

方法の発明が製造業のイノベーションに与える影響に関する実証研究^(*)

特別研究者 平井 祐理

国際競争の激化等に伴い、自社のみならず組織外からの知識を積極的に取り込みながら研究開発を行うことの必要性が増してきている。組織外の知識の獲得手段には様々なものがあるが、他組織によって出願された特許の利用もその一つである。「発明」は大別すると「物の発明」と「方法の発明」に分類されるが、中でも「方法の発明」は基本的に各企業の工場の中だけで実施される技術であることから、公開された知識として特許は重要であると考えられる。しかし、特許出願された「方法の発明」が外部知識として有益か否かについては明らかになっていない。そこで、特許出願された「方法の発明」は組織の枠を超えたイノベーションに貢献しているかについて、医薬、化学、食品業界の日本特許のデータを用いて分析を行った。その結果、特許出願された「方法の発明」は、「物の発明」と比較して組織外へのスピルオーバーが起こりづらいということが明らかになった。

I. はじめに

国際競争の激化等に伴い、自社のみならず他社や大学といった組織外からの研究成果や技術、アイデアを積極的に取り込みながら研究開発を行うことの必要性が増してきている。組織外の知識の獲得手段には様々なものがあるが、他社や他機関によって出願された特許の利用もその一つである。特許法における「発明」は大別すると「物の発明」と「方法の発明」に分類されるが、中でも「方法の発明」は基本的に各企業の工場の中だけで実施される技術である（鈴木，2013）ことから、公開された知識として特許は重要であると考えられる。しかしながら、特許出願された「方法の発明」が外部知識として有益か否かについては明らかになっていない。そこで、「特許出願された『方法の発明』は組織の枠を超えたイノベーションに貢献しているか」という問いが、本研究のリサーチ・クエスチョンである。

本研究では、この問いについて検討するため、医薬業界、化学業界、食品業界の3業種からそれぞれ代表的な企業を3社ずつ選定し、それらの企業によって出願された特許のデータを用いて分析を行った。

II. 背景とリサーチ・クエスチョン

イノベーションの担い手として企業は、従来は主に自社の経営資源を利用して研究開発を行っていたが、国際競争の激化等に伴い、自社の持つ経営資源だけでは対応できなくなっている（平井，2017）。そこで、自社のみならず他社や大学といった組織外からの研

^(*) これは特許庁委託平成28年度産業財産権研究推進事業(平成28～30年度)報告書の要約である。

究成果や技術、アイデアを積極的に取り込みながら研究開発を行うことの必要性が増してきている。

組織外の知識の獲得手段としては、技術移転、リバースエンジニアリング、研究者によって発行された論文の利用、学術機関や研究機関との共同研究を通じた専門知識の移転、従業員の転職等が挙げられるが (Fujiwara & Watanabe, 2017)、他社や他機関によって出願された特許の利用もその一つである。特許法における「発明」は大別すると「物の発明」と「方法の発明」に分類されるが、中でも「方法の発明」は基本的に各企業の工場の中だけで実施される技術である (鈴木, 2013) ことから、公開された知識として特許は重要であると考えられる。

一方で、我が国では、「他社が出願・権利化することへの恐怖心から本来秘匿すべきノウハウまで特許出願するなど、企業による防衛的な出願が大量に存在する。これは審査の遅延につながるだけでなく、出願公開制度により国内はもとより海外にも意図せざる技術流出をもたらすという問題を引き起こしている。(知的財産戦略本部, 2005)」といった指摘も存在する。特に「方法の発明」に関しては、侵害者の支配領域内で実施されることが多く、製造された製品そのものや外部から判断する事情だけでは侵害の事実を捕捉することができず権利行使できない可能性もあるため、特許権による保護に適さないケースも多い (西川, 2015)。

以上のように、「方法の発明」に関しては、特許出願されたものは重要な外部知識源の一つであると考えられる一方で、特許化に適さないケースも少なくなく、我が国では秘匿化による保護強化に向けた事例集や指針の策定が進められている。開発された技術の特許化 - 秘匿化の選択を適切に行うことは非常に重要であるが、企業が研究開発によって新たに生み出された技術を秘匿化によって保護する機会が増加すれば、技術が特許として公開される機会は減少する。反対に、特許制度はそもそも知識の外部化、共有化のための社会的な手段である (和田, 2008) ため、特許出願による「方法の発明」の開示は、組織の枠を超えたスピルオーバー (技術情報の拡散) という観点からは正の効果があると考えられる。しかしながら、特許出願された「方法の発明」が外部知識として有益か否かについては明らかになっていない。そこで、本研究では、「特許出願された『方法の発明』は組織の枠を超えたイノベーションに貢献しているか」という問いについて分析を行う。

Ⅲ. 先行研究

外部知識の獲得源として特許に着目をし、組織の枠を超えたイノベーションについて実証的に分析を行った研究は数多く存在する。代表的なものとしては、Rosenkopf & Nerkar (2001) が挙げられる。Rosenkopf & Nerkar (2001) は、知識を探索する手段として、他社によって開発された技術に頼る「beyond local search」に着目をしている。そして、光ディ

スク産業の特許を対象に分析を行い、組織的境界及び技術的境界を超えた知識獲得が技術創出のインパクトに影響を与えることを実証的に明らかにしている。

一方で、「方法の発明」についての実証的研究は非常に少なく、「方法の発明」に着目をしてそのイノベーションへの影響について特許データを用いて分析を行った研究はほとんど存在しない。

IV. 分析方法

1. 分析対象業種

分析対象業種の選定には、特許庁の知的財産活動調査¹のデータを用いた。「方法の発明」は企業秘密・ノウハウと関わりが深いと考えられるため、本研究では、平成20年度から平成28年度までの調査から、各年に届出された発明・考案のうち、企業秘密・ノウハウとした件数を抽出した。次いで、平成20年度から平成28年度までの件数を合算し、業種別に届出された発明・考案のうち企業秘密・ノウハウとした件数の割合を算出した。特許化・秘匿化戦略の違いを考慮するため、本研究の分析対象業種として、企業秘密・ノウハウとした件数の割合が最も小さい医薬業界、製造業全体の割合と最も近い化学業界、最も大きい食品業界の3業種を選定した。

2. 分析対象企業

次いで、医薬業界、化学業界、食品業界の分析対象企業の選定を行った。選定には、日経電子版の営業利益ランキング²を用いた。データ取得時（2017年4月12日更新版）の各分析対象業種から上位3社ずつを抽出しようとしたが、本研究では組織内外への技術情報のスピルオーバーに注目をして分析を行うため、純粋持株会社制を導入している企業では組織内、組織外の取り扱いが煩雑であった。そこで、当該企業もしくは当該企業の親会社が純粋持株会社制を導入している企業は対象外とした。また、日本ハム株式会社は後述する方法によって特許データを抽出したところ、分析対象となる特許件数が100件未満と少なかったため、対象外とした。こうして対象外とした企業を除き、各業種から上位3社ずつ

¹ https://www.jpo.go.jp/shiryoutoukei/tizai_katsudou_list.htm（データ取得日：2018年1月9日、最終アクセス日：2018年3月8日）

² 医薬業界：<https://www.nikkei.com/markets/ranking/page/?bd=eigyo&ba=0&Gcode=09&hm=1>（データ取得日：2018年1月16日、最終アクセス日：2018年3月8日）、化学業界：<https://www.nikkei.com/markets/ranking/page/?bd=eigyo&ba=0&Gcode=07&hm=1>（データ取得日：2018年1月16日、最終アクセス日：2018年3月8日）、食品業界：<https://www.nikkei.com/markets/ranking/page/?bd=eigyo&ba=0&Gcode=01&hm=1>（データ取得日：2018年1月16日、最終アクセス日：2018年3月8日）。ランキングの対象企業等の詳細は<https://www.nikkei.com/help/markets/helpindex.html>（最終アクセス日：2018年3月8日）を参照のこと。

つ抽出した結果、医薬業界では、アステラス製薬株式会社、武田薬品工業株式会社、第一三共株式会社、化学業界では、信越化学工業株式会社、花王株式会社、旭化成株式会社、食品業界では、日本たばこ産業株式会社、味の素株式会社、株式会社ヤクルト本社を分析対象企業として選定した。

3. 分析対象特許

続いて、選定した9社の分析対象特許を抽出した。特許データの抽出には、パナソニックソリューションテクノロジー株式会社の特許調査支援サービス「PatentSQUARE」を利用した。日本特許庁が発行した公報から、出願人・権利者名に分析対象企業9社を含み、かつ、2000年1月1日から2009年12月31日まで（10年分）に出願された特許を抽出した。

次に、抽出した特許データから分析対象特許のスクリーニングを行った。分析対象特許の条件を揃えるために、実用新案のもの、変更出願のもの、分割出願のものは対象外とした。また、本研究では組織内外への技術情報のスピルオーバーに注目をしているため、譲渡された特許や他社や他機関と共同出願されている特許は対象外とした。その他、欠損値のある特許データを除き、最終的に医薬業界では1155件、化学業界では15280件、食品業界では1689件が抽出された。これらを本研究の分析対象特許とし、業種ごとに分析を行った。

4. 変数

(1) 被説明変数

本研究の被説明変数として、審査官被引用数を用いた。ビブリオメトリクス分野では、文献間の引用の強度は、文献の「重要度」や「インパクト」を示す指標として頻繁に用いられている（鈴木 & 後藤, 2007）。累積的な研究開発環境では先行技術の利用が不可欠であり、ある特許を別の特許が引用している場合、後発特許は実際に先行特許の知識を利用した蓋然性があるため、特許の引用は知識フローを反映していると言える（和田, 2008, 2009）。よって、特許の引用はイノベーションの累積関係を表すものであり、被引用数の多い特許は後発技術開発に対してスピルオーバーが大きかったと解釈できる（和田, 2008）。

本研究では組織内外への技術情報のスピルオーバーに注目をしているため、審査官被引用数を、「自社審査官被引用数」と「他社審査官被引用数」、及び、「グループ内審査官被引用数」と「グループ外審査官被引用数」とに分けた。「自社審査官被引用数」は、審査官被引用数（国内のみ）のうち、共同出願を含む自社の後発特許（国内のみ）に引用された回数とした。「他社審査官被引用数」は、審査官被引用数（国内のみ）から「自社審査官被引用数」を引いた数とした。同様に、「グループ内審査官被引用数」は、審査官被

引用数（国内のみ）のうち、共同出願を含むグループ企業の後発特許（国内のみ）に引用された回数とした。「グループ外審査官被引用数」は、審査官被引用数（国内のみ）から「グループ内審査官被引用数」を引いた数とした。

ここで、自社・他社、及び、グループ内・グループ外の判別については、文部科学省科学技術・学術政策研究所が提供する「NISTEP 企業名辞書³」を使用した。

（2）説明変数

特許の記載から「方法の発明」を特定する手段は十分に確立されていないが、新森ら（2001, 2004）によると、特許請求項は「物の発明」と「方法の発明」の2種類のどれかについてその内容を表す長い修飾部分を伴う1つの名詞句として記述されており、1文で発明内容を記述するという制約があるという。例えば、鈴木 & 小田（2012）は、特許請求の範囲において「『方法。』 or 『法。』」で検索をし、これを「方法の発明」としている。

これらの先行研究を参考に、本研究では分析対象特許の特許請求の範囲（請求項）に「法。」または「法：」または「法；」が含まれる場合に「方法の発明」、それ以外は「物の発明」とした。「法。」に加えて「法：」や「法；」を加えた理由は、文末が句点（。）ではない特許が一部見られたためである。

こうして「『物』のみ」、「第一『物』かつ第二以降『方法』」、「第一『方法』」という3つの説明変数を作成した。

「『物』のみ」は、全請求項中に「方法の発明」がない特許、つまり「物の発明」のみの特許は1、そうでないものは0とした。

「第一『物』かつ第二以降『方法』」は、第一請求項には「方法の発明」がなく（つまり第一請求項は「物の発明」であり）、かつ、第二請求項以降に「方法の発明」があるものは1、そうでないものは0とした。

「第一『方法』」は、第一請求項が「方法の発明」であるものは1、そうでないものは0とした。

（3）制御変数

制御変数として、「企業ダミー1」、「企業ダミー2」、「出願日数」（出願日から2010年1月1日までの経過日数）、「発明者数」、「請求項の数」、「IPC数」（IPCのサブグループ数）、「審査請求有無」、「登録番号有無」、「優先権番号有無」、「Family数」、「閲覧請求回数」を用いた。

³ <http://www.nistep.go.jp/research/scisip/rd-and-innovation-on-industry>（データ取得日：2018年2月16日、最終アクセス日：2018年3月8日）からNISTEP企業名辞書（ver. 2018. 1）を使用した。

5. 分析手法

医薬、化学、食品のそれぞれの業種の特許について回帰分析を行った。本研究で被説明変数として用いている審査官被引用数は、負の二項分布に近似して分布することが知られる（吉岡（小林） & 渡部, 2014）。そこで、負の二項分布を用いた一般線型化モデルによる回帰推計で分析を行った。ただし、医薬業界では「自社審査官被引用数」と「グループ内審査官被引用数」、及び、「他社審査官被引用数」と「グループ外審査官被引用数」の値がそれぞれ同じであったため、被説明変数が「自社審査官被引用数」と「他社審査官被引用数」の場合のみ分析を実施した。

V. 分析結果

1. 単純集計

医薬、化学、食品の各業界の分析対象特許の特徴を把握するために単純集計を行った。

まず、全請求項中に「方法の発明」が1つ以上含まれる特許の割合、第一請求項中に「方法の発明」が含まれる特許の割合を業界ごとに算出した。分析対象特許のうち全請求項中に「方法の発明」が1つ以上含まれる特許の割合は医薬業界では70.6%、化学業界では47.2%、食品業界では56.1%であり、分析対象特許のうち第一請求項中に「方法の発明」が含まれる特許の割合は医薬業界では18.2%、化学業界では22.0%、食品業界では28.8%であった。

次に、第一請求項が「物の発明」である特許について、審査請求率及び登録率を業界ごとに算出した。医薬業界では審査請求率は45.3%、登録率は23.3%、化学業界では審査請求率は85.6%、登録率は65.6%、食品業界では審査請求率は63.0%、登録率は38.8%であった。分析対象の3業界のうち、化学業界が審査請求率、登録率ともに最も高く、医薬業界が審査請求率、登録率ともに最も低い。また、第一請求項が「方法の発明」である特許について審査請求率及び登録率を業界ごとに算出した。医薬業界では審査請求率は51.4%、登録率は30.5%、化学業界では審査請求率は86.5%、登録率は68.9%、食品業界では審査請求率は60.8%、登録率は37.0%であった。第一請求項が「物の発明」である特許の場合と同じく、分析対象の3業界のうち、化学業界が審査請求率、登録率ともに最も高く、医薬業界が審査請求率、登録率ともに最も低い。

2. 記述統計

医薬、化学、食品の各業界の分析対象特許における各変数の相関係数を算出した。説明変数と制御変数との間の相関係数の絶対値は、医薬業界では 0.4 以下、化学業界では 0.3 以下、食品業界では 0.4 以下であり、多重共線性の問題はないと思われる。

3. 回帰分析

(1) 医薬業界

医薬業界の分析対象特許について負の二項分布を用いた一般線型化モデルによる回帰推計で分析を行った。説明変数「『物』のみ」は、被説明変数が「自社審査官被引用数」の場合も「他社審査官被引用数」の場合も $p < 0.01$ で正で有意であった。説明変数「第一『物』かつ第二以降『方法』」は、被説明変数が「自社審査官被引用数」の場合は有意ではないが、被説明変数が「他社審査官被引用数」の場合は $p < 0.05$ で負で有意であった。説明変数「第一『方法』」は、被説明変数が「自社審査官被引用数」の場合は $p < 0.1$ で、被説明変数が「他社審査官被引用数」の場合は $p < 0.05$ で負で有意であった。

(2) 化学業界

化学業界の分析対象特許について負の二項分布を用いた一般線型化モデルによる回帰推計で分析を行った。説明変数「『物』のみ」は、被説明変数が「自社審査官被引用数」、「グループ内審査官被引用数」の場合も「他社審査官被引用数」、「グループ外審査官被引用数」の場合も $p < 0.001$ で正で有意であった。説明変数「第一『物』かつ第二以降『方法』」は、被説明変数が「他社審査官被引用数」、「グループ外審査官被引用数」の場合は有意ではないが、被説明変数が「自社審査官被引用数」、「グループ内審査官被引用数」の場合は $p < 0.05$ で正で有意であった。説明変数「第一『方法』」は、被説明変数が「自社審査官被引用数」、「グループ内審査官被引用数」の場合も「他社審査官被引用数」、「グループ外審査官被引用数」の場合も $p < 0.001$ で負で有意であった。

(3) 食品業界

食品業界の分析対象特許について負の二項分布を用いた一般線型化モデルによる回帰推計で分析を行った。説明変数「『物』のみ」は、被説明変数が「自社審査官被引用数」、「グループ内審査官被引用数」の場合は有意ではないが、被説明変数が「他社審査官被引用数」、「グループ外審査官被引用数」の場合は $p < 0.1$ で正で有意であった。説明変数「第

一『物』かつ第二以降『方法』」は、被説明変数が「他社審査官被引用数」、「グループ外審査官被引用数」の場合は有意ではないが、被説明変数が「自社審査官被引用数」、「グループ内審査官被引用数」の場合は $p < 0.05$ で正で有意であった。説明変数「第一『方法』」は、被説明変数が「自社審査官被引用数」、「グループ内審査官被引用数」の場合は $p < 0.1$ で、被説明変数が「他社審査官被引用数」、「グループ外審査官被引用数」の場合は $p < 0.01$ で負で有意であった。

VI. 考察

以上の結果から、「方法の発明」が請求項に含まれるほど、特に第一請求項に「方法の発明」が含まれるほど、審査官被引用数は少なくなる傾向が見られた。

特に被説明変数が「他社審査官被引用数」や「グループ外審査官被引用数」の場合、説明変数「『物』のみ」は医薬、化学、食品のどの業界でも正で有意であり、説明変数「第一『方法』」はどの業界でも負で有意であった。説明変数「第一『物』かつ第二以降『方法』」は医薬業界では負で有意、化学、食品業界では有意差がなく、業界間で差異が見られたものの、分析対象とした3つの業界全てにおいて「物の発明」と比較して「方法の発明」は組織外へのスピルオーバーが起こりづらいという傾向が見られた。この理由として、「方法の発明」は「物の発明」と比べて情報としての粘着性が高い可能性が考えられる。「情報の粘着性 (stickiness of information)」という概念は von Hippel (1994) によって提唱された概念であり、小川 (1997) の和訳によると、「ある所与の単位の情報をその情報の探し手に利用可能な形で移転するのに必要とされる費用であり、移転される情報量が増加するとき、それ自身も増加するという性質を持つもの」と定義される。そして、この費用が高い場合は情報の粘着性が高く、費用が低い場合は情報の粘着性は低いとされる。von Hippel (1994) 及び小川 (1997) によると、情報の粘着性は、情報そのものの性質、移転される情報の量、情報の受け手と送り手の属性、という少なくとも3つの要因に影響されるが、情報そのものの性質として形式知よりも暗黙知の方が粘着性が高い。「方法の発明」を実施するには、特許の記載には表れない技能や技といった人に化体したノウハウが必要な場合がある。このような暗黙知的な知識が必要な場合は発明の内容が移転されづらいため、「方法の発明」は組織外へのスピルオーバーが起こりづらいという可能性が考えられる。また、ある日本の化学メーカーの社員に筆者がヒアリングを行ったところ、「公開されたくない方法の発明は出願しない一方、当たり障りのないものは出願する」といった意見もあり、「方法の発明」に関しては、組織外へ移転しづらい形で出願したり、粘着性が低く組織外へ容易に移転してしまうものは選択的に秘匿化したりするといった企業戦略を反映している可能性も考えられる。

このように本研究では、「方法の発明」は、それを特許出願して公開することによる組

織の枠を超えたイノベーションへの寄与の度合いが「物の発明」と比較して低いという結果が得られた。特許出願された「方法の発明」は組織外へのスピルオーバーが起こりづらいという結果から、「方法の発明」は組織内で発展させるアドバンテージがあると言える。また、上述したように「方法の発明」の実施には人に化体したノウハウが必要な場合も少なくないと考えられることから、「方法の発明」に関する組織外の知識へのアクセスの手段としては、特許情報よりも共同研究や人材の異動といった人を通じた手段が有効であると思われる。

以上のように本研究では、特許出願された「方法の発明」のイノベーションへの影響について特許データを用いて明らかにした。しかし、本研究には幾つかの限界も残されている。例えば、本研究では審査官被引用数を被説明変数として用いたため、「方法の発明」が単に審査官にとって引用しづらいという可能性も残されている。これは、被説明変数に審査官被引用数ではなく発明者被引用数（当該特許が発明者によって引用された回数）を用いて分析を行ったり、共同研究が行われた場合等の人に化体したノウハウが移転されやすい場合について分析を行ったりすることによって検討できるものと思われる。このような本研究の限界について更に検討することによって、「方法の発明」がイノベーションに与える影響についてより明らかになるであろう。

参考文献

Fujiwara, A., & Watanabe, T. (2017). Knowledge management using external knowledge. *International Journal of Innovation Management*, 21(04), 1750031.

Rosenkopf, L., & Nerkar, A. (2001). Beyond local search: Boundary-spanning, exploration, and impact in the optical disk industry. *Strategic Management Journal*, 22(4), 287-306.

von Hippel, E. (1994). "Sticky information" and the locus of problem solving: Implications for innovation. *Management science*, 40(4), 429-439.

小川進. (1997). イノベーションと情報の粘着性. *組織科学*, 30(4), 60-71.

新森昭宏, 齋藤豪, & 奥村学. (2001). 特許請求項の可読性向上のための自動言い換えについての考察. 言語処理学会第7回年次大会併設ワークショップ「言い換え/パラフレーズの自動化に向けて」.

新森昭宏, 奥村学, 丸川雄三, & 岩山真. (2004). 手がかり句を用いた特許請求項の構造

解析. 情報処理学会論文誌, 45(3), 891-905.

鈴木潤, & 後藤晃. (2007). 日本の特許データを用いたイノベーション研究について (特集 知的財産のダイナミクスを捉える—実証研究の方法論). 日本知財学会誌, 3(3), 17-30.

鈴木英明. (2013). ノウハウ保護のための特許制度と方法の発明の保護戦略—先使用権の法的解釈と方法の発明の保護戦略マトリクスの提案—. 立命館大学大学院, 博士論文.

鈴木英明, & 小田哲明. (2012). 日本 MOT 学会による査読論文 (2012-3) ノウハウの保護戦略に関するフレームワーク. 技術と経済, 548, 54-63.

知的財産戦略本部. (2005). 知的財産推進計画. <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/kettei/050610.html> (最終アクセス日: 2018年3月11日).

西川喜裕. (2015). 知的財産戦略における権利化と秘匿化の選択. 特許研究, 59, 56-64.

平井祐理. (2017). 特許庁委託平成27年度産業財産権研究推進事業 (平成27~29年度) 報告書「特許における意味の付与と特許活用に関する実証研究」. 知的財産研究教育財団知的財産研究所.

吉岡 (小林) 徹, & 渡部俊也. (2014). 研究コンソーシアムの効果: 公的研究開発プログラムにおける成果特許の実証研究. 研究・技術計画学会年次学術大会講演要旨集, 29, 905-908.

和田哲夫. (2008). 先行技術の量的指標としての特許引用数. RIETI Discussion Paper Series 08-J-038, 経済産業研究所.

和田哲夫. (2009). 発明者による先行特許認識と特許後方引用. RIETI Discussion Paper Series 10-J-001, 経済産業研究所.