

輸入国の知的財産権保護が環境関連貿易に与える影響⁺

羽田 翔

日本大学法学部

The Impact of the Protection of Intellectual Property Rights on Trade in Environment-Related Technology⁺⁺

Sho HANEDA

College of Law, Nihon University

本稿は、環境技術関連の特許を含む財を特定し、貿易相手国における知的財産権保護の度合いが環境関連技術の移転に与える影響を計量的に分析することを目的とする。分析では、貿易財に体化された環境技術を特定する新たな財分類表を作成し、従来の定義で分類されている環境関連技術との比較を可能とした。本稿で得られた計量分析の結果は、輸入国の知的財産権保護に関する法整備が環境関連技術移転の障壁となっていることを示唆した。そして、産業毎に影響の度合いは異なるが、過去（ストック）の環境関連特許申請数が多い産業ほど知的財産権保護によって貿易を通じた技術移転が促進される傾向がある。これらのことから、政策立案者は最新の技術または環境関連技術の移転を考えると、移転先の知的財産権保護、産業の特性、当該技術が公開されてからの年数などを考慮して政策を考える必要があると指摘し得る。

The purpose of the paper is to identify the degree of environment-related technology that is embodied in trade goods as well as to explore the relationship between the protection of intellectual property rights (IPRs) and trade in environment-related goods. In order to conduct an econometric analysis, the paper develop the classification that can connect the HS classification, the IPC classification and the information on environment-related technology. The main results are twofold. Firstly, the low level of the protection of IPRs might negatively affect the inflows of environment-related technology through imports. Secondly, the stock of environment-related technology may be more important for the discussion in the connection between trade in green-technology and the protection of IPRs. As a policy implication, it should be noted that policy makers might need to discuss the issues above when they decide the policies for technology transfers.

Keywords: Environment-related technology, Technology transfer, Protection of Intellectual Property Rights

キーワード：環境関連技術、技術移転、知的財産権保護

⁺本研究は JSPS 科研費基盤 B 「代替の弾力性の変化を考慮した新たな貿易財分類に基づく日本・EU の非関税障壁の研究」(課題番号: JP16H03624) の助成を受けたものです。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、所属する組織としての見解を示すものではありません。

⁺⁺ This work was supported by JSPS KAKENHI Grant Number JP16H03624. The views contained in this paper are those of the author and not necessarily those of College of Law, Nihon University.

I はじめに

これまで世界規模での気候変動、環境問題悪化などにより、環境関連の新技術開発及び普及への関心は世界的に高まり続けている。特に、途上国や新興国においては、今後の環境汚染の深刻化などを考慮すると環境技術の導入が急務である。しかし、途上国や新興国は技術革新及び技術吸収能力が低い傾向にあり、いかに国際的な環境技術移転を行うかが重要なテーマとなっている。また、環境技術移転を数値化することが困難なことから、現在までは特許分類および貿易分類において環境関連物品を特定する手法が多く採用されている。さらに、データ欠損などの理由から貿易を通じた技術移転に関する実証分析は非常に少なく、環境技術移転と国内法整備の関係性は定量的に明らかにされていない。

技術移転に関する国際的な制度として、世界貿易機構（World Trade Organization: WTO）の知的所有権の貿易関連の側面に関する協定（Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights: TRIPs）が存在する。TRIPs 協定では、“国際的な自由貿易秩序維持形成のための知的財産権の十分な保護や権利行使手続の整備を加盟各国や権利行使手続の整備を加盟各国に義務付けることを目的”としており、“WTOの規定によって加盟各国は本協定に拘束。協定の内容は各国の法律に反映本協定に拘束。協定の内容は各国の法律に反映”させることが制定されている（外務省 HP）。TRIPs 協定は、各国の知的財産権保護の水準が異なることにより知的財産権およびブランド保護に関する非関税障壁が発生する可能性が非常に高いため、WTO 加盟国内では知的財産権保護の水準を統一し、非関税障壁の低減を目指している。一方、これらの知的財産権保護の水準は各国の経済、所得、教育水準などにも依存しており、同一水準での知的財産権保護の達成は非常に困難であることも事実である。特に、先進国と途上国の間には、依然として知的財産権保護の水準の差異が存在している状況である。実証的な先行研究では、受入国側の知的財産権保護の水準が貿易を通じた技術移転に与える影響は、輸出国、輸入国、対象となる産業、財の特性などによって異なる可能性が指摘されている（Hašičič et al., 2015; Sampath and Roffe, 2012; Smith, 2001）。また、Sampath and Roffe (2012) は受入れ国が途上国であった場合、より高い知的財産権保護によって技術移転が促進されるとし、技術吸収能力及び貿易開放度が高いほど技術移転が貿易を通じて行われるとしている。このように、技術移転と受入国の知的財産権保護の議論は非常に重要であるにもかかわらず、貿易を通じた本研究の目的は、先行研究で扱われてこなかった財に体化された特許技術を考慮した分析を行うことで、輸入国における知的財産権保護の度合いと輸入の関係性を明らかにする。

本論文では、先進国と途上国を含む 98 ヶ国の知的財産権保護の対象分野に着目し、その保護の度合いと日本からの輸出との関連性の分析を行う。具体的には、International Patent Classification (IPC) 分類と Harmonised Commodity Description and Coding System (HS) 分類を接続することで貿易財に体化された特許技術および環境関連技術を定量化する。この手法により、従来観察されることがなかった財に体化された技術の度合いを国別、年別、貿易財別に新たに観察することが可能となる。さらに、特許および環境関連技術の特性を考慮して財貿易と知的財産権保護の水準の関係性を計量的に分析することが可能となる。さらに、本論文においては、知的財産権保護の変数として世界経済フォーラム（World Economic Forum）の国際競争度レポートに記載されている知的財産保護指標を使用し、各国の知的財産権保護に関する法整備の水準が貿易を通じた技術移転に与える影響を、内生性の問題を解消するために GMM 推定法により推定し、より高い水準での知的財産権保護制度を持つ国はより多く特許技術が体化された財を輸入しているのかという点を検証する。さらに、貿易に体化された環境関連技術を特定し、環境関連技術移転の動向を数量化することを試みる。

本論文の構成は以下のとおりである。第 2 節では、知的財産権保護と技術移転に関するこれまで行われてきた理論的・実証的先行研究をまとめる。第 3 節では環境関連技術特定のために作成した分類表の概要を説明し、実際に日本が公開した環境に技術に関連する国際特許を日本の輸出におけるシェアが高い機械産業に

関して概観する。第 4 節では、第 3 節で使用するデータを使用し知的財産権保護の水準の度合いが貿易を通じた技術移転に影響を及ぼしているのかという点について操作変数法の手法を採用した実証分析を行う。そして、第 5 節で結論を述べる。

II 技術移転と知的財産権保護に関する研究の動向

本論文では、前述した通り、技術移転と受入国における高水準の知的財産権保護は正の関係にあるという仮説の検証を試みる。このことは、TRIPs 協定の目的とも一致しているが、現在まで多くの実証分析が行われてきたかは疑問である。本節では、知的財産権保護と技術移転に関する理論的・実証的先行研究を概観し、本論文で検証する仮説を設定する。

1 理論的分析

知的財産権保護の水準と貿易を通じた技術移転の関係性を明示した論文は多くはない。数少ない論文の中でも、Ivus (2011)は脆弱な知的財産権保護制度が国内への技術移転を阻害することを理論的に明らかにしている。Ivus (2011)では、南北貿易を想定した一般均衡モデルにより、南側の国における低水準の知的財産権保護制度は北側の国からの貿易を通じた技術移転を阻害することを明らかにしている。また、本モデルにおいては製品が模倣されやすい産業と模倣されにくい産業が連続的に存在し、低水準の知的財産権保護制度はより模倣されやすい産業における北側の国からの輸出を通じた技術移転を減少させる効果を持つとしている。これは、模倣されやすいまたは模倣されたくない技術は低水準の知的財産権保護制度を有する途上国には移転されにくいことを意味し、途上国の経済成長を低下させる要因ともなる。従って、仮に途上国へ貿易を通じた「真」の技術移転及び技術普及が達成されるのであれば、途上国における知的財産権保護制度の整備は急務と言えよう。本論文では、Ivus (2001) の理論的分析の命題を使用し、以下の仮説を検証する。

仮説：輸入国の知的財産権保護の水準が高まると貿易を通じた技術移転が促進される。

2 実証的分析

本テーマに関する実証分析は、企業レベルデータを使用した分析と、海外直接投資や貿易データを使用した分析に分類される。

企業レベルのデータを使用した分析では、相手国の知的財産権保護の水準と技術移転のモード選択の関係を対象としている研究が存在する。通常、先進国から途上国へ海外直接投資またはライセンスングによって技術移転を行う際に、先進国企業はどちらを行うかの選択を行う。仮にライセンスングを通じた技術移転を選択した場合、企業はこの取引を「企業内取引」として行うか、「企業間取引」として行うかの選択を迫られることになる。日本企業の技術取引データを使用した実証分析では、以下の 3 点が明らかにされている。まず、企業内取引としてのライセンスングを通じた技術移転と受入国の知的財産権保護制度の関係性は、実証分析からは明らかとなっていない。これは企業内の内部取引であるため、現地国の知的財産権保護の水準の影響は少ないことを意味しており、現実を反映している。2 点目に、受入国の知的財産権保護制度の水準が高まるほど、企業間取引を通じた技術移転が促進されることが明らかにされている。これは企業が情報漏洩や模倣抑止に費やしていた費用が減少することで総合的な取引費用が減少するためとされている。3 点目に、これらの企業間取引の増加は、より技術集約度または R&D 投資集約度が高い産業で発生していることも明らかとなっている (伊藤 2007、若杉・伊藤 2011)。また、Yang and Maskus (2001b) は、海外子会社からの技術供与に伴うロイヤリティー受取額と市場を通じた現地の他社からの同様の受取額のデータをもとに、ア

メロカ企業の国際的技術取引を観察することにより、それらと知的財産権保護の度合いとの関係性を分析し、より知的財産権保護の度合いが高い国へはFDIを通じた技術移転よりもライセンスが活発に行われていることを明らかにしている¹。

次に、貿易を通じた技術移転に着目した研究についてまとめる。前節における説明の繰り返しとなるが、当該分野における現在までの実証分析は多いとは言えない。さらに、その結果は時期、設定、対象国などに依存しており、統一した見解は得られていない。さらに、これらの実証分析では「知的財産権保護」に関する指標の内生性をコントロールしているものは少なく、本論文の結果と比較することが難しい状況である。その中でも、本論文と同様の目的および手法で実証分析を行った研究が存在する。Liu and Liang (2016)では、技術受入国である台湾における知的財産権保護の水準と輸入を通じた技術移転の関係性を明らかにしている。実証分析では、1989年～2003年における台湾のハイテク産業の輸出データを使用し、知的財産権保護の強化が当該産業における輸出を促進させるかを検証している。また、推計手法として一般化積率法(GMM)を採用しており、知的財産権保護の内生性をコントロールしている。実証分析の結果からハイテク産業における輸入額と台湾の知的財産権保護の水準は正の関係にあるため、知的財産権制度の強化は台湾への技術移転を促進させる可能性が明らかとなっている。ここで重要となるのは、これらの技術が多国籍企業内のみで使用されることなく、現地企業へ普及することが達成されるならば、政策的インプリケーションとして知的財産権保護に関する法整備を進める必要があるとしている。

前野・羽田(2017)では、日本とASEAN諸国の技術集約財貿易に注目し、受入国の知的財産権保護の度合いと技術移転の関係性を確認している。理論的背景は明記されていないが、技術提供国における企業は受入国で技術や製品が模倣される可能性が高まると取引を行わない傾向にあるという仮説を検証している。実証分析の結果から、日本とASEAN諸国における技術取引は受入国の知的財産権保護の水準が高まるほど促進されるかことが明らかとなっている。しかし、前野・羽田(2017)はアジア地域限定の分析であり、さらに知的財産権保護の水準に関する内生性の問題を解決できていない。本論文ではその点を改善し、貿易を通じた環境関連技術の国際的取引と知的財産権保護の水準の関係性を明らかにする。

最後に、本論文の軸である知的財産権保護の水準を指標化することを試みた先行研究を概観する。全ての研究に共通している点は、複数の要素を含めて総合的な指標を開発している点である。主に政治的要素を重視した分析(Rapp and Rozek 1990)と、経済的要素が重要と考える分析(Maskus and Penubarti 1995)に分類される。しかし、これらの指標は主観的な判断によるバイアスが生じる可能性や、推計による間接的な指標の計算といった問題が含まれていた。これらの問題を解決するべく、Ginarte and Park (1997)やPark (2001、2008)は各国の知的財産権保護の水準を特許の保護の範囲、特許保護の期間、法的拘束力、国際条約加盟状況、制限条項という5つの項目から数値化し、上記の研究と比較してより客観的な指標構築を行っている。本論文ではこれらの数値化作業は行わず、世界経済フォーラムの国際競争度レポートに記載されている知的財産保護指標を使用する。本指標は各国の経営者1万人に対してアンケートを行い、各回答を指標化したものである。次節では環境関連特許の数値化を行う手順と、日本の環境関連特許データについて概観する。

Ⅲ 日本における環境技術特許の動向

本節では環境技術特許を貿易分類であるHS分類にコンバートさせるための手順を説明し、データの特徴を概観する。環境技術関連の特許であるが、現段階ではその定義は明確ではない。環境物品の定義として採用されている代表的なものはOrganization for Economic, Cooperation and Development (OECD), Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC), United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD)などの分類が挙げられる。これらの分類はHarmonised Commodity Description and Coding System (HS)の6桁分類によって定義

されている。しかし、これらの分類は明確かつ統一された方法で作成されておらず、現在でも環境物品の定義に関する研究は必要とされている(日野 2013)。本研究では、International Patent Classification Green Inventory を環境技術の指標とし、貿易に体化された環境特許の数値化を試みる。

1 環境技術特許の特定

IPC Green Inventory は、United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)によって定義される Environmentally Sound Technologies (ESTs)に関係する特許情報をまとめるために、IPC Committee of Experts により開発されたものである。これらの特許は主に IPC によって分類されており、本研究では IPC と HS 分類を接続することで HS 財に体化された環境関連技術を定量化する。この手法により、新たに国別、年別、財ごとの環境技術の度合いを新たに観察することが可能となる。また、IPC-HS コンコーダンスを作成することにより、環境技術以外の特許も HS 分類へ接続可能となり、特許の特性を考慮して財を分類することが可能となる。前述したように、本論文では環境関連特許申請数が相対的に多い以下の産業を分析対象とする：HS 84 (原子炉、ボイラー及び機械類並びにこれらの部分品)、85 (電気機器及びその部分品並びに録音機、音声再生機並びにテレビジョンの映像及び音声の記録用又は再生用の機器並びにこれらの部分品及び附属品)、86 (鉄道用又は軌道用の機関車及び車両並びにこれらの部分品、鉄道又は軌道の線路用装備品及びその部分品並びに機械式交通信号用機器 (電気機械式のものを含む。))、87 (鉄道用及び軌道用以外の車両並びにその部分品及び附属品)、88 (航空機及び宇宙飛行体並びにこれらの部分品)、89 (船舶及び浮き構造物)。

まず、HS6 桁分類と IPC4 桁分類の接続を試みる。具体的には、羽田・井尻 (2016)および前野・羽田 (2017)と同様に、Lybbert and Zolas (2014) が開発した対照表を使用し国際的な特許データが取得可能な IPC4 桁分類と HS6 桁分類の接続を行う。Lybbert and Zolas (2014) は、機械学習の手法の 1 つである Algorithmic Links with Probabilities (ALP) を採用することにより Standard International Trade Classification (SITC) 5 桁分類と IPC4 桁分類の接続を行っている。また、国連ではバージョン別、桁数別の SITC と HS の対照表を公表しており、これらのデータを合わせて使用することで IPC4 桁分類と HS6 桁分類の結合が可能となる。この作業を行い、OECD、Patent Statistics より取得した特許データを HS6 桁分類へ結合することにより、国・財・期間別の特許申請数を確認することが可能となる。しかし、IPC Green Inventory は IPC4 桁よりも細かい分類で環境関連技術を定義しており、IPC4 桁分類よりも詳細な分類でのコンバートが必要となる。

上記の問題を解決するために、本論文では HS6 桁分類と IPC8 桁分類の接続を試みる。現在までに HS6 桁分類と IPC8 桁分類のコンバート表は正式に作成されておらず、先行研究でも言及されていない状況である。そこで、本論文では HS6 桁分類と IPC8 桁分類の文章による定義を比較し、2 つの分類の接続を行った。まず、環境関連技術に該当する IPC8 桁分類を、Lybbert and Zolas (2014) を参考に作成したコンバート表を使用することで HS6 桁分類へ接続する。この時点では IPC4 桁レベルのマッピングのため、多くの HS6 桁財と IPC8 桁分類の間で不一致が発生する。そこで上述したとおり、文章による定義で 2 つの分類の接続を試みた。例えば、IPC8 桁分類の G21F 9/00 は "Treating radioactively contaminated material" と定義されており、HS6 桁分類だと 8401.20 の "Isotopic Separation Machinery, Aparatus And Parts" と接続される。この 8401.20 の財は、日本語では「同位体分離用機器とその部分品」であり、原子力、ウランの濃縮技術に関連するものである。この技術は半導体などの分野でも研究が進んでいるが、本研究においては文章でのマッチングを行っているため HS-8401.20 へ接続される。また、IPC 分類の G21F 9/00 は HS6 桁分類と 1 対 1 の関係であったが、1 つの IPC8 桁 ID が複数の HS6 桁 ID に接続される場合もある。

最後に、日本における IPC8 桁レベルでの国際特許公開数を取得し、環境関連特許を貿易分類へ接続することを試みた。国際特許公開数は特許情報プラットフォームの特許・実用新案検索システムを使用して取得した。本検索システムでは各国際特許の出願日、公開日、IPC 分類、全文書などの情報が公開されており、IPC8

桁レベルでの情報が比較的容易に取得できる。次項では、これらのデータを年別、HS 別に整理することで日本における環境関連特許公開数の特徴を概観する。

2 日本の特許および環境関連特許

環境関連技術および環境関連貿易に関する定義および記述は存在するが、経済データを組み合わせることによって環境関連技術を可視化させている研究は多くはない。この事実はいかに環境関連技術の特定および数値化が困難かを示唆しているが、本論文ではこれらの点を改善するために上述した方法で日本における環境関連特許公開数をグラフによって可視化することを試みた。環境関連特許の申請数を概観する前に、まずはHS4-92 別の全ての特許申請数を概観する。

表1 日本における1財当たりの国際特許申請数（フロー、HS4-89）

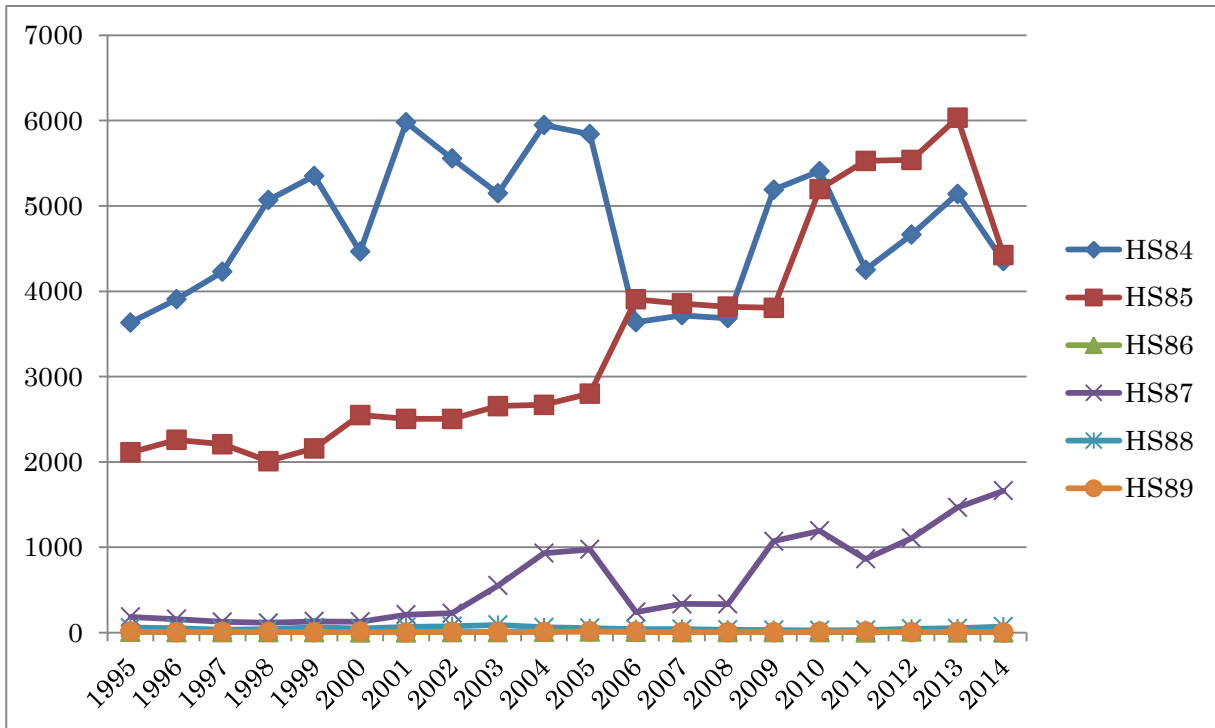
	HS84	HS85	HS86	HS87	HS88	HS89	HS90	HS91	HS92	合計
2010	331.8	1017.9	89.6	469.4	157.1	68.7	1063.3	768.0	63.0	37123.9
2011	388.3	1187.8	122.0	568.4	169.5	81.8	1189.6	868.6	66.8	41733.7
2012	399.8	1172.5	121.8	620.4	202.6	107.8	1226.4	863.8	72.0	43619.0

資料：OECD、Patent Statistics の値を参考に筆者作成。

表1は2010年から2012年における1財当たりに含まれる日本の国際特許申請数（フロー）を産業別にまとめたものである。今回対象とするHS4-89に関しては、2012年時点においてHS85（電気機器及びその部分品並びに録音機、音声再生機並びにテレビジョンの映像及び音声の記録用又は再生用の機器並びにこれらの部分品及び附属品）、87（鉄道用及び軌道用以外の車両並びにその部分品及び附属品）、84（原子炉、ボイラー及び機械類並びにこれらの部分品）、88（航空機及び宇宙飛行体並びにこれらの部分品）、86（鉄道用又は軌道用の機関車及び車両並びにこれらの部分品、鉄道又は軌道の線路用装備品及びその部分品並びに機械式交通信号用機器（電気機械式のものを含む。）、89（船舶及び浮き構造物）の順に申請数が多く、産業によって財に体化されているであろう特許の数が大きく異なることが確認できる。また、どの産業においても特許申請数は増加傾向にあるが、HS85 電気機器及びその部分品並びに録音機、音声再生機並びにテレビジョンの映像及び音声の記録用又は再生用の機器並びにこれらの部分品及び附属品）および87（鉄道用及び軌道用以外の車両並びにその部分品及び附属品）においてより高い成長率が確認でき。次に、日本の環境間特許の申請数を概観する。

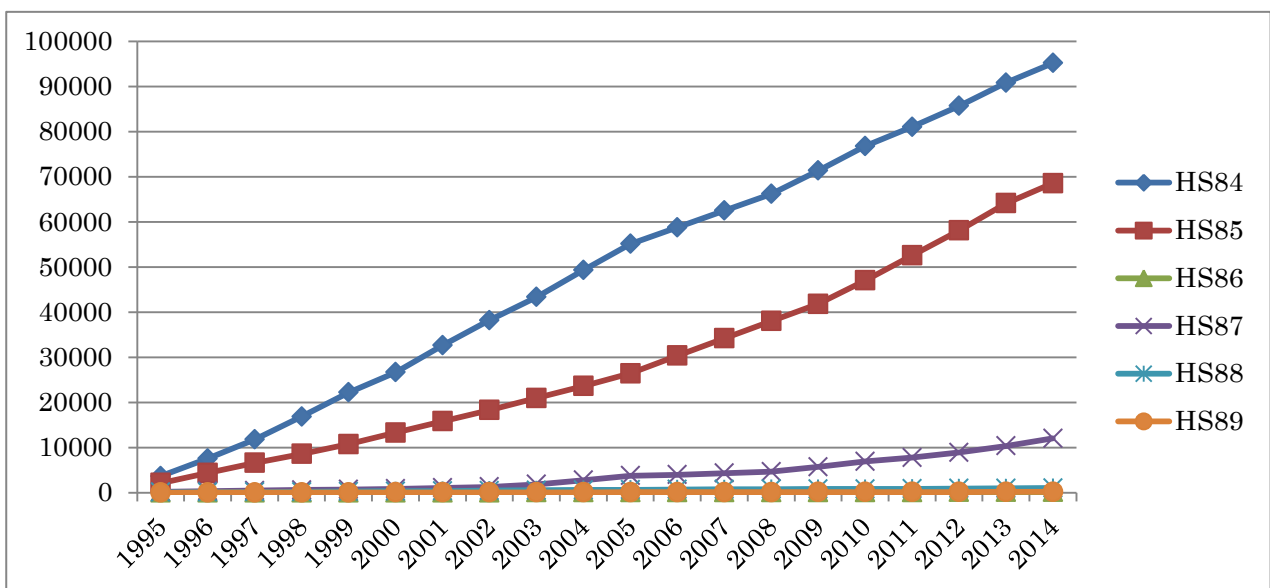
図1と図2は1995年～2014年における日本の環境関連特許公開数のフローとストックをHS2桁分類別にまとめたものである。どちらの図からもHS84（原子炉、ボイラー及び機械類並びにこれらの部分品）とHS85（電気機器及びその部分品並びに録音機、音声再生機並びにテレビジョンの映像及び音声の記録用又は再生用の機器並びにこれらの部分品及び附属品）において環境関連特許の公開数が多いことが確認でき、その次にHS87（鉄道用及び軌道用以外の車両並びにその部分品及び附属品）が続いている。さらに、HS87産業に関しては、フローデータを確認すると他の産業と比較して近年継続的に成長していることが確認できる。しかし、HS2桁分類に属するHS6桁分類の数は各HS2桁IDによって異なり、これらの結果は単純にHS6桁分類のID数が多い影響かもしれない。各HS2桁レベルの産業内にはさらに細分化されたHS6桁分類が存在し、産業ごとに6桁分類における財のコード数が異なるため、このような問題が発生してしまう。この問題を解決するために、上記のデータを、各HS2桁分類に属するHS6桁分類の数で割ることで、各HS2桁分類の中での1財あたりの環境特許公開数が確認できる。

図1 日本の環境特許公開数（フロー、HS84-89）



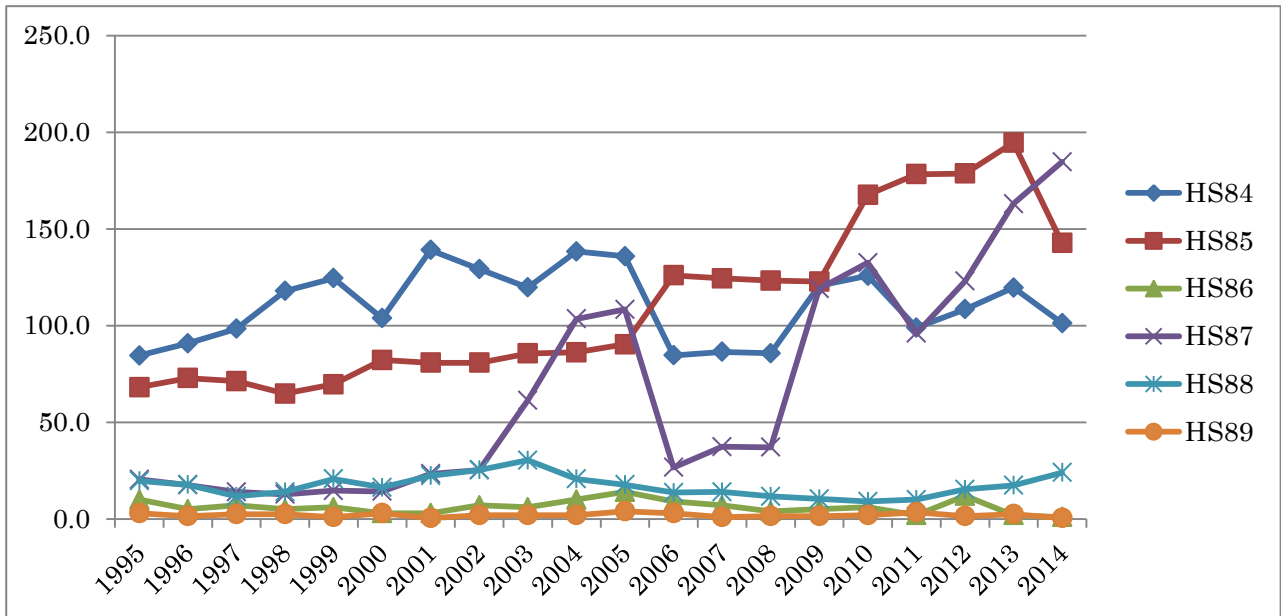
資料：国際特許公開数は特許情報プラットフォーム、特許・実用新案検索システムにより検索した特許文献情報を参考に筆者作成。

図2 日本の環境特許公開数（ストック、HS84-89）



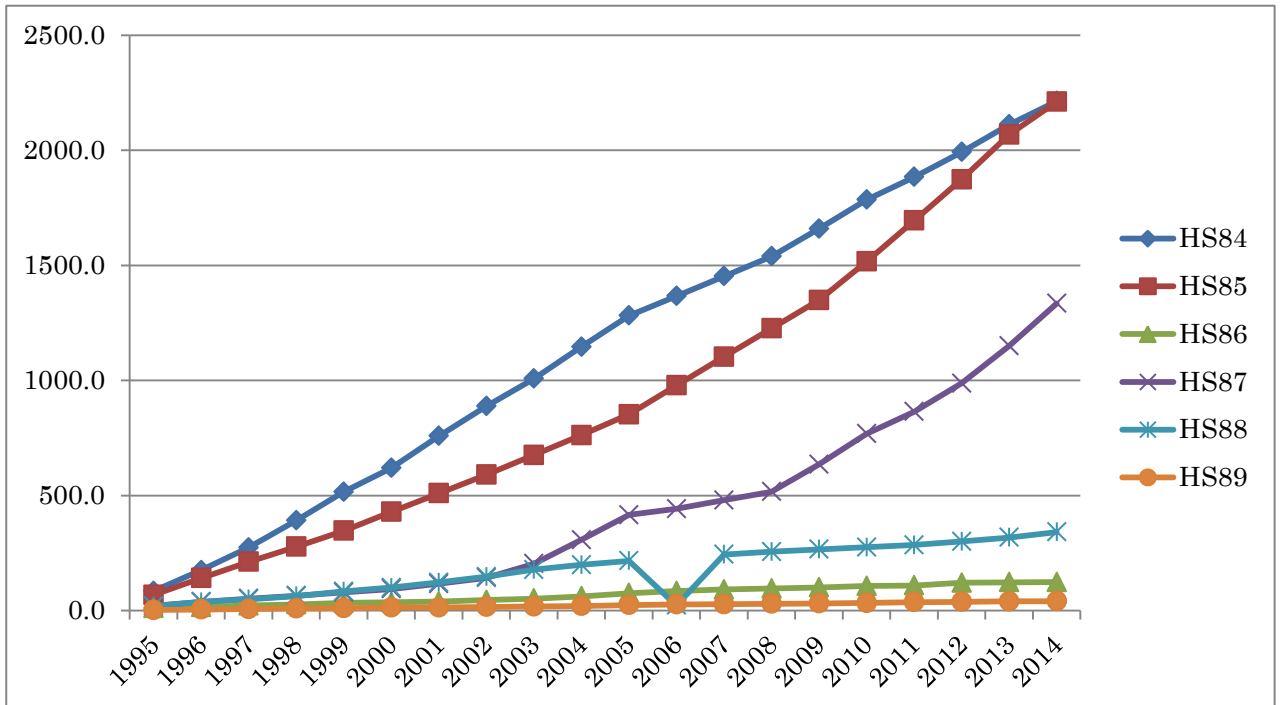
資料：国際特許公開数は特許情報プラットフォーム、特許・実用新案検索システムにより検索した特許文献情報を参考に筆者作成。

図3 日本における1財当たりの環境特許公開数（フロー、HS84-89）



資料：国際特許公開数は特許情報プラットフォーム、特許・実用新案検索システムにより検索した特許文献情報を参考に筆者作成。

図4 日本における1財当たりの環境特許公開数（ストック、HS84-89）



資料：国際特許公開数は特許情報プラットフォーム、特許・実用新案検索システムにより検索した特許文献情報を参考に筆者作成。

図 3 と図 4 は各 HS2 桁分類に属する 1 財当たりの環境関連特許公開数をフローとストック別にまとめたものである。まず図 1 と図 3 の大きな違いは、HS87 (鉄道用及び軌道用以外の車両並びにその部分品及び附属品) 産業の位置づけである。図 1 では HS84 (原子炉、ボイラー及び機械類並びにこれらの部分品) および 85 (電気機器及びその部分品並びに録音機、音声再生機並びにテレビジョンの映像及び音声の記録用又は再生用の機器並びにこれらの部分品及び附属品) の下位に位置していたが、図 3 においては 2012 時点で HS85 (電気機器及びその部分品並びに録音機、音声再生機並びにテレビジョンの映像及び音声の記録用又は再生用の機器並びにこれらの部分品及び附属品)、2014 年時点では HS84 (原子炉、ボイラー及び機械類並びにこれらの部分品) よりも上位に位置している。さらに、表 1 と比較すると、HS84 (原子炉、ボイラー及び機械類並びにこれらの部分品) に関しては位置づけが少し異なるが、総じて同様の結果と言える。このように、HS6 桁レベルから HS2 桁レベルまで集計する場合それぞれの分類に属する財の数を考慮する必要がある。

本節では、多くの定義が存在する環境関連技術を、IPC Green Inventory のデータを使用することで特定した。さらに、従来数値化されてこなかった環境関連技術を、限定的ではあるが、日本の国際特許申請データによって可視化することを試みた。本作業を行うことにより、貿易財に体化された特許技術および環境関連技術を特定することが可能となる。次節では、本データを使用することで、知的財産権保護の水準が日本からの技術移転に与える影響を計量分析により明らかにする。

IV 知的財産権保護が環境技術移転に与える影響

TRIPs 協定が目指す、加盟国における知的財産権保護水準の統一は現在までには達成されておらず、依然として先進国と途上国の間では格差が存在している状況である。この知的財産権保護の度合いに格差が存在している現状は、受入国企業への技術移転および普及がなされると仮定すれば、途上国への技術移転を阻害している要因となりえる。さらに、途上国においては、環境問題改善は急務であり、先進国からの環境負荷を軽減させる技術導入は重要な役割を担っていると考える。本節では日本の輸出データおよび特許データ、知的財産権保護の水準、貿易に体化された環境特許技術に関するデータを使用することで、貿易を通じた技術移転が知的財産権保護の水準に影響されるかを計量的に分析する。

1 実証分析のフレームワーク

本節では、データの制約から、輸出国を日本に限定し、輸入国における知的財産権保護のレベルと貿易を通じた特許技術移転の関係を計量分析により明らかにする。理論モデルとして、Ivus (2011) を採用し、AAA を考慮した計量分析を行う。近年、貿易データを使用したグラビティモデルの実証分析では固定効果法 (Anderson and van Wincoop 2003) または Santos Silva and Tenreyro (2006) によって提唱されたポワソン疑似最尤推定法 (Poisson Pseud-Maximum-Likelihood: PPML) が最適であると指摘されてきた。しかし、知的財産権保護の度合いは内生変数であることが指摘されており、この内生性の問題を解決しない限りは分析結果にバイアスが生じることになる (Liu and Liang 2016)。そこで、本研究の実証分析では、2000 年～2013 年における日本を対象とした HS 分類 6 桁レベルの輸入国の輸入データを輸出データとして使用し、GMM 推計法を採用する。操作変数としては、The Worldwide Governance Indicators から取得可能である表現の自由と説明責任の度合い (Voice and Accountability)、政治的安定と非暴力の度合い (Political Stability and Absence of Violence)、政府の政策実行能力の度合い (Government Effectiveness)、規制の質の度合い (Regulatory Quality)、不正取締りの度合い (Control of Corruption)、契約履行や法律遵守の度合い (Rule of Law) を採用している (伊藤 2007)。これらの指標は-2.5～2.5 の値をとり、本論文ではこれら 6 つの指標の合計値の 1 期ラグを知的財産権保護の操作変数として使用している。つまり、内生変数と操作変数の関係性は 1 対 1 となる。上記を考慮し、実証分析では以下の式を推定する²。

$$Export_{ikt} = \beta_1 protection_{jt} + \beta_2 patent_{ikt} + \beta_3 protection_{jt} \times patent_{ikt} + Z + \varepsilon_{jkt} \quad (1)$$

ここで、 i 、 j 、 k 、 t はそれぞれ輸出国（日本）、輸入国、財、年を意味する。被説明変数である $Export$ は輸出額を表し、HS84-89分類に属するHS-6桁レベルでの貿易額を使用する。 $protection$ は輸入国における知的財産権保護の度合いを表しており、この数値が高いほど保護の水準が強いことを意味する。 $patent$ は輸出国（日本）が公開した特許数を示しており、輸出国別、財別、年別に变化する変数となっている。変数は上述した全ての特許（フローとストック）および環境関連特許（フローとストック）を含む変数となっており、計量分析ではそれぞれの変数を使用することで頑健性の確認を行う。 $protection \times patent$ は上記2変数の交差項であり、本分析が最も重要視する変数である。Zは年、輸入国、年の固定効果を意味しており、変数の定義と出所は表2にまとめている。

表2 各変数の定義

変数	定義	出所
$Export_{ikt}$ (輸出額)	t 期における i 国（日本）が j 国へ輸出した k 財の輸出額（対数値）	UN, Comtrade (HS 6-digit classification)
$protection_{jt}$ (知的所有権保護)	t 期における j 国の知的所有権保護のレベル（1-10）	World Economic Forum, Global Competitiveness Report
$patent_{ikt}$ (特許申請・公開数)	t 期における i 国（日本）が申請した k 財に該当する特許申請数	OECD, Patent Database 国際特許公開数は特許情報プラットフォーム、特許・実用新案検索システム

表3はGMM推定法による推定結果をまとめたものである。ここでは特許は環境関連特許公開数とIPC4桁レベルで集計した全ての特許の申請数を比較している。さらに知的財産権保護指数との交差項により、知的所有権保護の度合いが高いとき、より特許技術を含んだ財の輸出がどう影響を受けるかを計量的に分析した。この係数が正の場合、より知的所有権保護の度合いが高い国に対して、日本は特許技術を多く含んだ財をより輸出していることになる。

HS84-89の全ての産業を含んだ推定結果からは、環境関連特許および全ての特許のどちらも交差項の係数は概ね正で統計的に有意である。しかし、特許に関する変数がフローであるか、またはストックであるかで係数の大きさが異なっている。フローに関しては、環境関連特許の係数の方が小さいため、知的財産権保護から受ける影響は小さい可能性が確認できる。一方、ストックに関しては環境関連特許の係数の方が大きいため、その年に申請された新しい技術と現在までに蓄積された特許のどちらが重要であるかが分析結果を左右していることとなる。これらの結果をより詳細に分析するために、HS2桁分類ごとの推定結果を確認する。

表3 GMMによる推定結果 (HS84-89)

被説明変数：HS84-89における日本からのHS6桁レベルの輸出額（対数値）				
説明変数	全ての特許		環境特許	
	(1)	(2)	(1)	(2)
知的財産権	0.952** (0.133)	2.468** (0.133)	2.092** (0.115)	2.096** (0.115)
特許数（フロー）の対数値×知的財産権保護	0.363** (0.011)		0.003** (0.000)	
特許数（ストック）の対数値×知的財産権保護		0.000** (0.000)		0.048** (0.011)
特許数（フロー）の対数値	0.128** (0.018)		-0.045 (0.032)	
特許数（ストック）の対数値		-0.000* (0.000)		-0.006 (0.019)
年ダミー	YES	YES	YES	YES
輸入国ダミー	YES	YES	YES	YES
Observations	885,432	885,432	966,888	966,888
R-squared	0.298	0.261	0.253	0.253
Kleibergen-Paap rk LM statistic	Chi-sq(1)=34041.97 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=33724.50 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=464.67 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=22999.55 P-val=0.0000
Anderson-Rubin Wald test	F(2,885334)=706.36 P-val=0.0000	F(2,885334)=270.77 P-val=0.0000	F(2,527763)= 100.80 P-val=0.0000	F(2,527763)= 99.78 P-val=0.0000
Anderson-Rubin Wald test	Chi-sq(2)= 1412.88 P-val=0.0000	Chi-sq(2)= 541.60 P-val=0.0000	Chi-sq(2)= 201.63 P-val=0.0000	Chi-sq(2)= 199.60 P-val=0.0000
Stock-Wright LM S statistic	Chi-sq(2)= 1438.96 P-val=0.0000	Chi-sq(2)= 549.83 P-val=0.0000	Chi-sq(2)= 204.40 P-val=0.0000	Chi-sq(2)= 202.35 P-val=0.0000

Robust standard errors in parentheses

** p<0.01, * p<0.05, + p<0.1

表4 GMMによる推定結果（産業別、全ての特許、HS84-86）

被説明変数：HS84-89における日本からのHS6桁レベルの輸出額（対数値）						
VARIABLES	全ての特許					
	HS84 (1)	HS84 (2)	HS85 (1)	HS85 (2)	HS86 (1)	HS86 (2)
知的財産権保護	1.627** (0.174)	2.419** (0.174)	1.798** (0.239)	2.936** (0.218)	1.199* (0.497)	0.258 (0.500)
特許数（フロー）の対数値×知的財産権保護	0.218** (0.014)		0.188** (0.024)		-0.437** (0.051)	
特許数（ストック）の対数値×知的財産権保護		0.000** (0.000)		-0.000** (0.000)		-0.001** (0.000)
特許数（フロー）の対数値	0.386** (0.025)		-0.398** (0.042)		0.511** (0.087)	
特許数（ストック）の対数値		0.000* (0.000)		-0.000 (0.000)		0.002** (0.000)
年ダミー	YES	YES	YES	YES	YES	YES
輸入国ダミー	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	483,480	483,480	276,816	276,816	22,752	22,752
R-squared	0.330	0.301	0.323	0.325	0.210	0.198
Kleibergen-Paap rk LM statistic	Chi-sq(1)=18639.55 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=18599.58 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=10476.83 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=10266.20 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=853.58 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=852.33 P-val=0.0000
Anderson-Rubin Wald test	F(2,483382)=194.99 P-val=0.0000	F(2,483382)=139.67 P-val=0.0000	F(2,276718)=99.83 P-val=0.0000	F(2,276718)=111.92 P-val=0.0000	F(2,22654)=37.45 P-val=0.0000	F(2,22654)=10.36 P-val=0.0000
Anderson-Rubin Wald test	Chi-sq(2)=390.06 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=279.39 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=199.73 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=223.92 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=75.22 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=20.80 P-val=0.0000
Stock-Wright LM S statistic	Chi-sq(2)=397.81 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=282.94 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=205.04 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=230.75 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=87.56 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=25.32 P-val=0.0000

Robust standard errors in parentheses

** p<0.01, * p<0.05, + p<0.1

表5 GMMによる推定結果(産業別、全ての特許、HS87-89)

VARIABLES	HS87 (1)	HS87 (2)	HS88 (1)	HS88 (2)	HS89 (1)	HS89 (2)
知的財産権保護	4.946** (0.512)	3.619** (0.521)	-0.586 (0.663)	0.322 (0.647)	4.298** (0.800)	1.810* (0.832)
特許数(フロー)の対数値×知的財産権保護	-0.327** (0.044)		0.328** (0.076)		-0.874** (0.119)	
特許数(ストック)の対数値×知的財産権保護		-0.000** (0.000)		0.000** (0.000)		-0.000** (0.000)
特許数(フロー)の対数値	2.128** (0.077)		-0.307* (0.126)		0.918** (0.209)	
特許数(ストック)の対数値		0.001** (0.000)		-0.000** (0.000)		0.000** (0.000)
年ダミー	YES	YES	YES	YES	YES	YES
輸入国ダミー	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	72,048	72,048	14,220	14,220	16,116	16,116
R-squared	0.273	0.249	0.213	0.217	0.277	0.273
Kleibergen-Paap rk LM statistic	Chi-sq(1)=2706.23 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=2649.68 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=544.18 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=545.70 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=583.25 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=619.09 P-val=0.0000
Anderson-Rubin Wald test	F(2,1950)=64.33 P-val=0.0000	F(2,1950)=42.97 P-val=0.0000	F(2,14122)=9.02 P-val=0.0001	F(2,14122)=10.36 P-val=0.0000	F(2,16018)=37.57 P-val=0.0000	F(2,16018)=15.95 P-val=0.0000
Anderson-Rubin Wald test	Chi-sq(2)=128.83 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=86.05 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=18.17 P-val=0.0001	Chi-sq(2)=20.87 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=75.59 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=32.10 P-val=0.0000
Stock-Wright LM S statistic	Chi-sq(2)=131.82 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=87.91 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=23.14 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=22.02 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=80.98 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=35.46 P-val=0.0000

Robust standard errors in parentheses

** p<0.01, * p<0.05, + p<0.1

まず、全ての特許技術を含んだ財の輸出と知的財産権保護の度合いの関係を産業ごとに確認する。表4および表5において、フローデータで数量化した特許数と知的財産権保護の交差項の係数は、HS84(原子炉、ボイラー及び機械類並びにこれらの部分品)、85(電気機器及びその部分品並びに録音機、音声再生機並びにテレビジョンの映像及び音声の記録用又は再生用の機器並びにこれらの部分品及び附属品)、88(航空機及び宇宙飛行体並びにこれらの部分品)においては正で統計的に有意であり、HS86(鉄道用又は軌道用の機関車及び車両並びにこれらの部分品、鉄道又は軌道の線路用装備品及びその部分品並びに機械式交通信号用機器(電気機械式のものを含む。))、87(鉄道用及び軌道用以外の車両並びにその部分品及び附属品)、89(船舶及び浮き構造物)では負で統計的にも有意であった。また、ストックデータを使用した変数で確認すると、HS84(原子炉、ボイラー及び機械類並びにこれらの部分品)、88(航空機及び宇宙飛行体並びにこれらの部分品)では係数が正であり、HS85(電気機器及びその部分品並びに録音機、音声再生機並びにテレビジョンの映像及び音声の記録用又は再生用の機器並びにこれらの部分品及び附属品)、86(鉄道用又は軌道用の機関車及び車両並びにこれらの部分品、鉄道又は軌道の線路用装備品及びその部分品並びに機械式交通信号用機器(電気機械式のものを含む。))、87(鉄道用及び軌道用以外の車両並びにその部分品及び附属品)、89(船舶及び浮き構造物)では係数が負で統計的に有意であった。さらに、表3の結果と同様に、フローの変数を使用した分析における係数の方が大きいことも確認できる。このことから、技術移転と知的財産権保護の関係は産業および特許が発行されてからの時間の経過という要素によって異なることが示唆された。次に環境関連特許に関する分析結果を概観する。

表6および表7にまとめられている環境関連特許に関する結果は全ての特許を含んだ結果とは異なっている。フローデータを使用した分析では、交差項の係数が統計的に有意であり正である産業はHS84(原子炉、ボイラー及び機械類並びにこれらの部分品)および85(電気機器及びその部分品並びに録音機、音声再生機並びにテレビジョンの映像及び音声の記録用又は再生用の機器並びにこれらの部分品及び附属品)であり、係数が負であった産業はHS86(鉄道用又は軌道用の機関車及び車両並びにこれらの部分品、鉄道又は軌道の線路用装備品及びその部分品並びに機械式交通信号用機器(電気機械式のものを含む。))のみであった。

表6 GMMによる推定結果(産業別、環境関連特許、HS84-86)

被説明変数: HS84-89における日本からのHS6桁レベルの輸出額(対数値)						
VARIABLES	環境特許					
	HS84 (1)	HS84 (2)	HS85 (1)	HS85 (2)	HS86 (1)	HS86 (2)
知的財産権保護	2.086** (0.150)	2.110** (0.150)	2.264** (0.190)	2.230** (0.189)	0.225 (0.425)	0.080 (0.423)
特許数(フロー)の対数値×知的財産権保護	0.001* (0.000)		0.005** (0.001)		-0.148** (0.035)	
特許数(ストック)の対数値×知的財産権保護		-0.022 (0.015)		0.147** (0.016)		-0.208** (0.044)
特許数(フロー)の対数値	-0.013 (0.041)		-0.155** (0.052)		0.433+ (0.222)	
特許数(ストック)の対数値		0.016 (0.026)		-0.057* (0.027)		0.193* (0.080)
年ダミー	YES	YES	YES	YES	YES	YES
輸入国ダミー	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	527,863	527,863	302,669	302,669	24,792	24,792
R-squared	0.286	0.286	0.317	0.321	0.195	0.196
Kleibergen-Paap rk LM statistic	Chi-sq(1)=464.67 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=464.67 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=241.95 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=13182.94 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=1080.33 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=1080.23 P-val=0.0000
Anderson-Rubin Wald test	F(2,527763)=100.80 P-val=0.0000	F(2,527763)=99.78 P-val=0.0000	F(2,302569)=105.31 P-val=0.0000	F(2,302569)=119.33 P-val=0.0000	F(2,24692)=9.41 P-val=0.0000	F(2,24692)=11.12 P-val=0.0000
Anderson-Rubin Wald test	Chi-sq(2)=201.63 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=199.60 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=210.69 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=238.74 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=18.90 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=22.33 P-val=0.0000
Stock-Wright LM S statistic	Chi-sq(2)=204.40 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=202.35 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=215.31 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=243.39 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=20.13 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=24.23 P-val=0.0000

Robust standard errors in parentheses

** p<0.01, * p<0.05, + p<0.1

表7 GMMによる推定結果(産業別、環境関連特許、HS87-89)

被説明変数: HS84-89における日本からのHS6桁レベルの輸出額(対数値)						
VARIABLES	HS87 (1)	HS87 (2)	HS88 (1)	HS88 (2)	HS89 (1)	HS89 (2)
	知的財産権保護	2.658** (0.477)	2.659** (0.475)	0.581 (0.561)	0.690 (0.556)	1.656* (0.726)
特許数(フロー)の対数値×知的財産権保護	-0.002 (0.001)		-0.010 (0.014)		-0.107 (0.082)	
特許数(ストック)の対数値×知的財産権保護		-0.043 (0.040)		-0.164** (0.048)		-0.050 (0.056)
特許数(フロー)の対数値	0.439** (0.147)		0.161 (0.165)		0.167 (0.332)	
特許数(ストック)の対数値		0.135+ (0.071)		0.212** (0.078)		0.070 (0.097)
年ダミー	YES	YES	YES	YES	YES	YES
輸入国ダミー	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Observations	78,508	78,508	15,495	15,495	17,561	17,561
R-squared	0.154	0.160	0.198	0.205	0.270	0.269
Kleibergen-Paap rk LM statistic	Chi-sq(1)=28.28 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=3417.57 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=676.14 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=674.46 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=765.24 P-val=0.0000	Chi-sq(1)=763.43 P-val=0.0000
Anderson-Rubin Wald test	F(2,78408)=16.74 P-val=0.0000	F(2,78408)=16.11 P-val=0.0000	F(2,15395)=0.70 P-val=0.4972	F(2,15395)=6.27 P-val=0.0019	F(2,17461)=2.99 P-val=0.0000	F(2,17461)=2.66 P-val=0.0697
Anderson-Rubin Wald test	Chi-sq(2)=33.51 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=32.26 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=1.41 P-val=0.4949	Chi-sq(2)=12.61 P-val=0.0018	Chi-sq(2)=6.00 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=5.36 P-val=0.0686
Stock-Wright LM S statistic	Chi-sq(2)=33.87 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=32.59 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=1.69 P-val=0.4289	Chi-sq(2)=18.78 P-val=0.0001	Chi-sq(2)=6.22 P-val=0.0000	Chi-sq(2)=5.56 P-val=0.0621

Robust standard errors in parentheses

** p<0.01, * p<0.05, + p<0.1

その他の産業における結果は統計的に有意な結果は得られず、説明力を有していなかった。次にストックデータを使用した分析であるが、統計的に有意であり交差項の係数が正であった産業は85(電気機器及びその部分品並びに録音機、音声再生機並びにテレビジョンの映像及び音声の記録用又は再生用の機器並びにこれらの部分品及び附属品)のみであり、係数の符号が負であった産業はHS86(鉄道用又は軌道用の機関車及び車両並びにこれらの部分品、鉄道又は軌道の線路用装備品及びその部分品並びに機械式交通信号用機器(電気機械式のものを含む。))および88(航空機及び宇宙飛行体並びにこれらの部分品)であった。その他の産業に関しては統計的に有意な結果を得ることができなかった。これらの結果から、全ての特許を対象とした分析と環境関連特許では、技術移転時に知的財産権保護の水準から受ける影響は産業ごとに異なること

が明らかにされた。さらに、フローデータとストックデータを使用することで、産業に最先端の特許技術が存在する場合と今までの技術がより蓄積された産業とで技術移転に対する知的財産権保護の水準が与える影響が異なることも明らかにされた。

本実証分析から、以下の3点が明らかとなった。1点目に全ての産業を対象とした分析では、全ての特許および環境関連特許を対象とした分析の両方で、フローデータおよびストックデータを使用した交差項の係数は両方とも正であり、統計的に有意であった。2点目に、前述の結果は、フローデータを使用した分析においては全ての特許を含んだ変数、ストックデータを使用した分析においては環境関連特許を使用した変数に対する係数がより大きかった。3点目に、上記の結果は産業ごとに異なるが、2点目の関係性はどの産業でも変化がない状況である。このことから、特に途上国においては、政策立案者は技術移転および環境関連技術の導入を考えると、自国の知的財産権保護の水準、産業の特性、当該技術が公開されてからの年数などを考慮して政策を考える必要があると言えよう。

しかし、本分析は計量分析上の問題を3点抱えている。1点目は、環境関連技術の測定方法である。現在は文章によるマッチングを行っているが、そのマッチングには専門的な知識が必要となる。そのため、メジャーメント・エラー (measurement error) の可能性がある。今後はその点を改善するため、専門知識を有する共同研究者と分析を進める必要がある。2点目は知的財産権保護の変数に内生性の問題がある可能性が高いことである。この問題は本論文においてはGMM推定によって解決されているが、より適切な内生変数および操作変数を取り入れることは今後の課題となる³。3点目は、本分析は交差項を採用して炒め、特許と知的財産権保護のどちらが要因となって技術移転が促進されているのかが判断しにくい点である。これらの問題は今後の研究で解決されるべきである。

V むすびに

本論文では、環境関連特許を含んだ財を特定し、その環境技術の移転と輸入国における知的財産権保護の度合いの関係を、GMM推定法を採用した計量分析によって明らかにすることを試みた。環境技術の導入は途上国にとっては最重要課題の1つであり、国際的な環境技術移転は重要な政策課題となっている。しかし、環境関連技術を数値化することが容易でないため、新たにデータセットを構築する必要があった。本論文ではHS6桁分類と環境技術に関連するIPC8桁分類を接続することで、間接的に環境関連の技術移転を数量化した。これらの作業により、日本における環境関連技術の国際特許出願数は時系列で確認すると増加しており、さらにこれらの数値は産業ごとに異なることが明らかとなっている。

実証分析においては、GMM推定を採用することにより、技術移転と移転先国の知的財産権保護の水準との関係を確認した。分析結果から、環境関連技術はその他の特許技術の移転とは異なるメカニズムが作用している可能性が示唆された。環境関連技術はその他の特許技術と比較して、環境関連技術のストックを指標として採用した場合より輸入国の知的財産権保護の度合いから影響を受けている可能性が明らかとなった。さらに、その影響は産業の特性や特許発行からの時間などに依存している。これらのことから、政策立案者は環境関連技術の移転を考えると、移転先の知的財産権保護、産業の特性、当該技術が公開されてからの年数などを考慮して政策を考える必要がある。

今後の研究では、主に実証分析に関するいくつかの点を改良する必要がある。例えば、知的財産権保護の水準に関して測定誤差 (measurement error) の可能性があるため、新たな指標を採用することが考えられる。また、測定誤差に関しては環境関連技術の変数に関しても当てはまるため、環境関連技術特定のために各フィールドの専門家と共同で研究を行う必要もある。さらに、本テーマにおいては先進国と途上国の関係性が非常に重要となるが、今回は日本を輸出国とした場合の機械産業に特化した計量分析を行っているため、対象とする産業および地域の拡大も必要となると考える。

注

1. その他に, Smith (2001), Glass and Saggi (2002), Fosfuri (2004) などが存在する。
2. GMM 推計法は STATA の ivreg2 コマンド等を使用することで推計可能である。
3. 本分析で使用している指標は、一国全体のガバナンスを表す指標であるため、より知的財産権保護に特化した指標を使用する必要がある。例えば、各国国内の特許に関する訴訟または裁判に関する情報などが考えられる。

引用・参考文献

伊藤万里 (2007) 「日本企業の技術輸出と知的財産権保護」『科学技術統計応用調査研究 2007 年度報告書』第4章, PP.91-121。

世界経済フォーラム (各年版) 「Global Competitiveness Report」世界経済フォーラム。

羽田翔・井尻直彦 (2016) 「環境技術普及と貿易：知的財産権保護が環境物品貿易に与える影響」日本貿易学会第56回全国大会報告要旨集。

前野高章・羽田翔 (2017) 「知的財産権保護と技術移転-ASEAN 諸国の貿易データを使用した実証分析-」長谷川聡哲編『アジア太平洋地域のメガ市場統合』、中央大学出版部、pp.77-96。

日野 (2013) 「環境物品貿易と非市場的手段の意義 —非関税障壁への対応をめぐる提案に注目して—」『九州地区国立大学教育系・文系研究論文集』Vol.1, No.1』。

若杉隆平 (2007) 『現代の国際貿易—ミクロデータ分析』岩波書店。

若杉隆平・伊藤万里 (2011) 『グローバル・イノベーション』慶應義塾大学出版会。

Anderson, J. E. and E. van Wincoop (2003), “Gravity with Gravitas: A solution to the border puzzle”, *American Economic Review*, Vol. 93(1), pp. 170-192

Dunning, J. H. (1993), *Multinational Enterprises and the Global Economy*, Wokingham, U.K.: Addison-Wesley Publishing Company.

Ethier, W. J. and J. R. Markusen (1996), “Multinational Firms, Technology Diffusion and Trade”, *Journal of International Economics*, Vol. 41(1-2), pp. 1-28.

Fosfuri, A. (2004), “Determinants of International Activity: Evidence from the Chemical Processing Industry”, *Research Policy*, Vol. 33(10), pp. 1599-1614.

Ginarte, J. C. and W. G. Park (1997), “Determinants of Patent Rights: A Cross-national Study”, *Research Policy*, Vol. 26(3), pp. 283-301.

Glass, A. J. and K. Saggi (2002), “Intellectual Property Rights and Foreign Direct Investment”, *Journal of International Economics*, Vol. 56(2), pp. 387-410.

Grossman, S. J. and O. D. Hart (1986), “The Cost and Benefit of Ownership: A Theory of Lateral and Vertical Integration”, *Journal of Political Economy*, Vol. 94(4), pp. 691-719.

Haščič, I., J. Silva and N. Johnstone (2015), “The Use of Patent Statistics for International Comparisons and Analysis of Narrow Technological Fields”, *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 2015/05, OECD Publishing, Paris.

Hummels, D. (2007), “Transportation costs and international trade in the second era of globalization”, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 21(3), pp. 131-154.

- Ivus, O. (2011), “Trade-Related Intellectual Property Rights: Industry Variation and Technology Diffusion”, *Canadian Journal of Economics*, Vol. 44 (1), pp.201-226.
- Javorcik, B. (2004), “The Composition of Foreign Direct Investment and Protection of Intellectual Property Rights: Evidence from Transition Economies”, *European Economic Review*, Vol. 48(1), pp. 39-62.
- Liu, W.-H. and Liang, H.-F. (2016), “Will Domestic Imitative Threats Influence High-Tech Imports? Evidence from Taiwan”, *Journal of Economics and Management*, Vol. 12(1), pp. 37-60.
- Lybbert, T. J. and Zolas, N. J. (2014), “Getting patents and economic data to speak to each other: An “Algorithmic link with Probabilities” approach for analyses of patenting and economic activity”, *Research Policy*, Vol. 43(3), pp. 530-542.
- McCalman, P. (2004), “Foreign Direct Investment and Intellectual Property Rights: Evidence from Hollywood’s Global Distribution of Movies and Videos”, *Journal of International Economics*, Vol. 62(1), pp. 107-123.
- Markusen, J. (1995), “The Boundaries of Multinational Enterprises and the Theory of International Trade”, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9(2), pp. 169-189.
- Maskus, K. and M. Penubarti (1995), “How Trade-Related Are Intellectual Property Rights?”, *Journal of International Economics*, Vol. 39(3-4), pp. 227-248.
- Nagaoka, S. (2009), “Does Strong Patent Protection Facilitate International Technology Transfer? Some Evidence from Licensing Contracts of Japanese Firms”, *Journal of Technology Transfer*, Vol. 34(2), pp. 128-144.
- Park, W. J. (2001), “Intellectual Property and Patent Regimes”, in Gwartney, J. and R. Lawson, eds., *Economic Freedom of the World Annual Report 2001*, Chapter 4, pp. 101-118, Fraser Institute, Vancouver, B.C..
- Park, W. J. (2008), “International Patent Protection: 1960-2005”, *Research Policy*, Vol. 37(4), pp. 761-766.
- Rapp, R. T. and R. P. Rozek (1990), “Benefits and Costs of Intellectual Property Protection in Developing Countries”, *Journal of World Trade*, Vol. 24(5), pp. 75-101.
- Redding, S. and A. J. Venables (2004), “Economic Geography and International Inequality”, *Journal of International Economics*, Vol. 62(1), pp. 53-82.
- Sampath, P. G. and P. Roffe (2012), “Unpacking the International Technology Transfer Debate – Fifty years and beyond”, *ICTSD Working Paper No. 36*, International Centre for Trade and Sustainable Development.
- Santos Silva, J. M. C. and S. Tenreyro (2006), “Log of Gravity”, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 88(4), pp. 641-658.
- Smith, P. (2001), “How Do Foreign Patent Rights Affect U.S. Exports, Affiliate Sales, and Licenses?”, *Journal of International Economics*, Vol. 55(2), pp. 411-439.
- Yang, G. and K. E. Maskus (2001a), “Intellectual Property Rights, Licensing, and Innovation in an Endogenous Product Cycle Model”, *Journal of International Economics*, Vol. 53(1), pp. 169-187.
- Yang, G. and K. E. Maskus (2001b), “Intellectual Property Rights, Licensing: An Econometric Investigation”, *Review of World Economics*, Vol. 137(1), pp. 58-79.

【受領日 2018 年 9 月 29 日 受理日 2019 年 1 月 22 日】