

Title	特許生産の空間配置に関する実証分析：化学メーカーを例に
Author(s)	鈴木，憲之；勝本，雅和
Citation	年次学術大会講演要旨集，25：315-318
Issue Date	2010-10-09
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/9304
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

特許生産の空間配置に関する実証分析 —化学メーカーを例に—

○鈴木憲之，勝本雅和（京都工芸繊維大学）

要旨

オープンイノベーションや対外ネットワークの重要性が主張される一方で、企業内ネットワークの重要性が見直されるなど、イノベーション活動と組織間ネットワークの関係に対して関心が高まっている。そこで、企業のイノベーション活動に対するネットワーク自体の重要性の検証と、どのようなネットワークが効果的であるのかを明らかにすることを目的として実証分析を行った。本稿では日本の化学メーカー2社を対象に、特許の出願人情報と発明者情報から「単独研究」「企業内ネットワーク」「対外ネットワーク」の3形態に区別したデータを作成し、特許数・請求項数・発明者数から計測した特許生産の量・質・生産性とネットワークの3形態との関係について分析を行った。当該企業においては、（1）全体では「単独研究」において最も特許数が多く、生産性が高いこと、（2）ネットワーク形態は特許の質に影響を与えないこと、（3）高分子のように特に単独研究で発明される特許が多い技術分類が存在し、特定の発明地点でその技術分類の特許が多数生み出されること、などが明らかになった。

1. 背景

企業における研究開発活動では、企業内部に存在するアイデアを活用するだけでは不十分な場合があり外部に存在するアイデアの活用も重要となる。自らの直面する課題に対し、専門的知識や解決策をすでに持っている場合は単独で行えばよいが、そうでない場合には専門的知識や解決策を求めてネットワークを形成し課題の解決を図ることになる。すべての専門的知識や解決策が一ヶ所に存在することはないため、あらゆる場所に分散する知識・アイデアをつなげてイノベーションを創出することが企業には求められている。企業の境界を超えた知識・アイデアの交流とそこで行われるイノベーション活動をChesbrough (2003) はオープンイノベーションと呼び、従来の企業内部に閉じたイノベーション活動であるクローズドイノベーションと対比した。そして、クローズドイノベーションは、熟練労働者の流動性の高まりや、知識レベルの向上、ベンチャー企業の台頭、製品サイクルの短期化などの理由により持続可能ではなくなるとして、オープンイノベーションの重要性を唱えた。企業や研究・教育機関、それらの場所で働く人々といった様々な主体が、知識・アイデアの獲得を求めて相互にネットワークを形成することで、イノベーションに近づくという認識から対外ネットワークへの注目が高まっている。

一方、企業内部に閉ざされたクローズドイノベーション活動を行う企業のうち、国内・国外を問わず複数の拠点を持つ多国籍企業や大企業は、分散して立地する事業所や工場、研究所の間に企業内ネットワークを形成する。企業内ネットワークは対外ネットワークとは異なり、企業にとって重要な知識やアイデアの外部への流出を防止できるというメリットもある。Juan Alcacer and Minyuan Zhao (2010)は、半導体産業における研究開発活動を例に、市場において競合関係にある企業が自社に近接立地する場合、複数事業所を持つ企業は競合企業からの知識の占有可能性に対するリスクを避けるために内部のつながりを強化するとして、イノベーションに対する企業内ネットワークの重要性を主張している。

対外ネットワークや企業内ネットワークが、企業のイノベーション活動に対して強く影響を与えると考えられているが、どのような形態が最もイノベーションの創出を促進するのかについては十分な検証がなされていない。本稿ではこうした事柄について企業を対象に実証分析を試みることを目的とした。

2. データ

今回の分析を行うにあたり、ネットワークとそこで生み出される知識を計測する必要がある。特許は、経済的価値を持った知識を計測することができ、出願人や発明者の情報から共同出願・共同研究という形でネットワークをとらえることが可能である。ただし、特許で分析を行うにあたっては、企業から

の出願に際して発明者住所を本社に統一表記されるという問題や、企業の特許戦略によっては重要な技術や知識ほど企業内部に秘匿し特許を取得しない場合があることなど様々な問題もあることに注意しなければならない。

分析対象としてさまざまな業界が考えられたが、特許による分析を行うにあたり、発明者住所を事業所単位で表記することの多い化学メーカーを分析対象とした。また今回の分析では、イノベーションにつながるような高度な知識を計測するために、出願された特許ではなく、出願後に登録、権利化までされた特許を対象とした。対象企業として三菱化学と住友化学を選び、1988年から2002年までの15年間について分析を行った¹。期間中に登録された特許は2社合計13,635件（三菱化学グループ9,306件、住友化学グループ4,329件）であった。

また、知的生産とネットワークの関係を明らかにするために、①各企業グループ²からの単独出願かつ発明者所在地が1地点の出願を「単独研究」、②各企業グループからの単独出願かつ発明者所在地が複数、あるいは各企業グループ内での共同出願を「企業内ネットワーク」、③各企業グループと、他社・他機関との共同出願を「対外ネットワーク」と定義し3形態に分けて分析を行った。なお、発明者が複数存在する特許について重み付けを行った（例：発明者が2人の場合は、一人当たり0.5件と計測）。

特許データについては、人工生命研究所が提供している研究用特許データベース³（以下、特許データベースと称す）を用いた。化学メーカーの多くが発明者住所を事業所ごとに記載していたことから分析の対象としたが、この特許データベースでは発明者の住所表記が統一されておらず事業所単位での集計が困難であったため、記載された住所を基に1km×1kmの標準地域メッシュデータを作成⁴し該当メッシュを発明者の所在地とした。そのため、隣接する企業や事業所が区別できなくなっている可能性があることに注意を要する。

3. 分析

（1）ネットワーク形態ごとの全体傾向

まず、三菱化学グループおよび住友化学グループの特許生産について概観する。以降の分析において、特許の質を特許一件あたり請求項数で捉え、特許の生産性を発明者あたり請求項数で捉えることとする。

特許生産の全体傾向として各指標は表1のようになり、特許数と発明者あたり請求項数に関しては、単独研究が最も大きい値を示した。また、特許一件あたりの請求項数をみると、全体傾向として、どのネットワーク形態が最も特許生産の質を高めるかということはいえない。このことから、全体傾向としては単独研究において生産性が最も高くなることがわかり、特許の質に対してネットワーク形態は影響を与えない可能性が示唆される。

表1. ネットワーク形態と全体傾向

1988-2002	対外的ネットワーク		企業内ネットワーク		単独研究	
特許数						
三菱化学グループ	1715	(18.43%)	1641	(17.63%)	5950	(63.94%)
住友化学グループ	531	(12.27%)	888	(20.51%)	2910	(67.22%)
特許一件あたり請求項数						
三菱化学グループ	3.76		4.05		3.73	
住友化学グループ	4.44		4.17		4.66	
発明者あたり請求項数						
三菱化学グループ	2.01		2.98		6.18	
住友化学グループ	2.09		2.71		7.58	

¹ 1988年の特許法改正により複数の請求項を記載することが可能となったこと、登録、権利化された特許を分析に用いたため2003年以降のデータが少ないことからこのように決定した。

² 連結子会社を有価証券報告書と各企業HPから抽出し、企業グループとして当該企業について構成した。出資比率50%も連結子会社とした。三菱化学は2002年度有価証券報告書、住友化学は1997～2002年度有価証券報告書を用いた。特許データベースから抽出された連結子会社の数は、三菱化学70社、住友化学47社である。

³ <http://www.alife-lab.jp/>

⁴ メッシュデータの作成にあたって、東京大学空間情報科学研究センターのCSVアドレスマッチングサービスを利用した。緯度経度の変換は日本測地系で行った。変換時の誤差は約15%であるが、データベース連結の効果で分析に用いたデータでは誤差は約5%に抑えられている。

(2) 技術分類・発明地点とネットワーク形態の関係

次に、技術分類と発明地点が特許生産に与える影響を考慮し、ネットワークが効果的な組み合わせがないかを探るために、二元配置分散分析をおこなった。この分析では、ネットワーク形態に対して技術分類と発明地点が組み合わさることで、全体傾向とは異なるネットワーク形態と特許生産との関係が現れることを期待している。分析にあたり、分析期間を1988-1994年と1995-2002年の二つに分け、繰り返し数2で、①技術分類とネットワーク形態、②発明地点とネットワーク形態、③対外ネットワークにおける発明地点と技術分類、について三菱化学グループと住友化学グループごとで分析をおこなった。技術分類については分析に用いた特許データベースの分類に従い、2つの企業グループで共に特許数の多かった「有機化学、農薬」「高分子」「洗剤、応用組成物、染料、石油化学」「測定・光学・写真・複写機」「切断、材料加工、積層体」の5つを対象とした。また、発明地点については各企業グループの特許数上位6地区、計12地区を分析対象とした(表2)。

表2. 分析対象の12地区

	3次メッシュ コード	代表的な住所	特許数	グループ全体に 占める割合(累計)
三菱化学 グループ	5339-2460	神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地	2,258	24.27% (24.27%)
	5236-3520	三重県四日市市東邦町1番地	1,315	14.13% (38.40%)
	5336-0262	滋賀県長浜市三ツ矢町5番8号	574	6.17% (44.57%)
	5133-5690	岡山県倉敷市潮通3丁目10番地	403	4.34% (48.91%)
	5440-0128	茨城県稲敷郡阿見町中央8丁目3番1号	392	4.21% (53.12%)
	5339-0227	神奈川県平塚市真土2480番地	330	3.54% (56.66%)
住友化学 グループ	5340-1072	千葉県市原市姉崎海岸5番1号	746	17.23% (17.23%)
	5235-0306	大阪府大阪市此花区春日出中3丁目1番98号	678	15.66% (32.89%)
	5235-2425	大阪府高槻市塚原2丁目10番1号	631	14.57% (47.46%)
	5033-7240	愛媛県新居浜市惣開町5番1号	457	10.55% (58.01%)
	5440-1084	茨城県つくば市北原6番	407	9.39% (67.40%)
	5235-1239	兵庫県宝塚市高司4丁目2番1号	307	7.10% (74.50%)

二元配置分散分析の結果を一覧にすると表3のようになる。特許数と発明者あたり請求項数については、いずれの分析でもネットワーク形態において差がみられた。形態別では特許数と発明者あたり請求項数について単独研究が最も大きく、対外ネットワークが最も小さくなることがわかった。特許一件あたり請求項数は、ネットワーク形態での差は見られないという結果になった。これは分析(1)の結果と矛盾しない。また、③対外ネットワークにおける発明地点と技術分類に対して行った分析では三菱化学グループにおいて、発明地点間での特許一件あたり請求項数に差が見られ、特許の質はネットワーク形態ではなく発明地点による影響を受けることが示唆された。

表3. 二元配置分散分析の結果一覧

		三菱化学グループ			住友化学グループ		
		特許数	特許一件あたり請求項数	発明者あたり請求項数	特許数	特許一件あたり請求項数	発明者あたり請求項数
① 技術分類と ネットワーク形態	技術分類	**			**		
	ネットワーク形態	**		*	**		**
	交互作用	**			*		
② 発明地点と ネットワーク形態	発明地点	**					*
	ネットワーク形態	**		*	**		**
	交互作用	**					
③ 対外ネットワーク における発明地点 と技術分類	発明地点	**	*	*	**		
	技術分類	**			**		*
	交互作用	**			**		

* :5% ** :1%

この分析でいくつかの交互作用が見られたが、両社に共通する交互作用は①「高分子×単独研究」のみであった。このことから、高分子分野における特許生産では単独研究で生み出される特許が特に多いといえる。また、住友化学グループにおいては③「高分子×市原市」があり、三菱化学グループにおい

て②「四日市市×単独研究」、③「高分子×四日市市」の交互作用が見られたことから、特に高分子分野において、これらの発明地点が最も多く特許を生み出していることが分かった。

(3) 周囲の競争環境とネットワーク形態

特定地域への同一産業の集積と地域における競争状態が、そこに立地する企業へ与える影響として、競争が正の影響を与えるとする Porter 型の外部性と、負の影響を与えるとする MAR 型の外部性が考えられている。Juan Alcacer and Minyuan Zhao (2010)は、周囲の環境が競争的であれば対外ネットワークが減少し、企業内ネットワークが増加すると主張している。そこで今回は、発明地点周囲の競争環境や地域知識ストックを計測する指標として工業統計表（平成 19 年度）市区町村編を用い⁵、これらの主張に対する検証を行った。

分析の結果はこのようになった（表 4）。企業内ネットワークにおいて従業者数と特許数が負の相関を示しており、競争的環境で企業内ネットワークが増加するという Juan Alcacer and Minyuan Zhao (2010)の主張とは異なる結果を示し、MAR 型の外部性に近い結果となった。その他の項目では、有意な相関はえられず、周囲の競争環境とネットワークには関係がないという可能性を示唆する結果となった。

表 4. 単位面積当たりの工業統計指標との相関

	事業所数(合計)	従業者数(人)	粗付加価値額(万円)	製造品出荷額(万円)
(対外ネットワーク)				
特許数	-0.1149	-0.3007	-0.2478	-0.2553
特許一件あたり請求項数	-0.4839	-0.4756	-0.2620	0.0808
発明者あたり請求項数	-0.2907	-0.4552	-0.4680	-0.3368
(企業内ネットワーク)				
特許数	-0.3426	-0.6486 *	-0.5567	-0.3867
特許一件あたり請求項数	-0.5596	-0.4490	-0.2828	0.0498
発明者あたり請求項数	-0.1885	-0.0849	-0.1479	-0.0134

* :5% ** :1%

4. 考察と課題

企業のイノベーション活動に対するネットワーク自体の重要性の検証と、どのようなネットワークが効果的であるのかを明らかにすることを目的として実証分析を行った。結果として、複数地点間におけるネットワークよりも、ひとつの地点で行われた特許生産のほうが生み出される特許の生産性が高くなるということが示された。また、生み出される特許の質に関してはネットワークの形態よりも特定地点の影響が大きいという可能性が示唆された。対外ネットワークと企業内ネットワークのどちらがより企業のイノベーション活動に対して重要であるかという点に関して明確な違いは見られなかったが、分析対象企業の上位 6 地区に関しては企業内ネットワークの方が対外ネットワークよりも生み出す特許の量が多く、生産性も高いという傾向があらわれていた。多くの特許が単独研究によって生み出され、生産性も単独研究の方が高いにもかかわらず、対外ネットワークや企業内ネットワークによる特許生産が行われている。その理由として、単独では解決できない問題が企業には存在し、外部の専門的知識や解決策を利用する必要があるのではないかと考えられる。

今後の課題として、今回は全体傾向の分析以外では各上位 6 地点の分析にとどまったため、さらに多くの地点を対象に分析をおこない明確な傾向をつかむこと、化学業界に属する他の企業について分析を進めることや、化学業界以外の業界（例えば電機業界）へも対象を広げる事が考えられる。

参考文献

- [1] Henry Chesbrough (2003) 'OPEN INNOVATION' Harvard Business School Press
- [2] Juan Alcacer and Minyuan Zhao (2010) 'Local R&D Strategies and Multi-location Firms: The Role of Internal Linkages' Working Paper 10-064, Harvard Business School

⁵ ただし、全国都道府県市区町村別面積調（平成 19 年度）可住地面積を用いて、各事業所の立地する市区町村の単位面積当たりのデータに加工している。なお計算に用いた数値は、産業中分類「17 化学工業」「18 石油製品・石炭製品製造業」「19 プラスチック製品製造業（別掲を除く）」「20 ゴム製品製造業」を市町村ごとに合計した数値である