

Title	研究開発が及ぼす特許出願と知識スピルオーバーに関する分析
Author(s)	真田, 高晴; 渡辺, 千仞
Citation	年次学術大会講演要旨集, 23: 50-53
Issue Date	2008-10-12
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7499
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

研究開発が及ぼす特許出願と知識スピルオーバーに関する分析

○真田高晴，渡辺千仞（東京工業大学）

第1章 研究の背景と目的

1-1. 研究の背景

日本は、1960年代の高度成長期以降、80年代に至るまで、一定の経済成長を達成してきた。しかしながら、90年代前半のバブルの崩壊以降、長期的な不況に直面し、経済成長率は大幅に低下し、時にマイナス成長を記録した。この間、拡張的な財政・金融政策が幾度となく発動されてきたにもかかわらず、長期的な低迷から脱却することはできなかった。

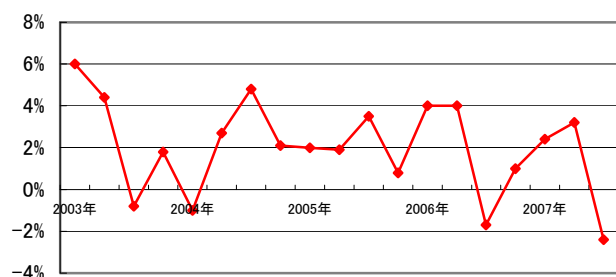


図1. GDP成長率(2003-2008)

この状況を打破するためには企業のイノベーションの活性化が重要になっていた。そうした中で2003年6月、政府により知的財産戦略大綱が取りまとめられた。これは「知的財産立国」の実現を唱え「無形資産の創造を産業の基盤にすることにより、我が国経済社会の再活性化をはかるというビジョンに裏打ちされた国家戦略」を実行する指針を示したものである。これは企業の研究開発投資を活性化し、開発された技術の特許などの知的財産という形として権利化・保護する内容であり、この権利を行使して得たライセンス収支により研究開発費に用いた費用を回収、さらなる研究開発を行うという「知的財産の創造、保護、活用」の知的創造サイクルを活性化することにより、イノベーションを促進、産業競争力を強化するという目的である。

企業による研究開発は、技術知識ストックとして企業内に蓄積され、企業の生産性を高める。一方で、企業の研究開発の成果は、自社の研究開発投資以外にも、他社の研究開発の影響をうける。この知識スピルオーバーの効果は、企業の生産性や経済成長にとって重要な役割となっている。

製造業の特許出願件数と研究開発費の推移を表したのが図2である。特許データは、特許経済年鑑・特許行政年次報告書を利用し、研究開発投資データは、統計局を利用した。図2より研究開発費は、1994年以降増加傾向にある。一方、特許出願件数は2001年までは増加傾向であるが、それ以降一時減少している。しかし、2007年までのデータによると、2003年以降もまた増加傾向になっているので、この一時的減少は、政府の政策の影響があるのではないかとと思われる。

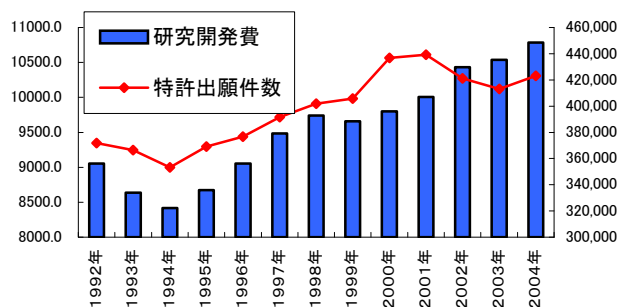


図2. 製造業の特許出願件数と研究開発費の推移(1992-2004)

次に、産業別に特許出願件数の推移を表しているのが図3である。産業は8産業(繊維・パルプ・紙、化学・医薬品、石油・ゴム、窯業、鉄鋼・非鉄・金属製品、機械・造船、電気機器、自動車・輸送用機器)である。飛びぬけて特許出願が多いのは、電気機器であり、1994年以降増加傾向にある。また、機械や化学は増加傾向にあるが、鉄鋼や窯業のように減少傾向の産業もある。

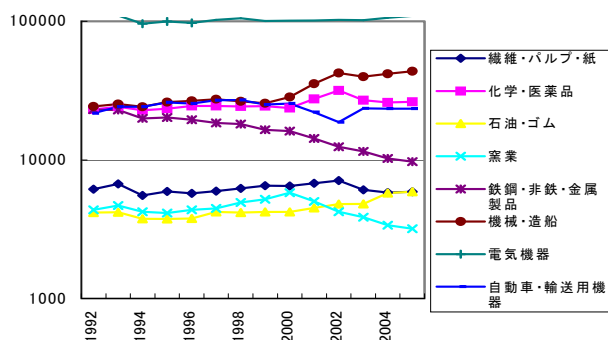


図 3. 産業別特許出願件数の推移.(1992-2004)

次に、産業別に研究開発費の推移を表しているのが図 4 である。研究開発費に関しても、電気機器がもっとも研究開発費を要しており、増加傾向である。また、機械や化学は増加傾向にあるが、鉄鋼や窯業のように減少傾向の産業もある。

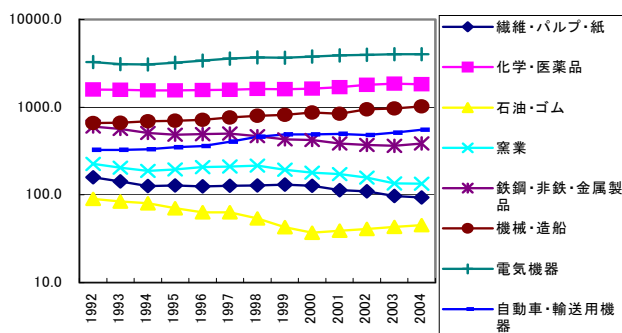


図 4. 産業別研究開発費の推移.(1992-2004)

このように、産業によって特許出願の傾向や研究開発費の傾向は異なる。また、知識スピルオーバー効果は、企業の生産性や成長性にとってプラスの影響を与える重要な要因である一方で、研究開発競争が激しい産業になると、重複的な研究開発をすることも考えられる。他社の研究開発は自社の研究開発にマイナスの影響を及ぼす可能性もある。

1-2. 研究の目的

このような背景から、本研究では産業別に研究開発投資が特許出願にどのような影響を及ぼすかを考察し、知識スピルオーバーが産業別にどのようなプラスとマイナスの影響を及ぼすか分析することを目的とする。

第 2 章 既存研究の整理

2-1. 日本の医薬品産業における研究開發生産性—規模の経済性・スピルオーバー効果—

岡田 羊祐・河原 朗博(2002)

日本の主要医薬品メーカーの企業規模は、小さくなってきている中で、企業合併・吸収の動きがあると同時に、異業種間も含めた様々な共同研究開発や、ベンチャー企業などへのアウトソーシングも進みつつある。このような現状で、大規模企業の方が医薬品の研究開發生産性が高まるのか。また、その要因は何なのか。決定要因を探っている。

データとして、1981 年～1994 年の期間で日本の主要製薬メーカー 10 社の特許データや 2000 年 12 月末までに後願特許による総引用回数 10 回以上あるいは 20 回以上の特許件数(Derwent Patent Citation Index)や研究開発費データ(国内企業は日経ニーズ・外国企業は各社のアニュアル・レポート)など利用している。

結論は、合理的創薬における企業規模の優位性は、企業内部の範囲の経済性とスピルオーバーを効果的に利用する能力に依拠しているものであり、規模の経済性せれ自身が優位性の源泉となるわけではない。また、外部資源を有効に吸収・利用する能力は、企業特殊の要因に依存する部分が大きく、単なる企業規模が競争優位の源泉になるというわけではない。つまり、企業規模の経済性や範囲の経済性は、企業特殊の要因に強く左右される。

2-2. 液晶ディスプレイ産業における知識スピルオーバーと研究開發生産性

大西 宏一郎(2006)

液晶ディスプレイの開発には、大手電機メーカーだけでなく、精密機械・自動車部品・ガラスメーカーなどの多数の企業が参入し、特にディスプレイの表示情報量の増大を目指した技術獲得競争が繰り広げられている。また、液晶ディスプレイ開発には様々な分野の技術が必要であり、自社でまかないきれない技術を他社から得る必要がある。日本の主要液晶ディスプレイパネルメーカー 20 社に焦点を当て、研究開発における競合他社、製造装置・部品材料メーカー、米国メーカーからの知識スピルオーバー効果の有無を実証している。

データとして、1984 年～1995 年の特許件数(特許電子図書館)や説明変数として加工した特許データや研究開発費などを利用している。

結論として、競合メーカーの特許出願の増加は、パネルメーカーの研究開發生産性を低下させる。また、液

晶ディスプレイを製造していない国内の製造装置・部品材料メーカー・米国メーカーの液晶関連特許の増加は、パネルメーカーの生産性を上昇させる。そのため、研究開発段階での関連産業や米国メーカーは重要である。

2-3. 本研究の特徴

研究開発投資の増加により研究開発が進み特許出願件数も増加すると考えられる。また、研究開発は特許等公開されることにより、自社以外にも他社への技術進歩をもたらす。このような相乗効果により、企業の生産性や経済成長の向上をもたらしていると考えられる。しかし、研究開発から特許という成果物になるまでのタイムラグにより、重複した研究開発をしてしまう可能性も起こりうる。

以上より、特許出願にどのような影響を及ぼすかを考察し、研究開発競争の激しさによりどのような影響の変化が起こるかを産業別に知識スピルオーバーがどのような影響を及ぼしているかを検証していく。

第3章 分析対象とデータ

3-1. 分析モデル

被説明変数が離散量の場合に適したカウントデータモデルとして代表的な負の2項分布モデル（NB モデル）を用いる。NB モデルは、被説明変数が負の2項分布に従うという仮定の下で

尤度関数：

$$L(n_{it}|\gamma_{it}, \lambda) = \frac{\Gamma(n_{it} + \alpha^{-1})}{\Gamma(\gamma_{it})\Gamma(n_{it} + \lambda_{it})} \left(\frac{\alpha^{-1}}{\alpha^{-1} + \lambda_{it}} \right)^{\alpha^{-1}} \left(\frac{\lambda_{it}}{\alpha^{-1} + \lambda_{it}} \right)^{n_{it}} \quad (1)$$

平均： $E(n_{it}|X_{it}) = \lambda_{it}$ 分散： $V(n_{it}|X_{it}) = \lambda_{it} + \alpha \lambda_{it}^p$

負の2項分布モデルでは、2つのタイプに分けられて、

Negbin1(NB1)： $p = 1, \lambda_{it} = \exp(X_{it}\beta)$

Negbin2(NB2)： $p = 2, \lambda_{it} = \exp(X_{it}\beta)$

各尤度関数を最大化する事でパラメータを推定する。

○推定パラメータについて

特許出願件数の期待値と説明変数に関して、説明変数に対数をとると、

$$E(n_{it}) = \exp[(\ln X_{it})\beta] \\ = X_{1t}^{\beta_1} X_{2t}^{\beta_2} \dots X_{kt}^{\beta_k} \quad (2)$$

となり、推定パラメータ β_i というのは、特許生産弾力性と考えられる。

3-2. 分析対象

まず、製造業8産業の類似性、相違性を調べる。2004年における産業ごとの1企業あたりの研究開発費と特許出願件数によって散布したのが図5である。1件の特許出願に対して研究開発費が膨大にかかるのが自動車産業であり、1件の特許出願に対して研究開発費が少ないのが電気機器産業である。また、化学産業や機械産業に関しては、1件の特許出願に対してある程度の研究開発費を費やしている。

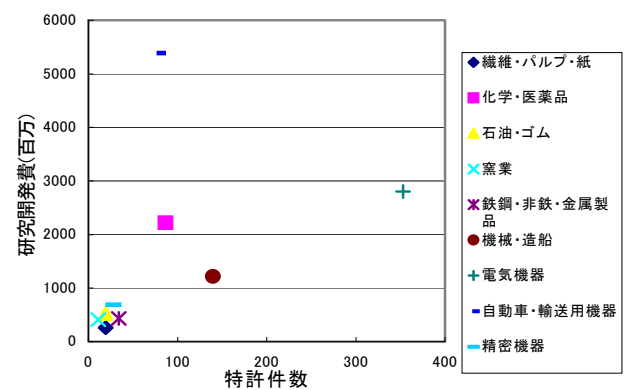


図5. 産業別の散布図.(2004)

また、クラスター分析をした結果のデンドログラムが図6である。この結果より、①(窯業、・金属製品、石油・ゴム、繊維・パルプ・紙、精密機器、機械・造船)②(化学・医薬品、電気機器)③(自動車・輸送用機器)の3つに分類出来る。

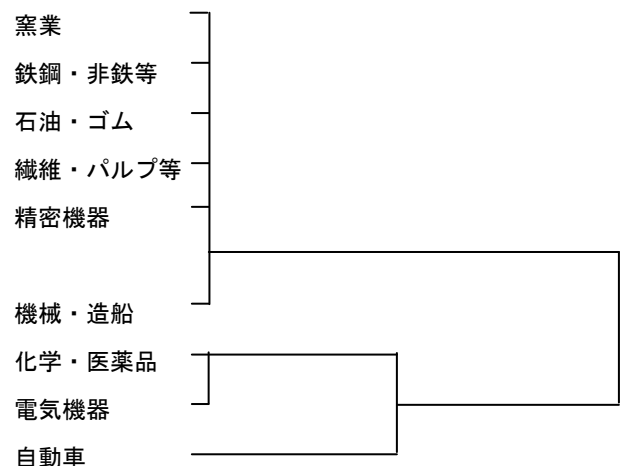


図6. デンドログラム.

この分類よりそれぞれのグループの特徴を考察すると、①は、機械を除いて、近年において特許出願件数・研究開発費共に減少・横ばいの傾向のあるグループである。②は、研究開発費が増加傾向にあり、特許出願が多

いグループである。③は、研究開発費が他産業に比べて膨大なグループである。

これより、①より鉄鋼・非鉄・金属製品②より化学・医薬品、電気機器③より自動車・輸送用機器を抜粋し、対象とする。

3-3. 分析データ

本研究分析対象は、日本の企業レベルである。今回は、研究開発投資と特許出願の関係について分析する。対象産業の鉄鋼・非鉄・金属製品、化学・医薬品、電気機器、自動車・輸送用機器の中から、化学・医薬品に絞り、1995年から2004年までの企業別データを用いる。

被説明変数：特許出願件数

説明変数：当期から4年前までの各年のR&D投資額、従業員数、トレンド項

第4章 推定結果

推定結果は表1のようになった。今回は、化学・医薬品産業の研究開発投資と特許との関係性を考察する。

表1 推定結果

化学・医薬品産業		
変数	係数	標準誤差
Log(RD(当期))	0.0112	0.0376
Log(RD(1年前))	0.0183	0.0428
Log(RD(2年前))	0.0693	0.0398
Log(RD(3年前))	0.0382	0.0363
Log(RD(4年前))	-0.0220	0.0288
Log(従業員数)	0.2101	0.0986 *
トレンド項	-0.0023	0.0067
ALPHA	0.1629	0.0089 **
指標		
Σ LogRD	0.1150	0.0329 **
対数尤度	-5500.46	
SBIC	6197.72	

(1) 企業規模による影響

従業員数が正の値となり、統計的にも有意な結果となった。研究開発を累積的に行う業種であり、研究する環境をよくするためには、企業規模が大きい方が良いと考えられる。

(2) 研究開発による影響

変数である当期から4年前までの研究開発費の係数を α_i ($i=0,1,2,3,4$)とすると、

$$H_0: \sum_{i=0}^4 \alpha_i = 0, \quad H_1: \sum_{i=0}^4 \alpha_i \neq 0 \quad (3)$$

という仮説のもと、ワルド検定する。

結果は、正の値となり、統計的にも有意な結果となった。研究開発を多くしている企業ほど特許出願件数が多いことがわかる。

第5章 結論と今後の課題

5-1. 総括

今回は、化学・医薬品産業に焦点を当てて分析したが、研究開発を多くしている企業ほど特許出願数が多いことがわかった。近年、無形資産が注目され、無形資産の保護を強化する政策の影響もあり、特許の価値が上がっている。また、知財マネジメントで自社の価値を高めることに繋がる。そのため、研究開発投資を増加させ、多くの特許を出願する企業が増加しているのではないかとと思われる。

5-2. 今後の課題

今回は、化学・医薬品産業のみの分析になったが、研究開発投資が減少している鉄鋼・非鉄・金属製品産業や1特許にかかる研究開発投資が他産業より大きい自動車・輸送用機器産業に関しても分析していく。

また、自社の技術進歩が同産業の他社に与える影響というのも考えられる。研究開発投資が減少している産業だとあまり影響を及ぼさないと考えられるし、研究開発競争が激しい産業だと重複した研究開発を行う可能性もあるため企業の生産性を低下させる恐れがある。そのため、産業別に分析し、比較する。

参考文献

- [1] 岡田羊祐・河原朗博(2002)「日本の医薬品産業における研究開發生産性—規模の経済性・スピルオーバー効果—」政策研究リサーチペーパー No.9
- [2] 大西宏一郎(2006)「液晶ディスプレイ産業における知識スピルオーバーと研究開發生産性」研究・技術計画学会 Vol.21, No.1(20070329) pp. 88-104.
- [3] 浅野哲・中村二郎「計量経済学」(2000) 有斐閣.
- [4] 養谷千風彦「統計学入門」(2004) 東京図書.
- [5] 渡辺千仞「技術経済システム」(2007) 創成社
- [6] 「特許行政年次報告書 特許庁編」(2004) 発明協会.
- [7] J, H, Bronwyn, H. Hall. and Z. Griliches(1984), Econometric models for count data with an application to the patents-R&D relationship', Econometrica, Vol. 52, pp. 909-938.
- [8] A, C, Cameron and P, K, Trivedi 'Regression analysis of count data' Econometric Society Monograph No.30, Cambridge University Press, 1998