

令和4年度
特許庁請負事業

令和4年度
我が国の知的財産制度が経済に果たす
役割に関する調査報告書

令和5年3月

一般財団法人知的財産研究教育財団
知的財産研究所

要約

序論

日本経済の成長力を高めるうえで、またCOVID-19などパンデミックの克服や地球環境問題の解決において、イノベーションは必須であり、知的財産制度はその最も重要な制度インフラの1つである。こうした中で、客観的なエビデンスに基づく政策や経営の形成と実施に貢献する、実証的な経済分析が重要となっている。日本国特許庁からの委託で行った本調査研究は、日本の知的財産制度や政策についての数少ない本格的な実証研究を行う場であり、同時に世界的に見てもユニークな統計である「知的財産活動調査」を活用し、またその改善を継続的に検討する場ともなっている。本年度は以下の4つのテーマについて研究を行った。

(長岡 貞男)

I. 研究開発活動に対する特許のオプション価値に関する分析

本研究の目的は、日本における民間企業のR&D投資活動に対する、特許ポートフォリオの影響を定量的に把握する事である。企業が直面する経営の不確実性の存在により、R&D投資のような不可逆的投資は減少する（オプション理論）。しかるに特許ポートフォリオが適切に構築されていれば、成果物の占有可能性の上昇等のパスを通じて、不確実性によるR&D投資インセンティブ低下を一定程度軽減すると予想される。

ドイツ企業について分析を行ったCzarnitzki and Toole（2011）に基づき、日本企業のR&D投資額（アウトプット）と、特許ポートフォリオ、不確実性、コントロール変数（インプット）の関係を分析した。その結果、累積出願数や出願技術の多様性といった特許ポートフォリオの強度が、不確実性によるR&D投資インセンティブの減少を緩和する事が日本企業においても示された。

また反実仮想分析により、特許ポートフォリオ変数を全く機能させていない企業が、不確実性の10%の上昇に直面した場合、R&D投資インセンティブに被る定量的なマイナス効果は4.3%である事、特許ポートフォリオ変数を平均的に持つ企業と全く持たない企業を比較したとき、同じ不確実性に直面している際のR&D投資は前者が平均して26.5%高くなる事も示された。

(門脇 諒)

Ⅱ．企業の知財情報開示に関する分析

本研究では、知的財産活動に関する情報開示の決定要因とその効果について、実証的な分析を行った。そこでは、有価証券報告書や適時開示資料に記載されている特許関連の用語をカウントし、それと特許の質との関係を分析している。

分析結果によれば、情報の非対称性が大きい場合、特許の質が低い企業ほど有価証券報告書において特許活動に関する記載を増やしており、特許の質が高い企業ほど適時開示資料において積極的な開示を行っていることが分かった。したがって、適時開示資料は、技術の質的な側面を評価する際に、有価証券報告書を補完する資料として重要であると考えられる。

また、本研究では、こうした特許に関する情報開示が増資額に与える影響についても分析を行った。それによれば、情報開示は、特に適時開示資料における攻めの開示の場合に増資に結び付きやすいことが分かった。したがって、適時開示資料を活用した積極的な情報開示が、株式市場において企業の評価を高めるうえで有効であると考えられる。

(山内 勇)

Ⅲ．発明者の組織間移動に関する分析

近年、イノベーションの実現に向けて新たな知識の結合を促す手段として、研究開発人材の流動性を高めることの重要性が指摘されている。そこで、本調査では発明者について、組織間移動の実態を調査するとともに、移動した発明者の特徴や移動前後の企業属性、さらには移動先企業に所属する発明者に与える影響について特許データと『知的財産活動調査』（特許庁）の個票データを接続したオリジナルデータセットを構築し、分析を行なう。

分析の結果、移動発明者の移動範囲は同一産業内が約7割、異なる産業間が約3割であることが明らかになった。また、移動発明者の約9割が移動時点では30代と推定される。移動の効果については、スター発明者や40代で移動した発明者は、移動先発明者の特許生産性を向上させる傾向にあることが示された。さらに、ベンチャー企業出身者は移動先発明者の特許の質を向上させる可能性が示唆された。

(藤原 綾乃)

Ⅳ．特許庁の施策に資する国内外の計量経済学的研究の調査

本研究では、我が国特許庁の施策に活かせるという観点で、知的財産制度に関する有用な国内外の計量経済学的研究を収集し、整理した。本研究では、2022年9月14日から9月16日までの3日間に開催されたEPIP2022（European Policy for Intellectual Property 2022）学会で

報告された研究論文を対象とした。EPIP2022学会で報告された実証研究は多岐にわたるが、以下のようなテーマに関する研究は今後我が国でも実施する価値があると思われる。

- (a) 持続可能な開発目標・循環型経済・気候変動緩和技術
- (b) ジェンダー・女性
- (c) 営業秘密・情報開示
- (d) 特許クレーム

また、EPIP2022学会では、以下のようなデータベース・データセット活用した研究論文が発表されており、今後さらに活用されるのではないかと思われる。

- (a) Patent examination research dataset
- (b) Patent similarity dataset

最後に、EPIP2022学会では、ランダム化対照実験といった研究デザインを利用した研究論文がいくつか報告されていた。このような研究デザインを採用し、政策効果を検証する研究論文が今後増えてくると考えられる。

(西村 陽一郎・大西 宏一郎・蟹 雅代・山内 勇)

「令和４年度我が国の知的財産制度が経済に果たす役割に関する調査」
委員会名簿

委員長

長岡 貞男 東京経済大学 経済学部 教授

委員

門脇 諒 京都大学大学院経済学研究科 講師

西村 陽一郎 中央大学商学部 准教授

藤原 綾乃 日本経済大学経営学科 准教授

山内 勇 明治大学情報コミュニケーション学部 准教授

(敬称略、五十音順)

オブザーバー

仁科 雅弘 特許庁 総務部企画調査課 課長

永富 宏之 特許庁 総務部企画調査課 知財動向班長

三田寺 毅 特許庁 総務部企画調査課 知財動向班 工業所有権調査員

富岡 花野 特許庁 総務部企画調査課 知財動向班

事務局

小林 徹 (一財) 知的財産研究教育財団 常務理事

大屋 静男 (一財) 知的財産研究教育財団 知的財産研究所 研究部長

田中 修 (一財) 知的財産研究教育財団 知的財産研究所 主任研究員

松尾 望 (一財) 知的財産研究教育財団 知的財産研究所 上席研究員

山崎 亨 (一財) 知的財産研究教育財団 知的財産研究所 研究業務課長

石本 愛美 (一財) 知的財産研究教育財団 知的財産研究所 補助研究員

森田 智絵 (一財) 知的財産研究教育財団 知的財産研究所 補助研究員

坂治 深雪 (一財) 知的財産研究教育財団 知的財産研究所 補助研究員

(敬称略)

はじめに

特許情報から、分野別の特許、意匠及び商標の動向を俯瞰し、また、特定の注目技術分野について技術動向を分析して、我が国の現状や今後の展望、強みや目指すべき方向性等をとりまとめることは、特許庁における迅速かつ的確な審査・審判処理を効率的に実施するために重要である。また、調査結果を一般に公開することで、企業等の研究開発戦略、特許戦略、デザイン戦略及びブランド戦略策定のための基礎資料として活用され、行政機関においては産業政策・科学技術政策策定のための基礎資料として活用される。

ここで、特許情報から技術動向等を分析するに際しては、出願件数の動向が重要な要素であることはもちろんであるが、それだけではなく、政策動向、市場動向、主要企業の知財戦略等も勘案して、多角的・総合的に分析を行う必要がある。

つまり、特許情報から技術動向等（及び意匠・商標の動向）を総合的に分析するためには、知財と企業価値との関係、知財に関する企業の属性や行動とイノベーションや競争力との関係、発明者の行動等のイノベーションへの影響、知財制度や審査処理とイノベーション、競争力、経済活動等との関係などについての理解が必要である。そして、その理解のため、データに基づきエビデンスベースで分析を行うことで、説得的な結論・示唆を得ることができる。また、諸外国で行われている実証分析の研究を収集・調査することも有益である。

よって、本調査においては、特許、意匠及び商標の動向分析を、我が国の現状把握や今後の展望等の総合的な分析につなげ、説得力のある基礎資料を整備する等のために、知財とイノベーションや競争力等との関係を、統計学的・計量経済学的手法により実証的に分析することを目的する。

上記調査の結果を集約した本報告書が、今後、我が国の知的財産政策の立案や、企業等における知的財産戦略の策定において活用され、我が国のイノベーションの促進に貢献することになれば幸いである。

最後に、本調査研究の遂行に関し、ご協力いただいた委員及びオブザーバーの皆様、並びに統計情報を提供頂いた関係各所に対して、深く感謝申し上げる次第である。

令和5年3月

一般財団法人知的財産研究教育財団
知的財産研究所

目次

要約

委員会名簿

はじめに

本編

序論.....	1
I. 研究開発活動に対する特許のオプション価値に関する分析.....	3
II. 企業の知財情報開示に関する分析.....	19
III. 発明者の組織間移動に関する分析.....	51
IV. 特許庁の施策に資する国内外の計量経済学的研究の調査.....	81

なお、本報告書は委員会での議論を基に、各委員が分担して執筆している。執筆の分担は以下のとおりである。第Ⅳ章は、委員のほか、共同執筆者の早稲田大学教育・総合科学学術院大西宏一郎教授、帝塚山大学経済経営学部蟹雅代准教授による。

序論 長岡 貞男

I. 門脇 諒

II. 山内 勇

III. 藤原 綾乃

IV. 西村 陽一郎

序論

日本経済の成長力を高めるうえで、またCOVID-19などパンデミックの克服や地球環境問題の解決において、イノベーションは必須であり、知的財産制度はその最も重要な制度インフラの1つである。こうした中で、客観的なエビデンスに基づく政策や経営の形成と実施に貢献する、実証的な経済分析が重要となっている。日本国特許庁からの委託で行った本調査研究は、日本の知的財産制度や政策についての数少ない本格的な実証研究を行う場であり、同時に世界的に見てもユニークな統計である「知的財産活動調査」を活用しまたその改善を継続的に検討する場ともなっている。本年度は以下の4つのテーマについて研究を行った。

第Ⅰ章（「研究開発活動に対する特許のオプション価値に関する分析」）は、特許権を保有することが、企業が直面する不確実性によるR&D投資の低下を緩和するかどうかを実証的に分析している。売上の不確実性が高い企業では、売上が低い年には研究開発投資を減少させる動機が強まるが、研究開発成果を特許化することができる場合、将来において投資利益を実現できる見通しが強まり、不確実性の減少は緩和されると予想される。日本企業のパネルデータによる分析の結果、累積出願数や出願技術の多様性で評価した特許ポートフォリオの強度が高い企業では、不確実性による研究開発投資の減少が有意に小さい傾向にあることが日本企業においても確認された。

企業と資本市場の間の研究開発の質についての情報の非対称性が大きい場合、知財情報の開示はそれを緩和し、質の高い研究開発の水準を高めると期待される。第Ⅱ章（「企業の知財情報開示に関する分析」）は、知的財産活動に関する企業が行う情報開示の決定要因とその効果について、実証的な分析を行っている。分析結果によれば、「攻め」の開示の場合に企業の増資に結び付きやすいことを示しており、開示の重要性を示唆する結果になっている。他方で、特許の質が低い企業ほど有価証券報告書において特許活動に関する記載を増やしており、他方で特許の質が高い企業ほど適時開示資料において積極的な開示を行っていることが分かった。監査義務があり、虚偽記載への罰則がある有価証券報告書の方が、開示と研究開発パフォーマンスとの関係が弱いことは興味深い結果である。

第Ⅲ章（「発明者の組織間移動に関する分析」）は、発明者の組織間移動を把握し、移動前後の所属企業の属性の違いや移動先企業の共同発明者に与える波及効果について分析を行っている。発明者の組織間移動は知識やノウハウの移動に重要だと考えられるが、日本における実態把握は従来、非常に限られていた。分析結果によれば、日本の主要製造業の発明者の移動率は近年増加しており、移動者の9割が移動時点で30代と推定されること、約3割は産業間の移動であることなどが明らかになった。また、発明者の移動は移動先の研究者の研究を活発にする波及効果があり、40代の発明者の移動による量的波及効果が大きいことも示唆された。

世界的に、知的財産制度についての研究は活発になっており、第Ⅳ章（「特許庁の施策に資する国内外の計量経済学的研究の調査」）では、2022年9月に開催されたEPIP2022（European Policy for Intellectual Property 2022）学会で報告された研究論文を対象としたサーベイ結果を報告している。それを踏まえて、今後我が国でも実施する価値があると思われる研究分野として、以下を指摘している。（a）持続可能な開発目標・循環型経済・気候変動緩和技術、（b）ジェンダー・女性、（c）営業秘密・情報開示、（d）特許クレームを指摘している。また、今後新たな実証研究を可能とするうえで重要となっているデータベースとして、（a）Patent examination research dataset、（b）Patent similarity datasetを指摘している。また、報告された研究には、政策の準備段階にランダム化対照実験を行い、その結果を利用して政策効果の推計を行った研究もあり、今後の政策研究の方向として注目される。

（長岡 貞男）

I. 研究開発活動に対する特許のオプション価値に関する分析

1. 研究目的

本研究では、日本企業の研究開発（R&D）投資額に特許ポートフォリオが与える効果を分析した。また、その結果に基づき、企業の R&D 投資インセンティブに対して、特許保有がどのような効果を持つかについて検討を行った。オプション理論に基づけば、企業が直面する不確実性が高まると、一般的に R&D 投資のような不可逆的投資の量は減少する。ここで企業が一定の特許権を保有し、適切な特許ポートフォリオが構築されていれば、R&D 投資の成果物である技術知識の専有可能性が確保され、利益を創出できる確度が上昇することにより、不確実性リスクによる R&D 投資インセンティブ低下を一定程度軽減することが出来ると考えられる。

Czarnitzki and Toole (2011)¹はドイツの企業について、同様のモチベーションに基づいて分析を行った研究である。本研究は Czarnitzki and Toole (2011) の分析手法に基づいて、日本企業に対して同様の分析を行った。すなわち、日本の出願人に対するアンケート調査である知的財産活動調査と、日本の特許データを用い、R&D 投資額（アウトプット）に対して、企業が直面する不確実性要因、特許ポートフォリオ、その他コントロール変数（インプット）が与える効果を定量的に検証した。ここでは特許ポートフォリオの強度を測る指標として、企業の累積的な特許出願の量と、筆頭 IPC でみた出願技術領域のばらつきを採用した。その結果、特許ポートフォリオが不確実性による企業の R&D 投資額減少を一定程度、緩和する事が示された。単純な反実仮想分析により、①企業の特徴を示す各変数が平均値にある『平均的企业』について、直面する不確実性が 10%上昇した場合、R&D 投資額が 4.3%減少すること、②特許ポートフォリオの効果が全く存在しない平均的企业と、平均的な特許ポートフォリオ防衛をしている平均的企业では後者の R&D 投資額が 26.5%高いことが示された。同様の値は、Czarnitzki and Toole (2011) においてそれぞれ 23%、20%-33%と推計されている。データの分析時期等が異なるため単純比較は出来ないものの、日本企業はドイツ企業に比べて R&D 投資額が不確実性の増大に対して非感応的であること、日本においても特許ポートフォリオの構築は R&D 投資インセンティブに対して一定程度のポジティブな効果を持つことが示された。

なお本研究では、企業にとって不確定な事象の確率計算が可能であるか否かに関わらず、不確定な事象を不確実性と表現する。²

¹ Czarnitzki, Dirk and Andrew A. Toole., (2011) "Patent Protection, Market Uncertainty, and R&D Investment," The Review of Economics and Statistics, Vol.93 no.1, pp.147-159.

² 不確定な事象の確率計算が可能である場合にはリスク、不可能である場合には不確実性と呼ぶ定義の仕方も一般的である。

2. 仮説及びデータ

企業が構築する特許ポートフォリオは、その中で中核となる技術の周辺技術・改良技術の権利を他社に抑えられることを防止する。またその特許ポートフォリオに関連する技術の使用には、他社にとって訴訟リスクが存在するため、他の企業に当該技術を利用される可能性を低減させる。これらの効果により、それ以降の R&D 投資の利益確保を安定化させ、特許ポートフォリオを構築する企業の期待利益を上昇させる。こうした特許ポートフォリオの利益保護能力の高さは、基本的には特許ポートフォリオの大きさ（特許数）に依存すると考えられる。また同様に、出願する特許技術の内容にも明らかに依存する。特に特許ポートフォリオをある特定の技術領域に対して集中的に構築するか、もしくは多様な技術領域に対して構築するかによって、利益保護能力は大きく変化すると考えられる。一般的には、①特許ポートフォリオが大きいほど、②特許ポートフォリオを構築している技術領域が多様なほど、利益保護能力は高いと予想される。従って上記 2 つの仮説を検証可能にするためのデータセットの構築、およびモデル設定を行う。

分析に用いるデータは知的財産活動調査（2005-2021、特許庁）、特許情報標準データ（発明通信社提供）である。知的財産活動調査の「applicant_code」および特許情報標準データの出願人・代理人記事内にある「出願人・代理人 ID コード（abaa_appl_atty_id）」の情報を利用して 2 つのデータの接続を行った。知的財産活動調査には 2017-2021 年における 9,875 社分のデータが 18,825 存在し、そのうち 4,085 社分、8,083 のデータが特許情報標準データと接続可能であった。接続出来なかったデータが存在する理由として、知的財産活動調査において質問票を送付した企業と、実際に特許出願を行っているグループ内の企業が異なっているという実態が挙げられる。前述の ID 情報だけでなく企業名の情報を用いれば利用データを増加させることは可能であったが、グループ内の 2 つの企業の実態として同じ会社と見做せる場合もあれば、ほぼ別会社という状況もありえる。後者の場合、異なる企業の情報を接続することになるため、分析上の問題が生じる。従って ID 情報で接続可能だった企業の情報のみを分析に用いる。

接続出来た企業について、Czarnitzki and Toole（2011）に準拠した変数のデータを構築する。アウトプット指標としての R&D 投資額（100 万円）はそのまま利用する。なおこの報告書において、金額に関するデータの単位は全て 100 万円とする。次にインプット指標として、不確実性の指標を構築する。ここで不確実性は同一産業内の平均的な売上の変動に対して、当該企業の変動がどの程度大きいかで評価をする。すなわち売上額を R 、規模をコントロールするための従業員数を L とおくと、企業 i の t 年における不確実性 $Uncertainty_{i,t}$ は、

$$Uncertainty_{i,t} = \frac{\sqrt{\frac{1}{S} \sum_{s=1}^S \left[Z_{i,t-s} - \left(\frac{1}{S} \sum_{s=1}^S Z_{i,t-s} \right) \right]^2}}{\frac{1}{S} \sum_{s=1}^S Z_{i,t-s}},$$

$$\text{where } Z_{i,t-s} = \frac{\frac{R_{i,t}}{L_{i,t}}}{\frac{1}{n_j} \sum_{i=1}^{n_j} \frac{R_{i,t}}{L_{i,t}}}$$

と定義される。 $Z_{i,t-s}$ によって従業員当たりの売上の産業平均に対する当該企業のその大きさを評価し、過去 S 年の変動係数を計算している。ここでは先行研究と同様に $S = 3$ 年とする。 $Uncertainty_{i,t}$ が大きい企業ほど、その企業が属する産業内の平均的な売上変動に対して、当該企業の売上変動が大きく、来期以降の売上および利益の見通しが立ちにくいことを意味する。同様に $Uncertainty_{i,t}$ の産業 J の平均 $Uncertainty_{industry,J,t}$ を定義する。この値は産業全体に対して横断的に生じている不確実性であるため、先行研究においては Systematic Uncertainty と呼称されている。

R&D 投資額は、企業が属する産業や、企業固有の能力に大きく依存する。そのため、これらをコントロールしない場合、特許ポートフォリオ指標が R&D 投資額に与える影響を大幅に過大評価すると考えられる。特許ポートフォリオ指標が高く評価される企業は、一般的に R&D 投資のリターンが大きい効率的な企業である傾向が強く、そうした企業群の R&D 投資性向の高さを特許ポートフォリオ指標の効果としてキャプチャしてしまうからである。従って企業特性をコントロールするための変数を用意する。企業のリスク選好指標として、

$$\frac{\frac{R\&D_{i,t}}{R_{i,t}}}{\frac{1}{n_j} \sum_{i=1}^{n_j} \frac{R\&D_{i,t}}{R_{i,t}}}$$

を定義する。売上に対する R&D 投資額の産業平均に対して、当該企業のそれがどれだけ積極的であるかを示している。また企業の研究開発能力として、Schankerman (1998)³に従い、従業員 100 人当たりの特許数、

$$\frac{Holding\ patent_{i,t}}{\frac{L_{i,t}}{100}}$$

を利用する。ここで $Holding\ patent_{i,t}$ は Hall (1990)⁴に従い、企業 i の t 年までの累積特許出願件数を、年率 15%の割合で実質的な数が減少するという前提の下に割り引いた値で

³ Schankerman, Mark., (1998) "How Valuable Is Patent Protection? Estimates by Technology Field," RAND Journal of Economics 29, no.1, pp.77-107.

⁴ Hall, Bronwyn H., (1990) "The Manufacturing Sector Master File:1959-1987," NBER working paper, no.3366.

ある。その他、経常収支額を資本額で割った値を ROA_{it} と定義して、企業特性をコントロールする変数として導入する。更にモデルに応じて産業ダミー（17分類）、年次ダミーを導入する。また、 t 年のアウトプット変数 $R\&D_{it}$ に、 $t-1$ 年のインプット変数が影響を与えると想定し、インプット変数は全て1年のラグを取って利用する。

先行研究においては流動性をコントロールするため、credit rating を利用していた。本研究では法人番号などの、格付けデータと接続するための情報が得られなかったため、変数として導入していない。代替する変数として、2014年以降の個票データに含まれる「大企業かそうでないか」を判別するフラグ情報を導入した。大企業であれば短期のキャッシュフロー制約は比較的弱いと判断できるためである。また市場要因をコントロールするためのHHIや企業単位のPCMも、接続に必要な情報が不足していたため、今回は導入していない。これらの変数を導入すればより精緻な推定が可能であるため、今後の検討課題である。

またCzarnitzki and Toole（2011）では、企業が直面する予期せぬ（計算不可能な）不確実性の大きさを判断するため、2時点のアンケート調査を利用している。古いアンケート調査で質問した将来の見通しと、新しいアンケート調査での実態の乖離を調べることで、事後的に、古いアンケート時点での企業が直面する不確実性の大きさを判断している。日本においても、企業に将来見通しを聞くようなデータの蓄積が十分にあれば、企業自身が全く予測しなかった不確実性がどの程度あったかを事後的に把握でき、そのような状況に置かれた場合の企業行動が分析可能となる。

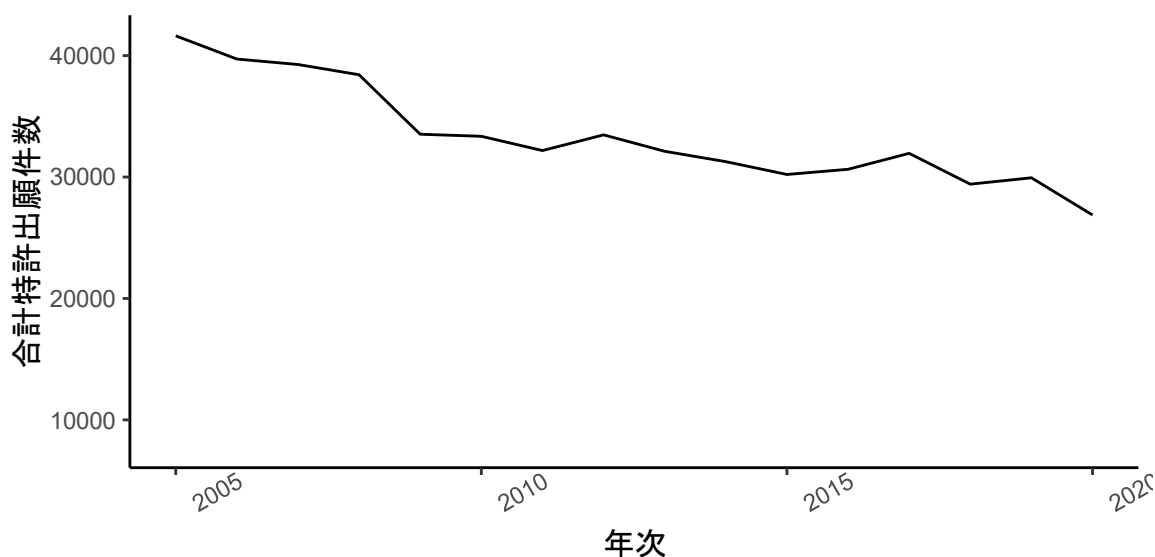
3. 基本統計

知的財産活動調査は調査実施の前々年の国内の出願人を対象とした調査であるため、回答する企業の集合は毎年異なっている。また長期データでは、時期に応じて経済の状況が大きく異なる。そのため、最も直近のデータである2017年-2021年に絞って分析を行った。また、不確実性指標として移動平均を用いた変数を使っており、データの観測数が少ない企業をサンプルに加えるのは分析上望ましくないため、企業に対してもフィルタリングを行う。すなわち、2002年-2021年の間で観測点が5以上あり、かつ大企業（知的財産活動調査の個票データ中にある大企業、のフラグを利用）であるものを基本的な分析対象とした。分析対象企業数は1,160社、観測点は5,030である。

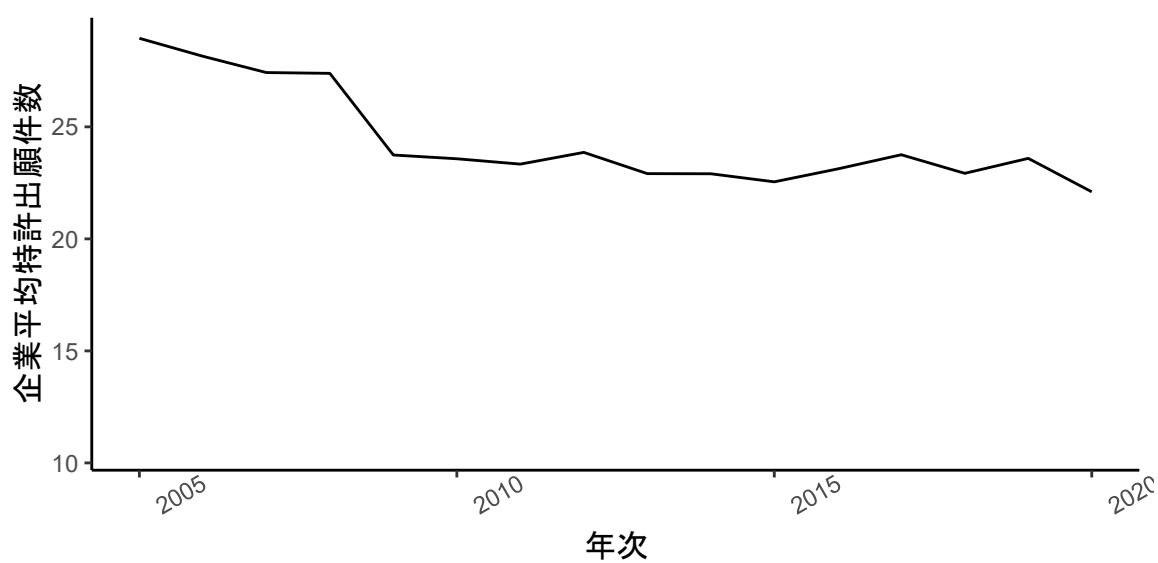
上述のデータを用いて回帰分析を行う前に、分析のプレサンプル期間も含めたデータ（2005-2021年、2,063社、観察点17,376）の概観を調べる。なおここで用いる2005-2021年のデータは上述の加工を施しているが、全体像を把握するため大企業のフラグを用いたフィルタリングだけは行っていない。基本的な傾向として、R&D投資額が横ばいであるにもかかわらず特許出願は明らかに減少傾向にある（図表I-1から図表I-4を参照）。図

表 I -1 はサンプル企業の合計特許出願件数の推移を示しているが、2005 年から 2020 年にかけて、年間 40,000 件を超える水準から年間 30,000 件以下にまで、ほぼ単調に出願数が減少している。また図表 I -2 では出願数の企業平均の推移を示しているが、図表 I -1 と同様の傾向がみられる。図表 I -3 と図表 I -4 はそれぞれ、R&D 投資額の合計と企業平均の年次推移を示している。ただし 2014 年のみ、明らかな外れ値であったため除外している。この図を見ると、年次の R&D 投資額はほぼ横ばいか、ある程度の上昇がみられることがわかる。なおサンプル企業の合計 R&D 投資額は 2 兆円から 3 兆 5,000 億円程度であり、日本全体の年間 R&D 投資額のおおよそ 1/10 程度のオーダーである。よってこのサンプルデータは日本全体の状況にある程度反映していると考えられる。特許出願件数が明らかな減少傾向にあるにもかかわらず、R&D 投資額が減少していないため、①R&D 投資額 1 単位当たりの成果が低下している、②特許化性向が低下している、という 2 つの可能性が示唆される。

図表 I -1 合計特許出願件数、年次推移



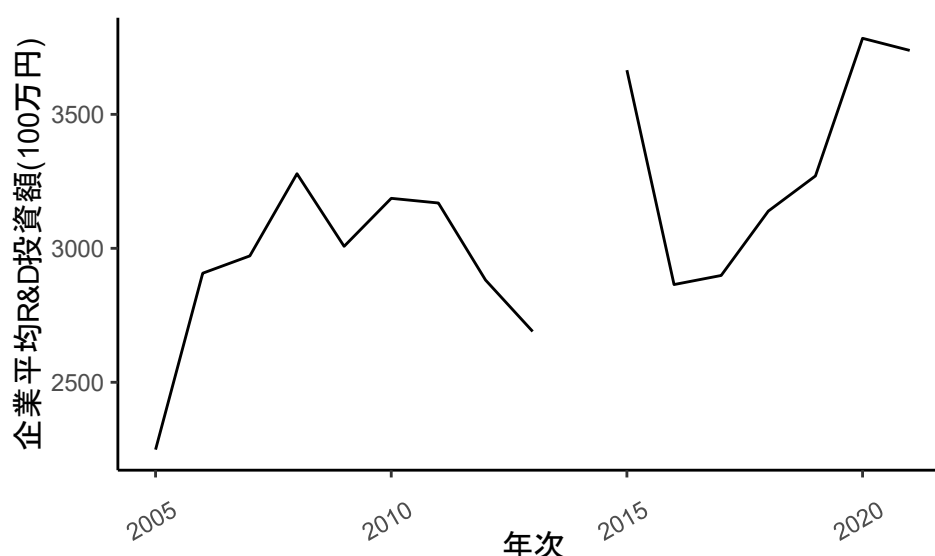
図表 I -2 特許出願件数の企業平均、年次推移



図表 I -3 R&D 投資額合計、年次推移（外れ値の 2014 年を除く）

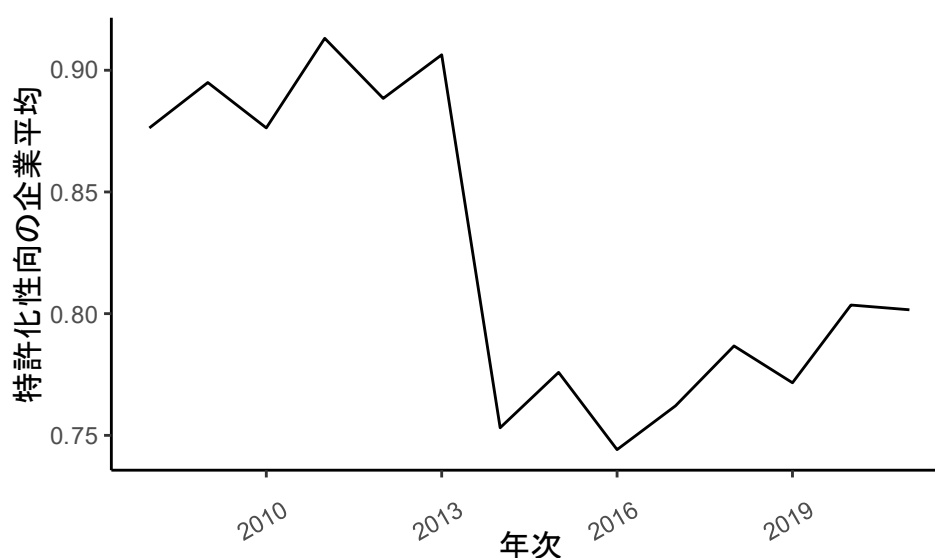


図表 I -4 R&D 投資額の企業平均、年次推移（外れ値の 2014 年を除く）

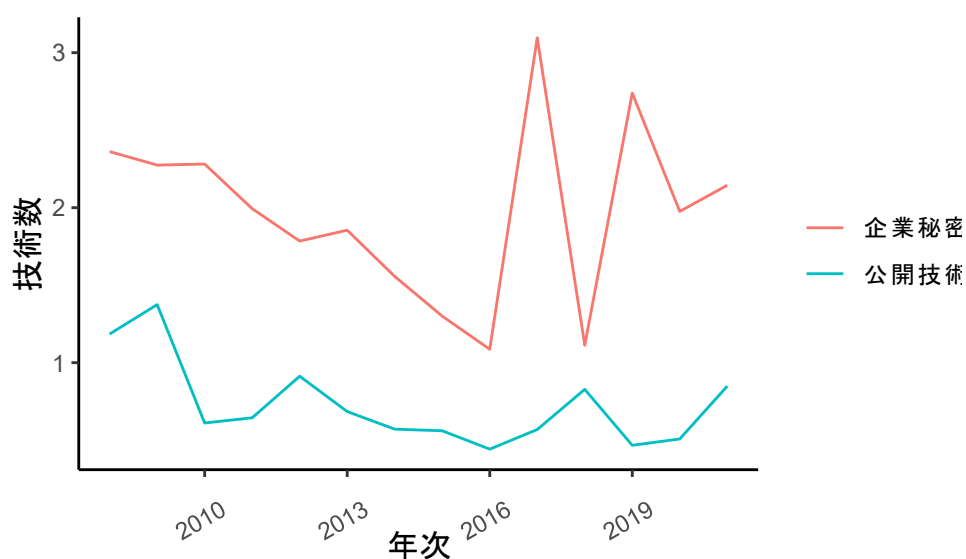


図表 I -5 は知的財産活動調査において、保有する技術知識をどのように運用しているかを質問したアンケート調査の結果を用い、特許出願/（特許出願+企業秘密+公開）、のデータを作成して年次推移を描いたものである。この図を見ると、特許化性向自体が低下していることがわかる。一方で企業秘密および公開技術の企業平均を年次推移で示した図表 I -6 をみると、2016 年以降、明らかに企業秘密の数を（突発的に）増加させる動きがみられる。不確実性の増加により、特許出願という選択肢を諦め、その代替手段として企業秘密を増加させたという可能性は十分に考えられる。ただし、①このデータの回答率は低く、特許技術と企業秘密の数を共に 0 以外の数字で回答した企業は 696 社に過ぎないこと、②データが存在する期間も短く、2005 年以降の全体の動きが不明であること、を割り引いて評価する必要がある。こうしたデータの制約により、特許出願件数の低下の原因を完全に特定する事は不可能であるが、上述の不確実性の高まりによる特許化性向の低下は、1 つの可能性として示唆される。

図表 I -5 特許化性向の年次推移



図表 I -6 公開技術数・企業秘密数の年次推移

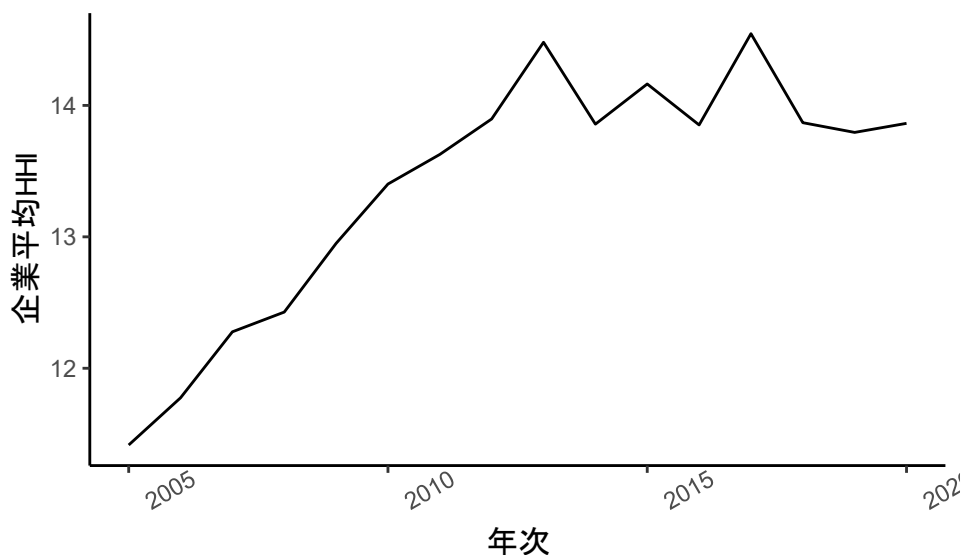


データ全体からは以下の事が言える。不確実性の存在により、企業の R&D 投資インセンティブにネガティブな効果が生じていたとしても、R&D 投資額自体は減少していない。ただし、特許出願件数は減少している。それに関して、不確実性の影響によって特許化性向が低下し、特許出願件数が減少した可能性がある。

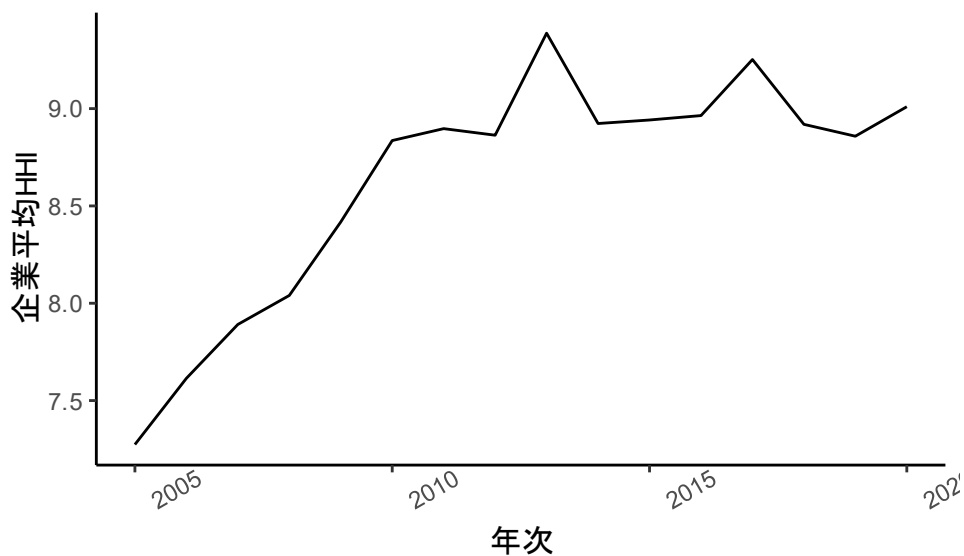
また、特許出願の技術領域の多様性は失われる傾向にある。図表 I -7 から図表 I -9 は、出願特許について、筆頭 IPC がどの程度ばらついているかを HHI によって数値化し、その企業平均を年次推移で見たものである。それぞれクラス・サブクラス・サブグループの区分けを用いて HHI を計算している。ここから、いずれの粒度で見ても、出願技術領域が集約傾向にあることがわかる。この傾向に関しても、不確実性の増大により、得意とする

(利益の回収が期待できる) 技術領域のみに特許を出願し、冒険的な出願はしないという企業の出願行動が招来された可能性がある。こうした企業行動と不確実性についての精緻な分析も、今後の課題である。

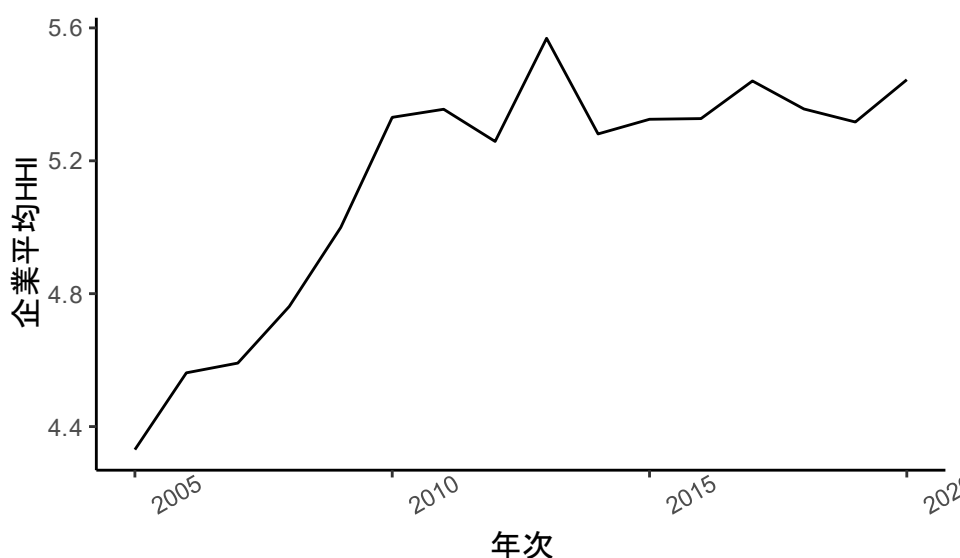
図表 I -7 出願特許の技術領域のばらつき (HHI) の年次推移、IPC クラス単位



図表 I -8 出願特許の技術領域のばらつき (HHI) の年次推移、IPC サブクラス単位



図表 I -9 出願特許の技術領域のばらつき（HHI）の年次推移、IPC サブグループ単位



次節以降では、上述のとおり、データを 2017 年-2021 年に限定し、特許ポートフォリオ構築の効果を検討する。

4. R&D投資額への回帰モデル、推計デザイン

被説明変数として利用する R&D 投資額は、研究開発を行わないという選択もあり得るため、一定のデータが下限の 0 という値を取る切断データである。今回のデータでも 1,160 社中 288 社に 0 データが含まれている。従って Tobit モデルでの分析を行う。その際 Czarnitzki and Toole (2011) と同様に、企業×年次のパネル構造を利用しない Pooled Cross-Sectional Tobit と、利用する Random-Effects Panel Tobit の両方を実施する。

推定する Tobit モデルは、

$$\log(R\&D + 1) = \text{maximize} \{0, x_{i,t}\beta + c_i + \mu_{i,t}\}$$

である。ここで、 $\mu_{i,t}|x_{i,t}$ であり、かつ $c_i \sim N(0, \sigma_u^2)$ である。 $x_{i,t}$ は説明変数（インプット）のベクトルであり、 β は係数ベクトルである。 c_i は観察できず、かつ時点に依存しない企業特性であり、 $\mu_{i,t}$ は誤差項である。Pooled Cross-Sectional Tobit は $c_i = 0$ と仮定して分析をするものであり、Random-Effects Panel Tobit は $c_i \neq 0$ の下で推定を行う。企業と時間両方に依存する特性 $c_{i,t}$ をコントロールするのは困難であるが、後者のモデルは少なくとも時間 t に依存しない企業特性 c_i をコントロールできる点が優れている。しかし時間 t に依存する全ての共変量と相関関係をもたない c_i を想定することは強い仮定であり、この仮定が誤りであった場合はかえって推定にバイアスが生じる。どちらのモデルも一長一短があるため、

2つのモデルを利用する。Pooled Cross-Sectional Tobit に関しては、主体毎のデータ変動の違いをコントロールするため、企業毎のクラスターロバスト標準誤差を用いた。なお後述する反実仮想分析には Pooled Cross-Sectional Tobit の結果を用いている。また、こうしたモデルを前提としない OLS の結果も併せて報告する。

推定データの基本統計量は図表 I -10 に示されている。回帰分析に用いない変数もデータの概観を示すため一部記載している。

図表 I -10 基本統計量

Variables	Mean	Sd	Min	Max	N
研究開発投資額 (100 万円)	11644.1	54885.1	0	940900	4297
企業レベル不確実性指標	0.3	0.3	0	2	4598
産業レベル不確実性指標	0.2	0.2	0	2	4822
保有特許数	897.4	3071.7	0	46327	5031
保有特許ポートフォリオ HHI	3942.3	2520.5	413	10000	4611
売上	350300.2	970084.4	0	15361100	4893
資本	41539.3	197521.5	72	3500000	5015
従業員数	4747.0	13670.8	40	257533	4980
研究員数	387.6	1859.9	0	75800	4436
知財担当者数	13.9	40.2	0	838	5005
知財コスト	461.0	1645.1	0	24809	4579
リスク選好指標	0.6	2.0	0	69	4286
研究開発能力指標	28.6	82.5	0	3264	4220
ROA	434.8	543.3	-18469	6729	4538
特許出願数	123.8	401.3	1	7198	4434

5. R&D投資額への回帰モデル、推計結果

推定結果は図表 I -11 から図表 I -15 に示されている。特許ポートフォリオ指標として、2節で示した *Holding patent* の対数を取った $\ln Holding\ patent$ と、出願した技術領域のばらつきを示す Patent HHI を利用する。ここではクラス単位の HHI を採用している。これらの変数と、同様に 2 節で示した不確実性指標の交差項の効果を検討する。また不確実性指標に変えて、流動性指標 *Liquidity* として大企業ダミーを用いた推定も行った。この分析には大企業以外のデータも含める必要があるため、企業数は 3,158、観測数は 10,770 のデータとなる。アンケート調査データであり、説明変数の欠損が多いため、大企業のみを用いた推計結果では観測点 5,030 のうち 3,100、それ以外も用いた推計結果では観測点 10,770 のうち 4,823 が分析に用いられている。

また基本的な推計結果は図表 I -11 から図表 I -13 である。全てのモデルにおいて *Ln Holding patent* の係数はプラス、*Patent HHI* の係数はマイナスで有意である。また不確実性指標との交差項に関しても同様であり、基本的には仮説と無矛盾な結果となった。しかし技術領域のばらつきの指標である *Patent HHI* の有意性は確認できなかった（ただし係数の符号はマイナスである）。企業が構築する特許ポートフォリオが大きいほど、また出願した技術領域が多様であるほど、*R&D* 投資インセンティブが不確実性から受けるマイナス効果は軽減される傾向にある。

図表 I -11 *R&D* 投資額（対数）への回帰結果（Pooled Cross-Sectional Tobit）

	(1)	(2)
	Model 1	Model 2
Uncertainty	-0.0222 (0.1981)	-0.1476 (2.8846)
Uncertainty Industry	-0.3813 (0.2363)	-0.3088 (0.2314)
Ln Patent * Uncertainty		0.2018* (0.1214)
Patent HHI * Uncertainty		-0.1297 (0.3173)
Ln Patent	0.6858*** (0.0514)	0.6363*** (0.0579)
Patent HHI	-0.2135*** (0.0805)	-0.1783* (0.0918)
Controls	Yes	Yes
Year Dummies	Yes	Yes
Industry Dummies	Yes	Yes
Num.Obs.	3100	3100
Log.Lik.	-5525.018	-5518.228

図表 I -12 R&D 投資額（対数）への回帰結果（Random-Effects Panel Tobit）

	(1)	(2)
	Model 1	Model 2
Uncertainty	-0.0223 (0.1031)	-0.1606 (1.4779)
Uncertainty Industry	-0.3816*** (0.1391)	-0.3092** (0.1410)
Ln Patent * Uncertainty		0.2024*** (0.0625)
Patent HHI * Uncertainty		-0.1286 (0.1527)
Ln Patent	0.6856*** (0.0362)	0.6356*** (0.0411)
Patent HHI	-0.2136*** (0.0509)	-0.1789** (0.0741)
Controls	Yes	Yes
Year Dummies	Yes	Yes
Industry Dummies	Yes	Yes
Num.Obs.	3100	3100
Log.Lik.	-5525.019	-5518.234

図表 I -13 R&D 投資額（対数）への回帰結果（OLS）

	(1)	(2)
	Model 1	Model 2
Uncertainty	-0.0131 (0.1235)	0.0124 (1.7382)
Uncertainty Industry	-0.3628** (0.1558)	-0.2945* (0.1568)
Ln Patent * Uncertainty		0.1875** (0.0731)
Patent HHI * Uncertainty		-0.1381 (0.1834)
Ln Patent	0.6836*** (0.0308)	0.6374*** (0.0356)
Patent HHI	-0.2076*** (0.0486)	-0.1704** (0.0670)
Controls	Yes	Yes
Year Dummies	Yes	Yes
Industry Dummies	Yes	Yes
Num.Obs.	3100	3100
R2	0.604	0.606
R2 Adj.	0.601	0.602

不確実性指標そのものは R&D 投資インセンティブにマイナスの影響を与えるが、その効果は企業が個別に直面する $Uncertainty_{i,t}$ よりも、産業横断的な不確実性である $Uncertainty_{industry,j,t}$ のほうがより大きく、また後者の方が有意性も高い。これは先行研究におけるドイツ企業での結論とは逆であり、日本においては産業内の企業が一律に被るようなショック、例えば近年の Covid や自然災害のような不確実性の方が、企業の R&D 投資意思決定に大きく影響している可能性がある。

ここで Pooled Cross-Sectional Tobit の推計結果を下に、以下の 2 つの反実仮想分析を実施した。

$$\frac{E[R\&D|x_{k,t,-Uncertainty}, E[Uncertainty] \times 1.1] - E[R\&D|x_{k,t,-Uncertainty}, E[Uncertainty]]}{E[R\&D|x_{l,t,-Uncertainty}, E[Uncertainty]] - E[R\&D|x_{m,t,-Uncertainty}, E[Uncertainty]]}$$

特許ポートフォリオに関する 2 変数 *Holding patent* および *Patent HHI* を全く機能させていない（それぞれ 0 と 10000 の値を取る）が、それ以外の変数が全て平均値である企業 k が、平均的な不確実性が存在する状況から不確実性の 10% の上昇に直面した場合、R&D 投資インセンティブに被る定量的なマイナス効果は 4.3% であった。また特許ポートフォリオ指標を含めたすべての変数が平均値である企業 l と、特許ポートフォリオに関する 2 変数を全く機能させていないが、それ以外の変数は平均値である企業 m を比較したとき、平均的な不確実性に直面している際の R&D 投資は前者が平均して 26.5% 高くなった。

また図表 I -14 と図表 I -15 は大企業以外も含めた分析結果である。大企業ダミーを流動性指標としているという制約があるものの、こちらでも特許ポートフォリオに関する 2 変数と流動性指標の交差項が有意に機能していることが確認できた。なお分析に際して、年次ダミー・産業ダミーは他の説明変数と非常に強い多重共線性（VIF が 50 以上）が見られたため、これらのダミーを除いて分析を行っている。

図表 I -14 R&D 投資額（対数）への回帰結果
(Pooled Cross-Sectional Tobit、ダミー無し、非大企業含む)

	(1)	(2)
	Model 1	Model 2
Uncertainty	-0.1376 (0.1704)	-0.1955 (0.1714)
Uncertainty Industry	-0.3441 (0.2197)	-0.5582*** (0.2135)
Ln Patent * Liquidity		0.2667*** (0.0795)
Patent HHI * Liquidity		-0.1520 (0.1565)
Ln Patent	0.6642*** (0.0385)	0.4352*** (0.0767)
Patent HHI	-0.1852*** (0.0693)	-0.0102 (0.1380)
Controls	Yes	Yes
Year Dummies	No	No
Industry Dummies	No	No
Num.Obs.	4823	5242
Log.Lik.	-9360.613	-10338.334

図表 I -15 R&D 投資額（対数）への回帰結果
(Random-Effects Panel Tobit、ダミー無し、非大企業含む)

	(1)	(2)
	Model 1	Model 2
Uncertainty	-0.1420 (0.1014)	-0.1427 (0.1014)
Uncertainty Industry	-0.3512*** (0.1089)	-0.4031*** (0.1088)
Ln Patent * Liquidity		0.2608*** (0.0497)
Patent HHI * Liquidity		-0.1387 (0.0970)
Ln Patent	0.6645*** (0.0232)	0.4453*** (0.0435)
Patent HHI	-0.1871*** (0.0460)	-0.0459 (0.0792)
Controls	Yes	Yes
Year Dummies	No	No
Industry Dummies	No	No
Num.Obs.	4823	4823
Log.Lik.	-9360.718	-9301.966

6. おわりに

本分析では、企業が保有する特許ポートフォリオが、不確実性から R&D 投資インセンティブを保持する効果について検討を行った。そして特許ポートフォリオが R&D 投資インセンティブに対して持つポジティブな効果を定量的に示した。

ただし、ここで扱った不確実性は、事前の情報から企業がある程度その大きさについて予測する事が出来る不確実性であった。不確実性にはいくつかの軸が存在し、予期できる不確実性とできない不確実性、もしくは一時的（と企業が認識する）な不確実性と永続的な不確実性などが考えられる。特に後者について、例えば COVID-19 などの社会問題が企業にとってどちらとして捉えられているのかは重要な問題であり、この軸を分類したうえでの分析は今後の課題である。COVID-19 のニュースは企業の売上・利益を大幅に低下させ、それ以降もこれらの変数の低位安定が続いていると考えられる。この効果をより良く捉えるためには、今回用いた売上のばらつきを用いた指標とは異なる指標を用いる必要がある。たとえば科学技術研究調査等のデータから、基礎研究や応用研究などの研究段階別の投資額のデータを活用する事で、COVID-19 等の永続的なショックと知的財産権の関係を分析する事ができる可能性がある。このような分析は特許ポートフォリオの効果のさらに精緻な検証に資すると考えられる。

参考文献

- Czarnitzki, Dirk and Andrew A. Toole., (2011) “Patent Protection, Market Uncertainty, and R&D Investment,” The Review of Economics and Statistics, Vol.93 no.1, pp.147–159.
- Hall, Bronwyn H., (1990) “The Manufacturing Sector Master File:1959-1987,” NBER working paper, no.3366.
- Schankerman, Mark., (1998) “How Valuable Is Patent Protection? Estimates by Technology Field,” RAND Journal of Economics 29, no.1, pp.77-107.

(門脇 諒)

Ⅱ．企業の知財情報開示に関する分析

1．はじめに

企業による情報開示は、投資家との間の情報の非対称性を解消するための手段として非常に重要である。情報の非対称性がある下では、適切な企業に適切な量の資金が回らず、社会的に非効率な状態が発生することになる。

近年では、無形資産が企業価値や企業成長に与える影響に着目した研究も多く行われている（宮川他, 2015）。他方で、無形資産は文字通り目に見えない資産であるため、有形資産に比べて情報の非対称性の問題を発生させやすいと考えられる。したがって、情報の非対称性を解消するため、企業の積極的な情報開示が求められる。この点に関連して、日本においては、2004 年 1 月に経済産業省が知的財産情報開示指針を出している。また、2021 年のコーポレートガバナンス・コードの改訂においては、情報開示が求められる項目として、知的財産への投資も盛り込まれた。こうした状況の中、企業による知的財産活動に関する情報開示は活発になってきているものと考えられる。他方で、開示内容の範囲や量は企業によって大きく異なることも予想される。

そこで、本研究では、上場企業が公開している報告書（有価証券報告書やアニュアルレポート等の適時開示資料）を対象に、知的財産活動の開示戦略について分析を行う。特に、どのような特徴を持つ企業が積極的に知的財産に関する開示を行っているかを調査する。具体的には、上場企業の有価証券報告書やアニュアルレポート等から、知的財産に関連する単語を抽出・カウントし、その頻度や単語の種類等を確認する。また、企業の属性（産業等）によって、その頻度や単語の種類等がどの程度異なるかを分析する。

さらに本研究では、企業の特許活動に関して、開示される情報量と特許の量や質との関係性についても分析を行う。環境分野では、実態と異なる情報を開示してステークホルダーの評価を高めようとする「グリーンウォッシュ」が問題視されており、2000 年代前半頃から定量的な分析も行われてきている（Kärnä et al., 2001）。近年では SDGs についても同様の問題（SDG-washing）が生じていることを懸念する研究もある（Heras-Saizarbitoria et al., 2021）。

東京証券取引所（2021）では、コーポレートガバナンス・コードにおいて「適切な情報開示と透明性の確保」を基本原則の 1 つに挙げており、それが情報の非対称性の下におかれている株主等のステークホルダーと認識を共有し、その理解を得るための有力な手段となり得る旨が説明されている。したがって、仮に開示される情報と実態の乖離が大きければ、情報開示を促進する意義をも失わせる重大な問題となる。コーポレートガバナンス・コードでは、企業の財務情報だけでなく、非財務情報などの法令に基づかない情報提供にも主体的に取り組むことが期待されている。本研究では、知的財産活動に関する企業の主

体的な情報提供について、グリーンウォッシュのような状況が発生していないかを確認する。さらに、知的財産情報の開示の効果についても、増資額との関係性から分析を行う。

分析の結果、情報の非対称性が大きい場合には、特許の質が低い企業ほど、有価証券報告書において特許に関する情報開示をする頻度が高くなることが分かった。逆に、適時開示資料においては、特許の質が高い企業ほど積極的な開示を行っていることも明らかとなった。したがって、投資家にとって、適時開示資料は特許の質に関して、記載に関する自由度が相対的に小さい有価証券報告書を補完する資料として重要な役割を担っている可能性がある。実際、適時開示資料での特許に関する情報開示は、増資額を有意に増加させることも分析結果から確認されている。

2. 分析手法

(1) 先行研究

知的財産活動に関する情報開示の問題を扱った先行研究としては、Brüggen et al. (2009) がある。彼らは、オーストラリアの上場企業 125 社を対象に、アニュアルレポートでの知的資産の開示に関する決定要因を調べている。そこでは、テキスト分析により、企業の公開しているアニュアルレポートから知的資産に関連する用語が抽出されている。そのうえで、抽出された知的資産に関する用語を General terms、Human capital、Structural capital、Relational capital に分類している。例えば、General terms には、Intellectual capital、Intellectual asset、Knowledge asset などの単語が含まれている。

彼らは、こうした単語の使用数が、どのような要因によって規定されるかを回帰分析によって明らかにしている。それによれば、知的資産の開示状況は業種によって大きく異なり、特にヘルスケアや IT といった業種で積極的な開示が行われていることが確認されている。さらに、彼らは、情報の非対称性の程度によって情報開示の量が変わるかどうかを調べている。なお、情報の非対称性の程度は、持ち株比率で上位 20 株主以外の株主の保有比率によって測定している。その結果、情報の非対称性が大きくなっても、ヘルスケアや IT 産業における情報開示行動には影響がないことが明らかにされている。

しかし、Brüggen et al. (2009) の研究はサンプルも少なく、対象としている知的資産の範囲が非常に広い。また、小規模株主の保有比率が、どれだけ情報の非対称性の程度を反映しているかについても疑問が残るところである。本研究では、知的財産活動の中でも、特許活動に焦点を当てることで、より厳密に情報開示の決定要因とその効果を明らかにする。特に、特許活動であれば、特許出願件数や被引用件数といった、先行研究でも頻繁に用いられる量と質の指標を作成することができ、それらと情報開示の程度との対応を分析することも可能となる。すなわち、特許の質が高い企業ほど積極的に自社の特許活動に関

する情報開示を行っているかといったことを分析することができるようになる。

こうした分析を行う上では、グリーンウォッシュを扱った先行研究が参考になる。Kärnä et al. (2001) は、green advertising（環境広告）が、実際に企業の環境に配慮した活動を反映しているかどうかを定量的に検証している。そこでは、フィンランドの林業企業を対象に、構造的質問票を用いたインタビュー調査によってデータを収集している。分析対象は、インタビューを実施した 114 企業のうち、1995 年から 1998 年の間に、対象となる雑誌に広告を掲載した 75 企業の 167 の広告である（そのうち、半分以上の広告が環境に関する文言を含んでいることが確認されている）。分析の結果、質問票への回答から構築した企業の環境活動の水準と、原材料の再生可能性が広告で言及される頻度との間には、正の相関があることが分かった。環境活動に積極的な企業は、そうでない企業に比べて 3 倍以上の頻度で言及している。この結果は、広告が企業の環境に対する配慮のレベルを反映していることを示唆している。

Mahoney et al. (2013) は、CSR（社会的責任）レポートを発行している企業と、そうでない企業の CSR パフォーマンスを比較している。彼らの研究は、企業が CSR レポートを自社の CSR 活動に対するコミットメントを示すシグナルとして利用しているのか、あるいは、ウォッシングの手段として用いているのかを検証することを目的としている。そこでは、2006 年時点で CSR レポートを発行している米国上場企業に対して、類似の属性（規模や業種）を持ちながら CSR レポートを発行していない企業をコントロールグループとして用い、CSR パフォーマンスを比較している。CSR パフォーマンスについては、KLD Research & Analytics, Inc.が開発した KLD インデックスを用いて測定している。分析の結果、CSR パフォーマンススコアは、CSR レポートの発行確率に正の効果を持つことが明らかにされている。すなわち、CSR 活動に実績を持つ企業ほど CSR レポートをより多く発行しており、シグナリング仮説を支持する結果となっている。

Uyar et al. (2020) も、サンプルが物流セクターに限定されているものの、企業の CSR パフォーマンスと CSR 報告との関連性を分析している。そこでは、トムソン・ロイターの Eikon データベースを用いて、2012 年から 2018 年までの ESG（環境、社会、ガバナンス）に関する指標から、CSR パフォーマンスのスコアを構築している。分析の結果、CSR パフォーマンスが高い企業ほど CSR レポートを発行する確率が高く、発行数も多いことが確認されている。この結果も、ウォッシングは起こっておらず、情報の非対称性の下で、パフォーマンスの高い企業がシグナリングのためにレポートを発行していることを示唆するものとなっている。

また、Yu et al. (2020) は、監査の対象ではないサステナビリティレポートで提供される環境・社会・ガバナンス（ESG）に関する情報について、情報の信頼性がどのような場合に高くなるかを分析している。そこでは、47 か国 1,925 社のレポートを対象に、Bloomberg 社の ESG 開示スコア（Bloomberg ESG disclosure score）と Thomson Reuters 社の

ESG パフォーマンススコア (Asset4 ESG performance score) から、同業他社との相対的なグリーンウォッシュ・スコアを構築している。なお、ESG パフォーマンススコアが低いものに関わらず、開示スコアが高い企業がグリーンウォッシャーと定義されている。分析の結果、(a) 社外取締役 (independent directors) の割合、(b) 機関投資家の割合、(c) 国の腐敗の少なさに関する指数 (Transparency International が毎年発表)、(d) 複数国での上場が、グリーンウォッシャーを減らす方向に働くことが明らかにされている。すなわち、こうした要因が、開示のルールが標準化されていないサステナビリティレポートにおける ESG 情報の正確性を高めるということである。

また、情報開示と市場における企業の評価との関係については、Du (2015) が、中国の株式市場において、グリーンウォッシュの発覚による株価の累積アブノーマルリターン (CAR) への影響を分析している。そこでは、South Weekend 誌が公開しているグリーンウォッシング企業のリストに掲載されたことで、当該企業の株価が下がるかどうかを調べている。分析の結果、グリーンウォッシングは CAR に有意に負の影響があることが確認されている。このことは、株式市場における情報の非対称性は大きく、第三者によるグリーンウォッシングに関する情報提供が、そうした非対称性を緩和することを通じて、市場の評価に大きく影響することを示唆している。

他にも、Gatti et al. (2021) は、グリーンウォッシングが投資意向に及ぼす影響を実験によって分析している。彼らは、グリーンウォッシュのタイプを能動的か受動的かに分類している。能動的とは虚偽の情報を提供することを意味し、受動的とはポジティブな情報のみを提供することを意味する。実験の結果、環境に関する情報提供は、投資家の投資意欲を高めることが分かった。他方で、グリーンウォッシング企業は、情報を提供せずに環境に悪い行為を行う企業よりも、投資家からの投資意向が低くなることも明らかとなった。また、能動的なグリーンウォッシュの場合は、受動的なグリーンウォッシュよりも投資意向が低くなることも確認されている。

これらの先行研究は、分析対象とする分野が限定されていたり、開示の効果を識別するにあたって内生性に対するコントロールが不十分であったりするなど、改善の余地がある。また、そもそも日本企業を対象に、知的財産に関する情報開示について分析したものはほとんど存在しない。特に我が国では、CGCの改訂により、知的財産情報の開示に対する関心は高まっていると考えられる。

そこで、本研究ではまず、我が国における知的財産に関する情報開示の実態を定量的に明らかにしたうえで、開示の決定要因や増資への影響等について、情報の非対称性に着目しつつ分析を行う。その際、開示が義務付けられ、形式も標準化されている書類（有価証券報告書）と、そうではない書類とで開示性向等がどの程度異なるかについても分析を行う。

（２）仮説

本研究では主に３つの仮説について検証を行う。まずは、グリーンウォッシュのような事態が知的財産の情報開示においても起こっていないかを検証する。より具体的には、特許に関連する用語を開示資料で用いる頻度が、特許の質が低い企業ほど高いかどうかを調べる。

仮説 1：情報の非対称性が大きい場合、特許の質が低い企業ほど積極的に知的財産活動に関する情報開示を行う

この仮説 1 が支持されるならば、グリーンウォッシュのような問題が知的財産の開示においても発生している可能性が高くなる。その場合、情報の非対称性を緩和するための取組や、開示の内容や形式に何かしらの制約を設ける必要があるだろう。特に、有価証券報告書では、開示の仕方がある程度標準化されている。それに対し、適時開示資料は有価証券報告書に比べて記載の制約が少ないため、情報の非対称性が大きい場合にはウォッシングに使われる可能性もある。

他方で、情報の非対称性が大きい場合には、記載に関して自由度の低い有価証券報告書では伝えられない情報を、自由度の高い書類で補完的に提供することが有効である可能性もある。統合報告書やコーポレートガバナンス報告書等での情報開示が要求されているのも、こうした考え方によるところが大きいだろう。

そこで、本研究では、次の仮説 2-1 と 2-2 が支持されるかを検証することで、適時開示資料が有価証券報告書に対して補完的に機能しているのか、あるいは、ウォッシングに用いられているのかを確認する。

仮説 2-1：情報の非対称性が大きい場合、記載項目に対する制約のある有価証券報告書では、特許の質と情報の開示量との間に負の相関が生じる

仮説 2-2：情報の非対称性が大きい場合、記載項目に対する制約の少ない適時開示資料では、特許の質と情報の開示量との間に正の相関が生じる

仮説 2-2 が支持される場合には、特許の質の高い企業が、それを投資家に伝えるためのシグナリングの手段が必要になることを意味している。逆に仮説 2-1 が支持される場合には、ウォッシングのインセンティブが大きいため、ウォッシングの機会を減らすべく、記載の仕方や項目に制約を設ける必要があることを意味する。

また、知的財産に関する積極的な情報開示が、株式市場において好意的に評価されてい

るかについては、次の仮説 3 で検証を行う。

仮説 3：知的財産に関する情報開示の量が増えれば資金調達が容易になる

なお、知的財産活動について、その質が低い企業が積極的に情報開示を行っていたとしても、投資家の評価には結びつかないと考えられる。この場合、情報開示を促進することの意義が薄れることになり、開示の仕方に一定のルールを設ける必要も出てくる可能性がある。Gatti et al. (2021) においても、グリーンウォッシングを行う企業に対して、投資家の評価は低くなる傾向にあった。

(3) データ

本研究では 3 つのデータソースを用いて分析用のデータセットを構築する。1 つ目は、「企業情報データベース eol® (株式会社プロネクサス)」である。eol® は国内の上場企業を中心に、財務情報や非財務情報等を検索できるデータベースである。金融庁・金融商品取引所へ提出された制度開示書類だけでなく、各企業の HP 上に掲載されたニュースリリース等も収録しており、それらをテキスト検索ができるようになっている。本研究では、特に知的財産活動に関する情報開示の程度を測定すべく、有価証券報告書や適時開示資料について、フリーワードでの検索を行う。

2 つ目は、特許庁の提供する「特許情報標準データ」である¹。特許出願ごとに出願日、審査請求日、IPC、請求項数等の基本的な情報に加え、特許の質の指標として被引用件数等の情報を抽出する。なお、後述するとおり、分析に際しては企業単位で集計を行っている。

3 つ目は、特許庁から貸与を受けた「知的財産活動調査」である。知的財産活動調査は、特許庁が毎年実施している一般統計調査であり、知的財産部門の活動状況等の貴重な情報を収集している。本研究では特に、企業ごとの知的財産活動のリソース（知的財産担当者数）やマネジメント（実施率）に関する情報を利用する。

(i) 情報開示に関するデータ (eol® データ)

eol® データについては、テキスト検索できるのは 2004 年以降に開示された書類であるため、本研究で対象とする開示活動も 2004 年以降とする。また、本稿執筆時点の 2022 年 9 月末までを検索対象期間とする。

¹ 本研究のデータセット構築に当たっては、特許情報標準データを発明通信社から提供いただいた。

我が国で知的財産活動の情報開示に関連する制度変更としては、2004年1月の経済産業省による知的財産情報開示指針の公開がある。しかし、eol®で検索可能なデータが2004年以降（有価証券報告書の電子提出が義務付けられたのは2004年6月）であるから、指針公開前のデータが取得できない。また、2021年にはコーポレートガバナンス・コードの改訂があったが、改訂後のデータもトランケーションにより十分に取得できない。したがって、本研究でこれらの制度変更の影響を分析することはできない。しかし、知的財産に関する情報開示の重要性やその認識はこの期間に高まってきていると思われる。そうした中で、情報開示の決定要因やその効果を分析することは、今後の情報開示のあり方に関して重要な示唆を与えると考えられる。

なお、2004年1月1日から2022年9月30日の期間における、有価証券報告書の提出企業数は表1のとおりである。

表1. 有価証券報告書提出企業数（eol®収録企業数）

有価証券報告書		有価証券報告書	
提出年度	提出企業数 (収録数)	提出年度	提出企業数 (収録数)
2004	3811	2014	4000
2005	4658	2015	4034
2006	4733	2016	4046
2007	4796	2017	4068
2008	4494	2018	4112
2009	4382	2019	4113
2010	4261	2020	4151
2011	4139	2021	4201
2012	4055	2022	3561
2013	4016	(9月末まで)	

これら毎年4000社程度の開示資料が本研究における検索対象となる。本研究での検索対象書類は、大きく分けて「有価証券報告書」と「適時開示資料」の2種類である。通常、「適時開示」とは、公正な株価等の形成および投資者保護を目的として、上場企業に義務付けられている「重要な会社情報の開示」のことを意味することが多い。しかし、本研究における「適時開示資料」はeol®の分類に従い、任意開示資料も含むものである点には注意を要する。eol®における「適時開示資料」は、統合報告書やアニュアルレポート、コーポレートガバナンス報告書だけでなく、各企業のHP上に掲載されたニュースリリース等も含めて、広範な資料を含んでいる。以下で適時開示資料と呼んでいるものはすべてeol®に収録されている「適時開示資料」である。

有価証券報告書は、上場企業に開示が義務付けられている書類であり、EDINET（金融庁の電子開示システム）への電子提出が義務付けられている。また、記載すべき項目や様式も規定されており、監査を受ける義務もあるうえ、虚偽記載は刑事罰の対象ともなっている。これに対して、適時開示資料に含まれる統合報告書等の書類は、ガイドラインによって開示が推奨・要求されているものが多いものの、特に罰則はなく、記載する項目や形式についても厳格に決まっているわけではない²。

したがって、適時開示資料は有価証券報告書に比べて、情報開示に対する自由度の高い書類と言える。Gatti et al. (2021) はグリーンウォッシングを能動的（虚偽の情報を開示）と受動的（ポジティブな情報だけを選択的に開示）に分けていたが、能動的な開示については適時開示資料の方が行いやすいと考えられる。

本研究で検索する知的財産活動に関連する用語は、開示される活動の質との対応付けが可能となるよう、特許活動に限定する。より具体的には、「特許」という単語を全文検索して、その使用「センテンス」数を企業別・年別にカウントする。使用「センテンス」数というのは、一つの文章の中に「特許」という単語が複数使用されている場合に、重複を除去し、それを1件とカウントしていることを意味する。ただし、単純に使用件数を用いても分析結果にほとんど違いはないため、以下では「センテンス」という表記は省略する。

また、本研究では、「特許」という単語が使用されている文脈も区別している。シグナリングのために特許活動をアピールする場合と、情報開示のガイドラインに従うべく、リスクを開示する場合とでは、「特許」という単語が同じだけ使われていても、それが持つ意味合いは異なると考えられるためである。そこで本研究では、「特許」という単語と同時に使用される単語の情報をを用いて、文脈を区別する。より具体的には、「特許」という単語の使用場所から50文字以内に、次に挙げる単語が使用されている件数を近傍検索により数えている。

すなわち、「戦略」、「技術力」、「差別化」、「開発」、「競争力」、「付加価値」、「リスク」、「訴訟」、「無効」、「侵害」、「模倣」、「紛争」といった単語と、「特許」という単語が組み合わせて使用される文章をカウントしている。前半の6単語は、どちらかと言えば自社の特許活動を積極的にアピールするために用いられていると考えられるため、「攻めの開示」と呼ぶ。他方で、後半の6単語はどちらかと言えば、リスクを回避するという文脈で使用されることが多いと考えられるため、「守りの開示」と呼んで区別する³。

図1は、「特許」という単語を有価証券報告書か適時開示資料のいずれかで、1回以上

² 統合報告書については、経済産業省が2017年5月29日に「価値協創のための統合的開示・対話ガイダンス-ESG・非財務情報と無形資産投資-」を公開している。そこでは、価値観（企業理念・経営ビジョン）、ビジネスモデル、持続可能性・成長性、戦略、成果と指標、ガバナンスの観点からの情報提供を求めている。

³ ここでの単語の選択については、参考となる先行研究に乏しく主観的なものとなっている。テキスト分析等により同種の単語を分類することも考えられ、より適切な分類については今後の課題としたい。

開示した企業の数推移を見たものである。なお、2004 年と 2022 年はデータにトランケーションがあるため省略している。この図によれば、「特許」という単語を有価証券報告書や適時開示資料で使用している企業数は、2007 年まで増加傾向にあったが、2014 年にかけて減少していき、そこから 2021 年にかけて再び増加傾向に転じている。特に 2020 年以降の伸びは大きく、2021 年のコーポレートガバナンス・コード改訂のアナウンス効果も含めた、知的財産活動に関する情報開示への意識の高まりがうかがえる。

図 1. 「特許」開示企業数

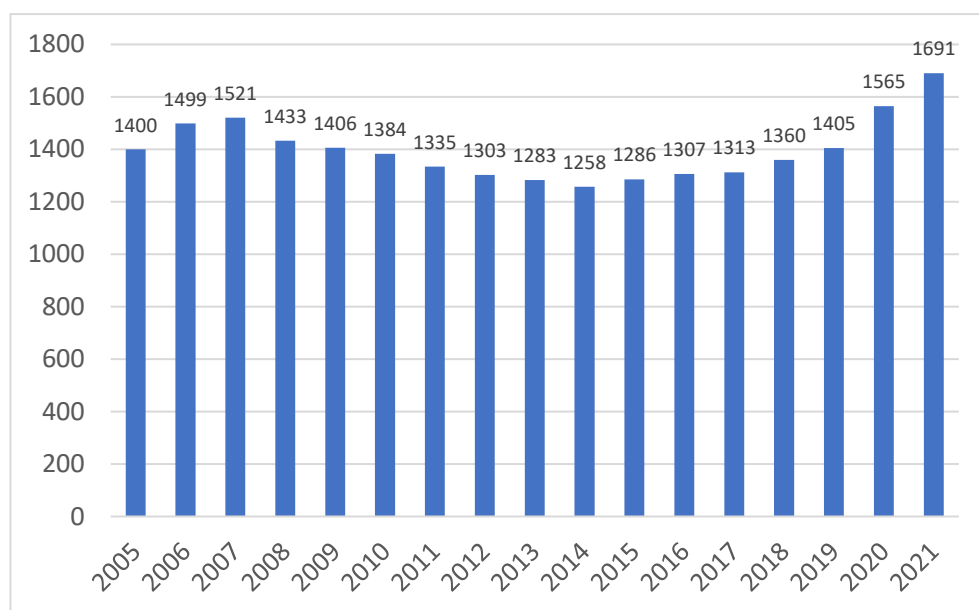


表 2 は、有価証券報告書で使された「特許」という単語の数と、各単語の組合せでの使用数の推移を見たものである。また、表 3 は同様に適時開示資料で使された単語の数の推移を見ている。

これらの表を見ると、全体としては、適時開示資料に比べて有価証券報告書における開示が多いことが分かる。例えば、2004 年から 2022 年 9 月末にかけての「特許」という単語の使用数は、有価証券報告書で 69,430 件、適時開示資料で 29,947 件となっている。また、「特許」という単語は「開発」という単語と同時に使用されることが多いことも分かる。他方で、「侵害」、「訴訟」、「リスク」というリスク回避の観点からの記述も多いことが見て取れる。

表 2. 有価証券報告書における攻めの開示と守りの開示

年	特許	攻め						守り					
		特許&戦略	特許&技術力	特許&差別化	特許&開発	特許&競争力	特許&付加価値	特許&リスク	特許&訴訟	特許&無効	特許&侵害	特許&模倣	特許&紛争
2004	3506	17	10	27	651	19	11	81	148	27	220	28	14
2005	4220	75	7	32	792	23	15	108	219	28	336	30	26
2006	4290	80	8	29	833	32	13	137	269	26	395	24	26
2007	4307	87	10	39	847	30	12	154	279	32	436	23	25
2008	4253	83	9	33	843	35	16	169	269	48	442	26	30
2009	4185	80	6	36	832	27	16	166	282	51	458	24	30
2010	4020	88	6	35	837	26	16	174	272	44	448	24	30
2011	3754	90	5	37	797	31	15	170	241	28	420	20	32
2012	3674	93	6	35	765	28	17	173	219	34	420	19	26
2013	3813	95	6	35	803	30	16	186	223	29	421	20	25
2014	3873	115	6	37	811	37	19	233	228	24	418	22	29
2015	3352	101	12	42	871	38	18	202	224	26	421	21	31
2016	3453	96	6	45	865	41	20	212	238	29	424	21	30
2017	3577	99	6	51	915	43	18	222	259	33	462	24	45
2018	3490	89	11	52	922	42	20	216	271	45	508	27	35
2019	3412	93	10	51	930	44	20	221	269	43	513	25	37
2020	3566	106	6	45	979	49	20	307	296	39	577	28	37
2021	3869	116	11	51	1028	44	27	351	300	43	622	33	53
2022	816	30	10	51	1053	52	22	83	279	53	596	38	50
Total	69430	1633	151	763	16374	671	331	3565	4785	682	8537	477	611

表 3. 適時開示資料における攻めの開示と守りの開示

年	特許	攻め						守り					
		特許&戦略	特許&技術力	特許&差別化	特許&開発	特許&競争力	特許&付加価値	特許&リスク	特許&訴訟	特許&無効	特許&侵害	特許&模倣	特許&紛争
2004	600	14	0	3	131	3	2	1	56	26	42	0	7
2005	1188	31	3	1	273	3	1	2	113	39	125	0	8
2006	950	40	7	1	212	4	10	6	83	31	94	1	0
2007	1083	24	8	6	205	25	9	12	116	33	128	0	1
2008	994	34	17	4	180	5	0	16	83	23	88	0	1
2009	1132	23	32	1	216	2	5	21	81	33	101	1	1
2010	1283	25	20	4	301	5	7	35	158	23	132	0	7
2011	1050	41	23	2	225	6	1	54	104	12	92	0	1
2012	1187	26	6	5	236	2	10	46	107	12	140	0	0
2013	1079	46	15	2	288	0	4	45	104	4	90	0	2
2014	1269	39	6	1	341	1	4	53	102	11	69	1	0
2015	1476	61	17	6	389	1	5	56	77	15	63	4	2
2016	1590	41	8	3	111	4	4	59	102	24	65	0	2
2017	1533	70	7	3	255	10	8	64	112	20	105	0	1
2018	1444	71	5	4	339	8	7	51	115	24	123	5	6
2019	1650	113	18	9	463	9	6	77	69	13	78	6	0
2020	2918	202	24	20	881	22	20	116	81	19	146	15	11
2021	4065	245	46	45	1339	34	25	174	91	18	167	20	19
2022	3456	174	62	34	1103	63	29	116	95	15	176	52	10
Total	29947	1320	324	154	7488	207	157	1004	1849	395	2024	105	79

図 2 は、開示書類別に、特許に関する「攻め」と「守り」の記述の使用数の推移を比較したものである（トランケーションのある 2004 年と 2022 年は除いている）。この図からは、近年（2019 年以降）、特に適時開示資料における攻めの開示が急激に伸びていることが分かる。すなわち、各企業が、比較的記述の自由度が高い資料において、自社の特許活動について積極的なアピールを行うようになってきている。また、記述に関する制約の多い有価証券報告書においても、特許活動の記載は、2013 年以降緩やかに増えてきていることも確認できる。有価証券報告書では、特にリスク開示の点から守りの開示が増えてきている様子が見て取れる。

図 2. 開示資料別・単語種類別開示数（総数）

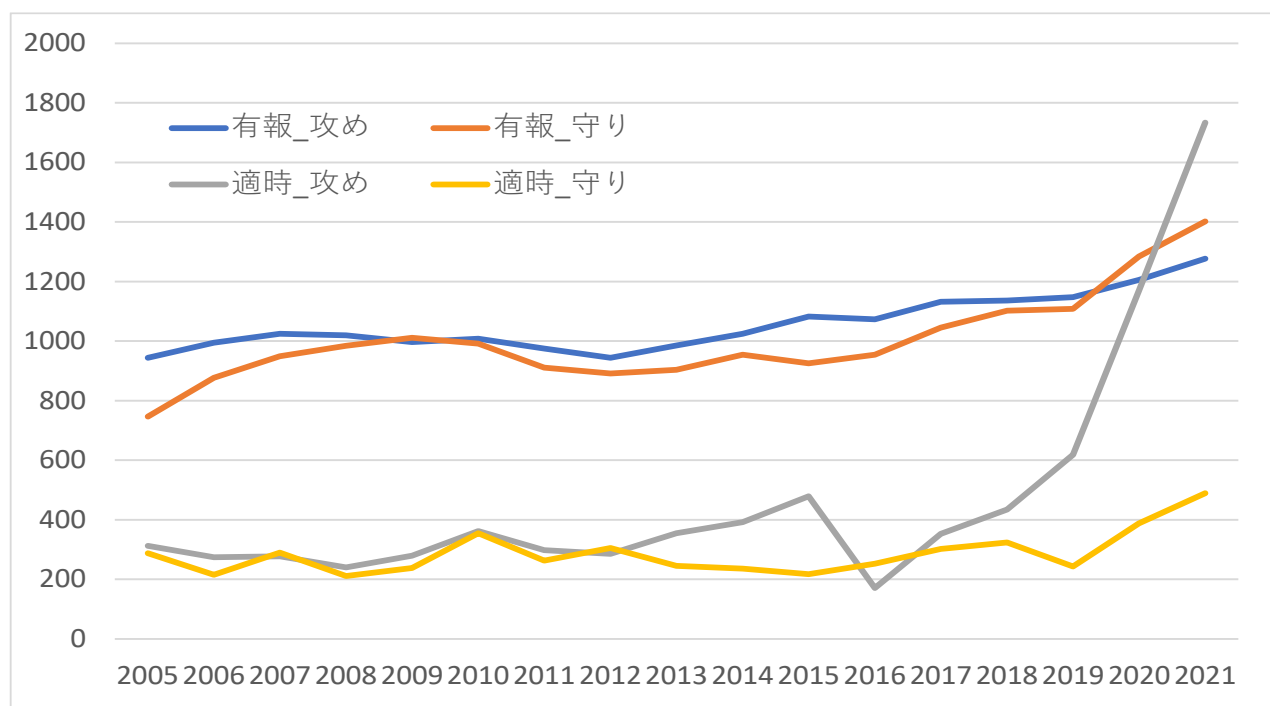


表 4 は、開示資料と開示内容の種類別に 1 社当たりの開示件数の平均値の推移を見たものである。有価証券報告書では、「特許」という単語が全体で 1 社当たり年平均 2.69 件開示されており、適時開示資料では年平均 1.16 件開示されている。また、直近の伸びは適時開示資料で大きく、特に攻めの開示の伸び率は高い。すなわち、平均値でみても、図 2 と同様の傾向があることが分かる。

表 4. 開示資料別・単語種類別開示数（平均値）

年	開示企業数	有価証券報告書			適時開示資料		
		特許	攻め	守り	特許	攻め	守り
2005	1400	3.01	0.67	0.53	0.85	0.22	0.21
2006	1499	2.86	0.66	0.59	0.63	0.18	0.14
2007	1521	2.83	0.67	0.62	0.71	0.18	0.19
2008	1433	2.97	0.71	0.69	0.69	0.17	0.15
2009	1406	2.98	0.71	0.72	0.81	0.20	0.17
2010	1384	2.90	0.73	0.72	0.93	0.26	0.26
2011	1335	2.81	0.73	0.68	0.79	0.22	0.20
2012	1303	2.82	0.72	0.68	0.91	0.22	0.23
2013	1283	2.97	0.77	0.70	0.84	0.28	0.19
2014	1258	3.08	0.81	0.76	1.01	0.31	0.19
2015	1286	2.61	0.84	0.72	1.15	0.37	0.17
2016	1307	2.64	0.82	0.73	1.22	0.13	0.19
2017	1313	2.72	0.86	0.80	1.17	0.27	0.23
2018	1360	2.57	0.84	0.81	1.06	0.32	0.24
2019	1405	2.43	0.82	0.79	1.17	0.44	0.17
2020	1565	2.28	0.77	0.82	1.86	0.75	0.25
2021	1691	2.29	0.76	0.83	2.40	1.03	0.29
Total	25838	2.69	0.75	0.70	1.16	0.37	0.21

（ii）データの接続と分析単位

前述のとおり本研究では、特許情報標準データベースと開示データ（eol®データベース）と知的財産活動調査の三つのデータを接続し、企業レベルに集計したパネルデータを構築する。そこで、まずは特許出願経験企業が全て含まれる特許データに、開示データと知的財産活動調査を接続する。接続にあたっては、「NISTEP 企業名辞書（文部科学省科学技術・学術政策研究所）」を利用した。

このとき、開示データが接続できなかった企業は、実際に開示をしていなかった（開示件数が 0 件）のか、単に eol®の収録対象外だったのかは厳密には分からない。しかし、EDINET コードが付いている企業や証券番号が付いている企業は、eol®データベースの収録範囲に含まれているはずである。したがって、EDINET コードや証券番号の付いている特許出願企業については、開示データが接続できなかった場合に開示件数を「0」としている。

これら三つのデータセットを接続し、後述する主要な変数についてデータが取得できた最終的なサンプルは 1,416 企業である。

3. データの概観

(1) 業種別開示動向

知的財産活動は業種によって大きく異なり、そのため知的財産活動に関する情報開示行動も業種によって違いが見られると考えられる。そこで、ここではまず、業種別の開示動向を確認しておく。業種分類については、知的財産活動調査の18分類を用いている。

図3と図4はそれぞれ、2010年と2020年の2時点について、企業の開示資料（有価証券報告書と適時開示資料の両方を含む）における、「特許」という単語の使用数を見たものである。図3はサンプル企業の使用総数、図4は企業ごとの使用数の平均値である。

図3. 業種別「特許」開示件数（総数）

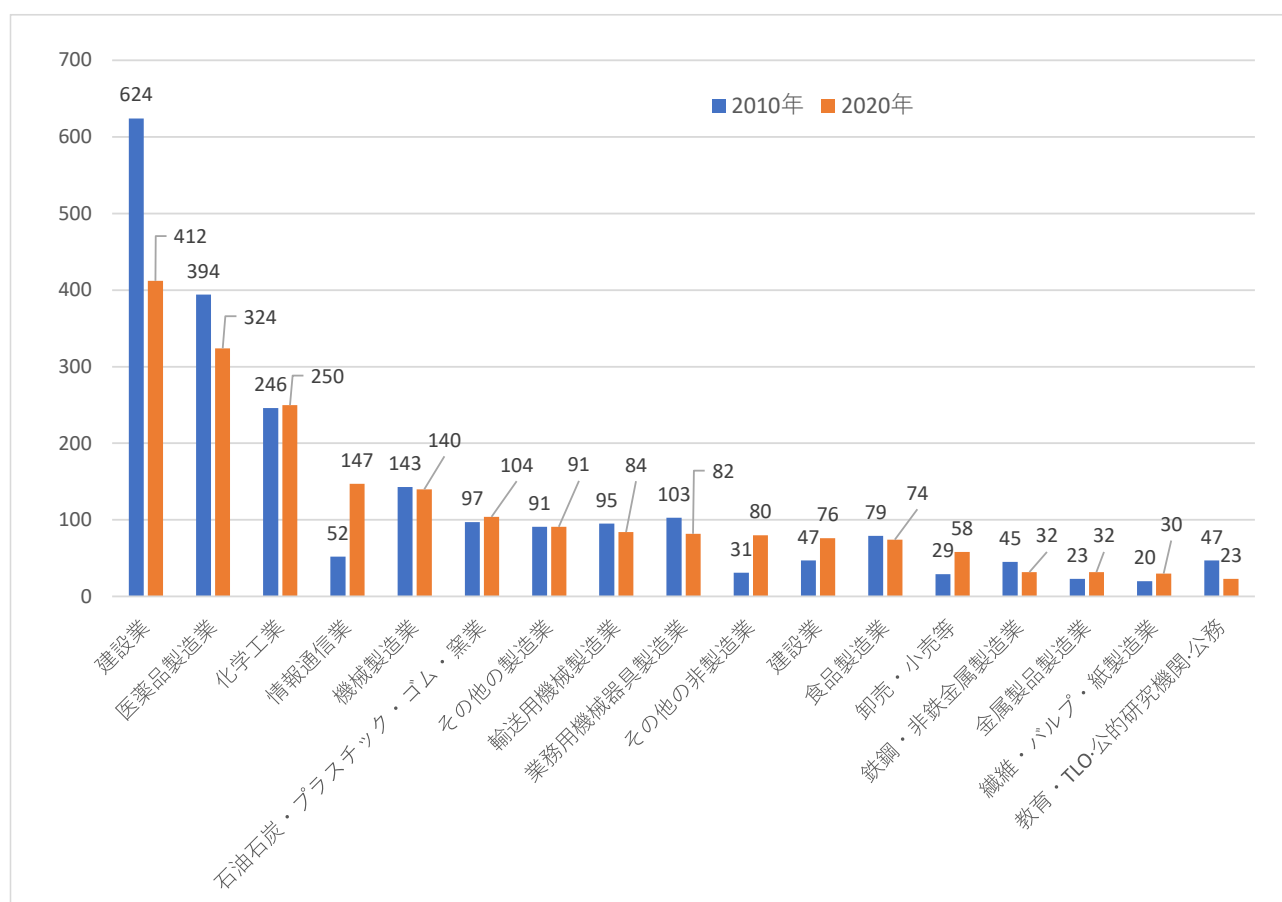


図 4. 業種別「特許」開示件数（平均値）

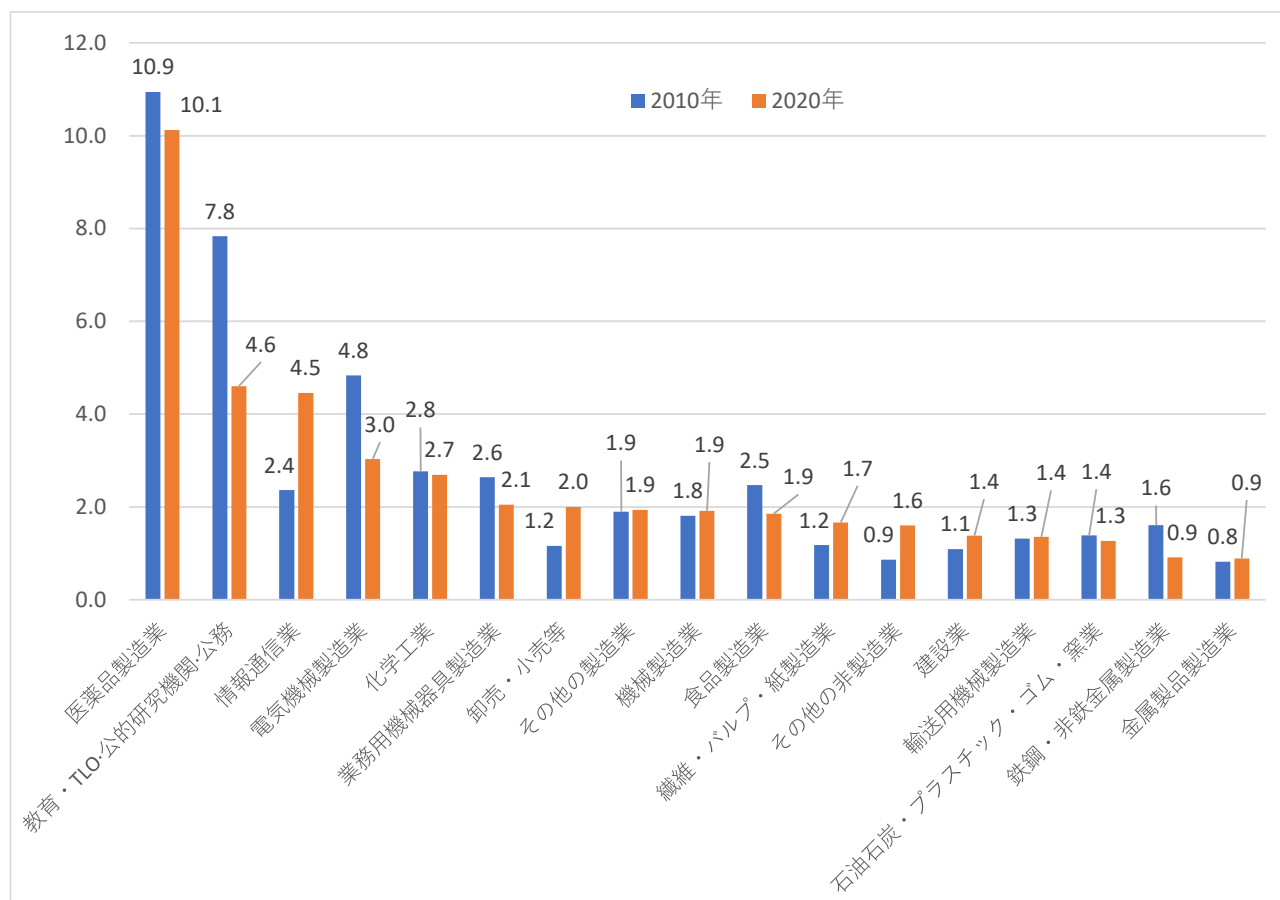


図 3 を見ると、電気機械製造業、医薬品製造業、化学工業、情報通信業といった業種で、特許活動が開示されることが多い。ただし、総数で見た場合、特許活動を行う企業が多いほど、開示件数も多くなる点には注意が必要である。そこで、図 4 の平均値で比較してみると、電気機械製造業、医薬品製造業、化学工業、情報通信業は、依然として上位に含まれているが、総数では最下位であった教育・TLO・公的研究機関・公務が 2 番目に入っている。ただし、教育・TLO・公的研究機関・公務における平均開示件数は 2010 年から 2020 年にかけて大きく減少している。

1 社あたりの平均開示件数では、医薬品製造業が 2010 年と 2020 年いずれも 10 件を超えている。この産業では事業上の特許活動の重要性が高く、それに伴い、第三者への情報提供も積極的に行っていることが示唆される。また、図 4 からは、情報通信業において、情報開示の件数が大きく伸びていることも確認できる。他方で、電気機械器具製造業では、特許に関する情報開示が大幅に減っている。電気機械器具製造業では、特許出願件数も減少しているため、それが開示行動にも影響している可能性がある。

(2) 特許出願の量・質と開示動向

続いて、特許出願の量や質と情報開示の量との関係について確認する。図 5 は、サンプルとなる企業を、特許出願件数が中央値以上と中央値未満のグループに分け、開示資料別（有価証券報告書と適時開示資料）に「特許」という単語の開示件数の平均値を比較したものである。なお、開示の内容別（攻めと守り）でも比較を行っている。

図 5. 特許出願の量と開示件数の関係

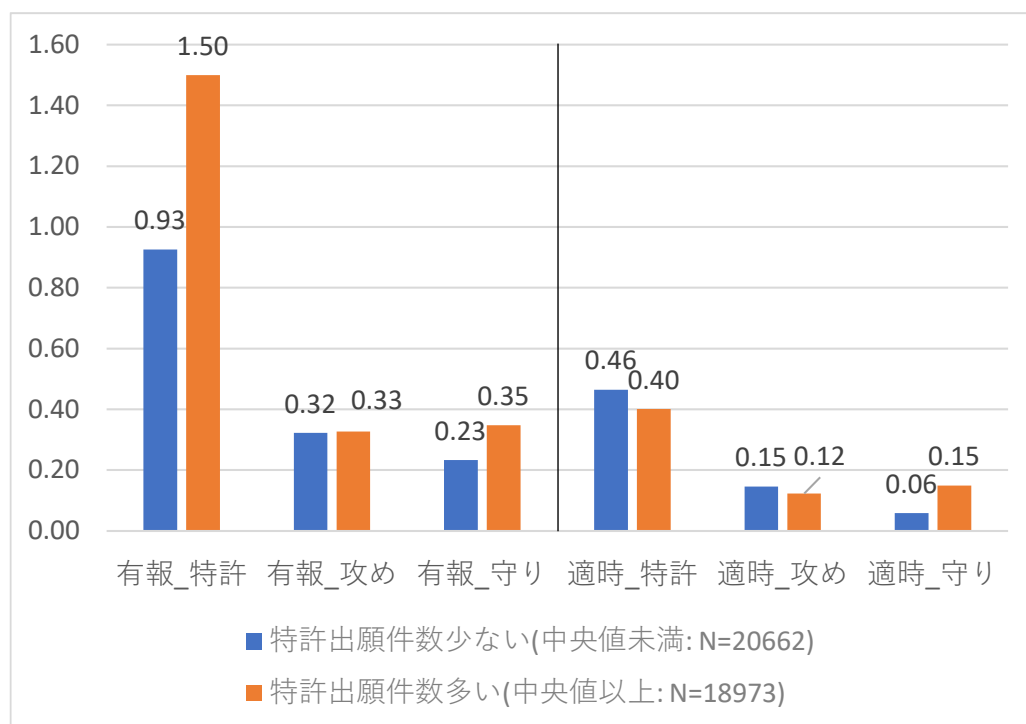


図 5 を見ると、特許出願件数が多い企業ほど有価証券報告書でより頻繁に「特許」という単語を用いていることが分かる。特に、守りの開示において、特許出願件数の多い企業と少ない企業との差が大きくなっている。一方で、記載に関する自由度の高い適時開示資料においては、特許出願件数が少ない企業ほど特許に関する情報を開示していることが見て取れる。特に攻めの開示に関しては、差は小さいものの、特許出願件数が少ない企業の方が、特許出願件数の多い企業よりも開示量が多くなっている。開示資料に課される制約によって、企業が開示の仕方を変えていることが示唆される結果である。その意味では、有価証券報告書と適時開示資料は、投資家にとって補完的な情報源となっている可能性がある。

図 6 は、特許の質の指標として、出願から 5 年以内の被引用件数を用い、その中央値以上と未満でサンプルを分けて、図 5 と同様の集計を行ったものである。ウォッシングの分析においては、特許の質と開示の量との関係に焦点が当てられる。

この図によれば、被引用件数が多い企業ほど、有価証券報告書において特許に関することを記載している。ただし、有価証券報告書でも、攻めに関する記載は特許の質が低い企業の方が多いことも見て取れる。自由度の高い適時開示資料についてみると、被引用件数が少ない企業ほど特許活動をアピールしていることが分かる。特に特許の質が低い企業では、攻めの視点での情報開示が多い。

図 6. 特許出願の質と開示件数の関係

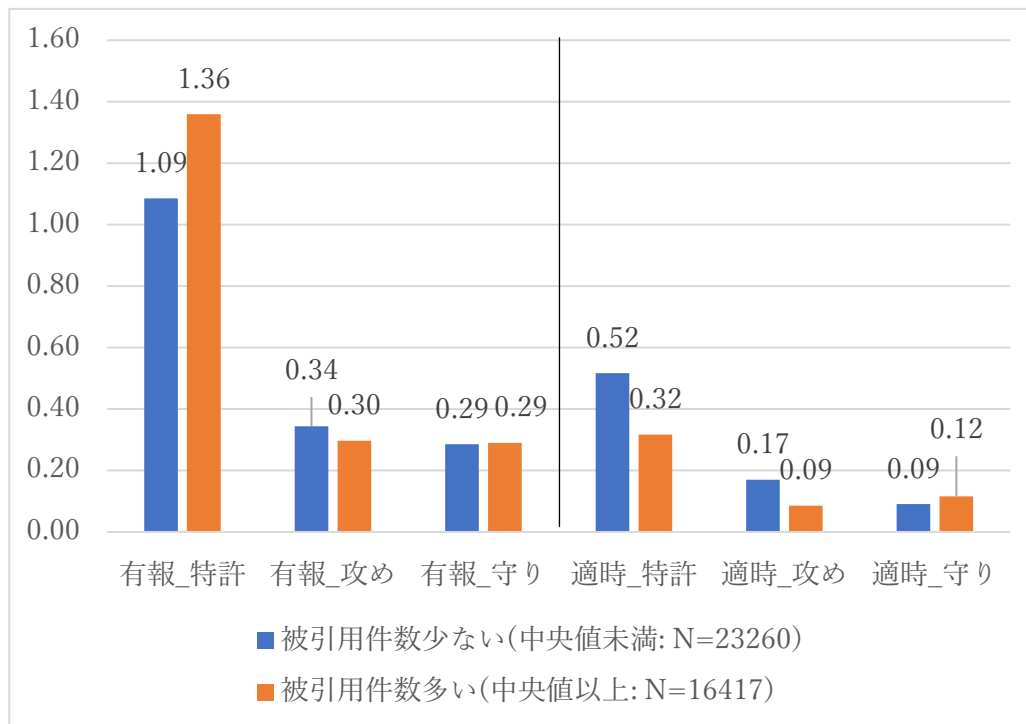


図 5 と図 6 について整理しておく、有価証券報告書における特許に関する情報開示の量は、特許の量が多く質が高い企業ほど多い。そしてそれは主に、守りの視点で記載されている。他方で、適時開示資料における情報開示量は、特許の量が少なく質が低い企業ほど多い。またそれは特に攻めの視点で書かれている。したがって、記載の自由度が高い適時開示資料では、ウォッシングの問題が起こっている可能性がある。しかし、研究開発のリソースの小さい企業が自社の知的財産を活用し、その活動を積極的にアピールすることは悪いことではない。こうした開示はウォッシングとは言い難く、むしろ自由度の高い資料で投資家にとって有用な情報を提供していると言えるだろう。問題となるのは、同一企業において、特許の質が低下したときに積極的な開示を行うようなケースだろう。こうしたケースの識別は集計データでは難しく、パネルデータによる回帰分析を行う必要がある。その際、業種だけでなく、研究開発活動や知的財産活動のリソースの違いなど、様々な要因をコントロールする必要もある。

（３）情報の非対称性

グリーンウォッシングのような問題が生じるのは、企業と市場（投資家）との間に情報の非対称性が存在するためである。そもそも投資家に企業の知的財産活動の質が分かっている場合には情報開示を求める必要はなく、企業が実態と異なる情報を開示するインセンティブもなくなるだろう。逆に言えば、情報の非対称性が大きいときほど、企業にとってウォッシングのインセンティブは大きくなると考えられる。

情報の非対称性自体を測定することは非常に難しいが、先行研究（Brav, 2009; Goyal et al., 2011; Custodio et al., 2013）においては、上場からの経過年数（公開期間）をその指標として用いている。本研究でもそれに倣って、公開期間（2022年から各企業の上場年を引いた値）を情報の非対称性の指標とする。上場からの経過年数が長くなるほど、株式市場において当該企業の情報が蓄積されていくため、情報の非対称性が小さくなると考えられるためである。すなわち、上場間もない企業については情報が少なく、情報の非対称性が大きくなるためウォッシングの余地も大きくなると言える。

図 7 と図 8 はそれぞれ、サンプルを公開期間が中央値以上と中央値未満で分けたうえで、特許出願の量（図 7）・質（図 8）が中央値以上の企業と中央値未満の企業とで、情報開示件数の平均値を比較したものである。

図 7 によれば、公開期間が短い企業群（情報の非対称性が大きい企業群）では、特許出願件数が少ない企業ほど、適時開示資料でより積極的に特許活動をアピールしている。また、図 8 においても、公開期間が短い企業群では、被引用件数が少ない企業ほど適時開示資料での開示量が多くなっている。したがって、情報の非対称性が大きい場合には、自由度の高い適時開示資料においてウォッシングの可能性がより高くなっていることが示唆される。

ただし、前述のとおり、情報の非対称性が大きい場合には、シグナリングのインセンティブも高まる。また、有価証券報告書では十分に開示されていない情報を適時開示資料から収集したいという投資家のニーズへの対応の表れの可能性もある。したがって、様々な要因をコントロールしたうえで、パネルデータによる実証分析が必要である。

図 7. 情報の非対称性の下での特許の量と開示件数

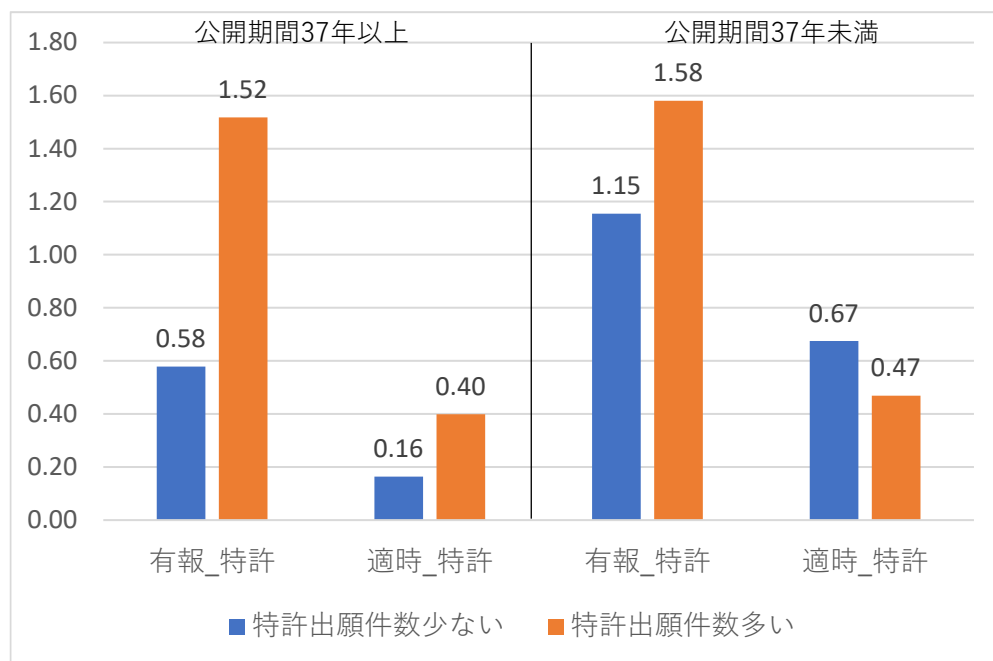
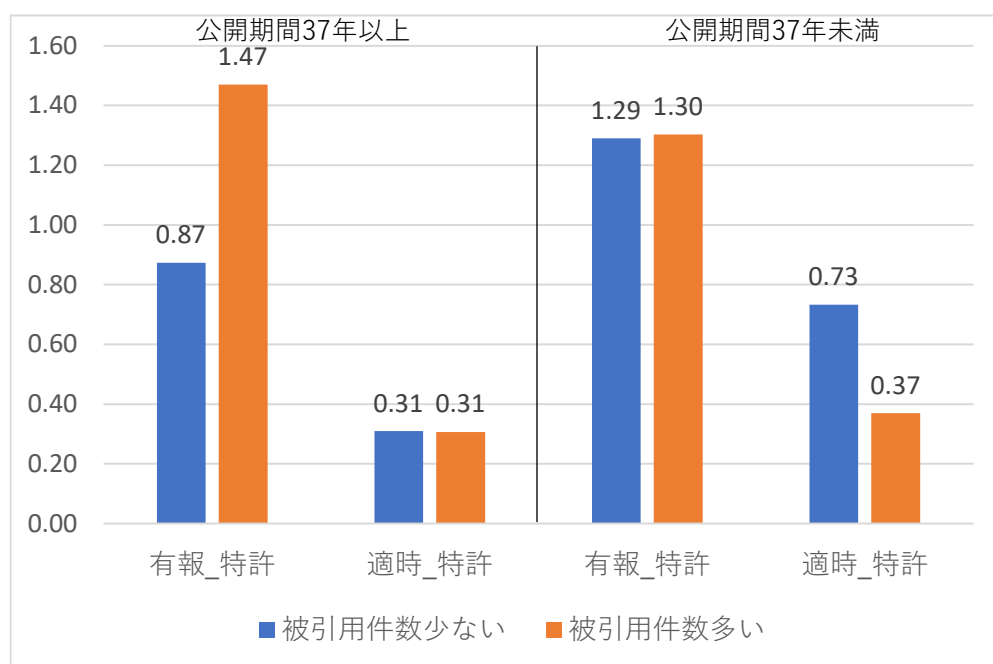


図 8. 情報の非対称性の下での特許の質と開示件数



4. 実証分析

(1) 情報開示の決定要因

ここでは、企業レベルの 2004 年から 2022 年のパネルデータを用いて、情報開示の決定要因について分析を行う。被説明変数としては、有価証券報告書や適時開示資料での「特許」という単語の使用数の対数値を用いる。なお、本研究における「対数」は、すべて「自然対数」の意味で用いている⁴。

説明変数としては、特許出願件数（対数）と、出願から 5 年以内の被引用件数（対数）を用いる。さらに、公開期間と被引用件数との交差項を説明変数として導入する。公開期間が短いほど情報の非対称性が大きく、その場合に特許の質が低い企業ほど開示を行うようであれば、交差項の係数は正となる。すなわち、仮説 1 が成立するのであれば、交差項の係数は正となるはずである。

また、コントロール変数としては、研究開発リソースの代理変数である研究開発者数の対数値、知的財産活動のリソースの代理変数である知的財産担当者数の対数値と社内弁理士割合、知的財産マネジメントの代理変数である審査請求率、実施率、ノウハウ比率をそれぞれ用いる。さらに、企業特有の影響や年による違いをコントロールするため、企業の固定効果と年ダミーを導入する。なお、企業の固定効果によって業種の違いもコントロールしている。

推計結果は表 5 のとおりである。表 5 では、有価証券報告書と適時開示資料の両方を含む開示量が被説明変数となっている。まずは、交差項を含まない全体のベースモデルとして (1) のモデルの結果を見てみると、特許出願の量（特許出願件数）の係数が正で有意となっている。また、特許出願の質（被引用件数）の係数は統計的に有意ではない。

これを開示内容のタイプに分けてみると、攻めの開示（モデル (3)）に対しては被引用件数の係数が正で有意となっており、守りの開示（モデル (5)）では特許出願件数の係数が正で有意となっている。すなわち、特許出願の質が高い企業ほど攻めの開示を行っており、特許出願の量が多い企業ほど守りの開示を行っている。このことは、特許出願の質の高い企業ほど、そのことについてシグナルを発信するインセンティブが大きいことや、大規模な特許ポートフォリオを構築している企業ほど、侵害や訴訟リスクの回避に注力していることをアピールする傾向があることを示唆している。なお、社内での知的財産活動のリソース（知財担当者数）が多いほど開示量が多いという結果も得られている。

情報の非対称性の影響についてみると、交差項の係数はモデル (2) で正で有意と

⁴ 被説明変数と説明変数の両方を自然対数にすると、回帰分析での係数の値が変化率を意味するようになる。また、変数の自然対数をとることで、非線形の関係性を扱うことができる。本研究の分析では、対数をとる前の変数の最小値が 0 となる場合には、1 を加えてから対数をとっている。

なっている。これは情報の非対称性が大きい（公開期間が短い）ほど、特許出願の質が低い企業が積極的な開示を行っていることを意味している。これは仮説 1 を支持する結果である。すなわち、情報の非対称性が大きい場合には、ウォッシングのインセンティブが大きくなることを示唆している。逆に言えば、情報の非対称性が小さい場合には、特許出願の質が高い企業ほど、それを積極的に投資家に伝えるためのシグナリングを行っていることになる。

表 5. 情報開示の決定要因

被説明変数はすべて対数値	有価証券報告書 & 適時開示資料					
	開示量（特許）		開示量（攻め）		開示量（守り）	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
特許出願件数（対数）	0.035*** (3.865)	0.035*** (3.762)	0.010 (1.563)	0.010 (1.569)	0.013** (2.011)	0.014** (2.068)
被引用件数（5年以内, 対数）	0.002 (0.144)	-0.058* (-1.787)	0.023** (2.077)	0.035 (1.575)	-0.006 (-0.522)	-0.008 (-0.359)
公開期間（対数）×被引用件数（対数）		0.001** (2.227)		-0.000 (-0.469)		0.000 (0.088)
研究開発者数（対数）	0.003 (0.455)	0.004 (0.548)	-0.001 (-0.132)	-0.002 (-0.299)	0.000 (0.062)	-0.000 (-0.064)
知財担当者数（対数）	0.083*** (4.099)	0.077*** (3.702)	0.013 (0.963)	0.013 (0.901)	0.016 (1.134)	0.016 (1.096)
社内弁理士割合	-0.008 (-0.135)	0.009 (0.150)	0.030 (0.785)	0.033 (0.853)	-0.089** (-2.229)	-0.078* (-1.935)
審査請求率	0.017 (0.584)	0.016 (0.542)	-0.014 (-0.723)	-0.013 (-0.654)	0.001 (0.052)	-0.001 (-0.060)
実施率	0.034 (1.103)	0.037 (1.149)	0.032 (1.537)	0.034 (1.592)	-0.005 (-0.229)	-0.008 (-0.365)
ノウハウ比率	-0.016 (-0.488)	-0.017 (-0.503)	0.001 (0.062)	0.001 (0.036)	-0.017 (-0.726)	-0.019 (-0.819)
Constant	0.447*** (7.847)	0.459*** (7.793)	0.287*** (7.481)	0.295*** (7.437)	0.219*** (5.440)	0.228*** (5.509)
年ダミー	yes	yes	yes	yes	yes	yes
企業固定効果	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Observations	9,438	9,055	9,438	9,055	9,438	9,055
R-squared	0.023	0.024	0.020	0.020	0.012	0.013
Number of appl_id	1,416	1,344	1,416	1,344	1,416	1,344

t-statistics in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

なお、情報の非対称性が大きいほど情報開示の量が増えるという結果が、ウォッシングによるものなのか、あるいは自由度の低い開示資料を補完するための行動によるものなのかは、次の仮説 2-1 と 2-2 の検証で明らかにする。

仮説 2-1 と仮説 2-2 の検証では、記載の自由度が低い有価証券報告書における開示と、自由度が高い適時開示資料における開示を分けて推計を行っている。その結果が表 6 である。

交差項の係数に注目すると、有価証券報告書での開示量（モデル（1））に対しては正で有意であるのに対し、適時開示資料での攻めの開示（モデル（5））に対しては負で有意となっている。このことは、有価証券報告書のように開示が義務付けられた資料においては、情報の非対称性が大きい場合に、特許の質が低い企業ほど多くの情報を開示していることを意味する。すなわち、仮説 2-1 は支持される。ただし、モデル（2）と（3）では交差項は有意となっていないため、比較的中立的な表現で記述されている可能性が高い。すなわち、情報の非対称性を解消するため、市場からのニーズに対応する形で、特許活動が低調な理由を説明していることが示唆される。

特に、モデル（5）において交差項の係数が負となっているのは、情報の非対称性が大きい場合には、特許の質が高い企業ほど適時開示資料で積極的に自社の特許活動をアピールしていることを意味している。これは、仮説 2-2 を支持する結果である。すなわち、記載の自由度が低い有価証券報告書では説明しきれない技術や特許活動の強みについて、有価証券報告書を補完する情報提供源として、自発的な適時開示資料が重要であることを示唆している。

表 6. 情報開示の決定要因（有価証券報告書と適時開示資料の違い）

被説明変数はすべて対数値	有価証券報告書			適時開示資料		
	開示量 (特許)	開示量 (攻め)	開示量 (守り)	開示量 (特許)	開示量 (攻め)	開示量 (守り)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
特許出願件数 (対数)	0.029*** (3.488)	0.013*** (2.649)	0.010* (1.895)	0.012* (1.677)	-0.004 (-0.908)	0.006 (1.212)
被引用件数 (5年以内, 対数)	-0.082*** (-2.841)	-0.001 (-0.044)	0.003 (0.146)	0.031 (1.226)	0.041** (2.473)	0.004 (0.227)
公開期間 (対数) × 被引用件数 (対数)	0.002*** (2.990)	0.000 (0.873)	-0.000 (-0.556)	-0.000 (-0.666)	-0.001* (-1.736)	-0.000 (-0.021)
研究開発者数 (対数)	0.003 (0.403)	-0.006 (-1.342)	-0.001 (-0.224)	0.001 (0.157)	0.004 (0.909)	0.005 (1.101)
知財担当者数 (対数)	0.076*** (4.102)	0.006 (0.529)	0.010 (0.797)	0.025 (1.517)	0.015 (1.428)	0.017 (1.497)
社内弁理士割合	-0.017 (-0.329)	0.051 (1.641)	-0.063* (-1.890)	0.028 (0.617)	0.004 (0.124)	-0.020 (-0.647)
審査請求率	-0.003 (-0.107)	-0.016 (-1.015)	-0.006 (-0.320)	0.016 (0.692)	0.009 (0.564)	0.007 (0.418)
実施率	0.036 (1.298)	0.034** (2.014)	-0.015 (-0.793)	0.000 (0.005)	0.009 (0.579)	-0.000 (-0.009)
ノウハウ比率	-0.011 (-0.384)	0.014 (0.780)	-0.015 (-0.763)	-0.027 (-1.028)	-0.013 (-0.752)	-0.017 (-0.947)
Constant	0.342*** (6.568)	0.203*** (6.427)	0.215*** (6.348)	0.166*** (3.591)	0.103*** (3.428)	-0.008 (-0.267)
年ダミー	yes	yes	yes	yes	yes	yes
企業固定効果	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Observations	9,055	9,055	9,055	9,055	9,055	9,055
R-squared	0.032	0.008	0.012	0.019	0.024	0.005
Number of appl_id	1,344	1,344	1,344	1,344	1,344	1,344

t-statistics in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

なお、推計に用いた変数の記述統計は表 7 に示されている。

表 7. 開示の決定要因分析に用いた変数の記述統計

	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
開示量（特許, 対数）	9,438	0.69	0.78	0.00	4.38
開示量（攻め, 対数）	9,438	0.64	0.72	0.00	3.53
開示量（守り, 対数）	9,438	0.11	0.42	0.00	4.14
公開期間（対数）×被引用件数（対数）	9,055	32.18	25.15	0.00	156.00
特許出願件数（対数）	9,438	3.14	1.63	0.00	9.20
被引用件数（5年以内, 対数）	9,438	0.65	0.40	0.00	2.64
研究開発者数（対数）	9,438	4.68	1.72	0.00	11.15
知財担当者数（対数）	9,438	1.77	0.93	0.10	6.11
社内弁理士割合	9,438	0.06	0.14	0.00	1.00
審査請求率	9,438	0.79	0.24	0.00	1.00
実施率	9,438	0.53	0.26	0.00	1.00
ノウハウ比率	9,438	0.05	0.12	0.00	1.00

（２）情報開示の効果（増資額への影響）

（ｉ）推計モデル

続いて、特許に関する情報を開示することによって、市場での評価が高まるかについて分析を行う。市場での評価を測定する指標としては、株価や長期負債比率等を用いることが多いが、本研究で用いているデータソース（知的財産活動調査）から取得できる財務系の変数は、資本金、従業員数、売上高、営業利益、経常利益といったものに限られる。この中から市場の評価と関連する指標として、本研究では、資本金の増加額を用いることにする。なお、以降の分析では、資本金が増加した企業のみをサンプルとして、その中でも情報開示に積極的な企業ほど増資額が大きくなるかを見ている⁵。

回帰分析を行う前に、集計データによって簡単に、特許情報の開示状況と増資額との相関を見ておく。図 9 はサンプルとなった 700 件について、開示の有無による増資額（単位は百万円で対数をとっている）の平均値を比較したものである。特許という単語を 1 件でも使用していれば「開示有」、1 件も使用していなければ「開示無」としている。また、有価証券報告書で開示した場合と適時開示資料で開示した場合に分けたときの平均値も示している。この図によれば、情報開示を行っている企業は、そうでない企業よりも資本金の増加が大きく、情報開示と増資額との間には正の相関が見られる。

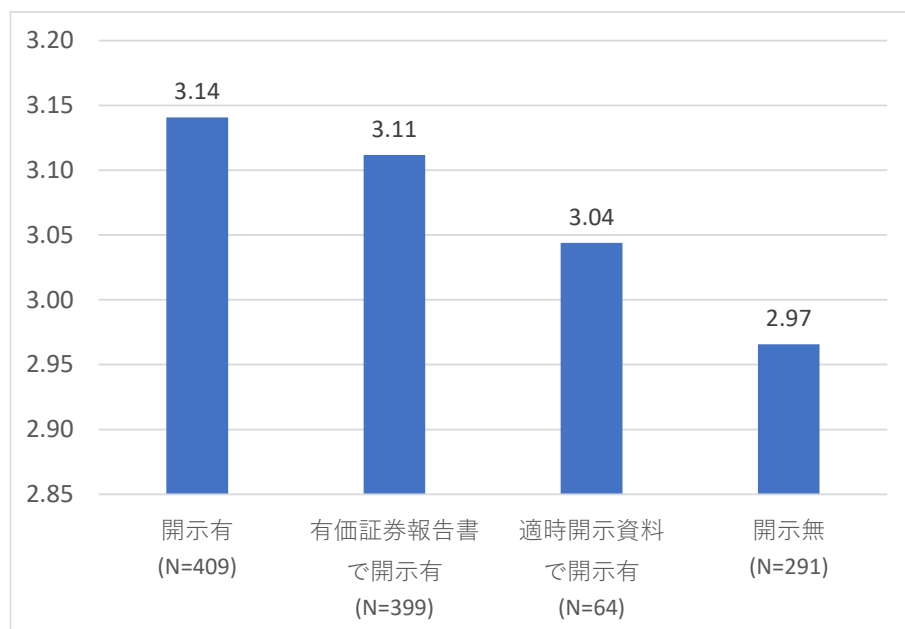
しかし、こうした図表でみられる相関は、因果の向きが分からない。資金需要が大きい企業は、資金を集めるために積極的な開示を行っている可能性も高い。また、投資家が市

⁵ なお、100億円を超える大型の増資59件については分析対象外とした。

場での評価が高い企業に対して、情報開示を求めるということも考えられる。

ここでは、こうした内生性の問題をコントロールし因果を特定するため、操作変数を用いた二段階推定（2SLS）を行う。

図 9. 情報開示の有無と増資額の関係



操作変数としては、2 段階目の推計の被説明変数である増資額とは相関せず、説明変数（1 段階目の推計の被説明変数）である情報開示の量とは相関する変数を用いる必要がある。そうした変数として、知的財産活動調査の個票データから得られる、企業ごとの知的財産活動に関する変数を用いる。具体的には、特許利用率、知的財産担当者数、社内弁理士比率、ノウハウ比率を用いる。これらの変数は、企業にとっては自社の情報であるためアクセス可能で、かつ、特許活動に関する情報開示の意思決定に影響を及ぼすものと考えられる。他方で、こうした情報は（知的財産活動調査の回答情報は機密情報でもあり）、企業外部の投資家にとっては入手が困難な情報である。したがって、投資家の意思決定には直接的に影響し得ない変数である。

さらにここでは、他に、特許出願件数や被引用件数も操作変数として用いる。これらの変数は投資家にも入手可能な情報ではあるものの、被引用件数は公開されている特許情報から集計するか、専門の業者に外注するなどの手段で入手する必要があることが多い。コーポレートガバナンス・コードの改訂で、知的財産への投資状況の開示が求められるようになったのも、特許の質などを含めた情報が、外部の投資家には分かりにくいことを想定してのことだろう。なお、特許出願件数や被引用件数を操作変数として用いない場合についても推計を行い、結果の頑健性は確認する。

株式市場における評価は、企業の財務パフォーマンスにも大きく影響を受けるため、知

的財産活動調査から取得可能な売上高と営業利益、研究開発費をコントロール変数として用い（いずれも単位は百万円であり対数をとっている）、さらに、企業の固定効果と年ダミーを導入する。

第 1 段階の推計モデルは、表 5 と表 6 のモデルから交差項を除いたものと同じである（したがって、表 8 では第 1 段階の推定結果は省略する）。そこでは、操作変数のいずれかは統計的に有意な影響を持っている（操作変数として機能している）。第 1 段階の推計で得られた開示量の推定値を説明変数として、第 2 段階の被説明変数の増資額を回帰する。推計結果は表 8 のとおりである。

モデル（1）の結果を見ると、特許に関する情報開示は全体として増資額を有意に増やす効果を持っていることが分かる。ただし、モデル（2）と（3）を見ると、有価証券報告書での開示は有意性がやや低いのに対し、適時開示資料での開示は有意性が比較的高いことが見て取れる。すなわち、株式市場においては、適時開示資料での開示が高く評価されていることが示唆される。

さらに、モデル（4）から（7）の結果を見ると、有意な効果を持っているのは、適時開示資料における攻めの開示であることが確認できる。他方で、守りの開示については、いずれの書類においても有意な効果を持っていない。

したがって、積極的な情報開示は投資を呼び込む効果があり、特に適時開示資料を活用した攻めの開示が有効であると考えられる。表 6 の結果と合わせて考えると、情報の非対称性が大きい場合には、特許の質が高い企業にとって適時開示資料は有価証券報告書を補完するシグナリングの手段として重要であり、そうした攻めの開示は投資家の投資判断にも有用であると言える。これらの結果は、仮説 3 が条件付きで支持されることを示しており、資金調達にあたっては知的財産情報の開示の仕方が重要であることを意味している。

一方で、表 6 においては、有価証券報告書において、情報の非対称性が大きい場合には、特許の質が低い企業ほど開示の量が多い傾向があった。しかし、表 8 の結果によれば、有価証券報告書での開示の効果はそれほど強くはない。また、表 6 で確認したとおり、特許の質の低い企業は攻めの開示を増やしているわけではないため、有価証券報告書がウォッシングに使われているとは言い難い。むしろ、説明責任を果たすために使われているためとも考えられる。

表 8. 情報開示が増資額に与える影響

	増資額 (対数; 百万円)						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
有報&適時: 開示量 (対数)	3.271*						
	(1.715)						
有報: 開示量 (対数)		2.931					
		(1.355)					
適時: 開示量 (対数)			5.778*				
			(1.733)				
有報: 攻めの開示 (対数)				3.498			
				(1.079)			
有報: 守りの開示 (対数)					3.505		
					(0.995)		
適時: 攻めの開示 (対数)						9.386**	
						(2.041)	
適時: 守りの開示 (対数)							-2.396
							(-0.526)
売上高 (対数; 百万円)	0.848	0.865	0.565	0.628	0.384	1.953**	0.940
	(1.371)	(1.440)	(0.817)	(1.048)	(0.528)	(2.317)	(1.593)
利益 (対数; 百万円)	-0.226	-0.232	-0.091	-0.206	-0.190	-0.321	-0.244
	(-1.051)	(-1.112)	(-0.372)	(-1.044)	(-0.956)	(-1.408)	(-1.221)
研究開発費 (対数; 百万円)	-0.173	-0.187	-0.073	-0.102	-0.126	-0.183	-0.138
	(-0.860)	(-0.950)	(-0.332)	(-0.549)	(-0.686)	(-0.879)	(-0.769)
Constant	-5.447	-4.880	-3.112	-2.046	0.765	-15.264*	-4.257
	(-0.884)	(-0.818)	(-0.473)	(-0.362)	(0.111)	(-1.783)	(-0.746)
年ダミー	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
企業固定効果	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Observations	700	700	700	700	700	700	700
Number of appl_id	387	387	387	387	387	387	387
F-test	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

z-statistics in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

表 9 は、頑健性の確認のため、特許出願件数と被引用件数を操作変数としては用いず、コントロール変数として使用した結果である。すなわち、投資家は特許出願件数や被引用件数については把握できるという想定の下での推計結果である。モデル (3) における適時開示資料の係数の有意性は若干低くなっているが、モデル (6) で示されているように、増資に対しては適時開示資料における攻めの開示が有効であるという基本的な結果は表 8 と変わらない。ただし、第 2 段階における特許出願件数や被引用件数の係数はいずれのモデルにおいても有意となっていない。したがって、こうした変数は、株式市場において、あまり評価の対象となっていないことが示唆される。情報の非対称性に起因するウォッシ

ングのインセンティブを抑制するためには、投資家が特許出願件数や被引用件数といった情報をより活用していくことも有用である可能性がある。

なお、表 8 と表 9 の推計に用いた変数の記述統計を表 10 に示す。

表 9. 情報開示が増資額に与える影響（結果の頑健性の確認）

	増資額 (対数; 百万円)						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
有報&適時: 開示量 (対数)	7.417*						
	(1.691)						
有報: 開示量 (対数)		9.265					
		(1.462)					
適時: 開示量 (対数)			9.439				
			(1.223)				
有報: 攻めの開示 (対数)				5.152			
				(1.082)			
有報: 守りの開示 (対数)					0.411		
					(0.074)		
適時: 攻めの開示 (対数)						8.595*	
						(1.741)	
適時: 守りの開示 (対数)							-3.585
							(-0.673)
出願件数 (対数)	-0.506	-0.773	0.225	-0.424	-0.377	-0.150	-0.378
	(-1.033)	(-1.288)	(0.322)	(-1.263)	(-0.943)	(-0.401)	(-1.181)
被引用件数 (5年以内, 対数)	1.654	1.842	0.765	0.437	-0.121	-0.013	-0.342
	(1.215)	(1.111)	(0.682)	(0.549)	(-0.179)	(-0.022)	(-0.551)
売上高 (対数; 百万円)	0.732	0.808	0.272	0.533	0.846	1.880**	1.084*
	(0.818)	(0.812)	(0.267)	(0.758)	(0.878)	(2.228)	(1.691)
利益 (対数; 百万円)	-0.243	-0.287	0.017	-0.222	-0.240	-0.322	-0.290
	(-0.792)	(-0.832)	(0.045)	(-1.042)	(-1.213)	(-1.446)	(-1.363)
研究開発費 (対数; 百万円)	-0.106	-0.154	-0.020	-0.032	-0.109	-0.167	-0.121
	(-0.365)	(-0.473)	(-0.066)	(-0.149)	(-0.618)	(-0.800)	(-0.632)
Constant	-6.213	-5.724	-2.932	-0.402	-2.211	-13.990	-4.244
	(-0.697)	(-0.578)	(-0.342)	(-0.064)	(-0.272)	(-1.563)	(-0.690)
年ダミー	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
企業固定効果	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Observations	700	700	700	700	700	700	700
Number of appl_id	387	387	387	387	387	387	387
F-test	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

z-statistics in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

表 10. 情報開示の効果の分析に用いた変数の記述統計

	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
増資額 (対数; 百万円)	700	3.07	3.10	-2.30	9.20
有報&適時: 開示量 (対数)	700	0.75	0.77	0.00	3.89
有報: 開示量 (対数)	700	0.70	0.72	0.00	3.18
適時: 開示量 (対数)	700	0.11	0.41	0.00	3.76
有報: 攻めの開示 (対数)	700	0.21	0.43	0.00	2.40
有報: 守りの開示 (対数)	700	0.16	0.39	0.00	3.37
適時: 攻めの開示 (対数)	700	0.03	0.20	0.00	2.40
適時: 守りの開示 (対数)	700	0.03	0.25	0.00	2.56
売上高 (対数; 百万円)	700	11.16	1.40	7.65	15.59
利益 (対数; 百万円)	700	8.29	1.70	3.47	14.34
研究開発費 (対数; 百万円)	700	7.00	2.15	0.00	13.01
出願件数 (対数)	700	3.41	1.51	0.00	8.46
被引用件数 (5年以内, 対数)	700	0.74	0.34	0.00	2.20
審査請求率	700	0.82	0.18	0.00	1.00
実施率	700	0.52	0.26	0.00	1.00
研究開発者数 (対数)	700	4.91	1.67	0.00	10.15
知財担当者数 (対数)	700	1.88	0.93	0.10	6.11
社内弁理士割合	700	0.08	0.16	0.00	1.00
ノウハウ比率	700	0.05	0.12	0.00	1.00

5. 結論

本研究では、企業にとって知的財産活動に関する情報開示の重要性が高まる中で、情報開示の決定要因とその効果について実証的な分析を行った。近年ではグリーンウォッシュや SDGs ウォッシュといった問題が注目されており、知的財産活動にかかる情報開示においても、こうした問題が起こっていないかを確認することは重要である。仮に開示される情報と実態にギャップがあり、それが投資家にとって容易に識別できない場合には、情報開示が増えることは投資判断を誤らせる可能性を高めることにもつながりかねない。そこで、本研究では、有価証券報告書や適時開示資料に記載されている特許関連の用語をカウントし、それと特許の質との関係を見ることで、この問題にアプローチした。

分析結果によれば、特許の質が高い企業は、積極的に攻めの開示を行っていることが分かった。他方で、情報の非対称性が大きい場合には、特に有価証券報告書において、特許の質が低い企業ほど開示の量が多いことも明らかとなった。ただし、この場合の開示は、攻めや守りの開示ではなく、比較的中立的な記載での開示である。したがって、ウォッシングが起こっているとは言い難い。さらに、分析結果によれば、情報の非対称性が大きい場合には、適時開示資料において、特許の質が高い企業ほど攻めの開示を行っていること

も確認できた。これを合わせて考えると、情報の非対称性が大きい場合には、有価証券報告書において客観的な事実説明が行われると同時に、特許の質が高い企業は、投資家への情報提供手段として、より自由度の高い開示資料を補完的に利用していることが示唆される。すなわち、ウォッシングよりもシグナリングの手段として適時開示資料が用いられている可能性がある。したがって、適時開示資料は、技術の質的な側面を評価する際に、有価証券報告書を補完する資料として重要であると考えられる。

本研究では他にも、増資を行った企業を対象に、情報開示が増資額に与える影響について分析を行った。その際、内生性をコントロールし、因果を特定すべく操作変数法による推計を行った。それによれば、特許に関する情報開示は、特に適時開示資料における攻めの開示の場合に増資に結び付きやすいことが分かった。したがって、適時開示資料を活用した積極的な情報開示は、株式市場において企業の評価を高めるうえで有効であると考えられる。

有価証券報告書は記載の項目や形式がある程度決められており自由度が少ないため、情報の非対称性が大きい場合には説明資料としては不十分な場合もあると考えられる。それに対して、適時開示資料は記載に関する自由度は相対的に高く、分析結果からは、特に情報の非対称性が大きい場合に、特許の質の高い企業が積極的に活用していることが確認されている。したがって、適時開示資料は、特許出願の質を読み取る資料として重要な役割を果たしていると言える。この点で、コーポレートガバナンス・コードの改訂など、企業による自発的な情報提供を促す仕組みは、投資家にとって有益であり情報の非対称性の緩和に寄与していると考えられる。

なお、情報の非対称性が大きい場合に、特許の質が低い企業ほど有価証券報告書での開示量が多くなるという結果について、本研究では、それがウォッシングによるものなのか、シグナリングによるものなのかを厳密に識別できるところまでには至っていない。その識別には、開示資料における記載内容と、特許の明細書における記載内容との関係性なども活用した分析が必要だろう。そうした分析は今後の課題であるが、ウォッシングのインセンティブを抑制し、シグナリングのインセンティブを高める仕組みはいずれにしても重要である。この点について、Yu et al. (2020) では、社外取締役や機関投資家の割合を高めるなどのモニタリングの強化がそれに寄与することが明らかにされている。これは、コーポレートガバナンス・コードの改訂とも整合的な結果である。また、本研究の分析では、特許出願件数や被引用件数といった変数は、増資額に対して有意な影響を持っていなかった。投資家が投資判断を行う際に、開示資料だけでなく、こうした客観的に入手可能な変数を活用することも、情報の非対称性の緩和に寄与する可能性がある。

参考文献

- Brüggen, A., Vergauwen, P. and Dao, M. (2009) “Determinants of intellectual capital disclosure: Evidence from Australia,” *Management Decision*, vol.47, pp.233-245.
- Du, X. (2015) “How the market values Greenwashing? Evidence from China,” *Journal of Business Ethics*, vol.128, pp.547-574.
- Cohen, W. M., Nelson, R. R. and Walsh, J. P. (2000) “Protecting their intellectual assets: Appropriability conditions and why U.S. manufacturing firms patent (or not),” *NBER Working Paper Series*, 7552.
- Gatti, L., Pizzetti, M. and Seele, P. (2021) “Green lies and their effect on intention to invest,” *Journal of Business Research*, 127, pp.228–240.
- Heras-Saizarbitoria, I., Urbieto, L. and Boiral, O. (2021) “Organizations' engagement with sustainable development goals: From cherry-picking to SDG-washing?” *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, vol.29, pp.316-328.
- Kärnä, J., Juslin, H., Ahonen, V. and Hansen, E. (2001) “Green advertising: Greenwash or a true reflection of marketing strategies?” *Greener Management International*, No.33, pp. 59-70.
- Mahoney, L. S., Thorne, L., Cecil, L. and LaGore, W. (2013) “A research note on standalone corporate social responsibility reports: Signaling or greenwashing?” *Critical Perspectives on Accounting*, 24, pp.350–359.
- Uyar, A., Karaman, A. S. and Kilic, M. (2020) “Is corporate social responsibility reporting a tool of signaling or greenwashing? Evidence from the worldwide logistics sector,” *Journal of Cleaner Production*, vol.253, 20, 119997.
- Yu, E. P., Luu, B. V. and Chen, C. H. (2020) “Greenwashing in environmental, social and governance disclosures,” *Research in International Business and Finance*, vol.52, 101192.
- 経済産業省（2017）「価値協創のための統合的開示・対話ガイダンスーESG・非財務情報と無形資産投資 -」
- 東京証券取引所（2021）「コーポレートガバナンス・コード～会社の持続的な成長と中長期的な企業価値の向上のために～」
- 宮川努・枝村一磨・尾崎雅彦・金榮慤・滝澤美帆・外木好美・原田信行（2015）「無形資産投資と日本の経済成長」RIETI Policy Discussion Paper Series 15-P-010.

補論：情報開示活動における業種の影響

シグナリングやウォッシングのインセンティブは業種の特徴によっても大きく異なると考えられる。特に、Cohen et al. (2000) が主張するように、特許の重要性も業種によって異なる。そこでこの補論では、Cohen et al. (2000) に倣い、製品を保護するための特許の数が比較的少なく、製品と特許とのリンクが明確な業種（discrete な業種）と、製品を保護するための特許の数が多く、製品と特許とのリンクが複雑な業種（complex な業種）に着目し、そうした違いがシグナリングやウォッシングのインセンティブに及ぼす影響について分析を行う。

より具体的には、本論の表 5 で用いた推計モデルにおいて、交差項を構成する情報の非対称性に関する変数に代えて、discrete な業種ダミーと complex な業種ダミーを用いる。ここで、discrete な業種とは、知的財産活動調査の業種 18 分類では化学工業と医薬品製造業を指し、complex な業種としては、情報通信業と電気機械製造業を指すものとする。

推計結果は表 11 のとおりである。discrete（化学・医薬）な業種では、特許の質が低い企業ほど開示量が多い傾向が見て取れる。特に攻めの開示においてその傾向が強い。すなわち、サイエンスベースの産業は情報の非対称性が大きく、かつ資金需要も大きいため、ウォッシングのインセンティブがより大きいことを示唆する結果である。

逆に、complex（情報通信・電機）な業種では、特許の質が高い企業ほど開示量が多い傾向がある。これは、特許の貢献が分かりにくい業種ほど、シグナリングの重要性がより大きいことを反映している可能性がある。

表 11. 業種属性による開示行動の違い

被説明変数はすべて対数値	有価証券報告書 & 適時開示資料						有価証券報告書		適時開示資料	
	開示量 (特許)		開示量 (攻め)		開示量 (守り)		開示量 (特許)		開示量 (特許)	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
出願件数 (対数)	0.027*** (2.825)	0.027*** (2.768)	0.005 (0.745)	0.005 (0.691)	0.013* (1.892)	0.012* (1.848)	0.021** (2.517)	0.021** (2.471)	0.010 (1.338)	0.010 (1.280)
被引用件数 (5年以内, 対数)	0.016 (0.900)	0.003 (0.192)	0.034*** (2.844)	0.023* (1.927)	-0.007 (-0.575)	-0.013 (-1.084)	0.002 (0.138)	-0.007 (-0.441)	0.021 (1.520)	0.010 (0.728)
discrete × 被引用件数 (対数)	-0.085** (-2.243)		-0.112*** (-4.359)		-0.033 (-1.258)		-0.060* (-1.813)		-0.090*** (-2.939)	
complex × 被引用件数 (対数)		0.098** (2.212)		0.023 (0.763)		0.062** (2.027)		0.069* (1.794)		0.066* (1.859)
研究開発者数 (対数)	0.003 (0.430)	0.004 (0.466)	-0.001 (-0.237)	-0.001 (-0.241)	0.002 (0.348)	0.002 (0.384)	0.002 (0.340)	0.003 (0.369)	0.001 (0.094)	0.001 (0.119)
知財担当者数 (対数)	0.080*** (3.627)	0.080*** (3.621)	0.019 (1.268)	0.019 (1.297)	0.013 (0.821)	0.012 (0.809)	0.076*** (3.957)	0.076*** (3.952)	0.026 (1.492)	0.027 (1.497)
社内弁理士割合	0.023 (0.390)	0.027 (0.449)	0.061 (1.495)	0.063 (1.561)	-0.098** (-2.363)	-0.096** (-2.320)	-0.009 (-0.173)	-0.007 (-0.126)	0.040 (0.823)	0.043 (0.886)
審査請求率	0.007 (0.235)	0.006 (0.187)	-0.006 (-0.300)	-0.007 (-0.329)	-0.001 (-0.053)	-0.002 (-0.093)	-0.010 (-0.366)	-0.011 (-0.404)	0.017 (0.705)	0.016 (0.661)
実施率	0.032 (0.951)	0.032 (0.965)	0.034 (1.520)	0.033 (1.480)	-0.005 (-0.228)	-0.005 (-0.205)	0.030 (1.047)	0.031 (1.059)	0.000 (0.008)	0.000 (0.008)
ノウハウ比率	0.004 (0.081)	0.002 (0.043)	-0.006 (-0.198)	-0.008 (-0.234)	-0.028 (-0.860)	-0.029 (-0.890)	0.003 (0.079)	0.002 (0.048)	-0.031 (-0.810)	-0.032 (-0.848)
Constant	0.487*** (7.981)	0.487*** (7.986)	0.291*** (7.056)	0.292*** (7.059)	0.230*** (5.423)	0.230*** (5.427)	0.372*** (7.006)	0.373*** (7.010)	0.170*** (3.475)	0.170*** (3.482)
年ダミー	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
企業固定効果	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Observations	8,433	8,433	8,433	8,433	8,433	8,433	8,433	8,433	8,433	8,433
R-squared	0.024	0.024	0.023	0.020	0.014	0.014	0.031	0.031	0.020	0.020
Number of appl_id	1,299	1,299	1,299	1,299	1,299	1,299	1,299	1,299	1,299	1,299

t-statistics in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

(山内 勇)

Ⅲ. 発明者の組織間移動に関する分析

1. はじめに

イノベーションを起こすためには幅広い知識とアイデアの双方が求められるが、それを最初から最後まで 1 つの組織内で行うことは非常に難しい (Hargadon, 1997)。そのため、多くのイノベーションは借用から生じていると指摘される (March, 1958)。例えば、企業が他の企業と共同研究を実施したり、大学や自社以外の組織の知識や技術を取り込むオープンイノベーションはその代表的な事例である (Chesbrough, 2014)。ただ、外部から知識を有効に取り込みながらイノベーションを起こそうとする際に障壁となるのが、知識には移転することが困難な暗黙の要素が多く含まれている点である (Winter, 1987; Nonaka, 1994)。コード化された形式知は論文や特許を読むことなどで比較的容易に入手することができるが、コード化できない暗黙知は研究者が職場の中で同僚を観察したり、非公式の会話などによって入手できるものだからである (Nonaka, 1994; Hoetker, 2007)。そこで、暗黙知を含む知識の移転に特に有効な手段と考えられているのが、“採用による学習”である (Song, 2003)。暗黙知は個人の頭脳の中に深く組み込まれているため (Becker, 1964)、暗黙知だけを取り出して移転することは難しいが、研究者ごと移転することによって知識の移転を成功させることができる (Zucker, 2002)。このように、研究者がこれまでのキャリアで培った知識や能力を携えて他の組織に転職し、転職先で他の研究者と交流することで、その研究者の暗黙知は移動先組織に効果的に移転すると考えられる (Cohen, 1990)。

我が国においても、近年、イノベーションの実現に向けて新たな知識の結合を促す 1 つの手段として、研究開発人材の流動性を高めることの重要性が指摘されている。しかしながら、我が国では人材の流動性があまり高くないこともあり、研究開発人材の流動性に関する研究はあまりなされてこなかった。そこで、本調査では研究開発人材、特に発明者について、組織間移動の実態を調査するとともに、移動した発明者の特徴や移動前企業、移動後企業の属性、さらには移動先企業に所属する発明者に与える影響について分析を行なう。これらの分析を通して、発明者の組織間移動と組織属性の関係や移動先組織の研究者に対する研究開発生産性等への影響を明らかにする。

2. 発明者の組織間移動の把握方法

(1) データ

本調査では、特許データと『知的財産活動調査』（特許庁）の個票データを接続し、発明者の組織間移動の状況や効果と所属組織の属性との関係を分析する。

『知的財産活動調査』とは、特許庁が知的財産活動を実施している企業等に対して行うアンケート調査であり、毎年実施される甲調査と3年に一度実施される乙調査がある。甲調査（悉皆調査）は、調査年の2年前の1年間¹において、特許、実用新案、意匠及び商標の産業財産権の出願数のいずれかが5件以上ある国内の個人、法人、大学及び公的研究機関等の出願人を対象とした一般統計調査である。乙調査（サンプル調査）は、特許、実用新案、意匠、商標の産業財産権の出願実績があり上記の4産業財産権のすべてが4件以下である国内の個人、法人、大学及び公的研究機関等の出願人を対象として実施される。調査項目は、業種、設立年、従業者数、研究関係従事者数、知財担当者数、特許出願件数、資本金、売上高、研究費等、多岐にわたる。

本調査では、Wisdomain 社の特許データベースを用い、『知的財産活動調査』において所属業種を金属製品製造業、非鉄金属製造業、電子部品・デバイス・電子回路製造業、自動車製造業、総合化学・化学繊維製造業、輸送用機械製造業、繊維工業、パルプ・紙・紙加工品製造業、情報通信機械器具製造業と回答した企業の特許データを抽出し、上記個票データと接続してオリジナルデータセットを構築する。

なお、本調査は『知的財産活動調査』の対象となっている企業を分析対象としているため、一定の偏りは否定できない点には注意を要する。『知的財産活動調査』の対象となる企業は、一定期間内に特許等の出願実績がある企業に限定されるからである。大企業については大きな偏りの可能性は高くはないが、中小企業やベンチャー企業については、一定の偏りが生じている可能性は否定できない。しかしながら、『知的財産活動調査』のデータと組み合わせて発明者の移動を観察することで、所属企業の属性等の情報と接続するメリットがある。特許データでは発明者名や所属企業名、経験年数、技術分野等の情報を得ることはできるが、所属企業情報が得られないというデメリットがあり、その点について本調査では補うことができたのではないかと考える。

(2) データセット構築手法

データセット構築の手法は、大きく以下の3つの Step に分けることができる。

¹ 例えば、令和4年の調査では令和2年における出願件数を回答することとなる。

(i) Step 1:特許データによる発明者の移動の把握

第 1 の Step は、特許データを用いて、発明者の所属機関を推定し、出願日の情報と紐付けることで、どの時期にどの機関に所属していた蓋然性が高いかを割り出し、所属機関を移った場合には、時系列に沿ってその移動を追跡していく作業である。

まず、発明者と出願人代表者名（＝所属機関名）を紐づけることで、それぞれの発明者の所属先を推定していく²。この際、所属機関移動を把握するためには時期に関する情報が必要となるため、データの中に登場するすべての発明者について、発明者名と出願人代表者名に加えて出願日を紐づけておく。そして、所属先と発明者名を紐づけた個々の発明者名について、その発明者名が他の特許にも登場するか否かを検索し、登場する場合、同じ所属組織か否かを確認する。所属先が同じであれば、当該発明者は当該期間には所属機関の移動がない（＝転職していない）と推定し、所属先が異なっていれば、移動があった（＝転職した）と推定することを前提とする。

しかしながら、名前が同じであっても、同姓同名の別人である可能性を否定することはできない。そこで、「名寄せ作業」が必要となってくる。名寄せの手法として、先行研究では様々な取り組みがなされており、例えば発明者の名前と所属組織名や住所等の情報を紐付ける手法（Li ら, 2014）やレアネームを用いた名寄せ手法（塚田, 2017）などが考えられる。確かに、発明者名を住所等の情報と紐付ければ同姓同名の曖昧性を少なからず排除することができるが、本研究のように移動を観察する場合には住所と組織間移動が関連している可能性があり、正確に移動を追跡できない可能性があるため、適さないと考えられる。そこで、本調査では発明者の専門技術分野の類似度で判定していく手法を選択する。具体的には、ある発明者が特許内で担当している技術分野が類似している場合にのみ、当該発明者は所属企業を移動しており、同一人物であると判定する。例えば、山田太郎という発明者が、A 社で携帯電話のカメラに関する特許を出しており、B 社でも携帯電話のカメラの特許を担当している場合には、同一人物が転職した可能性が高いと判断する。一方、山田太郎氏が A 社では携帯電話のカメラの特許を担当していたが、B 社に所属する山田太郎氏は冷蔵庫を担当しているとすれば、名前は同じだけれども別人だと判断するといった考え方である。そして、その技術分野の類似性については、特許の技術分野を示す IPC（International Patent Classification の略: 国際特許分類のこと）の共通度についてダイス係数を用いて判定する。ダイス係数とは、ある集合 X と集合 Y がどれくらい似ているかを示す算出法であり、0 から 1 の間の値をとるものである。本調査では先行研究（Fujiwara, 2022）に倣い、ダイス係数 0.26 以上を同一人物と判定し、0.26 以下は同姓同名の別人と判断することとし、処理を進めていく。

² 出願人代表名が複数となっている場合には所属先の推定ができないので、当該特許データは発明者の所属推定には用いないと判断する。

そして、ダイス係数の判定によって同一人物が別組織に移動していると判定する場合、前の所属組織での最後の出願日と次の所属組織での最初の出願日の中間日時を移動日と推定する。例えば X 氏の A 社での特許出願が 2015 年 1 月 3 日と 2015 年 8 月 7 日、2016 年 2 月 1 日で、その後 B 社に移動して 2016 年 8 月 1 日と 2018 年 4 月 3 日に出願しているとすれば、A 社での最後の出願日（2016 年 2 月 1 日）と B 社での最初の出願日（2016 年 8 月 1 日）の真ん中の日（2016 年 5 月 2 日）を移動日と仮定する。

この移動時期の推定においては、問題となりうるケースがいくつか存在する。まず、最もオーソドックスな移動パターンは、A 社での最後の出願の後に、移動後の B 社での最初の出願が確認されるケースである。この場合は、上述のとおり、A 社での最後の出願日と B 社での最初の出願日の中間地点を移動日と推定する。2 つ目のケースは、A 社での出願が何年か続いている中に、B 社での出願が確認されるケースである。すなわち、同時に複数機関に所属していたと定義されるケースであり、子会社や関係会社、または共同出願・共同研究している大学・研究機関へ出向して 2 つの組織に籍を置いている可能性が考えられる。従って、この場合は当初の A 社での所属が続いていると判断し、移動（＝転職）はないと判断する。第 3 のケースは、A 社での最後の出願日と B 社での最初の出願日が時期的に重なるケースである。例えば、ある発明者が B 社へ転職した後に、A 社がその発明者も関与した特許の出願を行うケースである。その場合、当該発明者が A 社在籍中の発明ではあるが、諸事情により出願がその発明者の転職後になってしまったケースと考えられる。このケースには、被りの時期が比較的短いケースが該当し、特許の場合、重複期間は 1 年、最大でも 2 年ぐらいと想定されるため、被りが 2 年以内の場合は所属の移動と定義することとする。この場合、第 1 の典型パターンとは逆になるが、A 社での最後の出願日と B 社での最初の出願日の中間地点を移動日と推定する。第 4 のパターンは、第 3 のパターンよりも被りの時期が長いケースである。被りの時期が 2 年より長い場合は同時に複数機関所属と定義することとし、この場合、第 2 パターンと同様に考えて移動はなしと判定し、最初から所属していた方の所属が続いていると判定する。第 5 のパターンは出戻りのケースで、特許上は非常に判別しづらいケースではあるが、B 社→A 社→B 社という移動をしたと考えることができる。しかし、出戻りパターンは日本では少ないと予想されるので、データの矛盾と考え、最初に所属した組織（ここでは B 社）に継続して所属しているものとみなす。第 6 のパターンは、単発で異なる所属機関が浮上するケースである。例えば、A 社での所属が続いていると思われる期間に単発で B 社の特許上にも名前が現れたケースでは、組織名の名寄せのミスの可能性も存在するが、移動なしと判定することが妥当と判断する。また、A 社での所属推定が途絶えた後に、単発で B 社の所属と推定される場合には、移動ありと判断する。以上のような形で、原則として、特許の出願年を基に、所属の変遷を上記のパターンに分類し、変則的なパターンについて条件を設定することで処理を進めていく。なお、共同出願の場合は特許情報から所属を一意に特定することが難しいため、

移動年の推定からは除外することとする。

以上のようにして、全ての発明者について、所属企業、所属期間の情報を積み上げていった上で、その発明者ごとのデータに各発明者の経験年数や推定年齢、移動経験回数、特許出願件数、年間平均特許出願件数、被引用数等の情報を統合していく。なお、経験年数は、当該発明者にとっての初めての特許の出願日を起点とし、そこからの経過年数で算定する。また、推定年齢については、初出願日からの経過年を用いて推定を行う。この点、長岡（2022）では、日本の発明者の 75%以上が 30 歳の誕生日前に最初の特許を出願しており、また 20%近くの発明者が 25 歳までに特許を出願していることを指摘しており、本調査では先行研究（藤原, 2016）に倣い、初出願日を 28 歳と仮定し、そこからの経過年数で年齢推定を行うこととする。以上のようにして、特許データから発明者ごとに所属企業名、移動状況、移動回数、移動経験ありと判定された発明者については移動前企業名及び移動後企業名、特許出願状況などの情報を統合した発明者データベースを構築していく。

（ii）Step 2: 『知的財産活動調査』の個票データとの接続

Step 2 では、Step 1 で構築した発明者データベースについて、所属企業の情報を『知的財産活動調査』の個票データを用いて接続していく。接続する情報としては、企業規模（大企業、中小企業、ベンチャー企業）や従業員数、研究費等のデータである。

（iii）Step 3: 移動先の共同発明者の特許データとの接続

Step 3 は、Step 1 で構築した発明者データベースにおいて、所属企業の移動があったと判定された発明者について、当該移動発明者が移動後に移動先企業で同じ特許で活動を行った実績のある共同発明者に関する情報を収集し、マージする作業である。

まず、各移動発明者について移動後に移動先企業で関与した特許を特定し、その中に出現する共同発明者名を特定する。そして、当該共同発明者（一人とは限らず、複数人の場合がある）のそれぞれについて、関与した特許を抽出していく。その際、当該共同発明者が移動発明者と出会った日（＝最初に共同発明を行った特許の出願日と仮定）を起点とし、出会う前に出願された特許と出会った後に出願した特許とに振り分ける。そして、当該移動発明者と出会う前の期間に出願された特許の出願の量及び質と出会った後に出願された特許の出願の量及び質をそれぞれ算出する。このようにして算出された当該発明者との出会いの前後で出願された特許の量及び質の情報を再び当該移動発明者のデータセットに振り戻してマージしていく。

以上の 3 つのステップで発明者ごとに情報を蓄積していくことによって、発明者の組織間移動に関するオリジナルのデータセットが構築された。

3. 発明者の組織間移動の状況

(1) 発明者の移動状況概観

本章では、前述の手法により構築したオリジナルデータセットに基づき把握された発明者の組織間移動の概観について述べていく。図表Ⅲ-1 で示されたように、対象企業に所属する発明者は合計 1,506,404 人であり、そのうち組織間移動が確認された発明者は全体で 6,344 人いる。対象産業の中で移動率³が最も高いのが情報通信産業であり、鉄鋼業、電子部品産業が続く。

図表Ⅲ-1 データ概要

産業区分	発明者数（人）	移動者数（人）	移動率
輸送用機器	131,920	540	0.41%
電子部品	129,927	937	0.72%
電気機械	485,744	2,090	0.43%
鉄鋼業	111,181	811	0.73%
情報通信	37,916	438	1.16%
紙加工品	27,014	15	0.06%
金属製品	190,812	513	0.27%
非鉄金属	80,158	12	0.01%
繊維工業	34,761	36	0.10%
総合化学	276,971	952	0.34%
合計	1,506,404	6,344	0.42%

図表Ⅲ-2 は移動者の中で、同一産業内で移動した発明者と他産業へ移動した発明者の割合を示しており、72%が同一産業内で移動しており、28%が異なる産業間で移動していることがわかる。

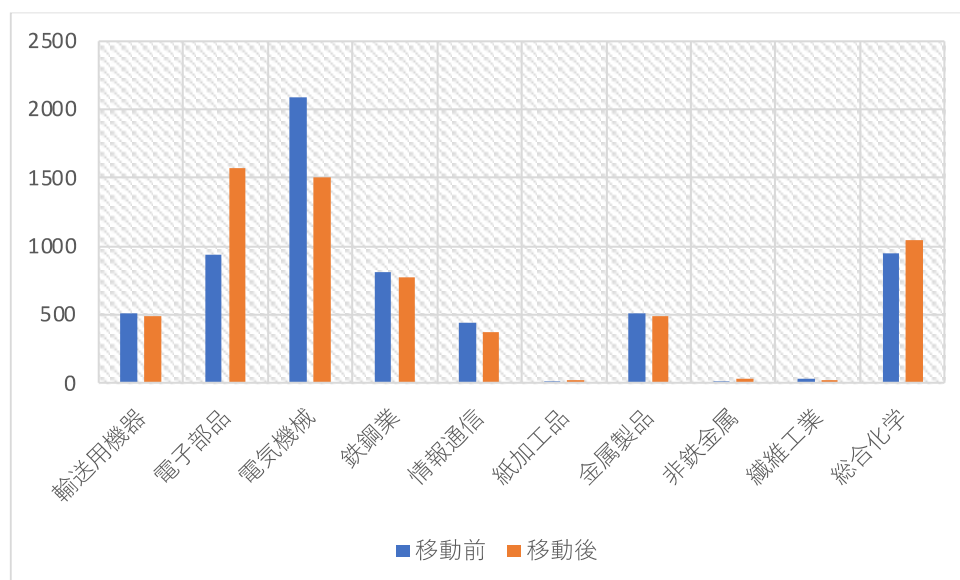
図表Ⅲ-2 発明者移動の概観

	移動者数	割合
産業内移動	4582	72.2%
産業間移動	1762	27.8%
移動者全体	6344	100%

³ 移動率は、当該産業出身者が所属していた組織を離れ、別の組織に移動した割合を示している。

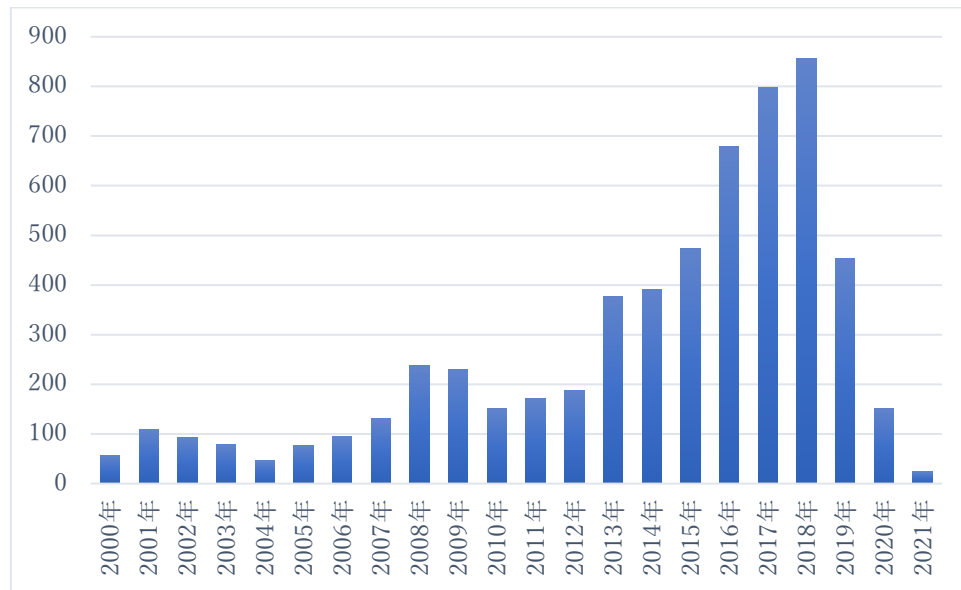
図表Ⅲ-3 は、産業ごとの発明者の流出入数を示したものである。電子部品産業をみると、発明者数は流入超過であるのに対して、電気機械産業は流出超過の状態にあることがわかる。

図表Ⅲ-3 産業別の発明者の流出入数



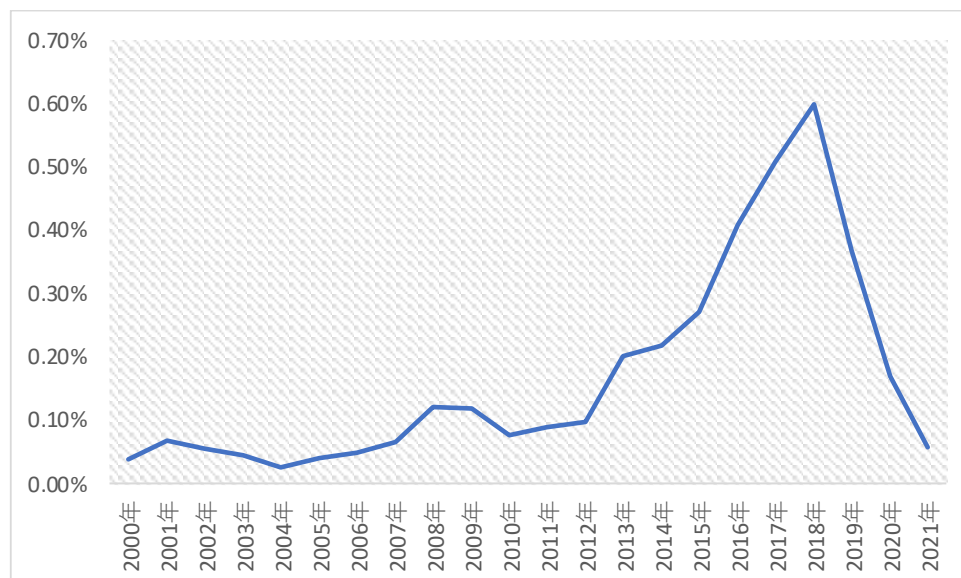
次に、図表Ⅲ-4で示したのは、2000年以降の移動者数推移である。全体の傾向としては、組織間を移動する発明者は増加傾向にあることがわかる。2008年、2009年には移動者の増加傾向が少し高まっている点なども特徴的である。2019年以降の直近3年間の移動発明者が少ないのは、コロナ禍の影響で転職活動等が減少した可能性等を完全に否定するものではないが、大きな理由としては本研究手法が移動前企業での特許出願と移動後企業での特許出願を比較することで移動時期を推定するものであることから、移動後の企業での特許出願状況によっては、実際には組織を移動しているものの移動が特許データ上では検知されないことになり、移動者数が過小に推定されるためと考えられる。したがって、2019年以降の移動者数は必ずしも減少傾向にあるとは言えない点には注意が必要である。

図表Ⅲ-4 移動者数推移（2000年以降）



図表Ⅲ-5は、年度ごとの移動率の推移を示したものである。ここで移動率とは、対象組織に所属する発明者の中で、当該年度に当該組織に所属していた発明者に占める移動者の割合を示したものである。特に2010年頃以降、移動率が高くなっており転職が増加傾向にあることがわかる。2019年以降の移動率が低いのは、図表Ⅲ-4で記述したことと同様の理由によるものである。

図表Ⅲ-5 移動率の推移



図表Ⅲ-6 は、移動者の移動前所属企業と移動後の所属企業の規模⁴を示したものである。大企業出身発明者の多くは大企業へ移動することが多いが、中小企業やベンチャー企業へ行く発明者も少なからずいることが明らかになった。また、ベンチャー企業出身の発明者については、大企業へと移動する比率が非常に高いことも明らかとなった。

図表Ⅲ-6 移動前及び移動後の所属企業規模

移動前の所属企業規模		移動後の所属企業規模	
大企業	5704人	→ 大企業	5224人
		→ 中小企業	400人
		→ ベンチャー企業	80人
中小企業	525人	→ 大企業	397人
		→ 中小企業	115人
		→ ベンチャー企業	13人
ベンチャー企業	115人	→ 大企業	94人
		→ 中小企業	7人
		→ ベンチャー企業	14人

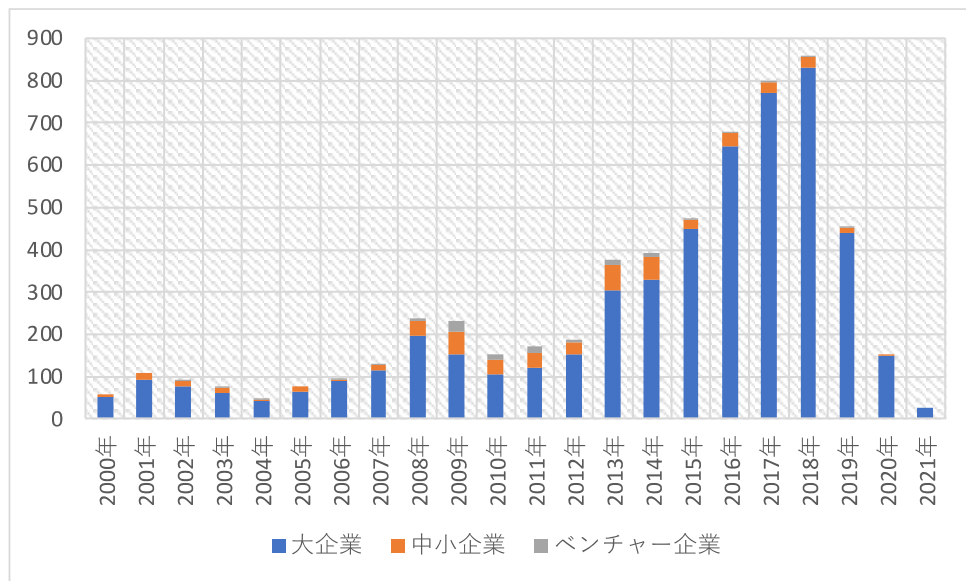
図表Ⅲ-7 及び図表Ⅲ-8 は、移動前後の企業規模を時系列で示したものである。図表Ⅲ-7 から、2008 年以降、他組織への移動が徐々に増加したのに伴い、中小企業やベンチャー企業からの移動人数も若干ではあるが増えているのがわかる。また、図表Ⅲ-8 から、2008 年に中小企業への移動が大幅に増えていることが確認できる。

⁴ 企業規模（大企業、中小企業、ベンチャー企業）の区分については、以下のとおりである。

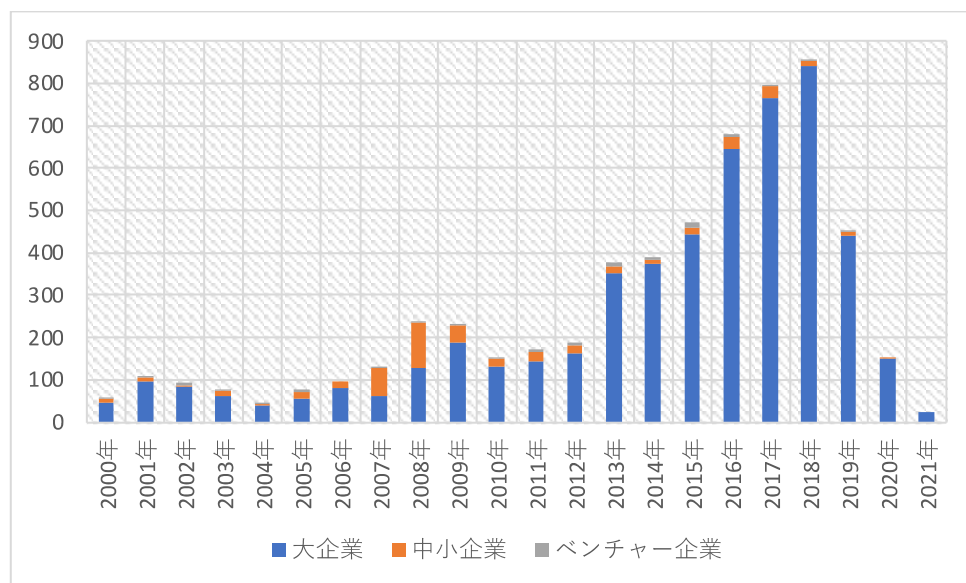
＜令和 3 年度の定義＞○中小企業とは、建設業・製造業・運輸業・その他の業種においては、資本金3億円以下または従業員300人以下、卸売業においては、資本金1億円以下または従業員100人以下、小売業においては、資本金5,000万円以下または従業員50人以下、サービス業においては、資本金5,000万円以下または従業員100人以下の企業をいう。ベンチャー企業とは、資本金の額が3 億円以下で設立後10年を経過していない企業をいう。なお、設立後10年を経過していないかの判断については、設立年が2012年以降であることを基準とした。大企業とは、建設業・製造業・運輸業・その他の業種においては、資本金3億円超かつ従業員300人超、卸売業においては、資本金1億円超かつ従業員100人超、小売業においては、資本金5,000万円超かつ従業員50人超、サービス業においては、資本金5,000万円超かつ従業員100人超の企業をいう。

＜令和 2 年度までの定義＞○中小企業とは、建設業・製造業・運輸業・その他の業種においては、資本金3億円以下または従業員300人以下、卸売業においては、資本金1億円以下または従業員100人以下、小売業においては、資本金5,000万円以下または従業員50人以下、サービス業においては、資本金5,000万円以下または従業員100人以下の企業をいう。ベンチャー企業とは、中小企業のうち、創立5年未満若しくは研究費比率（1年間における研究費の合計額の売上高に対する割合）が3%を超える企業をいう。また、建設業・製造業・運輸業・その他の業種においては、資本金3億円超かつ従業員300人超、卸売業においては、資本金1億円超かつ従業員100人超、小売業においては、資本金5,000万円超かつ従業員50人超、サービス業においては、資本金5,000万円超かつ従業員100人超の企業を大企業とした。

図表Ⅲ-7 移動前の企業規模（2000年以降）



図表Ⅲ-8 移動後の企業規模（2000年以降）



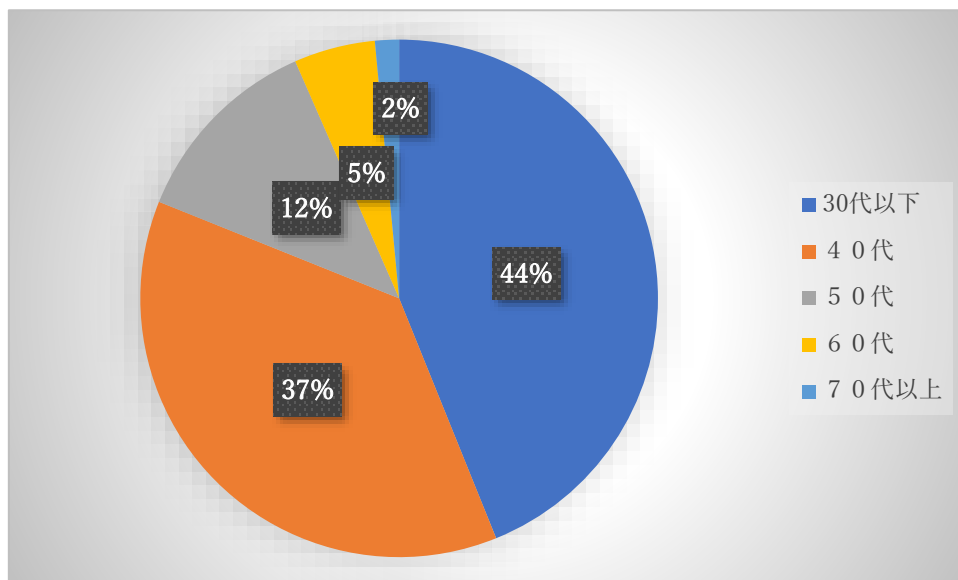
図表Ⅲ-9 は、各移動発明者がこれまでに経験した移動回数を示したものである。表からも明らかなとおり、大半が 1 回移動を経験したのみであり、2 回以上組織間を移動している発明者は 5%に満たないことがわかる。

図表Ⅲ-9 組織間移動回数

組織間移動回数	人数	割合
1 回	6095	96.08%
2 回	237	3.74%
3 回	11	0.17%
4 回	1	0.02%

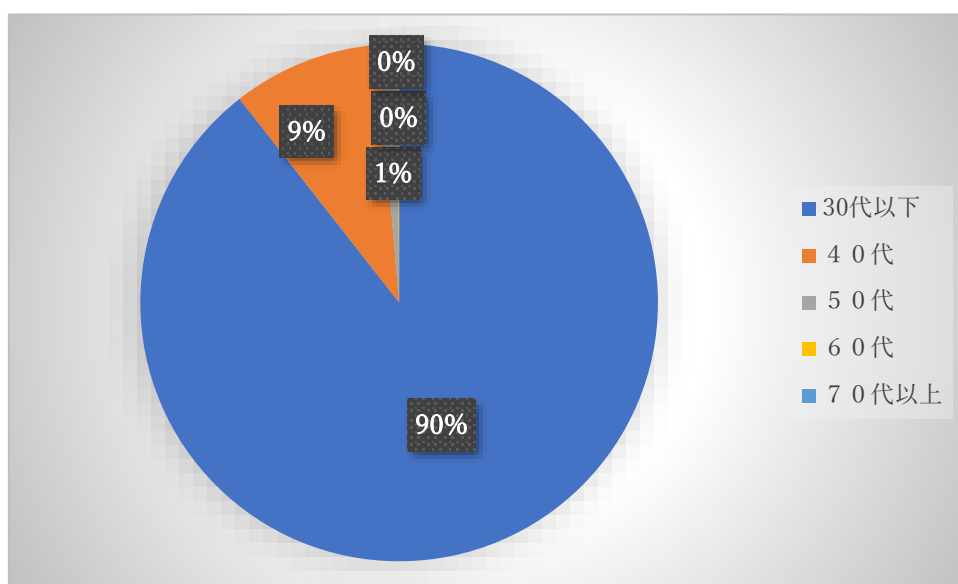
図表Ⅲ-10 は、移動発明者の現時点での年齢を推定したものである。移動発明者の約 8 割が現在 30 代から 40 代であることが推測される。

図表Ⅲ-10 移動発明者の推定年齢層（現時点）



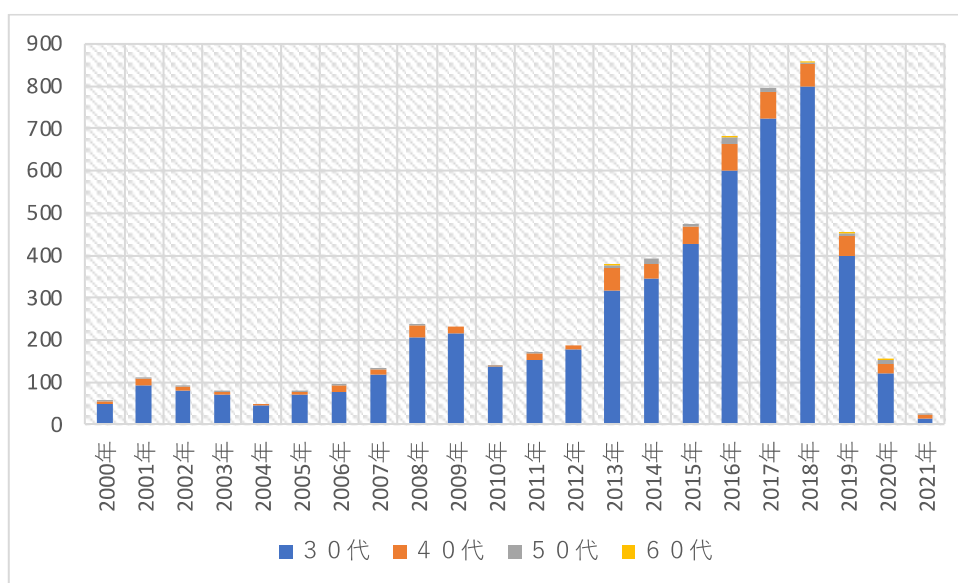
一方、図表Ⅲ-11 は、移動発明者の移動時点での推定年齢の分布を示したものである。移動者のほとんどが移動時点では 30 代であったと推測される。

図表Ⅲ-11 移動発明者の推定年齢層（移動時点）

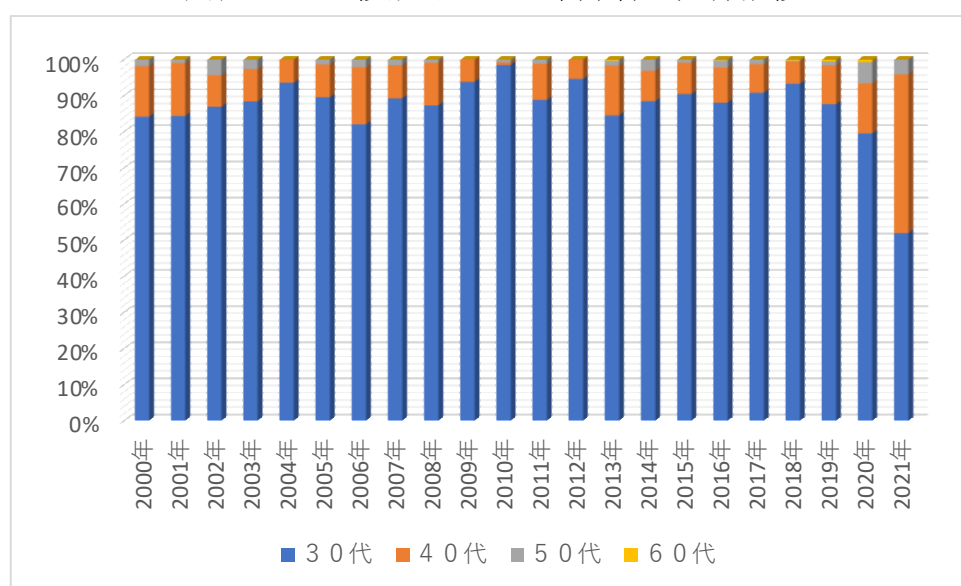


図表Ⅲ-12 は、移動時点での年齢層ごとに時系列での推移を示したものである。図表Ⅲ-11 で示したとおり、組織間移動発明者のほとんどが 30 代ではあるものの、10 年ほど前から 40 代以降の発明者の組織間移動人数が増えていることがわかる。しかしながら、図表Ⅲ-13 で示す年齢層別の割合を見る限り、40 代以降の移動発明者は移動者全体の 2 割程度に過ぎないという傾向が続いており、組織間移動の中心は 30 代ということがわかる。なお、2020 年以降は 40 代以降の移動割合が増えているように見えるが、図表Ⅲ-4 で示したのと同様の理由により慎重な解釈を要するものであり、組織間移動の高齢化が始まったと判断するのは早計である。

図表Ⅲ-12 移動時点での年齢層別発明者数推移



図表Ⅲ-13 移動時点での年齢層の割合推移



(2) 発明者の組織間移動の傾向

以上を要約すると、発明者の組織間移動は概ね増加傾向にあるということが出来る。その移動は産業内移動が中心ではあるものの、他産業への移動者も3割ほど確認された。移動経験回数は多くの発明者が1回のみであることから、比較的転職率が低く、複数転職を繰り返すことが少ない我が国の状況は、発明者においても当てはまると言えるのではないかと考えられる。また、移動時の年齢は9割が30代と推定され、40代以降は顕著に移動者が少ないことが明らかになった。戸田（2016）が、「35歳転職限界説」についてアンケートに基づくパネルデータを用いて検証し、男性を中心に依然として「35歳転職限界説」に近いことが起こっていることを示したが、本調査により発明者においてもやはり30代でなければ転職の事例が少ないことが示唆された。発明者の移動前後の企業規模を見ると、大企業からベンチャー企業へ、あるいはベンチャー企業から大企業への移動が少なからず確認できることが明らかになった。

4. スター発明者の組織間移動

(1) スター発明者の定義

発明者の移動は、個人の側から見れば“転職”であるが、企業、特に知識集約型企业（knowledge-based firm）にとっては、重要なリソースの獲得を意味する（Groysberg, 2010）。どの企業にとっても優秀で研究開発能力の高い発明者を獲得できるか否かは重要

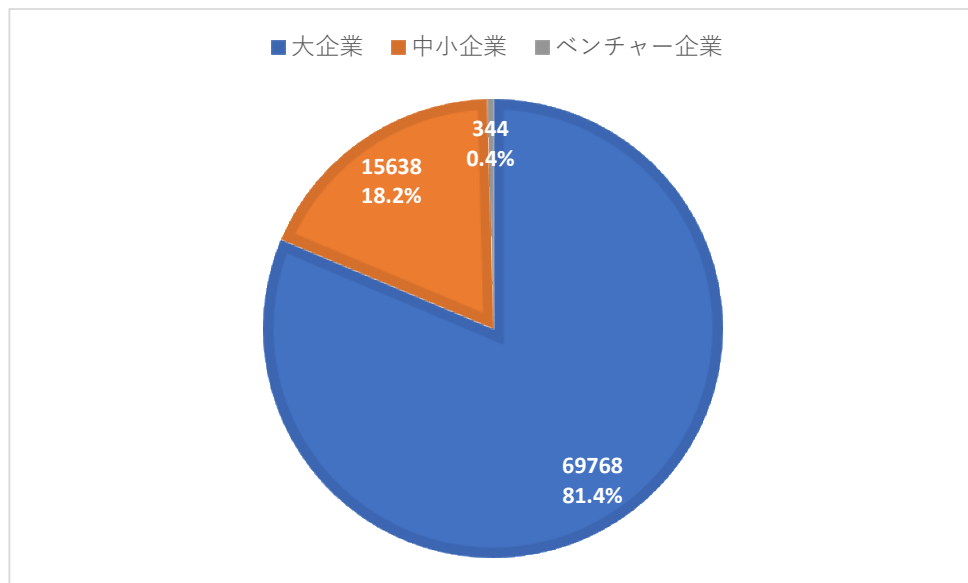
な課題で、第一線の発明者を獲得しようと人材獲得競争（war for talent）が起こっている。そのような第一線の発明者は、海外の先行研究などではスター発明者あるいはスター科学者と名付けられ、彼らの移動パターンや知識伝播の過程等が積極的に分析されている（Ackers, 2005; Zucker & Darby, 1996; Zucker 他, 1998 など）。しかしながら、我が国におけるスター発明者の移動状況に関する分析はこれまであまりなされてこなかった。それは、転職が少ない我が国においてスター発明者がわざわざ移動するのだろうかという直感的な疑問がベースにあることも少なからず影響しているだろう。そこで、本調査ではその真偽を確かめるため、我が国におけるスター発明者の組織間移動の実態について明らかにしていく。

スター発明者は、一般に「優秀で研究開発能力の高い」人材と定義されるが（Feldman, 1999）、それを実際にどのような指標で測るかは先行研究によって様々である。本調査では、「優秀で研究開発能力の高い」発明者を発明に関与した特許の件数という”量的な尺度”と関与した特許の被引用数という”質的な尺度”の2つのスター性尺度で評価していくこととする。すなわち、関与した特許の累計件数が多い発明者を「量的スター発明者」と呼び、関与した特許が多くの後続特許から引用されていることを示す被引用数の累計が多い発明者を「質的スター発明者」と呼ぶこととする。ここで、被引用とは、審査過程の拒絶理由通知等に引用された審査官引用の回数をいい、被引用回数が多いほど、他の特許の拒絶理由通知において引用されたことを示し、重要性が高いと考えられている。被引用の多い特許ほど技術的重要度が高く、質の高い発明と考えられるからである（和田, 2009）。ただし、特許出願の頻度や被引用の傾向は技術分野によって大きく異なり得る。そこで、産業ごとに発明者の特許出願及び被引用の件数に基づいて発明者のスター性ランキングを作成し、それぞれの産業ごとに上位10%に位置する発明者をスター発明者と定義することとする。以下においては、これらの量的及び質的スター発明者について、組織間移動の状況やスター発明者が集まりやすい組織の特徴、さらにスター発明者の移動による知識波及効果について順に分析していきたい。

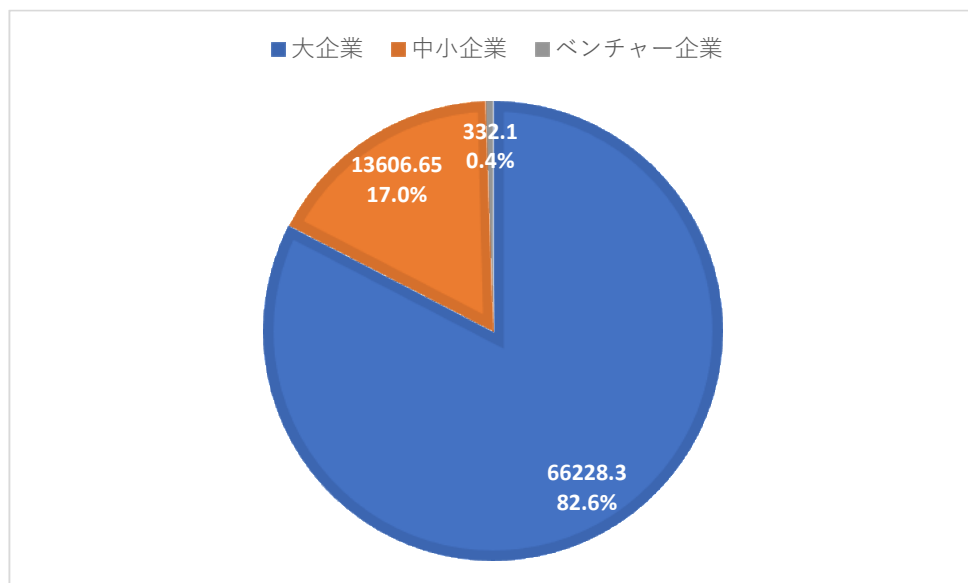
（2）スター発明者の分布

図表Ⅲ-14 及び 15 は、スター発明者の所属企業を示したものである。移動経験のない発明者についてはその所属企業を、移動発明者については移動前の所属企業を示している。量的スター発明者も質的スター発明者も大企業に多く所属していることがわかる。

図表Ⅲ-14 量的スター発明者の所属企業規模



図表Ⅲ-15 量的スター発明者の所属企業



図表Ⅲ-7 及び 8 では、スター発明者の多くが大企業に所属していることを示したが、大企業に所属する発明者数が多い影響が考えられるため、以下の図表Ⅲ-16 では、それぞれの企業規模に所属する全発明者数との関係でスター発明者の割合を示している。前述のとおり、スター発明者の定義をそれぞれ量と質の観点から産業内のトップ 10%と定義しているが、実際には大企業では約 12%の発明者がスター発明者に該当しており、ベンチャー企業には10%を下回る発明者のみがスター発明者に該当していることがわかる。すなわち、スター発明者は人数のみならず、割合的にも大企業に多く存在しており、中小企業やベンチャー企業に存在するスター発明者は割合的に少ないことがわかる。

図表Ⅲ-16 スター発明者の分布

	全体の発明者数（人）	量的スター（人,%）		質的スター（人,%）	
大企業	572319	69768	12.19%	66228	11.57%
中小企業	217841	15638	7.18%	13607	6.25%
ベンチャー企業	11012	344	3.12%	332	3.01%

(3) スター発明者の組織間移動の状況

図表Ⅲ-17 は、移動発明者の中で、各発明者が所属していた産業におけるランクで上位10%以内に位置していたスター発明者がどの程度含まれているのかを示したものである。また、比較のため、それぞれの産業内で上位10%～20%、20%～30%、それ以下の発明者の割合も示している。

まず、特許出願件数という量的な尺度で測った場合、移動者の中に18%程度スター発明者が含まれていることを示している。各産業において上位10%に位置する発明者が、移動発明者の中には18%含まれるということは、移動発明者は非移動発明者と比べて量的な尺度での研究開発能力の高い発明者の割合が高いと推測される。また、関与した特許の被引用数という質的な尺度で測った場合、移動者の中の11%程度はスター発明者であるということが明らかになった。

図表Ⅲ-17 移動者におけるスター発明者の割合

	量的な尺度		質的な尺度	
上位10%（＝スター発明者）	1141	18.0%	709	11.2%
上位10～20%	1382	21.8%	869	13.7%
上位20～30%	1375	21.7%	873	13.8%
それ以下	2446	38.6%	3893	61.4%
計	6344人		6344人	

図表Ⅲ-18 では、量的な尺度によって各産業内で10%以内に位置する発明者をスター発明者、それ以外の発明者を非スター発明者と呼び、移動した発明者の中でスター発明者と非スター発明者のそれぞれの移動時点での業績等を比較した結果を示している。量的スター移動発明者の1年間の平均特許件数が3.28件であるのに対し、非スター移動発明者は1.64件である。また、量的スター発明者は一特許あたりの平均被引用数においても非スター発明者を大きく上回っていることがわかる。

図表Ⅲ-18 量的な尺度によるスター/非スター移動発明者の比較

		量的な尺度			
		スター発明者		非スター発明者	
移動時点での累計特許件数（件）		26.22		4.62	
移動時点での一年間あたり平均特許件数（件）		3.28		1.64	
移動時点での累計被引用数（件）		60.05		7.53	
移動時点での一特許あたりの平均被引用数（件）		2.40		1.55	
平均移動回数（回）		1.05		1.04	
移動時の年齢	30代以下（人）	851	74.58%	4822	92.68%
	40代（人）	253	22.17%	331	6.36%
	50代（人）	32	2.80%	48	0.92%
	60代（人）	5	0.44%	2	0.04%
	70代以上（人）	0	0.00%	0	0.00%

図表Ⅲ-19 は、質的な尺度で測ったスター発明者と非スター発明者の比較である。スター発明者は、1年間あたりの平均特許件数においても、一特許あたりの平均引用数においても、非スター発明者を大きく上回っていることがわかる。

図表Ⅲ-19 質的な尺度によるスター/非スター移動発明者の比較

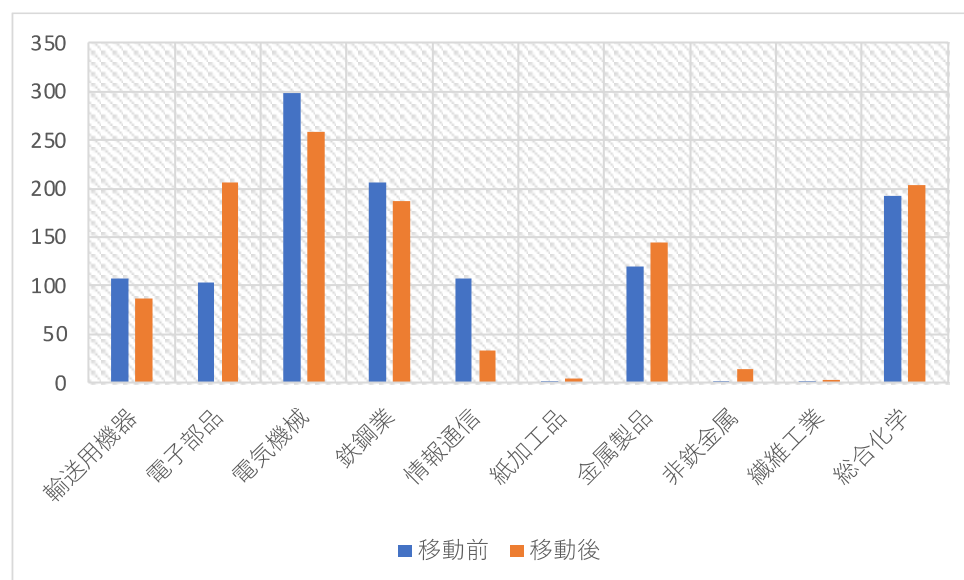
		質的な尺度			
		スター発明者		非スター発明者	
移動時点での累計特許件数（件）		28.47		5.99	
移動時点での一年間あたり平均特許件数（件）		3.18		1.77	
移動時点での累計被引用数（件）		93.77		7.32	
移動時点での一特許あたりの平均被引用数（件）		4.20		1.39	
平均移動回数（回）		1.05		1.04	
移動時の年齢	30代以下（人）	474	66.85%	5199	92.39%
	40代（人）	206	29.06%	378	6.72%
	50代（人）	27	3.81%	48	0.85%
	60代（人）	2	0.28%	2	0.04%
	70代以上（人）	0	0.00%	0	0.00%

(4) スター発明者が集まりやすい組織の特徴

本節では、スター発明者が集まりやすい組織の特徴について見ていきたい。まず、図表Ⅲ-20は、量的スター発明者の移動前後の産業分類を示したものである。情報通信では大幅に流出超過となっていることがわかる。これは、情報通信分野の量的スター発明者が他産業へ移動していることを示唆している。この点、図表Ⅲ-3で示したスター発明者以外も含めた発明者移動では情報通信分野においては、流出が若干多いもののほぼ均衡していたことと考え併せると、情報通信分野の発明者の中でも優秀な発明者は他産業への移動の可能性が高い傾向にあることを示唆している。

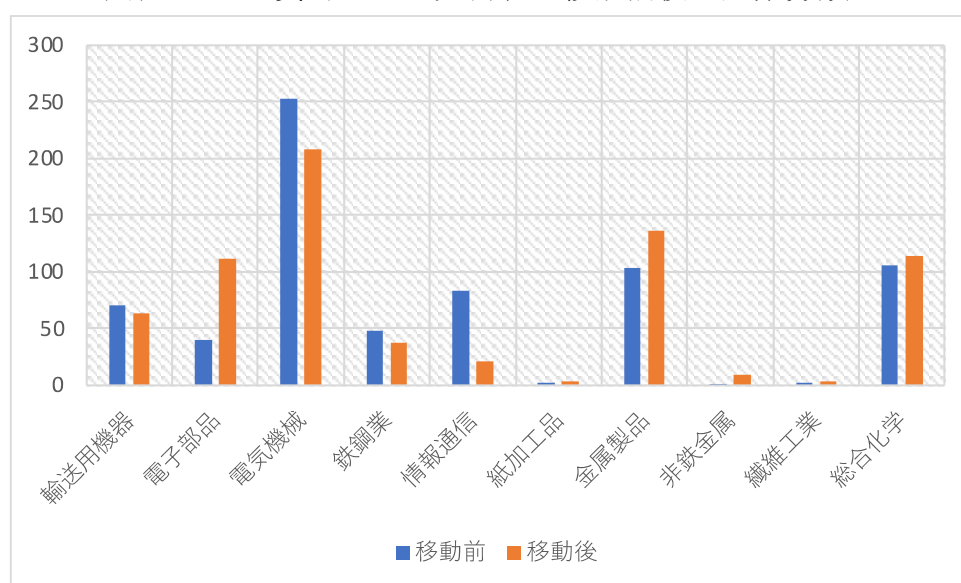
一方、電子部品分野は流入超過となっている。電子部品分野へは他産業からもスター発明者が流入する傾向にあることがわかる。

図表Ⅲ-20 量的スター発明者の移動前後の産業分類



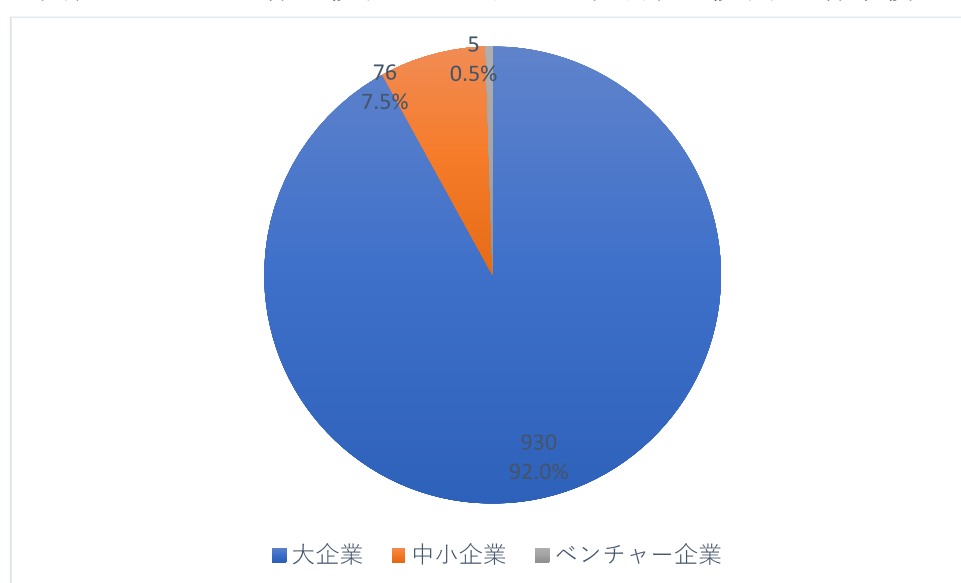
質的スター発明者の移動前後の産業の流出入を示した図表Ⅲ-21においても図表Ⅲ-17と同様の傾向が確認でき、情報通信分野や電気機械産業は質的なスター発明者が流出超過となっており、電子部品産業は流入超過の傾向にあることがわかる。

図表Ⅲ-21 質的スター発明者の移動前後の産業分類

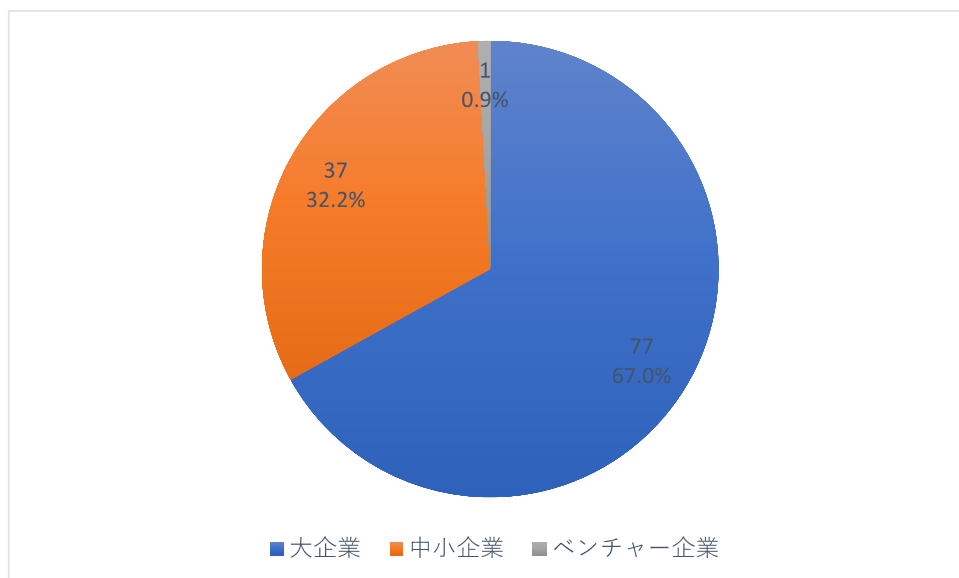


図表Ⅲ-22、23、24 は、それぞれ大企業、中小企業、ベンチャー企業に移動した量的スター発明者が、移動前に所属していた組織の企業規模を示したものである。大企業に移動する量的スター発明者の中で移動前も大企業に所属していた発明者は92%を占めることがわかる。一方、中小企業に移動した量的スター発明者は、必ずしも中小企業出身とは限らず、67%は大企業から移動してきている。また、ベンチャー企業へ移動する発明者については人数自体は少ないものの、大企業出身者が半数を占めている状況である。

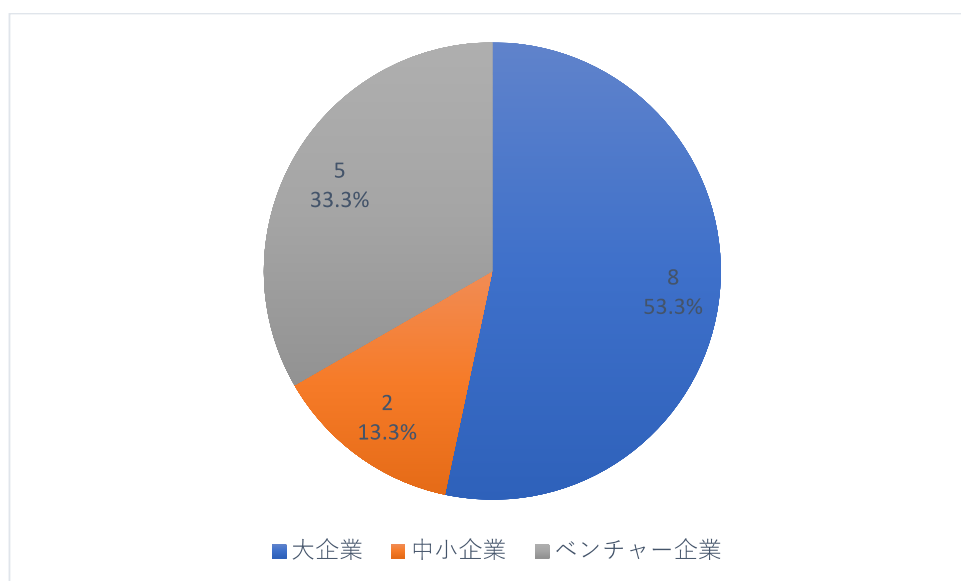
図表Ⅲ-22 大企業に移動した量的スター発明者の移動前企業規模



図表Ⅲ-23 中小企業に移動した量的スター発明者の移動前企業規模

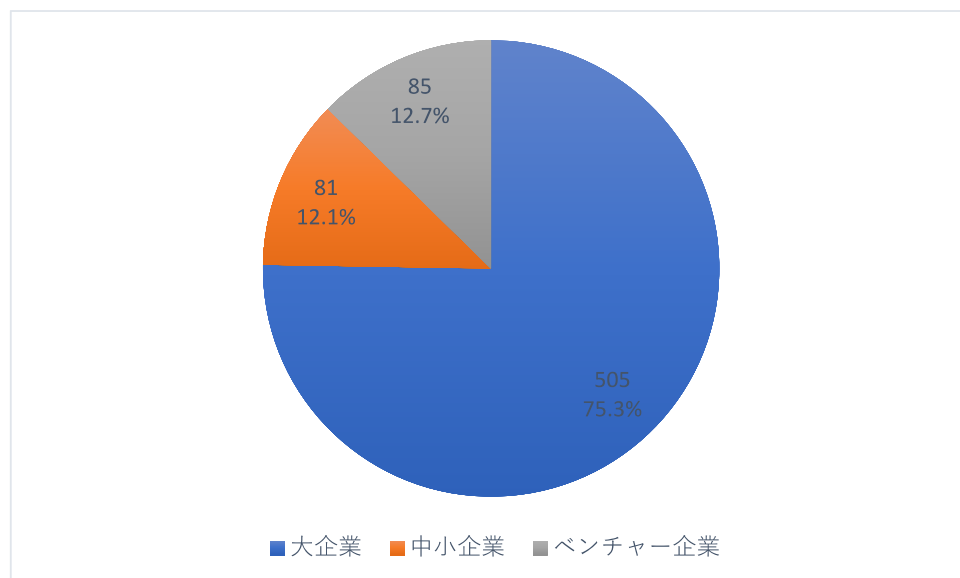


図表Ⅲ-24 ベンチャー企業に移動した量的スター発明者の移動前企業規模

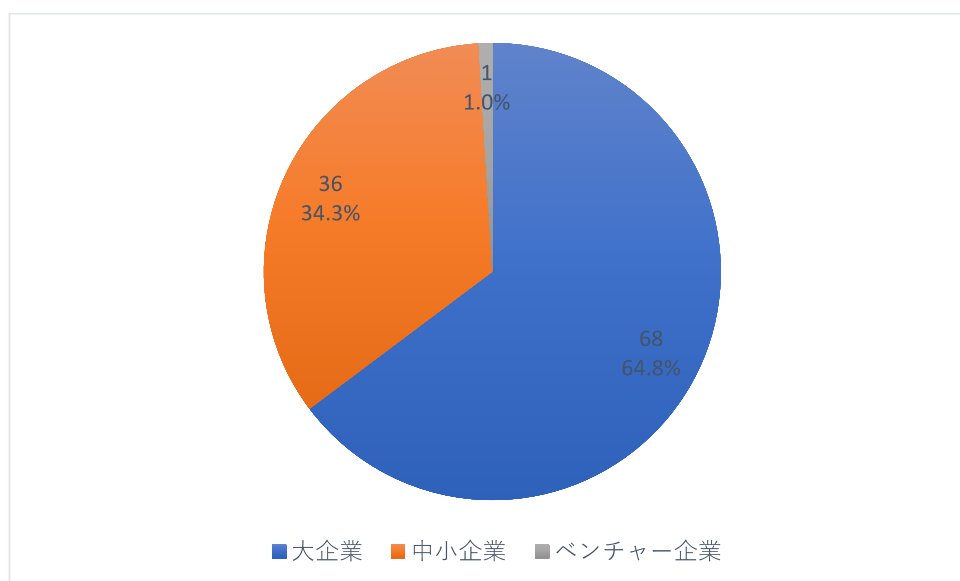


図表Ⅲ-25、26、27 は、質的スター発明者について、それぞれ移動前企業と移動先企業の規模を示したものである。質的スター発明者については、中小企業やベンチャー企業出身の発明者が大企業に移動する割合がそれぞれ12%程度占めていることがわかる。すなわち、図表Ⅲ-22 で示した量的スター発明者の移動パターンとは異なり、大企業に移動する質的スター発明者は必ずしも大企業出身とは限らず、質の高いパフォーマンス実績のある中小企業やベンチャー企業出身者が大企業に移動することが少なからずあることを示唆している。また、図表Ⅲ-27 から、ベンチャー企業へ移動した質的スター発明者の7割は大企業出身者で、残りの3割は中小企業及びベンチャー企業出身者が占めていることがわかる。

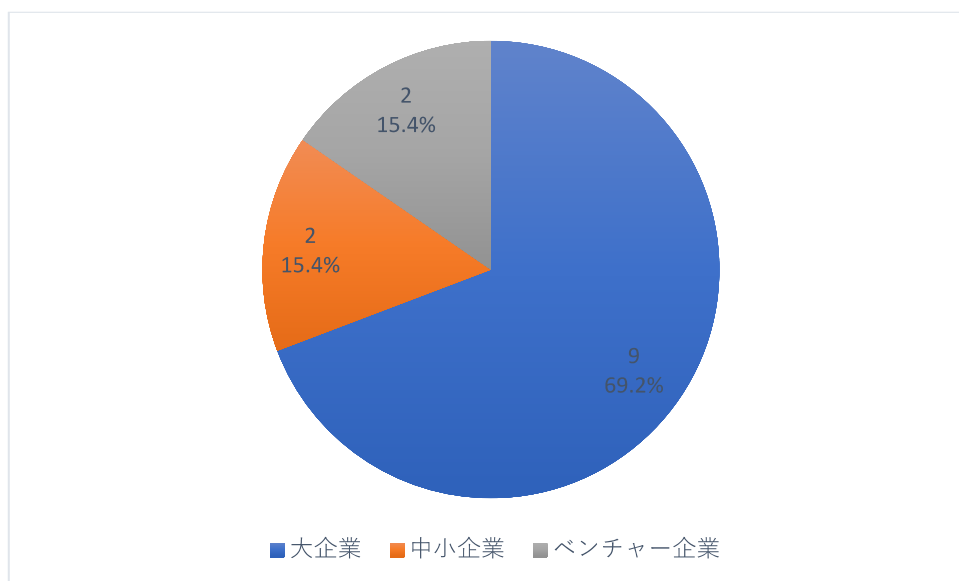
図表Ⅲ-25 大企業に移動した質的スター発明者の移動前企業規模



図表Ⅲ-26 中小企業に移動した質的スター発明者の移動前企業規模



図表Ⅲ-27 ベンチャー企業に移動した質的スター発明者の移動前企業規模



図表Ⅲ-28 は、量的な尺度及び質的な尺度で測ったスター発明者の移動先企業の特徴をまとめたものである。量的スター発明者と比較して、質的スター発明者の方が異産業への移動の割合がやや高いことがわかる。また、質的スター発明者の方が、中小企業やベンチャー企業へ移動する割合がやや高いことも読み取ることができる。

図表Ⅲ-28 スター発明者の移動先企業の特徴

移動先企業の特徴		量的スター発明者		質的スター発明者	
移動範囲	同産業内での移動	857	75.1%	496	70.0%
	異産業間での移動	284	24.9%	213	30.0%
移動後企業規模	大企業	1011	88.6%	591	83.4%
	中小企業	115	10.1%	105	14.8%
	ベンチャー企業	15	1.3%	13	1.8%
移動後企業の平均従業員数（人）		16925.08		14858.29	
移動後企業の平均研究関係従業者数（人）		921.39		866.63	
移動後企業の平均知的財産担当者数(人)		61.68		52.73	
移動後企業の平均資本金額（百万円）		161950.38		110050.47	
移動後企業の平均研究費（百万円）		48311.9		46943.65	

図表Ⅲ-29 は、非スター発明者の移動先企業の特徴を示したものである。量的尺度の非スター発明者も質的尺度の非スター発明者も同産業内/異産業間での移動割合はほとんど変わらない。また、移動先企業の規模もほぼ同じ程度である。

図表Ⅲ-29 非スター発明者の移動先企業の特徴

移動先企業の特徴		量的非スター発明者		質的非スター発明者	
移動範囲	同産業内での移動	3725	71.6%	4086	72.5%
	異産業間での移動	1478	28.4%	1549	27.5%
移動後企業規模	大企業	4704	90.4%	5124	90.9%
	中小企業	407	7.8%	417	7.4%
	ベンチャー企業	92	1.8%	94	1.7%
移動後企業の平均従業員数（人）		17081.47		17329.53	
移動後企業の平均研究関係従業者数（人）		1117.87		1109.7	
移動後企業の平均知的財産担当者数(人)		67.66		68.33	
移動後企業の平均資本金額（百万円）		175606.48		181089.64	
移動後企業の平均研究費（百万円）		54919.54		54625.47	

5. 移動発明者の波及効果

本章では、発明者の移動により移動先の組織での共同発明者の特許出願の量や質がどのように変化したのかという発明者移動による波及効果を見ていきたい。すなわち、ある発明者が移動前企業から移動後企業に移動し、当該移動後企業で出会った共同発明者に対し、量的、質的にどのような影響を与えたのかを分析していく。ここで、量的波及効果とは、移動発明者が移動先企業で共同発明を行なった移動先企業発明者が、当該移動発明者と出会う前と比較して特許出願件数がどの程度変化したかを示すものである。具体的には、当該移動発明者の移動先での共同発明者が一定期間内に出願した特許件数の平均を求めたものである。移動発明者が及ぼす量的波及効果の時間的変化を観察するため、移動先企業発明者が当該移動発明者と出会う前の1年間の特許出願件数と出会った後の1年間の特許出願件数を比較している。同様に、出会いの前後2年間、3年間、5年間と期間を広げた観察も実施した。一方の質的波及効果とは、移動発明者と共同発明を行なった移動先企業発明者の出願した特許が引用された回数の平均を、同様に前後1年間、2年間、3年間、5年間と観察期間を広げて観察した。図表Ⅲ-30は、発明者の移動による量的波及効果をまとめたものである。

ただし、本結果は移動発明者との出会いの前後の期間の特許生産性を比較したに過ぎず、それ以外の要素をコントロールした上で効果について実証分析を実施したものではないため、他の要素による特許生産性の向上の可能性を排除することはできない点は注意を要する。例えば、発明の量的パフォーマンスは移動者との共同研究という事象とは無関係に、経験の蓄積などで経時的に改善する傾向があること、あるいは反対に年齢が上がり管理職

のような地位になることで量的研究パフォーマンスが下がる可能性などもあるため（福谷、2013）、本来的には個人ごとの特有の要素や時間経過による影響などを考慮し、コントロールすることが想定される。しかしながら、本調査はスター発明者と非スター発明者の比較に重点を置いたものであることから、移動発明者との出会いの前後の期間の移動先発明者の特許生産性を比較する方法を採用している。

（１）の量的な尺度で測ったスター発明者を見ると、量的スター発明者と出会った移動先企業の共同発明者は出会う前の１年間と比較して 43.7%特許出願量が増加したことを示している。非スター発明者と出会った後の変化は 20%であることと比較すると、量的スター発明者の移動後は移動先企業の共同発明者に対してわずか１年内でもプラスの変化が確認できることがわかる。そして、量的スター発明者移動後の量的波及効果は時間の経過とともに大きくなり、移動先企業の共同発明者の特許生産性を向上させる可能性があることが示唆される。

（２）の質的な尺度で測ったスター発明者についても同様のことが言え、質的スター発明者との出会いの後は、移動先企業の共同発明者の特許出願量は増加し、その波及効果は非スター発明者の場合よりも大きいことが分かる。

（３）の出身産業については、同一産業出身の発明者の方が、異産業出身の発明者よりも移動先企業の共同発明者に対する量的波及効果がわずかではあるが大きいことがわかる。

（４）移動発明者の移動時の年齢層別に見ると、40代の発明者が移動先企業の共同発明者に与える量的波及効果が最も高いことが示唆される。そのメカニズムとしては、30代以下の若手の発明者と比べて、40代のベテランの移動発明者は、多くの移動先発明者と共同発明することを期待されているためではないかと推測される。一方、30代以下の若手発明者は、移動先組織の発明者の研究パフォーマンスに影響を与えることは期待されておらず、1プレーヤーとして研究開発に従事することが期待されているため、量的波及効果が低いのではないかと考えられる。なお、前述のとおり組織間移動は30代が一般的であるところ、40代で組織間移動をする発明者はそもそも研究開発能力が高いことも考えられ、セレクションバイアスが含まれる点には注意を要する。

（５）出身企業別で見ると、大企業出身発明者やベンチャー企業出身発明者の移動は、移動先企業の共同発明者にプラスの量的波及効果があることがわかる。一方、中小企業出身の発明者は、移動先企業の発明者の特許生産性を下げる可能性があることが示唆された。

図表Ⅲ-30 発明者の移動による量的波及効果の検討⁵

移動発明者の特性		移動発明者との出会いの前後一年間			移動発明者との出会いの前後二年間			移動発明者との出会いの前後三年間			移動発明者との出会いの前後五年間		
		出会い前の 一年間	出会い後の 一年間	変化率	出会い前の 二年間	出会い後の 二年間	変化率	出会い前の 三年間	出会い後の 三年間	変化率	出会い前の 五年間	出会い後の 五年間	変化率
(1) 量的な尺度	スター発明者	1.09	1.57	43.7%	1.11	1.79	61.4%	1.13	1.88	65.6%	1.14	2.01	76.1%
	非スター発明者	1.30	1.56	20.0%	1.26	1.64	30.4%	1.26	1.73	37.3%	1.27	1.78	40.4%
(2) 質的な尺度	スター発明者	1.00	1.63	62.5%	1.04	1.74	67.4%	1.10	1.76	60.1%	1.12	1.91	70.8%
	非スター発明者	1.27	1.56	22.6%	1.24	1.66	34.6%	1.24	1.76	41.6%	1.25	1.82	45.5%
(3) 出身産業	同一産業	1.18	1.53	29.8%	1.17	1.62	38.7%	1.19	1.73	44.7%	1.20	1.79	49.6%
	別産業	1.36	1.65	21.6%	1.29	1.78	37.8%	1.28	1.83	43.0%	1.30	1.92	47.6%
(4) 移動時年齢	30代	1.26	1.54	22.4%	1.23	1.64	33.9%	1.23	1.73	40.4%	1.25	1.80	44.4%
	40代	1.00	1.73	72.8%	1.00	1.88	87.7%	1.05	1.94	85.0%	1.04	2.04	95.7%
	50代	1.25	1.44	15.0%	1.20	1.50	25.0%	1.40	1.79	27.6%	1.33	1.87	40.0%
(5) 出身企業規模	大企業	1.19	1.56	30.9%	1.18	1.67	41.9%	1.18	1.76	49.4%	1.18	1.84	56.2%
	中小企業	1.64	1.41	-14.0%	1.52	1.53	0.8%	1.57	1.64	4.4%	1.66	1.62	-2.5%
	ベンチャー企業	1.00	2.06	-	1.00	1.95	-	1.17	1.89	61.9%	1.17	1.77	51.8%

図表Ⅲ-31 は、発明者の移動による質的な波及効果を示したものである。すなわち、移動発明者が移動先企業で出会った共同発明者が当該移動発明者と出会う前後の一定期間（1年間、2年間、3年間、5年間）の期間において出願した特許の被引用数がどの程度変化したのかを計測し、比較している。表から明らかなおり、ほとんどのケースでプラスの質的波及効果が確認されない。この理由として考えられるのは、本調査では単純な被引用数の累計を用いて比較していることの影響が考えられる。一般に、時間の経過とともに被引用数が増える傾向があるため、共同発明前と後の被引用数の比較において、前の期間の方が被引用数が多くなる可能性が高いためである。この問題への対応としては、被引用数の算出の際、古い出願の特許ほど引用される回数が多くなる傾向を踏まえ、年度ごとの平均被引用数による標準化等の処理を追加する計算方法もあり得る。

このように被引用数は前の時期の特許ほど多い傾向にあるにも関わらず、時間的に前の期間よりも後の期間の被引用数の方が増加している唯一の例外は、ベンチャー企業出身者が移動したケースである。ベンチャー企業出身の発明者と出会った移動先企業の発明者は、3年後、5年後において関与する特許の質が向上していることが明らかになった。このことは、ベンチャー企業出身者は移動先企業の発明者に対し質的にプラスの波及効果をもたらす可能性があることを示唆している。

⁵ ベンチャー企業出身の移動発明者による量的波及効果のうち、前後1年間、前後2年間の比較については、対象となる共同発明者数が少なかったため、比較の対象から外している。

図表Ⅲ-31 発明者の移動による質的波及効果の検討⁶

		移動発明者との出会いの前後一年間			移動発明者との出会いの前後二年間			移動発明者との出会いの前後三年間			移動発明者との出会いの前後五年間		
		出会い前の 一年間	出会い後の 一年間	変化率	出会い前の 二年間	出会い後の 二年間	変化率	出会い前の 三年間	出会い後の 三年間	変化率	出会い前の 五年間	出会い後の 五年間	変化率
(1) 量的な尺度	スター発明者	1.11	0.48	-56.9%	1.20	0.51	-57.9%	1.23	0.54	-56.3%	1.45	0.52	-63.9%
	非スター発明者	1.48	0.59	-60.1%	1.57	0.59	-62.3%	1.74	0.53	-69.2%	1.72	0.51	-70.2%
(2) 質的な尺度	スター発明者	2.32	1.03	-55.5%	2.19	1.08	-50.9%	2.16	1.07	-50.7%	2.15	1.00	-53.4%
	非スター発明者	1.19	0.49	-59.3%	1.32	0.45	-65.6%	1.48	0.41	-72.6%	1.47	0.40	-72.9%
(3) 出身産業	同一産業	0.79	0.38	-52.1%	0.98	0.38	-61.2%	1.22	0.38	-69.0%	1.21	0.38	-68.6%
	別産業	2.53	1.18	-53.3%	2.37	1.08	-54.7%	2.25	0.92	-59.3%	2.41	0.83	-65.5%
(4) 移動時年齢	30代	1.38	0.59	-56.8%	1.46	0.58	-59.9%	1.62	0.53	-67.3%	1.62	0.51	-68.6%
	40代	1.43	0.37	-74.3%	1.44	0.48	-66.6%	1.29	0.56	-56.5%	2.00	0.55	-72.7%
	50代	1.00	0.63	-37.5%	1.60	0.56	-64.8%	1.30	0.48	-62.9%	1.08	0.45	-58.5%
(5) 出身企業規模	大企業	1.28	0.51	-60.4%	1.36	0.52	-61.6%	1.51	0.48	-68.2%	1.57	0.46	-70.4%
	中小企業	2.30	1.02	-55.4%	2.50	1.09	-56.4%	2.33	1.17	-49.6%	2.24	1.07	-52.2%
	ベンチャー企業	0.00	2.38	-	0.00	1.86	-	1.17	1.56	33.3%	1.17	1.44	23.3%

6. おわりに

本調査では、特許データと『知的財産活動調査』（特許庁）のデータを接続することにより、発明者の組織間移動を把握した上で、移動前後の所属企業の属性等の違いや移動先企業の共同発明者に与える波及効果についても分析を行った。

発明者の組織間移動は、増加傾向にあること、移動者の9割が移動時点で30代と推定されることなどが明らかになった。この点、日本の電機メーカーから中国や韓国等アジアの電機メーカーに移動した発明者を同様の手法により追跡した先行研究（藤原,2016）において、日本企業から韓国や台湾の企業へ移動する発明者には40代、50代、60代の人材が多く含まれていたことが示されたのとは対照的である。移動発明者の波及効果に関する分析において示されたとおり、移動時に30代の発明者と比較して、40代の発明者の方が移動によって量的な波及効果があり得ることが示唆された。この点、40代は、一般的にも、発明者にとっても転換点となり得る年齢である。一般的には、40代は子育てと介護等が重なりやすく、生産性が落ちやすい時期との指摘がある（松原, 2016）。さらに、前述のとおり、発明者の一部は40代になると管理職への出世に伴い、研究開発活動から退く可能性もある（福谷, 2013）。一方で、同一企業での出世を諦め他組織での道を模索する年齢でもあるかもしれない。従って、発明者の年代ごとの波及効果については、そのような要素を考慮した上で、さらなる詳細な分析が必要である。

また、産業間の流出入のバランスについては、電気機械分野は流出超過、電子部品分野は流入超過の状況にあること、特にスター発明者の移動については、情報通信分野のスター発明者は異なる産業へ流出する傾向が高いことが示された。情報通信関連分野のスター発明者が有する知識や技術、経験が他の産業においても需要が高いことが示唆される。

さらに、大企業からベンチャー企業へ移動する発明者やベンチャー企業から大企業へ移

⁶ ベンチャー企業出身の移動発明者による質的波及効果のうち、前後1年間、前後2年間の比較については、対象となる共同発明者数が少なかったため、比較の対象から外している。

動する発明者が予想よりも多いことは非常に興味深い発見である。そして、移動発明者が移動先企業の共同発明者に与える質的な波及効果に関する分析において、ベンチャー企業出身の発明者だけが唯一プラスの波及効果をもたらす可能性があることが示唆されたことに鑑みると、ベンチャー企業出身発明者の組織間移動の影響は注目に値する。ただし、今回の分析対象となっているベンチャー企業は、『知的財産活動調査』の対象となっている企業に限定されていることから、本調査で対象となったベンチャー企業に所属する発明者は、所属企業に出願実績がある発明者に限定されるという点で、一定のバイアスが否定できない点には注意を要する。

量的または質的な波及効果との関係では、受け入れ先企業の性質の差が影響を与えている可能性も考えられる。例えば、スター発明者と非スター発明者が移動した場合の効果の差について考えると、企業側から見ればスター発明者を招き入れるために高額報酬を出すなど、受け入れ態勢が整っている可能性がある。また、このように高額報酬を支払ってでもスター発明者を採用したいと考える企業は、研究力を上げることに重きを置いている企業でもあり、他社から優秀な人材を引っ張るだけでなく、新規採用を増加させるなどして、研究者の人数自体も増やしている可能性がある。仮にその効果が大きいとすれば、スター発明者が移動した効果として量的な指標では影響が見られたが、質的な指標では影響が確認されないということも考えられる。このように、人材の移動が移動先組織に与える影響は複雑な要素が絡み合っており、単純な因果関係で説明することはできない。そのため、受け入れ先企業の受け入れ態勢や人員採用状況、研究開発力、研究開発意欲等を含めた受け入れ先企業の性質の影響は移動効果の検証において非常に重要であり、このような要素についてもコントロールした上で実証分析ができれば、非常に有益であると思われる。

最後に本調査の限界について言及しておきたい。第1に、本調査は我が国の複数の産業を跨ぐ研究開発人材の移動状況の概観を把握することに焦点を当てており、膨大な特許データから150万人強の発明者名を抽出し、発明者ごとに情報の並び替えを行い、『知的財産活動調査』と紐付けることに注力したものである。この点、量的あるいは質的な波及効果の検証に際しては、様々な要素をコントロールした上で分析を行う必要があるが、そのためには、上述のとおり、コントロールするための様々な変数に関するデータを収集し、整備することが必要である。そのため、本調査では実証分析には至っておらず、それらの実施は今後の課題である。第2の限界は、今回の調査では複数の産業での産業内、産業間移動を把握したが、可能なデータ分析量の限界から全ての産業を網羅的に把握することはしていないという点である。第3に、本調査では移動発明者の移動先組織の発明者に対する波及効果を変化率によって比較を行ったが、膨大なデータの処理における時間的な制約もあり、例えば被引用数において年ごとの平均を算出した上で、標準化等の処理を介在させるなどの一部の過程が十分に実施できず、それが結果に影響を与えた可能性は否定できない。従って、特許の被引用数等との関係における経時的な変化や発明者や企業に関する

時間的な変化等をコントロールした上で、発明者移動によるナレッジスピルオーバーについて実証分析を行うことや発明者移動が移動前企業にもたらす影響の分析など、残された分析は今後の課題としたい。

参考文献

- 塚田尚稔. (2017). 「科学・技術・産業データの接続と産業の科学集約度の測定」. 第 10 回 政策研究レビューセミナー資料.
- 戸田淳仁. (2016). 「35 歳転職限界説」 の再検討. *研究紀要 Works Review*, 11(11), 1-12.
- 長岡貞男. (2022). 『発明の経済学：イノベーションへの知識創造』. 日本評論社.
- 福谷正信. (2013) 『技術者人事論』. 泉文堂.
- 藤原綾乃. (2016). 『技術流出の構図：エンジニアたちは世界へとどう動いたか』、白桃書房.
- 松原光代. (2016). 介護に従事する管理職の仕事と介護の両立状況: 介護がモチベーションと仕事効率性へ与える影響. *学習院大學經濟論集*, 53(1), 21-30.
- 和田哲夫. (2009). 発明者による先行特許認識と特許後方引用. *RIETI Discussion Paper Series* 10- J-001.
- Ackers, L. (2005). Moving people and knowledge: Scientific mobility in the European Union1. *International migration*, 43(5), 99-131.
- Becker, G., 1964. Human Capital. New York.: Columbia University Press.
- Chesbrough, H. & B. M., 2014. Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. Oxford: Oxford University Press.
- Cohen, W. D. L., 1990. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Admin. Sci. Quart.*, p. 35(1) 128-152.
- Feldman, M. P. (1999). The new economics of innovation, spillovers and agglomeration: A review of empirical studies. *Economics of innovation and new technology*, 8(1-2), 5-25.
- Fujiwara, A. (2022). Impact of the COVID-19 Outbreak on Engineers' Mobility: Evidence From Patent Data in the Semiconductor Industry. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 19(06), 2242003.
- Groysberg, B. (2010). Chasing stars. In *Chasing Stars*. Princeton University Press.
- Hargadon, A. & S. R. I., 1997. Technology brokering and innovation in a product development firm. *Administrative science quarterly*, pp. 716-749.
- Hoetker, G. R. A., 2007. Death hurts, but it isn't fatal: The post-exit diffusion of knowledge created by innovative companies. *Acad. Management J.*, p. 50(2) 446-467.

- Li, G. C., Lai, R., D'Amour, A., Doolin, D. M., Sun, Y., Torvik, V. I., ... & Fleming, L. (2014). Disambiguation and co-authorship networks of the US patent inventor database (1975–2010). *Research Policy*, 43(6), 941-955.
- March, J. H. S., 1958. Organizations. New York: John Wiley & Sons.
- Nonaka, I., 1994. A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organ. Sci.*, p. 5(1) 14-37.
- Song, J. P. A. G. W., 2003. Learning-by-hiring: When is mobility more likely to facilitate interfirm knowledge transfer? *Management Sci.*, 49(4), p. 351-365.
- Winter, S., 1987. Knowledge and competence as strategic assets. In: *The Competitive Challenge—Strategies for Industrial Innovation and Renewal*. Cambridge, MA: Ballinger, p. 159-184.
- Zucker, L. G., & Darby, M. R. (1996). Star scientists and institutional transformation: Patterns of invention and innovation in the formation of the biotechnology industry. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 93(23), 12709-12716.
- Zucker, L. G., Darby, M. R., & Armstrong, J. (1998). Geographically localized knowledge: spillovers or markets? *Economic inquiry*, 36(1), 65-86
- Zucker, L. G. M. R. D. M. T., 2002. Labor mobility from academe to commerce. *J. Labor Econom.*, p. 20(3) 629-660.

附録

	所属発明者数	移動者数推移	移動率	3 0 代	4 0 代	5 0 代	6 0 代
2000年	147,097	57	0.04%	48	8	1	0
2001年	158,727	109	0.07%	92	16	1	0
2002年	167,202	92	0.06%	80	8	4	0
2003年	176,352	78	0.04%	69	7	2	0
2004年	184,605	47	0.03%	44	3	0	0
2005年	191,712	77	0.04%	69	7	1	0
2006年	194,424	95	0.05%	78	15	2	0
2007年	196,111	131	0.07%	117	12	2	0
2008年	196,745	237	0.12%	207	28	2	0
2009年	193,773	230	0.12%	216	14	0	0
2010年	194,148	151	0.08%	137	1	1	0
2011年	192,826	171	0.09%	152	17	2	0
2012年	191,590	187	0.10%	177	10	0	0
2013年	186,330	376	0.20%	318	52	5	1
2014年	179,776	391	0.22%	346	33	12	0
2015年	173,827	473	0.27%	428	41	4	0
2016年	166,371	680	0.41%	599	66	14	1
2017年	156,628	797	0.51%	724	63	10	0
2018年	143,203	857	0.60%	800	53	2	2
2019年	122,902	454	0.37%	398	49	5	2
2020年	90,011	152	0.17%	121	21	9	1
2021年	42,879	25	0.06%	13	11	1	0

(藤原 綾乃)

IV. 特許庁の施策に資する国内外の計量経済学的研究の調査

1. はじめに

欧州特許庁（EPO）、米国特許商標庁（USPTO）や世界知的所有権機関（WIPO）では、チーフエコノミストといったポジションを設置し、高度な専門知識や計量経済学的分析技術を持つチーフエコノミストに、知的財産制度と経済との関係性について、実際にデータを利活用し、厳密な分析に供させている。そして、これらの機関では、チーフエコノミストによる調査研究を通して、政策立案や政策決定に参考になるような十分なエビデンスを含む基礎的な資料を作成・提供し、政策に関する議論の活性化を図っている。また、海外の大学等の研究機関においても知的財産制度と経済との関係性について盛んに研究がなされている。

そこで本稿では、我が国特許庁の施策に活かせるという観点で、知的財産制度に関連する有用な国内外の計量経済学的研究を収集し、整理する。このような研究は収集し整理した研究結果をそのまま我が国特許庁の施策の参考として活かせるだけでなく、例えば、海外で行われた研究と同様のものを我が国でも実施すれば我が国特許庁の施策に活かせるものや、その研究に基づき我が国特許庁の施策に着目して修正した研究計画を立てることで我が国特許庁の施策に活かせるといった点で大きな意義があると考えられる。

本稿では、2022年9月14日から16日までの3日間の期間に英国ケンブリッジ大学にて開催されたEPIP2022（European Policy for Intellectual Property 2022）学会で報告された論文を収集し、整理を行った。EPIP2022学会は後述で詳細に説明するように、知的財産制度や企業の知財戦略・研究開発戦略に関する分析・議論を行うためのプラットフォームを提供する欧州における代表的な学会であり、統計学的・計量経済学的手法を利用した経済学的研究が報告されている学会でもある。

2. EPIP2022学会の概要

今回のEPIP2022学会の基調講演者は、（1）スイス サウスセンター所属であるカルロス・コレア先生（専門はイノベーション政策・国際貿易）、（2）パリ政治学院 ロースクール所属であるセヴリーヌ・デュソリエ先生（専門は著作権法）、（3）英国 ケンブリッジ大学所属で、2018年にノーベル化学賞を受賞したグレゴリー・ポール・ウィンター先生といった3人であった。

今回のEPIP2022学会では、49セッションがあり（うち、オンラインセッションは2セッション）、約190個の研究が報告された（うち、発表者が現地での対面ではなくオンラインを通じた遠隔地からの報告は24報告）。また、49セッションの中には、以下の項目を

テーマにしたセッションがあった。なお、これらテーマの中でも著作権をテーマにしたセッションが一番多かった。

持続可能性、持続可能な開発目標、循環型経済、気候変動緩和技術、著作権、AI、IP 制度・政策、ダイバーシティ、コロナウイルス、営業秘密・開示

3. EPIP2022における報告論文の概要

本稿では、EPIP2022 学会で報告された研究論文を以下に紹介していくが、(1) 持続可能な開発目標・循環型経済・気候変動緩和技術、(2) ジェンダー・女性、(3) 営業秘密・情報開示、(4) 特許クレーム、(5) 資金調達、(6) 政府、(7) その他といったテーマごとに紹介を行っていく。

(1) 持続可能な開発目標・循環型経済・気候変動緩和技術

(i) “Technological diversity to address complex challenges: the contribution of American universities to SDGs,” by Grazia Sveva Ascione

2015 年 9 月に開催された国連持続可能な開発サミットにおいて、持続可能な開発目標 (SDGs: Sustainable Development Goals) が採択された。多くの文献では SDGs と学際性 (interdisciplinarity) との関係性を取り上げており、SDGs に関するイノベーションでは多様な専門性を持つ研究チームの貢献が期待される。一方で、その包括的な定量分析がなされていないことから、現在十分な理解に至っていない。そこで、本研究では、(1) SDGs 関連特許は非 SDGs 関連特許と比較して技術多様性が高い (仮説 1)、(2) 大学の SDGs 関連特許は非 SDGs 関連特許と比較して多様性プレミアム (=非 SDGs 関連特許の技術多様性との比較における大学 SDGs 関連特許の技術多様性の上澄み部分) を持つ (仮説 2)、という 2 つの仮説について定量的に検証した。

定量分析では、2006 年から 2020 年までの USPTO の特許登録データ (登録日や IPC などのデータ、また要約などのテキストデータを含む) を用いており、データセットには 85,169 件の米国の大学特許が含まれる。まず、SDGs 関連特許を識別するための新しい方法論を開発し、SDG1 から SDG16 の 16 分類にマッピングした。そのうえで、大学の SDGs 関連特許の動向を見ると、大学の SDGs 関連特許は増加傾向にあり、大学特許に占める SDGs 関連特許シェアは 2019 年で 33%と高いことがわかる (大学以外での SDGs 関連特許のシェアは 21%)。また、全体の SDGs 関連特許の 16 分類がどの IPC を持つかを調べると、多くの分類はハイテク分野の IPC コード (G06F と H04L) を含んでおり、デジタル技術に関連するものである可能性が高いと言える。2 つの分類 (SDG2 と SDG3) では医薬品分野

(A61K) が重要な役割を果たしている。大学の SDGs 関連特許では 50%以上が SDG3 であった。

次に、Rao-Stirling diversity index を用いて技術多様性を比較している。Rao-Stirling diversity index の平均値の推移を見ると、期間を通して非大学特許と比べて大学特許は多様性が高く、大学特許及び非大学特許において SDGs 関連特許は非 SDGs 関連特許より多様性が高いことがわかった。さらに、Rao-Stirling diversity index を被説明変数、SDGs 関連特許のダミー変数と大学ダミーを説明変数、発明者数やパテントファミリーサイズなどをコントロール変数としてコントロールして、OLS 推定を行った。仮説 1 について、技術分野別に推定すると、化学分野を除いて、SDG 関連特許ダミーの係数は正で統計的に有意であった。SDGs 関連特許はほぼ全ての技術分野で多様性が高く、仮説 1 は支持された。次に、仮説 2 について、大学特許サンプルのみを用いて各 SDG 分類ダミーの効果を推定すると、非 SDGs 関連特許（リファレンスカテゴリー）に対して SDG2、3、15 は正で統計的に有意な効果があり、これらの分類でのみ多様性プレミアムが観察された。

以上の分析結果より、SDGs 関連特許はほぼ全ての技術分野において、非 SDGs 関連特許と比べて多様性が高いことがわかった。大学特許を見ると、SDGs 関連特許は増加傾向にあり、このテーマへの注目が高まっているにもかかわらず、ほとんどの SDGs 分類では多様性プレミアムが見られないことが示されていた。

(ii) “Approaches for the definition of Sustainable Development Goals in Trademarks” by Peter Neuhausler and Rainer Frietsch

本研究では、SDGs の観点から商標を分類する手法を構築することを目的としている。特に、イノベーション研究の文脈で SDGs の分析を行う上で、イノベーション関連の指標による分類は非常に重要である。実際、特許や論文を SDGs のカテゴリに分類した試みはこれまで行われてきている。論文の分野については、Elsevier 社の Scopus®データベースを用いたキーワード検索に基づくアプローチが最も一般的である。しかし、アプローチ間（指標間）での重複は 2 割程度と非常に低いことが知られている。

商標の分野についてはまだこうした取り組みは行われていないため、本研究ではまず、商標について Elsevier 社のアプローチを適用し SDGs の分類を行った。さらに、特許の分野に対しても同じアプローチを適用し、異なる指標間でどのような違いが生じるかを確認した。

Elsevier 社のアプローチと同じキーワードを使用して特許や商標を検索し分類した結果、論文の分野では 2001 年以降 SDGs 関連のシェアが一貫して伸びているのに対し、商標の分野では 2012 年までは上昇傾向が見て取れるが、2013 年以降は横ばい、特許については 2000 年から低下傾向にあることが明らかとなった。

分類別に見ると、論文の分野では health and wellbeing, clean energy, economic growth,

responsible consumption and production の分類で SDGs 関連が多く、これら 4 つの分類で全体の 70%程度を占めており、他の分類のシェアは非常に小さい。商標の分野については全体の 25%が SDGs 関連のものとして分類されたが、特許の分野については SDGs とタグ付けされたのは全体の 1.5%程度である（「貧困削減」のようなキーワードは特許の分野には該当しにくいことも一因と考えられる）。しかし、商標の分野も特許の分野も分類別のシェアは論文の分野とよく類似していることが確認できる。すなわち、キーワード検索ベースの SDGs 分類アプローチは、指標間の比較としては機能するといえることが分かった。

他方で、Elsevier 社のアプローチよりもさらに多くのキーワードを用いた Bergen アプローチでは、分類間のシェアに論文、商標、特許の分野間でかなり違いが見られる。したがって、アプローチ間（指標間）での比較はあまり有効でないことが示唆される。

別のアプローチとして、Potential-based approach も行ってみた。このアプローチは、Elsevier 社のキーワードを用いて、トップ 10 の特許 IPC 分類（4 桁）・商標区分（45 NICE）を特定し、それをもって SDGs 分類とするやり方である。このやり方にはまだ改善の余地があるものの、異なるキーワードを用いたアプローチの違いを吸収している分、指標間での比較可能性だけでなく、キーワードベースの分類アプローチ間の比較可能性も優れているという利点があることが分かった。

(iii) “Creating a Better World: Linking Innovation Potential and Sustainable Patents” by Susann Lüdtke and Carsten Christian Guderian

本研究の目的は、特許分析によって、SDGs 関連発明活動がどのような状況なのかを示すことである。利用するデータは、2000 年～2021 年の間の SDG9 関連特許のデータで、トータルとして、1,870,933 特許について各企業の特許ストックを利用する。そして、本研究では、特許データを特許ポートフォリオのサイズと強さ（patent asset index）で見ていく。

分析結果によれば、第 1 に、SDG9 関連特許の年別動向を見ると、2000 年には 5 万件弱であったが、毎年増加し、2018 年、2019 年には 30 万件を超えていた。第 2 に SDG9 関連特許の技術分野別動向を特許ポートフォリオのサイズの観点で見ると、2000 年から 2010 年までは応用製造技術（advanced manufacturing）、温暖化ガス排出削減技術（greenhouse gas emission reduction）、持続可能な陸上輸送技術（sustainable road transport）という順番であったが、2010 年から 2017 年までは、温暖化ガス排出削減技術（greenhouse gas emission reduction）が応用製造技術（advanced manufacturing）をうわまわった。そして、2018 年以降、また、応用製造技術（advanced manufacturing）がトップとなった。第 3 に、SDG9 関連特許の技術分野別動向を特許の強さ（patent asset index）の観点で見ると、応用製造技術（advanced manufacturing）、温暖化ガス排出削減技術（greenhouse gas emission reduction）、持続可能な陸上輸送技術（sustainable road transport）という順番であった。第 4 に、SDG9 関連特許の権利者別動向を特許ポートフォリオのサイズの観点で見ると、2000 年、2005

年当時は、SDG9 関連特許の権利者上位 9 社までは日本企業で占めていた。2000 年代は、パナソニック、日立製作所が SDG9 関連特許の上位権利者であった。しかし、2010 年に入ってから、トヨタ自動車はトップとなり、同時期に、ステートグリッド（国家电网公司：中華人民共和国国営の電力配送会社）、Chinese Academy of Sciences（CAS：中国科学院）が急激に SDG9 関連特許を出願し上位権利者となったことが明らかとなった。第 5 に、SDG9 関連特許の権利者別動向を特許の強さ（patent asset index）の観点で見ると、CAS が 2000 年から 2007 年までトップで、2007 年から 2019 年までトヨタ自動車がトップであったが、2019 年、サムソンに抜かれ、サムソンがトップとなったことが明らかとなった。

本研究の政策的インプリケーションは以下のとおりである。第 1 に、企業が広報活動の一環として、またはリップサービスとして SDGs 活動に従事していることを特許データで確認が可能になった。第 2 に、特許分析によるエビデンスに基づいて、補助金のようなテラーメイド型政策の意思決定に活用可能であることが本研究の結果より示唆された。第 3 に、国や企業単位の SDGs 活動について、競争上の地位やプレゼンスを可視化できるとともに、それらの将来予測が可能であることも示唆された。

(iv) “Technological innovation in circular business models - Measuring the impact of patenting activity on material flows for circular economy transitions” by Anne Rainville and Magnus Buggenhagen

毎日 1.38 キログラムの廃棄物が欧州市民から排出されており、これは、EPIP2022 学会参加者相当にすると、346.57 キログラムに相当し、EPIP2022 学会開催期間である 3 日間で総計 1039.72 キログラム、つまり 1 トン分に相当する廃棄物の量が排出されている。これはザトウクジラの赤ちゃん 1 頭と等しい量である。そして、このような廃棄物を削減するためにも循環型経済が注目されている。

本研究でいう、循環型経済とは、経済における物質、製品、資源の価値をできるだけ長く維持することで、廃棄物の発生を最小限に抑えることができるようなシステムをさす。そして、新技術やイノベーションを共有することで循環型経済を加速化させるという点で、テクノロジーやイノベーションがこの循環型経済において重要な役割を果たしている。したがって、本研究では、循環型経済のビジネスモデルにおけるイノベーションの役割をより深く理解するため、資源の 3R（削減（reduction）、再利用（reuse）、リサイクル（recycle））技術に関する特許活動を分析し、知識フローからマテリアルフローへの影響を分析した。

分析では、2008 年から 2016 年までの欧州 18 か国の特許データを利用し、循環型経済に関する特許と（1）処理済み廃棄物、（2）廃棄物回収率、（3）廃棄物の堆肥化率、（4）処分率、との間の相関係数を算出し、相関表分析を行った。

分析結果によれば、循環型経済に関する特許件数は、（1）市レベルの廃棄物の処理量

との間に正の関係があること、(2) 市レベルの廃棄物の焼却率との間に若干の正の関係があることを示した。

(v) “Circular economy for electric vehicle battery waste in the EU and the UK: A patent landscape analysis for end-of-life solutions” by Sheetal Menon, Pratheeba Vimalnath, Frank Tietze and Nigel Clarke

循環型経済（CE）は、できるだけ少量の資源をできるだけ長期に活用することで、廃棄物の発生を抑えることを前提に構築されている。欧州では、少なくとも 2015 年に欧州委員会（EC）のサーキュラー・エコノミー・アクションプランが発行され、循環型経済に向けた取組が行われている。循環型経済は、製品ライフサイクルのスロー・ザ・ループ戦略とクローズ・ザ・ループ戦略のためのライフサイクル・アプローチを推進するものである。これは、使用済み（EoL）電池の再利用、修理、再生、改造、カスケード利用などの戦略を採用することで製品ライフサイクルをスロー（つまり、製品や資源の陳腐化を遅らせ、製品や資源の使用可能期間を延長すること：スロー・ザ・ループ戦略）にし、またリサイクルや副原料の市場創造を推進してクローズにする（つまり、廃棄された製品・資源を次のサイクルの素材としてリサイクル再活用をすること：クローズ・ザ・ループ戦略）ものである。電気自動車（EV）の廃電池の循環型経済化を推進することは、(1) 新金属の採掘を行うことで排出される二酸化炭素排出量の削減、(2) 鉱物が豊富な地域の地域社会と生態系に対する採掘事業の負の波及効果の軽減、(3) アジア、アフリカ、南米の採掘国における地政学的リスクからの保護による重要物資供給の中断された場合の危機管理などのメリットをもたらすだろう。

また、電気自動車のバッテリーの廃棄物に関して、循環型経済の観点から、今後大きな関心事になりうる。2010 年に販売された電気自動車は 700 台、2017 年には 21 万台、2019 年には 55 万台と大きな成長を遂げており、欧州の自動車販売の 11%に到達しており、2030 年までに欧州において電気自動車は 3,000 万台が販売される見込みである。また、2050 年までに電気自動車が全自動車の 65~85%を占めることが予想されている。

また、電気自動車販売の増加にあわせて、2030 年までに 1,100 万トンの電気自動車のバッテリーが廃棄される予定であり、今後、電気自動車のバッテリーの循環型経済がなお一層の課題となることが予想される。なお、電気自動車のライフサイクルは平均で 8 年間、電気自動車用バッテリーのライフサイクルは平均で 11 年である。したがって、たとえ車体自身の寿命が切れたとしても、バッテリーの寿命はまだ尽きておらず、バッテリーには有形の価値があることを意味する。

本研究は、「電気自動車用バッテリー廃棄物に対する循環型経済アプローチのための知的財産管理」に関する研究プロジェクトの一部でいまだ第一段階の研究プロジェクトである。研究プロジェクトの包括的な目的は、知的財産（IP）と循環型経済との間で十分に調

査されていない関係を調査することであるが、本研究の目的は、EU と英国における電気自動車（EV）バッテリーの廃棄物である EoL ソリューションの 2001 年から 2021 年までの特許状況を分析することである。分析をしたうえで、EoL ソリューションのスロー・ザ・ループ戦略とクローズ・ザ・ループ戦略を決定し、一定期間における電気自動車バッテリーの循環型経済の進展を確認し、電気自動車バッテリーの EoL ソリューションを開発する主要なプレイヤーを特定し、バリューチェーン上、これらのプレイヤーがどこに位置しているのかを明らかにすることである。

このような分析目的のもと、本研究では Relecura といった AI ベースの知財ツールを利用した。電気自動車バッテリーリサイクル技術に関する特許データを収集するため、キーワード検索および補助的に IPC や CPC 分類検索を利用した。その後、手動でスクリーニングをかけた結果、最終的に 3,226 特許ファミリーの検索結果が得られた。最終的に収集した特許ファミリーデータを利用すると、以下のことが明らかとなった。第 1 に、2001 年から 2021 年までの特許出願は、増加傾向にあること、第 2 に、88% 以上の特許出願は欧州特許庁で行われ、ドイツ、スペイン、フランス、イギリスといった各国特許庁への出願がそれに続くこと、第 3 に、多くの特許出願は PCT ルートで行われ、次いで、日本、韓国、米国、欧州特許庁、フランス、ドイツ、中国からパリルートで特許出願がなされていること、第 4 に、特許出願人をみると、LG がトップで、サムソン、パナソニック、トヨタ自動車、GS ユアサ、日産自動車と続き、韓国企業と日本企業で多く占有されていること、第 5 に、この電気自動車バッテリーリサイクル技術分野における中国出願人をみると、Amperex、BYD と続いていることが明らかとなった。第 6 に、IPC や CPC 特許分類コードをみると、特許出願人の多くは電気自動車バッテリーリサイクル技術を IPC 特許分類では H01M 10/052 や H01M 4/62 に位置づけており、CPC 特許分類では Y02W 30/84、H01M 10/052 に位置づけていることが明らかとなった。

次に、電気自動車バッテリーリサイクル技術をスロー・ザ・ループ戦略とクローズ・ザ・ループ戦略に分類分けして、その動向を見た。ここでは、利用量を減少させ、バッテリー寿命を延ばし、再利用し、修理し、再製造する技術をスロー・ザ・ループ戦略に関連する技術とし、電池の耐久性、長寿命化、電池の再利用、修理、再製造といったキーワードが全文検索で該当した特許出願をスロー・ザ・ループ戦略関連技術とした。一方で、電池の使用期間を短縮したり、修理や製造の再利用を強化したりする技術をクローズ・ザ・ループ戦略に関連する技術とした。そうすると、全体的な傾向として、95% 以上の技術がスロー・ザ・ループ戦略に関する技術で 1% 未満の技術がクローズ・ザ・ループ戦略に関するものであった。

スロー・ザ・ループ戦略に関する技術分野では、LG、サムソン、パナソニック、トヨタ自動車、GS ユアサ、日産自動車がトップの特許出願人である。一方で、クローズ・ザ・ループ戦略に関する技術分野では、住友金属、Umicore、アクアメタル、BASF、CEA、

Duesenfeld、トヨタ自動車がトップの特許出願人である。各バリューチェーンにおける特許出願人のリストを分析すると、Reduce の分野では、2,652 特許ファミリー（72%）あり、LG、サムソン、パナソニック、トヨタ自動車、GS ユアサであった。Reuse/Repair の分野では、283 特許ファミリーあり、LG、サムソン、パナソニック、トヨタ自動車、日産自動車であった。Repurpose/Remanufacture の分野では、122 特許ファミリーあり、Contemporary Amperex Technology、LG、アクアメタル、エンビジョン AESC、トヨタ自動車であった。また、Recycle の分野では、82 特許ファミリーあり、トヨタ自動車、CEA、Umicore、Recupyl、SK イノベーションであった。最後に、Recover の分野では、137 特許ファミリーあり、住友金属、Umicore、BASF、Duesenfeld であった。

欧州の特許出願をみると、フランス、ドイツ、ベルギーの出願人が多く、CEA（フランス）、ボッシュ（ドイツ）、Umicore（ベルギー）、Oxis エネルギー（イギリス）となっており、欧州特許出願人は全特許ファミリーの 12%を占めている。そして、欧州トップ 12 社の特許出願人が EV バッテリーリサイクル技術分野の 45%以上を占めており、ほとんどがスロー・ザ・ループ戦略に関する技術であることが明らかとなった。

現時点では、分析対象を欧州に限定しているが、今後の研究の方向性として、よりグローバルな対象に拡大していく予定である。

(vi) “Quantifying firm-level environmental innovation performance: Towards assessing the sustainability value of patent portfolios” by Maximilian Elsen and Frank Tietze

野心的な環境問題解決の目標を達成するために、気候変動の緩和技術が緊急に必要とされている。各国政府や組織は、今後数十年の間にカーボンニュートラルを達成したいと考えているが、既存の技術では持続可能な移行を実現することは難しい。多国籍企業は通常、大規模な特許ポートフォリオを保有しているが、そういった多国籍企業が保有する気候変動緩和技術の内容を理解し、気候変動緩和へどのように貢献するのかを評価するのは非常に難しい。本稿では、環境イノベーションのパフォーマンスを企業レベルで定量化し、定量化した指標を利用して、特許ポートフォリオの持続可能性の価値を評価した。より具体的には、CPC 特許分類の Y02 分類を利用して環境イノベーションであるグリーン特許を特定化し、非グリーン特許と比較して、各企業の特許ポートフォリオにおけるグリーン特許のシェアなどを算出して、グリーン特許の技術的な強度を評価した。また、本稿では、分析対象企業について、技術動向を評価し、どの程度技術的に各企業がそれぞれの分野に特化しているのかを検証した。

分析結果によれば、気候変動緩和技術に関して特許を取得しているほとんどが大企業であること、2000 年から 2019 年までの 20 年間の平均で、少なくとも毎年 1 件の高い価値をもつグリーン特許が出願されていることが明らかとなった。そして、高価値のイノベーションを持つ特許出願人は 1,300 人にのぼり、分析対象となった特許は 300 万件を超えた。

また、特許ポートフォリオに対するグリーン特許のシェアが40%といった企業も存在すれば、5%といった企業も存在しており、企業分布はかなりばらつきがあったことも明らかとなった。そして、技術分野についても非常に狭い範囲の技術分野に特化したグリーンイノベーション企業もあれば、トヨタ自動車のように非常に広範囲にわたった技術分野に特許をもつ企業も存在していることが明らかとなった。エクソンモービル、ジェネラルモーターズ、ジェネラルエレクトロニクスなどの大企業も特許データ上グリーンイノベーションの担い手になっていることが確認できたが、またいくつかのケースで、コングロマリット企業（例えばシーメンス）からスピニングアウトして、グリーン・フロントランナー企業（例えば、ベスタスやガメサ）となっているのも特許データから確認できた。

こういった研究は、企業が気候変動緩和技術についてどのように持続可能な移行を達成するのかについての理解をより深化させ、企業の研究開発の成果を第三者に対して客観的に見える化することに貢献している。こういった点で、イノベーションや技術革新に関する研究に貢献し、さらに政策立案者や投資家への一助となると考えられる。

(vii) “Intellectual Property rights and the international transfer of climate change mitigation technologies” by Suma Athreye, Alessandro Martelli and Lucia Piscitello

気候変動緩和技術（CCMT）は、北の先進国で保有されており、南の発展途上国においてCCMTの移転を必要としている。知的財産権制度の強化が技術移転に対して及ぼす影響に関しては2つの考え方がある。1つの考え方は知的財産権制度の強化は技術移転を促進するという考え方である（e.g., Branstetter et al., 2006）。いま1つの考え方は知的財産権制度の強化が技術移転を必ずしも促進するわけではないといった点を疑問視する考え方である。知的財産権制度を強化すれば、南北間の技術移転が促進されるとしながらも、知的財産権制度の強化は市場支配力を増大させるため、CCMTの移転コストを高め、クレジットメカニズムの必要性を高めることにつながり、技術移転の障壁になりうるとしている。つまり、こういった状況に対して、知的財産権制度の強化が技術移転に対してどちらに作用するのかについて実証的な研究は十分ではなく、実証的に決着をみていない。

そこで、本研究では、Dechezlepretre, Glachant and Meniere（2013）（以下、DGM（2013）と呼ぶ）の研究に基づいて、この決着がついていない問題について、実証的に明らかにすることを目的とする。

本研究では以下のデータを分析に供する。基本的にはDGM（2013）と同じデータを利用し、同じ手法を利用する。ただし、以下の点で拡張を試みている。第1に、本研究では、知的財産権制度の保護力の指標について、法的な保護の指標のみならず、事実上の保護の指標（エンフォースメントの程度をベースとした指標）をも利用してDGM（2013）研究を拡張した。第2に、世界各国を、高所得国、中高所得国、中低所得国、低所得国の4つのグループに分けて分析したことで拡張した。第3に、分析期間を最近までに延長して、

分析をしたことで拡張をした。

分析結果によれば、以下の知見が得られた。第 1 に、CCMT の移転の多くは、高所得国間で行われていたこと、第 2 に、低所得国における技術移転について、知的財産権の事実上の保護力の方が重要であり、知的財産権の事実上の保護力の効果を考慮すると、気候変動に関する政策変更の効果や知的財産権制度の法的保護力の効果は消えてしまうことを明らかにした。第 3 に、2008 年から 2018 年の技術移転の傾向と 2008 年以前の技術移転の傾向には大きな違いがあること、第 4 に、中所得国や低所得国において、知的財産権制度の法的保護力の強化が技術移転に対して及ぼす影響は負であること、第 5 に、多くの国において、特許のエンフォースメントをより強化すると、特許移転に対して負の影響が見られることを明らかにした。これらの結果は、エンフォースメントの 1 つである特許訴訟から負の影響が及ぼされていると考えられ、エンフォースメントの強化によって、より革新的な企業の市場支配力が増加していると考えられる。したがって、TRIPS 協定に批准し、各国内における知的財産権制度を強化した国数が増加するほど、初期の頃は CCMT の移転が増加したが、その後は知的財産権制度に基づいてエンフォースメントが行われ市場支配力が高まったことに起因して、技術移転が減少していることが明らかとなった。

以上より、以下のことが結論としてまとめられる。まず、第 1 に、知的財産権制度の法的な保護力の指標は、測定誤差があり、バイアスもある。そのため、この知的財産権制度の法的な保護力の指標は、エンフォースメントを代表とする、知的財産権制度の事実上の保護力の指標と関連しているわけではない。第 2 に、CCMT の国家間の技術移転については、所得水準のグループに属している国家間に応じて様々である。第 3 に、知的財産権制度が技術移転に及ぼす影響に関して、直近の分析期間の結果を見ると、それ以前の分析期間の結果と異なる傾向が出ている。第 4 に、CCMT の南北間の技術移転を促進するためには、知的財産権制度の保護力強化では不十分で、知的財産権制度とは異なるメカニズムが必要であることを分析結果が示唆している。たとえば、医薬品へのアクセスの問題とパテントプールや強制ライセンスといった技術移転を促進するようなメカニズムに関する議論が同時並行で行われている。こういった議論とあわせて、今後は役に立つだろう。

(2) ジェンダー・女性

(i) “Closing the gender gap in patenting: Evidence from a randomized control trial at the USPTO,” by Nicholas Pairolo, Andrew Toole, Peter-Anthony Pappas, Charles Degrazia, and Mike Teodorescu

米国特許の女性発明者の割合は、1976 年の 5%弱から 2019 年には約 13%にやや上昇しているが、依然としてジェンダーギャップが見られる。この格差解消のため何らかの政策による対応が求められるものの、その因果関係の証拠が乏しく、問題を難しくしている。

さらに別の観点から、初めて特許出願を行う発明者に注目して、男女別で小規模事業者（small/micro entities）の割合を見ると、男性約 45%、女性約 50%で、女性の方が小規模事業者の割合が高い。しかし、女性発明者が小規模事業者として出願した場合、特許を取得する確率は 3 ポイントから 5 ポイントほど低くなる。もし、先行研究が指摘するように、特許取得に係わるリソースの制約が関係しているのであれば、特許取得コストを抑える政策がジェンダーギャップ解消に有効に働くのではないか。

そこで、本研究では、米国特許商標庁において 2014 年 10 月より開始されたプロシーパイロットプログラム（PSP: Pro Se Pilot Program）を利用し、特許出願・審査に係わるサポートがジェンダーギャップをどの程度解消するのかを検証している。PSP では、自分自身で特許出願を行う出願人（プロシー発明者）に対して、訓練を受けた審査官が面接を行い、必要なプロセスの説明や請求項の作成などをサポートしている。本研究では、プロシー特許出願を技術分野で層別化した後、プログラムを受ける処置群とサポートを受けない（通常のプロセス）対照群にランダムに割り当て、ランダム化対照実験（RCT）を行っている。

分析結果によると、プログラムの特許登録率への効果は約 5~6%ポイントで、女性発明者への効果は男性よりも約 11%ポイント高くなることが明らかとなった。すなわち、当プログラムで特許取得プロセスに関するサポートを受けることで、男女間の特許登録率の差が解消されていることがわかる。さらに、初めて特許出願を行う発明者のサブサンプルや女性発明者の特許取得率が低い技術分野のサブサンプルで分析すると、その効果は大きくなる。このように当プログラムが特許取得に影響を与える理由として、効果的なコミュニケーションが挙げられる。本研究の結果は、ジェンダーギャップを解消する施策として、特許審査におけるサポートが有効であることを示唆している。

（ii）“The making of star innovators: the role of gender, seniority and complementarity of coinventors” by Federico Caviggioli, Alessandra Colombelli and Chiara Ravetti

特許活動におけるジェンダーギャップは非常に大きく、男性の発明者が高い水準を占めるというのは多くの国で確認されている。また、「スター発明者」と呼ばれる発明者は、特許の数という直接的な貢献だけでなく、発明者を育てるというメンタリングの意味で間接的な貢献も大きい。これらを合わせて考えると、女性発明者が少ないことの影響は、特許の数だけでなく、新たなスター発明者を生み出す機会をも喪失していることになる。本研究では、女性のスター発明者の創出（あるいはその遅れ）に影響する要因と、メンタリングという間接効果について分析を行っている。

先行研究では、女性のスター発明者は男性のスター発明者と同等あるいはそれ以上に生産的であるという結果を得ている。しかし、これは非常に生産的な女性発明者のみがスター発明者になるというセレクションの影響が大きかったと認識している。そこで、本研究では、特に共同発明者に着目してメンタリングの効果の測定に注力している。

本研究では、2000 年以降の特許出願を対象に、1 万人の発明者をランダムサンプリングした。また、本研究では、スター発明者は、各技術分野における特許出願のトップ 5%の発明者として定義した。そして、シニア発明者を最初の出願から 10 年以上経っている発明者として定義した。

分析結果は以下のとおりである。サンプルとなった 1 万人のうち 14%が女性であることが明らかとなった。また、スター発明者は 15%であり（特許出願は年々増えていることもあり、スター発明者の割合は以前の 5%の水準より多くなっている）、この 15%の中で 10%が女性である。すなわち、セレクトションの影響もあり、女性発明者の方が特許生産性が高いことが明らかである。

他方で、時系列でジェンダー別にスター発明者の割合を見ていくと、2019 年時点では、発明者に占めるスターの割合は男性については 16%、女性については 11%と、男性の方が高くなっていることが明らかとなった。つまり、この結果は、女性はスター発明者になりにくいことを示唆する。また、サバイバル分析によれば、女性であることが、スター発明者になるのを遅らせている要因となっていることが確認された（集計結果では、最初の出願から 5 年以内にスター発明者になる割合は男性で 57%、女性で 61%と、女性の方が高かったが、これはセレクトションの影響が大きいためである）。なお、シニア発明者はスター発明者になりにくい、これは男性と女性でそれほど変わらない（この点でジェンダーバイアスは大きくない）ことも確認された。

さらに、スター発明者が共同発明者としてチームにいと、チームの同僚もスター発明者になる確率が高まり、早くスター発明者になりやすいことも分かった。また、その効果は、女性のスター発明者がチームに入る場合により強く働くことも明らかとなった。

（3）営業秘密・情報開示

（ i ） ”Trade Secret Protection and Foreign Acquirer Engagement” by Marta Arroyabe, Christoph Grimpe and Katrin Hussinger

本研究は、営業秘密の法的保護の強化が、企業買収を増加させるかどうかを分析している。営業秘密の法的保護が強化されることにより、営業秘密を有する企業の収益性が高まることが期待される。したがって、（潜在的に）買収される側の企業の魅力が高まる可能性が予想される。このことから、そのような企業が他の企業に買収される可能性が高まる可能性がある。しかしながら、営業秘密の保護強化は同時に、（潜在的に）買収される企業からの情報の漏出が減少するため、当該企業がどのような企業なのか、買収側の企業とのシナジーがどの程度なのかの判断が難しくなる。つまり買収される側と買収する側の間の情報の非対称性が高まるため、魅力が減少する可能性も考えられる。したがって、営業秘密の法的な保護強化が企業買収に与える影響は実証的に検証する必要がある。この研究で

は、それを検証するために、米国における各州での統一営業秘密法（UTSA）の段階的实施に着目した。企業データは合併のデータを Thomson one banker から、企業情報は Compustat データを用いている。そのほかに、特許データや州レベルの成長率等をコントロール変数として利用している。推計では、被説明変数を買収されたかどうかのゼロとイチの2値変数、説明変数を州レベルの UTSA が実施されているかどうかのダミー変数、その他企業情報、州情報のコントロール変数を使って DID（Difference-in-difference）を実施している。推計結果では、営業秘密の保護強化が当該州に立地する企業を買収される確率を有意に高めたことを示す結果を得ている。しかし、この法改正による影響は、外国企業による買収と国内企業での買収で異なることが分かった。外国企業による買収は、買収対象企業の全経営権を取得するよりも、少数株主による買収を希望する。この結果は、外国企業が、不慣れな制度的背景の中で対象企業を完全に関心することに伴う高いリスクを、少数株主の株式のみを取得することで埋め合わせようとするためであると考えられる。このように制度変更は、外国からの直接投資に影響を与えている可能性がある。

（ii）“Keeping Invention Confidential” by Colleen Cunningham and Aldona Kapacinskaite

本研究では、一般に広く普及しているが、ほとんど研究されていない知的財産権保護の形態である企業秘密の利用について分析を行った。企業レベルの横断的な企業秘密の利用に関する既存のエビデンスをベースに、企業秘密の法的保護強化が企業秘密の利用、および企業秘密のイノベーションの割合と性質に及ぼす影響を本研究で示した。

本研究では、2013 年から 2018 年までの米国の石油・ガス水圧破碎（フラッキング）業界に分析の焦点をあて、企業が企業秘密を禁止して規制当局にフラッキング成分を開示することを要求している州とそうでない州を識別して、企業秘密の保護水準の州別異質性を検証グラウンドとして利用した。そして、2016 年の米国連邦政府の営業秘密防衛法（DTSA）の制定が、DTSA 以前の企業秘密保護のレベルが異なる州間で、坑井（ウェル）レベルの企業秘密の利用にどのような影響を与えるかを検証した。

より具体的には、被説明変数として、企業秘密の利用の有無、企業秘密の利用件数、重要分野で企業秘密を利用したのかの有無、新規に企業秘密を利用した分野数、企業秘密を利用した分野数、坑井での材料数を取り、説明変数を営業秘密防衛法（DTSA）の制定ダミー変数および治療州ダミー変数（DTSA が制定される以前は企業秘密の法的保護が弱かった州で DTSA 制定後、一気に法的保護が大幅に改善した州）、をとって回帰分析に利用している。

分析結果によれば、営業秘密防衛法（DTSA）といったより強力な企業秘密保護政策は、異なるプロジェクト間と同一プロジェクト内の両方で企業秘密の利用を促進することが明らかとなった。また、このようなより強力な企業秘密保護政策は、新しい企業秘密の生成と利用を増加させることも明らかとなった。そして、この強化された企業秘密保護政策の

もとでは、企業はさらに多くの内部発明を利用する傾向が高くなることはもちろんのこと、さらに多くの外部発明を利用する傾向が高い。最後に、この強化された企業秘密保護政策のもとで、企業は利用する企業秘密の成分の幅を拡大し、よりプロジェクトを複雑化させることも明らかとなった。

本分析結果は、企業秘密の保護強化はスピルオーバー効果を弱めるが、一方で、企業内における、様々な技術分野において研究開発活動が活発化することも認められ、それによって、プロジェクトの技術的な幅と複雑さを増加すること示唆する。

当然、本研究にはいくつかの限界がある。まず、石油・ガス水圧破碎（フラッキング）業界といった特定の業界だけに分析の焦点をあてている。したがって、本研究の分析結果は化学物質、香水、プラスチック、生産プロセスのイノベーションのみにしか一般化できないといった限界点がある。また、本分析の分析対象期間が制度変更がなされてから離れていない時点での効果をみている。制度変更後の期間が短期間であるため、スピルオーバー効果といった長期的に顕在化する負の側面を十分に確認できていない可能性がある。

(iii) “Solving Trade Secret Disputes in Chinese Courts: Some Empirical Evidence” by Runhua Wang

多くの先進国が中国における企業秘密保護の弱さを懸念している。先行研究では、企業秘密の保護について、中国では、法制度は整備されているがそのエンフォースメントが弱いことが指摘されている（Wang and Chang, 2019）。そこで本研究では、中国における 2013 年 1 月から 2021 年 12 月までの技術秘密の不正流用に関する公開されている裁判の事件 381 件のうち 68 件を実証的に分析した。裁判での過程や裁判所の見解を確認することで、本研究では、企業秘密の保護強化に関する司法の取り組みと、保護を図るための民事訴訟手続におけるエンフォースメントの欠陥の両方を分析した。

裁判データをオンラインより取得し、当事者の属性（原告は外国企業なのかそうでないのか、原告と被告との間の関係性など）、裁判所の判決内容（企業秘密の不正な流用があったのか、差止請求の認容の可否、損害賠償請求の認容の可否）、裁判当事者の行動（守秘義務に関して原告側による運用手段、守秘義務に関する原告側による運用手段の採用理由、被告側の不正流用行為、被告側の不正流用行為の理由）、証拠手段・挙証責任などを実証分析に供するためにコーディングした。

コーディングしたデータを分析した結果、（１）中国では企業秘密を保護するために、秘密保持契約が締結されており、その 64% が企業秘密を最終的にうまく保護していたこと、（２）ただし、この秘密保持契約の効率性を考えると、米国の方がより企業秘密の保護に成功していること、（３）企業秘密の保護に失敗している理由として、特許公報による公開からの技術流失や製品・サービスからの（リバースエンジニアを通じた）流出によって秘密保持がうまくいっていないこと、（４）裁判の過程をみると、企業秘密による保護を

認容しない理由として、秘匿性や公知性に関して証明する点で失敗していること、(5) 裁判の過程をみると、専門家の意見が訴訟上重要であること、(6) 公知の基準が事件によって異なること、(7) 企業秘密の不正利用は一部コピー可能であることやダウンロード可能であることが理由となっていること、(8) 刑事事件となっている場合は企業秘密の不正利用について損害賠償請求が認められやすいこと、(9) 原告側に認容された、企業秘密侵害の損害賠償額はだいたい最小値で 15 万元、平均値で 1,021 万元、最大値で 15,932 万元であることが明らかとなった。つまり、本研究では、データの分析結果により、企業秘密の保護に関する法制度の限界と、企業秘密の保護に関する法令を適用する際の裁判官の能力の限界が明らかとなり、また、企業の技術的秘蔵に関する民事訴訟手続において、専門家の意見や刑事事件がかなり重視されていることが示された。

(iv) “Narrative R&D Disclosure and Investment Efficiency” by Deng Xin, Cher Li and Simona Matuete

本研究は、企業の R&D に関する情報開示によって投資効率がどの程度異なるかを分析した。情報が完全な市場では、プラスの価値を生み出す投資プロジェクトのみに投資が行われる。しかし、情報が不完全であると、企業が負のリターンプロジェクトにも投資をしたり（過剰投資）、正のリターンプロジェクトを中止したり（過少投資）する。こうした情報の不完全性を解消する仕組みは様々な観点から議論されてきたが、現在まで、**narrative R&D disclosure** に着目した研究はほとんどなかった。なお、R&D 情報の開示には、情報の非対称性の解消と、開示したことによる情報漏洩での専有可能性の低下というトレードオフがあるため、単純に開示すればよいという問題ではない点に注意する必要がある。

本分析では、1996 年から 2018 年の期間の米国企業 6,355 社を対象に分析を行い、観測数は 48,027 であった。被説明変数を投資効率の指標（Biddle et al. (2009) で開発された指標）とし、説明変数として、研究開発に関する情報開示の変数（特許出願 1 万件の中での R&D に関連する単語・フレーズを含む文の数の対数をとったもの）を用いている。

分析の結果によれば、研究開発に関する情報開示は投資効率に正の効果を持ち、過少投資や過剰投資の問題を軽減することが分かった。さらに、本研究では、2013 年の AIA（America Invents Act）の導入・制定という外生的なショックを利用して、より厳密な分析も行っている。そこでは、イノベーションに積極的な企業ほど、研究開発情報を開示するインセンティブが低下したと想定し、DID（Difference-in-difference）の手法を用いている。その結果、AIA の導入後、イノベーションに積極的だった企業ほど投資効率は低下したことが確認された。また、こうした AIA の影響を受けた企業ほど、質の低い特許出願を増加させたことも分かった。そして、こうした企業では AIA の導入後に、ビッド・アスク・スプレッドが広がり（売買にかかる取引費用が大きくなり）、株式による資金調達も減少することが明らかとなった。

したがって、研究開発に関する情報開示は、情報の非対称性を解消し、投資効率を高めるとともに、資本市場での企業に対する評価を高めるといえることが分かった。

(v) “Strategic non-disclosure in patents” by Alexandra Zaby, Marek Giebel and Diana Heger

特許出願の際に、戦略的に公開する情報量を調整することは実務的にもよく行われる。こうする理由は、競合他社への情報漏洩量を抑制し、権利範囲を曖昧にするため、リエンジニアリングで容易に分かる部分のみを開示し本質的なノウハウの部分は秘匿するため等だと考えられる。例えば、プラスチック製品業者へのインタビューでは、競合企業による模倣や迂回発明の時間を長くするため、組成物の温度を一定の範囲を設けて開示するといったことが行われていた（他の温度でも似たようなプラスチックはできるが機能性で劣る）。このような戦略的な非公開・公開の制限によって、特許庁により特許の権利範囲を狭く設定されること、もしくは、後続のイノベーションを減らすことが予想される。

本研究では、米国商標特許庁（USPTO）の特許データ 421,424 件について、出願時と査定時の特許クレームの文字数を数え、オフィスアクションに関するデータを用いた分析を行っている。そこでは、被説明変数となる権利範囲を第一請求項の文字数で測定し、後続のイノベーションを被引用件数（対数）で測定している。また、開示される情報量の指標として、最終処分前の米国特許法 112 条拒絶（記載要件違反）の有無を用いている。

分析結果によれば、112 条拒絶の有無は第一請求項の文字数の少なさと強く相関しており、公開時から査定時にかけての文字数の変化とは正の相関がある。すなわち、開示情報量が少ないと審査過程で権利範囲が狭くなることが分かる。また、出願公開前に 112 条拒絶が出された場合には被引用件数は増加する傾向にあり、出願公開後に出された場合には被引用件数は減少することが明らかになった。戦略的な非公開の場合に発見が遅れるとすれば、これはフォローオンイノベーションつまり後続イノベーションを減少させると言える。

(vi) “Patent Disclosure and New Product Performance – Evidence from China” by Dandan Xia

特許による情報公開がスピルオーバー効果によりイノベーションを促進するということは多くの先行研究で指摘されている。特に、こうしたスピルオーバー効果は特許の引用情報で測定されることが多い。例えば、公開公報が出るまでの期間が短縮されると特許の引用件数が伸びるといった研究などである。

しかし、イノベーションは実現しているが特許を出願する必要のない企業についてのスピルオーバー効果については、これまで測定されてこなかった。そこで、本研究では、特許効果が新製品開発のパフォーマンスに与える影響を分析する。

中国の中央政府の求めに応じ、地方政府（省）は特許出願の促進のため特許出願費の 80% 程度をカバーする補助金を出していた。その補助金政策を開始した年は省によって異

なり、1999 年から 2007 年の期間で 32 省のうち 29 省が導入した。こうした政策により、研究開発を行っていたが特許出願はしてこなかった企業が新たに出願を始めたことも先行研究で実証されている。

本研究では、売上高 500 万元以上の製造業企業のデータベース（China industrial enterprise dataset）に特許データを接続し、分析を行っている。被説明変数には新製品の売上高を用い、補助金政策を開始した省に所在する企業について補助金開始時点から 1 をとるダミー変数を処置群とした DID（Difference-in-difference）による分析を行った。なお、処置群は特許による情報公開の代理変数である。

分析結果によれば、処置群ダミーは新製品の売上に対し統計的に有意な正の効果を持つことが分かった。すなわち、補助金政策により特許出願件数が増え、公知となる技術知識が増えたことで、その地域の企業の新製品売上高が増えるというスピルオーバー効果が確認された。

また、生産性がトップ 10%の企業（フロンティア企業）と生産性がトップ 10%から 25%までの企業（フォロワー企業）との比較も行った。その結果、処置群ダミーとフロンティア企業ダミーとの交差項は新製品の売上高に対して負で統計的に有意となった。このことは、特許情報の公開によるスピルオーバー効果はフォロワー企業でより大きいことを意味している。また、補助金政策による特許出願件数の増加効果はコア技術よりも非コア技術でより大きいことも確認された。すなわち、先端分野でない知識の公開がより増えているにもかかわらず、スピルオーバー効果が働き新製品の売上が増えていることが明らかとなった。

これらの結果から、特許制度と補助金政策の組合せは、スピルオーバー効果を通じて社会に便益をもたらすことが明らかとなった。

（４）特許クレーム

（ｉ）“Investigating Patent Examination Quality” by Jonathan Ashtor

特許の質を概念化することが難しく、絶対的質という意味において、測定することが非常に困難である。ある測定尺度で特許の質を測ると、高品質と判定された特許が、別の測定尺度では低品質と判定されることがある。また、先行研究のいま 1 つの問題点として、

（１）出願時の品質や発明自体の固有の本源価値と、登録査定された特許の品質とを区別することは不可能であること、（２）特許査定率（つまり登録査定前の特許出願の質）に焦点をあてており、登録査定の特許の質を中心的に取り扱ってこなかったことがあげられる。ただし、特許の質も、特許審査の過程でどの程度精査されたのかといった観点から考えると、ある程度推論することが可能である。つまり、高い精査を受けた特許は、少なくとも品質という意味では、審査で問われている法的な要件をクリアしているはずである。

したがって、本研究の目的は、特許審査の質を検証することである。具体的には、特許審査のプロセスの中で、特許の請求項がどのように変化するか、そして、その変化と相関する要因を特許の請求項の言語分析技術の進歩をうまく活用して、明らかにすることである。

具体的な分析手法として、特許審査前後の独立請求項の長さの変化をみていく。本研究では、前提として、((1) 特許請求項を長くする(語数が増加する)と、特許請求項の範囲(特許発明の技術的範囲(権利範囲))は狭くなっていく、(2) 特許の請求項の範囲は、一番短い独立請求項の長さで測定していく(代替的に第1の独立請求項の単語数で測定していく)、(3) (登録査定時の一番短い独立請求項の長さ—特許出願時の一番短い独立請求項の長さ)を、特許審査中の請求項の範囲の変化として測定していく(以下、**delta-ICL**と呼ぶ)、(4) **delta-ICL**の値が大きいほど、特許審査中に、特許請求項の範囲が狭くなったことを示しており、結果として、特許審査の質が高いことを示唆するので、この **delta-ICL** に焦点をあてていく。この **delta-ICL** の決定要因として、(1) 特許審査官の審査傾向、(2) 特許出願人の特徴、(3) 弁理士の経験、(4) 特許出願の属性、(5) 特許審査のイベント等を考え、分析を行う。

分析結果によれば、(1) カイ二乗検定や主成分回帰分析の結果によれば、特許審査の品質は予測可能であること、(2) ANOVA 分析の結果によれば、(A) 出願公報(PUBLICATION)の特徴、(B) 請求項における言語的な(linguistic)の特徴、(C) 弁理士の特徴、(D) 特許審査官の特徴、(E) 特許出願人の特徴といった5つの特徴が登録査定前後の請求項の単語数の増減変化に寄与していること、(3) 特許審査官の在職年数が長く、在職している期間に特許審査に従事した件数が多いほど、出願時の請求項の長さと登録査定時の請求の長さが変わらないということ、(4) 特許庁と特許出願人とのやり取りの回数が少ないほど、出願時の請求項の長さと登録査定時の請求項の長さとが変化しないということ、(5) 特許審査官による補正や面接が少ないほど、出願時の請求項の長さと登録査定時の請求項の長さとが変化しないということ、(6) 継続出願ほど、出願時の請求項の長さと登録査定時の請求項の長さとが変化しないということ、また、優先出願のほうが継続出願より、特許庁と特許出願人とのやり取りの回数が少ないほど、出願時の請求項の長さと登録査定時の請求項の長さとの変化度が大きいこと、(7) **delta-ICL** を被説明変数としたOLSモデルや操作変数モデルで分析をすると、特許審査官の後方引用件数が **delta-ICL** に正の有意な影響を及ぼし、特許出願人の後方引用件数は **delta-ICL** に負の有意な影響を及ぼしていることが明らかになった。

(ii) “The Rise of Process Claims: Evidence from a Century of U.S. Patents” by Bernhard Ganglmair, W. Keith Robinson and Michael Seeligson

本稿では、1920年から2020年までの過去100年間にわたる米国特許におけるプロセス

クレームの利用状況を明らかにした。一般的に、特許の内容を分析するためには、特許明細書の本文を解析することが理想的である。しかし、明細書の文章は、構造化されていない構文で書式もなく、コンピュータによる解析に適さない。一方で、特許請求の範囲の文章は、より構造化された構文で各クレームは 1 つの文として、3 つの要素で構成されており、コンピュータによる解析に適している。この請求項の解析によって、各請求項をプロセスクレームなのかどうかを判別する。クレーム解析では、1836 年以降に発行された米国特許における全ての独立請求項を分析対象としている。さらに、あるクレームの前文と本文の両方から情報を得ることで、プロセスクレームの分類精度を向上させることができた。

クレームまたは請求項を分析した以下の事項が明らかとなった。第 1 に、米国特許の請求項において、プロセスクレームは、1920 年の 10% 弱から 2020 年には 30% 強と、3 倍以上に増加していることがわかった。第 2 に、米国特許の請求項において、プロセスクレームは、化学分野と医薬品・医療分野に関する特許で最も多く、機械分野とその他の技術分野の特許で最も少ないことが明らかとなった。化学分野の特許は 1940 年代からほぼ一定で、コンピュータ・通信、電気・電子、機械分野の特許は 1960 年代半ばまで一定で、それ以降は右肩上がりになっていることもわかった。第 3 に、1920 年から 2020 年までの過去 100 年間にわたって、プロセスクレームを持つ特許が増加したのは、1 つ目には、多くの各技術分野において、プロセスクレームをもつ特許のシェアが増加したこと、2 つ目には、プロセスクレームを多く持つ技術分野に最近の傾向として特許出願が多くなされようになり、シフトしたことがあげられる。第 4 に、企業が出願人になっている特許出願の方が、個人が出願人になっている特許出願人よりプロセスクレームをもつ特許出願である傾向が高く、米国出願人である特許出願の方が、外国出願人である特許出願よりプロセスクレームを多くもつことが明らかとなった。第 5 に、プロセスクレームを多く持つ特許ほど、特許の価値が高いこと、また、特許更新され権利が維持されやすいことも明らかにした。さらに、プロセスクレーム特許の方がプロダクト特許よりも引用されることが多く、独立請求項がプロセスクレームになっているほど、従属請求項数の数が多く、プロダクトクレームよりも記述文章量が短いことも明らかとなった。最後に、クレームの長さで特許の権利範囲の指標とすることは少々バイアスが生じる可能性があることも指摘した。

(iii) “Unclear patent boundaries and patent infringement” by Christian Sternitzke and Sascha Walter

本研究では、特許の請求項が明確であるほど、侵害されやすいのか、そして侵害されたために特許侵害訴訟が起こりやすいのか、また、特許の請求項が明確であるほど、実際に特許侵害訴訟になった場合、勝訴する可能性が高いのかを明らかにする。結論を先取りすると、特許の請求項が明確であるほど、そして、明確であるのみならず、特許の請求範囲が狭いといった 2 つの条件が重なった場合、侵害されにくいので、特許侵害訴訟は起こり

にくい（抑止効果）。また、実際に特許侵害訴訟が提起された場合でも、勝訴する可能性が高いことが明らかとなった。

本研究では以下の仮説を導出し検証した。

仮説 1：「特許請求項において化学式が記載されているという意味での特許請求項の明確化は、対象特許が訴訟に巻き込まれる可能性を低下させる」

仮説 2：「特許請求項の限定は、仮説 1 で提案した「特許請求項の明確さと特許が訴訟に巻き込まれる可能性との関係性」を弱める」

仮説 3：「特許請求項において化学式が記載されているという意味での特許請求項の明確化は、対象特許に関する侵害訴訟において、原告側が勝訴する確率を高める」

仮説 4：「特許請求項の限定は、仮説 2 で提案した「特許請求項の明確さと原告側が侵害訴訟裁判において勝訴する確率との関係性」を弱める」

また、本研究では、特許請求の範囲の明確さを、特許請求の範囲に化学式が記載されているかどうかで識別し、特許請求の範囲の限定を、請求範囲が狭いかどうかで識別した。

利用したデータについては、米国特許商標庁（USPTO）のホームページと PATSTAT から化学分野の米国特許に限定して、抽出を行った。また、2-nearest neighborhood matching を利用し、トリートメント群特許として 377 件を抽出、コントロール群特許として 754 件を抽出、合計 1,131 件の特許を分析対象とした。

本研究の分析では、被説明変数を 2 種類準備し、（1）対象特許に基づいて、侵害訴訟を提起した場合は 1、そうでない場合は 0 とした 2 値変数、（2）対象特許に基づいて侵害訴訟を提起し、勝訴すれば 1、敗訴は 0 とした 2 値変数、として分析を行った。説明変数として、（1）formula＝特許の独立請求項に化学式（IUPAC 名、構造式、構造式に直接変換できるようなゲノム配列）が記載されている場合は 1、そうではない場合は 0 とした 2 値変数、（2）number of claim limitations（patent scope）＝自然言語処理をしたのち（これにより、無関係な単語、無関係な式を記述する化学用語を除外）、独立請求項の単語数（独立請求項が複数ある場合は、一番単語数が少ない独立請求項数を対象）を利用した。したがって、この変数は単語数が増加するほど、特許請求範囲が狭くなっていると解釈できる変数である。モデレーター変数として、formula と number of claim limitations との交差項を利用した。

分析結果によると、第 1 に、仮説 1 は支持された。つまり、特許の請求項が明確であるほど、侵害されにくく侵害訴訟にまき込まれにくいことが明らかとなった。第 2 に、仮説 2 については支持されず、反対の結果となった。つまり、明確な特許の請求項による侵害訴訟への抑止効果は、特許請求範囲が狭くなるほど、弱まってしまっていることが明らかとなった。第 3 に、仮説 3 は支持された。つまり、特許の請求項が明確であるほど、もし侵害訴訟を提起した場合、勝訴する確率は高いことが示された。最後に、仮説 4 は支持されなかった。本研究の結論としては、特許の請求項は明確であるほど、訴訟を回避しやすく、訴

訟になった場合でも勝訴しやすいことが明らかとなった。本研究のインプリケーションは以下のとおりである。第 1 に、本研究の分析結果によれば特許審査官として、特許審査をする際には、あいまいな請求項を放置するのは、その後の紛争の種になりやすい。したがって、審査官が出願人に請求項の明確さを求める根拠に本研究のエビデンスを活用できる。第 2 に、本研究の分析結果は、あいまいな請求項を放置しているかどうかで審査官の審査の質を保つ方策、たとえば、審査官へのインセンティブ制度としてあいまいな請求項の有無を確認するシステムの採用、検索ツールの強化、外部ピアレビュー等を考えることができることを示唆する。第 3 に、出願人にあいまいな特許請求項を出願させない方策、たとえば、特許請求項あたりの手数料の値上げ、無効が判明した場合のペナルティ（つまり罰金）、特許訴訟の際に敗訴者に紛争費用を全額負担させることなども考えることができることを示唆する。

（５）資金調達

（ i ） ”Enabling, Accelerating, or Extracting? The Role of Venture Capital in the Innovation Lifecycle” by Nina-Alessa Gruzdov, Andrej Gill and David Heller

本研究は、イノベーションにおけるベンチャーキャピタルの役割を分析している研究である。リサーチクエスションは、ベンチャーキャピタルは出資ターゲットとした企業の特許活動を加速化させるのか、というものである。データは VentureXpert、PATSTAT、ORBIS であり、ヨーロッパのベンチャー企業を対象として分析を実施した。企業数は 1995 年から 2015 年までの 9,614 社であり、EU15 か国のうちフランス、イギリス、ドイツで 60% を占める。分析では、国、業種、設立年が同じであり、かつ出資される前の企業規模や資産の成長率、特許出願件数に統計的に違いがない企業の中で、ベンチャーキャピタルから出資を得た企業とそうでない企業の 2 つのグループのその後の特許取得を比較している。回帰分析の結果としては、特許を取得していなかった企業は特許件数を増加させる。また長期的にも特許取得を促す。更に、既に特許を取得していた企業では特許件数には影響を受けないものの、特許の質を高める効果が見込まれること、後者の効果は、特に経験豊かで成功例が多いベンチャーキャピタルからの出資を得た企業で観察されることを明らかにしている。

（ ii ） “Intellectual Property as Loan Collateral: Evidence from France” by David Heller, Laurie Ciaramella and Leo Leitzinger

本研究では、様々な行政データを組み合わせて、銀行から融資を受ける際の担保として知的財産権が利用できるかについて分析を行った。

資金調達にあたって、借入調達（debt financing）では、貸し手側からみると、借り手側

の状況がよくわからず、情報格差があり、情報の非対称性の問題が大きい。そのため、貸し手側である銀行は借り手である企業が高収益の事業プランを持っていたとしても企業に対して融資実行に躊躇してしまうことが多々起こりうる。したがって、この問題を緩和するため、実際、銀行は企業に対して担保提供を求めており、逆に企業は銀行に対して担保を提供している。そこで、知的財産権も銀行に対する企業からの担保として機能することが期待される。しかし、伝統的に、担保として銀行に受け入れられているのは有形資産であり、無形資産は担保になりにくいといわれている。ただし、この事実はデータで検証されたことがなく、そのエビデンスを提供することも本研究の目的である。

このような研究を行う上での問題はやはり、データ取得の難しさであり、特許以外の知財のデータ、銀行から融資を受けている企業のデータ、知財担保情報の登録データを企業レベルで取得できる必要がある。フランスのデータを用いればそれが可能となる。フランスでは知的財産権の開放登録（pledge）にインセンティブがあり、知財担保の開放登録に関する書類も整備されているうえ、企業にユニークな ID が付いている。より具体的には、商標のデータを INPI データベースから、特許については PATSTAT から、企業レベルの財務情報は ORBIS から取得し、知財担保データと接続した。サンプルは、19,859 の開放登録知財、34,706 の IP ローンのイベント、知財権の開放登録を行った 1,817 のフランス企業である。

記述統計をみると、知財担保ローンの中で、商標のみが担保になっているものは 75%、特許のみは 18%であった。特許を担保とした企業の 55%は他の知財も担保として融資を受けていた。また、商標を担保とした企業の 12%は他の知財も担保としていた。そして、担保に使われている知財権は、そうでない知財権よりも価値が高いことも確認されている。

企業レベルの推計によれば、総資産に対する長期借入金の比率は、知財の開放を行った企業の方が高いことが確認された。また、無形資産に占める知的財産の比率が高いほどその効果は強いこと、同様に、技術志向やサイエンス志向の強い企業ほどその効果が強いことも明らかとなった。さらに、中小企業の方が知財開放による借入比率の上昇効果が強いことも分かった。

したがって、知財権の担保は、借入による資金調達に効果的であり、知財を活用したエコシステムの構築にも貢献しうることが明らかとなった。

（6）政府

（i）”Young Innovative Companies” by Laurie Ciaramella, Dietmar Harhoff and Cristina Rujan

本研究は、フランス政府の実施する研究開発支援政策を分析している。分析対象は中小企業に対する支援であり、研究開発に関わった人材の社会保障費を減額（the reduction of cost of social security contribution for R&D）するというものである。この支援政策は 2004 年

から実施されている。支援を受けるためには 5 つの基準をクリアすることが必要である。その基準は、(1) 中小企業であること、(2) 新規の事業を実施していること、(3) 他の企業のスピントアウトではなく、(4) 法人ではなく自然人が過半数の出資をしていること、(5) 経費の 15%が研究開発費に充てられていることである。2011 年に制度変更されて、時間が経過するにつけてその恩恵が逡減する方式に変換された。それ以前は企業設立後 1 年から 8 年まで全ての同じレベルの恩恵を受けることができた。

分析はフランス政府の保有する行政データを利用している。これには全ての企業の情報、本政策の恩恵を受けた企業や当該企業が免除をうけた金額、従業員数、従業員の給与額、税額、バランスシートなど全ての情報が含まれている。また特許データとも接続する予定である。この研究はまだデータを確認している段階であるが、そもそもこのような政策がフランスで実施されていることはあまり知られていないと思われる。類似のプログラムはスペインでも実施されているとのフロアからのコメントがあった。

(ii) “Patent Protection and Public Drug Procurement: The Case of Hepatitis C in Brazil” by Eduardo Mercadante and Ken Shadlen

本研究は、ブラジルの C 型肝炎治療について、特許保護と医薬品調達に関する規制との関係性を分析し、両者の関係性が医薬品調達における政府の交渉力に与える影響をケーススタディに基づいて明らかにしている。ただし、1 つの病気に関する 1 つのケーススタディであるため、結論の一般化には限界がある点に留意する必要がある。

ブラジルでは、1988 年に制定された憲法により、無料の普遍的治療を受ける権利が認められている。この憲法が導入された当時、ブラジルは医薬品については特許による保護を認めていなかった。しかし、1994 年に TRIPS 協定が締結され、特許による医薬品保護の必要性が生じた。すなわち、ブラジルは、TRIPS 協定による特許保護とフレキシビリティの両方を導入した逆説的なケースと言える。このケースを分析することで、低・中所得国が TRIPS 協定の恩恵をどれだけ享受できるかは、新しいルールをどのように導入するかに大きく依存することが示される。

なお、ブラジルは、肝炎を対象とした分析をするうえで重要な国である。ブラジルは「2017 年世界肝炎サミット」の開催国でもあり、多くの患者を抱えている（21 世紀には 3,000 人近い患者がいる）。ブラジルにおける肝炎の治療プロトコルについて、1991 年から 2011 年の期間に用いられていた医薬品は、治癒率が 50%未満で肝損傷をもたらす非常に危険性が高い医薬品の組み合わせだった。それが 2015 年に 12 週間で 90%以上の治癒率をもたらす革新的な医薬品が使用されるようになった。

本研究では、FDA のオレンジブックから出発し、Ministry of Health の戦略的出願のための fast tracking など他のデータソースも活用し、53 の特許を対象とした分析を行った。その際、ビザの情報をを用いて、医薬品ごとに、どのようなメーカーで、どのような種類の製

品があるのかも調べた。1970年代から類似品やジェネリック医薬品は存在している。

中でも興味深いケースは、特許が係属中にも関わらず、ジェネリック企業がジェネリック医薬品の登録をしている。しかも、政府も、そのジェネリック医薬品を特許登録前に購入している。

ブラジルには特殊なプライスカップのシステム（価格上限制度）がある。まず、企業が薬局や政府に販売したい最も高い価格を申請する。その申請された最高価格に基づき、消費者に販売する際に薬局が上乗せできる最大の利益が設定され、同時に政府に戦略的医薬品として販売する際の最小の割引額を設定する。

こういった特殊な薬価制度を採用しているブラジルにおいて、本研究では、政府の戦略的調達における交渉力について分析する。このとき、特許による排他性と技術的代替可能性に着目する必要がある。そして、特許による排他性と技術的代替性を考えると、（１）特許の排他性があり、技術的な代替性がないケース、（２）特許の排他性がなく技術的代替性があるケース、（３）特許の排他性があり技術的代替性があるケースという３つのケースが考えられる。（１）のケースでは、政府はオリジナルの先発製薬業者から購入するしかなく、（２）のケースでは、先発医薬品か後発医薬品であるジェネリック医薬品かを選べることになる。一方、ブラジルのＣ型肝炎の特殊ケースは（３）のケースに該当する。

Ｃ型肝炎のケースを分析してみると、２つの医薬品があり両方とも特許による保護があるケースで、それぞれのメーカーと直接交渉する代わりに、ブラジル政府は、必要な数量の医薬品の提供について両者に競わせていた。このとき、政府はジェネリック医薬品を購入するというオプションも持っていた。このような状況で、実際にどのような価格がついたかを調査したところ、プライスカップからの割引率は95%以上となった。すなわち、特許による保護が導入されても、制度上、技術的代替性を持つことが可能であれば、大幅な値引きを受けられるということが明らかとなった。

（iii）“The Giant Awakens – Law and Economics of Intellectual Property and Competition Law during COVID-19” by Behrang Kianzad

本研究では「法と経済学」のアプローチを利用して、不当高価格（excessive price）の問題について、知的財産制度と競争政策の観点から検討している。COVID-19の流行で、買い物客が殺到し必需品の棚が空になったり、価格が高騰したりすることがニュースに取り上げられることも多かった。こうした状況で、政府は積極的に市場に介入すべきかどうかということが本研究の問題意識である。

経済学的には価格の高騰は需要が超過しているためであり、値上げをすれば需給をバランスさせることができ、棚が空になることもなくなり、効率的な状態が実現するよう市場が調整してくれる。したがって、政府が積極的に市場に介入をすべきでないという結論になる。しかし、他の規範を持つ学派・学問からは異なる答えが得られるはずである。実際、

不当に高い価格設定については、ハンムラビ法典の時代から、戦争や飢餓の危機の際には、価格のつり上げを禁止する法律があり、このような考え方は政府が積極的に市場に介入すべきであるという考え方である。

どの程度の価格が不当と言えるかを検討するのに有用な法的枠組みが、欧州連合の機能に関する条約（Treaty on the Functioning of European Union）の 102 条であり、影響力の大きい事例としてユナイテッドブランド事件が挙げられる。なお、欧州法では高い価格を付けること自体は禁止されておらず、不当に高い価格を付けることのみが禁止されている。したがって、公正と言える範囲内である限りいくらかでも高い価格を付けることはできる。

本研究では、EU 加盟国の競争当局に対してアンケート調査を行った（27 か国中 23 か国から回答を得ている）。そこでは、COVID-19 に関連した不当高価格に対する不満を何件受けたか、不当高価格に対する何かしらの対処手続きを開始したかを調査した。

分析結果によれば、COVID-19 に関連した不当高価格に対する不満は、イギリスでは 9,000 件以上、ポーランドでは 2,600 件、スペインでは 500 件以上となっており、これらの件数は外れ値と呼べる水準となっているが、その他の地域では件数として非常に少なく、ドイツ、デンマーク、ベルギーが 3 件、オーストリアが 10 件、それ以外は 0 件となっている。さらに、実際に当局によって調査が実施された件数は、ベルギーで 1 件、イギリスで 4 件（スペイン、ポーランド、イタリアもそれぞれ数件）と、非常に少ないことが分かる。

ただし、アンケートにおける質問に対する一般的な回答として、大多数の政府当局が、反競争的慣行としての不当高価格の設定に対しては、強く追求する姿勢を示した。国によっては競争当局と消費者保護当局が統合しているところもあり、そうした国では不当高価格についてより多くの指摘等を消費者から受けている。例えば、イギリス、ポーランド、イタリアがそうした国であり、この調査でも外れ値となった要因の 1 つと考えられる。他方で、米国と南アフリカでは、COVID-19 危機以前の価格から 10%という基準を指針として、価格つり上げに関する法律が整備されていた。

これらの調査結果をふまえ、法と経済学の観点から、知的財産法と競争法のあり方についてまとめると以下ようになる。知的財産権によって可能になる独占的な高価格設定は、研究開発努力と技術革新に伴うリスクを適切に考慮するよう注意しなければならないものの、EU 競争法の範囲内にある。COVID-19 のケースに限らず、最近の EU における医薬品の不当高価格訴訟では、競争当局の決定が欧州司法裁判所で支持されている。特に、EU 委員会は、製薬会社から 70%の価格引き下げを約束させるなど、その姿勢を強めている。したがって、知的財産制度によって生じる市場の歪みは、事後的な競争法の執行ではなく、できる限り知的財産法自体の修正で解決した方が良いといった結論になった。

(7) その他

(i) ”Entrepreneurship and innovation in times of crisis: Evidence from Greece¹” by Christos Genakos, Ioannis Kaplanis, Theano Maria Tagaraki and Aggelos Tsakanikas

2008 年のギリシャの金融危機とその後の不況が起業家精神に与えた影響を分析している。データはギリシャ政府の Ministry of Economy のアドミニストレイティブデータを使い、計 222,000 の倒産と 175,000 の起業のデータを分析に使っている。更に追加でギリシャの特許と商標データを利用した。なお、ギリシャ政府のアドミニストレイティブデータは企業に対する統一コード等がないらしく、名寄せに多大な時間をかけているようである。

分析では、2004 年から 2020 年までの間の企業の参入と退出の時系列の傾向を見ている。それによると、参入は 2007 年にピークとなるが、それ以降、2011 年まで急激に落ち込み、その後回復する傾向にあることを示している。一方で、企業の退出は金融危機があったにも関わらず、相対的に大きな変化はなく安定しているが、金融危機の終盤である 2011 年に一応のピークを迎えることを明らかにしている。また、参入・退出企業はともに資本金が 200 万ユーロ以下の小さな企業で起こっていること、知的財産権を持っている企業はより生存率が高いことなどを図で示している。

回帰分析の結果では、ギリシャの金融危機は 1.4%から 1.6%までの退出率の増加をもたらしたことを示し、固定資産の多い企業ほど生存率が高いこと、高いレバレッジは退出率を高めたことを示唆する結果を得ている。一方で、知的財産権所有企業や輸出実施企業では退出率が低くなることもわかった。企業年齢に関しては、年齢を経た当初は退出率を高めるが、その後は退出率を低下させる逆 U 字型関係であることも明らかとなった。また売上高シェアが高い企業ほど退出率が低いこともわかった。このような結果は、日本を含めた他国の経済危機に重要な示唆を与えると思われる。

(ii) ”Repeated examiner-attorney interaction and patent approval” by Elena M. Tur and Arjan Markus

特許が付与されるかどうか、またそのスピードは、技術的な発明の特徴以外の要因に影響される可能性がある。本研究は、審査官と弁理士の間の相互作用が出願プロセスを円滑にする一方で、付与の可能性と審査スピードを高める可能性を実証的に分析している。分析では、USPTO PatEx データセットと PATSTAT データベースを組み合わせ、2001 年から 2018 年までの 360 万件以上の特許出願を研究している。分析の焦点は、過去 5 年間の同じ審査官と弁理士との相互のやり取りが増えるほど、また、やり取りの中で登録に至った特許の割合が多いほど、その後の特許付与の確率を高め、審査プロセスの期間を減少させる

¹ 発表時のタイトルは、”Crisis and entrepreneurship: Business dynamics, firm level, sectoral and regional determinants”であった。

ことが観察されるかどうかである。そのために、推計では、被説明変数に特許が付与されたかどうか、及び審査スピードを用い、説明変数に過去の審査官と弁理士のやり取りの有無、回数、その組み合わせでの特許付与率をメインの説明変数としている。さらに、分析の工夫として、企業規模や技術分野、発明者数など多数の要因をコントロールすることで推計の信頼性を高める努力を実施している。

分析結果によれば、過去の審査官と弁理士のやり取りが 1%増加すると、特許が付与される確率が 1%増加することが明らかとなった。また、平均的な特許の場合、出願から登録あるいは拒絶査定まで 38 か月のタイムラグがあるが、過去にやり取りがあった関係では、将来の付与プロセスが 3.7 か月早まることが分かった。このような結果から、分析では審査官と弁理士の間のコミュニケーションは、相互理解を深め（審査官は、その弁理士が特許付与に値する特許を出すと予想し、弁理士は登録させるための努力に値する審査官かどうかを学習すると考えられる）、特許出願人と特許庁との間の摩擦を減らすと結論付けている。この結果は、特許庁の審査官、弁理士、特許出願企業など、特許プロセスの様々なステークホルダーに示唆を与えるものである。

(iii) "Innovation, CEO incentives and uncertainty" by Stefan Wagner and Dang Huong Tran

イノベーションにはリスクが伴う。したがって、企業の CEO は 2 つの選択肢に直面すると考えられる。1 つは先にリスクのあるプロジェクトに投資をして、先行者優位の獲得を目指す選択肢、もう 1 つはリスクのあるプロジェクト投資をせずに、市場の確実な情報を待つという選択肢である。理論的には CEO は後者の戦略を取りがちであり、リスクはイノベーションにマイナスの影響をもたらすと考えられる。一方で、イノベーションの結果によって報酬が決まってくるならば、リスク回避的な CEO は、リスクと報酬とのバランスをとるように、イノベーションに関するプロジェクト投資を選択するであろう。そこで本研究は、CEO に対する報酬がイノベーション活動に与える影響を不確実性の関係性から実証的に分析している。

統計分析では、アンバランスドパネル（どの企業も必ずしも 1980 年から 2015 年までといった 35 年間のデータが準備されているわけではないという意味）である、1980 年から 2015 年までの米国製造業 3,000 社の CEO の報酬と研究開発費および特許出願データを用いた。被説明変数に研究開発費と特許出願件数をそれぞれイノベーションのインプットとアウトプットとして利用し、コントロール変数にはマーケットの状況を定量化したもの、CEO の特徴や企業の特徴等を利用している。主な説明変数としてストックオプションバリューによる CEO の報酬、そして不確実性を測る指標として株価のボラティリティと、米国の新聞記事でどの程度経済政策の不確実性について言及されているかをカウントしたものを用いている。

分析結果によると、不確実性が小さい分野では、CEO の報酬の増加は研究開発費や特許

出願件数を有意に増加させるが、不確実性が大きい分野では CEO の報酬の増加はイノベーション活動と負の相関があるという結果を導いており、報酬体系は CEO のイノベーション戦略に影響を与えていることを明らかにしている。

(iv) “The Ties That No Longer Bind: Inventor Mobility and Patent Litigation Patent Excludability,”
by Daniel Brown and Maria Roche

特許は発明者が他企業で発明を実施することを妨げるため、従業員発明者の人的資本の一部は当該企業固有のものとなり、発明者の移動を難しくすると考えられる。先行研究において、特許付与や特許訴訟が従業員発明者の離職を妨げることが示されている。一方で、特許権の排除可能性 (patent excludability; 特許侵害が認められた場合に課せる処罰) が従業員発明者の移動に対して影響を与えるかどうかは明らかではない。特許権の排除可能性が低下すれば、従業員発明者の移動に関する抑止効果は軽減し、発明者の流動性は高まる可能性がある。本研究では、2006 年米国最高裁判決 *eBay Inc. v. MercExchange, L.L.C.* を利用して、特許権の排除可能性の低下が従業員発明者の流動性に与える影響を検証している。*eBay* 判決では、特許侵害の認定後に終局的差止命令 (Permanent injunction) を出すためには、原告は 4 項目の条件を満たしていることを示さなければならないとした。被告が侵害を回避できない場合、差止命令によって製品販売停止を余儀なくされ、特許侵害による事業への影響は甚大である。*eBay* 判決以前は、被告の特許侵害が認定された場合、終局的差止命令を出すことがほとんどであったが、当判決を受けて状況が変わり、差止命令の脅威が低下した。すなわち、*eBay* 判決によって特許侵害処罰の軽減が従業員発明者の移動に及ぼす影響を検証できるようになり、本研究を実施した。

本研究の定量分析では、USPTO Patent Examination Research Dataset (PatEx)、Standard and Poor's Capital IQ、Patent Similarity Dataset、Compustat を用いてデータセットを利用した。2002 年から 2009 年まで 50,283 人の従業員発明者 (3,682 社の企業に属する) を追跡しており、発明者の次の出願の権利者が異なる場合、発明者は移動したとみなす (観測数 227,335 ; 移動件数 12,462 ; 移動率 0.055)。推定モデルでは、従業員発明者が雇用主を変えたかどうかの二値変数を被説明変数として、特許排除可能性の影響度合いを表す特許発明者比率と判決後ダミーの交差項の効果を評価する。特許発明者比率は、従業員発明者の技術分野で当該企業が所有する特許件数と、その技術分野で当該企業が雇用する従業員発明者数の比率である。この比率が大きいほど従業員発明者は離職して他企業で能力を発揮することが難しくなるため、特許侵害の脅威によって当該企業が従業員発明者の離職を抑止する強度を表している。特許発明者比率が高いほど、従業員発明者は特許排除可能性の影響をより強く受けているとしている。

推定結果より、特許発明者比率が高い発明者は、判決後、他の発明者と比較して離職確率が上昇することがわかる。さらに、従業員発明者の属性による効果の違いを分析し、基

礎研究に携わる従業員発明者やより汎用的なスキルを持つ従業員発明者は判決後の離職確率が高まることを示している。また、企業のイノベーションへの影響について、従業員発明者の移動が当該企業の新しい技術分野の開拓へ影響していることを示している。

(v) “The impact of university patenting on the technological specialization of European regions: a technology-level analysis,” by Federico Caviggioli, Alessandra Colombelli, Antonio De Marco, Giuseppe Scellato, and Elisa Ughetto

経済地理学の文献によると、地域が新しい製品・技術分野に多角化する際、その地域に存在する能力によって制約される。地域のパフォーマンスは、地域に集積されている固有の能力と地域に埋め込まれた知識の集合に関係すると考えられる。しかし、域内での産学連携、研究・教育活動からの知識のスピルオーバー、学生や研究者間での起業家文化の育成など、地域イノベーションにおける大学の役割は議論される一方で、地域の分岐・多様化（regional branching and diversification）や地域専門化（regional specialization）の進展における大学の役割は、まだ十分に研究されていない。本研究は、新しい技術分野への大学の参入が域内企業のその後の技術専門化に影響を与えるのかを検証している。

定量分析では、まず複数のデータベースからデータを取得し、256 の欧州地域（NUTS3 レベル）に所在する企業と学術機関（計 428 大学）が 1990 年から 2018 年に出願した 846,440 の特許ファミリーのデータセットを構築した。また、各地域について大学の技術ポートフォリオと企業の技術ポートフォリオとを対応づけた。そこから、256 地域と 639 特許技術分類（IPC4 桁）の組み合わせによる 163,584 単位、17 年間のパネルデータを作成した。主要な変数についてみると、地域の技術専門化（technological specialization）を RTA（Revealed Technology Advantage）で計測しており、その地域が当該技術に専門化しているほど値は大きくなる。新しい技術分野への大学の参入は、過去 4 年間に大学が当該 IPC4 桁で初めて特許出願しているか否かをダミー変数で表す。また、大学のポートフォリオと地域のポートフォリオの技術距離を測る。

地域の技術専門化を表す標準化 RTA を被説明変数とする固定効果モデルを推定した結果、大学の技術参入は当該地域の技術専門化に正の効果をもたらす。また、大学と地域の技術距離が離れている場合（すなわち産学の技術の一致性が低い地域）では、当該技術に専門化しにくいことが示されている。さらに、ローテク分野とハイテク分野にサンプルを分割し推定すると、大学の技術参入による正の効果はハイテク分野のみで成立し、ローテク分野では観察されない。イノベーションパフォーマンスの高い地域と低い地域の比較では、前者のグループにおいてのみ、大学の技術参入が地域の技術専門化に強い正の効果を持つことが示された。以上の結果は、（１）ハイテク分野のような複雑な技術の場合、地理的距離の影響を受けやすい局所的な波及効果によって技術専門化が促進されること、（２）地域のイノベーション・エコシステムが存在するなかで大学が参入すると、既存の

協力関係や伝達経路によって技術専門化が促進されることを示唆している。

(vi) “Designing Transactional versus Relational Licensing Contracts: A Deep Dive into Biopharmaceutical Industry Practices,” by Margot Callewaert, Bart Leten, Stijn Kelchtermans and Walter Van Dyck

オープンイノベーションの進展に伴い、企業活動における技術ライセンスの重要性が高まっている。先行研究によると、ライセンス契約を介した組織学習は契約の設計によって左右される。ライセンス契約は複雑な環境下で交渉されるため高度な契約構造になっているが、それを理解する1つの切り口として契約条項の組み合わせがある。

本研究では、契約を2つのタイプに分類する。1つ目は取引型契約（**transactional contracts**）であり、経済学で完備契約と呼ばれるもので、起こりうる全ての事態を列挙し、当事者の権利と義務を明記する。もう1つは、関係型契約である。これは不完備契約にあたり、当事者が実際に交渉し、契約中に再交渉する条項が含まれている。理論研究ではこれらを区別して議論するものもあるが、実証研究ではそれほど多くない。

本研究ではライセンス契約の条項とその組み合わせに注目し、ライセンス契約における条項の組み合わせに関係する要因は何かを検証している。まず、ライセンシングの実態について、探索的なインタビュー調査（10件：バイオテック企業、大手製薬企業、知財系法律事務所）を実施している。インタビュー調査の結果より、契約書ではさまざまな条項が互いに関連し合っており、全体で見ることが重要であることが指摘されている。例えば、関係性が重要である場合、紛争解決条項などが契約に含まれる。

次に、BioSciDB から 1982 年から 2021 年のバイオ医薬品業界の 3,862 件の技術ライセンス契約のデータを利用して、契約条項の詳細なマッピングを行っている。分析対象は、世界の大手製薬会社およびバイオテクノロジー会社 250 社によるライセンス契約である。契約書から条項を識別する方法について、まず、専門家が作成したキーワードセットを使ってキーワードマッチングを行っている²。5つの関係性条項（**Relational clause: Assistance, Renegotiation, Dispute resolution, Governance, Damages**）と3つの一般条項（**General clause: Variable payment, Warranties, Hardship**）に対して、それぞれに複数のキーワードが紐づいている。契約書に含まれるキーワードを検出することで、当該契約がどの条項を含んでいるかを識別する。

以下は予備的な結果である。3,862 件の契約書について5つの関係性条項と3つの一般条項が含まれているかを識別し分析を行った。記述統計によると、ライセンス契約は純粹に「取引」というだけでなく、88%のライセンス契約には5つの関係性条項のうち少なくとも1つが含まれている。相関分析では、各条項は弱い正の相関を示す。また、因子分析を

² この方法では完全な識別はできないので、次の方法として自然言語処理と機械学習による方法を現在進めているが、こちらは完了しておらず、今回はキーワードマッチングによる発表である。

行くと、2つの因子があり、第1因子は8つの条項で正の因子負荷量を持つ。そして、第2因子は5つの関係性条項が正の因子負荷量を持ち、3つの一般条項は負のスコアを持つことが明らかとなっている。したがって、5つの関連性条項は同一契約書内で同時に用いられることが示唆される。さらに、1980年代から2020年代の条項に関する変化を見ると、関係性条項の利用が明らかに増加していることがわかる。ライセンサーとライセンシーの資産規模について、同規模の場合の契約と異なる規模での契約に分けて関係性条項の利用を見ると、同規模のパートナーがいるとき、関係型契約が頻繁に用いられやすいことも明らかとなった。そして、契約書のタイプについて、各開発段階で分けて関係性条項の利用を見た。技術的な不確実性が高い場合、契約時に正確な情報が得られないため、不完備な契約、すなわち、関係型契約を選ぶ傾向が高くなるのではないかといった予想に反して、第I相臨床試験（Phase I）、第II相臨床試験（Phase II）、第III相臨床試験（Phase III）といった後期段階でのライセンスでは、上流の研究分野より頻繁に関係性条項が使用されていることが明らかとなった。

今後の課題として、契約条項の識別方法の改善、契約条項の選択に関する回帰分析、そして、関係型契約と取引型契約の選択がライセンシーの将来の活動にどのような影響を与えるのか、すなわちライセンス契約からの学習可能な効果の検証などが挙げられる。

(vii) “Challenges facing independent inventors: Do patents help?” by Charles de Grazia, Nicholas Pairolero, Peter-Anthony Pappas, Mike Teodorescu and Andrew Toole

本研究では、米国特許商標庁（USPTO）における個人発明家の特許化の効果について分析を行った。個人発明家の特許は20世紀の中頃はかなりの割合を占めていたが、現在は10%以下となっている。しかし、発明者としてのキャリアにおいて、どこかの時点で「個人発明家」として特許を取得したことのある発明者は依然として低くはない割合を占めている。そして、個人発明家は資金調達やエンフォースメントにおいて、大企業よりも非常に困難な状況に直面することが多い。本研究では、こうした困難の解消に特許がどの程度役に立つかを検証する。

検証にあたっては、プロシーパイロットプログラム（PSP: Pro Se Pilot Program）（前述）によるランダム化対照実験を行っている。すなわち、たまたまプログラムの対象となり特許の取得が容易になった発明者と、そうでない発明者とで資金調達に至る割合がどの程度異なるか等を比較する。なお、このプログラムの対象になった場合、特許を取得できる確率は8ポイント程度（約20%）上昇することが確認されている。また、対象に選ばれたグループと対象に選ばれなかったグループの間に事前の段階での各変数の値に統計的に有意な違いは見られていない（ランダムに選ばれている）ことも確認している。

分析の結果によれば、プログラムの対象となった発明者は、ライセンスの成功確率が18.7%上昇すること、企業等の組織に従事できる確率が40%上昇し、その後も特許出願を

行う確率が 70%上昇することが分かった。したがって、資金制約を抱えていると考えられる個人発明家に対して、特許取得の支援を行うことは、一国のイノベーションの促進にも有用だと考えられる。

今後の研究の展望としては、個人のライフサイクルを追跡した分析を考えている。特に最初の特許取得が、その後の企業内でのエンジニアとしての生産性や、あるいは起業家としての成功にどの程度結び付くかといった分析が考えられる。

(viii) “The Impact of Robotics and Digitization on Firm-level Productivity” by Pengbo Qi, Yifeng Philip Chen and Chander Velu

本研究では、ロボット開発やデジタル化が企業の実産性に与える影響を分析している。その背景として、テクノロジーの進歩が生産性の向上としてなかなか表れないことを指摘したソロー・パラドクスと呼ばれる現象がある。すなわち、ソロー・パラドクスはデジタル技術についてもあてはまり、デジタル技術があらゆるところで見られるようになったにもかかわらず、2005 年以降世界における雇用者 1 人当たり生産性は停滞している。

そこで、本研究は、ロボット開発が生産性に与える影響を企業レベルのデータで検証することを目的としている。また、デジタル化がそうしたロボット開発と生産性の関係にどのような影響を及ぼすかについても検証する。

生産性の指標としては、企業の財務情報データベースデータから、雇用者 1 人当たり収益を用いる。ロボットの開発状況については米国特許商標庁 (USPTO) の特許データからキーワード検索によって定量化し、デジタル化状況についてはファイナンシャルタイムズやウォール・ストリート・ジャーナル (WSJ) の記事検索によって定量化をはかった。

回帰分析の結果、ロボット開発は生産性に逆 U 字の影響があることが分かった。これは、ルーティンの活動がロボットに置き換えられることで生産性は上昇していくものの、ルーティンは組織の効率化を担っている側面もあり、ルーティンがロボットに置き換わることによって壊されることで既存の関係性が壊れ、生産性が低下していくことを示唆している。また、デジタル化はロボット開発の効果をさらに増幅させることも確認された。したがって、ロボティクスやデジタル化への投資にあたって、両者のシナジーを考慮する必要があることが明らかとなった。

(ix) “Access to science and innovation in the developing world” by Alex Cuntz, Frank Müller-Langer, Alessio Muscarnera and Prince Oguguo

2022 年より、国連の 5 つの機関がコンソーシアムを組み、低所得国や中所得国の機関から出版された科学文献へのアクセスがオンライン化されたことで、アクセスの容易化が進展した。その中でも農業分野の研究 (Research for Agriculture; AGORA) とイノベーション分野の研究 (Research for Innovation: ARDI) がまっさきにオンライン化されアクセスの容

易化がはかられた。

先行研究では科学文献へのアクセスがオンライン化したことで容易になることで、大学での論文生産活動が正の影響を受けていることや特許文献へのアクセスが容易になったことで、地域内の後発イノベーションが増加し、それによって特許化活動が 8%から 20%まで増加したことを明らかにしている。しかし、科学文献へのアクセスが無料になったり廉価になったことで、特許化活動にどのような影響を及ぼしているのかに関する我々の理解は現在でも限定的なものとなっている。

したがって、本研究では Reasearch4Life の AGORA プロジェクトや ARDI プロジェクトにより科学文献へのアクセスコストが無料になったり、廉価になることで、発展途上国における特許化活動や産学連携における技術移転にどのような影響がでたのかを検証する。つまり、科学文献へのアクセスが容易化したことによる科学文献からのスピルオーバー効果を検証する研究となっている。

本研究では以下のデータを分析に供する。本研究では、Reasearch4Life プログラムに参加している機関、参加開始日、機関のタイプ、機関のメンバーシップグループ、科学文献の書誌データ（著者名、所属機関、科学文献雑誌名、科学文献の題名、科学文献の出版年、科学文献同士の引用関係、科学文献の研究分野）、科学文献と特許とのリンク、臨床データを収集し、分析する。

Reasearch4Life の AGORA プログラムや ARDI プログラムに参加している機関が出版した科学文献を引用している特許件数および当該地域の特許化確率を被説明変数としてポワソン分析とサバイバル分析を行った。

本研究の分析結果によれば、以下の知見が得られた。第 1 に Reasearch4Life プログラムの ARDI プロジェクトに参加している機関の科学文献は 1.37 倍から 1.57 倍まで引用されやすい。Reasearch4Life プログラムの AGORA プロジェクトに参加している機関の科学文献についてはなんらの効果も見られなかった。第 2 に、Reasearch4Life プログラムに参加している国からの科学文献の平均引用率は、2.66%であった。第 3 に、Reasearch4Life プログラムの AGORA プロジェクトに参加している機関の科学文献が引用される確率は 2.28 倍から 2.50 倍まで高い。Reasearch4Life プログラムの ARDI プロジェクトに参加している機関の科学文献についてはなんらの効果も見られなかった。第 4 に、Reasearch4Life プログラムに参加している国からの科学文献は、0.08 倍引用されやすいことが明らかとなった。

4. 我が国の知的財産制度の経済学的研究に対する示唆

本稿では、EPIP2022 学会で報告された論文を対象に、我が国特許庁の施策に活用できる可能性があるもの、あるいは、我が国でも同種の研究が実施できる可能性があるものという観点から、いくつかの発表論文をピックアップし、それらの概要を整理した。前節で整

理したとおり、EPIP2022 学会で報告された実証研究は多岐にわたり、今年度の EPIP2022 学会でよく出現したテーマとして、持続可能性、持続可能な開発目標、循環型経済、気候変動緩和技術、著作権、AI、IP 制度・政策、ダイバーシティ、コロナウイルス、営業秘密・開示であった。特に、以下のようなテーマに関する研究は、今後注目されやすいとして、今後の研究として、とりあげ実施する価値があると考えられる。

（１）持続可能な開発目標・循環型経済・気候変動緩和技術

まず、持続可能な開発目標（SDGs: Sustainable Development Goals）・循環型経済（CE: Circular Economy）・気候変動緩和技術（CCMT: Climate Change Mitigation Technology）が今後注目されやすい研究テーマとなると考えられる。

最近、「グリーン・ウォッシュ」や「SDGs ウォッシュ」が社会的な問題として取り上げられるようになってきている。すなわち、企業が自社のブランドイメージを向上させたい動機から、SDGs や環境と関係するありもしない「強み」を強調しアピールしたり、環境や人体に良い影響を及ぼしているわけでもないのに「オーガニック」「天然由来」「自然由来」など良さそうな製品イメージを宣伝する、SDGs に熱心に取り組んでいるわけでもないのに、サステナブルといった SDGs を連想するようなキーワードをホームページでアピールするというように、企業等が、ブームに乗っかって実態が伴わないのに、あたかも環境・SDGs に配慮した取組をしているように見せかける「グリーン・ウォッシュ」や「SDGs ウォッシュ」が社会的に問題視されつつある³。こういった、企業の「グリーン・ウォッシュ」や「SDGs・ウォッシュ」のようなリップサービスの SDGs への企業の取り組みが EPIP2022 学会で問題になっていた。

EPIP2022 学会で報告された研究論文から現在の状況を鑑みると、本テーマに関する特許データを抽出する手法がいまだ確立されていないようである。報告された論文では、特許技術分類やキーワード検索による抽出方法またはそもそも本テーマに関する特許データを抽出する具体的な方法についてあいまいにした研究報告ケースも見受けられた。つまり、抽出方法が確立されていないため、国際・企業・産業横断的に比較ができない状況である。したがって、こういった問題点があるがゆえに、様々な抽出方法が検討され、統一的な手法が確立されるまで本テーマは注目されると考えられる。

また、企業の「グリーン・ウォッシュ」や「SDGs・ウォッシュ」が社会的な問題になっている中、特許データから各企業が本テーマに関する特許をどの程度出願・権利化しているのか、権利化した特許がどの程度強力なものなのかといった観点からも今後、本テーマに関して注目されやすいと考えられる。

³ もともと、環境・エコ配慮（Green）・SDGsとごまかし（Whitewash）を組み合わせた造語である。

（２）ジェンダー・女性

研究開発や発明の分野においてジェンダーギャップが存在することが知られている。たとえば、世界知的所有権機関（WIPO）の Intellectual Property（IP）Statistics Data Center（知的所有権（IP）統計データセンター）によると、2020年に特許協力条約（Patent Cooperation Treaty、PCT）下で特許を出願した発明者全体のうち、女性が占める割合は16%であり、また男性と比較して女性の方が収入が低いことが明らかにされている（Hoisl and Myriam, 2017）。

こうした研究開発や発明の分野におけるジェンダーギャップを埋める方法として、女性のみが国が直接支援をするといった方法がある。しかし、こういった施策は逆にそれ自身がジェンダーギャップを意識させることになり、その意識が心理的に逆効果に働き、もしかしたら期待していた程度よりも効果を持たないかもしれない。

一方で、このような性別による支援策に対して、性別によらない支援策も実質的にジェンダーギャップを埋める場合がある。性別によらない支援策を施した場合でも、その支援策の効果（程度）が男女によって差があり、女性に対して実質的により大きな効果がでるのであれば、その性別によらない施策はジェンダーギャップを埋める上で、効果的な施策となりうるだろう。実際、EPIP2022学会のいくつかの研究報告において、特許出願デビューする出願人のうち、ベテラン審査官による特許出願の支援対象者が女性出願人のほうが比較的大きな効果がでていたり、同じ研究開発チーム内で男性スター発明者より女性スター発明者が加入したほうが、チーム内の同僚が将来スター発明者になる確率が高くなりやすいことなど、女性対象者に対して、目的としていた政策効果が比較的高くでやすいといった実証的知見を得ている。しかし、全体的にみると、このような男女による効果の異質性といった観点からの実証研究の蓄積や性別の違いがこのような異なる程度の効果をどのようなメカニズムで発現させているのかといった理論的研究の蓄積が不十分であることが認められる。そのため、特許政策の評価をする場合にでも今後、性別による効果の異質性といった観点から研究が実施されることが望まれる⁴。

（３）営業秘密・情報開示

特許化と並んで発明の保護戦略の1つとして営業秘密による保護戦略がある。今回のEPIP2022学会でも営業秘密に関するセッションが3つもあった（セッション名：Trade secrets (1)、Trade secrets (2)、Managing, appropriating and protecting shared data in open innovation – from open data to the use of trade secrets and other forms of Intellectual Property）。特

⁴ たとえば、女性を多く採用している企業（発明者名での識別や従業員数データから把握）や女性が利用する傾向が高い製品・サービスに近い技術分野における政策効果の分析などが考えられる。

許化のデメリットとして、公報を通じた情報流出がある。その観点からも営業秘密の重要性が近年ますます増加しており、今後も営業秘密に関する研究が注目を集めると考えられる。

営業秘密といったテーマとならんで、EPIP2022 学会では情報開示に関する企業戦略をテーマとした研究もいくつか散見された。先述のとおり、公報を通じた情報流失は企業にとって重要な課題である。当然審査官による審査および同じ・類似発明に対する重複投資の回避を目的として、特許の出願書類において出願人である企業は発明内容を記述する。しかし、発明内容を出願書類に詳細に記述してしまうと、我が国の場合、その内容を含んだ出願書類が出願時点から 18 か月後に第 3 者に公開されてしまい、競合他社に利する契機になりやすい。したがって、公報による公開といった情報開示を見据えて、出願書類に発明内容に関する情報をどの種類までそしてどの程度詳細に記述するのかといった公報を通じた質的量的な情報開示は近年、戦略的要素を強く帯びている。こういった情報開示の戦略性といった点で発明内容の情報開示に関する研究が今後注目を集めるだろう。

(4) 特許クレーム

EPIP2022 学会で取り上げられたいくつかの研究論文のテーマとして特許クレームの分析があり、このテーマも今後注目が集まると考えられる。請求項における記述文章の特徴として、明細書の記述文章より記述文章が構造化している点である。そのため、発明内容の分析時には、AI、Deep Learning（深層学習）、機械学習を活用して請求項の文章内容を解析可能であり、計量経済学的手法に供するためのコーディングがしやすいといった利点がある。したがって、こういった分析の簡便さの観点から今後、本テーマを扱った研究が少しずつ増加すると考えられる。

また、EPIP2022 学会では、以下のようなデータベース・データセットを利用した研究論文が発表されていた。以下のようなデータベース・データセットも今後さらに実証的研究において活用されるのではないかとと思われる。

(i) Patent examination research dataset (PatEx)

本データベース・データセットは、米国特許商標庁のウェブサイトで利用可能であった Public PAIR を研究用に利用できるように整理・整備したデータベースである⁵。本データ

⁵ 詳細は、以下のウェブサイトを参照にされたい。

<https://www.uspto.gov/ip-policy/economic-research/research-datasets/patent-examination-research-dataset-public-pair>（最終アクセス日 2023.2.7）。

ベースでは、2014 年 12 月までに出版された特許につき審査プロセスに関する詳細な情報が収録されており、また、直近では 2018 年 12 月までにデータセットが伸長されている（2019 年、2020 年に出版した特許データも収録されているが、これらのデータについては不完全）。EPIP2022 学会では”Repeated examiner-attorney interaction and patent approval”、”The ties that no longer bind: Inventor mobility and patent litigation”、”Strategic non-disclosure in patents”のタイトルがつく研究論文にて、PatEx を利用して分析を行っていた。

日本でも J-PlatPat にて各出願の経過情報などを閲覧することが可能であり、また INPIT から整理標準化データが提供されている。しかし、特許審査に関する研究は日本ではそれほど多くはない⁶。この状況には、現在の提供形式が研究論文の分析に供するうえで少々ひと手間をかけ作業を必要とすることが関係しているのかもしれない。現在の提供形式からより研究用に便利な形式でデータを整備する際に、PatEx におけるテーブル構造やデータ項目の構築が参考になりうるだろう。そして、この種のデータが整備されると、審査の質に関する分析や審査プロセスにおける出願人とのコミュニケーションに関する分析で様々な影響を制御した上で、目的とする変数の効果を純粋に抽出することが可能となりやすい。その点でこの種のデータベースの整備が今後より望まれる。

（ii）Patent similarity dataset

本データベース・データセットは、特許の請求項、明細書の内容について Deep learning 手法を活用した機械学習にて、特許ペアごとに類似スコアを計算したデータベースである⁷。EPIP2022 学会では“The Ties That No Longer Bind: Inventor Mobility and Patent Litigation Patent Excludability”といったタイトルがつく研究論文にて、Patent similarity dataset を利用して分析を行っていた。この種のデータベースが整備されると、買収ターゲット企業の識別・選別、ヘッドハンティングの対象となりうる発明者の識別・選別、発明者の発明ポートフォリオ⁸、発明者間の類似距離、発明チームの多様性、州別の発明の多様性について分析が可能となる。また、政策効果を検証する際に治療群の特許に対する対照群の特許を複数抽出することが必要であるが、その際に本データベース・データセット上で類似スコアが高いという意味での発明内容が類似した特許群がその候補となりうる。このような点でこの種のデータベースの整備が今後必要になると考えられる。

⁶ 例外として、Nagaoka and Yamauchi (2022)、Yamauchi and Nagaoka (2015a; 2015b)がある。

⁷ 詳細は、以下のウェブサイトを参照にされたい。<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jels.12261>、https://nosh.northwestern.edu/wp-content/uploads/2020/08/The-Patent-Similarity-Dataset_compressed.pdf（最終アクセス日2023年2月7日）。

⁸ 実際に、以下の論文では、ビル・ゲイツ、マーク・ザッカーバーグ、スティーブ・ジョブズ、ジェフ・ベゾスに関して同データベース・データセットを利用して分析を行っていた。https://nosh.northwestern.edu/wp-content/uploads/2020/08/The-Patent-Similarity-Dataset_compressed.pdfを参照されたい（最終アクセス日2023年2月7日）。

最後に、EPIP2022 学会では、ランダム化対照実験（RCT: Randomized Controlled Trial）といった研究デザインを利用した研究論文がいくつか発表されていた。ランダム化対照実験とは、被験者をランダムに治療群と対照群に割り振り、新しい政策の影響以外の要素を制御し、対照群と比較することで、新しい政策の効果のみを抽出して政策効果を検証する手法である。EPIP2022 学会では“Closing the gender gap in patenting: Evidence from a randomized control trial at the USPTO”や“Challenges facing independent inventors: Do patents help?”にてランダム化対照実験といった研究デザインが分析にて利用されており、また、“Research-enhancing institutions and regional innovation: Evidence from a quasi-random experiment”においても疑似的なランダム化対照実験を使って分析を行っていた。つまり、新しい政策を導入する際に、その効果を検証するため、ランダム化対照実験にて小規模のパイロットプログラムで実施して、その効果を計量経済学的手法で検証、その後効果があれば本格導入するといった研究論文が発表されていた。ランダム化対照実験は因果関係をより厳密に検証可能であるという点でアドバンテージがある。今後このような研究デザインを取り入れた研究が増加してくると思われる。

参考文献

- Hoisl, Karin and Mariani, Myriam. 2017. It's a Man's Job: Income and the Gender Gap in Industrial Research. *Management Science* 63(3): 766-790.
- Nagaoka, S. & Yamauchi, I. 2022. Information constraints and examination quality in patent offices: The effect of initiation lags, *International Journal of Industrial Organization*. 82, 102839.
- Yamauchi, I. and Nagaoka, S. 2015a. An economic analysis of deferred examination system: Evidence from a policy reform in Japan. *International Journal of Industrial Organization*. 39: 19-28.
- Yamauchi, I. and Nagaoka, S. 2015b. Does the outsourcing of prior art search increase the efficiency of patent examination? Evidence from Japan. *Research Policy*, 44(8): 1601-1614.

（西村 陽一郎・大西 宏一郎・蟹 雅代・山内 勇）

禁 無 断 転 載

令和4年度我が国の知的財産制度が経済に果たす
役割に関する調査報告書

令和5年3月

請負先 一般財団法人知的財産研究教育財団 知的財産研究所

〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3丁目11番地

精興竹橋共同ビル5階

電話 03-5281-5671

FAX 03-5281-5676

URL <https://www.iip.or.jp>

E-mail iip-support@fdn-ip.or.jp