



RIETI Discussion Paper Series 17-J-048

大学等公的研究機関が工場への研究開発機能付設に与える影響

枝村 一磨

日本生産性本部

乾 友彦

経済産業研究所

山内 勇

経済産業研究所



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所

<http://www.rieti.go.jp/jp/>

大学等公的研究機関が工場への研究開発機能付設に与える影響*

枝村一磨（日本生産性本部）

乾友彦（学習院大学）

山内勇（明治学院大学）

要 旨

本研究では、工場立地動向調査の個票データと集計した科学技術研究調査、都道府県別産業生産性（R-JIP）データベースの情報を用いて、企業が工場に研究開発機能を付設する際の要因を実証的に分析する。設置される工場の特徴、工場が設置される都道府県の人口、労働コスト、産業集積、その他都道府県固有の影響、工場設置が決定された年の影響を考慮し、企業が工場を設置する際に研究開発機能を付設する場合としない場合を比較して推計を行った結果、公的研究機関や大学に近い場所に工場を設置する場合に研究開発機能を付設する傾向があることがわかった。また、使用される研究費や、所属している研究者数の規模が大きい公的研究機関および大学が周囲にある場所に工場を設置する場合に、研究開発機能を付設する可能性が高いことも明らかになった。

キーワード：工場立地動向調査、科学技術研究調査、都道府県別産業生産性、研究開発機能

JEL classification: O32, P25, R10

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、所属する組織及び（独）経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

*本稿は、（独）経済産業研究所「地域別・産業別データベースの拡充と分析」プロジェクトの一環として作成された。本稿の分析にあたり、プロジェクト参加者に感謝したい。また本研究は、日本学術振興会科学研究補助金基盤C（課題番号 16K03692）および挑戦的萌芽研究（課題番号 15K13018）の支援を受けた。

1. はじめに

経済政策の対象として、地方経済に注目が集まっている。2016年4月20日に施行された地域再生法の一部改正では、交付金の交付対象として雇用の創出等の地方創生事業全般や、官民共同による先駆的な事業が指定された。また、第5期科学技術基本計画では、「オープンイノベーションを推進する仕組みの強化」として、企業、大学、公的研究機関における推進体制の強化が掲げられ、大学や公的研究機関と企業との資金的なつながりを強化することが示されている。地方における雇用の創出と、官民共同による先駆的な事業を促しつつ、大学や公的研究機関と企業との連携を推進していくような政策を効果的に実施するには、企業が研究開発機能を工場に付設する際の決定要因を検証する必要がある。実際、企業は国全体の71.6%の研究費を支出していることから、企業による工場への研究開発機能付設を定量的に分析することは非常に重要である。しかしながら、そのような実証研究はほとんど行われてこなかった。企業による工場への研究開発機能の付設の決定要因を考える際には、当該機能を付設する工場の特徴、企業本社の特徴、地域の特徴、産業集積の度合いを総合的に捉える必要があるが、データの制約もあり、今までは簡単に分析することができなかった。

そこで本稿では、企業による工場への研究開発機能の付設に関する決定要因を、工場レベルの個票データを用いて実証的に分析する。分析を行う際には、研究開発機能が付設される工場の特徴、工場がある都道府県の集積の状況、大学等公的研究機関との近接性等の地理的な特徴や、都道府県の経済状況等も考慮する。本稿の分析によって、工場の新設または増設の際に、研究開発機能を付設する工場と付設しない工場で、地理的要因の差を定量的に把握することができる。

研究所の立地選択を分析した数少ない先行研究として、日本企業が海外に研究開発拠点を立地する際の決定要因を実証分析した Iwasa and Odagiri (2004)、西村・大西・真保(2005)と林(2010)がある。Iwasa and Odagiri (2004)は、137の日本の多国籍企業について、本国の研究開発活動が外国での研究活動に与える影響を、研究開発費やアメリカにおける特許データ、アメリカにある支社の研究開発活動、ヨーロッパにおける研究開発活動、アメリカでの活動実績等を考慮して実証的に分析している。その結果、アメリカにある支社が研究開発を主な活動にしている企業については、技術的知識が蓄積している地域に支部が立地していると、本国とアメリカにおける研究開発活動が活発となることが指摘されている。このことから、アメリカにおける研究開発支部にとって、技術知識源の存在や、立地地点の選定が重要であるという。西村・大西・真保(2005)は、日本企業がアメリカに研究所を立地する際の決定要因として、地域における産業集積や知識ストックを考え、定量的に分析している。複数の州から研究所の立地を選択すると仮定したコンディショナル・ロジット・モデルによる推計の結果、研究所立地の決定に産業集積は影響を及ぼさないが、知識ストックは大きな影響を及ぼすことが指摘されている。この

ことから、研究所の立地に関しては、企業は産業集積よりも知識のスピルオーバー効果が大きな決定要因になっているという。林(2010)は、西村・大西・真保(2005)と同様のデータセットを用いて、地域の研究分野を考慮した分析を行っている。コンディショナル・ロジット・モデルによる推計の結果、西村・大西・真保(2005)の結果に加えて、科学との関係性が小さな研究分野を対象とする研究開発拠点を立地する場合は周辺の米国企業からの知識スピルオーバーを目的として立地選択が行われ、科学との関係性が大きな研究分野を対象とする研究開発拠点を立地する場合は周辺の大学からのスピルオーバーを目的として立地選択が行われることが指摘されている。

製造工場や企業の立地を分析した先行研究は多く行われてきた²。例えば、田邊・松浦(2006)、社会資本投資が工場の立地に与える影響を、日本の有価証券報告書から抽出した事業所データを用いて分析している。その結果、企業は工場を立地させる際に本社までの移動時間を最も重要な要因と考えていること、空港や港湾、新幹線駅までの距離が立地要因の一つであることが明らかになった。Mariotti, Piscitello, and Elia (2010)は、多国籍企業がどのような地域に集積するかを、イタリアのデータを用いて分析している。彼らの分析結果によると、多国籍企業は知識スピルオーバーによる知識の自社への流入よりも他社への漏出を心配するため、自国企業と立地しない傾向にあるという。一方、多国籍企業と立地する際には、知識の流入と漏出が同程度であると判断し、進んで他の多国籍企業がある地域に立地すると指摘している。また、Lee and Hwang (2016)は、日本企業が韓国に進出する際の立地要因について、韓国の事業所データを用いて分析を行っている。それによると、日本企業はソウルやプサン等の大消費地の近くに事業所を立地する傾向があるという。Yang, Chiu, and Tsou (2017)は、2000年から2005年までのベトナムのデータを用いて、多国籍企業と自国企業の立地を定量的に分析している。推計の結果、両社が新規に立地する場合、地域の特性が与える影響はほとんど同じであるという。また、FDIの集積がされている地域に、多国籍企業、自国企業ともに立地しやすいが、自国企業の集積は立地要因となっていないことが観察されている。多国籍企業が多く立地している地域は、隣接する地域の立地誘因をあげる補完的な効果を持つ一方、自国企業が多く立地している地域は、隣接する地域の立地誘因を必ずしもあげておらず、競争的な効果を持つ可能性が指摘されている。

企業が工場や本社機能等を立地させる場合と、研究開発機能を立地する場合で異なることは、その目的であると考えられる。企業が研究開発機能を立地するにあたって考慮するのは、研究開発活動を効率的に行うことである。企業が研究開発活動を効率的に進

² 工場の立地要因ではないが、企業の本社部門の立地要因を分析したものも多くある。例えば、Aarland, Davis, Henderson, and Ono (2007)、Davis and Henderson (2008)、Henderson and Ono (2008)、Strauss-Kahn and Vives (2009)、松浦(2012)、Okubo and Tomiura (2016)がある。また、立地要因ではないが、地理的な集積が研究開発の効率性に与えるスピルオーバー効果を分析したものとして、Yang et al. (2009)や Inoue et al. (2014)がある。

めるための1つの手段として、研究開発施設の周辺から享受できる知識スピルオーバーを利用するという方法がある。Jaffe (1986)や Audretsch and Feldman (1996)、Bloom et al. (2013)は、知識スピルオーバーが企業の研究開発効率性を向上させる可能性を指摘している。また、知識スピルオーバーは地理的な制約を受けるため、知識源と距離が近い方がより効果的に知識スピルオーバーを享受することができることも指摘されている(Almeida and Phene, 2004)。研究活動の成果は研究者に体化されており、暗黙知となっていることが多く、その場合、研究者同士の直接的または間接的な交流によってスピルオーバーが起こる(Almeida and Kogut, 1999)。研究者同士の距離が近いほどその交流は容易に行われることから、知識源との距離が近いと、活発に知識スピルオーバーが起きるのであろう(Singh, 2005)。よって、企業が研究開発機能を工場に付設する可能性は、大学等公的研究機関の近くに工場がある場合に高くなると考えることができる。

一方、Huber(2012)は、知識スピルオーバーの存在に否定的である。彼はケンブリッジの情報通信技術に関するクラスター(Cambridge Information Technology Cluster)に注目し、ランダムに抽出されたクラスター参加企業について、研究開発活動に従事する労働者のデータを収集してケーススタディを行っている。その結果、クラスター参加企業は必ずしも知識スピルオーバーを期待しておらず、ケンブリッジの労働市場へのアクセスのしやすさや、ケンブリッジに立地しているというブランドを期待していることが示唆されている。

本稿において研究開発機能の付設とスピルオーバー効果の関係を実証的に分析するには、研究開発機能の付設に関する詳細な情報を含む工場レベルのデータが必要である。そこで本稿では、新設または増設される工場に関する本社名や本社住所、工場の用途や地理的情報を調査している工場立地動向調査の個票データを用いることとする。また、多くの先行研究で指摘されているが、工場の立地に大きな影響を与える産業集積の状況を考慮するため、都道府県別産業生産性(Reginal-Level Japan Industrial Productivity, R-JIP)データベースを用いる。大学等公的研究機関の情報は、科学技術研究調査の公的機関、大学等の情報を用いる。工場立地動向調査の個票データにある工場の業種や住所の情報をもとに、都道府県レベルで集計された科学技術研究調査と、都道府県レベル、産業レベルで集計されているR-JIPデータベースとをマッチングし、産業集積を考慮した上で、企業による工場への研究開発機能の付設と大学等公的研究機関の近接性との関係を実証的に分析する。

新設または増設する工場に研究開発機能を付設するか否かを、当該工場が位置する都道府県の産業集積を考慮しつつ、工場レベルでロジット・モデルにより推計した結果、大学等公的研究機関により近い距離の工場で、研究開発機能が付設される確率が高いことが明らかとなった。また、半径30km圏内にある大学等公的研究機関の数が多く、研究費や研究者数が多い工場ほど、研究開発機能が付設される確率が高いことが分かった。

本稿の構成は以下の通りである。第2節では、研究開発機能が付設された工場の立地

状況について、工場立地動向調査の個票データを集計し、ファクト・ファインディングを整理する。第3説では、推計モデルと変数の設定方法を説明する。第4節で推計結果を示し、その結果を踏まえて第5節で結語を述べる。

2. 研究開発機能が付設された工場の立地状況

2.1 工場立地動向調査

本稿では、企業が工場に研究開発機能を付設する際の決定要因を分析するため、経済産業省が実施している工場立地動向調査の工場レベルの個票データを用いる。工場立地動向調査は工場立地法に定められており、統計法に基づく一般調査として1967年から実施されている³。本調査は、「工場の立地の動向を全国にわたって、統一された基準で迅速に調査することにより、工場立地の実態を把握し、工場立地の適正化及び土地利用の合理化に寄与すること」（経済産業省ホームページ）を目的として、毎年2回の頻度で実施されている。

調査対象の工場は、製造業、電気業、ガス業または熱供給業の用に供する工場または研究所を建設する目的をもって1000 m²以上の用地を取得または借地した事業者である。新たに用地を取得または借地されて建設される予定の工場について調査が行われ、工場の立地地点、用地面積、工場の機能、立地地点選定理由等が調査項目とされている。回収率は「ほぼ100%」（経済産業省ホームページ）であり、日本に新設または増設される工場のほぼ全ての情報が網羅されている⁴。本稿では、二次利用により提供された2007年第1半期から2011年第2半期までの計10半期の個票データを用いる。

2.2 研究開発機能を持つ工場の立地状況

2007年から2011年に行われた工場立地動向調査の個票データをもとに、研究開発機能が付設された工場の状況を整理する。まず、研究開発機能が付設された工場と付設されていない工場について、新設と増設のそれぞれの工場数を整理したのが図1である。本稿で利用可能な企業による工場の設置5,482のうち、研究開発機能が付設されるのは

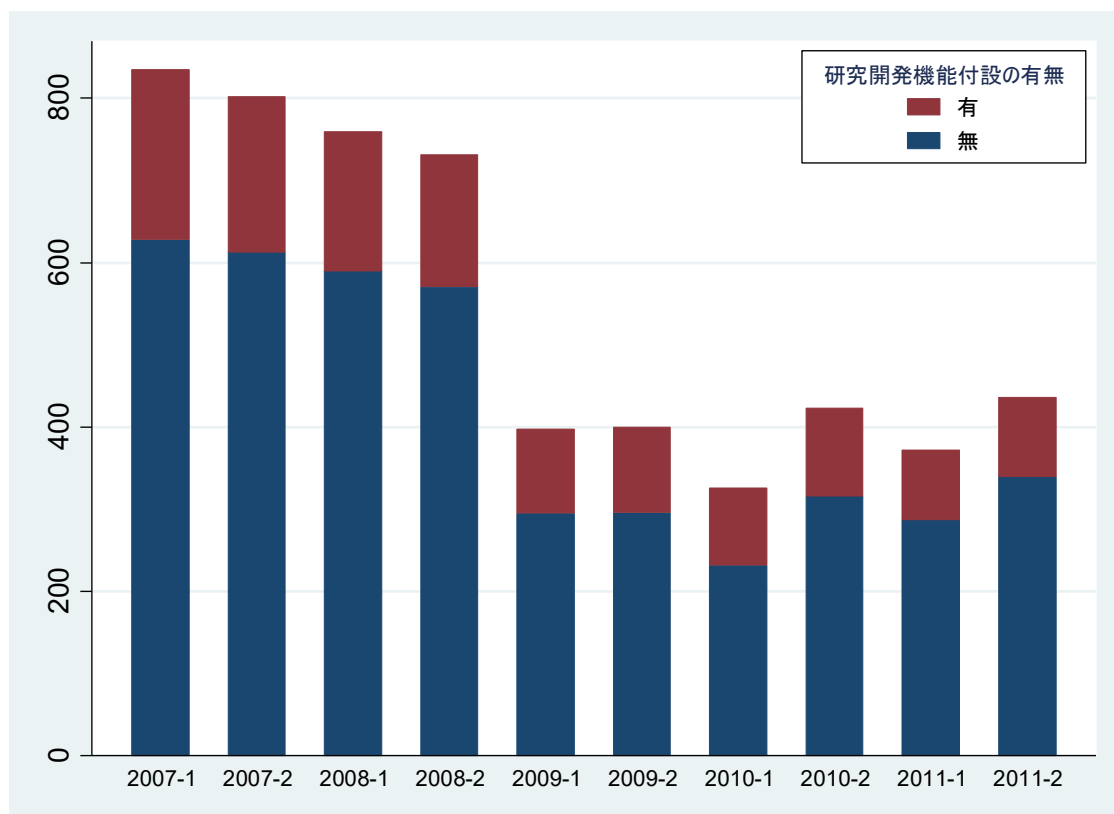
³ 工場立地法第2条に下記のように定められている。

経済産業大臣（工場立地に伴う公害防止に関する調査にあつては、経済産業大臣及び環境大臣。次条第一項及び第十五条の三において同じ。）は、あらかじめ、調査の対象、調査の方法その他調査に関する重要事項について産業構造審議会の意見を聴いて、工場適地の調査、工場立地の動向の調査及び工場立地に伴う公害の防止に関する調査を行うものとする。

⁴ 本調査では、「自社の既存の工場敷地に隣接して当該工場が1000 m²以上の用地を取得した場合」を「増設」、それ以外で1000 m²の用地を取得した場合を「新設」と定義している。

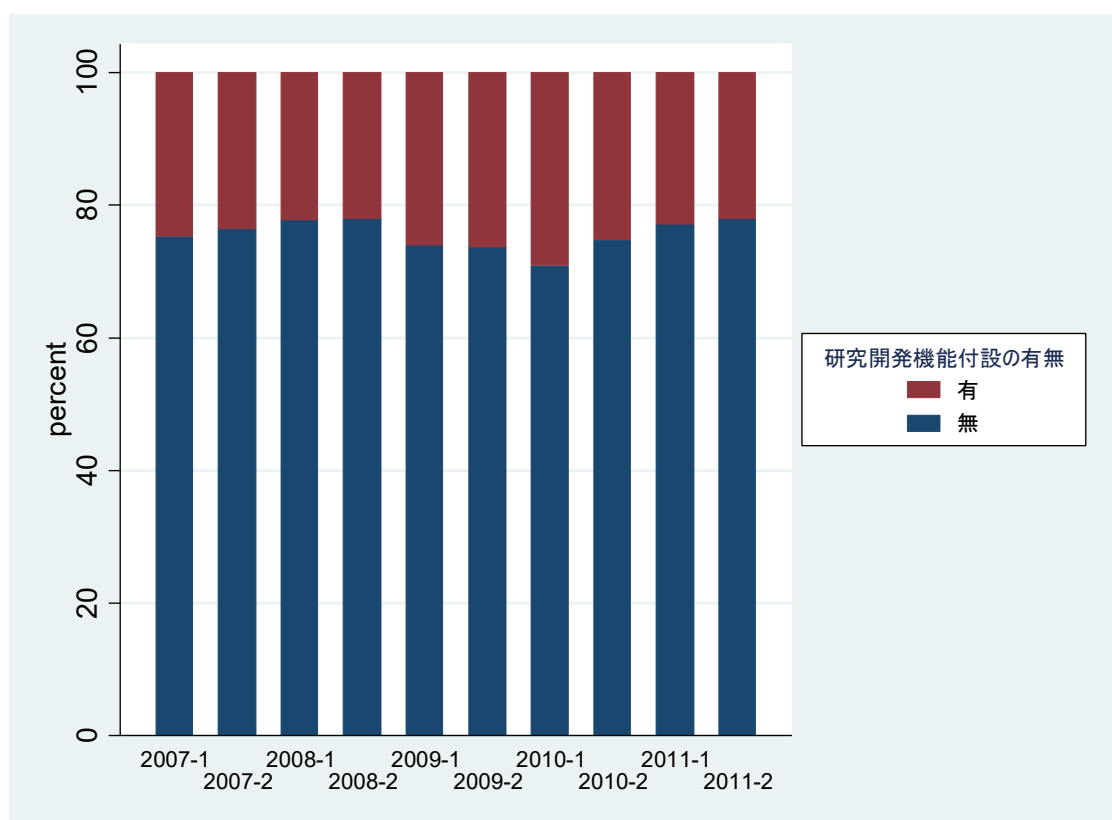
1318 工場（約 24%）であり、うち新設が 1065、増設が 253 である。研究開発機能が付設されるのは、新設工場に多い場合が多いことが分かる。

図 1 研究開発機能が付設された工場の数



出典：工場立地動向調査の個票データより筆者作成

図2 研究開発機能が付設された工場の割合



出典：工場立地動向調査の個票データより筆者作成

研究開発機能が付設された工場の地域分布を整理したのが、図2である⁵。日本全国を10地域に分け、工場住所をもとに集計したところ、東海地方と近畿地方に研究開発機能が付設された工場が多く設置されていることがわかる。また、各地域において、研究開発機能が付設された工場の割合を整理したのが図3である。割合で見ると、東海地方や近畿地方が多いが、南関東や北海道でも多いことが分かる。

⁵ 各地域区分は、総務省統計局の区分にしたがって以下のように定義した。

北海道地方：北海道

東北地方：青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島

北関東地方：茨城、栃木、群馬、山梨、長野

南関東地方：埼玉、千葉、東京、神奈川

東海地方：岐阜、静岡、愛知、三重

北陸地方：新潟、富山、石川、福井

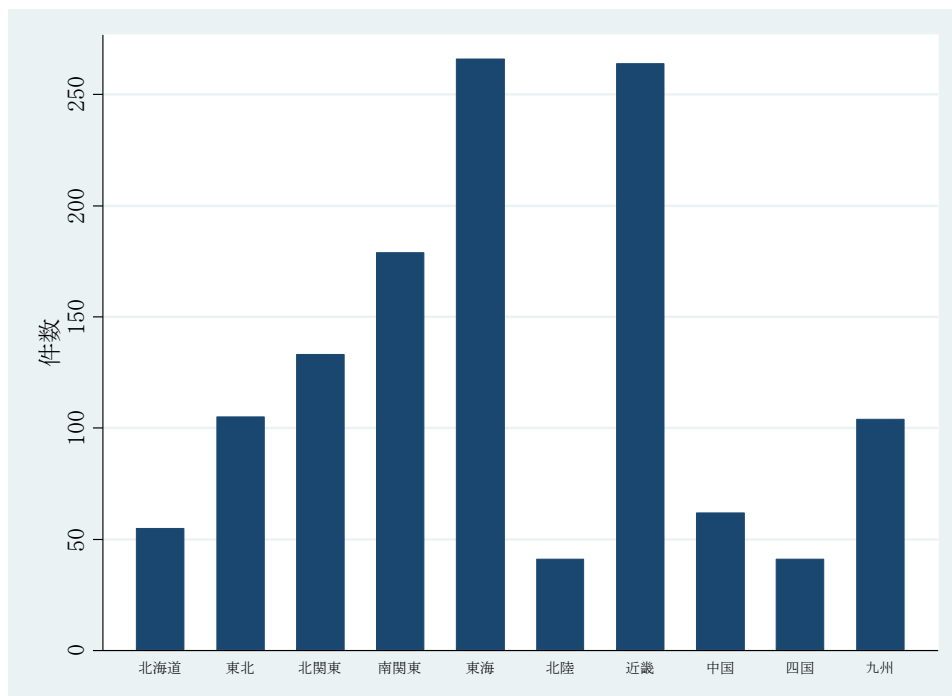
近畿地方：滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、和歌山

中国地方：鳥取、島根、岡山、広島、山口

四国地方：徳島、香川、愛媛、高知

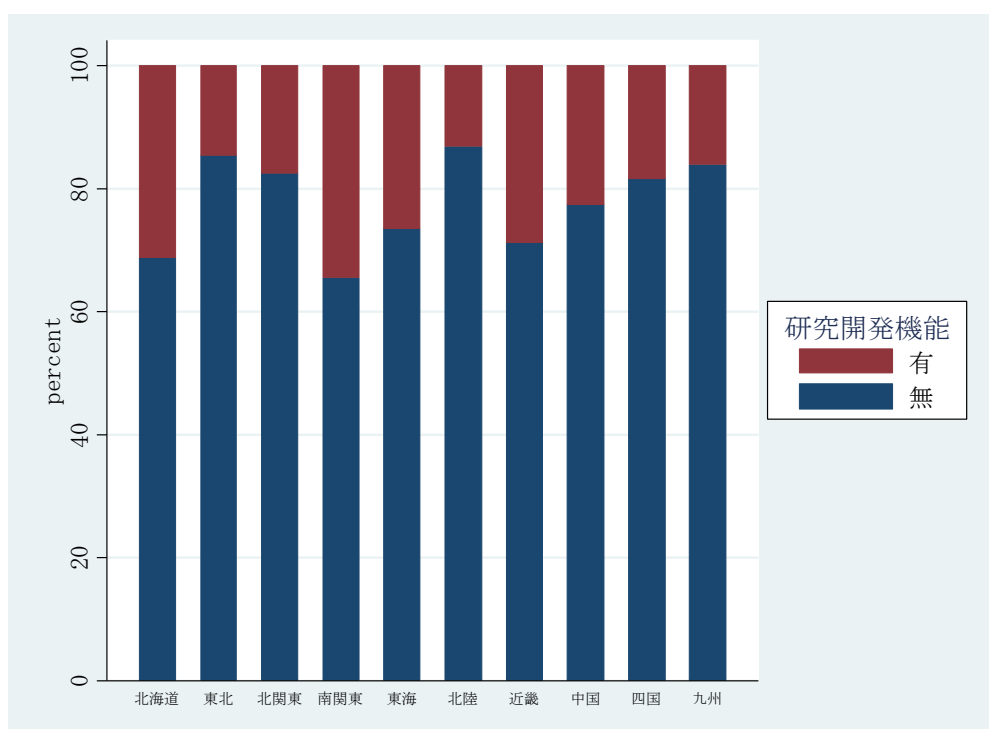
九州地方：福岡、佐賀、長崎、大分、宮崎、鹿児島、沖縄

図3 研究開発機能が付設された工場の地域分布



出典：工場立地動向調査の個票データより筆者作成

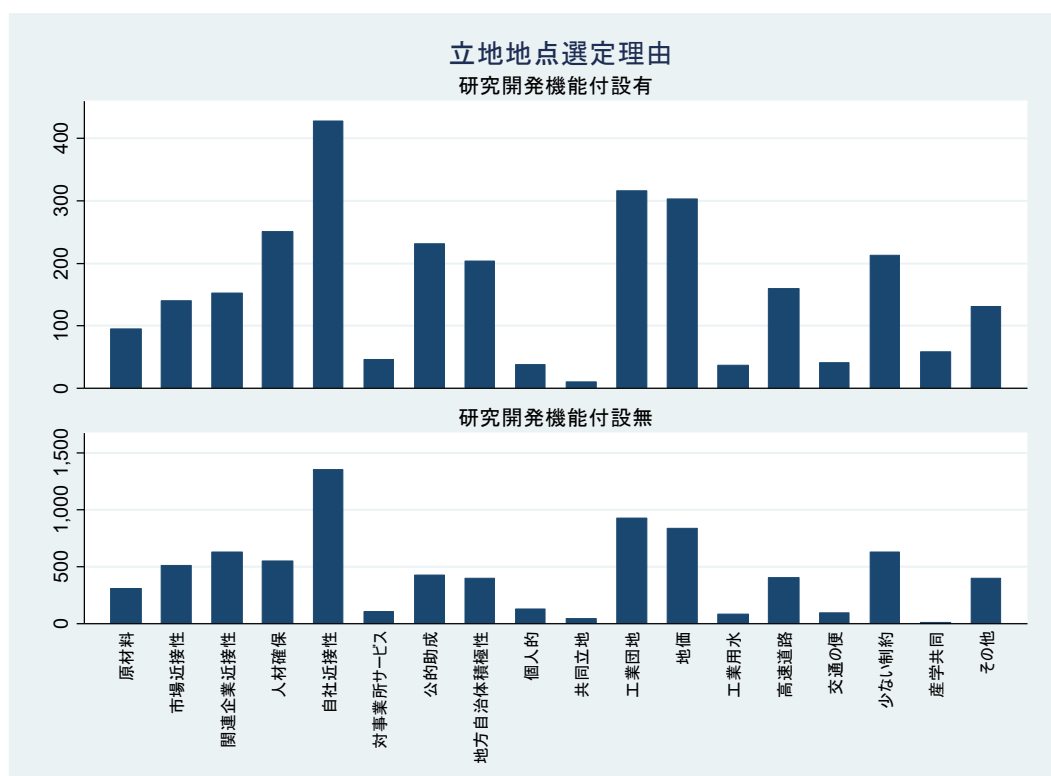
図4 研究開発機能が付設された工場の割合の分布



出典：工場立地動向調査の個票データより筆者作成

研究開発機能が付設された工場と付設されない工場のそれぞれについて立地選定理由を整理したのが図4である。研究開発機能の付設の有無にかかわらず共通して回答が多かった選定理由は、自社近接性（調査項目の選択肢「本社・他の自社工場への近接性」、工業団地（選択肢「工業団地である」）、地価（選択肢「地価」）と回答した工場が多い。一方、研究開発機能を付設する工場の方がそうでない工場に比べて多く回答された選定理由は、人材確保（選択肢「人財・労働力の確保」、公的助成（選択肢「国・地方自治体の助成」）、地方自治体積極性（選択肢「地方自治体の誠意・積極性・迅速性」）、産学連携（選択肢「学术研究機関の充実（産学共同等）」）であった。特に人材確保と産学連携の回答が多いという集計結果は、企業が人材確保や産学官連携を通じた大学等公的研究機関からの知識スピルオーバーを期待して、研究開発機能を付設していることを示唆している。また、公的助成や地方自治体の積極性も、企業が研究開発機能の付設に対して影響が大きいことが示唆されている。

図4 研究開発機能が付設された工場と、付設されない工場の立地選定理由



出典：工場立地動向調査の個票データより筆者作成

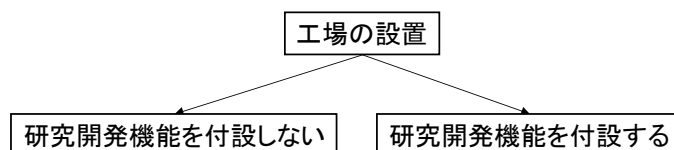
3. 推計モデルと変数

3.1 推計モデル

本稿では、工場への研究開発機能の付設に関する決定要因として大学等公的研究機関の影響を検討するため、工場立地動向調査の個票データを用いて統計分析を行う。工場立地動向調査の個票データを集計したところ、確かに、大学等公的研究機関の知識スピルオーバーを期待して、工場に研究開発機能を付設する可能性が示唆されていた。ただし、企業が工場に研究開発機能を付設するか否かは、設置される工場の特性、工場が設置される地域の特性、地域に位置する大学等公的研究機関の特性を総合的に考える必要がある。そこで、工場の特性、地域の特性等を考慮しつつ、大学等公的研究機関の存在が、工場への研究開発機能の付設に対して影響を与えるか否かを定量的に推計する。

推計を行う際には、まず企業は工場の設置（新設または増設）を決定し、その次に研究開発機能を付設するかしないかを検討すると考える（図5）。

図5 研究開発機能付設のフロー



工場が設置される際に、研究開発機能が付設されるか否かを分析するため、上記のような経路を仮定し、ロジット・モデルで推計する。被説明変数として、研究開発機能が付設されない工場の場合に0を取り、研究開発機能が付設される工場の設置の場合に1を取る変数を用いる⁶。

工場に研究開発機能が付設されるか否かに影響を与える要因として、本稿では大学等公的研究機関の立地状況を考える。具体的には、工場から最寄りの大学、公的研究機関への距離や、周辺に位置する大学、公的研究機関の数、使用している研究費、所属している研究者数を検討する。最寄りの大学、公的研究機関への距離が近い工場ほど、スピルオーバーを享受することが可能であることから、研究開発機能が付設される確率が高いと考えられる。また、設置される工場の周辺に位置する大学や公的研究機関の機関数が多く、使用している研究費が多く、所属している研究者の数が多いほど、スピルオーバーを享受することが可能であり、当該工場に研究開発機能が付設される確率が高いと

⁶ 工場が設置されることが前提となっており、研究開発機能を付設する場合と、付設せずに事業工場としての機能のみを持つ場合を比較していることに留意されたい。

考えられる。

工場への研究開発機能の付設に関する決定要因を分析する際には、設置される工場の特性や、地域の特性、トレンドを考慮する必要がある。本稿では、工場の設置に影響を与える特性として、企業のガバナンスの状況や工場が設置される地域の特性、土地のコストを考慮するため、本社からの距離、本社工場か否か、工業団地に立地しているか否か、地価、工場の業種を考える。地域の特性としては、地域の需要の規模を考慮するための人口、地域の労働コストを考慮するための賃金水準、地域の産業集積の状況、都道府県固有の効果を考える。

3.2 変数の構成

工場に研究開発機能が付設されない場合に 0 を取り、付設される場合に 1 をとる変数は、工場立地動向調査の個票データを用いる。工場立地動向調査では、「工場敷地内に研究開発機能を敷設する予定の有無」が調査項目となっており、「有（基礎研究）」、「有（応用研究）」、「有（開発研究）」、「無」の 4 つが選択肢として設定されている。本稿では、「有（基礎研究）」、「有（応用研究）」、「有（開発研究）」のどれかに該当している工場を、研究開発機能が付設されているとする。一方、「無」に該当している工場は、研究開発機能が付設されていないと判断する。

大学等公的研究機関の立地状況は、科学技術研究調査の個票データを用いる⁷。公的研究機関の研究に関する情報は調査票乙、大学の研究に関する情報は調査票丙の個票データを用いる。各大学等公的研究機関の住所情報と、工場立地動向調査の工場住所の情報をを用いて、最寄りの大学、公的研究機関への距離を算出し、最寄りの大学や公的研究機関への距離とする⁸。また、同様の住所情報を用いて、工場立地動向調査で調査されている各工場から半径 30km 圏内の大学、公的研究機関を割り出し、その機関数や使用されている研究費の額、所属している研究者数を集計して、工場周辺に位置する大学等公的研究機関に関する変数とする。

工場の特性に関する変数は次のように作成する。本社からの距離については、工場立地動向調査にある「本社所在地」と工場住所から、両者の距離を算出し、変数とする。工業団地に立地しているか否かを考慮する変数は、工場立地動向調査において工場が工業団地内であると回答している場合に 1 を取り、工業団地内でないとは回答している場合

⁷ 科学技術研究調査は、国際的な研究開発統計のマニュアルであるフラスカティ・マニュアルにしたがって、日本における研究活動の状態を調査する基幹統計である。調査は毎年 1 回行われ、「企業」、「非営利団体・公的機関」、「大学等」の 3 つを対象としている。特に大学については、学部または研究科、大学附置研究所ごとに調査が行われている。

⁸ 大学等公的研究機関の住所と、工場住所の緯度と経度を調べ、両者の直線距離を算出する。

に 0 を取るダミー変数とする。地価を考慮する変数は、工場立地動向調査で調査が行われている「用地取得費」を「敷地面積」で除し、㎡あたりの地価を算出することで求める。本社工場か否かを考慮するための変数は、工場立地動向調査において工場の予定機能として「本社工場」と回答している工場の場合に 1 を取り、それ以外の予定機能を有する工場の場合に 0 を取るダミー変数とする。工場の業種を考慮する変数は、工場立地動向調査で調査されている工場の製品コードを利用して作成する。工場立地動向調査の製品コードと、R-JIP データベースの産業分類をマッチングしてから、産業ダミーを作成し、推計に含める⁹。

地域の特性に関する変数は次のように作成する。人口は R-JIP データベースから都道府県別、年別の情報を抽出する。賃金水準は、R-JIP データベースの労働コストを就業者数で除した一人当たり労働コストを、産業別、都道府県別、年別で算出し、変数として推計に含める。また、都道府県固有の効果を考慮するための変数は、工場が設置される都道府県の場合 1 を取るダミー変数とする。

地域の産業集積の状況に関する変数は、都道府県間、産業間の前方連関と後方連関について Tomiura (2003)を参考に、日本産業生産性 (JIP) データベースと、R-JIP データベースを用いて以下のように算出する。

$$Input_Linkage_{rj} = R \sum_{h \neq j} \left(\frac{X_j^h}{X_j} \right) \left(\frac{Q_{rh}}{Q_h} \right)$$

$$Output_Linkage_{rj} = R \sum_{h \neq j} \left(\frac{X_h^j}{X^j} \right) \left(\frac{Q_{rh}}{Q_h} \right)$$

ただし、

X_j^h : h 産業から j 産業への中間投入 (JIPデータベース)

X_j : j 産業への投入

X^j : j 産業の産出

$\frac{Q_{rh}}{Q_r}$: 地域 r にある産業 h の実質付加価値シェア (R-JIPデータベース)

R : 都道府県の数 (=47)

トレンドは、年ダミーを用いる。また、都道府県ごとのトレンドも考慮するため、都道府県ダミー変数と年ダミーの交差項を含めた推計も行う。

⁹ R-JIP データベースは、経済産業研究所によって整理されているデータベースである。産業別、都道府県別、年別に、全要素生産性 (TFP) を算出するための付加価値、資本、労働に関するデータが整理されている。経済産業研究所のホームページに、無料で公開されている。

4. 推計結果

推計を行うための変数について基本統計量を整理したのが表1である。研究開発機能を付設している工場サンプルの基本統計量は表2、研究開発機能を付設していない工場サンプルの基本統計量は表3である。

表1 基本統計量

	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
研究開発機能付設の有無	5482	0.240	0.427	0.000	1.000
本社からの距離(百km)	5805	1.040	2.083	0.000	16.320
工業団地ダミー	5812	0.462	0.499	0.000	1.000
m ² あたり地価(百万円)	4786	0.029	0.077	0.000	4.265
本社工場ダミー	5700	0.307	0.461	0.000	1.000
都道府県人口(百万人)	5812	3.347	2.359	0.585	13.196
都道府県マンアワー当たり労働コスト(百万円)	5812	2.390	0.229	1.844	3.385
Input Linkage	5812	0.787	0.641	0.047	5.738
Output Lnkage	5812	0.735	1.203	0.000	44.470
最寄公研までの距離(百km)	5809	0.115	0.107	0.000	1.366
最寄大学までの距離(百km)	5809	0.083	0.089	0.000	2.253
公研数(30km圏内)	5812	16.458	46.387	0.000	428.000
大学学部数(30km圏内)	5812	27.205	37.539	0.000	267.000
公研研総額研究費(30km圏内)(兆円)	5812	0.029	0.114	0.000	1.051
大学総額研究費(30km圏内)(兆円)	5812	0.070	0.132	0.000	1.091
公研研究者数(30km圏内)(千人)	5812	0.833	2.398	0.000	21.805
大学研究者数(30km圏内)(千人)	5812	5.536	9.918	0.000	80.185

表2 基本統計量 (研究開発機能：有)

	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
本社からの距離(百km)	1317	1.020	2.186	0.000	16.320
工業団地ダミー	1318	0.511	0.500	0.000	1.000
m ² あたり地価(百万円)	1128	0.038	0.074	0.000	1.210
本社工場ダミー	1302	0.366	0.482	0.000	1.000
都道府県人口(百万人)	1318	3.839	2.574	0.585	12.838
都道府県マンアワー当たり労働コスト(百万円)	1318	2.418	0.237	1.844	3.385
Input Linkage	1318	0.890	0.687	0.065	5.230
Output Lnkage	1318	1.051	2.082	0.001	44.470
最寄公研までの距離(百km)	1318	0.096	0.092	0.000	0.725
最寄大学までの距離(百km)	1318	0.070	0.072	0.000	0.993
公研数(30km圏内)	1318	23.888	62.346	0.000	428.000
大学学部数(30km圏内)	1318	36.189	47.588	0.000	262.000
公研研総額研究費(30km圏内)(兆円)	1318	0.044	0.154	0.000	1.051
大学総額研究費(30km圏内)(兆円)	1318	0.099	0.173	0.000	1.063
公研研究者数(30km圏内)(千人)	1318	1.223	3.183	0.000	21.270
大学研究者数(30km圏内)(千人)	1318	7.705	12.952	0.000	79.170

表 3 基本統計量（研究開発機能：無）

	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
本社からの距離(百km)	4158	1.061	2.078	0.000	14.205
工業団地ダミー	4164	0.449	0.497	0.000	1.000
m ² あたり地価(百万円)	3401	0.027	0.080	0.000	4.265
本社工場ダミー	4117	0.291	0.454	0.000	1.000
都道府県人口(百万人)	4164	3.218	2.280	0.585	13.196
都道府県マンアワー当たり労働コスト(百万円)	4164	2.379	0.227	1.844	3.385
Input Linkage	4164	0.761	0.629	0.050	5.738
Output Linkage	4164	0.640	0.744	0.000	4.893
最寄公研までの距離(百km)	4161	0.121	0.111	0.000	1.366
最寄大学までの距離(百km)	4161	0.087	0.095	0.000	2.253
公研数(30km圏内)	4164	14.096	39.747	0.000	425.000
大学学部数(30km圏内)	4164	24.606	33.674	0.000	267.000
公研研総額研究費(30km圏内)(兆円)	4164	0.024	0.097	0.000	1.050
大学総額研究費(30km圏内)(兆円)	4164	0.062	0.115	0.000	1.091
公研研究者数(30km圏内)(千人)	4164	0.702	2.058	0.000	21.805
大学研究者数(30km圏内)(千人)	4164	4.910	8.708	0.000	80.185

大学や公的研究機関に関する変数について相関係数を整理したのが表 4 である。これを確認してみると、大学や公的研究機関に関連する各変数間の相関係数が高くなっている。推計を行う際には、多重共線性の問題を回避するため、大学や公的研究機関に関連する各変数を 1 つずつモデルに含めて推計を行う。

表 4 大学等公的研究機関に関する変数の相関係数

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
① 最寄公研までの距離	1.000							
② 最寄大学までの距離	0.541	1.000						
③ 公研数(30km圏内)	-0.183	-0.158	1.000					
④ 大学学部数(30km圏内)	-0.323	-0.308	0.772	1.000				
⑤ 公研研総額研究費(30km圏内)	-0.131	-0.112	0.946	0.651	1.000			
⑥ 大学総額研究費(30km圏内)	-0.263	-0.242	0.892	0.960	0.793	1.000		
⑦ 公研研究者数(30km圏内)	-0.170	-0.144	0.937	0.720	0.970	0.839	1.000	
⑧ 大学研究者数(30km圏内)	-0.275	-0.251	0.879	0.963	0.772	0.997	0.818	1.000

4.1 推計結果

推計結果を整理したのが表 5、6、7、8 である。モデルに含める大学や公的研究機関に関する変数として、表中のモデル[1]～[4]は最寄り公的研究所、モデル[5]～[8]は大学までの距離、モデル[9]～[12]は公的研究機関数、モデル[13]～[16]は大学学部数、モデル[17]～[20]は 30km 圏内の公的研究機関、モデル[21]～[24]は 30km 圏内の大学の研究費、モデル[25]～[28]は 30km 圏内の公的研究機関に属する研究者数、モデル[29]～[32]は 30km 圏内の大学に属する研究者数を用いている。また、大学や公的研究機関に関する各変数を用いた推計では、都道府県の実態として、産業集積を含めるモデル、産業集積と都道府県人口、マンアワーあたり労働コストを含めるモデル、産業集積と都道府県ダ

ミー、年ダミー、都道府県ダミーと年ダミーの交差項を含めるモデル、それに産業ダミーを加えたモデルの4モデルで分析を行っている。

表5のモデル[1]~[8]をみると、最寄りの公的研究機関や大学までの距離に関する係数が有意にマイナスである。これは、最寄りの公的研究機関や大学までの距離が短い工場で、研究開発機能が付設される確率が高いことを示している。つまり、公的研究機関や大学に近い工場ほど、研究開発機能が付設される可能性が高いことを示唆している。

表6のモデル[9]~[16]をみると、工場から半径30km圏内にある公的研究機関の数や大学の学部数の係数が有意にプラスとなっている。これは、半径30km圏内に公的研究機関や大学の学部数が多い工場ほど、研究開発機能が付設される可能性が高いことを示している。つまり、周辺に公的研究機関や大学が多く立地している工場ほど、研究開発機能が付設される可能性が高いことを示唆している。

表7のモデル[17]~[24]をみると、工場から半径30km圏内にある公的研究機関や大学で使用される研究費の係数が有意にプラスとなっている。これは、半径30km圏内に立地する公的研究機関や大学で使用される研究費が多い工場ほど、研究開発機能が付設される確率が高いことを示している。つまり、研究費を多く使用している公的研究機関や大学が周辺に立地している工場ほど、研究開発機能が付設される可能性が高いことを示唆している。

表8のモデル[25]~[32]をみると工場から半径30km圏内にある公的研究機関や大学に所属している研究者数の係数が有意にプラスとなっている。これは、半径30km圏内にある公的研究機関や大学に所属する研究者数が多い工場ほど、研究開発機能が付設される確率が高いことを示している。つまり、多くの研究者が所属する公的研究機関や大学が周辺に立地している工場ほど、研究開発機能が付設される可能性が高いことを示唆している。

表5~8の全てのモデルにおいて、工業団地に立地している場合1を取るダミー変数の係数がプラスで有意になっている。これは、工業団地に設置される工場において、研究開発機能が付設される確率が高いことが示されている。研究開発機能を付設するにはある程度の広さが必要であり、まとまった土地を取得しやすい工業団地に立地する工場は研究開発機能を付設する可能性が高い可能性がある。

本社工場である場合1を取るダミー変数の係数をみると、全てのモデルで有意にプラスとなっている。これは、工場が本社工場である場合、研究開発機能が付設される確率が高いことを示している。本社からの距離に関する変数の係数は有意ではないことを考慮すると、本社からの距離は工場を設置する際の研究開発機能付設の有無に与える影響に大差は無いが、本社工場か否かは研究開発機能の付設に大きな影響を与えることが統計的に示唆されている。

産業集積に関する変数の係数をみると、Input Linkageの係数はほとんどのモデル

で有意ではないが、Output Linkage の係数はほとんどのモデルで有意にプラスである。これは、後方連関が強い都道府県にある工場ほど、研究開発機能が付設される確率が高いことを示している。つまり、製品供給先の産業が集積している地域に設置される工場に、研究開発機能が付設される可能性が高い。

表 5 推計結果 (1)

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
本社からの距離	0.01 (0.0179)	0.007 (0.0181)	0.0293 (0.0213)	0.0219 (0.0223)	0.0123 (0.0179)	0.0091 (0.0182)	0.032 (0.0213)	0.0258 (0.0222)
立地(工業団地)	0.2252*** (0.0711)	0.2219*** (0.0712)	0.2504*** (0.0793)	0.2906*** (0.0828)	0.2138*** (0.0711)	0.2107*** (0.0712)	0.2518*** (0.0793)	0.2879*** (0.0829)
m ² あたり地価	0.6182 (0.4587)	0.5795 (0.4457)	0.4992 (0.4850)	0.3159 (0.5584)	0.6877 (0.4812)	0.6559 (0.4682)	0.6022 (0.4797)	0.4344 (0.5319)
本社工場ダミー	0.3495*** (0.0772)	0.3425*** (0.0773)	0.3845*** (0.0842)	0.4190*** (0.0868)	0.3526*** (0.0771)	0.3459*** (0.0773)	0.3863*** (0.0841)	0.4213*** (0.0867)
都道府県人口		0.0361 (0.0275)				0.032 (0.0275)		
マンアワーあたり労働コスト		-0.2312 (0.2025)				-0.236 (0.2031)		
Input Linkage	0.0957* (0.0564)	0.0356 (0.0893)	0.0362 (0.1066)	0.0337 (0.1407)	0.0821 (0.0568)	0.0337 (0.0889)	0.0419 (0.1060)	0.0451 (0.1402)
Output Linkage	0.2410*** (0.0371)	0.2324*** (0.0400)	0.2350*** (0.0437)	0.0031 (0.0707)	0.2423*** (0.0371)	0.2363*** (0.0401)	0.2388*** (0.0438)	0.005 (0.0713)
最寄公研までの距離	-2.2736*** (0.4031)	-2.2814*** (0.4060)	-2.3225*** (0.4779)	-2.2134*** (0.4863)				
最寄大学までの距離					-2.5257*** (0.5600)	-2.5392*** (0.5699)	-2.1006*** (0.6330)	-1.9872*** (0.6386)
_cons	-1.3836*** (0.0918)	-0.8924* (0.4639)	-0.1427 (1.1168)	4.3105*** (1.6457)	-1.4264*** (0.0937)	-0.9207** (0.4682)	0.0136 (1.1181)	4.4880*** (1.6416)
Prefecture	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Year	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
PrefectureXYear	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Industry	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes
N	4468	4468	4277	4236	4468	4468	4277	4236
Pseudo R2	0.0313	0.0318	0.0928	0.1275	0.0289	0.0293	0.0901	0.1251

***:1%, **:5%, *:10%有意水準を示す。

表 6 推計結果 (2)

	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]
本社からの距離	0.0042 (0.0179)	0.0041 (0.0182)	0.0289 (0.0212)	0.0211 (0.0222)	0.0095 (0.0179)	0.0065 (0.0182)	0.0289 (0.0212)	0.0213 (0.0222)
立地(工業団地)	0.2450*** (0.0711)	0.2434*** (0.0711)	0.2803*** (0.0792)	0.3190*** (0.0828)	0.2533*** (0.0713)	0.2541*** (0.0713)	0.2886*** (0.0794)	0.3278*** (0.0830)
m ² あたり地価	0.6602 (0.4665)	0.6355 (0.4589)	0.5973 (0.4907)	0.4083 (0.5598)	0.3372 (0.4134)	0.356 (0.4140)	0.3876 (0.5334)	0.0943 (0.7226)
本社工場ダミー	0.3652*** (0.0770)	0.3623*** (0.0771)	0.3968*** (0.0840)	0.4281*** (0.0866)	0.3423*** (0.0774)	0.3404*** (0.0775)	0.3770*** (0.0843)	0.4064*** (0.0869)
都道府県人口		0.0235 (0.0287)				-0.0233 (0.0306)		
マンアワーあたり労働コスト		-0.043 (0.2008)				-0.173 (0.2002)		
Input Linkage	0.0829 (0.0571)	0.0307 (0.0891)	0.0332 (0.1059)	0.0313 (0.1402)	0.0093 (0.0597)	0.0847 (0.0905)	0.0414 (0.1062)	0.0339 (0.1406)
Output Linkage	0.2488*** (0.0374)	0.2382*** (0.0404)	0.2376*** (0.0437)	0.0028 (0.0695)	0.2320*** (0.0373)	0.2516*** (0.0411)	0.2422*** (0.0437)	0.0074 (0.0707)
公研数(30km圏内)	0.0022*** (0.0007)	0.0020*** (0.0007)	0.0016* (0.0008)	0.0019** (0.0009)				
大学学部数(30km圏内)					0.0053*** (0.0009)	0.0058*** (0.0011)	0.0051*** (0.0014)	0.0058*** (0.0015)
_cons	-1.6737*** (0.0787)	-1.5968*** (0.4520)	-0.1318 (1.1141)	4.4359*** (1.6459)	-1.7098*** (0.0792)	-1.3044*** (0.4515)	-0.1545 (1.1138)	4.4361*** (1.6442)
Prefecture	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Year	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
PrefectureXYear	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Industry	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes
N	4468	4468	4277	4236	4468	4468	4277	4236
Pseudo R2	0.0263	0.0265	0.0884	0.1239	0.0303	0.0307	0.0904	0.1262

***:1%, **:5%, *:10%有意水準を示す。

表 7 推計結果 (3)

	[17]	[18]	[19]	[20]	[21]	[22]	[23]	[24]
本社からの距離	0.0043 (0.0179)	0.0045 (0.0182)	0.0292 (0.0212)	0.0214 (0.0222)	0.0062 (0.0179)	0.0045 (0.0182)	0.0286 (0.0212)	0.0209 (0.0222)
立地(工業団地)	0.2405*** (0.0710)	0.2389*** (0.0711)	0.2790*** (0.0792)	0.3185*** (0.0828)	0.2539*** (0.0712)	0.2536*** (0.0713)	0.2887*** (0.0794)	0.3282*** (0.0830)
m ² あたり地価	0.7801 (0.5140)	0.7313 (0.4942)	0.6341 (0.4860)	0.4455 (0.5452)	0.4253 (0.4147)	0.4393 (0.4166)	0.4756 (0.5115)	0.2358 (0.6425)
本社工場ダミー	0.3689*** (0.0769)	0.3651*** (0.0771)	0.3977*** (0.0840)	0.4293*** (0.0866)	0.3514*** (0.0772)	0.3503*** (0.0773)	0.3865*** (0.0841)	0.4162*** (0.0868)
都道府県人口		0.0298 (0.0285)				-0.0034 (0.0298)		
マンアワーあたり労働コスト		-0.0425 (0.2014)				-0.0981 (0.1997)		
Input Linkage	0.0911 (0.0570)	0.0227 (0.0889)	0.034 (0.1059)	0.0304 (0.1402)	0.038 (0.0587)	0.0596 (0.0899)	0.0372 (0.1061)	0.0329 (0.1404)
Output Linkage	0.2515*** (0.0374)	0.2374*** (0.0402)	0.2379*** (0.0437)	0.0029 (0.0696)	0.2390*** (0.0374)	0.2457*** (0.0408)	0.2402*** (0.0437)	0.0054 (0.0700)
公研総額究費(30km圏内)	0.7028** (0.2775)	0.6211** (0.2883)	0.5652 (0.3496)	0.7251** (0.3688)				
大学総額研究費(30km圏内)					1.2396*** (0.2574)	1.2702*** (0.2815)	0.9919*** (0.3429)	1.1559*** (0.3624)
_cons	-1.6676*** (0.0787)	-1.5978*** (0.4530)	-0.1223 (1.1141)	4.4495*** (1.6462)	-1.6810*** (0.0788)	-1.4573*** (0.4502)	-0.1276 (1.1139)	4.4559*** (1.6455)
Prefecture	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Year	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
PrefectureXYear	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Industry	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes
N	4468	4468	4277	4236	4468	4468	4277	4236
Pseudo R2	0.0255	0.0258	0.0882	0.1237	0.0288	0.0289	0.0894	0.1251

***:1%, **:5%, *:10%有意水準を示す。

表 8 推計結果 (4)

	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	[30]	[31]	[32]
本社からの距離	0.0047 (0.0179)	0.0048 (0.0182)	0.0291 (0.0212)	0.0213 (0.0222)	0.0064 (0.0179)	0.0045 (0.0182)	0.0287 (0.0212)	0.0211 (0.0222)
立地(工業団地)	0.2419*** (0.0710)	0.2409*** (0.0711)	0.2833*** (0.0793)	0.3226*** (0.0828)	0.2546*** (0.0713)	0.2540*** (0.0713)	0.2890*** (0.0794)	0.3286*** (0.0830)
m ² あたり地価	0.6799 (0.4716)	0.6554 (0.4643)	0.5706 (0.4926)	0.3746 (0.5718)	0.4252 (0.4144)	0.4396 (0.4163)	0.4761 (0.5112)	0.2349 (0.6433)
本社工場ダミー	0.3675*** (0.0770)	0.3650*** (0.0771)	0.3961*** (0.0840)	0.4275*** (0.0866)	0.3502*** (0.0772)	0.3488*** (0.0773)	0.3856*** (0.0842)	0.4153*** (0.0868)
都道府県人口		0.0195 (0.0289)				-0.002 (0.0297)		
マンアワーあたり労働コスト		-0.0251 (0.2014)				-0.1119 (0.1997)		
Input Linkage	0.0772 (0.0574)	0.0325 (0.0892)	0.0332 (0.1060)	0.0289 (0.1403)	0.0374 (0.0587)	0.0573 (0.0898)	0.0377 (0.1061)	0.0337 (0.1404)
Output Linkage	0.2477*** (0.0373)	0.2385*** (0.0403)	0.2381*** (0.0436)	0.0024 (0.0690)	0.2395*** (0.0373)	0.2461*** (0.0408)	0.2406*** (0.0437)	0.0055 (0.0701)
公研研究者数(30km圏内)	0.0456*** (0.0133)	0.0427*** (0.0140)	0.0416** (0.0175)	0.0494*** (0.0184)				
大学研究者数(30km圏内)					0.0166*** (0.0034)	0.0170*** (0.0037)	0.0132*** (0.0045)	0.0153*** (0.0048)
_cons	-1.6707*** (0.0787)	-1.6309*** (0.4531)	-0.1265 (1.1141)	4.4603*** (1.6485)	-1.6863*** (0.0789)	-1.4329*** (0.4501)	-0.1342 (1.1139)	4.4470*** (1.6450)
Prefecture	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Year	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
PrefectureXYear	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Industry	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes
N	4468	4468	4277	4236	4468	4468	4277	4236
Pseudo R2	0.0266	0.0267	0.0888	0.1244	0.0288	0.0289	0.0894	0.1251

***:1%, **:5%, *:10%有意水準を示す。

4.2 大都市圏の工場サンプルを除いた推計結果

一般的に工場は需要が大きい地域に立地する傾向がある。需要が大きい地域として大都市が考えられるが、大都市には旧帝大等の大規模な国立大学があることが多い。実際、総務省によって定義された「大都市圏」は、札幌市、仙台市、さいたま市、千葉市、東京都特別区部、横浜市、川崎市、新潟市、静岡市、浜松市、名古屋市、京都市、大阪市、堺市、神戸市、広島市、北九州市、福岡市である。ここで定義された大都市圏のほとんどに大規模な国立の総合大学がある。よって、ロバストネスチェックのため、大都市圏に設置が予定されている工場のサンプルを除いたデータで推計を行う。

表 9 基本統計量（大都市圏の工場を除くサンプル）

	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
研究開発機能付設の有無	5044	0.230	0.421	0.000	1.000
本社からの距離(百km)	5348	1.044	2.074	0.000	16.320
工業団地ダミー	5355	0.463	0.499	0.000	1.000
m ² あたり地価(百万円)	4408	0.026	0.071	0.000	4.265
本社工場ダミー	5249	0.296	0.457	0.000	1.000
都道府県人口(百万人)	5355	3.180	2.306	0.585	13.196
都道府県マンパワー当たり労働コスト(百万円)	5355	2.377	0.228	1.844	3.385
Input Linkage	5355	0.754	0.633	0.047	5.738
Output Linkage	5355	0.692	1.137	0.000	44.470
最寄公研までの距離(百km)	5352	0.121	0.109	0.000	1.366
最寄大学までの距離(百km)	5352	0.087	0.092	0.000	2.253
公研数(30km圏内)	5355	13.997	37.880	0.000	411.000
大学学部数(30km圏内)	5355	24.448	33.537	0.000	262.000
公研総額研究費(30km圏内)(兆円)	5355	0.025	0.095	0.000	0.989
大学総額研究費(30km圏内)(兆円)	5355	0.061	0.112	0.000	1.062
公研研究者数(30km圏内)(千人)	5355	0.738	2.060	0.000	20.413
大学研究者数(30km圏内)(千人)	5355	4.823	8.486	0.000	76.641

推計結果を整理したのが表 10、11、12、13 である。モデルに含める大学や公的研究機関に関する変数は、表 5～8 と同様に、モデル[1]～[4]は最寄り公的研究所、モデル[5]～[8]は大学までの距離、モデル[9]～[12]は公的研究機関数、モデル[13]～[16]は大学学部数、モデル[17]～[20]は 30km 圏内の公的研究機関、モデル[21]～[24]は 30km 圏内の大学の研究費、モデル[25]～[28]は 30km 圏内の公的研究機関に属する研究者数、モデル[29]～[32]は 30km 圏内の大学に属する研究者数を用いている。また、大学や公的研究機関に関する各変数を用いた推計では、都道府県の実態として、産業集積を含めるモデル、産業集積と都道府県人口、マンパワーあたり労働コストを含めるモデル、産業集積と都道府県ダミー、年ダミー、都道府県ダミーと年ダミーの交差項を含めるモデル、それに産業ダミーを加えたモデルの 4 モデルで分析を行っている。

表 10 のモデル[1]～[8]をみると、最寄りの公的研究機関や大学までの距離に関する係数が有意にマイナスである。これは、表 5 の結果と同様で、最寄りの公的研究機関や大学までの距離が短い工場ほど、研究開発機能が付設される確率が高いことを示している。つまり、公的研究機関や大学に近い工場ほど、研究開発機能が付設される可能性が高いことを示唆している。

表 11 のモデル[9]と[10]、[13]～[16]をみると、工場から半径 30km 圏内にある公的研究機関の数、大学学部数の係数が有意にプラスとなっている。モデル[11]と[12]では、当該変数の係数はプラスであるものの有意ではない。これは、半径 30km 圏内に大学の学部数が多い工場ほど研究開発機能が付設される確率が高いが、工場の半径 30km 圏内に立地する公的研究機関の数が研究開発機能の付設に与える影響については統計的に頑健な結果が得られていないことを示している。つまり、周辺に大学が多く立地している工場ほど、研究開発機能が付設される可能性が高いことを示唆している。

表 12 のモデル[17]と[18]、[21]～[24]をみると、工場から半径 30km 圏内にある公的研究機関や大学で使用される研究費の係数が有意にプラスとなっている。ただし、表 11 の場合と同様に、モデル[19]と[20]では、当該変数の係数はプラスであるものの、統計的に有意ではない。これは、半径 30km 圏内に立地する大学で使用される研究費が多い工場ほど、研究開発機能が付設される確率が高いことを示している。一方、工場の半径 30km 圏内に立地する公的研究機関が使用している研究費の規模が、工場への研究開発機能の付設に与える影響は頑健ではないことも示している。つまり、研究費を多く使用している大学が周辺に立地している工場ほど、研究開発機能が付設される可能性が高いことを示唆している。

表 13 のモデル[25]～[32]をみると、表 8 の結果と同様に、工場から半径 30km 圏内にある公的研究機関や大学に所属している研究者数の係数が有意にプラスとなっている。これは、半径 30km 圏内にある公的研究機関や大学に所属する研究者数が多い工場ほど、研究開発機能が付設される確率が高いことを示している。つまり、多くの研究者が所属する公的研究機関や大学が周辺に立地している工場ほど、研究開発機能が付設される可能性が高いことを示唆している。

工業団地に立地している場合 1 を取るダミー変数や本社工場の場合に 1 を取るダミー変数、Output Linkage の各係数は、ほとんどのモデルで有意にプラスであった。一方、本社からの距離や㎡あたりの地価、都道府県人口、マンアワーあたり労働コスト、Input Linkage の係数については有意な結果ではなかった。これらの結果は、表 5～8 とほぼ同様となっている。

表 10 推計結果 (都市部にある工場を除いたサンプル) (1)

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
本社からの距離	0.0172 (0.0186)	0.0136 (0.0188)	0.0343 (0.0222)	0.0263 (0.0231)	0.0193 (0.0186)	0.0155 (0.0189)	0.0373* (0.0222)	0.0306 (0.0231)
立地(工業団地)	0.2251*** (0.0750)	0.2228*** (0.0751)	0.2446*** (0.0836)	0.2871*** (0.0872)	0.2147*** (0.0751)	0.2121*** (0.0751)	0.2437*** (0.0837)	0.2824*** (0.0874)
m ² あたり地価	-0.0053 (0.5323)	-0.0199 (0.5522)	-1.6991 (1.4892)	-1.7614 (1.5841)	0.0345 (0.5178)	0.0324 (0.5287)	-1.355 (1.4879)	-1.3427 (1.5772)
本社工場ダミー	0.3188*** (0.0821)	0.3108*** (0.0823)	0.3670*** (0.0904)	0.3921*** (0.0932)	0.3217*** (0.0820)	0.3138*** (0.0822)	0.3670*** (0.0904)	0.3931*** (0.0931)
都道府県人口		0.0309 (0.0298)				0.026 (0.0298)		
マンアワーあたり労働コスト		-0.2805 (0.2108)				-0.2894 (0.2115)		
Input Linkage	0.1071* (0.0604)	0.0669 (0.0957)	0.093 (0.1175)	0.0127 (0.1519)	0.0909 (0.0607)	0.0641 (0.0953)	0.101 (0.1168)	0.027 (0.1513)
Output Linkage	0.2342*** (0.0414)	0.2317*** (0.0455)	0.2662*** (0.0513)	0.0478 (0.0815)	0.2346*** (0.0413)	0.2355*** (0.0455)	0.2706*** (0.0514)	0.0518 (0.0816)
最寄公研までの距離	-2.0510*** (0.4085)	-2.0817*** (0.4109)	-2.1575*** (0.4984)	-2.1128*** (0.5098)				
最寄大学までの距離					-2.2685*** (0.5615)	-2.3304*** (0.5714)	-1.8813*** (0.6487)	-1.7897*** (0.6564)
_cons	-1.4237*** (0.0955)	-0.8143* (0.4816)	-0.0049 (1.1174)	4.1678** (1.6473)	-1.4624*** (0.0973)	-0.8273* (0.4864)	0.1293 (1.1190)	4.3208*** (1.6441)
Prefecture	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Year	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
PrefectureXYear	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Industry	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes
N	4112	4112	3916	3883	4112	4112	3916	3883
Pseudo R2	0.0254	0.0259	0.0933	0.1286	0.0233	0.0238	0.0908	0.1262

***:1%, **:5%, *:10%有意水準を示す。

表 11 推計結果 (都市部にある工場を除いたサンプル) (2)

	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]
本社からの距離	0.0121 (0.0186)	0.0108 (0.0189)	0.035 (0.0221)	0.0271 (0.0230)	0.0168 (0.0186)	0.0127 (0.0189)	0.0351 (0.0221)	0.0269 (0.0230)
立地(工業団地)	0.2421*** (0.0749)	0.2410*** (0.0749)	0.2673*** (0.0836)	0.3088*** (0.0873)	0.2548*** (0.0752)	0.2540*** (0.0752)	0.2806*** (0.0838)	0.3233*** (0.0875)
m ² あたり地価	0.1079 (0.5027)	0.0956 (0.5142)	-1.0689 (1.5600)	-1.2487 (1.6409)	-0.693 (1.2231)	-0.6003 (1.1622)	-2.9813* (1.6950)	-3.2671* (1.7836)
本社工場ダミー	0.3337*** (0.0819)	0.3288*** (0.0820)	0.3760*** (0.0902)	0.3994*** (0.0930)	0.3120*** (0.0823)	0.3075*** (0.0824)	0.3604*** (0.0904)	0.3811*** (0.0932)
都道府県人口		0.0268 (0.0304)				-0.0186 (0.0325)		
マンアワーあたり労働コスト		-0.1347 (0.2087)				-0.2495 (0.2092)		
Input Linkage	0.095 (0.0610)	0.0468 (0.0951)	0.0938 (0.1167)	0.0126 (0.1513)	0.0287 (0.0637)	0.1015 (0.0966)	0.0993 (0.1170)	0.0133 (0.1517)
Output Linkage	0.2424*** (0.0413)	0.2345*** (0.0453)	0.2692*** (0.0513)	0.0513 (0.0815)	0.2254*** (0.0412)	0.2488*** (0.0458)	0.2763*** (0.0512)	0.0597 (0.0814)
公研数(30km圏内)	0.0019** (0.0009)	0.0017** (0.0009)	0.0009 (0.0011)	0.0014 (0.0012)				
大学学部数(30km圏内)					0.0054*** (0.0012)	0.0059*** (0.0013)	0.0054*** (0.0017)	0.0061*** (0.0018)
_cons	-1.6932*** (0.0820)	-1.4122*** (0.4690)	-0.0055 (1.1156)	4.2502*** (1.6443)	-1.7280*** (0.0830)	-1.1573** (0.4703)	0.0383 (1.1160)	4.3435*** (1.6450)
Prefecture	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Year	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
PrefectureXYear	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Industry	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes
N	4112	4112	3916	3883	4112	4112	3916	3883
Pseudo R2	0.0202	0.0204	0.0889	0.1248	0.0241	0.0246	0.091	0.1272

***:1%, **:5%, *:10%有意水準を示す。

表 12 推計結果 (都市部にある工場を除いたサンプル) (3)

	[17]	[18]	[19]	[20]	[21]	[22]	[23]	[24]
本社からの距離	0.0121 (0.0186)	0.011 (0.0189)	0.0352 (0.0221)	0.0274 (0.0230)	0.0138 (0.0186)	0.0109 (0.0189)	0.0347 (0.0221)	0.0265 (0.0230)
立地(工業団地)	0.2384*** (0.0749)	0.2377*** (0.0749)	0.2660*** (0.0836)	0.3083*** (0.0873)	0.2510*** (0.0751)	0.2499*** (0.0751)	0.2774*** (0.0838)	0.3200*** (0.0875)
m ² あたり地価	0.1706 (0.4750)	0.1518 (0.4869)	-0.9109 (1.5089)	-1.1169 (1.6074)	-0.2101 (0.7465)	-0.1754 (0.7237)	-2.1078 (1.6637)	-2.3658 (1.7403)
本社工場ダミー	0.3365*** (0.0818)	0.3308*** (0.0820)	0.3762*** (0.0902)	0.4002*** (0.0930)	0.3219*** (0.0821)	0.3184*** (0.0822)	0.3695*** (0.0903)	0.3906*** (0.0931)
都道府県人口		0.0307 (0.0303)				0.0031 (0.0316)		
マンアワーあたり労働コスト		-0.1316 (0.2091)				-0.1809 (0.2083)		
Input Linkage	0.1008* (0.0609)	0.0424 (0.0950)	0.0947 (0.1167)	0.0119 (0.1513)	0.0552 (0.0628)	0.0712 (0.0958)	0.0954 (0.1168)	0.0127 (0.1514)
Output Linkage	0.2448*** (0.0413)	0.2342*** (0.0452)	0.2692*** (0.0513)	0.0512 (0.0815)	0.2325*** (0.0413)	0.2411*** (0.0455)	0.2727*** (0.0513)	0.0562 (0.0814)
公研総額究費(30km圏内)	0.5727 (0.3490)	0.4963 (0.3568)	0.301 (0.4600)	0.5439 (0.4799)				
大学総額研究費(30km圏内)					1.1804*** (0.3205)	1.2051*** (0.3399)	0.9208** (0.4429)	1.1263** (0.4600)
_cons	-1.6868*** (0.0819)	-1.4167*** (0.4697)	-0.0064 (1.1156)	4.2545*** (1.6449)	-1.7002*** (0.0823)	-1.2966*** (0.4685)	0.0363 (1.1158)	4.3144*** (1.6445)
Prefecture	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Year	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
PrefectureXYear	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Industry	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes
N	4112	4112	3916	3883	4112	4112	3916	3883
Pseudo R2	0.0198	0.02	0.0889	0.1247	0.0222	0.0224	0.0898	0.1258

***:1%, **:5%, *:10%有意水準を示す。

表 13 推計結果 (都市部にある工場を除いたサンプル) (4)

	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	[30]	[31]	[32]
本社からの距離	0.0126 (0.0186)	0.0114 (0.0189)	0.0352 (0.0221)	0.0272 (0.0230)	0.014 (0.0186)	0.011 (0.0189)	0.0348 (0.0221)	0.0267 (0.0230)
立地(工業団地)	0.2397*** (0.0749)	0.2390*** (0.0749)	0.2714*** (0.0836)	0.3135*** (0.0873)	0.2510*** (0.0751)	0.2499*** (0.0751)	0.2773*** (0.0838)	0.3199*** (0.0875)
m ² あたり地価	0.0923 (0.5091)	0.0847 (0.5183)	-1.4153 (1.5691)	-1.5933 (1.6428)	-0.195 (0.7323)	-0.1644 (0.7141)	-2.0797 (1.6609)	-2.3409 (1.7389)
本社工場ダミー	0.3361*** (0.0819)	0.3318*** (0.0821)	0.3767*** (0.0902)	0.4001*** (0.0930)	0.3209*** (0.0821)	0.3170*** (0.0822)	0.3687*** (0.0903)	0.3899*** (0.0931)
都道府県人口		0.0214 (0.0307)				0.0051 (0.0315)		
マンアワーあたり労働コスト		-0.116 (0.2092)				-0.1926 (0.2084)		
Input Linkage	0.086 (0.0615)	0.0495 (0.0952)	0.0922 (0.1168)	0.0087 (0.1514)	0.0558 (0.0628)	0.0683 (0.0958)	0.0958 (0.1168)	0.0137 (0.1514)
Output Linkage	0.2400*** (0.0413)	0.2343*** (0.0452)	0.2694*** (0.0512)	0.0514 (0.0814)	0.2332*** (0.0413)	0.2412*** (0.0456)	0.2729*** (0.0513)	0.0563 (0.0814)
公研研究者数(30km圏内)	0.0430*** (0.0162)	0.0401** (0.0167)	0.0345 (0.0225)	0.0458* (0.0234)				
大学研究者数(30km圏内)					0.0155*** (0.0043)	0.0158*** (0.0045)	0.0120** (0.0058)	0.0147** (0.0060)
_cons	-1.6904*** (0.0819)	-1.4473*** (0.4701)	0.0109 (1.1157)	4.2743*** (1.6452)	-1.7044*** (0.0823)	-1.2762*** (0.4687)	0.0294 (1.1158)	4.3055*** (1.6442)
Prefecture	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Year	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
PrefectureXYear	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Industry	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes
N	4112	4112	3916	3883	4112	4112	3916	3883
Pseudo R2	0.0207	0.0208	0.0893	0.1253	0.0221	0.0223	0.0897	0.1258

***:1%, **:5%, *:10%有意水準を示す。

4.3 工場の周囲 10km 圏内の情報を用いた推計結果

工場の周囲 30km 圏内に位置する大学等公的研究機関に焦点をあてて推計を行ったが、ロバストネスチェックのため、範囲を狭め、工場の周囲 10km 圏内に位置する大学等公的研究機関の情報を用いて推計を行う。工場の周囲 10km 圏内に位置する公的研究機関や大学学部等の数、公的研究機関や大学で使用されている研究費の額、所属する研究者の数について、基本統計量を整理したのが表 14 である。それら以外の変数については、表 1 と変わらない。

表 14 基本統計量（10km 圏内で検証）

	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
公研数(10km圏内)	5812	1.759	2.870	0.000	34.000
大学学部数(10km圏内)	5812	3.990	5.963	0.000	47.000
公研総額研究費(10km圏内)(兆円)	5812	0.003	0.017	0.000	0.229
大学総額研究費(10km圏内)(兆円)	5812	0.009	0.019	0.000	0.214
公研研究者数(10km圏内)(千人)	5812	0.085	0.323	0.000	5.227
大学研究者数(10km圏内)(千人)	5812	0.717	1.527	0.000	14.684

推計結果を整理したのが表 15、16、17 である。モデルに含める大学や公的研究機関に関する変数は、工場周辺の範囲を 10km としたこと以外は表 6～8 や表 10～12 と同様であり、モデル[1]～[4]は工場 10km 圏内にある公的研究機関数、モデル[5]～[8]は大学学部数、モデル[9]～[12]は 10km 圏内の公的研究機関、モデル[13]～[16]は 10km 圏内の大学の研究費、モデル[17]～[20]は 10km 圏内の公的研究機関に属する研究者数、モデル[21]～[24]は 10km 圏内の大学に属する研究者数を用いている。また、大学や公的研究機関に関する各変数を用いた推計では、都道府県の特性として、産業集積を含めるモデル、産業集積と都道府県人口、マンアワーあたり労働コストを含めるモデル、産業集積と都道府県ダミー、年ダミー、都道府県ダミーと年ダミーの交差項を含めるモデル、それに産業ダミーを加えたモデルの 4 モデルで分析を行っている。

表 15 のモデル[1]～[8]をみると、範囲を 30km とした表 6 の推計結果と同様に、工場から半径 10km 圏内にある公的研究機関の数、大学学部数の係数が有意にプラスとなっている。これは、半径 10km 圏内に公的研究機関や大学学部の数が多い工場ほど研究開発機能が付設される確率が高いことを示している。つまり、周辺に公的研究機関や大学が多く立地している工場ほど、研究開発機能が付設される可能性が高いことを示唆している。

表 16 のモデル [13]～[16]をみると、工場から半径 10km 圏内にある大学で使用される研究費の係数が有意にプラスとなっている。一方、モデル[9]～[12]をみると、工場から半径 10km 圏内にある公的研究機関で使用される研究費の係数はプラスであるも

の有意ではない。これは、半径 10km 圏内に立地する大学で使用される研究費が多い工場ほど、研究開発機能が付設される確率が高いことを示している。一方、工場の半径 10km 圏内に立地する公的研究機関が使用している研究費の規模が、工場への研究開発機能の付設に与える影響は頑健ではないことも示している。つまり、研究費を多く使用している大学が周辺に立地している工場ほど、研究開発機能が付設される可能性が高いことを示唆している。

表 17 のモデル[17]～[24]をみると、モデル[20]以外の結果は表 8 の結果と同様であり、工場から半径 10km 圏内にある公的研究機関や大学に所属している研究者数の係数が有意にプラスとなっている。モデル[29]での当該変数の係数はプラスであるものの有意ではない。これは、半径 10km 圏内にある公的研究機関や大学に所属する研究者数が多い工場ほど、研究開発機能が付設される確率が高いことをある程度の頑健性を持って示している。つまり、多くの研究者が所属する公的研究機関や大学が周辺に立地している工場ほど、研究開発機能が付設される可能性が高いことを示唆している。

工業団地に立地している場合 1 を取るダミー変数や本社工場の場合に 1 を取るダミー変数の係数は全てのモデルで有意にプラスであった。Output Linkage の係数は、ほとんどのモデルで有意にプラスであった。一方、本社からの距離や㎡あたりの地価、都道府県人口、マンアワーあたり労働コスト、Input Linkage の係数については有意な結果ではなかった。これらの結果は、表 5～8 や、表 10～14 の結果とほぼ同様である。

表 15 推計結果 (10km 圏内で検証) (1)

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
本社からの距離	0.0078 (0.0179)	0.005 (0.0181)	0.0294 (0.0212)	0.0224 (0.0222)	0.0099 (0.0179)	0.0067 (0.0182)	0.0319 (0.0212)	0.025 (0.0222)
立地(工業団地)	0.2617*** (0.0714)	0.2593*** (0.0714)	0.2987*** (0.0795)	0.3321*** (0.0830)	0.2495*** (0.0713)	0.2480*** (0.0713)	0.2873*** (0.0793)	0.3213*** (0.0828)
㎡あたり地価	0.3336 (0.4128)	0.3186 (0.4164)	0.2982 (0.5599)	0.1199 (0.6986)	0.3342 (0.4112)	0.3465 (0.4121)	0.3439 (0.5400)	0.1441 (0.6781)
本社工場ダミー	0.3370*** (0.0775)	0.3313*** (0.0776)	0.3757*** (0.0843)	0.4108*** (0.0869)	0.3273*** (0.0776)	0.3234*** (0.0777)	0.3642*** (0.0846)	0.3996*** (0.0872)
都道府県人口		0.0286 (0.0278)				0.0059 (0.0286)		
マンアワーあたり労働コスト		-0.2015 (0.2012)				-0.2054 (0.2010)		
Input Linkage	0.0785 (0.0568)	0.0339 (0.0892)	0.0369 (0.1062)	0.0328 (0.1404)	0.0367 (0.0582)	0.0499 (0.0896)	0.0461 (0.1063)	0.035 (0.1406)
Output Linkage	0.2477*** (0.0374)	0.2419*** (0.0407)	0.2397*** (0.0437)	0.0104 (0.0696)	0.2418*** (0.0372)	0.2487*** (0.0408)	0.2433*** (0.0439)	0.013 (0.0723)
公研数(10km圏内)	0.0657*** (0.0117)	0.0655*** (0.0120)	0.0559*** (0.0142)	0.0505*** (0.0149)				
大学学部数(10km圏内)					0.0325*** (0.0058)	0.0333*** (0.0061)	0.0312*** (0.0074)	0.0288*** (0.0078)
_cons	-1.7454*** (0.0803)	-1.3157*** (0.4521)	-0.3462 (1.1159)	4.1892** (1.6494)	-1.7184*** (0.0795)	-1.2620*** (0.4524)	-0.145 (1.1148)	4.3675*** (1.6371)
Prefecture	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Year	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
PrefectureXYear	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Industry	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes
N	4468	4468	4277	4236	4468	4468	4277	4236
Pseudo R2	0.0305	0.0308	0.0908	0.1253	0.0305	0.0307	0.0913	0.1258

***:1%, **:5%, *:10%有意水準を示す。

表 16 推計結果 (10km 圏内で検証) (2)

	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]
本社からの距離	0.0055 (0.0179)	0.0048 (0.0182)	0.0297 (0.0212)	0.0223 (0.0222)	0.0082 (0.0179)	0.0056 (0.0182)	0.0317 (0.0212)	0.0249 (0.0222)
立地(工業団地)	0.2333*** (0.0709)	0.2316*** (0.0709)	0.2727*** (0.0790)	0.3096*** (0.0825)	0.2539*** (0.0713)	0.2523*** (0.0713)	0.2957*** (0.0795)	0.3301*** (0.0829)
m ² あたり地価	1.0331* (0.6162)	0.8811 (0.5528)	0.7135 (0.4769)	0.545 (0.5124)	0.3722 (0.4094)	0.3799 (0.4106)	0.3665 (0.5318)	0.1605 (0.6656)
本社工場ダミー	0.3687*** (0.0769)	0.3623*** (0.0771)	0.3945*** (0.0840)	0.4264*** (0.0866)	0.3386*** (0.0774)	0.3351*** (0.0776)	0.3745*** (0.0844)	0.4090*** (0.0870)
都道府県人口		0.0462* (0.0275)				0.0113 (0.0284)		
マンアワーあたり労働コスト		-0.1044 (0.1999)				-0.1753 (0.2007)		
Input Linkage	0.1083* (0.0564)	0.005 (0.0885)	0.0362 (0.1059)	0.0314 (0.1401)	0.0463 (0.0579)	0.0424 (0.0895)	0.0446 (0.1063)	0.0361 (0.1406)
Output Linkage	0.2548*** (0.0373)	0.2344*** (0.0399)	0.2374*** (0.0436)	0.004 (0.0706)	0.2446*** (0.0373)	0.2472*** (0.0408)	0.2436*** (0.0438)	0.0119 (0.0713)
公研総額研究費(10km圏内)	3.0542 (1.9632)	3.092 (1.9652)	3.4545 (2.2860)	3.847 (2.4295)				
大学総額研究費(10km圏内)					9.7091*** (1.7515)	9.7603*** (1.8302)	9.5812*** (2.1838)	9.0020*** (2.2727)
_cons	-1.6743*** (0.0788)	-1.4786*** (0.4501)	-0.1225 (1.1141)	4.4079*** (1.6453)	-1.6878*** (0.0790)	-1.3029*** (0.4520)	-0.0946 (1.1142)	4.4308*** (1.6411)
Prefecture	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Year	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
PrefectureXYear	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Industry	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes
N	4468	4468	4277	4236	4468	4468	4277	4236
Pseudo R2	0.0248	0.0253	0.0881	0.1234	0.0303	0.0305	0.0916	0.1262

***:1%, **:5%, *:10%有意水準を示す。

表 17 推計結果 (10km 圏内で検証) (3)

	[17]	[18]	[19]	[20]	[21]	[22]	[23]	[24]
本社からの距離	0.0051 (0.0179)	0.0042 (0.0182)	0.0287 (0.0212)	0.0216 (0.0222)	0.0075 (0.0179)	0.0051 (0.0182)	0.0317 (0.0212)	0.0249 (0.0222)
立地(工業団地)	0.2386*** (0.0710)	0.2368*** (0.0710)	0.2788*** (0.0791)	0.3138*** (0.0826)	0.2517*** (0.0713)	0.2498*** (0.0713)	0.2931*** (0.0794)	0.3267*** (0.0829)
m ² あたり地価	0.8747 (0.5504)	0.7641 (0.5020)	0.6401 (0.4814)	0.496 (0.5253)	0.4025 (0.4099)	0.4018 (0.4108)	0.3762 (0.5288)	0.1849 (0.6517)
本社工場ダミー	0.3671*** (0.0770)	0.3605*** (0.0771)	0.3924*** (0.0840)	0.4251*** (0.0867)	0.3416*** (0.0774)	0.3376*** (0.0775)	0.3771*** (0.0843)	0.4115*** (0.0869)
都道府県人口		0.0448 (0.0274)				0.0184 (0.0281)		
マンアワーあたり労働コスト		-0.1148 (0.2000)				-0.1711 (0.2006)		
Input Linkage	0.1025* (0.0564)	0.0038 (0.0885)	0.0318 (0.1059)	0.0293 (0.1401)	0.0558 (0.0576)	0.0337 (0.0893)	0.0403 (0.1063)	0.032 (0.1405)
Output Linkage	0.2529*** (0.0372)	0.2336*** (0.0399)	0.2361*** (0.0436)	0.0049 (0.0701)	0.2468*** (0.0374)	0.2452*** (0.0408)	0.2418*** (0.0439)	0.0124 (0.0707)
公研研究者数(10km圏内)	0.2600** (0.1120)	0.2574** (0.1117)	0.2546** (0.1269)	0.2153 (0.1383)				
大学研究者数(10km圏内)					0.1161*** (0.0219)	0.1154*** (0.0227)	0.1157*** (0.0273)	0.1070*** (0.0285)
_cons	-1.6792*** (0.0788)	-1.4590*** (0.4503)	-0.1444 (1.1141)	4.3663*** (1.6477)	-1.6928*** (0.0790)	-1.3231*** (0.4517)	-0.0871 (1.1143)	4.4259*** (1.6409)
Prefecture	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Year	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
PrefectureXYear	No	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes
Industry	No	No	No	Yes	No	No	No	Yes
N	4468	4468	4277	4236	4468	4468	4277	4236
Pseudo R2	0.0254	0.0259	0.0884	0.1234	0.0297	0.0299	0.0914	0.1259

***:1%, **:5%, *:10%有意水準を示す。

5. おわりに

本稿では、企業が工場に研究開発機能を付設する決定要因として大学等公的研究機関が与える影響を考え、工場立地動向調査の個票データや科学技術研究調査、R-JIP データベースを用いて実証分析を行った。工場の特徴、工場が設置される地域の特徴、産業集積を考慮した上で、大学等公的研究機関の立地が工場への研究開発機能付設与える影響をロジット・モデルによって推計した結果の概要をまとめたのが表 18 と 19 である。公的研究機関と大学に関連する変数について注目すると、全ての工場サンプルを用いた推計と、大都市圏に設置される工場を除いたサンプルによる推計で共通して得られた結果は、最寄りの公的研究機関、大学までの距離の係数が有意にマイナスであったことと、工場の半径 30km 圏内にある大学の学部数、大学で使用される研究費の額、公的研究機関や大学に所属する研究者数の係数が有意にプラスであったことである。また、工場の周辺 10km 圏内にある大学等公的研究機関の情報を集計して同様の推計を行ったところ、周辺 30km 圏内とした場合と共通して得られた結果は、公的研究機関や大学学部の数、大学で使用される研究費の額、公的研究機関や大学に所属している研究者数に関する係数が有意にプラスであったことである。これらの一連の推計結果は、大学や公的研究機関から近く、研究規模が大きい大学や公的研究機関が周辺にある工場ほど、研究開発機能が付設される確率が高いことを示唆している。つまり、企業は、大学等公的研究機関に近い場所に工場を設置する際には、研究開発機能を付設する可能性が高い。

一方、工場の周辺 30km 圏内と 10km 圏内の大学等公的研究機関に関する情報を用いた比較分析の結果を見てみると、公的研究機関の研究費は 10km 圏内の場合だと有意ではないが、30km 圏内の場合では有意にプラスである。このことは、企業はある程度広範囲の公的研究機関を考慮して、研究開発機能の付設を検討している可能性を示唆している。

表 18 推計結果の概要(1)

	全体	大都市圏を除く
本社からの距離		
立地(工業団地)	+	+
m ² あたり地価		
本社工場ダミー	+	+
都道府県人口	+	
都道府県マンアワーあたり労働コスト		
Input Linkage		
Output Linkage	+	+
最寄公研までの距離	-	-
最寄大学までの距離	-	-
公研数(30km圏内)	+	
大学学部数(30km圏内)	+	+
公研総額研究費(30km圏内)	+	
大学総額研究費(30km圏内)	+	+
公研研究者数(30km圏内)	+	+
大学研究者数(30km圏内)	+	+

※+はほとんどのモデルで係数が有意にプラス、-はほとんどのモデルで係数が有意にマイナス、空欄はほとんどのモデルで係数が有意でなかったことを示す。

表 19 推計結果の概要(2)

	30km圏内	10km圏内
公研数	+	+
大学学部数	+	+
公研総額研究費	+	
大学総額研究費	+	+
公研研究者数	+	+
大学研究者数	+	+

※+はほとんどのモデルで係数が有意にプラス、-はほとんどのモデルで係数が有意にマイナス、空欄はほとんどのモデルで係数が有意でなかったことを示す。

本稿の推計結果から、企業が工場に研究開発機能を付設する際には、周囲にある大学の学部数、使用されている研究費の規模、所属している研究者の規模が影響を与えている可能性がある。また、公的研究機関の研究者の数も、工場への研究開発機能の付設に対して大きな影響を与えている可能性もある。これらの結果から、研究開発機能の付設に際して、企業が地域の知識スピルオーバーを期待していることが考えられる。この結果は、先行研究と整合的である。

企業はなぜ、地域の大学における学部の数や使用されている研究費、所属している研究者数、公的研究機関の研究者数を考慮して、工場への研究開発機能の付設を検討する

のであろうか。それには、2つの可能性が考えられる。一つは、先行研究でも指摘されているとおり、知識スピルオーバーの享受を企業が重視しているという可能性である。学部が多く、使用されている研究費が大きく、多くの研究者が所属している大学は、研究の規模が大きい大学を意味しており、そのような大学の周辺に研究開発機能を付設することができれば、より幅広く様々な分野の研究者と交流することが期待できる。また、企業が大学と共同研究を行う際には、研究開発機能を付設した工場と共同研究先の研究室との間のアクセスがしやすくなり、知識スピルオーバーをより効率的に得ることが出来るであろう。

もう一つの可能性は、研究開発人材の確保である。一般的に企業が既存の工場を移転させることを検討する場合、問題の1つとなるのが社員の移動である。社員によっては配偶者と子供を持ち、通勤圏内に一軒家やマンションを購入している場合も多く、経営効率以外の様々な理由から社員の移動は簡単にできない。これは、研究開発機能についても同様である。そこで考えられるのが、企業が新たに設置する工場に研究開発機能の付設を検討する際に、大学や公的研究機関の人的資源を活用する、ということである。研究規模の大きい大学には、様々な研究分野の研究室があり、学生も多いことは想像に難くない。このような大学の近くに研究開発機能を付設した工場を設置することで、研究開発人材をリクルートしやすくなる。また、公的研究機関の研究費については頑健な結果を得ることができなかったこと、公的研究機関の研究者数については頑健な結果を得ることができたことを考えると、大学からの新卒採用だけでなく、中途採用も含めて公的研究機関の人的資源の活用を考慮し、企業は工場への研究開発機能の付設を検討していると考えられる。

本稿の推計結果は、重要な政策的インプリケーションを持つ。公的研究機関や大学の周辺に設置される工場に研究開発機能が付設されやすいという本稿の推計結果から、自治体が地域の大学等公的研究機関の研究活動を政策的にサポートすることによって、企業の研究開発機能の誘致がしやすくなり、新たな雇用が創出される可能性が指摘できる。製造機能のみを持つ事業工場は、為替変動や低賃金国からの安価な製品の輸入等の外部要因から影響を受けやすく、赤字が続けば企業は工場を閉鎖する。一方、研究開発機能は製品貿易に直接関係しているわけではないので為替変動の影響を比較的うけづらく、製造機能のみの工場と比較すると雇用は安定すると考えられる。したがって、大学等公的研究機関の研究活動を国や自治体が政策的にサポートすることで、知識スピルオーバーによる企業の研究開発活動の活発化だけでなく、地域の雇用も安定するという効果が期待できるであろう。

企業の研究開発機能を誘致する方法としては、大学等公的研究機関に人的、財政的支援を直接行う方法と、当該機関の周辺の土地取得を研究開発機能が付設される工場に限定して優遇するという方法が考えられる¹⁰。また、大学等公的研究機関を中心としたク

¹⁰ 企業立地促進法に基づき、研究開発に必要な設備投資について日本政策金融公庫か

ラスターの組織を推進する方法もあろう。さらに、従来から実施されてきた工場立地促進法とも効果的に組合せて、効率的に政策を進めるという方法もある。

本稿に残された課題もある。一つは、分析に用いたデータの制約である。工場立地動向調査を用いることで立地する工場に関して有用で詳細なデータを得ることができるが、立地しなかった工場の情報を得ることはできない。企業は工場設置の有無を検討し、設置すると決まれば研究開発機能を付設するか否かを検討する、と考えた方が自然かもしれないが、データの制約から企業による工場設置の有無については考慮することが出来なかった。もし企業内部の工場設置に関する検討資料が利用可能であれば、より精緻な実証分析が可能となるが、企業秘密となっている可能性が大きいので、現実的には難しいであろう。

残された課題のもう一つは、大学等公的研究機関の研究内容を考慮していないということである。本稿では、工場から最寄りの機関までの距離や、半径 30km または 10km 圏内の機関または大学学部の数、使用されている研究費、所属している研究者数を分析に用いた。ただ、工場が利用可能な外部の知識は地理的な要因だけでなく、自身の持つ受容能力 (absorptive capacity) に依存するため、大学等公的研究機関と工場または企業との技術的近接性も考慮する必要がある。しかしながら、大学等公的研究機関と民間企業の研究内容を統一的かつ詳細に整理したデータは今のところない。今後、もしデータの整備が進めば、研究開発機能の付設に関する決定要因や研究所の立地要因に関する精緻な実証分析が可能となる。

参考文献

Aarland, K., J. Davis, J. Henderson, and Y. Ono (2007) "Spatial Organization of Firms: the Decision to Split Production and Administration," *RAND Journal of Economics*, pp. 480-494.

Almeida, P. and Kogut, B. (1999) "Localization of Knowledge and the Mobility of Engineers in Regional Network," *Management Science*, pp.905-917.

Almeida, P. and Phene, A. (2004) "Subsidiaries and Knowledge Creation: the Influence of the MNC and Host Country on Innovation," *Strategic Management Journal*, pp.847-864.

ら低利子で融資を受けることができる制度がある。また、各都道府県自治体は、研究開発機能を立地する場合に補助金を交付する制度を設けている場合もある。具体的には、一例であるが、徳島県の「企業立地補助制度」の「研究所等立地促進事業」や、さいたま市の「企業立地に関する補助制度」、北海道の「北海道産業振興条例」に基づく企業立地の促進を図るための助成制度等である。

Audretsch, B. and Feldman, M. (1996) "R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production," *American Economic Review*, pp. 630-640.

Bloom, N., M. Schankerman, and Van Reenen J. (2013) "Identifying Technology Spillovers and Product Market Rivalry," *Econometrica*, pp. 1347-1393.

Davis, J., and J. Henderson (2008) "The Agglomeration of Headquarters," *Regional Science and Urban Economics*, pp. 445-460.

Furman, J., M. Kyle, I. Cockburn, and R. Henderson (2005) "Public & Private Spillovers, Location and the Productivity of Pharmaceutical Research," *Annales d'Economie et de Statistique*, pp. 165-188.

Henderson, J., and Y. Ono (2008) "Where do Manufacturing Firms Locate their Headquarters?" *Journal of Urban Economics*, pp.431-450.

Huber, F. (2012) "Do Clusters really matter for Innovation Practices in Information Technology? Questioning the Significance of Technological Knowledge Spillovers," *Journal of Economic Geography*, pp. 107-126.

Inoue, H., K. Nakajima, and Saito, Y. (2014) "Localization of Knowledge-creating Establishments," *RIETI Discussion Paper Series 14-E-053*.

Iwasa, T. and H. Odagiri (2004) "Overseas R&D, Knowledge Sourcing, and Patenting: an Empirical Study of Japanese R&D Investment in the US," *Research Policy*, pp.807-828.

Jaffe, A. (1986) "Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms' Patents, Profits, and Market Value," *American Economic Review*, pp.984-1001.

Jaffe, A., R. Henderson, and M. Trajtenberg (1993) "Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations," *Quarterly Journal of Economics*, pp. 577-1228.

Lee, K., and S. Hwang (2016) "Regional Characteristics, Industry Agglomeration and Location Choice: Evidence from Japanese Manufacturing Investments in Korea," *Asian Economic Journal*, pp. 123-145.

Mariotti, S., L. Piscitello, and S. Elia (2010) “Spatial Agglomeration of Multinational Enterprises: the Role of Information Externalities and Knowledge Spillovers,” *Journal of Economic Geography*, pp. 519-538.

Okubo, T. and E. Tomiura (2016) “Multi-plant Operation and Headquarters Separation: Evidence from Japanese Plant-level Panel Data,” *Japan and the World Economy*, pp. 12-22.

Singh, J. (2005) “Collaborative Networks as Determinants of Knowledge Diffusion Patterns,” *Management Science*, pp.756-770.

Strauss-Kahn, V. and X. Viives (2009) “Why and Where do Headquarters Move?” *Regional Science and Urban Economics*, pp.168-186.

Yang, C., K. Motohashi, and Chen, J. (2009) “Are New Technology-based Firms Located on Science Parks really more Innovative? Evidence from Taiwan,” *Research Policy*, pp. 77-85.

Yang, C., Chiu C., and Tsou M. (2017) “Location Choice of Multinational and Local Firms in Vietnam: Birds of a Feather Flock Together?” *Japanese Economic Review*, pp. 95-114.

田邊勝巳、松浦寿幸 (2006) 「交通社会資本が与える工場立地選択への影響」『三田商学研究』、pp.77-97.

西村陽一郎、大西宏一郎、真保智行 (2005) 「海外研究所の立地選択と集積の経済」HJBS Working Paper Series No. 15.

林正 (2010) 「知識のスピルオーバーと海外研究開発拠点の立地選択」、『福島大学地域創造』、pp.6565-6581

松浦寿幸 (2012) 「日本企業の本社部門の立地について：本社移転の決定要因と生産性による選別」RIETI Discussion Paper Series 12-J-022.

