

## イノベーションの成功は働く場所で決まる

### ～移転を伴う研究開発拠点の新設がイノベーションに及ぼす影響～

学籍番号：57193111                      氏名：吉田 公亮  
ゼミ名称：科学技術とアントレナーシップ研究  
主査：牧 兼充 准教授    副査：平野 正雄 教授

### 概 要

研究開発拠点の新設はイノベーション創出を目指した戦略的行動として位置付けられ、多くの企業が実践している。特に昨今、事業環境の急激な変化に伴い、漸進的なイノベーションに加えて、非連続的なイノベーションの創出が求められていることから、研究開発拠点の新設は、新たな技術や市場情報、人材を獲得するための打ち手としてますます重要となっている。これまで、研究開発拠点の立地や複数拠点による研究開発の空間的分業がイノベーションの成果に及ぼす影響に関して、主に企業間での比較が行われてきた。一方で、研究開発拠点の新設は其中で働く研究者のイノベーション活動に影響を及ぼすと推測されるが、そのような観点での検証はこれまでほとんど行われていない。

本研究では、公開特許データを活用し、移転を伴う研究開発拠点の新設が研究者のイノベーション活動に及ぼす影響を定量的に検証することを目的とする。対象企業として、2010年に横浜市みなとみらい地区に約4,500名収容の大型の研究開発拠点（みなとみらい事業所）を新設した富士ゼロックス株式会社を取り上げた。拠点新設前に海老名事業所に在籍していた研究者のうち、拠点新設に伴ってみなとみらい事業所に移動した研究者と、海老名事業所に残留した研究者からなる不均衡パネルデータを構築し、固定効果モデルによる重回帰分析を行うことで、新設拠点への移動が研究者のイノベーション活動に及ぼす影響を検証した。

分析の結果、海老名事業所に残留した研究者に比べて、みなとみらい事業所に移動した研究者は、拠点内ならびに他拠点の研究者とのコラボレーションが促進され、出願特許の技術分野の多様性が増加したことがわかった。また、移動した研究者は、出願特許数ならびに審査官被引用数が増加したことがわかった。さらに、媒介分析の結果、コラボレーションと技術分野の多様性の増加が、結果として、出願特許数と審査官被引用数の増加につながっていることがわかった。加えて、拠点新設が研究開発に及ぼした影響に関するインタビュー調査を実施した。その結果、コラボレーションが活性化した要因として立地的要因とコロケーションの要因があることが明らかになった。立地的要因としては、顧客との共創によるイノベーションの創出という経営方針と合致した立地が選定されたことで、研究者の意識と行動が変化したことがわかった。また、コロケーションの要因としては、分散していた拠点を集約した効果と、コミュニケーションがとりやすいオフィス空間による効果があることがわかった。

以上より、研究開発拠点の新設は社内外のコラボレーションを促進するための施策として有効であり、かつ、それによって研究者の研究開発の成果が向上することが示された。本研究の結果は、企業における研究開発のマネジメントや、研究開発の実務に携わる研究者に示唆を与えるものである。

## <目次>

1. はじめに.....	4
1.1 背景.....	4
1.2 本研究の目的.....	6
1.3 本論文の構成.....	6
2. 先行研究と仮説の導出.....	7
2.1 研究開発拠点の立地.....	7
2.2 コロケーション.....	8
2.3 仮説の導出.....	9
3. 分析方法.....	11
3.1 仮説を検証する対象.....	11
3.2 特許データ.....	11
3.3 分析の枠組み.....	13
3.4 変数.....	15
4. 分析結果.....	18
4.1 記述統計.....	18
4.2 重回帰分析の結果.....	22
4.3 媒介分析の結果.....	27
5. 考察.....	32
5.1 インタビュー調査.....	32
5.2 定量分析結果の考察.....	34
6. 結論.....	36
6.1 研究のまとめ.....	36
6.2 定量分析の妥当性.....	37
6.3 本研究の限界と今後の研究課題.....	38
6.4 実務への示唆.....	39
謝辞.....	41
参考文献.....	42
Appendix.....	44

## Dedication

研究者の未だ見ぬ力を引き出したい企業のマネージャーのために

## 1. はじめに

本章では、はじめに、本研究の背景を説明する。次に、本研究の目的を述べる。最後に、本論文の構成を述べる。

### 1.1 背景

研究開発拠点の新設はイノベーション創出を目指した戦略的行動として位置付けられ、多くの企業によって実行されている。特に昨今、事業環境の急激な変化に伴い、漸進的なイノベーションに加えて、非連続的なイノベーションの創出が求められていることから、研究開発拠点の新設は、新たな技術や市場情報、人材を獲得するための打ち手としてますます重要となっている。例えば、自動車業界ではCASE<sup>1</sup>に象徴される大きな変化が起きており、自動車というハードウェアの開発・生産能力から、自動運転技術やモビリティサービスの開発といったソフトウェアの開発力に競争要因が移行しつつある。そのため、自動車メーカー各社は、ソフトウェア系エンジニアを確保し、ソフトウェア開発力を強化するために、都内に研究開発拠点を相次いで新設している（表1）。従来、自動車メーカー各社は、研究開発拠点を車両生産工場に近い郊外に構えることで、既存の開発・生産技術を深化させることに注力してきた。都内への研究開発拠点の新設は、CASEに対応するための非連続なイノベーションの創出を目指した動きであり、このような動きはデジタル化に直面するあらゆる業界に起こり得る。

2006-2007年版『全国試験研究機関名鑑』に基づく調査結果（大阪府立産業開発研究所, 2007）によると、全研究開発拠点（3,296拠点）の55.6%が関東地域<sup>2</sup>に立地している。さらに、都道府県別の立地数では、東京都が最多の499拠点、次いで神奈川県が382拠点となっており、この2つの都県に881拠点、全国総数の26.7%の研究開発拠点が立地している。また、埼玉県に208拠点、千葉県に167拠点、茨城県に165拠点、栃木県に93拠点の研究開発拠点が立地しており、関東地域における研究開発拠点の立地状況は、東京都を中心に面的な広がりをもっていることが特徴である。

表1 都内における自動車メーカーの研究開発拠点の開設<sup>3</sup>

会社名	内容
ホンダ自動車	2016年にAI研究拠点を港区赤坂に開設。2019年に「ホンダイノベーション東京」として機能拡張
日産自動車	2016年にソフトウェア開発拠点を目黒区中目黒に開設
トヨタ自動車	2019年に自動運転技術開発を担うトヨタ・リサーチ・インスティテュート・アドバンス・デベロップメントの本社を中央区日本橋に移転
三菱自動車	2019年に「ソフトウェアイノベーションセンター」を港区に開設
スバル	2020年にAI開発拠点「スバルラボ」を渋谷に開設

<sup>1</sup> 自動車業界に起きている4つの変化（Connected、Autonomous、Shared、Electric）の総称

<sup>2</sup> 茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、長野県、山梨県、静岡県

<sup>3</sup> 日刊自動車新聞。“自動車メーカー各社、相次ぎ都内に研究開発拠点 狙いはIT人材確保”。日刊自動車新聞 電子版。2020年11月19日。 <https://www.netdenjd.com/articles/-/241155>, （参照2021年1月8日）

研究開発拠点の立地要因に関しては、研究開発拠点の第2次新設ブームが起きた1980年代の状況を対象とした多くの研究がある。それらの研究成果から、研究開発拠点の立地要因は大きく、①土地要因、②社内要因、③環境要因、の3つに分けられる(大阪府立産業開発研究所, 2007)。土地要因とは、研究開発拠点を設置するための用地に関することであり、規模や形状、造成状態、地質・地盤などが要因となる。社内要因とは、本社や生産拠点、別の研究開発拠点との近接性に関することである。環境要因とは、社外の情報源からの技術や市場等に関する情報の入手のしやすさや、優秀な人材確保の可能性といった要因である。特に、研究開発においては、対面接触で得られる暗黙知が重要であることから、社内外から適切な知識フロー<sup>4</sup>が得られる立地を選択することが重要となる。

しかしながら、上述した通り研究開発拠点の立地選定には多くの要因があり、また、それらはトレードオフの関係にあることから、実際の企業経営においては、研究開発拠点の立地を決定することは容易なことではない。例えば、工場跡地などの自社の遊休地がある場合、外部情報源へのアクセスの容易さよりも、経費削減の観点から自社遊休地の活用が優先される可能性がある。また、人材流出という事態を回避するために、社員の生活基盤に最大限配慮し、転勤を伴わない範囲内で立地を決定する可能性もある。すなわち、企業的意思決定者にとって、移転を伴う研究開発拠点の新設は様々なリスクを伴う決定であり、そのような意思決定を避けるインセンティブが作用しやすいと言える。経済産業省『工業立地動向調査』結果に基づく一般社団法人日本立地センターの分析によると、2009年から2015年に新設された研究開発拠点のうち、工場併設型が1,356件であるのに対して、土地取得から研究開発拠点を新設した単独型は100件である<sup>5</sup>。研究開発拠点の立地要因は様々であるため、この数値をもって単独型の研究開発拠点が少ないと論じることは難しい。ただし、多くの製造業が事業環境の急激な変化に直面し、非連続なイノベーション創出が経営上重要な課題である状況を鑑みると、研究開発拠点の新設に際して保有遊休地や工場立地に固執せず、イノベーション創出の観点から適切な立地を積極的に検討する必要がある。また、2020年のCOVID-19のパンデミックを契機に、在宅勤務の普及や副業解禁など、研究者の働き方が大きく変化した。オンラインコミュニケーションの普及に伴い、人々が対面接触することの価値はCOVID-19以前に比べて増加している。その中で、社内人材よりアクセスが困難な社外人材との対面接触を促すための仕掛けとして研究開発拠点を捉えると、3つの立地要因のうちの環境要因に、これまで以上に重きを置く必要がある。

---

<sup>4</sup> 野中と竹内(野中郁次郎, 竹内弘高, 1996)や紺野(紺野登, 1998)は情報と知識を区別し、知識をストックとして捉えている。また、知識を「事象の変化を超えて人々や組織集団が共有する、物事や事象の本質についての理解」、「認識・行動するための道理にかなった秩序」と定義している(紺野登, 1998)。知識フローとは知識がどのように移転しているかを示すものである

<sup>5</sup> CBRE. “R&Dセンター 現代のトレンド”. CBRE HP. 2016年7月19日.

[https://www.cbre-propertysearch.jp/article/research\\_development\\_2016-vol1/](https://www.cbre-propertysearch.jp/article/research_development_2016-vol1/), (参照日 2020年1月8日)

## 1.2 本研究の目的

前節で述べた通り、研究開発を進めるに際して研究開発拠点の立地は経営上重要な検討課題となる。一方で、研究開発拠点の新設が研究者のイノベーション活動に及ぼす影響に関してはこれまであまり検証が行われていない。例えば、郊外の工場併設型の研究開発拠点が都市部に移転した場合、新たな情報源との接触機会の増加により「知の探索」(March, 1991; 入山, 2019) 的活動にはプラスの影響を及ぼす反面、「知の深化」(March, 1991; 入山, 2019) 的活動にはマイナスの影響を及ぼす可能性がある。そこで、本研究のリサーチ・クエスチョン(RQ)を以下の通り設定した。

RQ1：移転を伴う研究開発拠点の新設はイノベーションを促進するのか？

RQ2：移転を伴う研究開発拠点の新設がイノベーションを促進する場合、どのようなメカニズムに基づくのか？

上記の問いに取り組むために、本研究では、公開特許データを活用し、移転を伴う研究開発拠点の新設が研究者のイノベーション活動に及ぼす影響を定量的に検証した。対象企業として、2010年に横浜市みなとみらい地区に約4,500名収容の大型の研究開発拠点(みなとみらい事業所)を新設した富士ゼロックス株式会社を取り上げた。拠点新設前に海老名事業所に在籍していた研究者のうち、拠点新設に伴ってみなとみらい事業所に移動した研究者と、海老名事業所に残留した研究者からなる不均衡パネルデータを構築し、固定効果モデルによる重回帰分析を行うことで、新設拠点への移動が研究者のイノベーション活動に及ぼした影響を検証した。

結論として、移転を伴う研究開発拠点の新設は、研究者間のコラボレーションを促進し、結果として、研究開発の成果を高めることがわかった。

## 1.3 本論文の構成

本論文は6章から構成されている。第1章では、研究の背景、目的を述べた。第2章では、先行研究の概観を述べ、仮説の導入を行う。第3章では、定量分析の分析方法について述べる。第4章では、本論文の主要な成果である分析結果について述べる。第5章では、インタビュー結果を踏まえて分析結果の考察を行う。第6章では、研究のまとめと限界ならびに実務への示唆について述べる。

## 2. 先行研究と仮説の導出

本研究では知識フロー（松原, 2007; 鎌倉, 2014）を鍵概念として、移転を伴う研究開発拠点の新設がイノベーション活動に及ぼす影響の理解を試みる。研究開発拠点の新設に伴って知識フローに影響を及ぼす要因としては大きく、立地とコロケーション<sup>6</sup>が挙げられる。研究開発活動においては、大学・公的研究機関などの社外情報源や、営業部門、生産部門などの社内情報源との知識フローが重要となる。研究開発拠点の立地は、このような社内外情報源との知識フローに影響を与える。また、研究開発拠点の新設に伴ってコロケーションが起きると、従来と異なる部門が隣接することでコミュニケーション・パターンに変化が生じ、拠点内の知識フローに影響を受ける。そこで、本章では、はじめに、研究開発拠点の立地に関する先行研究を、次に、コロケーションに関する先行研究を概観する。そして最後に、先行研究を踏まえた上で、本研究で検証する仮説を導出する。

### 2.1 研究開発拠点の立地

本節では、国内の民間研究開発拠点の立地に関する従来の研究を概観する。1980年代以降、多くの企業が研究開発拠点を新規に設立した。それ以来、企業の研究開発拠点の国内立地に関して多くの研究が行われてきた。研究開発拠点の立地に関する理論的な検討としては、中島（中島, 1989）が、国内外の文献調査から、研究開発拠点の立地要因を、①情報源への近接立地による利益、②労働費因子、③政府の規制、補助金政策等、④集積因子、⑤分散因子、に整理している。

実際の立地状況から立地要因を分析した研究としては、藤本と殿木（藤本, 殿木, 1985）が、機械工業に属する大企業の84の研究機関に対するアンケート調査から、研究機関の立地が大都市における情報収集のメリットを享受するよりも、本社や工場などの企業内関連部門の立地を重視して選定されていることを明らかにした。さらに、北川（北川, 1992）は、電気機械工業の80社の大企業に関する調査から、首都圏の研究所は、基礎的かつ長期的な研究開発を行う独立の研究所が多いのに対して、首都圏以外の研究所は、地方拠点工場に併設された形態で、実際的かつ短期的な研究開発を行う研究所が主であることを明らかにした。また、馬場（馬場, 1993）は、関東地域の330の企業研究所に対するアンケート調査から、基礎、応用、開発研究といった研究所の性格によって立地環境に対する重要度が異なることを明らかにした。中川（中川, 1996）は、『全国試験研究機関名鑑'93-'94』のデータから、一つの企業が複数の研究所を設置している場合、最初の研究所は本社内あるいは本社に隣接する地域に立地させ、2番目以降の研究所は目的に応じて遠方に立地させる傾向があるとしている。2000年代に、大阪府立産業開発研究所が従来の立地研究を整理し、研究開発拠点の立地要因を表2のようにまとめた（大阪府立産業開発研究所, 2007）。ここでは立地要因は、①土地要因、②社内要因、③環境要因、の3つに大別されている。

---

<sup>6</sup> コロケーションとは「主要なオフィス、あるいは仕事場が、物理的に近接して置かれていること」（Van den Bulte, Moenaert, 1998）である。

**表 2 研究開発拠点の立地要因** (大阪府立産業開発研究所, 2007)

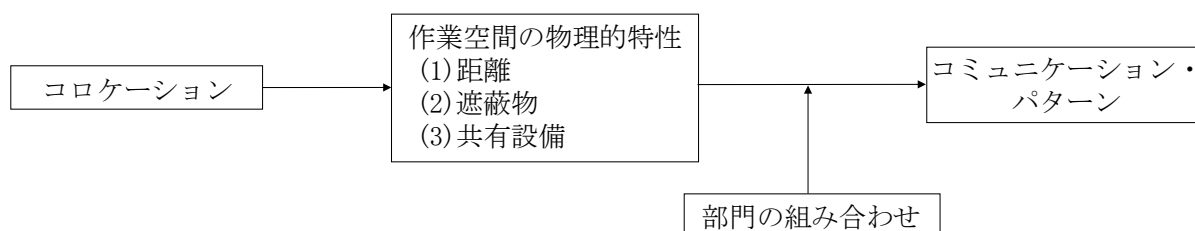
要因の類型		具体例
①土地要因		必要な規模の土地、地価、政府の規制・補助
②社内要因		本社・工場・社内の他の研究機関との連携、研究者の定着
③環境要因	情報収集	大学・公的研究機関、官公庁、市場における情報
	集積の活用	工業集積、研究支援サービス業の集積
	人材確保	大学等教育機関、居住環境、地域サービス

(出所) 企業における研究機関の設置状況に関する調査

このように企業の研究開発拠点の立地要因は複数あるが、藤本と殿木（藤本, 殿木, 1985）が指摘した通り、理論的には情報の入手しやすい場所に立地することが望ましいと考えられる場合でも、実際には工場などの立地に牽引されることが生じている。

## 2.2 コロケーション

本節では、コロケーションに関する研究を概観する。コロケーションとは、「主要なオフィス、あるいは仕事場が、物理的に近接して置かれていること」(Van den Bulte, Moenaert, 1998)である。コロケーションによって、作業空間の物理的環境が変化し、組織メンバー間のインフォーマルな接触の機会が増えることで、組織メンバーのコミュニケーション・パターンが変化する。図1にコロケーション研究で用いられてきた枠組みを示す(太田, 2008)。組織メンバー間の接触に影響する作業空間の物理的特性として、①距離、②遮蔽物、③共有設備、がある。例えば、Allen は (Allen, 1977) 企業研究所での実証分析から、少なくとも1週間に1度以上、研究上の問題に関してコミュニケーションをとる確率は、距離の増加とともに指数関数的に減少することを明らかにしている。また、Moenaert and Caeldries (Moenaert, Caeldries, 1996) は、実験室を壁や通路のない開放的な空間にしたことが、研究者間のコミュニケーション・パターンに及ぼす影響を検討した。その結果、研究者間のコミュニケーション頻度の変化は統計的に有意ではなかったが、市場情報の共有など、コミュニケーションの質に影響を及ぼしたことを明らかにした。



**図 1 コロケーションがコミュニケーション・パターンに及ぼす影響の模式図** (太田, 2008)

(出所) 研究開発組織の地理的統合とコミュニケーション・パターンに関する既存研究の検討 (筆者により一部改変)



コロケーションによる作業空間の物理的特性の変化が、組織メンバー間のコミュニケーション・パターンに影響を与えることはこれまで述べた通りである。しかし、同じようにコロケーションしても、ある部門間のコミュニケーションはこのような物理的環境の変化をほとんど受けないことが知られている。図1において、部門の組み合わせがモデレーターとして位置付けられているのはそのためである。例えば、Van den Bulte and Moenaert (Van den Bulte, Moenaert, 1998) は、研究開発部門とマーケティング部門が同じ建物内の別フロアで同居している状況と、研究開発部門が250メートル離れた別の建物に移動した状況でのコミュニケーション・パターンの変化を分析した。既存研究からは、距離が離れることでコミュニケーション頻度が減少することが予想されるが、この場合は、研究開発部門とマーケティング部門とのコミュニケーションの頻度が減少しなかった。

一方で、実務上は、コロケーションが常に良好なコミュニケーションにつながるとは限らない。コロケーションが機能しない事例も起こり得る。真鍋 (真鍋, 2012) は日産自動車の事例分析から、部門間パワーに格差があるほど、また、部門間に信頼がないほど、コロケーションによる部門間の連携よりも、パワー優位部門の業務が優先されるコロケーションの逆機能が発生する理論を提示している。

このように、研究開発拠点の新設をコロケーションの文脈で理解すると、研究開発拠点の新設は、研究者間のコミュニケーションの量と質に、プラスとマイナスの影響を及ぼす可能性があることがわかる。

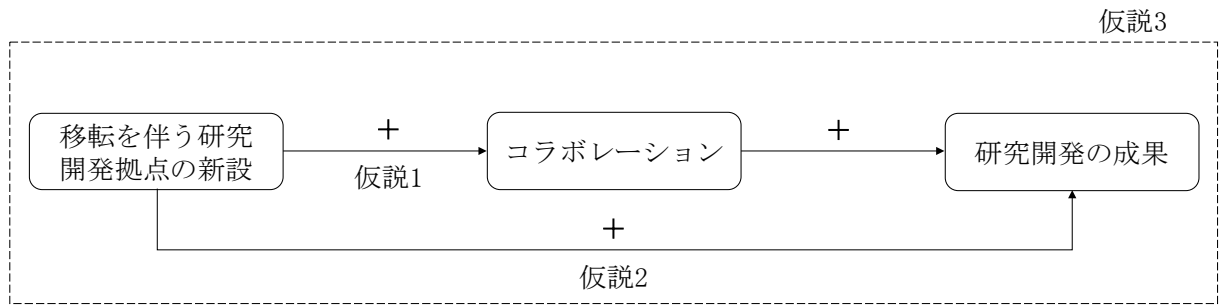
## 2.3 仮説の導出

研究開発拠点の立地に関する先行研究からは、研究開発拠点にて創出したいイノベーションに合致した情報源に近接した立地に拠点を新設することで、新設前に比べて社内外の知識フローが円滑化し、その結果として、研究開発の成果が高まる可能性が示された。また、コロケーションに関する先行研究からは、研究開発拠点の新設に伴うコロケーションによって、部門間のコミュニケーション・パターンが変化し、研究者間のコラボレーションが促進される可能性があることが示された。さらには、研究者のコラボレーションが促進された結果、研究開発の成果が高まる可能性がある。以上より、本研究における仮説として、以下の3つの仮説を設定する。

仮説1: 移転を伴う研究開発拠点の新設は、研究者間のコラボレーションを促進する。

仮説2: 移転を伴う研究開発拠点の新設は、研究開発の成果を高める。

仮説3: 移転を伴う研究開発拠点の新設は、研究者間のコラボレーションを促進し、その結果として、研究開発の成果を高める。



**図 2 因果モデル**

図 2 に、仮説に基づく因果モデルを示す。仮説 1、仮説 2 は、移転を伴う研究開発拠点の新設が、研究者間のコラボレーションならびに研究開発の成果に及ぼす影響をそれぞれ単独で仮定したものである。一方、仮説 3 は、仮説 1 と仮説 2 が成立することを前提として、研究開発拠点の新設による研究開発の成果の向上が、研究者間のコラボレーションに起因することを仮定したものである。仮説 1 と仮説 2 の検証を行った後に、媒介分析を行うことで仮説 3 を検証する。

### 3. 分析方法

本章では定量分析の方法について述べる。はじめに、仮説を検証するために選定した対象について述べる。次に、仮説検証のために活用した特許データについて述べる。さらに、分析の枠組みについて述べ、最後に、分析に用いた変数を説明する。

#### 3.1 仮説を検証する対象

仮説を検証するための対象として、富士ゼロックス株式会社（以降、富士ゼロックスと記載する）のみなとみらい事業所の新設（2010年3月23日竣工<sup>7</sup>）を選定した。選定理由は以下の通りである。

理由 1：複写機業界はペーパーレス化という市場の変化に直面しており、非連続なイノベーションが求められている。そのような経営課題に対応するために、みなとみらい事業所は、「徹底したお客様視点での新しい顧客価値の創造」の実現を目指した都市型の R&D 拠点と位置付けられている<sup>8</sup>。みなとみらいは富士ゼロックスの既存拠点と離れた立地であるが、全社の戦略に整合的である。

理由 2：みなとみらい事業所の新設に伴い、8 拠点の研究開発拠点がみなとみらい事業所と海老名事業所の 2 拠点に集約されており、移転を伴う研究開発拠点の新設に該当する。

理由 3：みなとみらい事業所の収容人数は約 4,500 人であり、新設に伴い多数の研究者が拠点を移動している。

理由 4：ボイドで上下階を立体的につなぐなど、みなとみらい事業所では社員間のコミュニケーションを促進するオフィスレイアウトが採用されている<sup>9</sup>。

#### 3.2 特許データ

##### 3.2.1 特許データ活用の妥当性と限界

特許は、産業界の研究開発活動の成果の指標として多くの研究で用いられてきた(吉岡(小林), 2015)。第 1 の理由は、データ量が豊富で入手が容易なためである。製造業の研究開発活動の成果についてのデータとして、その量と包括性に関して特許データが最も優れている。第 2 の理由は、第三者によって判断されている点である。特許公報に掲載された特許データの場合、特許庁の審査官に評価されており、客観性が担保されている。

一方、特許データにも限界がある。第 1 は、登録している「発明」とイノベーション

---

<sup>7</sup> 富士ゼロックス. “横浜市「みなとみらい 21」地区に「富士ゼロックス R&D スクエア」竣工. 富士ゼロックス HP. 2010 年 3 月 23 日. [https://www.fujixerox.co.jp/company/news/release/2010/0323\\_randd/](https://www.fujixerox.co.jp/company/news/release/2010/0323_randd/), (参照日 2021 年 1 月 8 日)

<sup>8</sup> お客様の経営課題、潜在ニーズをヒアリングし、ソリューションを検討する場として、共創ラボラトリーが設置された。開所 3 年後の 2013 年 5 月時点で 900 社以上が来社。川又英紀. “富士ゼロックスの「共創ラボラトリー」に 3 年で 900 社が来場、ビックデータ案件に関心が集中”. 2013 年 5 月 14 日. <https://xtech.nikkei.com/it/article/NEWS/20130514/476761/>, (参照日 2021 年 1 月 8 日)

<sup>9</sup> 第 24 回 日経ニューオフィス賞を受賞している。

ンは同一のものではない点である。「発明」が実用化され、商品化された場合にイノベーションとなるというのが一般的な定義である（水野, 2001）。特許はイノベーションを示す間接的な指標の1つである。第2に、全ての発明が特許として登録されているわけではないことである。事業戦略上の理由により発明を秘匿化することもあり得る。

特許データからは、研究開発活動の成果だけではなく、研究開発活動そのものに関する情報を読み取ることも可能である。数人で共同して発明した場合は全員が発明者となる権利を有するため、一部の者だけで出願することはできない。また、管理者など実際の発明に関与していない者が発明者になることはできない。そのため、発明者として掲載されている者は実際にその発明に関与したものと判断できる。また、特許には、出願・登録を行った企業や発明者の所在地が記載されているため、地理的な観点からの分析の可能性を有している（水野, 2001）。

本研究では、特許データを活用することで、研究開発活動の成果のみならず、研究者の拠点移動の有無や、研究者間のコラボレーションの状況を取り入れた分析を行った。

### 3.2.2 データ

#### (1) IIP パテントデータベース

本研究では、特許データとして『IIP パテントデータベース 2020 年版』（中村健太, 2020）を活用した。『IIP パテントデータベース 2020 年版』は特許庁の『整理標準化データ』を基に作成された研究用特許データベースであり、1964 年以降に出願された特許の情報が含まれている。データベースは、『出願テーブル』、『出願人テーブル』、『発明者テーブル』、『権利者テーブル』、『引用テーブル』の5つのテーブルから構成されている。表3に各テーブルのレコード数を示す。

**表3 IIP パテントデータベースのレコード数**（中村健太, 2020）

テーブル名	レコード数
出願テーブル	14,303,616
出願人テーブル	15,433,292
発明者テーブル	29,601,494
権利者テーブル	6,085,308
引用テーブル	26,005,619

（出所）IIP パテントデータベースユーザーマニュアル（筆者により一部改変）

#### (2) 発明者の名寄せデータ

発明者の名寄せには、独立行政法人経済産業研究所の『特許データと意匠データのリンケージ：創作者レベルで見る企業における工業デザイン活動に関する分析』（Ikeuchi, Kazuyuki, 2019）において作成されたデータを活用した。本データでは、名寄せされた発明者ごとに固有 ID が付与され、IIP パテントデータベースにおける出願番号に紐づけられている。ただし、本データは 2017 年版の IIP パテントデータに基づいて作成されており、2020 年版で新たに追加されたデータには対応していない。そ

のため、追加されたデータに関しては、発明者名ならびに出願企業名から名寄せを行った。

### 3.3 分析の枠組み

#### 3.3.1 分析対象

3.1 節で述べた通り、本研究では富士ゼロックスのみなとみらい事業所の新設を対象として仮説を検証する。みなとみらい事業所の新設に伴い、研究開発拠点の集約が行われており、多数の研究者がみなとみらい事業所に移動した。特許の発明者の所在地データを活用した予備検討から、海老名事業所からみなとみらい事業所に移動した研究者が最も多いことがわかった。また、海老名事業所は、みなとみらい事業所の新設後も主要な研究開発拠点として継続運用されるため、一定数の研究者が海老名事業所に残留していることが確認された。この予備検討の結果から、図3に示すように、みなとみらい事業所の新設前に海老名事業所に在籍していた研究者のうち、みなとみらい事業所の新設に伴ってみなとみらい事業所に移動した研究者を移動グループ、海老名事業所に残留した研究者を残留グループに分け、両グループを含んだパネルデータを分析することで、みなとみらい事業所への移動が研究者のイノベーション活動に及ぼす影響を検証した。また、みなとみらい事業所の竣工が2010年3月23日であることから、分析期間は2006年から2015年までの10年間とした。さらに、上記の対象研究者のうち、日常的に研究開発に従事し、特許を出願している研究者に絞り込んで分析を行った。具体的には、2006年から2010年の特許出願が合計5本以上、かつ、2011年から2015年の特許出願が合計5本以上の研究者を対象とした。特許を定期的に出願している研究者のみを対象とすることで、特許データから判断された移動時期と、実際の移動時期の間に生じる乖離を緩和する効果も期待できる。

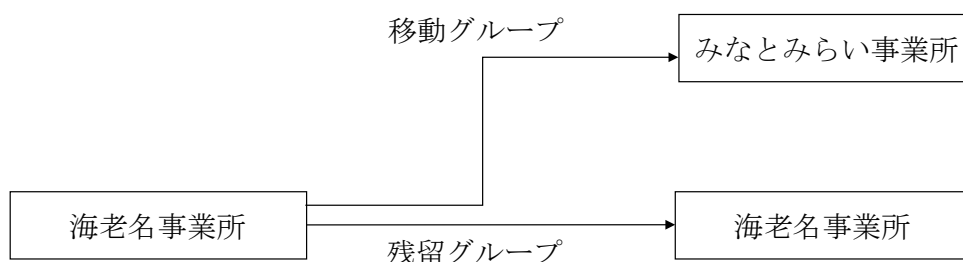


図3 分析対象

#### 3.3.2 コラボレーションの指標

研究者間のコラボレーションの量を代理する指標として、特許における共同発明者数を用いる。前述の通り、発明者にはその発明に関与した者のみが記載されるため、発明者として複数人が記載されている場合、その人たちは直接的あるいは間接的にコラボレーションしたと推測できる。そのため、共同発明者数が多い研究者ほど、他の研究者とコラボレーションしながら研究開発を進めていると言える。また、共同発明

者の所在地の情報から、同一拠点の研究者とコラボレーションしているのか、あるいは、他拠点の研究者とコラボレーションしているのかも判断できる。例えば、研究拠点の集約による研究開発の効率化を意図する場合、同一拠点内のコラボレーション数が一つの指標となる。本研究では、同一拠点内のコラボレーション量を代理する指標として同一拠点内の共同発明者数、他拠点とのコラボレーション量を代理する指標として共同発明者が在籍している拠点数を用いる。

また、研究者間のコラボレーションの質を代理する指標として特許分類の多様度を用いる。特許には当該発明の技術分野を示すために、国際特許分類（International Patent Classification: IPC）が付与されている。そのため、この国際特許分類を確認することで、研究者が従事している研究開発の分野を推測することが可能である。そして、多様な分野の研究開発に従事している研究者ほど、自分の専門と異なる分野の研究者とコラボレーションしている可能性が高い。本研究では、徳橋ら（徳橋, 吉岡（小林）, 牧, 2020）に倣い、特許分類の多様性を、シンプソン多様度指数（Simpson, 1949）を用いて評価する。シンプソン多様度指数  $S$  は次式によって算出される。

$$S = 1 - \sum_{j=1}^L \left( \frac{n_j}{N} \right)^2 \quad (1)$$

ここで、 $L$  は特許分類の数、 $n_j$  は  $j$  番目の特許分類への出願数、 $N$  は総出願数である。例えば、総出願数が 10 件で、全て同じ特許分類に出願している場合、シンプソン多様度指数は 0 になる。一方、2 つの特許分類に 5 件ずつ出願している場合、シンプソン多様度指数は 0.5 となる。シンプソン多様度指数が 1 に近づくほど多様性が高いことを意味している。国際特許分類は最上位のセクションから順に、クラス、サブクラス、メイングループ、サブグループと細分化されている。ここでは、筆頭国際特許分類のサブクラスを用いた（吉岡（小林）, 2015）。

### 3.3.3 研究開発の成果の指標

特許は、研究開発の成果の指標として多くの研究で用いられている（吉岡（小林）, 2015; 水野, 2001）。本研究においても、研究開発の成果を代理する指標として特許出願数を用いる。特許出願数は企業の特許化方針や、技術分野の違いによる影響を受けるが、それらの要因を制御したパネルデータ分析を行うことで、同一研究者の出願数の変化を検証することが可能である。

また、研究開発の成果の質を代理する指標として審査官被引用数を用いる。審査官被引用数（以降、被引用数と記載する）は、当該特許と一定の類似性があり、または、抵触すると審査官によって判断された特許の数である。後続の抵触または近接する出願が多いことは、事業上の価値が高いことを示唆しており、多くの研究において被引用数が特許の革新性を表す指標として用いられている（吉岡（小林）, 2001; 徳橋, 吉岡（小林）, 牧, 2020）。

### 3.4 変数

前節で示した分析の枠組みに基づいて、IIP パテントデータベースから、発明者を分析単位とした 10 年間のパネルデータを構築した。なお、分析期間中、全ての発明者が毎年特許を出願しているとは限らないため、不均衡パネルデータとなる。以降では各変数について説明する。

#### 3.4.1 被説明変数

表 4 に被説明変数の概要を示す。被説明変数はコラボレーションに関する変数と技術開発の成果に関する変数の 2 種類に大きく分けられる。いずれの変数も発明者の単年ごとのデータを用いて作成される。

##### (1) コラボレーションに関する変数

###### A) 同一拠点内のコラボレーション数

当該発明者が出願した特許の共同発明者のうち、同一拠点に在籍している発明者の数とした。2 件以上の特許を出願している場合は、特許ごとに計測された数の総和である。

###### B) 他拠点とのコラボレーション数

当該発明者が出願した特許の共同発明者が所属している拠点のうち、当該発明者が所属している拠点と異なる拠点の数とした。2 件以上の特許を出願している場合は、特許ごとに計測された数の総和である。なお、発明者が所属する拠点は、特許に記載されている発明者の所在地と表 5 に示す富士ゼロックスの主な研究開発拠点のリストを照合することで決定した。ただし、表 5 のリストにない住所に関しては、全て「その他」として 1 つの拠点としてカウントした。

#### 表 4 被説明変数

##### (a) コラボレーションに関する変数

変数名	概要
同一拠点内のコラボレーション数	共同発明者のうち同一拠点に在籍している発明者の数
他拠点とのコラボレーション数	当該発明者の拠点を除いた、共同発明者の在籍している拠点数
共同発明者数	共同発明者の数
技術分野の多様度	特許分類の多様度をシン普森多様度指数で示したもの

##### (b) 研究開発の成果に関する変数

変数名	概要
特許出願数	特許の出願総数
特許出願数（筆頭）	筆頭特許の出願総数
被引用数	特許の被引用数
被引用数（筆頭）	筆頭特許の被引用数

**表 5 富士ゼロックスの事業所リスト**

事業所名	住所
横浜みなとみらい事業所	神奈川県横浜市西区みなとみらい 6 丁目 1 番
海老名事業所	神奈川県海老名市本郷 2274 番地
竹松事業所	神奈川県南足柄市竹松 1600 番地
中井事業所	神奈川県足柄上郡中井町境 430 グリーンテクなかい
KSP 事業所	神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 1 号かながわサイエンスパーク
YBP 事業所	神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町 134 番地横浜ビジネスパーク
海老名プライムタワー	神奈川県海老名市中央 2 丁目 9 番 50 号海老名プライムタワー
岩槻事業所	埼玉県さいたま市岩槻区府内 3 丁目 7 番 1 号
鈴鹿事業所	三重県鈴鹿市伊船町 1900 番地
本社	東京都港区赤坂二丁目 17 番 22 号

\*表中の住所は 2009 年時点のものである。

### C) 共同発明者数

当該発明者が出願した特許の共同発明者の数とした。2 件以上の特許を出願している場合は、特許ごとに計測された数の総和である。

### D) 技術分野の多様度

当該発明者が出願している特許分野の多様性をシン普森多様度指数で示した。当該年に出願した全ての特許の特許分類と式(1)から算出した。当該年に出願した特許が 1 件の場合は 0 となる。

## (2) 研究開発の成果に関する変数

### A) 特許出願数

当該発明者が出願した特許の総数である。

### B) 特許出願数（筆頭）

当該発明者が出願した特許のうち、名前が筆頭に記載されている特許（以下、筆頭特許）の総数である。

### C) 被引用数

当該発明者が出願した特許の被引用数である。2 件以上の特許を出願している場合は、特許ごとに計測された数の総和とした。

### D) 被引用数（筆頭）

当該発明者が出願した筆頭特許の被引用数である。2 件以上の筆頭特許を出願している場合は、特許ごとに計測された数の総和とした。

### 3.4.2 説明変数

説明変数は、当該発明者が海老名事業所からみなとみらいに移動したこと示すダミー変数である。特許の発明者の所在地から移動の有無ならびに移動した年を判断し、



移動した年以降に 1 となるようなダミー変数（移動ダミー）を作成した。

### 3.4.3 制御変数

表 6 に制御変数の概要を示す。制御変数として、吉岡（小林）（吉岡（小林）, 2015）の分析に倣い、発明者の技術経験の広さ、技術経験の深さ、過去の成果の革新さを代理する指標を設定した。その際、技術経験の計測期間は出願年の前年までの 10 年間とした（徳橋, 吉岡（小林）, 牧, 2020）。

**表 6 制御変数**

変数名	概要
累積特許数	過去 10 年間に特許出願した特許の総数
累積被引用数	過去 10 年間に特許出願した特許の被引用数の総和
累積共同発明者数	過去 10 年間に特許出願した特許の共同発明者数の総和
累積特許分類数	過去 10 年間に特許出願した特許で経験した特許分類の数
累積多様度指数	過去 10 年間に特許出願した特許のシンプソン多様度指数
キャリア年数	最も古い特許出願から当該年までの年数
年ダミー	年ごとに設定されたダミー変数

#### A) 累積特許数

技術経験の深さを表す指標である。当該発明者が過去 10 年間に特許出願した特許の総数とした。

#### B) 累積被引用数

過去の成果の革新さを表す指標である。当該発明者が過去 10 年間に特許出願した特許の被引用数の総和とした。

#### C) 累積共同発明者数

技術経験の広さを表す指標である。当該発明者が過去 10 年間に特許出願した特許の共同発明者数の総和とした。

#### D) 累積特許分類数

技術経験の広さを表す指標である。当該発明者が過去 10 年間に特許出願した特許で経験した特許分類の数とした。

#### E) 累積多様度指数

技術経験の広さを表す指標である。当該発明者が過去 10 年間に特許出願した特許の特許分類と式(1)から算出されたシンプソン多様度指数とした。

#### F) キャリア年数

発明キャリアの年数である。各発明者の最も古い特許出願から当該年までの年数を算出した。

#### G) 年ダミー

年ごとに設定されたダミー変数である。

## 4. 分析結果

本章では、回帰分析結果を述べる。はじめに、パネルデータの記述統計を述べる。次に、仮説 1、仮説 2 を検証するための重回帰分析の結果を述べる。最後に、仮説 3 を検証するための媒介分析の結果を述べる。なお、データ分析は統計解析ソフトウェア「Stata/IC 16.1」を用いて実施した。

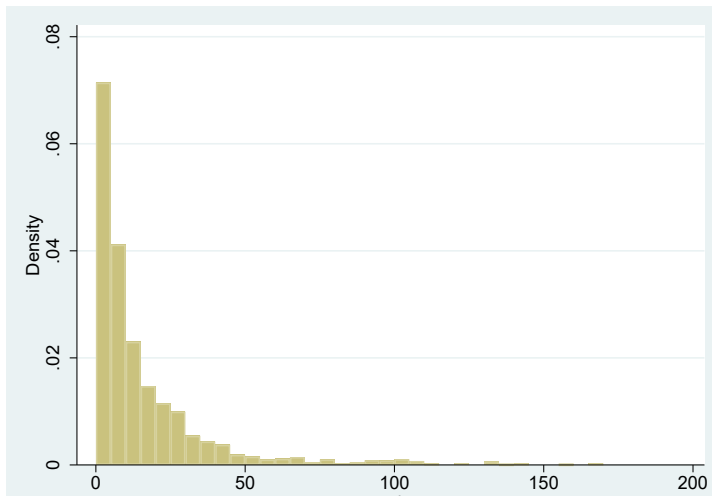
### 4.1 記述統計

表 7 にパネルデータの記述統計を示す。また、図 4 にコラボレーションに関する変数のヒストグラムを示す。図から、同一拠点内のコラボレーション数と共同発明者数は相似な分布をしていることがわかる。また、技術分野の多様度が 0、すなわち特許出願数が 1 件、もしくは 2 件以上の出願数であっても同一分野の特許を出願している発明者が多い。図 5 に研究開発の成果に関する変数のヒストグラムを示す。

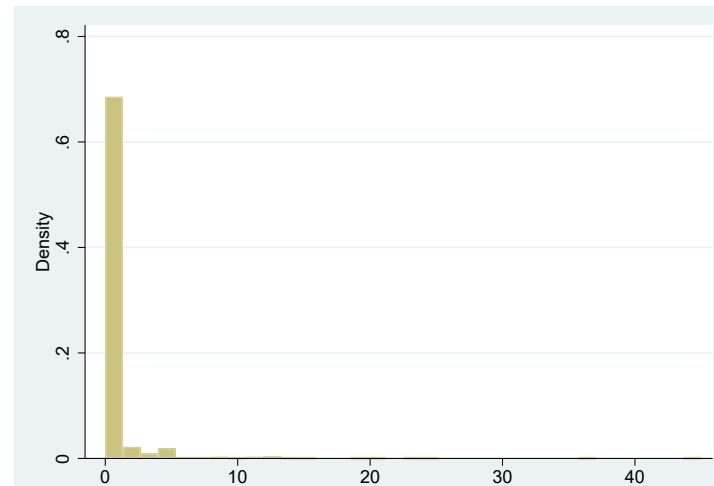
表 8 に相関行列表を示す。同一拠点内のコラボレーション数、共同発明者数、特許出願数の間の相関が高い。同一拠点内のコラボレーション数は、共同発明者のうち同一拠点に在籍している発明者の数であり、他拠点とのコラボレーション数が相対的に少ないため、共同発明者数との相関が高くなっている。また、特許出願数が増加するほど、共同発明をする機会も増加するので、特許出願数と共同発明者の相関が高いことは合理性がある。累積特許数と累積共同発明者数、累積出願数と累積被引用数も同様の理由で相関性が高い。また、累積多様度指数は、経験した特許分類の数に依存しているため、累積特許分類数との相関性が高いことには合理性がある。

**表 7 記述統計**

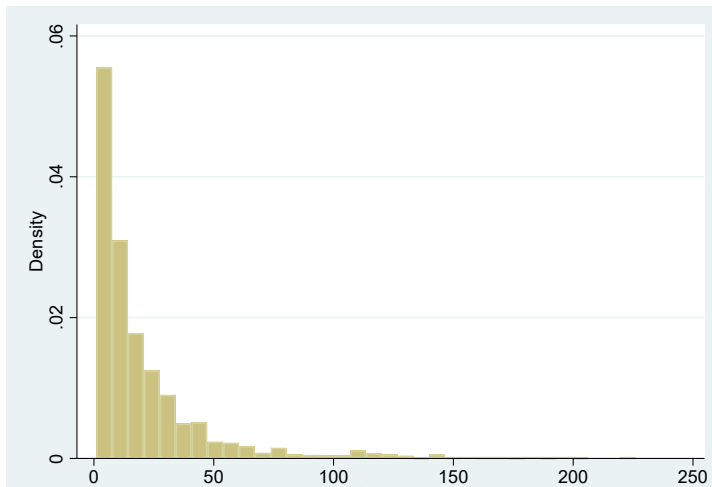
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	N	平均値	標準偏差	最小値	最大値
同一拠点内のコラボレーション数	2,974	15.38	21.85	0	170
他拠点とのコラボレーション数	2,974	0.579	2.162	0	45
共同発明者数	2,974	20.83	27.40	1	226
技術分野の多様度	2,974	0.166	0.237	0	0.840
特許出願数	2,974	4.246	3.862	1	30
特許出願数（筆頭）	2,974	1.316	1.390	0	20
被引用数	2,974	4.942	9.619	0	114
被引用数（筆頭）	2,974	1.535	4.252	0	112
移動ダミー	2,974	0.248	0.432	0	1
累積特許数	2,974	35.18	26.88	0	214
累積被引用数	2,974	83.68	89.55	0	859
累積共同発明者数	2,974	130.4	143.6	0	1,335
累積特許分類数	2,974	3.202	1.988	0	13
累積多様度指数	2,974	0.337	0.252	0	0.859
キャリア年数	2,974	14.66	7.129	1	35



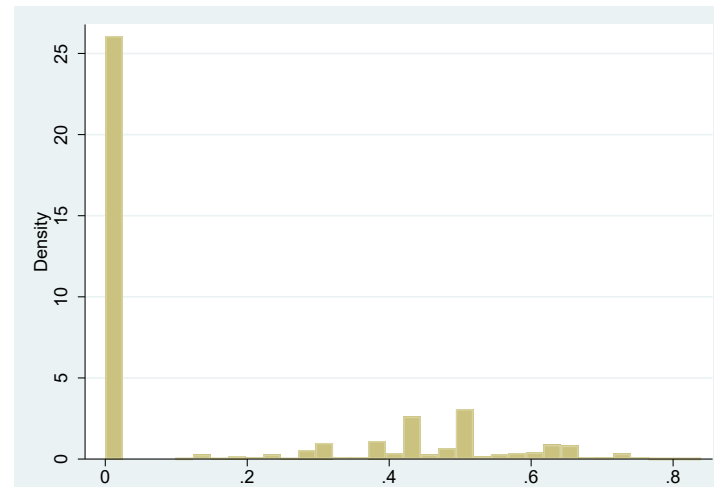
(a) 同一拠点内のコラボレーション数



(b) 他拠点とのコラボレーション数

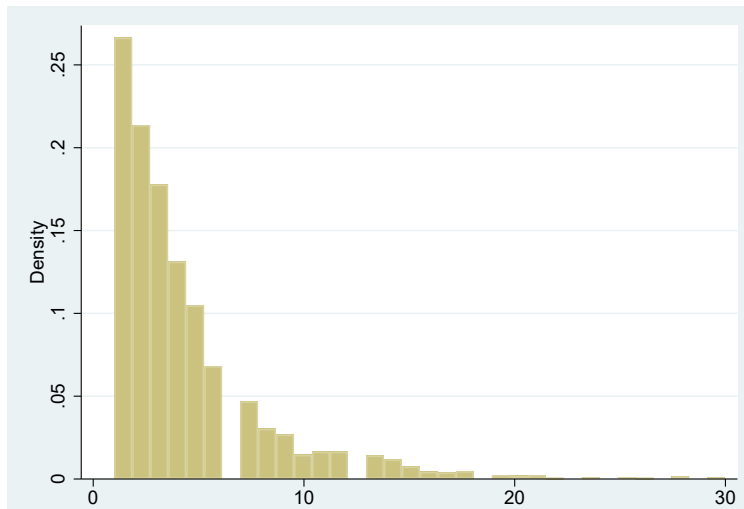


(c) 共同発明者数

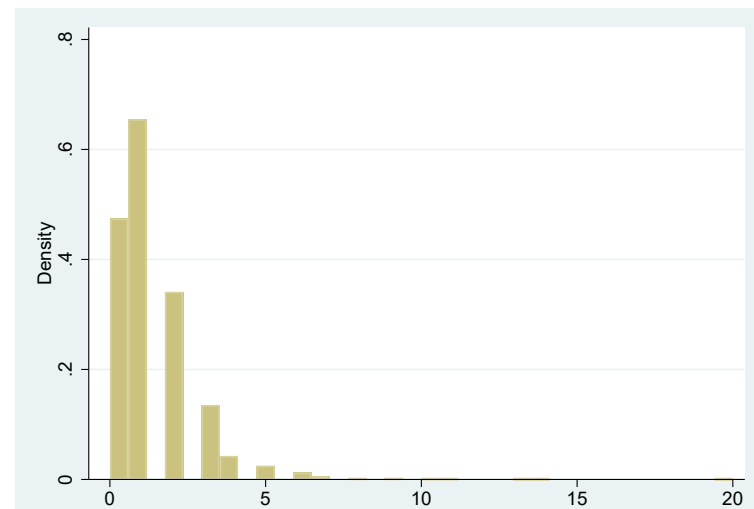


(d) 技術分野の多様度

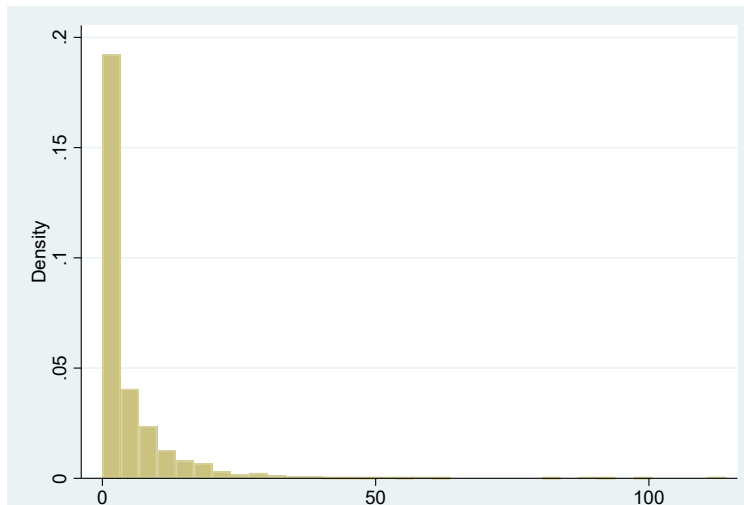
図 4 コラボレーションに関する変数のヒストグラム



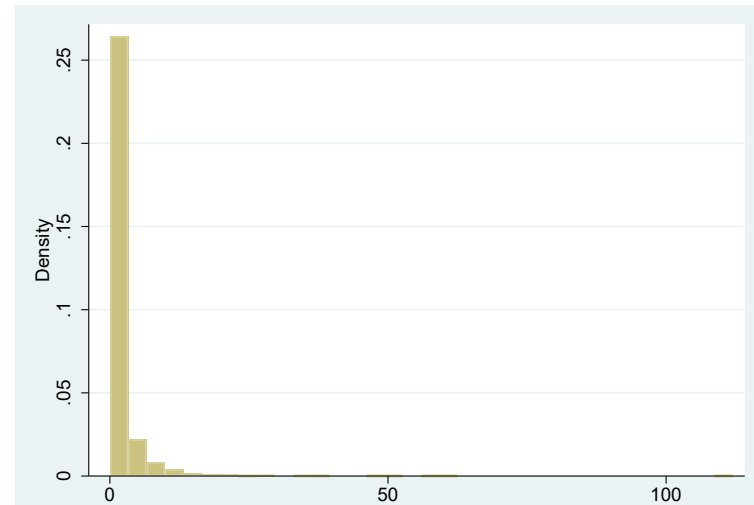
(a) 特許出願数



(b) 特許出願数 (筆頭)



(c) 被引用数



(d) 被引用数 (筆頭)

**図 5 研究開発の成果に関する変数のヒストグラム**

**表 8 相関行列表**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
(1) 同一拠点内のコラボレーション数	1.000														
(2) 他拠点とのコラボレーション数	0.328	1.000													
(3) 共同発明者数	0.969	0.510	1.000												
(4) 技術分野の多様度	0.311	0.202	0.337	1.000											
(5) 特許出願数	0.857	0.445	0.905	0.354	1.000										
(6) 特許出願数（筆頭）	0.213	0.163	0.266	0.174	0.516	1.000									
(7) 被引用数	0.417	0.322	0.460	0.219	0.520	0.336	1.000								
(8) 被引用数（筆頭）	0.102	0.113	0.135	0.088	0.275	0.560	0.591	1.000							
(9) 移動ダミー	-0.001	0.003	-0.013	0.149	-0.057	-0.044	-0.129	-0.118	1.000						
(10) 累積特許数	0.171	0.149	0.185	0.106	0.200	0.090	0.083	0.051	0.068	1.000					
(11) 累積被引用数	0.166	0.157	0.186	0.098	0.224	0.153	0.248	0.176	-0.120	0.810	1.000				
(12) 累積共同発明者数	0.210	0.169	0.220	0.123	0.184	-0.008	0.049	-0.024	0.098	0.898	0.704	1.000			
(13) 累積特許分類数	0.127	0.174	0.152	0.341	0.126	0.018	0.066	0.007	0.219	0.531	0.386	0.510	1.000		
(14) 累積多様度指数	0.079	0.102	0.093	0.408	0.048	-0.015	0.053	-0.006	0.323	0.144	0.108	0.174	0.749	1.000	
(15) キャリア年数	-0.045	0.012	-0.038	0.016	-0.033	-0.054	-0.030	-0.064	0.140	0.376	0.274	0.242	0.327	0.167	1.000

## 4.2 重回帰分析の結果

### 4.2.1 研究開発拠点の新設がコラボレーションに及ぼす影響

表 9 に、コラボレーションに関する変数に対する、固定効果モデルを用いた最小二乗回帰による重回帰分析の結果を示す。コラム(1)、(2)は同一拠点内のコラボレーション数、コラム(3)、(4)は他拠点とのコラボレーション数、コラム(5)、(6)は共同発明者数、コラム(7)、(8)は技術分野の多様度の分析結果である。また、コラム(1)、(3)、(5)、(7)は制御変数のみを用いたベースモデルである。まず、同一拠点内のコラボレーション数に対して、移動ダミーは統計的に有意となった。また、係数は正の値となっており、みなとみらい事業所に移動することで、移動しない場合に比べて同一拠点内の共同発明者が 3 名弱増加したことがわかった。次に、他拠点とのコラボレーション数に対しても移動ダミーは統計的に有意になった。移動することで共同発明者の拠点数が 0.3 強増加したことがわかった。さらに、同一拠点内のコラボレーション数、他拠点とのコラボレーション数ともに増加していることから予想されることではあるが、共同発明者数に対しても、移動ダミーは統計的に有意となった。共同発明者数は、移動することで約 4 名弱増加した。最後に、技術分野の多様度も移動ダミーに対して統計的に有意になった。以上の結果、コラボレーションに関する全ての被説明変数に対して、移動ダミーは有意な正の効果があることが確認された。

### 4.2.2 研究開発拠点の新設が技術開発の成果に及ぼす影響

表 10 に、研究開発の成果に関する変数に対する、固定効果モデルを用いた最小二乗回帰による重回帰分析の結果を示す。コラム(1)、(2)は特許出願数、コラム(3)、(4)は筆頭特許の出願数、コラム(5)、(6)は被引用数、コラム(7)、(8)は筆頭特許の被引用数である。また、コラム(1)、(3)、(5)、(7)は制御変数のみを用いたベースモデルである。まず、特許数に対して、移動ダミーは統計的に有意にはならなかった。ただし、 $p$  値は 11.6%であり、サンプル数を増加することで統計的に有意になると推測される。次に、筆頭特許の出願数に対しては、移動ダミーは統計的に有意になった。また、係数は正の値であり、みなとみらい事業所に移動することで、移動しない場合に比べて筆頭特許の出願数が 0.4 件増加したことがわかった。次に、被引用数に対しても移動ダミーは統計的に有意になった。移動することで被引用数が約 1.2 件増加した。最後に、筆頭特許の被引用数に対しては、移動ダミーは統計的に有意にはならなかった。以上の結果、筆頭特許の出願数、被引用数に対して、移動ダミーは有意な正の効果があることが確認された。また、特許出願数に関しても、10%の有意水準は満足しないものの、移動の影響が示唆される結果となった。

表 9 コラボレーションに関する変数の重回帰分析の結果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	同一拠点内の コラボレーション数		他拠点との コラボレーション数	
移動ダミー		2.848*		0.313*
		(-1.657)		(-0.174)
累積特許数	0.0445	0.0694	-0.0157	-0.013
	(-0.164)	(-0.166)	(-0.0217)	(-0.0224)
累積特許数(二乗項)	0.00169*	0.00169*	0.0000615	0.0000607
	(-0.000947)	(-0.000936)	(-0.000126)	(-0.000125)
累積被引用数	0.105***	0.104***	0.0100***	0.00993***
	(-0.0193)	(-0.0192)	(-0.00333)	(-0.0033)
累積共同発明者数	-0.142***	-0.148***	-0.0067	-0.0073
	(-0.0287)	(-0.0292)	(-0.00441)	(-0.00451)
累積特許分類数	0.369	0.29	0.147	0.138
	(-0.916)	(-0.914)	(-0.136)	(-0.135)
累積多様度指数	-18.29	-19.57	-4.535**	-4.676***
	(-13.44)	(-13.48)	(-1.763)	(-1.781)
累積多様度指数(二乗項)	31.49	32.85*	6.333**	6.483**
	(-19.41)	(-19.49)	(-2.703)	(-2.707)
キャリア年数	0.436	0.215	0.0728	0.0485
	(-0.516)	(-0.54)	(-0.0571)	(-0.0634)
キャリア年数(二乗項)	0.00316	0.00431	0.000215	0.000341
	(-0.0137)	(-0.0139)	(-0.00156)	(-0.00158)
定数項	10.88***	13.36***	-0.236	0.0378
	(-3.822)	(-3.885)	(-0.46)	(-0.475)
年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes
観測数	2,974	2,974	2,974	2,974
R2	0.097	0.098	0.052	0.054
発明者数	384	384	384	384

括弧内はロバスト標準誤差。 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

表 9 コラボレーションに関する変数の重回帰分析の結果(つづき)

	(5)	(6)	(7)	(8)
	共同発明者数		技術分野の多様度	
移動ダミー		3.881*		0.0342**
		(-2.133)		(-0.0164)
累積特許数	-0.106	-0.0724	-0.0015	-0.0012
	(-0.213)	(-0.216)	(-0.00126)	(-0.00126)
累積特許数(二乗項)	0.00197	0.00196	7.15E-06	7.07E-06
	(-0.00125)	(-0.00123)	(-8.46E-06)	(-8.33E-06)
累積被引用数	0.163***	0.161***	0.000520***	0.000509***
	(-0.0311)	(-0.0308)	(-0.000187)	(-0.000185)
累積共同発明者数	-0.174***	-0.182***	-0.000123	-0.000188
	(-0.0401)	(-0.0409)	(-0.000201)	(-0.000206)
累積特許分類数	0.734	0.626	-0.0102	-0.0112
	(-1.249)	(-1.249)	(-0.00886)	(-0.0089)
累積多様度指数	-32.44*	-34.19*	-0.154	-0.169
	(-18.83)	(-18.88)	(-0.123)	(-0.122)
累積多様度指数(二乗項)	54.03**	55.89**	-0.0425	-0.0262
	(-27.09)	(-27.19)	(-0.17)	(-0.17)
キャリア年数	0.952	0.652	0.0129***	0.0103**
	(-0.657)	(-0.689)	(-0.00488)	(-0.00499)
キャリア年数(二乗項)	-0.00113	0.000427	-0.000314**	-0.000300**
	(-0.0177)	(-0.0179)	(-0.000137)	(-0.000137)
定数項	13.22**	16.61***	0.172***	0.201***
	(-5.22)	(-5.304)	(-0.0403)	(-0.0408)
年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes
観測数	2,974	2,974	2,974	2,974
R2	0.116	0.118	0.03	0.032
発明者数	384	384	384	384

括弧内はロバスト標準誤差。 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1



表 10 研究開発の成果に関する変数の重回帰分析の結果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	特許出願数		特許出願数 (筆頭)	
移動ダミー		0.446 (-0.284)		0.192** (-0.0855)
累積特許数	-0.119*** (-0.0285)	-0.115*** (-0.0288)	-0.0559*** (-0.00745)	-0.0542*** (-0.00743)
累積特許数(二乗項)	0.000240* (-0.000131)	0.000239* (-0.000129)	8.25E-06 (-3.48E-05)	7.78E-06 (-3.47E-05)
累積被引用数	0.0271*** (-0.00371)	0.0269*** (-0.00369)	0.00639*** (-0.0012)	0.00633*** (-0.00121)
累積共同発明者数	-0.00992* (-0.00539)	-0.0108* (-0.00549)	0.00379*** (-0.00144)	0.00342** (-0.00144)
累積特許分類数	0.0261 (-0.157)	0.0138 (-0.157)	-0.0055 (-0.0485)	-0.0108 (-0.0481)
累積多様度指数	-2.825 (-2.266)	-3.026 (-2.271)	0.00992 (-0.671)	-0.0768 (-0.673)
累積多様度指数(二乗項)	5.687* (-3.344)	5.900* (-3.359)	0.636 (-0.985)	0.728 (-0.985)
キャリア年数	0.327*** (-0.0887)	0.292*** (-0.092)	0.118*** (-0.029)	0.104*** (-0.0303)
キャリア年数(二乗項)	-0.00658*** (-0.00241)	-0.00640*** (-0.00243)	-0.00399*** (-0.000845)	-0.00391*** (-0.000843)
定数項	3.786*** (-0.732)	4.176*** (-0.754)	1.547*** (-0.272)	1.714*** (-0.289)
年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes
観測数	2,974	2,974	2,974	2,974
R2	0.129	0.13	0.081	0.083
発明者数	384	384	384	384

括弧内はロバスト標準誤差。 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

表 10 研究開発の成果に関する変数の重回帰分析の結果(つづき)

	(5)	(6)	(7)	(8)
	被引用数		被引用数 (筆頭)	
移動ダミー		1.225*		0.362
		(-0.696)		(-0.307)
累積特許数	-0.139**	-0.129*	-0.0904***	-0.0872***
	(-0.066)	(-0.0684)	(-0.0271)	(-0.0281)
累積特許数(二乗項)	-0.000012	-0.000015	-1.21E-04	-1.22E-04
	(-0.000274)	(-0.000278)	(-0.00017)	(-0.000172)
累積被引用数	0.0267***	0.0263**	0.00676	0.00664
	(-0.0103)	(-0.0105)	(-0.00562)	(-0.0057)
累積共同発明者数	-0.0135	-0.0158*	0.00955***	0.00886***
	(-0.00935)	(-0.00951)	(-0.00329)	(-0.00328)
累積特許分類数	0.550*	0.516*	0.192	0.182
	(-0.307)	(-0.302)	(-0.142)	(-0.141)
累積多様度指数	-4.685	-5.238	-1.48	-1.644
	(-4.447)	(-4.495)	(-1.847)	(-1.834)
累積多様度指数(二乗項)	5.724	6.31	1.062	1.235
	(-6.358)	(-6.443)	(-2.458)	(-2.445)
キャリア年数	-0.425**	-0.520**	-0.0922	-0.12
	(-0.196)	(-0.213)	(-0.115)	(-0.13)
キャリア年数(二乗項)	-0.0107	-0.0102	-0.00759***	-0.00745**
	(-0.00658)	(-0.00657)	(-0.00289)	(-0.00293)
定数項	17.58***	18.65***	6.597***	6.913***
	(-1.588)	(-1.872)	(-1.042)	(-1.214)
年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes
観測数	2,974	2,974	2,974	2,974
R2	0.137	0.138	0.092	0.092
発明者数	384	384	384	384

括弧内はロバスト標準誤差。 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

### 4.3 媒介分析の結果

前節では、研究者が新設されたみなとみらい事業所に移動することで、研究者間のコラボレーションならびに研究開発の成果に有意な正の効果があることが確認された。本節では、仮説3を検証する。すなわち、移転を伴う研究開発拠点の新設が、研究者間のコラボレーションを促進し、その結果として、研究開発の成果が向上したのかを、Baron and Kenny (Baron, & Kenny, 1986) によって提案された媒介分析の手法によって検証する。この手法に基づくと、コラボレーションが媒介変数であることを証明するためには以下の4つの条件を満足する必要がある。

- 条件 1：研究開発の成果を被説明変数、移動ダミーを説明変数として回帰分析をした場合に、移動ダミーが統計的に有意であること。
- 条件 2：コラボレーションを説明変数、移動ダミーを説明変数として回帰分析をした場合に、移動ダミーが統計的に有意であること。
- 条件 3：研究開発の成果を被説明変数、コラボレーションを説明変数として回帰分析をした場合に、コラボレーションが統計的に有意であること。
- 条件 4：研究開発の成果を被説明変数、移動ダミー、コラボレーションを説明変数として回帰分析をした場合に、コラボレーションが統計的に有意であること。

また、上記条件の概念図を図6に示す。

筆頭特許の出願数、被引用数については、5.2.1項で述べた通り条件1を満足している。また、特許出願数についても概ね条件1を満足している。さらに、コラボレーションに関する変数については、5.2.2項で述べた通り、全ての変数が条件2を満足している。そのため、以降では、条件1を満たした特許出願数、筆頭特許の出願数、被引用数について媒介分析の結果を述べる。なお、コラボレーションに関する4つの変数のうち、共同発明者数は他の変数との相関性が高いため、以降の分析では除外した。

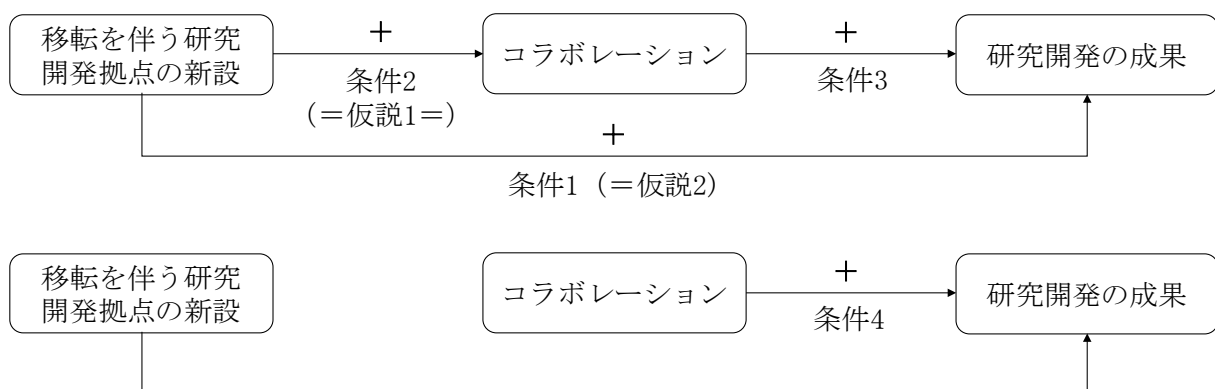


図6 媒介分析の枠組み

表 11 に、特許出願数に対する、固定効果モデルを用いた最小二乗回帰による重回帰分析の結果を示す。コラム(1)、(2)、(3)は、それぞれ同一拠点内のコラボレーション数、他拠点とのコラボレーション数、技術分野の多様度を説明変数としたモデルであり、条件 3 の検証を行ったものである。コラム(4)は、移動ダミーとコラボレーションに関する変数を説明変数としたモデルであり、条件 4 の検証を行ったものである。表 11 より、いずれのモデルでもコラボレーションに関する変数は統計的に有意になった。前述した通り、特許出願数に対する移動ダミーは、10%有意水準では統計的に有意にはならなかったが、移動によって特許出願数が増加したことを示唆する結果が得られた。この特許数の増加はコラボレーションの促進に起因することが明らかになった。

表 12 に、筆頭特許の出願数に対する、固定効果モデルを用いた最小二乗回帰による重回帰分析の結果を示す。コラム(1)、(2)、(3)、(4)の説明変数は、表 11 と同様である。表 12 より、いずれのモデルでもコラボレーションに関する変数は統計的に有意になった。また、モデル(4)において、移動ダミーは統計的に有意ではなくなっており、完全媒介となっていることがわかる。

表 13 に、被引用数に対する、固定効果モデルを用いた最小二乗回帰による重回帰分析の結果を示す。コラム(1)、(2)、(3)、(4)の説明変数は、表 11 と同様である。表 13 より、いずれのモデルでもコラボレーションに関する変数は統計的に有意になった。また、モデル(4)において、移動ダミーは統計的に有意ではなくなっており、完全媒介となっていることがわかる。

**表 11 特許出願数**

	(1)	(2)	(3)	(4)
移動ダミー				-0.0988 (-0.126)
同一拠点内の コラボレーション数	0.152*** (-0.00378)			0.141*** (-0.00389)
他拠点との コラボレーション数		0.604*** (-0.0624)		0.260*** (-0.0346)
技術分野の多様度			5.576*** (-0.355)	1.839*** (-0.185)
累積特許数	-0.126*** (-0.0121)	-0.110*** (-0.0262)	-0.111*** (-0.027)	-0.120*** (-0.0119)
累積特許数(二乗項)	-0.0000184 (-0.0000584)	0.000203* (-0.000115)	0.000200* (-0.000111)	-0.0000274 (-0.0000729)
累積被引用数	0.0111*** (-0.00201)	0.0210*** (-0.00264)	0.0242*** (-0.00331)	0.00880*** (-0.0019)
累積共同発明者数	0.0118*** (-0.0021)	-0.00587 (-0.00484)	-0.00923* (-0.00515)	0.0123*** (-0.00224)
累積特許分類数	-0.0301 (-0.071)	-0.0624 (-0.136)	0.0832 (-0.143)	-0.0423 (-0.0706)
累積多様度指数	-0.0362 (-0.992)	-0.0861 (-1.776)	-1.968 (-2.087)	1.255 (-0.956)
累積多様度指数(二乗項)	0.886 (-1.463)	1.862 (-2.656)	5.924* (-3.064)	-0.36 (-1.381)
キャリア年数	0.261*** (-0.0427)	0.283*** (-0.0812)	0.255*** (-0.0819)	0.231*** (-0.0422)
キャリア年数(二乗項)	-0.00706*** (-0.00126)	-0.00671*** (-0.00216)	-0.00483** (-0.0023)	-0.00654*** (-0.00122)
定数項	2.128*** (-0.371)	3.929*** (-0.651)	2.830*** (-0.681)	1.915*** (-0.36)
年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes
観測数	2,974	2,974	2,974	2,974
R2	0.766	0.239	0.227	0.797
発明者数	384	384	384	384

括弧内はロバスト標準誤差。 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**表 12 特許出願数(筆頭)**

	(1)	(2)	(3)	(4)
移動ダミー				0.122 (-0.0827)
同一拠点内の コラボレーション数	0.0158*** (-0.00155)			0.0130*** (-0.00162)
他拠点との コラボレーション数		0.0613*** (-0.0179)		0.0221 (-0.0169)
技術分野の多様度			1.111*** (-0.132)	0.759*** (-0.134)
累積特許数	-0.0566*** (-0.00708)	-0.0550*** (-0.00734)	-0.0543*** (-0.00737)	-0.0540*** (-0.00708)
累積特許数(二乗項)	-1.85E-05 (-3.91E-05)	4.48E-06 (-3.73E-05)	2.94E-07 (-3.98E-05)	-2.09E-05 (-4.34E-05)
累積被引用数	0.00474*** (-0.00122)	0.00578*** (-0.00129)	0.00582*** (-0.00127)	0.00437*** (-0.00136)
累積共同発明者数	0.00604*** (-0.00132)	0.00420*** (-0.00149)	0.00392*** (-0.00144)	0.00565*** (-0.00136)
累積特許分類数	-0.0113 (-0.0485)	-0.0145 (-0.0494)	0.00587 (-0.048)	-0.00916 (-0.0483)
累積多様度指数	0.299 (-0.67)	0.288 (-0.665)	0.181 (-0.666)	0.409 (-0.671)
累積多様度指数(二乗項)	0.139 (-0.969)	0.248 (-0.971)	0.684 (-0.962)	0.177 (-0.957)
キャリア年数	0.112*** (-0.0288)	0.114*** (-0.0295)	0.104*** (-0.0284)	0.0919*** (-0.0299)
キャリア年数(二乗項)	-0.00404*** (-0.00084)	-0.00400*** (-0.000842)	-0.00364*** (-0.000843)	-0.00375*** (-0.000837)
定数項	1.375*** (-0.269)	1.561*** (-0.273)	1.356*** (-0.265)	1.387*** (-0.286)
年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes
観測数	2,974	2,974	2,974	2,974
R2	0.137	0.09	0.113	0.153
発明者数	384	384	384	384

括弧内はロバスト標準誤差。 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**表 13 被引用数**

	(1)	(2)	(3)	(4)
移動ダミー				0.524 (-0.621)
同一拠点内の コラボレーション数	0.165*** (-0.0158)			0.140*** (-0.0136)
他拠点との コラボレーション数		1.067*** (-0.251)		0.716*** (-0.207)
技術分野の多様度			6.525*** (-0.87)	2.272*** (-0.856)
累積特許数	-0.147** (-0.0568)	-0.122* (-0.0648)	-0.129* (-0.0659)	-0.126** (-0.0595)
累積特許数(二乗項)	-0.000292 (-0.000356)	-7.76E-05 (-0.000339)	-5.87E-05 (-0.000306)	-0.000311 (-0.000402)
累積被引用数	0.00942 (-0.0103)	0.016 (-0.0115)	0.0233** (-0.0105)	0.0035 (-0.0115)
累積共同発明者数	0.01 (-0.00735)	-0.0063 (-0.00883)	-0.0126 (-0.00936)	0.0106 (-0.00776)
累積特許分類数	0.489* (-0.274)	0.393 (-0.296)	0.616** (-0.296)	0.402 (-0.279)
累積多様度指数	-1.666 (-3.434)	0.155 (-3.53)	-3.683 (-4.206)	1.237 (-3.151)
累積多様度指数(二乗項)	0.526 (-4.956)	-1.036 (-5.051)	6.001 (-6.079)	-2.876 (-4.547)
キャリア年数	-0.496*** (-0.18)	-0.502** (-0.194)	-0.509*** (-0.195)	-0.608*** (-0.192)
キャリア年数(二乗項)	-0.0112* (-0.00611)	-0.0109* (-0.00654)	-0.00867 (-0.00663)	-0.0104* (-0.00623)
定数項	15.78*** (-1.487)	17.83*** (-1.632)	16.46*** (-1.582)	16.29*** (-1.85)
年ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes
観測数	2,974	2,974	2,974	2,974
R2	0.254	0.191	0.158	0.281
発明者数	384	384	384	384

括弧内はロバスト標準誤差。 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

## 5. 考察

本章では、回帰分析結果の考察を述べる。はじめに、みなとみらい事業所の新設に伴う研究開発活動への影響について、当事者へのインタビュー調査を行った結果を述べる。そして、その結果を踏まえ、回帰分析で得られた結果の考察を述べる。

### 5.1 インタビュー調査

みなとみらい事業所の移設当時、R&D 企画管理業務を担当した金澤祥雄氏<sup>10</sup>に半構造化インタビューを行った<sup>11</sup>。主な質疑応答は以下の通りである。

Q1：移設当時の経営課題は？

A1：ペーパーレス化という事業環境の中で、継続的に成長する事業構造をつくることが最大の経営課題であった。特に、複写機のビジネスモデルが強固なため、そこから脱却し、ビジネスを拡大することが課題であった。

Q2：なぜ横浜市みなとみらい地区の立地を選定したのか？

A2：きっかけは横浜市からの招致である。富士ゼロックスとしても、都市型の研究開発拠点でお客様と一緒に研究開発を進化させ、「コトづくり」をしていくという計画があったので、横浜市の提案がマッチした。

Q3：どのような研究開発機能をみなとみらい事業所に集約したのか？

A3：基盤的な研究開発機能のうち材料系以外の機能は集約した。また、ハードウェアに関する研究開発機能のうち半分は集約した。残り半分は生産拠点のある海老名事業所に集約した。ソフトウェアに関する研究開発機能は全て集約した。

Q4：みなとみらい事業所を新設したことが研究開発活動に及ぼした影響はあるか？

A4：3点ある。1点目は、優秀な人材の獲得につながった。これが一番大きな効果である。2点目は、他企業とのコラボレーションがしやすくなった。特に、お客さまと共創していくという会社の方針を象徴する拠点が出来たことで、社員のマインドセットが変わった。3点目は縦型の建物になったためコミュニケーションがしやすくなった。内部に階段があり、階段を上下するだけで違うフロアに移動できるため、他部門の人とコミュニケーションがとりやすい。海老名の研究開発拠点は横型なので、他部門に行くための移動距離が長い。

Q5：移設のタイミングで研究開発部門に関する組織変更はあったか？

A5：研究開発力の底上げを意図して、2010年に、各地に分散していた研究開発の機能分担会社を富士ゼロックスアドバンステクノロジーに統合した。また、富士ゼ

---

<sup>10</sup> 金澤氏は2015年4月からR&D企画管理部の部門長を担当し、現職はカスタマーサティスファクション品質本部本部長である。

<sup>11</sup> 2020年11月16日11:00-12:20に、富士ゼロックスみなとみらい事業所 Smart Work Innovation Lab.にてインタビューを行った。



ロックス全体の組織としては、2008年に事業部制から機能本部制に変更した。そのため2010年の移転時は、各拠点に分散していた部隊が機能ごとに集約された。機能本部制にした結果、機能ごとの業務の効率性は向上した。

Q6：分散していた研究開発拠点が集約されたことの影響はあるか？

A6：ハードウェアの研究開発に関して2点ある。1点目は、機動的な人材配置ができるようになったこと。例えば、中型から大型の複写機の研究開発は海老名事業所（神奈川県）、小型は岩槻事業所（埼玉県）が分担をしていたが、両拠点は距離が離れているため出張すると時間がかかる。また、異動すると引越しを伴うので、簡単に異動させることも難しかった。商品開発スピードや、商品のバリエーションに対する要求が高まっており、より機動的な人材配置によって効率性が上げる必要がある。現在はみなとみらい事業所と海老名事業所の2拠点での開発で、出張も頻繁に行われている。2点目は、各拠点の強みが融合されたこと。先程の例だと海老名事業所は品質、岩槻事業所はコスト削減に強みがあったので、そこを融合できた。ソフトウェアの研究開発にはあまり影響はない。

Q7：お客様との共創案件は増えているか？

A7：増えている。お客様にみなとみらい事業所に来てもらい、富士ゼロックスの商品や技術を見せることで、お客様自身が自社の課題に気付くことがある。そこを起点にビジネスにつながる事例が出ている。以前はそれを中井事業所（小田急電鉄秦野駅からバスで15～20分の立地）で行っており、お客様になかなか来てもらえなかった。

Q8：研究者がお客様に接触する機会は増えたか？

A8：増えた。お客様がみなとみらい事業所を訪問した場合に、技術的な説明に関しては研究者自らが行う。

Q9：オープンなオフィス空間が研究開発に及ぼす影響はあるか？

A9：研究者の特性によるが、影響はある。オープンなスペースだと話しかけやすいので、アイデアの相談などをするには最適である。海老名事業所は壁で区切られており、ドアを開けて話しかけるのはハードルが高い。

## 5.2 定量分析結果の考察

表 14 に回帰分析の結果のまとめを示す。はじめに、コラボレーションに関する変数は全て、移動による効果が統計的に有意になった。この結果は、インタビューの結果と整合的である。インタビュー結果から、分析結果の解釈を試みる。同一拠点内のコラボレーションが増加した要因は 2 点あると考えられる。1 点目は、拠点の集約効果である(インタビューの A6 の回答。以下、A6 とのみ記載する)。それまでは、分散した拠点間で開発していたが、拠点が集約されたことで、共同で研究開発をする機会が増加したと考えられる。2 点目は、オフィスの空間的な要因である(A4、A9)。みなとみらい事業所は、縦型の建物で、オープンなオフィス空間となっているため、研究者間のコミュニケーションの機会が増えており、それがコラボレーションにつながっていると考えられる。他拠点とのコラボレーションが増加した要因は、研究開発拠点がみなとみらい事業所と海老名事業所の 2 拠点に集約されたことにあると考えられる。共同発明者数は、同一拠点内のコラボレーション数と、他拠点とのコラボレーション数が増加したことから説明できる。

**表 14 回帰分析の結果のまとめ**

**(a) コラボレーションに関する変数の分析結果**

	同一拠点内の コラボレーション数	他拠点との コラボレーション数	共同発明者数	技術分野の 多様度
移動ダミー	有意 (正の係数)	有意 (正の係数)	有意 (正の係数)	有意 (正の係数)

**(b) 研究開発の成果に関する分析結果**

	特許出願数	特許出願数 (筆頭)	被引用数	被引用数 (筆頭)
移動ダミー	有意に近い (正の係数)	有意 (正の係数)	有意 (正の係数)	有意ではない

**(c) 媒介分析結果**

	特許出願数	特許出願数 (筆頭)	被引用数
同一拠点内の コラボレーション数	有意 (正の係数)	有意 (正の係数)	有意 (正の係数)
他拠点との コラボレーション数	有意 (正の係数)	有意 (正の係数)	有意 (正の係数)
技術分野の 多様度	有意 (正の係数)	有意 (正の係数)	有意 (正の係数)
媒介分析結果	(完全媒介)	完全媒介	完全媒介

技術分野の多様度が増加した要因は2点あると考えられる。1点目は、同じ拠点内のコラボレーション数の増加要因と同様に、オフィスの空間的な要因である(A4、A9)。コロケーションに関する先行研究(Van den Bulte, Moenaert, 1996; 太田, 2008; Allen, 1977; Moenaert, Caeldries, 1996)で明らかにされているように、部門間の距離や物理的な壁がないことによって、異なる部門間のコミュニケーションが活性化し、それが、異分野の専門家同士の協働や、知識の交流につながったと考えられる。2点目は、顧客との共創に対する研究者の意識と行動の変化である。みなとみらい事業所は、顧客との共創という経営方針を象徴する開発拠点であり、それが研究者の意識に変化を促している(A4)。また、実際に多くの顧客が来社し、研究者が顧客と接触する機会も増加している(A7、A8)。このような意識の変化や、顧客との実際の接触を通して、研究者自身が新しい技術分野にこれまでも増して取り組むようになっていく可能性がある。

研究開発の成果に関する変数は、筆頭特許の出願数と被引用数が移動ダミーに対して統計的に有意になった。また、特許出願数は統計的に有意にはならなかったが、有意に近い結果となった。一方で、筆頭特許の被引用数は統計的に有意にはならなかった。筆頭特許を当該発明者が主体的に発明した成果と考えると、特許数の分析結果から、移動することで研究者が主体的に実施している研究開発の成果が増加したと言える。また、開発チームとしての成果も増加を示唆する結果となった。さらに、被引用数の分析結果からは、移動することで研究者自身が主体的に行っている研究開発の成果の質が向上したことは統計的には確認されなかった。一方、開発チームとしての成果の質は向上したことは確認された。

次に、媒介分析の結果である。同一拠点内のコラボレーション数、他拠点とのコラボレーション数および技術分野の多様度の3つの変数ともに、特許出願数、筆頭特許の出願数、被引用数との間に統計的に有意な相関が確認された。この中で、特許出願数に関しては、変数の成り立ちから、内生性の問題が影響している可能性がある。すなわち、特許出願数が多いほど、コラボレーション数や技術分野の多様度が増加することは否定できない。一方で、筆頭特許の出願数については、内生性の問題は少ないと考えられる。そのため、同一拠点内や他拠点とのコラボレーション数が高いほど、あるいは、技術分野の多様度が高い(すなわち、異分野の研究者と交流している)ほど、様々なアイデアに触れる機会が多くなり、結果として、研究者自身が創出する特許の数が増えたと解釈できる。また、被引用数に関しては、同一拠点内や他拠点とのコラボレーション数あるいは技術分野の多様度が高いほど、チームとしての研究開発の成果の質が向上したと解釈できる。これは、発明者数やチームの多様性が高いほど、発明の品質が向上するとした先行研究(吉岡(小林)徹, 2015)と整合的である。ただし、先行研究では発明経験の多様性は発明の品質に逆U字の影響を及ぼすとしている。本分析では、技術分野の多様度、すなわち、シン普森多様度指数は一次の項のみの影響を見たため、多様性が高過ぎる場合の効果についてはさらなる検証が必要である。

## 6. 結論

本章では結論を述べる。はじめに、本研究で得られた成果をまとめる。次に、定量分析結果としての妥当性について述べる。さらに、本研究の限界と今後の課題を述べる。最後に、実務への示唆を述べる。

### 6.1 研究のまとめ

本研究では、移転を伴う研究開発拠点の新設が研究者のイノベーション活動に及ぼす影響を検証することを目的とした。そのために、富士ゼロックスのみなどみらい事業所の新設を対象事例として、拠点新設前に海老名事業所に在籍していた研究者のうち、拠点新設に伴ってみなどみらい事業所に移動した研究者と、海老名事業所に残留した研究者からなる不均衡パネルデータを構築した。さらに、固定効果モデルによる重回帰分析を行うことで、新設拠点への移動が研究者のイノベーション活動に及ぼした影響を検証した。以下に検証した仮説を再度示す。

仮説 1: 移転を伴う研究開発拠点の新設は、研究者間のコラボレーションを促進する。

仮説 2: 移転を伴う研究開発拠点の新設は、研究開発の成果を高める。

仮説 3: 移転を伴う研究開発拠点の新設は、研究者間のコラボレーションを促進し、その結果として、研究開発の成果を高める。

新設された拠点に移動した研究者は、移動していない研究者に比べて、拠点内ならびに他拠点とのコラボレーション数が増加したことが確認された。また、研究開発を行う技術分野の広がりも確認され、異分野の研究者との連携も促進されていることが示唆された。このことから、仮説 1 は支持されたと判断できる。さらに、インタビュー調査の結果から、コラボレーションが活性化した要因はコロケーション的な要因と立地的要因の 2 つがあることがわかった。コロケーション的な要因としては、拠点を集約して関係部門間が連携しやすくなったという要因と、研究開発拠点の建物が縦型で、かつ、内部がオープンな空間になったため部門間の連携がしやすくなったという要因があった。また、立地的な要因としては、顧客との共創によるイノベーションの創出という経営方針に合致した立地が選定されたことで、研究者の意識と行動が変化した要因があった。

次に、新設された拠点に移動した研究者は、移動していない研究者に比べて、特許の出願数、特に、筆頭発明者として記載されている特許の出願数が増加したことが確認された。また、特許の被引用数も増加した。このことから、仮説 2 は支持されたと判断できる。

最後に、媒介分析の結果から、コラボレーション数の増加と、技術分野の広がりが、筆頭発明者の特許の出願数ならびに、被引用数の増加につながっていることが確認された。このことから、仮説 3 は支持されたと判断できる。

結論として、移転を伴う研究開発拠点の新設は、研究者間のコラボレーションを促進し、結果として、研究開発の成果を高めることがわかった。本研究の結果は、企業における研究開発の戦略立案や実行を担うマネジメントや、研究開発の実務に携わる

研究者に示唆を与えるものである。

## 6.2 定量分析の妥当性

### 6.2.1 構成概念妥当性

拠点内ならびに拠点外とのコラボレーションの数を測定する変数として、共同発明者の数ならびに共同発明者の所在地の数を用いた点については、実際に発明に関与した者のみが発明者になるという特許の性質上、妥当性があると判断できる。ただし、コラボレーションの濃度は反映されていない。また、複数特許を出願している場合は、総数を数えているため、複数の研究者とコラボレーションしていることと、同一の研究者と複数回コラボレーションしていることは同一に扱われている。ただし、自分以外の研究者とのコラボレーションという観点では同じであり、パネル分析において研究者単位の変化を測定する上では大きな問題はないと考えられる。

コラボレーションの質を測定する変数として、技術分野の多様度を用いた点については、技術分野の広がり、異分野の研究者とのコラボレーションなどを通してもたらされる面があることから、妥当性があると考えられる。また、業務的な指示によって担当する技術分野が広がる場合もあるが、その場合でも、当該分野の社内専門家に教えを受けるなど、ある程度の連携が行われていると考えられる。一方で、今回は、国際特許分類サブクラスによって特許分野の多様性を判断した。クラスが同じサブクラスと、異なるサブクラスでは技術の違いの程度が異なると考えられるため、技術分野を扱う粒度については追加の検証が必要である。

研究開発成果を測定する変数として特許数、被引用数を用いた点については、これまでも多くの研究で用いられており、妥当であると考えられる。ただし、3.2.1項で述べた通り、特許情報が研究開発活動の全ての成果を表しているわけではないことに留意が必要である。特に、ソフトウェアに関する技術開発の成果など、顕現性が低い技術情報は特許化されにくいいため、特許情報から捕捉することは難しい。また、顧客との共創案件の場合、必ずしも新規性のある技術が求められるわけではないため、顧客との共創を特許数や被引用数で直接的に評価するのは難しい。技術開発要素があり、共同研究につながる場合は、特許の共同出願の状況から他社・他機関との共創関係を分析することは可能であり、多くの研究で行われている<sup>12</sup>。

### 6.2.2 内的妥当性

みなとみらい事業所への研究開発拠点の集約は、研究開発の機能的側面から行われており、研究者の移動の有無は研究者の能力に依存していないと判断できる。そのため、みなとみらい事業所に移動したことと、コラボレーション、研究開発の成果との間の内生性はそれほど問題にはならない。また、パネルデータ分析を行っているため、研究者が持っている能力のうち、時間に依存しない能力の影響は排除されている。

コラボレーション数、技術分野の多様度と特許数の間には内生性の課題がある。すなわち、逆の因果関係として、特許数が多いため、コラボレーション数が多くなる、

---

<sup>12</sup> 富士ゼロックスの場合、共同出願が全体の特許出願に占める割合は1%未満であり、定量分析を行うデータ量として不十分であると判断した。

あるいは技術分野の多様度が高くなる可能性も否定はできない。

また、コラボレーション数と被引用数の間にも内生性の可能性がある。被引用数の多い研究者、すなわち能力の高い研究者ほど様々なプロジェクトにアサインされるため、コラボレーション数が多くなる可能性があるためである。ただし、今回の結果では、個人よりもチームの被引用数が増加していることから、このような逆の因果関係の可能性は低いと考えられる。また、技術分野の多様度と被引用数の間にも同様のことが言える。

最後に、研究者の時間依存の能力は測定していないため、第三の変数バイアスになっている可能性がある。

### 6.2.3 外的妥当性

今回の分析結果が同業他社や、他業界に適用できるのかについてはさらなる検証が必要である。コラボレーションの活性化が研究開発の成果に結びつくという今回の分析結果から外的妥当性を推測する場合には2つの観点がある。1点目は、コロケーション的な要因である。拠点集約によって、これまで拠点間で行っていた連携が拠点内で行えるようになった結果、コラボレーションが活性化した。また、オフィスの空間的なレイアウトの変更に伴ってコミュニケーションがしやすくなった結果、コラボレーションが活性化した。このような効果については、他社でも成立する可能性が高く、外的妥当性が高いと考えられる。2点目は立地要因である。今回の事例では、拠点の新設によって、他の研究開発拠点や顧客との物理的距離が近くなり、コラボレーションがしやすくなった。また、経営方針と立地が整合しており、研究者の意識や行動の変化が起こっていることも重要な点である。このことから、経営方針と整合した立地や、企業内関連部門との連携がしやすい立地の場合は、今回の分析結果が適用できると考えられる。

## 6.3 本研究の限界と今後の研究課題

### 6.3.1 本研究の限界

本研究では、研究開発拠点の新設という観点から、イノベーション活動の変化を検証した。イノベーション活動に及ぼす他の要因としては組織変更が挙げられる。実際に、インタビュー調査の結果から、2008年に富士ゼロックス全体の組織を事業部制から機能本部制に変更している。また、関係会社という観点では、2010年に研究開発の機能分担会社を集約している。今回の分析結果には、拠点新設の影響だけではなく、これらの組織変更の影響も含まれることは否定できない。ただし、機能本部制への移行時期と拠点新設時期にはある程度の乖離があるため、今回の分析では拠点による効果を見積もることができていると考えられる。定量的な観点から組織変更の影響を検証する方法としては、2008年の組織変更前後でのイノベーション活動の違いを分析する方法が考えられる。

また、本研究では、特許データに基づく分析を行っており、研究開発活動の一つの側面を分析しているに過ぎない。インタビュー調査によってある程度の裏付けを取ることができたが、研究開発拠点の新設に伴い、現場の研究者の意識や行動に起こった

実際の変化までは検証できていない。アンケート調査などによってそのような変化を明らかにすることで、さらに深い理解が可能になると考えられる。

### 6.3.2 今後の研究課題

今後の研究課題として以下の3点が挙げられる。1点目は技術分野や産業分野が及ぼす影響の検証である。今回の事例でも、ハードウェアに関する技術開発と、ソフトウェアに関する技術開発で拠点新設による影響が異なることが示唆された。また、産業ごとに、技術開発、製品開発の進め方や、顧客や他部門との関わり方が異なるため、産業分野によっても拠点新設の影響が異なると予想される。

2点目は、立地と拠点集約の影響の分離である。今回の事例は、立地の変更と拠点集約が同時に起こっており、それらが両方ともにイノベーション活動に影響を及ぼしていることが推測された。立地の変更、拠点集約がそれぞれ単独で起きている事例を取り上げて検証を行うことで、さらに有意義な知見が得られると考えられる。

3点目は、小規模な研究開発拠点の新設による影響についてである。非連続的なイノベーションの創出の必要性から、研究開発拠点の立地は今後ますます多様な知の集積地である都心部に集中することが予想される。特に、非連続なイノベーションの不確実性に対応するために、従来よりも小規模な研究開発拠点の新設が増加すると考えられる。そのため、小規模な研究開発拠点の新設がイノベーション活動に及ぼす影響を明らかにすることができれば、実務的な意義が高い。

## 6.4 実務への示唆

2020年のCOVID-19のパンデミックを契機に、研究開発の在り方は大きな変更を迫られている。特に、研究開発のデジタルトランスフォーメーションは不可欠な状況であり、デジタルツインやマテリアル・インフォマティクスなどを活用した、バーチャル空間上での研究開発が今後ますます増加すると予想される。一方で、COVID-19によって対面接触の価値や有用性が改めて認識された。現状のオンライン対話技術では、何気ない会話からの偶発的なアイデアの創出や、初対面の人同士の打ち解けた会話を行うことは難しい。そこに対面接触の価値がある。特に、研究開発は、対面接触での暗黙知の交流や、創発的な知の創出が決定的に重要な領域である。そして、その研究開発活動の舞台である研究開発拠点の重要性も変わることはないと考えられる。

### 6.4.1 マネジメントに対する示唆

研究開発に関するトップマネジメントに対して、研究開発拠点の新設がイノベーション創出のための有効な施策であることが示された。さらに、その場合には、経営方針や研究開発方針に合致した立地を選択することが、研究者の意識や行動の変化を促す上で重要となる。また、研究者間のコラボレーションが活性化するための施策として、拠点集約やコミュニケーションをとりやすいオフィス空間を用意することが有効であることが示された。

研究開発の現場を預かるマネジメントに対しては、研究開発の成果を向上するための施策として、部門内や部門間あるいは、拠点間の研究者同士のコラボレーションが有効であることが示された。異分野の研究者や顧客などと接することで、自分とは異

なる知識に触れることができ、それによって、研究開発の質と量が向上することが示唆された。

#### **6.4.2 研究者に対する示唆**

研究者に対しては、他の研究者とコラボレーションすることが、自身の研究開発の成果を向上するために有効であることが示された。特に、技術分野を広げることで研究開発の質が向上することが示唆されており、異分野の研究者や顧客などと接する機会を積極的に活用することが、研究者としてのキャリアの可能性を広げると考えられる。



## 謝辞

本研究を進めるにあたり、多くの方々かご助言、ご協力をいただきました。深く感謝申し上げます。

はじめに、早稲田大学経営管理研究科の牧 兼充准教授に心より感謝申し上げます。WBS 入学初日に受講した「科学技術とアントレプレナーシップ」の講義から、M2 の修士論文の作成まで WBS 生活 2 年間で、講義やゼミ、スタディツアーを通していつも熱心にご指導をいただいたことは WBS での学びの多くを占めています。誠にありがとうございました。今後ともご指導のほどよろしく申し上げます。

本研究の副査である平野 正雄教授に感謝申し上げます。豊富な実務経験に基づいた経営的視座からご助言をいただいたことは、修士論文を実務的な視点で深める上で大変大きな学びとなりました。誠にありがとうございました。

早稲田大学経営管理研究科の長内 厚教授に感謝申し上げます。技術経営や定性研究に関する講義での学びを通して、修士論文に対する考察を深めることができました。早稲田大学経営管理研究科の及川 直彦客員教授に感謝申し上げます。デジタルマーケティングに関する講義や勉強会での学びを通して、マーケティングやデータ分析の実務を知ることができました。誠にありがとうございました。

一橋イノベーション研究センターの吉岡（小林）徹先生に感謝申し上げます。「イノベーション研究のための定量分析」のお陰で、Stata を用いた統計分析の手法を学ぶことができました。誠にありがとうございました。

富士ゼロックス株式会社カスタマーサティスファクション品質本部本部長の金澤 祥雄氏に感謝申し上げます。インタビューをご快諾いただいたお陰で深い考察をすることができました。また、元富士ゼロックスの角山 正典氏、富士ゼロックスの首藤 博昭氏には取次の労を取っていただきました。誠にありがとうございました。

本研究のデータセット構築にあたり、貴重なデータ提供をいただいた独立行政法人経済産業研究所の池内 健太氏に感謝いたします。誠にありがとうございました。

牧ゼミの同期の石川 寛和氏、大槻 一文氏、棚池 裕樹氏、藤井 優尚氏、吉内 裕行氏に感謝いたします。この素晴らしいメンバーでゼミ活動ができたことが WBS で得た最大の宝物です。一生お付き合いいただけると有難いです。また、夜間主総合の同期の武井 大希氏に感謝します。半年間ゼミで一緒に学ぶことができたのは望外の幸せでした。牧ゼミの全日制 M2 の岡村 仁弘氏、佐々木 威憲氏にも感謝いたします。講義やゼミで一緒に学ぶ中で多くの刺激を受けました。誠にありがとうございました。

牧ゼミ一期生の畝村 知里氏、草地 慎太郎氏、高山 千尋氏、林田 丞児氏、松田 大氏には、ゼミ活動への支援をいただきました。また、高山氏、林田氏には修士論文にご助言をいただき大変感謝しています。誠にありがとうございました。

牧ゼミ二期生の阿部 淳一氏、大角 知也氏、大塚 怜奈氏、徳橋 和将氏、藤尾 夏樹氏には、M1 の際には講義やスタディツアーで、M2 の際にはゼミの先輩として様々な支援をいただきました。また、徳橋氏には修士論文に関する相談にのっていただき、大変感謝しています。誠にありがとうございました。

最後に、いつも私のわがままを温かく見守ってくれる妻に感謝します。ありがとう。

## 参考文献

- 大阪府立産業開発研究所 (2007) 企業における研究機関の設置状況に関する調査  
野中郁次郎, 竹内弘高 (1996) *知識創造企業*. 東洋経済新報社.  
紺野登 (1998) *知識資産の経営*. 日本経済新聞社.  
March JG (1991) Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organization Science*. 2(1):71-87.  
入山章栄 (2019) *世界標準の経営理論*. ダイヤモンド社.  
松原宏 (2007) 知識の空間的流動と地域的イノベーションシステム. *東京大学人文地理学研究*. 18:22-43.  
鎌倉夏来 (2014) 研究開発機能の組織再編と立地履歴. *地理学評論*. 87(4):291-313.  
Van den Bulte C, Moenaert RK (1998) The Effects of R&D Team Co-Location on Communication Patterns among R&D, Marketing, and Manufacturing. *Management Science*. 44(11):1-18.  
中島清 (1989) 研究所立地論の体系化に関する考察. *経済地理学年報*. 35(3):1-18.  
藤本義治, 殿木義三 (1985) 機械工業の研究機関の立地分析. *日本経営工学会誌*. 36(3):179-183.  
北川博史 (1992) わが国における複数立地企業の事業所展開. *経済地理学年報*. 38(4):38-58.  
馬場健司 (1993) 企業戦略と研究開発機能. 山川充夫, 柳井雅也編: *企業空間とネットワーク*. 大明堂.  
中川正 (1996) 日本における民間研究所の立地パターン. *人文地理学研究*. 20:145-159.  
太田理恵子 (2008) 研究開発組織の地理的統合とコミュニケーション・パターンに関する既存研究の検討. *一橋研究*. 32(4):1-18.  
Allen TJ (1977) *Managing the Flow of Technology: Technology Transfer and the Dissemination of Technological Information with the R&D Organization*. MA: The MIT Press.  
Moenaert RK, Caeldries F (1996) Architectural Redesign, Interpersonal Communication and Learning in R&D. *Journal of Product Innovation Management*. 13(4):296-310.  
真鍋誠司 (2012) R&D 関連部門の物理的近接による逆機能の発生メカニズム. *組織科学*. 45(3):35-48.  
吉岡 (小林) 徹 (2015) デザイン開発と技術開発の協働の効果—家電産業における実証分析—. *東京大学大学院工学系研究科 技術経営戦略学専攻 博士論文*.  
水野真彦 (2001) 企業間ネットワークから生まれるイノベーションと距離. *人文地理*. 53(1):18-34.  
中村健太 (2020) *IIP パテントデータベース ユーザーマニュアル*.  
Ikeuchi K, Kazuyuki M (2019) Linkage of Patent and Design Right Data: Analysis of Industriak Design Activites in Companies at the Creator Level (in Japanese). *RIETI Discussion Paper*. 19-J-017.

徳橋和将, 吉岡 (小林) 徹, 牧兼充 (2020) 企業研究者はスペシャリストをめざすべきか?—企業における研究者の外生的な研究テーマ変更が発明の質に与える影響—. *STE ワーキングペーパー*. 7.

Simpson, EH (1949) Measurement of Diversity. *Nature*. 163:688.

Baron RM, Kenny D (1986) The Moderator-Mediator Variable Distinction in Social Psychological Research: Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations, *Journal of Personality and Social Psychology*. 51:1173-1182.

## Appendix

### <今後のキャリアへの活かし方>

研究開発のタコつぼ化。それが企業の研究開発の現場における大きな課題の一つだと考える。タコつぼ化は、研究者にとっても、研究者を現場でマネジメントするミドルマネジメントにとっても都合が良い。研究者にとっては、自分の専門領域という最も快適な領域で仕事ができる。また、ミドルマネジメントにとっても、既存の業務の延長線の方が、予測可能性が高いためマネジメントがしやすい。また、短期的な成果も出しやすい。私が、これまで研究開発の現場で非連続なイノベーションに向けた取り組みを行ってきた中で、突き当たった壁の本質的な構造はここにある。多くの研究者、ミドルマネジメントが自らの快適な領域から踏み出すことを望んでいない。

企業の中で非連続なイノベーションを起こすためには、この構造を変える必要がある。研究開発拠点の移転がそのためのトリガーになり得るのではないかと考えたのがこの研究のきっかけである。分析対象として取り上げた富士ゼロックスの事例では、拠点の新設によって、研究者の意識と行動が変化し、コラボレーションが促進され、研究開発の成果が向上した。富士ゼロックスの研究者やミドルマネジメントにとって、研究拠点の新設は自らの快適な領域から抜け出すトリガーだったのではないかと。そして、このことは研究開発マネジメントの一つの可能性を示している。イノベーションを担うのは一人一人の研究者や技術者である。しかし、研究者や技術者が100%の力を発揮できる環境を提供し、その力を結集して会社としての大きな成果につなげることができるかどうかはマネジメントの力にかかっている。

タコつぼから抜け出すのか、あるいは、タコつぼに閉じ籠るのか。どちらの選択肢に未来があるかは明らかである。私は企画部門に所属し、研究開発のマネジメントの一端を担う者の責務として、異分野の研究者がコラボレーションする仕掛け、研究者と営業がコラボレーションする仕掛け、研究者とお客さまがコラボレーションする仕掛けを企画し、実行していく。そのことがタコつぼから抜け出すことにつながることをこの修士論文が示している。