

2115 日本企業におけるグローバル R & D ネットワーク構造に関する研究

○安田英土 (江戸川大社会学)

1. はじめに

1980年代終わりから1990年代を通じて、日本企業のR&D活動は海外に活動の拠点を求め、今日では多くの日本企業が日米欧亜それぞれの地域にR&D拠点を有するに至り、グローバルなR&D活動を行っている。

だが、R&D活動の海外展開は、日本国内のR&D活動と海外におけるR&D活動とを有機的に結合させるマネジメント上の問題を生起させている。つまり、世界に分散したR&D活動をいかに効率的に運営し、その成果を自社の競争力向上に効果的に結び付けていくかという問題である。

本稿では、日本企業におけるグローバルR&D活動のうち、研究的な性格を持つ活動に焦点を当て、これらの活動のアウトプット指標として論文発表数を用いて、論文著者所属機関から見たR&D活動グローバル化のトレンドならびにネットワーク構造を解明する。さらに、日本企業各社に対して行ったアンケート調査およびインタビュー調査に基づき、グローバルR&Dマネジメントの実態ならびに課題を明らかにし、効果的なグローバルR&D体制構築に向けた何らかの示唆を得たい。

2. 関連する主な先行研究

日本企業によるR&D活動の国際化に関する研究はこれまでに多数発表されてきているが、本稿で注目した先行研究は林(2001)の研究結果である。林は日本企業のグローバルR&D活動を米国における英語論文発表状況と米国における特許取得状況を詳細に検討し、日本企業と欧米企業のグローバルR&D活動の発展段階およびネットワーク化の構造を明らかにしている。林の結果によれば、かつてPatel(1995)で分析された特許出願動向から見た日本企業の海外R&D活動が、欧米多国籍企業と比較すると大きく遅れているという主張は部分的なものであり、論文発表件数を詳細に分析する限り、日本企業は基礎的な研究活動を中心に、欧米多国籍企業よりも速いテンポでR&D活動の国際化を進めてきたことが明らかにされている。また、開発的なR&D活動の成果指標となる特許出願についても、日本企業の米国における特許出願は出願者・発明者の国籍ベースに基づけば国際的な共同出願が増加しており、その比率についても欧州

系多国籍企業に並ぶ水準に到達しつつあるという。

3. 分析の方針

本稿はR&D活動でも研究的な性格の強い活動に焦点あてるため、次のような分析方針に基づいている。まず、林の研究例に倣い日本企業によるグローバルR&D活動のネットワーク構造を把握するために、ISI社のScience Citation Index Expandを用いて、日本企業8社(NEC、富士通、松下電器産業、キャノン、トヨタ自動車、ホンダ、武田薬品工業、エーザイ)の英文論文発表件数について、1983年、1988年、1993年、1998年、2000年各年の状況を把握するとともに、著者の所属機関毎に分類を行った。さらに、英語論文の発表状況と対比するべく、JSTPlusを用いて各社の日本語論文発表状況を調査した。

これら論文発表件数は、開発的な性格を有するR&D活動の成果ではなく、研究的な性格を持つR&D活動の成果として捉えることができる。そして英語論文発表者の所属機関や国籍を調べることにより、各社における研究活動のグローバル化の程度や地域的な広がり、国内外の研究機関の連携状況、Odagiri and Yasuda(1996)でも示された海外R&D活動の決定要因(供給面)である現地技術資源の獲得先としての海外大学との連携状況などの特徴を把握する事が可能となる。また、日本語論文の発表件数は国内R&D活動の成果を示すこととなり、英語論文の発表件数と対比することにより、当該企業が国内集中的なR&D活動であるのか、海外分散的なR&D活動であるのか、という点を明らかにできると考えられる。

さらに、以上の結果を昨年度行ったアンケート調査結果ならびにインタビュー調査結果と結合させることによって、日本企業のグローバルR&D活動のマネジメントの実情と課題を明らかにすることが可能となり、グローバルR&Dネットワークの現状と構築に向けた示唆が得られることを期待できる。

4. 論文発表の動向について

4.1 量的な傾向

日本企業8社の英語論文発表件数増加状況は表1のような形であった。1983年と2000年の件数を比較すると各社と

も増加傾向にある。中でも NEC の英語論文発表件数は 1983 年から 2000 年までに約 5.8 倍の件数に伸びている。今回のサンプル企業 8 社の中では NEC、キャノン、トヨタ、ホンダ、エーザイの伸びが大きい。サンプル企業のほとんどは日米欧亜に R&D 拠点を設置し、R&D 活動の国際化に比較的早くから取り組んできた企業であるが、上記 5 社は研究成果の国際的な発信という面でも国際化を推進してきた企業であると言える。¹一方、同様に日米欧亜に R&D 拠点を設け、1980 年代後半には海外 R&D 活動に乗り出していた富士通と松下電器の伸びの低さは意外な結果とも言える。両社ともそもそも多数の英語論文を発表しており、R&D 拠点の海外展開に伴ってさらに発表件数が伸びることが予想されたが意外な結果となった。

次に日本語論文の発表件数の検索結果を表 2 に示す。表から分かるように医薬品の 2 社で減少している。両社の英語による論文発表件数については、横這いから増加傾向にあると思われるので、英語による論文発表・成果公表に重点を移しているのかもしれない。キャノン、トヨタ、ホンダは発表件数を大きく増加させている。英語の論文でもこの三社は伸び率が高かったことと合わせて考えると、過去において論文発表が研究者の評価対象となっていなかった可能性もあろうだろう。

表1 日本企業8社による英語論文発表増加率(倍数)

| 社名 \ 年 | 1983-88 | 1988-93 | 1993-98 | 1998-00 | 1983-00 |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| NEC | 2.9 | 1.6 | 1.3 | 1.0 | 5.8 |
| 富士通 | 1.2 | 1.6 | 0.8 | 1.0 | 1.7 |
| 松下電器 | 2.1 | 1.1 | 1.1 | 0.7 | 1.7 |
| キャノン | 1.8 | 1.9 | 0.6 | 1.4 | 3.1 |
| トヨタ | 2.0 | 1.6 | 1.3 | 1.3 | 4.1 |
| ホンダ | 3.0 | 3.3 | 0.6 | 4.2 | 25 |
| 武田薬品 | 0.9 | 1.6 | 0.6 | 1.2 | 1.0 |
| エーザイ | 1.4 | 2.8 | 1.5 | 0.9 | 5.2 |

出典: ISI 社 Science Citation Index Expand より作成

表2 日本企業8社による日本語論文発表増加率(倍数)

| 社名 \ 年 | 1983-88 | 1988-93 | 1993-98 | 1998-00 | 1983-00 |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| NEC | 1.8 | 0.9 | 1.2 | 0.7 | 1.4 |
| 富士通 | 3.2 | 0.6 | 1.1 | 0.9 | 1.8 |
| 松下電器 | 1.8 | 0.9 | 0.7 | 1.0 | 1.2 |
| キャノン | 2.6 | 0.8 | 0.9 | 1.5 | 2.8 |
| トヨタ | 1.4 | 1.1 | 1.3 | 1.0 | 2.2 |
| ホンダ | 2.3 | 0.8 | 3.1 | 2.0 | 11.1 |
| 武田薬品 | 0.9 | 1.0 | 0.6 | 0.5 | 0.3 |
| エーザイ | 1.7 | 0.6 | 2.0 | 0.2 | 0.5 |

出典: JSTPlus より作成

4.2 著者所属機関から見た傾向

次に、英語論文を執筆した著者の所属する機関を分類することを通じて、グローバルな R&D 活動のネットワーク構造を眺めてみたい。

論文著者の組合せには様々なパターンがあり、その全てのパターンを類型化することは非常に難しい。本稿では R&D 活動のグローバル化ならびにグローバルネットワークの構造に注目しているため、この視点に沿った形の分類型として以下のようなパターンを取り上げ、その傾向を眺めてみることにする。²

- ① 自社海外研究部門所属著者による論文
- ② 自社海外研究部門所属著者と海外大学所属著者による論文
- ③ 自社海外研究部門所属著者と大学以外海外機関所属著者による論文
- ④ 自社国内研究部門 or 事業部門所属著者と自社海外研究部門 or 事業部門所属著者による論文

①から③は海外中心型の R&D 成果に基づく論文発表であり、海外 R&D 活動を中心としたグローバルな R&D ネットワークの構造を把握する変数となりうる。④は国内と海外 R&D 活動の関係の強さ、および R&D 活動によって得られる新しい技術知識の国内外共有状況を示す変数と捉えることができるだろう。

結果を表 3 に示す。①に分類される論文発表件数の割合よりも、②と③に分類される論文発表件数の割合の方が高めの数値であり、各社とも海外研究所と海外大学 or 海外機関との連携を行って、R&D 活動を推進していることが推察できる。これは現地における技術資源の活用を目的とした R&D 活動国際化の推進要因に関する先行研究結果とも整合的である。その一方で、①に分類される論文の少なさは、自社海外研究所の研究能力が十分に確立されていないことを示しているとも受け取ることができる。また、④に分類される論文の少なさは、日本国内の R&D 活動と海外における R&D 活動が独立的に行われ、国内外で連携した研究テーマが少ない事を示唆するものであろう。

次に個別企業の状況を見てみると、NEC の場合、①から③についてはサンプルの中でも平均的に高い水準にあると考えられる。特に②に示す「海外研と海外大との連携」比率についてはサンプル企業中で最も多く、大学との積極的な研究活動を行っている事が窺える。だが、④については低い方の部類に入ると思われる。アメリカのニュージャージー州におかれた NEC の海外研究所である NEC Laboratories America, Inc. は日本企業の海外研究所でも本格的な研究を行う拠点として知られているが、英語論文の発表動向から見

¹ 但し、ホンダの場合 1980 年代の発表件数が極端に少なかった事が影響している。

² 山田・宮崎(1999)でも同様なパターンに基づく分析が行われている。

ると NEC における日本国内 R&D 活動と海外 R&D 活動の直接的な関係は希薄であると思われる。

エーザイは英語論文件数それ自体の数値はサンプル企業の中で中位程度であるが、著者の所属機関の比率で分類すると、R&D 活動のグローバルな連携が最も進んでいるということになる。医薬品それ自体の R&D 活動プロセスが影響しているとも考えられるが、同じ業界の武田薬品と比較しても R&D 活動のグローバル化が進み、各地域における拠点のネットワーク化も推進されていると言えよう。

トヨタ自動車については海外研究拠点到に所属する著者が関わった英語論文が 1 件も発表されていない。海外研究拠点がより開発的な活動を行う、あるいは日本の研究拠点の補完的な役割を担っていることが理由として推察される。

表3 日本企業8社により2000年に出版された英語論文著者の構造

| 社名 | ① | ② | ③ | ④ |
|------|------|------|-----|------|
| NEC | 6% | 19% | 12% | 0.8% |
| 富士通 | 無し | 8% | 10% | 1% |
| 松下電器 | 無し | 0.8% | 無し | 0.8% |
| キャノン | 無し | 10% | 13% | 無し |
| トヨタ | 無し | 無し | 無し | 無し |
| ホンダ | 8% | 8% | 無し | 4% |
| 武田薬品 | 無し | 4% | 6% | 無し |
| エーザイ | 8% | 13% | 7% | 5% |
| 8社平均 | 2.8% | 7.9% | 6% | 1.5% |

出典: ISI 社 Science Citation Index Expand より作成

注) 表の数値は 2000 年における各分類に該当する論文の件数 / 2000 年における英語論文出版件数 × 100 で算出。

4. 3 国内 vs 海外

グローバルな R&D 活動の成果について、外部技術知識の自社内部への取り込みという観点から、日本国内大学と海外大学との共同論文執筆状況を比較してみた。結果は表 4 に示すとおりである。

海外大学所属著者との英語論文について海外研・海外大 > 国内研・海外大となる割合の企業は NEC、富士通、キャノン、ホンダ、エーザイである。逆に、松下電器、トヨタ、武田薬品については国内研・海外大の共同英語論文の割合が高い。前者のグループについては、研究機能の海外分散化が進み、後者のグループについては研究機能の国内集中化傾向が強いと考えられる。

国内大学との共同執筆状況を眺めると英語論文の場合、国内研・海外大 + 海外研・海外大 > 国内研・国内大のケースは NEC、キャノン、エーザイのみである。また日本語発表論文に占める国内大学との共同論文比率は 20% から 60% 弱に分布している。松下電器、キャノン、武田薬品はこの比率が高い。キャノンの場合、日本語による国内大学との共同

論文比率と英語による海外研と海外大の共同論文比率が共に高めであり、各地域ごとで外部技術知識の獲得を目指し外部共同研究を進めると共に、地域毎の自立性を高める方向に向かっているとも考えられる。

表4 2000年における国内大学あるいは海外大学との共同論文の構造

| 社名 | ① | ② | ③ | ④ |
|------|----|------|-----|-----|
| NEC | 6% | 19% | 15% | 20% |
| 富士通 | 5% | 8% | 17% | 26% |
| 松下電器 | 8% | 0.8% | 20% | 42% |
| キャノン | 3% | 10% | 6% | 51% |
| トヨタ | 8% | 無し | 36% | 29% |
| ホンダ | 無し | 8% | 20% | 27% |
| 武田薬品 | 7% | 4% | 28% | 57% |
| エーザイ | 1% | 13% | 7% | 20% |
| 8社平均 | 5% | 7.9% | 19% | 28% |

出典: ISI 社 Science Citation Index Expand 及び JSTPlus より作成

注) ① 自社国内研究部門所属著者と海外大学所属著者による英語論文

② 自社海外研究部門所属著者と海外大学所属著者による英語論文

③ 自社国内研究部門所属著者と国内大学所属著者による英語論文

④ 自社国内部門所属著者と国内大学所属著者による日本語論文

数値は表 3 と同じ方法で算出。但し、④については日本語論文だけを対象にして算出。

5. グローバル R&D マネジメント

論文発表動向から日本企業のグローバル R&D ネットワークを眺めてみたが、次に、マネジメントの面から日本企業におけるグローバル R&D ネットワークの実状を眺めてみたい。2003 年 11 月～2004 年 1 月に株式公開企業 922 社に対して調査票を送し、140 社から有効回答を得た。この 140 社のうち海外 R&D 活動を実施している企業は 43 社であった。

研究主目的の活動の場合、現地の R&D 費については大半が日本側本社の負担(6割)で賄われており、現地の自立性は低いと言える。海外で行われている研究テーマについても、現地研究者の発案が多いという回答が5割を超える一方で、日本国内の研究者による発案テーマが多いという回答も3割弱に達する。また、研究テーマの国内外拠点の調整・最終決定も日本側本社で行うとした回答が多く(それぞれ8割弱、6割弱)、拠点間人的交流制度にしても日本と現地間の制度しか持たない企業が多い(5割)。以上のことから、研究的な要素の強い活動における日本企業のグローバル R&D マネジメントの構造は、日本国内を中心としたハブ型モデルであり、現地拠点をネットワーク化するマネジメントは整えられていないと考えられる。

特殊な例としては、アンケート調査に引き続いて行ったインタビュー調査(2004年1月～3月)で、海外の R&D 拠点同士の共同研究を実施している事実も少数ながら確認できた。また、インタビュー調査では、現在よりも過去において、海外研究所の自立性を認めていた企業が多いことも明らかと

なった。つまり、1980年代後半から1990年代初頭にかけて数多く設立された日本企業の海外R&D拠点では、その当初、相当程度の現地裁量性を認めていた企業がいくつか存在していたが、その後日本中心のマネジメントに方向性が変化してきた事になる。いずれにせよ、現時点におけるグローバルR&Dマネジメントでは、日本中心-海外周辺という発想で取り組む企業の方が多く、なおかつ、論文発表件数の分析結果は、日本と海外のR&D活動が密接に連携して成果を上げているケースは少ないことを示している。

6. まとめ

以上、日本企業におけるグローバルR&Dネットワークについて研究的な活動の成果として論文の発表件数を著者の所属機関から、その構造の解明を試みた上で、アンケート調査結果とインタビュー調査結果からマネジメント面におけるグローバルR&Dネットワークの構造に接近してみた。

Odagiri and Yasuda(1996)で示された通り、日本企業の海外R&D活動は欧米諸国を中心とした現地の技術知識獲得を目的としている傾向が今もなおある。また、Iwasa and Odagiri(2004)では、在米日系企業研究所のうち研究志向の高い拠点は技術ストックの高い州に立地し、現地の活動が企業全体の技術能力向上に貢献していることが示されており、海外研・海外大所属著者による論文比率の高さは整合的な結果と言える。だが、今回行った論文発表動向の分析からは、海外大学所属研究者の知識を日本国内で利用する場合、海外研から日本国内への企業内知識移転プロセスは明確ではなく、国内研・海外大という形の直接的な共同研究によって国内への知識移転が行われている可能性すら示唆している。

また、日本語論文の発表件数は医薬品の二社で減少傾向が認められるが、これ以外の各社では横這いから増加傾向にある。但し、日本語論文総数に対する国内大学との共同論文比率は2000年代に入り、各社とも横這い傾向にある。従って、各企業とも国内大学を技術知識の獲得先あるいは重要なパートナーとして認めつつ、その知識獲得先のグローバル化を図っていると言えるだろう。

一方、日本企業のグローバルR&Dネットワークはマネジメント上、日本を中心として国外の拠点が周辺的に置かれるハブ型のネットワークであり、海外拠点同士のヨコ関係は希薄である。また、論文発表動向に基づけば、国内R&D活動と海外R&D活動の連携関係も弱い。つまり日本から海外に向けた一方向的なネットワーク構造である。さらに、海外研究所所属著者の国別分布を見ると、日本以外のアジア地域におかれた研究所所属著者が関与している論文は2000年までの間には一件も存在しない。

現実的に海外R&D活動の成果の移転メカニズムとして企

業が重視しているのはどのような方法だろうか。昨年度実施したアンケート調査では、次のような回答が得られている。他地域への成果移転方策としては、製品に応用して移転する方法(2割)、特許化し現地からライセンスする方法(1.5割)の評価が高い。だが、実際の研究プロジェクトなどでは、研究チームに国内外のメンバーが加わり、それぞれの役割を分担しながらプロジェクトを進め、頻繁なコミュニケーションや場合によっては相互に行き来することにより、研究によって得られた知識の共有化ならびに現地で得られた外部技術知識の内部化・共有化を図っていると考えられる。

グローバルなR&D活動の効率性を追求するためには、研究テーマの調整、人材の適性配置、費用の適性配分などを全世界レベルで一元的に管理することが効果的であろう。たとえ海外拠点間に直接的な繋がりが無いとしても、日本あるいは海外で一元的な管理体制を構築できれば、R&D活動のために必要な経営資源やテーマの重複を避けることができ、効率性の高いグローバルR&Dネットワークの構築が可能になると考えられる。このような管理体制については一部、実際に行われている例もインタビュー調査で確認できた。また、理念型の域を脱してはいないが、世界各地域を分割し、地域毎にR&Dから製造・販売までの仕組みを構築し、なおかつ各地域が相互に補完しあう体制ができれば効果的なグローバルネットワークを完成させることができる。だが、理念型に近づくためにはR&D部門のみならず、製造や販売、管理部門までを含めた形での組織の再構築とグローバルマネジメントの確立が必要であろう。もし理念型に近づくのであれば、まずは日本中心-海外周辺の体制から一歩踏み出すことが求められるのではないだろうか。

本稿は文部科学省科学研究費補助金若手研究(B)「日本企業における研究開発のグローバル化」(平成15~16年度)の研究成果を一部利用している。

参考文献

- 林偵史(2001)、「多国籍企業の研究開発のグローバル化とネットワーク化」東京経大会誌,223号第3巻,11-39.
- Iwasa, T. and Odagiri, H.(2004), 'Overseas R&D, knowledge sourcing, and patenting: an empirical study of Japanese R&D investment in the US', *Research Policy* 33, 807-828.
- Odagiri, H. and Yasuda, H.(1996), 'The determinants of overseas R&D by Japanese firms: an empirical study at the industry and company levels', *Research Policy* 25, 1059-1079.
- 山田晃央・宮崎久美子(1999)「90年代の日本企業における研究開発のグローバル化の分析」研究技術計画14巻4号,253-265.