

TCER Working Paper Series

研究開発拠点の集積が企業の製品ポートフォリオに及ぼす影響について：企業・事業所・
品目レベルのデータによる実証分析

The impact of R&D agglomeration on firms' product portfolios: an empirical
analysis using Japanese firm-plant-product-level data

松浦 寿幸
Toshiyuki Matsuura

2023年 12月

Working Paper J-26

<https://www.tcer.or.jp/wp/pdf/j26.pdf>



公益財団法人東京経済研究センター
〒102-0072 東京都千代田区飯田橋1-7-10-703

©2023 by Toshiyuki Matsuura.

All rights reserved. Short sections of text, not to exceed two paragraphs, may be quoted without explicit permission provided that full credit, including ©notice, is given to the source.

概要

本稿は、研究開発拠点の集積が企業パフォーマンス、とりわけ製品ポートフォリオの転換に及ぼす影響を明らかにするものである。企業の生産性向上には、近隣に立地する企業からの技術スピルオーバーが重要であるとされているが、そのメカニズムを明らかにするためにはミクロ的なデータにアプローチが不可欠である。本研究では、地域別に自社、および近隣の企業・研究機関の研究開発ストックを推計し、こうした指標から計測される研究開発拠点の集積が企業の製品ポートフォリオ、すなわち製品の追加・停止の意思決定に及ぼす影響について分析する。具体的には、工業統計と科学技術調査の調査票情報を企業レベルでリンクさせ、地域レベルの研究開発ストックを推計した。また、製品ポートフォリオについては工業統計の品目別出荷額で製品追加・停止を把握している。分析結果からは近隣に立地する民間企業、ならびに公的機関・大学等の研究開発ストックからのスピルオーバー効果に企業の生産品目が増加する効果が観察された。

松浦 寿幸
東京経済研究センター (TCER) 及び
慶應義塾大学
産業研究所
東京都港区三田 2-1-5-45
matsuura@sanken.keio.ac.jp

Abstract

This paper examines the impact of R&D agglomeration on firm performance, in particular on the transformation of product portfolios. Technological spillovers from nearby firms are considered important for productivity improvement. However, to uncover their mechanisms, it is essential to use a micro-data approach. In this study, we construct the R&D stock at the firm and regional level for both private firms and public research institutions. We then examine the impact of R&D agglomeration on firms' product portfolio changes. That is, on their decisions to add or drop products. Our results suggest that spillovers from R&D stocks of public institutions and universities, as well as private firms, increased the number of products produced.

Toshiyuki Matsuura
TCER
and
Keio University
Keio Economic Observatory
2-15-45 Mita Minato-ku Tokyo Japan
matsuura@sanken.keio.ac.jp

研究開発拠点の集積が企業の製品ポートフォリオに及ぼす影響について：企業・事業所・品目レベルのデータによる実証分析¹

松浦寿幸
慶應義塾大学産業研究所

要旨

本稿は、研究開発拠点の集積が企業パフォーマンス、とりわけ製品ポートフォリオの転換に及ぼす影響を明らかにするものである。企業の生産性向上には、近隣に立地する企業からの技術スピルオーバーが重要であるとされているが、そのメカニズムを明らかにするためにはミクロ的なデータにアプローチが不可欠である。本研究では、地域別に自社、および近隣の企業・研究機関の研究開発ストックを推計し、こうした指標から計測される研究開発拠点の集積が企業の製品ポートフォリオ、すなわち製品の追加・停止の意思決定に及ぼす影響について分析する。具体的には、工業統計と科学技術調査の調査票情報を企業レベルでリンクさせ、地域レベルの研究開発ストックを推計した。また、製品ポートフォリオについては工業統計の品目別出荷額で製品追加・停止を把握している。分析結果からは近隣に立地する民間企業、ならびに公的機関・大学等の研究開発ストックからのスピルオーバー効果に企業の生産品目が増加する効果が観察された。

キーワード：研究開発拠点の集積、製品ポートフォリオ、技術スピルオーバー

¹ 本研究は、日本学術振興会科学研究費助成事業基盤研究（A）研究課題「グローバル化に伴う経済活動の産業内・産業間・空間的調整」の一環として実施された。「工業統計調査」および「経済センサス・活動調査」（経済産業省）と「科学技術研究調査」（総務省）の調査票情報の利用にあたっては、経済産業省調査統計部、総務省統計局より利用許諾を得ている。

The impact of R&D agglomeration on firms' product portfolios: an empirical analysis using Japanese firm-plant-product-level data

Abstract

This paper examines the impact of R&D agglomeration on firm performance, in particular on the transformation of product portfolios. Technological spillovers from nearby firms are considered important for productivity improvement. However, to uncover their mechanisms, it is essential to use a micro-data approach. In this study, we construct the R&D stock at the firm and regional level for both private firms and public research institutions. We then examine the impact of R&D agglomeration on firms' product portfolio changes. That is, on their decisions to add or drop products. Our results suggest that spillovers from R&D stocks of public institutions and universities, as well as private firms, increased the number of products produced.

Toshiyuki Matsuura

TCER

and

Keio University

Keio Economic Observatory

2-15-45, Mita, Minato-ku, Tokyo

108-8345, Japan

matsuura@sanken.keio.ac.jp

Krugman (1991, 1998) により創始された新経済地理理論の登場以来、経済活動の集積とその影響が注目を集めている。なぜ集積が生まれるのか、に加えて企業が地理的に集積することで生まれる外部性、いわゆるスピルオーバー効果について積極的に研究が行われており、後者についてはそのチャンネルとして労働移動による技術伝播、後方・前方連関、情報スピルオーバーに注目してさまざまな分析が実施されている。また、集積のパターンは特定産業の集積効果と都市経済（産業間外部性と規模の効果）に分類さるが、どちらがより重要かについては、これまでの研究結果には一貫性がないとされている。

我が国においても、今後の成長戦略を考える上で生産性の向上が重要な課題であると言われており、産業クラスターの形成や各地の大学を拠点とした産学連携の推進など企業や研究拠点の集積を促進する政策が実施されている。こうした政策的な動向を踏まえ、本稿では地域的な企業、および研究開発拠点の集積を定量的に測定し、こうした集積がどの程度企業パフォーマンスの改善に結びついているかを分析する。具体的には、研究開発活動については、「科学技術調査報告」（総務省）の調査票情報を用いて、民間企業と公的部門の研究開発拠点を特定し、地域別の公的・民間研究開発（R&D）ストックを推計する。企業パフォーマンス指標については、工業統計調査（経済産業省）の品目情報を用いて新しい生産品目のポートフォリオの変更に注目する。

企業の製品ポートフォリオの変更は産業の構造変化の重要な側面であることが知られている。米国の製造業の事業所一生産品目データを用いた Bernard et al. (2010) によると、米国の製造業全体の産出額の変化のうち、事業所の製品の追加・生産停止の貢献は、事業所の参入退出の貢献とほぼ同じであり、マクロ的に見ても製造業の産業構造の変化は存続企業の製品の追加・生産停止による部分が大きいことが指摘されている。企業の生産品目の変更は、業種転換あるいは他業種への進出を把握する指標であり、また従来生産されていなかった製品の新規追加は「新製品の導入」とみなすことで、既存研究ではプロダクト・イノベーションの指標として用いられることもある。本研究では、生産品目の転換からみた企業パフォーマンスの変化と地域的な企業、および研究開発拠点の集積のスピルオーバー効果の関係を明らかにすることを目的とする。

本研究は以下の二つの研究の潮流に立脚している。第一の研究は研究開発拠点の集積と企業パフォーマンスに関する研究である。Yang and Huang (2018) は、中国の電子産業における R&D の集積が企業の R&D 投資に与える影響を分析している。R&D の集積が高い地域にある企業は、R&D 投資額が高く、R&D 活動においてより積極的であると指摘している。また、企業パフォーマンス指標として生産性指標に注目したものに Yang ほか(2013) がある。彼らは、2005 年から 2007 年までの中国工業企業統計から抽出したエレクトロニクス企業のパネル・データセットを用いて生産活動と研究開発活動の集積が企業レベルの生産性に及ぼす影響を分析している。生産集積は、特に中小企業において、企業の生産性と正の関係を持つことがわかった。これとは対照的に、研究開発の集積は生産性と負の関係にある。これは、混雑効果やフリーライダー問題によって、知識スピルオーバーから得られる利

益が損なわれていることを示唆していると指摘している。一方、チリのデータを用いて、R&D 補助金に注目した Crespi ほか (2020)では、同一地域で、かつ技術的に関連性のある R&D 補助金受給企業の集積が地域のスピルオーバー効果をもたらしていると結論付けている。日本のデータを用いた研究としては、Belderbos ほか(2013, 2022) が工業統計調査と科学技術調査報告の調査票情報を用いた研究を行っている。彼らの研究では民間・公的 R&D 拠点の R&D ストックを推計し、そのスピルオーバー効果計測しているが、民間と公的の研究開発ストックのいずれも近隣の事業所の生産性に正の影響を与えていると指摘している。

第二の研究は「製品ポートフォリオ」あるいは「製品の範囲 (Product Scope)」の決定要因に関する研究である。まず、集積に注目した研究としては Lo Turco and Maggioni (2016)がある。彼女らは 2005-2009 年のトルコの企業・事業所-製品レベルのデータを用いて、新しい生産品目の導入を「新製品の導入」とみなし、その決定要因における地域の比較優位構造の役割について分析を行っている。地域要因では、事業所が立地する地域の産業競争力や産業の多様性が「新製品の導入」への関連が強いこと、ただし、地域要因よりも企業の内部要因 (同一企業の他の事業所が財の競争力) の影響がより強いことを指摘している。また、中国を対象とした Zhagn (2015) は、中国の企業データにおける新製品の売上をプロダクト・イノベーションの指標として用い、集積経済の影響を分析している。被説明変数には新製品の導入があれば 1 をとるダミー変数、あるいは新製品の売上高を、説明変数には企業の特長や集積変数 (局所化経済と都市化経済の両方) を考慮するモデルを推定している。使用したデータは 1998 年から 2007 年までの 10 年間の中国工業企業統計である。分析結果から、都市化経済(urbanization economics)、すなわち各都市の産業の多様性が中国において製品革新を促進する上で重要な役割を果たしていることを示した。

グローバル化と「製品ポートフォリオ」の関係について分析した研究もある。Goldberg et al. (2010) は、インドの製造業企業のデータを用いて、輸入中間財の拡大が企業の生産品目に及ぼす影響を分析している。分析結果から輸入中間財の導入は、国内の製品の多様性を高め、新しい製品の導入を促進することが示されている。また、中間財関税率の引き下げが、国内企業の新しい製品の導入をより容易にすることが示されている。また Bas and Paunov (2021) は、エクアドルにおける貿易自由化が企業の市場におけるパフォーマンス、および生産の意思決定 (製品数および製品品質) に与える影響を分析した。エクアドルの企業データに基づく分析結果から、貿易自由化は企業の全要素生産性、収益性に正の影響を与える一方で、マークアップには負の影響を与えることがわかった。製品数および製品品質への影響については、生産性の高い企業において製品数の拡大がみられたが、生産性の低い企業ではこうした影響は見られなかった。貿易自由化により製品の品質を向上させる企業もいるが、こうした企業では製品数を縮小させ、新しい製品を追加することを控えていると指摘してきている。

上記の一連の研究に踏まえ本研究では、Belderbos (2013, 2022)に倣って地域別の研究開発ストックを推計し、それを企業・事業所データと接続して生産品目の変更との関連を分析

する。その際、地理情報システム（Geographic Information System, GIS）を活用することで、より効率的かつ精緻な形で科学技術調査と工業統計のリンケージを試みている。Belderbos et al. (2013, 2022) では、企業パフォーマンス指標として生産性指標が用いられており主にプロセス・イノベーションを対象に分析しているのに対して、前述の通り本研究で扱う製品ポートフォリオ、とくに製品追加に関する分析はプロダクト・イノベーションに関する分析として位置付けることができると考えられる。

本稿の構成は以下のおとり。第 2 節では、元データである工業統計と科学技術研究調査の概要を説明し、両者をリンクさせたデータベースの構築方法について説明する。第 3 節では、分析の枠組みと変数の構築方法について説明する。第 4 節では分析結果を示し、第 5 節で結論を述べる。

2. データ

本節では、本研究で用いたデータの概要、およびデータベースの構築方法について説明する。

2. 1. 科学技術研究調査

科学技術研究調査は、我が国の企業、非営利団体・公的機関及び大学の研究活動の実態を把握することに目的に実施される調査であり、研究費や研究関係従業者などを調査している。各企業・非営利団体・大学には「科学コード」が割り振られているため、これを用いることによりパネル・データを構築することが可能である。企業を対象にした調査では、資本金 1 億円以上の企業は悉皆調査であるが、資本金 1 億円未満の企業はサンプル調査になっていることに注意が必要である。資本金 1 億円未満の企業については Belderbos et al. (2013, 2022) に倣って、3 回以上回答のあった企業のみを分析対象としている。本研究では 1999 年から 2015 年（調査対象は 1998 年から 2014 年）のデータを用いている。

2. 2. 工業統計

2. 2. 1. 概要

工業統計は我が国の製造企業の生産活動を把握するために実施されている調査であり、年の下一桁が 0, 3, 5, 7 の年は全数、それ以外の年は従業員 4 人以上の事業所が調査対象となる。調査項目は、出荷額や有形固定資産、従業員数、原材料費に加えて、6 桁分類の製品別出荷額の情報が収集されている。本研究では、6 桁の分類で生産品目の追加や削除について分析を実施する。工業統計は 5 年に一度事業所番号の見直しが行われるため、事業所番号のコンバーターを用いて事業所レベルでパネル・データを作成した。工業統計は 2011 年については経済センサス活動調査として実施されているため、この年のみ経済センサス活動調査の調査票情報を活用している。そのため、2011 年前後は経済センサス活動調査の事業所番号と工業統計の事業所番号のコンバーター情報を用いて接続を行っている。

2. 2. 2. 工業統計の企業名寄せ

科学技術調査報告は企業を単位とする調査であるのに対して、工業統計は事業所を対象とした調査である。よって両者をリンクするためには、工業統計を企業レベルに集計する必要がある。工業統計では、2014年までは「企業編」を作成するために企業名寄せ名簿が作成されていた。企業名寄せ名簿には企業名や本社の所在地などの情報が提供されており、また複数事業所企業については企業番号が付与されている。ただし、パネル・データとして利用されることが想定されていないため、たとえば単独事業所企業が複数事業所企業になったような場合には企業番号では追跡できない。こうした標本については企業名等の情報を参照して同一企業がどうかを調べる必要があるが、企業名や所在地は電子化されてはいるものの、すべて回答者が記載した文字情報であるため表記には「ゆらぎ」がある。本研究では、事業所番号についてパネル化が可能であることを利用して前期と当期の企業情報を比較し、具体的には以下のような手順で、工業統計調査の企業名寄せ名簿で得られる情報を使って同一企業に同一番号を付与する作業を行った。

1) 企業名称のクレンジング

下準備として企業名称をクレンジングしておく。具体的には、法人格の表記に「ゆらぎ」があるので「株式会社」、「(株)」、「有限会社」、「(有)」などはすべて削除、促音(小さな文字)はすべて通常の文字に変換、半角カナはすべて全角カタカナに変換、全角アルファベット・数字はすべて半角アルファベット・数字に置き換える、長音記号を統一、点(“・”、“、”、“;”、“。”)などは削除などの作業を行う。

2) 緯度経度情報、および市区町村コードの接続

事業所の所在地が変わらなくても、住所情報は市区町村の合併や区画整理等によって変更になる場合がある。そこで、Arc GIS を用いて住所情報から緯度経度に変換した。なお、この作業は Arc GIS のスターターパックの街区レベルアドレスマッチングを使用しており、オフライン環境で作業することができる。また、住所情報が不完全で街区レベルの緯度経度情報が得られない場合もあるため、5桁の市区町村コードを付与する作業も行った。市区町村コードは市区町村合併等により変更になるので市区町村コード・コンバーターを作成し、最新の市区町村コードに置き換えておく。企業名寄せ名簿の住所情報を都道府県名、市区町村名、それ以下に区分し、都道府県名と市区町村名に対して市区町村コードを付与していく。工業統計調査は12月に調査が行われるので基本的には各年の12月時点の市区町村コードと対応させることになる。

3) 同一企業の特定の下準備

まず、下準備として複数事業所企業については、同一企業番号が付与されている事業所であっても記載されている企業名称情報や所在地情報、電話番号等に「ゆらぎ」があるので年ご

とに「最頻値」をとり、年毎に1企業1名称1所在地になるように整理しておく。また、前期と当期の企業名称がどの程度異なっているか把握するためレーベンシュタイン距離を計算し「類似度」を計測しておく。類似度はレーベンシュタイン距離を企業名称の文字数で除したものと定義している。

4) 同一企業の特定

2時点における同一企業の特定は、2時点における同一事業所の企業情報について、1) 企業名が完全に一致、2) 電話番号が完全一致、3) 郵便番号が完全に一致し、企業名称が類似している、4) 移動経度情報が一致し、企業名称が類似している、5) 市区町村コードが一致し、企業名称が類似している、のいずれかの条件を満たすものとした。最後に、期間中一貫して単独事業所企業だった企業に新しい番号を振り当てた。

2. 3. 科学技術研究調査－工業統計リンクデータの作成

工業統計パネル・データと科学技術調査のマッチング作業は、工業統計・事業所名簿、工業統計・企業名寄せ名簿（企業マスター）、そして科学技術調査・企業名簿を利用して実施した。その作業工程は以下の3つの段階に分けて行われる。

- 1) 工業統計・企業名簿と科学技術調査・企業名簿のそれぞれの企業名称について、各名簿内において名称が他社と重複することのないデータに限定し、両名簿間で名称と電話番号が完全一致することを条件として、両者をマッチングする。
- 2) 1) の作業でマッチングできない企業については、企業名称と郵便番号でのマッチングを行う。さらに、それでもマッチングできない企業は、企業名称と緯度経度情報、企業名称と市区町村コードで照合を行う。
- 3) 2) の作業でマッチングできない企業については、さらに企業規模階級別、あるいは資本企階級別にデータを分割し、名称が他社と重複しないデータに限定し、工業統計・企業名簿と科学技術調査・企業名簿の企業名称でマッチングを行う。

2. 4. データの概観

ここで、今回作成したデータベースにおける製品ポートフォリオの変化、具体的には1企業当たりの製品数、および製品追加企業、製品削除企業の動向について概観しておく。表1は業種別に見た1社あたりの製品数である。まず、産業間の違いに注目すると、化学や機械系製造業で平均製品数が2品目以上であり複数財生産企業が多いことがわかる。時系列的な傾向をみると概ね横ばい、あるいは微増であるが、石油・石炭、金属製品、精密機械では1996-2014年の間に平均で生産品目数が0.1品目以上増えている。この時期、輸入競争により多くの産業で小規模の事業所が減少していることを踏まえると、単一製品生産企業が減少し、相対的に複数財生産企業の割合が増加したことにより平均の生産品目数が増加したと解釈できる。

表1：産業別1企業当たりの平均生産品目数

	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2014
食品	1.57	1.58	1.61	1.64
繊維・衣服	1.50	1.52	1.57	1.58
紙・パルプ	1.64	1.64	1.64	1.64
化学	2.43	2.35	2.35	2.37
石油・石炭	1.80	1.79	1.79	1.91
窯業土石	1.35	1.37	1.38	1.39
一次金属	1.80	1.78	1.80	1.79
金属製品	1.77	1.75	1.83	1.87
一般機械	2.22	2.17	2.22	2.26
電気機械	2.24	2.22	2.28	2.31
輸送機械	2.30	2.26	2.30	2.33
精密機械	2.13	2.09	2.25	2.39
その他製造業	1.70	1.68	1.70	1.71

出所：工業統計調査に基づき著者作成

表2は、産業別に見た製品追加企業の比率である。製品追加企業とはt-1時点で生産していなかったがt時点で生産を開始した財を持つ企業であり、プロダクト・イノベーションの度合いを示すと考えられる。比率が高いのは、金属製品や機械系製造業であり、いずれも10%を超えていることがわかる。逆に比率が低いのは食品(4-5%)、窯業土石(4%)、石油・石炭(3-4%)、である。時系列的な変化については、製品追加企業比率が10%を下回る業種では軒並み横ばいであるが、金属製品や機械系製造業といった10%を超える業種では製品追加企業比率が低下している。これらの業種は1980-90年代は高い競争力を誇っていたが、この時期は激しい国際競争に晒されており海外への生産ラインの移転などによりプロダクト・イノベーションの能力が低下してきているのかもしれない。

表2：産業別製品追加企業の比率

	1997-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2014
食品	5%	4%	4%	5%
繊維・衣服	9%	7%	8%	8%
紙・パルプ	7%	6%	5%	5%
化学	8%	6%	6%	8%
石油・石炭	3%	3%	5%	4%
窯業土石	4%	4%	4%	4%
一次金属	7%	7%	8%	8%
金属製品	11%	10%	10%	10%
一般機械	13%	12%	12%	11%
電気機械	13%	13%	12%	11%
輸送機械	12%	11%	10%	10%
精密機械	12%	11%	11%	10%
その他製造業	9%	8%	7%	7%

出所：工業統計調査に基づき著者作成

表3は、産業別の製品削除企業、すなわち $t-1$ 年から t 年にかけて生産停止した製品がある企業の比率である。産業別の傾向は、表2と同じで金属製品、機械系製造業で高く、食品や石油石炭、窯業土石で低くなっている。時系列的な動向は、製品追加企業の比率とは異なり、いずれの業種でも軒並み上昇傾向にある。比較的上昇幅の大きい業種としては化学や一次金属では3%ポイントほどの上昇がみられた。表2の製品追加企業比率の動向を踏まえると、日本の製造業企業は新興国からの輸入競争の激化等の要因により製品の絞り込みを進めていることが伺える。

表3：産業別製品削除企業の比率

	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2014
食品	4%	4%	4%	6%
繊維・衣服	7%	7%	8%	9%
紙・パルプ	6%	6%	6%	7%
化学	6%	7%	7%	9%
石油・石炭	2%	2%	4%	4%
窯業土石	3%	4%	4%	5%
一次金属	6%	7%	8%	9%
金属製品	9%	10%	11%	12%
一般機械	11%	12%	13%	13%
電気機械	12%	12%	13%	13%
輸送機械	10%	11%	11%	12%
精密機械	10%	11%	12%	12%
その他製造業	7%	7%	8%	9%

出所：工業統計調査に基づき著者作成

3. 分析の枠組みと変数の構築

本研究では、研究開発ストックと企業の生産品目のデータを用いた分析例として、研究開発拠点の集積が企業の新製品開発に及ぼす影響について分析する。本節では、分析の枠組みと変数の構築方法について述べる。

3. 1. 分析の枠組み

本研究では、自社のイノベーション活動の成果指標を被説明変数、説明変数として自社の研究開発ストック (RD^{own})、そして地域別の他社および公的機関の研究開発ストック (RD^{oth}, RD^p)、その他、当該企業の企業属性や地域属性変数 (X_{it}) を用いた回帰式を推定した。具体的な推計式は以下の通り。

$$y_{irt} = \alpha + \beta_1 RD_{irt-1}^{own} + \beta_2 RD_{rt-1}^{oth} + \beta_3 RD_{rt}^p + \gamma X_{irt-1} + \mu_i + \delta_t + \epsilon_{irt}$$

ここで y_{irt} は、地域 r に立地する事業所 i の t 時点の成果指標である。 μ_i は事業所の固定効果、 δ_t は時間固定効果である。成果指標としては、工業統計 6 桁品目における製品数、および追加製品数 (6 桁品目で新たに追加された製品の数)、削除製品数 (既存の製品のうち生産が停止 (削除) された製品数) を用いた。なお、造船業など受注から出荷までに時間を要

する産業では、ある年に生産活動が行われていても当該年に出荷額がないという観測値が出てくるとも考えられる。よって、各事業所一品目ペアで、ある年に出荷が一時的に停止しても、翌年以降に出荷額が観測される場合は「製品品目の生産停止（削除）」とはみなさず生産活動は継続しているものとして扱った。

自社、他社研究開発ストック、公的機関研究開発ストックは、Belderbos et al. (2013) に倣って、2 桁業種別に研究開発投資額フローを恒久棚卸法によって計算した。業種分類や減耗率については Belderbos et al. (2013) と同一のものを用いている。他社研究開発ストック、公的機関研究開発ストックは、同一地域内のフローを合計しストックを計算している。本研究で用いる地域区分は金本・徳岡（2002）によって整備された都市雇用圏である。都市雇用圏は国勢調査における各市区町村の通勤範囲の情報に基づいており、日常的に人が流動する地域で、転居することなく転職できると範囲と考えれば地域労働市場の範囲と考えることができる²。その定義は米国の Metropolitan Statistical Area (MSA) と同等のものと考えることができる。

自社研究開発ストックは企業別 2 桁業種別に推計しているが、製品ポートフォリオの分析は事業所単位で行っている。自社研究開発ストックは車内で公共財的な役割を果たすと考え、各企業に属する事業所は自社研究開発ストックの便益を享受できると考える。業種別自社研究開発ストックは Berdelbos et al. (2013) と同様、技術近接性指数をウェイトに集計した指標を各事業所に適用している。

4. 分析結果

本節では、推計結果をみていく。まず、全サンプルを対象として、また、被説明変数として、製品追加（新規追加製品数）、製品削除（生産品目の生産停止）、そして製品数を被説明変数とする推計式を推計した。自社、公的研究開発ストック（R&D ストック）、製品追加、ならびに製品数については正の係数で統計的に有意な係数を得た。この結果は、自社・公的研究開発投資が新製品開発に影響していることを示唆するものと考えられる。一方、他社研究開発投資ストックの製品追加の係数は正であるものの統計的に有意にはならなかった。製品削除の係数はいずれも負であるが、これは研究開発ストックが大きければ生産品目が削減されにくいと解釈できる。この点は、研究開発投資が旺盛な企業では製品の代謝が活発であるとする考え方とは整合的ではない。しかし、大企業ほど自社の既存事業を侵食するような革新的なイノベーションに慎重であるとする、いわゆるイノベーションのジレンマが生じていることを示唆するのかもしれない。これらの解釈はあくまで推測にすぎないため、製品削除の係数の背後のメカニズムについては、さらなる考察が必要である。

² 最近の研究では、Adachi et al. (2020) によって推計された「通勤圏」のデータを用いる研究もある。Adachi et al. (2020) の通勤圏は全国を 265 地域に区分したものである。

次に右3列では、国立大学の法人化が始まった2004年以降にサンプルを限定して推計した結果である。2004年の国立大学法人化により、各国立大学は産学連携の取り組みを加速させたと言われている。これにより公的R&Dストックからのスピルオーバー効果がおおきくなっているのではないかという仮説をたてることができる。推計結果は、仮説と整合的に公的R&Dストックの係数が全サンプルのそれよりも、やや大きくなっていることがわかる。本来、政策評価にあたっては政策の影響を受けた処置群と、影響を受けていない対照群を設定し、処置群における政策の実施前後の差異と対照群における同時期の差異を比較する差の差の分析での評価が望ましい。この観点からは、今回の推計結果を政策の効果と評価するのは難しい。よって、今回の分析結果は政策の実施に伴う何らかの影響の存在を示唆するものであるという解釈に留め、精緻な政策評価については今後の課題としたい。

表1 推計結果

	製品追加	製品削除	製品数	製品追加	製品削除	製品数
	全サンプル			2004年以降		
自社R&Dstock	0.0022 [0.00088] **	-0.002213 [-0.001047] **	0.000175 [0.00007] **	0.002464 [0.0014] *	-0.00337 [-0.0014] **	0.000317 [0.0002]
他社R&D spillover	0.0001856 [0.00011]	-0.000681 [-0.000308] **	0.0001083 [0.00004] **	0.000285 [0.00014] *	-0.00282 [-0.0016] *	0.000179 [0.0001]
公的R&D spillover	0.0001154 [-0.000064] *	-0.000255 [-0.000122] **	7.341E-06 [0.000004] *	0.000212 [0.000088] ***	-0.00079 [-0.00038] **	1.22E-05 [0.000007] *
企業・事業所属性	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
企業—事業所固定効果	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年次固定効果	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプル数	77360	77360	77360	67694	67694	67694

注) カッコ内は頑健な標準誤差、**は5%、*は1%で統計的に有意であることを示す。

5. 結論

本研究は、企業のパフォーマンスに及ぼす研究開発拠点の集積の影響を明らかにし、特に製品ポートフォリオの変革に焦点を当てている。企業の生産性向上には、近隣企業からの技術スピルオーバーが重要であり、そのメカニズムを理解するにはミクロなデータが必要であるという問題意識の下、本研究では自社と近隣企業・研究機関の研究開発ストックを地域ごとに推計し、これが企業の製品ポートフォリオに及ぼす影響を分析している。具体的には、企業レベルの工業統計と科学技術調査のデータを結びつけ、製品の追加・停止を工業統計の品目別出荷額で把握している。

推計結果からは、製品追加（新規追加製品数）、製品削除（生産停止）、および製品数を被説明変数とする推計式では、自社、公的研究開発ストック（R&D ストック）、製品追加、製品数については正の係数が得られ、これは自社・公的研究開発投資が新製品開発に寄与していることが分かった。他社研究開発投資ストックの製品追加係数は正であるものの統計的には有意ではなかった。製品削除の係数は負で、大きな研究開発ストックがあるほど生産品目が減少しにくいと解釈できる。ただし、旺盛な研究開発投資がある企業ほど新陳代謝が活発であるという一般的な考え方と整合しない点があり、大企業ほど革新的なイノベーションに慎重であるイノベーションのジレンマが生じていることを示唆するのかもしれない。次に、国立大学の法人化が始まった 2004 年以降のデータを限定して推計した結果、公的 R&D ストックの係数が全サンプルよりもやや大きくなっていることが確認できた。

最後に今後の課題についても三点触れておく。第一に、サンプル期間の拡張である本研究では 1999 年から 2014 年までを対象として分析を行ったが、これを拡張することでより包括的な研究が可能になると考えられる。たとえば、1990 年代の後半より産学連携が推進されるようになったが、こうした政策変更の影響を分析するためには 1990 年代半までデータベースを遡及する必要がある。また、2010 年代以降、製造業企業の M&A などによる事業再編が活発化しており、こうした事業再編の影響を考慮するためには 2010 年代後半のデータを分析に含める必要があると考えられる。2014 年以降を分析に含めるには、2014 年をもって企業名寄せ名簿（企業マスター）の作成が中止となってしまったため、これを独自に作成する必要がある。ただし、2018 年以降は各事業所に法人番号が付与されるようになっていくとのことなので幾分容易に企業名寄せができると考えられる。第二に、計量モデルの精緻化である。たとえば自社の研究開発ストックは生産品目の追加と相互依存関係にあると考えられるので、最小二乗法による推定では推計された係数に内生性バイアスが生じると考えられる。内生性バイアスの対処のために適切な操作変数を導入するなどの対応が必要であるため、こうした点も踏まえた計量モデルの精緻化が求められる。第三に、緯度経度情報のさらなる活用である。今回データベースの構築にあたり、企業・事業所の住所情報を緯度経度情報に変換するアドレスマッチングを実施したが、変数の構築などにも緯度経度情報の活用することが可能である。たとえば集積指標を作成する際は、当該事業所から一

定距離の他企業、あるいは公的研究機関から知識伝播を享受できると考えて、事業所ごとに近隣の他企業、公的機関の研究開発ストックを推計することも可能となる。これらの点を考慮することで、研究開発拠点の集積がもたらす外部性についての理解が進むことを期待したい。

参考文献

- 金本良嗣・徳岡一幸, 2002, 「日本の都市雇用圏設定基準」『応用地域学研究』No.7, 1-15.
- Adachi D., Fukai, T., Kadaguchi, D., Saito, Y., 2020, Commuting Zone in Japan, RIETI Discussion Paper, 20-E-021
- Bas, M., and Paunov, G., 2021, Disentangling trade reform impacts on firm market and production decisions, *European Economic Review*, 135, 103726.
- Belderbos, R., Ikeuchi, K., Fukao, K., Kim Young Gak., Kwon Hyeog Ug., 2013, Plant Productivity Dynamics and Private and Public R&D Spillovers: Technological, Geographic and Relational Proximity, Center for Economic Institutions Working Paper Series, 2013.
- Belderbos, R., Ikeuchi, K., Fukao, K., Kim Young Gak., Kwon Hyeog Ug., 2022, What Do R&D Spillovers from Universities and Firms Contribute to Productivity? Plant level productivity and technological and geographic proximity in Japan, RIETI Discussion paper 22-E-106
- Bernard, A., Redding, S., and Schott, P., 2010, Multiple-Product Firms and Product Switching, *American Economic Review*, 100(
- Crespi, G., Lucas Figal Garone, LF., Maffioli, A., and Stein, E., 2020, Public support to R&D, productivity, and spillover effects: Firm-level evidence from Chile, *World Development*, 130, 104948.
- Goldberg PK, Amit Kumar Khandelwal, A., Pavcnik, N., Topalova, P., 2010, Imported Intermediate Inputs and Domestic Product Growth: Evidence from India, *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 125, Issue 4, November 2010, 1727–1767
- ZHANG, H., 2015, How does agglomeration promote the product innovation of Chinese firms?, *China Economic Review*, 35, 2015, 105-120
- Lo Turco, A., and Maggioni, D., 2016. "On firms' product space evolution: the role of firm and local product relatedness," *Journal of Economic Geography*, 16(5), 975-1006
- Yang, CH., Lin, HL., and Li, HY., 2013, Influences of production and R&D agglomeration on productivity: Evidence from Chinese electronics firms, *China Economic Review*, 27, 2013, 162-178,
- Yang, CH., and Huang, CH., 2018, Agglomeration, ownership, and R&D activity: firm-level evidence from China's electronics industry. *Empirical Economics*, 54, 1673–1696.