

Title	知的財産権の強化と技術移転：マイクロデータによる実証研究
Sub Title	The effects of stronger intellectual property rights on technology transfer : evidence from Japanese firm-level data
Author	若杉, 隆平(Wakasugi, Ryuhei) 伊藤, 萬里(Ito, Banri)
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	2006
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.99, No.2 (2006. 7) ,p.201(31)- 216(46)
JaLC DOI	10.14991/001.20060701-0031
Abstract	<p>近年, 知的財産権 (IPRS) の強化が多国籍企業の技術移転に少なからず影響を与えることに注目が集まっている。この論文は, IPRSの強化が多国籍企業の企業内技術移転にどのような影響を与えるかに関する理論的フレームワークを提示すると共に, 日本の多国籍企業のマイクロレベルでのパネルデータを用いた実証分析の結果を提示する。分析結果は, IPRSの保護の水準が高い国において技術移転が活発であること, FDIの受入が活発な国ほどIPRS保護の強化が技術移転に与える影響が大きく, 技術移転の水準を高める効果をもたらすことを導き出している。この分析結果は米国の企業データを用いた先行研究の結果とも整合的である。</p> <p>Recently, the effects of strengthening intellectual property rights (IPRs) on technology transfer of multinational companies have attracted attention.</p> <p>In this essay, in addition to providing a theoretical framework for examining the effects of strengthening IPRs on technology transfer of multinational companies, we offer the results of an empirical analysis based on panel data at the micro level of multinational companies in Japan. The analysis results reveal that among countries where the protection of IPRs is high, technology transfer is active.</p> <p>Furthermore, it reveals that among countries where FDI is actively received, the effects of technology transfer by strengthening the protection of IPRs are large and thereby raise the standards of technological transfer.</p> <p>Results of this analysis are consistent with those of previous studies based on data from the United States.</p>
Notes	小特集：日本と東アジアにおける貿易・投資・環境：現代的課題
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-20060701-0031

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

知的財産権の強化と技術移転 —マイクロデータによる実証研究—

The Effects of Stronger Intellectual Property Rights on Technology Transfer

—Evidence from Japanese Firm-Level Data—

若杉 隆平(Ryuhei Wakasugi)

伊藤 万里(Banri Ito)

近年、知的財産権（IPRS）の強化が多国籍企業の技術移転に少なからず影響を与えることに注目が集まっている。この論文は、IPRSの強化が多国籍企業の企業内技術移転にどのような影響を与えるかに関する理論的フレームワークを提示すると共に、日本の多国籍企業のマイクロレベルでのパネルデータを用いた実証分析の結果を提示する。分析結果は、IPRSの保護の水準が高い国において技術移転が活発であること、FDIの受入が活発な国ほどIPRS保護の強化が技術移転に与える影響が大きく、技術移転の水準を高める効果をもたらすことを導き出している。この分析結果は米国の企業データを用いた先行研究の結果とも整合的である。

Abstract

Recently, the effects of strengthening intellectual property rights (IPRs) on technology transfer of multinational companies have attracted attention. In this essay, in addition to providing a theoretical framework for examining the effects of strengthening IPRs on technology transfer of multinational companies, we offer the results of an empirical analysis based on panel data at the micro level of multinational companies in Japan. The analysis results reveal that among countries where the protection of IPRs is high, technology transfer is active. Furthermore, it reveals that among countries where FDI is actively received, the effects of technology transfer by strengthening the protection of IPRs are large and thereby raise the standards of technological transfer. Results of this analysis are consistent with those of previous studies based on data from the United States.

知的財産権の強化と技術移転

——マイクロデータによる実証研究——

若 杉 隆 平
伊 藤 萬 里

要 旨

近年、知的財産権 (IPRS) の強化が多国籍企業の技術移転に少なからず影響を与えることに注目が集まっている。この論文は、IPRS の強化が多国籍企業の企業内技術移転にどのような影響を与えるかに関する理論的フレームワークを提示すると共に、日本の多国籍企業のミクロレベルでのパネルデータを用いた実証分析の結果を提示する。分析結果は、IPRS の保護の水準が高い国において技術移転が活発であること、FDI の受入が活発な国ほど IPRS 保護の強化が技術移転に与える影響が大きく、技術移転の水準を高める効果をもたらすことを導き出している。この分析結果は米国の企業データを用いた先行研究の結果とも整合的である。

キーワード

IPRS, 技術移転, 多国籍企業, 企業データ

JEL classification

C23, F23, O31, O34

1. はじめに

国際間での技術取引が近年急速に増加していることは注目すべき点である。国際間での技術取引の増加は、ソフトウェアの輸出入やライセンス契約による arm's length での技術取引が活発になっていることに加え、企業の多国籍化による企業内の技術移転が活発化していることによるものである。直接投資は技術や経営資源を資本と共に移転する。近年増加しつつある直接投資は技術移転の重要なチャネルである。こうした直接投資による技術移転は、ライセンス契約と同様に、技術のスピルオーバーというデリケートな問題に直面する。企業が多国籍化することにより事業拠点が海外に立地することは、財の輸出入に比べて技術が現地企業にスピルオーバーし易く、現地企業のキャッチアップを容易にするという問題を含んでいるからである。直接投資による子会社への技術移転は State of Art Technology の移転を伴うため、技術流出という面では、ライセンス契約に比べて一層深刻な問題を引き起こす可能性がある。

技術の模倣を制限するための国際的取り決めが近年の国際間でのルールとして最も注目すべきものの一つとなっているのは、このような理由からである。GATT/WTOにおけるTRIPS協定の締結はその典型的な例であり、この協定の締結以降、WTO加盟各国は自国のIPRS (Intellectual Property Rights: 以下ではIPRS)の整備と執行の強化に取り組み始めている。IPRSの強化がライセンス契約や直接投資を通じた技術移転にどのような効果をもたらしたのかという点が、国際経済学における関心のあるイシューとなりつつあるのは、このようなことが背景になっている。しかしながら、この課題に関するこれまでの研究は必ずしも十分なものとはいえない。

その理由は、技術移転が企業の意志決定に関わる問題であることに起因する。理論面の先行研究として、Helpman (1993), Yang and Maskus (2001), Glass and Saggi (2002)らは南北間の技術移転に関する理論的フレームワークを提供する。そうしたフレームワークのもとにMaskus and Penubarti (1995), Lee and Mansfield (1996), Smith (1999, 2001)らによって実証研究が行われている。しかし、これらの研究においては、企業の意思決定を明示的に分析に組み込んでいるとは言えない。技術移転は企業の意思決定の問題であるにもかかわらず、企業行動に分析の焦点を当てた理論面・実証面での研究は驚くほど少ない。この点を考慮した実証研究としてはSmarzynska (2004), Branstetter et al (2004)が見られるにすぎない。この最大の理由は、実証分析に要する企業レベルデータの利用可能性の低さである。国際収支統計によって国際間での技術取引は、国別、産業別にはある程度明らかにされるが、各国共に企業レベルのデータに関する利用可能性は極めて低いのが実情である。

この論文の目的は、Maskus and Penubarti (1995), Lee and Mansfield (1996), Smith (1999, 2001), Smarzynska (2004), Branstetter et al (2004)などの先行研究によって示された知的財産の強化と技術移転に関する分析を補完することにあるが、2つの点でこれまでの先行研究と比較してユニークな点を有している。第1は、IPRSの強化が企業の技術移転にどのような影響を与えるか、また、企業を取り巻く市場要因、企業自身の特殊的要因が、技術移転にどのような影響を与えるかに関して、企業の意思決定に基づく分析の枠組みを提示している点である。アイデアは次のように要約することが出来る。企業(親会社)はホスト国に子会社を設立し、生産を行う。親会社は、この子会社が用いる生産技術の水準を決定し、子会社に技術を移転する。ホスト国には模倣技術を使って生産を行う現地企業が存在し、競争関係にある両企業はホスト国市場で自己の利潤を最大化するように生産量を決定する。その結果、市場ではCournot=Nash均衡が成立する。ホスト国の政府は国際条約に従いIPRSの保護を強化し、模倣を制限する。このことは現地企業の生産費用を上昇させる。一方、ホスト国政府によるIPRSの保護は、現地企業の生産活動への影響を通して、子会社の利潤に影響を与えるため、子会社の利潤を最大化するように親会社が決定する技術移転の最適水準にも影響を与える。このような理論的枠組みの下で、IPRSの保護の強化が技術移転を促進する可能性のあることを示す。

第2は、この理論的枠組みのもとで、日本企業を対象に国際的な IPRS の強化が技術移転に与える影響を実証的に検証することにある。実証分析においては、企業データを用いることが不可欠である。欧米の企業データを用いた研究の例があるが、IPRS 強化の分析対象となる国が十分でないことなど改善の余地がある。この研究は経済産業省『海外事業活動基本調査』及び『企業活動基本調査』に収録される日本企業のマイクロデータをもとに実証分析を行う。技術移転には親会社・子会社間での企業内取引の形態によって行われる他、ライセンス契約を通じた市場での arm's length 取引の形態によるものがある。ここでは、前者のみを分析の対象とする。その理由は、後者に関する企業レベルデータの入手が困難であるからである。実証分析の結果は、IPRS の強化が企業内における技術移転を促進する効果を有することを明らかにする。

この論文の構成を示しておきたい。次節では IPRS の保護が技術移転に与える影響を分析するための理論的フレームワークを提示する。第3節では実証分析に関する推計式と方法を示す。第4節では実証分析に用いられるデータと推計結果を示す。最後に結論と残された課題を記述する。

2. 理論的枠組

2.1 モデル構造

技術移転のチャネルは単純ではない。技術の体化された財・サービスの輸出入、ライセンス契約、直接投資による親会社から子会社への技術の供与、技術者の国際間移動など多様なチャネルがある。前節で述べたように、この論文は、直接投資によって設立された子会社への親会社からの技術移転に対して、子会社の立地する国における IPRS の強化がどのような影響を与えるかを分析する。直接投資を通じた技術移転は、親会社から子会社への技術の流入（「第1ステージ」と称する。）と子会社が有する技術の現地企業への伝播（「第2ステージ」と称する。）の2段階に区分される。本論文での分析対象は技術移転の第1ステージである。技術移転を最終的に現地への技術の普及であると考えれば、第2ステージが技術移転にとって無視できない過程である。しかし、第2ステージの技術の伝播は多様なルートによって実現されるため、その実態を把握することは著しく困難である。その上、第2ステージの技術移転も第1ステージの技術移転がなされなければ発生しえない。このようなことから、ここでは第1ステージに限定して分析する。

分析のための構造は以下のようなものである。直接投資のホスト国（country H）市場に2企業が存在する。一つは現地企業（firm H）であり、この企業の生産技術は模倣によって入手する。ただし、ここで技術の入手先は特に問題としない。もう一つは外国（country F）に親会社を有し、ホスト国に立地する子会社（firm F）である。子会社の生産技術は親会社からの技術移転によって供与される。ホスト国市場は2企業による Cournot=Nash タイプの複占市場であると想定する。すなわち、両企業は完全代替的な財を生産し、生産された財をホスト国市場でのみ供給する。

次に単純化のために、財の需要を次のように定義する。

$$p(x + x^*) = a - (x + x^*) \quad (1)$$

ここで、 p は価格、 x は firm H、 x^* は firm F の生産量である。

現地企業である firm H の利潤 π は以下のように表わされる。

$$\pi(x, x^*, c, \tau) = xp(x + x^*) - c\tau x \quad (2)$$

ここで、 c は生産の限界費用、 τ は正であり、country H において技術の模倣がどの程度制約されているかを示すインデクスである。 τ の増加は模倣費用を高めることを意味しており、模倣費用の増大は生産の限界費用を高める効果を有する。すなわちホスト国における IPRS の強化は、 τ を増加させる要因となる。

外国企業の現地法人 Firm F の利潤 π^* は以下のように表わされる。

$$\pi^*(x, x^*, c^*, T) = x^*p(x + x^*) - \frac{c^*}{T}x^* - (r + m)T \quad (2^*)$$

ここで、 c^* は生産の限界費用、 T は親会社から firm F に移転される技術水準を示す。さらに (2*) 式の右辺第 2 項は、親会社からの技術移転 T の増加が子会社の生産性を高め、生産の限界費用を低下させることを意味する。ただし、firm F は移転された技術に関して親会社にロイヤリティとして支払う rT を、さらに技術を吸収するためのコストとして mT をそれぞれ負担しなければならない。ここで r と m は、移転される技術の一単位当たりのロイヤリティと吸収コスト (absorption cost) を示す。

2.2 最適な移転技術の水準

市場均衡を決定する要素は、両企業の生産量、country H 政府によって決定される IPRS の制度、及び親会社からの技術移転量である。ここでは、最適な技術移転を決定する次のような多段階ゲームを想定する。

- (1) country H 政府は、外生的要因により IPRS の保護水準を決定する。WTO/TRIPS 協定による特許権の保護の強化がその例である。
- (2) IPRS が保護されたことに反応して、country F の親企業は firm F へ移転する技術を決定する。その場合、親会社は firm F の利潤を最大化するように技術水準を決定する。
- (3) 両企業は、IPRS の保護水準と移転される技術水準を所与として、それぞれの利潤を最大化するように生産量を同時決定する。ここで、firm F は、親会社が決定した技術水準を所与として行動する。

この多段階ゲームを解くことにより、以下のような均衡解を得ることができる。

まず、(2)、(2*) の利潤最大化の 1 階条件から、

$$\pi_x = a - 2x - x^* - c\tau = 0 \quad (3)$$

$$\pi_{x^*} = a - 2x^* - x - \frac{c^*}{T} = 0 \quad (3^*)$$

をそれぞれ得る。両企業の最適生産量は以下に示される。

$$x = \frac{1}{3} \left\{ a - 2c\tau + \frac{c^*}{T} \right\} \quad (4)$$

$$x^* = \frac{1}{3} \left\{ a + c\tau - 2\frac{c^*}{T} \right\} \quad (4^*)$$

また、市場の供給量、価格は以下に示される。

$$x + x^* = \frac{1}{3} \left\{ 2a - c\tau - \frac{c^*}{T} \right\} \quad (5)$$

$$p = \frac{1}{3} \left\{ a + c\tau + \frac{c^*}{T} \right\} \quad (6)$$

式 (2*) 式及び (4) - (6) 式より、Firm F の利潤は以下に示される。

$$\pi^*(c, c^*, \tau, T) = \left\{ \frac{1}{3} \left[a + c\tau - 2\frac{c^*}{T} \right] \right\}^2 - (r + m)T \quad (7)$$

親会社は、次のように子会社の利潤 π^* とロイヤリティ受取の合計額によって表わされる総利潤を最大化するような技術水準 T を決める。

$$\Pi = \pi^*(c, c^*, \tau, T) + rT = \left\{ \frac{1}{3} \left[a + c\tau - 2\frac{c^*}{T} \right] \right\}^2 - mT \quad (8)$$

技術水準 T に関する 1 階条件から、

$$\frac{\partial \Pi}{\partial T} = \frac{4c^*}{9} \left\{ a + c\tau - 2\frac{c^*}{T} \right\} \left[\frac{1}{T} \right]^2 - m = 0. \quad (9)$$

を得る。したがって (9) 式を満足する最適技術水準 T^* は、以下に示すように、country H 政府が決定する IPRS の保護水準 τ の関数となる。

$$\frac{9}{4c^*} mT^{*3} - (a + c\tau)T^* + 2c^* = 0 \quad (9^*)$$

すなわち、最適技術水準は IPRS の保護と市場属性や企業の限界費用を示すパラメータの関数として、次のように表わされる。

$$T^* = T(a, c, c^*, m, \tau)$$

2.3 IPRS の強化と技術移転

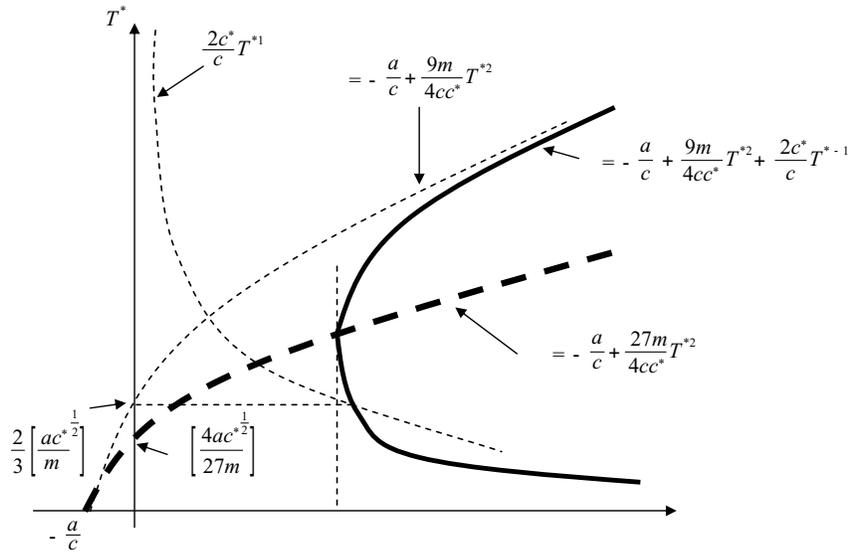
最適技術水準 T^* と IPRS の保護水準 τ に関して (9) 式を全微分することにより, country H 政府が決定する IPRS の保護水準 τ の変化が最適技術水準 T^* に与える影響は, 以下のように表わされる。

$$\frac{dT^*}{d\tau} = \frac{cT^*}{\frac{27}{4c^*}mT^{*2} - (a + c\tau)} \quad (10)$$

(10) 式は, $T^* > \left[\frac{4c^*}{27m}(a + c\tau) \right]^{\frac{1}{2}}$ の領域において $\frac{dT^*}{d\tau} > 0$ であることを示す。

図 1 は, 最適技術水準 T^* と IPRS の保護水準 τ の関係を図示したものである。最適技術水準 T^* が一定水準を超えている(下回っている)領域では, IPRS の保護水準 τ の強化は技術移転を促進(低下)することを示している。

図 1 最適技術水準 T^* と IPRS の保護水準 τ の関係



移転される技術の最適水準は, IPRS に加えて, 市場規模, 移転される技術に要する吸収コストによっても影響を受ける。市場規模と技術の吸収コストが技術水準に与える影響は, 次のように表わされる。

$$\frac{dT^*}{da} = \frac{T^*}{\frac{27}{4c^*}mT^{*2} - (a + c\tau)} \quad (11)$$

$$\frac{dT^*}{dm} = -\frac{9T^{*3}}{4c \left[\frac{27}{4c^*}mT^{*2} - (a + c\tau) \right]} \quad (12)$$

ここで, $T^* > \left[\frac{4c^*}{27m}(a + c\tau) \right]^{\frac{1}{2}}$ の領域においては, $\frac{dT^*}{da} > 0$ および $\frac{dT^*}{dm} < 0$ である。

子会社に移転される技術を吸収するために要するコスト m は、親会社の技術知識ストックによって影響されると仮定する。たとえば、親会社が豊富な技術ストックを保有していれば、その子会社も研究開発集約度の高い企業であり、技術ストックを豊富に持っていることが想定される。こうした子会社は技術を吸収する際に支払うコストが低いであろう。したがって、親会社の技術ストックの豊富さは、技術を導入する際の吸収コストを低くすると仮定する。以上のことから、次の理論仮説が導かれる。

Proposition：技術移転が一定水準を超える領域においては、IPRS の保護の強化は最適な技術移転の水準を高める。また、市場規模の拡大と親会社の技術ストックの豊富さは最適な技術移転の水準を高める。

さらに、市場規模や技術の吸収コストは、IPRS の強化が技術移転に与える変化の程度に影響を与える。市場規模の変化や技術吸収コストの変化が、(10) 式で示される IPRS の強化に伴う技術移転の変化に与える効果は、以下のように示される。

$$\frac{\partial}{\partial a} \left[\frac{dT^*}{d\tau} \right] = \frac{cT^*}{\left[\frac{27m}{4c^*} T^{*2} - (a + c\tau) \right]^2} > 0 \quad (13)$$

$$\frac{\partial}{\partial m} \left[\frac{dT^*}{d\tau} \right] = -\frac{27}{4c^*} \frac{cT^{*3}}{\left[\frac{27m}{4c^*} T^{*2} - (a + c\tau) \right]^2} < 0 \quad (14)$$

(13)(14) 式は、市場の拡大、親会社の技術ストックの増加はいずれも IPRS の強化が技術移転に与える効果を増幅させることを意味する。

3. 実証分析の推計式

3.1 IPRS の水準と技術移転

この節では、前節で得られた理論的分析が現実への説明力を有するか否かを、日本企業の親子会社間の技術移転のデータを用いて実証分析を行うことを目的とする。実証分析は、理論モデルに沿って、2 種類のケースに関して行う。最初は、技術移転の水準が IPRS によってどのような影響を受けるかである。理論的には、移転される技術の水準は IPRS の他、市場規模、親会社の技術ストックによっても影響を受けることが導かれている。また、市場規模や親会社の技術ストックが、IPRS の追加的变化が技術移転に対して追加的效果を有することも導かれている。

推計には、(11) - (14) 式において示される要因を実証的に分析するために、以下の式を用いる。

$$\begin{aligned} \ln TF_{ilt} = & \alpha + \beta \ln(IPR_{jt}) + \gamma_0 \ln H_t + \delta_0 \ln Z_t + \gamma_1 \ln H_t \ln(IPR_{jt}) \\ & + \delta_1 \ln Z_t \ln(IPR_{jt}) + \varepsilon_{ilt} + u_{il}. \end{aligned}$$

TF_{ilt} は t 期において親会社 i から子会社 l が供与される最適な技術水準、 IPR_{jt} は t 期における j

国の IPRS の保護の程度， H は市場特殊要因， Z は企業特殊要因を表わす。 α は定数項， u_{il} は子会社特有の個別効果を表わしており， ε_{ilt} は誤差項である。

具体的な推計は，以下の式によって行われる。

$$\begin{aligned} \ln TF_{ilt} = & \alpha + \beta \ln IPR_{jt} + \gamma_{01} \ln(FDI_{jt}) + \delta_{01} \ln(P_R\&D_{it}) + \delta_{02} \ln(EMP_{ilt}) \\ & + [\gamma_{11} \ln(FDI_{jt}) + \delta_{11} \ln(P_R\&D_{it}) + \delta_{12} \ln(EMP_{ilt})] \ln IPR_{jt} \\ & + \varepsilon_{ilt} + u_{il}. \end{aligned} \quad (15)$$

ここで， FDI_{jt} はホスト国の直接投資の市場開放度， $P_R\&D_{it}$ は技術ストックの代理変数として t 期における親会社 i の研究開発規模， EMP_{ilt} は子会社の規模効果をコントロールするための t 期における子会社 l の従業員数， u_{il} は子会社特有の個別効果である。

前節の理論分析から得られた結果は，推計される係数の符号条件について， $\beta > 0$ ， $\gamma_{01} > 0$ ， $\gamma_{11} > 0$ ， $\delta_{0i} > 0$ ， $\delta_{1i} > 0$ を予想させる。ここで $i = 1, 2$ である。

3.2 IPRS の変化と技術移転

次に，一定期間における IPRS の変化が，技術移転の変化にどのように変化させるかを検証する。この場合，2 時点における IPRS の水準の差と変化率が技術移転の変化に与える影響を分析する。推計は，(16) 式および (16*) 式によってそれぞれ行う。

$$\begin{aligned} \Delta TF_{ilt} = & \beta \Delta IPR_{jt} + \gamma_{01} \Delta FDI_{jt} + \delta_{01} \Delta P_R\&D_{it} + \delta_{02} \Delta EMP_{ilt} \\ & + [\gamma_{11} \Delta FDI_{jt} + \delta_{11} \Delta P_R\&D_{it} + \delta_{12} \Delta EMP_{ilt}] \Delta IPR_{jt} + \varepsilon_{il} \end{aligned} \quad (16)$$

$$\begin{aligned} \ln \left[\frac{TF_{ilt}}{TF_{ilt-1}} \right] = & \beta \ln \left[\frac{IPR_{jt}}{IPR_{jt-i}} \right] + \gamma_{01} \ln \left[\frac{FDI_{jt}}{FDI_{jt-1}} \right] + \delta_{01} \ln \left[\frac{P_R\&D_{it}}{P_R\&D_{it-1}} \right] + \delta_{02} \ln \left[\frac{EMP_{ilt}}{EMP_{ilt-1}} \right] \\ & + \left\{ \gamma_{01} \ln \left[\frac{FDI_{jt}}{FDI_{jt-1}} \right] + \delta_{01} \ln \left[\frac{P_R\&D_{it}}{P_R\&D_{it-1}} \right] + \delta_{02} \ln \left[\frac{EMP_{ilt}}{EMP_{ilt-1}} \right] \right\} \ln \left[\frac{IPR_{jt}}{IPR_{jt-i}} \right] \\ & + \varepsilon_{il} \end{aligned} \quad (16^*)$$

ここで 2 時点の差分および変化率をとることにより，定数項と子会社特有の個別効果は除去される。

(16) および (16*) 式において推計される係数の符号は， $\beta > 0$ ， $\gamma_{01} > 0$ ， $\gamma_{11} > 0$ ， $\delta_{0i} > 0$ ， $\delta_{1i} > 0$ であることが，理論仮説から導かれる。

4. データと推計結果

4.1 データについて

この論文の特徴の一つは，企業レベルのデータを用いた実証分析を行うことである。具体的には，

日本企業の海外進出先における現地法人に関するデータとして、経済産業省『海外事業活動基本調査』を、親会社に関するデータとして経済産業省『企業活動基本調査』を利用する。これらの企業データとホスト国に関するデータを組み合わせることによりアンバランスド・パネルデータを構築する。分析期間は、データの利用可能性から 1995 年、2001 年の 2 時点である。

被説明変数は、製造業に属する日本企業の海外子会社から本社に送金される「日本出資者向けローヤルティ支払額」⁽¹⁾である。

説明変数として進出先の IPRS の保護の度合いを示す指標には、Park and Wagh (2002) による「特許制度指数：Index of Patent Right (以下 IPR と略)」を採用する。この指標は、①医薬、化学、食料など主要産業について特許保護が適用されているかどうか、②特許の保護期間はどの程度か、③法的なエンフォースメント措置が利用可能かどうか、④関連する国際条約を締結しているかどうか、⑤特許権を制限するような制度が存在していないかどうかの 5 項目について調査し、要件を満たせばそれぞれ 1 点のスコアを与えている。したがって IPR は 0~5 のスコアをとり、点数の高い国ほど特許権保護が強いことを表している。分析には、この IPR が 5 年毎に調査されていることから、1995 年と 2000 年時点の指標を利用している。なお、IPR は日本を含む 63 カ国について調査されているが、本稿において分析対象となるのは、この中で日本企業の子会社が立地する国に限られる。この IPR と海外現地法人データを結合させた結果、両者が結合可能であったのは表 1 に示すように 37 ケ国、子会社数は 2,193 社である。なお、2 時点の差分および変化率をとった分析では、この内 26 カ国に展開する 624 の子会社が分析対象となる。

市場要因として、各国の GDP に対する直接投資受入額の比率 (*FDI*) を用いる。この比率の高い国は、子会社の設置に関する費用が相対的に低い国であることを示している。企業特殊的要因として、親会社の研究開発支出額 (*P-R&D*) を用いる。⁽²⁾親会社の研究開発規模が大きいほど、子会社も研究開発型であり、豊富な技術ストックを反映して技術吸収コストが低いことが予想されるからである。さらに子会社の規模効果をコントロールするため、総雇用者数 (*EMP*) を説明変数として導入する。パネル分析に用いる各データの記述統計量は、表 2 及び表 3 に示す通りである。

4.2 推計方法と推計結果

(15) 式の推計に際しては、1995 年と 2001 年のアンバランスド・パネルデータを、固定効果モデルおよび変量効果モデルに加え、パネルトロービット変量効果モデルによってそれぞれ推計している。表 4 はこれらの推計方法について得られた結果をまとめたものである。モデル [1] は (15) 式において交差項を含んでいないモデルを、モデル [2] は交差項を導入したモデルをそれぞれ示している。

(1) 2001 年のデータに関しては、アジア通貨危機など、為替変動による影響を除去している。

(2) 親会社の研究開発支出額は GDP デフレーターによって 2001 年のデータを 1995 年に基準化している。

表1 サンプル現地法人数，ロイヤリティ支払額，IPR の進出先別分布状況

進出先国	現地子会社数		ロイヤリティ支払額平 均値（100万円）		特許制度指数 Park and Wagh (2002)	
	パネル	差分	1995	2001	1995	2000
Argentina	4	-	71.0	0	3.19	3.33
Australia	41	12	137.9	33.9	3.86	4.19
Belgium	28	-	117	37	3.90	4.05
Brazil	50	12	37.7	7.7	3.05	3.05
Canada	26	6	2.9	219.1	3.57	3.90
Chili	1	-	0.0	-	3.07	-
China	357	86	21.6	60.4	1.55	2.48
Colombia	4	2	180.0	75.0	2.57	3.24
Czech Republic	2	-	0	-	3.19	3.52
Denmark	4	1	20.0	0	4.05	4.19
Egypt	5	2	1.3	0	1.99	2.46
France	47	13	131.2	213.4	4.05	4.05
Germany	105	38	78.1	111.1	3.86	4.52
Greece	2	1	72.0	178.1	2.65	3.19
Guatemala	1	-	6.0	-	1.08	-
Hong Kong	86	-	14.9	35.4	2.57	2.90
Hungary	3	1	184.5	562.5	3.37	3.71
India	30	10	73.8	278.0	1.51	2.18
Indonesia	76	43	68.9	-	1.24	-
Ireland	2	-	147.0	2367.8	3.32	4.00
Italy	10	3	10.2	165.8	4.19	4.33
Korea	126	42	20	55	4.20	4.20
Mexico	36	11	17.2	172.6	2.86	2.86
Netherlands	44	-	45.2	106.8	4.38	4.38
New Zealand	14	4	6.9	1.8	3.86	4.00
Pakistan	4	1	0	99.0	1.99	1.99
Peru	3	1	101.5	-	2.71	2.71
Poland	2	1	0	197.3	2.90	3.24
Singapore	156	58	173.8	141.4	3.90	4.05
Spain	29	10	32.1	78.6	4.05	4.05
Sweden	5	1	0	0	4.24	4.38
Switzerland	2	-	0.0	0.0	3.91	4.05
Thailand	235	73	128.6	171.4	2.24	2.24
Turkey	3	-	281.0	2100.0	1.80	2.86
United Kingdom	112	32	59.3	90	3.57	4.19
United States	534	160	97.3	97.7	4.86	5.00
Venezuela	4	-	3.7	0.0	2.90	2.90
計 / 平均値	2,193	624	78.4	104.3	3.33	3.69

注：ロイヤリティ支払額はいずれもパネル分析に用いた2,193社に関する平均値である。

なお，企業特殊な要因は各子会社の割り振られた固定効果によりコントロールされている。

ここで，モデル [1] および [2] の両方について，推計方法の選択を述べる。まず，固定効果モデルとプーリング推計を比べた F 検定では現地法人別の個別効果が有意にゼロと異なり，いずれも固定効果モデルを支持している。さらにプーリング推計と変量効果モデルを比べた Breusch-Pagan 検定においても，プーリング推計が棄却され，変量効果モデルが採択される。固定効果，変量効果モデ

表 2 記述統計量 (パネルデータ)

変数名	1995		2001	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差
<i>Royalty</i>	78.4	255.0	104.3	323.8
<i>IPR</i>	3.33	1.28	3.69	1.06
<i>P_R&D</i>	28265.5	55814.2	40551.2	74084.1
<i>EMP</i>	437.8	1481.7	510.0	1752.8
<i>FDI</i>	2.7	3.5	4.5	5.1

表 3 記述統計量 (差分データ)

変数名	平均	標準偏差
<i>Royalty</i>	51.2	232.5
<i>IPR</i>	0.35	0.37
<i>P_R&D</i>	8547.3	25264.7
<i>EMP</i>	84.6	544.5
<i>FDI</i>	0.2	1.9

表 4 パネル分析の推計結果

被説明変数: $\ln TF$ (現地法人の日本出資者向けローヤルティ支払額)

	Fixed[1]	Random[1]	Tobit[1]	Fixed[2]	Random[2]	Tobit[2]
$\ln (IPR: \text{ホスト国のIPR})$	1.161** (0.410)	0.529** (0.115)	0.737** (0.236)	0.267 (1.544)	0.471 (0.515)	0.963 (1.139)
$\ln (P_R\&D: \text{親会社の研究開発支出額})$	0.026 (0.051)	0.123** (0.015)	0.209** (0.032)	-0.117 (0.170)	0.165** (0.039)	0.332** (0.085)
$\ln (EMP: \text{子会社の雇用者数})$	0.497** (0.075)	0.590** (0.027)	1.190** (0.064)	0.455* (0.198)	0.645** (0.088)	1.338** (0.209)
$\ln (FDI: \text{ホスト国のFDI開放度})$	0.243* (0.109)	0.076 (0.060)	0.087 (0.125)	0.222 (0.503)	-0.503 (0.264)	-1.273* (0.534)
$\ln (IPR) \times \ln (P_R\&D)$				0.101 (0.117)	-0.040 (0.033)	-0.119 (0.072)
$\ln (IPR) \times \ln (EMP)$				0.050 (0.166)	-0.040 (0.070)	-0.110 (0.163)
$\ln (IPR) \times \ln (FDI)$				0.006 (0.438)	0.466* (0.207)	1.107** (0.420)
定数項	-2.492** (0.625)	-2.843** (0.245)	-8.551** (0.550)	-1.297 (1.996)	-2.707** (0.672)	-8.640** (1.492)
サンプル数	2193	2193	2193	2193	2193	2193
F test that all $u_{il} = 0$ (pooling vs fixed effects)	F = 2.42 Pr>F = 0.000			F = 2.33 Pr>F = 0.000		
Breusch-Pagan Lagrangian multiplier test (pooling vs random effects)	chi-sq = 192.12 Pr>chi-sq = 0.000			chi-sq = 188.47 Pr>chi-sq = 0.000		
Hausman test (random effect vs fixed effect)	chi-sq = 9.29 Pr>chi-sq = 0.054			chi-sq = 13.17 Pr>chi-sq = 0.068		

注: 括弧内の数値は標準誤差を示している。パネルトービット推計に関するサンプル状況は1,024 uncensored 1,169 left-censoredである。

ルの2者を比較したハウスマン検定の結果、変量効果モデルが有意水準5%で棄却されず、固定効果モデルよりも変量効果モデルが支持される。

(1) IPRS

*IPR*の係数は、どちらのモデルにおいても統計的に有意にプラスである。変量効果モデルの場合、弾力性が0.53である(Random[1])。被説明変数のロイヤリティ支払額にゼロの値が多く含まれていることを考慮して、パネルトービット推計も試みる⁽³⁾。ここでも*IPR*の係数は0.74と統計的に有意に正である(Tobit[1])。これらの結果は、IPRSの水準が高いホスト国において、企業内の技術移転が活発に行われていることを示している。

(2) 市場属性、企業属性

説明変数には企業特殊要因として親会社の研究開発規模を示す研究開発支出額と、子会社の規模を示す雇用者数を導入している。親会社の研究開発支出額の対数値は、変量効果モデルおよびパネルトービット推計において有意水準1%でプラスに有意であり、その弾性値は0.1~0.2である(Random[1], Tobit[1])。親企業の技術知識が豊富であることは、子会社から親会社に支払う技術の対価が低いと想定されることから、この推計結果は技術価格の低下が最適技術水準を高めるという理論仮説と整合的である。一方、子会社の属性として規模を示す雇用者数の係数に関しては、パネルトービット推計では弾力性が1を超えるなど、推計方法によって値にバラつきが認められるものの、いずれにおいても強くプラスに有意であり、規模の大きい現地法人ほど親会社から移転される技術が多いことを示している。市場特殊な要因に関しては、進出先のFDI開放度をモデルに導入している。固定効果モデルにおいてのみ技術移転に対して有意にプラスの効果が認められるが、その他の推計では係数の符号は正であるものの有意ではない。市場拡大が技術移転に対して与える影響は、理論仮説によって導かれたようにプラスであると考えられるが、ここでは理論を強く支持する結果は得られていない。

(3) IPRS とその他の変数の交差項

他方、*IPR*とその他の説明変数との交差項を加えたモデル[2]の推計結果に関しては、いずれの推計方法を用いても、*IPR*の有意性が低下する。また、*IPR*と各変数の交差項は、親会社の研究開発支出額および子会社の雇用者数に関しては有意でない。すなわち、これらの企業特殊な要因が、IPRS強化の技術移転に与える影響を増幅させるという効果は確認できない。ただし、*IPR*と*FDI*との交差項については、変量効果モデルおよびパネルトービット推計において係数が統計的に有意に正である(Random[2], Tobit[2])ことに注目することが必要である。これは、FDIを積極的に受け入れている国において*IPR*の水準が技術移転に対して与える影響が強いことを示している。この

(3) 表への掲載は省略しているが、プーリングデータによるトービット推計と比べて対数尤度が大幅に減少しており、パネル推計がプーリング推計より適しているという結果を得ている。

推計結果は理論仮説として得られた，市場の拡大が IPRS 強化の技術移転に与える効果を増幅する効果を有するという点と整合的といえる。

(4) IPRS の変化が技術移転の変化に与える影響

表 5 は，(16) 式において示した各変数の差分をとったモデルの推計結果である。交差項を含めない推計では，*IPR* の差分はもとよりすべての説明変数が有意水準 1 % でプラスに有意であることが示された。差分の交差項に関しては，*IPR* の差分と子会社の雇用者数の差分との交差項が有意であるが，係数の符号は負であり，理論仮説とは相反する結果である。*FDI* の差分と *IPR* の差分との交差項に関しては，統計的有意性は認められない。

表 5 2 時点差分の推計結果

被説明変数： <i>TF</i>		
	OLS[1]	OLS[2]
<i>IPR</i>	31.033* (13.809)	47.785** (15.056)
<i>P_R&D</i>	0.125** (0.046)	0.113 (0.092)
<i>EMP</i>	0.161** (0.138)	0.244** (0.044)
<i>FDI</i>	16.232** (4.246)	10.782* (5.401)
<i>IPR</i> × <i>P_R&D</i>		0.067 (0.132)
<i>IPR</i> × <i>EMP</i>		-0.172* (0.080)
<i>IPR</i> × <i>FDI</i>		5.132 (7.905)
The number of obs.	624	624
<i>R</i> ²	0.19	0.22

注：括弧内の数値は頑健標準誤差を示している。

表 6 は，(16*) 式において示したように，各変数の変化率をとったデータを推計した結果である。

親会社の研究開発支出の変化率以外の説明変数はいずれも有意に正である。その一方で、変化率同士の交差項はいずれも有意でない。

表 6 2 時点変化率の推計結果

被説明変数： $(\ln TF_{it}/TF_{it-1})$

	OLS[1]	OLS[2]
$\ln (IPR_{jt}/IPR_{jt-1})$	2.295** (0.643)	2.647** (0.622)
$\ln (P_R\&D_{it}/P_R\&D_{it-1})$	-0.005 (0.043)	0.057 (0.049)
$\ln (EMP_{it}/EMP_{it-1})$	0.637** (0.108)	0.767** (0.135)
$\ln (FDI_{jt}/FDI_{jt-1})$	0.465** (0.165)	0.489* (0.202)
$\ln (IPR_{jt}/IPR_{jt-1}) \times \ln (P_R\&D_{it}/P_R\&D_{it-1})$		-1.079 (0.763)
$\ln (IPR_{jt}/IPR_{jt-1}) \times (EMP_{it}/EMP_{it-1})$		-1.105 (0.714)
$\ln (IPR_{jt}/IPR_{jt-1}) \times \ln (FDI_{jt}/FDI_{jt-1})$		-2.352 (2.167)
The number of obs.	581	581
R^2	0.15	0.16

注：括弧内の数値は頑健標準誤差を示している。

以上から、IPRS の制度の強化が技術移転を促進することが、市場特性や企業特性をコントロールした後において有意性を持って示される。このことは、1995 年から 2001 年における IPRS の強化が、その間の技術移転の増加にプラスに貢献したことを意味しており、理論分析の結果とも整合的である。

5. 結論

WTO/TRIPS 協定など IPRS の強化が技術の国際取引に対してどのような影響を与えるのか大きな関心を集めている。しかし、制度の変化が企業レベルの行動に影響を与えるにもかかわらず、既存の実証研究を見る限り、企業レベルで分析を試みた研究は非常に少ない。本論文は、IPRS の強化が企業の技術移転にどのような影響を与えるか、また、ホスト国の市場要因、企業特殊的要因が、技術移転にどのような影響を与えるかに関して、企業の意思決定に基づく理論的枠組みを提示した。さらにそこで得られた理論仮説について、日本企業の海外現地法人に関する個票データと進出先における IPRS の指標とを結合させることにより、IPRS の強化が国境を越えた企業内技術取引を促進させているのかどうか実証分析を試みた。

実証分析の結果は、進出先の FDI 開放度、親会社の研究開発集約度、子会社の規模などの要因をコントロールした上で、IPRS の保護が技術移転に対して正の効果をもつことが示された。これは、親子間の企業内部の技術移転が IPRS の保護の水準が高い国において活発に行われていることを示しており、こうした制度変化に対して、企業レベルで反応が見られる点が特筆される。

さらに分析では、推計式に交差項を導入することにより、市場特殊な要因および企業特殊な要因が IPRS 強化の技術移転に与える効果を増幅させるという理論仮説をテストした。その結果、企業特殊な要因に関してはそのような間接的な効果が見出せなかったが、市場特殊な要因として用いた FDI 開放度に関しては理論仮説と整合的な結果が得られた。すなわち、FDI を積極的に受け入れている国ほど IPRS の強化が技術移転に対して与える影響が強くなり、FDI の誘致と IPRS の整備が相互に補完し合い行われていることを示唆している。

分析では、理論的枠組みによって得られた符号条件をテストするため、1995 年と 2001 年の 2 時点の差分および変化率をとった推計も試みている。その結果、期間中の IPRS 保護の強化が、その国への技術移転を増加させていることが確認された。これらの実証結果は、IPRS の保護強化が外国企業の子会社の利潤を高め、親会社の技術供与のインセンティブを刺激することにより、技術取引が活発になるという我々の理論仮説を支持している。これらの結果は、欧米のデータを利用して実証を試みた先行研究とも整合的である。

最後に、この論文において残されている課題について記述しておきたい。企業の技術移転には、本論文が分析対象としている親会社と子会社の間でなされる企業内の技術取引以外にも、資本関係を持たない他企業との arm's length のライセンス契約などの企業間の技術取引が当然想定されるが、データの制約から本論文では対象としていない。さらに、本論文では、進出先の IPRS 保護の水準として Park and Wagh (2002) の指標を利用しているが、この指標はホスト国における IPRS が実際に変化した時期を必ずしも明示しているわけではない。これらの点を解決するには、市場での技

術取引データの利用可能性，IPRS の制度変化を国ごとにより詳細に識別したデータの利用可能性をそれぞれ高めることが必要である。

(経済学部教授 : wakasugi@econ.keio.ac.jp)

(大学院経済学研究科博士課程 : banri@2002.jukuin.keio.ac.jp)

参 考 文 献

- Branstetter, Lee, Fisman, Raymond and Foley, C. Fritz (2004) “Do Stronger Intellectual Property Rights Increase International Technology Transfer? Empirical Evidence from U.S. Firm-Level Panel Data”, *World Bank Policy Research Working Paper* No. 3305.
- Glass, A.J., Saggi, K. (2002) “Intellectual Property Rights, Foreign Direct Investment and Innovation,” *Journal of International Economics*, Vol. 56, pp. 131-153.
- Helpman, E. (1993) “Innovation, Imitation and Intellectual Property Rights,” *Econometrica* 61, pp. 1247-1280.
- Lee, Jeong-Yeun and Mansfield, Edwin (1996) “Intellectual Property Protection and U.S. Foreign Direct Investment,” *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 78, Issue 2, pp. 181-186.
- Maskus, K. and M. Penubarti, (1995) “How Trade-Related Are Intellectual Property Rights?,” *Journal of International Economics* 39, pp. 227-248.
- Park, Walter G. and Smita Wagh (2002) “Index of Patent Rights” in *Economic Freedom of the World: 2002 Annual Report*, Chapter 2, pp. 33-43.
- Smarzynska Javorcik, Beata(2004)“The Composition of Foreign Direct Investment and Protection of Intellectual Property Rights: Evidence from Transition Economies,” *European Economic Review*, vol. 48, issue 1, pp. 39-62.
- Smith, Pamela J. (1999) “Are Weak Patent Rights a Barrier to U.S. Exports?,” *Journal of International Economics* 48, pp. 151-177.
- Smith, Pamela J. (2001) “How Do Foreign Patent Rights Affect U.S. Exports, Affiliate Sales, and Licenses?” *Journal of International Economics* 55, pp. 411-439.