

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 28 日現在

機関番号：15301

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2014

課題番号：23330081

研究課題名(和文) 国際貿易・海外直接投資と技術スピルオーバー効果に関する理論・実証分析

研究課題名(英文) theoretical and empirical researches on international trade, foreign direct investment and the effects of technology spillovers

研究代表者

春名 章二 (Haruna, Shoji)

岡山大学・社会文化科学研究科・教授

研究者番号：30136775

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 9,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、国際間の技術スピルオーバー(波及・流出)に関して理論と実証の両面から分析した。具体的には、国際間の技術スピルオーバーの主要経路である国際貿易と外国直接投資に関して二国間の貿易パターンとの関係や地域貿易協定の効果等を考慮して理論・実証分析を行い、新たな知見を得た。また、技術スピルオーバーの効果や産業・貿易政策の効果等について、国際寡占モデルや混合寡占モデルによる理論分析を通じて新たな結果を示した。

研究成果の概要(英文)：This study analyzes international technology spillovers from both theoretical and empirical points of view. In particular, given that international trade and foreign direct investment are two major channels of international technology spillovers, this study provides new empirical evidence on the relationship between bilateral trade patterns and technology spillovers and the effects of regional trade agreements on technology spillovers. Moreover, this study also examines theoretically the effects of technology spillovers and the effects of industrial and trade policies on technology spillovers. A number of new results are obtained by employing international oligopoly models and mixed oligopoly models.

研究分野：応用経済学

キーワード：技術スピルオーバー 国際貿易 外国直接投資 特許引用 地域貿易協定 国際混合寡占

1. 研究開始当初の背景

ある国で開発された新技術が国際的に伝播・流出することが世界全体の経済成長に寄与すると共に、国際間の所得格差の縮小に貢献する。技術の伝播は、技術移転のように開発者側が意図して相手に提供する場合もあるが、必ずしも意図せず、対価を伴わないスピルオーバー（波及・流出）も多い。経済的重要性故に、技術スピルオーバーに関してこれまで数多くの理論的・実証的研究が行われてきた。それらの研究は(1)技術スピルオーバーの経路に関する研究、と(2)技術スピルオーバーの効果及び産業・貿易政策に関する研究の2つに大別することができる。

(1) 技術スピルオーバーの経路に関する研究

先行研究では国際的な技術スピルオーバーの経路である国際貿易と外国直接投資(FDI)に関する研究が行われてきた。国際貿易に関しては、多くの実証研究を通じて、国際貿易が国際的な技術スピルオーバーの重要な経路の1つであることが示されてきた。しかし、貿易パターンと技術スピルオーバーとの関係や、地域貿易協定(RTA)が技術スピルオーバーに与える影響等については余り研究が進んでいない状況である。また、FDIを通じた技術スピルオーバーに関しては投資国から同受入国へのその存在を実証的に明らかにした研究や投資国と同受入国間の双方向のスピルオーバーの存在を実証的に示した研究がある一方で、これに否定的な結果を示す研究もある。更に、従来注目されて来なかった先進国間での垂直的FDIについて、それと技術スピルオーバーとの実証的關係はおろか、そのメカニズム自体が未解明のまま残されている。

(2) 技術スピルオーバーの効果及び政策に関する研究

技術スピルオーバーの経済的效果に関しては理論的研究が活発に行われてきた。産業・貿易政策に関する研究も多数存在する。しかし、例えば、国際寡占産業において研究開発(R&D)とR&Dスピルオーバーが輸出、ビジネス・スティーリングと厚生に与える効果や最適R&D政策に関しては十分な分析が行われているとは言いがたい上に、新製品開発や品質向上のためのプロダクトR&Dに関するスピルオーバーやそれに対する産業・貿易政策の研究も近年やっと着手され始めたばかりである。

2. 研究の目的

国際間の技術スピルオーバーに関して理論と実証の両面から分析を行うことを本研究の目的とする。二国間の経済的距離の影響や産業毎の特性、FDIのタイプによる差など、技術スピルオーバーの主要な経路である国際貿易と外国直接投資に関して理論・実証分析を実施する。同時に、技術スピルオーバー

の効果やこれに関連する産業・貿易政策についての研究も行う。具体的には、国際寡占企業のR&Dスピルオーバーの効果に関する理論的分析や、自由貿易協定(FTA)における原産地規則がFDIを通じた技術スピルオーバーに与える影響に関する理論的分析などを行う。

(1) 技術スピルオーバーの経路に関する研究

①貿易パターンと技術スピルオーバーとの関係

国際貿易が国際的な技術スピルオーバーの重要な経路であることは多くの先行研究によって示されてきているが、産業間貿易や産業内貿易などの貿易パターンによって技術スピルオーバーの程度に差異があるか否かについては、理論的にも実証的にも未解明である。そこで、本研究では両者の関係について理論・実証の両面から分析を行う。

②貿易障壁が技術スピルオーバーに及ぼす影響

技術スピルオーバーの局地性を示す既存研究では「物理的距離」と「経済的距離」が区別されていない。そこで両者を区別した上で経済的距離(関税や他の貿易障壁)に着目する。既に我々が構築したモデルに貿易障壁や地域貿易協定(RTA)等の要素を組み込み、経済的距離が国際的技術スピルオーバーに与える影響について理論・実証分析を行う。同時に、GATT/WTOによる多国間貿易自由化がスピルオーバーに与える影響についても分析する。

③FDIのタイプ・特性と技術スピルオーバー

データから観察されるFDI(先進国間の垂直的FDI等)と技術スピルオーバーの関係を説明する理論モデルを構築し、そのメカニズムの解明を試みる。加えて、日本企業のFDIに関する詳細なデータの分析を通じて、日本企業が技術的優位性を有する産業とそうでない産業間での技術スピルオーバー水準の違いや、スピルオーバーが起き易い産業とそうでない産業の分類、ホスト国の置かれた状況とスピルオーバーの水準との関係等を実証的に明らかにする。更に、貿易やFDIを通じて技術スピルオーバーが生じるメカニズムを解明する上で、企業の国際化戦略を決定する要因について明らかにすることが重要であるという認識から、企業特性の1つであるトービンQ指標に着目して、企業の国際化戦略との関係について分析する。

④技術スピルオーバーが産業レベルの生産性に与える影響

技術スピルオーバーが産業レベルの生産性に与える影響について、技術スピルオーバーの経路を国内と国際間に分け、更に国際的なスピルオーバーを産業内と産業間に分けて、どのような違いがあるのかについて実証

分析を行う。

(2) 技術スピルオーバーの効果及び政策に関する研究

①国際寡占産業における技術スピルオーバーの効果

貿易理論の先行研究では余り分析されて来なかった、国際寡占企業の R&D と R&D スピルオーバーが輸出、ビジネス・ステイリングと厚生に与える効果を理論的に明らかにする。

②FTA の原産地規則が技術スピルオーバーに及ぼす効果

FTA 非加盟国の企業が FTA 加盟国内で FDI を行う誘因に原産地規則の設定水準が影響を与えるとき、同規則が FDI を通じた技術スピルオーバーに与える効果について理論的分析を行う。

3. 研究の方法

本研究は、研究代表者の統括の下で、個別テーマに関して研究代表者と分担者が協力・分担して理論研究と実証研究の両面から分析を行い、その成果を共同論文としてまとめることに重点を置いた。理論研究では最新の研究を踏まえた理論モデルを構築し、分析を行った。また、実証研究では二国間貿易データや日・米・欧の特許及び特許引用データ、更には日本企業の外国直接投資 (FDI) に関する調査の個票データ等を用いて、貿易・FDI と技術スピルオーバーとの関係について多面的かつ詳細な分析を行った。研究成果は国内外のコンファレンス等で報告して客観的な検証に努め、専門研究者に助言を求めた上で再検討と論文の改訂作業を繰り返し、国際的に評価される水準に成果を高めた上で、最終的に論文を査読付国際専門誌へ投稿して公表するよう務めた。

個別テーマに関する研究方法は以下の通りである。

(1) 技術スピルオーバーの経路に関する研究

まず、Melitz and Ottaviano (2008) の貿易モデルを拡張したモデルを構築して、貿易パターンと技術スピルオーバーとの関係について理論分析を行った。また、水平的 FDI と垂直的 FDI を同時に表現できる理論モデルを構築し、FDI と技術スピルオーバーとの関係についても理論分析を行った。

実証分析では、技術スピルオーバーに関する既存研究に倣って、特許引用を技術スピルオーバーを測る代理変数として用いるアプローチを取った。特許及び特許引用のデータについては、米国・欧州・日本の各特許庁におけるデータを収集して分析に使用した。国際貿易のデータについては、詳細な産業分類が利用可能な国連の貿易統計 UN Comtrade をフランスの研究機関 CEPII が加工した BACI データを用いた。更に、日本企業の FDI に関

するデータとしては、経済産業省の『海外事業活動基本調査』及び『企業活動基本調査』の個票データや、日経 NEEDS から得られる企業統計等を用いた。地域貿易協定 (RTA) に関するデータは世界貿易機関 (WTO) が公表しているデータを利用した。

計量分析では、技術スピルオーバーの代理変数として用いている特許引用データがカウント・データであることから、回帰分析を行う場合に、連続変数を被説明変数とする通常の推定方法とは異なる方法を用いる必要がある点や、RTA に関するダミー変数等に関する内生性の問題に対処する必要がある点など、分析において考慮しなければならない課題に適宜対応できるように、分析手法の検討を行った。

(2) 技術スピルオーバーの効果及び政策に関する研究

「国際寡占市場における企業の R&D と R&D スピルオーバーが輸出、ビジネス・ステイリングと厚生に与える効果及び政府の最適 R&D 政策に関する理論分析」というサブテーマについて、R&D (特にプロセス・イノベーション) や R&D スピルオーバーの両者を国際的な混合寡占モデルに組み込んだ分析を行っている先行研究がほとんどないことから、R&D・同スピルオーバーを同寡占モデルに組み込んだモデルを開発し、企業の R&D 及び輸出戦略と厚生の問題について理論的な分析を行った。

また、地域貿易協定 (RTA) における原産地規則が FDI を通じた技術スピルオーバーに与える影響に関する理論分析では、RTA の分析において多用されている国際寡占競争の 3 国モデルを応用した理論モデルを用いて分析した。

4. 研究成果

主な研究成果は以下の通りである。

(1) 国際間の貿易パターンと技術スピルオーバーとの関係について、55 カ国の 1995 年～2006 年のデータを用いて分析を行った。先行研究に倣って、特許引用データを技術スピルオーバーの代理変数として用いた。分析には、米国特許庁に出願された特許の出願及び特許引用データと国連の貿易統計 UN Comtrade をフランスの研究機関 CEPII が加工した BACI データを用いた。理論分析からは、2 国間の貿易パターンが水平的産業内貿易 (すなわち、双方向貿易で、かつ品質差別化の程度が比較的小さい財を輸出入) になっているときに 2 国間の技術スピルオーバーが双方向で最も活発に起き、貿易パターンが垂直的産業内貿易 (即ち、双方向貿易で、しかも品質差別化の程度が比較的大きい財を輸出入) であるときの技術スピルオーバーがそれに次ぎ、貿易パターンが産業間貿易 (即ち一方向貿易) であるとき、技術スピルオーバーは最も小さくなることが予測されるが、そ

のような理論予測を支持する結果が得られた。更に、貿易パターンが垂直的産業内貿易であるときには、自国が品質の高い財を輸出しているか、輸入しているかによって貿易パターンを2つのサブカテゴリーに分類でき、産業間貿易についても、当該財を自国が輸出しているか、輸入しているかによって貿易パターンを2つのサブカテゴリーに分類できる。しかし、これらの各2分類のいずれの場合が技術スピルオーバーの規模が大きいかについては、理論的にも大小関係は非決定であり、我々の実証分析でも統計的に有意な差はなかった。同様の実証結果を示した先行研究はこれまでなく、本研究が新たな実証的知見を示すことができた。更に、これらの実証結果から得られる政策的なインプリケーションとして、先進国同士の組み合わせが他の組み合わせよりも水平的産業内貿易の割合が最も高いので、技術スピルオーバーが最も活発なのは先進国間であるとの予測が導かれる。しかし、もしそうであれば、技術スピルオーバーは国際間の技術格差を縮小させる方向ではなく、むしろ格差を拡大させる方向に働いている可能性があり、注意が必要である。

(2) 地域貿易協定 (RTA) が国際的技術スピルオーバーに与える効果に関して、米国特許庁 (USPTO) における特許申請・引用データを全米経済研究所 (NBER) が整備して公開しているデータを用いて分析した。1990年～1999年と世界103カ国・地域を対象として主要な9つのRTAの締結が国際的技術スピルオーバーを促進するかどうかを実証的に考察した。グラビティ・タイプの理論モデルを基に、負の二項分布回帰 (negative binomial regression) モデルを用いてデータ解析を行った。その結果、同じRTA加盟国・地域の場合はそうでない場合に比べて、2つの国・地域間の技術スピルオーバーがより多くなることが実証的に明らかにされた。また、GATT及びWTOへの加盟についても、協定国等の間での技術スピルオーバーを促進する効果があることが明らかになった。

(3) 地域貿易協定 (RTA) が国際的技術スピルオーバーに与える効果では、更にその分析の拡充を図った。まず、使用するデータは米国特許庁 (USPTO) における特許申請・引用データの他に、欧州特許庁 (EPO) が整備して公開しているPATSTATデータベースを利用し、対象期間を1990年～2007年に、そして対象国を114カ国に拡大した。分析対象とするRTAとしてはWTOのウェブサイトで開催されているデータに基づき、基本的に分析対象期間内に締結されたすべての自由貿易協定 (FTA) と関税同盟 (CU)、及び経済統合協定 (EIA) を対象とする合計125のRTAを分析に含めた。データの拡充に加えて、分析の視点及び手法を拡充した。具体的には、まず

説明変数であるRTAのダミー変数が内生変数であることを考慮して、内生性の問題に対処できる操作変数法による推定 (通常の2段階推定と操作変数による負の二項分布推定) を行い、RTAの技術スピルオーバー促進効果を確認した。また新たな視点として、近年のRTAは単なる関税削減・撤廃にとどまらず、WTOルールを超えた様々な条項を含む、より進んだ地域統合であるケースが多いことに着目した。RTA締結がRTA加盟国間の技術スピルオーバーを促進するメカニズムを考えると、貿易量の拡大を通じた間接的効果に加えて、技術と関係する条項が協定に盛り込まれているために技術スピルオーバーを促進し易いという、より直接的効果も考えられる。このようなRTAの統合の度合いによる違いについて分析した。その結果、技術と直接関連した条項よりも、むしろ基礎的な社会的・経済的条件全般に関する条項を多く含む方が、加盟国間のスピルオーバーをより大きく促進させる効果があるという結果が得られた。

(4) 国際貿易及びFDIを通じて企業間で国際的な技術スピルオーバーが生じるメカニズムを解明する上で、企業の国際化戦略を決定する要因を明らかにすることが重要であるという認識から、企業の市場価値と資本設備の再取得価格との比として表されるトービンQ指標に着目した分析を行った。具体的には、企業が海外市場に財を供給する際に輸出するか、FDIをするかという選択を行う場合や、生産工程の一部または全部を海外に移転する際に、FDIを行って子会社で生産するか、他企業にアウトソーシング (外部委託) するかを選択を行う場合に、トービンQが果たす役割の分析を行った。分析では、日本の多国籍企業について、経済産業省の『海外事業活動基本調査』及び『企業活動基本調査』の個票データと、日経NEEDSから得られる企業統計等を用いて、歪みを有する分布に対処できる幾つかの推定方法を用いて推定を行った。その結果、トービンQの値が大きくなるにつれて、多国籍企業はアウトソーシング (外部委託) からFDI (海外現地法人における生産) へとオフショア生産方式をシフトさせる傾向があることが明らかとなった。他方、輸出かFDIかの選択では、トービンQは統計的に有意な説明力をもたないという結果が得られた。企業の生産性の指標である全要素生産性 (TFP) についても同様の分析を行ったところ、TFPについては、トービンQとは逆に、TFPが高いほど、輸出からFDIへシフトさせる傾向が統計的に有意であるのに対して、FDIかアウトソーシングかの選択では統計的に有意な効果はみられなかった。トービンQについては、FDIかアウトソーシングかの選択において、企業の知識資本集約度が重要であることを示した理論分析による予測と整合的な結果である。

(5) 技術スピルオーバーが産業レベルの生産性に与える影響について、技術スピルオーバーの経路を国内と国際間に分け、更に国際的なスピルオーバーを産業内と産業間に分けて、OECD15 カ国の 23 年間 (1980 年～2002 年) にわたるデータを基に、空間計量経済学的手法を用いて分析を行った。その結果、産業内の国際的スピルオーバーは産業レベルの生産性に対して正の効果があるが、産業間の国際的スピルオーバーには負の効果が見られた。後者は経済的資源を巡る産業間の競争の効果を捉えている可能性があると考えられる。

(6) FDI は水平型・垂直型・輸出拠点型等のタイプによって動機も大きく異なることが知られている。「技術ソーシング」と呼ばれる、ホスト国企業から現地子会社を通じた技術スピルオーバーも FDI の動機の 1 つであると先行研究が指摘している。しかし、FDI の構造との関係は未解明である。そこで、米国特許庁の国別産業別特許申請データと日本企業の対外 FDI データを用いて、FDI の構造と技術ソーシングとの関係の分析を行った。投資国とホスト国間の技術面での比較優位を測定する指標として、特許申請件数に基づく「相対的比較技術優位」という指標を構築し、FDI の構造と技術ソーシングとの関係を推定したところ、水平型 FDI について技術ソーシングが動機の 1 つである可能性があることが明らかになった。

(7) 国際混合複占における R&D と同スピルオーバーの役割を理論的に考察した。国内公企業と外国私企業のパフォーマンスに対してはスピルオーバーが大きな影響を与えることが明らかにされた。両企業が R&D 競争を行うときには、もしスピルオーバーがゼロならば、公企業独占が成立することも示された。両企業の R&D 投資戦略では、両企業が R&D 投資競争を展開することが最適戦略であることが示された。R&D 投資を行う国内的な混合寡占に於けるパブリック・リーダーシップは公企業のみならず、私企業に対してもより大きな成果をもたらすという純粋寡占と異なる結果が導かれた。

(8) 国際寡占産業における技術スピルオーバーの効果分析に関して、国際寡占市場において FDI に伴う技術スピルオーバーが発生する場合に、自由貿易協定 (FTA) における最適な原産地規則 (ROO) がどのような水準になるかについて理論的な分析を行った。FTA 結成前の関税に制約がなければ、最適な ROO は最も厳しい水準になるが、それでも域外企業は ROO を満たす一方で、FTA 結成前に関税削減協定が締結されていると、ある条件下では最適な ROO は内点解になることが明らかになった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 5 件)

- ① Jinji, N., Zhang, X., Haruna, S. Trade Patterns and International Technology Spillovers: Evidence from Patent Citations. *Review of World Economics*. 査読有. 印刷中. 2015.
- ② Jinji, N., Zhang, X. International Knowledge Flows and Productivity: Intra- vs. Inter-Industry Spillovers. *International Economic Journal*. 査読有. 印刷中 (オンライン掲載済). 2015. DOI: 10.1080/10168737.2015.1041543
- ③ Haruna, S., Goel, R.K. R&D Strategy in International Mixed Duopoly with Research Spillovers. *Australian Economic Papers*. 査読有. 印刷中. 2016.
- ④ 春名章二. 混合寡占, シュタツケルベクル・リーダーシップ及び R&D 投資. *岡山大学経済学会雑誌*. 査読無. 2014. 第 46 巻. 23-41 頁.
- ⑤ Jinji, N. and Toshimitsu, T. Strategic R&D Policy in a Quality-differentiated Industry with Three Exporting Countries. *Japan and the World Economy*. 査読有. 2013. Vol. 28, pp. 132-142. DOI: 10.1016/j.japwor.2013.09.002

[学会発表] (計 11 件)

- ① 神事直人. Trade Patterns and International Technology Spillovers: Theory and Evidence from Patent Citation. *European Association for Research in Industrial Economics (EARIE) 2013*. 2013 年 8 月 30 日～9 月 1 日. University of Evora (ポルトガル).
- ② 神事直人. Does Tobin's q Matter for Firm Choice of Globalization Mode? 日本経済学会 2012 年度春季大会. 2012 年 6 月 24 日. 北海道大学 (札幌市).
- ③ 神事直人. The Effects of Regional Trade Agreements on Technology Spillovers through International trade. *Asia-Pacific Trade Seminars 2012*. 2012 年 7 月 3 日. Singapore Management University (Singapore).
- ④ 神事直人. Does Tobin's q Matter for Firm Choice of Globalization Mode? 14th Annual Conference of the European Trade Study Group. 2012 年 9 月 15 日. KU Leuven (Belgium).
- ⑤ 神事直人. The Effects of Regional Trade Agreements on Technology Spillovers through International Trade. 日本経済学会 2012 年度秋季大会. 2012 年 10 月 8 日. 九州産業大学 (福岡市).
- ⑥ 神事直人. Do Regional Trade Agreements Enhance International Technology Spillovers? Fall 2012 Meeting of the Midwest International Economics Group. 2012 年 10 月 27 日. Washington University at St. Louis (USA).

〔図書〕（計1件）

① Jinji, N., Zhang, X., Haruna, S. The Effect of Regional Trade Agreements on Technology Spillovers through International Trade. In S. Egashira, ed. Globalism and Regional Economy. 2013. Routledge. 304 pages (pp.49-66).

6. 研究組織

(1) 研究代表者

春名 章二 (HARUNA, Shoji)

岡山大学・大学院社会文化科学研究科・教授

研究者番号：30136775

(2) 研究分担者

張 星源 (ZHANG, Xingyuan)

岡山大学・大学院社会文化科学研究科・教授

研究者番号：10304081

神事 直人 (JINJI, Naoto)

京都大学・大学院経済学研究科・教授

研究者番号：60345452

(3) 連携研究者

なし

(4) 研究協力者

Goel, Rajeev K.

イリノイ州立大学経済学部門・教授