

知的財産制度と企業の研究開発 —人材移動に伴う技術流出の実証分析—^(*)

特別研究員 藤原綾乃

本研究は、人材の移動に着目し、人材移動に伴う技術流出対策に適した知的財産制度につき、政策的インプリケーションを得ることを目的とする研究である。

具体的には、日本企業から新興国企業へと移動した人材に着目し、どのような特性を持つ研究者が韓国・中国等のアジア企業へと移動する傾向があるのかについて、キャリアや研究分野、ネットワーク指標等の観点から分析を行った。さらに、日本企業からアジア企業へと移動した研究者の中で、どのような特性を持つ研究者がアジア企業のイノベーションに貢献したのかという点を分析するため、パネルデータを用いた分析を行った。分析の結果、移動した日本人研究者は、移動しなかった研究者と比較して優秀な傾向があり、かつ情報の集積する地位にある人が多いことが明らかになった。また、若手で特定分野に特化した研究経験を持つ研究者はアジア企業において、量で測ったイノベーションに貢献した一方、ベテランで幅広い技術分野の経験を有する研究者は質で測ったイノベーションに貢献してきたことが明らかになった。

これらの結果から、韓国・台湾等の新興国企業は、日本企業出身者に対して、大企業はその情報集積性を期待し、中規模企業は技術・知識を期待して、自社に必要な日本人材を戦略的に採用しているのではないかと推測することかできる。日本企業の有する重要な技術を守るという観点からは、優秀な人材の流出を防ぐため、報奨制度等の発明者インセンティブに対する対策・制度改革が求められる。また、今後、特許化だけではなく、秘匿化という知財戦略も企業にとって重要な意味を帯びてくるという観点からは、営業秘密等を保護するための政策の充実が期待される。

はじめに

日本経済は、1990年代初めのバブル崩壊以降、20年以上にわたって、長期的な低迷を続けてきた。特に、エレクトロニクス産業の低迷は顕著であり、1990年代以降、日本のエレクトロニクス産業は世界での競争力を失い、代わりに韓国や台湾等の新興国の企業が台頭してきた。

日本のエレクトロニクス産業が産業競争力を失った一因として、研究開発が事業や収益に結びついていないことが考えられる。日本はこれまで高い技術優位性を活かし、高性能な製品を先進国中心に輸出することで収益を上げてきた。しかし、先進国では急速に少子高齢化が進み、近年では新興国がマーケットとして重要な地位を占めるようになってきた。このようなことから、近年、各国企業は新興国市場向けの製品作りに力を入れており、現地ニーズの把握、現地カスタマイズした製品のタイムリーな投入にしのぎを削っている状況である。この点、日本企業の研究開発拠点はこれまで国内及び先進国に設置されることが多く、新興国を研究開発拠点として利用する事例は少なかった。この意味では、日本は新興国戦略において出遅れたとも言える。

しかし、今後は、日本企業も新興国に生産・販売拠点のみならず研究開発拠点を置き、現地の研究者を活用する傾向

が強まるものと思われる。このように日本企業が新興国との関わり合いを深め、現地で研究開発を推進していく場合、以下の二つの大きな問題に直面するものと思われる。第一に、企業間での技術移転や人材の移動に伴う技術流出の問題である。第二に、イノベーションを起こし得る優秀な現地人材をどのように獲得するかという問題である。

本研究では、日本企業の人材がどの程度新興国に移動したのか、またどのような人材が移動したのかという点について、特許の書誌情報を用いた把握した。そのうえで、どのような日本人研究者がアジア各国企業のイノベーションに貢献したのかについて、パネルデータを用いた分析を行った。これらの分析を通して、企業間での人材移動の現状及び課題、イノベーションに貢献し得る人材の特徴について把握することができた。

I. 研究の背景と目的

1. 研究の背景

(1) 新興国における研究開発

1990年代のバブル経済崩壊以降、日本企業は20年以上にわたり、低迷を続けてきた。日本企業は、経営再建のため、人員削減、費用削減等のリストラを推し進めてきたが、業績

(*) これは特許庁委託平成24年度産業財産権研究推進事業(平成24～26年度)報告書の要約である。

は横ばい状態が続き、サムスンやLG、鴻海等の新興企業に追い越されつつあるのが現状である¹⁾。

近年、日本の製造業において、収益性の低下が指摘されている。例えば、玄場(2012²⁾)は、売上高研究開発費率が、収益性に対して負の影響があるとする研究結果を示している。このことは、研究開発の成果を企業の収益に結び付ける過程、すなわちイノベーションの収益化に、重大な問題が生じていることを示唆しているものと考えられる。さらに、研究開発の収益化の過程においては、知的財産戦略が重要な役割を果たすが、近年特許と企業価値との関係も明確な相関が認め難くなっている(大崎:2011)との指摘もある。このようななか、最近では新興国における研究開発がイノベーション戦略として有効であるとする議論がみられるようになってきた。例えば、GEの事例で有名になったように、新興国で製品を研究開発し、それを先進国においても事業展開するというリバースイノベーションなどが成長戦略として注目されている(宇佐美:2011³⁾)。このように、新興国における研究開発戦略は、今後の日本企業の復活・成長にとって不可欠な要素になるものと思われる。

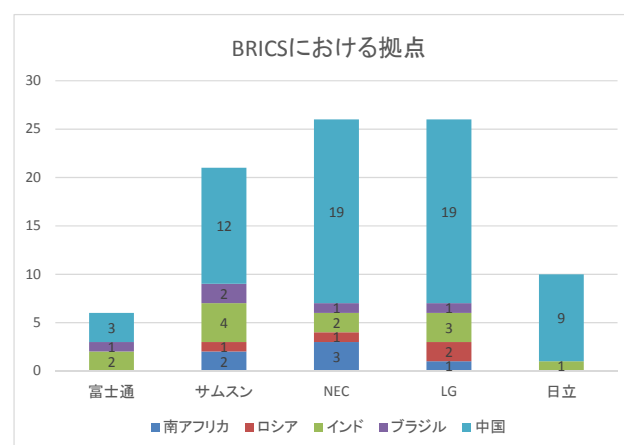
そこで、研究開発成果の収益化に寄与する可能性がある新興国における研究開発に焦点を当てて、日本企業がどのように新興国における研究開発拠点を活用し、また新興国の研究者・技術者を活用して自社の知的財産戦略に組み込んでいるのかについて、特許データから分析を行った(藤原・渡部:20124)。分析手法としては、まず日本企業及び韓国企業が、研究開発及び出願の際、どの程度本国の拠点・人材に依存し、または海外の拠点・人材を活用しているのかについて調査を行った。その手法として、集中度を示す指標であるハーフィンダール・ハーシュマン指数(HHI)を用いた。各社のHHIを比較することにより、研究開発拠点及び研究開発人材を一定の場所に集中させているのか、あるいは多様化を図っているのかという戦略の違いを見ることが可能になるからである。なお、研究開発人材の国籍については、米国特許登録における発明者国籍の記載に基づき、出願人の所在地に関しては、同様に米国特許登録における出願人国籍を代理指標として用いている。登録特許数を用いた理由は、登録特許されたものが企業の売上を伸ばす上で最も活用される研究成果であると考えられるためである。米国登録特許情報は、2012年9月時点において、USPTOにおいて登録・公表されたものを用いる。業種の選定については、特許出願が最も活発な業界であるエレクトロニクス業界を選択する。

次に、各企業が新興国の研究開発拠点をどの程度活用しているか、また新興国の研究開発人材をどの程度活用しているのかを調査する。新興国の中でも成長著しく、また購買力としても期待されているブラジル(2010年GDP世界7位)、ロシア(同11位)、インド(同10位)、中国(同2位)、南アフリカ

(同29位)の5か国を調査対象としている。

(2) 研究開発拠点及び研究開発人材の多様化

日本企業の中には自前主義で成長してきた企業が多く、海外の優秀な研究者の活用に消極的であったと指摘される(深川:2012⁵⁾)。このことが研究開発力に与える影響を考えると3つの課題があると思われる。第一は、日本の研究開発のレベルは高いとされてきたが、近年では科学技術政策研究所の調査⁶⁾等で指摘されるように、様々な分野において日本の研究者の質が低下しつつあるなかで、新興国の研究者の質は向上していることである。このような優れた新興国の人的研究資源の活用が十分でない可能性がある。第二に、企業活動のグローバル化に伴い、研究開発にも国際化、多様化が求められるようになってきたが、日本企業は本社におけるグローバル人材の育成が遅れていると指摘されるほか、海外拠点において、開発・設計等のモノ作りの上流工程においては、現地人材が責任を持たされていないことが指摘されている(古井:2010⁷⁾)。例えば、サムスンの全社員数22万1726人のうち、海外における従業員が11万9753人で全体の過半数⁸⁾を占めている(2012年時点⁹⁾)。一方、富士通では全社員17.3万人のうち、国内における従業員が10.7万人であり、海外の従業員は4割に満たない(2011年度)。第三に、グローバル市場において、新興国市場は可処分所得が急増するなど、消費市場としても重要性が増しており、現地化戦略という意味においても新興国での研究開発が重要になってきていることが挙げられる(小林:2007¹⁰⁾)。例えば、今回研究対象とした5社は、BRICS内に拠点を設置しているが、LGとNECが最も多くの拠点¹¹⁾を有しており、サムスンがそれに続いている(図1)。

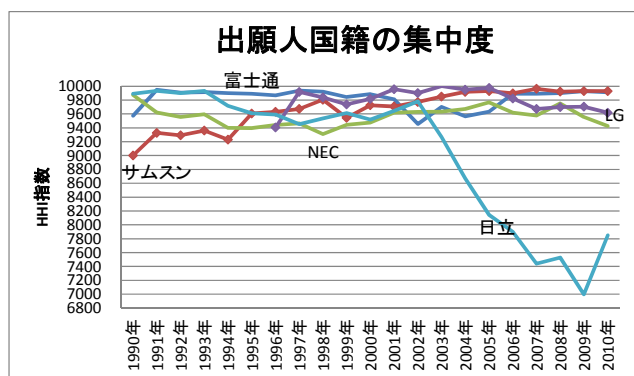


【図1 BRICSにおける拠点】

しかし、実際にこれらの拠点が研究開発に寄与しているのかどうかは、研究成果を示す特許によって現れるものと考えられる。そこで、日本企業がこれまでどの程度新興国の研究開発資源を活用してきたのかという点について、集中度を示す指標であるハーフィンダール・ハーシュマン指数(HHI指数)を

用いて比較することを試みた。ここでHHI指数を当てはめたのは、出願人と発明者の住所である。出願人の国籍が外国であるということは、外国で研究開発を行い、現地に特許出願の権限を持たせて、現地から出願している可能性があることを示している。また、発明者が外国籍であるということは、外国の研究者を活用して研究開発を行っている可能性があることを示している。

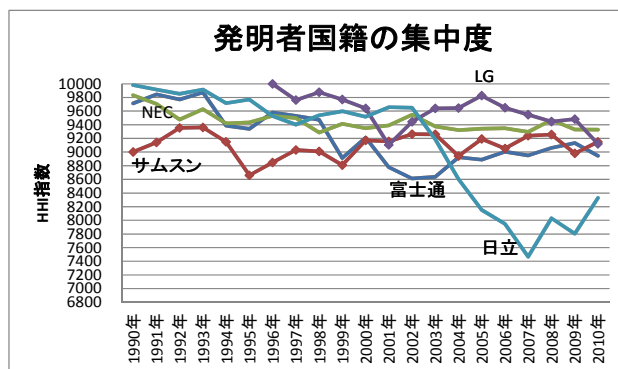
図2は、出願人の住所地の集中度を示すグラフである。HHI指数が大きいほど出願人の国籍が本国に集中しており、海外で研究開発や特許出願を行っていない可能性を示し、HHI指数が小さいほど企業は多様な国の拠点を活用していることを示す。すなわち、出願人の住所地のHHI指数は、研究開発拠点の多様性や知財コントロールの集中・分散傾向を示すものと考えることができる。図2からも明かなように、1990年代初めのサムスンやLGは出願人に本国以外の国籍を含む割合が比較的高かったことが分かる。しかし、2000年代に入ると、出願人の国籍は韓国に集中している。これは、1990年代は海外で研究開発を行い、その成果を現地から出願していたが、2000年代に入ると本社で一括して管理し始めた可能性があることを示唆している¹²。一方、日本企業に関しては、富士通、NEC、日立製作所は、1990年代から2000年代前半まで、出願人の住所地は本国に集中しており、自前主義の傾向が非常に強かったことが分かる。しかし、近年では5社ともに集中度が低下しており、本国以外の拠点を利用して出願をする傾向が強まっていることが分かる。特に、日立製作所は、2004年頃から本国以外の拠点を利用した出願が増えており、自前主義からの脱却が早かったと考えられる。



【図2 各企業の出願人の集中度】

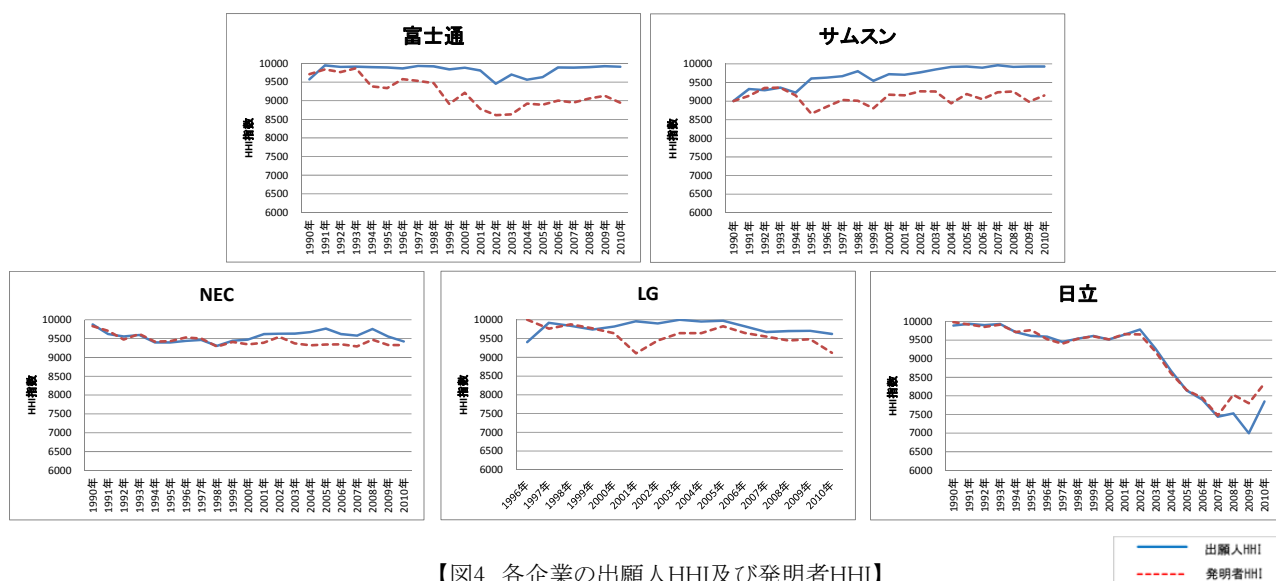
次に、研究開発について、どの程度本国の研究者に依存し、また海外の研究者を活用してきたのかを比較したい。図3にあるように、1990年代にはサムスンは、海外の研究者を積極的に活用していることが分かる。2000年代前半に海外の研究者を活用する傾向が読み取れるのが、富士通と日立製作所である。サムスン、LG、NECは2010年頃から外国籍の研

究者を活用する傾向がより強まっていることが分かる。

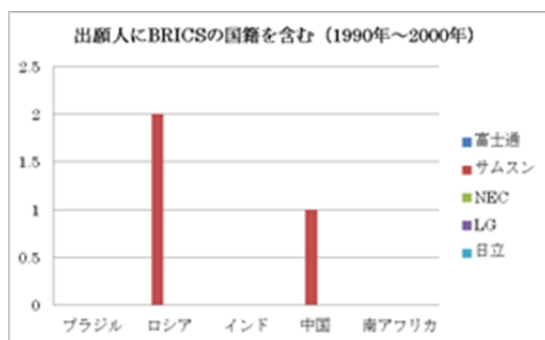


【図3 各企業の発明者集中度】

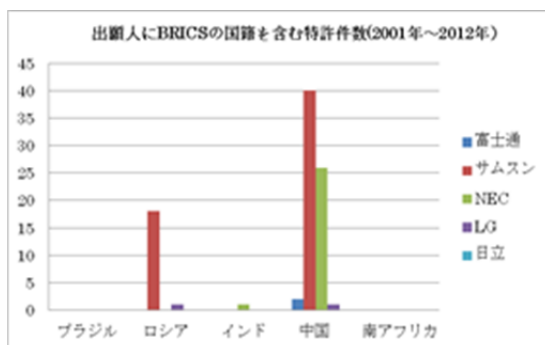
図4は、各企業が研究開発拠点及び研究開発人材を集中させ、あるいは多様化を図ってきたのかについての推移を示したものである。上段の2社に関しては、出願人住所地のHHI指数と発明者住所地のHHI指数の推移が乖離しているが、下段の3社は同じ動きをしていることが分かる。この相違は、海外の拠点及び人材を活用する際に、人材マネジメントと知財マネジメントを分けてコントロールするか否かの違いを示すものと考えることができる。例えば、サムスンは、出願人の住所地に関しては比較的集中させる傾向を強めつつあるが、研究開発においては一貫して海外の研究開発人材を活用していることが分かる。これは、2000年代前後からサムスンが知財を本社でしっかりとコントロールすることを意識し始めたことを示唆しているのではないかと考えられる¹³。



以上のように、日本企業も韓国企業も、近年では外国における研究開発拠点を活用し、また海外の研究者を活用する傾向にあることが明らかとなった。次に、今後特に成長が期待される新興国、特にBRICSにおいて、どの程度海外拠点を活用し、また研究人材を活用してきたのかを比較したい。図5及び図6は、各企業がどの程度BRICSの拠点を活用しているのかを示すものである。図5からも明らかなように、1990年代にBRICSを拠点として活用していたのはサムスンだけであり、サムスンは2000年代以降もロシアと中国の拠点を活用している。一方、2000年代以降はNEC、富士通、LGがロシアやインド、中国を拠点として活用し始めたことが分かる。

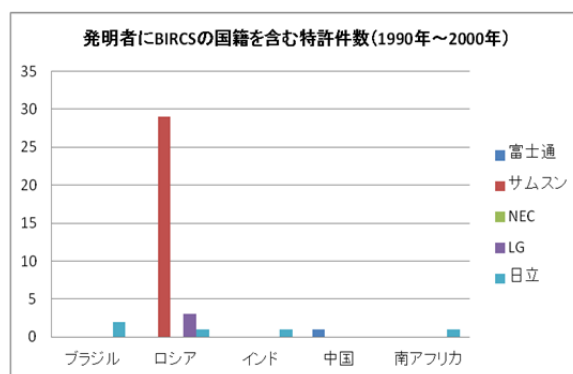


【図5 出願者がBRICSの国籍を含む(1990年代)】

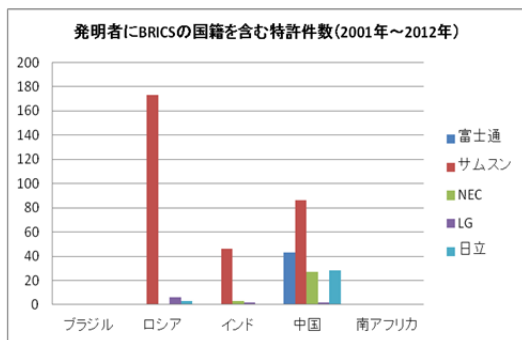


【図6 出願者がBRICSの国籍を含む(2000年代以降)】

次に、新興国の研究者をどの程度活用しているかを見ると、図7から1990年代にはサムスンがロシアの研究者を活用していたことが分かるほか、日立がブラジル、インド、南アフリカの研究者を活用していたことが分かる。2000年代に入ると、サムスンがインド、中国の研究人材活用を急増させたことが分かる。また、中国の人材の活用という点では、富士通、日立、NECと続いているが、その特許件数はサムスンの半分以下である¹⁴。サムスンも富士通も、研究開発に海外の人材を活用してきたという点では共通しているが、特に新興国の人材の活用度についてはサムスンの方が高いといえる。一方で、ブラジルと南アフリカ共和国においては、2000年代に入っても研究者として活用している企業はないことが明らかになった。以上のことから、サムスンは突出して外国人材、特に新興国人材の活用を、戦略的に行なっていたということが出来る。



【図7 発明者にBRICSの国籍を含む(1990年代)】



【図8 発明者にBRICSの国籍を含む(2000年代以降)】

以上のように、日本企業は、これまで本国の人材を用い、本国において研究開発を行うという研究開発体制を続けてきたことが、データ上からも明らかになった。一方で、サムスンは研究開発拠点については集中させているが、BRICSのような重要な国には早くから研究開発拠点を置いて活用していたこと、また研究開発人材については、新興国を含めた多様な国籍の人材を早くから活用してきたことが明らかになった。しかし、日立製作所の例が示すように、今後日本企業が新興国市場に進出するにあたっては、現地に研究開発拠点を設け、現地人材を活用して研究開発を行う傾向が強まるのではないかと考える。

(3) 人材流出の現状

日本企業は、これまで自前主義で研究開発を推し進めてきたが、日立やサムスンの事例からも明らかのように、本国向けに開発した製品を海外に輸出するという従前のビジネスモデルではなく、現地のニーズにカスタマイズしたものを、現地の研究者とともに開発していくビジネスモデルへと転換していくことが求められるようになるのではないかと考える。このように、研究開発拠点や研究開発人材の多国籍化を図るうえで、日本企業にとって最大の懸念は、これまで培ってきた技術やノウハウの流出なのではないかと思われる。一般に、技術流出の経路¹⁵としては、製品や部品等の「モノ」に化体した技術が流出するケースや図面や書類、電子ファイル等の「データ」を介して流出するケース、熟練技能者の製造ノウハウ、開発者のアイデアなど「ヒト」に化体した技術が流出するケースの3つの要素に分類できる¹⁶。「モノ」を介した技術流出は、最終製品のリバースエンジニアリング等が挙げられ、「データ」を介した技術流出としては、図面等の持ち出し等が挙げられる。「ヒト」を介した技術流出としては、現役の社員や退職者による技術指導のほか、転職等が挙げられるが、このような「ヒト」を介した技術流出は見えづらく、合法的な転職・技術指導と違法な行為の境界も非常に曖昧であり、正確に把握することが最も難しい。この点、前述のとおり、日本企業はこの数十年間、大規模な人員削減を推し進めてきたが、アジア企業の中には、このような日本の大手メーカーのリストラ人材

に着目する企業は少なくないとされる。

Fujiwara & Watanabe(2013)¹⁷では、日本、韓国、中国、台湾の特許データを用い、日本の電機メーカーから韓国、中国、台湾企業へ移動した人材を特定し、移動者の傾向について分析を行った。当該研究では、日本の電機メーカーの特許約27万件と、中国の特許約5万件、韓国の特許約7万件、台湾の特許約5万件のデータを対象とし、それらの特許に現れるすべての発明者名を抜き出した。そのうえで、日本企業及び韓国、中国、台湾企業の双方の特許に出現する名前を移動可能性がある発明者として抽出した。もっとも、外国企業特許と日本企業特許の双方に同じ名前が出現する場合でも、両者が別人である可能性は否定できない。そこで、IPC番号の類似度に関する基準を設定し、基準を満たす場合にのみ同一人物と判定することによって、同一人物の蓋然性を高めることとした。このようにして、日本とアジア企業をまたいで名前が出現する発明者の中で、IPC番号の関連性要件を満たす人物を同一人物と判断し、日本と外国企業を移動した人物と判断し、どちらからどちらへ移動したかについて、移動前企業と移動後企業を追跡することによって、すべての発明者の移動を特定した。さらに、移動前企業から出願した最後の特許と、移動後企業から出願した最初の特許の出願時期を利用し、どの時期に移動した蓋然性が高いかということすべての移動者について算出した。

図9は、日本企業からサムスンへ移動した研究者数の推移を示したものである。図からも明らかのように、サムスンへの移動は、2004年をピークに急速に減少していることが分かる¹⁸。さらに、サムスンへ移動した日本人研究者の移動後の特許を詳細にみると、日本人数名が同じグループで研究活動に従事しているケースが非常に多いことが明らかになった。また、これらのグループメンバーについて、元々所属していた日本企業を遡って追跡したところ、元の日本企業においても同じ企業に所属し、かつ、同じグループで研究していたケースがいくつか確認できた¹⁹。彼らの移動推定時期には、2～3年のずれが確認できたが、日本企業で同僚として研究を行っていた研究者が、ほぼ同時期、もしくは順次サムスンに移動し、共同で研究に従事していたのではないかと推測される²⁰。



【図9 サムスンへ移動した日本人研究者数の推移】

図10は、サムスン以外の韓国企業へ移動した日本人研究者数の推移である。2000年頃に小さなピークがあり、2003年頃に大きなピークが来るという点において、サムスンに移動した発明者数の推移と同じ動きをしているといえる。



【図10 サムスン以外の韓国企業へ移動した日本人研究者数の推移】

図11は、台湾へ移動した日本人研究者数の推移である。韓国企業へ移動した日本人研究者は、2000年頃から急激に増加し、近年減少傾向にあるのに対して、台湾へ移動する日本人研究者数は、変動が比較的少なく、1990年代から一定して移動していることが分かる。2007年頃から減少傾向にあるのは、研究者の移動について、特許を用いて分析していることから、ラグが生じるためと考えられる。台湾へ移動した日本人研究者の移動先での研究活動を細かく分析すると、現地の研究グループ数人の中に、日本人研究者が一人ずつ加わる形で研究活動に従事しているケースが非常に多いことが明らかになった。台湾へ移動する日本人は、現地の研究者に対して、指導者的役割を期待されながら、研究活動に従事しているのではないかと推測することができる²¹。



【図11 台湾へ移動した日本人研究者数】

図12は、中国へ移動した日本人研究者数の推移を示したものである。この図からも、中国へ移動する日本人研究者数は、増加傾向にあることが分かる。サムスンやその他韓国企業へ移動する日本人研究者数が2003～2004年にピークを

迎え、減少傾向にあるのと比較して、中国への移動者数は今後さらに増加することが予想される。



【図12 中国へ移動した日本人研究者数の推移】

以上で見てきたとおり、韓国への移動に関しては、日本人研究者は2000年以降に移動が急増し、近年収束傾向にある一方で、中国への移動は今後さらに増加する可能性が否定できない。しかし、日本人研究者の中国企業への移動が増加するか否かは、中国企業の研究開発体制の整備状況や研究者待遇のほか、中国の知財保護水準等にも大きく左右されるものと思われる。そこで、以下において、人材の移動と各国の知財保護水準の関係について見ていきたい。

(4) 人材移動と知財保護水準の関係

研究開発のグローバル化において、各国の知財制度がどの程度整備されているかという整備状況は、現地人材の獲得の観点からも、本国人材が現地で活動する際にも重要な要素となるものと思われる。しかし、これまで知財保護水準が人材の獲得や移動にどのような影響を及ぼすのかという点については、具体的な研究がなされてこなかった。

ここでは、各国の知的財産権保護の水準の変化とその国への人材の流入、流出の関係について、特許データを用いて分析することとした。分析対象は、今後経済成長が期待される韓国、中国、インド、ブラジル、ロシア、タイ、インドネシア、ベトナムの8か国とし、それら7か国の企業が出願したすべての米国特許データを用いた。具体的には、8か国の企業が出願したすべての特許の中に含まれる発明者名をすべて抽出し、発明者名を2か国ずつ突き合わせ、双方の国の特許に名前が重複して現れる発明者を抽出する。そのうえで、当該人物がIPC番号で同じ技術分野の特許を出していれば同一人物、異なる技術分野であれば別人物と判定した。このようにして、各国に関して、外国の人材を獲得した人数(in)及び外国へ移動した発明者の数(out)をカウントした。各国の知財保護水準については、ParkのIndex of patent rights (IPR)を用いた。IPRは、以下の5つの基準について、Parkが5年に一度調査し、発表している指標である。5つの基準とは、①権利保護の対象範囲、② 国際条約への加盟、③国が特許権

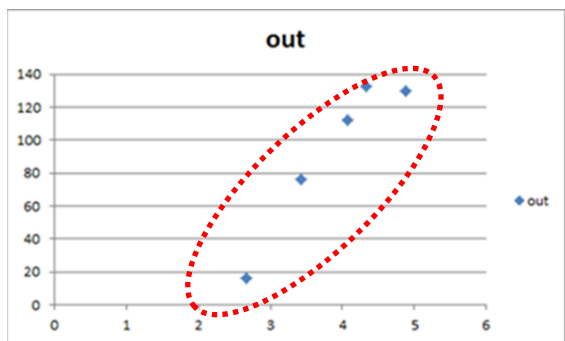
の強制実施を施したり、権利が利用されていないことを防止したりする法的権利を有するか、④権利侵害への厳格対応、

⑤20年間の権利保護期間の確保である。

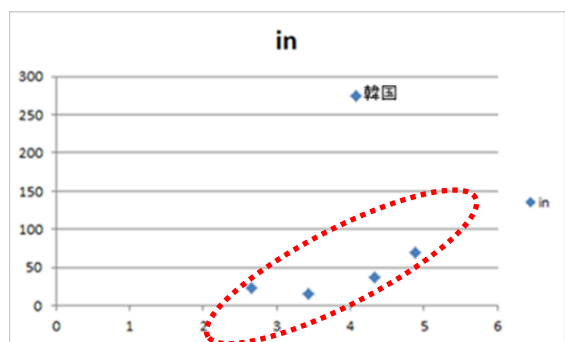
	中国	インド	ブラジル	ロシア	タイ	インドネシア	ベトナム
1960年～1990年の平均	1.33	1.03	1.22	-	0.95	0	1.38
1995年	2.12	1.23	1.48	3.48	2.41	1.56	2.09
2000年	3.09	2.27	3.59	3.68	2.53	2.47	2.9
2005年	4.08	3.76	3.59	3.68	2.66	2.77	3.03

【表1 各国のIndex of patent rights²²】

図13は、人材の流出と各国IPR指数の関係をプロットしたものである。図からも明らかとなり、知財保護水準の高い国から人材が移動している傾向にあるということが分かる。一方、図14は、研究者人材の流入と各国知財保護水準との関係を示したものである。この図から、知財保護水準の高い国に人材が移動する傾向にあることが分かる。すなわち、知財保護水準を整備するほど、外国人研究者を誘致することが可能になるということが分かる。ここで、韓国だけデータが外れており、突出して人材の流入数が多いのは、良い人材を意図的に引き抜いていることが関係しているのではないかと推測される。



【図13 人材の流出と各国知財制度との関係】



【図14 人材の流出と各国知財制度との関係】

以上で見てきたとおり、近年、国をまたいだ人材の移動は急激に増加する傾向にあり、特に新興国と先進国間における移動が今後増加するものと思われる。日本企業との関係においては、以下の二点が問題となる。第一に、日本企業から流出する研究者人材について、どのような人材がどの程度、どのような企業に流出しているのかを正確に把握することである。個人が他企業へ移動すること自体を企業が禁止することはできないとしても、仮に重要な人材・技術が流出の危機にある場合には、何らかの対策を講じることが必要だからである。第二に、今後日本企業が外国人人材を活用するにあたって、どのような人材を採用し、どのような研究開発体制を組むことが企業成長につながり得るのか、すなわち新興国でのイノベーションに貢献する研究者人材とはどのような特徴を有する研究者であるのかということを正確に把握することである。なぜなら、採用した外国人研究者を効果的に活用することによって、新興国市場でのシェアを伸ばすことにつながるものと考えられるからである。

2. 研究の目的

以上で見てきたとおり、日本企業から多くの研究者人材がアジア企業へと既に流出していることが確認できた。特に、これまでは成長著しい韓国企業への移動者が目立っていたが、今後新興国の知財制度が整備されるにつれて、中国、インド、タイなどへ移動する日本人研究者が増加するものと予想される。

日本企業が再びイノベーションを創出し、競争力を取り戻すために必要なことは、技術の「流出」と「獲得」という二つの側面からイノベーションのあり方を再構築することであると考える。すなわち、日本企業の成長にとって必要な技術に関しては、流出を防ぐとともに、今後新興国市場でシェアを拡大する上で必要な技術については、積極的に獲得していくための新たな戦略作りが求められているのである。

本研究は、人材の移動が技術の移転及びイノベーション

に大きな影響を及ぼしていることに着目し、人材の移動がイノベーションに与える影響を実証的に分析することを目的とする。人材の移動がイノベーションに与える影響を実証的に分析するために、まずはどのような人材が日本企業からアジア企業へと移動しているのかを把握し、移動した人材と同じ企業に所属しているにもかかわらず日本企業に残る人材との違いについて、キャリア年数やこれまでの研究実績、研究分野の相違などの要素による移動の有無の違いについて分析を行った。さらに、アジアの新興企業に移動した人材について、当該企業のイノベーションに貢献する人材とはどのような人材なのかという点に着目し、実証分析を行った。

これまで、イノベーション成果に関する研究として、知識生産関数を用い、研究開発投資や人的資本が企業のイノベーション活動に与える影響等に関する研究が行われてきた(Pakes and Griliches(1984), Griliches(1990))。これらの研究は、財務資本や人的資本を投入することによって、イノベーションをどの程度創出できるかということに焦点を当てた研究ということができる。一方、本研究の関心は、先進国企業の技術や知識が知識労働者に化体し、その知識労働者が移動することによって、移動先企業のイノベーション活動にどのような貢献をするかを分析することにある。すなわち、単にインプットとして財務資本や人的資本を投入した場合の、アウトプットとしてのイノベーションの関係を見るのではなく、知識労働者がイノベーションに与える影響について明らかにするものであるということが出来る。

このように、知識労働者の移動によって、人材に化体した知識がスピルオーバーし、企業のイノベーションと成長に果たす役割を分析するために、本研究では人材の質を代理するいくつかの指標を設定した。その一つが、ネットワークに関する指標である。本研究においては、移動前の企業でどのような地位についていた人材が、移動後の企業でイノベーションに貢献できるのかを先進国企業から新興国企業へ移動した人材のデータを用いて分析を行った。このように企業内におけるネットワークと人材の移動を介した知識のスピルオーバーの関係については、これまで研究成果の蓄積がほとんどないが、この研究ではイノベーションの過程で、人の流動性やインフォーマルなネットワークの介在が重要な役割を果たしていることを明らかにしていく。具体的には、研究者個人のネットワーク指標やキャリア年数、これまでの研究実績、研究分野の相違といった個人の特性が、人材の流動性やイノベーションに与える影響について、定量的に分析を行うものである。

Ⅱ．先行研究と仮説立案

1. 先行研究

研究開発費や人的資本などへの投資がイノベーションに与える影響を分析する研究としては、Pakes and Griliches(1984)が代表的である。Pakes and Griliches(1984)は、知識生産関数を用い、特許データを分析したものである²³。

従来の研究において、イノベーションの代理変数として、研究開発投資額や特許数などが多く用いられてきた。この点、研究開発投資額の増加は、イノベーションが創出された結果と捉えることも不可能ではないが、研究開発費はインプットと考えた方が自然である。そこで、本研究においては、イノベーションの代理変数として特許データを用いることとした。さらに、本研究では、イノベーションを測る代理変数として、特許の数のみならず特許の質も考慮することとした。なぜなら、本研究のように、先進国人材が新興国企業に移動した場合に、どのようにイノベーションに貢献できるかという観点からは、イノベーションの質的向上の側面を無視しえないからである。

2. 仮説

(1)仮説①

前述のとおり、日本企業は2000年前後から、大幅なリストラを進めてきた。仮に、放出された技術者が企業にとって不必要な人材ばかりなのであれば、人員削減によりコストを抑えることができ、企業パフォーマンスも向上するはずである。しかし、この20年、日本の電機メーカーは半導体事業などを手放したものの、新しいイノベーションにより収益力が向上したという状況は確認することができない。そこで考えられるのは、日本企業は削減する人材と社内に残す人材の選択を誤ってきたのではないかという一つの疑問である。すなわち、本来社内に残していれば新たなイノベーションを創出し得た優秀な人材を放出し、代わりにイノベーションにつながらない無難な人材を社内に残している可能性はないのであろうか。

本研究では、日本企業からアジア企業へと移動していった研究者と同じ企業に所属しながら日本企業に残っている研究者について、研究者のキャリア、それまでの実績、研究の内容等のデータを用い、比較・分析を試みるものである。そこで、以下仮説を設定した。

仮説①：優秀な実績を上げていた人が、日本企業からアジア企業へと移動しているのではないかと。

本研究においては、日本企業からアジア企業へ移動する研究者と社内に残る研究者の比較の視点から、上記の仮説について、検証を行っていく。

(2) 仮説②

仮説①は、日本企業からアジア企業へ移動した研究者と同じ企業に属しながら日本企業に残った研究者の質の違いから、どのような人材が移動する傾向にあり、またどのような人材が残る傾向があるのかということについて、分析を行うものである。しかし、アジア企業に移動することと、アジア企業で活躍できるかということは、別次元の問題である。そこで、次に移動した日本人研究者の中で、アジア企業において活躍できる人材はどのような人材であるのかということについて分析を試みた。日本人研究者がアジア企業へ移動することを考えた場合に、単なる労働力として期待されているというよりは、その研究者がそれまでに日本企業内で培ってきた高い技術力を活かし、当該アジア企業でこれまで研究されてこなかった分野を開拓することが期待されているものと考えられる。そこで、アジア企業で活躍できているか否かを測るうえでは、売上の変化等の金額ベースで測るよりも、特許の質や量がどの程度変化したのを見ることが適当であると考ええる。そこで、本研究においては、以下の二つの仮説を設定した。

仮説②-1: アジア企業の“量”で測ったイノベーションに貢献できる日本人研究者は、幅広い技術分野の知識を有する研究者である。

仮説②-2: アジア企業の“質”で測ったイノベーションに貢献できる日本人研究者は、若手の研究者である。

以上のように、仮説②においては、アジア企業のイノベーション創出を量と質の二つの面から測定し、それぞれについて、どのような日本人研究者が貢献できたのかについて分析を試みる。

Ⅲ. 仮説①について

1. データ

(1) 分析データ

本研究においては、1976年から2013年までの米国特許を用いて分析を行った。具体的には、日本、韓国、中国、台湾の電機メーカーの特許データの中から、発明者名、発明者数、引用特許数、被引用特許数、IPC番号、出願年等の情報を抽出した。

本研究では、人材の移動を正確に把握することを目的としているため、同一人物か否かの判定については、技術分野に関する基準を設定し、人材の移動を一人ずつ確認した。そのうえで、それぞれの発明者ごとに、キャリア年数、引用件数、被引用件数、IPC番号のHHI指数、ネットワーク指標等の算出を行った。

また、発明者の移動を把握する上で、急成長を遂げた企

業では、先進国人材の採用を選択的に行っているのではないかと予想されるため、近年最も急成長と遂げたとされるSamsung(韓国)及び鴻海(台湾)への移動を他のアジア企業への移動と分けて把握することとした。

(2) 被説明変数

日本企業に所属していた発明者のうち、どのような人材がアジア新興企業へ移動するのかを検証する際の被説明変数は、新興国企業へ移動した場合を1、移動しなかった場合を0とする二値の変数である。

(3) 説明変数

本研究では、人材の流動性や人のネットワークが、企業のイノベーションに与える影響について分析するため、説明変数には人材の質を測る指標及びネットワークに関する指標を用いた。具体的には、移動した人材の質を測るために、それまでに関わった特許の引用回数及び被引用回数、IPC番号のHHI指数、出身企業の規模、キャリア年数、ネットワーク指標などの変数を用いた。

2. 分析手法

日本企業に在籍していた研究者のうち、どのような特徴を有する人材がアジア新興企業に移動し、どのような特徴を有する人材は日本企業に残るのかという相違を検証するため、発明者がアジア企業に移動した場合を1、移動しない場合を0とする二値を目的変数とするロジットモデルを構築し、分析を行った。モデル式は以下のとおりである。

Ⅳ. 仮説②について

1. データ

(1) 分析データ

仮説②の検証においても、1976年から2013年までの米国特許を用いた。日本企業のデータは、仮説①と同様のデータを用いた。仮説②では、日本企業からアジア企業へ移動した発明者について、どのような要素が当該アジア企業のイノベーションにつながっているのかを分析することを目的とするものであるため、中国、台湾、韓国の5社に移動した日本人研究者を追跡することとした。これら5社のイノベーションに日本企業から移動した発明者がどのように貢献するのかを分析するため、1990年から2011年までの22年間の特許データ及び財務データを用いたパネルデータ分析を行った。

(2) 被説明変数

被説明変数は、イノベーションを測る指標として特許を用いることとした。前述の通り、イノベーションを測る指標として、これまでは特許数が用いられることが多かった²⁴。本研究で

はイノベーションの質の向上も考慮に入れるため、特許の数に加えて、特許の被引用件数についてもイノベーションの質の代理変数として加えることとした。

(3) 説明変数

説明変数としては、各企業の各期の研究開発費を用いる。また、各期に投入された研究者数及び日本人研究者数を用いる。また、投入された研究者の質を分析するため、研究者ごとの引用回数、被引用回数、キャリア年数、IPC番号のHHI指数、ネットワーク指標を説明変数として用いる。

2. 分析手法

本研究では、中国や韓国などの新興企業が先進国企業の知識人材を導入する効果を実証するために、Griliches and Shankerman(1984) 及びGriliches and Regev(1995)で提唱された知識生産関数を応用する。知識生産関数は、研究開発投資の知識の増加に対する効果を計測するものである。

本研究では、知的労働者の質に関わる変数を用いることによって、日本企業からアジア企業へと移動した発明者がアジア企業においてイノベーションに与える影響を見る。

被説明変数としては、前述のとおり、イノベーションの代理指標として、特許数及び被引用回数を用いた。企業固有効果の偏りをコントロールするため²⁵、本研究においては、固定

効果モデル(fixed effect model)及びランダム効果モデル(random effect model)を用いて推計を行うこととした。

V. 分析結果と考察

1. 仮説①について

(1) 分析結果

表2は、仮説①について、日本企業から韓国、中国、台湾の企業へ移動した場合を1、移動しない場合を0とする二値のロジスティック分析を行った結果を示したものである。

分析結果から、研究者ごとの研究評価については、サムスン及びそれ以外の韓国企業へ移動した研究者に関しては、プラスであるのに対して、鴻海へ移動した研究者に関してはマイナスである。また、出身企業規模は、その韓国企業及び鴻海に関しては有意にマイナスである。経験年数については、有意ではないが、韓国企業に関してはプラス、中国・台湾企業に関してはマイナスの値をとっている。また、技術分野集中度に関しては、サムスン及び鴻海に関しては、マイナスであるのに対して、その他韓国企業及び中国企業に関してはプラスとなっている。さらに、固有ベクトル中心性に関しては、韓国企業に関しては有意にプラスとなっている。

	韓国				その他アジア			
	サムスンへ移動した研究者		LG等の韓国企業へ移動した研究者		鴻海へ移動した研究者		その他アジア企業へ移動した研究者	
独創性	+		+	*	+		+	*
研究の評価	+	***	+	***	-		+	*
出身企業規模	-		-	***	-	***	+	
経験年数	+		+		-		-	
技術分野集中度	-		+		-		+	
社内ネットワーク	+	***	+	***	+	*	+	***

*significant at the 10% level, **significant at the 5% level, ***significant at the 1% level

【表2 ロジスティック回帰分析】

(2) 考察

被引用回数で示される研究の評価に関しては、韓国企業に関しては、サムスンもそれ以外の韓国企業についても有意にプラスの値となっており、日本企業から韓国企業へ移動する日本人研究者は、過去に質の高い特許に関与した実績がある人が選ばれている可能性があることを示唆している。一方で、鴻海に移動する日本人研究者に関しては有意ではないが負となっており、必ずしも質の高い特許に関与した経験のある研究者が移動しているわけではないということができる。

経験年数については有意ではないが、韓国企業へ移る発明者は比較的年齢層が高い傾向にあるのに対し、台湾企業や中国企業へ移る発明者は比較的若いということができる。さらに、技術分野集中度についてみると、有意ではないが、サムスンや鴻海は、様々な技術分野を経験した人材を必要としていると考えられるのに対して、他の韓国企業や中国企業は、少ない技術分野に特化した発明者を必要としていると考えられる。最後に、固有ベクトル中心性に関しては、韓国企業及び鴻海に関しては有意にプラスとなっている。これは、

企業内で比較的重要なポジションにあり、情報が集積しやすい立場にあった発明者が移動する傾向にあるということを示唆しているものとする。

2. 仮説②について

(1) 分析結果

表3の左列は、仮説②について、特許の数で測ったイノベーションを被説明変数とする知識生産関数を固定効果モデル及びランダム効果モデルで推計した結果を示したものである。推計結果から、特許の数でイノベーションを測った場合、イノベーションに貢献するのは特定の技術分野で研究を行

ってきた研究者であるということが明らかになった。

表3の右列は、特許の質で測ったイノベーションを被説明変数とした推計結果である。経験年数や固有ベクトル中心性はプラスの値をとっている。

	特許の“数”で測ったイノベーション		特許の“質”で測ったイノベーション	
研究開発費	+	***	+	***
日本人研究者	-	**	+	
技術分野集中度	+	**	-	
出身企業規模	-		-	
独創性	+		-	
研究の評価	-		+	
経験年数	-		+	**
社内ネットワーク	-		+	**

*significant at the 10% level, **significant at the 5% level, ***significant at the 1% level

【表3 特許の数及び質で測ったイノベーションに関するパネルデータ分析】

(2) 考察

仮説②に関して、日本企業からアジア企業へ移動した研究者のうち、どのような研究者がアジア企業のイノベーションに貢献し得るのかについては、特許の数で測ったイノベーションと特許の質で測ったイノベーションとは、貢献し得る研究者の特性に違いがあることが明らかになった。

まず、特許の数で測ったイノベーションに関しては、日本企業から移動した発明者のうち、IPC番号のHHI指数が高い発明者、すなわち限定された技術分野に特化して研究を行ってきた人が貢献する傾向にあることが明らかになった。また、特許の数で測るイノベーションに関しては、経験年数はマイナスに働いており、若手の研究者の方が移動先の企業において多くの特許を生み出すことに貢献し得ることを示唆している。

一方で、イノベーションを特許の質で測った場合には、経験豊富で情報の集積する立場にある研究者がイノベーションに貢献する傾向にあることが明らかになった。

VI. まとめと政策的インプリケーション

1. まとめ

本研究は、人材の移動とイノベーションの関係について、実証的に分析することを試みた研究である。日本人研究者の人材の移動に関しては、これまであまり研究が積み重ねられてこなかった分野である。また、イノベーションに関しても、これまで知識生産関数を用いた研究はなされてきたが、そのほとんどが研究開発投資や人的資本がイノベーションに与える影響について分析されたものであった。すなわち、これらの研究は、人材の数に着目したものはあっても、人材の質には着目されてこなかった。

この点、本研究の仮説①で検証したように、アジア企業へ移動する人材について、人材の質やインフォーマルなネットワークという観点から実証的に分析を行った結果、急成長を遂げた新興国企業では、先進国企業の人材の中でも重要な地位にあり、優秀な人材を選択的に採用していることが明らかになった。

また、仮説②で検証したように、日本企業からアジア企業へと移動した人材の質がイノベーションに与える影響について実証的に分析を行った。その結果、新興国企業のイノベ

ーションについて、特許の数で測った場合には、先進国企業の人材のうち、若手の研究者や専門性の高い研究者の貢献が大きいことが明らかになった。また、新興国企業のイノベーションを特許の質で測った場合には、先進国企業の人材数が多いほどイノベーションが促進されること、特に経験年数の長い人材ほどイノベーションに貢献することが明らかになった。

2. 政策的インプリケーション

以上で見てきたとおり、既に多くの日本人研究者が、韓国、中国、台湾等の企業に移動し、移動先企業で研究成果を上げていることが明らかになった。移動した研究者と同じ企業に所属しながら移動しなかった研究者を比較すると、移動した研究者は、過去の研究実績が非常に高く、また経験豊富な研究者であることが明らかになった。今後、中国やインド、タイなどの新興国においても、知財制度の整備が進むものと思われる。知財制度の整備状況と人材の流入・流出との関係分析でも見たとおり、知財制度の整備が進むほど、人材の流入が増加する傾向にあることを考えれば、今後、日本企業から中国企業、インド、タイの企業へと移動する日本人研究者はさらに増加するものと予想される。そこで、本研究では以下の2つの政策提言を行いたい。

第一に、日本にとって重要な高度人材の流出を防止し、必要な人材を獲得するための政策・制度の設計を進めるべきではないかという点である。これまで、日本企業はイノベーションに貢献し得る優秀な研究者の海外流出を黙認してきたと考えられる。今後、中国やインド企業等による優秀な日本人研究者の引き抜きが急増する可能性があることを想定すれば、日本企業にとって不可欠な研究者や今後他のアジア企業に追いつかれると不利になるような技術分野の人材等が流出しないよう、報奨制度等の発明者インセンティブの工夫が求められるのではないかと考える。

第二の政策提言として、営業秘密に関しても、積極的に保護していくような制度を早急に整備すべきではないかという点を挙げたい。企業はその研究開発活動の成果を、特許出願するか、あるいはノウハウとして秘匿するかを選択を常に行っている(渡部:2012)。単に特許をとればよいという時代は既に終わっており、特許化と秘匿化のバランスをいかに図るかということが重要になってきている。その背景には、新興国における研究者人材の質が非常に高まっており、特許として公開されているものについては、読んで理解するだけではなく、改良したものを開発する能力を十分に備えていることが挙げられる。また、本研究でも明らかになったように、日本企業に所属する発明者の中で、どの発明者が優秀であるかということはデータ上から分析・特定することが可能であるため、他企業にとっては優秀人材を獲得する上で最も正確な

指標として利用される可能性があるからである。このようなことを考え合わせると、企業の研究開発・知財戦略にとって、特許化するのではなく、秘匿化するという選択肢は、これまで以上に重要な意味を帯びてくるものと考えられる。そこで、今後は営業秘密をどのように守るかということを積極的に議論し、知財制度を再設計していかなければならない時期に来ているのではないかと考える。

おわりに

以上で見てきたとおり、日本企業からアジア企業へと移動した人材は、移動しなかった人材と比較して、優秀な傾向にあることが明らかになった。このことは、アジア各国企業は日本人研究者を採用する際、正確にその能力や地位を把握したうえで戦略的に採用しているということを示唆しているとともに、日本企業は優秀な人材を社内にとどめておくことができなかったということを示唆している。

この研究で明らかにしたように、特に2000年代以降、多くの日本企業出身の研究者が韓国や台湾企業へと移動していった。この10年で韓国企業や台湾企業が飛躍的に成長した背景には、移動した日本人研究者の貢献も少なからず含まれるのではないかと考えられる。これからの10年、中国やインドの企業が、優秀な日本人研究者を取り込み、企業成長を図ることが考えられる。これまでと同様の政策・制度では、韓国や台湾の企業に追いつかれ、追い越されたのと同様に、中国やインドの企業に追い越される日が来るのではないかと予想される。

本研究で提示したとおり、優秀な人材の流出を防ぐ対策に早急に取り組むとともに、営業秘密の保護等の特許化以外の方法による技術保護対策に取り組むなど、知財制度を再設計し、日本企業が再び世界での競争力を取り戻すことを期待したい。

¹ 2011年12月31日時点の為替レート、1韓国ウォン＝0.06633円で換算すると、サムスンの売上高は約10兆9445億円、LGの売上高は約3兆5988億円である。また、鴻海の売上高も、10兆円を超えている。

² 玄場公規『製造企業のサービス化の定量分析』、2012。

³ 宇佐美信一『BOP市場におけるビジネスモデル構築に関する考察』日本産業経済学会産業経済研究、2011

⁴ 藤原綾乃・渡部俊也『イノベーションの収益化における知財の役割～日本企業と韓国企業の新興国における研究開発の比較～』日本知財学会第10回年次学術大会、2012。

⁵ 深川由起子『日本の国際競争力再構築とグローバル人材育成』、2012。

⁶ 科学技術政策研究所「科学技術分野の課題に関する第一線級研究者の意識定点調査」、2010。

⁷ 古井仁『日本多国籍企業における経営現地化』国際関係紀要第19巻、2010。

⁸ 全社員22万1726人のうち54%が海外、国内が10万1973人。

⁹ Samsung Electronics Sustainability Report 2012。

¹⁰ 小林哲也『日本自動車産業における「開発の現地化」の動向に関する考察』、2007。

¹¹ 拠点数は、各社annual reportやHP上で公表されている生産拠点、販売拠点、地域統括拠点等すべてをカウントしたものを指す。

¹² 同社の知財管理については、別途インタビュー等で確認することが必要で

あると考えるが、今後の課題としたい。

¹³ 知財管理については、別途インタビュー等で確認することが必要であると考え、今後の課題としたい。

¹⁴ 発明人に中国の国籍を含む特許件数は、サムスンが86件、富士通が43件、日立が28件、NECが27件である。

¹⁵ Knowledge spillover.

¹⁶ 経済産業省「我が国における技術流出及び管理の実態について」平成19年。

¹⁷ Ayano Fujiwara & Toshiya Watanabe, “The effect of researcher mobility on organizational R&D performance: researcher mobility and innovation” The 6th ISPIM Innovation Symposium – Innovation in the Asian Century, in Melbourne, Australia on 8-11 December 2013.

¹⁸ 特許データを用いて、移動年の推定を行っているため、直近に移動した発明者は移動先企業において特許を未出願の可能性があるため、直近の移動に関しては、もう少し数が増える可能性がある点には注意が必要である。

¹⁹ 藤原綾乃(2013)「技術流出と技術獲得の狭間で～新興国に移動する発明者の分析～」[「東京大学大学院工学系研究科・渡部研究室公開セミナーイノベーターの知財マネジメント」(2013 年)]。

²⁰ 移動者の移動の経緯に関しては、別途インタビュー等で確認することが必要と考えるが、今後の課題としたい。

²¹ 移動先での活動状況については、別途インタビュー等で確認することが必要と考えるが、今後の課題としたい。

²² JC Ginarte, WG Park”Determinants of patent rights: A cross-national study”Research policy 26 (3), 283-301

WG Park”International patent protection: 1960-2005”Research policy 37 (4), 761-766.

²³ 出展:Griliches(1990), Figure.13.3.

²⁴ Pakes and Griliches(1984), Hausman, Hall and Griliches(1984), Hall, Griliches and Hausman(1986), Griliches(1990), Kortum and Lerner(1998), Crepon, Duguet and Mairesse(1998), Hall and Ham(1999) .

²⁵ Hall and Mairesse(1995)は、固定効果モデルを用いてフランスの製造業の分析を行った。また、Mairesse and Hall(1996)は、米国の製造企業、Harhoff(1998)は、ドイツの製造業について分析を行っている。