

Title	主要国における橋渡し研究基盤整備の支援：中国の事例
Author(s)	周，少丹
Citation	年次学術大会講演要旨集，30：949-952
Issue Date	2015-10-10
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/13431
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

○周 少丹（科学技術振興機構）

1. はじめに

2000 年以来、中国の科学技術は飛躍的な発展を成し遂げているが、産業技術への転化、社会実装は決して順調ではない。こういった背景の中で、現在、中国最大の国立研究機関である中国科学院（CAS）は技術の産業化に向けた取組を進めている。とりわけ 2000 年以降、国の方針に従い、経済や社会の持続発展に係わる諸課題を解決すべく、「院地協力」という企業及び地方行政との協力を推進してきた。本稿では、中国の研究開発状況、CAS の概要及び国に与えられた新たなミッションを概観し、研究成果を企業や地方行政に橋渡しする「院地協力」事業を取り上げ、とりわけ全国各地に分散された CAS 諸研究所の研究資源を一体化し、企業や地域行政のニーズに合わせた橋渡し研究基盤整備を支援する STS プログラム¹を紹介し、今後の課題について検討する。

2. 中国の研究開発概要

中国の科学技術は 2000 年以来著しく発展してきた。科学技術・学術政策研究所（NISTEP）の「科学技術指標 2015」によれば、中国の研究開発費総額、研究開発費対 GDP 比は毎年着実に増加しており、2013 年の研究開発費実質額（2005 年基準、OECD 購買力平価換算）は米国に次ぎ、世界第 2 位である。また、近年研究者数、単国特許出願数に関しては世界 1 位、研究論文数、トップ 10%論文数、トップ 1%論文数²は米国に次いで第 2 位である。

一方、中国は科学技術のインプット、アウトプットは世界の上位になったものの、国民経済の発展とは繋がっているとは考えにくい。つまり、顕著なイノベーションの事例が確認されていないのである。その中で、如何にしてエネルギー消費と環境負荷を軽減し、持続発展可能な経済にするのかが中国最大の課題である。中国政府はこうした課題を解決するために、科学技術に大いに期待しており、全面的にイノベーション駆動型国家発展戦略を打ち出した。ただし、イノベーションは決して容易なことではなく、如何にして大学や国立研究機関に蓄積された技術を産業に橋渡しするのかがポイントである。2006 年に策定された「国家中長期科学と技術発展企画綱要 2006-2020 年」では、中国政府は科学技術の産業への橋渡し、産業化を目的に、科学制度の改革を始めた。

3. CAS 概要と取組みの動向

CAS は 2012 年時点で、104 の研究所と 22 の企業を所有し、64,672 名の職員、52,550 名の研究者を擁する中国最大の国立研究機関であり、研究開発において最も重要な存在でもある。CAS 研究所の 4 割は北京に設置され、残り 6 割は中国全国に散在しており、自然科学から社会科学まで、あらゆる分野にわたって研究開発を行っている。2012 年度の研究資金総額は 391.2 億元（6,650 億円相当）であった。うち政府からの運営交付金は 211.7 億元（3,600 億円相当）であり、中央・地方政府科学技術予算総額の 3.7%を占めていた。ネーチャーグループの評価³で、CAS は北京大学、清華大学と科学技術大学の先頭に立ち、1 位であった。

CAS は国務院（内閣府に相当）直属の機関で、科学技術部（MOST）や教育部（MOE）などの省庁と同格の機関である。CAS の活動内容は純粋な科学技術研究に留まらず、科学技術領域の最高諮問機関として、1）国家の科学技術発展計画や重科学技術政策の策定に対する助言 2）国家の経済建設と社会発展中に生じる重大な科学技術問題に関する研究報告の実施 3）新研究領域の創成と中長期目標に関する提案 等の国の政策等にも深く関与している。CAS はまた、重要な研究領域に関する大学院レベルの教育実施と学位の授与が可能な機関でもある。

2 節で述べたとおり、中国政府は、科学技術の研究成果を産業へ橋渡しし実用化につなげるために、新たな制度を設計しようと改革を開始した。2013 年 7 月に、習近平中国共産党中央主席が CAS

¹ Science and Technology Service Network Initiative の略称。

² いずれの論文数は整数カウントである。

³ 「2014 ネイチャー・インデックス中国増刊号」で、「加重分数カウント（Weighted Fractional Count）指数」による評価である。

を視察した際に、イノベーションに合わない古い体制を改革し、科学技術発展と経済成長をつなげる取組を強調し、とりわけ CAS に対しては、1) 科学技術の飛躍的发展を実現し、2) イノベーション人材の育成拠点を構築し、3) 公的シンクタンクを建設し、4) 世界一流の研究機関になることを率先して行うことを要求した。

これを受けて、CAS は 2014 年 10 月、組織改革を開始した。研究開発成果の橋渡しにおいて、各地の研究所と地域の企業、地方行政との協力（院地協力）に基づき、より幅広い地域で、より複雑な課題に対応するため、CAS は全国に散在する研究資源を一体化し、地域の企業や地方行政に科学技術成果の橋渡しを推進する STS プログラムを打ち出した。

4. STS プログラム

4.1 目標

既存の研究開発体制を改革し、最終的に市場向けの研究開発に方向転換し、中国全土をカバーする STS ネットワークを構築する。STS ネットワークで、研究所及び研究者の労働、知識、技術をスムーズに市場で評価される価値に転化し、更に国の経済・社会及び国民の福祉に貢献する。

4.2 対象領域と内容

STS プログラムは、5 つの領域分野において、地域行政、企業、大学、及び他の研究機関の需要に応じて、共同で研究開発を行う（図表 1）。

図表 1：支援対象領域と詳細技術分野

領 域	詳細技術分野
戦略的新興産業の形成	・社会参加・情報公開向けの ICT 技術の開発と応用 ・中小企業向けの産業用ロボットシステムの開発 ・ヘルスケア技術の地域的応用 ・新型薬品・医療機器の研究開発へのサポート
中堅産業の技術高度化	・重点産業の省エネ・環境保護技術 ・資源・エネルギーの効率化利用技術 ・食品栄養と安全技術
農業の近代化	・農作物の増産技術 ・塩害農地の改良技術 ・農業・養殖用水の除染技術 ・新型農業経営システムと農村発展戦略技術
自然資源・生態系の保護	・生態系のモニタリングと生態系保全プロジェクトの評価技術 ・西北地域脆弱生態系のロバスト性評価技術 ・西南地域生物多様性の保全とカルスト生態系の構築 ・長江下流地域及びチベット高原の環境保全と地質災害予測技術 ・南部地域土壌の重金属汚染モニタリング、土壌改良技術
都市化・都市環境ガバナンス	・大型都市・巨大型都市の複雑環境モニタリング、安全評価システムの構築

CAS ではイノベーションを、Ⅰ知識の習得・獲得（Build Knowledge）、Ⅱ実現可能性の検証（Determine Feasibility）、Ⅲ実用性の検証（Test Practicality）、Ⅳ収益性の検証（Prove Profitability）、Ⅴライフサイクル管理（Manage Life Cycle）の 5 段階に分けている。地方行政、企業、大学及び他の研究機関と協力する際に、対象及び需要により段階Ⅰ、Ⅱ又は段階Ⅰ、Ⅱ、Ⅲまで、5 つの研究開発関連業務を決めて実施している（図表 2）。

図表 2：研究開発成果橋渡しの類型

類 型	対 象	提供する業務内容	資金の拠出
技術実証と技術移転 ワンパッケージ型	大手企業 中小企業 地域行政	・経済・社会の課題解決に向けて、CAS の蓄積した要素技術を生かして、研究開発を行う。 ・対象者に生産設備の設計、生産プロセス制御、製品テストを含めて、ワンパッケージ型サービスを提供する。・企業で実験的に生産を行い、収益性が検証された場合、似た企業や産業に同様の研究開発業務を提供する。	企業や地域行政と協力する前に、段階Ⅰ、Ⅱの成果に対して、企業資金の誘致するための必要な資金を関連 CAS 研究所に提供する。又は、地方行政と共同で提供する。

特定プロジェクト 及び共同研究型	大手企業	・業界のリーディング企業に技術を橋渡しする場合、まず、その企業と MOU を締結し、全面的戦略的パートナーシップを構築する。 ・企業の需要に合わせて、CAS の蓄積した知識（段階Ⅰ）を生かして、委託研究という形式で、特定の技術を段階Ⅱまで開発する。 ・必要に応じて、企業と協力して段階Ⅲまで開発を行う。 ・協力で出来た無形資産について、事前に締結した IPR 契約に従う。企業と IPR を共有することが基本方針。	基本的に企業側が研究資金を拠出する。地方行政も参加している場合、企業-地方行政の共同研究ファンドを設立し、CAS の中で研究課題を公募する。CAS 資金は、基本的に研究条件の整備に使用される。
委託研究開発及び コンサルティング型	中央省庁 地域行政 大手企業	・国・地域の重大な発展戦略、大手企業の発展戦略に対して、関係研究所が受注し、特定の研究開発を行い、系統的なソリューションや評価報告書を提出する。 ・研究成果は関連省庁や企業の政策立案や戦略立案に重要な役割を果たさなければならない。	基本的に依頼側からの委託研究費を主として研究開発を行う。途中で興味深い研究課題を発見した場合、CAS 研究グループはCAS に研究費の追加申請することが可能。ただし、CAS の研究費で行った研究において、研究成果の所有権、使用权及び発表権について、依頼側と事前に契約する必要がある。
テスト・プラットフォーム 提供型	中小企業 大学、 他研究機関 社会団体	・バイオ製薬、食品安全、環境モニタリングなどの分野の製品において、CAS 研究所の研究施設、ソフトウェア、文献資料及び研究者を社会に有料でテスト業務を提供する。	CAS は各種の需要に応じて、テスト・プラットフォームの整備に資金を提供する。テスト・プラットフォームを利用した中小企業、大学、他研究機関、社会団体は設備使用料を支払う。
知財運営 コンサルティング型	CAS 研究所 大学 他研究機関 企業など	・対象者に知財知識を普及し、知財人材を育成する。	教育費として CAS に支払う。

4.3 推進体制

STS プログラムは CAS 科学技術促進発展局（以下は、促進局）より実施される。促進局局長室は STS プログラムの実施細則を策定し、その申請を受理する。また、プログラム年度計画の作成、関連部門・研究所のプロジェクト進捗状況の管理、調整役として P0 の派遣等を行っている。

研究資金については、CAS と企業や地方行政の契約に基づき、プロジェクト参加主体がそれぞれ出資する。研究開発のリスク分散を図り、CAS 側の出資額の 7 割は促進局の科学技術促進発展費から、3 割は関連研究所から拠出される。ただし、プロジェクト終了時に、参加主体（研究所）が事前に決めたプロジェクト評価基準を達成した場合、CAS 促進局は研究所に研究所負担額分の賞金を与える。また、研究開発成果の橋渡しにおいて、輝かしい貢献を行った研究グループや研究者対象に対しては、多額な賞金を伴う「科学技術促進発展賞」が与えられる。

人材育成については、国・地方の人材誘致計画を活用し、海外から人材を呼び込む。また、科学者、科学研究マネジメント人材の企業への移行、起業を奨励する。更に、聯想学院⁴のように、CAS と大手企業共同で研修センターを設立し、関連人材を育成する。

将来的には、地域発展の需要と産業発展の需要に応じて、地域課題解決に向けた STS 地域センター⁵、重点産業の課題解決に向けた STS 産業センター、STS エンジニアリングセンター、大学や他研究機関を協力対象とする STS 共同研究センター、STS 企業共同研究センターの 5 センターを設立し、地域や産業とより緊密な関係を構築することを目指す。

⁴ Legend Institute of Chinese Academy of Sciences, LENOVO の親会社と CAS 共同で設立した人材育成機関である。

⁵ 現在、すでに STS 浙江センター、STS 蘇州センター二つが設置されている。

5. 考察

CAS は出口を見据えた科学技術制度の構築を目指す中で、国から「産業や地域行政の課題を解決し、中国のイノベーションをリードする」ミッションが与えられた。如何にして蓄積された断片的な技術をまとめて国の経済発展に貢献出来るのかが、STS プログラムの問題意識である。CAS は STS プログラムを通じて諸研究所の院地協力事業を一元化にすることでより広い範囲で、より多くの研究資源を利用して、より複雑な課題に対応することが可能になる。また、大学と比較すると、CAS は国の大型研究施設の大半を所有し、運営交付金も多く、研究者が研究に専念できる環境があり、各地で実施される院地協力の経験を加えて、質の高い研究を目指す。従って、企業や地域行政との連携において、有利な条件に恵まれている。更に、研究開発能力が弱い中小企業にテスト・プラットフォームを共有し、企業や大学に知財知識などの提供を実施する。このように、様々な対象に技術、整備・システム、さらに知識まで幅広く連携する点が特徴的である。

一方、CAS における STS プログラムでは研究論文を主要評価指標としてきたが、これが研究者にとってどの程度の魅力的な評価指標であるかは議論の余地がある。STS プログラムでは、研究資金が豊富な CAS の地方研究所に対して CAS 本部からどの程度の拘束力があるのかが不明である。つまり、STS プログラムのインセンティブ設定を強化しなければならないと考える。また、研究開発現場と市場に精通したマネジメント人材、つまり、技術の目利きがきわめて重要で、その育成は決して容易ではない。聯想学院のような研修センターで効率的に育成することができるか、そのカリキュラムと実績を合わせて調査することは、今後の重要な課題の一つである。

参考文献：

- [1] 中国国务院. 2005. 「国家中長期科学技術發展綱要 2006-2020 年」
- [2] 中国科学院. 2014. 「中国科学院科学技術服務網絡計画綱要」
- [3] 中国共産党中央委員会. 2013. 「關於全面深化改革若干重大問題的決定」
- [4] 科学技術・学術政策研究所. 2015. 「科学技術指標 2015」
- [5] Nick Campbell & Michelle Grayson. 2014. 「Nature Index 2014 China」. NATURE, VOL. 516, NO. 7531
- [6] 嚴慶. 2015. 「中国科学院科学技術服務網絡計画」. 高科技与産業化. NO. 1 : 52-55