

論文

中所得国における持続的成長の基盤： 韓国の科学技術力強化過程からの示唆

荀 込 俊 二*

はじめに

第二次大戦後、貧困の悪循環から抜け出し、成長軌道に乗った低開発国をみると、発展の契機として外国からの援助や外資の導入、貿易機会の拡大等があり、それらを通じて経済を活性化させることに成功した⁽¹⁾。なかでも、アジア諸国は、受け入れた外資が農村部に存在する低廉な労働力を積極活用することで工業化を成し遂げ、所得水準を向上させてきた。こうして、中国をはじめとするアジア諸国の多くが中所得国に仲間入りした。

しかし、第二次大戦後の状況を振り返ると、中所得段階に到達した国がその後、成長率を鈍化させるケースが少なくない。荀込 [2014] は世界159カ国における所得水準を長期的に計測し、韓国や台湾のように中所得から高所得段階へステップアップする国・経済がある一方で、アルゼンチン、ベネズエラ、アルジェリアのように中所得段階に長期間とどまる国があることを検証した⁽²⁾。また、Eichengreen et al. [2011] は高い成長を続けてきた国が中所得段階で成長を大幅に鈍化させる傾向があることを実証した

上で、成長率が大きく低下する前後の成長会計の結果を見ると、TFP（全要素生産性）の大幅な低下が成長鈍化の主要因になっていることを明らかにした。

ある国の経済において、労働や資本といった生産要素の投入で従来以上の付加価値が生み出される場合、それは生産性の向上として説明される。生産性向上は、教育による人的資本の蓄積、産業基盤や市場活性化に向けた制度整備など様々な要因によってもたらされるが、低開発国が当初、発展の契機とした外資導入や、低生産性の農業部門から高生産性の製造業への労働シフトに基づく生産性向上は持続的でないことをアイケングリーン等の検証結果は示している。また、新古典派成長理論のソローモデルから得られる導意は、持続的成長には技術進歩あるいはイノベーションが不可欠ということであり、中所得国が高所得国にステップアップするためには、技術進歩に基づく成長パターンが求められる。

では、技術進歩に基づく成長パターンはどのような環境下で可能となるのか。また、そうした技術力を強化するために、どのような取り組

* 早稲田大学大学院社会科学研究科 2014年度博士後期課程満期退学

みが必要だろうか。

こうした論点を検討する上で、韓国の発展過程を分析することは有益と考えられる。現在、世界的な科学技術水準は既に相当高度に達しており、後発国がその水準にキャッチアップすることは容易でないが、日本より遅れて発展を始めた韓国は、そうした状況下で発展を遂げて、電子・電機、輸送機械などの分野で世界有数の企業を輩出するまでになったからだ。

本稿の目的は、韓国が科学技術力をいかに強化してきたのか、その過程をサーベイすることで、中所得段階にある国が生産性向上に資する技術力強化に向けて、いかなる取り組みを行う必要があるのか、示唆を得ることである。

本稿の構成は以下の通りである。まず、中所得から高所得段階にステップアップする上でカギを握るイノベーションとは何か。イノベーションと科学技術力との関係を明確にする（1節）。2節は、韓国の科学技術力強化に向けた政策を歴史的に振り返る。3節は、韓国における科学技術力を評価した。4節は、以上までの分析を踏まえて、韓国における科学技術力強化過程から得られる示唆を導出した。5節では、本稿における結論と残された課題を述べる。

1. イノベーションにおける科学技術の位置づけ

持続的な経済成長を遂げていくために、イノベーションは不可欠と考えられるが、では、イノベーションとは具体的にはどのようなものか。また、本稿が考察の中心に据える科学技術とどのような関係で捉えるのか。本論に入る前に、イノベーションの概念、イノベーションと

科学技術の関係を整理しておきたい。

日本ではイノベーションという用語が用いられる場合、「技術革新」とカッコ書きされることが多いように、従来からイノベーションの中心的存在は科学技術であった。実際、最先端の科学技術を基に非常に多くの画期的な製品やサービスが開発・生産されてきた。科学技術がイノベーションを生み出す大きな源泉となってきたことは間違いない。

ただし、科学技術はシーズ（着想）が生み出されてから、応用研究から製品化までの「死の谷」や製品化から事業化の間にある「ダーウィンの海」といった障壁を乗り越えて実用化に至る。そして、このプロセスは科学技術の進展とともにかつてよりも長期にわたり、かつ膨大な研究開発資金が必要になっている。

こうした状況下、科学技術を起点とするイノベーションを成功させるためには、科学技術の基礎研究だけでなく、組織やマーケティング等の周辺環境も含めて包括的に計画することが必要と考えられるようになってきている。こうした考え方にに基づき、日本では1996年に科学技術基本計画が策定され、社会的・経済的ニーズに対応した研究開発が経済的成果に結実する体制、環境を整備しようとしている。

また、OECD（経済協力開発機構）は、イノベーションを画期的な製品・サービスを創出するプロダクトイノベーションだけでなく、工程、組織、マーケティングといった形も含めて類型化している（表1）。

イノベーションとは「経済効果をもたらす革新」であり、革新をもたらす中核的存在が科学技術であると位置づけられよう。ただし、科学技術を起点とするイノベーションは、生産・流

表1 イノベーションのOECDによる類型

種類	内容
プロダクト・イノベーション	製品・サービス
プロセス・イノベーション	生産工程・配送方法及び支援活動
組織イノベーション	業務慣行、職場編成、対外関係に関する方法
マーケティング・イノベーション	製品・サービスのデザインの変更、販売促進、価格設定方法

(資料) OECD [2005] により作成

通、マーケティングなど様々なプロセスを経て実用化に至り、経済的効果を生み出すものであり、着想から実用化に至るプロセスまでを一体的に見ていく必要がある。

2. 韓国の科学技術強化政策の変遷

韓国における科学技術政策の変遷を経済発展の過程と関連付けると、以下のように3つの局面で整理できる(図1)⁽³⁾。

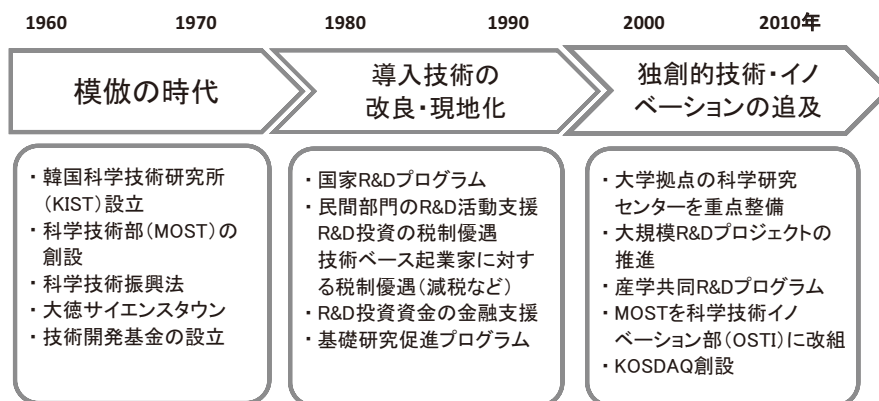
(1) 1960～80年代：模倣の時代

韓国は第二次大戦後、独立を果たしたが、

1950～53年の朝鮮戦争により国土が荒廃し、経済の復興・開発が進められるようになったのは1960年代である。1962年以後、五カ年計画を策定し、政府主導で産業育成、経済発展が図られた。五カ年計画は1990年代末まで続けられたが、朴正熙政権期(1963～79年)における年率10%近い高成長は「漢江の奇跡」と呼ばれる。

韓国における初期の工業化では、まず道路、港湾などの基礎インフラを整備、ターンキー(設計・工事一括)方式で工場を建設し、事業基盤が整えられた。その上で、低廉な労働力を武器に、当初は繊維など軽工業品、その後はラジオ、テレビ、レコーダーなど民生用機器を組

図1 韓国の科学技術政策の変遷



(資料) Chung [2011] などを基に作成

み立て、海外に輸出する輸出志向工業化が推進され、上述の高成長が達成された。また、輸出で獲得した外貨は、海外からの技術導入に用いられ、次代を担う産業として造船、製鉄等の育成が図られた。その際、政府と親和的な企業が導入技術の受け皿となり、これら企業には政府保証で資金が融通されるなど様々な特権が与えられ、後の財閥に成長していった。

韓国における科学技術政策は1960年代後半に始動した。1967年に「科学技術振興法」が制定され、科学技術行政を担う中心機関である科学技術部（MOST）が発足した。また、科学技術研究所（KIST）をはじめとする公的研究機関がこの時期、既に設立されている。もっとも、これら機関が果たした当初の目的は自前の技術開発というよりも、海外の技術習得・吸収を通じて、いかに産業発展につなげていくかにあり、科学者・技術者養成の意味合いが強かった。

1970年代までの、加工組み立てなど低廉な労働力を活用した工業化は、後発国が発展する上で極めて有効だった。しかし、素材や部品の多くは日本からの輸入に頼っていたため、韓国が独自にこれらの技術を発展させることはほとんどなかった。OECDは、先進諸国が開発した製品を模して製品化することにもっぱら努めたこの時代を、「模倣の時代」と呼んでいる（OECD [2014] p.32）。

（2）1980～90年代：内生的技術開発への転換

韓国経済は1980年代も年平均8%を超える高い成長率を維持し、韓国は新興工業国として発展を続けた。しかし、1980年代後半になると所得向上に伴う賃金上昇によって、労働コストの競争優位が維持できなくなった。加えて、米国

のヤングレポート（1985年）を契機として、先進諸国で知的財産権保護強化の動きが進むと、先進国の製品を模倣し低価格を武器に輸出するビジネスモデルが通用しなくなった。

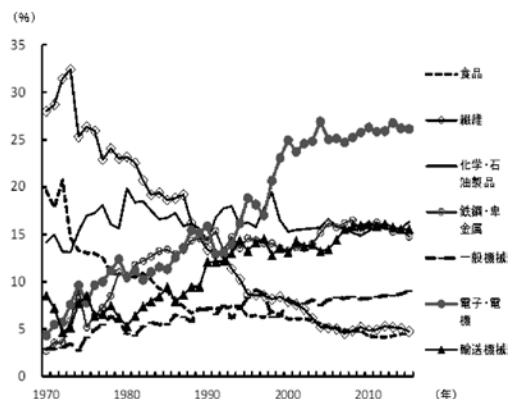
また、1970年代に集中的に振興が図られた重化学工業化は金融・税制優遇などを通じて民間部門の参入を促したことで、化学、石油精製、製鉄、造船などで生産規模が急速に拡大したが、80年代に入ると第二次石油ショックの影響もあり、過剰・重複投資の調整を余儀なくされるようになった。

こうした環境下、韓国では先進国が保有する先進技術へのキャッチアップを強く意識した政策が実施された。例えば、既存の公的研究機関を改編し、国家的な研究開発事業を立ち上げ、それを呼び水に民間企業の技術開発を促した。また高等教育機関を増設し、より高い専門性を持つ研究開発人材の育成・強化が図られた。さらに、政府は税制優遇、補助金、サイエンスパーク建設など様々な形で民間企業が研究開発に取り組むことを奨励、後押しした。

こうした状況を受けて、大手メーカーはリバースエンジニアリングを開発の主体に据えつつ、世界で通用する製品化を目指し、自前技術の開発へ資源を投入するようになった。この結果、1980年代後半以後、民間部門を中心に研究開発投資が飛躍的に拡大した。

図2は製造業の業種別付加価値割合を見たものだが、1980年代半ばまで大きな比重を占めた繊維と食品が低下する一方、鉄鋼・卑金属や化学・石油製品、それに続いて電子・電機、輸送機械などの比重が高まっており、主力産業が軽工業から、重化学工業、技術集約的産業にシフトしていった姿が見て取れる。

図2 製造業の業種別割合



(注) 製造業付加価値合計に占める割合 (%)

(資料) 韓国銀行 [2016] により作成

(3) 2000年代：革新的技術の追及期

韓国は1996年にOECDに加盟し、先進国の仲間入りを果たしたが、1997年のアジア通貨危機で経済が危機的状況に陥り、IMF（国際通貨基金）の管理下に置かれた。3年にわたる構造調整を経て、韓国は知識経済社会、グローバル化時代への対応を強く意識した政策を展開するようになった。

2003年に発足した盧武鉉（ノ・ムヒョン）政権は、就任後明らかにした12の国政課題において「科学技術中心社会の構築」を掲げた。科学技術政策の指令塔として副総理を責任者とする科学技術革新本部を設置し、研究開発の予算配分権限を同本部に移管するなど、科学技術立国化に本腰を入れて取り組む姿勢を示した。また、他の先進国に先駆けてブロードバンドを全国に敷設するなど、ICT（情報通信技術）化に取り組んだ。こうした国を挙げてのインフラ整備が、現在に至る韓国のICT関連分野の競争力の礎になっていると考えられる。

2008年に政権に就いた李明博（イ・ミョンバク）大統領は「科学技術強国建設」を標榜し

た。これは、基礎研究や教育改革等を通じ、長期的視点で国力強化を目指すものである。李政権は、次世代の発展を支える基盤として、特に「環境」に着目した。より具体的には、グリーン技術とクリーンなエネルギーを軸とする新しい成長産業を創出しながら、温室効果ガスと環境汚染を削減していく、持続可能な発展が志向された。

李明博大統領の後を継いだ朴槿恵（パク・クネ）大統領は、科学技術とICTを通じて産業の融合を図りながら、新たな産業やマーケットを創出する「創造経済」の実現を公約に掲げ、大統領に就任した。朴大統領は、それまでの「科学技術」ではなく「イノベーション」という用語を明示的に用いて、これまでの政策との違いを出すと共に、イノベーションの担い手として、大企業のみならず中小企業や起業家がならねばならないとして、これらを積極支援する政策を打ち出している。

以上のように、韓国では、発展の初期段階から競争力の源泉として科学技術力が重要と考え、その強化が図られてきた。また、歴代大統領が皆、科学技術・イノベーション政策を政権公約に掲げてきたように、政権中枢による政策への強いコミットの下で科学技術・イノベーション力の強化に取り組む姿勢が見取れる。

こうした支援の下で、民間部門は着実に技術力を高めた。1990年代以後、本格的に進められた自前技術強化の動きは2000年代になると、半導体、液晶、有機ELなどの形で結実し、それを基に生産された携帯電話、薄型テレビなどは世界トップシェアを有するようになった。

3. 韓国における科学技術力の評価

イノベーションを生み出す上で科学技術に関する最先端の知識・技術を吸収する必要がある。こうしたインプットの成果は直接的には、論文発表、特許・知的財産獲得等の形で現れる。そして、最終的に生産性の向上や企業収益等の経済効果として現出する。

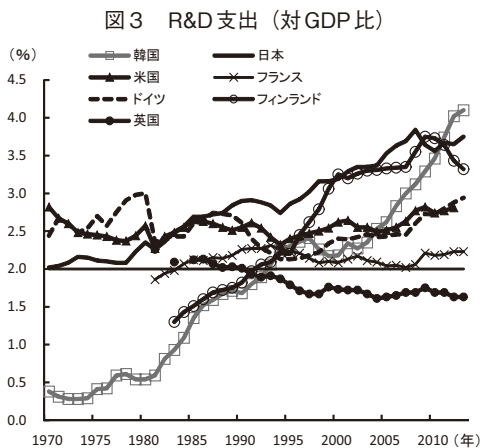
本節では、韓国の科学技術力の評価を行うが、そのための切り口として、研究開発への資源投入（研究開発支出、研究人材）、アウトプット（論文、特許）、そして経済的成果（アウトカム）から見ることにする。

(1) インプット指標

① R&D 支出

イノベーション活動において、最も重要なものが研究開発（R&D）といえる。R&D活動に積極的に取り組む国では、その成果としてイノベーション創出が多く期待される。

韓国のR&D支出は1980年代半ば以後、増加している（図3）。支出額をGDP比で見ると、



(資料) OECD [2015] により作成

先進諸国は概ね2%台で推移するが、韓国は1994年に2%水準に到達した。そして、2000年代半ば以後支出規模を急増させて、2009年には日本を抜き、2014年はイスラエルに次ぐ第2位である。R&D支出総額で見ても、韓国は世界で5番目の規模である。

表2は、製造業のR&D支出の業種別割合を見たものである。電子・電機が期間を通じて、全体の6割近くを占めており、突出している。2014年について、電子・電機の内訳をみると、半導体（37.9%）、電子部品（9.8%）、情報通信（9.6%）といったように、特定分野に投資が集中して行われている。

なお、政府の科学技術予算規模は2000年対比、2011年は3.5倍と拡大している（日本は同期間で1.1倍）。

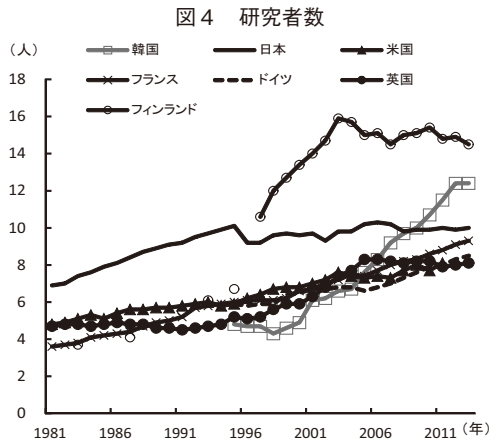
② 研究開発人材

研究開発人材も増加している。雇用者1000人当たりの研究者数を見ると、入手可能な最も古いデータである1996年時点で4.8人と、すでに主要先進諸国と同じ水準にあった（図4）。その後、いったん通貨危機の影響で研究者数が減

表2 製造業のR&D支出（業種別割合）

年	2003	2005	2010	2014
飲食料品、タバコ	1.7	1.5	1.1	1.1
繊維、衣服、皮革製品	0.7	0.5	0.6	0.8
木材、紙、印刷、出版	0.4	0.2	0.2	0.2
化学・石油精製等	10.4	10.8	8.6	7.6
金属及び金属加工	2.8	2.6	2.8	2.6
電子・電機	55.0	55.9	58.0	60.8
輸送機械	18.9	19.2	15.9	15.0
医療、精密、光学機器	1.7	1.1	2.8	2.0
その他の機械装置等	7.2	6.9	6.4	6.4
その他	8.4	8.0	10.0	9.8
製造業合計	100	100	100	100
製造業R&D(10億ウォン)	12,401	16,464	28,737	44,328

(資料) 未来創造科学部「研究開発活動の調査報告書」



(注) 雇業者1,000人当たりの研究者数
(資料) OECD [2015] により作成

少するが、2000年代に入ってからの研究開発重視政策の下で、その数値は大きく伸長した。2013年時点では12.2人と日本を大きく上回る。

また、韓国は海外留学者数が毎年20万人前後

と多く、米国における科学・工学分野の留学生の博士号取得者数(1991~2011年累計)をみると、中国、インドに次いで多い⁽⁴⁾。

このように、韓国はR&D、研究開発人材のいずれも経済規模対比、世界トップレベルの投入を行い、最先端の技術を吸収、その応用・開発に国を挙げて取り組む姿勢がうかがえる。

(2) アウトプット指標

① 科学関連論文数

R&D活動を行った成果であるアウトプットの状態を見よう。ここでは、成果として計測しやすい科学論文数と特許出願数を取り上げる。

表3は、韓国の科学技術分野の発表論文数を世界の主要国と比較したものである。

表3(A) 論文数シェアをみると、米国の論

表3 科学技術論文数

(A) 論文数シェア

(単位：%)

年	韓国	米国	日本	ドイツ	中国
1985	0.1	33.5	6.5	7.1	0.7
1990	0.2	32.9	7.6	7.0	1.3
1995	0.7	30.4	8.3	6.7	1.9
2000	1.6	27.4	8.8	7.0	3.5
2001	1.8	27.1	8.8	6.8	4.0
2002	2.0	26.7	8.6	6.6	4.5
2003	2.2	26.4	8.4	6.4	5.2
2004	2.4	26.1	8.0	6.2	6.1
2005	2.5	25.6	7.6	6.0	7.1
2006	2.5	25.0	7.1	5.9	7.9
2007	2.6	24.2	6.7	5.7	8.5
2008	2.7	23.3	6.3	5.5	9.2
2009	2.9	22.7	6.0	5.4	10.0
2010	3.0	22.1	5.7	5.3	10.8
2011	3.2	21.6	5.4	5.2	11.8
2012	3.2	21.0	5.2	5.0	13.1

(B) 引用上位10%論文数シェア

(単位：%)

年	韓国	米国	日本	ドイツ	中国
1985	0.1	53.2	5.4	5.1	0.3
1990	0.2	52.2	5.7	5.3	0.5
1995	0.4	46.7	5.9	6.3	0.8
2000	1.1	42.1	6.1	6.9	2.0
2001	1.2	41.5	6.1	6.9	2.4
2002	1.4	40.9	5.9	6.8	3.0
2003	1.5	40.3	5.7	6.7	3.6
2004	1.5	39.6	5.5	6.6	4.3
2005	1.6	38.7	5.2	6.6	5.0
2006	1.6	37.4	4.9	6.5	5.9
2007	1.7	36.3	4.6	6.4	6.8
2008	1.8	35.2	4.4	6.4	7.6
2009	1.9	34.3	4.1	6.4	8.3
2010	2.0	33.2	3.9	6.4	9.2
2011	2.1	32.0	3.8	6.4	10.3
2012	2.2	30.8	3.6	6.2	12.0

(注) 対象論文は、Article、Reviewとした。年は出版年(Publication year)であり、被引用数は、2013年末の値を使用。シェアは分母カウント法を用いた。

(資料) 文部科学省 [2015] を基に作成。

文数は他国とは桁違いの多さであり、科学技術研究の裾野の広さを裏付けている。韓国についてみると、データが入手可能な1985年時点で論文数のシェアは0.1%に過ぎなかったが、2012年は3.2%とシェアを拡大させた。

もっとも、論文の数だけ量産しても質が伴っていないければ、科学技術力の観点からは評価できない。そこで、論文の質を測る指標として、論文の被引用数を見る。

表3(B)は、ある研究領域の核をなすコアペーパー（被引用数が上位10%の論文）に各国がどれだけのシェアを有しているか見たものである。これについても米国が最も高く、1985年と比較すればシェアを落とすも2012年時点で30.8%を占める。韓国については、1985年に0.1%にすぎなかったが、着実にシェアを伸ばし、2012年時点で2.2%である。また、世界的に著名な3つのジャーナル（Nature, Science, Cell）の論文掲載数を見ると、1995年は2本に過ぎなかったが、2013年は41本に増加した。

なお、日本の被引用数シェアは期間を通じて低下傾向にあり、2012年時点では3.6%となった。一方、中国は論文数、引用論文数のいずれもシェアを高めている。中国における研究論文数の増加は、コアペーパーのシェア拡大を伴うものであり、決して量だけを追求したものではないと評価できる。

②特許出願数

次に、発明や新技術の成果を示す特許出願数についてみよう。

特許の計測には留意が必要である。特許は、基本的に各国で関連する法律がそれぞれあり、その国で出願した特許はその国内だけで効力が認められる。それゆえに発明を権利化したい国

が複数ある場合は、それぞれの国に出願を行う必要がある。また、ある国の出願数は、自国からの出願が最も大きくなる傾向（ホームアドバンテージ）が強い。こうした性格を踏まえると、単純に特許出願数を国ごとに比較することはあまり意味をなさない。

このため、特許について国際比較をする際、パテントファミリーの考え方が用いられることが多い。パテントファミリーとは、優先権によって直接、間接に結び付けられた2カ国以上への特許出願の束である⁽⁵⁾。同じ内容で複数の国に出願された特許は、同一のパテントファミリーと考えるので、各国のパテントファミリー数は、その国の有力な発明数とほぼ同じとみなせるだろう。

表4はパテントファミリー数を主要国で見ためたものである。韓国の申請数を見ると、そのシェアは1990年の0.7%から2010年には8.5%と大幅に増加した。この結果、韓国は日本、米国、ドイツに次ぎ4番目の多さである。申請数増加に大きく寄与したのは、電気工学、情報通信技術であった。特に、情報通信技術は大きく増加し、韓国の申請数全体に占める割合は1991年の16.3%から2010年には31.7%となった。こうしたことにより、情報通信技術、電気工学分野で韓国が世界全体に占めるシェアは10%を超えている。

(3) アウトカム指標

既にみたように、韓国のインプット活動は、世界トップレベルと言える。また、論文の数や特許申請数といったアウトプットも着実に世界におけるシェアを高めている。では、こうした韓国の技術力強化は経済・産業発展に結びついているだろうか。

表4 パテントファミリー数（国別内訳）

	1990年		2000年		2010年	
	申請数	シェア (%)	申請数	シェア (%)	申請数	シェア (%)
日本	21,402	26.5	38,408	27.3	59,140	28.4
米国	21,482	26.6	38,136	27.1	44,739	21.5
ドイツ	14,684	18.2	25,100	17.8	29,671	14.2
韓国	592	0.7	5,029	3.6	17,628	8.5
中国	183	0.2	1,202	0.9	11,766	5.6
フランス	5,646	7.0	8,587	6.1	10,967	5.3
台湾	235	0.3	1,741	1.2	10,157	4.9
英国	4,920	6.1	7,750	5.5	8,285	4.0
カナダ	1,426	1.8	3,357	2.4	5,627	2.7
イタリア	2,623	3.2	4,055	2.9	5,459	2.6

(注) パテントファミリーは、自国及び他国において、少なくとも一つの共通の優先権を持ち、技術内容が完全又は部分的に一致する特許群（あるいは束）のこと
(資料) 文部科学省 [2015] により作成

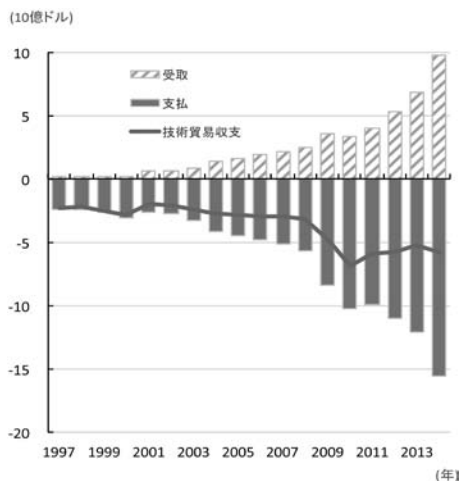
①技術貿易収支

まず、技術貿易の動向を見よう。技術貿易とは、有償で取引される技術権利等の国際間取引であり、一国の技術水準や技術面の国際競争力の指標とみなすことができる⁽⁶⁾。図5は、韓国の技術貿易の推移を見たものであり、図の上側に技術輸出額（受け取り）、下側に技術輸入

（支払い）額（マイナス表示）、折れ線は収支を示している。

韓国の技術貿易は2000年代に輸出が大幅に増加している。特に、情報通信に代表される電子・電機は、1990年の400万ドルから2014年は69億ドルまで増加した。技術貿易収支自体は赤字が続いているが、輸出の拡大に伴い、近年は収支がやや改善している。

図5 技術貿易 [韓国]



(注) 輸入（支払）はマイナス表示
(資料) OECD [2015] により作成

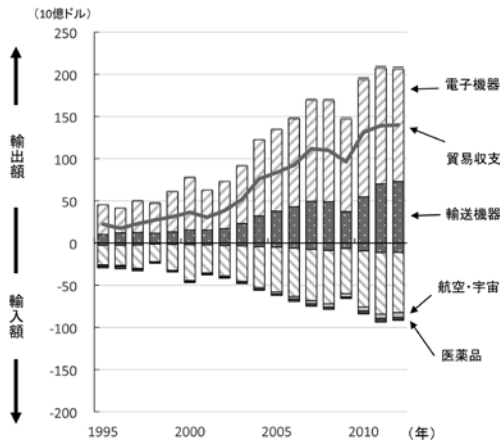
②ハイテク製品貿易

次に、高い技術を必要とする製品を一国としてどれだけ輸出できるようになったか、いわゆるハイテク製品の貿易額の推移をみよう。

ハイテク製品貿易額は技術貿易のように科学技術知識そのものを示すデータとはならないが、高度の科学技術知識を習得・吸収することで開発された製品がどれほどあるかという観点から有用である。

ここでは、電子機器、輸送機械、医薬品、航空・宇宙の4分野をハイテク製品とみて、それら品目の貿易額推移を見た（図6）。技術貿易収支と同様、上側に輸出額、下側に輸入額（マ

図6 ハイテク製品貿易



(注) 輸入はマイナス表示
(資料) OECD [2015] により作成

イナス表示) を示している。

1995年以後、「電子機器」と、乗用車が大半である「輸送機器」の輸出が拡大する姿が読み取れる。この結果、貿易収支は大幅な黒字を計上している。もっとも、航空・宇宙、医薬品といった最先端製品については、輸出自体の規模が小さい上、収支も赤字である。

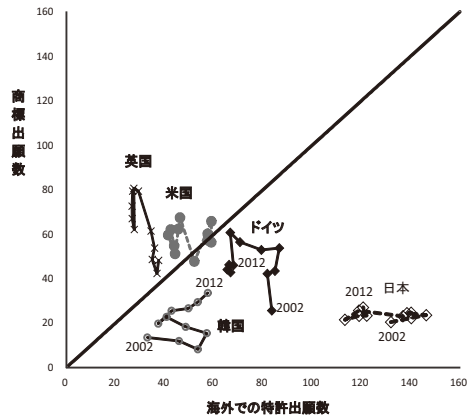
韓国は、製品開発力の高まりを背景に、電機機械（情報通信分野を含む）や輸送機械分野で高い競争力を有するようになり、これら産業が韓国の経済成長に大きく貢献している。実際、サムスン電子や現代自動車は現在では世界を代表するグローバル企業に成長した。

③国際市場における技術的パフォーマンス

図7は国境を越えた商標出願数と特許出願数の推移を主要国についてみたものである。

商標の出願数は、新製品や新たなサービスの導入及びそれらのマーケティング活動などに関係しており、イノベーションと市場の関係を反映したデータといえる。他方、イノベーションの技術的側面である特許出願数と併せて見るこ

図7 国境を越えた商標と特許出願数



(注) 1. 特許出願数は、人口100万人当たりの三極特許ファミリー数
2. 商標出願数は人口100万人当たりの出願数。日本、ドイツ、英国、韓国については米国特許商標庁に出願した数。米国は、欧州共同体商標意匠庁及び日本特許庁への出願数を基に算出
(資料) 文部科学省 [2015] を基に作成

とにより、各国の技術力の性格が窺える。

韓国の状況を見ると、特許、商標ともに国境を越えた出願が増えている。このことは、インプットの成果が着実に現出しており、技術力を背景に新製品や新たなサービスの導入といった形で国際市場での存在感を高めていることを示すものといえるだろう。

なお、日本は特許出願数に比べ商標出願数が少なく、45度線から大きくかけ離れて位置している。これは、日本が技術に強みを持っているが、反面でそれら技術を基に新しい製品、新しいサービス提供で国際的な展開が十分でないことを示すものと解釈できよう。

4. 韓国の科学技術力強化戦略からの示唆

(1) 韓国における技術開発と経済発展の関係

現在、世界の先端科学技術は非常に高度化しており、後発の途上国がその水準にキャッチ

アップすることは容易でない状況にある。では、こうした環境下、後発の中所得国が発展を遂げるために採るべき政策・戦略とはどのようなものだろうか。

第二次大戦後、比較的早い時期に発展を遂げた日本は、産業構造を繊維など労働集約型の軽工業から鉄鋼・石油化学といった重化学工業へ、そして家電や自動車、さらに電子・情報分野といった技術集約型分野に高度化させていった⁷⁾。こうした発展過程では、比較優位ある製品が競争力を維持し外貨を稼げる間に、次段階の産業育成に向けた技術力強化の投資を怠らなかつた。その際、通産省が産業政策によって、民間部門で過剰競争や過少競争が生じないようにコントロールし、技術開発に注力する環境が整えられた。こうして、米国など先進国から技術を導入、それを「1号機導入2号機国産」の掛け声の下で内製化とその改良を図りながら、技術力の強化がなされた。このように、日本の場合、世界的な技術発展段階が先端技術をまだ自国に取り込み可能なフェーズにあり、導入技術の内製化を通じて競争力を発揮できる環境下で、経済発展を遂げることができた。

それに対して、日本より遅れて発展を開始した韓国は、世界的な技術発展段階のフェーズが、日本の発展プロセスで言えば最終段階に近い。このため、先端技術がすでに相当に高度化した段階で、発展戦略を構築する必要に迫られた。もっとも、デジタル化の進展で、電子・電機分野を中心に部品がモジュール（一塊の部品）化されるようになったため、韓国はすべて内製化にこだわって技術開発しなくても、モジュール部品を活用しながら、別の形で製品競争力を高めることに成功した。

世界的な技術が高度になった段階で後発国が採るべき政策・戦略とは何かを考える上で、韓国の発展過程を見ることは有益である。以下では、2節、3節のサーベイを踏まえて、中所得国に対する示唆を念頭に論点ごとに検討したい。

(2) 技術開発はどの段階で強化されたか

韓国は、R&D支出や研究者数といったインプット指標は国の規模を考慮すれば、世界トップレベルに位置づけられる。また、インプットの成果である論文数、特許申請件数も着実に増加、世界全体占めるシェアを高めている。しかも、論文の被引用数割合が上昇するなど質的な向上も確認され、科学技術力を着実に高めていったことがわかる。では、開発途上国にとって研究開発などのインプットはどの段階で強化すべきだろうか。

2節でみたように、韓国は1980年代半ば以後、外国製品を模倣し低コストを武器に海外に輸出するモデルが行き詰まりを見せ、自前技術の開発に向けて資源投入を強化するようになった。そして、この時期は韓国が中所得の低位レベルから高位レベルにステップアップした時期にあたる。トランが議論するように、中所得国の低位レベルでは資本や労働力といった要素投入型での成長が可能だが、高位レベルになると生産性主導型の成長パターンへの転換を求められるようになり、労働力の質的向上、技術力などを高めていく必要がある（トラン [2016] pp.12-13）。

こうした観点を踏まえると、高位中所得国は競争力の向上を図っていく上で、その源泉たる技術力強化のためにR&D投資が所得対比相応

の規模となるよう政策を実行する必要があると思われる。

この点について、アジア中所得国の現況をみてみよう。図8は、横軸に一人当たりGDP(2005年PPPドル)、縦軸にR&D支出(対GDP)として、高所得国として日本と韓国、高位中所得国としてタイ、マレーシア、中国の状況をプロットしたものである。

これをみると、韓国の場合、5,000ドルを超えて以後、R&D支出割合の増加ペースが高まった。また、韓国と日本はR&D支出がGDP比で、先進国の多くが達成している2%水準を13,000~14,000ドルの所得水準でクリアしている。

こうしてみると、R&D支出でみれば、中所得の低位から高位に移行する段階で技術力強化に取り組む必要があると言えよう。ここで、マレーシアは図8からわかる通り、所得の向上とともにR&D支出割合を高めている。しか

し、韓国や日本が辿った軌跡をメルクマールとすれば、その水準は見劣りする。また、タイはR&D支出割合がそもそも高まっておらず、インプット活動が十分でないのみなせるだろう。その一方で中国は、韓国を上回る速いペースでR&D支出を拡大させており、注目に値する。

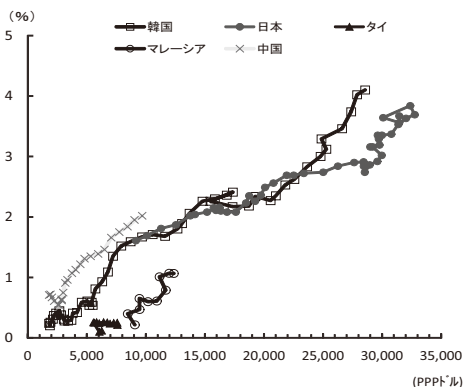
(3) 技術力強化を図る上で何が必要か

2節でみたように、開発の初期段階で技術基盤のほとんど無かった韓国では、当初は資本財輸入、70年代に入ると技術ライセンスの購入といった形で海外から技術を導入した。その過程で韓国企業は導入国側の技術者を通じて、機械のオペレーションにとどまらず、生産企画、品質管理等のノウハウもどん欲に吸収に努めたとされる(Chung [2011] pp.334-335)。

新しい知識や技術の導入では、それを吸収、習得する現場レベルの人材の質が非常に重要と考えられる。この点で、韓国は開発の初期段階から、初等・中等レベルの教育を受けた労働者が豊富だったことが大きなアドバンテージになった。例えば、1970年までに初等教育就学率は100%を達成した。また、1960年代における韓国の教育関連指標は、韓国の倍の所得水準の国々とほぼ同レベルであった(Cohen and Soto [2001])。

このように、教育を通じた人的資本の強化は、自国の技術力向上を通じた競争力強化の前提あるいは基盤と位置付けられよう。

図8 アジア諸国のR&D支出(対GDP比)



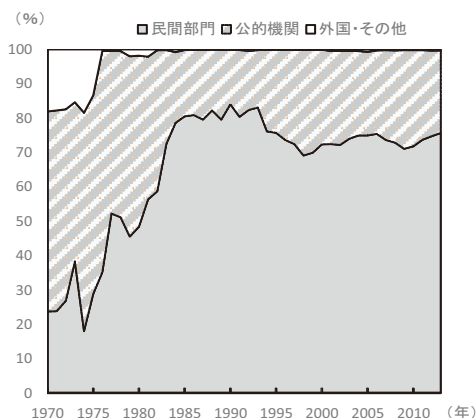
(注) 1. 横軸は1人当たりGDP(2005年PPP)
 2. サンプル期間が国により異なり、以下の通り。
 韓国：1963~2013年、日本：1965~2013年、
 タイ：1996~2009年(1998、2008年は欠損)。
 マレーシア：1996~2011年(2007年まで隔年)、
 中国：1991~2013年

(資料) OECD [2014], 荀迅 [2014] を基に作成

(4) 技術力強化の担い手は誰か

韓国において、開発の初期段階に研究開発を担ったのは公的研究機関であった(図9)。それが中所得段階に到達した1980年代になると、

図9 R&D支出（部門別割合）



(資料) OECD [2015] により作成

R&D活動の担い手を民間部門に委ね、政府はそれを税制優遇、金融支援などの形でサポートする間接的な関与に政策転換した。1980年代後半以後、韓国のR&D投資は大きく拡大するが、その大半は民間部門によるものであった。

経済がある程度発展した段階では、利用者、市場のニーズを汲み取りやすい民間部門がR&D投資の主たる担い手となることが望ましいが、韓国の場合、1980年代後半に民間部門のR&D投資が高まった要因として、輸出指向型工業化に代表される「外向き政策」を採ったことも関係している。ターゲットとなる市場が海外にあることは国際的な競争に打ち勝たねばならないことを意味し、低廉な労働コストが武器となくなった段階で、自前の技術力を高める必要性に迫られたからである。

なお、韓国の場合、民間部門のR&D支出を企業の種類別にみると、そのシェア（2013年）は、大企業が76.8%、中小企業が12.6%、ベンチャー企業が10.6%と大企業が圧倒的な割合となる。また、民間部門のR&D支出割合をみると、約7割以上が情報通信や輸送機器分野への

投資である。韓国はある特定産業に官・民が資源を重点的に投入、集中させることで国際的に比較優位を持つ産業を育て上げることに成功したといえる。もっとも、こうした戦略は経済環境の変化によって不確実性を高め、安定した成長を妨げるリスクとなりうる。特に、現在の韓国の強みであるICT分野は製品サイクルが短く、新陳代謝が短期間で進む分野となっており、これまでの成果が今後も発展を担保してくれるものでない点には留意すべきだろう。

（5）高所得段階に進む上で技術力をどこまで高めるか

韓国は、先進国の技術を素早く自らの技術として取り込み、製品を製造・輸出するキャッチアップ型の開発で発展を遂げてきた。

一般に、技術を最初に開発する先行者は、試行錯誤を繰り返し、多くの失敗に時間と資金を費消する。他方、追随者は、新たに開発された技術をより早く習得できるならば、試行錯誤が省かれる分だけ効率的に、先駆者と同じ土俵で競争できる。特に、デジタル時代となり、高度な技術を要する部品等がモジュールの形で購入が可能になると、それを活用してキャッチアップが行いやすい。この場合、資本力が威力を発揮するが、この点で大手財閥企業を有する韓国は非常に有利であった。こうして、韓国は技術的なキャッチアップを成し遂げ、世界的に競争力を有する製品群を持つに至った。

もっとも、ここで留意すべきは、前述図6で確認できるように韓国の技術貿易収支は改善傾向にあるものの、いまだ収支が赤字だということである。また、韓国自身が評価するように、世界的に最高水準の技術レベルを保有できる段

階まで至っていない⁽⁸⁾。技術貿易収支の赤字が示すように、韓国は高所得国になっても海外からの技術を活用しながら開発を行っている。また、日本も技術貿易収支が黒字に転換したのは、高所得国となって10年以上が経過した1992年である。

これらのことは、必ずしも世界最先端の技術を自前で創出できなくても、キャッチアップ型の開発によって、中所得から高所得段階にステップアップが可能であることを示唆する。たしかに、独創的で革新的な技術を自国で開発できれば競争力の観点から非常に有利だが、韓国企業のように海外の先端技術を活用しながら、市場ニーズに合致した製品を開発することで、十分に競争力を発揮できる。韓国企業がファストフォロワー（Fast Follower）と呼ばれる所以である。

また、韓国の場合、研究開発による技術力の強化に加え、財閥企業を中心にマーケティングに積極的に資金を投入している。海外進出先の地域事情に合わせた商品開発を可能にする市場調査やそのための人材育成等、いわゆるソフト面からの競争力強化である。また、企業ブランドの認知とイメージ向上のために、国際的なスポーツイベントなどへの協賛等を積極的に行っている。実際、その成果はグローバル・ブランド・ランキングに表れている。

科学技術力は一足飛びに高められるものではない。中所得国の中には、最先端技術を有する企業を誘致すべく、人的資本などの基盤が整わないままハイテク・サイエンスパークの建設等を進めて世界最先端の技術立国化を目指す動きがみられる。しかし、ギルとカラスが指摘するように、こうした誤った政策が発展を遅滞させ

「中所得国の罠」に陥る可能性を高めるものとなる（Gill and Kharas [2015] pp.2-3）。中所得段階では、最先端の技術を保有できるかが重要なのではなく、自国の発展段階に見合った技術を海外から導入、それに基づく技術力強化、あるいは生産性向上に資する取り組みを通じて競争力を高めていく必要がある。

5. 終わりに

中所得国が持続的発展を遂げていく上でイノベーション力を向上させる必要があるが、本稿は、そのために何が必要なのかを、韓国の科学技術力強化過程をサーベイすることで、示唆を得ようとしたものである。

それら考察から、中所得国が採るべき政策的含意は以下の通りである。

第1に、イノベーションの創出には、研究開発を中心とする資源動員、すなわちインプット活動がまずもって重要となる。韓国の場合、R&D投資を着実に拡大させて、高位中所得段階で既に主要先進国とほぼ同程度のR&D活動を行っていた。そして、その成果である論文数や特許件数は世界におけるシェアを着実に高めており、技術力強化に基づく国際競争力の向上は高所得段階へのステップアップの原動力となった。中所得国は、競争力の向上を図る上で、その源泉たる技術力強化のために重要なR&D投資を所得対比、相応の規模に高めていく政策を実行する必要がある。

もっとも、韓国において積極的なR&D投資を可能としたのは、研究開発を担える研究者や技術者が十分に存在したからである。こうした意味で、高等レベルの教育強化を通じて人的資

本が一定程度、蓄積されていることがR&D活動に注力できる前提となろう。また、インプット活動の成果を効率的に引き出す環境、すなわち法や制度、ICTなどのインフラ整備も併せて重要と考えられる。こうしてみると、イノベーション力の強化を図るための基盤として、人的資本の蓄積や制度・インフラ面の環境が一定程度備わっていることが求められよう。

第2に、R&D活動は利用者や市場のニーズを汲み取りやすい民間部門が主たる担い手となり、政府は基本的にそれを支援する役割を果たすべきだということである。

韓国は中所得段階に入った1980年代に、技術力強化の担い手を民間部門に委ね、政府はそれを税制優遇、金融支援などの間接的関与に政策転換した。こうして、1980年代後半以後、韓国ではR&D投資が大幅に増加するが、その大半は民間部門によるものであった。

政府の基本的スタンスとして、既に自律的な成長が可能となっている分野については、規制緩和等によって成長のための阻害要因を軽減することが求められよう。

第3に、イノベーションは、科学技術にとどまらず、プロセス、マーケティング、組織といった多様な要素を通じて実現される。こうした観点からは、中所得段階では必ずしも最先端の技術を保有できるかが重要なのではなく、自国の発展段階に見合った技術を海外から導入、それに基づく技術力強化、あるいは生産性向上に資する様々な取り組みを通じて競争力を高めていくことが求められる。

以上のような韓国の事例から得られる示唆をより説得的なものとするためには、他の高所得到達国についても妥当であることを示す必要が

ある。そのためには、研究開発に注力すべき時期が高位レベルの中所得段階であること、研究開発を通じたイノベーション力を発揮させる前提として、労働力の質的向上や制度・インフラ面を先行整備することの妥当性を計量的な手法等によって検証することが次なる課題である。

[投稿受理日2016.1.30/掲載決定日2017.1.19]

注

- (1) 低開発国の発展経緯については大野 [2013] を参照。
- (2) 尅込 [2014] は中所得国を高位と低位の2段階で区別した。その基準は、低位中所得レベルが2005年基準PPPドルで2,500ドル超8,250ドル以下、高位中所得レベルが8,250ドル以上16,500ドル以下である。この基準に基づくと、韓国は1987年に高位中所得レベルに到達し、1995年に高所得国になった。他方、アルジェリアは低位中所得段階に65年以上、ベネズエラは高位中所得段階に47年間とどまり続けている。詳細は尅込 [2014] を参照。
- (3) 本節は、主としてOECD [2014]、Chung [2011] などに基づいている。
- (4) 韓国の人口が約5000万人であることを考慮すれば、韓国人留学生の割合は非常に高いと考えられる。なお、米国留学生における博士号取得者の分野別内訳をみると工学が全体の4割を占める。
- (5) パテントファミリー数は、2カ国以上に出願されているものの合計となるため、1カ国のみの特許出願（単国出願）はカウントされない。しかし、本稿では2カ国以上に出願される特許は、単国出願よりも価値が高い発明と考え、パテントファミリー数で比較を行った。
- (6) 特許権・商標等の工業所有権、鉱業権、著作権等に関する権利の使用料及びライセンス契約に基づくフィルム等の原本等の使用料。
- (7) 日本の産業発展と技術開発過程については、中村 [1993]、経済企画庁 [1990]、小宮、奥野、鈴木 [1991]、経済産業省 [2010] を参照のこと。
- (8) 韓国科学技術企画評価院 (KISTEP) が、2008年以後、分野別科学技術の国際比較調査を行っている。この調査は、重点科学技術の細分化された項目について、韓国の研究者による世界主要国・地

域の評価である。2014年の結果をみると、10分野120項目のうち世界最高水準の技術保有国の大半は米国(97個)だった。残りは日本(9個)やEU(13個)と存在感を示す一方、韓国は世界一と評価されるものは無かった。

参考文献

大野健一 [2013] 『産業政策の作り方 アジアのベストプラクティスに学ぶ』有斐閣

苅込俊二 [2014] 「中所得国の特徴に関する一考察」『社会学論集』(Vol.23), pp.30-42

経済企画庁 [1990] 『年次経済報告』(平成2年度)

経済産業省 [2010] 『日本の産業を巡る現状と課題』

小宮隆太郎, 奥野正寛, 鈴木興太郎編 [1991] 『日本の産業政策』東京大学出版会

総務省 [2010] 『情報通信白書』(平成22年版)

トラン・ヴァン・トゥ [1986] 「途上国の技術導入政策：韓国の経験」『日本経済研究』No.16

——— [2016] 「アジア新興工業国と中所得国の罫」『国際経済』国際経済学会

中村隆英 [1993] 『日本経済 その成長と構造』東京大学出版会

藤田哲雄 [2014] 「韓国のイノベーション政策と戦略の方向性」『JRIレビュー』Vol.6, No.16, 日本総合研究所

文部科学省 [2015] 『科学技術指標2015』

Asian Development Bank [2011] *ASIA 2050 - Realizing the Asian Century*, August.

Bank of Korea [2016] *ECOS Economic Statistics System* (http://ecos.bok.or.kr/EIndex_en.jsp) (最終アクセス：2016年7月31日)

Chung, Sung-Chul [2011] Innovation, Competitive-ness, and Growth: Korean Experiences, Justin Yifu Lin, and Boris Pleskovic eds. *Lessons from East Asia and the Global Financial Crisis*, World Bank.

Chen, V., Cheng, B., Levanon, G., Ozyildirim, A. and Ark, B.V. [2012] “Projecting Global Growth”, *The Conference Board, Economics Working Papers*, EPWP No.12-02, November 2012.

Cohen, Daniel, and Marcelo Soto [2001] “Growth and Human Capital: Good Data, Good Results.” *Technical Paper* 179, OECD Development Centre.

Eichengreen, B., D. Park, and K. Shin [2011] “When Fast Growing Economies Slow Down: International

Evidence and Implications for [the People's Republic of] China.” *The National Bureau of Economic Research* (NBER) Working Paper, No.16919.

Gill, I., and Kharas, H. [2015] “The Middle Income Trap Turns Ten”, *Paper prepared for the PAFTAD conference* (Jun. 2015), Institute of Southeast Asian Studies.

KISTEP [2015] *Survey of Research and Development in Korea*, December.

OECD [2005] *Oslo Manual: The Measurement of Scientific and Technological Activities*, OECD Publishing.

——— [2014] *OECD Reviews of Innovation Policy: Korea 2014*, OECD Publishing.

——— [2015] *OECD Main Science and Technology Indicators*, (<http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data>) (最終アクセス：2016年7月31日)

Sean Connell [2013] “Building a Creative Economy in South Korea: Analyzing the plans and possibilities for new economic growth” *Korea Economic Institute of America Academic Paper Series*, December 10.

Schumpeter, Joseph. A. [1926] *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung*, Verlag Wirtschaft und Finanzen (塩野谷祐一, 中山伊知郎, 東畑精一訳『経済発展の理論：企業者利潤・資本・信用・利子および景気の回転に関する一研究』岩波文庫(上・下), 1977年)

* 本稿は早稲田大学特定課題研究助成費(課題番号2016K-267)による研究成果の一部である