

論文の内容の要旨

論文題目： Exploiting Others' Knowledge and Corporate R&D Activities in Japan
(他者知識の活用と日本企業の研究開発活動)

氏名： 中村 豪

内生的経済成長理論の発展に伴い、企業の研究開発活動が経済成長の源泉として注目を浴びている。特に強調されている点は、研究開発によって生み出される知識が外部性を持ち、研究開発を行った経済主体以外にとっても利用可能であることがある。研究開発によって生み出された知識が他者の研究開発を促し、その結果技術進歩が継続的に実現され、ひいては持続的な経済成長が実現する。これが、研究開発に基づいた経済成長理論の要点である。

この理論的な発展を受けて、研究開発の外部性を検証する実証分析が数多く出された。本論文においてなされた分析は、全てそれらの先行研究を踏まえ、さらに他者が生み出した知識がどのように企業の研究開発に役立っているのか、そのメカニズムを捉えようという試みである。先行研究によれば、研究開発の外部性は存在するが、他者の研究開発の成果を利用するには様々な障壁があり、必ずしも自由に外部知識を利用できるわけではない。この場合、企業が外部知識を活用するときの障壁を緩和するために、どのような努力や工夫を行っているかが問題になる。そこで本論文は、企業の研究開発活動に関する詳細なデータを用い、企業がより多くの外部知識を利用するための役立つと考えられる要因を探ることを目的とする。

第一章においては、企業の研究開発の外部性に関して、既存の実証分析を概観する。知識のスピルオーバーを検証は、企業が潜在的に利用できる外部知識の変数を定義した上で、それが企業の生産性や研究開発の成果に影響するかどうかを見るという手法によって行われる。特に Jaffe (1986) が提唱した技術的な緊密さをウェイトとした外部知識は、従来の財や資本ストックの購入をウェイトとしたものに比べ、純粋な知識のスピルオーバーをよりよく反映しており、その後の実証研究においても多く採用され、様々な国・産業において知識のスピルオーバーが存在することが示された。

しかし、ある種の知識についてはスピルオーバーが完全ではないことも示され

ている。大学で行われるような基礎科学研究の成果は、地理的に離れた場合にはスピルオーバー効果が弱いという結果が Jaffe (1989)において示されている。また、Branstetter (2001)では日本とアメリカの企業データを用い、国内のスピルオーバーに比べて海外からのスピルオーバーは有意に弱い影響しか持たないことが確かめられた。

知識のスピルオーバーが完全ではないため、企業が外部知識を利用するためには何らかの努力ないし工夫が必要になる。Cohen and Levinthal (1989)は、研究開発活動の役割は、新技術を生み出すことだけでなく、外部の知識を利用するための能力を向上させることもあることを指摘したが、さらに直接的な研究協力も、外部知識の活用に貢献していると考えられる。Zucker, Darby, and Brewer (1998)などでは、バイオテクノロジーの分野において、高い業績を挙げている専門研究者との協力が、バイオ企業の研究開発活動に寄与することを検証している。また Branstetter and Sakakibara (1998)では、研究開発組合に参加することが、参加企業間のスピルオーバーを促進するため、参加企業の研究開発生産性が高まるという分析がなされている。

これらの先行研究を踏まえ、第二章ではまず大学・企業間の共同研究の役割を検証した。基礎科学研究の成果は、その商業化に当たって専門知識の理解が必要であり、企業の研究開発活動において利用されるには、困難が生じると考えられる。そこで、企業が大学等に所属する専門研究者と共同研究を行うことで、そのような困難が緩和され、基礎科学研究の成果を有効に活用することで、企業の研究開発の生産性が高められることが予想される。

企業と大学等との共同研究については、先行研究においては企業の立地と大学の立地の近さを指標とするものが多いが、本章ではより直接的な指標によってその頻度を計測する。企業が出願した特許の中には、共同出願者あるいは発明者という形で大学等に所属する研究者の名前が見受けられるものがあり、これらは企業と大学等との間でなされた共同研究の成果を反映しているはずである。従って、各企業の特許中に現れた研究者の数によって、共同研究の程度を見ることが出来ると考えられる。共同研究が知識の伝達メカニズムとして働き、大学から企業へのスピルオーバーを促進しているとすれば、共同研究の程度が高いほど企業のイノベーションの成果が高まるはずである。

この点を検証するために、日本の主要な化学系企業 30 社について、1982-1991 年のデータを用いてパネルデータ分析を行った。その結果、共同研究は企業の特許出

願に対して有意に正の効果を与えていていることが認められた。また、学術論文数から作成された基礎的知識ストックとの交差項が有意に正であることから、知識のスピルオーバーを促進していることがよりはつきり窺える。その一方で、それぞれの研究者の発表論文数でウェイト付けしたものを共同研究の指標として用いた場合、有意ではない正の効果が観察された。さらに、企業の生産関数に対する影響を見たところ、共同研究の指標はいずれも有意に正の効果を持っており、これらの推定結果を総合すれば、企業と大学間の共同研究が、企業の研究開発活動に貢献していると結論される。

第三章では、外部知識の利用と、企業が研究開発活動を多角化することとの関連を分析する。研究開発の多角化が企業に利益をもたらすのは、ひとつには企業内における知識のスピルオーバーが存在し、ある分野で行った研究の成果が、ほかの分野の研究開発に資することに由来する。しかし、もし企業外からのスピルオーバーが存在すれば、他分野の知識は必ずしも企業の内部に蓄積されていなくても、研究開発を行う上で役立つはずである。従って、研究開発の多角化が利益をもたらすのは、外部の知識を利用するには多大な困難を伴う場合であり、もし外部知識の利用が容易であれば、複数の研究開発分野を企業内に保持する意義は小さいものになると考えられる。

そこで、研究開発の多角化の度合いを表す指標を定義して、それが外部知識の利用しやすさに応じて、研究開発に影響することを示そうというのが本章の目的である。多角化については、「副業」の特許出願に占めるシェア、及びハーフィンダール指数という伝統的な指標に加え、バイオテクノロジー・エレクトロニクスといった新興分野の特許出願に占めるシェアを用いている。複数の指標を用いることにより、推定結果が頑健であるかどうかを検証できる。また外部知識の利用しやすさについては、特許を共同で出願した相手先数で評価する。これは不完全ながら共同研究の活発さを反映した指標であると考えられ、共同研究が盛んであるほど、様々な企業から知識のスピルオーバーを受けられるという意味で外部知識の利用しやすさを表す。

以上の変数を用いて、日本の主要な化学系企業32社について、1985-95年のデータを用いてパネルデータ分析を行った。その結果、共同研究が盛んであるほど、多角化が研究開発の効率性に及ぼす影響が低下することが示された。しかし、推定値に基づいて多角化の影響の最小値を計算すると、その場合でも正の効果を持つことが確かめられた。これも3種類の指標全てに関して共通の結果である。

第四章では、海外で生み出された知識を利用するため、技術導入契約が果たしている役割を分析している。先行研究で、海外からの知識のス皮ルオーバーは、国内でのス皮ルオーバーに比べ極めて小さいものであることが示されている。一方海外からの技術導入は、当該技術や関連する技術についての知識をもたらす。そこで、海外からの知識のス皮ルオーバーが弱いという状況では、技術導入によって元来は利用が困難であった知識を利用できることになり、その結果研究開発の生産性が高まると考えられる。

このことを、200社あまりの日本企業のデータを用いて検証した。対象とした企業は、化学または電機産業に属する企業であり、推定期間は1982-88年である。推定の結果、いずれの産業においても技術導入は有意に研究開発に寄与することが示されたが、その影響の大きさについては産業によって異なる結果が得られた。すなわち、化学産業における技術導入の影響は、電機産業と比べて有意に強いものであった。この2つの産業は、いずれも研究開発・技術導入に積極的であるが、日本の化学産業は欧米に比べると技術力で劣ると見られているのに対し、電機産業は日本の方が技術的に優れていると見なされているという違いがある。従ってこのような結果の差異は、国際的に見て技術水準が低い産業であるほど、技術導入によって海外から進んだ知識を得ることの利益が大きいことを意味していると解釈される。この結果はどのような推定方法を用いるかに関わらず観察されており、頑健な推定結果であると言える。

さらに、同じ電機産業内でも、売上高に対して研究開発投資の少ない企業にとつては、技術導入の効果がより強く見られるという結果が得られた。売上高に対する研究開発支出の比率は、しばしば各企業の研究開発能力の指標として用いられる。故にこの結果は、電機産業内では研究開発能力の低い企業が、その技術力を高めるためには海外の知識に頼る意味が大きいことを示唆している。一方化学産業について同様の比較を行うと、研究開発能力の高低は、あまり技術導入の効果の大小には関係ないことが観察され、化学産業においては研究開発能力の高い企業であっても、海外から技術知識を獲得することの意味が大きいと考えられる。