

RIETI Policy Discussion Paper Series 19-P-009

新興国における知識生産活動とグローバルネットワーク

飯野 隆史 新潟大学

占部 **寿美子** 経済産業省

齊藤 有希子 経済産業研究所

山内 勇 経済産業研究所



新興国における知識生産活動とグローバルネットワーク*

飯野 隆史(新潟大学)、占部 寿美子(経済産業省)、 齊藤 有希子(早稲田大学、経済産業研究所)、山内 勇(明治大学、経済産業研究所)

要旨

企業がグローバル展開をする際、自らの技術を守るため、進出先の国で特許出願を行うと考えられる。輸出や FDI によるグローバル展開は、進出先での特許出願にどのように関係しているのか、特に新興国への海外展開に着目し、その後の現地企業の知識生産活動との関係性について分析を行った。分析の結果、新興国における特許出願の構成として、発展の初期段階においては、海外からの先進国企業の出願割合が高いが、発展に伴い国内企業の出願割合が高まっていくことが確認された。また、2000年以降の外国特許出願傾向と輸出および FDIの傾向を比較すると、外国出願傾向と輸出との相関は減少傾向にあり、FDI との相関が上昇傾向にある。このことは近年 FDI を通じた先進国からの技術波及が、新興国の知識生産活動を活発にし、その発展を促すことを示唆している。

キーワード:知識生産活動、グローバル展開、新興国

JEL classification: O14, O57

RIETI ポリシー・ディスカッション・ペーパーは、RIETI の研究に関連して作成され、政策をめぐる議論にタイムリーに貢献することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、所属する組織及び(独)経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

^{*}本稿は、独立行政法人経済産業研究所(RIETI)におけるプロジェクト「組織間のネットワークダイナミクスと企業のライフサイクル」の成果の一部である。また、本稿の原案に対して、経済産業研究所ディスカッション・ペーパー検討会の方々から多くの有益なコメントを頂いた。ここに記して、感謝の意を表したい。

1. はじめに

企業の生産活動において、その付加価値の全世界における先進国のシェアは減少しつつある。先進国の成長が鈍化していることに加え、新興国の台頭がここ数十年の間に起きているのである。新興国の発展に関しては開発経済学において様々な議論がなされている。成長を始める時期が国によって異なるのはなぜか、成長のきっかけは何なのかということが焦点となる。新興国の発展において、先進国の技術的知識の導入・活用はキャッチアップに非常に重要な役割を果たす。特に、経済発展の過程で、研究開発集約度の低い産業から高い産業へと産業構造が徐々に変化していくパターンが、典型的なキャッチアップ型工業化と言えるだろう。日本においても、戦後の急成長は海外技術を積極的に導入することにより実現したと考えられている。さらに、中国のように、工業化が始まったのは他のアジア諸国より遅かったにもかかわらず、それらの国々をはるかに上回るスピードで技術を向上・普及させ、経済発展(いわゆるリープフロッグ型発展)を実現する国も現れている。先進国の技術を導入・活用し普及させるためには、技術の受け入れ側にも吸収能力が求められる。そのため、新興国において外国企業による直接投資を促すような政策が取られることも多い。また、先進国からの技術支援や ODA などの開発援助といった外的な要因による構造変化も、新興国の経済発展に大きく貢献すると期待されている。

さらに、国際貿易における技術情報および知識の波及の重要性を指摘した研究も多い。例えば、Eaton and Kortum (1996)は、先進国の企業が製品を輸出する際に、その製品に技術情報が組み込まれており、それにより技術情報が他国に波及すると主張している。また、Keller (2004)は技術的知識の波及が経済成長に及ぼす影響に着目し、その経路として貿易や FDI の重要性について包括的なレビューを行っている。Keller and Yeaple (2003)は輸入や FDI によるスピルオーバー効果を推定し、それらが生産性の向上に寄与すること、また、FDI による効果は輸入よりも強いことを明らかにしている。Fosfuri et. al. (2001)も、外資企業の現地雇用者が国内企業に転職することで技術が波及することを示しており、FDI の重要性を指摘している。さらに、Rodriguez-Clare (1996)は途上国における FDI による技術波及を分析し、多国籍企業が現地企業との取引関係が密であれば、企業間取引により技術情報が波及し、途上国の企業にプラスに働くことを示している。

本稿では、こうした先進国企業の海外進出にともなう新興国への知識波及について、外国特許出願件数を用いた分析を行う。先進国の企業は輸出や FDI により海外に進出する際、自らの技術の保護や事業領域の確保等の目的で進出先において特許出願を行うことが多い。その外国出願の件数を知識の海外への波及の代理変数として考える。

分析の結果、新興国における特許出願は、キャッチアップの初期段階においては、先進国の企業による割合が高いが、その進展とともに、自国の企業による出願割合が増えてくることが確認された。また、2000年以降の外国出願傾向と輸出および FDI の傾向を比較すると、2000年以降、外国出願傾向と輸出との相関は減少傾向にあり、FDI との相関が増加する傾向にある。このことは近年 FDI による技術波及が新興国の知識生産活動に影響を及

ぼしていることを示唆している。

2. 用いるデータ

本研究では、ビューロー・ヴァン・ダイクの提供する非上場企業を含む世界最大の企業データベースのオービスを用いる。オービスには、欧州特許庁(EPO)が提供する世界の特許データベース PATSTAT がマージされている。基本的に、PATSTAT には出願人の国籍の情報は含まれていないが、オービスとマージさせることで、どの国籍の企業がどの国の特許庁に出願しているかを捉えることが可能である。これまでの外国出願の分析においては、複数国に特許出願された同一発明を対象に、最初に出願された国(優先権が主張されている国)を出願人の国籍であると仮定したり、筆頭出願人の居住国を出願人の国籍と仮定したりすることが多かった。しかし、例えば、より市場規模の大きい他国に先に出願する場合や、他国に設置した現地法人が自ら特許出願を行う場合には、本来の企業とは異なる国籍として扱われてしまうという問題があった。それに対し、本研究では、企業データベースにより予め国籍が特定された企業ごとに特許データが接続されているため、こうした問題が生じないことが特徴である1。

このデータを用いて、それぞれの国の特許庁でどれだけの特許が各国の企業により出願されているのかという知識生産活動の大きさを把握することができる。中国での特許出願が爆発的に増えていると言った場合、中国の特許庁への特許出願が増えているのか、中国国籍を持つ企業が特許出願を増やしているのかは区別して考えなければならない。「中国企業」の知識生産を考えるのであれば、海外企業による特許出願を差し引いた、中国国籍を持つ企業の特許出願を把握する必要があるだろう。このように、国籍の特定された企業ごとに出願先の情報を用いることで、特許データからより正確に海外進出の動向を把握することができる。

さらに、本稿では、企業の海外進出動向を特許の外国出願によって測定することの妥当性を議論するため、国レベルの集計データを用いて、外国出願動向と国際貿易や FDI の動向との相関性を調べる。国際貿易データについては、COMTRADE のデータを用い、FDI については UNCTAD のデータを用いる。これによって、輸出先の国に特許出願をする傾向が強いのか、FDI 先の国に特許出願をする傾向が強いのか、連動性を分析することが可能となる。

分析対象国は、サンプル期間の最後の 6 年間 (2006 年~2011 年) の出願企業の国籍別の特許出願数上位 7 カ国 (日本、アメリカ、中国、ドイツ、フランス、韓国、台湾) にBRICS のブラジル、ロシア、インド、南アフリカを加えた 11 カ国とする。特に、新興国における国内企業と外国籍企業の出願動向を分析することで、新興国の知識生産活動に対

¹ただし、この分析結果はオービスデータの企業のカバレッジに大きく依存することに注意 が必要である。また、本稿では特許出願人の本社の住所を企業の国籍とするが、その企業 を 50%以上保有する企業の住所を国籍とした場合も、分析結果に大きな違いはなかった。

する先進国からの技術波及の効果について考察する。

3. 分析結果

3.1.特許数の推移

まず、それぞれの特許庁にどれだけの特許が出願されているか、1981 年から 2011 年までの変化を観測する。ここで、特許出願数については、出願人の国籍が識別できるものに限定している。したがって、以下の分析においては、出願人の国籍が識別できないものは件数から除外されている点に注意が必要である(個人出願人もこの理由により分析対象にはなっていない)。下の図は、それぞれ、特許出願件数、特許出願件数のシェア、順位を示している 2 。

リーマンショック以降、企業による特許出願件数が減っているが、それ以前までは、多くの国の特許庁において、特許出願数が増えていることが分かる(図1)。特に中国特許庁への出願の上昇が大きく、韓国、台湾での特許庁への出願も増えている。これらの事実は、多くの既存研究においても指摘されていることである。一方、日本やドイツでの特許出願数は、2000年以降、緩やかに減ってきている。ここでのサンプルは上述の通り、国籍の特定できた企業に限られるため、全体の件数は各特許庁が公表している出願受理件数よりかなり少なく、また、特に 2009 年以降の減少傾向もサンプル特有のものである可能性が高い。

次に、図 2 はトータルの特許出願のシェアを示している。複数の国の特許庁に出願する 特許もあり、重複はあるものの、全体のトレンドと比較した、各国のトレンドが分かる。 他国が特許出願件数を伸ばす中、日本やドイツのシェアは減少傾向がより顕著である。

各国の特許庁における特許出願数の違いが大きいため、図 1 や図 2 では新興国における特許数の増加を視覚的にとらえることが困難である。そこで、図 3 によって、各国の順位の推移を見る。この図によれば、1980 年代に韓国が順位を上げていることが確認され、その後、台湾や中国が順位を上げていることが分かる。順位の変化により、新興国の台頭がよりクリアに確認される。

続いて、図4から6は企業の国籍に着目して、特許出願件数数の推移を示したものである。これまでの研究や報告書における国籍の分類は、基本的に、優先権や出願人の住所に基づくものであったが、ここでは企業データベースの国籍を利用している。ここでも複数国へ出願することによる重複はあるが(WIPOと EPを含む)、各国の企業の知識生産活動の活発さを捉えることが可能となる。

ここにおいても、順位による比較が分かりやすい。各国特許庁への特許出願件数の順位

² 外国出願として直接 WIPO や EPO に出願される場合がある。PCT で WIPO に直接出願しても、一定期限内に特許保護を求める国に直接出願する必要があるが、EPO に単一出願をして特許権を取得すれば、すべての EPC 締約国で効果を発揮するため、これらの国には個別に出願する必要はない。以下の図表におけるドイツとフランスの出願件数には、EPO への出願は含まれていない。

と比較すると、例えば中国国籍の企業の順位が上昇するタイミングは少し遅れているよう にも見える。

次に、各国の出願状況と企業国籍ごとの違いをより詳細に観測するために、各国特許庁ごとの特許出願件数に対して、企業の国籍ごとの出願件数が占める割合を計算し、その割合についての順序の推移を見たのが図7から14である。なお、本論では順位のみを示しているが、特許出願件数とシェアは補論を参照されたい。

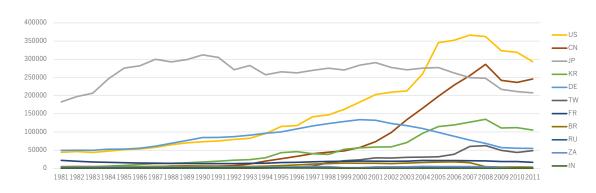


図1 各国特許庁への特許出願件数の推移

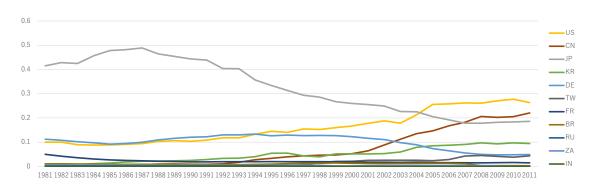


図2 各国特許庁への特許出願件数シェアの推移

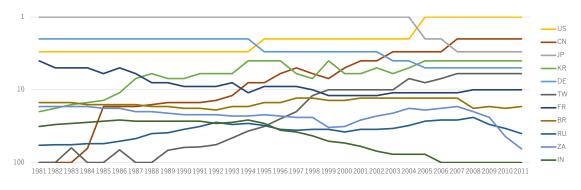


図3 各国特許庁への特許出願件数順位の推移

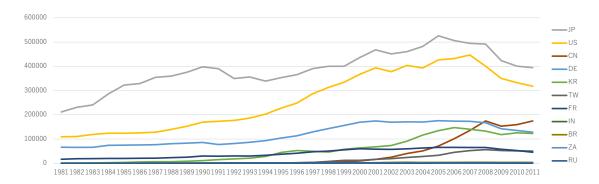


図4 企業の国籍別の特許数の推移

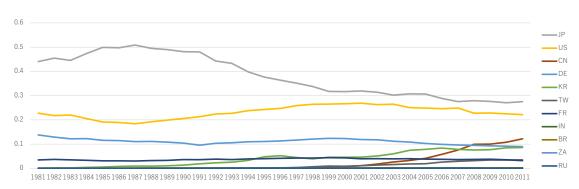


図5 企業の国籍別の特許数シェアの推移

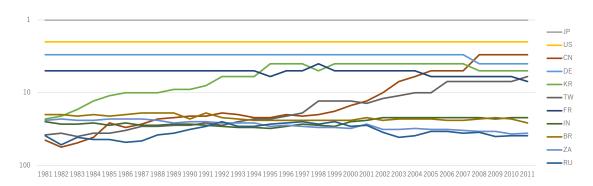


図6 企業の国籍別の特許数順位の推移

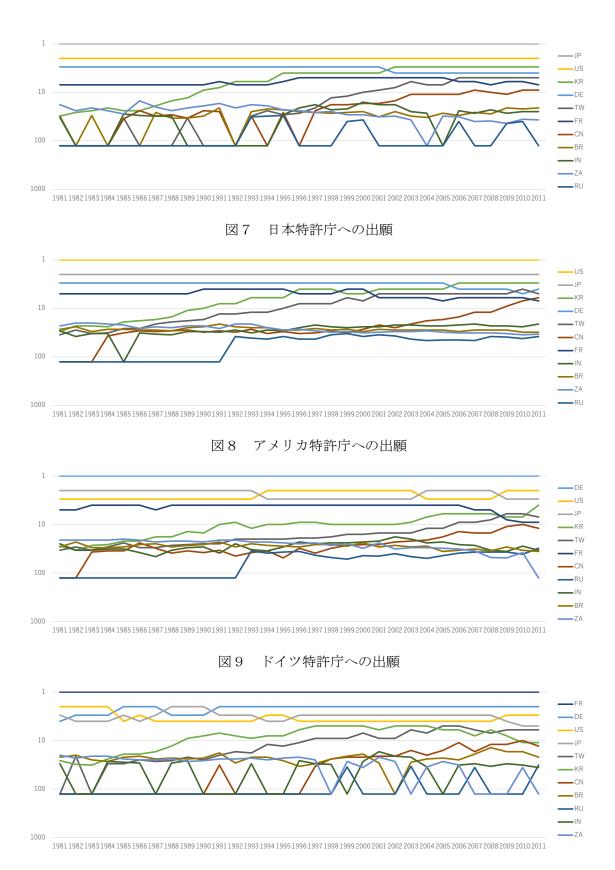


図10 フランス特許庁への出願

まず、日本、アメリカの特許庁ともに、韓国、台湾、中国国籍企業による出願シェアが 高まってきている一方、ドイツやフランス国籍出願人による出願シェアが減っている。ド イツ、フランスの特許庁においても、韓国、台湾、中国企業の台頭が観測されるが、ドイ ツではフランス企業の出願シェアが減っているが、フランスではドイツ企業の出願シェア は依然として高い。

次に、韓国、中国、台湾、ブラジルの特許庁への出願を確認する。韓国では1982年までは国内企業の出願よりも、日本や米国企業の特許出願の方が多かった。その後、国内企業の特許出願が増え、台湾、中国企業が台頭してきた。

中国や台湾でも、まず日米独といった先進国企業の特許出願が増え、その後国内企業の 特許出願シェアが高まっていき、やがて他の新興国企業の出願シェアも高くなっていくと いう傾向が確認できる。ブラジルでも似たような傾向が見られる。

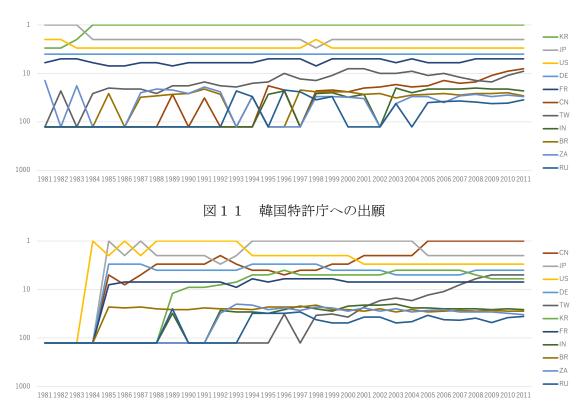


図12 中国特許庁への出願

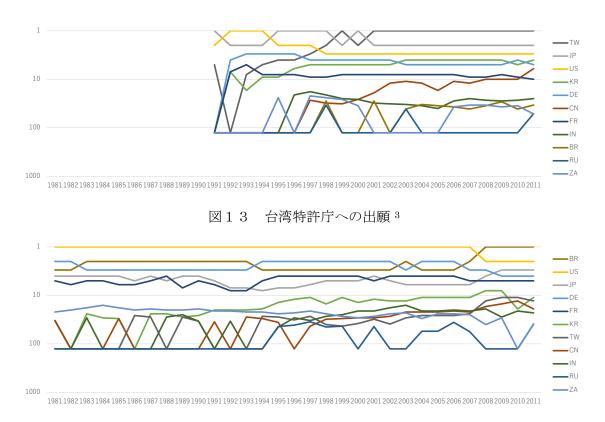


図14 ブラジル特許庁への出願

こうした各国の特許庁への出願傾向から、新興国の知識生産活動の発展の過程として、以下のような流れが考えられる。まず、自国への特許の出願において、自国企業の出願より海外の企業からの出願が多く、海外から知識が流入していると考えられる。その後、自国企業の自国への特許数が増加してくる。その後、中国、韓国、台湾企業の近年の動きのように、海外への出願が増えているようである。海外への出願状況を把握するため、各国企業について、PCT 出願件数(WIPO への登録)の順位の推移を確認する(図15)。さらに、知識生産の発展過程において、特許のクオリティの高さも重要となるであろう。図16は各国企業の特許出願のトータルの被引用回数の順位を示している。

³¹⁹⁹⁰年まで特許数が少ないので1991年以降の図にしている

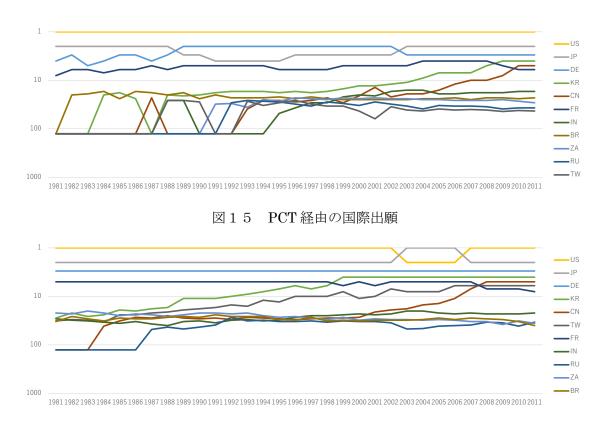


図16 各国企業のトータルの被引用数

そして、これらの順位の間の関連性をクリアに見るため、例えば、中国企業について、自国での出願の順位(図12)、外国出願での順位(図15)と特許の質(被引用数)の順位(図16)を比較する。特許数と被引用数の対応が明確になるため、それぞれ実線と点線で示している。すると、図17のように、自国の出願(灰色実線)、特許の質(青色点線)、外国出願(黄色実線)の順に順位が上がっている様子が伺える。この傾向は、他の国の発展段階にも確認される。すなわち、海外企業による自国への出願に伴い技術知識が波及していき、国内企業の技術力向上とともに国内での出願も増えていき、やがてその技術を活用してコストが低く市場規模が大きい国への進出が活発になるという、ある種の共通した流れが存在することが示唆される。

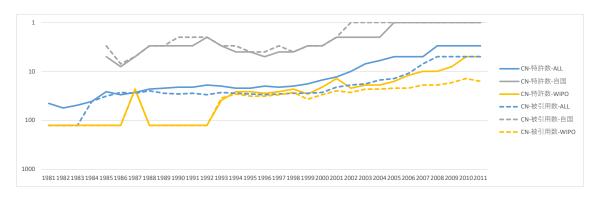


図17 順位の比較(中国)

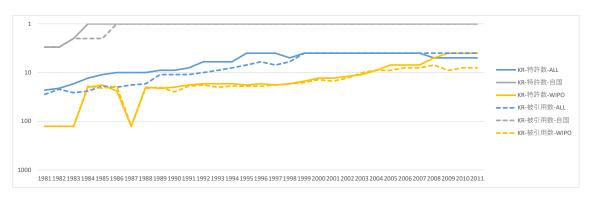


図18 順位の比較(韓国)

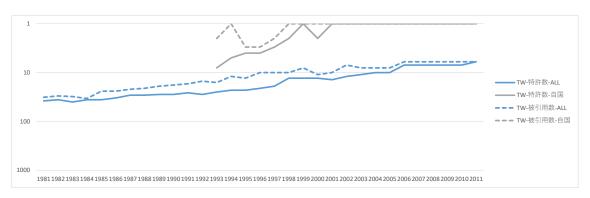


図19 順位の比較(台湾)4

3. 2. 輸出入、FDI との連動性

前述の通り、新興国の発展プロセスを特許出願で見ると、まず先進国からの技術知識の流入があり、それが新興国の技術力を高めキャッチアップを加速させることが示唆された。また、先行研究において、技術知識の移転経路として、国際貿易や FDI の重要性が指摘されている。ここでは、特許出願で測った技術知識の波及と、国際貿易や FDI との連動性について確認する。

⁴台湾はWIPOによる国際出願が制度上不可能なため、分析から除いている。

まず、外国への特許出願を、海外展開を通じた技術知識の移転と考えた場合、その流出 入は各国間でバランスしているだろうか。表 1 は、2001 年の外国出願状況を示したもので あり、横方向に見れば、各国企業がどの国にどれだけ特許出願を行っているかを表し、縦 方向に見れば、各国特許庁がどの国の企業から出願を受け入れているかを表している。

表 1 から、技術知識の流れは非対称であることが分かる。例えば、日本から中国への特許出願は多い(23966 件)が、逆に中国から日本への出願は非常に少ない(33 件)。なお、日本は中国に限らず、外国への出願のボリュームに対して、外国からの出願が少ないことが見て取れる。

	BR	CN	DE	FR	IN	JP	KR	RU	TW	US	ZA
BR	1312	36	68	3	1	2	3	1	5	91	12
CN	15	13839	85	13	0	33	7	2	16	177	2
DE	1935	5322	59620	1821	6	2530	508	41	1108	11766	483
FR	860	2239	4971	14615	1	860	169	19	257	4043	172
IN	48	98	149	19	87	27	3	1	3	172	16
JP	861	23966	21359	1223	11	275080	7253	9	9622	44666	163
KR	164	3276	1551	177	1	2315	48291	20	807	4743	12
RU	1	5	8	0	0	0	0	862	0	22	1
TW	7	80	637	123	1	274	95	1	9996	4126	5
US	5251	13700	22410	667	16	7626	1726	21	5330	113381	1361
ZA	16	54	91	10	0	2	1	0	0	49	139

表1 海外出願マトリクス

こうした特許出願の流れの非対称性を地図上のネットワークとして表したのが図20と21である。図20は2001年時点のネットワーク、図21は2010年時点のネットワークを表している。これらの図を見ると、まず、日本から出ていく線は太いのに対し、入ってくる線は非常に細い。その傾向は2010年でより強くなっている。一方で、全体を見てみると、2001年から2010年にかけて、多くの線は太くなっており(日本と欧州とのネットワークは弱まっているが)、技術知識のやり取りが活発になり多少なりとも非対称性が緩和されているように見える。

この傾向は図22、23の FDI ネットワーク、図24、25の輸出入ネットワークでも 観察される。すなわち、外国出願ネットワークの変化と、FDI・輸出入ネットワークの変 化はある程度連動していると言えそうである。

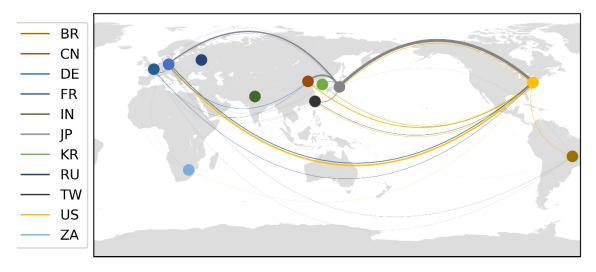


図20 2001年の外国出願ネットワーク

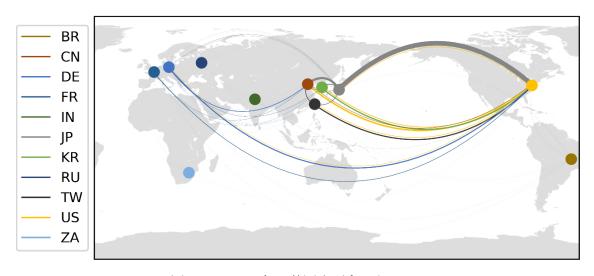


図21 2010年の外国出願ネットワーク

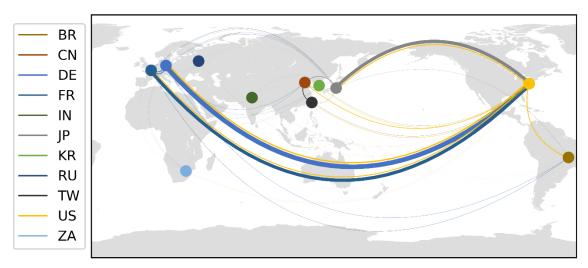


図22 2001年のFDIネットワーク

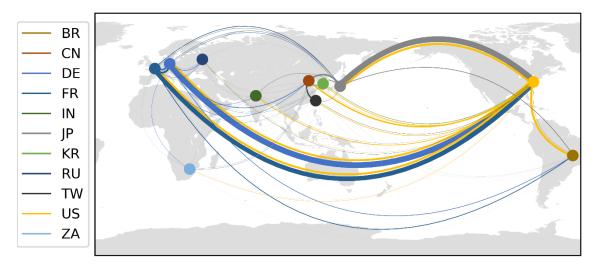


図23 2010年のFDIネットワーク

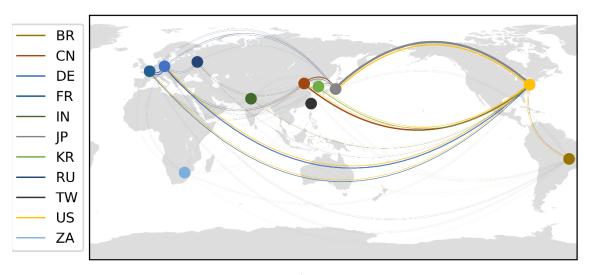


図24 2001年の輸出入ネットワーク

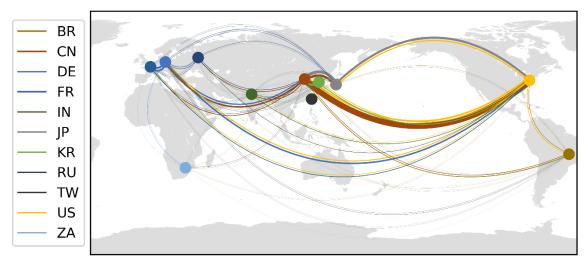


図 2 5 2010 年の輸出入ネットワーク

そうした連動性を、より直接的に相関係数の推移で確認したのが図26と図27である。図26は、各国間の外国特許出願の流出入状況と、各国間におけるFDIの流出入、輸出入の相関係数を年別に見たものであり、図27は先進国を起点とした場合の相関係数である。図から、これらの間には相関があり、その中でも、外国出願と輸出入との相関は小さくなりつつあり、逆に外国出願とFDIとの相関は大きくなっていることが確認できる。

このことは、新興国の発展にとって重要な先進国からの技術知識の流入が、輸出入やFDI をチャネルとして実現し、またそのチャネルの重要性としては、現地でより直接的に知識のやり取りが行われる FDI の方が大きくなりつつあることを示唆している。これは、Keller and Yeaple (2003)、Fosfuri et. al. (2001)、Rodriguez-Clare (1996)などの先行研究とも整合的である。

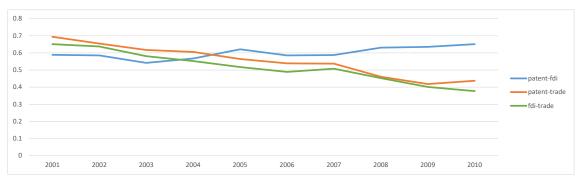


図26 海外特許出願、FDI、輸出入との連動性

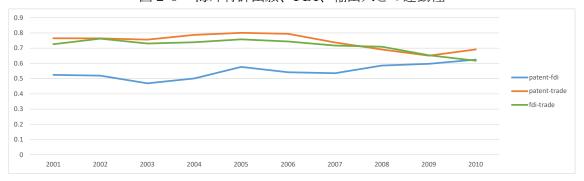


図27 先進国からの海外特許出願、FDI、輸出入との連動性

4. まとめと考察

本稿では、先進国と新興国における特許出願のフローと、FDI の流出入や輸出入との関係について分析を行った。分析の結果、新興国における特許出願の構成は、経済の発展段階によって異なることが分かった。初期段階においては、先進国の企業による出願割合が高いが、経済発展に伴い国内企業による出願割合が高まっていくことが確認された。新興

国の発展に対して、海外企業の技術知識の波及が重要な影響を持っていることの現れと考えられる。このことは、海外企業からの出願が増えるにつれて被引用件数で測った特許の質が高まっていき、その後、新興国企業自体の外国出願が増えていくという統計的事実からも確認できる。

また、2000 年以降の外国特許出願傾向と輸出入および FDI の傾向を比較すると、外国出願傾向と輸出入との相関は減少傾向にあり、FDI との相関が上昇傾向にあることも明らかになった。このことからも、FDI による技術波及が新興国の知識生産活動に影響を及ぼしていることが示唆される。

5. 参考文献

- Eaton, Jonathan and Samuel Kortum 1996. "Trade in Ideas: Patenting and Productivity in the OECD," J. Int. Econ. 40. 3-4, pp. 251-78.
- Fosfuri, Andrea, Massimo Motta, and Thomas Rønde, 2001. "Foreign direct investment and spillovers through workers' mobility." Journal of international economics 53.1, pp. 205-222.
- Keller, Wolfgang, 2004. "International technology diffusion." Journal of economic literature 42. 3, pp. 752-782.
- Keller, Wolfgang and Stephen Yeaple. 2003. "Multinational Enterprises, International Trade, and Productivity Growth: Firm Level Evidence from the United States," IMF working paper 248.
- Rodriguez-Clare, Andres. 1996, "Multinationals, linkages, and economic development." The American Economic Review, 86. 4, pp. 852-873.

補論 A 各国特許庁への企業国籍別の特許出願件数

自国企業からの特許出願の割合が特に高い国(日本、フランス、韓国)の図 A-1、A-2、A-7、A-8、A-9、A-10については、見やすくするため、自国企業の数値を右の軸で表し、他国企業の数値を左の軸で表す。

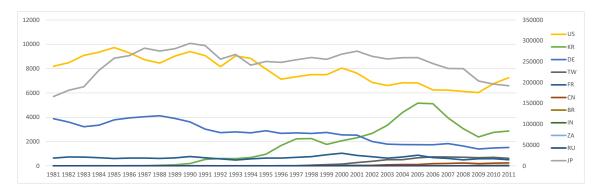


図 A-1 各国企業の日本への出願件数

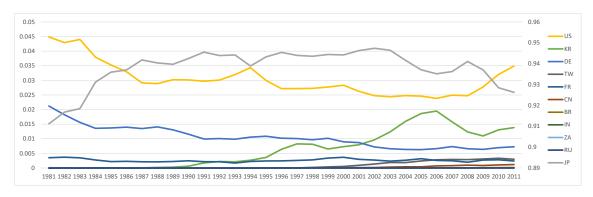


図 A-2 各国企業の日本への出願件数シェア

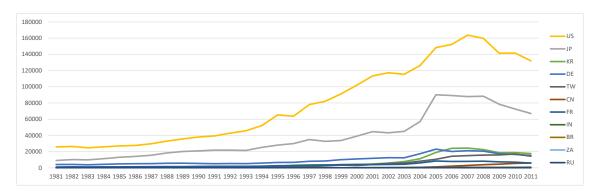


図 A-3 各国企業のアメリカへの出願件数

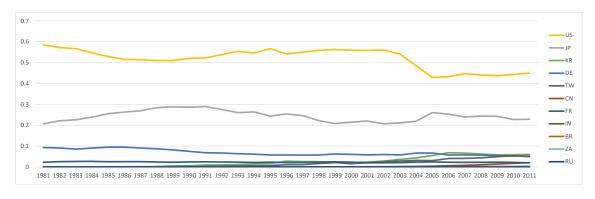


図 A-4 各国企業のアメリカへの出願件数シェア

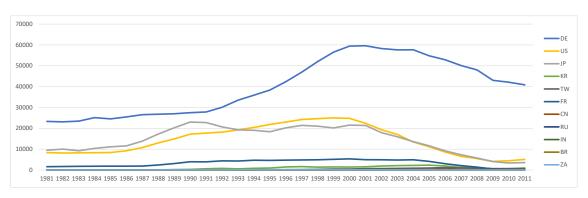


図 A-5 各国企業のドイツへの出願件数

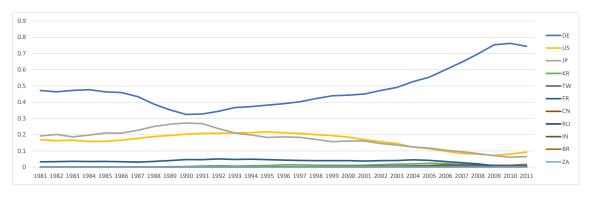


図 A-6 各国企業のドイツへの出願件数シェア

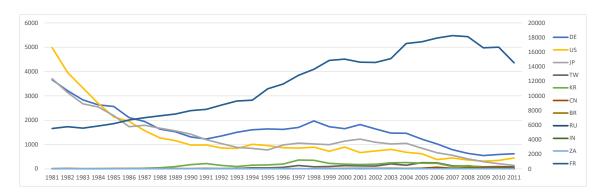


図 A-7 各国企業のフランスへの出願件数

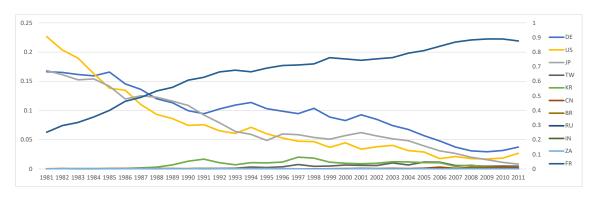


図 A-8 各国企業のフランスへの出願件数シェア

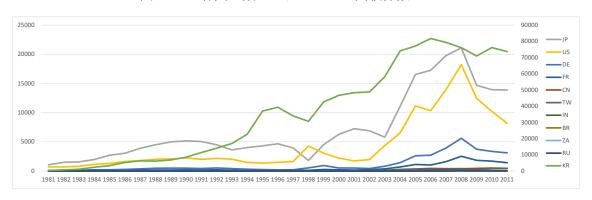


図 A-9 各国企業の韓国への出願件数

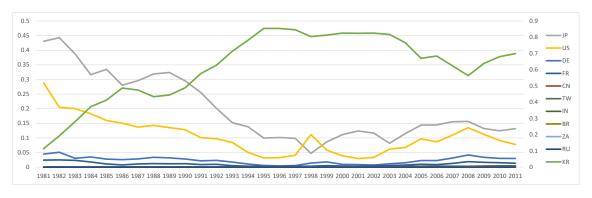


図 A-10 各国企業の韓国への出願件数シェア

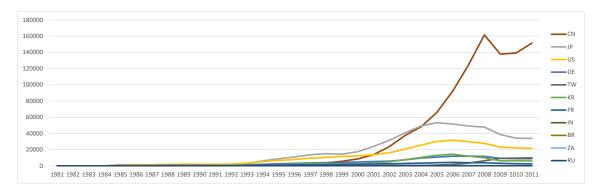


図 A-11 各国企業の中国への出願件数

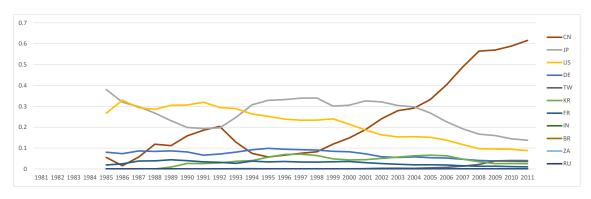


図 A-12 各国企業の中国への出願件数シェア

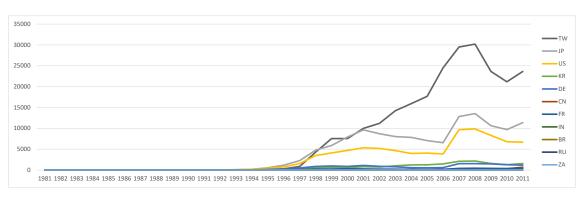


図 A-13 各国企業の台湾への出願件数

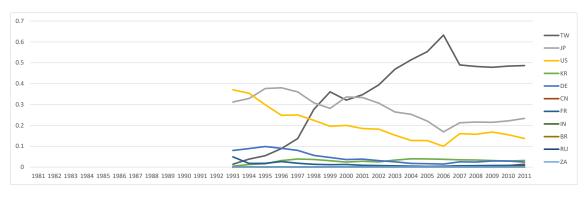


図 A-14 各国企業の台湾への出願件数シェア