



# 海外オープン・イノベーションの要因と影響に関する実証研究

李, 方堃

---

(Degree)

博士 (経営学)

(Date of Degree)

2024-03-25

(Date of Publication)

2025-03-01

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲第8838号

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/0100490063>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



博士論文

海外オープン・イノベーションの要因と影  
響に関する実証研究

2024年01月20日提出

神戸大学大学院経営学研究科

原田勉 研究室

経営学専攻

学籍番号 193B134B

氏名 李 方堃

## 目次

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第1章 問題の所在                | 1  |
| 第1節 はじめに                 | 1  |
| 第2節 関連研究のレビュー            | 3  |
| 第1項 OI と企業のパフォーマンス       | 3  |
| 第2項 その他の関連研究             | 5  |
| 第3節 OI とは                | 6  |
| 第1項 OI の定義               | 6  |
| 第2項 OI のタイプ              | 9  |
| 第3項 OI のマネジメント           | 11 |
| 第4節 本論文における問題の所在         | 12 |
| 第5節 本論文の構成               | 15 |
| 第2章 OI と企業のパフォーマンス       | 16 |
| 第1節 はじめに                 | 16 |
| 第2節 方法                   | 18 |
| 第1項 分析対象                 | 18 |
| 第2項 変数                   | 20 |
| 第3項 データ分析                | 23 |
| 第3節 結果                   | 25 |
| 第4節 考察                   | 28 |
| 第5節 結論                   | 32 |
| 第3章 海外OIの有効性             | 33 |
| 第1節 はじめに                 | 33 |
| 第2節 理論的背景                | 35 |
| 第1項 グローバリゼーションとイノベーション   | 35 |
| 第2項 グローバル・イノベーション・ネットワーク | 35 |
| 第3節 仮説                   | 37 |
| 第1項 研究開発強度と研究成果、および海外OI  | 37 |

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 第2項 企業規模と研究成果、および海外 OI ..... | 39 |
| 第4節 方法 .....                 | 41 |
| 第1項 データ .....                | 41 |
| 第2項 変数 .....                 | 42 |
| 第3項 分析方法 .....               | 44 |
| 第5節 分析結果 .....               | 45 |
| 第6節 考察 .....                 | 47 |
| 第7節 結論 .....                 | 51 |
| 第4章 考察および結論 .....            | 52 |
| 第1節 はじめに .....               | 52 |
| 第2節 結果の要約 .....              | 54 |
| 第3節 考察 .....                 | 56 |
| 第1項 本研究の貢献 .....             | 56 |
| 第2項 実践的な含意 .....             | 59 |
| 第4節 研究の限界と今後の課題 .....        | 61 |
| 参考文献 .....                   | 63 |

# 第1章 問題の所在

## 第1節 はじめに

本論文の目的は、日本企業の海外でのオープン・イノベーション(Open Innovation, 以下、OI)の成功要因について定量的に明らかにすることにある。OI とは、Chesbrough(2003)によって一般的に普及した概念であり、企業がイノベーションの源泉として外部のアイデアや技術を活用するという現象、または、企業内部の未利用のアイデア、技術が外部で利用される現象を意味していた。かれは、従来の企業内部でイノベーションを完遂するクローズド・イノベーション・モデルの論理を覆す侵食要因(erosion factors)を提示し、OI の論理を提唱したのである。

このようにOIの問題は、社会に幅広く分散するイノベーションの源泉に起因するものである(Chesbrough and Bogers, 2014)。従来のクローズド・イノベーション・モデルは、この源泉が企業内部に存在するということを前提としていたと言える。それに対し、OI・モデルは、その源泉が企業外部に存在することを仮定する点で対照的なものになっている。このOI は、組織の競争力やパフォーマンスに影響を及ぼし(Greco et al., 2016; Nguyen et al., 2021; Oumlil et al., 2020)、外部パートナーとの知識とリソースの共有を伴う協働プロセスであるため、組織変革を伴うことも多い(Chesbrough and Appleyard, 2007)。OIはイノベーション・マネジメントのなかでも最も注目されているトピックスであり(Huizingh, 2011)、産業におけるイノベーションを理解する新たな概念的枠組みを提供している(Chesbrough, 2017)。

このような観点から、OIに関する既存研究は、主としてOIのポジティブな側面を強調した概念モデルを提示し、それを事例研究によって敷衍するというものが多い(e.g. Chesbrough, 2017; Corral de Zubielqui et al., 2019; Henttonen and Lehtimäki, 2017; Thanh Liem et al., 2019; Xie et al., 2016)。しかしながら、OIの限界やその負の側面についての研究は少ない。特に関連研究の問題点として指摘できるのは、その大半の研究が欧州諸国で実施されたものであり、それ以外の国でのOIの効果については必ずしも明らかになっていないという点にある。なかでも、それらの研究の大部分がEU 諸国で実施されたものであり、地理的相違がOIの効果にどのような影響を及ぼしているのかについては必ずしも明らかにされていない。もちろ

ん、イノベーション自体の地理的相違についての言及した研究は存在しており、それらが示すところでは、欧州企業のほうが米国企業よりもイノベーションへの志向性が強く、より多くのイノベーション活動に従事し、優れた成果に結びつけているという点である(De Jong and Vermeulen, 2006; Global Innovation Index, 2021; Wilson et al., 2023)。

しかしながら、これらの研究は、主に欧州企業や米国企業をターゲットにしたものであり、日本企業のOIの成果についての研究はほとんど存在していない。本論文では、日本企業のOIの成果を規定する要因について、その海外におけるOI活動に着目しつつ定量的に明らかにすることにある。本論文で海外でのOIに着目するのは、国内ではまだまだOIの事例が少なく、少数の事例分析などは可能なものの、定量評価は困難であるからだ。それに加え、OIは外部パートナーとの協働プロセスであることを考慮すると、海外OIのほうが文化的な障壁を考えるとより困難であると推測される。このような難易度の高いOIを日本企業が成功させるためにどのような要因が鍵となるのかを明らかにしていきたい。

## 第2節 関連研究のレビュー

### 第1項 OIと企業のパフォーマンス

OIに関する既存の研究の多くは、OIのポジティブな面を強調した概念モデルの提示やその事例分析を実施したものである(e.g. Chesbrough 2017; Corral de Zubielqui et al., 2019; Henttonen and Lehtimäki 2017; Liem et al., 2019; Xie et al., 2016)。一方で、OIが企業のパフォーマンスに与える影響について定量的に分析した研究も存在する(Andries and Faems, 2013; Brink, 2014; Cassiman and Valentini, 2016; Cheng and Huizingh, 2014; Chiang and Hung, 2010; Faems et al., 2010; Ho et al., 2016; Huang et al., 2009; Nguyen et al., 2021; Oumlil et al., 2020; Popa et al., 2017; Stam, 2009)。しかしながら、その多くは欧州企業を対象としたものであり(Brink, 2014; Cassiman and Valentini, 2016; Crema et al., 2014; Ebersberger et al., 2012; Greco et al., 2016; Faems et al., 2010; Inauen and Schenker-Wicki, 2011; Parida et al., 2012; Rauter et al., 2019)、これらの大部分はOIとパフォーマンスとの正の関係性を報告しており、OIの有効性を支持する結果となっている。ただし、これらの研究の発見事実が欧州諸国以外でどの程度まで妥当性が存在するのかについては必ずしも明らかにされていない。

もちろん、いくつかの研究では欧州諸国以外の企業を対象としたものも存在する(Rauter et al., 2019; Asakawa et al., 2010; Ebersberger et al., 2012; Jugend et al., 2018; Parida et al., 2012; Inauen and Schenker-Wicki, 2011)。しかしながら、複数の国を跨ぐグローバルなOI活動についての研究はほとんど存在していない。

一方、OIの負の側面(Stefan et al., 2022)については、近年の研究でいくつか見られるようになってきている。たとえば、オープン化の程度(level of openness)(Grimaldi et al., 2021)、従業員のOIへの態度(employee readiness)(Natalicchio et al., 2018)、統合(Gurca et al., 2021)、コンフリクトのリスクや自己顕示欲(Malhotra et al., 2017)、相手との知識格差(Torres de Oliveira et al., 2021)などの課題がOIにマイナスの影響を及ぼす可能性が指摘されている。

このようにOIに関する既存研究では、その多くが事例研究であり、欧州企業を対象とし、OIのポジティブな側面を強調したものである。もちろん、欧州諸国以外での研究や、実証分析、OIのネガティブな側面を分析した研究も存在する。本論文は、後者の流れに属するものであり、日本

企業を対象とし、その海外OIと成果との関係性を明らかにすることにより、OIのポジティブな側面のみならず、その効力の規定要因を明らかにすることにより、OIの限界についても同時に明らかにしておく。

## 第2項 その他の関連研究

このようにOIに関する先行研究の多くはOIと企業のパフォーマンスとの関係性に関するものである。しかし、近年の研究動向では、それ以外にも多岐にわたってきている。具体的には、①オープン・イノベーション活動の種類や類型に関する研究(e.g. Gassmann and Enkel, 2004; Dahlander and Gann, 2010)、②両利き経営との適合性に関する研究(e.g. Belderbos et al., 2010; Hoang and Rothaermel, 2010)、③OIと組織特性との関係性に関する研究(e.g. Huang and Rice, 2009; Salge et al., 2012)、④イノベーション仲介者に着目した研究(e.g. Sieg et al., 2010; Agogue et al., 2013)などである。

ただし、本論文ではこれらの各論ではなく、まずはOIの企業のパフォーマンスへの影響について、海外OIという視点から検討していくことにしたい。

## 第3節 OI とは

### 第1項 OI の定義

OIとは、イノベーションの源泉の一部を組織外部に求めていく活動のことを意味する。しかし、OIを明らかにするためには、技術、技術変化、イノベーションについて明確にしておく必要がある。

一般的に、技術とは投入要素とアウトプットを媒介する道具、設備、知識などの総称として定義することができる(Rosenberg, 1972)。技術変化ないしは技術革新とは、このような投入要素とアウトプットとの関係がより効率的なものへと変化する場合を指し、経済学的に言えば生産関数のシフトとして定義される(Schumpeter, 1934)。それに対し、イノベーションとは、この技術革新が事業化・製品化され、上市されたものを指す。したがって、OIは生産関数のシフト、事業化・製品化、上市というプロセスを含むものであり、クローズド・イノベーションとの違いは、特に技術革新の段階においてそのアイデア、技術の源泉の一部を外部の組織に求めるという点にある。

Von Hippel(1986)によると、科学機器、産業財などの領域では、イノベーションの源泉のかなりの部分がリードユーザーに求められるという。したがって、これらの領域では、OIが提唱されるよりも以前から、OIに取り組まざるを得なかったということになる。しかし、OIがHippelのリードユーザー論と異なるのは、イノベーションの源泉は必ずしもリードユーザーではなく、同業他社や供給業者、研究機関など幅広い相手がパートナーの候補となり得るという点にある。その意味では、OIはリードユーザー論を一般化したモデルと捉えることもできる。OIのよりフォーマルな定義は「意図的な知識の流入と流出」(purposive inflows and outflows of knowledge)(Chesbrough, 2006a)であり、企業の境界を越えて外部の知識を活用するイノベーション・モデルということになる。

ここで鍵となるのが「意図的」という部分であり、この点で経済学におけるイノベーションのスピルオーバー理論とは一線を画することになる<sup>1</sup>。というのも、スピルオーバーとは外部性であり、経済学では企業によりコントロールできないものとして捉えられているからである。少なくとも、外部性を吸収する吸収能力(Cohen and Levinthal, 1990)をいかにして確保す

---

<sup>1</sup> たとえば、古典的な研究としては Arrow(1962) がある。

るのかについての議論は存在しない。たとえば、Rosenberg(2010)は企業が基礎研究を実施する理由の一つとして、外部の知識・技術を評価する能力を高めることを指摘している。しかし、基礎研究を通じて具体的にどのように評価能力が高められるのかという詳細については語られていない。一方、OIでは、このようなスピルオーバーの便益を享受し、イノベーションの成果へと結び付けていくためのマネジメントを重視している点で一線を画していると言えるだろう。このような観点から、Chesbrough and Bogers(2014)はOIを「組織のビジネスモデルに沿った金銭的・非金銭的メカニズムを用いて、組織の境界を越えて意図的にマネジメントされた知識の流れに基づく分散型イノベーション・プロセス」(a distributed innovation process based on purposively managed knowledge flows across organizational boundaries, using pecuniary and non-pecuniary mechanisms in line with the organization's business model)として再定義している(Chesbrough and Bogers, 2014, p. 17)。

このOIの定義に対し、Trott and Hartmann(2009)はOIの概念、特に、OIとクローズド・イノベーションという二分法に対する疑問を呈している。というのも、完全なクローズド・イノベーション・モデルというのはいまだかつて存在しておらず、以前から研究開発活動は程度の差こそあれ常にオープンであり、決して外部に対して閉じたものではなかったからだ。したがって、OIとは先行研究の知見を言い換えただけの言葉遊びにすぎないというのである。この批判に対し、Chesbrough and Bogers(2014)はOIの概念は完全に新しいものではなく、包摂的なものであり、それによって多様な視点を新たに統合できる点があると主張した。つまり、OIという概念の意義は、概念的新規性にあるのではなく、視点の新規性にあるということになる。

Mowery(2009)は、オープン・イノベーションが19世紀後半から20世紀初頭にかけての米国での研究開発活動で常に観察されるものであり、過去のイノベーション・アプローチとほぼ同じものであると批判している。それに対してChesbrough and Bogers(2014)は、その当時と比較して、現在はイノベーションを取り巻く環境が激変していることを指摘している。Mowery(2009)の議論には、労働者流動性の増大、産学官連携の活発、インターネットの普及など、クローズド・イノベーション・モデルの「侵食要因」が無視されている。OIはこれらの「侵食要因」を背景にして提唱

されたものであり、その点で過去のイノベーション・アプローチと根本的な違いがあるというのである(Chesbrough and Bogers, 2014)。

このように OI の定義をめぐりいくつかの批判があるのは事実である。特に、Trott and Hartmann(2009)が指摘するように、完全なるクローズド・イノベーション・モデルというのは存在しておらず、先行研究の大半では、このようなモデルを前提にしているとは言い難い。しかしながら、「知識の流入・流出のマネジメント」という OI の分析視点は実務的にも学術的にも有益であり、そこから新たな理論的モデルが構築される可能性は否定できないだろう。

## 第2項 OI のタイプ

以上の定義から明らかなように、OI は企業の境界を越えて知識を意図的に流入・流出する活動である。この流れはさらに次の3つに分類することができる(Gassmann and Enkel, 2004; Chesbrough and Bogers, 2014)。

- ① インバウンド(アウトサイド・イン)型
- ② アウトバウンド(インサイド・アウト)型
- ③ カップルド(coupled)型

インバウンド型 OI は、企業外部から知識が流入していくタイプの OI であり、イノベーションの源泉を外部に求めるものである。そのためのメカニズムとして、具体的には、知的財産のライセンスリング、大学との共同研究、スタートアップ企業への出資、クラウドソーシングなどが指摘されている(Chesbrough and Bogers, 2014)。

アウトバウンド型 OI とは、企業内部で十分活用できてない知識・技術の外部での活用を促すものであり、イノベーションの源泉を外部に提供しようとする活動である。それを促進するメカニズムとしては、知的財産と技術のライセンスリング、知的財産と技術の無料公開、CVC、インキュベーター、ジョイントベンチャー、アライアンスなどがある(Chesbrough, 2003; Chesbrough, 2006b; Chesbrough and Garman, 2009; Dahlander and Gann, 2010)。先行研究や実務では、インバウンド型 OI に多くの関心が払われており、このアウトバウンド型 OI についてはあまり理解されていないのが実情である(Chesbrough and Bogers, 2014)。

最後に、カップルド型 OI とは、これらのインバウンド型、アウトバウンド型を組み合わせるものである。つまり、外部のパートナーと知識のやり取りを双方向的に実施していくということであり、そのメカニズムは、インバウンド型、アウトバウンド型で提示したものが活用される。しかし、外部パートナーとの相互作用を管理するという観点からすると、戦略的アライアンス、ジョイントベンチャー、ネットワーク、エコシステムなど補完的なプラットフォームを構築することが重要になるだろう(Chesbrough and Bogers, 2014)。

West and Bogers(2014)は OI に関する 165 本の論文をレビューし、そのうち 118 本がインバウンド型 OI、50 本がアウトバウンド型、70 本がカッ

プルド型に関する研究であったことを報告している<sup>2</sup>。全体的な傾向としては、インバウンド型を取り上げた研究が多く、3つのタイプのOIを同時に分析している研究はほとんど存在していない。それに対し、本論文では、第2章でメタ分析を実施し、これら3つのタイプのOIが企業のパフォーマンスにどのような影響を及ぼしているのかを分析する。

---

<sup>2</sup> 同じ論文が複数のOIタイプを取り上げている場合があるため、これらの合計の論文数とサンプルである165本の論文数とは一致していない。

### 第3項 OI のマネジメント

OI とは企業による知識の流入・流出に関する意図的なマネジメントであり、このようなマネジメントは具体的にはプロジェクトという形をとることが多いと考えられる。このような観点から、Lappalainen et al.(2023) は、OI プロジェクトマネジメントの枠組みについて整理している。この研究によると、マネジメントの対象領域として、知識共有(knowledge sharing)、オープン化(openness)、アクター(actors)、成果(results)のマネジメントに分類される。

知識共有のマネジメントにおいては、パートナー間での共有言語を確立し、ポジティブな知識フローを促進すると同時にネガティブな知識フローを抑制することが求められる。オープン化においては、多くの多様なパートナーと深いレベルで協働していくことがポイントとなり、そこではコントロールと自律性のバランスを管理していくことが求められる。適切なガバナンスは、不確実性や複雑性、必要な情報の偏在性などに依存し、関係的ガバナンス構造が重要な役割を果たす。アクターにおいては、理想的なパートナーは補完的な能力を相手が保有していることであり、信頼性の重要な要素になる。そのため、過去に協働した経験があることは重要な要因になる。成果のマネジメントについては、まずは目標を初期の段階で明確化し、合意することが求められる。そのうえでプロジェクトの成果は関与するパートナー全員にとって価値のあるものでなければならない。

これらのマネジメントはきわめて複雑なものであり、矛盾する諸力のバランスをとり、不確実性に対処し、補完性を十分に発揮できるようにしなければならない。OI プロジェクトマネジメントに関する研究はまだ緒に付いたばかりであり、本研究におけるレビューでは、この Lappalainen et al.(2023)のみであった。しかし、この研究も概念的な整理を行っているにすぎず、実証分析を通じて上記の主張がなされているわけではない。おそらく、3つのOIタイプによって、マネジメント上の課題もかなり異なったものになることが予想される。OIが企業のパフォーマンスに及ぼす影響を考察する場合、このようなマネジメント上の課題を考慮に入れる必要があるだろう。

## 第4節 本論文における問題の所在

以上でレビューしたOIの先行研究の問題点として指摘できるのは、その多くが事例研究であり、欧州企業を対象とし、OIのポジティブな側面を強調したものであるという点にある。しかし、すでに指摘したように、欧州諸国以外での研究や、実証分析、OIのネガティブな側面を分析した研究も存在する。しかしながら、後者においても、海外OIを対象とした研究はほとんど存在しない。

このことは、イノベーションのグローバル展開が進展している現状からすると、非常に驚くべきことである。グローバルに事業展開している企業の多くは、グローバル・イノベーション・ネットワークを構築している(Liu et al., 2013)。グローバル・イノベーション・ネットワークとは、地理的な境界を越えて分散しているエンジニアリング、製品開発、研究活動を統合するシステムのことである(Ernst, 2009)。たとえば、トヨタ自動車は2008年に北米におけるToyota Motor Engineering & Manufacturing North America, Inc.に北米先端研究所を設立し、最初の4年間で約1億ドルの予算を投下している<sup>3</sup>。パナソニックグループは日本以外にも、北米、欧州、アジアにおいて、各地域の人材や技術を活かした研究開発体制を構築し、世界最適地での製品・技術開発を目指している<sup>4</sup>。このようなグローバル・イノベーション・ネットワークは、多くのグローバル企業に共通して見られる仕組みとなりつつある。

さらに、産業クラスターのレベルにおいても、グローバル・イノベーション・ネットワークを構築し、研究開発の拠点として新たな役割を果たしているケースがある(Turkina et al., 2016; Li and Bathelt, 2018)。たとえば、一般社団法人日欧産業協力センターは、日本と欧州の産業クラスター間の交流をサポートし、自発的なネットワークの形成や知識フローの増大を促進している<sup>5</sup>。

このグローバル・イノベーション・ネットワークは、OIと排他的ではないが異なる概念である(近藤, 2023)。というのも、OIの場合は連携先が

---

<sup>3</sup> トヨタホームページ「トヨタ自動車、北米に先端研究所を設立」  
<https://global.toyota.jp/detail/1871856>(2023年12月検索)。

<sup>4</sup> パナソニックホームページ「研究開発体制」  
<https://holdings.panasonic.jp/corporate/technology/organization.html>(2023年12月検索)。

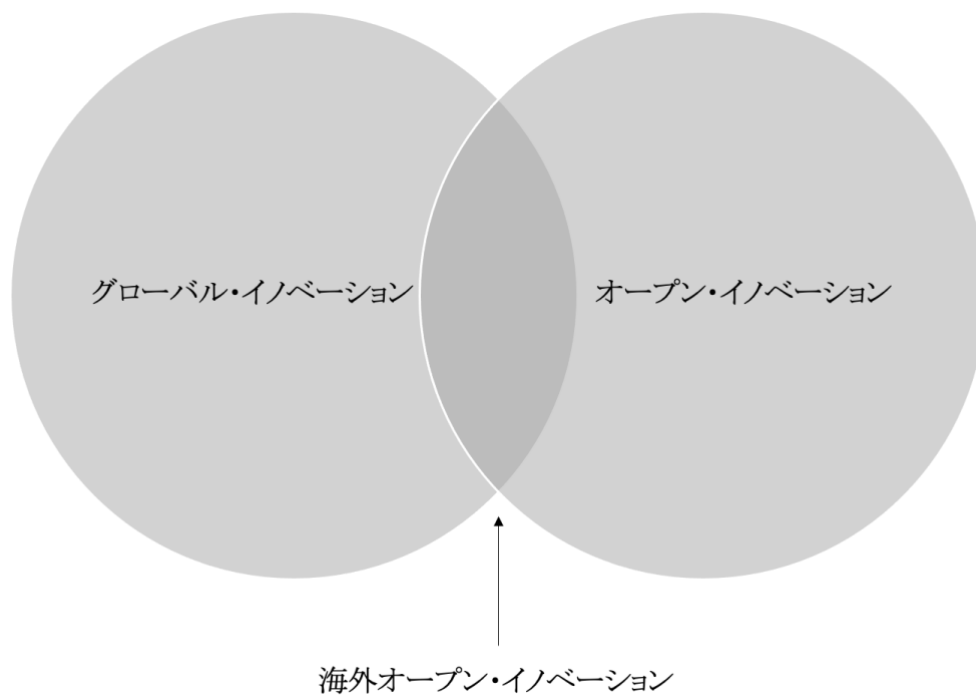
<sup>5</sup> 一般社団法人日欧産業協力センターホームページ「イベント/セミナー」  
<https://www.eu-japan.eu/ja/events-eu-japan-centre>(2023年12月検索)。

外部の企業や機関となるのに対し、グローバル・イノベーション・ネットワークの連携先の多くは海外の姉妹企業であり企業グループ内となるからだ。しかしながら、グローバル・イノベーション・ネットワークという概念は、企業外部の組織との連携を排除するわけではなく、海外 OI の場合もグローバル・イノベーション・ネットワークに含まれる。また、連携先が海外の姉妹企業であったとしても、言葉や文化、法律、慣習が異なるため、依然としてバウンダリー・マネジメントは必要になる。もちろん、グループ内企業のほうがこのマネジメントは容易であることが多いかもしれない。しかし、国内 OI と比較して、グローバル・イノベーション・ネットワークにおけるバウンダリー・マネジメントのほうが容易であるとは必ずしも言えないのではないだろうか。

つまり、グローバル・イノベーション・ネットワークと OI とは親和的であり、前者の進展は必然的に OI を促進するものと考えられる。そうであるならば、海外 OI は今後ますます重要になってくるように考えられる。したがって、グローバル・イノベーション・ネットワークと OI との重複部分こそ研究開発のグローバル化においてきわめて重要な課題になるだろう(図 1-1 参照)。イノベーションの源泉を海外の姉妹企業のみに限定するのではなく、外部の企業・機関にまで拡張していくことは、Lappalainen et al.(2023)の提案するマネジメント上の課題である知識共有、オープン化を推進し、多様なアクターを取り込み、イノベーションの確率を向上することにつながるからである。

したがって、本論文で取り上げる研究上の問題とは、海外 OI の財務・技術パフォーマンスの規定要因を定量的に明らかにすることである。それにより、先行研究で見過ごされてきた OI の限界、なかでも地理的相違による影響やそれによって生じるバウンダリー・マネジメントについても検討していくことにしたい。

図 1－1 グローバル・イノベーションとオープン・イノベーション



## 第5節 本論文の構成

本論文の構成は以下の通りである。第2章では、OIタイプや国、業種、企業規模などがOIの有効性(企業のパフォーマンスに与える影響)にどのように影響しているのかについて、メタ分析を通じて定量的に分析する。OIタイプ、国、業種、企業規模を取り上げているのは、先行研究において、これらの変数に関して異なった結果が報告されているからである。たとえば、先進国と開発途上国とでは、OIの有効性に関する結果が対照的になっているものも見られる(Tsai et al., 2022; Chen and Yu, 2022; Filiou, 2021)。したがって、どちらの結果が少なくとも体系的な先行研究のなかでは統計的に有意であるかを確認しておくことは重要である。第2章では、OIに関する先行研究の結果を確認し、OIの有効性を規定する要因を明らかにする。第3章では、海外OIが企業の技術パフォーマンスに与える影響について定量的に分析し、第2章で確認した要因、なかでも企業規模がここでどのような影響を及ぼしているのかについても併せて検討していく。第4章では、第2章、第3章での分析結果を要約し、研究の意義やインプリケーション、研究上の限界について議論する。

## 第2章 OI と企業のパフォーマンス

### 第1節 はじめに

企業が持続的競争優位を構築するためには、イノベーションへの積極的な取り組みが必要であり、なかでも OI が鍵となると指摘が散見されるようになってきている(Dahlander and Wallin, 2020; Burwood-Taylor, 2023)。実際、イノベーション志向性が高い企業は、競合他社を凌駕し、競争優位を確立し、高いパフォーマンスを獲得していることが示されている(Dabić et al., 2018; Hogan and Coote, 2014; Pscheidt-Gieseler et al., 2018; Rosenbusch et al., 2011)。このイノベーションを遂行するに際し、OI に取り組むことはその効率性を高めることが期待される。というのも、OI はイノベーションの源泉を組織内部のみならず、外部に積極的に求めていくことになるからであり、当然ながらそれはイノベーションの確率を高めることにつながり得る(Greco et al., 2016; Nguyen et al., 2021; Oumlil et al., 2020)。したがって、企業の持続的競争優位の確立のためには、OI に積極的に取り組みことが必要であると主張することができるだろう。

このような観点から、OI と企業のパフォーマンスを検討した先行研究も多く蓄積されるようになってきている。しかしながら、第1章でもレビューしたように、その多くは欧州の企業を対象としたものであり(Brink, 2014; Cassiman and Valentini, 2016; Crema et al., 2014; Ebersberger et al., 2012; Greco et al., 2016; Faems et al., 2010; Inauen and Schenker-Wicki, 2011; Parida et al., 2012; Rauter et al., 2019)、その他の地域における OI の有効性(すなわち、企業のパフォーマンスに及ぼす影響)についてはごく少数の実証研究が見られるにすぎない(Rauter et al., 2019; Asakawa et al., 2010; Ebersberger et al., 2012; Jugend et al., 2018; Parida et al., 2012; Inauen and Schenker-Wicki, 2011)。

このように OI のポジティブな側面に着目した研究が圧倒的に多いなかで、最近の研究では、その負の側面(Stefan et al., 2022)の分析を試みたものも存在する。具体的には、オープン化の程度(level of openness)(Grimaldi et al., 2021)、従業員の OI への態度(employee readiness)(Natalicchio et al., 2018)、統合(Gurca et al., 2021)、コンフリクトのリスクや自己顕示欲(Malhotra et al., 2017)、相手との知識格差(Torres de Oliveira et al., 2021)などの要因が OI の効果を限定する可能性が指摘されている。

しかしながら、これらの研究は必ずしも実証分析を経たものではなく、文献調査や概念的議論、事例分析によって指摘されているものも少なくない。少なくとも、OIの有効性を規定する要因について、体系的に定量分析したものはほとんど存在していない。なかでも、第1章で言及したOIの3つのタイプ、すなわち、アウトバウンド型、インバウンド型、カップルド型はOIの類型としてほぼ定着しているにも関わらず、大部分の研究はアウトバウンド型OIの分析に終始しており、これらの異なるタイプの有効性について同時に検討した先行研究はほとんど存在していない(Mazzola et al., 2016)。

本章の目的は、OIの有効性の限界について、OIタイプを中心に、国、業種、企業規模ごとにその企業の財務的・技術的パフォーマンスに及ぼす効果についてメタ分析を通じて定量的に明らかにしていくことにある。本研究においてOIタイプ以外に国、業種、企業規模という変数を取り上げるのは、先行研究において、たとえば調査対象となる地域によって異なった結果が報告されているからである。これは業種、企業規模においても同様であり、本研究で体系的に抽出した関連文献において、これらの対照的な結果のなかで、どちらが統計的に有意であるかを確認しておくことは重要であると考えられる。換言すると、先行研究における定型化された事実(stylized facts)を確立することが本章の目的であり、この目的を達成するためには、本章で用いるメタ分析が有効である。

このような包括的な分析を通じて、OI研究における最近の関心、すなわち、OIの負の側面を明らかにすることができると考えられる。この負の側面が明らかになれば、その要因を適切にコントロールすることにより、逆にOIの有効性を高めていくことができるだろう。本章の貢献の一つは、OIの有効性を規定する要因を明らかにすることで、OIのポジティブな側面を単純に取り上げるのではなく、その負の側面も同時に検討することで、前者の効果を引き出すための条件を明らかにすることにある。

## 第2節 方法

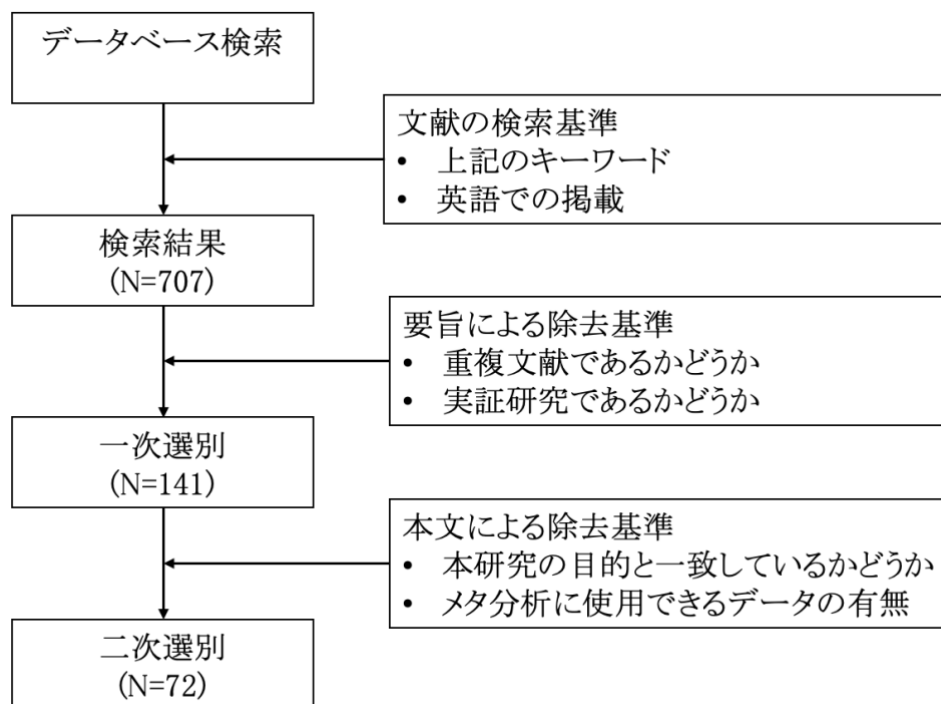
### 第1項 分析対象

Cooper(2009)によると、メタ分析の一般的な手順は7段階モデルとなり、それらは、問題の定式化、文献検索、研究からの情報収集、研究の質の評価、研究結果の分析と集積、結果の解釈、エビデンスの解釈、結果の公表、から構成される。このようなモデルを踏まえ、本研究では図2-1に示される手順でメタ分析を実施した。

まず、本章の目的は、OIの有効性について、OIタイプ、国、業種、企業規模の影響を検討していくことにある。このような観点から、分析対象となる文献を次のような手順で抽出した。最初に、分析対象となる文献の検索手段として、Web of Scienceを用い、2003年から2023年までのOIに関する文献を検索した。検索では、“finance performance”、“financial performance”、“innovation performance”、“firm performance”、“finance benefit”、“financial benefit”、“innovation benefit”、“firm benefit”のいずれかを含み、また“open innovation”、“innovation openness”、“openness in innovation”、“openness of innovation”の組み合わせを検索語として使用した。その結果、707本の文献が検出された。

次に、これらの文献の内容を検討し、①実証研究が含まれている、②OIの企業のパフォーマンスへの影響が検討されている、という条件を課し、141本の文献を抽出した。さらに、③内容的に重複した複数の文献がない、④メタ分析で計算可能なデータが含まれている、という条件から最終的には72本の文献に絞り込まれた。このなかで④のメタ分析で計算可能なデータが含まれている、という基準は、具体的には、OIと企業のパフォーマンスに関する変数が実証分析において使用されており、サンプルサイズと各変数間の相関係数が報告されているということである。これらの文献から得られた効果量のサンプル数は、277件となった(図2-1参考)。

図 2 - 1    メタ分析の手順



## 第2項 変数

以上で抽出した文献の内容を精査し、OIの企業のパフォーマンスへ及ぼす影響について異なった結果が得られているケースに着目し、その結果、OIタイプ、国、業種、企業規模の要因がOI有効性の差別化要因になっていることが明らかになった。メタ分析を通じて、このような矛盾する結果のうち、どちらが抽出した文献のなかでは一般的であり、かつ統計的に有意であるかを確認することは重要である。以下では、これらの変数について説明する。

### (1) OIのタイプ

第1章で指摘したように、OIのタイプとしてアウトバウンド型、インバウンド型、カップルド型の3つのタイプが提案されており、現在ではその類型がほぼ定着しているように考えられる(Gassmann and Enkel, 2004; Chesbrough and Bogers, 2014)。

インバウンド型OIは、企業外部から知識が流入していくタイプのOIであり、アウトバウンド型OIとは、企業内部で十分活用できてない知識・技術の外部での活用を促すものである。カップルド型OIは、これらのインバウンド型、アウトバウンド型を組み合わせであり、外部のパートナーとの双方向的関係性を意味する。本研究では、これらのタイプの違いを識別し、企業のパフォーマンスへの各々の影響を検討する。

### (2) 企業のパフォーマンス

先行研究では企業のパフォーマンスの指標として大きく分けて2種類のものが使用されている。一つは、特許出願件数や新製品開発数などで測定される技術パフォーマンスであり、もう一つは、TobinのQやROIC、株価などで測定される財務パフォーマンスである。後者については、上場企業以外の場合は質問紙調査を通じてリッカード尺度で測定されているものもある(eg. Liao et al., 2020)。これは客観的な数値データではなく、市場成長率や収益性など複数の項目で競合よりも優れているかどうかをリッカード尺度で評価したものであり、主観性がある反面、複数の財務パフォーマンスを統合的に捉えているとも言える。以下では、財務パフォーマンスのうち客観的指標に基づくものを客観的財務パフォーマンス、主観的尺度にもとづくものを主観的財務パフォーマンスと呼ぶことにする。

大半の研究では OI とこれらのパフォーマンスとの関係はポジティブなものであるが、一部、ネガティブな関係を報告している研究も存在する (Muñoz-Bullón et al., 2020)。メタ分析を通じて、このような相反する結果が全体的にはどのような傾向になっているのかを明らかにすることは重要であると考えられる。

### (3) 国

先行研究において、OI のタイプおよび企業パフォーマンスが同じ指標を使っていたとしても、調査対象企業が活動している地域の影響も無視することはできない。上述のように多くの先行研究は欧州企業を対象としているが、その他の地域では結果が異なる可能性は排除できない。たとえば、ベトナムや中国などの開発途上国の企業を調査対象とした研究では、OI と企業パフォーマンスとの間に強い正の相関性が確認された (Tsai et al., 2022; Chen and Yu, 2022) のに対し、先進国の企業を対象とする研究では、弱い正の関係または負の関係が報告されている (Filiou, 2021)。このような異なった結果について、メタ分析を通じて先行研究では全体的な傾向としてどのようなことが主張できるのかを確認しておくことは重要である。

### (4) 業種

先行研究では、知識集約型産業と労働集約型産業を比較する研究が存在している (Cainelli et al., 2020)。Filiou (2021) は知識集約型産業では OI とイノベーション・パフォーマンスとの負の関係が見られると主張する一方、Flor (2018) の労働集約型産業を調査対象とした研究では、両者の間に正の関係性が報告されている。したがって、業種による影響も OI の有効性に関して無視できないものになっている。

### (5) 企業規模

企業規模は OI 研究でも注目されることが多く、その重要性はしばしば指摘されている (Kim and Park, 2010)。既存研究の多くは大企業を主な研究対象として OI の有効性を検討しているのに対し (Lichtenthaler, 2009)、近年では中小企業 (small medium enterprise, SME) を対象とした研究においても、OI と企業パフォーマンスとの間に強い正の関係性があることが報告されているが (Seo and Park, 2022)、一部、それとは矛盾する結果も報告さ

れている(Kim and Park, 2010; Yun et al., 2018)。先行研究のなかで中小企業でも OI が有効であることが確認できれば、中小企業経営に対しても実務的インプリケーションをもつと考えられる(Chesbrough, 2010)。

### 第3項 データ分析

以上の方法で抽出された文献から本研究ではメタ分析を実施した。メタ分析で算出される効果量にはさまざまな種類が存在する。そのなかでも、①標準化された平均値差、②オッズ比、③積率相関係数(相関係数)が使用されることが多い(山田・井上, 2012)。本研究では、社会科学領域で利用されることが多いピアソン相関係数を効果量とし、フィッシャーの Z 変換を行った。

$$\text{効果量Fisher's } Z \quad z = 0.5 \times \ln \left( \frac{1+r}{1-r} \right) ,$$

$$\text{分散Fisher's } Z \quad V_z = \frac{1}{n-3} .$$

ここに  $r$  は効果量、 $V_r$  はその分散を指す。

次に、均質性検定を行い、すべての変数において、 $I^2$  値は 50% を上回り、高い異質性が見られた。したがって、変量効果モデルにもとづいてメタ分析を実施した。なお、このメタ分析では、R(バージョンは 4.2.1)の「meta」 packages を利用した。

表 2 - 1 メタ分析の結果

|          | 抽出数 | 相関係数   | 95%信頼区間   | 均質性検定      | I <sup>2</sup> |
|----------|-----|--------|-----------|------------|----------------|
| 全体       | 227 | 0.24** | 0.21~0.27 | 12396.03** | 98.20%         |
| 0I タイプ   | 135 | 0.22** | 0.19~0.26 | 2380.26**  | 94.40%         |
| インバウンド型  | 71  | 0.24** | 0.19~0.28 | 1177.10**  | 94.10%         |
| アウトバウンド型 | 44  | 0.18** | 0.13~0.24 | 571.23**   | 92.50%         |
| カップルド型   | 20  | 0.25** | 0.14~0.35 | 272.66**   | 93.00%         |
| パフォーマンス  | 224 | 0.24** | 0.21~0.27 | 12390.90** | 98.20%         |
| 技術       | 137 | 0.25** | 0.20~0.30 | 10030.62** | 98.60%         |
| 財務(客観的)  | 47  | 0.16** | 0.11~0.21 | 692.71**   | 93.40%         |
| 財務(主観的)  | 40  | 0.29** | 0.23~0.35 | 512.82**   | 92.40%         |
| 国        | 180 | 0.26** | 0.22~0.29 | 9030.15**  | 98.00%         |
| 途上国      | 84  | 0.35** | 0.28~0.41 | 6221.75**  | 98.70%         |
| 先進国      | 96  | 0.18** | 0.14~0.21 | 1456.47**  | 93.50%         |
| 業種       | 143 | 0.23** | 0.18~0.28 | 8989.38**  | 98.40%         |
| 労働集約型    | 69  | 0.30** | 0.22~0.38 | 7076.23**  | 99.00%         |
| 知識集約型    | 74  | 0.16** | 0.12~0.21 | 900.96**   | 91.90%         |
| 企業規模     | 77  | 0.25** | 0.20~0.29 | 975.77**   | 92.20%         |
| 中小企業     | 41  | 0.30** | 0.23~0.37 | 816.23**   | 95.10%         |
| 大企業      | 36  | 0.18** | 0.12~0.24 | 159.50**   | 78.10%         |

\*\* p < .01 , \* p < .05.

注：相関係数は Z 変換後の数値を示す。

### 第3節 結果

以上で記述した手続きにしたがって実施したメタ分析の結果は表2-1に示されている。この表の相関係数が意味するのは、各変数(OIタイプ、パフォーマンス、国、業種、企業規模)を使用した先行研究において、OIと企業パフォーマンスとの間にどのような関係があるかということである。たとえば、インバウンド型では、このタイプのOIと企業のパフォーマンスとの関係を検討した71件の先行研究を対象として、両者の相関関係を示している。あるいは技術パフォーマンスの変数では、137件の先行研究でこの指標が使われており、これらの研究を対象としたOIと技術パフォーマンスとの相関関係を表している。

この表から明らかのように、すべての変数において相関係数は99%信頼区間に0を含まず、1%水準で有意な関係になっている。このことから今回、対象となった関連文献においては、OIタイプ、パフォーマンスの種類、国、業種、企業規模にかかわらず、OIが企業のパフォーマンスと正の相関関係にあることが明らかになった。

このようにここで取り上げた変数ではすべてOIの有効性を示しているものの、有効性の強弱については相違がある可能性がある。この点を明らかにするために、各変数のサブカテゴリーごとにOIパフォーマンスの有効性の違いについて比較した結果が表2-2である。

表 2 - 2 サブカテゴリー間の比較

| 基準群          | 比較群          | 比較群推定値の増加 | 95%信頼区間     |
|--------------|--------------|-----------|-------------|
| インバウンド型      | アウトバウンド型     | -0.05     | -0.13~0.02  |
| インバウンド型      | カップルド型       | 0.01      | -0.10~0.12  |
| アウトバウンド型     | カップルド型       | 0.06      | -0.05~0.18  |
| 技術パフォーマンス    | 客観的財務パフォーマンス | -0.08     | -0.18~0.01  |
| 技術パフォーマンス    | 主観的財務パフォーマンス | 0.05      | -0.05~0.15  |
| 客観的財務パフォーマンス | 主観的財務パフォーマンス | 0.13**    | 0.05~0.22   |
| 途上国          | 先進国          | -0.18**   | -0.26~-0.11 |
| 労働集約型        | 知識集約型        | -0.15**   | -0.24~-0.05 |
| 中小企業         | 大企業          | -0.13*    | -0.23~-0.03 |

\*\*p < .01, \*p < .05.

たとえば、この表の最初の行であるインバウンド型の箇所では、インバウンド型とアウトバウンド型で **OI** の有効性にどの程度の相違があるのかを示している。ここではアウトバウンド型のほうが **OI** の有効性を示す相関係数は **0.05** 低下しておりことがわかる。すなわち、インバウンド型のほうが高い **OI** 有効性を示唆している。ただし、この差は統計的には有意ではないため、両者の間で **OI** 有効性に顕著な違いが見られないことがわかる。

この表で相関係数の有意な差を示しているのは客観的財務的パフォーマンスと主観的財務パフォーマンス、途上国と先進国、労働集約型と知識集約型、中小企業と大企業の組み合わせである。ここから読み取れるのは、主観的財務パフォーマンス(客観的財務パフォーマンスに対し)、途上国(先進国に対し)、労働集約型産業(知識集約型に対し)、中小企業(大企業に対し)においてより高い **OI** 有効性が確認できる。全体的な傾向として、あらゆる状況において **OI** 有効性は確認できるものの、そのなかでも途上国、

労働集約型産業、中小企業、企業パフォーマンスにおいて顕著な OI 有効性が存在しているのである。

## 第4節 考察

本章の目的は、OIの有効性に関する関連文献を対象とし、その有効性のみならず、OIタイプ、国、業種、企業規模によって違いが見られるのかどうかについて検討することにあつた。これらの変数は、部分的に矛盾する結果が報告されているため、先行研究における全体的な傾向を明らかにすることは重要である。それにより、OIの有効性を規定する要因について、先行研究のなかでの定型化された事実を確定することが可能になる。

このような目的から本章ではメタ分析を実施し、以下の点が明らかになった。第1に、全体の傾向として、OIの有効性はポジティブであるということ、第2に、部分的に矛盾が見られたOIタイプ、国、業種、企業規模に関しても、OIはすべて有効であり、しかも1%以下の強い有意性が見られたということである。第3に、このような結果を受けて各変数のサブカテゴリー間の差の検定を行い、主観的財務パフォーマンス、途上国、労働集約型産業、中小企業においてより高いOI有効性が明らかになった。これらの結果が示唆するのは、OIの有効性は非常にロバストであり、その意味では先行研究でOIのポジティブな側面のみを強調するものが多かったのもある意味では正当化できるということである。

しかしながら、本章のメタ分析にも限界があり、その影響を考慮に入れる必要がある。本研究では、OIに関する関連文献を可能なかぎり客観的かつ体系的に抽出したが、にもかかわらず標本選択バイアスの可能性は否定し切れない。というのは、そもそもOIの有効性が確認できない実証分析は論文としての魅力が欠け、出版されない可能性があるからだ。特に、OIの有効性を確認することが関連研究における1つの約束事になっているようにも感じられる。そのため、そうでない結果が出た場合、論文としての執筆が断念されてきた場合もあるのではないかと想像される。そうであるならば、関連文献のメタ分析において、OIの強い有効性が確認できたことは当然のことであるかもしれない。本章の結果の限界として、このような標本選択バイアスの可能性をここで明記しておきたい。

このような潜在的な限界はあるものの、OI有効性が先行研究の一般的な結論であることが確認できたことは意義のあることだと考えられる。というのも、OIの有効性に対する懐疑的な議論もいくつか存在するからである(Mowery, 2009; Trott and Hartmann, 2009)。いくつかの矛盾する結果が

存在するものの、少なくとも先行研究においては、OIの有効性は強く支持されている。したがって、OIの有効性を前提としたうえで、その有効性を規定する要因についてさらに検討して必要があるだろう。

この点に関心、本章ではOIの有効性について矛盾を生み出す変数に関し、そのサブカテゴリー間での差の検定を行い、主観的財務パフォーマンス、途上国、労働集約型産業、中小企業というカテゴリーに有意性が見られたことは注目に値する。もちろん、比較対象となったサブカテゴリーにおいてもOIの有効性は確認できている。しかし、それらと比較してもOIの有効性が際立っているという結果は、OIのマネジメントについていくつかの示唆を与えるものである。

第1に、主観的財務パフォーマンスが客観的財務パフォーマンスよりも高いOIの有効性を示したということは、OIの有効性に対する高い期待を反映していると考えられる。これは複数の財務的指標について主観的に評価したものであり、当然ながら客観的数値と比較して恣意性、正確性に欠けるところは否定できない。しかしながら、主観性を反映しているとすれば、それはOIに対する高い期待値から業績を高く評価する傾向があったとも考えられる。もし、OIがあまり成果を出していないとすれば、当然ながらこの期待値は低く訂正され、主観的財務パフォーマンスの低く評価される可能性がある。さらに、主観的財務パフォーマンスが用いられる背景として、その対象企業が上場企業ではなく、財務データが公表されていないという事情がある。つまり、非上場企業であり、その多くは中小企業である。したがって、主観的財務パフォーマンスを使用しているということで対象企業は中小企業が多く含まれている可能性を指摘することができるだろう<sup>6</sup>。

第2に、中小企業におけるOIの有効性が大企業よりも大きいという結果は、この解釈と整合的である。このことが示唆するのは、OIは大企業、中小企業を問わずに有効であるけれども中小企業のほうがより高いパフォーマンスにつながる可能性が高いということである。おそらく、この結果は、中小企業が内部に保有するリソースが大企業と比較して限定され

---

<sup>6</sup> それに加え、主観的財務パフォーマンスは質的データの順序尺度を用いているため、量的データの間隔尺度の客観的財務パフォーマンスと単純に比較することができない点に注意が必要である。しかしながら、このような留意点はあるものの、両者の差が強く有意であったという事実に対し、ここでは解釈を試みている。

ているということを反映していると考えられる。大企業の場合、第1章で言及したグローバル・イノベーション・ネットワークを構築しているケースが多い(Liu et al., 2013)。このネットワークを構成する企業の大半がグループ内企業であったとすれば、姉妹企業を企業内部と定義するかぎり、中小企業と比較して内部に存在するより多くの知識・技術プールにアクセス可能であるということになる。それに対し、中小企業の場合はこのような知識・技術プールは内部に存在しないため、イノベーションを遂行するには外部にその源泉を求めざるを得ないと言える。その結果、中小企業のほうがOIの有効性が大きいと解釈できるだろう。

第3に、この論理は、途上国のOI有効性が先進国よりも大きいという結果にも適用することができる。同じ企業規模である途上国企業と先進国企業があった場合、おそらく多くの場合、内部の知識・技術リソースは先進国企業のほうが豊富であると考えられる。第1章で技術の定義として、投入要素とアウトプットを媒介する道具、設備、知識などの総称であると指摘した(Rosenberg, 1972)。道具、設備においては先進国企業のほうがより先端的なものを導入することができるだろう。また知識においても、教育水準や人材プールの多さを考慮すると、有能な人材の雇用可能性は先進国企業のほうが高いと考えられる。したがって、企業内部の知識・技術リソースは先進国企業のほうが豊富であり、その結果として、OI有効性は途上国企業のほうが大きいものと解釈できる。

第4に、労働集約型産業におけるOI有効性が知識集約型産業により高いという事実は、同様に、このような論理によって解釈することができる。つまり、労働集約型企業においては、内部における知識・技術プールが限定されており、結果として外部にイノベーションの源泉を求めたほうの効果が高いということである。

以上の考察から明らかなのは、企業内部における知識・技術プールが限定されているほうがOIの有効性が高くなるということである。したがって、マネジメント上のインプリケーションとしては、OIの有効性は内部の知識・技術プールの充実度に反比例するものであり、このプールが限定されている場合は、積極的に外部にイノベーションの源泉を求め、OIに取り組まなければならないということである。一方、これらのプールが豊富な先進国の大企業や知識集約型企業の場合、OIのインセンティブはそれほど大きくならないのかもしれない。しかしながら、依然としてこれら

の企業での OI の有効性は有意であることから、より少ないインセンティブのなかでいかにして OI に取り組むのかがこれらの企業のイノベーション・マネジメントにおいて決定的に重要であると考えられる。

## 第5節 結論

本章では、OI 有効性に関する先行研究を体系的にレビューし、メタ分析により OI の有効性についてさまざまな角度から実証分析を行った。その結果明らかになったのは、OI の有効性は非常にロバストであるということであり、関連文献における結果に関する限り、OI はきわめて有効だということである。もちろん、関連文献における標本選択バイアスの影響も無視できない。しかしながら、メタ分析の結果は 1%以下の非常に強い統計的有意性が確認できたことから、一部の研究では OI の有効性に否定的なものがあるものの、総合的にはその有効性は否定することができないだろう。

また、サブカテゴリー間での OI 有効性の比較分析を通じて、OI の有効性は内部の知識・技術プールが限定されている企業のほうがより高くなる傾向が見られた。上述のように、多くの先行研究ではどちらかといえば先進国(特に欧州諸国)における大企業の OI 活動が分析される傾向にある。

しかしながら、OI が有効なのは、途上国で労働集約型産業に属している中小企業であり、技術劣位にある企業こそ OI の有効性が最も高くなる可能性がある。本章から導かれるインプリケーションとは、技術劣位に応じて OI により取り組む必要があるということであり、技術優位にある企業にとっては、そのインセンティブが小さくなるなかで、しかし依然として OI の有効性は認められるため、そのイノベーション活動においていかにして OI を取り組むのかが決定的に重要になるということである。

## 第3章 海外OIの有効性

### 第1節 はじめに

本章では、第2章の結果を踏まえ、海外OIの有効性について検討する。すでに指摘したように、近年の研究では、OIの実施が高いパフォーマンスと関連することが報告されている(Schäper et al., 2023; Audretsch and Belitski, 2023)。OIにより、研究開発活動が地理的近接性という制約から解放され、広範囲でパートナーを探索することが可能になった。しかしながら、OIのグローバルな展開を考察する研究は、Herstad et al.(2010)、Su and Lee(2012)、Villarreal and Calvo(2015)、Sekliuckiene et al.(2016)、León et al.(2019)、Zahoor et al.(2021)、Fu et al.(2022)、Lopes et al.(2022)、Ferreira et al.(2023)を除き、ほとんど存在しない。

Chesbroughによると、ある研究開発担当者から、「Before open innovation, the lab was our world. With open innovation, the world has now become our lab(OI以前、研究室は私たちの世界のすべてだった。OIを経由する現在、全世界は私たちの研究室となった)」と指摘されたという(Chesbrough, 2017)。グローバルな範囲で海外の技術や知識を吸収することは、OIの実践においてよく見られる現象である。そのため、本章は海外OIに着目し、海外OIと技術パフォーマンスとの関係について考察することを目的とする。ただし、海外OIが直接的に研究開発成果に影響を及ぼすものと単純に想定するのではなく、先行研究、特にシュンペーター仮説や内生的経済成長論の研究成果を踏まえ、直接的な技術パフォーマンスの規定要因としては、企業規模、研究開発強度を取り上げる。これらが技術パフォーマンスにどのように影響しているかを考慮すると同時に、その際、海外OIが媒介することで、それらの関係性が強化されるのか否かについて検討する。この媒介分析を通じて、海外OIの技術パフォーマンスに対する有効性を定量的に明らかにしようというのが本章の目的である。

日本ではOIを実施している大阪ガス、富士フィルムなどの大手企業に注目する事例研究が多い一方で(中園, 2015; 尾関, 2016; 尾崎, 2019)、定量的な手法を用いてOIを分析する実証研究は少ない。なかでも、海外OIの有効性に関し、企業規模、研究開発強度の影響を考慮に入れたうえで厳密に検討した先行研究は、海外の関連文献においても存在しないといっても過言ではないだろう。本章では、東証に上場する日本化学企業を調査対

象として、このような枠組みのなかで海外 OI の有効性について検討する。

## 第2節 理論的背景

### 第1項 グローバリゼーションとイノベーション

経済地理学はイノベーションの空間的な拘束性を強調し、組織間における地理的な距離が離れるほど、知識移転の効率が悪くなることを明らかにしてきた(Jaffe et al., 1993; Audretsch and Feldman, 1996)。資源ベース理論や取引費用理論によると、地理的に離れた場所における知識の探索は、情報の粘着性や知識の局所性が存在するため、非常に効率が悪くなる(Barney, 2001)。しかしながら、イノベーションとは新結合であり(Schumpeter, 1934)、このような探索における地理的制約はイノベーション活動を制約する可能性がある(Audretsch and Belitski, 2023)。イノベーションの効率的な遂行には、幅広い探索が決定的に重要である(Wolfe and Gertler, 2004; Ascani et al., 2020)。

Cano-Kollmann et al.(2016)では、海外企業との連携を通して、新しい知識を獲得している企業について分析されている。さらに、Caputo et al.(2021)および Belitski et al.(2023)はデジタル技術の発展により地理的な制約条件が緩和されつつあり(Bathelt et al., 2004; Boschma, 2005)、知識移転のコストがグローバルな範囲で低下する可能性が指摘されている。したがって、グローバルな範囲でOIを遂行することの重要性は、デジタル技術の進展に伴ってますます高まりつつある。

### 第2項 グローバル・イノベーション・ネットワーク

第1章でも指摘したように、グローバルに事業展開している企業の多くは、グローバル・イノベーション・ネットワークを構築しており(Liu et al., 2013)、産業クラスターもこのネットワークに組み込まれることで、知識開発の拠点として新たな役割を果たしている(Ernst, 2009; Turkina et al., 2016; Li and Bathelt, 2018)。実際、先行研究ではグローバルな研究拠点における探索活動がイノベーションに対して重要であることが明らかになり(Hannigan et al., 2015; Turkina and Assche, 2018)、海外における知識の獲得が企業の技術パフォーマンスに正の影響を与えていることが示されている(Scalera et al., 2018)。日本においても、グローバル・イノベーションの研究は増加しており、研究開発のグローバリゼーションの重要性が指摘されている(林, 2019; 林ほか, 2021; 近藤, 2020; 2021; 2023)。

持続的な競争優位を獲得するためには、グローバル・イノベーション・ネットワークを構築し、海外における知識を獲得することが鍵となるということを指摘する議論も多く見られる(Bathelt et al., 2004; Boschma and Ter Wal, 2007; Lorenzen and Mudambi, 2013; Awate and Mudambi, 2018)。このような背景から、海外 OI と技術パフォーマンスとの関係について検討することは重要であると考えられる。

### 第3節 仮説

#### 第1項 研究開発強度と研究成果、および海外OI

グローバル化の進展やデジタル技術の普及により、持続的競争優位を獲得するためには、グローバル・イノベーション・ネットワークを構築し、海外OIに積極的に取り組むことが重要である。しかしながら、海外OIに関する実証研究はいままでのところ存在していない。それに対して本章では、海外OIの有効性に関し、研究開発強度や企業規模と技術パフォーマンスとの関係に着目し、それらの関係性に及ぼす影響という観点から実証分析を試みることにしたい。

研究開発強度を取り上げるのは、当然ながらそれなしではイノベーションを遂行することができないからである。内生的成長理論では、イノベーション関数が規定されており、イノベーションの成果は研究開発投資の関数として示されている(Romer, 1994; Aghion et al., 1998)。したがって、技術パフォーマンスを検討する際、研究開発強度は重要な説明変数となる(Cohen and Levinthal, 1990; Falk, 2012)。

しかしながら、研究開発強度が研究成果に正の影響を与えるという結論を導いた研究は少なくないが(Mansfield, 1986; Ahuja and Katila, 2001; Vithessonthi and Racela, 2016)、企業レベルの技術パフォーマンスを測定することは決して容易ではない。この点に関し、先行研究では、特許出願件数が用いられることが多い(Trajtenberg, 1990; Ahuja, 2000; Peeters and Van Pottelsberghe de la Potterie, 2007; Leung and Sharma, 2021)。先行研究との整合性を維持するためにも、本章では技術パフォーマンスとして特許出願係数で測定することにする。

ただし、本研究の分析対象は海外OIであるため、企業の出願特許の出願先地域を考慮する必要がある。この点に関し、先行研究では、企業の出願特許件数を国内特許出願件数と海外特許出願件数に分けて研究開発強度との関係が分析されている(Hall and Bagchi-Sen, 2002)。本章もこの方法にしたがって、国内特許出願件数と海外特許出願件数に分けて研究開発強度との関係を検討する。

さらに、先行研究では、研究開発のグローバル化が研究開発強度と研究成果の関係を促進する可能性が指摘されている(Liu et al., 2019)。つまり、この両者の間を媒介することでその関係性が強化されるということである。以下ではこのような促進要因をプラスの媒介要因と呼ぶことに

する。当然ながら、海外 OI がグローバル化と同様、このようなプラスの媒介要因の役割を果たしていることが予想される。本章の基本的な分析枠組みとは、海外 OI の有効性を媒介要因として評価するというものである。つまり、海外 OI が技術パフォーマンスに及ぼす影響とは、先行研究で着目されてきた企業規模、研究開発強度という規定要因と独立したものではなく、これらの関係性に対してどのような影響を及ぼすのかという点で評価しようというのである。というのも、海外 OI を推進する原動力となるのは、企業規模に起因するイノベーションへのインセンティブであったり、研究開発強度であることが考えられるからだ。これらの要因がなければ、そもそも海外 OI 活動自体は成立しないだろう。

以上のことから、本研究は以下の仮説を検討していくことにしたい。

H1a:研究開発強度は、国内特許出願件数に正の影響を与える。

H1b:研究開発強度は、海外特許出願件数に正の影響を与える。

H2:研究開発強度は、海外 OI に正の影響を与える。

H3a:海外 OI は、研究開発強度と国内特許出願件数との間のプラスの媒介要因となる。

H3b:海外 OI は、研究開発強度と海外特許出願件数との間のプラスの媒介要因となる。

## 第2項 企業規模と研究成果、および海外OI

シュンペーター仮説とは、①企業規模が大きく、②製品市場において独占力を有している企業ほどイノベーション活動に対するインセンティブのパフォーマンスが高まるというものであり、過去、さまざまな実証研究がなされてきたが(体系的なレビューとしては Cohen and Klepper(1996)を参照)、現在に至るまで明確な結論は出ていない。OIに関する既存研究では、企業規模に応じてOIの有効性に違いがあるという結果が指摘されたが(D'Angelo and Baroncelli, 2020)、企業規模がOIの成果に与える影響はいままでのところ解明されていない(米山ほか, 2017)。本章ではシュンペーター仮説の①の部分、すなわち企業規模と研究成果との関係性について検討する。

先行研究では、ある一定以上の企業規模はイノベーション活動を成功させるための必要条件だとされている(Link, 1980)。研究開発の大部分は大企業が担っており、企業規模と研究成果の間には正の相関があるという報告も存在する(Shefer and Frenkel, 2005; Wagner and Hansen, 2005)。日本企業を対象とした研究においても、企業規模がイノベーション活動を成功させるための重要な要因であることが確認されている(松本・元橋, 2016)。

ただし、企業規模に関わらず、積極的に外部と協力することで、企業が高い研究成果を生み出すことは不可能ではない(Barge-Gil, 2013)。中小企業は自社の経営資源に限られ、吸収能力が相対的に劣るものの、知識の探索活動を集中的に行うことにより、大企業よりも高い成果を達成する可能性も指摘されている(Parida et al., 2012)。つまり、中小企業はOIを通じて企業規模の限界を越えることも可能なのである(Van de Vrande et al., 2009; Van de Vrande et al., 2010; Chesbrough et al., 2016)。

さらに、第2章のメタ分析の結果では、OIは大企業よりも中小企業のほうがより効果的であることが明らかになった。これらのことから、海外OIは大企業よりも中小企業のほうがより有利になるとも考えられる。一方、シュンペーター仮説からすれば、これとは逆の結果も予想される。したがって、両者の影響を考慮すれば、海外OIは企業規模とイノベーションとの関係性を弱くさせる媒介効果があるという仮説を導くことができる。つまり、海外OIが媒介すると、イノベーションにおける企業規模のハンディキャップが弱められるということである。

以上のことから、本章では以下の仮説を検討する。

H4a:企業規模は、国内特許出願件数に正の影響を与える。

H4b:企業規模は、海外特許出願件数に正の影響を与える。

H5:企業規模は、海外 OI に正の影響を与える。

H6a:海外 OI は、企業規模と国内特許出願件数との(正の)関係を弱める媒介要因となる。

H6b:海外 OI は、企業規模と海外特許出願件数との(正の)関係を弱める媒介要因となる。

## 第4節 方法

### 第1項 データ

本研究では、調査対象として日本の化学産業を設定した。というのも、第1に、同産業は研究開発やイノベーション活動、特許が企業パフォーマンスに大きく影響を及ぼすものであるということ、第2に、先行研究では化学産業を研究対象とするものが多く(Deng et al., 2019; Pagliaro and Coccia, 2021; 赤堀, 2021)、先行研究との比較可能性という点でも望ましいと考えられるからである。実際、化学産業ではライセンスング、JVなどのOIが活発であり、化学関連企業を対象とした研究が数多く存在している(真保, 2008; 佐々木, 2019; 岡本, 2022)。そのため、本研究では、東京証券取引所に上場している化学業企業 184 社を調査対象として選択した。これらの企業の海外 OI 活動については、2020 年と 2021 年決算期公開資料である有価証券報告書の「研究開発」部分の記述から判断し収集した。具体的には、海外 OI の活動を示すと考えられる海外での「アライアンス」、「ライセンスング」、「アウトソーシング」、「インキュベーター」、「CVC」、「大学との共同研究」というワードをもとにコーディングを行い、これらのワードに該当している場合、海外 OI が実施されているものと筆者が判断した(海外 OI = 1)。なお、これらのワードは、該当するすべての有価証券を読んだうえで抽出したものである。

財務情報は、eol の企業情報データベースに収録されている財務データを用い、特許出願情報は、J-PlatPat 特許プラットフォームが提供しているデータベースから抽出した。研究開発強度に関しては、各社の有価証券報告書から、2019 年度と 2020 年度の売上高と研究開発費用のデータを入手した。また、新型コロナウイルス感染症が世界中に蔓延し始めた時期(2019 年末)の影響をできるかぎり排除するために、本研究は 2019 年度と 2020 年度の研究開発強度の平均値を算出した。

最終的な分析対象は、184 社の対象のうち、有価証券報告書によって研究開発強度が算出でき、海外 OI の実施状況を判断できる 160 社とした。その後、J-PlatPat を用い、調査対象企業が 2019 年度と 2020 年度に国内と海外に出願した特許件数を収集した。分析に使われる研究開発強度が 2019 年度と 2020 年度の平均値であることに対応し、国内と海外の特許出願件数も同様の平均値を用いた。

## 第2項 変数

本章の実証分析で使用する変数は、研究開発強度、企業規模、国内特許出願件数、海外特許出願件数、海外 OI である。まず「研究開発強度 (R&D Intensity)」は、先行研究にしたがって、売上高に対する研究開発費の比率を用いた(永松・渡辺, 2000; OECD, 2002; Franzen et al., 2007; Grimpe and Kaiser, 2010; Spithoven and Teirlinck, 2015)。「企業規模(Firm)」の候補としては、従業員数、売上高、創業年数などがある(Cohen and Klepper, 1996; 本庄, 2007; 三井, 2009)。本研究では、このなかで従業員数を企業規模の変数とした。というのも売上は市場支配力やブランド力といった企業規模以外の要因にも影響を受けるからである。これら研究開発強度、企業規模については、先行研究にしたがって(Yamaguchi et al., 2021)、データの分布を正規分布に近似させ、処理しやすくするために自然対数を用いた。

被説明変数である「国内特許出願件数(Japanese Patents)」と「海外特許出願件数(International Patents)」は、J-PlatPat 特許プラットフォームにおいて「出願人/権利者/著者所属」に企業名を入力し、国内特許文献と外国特許文献を分けて検索して得られた特許出願件数を用いた。「海外 OI(Global Open Innovation)」は、上述のように、有価証券報告書「研究開発」にもとづきその活動の有無を判断し、企業が海外 OI を実施すれば 1、それ以外に 0 をとるダミー変数とした。これらの変数の説明は表 3－1 にまとめている。

表 3－1 変数定義表

| 変数名      | 定義                                |
|----------|-----------------------------------|
| 研究開発強度   | 売上高研究開発費用比率の自然対数                  |
| 企業規模     | 企業従業員数の自然対数                       |
| 国内特許出願件数 | 国内出願特許件数                          |
| 海外特許出願件数 | 日本以外の国に出願した特許件数                   |
| 海外 OI    | 海外 OI を実施していれば 1、それ以外は 0 をとるダミー変数 |

これらの変数の平均値、標準偏差、最大値、最小値、変数間の相関係数については表 3－2 の通りである。

表 3－2 記述統計

|   | 変数       | 平均値    | 標準偏<br>差 | 最大<br>値 | 最小<br>値 | 1      | 2      | 3      | 4      | 5 |
|---|----------|--------|----------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|---|
| 1 | 研究開発強度   | -3.71  | 0.83     | -2.15   | -7.30   | 1      |        |        |        |   |
| 2 | 企業規模     | 7.50   | 1.23     | 11.20   | 5.11    | 0.10*  | 1      |        |        |   |
| 3 | 国内特許出願件数 | 101.63 | 210.50   | 1,539   | 0       | 0.20** | 0.62** | 1      |        |   |
| 4 | 海外特許出願件数 | 42.58  | 117.18   | 1,163   | 0       | 0.22** | 0.56** | 0.85** | 1      |   |
| 5 | 海外 OI    | 0.23   | 0.42     | 1       | 0       | 0.03** | 0.41** | 0.32** | 0.35** | 1 |

\*\*p < .01 、 \*p < .05.

ただし、以下の実証分析では、上記のデータ(海外 OI を除く)を Z 変換し(Mean=1、SD=0)、標準化したものを用いた。この標準化は、係数値の相互の比較・解釈を容易にするために行ったものである。

### 第3項 分析方法

仮説 1a と仮説 4a を検証するために、国内特許出願件数を被説明変数、研究開発強度と企業規模を説明変数として、回帰分析を行った。同様に、仮説 1b と仮説 4b を検証するために、海外特許出願件数を被説明変数、研究開発強度と企業規模を説明変数として回帰分析を行った。

$$\text{国内特許出願件数} = \alpha + \beta_1 \text{研究開発強度} + \beta_2 \text{企業規模} + \varepsilon \quad (1)$$

$$\text{海外特許出願件数} = \alpha + \beta_1 \text{研究開発強度} + \beta_2 \text{企業規模} + \varepsilon \quad (2)$$

次に、仮説 2 と仮説 5 を検証するために、海外 OI を被説明変数、研究開発強度と企業規模を説明変数として、回帰分析を行った。海外 OI がダミー変数であるため、統計的の一致性を確保するために OLS ではなくプロビット分析を実施した。

$$\text{海外OI} = \alpha + \beta_1 \text{研究開発強度} + \beta_2 \text{企業規模} + \varepsilon \quad (3)$$

さらに、仮説 3a と仮説 6a を検証するために、国内特許出願件数を被説明変数、研究開発強度と企業規模を説明変数、海外 OI を媒介変数として、媒介分析を実施した。同様に、仮説 3b と仮説 6b を検証するために、海外特許出願件数を被説明変数、研究開発強度と企業規模を説明変数、海外 OI を媒介変数として、媒介分析を行った。本研究は、まず一般化線形モデル(GLM)を用いて媒介変数に対する独立変数の影響を評価した。ここでは、二項分布とプロビットリンク関数を使用した。次に、線形モデル(LM)を使用し、独立変数と媒介変数の両方が従属変数にどのように影響を与えるかを分析した。その後、`mediate` 関数を用いて媒介効果を分析し、この過程では堅牢な標準誤差を計算し、ブートストラップの方法で信頼区間を推定した。なお、この媒介分析では、R(バージョンは 4.2.1)の「`mediation`」 packages を利用した。

## 第5節 分析結果

本節では、仮説の検証結果について報告する。回帰方程式、(1)～(3)の分析結果は表3－3に示されている。なお、各変数について VIF を確認し、多重共線性の問題はないことを確認している。この表の(1)、(2)列から、研究開発強度、企業規模ともに国内特許出願件数、海外特許出願件数に対して正であり、かつ有意な結果であることが明らかであり、仮説 1a、1b、仮説 4a、4b は支持されたことになる。また、(3)列の結果から、海外 OI の実施に対して、研究開発強度および企業規模がプラスの影響を及ぼしていることがわかる。この結果は、仮説 2 と仮説 5 と整合的である。

表 3－3 重回帰分析の結果

| 説明変数           | 被説明変数            |                  |                   |
|----------------|------------------|------------------|-------------------|
|                | (1) 国内特許出願件数     | (2) 海外特許出願件数     | (3) 海外 OI         |
| 研究開発強度         | 0.15*<br>(0.06)  | 0.16*<br>(0.07)  | 0.56**<br>(0.17)  |
| 企業規模           | 0.60**<br>(0.06) | 0.54**<br>(0.07) | 0.61**<br>(0.13)  |
| 定数項            | 0.00<br>(0.00)   | 0.00<br>(0.00)   | -0.97**<br>(0.14) |
| R <sup>2</sup> | 0.40             | 0.34             | -                 |
| F 値            | 52.66**          | 40.25**          | -                 |

\*\*p < .01 、 \*p < .05.

次に、海外 OI の媒介効果について分析するために媒介分析を行った。その結果は表 3－4 に示されている。この表の(a)、(c)行より、研究開発強度と国内特許出願件数および海外特許出願件数との関係に、海外 OI がプラスの媒介効果を発揮していることがわかる。その一方、企業規模の国内特許出願件数および海外特許出願件数との関係については媒介関係が見られないことが読み取れる。したがって、これらの結果は仮説 6a、6b と整合的であると言えるだろう。以上の分析結果より、仮説 3a、3b、仮説 6a、6b は支持されていることが判明した。

表 3－4 海外オープン・イノベーションの媒介分析結果

|     |           | 直接効果        | 間接効果         |
|-----|-----------|-------------|--------------|
|     |           | [95%信頼区間]   | [95%信頼区間]    |
| (a) | 研究開発強度    | 0.13*       | 0.13**       |
|     | →国内特許出願件数 | [0.01~0.23] | [0.03~0.27]  |
| (b) | 企業規模      | 0.58**      | 0.05         |
|     | →国内特許出願件数 | [0.33~0.88] | [-0.04~0.16] |
| (c) | 研究開発強度    | 0.14*       | 0.13*        |
|     | →海外特許出願件数 | [0.04~0.28] | [0.03~0.27]  |
| (d) | 企業規模      | 0.50**      | 0.06         |
|     | →海外特許出願件数 | [0.23~0.84] | [-0.00~0.15] |

\*\* p < .01 、 \* p < .05.

## 第6節 考察

本章の目的は、海外OIの技術パフォーマンスに対する有効性を定量的に評価することであった。ただし、この評価を直接的に試みるのではなく、先行研究でイノベーションの規定要因として取り上げられてきた2つの要因、すなわち、研究開発強度、企業規模を重視し、これらと技術パフォーマンスとの関係において、海外OIがどのような媒介効果を及ぼすのかという観点から検討を行った。その結果、明らかになったのは主に次の3点である。すなわち、①研究開発強度、企業規模ともに直接効果として技術パフォーマンスにプラスの影響を及ぼしている、②海外OIは企業規模、研究開発強度にプラスの影響を受けている、③海外OIは研究開発強度に関してはプラスの媒介要因となっているのに対し、企業規模についてはその技術パフォーマンスとの関係性を弱める効果を持っていた、ということである。

本章の観点からすると、このなかで②、③が重要である。②については、まず、企業規模が大きくなるほど、海外市場に進出する可能性が高くなるため、海外OIへのインセンティブが高まることは十分予想されるだろう。また、シュンペーター仮説が示唆するように、大企業はイノベーションへのインセンティブが高く、そのことが海外OIにつながる可能性は高くなるものと考えられる。このようなイノベーションへのインセンティブは典型的には研究開発強度として反映されることになる。その結果、企業規模、研究開発強度が海外OIのプラスの規定要因になっているものと考えられる。

次に、海外OIの有効性を示唆する③の結果のなかで研究開発強度に関しては、当然ながら予想されるものであるだろう。②の結果が示すように、研究開発強度は海外OI活動の原動力となるものであり、逆に、海外でイノベーションの源泉を探索する活動は、研究開発投資の効率性向上に寄与することになる。というのも、企業内部という限定された領域における探索だけでなく、より幅広い領域へと探索の範囲を広げることは、イノベーションの確率を上昇させることにつながるからだ。したがって、海外OIは、研究開発投資の技術パフォーマンスに対する有効性を向上させることに寄与するものと考えられる。

ここで興味深いのは、むしろ海外OIの企業規模への媒介効果である。研究開発強度とは異なり、海外OIは企業規模の有効性を弱化させる媒介

効果を持っていることが明らかになったからだ。つまり、企業規模はイノベーションにとって重要な規定要因であるけれども、その企業規模の影響は海外OIによって緩和されるということである。この結果は、第2章で実施したメタ分析の結果とも整合的である。第2章では、大企業、中小企業ともにOIは企業パフォーマンスに対して有効であることが明らかになった。しかし、両者のOI有効性を比較したところ、中小企業のOI有効性のほうが高いことが判明したのである。つまり、OIは中小企業のほうがより有効であるということである。もちろん、先行研究では海外OIは必ずしも対象となっておらず、この結果をそのまま海外OIに当てはめることには慎重でなければならない。しかしながら、国境を越えるかどうかの違いはあるにしても、中小企業のほうがOIによって高い成果に結びつきやすいという結果は、企業外部にイノベーションの源泉を求めることが決定的に重要であることを示唆するものである。この点で、日本ではまだまだOIが普及しているとは言えず、特に中小企業がOIを国内で取り組むことはまだまだハードルが高いように思われる。むしろ、海外の企業や研究機関のほうがOIに積極的であり、日本の中小企業も海外でOIに取り組んだほうがパートナーを見つけることも容易であるかもしれない。

ただし、中小企業の場合、外国人の雇用やグローバルな人事制度の実施などは大企業と比べてかなり困難であり、この点では遅れているものと考えられる。その結果、海外活動において言語や文化の違いが依然として障壁になっている可能性は排除できない。この点では中小企業は大企業と比較して海外活動でハンディキャップがあるように思われる。先行研究で中小企業のほうがOIの有効性が高いという結果が得られたのは、分析対象の多くは欧米企業であり、言語的な障壁が日本企業ほど高くないというのも影響しているのかもしれない。

このような影響を勘案すると、仮説6a、6bで示したように、海外OIが企業規模の有効性を逆転させるほどは強くないにしても、少なくとも、企業規模における優位性を幾分か緩和する作用があるということができよう。つまり、大企業のイノベーション上の優位性は依然として存在するものの、海外OIに取り組むことで中小企業はその格差を是正することができるということである。

海外OIに関するこれらの結果が意味するインプリケーションとして、主に2点指摘することができる。第1に、大企業にとっては海外OIに積

極的に取り組むことで研究開発投資の効率性を向上させていくことができるということである。競争の激化や製品ライフサイクルの短命化、破壊的イノベーションの進展などは、研究開発投資の飛躍的な増加を伴い、研究開発投資効率の改善は重要な経営課題となっている。少なくともすでにグローバル・イノベーション・ネットワークを展開している大企業にとっては、海外 OI に取り組むことはそんなにハードルが高いことではない。協働するパートナーを海外のグループ内企業とするか、グループ外部の企業・機関とするかの相違であり、すでに国境を越えて研究開発活動をしている以上、そこに大きな障壁が存在するわけではないだろう。したがって、これらの大企業が海外 OI に積極的に取り組めば、研究開発効率を大きく改善していくことが期待できる。

第 2 に、中小企業にとっては、海外 OI のハードルはグローバル企業と比較するとハードルが高いかもしれない。にもかかわらず、海外 OI は企業規模の有効性を緩和するものであるため、それに積極的に取り組むことは、大企業とのイノベーション格差を是正する大きなチャンスになるとも考えられる。近年のデジタル技術の飛躍的な向上やそれによる DX 化の進展は、時間、場所、言語、文化の相違を越えた協働を可能にしつつある。こうした DX 化の流れをうまく活用すれば海外 OI に取り組むための障壁、コストはかなり減少するものと考えられる。このような環境変化は中小企業にとってこそ大企業とのイノベーション格差を是正するための大きなチャンスであり、それに積極的に取り組むことは十分に意味のあることである。このような中小企業が増えてくれば、将来的には第 2 章のメタ分析結果が示すように、海外 OI の有効性が大企業と中小企業で逆転するということが日本でも生じることになるのかもしれない。

最後に、本章の研究の限界について指摘しておくことにしたい。第 1 に、本研究では化学産業を分析対象としているが、それ以外の産業に属する企業については検討していない。そのため、本章の結果が他の業種においてどこまで一般化可能なかは判断することはできない。この一般化可能性については、将来的に対象業種・企業を増やした分析を積み重ねることで対応することにしたい。第 2 に、本研究は横断データの特性上、研究開発投資と研究成果の間に生じられる時間差を分析結果に反映できなかった。今後、パネルデータにもとづき、時間差を含めて海外 OI の役割を検討する必要がある。第 3 に、本章では企業規模、研究開発強度という規定

要因のみ取り上げたが、さらに詳しい海外 OI メカニズムを特定するためには、より詳細なデータ、たとえば組織構造、ガバナンス構造、経営陣の構成などについても考慮に入れる必要がある。今回の研究では、データの入手可能性の制約により、このような詳細データを考慮することができなかった。これについても将来的な課題としたい。第 4 に、本研究で対象としたのは海外 OI の媒介効果であり、そのマネジメントの仕組みについて検討したわけではない。しかしながら、第 1 章でも指摘したように、OI のマネジメントについては近年多くの注目を浴びており、この領域においても分析を進める必要がある。この点についても将来の課題としたい。

このような限界があるものの、本章の研究は第 2 章のメタ分析と整合的であり、企業規模において海外 OI は中小企業のほうがより有効性が高いことを示唆する結果が得られた。また、企業規模、研究開発投資という規定要因の媒介変数として海外 OI を位置づけ、分析を試みるのは先行研究にも見られないものであり、この点において本章の独自の貢献があるものと考えられる。

## 第7節 結論

本研究は、日本における化学企業を調査対象として、海外 OI の技術パフォーマンスに対する有効性を検討した。具体的には、先行研究でイノベーションの規定要因として取り上げられてきた2つの要因、すなわち、研究開発強度、企業規模を取り上げ、これらと技術パフォーマンスとの関係において、海外 OI がどのような媒介効果を及ぼすのかという観点から検討を行った。その結果明らかになったのは、海外 OI は研究開発強度に対してはプラスの媒介効果をもつ一方、企業規模効果を弱める効果をもつということである。この結果は大企業のみならず中小企業にとっても海外 OI に積極的に取り組むべき理由を説明するものであり、海外 OI はイノベーション活動を促進する作用をもつことが明らかになった。

## 第4章 考察および結論

### 第1節 はじめに

競争が激化しているグローバル環境下では、企業はイノベーション活動に積極的に従事することが求められる。このイノベーション活動を促進する活動の1つとして、外部にイノベーションの源泉を求めるOIの重要性が指摘されている。Chesbrough(2003)によると、過去のクローズド・イノベーション・モデルは崩壊の危機に直面しているという。したがって、イノベーションの源泉を内部に求めるのではなく、積極的に外部のアイデアや技術を社内に取り入れると同時に、自社の保有する技術を他社と共同して開発していくOIが鍵を握るのである(Chesbrough, 2003)。このOIのモデルが提唱されて以降、批判的な声があるにもかかわらず(Trott and Hartmann, 2009; Mowery, 2009)、OIは新たなイノベーション・マネジメントの手法として広く認識され、数多くの企業に定着している。

本論文の目的は、OIの成功要因に関して実証的に明らかにすることであった。先行研究においては、欧米企業を調査対象としてOIのポジティブの側面を強調する事例研究が多い一方で、OIの限界やネガティブな側面を注目する研究はいまだに少ないのが実情である。特に関連研究の問題点として指摘できるのが、その大半の研究が欧州諸国で実施されたものであり、それ以外の国でのOIの効果については、必ずしも明らかになっていないという点にある。

したがって、本論文ではまずは先行研究を体系的にレビューし、OIの成功要因をメタ分析で明らかにすることを試みた。これにより地理的要因やその他の条件の違いを加味したうえで、OIの有効性を検討することができる。このことはOIに関する先行研究における確定事実を明確にすることができるという意義がある。

それに加え、欧米企業と比べて日本企業の場合、過去にOIを実施したことがあるが、現在は中止している企業が多いという指摘がある(米山ほか, 2017)。そうであるならば、OIの成功率が低い日本企業においてそれが成功するためにはどのような要因が鍵となるのかを明らかにすることは意味のあることだと考えられる。したがって、本研究では、メタ分析でOI成功要因の一般的傾向を明らかにしたうえで、日本企業における海外OIの成功要因について定量的に分析を行った。

本章では、第 1 章に明確にされた海外 OI の概念を再考したうえで、第 2 章と第 3 章によって得られた分析結果を要約し、本研究の貢献および実践的含意を考察する。最後に、本研究の限界を述べ、今後の課題を示していく。

## 第2節 結果の要約

OIに関する先行研究の多くは、欧州企業を調査対象としたものであり、欧州諸国以外の企業を対象とした文献も存在する一方で、複数の国を跨ぐグローバルなOIに関する研究はほとんど存在していない。企業のグローバル事業展開とともに、イノベーションがグローバルに展開される事例が多々見られるため、海外でのOIに対する研究が必要となる。

グローバル市場を狙っている数多くの企業は、自主的にグローバル・イノベーション・ネットワークを構築し、地理的な境界を越えて世界中に分散しているエンジニアリング、製品開発、研究活動を統合してきた(Ernst, 2009)。グローバル・イノベーション・ネットワークの連携先の多くは、海外の姉妹企業のような企業グループ内に対し、OIの連携先は外部の企業や機関となる(近藤, 2023)。また、グローバル・イノベーション・ネットワークには、企業外部の組織との連携を排除するわけではなく、海外OIの場合もグローバル・イノベーション・ネットワークに含まれる。そのため、先行研究によると、グローバル・イノベーション・ネットワークとOIとは親和的な概念になる。本論文では両概念の重複部分に着目し、それを海外OIと定義した。

一方、先行研究においては、OIの有効性に関しさまざまな見解が存在している。OIと企業のパフォーマンスを検討した先行研究が多く蓄積されるようになっているが、その大半はOIのポジティブな側面に着目した研究である。ネガティブな側面からOIと企業のパフォーマンスを検討した研究は少ない。したがって、これらの先行研究の結果を体系的に評価するために、本研究はメタ分析を通じてOIに関する先行研究の結果を確認し、OIの有効性を規定する要因について分析した。その結果、次の3点が明らかになった。

- ① 全体の傾向として、OIの有効性はポジティブである。
- ② 部分的に矛盾が見られたOIタイプ、国、業種、企業規模に関しても、OIはすべて有効であり、しかも1%以下の強い有意性が見られた。
- ③ このような結果を受けて各変数のサブカテゴリー間の差の検定を行い、主観的財務パフォーマンス、途上国、労働集約型産業、中小企業においてより高いOI有効性が明らかになった。

これらの結果が示唆するのは、OIの有効性は非常にロバストであり、OIのポジティブな側面のみを強調する先行研究と整合的だということである。つまり、抽出されたすべての状況においてOIが有効であることが判明されたことに加え、途上国における労働集約型産業に属しており、技術劣位にある中小企業に対してOIが最も有効になる可能性が提示されたのである。

メタ分析結果を踏まえ、第3章では日本企業による海外OIの有効性を分析した。具体的には、先行研究でイノベーションの規定要因として取り上げられてきた2つの要因、すなわち、研究開発強度、企業規模を重視し、これらと技術パフォーマンスとの関係において、海外OIがどのような媒介効果を及ぼすのかという観点から検討を行った。その結果、仮説1a、1b、仮説2、仮説3a、3b、仮説4a、4b、仮説5、仮説6a、6bが支持された。すなわち、

- ① 研究開発強度、企業規模ともに直接効果として技術パフォーマンスにプラスの影響を及ぼしている。
- ② 企業規模、研究開発強度は、海外OI活動にプラスの影響を及ぼしている。
- ③ 海外OIは、研究開発強度に関してはプラスの媒介要因となっているのに対し、企業規模についてはその技術パフォーマンスとの関係性を弱める効果を持っていた。

これらの結果のなかで、興味深いのは海外OIの企業規模への媒介効果である。研究開発強度とは異なり、海外OIは企業規模の有効性を弱化させる媒介効果を持っていることが明らかになった。つまり、企業規模はイノベーションにとって重要な規定要因である一方で、その企業規模の影響は海外OIによって緩和されるということである。この結果は、第2章で実施したメタ分析の結果とも整合的であることが明らかになった。

### 第3節 考察

#### 第1項 本研究の貢献

以上で要約した本研究のOIに関する実証研究の貢献は主に次の2つである。

第1に、先行研究のメタ分析を通じてOIの有効性が確認されたことである。先行研究では、OIと企業のパフォーマンスとの関係に矛盾している結果が報告されている。しかし、本研究のメタ分析の結果から、OIの有効性について全体的に正の関係にある傾向が確認された。これを踏まえ、サブカテゴリー間の比較より、OIの有効性がより高い状況は、主観的財務パフォーマンス、途上国、労働集約型産業、中小企業であることが明らかになった。

なかでも途上国、労働集約型産業、中小企業においてOIの有効性が際立つ理由は、これらの条件に該当する企業の技術力に求めることができるだろう。つまり、途上国、労働集約型産業、中小企業のいずれも、技術力が低い水準にあるという共通点がある。同じ企業規模である途上国企業と先進国企業があった場合、おそらく多くの場合、内部の知識・技術リソースは先進国企業のほうが豊富であると考えられる。教育水準や人材プールの多さを考慮すると、有能な人材の雇用可能性は先進国企業のほうが高くなる。また、労働集約型企业においては、内部における知識・技術プールが限定されており、結果として外部にイノベーションの源泉を求めたほうの効果が高くなる。

さらに、中小企業はおそらく大企業のように豊富な知識・技術プールが内部に存在していないため、内部に保有するリソースが大企業と比較して限定されており、イノベーションを遂行するには外部に源泉を求めざるを得ないと言える。その結果、中小企業のほうがOIを遂行するインセンティブが高く、有効性が大きいと解釈できる。

このような解釈からすると、技術劣位にある企業こそがOIの有効性が最も高いという結論を導くことができる。この結果は先行研究では必ずしも明確に指摘されてこなかったものであり、本研究の貢献の1つになるものと考えられる。

第2に、海外OIが企業規模、研究開発強度の媒介変数として、技術パフォーマンスに有意に影響を及ぼしていることを明らかにした点である。先行研究では、OIが何らかの成果指標に直接的に及ぼす影響を評価する

ことでその有効性が測定されている。それに対し、本研究では、OIの直接的効果ではなく、むしろその媒介効果を測定した点に独自性を認めることができるだろう。

本研究が直接効果ではなく媒介効果に着目したのは、従属変数が特許出願数で測定された技術パフォーマンスだったからである。特許出願数を高めるのに海外OIが何らかのかたちに関連していることは否定し切れないにしても、企業規模や研究開発強度以上に影響力があるとは到底考えられない。特許出願件数のなかで海外OIとは全く関係のない特許も相当数存在するものと考えられるからである。したがって、海外OIの直接効果を見るのではなく、企業規模、研究開発強度の媒介変数として海外OIの影響を見ることで、海外OIのより現実的な効果を測定することができるものと思われる。たとえば、同じ研究開発強度であったとしても、海外OIを推進することで海外からもイノベーションに関する知識・技術を吸収することができ、結果として研究開発効率が高まるということも考えられる。媒介分析によりこのような影響を測定することが可能になる。

媒介分析の結果より、海外OIは研究開発強度に関しては、技術パフォーマンスとの関係を強める媒介要因となっている一方で、企業規模については、技術パフォーマンスとの関係性を弱める効果を持っていることが明らかになった。このことから、海外でイノベーションの源泉を探索する活動は、研究開発投資の効率性向上に寄与することを示唆している。というのも、企業内部という限定された領域における探索だけでなく、より幅広い領域へと探索の範囲を広げることは、イノベーションの確率を上昇させることにつながるからだ。したがって、海外OIは研究開発投資の技術パフォーマンスに対する有効性を向上させることに寄与するものと考えられる。

また、企業規模が大きくなるほど、海外市場に進出する可能性が高くなるため、海外OIへのインセンティブが高まることは十分予想されるだろう。しかしながら、研究開発強度とは異なり、海外OIは企業規模の有効性を弱化させる媒介効果を持っていることが判明した。すなわち、企業規模が技術パフォーマンスに及ぼす影響は、海外OIによって緩和されるということである。メタ分析においても、中小企業のOI有効性が大企業のOI有効性と比べ高いことが明らかになった。これらの結果が示唆するのは、大企業のイノベーション上の優位性は依然として存在するものの、海

外 OI に取り組むことで中小企業は、その格差を是正することができるということである。

このような海外 OI の媒介効果の分析は先行研究には見られないものであり、これらの分析結果とともに本研究の貢献の 1 つになるだろう。もちろん、技術パフォーマンスが特許出願件数ではなく、その直接的成果、たとえば、新製品の開発・上市、新事業開発などで測定することができたならば、媒介分析は不要であり、海外 OI の直接効果のみを検討すればいいだろう。しかしながら、先行研究の大半と同様、本研究では特許出願件数で技術パフォーマンスを測定したため、媒介分析を実施したほうが説得的であると考えられる。逆に言えば、特許出願件数における OI の直接効果を検討した先行研究には問題があるということである。

## 第2項 実践的な含意

以上のような本研究の結果から導くことのできる実践的含意として、以下の3点を指摘することができる。

第1に、大企業にとっては、海外OIに積極的に取り組むことで研究開発投資の効率性を向上させていくことができるということである。競争の激化や製品ライフサイクルの短命化、破壊的イノベーションの進展などは、研究開発投資の飛躍的な増加を伴い、研究開発投資効率の改善はますます重要な経営課題となっている。少なくともすでにグローバル・イノベーション・ネットワークを展開している大企業にとっては、海外OIに取り組むことはそんなにハードルが高いことではない。協働するパートナーを海外のグループ内企業とするか、グループ外部の企業・機関とするかの相違であり、すでに国境を越えて研究開発活動をしている以上、そこに大きな障壁が存在するわけではないだろう。したがって、これらの大企業が海外OIに積極的に取り組めば、研究開発効率を大きく改善していくことが期待できる。

第2に、中小企業にとっては、海外OIのハードルはグローバル企業と比較するとハードルが高いかもしれない。にもかかわらず、海外OIは企業規模の有効性を緩和するものであるため、それに積極的に取り組むことは、大企業とのイノベーション格差を是正する大きなチャンスになるとも考えられる。近年のデジタル技術の飛躍的な向上やそれによるDX化の進展は、時間、場所、言語、文化の相違を越えた協働を可能にしつつある。こうしたDX化の流れをうまく活用すれば海外OIに取り組むための障壁、コストはかなり減少するものと考えられる。このような環境変化は中小企業にとってこそ大企業とのイノベーション格差を是正するための大きなチャンスであり、それに積極的に取り組むことは十分に意味のあることである。このような中小企業が増加することで、将来的には第2章のメタ分析結果が示すように、海外OIの有効性が大企業と中小企業で逆転するということが日本でも生じることになるのかもしれない。

したがって、大企業、中小企業ともに、OIに積極的に取り組むことが重要であることが本研究の示唆するところである。もちろん、海外OIに成功するためには、どのような組織的、制度的、人的要因が求められるのかについては本研究では検討できていない。しかしながら、少なくとも全体的方向性として、OI、特に海外OIに積極的に関与していくことがイノ

バージョン促進のためには決定的に重要であることは明らかである。なかでも、海外 OI は、中小企業にとって大企業との研究開発ギャップを縮める方法として捉えられるべきであるだろう。

第 3 に、大企業、中小企業ともに海外 OI におけるバウンダリー・マネジメントがきわめて重要であるということを指摘することができる。先行研究では、組織のバウンダリーを超えた資源、活動、プロセスを効果的に管理していくバウンダリー・マネジメントの重要性を指摘している(Yang et al., 2010; Nason et al., 2019)。たとえば、Toma et al.(2018)は、OI が組織のバウンダリーを超えて意図的に知識をマネジメントする現象だと強調している。競争が激化しグローバル環境下では、企業内部の知識・技術リソースが不足している場合、外部との協力、すなわち、OI がイノベーションを促進するうえで重要であることが指摘されている(Ritala et al., 2015; Bouncken et al., 2020)。そのため、企業のバウンダリーにおける資源や知識のマネジメントは、競争上の優位性を獲得するための新たなパラダイムとなりつつある(Wagner, 2003; Gonzalez-Benito and Lannelongue, 2014)。

第 1 章でも言及したように、Lappalainen et al.(2023)は、OI プロジェクトマネジメントの対象領域として、知識共有(knowledge sharing)、オープン化(openness)、アクター(actors)、成果(results)を指摘している。マネジメントに分類される。これらのマネジメントはきわめて複雑なものであり、矛盾する諸力のバランスをとり、不確実性に対処し、補完性を十分に発揮できるようにしなければならない。Lappalainen et al.(2023)はこのマネジメントについて概念的な整理を行っているにすぎず、実証分析を通じて上記の主張がなされているわけではない。この点は今後の研究課題となるが、実践上の含意としてここで指摘することができるのは、このような領域に配慮したバウンダリー・マネジメントを絶えず心がけ、そのマネジメントの任に耐え得る人材を育成していくことが重要であるという点である。本研究では、残念ながら海外 OI マネジメントの詳細を分析対象とすることはできなかった。この点については今後の研究課題とすることにしたい。

## 第4節 研究の限界と今後の課題

最後に、本研究における限界および今後の課題について指摘することにした。

本研究の限界として主に指摘できるのは定量分析で使用したデータに関するものである。まず、第2章では、OIに関するキーワードをもとに関連文献を可能なかぎり客観的かつ体系的に抽出するように試みた。しかしながら、標本選択バイアスの可能性を否定することはできない。というのも、先行研究でOIの有効性が確認されないものはそもそも出版される可能性は低いからである。学術論文で査読審査をパスするためには、学術的に意味のある結果が示されている必要がある。OIに関する実証分析を行い、その有効性が全く確認できなかった場合、学術的価値の低い研究として審査に通らない可能性がある。このような場合、出版されるのはOIの有効性が認められた実証分析のみということになり、本研究のメタ分析でOIの高い有効性を検出したのは当然なことだと考えられる。第2章の分析結果は、このような標本バイアスの可能性に影響されている可能性に留意する必要がある。

第3章で使用したデータは、日本企業のなかでも化学メーカーに限定されており、ここでもデータの限界を指摘することができる。業種が異なれば結果も影響されることは十分考えられることであり、第3章の結果が日本企業においてどの程度まで一般化可能なのかについて慎重に検討する必要がある。

さらに第3章の実証分析では、海外OIの有効性を特許出願数技術によって評価した。当然ながら、OI有効性の指標として特許出願数技術だけでは不十分である。もちろん、海外OIが直接特許出願数に影響を及ぼすというのは乱暴な議論であり、先行研究でも頻繁に用いられる企業規模や研究開発強度を特許出願数の直接的な規定要因として検討し、海外OIはあくまでもこれらの要因の媒介変数という位置づけで検討を行った。しかしながら、海外OIの有効性は特許出願数ではなく、具体的な新製品開発や技術開発、それらの市場投入などによって測定されるべきである。残念ながらこれらのデータを収集するのはきわめて困難であり、本研究では大半の先行研究にしたがい、特許出願件数を技術パフォーマンス指標として用いた。この点も結果に影響を及ぼしている可能性をここで指摘しておきたい。

また、技術パフォーマンスの規定要因として企業規模、研究開発強度という規定要因のみを取り上げたが、さらに詳しい海外 OI メカニズムを特定するためには、より詳細なデータ、たとえば組織構造、ガバナンス構造、経営陣の構成などについても考慮に入れる必要がある。これらに加え、本研究は横断的データしか使用しておらず、結果として、短期的な効果しか検討することができていない。これらの点についても本研究の限界になるだろう。

したがって、今後の研究の課題としては、これらのデータ上の制約を克服することを指摘することができる。具体的には OI の失敗事例の収集や、化学産業以外での日本企業の OI 活動のデータ収集、特許出願数以外の技術パフォーマンスデータの収集、詳細な海外 OI メカニズムの調査、パネルデータを用いたより体系的、包括的な実証分析などである。

本研究は、これらの限界および今後の課題があるにもかかわらず、OI の有効性に関する定量的分析を試み、メタ分析、日本企業の海外 OI の分析という点では先行研究と比較しても独自の貢献があるものと考えられる。その意味で本研究は、上記の研究を克服し、今後の研究課題に応じていくための橋頭堡である。今後、OI の有効性に関するより体系的、包括的な研究を試み、OI に関する理論的枠組みを構築していきたいと考えている。

## 参考文献(\*はメタ分析で利用した文献を示す)

- Aghion, P., Howitt, P., Howitt, P. W., Brant-Collett, M., & García-Peñalosa, C. (1998). *Endogenous growth theory*. MIT Press.
- Agogu  , M., Ystr  m, A., & Le Masson, P. (2013). Rethinking the role of intermediaries as an architect of collective exploration and creation of knowledge in open innovation. *International Journal of Innovation Management*, 17(02), 1-24.
- \* Ahn, J. M., Mortara, L., & Minshall, T. (2018). Dynamic capabilities and economic crises: has openness enhanced a firm's performance in an economic downturn?. *Industrial and Corporate Change*, 27(1), 49-63.
- Ahuja, G. (2000). The duality of collaboration: Inducements and opportunities in the formation of interfirm linkages. *Strategic Management Journal*, 21(3), 317-343.
- Ahuja, G., & Katila, R. (2001). Technological acquisitions and the innovation performance of acquiring firms: A longitudinal study. *Strategic Management Journal*, 22(3), 197-220.
- Andries, P., & Faems, D. (2013). Patenting activities and firm performance: does firm size matter?. *Journal of Product Innovation Management*, 30(6), 1089-1098.
- Asakawa, K., Nakamura, H., & Sawada, N. (2010). Firms' open innovation policies, laboratories' external collaborations, and laboratories' R&D performance. *R&D Management*, 40(2), 109-123.
- Ascani, A., Bettarelli, L., Resmini, L., & Balland, P. A. (2020). Global networks, local specialisation and regional patterns of innovation. *Research Policy*, 49(8), 104031.
- Audretsch, B., & Belitski, M. (2023). The limits to open innovation and its impact on innovation performance. *Technovation*, 119, 102519.
- Audretsch, D., & Feldman, M. (1996). R&D spillovers and the geography of innovation and production. *The American Economic Review*, 86(3), 630-640.
- Awate, S., & Mudambi, R. (2018). On the geography of emerging industry technological networks: The breadth and depth of patented innovations. *Journal of Economic Geography*, 18(2), 391-419.

- Barney, J. (2001). Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view. *Journal of Management*, 27(6), 643-650.
- Bathelt, H., Malmberg, A., & Maskell, P. (2004). Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. *Progress in Human Geography*, 28(1), 31-56.
- \*Bayona-Sáez, C., García-Marco, T., Sanchez-García, M., & Cruz-Càzares, C. (2013). *The impact of open innovation on innovation performance: The case of Spanish agri-food firms. In Open innovation in the food and beverage industry (pp. 74-94)*. Woodhead Publishing.
- Belderbos, R., Faems, D., Leten, B., & Looy, B. V. (2010). Technological activities and their impact on the financial performance of the firm: Exploitation and exploration within and between firms. *Journal of Product Innovation Management*, 27(6), 869-882.
- Belitski, M., Korosteleva, J., & Piscitello, L. (2023). Digital affordances and entrepreneurial dynamics: New evidence from European regions. *Technovation*, 119, 102442.
- \*Bianchi, M., Croce, A., Dell'Era, C., Di Benedetto, C. A., & Frattini, F. (2016). Organizing for inbound open innovation: how external consultants and a dedicated R & D unit influence product innovation performance. *Journal of Product Innovation Management*, 33(4), 492-510.
- Bouncken, R. B., Fredrich, V., Kraus, S., & Ritala, P. (2020). Innovation alliances: balancing value creation dynamics, competitive intensity and market overlap. *Journal of Business Research*, 112, 240-247.
- Boschma, R. (2005). Proximity and innovation: a critical assessment. *Regional Studies*, 39(1), 61-74.
- Boschma, R., & Ter Wal, A. (2007). Knowledge networks and innovative performance in an industrial district: the case of a footwear district in the South of Italy. *Industry and Innovation*, 14(2), 177-199.
- Brink, T. (2014). The impact on growth of outside-in and inside-out innovation in SME network contexts. *International Journal of Innovation Management*, 18(04), 1450023.

- Burwood-Taylor, L. (2023). Why a global consulting firm acquired an open innovation hub for Agtech in Brazil - *AFN*, available at: <https://agfundernews.com/why-a-global-consulting-firm-acquired-an-open-innovation-hub-for-agtech-in-brazil>.
- Cainelli, G., De Marchi, V., & Grandinetti, R. (2020). Do knowledge-intensive business services innovate differently?. *Economics of Innovation and New Technology*, 29(1), 48-65.
- \*Cammarano, A., Michelino, F., & Caputo, M. (2022). Extracting firms' R&D processes from patent data to study inbound and coupled open innovation. *Creativity and Innovation Management*, 31(2), 322-339.
- Cano-Kollmann, M., Cantwell, J., Hannigan, T. J., Mudambi, R., & Song, J. (2016). Knowledge connectivity: An agenda for innovation research in international business. *Journal of International Business Studies*, 47(3), 255-262.
- Caputo, A., Pizzi, S., Pellegrini, M. M., & Dabić, M. (2021). Digitalization and business models: Where are we going? A science map of the field. *Journal of Business Research*, 123, 489-501.
- Cassiman, B., & Valentini, G. (2016). Open innovation: are inbound and outbound knowledge flows really complementary?. *Strategic Management Journal*, 37(6), 1034-1046.
- \*Chang, C. H. (2020). Green open innovation activities and green co-innovation performance in Taiwan's manufacturing sector. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6677.
- \*Chen, H., Zeng, S., Yu, B., & Xue, H. (2019). Complementarity in open innovation and corporate strategy: The moderating effect of ownership and location strategies. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 67(3), 754-768.
- \*Chen, S., & Yu, D. (2022). Exploring the impact of external collaboration on firm growth capability: the mediating roles of R&D efforts. *Humanities and Social Sciences Communications*, 9(1), 1-12.
- \*Cheng, C., & Huizingh, E. (2014). When is open innovation beneficial? The role of strategic orientation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(6), 1235-1253.

- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
- Chesbrough, H. W. (2006a). Open innovation: a new paradigm for understanding industrial innovation. *Open innovation: Researching a New Paradigm*, 400, 0-19.
- Chesbrough, H. W. (2006b). *Open business models: How to thrive in the new innovation landscape*. Harvard Business Press.
- Chesbrough, H. W. (2010). 3 How Smaller Companies Can Benefit from Open Innovation. *Economy, Culture and History Japan Spotlight Bimonthly*, 29(1), 13.
- Chesbrough, H. W. (2017). The future of open innovation: The future of open innovation is more extensive, more collaborative, and more engaged with a wider variety of participants. *Research-Technology Management*, 60(1), 35-38.
- Chesbrough, H. W., & Appleyard, M. M. (2007). Open innovation and strategy. *California Management Review*, 50(1), 57-76.
- Chesbrough, H. W., & Bogers, M. (2014). Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. *New Frontiers in Open Innovation*. Oxford: Oxford University Press, Forthcoming, 3-28.
- Chesbrough, H. W., & Garman, A. (2009). How open innovation can help you cope in lean times. *Harvard Business Review*, 87(12), 68-76.
- Chesbrough, H. W., Vanhaverbeke, W., & West, J. (2006). *Open innovation: Researching a new paradigm*. Oxford University Press.
- \*Chiang, Y. H., & Hung, K. P. (2010). Exploring open search strategies and perceived innovation performance from the perspective of inter-organizational knowledge flows. *R&D Management*, 40(3), 292-299.
- \*Chung, E., & Lee, K. (2020). The necessity of anterior knowledge exchange activities for technological collaboration and innovation performance improvement. *International Journal of Technology Management*, 82(1), 66-96.
- Cohen, W., & Klepper, S. (1996). A reprise of size and R & D. *The Economic Journal*, 106(437), 925-951.

- Cohen, W., & Levinthal, D. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.
- Cooper, H. (2009). *Research synthesis and meta-analysis : A step-by-step approach* (4th ed.). Thousand Oask, CA: Sage.
- Corral de Zubielqui, C., Fryges, H., & Jones, J. (2019). Social media, open innovation & HRM: Implications for performance. *Technological Forecasting and Social Change*, 144, 334-347.
- \*Costa, J., Neves, A. R., & Reis, J. (2021). Two sides of the same coin. university-industry collaboration and open innovation as enhancers of firm performance. *Sustainability*, 13(7), 3866.
- Crema, M., Verbano, C., & Venturini, K. (2014). Linking strategy with open innovation and performance in SMEs. *Measuring Business Excellence*, 18(2), 14-27.
- \*Cruz-González, J., López-Sáez, P., Navas-López, J. E., & Delgado-Verde, M. (2015). Open search strategies and firm performance: The different moderating role of technological environmental dynamism. *Technovation*, 35, 32-45.
- \*Cui, T., Ye, J. H., & Tan, C. H. (2022). Information technology in open innovation: a resource orchestration perspective. *Information & Management*, 59(8), 103699.
- Dabić, M., Lažnjak, J., Smallbone, D., & Švarc, J. (2018). Intellectual capital, organisational climate, innovation culture, and SME performance: Evidence from Croatia. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 26(4), 522-544.
- Dahlander, L., & Gann, D. (2010). How open is innovation?. *Research policy*, 39(6), 699-709.
- Dahlander, L., & Wallin, M. (2020). Why now is the time for “Open Innovation”. *Harvard Business Review*, 5, 8-27.
- D’Angelo, A., & Baroncelli, A. (2020). An investigation over inbound open innovation in SMEs: Insights from an Italian manufacturing sample. *Technology Analysis & Strategic Management*, 32(5), 542-560.

- De Jong, J. P., & Vermeulen, P. A. (2006). Determinants of product innovation in small firms: A comparison across industries. *International Small Business Journal*, 24(6), 587-609.
- Deng, H., Hu, R., Pray, C., & Jin, Y. (2019). Impact of government policies on private R&D investment in agricultural biotechnology: Evidence from chemical and pesticide firms in China. *Technological Forecasting and Social Change*, 147, 208-215.
- \*Dogbe, C. S. K., Tian, H., Pomegbe, W. W. K., Sarsah, S. A., & Otoo, C. O. A. (2020). Effect of network embeddedness on innovation performance of small and medium-sized enterprises: The moderating role of innovation openness. *Journal of Strategy and Management*, 13(2), 181-197.
- Ebersberger, B., Bloch, C., Herstad, S. J., & Van De Velde, E. L. S. (2012). Open innovation practices and their effect on innovation performance. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 9(06), 1250040.
- Ernst, D. (2009). A new geography of knowledge in the electronics industry? Asia's role in global innovation networks. *Asia's Role in Global Innovation Networks. East-West Center Policy Studies Series*, 54.
- Faems, D., De Visser, M., Andries, P., & Van Looy, B. (2010). Technology alliance portfolios and financial performance: value-enhancing and cost-increasing effects of open innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 27(6), 785-796.
- Falk, M. (2012). Quantile estimates of the impact of R&D intensity on firm performance. *Small Business Economics*, 39(1), 19-37.
- \*Ferraris, A., Bogers, M. L., & Bresciani, S. (2020). Subsidiary innovation performance: Balancing external knowledge sources and internal embeddedness. *Journal of International Management*, 26(4), 100794
- Ferreira, J., Fernandes, C., Veiga, P., & Dooley, L. (2023). The effects of entrepreneurial ecosystems, knowledge management capabilities, and knowledge spillovers on international open innovation. *R&D Management*, 53(2), 322-338.

- \*Filiou, D. (2021). A new perspective on open innovation: established and new technology firms in UK bio-pharmaceuticals. *R&D Management*, 51(1), 73-86.
- \*Flor, M. L., Cooper, S. Y., & Oltra, M. J. (2018). External knowledge search, absorptive capacity and radical innovation in high-technology firms. *European Management Journal*, 36(2), 183-194.
- Franzen, L., Rodgers, K., & Simin, T. (2007). Measuring distress risk: The effect of R&D intensity. *The Journal of Finance*, 62(6), 2931-2967.
- \*Fu, L., Liu, Z., & Zhou, Z. (2019). Can open innovation improve firm performance? An investigation of financial information in the biopharmaceutical industry. *Technology Analysis & Strategic Management*, 31(7), 776-790.
- Fu, X., Li, Y., Li, J., & Chesbrough, H. W. (2022). When do latecomer firms undertake international open innovation: Evidence from China. *Global Strategy Journal*, 12(1), 31-56.
- Gassmann, O., & Enkel, E. (2004). Towards a Theory of Open Innovation: Three Core Process Archetypes. *Proceedings of the R&D Management Conference*, Lisbon.
- Global Innovation Index. (2021). *Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis*. available at: [https://www.wipo.int/global\\_innovation\\_index/en/2021/index](https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2021/index).
- Gonzalez-Benito, J., & Lannelongue, G. (2014). An integrated approach to explain the manufacturing function's contribution to business performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 34(9), 1126-1152.
- \*Greco, M., Grimaldi, M., & Cricelli, L. (2016). An analysis of the open innovation effect on firm performance. *European Management Journal*, 34(5), 501-516.
- Grimaldi, M., Greco, M., & Cricelli, L. (2021). A framework of intellectual property protection strategies and open innovation. *Journal of Business Research*, 123, 156-164.

- Grimpe, C., & Kaiser, U. (2010). Balancing internal and external knowledge acquisition: the gains and pains from R&D outsourcing. *Journal of Management Studies*, 47(8), 1483-1509.
- Gurca, A., Bagherzadeh, M., Markovic, S., & Koporcic, N. (2021). Managing the challenges of business-to-business open innovation in complex projects: A multi-stage process model. *Industrial Marketing Management*, 94, 202-215.
- Hall, L. A., & Bagchi-Sen, S. (2002). A study of R&D, innovation, and business performance in the Canadian biotechnology industry. *Technovation*, 22(4), 231-244.
- Hannigan, T., Cano-Kollmann, M., & Mudambi, R. (2015). Thriving innovation amidst manufacturing decline: The Detroit auto cluster and the resilience of local knowledge production. *Industrial and Corporate Change*, 24(3), 613-634.
- \*He, Y. T., & Liu, X. H. (2011). The influence of openness to innovation performance. In 2011 International Conference on Information Management, *Innovation Management and Industrial Engineering*, 1, 6-9.
- Henttonen, K., & Lehtimäki, H. (2017). Open innovation in SMEs: Collaboration modes and strategies for commercialization in technology-intensive companies in forestry industry. *European Journal of Innovation Management*, 20(2), 329-347.
- Herstad, S., Bloch, C., Ebersberger, B., & Van De Velde, E. (2010). National innovation policy and global open innovation: exploring balances, tradeoffs and complementarities. *Science and Public Policy*, 37(2), 113-124.
- Ho, Y. P., Ruan, Y., Hang, C. C., & Wong, P. K. (2016). Technology upgrading of small-and-medium-sized enterprises (SMEs) through a manpower secondment strategy—A mixed-methods study of Singapore's T-Up program. *Technovation*, 57, 21-29.
- Hoang, H. A., & Rothaermel, F. T. (2010). Leveraging internal and external experience: exploration, exploitation, and R&D project performance. *Strategic Management Journal*, 31(7), 734-758.
- Hogan, S. J., & Coote, L. V. (2014). Organizational culture, innovation, and performance: A test of Schein's model. *Journal of Business Research*, 67(8), 1609-1621.

- Huang, F., & Rice, J. (2009). The role of absorptive capacity in facilitating "Open innovation" outcomes: A study of Australian SMEs in the manufacturing sector. *International Journal of Innovation Management*, 13(02), 201-220.
- \*Huang, H. C., Lai, M. C., Lin, L. H., & Chen, C. T. (2013). Overcoming organizational inertia to strengthen business model innovation: An open innovation perspective. *Journal of Organizational Change Management*, 26(6), 977-1002.
- Huang, Y. A., Chung, H. J., & Lin, C. (2009). R&D sourcing strategies: determinants and consequences. *Technovation*, 29(3), 155-169.
- Huizingh, E. K. (2011). Open innovation: State of the art and future perspectives. *Technovation*, 31(1), 2-9.
- \*Hung, K. P., & Chou, C. (2013). The impact of open innovation on firm performance: The moderating effects of internal R&D and environmental turbulence. *Technovation*, 33(10-11), 368-380.
- \*Hwang, B. N., Lai, Y. P., & Wang, C. (2023). Open innovation and organizational ambidexterity. *European Journal of Innovation Management*, 26(3), 862-884.
- Inauen, M., & Schenker-Wicki, A. (2011). The impact of outside-in open innovation on innovation performance. *European Journal of Innovation Management*, 14(4), 496-520.
- Jaffe, A., Trajtenberg, M., & Henderson, R. (1993). Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 577-598.
- \*Ju, P. H., Chen, D. N., Yu, Y. C., & Wei, H. L. (2013). Relationships among open innovation processes, entrepreneurial orientation, and organizational performance of SMEs: The moderating role of technological turbulence. *In Perspectives in Business Informatics Research: 12th International Conference, BIR 2013, Warsaw, Poland, September 23-25, 2013*, 12, 140-160.
- Jugend, D., Jabbour, C. J. C., Scaliza, J. A. A., Rocha, R. S., Junior, J. A. G., Latan, H., & Salgado, M. H. (2018). Relationships among open innovation, innovative performance, government support and firm size: Comparing

- Brazilian firms embracing different levels of radicalism in innovation. *Technovation*, 74, 54-65.
- \*Kim, E., Lee, I., Kim, H., & Shin, K. (2021). Factors affecting outbound open innovation performance in bio-pharmaceutical industry-focus on out-licensing deals. *Sustainability*, 13(8), 4122.
- \*Kim, H., & Kim, E. (2018). How an open innovation strategy for commercialization affects the firm performance of Korean healthcare IT SMEs. *Sustainability*, 10(7), 2476.
- \*Kim, H., & Park, Y. (2010). The effects of open innovation activity on performance of SMEs: The case of Korea. *International Journal of Technology Management*, 52(3/4), 236-256.
- \*Kim, S., Kim, H., & Kim, E. (2016). How knowledge flow affects Korean ICT manufacturing firm performance: A focus on open innovation strategy. *Technology Analysis & Strategic Management*, 28(10), 1167-1181.
- \*Lacerda, J. S., & Van den Bergh, J. C. (2020). Effectiveness of an ‘open innovation’ approach in renewable energy: Empirical evidence from a survey on solar and wind power. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 118, 109505.
- Lappalainen, L., Aleem, M., & Sandberg, B. (2023). How to manage open innovation projects? An integrative framework. *Project Leadership and Society*, 100095.
- León, G., Tejero, A., Franco-Riquelme, J. N., Kline, J. J., & Campos-Macha, R. E. (2019). Proximity metrics for selecting R&D partners in international open innovation processes. *IEEE Access*, 7, 79737-79757.
- Leung, T., & Sharma, P. (2021). Differences in the impact of R&D intensity and R&D internationalization on firm performance—Mediating role of innovation performance. *Journal of Business Research*, 131, 81-91.
- Li, P., & Bathelt, H. (2018). Location strategy in cluster networks. *Journal of International Business Studies*, 49(8), 967-989.
- \*Li, R., Fu, L., & Liu, Z. (2020). Does openness to innovation matter? The moderating role of open innovation between organizational ambidexterity and innovation performance. *Asian Journal of Technology Innovation*, 28(2), 251-271.

- \*Liao, S., Fu, L., & Liu, Z. (2020). Investigating open innovation strategies and firm performance: the moderating role of technological capability and market information management capability. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 35(1), 23-39.
- \*Lichtenthaler, U. (2009). Outbound open innovation and its effect on firm performance: examining environmental influences. *R&D Management*, 39(4), 317-330.
- Link, A. (1980). Firm size and efficient entrepreneurial activity: A reformulation of the Schumpeter hypothesis. *Journal of Political Economy*, 88(4), 771-782.
- Liu, J., Chaminade, C., & Asheim, B. (2013). The geography and structure of global innovation networks: a knowledge base perspective. *European Planning Studies*, 21(9), 1456-1473.
- \*Liu, L., & Zhang, H. (2021). How does inter-organizational relational governance propel firms' open innovation? A conditional process analysis. *Sustainability*, 13(18), 10209.
- Liu, Y., Kim, J., & Yoo, J. (2019). Intangible resources and internationalization for the innovation performance of Chinese high-tech firms. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5(3), 52.
- \*Lo, C., Wang, C., & Chen, Y. C. (2020). The mediating role of intellectual capital in open innovation in the service industries. *Sustainability*, 12(12), 5220.
- Lopes, J. M., Gomes, S., Oliveira, J., & Oliveira, M. (2022). International open innovation strategies of firms in European Peripheral Regions. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1), 7.
- Lorenzen, M., & Mudambi, R. (2013). Clusters, connectivity and catch-up: Bollywood and Bangalore in the global economy. *Journal of Economic Geography*, 13(3), 501-534.
- \*Lu, C., Liu, Z., Xu, Y., Liao, S., & Fu, L. (2022). How TMT diversity influences open innovation: an empirical study on biopharmaceutical firms in China. *Technology Analysis & Strategic Management*, 34(2), 151-165.
- \*Lu, C., & Yu, B. (2020). The effect of formal and informal external collaboration on innovation performance of SMEs: evidence from China. *Sustainability*, 12(22), 9636.

- \*Lu, C., Yu, B., Zhang, J., & Xu, D. (2021). Effects of open innovation strategies on innovation performance of SMEs: evidence from China. *Chinese Management Studies*, 15(1), 24-43.
- Malhotra, A., Majchrzak, A., & Niemiec, R. M. (2017). Using public crowds for open strategy formulation: mitigating the risks of knowledge gaps. *Long Range Planning*, 50(3), 397-410.
- Mansfield, E. (1986). Patents and innovation: an empirical study. *Management Science*, 32(2), 173-181.
- \*Mazzola, E., Bruccoleri, M., & Perrone, G. (2016). Open innovation and firms performance: State of the art and empirical evidences from the bio-pharmaceutical industry. *International Journal of Technology Management*, 70(2-3), 109-134.
- \*Meng, C., Wang, X., & Li, D. (2022). The Role of Different Kinds of Outbound Open Innovation on Enterprise Innovation Performance with Mediating Role of Structural Hole. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2022.
- Mowery, D. C. (2009). Plus ça change: Industrial R&D in the “third industrial revolution”. *Industrial and Corporate Change*, 18(1), 1-50.
- \*Muñoz-Bullón, F., Sanchez-Bueno, M. J., & De Massis, A. (2020). Combining internal and external R&D: The effects on innovation performance in family and nonfamily firms. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 44(5), 996-1031.
- Natalicchio, A., Messeni Petruzzelli, A., Cardinali, S., & Savino, T. (2018). Open innovation and the human resource dimension: An investigation into the Italian manufacturing sector. *Management Decision*, 56(6), 1271-1284.
- Nason, R. S., Wiklund, J., McKelvie, A., Hitt, M., & Yu, W. (2019). Orchestrating boundaries: The effect of R&D boundary permeability on new venture growth. *Journal of Business Venturing*, 34(1), 63-79.
- Nguyen, T. P. T., Huang, F., & Tian, X. (2021). A meta-analysis of the impact of open innovation on performance. *Journal of Management & Organization*, 1-18.
- OECD. (2002). *Frascati Manual Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*. OECD, Paris.

- \*Oltra, M. J., Flor, M. L., & Alfaro, J. A. (2018). Open innovation and firm performance: The role of organizational mechanisms. *Business Process Management Journal*, 24(3), 814-836.
- Oumlil, R., Faouzi, H., & Juiz, C. (2020). Uncovering two decades of open innovation benefits: A qualitative meta-analysis. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 17(08), 2030006.
- Pagliaro, M., & Coccia, M. (2021). How self-determination of scholars outclasses shrinking public research lab budgets, supporting scientific production: a case study and R&D management implications. *Heliyon*, 7(1), e05998.
- \*Parida, V., Westerberg, M., & Frishammar, J. (2012). Inbound open innovation activities in high-tech SMEs: the impact on innovation performance. *Journal of Small Business Management*, 50(2), 283-309.
- Peeters, C., & Pottelsberghe de la Potterie, B. (2007). Innovation strategy and the patenting behavior of firms. In *Innovation, Industrial Dynamics and Structural Transformation (pp. 345-371)*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- \*Popa, S., Soto-Acosta, P., & Martinez-Conesa, I. (2017). Antecedents, moderators, and outcomes of innovation climate and open innovation: An empirical study in SMEs. *Technological Forecasting and Social Change*, 118, 134-142.
- Pscheidt-Gieseler, T. C., Didonet, S. R., Toaldo, A. M. M., & Martins, T. S. (2018). The innovation orientation influence on architectural marketing capabilities and the impact on innovation performance. *International Journal of Business Innovation and Research*, 15(3), 277-300.
- \*Ramirez-Portilla, A., Cagno, E., & Brown, T. E. (2017). Open innovation in specialized SMEs: the case of supercars. *Business Process Management Journal*, 23(6), 1167-1195.
- \*Rangus, K., Drnovšek, M., Di Minin, A., & Spithoven, A. (2017). The role of open innovation and absorptive capacity in innovation performance: Empirical evidence from Slovenia. *Journal of East European Management Studies*, 39-62.
- Rauter, R., Globocnik, D., Perl-Vorbach, E., & Baumgartner, R. J. (2019). Open innovation and its effects on economic and sustainability innovation performance. *Journal of Innovation & Knowledge*, 4(4), 226-233.

- Ritala, P., Olander, H., Michailova, S., & Husted, K. (2015). Knowledge sharing, knowledge leaking and relative innovation performance: An empirical study. *Technovation*, 35, 22-31.
- \*Roldán Bravo, M. I., Llorens Montes, F. J., & Ruiz Moreno, A. (2017). Open innovation and quality management: the moderating role of interorganisational IT infrastructure and complementary learning styles. *Production Planning & Control*, 28(9), 744-757.
- \*Roldán Bravo, M. I., Ruiz Moreno, A., Garcia Garcia, A., & Huertas-Valdivia, I. (2022). How open innovation practices drive innovation performance: moderated-mediation in the interplay between overcoming syndromes and capabilities. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 37(2), 366-384.
- Romer, P. (1994). The origins of endogenous growth. *Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 3-22.
- \*Romero-Martínez, A. M., García-Muiña, F. E., & Ghauri, P. N. (2017). International inbound open innovation and international performance. *Canadian Journal of Administrative Sciences*, 34(4), 401-415.
- Rosenberg, N. (1972). Factors affecting the diffusion of technology. *Explorations in Economic History*, 10(1), 3.
- Rosenberg, N. (2010). Why do firms do basic research (with their own money)? In *Studies on science and the innovation process: Selected works of Nathan Rosenberg* (225-234).
- Rosenbusch, N., Brinckmann, J., & Bausch, A. (2011). Is innovation always beneficial? A meta-analysis of the relationship between innovation and performance in SMEs. *Journal of Business Venturing*, 26(4), 441-457.
- Salge, T. O., Bohné, T. M., Farchi, T., & Piening, E. P. (2012). Harnessing the value of open innovation: The moderating role of innovation management. *International Journal of Innovation Management*, 16(3), 1240005.
- Scalera, V., Perri, A., & Hannigan, T. (2018). Knowledge connectedness within and across home country borders: Spatial heterogeneity and the technological scope of firm innovations. *Journal of International Business Studies*, 49(8), 990-1009.
- Schäper, T., Jung, C., Foege, J. N., Bogers, M. L., Fainshmidt, S., & Nüesch, S. (2023). The S-shaped relationship between open innovation and financial

- performance: A longitudinal perspective using a novel text-based measure. *Research Policy*, 52(6), 1047-64.
- Schumpeter, J. (1934). *The theory of economic development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Sekliuckiene, J., Sedziniauskienė, R., & Viburyš, V. (2016). Adoption of open innovation in the internationalization of knowledge intensive firms. *Inžinerinė Ekonomika-Engineering Economics*, 27(5), 607-617.
- \* Seo, R., & Park, J. H. (2022). When is interorganizational learning beneficial for inbound open innovation of ventures? A contingent role of entrepreneurial orientation. *Technovation*, 116, 102514.
- Shefer, D., & Frenkel, A. (2005). R&D, firm size and innovation: an empirical analysis. *Technovation*, 25(1), 25-32.
- Sieg, J. H., Wallin, M. W., & Von Krogh, G. (2010). Managerial challenges in open innovation: a study of innovation intermediation in the chemical industry. *R&D Management*, 40(3), 281-291.
- \* Sikimic, U., Chiesa, V., Frattini, F., & Scalera, V. G. (2016). Investigating the influence of technology inflows on technology outflows in open innovation processes: a longitudinal analysis. *Journal of Product Innovation Management*, 33(6), 652-669.
- \* Sisodiya, S. R., Johnson, J. L., & Grégoire, Y. (2013). Inbound open innovation for enhanced performance: Enablers and opportunities. *Industrial Marketing Management*, 42(5), 836-849.
- Spithoven, A., & Teirlinck, P. (2015). Internal capabilities, network resources and appropriation mechanisms as determinants of R&D outsourcing. *Research Policy*, 44(3), 711-725.
- Stam, W. (2009). When does community participation enhance the performance of open source software companies?. *Research Policy*, 38(8), 1288-1299.
- Stefan, I., Hurmelinna-Laukkanen, P., Vanhaverbeke, W., & Oikarinen, E. L. (2022). The dark side of open innovation: Individual affective responses as hidden tolls of the paradox of openness. *Journal of Business Research*, 138, 360-373.

- \*Stephan, U., Andries, P., & Daou, A. (2019). Goal multiplicity and innovation: How social and economic goals affect open innovation and innovation performance. *Journal of Product Innovation Management*, 36(6), 721-743.
- Su, H., & Lee, P. (2012). Framing the structure of global open innovation research. *Journal of Informetrics*, 6(2), 202-216.
- \*Sun, F., Hong, J., Ma, X., & Wang, C. (2017). Subnational institutions and open innovation: evidence from China. *Management Decision*, 55(9), 1942-1955.
- \*Taghizadeh, S. K., Nikbin, D., Alam, M. M. D., Rahman, S. A., & Nadarajah, G. (2020). Technological capabilities, open innovation and perceived operational performance in SMEs: The moderating role of environmental dynamism. *Journal of Knowledge Management*, 25(6), 1486-1507.
- \*Tang, T. Y., Fisher, G. J., & Qualls, W. J. (2021). The effects of inbound open innovation, outbound open innovation, and team role diversity on open source software project performance. *Industrial Marketing Management*, 94, 216-228.
- Thanh Liem, N., Vinh Khuong, N., & Thuy Khanh, T. H. (2019). Firm constraints on the link between proactive innovation, open innovation and firm performance. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5(4), 88.
- Toma, A., Secundo, G., & Passiante, G. (2018). Open innovation and intellectual property strategies: Empirical evidence from a bio-pharmaceutical case study. *Business Process Management Journal*, 24(2), 501-516.
- Torres de Oliveira, R., Gentile-Lüdecke, S., & Figueira, S. (2022). Barriers to innovation and innovation performance: The mediating role of external knowledge search in emerging economies. *Small Business Economics*, 1-22.
- Trajtenberg, M. (1990). A penny for your quotes: patent citations and the value of innovations. *The Rand Journal of Economics*, 21(1), 172-187.
- \*Trantopoulos, K., von Krogh, G., Wallin, M. W., & Woerter, M. (2017). External knowledge and information technology. *MIS Quarterly*, 41(1), 287-300.
- Trott, P., & Hartmann, D. (2009). Why 'open innovation' is old wine in new bottles. *International Journal of Innovation Management*, 13(04), 715-736.

- \*Tsai, F. S., Cabrilo, S., Chou, H. H., Hu, F., & Tang, A. D. (2022). Open innovation and SME performance: The roles of reverse knowledge sharing and stakeholder relationships. *Journal of Business Research*, 148, 433-443.
- Turkina, E., & Van Assche, A. (2018). Global connectedness and local innovation in industrial clusters. *Journal of International Business Studies*, 49(6), 706-728.
- Turkina, E., Van Assche, A., & Kali, R. (2016). Structure and evolution of global cluster networks: evidence from the aerospace industry. *Journal of Economic Geography*, 16(6), 1211-1234.
- Van de Vrande, V., De Jong, J. P., Vanhaverbeke, W., & De Rochemont, M. (2009). Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. *Technovation*, 29(6-7), 423-437.
- Van de Vrande, V., Vanhaverbeke, W., & Gassmann, O. (2010). Broadening the scope of open innovation: past research, current state and future directions. *International Journal of Technology Management*, 52(3/4), 221-235.
- Villarreal, O., & Calvo, N. (2015). From the Triple Helix model to the Global Open Innovation model: A case study based on international cooperation for innovation in Dominican Republic. *Journal of Engineering and Technology Management*, 35, 71-92.
- \*Villasalero, M. (2018). Multi-business firms, knowledge flows and intra-network open innovations. *Journal of the Knowledge Economy*, 9, 162-179.
- Vithessonthi, C., & Racela, O. C. (2016). Short-and long-run effects of internationalization and R&D intensity on firm performance. *Journal of Multinational Financial Management*, 34, 28-45.
- Von Hippel, E. (1986). Lead users: a source of novel product concepts. *Management Science*, 32(7), 791-805.
- \*Vrontis, D., Thrassou, A., Santoro, G., & Papa, A. (2017). Ambidexterity, external knowledge and performance in knowledge-intensive firms. *The Journal of Technology Transfer*, 42, 374-388.
- \*Wadhwa, A., Bodas Freitas, I. M., & Sarkar, M. B. (2017). The paradox of openness and value protection strategies: Effect of extramural R&D on innovative performance. *Organization Science*, 28(5), 873-893.

- Wagner, B. A. (2003). Learning and knowledge transfer in partnering: an empirical case study. *Journal of Knowledge Management*, 7(2), 97-113.
- Wagner, E., & Hansen, E. (2005). Innovation in large versus small companies: insights from the US wood products industry. *Management Decision*, 43(60), 837-850.
- \*Wang, C., Chin, T., & Lin, J. H. (2020). Openness and firm innovation performance: the moderating effect of ambidextrous knowledge search strategy. *Journal of Knowledge Management*, 24(2), 301-323.
- \*Wang, C. H., Chang, C. H., & Shen, G. C. (2015). The effect of inbound open innovation on firm performance: Evidence from high-tech industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 99, 222-230.
- \*Wang, J., Cao, N., Wang, Y., & Wang, Y. (2022). The impact of knowledge power on enterprise breakthrough innovation: From the perspective of boundary-spanning dual search. *Sustainability*, 14(17), 10980.
- \*Wang, T., Wu, J., Gu, J., & Hu, L. (2021). Impact of open innovation on organizational performance in different conflict management styles: based on resource dependence theory. *International Journal of Conflict Management*, 32(2), 199-222.
- \*Wang, Y., Roijakkers, N., Vanhaverbeke, W., & Chen, J. (2012). How Chinese firms employ open innovation to strengthen their innovative performance. *International Journal of Technology Management*, 59(3/4), 235-254.
- \*Wang, Z., & Jiang, Z. (2020). How R&D originality affects open innovation under knowledge spillovers?. *European Journal of Innovation Management*, 23(4), 604-628.
- West, J., & Bogers, M. (2014). Leveraging external sources of innovation: A review of research on open innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(4), 814-831.
- Wilson, G. A., Case, T., & Dobni, C. B. (2023). A global study of innovation-oriented firms: Dimensions, practices, and performance. *Technological Forecasting and Social Change*, 187, 122257.
- Wolfe, D., & Gertler, M. (2004). Clusters from the inside and out: local dynamics and global linkages. *Urban studies*, 41(5-6), 1071-1093.

- \*Wu, S. M., & Ding, X. H. (2020). Unpacking the relationship between external IT capability and open innovation performance: evidence from China. *Business Process Management Journal*, 26(7), 1789-1805.
- Xie, X., Fang, L., & Zeng, S. (2016). Collaborative innovation network and knowledge transfer performance: A fsQCA approach. *Journal of Business Research*, 69(11), 5210-5215.
- Yamaguchi, S., Nitta, R., Hara, Y., & Shimizu, H. (2021). Who explores further? Evidence on R&D outsourcing from the survey of research and development. *R&D Management*, 51(1), 114-126.
- Yang, H., Lin, Z., & Lin, Y. (2010). A multilevel framework of firm boundaries: firm characteristics, dyadic differences, and network attributes. *Strategic Management Journal*, 31(3), 237-261.
- \*Yun, J. J., Zhao, X., & Hahm, S. D. (2018). Harnessing the value of open innovation: Change in the moderating role of absorptive capability. *Knowledge Management Research & Practice*, 16(3), 305-314.
- \*Zhang, H., & Chen, X. (2022). Open innovation and sustainable innovation performance: The moderating role of IP strategic planning and IP operation. *Sustainability*, 14(14), 8693.
- \*Zhang, J., & Groen, A. (2021). Informal and formal open activities: Innovation protection methods as antecedents and innovation outputs as consequences. *Technological Forecasting and Social Change*, 167, 120696.
- \*Zhao, J. (2023). Coupling open innovation: Network position, knowledge integration ability, and innovation performance. *Journal of the Knowledge Economy*, 14(2), 1538-1558.
- Zahoor, N., Khan, Z., Arslan, A., Khan, H., & Tarba, S. Y. (2021). International open innovation and international market success: an empirical study of emerging market small and medium-sized enterprises. *International Marketing Review*, 39(3), 755-782.
- 赤堀陽介. (2021). 日本の機能性化学産業は、技術力で勝ち続けられるのか. *研究・イノベーション学会年次学術大会講演要旨集*, 36, 374-377.
- 尾崎弘之. (2019). オープンイノベーションにおける「ハブ」機能の重要性：富士フイルム“Open Innovation Hub”のケース分析. *研究・イノベーション学会年次学術大会講演要旨集*, 34, 21-24.

- 尾関雄治. (2016). 大企業におけるオープン・イノベーションへの取り組み～顕在化してきた課題とその対策, 効果的な活用方法～. *産学連携学*, 12(2), 2\_60-2\_66.
- 岡本敏. (2022). 総合化学メーカーにおけるグローバルオープンイノベーション. *P2M マガジン*, 14(0), 24-31.
- 近藤正幸. (2020). 国際特許創出のアジア・シフトと日本企業のアジアにおける国際特許創出. *研究・イノベーション学会年次学術大会講演要旨集*, 35, 774-779.
- 近藤正幸. (2021). 国際特許創出から見たグローバル・イノベーション・ネットワーク：日本企業のタイ拠点における事例. *研究・イノベーション学会年次学術大会講演要旨集*, 36, 154-159.
- 近藤正幸. (2023). 日米独企業のグローバル・イノベーション・ネットワークの相異. *研究 技術 計画*, 38(2), 248-260.
- 米山茂美, 渡部俊也, 山内勇, 真鍋誠司, 岩田智. (2017). 日米欧企業におけるオープン・イノベーション活動の比較研究. *学習院大学経済論集*, 54(1), 35-52.
- 真保智行. (2008). 石油化学産業におけるライセンス契約と知識移転: 吸収能力とライセンス契約の形態. *研究 技術 計画*, 23(1), 57-68.
- 佐々木博之. (2019). 日本の石油化学産業におけるジョイント・ベンチャーの競争レスポンス・スピード. *組織科学*, 53(1), 65-77.
- 中園宏幸. (2015). オープン・イノベーションの組織能力—大阪ガスの事例— . *経営学論集*, 85, F30-1-F30-2.
- 永松陽明, 渡辺千仞. (2000). 製薬業の高研究開発強度要因の構造分析. *研究・イノベーション学会年次学術大会講演要旨集*, 15, 378-381.
- 本庄裕司. (2007). イノベティブな中小企業とは--機械・電機・情報系企業を対象としたアンケート調査にもとづく実証分析. *中小企業総合研究*, 8, 1-26.
- 松本久仁子, 元橋一之. (2016). 日本のバイオ産業におけるシュンペーター仮説の検証. *技術と経済= Technology and Economy*, 590, 38-47.
- 三井絢子. (2009). 日本の製造業の研究開発支出: パネルデータ分析によるシュンペーター仮説の検証. *早稲田大学大学院商学研究科紀要*, 69, 365-382.

- 林倬史. (2019). 日米企業の研究開発の国際化はどの程度まで進んでいるのか:研究開発国際化の再定義の必要性. *国士舘大学経営論叢*, 8(2), 169-195.
- 林倬史, 中山厚穂, 菰田文男. (2021). 米国 IT 多国籍企業による研究開発の国際化とネットワーク化—Google 社、IBM 社と Canon 社との比較を中心として—. *国際ビジネス研究*, 13(1), 1-13.
- 山田剛史, 井上俊哉. (2012). *メタ分析入門—心理・教育研究の系統的レビューのために*, 東京大学出版会.