

コロナ禍に強いイノベーションと 弱いイノベーション：

日本の地方企業における新型コロナウイルスと
オープン・イノベーション活動の関係

金間 大介

東京大学未来ビジョン研究センター 客員教授

金沢大学融合研究域融合科学系 教授

**コロナ禍に強いイノベーションと弱いイノベーション：
日本の地方企業における新型コロナウイルスとオープン・イノベーション活動の関係**

要旨

【研究目的】

本研究は、企業における新型コロナウイルス（COVID-19）到来直前の研究開発やイノベーション活動と COVID-19 の影響の関係を、売上や営業利益といった経営パフォーマンス指標から明らかにすることを目的とする。2008 年の世界的な金融危機、そして 2019 年の COVID-19 と、企業経営に大きなダメージをもたらす危機は断続的に繰り返される。本研究の結果が、次の危機に備えるための一材料となることを目指す。特に本研究は、次の 3 点の特徴をもって新たな学術的・社会的貢献を果たすことを狙いとする。①COVID-19 が到来する直前のイノベーション活動やその成果と、COVID-19 によるダメージとの関係を可視化する。②pre-COVID におけるオープン・イノベーション活動の実績と COVID-19 の影響の関係を明らかにする。③イノベーション活動の専有可能性と COVID-19 のダメージの関係を明らかにする。

【研究方法】

本研究で用いるデータセットは、北陸や甲信越を中心に地方に拠点を置く企業 172 社に対する質問票調査結果から構成される。質問票は 2020 年 9 月から順次郵送し、最終的に 2021 年 1 月までに回収した 134 社を標本集団とした。また質問票調査終了後に、結果の解釈や議論を補足する目的で、質問票調査回答企業のうち 5 社に追加のインタビュー調査を行った。

【結果・発見事実】

分析の結果、次の 3 点が明らかになった。第一に、pre-COVID-19 の研究開発投資の高さが、COVID-19 到来後の売上や営業利益へのダメージを弱める効果が認められた。第二に、COVID-19 到来直前の 4 年間の間に新しい製品やサービスを上市した企業ほど COVID-19 のダメージが大きいことが明らかになった。特に、COVID-19 の直前に実現したプロダクト・イノベーションやプロセス・イノベーションは、比較的大きなダメージを負っている可能性が示された。第三に、自社単独で実現したイノベーションよりも、他社と連携して実現したイノベーションの方が、COVID-19 のダメージは小さいことが明らかになった。このことは、知財のオープン化の視点からも実証された。

1. はじめに

新型コロナウイルス (COVID-19) は、需要の消失と供給能力の落ち込みから世界的な経済危機をもたらした (Apedo-Amah et al., 2020)。先進国の中でもいち早く COVID-19 が蔓延した欧州では、2020 年 3~4 月に歴史的な経済活動の低迷を記録した。中でも製造業は最も大きなダメージを受けた産業の 1 つとされている (ILO, 2020)。例えば米国では、第 2 次世界大戦以降で最大となる生産量の落ち込みを見せた (Badkar & Greeley, 2020)。また英国では、2020 年 4 月に 97% の販売額の減少を示した。これらの要因として、2020 年 3 月中旬からの欧州や米国における都市封鎖 (ロックダウン) や移動制限などにより、全世界でほぼ一斉に多くの製品需要が減少したこと、ならびに中間財の供給が滞ることで操業停止に追い込まれる事態が発生したことが挙げられる (Apedo-Amah et al., 2020)。

このような状況の中、ビジネスに対する COVID-19 のインパクトを定量的に計測しようという研究が 2020 年中ごろから少しずつ見られるようになった。これらの研究の一部は、計測された結果から未来を予測することで、今後の産業政策の立案や見直しを提言している。

しかしながら、COVID-19 前後における企業の研究開発やイノベーション活動と経営パフォーマンスの関係に焦点を当てた研究はまだほとんど見かけない。特に研究開発や知財マネジメントのオープン化を対象とした研究は、筆者が調べる限りにおいて皆無に等しい。そこで本研究では、企業における COVID-19 以前 (pre-COVID) の研究開発やイノベーション活動と COVID-19 の影響の関係を、売上や営業利益といった経営パフォーマンス指標を用いて検証する。その上で、新たな事業戦略やイノベーション戦略の立案に資する知見の提供を目的とする。2008 年の世界的な金融危機、そして 2019 年の COVID-19 と、企業経営に大きなダメージをもたらす危機は断続的に繰り返される。この間、日本では、2011 年の東日本大震災にも直面した。本研究の結果が、次の危機に備えるための一材料となることを目指す。

特に本研究は、次の 3 点の特徴をもって新たな学術的・社会的貢献を果たすことを狙いとする。1 つ目は、COVID-19 が到来する直前のイノベーション活動やその成果と、COVID-19 によるダメージの関係の可視化である。COVID-19 のインパクトの有無や大小は、その直前までの取組みによって大きく変わることは容易に想像される。直感的には、活発にイノベーションを推進してきた企業ほど COVID-19 のダメージは少ないと予想されるが、本当だろうか。

2 つ目は、pre-COVID におけるオープン・イノベーション活動の実績と COVID-19 の影響の関係を仔細に検討することである。一言でオープン化活動と言っても、そこには多様な連携相手が存在する。有効な知識や技術は、サプライヤー、ユーザ、大学、競合他社、異業種の企業など、あらゆる外部組織からもたらされる可能性がある (Laursen and Salter,

2006; Laursen, 2012)。実際に、外部知識の活用がイノベーション活動のパフォーマンスを高める効果があることも、多くの研究によって実証されている (e.g. Grimpe and Sofka, 2009; Garriga, von Krogh and Spaeth, 2013, Nishikawa and Kanama, 2019)。そこで本研究では、pre-COVID におけるオープン・イノベーション活動は COVID-19 のダメージを低減するのか、するとしたらどのような連携実績があると COVID-19 のダメージを小さくするのかについて明らかにする。

3 つ目は、イノベーション活動の専有可能性と COVID-19 のダメージの関係の検証である。オープン・イノベーションは多くのメリットが報告されている一方で、事業のオープン化に対するデメリットや課題を主張する研究報告もある。その 1 つがオープン化の多様性と専有可能性の兼ね合いである (Laursen and Salter, 2014; Dahlander and Gann, 2010)。本研究では特に知的財産に着目し、どのような知財マネジメントを採用することが COVID-19 のダメージを小さくするのかを検証する。

2. 研究方法

本研究で用いるデータセットは、北陸や甲信越を中心に地方に拠点を置く企業 172 社に対する質問票調査結果から構成される。質問票は 2020 年 9 月から順次郵送し、最終的に 2021 年 1 月までに回収した 134 社を標本集団とした。回収率は 78%であった。

質問票はフェイスシートの 4 問を含む 16 問構成で、うち 2 問が自由記述となる。質問の設計として、文部科学省科学技術・学術政策研究所が実施している「全国イノベーション調査 2018」を参考にした。ただし、同調査は質問数が多く回答者に対する負担が大きいことから、同調査を参考としつつ、これを簡略化させる形で作成した。

図表 1 に主な記述統計量を示す。標本全体の企業規模としては、大企業から中小企業までを含む構成になっているものの、売上高の中央値は 73 億円、従業員数の中央値は 260 人と、やや中規模から小規模企業の数が多くなっている。先行研究の多くは上場企業を分析対象としており、結果的に大企業がサンプルの中心になっている。一般に大企業は多角的に事業を展開しているため、COVID-19 がもたらす影響も企業レベルの分析では結果の解釈が難しい。本来は事業毎にサブサンプルを設定すべきところだが、そうするとデータセット構築の難易度が急速に高まる。その点、本研究で対象とした企業の多くは、経営規模がそこまで大きくないため、COVID-19 の影響が比較的ストレートに企業全体の経営パフォーマンスにつながると考えられる。

また、質問票調査終了後に、結果の解釈や議論を補足する目的で、質問票調査回答企業のうち 5 社に追加のインタビュー調査を行った。インタビュー対象者は、新事業企画部門の責任者 (2 社)、技術開発部門の責任者 (2 社)、および代表取締役 (1 社) である。

図表 1 記述統計量

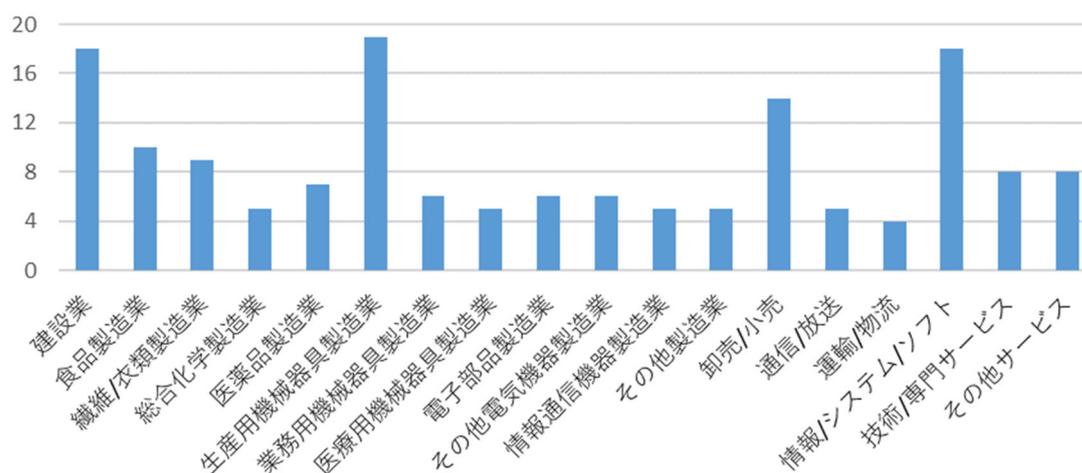
	平均	中央	標準偏差	最大	最小
売上高（百万円）	69,201	7435	302,081	2,444,870	50
営業利益額（百万円）	7,743	393	33,406	250,707	1
研究開発費（百万円）	1,536	14	9,807	74,761	0
従業員数	650	260	1,043	4,500	3
うち正社員数	546	207	906	4,000	2
創業年	1961	1960	23	2018	1899

3. 集計結果

3. 1. 業種

図表 2 に業種別の集計結果を示す。回答企業の業種は多岐に渡るため、ここでは 4 社以上が含まれる業種のみを示している。結果的に製造業とサービス業の割合がおよそ 50 : 50 となっており、日本全体の比率とは異なる。したがって、回答結果も製造業側にバイアスがかかっているものと思われる。

図表 2 業種別の回答企業数



3. 2. プロダクト・イノベーションの実現の有無

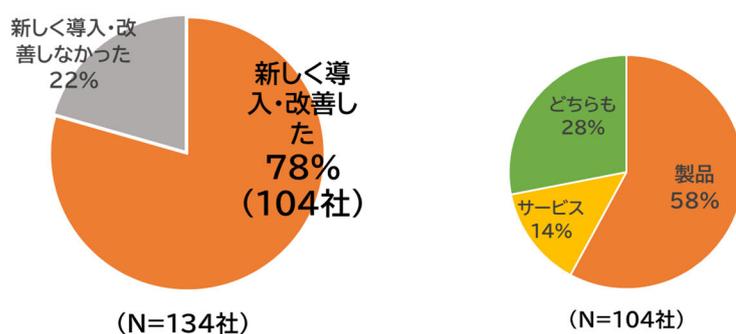
本研究では、プロダクト・イノベーションの定義を全国イノベーション調査に合わせ¹、

¹ 全国イノベーション調査 2018 では、イノベーションをプロダクト・イノベーション、プロセス・イノベーション、組織イノベーション、マーケティング・イノベーションの 4 つに区分している。その中で、プロダクト・イノベーションの定義は次の通りである。「新しい又は改善した製品・サービスを市場に導入す

「新しい又は改善した製品・サービスを市場に導入すること」とした。その上で、2016年から2019年の間にプロダクト・イノベーションを実現したかどうかを質問した。その結果、4年間で実現した企業は約8割と、高い値を示している。

また、プロダクト・イノベーションを実現した場合、それが製品とサービスどちらなのかについても回答を得ている。製造業が半数を占める標本の特性から、製品と回答した企業が多くなっている。

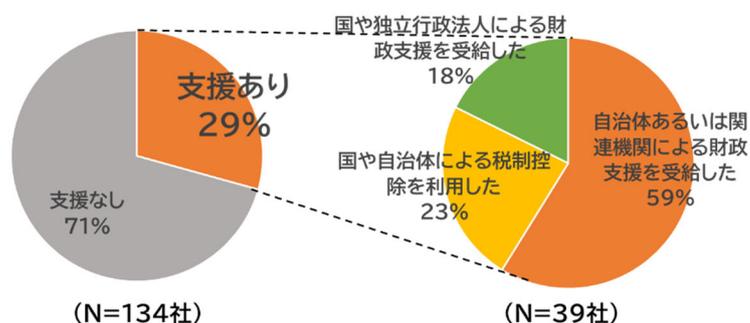
図表3 プロダクト・イノベーションの実現の有無（左）と製品／サービスの区別（右）



3. 3. 公的支援の有無とその種類

2016年から2019年の間に公的支援を受けたかどうかを尋ねた結果が図表4となる。およそ29%の企業（39社）が公的支援を受けたと回答しており、その半数強が自治体やその関連機関から、何らかの財政支援を受けていた。この39社はすべて2016年から2019年の間にプロダクト・イノベーションを実現していることから、イノベーション活動と公的支援は強い関係があると考えられる。

図表4 公的支援の有無とその種類

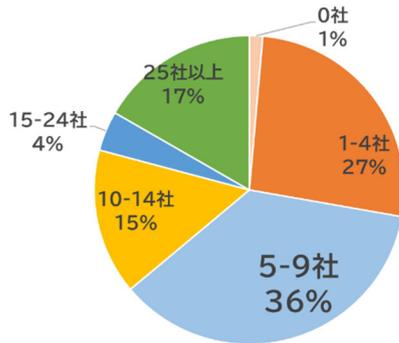


ること。新しい又は改善した製品・サービスとは、自社の以前の製品・サービスとはかなり異なるもので、他社が既に市場に導入していても良い。」本研究でもこの定義を踏襲した。

3. 4. 競合他社数

回答企業における主力事業の製品やサービスに関する競合他社の数を、「0社」から「25社以上」まで6段階に分けて確認したのが図表5となる。5から9社が最も多く、次いで1から4社となっている。また、25社以上と回答した企業も17%存在する。

図表5 主力事業の製品またはサービスに関連する競合他社数

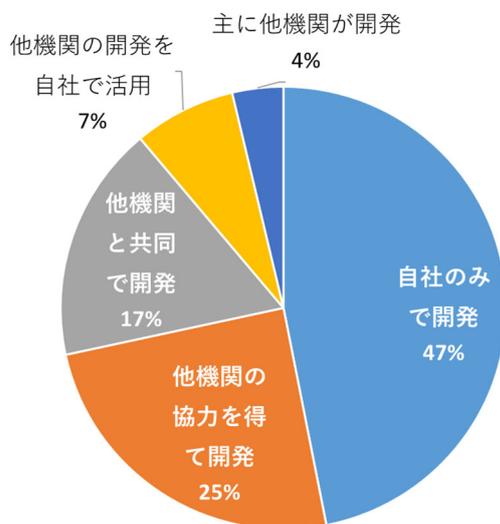


3. 5. イノベーションの開発形態と連携相手

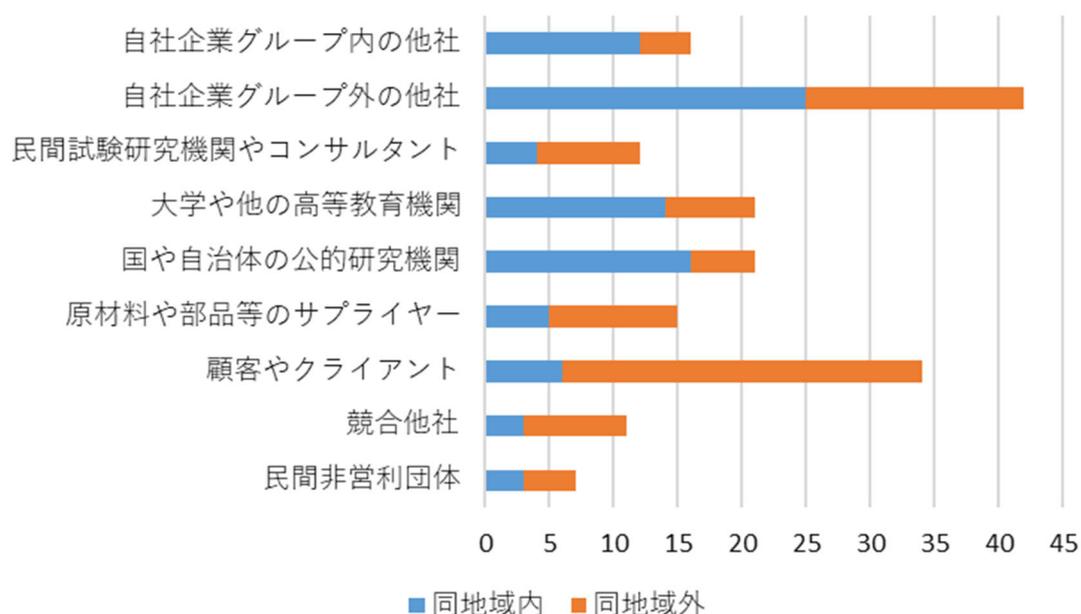
プロダクト・イノベーションを実現した回答企業のうち、自社単独で開発したのか、それとも他機関と連携したのかを問うたのが図表6である。自社のみで開発した場合と他機関と連携した場合の割合はおよそ半々となっている。

また、その連携相手を確認したところ、自社グループ外の企業が最も多く、次いで大学等の高等教育機関、公的研究機関、顧客等となる。その他、サプライヤーや民間試験研究機関も含め、連携相手は多岐に渡っている。

図表6 プロダクト・イノベーションを実現した企業の主な開発形態



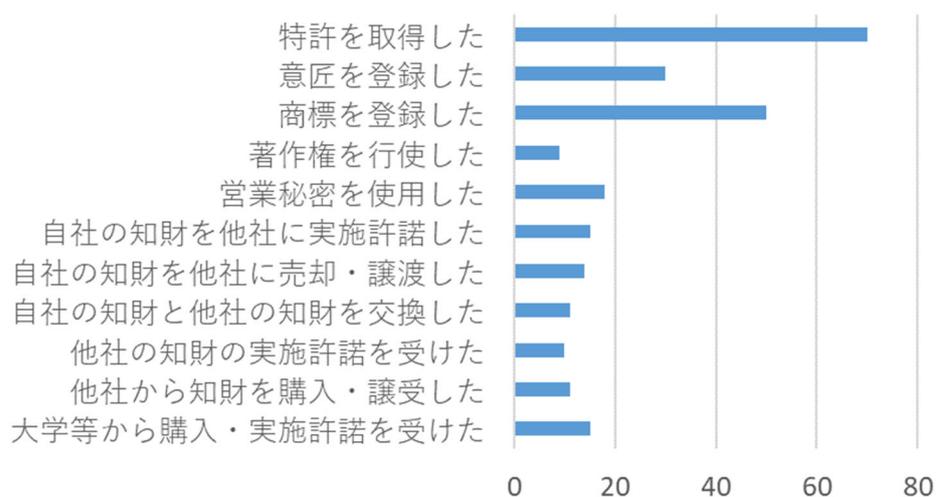
図表7 他機関と連携して開発した場合の主な連携相手（単位：企業数）（複数回答可）



3. 6. 知的財産活動

2016年から2019年の間にどのような知的財産活動を行ったかを確認した（図表8）。その結果、特許や商標の取得が多く、次いで意匠となっている。その他、他機関と連携した知財マネジメントを採用した企業も一定数存在している。

図表8 2016年から2019年の間に行った知的財産活動の内訳

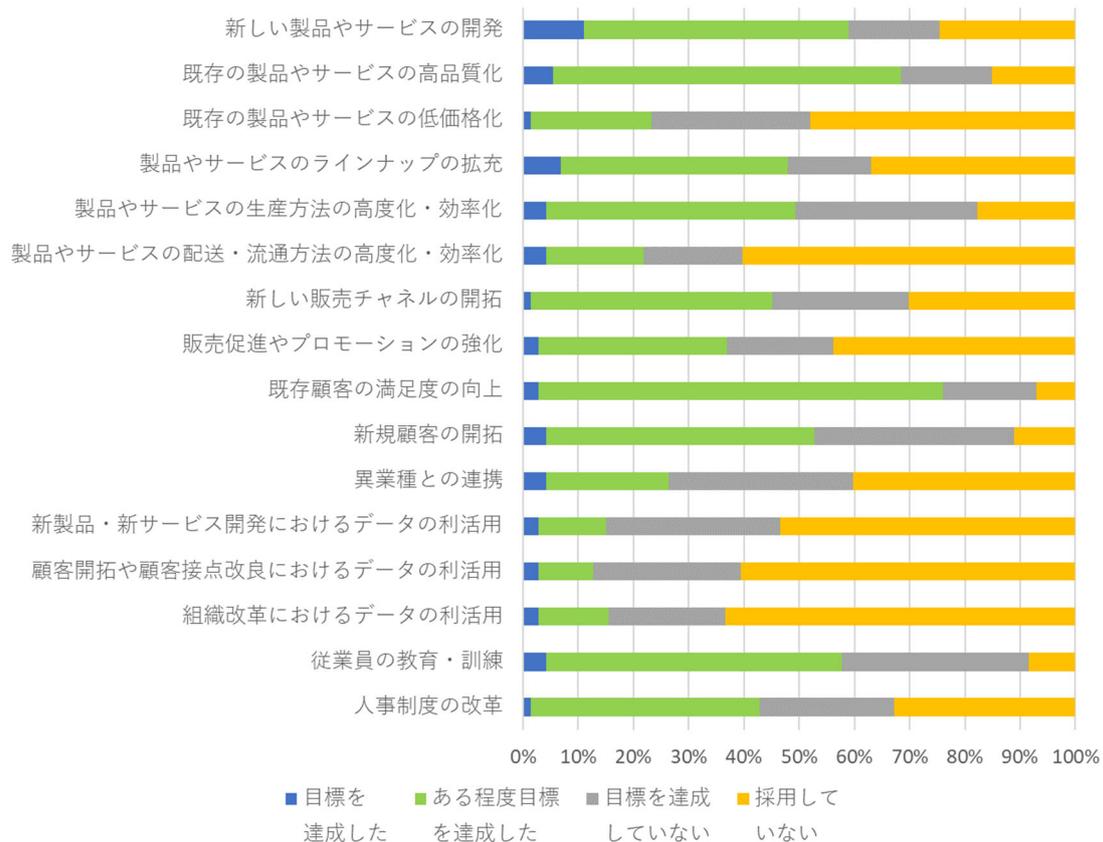


3. 7. 採用した戦略

2016年から2019年の間に、どのような戦略を採用したかを問うた結果が図表9である。16の戦略について、「採用していない」、(採用した場合)「目標を達成した」、「ある程度目標を達成した」、「目標を達成していない」の4つの選択肢から選んでもらった。その結果、「既存製品・サービスの高品質化」や「既存顧客の満足度の向上」において、一定程度以上の目標を達成した企業が多いことがわかる。一方、3項目用意した「データ利活用」に関する戦略はいずれも際立って低い。次いで「既存製品・サービスの低価格化」、「製品・サービスの配送・流通方法」、「異業種との連携」が低くなっている。

これらの戦略について、成功確率と難易度を算出した結果が図表10である。先に挙げた「データ利活用」(3項目)や「異業種との連携」は、挑戦する割合が低く、かつ挑戦した中でも目標達成した割合は低い。一方、「既存顧客の満足度の向上」や「既存製品・サービスの高品質化」は、挑戦への敷居が低く、かつ目標達成も容易であることがわかる。

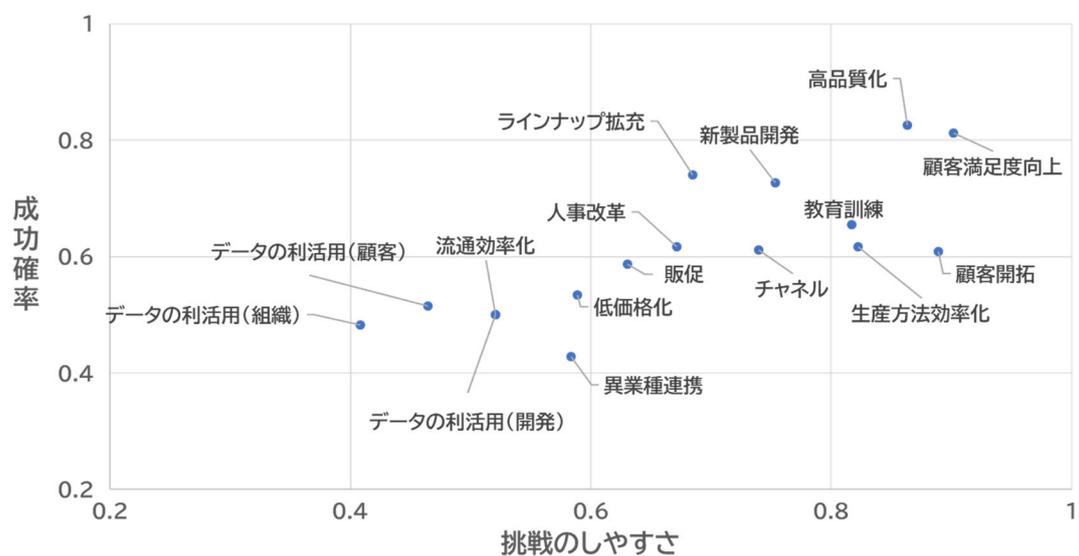
図表9 2016年から2019年の間に採用した戦略



図表 10 2016年から2019年の間に採用した戦略の成功確率と朝鮮のしやすさ

成功確率 = (目標を達成+ある程度達成) / (目標を達成+ある程度達成+達成していない)

挑戦のしやすさ = 採用した / 全体

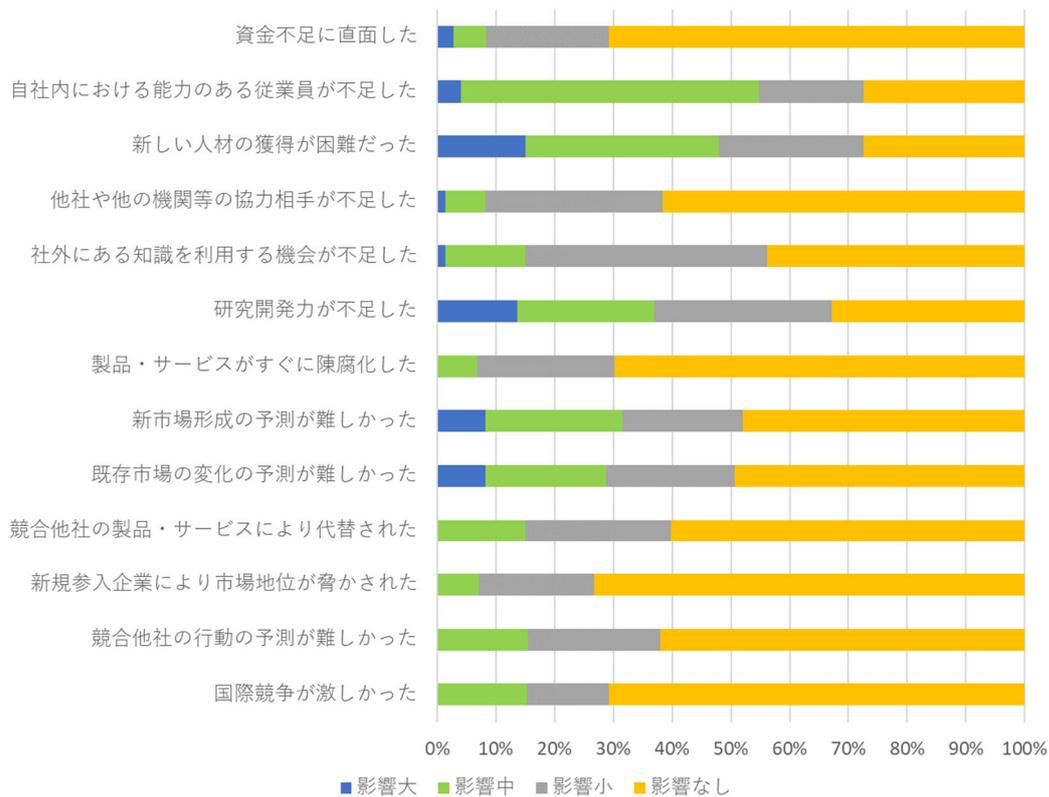


3. 8. 戦略を実行する際に直面した障壁

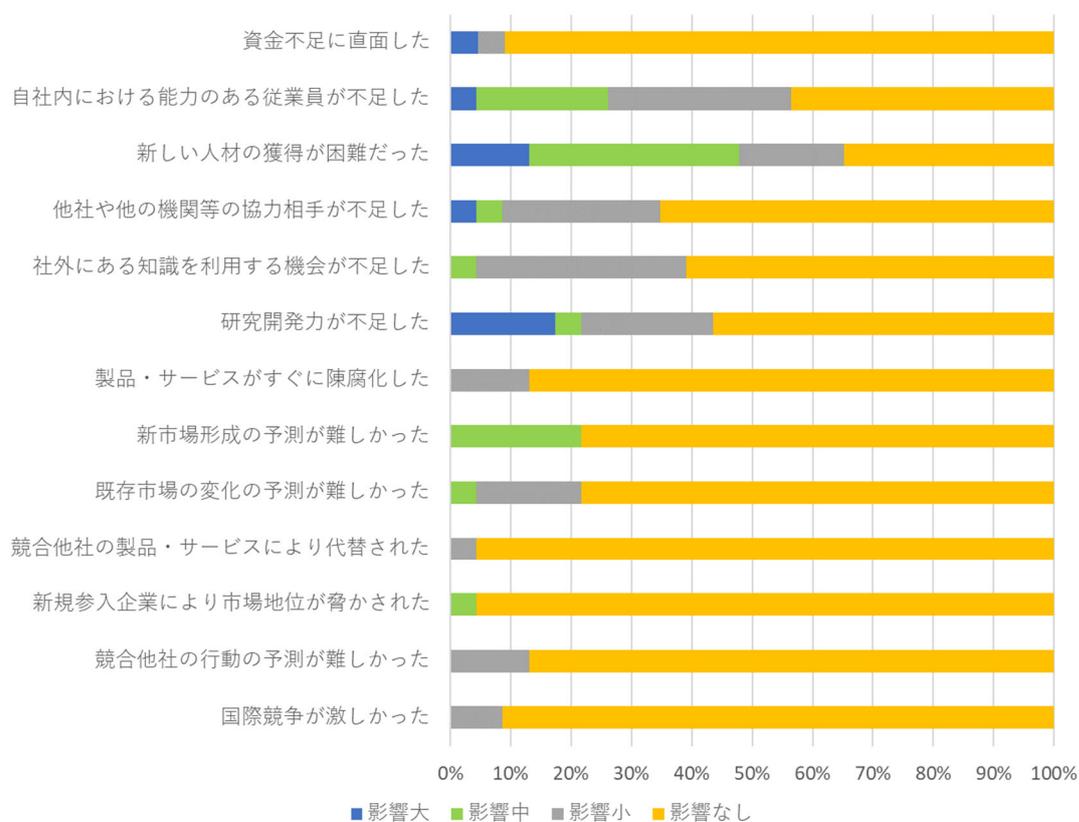
図表 9 で選択した戦略を立案・実行する際に直面した障壁に関する 13 の項目について、それぞれの程度の影響があったか（あるいはなかったか）を評価してもらった結果が図表 11 である。最も影響が大きかったと考えられるのが、「影響度大」が最多となる「新しい人材の獲得の困難」や「研究開発力の不足」であった。また、「影響度中」で最多となる「自社内における能力のある従業員の不足」を含め、一定の知識やスキルを持つ人材が不足しているという認識が強いことが見て取れる。

また、図表 11 の結果について、サンプルをプロダクト・イノベーション成功群に限定したのが図表 12 である。これを見る限り、イノベーション成功群だけあって多くの障壁に関する項目はあまり影響を与えていない一方、やはり人材不足に関する影響は大きいと言える。

図表 11 戦略を実行する際に直面した障壁



図表 12 戦略を実行する際に直面した障壁（プロダクト・イノベーション成功群）



3. 9. COVID-19の影響

最後に、2020年9月の時点におけるCOVID-19の影響について、10の項目について「増加（加速）した」、「変わらない」、「減少（減速）した」の3択で回答してもらった結果を図表13に示す。一見していずれの項目でも大きなダメージを受けていることがわかる。中でも減少したという割合が大きいのが「顧客からの発注」や「既存事業の販促や営業活動」であり、これらが結果的に「売上」や「営業利益」を圧迫していると考えられる。

図表13 COVID-19の影響

	増加（加速） した	変わらない	減少（減速） した	増加-減少
売上	15.7	15.7	68.6	-52.9
営業利益	12.9	18.6	68.6	-55.7
新製品・新サービスの開発	7.5	67.2	25.4	-17.9
既存事業の販売促進や営業活動	0.0	35.7	64.3	-64.3
原材料の仕入れ	3.1	53.8	43.1	-40.0
顧客からの発注	4.4	25.0	70.6	-66.2
社内業務の進捗	5.7	57.1	37.1	-31.4
社外との連携	7.1	38.6	54.3	-47.1
新規人材採用	8.6	60.0	31.4	-22.9
事業計画の見直し	22.9	50.0	27.1	-4.3

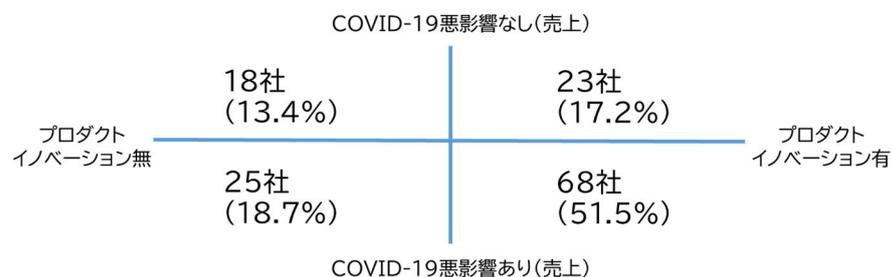
単位：%

4. 本研究の問題意識と射程：コロナに強いイノベーションとは

以上の単純集計結果を踏まえ、第1章で述べたように、本研究では改めて問題意識と分析の射程を2016年から2019年までのイノベーションの実現とコロナダメージの関係に据えて整理する。

図表14は、縦軸にCOVID-19のダメージ（売上）の有無を、横軸にプロダクト・イノベーション実現の有無を取り、回答企業134社を分類した結果である。これを見ると、COVID-19の悪影響があったのは、イノベーションを実現していない企業（図表左）の場合では43社中25社（58%）である反面、イノベーション実現した企業（図表右）では91社中68社（75%）と、明らかにイノベーション実現群の方がCOVID-19のダメージを受ける可能性が高くなっている。結果的に、図表右下の「イノベーション実現×COVID-19悪影響あり」が最多勢力となっている。これはいったいどのように解釈したらよいのだろうか。本来であれば、pre-COVID-19においてイノベティブな企業の方がCOVID-19のダメージを小さく抑えることができると考えてもおかしくない。それが、本研究では逆の結果となっている。

図表 14 プロダクト・イノベーションと COVID-19 のダメージの関係



そこで改めてプロダクト・イノベーション実現群のみを抽出し、その中で COVID-19 のダメージがあった企業となかった企業の戦略的特徴を確認した。その結果を図表 15 にまとめる。まずプロダクト・イノベーションを実現したにも関わらず COVID-19 のダメージがあった B グループから見ていくと、積極的に知財を取得したり、プロダクトだけではなくプロセス・イノベーションにも注力したりと、いわゆるイノベティブな企業活動の特徴が浮かび上がる。

その一方、プロダクト・イノベーションを実現し、かつ COVID-19 のダメージがなかった企業の特徴を抽出すると、研究開発段階から他機関と連携し、知財マネジメントにおいても積極的に他社の知財を活用している様子が浮かび上がった。また、図表 9 および 10 において、データ利活用を推進することの難しさを示したが、特にこの A グループにおいては、それに果敢に挑戦している割合が突出して高かった。

つまり、プロダクト・イノベーション実現企業における COVID-19 のダメージの有無とイノベーション活動の特徴の関係において、本研究のデータセットから見えてくる特徴として次の 2 点が考えられる。

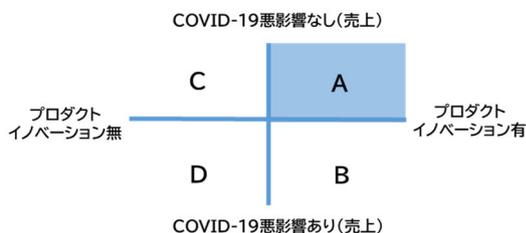
- ▶ プロダクト・イノベーションを実現している企業の方が COVID-19 のダメージが大きい
- ▶ プロダクト・イノベーションを実現し、かつ COVID-19 のダメージがなかった企業はオープンな研究開発戦略や知財マネジメントを採用していた。また、データ利活用や異業種連携にも積極的であった。

これらの点について、本研究では改めて文献調査を行い、学術的な背景を整理した上で仮説を生成し、重回帰分析を用いて検証を行う。

図表 15 プロダクト・イノベーション実現企業における COVID-19 のダメージの有無の差異とイノベーション活動の特徴の関係

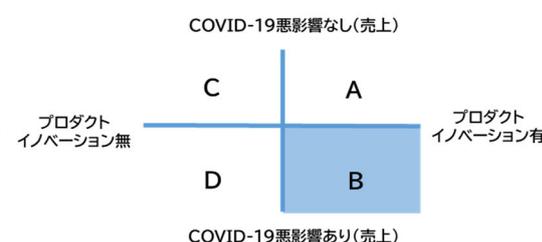
Aグループ(製品IV有、コロナ悪影響無)

- 多様な機関と開発段階から連携している
- 他社の知的財産の利活用に積極的である
- 異業種との連携戦略の成功確率が高い
- 複数の分野において並行的にデータを利活用している



Bグループ(製品IV有、コロナ悪影響有)

- 特許や意匠の取得、自社活用に積極的である
- プロダクト及びプロセス・イノベーションに積極的である
- 資金、人材等が関与する障壁の影響を受けやすい



5. 学術的背景と仮説生成

5. 1. 企業の研究開発・イノベーション活動とCOVID-19の関係

企業のイノベーション活動に対する COVID-19 の影響を検証した研究報告は徐々に見られるようになった。その中で、Han (2020) は中国の製造業を主な対象として、COVID-19 の研究開発活動に対するインパクトを固定効果モデルを使って実証した。その結果、企業規模に関係なく、COVID-19 は研究開発費を増加させる効果があったと報告している。

その一方、他国では COVID-19 により研究開発費が減少したという研究報告もある (Barrero et al., 2020)。ロックダウン等により需要が消滅した状況を生き残るため、多くの企業は流動資産を減少させており、そのような状況下で可能な限り雇用や給与支払いを維持する努力がなされていることなどが理由として考えられる (Bosio et al., 2020)。

この点に関連して、Biswas (2020) は、COVID-19 と研究開発の関係を売上高ベースで計測・評価した数少ない研究の 1 つである。この研究では、インドの上場製造業を対象に、イベントスタディの評価で頻繁に活用される累積異常収益率 (cumulative abnormal return) や固定効果における差分の差分法 (difference in differences) を活用し、企業における pre-COVID の研究開発投資が、COVID-19 到来後の研究開発活動および売上高へのダメージを弱める効果があることを実証した。

さらに、2008 年の世界金融危機の前にイノベーションに対する投資を行っていた企業ほど、イノベーション・パフォーマンスへの危機のダメージを軽減していたという報告がある (Zouaghi et al., 2018)。これに関連して、欧州を対象とした研究においても、研究開発集約度の高い企業ほど、世界金融危機の最中あるいは危機後に高い経営パフォーマンスを維

持っていた (Lome et al., 2016)。また、韓国内における調査においても、過去における研究開発への投資は、世界金融危機中の韓国市場における生存率の高さにつながったとしている (Jung et al., 2018)。

そこで以上の議論を受け、次の仮説を生成する。

仮説 1-1 : COVID-19 以前の研究開発集約度が高い企業ほど、COVID-19 のダメージは小さい

先行研究では、pre-COVID-19 における単独あるいは複数のイノベーションを実現した企業が、COVID-19 到来後、どのような影響を受けたのかはほとんど検証されていない。Brem et al (2020) や Zouaghi et al. (2018) は、世界金融危機が特許の生産性やイノベーション創出にネガティブな影響をもたらしたことを示しているが、危機の前にイノベティブだった企業とそうでない企業における危機の影響度の比較は行っていない。直感的には、研究開発投資の場合と同様に、多くのイノベーションを実現した企業ほど、市場の変化に柔軟に対応することで COVID-19 のダメージを小さくすることが可能と考えられる。一方で、COVID-19 の直前に実現したイノベーションは、製品やサービスとして上市されてから日が浅く、十分に市場に定着していない可能性がある。その場合、新しい製品やサービスを上市して間もない事業ほど COVID-19 のダメージを受けやすいという可能性も想定される。

このように、pre-COVID イノベーションの実現と COVID-19 の関係に関する実証を行った先行研究は極めて少なく、推定結果はプラスとマイナスのどちらにも振れ得るが、本研究では次の仮説を生成し、これを検証する。

仮説 1-2 : COVID-19 以前にプロダクト・イノベーションを実現した企業ほど、COVID-19 のダメージは小さい

5. 2. オープン・イノベーションとCOVID-19の影響

イノベーション活動において求められる知識・技術が高度化している現在においては、社会に広く分布している知識・技術を活用し、新たな価値を生み出していくことが重要とされる (Laursen, 2012)。オープン・イノベーションに関するこれまでの研究を振り返ると、オープン・イノベーション活動と経営パフォーマンスの関係に関する研究 (e.g. Laursen & Salter, 2006; Mazzola, et al., 2012)、オープン・イノベーション活動の多角化・多様化に関する研究 (e.g. Nishikawa & Kanama, 2019; Belderbos et al., 2010)、標準化やプラットフォーム・ビジネスとの関係に関する研究 (e.g. 立本ほか, 2010)、クローズ戦略との関係や知財マネジメントに関する研究 (e.g. Laursen & Salter, 2014; 米山ほか, 2016) など多岐にわたっている。

これらの研究からは、研究開発のオープン化に成功した企業ほど、少なくとも一定期間、

その競争力を保っていることがわかる。また、従前から見られるような、自社グループ内の企業やサプライヤー、大学のみならず、顧客等も含めた連携が強固なプラットフォームを築き、長期的な収益化を可能にしている (Jacobides, 2019; 木川ほか, 2020)。国内の企業を対象とした実証研究からも、多くの組織と連携して実現したイノベーションほど、そこからの収益化に成功していることが明らかになっている (Kanama & Nishikawa, 2017)。

そこで本研究は、以下の仮説を生成し、研究開発活動のオープン化と COVID-19 の影響の関係を検証する。

仮説 2-1: 自社単独で実現したイノベーションよりも、他社と連携して実現したイノベーションの方が、COVID-19 の影響は小さい

仮説 2-2: イノベーション活動における連携相手の数が多いほど、COVID-19 の影響は小さい

5. 3. 知財マネジメントとCOVID-19の影響

外部組織と連携する際には、企業は何らかの方法で自社の技術や知識を守る必要がある (Cassiman and Veugelers, 2002; Breschi and Lissoni, 2001)。企業は、外部組織の知識を得たり、あるいは外部組織と連携するために、ある程度の自社の知識をオープンにしなければならない。その一方、外部との連携や自社技術のオープン化には社内で秘匿すべき知識が流出してしまうというリスクが存在する (Breschi and Lissoni, 2001; Cassiman and Veugelers, 2002)。この予期せぬ漏えいに対応すべく、企業は特許や意匠をはじめ様々な法的手続きを通して様々な防衛策を講じている (Grimpe and Hussinger, 2014)。

また、ある 1 種類の知財の活用は、その他の知財の活用を促す効果があると言われる (Gambardella and Giarratana, 2013)。例えば、特許権と同時に意匠権を取得したり、法的に権利化されない技術を別途ノウハウとして営業秘密化したりといった例は多い (Hussinger, 2006)。つまり、知財はただ 1 つで機能するわけではなく相互補完性が認められる (Cohen et al, 2000)。したがって、そもそも知財は研究開発の成果の一部にすぎないという指摘 (Levin et al., 1987) があるものの、上述したようなイノベーションの収益化に対する法的保護による専有可能性の効果は確認されてきた (Arora and Gambardella, 2010)。

そこで以下の仮説を生成する。

仮説 3-1: 多様な知的財産権を取得しているほど、COVID-19 の影響は小さい

ただし、このような法的な保護は完全ではなく、特許等の書面による知識伝搬のみならず、技術者の引き抜き (Fujiwara and Watanabe, 2013) や、リバース・エンジニアリング (Hussinger, 2006) などによって、いずれ有用な技術や知識はスピルオーバーしていくことになる。そのため、企業は自社技術の専有可能性を高めた上で、外部との連携の成果を最

大化するために一定の技術や知識を自ら公開するというオープン化戦略を模索することになる (Perkmann and Walsh, 2009)。

最近のオープン・イノベーションでは、自社が保有する知的財産に製品・事業展開における防衛的役割だけではなく、外部活用を通じた市場形成やイノベーションの推進という積極的な役割が付与される。金間・西川 (2017) によれば、多様な知財権を取得している企業ほど、技術提供に積極的で、かつ経営パフォーマンスは高いことが明らかになっている。

そこで以下の仮説を生成する。

仮説 3-2：知財活用の連携手段が多いほど、COVID-19 の影響は小さい

6. 推定モデル

以上の仮説を検証するための推定モデルを (1) 式に示す。

$$damage_i = \alpha + \beta \times OpenInno_i + \sum_{k=1} \gamma_k X_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

添え字の i はアイデアの投函者を表す。 α 、 β 、 γ は推定するパラメータ、 ε は $N(0, \delta_\varepsilon^2)$ に従う誤差項を示している。被説明変数である $damage$ には、売上と営業利益に対する COVID-19 の影響についての結果を用いた。回答者には、売上、営業利益とも 2020 年 9 月の時点で「増加した」「変わらない」「減少した」の 3 択で回答してもらい、このうち「増加した」あるいは「変わらない」という回答結果を 1、「減少した」という回答結果を 0 とし、ロジスティック回帰を用いてパラメータを推定した。

説明変数は次の 6 個である。2016 年から 2019 年までの研究開発集約度 (対売上高・自社負担研究開発支出総額比率の平均値) (仮説 1-1)、プロダクト・イノベーション (2016 年から 2019 年の間に市場に導入した新しいまたは改善した製品) の有無 (仮説 1-2)、オープン・イノベーション (2016 年から 2019 年までの間に開発した製品やサービスを自社単独で開発した場合を 0、他機関と協力して開発した場合を 1 とするダミー変数) (仮説 2-1)、仮説 2-1 で他機関と開発したと答えた企業のうち何機関と連携したか (最小値 1、最大値 5) (仮説 2-2)、2016 年から 2019 年までの間に特許権、意匠権、商標権、著作権、営業秘密を取得または行使した数 (最小値 0、最大値 5) (仮説 3-1)、1 つでも知財を活用したと回答した企業のうち他社と行った知財連携手段の数 (自社知財の実施許諾、自社知財の売却、クロスライセンス、他社知財の活用、他社知財の購入) (仮説 3-2)、である。

コントロール変数として、2019 年の従業員数、売上高増加ダミー (2016 年から 2019 年にかけて売上高が増加した場合は 1、していない場合は 0)、製造業ダミー (製造業の場合は 1、それ以外は 0)、公的支援ダミー (2016 年から 2019 年の間にイノベーション活動や研究開発活動において何らかの公的支援を受けた場合は 1、受けていない場合は 0) の 4 つを設定した。

7. 仮説検証結果

図表 16、17 に、それぞれ売上と営業利益を被説明変数にした推定結果を示す。

まず仮説 1-1 の研究開発集約度に関する結果に注目すると、売上では正かつ 1%水準で、また営業利益では正かつ 5%水準で統計的に有意な係数が得られた。したがって、仮説 1-1 は支持された。このことは、pre-COVID における研究開発投資が、COVID-19 到来後の売上高へのダメージを弱める効果があるとした Biswas (2020) や、研究開発集約度の高い企業ほど、世界金融危機の最中や危機後に高い経営パフォーマンスを示したとする Lome et al. (2016) の研究結果と整合的である。

次に、仮説 1-2 のプロダクト・イノベーションに関する結果を確認すると、売上および営業利益とも、0.1%水準で負の統計的に有意となった。よって仮説 1-2 は棄却された。本仮説は、裏付けとなる先行研究がほとんどない中で生成されたため、最も根拠の弱い状態での検証となったが、この結果により、仮説 1-2 とは逆に COVID-19 以前にプロダクト・イノベーションを実現した企業ほど COVID-19 のダメージは大きくなる、という結論が示された。

オープン・イノベーションに関する仮説 2-1 と 2-2 の推定結果を確認すると、売上、営業利益における他社連携の有無では 1 あるいは 5%水準で、連携相手の数では売上のみ 5%水準で正の統計的に有意が得られた。よって仮説 2-1 と 2-2 はある程度支持された。自社単独で実現するよりも他社と連携して実現したイノベーションの方が COVID-19 のダメージは小さく抑えられていると考えることができる。

取得した知財の種類に関する仮説 3-1 では、売上、営業利益とも統計的な有意は得られなかった。よって仮説 3-1 は棄却された。先行研究からは、取得する知財の種類が多くなるほど、技術や事業の専有可能性が向上することが示唆され、また実務の面でも知財ミックスの概念は広く浸透している状態であるが、COVID-19 への耐性という点では、明確な結果は得られなかった。

知財のオープン化に関する 3-2 では、売上では 5%水準で、営業利益では 0.1%水準で正の統計的に有意が得られた。よって仮説 3-2 は支持された。仮説 2 の研究開発活動のオープン化と同様、知財活動においても積極的にオープン化に取り組んだ企業の方がコロナダメージを小さく抑えている。

最後にコントロール変数の結果を確認すると、企業規模に関しては統計的な有意は得られていない。先行研究では、欧州を中心に中小企業のダメージの深刻さが報告されていたが、本研究からはその様子は確認されなかった。ただし、本研究のデータセットでは、特に大企業のサンプルが十分ではなく、対照的に中堅クラスの企業が多く含まれている。そのため、統計的な差異が明確には表れなかった可能性はある。その一方、製造業ダミーでは 0.1%水準で負の統計的に有意となった。これは一部の先行研究と整合的である (e.g. ILO, 2020; Badkar & Greeley, 2020)。

図表 16 推定結果（被説明変数：売上）

被説明変数	売上			
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
従業員数	0.028 (0.021)	0.030 (0.022)	0.030 (0.022)	0.028 (0.022)
売上高増加ダミー	0.377 (0.496)	0.395 (0.485)	0.387 (0.482)	0.384 (0.512)
製造業ダミー	-1.630 *** (0.449)	-1.628 *** (0.439)	-1.616 *** (0.445)	-1.689 *** (0.488)
公的支援ダミー	-0.110 (0.263)	-0.102 (0.272)	-0.102 (0.273)	-0.129 (0.299)
研究開発集約度	0.754 ** (0.443)			0.601 ** (0.413)
プロダクト・イノベーション	-0.921 *** (0.385)			-0.899 *** (0.388)
オープン・イノベーション		0.645 ** (0.332)		0.454 * (0.252)
連携機関数		0.422 * (0.315)		0.399 * (0.301)
取得した知財の種類数			0.585 ** (0.402)	0.490 * (0.311)
知財における他社連携の数			0.591 ** (0.312)	0.533 ** (0.300)
Observations			134	
R2	0.214	0.221	0.199	0.215
Adjusted R2	0.204	0.199	0.184	0.200

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

図表 17 推定結果（被説明変数：営業利益）

被説明変数	営業利益			
	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8
従業員数	0.047 (0.024)	0.051 (0.033)	0.051 (0.033)	0.051 (0.040)
売上高増加ダミー	0.401 (0.441)	0.422 (0.458)	0.430 (0.449)	0.491 (0.528)
製造業ダミー	-0.683 ** (0.401)	-0.677 ** (0.411)	-0.590 * (0.420)	-0.683 * (0.460)
公的支援ダミー	-0.228 (0.272)	-0.200 (0.266)	-0.215 (0.269)	-0.340 (0.331)
研究開発集約度	0.454 ** (0.333)			0.363 * (0.258)
プロダクト・イノベーション	-1.212 *** (0.466)			-1.100 *** (0.421)
オープン・イノベーション		1.005 ** (0.420)		0.799 ** (0.332)
連携機関数		0.579 * (0.342)		0.433 (0.302)
取得した知財の種類数			0.112 (0.105)	0.101 (0.044)
知財における他社連携の数			0.880 *** (0.479)	0.699 ** (0.369)
Observations		134		
R2	0.219	0.206	0.205	0.219
Adjusted R2	0.202	0.191	0.191	0.191

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

8. 考察

8. 1. 研究開発集約度の高さと COVID-19 の影響

複数の先行研究と同様、本研究でも COVID-19 到来直前までの研究開発投資が、COVID-19 到来後の売上高へのダメージを弱める効果が認められた。実務的な側面から見ても、経済危機が訪れる直前までにいかに研究開発投資を行っていたかが、危機中のパフォーマンスを規定すると考えるのは受け入れやすい。このような企業は、危機が訪れた際、ほかの企業に先駆けて急変した需要に対応し、新しい製品やサービスを上市することができる可能性が高い。

また、この結果の解釈として、Biswas (2020) は、リソースベースドビューを理論的支柱の 1 つとしている。Wernerfelt (1984) によると、研究開発投資は企業内部のコアコンピタンスを強化し、結果的に市場におけるイノベーション競争の勝利につながる可能性を高める。この研究報告後も、多くの実証研究が企業の研究開発活動と経営パフォーマンスの正の関係を報告している (e.g. Hashi & Stojcic, 2013; Raymond et al., 2015)。

さらに、追加で実施したインタビュー調査からは、研究開発投資と COVID-19 の関係について次のような事実が確認された。

- ◆ 当社では研究開発投資が途切れたことはない。そのため過去に需要が見通せず中断した開発案件が複数あるが、そのうちの 1 つがコロナ禍で生じたお客様のニーズを満たす可能性が浮上し、急遽対応した（技術開発部門の責任者）。
- ◆ お客様の需要が急速に減少、あるいは変化してしまったため、急遽、研究開発者を営業担当者に貼り付け、需要の掘り起こしを行った。その時は「やれることはなんでもやろう」という感覚だったが、そのうちの 2 案件は今後の主軸になる可能性がある。

このように、単に研究開発集約度が高いことよりも、それを活かした臨機応変のマネジメントが奏功している様子が伺える。

8. 2. pre-COVIDにおけるイノベーションの実現とCOVID-19の関係

先行研究では、COVID-19 直前までに実現したイノベーションが、COVID-19 到来後にどのような影響を受けたのかはほとんど議論されていない。そこで本研究では、pre-COVID 期にプロダクト・イノベーションを実現した企業ほど、COVID-19 のダメージは小さいという仮説を立て検証を行ったが、結果としては逆の推定結果が得られた。すなわち、新しい製品やサービスを上市して間もない企業ほど COVID-19 のダメージが大きいという可能性が示唆された。

本研究では、さらに詳細な検討を行うために追加の分析を行った。図表 10 のイノベーションに関する 16 の戦略のうち、新製品開発、新生産方法、新チャネル開拓、異業種連携、データ利活用（3 項目の平均値）の 5 つの戦略に対し、「目標を達成した」「ある程度目標を達成した」のいずれかを選択した場合を 1 とする説明変数を設定し、これまでと同様に被説明変数に売上、営業利益を設定した重回帰分析を行った。その結果を図表 18 に示す。

この結果として、新製品開発および新生産方法の係数はどちらも負の統計的有意となった。このことから、やはり pre-COVID に実現したプロダクト・イノベーションやプロセス・イノベーションは、比較的大きなダメージを負っている可能性が示唆される。他方、データ利活用や異業種連携においては、正の統計的有意が得られた。このうち、データ利活用に関しては、過去の世界的な経済危機とは異なる COVID-19 の特徴と言える（McKinsey, 2020）。世界銀行の調査によると、51%の企業が IT スキルの向上、ネットワーク環境の増強、デジタルプラットフォームの拡張、サプライチェーンにおけるデータの共有といった DX 関連の投資を 2020 年中に強化している（Apedo-Amah et al., 2020）。

このように、COVID-19 の場合には、外出の自粛や街のロックダウンがデジタル関連サービスの需要増大を招いた。したがって、2008 年の世界金融危機の分析結果のように、それまでの研究開発投資の総量がポジティブな効果をもたらすのではなく、データ利活用やデジタル化への重点的な投資が明暗を分けた可能性が考えられる。

図表 18 各戦略と COVID-19 のダメージの関係

	売上	営業利益
従業員数	0.025 (0.020)	0.025 (0.020)
売上高増加ダミー	0.382 (0.560)	0.621 (0.528)
製造業ダミー	-1.747 *** (0.504)	-0.667 * (0.460)
公的支援ダミー	-0.143 (0.346)	-0.340 (0.331)
各イノベーション戦略		
新製品開発達成	0.159 (0.520)	-1.240 *** (0.507)
新生産方法達成	-0.954 * (0.520)	-0.865 * (0.490)
新チャネル達成	-0.502 (0.549)	(0.258) (0.526)
異業種連携達成	0.887 * (0.594)	0.769 * (0.549)
データ利活用	1.685 *** (0.602)	1.287 *** (0.558)
Observations	134	134
R2	0.312	0.302
Adjusted R2	0.288	0.278

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

8. 3. イノベーション活動のオープン化と COVID-19 の関係

本研究の結果より、自社単独で実現したイノベーションよりも、多くの機関と連携して実現したイノベーションの方が、COVID-19 のダメージは小さいということが明らかになった。また図表 18 からは、異業種連携を実現した企業ほど、COVID-19 のダメージが小さくなった。それでは、なぜこのようにイノベーション活動をオープン化した事業の方が危機に強いのか。

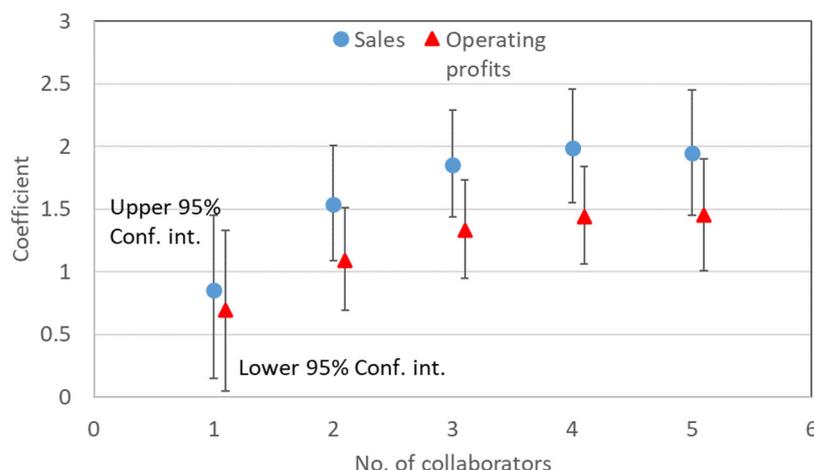
その結果を詳細に確認するため、連携機関数とコロナダメージの関係を図表 19 に示す。連携相手はサプライヤー、顧客、競合他社、大学・公的研究機関、コンサルタント、NPO 法人を含む。このうち 6 機関すべてと連携した企業は 2 社のみであったため、それを外した。同図表からは、連携相手の数が 3 機関程度まではコロナダメージに対する耐性が強くなっていき、4 社あたりで飽和している。この結果が得られた理由として、本稿では、5 社へのインタビュー結果および先行研究から、次の 2 点に整理したい。

1 つ目は、異業種連携を遂行しイノベーションを実現した企業における知識吸収能力とその活用力の高さである。Cohen & Levinthal (1990) によって広く認知されるようになった組織における知識の吸収能力は、社外の知識の価値を認識するためのサーチ能力や、その知識にアクセスするための補完的資産を持つかどうかにも議論が及ぶ (e.g. Arora &

Ceccagnoli, 2006)。インタビューを実施した 5 社とも、着実にこれらの能力を蓄積しており、結果的に COVID-19 の危機下においてもこれらの能力を発揮していた。

2 つ目は、多くの連携相手を持つことで、アクセスする市場や販路の多様性を確保していることである。特に顧客等との連携を密にすることで、自社単独のイノベーションよりも多くの市場にアクセスすることを可能とし、結果的に売上の大幅な落ち込み等のリスクを分散している可能性がある。ただし、あまりに多くの機関と連携しても、自社の組織能力に限界が訪れることは既存研究からも示唆される (Nishikawa & Kanama, 2019)。

図表 19 連携相手の数と COVID-19 のダメージの関係



8. 4. 知財マネジメントのオープン化と COVID-19 の関係

本研究の設計では、自社が保有する知財の他社への提供に関する項目が 3 つ、他社が保有する知財の自社導入に関する項目が 3 つ、そしてクロスライセンスに関する項目が 1 つ用意されている。そこで、それぞれを IP アウトバウンド、クロスライセンス、IP インバウンドとして括り、これまでと同様に売上、営業利益を被説明変数として重回帰分析を行った。その結果を図表 20 に示す。

IP インバウンドと営業利益の関係において統計的有意は付いていないが、その他の項目については正の統計的有意が認められた。特にその係数を比較すると、IP アウトバウンドが最も大きくなっている。すなわち、自社が保有する知財を他社へ提供している企業ほど、売上や営業利益に対する COVID-19 の影響は小さいことを意味する。

研究開発のオープン化に関する研究については、技術導入に着目した分析が、技術提供と比較して豊富な知見が蓄積されていると指摘されてきた (Felin & Zenger, 2014; Gassman et al., 2010)。結果として、技術導入を通じてイノベーションを生み出す確率が高まること、イノベーションの質も向上することが数多く報告されており、今日これらは定型化された事実となりつつある (e.g. Lööf & Brostrom, 2008; Motohashi, 2005; Robin & Schubert, 2013)。

他方、技術提供の実証研究はやや遅れてきた。その背景には、企業が他社に技術を提供する行動について、そのインセンティブを明確に提示できていなかったことがある。他の組織への技術提供は市場における潜在的な競争相手を生み出すことになる。そのため、研究開発を行うインセンティブを技術の先取りがもたらす利益に求める従来の理論モデルからすると、他社への知識・技術の提供は理解に苦しむ企業行動であった (Reinganum, 1983)。

そのような中、最近ではアウトバウンドについても実証が増えてきている (e.g. Lichtenthaler, 2009)。社外への技術提供が自社に有利な標準の策定に結びついたり、市場の拡大に寄与することなどが明らかになるとともに、秘匿する情報と公開する情報を戦略的に事前設計することで、競争優位なビジネスモデルを構築する方策などが提唱されている (小川, 2014)。

このような背景から、どのような知財戦略がオープン・イノベーション活動を促進し、その帰結として企業競争力を高めるかという研究も増えている。例えば Grimaldi, Greco & Cricelli (2021) は、明確な知財戦略を持たない企業ほど技術提供に消極的で、逆に強い知財を取得した企業ほど積極的に技術提供する傾向にあることを示した。さらに、新たな市場を創出・拡大する目的で他社と協調的な知財戦略を採用する企業が、最も高い経営パフォーマンスを示したと報告している。本研究の結果も、この結果と整合性がある。

こういった企業の強みとして、強い情報ネットワークを有していることが考えられる。それによって、危機時にも迅速な対応を可能とし、他社に先駆けたリアクションを起こすことを可能にすることが考えられる (Siegel et al., 2016)。

図表 20 知財の連携と COVID-19 のダメージの関係

被説明変数	売上	営業利益
従業員数	0.030 (0.020)	0.031 (0.020)
売上高増加ダミー	0.890 (0.572)	0.805 (0.524)
製造業ダミー	-1.443 ** (0.583)	-0.180 (0.556)
公的支援ダミー	-0.603 (0.469)	-0.822 ** (0.459)
知財マネジメント		
IPアウトバウンド	1.202 *** (0.669)	1.118 *** (0.602)
クロスライセンス	0.999 ** (0.553)	0.795 ** (0.503)
IPインバウンド	0.876 ** (0.529)	0.590 (0.399)
Observations	134	134
R2	0.258	0.261
Adjusted R2	0.222	0.221

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

9. まとめと本研究の課題

本研究は、日本国内の企業を対象とした質問票調査を用いて、企業のイノベーション活動や研究開発活動と COVID-19 の経営パフォーマンスに対する影響の関係を分析した。その結果、次の3点が明らかになった。

第一に、COVID-19 到来直前までの研究開発投資の高さが、COVID-19 到来後の売上や営業利益へのダメージを弱める効果が認められた。このような企業は、危機が訪れた際、ほかの企業に先駆けて急変した需要に対応することが可能となるなど、内部資源の充実が危機への対応力の違いとなって表れることが、先行研究の議論からも確認できる。

第二に、COVID-19 到来直前の4年間の間に新しい製品やサービスを上市した企業ほど COVID-19 のダメージが大きいことが明らかになった。これらの企業では、積極的に知財を取得したり、プロダクトだけではなくプロセス・イノベーションにも注力したりと、いわゆるイノベティブな企業に見られる典型的な特徴が浮かび上がった。他方、この間にデータ活用や異業種連携を推進した企業は、COVID-19 のダメージが小さかった。

第三に、自社単独で実現したイノベーションよりも、他社と連携して実現したイノベーションの方が、COVID-19 のダメージは小さいことが明らかになった。このことは、知財のオープン化の視点からも実証された。第二の発見からは、pre-COVID における単純なプロダクト・イノベーション実現は COVID-19 に弱いことが示されたが、すべてのイノベーションがそうであるわけではなく、積極的にイノベーション活動のオープン化を進めてきた企業ほど、COVID-19 のダメージを受けていない様子が示唆された。このような結果が得られた背景として、異業種連携を遂行しイノベーションを実現した企業における高い知識吸収能力、多くの連携相手を持つことで可能となる販路の多様性や柔軟性、強い情報ネットワークの存在が考えられる。特に他社へ積極的に技術提供を進めてきた企業にとって特徴的な傾向と言える。

最後に、本研究の課題について、次の3点にまとめる。1点目は、サンプルの不完全性にある。本研究では、データ収集の即効性を重視したプロセスを経たため、標本集団の偏りを大きく犠牲にしてしまっている。結果として、複数の点において日本を代表するデータセットとはとても言えない構成になっている。加えて、COVID-19 の影響は業種によって大きく異なることが容易に想像される反面、これを十分に制御することができていない。今後、業種毎の差異や日本全体のイノベーション活動に対する COVID-19 の影響を捉えるためには、全国イノベーション調査のように、より大規模で精緻なサーベイを実行する必要がある。

2つ目は、タイムラグの問題である。本研究で構築したデータセットは単年度のデータであるため、COVID-19 が企業に及ぼすダイナミックな影響を捉えることはできない。また本研究では、3年程度のタイムラグを設定した上でイノベーション・パフォーマンスを推定した先行研究 (e.g. Brem et al., 2020; Kanama & Nishikawa, 2017) を参考に、2016-2019年という期間を設定したが、他の先行研究からは最先端の研究開発の結果がアウトカムに繋がるまでの時間は平均して6年から8年程度かかることが示されており (Odagiri &

Murakami, 1992)、本研究のように4年間とした場合、最先端の研究開発の成果が結実する前に COVID-19 が到来したケースを含むと考えられる。

3つ目は、本研究の形式にある。本研究は仮説検証の形式を採用しているが、その内実は現象把握と実態解明に近く、いわゆる発見型のアプローチになっている。上記の第二、第三の発見事実はその典型と言える。逆に、なぜそのような現象が観察されたかという根拠は、ほとんど提示できていない。したがって今後は、改めてこれらの現象を巡る理論的背景を整理し、より精緻な仮説生成と検証を行う必要がある。

参考文献

- Apedo-Amah, M., et. al. (2020). Unmasking the Impact of COVID-19 on Businesses: Firm Level Evidence from Across the World. *Policy Research Working Paper, 9434*.
- Arora, A. & Ceccagnoli, M. (2006). Patent protection, complementary assets, and firms: incentives for technology licensing. *Management Science, 52*, 293–308.
- Arora, A. & Gambardella, A. (2010) Ideas for rent: an overview of markets for technology. *Industrial and Corporate Change, 19*(3), 775-803.
- Badkar, M., & Greeley, B. (2020). *New data shows vast scale of US economic breakdown*. Financial Times April 15, 2020.
- Barrero, J. M., Bloom, N. & Davis. S. (2020). *Covid-19 is also a reallocation shock*. NBER Working Paper No. 27137. DOI 10.3386/w27137
- Belderbos, R., Dries, F., Bart L., & Bart, V. L. (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.
- Biswas, S. (2020). *Can R&D investment reduce the impact of COVID-19 on firm performance? - Evidence from India*. DOI:10.13140/RG.2.2.14287.51369
- Bosio, E., Djankov, S., Jolevski, F. & Ramalho. R. (2020). Survival of Firms during Economic Crisis. *Policy Research Working Paper, 9239*.
- Brem, A., Nylund, P. & Viardot, E. (2020). The impact of the 2008 financial crisis on innovation: A dominant design perspective. *Journal of Business Research, 110*, 360–369.
- Breschi, S. & Lissoni, F. (2001) Knowledge spillovers and local innovation systems: A critical survey. *Industrial and Corporate Change, 10*(4), 975-1005.
- Cassiman, B & Veugelers, R. (2002) R&D cooperation and spillovers: Some empirical evidence from Belgium, *American Economic Review, 92*(4), 1169-1184.
- Cohen, W. M. & Levinthal D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly, 35*(1), 128-152.
- Cohen, W. M., Nelson, R. & Walsh, J. P. (2000) Protecting their intellectual assets: Appropriability conditions and why U.S. manufacturing firms patent (or not) NBER Working Paper No. 7552.
- Dahlandera, L. & Gann, D. M. (2010) How open is innovation? *Research Policy, 39*(6), 699-709.
- Felin, T. & Zenger, T. (2014) Closed or open innovation? Problem solving and the governance choice.

Research Policy, 43(5), 914-925.

- Fujiwara, A. & Watanabe, T. (2013) The effect of researcher mobility on organizational R&D performance: researcher mobility and innovation, The 6th ISPIM Innovation Symposium: Innovation in the Asian Century, in Melbourne, Australia.
- Gambardella, A. & Giarratana, M. S. (2013) General technological capabilities, product market fragmentation, and markets for technology. *Research Policy*, 42(2), 315-325.
- Garriga, H., von Krogh, G. & Spaeth, S. (2013). How constraints and knowledge impact open innovation. *Strategic Management Journal*, 34(9), 1134-1144.
- Granja, J & Moreira, S. (2021). Product Innovation and Credit Market Disruptions, April 15, 2021. DOI: 10.2139/ssrn.3477726
- 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. & K. Hussinger (2014) Resource complementarity and value capture in firm acquisitions: The role of intellectual property rights. *Strategic Management Journal*, 35(12), 1762-1780.
- Grimpe, C & Sofka, W. (2009). Search patterns and absorptive capacity: Low- and high-technology sectors in European countries. *Research Policy*, 38(3), 495-506.
- Gassmann, O., Enkel, E. & Chesbrough, H. (2010) The future of open innovation. *R&D Management*, 40(3), 213-221.
- Han, H., & Qian, Y. (2020). Did Enterprises' Innovation Ability Increase During the COVID-19 Pandemic? Evidence From Chinese Listed Companies. *Asian Economics Letters*, 1(3).
- Hashi, I, & Stojcic, N. (2013). The impact of innovation activities on firm performance using a multi-stage model: Evidence from the Community Innovation Survey 4. *Research Policy*, 42, 353-366.
- Hussinger, K. (2006) Is silence golden? Patents versus secrecy at the firm level, *Economics of Innovation and New Technology*, 15(8), 735-752.
- ILO (2020). ILO Monitor. *COVID-19 and the world of work(2nd edition)*, April 7, 2020.
- Jacobides, M. G. (2019) In the Ecosystem Economy, What's Your Strategy? *Harvard Business Review*, 97(5), 128-137.
- Jung, H., Hwang, J.T., & Kim, B.K. (2018). Does R&D investment increase SME survival during a recession? *Technological Forecasting and Social Change*, 137, 190-198.
- Kanama, D. & Nishikawa, K. (2017). What type of obstacles in innovation activities make firms access university knowledge? An empirical study of the use of university knowledge on innovation outcomes. *Journal of Technology Transfer*, 42, 141-157.
- Laursen, K. (2012). Keep searching and you'll find: What do we know about variety creation through firms' search activities for innovation? *Industrial and Corporate Change*, 21(5), 1181-1220.
- Laursen, K., & Salter, A. (2006). Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms. *Strategic Management Journal*, 27(2), 131-150.
- Laursen, K., & Salter, A. (2014). The paradox of openness: Appropriability, external search and collaboration. *Research Policy*, 43(5), 867-878.
- Levin, R.C., et al. (1987) Appropriating the returns from industrial research and development, *Brookings Papers on Economic Activity* 3, 783-820.
- Lichtenthaler, U. 2009. Outbound open innovation and its effect on firm performance: examining

- environmental influences. *R&D Management*, 39(4), 317-330.
- Lome, O., Heggeseth, A.G., & Moen, O. (2016). The effect of R&D on performance: Do R&D-intensive firms handle a financial crisis better?. *Journal of High Technology Management and Research*, 27, 65-77.
- Löf, H. & Brostrom, A. (2008), 'Does Knowledge Diffusion between Universities and Industry Increase Innovativeness?', *Journal of Technology Transfer*, 33, 73-90.
- Mazzola, E., Manfredi, B., & Perrone, G. (2012). The effect of inbound, outbound and coupled innovation on performance. *International Journal of Innovation Management*, 16(6), 1-27.
- McKinsey. (2020). Digital strategy in a time of crisis. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/digital-strategy-in-a-time-of-crisis>. Accessed 26 May 2020.
- Motohashi, K. (2008) Licensing or not licensing? An empirical analysis of the strategic use of patents by Japanese firms Research Policy. *Research Policy*, 37(9), 1548-1555.
- Nishikawa, K. & Kanama, D. (2019) "Examining the interaction between university knowledge and firms' innovation objectives" Industry and Higher Education. Vol.33, No.4, pp.260-274. 2019.
- Odagiri, H. & Murakami, N. (1992). Private and quasi-social rates of return on pharmaceutical R&D in Japan. *Research Policy*, 21, 335-345.
- Perkmann, K. & Walsh, K. (2009) The two faces of collaboration: Impacts of university-industry relations on public research. *Industrial and corporate change*, 18(6), 1033-1065.
- Raymond, W., Mairesse, J., Mohnen, P., & Palm, F. (2015). Dynamic models of R&D, innovation and productivity: Panel data evidence for Dutch and French manufacturing. *European Economic Review*, 78, 285-306.
- Reinganum, J. (1983), 'Uncertain Innovation and the Persistence of Monopoly', *American Economic Review*, 73, 741-748.
- Robin, S. & Schubert, T. (2013) Cooperation with public research institutions and success in innovation: evidence from France and Germany. *Research Policy*, 42, 149-166.
- Siegel, R. E., Levie, A. & Wessel, M. (2016). *The problem with legacy ecosystems*. Harvard Business Review November 2016 Pages 68-74.
- Wernerfelt, B. (1984). A Resource-Based View of the Firm. *Strategic Management Journal*, 5,171-180.
- Zouaghi, F., Sánchez, M. & Martíne, M. G. (2018). Did the global financial crisis impact firms' innovation performance? The role of internal and external knowledge capabilities in high and low tech industries. *Technological Forecasting & Social Change*, 132, 92-104.
- 小川紘一 (2014). 『オープン&クローズ戦略：日本企業再興の条件』 翔泳社.
- 金間大介・西川浩平 (2017). 「アウトバウンド型オープン・イノベーションの促進要因」『組織科学』 51(2), 74-89.
- 木川大輔・高橋宏和・松尾隆 (2020). 「エコシステム研究の評価と再検討」『経済 経営研究』 2, 1-22.
- 立本博文・小川紘一・新宅純二郎 (2010). 「オープン・イノベーションとプラットフォーム・ビジネス」『研究技術計画』 25(1), 78-91.
- 米山茂美・渡部俊也・山内勇 (2016). 「オープン・イノベーションと知財マネジメント」『一橋ビジネスレビュー』 63(4), 6-21.