JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	特許データを用いた技術領域の共同研究の生産性に対する影響分析 ： 化学・電気メーカーを対象に
Author(s)	芦田，大；勝本，雅和；鈴木 憲之
Citation	年次学術大会講演要旨集，27：1069-1072
Issue Date	2012-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/11204
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

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

２Ｊ２９

特許データを用いた技術領域の共同研究の生産性に対する影響分析
―化学・電気メーカーを対象に―

○芦田大,勝本雅和（京都工芸繊維大学）,鈴木憲之（日本圧着端子製造株式会社）

要旨

Chesbrough(2003)が提示したオープンイノベーションの概念への注目が高まる一方で、研究開発における外部との連携が企業にとって価値のある研究成果を生み出すメカニズムは必ずしも明らかになっていない。本研究では共同研究が研究開発プロジェクトの技術的な多様性を高くし、多様性が特許の質を高くすると仮定し、分析を行った。特許データを用いて化学・電気メーカーを対象に特許の技術的多様性と特許の質の関係、研究形態と技術的多様性の関係を定量的に分析した。分析の結果、①技術的多様性が高くなるほど特許の質を高くなること、②内部共同研究において、技術多様性、特許の質は高くなること、③外部共同研究において技術多様性、特許の質は必ずしも高くないこと、が明らかになった。

1. はじめに

近年、産学連携や民間企業間同士など外部の組織との共同研究への注目が高まっている。背景として、研究開発効率の低下や、競争環境の激化などにより、単一の企業だけの研究活動では対応困難な状況がある。Chesbrough(2003)は企業の境界を超えたイノベーション活動である、オープンイノベーションの概念を提示した。日本では 1980 年代後半のバブル景気において、共同研究は活発ではなかったが、1990 年代中頃のバブル崩壊後、企業の境界を超えた研究開発を進める動きが現れた。経済産業省の企業活動基本調査によると、日本の製造業企業の研究開発費は 1997 年の 8 兆 6961 億円から 2010 年の 10 兆 2892 億円に増加しているが、自社研究開発費の割合は 1997 年の 92.9%から 2010 年の 85.9%に減少し、企業外部への支出割合が増加している。

しかし、米国におけるオープンイノベーションの成功と比較し、日本においては必ずしも成果を上げているとは言い難い状況にある。共同研究とは、多様な技術資源や研究人材資源を活用する枠組みである。つまり単独研究と比較して技術的に多様な見地から問題にアプローチすることで、研究開発成果として価値の高い特許技術が生み出されているのではないかと考えられる。

技術的多様性と特許の質に関する先行研究として、Lerner(1994)はバイオテクノロジー業界を対象に分析を行い特許の価値とそれが含まれる IPC の数には正の十分に大きな関係があるという結果を示した。しかし、Harhoff ほか(1990)は特許の価値を測る指標として、IPC 分類は特許の価値についての情報を有していないという結果を示した。このように特許の技術的多様性と価値の関係について研究はされているが、その関係が必ずしも明確になっていない。

また、大企業においては、外部との連携だけでなく、内部との連携が重要であると指摘する意見もある。Alcacer ほか(2010)によれば、重要な知識が競合企業に対して流出するリスクを避け、競争優位の源泉として知識を使うために、企業内部の連携が重要な役割を果たすことがわかっている。共同研究を内部共同研究と外部共同研究に分けた場合、外部共同研究は競合企業を避け、異なる分野の企業と連携することで、特許の技術的多様性が高くなる可能性がある。

本研究は、研究開発プロジェクトの技術的多様性が成果物としての特許の質を高めるかを実証分析することを目的とする。また、共同研究という枠組みが、単独研究と比較して、技術的多様性が高いかどうかについて分析を行う。そして、共同研究が技術的多様性をもたらし、それによって特許の質が高まるかどうかを検証する。

2. 分析方法

(1)分析の枠組み

分析の枠組みとして、特許をまず技術的多様性の高低が異なる複数集団に分け、各集団間に特許の質

に差異があるかを検定する。次に、研究形態が異なる集団に分け技術的多様性、特許の質に差異があるかを分析する。そして、すべての分析において、どの集団間に差があるかを見るために多重比較を行う。後述するが特許の質、技術多様性の分布はパレート分布しており、分析にはノンパラメトリック手法を用いている。各指標の計測方法については以下で説明する。

(2)特許の質の計測方法

研究開発成果である特許の質を測る指標として、被引用数、引用数、発明に携わった発明者の数、請求項数などが挙げられる。今回の分析では特許の被引用数を用いることとする。理由として、被引用数は重要特許を判別する指標として有効であると実証され、広く使用されているためである。但し、取得した被引用数はパレート分布しており、最小値 0 の度数は 537790 件で全体の約 82%を占める。

(3)研究開発プロジェクトの技術的多様性の計測方法

プロジェクトの技術的多様性の広がりを測る指標として、本研究では研究開発成果として出願特許を用いて、その特許が持つ IPC 分類の数をカウントし、それを技術的多様性の指標とした。IPC 分類はセクション、サブセクション、クラス、サブクラス、メイングループ、サブグループという区分がある。IPC 分類を用いた先行研究 Harhoff ほか(1990)においてはサブクラスの区分を用いていたため、本研究においても、サブクラスの数をカウントした。(以後 IPC の数＝サブクラスの数とする。)　技術的多様性が特許の質を高めることを確かめるため、特許のもつ IPC の数を用いて、段階的に IPC の数が 1 の集団、2 の集団、3 と 4 の集団、5 以上の集団の 4 つに分けた。これは、IPC の数がパレート分布しており、最小値 1 は 382,586 件で全体の約 58%、2 は 181,805 件で全体の約 28%と圧倒的に大きい為である。

(4)研究形態の分類の定義

研究形態ごとの技術的多様性、特許の質の違いを見るために、研究形態を定義する必要がある。本研究では鈴木ほか(2011)が用いた、特許発明者の所属を基に研究形態を定義することとする。以下がその定義である。

i.　特許の発明者全員が同じ企業に所属し、同じ住所地であるものを「単独研究」
ii.　特許の発明者全員が同じ企業に所属するが、発明者住所が複数地点であるものを「内部共同研究」
iii.　特許の発明者に異なる組織に所属するものを「外部共同研究」

共同研究において、外部との連携が常にうまくいくとは限らず、社内のネットワークが重要となることがある。そこでこの定義では共同研究を外部と内部の連携に分けて定義している。

この区分により、研究開発形態ごとに技術的多様性の差異を分析することが可能となった。上記定義の中の「同じ企業に属し」とは、単一の企業に属する発明者だけでなく、子会社に属する発明者も同じ企業に属していると判断した。発明者の所属は発明者住所と有価証券報告書に記載されている関連子会社のリストを用いて名寄せを行った。また、発明者住所はジオコーディングによりメッシュコードに変換し、この値が同一のものは同じ地点、異なるものは異なる地点間であると判断した。

(5)特許データについて

使用した特許データベース[1]は、独立行政法人工業所有権情報・研修館の販売する特許整理標準化データである。データは 1983 年から 2011 年までに公開された特許を収録している。

今回、分析で用いた「特許」は豊富な書誌情報から、分析における研究開発形態を定義することが可能である。ただし、鈴木ほか（2011）が指摘するように、特許で分析を行うに当たり、企業からの出願に際して、発明者住所の本社統一表記という問題を回避する必要がある[1]。そのため、本研究においても先行研究と同様に、発明者住所を各事業所単位で管理している企業を対象とし、企業における研究開発が盛んであり、特許数も多い化学業界（三菱化学、住友化学、三井化学）と電気業界（日立製作所、東芝、カシオ計算機）の各 3 社（計 6 社）を対象に分析を行った。

分析の対象期間は 1981 年から 2000 年までに出願された出願特許である。2000 年までに留めた理由として、1981 年から 2009 年までの期間で年代ごとの特許の被引用数を見たところ、出願年が新しくなるほど被引用数が低下する傾向が見られたためである。対象企業の特許は合計で 658,007 件であった。

---

[1] 被引用数についての情報のみ、IIP パテントデータベース(一般財団法人知的財産研究所 http://www.iip.or.jp/)を使用した。

3. 分析結果

(1)技術的多様性ごとの特許の質

はじめに、技術的多様性の高低が異なる4集団において特許の質に差があるか分析した結果を示す(表1)。6 社全体の特許の質をみると、技術的多様性が高い集団ほど特許の質が高くなるように見受けられた。業界、研究形態で、技術多様性の異なる4グループ間の差の検定（クラスカルウォリス検定）を行ったところ、すべてのケースで有意な差があると結果が出た。また、詳細にどのペアに差があるのかをみるため、併合順位に対するすべてのペアでダン検定を行った。その結果、各ケースのすべてのペアにおいて有意な差があり、技術的多様性が高い集団ほど特許の質が高くなるとの結果が得られた。

表 1. 技術的多様性別の特許の質の比較

単位:件

社名	代表値	技術的多様性				差の検定	多重比較	
		IPC の数(1)	IPC の数(2)	IPC の数(3,4)	IPC の数(5 以上)	クラスカルウォリス検定	併合順位に対するダン検定	出願特許数総計
6 社全体	平均値	1.23	1.57	1.92	2.57	**	全てのペアで**	658,007
	中央値	1	1	1	1			
化学業界	平均値	1.38	1.48	1.63	2.41	**	全てのペアで**	66,174
	中央値	1	1	1	1			
電機業界	平均値	1.22	1.58	2.00	2.71	**	全てのペアで**	591,833
	中央値	1	1	1	2			
研究形態	代表値	技術的多様性						
		IPC の数(1)	IPC の数(2)	IPC の数(3,4)	IPC の数(5 以上)	クラスカルウォリス検定	併合順位に対するダン検定	出願特許数総計
単独研究	平均値	1.19	1.51	1.87	2.55	**	全てのペアで**	530,548
	中央値	0	1	1	1			
内部共同研究	平均値	1.52	1.86	2.15	2.56	**	全てのペアで**	75,155
	中央値	1	1	1	1.00			
外部共同研究	平均値	1.29	1.69	2.09	2.86	**	全てのペアで**	52,304
	中央値	1	1	1	1			

*5% **1%

(2) 研究形態ごとの技術多様性

次に、研究形態によって特許の質に差があるかを分析した結果を示す（表2)。6社全体での特許の質を見ると、単独研究と外部共同研究の間には差がなく、内部共同研究において技術多様性が高くなるように見受けられる。業界ごとに、各研究形態間に差があるか検定したところ、6 社全体では全ての研究形態間に差があるとの結果が得られた。化学業界においては研究形態間に有意に差がないとの結果が得られた。電気業界においてはすべての研究形態間に差があり、単独研究＜外部共同研究＜内部共同研究の順に増加するとの結果が得られた。

表 2. 研究形態別の技術多様性の比較

単位:件

社名	代表値	研究形態			差の検定	多重比較	
		単独研究	内部共同研究	外部共同研究	クラスカルウォリス検定	併合順位に対するダン検定	出願特許数総計
6 社全体	平均値	1.60	1.73	1.61	**	単独研究と外部共同研究のペア* それ以外全てのペアで**	658,007
	中央値	1	1	1			
化学業界	平均値	2.16	2.13	2.15	有意差なし		66,174
	中央値	2	2	2.00			
電機業界	平均値	1.54	1.62	1.57	**	全てのペアで**	591,833
	中央値	1	1	1			

*5% **1%

(3) 研究形態ごとの特許の質

最後に、研究形態によって特許の質に差があるか分析した結果を示す（表3)。6社全体での特許の質をみると、単独研究＜外部共同研究<内部共同研究の順序で特許の質が高まる傾向があるように見受けられる。業界ごとに、各研究形態間の特許の質に差があるか検定したところ、6 社全体においては、すべての研究形態間に差があるという結果が得られた。化学業界では、すべての研究形態間に差があるが、外部共同研究＜単独研究＜内部共同研究という順に増加するという結果が得られた。電機業界は6社全

体の結果と同様にすべてのペアに差があり、単独研究＜外部共同研究＜内部共同研究の順に増加するという結果が得られた。

表 3. 研究形態別の特許の質の比較

単位:件

社名	代表値	研究形態			差の検定	多重比較	出願特許数総計
		単独研究	内部共同研究	外部共同研究	クラスカルウォリス検定	併合順位に対するダン検定	
6 社全体	平均値	1.38	1.74	1.52	**	全てのペアで**	658,007
	中央値	1	1	1			
化学業界	平均値	1.53	1.58	1.37	**	単独研究と内部共同研究のペア* それ以外の全てのペア**	66,174
	中央値	1	1	1			
電機業界	平均値	1.36	1.78	1.53	**	全てのペアで**	591,833
	中央値	1	1	1			

*5% **1%

4. 考察と課題

以上の結果から、分析(1) の結果によると、研究開発プロジェクトの技術的多様性が高くなるほど特許の質も高くなる傾向があり、化学・電気業界のどちらも同様の傾向があることがわかった。しかし、今回の分析で技術的多様性の指標として用いた IPC の数はサブクラスの数を数えているため、技術的に近い分野に集中しているほうが質が高まるのか、離れた分野にまたがっているほうが高まるのか、ということは判断できない。

分析(2)の結果から、電気業界においては、研究形態によって研究開発プロジェクトの技術的多様性に差があり、単独研究＜外部共同研究＜内部共同研究の順に多様性が高くなる傾向があった。当初は、外部共同研究が最も高くなると予想していたが、結果としては内部共同研究のほうが高くなる結果となった。内部共同研究における技術的多様性が最も高かったのは、同じ企業グループ内であれば、企業風土・文化や規則などの障壁が外部共同研究と比較して低くなり、異なる研究分野間であっても、取り組みやすくなるためという可能性が考えられる。

分析(3) の結果から、電機業界では単独研究＜外部共同研究＜内部共同研究の順に特許の質を高めている。しかし、化学業界においては内部共同研究において、最も特許の質が高くなる反面、外部共同研究では、必ずしも質が高くはないことがわかる。

本研究の結果として、電機業界では内部共同研究において、技術的多様性が高くなり、また全体として技術的多様性が高くなるほど、特許の質も高くなることが示された。すなわち、内部共同研究の活用は研究開発の効率的遂行にとって極めて重要であることが示された。しかし、上記で挙げられたように、技術的多様性の捉え方や、特許の質の指標など課題は残っている。

その他の課題として、今回は出願特許を対象としたため、登録特許に絞っても同様の結果が得られるか検証する必要があると考えられる。また、共同研究において発明者間の距離を考慮した分析が必要である。また、今回の分析対象企業は、化学・電気業界における大企業 6 社を対象としているため、他の業界や企業規模の小さい企業などのデータを増やして分析する必要があるだろう。

謝辞

本研究で使用した特許データベースの利用を許可していただいた、国立環境研究所に謝意を表します。

なお、この研究は JSPS 科研費 23630468 の助成を受けたものです。

参考文献

[1] 鈴木憲之,勝本雅和,芦田大. (2011). プロジェクトの組織形態に基づく研究開発生産性の分析. : 研究技術計画学会講演要旨集,第 26 回 年次学術大会,2B03.

[2]Henry. Chesbrough (2003). OPEN INNOVATION. : Harvard Business School Press.

[3]経済産業省. (平成 11 年度,平成 23 年度). 企業活動基本調査. : .

[4]Lerner.J. (1994). The importance of patent scope: an empirical analysis. : RAND Journal of Economics,Vol.25,No2,pp.319-333.

[5]Dietmar Harhoff, Frederic,M.Sherer,Katrin Vopel. (1990). Citations,Family Size,Opposition and the Value of Patent Rights. : Research Policy, Volume 33, Issue 2,Pages 363-364.

[6]Juan Alcacer and Minyuan Zhao (2010). Local R&D Strategies and Multi-locationFirms: The Role of International Linkages.: Harverd Business School, Working Paper 10-064