

特許が企業パフォーマンスに与える影響についての実証分析

中川 博 満 (nakagawah@kobe-u.com)

神戸大学大学院経済学研究科博士後期課程

1. 研究の背景と目的

特許制度は新しい技術を創作した者に対して、一定期間その技術を専有することのできる権利を与えることによって、技術開発へのインセンティブを確保しようとする制度である。

技術は情報財の一つであり私的且つ社会的価値を有する。その創作には大きなコストを要するが、模倣による利用にはほとんどコストを要しない。その私的価値は利用者数の増加に伴って逡減する。従って自由な利用に委ねると私的利用価値が模倣コストを超える限り利用者が増加し、創作者は自らの創作コストを回収することができず、創作へのインセンティブが失われる。これは社会的損失であるから、一定限度で利用を制限し、創作者に自らの創作コストを回収する機会を保障することによって、創作へのインセンティブを確保しようとするのが、特許を始めとする知的財産制度である。

しかしながら技術は極めて抽象的な情報財である。技術とは何であるかについて明確に定義することは困難であるが、例えば広辞苑には、「物事を巧みに行うわざ。科学を実地に応用して自然の事物を改変・加工し、人間生活に利用するわざ」と記載され、日本国特許法は第1条で、特許が保護する対象は「発明」と規定し、第2条で「発明とは自然法則を利用した技術的思想の創作のうち高度のものを言う」と定めている。

これらのことから考えると特許によって専有の対象となり得る技術とは、人間生活を便宜にするために、自然科学を利用して事物を改変する「わざ」と考えることができるが、このような「わざ(技)」とは非常に抽象的且つ曖昧なものである。

例えば、このような「わざ」である技術は、常に改良や改変が繰り返されている。これらの改良や改変は大きな変化を伴うこともあるが、その多くは非常に小さな変化であり、改良や改変と言えるかどうかさえ不明確なものも多い。

技術はこのような、改良や改変と言えるかどうか曖昧な小さな変化が日常的に繰り返されることによって漸進的に進歩し、このように小さな変化の累積によって大きく改良されることも多い。このようなケースでは、当初の技術とそれが大きく改良された後の技術とは異なる技術であると言えるかも知れない。しかしながら、どの段階の改良・改変までが当初の技術であり、どの段階の改良・改変から異なる技術であるのかを、明確に区分けすることは困難なことが多いと思われる。

改良・改変が漸進的に行われるケースは一例であって、必ずしもこのようなケースだけには限らない。技術とは抽象的な財であり、1つの技術と、その一部を極僅かだけ変更した技術とを、同じ技術であるのか異なる技術であるのかを、客観的に判断することが不可能か或いは極めて困難であると言う性質を本質的に有している。

1つの技術と他の技術とを明確に区分することが、不可能か或いは極めて困難であると言うことは、技術が公共財であり、誰もが自由に利用できる限り別段問題にはならない。しかしながら特許制度によって技術を私有財化し、専有しようとする、重大な問題に直面する。1つの財と他の財とを明確に区別できない財に対して、その1つを選んで私有財化しようとすることは不可能であり、自己矛盾を含んでいる。特許はこれを敢えて行おうとする制度であり、生来本質的に自己矛盾を含んでいる。これを「特許の失敗(Patent-failure)」と呼ぶ。

これを敢えて行おうならばその専有範囲について混乱・紛争が生じることは不可避であり、特許の利

用不利用について生じる訴訟の多くは、この特許の失敗に起因している。

1つの技術と他の技術とを明確に区分し、1つの技術の範囲を客観的に画することができないため¹、1つの技術の範囲を広く或いは狭く解釈運用することが可能になる。これがプロパテント政策やアンチパテント政策の選択を可能にしている。1つの技術範囲を広く解釈運用すれば、特許権が強化され、プロパテント政策が遂行される。狭く解釈すればアンチパテント政策が遂行される。

特許制度がこのような本質的自己矛盾（特許の失敗）を含むものならば、特許制度によってその目的である「新しい技術を創作した者に対して、一定期間その技術の専有を保障することによって、技術開発へのインセンティブを確保する」ことが本当に実現できるのかは疑問である。

特許によって本当に技術を専有することができるのか、そして企業は特許によって技術を専有し、これによってパフォーマンスを向上することが可能であるのか、或いは、企業の特許とその企業パフォーマンスとは関係が有るのか、もしも関係が有るならば、どのような関係が存在し得るのかが問題になる。

本研究はこの関係の存在を、実証的に分析することを目的とする。

2. 対象分野の選定

本研究の目的は、企業の特許とその企業パフォーマンスとの関係の存在を実証的に分析し、どのような関係が存在するのかを明らかにすることである。

この目的のためには、本来全ての業種に属する企業について、その企業の特許とパフォーマンスとの関係を分析するべきである。しかしながら本研究ではまず、エレクトロニクス業界と医薬品業界を取り上げて分析を行う。エレクトロニクス業界は特許出願が最も活発な業界として知られている。表1に示す2001年の日本特許出願数上位30社でも、その多くはエレクトロニクス業界の企業である。

一方、2001年の特許協力条約(PCT)に基づく国際特許出願の数が多い上位12分類を表2に示す。

国際特許出願では医学・有機化学・生化学関連が、電気・電子・通信関連や世界的な大規模輸出産業である自動車関連を、大きく上回っていることが解る。これらの多くは医薬品業界の企業によるも

2001年、日本特許出願数上位30社 (実用新案を含む)	
企業名	特許出願数
松下電器産業株式会社	13,981
キヤノン株式会社	10,236
株式会社リコ	7,617
ソニー株式会社	7,550
株式会社東芝	6,883
株式会社日立製作所	6,828
三菱電機株式会社	6,290
富士写真フイルム株式会社	5,221
セイコーエプソン株式会社	4,479
シャープ株式会社	4,314
ニ洋電機株式会社	4,196
日本電気株式会社	3,848
株式会社デンソー	3,514
三菱重工株式会社	3,161
富士通株式会社	3,013
本田技研工業株式会社	2,840
コニカ株式会社	2,748
松下電工株式会社	2,650
京セラ株式会社	2,366
トヨタ自動車株式会社	2,327
オリンパス光学工業株式会社	2,273
日本電信電話株式会社	2,151
日産自動車株式会社	2,107
大日本印刷株式会社	2,001
富士ゼロックス株式会社	1,694
東レ株式会社	1,598
新日本製鐵株式会社	1,533
積水化学工業株式会社	1,487
凸版印刷株式会社	1,409
株式会社クボタ	1,219

表1

¹ いわゆる知的財産と呼ばれるものが、全てこのようにその範囲が曖昧な財であるとは限らない。例えば著作権の対象である音楽や絵画・小説・映画等は、若干改変されることもあるが、同一物か否かを客観的に区別することが比較的容易である。いわゆる産業財産と呼ばれるものでも、意匠権の対象である工業デザインや商標権の対象である商標・サービスマークは、比較的容易に同一物か否かの判断ができる。技術の抽象性、明確な区別の困難性は際立っている。しかしそれでもまだ、現在日本の世界的エレクトロニクス企業である松下電器産業やシャープ株式会社の創業者である松下幸之助や早川徳次が、二股ソケットやシャープペンシルの特許を取得した大正年代の技術は、部品数も高々10数個であり比較的具体的なものであった。しかしながら現在の先端技術は、例えばLSIを構成するトランジスターやコンピュータ・プログラムのステップを1つの部品と数えると $10^8 \sim 10^9$ 個にも及ぶ部品から構成されている。このような技術の特許文書によって具体的且つ客観的に表現し、1つの技術とこれと異なる技術との境界線を、明確に画することは一層困難になっている。

のである。医薬品業界では、日本特許の出願数はエレクトロニクス業界ほど多くはないが、その特許は企業にとって重大な意義を持つものであり、そのほとんどを特許協力条約の従って国際的に多国籍出願をしていると言われている。

従って、企業の特許とその企業パフォーマンスとの関係は、エレクトロニクス業界と医薬品業界の企業に最も端的に表れると思われる。そこで本研究ではまず、これらの業界に属する企業を分析の対象として選択する。

国際特許分類	分類名	出願数
A 61	医学または獣医学、衛生学	5,191
C 07	有機化学	3,318
H 04	電気通信技術	3,146
C 12	生化学、遺伝子工学	2,547
H 01	基本的電気素子	2,530
G 06	計算、計数	1,975
G 01	測定、試験	1,959
C 08	有機高分子化合物	1,529
G 02	光学	729
B 60	車両一般	716
F 16	機械要素または単位	636
F 02	燃焼機関	600

表2

3. 対象企業の選定と特許出願数別の企業分布

次に、分析の対象とする企業を選定する。なるべく多くの標本を集めるのも1つの方法であり、上記業界に属する全ての企業を対象とするのも1つの方法である。

しかしながら特許は、企業の規模に応じて大きく偏在することが知られている。

この様子を、電機業界が主に特許出願を行う国際特許分類 (IPC) のG分類 (物理) とH分類 (電気) とを合計した特許出願数と、その数以上の出願を行った累積企業数との関係を表すグラフ (図1) によって示す。医薬品業界が主に特許出願を行うC分類 (化学) についても同じものを示す。各グラフは1992年と2001年との、実用新案を含む数と含まない数とを示している

図1は両軸共対数目盛りであり、傾きが-1の直線が示すのはいわゆる「ベキ分布」と呼ばれるも

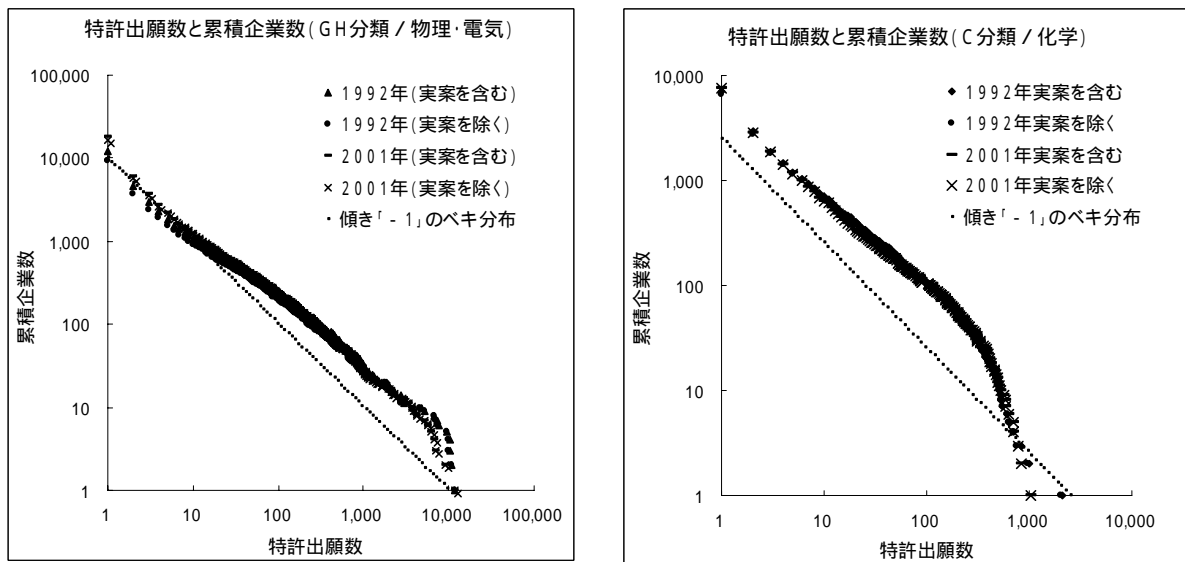


図1

ので、分布は代数関数の1つである双曲線 $y = A/x$ で表され、特許数の増減率に対する企業数の増減率 (弾力性) が一定 (-1) である²。

² 図1のグラフはほぼ傾き-1のベキ分布に沿っているが、厳密には乖離が存在する。G分類 (物理) とH分類 (電気) との合計のグラフは、全体としての傾きはほぼ-0.8で、特許出願数が最も多い所と少ない所とで傾きが急となり、偏在がより強いことが解る。一方C分類のグラフは中央部近くで上に凸となっており、偏在は緩和されていることが解る (この企業分布については別稿で詳細に検討する予定である)。

両グラフともこの直線にほぼ沿っており、双曲線のように横軸と縦軸に沿って長く尾を引く分布であることが解る。

2001年にG分類とH分類との特許は全体のほぼ半分に相当する209,814件出願されており、出願企業数は17,691社で、1社当りの平均出願数は11.9件である。最も多く出願している企業は1社で11,837件出願している一方、この1年間に1件だけ出願した企業は半数以上(65.6%)の11,614社である。C分類の特許も2001年に、54,292件出願されており、その企業数は7,436社で、1社当りの平均出願数は7.3件である。最も多く出願している企業は1社で1,022件出願している一方、この1年間に1件だけ出願した企業は半数以上(61.8%)の4,598社である。

2001年にG分類とH分類との特許を1,000件以上出願した企業はわずかに26社であり、この26社だけで93,377件、全体の44.5%の特許出願を行っている。

一方、2001年に100件未満のG分類とH分類との特許を出願した企業は17,460社あり、この17,460社で56,341件、全体の26.9%の特許出願を行っている。

総数に対する比率だけを見ると44.5%と26.9%であり、同等に評価するべきとも思われる。又、これら全てのデータを一樣に扱って分析を行うと、これらのデータは同等に評価され分析結果に影響を与える。

しかしながら現実の市場では、これら年間1,000以上出願している企業の特許と、年間100件未満しか出願しない企業の特許とは、その効果や影響、役割等は全く別のものであると思われる。総数に対する比率である44.5%と26.9%との影響を、それぞれが市場に対して与えていると考えることはできない。しかしながらこれらの両データを使ってそのまま分析を行うと、これらのデータはその分析結果に44.5%と26.9%との影響をそれぞれ与えることになる。これを回避する方法は種々あると思われるが、本研究ではある程度多くの特許を出願している企業の特許だけを取り上げて分析の対象とする。統計的な分析にはある程度多くの特許出願を行っている企業の方が適切と思われるからである。

2001年にG分類とH分類との特許を1,000件以上出願した26社を表3に示す。これらの企業を全て分析の対象とすることも1つの方法である。しかしながら本研究では、これらの企業の中から市場に対して同一種類の(代替的・競合する)製品を提供し、現実の市場でその製品シェアを奪い合う激しい競争を行っている企業だけを対象とする。

そして特許数や売上高・営業利益等の観測データを、全てこれら対象企業内でのシェアとして相対化し、この相対値を使って分析を行う。こうすることによって、特許が企業の市場におけるパフォーマンスに与える影響を、より明確且つ的確に分析できると考える。

例えば、キヤノンは特許出願数でも第2番目に多く、近年エレクトロニクス産業に参入し、多くの電子機器を販売し、松下電器産業、ソニー、東芝、日立製作所等と激しいシェア争いを行っている。しかしその売上構成比を2002年のアニュアルレポートで見ると、複写機32%、プリンター35%、ファクシミリ9%、カメラ17%、半導体製造装置・医療機器等5%である。一方、松下電器産業、ソニー、東芝、日立製作所におけるこれら製品の売上高構成比は1%にも満たない。キヤノンの特許出願

企業名	特許数
松下電器産業株式会社	11,837
キヤノン株式会社	8,940
ソニー株式会社	7,191
株式会社リコー	6,880
株式会社東芝	6,242
株式会社日立製作所	5,728
三菱電機株式会社	5,288
富士写真フイルム株式会社	4,253
日本電気株式会社	3,791
シャープ株式会社	3,765
セイコーエプソン株式会社	3,370
富士通株式会社	2,966
三洋電機株式会社	2,928
コニカ株式会社	2,229
日本電信電話株式会社	2,125
京セラ株式会社	2,084
株式会社デンソー	1,975
オリンパス光学工業株式会社	1,855
富士ゼロックス株式会社	1,521
松下電工株式会社	1,482
大日本印刷株式会社	1,354
三菱重工株式会社	1,302
ミルタ株式会社	1,143
矢崎総業株式会社	1,091
株式会社日立国際電気	1,024
株式会社ニコン	1,013

表3

の内容も、これらの製品分野に偏っている。このような特許を全て含めて考えることも、分析の目的によっては必要であるが、本研究の目的から考えると大きなノイズとして影響し、特許と企業の市場におけるパフォーマンスとの関係の分析に本質的でない（本研究の目的から見て本質的でない）影響を与えると思われる。リコーや富士写真フイルムについても同様である。そこで本研究ではこれら企業の中から、その製品の少なくとも半数以上が代替的競合関係にある大手総合電機と呼ばれる企業、松下電器産業、ソニー、東芝、日立製作所、三菱電機、日本電気、シャープ、富士通、三洋電機の9社を選択して分析対象とする。医薬品業界からも同様に売上高の上位9社を選び、分析対象とする。

4. 企業におけるR&Dプロジェクトとイノベーション効果

本研究の目的は「企業の特許とその企業のパフォーマンスとの関係」を実証的に分析することである。そのためには企業のパフォーマンスを何によって計測するかが問題になる。本研究では企業の売上高と営業利益を取り上げ、この成長率によって企業パフォーマンスへの影響を分析する。特許の直接的目的は市場の専有であり、その影響は売上高と超過利潤の獲得による営業利益の上昇とに、最も端的に表れると思われる。

次にこれらデータの分析方法を考える。

現存する企業では多くのR&Dプロジェクトが推進されている。いわゆる大企業では数10から数100のR&Dプロジェクトが、超大企業と呼ばれるところでは1,000を超えるR&Dプロジェクトが同時並行的に推進されている。これらのプロジェクトは短いものでも約半年、長いものになると10年を超える期間が設定され、計画的に推進される。これらプロジェクトには当然膨大な資金が投入され、技術革新（イノベーション）が生まれ出される。イノベーションは特許化されると共に、何年か後には新製品となって結実し、市場で販売され、企業のパフォーマンス（売上高や営業利益）に影響を与える。

仮想的な一大企業におけるこの様子を図2に示す。

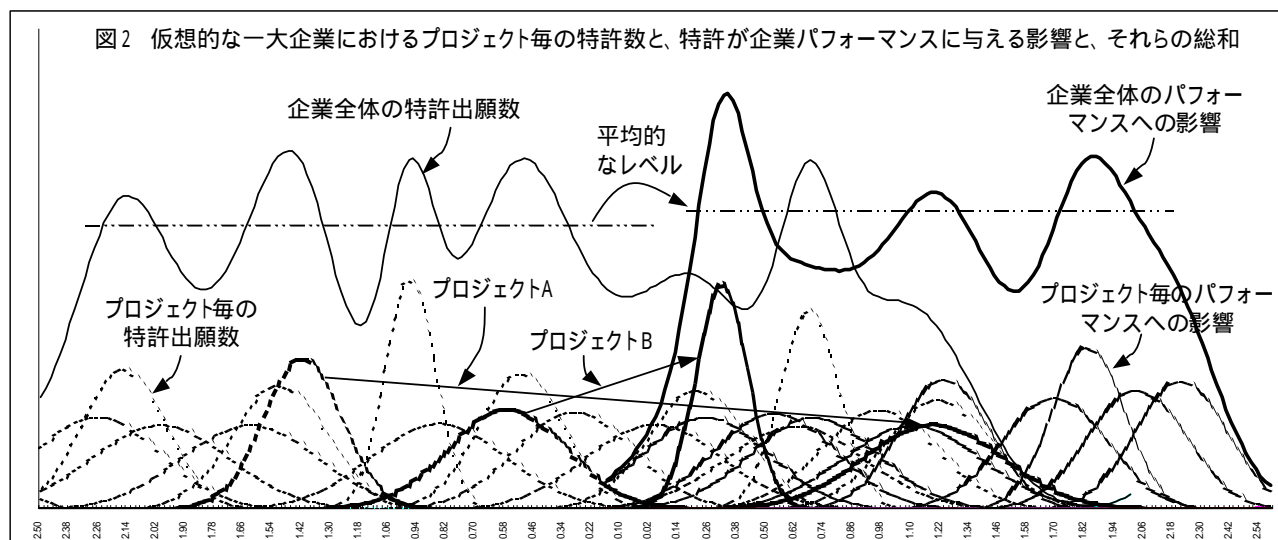


図2のほぼ左半分（目盛りがマイナスの領域）に20のR&Dプロジェクトが並行して推進されており、その進行に伴って仮に正規分布に従って特許が生まれる様子を破線で示している。プロジェクトの進行時期はランダムで、継続期間も多様であり、生まれる特許の数もランダムである。仮称プロジェクトAとプロジェクトBだけを太線で示す。図2の例では、プロジェクトAはプロジェクトBに

先行して短期間で終了し、ピーク時にはプロジェクトBよりも多くの特許が生まれたことを示している。

図2のほぼ右半分(目盛りがプラスの領域)には、このR&Dプロジェクトによって生み出されたイノベーションがこの企業のパフォーマンスに与える影響を一点鎖線で示している。各プロジェクトによる影響はその大きさも時期もランダムである。プロジェクトAとプロジェクトBによる影響だけを太線で示す。プロジェクトAはプロジェクトBに先行したがその影響はプロジェクトBの方が先に表れ、そのピーク時の影響もプロジェクトBの方が大きい。しかし影響が継続する期間はプロジェクトAの方が長いことを、この例は示している。

このような状態で我々が観測する企業の特許データは全プロジェクトの合計であり、細い実線で示し、企業パフォーマンスの変化も全プロジェクトによる影響の合計であって太い実線で示す。このモデルではプロジェクトの数を20にしているのでこれらの実線は凹凸が大きいですが、プロジェクト数が増えれば比較的平坦化するかも知れない。しかしプロジェクトの進行時期・継続期間・生まれる特許の数がランダムで、各プロジェクトによる影響はその大きさも時期もランダムであるならば、やはり凹凸は残るかも知れない。しかしながらこれらが全てランダムならば、これらの総計である我々が観測する企業の特許データと企業の売上高や営業利益の変化との間に、有意な関係を期待することは必ずしもできない。各プロジェクトとその影響に何等かの規則性(或いは企業固有の規則性)があったとしても、ほんの僅かでもその規則性を乱す因子が存在すればトータルとして我々が観測する企業パフォーマンスの変化は大きく揺らいでしまい、いわゆるカオス(Chaos)的様相を示す。

只、その平均的なレベル(二点鎖線で示す)を求めると、何らかの有意な関係が存在するかも知れないと思われる。この関係の存在を実証分析することが本研究の目的である。

図2ではプロジェクト期間を図のほぼ左半分、その影響が現れる期間を図のほぼ右半分に限っているので、合計のグラフはそれぞれ両端で漸減し途切れるように見えるが、実際には更に継続しているので、このようにある期間で途切れることはない。

5. モデルの定式化

以上のような視点から、企業の特許がその企業のパフォーマンスに与える影響を分析するため、モデルを以下のように定式化する。

分析の対象とする企業は、電機業界から国内大手総合電機9社、松下電器、日立、東芝、三菱電機、日本電気、富士通、ソニー、シャープ、三洋電機を選ぶ。

医薬品業界からは同様に売上高の上位9社、武田薬品、三共、藤沢薬品、塩野義製薬、山之内製薬、大正製薬、大日本製薬、第一製薬、田辺製薬を選ぶ。

それぞれの企業について1985年から2001年まで17年間の、各年毎の特許出願数と、企業パフォーマンスを示す指標として売上高と営業利益とを調査した。そして各値を各業種別に相対化した。即ち、各業種に属する9社内での相対値(シェア)を求めた。

企業*i*の期間*t*(年)における売上高を*s_{it}*とし、営業利益を*b_{it}*とし、日本特許出願数を*p_{it}*とすると、相対化した値はそれぞれ次式で示される。

$$S_{i,t} = s_{it} / \sum_{i=1}^9 s_{it} \quad B_{i,t} = b_{it} / \sum_{i=1}^9 b_{it} \quad P_{i,t} = p_{it} / \sum_{i=1}^9 p_{it}$$

これによって年次ショックを消去することができ、特許と企業パフォーマンスとの関係を、各業種内の相対値としてよりの確に計測することができると思われる。

このように相対化した値の企業毎の一定期間 PA(Period for Averaging・年)における平均値と、その期間から更に一定期間 LT(Lag Time・年)経過後の、その企業パフォーマンスの平均成長率との関係を分析する。そしてこの平均化する期間 PA とラグタイム LT を種々に変化させ、企業の特許数とその企業パフォーマンスとの関係が、どのように表れるかを分析する。

第一の分析では、売上高と特許数との関係の推定を目的として、説明変数を企業 i 毎の平均売上高 $S_{i,t}^{PA} = \sum_{j=0}^{PA-1} S_{i,t+j} / PA$ と平均特許数 $P_{i,t}^{PA} = \sum_{j=0}^{PA-1} P_{i,t+j} / PA$ とし、被説明変数をこの期間からラグタイム LT 経過後の、同じ期間長における相対売上高変化 $DS_{i,t+LT}^{PA} = S_{i,t+LT+PA} - S_{i,t+LT}$ として回帰分析を行う。回帰式は次の通りである。

$$DS_{i,t+LT}^{PA} = \beta_0^{PA,LT} + \beta_1^{PA,LT} S_{i,t}^{PA} + \beta_2^{PA,LT} P_{i,t}^{PA} \quad \dots \text{式1}$$

第二の分析では、営業利益と特許数との関係の推定を目的として、説明変数を企業 i 毎の平均営業利益 $B_{i,t}^{PA} = \sum_{j=0}^{PA-1} B_{i,t+j} / PA$ と平均特許数 $P_{i,t}^{PA} = \sum_{j=0}^{PA-1} P_{i,t+j} / PA$ とし、被説明変数をこの期間からラグタイム経過後の、同じ期間長における相対営業利益変化 $DB_{i,t+LT}^{PA} = B_{i,t+LT+PA} - B_{i,t+LT}$ として回帰分析を行う。回帰式は次の通りである。

$$DB_{i,t+LT}^{PA} = \beta_0^{PA,LT} + \beta_1^{PA,LT} B_{i,t}^{PA} + \beta_2^{PA,LT} P_{i,t}^{PA} \quad \dots \text{式2}$$

但し、PA (Period for Averaging・年) は各標本データを平均化した期間であり、 $PA = 1, \dots, 16$ の値をとる。LT (Lag Time・年) は、推定する売上高変化又は営業利益変化までのラグタイムであり、 $LT = 0, \dots, 16 - PA$ の値をとる。元の観測データが 1985 年から 2001 年までの 17 年間に限られるため、平均化する期間を長くすると、ラグタイムは短くしか設定することができない。

各企業を表す i は、電機業界と医薬品業界とで各々 $i = 1, \dots, 9$ の値を取り、時間 t は年を表し、PA と LT の値とに応じて、 $t = 1985, \dots, 2001 - PA - LT$ の値を取る。

そして、PA と LT との値を各々上記範囲内で変化させ、電機業界と医薬品業界とでそれぞれ各回帰係数の値を OLS 推定した。尚、企業毎の個別効果は考えない pooled 推定である。

6 . 分析結果

(1) 電機業界における特許数と売上高との関係

図 3 に PA と LT とを変化させて、電機業界における特許数と売上高との関係を OLS 推定した結果の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を示す。回帰式は「式 1」である。

太字は特許数の係数 $\beta_2^{PA,LT}$ の t 値と、売上高の係数 $\beta_1^{PA,LT}$ の t 値との両方が、有意水準 1 % で有意であったことを示し、斜字体はそれ以外である。

それぞれの係数が有意な範囲で決定係数も高く、特許数は電機業界における各企業の売上高に、有意な影響を与えていることが解る。係数が 1 % 有意な範囲で、最も自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 が高いのは $PA = 9, LT = 6$ の時であり、この時の係数と t 値とを「式 3」に示す。

式 3 に限らず、上記有意な範囲で、売上高の係数は負、特許数の係数は正で、売上高の相対値は平準化しようとするのに対し、特許が外乱として作用していることが解る。

電機業界において、特許出願数が売上高に与える影響(修正済み決定係数/太字は全係数が1%有意,イタリック体はそれ以外)																	
		LT(Lag Time, Years)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PA(Period for Averaging, Years)	1	0.026	0.043	0.033	0.110	0.110	0.118	0.180	0.142	0.139	0.164	0.219	0.272	0.303	0.287	0.160	0.597
	2	0.049	0.076	0.095	0.159	0.202	0.259	0.256	0.231	0.223	0.233	0.342	0.482	0.561	0.462	0.487	
	3	0.069	0.102	0.126	0.200	0.285	0.337	0.333	0.294	0.285	0.311	0.438	0.569	0.576	0.492		
	4	0.080	0.108	0.138	0.246	0.325	0.379	0.381	0.345	0.336	0.379	0.482	0.604	0.635			
	5	0.086	0.113	0.168	0.286	0.375	0.438	0.427	0.391	0.388	0.408	0.464	0.539				
	6	0.095	0.138	0.210	0.348	0.458	0.500	0.487	0.469	0.461	0.447	0.355					
	7	0.118	0.174	0.270	0.434	0.508	0.539	0.550	0.540	0.518	0.482						
	8	0.160	0.236	0.351	0.470	0.512	0.557	0.579	0.557	0.486							
	9	0.212	0.302	0.388	0.486	0.538	0.610	0.633	0.583								
	10	0.232	0.299	0.367	0.481	0.537	0.603	0.620									
	11	0.214	0.273	0.349	0.471	0.504	0.565										
	12	0.191	0.259	0.332	0.437	0.414											
	13	0.178	0.240	0.285	0.376												
	14	0.152	0.191	0.110													
	15	0.122	0.074														
	16	-0.051															

図3

$$DS_{i,t+LT}^{PA} = 0.029 - 0.608S_{i,t}^{PA} + 0.349P_{i,t}^{PA} \quad (\bar{R}^2 = 0.633, \text{Obs} = 18) \quad \dots \text{式3}$$

(4.06) (-5.13) (3.34)

(2) 電機業界における特許数と営業利益との関係

図4にPAとLTとを変化させて、電機業界における特許数と営業利益との関係をOLS推定した結果の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を示す。回帰式は「式2」である。太字と斜字体とは前と同じであるが、この推定では係数が1%水準で有意な結果は見られない(実際には5%でも存在しない)。決定係数 \bar{R}^2 も、データ数が少ない一部の推定で高いケースも見られるが、全体としては悪い。このことから、特許は電機業界における各企業の営業利益には、影響を与えていないと言える。

電機業界において、特許出願数が営業利益に与える影響(修正済み決定係数/太字は係数が1%有意,イタリック体はそれ以外)																	
		LT(Lag Time, Years)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PA(Period for Averaging, Years)	1	0.159	0.030	0.007	-0.007	-0.015	-0.016	-0.014	-0.012	-0.009	-0.021	-0.018	-0.024	-0.019	0.004	0.020	0.439
	2	0.088	0.116	0.005	-0.006	-0.017	-0.019	-0.015	-0.002	0.001	-0.014	-0.015	0.003	-0.037	-0.091	0.648	
	3	0.048	0.134	0.097	0.005	-0.013	-0.015	-0.002	0.010	0.025	-0.005	-0.018	-0.048	-0.086	-0.120		
	4	0.054	0.078	0.059	0.046	0.026	0.020	0.030	0.055	0.055	0.028	-0.026	-0.010	0.297			
	5	0.070	0.076	0.065	0.078	0.078	0.058	0.074	0.093	0.086	0.030	0.074	0.397				
	6	0.076	0.091	0.085	0.101	0.114	0.134	0.122	0.110	0.068	0.099	0.549					
	7	0.097	0.121	0.111	0.120	0.147	0.174	0.178	0.117	0.122	0.629						
	8	0.129	0.156	0.131	0.150	0.159	0.181	0.207	0.271	0.631							
	9	0.137	0.153	0.139	0.135	0.133	0.120	0.238	0.748								
	10	0.131	0.167	0.144	0.133	0.086	0.180	0.797									
	11	0.146	0.166	0.147	0.090	0.149	0.608										
	12	0.174	0.200	0.132	0.168	0.558											
	13	0.226	0.203	0.231	0.627												
	14	0.180	0.313	0.798													
	15	0.239	0.890														
	16	0.769															

図4

(3) 医薬品業界における特許数と売上高との関係

図5にPAとLTとを変化させて、医薬品業界における特許数と売上高との関係をOLS推定した結果の、自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 を示す。回帰式は「式1」である。太字と斜字体とは前と同じであるが、この推定でも係数が1%水準で有意な結果は見られない(実際には5%でも存在しない)。決定係数 \bar{R}^2 も全ての推定で低く、特許は医薬品業界における各企業の売上高シェアに、影響を与えていないと言える。

医薬品業界において、特許出願数が売上高に与える影響(修正済み決定係数/太字は係数が1%有意,イタリック体はそれ以外)																	
		LT(Lag Time, Years)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PA(Period for Averaging, Years)	1	0.022	0.002	-0.002	0.005	0.013	-0.014	-0.014	0.018	0.079	0.071	0.046	0.033	0.060	0.028	-0.104	0.235
	2	0.040	0.006	-0.003	0.015	0.010	-0.005	0.008	0.054	0.141	0.181	0.163	0.120	0.098	0.114	-0.270	
	3	0.050	0.011	0.001	-0.001	-0.004	0.007	0.036	0.096	0.186	0.242	0.240	0.140	0.091	-0.219		
	4	0.063	0.022	-0.006	-0.019	-0.015	0.025	0.081	0.159	0.236	0.303	0.275	0.195	-0.038			
	5	0.077	0.033	0.000	-0.023	-0.017	0.047	0.111	0.197	0.280	0.284	0.250	0.055				
	6	0.086	0.044	0.006	-0.018	-0.006	0.061	0.134	0.243	0.261	0.246	0.088					
	7	0.086	0.040	0.004	-0.014	-0.003	0.077	0.168	0.231	0.224	0.074						
	8	0.084	0.037	0.001	-0.022	-0.007	0.092	0.150	0.179	0.022							
	9	0.084	0.036	-0.004	-0.025	-0.008	0.078	0.104	-0.032								
	10	0.084	0.033	-0.005	-0.034	-0.036	0.027	-0.138									
	11	0.078	0.024	-0.019	-0.061	-0.095	-0.210										
	12	0.070	0.009	-0.044	-0.099	-0.293											
	13	0.020	-0.051	-0.112	-0.299												
	14	-0.033	-0.117	-0.309													
	15	-0.081	-0.310														
	16	-0.219															

図5

(4) 医薬品業界における特許数と営業利益との関係

図6にPAとLTとを変化させて、医薬品業界における特許数と営業利益との関係をOLS推定した結果の、修正済み決定係数 \bar{R}^2 を示す。回帰式は「式2」で、太字と斜字体とは前と同じである。

医薬品業界において、特許出願数が営業利益に与える影響(修正済み決定係数/太字は係数が1%有意,イタリック体はそれ以外)																	
		LT(Lag Time, Years)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PA(Period for Averaging, Years)	1	0.014	0.007	0.022	0.094	0.105	0.103	0.124	0.137	0.199	0.361	0.246	0.184	0.101	0.091	0.060	0.627
	2	0.002	0.009	0.058	0.124	0.157	0.187	0.190	0.218	0.333	0.401	0.324	0.236	0.171	0.097	-0.117	
	3	0.020	0.024	0.081	0.161	0.213	0.244	0.274	0.340	0.425	0.460	0.369	0.257	0.167	-0.080		
	4	0.039	0.043	0.093	0.194	0.258	0.324	0.413	0.475	0.528	0.534	0.411	0.280	0.076			
	5	0.064	0.067	0.118	0.209	0.310	0.450	0.535	0.574	0.599	0.544	0.427	0.272				
	6	0.085	0.096	0.134	0.232	0.369	0.503	0.587	0.609	0.571	0.533	0.440					
	7	0.104	0.116	0.155	0.277	0.391	0.526	0.614	0.578	0.516	0.498						
	8	0.121	0.139	0.200	0.313	0.438	0.607	0.656	0.564	0.454							
	9	0.156	0.195	0.245	0.370	0.534	0.708	0.725	0.601								
	10	0.205	0.248	0.307	0.469	0.649	0.798	0.778									
	11	0.266	0.332	0.419	0.608	0.775	0.838										
	12	0.339	0.474	0.566	0.736	0.734											
	13	0.414	0.626	0.701	0.703												
	14	0.501	0.731	0.736													
	15	0.471	0.649														
	16	0.254															

図6

一定範囲で両係数が1%水準で有意であり、決定係数も高く、特許は医薬品業界における企業の営業利益に有意な影響を与えていることが解る。両係数が有意な範囲で、最も決定係数 \bar{R}^2 が高いのは $PA=8, LT=5$ の時であり、この時の係数とt値とを「式4」に示す。

$$DB_{i,t+LT}^{PA} = -0.025 - 0.441B_{i,t}^{PA} + 0.730P_{i,t}^{PA} \quad (\bar{R}^2 = 0.607, Obs = 36) \quad \dots \text{式4}$$

(-1.50) (-2.77) (7.09)

式4に限らず、上記有意な範囲で、営業利益の係数は負、特許数の係数は正で、営業利益の相対値は平準化しようとするのに対し、特許が外乱として作用していることが解る。

7. まとめと課題

電機業界では特許と売上高との間に有意な関係が認められ、医薬品業界では特許と営業利益との間に有意な関係が認められた。電機業界ではイノベーション、特に製品イノベーションは市場規模の拡大と、その拡大した市場の獲得に貢献する。しかしながら競合する他企業は多くの代替財を販売しており、これら代替財とのシェア争いによる価格競争は依然として残り、これが超過利潤の獲得を許し

ていない。医薬品業界ではイノベーションによっても（従来医薬品が全く存在しなかった病気に対する医薬品が、新たに生まれたようなケースを除き）それほど市場全体の規模は拡大しないが、イノベーションは限られた市場内で、より付加価値の高い製品の専有を可能にし、これによって超過利潤の獲得が可能となっている。これらのことを裏付ける結果と言える。

又、これらの結果は観測データを8～9年単位で平均化した時、5～6年のラグタイムを置いて最も顕著に表れた。これは分析の対象とした企業が日本を代表するトップ企業で、年間売上高も数1,000億円から数兆円に上る超大企業であることに一因があると思われる。このような超大企業では、このように長期的な視点から、イノベーションに取り組んでいることを裏付ける結果と言える。

しかしながらこれらのことから直ちに「特許の効果は実在し、『特許の失敗』は単なる妄想に過ぎない」と即断することはできない。特許が多いと言うことはそれだけR&Dが多いということであり、これら観測される企業パフォーマンスの変化は、R&Dの直接的効果であるかも知れない。技術を専有する方法も特許以外に、ヘッドスタート、学習曲線、ノウハウ等が知られている。特許の効果を評価するには、これら他の影響と特許の効果とを峻別した、より詳細な分析が必要である。しかしながらこれらの影響を除き、特許だけの効果を抽出することは困難な課題と思われる。

平素から神戸大学大学院経済学研究科の萩原泰治教授には多大のご教示を戴いています。厚く御礼申し上げます。特許データは日本特許庁ホームページの特許電子図書館から、企業の売上高と営業利益データは神戸大学経済経営研究所のデータを利用して戴きました。併せて御礼申し上げます。

8 . 関連文献

- Gort, M., S. Klepper, (1982), "Time Path in the Diffusion of Product Innovations", *The Economic Journal*, Vol. 92, Issue 367, September, pp.630-653
- Griliches, Z., ed., (1984), *R&D, Patents, and Productivity*, The University of Chicago Press.
- Scherer, F. M., (1984), *Innovation and Growth*, The MIT Press.
- Gilbert, R., C. Shapiro, (1990), "Optimal patent length and breadth", *RAND Journal of Economics*, Vol.21, No. 1, Spring, pp.106-112
- Klemperer, P., (1990), "How broad should the scope of patent protection be ?", *RAND Journal of Economics*, Vol.21, No. 1, Spring, pp.113-130
- Scotchmer, S., (1991), "Standing on the Shoulders of Giants: Cumulative Research and the Patent Law", *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 5, Issue 1, Winter, pp.29-41
- Ordover, J. A., (1991), "A Patent System for Both Diffusion and Exclusion", *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 5, Issue 1, Winter, pp.43-60
- Jaffe, A., M. Trajtenberg, ed., (2002), *Patents, Citations, and Innovations*, The MIT Press.
- 後藤晃, 永田晃也(1997), 「イノベーションの専有可能性と技術機会」, 『NISTEP REPORT No.48』, 科学技術政策研究所
- 張星源(2001), 「特許と企業のR&D投資」, 『国民経済雑誌』, Vol.183, No.3, 神戸大学経済経営学会
- 萩原泰治, 足立英之(2002), 「企業の規模分布の実証分析」, 『国民経済雑誌』, Vol.185, No.4, 神戸大学経済経営学会
- 中山一郎(2002), 「プロパテントとアンチcommons」, 『RIETI ディスカッションペーパー』, 経済産業研究所
- 後藤晃, 長岡貞男(2003), 『知的財産制度とイノベーション』, 東京大学出版会