

1. 研究の背景と目的

1990年代以降、世界的に生産工程の国際分業(フラグメンテーション)が進展し、多くの企業が生産工程のオフショアリング(自社の海外拠点で実施ないし海外の他社に委託すること)を拡大してきた。フラグメンテーションの進展において日本の多国籍企業も含め、国境を越えて事業展開する多国籍企業が重要な役割を果たしてきた。多国籍企業の生産活動と比べると、研究開発(R&D)活動は国境を越えて分散させずに本社近隣で集中的に行われる傾向が強いものの、近年はR&D活動のオフショアリングも増加してきている。

先進国の多国籍企業にとって、学術・研究水準が高い本国でR&D活動を集中的に行うことは、範囲の経済も働いて新技術を生みだしやすく、技術流出を防ぐという面でも利点がある。一方、海外でR&D活動を行うことによる利点も指摘されてきた。例えば、企業の持つ既存の技術に基づいて、現地消費者のニーズや嗜好に合わせた製品開発・改良を行う(home-base-exploiting R&D: 本国の技術を使って現地市場を開拓)ことにより現地市場で優位に立つことが可能になるかもしれない。また、現地のさまざまな研究資源を活用することによって新しい技術の獲得が促進される(home-base-augmenting R&D: 本国の技術の補強)ことも期待できる。これらの利点に着目し、多くの先行研究においてR&Dのオフショアリングに関して、その決定要因や効果が分析されてきた。

実際に、多くの先行研究がR&DオフショアリングとR&D成果との間に正の関係を見出し、オフショアリングによって企業はホスト国の技術知識に触れ、自らの競争力を高めていることが示唆される。そして、多国籍企業は、ホスト国の属性に従って、さまざまなタイプのR&D(先行研究では開発・設計型と基礎・応用研究型の2タイプに分けられることが多い)を異なるホスト国で実施している。しかし、これまでの研究では、多国籍企業がR&D活動を自社の拠点間でどのように配分しているか、そして、その配分によって多国籍企業全体のR&D成果がどう異なるかはほとんど分析されてこなかった。

一方、日本の多国籍企業も、海外拠点でのR&Dを増加させてきたが、その成果の指標の一つとして特許出願数をみると、2000年代半ば以降減少傾向にある。日本企業は、他の先進国と比べても依然として活発に特許の出願・登録を行っているものの、近年は、中国や韓国などのアジア企業から猛烈な追い上げを受けている。1990年代初頭には米国特許商標庁(USPTO)への出願数上位に日本企業が数多く名を連ねていたものの、近年は、ほとんどの日本企業が上位ランキングから姿を消している。

そこで本稿では、日本の多国籍企業のデータを用いて、R&Dの国境を越えた配分とR&D成果との関係に焦点を当てる。具体的には、特許の出願数や質を考慮した出願数でR&D成果を測り、より知識フローの集約度の高い国・産業により多くのR&D活動を配分することが、多国籍企業全体の特許出願を活発にするのかを分析する。知識フローの集約度が高く、技術知識のスピルオーバーをより多く受けやすい場所により多くのR&D活動を配分する企業は、自社の技術力を向上させ、より多くの質の高い成果を上げると期待される。

2. 利用したデータ

本稿の分析に用いるのは 経済産業省「企業活動基本調査」の企業の調査票情報、「海外事業活動基本調査」の本社企業及び海外現地法人の調査票情報、そして、知的財産研究

所が整備し公開している IIP パテントデータベースと欧州特許庁 (EPO) が整備する PATSTAT に収録された特許の情報である。多国籍企業の日本本社の企業情報を「企業活動基本調査』から抽出し、まず本社レベルの年次パネルデータを作成する。そこに、「海外事業活動基本調査』に収録された海外現地法人情報を接合する。さらに、「企業活動基本調査』に収録された企業情報と、特許データ (PATSTAT 及び IIP パテントデータベース) に収録された各特許の出願人を接合する。そして、多国籍企業の本社が日本国特許庁 (JPO) に出願した特許と、多国籍企業の海外現地法人が JPO を含む世界の特許庁に出願した特許を特定する。しかしながら、日本の本社企業が JPO 以外にも特許を出願 (国際出願) している可能性があり、また本社と海外現地法人が共同で出願するケースもある。そこで、PATSTAT に収録された特許ファミリー情報を用いて、本社企業が国際出願した特許を識別し、同一特許を複数国の特許庁に出願しているような重複を除いている。さらに、本社と現地法人の共同出願のような重複も除き、各多国籍企業の特許出願数を特許ファミリー・レベルで集計して、多国籍企業の R&D 成果の代理変数とする。本稿では、日本の本社が製造業に分類され、かつ 1 社以上の海外現地法人を持つ多国籍企業を対象とし、1995 年～2011 年の期間について、本社、海外現地法人、出願特許の情報を接合したデータセットを分析に利用する。

また、特許の質を考慮した出願数を計測するため、OECD Patent Quality Database に収録されている、さまざまな特許の質指標を利用する。OECD Patent Quality Database には、EPO か USPTO に出願された各特許について、15 種類の質指標を計測したものが収録されている。そのうち、多くの先行研究において被引用数が特許の質指標として利用されていることから、公開 5 年後までの被引用件数を質指標として利用する。そのほかに、generality (技術の汎用性)、originality (技術の独創性)、radicalness (技術の革新性) と 2 種類の quality index (複数の質指標を合成して作成したインデックス) とを利用する。これら質指標をウェイトとして、各多国籍企業について質を考慮した特許出願数を計測し、これも R&D 成果の代理変数として利用する。

一方、本稿においては、世界各国・産業の知識フローの集約度が重要な変数である。世界の知識フロー・ネットワークにおける各国・産業の相対的な位置を示す指標を計測し、それを知識フローの集約度の代理変数として用いる。ある人や企業が生み出した技術や知識が他の人や企業に吸収されたときに知識フローが発生するのであり、知識フロー・ネットワークの中心に近い場所では、ネットワーク内の他社から吸収したさまざまな知識が蓄積され、また他社が吸収したいと思うような先端的な知識が生まれていると想定される。本稿では、国境を越えた知識フローに焦点を当て、外国で出願された特許との引用・被引用関係を、国や産業を越えた知識フローと考える。国・産業間の知識フロー・ネットワークの固有ベクトル中心性を計測し、それをネットワーク内における相対的位置の指標として用いる。固有ベクトル中心性は、各国・産業内の知識ストックの大きさだけでなく、他の国・産業とどれだけ強く結びついているかも反映した指標となっている。

3. 分析方法

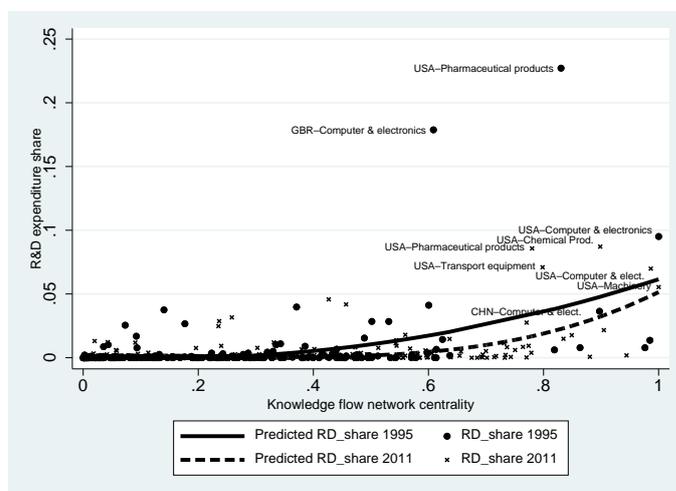
本稿では、まず、日本の製造業多国籍企業の海外 R&D の規模や分布、そして、特許出願数や質を考慮した出願数の推移などを概観する。そして、知識生産関数を推定することに

よって、各多国籍企業の R&D 成果の決定要因を分析する。R&D 成果に影響を与える要因として、R&D 支出規模や R&D オフショアリングの比率、そして、企業規模や生産のオフショアリングの規模を考慮する。ただし、最も注目するのは、多国籍企業内における R&D オフショアリングの配分である。各国・産業の知識フロー・ネットワークにおける中心性を、各多国籍企業の R&D 支出シェアで加重平均することにより、各企業が知識ネットワークのより中心に近い国・産業により多くの R&D を配分しているかどうかを示す変数を作成する。もし、その変数が R&D 成果と正の関係にあれば、知識ネットワーク中心性の高いところにより多くの R&D を配分することが、より多くの技術知識スピルオーバーを受け、より大きな成果につながるかと解釈される。また、R&D の配分と R&D 成果との間の因果関係を捉えるため、米国多国籍企業の R&D オフショアリングのデータを利用して操作変数を作成し、操作変数法での推定も行う。

4. 分析結果

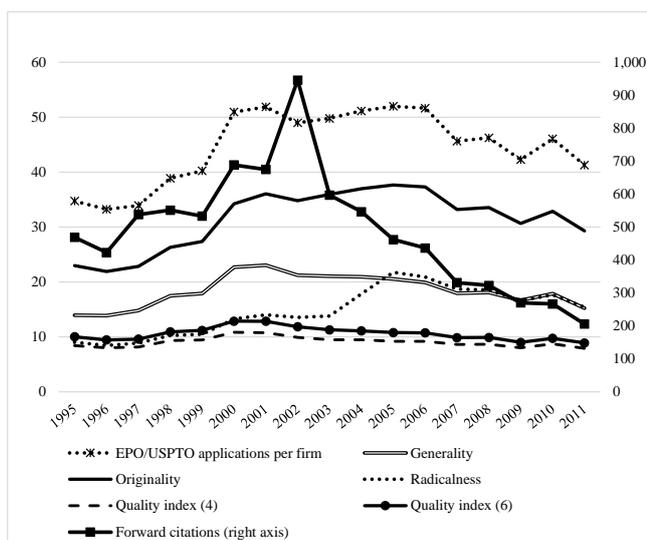
まず、日本の製造業多国籍企業の R&D オフショアリングとその分布、また特許出願状況を見る。国内経済の長期的な停滞を反映してか、本社での R&D 支出合計は 1995 年～2011 年の期間で 1.5 倍にしか増えていない一方、海外現地法人における R&D 支出合計は同期間に 3.3 倍に増えている。2000 年代半ば以降、特に在中国現地法人の R&D 支出が増えているものの、海外 R&D 支出の 50% 近くは北米であり、欧州も 30% 近くを占めるなど、依然として欧米に集中している。概要図表 1 は、横軸に各国・産業の知識フロー・ネットワーク中心性をとり、縦軸に製造業多国籍企業の海外 R&D 支出合計に占める各国・産業のシェアをとって、両者の関係を 1995 年と 2011 年についてみたものである。ここから、ネットワーク中心性の高い、いくつかの国・産業（例えば、米国の医薬品やコンピュータ・エレクトロニクス、化学、機械産業など）に R&D が集中する傾向が見て取れる。しかし、ネットワーク中心性が比較的高いにもかかわらず、日本の多国籍企業がほとんど R&D を行っていない国・産業も多く存在していることも分かる。

概要図表 1: 知識フロー・ネットワーク中心性と、日本の製造業多国籍企業の R&D オフショアリング



一方、日本の製造業多国籍企業の特許出願数は 2000 年代半ばから減少傾向にある。EPO や USPTO への出願数は減少傾向ではないものの、2000 年代半ばから増加しておらずほぼ横ばいである。上述の OECD Patent Quality Database の指標を用いて、EPO や USPTO に出願された特許の質でウェイト付けした出願数(1 社あたり)の推移をみたのが概要図表 2 である。どの指標でみても、2000 年代初めごろまでは質を考慮した出願数が増えているように見えるが、2000 年代半ばごろから少しずつ低下傾向である。特に、被引用数をみると、2000 年代初めから低下が続いている。

概要図表 2: 質を考慮した 1 社あたり特許出願数平均値の推移 (EPO/USPTO に出願している特許のみ)



最後に、知識生産関数を推定した結果、どの国・産業に R&D をより多く配分するかは、質を考慮した特許出願数と強い正の関係があることが分かった。つまり、知識フロー・ネットワーク中心性の高い国・産業により多くの R&D を配分している多国籍企業ほど、質の高い特許をより多く出願している傾向が見いだされた。一方、企業全体の R&D 支出と(質を考慮しない)特許出願数との間には正の相関関係があり、R&D 規模が大きいほど特許出願数は多い傾向はある。しかし、EPO や USPTO に出願し、かつ多く引用されるような質の高い特許の出願には、R&D 規模よりも R&D の国・産業間の配分が重要であることを示す結果を得た。

5. 結論と政策的含意

本稿の分析の結果、より質の高い R&D 成果を生み出すには、知識フロー・ネットワーク中心性の高い国・産業により多くの R&D を配分することが重要であるという示唆を得た。知識フロー・ネットワークの中心に近い場所では、さまざまな国・産業との間で知識が活発に交換され、より多くのさまざまな知識のスピルオーバーを受けやすいと想定される。このような場所でより重点的に R&D 活動を行うことが、質の高い成果に繋がるといえる。

しかし、実際の日本の製造業多国籍企業の海外 R&D 支出のデータを見てみると、必ずしもそういった国・地域へ R&D が十分にシフトしているとはいえない。1995～2011 年の期間に知識フロー・ネットワーク中心性が大きく上昇したのは、中国やインド、韓国、台湾などの産業が多い。日本の製造業多国籍企業は、コンピュータ・エレクトロニクス産業など、中国では R&D を大きく増加させている。しかし、その他のアジア諸国の産業を見ると、ネットワーク中心性の高い国・産業で R&D が大きく増加しているとはいえない。例えば、米国の多国籍企業は、これら 4 つの国・地域での製造業の R&D 支出を 1995～2011 年の期間に 27.5 倍に増加させている。一方、同期間に日本の製造業多国籍企業の当該国・地域での R&D 支出は 7.5 倍にしか上がっていない。日本企業としては、急速に技術水準が向上し、世界の知識フロー・ネットワークの中心にシフトしてきている国・産業へ、より多くの R&D を配分するなど、より望ましい R&D 配分を目指していくことが求められる。特に、質の高い R&D 成果を得るためには、知識フロー・ネットワークのハブに近い場所で、より多くの技術知識を吸収することが重要である。ただし、今後の R&D 活動の展開に際しては、知的財産権保護の問題や、また地政学リスク等も考慮する必要もあるだろう。