JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	東京大学の産学連携 : 質問票調査の分析(産学連携)
Author(s)	Walsh, John P.; 矢崎, 敬人; 馬場, 靖憲; 鈴木, 潤; 後藤, 晃
Citation	年次学術大会講演要旨集, 19: 180-183
Issue Date	2004-10-15
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7037
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	一般論文

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

1C08

東京大学の産学連携：
質問票調査の分析

○John P. Walsh，矢崎敬人，馬場靖憲（東大先端研），
鈴木　潤（未来工研），後藤　晃（東大先端研）

1．はじめに

学術研究が技術進歩と経済成長に重要な役割を果たすことは昔からよく知られている。しかし近年，ナショナル・イノベーション・システムの全ての部門に生産性向上への圧力がかかってきた。政府は，特に国立大学を対象に，「産学連携」促進のための改革を実施してきた。改革は，ＴＬＯの設立，産学共同研究プロジェクトや大学研究者の特許出願・ベンチャー設立に対する補助金，産学官連携の共同研究・委託研究に係る税額控除，大学教員の商業活動参加への制限の緩和，そして，大学教員の発明を大学が所有することを可能にした国立大学法人化といったものを含む。改革は1990年代末期に本格的に開始され，本年の国立大学法人化で形の上は一段落がついた。筆者たちはこれを契機に大学研究者の研究活動と商業的活動のデータを集め，政策環境の変化に研究者がどのように対応してきたかを検討することとした。

前述の政策課題に加え，大学は技術進歩と経済成長にどのように貢献しているかという，より根本的な問題がある。大学と企業は多面的な関係を形成している。情報や資試料の移転も多様な形を取っており，またこれが双方向的に行われることによって，効果的な大学産業間関係に重要な役割を果たしうるフィードバック・ループが形成されることもある。大学と企業の関係は，直接的な形を取ることもあり，研究成果普及のための間接的な公的チャネルの形を取ることもある。

以上を背景に本稿では，東京大学の工学系と生物医学系の研究者への質問票調査のデータから，外部との連携がどう変化してきたかを分析する。また，研究上活発な研究者（いわゆる「スター」）とそれ以外の研究者を比べ，商業活動が学術上の生産性とどのような関係にあるかを捉える。

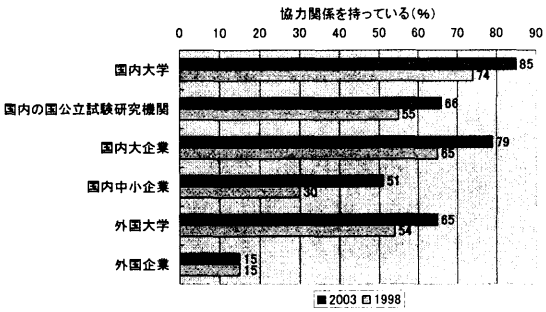
2．データと手法

調査は2003年度の秋から春にかけて行った。母集団は，東京大学の工学系（工学系研究科，生産技術研究所，先端科学技術研究センター，人工物工学研究センター）と生物医学系（医学研究科，薬学研究科，医科学研究所）の，寄附講座教員を含む常勤の教授・助教授全員 715 人である。402 通の回答を得た（回収率 56%）。[1]論文公刊については Thomson Scientific 社から入手した Institutional Citation Report for the University of Tokyo (Faculty of Engineering, IIS and RCAST), 1992-2002 で，また特許については特許庁データで質問票調査のデータを補完した。

3．改革期における大学・産業間関係の変化

まず，研究者が他機関の研究者たちと協力関係（共同研究，受託研究，人材交流，コンサルティング）を持っているかどうかを尋ねた（図 1）。

図1. 他機関の研究者たちとの研究上の協力関係（1998, 2003）

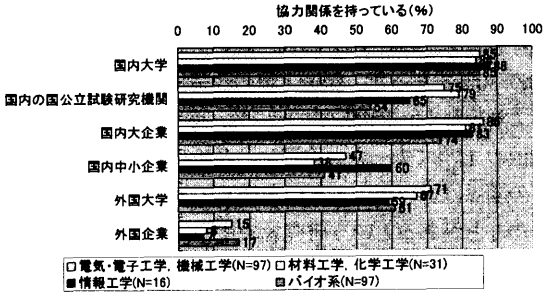


大学が最も一般的（85%）な協力相手であるが，国内大企業とも 79%が協力しており，国内の公的研究機関や外国大学とは約 65%が協力している。中小企業との関係はこれらより弱いが，過去 5 年間で急激に増加している。外国企業以外のグループとの間でも，協力関係は 5 年間で拡大しているが，拡大が著しいのは中小企業との関係である。大学と中小企業の関係がより重視されるようになってきたことの証左となろう。

結果を研究分野ごとに集計し直すと図2のようになる。

[1] 臨床を主たる業務とする医学分野教員にはこの質問票調査の主要部分は該当しないため，生物医学分野の教員に対しては，業務時間のうち研究に割いている時間の割合を問い，「10%未満」と回答した教員（9 名）は分析から除外した。

図2. 他機関の研究者たちとの研究上の協力関係，研究分野ごとの集計（2003）



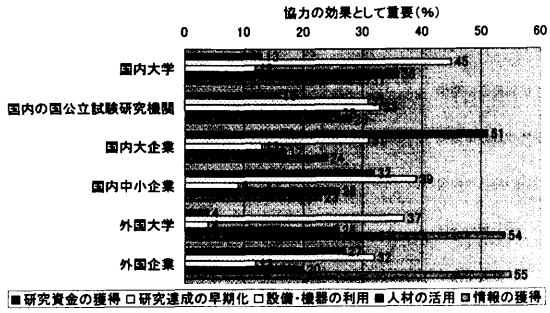
研究分野は電気・電子・機械工学，材料・化学工学，情報工学，バイオ系に分けた。[2]国内大学との関係について分野間の差異は小さく，研究活動でのそもそもの共同作業への性向は分野間で大きくは異ならないと示唆している。中小企業と協力しているのは，情報工学，ついで電気・電子・機械であり，材料・化学やバイオ系では中小企業との協力はそれほど行われていない。（ただし，情報工学分野ではそもそも中小企業の割合が大きい可能性は考慮する必要がある。）図示していないが，過去 5 年間，情報工学では中小企業と協力している比率が 29%から 60%へと急増し，バイオ系でも 21%から 41%へと大きく伸びた。電機・電子・機械では緩やかに増加し，材料・化学ではやや減少した。大企業との協力は全分野で増加したが，特に情報工学（64%から 83%に）とバイオ系（55%から 74%に）で大きく増えた。つまり，バイオ系では産業との関係は弱いものの急速に拡大している。公的研究機関は材料・化学や電気・電子・機械で重要，バイオ系では重要性は低い。電気・電子・機械，ついで材料・化学では他の 2 分野でよりも外国大学との連携が重要である。

次に，協力相手の種別ごとに協力の効果を尋ね，研究資金の獲得，研究達成の早期化，設備・機器の利用，人材の活用，情報の獲得のうちから最も重要なものを 1 つ選んでもらった（図3）。[3]

[2] これら 4 分野のほか，社会科学分野や分野横断型の専攻の研究者等は「その他」に分類した。ここの集計結果には含めていない。

[3] 生物医学系の教員には，当てはまる理由を全て回答してもらった。また工学系についても，一部の回答者は複数の理由を答えている。

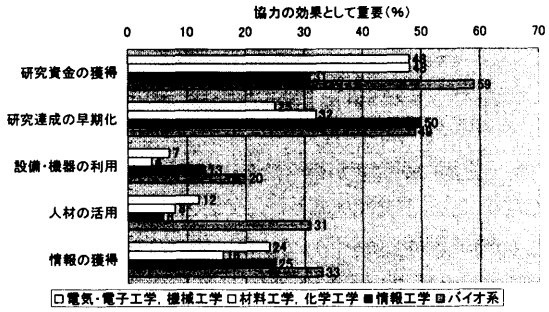
図3. 協力相手別の協力関係の効果



他大学研究者との協力で重要なのは研究達成の早期化，人材の活用，情報の獲得，公的研究機関との協力で重要なのは設備・機器の利用，大企業との協力で重要なのは研究資金の獲得である。興味深いのは中小企業との協力で，大学と同様，研究達成早期化が最も重要な効果とされ，研究資金獲得の重要性は二次的である。少なくとも回答者の一部は，中小企業と共同研究プロジェクトの形で連携しており，受託研究や奨学寄附金の受け入れは大企業相手に行うことが多いことを示唆している。外国企業についても，情報の獲得，ついで研究達成の早期化であり，研究資金獲得を挙げているのは回答者の約 4 分の 1 に過ぎず，国内大企業とは大きく異なる興味深い結果が出ている。

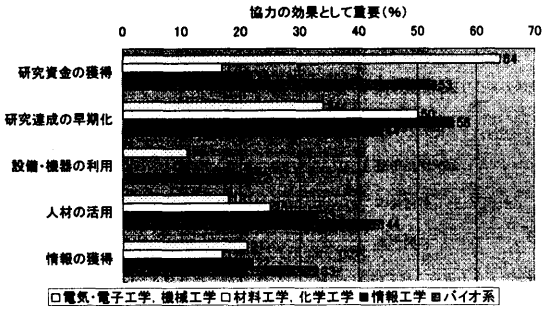
次に大企業や中小企業との協力関係の効果を分野ごとに見る。

図4. 国内大企業との協力の効果，研究分野ごとの集計



バイオ系，材料・化学，電気・電子・機械では，大企業は研究資金の獲得源と捉えられているが，情報工学研究者の半数は大企業との連携の効果として研究達成の早期化を挙げており，このような連携が単に受託研究や奨学寄附金の受け入れに止まらない，実質を伴う共同研究であることを示唆している（図4）。

図5. 国内中小企業との協力の効果，研究分野ごとの集計

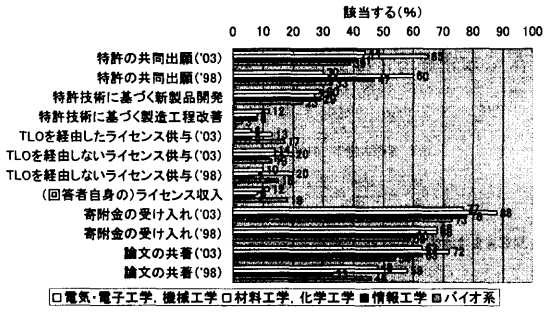


中小企業との連携（図5）については，情報工学研究者も材料・化学工学研究者も研究達成の早期化のパートナーと見ている。電機・電子・機械工学研究者も中小企業との連携の効果として研究達成早期化を研究資金の獲得とともに重視している。対照的に，生物医学研究者は研究資金の獲得を最重要視しており，人材や研究資金の獲得はその後に来ている。

4．協力関係の形態と商業的活動

活動の内容の詳細を現在と5年前について尋ねた(図6)。

図6. 研究者による商業的活動等，研究分野ごとの集計(1998, 2003)



材料・化学の研究者が最も活発に特許の共同出願を行っており（65%が共同出願を行っている），5年前においても60%が共同出願を行っていた。他の分野においては特許の共同出願はこれほど広範には行われていない。ただし，共同出願を行った研究者の比率は，情報工学で若干減少した（新分野での一時的な出願増や，ＩＴバブル崩壊を受けた減少の可能性も検討する必要がある。）のを除いては全分野で5年前から増加しており，材料・化学以外でも約40%の研究者が共同出願を行っている。

質問票では研究活動の商業的成果についても回答してもらった。彼らの研究から生まれた特許技術が新製品の開発や既存製品の製造工程の改善につながったかを尋ねた。新製品開発につながったと回答した研究者の比率は，低い分野で生物医学の23%，高い分野で電気・電子・機械の30%であった。製造工程の改善につながったケースはより少なく，生物医学では3%，多くても電気・電子・機械の12%であった。全般に，生物医学においては企業との関係は弱いが，ＴＬＯを通じてライセンシングを行ったことがあるという研究者の比率はこの分野で最も高かった（材料・化学が僅差でこれに続く）。特許がこれら分野で最も有効で（Cohen, et al., 2002）技術市場がこれら分野で最も機能する（Arora et al., 2001）ことに鑑みれば，この結果は自然なものといえよう。法人化直前の時点でさえもバイオ系以外ではライセンシングはＴＬＯを経由しない方が広く行われていた。形式化された技術移転であるライセンシングにおいてさえも，公式に機構化された技術移転機関は個別契約ほど有効でない可能性がある。後述の形式化されない技術移転の重要性と併せ，特許権を研究者から大学に移す必要性に疑問を投じるものとなっている（OECD, 2003, も参照)。

企業が研究者に寄付を行い，研究者は企業に対して技術情報を提供するといったことは広範に行われており，寄附金の授受は企業と大学研究者の贈与交換関係において重要な位置を占めている（Kneller, 2003, Walsh and Saegusa, 2003)。また，改革後もやはり，どの分野でも大学研究者は，企業研究者と特許の共同出願よりも論文の共著を行うことの方が多い（図6)。情報工学では5年前は，企業研究者と特許を共願する研究者の方が論文の共著を行う研究者よりも多かったが，電気・電子・機械とバイオ系では，5年前も現在も論文の共著を行う研究者の方が多い。また，贈与交換関係の形式化のための改革にもかかわらず，企業から寄附金を受け入れる教員の比率は全分野で上昇しており，比率は特許共願が盛んに行われている分野（材料・化学）で最も高く，形式化されていない贈与交換関係が機能し続けていることを示唆している。

5．スター科学者と商業的活動

商業的活動に携わることは公的科学への参加の妨げになっているのかどうかという重要な論点がある。関連して，商業的活動に積極的に携わるのは研究者としても生産的な人々なのかどうかという論点もある。たとえば

Zucker and Darby (1996) は，少なくともバイオ分野では，学術的知見の商業的活用に際し「スター科学者」が重要な役割を果たすとした。他方 Henderson, et al. (1998) は米国の産学関係改革は周縁的研究機関・研究者の商業的活動への参加を促したとする。（ただし Mowery and Ziedonis., 2002, Thursby and Thursby, 2002, はこの結果に疑義を呈している。）

ここでは，年間平均論文数が上位 10%に入る研究者を「スター科学者」とし，Institutional Citation Report から得た 1992～2002 年の論文数データから標本を「スター」とそれ以外に分類した。

図7. 協力関係の相手，スター科学者対それ以外（1998, 2003）

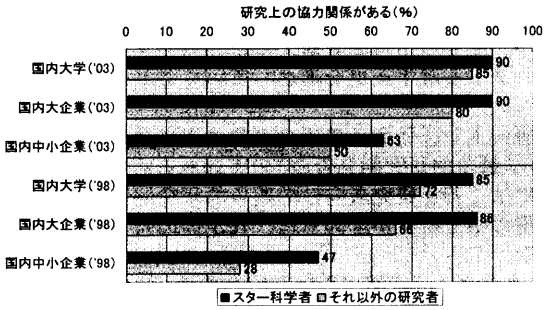


図 7 は両グループの，大学，大企業，中小企業と協力していた研究者の比率を示している。いずれの機関種別についてもスターの方が非スターよりも協力を行っている比率が高い。このうち大学に関してはグループ間の差異は比較的小さいが，企業については差異は大きい。スターの方が早くから企業と協力していた。5 年前スターの 86%は大企業と（非スターは 66%），半数近くは中小企業と（非スターは 28%）協力していた。中小企業と協力する非スターの比率は倍増した。スターは長年企業と連携しており，改革はこれを幾分強めたが，より重要な変化は，企業と協力していなかった研究者が協力を始めたこと，特に非スターが中小企業と連携し始めたことといえる。「贈与交換」システムへの批判に，それは中小企業不利，大企業有利であり（Kneller, 2003），また研究者は企業との協力に関心を払わないというものがあったことを考えると，これは好ましい結果に見える。だが，改革前から学術面で最も生産的な研究者は，学術的発見の企業への移転に最も携わっていた研究者でもあったことにも留意すべきである。

6．結語

以上をまとめると次のようになる。ここ数年の形式化された技術移転の促進を目的とした制度変革はその目的を果たし始めていることが明らかになった。制度改革はまた，より全般的に大学・産業間関係を重視する意識をもたらした。これは，大学研究者の役割概念にこのような活動を含めることへの期待を反映している。しかしこの新しい役割は，以前からの形式化されていない贈与交換の形を取る技術移転を置き換えるものとはなっていない。

なお，このような改革が「公的科学」に与えた影響についての分析は別稿に譲ることとする。

文献

Arora, A, A. Fosfuri and A. Gambardella (2001), *Markets for Technology: The Economics of Innovation and Corporate Strategy*, Cambridge MA: MIT Press.

Cohen, W. M., R. R. Nelson and J. P. Walsh (2002), "Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D," *Management Science*, 48(1), 1-23.

Henderson, R., A. B. Jaffe and M. Trajtenberg (1998), "Universities as a Source of Commercial Technology: A Detailed Analysis of University Patenting, 1965-1988," *Review of Economics and Statistics*, 80(1), 119-127.

Kneller, R. (2003), "University-Industry Cooperation and Technology Transfer in Japan Compared with the US: Another Reason for Japan's Economic Malaise?" *University of Pennsylvania Journal of International Economic Law*, 24(2), 329-449.

Meyer, J. W. and B. Rowan (1977), "Institutionalized Organizations: Formal-Structure as Myth and Ceremony," *American Journal of Sociology*, 83(2), 340-363.

Mowery, D. C. and A. A. Ziedonis (2001), "Academic Patent Quality and Quantity Before and After the Bayh-Dole Act in the United States," *Research Policy*, 31(3), 399-418.

Organisation for Economic Co-operation and Development (2003), *Turning Science into Business: Patenting and Licensing at Public Research Institutions*, Paris: OECD.

Thursby, J. G. and M. C. Thursby (2002), "Who is Selling the Ivory Tower? Sources of Growth in University Licensing," *Management Science*, 48(1), 90-104.

Walsh, J. P. and M. Saegusa (2003), "Broadening 'Academic' Research: Adapting to University Reforms in Japan," 『研究・技術・計画』17(1-2), 48-60.

Zucker, L. G. and M. R. Darby (1996), "Star Scientists and Institutional Transformation: Patterns of Invention and Innovation in the Formation of the Biotechnology Industry," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 93(23): 12709-12716.