# 令和2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3年3月

株式会社サンビジネス

#### 要約

## I. 序論

本調査研究は、日本の知的財産制度や政策についての本格的な実証研究であり、同時に「知的財産活動調査」の改善についての継続的な検討の場となっている。

第Ⅱ部では、株価を利用した特許の価値の調査として、上場企業による特許 取得等のプレスリリース、新興企業及び医薬品企業の出願公開と特許掲載公報 に伴う、株価超過収益率の計測を行っている。

第Ⅲ部では、文科省「産学連携等実施状態調査」及び特許庁「知的財産活動調査」を利用して、大学における知財マネジメントの状況を分析している。

第IV部では、中国・韓国等の特許文献を機械翻訳により日本語で検索・照会できるサービスの提供が開始されたことの影響を分析している。前半では発明者による中国文献引用割合の分析を、後半では日本特許庁が行う国際サーチレポートにおける中国特許文献の引用割合を分析している。

第V部では、知的財産制度と経済との関係性に関する研究の動向を整理している。「SDGs」、「経済発展」、「経営者」、「ソーシャルネットワーク」、「ネットワーク」などのテーマの重要性が高まってきていること、産業・技術分野の観点からは「3Dプリンター」、「AI」、「SNS」などに関する研究が伸びており分析手法としては「機械学習」や「データマイニング」の利用が盛んになっていることが明らかとなった。

第VI部では、知的財産活動調査の集計方法に関する調査を行っている。知的 財産活動の母集団推計を行うために、未回収の出願人を補完する方法による全 体推計を試みた結果、拡大推計に代わる新たな方法として十分検討に値するこ とが判明した。

(長岡 貞男)

# Ⅱ. 株価を利用した特許の価値の調査

本調査では、株価の日次収益率に着目し、イベント・スタディと呼ばれる手法を用い、特許の株価への影響を実証的に分析した。

分析の結果、東証1部上場企業、あるいは新興企業が、自社の特許出願が特許 査定・登録となったことや特許の移転に関することをプレスリリースし日経プ レスリリースにて掲載された場合、その株価は平均的に上昇することが明らか になった。また、新興企業の中で鉄鋼分野の企業の特許出願が出願公開されると、 株価が平均的に上昇することが明らかになった。同様に、新興企業の特許出願が登録となり特許掲載公報が発行されると、株価が平均的に上昇し、その中でも運輸・情報通信分野の企業の場合株価の上昇が大きいことも明らかになった。以上の結果は、企業が特許出願し、特許査定を経て特許権を有することは、株価に正の影響を与えていることを示唆している。

一方、東証 1 部の医薬品企業の存続期間延長登録についての特許公報が発行されると、その株価が平均的に下落していたことが明らかになった。これは、存続期間延長登録時にはすでに特許の価値が株価に反映されているために生じた可能性を示唆している。

(佐々木 通孝)

# Ⅲ. 大学における知財マネジメント:権利の帰属と知財担当者に関する 調査

本調査では、文部科学省『産学連携等実施状態調査』および特許庁『知的財 産活動調査』を総合的に利用して、大学における知財マネジメントの状況を分 析した。まず帰属ルールについては、①国立大学において、法人化(2004年) からごく短期間で機関帰属への移行が完了したことがわかった。また、その後 の帰属ルールも調査したが、法人化以降のルール変更はほぼ観察できなかっ た。②公立大学・私立大学に関しては、国立大学から遅れるものの、現在では 多くが機関帰属を採用していることがわかった(特に私立大学の場合、元々ル ールを定めていないケースが多いため、個人帰属から機関帰属への移行を意味 しない)。近年、欧州では2000年代前半に行われた帰属ルールの変更(個人帰 属→機関帰属)の影響について詳細な実証分析が報告されている。有力な研究 の中には、機関帰属への移行を否定するものも存在する。これらの結論は、我 が国の大学発明のあり方を考える上で有益であるが、大学制度や産学連携の制 度・文化は各国固有の部分も大きい。また、理論研究は、イノベーションに対 してより重要な投資を行う者に権利を帰属させるべきであると説いている。し たがって、個人帰属が適した分野、機関帰属が適した分野が存在するのかもし れない。我が国においても機関帰属への移行(2004年)の影響を改めて評価 し、帰属ルールのあるべき姿を検討することも重要である。

後半では、『知的財産活動調査』を用いて、大学における知財担当者の配置 状況を分析するとともに、知財マネジメントへの影響を分析した。主な結果 は、以下の通りである。①ほぼ 100%の大学に知財担当者が存在した。②弁理 士資格を有する者は少ないが、2008 年には 19%だった弁理士の配置率は、 2018 年には 36%にまで上昇している。③医学部を有する大学や研究大学のよ うに、一般に研究・知財活動が活発だと考えられる大学において知財担当者数 が減少する傾向にある。一方で、弁理士が増加あるいは新たに配置されてお り、これらの大学では知財部門が少数精鋭・専門化する傾向にある。なお、そ の他の大学については、知財担当者の配置について大きな変化は認められなか った。

次に、大学における知財担当者の存在が、「発明の届出件数」、「出願有無の決定」、「ライセンス」にどのような影響を及ぼすかについて、回帰分析を行い次の結果を得た。①大学における知財担当者が増えると、発明の発掘が進む。②他方で、知財部門に多くの発明が集まるため、出願段階ではより強い絞り込みがかかることも確認できた。また、③弁理士が多いほど、ライセンスが多いという相関関係がある。ただし、この点については更なる因果性の解明が必要である。

(中村 健太・計 恵敏)

# IV. 機械翻訳サービスの提供開始による外国文献の活用状況の変化に関する調査

本調査では、2015年に提供が開始された中国特許文献等の翻訳サービスが、 発明者及び審査官の中国文献の引用パターンにどのような影響をもたらしたか を分析した。

分析の結果、翻訳サービス提供開始後に出願人による中国文献の引用割合が有意に高まり、一定期間が経過してからもその効果が確認された。これは、出願人のサーチの質が向上したことや、発明者の知識源が増えたことを示唆している。また、審査官のサーチへの影響についても、翻訳サービス提供が、もともと中国文献の重要性が高い分野でより中国文献の引用を増やす効果を持つことが分かった。

したがって、外国語文献への母国語でのアクセス可能性を高めることは、特 許制度の持つ情報開示機能の効果を高め、出願人と審査官のサーチの質を高め ることで、権利取得までのプロセスの効率化や特許権の安定性に寄与すると考 えられる。

(山内 勇)

# V. 知的財産制度と経済との関係性に関する先行研究の整理

本調査では、過去に国内外で実施されてきた知的財産制度に関する計量経済学的な分析について、テーマや手法などの観点からタグ付けし集計を行った。そ

の結果、「SDGs」、「経済発展」、「経営者」、「ソーシャルネットワーク」、「ネットワーク」などのテーマの重要性が高まってきていることが確認された。産業・技術分野の観点では、「3Dプリンター」、「AI」、「SNS」などに関する研究が急激に伸びていることも分かった。分析手法としても、「機械学習」や「データマイニング」といった手法を利用した研究が盛んになっていることも明らかとなった。重要性が高まってきているテーマや分野、ツールを組み合わせた研究を行うことで、国際的にインパクトのある研究結果を生み出していくことができる可能性がある。

また、機械学習を用いた特許の価値評価に関する先行研究のうち重要なものを 5 件選定し、そのレビューも行った。その結果、機械学習を用いた分類・予測モデルも、初期の単純なものから、複数のアルゴリズムを組み合わせた高度なモデルへと進化してきていることが分かった。

(西村 陽一郎・山内 勇・大西 宏一郎)

## VI. 知的財産活動調査の集計方法に関する調査

知的財産活動調査においては、回収された出願人のデータをそのまま合算した「積み上げ集計」の結果と、「母集団について推計」した結果の両方が公表されている。本調査では、集計・推計の方法について検討を行った。

「積み上げ集計」については、現状の18業種ごとの結果をより粒度の細かい括りに変更することや、「知的財産総括責任者の役職」ごとの結果など、業種以外の区分で集計することを検討した。

業種区分の粒度の変更については、18業種を50業種として積み上げ集計を行うことは、一般に結果の精度が低下する結果となったが、卸売・小売等など一部の業種においては、粒度を細かくすることは可能と考えられる。知的財産総括責任者の役職等別の積み上げ集計は、役職等によって平均値が大きく異なっており、その活用方法によっては有用な結果となり得ることが示唆された。

「母集団の推計」については、現状では、業種と出願件数階級で事後層化し、各事後層において標本平均に母集団サイズを乗じることで母集団における総計を推定する拡大推計の方法が用いられているが、本研究では予測平均マッチング法(PMM法)を用いて、未回収の出願人の値を補完し、回収標本と合わせて全体推計を行う方法を検討した。

今回対象とした乙調査に限れば、補完による全体推計は、拡大推計と比べて四 法のいずれの出願件数も真値に近い結果となっている。また研究費や知的財産 活動費は拡大推計の結果とは大きく異なっており、従来の拡大推計とは実質的 に異なる方法と言える。したがって、補完による方法は拡大推計に代わる新たな 方法として、十分検討に値するといえる。

(土屋 隆裕)

## はじめに

近年、我が国の更なる経済成長を達成するため、また、技術革新の加速化に向けて、知的創造活動が果たす役割に期待が高まっている。そして、知的創造活動によって生み出された知的財産によってもたらされる更なる経済成長や技術革新を導くための制度について、研究・議論が盛んに行われている。

このような中、本調査において国内外の法人、個人、大学及び公的研究機関等 (以下、単に「企業等」という。)が、知的財産を保護するための制度をどのよ うに活用し、どのような効果を得ているかを実証的に分析することは、今後の知 的財産政策や施策を検討する上で非常に重要である。

本調査においては、変遷する特許制度の下で、国内外の企業等の特許出願関連 行動や知的財産戦略を統計学的手法等により実証的に分析することにより、技 術革新及びその産業化を促進する知的財産システム構築に向けた産業財産権制 度や政策策定の検討材料となる調査を実施すること、また諸外国で行われてい る産業財産権に関する統計学的、計量経済学的な実証分析の現状についての調 査を行うことを目的とする。

これらの結果については、特許庁における制度設計や政策の企画立案の基礎 資料として活用できるとともに、企業等においても、特許出願戦略や知的財産戦 略の策定を支援するための有益な情報となることが期待できる。

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3年3月 株式会社サンビジネス

# 「令和2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」

# 委員名簿

(敬称略)

委員長

長岡 貞男 東京経済大学 経済学部 教授

委員

大西 宏一郎 早稲田大学 教育学部 教育・総合科学学術院 准教授

佐々木 通孝 鳥取大学 研究推進機構 准教授

土屋 隆裕 横浜市立大学 データサイエンス学部 教授

中村 健太 神戸大学大学院経済学研究科 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

(五十音順)

宮崎 大輔 特許庁 総務部 企画調査課 知財動向班長

立花 啓 特許庁 総務部 企画調査課 知財動向班長(前)

宮川 鈴帆 特許庁 総務部 企画調査課 知財動向班

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

事務局

川上 和秀 株式会社サンビジネス 取締役 弁理士

関口 雅章株式会社サンビジネス 研究員青木 のぞみ株式会社サンビジネス 研究員疋田 奈菜株式会社サンビジネス 研究員

# 目 次

要約	
タルノ	

はじめに

委員名簿

## 本編

Ι.	序論	1
	株価を利用した特許の価値の調査	
Ш.	大学における知財マネジメント:権利の帰属と知財担当者に関する調査	31
IV.	機械翻訳サービスの提供開始による外国文献の活用状況の変化に関する調査	60
V.	知的財産制度と経済との関係性に関する先行研究の整理	80
VI	知的財産活動調査の集計方法に関する調査	90

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。

- I. 長岡 貞男
- Ⅱ. 佐々木 通孝
- Ⅲ. 中村 健太・計 恵敏
- Ⅳ. 山内 勇
- V. 西村 陽一郎·山内 勇·大西 宏一郎
- VI. 土屋 隆裕

## I . 序論

日本経済の成長力を高めるうえでイノベーションは中心的な政策課題であり、知的財産制度はその最も重要な制度インフラの一つである。こうした中で、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。こうした中、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となっている日本国特許庁の「知的財産活動調査」の改善についての継続的な検討の場となっている。

第II 部では、株価を利用した特許の価値の調査結果を報告している。個別の特許の出願公開や登録公開に伴う企業の株価の変動は、その特許の当該企業にとっての価値(私的価値)を計測する上で、また特許公開や特許査定が資本市場にもたらす情報量を知る上でも、貴重なデータを提供する。本研究では上場企業による特許取得等のプレスリリース、特許権が重要と考えられる新興企業及び医薬品企業の出願公開と特許掲載公報に伴う、株価超過収益率を計測している。分析によると、特許査定・登録についての日経プレスリリースのイベント(比較的少数である)に対して、大幅な株価上昇が見出された。新興企業については、出願公開には反応が見いだせないが、特許掲載公報には有意な株価上昇が計測された。他方で、医薬品企業については出願公開も特許掲載公報も有意な影響を与えないことが明らかになった。全体として、(1)新興企業については、特許の査定・登録が資本市場に対して重要な情報を与えていることが明らかになり、(2)プレスリリースの対象となった選択された特許の登録情報は大きく時価を高めること、(3)医薬品産業では特許の査定・登録等のイベントは有意ではなく、研究開発の成果に関する情報が別途報告されている可能性も示唆された。

第Ⅲ部では、文科省「産学連携等実施状態調査」(産学連携調査)及び特許庁「知的財産活動調査」を総合的に利用して、大学における知財マネジメントの状況を分析した。まず帰属ルールについては、ほぼすべての国立大学と主要な私立大学で「原則機関」帰属となっていること、主要な大学で、届のあった発明の7割以上を特許出願していること、また、発明の審査は発明委員会と知的財産本部の他、TLO等の外部機関も活用していることなどが明らかになった。研究大学及び医学部が設置されている大学では、知的財産管理のために弁理士を雇用する大学が大幅に増えてきており、その影響についても分析を試みている。

中国における特許出願は急速に拡大しており、出願で開示される発明を先行文献として利用していくことの重要性は、発明者でも審査官でも高まっており、翻訳サービスの重要性も同様である。第IV部では、中国・韓国等の特許文献を機械翻訳により日本語で検索・照会できるサービスが 2015 年に提供が開始されたことの影響を分析している。前半では、日本企業と米国企業の日米出願について、発明者による中国文献引用割合を特許レベルで比較している。中国文献引用割合は、最近でも低いものの、翻訳サービスが導入された前

後3年で比較すると、日本企業の場合に、0.03%から 0.07%に中国文献引用率は増加している。後半では、日本特許庁(JPO)が行う国際サーチレポートにおける中国特許文献の引用割合を、米国特許庁と比較する形で分析をしている。翻訳サービスが導入された前後 3年で比較すると、JPO の場合、引用文献に占める割合は 0.1%から 0.33%に増加していることが明らかになった。また、論文では、こうした日本企業と日本の審査官による中国文献の活用の増加は、米国企業や米国審査官の動向と比較しても有意かどうかも分析している。

第V部では、文献調査によって、知的財産制度と経済との関係性に関する研究の動向を整理している。その結果、「SDGs」、「経済発展」、「経営者」、「ソーシャルネットワーク」、「ネットワーク」などのテーマの重要性が高まってきていること、産業・技術分野の観点からは、「3D プリンター」、「AI」、「SNS」などに関する研究が急激に伸びていることが明らかになった。分析手法として、「機械学習」や「データマイニング」といった手法を利用した研究が盛んになっていることも明らかとなった。

第VI部では、知的財産活動調査の集計方法に関する調査を行っている。知的財産活動の母集団推計を行うために、現在は事後層化による拡大推計の方法が用いられているが、偏りの無い母集団推計には、回収率の偏りが無いという強い仮定が必要である。本調査は、全体推計の方法として未回収の出願人を補完する方法を試みている。その結果、分析の対象とした乙調査(小規模な出願人に対する標本調査)において、補完による全体推計は、拡大推計と比べて四法のいずれの出願件数も真値に近い結果となっており、加えて研究費や知的財産活動費は拡大推計の結果とは大きく異なっており、補完による方法は拡大推計に代わる新たな方法として、十分検討に値することが判明した。論文では、補完法を実際に採用する上で検討すべき課題も指摘している。

(長岡 貞男)

## II. 株価を利用した特許の価値の調査

#### 1. はじめに

本章は、株価の日次収益率に着目し、特許の株価への影響を実証的に記述することを目的とする。

上場企業の時価総額は何を表しているかということは、多くの識者が多様な視点より述 べている。その中の一つに株式市場から見た企業の価値がある。とある一つの企業の株式 を買いたい投資家が多ければ、その企業の株価は上昇し、反対に売りたい投資家が多けれ ば株価は下落するからである。もちろん、投資家が買いたい、あるいは、売りたい要因と して、外部市場要因と内部市場要因があるといわれているが、その中でも企業の利益を生 み出す力は極めて重要な要因の一つであろう。そして、この利益を生み出す力を促すもの の一つに特許がある。特許権者となった企業は、一定の技術的範囲を独占することができ るため、商品市場、あるいは、サービス市場をも独占する可能性を有するからである。例 えば、医薬品の特許の中には、特定の治療効果を有する化合物の市場を独占し、年間 1,000 億円もの利益を生み出す力があると考えられるものもある。このような場合、利益を生み 出した後に、投資家は特許の価値を認識して株式を買おうとするのであろうか。それとも、 将来において特許が利益を生み出す力を予測して、利益を生み出す前に株式を買おうとす るのであろうか(Sichelman and Graham 2010)。予測の最も早い時期は、理論的には特許出 願の存在が明らかになったとき、具体的には、特許出願の出願公開の日、あるいは、国際 特許出願の国際公開の日ということになる。この日より前は、例外を除けば、特許出願さ れたことや、出願に係る発明の技術内容などは第三者に対して公開されていないため、投 資家は出願された事実と技術内容を認識することができないためである。

投資家が株式を買おうとする時期が、上述した両公開の日、あるいは、利益を生み出した後でないとすると、その時期は、審査請求の日や、出願が拒絶査定となる可能性の無くなった特許掲載公報の発行日なども考えられる。加えて、医薬品や農薬に限られるが特許の技術が実施されることが明らかになる存続期間の延長登録出願が公開された日、あるいは、出願日から20年後にも特許が利益を生み出すことが明らかになる存続期間の延長登録が公開された日も考えられる。もちろん、投資家は特許庁が発行する特許公報だけでは特許の存在を認識していないということもあり得るだろう。その場合、企業が発表するプレスリリース、または、プレスリリースを基にした新聞記事を通して(Austin1993)、初めて認識するという可能性もある。いずれにしても、未だ解明されていない問題である。

ここで、投資家が特許の利益を生み出す力を認識し株式を買おうとしたことを、どのようにして実証するかという問題が浮き上がってくる。特許出願が公開された日の株価から前日の株価を差し引いた額だけでは、投資家が株式を買おうとしたことを正しく評価することはできない。なぜなら、外的要因と呼ばれる景気や金利、海外市場の動向などにより、

株式市場全体が上昇しているときは、おのずと差し引いた額は正(プラス)の値を示すからである。反対に、株式市場全体が下落しているときは、下落分を考慮しなければならない。このような株式市場全体の動きを考慮した測定方法として、イベント・スタディがある(MacKinlay 1997)。この方法は、S&P500(Standard & Poor's 500 Stock Index)などのマーケット・ポートフォリオを用い、市場全体の動きを補正する手法であって、1980年代より企業の吸収合併の効果を測定する方法として発展してきた経緯があり(Brown & Warner 1980, 1985)、近年では特許の価値の測定方法としても用いられている(Hall & MacGarvie 2010)。そこで、本章では、株価の日時収益率に着目したイベント・スタディを用い、投資家の特許の価値の認識と、株価への影響を実証的に明らかにする。

# 2. 特許の価値と効率的市場仮説

1990年代より前から、特許の統計データは経済学者を魅了しており、特許の統計データ から何が測定できるのかは重要な問いの一つであった (Griliches 1990)。多くの研究者は、 この問いの解の一つとして、特許権の価値に着目して分析している(Hall & Harhoff 2012)。 先駆的な研究においては、英国とドイツ、フランスなどのデータを用いて、特許権の価値 を推計している (Schankerman & Pakes 1986)。この研究により四つの結果が得られている。 一つ目は、それぞれの国において、特許権の私的経済価値の分布を見ると、価値の小さな 部分に多くの特許権が存在するが、価値の大きな側の末端には巨大な価値の特許権が存在 していること。二つ目は、特許権により得られる収益の減衰率は非常に大きいこと。三つ 目は、特許権の価値の総和は各国の民間研究開発費の10%以下であること。四つ目は、時 間の経過と共に年金の支払い状況は大きく変化すること。これは、平均的な特許権の価値 も変化していることを意味している。Schankerman と Pakes の先駆的な研究の結果を受け て、バイオテクノロジー分野の特許権取得をイベントとして、企業価値の変化をイベント・ スタディにて推計し、特許権の価値、ひいてはイノベーションの価値を考察した研究もあ る (Austin 1993)。イベントとしては、①「医薬品として実施された特許」と②「ウォール・ ストリート・ジャーナルに掲載された特許」を挙げている。①は統計的に有意ではないが 1.91%という大きな平均累積超過収益率が得られること、②は6.78%という大きな平均累積 超過収益率が得られることが明らかになった。この結果は、ウォール・ストリート・ジャ ーナルに掲載されることを契機に、市場は企業価値の評価を見直していることを示唆して いる。

Austin の研究はオーソドックスなイベント・スタディを用いている。この手法は、特許権の価値ではないが、特許訴訟の分析などにも応用されている(Bhagat Brickley & Coles 1994, Bessen & Meurer 2008)。株価を用いず特許権の価値を推計する手法には、上述した特許の年金支払いに着目した手法や(Schankerman & Pakes 1986, Hegde & Sampat 2009)、特許

の引用に着目した手法がある (Trajtenberg 1990, Hall, Jaffe & Trajtenberg 2000)。最近では、 株価と特許の引用などを組み合わせた手法も開発されている (Kogan et al. 2017)。

Austin の研究を日本の医薬品特許に当てはめた研究もいくつか散見される、その一つに 医薬品特許の取得に関するプレスリリースを対象とした研究がある(鈴木 2009)。実証分 析の結果、医薬品特許の取得に関してプレスリリースすることで、企業価値が増加するこ とが明らかになっている。その他にも、医薬品に関する共同出願特許について、審査の各 過程をイベントとして分析している研究もある(岡村 2014)。実証分析の結果は、医薬品 の共同出願特許が登録になった場合と、存続期間の延長登録が共同出願された場合に、特 許権者の企業価値が増加した結果となっている。

### 2. 1 イベント・スタディと効率的市場仮説

イベント・スタディは、情報の出現によって株価がどれだけ変化したかを観測し、この変化が偶然や他の情報により生じたものでないことを統計学的に検証することで、情報と価格変化との因果関係を見出そうとする分析手法である(酒井太郎 2005)。統計学的検証とは、情報の出現した日の株価収益率と、出現しなかった場合の株価収益率を対比し、二つの値に統計的に有意な差があるかどうかを検定するものである。

イベント・スタディにて特許の価値を測定するためには、効率的市場仮説を念頭に置か なければならない (Malkiel & Fama 1970)。効率的市場仮説とは、市場が効率的であれば、 利用可能な情報が生み出されると、それが即座に且つ完全に株価に反映されるという仮説 である。利用可能な全ての情報をどのように考えるかによって①ウィーク・フォーム、② セミストロング・フォーム、③ストロング・フォームの3種類の効率性に分けられる。① ウィーク・フォームの効率性において、利用可能な全ての情報は過去の証券価格の変動に ついての情報である。すなわち、過去の証券価格の情報は将来の証券価格の変動を予測す るのに何ら役に立たないため、過去の証券価格の変動と将来の証券価格の変動は独立とい うことになる。「ランダム・ウォーク」の考え方ともいえる。②ウィーク・フォームの効率 性において、利用可能な全ての情報は過去の価格情報に加え、公表されているすべての情 報が含まれる。すなわち、ウィーク・フォームの効率性が成立している市場では、価格情 報や公表情報を活用するだけでは市場を継続的に上回る投資を行うことはできないことに なる。③ストロング・フォームの効率性において、利用可能な全ての情報は、過去の価格 情報と公表情報に加えて、未公開の内部情報が含まれる。ストロング・フォームの効率性 が成立している市場では、たとえ内部情報を持っていても市場を継続的に上回る投資を行 うことはできないことになる。

上記した①と②、③の三つの中で、②のセミストロング・フォームの意味合いでの効率性が成り立っていることが、イベント・スタディを株式市場の分析に用いるための前提条件となる。例えば、先発医薬品企業が治験を中止したというような企業価値に重大な影響

を及ぼすと考えられる情報が外部に公開される場合、公開された瞬間において株価はその情報を株式の売買という価格決定プロセスの中に織り込むという形でマイナスの反応が示されることとなる。したがって、インサイダー取引が数多く行われ取り締まりもされていない市場や、マスコミのスクープ報道が無秩序に行われている場合においては、企業価値に重大な影響を及ぼすと考えられる情報に基づく売買が、公式な外部公開前にすでに行われてしまう。公式な外部公開前後の株価の反応を観測しても、意味のない観測になってしまう。現在のわが国の上場企業は、金融商品取引法(166条,167条)によるインサイダー取引の規制、東京証券取引所の有価証券上場規程第402条、いわゆるタイムリー・ディスクロージャーなどの自主規制によって、情報の管理が徹底されたことより、セミストロング・フォームの効率性が担保されたと言える状況である(松尾&山本2006)。

#### 2. 2 特許公報の情報量

研究や開発に着手している企業が自ら公表しない限り、特許が出願されたことは、出願の時点において投資家などの第三者は知ることができない。しかし、その後、出願公開や特許掲載公報など、特許庁から発行される公報によって、投資家などは様々な情報を知ることができる。イベント・スタディは、この情報の出現を補足する手法ともいえるため、公報発行ごとに、どのような情報が得られるかが重要となる。

#### 2. 2. 1 出願公開

セミストロング・フォームの効率性の観点から述べれば、特許の価値が株価に反映されるのは出願公開の公報発行の日となる(特許法 64 条)。例えば、先発医薬品企業は秘密裏に創薬に関する研究に着手し成果物である発明を特許出願するため、投資家が特許出願の技術内容を知ることができるのは出願公開の公報が発行された日となる。特許を受ける権利を有する者が、特許庁へ特許出願すると、原則、出願公開の公報が発行されるまでは、特許出願の内容を、特許庁や出願人以外の者は知ることができないからである。

また、出願公開の公報が発行されると、その特許出願の特許性の評価は可能である。なぜなら、評価方法と証拠資料は公開されているからである。新規性・進歩性などの判断は、特許公開公報や学術雑誌に掲載された学術論文などの公開されている技術内容と、特許庁の審査基準と裁判所の判決を通して公開されている判断基準によって、特許庁が判断を下すからである。ただし、新規性・進歩性を評価するのは①時間が必要であるし、②判断を誤ることもある。これは特許庁の審査の滞留と審決取り消し訴訟の結果から裏付けられる。技術内容に精通し、判断基準を熟知した特許庁の審査官や審判官が判断しているにも関わらず、特許庁の審査が滞留している。加えて、特許庁の判断が裁判所にて覆ることからも、判断を誤ることも明白である。このような点を考慮すると、すべての特許出願について、

出願公開の公報発行日において、将来において特許が利益を生み出す力を投資家が判断できていないという可能性もある。

#### 2. 2. 2 特許掲載公報

特許出願について、上記した新規性・進歩性要件が満たされていること、及び、出願人が当該特許出願に係る権利を必要としていることを、投資家が判断できる日として、特許掲載公報の発行日を挙げることができる(特許法 66 条第 3 項、29 条の 2 参照)。特許庁の審査や審判において、特許出願が新規性・進歩性要件などを満たしていると判断されると特許査定が下される(特許法 51 条)。そして、出願人が特許料を支払うことによって、特許が登録される(特許法 66 条第 2 項)。登録された日が登録日となる。その後、特許庁の事務的な手続きを経て、特許掲載公報が発行される。したがって、特許掲載公報が発行された日が、投資家が判断できる日となる。

もちろん、特許査定が下されたこと、特許が登録されたことは、特許掲載公報の発行を 待たなくても、特許出願の手続き書類などの履歴が格納されている包袋を閲覧すれば、第 三者は知ることができる。しかし、特許査定が下されて、特許掲載公報が発行される間に、 閲覧されることは殆どないと思われる。

#### 2. 2. 3 特許権の存続期間延長登録出願

付与された特許が実施されることを、投資家が知ることができる日として、特許権の存続期間延長登録出願に関する公報の発行日を挙げることができる(特許法 67 条の 2 第 6 項)。出願人・権利者が公表しない限り、特許発明が実施されているか否かは、市場に流通している商品やサービスと特許請求の範囲を対比して調査しなければ、第三者は知ることができない。加えて、付与された特許に係る特許発明の全てが実施されるわけではなく、未実施の特許発明も多い。特許発明を実施しなければ、特許権による排他的効力を経済的利益に替えることは容易ではない。したがって、特許発明が実施されているか否かは、投資家にとって重要な情報であり(Austin 1993)、且つ、一般的には入手し難い情報でもある。

ところが、先発医薬品や農薬の特許に関しては、特許庁公報・公示号により特許発明が 実施されていることを知ることができる。付与された特許について、薬機法(医薬品、医 療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律)や農薬取締法の規定により特 許発明を実施できなかったときは、特許権の存続期間が延長される場合がある。もちろん、 特許庁の審査を経て、延長されるか否か判断が下される。この審査を受けるために、特許 権者は、まず、存続期間延長登録の出願をしなければならない。そして、存続期間延長登 録の出願を行うと、出願内容が特許庁公報・公示号により公開される。公開される内容は、 特許番号と処分の内容(具体的には薬機法または農薬取締法のどちらか)、対象の物(例え ば、ミロフェノール酸モフェチルなどの化合物名)、用途(例えば、腎移植後の難治性拒絶 反応の治療薬)、出願人の名称・住所である。

#### 2. 2. 4 特許権の存続期間の延長登録

存続期間の延長登録に関する公報発行により、投資家は存続期間の延長が確実となったことを知ることができる(特許法 67 条の 3 第 4 項)。存続期間の延長登録出願は審査を経て、特許査定が下され、延長登録となる。通常の特許出願の審査に比べれば、特許査定率は高いが、全ての出願が特許査定となることはない。加えて、薬機法の承認審査を経ているので、存続期間の延長は、即座に市場独占による高収益可能な期間が長くなることを意味している。そうすると、存続期間延長登録がなされたことが、特許公報にて公表されることは、投資家にとって重要な情報となり得る可能性がある。

#### 2. 2. 5 プレスリリースと報道

特許庁の公報の他に、企業が報道機関向けに発表するプレスリリースも情報の出現の一つである。企業の業績に影響を及ぼす情報などは、プレスリリースにより開示される。特許に関する情報も、プレスリリースされることが散見される。しかし、全てのプレスリリースが新聞などにより報道されるわけではない。プレスリリースの内容によっては、新聞などに掲載されないものもある。新聞などは、投資家などにとって、有用不要を選択する、いわば情報のゲートキーパーの役割を担っているともいえる。また、医薬品やバイオテクノロジー分野の特許査定・登録に関するプレスリリースは、株価に正の影響を与えることが確認されている(Austin 1993,鈴木 2006)。

#### 3. 分析手法

#### 3. 1 分析対象イベントとデータ

わが国の証券取引所に上場する全ての企業を分析することは可能であるが、紙幅の問題があるため、新興企業と医薬品企業を対象とした。具体的には、新興企業としては JASDAQ とマザーズに上場企業している企業を対象とした。医薬品メーカーとしては、東京証券取引所(東証)1 部上場企業の中で産業分類として医薬品が割り振られている企業を対象とした。なお、産業分類には証券コード協議会の分類を用いた。

東証の Core30 や Large70 の企業と JASDAQ やマザーズの新興企業を対比すると、平均的に新興企業の方が時価総額は小さい。ゆえに、同じ価値の特許であっても、新興企業の方が特許の価値が時価総額に占める割合が大きくなる。そうすると、新興企業の方が特許掲載公報などの特許に関連する公報が発行されたことによる株価の変動は大きくなり、イベント・スタディで捕捉できる可能性が高まるためである。また、医薬品企業の中でも先

発医薬品メーカーは、特許権の有無により利益が大きく変動することが知られている。ゆえに、特許権の価値が時価総額に占める割合は大きく、特許掲載公報などの特許に関連する公報が発行されたことによる株価の変動は大きくなり、イベント・スタディで捕捉できる可能性が高まるためである。

イベントは、特許出願の出願公開の公報発行、特許掲載公報の発行、存続期間延長登録について出願日や登録日に関する内容が掲載されている特許庁公報・公示号の発行、特許出願や特許査定・登録などに関するプレスリリースであって日経プレスリリースに掲載されたものとする。追加的な分析として、一部の企業について、商品発売や CSR (Corporate Social Responsibility) の活動に関する日経プレスリリースの記事もイベントとした。

加えて、後述する株価データの提供期間の制約により 2009 年 1 月 1 日~2019 年 12 月 31 日までに生じたイベントに限定した。イベント日については、出願公開日、特許掲載公報の発行日、特許庁公報・公示号の発行日、日経プレスリリースに掲載された日をイベント日とした。イベント日の 1 日営業日前から 3 日営業日後までをイベント期間とした。推計期間については、イベント日の 90 日営業日前から 31 日営業日前までを推計期間とした。

さらに、他の特許出願の影響を取り除くため、イベント日前後 10 日間において同一企業の出願公開や特許掲載公報の発行があったイベントは、データから取り除いた。イベント期間中や推計期間中に株価分割などの資本異動があったイベントも、データから取り除いた。同じように、イベント期間中や推計期間中の株価データについて欠損値があったイベントも、データから取り除いた。なお、同一企業において同日に複数の出願公開の公報や特許掲載公報の発行があった場合は、複数のイベントとはせず、一つのイベントとして取り扱った。

出願公開のイベントにおいては、分割出願もデータから取り除いた。すでに、出願に係る発明の技術内容は、原出願で公開されているためである。また、国際特許出願に関しては、公表特許公報や再公表特許の公開日とはせず、国際公開日をイベント日とした。

株価データは、東洋経済新報社が提供する株価 CD-ROM 2020、特許の書誌データはサイバーパテントデスク株式会社が提供する CyberPatent Desk と独立行政法人工業所有権情報・研修館が提供する J-plat-pat、株価データと特許の書誌データの接続には科学技術・学術政策研究所が提供する接続テーブルを用いた。プレスリリース情報は、日経新聞社が提供する日経プレスリリースを用いた。

#### 3. 2 分析モデル

イベント・スタディによる分析では、株価ごとの期待収益率と超過収益率を算出する。 期待収益率とはイベント発生前の株価の推移を考慮して、イベントが生じなかった場合を 想定し株価収益率を推計した値である。超過収益率とは、実際に観察された株価収益率か ら期待収益率を差し引いた値である。期待収益率の推計に、本研究ではマーケットモデルを用いる (Fama 1970)。したがって、期待収益率は、

$$R_{i\tau} = \alpha_i + \beta_i \cdot R_{m\tau} + \varepsilon_{i\tau} \tag{\ddagger 1}$$

$$E(\varepsilon_{i\tau}=0)$$
  $var(\varepsilon_{i\tau})=\sigma_{\varepsilon_i}^2$   $(\vec{\gtrsim} 2)$ 

と表せる。 $R_{it}$ は $\tau$ 日における企業 i の収益率、 $R_{mt}$ は $\tau$ 日におけるマーケット・ポートフォリオの収益率であり、 $\tau$ =0 はイベント日である。マーケット・ポートフォリオには東証株価指数(TOPIX)を用いた(柳川 & 広瀬 2012)。そして、株価は日足終値を使用する。前述のとおり、推計期間はイベント日の 90 営業日前から 31 営業日前までとし(Hall & MacGarvie 2010)、パラメーターである $\alpha_i$ と $\beta_i$ を求める。 $\varepsilon_{i\tau}$ は誤差項である。

企業ごとに算定される推計値を  $\hat{a}_i$  と  $\hat{\beta}_i$  とすると、企業 i の $\tau$ 日における超過収益率 (AR=Abnormal Return) は次式により表される。

$$AR_{i\tau} = R_{i\tau} - \hat{\alpha}_i - \hat{\beta}_i \cdot R_{m\tau} \tag{$\sharp$ 3}$$

この超過収益率の平均は次のように求める。

$$Ave. AR_{\tau} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} AR_{i\tau}$$
  $( \not \mathbb{T}, 4)$ 

イベント・スタディにおいては数日間の累積値を観測することが慣例となっている。この累積値は、累積超過収益率 (CAR=Cumulate Abnormal Return) として、次式のように定義される。

$$CAR_{i} = CAR_{i(\tau 1, \tau 2)} = \sum_{\tau = \tau 1}^{\tau 2} AR_{i\tau}$$
 (\$\times 5)

この累積超過収益率の平均を次のように求める。

Ave. 
$$CAR_{(\tau 1, \tau 2)} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} CAR_{i(\tau 1, \tau 2)}$$
 (\$\frac{1}{\times} 6\$)

上述した超過収益率や累積超過収益率を検定するために、検定統計量  $J_1$  と  $J_2$  を求める (Yamazaki & Inouye 2008)。まず、超過収益率を推計期間の  $\hat{\sigma}_i$  を用い次式のように標準化する。

$$SAR_i = AR_i/\hat{\sigma}_i \tag{\vec{\lesssim} 7}$$

同じように、累積超過収益率を推計期間の  $\hat{\sigma}_i$  を用い次式のように標準化する。

$$SCAR_i = CAR_i/\hat{\sigma}_i \tag{\vec{x} 8}$$

なお、 $\hat{\sigma}_i$  は次のように定義される。

$$\hat{\sigma}_i = \sqrt{\sum_{-90}^{-31} \frac{(AR_{it})^2}{L-2}}$$
 (式 9)

上述したようにイベント日の90営業日前から31営業日前までを推計期間とするため、 Lは60である。

そして、標準化した超過収益率の平均を次のように求める。

$$Ave. SAR_{\tau} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} SAR_{i\tau}$$
 (\$\tilde{\time}\$10)

同じように、標準化した累積超過収益率の平均を次のように求める。

$$Ave.SCAR_{\tau} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} SCAR_{i\tau}$$
 (式 11)

最後に、以下に定義する検定統計量/1を求める。

$$J_1 = \sqrt{\frac{N(L-4)}{L-2}} \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} SAR_{i\tau}\right) \qquad \stackrel{\alpha}{\sim} N(0,1)$$
 (\(\overline{\text{TL}}\) 12)

検定統計量  $J_1$  は、漸近的に標準正規分布に従う。ゆえに、検定統計量  $J_1$  を用い、帰無仮説を「平均超過収益率は『ゼロ』である」として検定することができる。

同じように、以下に定義する検定統計量  $J_2$  を求める。

$$J_2 = \sqrt{\frac{N(L-4)}{L-2}} \left( \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} SCAR_{i\tau} \right) \qquad \stackrel{\alpha}{\sim} N(0,1)$$
  $($ \notin\)

検定統計量 $J_2$ は、漸近的に標準正規分布に従う。ゆえに、検定統計量 $J_2$ を用い、帰無仮説を「平均累積超過収益率は『ゼロ』である」として検定することができる。

なお、本章では、イベント日の当日 $(\tau_1=0)$ からイベント日の翌日 $(\tau_2=1)$ の平均超過収益率 (Ave.AR(0), Ave.AR(1)) を主に着目し (MacKinlay 1997, Kogan Papanikolaou & Stoffman 2017)、副次的に平均累積超過収益率Ave.CAR(-1,3) Ave.CAR(0,3) に着目し、結果の頑健性を確認する。

# 4. 推計結果と考察

はじめに上場企業の特許登録状況を概観する。表1には登録された特許を権利者の市場別に集計した結果、表2には一企業あたりの登録件数を市場別に集計した結果を示している。

表1に示すように上場企業の特許掲載公報数は約120万件であり、市場の内訳をみると、 東証1部の企業が約116万件、全体の97.5%を占めている結果となった。資本規模の大き な企業が、特許のほとんどを有していることがわかる。

市場	件	%
東証一部	1,163,954	97.5
東証二部	12,368	1.0
JASDAQ	14,917	1.3
マザーズ	1,013	0.1
札証	4	0.0
名証	909	0.1
福証	81	0.0
計	1,193,246	100.0

表 1 市場ごとの特許登録件数

表 2 に示すように一企業あたり、平均して約 580 件の特許が登録となっている。調査した期間は、上述のとおり 2009 年から 2019 年であるため、概ね 1 年間に一企業あたり約 50 件登録されていることになる。加えて、市場ごとの一企業あたりの平均を見ると、東証 1 部は約 850 件、東証 2 部は約 45 件、JASDAQ は約 50 件、マザーズは約 13 件となった。マザーズは、ここで挙げた四つの市場の中で、上場基準が緩く起業まもない企業が多いため、平均登録件数が少ないのであろう。

表 2 上場企業の特許登録件数

市場	平均	標準偏差	最小値	最大値	企業数
東証一部	845.9	3438.6	1	46110	1376
東証二部	46.5	93.8	1	1088	266
JASDAQ	49.1	242.2	1	3250	304
マザーズ	12.7	18.7	1	96	80
札証	2.0	1.4	1	3	2
名証	29.3	51.2	1	253	31
福証	10.1	10.0	1	24	8
計	577.6	2817.2	1	46110	2067

東証1部、JADSAQ、マザーズに上場している企業のプレスリリースであって、2009年から2019年までに日経プレスリリースに掲載された特許に関連する記事は76件であった。この中で、プレスリリースした企業の株価の欠損値などが無く、分析に用いることができるものは63件であった。63件のプレスリリースを企業ごとに分けて集計した結果を表3に示している。加えて、63件を企業ごとに見ると、40社の企業がプレスリリースを行っていた。そこで、この40社に対して、2009年から2019年まで日経プレスリリースに掲載された、商品発売、あるいはCSRなどに関連する記事は190件であった。これも、企業ごとに分けて集計した結果を表3に示している。

まず、表2と表3を対比してみると、特許を有している企業数に対しプレスリリースの記事掲載企業数が少ないことが伺える。その中でも、東証1部上場企業に比べると、JASDAQやマザーズ上場企業の方が、掲載企業数の割合は高いことがわかる。新興企業の方が特許の価値が業績や株価への影響が大きいことが伺える結果であろう。商品発売やCSRなどに関連するプレスリリース記事は、東証1部だけしか得られなかった。商品発売やCSRなどに関連するプレスリリースは、代表性に問題があることを表している。

	20	止水ここ。		/ / 10 <del>1</del> %	11 30	
市場	項目	平均	標準偏差	最小値	最大値	企業数
	商品発売	5.78	7.23	0	26	16
東証1部	CSRなど	1.26	2.10	0	9	12
宋証1部	特許	1.37	1.69	1	6	27
	小計	8.41	7.92	1	28	27
	商品発売	0.00	0.00	0	0	0
JASDAQ	CSRなど	0.00	0.00	0	0	0
とマザーズ	特許	2.69	2.33	1	10	13
	小計	2.69	2.33	1	10	13
	商品発売	3.90	7.23	0	26	16
-1	CSRなど	0.85	2.10	0	9	12
計	特許	1.80	1.69	1	10	40
	小計	6.55	7 92	1	28	40

表 3 企業ごとの日経プレスリリース掲載件数

## 4. 1 日経プレスリリース

イベント・スタディに用いたデータの概要を表 4 に示している。実証分析が可能なイベントは 262 件であった。推計期間の $R_{i\tau}$  (株価)の平均とイベント期間の $R_{i\tau}$  (株価)の平均を対比すると、イベント期間の方が小さいことがわかる。加えて、 $\beta$  を見ると 0.85590 であり 1 を下回っているため、TOPIX より収益率が劣る銘柄が平均的に多いことがわかる。

	項目	平均	標準偏差	最小値	最大値	データ数	イベント数
推計期間	Rmt(topix)	0.00075	0.03973	-0.99491	3.97076	15,720	262
	Rit(株価)	0.00041	0.01172	-0.09473	0.08021	15,720	262
推計結果	α	0.00035	0.00592	-0.01657	0.08222	262	262
	β	0.85590	0.79837	-10.15756	4.06223	262	262
イベント期間	Rmt(topix)	0.00287	0.03152	-0.18110	0.37037	1,310	262
	Rit(株価)	0.00038	0.01152	-0.07256	0.08021	1,310	262

表 4 日経プレスリリースのデータ概要

イベント・スタディによる日経プレスリリースの結果を表 5 に示している。表 5 にはプレスリリース日の前日から 3 日後までの 1 日ごとの平均超過収益率 (Ave.AR(-1)、Ave.AR(0)、Ave.AR(1)、Ave.AR(2)、Ave.AR(3))とプレスリリースの前日から 3 日後までの平均累積超過収益率(Ave.CAR(-1,3))と、プレスリリースの当日から 3 日後までの平均累積超過収益率(Ave.CAR(0,3))を示している。

全てのプレスリリースの平均超過収益率の結果を見ると、Ave.AR(-1)は-0.32%であり符号は負であるが、Ave.AR(0)は 0.27%、Ave.AR(1)は 0.59%と符号は正に転じ、Ave.AR(2)は-0.34%と、再び符号は負となっている。Ave.AR(-1)から Ave.AR(2)の値は、いずれも統計的

に有意であった。加えて、Ave.CAR(-1,3)と Ave.CAR(0,3)は、0.10%と 0.42%であり、符号は正で、統計的に有意であった。この結果はイベントにより株価が上昇する場合の典型的な反応であるといえる(Kogan Papanikolaou & Stoffman 2017)。すなわち、イベント当日と翌日に株価がプラスに反応しており、他の日はマイナスか、あるいはプラスであっても有意ではない。そして、累積値を見ると、プラスに有意となっているからである。

次に、プレスリリースの内容を、商品発売、CSR、特許に関連する内容に分けて結果を確認する。商品発売、CSR、特許のそれぞれの Ave.AR(0)と Ave.AR(1)を見ると、商品発売は-0.11%と-0.11%であるが統計的に有意ではなく、CSR は 0.24%と 0.31%であるが統計的に有意ではなかった。一方、特許に関する内容は 1.23%と 2.48%、符号は正であり、統計的に有意であった。続いて、統計的に有意であった特許に関する内容についてだけ Ave.CAR(-1,3)と、Ave.CAR(0,3)を見ると、2.35%と 2.98%で、符号は正であり、統計的に有意であった。商品発売や CSR の結果は有意ではない日があるのに対し、特許に関連する内容は全て符号が正で有意である。日経プレスリリースに掲載されたシグナルの効果ではなく、特許に関連する内容の報道が、株価をプラスに反応させる効果があるといえるだろう。

更に、分析の視点を変えて、特許に関する内容のプレスリリースを、東証 1 部上場企業に限定して、Ave.AR(0)と Ave.AR(1)を見ると、1.40%と 1.37%、符号は正であり、統計的に有意であった。Ave.CAR(-1,3)と Ave.CAR(0,3)も、3.23%と 3.04%であり、符号は正で、統計的に有意であった。Ave.AR(-1)と Ave.AR(2)、Ave.AR(3)を見ると、0.19%と 0.15%、0.12%であり、符号は正であるが、統計的に有意ではなかった。上述したように、イベントにより株価が上昇する場合の典型的な反応であるといえる。

続けて、特許に関連する内容について新興企業に限定して Ave.AR(0)を見ると、1.00%で、符号は正であるが、統計的には有意ではなかったが、Ave.AR(1)は 4.05%で符号は正、統計的に有意であった。Ave.AR(-1)と Ave.AR(2)、Ave.AR(3)を見ると、-1.79%と-1.19%、-0.97%であり、符号は負であり、統計的に有意であった。では、Ave.CAR(-1,3)と Ave.CAR(0,3)を見ると、1.10%と 2.89%であり、符号は正で、統計的に有意であった。当日の結果は有意ではなかったが、他は、イベントにより株価が上昇する場合の典型的な反応に類似していると言える。

更に、分析の視点を変えて、特許に関する内容を、特許出願と特許査定・登録、移転、維持決定に分けて、Ave.AR(0)と Ave.AR(1)を確認する。特許査定・登録と移転は、1.21%と2.64%、3.92%と7.01%であり符号は正、統計的に有意であった。Ave.AR(-1)と Ave.AR(2)、Ave.AR(3)を見ると、統計的に有意ではないか、符号は負であった。では、Ave.CAR(-1,3)とAve.CAR(0,3)を見ると、2.56%と3.07%、9.64%と8.72%であり、符号は正、統計的に有意であった。この結果も、イベントにより株価が上昇する場合の典型的な反応と言えるだろう。

一方、特許出願と維持決定について、Ave.AR(0)と Ave.AR(1)を見ると、いずれの値も、統計的に有意ではなかった。

表 5 イベント・スタディの結果(日経プレスリリース)

				Ave. AR(t)			Ave. $CAR(t1, t2)$		イベント数
		(-1)	(0)	(1)	(2)	(3)	(-1, 3)	(0, 3)	•'
プレスリリース		-0.32 ** (-15.92)	0.27 * (11.08)	0.59 *** (34.53)	-0.34 *** (-22.01)	-0.11 (2.98)	0.10 * (10.66)	0.42 *** (26.58)	253
商品発列	분	-0.29 ** (-19.15)	-0.11 (-11.7)	-0.11 (2.15)	-0.30 ** (-18.67)	-0.06 (9.71)	-0.87 *** (-37.67)	-0.58 ** (-18.51)	156
CSR		0.11 (9.51)	0.24 (24.18)	0.31 (22.33)	-0.37 (-25.1)	0.05 (8.56)	0.35 ** (39.48)	0.24 * (29.97)	34
特許		-0.62 * (-21.65)	1.23 *** (60.43)	2.48 *** (121.28)	-0.40 ** (-28.62)	-0.33 (-16.69)	2.35 *** (114.76)	2.98 *** (136.41)	63
	1部上場	0.19 (-3.37)	1.40 *** (82.1)	1.37 *** (81.07)	0.15 (-7.19)	0.12 (-2.32)	3.23 *** (150.3)	3.04 *** (153.66)	37
	新興企業	-1.79 ** (-47.66)	1.00 (29.59)	4.05 *** (178.5)	-1.19 *** (-59.11)	-0.97 * (-37.13)	1.10 *** (64.19)	2.89 *** (111.85)	26
	出願	-2.26 ** (-97.99)	0.94 (16.34)	0.09 (16.79)	-0.30 (-6.73)	0.49 (32.77)	-1.04 (-38.83)	1.22 (59.16)	6
	特許査定·登録	-0.51 (-14.33)	1.21 *** (60.58)	2.64 *** (130.16)	-0.37 ** (-29.97)	-0.42 (-22.4)	2.56 *** (124.04)	3.07 *** (138.37)	53
	移転	0.91 (39.39)	3.92 *** (238.48)	7.01 *** (266.68)	-1.93 (-91.94)	-0.27 (9.61)	9.64 *** (462.21)	8.72 *** (422.83)	2
	維持決定	-0.26 (-47.56)	-0.05 (10.73)	0.78 (53.93)	-0.08 (4.93)	-0.58 (-39.85)	-0.19 (-17.81)	0.08 (29.75)	2

注)\*は10%水準、\*\*は5%水準、\*\*\*は1%水準で有意であることを示している。

 $Ave.AR(\tau)$  と $Ave.CAR(\tau 1,\tau 2)$  の単位は%、括弧内は  $Ave.SAR(\tau)$  と $Ave.SCAR(\tau 1,\tau 2)$  。

以上の結果をまとめると、自社の特許出願が特許査定・登録となったことや特許の移転に関することをプレスリリースし日経プレスリリースに掲載されると、日経プレスリリースに掲載された東証1部上場企業、あるいは、新興企業の株価は、平均的に上昇すると言える。これは Austin(1993)の結果と整合する。この結果は、日経プレスリリースに掲載されることを契機に、市場は企業価値の評価を、より詳細には特許の価値を見直していることを示唆している。

なお、平均的に上昇した率を時価総額への影響に換算すると、表6に示すように、平均で一企業あたり650億円、総額で約3兆5千億円の影響を与えていることになる。

また、特許出願や特許の維持決定に関する内容をプレスリリースすることで、株価が上昇する結果とはならなかったが、イベント数が極めて少ないために生じている可能性もある。

表 6 日経プレスリリース(特許査定・登録)の時価総額への影響

科目	企業数	平均金額	総額
東証1部	33	91	3,003
新興企業	20	22	443
計	53	65	3,447

注)金額の単位は10億円

#### 4. 2 新興企業

上記した3.1で述べたように JASDAQ 上場企業とマザーズ上場企業を新興企業と捉え、特許出願の出願公開と特許掲載公報の発行をイベントとして推計を行った。

#### 4. 2. 1 出願公開

イベント・スタディに用いたデータの概要を表 7に示している。実証分析が可能なイベントは 2020 件であった。推計期間の $R_{i\tau}$ (株価)の平均とイベント期間の $R_{i\tau}$ (株価)の平均を対比すると、イベント期間の方が小さいことがわかる。加えて、 $\beta$  を見ると 0.72903 であり 1 を下回っているため、TOPIX より収益率が劣る銘柄が平均的に多いことがわかる。

データ数 項目 平均 標準偏差 最小値 最大値 イベント数 推計期間 0.00036 0.08021 121,200 Rmt(topix) 0.01221 -0.09473 2020 Rit(株価) 0.00100 0.03640 -0.29880 0.53619 121,200 2020 0.00137 0.00971-0.01390 0.18007 2,020 2020 推計結果 α 0.72903 1.38000 -30.03015 4.22755 2,020 2020 10,100 イベント期間 0.00007 0.01226 -0.07256 0.06639 2020 Rmt(topix) Rit(株価) 0.00075 0.03556 -0.23041 0.33113 10,100 2020

表 7 新興企業・出願公開のデータ概要

イベント・スタディによる新興企業の出願公開の結果を表8に示している。表8には特許の出願公開日の前日から3日後までの1日ごとの平均超過収益率(Ave.AR(-1)、Ave.AR(0)、Ave.AR(1)、Ave.AR(2)、Ave.AR(3))と、公開日の前日から3日後までの平均累積超過収益率(Ave.CAR(-1,3))と、公開日の当日から3日後までの平均累積超過収益率(Ave.CAR(0,3))を示している。

全ての新興企業の平均超過収益率の結果を見ると、Ave.AR(0)は-0.13%であり、統計的に有意ではなく、Ave.AR(1)は-0.32%で、符号は負、統計的に有意であった。次に、Ave.CAR(-

1,3)を見ると、-0.48%で、符号は負、統計的に有意であるが、Ave.CAR(0,3)を見ると、-0.55%で、統計的に有意ではなかった。この結果から、出願公開により平均的に株価が上昇するとは言えないことになる。

では、新興企業を産業種別ごとに分けて、Ave.AR(0)と Ave.AR(1)に着目すると、符号が正で、統計的に有意なのは、鉄鋼と精密機器、その他製品だけである。この三つの産業種別について、Ave.CAR(-1,3)と Ave.CAR(0,3)を見ると、鉄鋼は 4.89%と 5.41%、符号は正であり、統計的に有意である。一方、精密機器は-0.55%と-0.44%、符号は負であり、統計的に有意であった。その他製品は、0.13%と 0.09%であるが、統計的に有意ではなかった。

表 8 新興企業・出願公開

		Ave. AR(t)				Ave. CAR(t	イベント数		
		-1	0	1	2	3	(-1, 3)	(0, 3)	
新興企業		0.07 *** (6.4)	-0.13 (2.44)	-0.32 ** (-5.37)	0.04 * (3.75)	-0.14 (-0.96)	-0.48 *** (6.27)	-0.55 (-0.13)	2020
建設業		0.81	-0.52 **	-0.52 **	-0.23	-0.12	-0.58	-1.39	41
		(23.41)	(-32.07)	(-33.72)	(23.28)	(17.36)	(-1.74)	(-25.15)	
製造業		0.02 *	-0.06 **	-0.27	0.10 **	-0.11	-0.32 ***	-0.34 **	1591
		(4.78)	(5.04)	(-3.2)	(5.52)	(-1.03)	(11.12)	(6.33)	
食料品		-0.29	-0.74	0.35	-0.20	-0.14	-1.02	-0.73	9
		(-15.02)	(-46.86)	(28.29)	(-15.48)	(3.22)	(-45.86)	(-30.84)	
パルプ・	• 紙	-0.34	-0.19	0.39	0.39	0.27	0.52	0.86 *	37
		(-10.73)	(-1.14)	(2.23)	(15.01)	(12.31)	(17.69)	(28.42)	
化学		0.53 ***	-0.39	-0.44 *	-0.04	-0.45	-0.79	-1.32 ***	198
		(26.77)	(-3.04)	(-12.78)	(5.25)	(-9.41)	(6.79)	(-19.98)	
医薬品		-0.41	-0.50	-0.36	0.39 **	0.19	-0.69 ***	-0.28 ***	124
		(-13.12)	(1.85)	(8.13)	(19.69)	(10.6)	(27.16)	(40.28)	
ゴム製品	100	-0.19	-0.50	-0.91	2.02	-0.09	0.33	0.52 *	18
		(-25.14)	(3.91)	(-15.81)	(19.49)	(36.21)	(18.67)	(43.81)	
ガラス・	・土石製品	-0.30	-0.49	-0.47	0.26 **	1.31 ***	0.31 ***	0.60 ***	31
		(-6.43)	(-29.74)	(-8.76)	(39.6)	(119.44)	(114.11)	(120.54)	
鉄鋼		-0.53	1.86 **	-0.24	1.22 *	2.56 ***	4.89 ***	5.41 ***	18
		(-30.02)	(51.89)	(-5.59)	(40.5)	(81.67)	(138.45)	(168.47)	
金属製品	ii.	0.02	0.41	0.09	-0.15	-0.17	0.2	0.17	94
		(5.15)	(15.37)	(14.5)	(-11.33)	(-9.61)	(14.09)	(8.93)	
機械		0.13	0.20	-0.17	-0.17	0.13	0.12	-0.01	297
		(4.61)	(6.00)	(-3.59)	(-4.39)	(5.12)	(7.74)	(3.13)	
電気機器	문	0.04	-0.15	-0.25	0.10 *	-0.33 **	-0.59	-0.63 **	392
		(5.34)	(-2.67)	(-5.53)	(9.62)	(-12.09)	(-5.32)	(-10.67)	
輸送用植	幾器	-0.50 **	-1.04	-0.75	0.41	0.16	-1.72	-1.22	72
		(25.71)	(3.61)	(3.79)	(-13.82)	(-10.11)	(9.18)	(-16.53)	
精密機器	문	-0.11	0.06 ***	-0.43	0.26	-0.34	-0.55 **	-0.44 **	171
		(-1.5)	(21.75)	(-6.11)	(9.78)	(-5.44)	(18.48)	(19.98)	
その他事	製品	0.04	0.58 **	-0.10	-0.02	-0.37	0.13	0.09	125
		(0.9)	(20.81)	(-4.05)	(4.62)	(-12.62)	(9.66)	(8.76)	
運輸•情報通信業		0.10 *	-0.42	-0.40	-0.18	-0.57 **	-1.46 **	-1.56 ***	233
		(12.88)	(-1.08)	(-9.51)	(-2.36)	(-14.81)	(-14.88)	(-27.76)	
商業		0.45	-0.42	-0.59	0.26	-0.14	-0.45	-0.90	49
		(2.65)	(-9.35)	(4.23)	(-17.12)	(0)	(-19.59)	(-22.24)	
サービス		0.32	-0.24	-0.70 **	-0.41	0.42 ***	-0.60	-0.93	102
		(14.17)	(-10.54)	(-20.88)	(-7.22)	(26.47)	(1.99)	(-12.18)	
その他		-1.26	0.04	-1.38	-0.40	-0.98	-3.98 ***	-2.72 **	4
		(-53.05)	(3.53)	(-60.44)	(-8.84)	(-63.11)	(-181.91)	(-128.86)	

注)\*は10%水準、\*\*は5%水準、\*\*\*は1%水準で有意であることを示している。

 $Ave.AR(\tau)$  と $Ave.CAR(\tau 1, \tau 2)$  の単位は%、括弧内は  $Ave.SAR(\tau)$  と $Ave.SCAR(\tau 1, \tau 2)$  。

鉄鋼の Ave.AR(-1)と Ave.AR(2)、Ave.AR(3)を確認すると、Ave.AR(3)が 2.56%で符号は正であり、統計的に有意であるが、Ave.AR(-1)と Ave.AR(2)は-0.53%と-0.24%で、統計的に有意ではなかった。Ave.AR(3)が 2.56%に引きずられて、Ave.CAR(-1,3)と Ave.CAR(0,3)が有意になっている可能性があるため、鉄鋼についてのみ、Ave.CAR(-1,2)と Ave.CAR(0,2)を集計すると、表 9 に示すように 2.32%と 2.85%となり、符号は正、統計的に有意であった。

表 9 鉄鋼・出願公開

	Ave. CAR(t1	, t2)	イベント数
	(-1, 2)	(0, 2)	
鉄鋼	2.32 ** (56.78)	2.85 *** (86.8)	18

注)\*は10%水準、\*\*は5%水準、\*\*\*は1%水準で有意であることを示している。 *Ave.CAR(τ1,τ2)* の単位は%、括弧内は *Ave.SCAR(τ1,τ2)* 。

そうすると、産業種別が鉄鋼である新興企業の特許出願が出願公開されると、その特許の出願人である企業の株価は平均的に上昇すると言える。また、他の種別の新興企業については、本結果だけでは株価が平均的に上昇すると言うことはできない。

以上の結果は、鉄鋼分野の企業は例外とするものの、出願公開の情報だけでは、投資家 自身が無数の先行文献を基に新規性・進歩性を判断しなければならず、これらを判断する ための時間も必要なため、仮に株価が上昇したとしても、公開日当日や翌日に上昇するの ではないのだろう。イベント・スタディでは補足できない可能性を示唆している。

#### 4. 2. 2 特許掲載公報

イベント・スタディに用いたデータの概要を表 10に示している。実証分析が可能なイベントは 2129 件であった。推計期間の $R_{i\tau}$ (株価)の平均とイベント期間の $R_{i\tau}$ (株価)の平均を対比すると、イベント期間の方が大きいことがわかる。加えて、 $\beta$  を見ると 0.80126 であり 1 を下回っているため、TOPIX より収益率が劣る銘柄が平均的に多いことがわかる。

表 10 新興企業・特許掲載公報のデータ概要

	項目	平均	標準偏差	最小値	最大値	データ数	イベント数
推計期間	Rmt(topix)	0.00031	0.01210	-0.09473	0.08021	127,740	2129
	Rit(株価)	0.00062	0.03624	-0.55204	0.54995	127,740	2129
推計結果	α	0.00061	0.00428	-0.01995	0.03528	2,129	2129
	β	0.80126	0.63547	-1.59202	3.85828	2,129	2129
イベント期間	Rmt(topix)	0.00026	0.01150	-0.09473	0.08021	10,645	2129
	Rit(株価)	0.00106	0.03314	-0.23104	0.33557	10,645	2129

新興企業の特許掲載公報の結果を表11に示している。表11には特許掲載公報の発行日の前日から3日後までの1日ごとの平均超過収益率(Ave.AR(-1)、Ave.AR(0)、Ave.AR(1)、Ave.AR(2)、Ave.AR(3)) と、発行日の前日から3日後までの平均累積超過収益率(Ave.CAR(-1)、Ave.AR(-1)、Ave.CAR(-1)、Ave.AR(-1)、Ave.CAR(-1) (Ave.CAR(-1) Ave.CAR(-1) Ave.CAR(

1,3)) と、発行日の当日から 3 日後までの平均累積超過収益率(Ave.CAR(0,3)) を示している。

全ての新興企業の Ave.AR(0)を見ると、0.14%で、符号は正、統計的に有意であった。Ave.AR(1)は-0.03%で、符号は負、統計的に有意ではなかった。Ave.CAR(-1,3)と Ave.CAR(0,3)を見ると、0.11%と 0.12%であり、符号は正で、統計的に有意であった。そうすると、新興企業が権利者である特許掲載公報が発行されると、当該特許の権利者である新興企業の株価は平均的に上昇すると言うことができる。

さらに、新興企業を業種ごとに分けて、Ave.AR(0)を見ると、統計的に有意なのはゴム製品、運輸・情報通信、サービスであり、それぞれの結果は1.36%、0.76%、0.36%であり、符号は正であった。Ave.AR(1)の結果を見ると、医薬品とゴム製品が、0.25%、0.74%で符号は正、統計的に有意であった。これらの業種のAve.CAR(-1,3)とAve.CAR(0,3)を見ると、医薬品は-0.36%と-0.40%であり、符号は負であり、統計的に有意ではなかった。ゴム製品は、6.50%と4.20%、運輸・情報通信は0.75%と0.44%であり、符号は正、統計的に有意であった。一方、サービスは-0.10%と0.72%、符号は負と正、両値とも統計的に有意であった。ただし、ゴム製品について、Ave.AR(-1)からAve.AR(3)、すなわち、前日から3日後を通して見ると、全て符号は正であり、統計的に有意である。公報発行が要因となっての結果というよりも、他の要因によって株価が上昇していたのであろう。

以上をまとめると、新興企業が権利者である特許掲載公報が発行されると、当該特許の権利者である新興企業の株価は平均的に上昇する。その中でも、運輸・情報通信分野の企業の株価は平均的により強く上昇する。この結果は、東証1部上場企業に比べると、新興企業は時価総額が小さいため、時価総額に占める特許の価値の割合が大きく、特許が付与されることで株価が強く上昇する可能性を示唆している。

表 11 新興企業・特許掲載公報

				Ave. AR(t)			Ave. CAR(t)	1, t2)	イベント数
		-1	0	1	2	3	(-1, 3)	(0, 3)	
興企業		-0.01 ***	0.14 ***	-0.03	-0.04	0.06 **	0.11 ***	0.12 ***	2129
		(5.95)	(6.88)	(3.27)	(-0.59)	(5.1)	(20.6)	(14.65)	
建設業	45	-0.81	0.37	-0.39	-1.07 ***	-0.43	-2.31 ***	-1.51 ***	43
		(-16.96)	(11.18)	(-1.05)	(-51.93)	(-0.17)	(-58.92)	(-41.96)	
製造業	4	0.04 ***	0.02	0.01	-0.04	0.06 *	0.09 ***	0.06 ***	1682
		(7.61)	(3.26)	(3.54)	(-0.83)	(4.46)	(18.03)	(10.42)	
	パルプ・紙	-0.64	0.13	-0.44	0.54	-1.11 **	-1.52 ***	-0.88	25
		(-22.6)	(10.53)	(-19.89)	(22.99)	(-45.32)	(-54.29)	(-31.69)	
	化学	0.44 ***	-0.04	-0.13	0.05	0.45 ***	0.77 ***	0.33 ***	165
		(24.64)	(9.23)	(1.09)	(1.02)	(21.45)	(57.43)	(32.79)	
	医薬品	0.04	-0.38	0.25 **	-0.11	-0.15	-0.36	-0.40	187
		(-0.21)	(-5.39)	(17.49)	(-2.7)	(-2.91)	(6.28)	(6.49)	
	ゴム製品	2.31 ***	1.36 ***	0.74 ***	1.31 *	0.79 ***	6.5 ***	4.20 ***	22
	一厶表品	(96.72)	(78.16)	(57.49)	(38.82)	(67.01)	(338.19)	(241.47)	
	ボニュ して制口	0.77	0.00	0.52	0.44	0.24	0.27	1.04	24
	ガラス・土石製品	0.77 (20.79)	-0.89 (-30.11)	0.52 (21.55)	-0.44 (-8.17)	-0.24 (-1.29)	-0.27 (2.77)	-1.04 (-18.02)	
	Aut Dem								16
	鉄鋼	0.69 (33.58)	0.74 (23.61)	0.22 (14.6)	1.22 ** (61.02)	0.40 (20.06)	3.26 *** (152.86)	2.57 *** (119.28)	10
		(33.36)	(23.01)	(14.0)	(01.02)	(20.00)	(132.00)		78
	金属製品	-0.37	0.27	-0.05	-0.12	1.15 ***	0.88 ***	1.25 ***	76
		(-9.01)	(5.77)	(-7.74)	(-2.77)	(60.79)	(47.04)	(56.05)	
	機械	-0.02	0.11	-0.04	0.13	-0.02	0.16 **	0.18	336
		(3.86)	(1.43)	(4.21)	(4.82)	(-1.49)	(12.83)	(8.97)	
	電気機器	-0.17	0.08	-0.02	-0.09	-0.12	-0.32	-0.15	396
		(5.5)	(4.81)	(0.2)	(-3.78)	(-5.72)	(1.02)	(-4.48)	
	輸送用機器	0.01	0.19	-0.14	-0.28	0.17	-0.05	-0.06	66
		(8.89)	(17.58)	(-9.54)	(-19.31)	(16.83)	(14.45)	(5.56)	
	精密機器	0.28 *	0.10	-0.14	-0.34	0.01	-0.09	-0.37	203
	115 111 198 1111	(12.95)	(3.97)	(-5.3)	(-5.44)	(3.57)	(9.75)	(-3.21)	
	その他製品	-0.24	-0.20	0.20	-0.09	0.13	-0.19	0.05	164
	ての恒級面	(1.13)	(-9.04)	(11.01)	(-4.92)	(0.42)	(-1.4)	(-2.53)	
運輸	• 情報通信業	0.21 *	0.76 ***	0.07	0.25	0.01	0.75 ***	0.44 ***	220
		0.31 * (11.11)	0.76 *** (23.05)	-0.07 (10.67)	-0.25 (-2.85)	-0.01 (2.75)	0.75 *** (44.74)	0.44 *** (33.63)	229
ᆉ									
商業		-0.42 (7.66)	0.25 (18.89)	-0.62 * (-24.83)	0.74 ** (31.51)	0.29 ** (29.26)	0.25 *** (62.47)	0.66 *** (54.82)	52
サービ	Z	-0.83 **	0.36 **	-0.15 (-0.95)	0.36 (11.83)	0.15	-0.10 **	0.72 ***	120
		(-19.01)	(19.26)	(-0.93)	(11.03)	(9.44)	(20.56)	(39.57)	
その他	1	-1.16	1.80	-1.10	-0.72	1.56	0.37	1.53	3
		(-21.37)	(39.27)	(1.88)	(-10.96)	(26.98)	(35.8)	(57.18)	

注)\*は10%水準、\*\*は5%水準、\*\*\*は1%水準で有意であることを示している。

 $Ave.AR(\tau)$  と $Ave.CAR(\tau 1, \tau 2)$  の単位は%、括弧内は  $Ave.SAR(\tau)$  と $Ave.SCAR(\tau 1, \tau 2)$  。

#### 4. 3 医薬品企業

上記した3.1にて述べたように東証1部上場であって、産業分類が医薬品である企業の特許出願の出願公開と特許掲載公報の発行、存続期間延長登録出願と存続期間延長登録に関する特許庁公報発行をイベントとして推計を行った。

#### 4. 3. 1 出願公開と特許掲載公報

出願公開についてイベント・スタディに用いたデータの概要を表 1 2 に示している。実証分析が可能なイベントは 633 件であった。推計期間の $R_{i\tau}$  (株価)の平均とイベント期間の $R_{i\tau}$  (株価)の平均を対比すると、イベント期間の方が小さいことがわかる。加えて、 $\beta$  を見ると 0.69237 であり 1 を下回っているため、TOPIX より収益率が劣る銘柄が平均的に多いことがわかる。

	項目	平均	標準偏差	最小値	最大値	データ数	イベント数
推計期間	Rmt(topix)	0.00039	0.01246	-0.09473	0.08021	37,980	633
	Rit(株価)	0.00049	0.01866	-0.20558	0.22157	37,980	633
推計結果	α	0.00031	0.00201	-0.00541	0.01357	633	633
	β	0.69237	0.31936	-0.42475	2.56969	633	633
イベント期間	Rmt(topix)	0.00058	0.01220	-0.07256	0.06639	3,165	633
	Rit(株価)	0.00005	0.01659	-0.19900	0.17592	3,165	633

表 12 医薬品企業・出願公開のデータ概要

続けて、特許掲載公報についてイベント・スタディに用いたデータの概要を表 1 3 に示している。実証分析が可能なイベントは 869 件であった。推計期間の $R_{i\tau}$  (株価)の平均とイベント期間の $R_{i\tau}$  (株価)の平均を対比すると、イベント期間の方が小さいことがわかる。加えて、 $\beta$  を見ると 0.71305 であり 1 を下回っているため、TOPIX より収益率が劣る銘柄が平均的に多いことがわかる。

表 13 医薬品企業・出願公開のデータ概要

	項目	平均	標準偏差	最小値	最大値	データ数	イベント数
推計期間	Rmt(topix)	0.00033	0.01220	-0.09473	0.08021	52,140	869
	Rit(株価)	0.00043	0.01885	-0.24570	0.28930	52,140	869
推計結果	α	0.00024	0.00196	-0.00867	0.01141	869	869
	β	0.71305	0.32966	-0.22015	2.08623	869	869
イベント期間	Rmt(topix)	0.00062	0.01274	-0.09473	0.08021	4,345	869
	Rit(株価)	0.00008	0.01690	-0.24863	0.20106	4,345	869
							•

イベント・スタディの結果を表 1 4 に示している。表 1 4 には特許出願の出願公開日、特許掲載公報の発行日、それぞれの日の前日から 3 日後までの 1 日ごとの平均超過収益率 (Ave.AR(-1)、Ave.AR(0)、Ave.AR(1)、Ave.AR(2)、Ave.AR(3))と、前日から 3 日後までの平均累積超過収益率 (Ave.CAR(-1,3))と、当日から 3 日後までの平均累積超過収益率 (Ave.CAR(0,3))を示している。

表 14 出願公開・特許掲載公報

			Ave. AR(t)			Ave. CAR	(t1, t2)	イベント数
	-1	0	1	2	3	(-1, 3)	(0, 3)	
出願公開	0.05	-0.06	-0.04	0.16 ***	-0.08	0.03	-0.03	633
	(3.08)	(-5.68)	(-3.17)	(13.29)	(-4.58)	(2.94)	(-0.14)	
存続期間延長	-0.20	0.09	0.09	0.02	-0.14	-0.13	0.06	5
	(-3.36)	(18.19)	(7.65)	(9.95)	(-6.75)	(25.68)	(29.03)	
存続期間延長なし	0.05	-0.06	-0.04	0.16 ***	-0.08	0.03	-0.03	628
	(3.13)	(-5.87)	(-3.26)	(13.32)	(-4.56)	(2.76)	(-0.37)	
特許掲載公報	-0.06	-0.04	-0.05	0.09	0.09	0.04	0.10	869
	(-5.31)	(-3.33)	(-5.52)	(5.12)	(5.31)	(-3.73)	(1.58)	
存続期間延長	-0.75 ***	-0.26 *	0.72 **	-0.16	0.57	0.11	0.86	19
	(-64.94)	(-41.28)	(57.98)	(-13.29)	(32.53)	(-29)	(35.94)	
存続期間延長なし	-0.04	-0.03	-0.06 **	0.10	0.08	0.04	0.08	850
	(-3.97)	(-2.48)	(-6.94)	(5.53)	(4.7)	(-3.17)	(0.81)	

注)\*は10%水準、\*\*は5%水準、\*\*\*は1%水準で有意であることを示している。

Ave.AR(τ) とAve.CAR(τ1,τ2) の単位は%、括弧内は Ave.SAR(τ) とAve.SCAR(τ1,τ2)。

出願公開と特許掲載公報の Ave.AR(0)は-0.06%と-0.04%、Ave.AR(1)は-0.04%と-0.05%であり、いずれも符号は負であるが、統計的には有意ではなかった。さらに、Ave.CAR(-1,3)は 0.03%と 0.04%であり、符号は正であるが、統計的に有意ではなかった。そうすると、出願公開される、あるいは、特許掲載公報が発行されることにより、平均的に株価が上昇すると言うことはできない。

上記した2.や2.2.3.で述べたように、米国のバイオテクノロジー分野に関する 研究では、後に製品化される特許が発行されると、有意ではないが、1.9%もの累積超過収 益率が確認されている(Austin 1990)。同じような視点にて分析するために、後に存続期間 の延長登録がなされた特許に着目して分析した結果も表14に示している。出願公開に関 して、後に存続期間の延長登録がなされた特許に着目すると、Ave.AR(0)は 0.09%、 Ave.AR(1)も 0.09%であり、符号は正であるが、統計的に有意ではなかった。さらに、 Ave.CAR(-1,3)は-0.13%であり、符号は負であるが、統計的に有意ではなかった。そうする と、後に存続期間の延長登録がなされる特許出願の公開公報が発行されることにより、平 均的に株価が上昇すると言うことはできないこととなる。同じように、後に存続期間の延 長登録がなされる特許掲載公報について見ると、Ave.AR(0)は-0.26%で、符号は負であり、 統計的に有意ではなかった。一方、Ave.AR(1)は 0.72%で、符号は正、統計的に有意であっ た。では、Ave.CAR(-1,3)と Ave.CAR(-0,3)を見ると、0.11%と 0.86%で、符号は正であるが、 統計的に有意ではなかった。そうすると、この結果より、後に存続期間の延長が登録され る特許の特許掲載公報が発行されることにより、平均的に株価が上昇すると言うことはで きない。したがって、Austin(1993)の先行研究とは異なる結果となった。ただし、この結果 は、イベント数が19であり、統計的な力が小さいという問題もある。

### 4. 3. 2 存続期間の延長登録出願と延長登録

存続期間の延長登録出願についてイベント・スタディに用いたデータの概要を表 15に 示している。実証分析が可能なイベントは 127 件であった。推計期間の $R_{i\tau}$  (株価)の平均 とイベント期間の $R_{i\tau}$  (株価)の平均を対比すると、推計期間は符号が正であるのに対し、イベント期間は符号が負であることがわかる。加えて、 $\beta$  を見ると 0.84461 であり 1 を下回っているため、TOPIX より収益率が劣る銘柄が平均的に多いことがわかる。

	項目	平均	標準偏差	最小値	最大値	データ数	イベント数
推計期間	Rmt(topix)	0.00035	0.01229	-0.09473	0.08021	7,620	127
	Rit(株価)	0.00040	0.02169	-0.80041	0.20695	7,620	127
推計結果	α	0.00008	0.00212	-0.00962	0.00532	127	127
	β	0.84461	0.34176	-0.25354	1.95440	127	127
イベント期間	Rmt(topix)	0.00020	0.01314	-0.07256	0.05586	635	127
	Rit(株価)	-0.00116	0.03731	-0.80041	0.09836	635	127

表 15 医薬品企業・存続期間の延長登録出願のデータ概要

続けて、存続期間の延長登録についてイベント・スタディに用いたデータの概要を表 1 6 に示している。実証分析が可能なイベントは 175 件であった。推計期間の $R_{i\tau}$  (株価)の 平均とイベント期間の $R_{i\tau}$  (株価)の平均を対比すると、推計期間は符号が正であるのに対し、イベント期間は符号が負であることがわかる。加えて、 $\beta$  を見ると 0.75295 であり 1 を下回っているため、TOPIX より収益率が劣る銘柄が平均的に多いことがわかる。

	項目	平均	標準偏差	最小值	最大値	データ数	イベント数
推計期間	Rmt(topix)	0.00023	0.01200	-0.09473	0.08021	10,500	175
	Rit(株価)	0.00009	0.02030	-0.80041	0.15385	10,500	175
推計結果	α	-0.00006	0.00224	-0.01403	0.00452	175	175
	β	0.75295	0.30856	-0.02133	1.75258	175	175
イベント期間	Rmt(topix)	-0.00001	0.01059	-0.07256	0.05586	875	175
	Rit(株価)	-0.00098	0.01557	-0.09153	0.06618	875	175

表 16 医薬品企業・存続期間の延長登録のデータ概要

イベント・スタディの結果を表 1 7 に示している。表 1 7 には存続期間延長登録出願と存続期間延長登録に関する公報発行日の前日から 3 日後まで、1 日ごとの平均超過収益率 (Ave.AR(-1)、Ave.AR(0)、Ave.AR(1)、Ave.AR(2)、Ave.AR(3))と公報発行日の前日から 3 日後までの平均累積超過収益率 (Ave.CAR(-1,3)) と、公報発行日の当日から 3 日後までの平均累積超過収益率 (Ave.CAR(0,3)) を示している。

存続期間延長登録出願の Ave.AR(0)は-0.05%、Ave.AR(1)は 0.01%であるが、いずれも、統計的には有意ではなかった。次に、Ave.CAR(-1,3)と Ave.CAR(0,3)を見ると、-0.66%と-0.58%であり、どちらも符号は負であり、統計的に有意であった。ただし、Ave.AR(2)に着目すると、-0.60%で、符号は負であり、統計的に有意であった。Ave.CAR(-1,3)と Ave.CAR(0,3)が、符号が負で、統計的に有意となったのは、Ave.AR(2)が要因である。そうすると、存続期間の延長登録出願の公報が発行されると、出願人である医薬品企業の株価が上昇すると言うことはできない。

存続期間延長登録の Ave.AR(0)は-0.14%、Ave.AR(1)は-0.07%であり、いずれも符号は負であり、統計的には有意であった。次に、Ave.CAR(-1,3)と Ave.CAR(0,3)を見ると、-0.46%と-0.40%であり、符号は負で、統計的に有意であった。この結果だけから見ると、存続期間延長登録に関する公報が発行されると、平均的に、権利者である医薬品企業の株価を下げる効果があると言える。なぜ、株価が下がるのかという理由は確証的なことを言うことはできないが、すでに特許の価値が株価に反映していたから、何らかの要因で下落した可能性があるのではないだろうか。他の産業分野に比べると、医薬品業界、特に先発医薬品企業は、株主総会など、様々な場面で、新薬パイプラインを公表し、内容を説明している。

そうすると、このような説明より、存続期間延長登録のイベントのタイミングで特許権の 価値を再評価するのではなく、既に他のタイミングで再評価して、株価に反映できていた のではないだろうか。

Ave. AR(t)イベント数 Ave. CAR(t1, t2)-1 0 2 3 (-1, 3)(0, 3)期間延長登録出願 -0.08 -0.05 0.01 -0.60 \*\*\* 0.06 -0.66 \*\*\* -0.58 \*\*\* 127 (-4.26)(-7.39)(-33.6)(1.79)(-48.76)(-44.5)(-5.3)-0.46 \*\*\* -0.07 \* -0.26 \*\*\* -0 40 \*\*\* 期間延長登録 -0.06 -0 14 \* 0.07 175 (-5.95)(-13.14)(-13.51)(-26.7)(6.89)(-52.42)(-46.47)

表 17 存続期間延長登録

Ave.AR(τ) とAve.CAR(τ1,τ2) の単位は%、括弧内は Ave.SAR(τ) とAve.SCAR(τ1,τ2)。

# 5. むすびにかえて

#### 5. 1 本章のまとめ

本章は、株価の日次収益率に着目し、イベント・スタディと呼ばれる手法を用い、特許の株価への影響を実証的に記述した。実証分析の結果、自社の特許出願が特許査定・登録となったことや特許の移転に関することをプレスリリースし日経プレスリリースにて掲載されると、プレスリリースが掲載された東証1部上場企業、あるいは、新興企業の株価は、平均的に上昇することが明らかになった。これを時価総額への影響に換算すると、平均で1社あたり650億円、総額で約3兆5千億円の影響を与えていることも明らかになった。

加えて、新興企業の中で鉄鋼分野の企業が出願人である場合、特許出願が出願公開されると、出願人である企業の株価が平均的に上昇することが明らかになった。同じように、新興企業が権利者である特許掲載公報が発行されると、権利者である新興の企業の株価が平均的に上昇することも明らかになった。その中でも、運輸・情報通信分野の企業が、強く上昇することも明らかになった。以上の結果は、企業が特許出願し、特許査定を経て特許権を有することは、株価を高める効果がある可能性を示唆している。すなわち、投資家は、企業の業績が好転したことを認識して投資しているだけでなく、企業が有する特許の価値、すなわち、特許の独占的排他権を基に権利者が将来獲得するキャッシュ・フローの現在価値を予測して、投資を行っているのであろう。

一方、存続期間延長登録について特許公報が発行されると、東証1部の医薬品企業の株価が平均的に下落していたことが明らかになった。これは、存続期間延長登録時にはすでに特許の価値が株価に反映されているために生じた可能性を示唆している。

注)\*は10%水準、\*\*は5%水準、\*\*\*は1%水準で有意であることを示している。

ただし、本章の結果は問題点も含んでいる。第一に、イベント日当日、あるいは前後において、株価に大きな影響を与える出来事があったかどうかを確認せずに推計している。イベント日当日、あるいは、その前後に、M&A に関するプレスリリースがなされたり、業績が好転したことを伝える決算短信が発表されたり、企業の不祥事などが新聞などで報道されたりすると、対象の企業の株価は大きく変動することになる。分析手法としてイベント・スタディを用いるときには、着目するイベントの他に、このようなイベントが起きてないか丁寧に確認しなければならない。しかし、本章の研究においては、新興企業・東証1部上場の医薬品企業の10年間の出願公開日と特許掲載公報日などをイベントとした。イベントの候補数は膨大な数となったため、本章の研究において与えられた時間では、丁寧に確認することができなかった。したがって、なんらかのバイアスによって、得られた値が、統計的に優位な結果になっている可能性がある。

第二に、新興企業の超過収益率や累積超過収益率の値が小さいという問題もある。特許登録に関するプレスリリースと新興企業の特許掲載公報の Ave.CAR(0,3)を対比すると、前者は 3.07%であるのに対し、後者は 0.12%である。両値とも、統計的に有意であるため、株価に正の影響を与える効果があるとは言えるだろうが、同じような効果があるとは言い難いだろう。本章の研究では、効果の強弱や質については、なんら言及できていない。新興企業の出願公開において鉄鋼分野の企業だけ株価が上昇したのか、新興企業の特許掲載公報において運輸・情報通信分野の企業だけ強く株価が上昇したのか。これらの問いに対しては、何ら明らかにしていない。

第三に、プレスリリースの効果なのか、プレスリリースから日経プレスリリースという メディアに掲載された効果なのかを

明らかにしていない。上場企業の中には、数多くのプレスリリースを発表している企業もある。その中の1部が本章の研究に用いた日経プレスリリースに掲載されている。したがって、本章が明らかにしたことは、日経プレスリリースに掲載されたというシグナリング効果の影響が大きいのかもしれない。もちろん、本章の研究において、株価への影響が小さい CSR などの記事も推計し、対比しているが、十分とは言えないであろう。

#### 5. 2 今後の研究の方向性

本章のむすびとして、今後の研究の方向性について言及しておこう。第一に、特許に関するプレスリリースを、より時間を掛けて、広範囲にサーベイして推計すべきであろう。 本章の研究においては、時間的制約を考慮して、イベントとしてサーベイしたのは、日経プレスリリースに掲載されたプレスリリースに限定した。しかし、日経プレスリリースに掲載されていないプレスリリースも多々あり、株価に大きな影響を与えたものがあることは確認されている。日経プレスリリースに限らず、企業が公表したプレスリリースを調査し、分析する必要があるだろう。加えて、特許に関するプレスリリースが株価に正の影響 があることが、プレスリリースのシグナルとしての影響なのか、特許に関連する情報の影響なのかを、より精査する必要があるだろう。シグナルとしての影響なのかを分析するために、商品発売や CSR に関連するプレスリリースをイベントとして分析し、特許に関連するプレスリリースと対比した。しかし、本章に与えられた研究期間を考慮して、特許に関連するプレスリリースを公表した企業に限定して、商品発売や CSR に関連するプレスリリースをサーベイした。やはり、企業を限定せずに、商品発売や CSR に関連するプレスリリースをサーベイし、推計して対比すべきであろう。

第二に、高い超過収益率をもたらした特許と特許引用との関係を明らかにする必要があるだろう。株式を売り買いしているのは投資家であるため、株価は投資家の視点からの評価ということができる。一方、特許引用は主に研究者が行うため、研究者の視点からの評価ということができる。両者に相関はあるのか、強い相関があるのはどのような分野なのかを調査する必要があるだろう。

第三に、先発医薬品に関する特許の価値は、いつ、株価に反映されているのかも明らかにする必要があるだろう。本章の分析において、医薬品について、何ら明らかにすることはできなかった。確証的なことではないが、唯一明らかにできたとすれば、出願公開時に、 先発医薬品の価値は株価に反映されていないが、存続期間延長登録の公報が発行された日にはすでに反映されていることだと思われる。では、この間、どの時点で反映されるのかを明らかにすることは、先発医薬品の特許の価値、ひいては特許制度の有する発明へのインセンティブを考慮するうえで、規範的にも、実証的にも重要である。

#### 参考文献一覧

- Austin, D. H. (1993). An event-study approach to measuring innovative output: The case of biotechnology. *The American economic review*, 83(2), 253-258.
- Bhagat, Sanjai, James A. Brickley, and Jeffrey L. Coles. "The costs of inefficient bargaining and financial distress: Evidence from corporate lawsuits." *Journal of Financial Economics* 35.2 (1994): 221-247.
- Bessen, J. E., & Meurer, M. J. (2008). The private costs of patent litigation. *Boston University School of Law Working Paper*, (07-08).
- Brown, S. J., & Warner, J. B. (1980). Measuring security price performance. *Journal of financial economics*, 8(3), 205-258.
- Brown, S. J., & Warner, J. B. (1985). Using daily stock returns: The case of event studies. *Journal of financial economics*, 14(1), 3-31.

- Griliches, Z. (1990). Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey. *Journal of Economic Literature*, 28(4), 1661.
- Hall, B. H., & MacGarvie, M. (2010). The private value of software patents. *Research Policy*, 39(7), 994-1009.
- Hall, B. H., & Harhoff, D. (2012). Recent research on the economics of patents. *Annu. Rev. Econ.*, 4(1), 541-565.
- Kogan, L., Papanikolaou, D., Seru, A., & Stoffman, N. (2017). Technological innovation, resource allocation, and growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 132(2), 665-712.
- MacKinlay, A. C. (1997). Event studies in economics and finance. *Journal of economic literature*, 35(1), 13-39.
- Malkiel, B. G., & Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Sichelman, T., & Graham, S. J. (2010). Patenting by entrepreneurs: an empirical study. *Mich. Telecomm. & Tech. L. Rev.*, 17, 111.
- Trajtenberg, M. (1990). A penny for your quotes: patent citations and the value of innovations. *The Rand journal of economics*, 172-187.
- Yamazaki, F., & Inouye, A. (2008). Event Studies Concerning the Effects of the Thirty-Fifth Article of the Patent Law and the Employee-Invention System in Japan. *Japanese Economy*, 35(1), 59-98.
- 岡村浩一郎. (2014). 共同出願特許と企業価値: 製薬産業における共同出願特許のイベント・スタディ (杉原左右一博士記念号). 商学論究, 61(3), 297-322.
- 酒井太郎. (2005). 企業法学における統計学的分析手法: イベント・スタディ. 一橋論 叢, 133(4), 412-434.
- 鈴木公明. (2009). 新薬関連イベントが企業価値に与える影響. バイオサイエンスとインダストリー= Bioscience & industry, 67(3), 114-116.
- 松尾浩之. (2006). 日本の M&A: イベント スタディによる実証研究. 経済経営研究, 26(6), 1-72.
- 柳川範之, & 広瀬純夫. (2012). 株価と企業価値: イベント・スタディの意義と注意点 (特集シンポジウム 統計的・計量経済学的手法と法制度). ソフトロー研究, (20), 53-80.

(佐々木 通孝)

III. 大学における知財マネジメント:権利の帰属と知財担当者に関する調査 1. はじめに

大学の研究成果に係る権利を誰が保有するか、すなわち特許を受ける権利を大学研究者に帰属させるのかあるいは大学に帰属させるのかは、研究および技術移転のインセンティブに影響を及ぼすと考えられる(例えば、Lach and Schankerman, 2004, 2008; Belenzon Schankerman, 2009; Baldini, 2010; Arqué-Castells et al., 2016; Czarnitzki et al., 2016; Åstebro et al., 2018; Hvide and Jones, 2018; Ouellette and Tutt, 2020)。したがって、各大学が適切に帰属ルールを定めることで、大学研究や技術移転の進展、ライセンス収入の増大につながる可能性がある。

我が国では、2004年4月に国立大学が法人化されたことに伴い、国立大学を中心に大学発明の帰属ルールが、個人帰属から機関帰属に変更されたことはよく知られている。しかしながら、2004年以降の帰属ルールや、国立大学以外の機関における帰属ルールの採用状況などはあまり知られていない。また、帰属ルールの変更に対して、我が国の大学研究者や知財担当者がいかなる反応をみせるかは実証的には必ずしも明らかでない。そこで本研究では、文部科学省『大学等における産学連携等実施状況調査』のデータを用いて、大学ごとの権利帰属の状況および変化を把握することで、ルール変更の効果に関する分析や帰属ルールのあり方への接近を試みる。

公的部門の研究成果を効果的に民間に移転するためには、研究成果を特許化し、企業へライセンスすることが望ましいという見方がある。大学発明の機関帰属は、まさにこのような考え方に根ざす。しかし、当然のことながら単に発明を特許化すれば、直ちに技術移転が起こる訳ではない。特許を媒介とした技術移転が有効に機能するためには、価値の高い発明が特許化されていることは大前提であるが、知財活動や産学連携に関する経験や知識を持つ専門職の存在は不可欠である。そこで、本章後編では、大学における知財担当者の配置状況を概観するとともに、知財活動への影響を分析する。

# 2. 大学発明における権利の帰属状況とその変化

本節では、文部科学省『大学等における産学連携等実施状況調査』のデータを用いて、 大学ごとの権利帰属の状況および変化を把握することで、ルール変更の効果に関する分析 や帰属ルールのあり方への接近を試みる。

#### (1) 理論的背景

研究開発の成果の帰属を分析した代表的な理論的研究として、Aghion and Tirole (1994a, 1994b) の不完備契約モデルがある。彼らのモデルでは、イノベーションを実現させるために二種類の企業(生産企業と研究企業)が投資を行い、イノベーションの成功確率が両者

の投資に依存している状況を想定している。理論から導かれる含意は、成功確率への影響が大きい側に成果の権利を帰属させることが望ましいというものであるが、この考え方は 大学発明における権利の帰属にも応用できる。

大学の研究成果を商業化することを考えた場合、仮に研究の着想が決定的に重要だとすれば、これは研究者個人の努力水準に依存する部分が大きいと考えられるから、成果は研究者に帰属させた方が良いことになる。他方で、研究の実施段階や商業化のプロセスにおいては、大学組織は様々な局面においてサポートを行っているはずである。例えば、研究インフラの整備や、発明に関する特許取得、ライセンス先の探索などがより重要であれば、大学に成果を帰属させることが効率的になることを示唆している。

#### (2) 国立大学の法人化と帰属ルールの転換1

2004年の国立大学法人化は、大学発明の帰属ルールに大きな影響を与えたイベントとして重要である。詳細は後述するが、法人化に伴う帰属ルールの転換は、我が国の大学全体に影響を与えている。

我が国の国立大学では、昭和 52 年 6 月の文部省学術審議会の答申に基づき、長きにわたり発明は教員個人に帰属するものとされてきた(下田,2004)。その後、大学における知財マネジメントや産学連携を取り巻く状況が大きく変化したのは、米国での技術移転政策の「成功」を受け、我が国でも産学官連携に係る諸制度が整備された 1990 年代後半に入ってからである<sup>2</sup>。

産学官連携に関連した法整備を簡単にまとめると、まず 1998 年に「大学等技術移転促進法」(TLO 法)が制定され、その結果、大学や国の試験研究機関等における技術に関する研究成果を民間事業者へ技術移転するための技術移転機関 (TLO)が設置された。また、「研究交流促進法」改正により、産学共同研究に係る国有地の廉価使用の許可が行われることになった。翌 1999 年には、中小企業に対して新技術に関する研究開発のための補助金等を国等から交付する新事業創出促進法の制定により、「中小企業技術革新制度」(日本版 SBIR制度)が整備された。また同年には、「産業活力再生特別措置法」(いわゆる「日本版バイ・ドール法」)も制定されている。同法では、国の委託によって生まれた研究成果に係る特許権等について、一定の条件が満たされれば受託者(つまり大学等)から譲り受けないことを可能とするバイ・ドール条項や、承認 TLO (大学等技術移転促進法に基づき事業計画が承認された技術移転事業者)の母体たる大学・大学教官に対する特許料等の軽減、TLO の国有財産(国立大学キャンパス)の無償使用措置などが規定されている。

<sup>1</sup>以下の説明は、中村(2007)を一部利用、加筆している。

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> バイドール政策に対する積極的な評価としては、エコノミスト誌の「Innovation's Golden Goose」(The Economist, December 14, 2002) が有名であるが、効果を懐疑的に捉える者も存在する。

2000 年には、「産業技術力強化法」により、国立大学等の研究者による民間企業役員兼業規定の整備が行われた。また、2003 年の「国立大学法人法」によって、教職員の身分が非公務員化され、承認 TLO への出資が可能となるなどの産学連携への柔軟性が増した。また、同年の「大学知的財産本部整備事業」の施行によって「大学知的財産本部」の整備が進んだ。これは、翌年の法人化に向けた体制整備と見ることができる。

2004年の国立大学法人化によって、国立大学は法人格を持つ組織となった。法人化にあたり、大学発明の帰属を国立大学法人に帰属させる方針が示された。これは、従来から採用されていた発明の個人帰属が技術移転の阻害要因になると考えられたからである。具体的には、「大学の組織としての対応が困難であること、個人が特許取得・維持の費用を負担する必要があること、活用の相手方を個人が探すことが困難であること、その結果として、知財が死蔵され、研究成果の社会還元が不十分になること」が問題点として指摘されている(下田、2004)。

#### (3) 帰属ルールの状況と変化

以下では、文部科学省の『産学連携等実施状況調査』を用いて、2004年前後およびそれ 以降について帰属ルールの状況や変化を分析する。

## (i) 『産学連携等実施状況調査』の概要

『産学連携等実施状況調査』は、大学等における産学連携等の実施状況について広く把握し、施策の企画・立案に反映させることを目的として、文部科学省が毎年度実施している調査である(以下では、「産学連携調査」と略す)<sup>3</sup>。

調査対象である「大学等」とは、国公私立大学(短期大学を含む)、国公私立高等専門学校(以下、「高専」)および大学共同利用機関を指す<sup>4</sup>。平成 30 年度調査の場合、1,008 の大学(短期大学を含む)、57 の高専、4 の大学共同利用機関が調査対象になっており、回答率は 99.3%であった。調査項目は、共同研究や受託研究、知的財産等に係る実績についてである。なお、調査名に付される「〇〇年度」は、調査実施年ではなく、調査の対象となっている年度を表している点は留意されたい。

<sup>3</sup> 文部科学省「産学官連携の実績」、

https://www.mext.go.jp/a\_menu/shinkou/sangaku/sangakub.htm、2021年3月1日閲覧。

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> 平成 14 年度までは国立大学等について調査を行っていたが、平成 15 年度より公私立の大学等も調査対象に加えられた。 文部科学省「平成 1 5 年度 大学等における産学連携等実施状況について」、

https://www.mext.go.jp/a\_menu/shinkou/sangaku/sangakub/04072301.htm、2021年3月1日閲覧。

#### (ii) 国立大学法人化前後の比較

以下では、国立大学法人化の前後に着目して、帰属ルールの変化を分析する。ただし今 回の調査研究では、2000 年代前半について産学連携調査の質問票情報が入手できなかった ため、同調査の結果概要を援用する。

国立大学法人化直前の平成 15 年度調査(2003 年度実績)の結果概要によれば、個人に帰属する発明が圧倒的に多いものの、機関帰属の発明が増えつつあると報告されている5。

「国立大学等において、発明の帰属を審議する発明委員会で審議された発明の件数は6,787件と、前年度と比べて2,955件(77.1%)増加、うち機関に帰属することになった発明件数は1,071件と、前年度と比べて389件(57.0%)増加し、いずれも過去最高となった。このことは共同研究の増加などにより多くの研究成果が生まれたことに加え、今年度からの発明成果の原則機関帰属化への移行を前に、学内において発明委員会への届出を徹底したことによるものと考えられる。なお、15年度は原則個人帰属であったため、個人帰属の発明が84.2%と依然として高い割合を示しているが、今年度以降は法人化を機に機関帰属の割合が増加するものと推測される。」

また、知的財産の機関帰属や管理活用体制の整備が着実に進行していることも指摘されている。

「知的財産の帰属については、原則機関帰属としている大学等が 187 (38.2%) であり、原則個人帰属としている大学等は 45 (9.2%) であった。知的財産の管理活用体制(大学知的財産本部等) については、既に整備している大学等が 119 (24.3%)、今後整備予定としている大学等が 174 (35.5%) であり、「大学知的財産本部整備事業」対象以外の大学等においても、着実に体制の整備が進んでいるとともに、今後、更に管理活用体制の整備が進んでいくものと考えられる。」

次に、平成17年度調査(2005年度実績)の結果概要を引用する<sup>6</sup>。国立大学法人化から2年経過後には、国立大学において帰属ルールの変更(原則機関帰属)がほぼ完了していることが分かる。

<sup>5</sup> 文部科学省「平成15年度 大学等における産学連携等実施状況について」、

https://www.mext.go.jp/a\_menu/shinkou/sangaku/04072301.htm、2021年3月1日閲覧。引用箇所では、適宜改行を削除している(以下の引用も同様)。

<sup>6</sup> 文部科学省「平成17年度 大学等における産学連携等実施状況について」、

https://www.mext.go.jp/a\_menu/shinkou/sangaku/sangakub/07052104.htm、2021年3月1日閲覧。

「知的財産の帰属については、原則機関帰属としている大学等が前回調査(平成 17 年 6 月)より 37 機関増加し、269 機関となった。この内訳を見ると、国立大学等では 87 機関(前年度比同数)、私立大学等では 141 機関(29 機関増)、公立大学等は 41 機関(8 機関増)であり、このうち 100 パーセントの回答率である国立大学等では約 95 パーセントの大学等が機関帰属としており、機関帰属への転換は国立大学においては法人化後 2 年でほぼ浸透していることがわかった。また、知的財産の管理活用体制(大学知的財産本部等)については、すでに整備している大学等が前回調査より 7 機関増の 149 機関となり、今後整備予定としている大学等の 142 機関と合わせると 291 機関に上った。」

なお、私立大学については、当該質問に関する回答率が高くないことに留意が必要であるが、回答機関の 33%が原則機関帰属、5%が原則個人帰属、62%がルール未設定であった。

#### (iii) 平成 20 年度、25 年度、30 年度の比較

前項では、法人化によって国立大学の帰属ルールがほぼ完全に機関帰属にシフトしたことを述べた。加えて、国立大学法人化とは直接には関係ない私立大学においては、2005年度末時点で、発明の帰属についてのルールを持たない機関が多いことも分かった。以下では、産学連携調査の調査票情報(平成 20 年度、平成 25 年度、平成 30 年度調査)を用いて、帰属ルールの変化を追跡する。なお、帰属ルールに関する選択肢は、①「全て機関に帰属」、②「原則機関に帰属(例外設定がある)」、③「全て個人(発明者本人)に帰属」、④「原則個人(発明者本人)に帰属(例外設定がある)」、⑤「設定していない」の 5 択である。

#### 【国立大学】

高専に関しては、調査年によって帰属ルールの回答が得られない場合があったため、表1は国立大学(86大学)に限定して集計を行っている<sup>7</sup>。国立大学については、法人化直後に法人帰属ヘルール変更がほぼ完了したことを述べたが、その後も全体として大きな変化はない。個別の変化については、以下のものがある。

• 平成20年度時点で「設定していない大学」は、人文科学および社会科学に強みを持つ大学各1校であり、これらは平成25年度でもルールを設定していないが、平成

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> 独立行政法人国立高等専門学校機構の知的財産権取扱規則では、各高専の校長が職務発明等を機構に届け出て、機構が承継すると決定した場合に限り、知的財産権は機構に帰属すると定めている。したがって、国立高専の場合、帰属先は発明が行われた当該機関ではないが、「機関帰属」と考えてよいだろう。

30年度には「原則機関」になっている。したがって、平成30年度時点で「設定していない」は存在しない。

• 平成 20 年度、平成 25 年度ともに「全て個人」「原則個人」は存在しない。しかし、 平成 30 年度には「原則個人」が存在する。

調査年	①全て機関	②原則機関	③全て個人	④原則個人	⑤設定なし	合計
20	8	76	0	0	2	86
25	6	78	0	0	2	86
30	2	80	1	3	0	86

表1 国立大学における帰属ルール

二点目に挙げたケースでは、帰属ルールが法人帰属から個人帰属に変更(回帰)したことになる。「原則個人」と回答した大学の発明規程を参照すると、「本学は、次の各号に掲げる発明について特許を受ける権利を発明者から承継するものとする。ただし、本学は、特許可能性、活用可能性、権利保全費用その他の条件を勘案して、特許を受ける権利を承継しないことができる」としている。他方で、「原則機関」と回答した別の大学の発明等取扱規則では、「大学法人は、教職員等の行った職務関連発明の特許等を受ける権利を承継することができる」としており、規則上両大学の帰属ルールには差がないように見える。質問票調査の性格上、学内規則に対する回答者の認識によって、時系列で回答がぶれる可能性は否定できない。上で例示したケースは若干極端ではあるが、その他にも「全て機関に帰属」と「原則機関帰属」との線引きも微妙なところかもしれない。しかしながら、ほぼすべての国立大学が(原則)機関帰属のルールを採用しているという認識に誤りはないと考えられる。

## 【公立大学および私立大学】

表2と表3は、前掲の表1と同様の集計を公立大学および私立大学について行ったものである。高専および短期大学は表中には含まれていない<sup>8</sup>。また、国立大学とは異なり、公立・私立では各時点の大学数に変動がある。

表 2 に示すように、公立大学の場合、平成 30 年度で約 20%の大学が帰属に関するルールを持たない。また、5%の大学では個人帰属(原則個人を含む)を採用している。それ以外の74%の大学は、国立大学と同様に機関帰属(原則機関を含む)を採用している。

<sup>84</sup>年制の大学に比べて、短期大学では、ルール未設定の機関が多い傾向にある。

私立大学の場合(表 3)、平成 30 年度でも約半数の大学が帰属ルールを定めていないが、このことは多くの大学において発明の帰属を検討する機会自体が少ないことを示唆していると考えられる。ルールを持つ大学に限定すれば機関帰属(原則機関を含む)の数が個人帰属(原則個人を含む)の 8 倍強になっている。

調査年 ①全て機関 ③全て個人 ⑤設定なし ②原則機関 4原則個人 合計 

表 2 公立大学における帰属ルール

表 3 私立大学における帰属ルール

調査年	①全て機関	②原則機関	③全て個人	④原則個人	⑤設定なし	合計
20	37	139	4	12	317	509
25	28	191	5	16	345	585
30	34	232	7	25	304	602

表4は、連続する2時点に回答している私立大学について帰属ルールの変更状況を調べたものである。対角成分は回答した選択肢に変更がなかった大学の数を表しており、それ以外は(ルールなしを含め)帰属ルールに何らかの変更があったことを意味している。ルール変更のパターンとしては、⑤「設定なし」から②「原則機関」への変更が多い。また、ルール新設の場合、①「(完全な)機関帰属」が選択される場合もある。このように、私立大学については、新たにルールを策定した事例が観察されるものの、それら大学は総じて発明の届出件数および特許出願件数が小さい傾向にある。逆に、研究成果に特許性の高い発明が多く含まれるような大学においては、分析機関より前に、国立大学と時期を同じくして、(原則)機関帰属のルールを定めたものと考えられる。公表されている発明取扱規程などから、前述の推測と整合的な日付が確認できるケースもある。産学連携調査では、帰属ルールの他に知的財産の管理・活用体制(知的財産本部等)の有無を質問している。当該質問項目においても、理系学部を有するなど学内で知財管理のニーズが高いと推測される大学において早期に体制が整備される傾向にあったことが確認できる。

この他、機関帰属の中でのルール変更 (①→②あるいは②→①) も存在する。また、機関帰属から個人帰属へルールを変更したと回答した大学も少数観測されているが、回答と

規程の内容に不一致がみられる場合もあるため、このパターンの変更については実際のと ころさらに少ないと解するのが適当だと考えられる。

表 4 私立大学における帰属ルールの変更パターン

平成20年度			平成25年度	調査		
調査	1)	2	3	4	(5)	合計
①全て機関	12	16	0	0	7	35
②原則機関	5	120	0	3	6	134
③全て個人	0	0	4	0	0	4
④原則個人	0	2	0	7	1	10
⑤設定なし	6	37	1	3	255	302
合計	23	175	5	13	269	485

平成25年度			平成30年度	調査		
調査	1)	2	3	4	(5)	合計
①全て機関	14	12	0	0	2	28
②原則機関	10	164	1	9	4	188
③全て個人	0	1	1	1	1	4
④原則個人	0	1	2	10	2	15
⑤設定なし	6	46	2	5	273	332
合計	30	224	6	25	282	567

## 3. 知的財産担当者の配置状況

## (1)『知的財産活動調査』の概要

まずは、以下の分析で用いる『知的財産活動調査』(特許庁)について説明する。『知的財産活動調査』は、我が国の個人、法人、大学等公的研究機関のうち、調査年度の2年前(例えば、令和元年度調査であれば、平成29年1月から12月まで)に特許出願、実用新案登録出願、意匠登録出願、商標登録出願のいずれかが1件以上ある企業等を母集団とし

ている(以下では、「知財調査」と略す)。この中で、特許出願、実用新案登録出願、意匠登録出願、商標登録出願のいずれかが5件以上の者は悉皆調査の対象になっている9。また3年に1回、特許出願、実用新案登録出願、意匠登録出願、商標登録出願のいずれもが5件未満である者についてのサンプル調査が行われている。本調査研究では、業種分類の変更を考慮し、平成20年度から令和元年度までの知財調査(12回分)を使用した。また同調査からは、分析対象となる大学等(大学等の範囲については後述する)について調査母集団情報に含まれる申請人コード(出願人識別番号)と調査票情報の産業分類、研究費、知財担当者数、発明の届出数及び特許出願数・保有数等を取得した。

#### (2) 分析対象

本調査研究の分析対象は大学である。そこで、知財調査の回答者から大学(短期大学、 大学院および大学校を含む)を抽出した。ただし、高等専門学校(高専)および専修学校 専門課程(専門学校)はサンプルに含んでいない<sup>10</sup>。なお、私立学校を運営する法人の場 合、知財調査の回答者名(法人名)からでは当該法人が大学か否かの判断がつかない場合 がある。その場合、法人のホームページを参照し、大学の有無を確認している(つまり、 大学に加えて高等学校等を有している場合もある)。

また、大学における発明や特許が学外の TLO でマネジメントされている可能性を考慮し、承認 TLO (以下、「TLO」と記す)を特定した<sup>11</sup>。分析における TLO の扱いについては後述する。

表 5 は、知財調査回答年ごとの大学および TLO の数を集計したものである。表中でグレーに塗られた年はサンプル調査が行われているため、知財調査に回答した大学等の数が多くなっている。各種変数の年次推移を分析する場合は、サンプル調査実施年において、比較的知財活動が活発でない者が含まれていることに留意する必要がある。ちなみに、12 回の知財調査のうち 7 回以上回答している大学に限定すると毎年約 120、同じく 8 回以上回答している大学に限定すると毎年約 120、同じく 8 回以上回答している大学に限定すると毎年約 110 のサンプルが確保できる。

10 国立の高専の場合、独立行政法人国立高等専門学校機構の本部が一括して知財管理を行っている。

<sup>9</sup> 悉皆調査の対象であるが、実際には非回答の者も存在する。

<sup>11</sup> したがって、承認されていないものは含まれない(例:琉球大学に対する株式会社沖縄 TLO)。

特許庁「承認・認定 TLO (技術移転機関) 一覧」、https://www.jpo.go.jp/toppage/links/tlo.html、2021年3月1日 閲覧。

表 5 知財調査の回答状況 (大学・TLO)

調査年	大学	TLO
20	114	17
21	119	12
22	218	14
23	130	11
24	122	7
25	224	13
26	131	4
27	131	4
28	240	6
29	143	2
30	149	1
31	260	3
合計	1,981	94

表 6 は、大学のタイプ別に回答状況を集計したものである。単純集計では、全回答者の約 50%が私立大学、40%弱が国立大学である。ただし私立大学については、サンプル調査 実施年において明らかに回答数が増加しており、比較的コンスタントに知財調査に回答している者に限定すれば、約半数が国立大学であることがわかる。例えば、7 回以上回答している大学の場合、国立大学は 48%である。

一言で「大学」といっても規模や専門分野は多様であり、当然のことながらそれらの属性は研究活動や知財活動に影響を与えると考えられる。そこで表6では、医学部を有する大学および研究大学に関する回答状況も示している。医薬品産業は特許によるイノベーションの専有可能性が高く、ゆえに特許性向も高いことが知らせているが、医薬品産業との関係が深い医学部においても同様の傾向が存在すると推測される<sup>12</sup>。例えば、三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株主会社(2019, p. 21)では、「大学の中でも、理学部や農学部に比べると、医学部や工学部に所属する研究者が相対的に知的財産権制度に対する意識が高いとの意見が多く挙げられた」と報告している。医学部以外にも、研究活動や知財活動が活発であると考えられる大学としていわゆる「研究大学」を識別しておくことも重要である。本調査研究では、文部科学省の「研究大学強化促進事業」において支援の対象になっている大学を研究大学とした。医学部を有する大学については補論1、文部科学省「研究大学強化促進事業」の概要および指定機関については補論2を参照されたい。

<sup>12</sup> 専有可能性については、例えば Levin et al. (1987)、Cohen et al. (2002) 参照。

表 6 知財調査の回答状況 (大学種類別)

調査年	大学	国立	公立	私立	医学部 (A)	研究大学 (B)	(A) or (B)
20	114	60	8	46	54	18	58
21	119	57	10	52	53	15	58
22	218	67	22	129	67	17	73
23	130	60	12	58	57	16	62
24	122	58	15	49	58	15	63
25	224	63	22	139	68	15	72
26	131	57	16	58	62	14	66
27	131	58	15	58	57	15	62
28	240	71	28	141	68	16	73
29	143	63	19	61	66	18	71
30	149	65	22	62	71	19	76
31	260	70	34	156	76	19	81
合計	1,981	749	223	1,009	757	197	815

#### (3) 知財担当者の配置状況

はじめに知財調査における「知的財産担当者」の定義を確認すると、「産業財産権の発掘から権利取得、権利の維持に係る業務に従事する者のみならず、知的財産権の管理、評価、取引、実施許諾、係争に係る業務に従事する者、知的財産に関する企画、調査、教育、会計、庶務など、知的財産活動を支えるために必要な業務に従事している者を指す」とされている。

表7は、調査年ごとに知財担当者の有無を集計したものである。サンプル調査実施年を除けば、知財担当者の配置率(担当者「あり」のパーセンテージ)は 100%に近い。本節 (1) で述べた通り、知財調査の調査対象は四法の出願実績を基に定めているため、サンプルに含まれる大学においては何らかの知財業務が発生していると推測される。もちろん知財業務を部分的に外注している可能性はあるが、少なくとも学内に知財担当者を配置するという体制が一般的であると伺える。

表 8 は、弁理士の有無について集計したものである。ほぼ 100%の大学に知財担当者が存在することは既に確認したが、弁理士資格を有する者となるとそこまでは配置が進んでいない。しかし、2008 年には 19%だった配置率は、2018 年には 36%にまで上昇している。

表 7 知財担当者の配置状況

調査年 —		知財担当者	í
<b>调且</b> 十	あり	(%)	なし
20	125	95.4%	6
21	126	96.2%	5
22	195	84.4%	36
23	137	97.2%	4
24	127	98.4%	2
25	208	87.8%	29
26	134	99.3%	1
27	134	99.3%	1
28	206	83.7%	40
29	141	97.2%	4
30	141	94.0%	9
31	214	81.4%	49
合計	1888	91.0%	186

表 8 弁理士の配置状況

調査年 —		弁理士	
<u> </u>	あり	(%)	なし
20	25	19.1%	106
21	27	21.1%	101
22	32	14.0%	197
23	27	19.7%	110
24	27	21.4%	99
25	35	15.2%	196
26	41	31.3%	90
27	45	34.1%	87
28	48	21.1%	180
29	52	38.5%	83
30	51	36.2%	90
31	51	21.0%	192
合計	461	23.1%	1531

#### (4) 知財担当者数の推移

大学における知財部門の活動状況として1法人あたりの知的財産担当者数(知財担当者数)を図1に示す。図中の「全体」はサンプルに含まれるすべての大学、「7回以上」は12回の知財調査のうち7回以上回答している大学を意味する。また「製造業」は、製造業に属する企業であり、大学との比較対象として用いる<sup>13</sup>。分析期間中の(平均)知財担当者数は、大学のサンプル「全体」で4.5人、「7回以上」回答の大学で5.5人となっている。

次に、知財担当者数の推移を見てみよう。先に「製造業」のトレンドを確認しておくと、2010年以降は8人程度でほぼフラットに推移している。図中には示していないが、知財担当者数の総数についても同様であり、大きな変化はない。国内の特許出願は減少局面に入って久しいが、日本企業による海外出願は堅調なこともあり、企業における知財業務全体としては一定のボリュームを保っていることが示唆される<sup>14</sup>。

さて本題の大学についてであるが、「全体」はサンプル調査の影響を強く受けており、3年ごとに知財担当者数に大きな落ち込みがあるものの、全体として下降トレンドにあり、産業界(製造業)とは異なった傾向が見られる。知財調査について比較的コンスタントに回答している「7回以上」を例にとれば、大学における知財担当者数は2007年から2018年にかけて平均して2.3人減少していることが分かる(7.1人から4.8人に減少)。



図1 知財担当者数の推移

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup>「製造業」については、各年の知財調査の統計表を集計に用いている。集計対象は、出願階級 5 件以上の者に限定しているため、全期間についてサンプル調査の対象者は含まれない。

<sup>14</sup> 例えば、特許庁「特許行政年次報告書 2020 年版」(2020, pp. 1-16) 参照。

図2は、「医学部+研究大学」と「その他の大学」に分けて知財担当者数の推移を示したものである。いずれも減少傾向にあるが、「その他」は比較的フラットであるのに対し、「医学部+研究大学」の減少幅が大きいことがわかる。図1において、1大学あたりの知財担当者数が減少していることをすでに確認しているが、これは「医学部+研究大学」のように比較的多くの知財担当者を配置していた大学において、担当者を減らした影響が強く反映されている。

なお、知財担当者が減少した理由として、「大学から TLO に知財業務を移管したことが影響している」という仮説もあり得るかもしれない。確かに、「医学部+研究大学」は TLO を活用し、産学連携を積極的に行っている。しかし、以下の検証の結果、仮説の影響は確認できなかった。まず、TLO と大学の対応関係を把握した。広域 TLO のように複数の大学をサポーツする機関も存在するが、設立の経緯等を踏まえ、TLO と大学を 1 対 1 対応させた。その上で、TLO を有する大学の知財担当者数について、大学単体と大学+TLO の場合で図示したところ、両者はパラレルに推移していることが確認された。したがって、大学の知財担当者が TLO に異動したという仮説は支持されなかった 15。



図2 知財担当者数の推移:「医学部+研究大学」と「その他の大学」

図3では、知財担当者のうち弁理士資格を有する者の数を集計している。図1と比べると、縦軸のオーダーは一桁小さく、大学も企業も平均すると弁理士は1法人あたり一人いるかいないかといった程度であり、絶対数は小さい。しかし推移を見ると、企業・大学ともに増加傾向にあることが分かる。インハウスの弁理士が増加している背景としては、企

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> 調査年によって大学あるいは TLO の回答が得られない場合があるため、数値の合算はデータの連続性に問題を生じさせる。よって以下の分析では、各種変数について大学と TLO の合算を行っていない。

業・大学において知財の重要性が高まりより高度なスキルを持った人材を雇用するようになった(あるいは知財部員スキルアップする過程で弁理士資格を取得した)、国内の特許出願が減少したことにより弁理士の活躍の場が特許事務所から企業・大学にシフトしたなどの理由が考えられる。

また図4は、大学のタイプを「医学部+研究大学」と「その他の大学」に分けて平均の 弁理士数の推移を示したものであるが、弁理士数の増加は、「医学部+研究大学」において のみ観察させる傾向であることが分かる。

大学について以上の結果をまとめると、「医学部+研究大学」のように研究および知財活動が活発な大学において知財担当者数が減少する一方で弁理士が増加あるいは新たに配置されており、大学の知財部門は少数精鋭・専門化する傾向にあると見ることができるだろう。ただし、「その他の大学」については、知財担当者の配置について大きな変化は認められなかった。

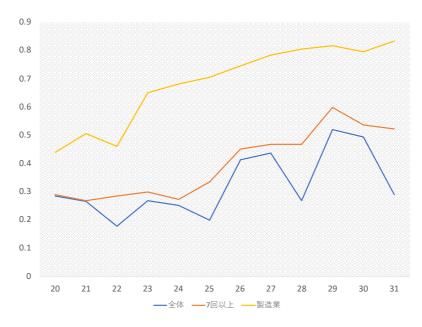


図3 知財担当者数の推移(弁理士)

図4 知財担当者数の推移(弁理士):「医学部+研究大学」と「その他の大学」



知財調査では、知的財産活動費の総額および内訳(出願系費用、補償費、人件費およびその他費用)についても調査しているので、図5では人件費(企業等において知的財産業務を担当する者の雇用にかかる費用の直近の会計年度総額)の推移を眺めておく<sup>16</sup>。また図5では、人件費の比較対象として、出願系費用(産業財産権の発掘から権利取得、権利の維持に要した費用(弁理士費用等の外注費は含むが、他者からの譲受は除く))も図示している。図5によれば、「その他の大学」については、人件費、出願系費ともに(サンプル調査の影響を受けているものの)横ばいないし微減であるが、「医学部+研究大学」では出願系費用は横ばい、人件費は低下傾向にある。このことは、知財担当者数の減少を示した図4とも整合的である。

.

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> 出願系費用および人件費の定義は本文中に記した。補償費は、企業等の定める補償制度(職務発明規定等)に基づいて発明者、創作者等に支払った補償費、その他費用は、出願系費用、補償費および人件費に含まれない費用(知的財産権に係る企画、調査、教育などのその他の経費、知的財産に関する業務に必要な固定資産の減価償却費またはリース料)を含む。



図 5 人件費および出願系費用の推移(単位:100万円)

## 4. 知財担当者と知財マネジメント

本節では、大学における知財担当者の存在が、知財マネジメントにどのような影響を及ぼすかについて、知財調査を用いた定量的な分析を行い、知見を得ることを目的としている。

あらためて「知的財産担当者」の定義を確認すると、「産業財産権の発掘から権利取得、 権利の維持に係る業務に従事する者のみならず、知的財産権の管理、評価、取引、実施許 諾、係争に係る業務に従事する者、知的財産に関する企画、調査、教育、会計、庶務など、 知的財産活動を支えるために必要な業務に従事している者を指す」とされており、活動の 内容は広範に及ぶことがわかる。そこで以下では、①「発明の届出件数」、②「出願有無の 決定」、③「ライセンス」に焦点を当てて、大学における知財担当者数の影響を分析する。

#### (1) 仮説と背景

ここでは仮説とその背景について述べる。①「発明の届出件数」に関する分析では、知財部門の充実により、届出件数が増加すると考える。届出された発明とは、大学において発明(実用新案相当の考案を含む)されたもののうち、出願の有無に関わらず、知的財産部門または知的財産担当者に届出されたものを指す。これらは、大学研究の成果であるから、当然、研究費等のインプットに依存する部分があると考えられる。しかし、例えば、研究者が気付いていないだけで特許制度的に重要な発明がなされている場合もあり、大学の知財部門が充実することでシーズの発掘につながる可能性もある。この他、発明届出に関するルールの徹底や、知財担当者のURA的機能として、研究費の獲得や技術機会の発見につながる可能性もあり、いずれも発明の届出件数に正の効果をもたらすと推測される。

②「出願有無の決定」の分析では、発明の届出件数に対する特許出願件数の割合を従属変数とした回帰分析を行う。仮説では、知財部門の充実により、出願時の絞り込みが強くなると考える。①では、知財部門の規模が大きくなると、発明の届出が増加すると想定した。知財部門に集まる発明が多いほど、発明の優劣は判断しやすくなると考えられるし、出願に係る資金制約から出願の絞り込みが発生する可能性もある。この他、出願費用に関連して、学内に弁理士を雇用することの効果を考えることもできる。

出願費用は、特許庁に支払う手続き費用(出願料や審査請求料など)と弁理士費用等の外注費に大別できるが、通常後者の方が大きい。特に、大学の場合は、手数料の軽減措置を利用することができるため、より後者のウエイトが大きいと考えられる。したがって、学内で弁理士を雇用することで、出願に係る費用を圧縮することができるかもしれない。

最後に、③「ライセンス」についてであるが、知財部門の充実は積極的なライセンス活動を可能にするため、ライセンスが増加すると考える。

#### (2) 変数と推定方法

サンプルは知財調査に含まれる国公私立の大学である。詳細は、前節を参照されたい。 従属変数は、以下の通りである。①「発明の届出件数」に関する分析では、届出された発明(または考案)の件数を用いる。②「出願有無の決定」の分析では、発明の届出件数に対する特許出願件数の割合を従属変数とする。③「ライセンス」に関する分析では、保有する国内特許の中で、利用している件数を従属変数とする。大学の場合、自ら発明を実施し、商業化することは稀なので、利用している特許の件数は他社実施と近い意味を持つ「7。図6に発明の届出件数とそれに対する特許出願件数の割合の関係、図7に保有特許に対する利用している特許件数の割合を示す。届出のあった発明の8割弱を特許出願していること、保有特許のうち利用されているのは2割程度であることが読み取れる。

-

<sup>17</sup> 実際に他社実施件数を用いた分析も行っているが、以下の推定結果に大きな差はない。

図6 発明の届出件数とそれに対する特許出願件数の割合

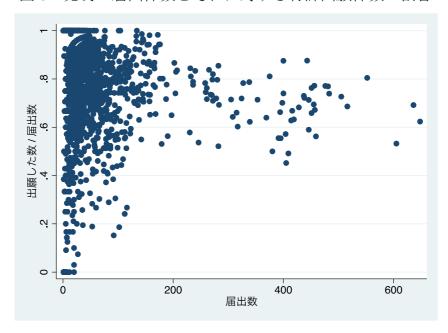
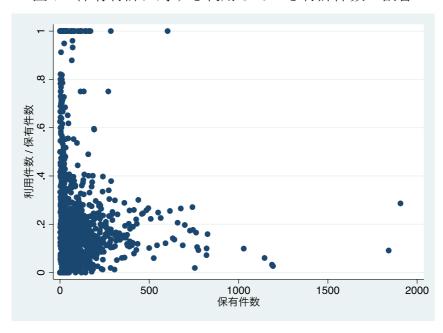


図7 保有特許に対する利用している特許件数の割合



仮説に関わる説明変数、すなわち知財部門の充実度を表す変数として、知財担当者数、 弁理士数、弁理士ダミー(大学内に弁理士がいる場合に1をとるダミー変数)を選択的に 用いる。ライセンス業務などにおいては、個々の知財担当者が有するネットワークが活き てくることもある。つまり、知財部門の充実度を測る上で、量的指標で捉えられる部分は 限定的だと推測されるが、本調査研究では、データの入手可能性を重視し、前掲の変数を 用いる。また、研究開発投入の変数として、研究関係従業者数(以下、「研究者数」)ある いは研究費の自然対数値を使用し、これらの変数に年ダミーを加えた線型モデルを推定式とする<sup>18</sup>。

研究活動や知財活動の成果に影響を与える要因として、時間を通じて変化せず、観察できない要素が存在すると考えられるため、推定方法の第一候補は固定効果モデルである。 ただし今回の場合、以下で述べるデータの問題に留意する必要がある。

具体的には、研究者数および研究費に誤記が疑われる値(異常値)が散見されることである。固定効果推定(within 推定)の場合、各変数から、観測単位ごとの標本平均の値を引くことでモデルから固定効果を除去する(固定効果変換)。しかし、使用する変数に測定誤差がある場合、観測単位内の平均を通じて測定誤差の影響が拡大されるため、推定結果にバイアスが生じることが知られている。そこで以下では、操作変数法を用いた推定を追加する。操作変数は、説明変数と相関し、観測誤差と無相関な変数でなければならない。通常このような変数を見つけることは容易ではないが、真の変数について第二の観測値が存在する場合は、それを操作変数として利用できる。今回の場合、研究開発投入に関して研究者数と研究費の値が得られているので、一方を説明変数、もう一方を操作変数として利用する19。

## (3) 推定結果

①「発明の届出件数」に関する結果を表 9 と表 10 に示した。前者の推定方法は固定効果 (within 推定)、後者は操作変数法である<sup>20</sup>。研究者数の変数は、大学研究のインプットであるから、正の符号が期待されるところであるが、表 9 では有意な係数は得られなかった。 ただし、操作変数法を用いた表 10 においては、有意かつ符号条件に合った係数が得られており、測定誤差によるバイアスが緩和されていることがわかる。 つまり、インプット(研究者数)を増やすことで発明の届出が増加することが確認された。

仮説に関わる変数については、二つの推定方法で大きな違いはない。まず、知財担当者数は有意に正の係数を示している。推定された係数は限界効果を表しているので、担当者が一人増えると、1 から 2 件程度届出が増加する。また、知財担当者の効果は、「医学部+研究大学」においてより強く出ている。以上の結果から、大学の知財部門が充実することでシーズの発掘につながる可能性があると理解できる。なお、弁理士に関する変数(ダミー変数および人数)はともに非有意である。このことは、「発明の発掘」という業務におい

<sup>19</sup> Griliches and Hausman (1986) は、within 推定ではなく長期の階差をとることで固定効果を除去した方が測定誤差によるバイアスは小さくなるとしている。しかし、本研究のサンプルについては、必ずしも連続して知財調査に回答していないため、長期の階差がとりにくい。

<sup>18</sup> 主要な変数の傾向等についてはすでに議論してあるので、変数の記述統計量は省略する。

<sup>&</sup>lt;sup>20</sup> 表 11 では、各大学について研究者数の最小値と最大値が 2.5 倍を超える場合、サンプルから除外している。なお、通常の固定効果モデルの場合、同様の閾値を設定しても研究者数の変数は有意に推定されていない。

ては、弁理士資格に求められる専門性とは異なったスキル (例えば、技術の専門家としての「目利き」的なスキル) が要求されているのかもしれない。

表 9 推定結果①「発明の届出件数」

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
研究者数	-0.361	-1.893	0.697	-0.629	-1.864	0.128	-0.653	-1.926	-0.0859
	(1.548)	(1.857)	(3.051)	(1.605)	(1.923)	(3.192)	(1.589)	(1.896)	(3.300)
知財担当者数	1.223***	1.253**	1.581***	1.417***	1.264***	1.625***			
	(0.405)	(0.485)	(0.555)	(0.416)	(0.461)	(0.502)			
知財担当者数							1.441***	1.303***	1.679***
(弁理士除く)							(0.430)	(0.487)	(0.553)
弁理士ダミー				-1.362	-1.108	-2.405			
				(3.314)	(3.373)	(5.175)			
弁理士数							-0.534	-1.024	-1.287
							(2.007)	(1.922)	(2.251)
定数項	37.87***	56.43***	56.06**	39.10***	57.24***	60.23***	39.55***	58.26***	62.42**
	(9.961)	(12.29)	(22.17)	(10.05)	(12.34)	(22.50)	(10.31)	(12.61)	(24.28)
観測数	1,909	1,399	792	1,829	1,358	760	1,829	1,358	760
大学数	375	138	85	368	138	83	368	138	83
決定係数	0.129	0.131	0.170	0.139	0.135	0.174	0.142	0.139	0.181
年ダミー	あり								
サンプル	全体	7回以上	医+研究	全体	7回以上	医+研究	全体	7回以上	医+研究

括弧内はクラスタリング・ロバストな標準誤差

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

表 10 推定結果①「発明の届出件数」(操作変数法)

	(1)	(2)	(3)
研究者数	34.70*	40.18*	38.84*
	(20.55)	(22.22)	(21.45)
知財担当者数	1.878**	2.151***	
	(0.833)	(0.799)	
知財担当者数			2.420***
(弁理士除く)			(0.884)
弁理士ダミー		-3.372	
		(4.835)	
弁理士数			-4.295
			(3.766)
定数項	-208.7	-249.6	-239.3
	(151.3)	(163.8)	(157.4)
観測数	543	520	520
大学数	64	62	62
決定係数	0.0798	0.0246	0.0693
年ダミー	あり	あり	あり
サンプル	全体	7回以上	医+研究

括弧内はクラスタリング・ロバストな標準誤差

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

②「出願有無の決定」の分析では、発明の届出数に対する特許出願数の割合を従属変数とした回帰分析を行った。推定結果は、表 11 にまとめてある<sup>21</sup>。研究者数は、いずれの推定式においても有意な効果を持たなかった。例えば、研究のインプットが増えることで成果の平均的な質が上昇し、結果的に特許の出願性向が上昇する可能性もありそうに思われるが、今回の推定結果はそうした関係性を支持していない。

知財担当者数の効果は、「医学部+研究大学」では有意ではないものの、サンプル全体では有意に負の係数を示している。①の分析では、知財部門の規模が大きくなることで、発明の届出が増加することを確認した。したがって①と②の結果を総合して考えると、知財

<sup>21</sup> 操作変数法による推定も行っているが、結果に大きな差がないため掲載していない。③に関する分析も同様である。

部門に集まる発明が多いほど、発明の優劣は判断しやすくなること、また、出願に係る資金制約に直面する可能性があることから、出願の絞り込みが発生すると示唆された。

また仮説では、学内に弁理士を雇用することで出願費用が節約できる可能性に言及したが、表 11 からは弁理士の存在が、出願性向を上昇させるといった関係は観察されない。この結果は、必ずしも費用削減効果の存在自体を否定するものではないが、学内・学外を問わず、発明の内容に適した代理人を選出していると示唆される。

表 11 推定結果②「出願有無の決定」

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
研究者数	0.00343	0.0259	0.0158	0.00424	0.0277	0.0199	0.00406	0.0276	0.0192
	(0.0191)	(0.0207)	(0.0361)	(0.0195)	(0.0207)	(0.0373)	(0.0196)	(0.0211)	(0.0384)
知財担当者数	-0.00516**	-0.00580*	-0.00328	-0.00486*	-0.00539*	-0.00276			
	(0.00251)	(0.00308)	(0.00345)	(0.00262)	(0.00320)	(0.00401)			
知財担当者数							-0.00495*	-0.00552*	-0.00323
(弁理士除く)							(0.00261)	(0.00317)	(0.00382)
弁理士ダミー				-0.00429	-0.00211	-0.0162			
				(0.0161)	(0.0169)	(0.0290)			
弁理士数							-0.00351	-0.00173	-0.00157
							(0.0105)	(0.0109)	(0.0124)
定数項	0.788***	0.640***	0.698***	0.783***	0.631***	0.670**	0.783***	0.629***	0.669**
	(0.127)	(0.139)	(0.258)	(0.131)	(0.142)	(0.272)	(0.131)	(0.143)	(0.278)
観測数	1,683	1,389	785	1,616	1,348	753	1,616	1,348	753
大学数	255	138	85	251	138	83	251	138	83
決定係数	0.005	0.007	0.011	0.005	0.007	0.011	0.005	0.008	0.011
年ダミー	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
サンプル	全体	7回以上	医+研究	全体	7回以上	医+研究	全体	7回以上	医+研究

括弧内はクラスタリング・ロバストな標準誤差

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

最後に、③「ライセンス」についての結果を検討する。推定結果は表 12 の通りである。 従属変数は保有する国内特許の中で利用している特許の件数である。大学の場合、自ら発 明を実施し、商業化することは稀なので、利用している特許の件数は他社実施(ライセン ス)と近い意味を持つ。

表 12 において研究者数の変数は、有意性が高くないものの全体的に負の効果を示した。これまで研究者数は研究活動に関するインプットの変数として扱ってきた。ただし、ライセンスは過去の研究成果に関する特許について使用許諾を与えるものであり、当期のインプットの影響を受けるとは考えにくい。そこで、③の分析においては、研究者数は大学の規模をコントロールしていると解釈しておくが、係数が負になる理由は不明である。ただし、操作変数法による推定では非有意(係数は正)であり、また、表 12 から当該変数を除

外しても、知財担当者の結果に影響がないため、調査研究全体として実害はないものと考える。

次に、知財担当者数の変数であるが、多くの式で有意に負の係数を持った。つまり、担当者数が減少するとライセンスが増えることになるが、そのような関係を合理的に説明するロジックは見当たらない。したがって、前の段落で述べたように、ライセンスの件数がストック変数であることに起因している可能性がある。仮にライセンス契約が複数年にわたるものであれば、ライセンスの件数が知財担当者数に対して先行する可能性がある。もっとも、大学職員の雇用期間も複数年である可能性が高いので、ライセンス件数が先決であり、逆の因果性が成立していると結論づけることはできない。しかしながら、内生性の問題が懸念されるため、強く因果関係を主張するのは避け、相関関係を指摘するに留めておく。つまり、知財担当者が少ない時期(年)にライセンスの件数が多い傾向にあり、また、弁理士が在籍する(あるいは多い)時期にライセンスの件数が多い傾向が観察された。このことは、知財活動の下流のステージに行くほど弁理士の役割が重要になることを示唆しているようにもみえるが、更なる分析が必要であろう。

表 12 推定結果③「ライセンス」

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
研究者数	-5.241	-1.419	-15.88*	-4.088	-1.684	-12.40	-3.804	-1.297	-11.76
	(3.587)	(1.931)	(9.020)	(3.317)	(1.891)	(8.358)	(3.305)	(1.779)	(8.394)
知財担当者数	-0.759**	-0.637	-0.932**	-1.029***	-0.815**	-1.162***			
	(0.327)	(0.388)	(0.407)	(0.329)	(0.390)	(0.393)			
知財担当者数							-1.000***	-0.810**	-1.072***
(弁理士除く)							(0.321)	(0.394)	(0.397)
弁理士ダミー				9.065***	8.987***	10.66**			
				(3.342)	(3.406)	(5.051)			
弁理士数							3.456	5.471***	3.107
							(2.644)	(1.630)	(3.356)
定数項	59.16**	37.01***	159.6**	50.46**	36.98***	130.7*	49.44**	34.43***	127.5*
	(25.41)	(13.46)	(70.25)	(23.95)	(12.80)	(65.83)	(24.62)	(12.44)	(67.78)
視測数	1,752	1,347	769	1,677	1,306	738	1,677	1,306	738
大学数	0.134	0.220	0.174	0.195	0.248	0.238	0.191	0.255	0.232
央定係数	340	138	84	333	138	82	333	138	82
年ダミー	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
サンプル	全体	7回以上	医+研究	全体	7回以上	医+研究	全体	7回以上	医+研究

括弧内はクラスタリング・ロバストな標準誤差

<sup>\*\*\*</sup> p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

## 5. おわりに

本章では、文部科学省『産学連携等実施状態調査』および特許庁『知的財産活動調査』を総合的に利用して、大学における知財マネジメントの状況を分析した。まず帰属ルールについては、①国立大学において、法人化(2004年)からごく短期間で機関帰属への移行が完了したことがわかった。また、その後の帰属ルールも調査したが、法人化以降のルール変更はほぼ観察できなかった。②公立大学・私立大学に関しては、国立大学から遅れるものの、現在では多くが機関帰属を採用していることが分かった(特に私立大学の場合、元々ルールを定めていないケースが多いため、個人帰属から機関帰属への移行を意味しない)。近年、欧州では 2000 年代前半に行われた帰属ルールの変更(個人帰属→機関帰属)の影響について詳細な実証分析が報告されている。有力な研究の中には、機関帰属への移行を否定するものも存在する。これらの結論は、我が国の大学発明のあり方を考える上で有益であるが、大学制度や産学連携の制度・文化は各国固有の部分も大きい。また、理論研究は、イノベーションに対してより重要な投資を行う者に権利を帰属させるべきであると説いている。したがって、個人帰属が適した分野、機関帰属が適した分野が存在するのかもしれない。我が国においても機関帰属への移行(2004年)の影響を改めて評価し、帰属ルールのあるべき姿を検討することも重要である。

後半では、『知的財産活動調査』を用いて、大学における知財担当者の配置状況を分析するとともに、知財マネジメントへの影響を分析した。主な結果は、以下の通りである。 ①ほぼ100%の大学に知財担当者が存在した。②弁理士資格を有する者は少ないが、2008年には19%だった弁理士の配置率は、2018年には36%にまで上昇している。③医学部を有する大学や研究大学のように、一般に研究・知財活動が活発だと考えられる大学において知財担当者数が減少する傾向にある。一方で、弁理士が増加あるいは新たに配置されており、これらの大学では知財部門が少数精鋭・専門化する傾向にある。なお、その他の大学については、知財担当者の配置について大きな変化は認められなかった。

次に、大学における知財担当者の存在が、「発明の届出件数」、「出願有無の決定」、「ライセンス」にどのような影響を及ぼすかについて、回帰分析を行い次の結果を得た。①大学における知財担当者が増えると、発明の発掘が進む。②他方で、知財部門に多くの発明が集まるため、出願段階ではより強い絞り込みがかかることも確認できた。また、③弁理士が多いほど、ライセンスが多いという相関関係がある。ただし、この点については更なる因果性の解明が必要である。

## 参考文献

Aghion, P. and Tirole, J. (1994a) "The Management of Innovation," Quarterly Journal of Economics, Vol. 109, No. 4, pp. 1185-1209.

Aghion, P. and Tirole, J. (1994b) "Opening the Black Box of Innovation," European Economic Review, Vol. 38, Issues 3-4, April, pp. 701-710.

Arqué-Castells, P., Cartaxo, R. M., García-Quevedo, J., and Godinho, M. M. (2016) "Royalty Sharing, Effort and Invention in Universities: Evidence from Portugal and Spain," Research Policy, Vol. 45, Issue 9, pp. 1858-1872.

Åstebro, T., Braguinsky, S., Braunerhjelm, P., and Broström, A. (2018) "Academic Entrepreneurship: The Bayh-Dole Act versus the Professor's Privilege," ILR Review, Vol. 72, Issue 5, pp. 1094-1122.

Baldini, N. (2010) "Do Royalties Really Foster University Patenting Activity? An Answer from Italy," Technovation, Vol. 30, Issue 2, pp. 109–116.

Belenzon, S. and Schankerman, M. (2009) "University Knowledge Transfer: Private Ownership, Incentives, and Local Development Objectives," The Journal of Law & Economics, Vol. 52, No. 1, pp. 111-144.

Cohen, W. M., Goto, A., Nagata, A., Nelson, R. R., and Walsh, J. P. (2002) "R&D Spillovers, Patents and the Incentives to Innovate in Japan and the United States," Research Policy, Vol. 31, Issues 8-9, pp. 1349-1367.

Czarnitzki, D., Doherr, T., Hussinger, K., Schliessler, P., Toole, A.A., (2016) "Knowledge Creates Markets: The Influence of Entrepreneurial Support and Patent Rights on Academic Entrepreneurship," European Economic Review, Vol. 86, pp. 131–146.

Griliches, Zvi and Hausman, J. A. (1986) "Error in Variables in Panel Data: A Note with an Example," Journal of Econometrics, Vol. 31, No. 1, pp. 93-118.

Hvide, H. K. and Jones, B. F. (2018) "University Innovation and the Professor's Privilege." The American Economic Review, Vol. 108, No. 7, pp. 1860–1898.

Lach, S. and Schankerman, M. (2004) "Royalty Sharing and Technology Licensing in Universities,". Journal of the European Economic Association. Vol. 2, Issues 2–3, pp. 252–264.

Lach, S. and Schankerman, M. (2008) "Incentives and invention in universities," The RAND Journal of Economics, Vol. 39, Issue 2, pp. 403-433.

Levin, R. C., Klevorick, A. K., Nelson, R. R., and Winter, S. G. (1987) "Appropriating the Returns from Industrial Research and Development," Brookings Papers on Economic Activity, No. 3, 783-820.

Ouellette, L. L. and Tutt, A. (2020) "How do Patent Incentives Affect University Researchers?," International Review of Law and Economics, Volume 61.

下田隆二 (2004) 「国立大学法人の知的財産管理 —機関帰属原則への転換と課題」, 『日本知財学会誌』, Vol.1, No.1, pp. 43-51.

特許庁(2020)「特許行政年次報告書2020年版」,

https://www.jpo.go.jp/resources/report/nenji/2020/index.html, (2021 年 3 月 1 日閲覧).

中村健太(2007)「医薬・バイオ産業における産学連携 -特許出願行動でみるプロパテント政策の効果と産学間の研究契約に関する考察-」, 『医療と社会』, Vol. 17, No. 1, pp.19-37.

三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株主会社 (2019) 「平成 30 年度 特許庁産業 財産権制度問題調査研究報告書 大学の知的財産権制度活用の現状と研究者の知財意識 に関する調査研究報告書」.

## 補論1 医学部が設置されている大学一覧(全82大学)

#### 国立大学(42大学)

旭川医科大学

北海道大学

弘前大学

東北大学

秋田大学

山形大学

東京大学

東京医科歯科大学

筑波大学

群馬大学

千葉大学

新潟大学

山梨大学

信州大学

富山大学

金沢大学

福井大学

岐阜大学

浜松医科大学

名古屋大学

三重大学

滋賀医科大学

京都大学

大阪大学

神戸大学

鳥取大学

島根大学

岡山大学

広島大学

山口大学

徳島大学

香川大学

愛媛大学

高知大学

九州大学

佐賀大学

長崎大学

熊本大学

大分大学

宮崎大学

鹿児島大学

琉球大学

## 公立大学(8大学)

札幌医科大学

福島県立医科大学

横浜市立大学

名古屋市立大学

京都府立医科大学

大阪市立大学

奈良県立医科大学

和歌山県立医科大学

## 私立大学(31大学)

岩手医科大学

東北医科薬科大学

国際医療福祉大学

自治医科大学

獨協医科大学

埼玉医科大学

北里大学

杏林大学

慶應義塾大学

順天堂大学

昭和大学

帝京大学

東海大学

東京医科大学

東京慈恵会医科大学

東京女子医科大学

東邦大学

日本大学

日本医科大学

聖マリアンナ医科大学

金沢医科大学

愛知医科大学

藤田医科大学

大阪医科大学

関西医科大学

近畿大学

兵庫医科大学

川崎医科大学

久留米大学

産業医科大学

福岡大学

## 省庁大学校(1大学)

防衛医科大学校

## 補論 2 文部科学省「研究大学強化促進事業」の支援対象機関(全22機関)

「研究大学強化促進事業」は、文部科学省が 2013 年(平成 25 年) から実施している事業である。大学等の研究機関における研究の国際競争力低下が課題になっていることから、同事業では、大学等による研究マネジメント人材群の確保や集中的な研究環境改革等の研究力強化の取組みを 10 年間支援する計画である<sup>22</sup>。

#### 国立大学(17機関)

北海道大学

東北大学

筑波大学

東京大学

東京医科歯科大学

東京工業大学

電気通信大学

名古屋大学

豊橋技術科学大学

京都大学

大阪大学

奈良先端科学技術大学院大学

神戸大学

岡山大学

広島大学

九州大学

熊本大学

#### 私立大学(2機関)

慶應義塾大学

早稲田大学

#### 大学共同利用機関法人(3機関)

自然科学研究機構 高エネルギー加速器研究機構 情報・システム研究機

(中村 健太・計 恵敏)

<sup>&</sup>lt;sup>22</sup> 文部科学省「研究大学強化促進事業」、https://www.mext.go.jp/a\_menu/kagaku/sokushinhi/ 、2021年3月1日閲覧。

IV. 機械翻訳サービスの提供開始による外国文献の活用状況の変化に関す る調査

## 1. はじめに

本章では、外国語文献の日本語でのアクセス性の向上が、外国文献の活用状況に与える影響を分析する。具体的には、2015年に提供が開始された、中国・韓国等の特許文献を機械翻訳により日本語で検索・照会できるサービス(以下、翻訳サービスと呼ぶ)に着目し、それが発明者及び審査官の翻訳対象文献の引用を増やしたかを確認する。言語の壁がなくなることで、発明者が知識源として、また、審査官が拒絶理由として活用できる文献が増えると考えられる。これにより、特許制度が持つ情報公開機能が高まるとともに、特許性を持つ発明のみが保護されるよう審査の質が高まることが期待される。

出願公開が知識の普及を促すことは、Okada and Nagaoka (2020) がそれを実証的に明らかにしている。彼らは、2000 年に米国で導入された出願公開制度の効果を調べている。それまで特許査定を受けてから公開されていたものが、18 か月という短い期間で公開されるようになったことで、出願人による引用も早まったことが確認されている。さらに、制度改正前には公開されることのなかった、最終的に特許査定に至らない特許文献に対する引用が増えることも明らかにされている。これらの結果は、特許出願が出願人の知識源として重要であることを示している。また、長岡・山内(2014)では、特定の特許出願の発明者に対して当該発明の科学的知識源を問う調査を実施している。そこでは、発明の着想・実施に重要な役割を果たした科学的成果の媒体として、特許文献(31%)が学術雑誌(56%)に次いで重要であることが示されている。

他方で、知識源に対するアクセスの容易さは使用言語によっても大きく影響されると考えられる。例えば、Mäkelä et al. (2007) は、多国籍企業の事例研究において、同一言語を使用しているほど多国籍企業の法人間でやり取りが増え、知識の共有が促進されることを確認している。また、Schomaker and Zaheer (2014) では、言語の構造が近いほど現地法人間のコミュニケーションが増え、知識の共有化が図られることが示されている(ただし、同時に知識の理解に対する負の影響も確認されている)。他にも、Tenzer et al. (2021) の研究によれば、多国籍チームにおいて、メンバー間で語彙力や文法などの言語の壁が存在すると、コミュニケーションの頻度が低下し、知識の処理活動が阻害されることが示されている。また、Peltokorpi (2017) は、日本における外資系企業の現地法人を対象にしたアンケート調査を実施して、ホスト国の従業員の言語能力やそのための訓練の提供が、部署間での知識の移転の促進を通じて吸収能力を高めることを示している。

これらの先行研究の結果は、言語の壁が低くなることで、知識がよりスムースに流入するようになることを示唆している。すなわち、母国語で外国の特許文献にアクセスできるようになれば、発明者が当該国の知識をより活用しやすくなると考えられる。したがって、翻訳サービスの提供後に、明細書中で引用される中国・韓国の特許文献の割合が高まるこ

とが予想される。本研究では、日本の特許出願文献の明細書中に引用されている文献情報 を抽出したデータベースを利用して、その実態を明らかにする。

また、翻訳サービスの提供は、審査官のサーチ範囲にも影響を及ぼすと考えられる。同一の発明にも関わらず、特許庁によって審査結果が異なることも多く(Webster et al., 2014)、その要因のひとつとして、審査官が母国語の文献の方がサーチや理解が容易であることも考えられる。さらに、Wada (2020) は EPO のサーチレポートの後に発行された USPTO の審査結果では、両庁の引用文献が一致する割合が高まることから、EPO の審査官のサーチ結果が USPTO の審査官に活用されている可能性を指摘している。このことは、審査官のサーチにとって、情報量が重要であることを示唆している。Yamauchi and Nagaoka (2015) においても、サーチの外注が審判の発生率を低下させ審査プロセスを短縮することが示されており、第三者からの情報提供が審査官の情報制約を緩和することを示唆している。

そこで、本研究では、翻訳サービスの提供が、審査官のサーチ結果に与える影響についても検証を行う。この点を分析した先行研究として、Choudhury and Khanna (2014) がある。彼らは、インドの伝統的知識(ハーブ製剤)を成文化し翻訳した検索データベースの提供が、審査官や出願人の引用パターンに与える影響を調べている。そこでは、USPTOと EPOにおいて、当該データベースが利用可能となったタイミングが異なることを利用して、その効果を特定している。それによれば、データベースの提供により、出願人の記載する特許の構成が、伝統的な製剤と類似した純粋なハーブ製剤から、先行技術との違いがより明確になるようハーブと合成化合物の両方を含むものへとシフトしたことが確認されている。また、データベースの提供により、審査官がハーブ製剤を引用することが増えたことも明らかにされている。

ただし、Choudhury and Khanna (2014)の研究は、検索データベースの利用可能性に着目したものであり、翻訳の影響については分析されていない。したがって、言語の壁の解消が引用パターンに与える影響については明らかになっていない。すなわち、彼らの研究も他国の審査官による現地の先行技術へのアクセス可能性を分析しているが、それが翻訳の効果なのか、あるいは現地の先行技術が成文化された効果なのかが区別できない。

それに対し本研究は、すでに他国の特許庁によって公知化された特許文献が翻訳されたことの効果を明らかにするものである。そこでは、中国特許文献の日本語への翻訳が、日本企業と米国企業との間、あるいは JPO の審査官と USPTO の審査官との間で、中国特許文献の引用割合の変化にどのような差をもたらすかを確認する。日本語への翻訳は日本企業や JPO の審査官には影響をもたらすが、米国企業や USPTO への審査官にはほとんど影響を及ぼさないと考えられるため、良い比較検証(差の差の分析)を行うことができる。すなわち、米国企業や USPTO の審査官に比べて、日本企業や JPO の審査官がどれだけ中国語文献の引用割合を高めたかを見ることで、翻訳サービス提供の効果を特定する。

分析の結果、翻訳サービス提供後に日本企業は米国企業に比べて中国文献の引用割合を有意に上昇させたことが分かった。その効果はサービス提供直後だけでなく、一定期間経過後にも観察された。これは、出願時のサーチだけでなく、それより前の発明者の知識源としての引用も増えたことを示唆する結果である。また、翻訳サービスの提供によって、

JPO の審査官は USPTO の審査官に比べて、もともと中国文献が審査に重要であった分野で、中国文献をより引用するようになったことも確認された。これらの結果は、先行技術文献へのアクセスの容易性がサーチの質を高めることを示唆しており、その方法として言語の壁の解消も効果的であることを示している。

## 2. 出願人の引用に対する影響

## (1) 仮説

前述の通り、中国・韓国等の特許文献が日本語で検索・照会できるようになることで、 発明者にとっては、知識源としてアクセスできる情報が増えると考えられる。ただし、知 識源としての引用の場合にはラグが発生する点には注意を要する。知識源として中国・韓 国等の特許文献を利用して発明を行い、それが特許出願されるまでにはある程度の期間が 必要と考えられるからである。

したがって、翻訳サービス提供直後は、知識源としてではなく、新規性や進歩性の明確 化のための引用が増え、一定期間経った後に知識源としての引用が増えると考えられる。 すなわち、次の仮説 1 が設定できる。

仮説 1 翻訳サービスの提供により、翻訳対象国の文献を研究開発に活用する機会が増えるため、サービス提供後一定期間経過してから、当該国の文献を明細書中で引用する割合が高まる

また、出願人のサーチの質が高まれば、効率的に特許を取得できるようになると考えられる。この場合、出願や審査請求が厳選されたり、拒絶を回避できたりすることで、特許査定率は上昇することが予想される。他方で、新たな知識源へのアクセスは、より先進的で技術の幅の広い発明を可能とする。この場合、新たに創出された発明の特許性に関する不確実性は高くなるため、特許査定率が低下する可能性もある。さらに、翻訳サービスの提供により、審査官のサーチ範囲が拡大する場合も特許査定率を低下させる方向に働く。したがって、特許査定率への影響は正と負の両方が考えられる。

ここで注意しなければならないのは、知識源としての引用が出願に反映されるまでには、 ある程度のラグが存在する点である。それに対して、発明を所与とした出願戦略(先行技 術調査)に対しては、出願時点で翻訳サービスが利用できるかどうかが重要となるため、 ラグはほとんど発生しないと考えられる。

したがって、効果が出るまでのラグによって、知識源としての利用への効果とサーチとしての利用の効果をある程度区別することができる。特に、後述の通り、出願人のサーチに対する影響については、日本企業と米国企業との間でそれほど大きな差が出ないことが予想される。なぜならば、米国企業が日本に出願する際には現地の代理人を利用することが多いと考えられるためである。この場合、代理人の固定効果をコントロールしない限り、むしろ外国企業の方が高いコストを払う分、現地(日本)の代理人の質が高く、サーチの

段階で(書類作成時に特許性を明確にする目的で)翻訳された文献をより活用している可能性もある。

以上の議論から、次の仮説 2a、2b、3 が設定できる。

仮説 2a 翻訳サービスの提供により出願人のサーチの質が高まることで、サービス 提供直後から拒絶される確率が低下する (特許査定率が上昇する)

仮説 2b 翻訳サービスの提供により審査官のサーチの質が高まることで、サービス提供 直後から特許査定率が低下する

仮説 3 翻訳サービスの提供により新たな知識源へのアクセスが容易になることで、より審査の難しい発明がなされ、サービス提供一定期間経過してから特許査定率が低下する

### (2) 利用データの詳細と特許レベルでのデータ概観

ここでの分析には、株式会社人工生命研究所によって提供された「日本特許における特許引用情報」データを用いる。このデータは、日本の特許公報の明細書中で引用されている文献情報を抽出・整理したものであり、引用箇所を特定していることや、外国文献の引用の精度が高いといった特徴を持っている。

ここでは、以下の 3 種類の公報の明細書中で引用されている国内及び外国語文献の情報 を用いる。

·公開特許公報:1993年1月~2019年12月

·公表特許公報:1996年1月~2019年12月

・再公表:1996年1月~2019年12月

この出願人引用データに、PATSTAT (2020 年版)から書誌情報や優先権に関連する情報を接続した。なお、2015 年 1 月に開始された翻訳サービスの影響を分析するため、サンプルは優先日(なければ出願日)が 2010 年以降の特許出願に限定している。

翻訳サービスの影響を識別する際には、差の差の分析(Difference in Differences: 以下、DID)を行う。すなわち、翻訳サービスの影響を受けるグループ(処置群:以下、トリートメントグループ)とその影響を受けないグループ(対照群:以下、コントロールグループ)とに分けて、翻訳サービス提供前後の変化を両グループで比較するのである。日本語への翻訳は日本企業のみに影響すると考えられるため、日本企業をトリートメントグループ、米国企業をコントロールグループとした分析を行う。ただし、出願人の国籍に関する情報がないため、ここでは優先権のある国を当該特許出願の出願人の国籍とみなして分析を進める。その際、発明の質をなるべく揃えるために、サンプルは日本と米国両方に出願されている発明(以下、日米出願と呼ぶ)に限定する。

表 1 は、日本企業と米国企業の日米出願について、中国文献引用割合を特許レベルで比較したものである。なお、出願人引用が 500 件を超えるような特許出願が日本企業につい

て 3 件、米国企業について 41 件存在したが、これらは以下の分析のサンプルから落としている。

この表を見ると、中国特許の引用件数は非常に少ないことが分かる。また、日米出願については、日本企業の中国文献引用件数は平均で 0.00097 件 (総引用数に占める割合は 0.044%) であるのに対し、米国企業は 0.00346 件 (総引用数に占める割合は 0.092%) と相対的に多いことも確認できる。すなわち、米国企業の方が中国特許の引用割合は 2 倍以上高い。なお、外国出願されていない純粋国内出願では、日本企業の中国特許引用件数は平均で 0.00068 件 (総引用数に占める割合は 0.032%) であり、中国特許の引用割合は日米出願よりも低い。韓国特許についても同じような傾向が見て取れる。

ここで、日米出願の審査請求率を見ると、日本企業では約81%、米国企業では約83%とかなり高く、日米出願のサンプルは権利化意欲が高い発明に偏っていることが確認できる。また(審査請求に対する)特許査定率は日本企業で約73%なのに対し、米国企業では約60%とかなりの差がある。自国出願人の特許査定率は他国出願人のそれよりも高いという現象は多くの先行研究でも観察されている(Liegsalz and Wagner, 2013; Webster, 2014)。

表 1. 日米出願における日本企業と米国企業の中国文献引用割合(特許レベル)

	日本	に優先権の	ある日米	出願	米国	国に優先権の	ある日米	出願
	( }	リートメン	トグルー	プ)	(	コントロール	レグルーフ	r°)
	Obs	Mean	Min	Max	Obs	Mean	Min	Max
日本特許引用	289,605	2.02464	0	163	83,899	0.36015	0	210
中国特許引用	289,605	0.00097	0	11	83,899	0.00346	0	8
韓国特許引用	289,605	0.00209	0	15	83,899	0.00728	0	10
総引用数	289,605	2.18366	0	234	83,899	3.75272	0	459
審査請求	289,605	0.81292	0	1	83,899	0.83285	0	1
特許査定	235,540	0.72999	0	1	69,879	0.60213	0	1
被引用件数	289,605	0.71107	0	52	83,899	0.43177	0	63
被引用件数(5年以内)	289,605	0.61364	0	49	83,899	0.38868	0	46
IPCの数	251,041	3.19090	1	88	71,578	3.41229	1	136
請求項数	289,211	9.33087	1	245	83,868	20.21768	1	619
ファミリーサイズ	277,220	3.79726	1	149	63,086	6.90679	1	215
発明者数	277,220	2.32716	0	25	63,086	2.15904	0	54
出願人の数	289,211	1.07453	1	11	83,868	1.04588	1	13

		純粋国	内出願	
	Obs	Mean	Min	Max
日本特許引用	1,368,270	2.02429	0	391
中国特許引用	1,368,270	0.00068	0	16
韓国特許引用	1,368,270	0.00085	0	11
総引用数	1,368,270	2.12331	0	398
審査請求	1,368,270	0.63424	0	1
特許査定	871,805	0.66800	0	1
被引用件数	1,368,270	0.49542	0	233
被引用件数(5年以内)	1,368,270	0.42031	0	203
IPCの数	1,197,664	2.85679	1	86
請求項数	1,365,117	6.58768	1	693
ファミリーサイズ	1,343,159	1.00549	1	47
発明者数	1,343,159	2.21107	0	43
出願人の数	1,365,149	1.09525	1	15

図1は、日米出願を対象に、翻訳サービス開始前後3年間について、日本企業と米国企業の中国文献引用割合の推移を見たものである。トリートメントグループである日本企業の出願において、中国文献引用割合は2015年1月から1年半程度の期間は伸びていることが分かる。コントロールグループである米国企業についても、トリートメントグループから1年程度遅れて中国文献引用割合が伸びている。コントロールグループについては、知識源としての引用に対する影響はないものと予想されるが、サーチを日本の代理人等に頼っている場合には、中国文献の引用割合が伸びる可能性はある(ただし、その場合ラグはそれほど発生しないと考えられる)。

0.0045 0.03 0.004 日本企業 (2極出願): 左軸 0.025 0.0035 純粋国内出願: 左軸 0.003 0.02 -米国企業 (2極出願): 右軸 0.0025 0.015 0.002 0.0015 0.01 0.001 0.005 0.0005 201310 201401 201404 201410 201501 201504 201507 201507 201210 201604 201601

図 1. 中国文献引用割合(月次:特許単位)

表 2. 翻訳サービス前後 3 年間における中国文献引用率(単位:%)の変化

単位: %	日本企業 (2極出願)	米国企業 (2極出願)	純粋国内出願
サービス提供前 (2012年1月~2014年12月)	0.027	0.158	0.024
サービス提供後 (2015年1月~2017年12月)	0.069	0.275	0.030
変化分	0.042	0.117	0.006

もう少し分かりやすく、翻訳サービス前後 3 年間の中国文献引用割合(%)の平均値を求め、その変化を日本企業と米国企業で比較したのが表 2 である。この表によれば、トリートメントグループはコントロールグループに比べて増加分が少ないことが分かる。しかし、日本企業ではもともと米国企業に比べて中国文献の引用割合が小さかったため、そうした国による違いをコントロールすれば、日本での効果が大きかったことを示せる可能性はある。実際、変化率は日本企業の方が大きい。そこで、様々な条件をコントロールしたより厳密な検証を行うため、計量経済学的分析を行っていく。

### (3) 推計モデル

翻訳サービスの効果を識別するうえでは、出願人や技術分野によって、中国・韓国文献の重要度の変化が異なることを考慮することが極めて重要である。しかし、特許単位の分析(40万件弱のサンプル)で出願人や技術分野の固定効果を入れた推計を行うことは理論的には可能であるが、市販されているコンピュータの性能では、時間がかかり過ぎ現実には困難である。そこで、特許単位の分析ではなく、企業×IPC3 桁レベルに集計した月次のパネルデータを用いて、固定効果推計を行う。これにより、各企業の各技術分野に特有の影響を取り除くことができる。特に、各企業が分野ごとにある程度決まった代理人を使っている場合には、その影響もかなり緩和することができるという利点がある。

また、ここでは、翻訳サービスの提供が中国語文献の利用状況に与える影響だけでなく、 それを通じた特許査定率への影響も確認するため、二段階推定を行う。第一段階では、翻 訳サービスの提供が中国文献の引用割合に与える効果を推定し、それを利用して第二段階 において、中国文献の引用割合が特許査定率に与える効果を分析する。

したがって、第一段階の推計における被説明変数としては、中国特許の引用割合を利用する。なお、DIDを行うため、説明変数には翻訳サービス提供ダミー(2015年1月以降に1をとる月次のダミー変数)と日本に優先権を持つ出願(日本企業とみなす)の割合との交差項を導入する。すなわち、米国企業と比べて日本企業でより翻訳サービス提供後に中国文献の引用割合が高まったかを分析するのである。コントロール変数としては、発明の属性や質に関する情報(請求項数、ファミリーサイズ、被引用件数、IPCの数、審査請求率)や、引用の母集団となる中国文献の特許出願件数(年単位)を用いる。また、企業×IPC3桁の固定効果と年ダミーも導入する。

第一段階の推計に利用する変数を以下にまとめておく。

#### 第一段階

- (a) 被説明変数
- ・中国特許の引用割合(=100×(中国特許の引用件数/総引用件数))
- (b) 説明変数(操作変数)
- 翻訳サービス提供ダミー(2015年1月以降に1をとるダミー変数)
- ・翻訳サービス提供ダミー×日本に優先権のある出願の割合
- (c) コントロール変数
- ・発明の属性(請求項数、ファミリーサイズ、被引用件数、IPCの付与数、審査請求率)
- ・中国文献の母集団の推移(出願件数)
- ・企業×IPC3 桁の固定効果
- 優先年

第二段階の推計では、被説明変数を特許査定率とした推計を行う。その際、説明変数としては、第一段階の被説明変数である(操作変数法によって推定された)中国特許の引用割合を用いる。なお、サーチとしての引用と知識源としての引用を区別するため、6か月のラグをとった推計も行う。コントロール変数は第一段階と同じものを用いる。

### 第二段階

- (a) 被説明変数
- 特許査定率

#### (b) 説明変数

・中国特許の引用割合(=100×(中国特許の引用件数/総引用件数))

## (c) 操作変数

- 翻訳サービス提供ダミー(2015年1月以降に1をとるダミー変数)
- ・翻訳サービス提供ダミー×日本に優先権のある出願の割合

### (d) コントロール変数

- ・発明の属性(請求項数、ファミリーサイズ、被引用件数、IPCの付与数、審査請求率)
- ・中国文献の母集団の推移(出願件数)
- ・企業×IPC3 桁の固定効果
- 優先年

#### (4)企業×技術分野レベルの月次パネルデータを用いた推計

推計結果は表3の通りである。モデル(1)及び(3)は優先年ダミーを入れた推計、モデル(2)は優先年の代わりにトレンドとその2乗項を入れた推計である。翻訳サービス提供ダミーは月次レベルでの階段関数であるが、2015年のダミー変数にその効果が吸収されてしまうため、(1)及び(3)のモデルでは日本優先権との交差項でその効果を識別している。(2)のモデルでは、トレンドをコントロールしたうえで翻訳サービス提供ダミーの効果もあわせて確認している。また、モデル(3)は翻訳サービス提供の効果に半年のラグをとった結果である。なお、表3の推計においては、審査請求案件に対する特許査定率が第二段階の被説明変数となっていることから、サンプルも審査請求された案件に限定されている。

まず、表3の第一段階の推計結果を見てみよう。(1)、(2)、(3)のモデルいずれにおいても、翻訳サービス提供×日本企業の交差項の係数は正で有意となっている。すなわち、翻訳サービスの提供直後から、あるいは半年経過後においても、日本企業の中国特許文献の引用割合は米国企業と比べて有意に高まったことが分かる。これは仮説1を支持する結果である。

続いて表 3 の第二段階の推計結果を見ると、ラグ無しの場合には翻訳サービス提供によって増えた中国特許の引用が特許査定率を上昇させている。他方で、6 か月のラグを付けた推計では、中国特許の引用増加が特許査定率を低下させている。ラグを付けない推計は出願戦略の変化を強く反映しており、ラグを付けた推計は、それに加えて知識源としての中国特許の活用を反映していると解釈できる。知識源として利用された効果が出願に現れるまでにはラグが存在するため、翻訳サービス提供直後から中国文献の利用が増えるのは、主に出願人によるサーチの質の向上を意味していると考えられる。

したがって、翻訳サービスの提供による出願人のサーチの質の向上は特許査定率を高め、知識源の拡大はより審査の難しい発明を生み出すことで特許査定率を低下させる方向に働くことが示唆される。これらの結果は仮説 2a と仮説 3 を支持している。

表3の推計に用いた各変数の記述統計は表4にまとめてある。

表 3. 翻訳サービスの効果(操作変数法:企業×IPC レベル、月次)

		ラク	ラク	76か月		
		段階		·段階 引用割合 (%)	第二段階 特許査定率	第一段階 中国特許の 引用割合(%)
	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(3)
中国特許の引用割合(%)	1.012**	0.735**			-2.218**	
	(2.045)	(2.005)			(-2.337)	
翻訳サービス提供X日本企業			0.121**	0.121**		0.073**
			(2.089)	(2.085)		(2.346)
翻訳サービス提供				-0.106*		
				(-1.760)		
日本企業	0.031	0.037	-0.001	-0.001	0.092	0.011
	(0.588)	(0.967)	(-0.012)	(-0.016)	(0.828)	(0.218)
請求項数	-0.002	-0.002	0.002*	0.002*	0.005	0.002*
	(-1.439)	(-1.485)	(1.675)	(1.670)	(1.294)	(1.669)
ファミリー数	-0.006	-0.004	0.009***	0.009***	0.025**	0.009***
	(-1.113)	(-0.972)	(4.003)	(4.002)	(2.381)	(4.037)
被引用件数	0.013**	0.011***	-0.006	-0.006	-0.008	-0.006
	(2.370)	(2.691)	(-1.401)	(-1.410)	(-0.665)	(-1.424)
IPC付与数	-0.002	-0.000	0.009***	0.009***	0.026**	0.009***
	(-0.391)	(-0.045)	(2.640)	(2.644)	(2.351)	(2.649)
発明者数	0.002	0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.001
	(0.363)	(0.276)	(-0.257)	(-0.258)	(-0.228)	(-0.278)
出願人の数	0.013	0.008	-0.020	-0.019	-0.049	-0.020
	(0.480)	(0.389)	(-0.775)	(-0.771)	(-0.836)	(-0.777)
中国出願件数	0.000	-0.000***	-0.000	0.000	-0.000	-0.000
	(1.298)	(-3.747)	(-0.000)	(0.029)	(-1.041)	(-0.000)
トレンド		0.207***		0.003		
		(10.139)		(0.122)		
トレンド2乗項		-0.021***		-0.000		
		(-9.685)		(-0.132)		
Constant	-33.711	0.908***	0.059	-0.007	57.910	0.045
	(-1.278)	(10.394)	(0.000)	(-0.060)	(1.051)	(0.000)
企業×技術分野固定効果	yes	yes	yes	yes	yes	yes
優先年ダミー	yes	no	yes	no	yes	yes
Observations	101,282	101,282	101,282	101,282	101,282	101,282
R-squared			0.000	0.000		0.000
Number of 企業×IPC	23,111	23,111	23,111	23,111	23,111	23,111

z-statistics in parentheses

<sup>\*\*\*</sup> p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

表 4. 記述統計(表 3 の推計サンプル)

	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
特許査定率	101,282	0.732	0.401	0	1
中国特許の引用割合 (%)	101,282	0.073	2.321	0	100
翻訳サービス提供	101,282	0.238	0.426	0	1
翻訳サービス提供X日本企業	101,282	0.221	0.414	0	1
日本企業	101,282	0.822	0.377	0	1
請求項数	101,282	10.737	8.356	1	407
ファミリー数	101,282	4.811	3.367	1	157
被引用件数	101,282	0.784	1.507	0	52
IPC付与数	101,282	3.316	2.314	1	133.5
発明者数	101,282	2.357	1.690	0	23
出願人の数	101,282	1.112	0.377	1	13
中国出願件数	101,282	722890	259719	385159	1466393

続いて表 5 は、第二段階の被説明変数を出願に対する審査請求率にして、表 3 と同様の推計を行った結果である。ここでのサンプルは審査請求された案件に限定されていないため、表 3 のサンプルに比べて、出願人にとって保護の必要性が相対的に低い発明も含んでいることになる(表 6 に推計に用いた変数の記述統計をまとめてある)。

表 5 の第一段階の推計結果を見ると、ラグ無しの推計では翻訳サービス提供×日本企業の交差項の係数は正ではあるが、表 3 に比べると有意性が低下している。それに対してラグ付きの推計結果では正で有意のままである。すなわち、保護の必要性に関する不確実性が高いサンプルでは、翻訳サービスによるサーチの質の向上は弱まるのに対し、知識源が拡大する効果については依然として強いことが分かる。

操作変数が有意となっているラグ付きの推計の第二段階の結果を見ると、知識源としての引用の増加が審査請求率を上昇させたことが確認できる。すなわち、表 3 において翻訳サービス提供による知識源の拡大が特許査定率を低下させていた原因の一つとして、新たな知識の結合によって審査請求される発明が増えたことも考えられる。

表 3 と 5 の推計結果をまとめると以下の通りである。(a) 翻訳サービス提供によって出願人のサーチの質と発明者の知識源へのアクセスはともに向上する。ただし、サーチの質の向上については、それが相対的に保護の必要性の高い発明の場合に限られる。(b) 翻訳サービス提供による出願人のサーチの質の向上は、権利取得の効率性を高める。他方で、(c) 翻訳サービス提供による発明者の新知識源へのアクセスは、権利化の意欲を高める一方で、特許性が相対的に不確実なものが多いためか特許査定率自体は低下する。

表 5. 翻訳サービスが審査請求率に与える影響

		ラク	ラク	「6か月		
	第二審査訓			·段階 引用割合 (%)	第二段階 審査請求率	第一段階 中国特許の 引用割合(%)
	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(3)
中国特許の引用割合 (%)	3.794	3.328			1.242**	
	(1.358)	(1.515)			(2.232)	
翻訳サービス提供X日本企業			0.068	0.068		0.067**
			(1.359)	(1.363)		(2.247)
翻訳サービス提供				-0.040		
				(-0.743)		
日本企業	0.181	0.163	-0.057	-0.057	0.074	-0.054
	(0.840)	(0.885)	(-1.164)	(-1.172)	(1.149)	(-1.117)
請求項数	-0.008	-0.007	0.002	0.002	-0.003	0.002
	(-1.040)	(-1.105)	(1.538)	(1.535)	(-1.341)	(1.526)
ファミリー数	-0.023	-0.019	0.007***	0.007***	-0.003	0.007***
	(-0.992)	(-1.049)	(3.159)	(3.164)	(-0.677)	(3.174)
被引用件数	0.031	0.028	-0.007	-0.007	0.013**	-0.007
	(1.204)	(1.298)	(-1.458)	(-1.458)	(1.976)	(-1.455)
IPC付与数	-0.028	-0.025	0.008**	0.008**	-0.008	0.008**
	(-1.103)	(-1.184)	(2.371)	(2.380)	(-1.305)	(2.374)
発明者数	0.012	0.010	-0.003	-0.003	0.004	-0.003
	(0.661)	(0.666)	(-0.738)	(-0.733)	(0.701)	(-0.752)
出願人の数	0.067	0.061	-0.014	-0.014	0.032	-0.014
	(0.640)	(0.672)	(-0.545)	(-0.544)	(0.969)	(-0.550)
中国出願件数	0.000	-0.000	-0.000	-0.000	0.000	-0.000
	(0.944)	(-0.738)	(-0.000)	(-0.047)	(1.273)	(-0.000)
トレンド		0.122		0.001		
		(1.385)		(0.046)		
トレンド2乗項		-0.006		0.000		
		(-0.612)		(0.047)		
Constant	-104.588	0.851**	0.098	0.065	-39.604	0.121
	(-0.940)	(2.111)	(0.000)	(0.560)	(-1.256)	(0.000)
企業×技術分野固定効果	yes	yes	yes	yes	yes	yes
優先年ダミー	yes	no	yes	no	yes	yes
Observations	109,347	109,347	109,347	109,347	109,347	109,347
R-squared			0.000	0.000		0.000
Number of 企業×IPC	24,647	24,647	24,647	24,647	24,647	24,647

z-statistics in parentheses

<sup>\*\*\*</sup> p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Obs Mean Std. Dev. Min Max 審査請求率 109,347 0.898 0.272 0 1 2.351 100 中国特許の引用割合(%) 109,347 0.076 0 翻訳サービス提供 109,347 0.249 0.432 1 0 翻訳サービス提供X日本企業 1 109.347 0.224 0.416 0 日本企業 109,347 0.813 0.384 0 1 請求項数 109,347 10.849 8.408 1 407 ファミリー数 109,347 4.747 3.330 1 157 被引用件数 109,347 0.746 1.466 0 52 IPC付与数 1 109,347 3.311 2.316 133.5 発明者数 109,347 2.350 1.678 0 23 出願人の数 1.110 0.374 1 13 109.347

表 6. 記述統計(表 5 の推計サンプル)

なお、本研究で用いた出願人引用のデータでは、明細書における引用箇所も特定されているが、表記ゆれ等が多く今回の分析では利用できなかった。しかし、知識源となった文献が特定の箇所で引用されやすいということが分かれば、出願人のサーチ戦略への影響と発明者の知識源への影響をより厳密に区別することができるはずである。そうした分析については今後の課題としたい。

729603

264645

385159

1466393

109.347

# 3. 審査官の引用に対する影響

#### (1)仮説と分析方法

中国出願件数

続いて、翻訳サービスの提供が審査官の引用パターンに与える影響を見ていく。言語の壁の解消は審査官のサーチの精度を高めることが予想される。したがって、次の仮説 4 が設定できる。

仮説 4 翻訳サービス提供により審査官のサーチの質が向上することで、拒絶理由としての中国特許文献の引用が増える

ここでも、翻訳サービス提供の効果をより厳密に識別するため、コントロールグループを用意する。日本語への翻訳は USTPO の審査官には直接的な影響をもたらさないと考えられることから、日米両極に出願されている発明を対象に JPO をトリートメントグループ、USPTO をコントロールグループとする。

ただし、各庁における審査では、他庁のサーチ結果を利用・参照することも多いと考えられる。したがって、他庁のサーチ結果の影響を受けないよう、国際出願における最初のサーチ結果を分析対象とする。すなわち、JPO と USPTO が発行した国際サーチレポート

(ISR) における中国特許文献の引用割合を比較する。翻訳サービス提供後に JPO の ISR でより中国文献の引用割合が高まったかを確認するのである。利用したデータソースは PATSTAT Global (2020 版)である。

### (2) データの概観

図2は、JPOとUSPTOのISRにおける中国特許文献の引用割合の推移を、ISRの発行日(以下、単に審査日と呼ぶこともある)別にみたものである。この図によれば、中国文献の引用割合は日米いずれの庁においても伸びているが、USPTOの方がその伸びが大きい。しかし、米国において中国文献の引用が伸び始めたのは2013年の後半頃からであり、翻訳サービス開始後に伸び率が変わったようには見えない。また、日本において中国文献の引用割合が上昇し始めたのは2014年の後半頃からであり、こちらも翻訳サービス提供の効果は見た目では分からない。

このことは、特許庁ごとに、審査における中国文献の重要性の変化が違うことを意味している。分析においては、こうした翻訳サービス提供前から続く各国の中国文献活用のトレンドをコントロールする必要がある。実際、表 7 において、翻訳サービス提供前後 3 年間について JPO と USPTO における中国特許引用割合(%)の平均値を比較すると、JPO の増加分が 0.231 であるのに対し、USPTO では 0.537 と JPO の 2.3 倍程度となっている。

なお、図 2 を見て分かるように、中国文献の引用件数は非常に小さいため、数件の確率的な増減で引用割合が大きく変動する。そのためか、2014 年 12 月から 2015 年 1 月にかけて JPO では割合が低下し、逆に USPTO ではやや上昇している。翻訳サービスの提供が中国文献の引用を増やさないことはあっても、減らすことは考えにくい。したがって、この翻訳サービスの提供直後の引用割合の低下は、確率的な変動によるところが大きいと考えられる。しかし、このサンプルで DID 推計を行えば、サービス提供ダミーと JPO ダミーの交差項の係数は負に出る可能性が高い。すなわち、各オフィスの長期的なトレンドをコントロールしたうえで単純な DID を行っても、このサンプルで翻訳サービスの効果を捉えることは難しいと考えられる。

図 2. JPO と USPTO の ISR における中国特許文献の引用割合

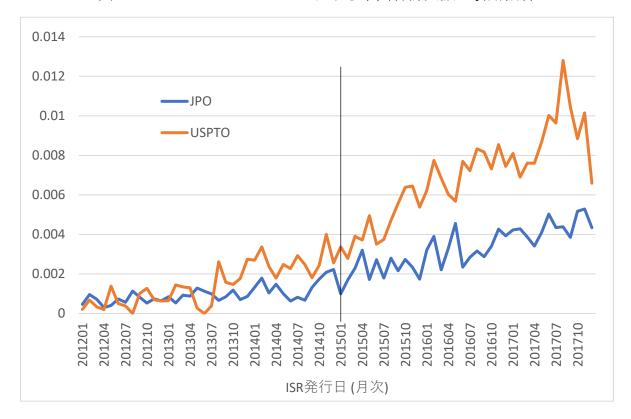


表 7. JPO と USPTO における中国特許文献の引用割合(%)の変化

—————————————————————————————————————	JPO	USPTO	合計
单位: %	(ISR)	(ISR)	ΠĒĪ
サービス提供前	0.100	0.161	0.119
(2012年1月~2014年12月)	0.100	0.161	0.119
 サービス提供後	0.331	0.600	0.450
(2015年1月~2017年12月)	0.331	0.698	0.459
変化分	0.231	0.537	0.340

そこで、各特許庁の中での DID も組み合わせた分析を行う。各オフィスにおいて、もともと中国文献が審査に重要だった分野とそうでない分野では、翻訳サービスの影響が異なると考えられる。中国文献が重要な分野において言語の壁がなくなれば、それだけ適切な文献を拒絶理由として挙げることができるだろう。表 8 は、JPO と USPTO の ISR それぞれについて、翻訳サービス提供前の中国文献引用数が中央値以上の技術分野(中国文献重要 IPC)と中央値未満の技術分野(中国文献非重要 IPC)とで、翻訳サービス提供前後の中国文献引用割合(%)の変化を比べたものである。

この表によれば、JPOでは USPTO に比べて、もともと中国文献の重要性が高かった分野において、重要性が低かった分野に対して、翻訳サービス提供後に中国文献の引用割合が

大きく伸びていることが分かる。JPO における重要分野の増加分は 0.262 であり、非重要文化の増加分 0.175 と比べて 1.5 倍程度であることが確認できる。それに対して、翻訳サービスの影響を受けないと思われる USPTO では、むしろ中国文献が重要でなかった分野の方が増加分が大きい。したがって、翻訳サービスの効果を JPO と USPTO の単純な DID で識別することは難しいが、JPO と USPTO の中でもさらに中国文献が重要であった分野とそうでなかった分野の DID を組み合わせることで、その効果を識別することができる可能性がある。

次節では、JPO と USPTO それぞれにおける中国文献重要分野と非重要分野間での翻訳サービス提供前後の変化を比較するための回帰分析を行う (差の差の差の分析)。その際、特許庁ごとの固定効果や中国文献の重要性のトレンド、及び技術分野の固定効果などをコントロールする。

	JI	P0	USPTO		
単位: %	中国文献 重要分野	中国文献 非重要分野	中国文献 重要分野	中国文献 非重要分野	
サービス提供前 (2012年1月~2014年12月)	0.148	0.010	0.132	0.189	
サービス提供後 (2015年1月~2017年12月)	0.410	0.185	0.548	0.841	
変化分	0.262	0.175	0.415	0.652	

表 8. 中国文献の重要性と中国文献引用割合(%)の変化

#### (3) 推計モデル

ここでは、翻訳サービス提供が、日米出願に対する JPO と USPTO の ISR における中国 文献の引用割合に与える影響を分析する。被説明変数は ISR における中国文献の引用割合 を用いる。説明変数としては翻訳サービス提供ダミー(2015 年 1 月以降に 1 をとる月次の ダミー変数) を用いる。

ここで注意したいのは、前述の通り、JPOとUSPTOにおいて、それぞれ中国文献の重要性にトレンドが存在する点である。したがって、各庁のトレンドをコントロールする必要がある。さらに、中国文献の引用件数が限られているため、被説明変数の確率的な変動が翻訳サービス提供の効果を上回る可能性があることにも対処が必要である。実際、図2で確認した通り、JPOでは2015年1月の一時点に中国文献の引用割合が低下し、USPTOでは上昇していたため、通常の差の差の分析では正しく翻訳サービス提供の効果を識別できない可能性がある。

推計において、各庁における翻訳サービス提供前からの中国文献の重要性に対するトレンドをコントロールする変数として、JPO ダミー×審査年ダミー(あるいは JPO ダミー×トレンド)を導入する。このため、JPO ダミー単独の効果はコントロール変数に吸収されてしまう。このとき、翻訳サービス提供ダミーは月次の変数であるから、JPO ダミー×翻訳サービス提供ダミーの交差項自体は、推計モデルに含めることができる。しかし、ISR における中国文献の引用件数が非常に限られていることから、より明確に差が確認できるよう、説明変数として、JPO ダミー×翻訳サービス提供ダミーの交差項にさらに、中国文献重要 IPC ダミーを乗じた交差項を用いる。

推計に用いる変数をまとめると以下の通りである。

#### (a) 被説明変数

- ・中国特許の引用割合(=100×(中国特許の引用件数/総引用件数))
- ・中国特許の引用件数

## (b) 説明変数

・JPO ダミー×翻訳サービス提供ダミー×中国文献重要分野ダミー

## (c) コントロール変数

- ・発明の属性(ファミリーサイズ、出願人の数、発明者の数、IPC の付与数、最終的に特許を定を受けたかどうかのダミー変数)
- ・中国文献の母集団の推移(出願件数)
- ・JPO ダミー×審査年(あるいは JPO ダミー×トレンド)
- · 技術分野×審査年
- 審査年
- 出願年

#### (4) 特許レベルでの差の差の差の分析

表 9 は、特許レベルのデータで前節のモデルを推計した結果である。モデル(1)と(5)は JPO ダミー×審査年と IPC×審査年のダミー変数を入れた推計、モデル(2)と(6)は JPO ダミー×トレンド (月次) と IPC×審査年のダミー変数を入れた推計、モデル(3)と(7)は JPO ダミー×審査年と IPC ダミーを入れた推計、モデル(4)と(8)は JPO ダミー×トレンド (月次)と IPC ダミーを入れた推計の結果である。モデル(1)から(4)は被説明変数に中国特許の引用割合を用いた推計、モデル(5)から(8)は被説明変数を中国特許の引用件数とした推計結果である。なお、いずれの推計においても出願年をコントロールしている。推計に使用した変数の記述統計は表 10 にまとめている。

表 9 から、JPO×翻訳サービス提供×中国文献重要分野の係数はいずれのモデルにおいても正で有意となっていることが見て取れる。すなわち、翻訳サービスの提供により、JPO

の審査において、もともと中国特許のサーチの重要性が高かった分野でより中国特許の引用が増えたことが分かる。このことは、言語の壁の解消が、それを必要とする分野のサーチの質を高めることを示唆している。

ただし、JPO×翻訳サービス提供の係数はいずれも負で有意となっていることから、各庁におけるトレンド等ではコントロールしきれない変動の影響が推計結果に含まれている可能性もあることには注意が必要である。

表 9. 翻訳サービス提供が審査官の引用に与える影響(特許レベル)

		中国文献引	用割合 (%)			中国文献	試引用数	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
JPO×翻訳サービス提供×中国文献重要分野	0.0007***	0.0007***	0.0004***	0.0004***	0.00005***	0.00005***	0.00002***	0.00002***
	(16.8304)	(16.7842)	(11.5514)	(11.4058)	(20.49719)	(20.49149)	(13.36364)	(13.08330)
JPO×翻訳サービス提供	-0.6612***	-0.5194***	-0.5252***	-0.3652***	-0.03766***	-0.03059***	-0.02852***	-0.02131***
	(-11.4753)	(-11.4616)	(-10.1593)	(-9.0857)	(-13.02854)	(-13.45661)	(-10.98960)	(-10.55868)
中国文献重要分野 (提供前の中国文献引用数)	-0.0002	-0.0002	-0.0048*	-0.0048*	-0.00001	-0.00001	-0.00016	-0.00016
	(-0.0000)	(-0.0000)	(-1.7509)	(-1.7613)	(-0.00002)	(-0.00002)	(-1.13813)	(-1.13136)
ファミリーサイズ	-0.0037***	-0.0035***	-0.0044***	-0.0041***	-0.00015***	-0.00013**	-0.00018***	-0.00015***
	(-3.5773)	(-3.3959)	(-4.2261)	(-3.9369)	(-2.91851)	(-2.55668)	(-3.52882)	(-2.91696)
出願人の数	0.0106**	0.0110***	0.0034	0.0040	0.00029	0.00031	-0.00007	-0.00004
	(2.4672)	(2.5782)	(0.8024)	(0.9489)	(1.34922)	(1.44586)	(-0.34023)	(-0.20383)
発明者の数	-0.0081***	-0.0083***	-0.0070**	-0.0073**	-0.00033**	-0.00034**	-0.00028*	-0.00029*
	(-2.7049)	(-2.7640)	(-2.3487)	(-2.4378)	(-2.19962)	(-2.24093)	(-1.85675)	(-1.93275)
PC付与数	0.0184***	0.0180***	0.0191***	0.0183***	0.00163***	0.00156***	0.00168***	0.00156***
	(8.5733)	(8.5659)	(8.8808)	(8.7443)	(15.08809)	(14.78955)	(15.61941)	(14.88496)
査定率	-0.0196	-0.0189	-0.3160	-0.3114	-0.00170	-0.00047	-0.01561	-0.01391
	(-0.0103)	(-0.0099)	(-0.1660)	(-0.1635)	(-0.01777)	(-0.00491)	(-0.16329)	(-0.14551)
中国特許出願件数	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.0000***	0.00000***	0.00000***	0.00000***	0.00000***
	(8.0694)	(8.0549)	(5.9958)	(5.9290)	(7.82453)	(7.90970)	(5.44307)	(6.05663)
JPO×トレンド(月次)		-0.0001*		-0.0001***		-0.00000		-0.00000
		(-1.7054)		(-2.6026)		(-1.23034)		(-1.63340)
定数項	-0.4470	-0.4358	1.9090	1.9433	-0.02747	-0.02677	0.06534	0.06596
	(-0.0002)	(-0.0002)	(1.3716)	(1.3964)	(-0.00030)	(-0.00029)	(0.93508)	(0.94414)
JPOX審査年	yes	no	yes	no	yes	no	yes	no
PCX審査年	yes	yes	no	no	yes	yes	no	no
IPC	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
審査年	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
出願年	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Observations	629,679	629,679	629,679	629,679	629,679	629,679	629,679	629,679
R-squared	0.0261	0.0260	0.0185	0.0184	0.02902	0.02887	0.02015	0.01991

t-statistics in parentheses

<sup>\*\*\*</sup> p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

表 10. 記述統計(表 9 の推計サンプル)

	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
中国文献引用割合(%)	629,679	0.4343	3.8425	0	100
中国文献引用数	629,679	0.0224	0.1931	0	32
JPO×翻訳サービス提供×中国文献重要分野	629,679	106.15	208.38	0	998
JPO×翻訳サービス提供	629,679	0.3983	0.4896	0	1
中国文献重要分野 (提供前の中国文献引用数)	629,679	306.79	300.36	0	998
ファミリーサイズ	629,679	4.2621	4.7884	1	281
出願人の数	629,679	1.9079	1.7014	1	51
発明者の数	629,679	2.7951	1.8847	0	50
IPC付与数	629,679	3.1099	2.4291	1	123
査定ダミー	629,679	0.0000	0.0025	0	1
中国特許出願件数	629,679	2230741	907539	761550	3567896

# 4. まとめと今後の課題

本章では、2015年に提供が開始された中国特許文献等の翻訳サービスが、発明者及び審査官の中国文献の引用パターンにどのような影響をもたらしたかを分析した。言語の壁が低くなれば、発明者にとって新たな知識源にアクセスしやすくなり、また出願にあたって外国語文献による拒絶理由を回避しやすくなることが予想される。さらに、審査官にとっても、外国文献を母国語で検索・照会できればサーチ範囲が広がり、それによって新規性や進歩性の判断の質が高まることが期待される。

本章の分析からは、翻訳サービス提供開始後に、出願人による中国文献の引用割合が有意に高まったことが分かった。そして翻訳サービス提供開始後、一定期間が経過してからもその効果は確認された。これらの結果は、出願人のサーチの質が向上したことや、発明者の知識源が増えたことを示唆している。また、審査官のサーチへの影響についても、翻訳サービス提供が、もともと中国文献の重要性が高い分野でより中国文献の引用を増やす効果を持つことが分かった。したがって、外国語文献への母国語でのアクセス可能性を高めることは、特許制度の持つ情報開示機能の効果を高め、出願人と審査官のサーチの質を高めることで、権利取得までのプロセスの効率化や特許権の安定性に寄与すると考えられる。

ただし、本研究には残された課題も存在する。本研究では、出願人によるサーチ範囲の拡大としての引用の増加と、発明者の知識源の拡大としての引用の増加を厳密には区別できていない。これについては、明細書中で引用している箇所によって識別できる可能性がある。また、特に審査官引用に関する分析では、トリートメントグループとコントロールグループの属性等がかなり異なるため、差の差の分析による効果の識別が不十分な点がある。こうした点については、審査官レベルのデータを用いるなど、今後さらに分析の精度を高めていく必要があるだろう。

(山内 勇)

# V. 知的財産制度と経済との関係性に関する先行研究の整理

### 1. はじめに

本章では、過去に国内外で実施されてきた知的財産制度に関する計量経済学的な分析について整理する。それら先行研究をテーマや手法などの観点から分類し、タグ付けを行い集計することで、今後の我が国の知的財産政策への活用のために取り組むべき調査テーマについて検討する。なお、整理・集計する先行研究は最近のものを中心に1,000件程度とするが、学術界で国際的にも高い評価を得られるような研究が実施できるよう、整理・集計の対象とする先行研究も、査読を経て国際雑誌に掲載された論文から選択する。また、本章では、近年増加している機械学習を利用した特許の価値評価について、主要な先行研究を5件選択しその内容を整理することで、わが国での研究への適用可能性等についても検討する。

# 2. 候補文献の選定とタグ付け・分類のプロセス

## (1) 候補文献の抽出・書誌情報の収集

タグ付けの対象とする先行研究の選定については、まず Scopus を利用して以下の4つの検索条件により、最初の絞り込みを行った。なお、Scopus とは、エルゼビア社が提供する世界最大規模の学術論文の書誌情報データベースであり、知的財産の計量経済学的研究を行う学者の間でも著名なデータベースである。

### 検索条件1

論文のタイトル、概要、キーワードのいずれかに、(patent OR trademark) AND (data OR empirical OR estimation OR regression)という単語を含む

#### 検索条件2

2010年以降の出版

#### 検索条件3

文献のタイプを学術論文に限定

#### 検索条件4

研究分野が「Business, Management and Accounting」、「Economics, Econometrics and Finance」、「Social Sciences」のいずれかに属する論文に限定

検索条件1では、特許 (patent)、意匠 (design patent)、商標 (trademark) に関連するテーマであり、かつ、計量経済学的分析で用いられることの多い単語を含む(データ: data、実証的: empirical、推計: estimation、回帰: regression のいずれかひとつでも含む) ものに絞った。そのうえで、最近の論文を対象とするため、出版年を 2010 年以降 (検索条件2) の学術論

文(検索条件3)に設定した。また、最初は広い範囲から候補論文を収集する目的で、知 財の計量経済学的研究が掲載される分野として圧倒的多数を占めると考えられる 「Economics, Econometrics and Finance」だけでなく、「Business, Management and Accounting」 や「Social Sciences」にまで範囲を広げて検索を行った。

これら 4 つの条件で 3,624 件の論文がヒットした (2020/9/27 時点)。これらの論文について、書誌情報を収集・入力した。表 1 は被引用件数の大きい順にその一部を示したものである。出版物名を見ても、知財の計量経済学を行う学者にとって引用頻度の高い雑誌であることが確認できる。

ここでは、著者名、タイトル、出版年、被引用件数、出版物名といった基本的な書誌情報の他にも、候補論文の選定やタグ付けに有用と思われる、論文の概要、著者の付けたキーワード、Scopus が付けている索引キーワードなどの情報も抽出している。

連番	著者名	タイトル	出版年	被引用件数	出版物名
3581	Johnstone N., Haščič I., Pop	Renewable energy policies and tecl	2010	639	Environmental and Resource I
3035	Hirshleifer D., Low A., Teoh	Are Overconfident CEOs Better Inn	2012	414	Journal of Finance
2809	Bloom N., Schankerman M.	ldentifying technology spillovers an	2013	317	Econometrica
3618	Singh J., Fleming L.	Lone inventors as sources of break	2010	282	Management Science
1956	Ruttkies C., Schymanski E.	MetFrag relaunched: Incorporating	2016	264	Journal of Cheminformatics
3603	Joshi K.D., Chi L., Datta A.,	Changing the competitive landscap	2010	221	Information Systems Research
2663	Delgado M., Porter M.E., St	Clusters, convergence, and econom	2014	194	Research Policy
3455	Lahiri N.	Geographic distribution of R & D ac	2010	187	Academy of Management Jour
3279	Petruzzelli A.M.	The impact of technological related	2011	183	Technovation
1664	Kogan L., Papanikolaou D.,	Technological innovation, resource	2017	178	Quarterly Journal of Economic
3329	Choi S.B., Lee S.H., William	Ownership and firm innovation in a	2011	174	Research Policy
2800	Hsu D.H., Ziedonis R.H.	Resources as dual sources of advar	2013	172	Strategic Management Journa
2956	Abreu M., Grinevich V.	The nature of academic entreprene	2013	158	Research Policy
2462	Seru A.	Firm boundaries matter: Evidence f	2014	151	Journal of Financial Economic
3012	Peters M., Schneider M., G	The impact of technology-push and	2012	151	Research Policy
3624	Aghion P., Dewatripont M.,	The governance and performance of	2010	150	Economic Policy
2555	Bena J., Li K.	Corporate Innovations and Mergers	2014	149	Journal of Finance
1949	Aghion P., Dechezleprêtre	Carbon taxes, path dependency, an	2016	148	Journal of Political Economy
3368	Singh J., Agrawal A.	Recruiting for ideas: How firms exp	2011	147	Management Science
2468	Li GC., Lai R., D'Amour A.	Disambiguation and co-authorship	2014	146	Research Policy

表 1. 候補論文リストの一部

### (2)対象文献の選定

学界の中でインパクトのある論文をタグ付けの対象とするため、先の条件で抽出した 3,624 本の候補論文のうち、被引用件数が上位の論文を抽出する。ただし、被引用件数は直近のものほど少なくなる性質を持つため、年ごとに被引用件数を基準にタグ付け対象論文を選定する。

このとき、年ごとに候補となっている論文の数が違うため、母数(3,624 件)に占める割合を用いて、1000本のうち各年に何本の論文を抽出するかについての目安を決定する。各年における抽出条件と実際の抽出本数を表2にまとめてある。

出版年	候補論文 の本数	割合	1000本の 抽出目安	実際の 抽出本数	抽出条件	被引用件数での抽出本数
2020	467	12.9%	129	144	被引用件数1件以上	←被引用件数1件以上の論文が144本、2件以上60本
2019	501	13.8%	138	129	被引用件数4件以上	←3件以上168本、4件以上129本、5件以上98本
2018	357	9.9%	99	98	被引用件数7件以上	←7件以上98本、8件以上83本、9件以上72本
2017	402	11.1%	111	119	被引用件数10件以上	←10件以上119本、11件以上103本、12件以上89本
2016	334	9.2%	92	94	被引用件数13件以上	←13件以上94本、14件以上87本、15件以上81本
2015	350	9.7%	97	95	被引用件数18件以上	←18件以上95本、19件以上87本、20件以上81本
2014	298	8.2%	82	85	被引用件数18件以上	←18件以上85本、19件以上78本、21件以上72本
2013	250	6.9%	69	66	被引用件数23件以上	←22件以上70本、23件以上66本、24件以上64本
2012	243	6.7%	67	66	被引用件数28件以上	←26件以上67本、28件以上66本、29件以上64本
2011	203	5.6%	56	55	被引用件数29件以上	←28件以上58本、29件以上55本、31件以上52本
2010	219	6.0%	60	60	被引用件数38件以上	←37件以上63本、38件以上60本、39件以上57本
			計	1011		

表 2. 抽出条件と実際の抽出本数

例えば、2019 年は候補文献が 501 件であるから 3624 件に占める割合は 13.8%である。この割合を 1000 本を対象にしたときに適用した場合、抽出する対象論文の目安は 138 本ということになる。2019 年の候補論文を被引用件数順に並べた時、被引用件数が 3 件以上の論文は 168 本、4 件以上が 129 本、5 件以上が 98 本である。そこで、最も 138 件に近い「被引用件数 4 件以上」を 2019 年の抽出基準とする。このときの実際の抽出本数は 129 本となる。これを 2010 年から 2020 年の各年について行い、最終的な対象論文の数は 1011 本となった。

表 3 は、対象論文が掲載されている国際雑誌のうち、対象論文を 10 本以上含む雑誌を示したものである。これら 15 誌で対象論文は 512 本であり全体の 50.6%を占める(対象論文が掲載されている国際雑誌の種類は全部で 282 誌である)。知的財産に関する計量経済学的分析を投稿する場合、表 3 のような雑誌が投稿先として有力であると言える。

なお、上述のような被引用件数を基準とした選定方法は、インパクトファクターの高い 雑誌に掲載された論文ほどタグ付けの対象となりやすく、将来引用されるような質の高い 研究をするための研究マップを作るという目的とも整合的である。他方で、専門誌より一 般誌の論文の方が対象になりやすいという点には注意が必要である。この点を補正するた め、雑誌ごとの平均被引用件数で正規化することも考えられるが、その場合、逆にインパ クトファクターの低い雑誌に掲載されている論文がタグ付けの対象となりやすくなってし まう。タグ付けの趣旨を鑑みれば、被引用件数に重点を置いた選定が妥当だろう。

表 3. 対象論文の掲載雑誌の一部

雑誌名	論文数	平均被引用数
Research Policy	141	46.0
Technological Forecasting and Social Change	96	26.4
Scientometrics	45	27.3
Sustainability (Switzerland)	33	11.1
Journal of Cleaner Production	31	19.2
Strategic Management Journal	28	42.8
Journal of Technology Transfer	28	19.6
Technovation	19	45.4
Management Science	16	69.4
Technology Analysis and Strategic Management	15	21.3
Industry and Innovation	14	22.9
Regional Studies	13	39.9
Industrial and Corporate Change	12	31.9
Organization Science	11	25.9
Economics of Innovation and New Technology	10	23.9

# (3) タグ候補の作成

続いて、タグ付け対象論文 1011 本について索引キーワードを抽出し、それらの頻度を計算する。頻度が低すぎる単語はタグとして採用しても有用性が低いため、ここでは頻度が4件以上のキーワードに絞る。なお、キーワードの種類は全部で 3370 種類あるが、そのうち頻度が4件以上のものは 384 種類である。

これらキーワードについて、同じ内容のキーワードを統合する作業(表記ゆれの統一)を、知的財産に関する計量経済学的研究の専門家 3 名がマニュアルで行った。表 4 にその結果の一部を示す。例えば、連番の 1 と 2 のキーワードについては、"3d printers"や"3-d printing"という単語を"3D プリンター"という用語に統一したうえで、「産業・技術分野」に分類する。同様に、"academic entrepreneurship"、"academic patenting"、"academic research"といった単語は"大学"という用語に統一し「テーマ」に分類し、また、"academic research"は"大学セクター"という別の用語として「産業・技術分野」にも分類する。すなわち、同じ用語が複数の分類に属することを許容している。

タグ候補の分類軸としては、表 4 の列の項目の通り、「テーマ」、「国名」、「産業・技術分野」、「分析手法」を用意した。なお、"algorithm"や"article"など、あまりにも一般的な用語はタグとして機能しないため、「除外」している。

表 4. 名寄せとタグ付け

連番	検索キーワード	度数 (4件以上)	除外	テーマタグ	国名タグ	産業・技術 分析手法 分野タグ タグ
1	3d printers	7				3Dプリンター
2	3-d printing	4				3Dプリンター
3	absorptive capacity	6		吸収能力		
4	academic entrepreneursh	5		大学		
5	academic patenting	6		大学		
6	academic research	10		大学		大学セクター
7	agglomeration	11		地域経済		
8	algorithm	11	アルゴリズ	Д		
9	algorithms	4	アルゴリズ	L		
10	alternative energy	12				環境・エネルギー
11	appropriability	7		専有可能性		
12	article	13	論文			
•••						
372	united kingdom	7			英国	
373	united states	45			米国	
374	united states patent and	10	USPTO			
375	universities	4		大学		大学セクター
376	university inventions	5		大学		大学セクター
377	university research	6		大学		大学セクター
378	university sector	11		大学		大学セクター
379	university-industry collab	5		産学連携		
380	urban area	5		地域経済		
381	urban economy	4		地域経済		
382	venture capital	5		ベンチャーコ	チャピタル	
383	visualization	8	視覚化			
384	wind power	14		エネルギー		環境・エネルギー

## (4) 分類

前述の手順によって作成されたタグの候補が、論文のタイトル、概要、著者キーワードに含まれている場合には、そのタグ候補を当該論文のタグとして採用する。これによって、各論文に検索キーワードを基に構築したタグが付けられることになる。ひとつの論文に複数のタグが付くこともある。なお、テーマを表すタグについては、このキーワードベースのタグを小分類として、さらに大きな大分類にまとめる作業も行った。大分類については、主成分分析の結果も加味してマニュアルで行った。表 5 はその大分類と小分類の対応表である。

表 5. テーマタグの大分類

大分類	小分類	大分類	小分類
グローバル・ローカル	国際特許	人口・労働・ジェンダー	ジェンダー
グローバル・ローカル	地域経済	人口・労働・ジェンダー	労働
グローバル・ローカル	国際貿易	人口・労働・ジェンダー	人口
グローバル・ローカル	国際間の連携	スタートアップ・中小企業・資金調達	ベンチャー
経営	マネジメント	スタートアップ・中小企業・資金調達	ベンチャーキャピタル
経営	経営者	スタートアップ・中小企業・資金調達	シグナリング
経営	M&A	スタートアップ・中小企業・資金調達	アントレプレナー
経営	リスク評価	スタートアップ・中小企業・資金調達	SMEs
経営	品質管理	制度・公共政策	公共政策
経済成果・成長	パフォーマンス	制度・公共政策	公的研究
経済成果・成長	経済発展	制度・公共政策	法制度
研究開発・事業化	研究開発投資	制度・公共政策	SDGs
研究開発・事業化	製品化	専有可能性・技術機会	専有可能性
研究開発・事業化	製品開発	専有可能性・技術機会	技術機会
研究開発・事業化	ライフサイクル	大学・サイエンス	大学
研究開発・事業化	発明者	大学・サイエンス	教育
研究開発・事業化	両利きの経営	大学・サイエンス	サイエンス
産学連携・オープンイノベーション	共同開発	知識フロー・技術取引・スピルオーバー	吸収能力
産学連携・オープンイノベーション	産学連携	知識フロー・技術取引・スピルオーバー	技術移転
産学連携・オープンイノベーション	オープンイノベーション	知識フロー・技術取引・スピルオーバー	技術能力
指標・分類・予測	技術予測	知識フロー・技術取引・スピルオーバー	技術取引
指標・分類・予測	特許分類	知識フロー・技術取引・スピルオーバー	スピルオーバー
指標・分類・予測	特許引用	ネットワーク	ソーシャルネットワーク
人口・労働・ジェンダー	ジェンダー	ネットワーク	ネットワーク
人口・労働・ジェンダー	労働	標準化・技術選択	標準化
人口・労働・ジェンダー	人口	標準化・技術選択	技術選択

小分類については、テーマが 49 タグ、国名が 12 タグ、産業・技術分野が 18 タグ、分析 手法が 10 タグとなった。表 6 は、各タグに紐づけられた論文数を示している。なお、論文 の分析対象が米国の場合、それが論文に明記されないことも多いため、国名のタグにおける米国の件数はかなり過少に評価されていると推測される。同様の理由で、分析手法についても、実際にはタグのリストにある手法を用いていたとしても、それが論文のキーワードになっていない場合や、タイトルや概要に書かれていない場合には、タグが付かないため、やはり過小評価される。次節以降で集計結果を見る際には、この点に留意する必要がある。

表 6. 小分類のタグが付けられた論文数

タグ	論文数	タグ	論文数	タグ	論文数	タグ
(テーマ)	(1011本中)	(国)	(1011本中)	(産業・技術分野)	(1011本中)	(分析手法)
1 マネジメント	325	1 EU	126	1 政府セクター	141	1 予測
2 パフォーマンス	301	2 米国	104	2 環境・エネルギー	121	2 データマイニング
3 公共政策	147	3 中国	92	3 大学セクター	111	3 内生性
4 サイエンス	139	4 日本	41	4 IT	89	4 機械学習
5 研究開発投資	119	5 ドイツ	39	5 製造業	86	5 DID
6 大学	111	6 韓国	32	6 工学	53	6 将来予測
7 スピルオーバー	91	7 インド	22	7 製薬	38	7 クラスター分析
8 発明者	79	8 イタリア	22	8 バイオテクノロジー	36	8 PSM
9 技術移転	71	9 OECD	21	9 自動車	20	9 技術距離
10 特許引用	71	10 フランス	14	10 化学	17	10 主成分分析
•••		11 スペイン	13	11 半導体	17	
•••		12 英国	9	12 民間セクター	14	
40 技術機会	9			13 ナノテクノロジー	14	
41 産学連携	9			14 AI	9	
42 国際間の連携	8			15 SNS	6	
43 M&A	8			16 3Dプリンター	7	
44 品質管理	8			17 サービス	6	
45 シグナリング	8			18 たばこ	2	
46 共同開発	7					
47 人口	6					
48 リスク評価	5					
40 技術取引	Λ					

## 3. 知財の計量経済学的研究の動向把握

### (1)研究テーマの動向

ここでは、まずテーマ別の研究動向を把握する。表 7 と表 8 はそれぞれ、研究テーマ(大分類と小分類)を表すタグごとに、2011 年から 2020 年の 10 年間で何本の論文が出版されたかを示している。また、期間を 2011 年から 2015 年の前半 5 年間と、2016 年から 2020 年の後半 5 年間に分け、それぞれの期間の論文数が全体の論文数に占める割合を計算し、前後 5 年間での変化率を示している(変化率の高い順に並べてある)。

例えば、大分類の「制度・公共政策」にタグ付けられた論文数は 2011 年から 2020 年の全体で 212 本、このうち前半の期間に刊行された論文が 28.3% (60 本)、後半に刊行された論文が 71.7% (152 本)である。したがって、「制度・公共政策」をテーマとした論文刊行数は 10 年間でかなり伸びていることが分かる。

表 7. 研究テーマ (大分類) の研究動向

大分類(テーマ)	論文数 (2011-2020)	2011-2015	2016-2020	変化率
制度・公共政策	212	28.3%	71.7%	153.3%
グローバル・ローカル	67	29.9%	70.1%	135.0%
産学連携・オープンイノベーション	47	31.9%	68.1%	113.3%
人口・労働・ジェンダー	28	32.1%	67.9%	111.1%
経済成果・成長	306	35.6%	64.4%	80.7%
ネットワーク	47	36.2%	63.8%	76.5%
研究開発・事業化	279	36.9%	63.1%	70.9%
—————————————————————————————————————	339	37.8%	62.2%	64.8%
スタートアップ・中小企業・資金調達	83	38.6%	61.4%	59.4%
標準化・技術選択	49	40.8%	59.2%	45.0%
知識フロー・技術取引・スピルオーバー	159	40.9%	59.1%	44.6%
指標・分類・予測	100	45.0%	55.0%	22.2%
大学・サイエンス	192	45.3%	54.7%	20.7%
専有可能性・技術機会	21	61.9%	38.1%	-38.5%
合計	1929	37.5%	62.5%	66.8%

表 8. 研究テーマ (小分類) の研究動向

	小分類(テーマ)	論文数 (2011-2020)	2011-2015	2016-2020	変化率	小分類(テーマ)	論文数 (2011-2020)	2011-2015	2016-2020	変化率
1	SDGs	42	14.3%	85.7%	500.0%	26 ベンチャーキャピタル	25	40.0%	60.0%	50.0%
2	経済発展	42	16.7%	83.3%	400.0%	27 発明者	71	40.8%	59.2%	44.8%
3	人口	5	20.0%	80.0%	300.0%	28 国際貿易	12	41.7%	58.3%	40.0%
4	オープンイノベーション	31	22.6%	77.4%	242.9%	29 ジェンダー	12	41.7%	58.3%	40.0%
5	技術選択	25	24.0%	76.0%	216.7%	30 アントレプレナー	55	41.8%	58.2%	39.1%
6	品質管理	8	25.0%	75.0%	200.0%	31 公的研究	35	42.9%	57.1%	33.3%
7	公共政策	141	26.2%	73.8%	181.1%	32 吸収能力	14	42.9%	57.1%	33.3%
8	製品開発	34	26.5%	73.5%	177.8%	33 サイエンス	130	43.8%	56.2%	28.1%
9	国際特許	11	27.3%	72.7%	166.7%	34 産学連携	9	44.4%	55.6%	25.0%
10	経営者	47	27.7%	72.3%	161.5%	35 大学	105	44.8%	55.2%	23.4%
11	国際間の連携	7	28.6%	71.4%	150.0%	36 技術移転	60	45.0%	55.0%	22.2%
12	研究開発投資	114	28.9%	71.1%	145.5%	37 両利きの経営	41	48.8%	51.2%	5.0%
13	地域経済	40	30.0%	70.0%	133.3%	38 特許引用	69	49.3%	50.7%	2.9%
14	法制度	19	31.6%	68.4%	116.7%	39 ライフサイクル	18	50.0%	50.0%	0.0%
15	技術予測	22	31.8%	68.2%	114.3%	40 技術能力	10	50.0%	50.0%	0.0%
16	労働	12	33.3%	66.7%	100.0%	41 SMEs	10	50.0%	50.0%	0.0%
17	ソーシャルネットワーク	38	34.2%	65.8%	92.3%	42 シグナリング	8	50.0%	50.0%	0.0%
18	ネットワーク	47	36.2%	63.8%	76.5%	43 リスク評価	4	50.0%	50.0%	0.0%
19	特許分類	11	36.4%	63.6%	75.0%	44 教育	13	53.8%	46.2%	-14.3%
20	マネジメント	308	37.3%	62.7%	67.8%	45 技術機会	9	55.6%	44.4%	-20.0%
21	M&A	8	37.5%	62.5%	66.7%	46 共同開発	7	57.1%	42.9%	-25.0%
22	パフォーマンス	285	37.5%	62.5%	66.4%	47 標準化	24	58.3%	41.7%	-28.6%
23	スピルオーバー	88	38.6%	61.4%	58.8%	48 専有可能性	12	66.7%	33.3%	-50.0%
24	製品化	31	38.7%	61.3%	58.3%	49 技術取引	4	75.0%	25.0%	-66.7%
25	ベンチャー	31	38.7%	61.3%	58.3%	合計	757	37.2%	62.8%	68.8%

表 8 の小分類で研究テーマの動向を確認すると、まず全体的にタグのついた論文は増えている。合計を見ると変化率が 68.8%であるから、これを上回るタグは平均より論文数が伸びているということになる。ただし、論文の本数も同時に考慮する必要がある。論文数はタグの粒度によるところも大きいが、論文数が多い研究テーマは需要があるものの競争が激しく新規性のある研究を行うのが難しい可能性がある。一方で、論文数が少ないテーマはブルーオーシャンではあるが、そもそも政策やマネジメント上の需要が少ないかもしれない。

ニーズがあり新規性のある研究を行うにあたっては、先行研究の数が多すぎずしかも近年急激に本数が伸びてきているようなテーマを設定するのが、リスクが少ない選択と考えられる。例えば、小分類で論文数が30件以上で変化率が高い10テーマを挙げると、「SDGs」、「経済発展」、「オープンイノベーション」、「公共政策」、「製品開発」、「経営者」、「研究開発投資」、「地域経済」、「ソーシャルネットワーク」、「ネットワーク」となる。

この中でも、「SDGs」、「経済発展」、「経営者」、「ソーシャルネットワーク」、「ネットワーク」などのテーマは、継続して実施されてきている本調査研究事業においてあまり分析されてこなかったテーマであり、今後の研究課題として検討する価値があると思われる。その際、『知的財産活動調査』のような一般統計において、これらの研究に有用な調査項目を追加することも、研究の独創性に貢献すると考えられる。「経営者」のテーマについては、近年『知的財産活動調査』に追加された知的財産総括責任者に関する項目も利用できるだろう。

逆に論文の本数も少なく、かつ、変化率が小さいあるいはマイナスとなっているテーマとしては、「技術能力」、「SMEs」、「シグナリング」、「リスク評価」、「教育」、「技術機会」、「共同開発」、「標準化」、「専有可能性」、「技術取引」といったものが挙げられる。特に、「技術機会」、「標準化」、「専有可能性」、「技術取引」などは伝統的なテーマであり、すでに多くの先行研究が蓄積されているだけに、新たな観点からの研究を行うのが難しいテーマであることを反映している可能性がある。

#### (2)研究対象国の動向

表9は、論文がどの国を研究対象としているかを見たものである。なお、前述の通り、 経済学の国際雑誌では米国を研究対象とするものが多く、その場合、あえて対象国をタイトルや概要などに書かないことも多い。したがって、米国の数は過小評価されている可能 性がある点には注意が必要である。

表9によれば、論文数が多く変化率も高いのは中国である。中国は国際特許出願件数でも世界で1位になっており、この国を対象とした研究は時宜にかなった研究といえるだろう。まだ論文の本数は少ないものの、急激に伸びてきているのはスペイン、イタリア、インドといった国である。新規性のある研究を行うためには、これらの国に特徴的な制度の分析を行うことなども検討に値する。なお、日本を対象とした研究はボリュームや伸びの観点からは平均的である。しかし、本調査事業で実施してきた研究結果を発展させ積極的

に国際雑誌に投稿していくことで、分析対象国としての日本の重要性はさらに高まってい くはずである。

論文数 玉 2011-2015 2016-2020 変化率 (2011-2020)スペイン 13 7.7% 92.3% 1100.0% 中国 88 26.1% 73.9% 182.6% イタリア 20 30.0% 70.0% 133.3% インド 21 33.3% 66.7% 100.0% 40 日本 35.0% 65.0% 85.7% ドイツ 38 36.8% 63.2% 71.4% 英国 8 37.5% 62.5% 66.7% EU 114 37.7% 62.3% 65.1% フランス 13 38.5% 61.5% 60.0% 米国 96 39.6% 60.4% 52.6% OECD 20 40.0% 60.0% 50.0% 41.9% 韓国 31 38.5% 58.1% 合計 502 34.9% 65.1% 86.9%

表 9. 研究対象国の動向

続いて、表 10 は、研究の対象とする国別に、研究テーマごとの論文数の割合を見たものである(日本を対象にした一つの論文に複数の研究テーマのタグが付いていることがあるため、表 9 の論文数とは一致しない)。なお、表 10 では、それぞれの対象国において上位15 テーマのみを表示させている。

この表を見ると、各国で多く行われている研究テーマには類似性があることが分かる。 米国を基準として考えると、日本は SDGs、大学、スピルオーバーをテーマにした研究が相 対的に多く、逆に地域経済、技術予測、経営者といったテーマの研究が少ないことが確認 できる。他国(特に米国)に合わせるのであれば、日本で相対的に手薄になっているテー マの研究に注力すればよいし、日本の独自性を追求するのであれば他国があまり取り組ん でいないテーマに投資することがよいだろう。

その他、表 10 からは、中国では公共政策のテーマが多いこと、EU では日本と同様、大学に関する研究が多いことなども見て取れる。

表 10. 対象国別の研究テーマ(小分類)

日本		中国		EU		米国	
(論文数: 75)		(論文数: 224)	)	(論文数: 300)		(論文数: 234)	
マネジメント	13.3%	パフォーマンス	14.7%	パフォーマンス	13.7%	マネジメント	14.1%
パフォーマンス	13.3%	公共政策	14.7%	マネジメント	12.3%	パフォーマンス	12.0%
大学	9.3%	マネジメント	12.5%	大学	6.3%	サイエンス	8.1%
公共政策	8.0%	研究開発投資	6.3%	研究開発投資	5.7%	公共政策	6.0%
サイエンス	8.0%	経済発展	5.8%	公共政策	5.7%	地域経済	5.1%
経済発展	5.3%	技術移転	4.5%	スピルオーバー	5.3%	研究開発投資	5.1%
研究開発投資	5.3%	大学	4.0%	発明者	5.0%	発明者	5.1%
SDGs	4.0%	スピルオーバー	4.0%	サイエンス	4.7%	大学	3.8%
スピルオーバー	4.0%	地域経済	2.7%	地域経済	3.7%	技術予測	3.0%
製品開発	2.7%	製品開発	2.7%	技術移転	3.7%	経営者	2.6%
ライフサイクル	2.7%	経営者	2.2%	特許引用	2.0%	製品化	2.6%
発明者	2.7%	サイエンス	1.8%	ベンチャー	2.0%	ライフサイクル	2.6%
産学連携	2.7%	ネットワーク	1.8%	アントレプレナー	2.0%	特許引用	2.6%
技術移転	2.7%	技術選択	1.8%	SDGs	2.0%	SDGs	2.6%
標準化	2.7%	国際貿易	1.3%	ベンチャーキャピ	1.7%	技術移転	2.6%

## (3) 産業・技術分野の研究動向

表 11 は、産業・技術分野の研究動向を見たものである。論文数がある程度多く(30 件以上)伸び率が高い産業・技術分野としては、「製薬」、「環境・エネルギー」、「政府セクター」が挙げられる。「環境・エネルギー」は研究テーマの「SDGs」とも密接に関連しており、注目されている研究分野と言える。また、「製薬」は研究テーマの「サイエンス」と、「政府セクター」は研究テーマの「公共政策」との関連が強く、米国における研究動向を反映している可能性もある。

また、本数が少ないが急激に伸びている産業・技術分野に「3D プリンター」、「AI」、「SNS」などがある。これらの技術分野は、第四次産業革命や Society 5.0 などでも重要視されている分野であり、研究の必要性は高いと考えらえる。なお、本章では「AI」に含まれる機械学習に着目し、それを活用した特許の価値評価に関する先行研究のレビューを行う。

表 11 で特徴的なのは、「サイエンス」や「AI」とも関連が強く社会的にも重要と考えられる「バイオテクノロジー」、「半導体」、「ナノテクノロジー」といった技術分野の論文数が大幅に減ってきている点である。こうした分野の研究を行うに当たっては、より詳細に先行研究の動向を調査する必要があるだろう。

表 11. 研究対象となる産業・技術分野の動向

産業・技術分野	論文数 (2011-2020)	2011-2015	2016-2020	変化率
自動車	20	10.0%	90.0%	800.0%
3Dプリンター	7	14.3%	85.7%	500.0%
Al	9	22.2%	77.8%	250.0%
製薬	36	22.2%	77.8%	250.0%
環境・エネルギー	118	24.6%	75.4%	206.9%
政府セクター	135	29.6%	70.4%	137.5%
SNS	6	33.3%	66.7%	100.0%
民間セクター	14	35.7%	64.3%	80.0%
IT	84	35.7%	64.3%	80.0%
サービス	5	40.0%	60.0%	50.0%
工学	52	40.4%	59.6%	47.6%
化学	17	41.2%	58.8%	42.9%
大学セクター	105	44.8%	55.2%	23.4%
製造業	79	53.2%	46.8%	-11.9%
バイオテクノロジー	34	58.8%	41.2%	-30.0%
半導体	17	64.7%	35.3%	-45.5%
ナノテクノロジー	12	83.3%	16.7%	-80.0%
たばこ	2	0.0%	100.0%	
合計	752	37.1%	62.9%	25.8%

## (4) 分析手法の研究動向

表 12 は、分析手法別の研究動向を見たものである。計量経済学的分析においては、因果を特定するための「内生性」の解消や、そのために「DID」を行うことが多い。しかし、そうした中でも、近年では「機械学習」や「データマイニング」といった手法が利用されるようになってきていることが分かる。また、計量経済学的分析ではそれほど使われてこなかった「主成分分析」も、論文数を伸ばしている。こうした研究手法の変化は、知財のビッグデータを活用したデータサイエンスの重要性の高まりと関係していると考えられる。

表 12. 分析手法の動向

	論文数	2011-2015	2016-2020	赤ル玄
	(2011-2020)	2011-2015	2010-2020	変化率
PSM	9	11.1%	88.9%	700.0%
主成分分析	7	14.3%	85.7%	500.0%
機械学習	18	22.2%	77.8%	250.0%
DID	13	30.8%	69.2%	125.0%
データマイニング	49	32.7%	67.3%	106.3%
内生性	29	34.5%	65.5%	90.0%
予測	48	35.4%	64.6%	82.4%
将来予測	12	41.7%	58.3%	40.0%
技術距離	8	50.0%	50.0%	0.0%
クラスター分析	11	72.7%	27.3%	-62.5%
合計	204	34.3%	65.7%	91.4%

# 4. 機械学習を活用した特許の価値評価に関する先行研究レビュー

前述の集計結果からは、知的財産に関する研究において、テーマとしてだけでなくツールとしての機械学習の重要性が高まっている状況が確認された。そこで、ここでは、機械学習を利用した特許の価値評価についての先行研究を取り上げ、その概要を整理することで、今後の我が国での研究への機械学習の適用可能性等について検討を行う。

先行研究の選定については、Scopus を用いて、タイトル、概要、キーワードを対象に次の条件で検索を行った。

## • 検索条件

((machine OR deep) AND learning) AND (patent) AND (value OR assessment OR evaluation)

この条件によって、機械学習あるいは深層学習を用いた特許の価値評価に関する先行研究が、175件 (2021/2/12 時点)抽出された。このうち、タイトルと概要から関連が強いと思われる15本をマニュアルで選定した(表13)。

表 13. レビュー候補論文 (ハイライトされている論文がレビュー対象論文)

著者名	タイトル	出版年	出版物名
Aristodemou L., Tietze F.	The state-of-the-art on Intellectual Property Analytic	2018	World Patent Information
Bass S.D., Kurgan L.A.	Discovery of factors influencing patent value based c	2010	Scientometrics
Woo HG., Yeom J., Lee C.	Screening early stage ideas in technology developme	2019	Technology Analysis and Strategi
Trappey A.J.C., Trappey C.V., Govindarajan U.H.,	Patent Value Analysis Using Deep Learning Models&	2019	IEEE Transactions on Engineering
Choi J., Jeong B., Yoon J., Coh BY., Lee JM.	A novel approach to evaluating the business potentia	2020	Computers and Industrial Engine
Wu JL.	Patent Quality Classification System Using the Featu	2019	2019 IEEE International Conferen
Abood A., Feltenberger D.	Automated patent landscaping	2018	Artificial Intelligence and Law
Wu SQ., Tsao CC., Chang PC., Fan CY., Ch	A study of patent analysis for stock price prediction	2017	Proceedings - 2017 4th Internatio
Chung P., Sohn S.Y.	Early detection of valuable patents using a deep lear	2020	Technological Forecasting and Sc
Lee J., Jang D., Park S.	Deep learning-based corporate performance prediction	2017	Sustainability (Switzerland)
Zhou Y., Dong F., Liu Y., Ran L.	A deep learning framework to early identify emerging	2021	Scientometrics
Lee J., Kang J., Park S., Jang D., Lee J.	A multi-class classification model for technology eval	2020	Sustainability (Switzerland)
Zhao N., Yang G., Cao Y.	Mining Technological Innovation Talents Based on P	2020	Proceedings of 2020 IEEE Interna
Wu H., Shen G., Lin X., Li M., Zhang B., Li C.Z.	Screening patents of ICT in construction using deep	2020	Engineering, Construction and Ar
Hido S., Suzuki S., Nishiyama R., Imamichi T., Ta	Modeling patent quality: A system for large-scale pat	2012	Journal of Information Processing

その中で最も被引用件数が高く、知財データに機械学習の手法を適用した 57 論文のレビューを行った Aristodemou and Tietze (2018)の論文がある。彼らもまた Scopus を利用して、本稿と似た検索式でレビューの対象とする論文を抽出している。 Aristodemou and Tietze (2018)において、特許の価値に関連する論文として挙げられており、かつ我々が選定した 15本に含まれる以下の 5本を本章のレビューの対象として選定した。

- Bass and Kurgan (2010) "Discovery of factors influencing patent value based on machine learning in patents in the field of nanotechnology"
  - 機械学習を用い、ナノテク分野における特許を、高い質を持つ特許とそうでない特許に 分類するモデルを構築している。
- Trappey et al. (2012) "A patent quality analysis for innovative technology and product developments"
  - 主成分分析によって特許の書誌情報から合成変数を抽出し、それをバックプロパゲーションニューラルネットワーク分析のインプットに用いて特許の質の予測モデルを構築している。
- Hido et al. (2012) "Modeling Patent Quality: A System for Large-scale Patentability Analysis using Text Mining"
- 機械学習とテキストマイニングを用いて特許性スコア (特許出願が特許査定を受ける確率)を計算している。
- Wu et al. (2016) "A patent quality analysis and classification system using self-organizing maps with support vector machine"
  - 自己組織化マップ(SOM: self-organizing map)、カーネル主成分分析(KPCA: kernel principal component analysis)、サポートベクターマシン(SVM)を組み合わせて特許の質の分類モデルを開発している。

• Lee et al. (2017) "Deep Learning-Based Corporate Performance Prediction Model Considering Technical Capability"

深層ニューラルネットワークを用い、企業の財務情報と特許データ(技術的指標)から企業業績を予測している。

## (1) Bass and Kurgan (2010)の研究

機械学習を特許の価値評価モデルとして採用した初期の先駆的論文であり、そのため、 後続研究からの引用件数が非常に多い。

この研究では、1990年から 2000年 USPTO 特許を対象にキーワード検索でナノテクノロジー特許を抽出し、それらの特許から被引用件数でトップ 5%を抽出し、それらの被引用件数を特許の書誌情報から予測できるモデルを、機械学習によって構築した論文である。

機械学習の手法としては、C4.5, RIPPER, Random Forest, MetaCost C4.5, MetaCost RIPPER, MetaCost Random Forest の6つのアルゴリズムを用いた。これらのアルゴリズムに発明者や出願人などの書誌情報を入れ、各モデルが被引用件数トップ 5%をどの程度予測できるのかを計測した。分析では C4.5 と PIPPER が比較的精度の高い予測結果を出すということが明らかとなった。分析からは、過去に特許を取った発明者、過去に引用された組織や個人、科学論文を引用しているような特許は将来の被引用件数の予測力が高いことが明らかにされている。

なお、この論文では backward citation が前方引用件数の意味で用いられている部分がある点には注意が必要である。

## (2) Trappey et al. (2012)の研究

この研究は、主成分分析によって特許の書誌情報から合成変数を抽出し、また書誌情報 をバックプロパゲーションニューラルネットワーク分析のインプットに用いて特許の質の 予測モデルを構築した論文である。

そこでは、まず主成分分析で特許の価値と関連しそうな書誌情報 (key indicators)を特定し、その key indicators をニューラルネットワークのインプットに用いる形で予測モデルを開発している。特許の書誌情報としては、USPTO の特許から係属期間 (公表日マイナス出願日)、IPC クラス数、US クラス数、引用件数、海外引用件数、非特許文献引用数、被引用件数、クレーム数、独立クレーム数、特許ファミリー数、技術サイクル、特許明細書の文字数の12 指標を抽出している。この研究では、ライセンスや売却された特許を質の高い特許と仮定し、そのような特許をニュースから 283 件抽出し、それらと同じ技術領域に属する未売却特許を116 件抽出したうえで、開発した予測モデルのアルゴリズムを適用した。その結果、書誌情報から主成分分析で5つの合成指標が作成され、上記12 指標のうち特許明細書の文字数を除く11 指標が key indicators として利用できることが分かった。そのうえで、これら11 指標をバックプロパゲーションニューラルネットワークのインプットとし

て導入した結果、このモデルでライセンスや売却された特許を予測できる精度は85%に達することが分かった。

#### (3) Hido et al. (2012)の研究

本論文は、特許査定の成功確率を予測するためのスコア化を機械学習およびテキストマイニング技術で実現した論文である。特許査定の確率をロジットモデルで分析し、大衆に利用可能な特許出願情報のみでロジットモデルによって、パラメータを推計し、推計されたパラメータを利用して特許査定の確率を予測している。

本論文では、1989 年から 1998 年までの日本特許のデータを利用し、①明細書の指標(特許出願のタイトルに使われている文字数、特許出願の明細書における文字数、特許出願の明細書における図表数、請求項数、独立請求項数、請求項ツリーのネストレベル(深さ)数、IPC に A が含まれているかどうか、IPC 付与数、発明者数、特許出願の明細書における文献引用数、特許出願の明細書におけるポジティブな表現が使われているかの回数(~できる、~を可能にするなど))、②明細書の TF-IDF(文書中の出現頻度と当該単語を含む文書数の逆数)、③構文複雑性(テキストマイニングを行い、係り受けの最大の深さ、1文中に含まれる文節の最大数、1文節に含まれる単語の最大数等)、④明細書の単語の時間的な新しさを示す単語年齢(各明細書で使われている単語すべてに関して、ほかの出願を含めて初めて明細書に現れてからの期間を月単位で計算)を使って、①明細書の指標のみ、②①+明細書の TF-IDF、③②+構文複雑性、④③+単語年齢といった 4 つのロジットモデルで分析し、パラメータを推計した。

その結果、明細書の指標+明細書のTF-IDF+構文複雑性+単語年齢を説明変数としたロジットモデルが特許査定率の予測値の精度が最も高かった(AUC 統計量が 0.607。AUC 統計量が 1 に近いほど特許査定率が完全に予測できる)。

また、本論文の特徴として、教師なし機械学習を利用してパラメータを推計している点が挙げられる。正解データの被説明変数と説明変数から特許スコアの予測モデルのパラメータを推計するのは当然のこと、正解データにない説明変数に対して、学習モデルを構築し、機械学習によって特許スコアの予測モデルのパラメータを推計した。

これによって、将来の予測においてパラメータの決定に恣意性が排除されることで、客観性をより担保できるとともに、大量のデータをコンピュータで処理して定量評価を行うことができるようになったというメリットがある。

#### (4) Wu et al. (2016)の研究

本論文では、1974年から2013年までの40年間の薄膜太陽電池技術の特許データ(18747特許件数)を利用して特許の質を予測するモデルを構築している。そこではまず、訓練用データに、特許の質に関連する6つの指標を用いたSelf-organizing map(SOM)を適用し、各特許を特許の質に関する3つのクラスターに分類する。そのうえで、8つの指標を用いた主

成分分析(Principal component analysis: PCA)によって、各特許をその3つの質クラスターに分類できるような主成分を作り出す。この学習モデルを新しいテストデータに適用し、3つの質クラスターに予測分類し、3つの質クラスターに分類された正解にあうようサポートベクターマシン(Support Vector Machine: SVM)によって予測と正解の誤差が最小に収まるよう調整していく。

具体的には、特許の質を表す 6 つの指標である、(1)INPADOC のリーガルステータス、 (2)INPADOC の特許ファミリー数、(3)DWPI の特許ファミリーの国数、(4)DWPI の特許フ アミリー数、(5)特許文献の前方引用件数、(6) 非特許文献の前方引用件数を利用して、各特 許を高品質、中品質、低品質といった3つの特許の質クラスター、または5つや1つのク ラスターに SOM を使って分類分けしている。そして、各特許をこれら 3 つの特許の質ク ラスターに、8 つの特許属性(特許権者数、後方引用件数、請求項数、IPC 数、発明者数、特 許出願から特許査定までの期間、優先権主張国数、優先権主張日から特許査定までの期間) を利用して分類分けできるよう PCA を行っている。これらの SOM と PCA の作業はトレ ーニングデータを利用して行われ、その後、テストデータを利用して各特許について8つ の特許属性を使って3つの特許の質クラスターを分類分けし、正解と比較して、誤差を最 小限にとどめるよう SVM で調整している。このような作業を 2009~2013 年の 5 年間のデ ータ、2004~2013年の10年間のデータ、1974~2013年の40年間のデータといった3パタ ーンのデータを利用して、 $SOM \Rightarrow PCM \Rightarrow SVM$  を実験してみて、70%から 80%の正解が得 られるとしている。本論文では、backward citation が前方引用件数、forward citation が後方 引用件数となっており、特許研究論文でいう backward citation と forward citation が逆となっ ていることには注意されたい。

## (5) Lee, Jang and Park (2017)の研究

この研究は、他の4本と異なり、企業のパフォーマンスへの影響を見ている。すなわち、 特許の書誌情報と企業の財務情報を用い、ディープニューラルネットワークにより、企業 業績を予測するモデルを構築している。

ディープニューラルネットワークの訓練にはディープビリーフネットワーク (DBN) を用いており、そこでは、制限付きボルツマンマシン (RBM) による教師なしの事前学習を行ったうえで、バックプロパゲーションアルゴリズムを利用して、誤差を小さくするよう後ろからパラメータの調整をしてモデルの精度を高めている。

製薬会社 22 社の 59,740 件の特許データを収集し、特許出願件数と業界内でのそのシェア、PCT 出願件数と業界内でのそのシェアを予測因子として使用している。なお、業績との相関が最も高い 3 年のラグをとっている。

構築した DBN ベースの予測モデルの精度は、既存の順伝播型ニューラルネットワーク (FNN) やサポートベクター回帰 (SVR) アルゴリズムベースの予測モデルの精度よりも高いことが分かった。SVR ベースの予測精度は、純利益や営業利益などのボラティリティ

の高いデータの予測において、FNN ベースのモデルよりも優れている。そして、DBN ベースのモデルの予測は、SVR ベースのモデルの1.3~1.5 倍優れていることが確認された。

したがって、DBN ベースのモデルを用いれば、特許データから将来の企業の利益率をこれまでより正確に予測することができると言える。

## 5. まとめ

この章では、知的財産に関する計量経済学的な先行研究について、テーマや手法などの観点からタグ付けし集計を行った。その結果、「SDGs」、「経済発展」、「経営者」、「ソーシャルネットワーク」、「ネットワーク」などのテーマの重要性が高まってきていることが確認された。逆に、「技術機会」、「標準化」、「専有可能性」、「技術取引」などの伝統的なテーマは、すでに多くの先行研究が蓄積されており、差別化が難しいテーマであることが示唆された。また、産業・技術分野の観点からは、「3Dプリンター」、「AI」、「SNS」などに関する研究が急激に伸びていることも分かった。分析手法としても、「機械学習」や「データマイニング」といった手法を利用した研究が盛んになっていることも明らかとなった。

したがって、例えば、「SDGs」のテーマを対象に「機械学習」のアプローチを適用するなど、重要性が高まってきているテーマや分野、ツールを組み合わせた研究を行うことで、 国際的にインパクトのある研究結果を生み出していくことができる可能性がある。

また、本章では、機械学習を用いた特許の価値評価に関する先行研究のうち重要なものを 5 件選定し、そのレビューも行った。その結果、機械学習を用いた分類・予測モデルも、初期の単純なものから、複数のアルゴリズムを組み合わせた高度なモデルへと進化してきていることが分かった。現在、内閣府知的財産戦略推進事務局においても、知財投資・活用の促進メカニズムに向けた検討が行われており、知財の価値評価や、知財が企業業績に与える影響の評価は重要な検討課題となっている。その中では、ESG 投資における知財情報の有効性なども議論されている。

本章で明らかとなった研究テーマや分析手法の動向は、これら政策的課題とも密接に関連していることが分かる。例えば、特許データや財務データに最新の機械学習アルゴリズムを適用して、SDGs への企業の取り組みを技術や業績の面から評価していくような研究は、学術的にも政策的にもその意義が高まっていくことが予想される。

#### 参考文献

Aristodemou L. and Tietze F. The state-of-the-art on Intellectual Property Analytics (IPA): A literature review on artificial intelligence, machine learning and deep learning methods for analysing intellectual property (IP) data, World Patent Information, 55 (2018), 37-51.

Bass S.D. and Kurgan L.A. Discovery of factors influencing patent value based on machine learning in patents in the field of nanotechnology, Scientometrics 82 (2010), 217-241.

- Hido S., Suzuki S., Nishiyama R., Imamichi T., Takahashi R., Nasukawa T., Ide T., Kanehira Y., Yohda R., Ueno T., Tajima A. and Watanabe T. Modeling patent quality: A system for large-scale patentability analysis using text mining, Journal of Information Processing, 20 (2012) 655-666.
- Lee J., Jang D. and Park S. Deep learning-based corporate performance prediction model considering technical capability, Sustainability 9 (2017) 1-12.
- Trappey A.J.C., Trappey C.V., Govindarajan U.H. and Sun J.J.H. Patent Value Analysis Using Deep Learning Models; The Case of IoT Technology Mining for the Manufacturing Industry, IEEE Transactions on Engineering Management, Early access (2019) 1-13.
- Wu S.-Q., Tsao C.-C., Chang P.-C., Fan C.-Y., Chen M.-H. and Zhang X. A study of patent analysis for stock price prediction, Proceedings of 4th International Conference on Information Science and Control Engineering, ICISCE 8110261 (2017) 115-119.

(西村 陽一郎・山内 勇・大西 宏一郎)

# VI. 知的財産活動調査の集計方法に関する調査

## 1. 分析の目的

知的財産活動調査は、調査の2年前に特許出願、実用新案登録出願、意匠登録出願、商標登録出願(以下、四法)のいずれかが1件以上ある我が国の個人、法人、大学等公的研究機関(以下、出願人)を対象とした調査である。調査の結果は、回収された出願人のデータをそのまま合算した「積み上げ集計」の結果と、母集団について推計した結果の両方が公表される。

積み上げ集計については、現状では、回収された出願人全体の結果とともに、18業種ごとの結果も示されている。しかし、18業種では業種の括りが大きいため、より粒度の細かい括りによる結果の提示も期待されている。また、例えば知的財産総括責任者の役職ごとの結果など、業種以外の区分での積み上げ集計結果も提示することで、調査結果がさらに有効活用されることも期待できる。ただし積み上げ集計の区分を細かくすれば、各区分で集計に用いられる出願人数は少なくなり、結果の安定性が損なわれるおそれがある。そこで本稿ではまず、積み上げ集計のより妥当な層別のあり方を検討する。

次に、知的財産活動調査の母集団は70,000前後である。そこで調査は、四法のいずれかが5件以上である出願人については全数調査(甲調査)、四法がいずれも5件未満である出願人については標本調査(乙調査)で実施されている。いずれの調査においても回収率は必ずしも100%ではなく、母集団全体の状況を適切に推計するには、未回収も考慮しながら、回収された出願人のデータを用いて母集団推計を行う必要がある。現在用いられている推計方法は、基本的に事後層化である。つまり業種と出願件数階級で事後層化し、各事後層において標本平均に母集団サイズを乗じることで母集団における総計を推定する方法が用いられている。ただし事後層化に用いる出願件数階級は、推計対象となる変数に応じて異なるため、複数の変数間の関係を捉えようとするときには困難が生じる。そこで本稿では、現行とは異なる母集団推計の方法について検討する。

# 2. 用いるデータ

検討に用いるデータは、令和元年度知的財産活動調査の母集団情報および個票データである。表1には調査対象の内訳を示す。母集団出願人数は70,049であり、そのうち全数調査である甲調査の対象は7,011、標本調査である乙調査の対象は63,038である。乙調査で標本として選ばれた出願人は4,707である。

表 1: 令和元年度知的財産活動調査の対象

		甲調	查						
	個人	法人	官	小計	個人	法人	官	小計	合計
標本	479	6,524	8	7,011	1,315	3,387	5	4,707	11,718
非標本					16,331	41,986	14	58,331	58,331
全体	479	6,524	8	7,011	17,646	45,373	19	63,038	70,049

表 2 は、調査の種類ごとに個人・法人・官別の回収状況を示したものである。甲調査の回収数は 7,011 件のうち 3,593 件(回収率 51.2%)であり、乙調査の回収数は 4,707 件のうち 1,798 件(回収率 38.2%)となっている。

表 2: 令和元年度知的財産活動調査の回収状況(個法官別)

		甲調	査			乙調査						
	個人	法人 官		小計	個人	法人	官	小計	合計			
回収	119	3,469	5	3,593	384	1,411	3	1,798	5,391			
未回収	360	3,055	3	3,418	931	1,976	2	2,909	6,327			
全体	479	6,524	8	7,011	1,315	3,387	5	4,707	11,718			

表3は、出願人それぞれにおいて四法のうち出願件数が最大であるもの(以下、Max 出願)ごとに回収状況を示したものである。実用新案や意匠が Max 出願である出願人は、そもそも標本として少数であることが分かる。

表 3: 令和元年度知的財産活動調査の回収状況 (Max 出願別)

	甲調査							乙調査							
	特許	実用	意匠	商標	小計	特許	実用	意匠	商標	小計	合計				
回収	2,017	14	214	1,348	3,593	603	78	83	1,034	1,798	5,391				
未回収	1,026	16	240	2,136	3,418	676	114	122	1,997	2,909	6,327				
全体	3,043	30	454	3,484	7,011	1,279	192	205	3,031	4,707	11,718				

# 3. 積み上げ集計の方法の検討

この章では、回収された出願人のデータをそのまま集計する積み上げ集計の方法を検討する。

## 3. 1 業種区分の粒度の変更

まず、業種区分の粒度変更の可能性を検討する。現状では、積み上げ集計の結果は 18 の業種区分で示されている。その業種区分の粒度を細かくし、50 の業種区分を用いれば、よりきめ細かな結果を示すことができるため、結果のさらなる活用が期待できる。一方で業種区分の粒度を細かくすると、各区分に含まれる出願人が少数となるため、結果の精度は低下するおそれがある。表 4 は、業種区分ごとの回収数を示したものである。業種区分の数が 50 のときには、鉱業・採石業・砂利採取業や技術移転機関(TLO)など、甲調査と乙調査を合わせても回収数が 10 に満たない業種も存在する。

仮に集計される出願人数 n が少なくとも、データの分散  $\frac{1}{n-1}\sum_s(y_i-\bar{y})^2$  が小さければ、結果の精度は必ずしも低いとは言えない。逆に出願人数 n が多くとも、データの分散も大きければ、結果の精度は高いとは言えない。そこで、次式を用いて業種区分ごとの"安定性"を評価することとする。

標準誤差率 (%) = 
$$100 \times \frac{1}{\bar{y}} \times \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{s} (y_i - \bar{y})^2} = 100 \times \frac{1}{\text{平均値}} \times 標準誤差$$
 (1)

ただし、s は当該業種に含まれる出願人であり、n は s の大きさ、 $\overline{y}$  は s の標本平均である。(1)式は、復元単純無作為抽出された標本を用いて母平均を不偏推定するときの推定量の標準誤差率である。

表 4: 業種区分ごとの回収数

業種18	業種50	甲調查	乙調査	合計
建設業	建設業	133	69	202
食品製造業	食料品製造業	145	73	218
	飲料・たばこ・飼料製造業	26	13	39
繊維・パルプ・紙製造業	纖維工業	52	24	76
	パルプ・紙・紙加工品製造業	26	10	36
医薬品製造業	医薬品製造業	101	16	117
化学工業	総合化学・化学繊維製造業	69	4	73
	油脂·塗料製造業	19	3	22
	その他の化学工業	155	19	174
石油石炭・プラスチック・ゴム・窯業	石油製品·石炭製品製造業	16		16
	プラスチック製品製造業	140	28	168
	ゴム製品製造業	33	5	38
	窯業・土石製品製造業	56	9	65
鉄鋼・非鉄金属製造業	鉄鋼業	25	5	30
	非鉄金属製造業	52	6	58
金属製品製造業	金属製品製造業	132	56	188
機械製造業	はん用機械器具製造業	43	12	55
	生產用機械器具製造業	181	35	216
電気機械製造業	電子応用・電気計測器製造業	46	16	62
	その他の電気機械器具製造業	129	30	159
	情報通信機械器具製造業	43	5	48
	電子部品・デバイス・電子回路製造業	110	9	119
輸送用機械製造業	自動車製造業	88	9	97
	その他の輸送用機械製造業	66	11	77
業務用機械器具製造業	業務用機械器具製造業	112	20	132
その他の製造業	印刷・同関連業	15	14	29
	その他の製造業	189	72	261
情報通信業	通信業	20	6	26
	放送業	7	8	15
	情報サービス業	113	72	185
	インターネット附随サービス業	34	20	54
	映像・音声・文字情報制作業	22	19	41
卸売・小売等	卸売業	230	166	396
7,74	小売業	171	115	286
	宿泊業、飲食サービス業	53	42	95
その他の非製造業	農林水産業	11	35	46
	鉱業・採石業・砂利採取業		1	2
	電気・ガス・熱供給・水道業	20	9	29
	運輸業、郵便業	23	10	33
	金融・保険業	49	19	68
	不動産業、物品賃貸業	46	35	81
	専門サービス業	93	104	197
	その他のサービス業	126	134	260
教育・TLO・公的研究機関・公務	学校教育	152	115	267
	その他の教育、学習支援業	9	16	25
	技術移転機関(TLO)	3	3	6
	公的研究機関(独立行政法人含む)	42	12	54
	その他の学術・開発研究機関	36	11	47
	公務 (他に分類されるものを除く)	33	22	55
個人・その他	個人	96	247	343
不明	不明	1	4	5
-T-W1				J

図1から図5は、知的財産活動費とその内訳について、標準誤差率を18業種の場合と50業種の場合とで比較した結果である。青色で示される棒グラフは18業種の場合の標準誤差率であり、赤色で示される棒グラフは50業種の場合のそれである。表5と表6には、その基礎データを示した。

知的財産活動費に着目すると、業種区分の粒度を細かくし 50 業種とした場合、18 業種のときと比べて各区分の標本は小さくなるため、一般に標準誤差率は大きくなる傾向にある。特に、18 業種における食品製造業、化学工業、石油・石炭・プラスチック・ゴム・窯業、鉄鋼・非鉄金属製造業、機械製造業、その他の製造業、情報通信業、その他の非製造業、教育・TLO・公的研究機関・公務といったほとんどの業種では、粒度を細かくすることで、細かくなった業種の標準誤差率が元の業種の標準誤差率の 2 倍程度、あるいはそれ以上となってしまう場合がある。ただしそれらの業種と比べると、特に 18 業種における繊維・パルプ・紙製造業、卸売・小売等では、著しく標準誤差率が拡大することはないようである。特に 18 業種における卸売・小売等では、粒度を細かくして卸売業、小売業、宿泊業、飲食サービス業に分けても、積み上げ集計に用いる出願人数は 100 程度以上を確保できると同時に、標準誤差率の拡大幅は他業種と比べて相対的に小さい。

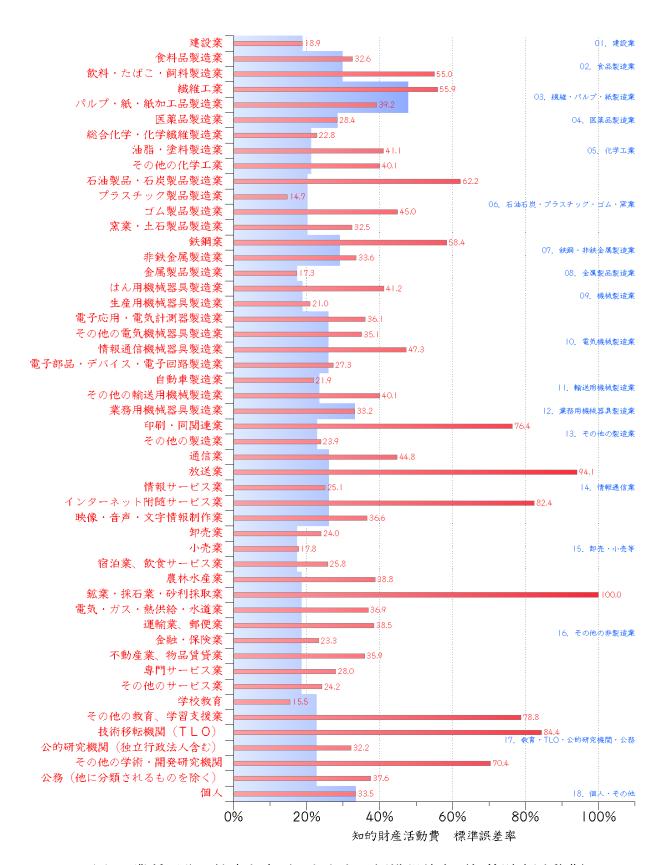


図 1: 業種区分の粒度を変更したときの標準誤差率(知的財産活動費)

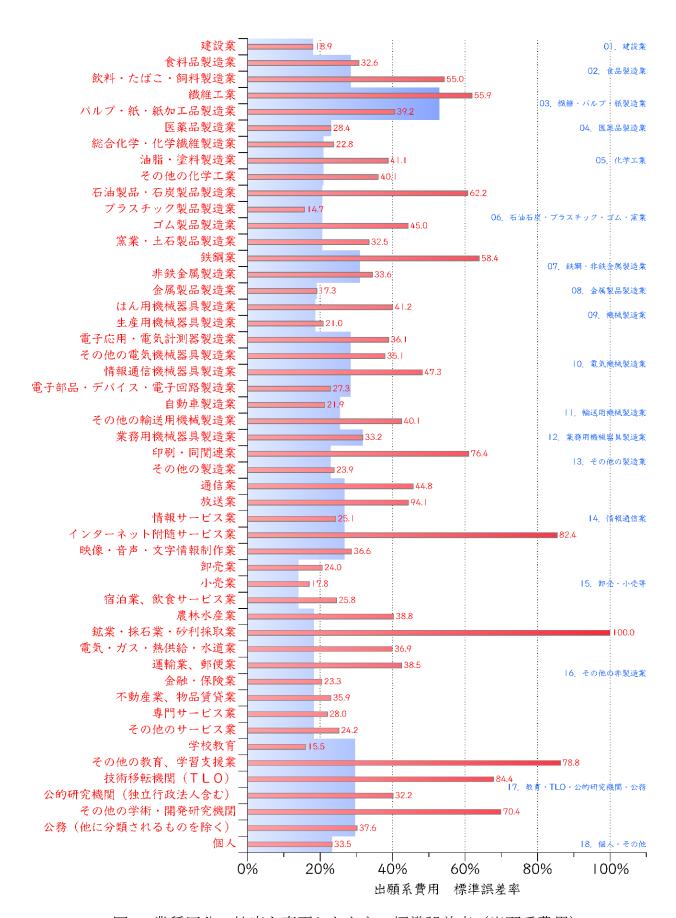


図 2: 業種区分の粒度を変更したときの標準誤差率(出願系費用)

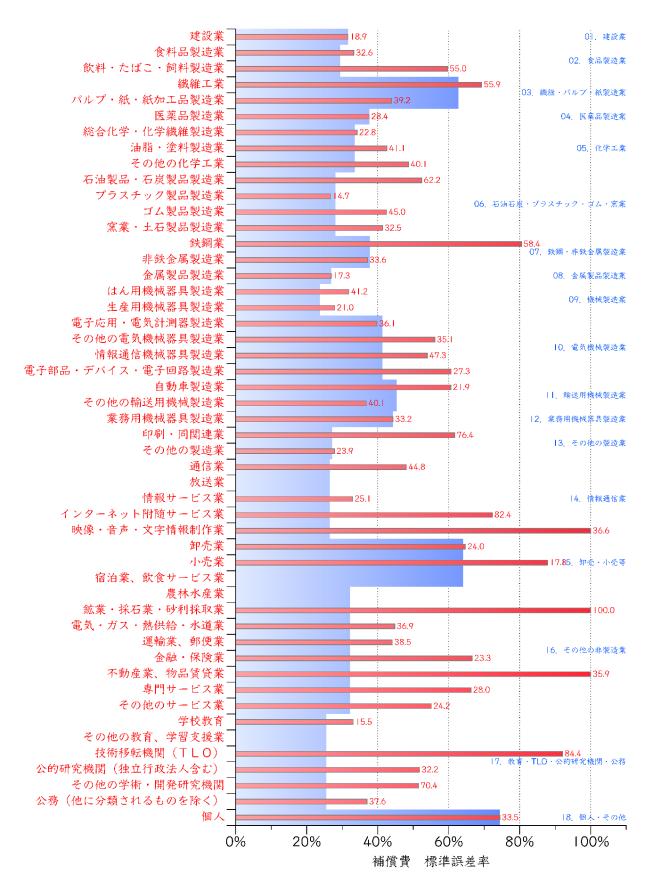


図 3: 業種区分の粒度を変更したときの標準誤差率(補償費)

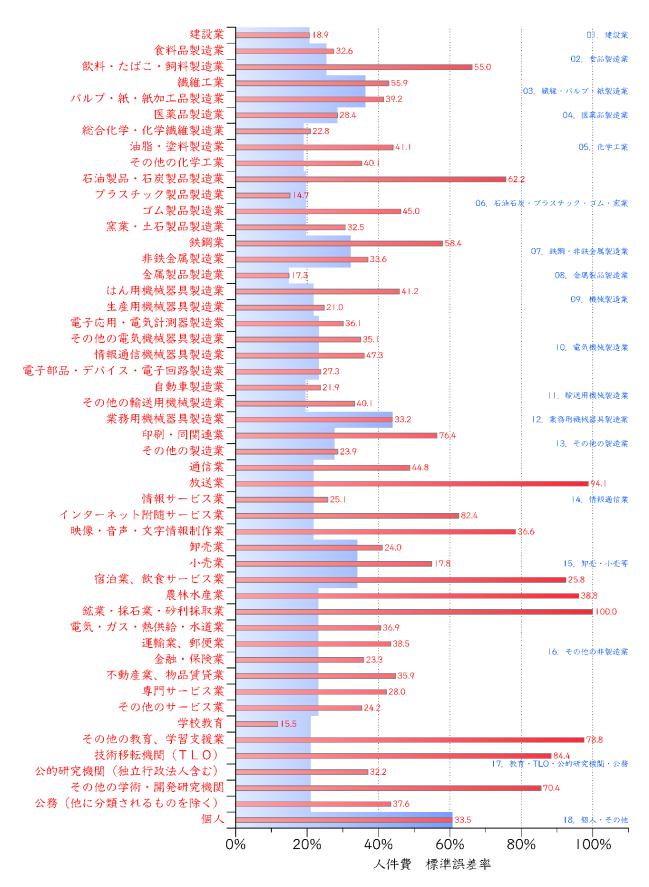


図 4: 業種区分の粒度を変更したときの標準誤差率(人件費)

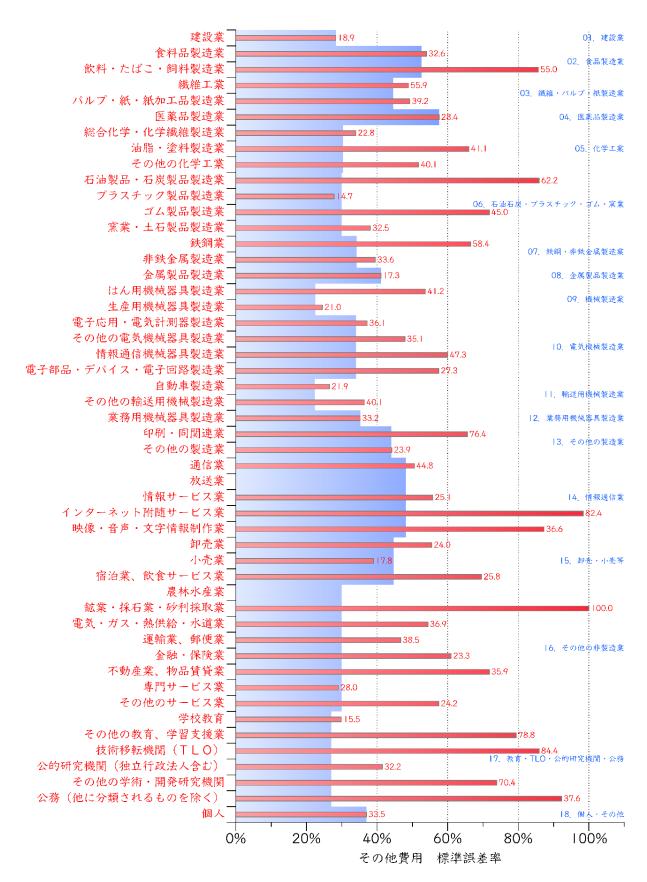


図 5: 業種区分の粒度を変更したときの標準誤差率 (その他費用)

表 5: 18 業種のときの標準誤差率

		知的財産活動	协管 平均值	(百万円)			知的財産活!	動像 標準如	£ (百万円)			知的財産活動費 標準誤差率 (%)				
18業種	出願人数			補償費	人件費	その他費用	,, x1, x2, 0	出额系費用		人件費	その他費用	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,		補償費	人件費	その他費用
建設業	202	28	14	1	11	2	5.3	2.5	0.3	2.3	0.6	18.9	18.0	31.6	20.7	28.3
食品製造業	257	32	18	0	- 11	4	9.5	5.1	0.1	2.7	2.1	29.8	28.5	29.4	25.4	52.6
繊維・パルプ・紙製造業	112	77	52	- 1	18	6	37.0	27.6	0.7	6.6	2.6	47.8	52.9	62.7	36.3	44.6
医薬品製造業	117	139	72	- 1	37	34	39.7	16.6	0.3	10.5	19.7	28.4	23.0	37.6	28.5	57.6
化学工業	269	222	167	5	51	16	47.1	34.8	1.6	9.6	4.9	21.2	20.9	33.5	19.0	30.3
石油石炭・ブラスチック・ゴム・窯業	287	118	78	2	28	9	23.8	16.0	0.5	5.6	2.8	20.2	20.6	28.1	19.7	30.0
鉄鋼・非鉄金属製造業	88	253	175	4	59	13	73.6	54.4	1.5	19.0	4.6	29.1	31.0	37.8	32.2	34.2
金属製品製造業	188	26	19	- 1	6	- 1	4.6	3.5	0.1	0.9	0.5	17.3	19.1	26.9	14.9	41.1
機械製造業	271	125	88	2	31	6	23.4	16.4	0.6	6.7	1.3	18.8	18.7	23.7	21.8	22.5
電気機械製造業	388	447	310	12	64	64	115.9	88.2	4.9	15.0	21.9	25.9	28.4	41.3	23.3	34.0
輸送用機械製造業	174	244	183	7	42	15	57.3	46.5	3.0	8.1	3.3	23.5	25.5	45.3	19.6	22.4
業務用機械器具製造業	132	247	158	4	62	24	82.0	50.3	1.6	27.1	8.4	33.2	31.8	44.3	43.9	35.2
その他の製造業	290	59	38	- 1	12	5	13.5	8.8	0.2	3.2	2.3	22.8	22.9	27.2	27.7	44.0
情報通信業	321	26	13	0	7	4	6.9	3.6	0.1	1.6	2.1	26.1	26.7	26.5	21.8	48.2
卸売・小売等	777	4	3	0	1	0	8.0	0.4	0.2	0.4	0.1	17.4	14.0	64.0	34.1	44.7
その他の非製造業	716	7	4	0	2	0	1.2	0.7	0.0	0.5	0.1	18.6	18.3	32.2	23.2	30.0
教育·TLO·公的研究機関·公務	454	41	20	5	12	3	9.3	6.0	1.4	2.6	0.9	22.7	29.6	25.5	21.0	27.0
個人・その他	343	0	0	0	0	0	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	33.5	23.3	74.4	60.7	37.0

表 6:50 業種のときの標準誤差率

		知的財産活動	动費 平均值	(百万円)			知的財産活!	動費 標準誤	b (百万円)			知的財産活動	协貴 標準級	差率 (%)		
50業種	出願人数		出願系費用	補償費	人件費	その他費用		出願系費用	補償費	人件費	その他費用	1	出願系費用	補償費	人件費	その他費用
展林水産業	46	2		0	0	0	0.6	0.4	0.0	0.4	0.0	38.8	40.3	-	96.1	-
鉱業·採石葉·砂利採取業	2	27	17	- 1	3	6	26.6	17.3	0.6	2.5	6.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
建設業	202	28	14	- 1	- 11	2	5.3	2.5	0.3	2.3	0.6	18.9	18.0	31.6	20.7	28.3
食料品製造業	218	34	19	0	- 11	4	11.0	5.9	0.1	3.0	2.4	32.6	30.7	33.3	27.5	54.0
飲料・たばこ・飼料製造業	39	21	10	0	9	1	11.7	5.3	0.2	6.0	0.6	55.0	54.3	59.7	66.2	85.7
繊維工業	76	97	65	- 1	22	8	54.1	40.4	1.0	9.6	3.7	55.9	61.9	69.3	42.9	48.9
バルブ・紙・紙加工品製造業	36	36	25	0	10	2	14.3	10.0	0.1	4.1	0.8	39.2	40.6	43.9	41.4	49.3
印刷·阿関連業	29	54	21	0	4	0	41.4	12.7	0.1	2.2	0.2	76.4	61.0	61.7	56.4	65.6
医薬品製造業	117	139	72	1	37	34	39.7	16.6	0.3	10.5	19.7	28.4	23.0	37.6	28.5	57.6
総合化学・化学繊維製造業	73	451	317	6	100	28	102.7	75.6	2.2	20.9	9.5	22.8	23.8	34.2	20.9	34.0
油脂・塗料製造業	22	90	54	0	28	8	36.9	21.1	0.2	12.1	5.1	41.1	38.8	42.6	44.1	66.0
その他の化学工業	174	143	118	5	33	12	57.2	42.7	2.4	11.6	6.4	40.1	36.1	48.7	35.3	51.8
石油製品・石炭製品製造業	16	200	147	- 1	37	13	124.6	88.9	0.5	27.8	11.5	62.2	60.7	52.4	75.7	85.9
プラスチック製品製造業	168	41	27	- 1	10	3	6.0	4.2	0.2	1.6	0.9	14.7	15.7	26.7	15.2	27.8
ゴム製品製造業	38	262	188	2	48	24	118.0	83.2	0.9	22.2	17.5	45.0	44.3	42.5	46.2	71.8
窯業・土石製品製造業	65	212	129	5	62	16	68.9	43.4	2.2	19.0	6.0	32.5	33.5	41.4	30.7	38.1
鉄鋼業	30	211	168	4	31	8	122.8	107.3	3.6	17.7	5.5	58.4	63.9	80.5	58.0	66.5
非鉄金属製造業	58	275	179	4	74	16	92.4	61.8	1.4	27.3	6.3	33.6	34.4	37.1	37.0	39.5
金属製品製造業	188	26	19	- 1	6	1	4.6	3.5	0.1	0.9	0.5	17.3	19.1	26.9	14.9	41.1
はん用機械器具製造業	55	108	69	2		7	44.5		0.7	13.7	3.6	41.2	40.0	31.9	45.9	53.7
生産用機械器具製造業	216	129	92	3	31	5	27.2	19.3	0.7	7.7	1.3	21.0	20.9	27.9	24.8	24.5
業務用機械器具製造業	132	247	158	4		24	82.0		1,6	27.1	8.4	33.2	31.8	44.3	43,9	35.2
電子応用・電気計測器製造業	62	97	72	3	16	5	35.0	28.1	1.4	4.8	1.9	36.1	38.9	39.8	30.1	37.2
その他の電気機械器具製造業	159	773	553	21	99	100	271.6		11.6	34.6	48.0	35.1	37.9	56.1	35.0	47.9
情報通信機械器具製造業	48	405	255	8	84	65	191.7	122.7	4.3	30.3	38.9	47.3	48.2	54.0	36.0	60.0
電子部品・デバイス・電子回路製造業	119	211	132	6		47	57.8		3.8	8.3	27.0	27.3	22.9	60.7	23.8	
自動車製造業	97	208	145	9		13	45,4		5.3	10.2	3.5	21.9	21.3	60.6	23.7	26.5
その他の輸送用機械製造業	77	291	230	4		16	116.5		1.5	13.3	6.0	40.1	42.5	36.8	33.3	
その他の製造業	261	60	40	i		6	14.3		0.2	3.6	2.6	23.9	23.9	27.8	28.6	
電気・ガス・熱供給・水道業	29	69	37	2		5	25.3		1,1	9.6	2.8	36.9	39.9	44.8	40,6	
運輸業, 郵便業	33	15	8	0		i	5.9		0.1	2.8	0.5	38.5	42.5	44.1	43,4	
通信業	26	78	42	2		- 11	34.8		1.0	11.8	5.5	44.8	45.7	48.1	48.8	
放送集	15	6	0	0		0	6.0		0.0	6.0	0.0	94.1	44.4		98.8	
情報サービス業	185	21	- 11	0		3	5.4		0.2	1.6	1.5	25.1	24.3	32.9	25.8	
インターネット附随サービス業	54	39	20	0		12	32.1		0.1	4.6	11.4	82.4	85.4	72.3	62.5	
映像・音声・文字情報制作業	41	6	4	0		1.2	2.2		0.0	1.2	0.5	36.6	28.7	100.0	78,4	
卸売業	396	6	3	1	2	0	1.4		0.3	0.7	0.3	24.0	20.6	64.7	41.1	55.5
小売業	286	3	3	0	_	0	0.6		0.0	0.4	0.1	17.8	17.0	87.9	54.9	
全融・保険業	68	7	5	0		1	1.6		0.1	0.5	0.3	23.3	20.5	66.6	35.9	
不動産業、物品賃貸業	81	5	2	0		0	1.7		0.0	0.2	0.3	35.9	23.0	100.0	44.8	
宿泊業、飲食サービス業	95	Ť	- 1	0		0	0.2		0.0	0.1	0.0	25.8	24.5		92.5	
学校教育	267	32	13	6		3	4.9		1.9	1.2	0.8	15.5	16.0	33.1	11.8	
その他の教育、学習支援業	25	2	2	0		0	1.7		0.0	0.2	0.0	78.8	86.3		97.6	
技術移転機関(TLO)	6	32	2	14	7	9	27.4		12.8	6.3	8.0	84.4	67.9	92.1	88.4	85.9
公的研究機関(独立行政法人含む)	54	71	33	12	24	3	22.8		6.0	8.7	1.2	32.2	40.1	51.8	37.0	
その他の学術・開発研究機関	47	115	78	2		7	81.1		1.2	21.4	5.3	70.4	69.9	51.5	85.5	
専門サービス業	197	3	70	0	25	0	0.8		0.0	0.5	0.0	28.0	22.0	66.3	42.2	
その他のサービス業	260	3	2	0		0	0.6		0.0	0.5	0.0	24.2	25.2	55.1	35.3	
なの他のサービス来 公務(他に分類されるものを除く)	55	14	3	ı	5	5	5.1		0.0	2.3	4.2	37.6	30.2	37.0	43.4	92.3
	343	0	0	0					0.0	0.1	0.0	37.6	23.3	74.4	60.7	
個人	343	0	0	0	0	0	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	33.5	23.3	74.4	60.7	37.0

## 3. 2 知的財産総括責任者の役職等別の結果

積み上げ集計は、必ずしも業種ごとの結果だけが期待されているわけではない。例えば 知的財産担当役員の有無によって、知財活動がどのように異なるのかに関心がある場合も ある。

そこで図6と表7は、知的財産総括責任者の役職等別の知的財産活動費の平均値を示した結果である。ほとんどの業種において、知的財産活動費の平均値が最も高いのは知的財産担当役員(執行役員等)となっている。また業種によっては、知的財産総括責任者の役職等の間で平均値は大きく異なる。

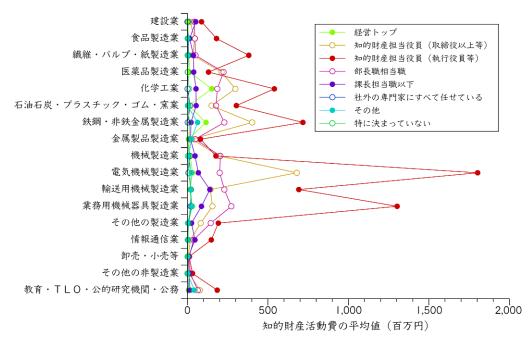


図 6: 知的財産総括責任者の役職等別の知的財産活動費の平均値(業種別)

表 7: 知的財産総括責任者の役職等別の知的財産活動費の平均値(業種別・百万円)

業種	経営トップ	知的財産担当役員 (取締役以上等)	知的財産担当役員 (執行役員等)	部長相当職	課長相当職以下	社外の専門家に すべて任せている	その他	特に決まって いない
建設業	2.3	17.0	87.6	42.2	51.8	0.2		5.0
食品製造業	1.1	44.9	180.8	46.6	14.0	5.7	1.9	1.3
繊維・パルプ・紙製造業	9.0	34.0	381.2	50.1	37.5	5.2	2.4	1.4
医薬品製造業	13.5	212.0	131.2	224.6	39.1	2.1		3.2
化学工業	152.0	297.8	540.1	185.7	53.5	0.9		10.8
石油石炭・プラスチック・ゴム・窯業	9.2	149.9	304.1	178.2	54.1	16.4	0.9	4.4
鉄鋼・非鉄金属製造業	115.5	402.4	717.4	229.3	22.3	2.0	63.0	10.8
金属製品製造業	6.5	27.5	81.1	48.0	19.2		24.1	10.2
機械製造業	16.9	195.9	176.9	205.0	47.5	16.1	8.1	2.9
電気機械製造業	31.8	679.2	1,802.9	200.3	67.9	6.4	23.6	8.9
輸送用機械製造業	16.0	142.7	692.0	229.3	139.4	21.7	17.5	20.0
業務用機械器具製造業	29.4	155.2	1,302.8	272.6	87.3	20.0	24.3	27.4
その他の製造業	6.3	82.3	192.2	144.6	25.5	6.1	1.7	7.0
情報通信業	3.4	18.7	148.4	38.8	46.8	2.2	0.1	3.3
卸売・小売等	2.7	4.7	10.6	10.9	6.4	1.7	1.2	1.0
その他の非製造業	1.2	8.9	31.7	17.6	9.9	0.6	1.3	0.8
教育・TLO・公的研究機関・公務	10.2	77.6	185.2	64.3	16.7	8.8	42.6	9.4

また、図7と表8は、資本金階層別の知的財産活動費の平均値を示した結果である。資本金10,000以上では、知的財産担当役員(執行役員等)、知的財産担当役員(取締役以上等)、経営トップの順に知的財産活動費の平均値が高くなっており、平均値の間には大きな違いが見られる。

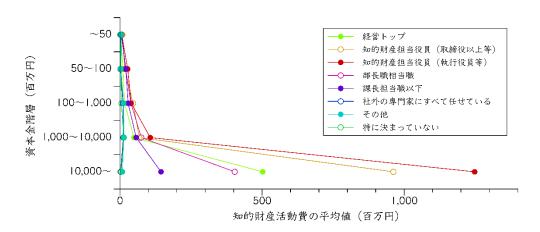


図 7: 知的財産総括責任者の役職等別の知的財産活動費の平均値(資本金階層別)

表 8: 知的財産総括責任者の役職等別の知的財産活動費の平均値(資本金階層別・百万円)

資本金階層	経営トップ	知的財產担当役員 (取締役以上等)	知的財産担当役員 (執行役員等)	部長相当職	課長相当職以下	社外の専門家に すべて任せている	その他	特に決まって いない
~50	2.3	8.2	5.9	4.7	5.1	2.4	4.4	0.5
50~100	10.1	16.9	27.0	19.3	20.3	1.4	2.9	2.5
100~1,000	15.7	45.7	39.2	38.4	28.4	10.3	12.4	5.0
1,000~10,000	49.0	67.8	106.3	74.6	56.8	11.5	12.9	13.1
10,000~	502.2	962.0	1,248.2	403.7	44.	1.9	8.2	3.8

### 3.3 まとめ

以上をまとめると、まず業種区分の粒度については、18業種を50業種として積み上げ集計を行うことは、一般に結果の精度が低下するため、望ましいとは言えない。ただし全ての業種ではなく、卸売・小売等など一部の業種においては、粒度を細かくすることは可能と考えられる。

知的財産総括責任者の役職等別の積み上げ集計は、役職等によって平均値が大きく異なっていた。そのため役職等別の結果は、その活用方法によっては有用な結果となり得ることが示唆された。

# 4. 全体推計の方法の検討

この章では、母集団全体を推計するための拡大推計の方法を検討する。

### 4. 1 現行の全体推計の方法

現行の拡大推計の基本的な方法は、甲調査と乙調査の対象を合わせた上で、業種(18業種)と出願件数階級(10階級)で事後層化し、各層において標本平均に母集団サイズを乗じるというものである。

$$X_{lr} = \frac{N_{lr}}{n_{lr}} \sum_{i} x_{ilr} =$$
母集団サイズ $_{lr} \times$ 標本平均 $_{lr}$  (2)

ただし、 $N_{lr}$ は母集団における業種 l の出願件数階級 r の出願人数であり、 $n_{lr}$ は回収された出願人数である。

標本調査である乙調査では、回収率が100%であれば、(2)式を用いることで、偏りの小さな推定値が得られると期待できる。しかし現実には回収率は4割を下回っており、回収された出願人と未回収の出願人との間に大きな違いがあれば、(2)式による推計では偏りが生じるおそれがある。

また、四法のうち事後層化に用いる出願件数階級は、推計対象の項目に応じて異なる。 そのため項目間の関係を推計する場合など、複数の項目を同時に用いる場合には、項目間 で用いる出願件数階級が異なることがあり、分析内容が制約されるという難点がある。

### 4. 2 補完を用いた全体推計の方法

未回収の補正方法としては、大きく、回収標本のウェイトを調整する方法と未回収標本の値を補完する方法の二つがある。二つの方法のうち、現行の推計方法は未回収の補正を回収標本のウェイト調整で行う方法と言える。

そこで本稿では、未回収の出願人の値を補完し、回収標本と合わせて全体推計を行う方法を検討する。つまり、業種 l の l の推計値を次式を用いて求める。

$$X_{lr} = \frac{N_{lr}}{n_{lr}^*} \left( \sum_{i \in S_r} x_{ilr} + \sum_{i \in S_{nr}} \tilde{x}_{ilr} \right)$$
 (3)

ただし、 $S_r$ は回収標本、 $S_{nr}$ は未回収標本であり、 $n_{lr}^*$ は両者を合わせた標本の大きさである。また $\tilde{x}_{ilr}$ は未回収標本の補完値である。

補完値 $\hat{x}_{ilr}$ を求める方法としては予測平均マッチング法(PMM法)を用いる。PMM法はその特徴として、あり得ない補完値が得られるおそれがない、補完値を求める変数と説明変数との間の関係を必ずしも精緻にモデル化する必要がないといったメリットを持つ。PMM法の手続きは以下のとおりである。

- 1. 回収標本を用いて回帰式 $\hat{y}_r = X_r\hat{\beta}$ を求める。ただし、 $y_r$ と $X_r$ は回収標本 $S_r$ のデータである。
- 2. 得られた $\hat{\beta}$ による回帰式  $\hat{y}_r = X_{nr}\hat{\beta}$  を用いて、未回収標本の予測値 $\hat{y}_{nr}$ を求める。ただし、 $X_{nr}$ は未回収標本 $S_{nr}$ のデータである。
- 3. 未回収の出願人 $i(\in S_{nr})$ ごとに、 $D(i,j) = |\hat{y}_{nr,i} \hat{y}_{r,j}|$ が最小となる回収された出願人 $j(\in S_r)$ を見つけ、当該回収出願人j(以下、ドナー)の回答データ $x_{r,j}$ を、未回収の出願人iの補完値 $\tilde{x}_{nr,i}$ とする。ただし、ドナーが複数いる場合には、それらの中から1件を無作為に選び出すこととする。

PMM法における基準変数 y は補完値を求める主要な変数であり、未回収の出願人については値が得られていないが、回収された出願人については値が得られている必要がある。そこで、ここでは「研究費階級」を用いることとする。説明変数 Xは回収と未回収のいずれの出願人についても値が得られている必要がある。そこで説明変数の候補としては、「X0 出願」に加えて「特許出願件数」「実用新案出願件数」「意匠出願件数」「商標出願件数」「特許保有件数」「実用新案保有件数」「意匠保有件数」「商標保有件数」のX0 のっちいくつかを用いることとする。説明変数の候補X0 の中から実際に用いる説明変数を選出する方法は以下のとおりとする。

- 1. 説明変数の候補のうち1つから8つまでの全ての組み合わせの各々を用いて、乙調査における未回収出願人の補完を行う。その後、四法の出願件数それぞれについて、乙調査で回収された出願人の値と未回収の出願人の補完値を合計し、乙調査の標本全体の出願件数の推計を行う。
- 2. ドナーを選ぶ乱数を変えて、補完と推計を20回繰り返す。
- 3. 四法の出願件数に関する推計値がいずれも真値に近い説明変数の組み合わせを選び出す。

なお、回帰式の作成は個人の場合と法人・官の場合との二通りに分けて行う。

図8と図9は、出願人が個人の場合に、用いた説明変数の組み合わせごとに20回の推計結果の分布を示したものである。縦軸のラベルは、「特許出願件数」から「商標保有件数」までの8変数をその順に、説明変数として使用する場合には「0」、使用しない場合には「-」として表したものである。例えば「0----00」は「特許出願件数」と「意匠保有件数」、「商標保有件数」の3つを同時に用いることを表す。また、図中の赤線は乙調査の標本全体における真値を表す。図10と図11は、出願人が法人・官の場合の結果を同様に示したものである。

図8から図11によれば、用いる説明変数によっては、推計値は真値と大きく異なる場合があることが分かる。例えば出願人が個人のときには、一般に説明変数として「意匠出

願件数」を用いると、意匠出願件数の推計値は真値と比べて過小となる。また、「商標出願件数」と「商標保有件数」を同時に用いると、商標出願件数の推計値は真値を下回ることになる。

四法のいずれについても出願件数の推計値が真値に近いものを選び出した結果、ドナー を選択するときの回帰式としては、出願人が個人の場合には

研究費階級 = 
$$b_0 + b_1 \times \text{Max}$$
 出願 +  $b_2 \times$  特許出願件数 +  $b_3 \times$  実用新案保有件数 (4) を用いることとする。また、出願人が法人あるいは官の場合には

研究費階級 = 
$$b_0 + b_1 \times \text{Max}$$
 出願 +  $b_2 \times$  特許出願件数 +  $b_3 \times$  商標出願件数 (5)

を用いることとする。選び出された説明変数を用いたときの推計結果は、図 8 から図 11 では黒い箱ひげ図で示されている。

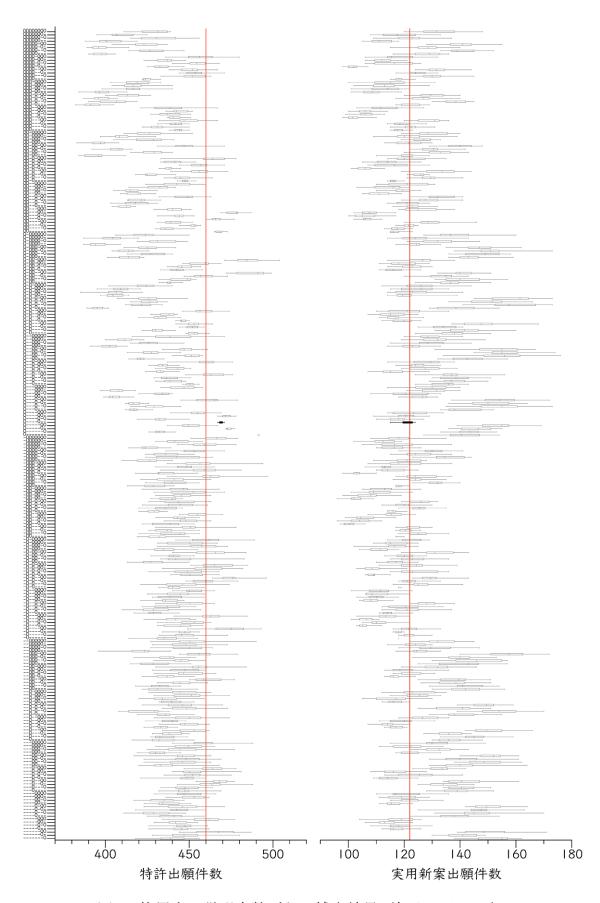


図 8: 使用する説明変数ごとの補完結果(個人・その1)

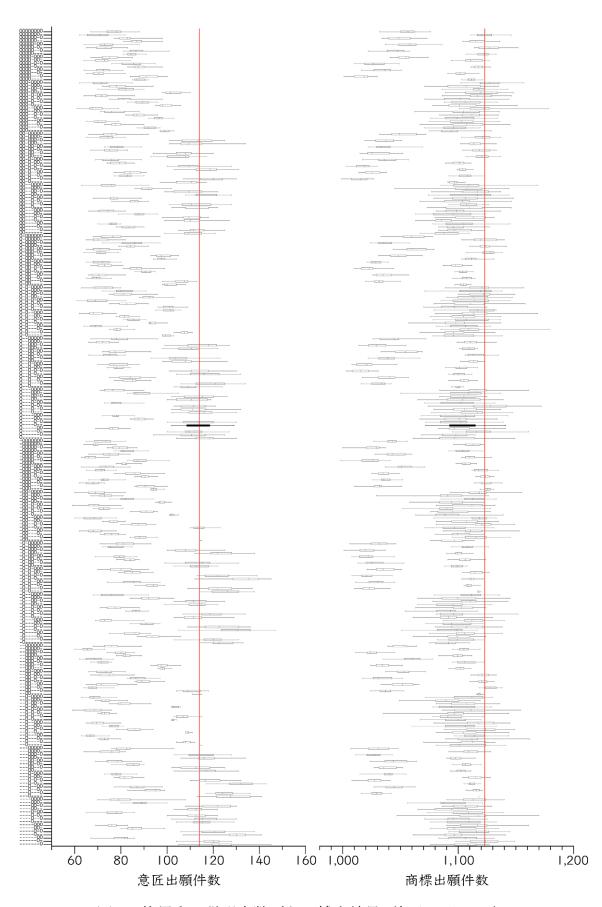


図9: 使用する説明変数ごとの補完結果(個人・その2)

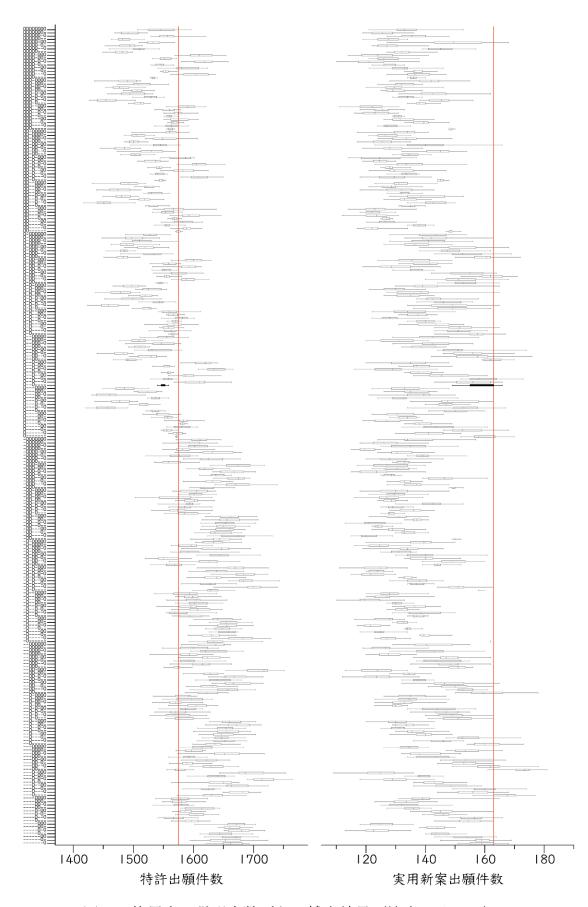


図10: 使用する説明変数ごとの補完結果(法官・その1)

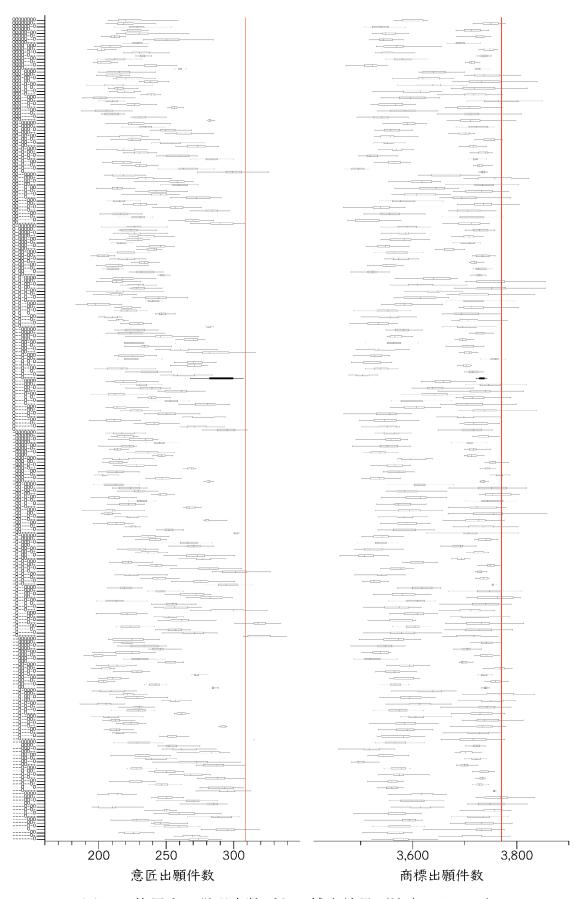


図11: 使用する説明変数ごとの補完結果(法官・その2)

### 4. 3 拡大推計と補完の結果比較

表9は乙調査について、ドナーを選ぶ乱数を変えて特許出願件数、実用新案出願件数、 意匠出願件数、商標出願件数、研究費、知的財産活動費の補完を50回繰り返したときの全体推計値の平均値である。四法については、実際の出願件数が知られているため、それらも真値として示している。さらに回収標本のみを用いたときの、Max 出願件数を用いた(2)式による拡大推計の結果も合わせて示した。なお、図12には50回の推計値を箱ひげ図として示した。

真值 拡大推計 補完 特許出願件数 25,579 22,934 25,468 3,866 8,064 3,732 実用新案出願件数 意匠出願件数 5.416 5.822 5.026 商標出願件数 66,992 59,892 65,819 研究費(百万円) 7,995,447 3,507,019 知的財産活動費(百万円) 43,936 59.580

表 9: 拡大推計と補完の比較(乙調査)

出願件数について見ると、拡大推計では、実用新案は真値を過大推計し、それ以外は真値を過小推計している。一方、補完による結果は拡大推計結果と比べ相対的に真値に近い値となっている。ただし図 12 に示されるとおり、ドナーを選ぶときの乱数によっては、補完による推計結果は真値と異なる場合がある。例えば意匠出願件数は、乱数によっては、拡大推計結果と同様に真値をかなり過小推計することもある。

研究費の推計値は、補完による結果が拡大推計結果の 2 倍を超えており、知的財産活動費の推計値も補完による結果の方が拡大推計結果よりも大きな値となっている。ただし、特に研究費については、ドナーを選ぶときの乱数によって推計結果が大きく異なる点に注意する必要がある。

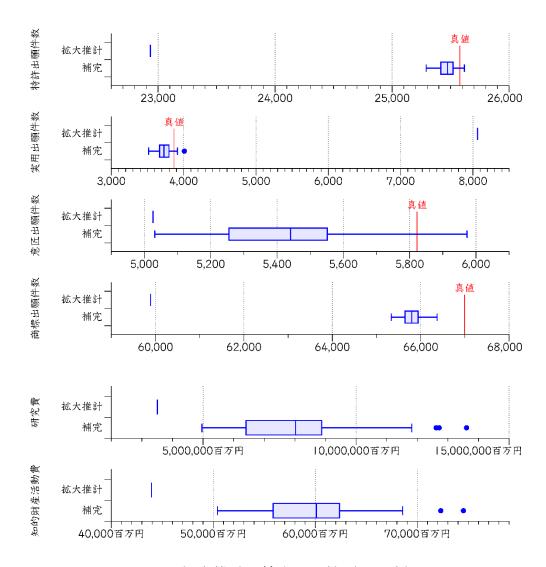


図 12: 拡大推計と補完の比較(乙調査)

### 4. 4 まとめ

本稿では、全体推計の方法として未回収の出願人を補完する方法を試みた。今回対象とした乙調査に限れば、補完による全体推計は、拡大推計と比べて四法のいずれの出願件数も真値に近い結果となっている。また研究費や知的財産活動費は拡大推計の結果とは大きく異なっており、従来の拡大推計とは実質的に異なる方法と言える。つまり、補完による方法は拡大推計に代わる新たな方法として、十分検討に値すると言ってよい。ただし、実際に採用するに当たってはまだいくつかの課題が残る。

まず、PMM法の基準変数として今回は「研究費階級」を用いたが、より適切な変数が他にある可能性がある。また、説明変数として(4)式あるいは(5)式の変数を用いたが、他の年度でも同じ説明変数が有効なのか検証が必要である。選び出すドナーによって研究費の推計結果は大きく異なっており、推計結果の安定性を担保する方法も求められる。さらに甲調査については、今回は検証の対象としていない。今後、甲調査も含め、他の年度の

データも用いた検証や、回収出願人を訓練データと検証データとに分割したシミュレーションによる検証などが必要である。

なお、拡大推計についても、層別の区分を変更するなどして推計結果を改善する方法も考え得る。例えば、現在は 18 の業種と 10 の出願件数階級を用いた 180 層に事後層化しているが、いくつかの事後層は合併することで事後層の数を減らし、各事後層の回収出願人数を多くするのである。ただし、複雑な合併方法を用いても、従来とは結果が大きく変わらない可能性があるとともに、推計作業が複雑になることで新たな誤差を生むおそれがある点には注意する必要がある。

(土屋 隆裕)

## 禁無断転載

令和2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3年3月 請負先 株式会社 サンビジネス

〒105-0014 東京都港区芝一丁目 10番11号 コスモ金杉橋ビル 電話 03-3455-5294 FAX 03-3455-8909 URL http://www.sunbi.co.jp E-mail info@sunbi.co.jp