は2代目の中国科学院院長に就任した。院長としての在任期間は短く、1981年には盧嘉錫が第3代の院長に就任した。

方毅は、院長を退任後も中央政府の要職を歴任し、1988年には全国政治協商会議副主席に就任の後、1997年に北京で逝去している。

③盧嘉錫（第3代、1981～1987年）



盧嘉錫第3代院長 ©百度百科

盧嘉錫は、1915年に福建省アモイに生まれ、1934年にアモイ大学化学学部を卒業し、1939年にロンドン大学で博士号を取得した。その後、カリフォルニア工科大学、カリフォルニア州立大学などで燃焼化学に関する研究を行った後、1945年に帰国し、アモイ大学化学学部教授となった。1960年には中国科学院の福建物質構造研究所所長となり、遷移金属クラスター構造化学などの分野で成果を挙げ、1981年に第3代中国科学院の院長に就任した。

院長時代の功績としては、国家自然科学基金委員会（NSFC）設置のきっかけとなった中国科学院科学研究基金の創設や、傘下の研究所の科学業務の責任を所長に全面的に預ける「所長負責制」の実施などが挙げられる。

④周光召（第4代、1987～1997年）

周光召は、1929年に湖南省長沙に生まれ、1951年に清華大学物理学科、1954年に北京大学大学院理論物理専攻を卒業した。1957年に旧ソ連のドウブナ合同原子核研究所に入所し研究業務に従事した後、1961年に帰国して第二機械工業部に所属し、中国初の原子爆弾及び水素爆弾の設計に従事した。

1979年に中国科学院理論物理研究所に移り、副所長、所長を勤めた。1980年に中国科学院学部委員（現在の院士）に当選し、1984年に中国科学院副院長に就任した後、1987年から院長を勤めた。



周光召第4代院長 ©百度百科

周院長の時代は、1991年の第二次天安門事件、1992年の鄧小平「南巡講話」など中国の政治経済体制が大きく変化した時期である。この時代背景を受けて、人員削減及び機構の簡素化、効果と利益の向上、業務姿勢の改善など、中国科学院の抜本的な改革を進めたことが、周院長の大きな功績である。さらに、1993年に従来の学部委員の名称を中国科学院院士に変更するとともに、1994年から国内外の優秀な人材確保を目的として「百人計画」を実施するなどした。

⑤路甬祥（第5代、1997～2011年）



路甬祥第5代院長 ©百度百科

路甬祥は、1942年に浙江省寧波に生まれ、1964年に浙江大学機械学科を卒業し同大学の教員となった後、1979年にドイツのアーヘン工科大学に留学し、1981年に同大学より

博士号を取得した。その後再び浙江大学に戻り、1988年には同大学の学長に就任した。流体伝導及び制御の専門家であり、1991年に中国科学院学部委員に選出され、1994年には中国工程院院士にも選出された。1993年に中国科学院副院長に就任し、1997年から5代目の院長となった。路院長は、浙江大学に長く勤めたのち学長に就任した研究者であるが、中国科学院の傘下の研究所の研究員や所長としての職歴がない点で、前任の周院長、前々任の盧院長と異なっている。

路院長の業績としては、21世紀に入ってから中国経済の爆発的な発展を契機に、中国科学院の科学技術ポテンシャルの近代化を進めるとともに、「創新2020」の実施などを通じて、院の研究開発の方向をイノベーションに大きく舵を切ったことが挙げられる。

(4) 職員

①全体の職員数

2015年末の中国科学院全体の職員数は、6万9,013名である。このうち正規の職員が6万3,521名、その他の職員（工人）が5,492名である。正規の職員のうち、研究開発職員は5万7,602名、事務職員は5,919名である。また、女性の職員数は2万4,183名であり、全体の約35%に達する。

これらの数字がいかに巨大であるかを示すために、各国の大きな研究機関と比較すると、まず2016年4月現在で、日本の理化学研究所は3,433名、産業技術総合研究所が2,928名である。日本最大の国立大学である東京大学を見てみると、2015年5月時点で正規の教職員数は7,832名となっている。したがって中国科学院は、これら日本の研究所や大学の10倍から20倍の職員を擁している。

欧米等の大きな研究所を見ると、中国科学院の範となったロシアのロシア科学アカデミーが大きく傘下に約400の研究所があり、職員は全体で約4万名である。フランスのフランス国立科学研究センター（CNRS）は、常勤スタッフとして約2万6,000名を雇用している。米国の最大の研究機関は国立衛生研究所（NIH）であり、約1万8,000名を擁している。これらと比較しても、中国科学院は世界で最大の職員数を擁する研究機関である。

②文化大革命の影響

現在は約7万名を擁する大研究機関であるが、必ずしも順調に職員数が推移してきたわけではない。中国科学院は1949年に設立されたが、その時の職員数は575名であった。中国科学院が継承した国民政府の中央研究院や北平研究院にはかなりの数の職員がいたと考えられるが、これらは日中戦争やその後の国共内戦の犠牲になったり、蒋介石とともに台湾に移り住んだりしたため、実際に継承した職員は少なかった。しかし新中国建国後の発

展に伴い職員数が増加し、5年後の1954年に約7,000名、10年後の1959年に約4万6,000名、文革直前の1966年には約6万2,000名にまで増加した。

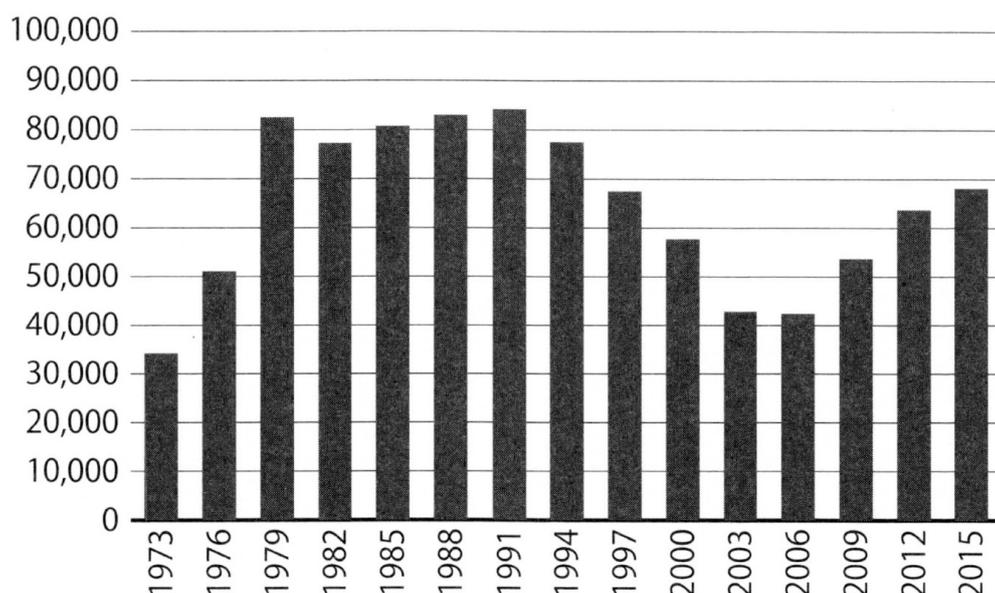
しかし文化大革命中は、傘下の研究所が中国科学院から切り離されたり、残留した研究所の職員も下放されたりした。とりわけ文革の影響を大きく受けた1967年から1972年にかけては、中国科学院の公式統計にも職員数の記載がないほどである。その後文革は続いていたが暴力的な自己批判や下放などが収まった1973年に公式の統計が復活したが、その時の職員数は文革前の半分である約3万5,000名にまで減少していた。その後、共産党から派遣された胡耀邦らの努力もあって中国科学院の人員は増加に転じ、文革終了時の1976年には約5万2,000名にまで回復した。

③組織人員の拡大と改革の実施

文革が終了すると、中国科学院の組織人員の拡大政策により、1979年には約8万3,000名にまで膨れ上がる。その後約8万名前後の規模で推移したが、1987年に就任した周光召第4代院長のイニシアティブの下、人員削減及び機構の簡素化、業務姿勢の改善などの抜本的な改単が進められ、1991年の約8万5,000名をピークとして、周院長が退任した1997年には約6万8,000名にまで減少した。

路甬祥第5代院長の時代の初期には、改革による人員削減が継続し、2005年には約4万3,000名になるが、その後中国の急激な経済発展もあり人員が徐々に増加し、路院長の退任時の2011年で約6万1,000名となった。その後を継いだ白院長の時代となっても漸増傾向が続いている。これらをグラフにしたものが、次の図6である。

図6 中国科学院全体の職員数推移

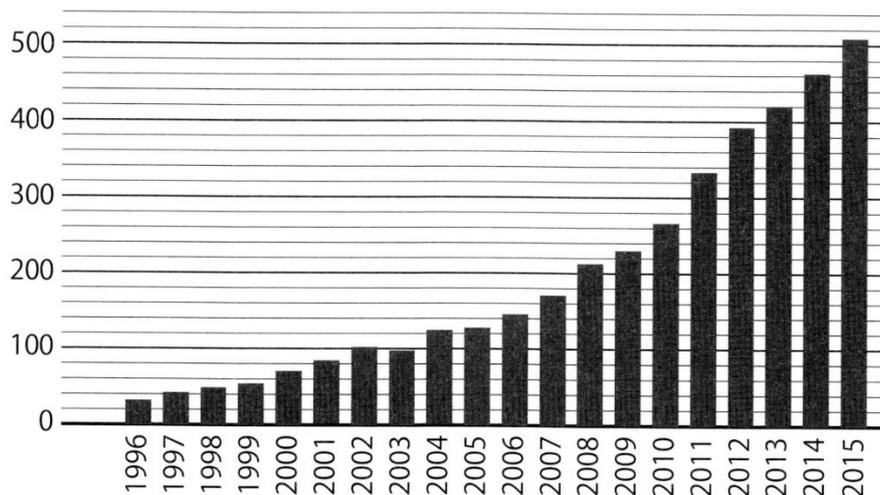


出典：「中国科学院統計年鑑2016」を基に著者作成

(5) 予算

中国科学院の2015年の予算は、総計で約506億元である。ここ20年以上にわたり一貫して増加している。その傾向を示したのが、次の図7である。

図7 中国科学院全体の予算の推移



出典：「中国科学院統計年鑑 2016」を基に著者作成

2017年3月現在、一元は約17円であるので、506億元は日本円に換算すると約8,600億円となる。2016年度ベースで、日本の理化学研究所の予算が約900億円、産業技術総合研究所が約909億円、東京大学が2,230億円（授業料収入、病院収入などを含む）であるので、中国科学院の8,600億円は相当に大きな数字である。

他国の例ではフランス国立科学研究センター（CNRS）が2015年で23.2億ユーロ（1ユーロ124円換算で2,880億円）、ロシア科学アカデミーが2016年で約853億ルーブル（1ルーブル2円換算で約1,700億円）となっており、これらと比べても中国科学院の予算の大きさがわかる。

(6) 現在の基本方針

中国科学院の現在の基本方針を示す言葉が、「三个面向」、「四个率先」である。

「三个面向」とは中国科学院が目指すべき三つの方向性であり、世界の最前線の科学技術を目指す（面向世界科技前沿）、国家の重要な要求に応えることを目指す（国家重大需求）、中国国民経済の発展に寄与することを目指す（国民経済主戰場）ことを意味している。

2013年7月、共産党総書記の習近平は中国科学院を視察し、中国科学院のこれまで60数年の業績を高く評価し、今後もさらに党、国家、人民のために絶えず革新するように励ました。そして「創新2020」をベースとして、中国科学院が「四个率先」を実施するよう指示した。「四个率先」とは、科学技術の抜本的な発展の実現（実現科学技術跨越発展）、イノベーション人材の国家的集積地の建設（建成国家創新人才高地）、ハイレベルの科学技術の国家的なシンクタンクの建設（建成国家高水平科技智庫）、国際的に一流の科学技術研究機関の建設（建設國際一流科研機構）を意味しており、これらを他の科学研究機関に先駆けて実施するというものである。

この指示を受け、白院長率いる中国科学院は、翌2014年に「率先行動計画」を策定し、具体的な内容として次の五つの分野で25項目にわたる改革案を提示した。五つの分野とは、次のとおりである。

○研究所の分類改革：中国科学院の傘下にあるおよそ百か所の研究所を、現在の科学技術研究開発に適合するよう分類し、必要に応じて再編する。

○研究開発の重点化：国の科学技術戦略に沿うとともに、世界の最先端分野で貢献するように中国科学院の持つ研究開発力を重点化する。

○人事制度の改革：中国科学院の人材に関わる人事制度を改革し、イノベーション人材を強化する。

○シンクタンク建設：中国科学院における改革の強化や研究開発成果の増強を目指し、高レベルの国家的なシンクタンクを創設する。

○中国科学院の開放：中国科学院のポテンシャルを最大限に活かすため、院の研究資源の共有を拡大強化し、国家や人民のためのサービス供給能力を高める。

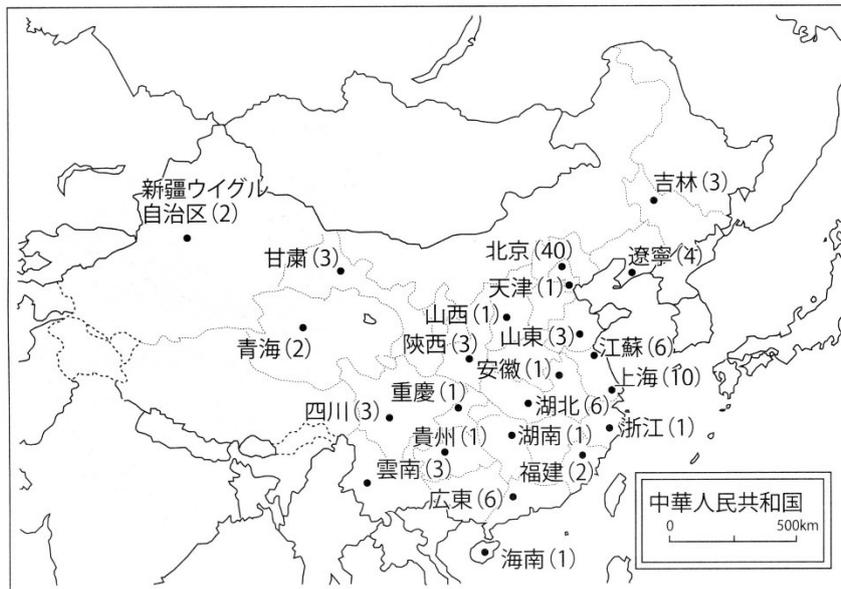
第三章 研究機能

既に第二章で見たように、中国科学院は2015年末で約7万名の職員数を擁し、その内の約5.8万名は研究者である。また予算規模も大きく2015年の総計約506億元（約8,600億円）で、世界的に見ても極めて巨大な研究機関である。ここでは、中国科学院の研究ポテンシャルを述べる。

(1) 概要

中国科学院の本部は全体の司令塔であり頭脳であるが、本部のスタッフ数が限られていることや、文化大革命後の所長責任制の導入により傘下の研究所の運営はそれぞれの研究所に任されていることなどもあって、研究開発を実際に行っているのは傘下の研究所である。

図8 中国科学院傘下の研究所の配置図（カッコ内の数字は研究所数）



出典：「中国科学院統計年鑑2016」を基に著者作成

2016年末の研究所数は104である。ただし、中国科学院本部は新しい研究開発の必要性や組織の効率性などの観点からこれらの研究所を常にウォッチしており、必要に応じて組織の改廃を行っているため、研究所数は変化している。中国は広いため、中国科学院の研究所も上の図8のとおり全土に分散している。また、104の付属研究所を研究分野で分類して数えると、数学・物理（18）、化学・化学工学（13）、生物学（25）、地学（20）、技術科

学 (26)、その他 (2) である。本書では、104 ある個々の研究所には立ち入らない。個々の研究所名は巻末の参考資料に記載した。

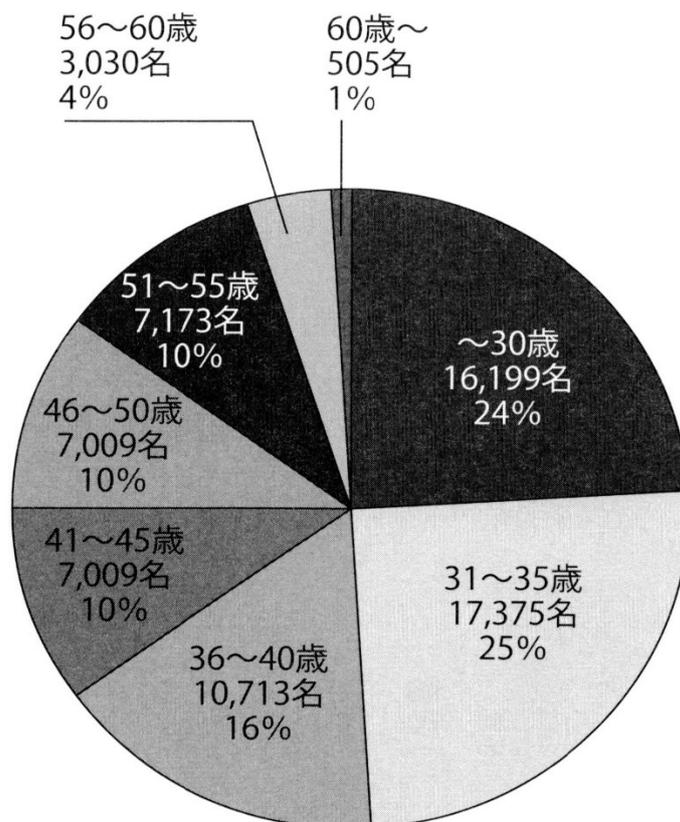
(2) 職員

2015 年末の中国科学院全体の職員数が 6 万 9,013 名に達し、そのうち研究者は 5 万 7,602 名である。

①職員の年齢構成

中国科学院全体の職員の年齢構成を示したのが下の図 9 であり、35 歳までが半分、40 歳まででも 3 分の 2 と、非常に若い年齢構成となっている。

図 9 職員の年齢構成

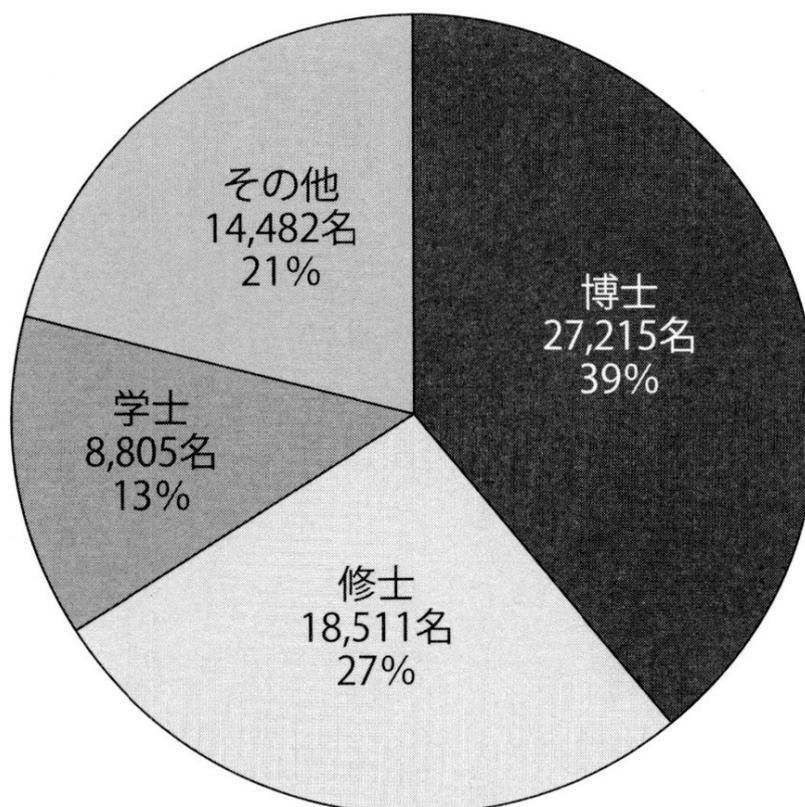


出典：「中国科学院統計年鑑 2016」を基に筆者作成

②職員の学位取得状況

次に学位取得状況を見ると、2015 年末で職員全体の学位取得状況は下の図 10 のとおりである。博士号と修士号を取得している職員が全体の 3 分の 2 を占めている。

図 10 職員の学位取得状況



出典：「中国科学院統計年鑑 2016」を基に筆者作成

③職員を多く擁する研究所

中国科学院の傘下の研究所には、職員数で数百名規模のものが多い。しかし中にはより多くの人員を擁する研究所も存在する。ここでは、2015 年末で職員数が千名を超える 11 の研究所を、大きさの順に列記する（次ページの表 1 参照）。

なお、このうちで合肥物質科学研究院は 10 の研究所とセンターを、上海生命科学院もその傘下に 12 の研究所（上海薬物研究所を除く）とセンターを、さらに深圳先進技術研究院は 7 つの研究所とセンターを、その傘下に有している。

表 1 職員の多い傘下の研究所

順位	職員数（名）	研究所名
1	2,497	合肥物質科学研究所（安徽省）
2	2,121	長春光学精密機械・物理研究所（吉林省）
3	2,119	上海生命科学研究所
4	1,476	高エネルギー物理研究所（北京市）
5	1,423	金属研究所（遼寧省瀋陽）
6	1,381	深圳先進技術研究院（広東省）
7	1,286	国家天文台（北京市）
8	1,213	大連化学物理研究所（遼寧省）
9	1,166	光電技術研究所（四川省成都）
10	1,117	上海応用物理研究所
11	1,057	瀋陽自動化研究所（遼寧省）

出典：「中国科学院統計年鑑 2016」を基に筆者作成

④大学院生（研究生）の貢献

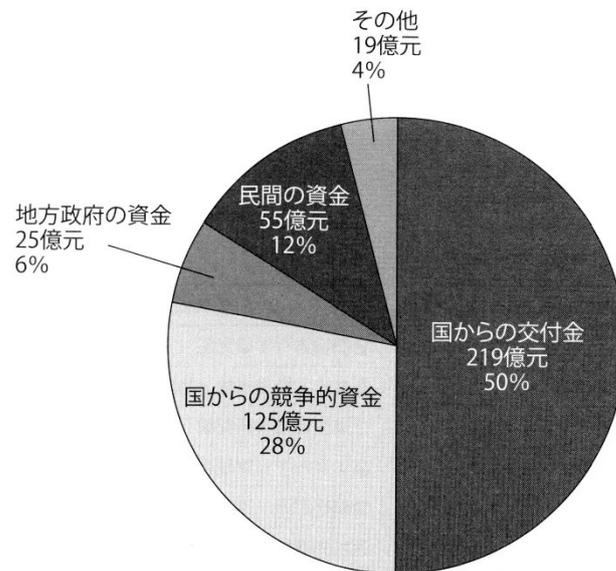
第五章で詳述するように、中国科学院はその傘下の研究所に大学院生を招へいし、彼らを研究に従事させつつ修士号や博士号を取得させることができる機関に認定されている。中国科学院全体で約 4.5 万名の大学院生が傘下の研究所において、正規の研究者 5.8 万名と一緒に研究を行っている。中国科学院ではこれらの大学院生を「研究生」と呼ぶが、研究生のほとんどは授業料を実質的に免除され、さらに研究を指導する責任者が獲得してきた研究資金より生活費の支弁を受けている。

(3) 研究開発費

①支出元

中国科学院全体の予算の約 506 億元（2015 年）に対し、研究開発に充当されるのは約 443 億元（1 元 17 円として約 7,500 億円）である。この約 443 億元の支出元を見ると、国からの交付金が約 219 億元（50%）、国からの競争的な資金が約 125 億元（28%）、地方政府の資金が約 25 億元（6%）、中国科学院の出資企業を含めた民間の資金が約 55 億元（12%）、その他国外資金などが約 19 億元（4%）となっている（次ページの図 11 参照）。

図 11 研究開発費（2015 年）の支出元

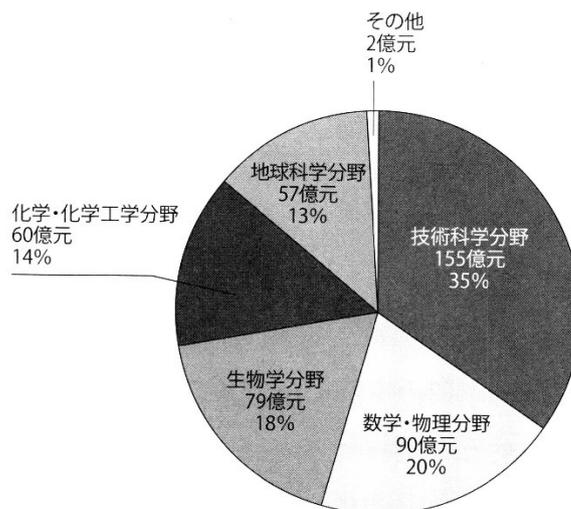


出典：「中国科学院統計年鑑 2016」を基に筆者作成

②分野別割合

約 443 億元の研究開発費の分野別の額を見ると、技術科学分野が約 155 億元（35%）、数学・物理分野が約 90 億元（20%）、生物学分野が約 79 億元（18%）、化学・化学工学分野が約 60 億元（14%）、地球科学分野が約 57 億元（13%）、その他分野が約 2 億元（1%）となっている（下の図 12 参照）。

図 12 研究開発費（2015 年）の分野別割合

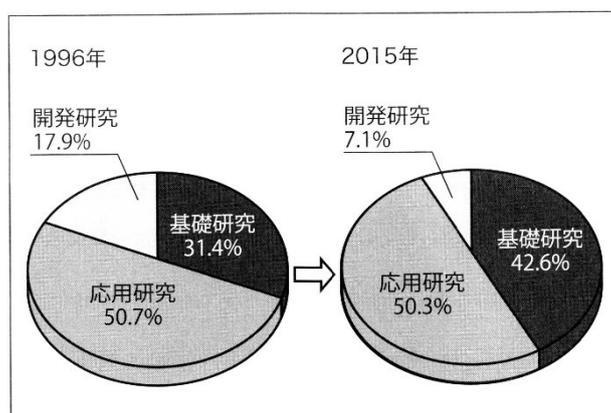


出典：「中国科学院統計年鑑 2016」を基に筆者作成

③目的別割合

どのような目的で研究開発費が使われたかであるが、2015年で基礎研究が42.6%、応用研究が50.3%、開発研究（中国語では「試験発展研究」）が7.1%となっている。20年前の1996年では、基礎研究が31.4%、応用研究が50.7%、開発研究が17.9%であり、傾向としては基礎研究にシフトしてきている（下の図13参照）。

図13 研究開発費の目的別割合の変化（1996年～2015年）



出典：「中国科学院統計年鑑 2016」を基に筆者作成

④研究開発費を多く有する研究所

担当する研究分野や規模などにより、各研究所の研究開発費の大きさにばらつきがあるが、その中で10億元（約170億円）以上の研究開発費を持つ9研究所を選んで、上位から以下に示す。なお、この統計では大学は除かれている（下の表2参照）。

表2 研究開発費の多い傘下の研究所

順位	研究開発費（億元）	研究所名
1	18.7	長春光学精密機械・物理研究所（吉林省）
2	15.7	上海生命科学院
3	14.8	合肥物質構造研究院（安徽省）
4	12.6	高エネルギー物理研究所（北京市）
5	12.2	電子学研究所（北京市）
6	11.5	上海技術物理研究所
7	11.0	国家宇宙科学センター（北京市）
8	10.5	瀋陽自動化研究所（遼寧省）
9	10.1	大連化学物理研究所（遼寧省）

出典：「中国科学院統計年鑑 2016」を基に筆者作成

⑤NSFC 予算を多く獲得した研究機関

中国の科学者にとって、国家自然科学基金委員会（NSFC）が支出する競争的な研究資金は大変有用である。NSFC の競争資金は主として基礎研究分野に配分されており、中国の大学が中心となるが、中国科学院も積極的に申請し研究資金を獲得している。

NSFC の資金は、研究費のほか人材育成資金や基盤整備等の費用にも充当されているが、最も大きな部分は研究費の中の一般プログラム（面上項目、general program）であり、2016 年で見ると NSFC 総予算約 226 億元のうちで一般プログラム予算は 102 億元と約 45% を占めている。このうちで、中国科学院は傘下の研究所及び大学が 13.4 億元で全体の 13.2% を獲得している。ちなみに、教育部傘下の大学などが 45.1 億元（44.3%）、各省の大学などが 29.7 億元（29.2%）である。

この 2016 年の統計で、中国科学院傘下の研究所や大学で、獲得した研究資金額順に 10 機関まで列記すると次の表 3 のとおりとなる。なお順位とあるのは、中国全体の獲得金額別の順位である。

表 3 研究機関別の NSFC 一般プログラム獲得金額・件数

順位	獲得金額 (百万元)	獲得件数	研究機関名
14	115.4	182	中国科学技術大学（安徽省）
54	40.0	64	上海生命科学研究院
56	38.1	49	地質・地球物理研究所（北京市）
67	34.8	55	合肥物質科学研究院（安徽省）
76	30.7	48	長春応用化学研究所（吉林省）
82	28.3	43	地理科学・資源研究所（北京市）
91	26.8	41	生態環境研究センター（北京市）
92	26.3	36	高エネルギー物理研究所（北京市）
99	24.9	39	化学研究所（北京市）
100	24.9	39	大連化学物理研究所（遼寧省）

出典：「中国科学院統計年鑑 2016」を基に筆者作成

既に述べたように一般プログラムでは大学が圧倒的に強く、2016 年の予算獲得額一位は上海交通大学 3.09 億元（528 件）、二位は浙江大学 2.53 億元（420 件）となっており、中国科学院トップの中国科学技術大学でも全体の 14 位となっている。

中国の競争的研究資金拠出機関を見た場合、NSFC 以外として重要なのは科学技術部であり、科学技術部の予算の方が中国科学院の研究目的に近いと見られるが、同院の研究所は大学と比してより多くの資金を獲得していると考えられるが、残念ながらこのような統計は公表されていない。

(4) 世界レベルの実験室の建設

中国政府は、国内にある大学や研究所の実験室を世界レベルとするための施策を講じており、中国科学院傘下の研究所や大学もこれを推進している。

①国家重点実験室

最も早く導入された制度が、国家重点実験室 (State Key Laboratory) の指定である。1984年、国際競争力の強化や、科学技術・イノベーション創造能力の強化を目指し、國務院の国家計画委員会 (現在の国家発展改革委員会) がスタートさせたのが、この国家重点実験室の指定制度である。国内の大学や研究所に対し、プロジェクト・ベースで研究資金の支援を行うのが 873 計画や 963 計画であるが、国家重点実験室は研究施設や装置などに焦点を当て、これらで世界一流を目指すものである。現在は國務院の科学技術部がその実務を行っている。2015 年末で 255 の国家重点実験室が、中国全土で指定されている。直接的な予算の規模は、2015 年度で総額約 40 億元である。

中国科学院は、2017 年現在、全体で 84 か所の国家重点実験室の指定を受けている。一つの研究所の実験室が単独で指定を受ける例が圧倒的に多いが、中には中国科学院傘下の他の研究所と連携して指定を受ける例や、外部の大学と連携して指定を受ける例がある。指定を受けた実験室のスタッフ数は常勤の研究者は大体 50 名から 100 名であり、これに加え大学院生が常勤の研究者と同程度から倍以上、ポスドク研究者が 20 名前後、客員研究員がやはり 20 名前後で研究を行っており、日本など他の国の一つの研究所と同程度の研究者を擁している。

具体例を見ると、上海生命科学研究院では分子生物学 (Molecular Biology) の研究室が国家重点実験室に指定されているが、この研究室の規模は常勤研究者 139 名、大学院生 183 名、ポスドク研究者 21 名、客員研究者 10 名で、総計 353 名となる。中国科学院内の連携の例としては、化学研究所 (北京) と長春応用化学研究所 (吉林省) 合同の実験室として高分子物理・化学 (Polymer Physics and Chemistry) 国家重点実験室があり、常勤研究者 63 名、大学院生 232 名、ポスドク研究者 11 名、客員研究者 20 名で、総勢 326 名に達する。

②国家実験室

国家実験室 (National Laboratory) は、前記の国家重点実験室の上位に位置する実験室であり、国家戦略に基づいて新興先端領域や中国が優勢な領域などを目標領域として設定し、イノベーション能力を向上させる目的で設立された。国家実験室のメリットとしては、5 年から 10 年程度安定した資金を獲得できることにある。国家重点実験室であれば 1,000 万元程度だが、それより遥かに大きな金額 (1 億元以上ともいわれている) が期待される。

また国家重点実験室は特定の分野ごとの存在であるのに対し、国家実験室はより大きくくりの分野において国家戦略を担う実験室として期待されている。

2000年までに、金属研究所の瀋陽材料科学国家実験室など、5か所の国家実験室が設置された。これらの国家実験室の成果を勘案し、科学技術部は2003年までに5か所、さらに2006年までに10か所の指定を行った。しかしその後、国家実験室の考え方が変更されたことを踏まえ、厳選して候補数を減少させ、現在国務院の最終的な承認を待っている状況にある。

これらの中で、既に終了している国家実験室を除いて、現在中国科学院に存在する国家実験室は次の5か所である。準備中は承認待ちの実験室である。

- 瀋陽材料科学国家実験室：金属研究所
- 北京凝集態物理国家実験室（準備中）：物理研究所
- 北京分子科学国家実験室（準備中）：化学研究所（北京大学と共同）
- 合肥マイクロスケール物質科学国家実験室（準備中）：中国科学技術大学
- 青島海洋科学・技術国家実験室：海洋研究所（中国海洋大学、国家海洋局第一海洋研究所、農業部 中国水産科学研究院黄海水産研究所、国土資源部青島海洋地質研究所等と共同）

現在活動中の国家実験室を見ると、最初に指定・承認された瀋陽材料科学国家実験室は、それほど大きくなく国家重点実験室と同規模であり、140名のスタッフ、410名の大学院生から構成されている。もう一つの青島海洋科学・技術国家実験室は、国家重点実験室よりかなり大きく、367名の博士指導研究者を擁する。

一方、現在準備中の国家実験室であるが、北京凝集態物理国家実験室（準備中）が研究者412名、大学院生865名、ポスドク45名、北京分子科学国家実験室（準備中）が研究者465名、大学院生966名、ポスドク79名、合肥マイクロスケール物質科学国家実験室（準備中）が研究者253名、大学院生603名、ポスドク51名となっており、大体通常国家重点実験室の4倍程度である。これら職員については、母体となる研究所の職員が兼務する形で研究をし、また国家実験室の指定を目指し準備を進めている。

どうして国家実験室の承認が国務院からなかなか下りないのかであるが、国務院が理想とする国家実験室は、従来承認された実験室のような小さな規模のものではなく例えば米国の国立研究所（National Laboratories）のような1,000名から5,000名に達する巨大な実験室（というより巨大な研究所）を想定しているためであり、現在各研究所が準備を進めている規模の実験室では物足りないから承認できないということである。元々科学技術部が指定した時点では、そんなに大きなものを構想していたわけではなかったため、現在国家実験室を準備中の各研究所は国務院の意向に合わせて計画を練り直している。国務院の理想とするような国家実験室が設置されると、母体の研究所と同じステータスを持つ研究組織となり、人員なども外部から来ることも考えられるため、全体の規模が母体の研究所より大きくなることも想定される。

③研究所別の国家実験室と国家重点実験室の数

中国科学院には2017年現在で、国家実験室が5か所（準備中を含む）、国家重点実験室が82か所存在しているが、一つの機関で最大の四つの国家実験室及び国家重点実験室を有する機関は、次の3か所である。

○**物理研究所(北京市)**：北京凝集態物理国家実験室（準備中）、及び超伝導、表面物理、磁気学の3国家重点実験室

○**化学研究所(北京市)**：北京分子化学国家実験室（準備中）、及び分子反応動力学、高分子物理・化学、分子動態・静態構造の3国家重点実験室

○**上海生命科学研究院(上海市)**：分子生物学、植物分子遺伝学、神経科学、細胞生物学の4国家重点実験室

④中国科学院重点実験室、国家工程中心など

国家重点実験室の成果が順調であったことを受け、中国政府の各部局、中国科学院本部、地方政府などが、重要と考える分野で重点実験室等の指定を行い、重点的な投資を行っている。このうちで、中国科学院傘下の研究機関が指定を受け活動を行っている主な実験室やセンターは次のとおりである。

○**中国科学院重点実験室 (CAS Key Laboratory)**：中国科学院本部が指定する重点実験室であり、現在216か所に上っている。

○**国家工程研究中心 (National Engineering Center)**：国務院の国家発展改革委員会が指定する工学研究センターであり、中国全体で127か所、中国科学院では11か所が指定されている。

○**国家工程技术研究中心 (National Engineering Research Center)**：科学技術部が指定する工学技術研究センターであり、全国に346か所、中国科学院では20か所が指定されている。

○**中国科学院工程研究中心 (CAS Engineering Research Center)**：中国科学院本部が指定する工学技術研究センターであり、現在7か所が指定されている。

○**国家工程実験室 (National Engineering Laboratory)**：国務院の国家発展改革委員会が指定する工学実験室であり、中国全体で167か所、中国科学院では17か所が指定されている。

(5) 大型施設の建設・運用

中国科学院には色々な役割があるが、同院やその他の組織の研究者の利用に供するために、大型の研究開発施設を建設し運用することも重要な役割の一つである。標準時間、リモ

ートセンシング、素粒子物理、天文、シンクロトロン放射、地質、海洋、生態、生物の資源、エネルギー等の分野において、中国の重大な科学技術のインフラの建設と運用を担っている。これらの施設は利用目的別に、専用研究施設、共用実験施設、公益科学技術施設の三つに大別されている。

①専用研究施設

専用研究施設は、特定の研究領域で世界的な研究成果を出すために建設・運用される施設を指しており、中国科学院の HP では現在九つの施設がこれに該当する。具体的には、次の施設である。

- 北京電子・陽電子衝突型加速器「BEPC」
- 蘭州重イオン研究装置
- 高効率レーザー物理実験装置「神光Ⅱ」
- 超伝導トカマク核融合実験装置「EAST」
- 上海タンパク質科学研究施設
- 望遠鏡「LAMOST」
- 大亜湾ニュートリノ観測所
- 500メートル球面電波望遠鏡「FAST」
- 武漢生物安全実験室

これらの中で筆者が訪問したことのある施設を 3 個、最近のもので世界的に注目されている施設を 2 個紹介したい。

②電子陽電子衝突加速器「BEPC」

BEPC (Beijing Electron Positron Collider) は、電子と陽電子を加速し衝突させて対消滅を起こすことによって生じる様々な物理現象を観測する装置である。北京市の西部玉泉路にある高エネルギー物理研究所内に設置されている。

文化大革命中の 1972 年 8 月、中国科学院原子力研究所の張文裕 (Zhang Wenyu) 副所長をはじめとする 18 名の有志が、高エネルギー物理分野での中国の研究レベルを世界的なものとするためには新しい加速器の建設が不可欠であるとして、国務院総理の周恩来に要望書を提出し、周総理がこれを支持する返書を出した。文革終了後の 1979 年、鄧小平の訪米に中国科学院院長の方毅が随行し、米国のシュレシンジャー・エネルギー長官と加速器建設の交流・協力で合意した。1982 年には、21 名の専門家がスタンフォード大学を訪問し、世界最先端の電子・陽電子衝突型加速器である SLAC (Stanford linear accelerator center) を視察するとともに、米側研究者と意見交換を行った。1984 年に鄧小平による BEPC の起工式が挙行政され、1988 年 10 月には加速器が完成した。鄧小平も直ちに視察し

「中国必須在世界高科技領域占有一席之地（中国は世界のハイテクの領域で必ず一流の地位を占めなくてはならない）」との訓話を残している。



BEPC 外観 ©百度百科

欧州 CERN の LEP や日本の高エネルギー加速器研究機構 (KEK) のトリスタンや B ファクトリー (KEKB) などと同様な装置である。上記の写真にあるように、上空から見た BEPC は大きなバドミントンのラケットのような形状をしていて、柄に当たる部分が線形加速器であり、それに円形の蓄積リングが設置されている。使用目的は、高エネルギー物理研究とシンクロトロン放射光の利用の二つである。2009 年には施設の改造を行い、BEPC II として運用を再開している。

③超伝導トカマク装置 EAST

EAST は、安徽省にある中国科学院合肥物質構造研究院のプラズマ物理研究所が誇る、世界でも最新鋭のトカマク型核融合研究装置である。



EAST ©百度百科

EAST という名称は、「Experiment : 実験」、「Advanced : 先進」、「Superconducting : 超伝導」、「Tokamak : トカマク」の頭文字をつなぎ合わせたものである。

核融合反応を起こすためには、水素などの元素をプラズマにして一定の場所に閉じこめる必要があるが、それには強力な電磁石による磁力が不可欠である。電磁石を通常の常伝導材料で作ると電力を消費しすぎてしまうため、生産された電力より投入された電力が大きくなり、結果として発電とならない。実用化のためには、電力の消費を少なく押さえられる超伝導材料で磁石を作り、プラズマを閉じこめる必要がある。核融合研究で先行していた米、欧、日は、1980年代に世界3大トカマクと呼ばれる装置を次々と建設し大きな成果を挙げてきたが、これらの装置でプラズマを閉じ込める磁石は常伝導材料である銅材で作られていた。

中国はこれに着目し、EAST の建設に当たり全ての磁石を世界で初めて超伝導化することを決断した。2006年に建設を終了し、同年最初のプラズマ発生に成功して、世界初の超伝導トカマク装置を完成させた。ちなみに EAST 完成の翌年に韓国は、K-STAR というやはり全ての磁石を超伝導化したトカマク装置を完成している。核融合反応を実用化していくためには超伝導磁石が不可欠であり、その意味で EAST の完成は、世界的に見ても画期的な業績である。EAST により、超伝導施設特有の技術開発や人材養成に取り組むことができるため、中国は核融合の実用化に向けて良いポジションを確保したといえる。

④望遠鏡 LAMOST

望遠鏡 LAMOST (The Large Sky Area Multi-Object Fiber Spectroscopic Telescope : 広視野多目標光ファイバー分光観測天体望遠鏡) は、中国科学院国家天文台の望遠鏡である。



LAMOST © 百度百科

LAMOST が設置されている河北省承德市興隆県は、北京の東北約 120 キロメートルに位置する。興隆県を中心部の海拔は約 400 メートルとかなり高地にあり、LAMOST は興隆

県の東部に位置する山の頂き（海拔約 960 メートル）にある。1993 年にプロジェクトとして発足し、2001 年に装置の製造建設がはじまり、2008 年に完成した。

LAMOST の特徴は、同時に収集できる天体の可視光スペクトル数である。視野角 5 度の範囲内で、4,000 個の恒星や銀河などの天体を同時観測できる仕組みになっている。湿度が低く空気中の塵などの不純物が少ないため、観測に適している冬の夜であれば 1 晩で 5 回の観測が可能となり、2 万個の天体データを収集できる。関係者は、LAMOST が天体スペクトル数取得で世界一の天文台であることを強調している。LAMOST 設置前の記録としては、米国のアパッチポイント天文台の反射望遠鏡の例があるが、1 回最大で 640 個となっている。LAMOST において、大口径と広視野を両立させ大量の天体スペクトルを 1 度に取り得しうるシステムを構築できたことは、中国の光学系を中心とした天文関連技術の高さを示している。

⑤大亜湾ニュートリノ観測所

中国南部の広東省大亜湾には、大亜湾原子力発電所（2 基）及び嶺澳原子力発電所（2 基）の計 4 基の原子炉が海岸側に設置されている。中国科学院の高エネルギー物理研究所の大亜湾ニュートリノ観測所は山側に設置され、2 か所の原子力発電所から発生するニュートリノをトンネル経由で観測する施設である。2007 年にトンネルの掘削が開始され、2012 年には 8 つの観測装置が完成し、実験を開始している。



大亜湾ニュートリノ観測所 ©百度百科

ニュートリノ振動の観測は、高エネルギー物理学で最もホットな競争が展開されている分野である。日本のカミオカンデが偶然超新星爆発によるニュートリノを捉えたことから、日本がこの分野で世界の先頭に立った。さらに太陽ニュートリノの観測で、ニュートリノ振動の存在を確定的なものとし、スーパーカミオカンデは世界最高の観測装置として優位に立っていた。

ニュートリノの観測は加速器を使ったより精密な実験に移行し、欧州で OPERA、米国で MINOS が立ち上がり、ニュートリノ振動に関わるパラメータのうち二つが相次いで測定された。残された課題であるもう一つのパラメータの測定のため、日本は茨城県東海村に JPARC 加速器を作り、各国の先頭を切って実験を開始した。ところが 2011 年 3 月に東日本大震災が発生し、JPARC の加速器が停止してしまった。ここに急激に参入してきたのが、中国の大亜湾ニュートリノ観測所である。2012 年 3 月、中国は世界に先駆け最後のパラメータの実験結果を公表した。

小柴昌俊博士や梶田隆章博士がいずれもニュートリノ観測によりノーベル賞を受賞しており、日本は同分野の研究で世界レベルにあるが、この観測所の観測結果を見る限りにおいて中国のレベルが世界的なものに到達してきたと考えられる。

⑥電波望遠鏡 FAST

FAST (Five-hundred-meter Aperture Spherical radio Telescope) は、中国科学院国家天文台の電波望遠鏡で、中国南西部の貴州省平塘県にある。4,600 枚の三角形のパネルを組み合わせ、米国のアレシボ天文台のような固定球面鏡を形成しており、直径はアレシボ天文台の 300 メートルより大きい 500 メートルである。日本では宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 白田宇宙空間観測所にある直径 64 メートルのものが最大で、またこれは衛星通信にも使われている。



電波望遠鏡 FAST ©百度百科

この FAST により、天の川銀河やその他の銀河の観測や、パルサー (パルス状の可視光、電波、X 線を発生する天体) の活動の観測ができるという。また、遠い銀河にある惑星などから生命の源となるアミノ酸が検出されるという期待もある。

この電波望遠鏡の建設にあたっては、周囲の約 5 キロメートル圏内に住む約 2 千世帯、約 1 万人の住民 (少数民族のプイ族やミャオ族が中心) が、観測の障害となる他の電磁波

の影響を排除するとの目的で、移住を命じられた。中国では、大きなプロジェクトでの住民の強制的な移住は珍しいことではなく、1993年に完成した長江中流域の湖北省三峡ダムの場合、約百万人が移住している。

⑦ 共用実験施設

中国科学院が有する大型施設の二つ目のカテゴリーが共用実験施設であり、いくつかの研究領域にまたがる基礎研究の推進のために設置・運用される実験施設である。中国科学院のHPでは現在6つの施設がこれに該当する。具体的には、次の施設である。

- 上海放射光施設
- 北京放射光施設
- 合肥放射光施設
- 定常強磁場実験装置
- 散乱中性子発生装置
- X線自由電子レーザー試験装置

このうちで、最初の3か所は放射光施設である。放射光とは、荷電粒子（電子や陽電子）が磁場で曲げられる際に進行方向に放射される電磁波を指し、放射光は明るく指向性が高いため、物質科学・地球科学・生命科学・環境科学・産業利用などの分野で利用される。中国で最初に運用されたのが安徽省合肥にある中国科学技術大学の施設で、次に北京の高エネルギー物理研究所の施設、最も新しいのが上海の応用物理研究所の施設である。



上海放射光施設 ©百度百科

放射光のエネルギーは新しいものほど大きく、上海放射光施設は約3.5Gevである。ただこの3.5Gevというエネルギーは、世界的に見て大きなものではなく、日本のSpring-8の約8Gev、米国アルゴンヌにあるAPSの約7Gev、欧州グルノーブルにあるESRFの約6Gevの半分程度となっている。

⑧公益科学技術施設

大型施設の三つ目のカテゴリーが公益科学技術施設であり、中国全体の経済社会の発展や安全の確保を目的として種々の情報を収集し、関係機関や一般に配布する施設である。中国科学院のHPでは現在9つの施設がこれに該当する。宇宙関係と海洋観測関係の施設や装置が中心であり、具体的には次のとおりである。

- 人工衛星リモートセンシング地上ステーション
- リモートセンシング用飛行機
- 中国標準時システム
- 中国宇宙環境総合観測システム
- 中国西南野生生物遺伝資源保存庫
- 海洋観測船「科学号」
- 科学観測船「実験1号」
- 人工衛星地球観測データ受信ステーション網
- 航空機リモートセンシング・システム

(6) 国際協力

①協力の相手国及び機関

元々科学研究には国境がなく国際協力が盛んであったが、特に近年オープンイノベーションが前提となっていることや論文の国際共著化の進展などで、国際協力が拡大している。この傾向は中国でも例外ではなく、中国科学院も世界の実力ある研究所や大学と協力関係を構築している。

具体的な国としては米国や欧州のドイツ、英国、フランス等の先進国を始め、韓国、インド等のアジアの国々の研究機関と協力関係にある。日本の研究機関では筆者が属するJSTのほか、理化学研究所、新エネルギー・産業技術総合開発機構、産業技術総合研究所、情報通信研究機構、日本原子力研究開発機構、宇宙航空研究開発機構、日本学術振興会が中国科学院本体と協力関係にある。このほか、傘下の研究機関と日本を含む各国の研究機関や大学は、それぞれの研究分野に応じて協力関係にあり、全体としては膨大な協力関係が構築されている。

②人的な交流

この国際協力を人的な交流という観点から見ると、2015年で中国科学院から協力相手国に派遣された数は延べで1万9,916(名・回)、協力相手国からの訪問者を中国科学院が受け入れた数は1万4,971(名・回)となっている。これらの中には、香港、マカオ、台湾の機関の人的な交流も含まれている。

中国科学院の研究者などが派遣された国や地域を派遣数（名・回）の順位で見たのが表 4 である。米国は別格であるが、それ以外ではアジアの国や地域が多い。

表 4 中国科学院からの研究者派遣先

順位	派遣 (名・回)	派遣先
1	4,940	米国
2	1,485	日本
3	1,367	ドイツ
4	974	台湾
5	883	韓国
6	848	フランス
7	739	英国
8	626	オーストラリア
9	619	香港
10	553	イタリア

出典：「中国科学院統計年鑑 2016」を基に著者作成

次に、どの国や地域の研究者を中国 科学院が受け入れているかを受け入れ数順で見たのが次の表 5 である。

表 5 中国科学院の主な研究者受入国・地域

順位	受入 (名・回)	受入国・地域
1	3,542	米国
2	1,332	ドイツ
3	897	台湾
4	896	日本
5	730	英国
6	703	香港
7	662	オーストラリア
8	605	フランス
9	540	韓国
10	360	イタリア

出典：「中国科学院統計年鑑 2016」を基に著者作成

③国際共著論文の相手国・地域

基礎科学の分野でどの国・地域との協力が活発化を示すものとして、共著論文数がある。中国科学院だけのデータがないため、中国全体での相手国・地域別の共著論文割合の順位を示したのが表 6 である。これで見ても、米国との協力関係が圧倒的である。なお、このデータでは香港とマカオは国内扱いとなっている。

表 6 中国の主要な国際共著相手国・地域 (2011～2013 年)

順位	割合 (%)	相手国・地域
1	46.0	米国
2	9.9	英国
3	9.3	日本
4	8.6	オーストラリア
5	7.7	ドイツ
6	7.4	カナダ
7	4.8	フランス
8	4.4	韓国
9	4.4	シンガポール
10	3.6	台湾

出典：「科学研究のベンチマーキング 2015」を基に著者作成

第四章 研究の成果

第三章では、中国科学院の持つ研究能力を色々な角度から記述したが、本章ではこれまでに達成された成果を、具体例と外形的なデータにより述べる。

(1) これまでの成果の具体例

① 両弾一星への貢献

中国科学院の初期の成果として挙げられるのは、「両弾一星」と呼ばれる軍事技術への貢献である。朝鮮戦争中、マッカーサー国連軍総司令官が核兵器の使用をトルーマン米国大統領に進言したことを、中国の指導者毛沢東は非常に深刻に受け止めた。さらに、米国が最初に原子爆弾を開発・使用した後、ソ連が1949年に、英国が1952年に核実験を成功させており、第二次世界大戦の戦勝国が次々と核兵器国となっていた。このため、毛沢東は中国の安全保障には核抑止力が重要であり、また、中国が第二次世界大戦の戦勝国としての立場を維持していくためにも核兵器の開発は不可欠であると考えに至った。毛沢東は1955年頃、核兵器とそれに関連するミサイルを含めた戦略兵器の開発を関係者に命じた。これがいわゆる「両弾一星」政策であり、両弾とは水爆を含む核兵器及び弾道ミサイルを指し、一星とは人工衛星を指すといわれている。

両弾一星の開発遂行は中国全体の事業であり、様々な国内の機関が動員されるとともに、当時友好関係にあったソ連の寄与も大きかった。核兵器の開発主体となったのは、人民解放軍、国防部、及び原子力開発機関であったが、中国科学院は基礎的な科学技術知識の供与、関連人材の供給、関連装置等の開発において多大な貢献を果たしている。また弾道ミサイルや人工衛星の開発は、やはり人民解放軍、国防部、及び宇宙開発機関が中心であったが、ここにおいても中国科学院は人材の供給等で重要な役割を果たした。とりわけ、1956年のフルシチョフによるスターリン批判を契機として、友好的であった中ソ関係は対立状態となり、1960年にソ連の技術的援助がなくなった後は、両弾一星の開発を自力で進めざるを得なくなり、関連情報や人材の供給源としての中国科学院の役割はさらに高まったと想定される。

最初に開発が成功したのがミサイルである。1950年2月に締結された中ソ友好同盟相互援助条約により、ソ連は中国に技術提供を積極的に行った。また1956年に、後述する銭学森(Qian Xuesen)をヘッドとして国防部の中に第五研究院が設置され、自主技術開発も着々と進められた。さらに1957年10月にはソ連と中ソ防衛技術協定を結び、ソ連から供与されたR-2ミサイルをリバースエンジニアリングして複製することにより、1960年に初めてミサイルを打ち上げた。このミサイルは東風1号(DF-1)と名付けられたが、射程距

離が短く運搬能力も原子爆弾を搭載するには小さすぎたため、新たな弾道ミサイル東風 2 号の開発が開始された。

原子爆弾の開発も、当初はソ連からの協力で順調に進むかに見えたが、中ソ対立の影響を受けソ連との協力関係が断絶したため、1956 年に第三機械工業部（1958 年に第二機械工業部に改称）が設置され、後述する銭三強（Qian Sanqiang）のイニシアティブの下、中国の内陸部で開発が進められた。これに合わせて開発が進められたミサイル東風 2 号は打ち上げに失敗するも、その改良型ミサイル東風 2 号 A の開発が続行され、1964 年 6 月、ついに東風 2 号 A の発射試験に成功した。約三か月後の 10 月 16 日、中国初の地上での核実験が成功した。さらに同 10 月 27 日には、核弾頭を装備した東風 2 号 A ミサイルが酒泉衛星発射センターより発射され、新疆ウイグル自治区ロプノール砂漠の上空で爆発した。これによって、両弾一星の両弾の部分（核兵器とミサイル）の開発が成功した。その後 1967 年 6 月、中国は初めて水爆実験に成功し、世界で 4 番目となる水爆保有国となった。

続いて目指したのは、両弾一星の一星の開発である。人類初の人工衛星は 1957 年にソ連が打ち上げたスプートニク 1 号であり、4 か月後には、米国陸軍によりエクスプローラー 1 号が打ち上げられた。中国は、東風 2 号 A などのミサイル技術を発展させ、1970 年 2 月に長征 1 号ロケットにより東方紅 1 号の打ち上げに成功した。これはソ連、米国、フランス、日本について世界で 5 番目の人工衛星打ち上げ国であり、これにより両弾一星は完成した。

②中国宇宙開発の父

中国に生まれた者であれば、科学に疎くても銭学森の名を知らないものはそれほどいない。日本人でいえば、初めてのノーベル賞に輝いた湯川秀樹博士のような存在であり、中国の宇宙開発の父、ロケット開発の父と呼ばれている。



銭学森 ©百度百科

銭学森は、孫文 (Sun Wen) の指導により清朝が倒れた辛亥革命の年である 1911 年に上海で生まれた。銭家は元々浙江省杭州の名家で、十世紀の呉越国の王が祖先という。父親の銭均夫 (Qian Junfu) は、現在の浙江大学の前身である求是書院を経て、1904 年に魯迅 (Lu Xun) らとともに日本に留学し、筑波大学の前身である東京高等師範学校に入学した。同校で教育学を学び 1908 年に卒業し、1910 年に中国に帰国して孫文の主導する革命運動に身を投じた。辛亥革命の成功後は、中学校校長や浙江省の教育長などを歴任している。

銭学森は、北京師範大学附属中学を経て、1929 年に鉄道部 (中華民国行政院の一部局で、部は日本の省に該当) が所管していた交通大学上海学校の機械学科に入り、1934 年に卒業した。交通大学は、新中国建国後に上海交通大学と西安交通大学に分かれ、所管も鉄道部から教育部に変わっている。交通大学を卒業した銭学森は、清華大学が募集していた公費米国留学生試験に合格し、1935 年にマサチューセッツ工科大学 (MIT) の航空学科に入学した。1 年後に同大学から修士号を取得し、今度はカリフォルニア工科大学 (Caltech) に移り、セオドア・フォン・カルマン教授に師事した。カルマン教授はハンガリー出身のユダヤ系米国人で、現在でもカルマン渦で名を残す航空工学の著名な研究者であり、後に NASA のジェット推進研究所の初代所長を勤めている。銭学森は、このカルマン教授の下で数学と航空工学の博士号などを取得し、1943 年に Caltech 助教授、1947 年に教授となった。

1949 年 10 月、新中国建国の報を聞いた銭学森は家族で帰国しようとしたところ、当時全米を揺るがしていたマッカーシー上院議員をリーダーとする赤狩り運動に巻き込まれた。銭学森は、軍事機密研究関与を防止するとの理由で研究室への入室許可書を取り消された上、帰国のために乗船しようとして港に到着したところをスパイ容疑で米国海軍に拘束された。Caltech 当局が巨額な保証金を支払ったことにより銭学森は 2 週間後に釈放されたが、その後は研究も思いどおりにできず、一種の軟禁状態におかれた。1954 年 4 月、米国・ソ連・英国・フランスなどが参加して朝鮮問題・インドシナ問題に関する国際会議がジュネーブで開催され、中国からは周恩来総理らが参加した。周総理はこの機会を捉えて、米国で拘束されている銭学森を含む中国人研究者らの釈放交渉を事務方に指示した。ジュネーブ会議の際には合意に達しなかったが、その後粘り強く交渉が続けられ、翌 1955 年に朝鮮戦争で捕虜とした米空軍のパイロット 11 名の釈放を交換条件とすることで米側と合意した。銭学森は妻と幼い息子と娘を同行して汽船に乗り込み、同年 10 月に漸く祖国に帰った。帰国後は、既に述べたとおり国防部第五研究院や中国科学院力学研究所において、中国の宇宙開発の指揮を取った。そして、ミサイル開発や人工衛星の打ち上げ成功などに尽力し、2009 年に 98 歳で北京において逝去している。

銭学森は、強い愛国心と謙虚な人柄で多くの中国人に尊敬されている。「外国人にできることは中国人にもできる」と述べた言葉が、中国人に愛国心や自負心を与えた。また、自分への賞嘆に対しては、「私は滄海一粟 (蘇軾の詩に由来し、滄海は大海、一粟は一粒の粟のことで、比較にならないほど小さいことの比喩) にすぎない」と述べたという。

銭学森の近親にノーベル賞受賞者がいる。銭学森の父銭均夫の弟に銭沢夫 (Qian Zefu) という人がいて、その子 (銭学森の従兄弟) の銭学榘 (Qian Xueju) は MIT で空気力学を学び、卒業後ボーイング社に勤め米国籍を取得している。この銭学榘の子がロジャー・チェン (銭永健) であり、彼はニューヨークに生まれ、英国ケンブリッジ大学を卒業後、カリフォルニア大学バークレー校やサンディエゴ校で教授を勤めた。2008 年に、「緑色蛍光タンパク質の発見と開発」の研究成果により、下村脩博士、マーティン・チャルフィー博士とともにノーベル化学賞を受賞した。



ロジャー・チェン ©百度百科

③中国原爆開発の父

原子爆弾の開発において、宇宙での銭学森の役割を果たしたといわれているのが、銭三強である。銭三強は 1913 年に浙江省湖州で生まれ、父にしたがって北京に行き蔡元培が校長であった孔徳中学に学び、1929 年には北京大学に入学し、後述する呉有訓 (Wu Youxun) の下で近代物理学を学んだ。その後清華大学に移り 1936 年に卒業すると、北平研究院物理研究所に入所し、やはり後述する嚴濟慈 (Yan Jici) の下で分子スペクトルの研究を進めた。1937 年には嚴所長の推薦を得てフランスに留学し、パリ大学のキュリー研究所ラジウム実験室で、前々年 (1935 年) に夫とともにノーベル化学賞を受賞しているイレヌ・ジョリオ＝キュリー博士の指導を受け、ポロニウムの研究を行った。1940 年、「ヘリウム核と陽子の衝突」と題する論文により博士号を取得した。

1948 年に帰国し清華大学教授となり、中国科学院が発足した後は、近代物理研究所 (後の原子力研究所) の副所長となった。1955 年に毛沢東の指示により両弾一星計画が開始されると、1956 年には第三機械工業部が設置され、軍人出身の部長の下で、銭三強は技術開発の実質的な責任者である副部長となった。1960 年にソ連の技術的援助がなくなった後も

着々と核兵器の開発を進め、1964年10月原子爆弾の実験に、1967年6月水素爆弾の実験に成功した。



銭三強 ©百度百科

銭三強は、近代物理学研究所の所長や、中国科学院の院士に当選するなどしたが、文化大革命中は造反派の批判に遭い、活動停止に追い込まれた。文革終了後に中国科学院副院長に復帰し、学部改革などに力を振るった。1992年に北京で79歳の生涯を終えている。

④世界初の魚類クローン作製

1963年、山東省青島にある海洋研究所所長の童第周（Tong Dizhou）は、世界で初めて魚類のクローン作製に成功した。クローンとは、分子・DNA・細胞・生体などのコピーである。もとは植物の小枝の集まりを意味するギリシア語に由来する。植物については、古くから挿し木などのクローン技術が農業・園芸で利用されているが、動物では胚や体細胞から取り出したDNAを含む細胞核を未受精卵に移植する「核移植」によってクローンを作成している。人工的な動物個体のクローンは、1891年にウニの胚分割により初めて作成された。1952年にヒョウガエルのクローンが作られた。

これらの成果を踏まえ童第周は、1963年に、オスのアジア鯉のDNAを抽出し、メスのアジア鯉の卵に移植して、世界初の魚類のクローン作製に成功したのである。さらに1973年には、オスのアジア鯉のDNAをメスのヨーロッパ鯉の卵に移植し、初めての生物種間をまたがるクローンも作製している。

童第周は、1902年に浙江省に生まれ、1927年に上海の復旦大学を卒業した。1930年にベルギーのブリュッセル自由大学に留学し、1934年に博士号を取得の後、英国ケンブリッジ大学を短期間訪問し、中国に帰国して山東大学に勤務している。戦後、1950年に青島海洋生物学研究室の主任となって以来、一貫して青島の研究部隊を指導し、1959年に設立さ

れた中国科学院海洋研究所の初代所長に就任し、1978年まで勤めている。その間、1955年には中国科学院学部委員に当選しており、また1978年に中国科学院の副院長になったが、1979年3月浙江省杭州の集会で倒れ、同月北京で病没した。



童第周 ©百度百科

⑤世界初のウシ・インスリン人工合成

インスリンは動物の膵臓から分泌される一種のタンパク質である。タンパク質は生命現象において最も重要な基礎となる物質であり、タンパク質の構造及び機能の研究は、ライフサイエンスの基本的な研究課題である。ウシ・インスリンを人工的に合成することは、科学的に大きな意義を有し、糖尿病患者の特効薬として多くの生命を救うことが期待できた。

1964年、上海生物化学研究所の鈕經義 (Niu Jingyi) と龚岳亭 (Gong Yueting) らは、ポリペプチドを使ってウシ・インスリンのB鎖を人工合成し、これと天然のA鎖の再編することにより、インスリンを作り上げることに成功した。続いて1965年、上海有機化学研究所の汪猷 (Wang You) と北京大学化学部の邢其毅 (Xing Qiyi) は協力して、ウシ・インスリンA鎖の化学合成を完成させ、これと先に上海生物化学研究所で人工合成に成功していたB鎖を再編することにより、ウシ・インスリンの完全な人工合成に成功した。この人工合成したインスリンを純化して測定したところ、天然のインスリンと全く同様の活性と抗原性を有し、しかもその結晶の形が天然と同一であった。これらの成果を上海生物化学研究所副所長であった曹天欽 (Cao Tianqin) らが、1965年11月に「中国の科学」誌に短信を、1966年4月に全文を発表した。

この研究成果は、中国のポリペプチド・タンパク質合成分野における研究が、世界の先端レベルに達したことを示すものであり、これによってインスリンに関するホルモンの研究

や応用も加速し、インスリンの作用原理やインスリン結晶構造の研究も促され、生化学試験や生化学薬物の発展にもつながった。



曹天欽 ©百度百科

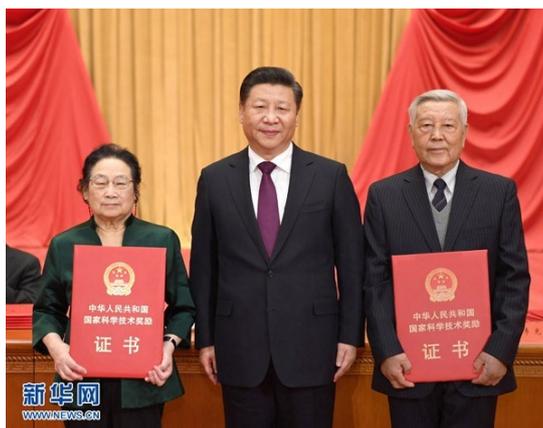
⑥マラリアの特効薬アルテミシニンの開発

マラリア（中国語で「疟疾」）は、熱帯から亜熱帯に広く分布する原虫感染症であり、高熱や頭痛、吐き気などの症状を呈し、悪性の場合は意識障害や腎不全などを起こし死亡することもある。以前は中国でも海南島、雲南省、広西省、広東省等の南部の地域で、マラリアは主な死因の一つだった。1960年代に入って徐々に本格化したベトナム戦争において、中国はソ連とともに北ベトナムの同盟国として軍事的な支援を行った。この北ベトナムでもマラリアは兵士や一般庶民を苦しめる病気であり、従来から特効薬として用いられていたクロロキンでは原虫に耐性が出始めていた。そこで中国は、自国民の治療だけでなく同盟国の北ベトナムを支援すべく、関係機関にマラリアに対する新薬開発を命じた。

マラリア新薬の開発を命ぜられた機関の一つが、国務院衛生部所管の中医研究院（現在は中医科学院と改名）であり、そこに発足したプロジェクトチームのリーダーに指名されたのが、女性研究者である屠呦呦（Tu Youyou）であった。屠呦呦は1930年浙江省寧波に生まれ、1955年に北京大学医学部薬学科を卒業し、中医研究院の研究者となった。1969年に前記のチームが発足すると、屠は約2,000の伝統的な漢方の調剤法を調べた。そこで出て来た一つの合成物であるヨモギの一種「黄花蒿」（日本名で「クソニンジン」）からの抽出物が、動物体内でのマラリア原虫の活動を劇的に抑制することを突き止めた。1972年に屠たちはその純物質を取り出し、「青蒿素」と名付けた。これは欧米ではアルテミシニンと呼ばれている。これらの成果により屠呦呦は、2015年に日本の大村智博士らとともにノーベル生理学・医学賞を受賞した。

余談であるが、ノーベル賞受賞後の中国科学界の反応は必ずしも屠に対し好意的なものではなかった。それは、屠呦呦が「三無科学者」と呼ばれたことでもわかる。まず彼女は博

士号取得者ではなかった。また海外での教育・研究経験がない。そして中国科学院の院士ではない。これらは中国における正統派の学者・研究者とはかけ離れた経歴であり、そういった人々から嫉妬を含む反感が彼女に浴びせられたからと考えられる。しかし、時間がたつうちにこのような反感が徐々に収まってきており、2017年1月には、習近平国家主席が国家最高科学技術賞を授与した（下の写真参照）。



国家最高科学技術賞を受賞した屠呦呦（左）と趙忠賢（右、後述）
中央は習近平総書記（2017年1月） ©新華網

中国科学院とこのアルテミシニンの関係であるが、1974年に上海有機化学研究所は、光化学反応を用いてアルテミシニンの合成に成功するとともに、アルテミシニン類似物質などの合成も実現した。1976年には、上海有機化学研究所、中医研究院及び生物物理研究所が協力し、X線結晶解析法によりアルテミシニンの化学構造、空間構造及び絶対配置を決定している。

これとは別に、1981年上海薬物研究所の李英（Li Ying）は、夫である上海有機化学研究所の呉毓林（Wu Yulin）らとともに、アルテミシニンの構造を変えることでアルテミシニン誘導体を合成した。誘導体の中に含まれる「アーテメター」の抗マラリア活性は、アルテミシニン特有の効率性や即効性、低毒性という特徴を受け継いだだけでなく、クロロキン抵抗性を持つ悪性マラリアや劇症型マラリアにも優れた治療効果を示し、再発率も低減することが判明した。アーテメターは国際的に認知された中国初の合成薬物で、世界保健機関（WHO）からも劇症マラリア治療において最も推奨される薬剤の一つに選ばれ、これまで世界数十か国に輸出されている。したがってマラリア特効薬の開発に関し、屠呦呦のノーベル賞受賞ほど注目されていないが、中国科学院も十分な貢献をしたといえる。

⑦レノボの創立と発展

レノボ（Lenovo：联想）は北京に本部があり、米国ノースカロライナ州モリスビル、北京、シンガポールにオペレーションセンターを、モリスビル、北京、深圳、上海、アモイ、

成都、横浜に研究・開発拠点を置くパソコンメーカーである。2014年には米国モトローラ社スマホ部門を中心に分社化したモトローラ・モビリティを買収し、スマホメーカーとしても中国本土で売り上げを伸ばしている。2016年現在、パソコンの出荷台数で世界最大となっている。

1984年、中国科学院計算機研究所の柳伝志（Liu Yunzhi）ら11名の研究員は、研究所から20万人民元の出資を得て、「中国科学院計算所新技術発展公司」を設立した。最初は外国ブランドのパソコン販売から出発し、1989年には香港で独自ブランド「Legend」のパソコンを発売した。1990年には、中国本上内でもLegendブランドのパソコン販売に踏み切った。1997年には中国国内のパソコン売上トップを記録し、2000年のビジネスウィーク誌では世界IT企業100社中、8位にランクされた。

2003年には海外市場進出を見込んで、英語の社名をLegendからLenovoに改めた。Lenovoは、LegendのLeとラテン語で新しいを意味するnovaを少し変えて、結び合わせた造語である。さらに、2005年には、IBMのコンピュータ事業部を買収し、本格的に国際市場に参入した。2015年現在の売上高で463億ドル、従業員数で3万3,000名の国際的な大企業となっている。



柳伝志 ©百度百科

創設者のリーダーである柳伝志は1944年に江蘇省で生まれ、1966年に人民解放軍軍事通信工程学院（現在の西安電子科技大学）を卒業し、翌1967年に国防科学委員会成都事務所に勤務したが、文化大革命の影響で下放され肉体労働に従事した。1970年には下放から戻り、北京にある中国科学院の計算技術研究所の補助研究員となった。1980年には、彼のチームが開発した高密度の磁場記録装置が航空機飛行試験用に実用化され満足感を覚えたが、他方文革終了後に海外の製品に触れるようになって自分たちが研究開発しているものと海外の製品との較差に愕然とした。そこで、自分たちが開発した技術を実際に製品化するにはどうしたらいいかを悩んだ末に、研究所から独立することを考えた。同僚や上司、研

研究所の幹部にも相談したところ、ともに独立しようとする研究者が柳を含めて 11 人となり、研究所も資金出資をして独立を支援してくれることとなった。上記のように企業家として大成功を収め、現在は名誉会長の職にある。

なお、レノボの経営は「レジェンドホールディングス」という持ち株会社が行っており、この持ち株会社の株式の筆頭株主が中国科学院となっている。したがって、レノボの売り上げの拡大は、中国科学院に大きな収益をもたらしている。

⑧中関村の発展

北京市街北西部の海淀区に「中関村」という地区がある。海淀区には、清朝末期の西太后お気に入り、日清戦争に備えるべき軍事費を削って造営したといわれる頤和園や、やはり清朝の離宮で 1856 年に勃発したアロー号事件の際にフランス・英国連合軍により徹底的に破壊された円明園などが存在しており、その昔は北京中心部の天安門や故宮から見て辺鄙な場所と考えられたところであった。ところが、義和団事変の際の賠償金の一部返還により清華大学（当時は清華学堂）が頤和園近くに設置され、また北京中心部にあった北京大学が新中国建国後に清華大学の近くに移転することによって、海淀区は北京における有名大学の一大拠点となった。さらに、新中国建国後に中国科学院が設立されると、その傘下の研究所がこの海淀区に多く設置された。中関村は、これら清華大学や北京大学、さらには中国科学院のいくつかの研究所に程近いところに位置し、古くは日本の秋葉原のような電気街としても有名であった。



陳春先 ©百度百科

この中関村を、単なる電気街から中国のシリコンバレーと呼ばれるハイテクパークに変身させたのは、中国科学院物理研究所の研究者である陳春先（Chen Chunxian）であり、「中関村の父」とも呼ばれている。陳春先は 1934 年四川省の生まれで、四川大学物理学科を卒業後、5 年半にわたってソ連に留学し、1958 年に物理研究所の研究員となり、プラズマ物理や半導体レーザー等の研究を行った。

陳春先は文化大革命終了後の 1978 年から 3 度にわたって米国を訪問し、米国のシリコンバレーに触発されて、1980 年 10 月に中関村に中国のシリコンバレーを建設すべきであるとして、自ら研究所内に「先進技術サービス部」を設立し、技術の実用化に乗り出した。この時期は文革後の改革開放政策の初期ではあったが、市場の需要に応じて応用技術を開発し独自に運営する組織は認められていなかったため、中国科学院で大きな論争を巻き起った。1983 年、中国共産党の幹部がこの中関村の実験を支持する声明を出したことによって、ようやく論争は収まった。1986 年、陳春先は中国科学院を離れて、この中関村の発展に全力を尽くす。1988 年には北京新科学技術産業開発試験区も設立され、さらに 2001 年に北京市によりサイエンスパーク条例が施行され、税制優遇や戸籍緩和策などで起業・投資の促進や優秀な人材の確保が図られた。

2004 年に陳春先は亡くなったが、彼の死後も中関村は発展を続けている。創業に関連する人々が集うカフェが並ぶ長さ 200 メートルほどの「創業通り」が政府の旗振りで生まれ、生まれたばかりの会社のオフィスや、起業したい人向けの手続きサービスを支援する機関や、ベンチャー投資を行う機関の出張所が軒を連ねている。

また、近隣には大学や中国科学院の傘下の研究所が以下のように集積している。

○**大学**：北京大学、清華大学、北京理工大学、北京師範大学など

○**中国科学院研究所**：電子学研究所、計算技術研究所、半導体研究所、ソフトウェア研究所など。

さらに、中国有数の大学や研究所との協力関係の構築や優秀な人材の獲得のため、欧米や日本の企業の出先がこの中関村の近隣に置かれている。具体的には、IBM、マイクロソフト、インテル、モトローラ、パナソニック、富士通、NTT データなどである。

⑨鉄系超伝導材料の開発

超伝導 (superconductivity、中国語では「超导」) は、特定の金属や化合物などを非常に低い温度へ冷却したときに、電気抵抗が急激にゼロになる現象であり、この現象が現れるときの温度 (遷移温度) を室温程度に上昇させることが、現代物理学の重要な研究目標の一つとなっている。

2008 年の東京工業大学の細野秀雄教授による鉄系超伝導体の発見は、画期的・独創的な研究成果だった。それまでの常識では、鉄のような金属には電気が流れるが金属酸化物には流れない、また鉄のように磁石になる性質を持つ金属は超伝導体にならない、と考えられてきた。細野教授は、半導体メモリにも磁気メモリにもなれる新しい半導体の作製を目指し、大きな磁気モーメントを持つ遷移金属の層状化合物で、鉄を主成分とするオキシニクタイト化合物 LaOFeAs を選んだ。しかし、狙ったとおりの特性は得られなかったため、酸素イオンの一部をフッ素イオンで置き換えてみたところ、新しい物質 $\text{LaFeAsO}_{1-x}\text{Fx}$ は超伝導体の特性を示した。これが、2008 年に世界を驚かせた鉄系超伝導体の発見である。

細野教授が学会でこの成果を発表すると、世界中が騒然となった。中国でも大勢の研究者が鉄系超伝導体の研究に参入し、中国科学院でも物理研究所などが化合物の一部の原子を他の原子で置換するなどの研究を開始した。その後中国では多くの論文が投稿され、当該分野の論文数と被引用回数で中国は日本を上回り、超伝導を起こす遷移温度でも世界最高記録を更新するようになった。今や、中国科学院の物理研究所は、鉄系超伝導体研究分野のメッカの一つといわれている。鉄系超伝導体研究に集中的・重点的に取り組むことで、中国は材料分野で世界トップクラスの研究体制を確立することができた。選択と集中の戦略がうまく機能した例といえよう。



趙忠賢 ©百度百科

この物理研究所で、鉄系超伝導の研究を牽引してきたのが趙忠賢 (Zhao Zhongxian) である。趙忠賢は、1941年に遼寧省に生まれ、1964年に中国科学技術大学を卒業し、物理研究所の研究者となった。英国のケンブリッジ大学などに留学の後、同研究所に戻り1976年以降高温超伝導材料の開発に携わることになった。1991年には、中国科学院の院士になるとともに、物理研究所において高温超伝導開発の責任者となった。趙忠賢らのチームは、LaBaCuO系の材料での研究で世界的な成果を挙げていたが、2008年の細野博士の成果を受け鉄系の超伝導材料の開発に着手し、細野博士の達成した27Kを遥かに上回り、当時としては世界一となる52Kで超伝導を起こす遷移温度を有する材料を開発した。これらの功績により、2017年1月習近平国家主席より、前述の屠呦呦と同時に国家最高科学技術賞を受賞した（前記⑥の写真参照）。

⑩量子異常ホール効果の発見

中国では、前述の屠呦呦以外に科学分野のノーベル賞の受賞者がいないが、ここ数年少し風向きが変わってきて、中国でもノーベル賞につながるのではないかと期待されている研究者が出てきている。中国科学院関係の研究者にこのようなエリート研究者が多いため、ここでその例を紹介する。



薛其坤 ©百度百科

一人は、量子異常ホール効果を発見した薛其坤 (Xue Qikun) 清華大学副学長である。薛其坤は1963年12月山東省生まれで、山東大学物理学を卒業後、中国科学院の物理研究所で修士・博士号を取得した。1992年6月から1994年6月まで日本の東北大学に留学し研究を行っている。2005年に中国科学院院士に選出され、2006年4月物理研究所から転じて清華大学物理学科の教授となり、副学科長、理学部学部長を歴任ののち、2013年5月から清華大学副学長を勤めている。

量子ホール効果は、半導体に強磁場を印加することによって試料の端にエネルギー損失することなく電流が流れるが、特殊な磁石を用いた異常量子ホール効果では、材料自身が持つ磁化によって、外部磁場を印加しなくても試料の端にエネルギー損失することなく電流が流れることが理論的に予言されていた。薛其坤は、米国スタンフォード大教授の張首晟 (Zhang Shousheng) 研究チームと協力して、初めて量子異常ホール効果を発見し、2013年3月15日にサイエンス誌に発表した。これは、超低消費電力エレクトロニクスを大きく前進させる成果であった。

⑪量子通信の実用化

もう一人は、中国科学院傘下の大学である中国科学技術大学の潘建偉 (Pan Zianwei) 副学長である。潘建偉は、1970年3月浙江省生まれで47歳と非常に若い。中国科学技術大学を卒業の後、オーストリアのインスブルック大学に留学し、アントン・ザイリンガー教授に師事している。その後、中国科学技術大学に戻り、ザイリンガー教授ら欧米の研究者と協力しつつ、地上での量子通信技術の実験を実施してきた。量子通信技術は、量子力学の原理を利用した量子暗号化による通信技術であり、理論的に根拠が明らかな堅牢な安全性を特

徴としている。2012年、Reviews of Modern Physics 誌に潘建偉がファーストオーサーとして発表した論文は、世界的な反響を得ている。



潘建偉 ©百度百科

中国では潘副学長の理論と地上実験の成果を実用に移すため、2016年8月、世界初となる量子通信実験衛星「墨子」を打ち上げている。この衛星などを用いた実験が首尾よく成功し、成果を挙げることができれば、ノーベル賞受賞も夢ではないと中国では期待されている。

(2) 外形的なデータ

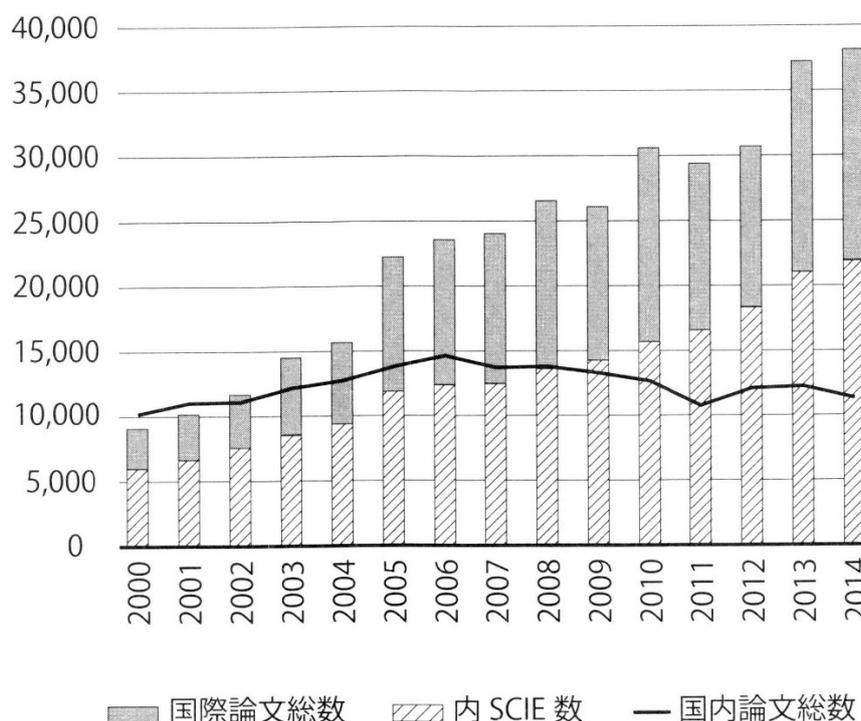
次に外形的なデータの面から、中国科学院の研究成果を見たい。中国科学院は、これらのデータで世界トップレベルにあることを示している。

①科学論文（中国科学院のデータ）

研究開発の成果としては、学術誌や科学雑誌に掲載される論文が最も重要である。中国ではかつて、中国語で書かれた論文を国内の学会誌などに発表することが多かったが、近年では国際的な評価を得るため、英語で書かれた論文を国際的な学術誌などに発表する例が多くなっている。

2014年の中国科学院発表のデータで見ると、国際的な学術誌への発表数は約3.81万編（うちクラリベート・アナリティックス社によるSCIE (Science Citation Index Expanded: 世界を代表する約6,650誌の学術雑誌を収録するデータベース) 論文数は約2.19万編）、国内的な学術誌への発表数は約1.13万編となっている。2000年以降の経年変化を示したのが図14である。国際論文数やSCIE論文数が着実に増加しているのに対し、国内論文数は減少気味である。

図14 中国科学院作成の科学論文数推移（縦軸の単位：編）



出典：「中国科学院統計年鑑 2016」を基に筆者作成

②科学論文（クラリベート・アナリティックス社のSCIE論文）

世界的に見て中国科学院の論文数がどの程度のレベルであるかを確認するため、クラリベート・アナリティックス社のEssential Science Indicatorsで見ると、2006年1月1日から2016年12月末までの11年間の総SCIE論文数は約29.2万編で、世界第3位となっている。

次ページの表7に、上位5位までと、近隣諸国のトップ機関及び中国国内で中国科学院に続く機関の論文数を示した。これで見ると、中国科学院は近隣諸国の機関や国内の大学を遥かに凌駕して、世界の最高峰に位置していることがわかる。なお、1位のカリフォルニア大学システムとは、バークレー校やサンディエゴ校など10校を傘下に持つ全米最大の州立大学システムであり、本部は同州のオークランドにある。

表 7 SCIE 論文数の国際的な順位

順位	SCIE論文数	研究機関名
1	373,878	カリフォルニア大学システム (米国)
2	305,934	フランス国立科学研究センター (CNRS)
3	291,961	中国科学院
4	195,620	ハーバード大学 (米国)
5	182,183	ロンドン大学 (英国)
27	84,128	東京大学 (日本)
44	67,325	浙江大学 (中国)
46	65,400	国立ソウル大学 (韓国)
53	63,342	上海交通大学 (中国)
62	59,055	清華大学 (中国)
64	58,410	北京大学 (中国)
77	54,471	シンガポール国立大学

出典：Essential Science Indicators を基に筆者作成

次に、論文の引用総数や一論文当たりの引用数、トップ1%の論文数で比較したのが、下の表 8 である。これで見ても中国科学院は一論文当たりの引用数が若干低いものの、それ以外の指数では他のトップレベル機関にそれほど遜色ない結果となっている。

表 8 SCIE の引用総数などの指標での順位

機関名	引用総数	一論文当たりの引用数	トップ1%の論文数
カリフォルニア大学システム	9,372,065 (1位)	25.07	12,307 (1位)
ハーバード大学	6,166,888 (2位)	31.52	8,944 (2位)
CNRS	5,106,404 (3位)	16.69	4,745 (5位)
中国科学院	3,867,281 (4位)	13.25	4,760 (4位)
ロンドン大学	3,843,333 (5位)	21.12	5,024 (3位)
東京大学	1,453,837 (45位)	17.28	1,327 (74位)
シンガポール国立大学	932,093 (93位)	17.11	1,259 (83位)
国立ソウル大学	831,868 (112位)	12.72	790 (158位)

出典：Essential Science Indicators を基に筆者作成

ただしこれら数字だけで、中国科学院が真の意味で世界一流の研究機関となったと断定することは、慎重でなければならない。筆者らが 2016 年 12 月に公表した『高い被引用回数の論文を著した研究者に関する調査報告書～中国の研究者を一例として～』(JST・CRDS の HP で公表済)によれば、「中国の科学論文の被引用回数は従来の科学論文の被引用回数とは違う意味合いを持っていると考えられ、被引用回数の多さを以て当該の科学論文の質を評価することには注意が必要であり、中国を含めた国別の科学技術力の評価において被引用回数の多さを過大視することは避けるべきである」としている。この報告書は中国全体を考慮して調査分析したものであるが、当然中国科学院にも当てはまる点があると考えられる。

③科学論文（ネイチャー・インデックス）

科学雑誌のネイチャーは、研究成果を示す新たな指標として、ネイチャー・インデックスを毎年まとめて公表している。研究のトレンドを調べたり、個々の研究機関の強みを分析したりできるように、世界トップクラスに位置付けられる自然科学系の学術誌 68 誌に掲載された論文を、国や研究機関別にカウントして公表しているのである。68 誌には、ネイチャー及びその関連の専門誌だけではなく、他の一流学術誌・科学雑誌であるセル、サイエンスなどが含まれている。

表 9 ネイチャー・インデックスでの国際比較

順位	WFC	論文数	機関名
1	1359.17	3456	中国科学院
2	773.36	2681	ハーバード大学（米国）
3	698.62	4947	フランス国立科学研究センター（CNRS）
4	656.40	3102	マックス・プランク協会（ドイツ）
5	536.36	1583	スタンフォード大学（米国）
6	486.97	1378	東京大学（日本）
46	173.03	466	シンガポール国立大学
68	131.84	407	国立ソウル大学（韓国）

出典：Nature Index 2016 を基に著者作成

2015 年 1 年間で 68 誌に掲載された論文を、著者の所属研究機関別にカウントし、上位 5 機関、中国の他機関及び近隣諸国のトップ機関を示したのが上記の表 9 である。数字が二つあるが、前者の WFC（Weighted Fractional Count）は分数カウントといって一つの論文を共著者が属する国の数で除して計算する方法でカウントし補正した論文数であり、

後者は掲載論文数そのものがある。ネイチャー・インデックスでは WFC を重視しており、この WFC で機関の順位を付けている。これで見ると世界トップ学術誌・科学雑誌の掲載論文での分析でも、中国科学院はハーバード大学などを押さえて世界一となっている。なお、前記にあるクラリベート・アナリティックス社の SCIE 論文の分析ではカリフォルニア大学システムがトップであったが、このネイチャー・インデックスでは 10 校全部でのカウントではなく、バークレー校やサンディエゴ校などで分割してカウントされているため、順位を下げている。

このネイチャー・インデックスでは、中国科学院全体だけでなく、個々の傘下の研究機関についても集計し、順位付けしている。そこで、これらを上位十機関だけ拾うと、上の表 10 となる。二つの大学が比較的上位にある。

表 10 ネイチャー・インデックスでの傘下の研究機関比較

順位	WFC	論文数	研究機関
30	231.07	669	中国科学技術大学
64	146.04	414	化学研究所
69	131.32	245	上海有機化学研究所
130	89.56	268	物理研究所
135	88.37	547	中国科学院大学
152	82.61	142	長春応用化学研究所
181	71.48	109	大連化学物理研究所
214	62.69	95	福建物質構造研究所
239	53.44	157	上海生命科学研究院
288	45.08	110	国家ナノテク科学センター

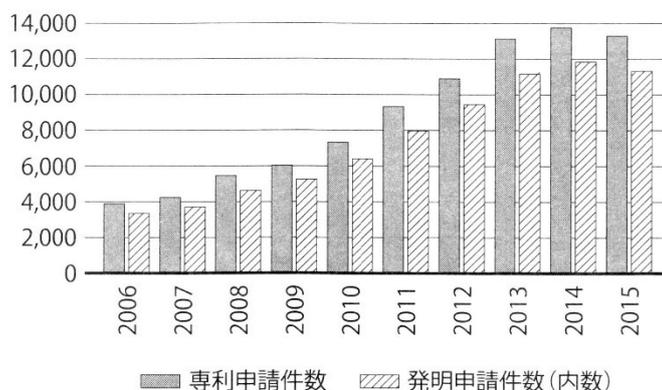
出典：Nature Index 2016 を基に筆者作成

④専利（中国科学院全体）

中国では、日本の特許、実用新案、意匠に相当するものを「専利：Patent」と呼んでいる。日本の特許に相当するのが「発明：Invention」、実用新案に相当するのが「実用新型：Utility Model」、意匠に相当するのが「外観設計：Exterior Design」である。

研究費の増大や研究装置・設備の更新に伴い、中国科学院の専利の申請件数と登録件数が大幅に増加した。まず、2015 年までの 10 年間における中国科学院の専利申請件数と発明申請件数を、年度別に示したのが次ページの図 15 である。専利申請件数には、発明、実用新型、外観設計及び国外の特許申請件数が合計されている。このうちで、科学技術力を測る際に重要と考えられるのが発明（日本では特許）であるので、発明を別にカウントしている。

図 15 中国科学院の専利及び発明の申請件数の推移

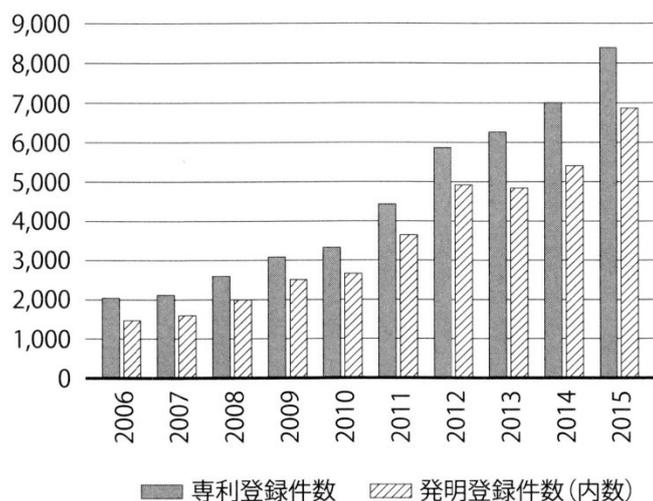


出典：「中国科学院統計年鑑 2016」を基に著者作成

専利の申請件数で見ると、2006年で4,092件であったものが、2015年で1万3,475件にまで増えており、10年間で3倍以上の伸びであった。これがどの程度の量であるかを見ると、例えば日本の全大学の2015年の特許出願件数は4,986件、1位の東京大学は344件である。これに対応する中国科学院の発明出願件数は1万1,551件であり、日本の全大学の2倍以上、東京大学の30倍以上である。

続いて、2015年までの10年間における中国科学院の専利登録件数と発明登録件数を、年度別に示したのが下の図16である。

図 16 中国科学院の専利及び発明の登録件数の推移



出典：「中国科学院統計年鑑 2016」を基に著者作成

専利の登録で見ると、2006年で2,111件であったものが、2015年で8,527件にまで増えており、10年間で4倍以上の伸びであった。日本の全大学の2015年の特許登録件数は

3,862 件、1 位の東京大学は 239 件であり、中国科学院の発明登録件数は 6,983 件であるので、出願件数と同様の傾向を示しており、日本の全大学の約 2 倍、東京大学の約 30 倍である。

⑤ 専利（研究機関・大学別）

中国科学院傘下の研究所や大学の専利申請件数（2015 年）で、上位 10 位までの機関を次の表 11 に示す。

表 11 傘下の研究機関の専利申請件数での比較

順位	件数	研究機関名
1	994	大連化学物理研究所
2	651	深圳先進技術研究院
3	486	合肥物質科学研究院
4	428	長春光学精密機械・物理研究所
5	427	中国科学技術大学
6	416	寧波材料技術・工学研究所
7	310	マイクロエレクトロニクス研究所
8	310	プロセス工学研究所
9	279	半導体研究所
10	276	理化技術研究所

出典：「中国科学院統計年鑑 2016」を基に著者作成

第五章 教育・研究者育成機能

中国科学院の重要な機能の一つが、所有する大学の運営と傘下の研究機関での教育と研究者育成である。またこれに関連して中国科学院は、中国全体の研究者の資質向上や人材確保の観点から、様々な先駆的な試みを行っている。

(1) 中国の大学と中国科学院

中国科学院の関係者に聞くと、自分たちは大学を2.5校有していると述べることが多い。中国科学技術大学（安徽省合肥）と中国科学院大学（北京）がそれぞれ1校、上海科技大学が0.5校である。

中国では教育行政の所管は国務院教育部（日本の文部科学省）であるが、大学は教育部だけでなく他の組織でも持つことができ、国務院のいくつかの部局、地方政府などが大学を有している。例えば、ハルビン工業大学や北京航空航天大学などは国務院の工業・情報化部（日本の経済産業省）の所管であり、国防科学技術大学（湖南省長沙）は中央軍事委員会の所管である。中国の有名大学である上海交通大学や西安交通大学は、かつては国務院の鉄道部（現在の交通運輸部、日本の国土交通省）所管であったが、現在は教育部所管となっている。このような背景があるため、中国科学院は国務院の一部局として大学を所管しているのである。

(2) 中国科学技術大学

中国科学技術大学は、中国では比較的小規模な大学ながら、北京大学や清華大学と並ぶ名門校となっており、国際的な知名度も高い。米国のカリフォルニア工科大学をモデルに、自然科学研究に特化した「小粒でもキラリと光る」研究型大学を目指している。

①沿革

1949年に中国科学院が発足し国内の研究開発は発展したものの、科学技術に携わる人材が不足しており、中国科学院の研究ニーズに応えるには程遠い状況だった。そこで1958年5月、ソ連科学アカデミーのノボシビルスク支部とノボシビルスク大学との連携事例を参考として、中国科学院による大学設立の判断を共産党中央に仰いだところ、6月に承認が下りた。その後中国科学院は、大学名を中国科学技術大学とし準備作業を進めた結果、9月に同大学を北京市西郊外玉泉路に開学した。第1期生は1,600名で、中国科学院の郭沫若院長が学長を兼任した。専攻分野の設置に当たっては、中国において充実が急がれる手薄な分野又は空白分野、とりわけ原子力や宇宙科学技術に関する学部や専攻を重点的に配置し

た。中国科学院傘下の研究所や学部との連携を図りつつ研究者・技術者の育成を目指すという方針のもと、趙忠堯 (Zhao Zhongyao)・銭学森・華羅庚 (Hua Luogeng)・郭永懷 (Guo Yonghuai) らがそれぞれ近代物理系・近代力学系・数学系・化学物理系などの主任を担当し、また自ら講義を行った。

文化大革命が始まると、中国科学技術大学はその影響を大きく受けることになる。1966年には大学院生の募集が停止され、さらに1969年には当時の指導者である林彪の指示により、北京市外へ移転することとなった。その後、河南省南陽、安徽省安慶を転々とし、最終的に安徽省の合肥に落ち着いた。また所管する組織もまず安徽省に、続いて第三機械工業部に変更となり、1973年に再び中国科学院の管轄に戻った。移転中、教学用の設備類はほぼすべてが廃棄され、教職員の3分の1が流出し、いくつかの専攻分野が廃止となった。中国科学院とその傘下の研究所が、直接学校の教育・研究に当たるという長所も失われた。

文革終了後、大学は徐々に正常な運営軌道に戻るようになった。1981年国務院は、中国科学院の5学部（顕彰機能を有するアカデミー的な組織）と中国科学技術大学を博士号及び修士号の授与教育機関として認可し、中国科学院は1982年から博士号及び修士号の授与をスタートした。1983年、中国大陸で初めて博士の学位が18名に授与されたとき、うち7名は中国科学技術大学出身の大学院生であった。こうして中国科学技術大学は、中国でも重要な理系大学の一つに返り咲いた。

②万立駿前学長と包信和現学長



万立駿前学長 ©人民網

2017年6月まで中国科学技術大学の学長(中国では校長)を務めていたのは万立駿 (Wan Lijun) であり、郭沫若初代学長から数えて9代目である。万立駿は1957年に遼寧省大連に生まれ、1987年に大連理工大学修士課程を卒業し大連で教職に就いた後、1992年に日

本の東北大学に留学し 1996 年に博士号を取得している。その後、筆者の所属する JST の前身である科学技術振興事業団の研究者や北海道大学、東北大学での勤務の後、後述する百人計画に当選して 1999 年に中国に帰国し中国科学院化学研究所の研究者となった。2004 年には化学研究所所長、2009 年には中国科学院院士になり、2015 年から中国科学技術大学の学長を勤めていた。専門は顕微鏡下での探針を用いたナノテク材料の化学的な研究である。高性能のナノテク材料の開発やリチウム電池の開発への貢献が期待されている。

2017 年 6 月からは、包信和 (Bao Xinhe) が万立駿に代わって 10 代目の学長となった。



包信和現学長 ©百度百科

包信和は、1959 年に江蘇省楊中に生まれ、復旦大学化学科で理学博士号を取得した後、1989 年ドイツのマックス・プランク協会のフリッツ・ハーバー研究所の研究者となった。1995 年に帰国し、中国科学院の大連化学物理研究所の研究者となり、2000 年には同研究所所長となった。その後、中国科学院の瀋陽分院長や、復旦大学常務副学長を歴任した後、中国科学技術大学の学長に就任している。専門はエネルギーの高効率化に関する触媒化学である。

③学生数、教職員数など

中国科学技術大学の在校生は、全体で約 1 万 5,500 名、博士課程学生約 1,900 名、修士課程学生約 6,200 名、学部学生約 7,400 名である。在校生数の約 1.55 万名は、北京大学や清華大学の約 4 万名と比較してかなり小さい。一方スタッフの総数は 1,812 名、その内教

授クラス 615 名、准教授クラス 698 名である。また、中国科学院と中国工学院の院士は 48 名在籍している。

日本の大学の学部にあたるのが「学院」であり、学科にあたるのが「系」である。中国科学技術大学は、数学、物理学、化学・材料科学、生命科学、情報科学など 20 の学院を有し、その学院内に 30 の系を有している。ほとんどが科学技術系のものであるが、二つの人文社会科学系の学院、具体的には「管理学院」、「人文・社会科学学院」を有し、金融学、管理科学、統計学、英語、考古学などを教えている。このほか、先進技術研究院及び江蘇省蘇州と上海に研究院を有している。



中国科学技術大学 ©百度百科

④重点実験室など

2016 年末現在で中国科学技術大学は、13 の国家級実験室と 45 の省級実験室、中国科学院、國務院の各部の実験室を有している。13 の国家級の実験室の中には、国家同歩幅射実験室、合肥微尺度物質科学国家実験室（準備中）の二つの国家実験室、火災科学国家重点実験室、核探測・核電子学国家重点実験室の二つの国家重点実験室が含まれている。

⑤研究成果など

大学 HP によれば、2016 年 8 月までの 10 年間に SCI 論文 2 万 8,785 編を発表しており、これらに対する引用数は延べで 33 万 4,996 回に達している。また、発明は 1,073 件、実用新型は 354 件となっている。

国際的な大学ランキングを見ると、QS 国際大学ランキング 2016～2017 年では清華大学（24 位）、北京大学（39 位）、復旦大学（43 位）、上海交通大学（61 位）に次いで中国第 5 位となっており、世界全体では 104 位であった。タイムズ国際大学ランキング 2016～2017

年では北京大学（29位）、清華大学（35位）に次いで中国第3位となっており、世界全体では153位であった。

（3）中国科学院大学

中国科学院大学は、中国科学院所属の研究機関のポテンシャルを十分に活用して、科学研究と人材教育の融合を目指す教育機関である。

①沿革

中国科学院での人材教育は、発足直後の1951年夏に研究生を受け入れたことに始まっている。このときは教師育成のため大学への研究生受け入れも合わせて行われ、中国科学院に95名、人民大学101名、その他の大学に80名の研究生が受け入れられた。この受け入れが成功裏に終わったことを受けて、その恒久化を目指して検討が進められ、1955年に呉有訓（第六章参照）を委員長とする「中国科学院研究生招生委員会」が成立した。以降1965年までの研究生は1,518名に達した。1964年、当時北京の中関村にキャンパスの一部があった中国科学技術大学の協力を得て、中国科学院「研究生院」を立ち上げる等の試みを行った。しかし、文化大革命が始まると中国科学院の運営全体が混乱する中、この研究生の受け入れも1966年に中断した。

文革終了後の1977年9月、中国科学院所属の研究所における研究生制度の再開が決定された。さらに翌1978年3月、研究生院が北京で正式に設立され、嚴濟慈（第六章参照）が同院の院長に就任した。中国科学技術大学を含む中国科学院は、1981年に博士号及び修士号の授与教育機関として認可を受け、翌年から博士号及び修士号の授与を開始した。中国科学院の教育機能の強化を目指し中国政府内で議論が進められた結果、2001年に國務院教育部などの承認を得て、研究生院は「中国科学技術大学研究生院（北京）」という名称となった。さらに2012年には、「中国科学院大学」と名称が再度変更され、2014年には同大学が本科生（学部学生）を募集することが教育部に承認され、数学・応用数学、物理学、化学、生物科学、材料科学・工学、計算機科学・技術の6学科に332名の学生を入学させた。

②丁仲礼現学長

現在の中国科学院大学の学長は、丁仲礼中国科学院副院長（序列第4位）の兼務となっている。慣例としてこの大学の前身である中国科学院の研究院院長から数えることになっており、丁学長は嚴濟慈初代院長から数えて7代目である。

丁仲礼は、1957年に浙江省に生まれ、1982年に浙江大学を卒業し、中国科学院の地質調査所に入り1988年に博士号を取得した。その後、地質・地球物理研究所の研究員となり、

2005年には中国科学院院士に当選し、2008年に中国科学院の副院長となった。中国科学院大学学長は、2014年4月から兼務している。



丁仲礼現学長 ©人民網

③学生数、教職員数など

中国科学院大学は、2014年11月にAPEC首脳会議が開催された北京郊外の雁栖湖地区に大きなキャンパスを構えており、その他に北京市内の3か所（玉泉路、中関村、奥運村）や深圳、上海などにもキャンパスがある。2016年末の数字では、本科生（学部学生）が1,058名である。2014年に6学部でスタートしたが、2016年現在では、天文学、環境科学、電子情報工学などが追加されて11学部となっている。



中国科学院大学 ©穆荣平

これとは別に全国にある中国科学院傘下の研究所内にも研究生として中国科学院大学の大学院生がおり、修士や博士の資格を目指して研究を行っている。研究生の数は4.54万名に達しており、その半分が博士課程の学生である。中国科学院全体で、博士導師という肩書きを持つ研究者が約7,000名、さらに中国科学院と工程院の院士が276名に達する。

(4) 上海科技大学

中国科学院と上海市人民政府が協力して設立したのが上海科技大学である。完全な中国科学院傘下の組織ではないため、中国科学院の関係者は 0.5 校分の大学であると呼んでいることは既に述べた。

上海市と中国科学院は、急激に経済が発展していた浦東地区に研究型大学の設立を目指して協議を開始した。その後、上海市から浦東地区の土地の提供を受けて、2014年に教育部より上海科技大学としての承認を得、同年9月正式に開学した。

①学生数、教職員数など

2014年には、207名の本科生（学部生）を入学させたが、その後順調に入学者数を増加させており、2016年で355名を入学させた。2017年3月現在、全体の学生数が2,122名であり、本科生は850名、中国科学院と連携して教育する修士課程学生が1,070名、博士課程学生が202名となっている。将来的には、学部学生数が2,000名、大学院生が4,000名を目標としている。学部は、物質科学・技術、生命科学・技術、情報科学・技術、創業・管理学の4学部であり、それに加えて、免疫化学研究所とiHuman研究所を有する。

上海科技大学は、浦東サイエンスパーク内の約70万平方メートルの敷地に建設されており、建設資金の約42億元（約700億円）は上海市が負担している。



上海科技大学 ©上海科技大学

②江綿恒初代学長

初代で現在も学長の任にあるのは、江綿恒（Jian Mianheng）である。江綿恒は、1951年江沢民元中国共産党総書記の長男として上海に生まれ、復旦大学を卒業後、1982年に中

中国科学院半導体研究所で修士号を取得した。その後上海冶金研究所（現在の上海マイクロシステム・情報技術研究所）に勤務の後、1986年に米国へ留学し、1991年にフィラデルフィア市にあるドレクセル大学より電気工学の工学博士号を授与された。その後中国に帰国し、1996年に上海冶金研究所所長、1999年に中国科学院の副院長となった。上海科技大学の学長は2014年からであり、当時は中国科学院上海分院院長を兼務していたが、2015年に中国科学院を定年退職している。



江綿恒学長 ©新浪網

(5) 百人計画

中国科学院は上記の大学のほか、研究開発人材の育成や処遇に関して、国内で先駆けとなるようなイニシアティブをこれまでに実施してきている。以下にいくつかを紹介したい。

中国では文化大革命の約10年間、科学技術分野をけん引する人材育成が断絶した状況が生じていたため、文革が終了し経済が急速な発展を遂げた後も、一流と言える科学者・研究者は国内にほとんどいなかった。このため政府自らが、海外にいた優秀な人材を呼び戻す政策（俗に「海亀（海帰）政策」）を実施し、中国の科学技術の発展に貢献する人材を大幅に増加させることとした。中国科学院は、その呼び戻し政策の一環として「百人計画」を実施し、他の機関に率先して優秀な海外人材の確保に努めた。この百人計画は1994年に開始され、「高目標、高基準、高強度」人材を招致、育成するものであった。計画立案の当初、20世紀末までに国内外の優秀な若手学術リーダーを毎年百人招致することを目標として掲げたことから「百人計画」と名付けられた。1997年より「海外傑出人材導入計画」と「国内百人計画」とに分けられ、2001年には「海外有名学者計画」が追加された。

対象となった人材の要件は次のとおりである。

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

処遇として、海外傑出人材と中国科学院外部からの国内人材には、給与、医療保険、手当などが支給されるほか、200万元の研究費が与えられた。また、海外有名学者と中国科学院内部からの人材には、100万元の研究費が与えられた。任期は3年間であった。

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

中国科学院傘下のどの機関がどの程度百人計画の人材を受け入れているかを見るため、2015年までの受入数上位の機関を列記したのが下の表12である。

表12 百人計画受入数による傘下の研究機関の比較

順位	受入数（名）	機関名
1	185	上海生命科学研究院
2	138	中国科学技術大学（安徽省）
3	63	物理研究所（北京市）
4	60	大連化学物理研究所（遼寧省）
5	57	合肥物質科学研究院（安徽省）
6	52	化学研究所（北京市）
7	50	遺伝・発達生物学研究所（北京市）
8	47	長春応用化学研究所（吉林省）
9	46	高エネルギー物理研究所（北京市）

出典：「中国科学院統計年鑑2016」を基に筆者作成

(6) 千人計画

「千人計画」は、海外のハイレベル人材を招へいし国家級プロジェクトの責任者とするを目的として、2009年より中国共産党中央組織部が中国科学院を含む國務院の各部署の協力を得て実施しているものである。正式な名称は「海外高レベル人材招へい計画」であり、当初2,000名の招へいを目標にしたため、千人計画と略称される。対象は国籍を問わ

ず、海外で博士号を取得した 55 歳以下の教授職以上の者、あるいは海外企業や金融機関で高いポストに就いている専門技術人材等である。中国国内で年間 6 か月以上の活動を行うことが義務付けられる。処遇として、100 万元の一時金（免税）、医療優遇人材待遇、住居購入時の居住年限等制限の免除、配偶者の生活補助等についての特典があり、また外国人には「外国人永久居留証」、中国人には任意の都市の戸籍が与えられる。2012 年 7 月時点で、2 263 人の海外ハイレベル人材を招致した。

前記の百人計画では、海外にいた優秀な若手研究者を中国に戻すことが主眼であったが、職場や家庭の事情でどうしても中国に帰国できない研究者も多数いたため、海外での生活基盤を残しつつ中国の科学技術の発展に協力してもらうことを考えたのが、この千人計画である。これにより、欧米の有名大学の教授等で活躍している中国系研究者が、欧米の地位を維持しつつ中国で研究を指導できることになった。千人計画では日本人の研究者も複数、中国の大学などに招へいされている。

中国科学院は受け皿機関として重要であり、2015 年までに全体で 661 名を招へいしている。受入数上位の機関を列記したのが表 13 である。

表 13 千人計画受入数による傘下の研究機関の比較

順位	受入数 (名)	機関名
1	155	中国科学技術大学 (安徽省)
2	59	上海生命科学院
3	20	物理研究所 (北京市)
4	19	蘇州ナノテク・ナノバイオ研究所 (江蘇省)
4	19	上海有機化学研究所
6	18	生物物理研究所 (北京市)
7	17	大連化学物理研究所 (遼寧省)
7	17	深圳先進技術研究院 (広東省)

出典：「中国科学院統計年鑑 2016」を基に著者作成

(7) 国家傑出青年研究基金など

中国科学院の百人計画に触発され、他の部署でも類似の人材招へい政策が実施されたが、中国科学院は北京大学や清華大学などの有名大学と並び、受け皿として重要な役割を果たしている。以下に代表的なものを簡単に述べる。

①国家傑出青年研究基金

国内における若い科学技術人材の育成と在外研究者の帰国促進を目的として、1994年から国家自然科学基金委員会（NSFC）が実施している。対象は中国国籍を持つ45歳以下の者で、博士号取得者又は助教授以上のポストにあり、国内外で認められた成果を挙げた者などを対象とし、在外研究者の場合は中国国内に受け入れ機関があり年間6か月以上中国国内で研究できる者としている。助成期間は4年間、助成金額は国内研究者には200万元、在外研究者には150万元となっている。ここ数年の傾向を見ると対象者は毎年200名となっている。

②長江学者奨励計画

国内外にいる優秀な学者を中国の大学に招致し、国際的なトップレベル人材を育成することを目的として、教育部及び李嘉誠（Li Ka-shing）基金会在1998年より実施している。なお李嘉誠基金会は、香港最大の企業集団「長江グループ」の創設者である李嘉誠によって、1980年に設立されたチャリティー基金である。

対象は中国国籍を持つ科学研究及び教職に従事している国内外の学者で、自然科学・工学系は45歳以下、人文社会科学系は55歳以下である。助成期間は5年間である。処遇としては、長江学者特別招へい教授や講座教授のポストが与えられ、給与や保険などが支給されると同時に、年間20万元と月間3万元の手当てが支給される。さらに、任期中に大きな学術成果を挙げた場合には「長江学者業績賞」として、1等賞100万元、2等賞50万元の奨励金が贈られる。

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

第六章 科学者顕彰・助言機能

中国科学院は「院士」の称号を付与できる機関であり、中国では院士になることが理工系の研究者の大きな目標となっている。また、これらの院士同士での議論を経て、科学技術の重要なテーマについて政府に意見を述べる立場にある。

(1) 沿革

①中央研究院院士

中国科学院が設置される前、前身の一つである中央研究院は、1948年3月に中央研究院院士を合計87名選び、同年9月に第1回院士大会を開催した。しかし、国共内戦、中国共産党の勝利、国民党の台湾への移転などにより、中央研究院の研究者は大陸と台湾に分かれてしまった。大陸に残った中央研究院の研究者や施設などは、1949年に発足した中国科学院に接收され、中央研究院の院士制度は大陸では消滅した。台湾では、1954年に中央研究院が再建され、台湾で新たに選出した院士を含めた構成員により1957年に第2回院士大会を開催し、その後は2年に1度、選挙により中央研究院の院士を選出している。

②中国科学院専門委員の任命

1949年に中国科学院が発足すると、同院は中国全土の自然科学の専門家や研究機関についての調査に着手した。自然科学の専門家調査は2回にわたり行われ、数学、物理学、化学、生物学、天文学、地学、心理学の専門家が合計865名リストアップされた。うち171名は国外在住だった。

1950年8月、中国科学院はこのうち200名を「専門委員」として招請した。専門委員は院長が招請し、中国科学院の学術顧問の役割を担うこととした。当時の中国科学院は、その傘下に17研究所と設立準備中の3研究所があったことを踏まえ、専門委員はそれぞれの専門分野に対応する20分野のグループに配置された。

1953年初頭時点で、専門委員は253名に達した。中国科学院の幹部は、同院の運営方針、傘下の研究組織の調整や設置など多くの重要な意思決定に先立ち、専門委員の意見を聴取している。

③学部の設置

1955年、専門委員では中国科学院の指導に十分ではないとの判断のもと、中国科学院は学術分野ごとに「学部 (Academic Divisions)」を設置し、そこに関連の研究者を集めて委

員会を立ち上げて傘下の研究所の指導を行う方針を決定し、学部委員 199 名を指名した。同年 6 月、中国科学院の学部設置式典が北京で挙行され、学部委員のほか、中国科学院傘下の各研究所、大学及び関係機関の責任者合計 500 名余りが式典に参加した。ソ連科学アカデミーとポーランド科学アカデミーの代表団や、チェコスロバキア、ハンガリーなどの科学者も招待を受けて出席した。

④各学部の初代の主任

1955 年の設置当初には、物理学数学化学部、生物学地学部、技術科学部、哲学社会科学部の四つの学部が置かれた。各学部の主任は次のとおり。

- 物理学数学化学部主任：呉有訓
- 生物学地学部主任：竺可楨
- 技術科学部主任：嚴濟慈
- 哲学社会科学部主任：郭沫若

このうち郭沫若は院長であり既に紹介したが、残りの 3 名も中国科学史に残る著名な研究者である。まず、物理学数学化学部主任の呉有訓 (Wu Youxun) は、物理研究所の前身の一つである中央研究院物理研究所の第 3 代の所長を勤め、第二次世界大戦前からの中国物理研究の泰斗である。1897 年に江西省で生まれ、1920 年に南京高等師範学校 (現在の南京大学) を卒業後、米国に留学しシカゴ大学で博士号を取得の後 1926 年に帰国し、1928 年に清華大学理學部長となった。中国科学院創立後は近代物理研究所所長や中国科学院副院長になっている。専門は放射線物理学で、X 線のコンプトン散乱研究で成果を挙げている。



呉有訓 ©百度百科

生物学地学部主任の竺可楨 (Zhu Kezhen) は、1890 年浙江省紹興に生まれ、1909 年に唐山路鈺学堂 (現在の西南交通大学) の土木工学科を卒業し、翌 1910 年に米国イリノイ大学農学部に留学した。同大学の卒業後、ハーバード大学地学部に入學して農業に密接に関連する気象学を学び、1915 年に修士号、1918 年に気象学博士号を取得した。帰国後、南京で気象学や地理学を教えたが、1928 年に中央研究院が設置されると、蔡元培院長の招請を受けて気象研究所所長となった。1936 年には浙江大学の学長も兼ね、1948 年には中央研究院の院士となった。1949 年、中国科学院の発足に伴い副院長となっている。専門は気象学で、中国の気候の形成、特徴、区画と変遷などについての研究を行っており、中国の「物候学 (日本語で「季節学」といい、生物の季節現象を調べる学問で、英語で「phenology」という)」の創設者といわれている。



竺可楨 ©百度百科

技術科学部主任の嚴濟慈 (Yan Jici) は、1901 年に浙江省に生まれ、1923 年に南京高等師範学校 (現在の南京大學) を卒業の後フランスのパリ大學に留学し、1927 年に物理学の博士号を取得している。その後いくつかの大學で教授を勤めた後、1931 年に物理研究所の母体の一つである北平研究院物理研究所の所長となった。その後文化大革命の時代には、中国科学技術大學の幹部として合肥移転などの困難を乗り越え、文革終了後の 1980 年に郭沫若初代学長の後を次いで第 2 代学長に就任している。専門は、圧電結晶学、スペクトル学、地球物理学など多方面にわたり、中国の近代物理学の基礎を築いた。また米国との協力にも熱心であり、1979 年にノーベル賞学者である李政道博士とともに、中国の若手物理研究者を米国に派遣するプログラムの樹立に尽力している。



嚴濟慈 ©百度百科

⑤文化大革命による学部活動の停止

1957年に第2回学部委員大会、1960年に第3回学部委員大会が開催された。1966年に文化大革命が開始されたが、中国科学院は文革期間中大きな影響を受け、傘下の各研究機関の活動がほぼ停止し、学部の活動も停止した。

⑥学部活動の再開と中国社会科学院の独立

文革終了後、中国科学院の活動再開とともに、学部活動の復活が始まった。

1977年5月、中国科学院を自然科学系と人文社会系の活動に分割することとし、哲学社会科学部及びその傘下の研究所が中国社会科学院として分離独立した。

1981年5月北京で、復活した学部委員大会が第4回大会として開催され、鄧小平、趙紫陽ら共産党と国の指導者が開幕式に出席した。332名の学部委員は、全国24の省・直轄市・自治区と、44の高等教育機関及び114の研究機関から参加した。

⑦学部委員から院士へ

1984年1月、第5回学部委員大会が北京で開催された。中国科学院前院長の方毅は共産党中央と國務院を代表して出席し、学部委員大会を国の科学技術分野における最高諮問機関とし学部委員は国の科学技術分野における最高の荣誉称号とすべきであると述べた。

1994年1月、中国科学院は学部委員全員に通知を出し、中国科学院の学部委員を「中国科学院院士」に改称すると伝えた。合わせて、中国科学院学部委員大会を「中国科学院院士大会」に改称した。

同年6月に開催された第7回中国科学院院士大会（学部委員大会も含めて回数をカウントしている）では、初の中国科学院外国籍院士が選出された。選ばれたのは、米国理論物理学者の李政道及び楊振寧（2人とも中国出身のノーベル物理学賞受賞者）、米国植物学者のピーター・ハミルトン・レーブ、米国コンピュータ科学者で心理学者のハーバート・サイ

モン（ノーベル経済学賞受賞者）、英国有機化学者のデレック・バートン（ノーベル化学賞受賞者）、英国科学史学者のジョゼフ・ニーダムらである。

⑧中国工程院の独立

これに先立つ 1991 年、中国科学院の学部の一つである技術科学部が、国際的な組織である国際工学アカデミー連合（CAETS）のメンバーとなるべく申請を行ったが、技術科学部が中国科学院の一部であるとの理由で申請が認められなかった。このため翌 1992 年に、技術科学部に属する王大珩（Wang Daheng）ら 6 名の学部委員が早期に中国工程・技術科学院を設置すべきという意見書をまとめ、政府に提出した。この意見書を受けて政府部内で検討が進められ、1994 年 2 月に中国工程院が新設された。同年 6 月、前記の第 7 回中国科学院院士大会開催と同時期に、中国工程院院士大会が北京で開催された。

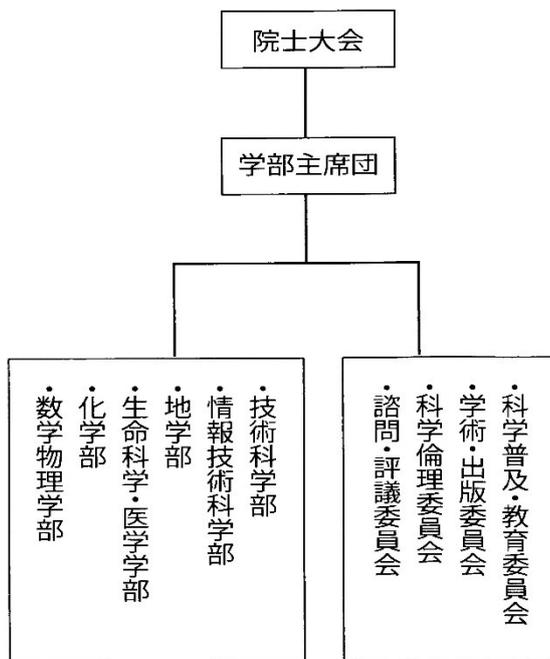
中国工程院は中国科学院と同様に院士制度を導入し、また 1996 年以降は、院士大会を隔年毎に合同で開催することにした。

(2) 概要

①組織

中国科学院の学部関連の組織は、図 17 のとおりである。

図 17 中国科学院の学部組織



出典：中国科学院の HP を基に著者作成

院士大会は、院上全ての参加を求めて2年に一度開催される会合である。1996年以降、中国工程院と合同で開催されており、直近では2016年5月30日から北京において、第18回中国科学院院士大会と第13回中国工程院院士大会が開催された。



院士大会 ©新華網

学部主席団は、院士大会が開催されていない間の業務を処理する機関であり、中国科学院院長をヘッドとして、学部担当の複数の副院長、下部機関である6学部や4委員会の主任、院士の中から選挙で選ばれた院士から構成される。さらにこの学部主席団の半数程度を選んで執行委員会が構成されており、ヘッドはやはり中国科学院の院長が務めることになっている。

中国科学院では、専門分野ごとに6つの学部が設置されており、それぞれの院士は自らの専門分野に合わせた学部にも所属する。6つの学部とは、数学物理学部、化学部、生命科学・医学学部、地学部、情報技術科学部、技術科学部である。外国籍の院士の場合には、これらの学部には属さない。

この学部とは別に、分野横断的な件について、中国科学院などに提言していく内容を議論するための委員会が設置されている。具体的には、諮問・評議委員会、科学倫理委員会、学術・出版委員会、科学普及・教育委員会の4つである。各院士は、それぞれの関心にしたがって委員会の構成メンバーとなる。

②院士の構成

2017年4月現在で、中国科学院院士数は748名である。各学部別に見ると、数理物理学部144名、化学部122名、生命科学・医学学部139名、地学部123名、情報技術科学部89名、技術科学部131名となっており、それ以外に外国籍の院士が77名である。

地域別の院士数を見ると、北京市 386 名、上海市 97 名、江蘇省 42 名、遼寧省 20 名、湖北省 24 名、陝西省 20 名、香港特別行政区 17 名、安徽省 17 名の順であり、これら八つの省、直轄市及び特別行政区で 625 名に達し、全体の院士の 83%を占めている。院士の性別を見ると、男性は 94%、女性は 6%となっている。さらに、院士の平均年齢は 74 歳である。

やはり 2017 年 4 月現在で地域別の外国籍の院士数を見ると、米国が圧倒的に多く 45 名、ついで英国とフランスがそれぞれ 5 名、ドイツが 3 名、日本、ロシア、インド、デンマーク、スウェーデン、イスラエルがそれぞれ 2 名、カナダ、オーストラリア、ブラジル、オーストリア、シンガポール、パキスタン、フィンランドがそれぞれ 1 名となっている。日本人の現在の院士は、野依良治 JST 研究開発戦略センター長（ノーベル化学賞受賞者）と飯島澄男名城大学教授である。また、井口洋夫元岡崎国立共同研究機構長も院士であったが、残念ながら 2014 年 3 月に逝去された。

(3) これまでの主な活動

中国科学院の学部は、初期の専門委員と呼ばれていた時代から、中国の科学技術の発展を目指した活動を行っており、その中で注目すべきものを以下に述べる。

①自然科学用語の統一

日中戦争前の比較的落ち着いた時代には中国においても科学技術の進展が見られたが、日中戦争やその後の国共内戦などにより、研究ポテンシャルは破壊され研究者も散逸していた。1949 年の中国科学院の発足時に、顧問となった専門委員が手をつけた最初の仕事は自然科学用語の統一であった。混乱した中国社会からの脱却を目指し、中国全土における学術用語を統一することは、科学研究、学術交流、高等教育、科学啓発活動などを進める上で極めて重要であると考えられたのである。中国科学院は関連機関と合同で専門委員会を立ち上げ、専門委員として招請した科学者に、自然科学用語の審査決定作業を依頼した。1951 年初頭までに、「動植物命名原則（試行）」、「化学物質命名原則」、「天文学用語」の 3 つを決定した。

②中国科学院科学基金

1981 年の第 4 回学部委員大会の期間中に、89 名の学部委員が連名で中央政府に書簡を出し、国の予算により科学基金を設立して基礎研究を資金援助するよう提案した。科学研究の権威のある有識者が、一丸となって中国全般の科学技術政策に対して意見を述べたという意味で、画期的なことであった。この提案を受け、1982 年 3 月に中国科学院は基金制度を創設した。この中国科学院科学基金は、米国国立科学財団 (NSF) を範とするもので、

研究者の自由な発想に基づく科学研究のアイデアを公募し、それを科学的な価値の観点から審査を行って、優秀なアイデアに資金援助するものである。1982年からプロジェクト申請の受理を始め、1986年には計4,424の課題に資金援助し、支援総額は1億7,200万円に達した。資金援助を受けた研究者の所属機関は、大学を含めた高等教育機関が74.8%を占め、中国科学院内部が14.6%で残りは企業などであった。

中国科学院科学基金の成果を受けて、政府は資金援助を中心とした組織を中国科学院と独立して設置することを決定し、1986年2月に国家自然科学基金委員会（NSFC）が発足した。NSFCは、中国科学院と同等の国務院直属事業単位であり、2015年度ベースで約222億元（約3,770億円）の研究資金を中国の大学や研究所に配分している。これに対応するものとして日本の科学研究費補助金があるが、2016年度の予算額は約2,270億円であり、NSFCの研究資金の大きさがわかる。

③863計画

1983年に米国レーガン大統領は、ソ連の軍事的脅威に対応し21世紀のハイテク技術分野におけるトップの地位を確立するため、「スターウォーズ」計画を提案した。これに追随して、日本、西欧、ソ連等も相次いで21世紀のハイテク技術分野の開発計画を提起した。

中国においても、1986年3月、王大珩ら中国科学院学部委員4名が、「海外のハイテク技術競争の波は無視することができず、中国も国情に合わせて適切な目標を選び、積極的にキャッチアップ研究を行い、できる限り何らかの面で他をリードする成果を出さなくてはならない。これを実現するため、ハイテク人材を大切にすべきである」旨の意見書を、時の指導者であった鄧小平に提出した。この提言を受けた鄧小平は、「この件は速やかに決断すべきで、放置してはならない」との指示を出し、国務院の担当者に早急に対応するよう命じた。国務院の関連部門は、多くの専門家を集めて検討を進め、プロジェクトにトップダウン的に資金を提供する制度である「ハイテク技術研究発展計画」を制定し、国家科学技術委員会（現在の国務院の科学技術部）が1987年2月から実施に移した。学部委員4名の提案と鄧小平の指示が1986年3月に行われたため、このプロジェクト資金は後に「863計画」と呼ばれた。

中国には、朱鎔基（Zhu Rongji）総理のイニシアティブで1997年3月に開始された基礎研究の強化を目的とした「973計画」と呼ばれるプロジェクト資金があり、前記のNSFCの資金がボトムアップの資金であるのに対し、863計画と973計画はトップダウンの資金として重要であったが、近年の政府のファンディング機能の改革の一環で、この二つの計画は別の研究資金に再編されている。

(4) 中国国内の関連組織

①中国工程院

中国国内での中国科学院の関連組織として、まず挙げなければならないのが中国工程院である。中国工程院は既に見たように、元々中国科学院の一部であったが国際的なアカデミー組織に加入することをきっかけとして独立した。

2016年1月現在中国工程院は、院士大会、主席団、9つの学部、7つの専門委員会、及び事務局で構成されている。中国工程院は中国科学院と違い、傘下に研究所を有していない。院士大会は2年に一度、中国科学院の院士大会と合同で開催される。学部は機械・運搬工学、情報・電子工学、化学工業・冶金・材料工学、エネルギー・鉱山学、土木・水利・建築工学、環境・繊維工学、農学、医薬・衛生工学、工程管理学の9つであり、専門委員会は院士選出政策委員会、科学倫理委員会、諮問委員会、科学技術協力委員会、学術・出版委員会、教育委員会、産業科学技術委員会の七つである。2016年10月現在で、中国工程院院士数は835名、うち男性は96%、女性は4%、院士の平均年齢は67.43歳である。また中国工程院も、中国科学院同様に外国籍院士を有しており、全体で49名であり、日本からは藤嶋昭東京理科大学学長と大村智北里大学特別荣誉教授（ノーベル生理学・医学賞受賞者）が選出されている。

②中国社会科学院

中国社会科学院は、文化大革命終了直後の1977年5月、中国科学院の哲学社会科学部及びその傘下の研究所が分離独立して設置されたものである。独立した当時は14の研究単位で職員数が約2,200名であったものが、現在は31研究所、45研究センターであり、約4,200名を擁している。中国社会科学院は、文学・哲学、社会・政治・法学、歴史学、経済学、国際問題研究、マルクス主義研究の6つの学部を有している。中国科学院と中国工程院は学部委員を院士と改称したが、中国社会科学院は学部委員の呼称を継続して使用しており、通常の学部委員と80歳以上の荣誉学部委員をおいている。中国社会科学院にも院士制度を導入すべきとの主張もあるが、現在は検討中となっている。

③中国農業科学院、中国医学科学院など

以上のほか、中国国内には、軍事科学院、中国環境科学院、中国農業科学院、中国医学科学院などの組織がある。これらは、国防、環境、農業、医学等の分野の研究所を傘下に有している組織であるが、中国科学院などのように、著名な学者や功績のあった学者を顕彰したり、政府などに助言したりする機能はない。

(5) 海外の関連組織

①ロシア科学アカデミー

中国科学院の発足時にお手本としたのが、基礎科学の担い手としてロシア帝国やソ連時代から多くの研究成果を挙げてきたロシア科学アカデミー(Russian Academy of Sciences: RAS)である。西欧の科学技術を積極的に導入していくため、1724年にピョートルI世により設立されたサンクトペテルブルク帝国科学芸術アカデミーが、このロシア科学アカデミーの前身である。また同年に、アカデミー附属の教育機関としてアカデミー大学が設立されるが、これが現在のサンクトペテルブルク国立大学の前身である。

ロシア科学アカデミーは中国科学院と同様に、研究機能と研究者の顕彰機能を有している。教育機能についても、傘下に大学は有していないが各研究所が博士号の授与権を有している。顕彰機能としてロシア科学アカデミーは、アカデミー正会員(アカデミシャン)、準会員(コーレスポンディング)の制度を有している。対象は傘下の研究所所属の研究員のみならずロシアの全研究者であり、顕著な科学的功績に対して与えられる極めて高い地位の称号となっている。両会員とも終身会員であり、新たな正会員は現会員による投票で選ばれる。現在、アカデミー正会員約900名、準会員約1,150名、外国人会員約500名であり、日本からはノーベル物理学賞受賞者の小柴昌俊東京大学名誉教授や鈴木厚人高エネルギー加速器研究機構長が外国人会員として名を連ねている。

②日本の科学アカデミー

日本では、日本学士院、日本学術会議、日本工学アカデミーの3つの機関が、科学アカデミー関連とされているが、このうちで中国科学院の学部に最も近い機関は日本学士院である。日本学士院は、学術上功績顕著な科学者を優遇し学術の発達に寄与する事業を行うために、法律に基づいて設置された文部科学省の特別の機関であり、1879年に東京学士会院として発足し、帝国学士院を経て、戦後の1947年に日本学士院となり現在に至っている。会員は終身であり、定員は150名である。死亡により欠員が生じた分科ごとに各部分科会員の投票により毎年12月に新会員が選定される。

日本学士院は2部構成となっており、第1部は文学・史学・哲学、法律学・政治学、経済学・商学の人文科学部門、第2部は、理学、工学、農学、医学・薬学・歯学の自然科学部門となっている。日本学士院の会員は日本人の研究者であるが、これとは別に我が国における学術の発達に特別に功労のあった外国人研究者を客員として選定しており、台湾出身のノーベル化学賞受賞者である李遠哲、中国大陸出身で米国籍のノーベル物理学賞受賞者である楊振寧が名を連ねている。

日本学士院が中国科学院の学部と違う点は、恩賜賞や日本学士院賞、エジンバラ公賞、日本学士院学術奨励賞といった科学賞の授賞も行っている点である。ちなみに、エリザベス英国女王の夫君であるエジンバラ公は、日本学士院の名誉会員である。

第七章 優れた点と課題

これまでの各章では、沿革や事実関係を中心に記述してきたが、これらを踏まえて以下に中国科学院の優れた点と課題を述べたい。ただし、これらは組織としての JST や JST の両センターを代表して記述したものではなく、これまでの現地調査やデータ分析などを通じての筆者の個人的な考えであることに留意されたい。

(1) 優れた点

① 圧倒的なエネルギーと自信

中国科学院を含め、現在の中国の研究開発に共通しているのは、エネルギーと自信に満ち溢れていることである。知識人にとって悪夢のような文化大革命が終了した後、鄧小平が開始した経済政策の成功による圧倒的な経済発展を経験してきたのが現在の中国科学院の幹部や研究者であり、これが彼らのエネルギーと自信につながっていると思われる。中国の政官界、産業界など社会のあらゆる分野で、経済発展の輝きが失われておらず、中国科学院や同院所属の研究者も例外ではない。近年経済成長率が鈍化しつつあるといわれているが、それでも欧米や日本と比較すると高い水準にある。社会的には様々な矛盾が蓄積されつつあるという予感はあるものの、日々の研究活動、教育活動に励む限りにおいては、昨日より今日の方があらゆる面で発展しているのがわかり、また今日より明日の方がもっと良くなるという希望が持てる、これが優れた点である。

② 明確な目標

急激な経済成長を受け、エネルギーと自信に溢れた中国のトップ研究機関であるので、中国科学院の目指す目標は極めて明確である。中国科学院の各研究所や大学の目標は、米国のカリフォルニア大学システムやハーバード大学、英国のケンブリッジ大学、フランス国立科学研究センター (CNRS)、ドイツのマックス・プランク協会などと並び、世界トップレベル研究機関になり、その地位にふさわしい優れた成果を挙げることである。既に第四章で見たとおり科学論文などの数量的データではその領域に近づいているが、科学的・学問的な価値やイノベーション創出という点で疑問を呈する声があることも事実である。しかし中国科学院は、そのような疑問にも全くたじろぐ気配はない。

③ 豊富な研究資金

中国の経済発展は 20 世紀末に始まり、21 世紀に入って加速した。ここ数年は成長率が鈍化し、中国指導部自らが経済状況を「ニューノーマル (新常态)」と呼ぶ状況にあるが、

それでも政府発表の成長率が6%を越えている。このような経済の拡大発展を受け、中国科学院を含めた中国の大学や研究機関における研究開発費の増加は、急激かつ膨大である。

中国ならではの法律として、科学技術推進を国家の重要事項と定めている「科学技術進歩法」がある。1993年に法律として発効し、2008年に改定されているが、その中に「科学技術投資の増加率は国家財政収入の増加率を上回る」との規定がある。実際のデータで見ると、2000年の中国全体の研究開発費が896億元であったものが、2014年には1兆3,016億元と、約15倍に達している。このため、現時点での中国全体の研究資金は米国に次いで世界第2位となっており、額的にもIMFレート換算で米国の半分のところまで来ている。ちなみに日本は長い間米国を追いかけていたが、現在は中国に次いで第3位に低下している。

第二章で見たように中国科学院の予算は、国全体と同様にここ20年程度一貫して増加している。額的にも2015年は総計で約506億元であり、日本円に換算すると約8,600億円となる。フランス国立科学研究センター(CNRS)が2015年で約2,880億円、ロシアのロシア科学アカデミーが約1,700億円となっており、これらと比べても中国科学院の予算の大きさがわかる。

中国では、米国の国立科学財団(NSF)や国立衛生研究所(NIH)のグラント・システムを取り入れた競争的な研究資金制度が拡大強化されている。その代表的なものが、国家自然科学基金委員会(NSFC)が配分する予算である。既に述べたように、このNSFCは中国科学院の院士により提唱され、中国科学院が先行的なプログラムを実施することにより設置されたものである。中国の研究開発費の増大が、このような競争的な資金も拡大させてきたため、研究者全体に万遍なく配分されるのではなく、力のある有名研究者に絞って重点的に配分されてきている。このため現時点においては、中国の有力研究者は日本の有力研究者よりはるかに資金力に優れている。中国科学院の研究者は、総数も多いが世界的なレベルに達している人も多く、これらの研究者が競争的資金を多く獲得してきている。

また、中国では産官学連携が非常に進んでいることも、研究開発資金の強化につながっている。日本では近年ようやく産官学連携が叫ばれ、連携促進のための施策も多く実行されるようになってきた。中国では状況は全く違っている。国防関係の国営企業を別として、中国では一般企業はそれ程研究開発能力を有していない。このため、技術開発を自ら行うのではなく、外国から技術導入するか、中国科学院や大学などの研究機関に頼る場合が多い。第三章で見たように、中国科学院予算約506億元のうち研究開発費は約443億元で、約7,500億円となる。この約443億元の支出元を見ると、中国科学院の出資企業を含めた民間の資金が約55億元(約935億円)で12%に達している。日本で産業界との連携が一番盛んであると考えられる産業技術総合研究所の2015年の収入額で見ると、全体約989億円に対し、民間企業からの支出は約7.5億円で0.7%にすぎず、中国科学院の産学連携の進捗度合いがわかる。

④圧倒的なマンパワー

第三章に述べたように、中国科学院はマンパワーの点でも圧倒的である。2015 年末の職員数は約 7 万名で、このうち正規の研究開発職員は約 5.7 万名に達する。世界的に見てフランス国立科学研究センター (CNRS) の職員が全体で約 2.6 万名、米国の国立衛生研究所 (NIH) が約 1.8 万名である。日本では、理化学研究所が約 3,000 名、東京大学は約 8,000 名の職員を擁しているが、中国科学院に比べるべくもない。

元々中国は 13 億人の民を抱え世界最大の人口国であるが、経済発展前の 2000 年以前は科学技術人材王国ではなかった。最大の理由は、科学技術を推進する経済的な余裕がなく、研究開発のための人材を雇う資金が乏しかったため、研究者のポストが圧倒的に少なかった。また、1966 年に始まり 1976 年まで続いた文化大革命の後遺症から、しかるべき教育なり研究経験がある人が極めて少なかった。しかし、この時期にあっても、華僑などの子孫や私費での留学などを通じて外国で教育を受け、外国で活躍する人材は相当数に上っていたと考えられる。

中国の経済発展が進行するに従って状況が大きく変化し、2000 年代に入り急激に中国の研究者数が増大を始める。2000 年で 70 万人前後と日本と同等であった研究者数が、2015 年現在で約 150 万人を数え、米国の約 130 万人、日本の約 70 万人を抜いて世界一となっている。また、大学進学率も増加し、米国等に留学して博士号を取得する人も増えていることから、単に量だけではなく質的にも大幅にグレードアップされている。中国科学院は、北京大学や清華大学などと並び中国屈指の研究機関であるので、2000 年以降に拡大強化された優秀な人材源から豊富に採用できていると考えられる。

中国の研究所や大学における研究開発のマンパワーを考える際、そこで修士号や博士号の取得を目指す大学院生の存在を忘れてはならない。中国の理系有名大学の院生が恵まれているのは、大学院の授業料はほとんどの院生で実質無料であり、これに加えて所属する研究室から生活費が支給される。生活費を支給された大学院生は、必死に実験等に励む。中国科学院も例外ではない。既に第五章で見たように中国科学院は、中国科学技術大学や中国科学院大学だけでなく、傘下の研究所においても大学院生を教育できるシステムを採用している。研究生と呼ばれるこれらの大学院生の数は現在約 4.5 万名に達しており、その半分が博士課程の学生である。したがって、正規の研究者約 5.7 万名に加えこの 4.5 万名が研究チームを構成するため、名目のおよそ倍のマンパワーとなる。さらにこれらの研究生は、全体に万遍なく配置されるのではなく重要なプログラムに重点配分されるため、既に第四章で紹介したように瀋陽材料科学国家実験室の場合、正規のスタッフが 140 名に対し、およそ 3 倍の 410 名の大学院生が研究に参加している。

またここ 20 年から 30 年の間に、中国と米国等の科学技術先進国との間で形成された人材交流・循環システムにも注意を払うべきである。中国では、トップレベルの学生は北京大学や清華大学、さらには中国科学院傘下の中国科学技術大学などに入学し、必死で勉学に励む。学部を卒業した後、優秀な成績を修めた学生は米国の有名大学などに留学する。また

国内で博士号を取得した学生も、やはり米国などにポストドク修行に出かける。このように優秀な学生が米国などを目指すのは、中国科学院の研究所の幹部研究員や北京大学や清華大学等の有力大学の教授になろうとすると、米国などでの留学や研究経験が不可欠であり、中国国内に留まって研究を続けても高いレベルのポストに就くことが困難であるためである。個々の研究者にとっては大変負担の多いシステムであろうが、異文化に接することにより研究者としての資質が鍛えられる、欧米にいる研究者コミュニティと連携をすることができる、共同研究などが可能となり国際共著論文作成が増加するなどのメリットがあり、中国の科学技術レベルの向上という意味では大変重要である。実際中国科学院の傘下の研究所や大学の幹部は、ほとんど留学や外国での研究経験を有しており、世界の研究レベルを十分に認識した上で、自分たちはトップレベルを走っているとの強い自信を持っている。

⑤世界最新鋭の施設・装置

中国科学院傘下の研究所のトップレベル研究室には、欧米や日本の研究室と同等あるいはそれ以上の実験機器、分析機器、測定機器などがずらりと並んでいる。最新鋭の研究機器を思い切って投入できる理由として、欧米や日本と比べ半周後れで近代的な科学研究が始まったため、古い研究機器やしがらみがなく、思い切って世界最先端のものが導入できる点がある。また、中国自前の技術や製品へのこだわりがないため、国際的に最新鋭の研究機器を新規に導入することを躊躇しない。さらに、最近の研究費の増大に伴い、第三章で見たように、大型装置や共通先端装置などの建設も順調に進んでいる。

本件について、最近日本の研究者から聞いたエピソードを紹介したい。近年のライフサイエンスの研究では、タンパク質の構造解析が重要な位置を占めている。最近まで、タンパク質の構造解析は結晶を作り解析していたが、近年では電子顕微鏡の技術が発展し、新しい電子顕微鏡が開発された。これは「クライオ電子顕微鏡」と呼ばれ、水を含む生きた状態のタンパク質を観察することができる画期的なものである。ただ、この電子顕微鏡は1台数億円もする非常に高価な装置であるため、日本にもあるがそれ程多くはない。ところが、日本の研究者が中国科学院の研究室を訪問したところ、このクライオ電子顕微鏡が2台も置かれており、さらにもう1台が梱包されたまま設置を待っている状況であったという。中国のトップレベルの研究室に、如何に資金力があるかの例証であろう。

⑥選択と集中

このように圧倒的な研究資金とマンパワー、最新鋭の施設・装置を上手く活かす戦術が、「選択と集中」である。中国は科学技術の後発国であり、欧米の科学技術先進国に早く追いつくため、この選択と集中の戦略をとっている。世界で話題となった研究分野に、豊富な研究資金とマンパワーを集中投下し、短期間で世界のトップレベルまで引き上げるという戦略であり、確実にかつ短期的に世界トップクラスのレベルまで引き上げることができる。

一例を挙げると、2008年、東京工業大学の細野秀雄教授は、新しい鉄系超伝導物質を発見したと発表した。これは細野教授のオリジナルな研究であるが、発表直後より中国科学院物理研究所の研究者らが、ものすごい勢いで関連する実験を行い、論文をネイチャーやサイエンスに続々と発表した。中国では研究者が多く層が厚いため、このように方向のはっきりした研究では、世界的に十分な存在感を発揮できることを証明したのである。研究費や人材が豊富にあるという中国の特性や数値目標を掲げると頑張れるという中国人の習性をうまく利用しているともいえよう。同じことが、iPS細胞研究やゲノム編集の研究でも言え、人海戦術的な局面では欧米も中国の研究者に一目置いている。

⑦信賞必罰

日本の研究者は他の職種と同様に年功序列と横並びによる処遇が中心であり、ノーベル賞クラスの成果を出した研究者であっても、ほとんど研究論文を出していない研究者と報酬が違わない場合が多い。中国はこれとは全く違っている。

中国の研究者はネイチャー、サイエンス、セルといった世界一流の科学誌に研究論文が掲載された場合、所属する研究所や大学から報奨金（一説には10万元、約170万円）がもらえるという話を聞く。中国科学院の研究所は世界的に見てもレベルが高くなっており、第四章で見たようにネイチャー・インデックスでの世界順位が1位であるので、このような報奨金は不要と考えられるが、そのような話が根強く残っている。論文投稿のモチベーションを高くしようとしているのであろう。これとは別に、出口の近い研究の場合には、産官連携により成功したプロジェクトで利益を得た企業から得た報奨金を、参加研究者にボーナスで配分するという話もある。ただこのボーナスが我々の想定するような額ではなく、多い場合には数百万円に達することもあるという。

成果の出せない研究者に対する必罰もはっきりしている。深圳市にある中国科学院深圳先進技術研究院の所長から聞いた話によれば、毎年所属の研究者をABCの3ランクで評価し、Aは20%、Bは70%、Cは10%と枠を設定し、Cの内の下半分の5%となった研究者は強制的に退職に追い込まれる。毎年5%というと、単純計算で5年のうちに4分の1、10年で全研究者の半分が退職に追い込まれ、入れ替わる。大変厳しい評価システムである。深圳先進技術研究院でなくても、中国科学院の業績評価は厳しいことには定評があり、これが論文数、引用数などで中国科学院を世界一流の研究機関に押し上げたと考えられる。

しかし、最近ではこの厳しい評価が十分に科学的な価値と結び付いていないとの反省がなされており、これまでの数量中心の評面システムを修正して、ピアレビュー的な評価などを導入する試みがなされている。

(2) 課題

①オリジナリティの不足

それでは、中国科学院の課題は何か。まず挙げなければならないのは、オリジナリティの不足である。圧倒的な経済発展を背景に、世界トップレベルを目指している中国科学院であるが、一つ一つの研究でオリジナリティを出していくという点では、まだ欧米などの一流大学や研究機関に及ばない。優れた点として挙げた鉄系超伝導材料の研究であるが、新しいデータを大量に出し、論文を数多く投稿して世界に中国科学院の存在感を発揮したが、所詮は後追いの研究にすぎない。爆発的な研究活動のきっかけとなるオリジナルな研究については、中国科学院はまだ弱い。1の状況のものを10にする研究と、ゼロのものを1にする研究とは本質的に違う。新しいオリジナルな研究は、研究資金やマンパワーが豊富であったり研究設備が最新鋭であったり、さらには米国等の外国に行って研究をした経験があるなどという環境条件だけでは達成できない。オリジナリティが発揮できるようになるには、中国社会における研究開発の歴史と科学文化の蓄積が必要である。

日本においても、欧米から自分たちの猿まねにすぎないと常に蔑まれながら、明治維新以降学術や基礎研究の経験を徐々に蓄積してきた結果、近年ようやくオリジナルと評価されるものが出てきている。その点、文化大革命以降極めて短期間に立ち上がった中国において、オリジナリティを支える学術や基礎研究の蓄積がまだ足りないのであろう。

とはいえ時間が解決してくれる問題とも考えられ、将来それ程遠くない時期に中国科学院でもオリジナルと評価される研究が続々と出現すると期待される。

②強すぎるイノベーションへの期待

第一章の中国科学院の沿革や第二章の現在の政策動向で見たように、中国政府は、中国科学院が同院の成果を活かし中国の経済や社会にイノベーションを起こすことを強く期待している。世界的に見れば、国の科学技術活動が国民からの税金によって支えられているがゆえに、経済や社会への見返りを明示的に示さない限り科学技術への支出が正当化されなくなってきたおり、米国でも欧州でも日本でもイノベーション創出が常套句となっている。中国科学院もその方向に向かっているわけであり、これ自身は非難されるべきことではない。ただ、杞憂かもしれないが、個人的な懸念を以下に述べたい。

イノベーションが科学技術や研究開発と密接に関連することは事実であるが、その道筋は明確ではなく、定まったものがない。研究開発で良い成果が出ても、それが必ずしも優れた実用化に結び付くとはいえず、イノベーションとなるとさらに関連がはっきりしなくなる。ゆえに、欧米でも日本でも、研究者、行政当局者、企業関係者が大いに苦しんできた。この状況をよく表している言葉が、魔の川、死の谷、ダーウィンの海などであるが、追加的な資金や人材の投入が必要であるにもかかわらず、前途の見通しが余りにも立たないこと

から、折角優れた研究開発の成果を持っていたとしても、活かされない状況でストップしてしまうことを指している。

中国科学院を初めとする中国の研究機関や大学は、このような魔の川、死の谷、ダーウィンの海といった状況に陥った経験をほとんど持っていないというのが私の懸念である。中国は遅れて経済発展してきたため、既に欧米や日本で魔の川、死の谷、ダーウィンの海といった状況を克服して実用化された技術を上手に取り入れ、世界最大の市場をも味方にして様々な技術の国内での実用化・産業化に成功してきた。しかし、中国の経済が発展し世界の先頭に並んだ現在では、このような方式は通用しなくなりつつある。中国の政策当局者が自前のイノベーションを起こすべく中国科学院や枢要大学に期待をかけていることはよく理解できるが、同院や同院に所属する研究者に発破をかけるだけでは上手く行かない可能性が高い。

中国科学院には、科学技術の研究が実用化に結び付いた成功体験がある。それは、第四章で見た両弾一星に関わる軍事技術の研究開発である。この成果は赫々たるものであり、中国全土に中国科学院の存在意義を示したことは事実であるが、このような軍事技術の実用化はある意味特殊であって、一般的なイノベーションには必ずしも当てはまらない。軍事技術は経済的効率で他国と争うことはなく、当該の技術を所有しているかどうか全てであるからである。したがって、軍事技術での成功体験を過大評価すべきではなからう。

現状では、国際競争力強化の観点からイノベーション創出への関心が高まっているが、どうすればイノベーションが成功するのかの「法則」はなく、各国ともに試行錯誤の段階にある。中国は研究者の企業との兼務条件が緩やかなこと、起業家への出資に積極的であることなどは大きなアドバンテージである。結局は、イノベーションというものの性格を理解し、他国のイノベーションに対する施策を相対化・客観視しつつ、対応していくしかないであろう。

③十分に活かされない世界レベルの施設

既に第三章で見たように、近年中国科学院を始めとする中国の研究機関は、世界最大級とか世界最高とかといった科学技術関係の施設や装置をいくつも建設し、運用をしている。これは、前世紀末から始まった劇的な経済発展を受けてのものであるとともに、中国人が持つ大国意識を遺憾なく発揮している。

しかしこれまでのところ、余りに急激に欧米に追いつき追い越せと施設や装置の建設を急ぎすぎたきらいがあり、これらの施設や装置を用いての研究成果が世界レベルになっているか疑問もある。例えば第三章で取り上げた LAMOST 望遠鏡の特徴は、同時に収集できる天体の可視光スペクトル数であり、視野角 5 度の範囲内で、4,000 個の恒星や銀河などの天体を同時観測できるとして世界一というのが誇りであるが、このような能力をどのような天体现象の観測に使うかがはっきりしない。中国科学院の装置ではないが、日本の潜水調査船「しんかい 6500」を追い越して潜水して調査できる「蛟竜」を中国は完成し、2012

年6月にマリアナ海溝で7,062メートルの潜航に成功している。しかしこの「蛟竜」もその後の活動は国際的にほとんど報告されていない。おそらく、この「蛟竜」を使ってどのような研究をするか、その研究は誰が担うのかといった詰めが十分になされていなかったのではと考えている。

世界のどの国の研究機関もこれまで作ったことのない画期的な施設や装置であれば、その建設・設置は極めて大変であり、その場合には作ったこと自体が評価されるが、少なくともこれまでに中国が世界有数なり世界一としている施設や装置は、欧米や日本の施設や装置の類似的なものかその延長線上にあるものである。そして、これまでのところ施設装置のハードとしての性能は欧米に追いつきつつあるが、その利用・運用でまだ差があり、最終的な研究成果につながっていない。これらは科学技術でキャッチアップする際にどの国も通る道であり、中国もその段階にあると考えられる。

しかし、ハードウェアだけが追いつき運用・利用が後回しになって研究成果が追いついていない状況は、徐々にではあるが解消するかもしれない。昨年、筆者が衝撃を受けたスパコンの例を紹介しておきたい。

かつてのスパコン開発は米国の独壇場であったが、日本が「地球シミュレータ」で米国を驚愕させ、さらにこの日米の争いに中国が絡んで現在三つ巴の状況となっている。2010年11月には、湖南省長沙にある国防科学技術大学製造の「天河1A」が、TOP500ランキングで世界最速のスパコンとなる快挙を達成した。その後、日本の理研の「京」が2011年6月にトップを奪還したが、2013年6月には「天河1A」の改造版である「天河2」が再びトップとなった。筆者は、この「天河1A」や「天河2」を高く評価していなかった。その理由としては、スパコンに使用されている計算チップが米国製を主体としたものであることや、利用効率が高くなくソフトウェアも充実していないことであった。

ところが、2016年6月、江蘇省無錫の「神威・太湖之光」と呼ばれるスパコンが「天河2」を抜いて、TOP500で1位となったのである。当局者の発表によれば、この「神威・太湖之光」を構成するチップは中国国産であるという。さらに2016年11月には、米国でスパコンの優れたソフトウェアに対して贈られるゴードン・ベル賞を、「神威・太湖之光」を用いて気象シミュレーションを行うソフトを開発したチームが獲得した。驚くべきことに同賞の候補は6チームあったが、その内の半分が「神威・太湖之光」用にソフトを開発したチームであったという。ゴードン・ベル賞を獲得した中国チームの中には、清華大学、北京師範大学やスパコン製造メーカ「神威」とともに、中国科学院ソフトウェア研究所の研究者も名を連ねていた。したがって、「神威・太湖之光」は「天河1A」や「天河2」と比べると質的な変化を遂げていると考えるべきであり、他の巨大施設などでこのような発展が見られるのであれば、中国科学院などが持つハードの巨大さ・素晴らしさが、将来的には世界一流の研究成果につながっていくことになる。

④強い縦割り意識と希薄な連携意識

筆者は、いろんな機会を利用してこれまで中国科学院の研究所や大学を20か所近く訪問してきた。その際の印象であるが、中国科学院傘下の研究所同士の協力体制が比較的弱く、また、研究所内でも研究室がそれぞれ分立している状況であった。おそらく、中国科学院は米国流のPI (Principal Investigator) 制度を導入しており、研究の実験はPIが握り、人事権は各研究所の所長が握っているため、研究者同士の横のつながりが希薄なのであろう。これでは、多くの研究者を同じ敷地内に束ねている意味がどこにあるかが気になるところである。

中国科学院本部や中国政府もこのような懸念を持っているのであろう、特定の研究目的を与えて意識的に研究者を束ねようとして重点実験室の試みをしていると考えられる。一つの解決策であるが、このやり方はトップダウンであり、研究者同士の自発的な発想に基づく連携には結び付かない難点がある。科学技術部によって認められた国家実験室の建設がなかなか許可されないのは、この辺の事情もあり、国務院ではもう少し有機的なつながりを重視した組織を意図しているのではなかろうか。

⑤研究と教育の関係

最後に、課題というよりは留意点とでも考えられる点を挙げたい。それは、中国科学院が大学の運営や修士・博士の養成にどこまで関与するかという点である。

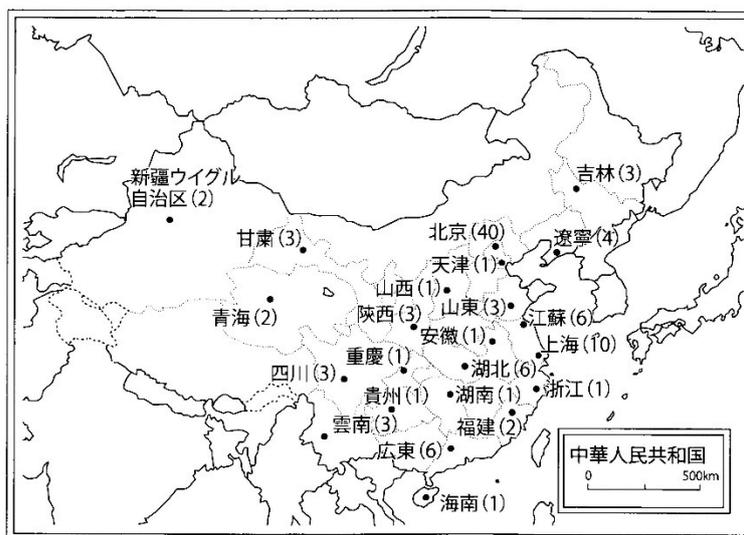
中国では新中国建国前から、現在の有力大学である北京大学、清華大学などが既に存在していた。大学を傘下に持つことは、中国では人民解放軍や政府の機関などで普通に行われてきたことであり、中国科学院もそれに倣った。一方、中国の大学で博士制度が導入されたのは比較的遅く、文化大革命の後であった。その時点での中国科学院傘下の研究所の科学技術ポテンシャルが有力大学に十分に匹敵しうるレベルにあったことや、中国全体の巨大な人的需要に応えることなどから、大学だけではなく中国科学院の研究所でも博士を育成すべきという結論になったと想定される。欧米や日本では元々大学があり、その大学の研究機能を拡大強化する形で研究機関が設置された経緯がある。このため、大学の運営はもちろん修士・博士の養成も基本的には大学の任務であって、ごく一部に研究機関を関与させているのがほとんどである。例外はロシアで、ロシアは欧州の国では比較的遅れて科学技術や大学制度が立ち上がっており、キャッチアップを早める意味でロシア科学アカデミーをピョートル大帝が設置し、そのアカデミーから派生的に大学が出来た経緯がある。しかし、そのロシア科学アカデミーでも、自らは大学を有しておらず、傘下の研究機関で修士・博士の養成を行っているが、量的にはそれほど多くない。

このように、中国の状況は他の先進諸国と違っている。また、中国の一流大学が、中国科学院の教育への進出拡大を人材獲得競争と見て懸念していることも事実である。しかし、世界的に例がないからといって一概に悪いという理論的根拠はない。また、中国科学院と

有力大学が人材獲得競争を行うこと自体は、国家全体にメリットになる可能性もある。慎重に取り扱うべき課題であろう。

参考資料 附属研究所

付属研究所分布图



(第三章の図 8 の再掲であり、カッコ内は研究所数)

中国科学院附属研究所リスト(合計 104、2016 年末現在)

北京市 (40)

- ・ 数学・システム科学研究院 (数学与系统科学研究院)
- ・ 物理研究所
- ・ 声学研究所
- ・ 理論物理研究所 (理论物理研究所)
- ・ 理化技術研究所 (理化技术研究所)
- ・ 高エネルギー物理研究所 (高能物理研究所)
- ・ 国家天文台
- ・ 力学研究所
- ・ 化学研究所
- ・ 生態環境研究センター (生态环境研究中心)
- ・ 国家ナノテク科学センター (国家纳米科学中心)
- ・ プロセス工学研究所 (过程工程研究所)
- ・ 地理科学・資源研究所 (地理科学与资源研究所)

- ・チベット高原研究所（青藏高原研究所）
- ・地質・地球物理研究所（地质与地球物理研究所）
- ・古脊椎動物・古人類研究所（古脊椎动物与古人类研究所）
- ・大気物理研究所（大气物理研究所）
- ・リモートセンシング・デジタル地球学研究所（遥感与数字地球研究所）
- ・植物研究所
- ・動物研究所（动物研究所）
- ・心理研究所
- ・微生物研究所
- ・生物物理研究所
- ・遺伝・発生生物学研究所（遗传与发育生物学研究所）
- ・北京ゲノム研究所（北京基因组研究所）
- ・計算技術研究所（计算技术研究所）
- ・ソフトウェア研究所（软件研究所）
- ・情報工学研究所（信息工程研究所）
- ・半導体研究所（半导体研究所）
- ・マイクロエレクトロニクス研究所（微电子研究所）
- ・電子工学研究所（电子学研究所）
- ・光電子研究院（光电研究院）
- ・電気工学研究所（电工研究所）
- ・工程熱物理研究所（工程热物理研究所）
- ・国家宇宙科学センター（国家空间科学中心）
- ・宇宙利用工学技術センター（空间应用工程与技术中心）
- ・自動化研究所（自动化研究所）
- ・北京総合研究センター（北京综合研究中心）
- ・自然科学史研究所
- ・科学技術戦略・諮問研究院（科技战略咨询研究院）

天津市（1）

- ・天津工業生物技術研究所（天津工业生物技术研究所）

山西省（1）

- ・山西石炭化学研究所（山西煤炭化学研究所）

遼寧省（4）

- ・大連化学物理研究所（大连化学物理研究所）

- ・瀋陽応用生態研究所（沈阳应用生态研究所）
- ・瀋陽自動化研究所（沈阳自动化研究所）
- ・金属研究所

吉林省（3）

- ・長春応用化学研究所（长春应用化学研究所）
- ・東北地理・農業生態研究所（东北地理与农业生态研究所）
- ・長春光学精密機械・物理研究所（长春光学精密机械与物理研究所）

上海市（10）

- ・上海応用物理研究所（上海应用物理研究所）
- ・上海天文台
- ・上海珪酸塩研究所（上海硅酸盐研究所）
- ・上海有機化学研究所（上海有机化学研究所）
- ・上海生命科学研究院
- ・上海マイクロシステム・情報技術研究所（上海微系统与信息技术研究所）
- ・上海光学精密機械研究所（上海光学精密机械研究所）
- ・上海技術物理研究所（上海技术物理研究所）
- ・上海薬物研究所（上海药物研究所）
- ・上海高等研究院

浙江省（1）

- ・寧波材料技術・工学研究所（宁波材料技术与工程研究所）

江蘇省（6）

- ・紫金山天文台
- ・南京地理・湖沼研究所（南京地理与湖泊研究所）
- ・南京地質古生物研究所（南京地质古生物研究所）
- ・南京土壤研究所（南京土壤研究所）
- ・蘇州ナノテク・ナノバイオ研究所（苏州纳米技术与纳米仿生研究所）
- ・蘇州生物医学工学技術研究所（苏州生物医学工程技术研究所）

安徽省（1）

- ・合肥物質科学研究院（合肥物质科学研究院）

福建省（2）

- ・福建物質構造研究所（福建物质结构研究所）
- ・都市環境研究所（城市环境研究所）

山東省（3）

- ・海洋研究所
- ・青島生物エネルギー・生物プロセス研究所（青岛生物能源与过程研究所）
- ・煙台海岸地域研究所（烟台海岸带研究所）

湖北省（6）

- ・武漢物理・数学研究所（武汉物理与数学研究所）
- ・武漢岩石土壌力学研究所（武汉岩土力学研究所）
- ・測量・地球物理研究所（測量与地球物理研究所）
- ・武漢植物園（武汉植物园）
- ・水生生物研究所
- ・武漢ウイルス研究所（武汉病毒研究所）

湖南省（1）

- ・亜熱帯農業生態研究所（@烈帯衣 4k 生^研究所）

広東省（6）

- ・広州地球化学研究所（广州地球化学研究所）
- ・南海海洋研究所
- ・華南植物園（华南植物园）
- ・広州エネルギー研究所（广州能源研究所）
- ・広州生物医薬・健康研究院（广州生物医药与健康研究院）
- ・深圳先進技術研究院（深圳先进技术研究院）

四川省（3）

- ・成都山地災害・環境研究所（成都山地灾害与环境研究所）
- ・成都生物研究所
- ・光電技術研究所（光电技术研究所）

重慶市（1）

- ・重慶グリーン・インテリジェント技術研究所（重庆绿色智能技术研究院）

貴州省（1）

- ・地球化学研究所

雲南省 (3)

- ・昆明植物研究所
- ・シーサンバンナ熱帯植物園 (西双版纳热带植物园)
- ・昆明動物研究所 (昆明动物研究所)

陝西省 (3)

- ・国家標準時センター (国家授时中心)
- ・西安光学精密機械研究所 (西安光学精密机械研究所)
- ・地球環境研究所 (地球环境研究所)

甘肅省 (3)

- ・近代物理研究所
- ・蘭州化学物理研究所 (兰州化学物理研究所)
- ・寒冷干ばつ環境・工学研究所 (寒区旱区环境与工程研究所)

青海省 (2)

- ・青海塩湖研究所 (青海盐湖研究所)
- ・西北高原生物研究所

新疆ウイグル自治区 (2)

- ・新疆生態・地理研究所 (新疆生态与地理研究所)
- ・新疆理科技術研究所 (新疆理化技术研究所)

海南省 (1)

- ・深海科学・工学研究所 (深海科学与工程研究所)

参考文献等

中国科学院 HP

中国科学院『中国科学院統計年鑑 2016』2016 年

国家自然科学基金委員会『資助項目統計資料 2016』2017 年

科学技術・学術政策研究所『科学研究のベンチマーキング 2015』 2015 年

Clarivate “Essential Science Indicators In Cites”

JST 研究開発戦略センター『高い被引用回数の論文を著した研究者に関する調査報告書～

中国の研究者を一例として～』 2016 年

Nature Index HP

林幸秀『科学技術大国中国』2013 年、中央公論新社

林幸秀『北京大学と清華大学』2014 年、丸善プラネット

あとがき

本書は、はじめにで述べたとおり、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）研究開発戦略センター（CRDS）と中国総合研究交流センター（CRCC）の業務の一環として取りまとめたものである。

中国は経済的に発展してきているが、情報公開という点では十分でない部分が見受けられる。ただ ICT の進展により、HP における情報は中国でも欧米諸国とそれほど変わらないレベルにある。本書籍の作成に当たっては、中国科学院の HP や百度（中国版のグーグルに相当する検索サイト）の関連 HP を大いに参考にした。

本書に作成に当たり、CRDS の周少丹、CRCC の伊藤宗太郎、米山春子、JST 北京事務所 茶山秀一、岩城拓の各氏に事実関係の確認を中心に助力を得た。また本書の組織図やグラフについては、CRDS 職員の山田陽子さんの助力を得た。これらの方々に感謝の意を表したい。

林 幸秀

筆者紹介

林幸秀（はやしゆきひで）

国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター上席フェロー。1973年東京大学大学院工学系研究科修士課程原子力工学専攻卒。文部科学省科学技術・学術政策局長、内閣府政策統括官（科学技術政策担当）、文部科学審議官などを経て、2010年より現職。ライフサイエンス振興財団理事長。著書に『理科系冷遇社会～沈没する日本の科学技術』、『科学技術大国中国～有人宇宙飛行から、原子力、iPS細胞まで』、『北京大学と清華大学～歴史、現況、学生生活、優れた点と課題』など。