

2018 年度 卒業論文

外資による対日直接投資の影響分析
—研究開発におけるスピルオーバー効果—

慶應義塾大学 経済学部

石橋孝次研究会 第 19 期生

管野 皓

はしがき

日本は「モノづくり大国」だと称されて久しく、自国産業を育成し戦後に急激な経済発展を遂げた。これまでの歴史を見ると海外への投資の方が印象的だろう。特にバブル期では国内のカネ余りの状態がひどく、行き場を失ったお金は投資先を見つけようと海外へと向かった。その結果、「海外にもう一つの日本がある」とまで言われるようになった。

しかし近年では海外投資だけではなく、外資による対日投資もじわりと増えている。特に 2000 年に大規模小売店舗法が改正されてから、外資系小売業の日本進出が一気に増加した。また、非製造業のみではなく、製造業でも外資による出資が耳にするようになった。iPhone の組み立て業者で有名なホンハイがシャープを子会社化した例が典型的だろう。ある割合の株式を得ることで出資するケースは他にも多く、新たな成長エンジンが欠ける日本の企業にとっては新しい原動力になりそうだ。

外資系企業は経営の面や技術の面で日系企業と違いがあると考えられるが、日系企業よりも高度な技術や経営ノウハウを持つことが多々ある。そういう企業は日本市場に良い意味で適度な競争をもたらし、スピルオーバー効果をもたらすと考えられる。

テーマの選定において数多くの産業を調べてきたが、なかなか進められるテーマが見つからなく途方にくれた。しかしそこで私が気づいたのは、特定の産業に絞らなくても良いということである。もとより海外経験があるので、海外と日本の関係に着目し、このテーマで進めることにした。

この論文では、海外からの投資が日本の各産業にもたらす効果、社会に与える影響を複数の観点から分析する。

目次

| | |
|--|----|
| 序章 | 1 |
| 第1章 現状分析 | 2 |
| 1.1 国内製造業における外資系企業の現状 | |
| 1.1.1 外資系企業の日本進出状況 | |
| 1.1.2 外資系企業の事業状況 | |
| 1.1.3 小売店舗立地法の歴史や影響について | |
| 1.2 FDI とスピルオーバーの定義とその種類 | |
| 第2章 理論分析 | 10 |
| 2.1 目的 | |
| 2.2 戦略的ゲームとスピルオーバー下の R&D 投資 | |
| ベルトラン・モデルとクールノー・モデル 春名(1999) | |
| 2.2.1 ベルトラン・モデル | |
| 2.2.2 クールノー・モデル | |
| 2.3 グローバル企業が国内企業の研究開発に与える影響 Jiang (2004) | |
| 第3章 非製造業における FDI の影響とその影響要素の実証分析 | 20 |
| 3.1 先行研究 Wang and Yang (2011) | |
| 3.1.1 データセット | |
| 3.1.2 モデル | |
| 3.1.3 実証結果と考察 | |
| 3.2 日本の非製造業についての実証分析 | |
| 3.2.1 データセット | |
| 3.2.2 日本非製造業についての FDI 影響実証分析 | |
| 3.2.3 日本非製造業についての FDI 影響要素推定 | |
| 第4章 FDI による製造業研究開発スピルオーバーの実証分析 | 27 |
| 4.1 先行研究 Deng (2010) | |
| 4.1.1 データセット | |

| | | |
|--------------|----------------------------------|-----------|
| 4.1.2 | モデル | |
| 4.1.3 | 実証結果と考察 | |
| 4.1.3.1 | ハイテク産業業界別 FDI の研究開発スピルオーバー効果 | |
| 4.1.3.2 | 技術距離の差による FDI スピルオーバーの分析 | |
| 4.1.3.3 | 国内企業の特性違いによる FDI スピルオーバーの分析 | |
| 4.1.3.4 | 産業の特性による FDI スピルオーバーの分析 | |
| 4.2 | 日本の製造業についての実証分析 | |
| 4.2.1 | データセット | |
| 4.2.2 | 実証結果と考察 | |
| 4.2.2.1 | 産業別 FDI の研究開発スピルオーバー効果の実証結果と分析 | |
| 4.2.2.2 | 技術距離の差による FDI スピルオーバーの実証結果と分析 | |
| 4.2.2.3 | 国内企業の特性違いによる FDI スピルオーバーの実証結果と分析 | |
| 4.2.2.4 | 産業の特性による FDI スピルオーバーの実証結果と分析 | |
| 4.2.3 | まとめ | |
| 第 5 章 | 考察 | 40 |
| 参考文献 | | 42 |
| 終わりに | | 44 |

序章

本論文では、2008年から2017年までの間に、外国資本による対日直接投資の影響とその要因を明らかにすることを目的とする。産業別に分析し、特に研究開発に重点を置く。本論文の構成は以下の通りである。

第1章では、外国資本の日本国内参入の現状分析を行う。製造業と非製造業の動向と現状を紹介した後、FDIとスピルオーバーについての基本事項を確認する。

第2章では、スピルオーバーが企業の研究開発投資（R&D）へ与える影響を分析する理論を紹介し、海外による直接投資のスピルオーバーモデルも扱う。

第3章では、FDIによる日本国内産業の影響とその影響要素について実証分析を行う。先行研究としてWang and Yang (2011)が行った実証を紹介し、それらの分析方法をもとに2008年から2018年までの分析を行う。

第4章では、研究開発におけるFDIスピルオーバー効果についての実証分析を行う。先行研究としてDeng (2010)が行った実証を紹介し、その分析方法をもとにFDIと日本国内の研究開発を分析する。

第5章では、理論分析と実証分析を含めた包括的な考察を述べる。

第1章 現状分析

まず、本論に入る前に日本国内における外資系企業の現状とスピルオーバー効果の定義や種類について説明する。全産業を製造業と非製造業に分けて、それぞれの外国資本進出の特徴や日本国内の動きについて紹介する。

1.1 国内における外資系企業の現状

外資系企業というのは、外国法人または外国人が一定程度以上の出資をする日本の企業をいう。その中には、小売大手のコストコホールセール・ジャパンのように海外本社が全額出資するものや、スターバックスジャパンのように米国本社が 39.5%の間接出資を行う企業もある。外資系企業による直接出資を以下 FDI とする。また経済産業省は外資系企業を以下のように定義している。

1. 外国投資家が株主または持分の 3 分の 1 超を所有している企業
2. 外国投資家が株式又は持分の 3 分の 1 超を所有している持ち株会社が出資する企業であって、外国投資家の直接出資比率および間接出資比率の合計が 3 分の 1 超となる企業
3. 上記 1、2 いずれの場合も、外国側筆頭出資社の出資比率が 10% 異常である企業

反対にトヨタ自動車やパナソニックなど海外の投資家が証券の形で出資している企業でも、上記の条件に当てはまらない国内発の企業は内資系企業と呼ばれる。

1.1.1 外資系企業の日本進出状況

現状では日本国内に少なくとも 3200 以上の外資系企業が進出している。経済産業省『外資系企業の動向』のデータに基づき表 1-1 を作成した。表 1-1 にあるように、母国籍の面から見ると最も多いのはアメリカ系企業である。戦後から続いている経済の強い繋がりが原因のようだ。アメリカ系企業の数 770 程度と二位のドイツ系企業の二倍を超える。ドイツは自動車産業において日本と国際的な競争状態だが、サプライチェーンにおいてはお互い利用していることが多い。例えばドイツ発の部品メーカー Robert Bosch は日本にも工場を構えており、日本自動車メーカーにも部品を納入している。製造業で強い繋がりがあると、物流に携わる企業も進出し、結果的にその国からの企業が多く登録される。三位は中国系企業だが、2016 年の時点で 316 社中半分以上が香港の企業である。しかし中国はとてもビジネス環境変化が速い国なので、

今後中国本土企業による進出が増えそうだ。特に日本は研究拠点として設けられることが多い。四位以後はフランスやオランダのようなヨーロッパ諸国が続き、ヨーロッパ系企業は合計 1400 社以上もある。もしヨーロッパ諸国をユーロという一括りで見れば、日本にとってはアメリカを超える一番の外資流入元である。日欧経済連携協定（EPA）が 2019 年の 2 月の発効予定で、輸出や輸入のハードルが下がり物品を取引する卸売業者はさらに増加するだろう。8 位から 10 位は全てアジアの国や地域で、地理的に近い環境なので経済上の繋がりが多いことを伺える。

次は業種別企業数のランキングについて見る。全ての業種は化学製品のような製造業と卸売業を筆頭とする非製造業に大まかに区別できる。このランキングを踏まえると、日本国内に進出している外資系企業は非製造業の方が製造業よりも会社の数が多いことがわかる。その理由は三つ考えられる。一つ目は非製造業の方が参入しやすいからである。製造業に携わるには物作りの技術や多額な設備投資額が必要なのに対し、非製造業は卸売業のように利益モデルや法的手続きなどをクリアすれば進出することができる。二つ目は日本の市場特性である。日本は高度経済成長を遂げ先進国の仲間入りを果たした後、所得の上昇に伴い消費者の求めるモノやサービスの質が高まった。「外資系企業動向調査（2017 年調査）の概況」によると、日本で事業展開する上で最も魅力的に感じた点についてのアンケートで、6 割の企業は「所得水準が高く、製品・サービスの顧客ボリュームが大きい」を選んだ。この需要に応えようと多く非製造業企業が進出した。三つ目は製造業のサプライチェーンである。日本は製造業がとてども発達している国だが、その製造業の商品を国内外に流す、また海外の商品を国内に持ち込んでくる役割として卸売業企業が多く存在する。また製造業一社にとって数多くの販路があるため、その分多くの卸売業者が取引相手になっているのだろう。

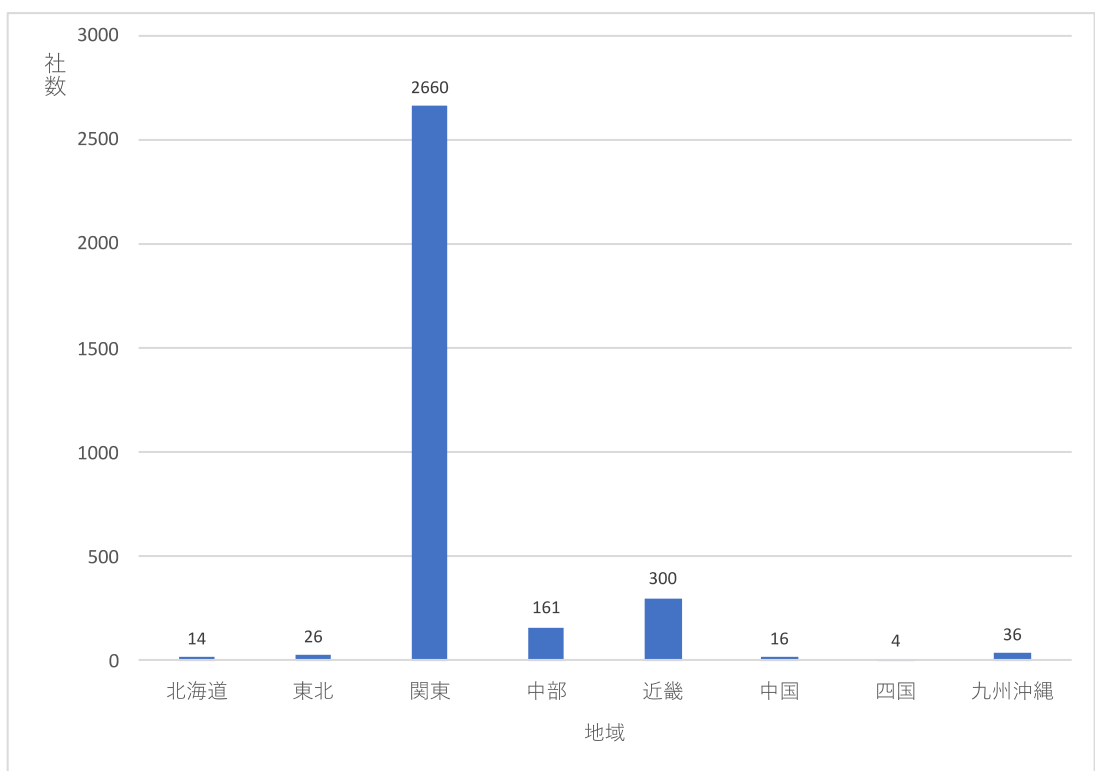
図 1-2 のグラフは日本国内の県別外資系企業の事業所数を表している。2660 もの会社が事業所を関東に置いていることがわかる。特に首都である東京都には 2167 社、総外資系企業の 7 割近くを占め、ここでも一極集中が進んでいるのだ。そして二位である大阪の企業数は総数の 1 割しかないので、本論では地域別の分析を行わないことにする。

表 1-1: 母国籍別企業数や業種別企業数のランキング

| 母国籍別企業数 (平成28年度) | | | 業種別企業数 (平成28年度) | | |
|---------------------|--------|-----|--------------------|--------|------|
| 順 | 国 | 企業数 | 順 | 業種 | 企業数 |
| 1 | アメリカ | 769 | 1 | 卸売業 | 1259 |
| 2 | ドイツ | 342 | 2 | サービス業 | 460 |
| 3 | 中国 | 316 | 3 | 情報通信業 | 357 |
| 4 | フランス | 195 | 4 | 小売業 | 160 |
| 5 | オランダ | 192 | 5 | 金融・保険業 | 154 |
| 6 | スイス | 178 | 6 | 運輸業 | 106 |
| 7 | イギリス | 176 | 7 | 情報通信機械 | 76 |
| 8 | 韓国 | 167 | 8 | 化学 | 74 |
| 9 | 台湾 | 151 | 9 | 生産用機械 | 52 |
| 10 | シンガポール | 149 | 10 | 輸送機械 | 49 |

出所: 平成 28 年度 経済産業省『外資系企業動向調査』

図 1-1: 地域別外資系企業数のランキング



出所: 平成 28 年度 経済産業省『外資系企業動向調査』

1.1.2 外資系企業の事業状況

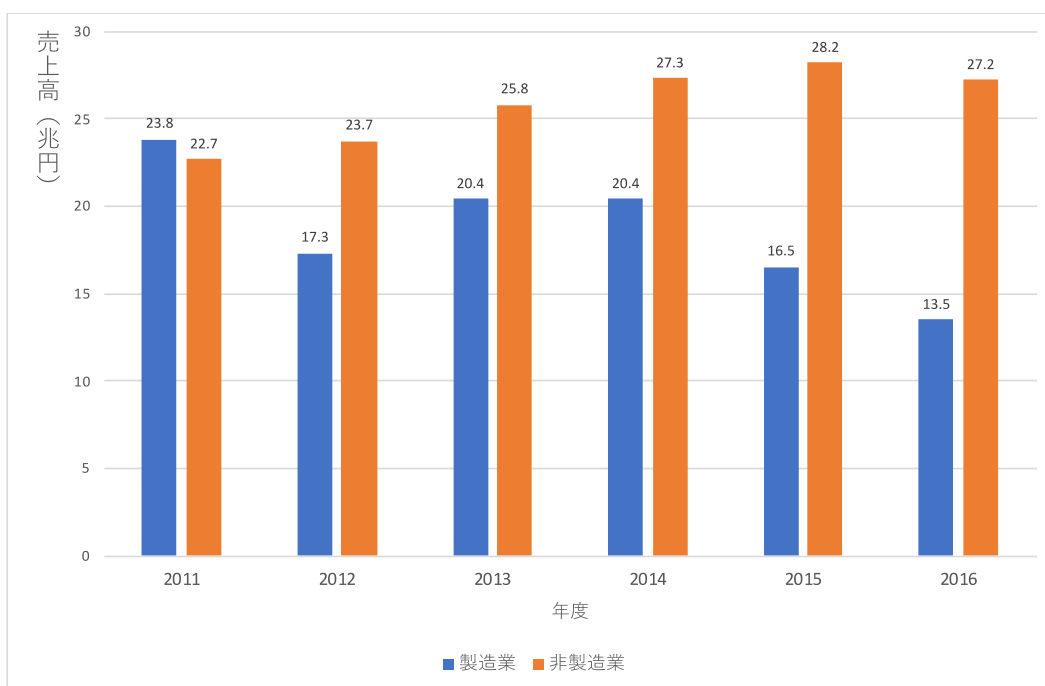
企業数ランキングの次に、製造業と非製造業それぞれの売上高推移を確認する。図 1-2 は 2011 年～2016 年までの外資系企業による製造業と非製造業の売上高の推移を表している。図からわかるように、製造業の売上高が減少しているのに対して、非製造業は増加傾向にある。また、非製造業の全産業売上高を占めるウェイトも高まりつつある。日本国内の製造業が工場を海外に移転させる動きが、部品や原材料を製造、提供する外資系企業の売り上げに響いたと考えられる。業種別で見ると、卸売業は約 10 兆円と一位を占め、その次に自動車関係である輸送用機械が約 7 兆円を売り上げている。日本の主軸産業である自動車産業は旺盛な需要があると言える。一位と二位を除き、ある程度の売上高を上げている化学、医薬品、情報通信機械、情報通信業、小売業、サービス業はどれも大差がない。

その中を見ると、小売業界は 1 年間で 2 兆円から 3.4 兆円と大きな伸びを見せたが、複数の小売大手が日本に進出した結果だとは思えない。2015 年の訪日外国人旅行消費額が 3 兆 5000 億円に近いことから、インバウンドの影響があると思われる。また、図 1-3 にあるように小売業界の外資系企業は 2000 年から日本で急に売り上げを伸ばしてきた。それは 2000 年に大規模小売店舗立地法（略称は大店立地法）についての法改正があったからだ。ここでその法律の目的の条文について紹介する。

・大規模小売店舗立地法（第一条）

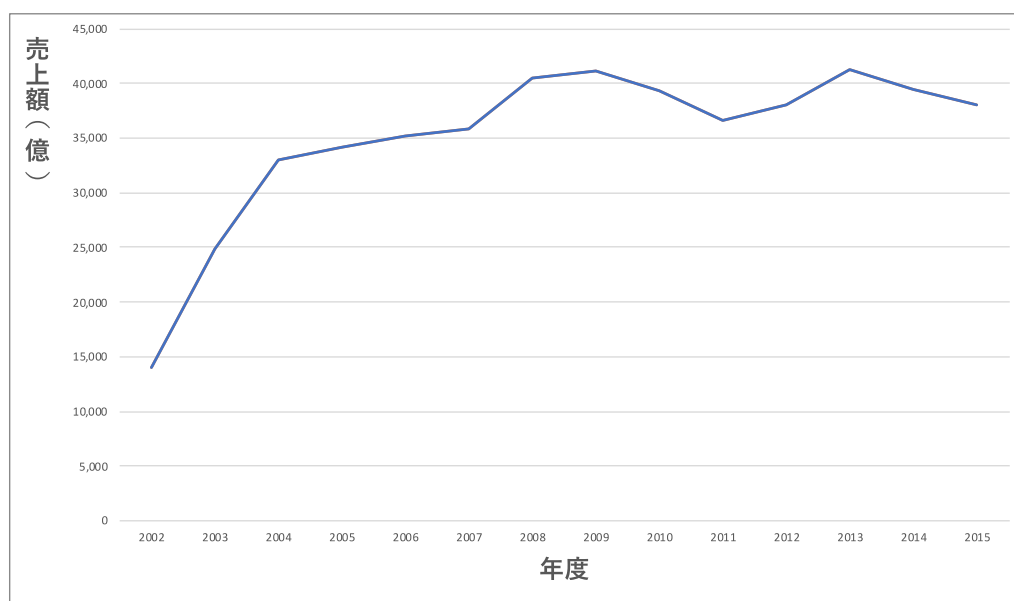
この法律は、大規模小売店舗の立地に関し、その周辺の地域の生活環境の保持のため、大規模小売店舗を設置する者によりその施設の配置及び運営方法について適正な配慮がなされることを確保することにより、小売業の健全な発達を図り、もって国民経済及び地域社会の健全な発展並びに国民生活の向上に寄与することを目的とする。

図 1-2: 外資系企業の製造業と非製造業の売上額推移



出所： 2011～2016 経済産業省『外資系企業の動向』

図 1-3: 小売業界の外資系企業の売上額の推移



出所： 2000～2015 経済産業省『外資系企業動向調査』

1.1.3 小売店舗立地法の歴史や影響について

昭和 40 年代から日本の全国各地でスーパーマーケットをはじめとした大型商業店舗が現れ、地元商店街のような既存小売店は経営の危機から大型商業施設に対して進出反対運動を盛んに行った。その為、1973 年に「大規模小売店舗における小売業の事業活動の調整に関する法律」が制定され、大型店進出が集中するような地域では厳しい商業調整が行われ、極端な場合は所轄する商工会議所から出店の凍結を言い渡される場合もあった。小売業界においてこのようなビジネス環境が作られ、大型店を得意とする外資系小売業の進出が妨げられた。1990 年代になって、アメリカ企業のトイザラスが日本進出することをきっかけに、既存の地元小売店を保護する政策は非関税障壁と連邦政府から批判されるようになった。日本政府もこの法律が世界貿易機構（WTO）の協定違反の疑いを否定できない立場から、2000 年に旧来の法律（大店舗法）が廃止された。この大型店舗への規制が大幅に緩和されたことをきっかけに、コストコ、カルフルなど海外では小売巨頭とされる外資系小売業の日本進出が相次いだ。データによると、2002 年に進出した外資系企業が 82 社に上る。企業数の増加に伴い、業界全体の売上額も大幅な伸びが見られる。

ところが店舗展開の状況を地域別に見ると、地方での出店があまり進んでおらず、東京大都市圏や大阪大都市圏に集中しているのが現状である。また、日本に進出する際はメディアによって大きく取り上げられたが、経営がうまくいかず一年程度で撤退を決めた企業もある。外資系企業にとって日本市場でうまくいかない要因は主に三つある。①日本国内既存の小売業大手との低価格競争の激化。商品について差別化ができていないと、規模の大きい企業の方が低いコストで経営できて、存続する可能性が高い。国内大手企業も、大型店舗の出店攻勢や低価格で外資系企業に対抗している。低価格を売りにしている外資系企業の中には、カルフルのような国内メーカーとの交渉が難航して予定されていた安値をつけられなかった企業もあった。②地価などの高コスト構造。外資系企業は店舗面積が広いのが特徴で、特に単位面積あたりの地価が高い首都圏に出店する場合はその分コストが跳ね上がる。③日本の消費者は価格のみならず、商品の質も重視していること。

1.2 FDI とスピルオーバーの定義とその種類

外資系企業の直接出資（FDI）は新たな外資系企業の日本市場参入もしくは既存の外資系企業の追加投資を含む。FDI の流入は国内の関連する産業に対してある程度の外部性をもたらす。この外部性は「スピルオーバー効果」と称する。これは多くの

国が外資を受け入れる時に考える必要のある問題である。スピルオーバー効果によって生産要素や企業の生産性が向上したり、異分野への技術的な応用によってイノベーションを発生することができたりする。スピルオーバー効果は通常4種類あると認識されている。

- (1) 模倣顕示効果。外資系企業のより進んだ生産方法、技術や経営理念が地元企業に対して模範的な役割を果たす。それによって FDI 相手国地元企業が学習や模倣を通じて自身の生産性や経営効率を高めること。この効果は小売業界で多く見られる。小売業界は製造業と違い末端消費者と直接関わるので、経営管理のノウハウは店舗場所の選定、外装や内装、商品種類や数、価格水準、従業員サービスの質に現れる。これらは目に見えている知識の為非常に同業界に真似されやすい。
- (2) 技術拡散効果。一つは FDI 相手国の地元企業が外資系企業の商品やサービスを自ら分析し、技術や知識を得ること。しかしもし学習した内容に関して、相手企業が既にそれについての特許もしくは商標を得ていたら、それを自社のために応用することができなくなる。真似すると、利権の侵害にあたるので、多くの場合これは違法なことになる。二つ目は外資系企業の従業員や元従業員を招聘し、自社のために知識を提供する。これも場合によっては技術を流出させた従業員が訴訟を起こされることがある。例えば、新日鉄住金の営業秘密が従業員を通じて韓国のポスコに流出した問題で、新日鉄住金はポスコと和解しただけにとどまらず、元従業員に対しても訴訟を起こし、最終的に元従業員個人が一億円を超える和解金を支払ったとされる。営業や技術の秘密も簡単には他所に流出できない仕組みができています。
- (3) 競争効果。外資系企業が相手国に進出する際、多くの場合は元々存在する高い参入障壁を超えることになる。そうすることで地元企業による産業の独占、寡占状態を改善し、産業内の競争を促す。その結果、研究開発のスピードを速めることができ、生産要素配分の効率性も上がる。
- (4) 産業相関効果。業界全体で見れば、産業間水平スピルオーバーと産業間垂直スピルオーバーに分けることができる。さらに後者にも二種類あって、前方関連効果と後方関連効果だ。前者は外資系企業の産出商品を自社商材とする国内下流企業の生産性向上を促す効果；後者は外資系企業の進出により、それらに部品を提供する為に国内上流企業の生産率を向上させる効果を指す。前方関連効果と後方関連効果により、外資系企業と国内企業が協力し、より安定したサプライチェーンの構築に寄与できる。またこれが相手国の生産環境の改善にもなる。通常外資系

企業には自社の持っている技術が漏洩するのを止める強いインセンティブが存在するが、上流企業に技術移転するのを止めるインセンティブはない。なぜなら外資系企業は上流企業（部品供給メーカーなど）の商品種類の増加、品質の向上やコスト減少から利益を得られるからだ。そのため、後方関連効果の方が多く見られる。

これまで FDI は相手国に対して正のスピルオーバー効果があるという前提だったが、地元企業に対して負のスピルオーバー効果をもたらすこともある。商品市場から見ると、一定期間内のマーケット需要は有限であり、消費者は無限ではない。そこに外資系企業が進入すると間違いなく地元企業の市場シェアを奪うことになる。地元企業は規模の経済を獲得する能力が削がれ、経営不振に陥る。日本市場ではスマートフォンが典型的な例だと言えるだろう。原材料市場から見ると、外資系企業はより大きい生産規模とより高い生産効率を持ち、より強いサプライチェーン整備能力を持つ傾向がある。その為、サプライヤーと商談するときはより発言権を有し、原材料のサプライヤーに対して供給独占を迫ることもある。そうなると、地元企業は市場の退出を強いられるか、よりコストのかかる原材料で生産活動を続けるしかない。

ところが、この負のスピルオーバー効果はあまり小売業界に見られない。それは小売業界の企業は一定の「ビジネス圏」でしかサービスを提供できないからである。ある地域に店舗を構えると、やはり顧客層は近場の人であって、わざわざ他の地域から来ることはあまり想定できない。その為、小売業界の競争は店を単位とし、ある特定の「ビジネス圏」で行われることになる。これは一定の地理的区間の内において内資と外資小売企業が激しい競争になることを意味する。小売業界にとって、出店場所選定が自然と最も重要な要素になる。

第2章 スピルオーバー効果の理論分析

この章では、FDIによるスピルオーバーが日本国内経済にもたらす効果を分析する。2.1 では、榛名（1999）を扱い、単純にスピルオーバーが企業の研究開発投資へ与える影響を分析する。2.2 では、FDIによるスピルオーバーから見た Jiang（2004）を扱い、グローバル企業の進出が相手国本土企業の研究開発にもたらす影響を分析する。

2.1 研究開発投資におけるスピルオーバーの分析

ある企業が研究開発投資もしくは生産能力投資を行った時、その結果もし他社にスピルオーバーするとしたら、ある企業の投資するインセンティブにはどう影響するか。結果は幾つかの経路を通して他企業にスピルオーバーする為、ある企業はそれらを専有することはできない。その為、他社はある企業の投資から外部効果を得ることができるとする。

この節では、R&D スピルオーバーが見られるときに企業は過剰投資、または過少投資どちらが戦略的コミットメントによって引き起こされるのかを見る。クールノー数量競争とベルトラン価格競争の両ケースそれぞれ考察を行う。

モデルには、研究開発投資とスピルオーバー率を入れて分析する。両方の競争下でも、同時決定ゲームではスピルオーバーは存在せず、非同時決定ゲームではスピルオーバーが存在すると仮定する。また、ここでは企業は生産費用削減の為のプロセスイノベーションのために研究開発投資を行うものとする。

2.1.1 クールノー数量競争モデル

差別化された財 q_i ($i = 1, 2$) を生産する企業1と企業2の複占を考える。消費者は以下の効用関数を持つものとする。

$$U(q_1, q_2) = a_1 q_1 + a_2 q_2 - \frac{1}{2}(b_1 q_1^2 + d q_1 q_2 + b_2 q_2^2)$$

この消費者の効用を最大化すると

$$\max U(q_1, q_2) - p_1 q_1 - p_2 q_2$$

になる。財 i の価格、つまり企業 i の生産物価格は p_i である。この効用最大化問題を解くと、二企業の逆需要関数は次のように導かれる。

$$p_1 = a_1 - b_1 q_1 - d q_2$$

$$p_2 = a_2 - d q_1 - b_2 q_2$$

$a_i > 0$ および $b_i > 0$ である。両生産物はパラメータ d の符号によって代替財、独立財、補完財に分かれる。 $d > 0$ の時は代替財、 $d = 0$ の時は独立財、 $d < 0$ の時は補完財となる。ここでは、 $d \neq 0$ かつ $b_i \geq |d|$ だと仮定する。 $a_1 = a_2$ のとき、 $\frac{d^2}{b_1 b_2}$ は生産物の製品差別化の程度を表している。企業は生産決定を行う前に、生産コストを削減するために研究開発投資を行う。企業 i が x_i だけ単位コストを削減しようとするならば、研究開発のために $c_i^l(x_i)$ だけ支出をする必要がある。その支出関数 $c_i^l(x_i)$ は x_i に関して凸、つまり $\frac{dc_i^l(x_i)}{dx_i} = c_i^l(x_i) > 0$, $c_i^l(x_i) > 0$ かつ $c_i^l(0) = 0$, であると仮定する。すなわち研究開発投資の収益率は逓減的であるとされる。更に、その投資の結果に関してスピルオーバーが存在するものと想定する。企業 i が他の企業の研究開発投資成果を対価なしに獲得（フリーライド）できる比率、スピルオーバー率を $\beta_i, 0 \leq \beta_i \leq 1$ とする。その為、もし企業 j が x_i だけ限界費用の削減に成功するならば、ライバル企業 i の限界費用を $\beta_i x_j, i \neq j$ 、だけ引き下げることが可能にする。ただし、実際スピルオーバー率は企業のそれぞれの能力や特性に依存する。

スピルオーバーのある場合とない場合を比較するために、研究開発投資と産出量の同時決定ゲームを考える。企業の利潤は次のように表される。

$$\pi_i = [p_i(q_i, q_j) - (c_i - x_i)]q_i - c_i^l(x_i) \quad (2.1)$$

企業は利潤を最大化する。この場合、スピルオーバーは存在しない。すると利潤最大化の為の一階条件は

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} = a_i - c_i + x_i - 2b_i q_i - d q_j = 0 \quad (2.2)$$

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial x_i} = q_i - c_i^l(x_i) = 0 \quad i \neq j \quad (2.3)$$

と表すことができる。両条件より同時クールノー・ナッシュ均衡 $[(x_1^*, x_2^*, q_1^*, q_2^*)]$ を得る。また、研究開発投資の費用関数を $g_i(x_i) = c_i(x_i) - x_i q_i$ と定義するとき、費用最小化の条件は以下で示される。

$$\frac{dg_i(x_i)}{dx_i} = c_i^l(x_i) - q_i = 0 \quad (2.4)$$

これを満たす x_i において投資の費用が最小となり、かつ利潤が最大になる。この均衡をスピルオーバーが存在しない場合の研究開発投資水準として考える。

次に非同時ゲームを考える。このモデルでは2段階ゲームモデルを用いる。第1段階では企業は研究開発水準を選択し、第2段階では投資、 (x_1, x_2) が与えられたものとして産出量を選択する。まずは第2段階からゲームを解く。企業 i の利潤はその生産利潤から第1段階の研究開発投資を差し引いたものとなる。

$$\pi_i = [p_i(q_i, q_j) - (c_i - x_i - \beta_i x_i)]q_i - c_i^I(x_i) \quad (2.5)$$

企業はこれが最大化になるように産出量を選択する。すると、最大化の為の1階条件は

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} = a_i - A_i - 2b_i q_i - d q_j = 0 \quad (2.6)$$

である。尚、 $A_i = c_i - x_i - \beta_i x_i$ である。以下では $a_i > A_i > 0$ と仮定する。

$d < 0$ が与えられると、生産物は戦略的補完であり、両企業の生産物の反応曲線は右上がりとなる。また、 $d > 0$ の場合、生産物は戦略的代替となり、両企業の反応曲線は右下がりとなる。(2.5)を解くと、クールノー・ナッシュ均衡産出量 (q_1^*, q_2^*) は

$$q_i^* = \frac{2b_j(a_i - A_i) - d(a_j - A_j)}{4b_1 b_2 - d^2} = 0 \quad (2.7)$$

と導かれる。

次に、1階条件について考える。 x_i に関して(2.5)を微分し、(2.6)を用いると、第1段階の最大化の為の1階条件は以下のように示される。

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial x_i} = \frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} \frac{\partial q_i}{\partial x_i} + q_i - c_i^{I'}(x_i) = 0, i \neq j \quad (2.8)$$

また、(2.8)から研究開発投資に関するクールノー・ナッシュ均衡 (x_1^*, x_2^*) を得る。2階条件は

$$\frac{\partial^2 \pi_i}{\partial x_i^2} = \left(\frac{2b_j - d\beta_j}{4b_1 b_2 - d^2} \right)^2 - c_i^{I''}(x_i) < 0 \quad (2.9)$$

である必要がある。この2段階ゲームには、サブゲーム完全ナッシュ均衡 $[(x_1^*, x_2^*, q_1^*, q_2^*)]$ が存在するものと仮定する。

(2.8)の右辺の第1項は戦略項である。この条件式が同時決定ゲームの均衡条件式(2.3)と一致するかは戦略項の符号、つまり逆需要関数のパラメーターとスピルオーバー率の二つに依存する。戦略項は以下の2式から成り立つ。

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} = -d q_i, \quad (2.10)$$

$$\frac{\partial q_i}{\partial x_i} = \frac{2b_j\beta_j - d}{4b_i b_j - d^2} \quad (2.11)$$

補完財($d < 0$)の場合、戦略項の符号は正になるので、 $\frac{\partial \pi_i}{\partial x_i} = -dq_i \left(\frac{\partial q_i}{\partial x_i} \right) > 0$ を得る。

投資量が増加すればするほど企業の利潤が増えることを表している。また、研究開発投資を戦略的に使用するとき、企業はその非戦略的使用のケースと比べて過剰に投資を行うこと示している。

一方、代替財($d > 0$)であるとき、戦略項の符号はスピルオーバー率の大きさに依存する。(2.8),(2.9)より、① $0 \leq \beta_j \leq \frac{d}{2b_i}$ なら、 $\frac{\partial \pi_i}{\partial x_i} > 0$ になる ② $0 \leq \beta_j \leq \frac{d}{2b_i}$ なら、 $\frac{\partial \pi_i}{\partial x_i} < 0$ になる。以上より、①の企業 j のスピルオーバー率が $\frac{d}{2b_i}$ より小さいなら、企業 i はスピルオーバーがない場合よりも過剰投資を行う。②の企業 j のスピルオーバー率が $\frac{d}{2b_i}$ より大きい場合、企業 i はスピルオーバーがないときよりも過少投資する。

企業 i が研究開発投資を増加させたとき、企業 i の生産コストは低下する。補完財の場合、投資の成果を両企業ともに享受できることになり、全体的に生産量が増加し、企業 i の利潤が増える。したがって、過剰投資になる。一方、代替財で相手のスピルオーバー率が大きいとき、対立する企業 j が投資の成果をより多く享受できるので、企業 j の生産量が増加し、企業 i の利潤は低下する。したがって、今度は過少投資となる。反対にスピルオーバー率が小さいとき、企業 j が享受できる成果が少なくなるので、企業 i がより多くの利潤を得ることができる。この時は過剰投資になる。

2.1.2 ベルトラン価格競争モデル

クールノー数量競争モデルの需要関数とベルトラン価格競争モデルの間に双対性が成立するので、2.1.1で使用した逆需要関数は次のように書き換えられる。

$$q_i = \alpha_i - \delta_i p_i + \gamma p_j \quad (i \neq j; i, j = 1, 2) \quad (2.12)$$

需要関数の各パラメーターは $\alpha_i = \frac{a_i b_j - a_j d}{b_i b_j - d^2}$, $\delta_i = \frac{b_j}{b_i b_j - d^2}$ と $\gamma = \frac{d}{b_1 b_2 - d^2}$ である。また、 $\gamma <$

0 の時、生産物は代替財となり、 $\gamma > 0$ の時、生産物は補完財となる。

同時ゲームにおいて各企業は生産利潤から研究開発投資を差し引いたものを最大化するように、価格と研究開発水準を同時に決定する。その最大化問題は以下のように示される

$$\max \quad \pi_i = [p_i - (c_i - x_i)]q_i - c_i^I(x_i) \quad , i = 1, 2 \quad (2.13)$$

(2.12)を用いると、利潤最大化条件は以下のようになる。

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial p_i} = \alpha_i + \delta_i(c_i - x_i) - 2\delta_i p_i + \gamma p_j = 0, \quad (2.14)$$

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial x_i} = q_i - c_i^I(x_i) = 0 \quad (2.15)$$

両式によって、同時ベルトラン・ナッシュ均衡($p_1^b, p_2^b; x_1^b, x_2^b$)が与えられる。

次に非同時決定ゲームを考える。戦略的2段階ゲームにおいて、企業は第1段階で投資水準を、第2段階で価格を選択する。そこで第2段階の利潤最大化のために、利潤関数、

$\pi_i = [p_i - (c_i - x_i - \beta_i x_j)]q_i - c_i^I(x_i)$, を価格 p_i に関して微分する。(2.12)を用いると

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial p_i} = \alpha_i + \delta_i A_i - 2\delta_i p_i + \gamma p_j = 0 \quad (2.16)$$

となる。前節と同様に、第1段階の1階条件は

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial x_i} = \frac{\partial \pi_i}{\partial p_i} \frac{\partial p_i}{\partial x_i} + q_i - c_i^I(x_i) = 0 \quad (2.17)$$

である。そして2階条件は以下の式である。

$$\frac{\partial^2 \pi_i}{\partial x_i^2} < 0 \quad (2.18)$$

(2.17)式の右辺の第1項は戦略項である。この条件式が、スピルオーバーの存在しない同時決定ゲームの均衡条件式(2.15)と一致するかは戦略項の符号に依存する。戦略項は $\frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} = \gamma(p_i - A_i)$,

$\frac{\partial p_j}{\partial x_i} = -\delta_j(2p_j\delta_i + \gamma)/(4\delta_i\delta_j - \gamma^2)$ から成り立つ。生産物が代替財 ($\gamma > 0$)の場合、戦略

項の符号は以下のようにスピルオーバー率に依存する。

① $0 < \beta_j \leq -\frac{\gamma}{2\delta_i}$ の時、 $\frac{\partial \pi_i}{\partial x_i} \leq 0$

② $-\gamma/2\delta_i < \beta_j < 1$ の時、 $\frac{\partial \pi_i}{\partial x_i} > 0$

戦略項は任意の β_j に対して負となる。①の企業 j のスピルオーバー率が $-\frac{\gamma}{2\delta_i}$ より小さい時、企業 i はスピルオーバーがない時よりも過少投資する。②の企業 j のスピルオーバー率が $-\frac{\gamma}{2\delta_i}$ より大きいとき、企業 i はスピルオーバーがない場合よりも過剰投資する。

他方、生産物が補完財($\gamma > 0$)である時、スピルオーバー率の大小に関わらず $\frac{\partial \pi_i}{\partial x_i} < 0$ を得て、過少投資する。

企業*i*が研究開発投資を減少させたとき、生産コストは上昇し、企業*i*の生産物価格も上がる。補完財でスピルオーバー率が大きい時、企業*j*は企業*i*から多くの便益を受けられる代わりに、企業*i*の研究開発費が下がると企業*j*の生産物の価格も上昇する。この時、企業*i*の利潤は下がるので、企業*i*は過剰投資になる。そしてスピルオーバー率が小さい時は研究開発投資からの便益が少ない。企業*i*の生産物価格が上昇する一方、企業*j*の生産物価格は低下する。この場合、企業*i*の利潤は上がるので、企業*i*は過少投資する。

クールノー数量競争と違って、ベルトラン価格競争はスピルオーバー率が大きいほど、企業が過剰投資を行う傾向がある。これは $\frac{\partial p_i}{\partial x_i}$ がスピルオーバー率 β_j の減少関数に依存する。それは、スピルオーバー率が大きくなると、企業*i*の投資が相手企業の生産物の価格に与える影響が小さくなることを意味する。逆に、企業*i*の研究の成果の便益を相手企業が多く受け取ると、企業*i*の投資が相手企業の生産物の価格を動かす効果が減少する。また、この時は補完財で、その技術知識を両者が共有できるとすると、過剰投資する傾向にあると考えられる。反対に代替財の場合では、スピルオーバー率があげると企業の投資が生産物の価格に与える影響が大きくなるので、過少投資になる。

2.1.3 まとめ

クールノー数量競争、ベルトラン価格競争についてそれぞれのモデル分析を行った。スピルオーバーが研究開発投資に与える影響をそれぞれ表 2-1、表 2-2 にまとめた。

表 2-1 クールノー数量競争時のスピルオーバー効果

| | スピルオーバー率小 | スピルオーバー率大 |
|-----|-----------|-----------|
| 代替財 | 過剰投資 | 過少投資 |
| 補完財 | 過剰投資 | 過剰投資 |

出所：春名（1999）

表 2-2 ベルトラン価格競争時のスピルオーバー効果

| | | |
|-----|-----------|-----------|
| | スピルオーバー率小 | スピルオーバー率大 |
| 代替財 | 過少投資 | 過剰投資 |
| 補完財 | 過少投資 | 過少投資 |

出所：春名（1999）

この論文によって、周りの企業スピルオーバーによって、企業の投資インセンティブに変化が生じることが分かった。第1章で扱った四種類のスピルオーバーの三つ目に技術拡散効果があったが、今回の内容はこの効果のうちを含む。スピルオーバー率は産業の特性や企業の技術力や管理能力などに左右されるものである。この後の実証分析でもこの概念を用いる。

クールノー数量競争時では、代替財かつスピルオーバー率が大きい時にのみ企業が過少投資するという結果になった。相手企業による投資の便益を享受するためには、自社利潤を引き下げることになるからだと考えられる。またベルトラン価格競争時では、補完財かつスピルオーバー率が大きい時が今度は過剰投資に転じる。これは補完財が相互に補完し合う財の性質によるものと考えられる。

2.1 外資系企業が国内研究開発投資への影響分析

Jiang (2004) は外資系企業による、国内企業の技術革新インセンティブの影響について理論分析を行った。ここでは静的モデルを比較することで、外資系企業が内資系企業の研究開発インセンティブを向上させたり、抑制したりする動きを分析した。

経済発展を長い目で見れば、外資系企業が相手国に与える最大な影響は現地工業技術の向上にある。外資と内資が合弁企業を立ち上げて、国内企業がパートナーとして先進技術を得ること以外にも、FDI が国内企業の研究開発プロセスに影響する方法は複数ある。これは将来国内企業の国際技術競争力と密接に関わる問題である。以下は外資系企業が相手国で投資を行う前と行った後の国内企業の研究開発インセンティブのモデルである。

2.1.1 FDI が国内企業の研究開発インセンティブに与える影響

外資系企業が相手国の市場に参入する際は必ず現在の競争環境に変化をもたらし、国内企業の研究開発インセンティブに影響することになる。技術の違いは一定の市場構造下で必ずその価値を発揮する。

国内のある商品市場が元々ある現地企業によって独占されていると仮定する。その限界費用は \bar{c} 、国内需要は $y = y(p)$ 、 p は商品価格である。そこで研究開発の機会が存在し、成功すれば限界費用を \underline{c} まで削減でき ($\underline{c} < \bar{c}^2$)、ある現地企業がその研究開発への投資額 S が大きいほど、開発成功確率が高くなると仮定する。ただし、 $f: [0, +\infty) \rightarrow [0, 1]$ は投資額と開発成功確率の関数であり、以下の条件を満たすこととする。

$$f'(s) > 0, \quad f''(s) < 0 \quad (2.16)$$

$$f(0) = 0, \quad \lim_{s \rightarrow +\infty} f(s) = 1 \quad (2.17)$$

$f'(s)$ は投資額と開発成功確率の正の相関を表す。一方、 $f''(s)$ は研究開発投資の限界収益が逓減であることを示す。

$\pi_m(c)$ は企業の費用が c の場合における独占利潤であり、以下のように表せる。

$$\pi_m(c) = \max_p (p - c)y(p) \quad (2.18)$$

企業の研究開発における最適投資規模は期待利潤の最大化問題で決定する。

$$\max_s \{f(s)\pi_m(\underline{c}) + [1 - f(s)]\pi(\bar{c}) - s\} \quad (2.19)$$

その一階条件は以下のようなになる

$$f'(s_m)[\pi_m(\underline{c}) - \pi(\bar{c})] = 1 \quad (2.20)$$

もしくは

$$f'(s_m) = -\frac{1}{\int_{\underline{c}}^{\bar{c}} \pi_m'(c) dc} \quad (2.21)$$

と書き換えられる。また $f''(s) < 0$ 、 $[\pi_m(\underline{c}) - \pi(\bar{c})] > 0$ より、二階条件は満足できる。

ここである外資系企業が国内直接投資を行うことを想定する。国内企業と同じ財で競争をし、その限界費用は c_f とする。 $\pi_d(\bar{c}, c_f)$ はこの複占の場合における国内企業の利潤であり、 $\pi_d(c_f, \bar{c})$ は外資系企業の国内市場での利潤である。国内企業は期待利潤を最大化するように s を選ぶ。その式は

$$\max_s \{f(s)\pi_d(c_f, \bar{c}) + [1 - f(s)]\pi(\bar{c}, c_f) - s\} \quad (2.22)$$

になる。またその一階条件は

$$f'(s_d) [\pi_d(\underline{c}, c_f) - \pi(\bar{c}, c_f)] - 1 = 0 \quad (2.23)$$

もしくは以下のように表せる。

$$f'(s_d) = \frac{1}{\pi_d(\underline{c}, c_f) - \pi(\bar{c}, c_f)} = \frac{1}{\int_{\bar{c}}^{\underline{c}} -\frac{\partial \pi(c, c_f)}{\partial c} dc} \quad (2.24)$$

これまで二つの一階条件を比較すると、 $f''(s) < 0$ ので、 $f'(s)$ は単調減少であることがわかる。もしいつもの論説なら、競争は国内企業により多くの研究開発を促す効果がある。つまり $s_d < s_m$ になり、以下の条件を満たす必要がある。

$$\pi_d(\underline{c}, c_f) - \pi_d(\bar{c}, c_f) > \pi_m(\underline{c}) - \pi_m(\bar{c}) \quad (2.25)$$

これはつまり、研究開発によって得られる利潤の増加は独占状況よりも寡占状況の方が高いことを意味する。もし外資系企業が技術優位性を持っている時は特にこの条件を満たすのが難しい。実際多くの場合では、寡占の時はむしろ逆の結果をもたらす。例えばベルトラン均衡の時において、研究開発する余地が十分あって、成功した後に新技術を使って外資系企業を追い出せる時のような極端な状況にのみこの条件が成り立つ。また一つ例を挙げると、財の線型需要が $p = a - bx$ の下で、費用削減の利潤に対する限界効果は

$$\pi_m^{(c)} = -\frac{1}{2b}(a - c) \quad (2.26)$$

になる。一方、クールノー均衡では以下のようなになる。

$$\frac{\partial}{\partial c} \pi(c, c_f) = -\frac{4}{9}(a - 2c + c_f) \quad (2.27)$$

外資系企業の技術がもっと先進的だと仮定し、 $c \geq c_f$ だとする。つまり $-\pi_m'(\bar{c}) > -\frac{\partial \pi_d(c, c_f)}{\partial c}$ になり、条件に相反する。実際この場合は $s_d < s_m$ になり、外資系企業がむしろ国内企業の研究開発インセンティブを減らし、研究開発費用を減少させたことになる。

この例の中で用いたクールノーモデルは最も典型的な静的寡占モデルである。クールノーナッシュ均衡は現実でも多くの実証結果に合致する。したがって、この論文のモデルには一定の普遍性がある。それはつまり外資系企業の流入により国内企業の研究開発限界効果が減少し、国内企業の研究開発インセンティブの低下に繋がることだ。強い市場支配力がある時のみ、企業が十分な研究開発インセンティブを持つ。競争

は静的な資源配分を効率化させるが、往往にして独占こそが動的な資源配分を効率化する。

しかし、二つの状況下において、条件を満たすことができる。

1. $\pi_d(\underline{c}, c_f) = \pi_m(\underline{c})$ の時。つまり、一旦国内企業が研究開発に成功したら、すぐに外資系企業を国内市場外に追い出すことができる場合。外資系企業は強い技術力を持つこと多いので、このような状況は国内企業が大きな技術発展を遂げたことを意味する。そういう投資プロジェクトはリスクが高く、投資規模が大きい上、開発時期も長期に渡ることが多い。その為、国内企業に技術上の進化を最終的に成功することができるとしても、新技術を導入する前に外資系企業との競争の中で良好な財務状況が必要だ。もしくは、安定的な外部融資能力を有する。
2. $\pi_d(\bar{c}, c_f) = 0$ 、 $\pi_d(\underline{c}, c_f)$ が十分に大きい時。外資系企業が市場に参入している状況で、既存技術を革新できるとどうかが鍵となる。国内企業の多くは研究開発人員や資本を投入して必要な研究開発を行うが、このような企業はその分の融資を行うことができるのかが懸念される。

2.1.2 まとめ

これまでのモデルや議論のなかで、我々は主に四つの結論を得られる。① 多くの場合、外資による直接投資はそれらと競争する国内企業の研究開発インセンティブを弱めることになる。② 外資系企業の影響を受け、国内企業の地位が低下する可能性がある。③ 海外直接投資は国内企業の技術蓄積にプラスとマイナス両方の影響がある。④ もし外資系企業の子会社が他産業の企業と経済関連が緊密なら、それらの企業の技術進歩を促す可能性がある。

第3章 非製造業における FDI の影響とその影響要素の実証分析

この章では FDI による日本国内産業の影響とその影響要素について実証分析を行う。小売業、卸売業そして飲食業に焦点を当て、FDI による影響の有無を確かめ、その影響要素を明らかにする。また、非製造業全体についての考察も行う。初めに実証分析の先行研究として Wang and Yang (2011) を紹介する。

3.1 先行研究 Wang and Yang (2011)

本研究では先行研究として Wang and Yang (2011) を取り扱った。Wang and Yang (2011)は中国国内の流通業とサービス業のデータを用いて FDI によるスピルオーバー効果の有無を確認し、さらにその影響をもたらす要素を明らかにしようと実証分析を行った。

3.1.1 データセット

Wang and Yang (2011)は『中国統計年鑑』と「中国統計データベース」にある 2005～2008 年の国内 31 個の省、直轄市、自治区の関連データを用いた。また分析する対象である流通業とサービス業は小売業、卸売業と飲食業に限定した。

流通業とサービス業の総産出に関して、ここでは三つの産業の営業売上額を使った。流通業とサービス業の内資系企業の資本ストックは該当する内資系企業の総資産で表し、従業員人数は該当する年の年末人数で表した。また、外資系企業の資本ストックは該当する産業の外資系企業の総資産で示した。

FDI によるスピルオーバー効果の影響要素に関する変数は以下のように選定した。

表 3-1 実証分析で使用した変数一覧

| 変数名 | 意味 | 用いるデータ |
|-------------------|------------|---------------|
| $InK_f * Economy$ | 経済発展水準 | 各地域の GDP 全国比 |
| $InK_f * Hard$ | 投資ハード環境 | 貨物回転量の全国比 |
| $InK_f * Soft$ | 投資ソフト環境 | 研究や教育の支出全国比 |
| $InK_f * Gap$ | 内資と外資の技術格差 | 一人当たり産出量の差 |
| $InK_f * Comp$ | 市場競争具合 | 外資系企業の従業員の全体比 |

| | | |
|------------------|------------|-----------|
| $InK_f * People$ | 内資と外資の人員流動 | 内資と外資の賃金差 |
|------------------|------------|-----------|

出所：Wang and Yang (2011)

3.1.2 モデル

Feder(1982)の輸出による経済成長への貢献モデルを参考し、業界全体を外資系企業(F)と内資系企業(D)の二部門に分ける。外資系企業が内資系企業に与える影響（スピルオーバー）を測れるようにモデルを構築した。

外資系企業によるスピルオーバー効果は主にその資本蓄積および資本の運用が内資系企業の経営効率や産出への影響にあると仮定し、内資系企業の生産関数は以下のよう表せる。

$$D = d(L_D, K_D, K_F) \quad (3.1)$$

D は内資系企業の総生産； L_D, K_D, K_F はそれぞれ内資系企業の労働力投入、資本投入および外資系企業の資本量を表す。式は外資系企業の資本蓄積が内資系企業の産出に対する間接的な影響を示している。もし内資系企業の産出を増加（減少）させる働きがあれば、正（負）のスピルオーバー効果があると言える。そこで外資系企業の生産関数はこのように表せる。

$$F = f(L_F, K_F) \quad (3.2)$$

F は外資系企業の総生産、 L_F, K_F はそれぞれ外資系企業の労働力投入と資本投入である。そして業界全体の総生産、労働投入と資本投入はそれぞれ以下のように表せる

$$\begin{aligned} Y &= D + F \\ L &= L_D + L_F \\ K &= K_D + K_F \end{aligned} \quad (3.3)$$

さらに D_L と D_K をそれぞれ本土企業の労働と資本の限界生産率だとし、 F_L と F_K をそれぞれ外資系企業の労働と資本の限界生産率だとする。また以下の式を設ける。

$$\frac{F_L}{D_L} = \frac{F_K}{D_K} = 1 + \theta \quad (\theta > 0) \quad (3.4)$$

この式は外資系企業の限界生産率や要素生産性が本土企業より高いことを意味する。この二つの式に対して微分を行うと、以下の式を得られる。

$$\Delta D = D_L * \Delta L_D + D_K * \Delta K_D + D_F * \Delta K_F \quad (3.5)$$

$$\Delta F = F_L * \Delta L_F + F_K * \Delta K_F \quad (3.6)$$

$D_F * \Delta K_F$ は外資系企業の本土企業産出量増加に対するスピルオーバー効果を表している。(3.5)と(3.6)を足して、(3.3)と(3.4)を用いれば、以下の式を得られる

$$\Delta Y = D_L * \Delta L + D_K * \Delta K + D_F * \Delta K_F + \frac{\theta}{1+\theta} * \Delta F \quad (3.7)$$

この式の両辺を同時に Y で割れば、産業総生産成長率の式を得られる。

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{D_L L}{Y} * \frac{\Delta L}{Y} + \frac{D_K K}{Y} * \frac{\Delta K}{K} + \frac{D_F K_F}{Y} * \frac{\Delta K_F}{K_F} + \frac{\theta}{1+\theta} * \frac{\Delta F}{Y} \quad (3.8)$$

$\alpha = \frac{D_L L}{Y}, \beta = \frac{D_K K}{Y}, \gamma = \frac{D_F K_F}{Y}$ と置き、それぞれ労働力成長率、資本成長率と外資資本成長率の係数を表している。また(3.8)は以下の式に書き換えることができる。

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \alpha * \frac{\Delta L}{Y} + \beta * \frac{\Delta K}{K} + \gamma * \frac{\Delta K_F}{K_F} + \lambda * \frac{\Delta F}{Y} \quad (\lambda = \frac{\theta}{1+\theta}) \quad (3.9)$$

もし $\lambda > 0$ なら、外資系企業資本蓄積のスピルオーバー効果が正になる。もし $\lambda < 0$ なら、スピルオーバー効果が負になる。 $\frac{\Delta F}{Y}$ は外資系総生産の増加量が総生産を占める割合を表す。(3.9)をさらに以下のように対数をとる、この式を表 3-2 の実証の回帰式とする。

$$\ln Y_h = c + \alpha \ln L_h + \beta \ln K_h + \gamma \ln K_K + \lambda * \frac{\Delta F_h}{h} \mu \quad (3.10)$$

そして、FDI スピルオーバー効果に影響を与える要素を明らかにするために、表 3-1 の変数を組み入れ、以下のようなモデルを構築した。このモデルは $\ln K_K$ と影響要素の交差項を応用した。

$$\begin{aligned} \ln Y_h = c + \alpha \ln L_h + \beta \ln K_h + \gamma \ln K_K * Economy + \varpi \ln K_K * Hard \\ + \rho \ln K_K * Soft + \lambda \ln K_K * Gap + \phi \ln K_K * Comp \end{aligned} \quad (3.11)$$

3.1.3 実証結果と考察

小売業、卸売業と飲食業のデータを(3.10)式に入れて回帰を行うと、表 3-2 の結果になった。表 3-2 によると、全ての業界 D-W 値が許容範囲の中に収まり、結果も全部有意になった。小売業界における FDI スピルオーバー効果が最も大きく、その係数は 0.2719 である。それはつまり FDI が一単位増加すると、小売業の総生産が 27%増加することを意味する。三つの業界に差異が生じる結果になった原因は二つあると考える。① 小売業界は外資系企業の参入規模が最も大きい業界である。② 国内消費者の飲食傾向や消費水準により、外資系の飲食店は中国本土の飲食店に大きな影響を与えない。

表 3-2 流通業とサービス業の FDI スピルオーバー効果実証分析

| 小売業 | | | 卸売業 | | | 飲食業 | | |
|---|-----------|------|-----------|------------|------|-----------|-----------|------|
| 変数 | 係数 | P 値 | 変数 | 係数 | P 値 | 変数 | 係数 | P 値 |
| c | 2.1278 | 0.00 | c | 4.2287 | 0.00 | c | 0.8028 | 0.00 |
| $\ln K_h$ | 0.1856*** | 0.00 | $\ln K_h$ | 0.8091*** | 0.00 | $\ln K_h$ | 0.4258*** | 0.00 |
| $\ln L_h$ | 0.6496*** | 0.00 | $\ln L_h$ | -0.0946*** | 0.00 | $\ln L_h$ | 0.5559*** | 0.00 |
| $\ln K_f$ | 0.2719*** | 0.00 | $\ln K_f$ | 0.0640*** | 0.00 | $\ln K_f$ | 0.0806*** | 0.00 |
| R^2 | 0.9955 | | R^2 | 0.9992 | | R^2 | 0.9185*** | |
| $D - W$ | 1.9780 | | $D - W$ | 2.3917 | | $D - W$ | 1.5781 | |
| * : 10%で有意 ** : 5%で有意 *** : 1%で有意 | | | | | | | | |

出所 : Wang and Yang (2011)

経済発展水準、投資ハード環境、投資ソフト環境、内資と外資の企業技術距離、産業競争度合い、内資と外資の企業人員流動による流通業とサービス業の FDI スピルオーバー影響を測るために、ここで表 3-1 で示しているデータを式(3.11)に入れ、回帰を行なった。その結果は表 3-3 の通りである。表 3-3 をみると、投資ハード環境、投資ソフト環境また産業の競争具合が FDI スピルオーバー効果に対して正の影響になったことがわかる。その係数はそれぞれ 0.1379, 0.1882, 0.1267 となった。これは地域のインフラ設備の充実、人材、科学研究などソフト環境の改善や産業の市場競争が流通業とサービス業に対して正のスピルオーバーをもたらしたことを意味する。

しかし、経済発展水準や内資と外資の企業技術距離、内資と外資の企業人員流動はあまり影響がなかった。確かに経済発展水準が高く、住民の収入も多い地域は消費能力が高いので、外資が流入しやすい、スピルオーバー効果を発揮するには本土に企業に一定の吸収能力が必要だ。発達地域は市場が大きく、消費者に困らないため、現地企業は逆に危機感の無さから研究開発を怠ることがある。

表 3-3 流通業とサービス業の FDI スピルオーバー影響要素の実証分析

| 変数 | 係数 | P 値 | T 値 |
|-----------|-----------|-------|------|
| c | 2.447*** | 0.00 | 0.00 |
| $\ln K_h$ | 0.7415*** | 0.00 | 0.00 |
| $\ln L_h$ | 0.2080*** | 0.081 | 0.00 |

| | | | |
|---|-----------|-------|--------|
| $\ln K_f * Economy$ | -0.0965 | 0.004 | 0.5852 |
| $\ln K_f * Hard$ | 0.1379*** | 0.032 | 0.0011 |
| $\ln K_f * Soft$ | 0.1882*** | 0.655 | 0.0046 |
| $\ln K_f * Gap$ | 0.0017 | 0.00 | 0.4200 |
| $\ln K_f * Comp$ | 0.1267*** | 0.00 | 0.0083 |
| $\ln K_f$ | -0.0010 | 0.80 | 0.6847 |
| R^2 | | | 0.9391 |
| D-W | | | 1.97 |
| * : 10%で有意 ** : 5%で有意 *** : 1%で有意 | | | |

出所 : Wang and Yang (2011)

3.2 日本非製造業についての FDI 影響実証分析

3.2.1 データセット

この論文は、日本国内の小売業、卸売業そして飲食業に関するデータを用いる。経済産業省によって毎年行われる「企業活動基本調査」より、内資系企業や外資系企業両方の業界別生産額、資本額、従業員人数、企業数を抽出し、「日経 NEEDS」より日本の GDP 成長率、為替レートの変動、可処分所得のデータを得た。それらのデータをまとめて分析のデータセットとする。

3.1.3 非製造業における FDI スピルオーバーの分析

表 3-4 は、Wang and Yang (2011)の一つ目の実証分析に基づいて行った小売業、卸売業そして飲食業についての推計を表している。この分析では産業の総売上額で総生産額を表している。表によると、三つの業界全てにおいて外国資本によるスピルオーバー効果が見られない結果になった。これは先行研究の中国市場と異なる結果だが、21 世紀初め中国の流通業やサービス業は内資系企業がまだ未発達であるのに対し、日本は戦後長年かけて行われた国内産業の保護の影響で、内資系企業が市場の多くを占めているからだと思われる。卸売業と飲食業においては資本額の総売上額に対する影響が正で有意となった。ビジネス規模の拡大や設備投資などが売上高と正の相関関係になったことはわかるが、その因果関係は今回とテーマを関連しないので分析していない。またより細かく知るためにはマクロ環境も含めての分析が必要となる。そして、労働力に関しては全ての業界において有意になっていなかった。これは近年日本国内

の労働力不足によって業務の自動化が進んでいるからだと考えられる。例えば小売業界では自動レジ、また卸売業界なら倉庫でのモノの運搬ロボットを導入したりなど、機械ができる作業から人が段々と消えている。先行研究とはほぼ異なる推定になったが、日本市場ならでは特徴が如実に表れている。

表 3-4 流通業とサービス業の FDI スピルオーバー効果実証分析

| 小売業 | | | 卸売業 | | | 飲食業 | | |
|---|------|------|-----------|----------|------|-----------|--------|-------|
| 変数 | 係数 | P値 | 変数 | 係数 | P値 | 変数 | 係数 | P値 |
| c | 7.88 | 0.73 | c | 10.48*** | 0.01 | c | 5.1*** | 0.02 |
| $\ln K_h$ | 0.05 | 0.94 | $\ln K_h$ | 0.51* | 0.10 | $\ln K_h$ | 0.5*** | 0.001 |
| $\ln L_h$ | 0.67 | 0.78 | $\ln L_h$ | -0.1 | 0.85 | $\ln L_h$ | 0.29 | 0.12 |
| $\ln K_f$ | 0.06 | 0.76 | $\ln K_f$ | 0.04 | 0.71 | $\ln K_f$ | -0.06 | 0.13 |
| R^2 | 0.33 | | R^2 | 0.94 | | R^2 | 0.95 | |
| * : 10%で有意 ** : 5%で有意 *** : 1%で有意 | | | | | | | | |

3.1.3 日本市場で FDI を影響する要素の推定

次に FDI スピルオーバーの影響要素について実証分析を行う。FDI スピルオーバーに影響を与えると考えられる要素を外国資本額と交差項を作るが、先行研究で用いられた変数はそのまま踏襲せず、日本市場の特性を考慮して変数を入れ替えた。この実証では経済状況、為替状況、収入状況、競争度合いを用いる。経済状況は GDP 成長率、為替状況はドル円レートの年間平均、収入状況は一人当たりの可処分所得、そして競争度合いは産業における全国の企業数で表す。表によると、収入状況を除き残りの変数は全て有意の結果になった。その中で、経済状況と為替状況は有意で負の結果、そして競争度合いは有意で正の結果になったが、競争度合いは非常に小さい値のためほぼ影響がないと言えるだろう。非製造業は立地の周辺に経済圏が限られることが多いので、全国規模で競争することにはなりにくい。経済状況と為替状況はスピルオーバー効果に対して負の影響をもたらした。為替状況の値は非常に小さいのでほぼ影響はないと言えるが、マイナスになったのは円安により海外からの輸入品が実質値上がりになるからと思われる。外資系小売企業が日本国内の消費者に提供する商品が日本国内で作られることが少なく、主に輸入に頼られる。その際にも円安が起きると輸入品の円換算価格も値上がりし、日本消費者に選んでもらいにくくなる。経済状況の

係数もマイナスになったが、その理由として以下のように考える。日本の内資系企業にも海外進出を果たしている企業が多く、グローバルの規模で経済状況が良くなり、為替状況が自分に有利な状況になると企業は活気づけられ、その分家計の景気も良くなる。結果として日本市場では国内企業の方が外資系企業よりも好景気の旨味を享受していると考えられる。

表 3-5 流通業とサービス業の FDI スピルオーバー影響要素の実証分析

| 変数 | 係数 | P値 |
|---|--------------|-------|
| c | 3.61 | 0.00 |
| $\ln K_h$ | 0.5487*** | 0.00 |
| $\ln L_h$ | 0.2925* | 0.081 |
| $\ln K_f * Economy$ | -0.01*** | 0.004 |
| $\ln K_f * Exchange$ | -0.000141** | 0.032 |
| $\ln K_f * Wage$ | 0.00 | 0.655 |
| $\ln K_f * Compe$ | 0.0000341*** | 0.00 |
| $\ln K_f$ | 0.007 | 0.80 |
| R^2 | 0.99 | |
| * : 10%で有意 ** : 5%で有意 *** : 1%で有意 | | |

第4章 FDIによる製造業研究開発スピルオーバーの実証分析

この章では研究開発の面から見た FDI スピルオーバーについての実証分析を行う。日本に進出している外資系企業が国内の日系企業の研究開発投資行動に与える影響を明らかにするのが目的である。研究開発投資は製造業の方が顕著であることから、ここでは製造業に着目し、複数の産業についての研究開発スピルオーバーをそれぞれ分析する。またその産業間の外資によるスピルオーバーの差異についても考察していく。

4.1 先行研究: Deng (2010)

この節では Deng (2010) が行った研究開発における FDI スピルオーバー効果についての実証分析を紹介する。Deng (2010)では、1999年から2007年まで中国ハイテク産業のデータを使い、該当産業それぞれにおける FDI 参入が与えるスピルオーバーの影響を分析した。内資系企業を産業の特性によってグループ分けし、特性の違いによる影響も考察している。

4.1.1 データセット

Deng (2010) は「中国ハイテク産業統計年鑑」にある 1999年から2007年まで中国 15 個のハイテク産業のデータを用いた。研究開発の指標は内資系企業の新製品生産売上高を用い、工業製品出荷価格指数 (1999 年を基準とする) でインフレの影響を取り除き、実質化する。RDP は内資系企業の研究開発人数を使う。FDI の量は外資系企業その年の総生産で表し、これも同じように工業製品出荷価格指数で実質化を行う。

研究開発の減価償却について。まずは実質化を行う為に、研究開発の実質価格指数を PR とおき、 $PR = \frac{1}{2}(P + W)$ だと仮定する。そこで P は固定資産投資価格指数、 W は消費者物価指数である。Griliches (2000) の研究により、この論文は減価償却率 δ を 15% だとしている。それに従い、技術知識 (研究開発) ストックは以下のように表せる。

$$RD_{it} = (1 - \lambda)RD_{i(t-1)} + E_{it}$$

RD_{it} は i 産業が t 年の時の実質化された技術知識ストックである。 E_{it} は i 産業が t 年の時の研究開発に費やす資本の投入である。両方とも 1999 年の数値を 1 とする。また、 E_{it} の増加率は RD_{it} の増加率に等しく、RD の初期値は以下のように表せる。

$$RD_{i0} = \frac{E_{i0}}{g + \delta}$$

g は E の年平均増加率であり、この論文は技術知識ストックの年平均増加率を 10%だとする。

4.1.2 モデル

研究開発のプロセスは、研究開発を行う企業があるマクロ環境の下で、研究開発に費やす資本や研究開発人員を用いて新技术を創り出す過程である。研究開発の生産関数は以下のように表すことができる

$$Y_{it} = A_{it}RD_{it}RDP_{it} \quad (4.1)$$

ここで Y_{it} は i 産業の t 年における研究開発の産出水準、 RD_{it} は研究開発に費やす資本の投入、 RDP_{it} は研究開発人員の投入量、 A_{it} は研究開発のプロセスに影響を与える他の要素をそれぞれ表す。Kokko (1994) の研究により、ある産業特性の下で、FDI は相手国とその内資系企業の研究開発に明らかなスピルオーバー効果があると証明されている。したがって、ここでは研究開発のプロセスに影響を与える他の要素 A_{it} をさらに以下のように定義する。

$$A_{it} = \lambda e^{f(FDI_{it}) + \varepsilon_{it}} \quad (4.2)$$

その中で、FDI は外資系企業が国内ハイテク産業への直接投資水準、 λ は係数、 ε_{it} は誤差項をそれぞれ表す。ここで関数 $f(x)$ を以下のように定義する。

$$f(x) = a_3 \ln FDI_{it} \quad (4.3)$$

(4.3)を(4.2)に代入し、その結果をさらに(4.1)に代入して、両辺で対数を取ると以下の式を得られる。

$$\ln Y_{it} = a_0 + a_1 \ln RD_{it} + a_2 \ln RDP_{it} + a_3 \ln FDI_{it} + u_{it} \quad (4.4)$$

4.1.3 実証結果と考察

4.1.3.1 ハイテク産業業界別 FDI の研究開発スピルオーバー効果

本章の最初にあるように、中国国内 15 個のハイテク産業について、業界別の FDI スピルオーバーが研究開発に与える影響を実証分析した。Pool Data モデルを用いて、(4.4)の式について回帰を行った。その結果は表 4-1 が示している。表 4-1 を見ると、1999—2007 の間ではバイオ製品やオフィス用品製造において、FDI が内資系企業の研究開発効率に正のスピルオーバー効果があると言える。逆に家庭用視聴設備などの産業では負のスピルオーバー効果も見られた。このことから、FDI が国内産業に与える影響は産業によって異なることがわかった。その理由は、この後 15 の産業を技術距離、研究開発強度、消化吸収能力などで場合分けして分析し、明らかにした。

表 4-1 ハイテク産業業界別 FDI の研究開発スピルオーバー効果

| 産業 | lnFDI | 産業 | lnFDI |
|----------------------------------|------------------|----------------------------|------------------|
| 化学薬品 | -0.651(-1.220) | 家庭用視聴設備 | -1.783**(-2.175) |
| 漢方薬 | -0.800(-0.730) | その他電子設備 | 0.605(1.180) |
| バイオ製品 | 0.594*(1.868) | パソコン本体 | -0.023(-0.088) |
| 航空機 | 0.213(0.448) | パソコン関連製品 | -0.223(-0.729) |
| 通信設備 | 0.191(0.392) | オフィス什器 | 1.586*** (2.838) |
| ラジオやテレビ 設備 | -0.219(0.792) | 医療設備や機械 | -1.136**(-1.973) |
| 電子機械 | -0.277(0.641) | 計器とメーター | -0.063(-0.197) |
| 電子部品 | -0.221(-0.580) | C | -2.329(-0.970) |
| <i>lnRD</i> | 1.177*** (4.509) | <i>Adj - R²</i> | 0.901 |
| <i>lnRDP</i> | 0.501 | <i>F</i> 値 | 40.704 |
| *: 10%で有意 ** : 5%で有意 *** : 1%で有意 | | | |

出所 : Deng (2010)

4.1.3.2 ハイテク産業業界別 FDI の研究開発スピルオーバー効果

内資系企業と外資系企業の間には存在する技術距離は FDI 産業内スピルオーバーに影響する重要な要素だとされている。また、研究開発強度 (R&D 強度) は企業の研究開発能力と資本投入水準を測る変数であり、企業の研究開発資本投入水準と重視する程度を表している。そのため、内資、外資間の技術距離はこの二つの変数で分析する。総生産高と就業人数の比で生産率を表し、内資と外資それぞれの年別生産率差で 15 個の産業を生産率の小さい組と大きい組に分けた。R&D 強度については、R&D の年投入額と総生産高の比で表し、同じように強度差の大きい組と小さい組に分けた。表 4-2 はその実証結果を表している。それによると、内資と外資系企業間の生産性差が大きい場合、外資系企業の参入は国内企業の自主的な研究開発に良い影響を与えない。そして生産性差が小さい場合、外資系企業が用いている技術は現地企業の技術に近く、現地企業の模倣と開発に有利だ。一方、R&D 強度差が大きい時、FDI の流入は研究開発の増加に正の効果がある。これはハイテク産業の中で内資系企業の研究開発水準が低く、FDI は当業界に先進的な技術、設備、そして管理の経験をもたらしたからだ。

外資系企業と比べ、内資系企業が研究開発の増強や生産効率を向上させる余地が大きい。

表 4-2 技術距離、FDI スピルオーバーと研究開発効率の回帰

| | 生産性差が小 | 生産性差が大 | R&D 強度差大 | R&D 強度差小 |
|---|------------------|------------------|-------------------|------------------|
| C | -1.943(-1.566) | -6.221**(-2.376) | -4.842***(-2.669) | -3.168*(-1.686) |
| <i>lnRD</i> | 0.632*** (4.628) | 1.639*** (4.298) | 0.509** (2.601) | 0.847*** (4.195) |
| <i>lnRDP</i> | 0.392*** (4.238) | 0.487** (2.303) | 0.578** (4.893) | 0.333** (2.055) |
| <i>lnFDI</i> | 0.272*** (1.974) | -0.244(-0.770) | 0.442** (2.035) | 0.229(1.305) |
| <i>Adj-R²</i> | 0.767 | 0.864 | 0.911 | 0.696 |
| H 値 | 5.727(0.125) | 17.401(0.001) | 11.652(0.009) | 6.138(0.105) |
| 適用モデル | RE | FE | FE | RE |
| 産業の数 | 7 | 8 | 8 | 7 |
| * : 10%で有意 ** : 5%で有意 *** : 1%で有意 | | | | |

出所：Deng (2010)

4.1.3.3 国内企業の実業特性の違いによる FDI スピルオーバーの分析

次に、企業特性によって産業を分ける。Liu (2007) の研究により、ハイテク産業の国内企業がある程度強い技術消化能力を持つなら、外資系企業によるスピルオーバーがより顕著に現れる。また、Chen and Chien (2004) により、研究開発は規模の経済性を有し、大型企業ほど研究開発時の費用配分において有利だと証明した。したがって、ここでは産業群を技術消化能力と企業平均規模で分ける。技術消化能力は技術導入経費が経費全体の支出の割合で測り、企業の規模は内資系企業総生産値と産業企業数の比で表す。回帰結果は表 4-3 のようになっている。技術消化能力が強い産業群が、他の産業よりも FDI による正のスピルオーバー効果が大きいと言える。また、規模の大きい企業が集まる産業の方が、より FDI による正のスピルオーバー効果が大きいという結果となった。

表 4-3 内資企業の実業特性、FDI スピルオーバーと研究開発効率の回帰

| | 消化吸収能力強 | 消化吸収能力弱 | 会社規模大 | 会社規模小 |
|---|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| C | -2.563***(-3.3969) | -7.071**(-2.090) | -4.563**(-2.119) | -4.555*(-1.734) |
| <i>lnRD</i> | 0.628*** (5.203) | 0.799*** (2.845) | 0.731*** (5.556) | 1.058*** (3.459) |
| <i>lnRDP</i> | 0.402*** (4.309) | 0.811** (3.525) | 0.529** (3.392) | 0.466** (2.62) |
| <i>lnFDI</i> | 0.282*** (4.403) | 0.278 (0.880) | 0.272** (2.487) | 0.125 (0.415) |
| <i>Adj - R²</i> | 0.917 | 0.870 | 0.636 | 0.777 |
| H 値 | 0.351 (0.950) | 10.501 (0.015) | 5.540 (0.136) | 8.531 (0.026) |
| 適用モデル | RE | FE | RE | FE |
| 産業の数 | 7 | 8 | 7 | 8 |
| * : 10%で有意 ** : 5%で有意 *** : 1%で有意 | | | | |

出所 : Deng (2010)

4.1.3.4 産業の特性による FDI スピルオーバーの分析

Jiang(2004)によると、ある市場競争構造にのみ FDI の流入が内資系企業の研究開発インセンティブを増強する。Deng (2010)ではハイテク産業における産業外資依存度、輸出指向性、産業集中度や全体競争水準四つの変数から産業の特性と FDI スピルオーバーの関係を調べた。それぞれ産業全体を占める外資系企業の割合、産業総生産に占める輸出額、産業総生産に占める大型企業の総生産および産業内総企業数で表す。モデルはこれまでのモデルの中に二乗項を組み入れ、式は以下のように示される。

$$\ln Y_{it} = a_0 + a_1 \ln RD_{it} + a_2 \ln RDP_{it} + a_3 \ln FDI_{it} * Industry + u_{it} \quad (4.5)$$

(4.4)と異なり、(4.5)には二乗項 $\ln FDI_{it} * Industry$ が導入され、*Industry* はそれぞれ産業外資依存度、輸出指向性、産業集中度や全体競争水準四つの変数 (EXP, MON, FOR と COM) を意味する。もし二乗項の回帰係数が正なら、産業の特性変数が上がれば FDI が産業内の内資企業の研究開発効率に正のスピルオーバー効果があることを示す。表 4-4 より、中国ハイテク産業全体の外資依存度の上昇により、FDI が産業全体の研究開発に対する正のスピルオーバーはあまり有意ではなかった。高い外資依存度の産業は外資にとって参入ハードルが低く、外資企業の参入拡大によって当産業内の内資企業の市場が奪われることになる。輸出割合の上昇により、FDI の内資系企業研究開発の効率向上に正のスピルオーバーがあると言える。また、産業集中度に関しては高い方が内資系企業にとって FDI による正のスピルオーバー効果を吸収しやすくなる。産

業全体の競争度合いは増加してもスピルオーバーへの影響があまりないという結果になった。

表 4-4 産業の特性、FDI スピルオーバーと研究開発効率の回帰

| | 産業輸出比率 | 産業集中度度 合 | 産業外資依存度 | 産業全体の競争度合 |
|-----------------------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| C | -0.262(-0.448) | -0.618(-0.924) | -3.311***(-2.877) | -3.222***(-2.642) |
| <i>lnRD</i> | 0.366***(5.908) | 0.937***(11.267) | 1.103***(7.866) | 1.049***(8.336) |
| <i>lnRDP</i> | 0.182***(3.202) | 0.256***(2.768) | 0.483***(4.478) | 0.489***(4.475) |
| <i>lnFDI*EXP</i> | 0.061***(18.422) | | | |
| <i>lnFDI*MON</i> | | 0.006**(2.176) | | |
| <i>lnFDI*FOR</i> | | | -0.055(-0.759) | |
| <i>lnFDI*COM</i> | | | | -0.002(-0.271) |
| <i>Adj - R²</i> | 0.970 | 0.727 | 0.884 | 0.884 |
| H 値 | 226.714(0.001) | 5.342(0.147) | 9.563(0.022) | 12.952(0.005) |
| 適用モデル | FE | RE | FE | FE |
| * : 10%で有意 ** : 5%で有意 *** : 1%で有意 | | | | |

出所 : Deng(2010)

4.2 FDI による製造業研究開発スピルオーバーの実証分析

4.2.1 データセット

この論文では **Deng (2010)** を先行研究とし、日本国内の製造業に注目した。製造業の中から、外資系企業の企業数、年間売上金額が特に多い産業を13個選定し、それぞれ国内企業研究開発との関係性について分析した。外資系企業のデータは第3章で使用した経済産業省による「企業活動基本調査」より、内資系企業の研究開発に関するデータは e-Stat という政府統計ポータルサイトからそれぞれ入手した。

4.2.2 実証結果と考察

4.2.2.1 産業別 FDI の研究開発スピルオーバー効果の実証分析

Deng (2010) の一つ目の実証に基づき、選定した日本国内 13 個の産業のデータを用いて FDI による研究開発スピルオーバー効果の実証を行なった。回帰に使用した変数の中、内資系企業の総産出額と研究開発人員、研究開発投入額は先行研究と同じだが、FDI 直接投資水準は外資系企業の年間付加価値を用いることにした。また、マクロ経済による影響を取り除くために、内資系企業総生産額や外資系企業年間付加価値は日本の企業生産物価指数で割って実質化を行なった。それぞれの回帰結果は以下表 4-5 のようになっている。

まず 13 個の産業全体について見ると、研究開発投入額と FDI 直接投資水準が有意で正の値になった。研究開発投入を一単位増やすと、産業の産出額が 0.44 単位増えることがわかる。これは新製品の開発による新たな需要を掘り起こすことや、これまでの生産プロセスを改良することによる生産効率の向上や生産費用の削減この両方が影響している。そのため、もしこの数値が有意に負の値になれば、企業の投資方針がしっかり機能していないことになる。FDI 直接投資水準は 0.10 になったが、これは FDI 直接投資を一単位増やすと、産業の産出額が 0.1 単位増えることになる。これにより、全体として FDI 直接投資によるスピルオーバーが確認された。

産業別に見ると、食料品やゴム用品では FDI 直接投資による負の影響が確認された。工場やブランドなどが外国資本に買収された後、製品の製造拠点が海外に移転すると総生産額が下がる可能性がある。特に食料品製造の原料は農業産物なので、日本にとって多くは海外の輸入に頼るもの。また国内市場は人口の減少や高齢化により縮小傾向にあり、胃袋を狙い食料品製造企業は海外に活路を求めようになった可能性がある。

これ以外について見ると、研究開発投入額では石油、ゴム、電子部品、情報通信や輸送用機械が正で有意な結果となった。これらの産業は製造業立国の日本が主軸とする産業で、輸出品が多く国際競争に勝つためには毎年多額の研究開発投資を投じる必要がある。実際売上額の多くは輸出に頼っており、特に輸送用機械は輸出額が産出額の 4 割も占めている。研究開発人員ではゴムや電気機械が有意な結果になったが、予想に反してゴム産業では負の値になった。技術の流出を防ぐために研究拠点は日本国内におき、生産拠点は人件費の安い海外に置くケースが考えられる。

表 4-5 選定産業の FDI 研究開発スピルオーバー効果の実証

| | C | $\ln RD$ | $\ln RDP$ | $\ln FDI$ | $Adj - R^2$ |
|--|---|----------|-----------|-----------|-------------|
|--|---|----------|-----------|-----------|-------------|

| | | | | | |
|--------|--------------|----------------|--------------|----------------|-------|
| 全体 | 7.13(0.00) | 0.44*(0.10) | -0.19(0.48) | 0.10**(0.03) | 0.401 |
| 食料品 | 11.6(0.49) | -1.46(0.36) | 1.52(0.30) | -0.008**(0.05) | 0.193 |
| 化学 | 5.69(0.715) | 0.62(0.29) | -0.42(0.76) | -0.20(0.62) | 0.200 |
| 石油 | -8.27(0.54) | 1.2*(0.09) | 0.4(0.80) | -0.038(0.70) | 0.554 |
| プラスチック | -0.69(0.80) | 0.72(0.32) | -0.14(0.86) | 0.03(0.69) | 0.584 |
| ゴム | -2.38(0.52) | 1.74**(0.04) | -1.3*(0.069) | -0.06**(0.05) | 0.59 |
| 窯業 | -6.4 (0.54) | 0.60 (0.52) | 0.59 (0.51) | 0.11 (0.32) | 0.333 |
| 非鉄金属 | 16.8(0.42) | -1.02(0.64) | 0.31(0.86) | -0.06(0.58) | 0.062 |
| 金属 | 7.7(0.15) | -0.62(0.29) | 0.69(0.30) | 0.06(0.58) | 0.267 |
| 汎用機械 | 4.96(0.51) | 0.35(0.61) | -0.18(0.78) | -0.06(0.37) | 0.32 |
| 電子部品 | -3.49(0.55) | 1.02*(0.075) | -0.28(0.66) | 0.03(0.83) | 0.53 |
| 電気機械 | -6.52(0.53) | 0.49(0.49) | 0.67**(0.04) | 0.02(0.63) | 0.64 |
| 情報通信 | -3.58(0.17) | 0.8*** (0.008) | -0.1(0.644) | 0.11(0.399) | 0.954 |
| 輸送用機械 | -0.520(0.79) | 0.7*** (0.003) | -0.08(0.798) | -0.017(0.66) | 0.899 |

* : 10%で有意 ** : 5%で有意 *** : 1%で有意

4.2.2.2 技術距離の差による FDI スピルオーバーの実証分析

表のように、抽出した13個の産業を外資系企業と内資系企業の生産性差の大きさ、研究開発強度の大きさ二つの観点でグループ分けを行なった。生産性は先行研究と同様に総産出額と従業員人数の比を用い、研究開発強度は研究開発投資と総産出額の比を使用した。生産性の差が大きいと技術距離が大きいと言えて、研究開発投資と総産出額の比の差が大きいと研究開発強度差が大きいと言える。その実証結果は表4-7のように表している。

FDIに着目すると、生産性の差が小さい組と大きい組はそれぞれ有意で負、有意で正の結果になった。先行研究は中国の各産業を対象に実証分析を行っているので、中国の本土企業は外資系企業よりも生産性が低いことが前提である。そこで日本の産業について見ると、中国のケースより外資系企業との生産性の差は小さいと思われるが、それでも13個の産業のほとんどが外資系企業の方が生産性が高い結果となった。技術距離の差が小さい場合では、外資系企業が投資先国で採用している技術がより現地企業の能力に近いので、模倣効果が発揮される。また、日本は「モノづくり大国」と

呼ばれ、戦後から製造業が発展することで経済的に成長してきた国なので、製造業は既に成熟している。その為、内資系企業と外資系企業の生産性差が小さいと、生産費用も近くなり、価格の差がつきにくくなるので国内市場では競争が激しくなることが考えられる。その競争を勝ち抜くためにも積極的な研究開発が必要となる。石油製品や非鉄金属など生産性差が大きい産業においては、国内で多額な投資を強いられる産業なので、外資系企業は簡単には工場を構うことができない。その為、外資系企業の投資があまり影響を及ぼしていないことが分かる。R&D 強度に関しては差が小さい組のみ正で有意の結果となった。ここでも石油製品や非鉄金属のような企業が研究開発に力を入れていると伺えるだろう。また、この結果は Jiang(2004)の理論分析結果にも従う形となった。

表 4-6 技術距離の差による FDI スピルオーバーの実証グループ

| 生産性差が小 | 生産性差が大 | R&D 強度差小 | R&D 強度差大 |
|--------|----------|----------|----------|
| 金属製品 | 石油製品 | 石油製品 | 窯業土石製品 |
| 情報通信 | 非鉄金属 | 非鉄金属 | 汎用機械器具 |
| 汎用機械器具 | 窯業土石製品 | 輸送用機械 | 金属製品 |
| 食料品製造 | プラスチック製品 | 情報通信 | 化学工業 |
| 電気機械 | 輸送用機械 | 電気機械 | ゴム製品 |
| 化学工業 | ゴム製品 | 電子部品 | 食料品製造 |
| | 電子部品 | プラスチック製品 | |

表 4-7 技術距離、FDI スピルオーバーと研究開発効率の回帰

| | 生産性差が大 | 生産性差が小 | R&D 強度差小 | R&D 強度差大 |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| C | 10.0***(0.00) | 0.988(0.304) | 3.72***(0.00) | 9.523***(0.00) |
| <i>lnRD</i> | 0.63*(0.10) | 0.40***(0.00) | 1.84***(0.00) | -1.94***(0.00) |
| <i>lnRDP</i> | -0.23(0.476) | 0.41***(0.00) | -1.7***(0.00) | 2.83***(0.00) |
| <i>lnFDI</i> | -0.09**(0.05) | 0.05***(0.00) | 0.13***(0.00) | -0.06(0.344) |
| <i>Adj - R²</i> | 0.240 | 0.775 | 0.781 | 0.550 |
| H 値 | 1.30(0.73) | -5.83(0.00) | -5.57(0.009) | 29.52(0.00) |
| 適用モデル | RE | FE | FE | RE |

| | | | | |
|----------------------------------|---|---|---|---|
| 産業の数 | 6 | 7 | 7 | 6 |
| *: 10%で有意 ** : 5%で有意 *** : 1%で有意 | | | | |

4.2.2.3 国内企業の特性違いによる FDI スピルオーバーの実証分析

内資系企業の特性によって受ける FDI スピルオーバー効果の違いを調べる為、13 個の産業を会社規模によって二つのグループに分けた。会社の規模は産業の総産出額を企業数で割った値で測るとする。その実証結果は表 4-9 のように表している。

表 4-7 によると、FDI については会社規模が大きい組で有意で正の結果になった。これは外資系企業が一単位投資を増やすと、産業の総産出額が 0.12 単位増えることを意味する。企業あたりの産出額が大きい産業は、企業数自体が少ない傾向がある。競争による生き残りが市場を寡占している場合や、大規模のプラント投資を要する産業などの理由が考えられる。そのような産業にいる企業は国家政策と関連するものが多く、銀行からの融資を得られやすい。その為自身の研究開発需要を満たしやすいのである。一方で会社の規模が小さい産業は、銀行や資本市場を通じて自身の資金需要を満たすことがより難しく、研究開発途中で資金が枯渇することを危惧する。その為ある程度は研究開発のインセンティブを抑えると考える。またハイテクノロジー産業の場合、新製品の開発期間が長いので、リスクがとても高い。外資系企業との研究開発競争をする際でも規模の大きい企業の方が有利である。

表 4-8 国内企業の特性違いによる FDI スピルオーバーの実証グループ

| | |
|-------|----------|
| 会社規模大 | 会社規模小 |
| 石油製品 | 金属製品 |
| 情報通信 | 窯業土石製品 |
| 輸送用機械 | プラスチック製品 |
| 非鉄金属 | 汎用機械器具 |
| 化学工業 | 食料品製造業 |
| 電子部品 | ゴム製品 |
| | 電気機械 |

表 4-9 内資企業の特徴、FDI スピルオーバーと研究開発効率の回帰

| | | |
|--|-------|-------|
| | 会社規模大 | 会社規模小 |
|--|-------|-------|

| | | |
|---|---------------|----------------|
| C | 3.24***(0.00) | 8.96(0.00) |
| <i>lnRD</i> | 2.03***(0.00) | -2.03***(0.00) |
| <i>lnRDP</i> | -1.88**(0.00) | 2.89***(0.00) |
| <i>lnFDI</i> | 0.12***(0.00) | 0.04(0.487) |
| <i>Adj - R²</i> | 0.789 | 0.544 |
| H 値 | -9.77(0.00) | -3.80(0.00) |
| 適用モデル | FE | FE |
| 産業の数 | 6 | 7 |
| * : 10%で有意 ** : 5%で有意 *** : 1%で有意 | | |

4.2.2.4 産業の特性による FDI スピルオーバーの実証分析

産業別の特性によって、受ける FDI スピルオーバーの違いについて分析した。産業別の特性は産業輸出比率、産業外資依存度そして産業全体の競争度合の三つの観点に絞った。産業の輸出比率は総産出額を占める輸出額の割合、産業外資依存度は総産出額を占める外資系企業の産出額の割合、そして産業全体の競争度は企業で測ることにする。またモデルには *lnFDI* との二乗項を導入する。回帰結果は表 4-10 のように表している。

結果によると、三つの指標が全て正で有意の結果になったことがわかる。日本の輸出型経済では産業輸出比率の高まりに伴い、FDI の内資系企業研究開発投資に対して正の相関がある。日本企業には輸出を通じて得られる「学習能力」と、海外市場を開拓することで享受できる「規模の経済性」があり、これらは研究開発の成果と効率を向上させている。13 の産業において外資依存度が比較的に高いのは石油製品や電子機械であるが、それでも全体の 20%程度である。その為、外資依存度が発展途上国より低い日本では、外資系企業の参入により国内企業のマーケットを奪い、研究開発活動の限界効果を低下させることがあまりない。その為、内資系企業が産業のメインとなっている時、FDI による研究開発効率のスピルオーバー効果が正になる。産業全体の競争度合の項目でも正で有意な結果となったが、値が非常に小さい為、ほぼ関係がないと言えるだろう。

表 4-10 産業の特性、FDI スピルオーバーと研究開発効率の回帰

| | 産業輸出比率 | 産業外資依存度 | 産業全体の競争度合 |
|-----------------------------------|-----------------|----------------|------------------|
| C | 3.867***(0.00) | 8.12***(0.00) | 4.29***(0.00) |
| <i>lnRD</i> | 1.26***(0.00) | 0.31(0.252) | 1.53***(0.00) |
| <i>lnRDP</i> | -0.74***(0.003) | -0.025(0.93) | -1.23***(0.00) |
| <i>lnFDI*EXP</i> | 0.02***(0.00) | | |
| <i>lnFDI*FOR</i> | | 0.11***(0.006) | |
| <i>lnFDI*COM</i> | | | 0.00001***(0.00) |
| <i>Adj - R²</i> | 0.53 | 0.42 | 0.54 |
| H 値 | 7.71(0.067) | 0.71(0.87) | 4.3(0.005) |
| 適用モデル | FE | RE | FE |
| * : 10%で有意 ** : 5%で有意 *** : 1%で有意 | | | |

4.2.3 まとめ

以上の結果を踏まえ、この章で行った実証分析のまとめを行う。

4.2.2.1 では、Deng(2010)と同様に抽出した産業それぞれについて FDI による研究開発スピルオーバー効果の実証をした。全体から見ると FDI による影響は確認できるが、個別の産業では正の関係が見られず、食料品製造やゴム製造において FDI の参入は産業の研究開発に負の影響を及ぼすことがわかった。

4.2.2.2 では、内資系企業と外資系企業の生産性の差や、研究開発強度の差二つの観点に着目した。それらの大小に基づき産業を大小二つのグループにわけ、それぞれ実証分析を行った。日本では国内企業が外資系企業よりも生産性が高い産業が多く、その結果生産性の差が小さい組は FDI と総産出額が負の関係に、大きい組は FDI と総産出額が正の関係となった。研究開発強度に関しては差が小さい組のみ FDI と総産出額が正の関係になった。生産性の差が大きい産業がより研究開発に力を入れる傾向がある。

4.2.2.3 では、内資系企業の特徴に着目し、本稿では産業の会社規模を用いた。会社規模の大小によって産業をグループわけし、分析を行った。その結果、先行研究と同様に会社規模の大きい組が正で有意な結果になった。規模の大きい会社は小さい会社

よりも研究開発過程でのリスクを負担する能力が高いので、銀行や市場から資金を調達しやすく、自社の研究開発需要をみたしやすい。

4.2.2.4では、産業の特性である輸出比率、外資依存度、競争度合に注目し、それぞれ $\ln\text{FDI}$ との二乗項をモデルに組み入れた。その結果、三つの指標とも正で有意な結果を確認できたが、産業全体の競争度合では値が著しく小さい為ほぼ関係がないと判断する。日本企業は総産出の多くを輸出に回している現状を知り、輸出することがとても大事であることを確認できた。また、日本は 13 個の産業の中で外資依存度が高くても 20%程度と、発展途上国よりも低い。その為、国内産業が外資系企業にマーケットを奪われ、萎縮する現象はあまり見られない。

第5章 考察

外資系企業が日本に参入する際に、日本の国内企業にもたらすスピルオーバー効果について分析を行った。

現状分析では、外資系企業やスピルオーバー効果の定義を確認したほか、日本市場に参入する外資系企業の現状を整理し、製造業と非製造業それぞれの特徴を明確した。その際に、製造業では外資系企業の規模が年々と小さくなっているが、輸送用機械が大きな割合を占めていることを観察した。また、非製造業では卸売業の売上額が飛び抜けて高く、小売業界でも 21 世紀に入って大きな伸びを見せた。小売業界に関しては 2000 年に法改正があり、外資系小売店が進出しやすくなったのが原因である。

理論分析では、スピルオーバーが研究開発に与える効果、また海外直接投資が国内研究開発投資意欲に与える影響について調べた。クールノー競争もしくはベルトラン競争、また財が代替財か補完財かで企業の投資傾向が変化する。補完財ではスピルオーバー率が大きいほど過剰投資の傾向にあるが、代替財では過少投資の傾向にある。海外からの直接投資については、技術距離が大きい場合は外資系企業の流入により国内企業の研究開発限界効果が減少し、多くの場合外資系企業と競争する国内企業の研究開発インセンティブを弱める事になることがわかった。

実証分析では、実際の日本国内産業のデータを用いて、非製造業と製造業に分けて海外直接投資のスピルオーバー効果を分析した。非製造業については、主に小売業、卸売業と飲食業を抽出した。その結果、非製造業は日本国内企業によって大部分のシェアが占有されているので、外資系企業が国内企業の影響を及ぼせるほど成長できていないと思われる。スピルオーバーの要因についての実証でも、景気がよい時に日本国内企業がより旨味を享受できるという結果になった。製造業については研究開発におけるスピルオーバーに着目した。日本の各産業の中から外資系企業の多い 13 業界を選び、それぞれの FDI 研究開発スピルオーバーを分析した。その結果、全体では有意に正になったが、個別では食料品製造とゴム製造のみ有意で負の結果を観察できた。生産性の差でグループ分けした場合、日本でも外資系企業の方が生産性が高いので、先行研究と似たような結果になった。R&D 強度の差でグループ分けした場合、差が小さい組のみ FDI について正の結果になった。次に内資系企業の特徴である会社の規模に着目しグループ分けした。その場合、規模の経済や融資のしやすさから規模の大きい会社がよりスピルオーバーを受けやすいと示唆された。最後に、FDI に産業の輸出比率、産業外資依存度、産業全体の競争度の三つの指標をモデルに組み込んでそれ

らの影響を分析した。日本は中国と違い、経済成長を支えたのは主に国内企業なので、現在日本市場を主に占有しているのも国内企業である。その為、日本国内産業の特徴が結果に如実に表れている。

参考文献

- 植草益・竹中康治・菅久修一・井手秀樹(2002),『現代産業組織論』NTT出版.
- 北村行伸 (2009),『ミクロ計量経済学入門』日本評論社.
- 春名章二 (2010),「戦略的ゲームとスピルオーバー下の R&D 投資」『岡山大学経済学会雑誌』30 卷 3 号, pp.107-124
- Albert, G.Z.Hu, Gary H. Jefferson and Qian(2005). “R&D and Technology Transfer:Firm-Level Evidence from Chinese Industry” *The Review of Economics and Statistics*, Vol.87, No.4, pp.780-786.
- Dong,J and Sha,W.B (2011) “The Spillover Effect of FDI on the Innovation Ability of Domestic Enterprises —— Inspection Based on Panel Data of China's High-tech Industries” *Journal of Guangxi University of Finance and Economics*, Vol,24,No,6 (In Chinese)
- Deng,L(2010) “FDI Spillover Effect and Independent Technology Innovation Efficiency : A Perspective of a High-tech Industry” *Collected Essays on Finance and Economics*, Vol,149,No,1 (In Chinese)
- Feder, G. (1982). “On Exports and Economic Growth. *Journal of Development Economics*,1982,12.
- Koeller, C.T.(1995), “Innovation, Market Structure and Firm Size:A Simultaneous Equations model,”*Managerial and Decision Economics*, Vol.16, No.3, pp. 259-269
- Kokko,A.(1994), “Technology, Market Characteristics, and Spillovers.” *Journal of Development Economics*, 43,279-293.
- Jefferson,G.H, Bai, H et al.(2004), “R&D Performance in Chinese Industry,” *Economics of Innovation and New Technology*, 2004,345-366.
- Jiang, D.C(2004), “MNEs’Impacts on the R&D Capability of Chinese Enterprises: A Game Theory Model” *南开经济研究*, 2004,4. (In Chinese)
- Melitz, M. J. (2003). “The impact of Trade on Intra-industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity,” *Econometrica*, 71,1695-1725

- Song,J(2006), “FDI Spillover Effect On China's Manufacturing Industry - Empirical Analysis Based on Panel Data, ” *生産力研究*,2008,No,14. (In Chinese)
- Tu,T.T(2008). “Analysis of the Spillover Effect of Foreign Direct Investment on China's Industrial Sector——Quantile Regression, ” *世界經濟研究*, 2008, 8. (In Chinese)
- Wang,X.D and Yang,D.X(2011), “The FDI Spillover Effect of China's Circulation Service Industry and Its Influencing Factors —— Empirical test based on provincial panel data,” *宏观经济研究* · 2011,No,6.(In Chinese)
- 『外資系企業総覧』東洋経済新報社出版
- 経済産業省ホームページ <http://www.meti.go.jp/>
- 総務省統計局ホームページ <http://www.stat.go.jp/>
- 経済産業省ホームページ <http://www.meti.go.jp/>
- 経済産業省ホームページ（「工業統計表 産業統計表」）
<http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/result-2.html>
- 経済産業省ホームページ（「企業活動基本調査」）
<http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kikatu/index.html>
- 政府統計の総合窓口（「工業統計調査 H18～H26」）
https://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020101.do?_toGL08020101_&tstatCode=000001022686&requestSender=dsearch
- 総務省ホームページ（『日本標準産業分類』）
http://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/index/seido/sangyo/02toukatsu01_03000044.html
- 内閣府ホームページ <https://www.cao.go.jp/index.html>

終わりに

石橋孝次研究会 19 期

管野 皓

この論文のテーマは、複数の候補で二転三転している際に偶然中国本土の論文検索サイトで見かけ、決めたものである。中国政府の政策によって参入した外資系企業は、中国市場に大きな影響を及ぼしている。それに関連する論文を読んでいるうちに、日本ではよく「黒船」呼ばれる外資系企業が日本市場に与える影響に興味を持つようになった。

ところが、スピルオーバーにも複数の種類があり、すべてをやるのは時間的にも体力的にも不可能であった。その為今回はスピルオーバーの種類を区別しないものと、比較的データを集めやすい技術スピルオーバーに注目した。そこから一気に作業を進められると思っていたが、思いの外データセットを組むのに時間がかかり、特に産業や企業の特徴によってスピルオーバーの違いを調べるときはそれぞれのデータセットが必要だったので、とても苦勞した。コツコツとデータを入力し、STATA を動かす日々を経て、やっとゴールにたどり着いた。大学生活でとても印象に残る半年になった。

ゼミに入ってからもうすぐ二年が経ち、この期間に三田論や就職活動で様々なことがあった。ゼミに参加している時に続ける自信を無くしたことも何回かあったが、なんとか続けられたのは何事があっても支えてくれる同期ゼミ生の皆、ここまで学業を支援してくれた両親に本当に感謝している。そして何よりも、時に厳しく、時に温かく指導してくださる石橋孝次先生に二年間を通して大変お世話になった。本当にありがとうございました。この場を借りて感謝の意を表したいと思う。