

海外拠点の立地選択と集積の経済

西村 陽一郎
大西 宏一郎
真保 智行

Aug 2005

2005-15

海外研究所の立地選択と集積の経済[†]

西村 陽一郎*

大西 宏一郎**

真保 智行***

概要

近年のクラスターへの注目と比較して、R&D活動とクラスターとの関係に注目した実証分析は十分には行われていないように思われる。特に、日本企業を対象とした、包括的な実証分析はほとんど見られない。

本稿では、コンディショナル・ロジット・モデルを利用して、日本企業が米国に研究所を立地する際に、産業集積や地域知識ストックの大きい地域に進出しているかどうかを検証する。また、本稿には既存研究とは異なる3つの特徴がある。第一に、生産拠点の立地選択と産業集積の関係に関する実証研究はいくつかあるが、本稿では研究所の立地選択と産業集積の関係に注目していることである。第二に、地域特性を正確に考慮するために、分析期間を4期間に分けて、推計を行っていることである。最後に、集積の変数として米国の産業集積、日本企業の産業集積、米国の地域知識ストック、および日本企業の地域知識ストックを作成し、立地選択への影響を検証していることである。

主要な結果は以下の通りである。第一に、日本企業の研究所は産業集積の大きな地域に立地されるのではなく、米国や日本企業の地域知識ストックの大きな地域に立地されることが分かった。第二に、日本企業が米国に研究所を立地する際には、本社・統括会社との連携や環境の快適さといった要因はあまり重要ではないことが明らかになった。

これらの結果は、技術の獲得を目的とした研究所においては、生産拠点とは異なり、何よりも現地の技術情報を獲得することが重要であり、そのために地域知識ストックの大きい地域に進出し、その他の要因はほとんど影響を及ぼさないことを示している。

[†] 本稿は、一橋大学イノベーション研究センターの長岡貞男研究室で行われている共同研究プロジェクト(産業集積の経済分析)の成果の一つである。本稿の作成にあたっては、一橋大学イノベーション研究センター長岡貞男教授と慶應義塾大学経済学部若杉隆平教授に有意義なコメントをいただき、深く感謝したい。なお、論文中にあるあり得べき誤りは全て筆者達の責任である。また、本稿は一橋大学大学院商学研究科と経済学研究科を中核拠点とした21世紀COEプログラム(「知識・企業・イノベーションのダイナミクス」、「現代経済システムの規範的評価と社会的選択」)から、若手研究者・研究活動支援経費の支給を受けて進められた研究成果の一部である。同プログラムからの経済的な支援にこの場を借りて感謝したい。なお著者の順番は論文への貢献度を表すものではない。

* 神奈川大学経済学部専任講師 (regression@hotmail.com)

** 知的財産研究所特別研究員 (Onishi-Koichiro@iip.or.jp)

*** 一橋大学大学院商学研究科博士後期課程 (t.shimbo@nifty.com)

1. はじめに

近年の市場のオープン化、輸送手段の発達、および通信の高速化によって、企業は必要な財・サービス、あるいは情報を遠隔地から獲得できるようになり、企業にとって地理的な条件の重要性は薄れたように思える。しかし、世界各地で特定の産業が地理的に集中している傾向が見られることも事実である[Porter(1998)]。例えば、米国では地域によって研究開発が盛んな産業が異なる。シリコンバレーではマイクロエレクトロニクスやバイオテクノロジーが、ボストンでは医療機器やソフトウェアが、テキサス州オースチンでは IT といった具合である[前田(2003)]。

このようなクラスターの形成と比較して、R&D 活動とクラスターとの関係に注目した実証分析は十分には行われていないように思われる。特に、日本企業を対象とした、包括的な実証分析はほとんど見られない。

本稿では、コンディショナル・ロジット・モデルを利用して、日本企業が米国に研究所を立地する際に、産業集積や地域知識ストックの大きい地域に進出しているかどうかを検証する。また、本稿には既存研究とは異なる 3 つの特徴がある。第一に、生産拠点の立地選択と産業集積の関係に関する実証研究はいくつかあるが、本稿では研究所の立地選択と産業集積の関係に注目していることである。第二に、地域特性を正確に考慮するために、分析期間を 4 期間に分けて、推計を行っていることである。最後に、集積の変数として米国の産業集積、日本企業の産業集積、米国の地域知識ストック、および日本企業の地域知識ストックを作成し、立地選択への影響を検証していることである。

主要な結論は以下の通りである。第一に、日本企業の研究所は産業集積の大きな地域に立地されるのではなく、米国や日本企業の地域知識ストックの大きな地域に立地されることが分かった。第二に、日本企業が米国に研究所を立地する際には、本社・統括会社との連携や環境の快適さといった要因はあまり重要ではないことが明らかになった。

本稿の構成は以下の通りである。第 2 節で、産業集積に関する既存研究を整理する。第 3 節では、研究のアプローチの概要を述べ、第 4 節でサンプルと変数を説明する。そして、第 5 節で推計結果を示し、第 6 節で結論を述べる。

2. 既存研究のサーベイ

2.1. 集積の経済とスピルオーバー

産業集積とは、特定の産業に属する経済活動が特定の地理的範囲に集中している状態である。そして、産業集積は集積の効果を求めた、企業の立地行動を通して形成される。この集積の効果には、主に 3 つの要因が指摘されている。それは、第一に特殊技能をもった

労働者の労働市場の形成であり、第二に中間財産業の発達であり、そして第三にスピルオーバー効果である[Marshall(1920), Krugman(1991)]。これらの要因によって、産業集積はその地域に位置する企業の生産性を高めると考えられている。

一方、R&D活動においても、産業集積は上記の3つの要因によって、その地域に位置する企業のイノベーションを促進すると考えられる。これは、集積内にはより多くの優れた研究者や技術者が存在すると共に、R&D活動に必要な財やサービスを獲得しやすくなり、さらにスピルオーバーはその他の経済活動よりも重要であると考えられるからである。

特にこれらの効果の中でも、R&D活動においては、スピルオーバー効果が重要であると思われる。スピルオーバー効果にはレント・スピルオーバー(rent spillover)と知識スピルオーバー(knowledge spillover)があるが[Jaffe(1986)]¹、企業のイノベーションに分析の焦点を当てると、知識の普及を意味する知識スピルオーバーが重要だと考えられる。知識が普及する経路としては、論文やリバース・エンジニアリングなどがあるが、その中でも重要だと思われるのが、研究者間での人的交流である。なぜなら、R&D活動によって生み出された知識は、文書化可能な形式知(codified knowledge)ではなく、文書化が困難な暗黙知(tacit knowledge)であるかもしれない。そして、暗黙知は通常、フェイス・トゥ・フェイスのコミュニケーションによって伝えられるからである。よって、研究者の移動がある地域内に制約されるならば、その範囲に沿って知識スピルオーバーは地理的に制約されることになる。実際にJaffe *et al.*(1993)は、特許引用データを用いて、知識スピルオーバーが地理的に制約されることを実証している²。

ただし、R&D活動における集積の効果はスピルオーバー効果だけではない。集積地にはより多くの優れた研究者や技術者が存在すると共に、R&D活動に必要な財やサービスを獲得しやすくなるだろう。その他にも、Porter(1990, 1998)は洗練された顧客からの情報のフィードバック、サプライヤーやパートナーとの連携、さらに集積内の競争圧力といった要因が集積内の企業のイノベーションを促進すると述べている³。

さらに、産業集積の構成によって、その地域に位置する企業の生産性やイノベーションへの影響が異なるという議論がある。Feldman and Audretsch (1999)はR&D活動における集積の効果の中でも、スピルオーバー効果の役割に注目し、産業集積の構成とスピルオーバーの種類を関連づけている。第一に、同一産業の産業集積が産業内スピルオーバーを促進し、イノベーションをもたらすというものである[Marshall(1920)]。第二に、関連産業の産業集積が産業間スピルオーバーを促進し、企業が補完的な知識を獲得することによって、イノベーションを生み出すというものである[Jacobs(1969)]。

¹ 前者は、R&D活動の成果が十分に製品の価格に反映されないことから起こる外部性である。そして後者は、R&D活動によって獲得された知識が公共財的な性質を有するので、それが市場を経由しないで、競合企業や関連企業に広まることによる外部性である。

² このように知識スピルオーバーの範囲に関する議論は産業集積の議論と密接に関連しているが、本稿ではデータの利用可能性の問題からほとんど触れていない。ただし、これは重要な問題だと思われる。

³ このように産業集積とイノベーションとの関係は多様な要因が相互に作用し合っており、その理論的なモデルは十分には解明されていない[藤田(2003)]。

2.2. 既存研究

以上のことに注目して、産業集積が立地選択や生産性に影響を及ぼすかに関する実証研究が行われてきた。産業集積と生産拠点の立地選択を分析した研究として、Head *et al.* (1995) と深尾・程 (1996)が挙げられる⁴。両者とも日本企業を対象としており、前者は米国の各州への立地選択を、後者は世界各国への立地選択を分析している。Head *et al.*(1995)は、立地選択に及ぼす影響は、米国企業の産業集積よりも、日本企業の産業集積の方が大きいことを示した。一方、深尾・程 (1996)は日本企業の産業集積が直接投資先国の立地選択に影響を及ぼすことを確認した。

次に産業集積と生産性やイノベーションとの関係を分析した研究として、Glaser *et al.* (1992)、Feldman and Audretsch (1999)が挙げられる⁵。そして両者とも、同一産業の産業集積は地域の成長率やイノベーションにマイナスの影響を及ぼすが、関連産業の産業集積はそれらにプラスの影響を及ぼすことを示した。すなわち、経済活動とR&D活動の両方において、同一産業の産業集積には集積の不経済が働き、関連産業の産業集積には集積の経済が働くのである。これは同一産業に属する企業が集中することによって、競争が激しくなり、利潤が減少したり、R&D活動の成果の専有可能性が弱まるからであると考えられる。

このように、既存研究では、産業集積と生産拠点の立地選択との関係や、産業集積と生産性やイノベーションとの関係が分析されている。しかし、産業集積が研究所の立地選択に影響を及ぼすかどうか注目した既存研究は、筆者達が知る限り見当たらない。また、R&D活動においては産業集積だけではなく、地域の知識ストックも重要であると考えれば、地域知識ストックと研究所の立地選択との関係や地域知識ストックとイノベーションとの関係が分析される必要があるが、それらは十分には分析されていない⁶。

3. リサーチ・デザイン

3.1. 米国の集積と日本企業の集積

本稿の目的は、日本企業の研究所が産業集積や地域知識ストックの大きい地域に進出し

⁴ 厳密には、深尾・程 (1996)は生産拠点の立地選択ではなく、直接投資先国の選択を分析している。

⁵ これらは分析単位が地域レベルとなっているが、企業レベルで分析したものとして、Baptista and Swann (1998)とBeaudry and Breschi (2003)が挙げられ、研究拠点レベルで分析したものとして、真保他(2004)が挙げられる。これらの研究は本稿の目的と直接的には関係していないので、その内容は省略する。その詳細は、真保他(2004)を参照されたい。

⁶ 日本企業を対象とした関連した実証研究にIwasa and Odagiri(2002)がある。Iwasa and Odagiri(2002)はR&D活動を行っている米国現地法人が技術獲得を目的とする場合、地域知識ストックが大きいほど、親会社の特許出願件数が増加することを示した。

ているかどうかを検証することである。ここで集積の特性に対して 2 つのアプローチをする。一つは、産業集積と地域知識ストックのどちらが立地選択に影響を与えているのかであり、もう一つは米国（現地）の集積と日本企業の集積のどちらが立地選択に影響を与えているのかである。これらを検証するため、産業別に、米国の産業集積、日本企業の産業集積、米国の地域知識ストック、日本企業の地域知識ストック、という 4 つの変数を作成した。

まず前者のアプローチに関してだが、前節でも触れたように、R&D 活動においては、集積の効果の中でもスピルオーバー効果が重要な役割を果たすかもしれない。そこで、産業集積と地域知識ストックのどちらが立地選択に影響を与えているのかを検証する必要がある。

後者のアプローチに関しては、集積は米国の集積と日本企業の集積の 2 つに分類することができ、米国の集積が純粋な産業集積や地域知識ストックの効果を示しているのに対し、日本企業の集積はそれらの効果だけではなく、その他の効果を含んでいるかもしれない。

第一に、日本企業の地域知識ストックは日本企業のリスク最小化行動を示しているかもしれない。2 節で述べたように、Head *et al.*(1995)は日本企業の米国各州への生産拠点の立地選択を分析し、その影響は米国企業の産業集積よりも、日本企業の産業集積の方が大きいことを示した。そして、彼らはこの結果を、競合企業と同様の行動をとることによって、競争のバランスが崩れないという *follow-the-leader* 行動を示していると解釈している⁷。同様のことが、研究所の立地選択でも当てはまる可能性がある。すなわち、競争している企業が同一の地域に研究所を立地し、そこで同様の技術情報を獲得することによって、各企業はR&D競争から遅れずにすむかもしれない^{8,9}。

第二に、日本企業の産業集積は日本人にとっての環境の快適さ(amenities)を代理しているかもしれない。日本人が海外で R&D 活動を行うには、研究者自身が現地の環境に適応する必要がある。そして、日本企業の生産拠点多いほど、実際にその州で生活している日本人が多く、それに伴い現地の環境が整えられて、研究者にとっての環境の快適さが高くなると考えられる。

これまで集積の変数を説明してきたが、研究所の立地には集積以外の要因が影響を及ぼす可能性がある。集積の効果自体が弱かったり、スピルオーバー効果に地理的制約が弱かったり、あるいは産業ごとに複数の集積地が存在する場合には、その他の要因が研究所の立地に影響を及ぼすだろう。よって、集積の変数以外に、大学数、本社・統括会社との連携、日本人数、市場規模といった変数を作成した¹⁰。

⁷ この詳細に関しては、浅羽(2002)を参照されたい。

⁸ 研究所の立地選択における同質的行動の動機としては、リスクの最小化の他にも、情報収集コストの節約も考えられる。

⁹ Cockburn and Henderson (1994)は医薬品産業に注目し、企業間のR&D投資には弱い相関しかないことを示している。

¹⁰ この詳細に関しては、4 節で述べる。

3.2. 推計上の注意

以上の仮説にもとづいて推計を行うわけだが、その際の注意点として以下の2点がある。第1に時間的なラグの点、第2に海外R&Dの目的の点である。

第1の点に関して、ある地域に企業が立地すると、その立地が地域の特性に影響を及ぼし、事後的な地域の特性が新たな立地の際に考慮される。例えば、研究所が立地されたために、その地域の地域知識ストックの変数が大きくなるという関係がある。しかし、立地選択の既存研究の中には、立地時期と地域特性の時期が同一のものがあり、これらの研究には事後的な地域特性を考慮して、企業が立地選択を行っていることになるという問題がある。

したがって、地域特性を含めた説明変数と研究所の立地の時期との間に時間的なラグをとらなければならない。そこで本稿では分析期間を4期間に分け、説明変数として立地時期の一期前のデータを利用する。

第2の点に関して、海外R&Dの目的を考慮する必要がある。海外R&Dの実証研究では、その目的が世界市場向けの製品開発のために基礎的な技術を獲得すること(技術の獲得)なのか、それとも現地の市場や製造環境に適した製品や工程を開発すること(生産活動のサポート)なのかに注目している[Odagiri and Yasuda(1996), Kuemmerle (1999), Belderbos (2001)]。生産活動のサポートを目的とする研究所にとって、集積の効果はあまり重要ではない¹¹。また、そのような研究所は生産拠点と離れた場所にわざわざ立地するとは考えにくいので、何よりも生産拠点の近くに立地すると考えられる。そこで、本社が同一産業の生産拠点を各州に立地しているかどうかのダミー変数を作成した。

ここで、確認のため、吉原他(1999)は地域別の海外R&Dの目的をアンケート調査しているので、そのデータを見てみる(表1)¹²。本稿は米国への進出に絞っているので、米国に注目すると、技術の獲得よりも生産活動のサポートを目的とする研究所の方が多いことが分かる。特に、「現地市場のニーズへの対応」は85%の研究所が挙げている。ただし、アジアや欧州よりも米国の方が、技術の獲得を目的とする研究所の割合が多くなっている。

このように、研究所の目的によって、その立地選択に影響を及ぼすであろう変数も異なる。しかし、データの制約上、研究所を目的ごとに分類することはできない。このことに起因して、推計の結果はどの種類の研究所が多いかによって影響されるという問題点がある。例えば、技術獲得を目的とする研究所が少なければ、地域知識ストックの変数が効く可能性が低くなるかもしれない。しかし、それでも地域知識ストックの変数が効くならば、

¹¹ 勿論、生産活動のサポートを目的とする研究所が、現地の市場や製造環境に適した製品や工程を開発するために、現地で技術を獲得する必要があるかもしれない。しかし、それはより付随的な役割であるといえよう。

¹² 調査対象は、日本企業(製造企業、東証1部上場)の海外子会社のうち日本本社の出資比率が50%以上かつ従業員が10人以上のもので、有効回答数は809社、有効回答率は38%である。

技術獲得を目的とする研究所は地域知識ストックの大きい地域に進出していることを意味する。

3.3. 推計モデル

以下では、実証分析に利用されるコンディショナル・ロジット・モデルを説明する。

t 年における、ある産業に属する企業の立地選択について考える。選択の対象となる地域は、 M 個あるとする。この企業は合理的であり、利潤を最大にできる地域を選ぶとする。すなわち、 t 年に地域 s を選んだ時の利潤関数の対数値を $\ln \Pi_{s,t}$ と表すと、この企業は

$$\ln \Pi_{s,t} = \text{Max}\{\ln \Pi_{s,t} : s=1, L, M\}$$

を満たす地域を選ぶはずである。ここで利潤関数の対数値は、

$$\ln \Pi_{s,t} = \beta' x_{s,t} + \varepsilon_{s,t}$$

と表されるとする。ただし x は t 年における地域 s の属性のベクトルを表し、 β はこの産業について推定したい係数ベクトルである。残差は観測できない地域の属性およびこの企業に固有の観測できない特性を表す。

McFadden (1974)が示したように、残差 $\varepsilon_{s,t}$ が独立で同一のタイプ I の extreme-value 分布に従うとすると、この企業が t 年に地域 k を選ぶ確率は、

$$P_{k,t} = \frac{\exp(\beta' x_{k,t})}{\sum_{s=1}^M \exp(\beta' x_{s,t})}$$

で与えられる。したがって、 t に当該産業で地域 s が選択された回数を $W_{s,t}$ (ただし、 $s=1, L, M, t=1, L, T$)と表すと、すべての立地選択において残差が互いに独立すれば、立地パターンが $\{W_{s,t} : s=1, L, M, t=1, L, T\}$ が観測される確率が、

$$L = \prod_{t=1}^T \prod_{s=1}^M P_{s,t} W_{s,t}$$

で得られる。上式を最大にする β を最尤法で選んだ。

4. データセット

4.1. サンプルと被説明変数

本稿では研究所データに、Dalton and Serapio (1999)を利用した。Dalton and Serapio (1999)は、米国商務省の意向をもとに、米国に立地している外国企業の研究所の動向を詳細に調査したものであり、研究所の親企業名と国籍、研究分野、立地場所、進出年などのデータが掲載されている。そこでの研究所の定義は、海外親企業の出資比率が50%以上の独立した研究拠点というもので、生産・販売活動と一体となった研究所は含まれない。サンプル

数は日本企業の 153 研究所である。

また、前節で述べたように、立地選択の実証研究には地域特性を含めた説明変数と研究所の立地の時期との間に時間的なラグを取る必要がある。そこで、分析期間を 1981～85、1986～90、91～95、96～98 年の 4 期間に分け、推計を行う。

次に、サンプルがどのような特徴をもっているかを分析してみる。表 3 は進出先と進出年にもとづいた分布を表している。進出先に関しては、カリフォルニア、ミシガン、マサチューセッツ、ニュージャージーの順に多くなっており、カリフォルニアが全体の約 4 割を占めている。進出年に関しては、80 年代後半がピークになっているが、カリフォルニアには早い時期から進出していることが分かる。これは後で見るように、自動車・部品の影響である。

表 4 は進出先と産業にもとづいた分布である。産業に関しては、自動車・部品、ソフトウェア、製薬の順に多くなっている。ソフトウェアがカリフォルニアに集中しているのに対して、自動車・部品はミシガンとカリフォルニアに、製薬はマサチューセッツとカリフォルニアに分散している。

表 5 では商務省調査局の分類にもとづいて、各州を 9 地域（ディビジョン）に整理し、地域、進出時期、産業にもとづいた分布を表している。まず、自動車・部品が Pacific に早い時期に進出しているのに対し、ソフトウェアは Pacific に遅い時期に進出している。また、自動車・部品は East North Central にも多く進出しているが、そのピークは 90 年代前半となっている。これは、East North Central には生産拠点が立地された後に、そのサポートを目的として、研究所が進出しているのに対して、Pacific には技術獲得を目的として、研究所が進出していると推測することができる。

4.2. 説明変数

ここでは産業集積、地域知識ストック、およびコントロール変数の内容と作成方法を述べる。なお、変数にはそれぞれ産業別、州別、企業別のものがあるので、識別しやすいようにノテーションを加え、それぞれ順番に i 、 s 、 j とした。

■ 米国の産業集積 i,s

米国の産業集積の代理変数として、産業別の工場数を利用する。本来ならば、集積の効果である 3 つの要因に対応した変数を作成すべきだが、現実にはそれらの要因は複雑に絡み合っており、別個に変数を作成するのは困難である。よって、既存研究と同様に、それらの効果の総和を代理していると思われる、産業別の工場数を利用する。データは商務省調査局の『Economic Census』である¹³。

¹³ 1982、87、92、97 年のデータを利用した。

■ 日本企業の産業集積 i,s

日本企業の産業集積の代理変数として、日本企業の産業別の累積生産拠点数を用いた。データは東洋経済新報社『海外進出企業総覧 2001』である。

■ 米国の地域知識ストック i,s ・米国の地域知識フロー i,s

米国の地域知識ストックとして、産業別の累積特許件数を利用する。特許データは『NBER Patent Citations Data (以下、NBERデータ)』を利用する¹⁴。NBERデータは全世界の企業によって、1963年～1999年までに米国特許庁に登録された特許に関する情報を収めたものである。また、集積の効果を的確にとらえるために、ストックだけでなく、年代別のフローも作成した。ストックに関して、陳腐化率は20%とした。

以上の作業をするためには、研究所の産業分類とNBERデータの技術分類を接続しなければならない。よって、上記の産業集積のデータソースである商務省調査局の『Economic Census』の産業分類と後で説明する学問分野を含めた、産業と技術分野と学問分野とのコンコードランスを作成した(表2)。

■ 日本企業の地域知識ストック i,s

日本企業の地域知識ストックは本来ならば、米国の地域知識ストックと同様にNBERデータから作成すべきだが、そのためには特許のアサイニーが日本企業の現地法人かどうかを確認しなければならない。しかし、その作業は困難なために、この代理変数として、日本企業の産業別の累積研究所数を用いた。データはDalton and Serapio (1999)である。

■ 生産活動のサポート s,j

3節で述べたように、研究所には技術の獲得を目的とするものと、生産活動のサポートを目的とするものがあり、後者の立地選択を確実にコントロールしなければ、日本企業が集積の効果を求めて研究所を立地しているかどうかを正しく確認することはできない。そこで、必要となるのがこの変数であり、生産活動のサポートを目的とする研究所は何よりも生産拠点の近くに立地されると考えられる。よって、サンプルと同一の日本企業が同一産業の生産拠点を各州に立地しているかどうかのダミー変数を作成した。データは東洋経済新報社の『海外進出企業総覧 2001』を利用した。

■ 州ダミー

Hanson(2000)が指摘しているように、集積に関する実証分析における推計上の問題の1つ

¹⁴ 米国の地域知識ストックを作成するために、まずNBERデータのうち米国法人、個人、政府機関によって出願された特許1,024,383件を抽出した。これは上記以外の、例えば海外企業の研究所の特許も重要であるが、日本企業が出願した特許をカウントする危険性を防ぐためである。

また、特許が発明された地域を第一発明者の住所とした。実際に、Acs *et al.*(2002)は第一発明者の住所が発明場所と一致する傾向があることを示している。

として、観察できない地域特性が存在し、この要因をコントロールしないまま推計すれば、集積の効果を間違えて識別してしまう可能性がある。また、Head *et al.*(1995)も、「既存研究と異なり、賃金、労働組合率、投入財価格、湾岸施設の整備、エネルギー価格などを推計式に含めないのは、それらの変数が立地選択に影響を及ぼす適切な測度かどうか判別することができない」と述べている¹⁵。したがって、このような問題を回避するため、州ダミーを作成した。

■ 大学数_{i,s}

多くの質の高い研究者を輩出する大学の近くには、その労働市場が存在し、企業はそのような地域に研究所を立地することで、自らの需要とマッチした質の高い研究者を獲得することができると考えられる。また、大学の近くに立地することによって、大学との共同研究を行いやすくなるかもしれない。よって、所属産業と密接に関連のある学問分野で有名な大学・大学院の多い州に、日本企業は研究所を立地する確率が高くなると考えられる¹⁶。

そこで、まず技術的な関連性にもとづいて、産業と学問分野の接続を行った¹⁷。その上で、学問分野ごとに米国の大学・大学院の格付けが記載されている『The Gourman Report: A Rating of Undergraduate Programs in American and International Universities』を参考にして、学問分野ごとに、有名大学・大学院のトップ 10 位までデータを取った¹⁸。そして、各産業と密接に関連のある学問分野で有名な大学・大学院数を州ごとに作成した¹⁹。

■ 本社との連携_s、統括会社との連携_{s,j}

研究所が技術の獲得を目的とするならば、現地で獲得された技術を日本のR&D部門に移転したり、またどのような技術を獲得するかに関して、日本のR&D部門と協力したりする必要はある。よって、日本企業は本社との連携を重視して、日本との距離が近いところに立地選択を行っている可能性が存在する²⁰。さらに、米国で広く展開している企業は子会社間での連携が重要になるだろう。そのような場合には、研究所は統括会社の近くに立地するかもしれない。

本社との連携の代理変数として、東京から州都までの距離という形式的距離が考えられる。しかし、いくら距離が近くても、アラスカなどに頻繁に行くのは不便であり、「距離が

¹⁵ Head *et al.*(1995)は州ダミーが、投入財・サービスの価格、労働賃金、インフラ整備の状況を示す変数であることを理論的に証明している。

¹⁶ 米国の大学は日本と異なり、学問分野が異なれば、高水準として認識されている大学も異なる傾向がある。また、単なる大学数ではなく、有名大学かどうかを考慮したのは、日本企業がわざわざ現地で研究者を雇用したり、共同研究を行う場合、その相手はより優秀な人材に限定されたと考えたからである。

¹⁷ 後藤・永田(1997)の「日本・米国：過去 10 年間に大学等が行った最も重要な研究分野と最も学位取得者の多い分野」を参考にし、産業と大学・大学院の学問分野を対応させた(表 2)。

¹⁸ このデータにおける評価基準は 18 項目あり、教育の面から大学・大学院の評価を行っている。

¹⁹ 1983 年、89 年、93 年、98 年のデータを利用した。また、産業ごとに接続される学問分野数が全く異なっていたので、基準化した。

²⁰ 吉原他(1999)のアンケート調査では、R&D活動において本社と子会社との連携が子会社間での連携よりも重要であることが示されている。

近い」ことには、飛行機で容易にアクセス可能であることが必要条件である。よって、この代理変数として、東京(成田)から米国の各国際空港への直行便数を利用した。データは『JTB時刻表』である²¹。

統括会社との連携の代理変数として、サンプルと同一の日本企業が統括会社を各州に立地しているかどうかのダミー変数を作成した²²。データは東洋経済新報社の『海外進出企業総覧 2001』である。

■ 日本人数

3節で触れたように、日本人が海外でR&D活動を行うには、現地の環境の快適さが重要であり、日本企業の産業集積はこの要因を含んでいるかもしれない。そこで、環境の快適さの直接的な代理変数として、日本人の数を利用した。データは商務省調査局の日本人・日系人の数である²³。

■ 市場規模

最後にコントロール変数として市場規模を利用した。市場規模は多様な要因が含まれるので、市場規模と研究所の立地選択との関係は明らかではない。しかし、生産拠点の立地選択を分析した深尾・程(1996)は、両者に関係があることを示している。よって、市場規模が研究所の立地選択にも影響を及ぼすかもしれない。データは商務省経済分析局HPで公開されている州内総生産である²⁴。

なお、表 6 に各変数の定義と基本統計量、表 7 に相関係数を示している。また、集積の変数、大学数、直行便数、日本人数、市場規模に関しては対数を取って推計した²⁵。

5. 推計結果

表 8 が推計結果である。(1)式では米国の地域知識ストックだけの、(2)式では米国と日本企業の地域知識ストックの立地選択への影響を検証した。(3)式では産業集積と地域知識ストックの立地選択への影響を検証した。(4)(5)式ではその他の企業特性と地域特性を含めたものであり、(5)式には米国の地域知識ストックの代わりに、米国の地域知識フローが入っ

²¹ このデータには、国内・国外航空会社の 1 週間の便数が記載されている。1983 年 11 月(4 月のデータがないため)、88 年 4 月、93 年 4 月、97 年 4 月のデータを利用した。

²² ただし、これらの統括会社には、本当に子会社のコントロールを行っているかどうか不明なものもある。例えば、デラウェア州に立地されている統括会社は税務上のメリットのために設立されていると考えられる。

²³ 人口調査は 10 年毎に行われているので、1980、90、2000 年のデータを利用して、1980、85、90、95 年の数値を算出した。

²⁴ 1983 年、88 年、93 年、98 年のデータを利用した。

²⁵ 0 が入っているデータに関して、1 を加え、対数を取った。

ている。また、生産活動のサポートを目的とした研究所と観察できない地域特性をコントロールするために、全ての推計式に生産活動のサポートと州ダミーが含まれている。

まず、生産活動のサポートが全ての推計式で有意になっている。これは日本企業の米国研究所には生産活動のサポートを目的としたものがあることを示唆しており、やはり日本企業が集積の効果を求めて研究所を立地しているかどうかを検証するには、このような研究所をコントロールする必要がある。

第二に、産業集積は米国、日本企業共に有意とはなっていない。一方、地域知識ストックは米国、日本企業共に有意となっている。これは、日本企業は集積の効果全体ではなく、スピルオーバー効果を求めて研究所を立地しており、かつリスクを最小化するために競合企業が既に立地している州に研究所を立地していることを示唆している。

第三に、その他の企業特性と地域特性はいずれも有意とはなっていない。このことは、日本企業が米国に研究所を立地する際には、本社・統括会社との連携や環境の快適さといった要因はあまり重要ではないことを意味する。また、大学数が有意となっていないことから、日本企業は大学との連携もあまり重視していないようである。ただし、大学との連携との重要性は産業によって大きく異なり、例えば医薬品・バイオなどの産業ではより基礎的な学問が重要なので、大学との連携も頻繁に行われていると推測される。よって、この点を明らかにするには、産業別の推計を行う必要がある。

最後に、米国の地域知識ストックはストックとフロー共に、有意となっている。これは、研究所の立地選択には、過去の知識の蓄積だけでなく、現時点で知識が蓄積されているかどうかとも重要であることを意味する。

6. 結論

本稿では産業集積や地域知識ストックといった地域特性と研究所の立地選択の関係に焦点を当て、日本企業の研究所が産業集積や地域知識ストックの大きい地域に進出しているかどうかを検証した。主要な結論は以下の通りである。

第一に、産業集積は日本企業の研究所の立地選択に影響を及ぼさないが、地域知識ストックは米国、日本企業共に影響を及ぼすことが分かった。これは、日本企業は集積の効果全体ではなく、スピルオーバー効果を求めて研究所を立地しており、かつ技術獲得のリスクを削減するために競合企業が既に立地している州に研究所を立地していることを示唆している。ただし、この結果は産業集積がイノベーションに影響を与えていないことを示しているわけではない。2節でも述べたように、複数の既存研究が、特に関連産業の産業集積がイノベーションを促進することを実証している[Feldman and Audretsch (1999), Beaudry and Breschi (2003)]。また、真保他(2004)は既存研究の問題点を解決しながら、日本国内の研究拠点を分析対象として、化学産業では同一産業の産業集積が、電気機械産業では関連産業の

産業集積がその地域に位置する研究拠点のイノベーションを促進することを示している。

第二に、日本企業が米国に研究所を立地する際には、本社・統括会社との連携や環境の快適さといった要因はあまり重要ではないことが明らかになった。

これらの結果は、技術の獲得を目的とした研究所においては、生産拠点とは異なり、何よりも現地の技術情報を獲得することが重要であり、そのために地域知識ストックの大きい地域に進出し、その他の要因はほとんど影響を及ぼさないことを示している。

また、これらの結果は政策的なインプリケーションを持っているかもしれない。地域政策として企業誘致によるクラスターの形成が挙げられることが多いが、既存の集積が新たな企業の立地をもたらさなければ、企業誘致の政策は有益とはいえない。しかし、本稿の分析結果から、地域知識ストックが新たな研究所の立地をもたらすことが明らかになったので、地方自治体が複数の研究所を誘致して、地域知識ストックを蓄積することは、有益な政策であると考えられる。ただし、米国と日本では条件が異なるかもしれない。よって、地域政策に対する有効なインプリケーションを提示するためにも、今後集積の経済に関する多様な実証研究が期待される。

参考文献

- Acs, Z. J., Anselin, L., and Attila, V. (2002) "Patents and Innovation Counts as Measures of Regional Production of New Knowledge," *Research Policy* 31:pp1069-1085.
- Baptista, R., and Swann, P. (1998) "Do Firms in Clusters Innovate More?," *Research Policy* 27: pp.525-540.
- Beaudry, C., and Breschi, S. (2003) "Are Firms in Clusters Really More Innovative?," *Economics of Innovation and New Technology* 12(4): pp.325-42.
- Belderbos, R. (2001) "Overseas Innovation by Japanese Firm: A Micro-econometrical Analysis of Patent and Subsidiary Data," *Research Policy* 30: pp.313-332.
- Cockburn, I and Henderson, R. (1994) "Racing to Invest?: The Dynamics of Competition in Ethical Drug Discovery," *Journal of Economics and Management Strategy* 3: pp.481-519.
- Dalton, D. H. and Serapio, M. G. (1999) "Globalizing Industrial Research and Development," U. S. Department of Commerce, Technology Administration.
- Feldman, M. P., and Audretsch, D. B. (1999) "Innovation in Cities: Science-based Diversity, Specialization and Localized Competition," *European Economic Review* 43: pp.409-429.
- Glaeser, E. L., Kallal, H. D., Scheinkman, J. A., and Shleifer, A. (1992) "Growth of Cities," *Journal of Political Economy* 100:pp.1126-1152.
- Hanson, G. H. (2000) "Scale Economies and The Geographic Concentration of Industry," *NBER Working Paper* 8013.
- Iwasa, T, and Odagiri, H. (2002) "The Role of Overseas R&D Activities in Technological Knowledge Sourcing," *National Institute of Science and Technology Policy Discussion Paper* 23.
- Jacobs, J. (1969) *The Economy of Cities*, London: Jonathan Cape.
- Jaffe, A. B.(1986) "Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms'patents ,Profits and Market value," *American Economic Review* 76:pp984-1001.
- Jaffe, A. B., Henderson, R. , and Trajtenberg, M. (1993) "Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations," *The Quarterly Journal of Economics* 108: pp.577-1228.
- Kuemmerle, W. (1999) "The Drivers of Foreign Direct Investment into Research and Development: An Empirical Investigation," *Journal of International Business Studies* 30: pp.1-24.
- Krugman, P. (1991) *Geography and Trade*, Cambridge, MA: The MIT Press.
- McFadden, D. (1974) "Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behaviour," in P. Zarembka, ed., *Frontiers in Econometrics*, Academic Press, New York: pp.105-142.
- Marshall, A. (1920) *Principles of Economics*, London: Macmillan.
- Odagiri, H and Yasuda, H. (1996) "The Determinants of Overseas R&D by Japanese Firms: An Empirical Study at the Industry and Company Levels," *Research Policy* 25: pp.1059-1079.

- Porter, M. E. (1998) "Cluster and the New Economics of Competition," *Harvard Business Review* (November/December).
- Porter, M. E. (1990) "The Competitive Advantage of Nations," *Harvard Business Review* (March/April).
- 浅羽茂、(2002)『日本企業の行動原理』東洋経済新報社.
- 石倉洋子・藤田昌久・前田昇・金井一頼・山崎朗著、(2003)『日本の産業クラスター戦略』有斐閣.
- 後藤晃・永田晃也、(1997)「イノベーションの専有可能性と技術機会—サーベイデータによる日米比較研究」 *Nistep Report 48*.
- 真保智行・西村陽一郎・大西宏一郎、(2004)「研究拠点の R&D 生産性と集積の経済」 unpublished.
- 深尾京司・程勳、(1996)「直接投資先国の決定要因について：わが国製造業に関する実証分析」 *フィナンシャル・レビュー*: pp.1-31.
- 藤田昌久、(2003)「空間経済学の視点から見た産業クラスター政策の意義と課題」、石倉他『日本の産業クラスター戦略』有斐閣.
- 前田昇、(2003)「欧米先進事例から見たクラスター形成・促進要素」、石倉他『日本の産業クラスター戦略』有斐閣.
- 吉原英樹・デイビッド・メセ・岩田智、(1999)「海外研究開発の進展と成果」、*国民経済雑誌* 179 巻.

表1: 日本企業による海外R&Dの目的

理由	米国		欧州		アジア		
	件数	%	件数	%	件数	%	
生産活動のサポート	R&Dから製造・販売までの一貫体制の確立	73	52%	43	47%	102	50%
	現地市場のニーズへの対応	119	85%	74	81%	151	75%
	現地市場で親会社の製品の展開	60	43%	39	43%	88	44%
技術の獲得	現地の研究者の活用	47	34%	30	33%	63	31%
	現地に進んだR&D分野がある	24	17%	11	12%	6	3%
	現地の優れたR&D環境の利用	20	14%	9	10%	4	2%
その他	親会社や他の海外子会社とのシナジー効果の創出	50	36%	29	32%	39	19%
	現地の技術のモニター	22	16%	7	8%	6	3%
	進出地域のR&D拠点化	19	14%	8	9%	18	9%
	総計	140	100%	91	100%	202	100%

注: 複数回答可。

資料: 吉原他(1999)を一部修正。

表2:コンコorderダuns

産業	米国産業分類		技術分類		学問分類	
	NAICS	SIC	NBERデータ	US Patent Classes	学部	大学院
化学	325(3254)	28(283), 30	11, 12, 13, 14, 15, 19		d, e	o, p
製薬	3254	283	31, 33		f, g	q, r, s, t
一般機械	333	35(357)	51, 52, 59		h	u
ハードウェア	334(3342, 3344, 3345)	357	23, 24	708, 709, 710, 712, 713	i, j	v, w
情報通信	3342, 51(5112)	366, 48	21		j	w
半導体	3344	367	46		i, k	w, x
精密機械	3345, 3391	38	32, 43, 54, 39		j	w
電気・電子	335	36(366, 367)	41, 42, 44, 45, 49,		j	w
自動車	3361, 3362, 3363	371	53	152, 180, 280, 293, 296, 298, 301, 305	k, h	x, u
ソフトウェア	5112, 5415	737		341, 380, 382, 395, 700, 701, 702, 704, 705, 706, 707, 714	i	v

注1:米国業種分類の括弧はその業種コードを除いていることを意味する。

注2:NBERデータの技術分類はSub-Category Code。

注3:学問分類のコード:大学学部について、a・農業工学、b・農学、c・植物学、d・化学工学、e・化学、f・生化学、g・生命医学工学、h・機械工学、i・コンピュータサイエンス、j・電子工学、k・材料工学。大学院について、l・農業工学、m・農業科学、n・植物学、o・化学工学、p・化学、q・生化学、r・生命医学工学、s・メデイカルスクール、t・ファーマシースクール、u・機械工学、v・コンピュータサイエンス、w・電子工学、x・材料科学。

表3:進出先と進出年の関係

ディビジョン	州	～1980	1981～	1986～	1991～	1996～	総計
		1985	1990	1990	1995	2000	
New England	Connecticut			1			1
	Massachusetts		1	6	4	3	14
	New Hampshire			2			2
Middle Atlantic	New Jersey		1	6	2	2	11
	Pennsylvania				1		1
East North Central	Illinois			3	1	1	5
	Indiana		1				1
	Michigan	2	2	3	6	2	15
	Ohio		1	3	1	1	6
West North Central	Kansas			1			1
	Missouri		1	2			3
South Atlantic	Georgia			3	2		5
	Maryland			1			1
	North Carolina		2	4	3	1	10
	South Carolina			1			1
	West Virginia		1				1
East South Central	Kentucky					1	1
	Mississippi					1	1
	Tennessee					1	1
West South Central	Texas				1	1	2
Mountain	Arizona	1		1			2
	Colorado		1	4	1		6
Pacific	California	9	7	28	20	4	68
	Oregon			1			1
	Washington			3	2		5
総計		12	18	73	44	18	165

表4:進出先と産業の関係

ダイビジョン	州	自動車	ソフトウェア	製薬	化学	半導体	ハードウェア	精密機械	情報通信	電気・電子	一般機械	総計
	Connecticut			1								1
New England	Massachusetts	1	2	3	2	1	1	1		2	1	14
	New Hampshire							2				2
Middle Atlantic	New Jersey	2	2	2	3	1	1			3		11
	Pennsylvania				1							1
	Illinois	1	2	1							1	5
East North Central	Indiana										1	1
	Michigan	11			3	1						15
	Ohio	1		1	2			2				6
West North Central	Kansas									1		1
	Missouri			2	1							3
	Georgia	1		1				1	2			5
	Maryland			1								1
South Atlantic	North Carolina	1		1	2	2	1	1	2		1	10
	South Carolina					1						1
	West Virginia										1	1
	Kentucky										1	1
East South Central	Mississippi			1								1
	Tennessee						1					1
West South Central	Texas								2			2
Mountain	Arizona	2										2
	Colorado					1	5					6
	California	10	18	5	2	10	7	5	4	4	3	68
Pacific	Oregon				1							1
	Washington			1	1	1			1	1		5
総計		27	24	20	18	17	16	12	11	11	9	165

表5:産業と進出年の関係

ディビジョン	産業	～1980	1981～	1986～	1991～	1996～	総計
New England	ソフトウェア		1	1			2
	ハードウェア				1		1
	一般機械					1	1
	化学				1	1	2
	自動車				1		1
	精密機械			3			3
	製薬			3		1	4
	電気・電子			1	1		2
	半導体			1			1
Middle Atlantic	ソフトウェア			1	1		2
	ハードウェア			1			1
	化学		1	2	1		4
	製薬			1		1	2
	電気・電子			1	1	1	3
East North Central	ソフトウェア			1	1		2
	一般機械		1	1			2
	化学			2	2	1	5
	自動車	2	3	2	4	2	13
	精密機械			1	1		2
	製薬			1		1	2
	半導体			1			1
West North Central	化学			1			1
	製薬		1	1			2
	電気・電子			1			1
	ハードウェア			1			1
South Atlantic	一般機械		1		1		2
	化学			1	1		2
	自動車				1		1
	情報通信			3	1		4
	精密機械		1		1		2
	製薬			2		1	3
	半導体		1	2			3
	ハードウェア					1	1
East South Central	一般機械					1	1
	製薬					1	1
West South Central	情報通信				1	1	2
Mountain	ハードウェア		1	4			5
	自動車	1		1			2
	半導体				1		1
Pacific	ソフトウェア		1	6	9	2	18
	ハードウェア			6		1	7
	一般機械				3		3
	化学			2	2		4
	自動車	6	2	2			10
	情報通信		2	1	1	1	5
	精密機械	1		2	2		5
	製薬			5	1		6
	電気・電子	1		1	3		5
	半導体	1	2	7	1		11
総計		12	18	73	44	18	165

表6: 変数の定義および基本統計量

変数名	定義	データソース	単位	サンプル数	平均	標準偏差	最小値	最大値
米国の産業集積	s州における企業の産業に属する工場数。	Economic Census	個	153	1220.9	1985.8	5	9076
日本企業の産業集積	s州における企業の産業に属する日本企業の生産拠点数。	海外進出企業総覧2001	個	153	2.6	4.8	0	22
米国の地域知識ストック	s州における企業の産業に属する累積の特許件数。限徴化率20%。	NBERデータ		153	1924.8	2137.3	4	8867
米国の地域知識フロー	s州における企業の産業に属するの特許件数。	NBERデータ	件	153	1040.1	1102.4	4	5297
日本企業の地域知識ストック	s州における企業の産業に属する累積の日本企業の研究所数。	Dalton and Serapio (1999)	個	153	1.6	2.8	0	16
大学数	s州における企業の産業に属する有名な大学・大学院数。	The Gourman Report	個	153	0.1	0.1	0.01	0.16
本社との連携	日本からs州への直行便の数。	JTB時刻表	個	153	32.5	37.4	0	94
統括会社との連携	s州における企業の統括会社の有無。ダミー変	海外進出企業総覧2001		153	0.1	0.2	0	1
日本人数	s州における日本人・日系人の数。	商務省調査局	人	153	119384.4	139250.6	404	312989
市場規模	s州における州内総生産。	商務省経済分析局	ドル	153	255463.2	213998.1	11446	831576
生産活動のサポート	s州における企業の生産拠点の有無。ダミー変	海外進出企業総覧2001		153	0.1	0.2	0	1

注: 特許件数はすべて米国登録特許である。

表7: 関係係数

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
(1) 米国の産業集積	1										
(2) 日本の産業集積	0.546	1									
(3) 米国の地域知識ストック	0.681	0.553	1								
(4) 米国の地域知識フロー	0.672	0.532	0.987	1							
(5) 日本企業の地域知識ストック	0.449	0.333	0.398	0.410	1						
(6) 大学数	0.539	0.444	0.363	0.407	0.377	1					
(7) 本社との連携	0.583	0.454	0.420	0.458	0.456	0.859	1				
(8) 統括会社との連携	0.049	0.203	0.151	0.144	0.166	0.124	0.095	1			
(9) 日本人数	0.628	0.436	0.486	0.524	0.428	0.873	0.928	0.087	1		
(10) 市場規模	0.709	0.497	0.660	0.665	0.510	0.749	0.810	0.129	0.880	1	
(11) 生産活動のサポート	0.036	0.379	0.115	0.099	0.028	0.093	0.104	-0.070	0.073	0.126	1

表8: 推計結果

	被説明変数: 立地選択				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
米国の地域知識ストック	0.816*** (4.998)	0.723*** (4.428)	0.562** (2.287)	0.679*** (2.681)	
米国の地域知識フロー					0.698*** (2.887)
日本企業の地域知識ストック		0.528*** (2.690)	0.536*** (2.721)	0.493** (2.414)	0.491** (2.398)
米国の産業集積			0.377 (1.120)	0.183 (0.523)	0.175 (0.517)
日本企業の産業集積			-0.083 (0.429)	-0.043 (0.217)	-0.071 (0.354)
大学数				-0.648 (1.618)	-0.645 (1.606)
本社との連携				0.352 (0.823)	0.418 (0.972)
統括会社との連携				0.713 (1.473)	0.724 (1.500)
日本人数				1.213 (1.011)	1.283 (1.066)
市場規模				-0.816 (0.520)	-0.865 (0.551)
生産活動のサポート	1.075** (2.153)	1.103** (2.201)	1.142** (2.253)	1.091** (2.183)	1.099** (2.204)
州ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
研究所数	153	153	153	153	153
進出先の州数	25	25	25	25	25
擬似決定係数	0.31	0.318	0.319	0.326	0.327
対数尤度	-339.675	-335.944	-335.257	-332.166	-331.56

注1: 括弧内はz値。

注2: *有意水準 10%、**有意水準 5%、***有意水準 1%。