

中国のイノベーションシステムに関する定量的分析

2005年6月

東京大学先端科学技術研究センター

はしがき

本報告書は、NEDO からの委託調査研究「中国の科学技術統計を用いたイノベーションシステムに関する定量的分析」における研究成果を取りまとめたものである。

本報告書の作成は、東京大学先端科学技術センター助教授である元橋が、学内協力研究員である門闌氏及び金成愛氏の協力を得て行った。具体的な執筆分担としては、元橋が全体の取りまとめと第 1 章、第 3 章、第 7 章及び第 8 章を、門氏が第 2 章、第 5 章、第 6 章及び第 7 章を、金氏が第 4 章を担当した。

本調査の実施にあたっては、NEDO 企画本部企画調整部における辻部長、仁賀総括主幹、安永課長及び市川課長のお世話になった。また、NEDO 北京事務所における田端首席技術代表からは、問題意識のすり合わせや調査の実施方法について多大な示唆を得た。ここに感謝したい。

なお、本報告書の内容に関する責任は筆者が負うものであり、また本報告書で述べられている見解は筆者の属する組織のものではない。

平成 17 年 6 月

元橋 一之

目次

第 1 章

第 2 章

第 3 章

第 4 章

第 5 章

第 6 章

第 7 章

第 8 章

別添資料 1

別添資料 2

別添資料 3

第1章 はじめに

中国経済は年率7%以上の経済成長を続けており、アジア経済における位置づけがますます高まっている。沿岸部と内陸部の所得格差の拡大などの大きな問題を抱えているものの、今後の中国経済の動向は日本にとっても無視できない存在となってきた。1978年以降中国経済の市場経済化に向けた改革が進んでいるが、その動きは90年代後半以降急速に進んできている。中国企業はこれまで低廉で豊富な労働力による低コストを強みとしてきたが、研究開発成果をベースとしたイノベーション能力を武器として国際的な展開を図る企業も見られるようになってきた。その背景としては、積極的な外資の受入れや大学、公的研究機関も含めたイノベーションシステム改革を進めてきた政府のイノベーション政策の役割が重要である。本報告書は、主に90年代以降の中国のイノベーションシステム改革の動向と国際競争力の現状について定量的に分析した結果をとりまとめたものである。

知識経済社会化を図る中国経済の今後について、その鍵を握るのはイノベーションシステム改革である。1970年代以前の共産主義体制下における中国のイノベーションシステムにおいて、政府直属の公的研究機関や大学等における学術的研究と国有企業における生産活動が完全に分離されていた。また、このソビエト型の科学技術システムにおいては国有企業において新商品開発や生産効率を向上させるインセンティブが存在しなかったことから、科学技術成果をベースとしたイノベーションに対する取り組みが大きく遅れていた。このような問題に対して、80年代中旬以降、中国政府は、公的研究機関や大学などのサイエンスセクターと民間企業双方においてイノベーションが促進されるようイノベーションシステム改革に乗り出した。具体的には、大学や公的研究機関における実用研究の奨励とスピナウト企業の推進である。また企業セクターにおいては国有企業改革を進め、市場経済に従ってイノベーション競争が行われるための環境整備が進められてきている。

本報告書においては、このようなイノベーションシステム改革の流れとシステムを構成する企業、公的研究機関、大学、それぞれにおけるイノベーション活動の動向を定量的に押さえることを目的としている。また、産官学の連携の動向や公的研究機関・大学からのスピナウト企業の活動など、イノベーションシステムのプレイヤー間のリンクージュについてもその実態を明らかにしている。更に、企業における生産性や、論文、特許などのイノベーションのアウトプットに関する指標を用いることによって、パフォーマンスの定量的評価も試みている。

ナショナルイノベーションシステムとは、企業における新商品や新たなビジネスプロセスなどのイノベーション活動を活性化させるための公的研究機関や大学などとの連携の他、それを取り巻く製品市場、資本市場、労働市場、知的財産制度などの相互補完関係を含む

幅広い概念である。¹ 従って、本調査報告書においては、統計データによる定量的な分析結果の整理とあわせて、イノベーションと製品市場の市場競争や知的財産制度など各種経済制度との関係についてもなるべく触れるよう配慮した。また、より大きな問題意識としては、中国におけるダイナミックは動きが将来的に日本の競争力に対してどのようなインプリケーションをもたらすのかという点が重要である。本報告書における調査研究は、常にこのような問題意識を持ちながら進められた。なお、調査開始にあたって、NEDOとすり合わせた問題意識については別添1のとおりである。

本報告書の構成については、以下のとおりである。まず、第2章においては中国イノベーションシステムの改革の流れと企業、公的研究機関及び大学それぞれの役割の変化について概括する。科学技術活動に関するデータを用いて日本における状況との比較も行う。第3章は企業セクターに焦点をあてて、国有企業改革などの制度変化とイノベーション活動の関係を明らかにする。また、企業とサイエンスセクター（公的研究機関及び大学）の科学技術活動に関するリンケージの現状についても述べる。第4章と第5章はそれぞれ大学、公的研究機関の科学技術活動とイノベーションシステムにおける位置づけについて述べる。またこれらのサイエンスセクターからのスピリアウト企業の実態についても明らかにする。第6章は中国において、イノベーションに関する産官学間のリンケージを推進するための重要な役割を担っている「技術市場」の実態を明らかにする。また、技術市場における活動と経済発展に対する定量的分析結果も示す。第7章は論文と特許に関するデータを用いて、イノベーションアウトプットのパフォーマンスに関する分析結果を示す。最後に第8章においては、本調査における分析結果を取りまとめ、今後の課題を示すこととする。

¹ ナショナルイノベーションシステム（NIS）の考え方はFreeman (1987)に遡ることができるが、Nelson (1993)は先進諸国のNISの比較分析結果を取りまとめた。最近ではOECDによって国際比較分析プロジェクトが続けられており、最近のレポートとしてはOECD(2004)を挙げるができる。

第2章 中国のイノベーションシステム改革と科学技術活動の概況

(1) 公的研究機関改革を中心とした科学技術システム改革

計画経済体制下における中国のイノベーションシステムは、企業、大学、中国科学院を中心とする公的研究所が独立した形態を取っていた。国有企業は計画経済に基づく生産に従事し、大学は教育機関であり、また公的研究所は科学技術研究を行うための機関というようにそのミッションは明確に定義され、それぞれが分断された構造となっていた。このような旧ソ連を手本とした科学技術体制は、「両面皮」(2つの皮：科学技術と経済の分離)や「大鍋飯」(大きな鍋のご飯：身分が保証されていることによるモラルハザード)という問題を引き起こしたことから、中国政府は1980年代半ばからイノベーションシステム改革に乗り出した。この改革の過程は、1985年～92年まで、1992年～98年まで、1998年以降の3つの段階に大きく区分することができる。(中国科学技術部発展研究中心、2003)

第1段階は、計画経済体制下の制度改革の動きである。1985年に「中国共産党中央の科学技術体制改革に関する決定」が発表され、科学技術と生産の連携が方針の1つとして打ち出された。また、中国の科学技術システムにおける「大鍋飯」を解消するためのいくつかの制度改革が打ち出された。例えば、公的研究機関は、(1)基礎研究を中心とする機関、(2)応用技術開発を中心とする機関、(3)社会公益的研究や農業研究を行う機関の3つに分類され、とくに(2)の技術開発型機関については事業費を縮小し5年以内にはその活動を停止するという厳しい方針が打ち出された。また、(1)については基金制による一定額の補助、(3)については請負制によって政策ニーズに対応した研究が義務付けられ、肥大化した研究機関機構改革が始まった。その結果、1991年までに県以上の政府部門所管の5074の自然科学関係機関のうち、1186機関の事業が停止した。また、科学技術と生産の連携については、技術市場の形成の基盤となる「特許法」や「技術契約法」が制定され、またイノベーション市場促進策としては、ハイテク産業開発試験区の制定や技術交流や技術コンサルティングを業務とする民間科技企业の設立が奨励された。しかし、これらの政策がその効果を発揮するのは市場経済への移行が進んだ90年代以降である。

第2段階は、鄧小平による南巡講話によって市場経済改革路線が明確に示された1992年に始まり、1998年までの改革である。ここでの特徴は、「穩住一頭、放開一片」(一端を安定させ、一面を手放す)という言葉に表すことができる。ここで穩住一頭とは、国の基盤的科学技術システムとして必要な基礎研究や防衛技術開発の安定的な推進を、放開一片はその一方で産業技術にかかる分野の開放と市場経済下での育成を示す。特に後者については、市場経済への移行を目指した経済改革の動きと相まって大きな成果を上げた。具体的な政策としては、公的研究機関や大学における技術をベースとした企業(校弁企業)のスピアウト促進である。また、一定の条件を有する産業技術に関する公的研究機関には、研究所の運営に関する権限を委譲し、民間科技企业とのM&Aや企業集団の形成などの自由を与えた。

これらの市場経済化におけるイノベーション改革の動きを受けた1998年以降の第3段階

は、「科教興国」(科学技術と教育による国家の振興)を前面に打ち出し、国全体としてイノベーションシステムの建設をねらったものである。ここでのフォーカスは公的研究機関改革の更なる推進と民間企業に対する技術移転促進など、企業とのリンケージの推進である。これまで研究機関、企業、大学とそれぞれのセクターで改革が進められてきたが、それらの間の有機的連携を明確に意識したナショナルイノベーションシステムの構築が前面に打ち出されたことが特徴である。1996年に制定された「中华人民共和国科技成果转化促進法」や1999年に国務院から頒布された科技部門に対する「科技成果转化の促進に関する規定」によって産官学連携に関する制度整備が行われた。これらの規定によって、公的研究機関の民間科技企业に対する出資ルールや大学、研究機関の職務発明の成果の帰属に関する規則などが整備された。また、中小科技企业の促進策などイノベーションの主体としての企業セクターにも配慮した政策が打ち出されている。

このような公的研究機関を中心とする研究開発システム改革とならんで、中国におけるイノベーションシステムにおいて重要なのが大学改革の流れである。中国の大学は(1)教育部が所管する国レベルの総合大学(例えば北京大学や清華大学)、(2)教育部の他関係省庁が所管する国レベルの専門大学(例えば北京石油化工大学)及び(3)地方政府が所管する大学に分類できる。ただし、ほとんどの大学の機能としては教育に特化したものであり、本格的な研究を行っているのは国レベルの大学、特に重点校といわれる約60の大学に限られている。

計画経済下の中国の大学は、教育内容、学生数、学生の就職などすべてが国における管理の下で行われていたが、市場経済化を目指した経済改革の流れの中で次第に大学の自主的な運営に任せる改革が行われた。このような大学改革の動きが本格化したのは、やはり90年代に入ってからである。改革のフォーカスの1つは小規模大学の統合化と重点大学の強化である。例えば、1995年の「高等教育改革を進化させる意見について」(国家教育委員会)によって、専門大学の合併による総合大学化が行われて、406校が171校に絞りこまれた。また、1996年の「211プロジェクト」では、21世紀に向けて100の国家重点大学を建設するというスローガンのもと、北京大学や清華大学など99校が選ばれて国家財政の重点配分を受けることとなった。更に1998年には「985プロジェクト」として、北京、清華両大学を始めとして30以上の大学を世界的に一流の大学に育成する計画が発表された。

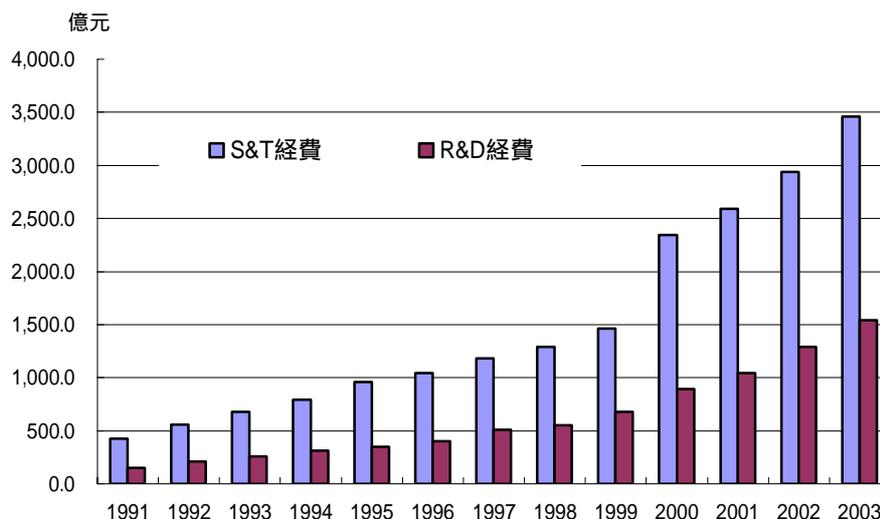
また、大学改革の目玉のもう1つは、経営権の大学への委譲と校弁企業の推進である。理工系の大学を中心とする大学内の工場や印刷サービスやレストランなどのサービス関係の活動は、かなり古くから行われてきたが、90年代後半以降、大学における研究成果をベースとした研究開発型校弁企業の活動が活発化した。2003年時点では、約2,500社の研究開発型校弁企業が総額で約670億円の売上を上げている。イノベーションシステムにおける校弁企業の役割については第4章によって詳しく述べることにする。

(2) 90年代以降の中国におけるイノベーション活動

このように中国のイノベーションシステムの改革は、90年代に入って急速に進んできている。これまで特に公的研究機関や大学などのいわゆるサイエンスシステムに関する改革の状況について述べてきたが、国有企業改革や外資系企業に対する市場開放などの市場メカニズムに基づく企業セクターの改革の影響も重要である。ここでは、ナショナルイノベーションシステムを構成する、企業、公的研究機関及び大学における科学技術関係活動の状況について、特に改革が進んでいる90年代以降にフォーカスして述べることにする。

まず、図2-1は、91年以降の科学技術活動経費（S&T経費）と研究開発経費（R&D経費）の動向を示したものである。R&Dについては、OECDにおけるフラスカティマニュアルに基づいて、その経費の対象となる活動の定義が定められている。ここでのR&Dはフラスカティマニュアルに基づいた国際可能なデータである。科学技術活動とは、R&Dを含んだより幅広い概念であり、たとえばR&Dには参入されない製品コストを下げるための製造技術改良などの経費も対象となる。中国においては、この「科学技術活動」という定義をベースに統計調査が行われてきているので、あわせてその動向についてもグラフに示した。グラフを見れば一目瞭然であるが、両者とも着実に伸びてきており、2003年時点ではS&T経費が約3459.1億元、R&D経費が約1539.6億元となっている。なお、GDPに占めるR&D比率は約1.3%となっており、日本のおおよそ1/3強である。当該比率が90年代後半からずっと上昇しており、1999年、2000年、2001年、2002年にこの比率はそれぞれ0.83、1.00、1.07、1.23%であった。

図2-1：S&T経費とR&D経費の動向

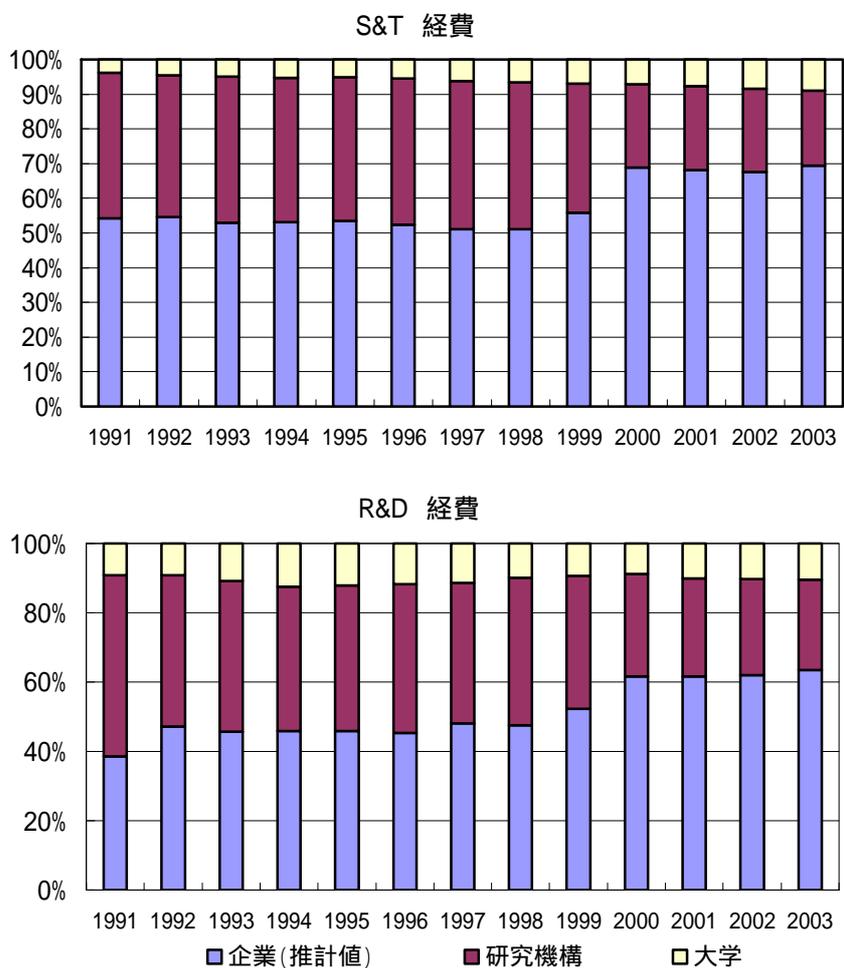


(出典)中国科技統計年鑑 2004

この S&T 経費の内容を部門別に見ると、先進諸国と比較して公的研究機関の占める位置

づけが大きいことが分かる。ただし、企業セクターにおけるイノベーション能力の向上（国内企業だけではなく外資系企業が参入してきていることの影響も大きい）に加えて、前節で述べてきたように研究機関改革の結果として、イノベーションの担い手は公的研究機関から企業へ大きくシフトしてきている。例えば、研究開発投資における企業、公的研究機関、大学のシェアは1995年にそれぞれ43%、44%、及び13%であったが、2001年には62%、28%及び10%となり、また2002年、2003年もほぼ安定的に企業のシェアは6割以上を維持して、企業を中心とするイノベーションシステムの構築への移行が進んでいる。（図2-2参照）

図 2-2：科学技術経費と R&D 経費の部門別割合

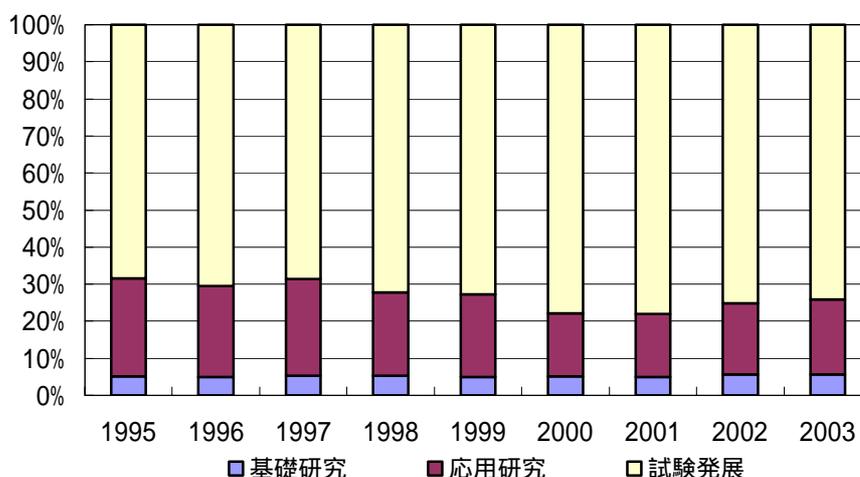


（出典）中国科技統計年鑑 2004

また、R&D経費の内容を基礎研究、応用研究、試験開発研究のシェアで見ると、基礎研究はほとんど行われておらず、試験開発研究が中心であることが分かる。（図2-3）時系列的に見ると若干であるが試験開発研究の割合が高まっている。その背景には、イノベーション

ンシステムにおける公的研究機関の役割が縮小し、企業セクターの重要性が増していることが影響している。また前述したような公的研究機関の企業化や大学校弁企業のスピンアウトなどによって、企業のウェートは拡大している²。特に2000年よりS&T経費とR&D経費に占める公的研究機関のシェアが低下したことはスピンアウト企業を加速させることが伺える。ところで、1998年以後に「科教興国」戦略のもとで政府資金としては意識的に基礎研究等へシフトしていることもあり、イノベーションシステムにおける安定的なR&D経費構成のバランスをどうやって取れるのかはこれからの注目するところである。

図 2-3：R&D 経費に占める基礎、応用、開発の割合

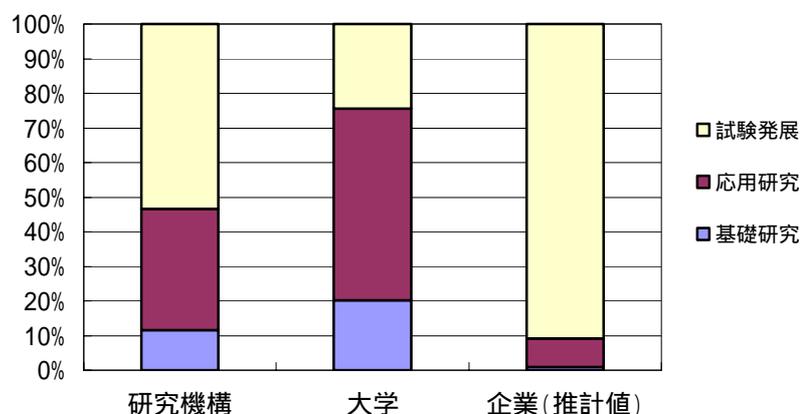


出所：中国科技統計年鑑 2003 - 2004

ただし、図 2-1 で見たように R&D 全体が伸びている中でのシェア変動なので、中国経済の長期的なイノベーション能力にとって懸念すべき材料とまではいえない。また、マクロで見た R&D の試験発展研究志向は、部門間構成の変化の影響も受けている。つまり、基礎研究に力を入れている研究機関のシェアが縮小し、逆に試験発展研究中心の企業のシェアが拡大していることによってマクロレベルで見ると試験発展研究のシェアが高くなる。2003年の状況を見ると企業における基礎研究の割合はほぼ0であり、応用研究についても8%程度である。その一方で公的研究機関においては、基礎研究割合が10%程度あり、応用研究もいれると試験発展研究以外のシェアは4割近くになる。つまり、公的研究機関は、イノベーションシステムにおける位置づけが低下してきているものの、基礎研究の分野では引き続きその役割は大きいということが言える。

² 公的研究機関によるスピンアウト企業の詳細について第5章を参照されたい。

図 2-4：部門別基礎、応用、開発の割合(2003年)³

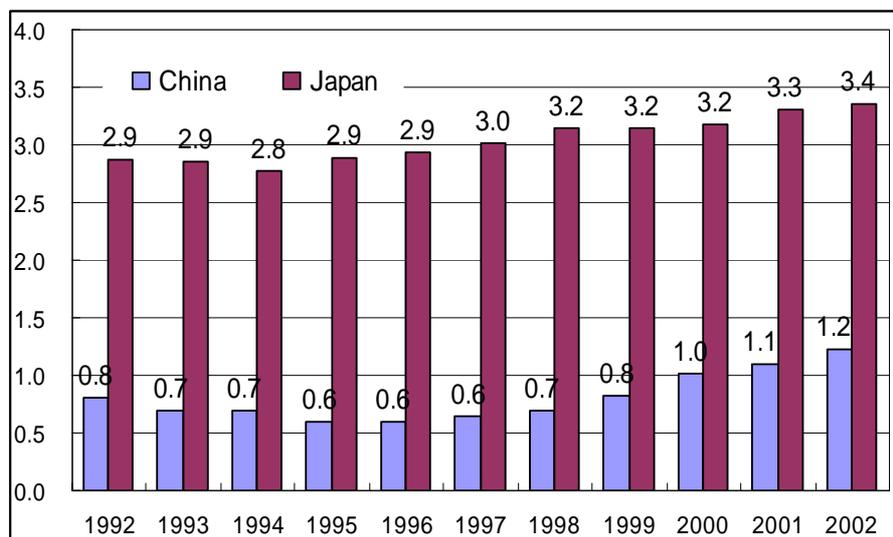


(出典) 中国科技統計年鑑 2004

(4) 日本との比較

日本と比較すれば、98 年以降中国は研究開発への投入を大きく増加させているが、まだ GDP の 1% 台に留まっている。日本は 3% 台の高水準をキープしている。これからも、中国経済の成長につれ、その間の差が縮まってくるが、経済規模は 4-5 倍の差がある限り、その時間が長いようである。

図 2-5：日本・中国 R&D 経費の GDP に占める割合の比較



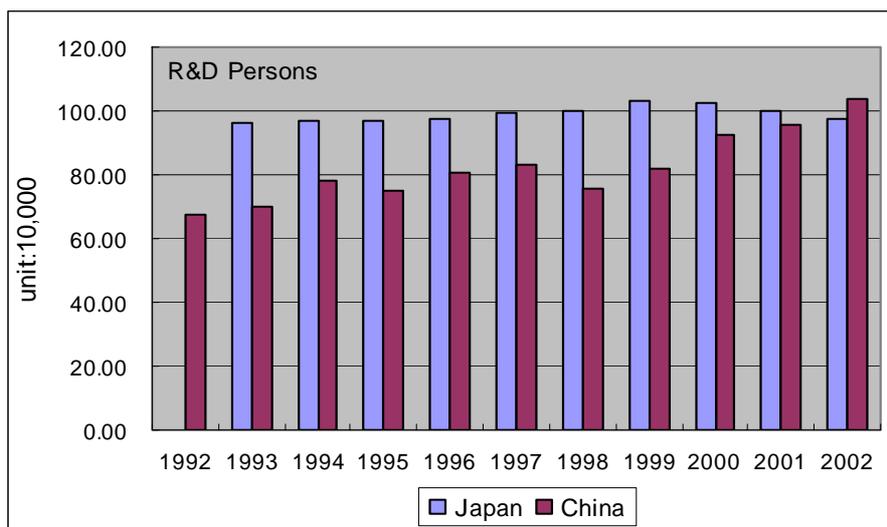
(出典) 中国科技統計年鑑 2004、平成 16 年科学技術調査研究

ところが、数少ない R&D 経費に対して、中国の研究開発人員の数が多。2002 年になっ

³ 関連統計について、別添資料 3(中国科学技術統計)を参照されたい。

て、その数は既に日本を抜いて、EU-25 カ国の半分のレベルになっている。⁴ その内容としては、試験発展関係の人材が急増し、1991 の 39.46 万人に対して、2003 ではほぼ倍の 74.49 万人となった。これに対して基礎研究と応用研究ではわずか 2 割程度の増加に留まっている。

図 2 - 6 : 日本・中国 R&D 人員の比較 (Full-Time Equivalent)

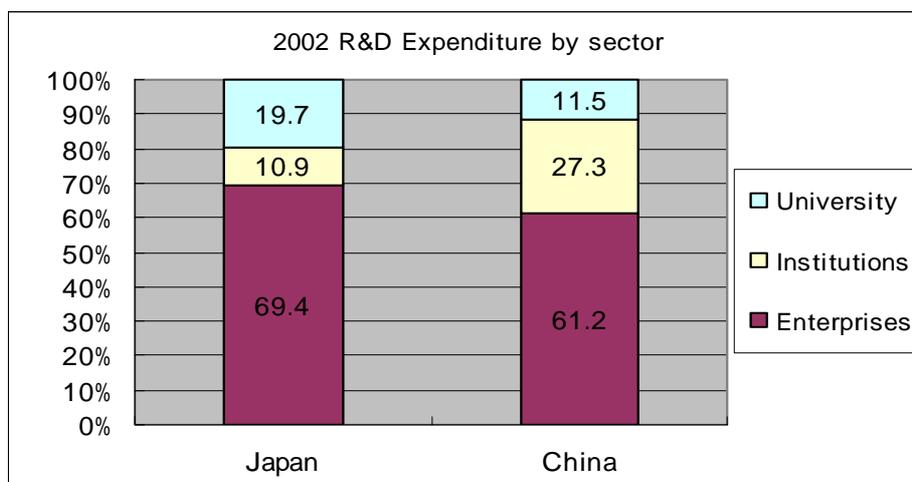


(出典) 中国科技統計年鑑 2004、平成 16 年科学技術調査研究

日本と同様に企業はイノベーションシステムにおいて最重要なセクターである。R&D 経費を見ると、日本の 7 割近くが企業に使われるに対して、中国の R&D 経費の 6 割程度は企業セクターにある。ところが、中国のイノベーションシステムにおいて研究機構はまだその影響を保ち、3 割弱の R&D 経費を使っている。また、大学のシェアは日本の方が大きく 2 割程度を示しているが、中国においては 1 割強となっている。

⁴ Simona FRANK (2005) によれば、EU-25 カ国の研究開発人員 (full-time equivalent) は 2,026,793 である。

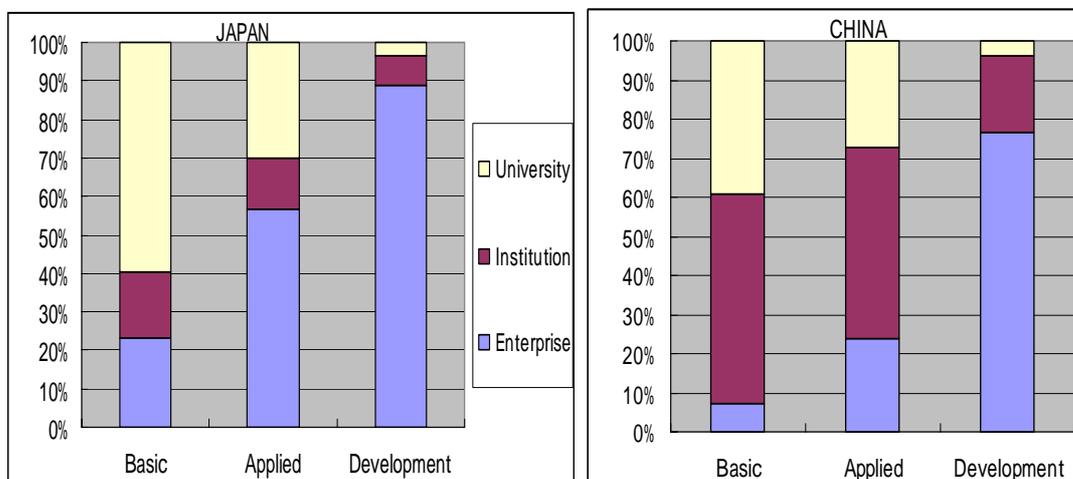
図 2 - 7：日本・中国 R&D 経費の部門別比較



(出典) 中国科技統計年鑑 2004、平成 16 年科学技術調査研究。

日本と中国の R & D を比較すれば、性格別からみると、研究開発 (Development) において両方とも企業セクターが大きな役割を果たしている。ところが、応用研究と基礎研究を見てみると、その違いが一目瞭然である。日本では大学が担う役割は中国でほとんど研究機構 (中央属、地方属、中国科学院) などによって分担されている。基礎研究と応用研究費用のおよそ半分はこうした研究所によって使われている。中国のイノベーションシステムにおける企業セクターのプレゼンスは高まっているが、その内容は開発研究が中心である。画期的なイノベーションを起こすための基礎的な研究は公的研究機関や大学において行われている。従って、今後公的研究機関や大学などのサイエンスセクターと企業間の産学連携をどのように進めていくかが、将来的な中国企業のイノベーション能力の鍵を担っているといえる。その意味では公的研究機関や大学からのスピンアウト企業に期待される部分は大きいといえる。

図 2 - 8 : 日本・中国研究開発分野別における各部門の比較 (2002)



(出典) 中国科技統計年鑑 2004、平成 16 年科学技術調査研究

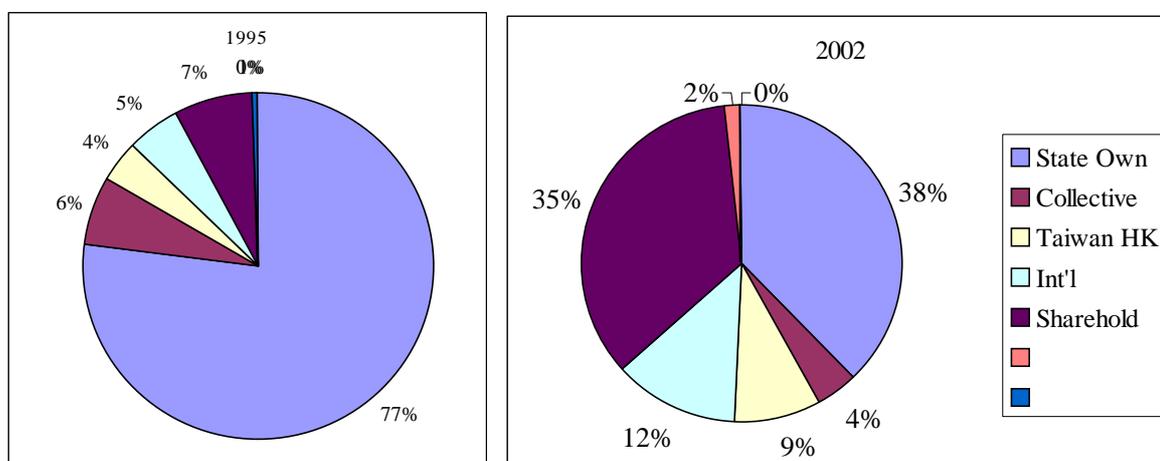
第3章 企業セクターにおけるイノベーション活動と競争力

(1) 国有企業改革とイノベーション活動

企業セクターにおけるイノベーション活動の活性化は、国有企業改革や外資系企業に対する規制の緩和などの企業改革の影響が大きい。企業に対する経営の自主権を認めるコーポレートガバナンスシステム改革は、新商品の開発などのイノベーションに対するインセンティブ構造に大きな影響を与える。ここでは中国国家统计局が行っている科学技術活動統計調査の個票データを用いて、中国の製造業における外部機関との連携も含めた科学技術活動と生産性でみた企業競争力に関する分析結果を示す。科学技術活動統計調査は、毎年すべての大中企業（業種別に定められた生産能力などによって一定規模以上の企業）約25,000社に対する調査であり、ここで用いるデータは1995年～2002年の毎年のデータである。なお、2000年には小企業も含めたセンサス統計が行われており、大中企業は科学技術活動経費の総額の67.3%を占めているので、本章における分析結果は中国の製造業全体の動向を現しているものといえる。

企業タイプ別のアウトプットの状況についてみると国有企業の売上高に占めるシェアは1995年には77%であったものが、2002年には38%に低下している。その一方でシェアを伸ばしたのは株式所有企業（7%→35%）や外資系企業（5%→12%）である（図3-1）。国有企業改革は、1993年に企業法が制定され、企業における所有者と経営者の分離が明確化されたことから本格化する。また、1997年の中国共産党第15次全国人民会議においては、大規模企業の有限責任会社化と小規模企業の整理・合理化といった基本的方針が打ち出され、改革が大きく動き出した。1995年から2002年にかけての国有企業のシェア低下は、この改革の動きを受けたものであるが、改革後の企業形態である有限責任会社は「株式会社（Sharehold）」に分類されている。また、外資系企業のシェアの拡大は、1992年の鄧小平による「南巡講話」を契機として始まった対外開放路線を受けたものであり、多くの企業は国有企業との合併でできたものである。

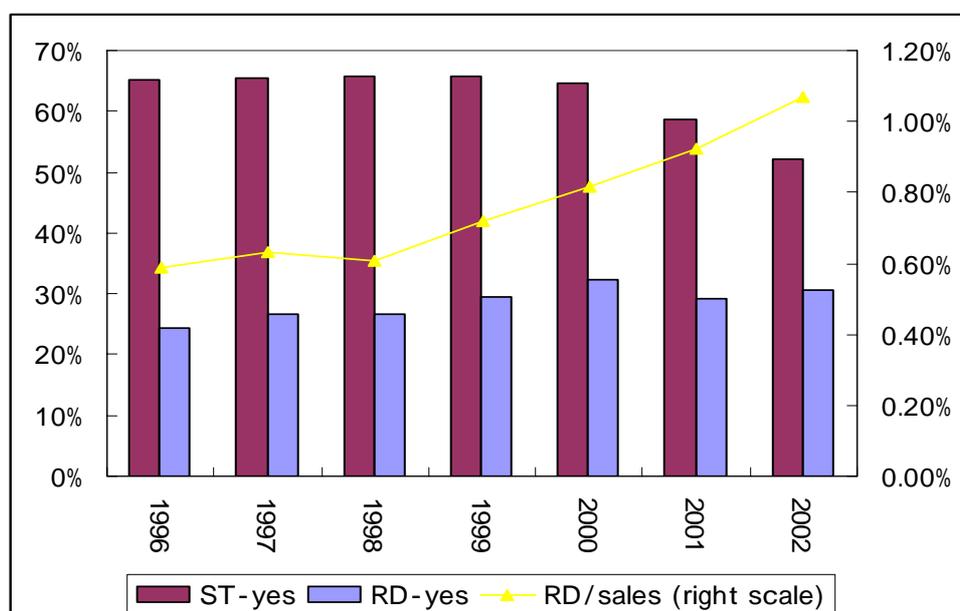
図3-1：企業タイプ別付加価値額のシェア



このような国有企業改革の目的は、企業経営に市場原理を導入し国内企業の競争力を強化することにある。株式所有会社は香港や上海における株式市場の上場している株式公開企業と未公開の有限責任会社に分類することができる。そのいずれの形態においても地方政府や国有企業など公的機関が大部分の株主を所有している場合が多く、市場による企業統治が実現しているといえる状況とはいえない。しかしながら、国有企業においても業績の向上がより問われるようになっており、新商品開発などのイノベーションに対するインセンティブも全体的に高まっていると考えることができる。

製造業における大中企業の科学技術活動を見ると、90年代後半から科学技術活動を行う企業の割合が低下する一方で、売上に対する科学技術活動の割合の上昇が見られる。また、R&Dを行う企業の割合は若干であるが上昇傾向にある（図3-2）。

図3-2：製造業（大中企業）における S&T 活動と R&D 活動



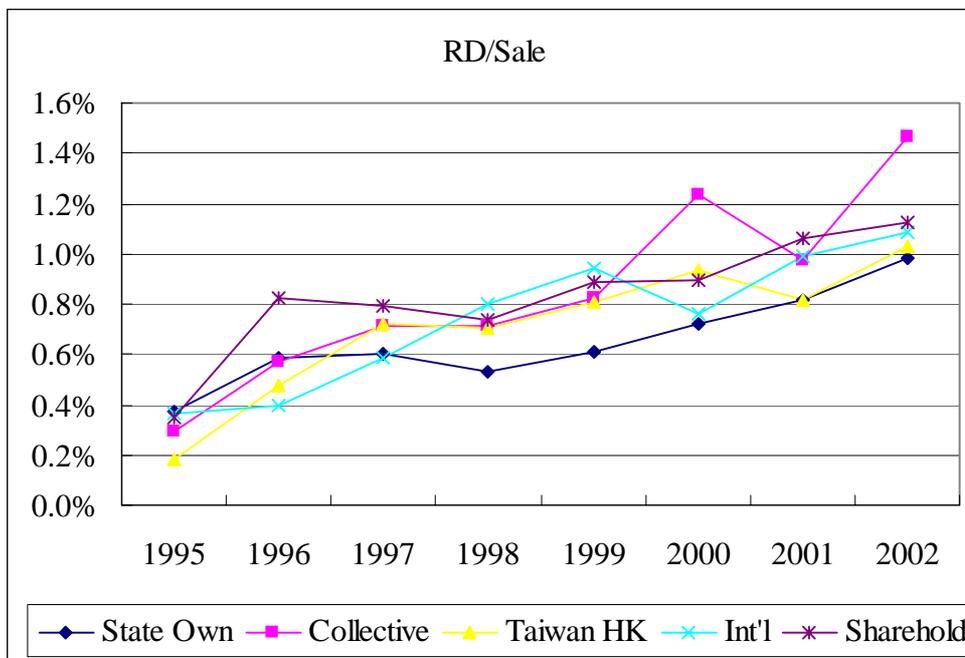
(出典)中国科学技術活動統計

90年代半ばにおいては、市場競争を勝ち抜くための S&T 活動という認識が企業においても根付いておらず、特に国有企業においては画一的に一定の S&T 活動を行うという方針で管理されていたことが考えられる。それが、国有企業改革や市場競争の激化とともに、S&T 活動によって競争力を高めようとする企業の他に製品の低コスト化やマーケティングなどで市場競争を生き抜こうとする戦略を持つ企業が生まれ、S&T 活動に関する市場の選別が進んだ。その結果として、研究開発費売上高比率は全体としてむしろ高まる傾向にある。

この研究開発費売上高比率を国有企業、株式保有企業、外資系企業など企業タイプ別に比較すると、国内企業は外資系企業と遜色ないレベルとなっている(図3-3)。ただし、外資系企業については、本国における R&D は中国の科学技術統計には現れないことから、上記

の結果がそのまま技術レベルを反映しているわけではないことに留意することが必要である。

図 3-3：企業タイプ別研究開発費売上高比率



(出典)中国科学技術活動統計

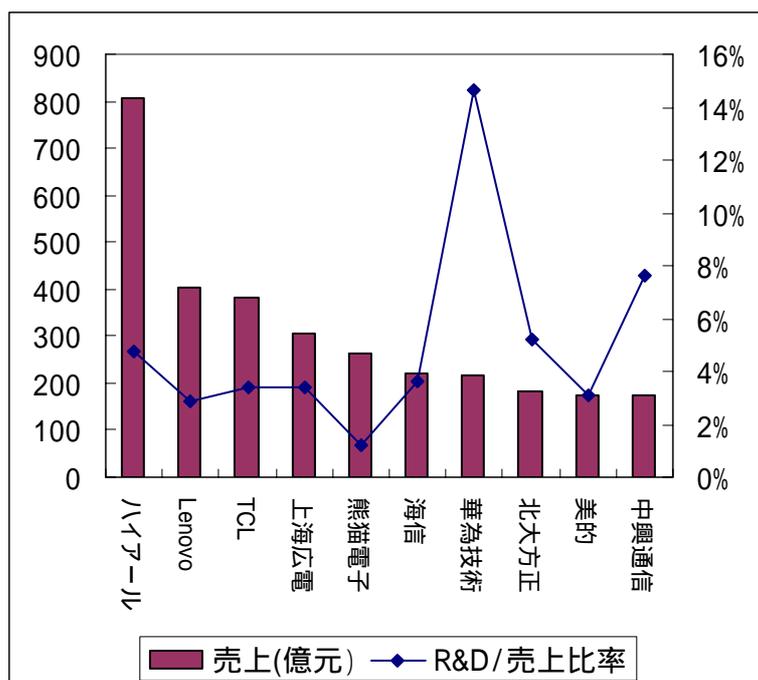
図 3-3 はそれぞれの企業タイプにおける平均的な動きであるが、市場競争の激化とともに企業間格差の広がりが見られる。図 3-4 は IT 関連企業の売上ベスト 10 の総売上高と R&D 売上高比率を見たものである。山東省青島市に本社をおくハイアール集団は、冷蔵庫、エアコン、洗濯機などの白物家電を中心とする中国一の総合家電メーカーである。2003 年の売上高は 800 億元（約 1 兆円強）となっており、世界の家電メーカーのベスト 10 に入っている。また、最近、研究開発にも力を入れてきており、32 億元以上の研究開発費を投じて R&D 売上高比率も 4%以上となっている。松下電器や東芝などの日本の総合電機メーカーの R&D 売上高比率は 6%～8%であるが、白物家電においてはこれらの企業と十分対抗できる競争力をつけてきている。

また、華為技術有限公司や中興通訊（ZTE）といった通信機器メーカー（いずれも本社は広東省深セン市）の R&D 売上高比率は他社と比較して非常に高くなっている。華為技術は従業員数 8 人の私営企業から交換機ビジネスを経て、各種通信機器を世界各国に輸出するトップメーカーに成長した企業である。売上高の 14%を研究開発投資に向けており、第 3 世代携帯電話関係を中心として、1500 件以上の発明特許を有している。

更に、Lenovo（連想）や北京方正は、それぞれ中国科学院電子計算機研究所と北京大学

からのスピアウト企業である。公的研究機関や大学などのサイエンスセクターの改革によって、有数の研究開発型企業が育ってきており、中国の企業セクターにおけるイノベーション活動の活性化に寄与している。なお、大学や公的研究機関からのスピアウト企業については、第4章と第5章においてそれぞれ詳しく述べることにする。

図3-4: IT関連トップ10社の売上高と研究開発投資

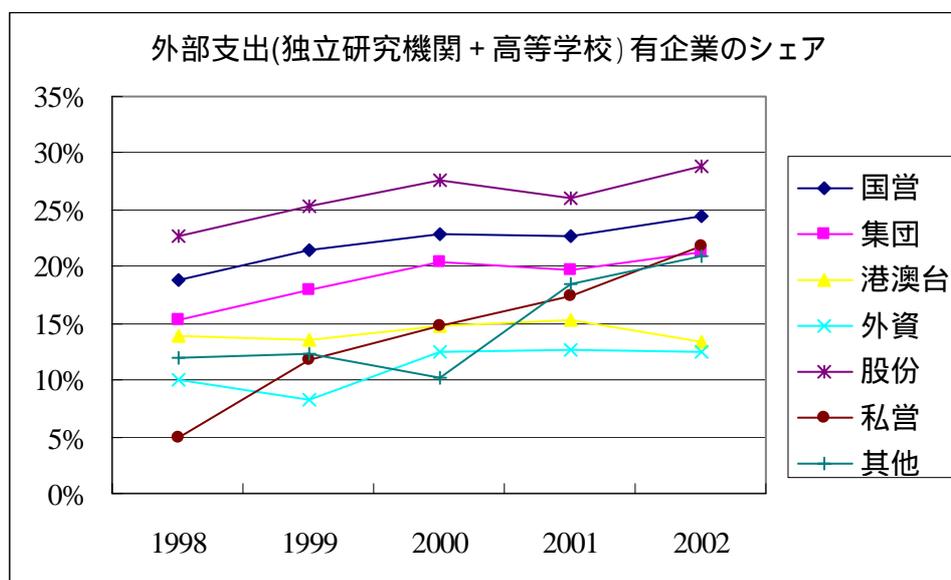


(出典)2004年電子工業産業年鑑

(2) 研究開発に関する外部連携の推進と生産性の動向

このように中国の企業は、市場競争をベースとして経済改革の流れの中で着実に力をつけてきている。このように、もともと技術レベルの低い企業がイノベーション能力を強化するためには、技術開発に関する外部連携を積極的に進めることが必要となる。特に図2-8で示したとおり、基礎研究の分野においては公的研究機関や大学が重要な役割を担っており、これらの機関との連携を積極的に行っている企業も存在する。図3-5はこれらの公的研究機関か大学との共同研究や研究委託を行っている企業の割合を企業タイプ別に見たものである。すべての企業タイプにおいてそのシェアは伸びているが、株式保有企業において最も高い割合となっている。その次が国有企業であり、台湾・香港・マカオ資本の企業や外資企業の割合は低い。これらの企業は、中国における製造拠点として設けられたものが多く存在することや、研究開発については本国において行われていることから、国内の大学や研究機関との連携比率が低くなっているものと考えられる。

図 3-5：大学又は公的研究機関と研究開発の連携を行っている企業の割合



(出典)中国科学技術活動統計

Motohashi and Xiao(2005)は、この科学技術統計における研究開発外部支出データを用いて、外部連携の決定要因に関する定量的分析を行っている。その結果をまとめると以下のとおりである。

- ・ 従業員数で見た企業規模の大きい企業ほど外部連携を活発に行っている。
- ・ 自社研究費と外部研究費の関係については負の関係が見られ、外部連携は自社研究を代替するものとして用いられていることを示唆している。ただし、最近においては両者において補完的な関係が見られるようになってきており、外部連携に関する Absorptive Capacity の重要性が高まっている。
- ・ 大学や公的研究機関との連携については、自社の研究開発テーマとして基礎よりの研究指向が強い企業において活発に行われている。
- ・ 連携相手先として、企業より大学や公的研究機関が選ばれることが多く、これらの機関は企業セクターにおける技術シーズの供給源としての役割を果たしていると考えられる。
- ・ 外資系企業は、国内の大学や研究機関との連携はほとんど行っていない。これは親企業という技術シーズの供給源が既に存在することが原因と考えられる。一方で国内企業が外国の機関（企業、大学など）と科学技術活動で連携することは稀なので、企業とサイエンスセクターの連携は主に国内機関同志で進んでいるということになる。

ここまで企業の科学技術活動と外部連携の状況について述べてきたが、最後に生産性のレベルを企業タイプ別に見ることとする（図 3-6）。これは、以下の式によって企業別の TFP

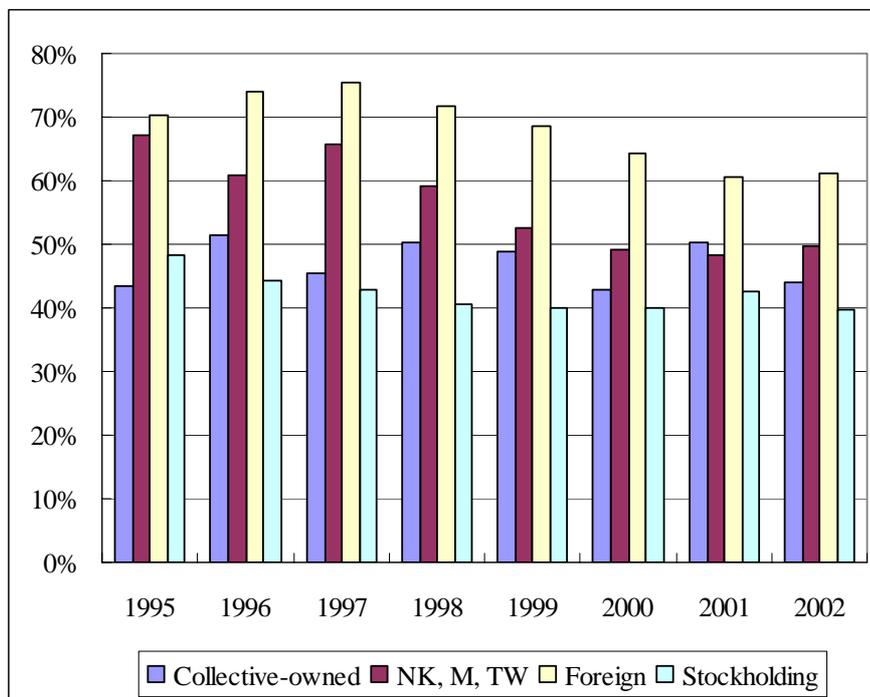
レベルを推計して、企業グループ毎に平均を求め、それぞれのグループが国有企業を比較して何パーセント高いかを示したものである (Motohashi and Yue, 2004)。

$$\ln TFP_{i,t}^j = (\ln VA_{i,t}^j - \overline{\ln VA_{i,t}^j}) - sEMP_t^j \cdot (\ln EMP_{i,t}^j - \overline{\ln EMP_{i,t}^j}) - sCAP_t^j \cdot (\ln CAP_{i,t}^j - \overline{\ln CAP_{i,t}^j})$$

ここで VA: 実質付加価値額、EMP: 従業者数及び CAP: 実質資本ストック額で、添え字は i: 企業、j: 産業 (2 桁産業分類) 及び t: 年 (1995 年 ~ 2002 年) である。また、sEMP は付加価値に占める現金給与総額のシェア、sCAP は 1 から sEMP を引いたものとして、それぞれ産業ごとの平均値を用いた。また、 $\overline{\ln X_{i,t}^j}$ は $\ln X$ の産業毎の平均である。

TFP のレベルとしては、外資系企業が最も高く、次に台湾・香港・マカオ資本企業、集団企業、株式保有企業の順となっている。外資系企業や台湾・香港・マカオ資本企業と国有企業の生産性格差は、徐々にではあるが縮小してきている。しかしながら、依然としてその差は大きく、2002 年において外資系企業は国有企業より約 60% 生産性が高い。ただし、株式保有企業と外資系企業との格差はかなり縮小してきており、中国の国内企業の競争力は次第に高まってきている。その背景としては、これまで述べてきたようなイノベーション活動や科学技術活動における外部連携を積極化させていることがあると考えられる。

図 3-6 : 企業タイプ別 TFP レベルの比較



(出典) 中国企業統計調査から推計

第4章 イノベーションシステムにおける大学の役割

(1) 中国における大学システム

中国で高等教育を実施している機関は大学、学院（単科大学）と高等専科大学（短期大学）である。高等教育機関は教育、科学研究、社会貢献という三つの任務を担っている。中国は各大学の学生の質を確保するため、募集に当たっての厳格な入学試験制度を制定している。高校の卒業証書を取得した学生は、全国大学統一試験に合格して初めて、大学に入学することができる。中国統計年鑑(2004年版)によると2003年時点の大学数は1552校となっており、2000年までは1000校程度で推移してきたがここ数年でその数が急増している。ただしその大部分は教育を中心とする大学で、科学技術活動については一部の大学に集中している。ここでは「科教興国」のスローガンの下進められている中国における大学改革と大学システムの概要について述べる。

計画経済システムにおける大学の役割は高等教育を行う場であり、イノベーションシステムを形成する研究組織としての認識はされていなかった。また、国家組織の一部としてその経費は国費として賄われ、授業料も存在しなかったため自主財源は存在しなかった。中国の大学改革は、このような国家組織としての大学を独立法人として切り離し、自主財源の確保を推奨するとともに大学経営の独立を進めるものである。教育を中心とする小規模の大学はその所管を地方政府に移し、国務院が管理する国レベルの大学は原則として教育部直属として、教育研究に関する重点化を行った。また、イノベーションシステムを担う重要なコンポーネントとしての認識を強め、大学からのスピンアウト企業(校弁企業)を通じた大学における技術成果の産業化を積極的に推し進めている。なお、大学システムの歴史と改革の詳細な内容については別添2を参照されたい。

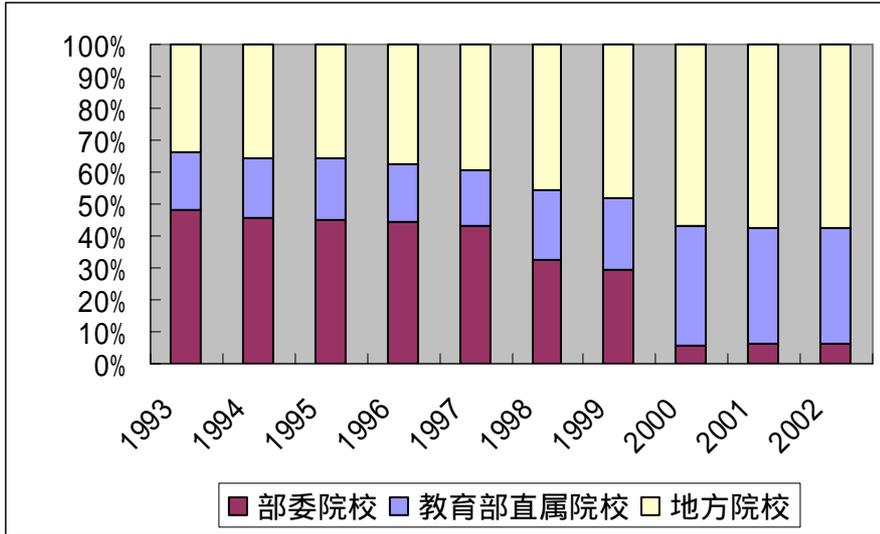
現行の大学は、まずその所属によって2種類に分けることができる。1つは国務院各部委所属部委院校でもう1つは各省、自治区、直轄市所属の地方院校である。国務院所属の大学は、さらに教育部直属の院校と国務院その他の部委に所属する部委院校が存在する。これらの大学はそれぞれ所属する部委によって設立・管理されるが、大学の統合や所管替えによって現在ではその大部分が教育部直属となっている。また、少数ではあるが最近では民間大学も増えてきている。

図4-1はR&D人員(フルタイム換算値)について、大学の所属別シェアを見たものである。国務院所属大学については、教育部以外の所管によるもの(部委院校)と教育部直属校に分類している。大学の所管に関する地方分権が進んでいることから、地方院校のシェアが高まってきている。また、1999年と2000年の間で国務院所属大学の所管替え(教育部への移管)が行われたことから、2000年以降は部委院校がほとんどなくなり、教育部直属校の割合が増えた。

国務院所属大学の打ち分けを更に詳細に見たものが図4-2及び図4-3である。1995年時点では教育部の他、衛生部や機械工業部など国務院内の様々なセクションが大学を所管してきた。しかし、2000年の大学の所管替え以降はほとんどが教育部所属となった

ことが分かる。一部軍事関係の大学については国防科学技術工業委員会の所管となっている以外は原則として教育部所属となっている。

図 4 - 1 : 大学所属別 R&D 全時人員の割合の推移



出所：高等学校科技統計資料匯編各年

図 4 - 2 : 1993 年国務院所属大学 R&D 全時人員割合

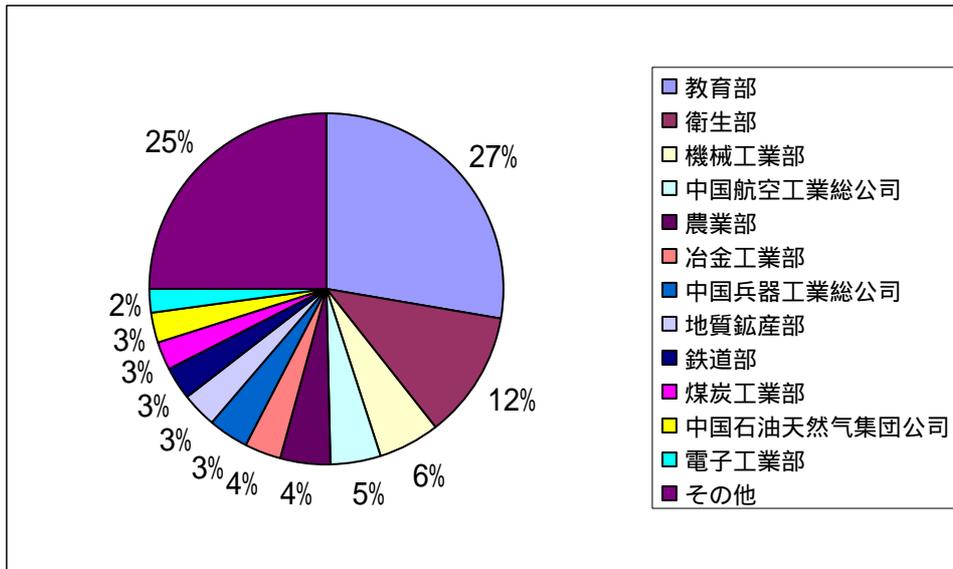
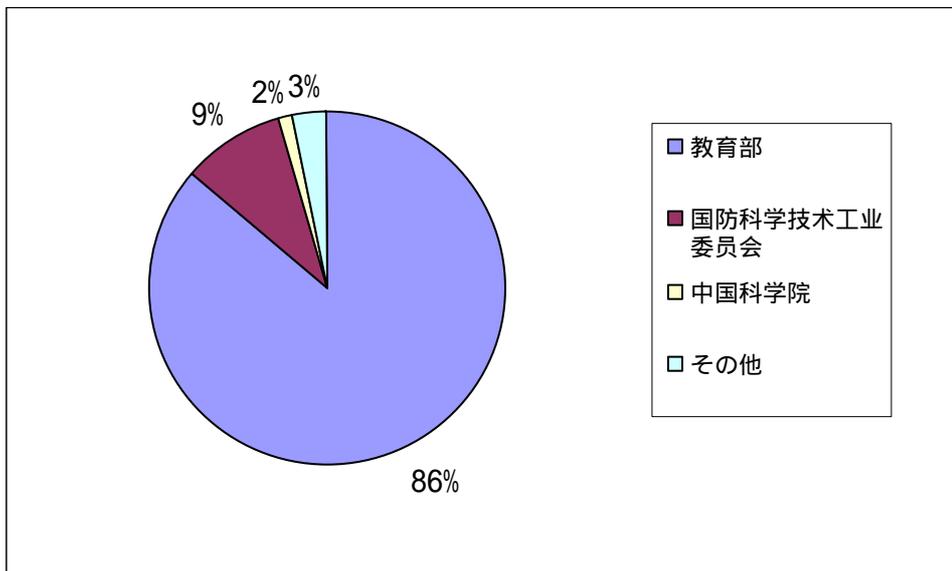


図 4 - 3 : 2002 年国務院所属大学 R&D 全時人員割合



出所：高等学校科技統計資料匯編各年

また、大学の規格によって、重点大学、一般院校及び高等専科学校に分類することができる。重点大学は、国家レベルで教育や研究に関する重点的な大学として各種指定を受けている大学である。重点大学の指定は、1954年10月の「重点高等学校と専門家工作範囲の決議」まで遡る。ここでは国家教育部が6校を全国重点大学として指定した。また、1959年5月「高等学校中重点学校の指定について」では16の大学が、第7次5ヵ年計画（75期間）でも15校が指定されている。最近では1996年に策定された211工程（21世紀に向けて100の重点大学を認定することを目標とする計画）が重要である。これまでの99校が認定されており、これらの大学には教育や研究において国家予算の重点的な配分を行われ、中国の大学システムの根幹的な役割を担うことが期待されている。

また、1999年9月には「985工程」がスタートし北京大学と清華大学に年18億元の資金が投入された。その後、南京大学、復旦大学など9つの大学（いわゆる9+2）2000年以降はさらに23校が選ばれ、全部で35校が国家の資金投資を受けている。また同計画により、「大学ハイテク技術産業化プロジェクト」が実施され、全国的に30を超える大学産業パークが設立された。これらの各種重点大学プロジェクトで指定された大学のリストについては表4-1のとおりである。

表 4-1：重点大学一覧

	54年指定した重点(6校)	59年指定した重点(16校)	追加指定した重点	七五期間重点大学(15校)	211(95校)	985(34+4)
北京大学	54年重点(当時指定した北京医学院を合	59年重点(当時指定した北京医学院を合		七五重点(当時の北京医科大学も含む)		985一期
清华大学	54年重点	59年重点		七五重点		985一期
北方交通大学						
北京航空航天大学		59年重点(当時北京航空学		七五重点		985一期
北京理工大学		59年重点(当時北京工業学		七五重点		985一期
北京科技大学						
北京化工大学						
北京邮电大学						
中国农业大学	54年重点(当時北京農業大	59年重点(当時北京農業大		七五重点		985二期
北京林业大学						
北京中医药大学						
北京师范大学		59年重点		七五重点		985一期
石油大学						
南开大学						985一期
天津大学		59年重点				985一期
华北电力大学						
燕山大学						
山西农业大学						
内蒙古大学						
大连理工大学						985一期
东北大学						985一期
辽宁工程技术大学						
大连海事大学						
沈阳农业大学						
吉林大学						985一期
哈尔滨工业大学	54重点	59年重点		七五重点		985一期
哈尔滨工程大学						
大庆石油学院						
复旦大学		59年重点(当時指定した上海第一医学院を合併)		七五重点		985一期
同济大学						985一期
上海交通大学		59年重点		七五重点		985一期
华东理工大学						
东华大学						
华东师范大学		59年重点				
南京大学						985一期
东南大学						985一期
南京航空航天大学						
南京理工大学						
中国矿业大学						
河海大学						
江苏理工大学						
南京气象学院						
南京农业大学						
浙江大学						985一期
中国科技大学		59年重点		七五重点		985一期
合肥工业大学						
厦门大学						985一期
江西农业大学						
山东大学						985一期
青岛海洋大学						
武汉大学						985一期
华中科技大学						985一期
中国地质大学						
武汉理工大学						
华中农业大学						
湘潭大学						
湖南大学						985一期
中南大学						985一期
中山大学						985一期
华南理工大学						985一期
华南农业大学						
重庆大学						985一期
西南农业大学						
四川大学						985一期
西南交通大学						

なお、重点大学以外の本科大学（４年制の大学）は一般院校と呼ばれ、科学技術活動を行っている大学数は 2002 年時点で 435 校（「2003 年高等学校科技統計資料」）となっている。更に高等専科学校という日本の短期大学に相当する大学も存在し、科学技術活動を行っている大学数は 2002 年時点で 187 校（「2003 年高等学校科技統計資料」）である。

また、大学の研究規模や設置される学科の種類に応じて大学の分類がなされている。研究規模における分類は、研究型大学、研究教学型大学、教学研究型大学、教学型大学の 4 分類となっており、その定義は表 4 - 2 のとおりである。また、学科設置による分類は総合類、文理類、理科類、文科類、理学類、工学類、農学類、医学類、法学類、文学類、管理類、体育類、芸術類の 13 類に分けられる。例えば、清華大学を例にすると、工学類研究型大学となる。

表 4 - 2：研究規模による各分類の定義

類型名称	区分標準	類型細分	細分標準
研究型	各大学を科学研究活動規模により、大学に点数をつける。そしてその点数によって降順で並べて、上から下に累計していったって、累計点数が合計点数の 61.8% を占める大学までカウントし、それらの大学を研究型大学と定義する。	研究 1 型	点数が大学の 10 位以内あるいは大学院生の研究開発環境が研究型大学の平均水準より高い、さらに毎年博士学位取得者が 100 人以上である大学
		研究 2 型	研究 1 型以外の研究型大学
研究教学型	研究型大学を除き、同じように計算して 61.8% までカウントする（内大学院各 1 級学科第 1 名は先に計算する）。それらの大学を研究教学型大学と定義する。	研教 1 型	大学院生の研究開発環境が研究教学型大学の平均水準より高く、さらに毎年修士号取得者が 100 人以上である大学
		研教 2 型	研教 1 型以外の研究教学型大学
教学研究型	研究型と研究教学型大学を除き、同じように計算して 61.8% までカウントする（ただし、本科大学各学科第 1 名、大学院各 2 級学科第 1 名、博	教研 1 型	学士の質が教学研究型大学の平均より高く、さらに毎年学士号取得者が 1000 人以上である大学
		教研 2 型	教研 1 型大学以外の教学研究型大学

	士学位授与権のある大学は先に計算する)。それらの大学を教学研究型大学と定義する。		
教学型	研究型、研究教学型、教学研究型以外の大学	教学 1 型	学士の質が教学型大学の平均より高く、さらに毎年学士号取得者が毎年卒業する専科生(短大生)の数より多い大学
		教学 2 型	毎年学士号取得者が毎年卒業する専科生(短大生)の数より多い大学
		教学 3 型	毎年卒業する専科生(短大生)の数が毎年学士号取得者より多い大学

この分類に従って 2002 年時点で全国の本科大学 586 校を分類したそれぞれの校数については表 4 - 3 と表 4 - 4 のとおりである。2004 年にも新しいデータで大学分類の改訂が行われており、この数字は調査時点によって変化するものであることに留意すべきである。

表 4 - 3 研究規模による各分類大学の数量と全体に占める割合

合計	研究型	研究教学型	教学研究型	教学型(本科)
586 校	40 校	93 校	140 校	313 校
100%	6.83%	15.87%	23.89%	53.41%

学科設置による分類については、専業類に属する大学数が最も多くなっている。なお、研究規模の大きい研究型大学と研究教学型大学の 133 校の内訳を見ると、総合類：32 校、文理類：17 校、理科類：12 校、文化類：5 校、専業類：67 校であり、専業類の内訳としては工学類の大学が 40 校で半分以上となっている。なお、総合類に属する大学は、33 校中 32 校が研究規模の大きい研究型大学か研究教学型大学に分類されている。

表 4 - 6 学科設置による各分類大学の数と全体に占める割合

合計	综合类	文理类	理科类	文科类	专业类
586	33	144	60	25	324
100.00%	5.63%	24.57%	10.24%	4.27%	55.28%

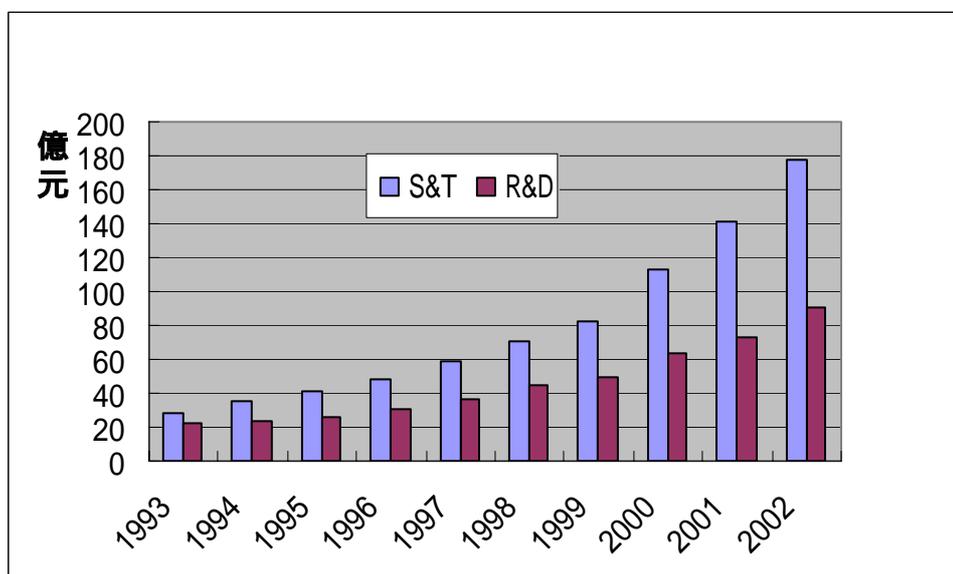
出所(表 4 - 1 ~ 6) : 2002 年 11 月 25 日 中国大学分類研究

人民網 <http://www.people.com.cn>

(2) 大学におけるイノベーション活動

中国の大学における科学技術活動は教育部が行っている高等学校科技統計で詳細な調査が行われている。ここではこの統計をベースに大学におけるイノベーション活動の実態を定量的に明らかにする。まず、科学技術経費（S&T 経費）と R&D 経費の動向であるが、両者ともに堅実な伸びを見せており、2002 年時点では S&T 経費が約 178.1 億元、R&D 経費が約 90.5 億元となっている。特に 1997 年と 2000 年は 211 工程と 985 工程によって大規模な政府資金が投下されたので高い伸び率となっている。S&T 経費で見ると、1997 年は前年度より 10.2 億元増加し、2 割以上の増加となっている。2000 年は前年度より 31.5 億元増加し、支出が 4 割近くも増えている。

図 4 - 4 大学の S&T 経費と R&D 経費支出の動向

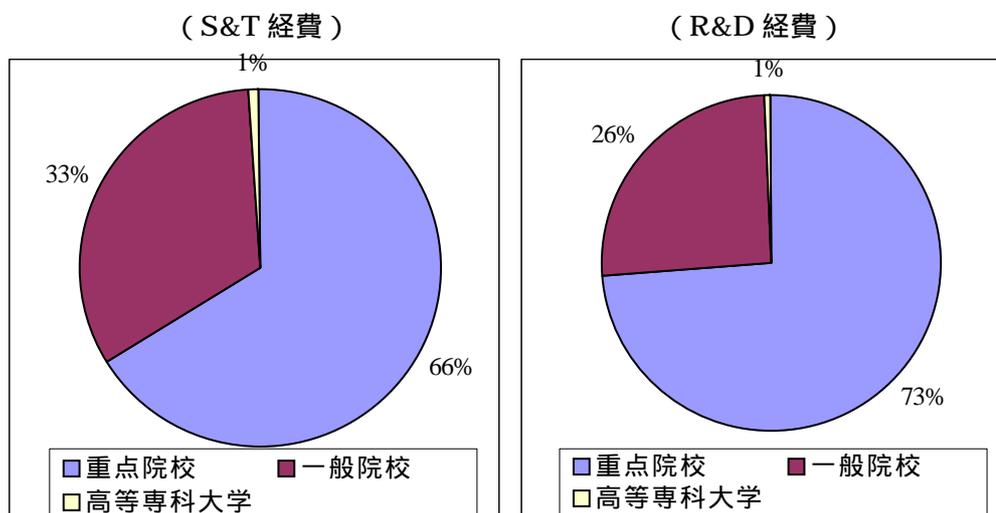


出所：高等学校科技統計資料匯編各年

この S&T 経費と R&D 経費を大学のタイプ別で見ると図 4 - 5 のとおり重点大学のシェアが圧倒的に高い。S&T 経費については全体の 66% を R&D 経費については全体の 75% を重点校が占めている。なお、高等専科大学は S&T 経費、R&D 経費とも全体の 1% で科学技

術活動はほとんど行われていない。これは 211 プロジェクトや 985 プロジェクトにみるような重点大学強化政策を如実に表したものであるといえることができる。

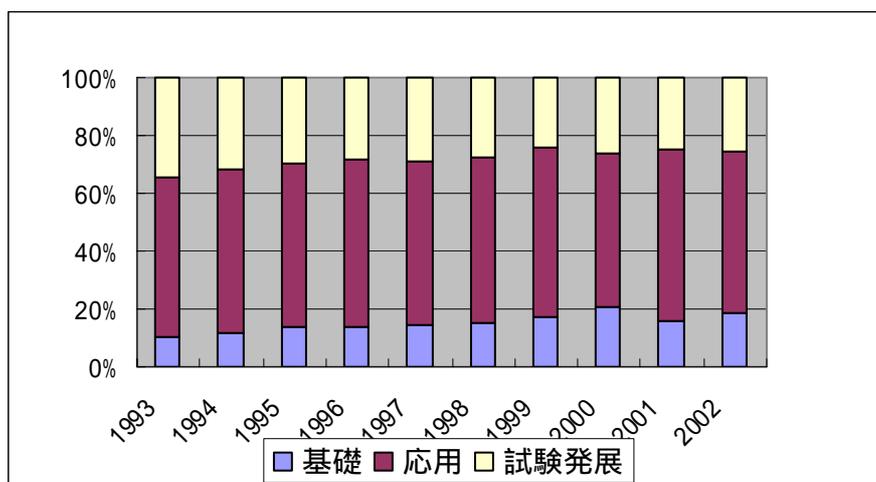
図 4 - 5 : 重点大学における S&T と R&D 経費のシェア(2002 年)



出所：高等学校科技統計資料匯編（2003 年）

また、R&D 経費支出内容を基礎研究、応用研究、試験開発研究のシェアで見ると、この十年を通じて、応用研究の割合が一番高い。基礎研究の割合が伸びてきているが、依然としてその比率は低いことがわかる。2002 年でみると、基礎研究が 19%、応用研究の割合が 55%で、試験開発支出の割合が 26%となっている。大学でも、基礎研究が少なく、主に応用研究を行ってきていることがわかる。なお、同年の日本の大学における基礎研究、応用研究、試験開発研究のシェアを見ると、それぞれ 54%、36.4%、9.6%で、基礎研究が半分以上の割合を占めている。日中の大学で R&D の内容は相当異なったものとなっていると考えられる。

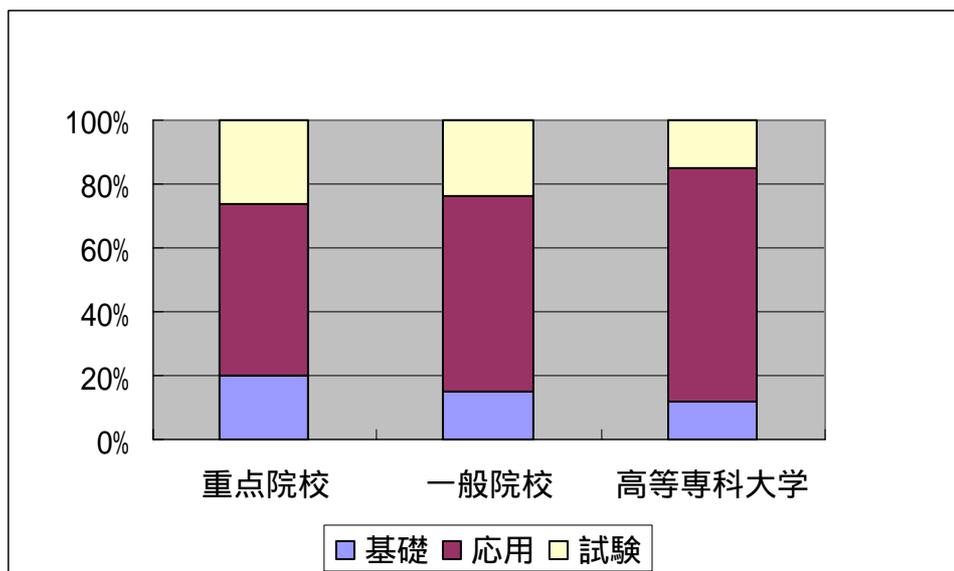
図4 - 6 : R&D 経費に占める基礎、応用、試験発展の割合



出所：高等学校科技統計資料匯編各年

基礎、応用、試験発展のシェアを大学タイプ別に見たものが図4 - 7である。重点校は基礎研究の割合が約 20%と一般院校や高等専科大学と比べてやや高くなっている。また、試験応用研究の割合も他の大学と比較して高くなっており、応用研究のシェアが低いことが特徴である。

図4 - 7 : 大学タイプ別基礎、応用、開発の割合

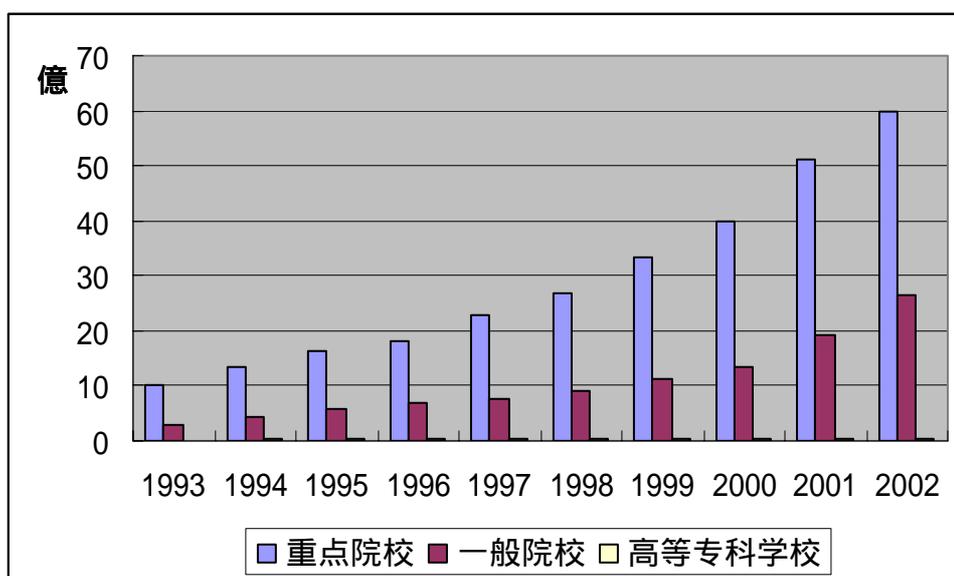


出所：高等学校科技統計資料匯編（2003年）

このような大学の科技経費の財源は以下の 3 種類に分類できる。1 つめは政府資金（科

研事業費)、 主管部門からの科研経費と他部門が提供した経費の三つを合計したもの。2つめは企業からの共同研究や委託研究による資金、3つめは技術移転、コンサルティングなど大学の自らの収入からの経費である。この中で一番目の政府資金等のシェアが最も高くなっているが、90年代からは企業委託金の伸びが著しい。これは大学の法人化によって産学連携によって大学が研究資金を稼ぐことが重視されるようになったことによるものであり、特に重点大学を中心に企業委託金の伸びが見られる。

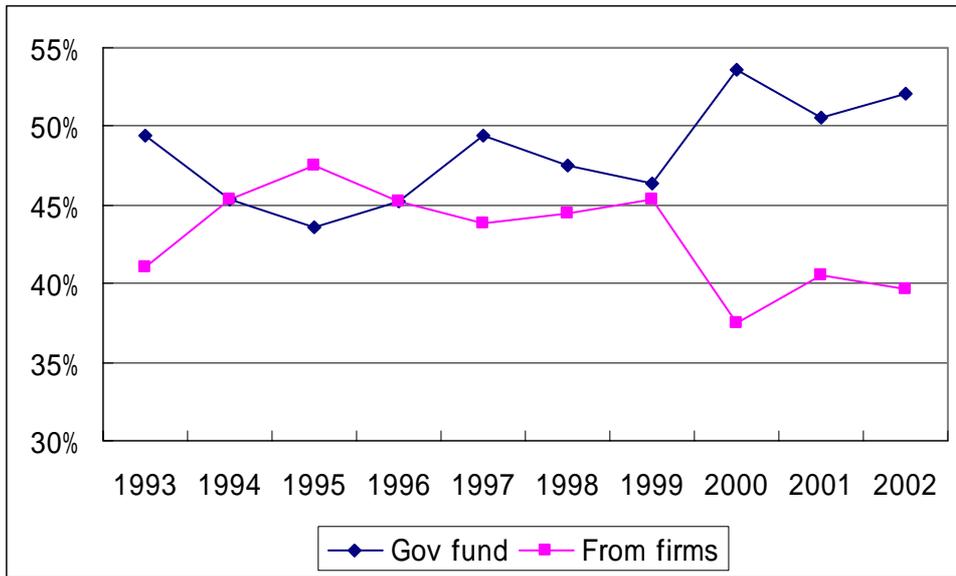
図4 - 8 : 大学タイプ別企業委託経費の伸び



出所：高等学校科技統計資料匯編各年

このような企業委託金の伸びと併せて、「科教興国」のスローガンのもと大学に対する政府資金も増額されているため、企業委託金の割合は4割程度で安定的に推移している。(図4 - 9)むしろ2000年には企業委託金の割合が減少し、政府資金の割合が増加している。これは985工程などの政府補助金の増額によるものと考えられる。

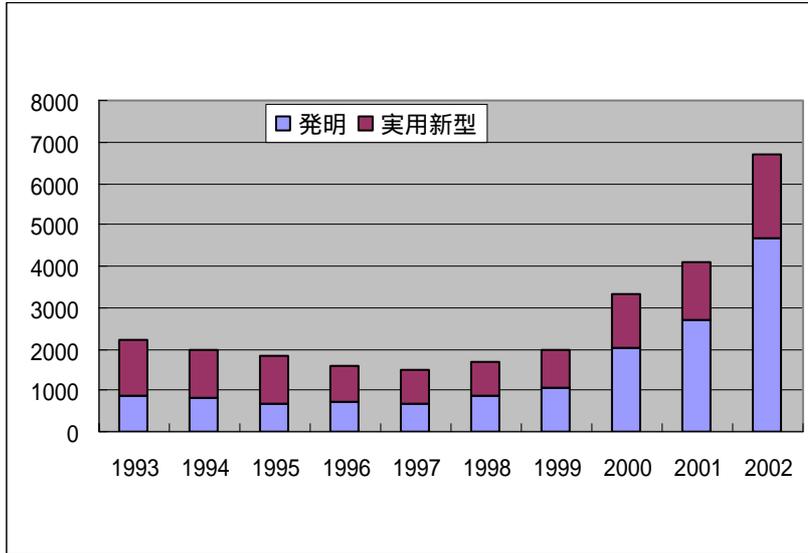
図4 - 9 : 大学の科技経費に占める政府資金と企業委託金の割合の変化



出所：高等学校科技統計資料匯編各年

大学におけるイノベーションのアウトプット指標である発明特許と実用新型の申請数もこのところ急激に増えている。特に発明特許の申請数の伸びが著しい。中国の発明特許の出願については、大学や公的研究機関の割合が高いことが特徴的である。これは第2章で示したように、イノベーションシステムにおいて基礎研究の部分は依然として大学の位置付けが大きいことによるからである。中国のイノベーションシステムはまだ改革途上であり、特に知的財産権保護意識が弱いとよく指摘されているが、最近大部分の大学では、知的財産権を重視し始め、知的財産権弁公室も設立し、知的財産権の保護に取り組んでいる。

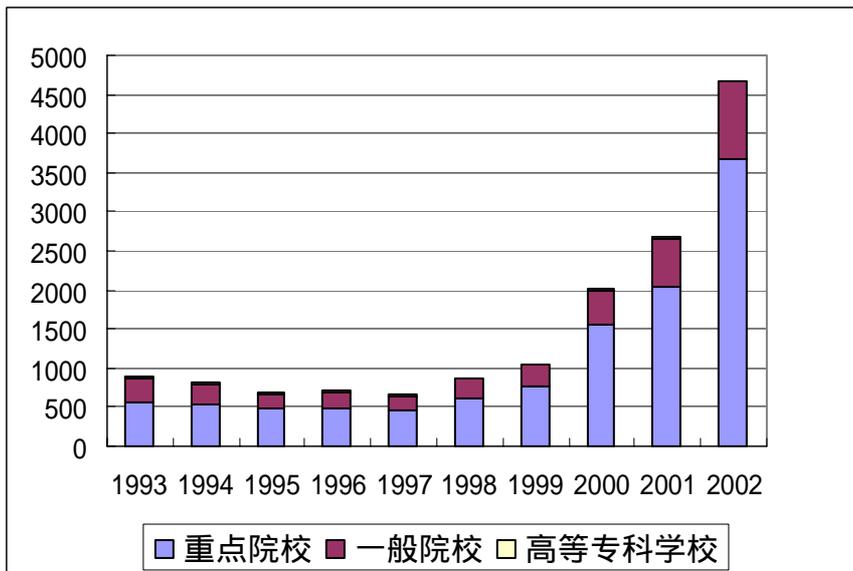
図 4 - 1 0 : 発明特許と実用新型特許申請数の推移



出所：高等学校科技統計資料匯編各年

また、発明特許申請数を大学規格別に見ると、やはり重点大学の割合が一番大きい。2002年の発明特許の出願数の78%が重要大学によるものである。これはイノベーションのインプットに関する指標であるS&T経費やR&D経費におけるシェアより若干高くなっている。

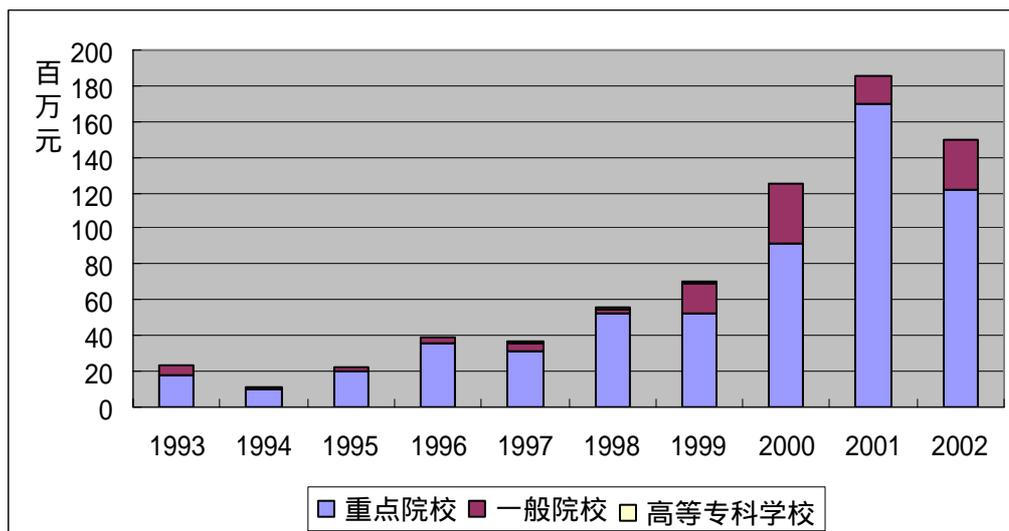
図 4 - 11 : 大学タイプ別発明特許申請数



出所：高等学校科技統計資料匯編各年

このように中国の大学においては特許取得活動を活発化させているが、それとともに特許によるライセンス収入も急増している。図4 - 12に見るように90年代後半から伸び率が特に上昇している。重点大学のシェアがやはり高くなっているが、一般院校においても相当程度のライセンス収入をあげるようになってきている。

図4 - 12：特許によるライセンス収入



出所：高等学校科技統計資料匯編各年

(3) 大学からのスピナウト企業（校弁企業）

前章で述べたように、中国の企業においては大学や公的研究機関との間の研究開発に関する連携を強化している。これは企業セクターにおいては、特に基礎的な研究分野における技術力が低いことから、外部から技術を調達しようとするものであるが、大学自身がその技術をベースに事業化を行うスピナウト企業（校弁企業）の活動も活発化している。

校弁企業は新たに現れたものではない。多くの中国の大学、特に理工系の大学は1950年代に校弁の工場を建てたのが始まりである。当時は主に短期研修を受ける学生たちを現場の生産環境を体験させるためであった。また、「単位制度」のもとに、中国の多くの大学では、大学が経営するサービス業務セクターがあり、例えば、印刷工場、出版社、接待所などの活動は行っていた。ただし、これらの産業活動はあくまで大学内の事業であり、これが外部企業として、大学から独立した形態になるのは1980年代から行われた大学制度改革以降である。

1985年に党中央によって、『教育体制改革に関する決定』（中共中央、1985）が頒布され、教育機関が全体社会の経済及び社会の発展に参与するよう呼びかけていた。こうした市場の機会と内部の財務需要に対応するために、多くの大学が社会に向けサービス業務を開放した。それと同時に、新たな業務も次々に作り出した。これらのサービス業務の多くは、

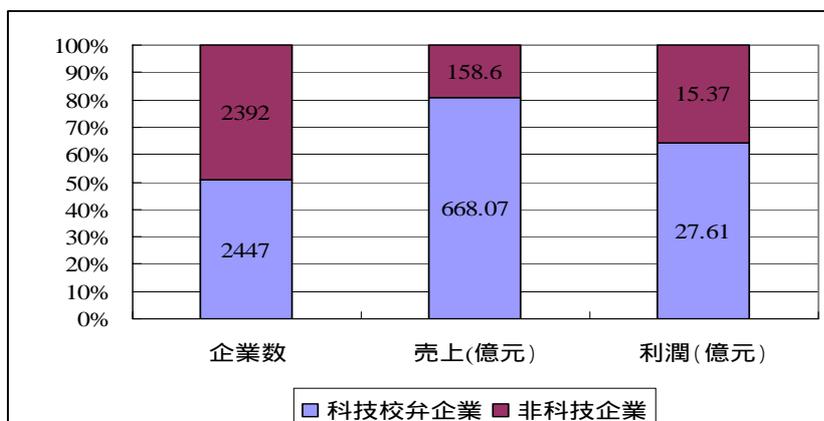
技術移転、技術開発、技術諮問と技術サービスに着目したものである。この段階においては、大学校弁企業は三つの運営モデルを持つ。まずは、校弁の工場或は印刷工場；第二には、学校の技術をもって校外にある企業と連携し、商業実体を設立；第三に、学校または各学部が設立した技術開発会社。1989年になって、大学校弁企業の売り上げは4.7億元に達した（李国平、2001）。

ところが、多くの大学校弁企業が短期的利潤を追求し、安定的な経営基盤が脆弱であったため、中国の大学が企業を設立することは適当かどうかについて、大きな議論になった。これに対し、国家教育委員会、国家科学技術委員会、中共中央辦公庁における調査室によって、1990年11月に連合調査団を成立した。当調査団によって、北京、上海、南京及び他の都市における30カ所の大学に対し視察研究を行われ、最後にレポートを提出した。そのレポートを受けて1991年に国家教育委員会と国家科学技術委員会が国務院に提案した新たな制度の下で、大学が企業を持つことが認可され、校弁企業を管理する指導指針が明確に打ち出された。これを契機に大学校弁企業は加速的に発展し、1992年の売上高は29億元と91年の17.6億元から大幅に上昇した。

校弁企業の売上は90年代を通じて順調に伸びていったが、2000年以降、大学が企業を持つことは適当かどうかについて、新たな議論を起きている。企業が経営難に陥った際に、それを所有している学校が潜在的な金融リスクの影響を受けることになる。そのリスクを大学から切り離すために、大学と校弁企業の経営上の分離を政府は呼びかけ始めている。この方針を受けていくつかの大学においては校弁企業を管理する持ち株会社を設立し、その会社がいくつかの校弁企業のオーナーとなることによって、企業経営の直接的なリスクを大学が受けないように所有構造の改革を行っている。

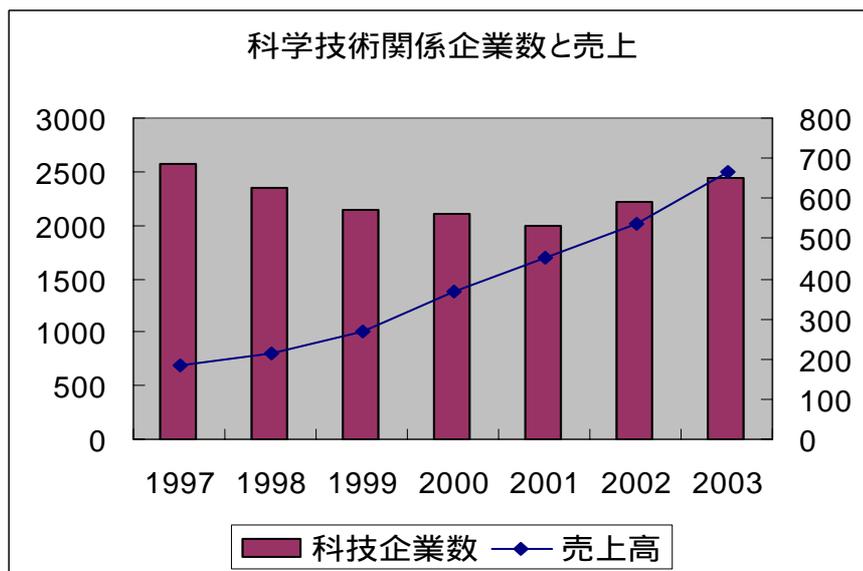
図4-13は校弁企業の2003年における活動状況をまとめたものである。また校弁企業は各種サービスなどイノベーションシステムとは関係ない非科技企业も存在することから、科技企业の割合についても併せて示している。2003年時点で校弁企業数は全体で約4800社、そのうち半分強が科技企业である。科技企业のシェアは、売上高で見ると8割、利益額で見ると6割となっており、科技企业の方が平均的な規模が大きくなっている。

図4 - 1 3 : 科技企业と非科技企业 (2003 年)



出所 : 2003 年度中国高等学校校弁産業統計報告

図4 - 1 4 : 科学技術関係校弁企業の企業数と売上

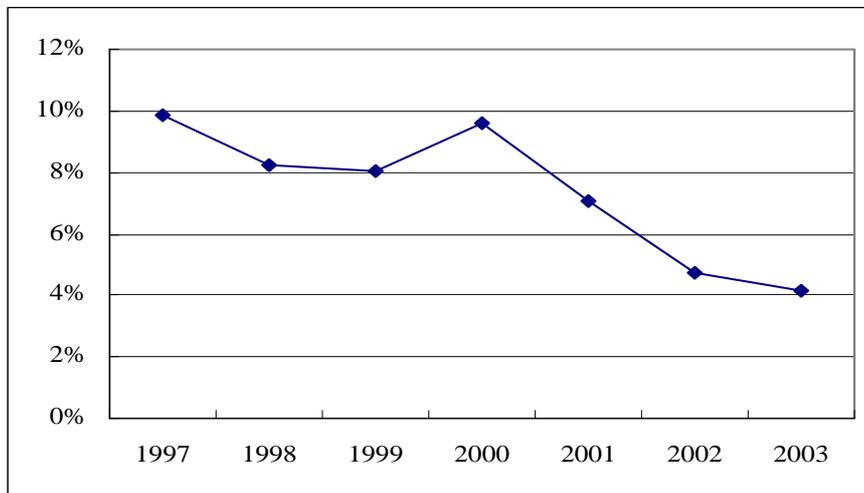


出所 : 2003 年度中国高等学校校弁産業統計報告

図4 - 1 4 は科技企业について企業数と売上高の推移をしめしたものである。企業数については2001年まで減少してきたが、最近は若干上昇傾向にある。その一方で売上高については上昇を続けている。市場競争が厳しくなり、企業数はそう増えていないが一部の成功企業が売上を伸ばしていることから前提的にその規模は拡大している。校弁企業の売上高利益率を見ると1997年に10%ちかくあったものが、2003年には4%程度まで低下してきている(図4 - 1 5)。これは中国经济の市場経済化が進み、また外資系企業の進出が活発になる中、企業セクターの相対的な技術力や競争力が上昇したことによるものと考えられ

る。

図4 - 15 : 校弁企業 (科学技術関係) の利益率の推移

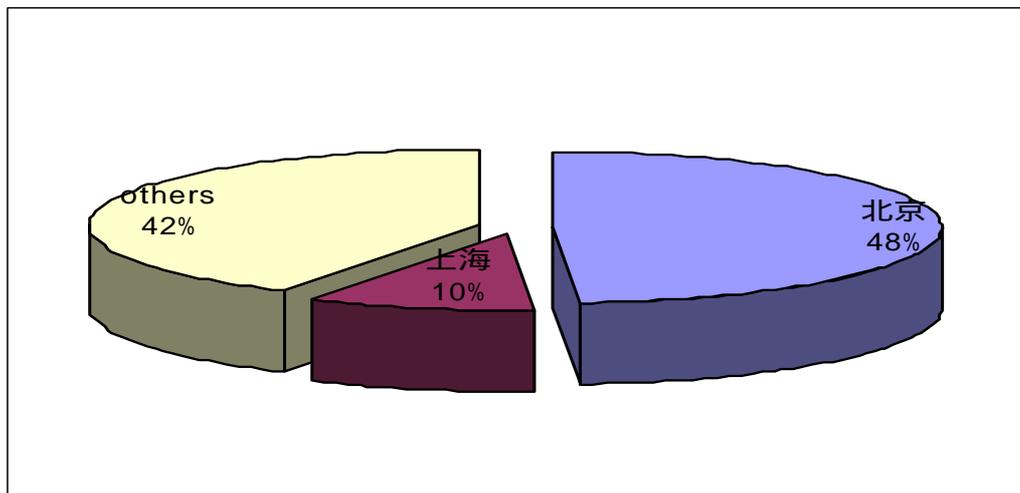


出所 : 2003 年度中国高等学校校弁産業統計報告

中国の大学の多くが校弁企業を持っているが、実際に成功しているのはその中の少数の企業である。また、大きな利益を産む企業は大体沿岸部に集中している。2003 年科学技術関連企業の中で、収益が上位五位を占める地域は北京、上海、折江、遼寧、サン西であるが、この中でも、特に北京、上海に集中し、全国売上の五割以上を占めている。

2003 年売上高が 10 億元以上の大学は北京大学、清華大学、折江大学、西安交通大学、東北大学、同済大学、上海交通大学、ハルビン工業大学、石油大学、南開大学、復旦大学、江西中医学院 11 校あるが、これらの大学の特徴を見ると、大部分が北京、上海、沿岸部にある工科院校かあるいは総合院校である。これらの大学が有している相対的に高い研究水準、優秀の教師陣が大きく貢献したと考えられる。なお、北京大学と清華大学だけで全体の 46% の売上を占めており、北京における売上のほとんどがこの 2 大学で説明できる。全国的に見ても北京大学と清華大学の校弁企業の活動レベルは突出している。

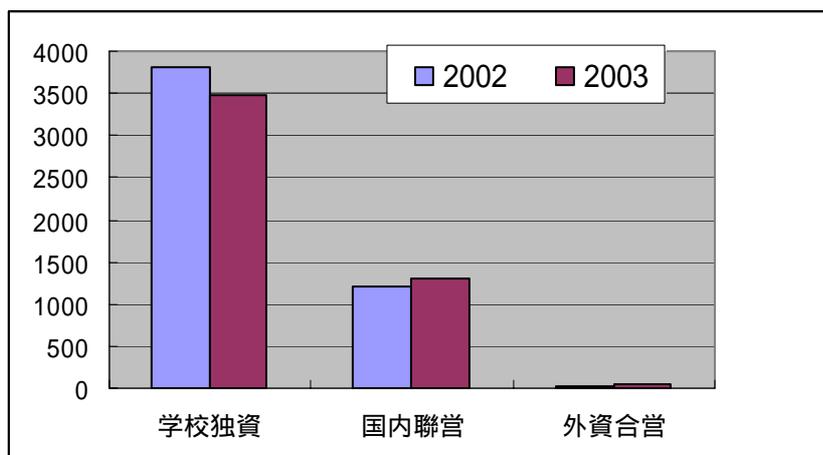
図4 - 16 : 2003年北京、上海科技企业売上が科技企业総売上に占める割合



出所：2003年度中国高等学校校弁産業統計報告

市場競争の激化とともに経営難に陥った校弁企業も現れるようになってきている。したがって、大学が抗弁企業を所有する形態をどうすべきかについて盛んに議論が行われている。図4 - 17は所有形態毎の校弁企業数を示したものであるが、学校独資の企業が最も多い。しかしながら、その数は若干であるが減少しており、その一方で国内資本との共同所有という形態が増えてきている。このように所有形態が分散することによってより効果的な企業統治が行われ、それと同時に学校のリスクを低減させる効果があるものと考えられる。さらにまだ僅かであるが、外国との合同経営の企業も2003年には54社まで増えた。

図4 - 17 : 2002年と2003年校弁企業の各種経営企業数の変化



出所：2003年度中国高等学校校弁産業統計報告

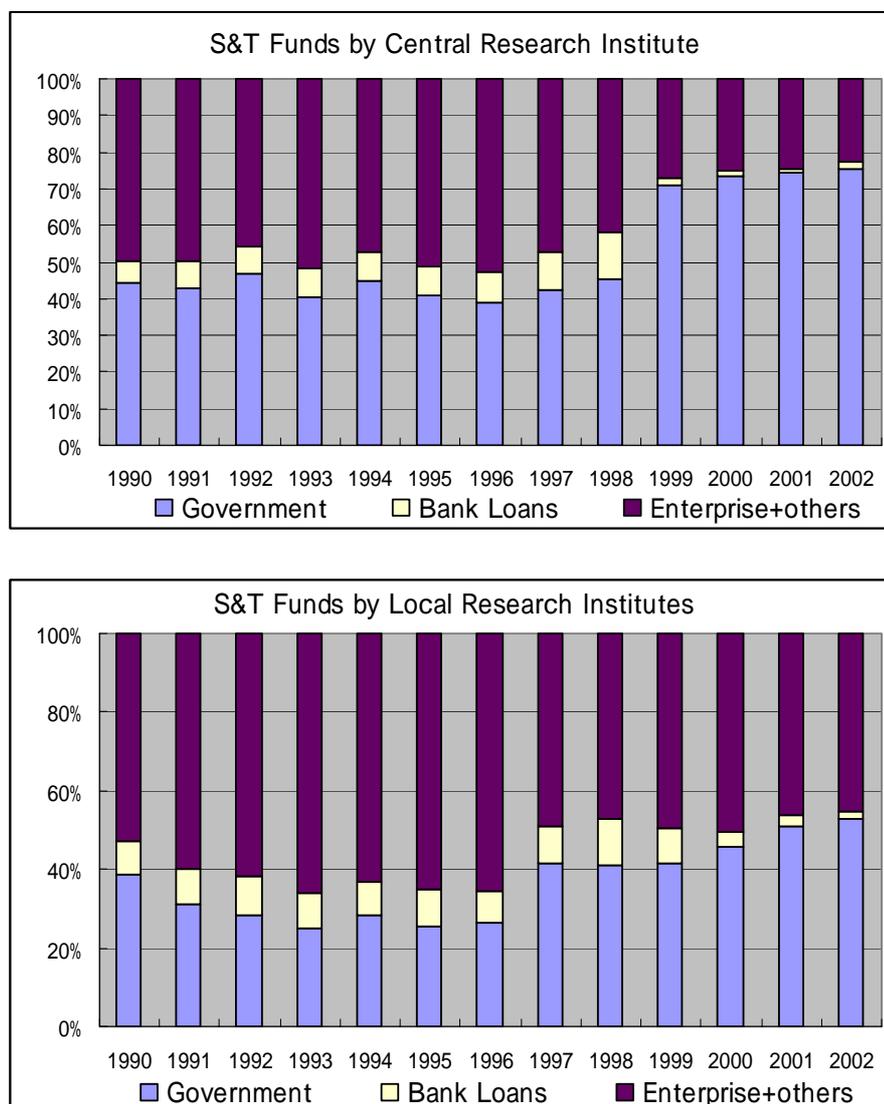
第5章 イノベーションシステムにおける公的研究機関の役割

(1) 公的研究機関の改革と科学技術活動の動向

第2章で述べたように、公的研究機関の改革は中国イノベーションシステム改革にとって最も重要な課題のひとつである。計画経済期に出来た経済システムは産業活動と科学技術活動が分離した状態にある。また管理しやすいため、各地に管理機構を置き、地域ごとに半閉鎖的な経済システムを作り上げている。科学技術統計もこういったシステムに従っている。公的研究機関の統計に関しては所管部門の行政等級に従い、中央属、地方属を分けて統計していた。地方属にまた省レベル、計画単独都市属、地方レベル属に分けられている。中国科学院はソビエト型の科学アカデミーを参考に作られた国家最高レベルの独立研究機関であり、代表的な中央属研究機関のひとつである。そのほかの中央属研究機関は一般的に中央省庁に属する研究所等で、これに対して地方属研究機関は各地方政府に属する研究所、地方科学院等を指す。

中国は改革開放後、イノベーションシステム改革の先頭として1985年に「中国共産党中央の科学技術体制改革に関する決定」が発表され、本格的に公的研究機関に対して改革を講じた。これによって公的研究機関（特に地方レベルの地方属研究所）に対して厳しい措置を取り入れた。研究機構を3分類し、応用分野および地方にある中小研究所に対して事業費を縮小し5年以内にはその活動を停止するという厳しい方針が打ち出された。その結果、1991年までに県以上の政府部門所管の5074の自然科学関係機関のうち、1186機関の事業が停止した。中央属研究機関の中でも企業と合併したり、大型企業に編入したりするのは数多くある。これについて後に述べる。90年代になってから、市場化を目指す改革が行われ、80年代改革で生き残った研究所のほとんどは研究活動だけで自分自身の持続発展を維持できず、企業化を図ったり、研究所の一部をスピンアウトしたり存続を図っていた。ここで、地方属と中央属研究機関の差が見えてくる。図5-1に示すように、90年代初頭にほぼ同様にS&T経費に占める政府資金の割合が4割程度であったが、その後、地方属研究所における政府資金の割合が減りつつ、2割台まで下がった。これに比べると、中央属研究所は政府資金をずっと4割に維持していた。また「科技興国」政策を打ち出した後、状況はまた一転して国家は基礎研究を重視する姿勢になるため、国家イノベーションシステムを構築するには研究所の基礎研究やコア技術の開発に国家資金の投入を増加させた。これにより、地方属研究所に対する政府資金の投入は4割代後半に回復してきた。これに比べると、中央属の研究機関においては、これよりはるかに国家財政の支持を得て、S&T経費の8割弱は政府資金に頼るようになってきた。

図 5-1：中央・地方属研究所のS&T経費⁵



(出典) 中国科技統計年鑑 1991年 - 2004年各年。中国科学院統計年報 1999年 - 2002年

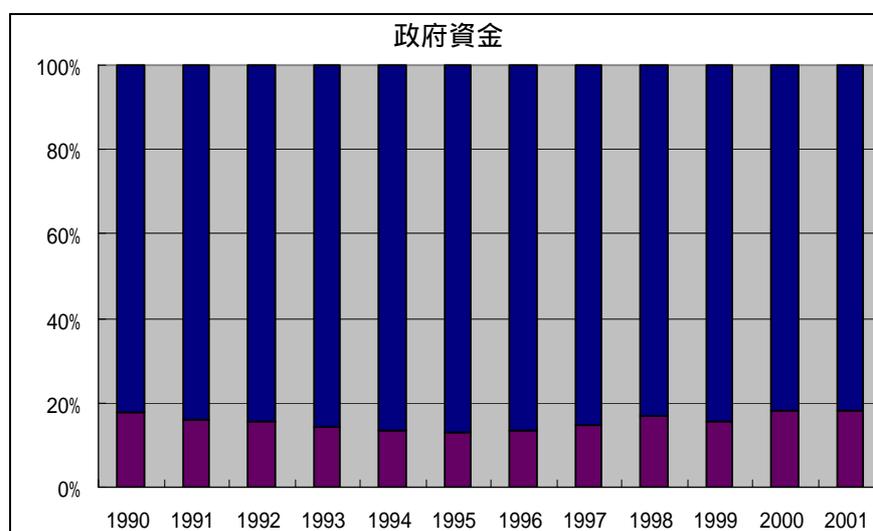
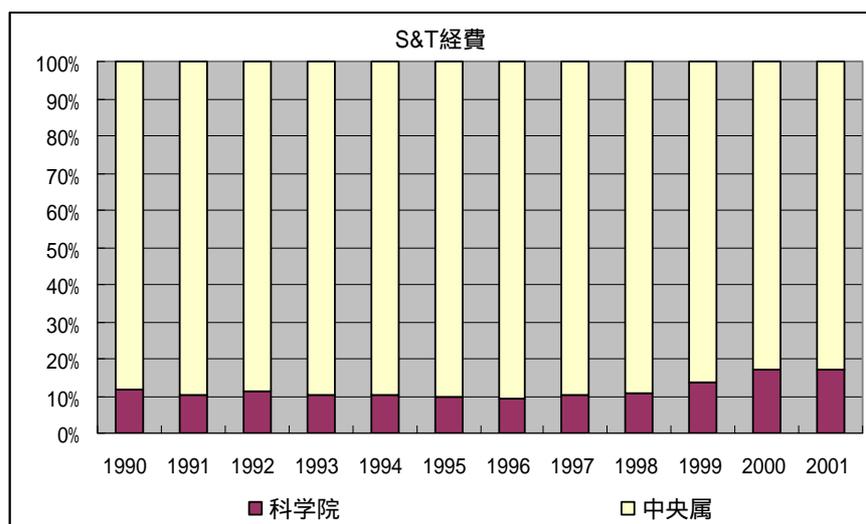
ここで中央属研究機構に占める中国科学院のシェアを見てみよう。図 5 - 2 に示すように、中央属研究機構⁶における科学院のシェアは 1 割強で、90 年代後半以降、シェアの伸びによって最近では 2 割近くになっている。また中央属研究機構に対する政府資金に占める中国科学院の割合も 2 割近くとなっている。「科教興国」戦略が取られるようになって、科学院

⁵ ここでの中央所属には中国科学院も含まれている。

⁶ イノベーションシステム改革により、2003 年になると、全国研究機構の総数は 4169 であり、中央属は 733 である。

は 1998 年より「知識創新工程（知識イノベーションプロジェクト）⁷」として大量の政府資金を受けた。現状では同所のS&T経費のうち 8 割以上が政府からの資金となっており、中央属研究機構全体の 6 割を大きく超えている。

図 5 - 2：中央属研究機構に占める科学院のシェア



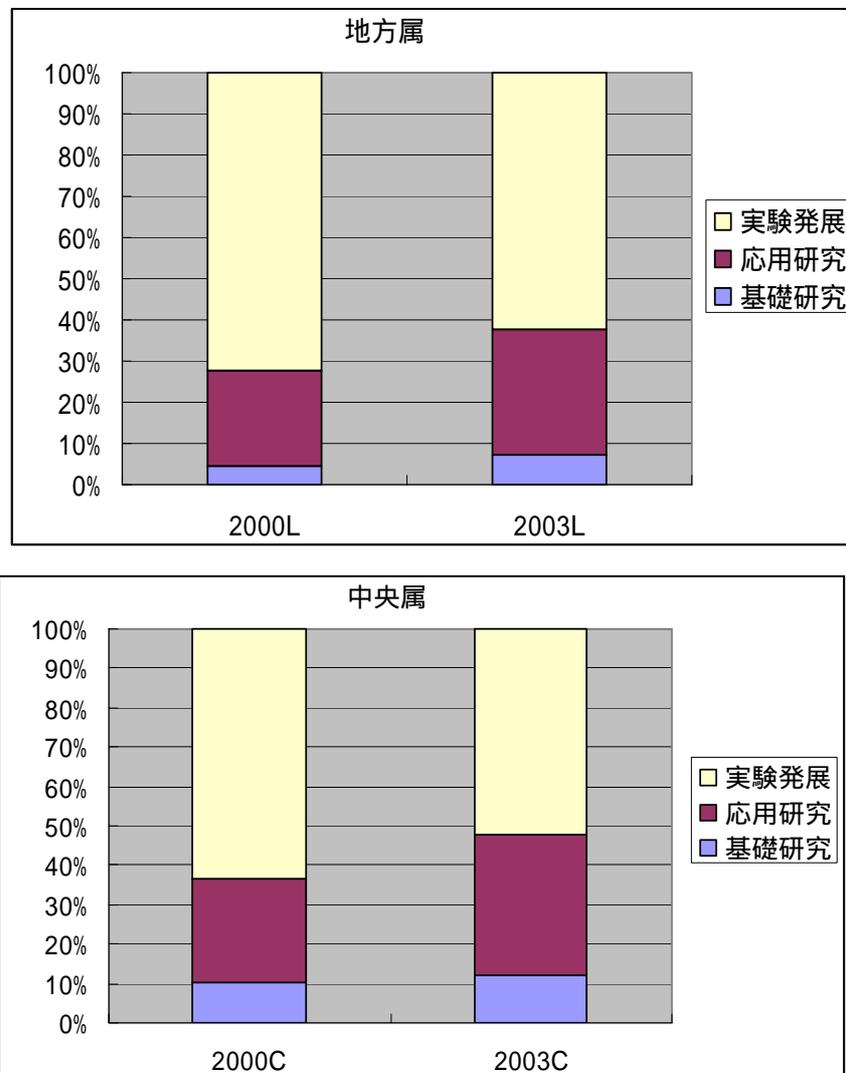
(出典)中国科技統計年鑑 1991 年 - 2002 年各年、中国科学院統計年報 1999 年 - 2002 年。

研究内容については、図 5 - 3 に示すように、地方属と中央属ともに実験発展研究のシェア低下が見られる。研究機構における研究内容はより基礎研究や応用研究へとシフトしつつある。地方属と中央属を比べると、中央属研究機構の方が若干基礎研究や応用研究の

⁷ <http://www.cas.ac.cn/html/Dir/2004/10/27/2459.htm>

割合が高くなっている。

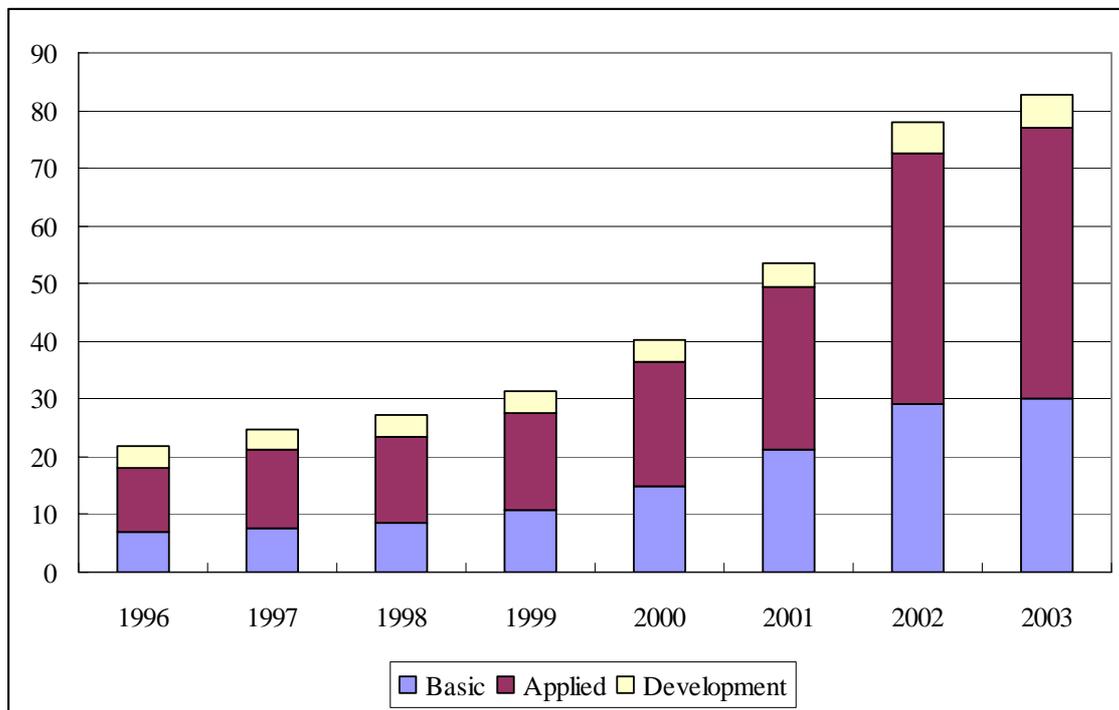
図 5 - 3 : 中央属・地方属研究機構の研究内容変化 (2000 年・2003 年)



(出典) 中国科技統計年鑑 200 年 、 全国 R&D 資源センサス総合資料編 2000

中央属研究機構のうち中国科学院は特別な位置づけとなっている。図 5 - 4 は中国科学院の研究開発の内容を見たものであるが、他の公的研究機関と比較して基礎研究の割合が非常に高くなっている。また、最近その伸びが高まっており、1996 年は 31.4%であったものが 2003 年では 36.2%まで上昇している。その一方で実験発展研究はほとんど行われていないことが特徴的である。

図 5 - 4 : 中国科学院における R&D (単位 : 億元)



(出典) 中国科学院統計年報 2004

(2) 公的研究機関からのスピナウト企業 (院弁企業)

このように公的研究機関における研究内容は大きく変化しているが、その背景には公的研究機関から企業をスピナウトさせる動きが活発化していることが影響している。公的研究機構改革においても大学と同様には、研究所に属する企業は数多く存在した。当時は「単位制度」のもとで、生活施設を運営する企業は各研究所において存在した。ただし、大学と異なるのは研究所自身が企業化するという大胆な改革も行われている点である。

2001 年までの統計データを使い、このような公的研究機構の企業化の動向を見たものが表 5-1 である。2001 年まで研究機構より他の形態へ転換する研究所 (進行中も含む) が中央属と地方属トータルで 1232 ヶ所、研究所総数の 1/4 強に達している。もともとの研究内容と技術力により、中央属研究所と地方属研究所の間に大きな差がある。中央属研究所は半数以上が大型企業集団に編入されている。これに比べると、地方属研究所は 2/3 が一般科技企业となっている。このような地方属研究所の動きは公的研究機関改革の中で存在意義を失った機関が、企業化せざるを得なくなったものも多数含まれていると考えられる。

表 5 - 1 : 公的研究機構改革の進展

	2001 年迄			2000 年迄		
		中央属	地方属		中央属	地方属
企業集団へ編入	349	179	170	311	164	147
大型科技企业	60	47	13	64	54	10
一般科技企业	661	54	607	506	39	467
非科技企业	13		13	12		12
仲介機構	38	8	30	47	8	39
大学へ編入	24	11	13	24	11	13
非独立研究機構	8		8	11	1	10
その他	79	10	69	110	10	100
合計	1232	309	923	1085	287	798

(出典)

表 5-1 は形態転換中の機関も含まれているが、2001 年時点で転換を終えた機関数は、中央属で 283 ヶ所、地方属で 642 ヶ所となっている。そのうち、9 割近くの機構 821 ヶ所が企業へ転換・スピンアウトした。24 ヶ所は大学の専属研究所となり、また 27 ヶ所は技術市場等における仲介機構となった。残りの 53 ヶ所に 8 件が非独立機構となって、形式不明が 45 ヶ所となっている。こうした公的研究機関は研究開発機構総数の 18% も占め、従業員数の 1/3 も占めている。さらに S&T 経費収入や経費支出の 2/5 を占めている。こうした企業化の公的研究機構は様々なビジネス分野に進出し、中国イノベーションシステム改革に対して大きな役割を果たしている。この過程において公的資金に依存してきた公的研究機関の 1/3 人員が削減されたが、こういった人員はこれまでの内部志向の研究を離れ、市場ニーズをにらんだ研究に従事することになる。この過程において公的研究機関における研究成果が産業に生かされることが期待されている。

表 5-2 : 企業に転換した公的研究機構の規模 (2001 年)

	機構数	従業員数 (万人)	収入総額		支出総額	
			S&T 人員	(億元)	政府資金	(億元)
研究機構合計	4560	54	32.3	639.7	200.4	589.2
企業化した機構	821	18.3	9.6	282	27.6	254.8
割合 (%)	18	33.9	29.7	44.1	13.8	43.2

柳 (2005) によれば、企業化した研究機構の経費収入 (2001 年時点で) の 79.7% は営業収入によるもので、政府資金は一割程度までに減少した。数多くの企業は所有技術の産業化に成功し、6.0 万人の雇用を貢献した。企業化した研究所は企業 R&D 投資 100 強のうち 8

社を数えるようになっている。北京有色金属研究総院、鋼鉄研究総院などには一部の企業が上場することにも成功した。ところが、中央属と地方属公的研究機構の格差の問題が表面化している。表 5-3 に示すように、地方属の研究所が多く企業化されたが、収入源また技術力では中央属の研究所に勝てるものではなく、こういった研究所に課せられたのは極限の人員削減などである。これはもちろんかつての「属地的システム」による重複建設によるものであるが、地域密着型の研究開発活動を目指すことによって存続を図ったのはごくわずかである。しかも、技術資金面の厳しさ等によって、多くの研究機構は研究開発をやめ、仲介活動や加工業にシフトしている。

表 5-3：企業化した研究機構の人員および経済状況

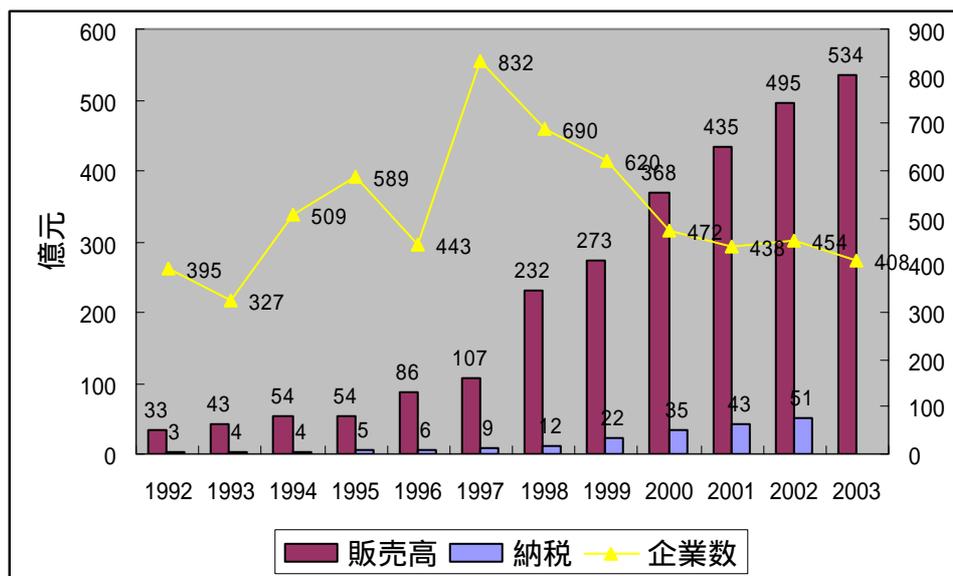
	機構数	従業員数 (万人)		収入 (億元)	政府 資金	技術 収入	製品テスト	生産 経営	支出 (億元)			
		S&T 人員	R&D 人員							S&T 経費	R&D 経費	
中央属	259	11.4	3.3	1.8	187.6	19.3	44.2	17.1	89.2	589.2	91.7	20.2
地方属	562	6.8	6.3	0.6	94.4	8.3	12.7	6.5	55	254.8	39.1	6.1
合計	821	18.3	9.6	2.4	282	27.6	56.9	23.6	144.2	43.2	130.8	26.3

一方で中央属の研究所において、強い技術力を武器に多くのスピンアウト企業成功例を出している。ここで LENOVO（連想）等有名企業を生んだ中国科学院のスピンアウト企業の状況について紹介しよう。中国科学院よりのスピンアウト企業の歴史は古く 80 年代の初頭まで昇ることができる。当時に公的研究機構改革により、厳しい予算の元で一般の研究活動を貫くにはとってでもできなかった。そこで、一部の応用分野の研究員たち、またビジネスに敏感する一部の研究員たちは自らビジネス活動を行うようになった。連想も当時のひとつである。こういった名称がない活動を続けて、やがて企業のように活動し始めたのは 90 年代に入ったことである。図 5-5 に示すように、90 年代に入って、中国科学院には現有の院弁企業以外に多くの院弁企業が出ており、94～95 年の間に 200 社にも及び院弁企業が誕生した。ところが、こういった院弁企業は科学院との間で資本関係や経営責任が明確になっていないものが多く、経営不振に陥ったときにその問題が表面化する恐れがある。多くの研究員たちが科学院の名義を借り、自分の職務研究成果を院弁企業の方式で売り出した。科学院によっても大きなビジネス上の利益をもたらしているが、乏しい法律や権利意識の下でビジネスが行われており、将来的には大きなリスクになりうる。

1996 年になると、「科学技術成果移転法（中华人民共和国促进科技成果转化法）」が成立し、技術取引における権利関係が整備され、科学院におけるイノベーション活動に対しても大きな影響を及ぼしている。科学院の院弁企業の企業はほとんど規模の小さい企業であり、市場競争が日増しに激化する環境で、研究所間の融合や合併などが行われてきた。98 年以後は、かつての印刷工場などのサービスセクターに関する整理もあって、院弁企業の

数が減りつつある。また、かつて不明の所有関係も株や資本提携により解決の案を練っている。特に「知識イノベーションプロジェクト」を実施してから、科学院は資本の保有による院弁企業に対するコントロールに力を入れた。2004年11月の「中国科学院による投資した企業の社会化を促進する決定」で具体的なルールを定めている。

図 5-5：中国科学院院弁企業の経営パフォーマンス



(出典) 中国科学院統計年鑑各年

こうした市場における淘汰の結果、残った院弁企業は大きくに2つに分類することができる。ひとつはサポート企業(かつてのサービスセクター)、もうひとつは直接投資企業で、よく知られるのは連想、中科実業、中科希望ソフトなどの企業である。企業数は減ってきているものの、これらの企業の売上は着実に伸びてきており、2003年には年間534億元となっている。これは科学院にとっても大きな価値がある。ちなみに、中国科学院は事業部門と科学研究機構部門をあわせた収入総額が200億元近くであるが、これらのスピンアウト企業からの上納金は約50億元まで伸びてきている。これらの院弁企業のメリットは、市場ニーズを掴み、より効果的な産学研連携が実現される可能性が高いことである。一般的な産学連携スタイルである企業また科学院の研究室にて科学院の先生あるいは企業の研究者が研究を行うだけでなく、院弁企業に科学院の優秀卒業生を送ったり、また研究所に企業の専門家を招いたりすることで、人脈の形成につながっていることの意義が大きい。先ほど見たように近年に科学院の研究内容がより基礎研究へシフトしている。と同時に応用研究については院弁企業において行うという棲み分けがなされている。また、科学院は教育にも力を入れており、企業のR&D研究に貢献できる人材を育成する機能も重要になっている。これらの人材は、院弁企業に入り科学院における教育研究成果の実用化を行った

り、あるいは民間企業において研究開発に関する中核的な人材として活躍している。

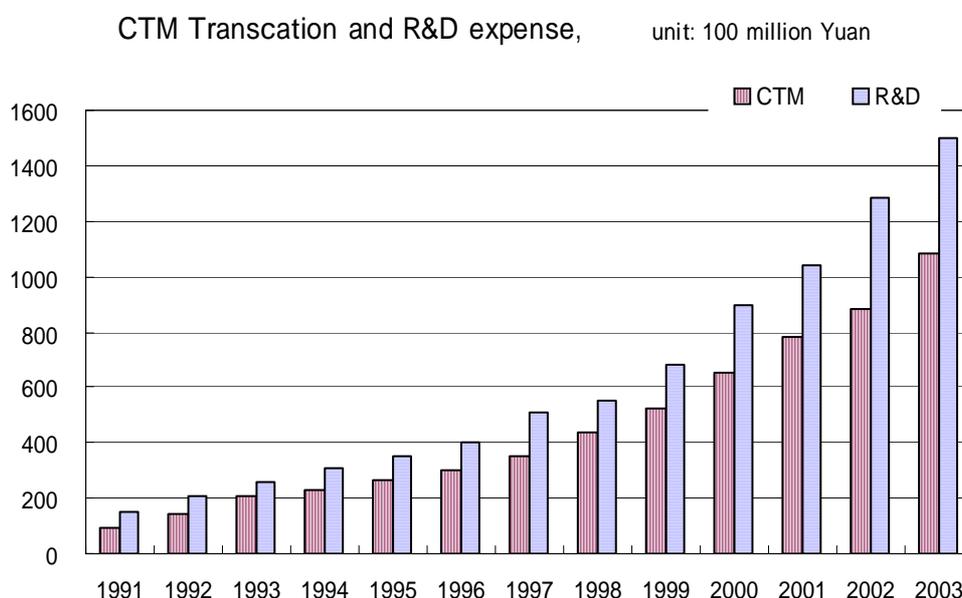
なお、院弁企業の社会化に関する「決定」によれば、四つの段階を経て、最終的に 2009-2010 の間に中国科学院の株保有率を 50%以下まで縮小していくことになっている。

第6章 技術市場の動向とイノベーションにおける役割⁸

(1) イノベーションシステム改革と技術市場の構造変化

中国の技術市場 (Technology Markets) は中国のイノベーションシステムにおいて非常に重要な役割を担っている。中国の技術市場は 1980 初頭に誕生して以来、主に国内技術の仲介・売買を中心に行ってきた。金額ベースで市場の規模は順調に拡大し、2003 年の取引量は 1000 億元を超え、GDP の 1% を占めるようになった。特に 90 年代後半から公的研究機関改革の加速などによって、技術取引における顕著な伸びが見られる。図 6-1 に示されるように、ほぼ R&D と同じ伸び率で成長している。また、その額についても R&D 投資全体に匹敵する額となっている。

図 6-1 : 中国技術市場の取引量 (金額ベース)⁹



(出典) 全国技術市場統計年度報告 1997 - 2003 .

中国政府は 1985 年に『中共中央科学技術体制改革に関する決定』は頒布し、はじめて「技術市場を開拓し、かつての行政型の技術移転のやり方をやめ、研究機構と生産企業の間に関係を築くべきである」と呼びかけた。以後、各地に技術の移転を促進する管理機構が設立され、現在は全国 75% の市、50% 以上の県に技術取引契約と技術市場管理機構がある。また地方政府が運営する技術取引センターは数多く存在し、国家重点取引センター

⁸ 調査にあたり、中国科技部技術市場管理促進中心・陳晴氏より資料提供や関係者インタビューなどの多大な支持を頂き、ここを記して感謝の意を表したい。

⁹ 本節の統計の出所はすべて中国科学技術統計年鑑 1991 - 2004 と全国技術市場統計年度報告 1997 - 2004 によるものである。

は 20 ヶ所がある(全国技術市場統計年度報告 2004)¹⁰。1987 年の共産党第十三回大会で「社会主義の市場体系には、消費財と生産財などの商品市場だけではなく、資本、人的資本、技術、情報などの無形要素の市場も含まれる」という市場指向の体制改革報告を打ち出した。これによって、1987 年 6 月に『中国技術契約法』が全人代で採択され、中国の国情に合わせて技術市場で取引される技術の内容は、(1)技術開発、(2)技術譲渡、(3)技術コンサルティング及び(4)技術サービスという分類を定めた。

90 年代に入って、国家レベルの促進政策やルール策定が次々と出ており、1989 年 1 月の国務院「技術契約法実施条例」を機に、1990 年に『技術契約仲裁暫定規定』が頒布され、一気に全国 30 以上の省・計画指定都市において、『技術市場管理条例』が制定された。また 1993 年の『技術進歩法』、1995 年の『科学技術の進歩を促進する決定』、1996 年の『科学技術成果移転法』、1999 年の『技術イノベーションを強化する決定』などは 90 年代後半の技術市場の発展を加速した。直接の結果として 1999 年に上海技術財産権取引所の設立である。取引量から見ると、2000 年は 207 億元であったが、2001 年に 700 億元に上昇し、2002 年に 1179 億元にも達した。上海技術財産権取引所はかつての技術取引センター¹¹と違って、技術取引以外に、ハイテク中小企業の育成や技術資本の運営などを手掛かり、技術、金融、産業資本の融合を果たしている。と同時に、ハイテク中小企業を育成するため、各地にインキュベータ(生産力促進センター)を設立し、研究所・大学・企業間の技術提携や資本提携を手掛かっている

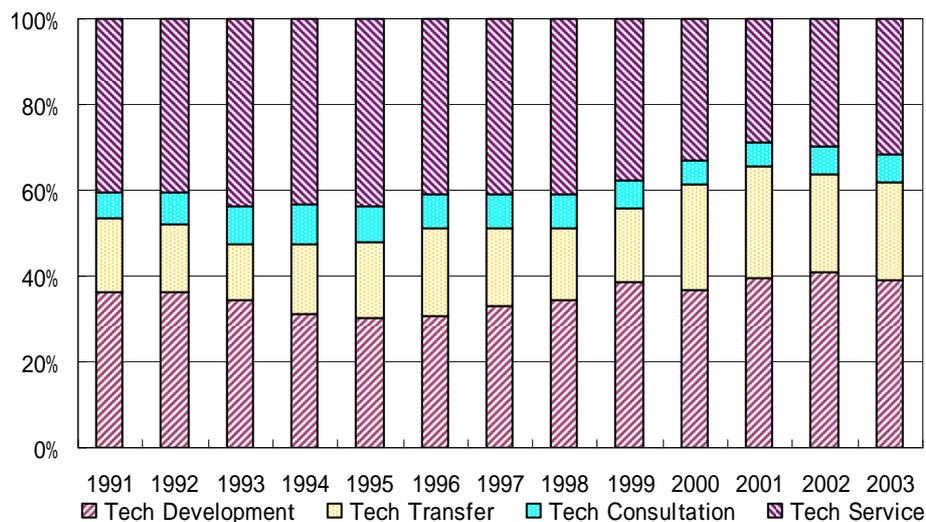
1991-2003 年までの統計によると、一番取引されているのは技術開発である。また、技術サービスは 4 割近くのシェアを占めている一方で、開発した技術を商品として譲渡されているのはわずか 2 割程度である。このように中国の技術市場は、特許やノウハウのライセンスを中心として従来の技術市場よりも広い概念のものであることに留意することが必要である。¹²また、技術市場における取引を活発するために、政府は税金優遇を打ち出し、技術市場で結んだ技術契約に対して税金の免除が各地で実施された。従って、技術市場に対する統計的把握は進んでいるものの、その一方で技術取引でない取引も税金の免除を求め、技術契約として取引をするケースも含まれていることが想定できる。このような問題があることに留意した上でデータの解釈を行うことが必要である。

図 6-2：技術契約タイプ別の割合(金額ベース)

¹⁰ 主に北京、上海、浙江、北方(天津)、江蘇、蘭州等がよく知られる。

¹¹ はじめての技術取引センターは 1984 年に湖北省武漢に設立された。

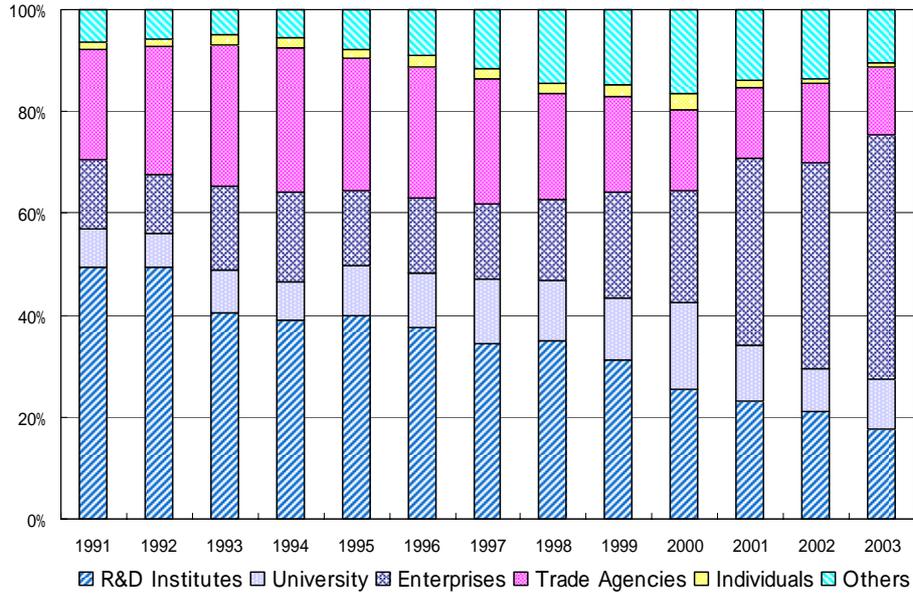
¹² 北京技術取引センターの年度統計によりますと、2001 年に取引された技術契約数は 7457 件で、そのうち発明特許の取引は 92 件、2002 年においては 9522 件中 41 件、2003 年においては 11301 件中 86 件に留まっている。金額ベースで見ても発明特許を介した技術取引額は 2002 年で 1.56%、2003 年で 1.74%となっている。



(出典) 全国技術市場統計年度報告 1997 - 2003 .

技術市場における供給側（技術のサプライヤー）と需要側（技術の購入者）のそれぞれの状況を見ると、まず技術提供側においては、90年代初頭に5割近くを占める公的研究機構が2003年に2割弱まで減少している。その背景には第5章でも述べた90年代後半から加速した公的研究機構の改革によって、応用研究を行っている多くの研究機構が企業化されたことの影響が大きい。またR&Dの重要性に対する認識の高まりにより、多くの企業は自分の研究所を持つようになった。そこで開発した技術の一部でも市場で取引するようになってきている。これらによって、供給側における企業のウェイトが拡大している。また、シェアは減少しているが、技術貿易機関の役割も重要である。技術貿易機関は技術取引を仲介する機関として公的機関として設置されてきたが、その多くは研究機構改革によって民営化された。従って、現在では技術の取引だけでなく、自ら技術開発を行って技術市場の技術を供給する活動も行っている。

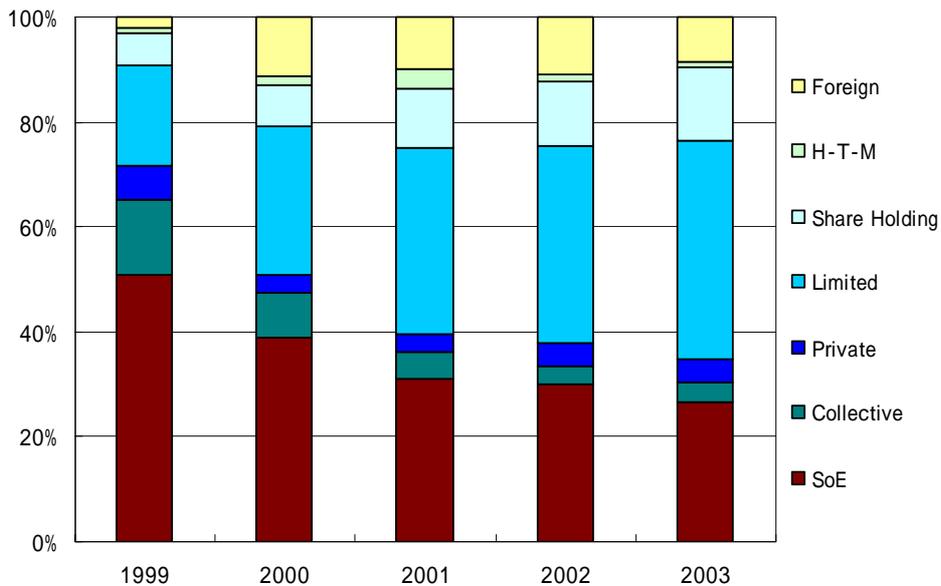
図 6-3. 技術契約における売り手タイプ別の割合



(出典) 全国技術市場統計年度報告 1997 - 2003 .

技術取引の買い手は企業となる。その企業タイプ別シェアを示したものが図 6-4 であるが、99 年に 5 割を占めていた国有企業のシェアは 2003 年には 3 割程度まで減少している。その一方で株式所有企業や外資、香港・マカオ・台湾資本が増えつつあり、全体の 6 割以上を占めるようになった。その背景には第 2 章で述べた国有企業改革や対外開放政策により企業セクターの構造的変化が影響している。

図 6-4. 技術契約における買い手企業タイプ別の割合



(出典) 全国技術市場統計年度報告 1997 - 2003 .

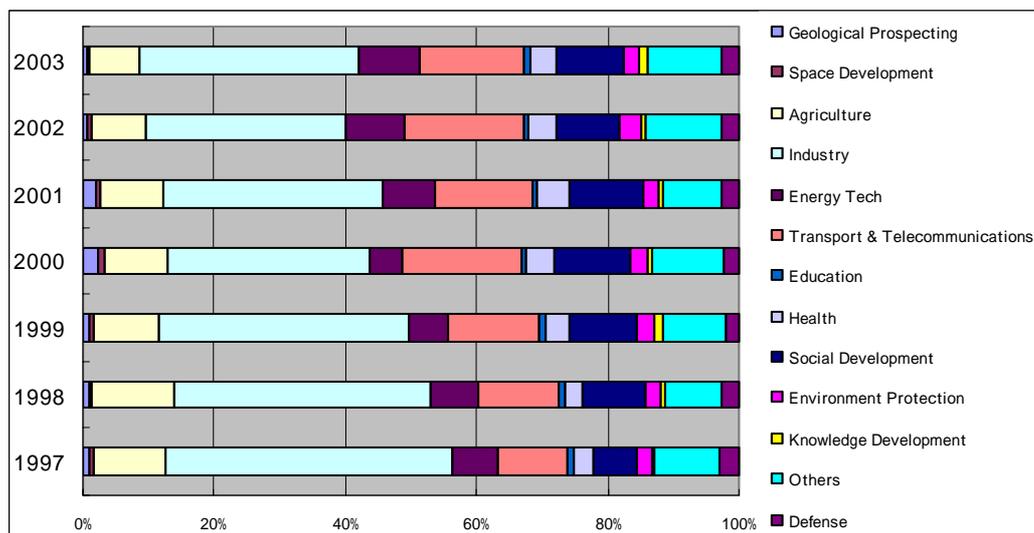
(2) 技術市場の発展と生産性の動向

このように計画経済下で公的研究機関や大学と企業間の連携が分断されていた中国のイノベーションシステムにおいて、技術市場は大きな影響を及ぼしてきたことが考えられる。Men & Motohashi (2005)はこれに対して定量的分析を試み、地域データを用いて技術市場の地域経済に対する貢献度を計測した¹³。

まず、技術市場の大きさの決定要因として需要、供給の両面から定量的分析を行った。まず、需要サイドについては、図 6-5 のとおり技術契約の応用分野は製造業の他、農業、通信業、教育、エネルギーなどの多岐にわたっている。従って、需要要因としては省別の GDP を用いて、更に GDP に占める製造業の割合についても産業構造のコントロール変数として加えた。また供給側の要因として、技術成果の源泉である S&T 経費の投入（企業・研究所・大学）を説明変数として定量的分析を行った。その結果は以下のとおりである。

- ・ 技術市場の成長は需要側の地域 GDP と供給側の S&T 投入によって決定される。
- ・ 供給側の科学技術投入には大学と研究機構の投入が大きく技術市場の規模に影響している。企業セクターの要因は一部データ制限により、ポジティブな要因が検出されなかった。
- ・ 製造業のシェアも技術市場の規模に影響がある。ところが、1998 年以後の回帰係数が有意を失うため、ここで取り扱わない変数による影響の可能性が大きい。1998 年以後に改革が加速したとともに、中国経済をめぐる外部・内部環境も大きく変わった。外部資源・技術の導入による中国経済の成長は技術市場統計に含まれていないため、計測できない。

図 6-5. 技術契約における応用分野別の割合



(出典) 全国技術市場統計年度報告 1997 - 2003 .

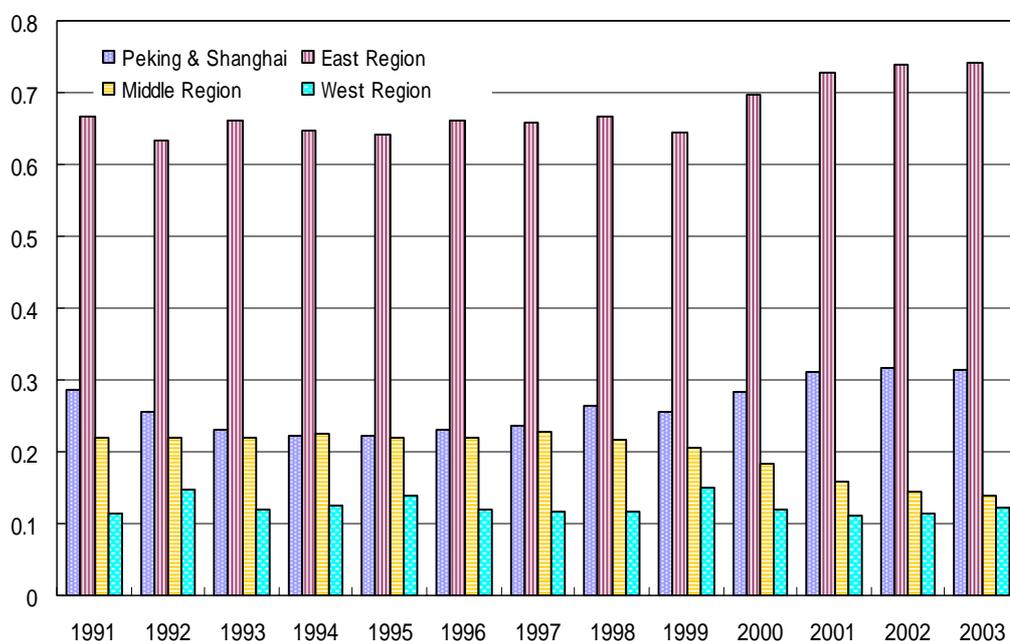
更に、技術市場の大きさ生産性に関する定量的分析も行った。技術市場の大きさを生産

¹³ 本稿は主にMen & Motohashi, 2005, “The Role of Technology Markets in Economic Development of China” presented at 2nd ASIALICS International Conference (Korea)をベースに加筆したものである。

要素の1つとして加えた生産関数を推計することによって、技術市場と全要素生産性の関係について評価した。中国科学技術統計年鑑 1991 - 2004、全国技術市場統計年度報告 1997 - 2004、また中国統計年鑑 1991 - 2004 より地域別のデータをパネル化し、また前述した科技システム改革の要因を考慮し、データを 1998 年前後に分けてその効果を見てみた。その結果、技術市場による地域経済の生産性上昇への貢献は顕著なものであることが分かった。ただし 1998 年を境にその効果が低下している。ここでの技術市場は国内技術を中心に取り扱い、外資企業による技術スピルオーバーの影響は勘案されていない。従って、中国の技術市場は改革による市場開放の状況で、その影響力が薄れているのではないかと思われる。

ここでは地域レベルのデータを用いて技術市場の経済的分析を行ったが、当然のことながら技術市場のシェアは経済発展が著しい沿海部で高まっている。図 6-6 はその動向を示したものであるが、2000 年以降東部のシェアが高まっており、その背景としては北京と上海の技術市場が急速に成長していることによるものである。その一方でシェアが低下しているのは中部地域である。西部においては、国家の「西部大開発」などもあって、それほど低迷していない。今後はこのような地域による違いも勘案した分析を進めていくことが重要である。

図 6 - 6 : 技術市場の地域別シェア



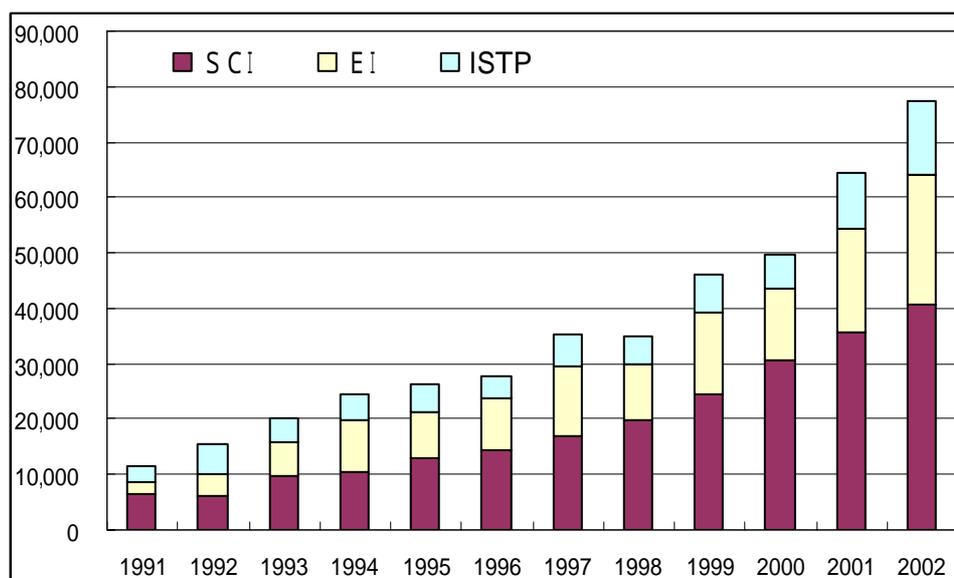
第7章 企業、大学、公的研究機関のイノベーション能力の評価

(1) 論文データベースに見るイノベーション能力評価

第4章及び第5章で大学や公的研究機関における技術をベースとしてイノベーションの実態を明らかにした。中国における大学や公的研究機関において、今後も新たな校弁企業のシーズとなるような先端的な研究が行われているのだろうか？大学や公的研究機関における研究内容やそのレベルについては、SCI インデックスなどの論文データベースや特許データを用いることによって検討することができる。

中国科技統計年鑑(2004年度版)によると2002年に中国の論文総数は7.74万件となり世界5位、またSCI インデックスによると4.08万件で世界6位となっている。図7-1のとおり、中国における科学技術関係の論文数は着実に伸びてきており、一定の基礎的な研究成果も上がってきているということを示している。中国には研究人材が豊富に存在するので、産業化のシーズとなる基礎技術成果という観点からも今後の動向が期待できるといってよい。

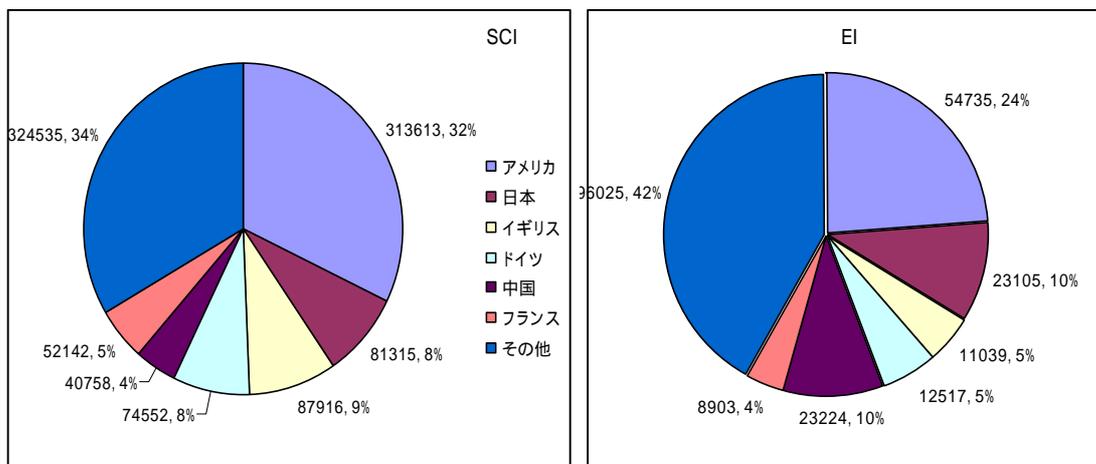
図7-1：中国科学技術論文のインデックス（SCI、ISTP、EI）



(出典) 中国科技統計年鑑 1999年 - 2004年

ところが、世界の中で中国科学技術論文はいったいどういう位置を占めているのか。SCI、EI に占める世界各国のシェアを見てみよう。基礎研究を大いに発表される SCI では中国のシェアはおよそ日本、イギリス、ドイツの半分ぐらいであり、全体の4%を占めている。これに対して、応用研究(特に工学の研究)を多く取り上げる EI では、中国は日本と同じ10%のシェアを持っており、その強みを発揮している。これも中国のイノベーションシステムの特徴とかかわっている。つまり、基礎研究においては近年の国家戦略により重視されるようになったが、研究内容としては応用分野の研究は依然シェアが大きい。

図 7 - 2 : 科学技術論文インデックスにおける各国のシェア (2002 年 SCI,EI)

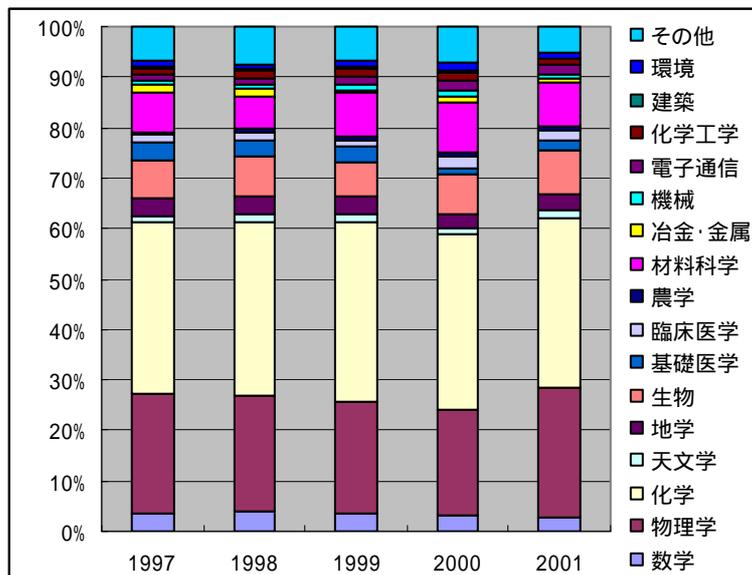


(出典) 中国科技論文統計と分析 2002 年版。

またこうした急速に増加する中国の科学技術論文はいったいどういう分野でその強みを発揮しているのか。更なる分析をする必要がある。ここで中国科学技術論文が分野別に引用される論文数を使い、その実像を明らかにする。最も割合が多いのは物理学と化学である。三つを合わさると全体の 6 割を占めている。かつて中国のイノベーションシステムにおいて、ソビエト型の高等教育システムを取り入れ、基本の数学、物理学理論の教育や研究に力を入れていた。これにより、中国の研究論文は基礎数学・物理学に傾く特徴がまだ残っている¹⁴。近年になって、材料や生物等ハイテク分野でも着実に成果を挙げているが、かつてのサイエンスと産業の分離状態により、基礎科学の研究成果をハイテク産業に応用させる能力が依然乏しいといえる。

¹⁴ 国際数学オリンピックの成績を見れば、わかるように中国の学生は常にトップの成績を収めている。2003 年は 7 つの金メダルを取得している。

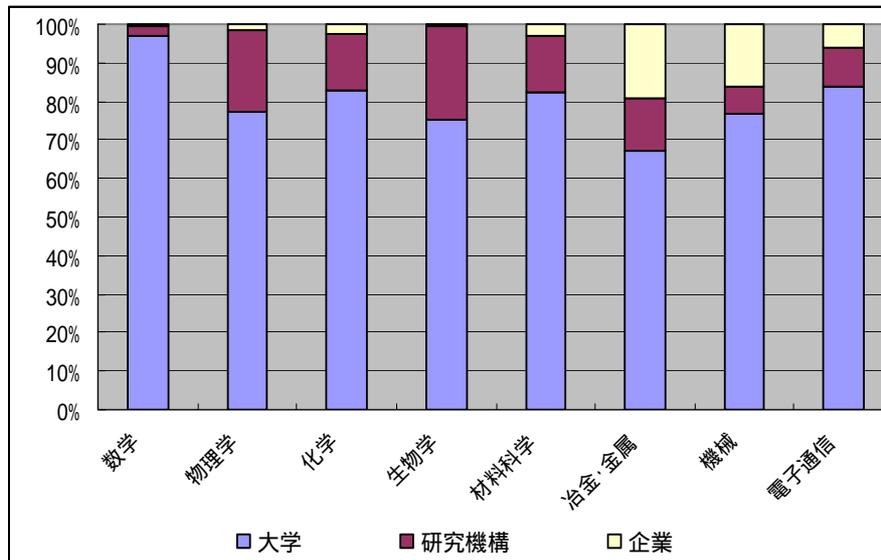
図 7 - 3 : 分野別に引用された中国科学技術論文数 (SCI)



(出典) 中国科技論文統計と分析 2002 年版。

SCI、EI で検索できる中国の科学技術論文および引用分野を使って中国のイノベーションシステムについてその能力を評価してきたが、そこで大学、研究機構また企業などという役割を果たしているのか、まだ不明である。ここで中国科学技術論文データベース 2002 のデータを用いて大学、研究機構また企業の刊行論文数を見ることとする。中国 2002 年にトータルで 238833 件、そのうち 6 割以上 (157984 件) は大学によるものである。次には 28779 件の研究機構と 16307 件の企業セクターによるのである。大学、研究機構また企業の研究開発内容の違いを考慮し、基礎科学と応用分野を分けて大学、研究機構また企業のイノベーションシステムにおける役割を分析する。基礎科目には数学、物理学と化学、生物を選び、応用科目には材料科学、冶金、機械、電子通信を選定する。図 7 - 4 に示すように、基礎科学にしても、応用科目においても、大学が一番多く刊行論文を産出している。特に数学、物理学等の基礎科学においては圧倒的な研究能力があることが確認できる。また、応用科目において企業セクターは一般研究所より多く研究開発の成果を論文の形で発表している。

図 7 - 4 : セクター別の中国科学技術論文分布



(出典) 中国科技論文統計と分析 2002 年版。

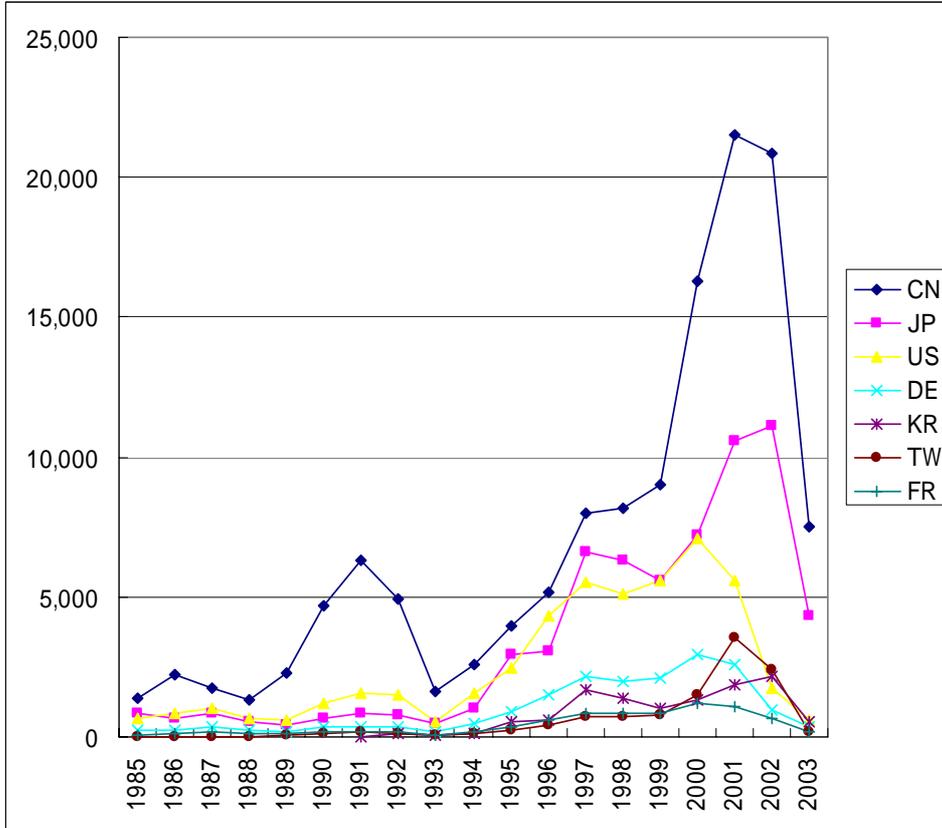
(2) 特許統計から見たイノベーション能力

特許データはイノベーションのアウトプット指標として詳細な情報を提供するものであることから、イノベーションの定量分析によく用いられている。ここでは中国国家知的産権局における中国特許の書誌情報データベースを用いた分析結果を示す。なお、同データベースは 1985 年の特許法成立以来、2003 年までに公開されたすべての特許データ(発明特許、実用新案及び意匠) を収録している。このうち発明の実態審査を経て登録が行われるのは発明特許のみであり、他のデータについてはイノベーションのアウトプット指標としての質の問題があることからここでは発明特許データを用いた分析結果を示す。

まず、出願年毎の出願特許の地域別分布を見たものが図 7 - 5 及び図 7 - 6 である。まず発明特許の出願数は 2000 年以降飛躍的に伸びていることが分かる。なお、2003 年に件数の減少が見られるのは、出願公開が行われていない出願特許がこのデータベースには反映されていないことによる。(出願から出願公開までは通常 18 ヶ月であるので 2002 年のデータにも影響がある。)

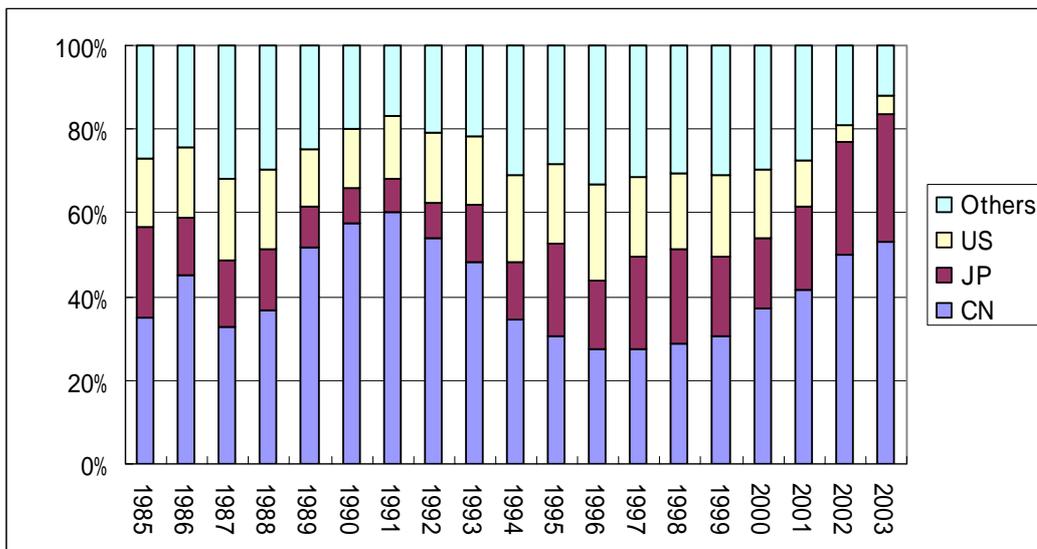
国別に見ると中国国内からの出願件数が最も多いが、外国からの出願も相当程度存在する。すべての出願特許件数約 33 万件のうち半数以上は外国からの出願である。このところ中国企業のイノベーション能力の向上は著しが、特許でみたパフォーマンスはまだ外国の企業と比較して低いレベルに留まっていると考えられる。その動向を時系列的に見ると中国国内からの出願件数は 90 年代中旬から伸びてきており、2003 年時点では半数以上となっている。外国からの出願国として最も多いのは、日本、次に米国、ドイツが続いており、最近では韓国や台湾からの出願数が増えている。

図 7 - 4 : 出願年別出願数・国別分布



(出典)中国知的産権局特許データ DVD-ROM

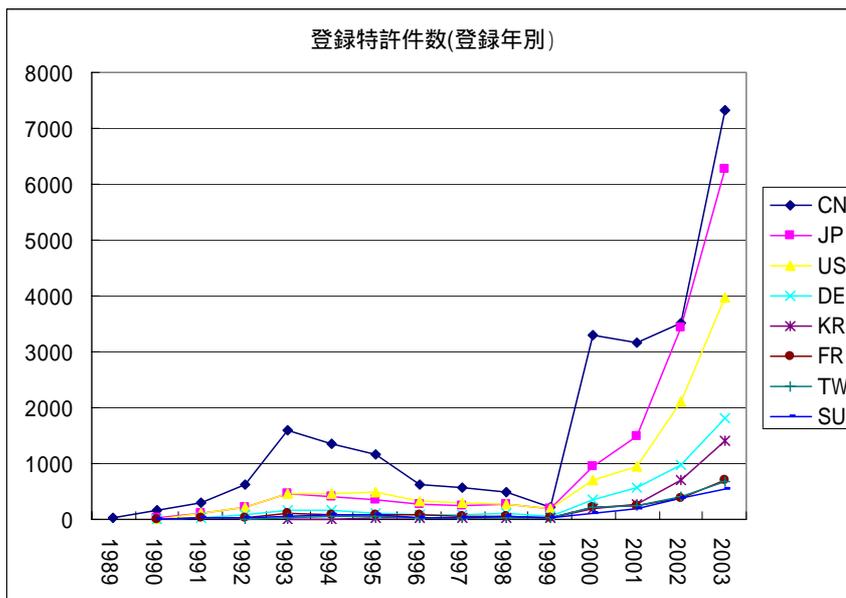
図 7 - 5 : 出願年別出願数国別シェア



(出典)中国知的産権局特許データ DVD-ROM

同様の状況を登録年別登録件数で見たものが図7-6である。やはり中国国内からの登録特許が最も多くなっているが、2002年及び2003年については日本からの登録特許数がほぼ同数となっている。国別シェアを見ても国内からの登録特許数は全体の約3割に留まっており、外国からの出願と比較して出願に対する登録特許割合が小さいことが分かる。

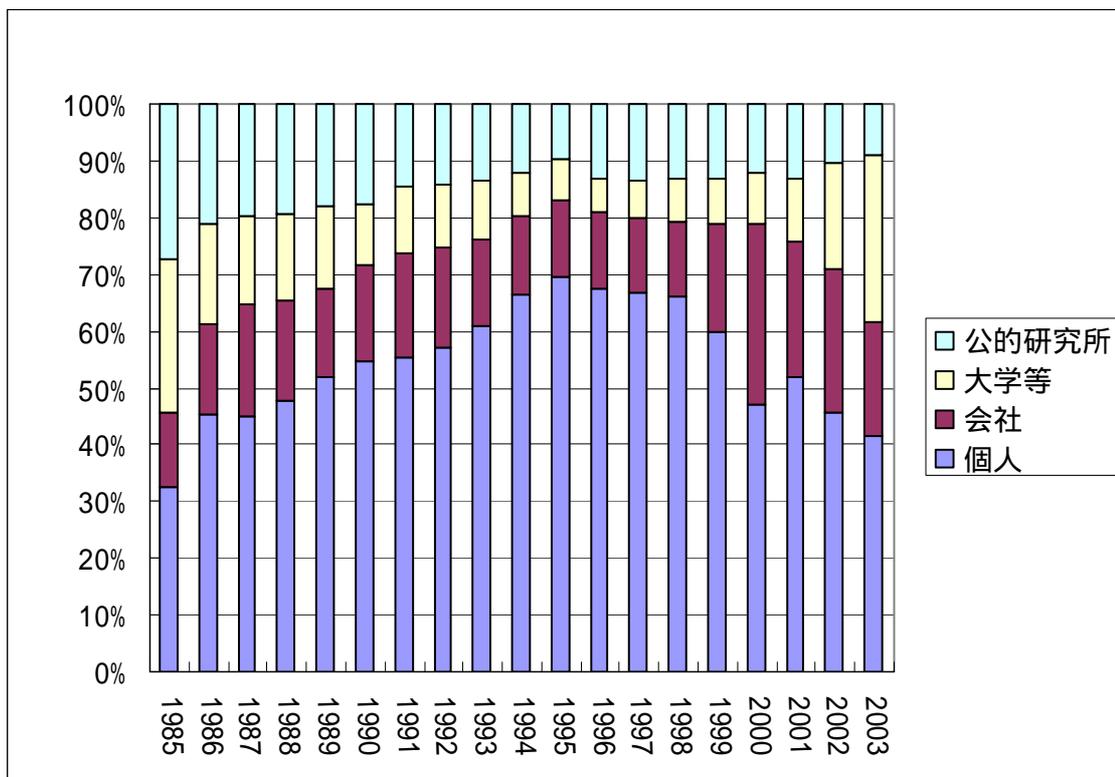
図7-6：登録年別登録数・国別分布



(出典)中国知的産権局特許データ DVD-ROM

中国国内からの出願を出願人タイプ別に見たのが図7-7である。最もシェアが高いのは個人であるが、その割合は90年代後半以降低下している。これは、中国の特許法において職務発明に関する規定は存在するが、厳格に運用されていない可能性が高く、企業や研究機関における研究成果が個人名で出願されているものが多く含まれていることが原因と考えられる。また、企業を出願人とする特許は比較的少なく、大学や公的研究機関の割合が大きいことも特徴である。中国企業における研究開発は開発研究が中心であることから、発明特許の出願は依然として大学や公的研究機関によるものが多くなっている。

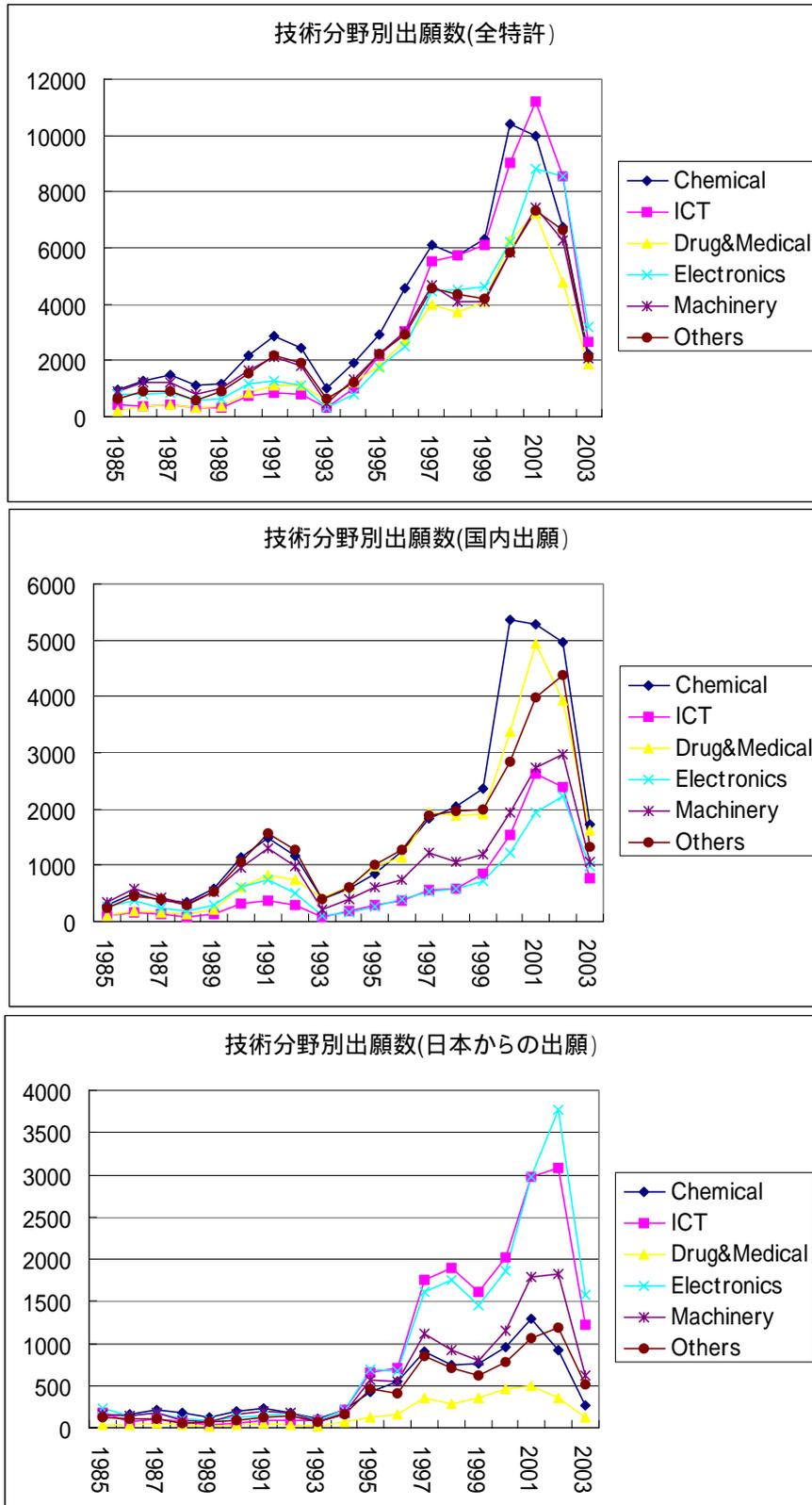
図7 - 7 : 出願人タイプ別出願シェア



(出典)中国知的産権局特許データ DVD-ROM

図7 - 8は6つの技術分野（化学、ICT、医薬・医療、エレクトロニクス、機械、その他）毎の出願状況を見たものである。全体で見た動向と中国国内出願、日本からの出願のそれぞれに関する状況を示している。すべての特許で見るとICTと化学関係の特許出願が急増し、エレクトロニクス関係の特許がこれを追いかけている。ただし、これを中国国内からの出願と日本からの出願に分けてみると、ICTやエレクトロニクスは主に日本からの出願によって伸びており、国内出願は化学関係や医薬・医療が中心であることがわかる。

図 7 - 8 : 技術分類別出願数



特許データはイノベーションの定量分析を行う際によく用いられるが、ここでは分析事例の1つとして共同出願の状況から産学連携を中心とした研究開発ネットワークの状況を見る。分析の対象としては、中国におけるイノベーションシステムを分析するという観点から国内の出願特許（約13万件）を用いる。

複数の出願人が共同で出願している特許の数は、129,530件中14,969件であり全体の約11.6%となっている。図7-9はこの共同出願の状況を出願年別に見たものである。最近になって特許出願数が増えてきていることから共同出願数も増えているが、シェアとしては全体のほぼ1割程度で安定的に推移している。また、図7-10は共同出願特許（14,969件）において関係している出願人タイプ（個人、企業、大学、公的研究機関の別）の割合を示している。共同出願については個人が関係しているものが最も多く全体の6割～8割程度となっているが、このところその割合が低下している。共同出願の内容を見ると個人がグループで出願するものが増えているが、これは職務発明制度が徹底されていないことによるものと考えられる。個人の割合の低下とあわせて、それ以外のカテゴリーである企業、大学、公的研究機関の割合が高まっている。特に大学については、2000年以降割合を伸ばしている。

図 7 - 9 : 単独出願と共同出願の推移(出願年別)

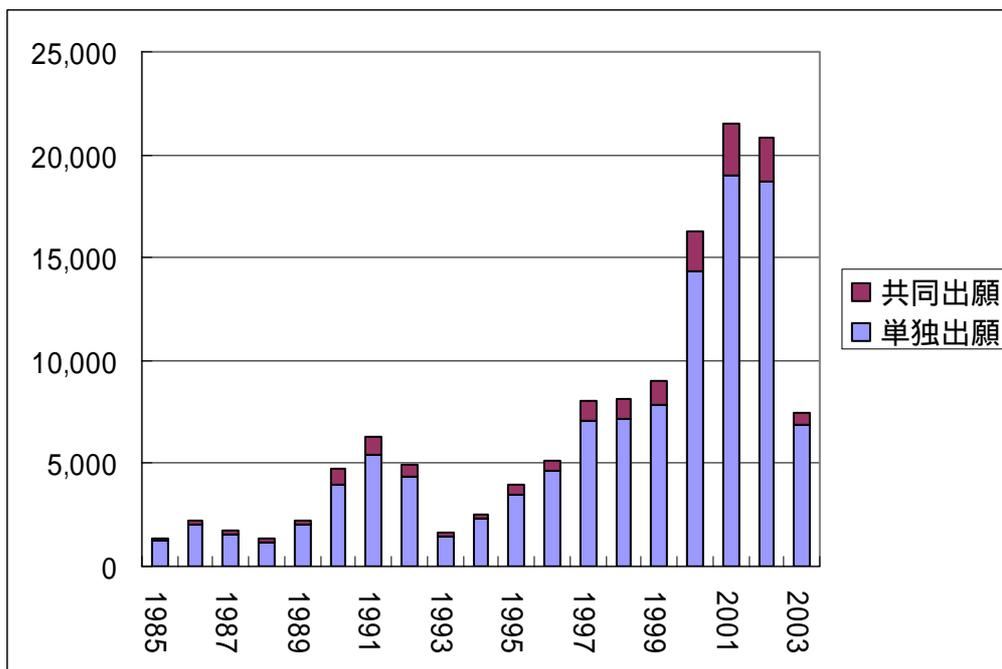
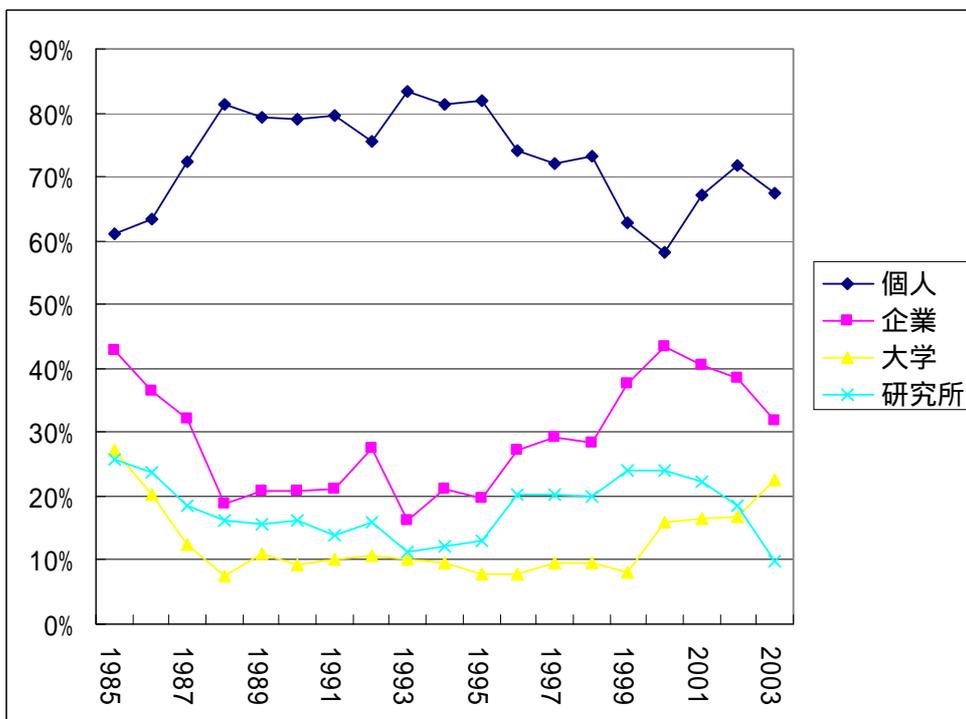


図 7 - 10 : 共同出願特許において関係する出願人タイプ



共同出願された特許は全部で 14,969 件存在するが、そのうち 10,035 件は 1 つの出願タイプ内での共同出願で、それ以外の約 4,934 件が複数の出願タイプにまたがる共同出願となっている。複数のタイプにまたがるものを更に出願人タイプの組み合わせ別に見ると以下のとおりとなる。企業と大学や公的研究機関などのサイエンスセクターとが共同で出願した、いわゆる産学連携による特許出願の数が多くなっていることが分かる。

表 7 - 1 : 複数の出願人タイプにまたがる共同出願の状況

	企業	大学	公的研究機関
個人	1,119	282	671
企業		1,377	2,135
大学			367

図 7 - 1 1 はこのような産学連携による共同出願特許が特許数全体に占める割合の推移を見たものである。まず、企業と大学の共同出願特許については、2000 年以降そのシェアが増加している。また、企業と公的研究機関との共同出願特許については 90 年代後半に増加したが 2000 年以降は減少していることが分かる。

図 7 - 1 1 : 産学連携による共同出願特許の状況

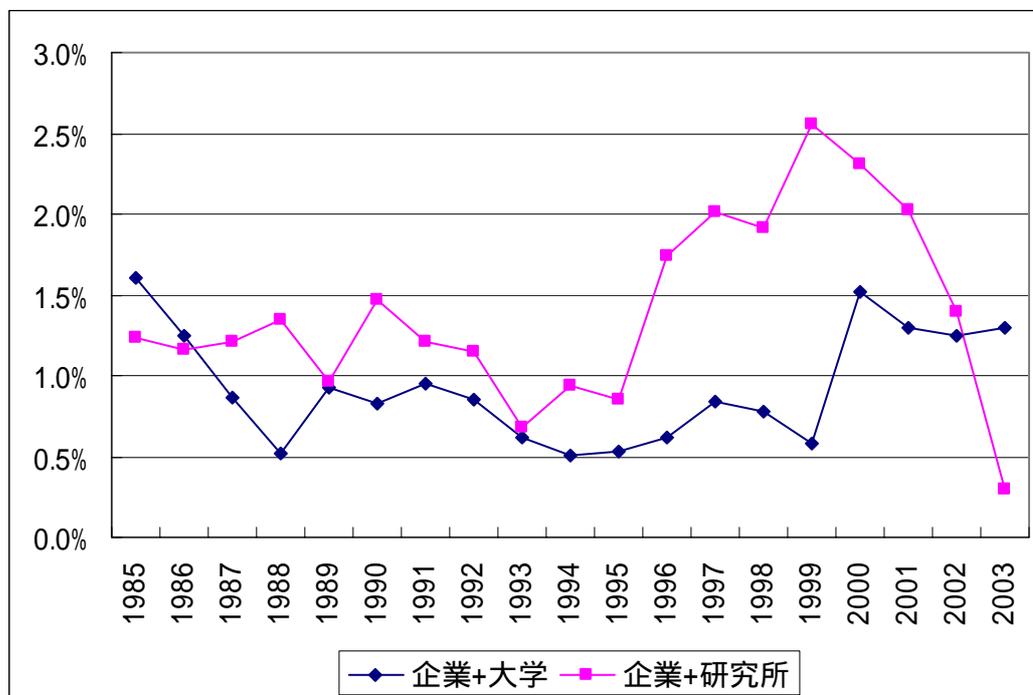
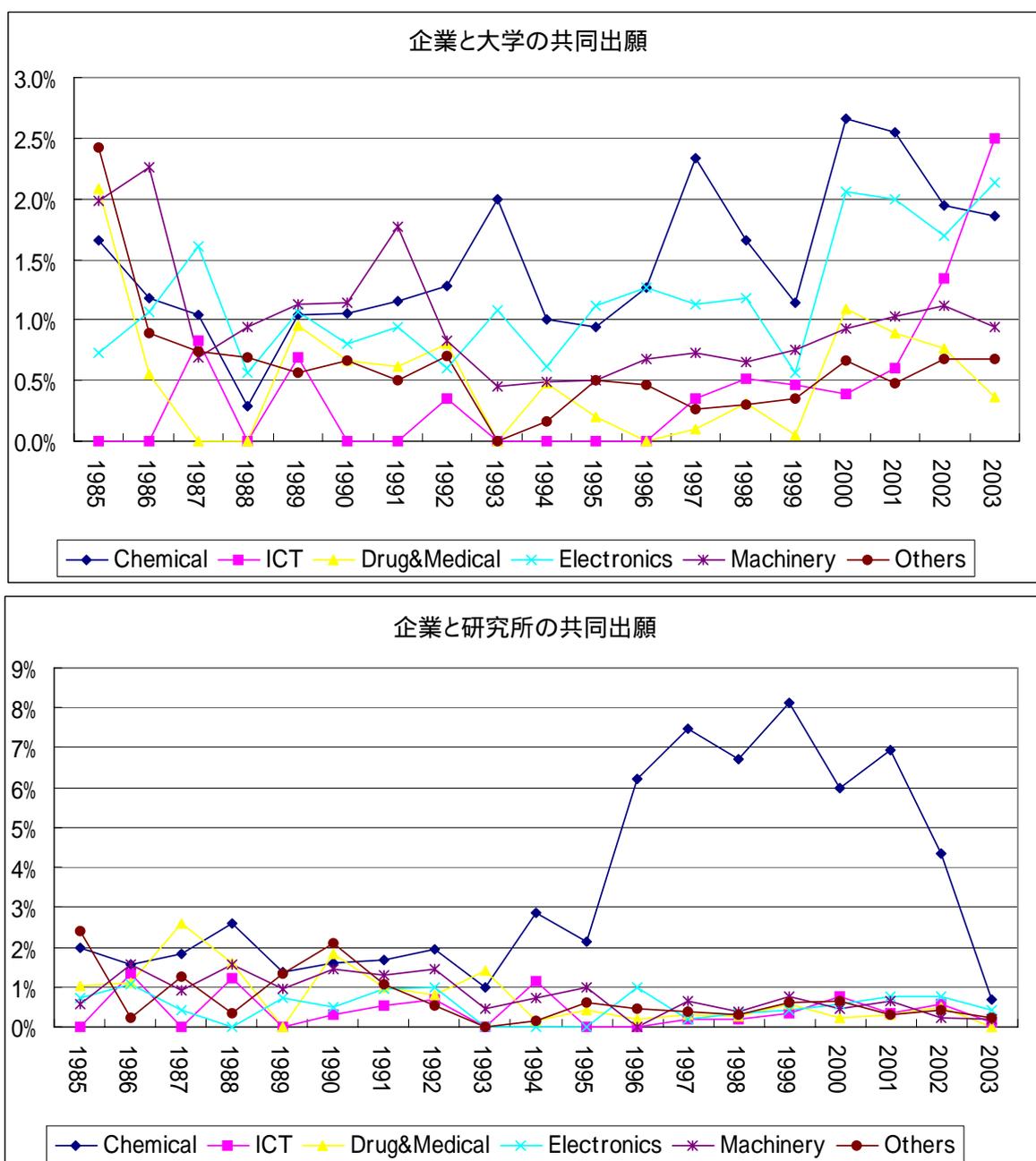


図 7 - 1 2 はこれを技術分野別に見たものである。大学との連携については、化学関係の特許が多いが、最近では ICT 関係やエレクトロニクス関係の特許において上昇が見られ

る。その一方で公的研究機関との連携においては化学関係が突出している。これは中国石油化工集団（SINOPEC）が化学関係の公的研究機関と共同で出願したものが多数含まれることによる。なお、中国科学院などの公的研究機関は、IT やエレクトロニクスなどの分野においては民間企業との共同研究ではなく、研究所からのスピンアウト企業という形でイノベーションを創出しており、これらの成果は企業の出願としてカウントされることに留意することが必要である。

図7 - 12：産学連携による共同出願の技術分野別状況



第8章 まとめ

本報告書においては、中国のイノベーションシステムについて統計データや計量分析を通じて様々な側面から述べてきた。企業、大学、公的研究機関といったイノベーションシステムのそれぞれのプレイヤーにおける科学技術活動やそれらの連携や関係について、中国における科学技術統計の他、論文や特許データベースも用いた分析結果を示した。

中国におけるイノベーションシステム改革は、「科教興国」というスローガンが打ち出された 1998 年以降、動きが加速化している。国内の科学技術関係のリソースを総動員して、技術面で先進諸国にキャッチアップしようとする政策的姿勢が鮮明になっている。また、それに併せて、企業、大学、公的研究機関のそれぞれにおいては大きな変革途上にあると見てよい。

中国の国内企業は、豊富な労働力をベースにした低コスト戦略から、イノベーション能力をベースとした競争力の強化を目指すようにしている。その内容については一部企業には目覚しいものがあるが、研究開発内容や特許取得状況から見ると、まだまだ技術シーズについては大学や中国科学院を中心とした公的研究機関に依存した状況にある。また、技術的競争力のある企業は大学や公的研究機関からのスピナウト企業であることが多い。産学の共同研究と併せてサイエンスセクターからのスピナウトによるイノベーションの創出が活発に行われている。また、本報告書においては十分な分析ができていないが、外資系企業からの技術スピルオーバーの果たす役割も大きいと考えられる。このように、中国企業のイノベーション能力は急速に力をつけてきているが、まだまだ先進国企業のレベルにはいたっていない。

しかしながら、中国企業は巨大な市場をベースにビジネスを展開し、急速に競争力をつけてくる可能性がある。例えばソフトウェアや通信などの分野においては、ネットワーク外部性が強いことから大きなマーケットシェアをベースに優位にビジネスを展開することができる。中国における ERP ソフトメーカーや携帯電話メーカーが自国の市場をベースに国際的な競争力をつけてくることも十分考えられる。また、IT や通信分野で重要なのは標準化政策であるが、中国政府は自国の巨大なマーケットをベースに国際的な標準策定作業を戦略的に進めようとしている。華為技術、LENOVO などの国内有力メーカーの連合体で開発した TD-SCDMA が第 3 世代携帯電話の標準技術の 1 つとして認められたのはその代表的な事例である。

それではこのような巨大な隣国がダイナミックな成長を遂げる中で日本としてはどのような対応を考えるべきか？日本のイノベーションシステムは、大企業が中心の自前主義が特徴といわれてきた。競争力のある大企業が自社研究所をもち、基礎的な研究から製品開発までを自社リソースによって行う一方で、大学や公的研究機関との連携には消極的であった。ただ、最近では国際的なイノベーション競争が激化によって、製品開発スピードの上昇が重要になっている。また画期的な商品を開発するための研究開発コストが上昇する中、研究開発に関するアライアンスの動きが活発化している。(経済産業研究所、2004)

しかしながら、中国に進出している日本企業については、他の外資系企業と比べて、現地に対して明確な権限が与えられていないのではないかとの意見がある。そのために中国企業との連携において、オープンな議論ができない雰囲気があり、ITのように技術革新の激しい分野については中国企業とのアライアンスが有効に行われていないとの指摘がある。また、中国市場のニーズを取り込んだ製品開発スピードが遅いとの意見もある。例えば携帯電話においてモトローラやサムソンは市場ニーズに対するすばやい対応でマーケットシェアを拡大しているが、日本企業はうまくいっていない。日本企業によって中国国内での戦略を考える際に参考にすべき意見である。

また、日本のイノベーションシステムとの関係として、特にネットワーク型のシステムへの移行を考える上では、競争力をつけつつある中国の企業や大学、研究機関との連携も念頭にいった戦略を構築すべきである。特に、中国には優秀な研究人材が豊富に存在し、数でいうと既に日本を上回る状況にある。これらの人材を日本のイノベーションシステムに取り込んでいくことは両国にとってメリットがあると考えられる。そのためには科学技術の分野における両国の交流の活発化や、人的交流を円滑に行うための入管規制の緩和などの制度的整備が必要である。

(参照文献)

- 科学技術発展研究中心(2003)、「中国科技発展研究報告：2003年」
- 経済産業研究所(2004)、「平成15年研究開発外部連携実態調査」
- 総務省統計局(2004)「平成16年科学技術調査研究」
- 電子工業出版社(2005)「電子工業年鑑：2004」
- 中国科学技術情報研究センター(2003)「2002年度中国科技論文統計与分析」
- 中国統計出版社(2002)「全国R&D資源センサス総合資料編：2000」
- 中国科学院「中国科学院統計年報」1999年～2003年各年
- 高等教育出版社「中国高等学校科技統計資料」1993年～2003年各年
- 国家統計局「中国科技統計年鑑」1991年～2004年各年
- 国家統計局「中国統計年鑑」1991年-2004年各年
- 科技部技術市場管理促進センター「全国技術市場統計年度報告」1997年-2003年各年
- 元橋一之(2004a)、中国のイノベーションシステム改革と産業競争力の展望、海外投融資J01、2004年11月号、pp.24～26
- 元橋一之(2004b)、「失われた10年に日本の産業競争力は低下したのか？」、一橋ビジネスレビュー52巻3号、pp.7～23
- Motohashi, K and Y. Xiao (2005), China's Innovation System Reform and Growing Industry and Science Linkages, RIETI Discussion Paper Series 05-E-011, March 2005
- Motohashi, K and X. Yue (2004), IT, Enterprise Reform and Productivity in Chinese Manufacturing Firms (with Yue Ximing), presented for the Conference on IT Innovation, December 2004, Hitotsubashi University, Tokyo December 13-14, 2004
- Men, C. and Motohashi, K. (2005), "The Role of Technology Markets in Economic Development of China", presented at 2nd ASIALICS International Conference, Jeju Korea, April 17-20.

別添資料 1 :

調査を進めるにあたっての問題意識

1. 中国の経済改革とイノベーションシステムとの関係
 - 1 - 1 . 大学改革、国有企業改革など、市場原理に従ったシステム改革が行われているが、イノベーション活動の量・質はどのように変化してきているか？
 - 1 - 2 . 基礎研究を担うべき機関の研究内容も応用研究にシフトしてきている。長期的なイノベーションパフォーマンス、国際競争力との関係ではマイナスの影響があるのではないか？
2. 企業セクターにおけるイノベーション能力と競争力
 - 2 - 1 . 国内企業改革とイノベーション活動の関係。市場競争をベースとした制度改革はイノベーションに対するインセンティブを高めることになるが、基礎研究を行う体力が国内企業にはあるのか？
 - 2 - 2 . 国内企業は外資系企業と比較して競争力をつけてきているか？
 - 2 - 3 . 国内企業は技術力をどのようにつけてきているのか？外部知識を獲得するための研究開発のアウトソーシングの状況とその契約形態（委託、出資）？
3. イノベーションシステムにおける大学、研究機関の役割
 - 3 - 1 . 大学、研究機関における研究内容は、国際的にも優れたものか？例えば日本と比較するとどうか？
 - 3 - 2 . 中国における産官学連携の内容についてはどうか。競争力にある中国企業が積極的に国内の大学や研究機関と連携を進めるインセンティブはあるか？
 - 3 - 3 . 大学・研究機関からのスピアウト企業（校弁企業）の動向、イノベーションシステムにおける役割はどうか？
4. 知的所有権制度や標準化戦略とイノベーション：
 - 4 - 1 . 中国企業の特許出願・所有件数は先進国と比べて少ないが、国内の IPR 制度が不十分なことがイノベーションのインセンティブや効率を下げていることになっているのではないか？
 - 4 - 2 . 中国では、巨大な市場を背景に、自ら独自の標準規格を作成し、その当該標準規格に係る知的財産権を確保することにより、優位を確保しようとの動きがあるが、このような動きをどのように捉えるか。
5. 日本企業や日本のイノベーション政策に対するインプリケーション
 - 5 - 1 . 中国イノベーションシステムにおける日本企業の役割はどうか？中国を低コスト

の生産拠点とみなすだけでなく、研究所の設置など知識拠点としてとらえるようになってきているか？

5 - 2 . 中国市場において、日系の外資企業は欧米系の企業と比較して、戦略などの違いが見られるか？

5 - 3 . 今後、中国と日本は、それぞれどのような製品について強み・弱みを有し、棲み分けを行っていくものと考えられるか。具体的にどのような技術・製品に強みを有すると考えられるか？

別添資料 2 :

中国における大学システムの歴史

(1895 - 1949)

中国初の大学は 1895 に北洋軍閥による北洋大学堂(現在の天津大学)であり、翌年の 1896 に南洋公学(現在の交通大学、西安・上海交通大学を含む)が創立され、また 1898 年に京師大学堂(現在の北京大学)が設立され、これにより、真の意味での西方式の大学は中国で誕生した。1911 年に清華大学の創立などにより、中国における現代的な大学システムは確立されつつあった。1936 年に全国で大学はトータル 108 校に昇り、そのうち総合大学 42 校で、独立学院 36 校、専科学校 30 校があり、学生数は 4.2 万人に昇った。第 2 次大戦中でも大学の教育は続けられ、1945 年に全国の大学は 141 校となり、在校学生数は 8.3 万人となった。1949 年まで全国の大学はトータル 205 校で、そのうち国立、省立、私立は 124 校、6 割を占め、また私立大学は 61 校で 3 割を占めた。これ以外にも大学総数の 1 割を占める教会大学 21 校があり、全国の在校学生数は 11.6 万人であった。

(1950 - 1976)

中国での共産党体制が確立されたと同時に大学の改革も始まった。

1952 年に旧ソビエトモデルに従い、大学の学部設置や管理方式を徹底的に見直し、高度の集中管理を実現した。計画経済に従って教育計画も立てられた。計画の中心は急務に経済建設と関わる科学技術教育や工学教育を普及することである。各地に総合大学を削減し、理工系の専門大学を積極的に設立した。この結果は直接に総合大学と文系教育の欠如に繋がる。1949 年にある総合大学 49 校は 1953 年になって 14 校しか残らなく、文系在校学生の割合も 1949 年の 33.1%から 14.9%まで急減した。1962 年になるとわずか 6.8%しかなくなった。また 1966 からの十年「文化大革命」により中国の大学教育システムは完全に機能しなくなった。現在の中国指導者がよく理工系出身であることはこうした歴史の経緯にあった。50 年代の大学改革の結果は 80 年代以降の大学改革の初期条件となり、学校規模過小や地域分布の不合理、また学科専攻の重複建設による教育資源の浪費などの様々な問題は 80 年代教育改革により見なすべきところとなった。

上述したように、旧ソビエトモデルに従い、財政面でも国家は教育投資、管理をすべて行った。また学生入試や学生就職も統制的に管理した。これは「一包二統」と呼ばれた。大学の財政は計画統一管理体制の下で、大学運営に必要な経費はすべて国家財政によって負担されていた。大学は学生から学費を徴収しないばかりか、学生の在学期間中は「人民助学金」によって学生の生活費の補填もしていた。学生の寮、光熱費、水道費など生活関連施設の費用も事業費の中から支出していた。計画経済体制の下で形成されてきた高等教育財政の政府経費の単一依存および経費の統一分配機構は、高等教育発展の要求に対応できず、80 年代の高等教育管理体制の改革に伴って、一連の改革がなされてきた。

(1977 - 1989)

1977年に大学入試制度が再び実施され、1978年の全国大学数は598校に達し、在校学生数は86.7万人となった。これからの80年代、大学生の人数は年平均7.5%増加していた。また1981年に『中国人民共和国学位条例』が頒布され、大学院の教育も積極的に行われた。ところが、当時の大学は主に教育の任務を担当し、一部の大学は国家科学研究の任務を担当するが、学校間の所属関係により大学の自主権が大きく制限され、大学間の教育・研究はほとんど行われてなかった。80年代の大学所属関係は主に50年代大学改革によって形成された所属関係を継承した。主に三つある。一つは中央教育部属の大学、主に国家重点総合大学である。二つは中央省庁属の大学、主に特殊分野の専門大学である。例えば、航空航天部に属する北京航空航天大学、鉄道部に属する北方交通大学、対外経済貿易部に属する対外経済貿易大学などが挙げられる。三つ目には省属の大学である。省属大学は一般的に規模が小さく、教育資源も乏しい。1979年の国家重点大学の7割は教育部属大学か中央省庁属大学である。こうした局面を打開するために、1985年に「教育体制改革に関する決定」を發表し、大学教育において分権化改革を進んだ。

この改革は以下の5方面において実施された。学校設立（規制緩和を行った） 管理体制（自主権を認める） 経費などの投融資体制（自主権の拡大） 大学入試と学生就職（一定の自主権を与える、例えば私費学生の枠を拡大、就職の選択肢を増やすなど） 学校内部管理体制（責任制の導入、この点について、中国企業改革でも同様な制度があり、関連文献を参考。）改革を通じ、一定の成果を遂げたが、根本的な問題が解決できず、教育改革は90年代に入る。

(1990 - 1997)

1993年に中国共産党中央、國務院は「中国教育改革と發展要領」及び「実施意見」を發表し、90年代の大学改革の幕を開いた。

50年代から継承された大学の所属関係は主幹部門の横縦関係により、教育システム自体が分断されていた。これを解消するために、大学の合併や管理権の移転を行った。国家重点大学を教育部に属させ、地方にある中央省庁属大学を地方に管理権を移転させるか、重点大学と合併させるかという改革を行った。94年以前にいくつかのテストを行った上で、1995年7月に国家教育委員会「高等教育改革を進化させる若干意見について」を發表した。96年から、全国レベルで実施した。406校を171校に絞り込み、合併により多くの総合大学が誕生した。また中央省庁属の大学は「中央地方共同建設、地方を中心に」方針に従い、管理権を移転させた。地方にある国立、公立大学以外に私立大学の設立を認めた。

「中国教育改革と發展要領」では、国家財政出費を主要として、校弁企業の収入や学生の学費、社会資金などを利用し、多種多様な手段を使い、大学経費不足の問題を解決するということを明記した。

1996年から、国家教育委員会により「211プロジェクト」を実施し、21世紀に向け、100の国家重点大学を建設するというスローガンを打ち出した。教育と研究に関する重点大学として99校が選ばれ、国家財政の優遇措置を受けるようになった。

(1998 - 現在)

1998年1月に中国共産党15大の「高等教育管理体制改革のステップを加速しろ」という方針で、当時の李嵐清国家副総理は「共建、調整、合作、合併」の8字方針を打ち出した。同年に通過した「高等教育法」は大学の管理体制改革、大学経費出費の多様化などを法律として明記した。また社会全体の高度な専門人材への需要が高まっている背景の中、1998年に国務院は教育部の「21世紀へ向かう教育振興計画」を発表した、高等教育の拡大政策を打ち出し、全面的に国民教育水準を上げ、高等教育の大衆化を目標にした。これによって、1999年の高等教育機関への入学者数は160万に達し、1998年の108万人の入学者数を大きく上回った。

また、同行動計画が強調した世界流水準大学を作るため、1999年9月、「985工程」をスタートさせ、北京大学、清華大学に年18億元の資金を投入した。その後、南京大学、復旦大学など九つの大学(いわゆる9+2)、2000年以降はさらに23校が選ばれ、全部で35校が国家の資金投資を受けた。と同時に大学授業料は自己負担額が急に上げられ、大学の経済能力を高める。これらによって1999年の全国の大学学生定員数(5割増え、4年連続)を拡大することを迎えた。また同計画により、「大学ハイテク技術産業化プロジェクト」が実施され、全国的に30を超える大学産業パークが設立された。これに相応する大学の人事制度改革も着々と進められ、2000年に教育部は組織部、人事部とともに「高等学校人事制度改革の実施意見について」を発表し、大学先生の雇用、賃金などの改革を行った。これにより、各大学において、優秀人材を獲得するために様々なインセンティブ改革を行い、また大学の内部管理の効率化を図った。また1999年の大学サポート事業の社会化改革工作会議を機に、大学食堂や事務関係の部門を企業化し、多くの大学に関連する企業集団が誕生した。

そして、教育経費投入不足問題を解決するために、経費体制改革を加速し、98年から2002年の5年中、中央財政支出に占める教育経費を毎年1パーセント上げ、教育投入をあげる同時に、学費も上げるという新たな措置をとった。さらに、2000年の「高等学校サポート事業社会化改革の加速に関する意見」により、改革のテンポを速めた。

2000年以降は基本的に90年代後半の改革をさらに深化させるというものだった。高等教育規模が継続的に発展、拡大し、2002年に高等学校入学率が15%に達し、教育大衆化を実現したと宣言した。2002年12月全国人大常委会で「中華人民共和国私立教育促進法」が通り、中国における私立教育が新たな段階に入った。

2004年は「2003-2007年教育振興行動計画」に基づいて、教育部と財政部は「教育部、財政部985工程の建設項目を継続実施に関する意見」を発表し、985工程二期建設を始めた。二期建設は一期建設の経験と成果を踏まえ、「長江学者奨励計画」と「高等学校創新団体計画」を作り出し、高水準の人材を誘致し、引き続き世界一流大学の建設を目指す。また、211工程は、重点学科の建設を中心に引き続き行い、できるだけ早く世界一流学科を作ることを目標とした。

別添資料 3：中国科学技術統計（単位：億元・万人年）

	研究機関	大中型 企業	大学	総計	企業 (推計値)
1986 S&T 経費（億元）	112.3		7.3		
政府資金	72.9				
企業資金					
銀行貸し付け					
R&D 経費（億元）			5.2		
基礎研究			0.7		
応用研究			3.2		
試験発展			1.4		
R&D 人数（万人年）			9.7		
基礎研究					
応用研究					
試験発展					
科学家エンジニア			8.4		
1987 S&T 経費	115.5		9.1		
政府資金	68.9				
企業資金					
銀行貸し付け					
R&D 経費			7.0		
基礎研究			0.8		
応用研究			4.1		
試験発展			2.0		
R&D 人数			10.6		
基礎研究					
応用研究					
試験発展					
科学家エンジニア			9.4		
1988 S&T 経費	141.2		10.3		
政府資金	71.7				
企業資金					
銀行貸し付け					
R&D 経費			7.9		
基礎研究			1.0		
応用研究			5.0		

	試験発展			1.9		
	R&D 人数			11.8		
	基礎研究					
	応用研究					
	試験発展					
	科学家エンジニア			10.7		
1989	S&T 経費	163.5		11.5		
	政府資金	75.5				
	企業資金					
	銀行貸し付け					
	R&D 経費			9.6		
	基礎研究			1.3		
	応用研究			5.4		
	試験発展			2.9		
	R&D 人数			12.3		
	基礎研究					
	応用研究					
	試験発展					
	科学家エンジニア			11.2		
1990	S&T 経費	187.0	146.0	14.0		
	政府資金	80.6	11.0	8.8		
	企業資金	86.0	87.0	4.2		
	銀行貸し付け	12.2	36.6			
	R&D 経費			11.4	125.4	
	基礎研究			1.8		
	応用研究			6.2		
	試験発展			3.4		
	R&D 人数			12.6		
	基礎研究					
	応用研究					
	試験発展					
	科学家エンジニア			11.6		
1991	S&T 経費	178.8	193.1	16.4	427.0	231.8
	政府資金	95.2	13.6	9.8	126.4	21.4
	企業資金		121.6	5.3	121.6	116.3
	銀行貸し付け	17.0	47.6	0.1	71.9	54.8

	R&D 経費	79.0	58.1	13.7	150.8	58.1
	基礎研究	4.9		1.9		
	応用研究	21.6		7.6		
	試験発展	52.5		4.3		
	R&D 人数	27.6		14.5	67.1	25.0
	基礎研究	1.9		3.7	6.1	0.5
	応用研究	9.3		7.8	21.5	4.4
	試験発展	16.3		3.0	39.5	20.2
	科学家エンジニア	20.1	50.3	13.3	47.1	13.7
1992	S&T 経費	227.9	253.1	25.7	557.3	303.7
	政府資金	118.6	17.3	14.0	160.0	27.4
	企業資金		162.5	9.2	162.5	153.3
	銀行貸し付け	21.5	58.3	0.9	89.9	67.5
	R&D 経費	91.6	76.1	19.2	209.8	99.0
	基礎研究	5.6		2.4		
	応用研究	27.4		10.1		
	試験発展	58.6		6.6		
	R&D 人数	28.4		12.8	67.4	26.2
	基礎研究	2.1		3.2	5.8	0.5
	応用研究	9.7		6.7	20.9	4.5
	試験発展	16.6		2.9	40.7	21.2
	科学家エンジニア	20.8	55.0	11.8	47.2	14.6
1993	S&T 経費	285.4	265.4	33.0	675.5	357.1
	政府資金	128.7	16.2	16.6	175.4	30.1
	企業資金		166.3	13.2	185.7	172.5
	銀行貸し付け	27.6	70.3	1.0	118.8	90.2
	R&D 経費	111.3	95.2	27.8	256.2	117.1
	基礎研究	7.4		3.4		
	応用研究	33.1		14.9		
	試験発展	70.8		9.5		
	R&D 人数	26.1		13.9	69.8	29.8
	基礎研究	2.1		3.7	6.3	0.5
	応用研究	9.2		7.4	21.5	4.9
	試験発展	14.8		2.9	42.0	24.3
	科学家エンジニア	19.4	53.8	12.8	48.9	16.7
1994	S&T 経費	327.9	348.5	41.5	788.9	419.5

	政府資金	160.1	24.5	19.2	218.8	39.5
	企業資金		234.4	18.1	234.4	216.3
	銀行貸し付け	32.9	75.1	0.9	121.5	87.7
	R&D 経費	128.8	122.0	38.7	309.8	142.3
	基礎研究	10.6		5.1		
	応用研究	38.3		21.4		
	試験発展	79.9		12.1		
	R&D 人数	25.8		17.2	78.3	35.3
	基礎研究	2.3		4.7	7.6	0.6
	応用研究	9.3		9.1	24.2	5.8
	試験発展	14.2		3.4	46.5	28.9
	科学家エンジニア	19.5	69.0	15.8	55.2	19.9
1995	S&T 経費	398.4	427.4	49.5	962.5	514.6
	政府資金	182.3	27.1	22.1	248.7	44.3
	企業資金		305.5	22.7	305.2	282.5
	銀行貸し付け	40.0	72.5	1.2	127.1	85.9
	R&D 経費	146.6	141.7	42.3	348.7	159.8
	基礎研究	10.2		6.5	18.1	1.4
	応用研究	45.5		23.3	92.0	23.2
	試験発展	90.9		12.5	238.6	135.2
	R&D 人数	24.6	26.0	14.4	75.2	36.2
	基礎研究	2.1		3.9	6.7	0.7
	応用研究	9.2		7.8	22.8	5.8
	試験発展	13.3		2.7	45.7	29.7
	科学家エンジニア	18.5	71.0	13.2	52.2	20.5
1996	S&T 経費	440.1	452.6	56.5	1,043.2	546.6
	政府資金	195.3	32.0	25.8	272.0	50.9
	企業資金		312.8	25.3	312.8	287.5
	銀行貸し付け	43.6	89.2	0.8	149.8	105.4
	R&D 経費	173.1	160.5	47.8	404.5	183.6
	基礎研究	11.3		7.5	20.2	1.4
	応用研究	47.3		26.7	99.1	25.1
	試験発展	114.6		13.7	285.1	156.8
	R&D 人数	23.2	42.8	14.8	80.4	42.4
	基礎研究	2.1		4.1	7.0	0.8
	応用研究	8.8		8.0	23.7	6.9

	試験発展	12.3		2.7	49.8	34.8
	科学者エンジニア	18.0	79.6	13.2	54.8	23.6
1997	S&T 経費	505.9	499.8	73.1	1,181.9	602.9
	政府資金	220.7	31.5	36.5	309.9	52.7
	企業資金		348.4	31.2	348.4	317.2
	銀行貸し付け	48.8	88.6	0.7	155.2	105.7
	R&D 経費	206.7	188.3	57.7	509.2	244.8
	基礎研究	15.0		9.7	27.4	2.7
	応用研究	69.6		31.6	132.5	31.3
	試験発展	122.0		16.4	349.3	210.9
	R&D 人数	25.5	44.3	16.6	83.1	41.0
	基礎研究	2.2		4.3	7.2	0.7
	応用研究	9.5		9.2	25.3	6.6
	試験発展	13.8		3.0	50.7	33.9
	科学者エンジニア	19.3	80.2	15.7	58.9	23.9
1998	S&T 経費	545.2	556.4	85.0	1,289.8	659.6
	政府資金	247.5	44.0	41.1	353.8	65.2
	企業資金	78.2	402.5	36.8	402.5	287.5
	銀行貸し付け	64.6	89.3	0.0	171.0	106.4
	R&D 経費	234.3	197.1	54.4	551.1	262.2
	基礎研究	17.6		8.7	29.0	2.7
	応用研究	65.9		30.5	124.6	28.2
	試験発展	150.8		15.3	397.5	231.4
	R&D 人数	22.8	38.3	16.9	75.5	35.8
	基礎研究	2.7		4.3	7.9	0.9
	応用研究	9.9		8.9	25.0	6.2
	試験発展	10.2		2.9	42.7	29.6
	科学者エンジニア	16.2	63.7	16.1	48.6	16.3
1999	S&T 経費	542.3	665.4	102.9	1,460.6	815.4
	政府資金	341.3	49.7	49.2	473.0	82.5
	企業資金	34.5	510.3	53.2	510.3	422.6
	銀行貸し付け	21.5	84.0	0.5	128.8	106.8
	R&D 経費	260.8	249.9	63.5	678.9	354.6
	基礎研究	20.1		11.4	33.9	2.4
	応用研究	88.6		37.7	151.6	25.3
	試験発展	152.2		14.4	493.5	326.9

	R&D 人数	23.5	42.8	17.6	82.2	41.1
	基礎研究	1.9		4.7	7.6	1.0
	応用研究	5.8		9.8	24.2	8.6
	試験発展	6.2		3.1	50.4	41.1
	科学家エンジニア	16.8	66.8	16.8	53.1	19.5
2000	S&T 経費	564.5	922.8	166.8	2,346.7	1,615.4
	政府資金	380.9	43.2	97.5	593.4	115.0
	企業資金	37.9	744.4	55.5	1,296.4	1,203.0
	銀行貸し付け	10.9	97.3	1.4	196.2	183.9
	R&D 経費	258.2	353.6	76.7	895.7	560.8
	基礎研究	25.3		17.8	46.7	3.6
	応用研究	66.7		40.0	151.9	45.2
	試験発展	166.2		18.9	697.0	511.9
	R&D 人数	22.8	54.3	15.9	92.2	53.5
	基礎研究	2.5		5.1	8.0	0.4
	応用研究	7.5		8.7	22.0	5.8
	試験発展	12.9		2.1	62.3	47.3
	科学家エンジニア	15.0	76.9	14.7	69.5	39.8
2001	S&T 経費	626.0	1,046.7	200.0	2,589.4	1,763.4
	政府資金	434.9	41.1	109.8	656.4	111.7
	企業資金	25.4	880.4	72.5	1,458.4	1,360.5
	銀行貸し付け	8.6	95.6	1.0	190.8	181.2
	R&D 経費	288.5	442.3	102.4	1,042.5	651.6
	基礎研究	34.6		17.0	52.2	2.0
	応用研究	78.9		56.6	175.9	40.4
	試験発展	175.0		26.8	814.3	612.5
	R&D 人数	20.5	37.9	17.1	95.7	58.1
	基礎研究	2.4		5.1	7.9	0.4
	応用研究	7.6		9.2	22.6	5.8
	試験発展	10.3		2.8	65.2	52.1
	科学家エンジニア	14.8	79.1	16.8	74.3	42.7
2002	S&T 経費	702.7	1,213.0	247.7	2,938.0	1,987.6
	政府資金	498.0	53.7	137.3	776.2	140.9
	企業資金	36.3	1,020.3	89.6	1,676.7	1,550.8
	銀行貸し付け	11.9	99.9	1.3	201.9	188.7
	R&D 経費	351.3	560.2	130.5	1,287.6	787.8

	基礎研究	40.7		27.8	73.8	5.3
	応用研究	121.2		67.1	246.7	58.4
	試験発展	189.4		35.6	967.2	742.2
	R&D 人数	20.6	42.4	18.1	103.5	64.8
	基礎研究	2.3		5.6	7.9	0.0
	応用研究	8.1		9.5	22.6	5.0
	試験発展	10.2		3.1	65.2	51.9
	科学家エンジニア	15.2	81.3	17.8	74.3	41.3
2003	S&T 経費	750.6	1,588.6	307.8	3,459.1	2,400.7
	政府資金	535.0	51.8	164.8	839.3	139.5
	企業資金	47.0	1,339.6	112.6	2,053.5	1,893.9
	銀行貸し付け	11.3	156.5	1.5	259.3	246.5
	R&D 経費	399.0	720.8	162.3	1,539.6	978.3
	基礎研究	46.0		32.9	87.7	8.8
	応用研究	140.3		89.7	311.4	81.4
	試験発展	212.7		39.7	1,140.5	888.1
	R&D 人数	20.4	47.8	18.9	109.5	70.2
	基礎研究	2.6		5.8		
	応用研究	7.9		10.0		
	試験発展	9.9		3.1		
	科学家エンジニア	15.5	87.3	18.6	86.2	52.1

出所：中国科技統計年鑑 1991 - 2003、全国 R&D 資源センサス工業資料総覧 2000 と中国統計年鑑 2004 により整理したもの。

注：大中型企業の科学家エンジニアの統計単位は万人であること。

企業推計値の算出：企業 = 総計 - 大学当該数値 - 研究機構当該数値。