

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 9 日現在

機関番号：14303

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23530468

研究課題名(和文)特許情報による知的生産マップの作成とその分析

研究課題名(英文)Construction of Knowledge Production Map of Japan based on Patents

研究代表者

勝本 雅和 (Katsumoto, Masakazu)

京都工芸繊維大学・工学科学研究科・准教授

研究者番号：90272674

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円、(間接経費) 1,110,000円

研究成果の概要(和文)：知的生産について多くの研究が行われているが、それらへの地理的分布の影響については十分に明らかにされているとは言えない。本研究では、日本特許の発明者の住所情報を用いて「知的生産マップ」の作成を行った。作成にあたっては、特許の発明者情報には必要な情報が不足している場合があるため、科研費データベースなどの外部データベースとの照合を行った。またマップの作成と同時に、発明者の住所情報内の所属情報を用いて発明者の所属を特定した。これらのデータから、日本の産学連携は量的には拡大しているが質的には低下していること、また共同研究開発への地理的距離や研究形態の影響は産業毎に異なることなどが明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：There are so many efforts to elucidate the mechanisms of knowledge production. However, there is a little evidence about the effects of geographical distribution of researchers on knowledge production. This study challenged to make the "Knowledge production map of Japan" by using inventors' records on patents. It included not only inventors' addresses but also their affiliations. For complementing the deficit information of patents, comparing inventors' records with other databases such as the KAKEN database, which includes almost all academic researchers in Japan. This map enabled to demonstrate that the collaborative research with universities and private firms in Japan augmented in volume, but depressed in quality, and effects of geographical distance and organizational distance on collaborative research were different from industry to industry.

研究分野：経営学

科研費の分科・細目：経営学

キーワード：技術経営 特許分析 地域イノベーションシステム

1. 研究開始当初の背景

1990年代以降の空間経済学の発展は、経済的集積に伴う規模の経済が地域の発展に大きな影響を及ぼすことを明らかとした。また情報技術等の技術的発展や貿易・資本の自由化などの制度的発展はグローバリゼーションをもたらし、国家間よりも地域間での経済的な競争が重要視されるに至った (Porter 1990, Krugman 1991)。

知的生産の空間集積が地域の競争優位に重大な影響を及ぼすことは、シリコンバレー等の例を見れば一目瞭然である (野中 1998、伊丹 1999)。EU (特に北欧諸国)、NIES 諸国 (特にシンガポール) は政府の施策により知的クラスターの形成に成功している (Komnios 2008、EC 2004)。日本政府も経済産業省を中心にクラスター形成事業を実施している。

知的生産の空間的集積の決定因については、空間的近接性に基づく集団的創造性 (Becattini 1989)、空間的近接性に基づく取引コストの低減 (Scott 1988)、情報の粘着性に起因する取引コストの影響 (von Hippel 1994)、地域的学習を促進する制度的要因 (Storper 1997) などが主張されている。ケーススタディ等を通じた実証研究によれば、これらの決定因は複合的に作用しており、クラスター毎に多様であるとされている (Enright 2000、D'Agosino 2000)。

このような多様性の要因の一つは研究開発活動の多様性にあり、研究者の空間的集積が生産性を高める Edison タイプと外部とのネットワークが生産性を高める Pasteur タイプがある (Varga et al. 2010)。また業種によっても研究開発の集積効果に違いがある (西村他 2005)。一方、同業種が集積する場合、知識の占有可能性に対するリスクを避けるために当該地域外の事業所との企業内ネットワークを重視することもある (Alcacer & Zhao 2010)。情報通信技術の普及などに見ら

れる発展段階によるメカニズムの変化 (勝本 2007) と同様のダイナミズムが知的生産の空間的集積にも存在している可能性もある。

以上のような限定的な地理的範囲におけるイノベーションを産むシステムを地域イノベーションシステムと呼ぶ (Cooke et al. 1998) が、この地域イノベーションシステムに関しては、ケーススタディ等を通じた事実の蓄積が進んでいるものの、未だ解明されていない問題が多い。

この原因の一つが、地域イノベーションシステムを分析するための統計データについては十分に整備されていないことにある。即ち、空間的集積や研究開発ネットワークを基盤とした地域イノベーションシステムの実態を理解するには、それを直接的に把握するデータの作成とそのデータに基づく分析が必要となっている。

2. 研究の目的

グローバリゼーションの進展は、国対国の競争を地域対地域の競争へと変化させ、地域の競争優位とそれを支える地域イノベーションシステムの重要性を増大させている。学術面において知的生産活動の空間的集積や研究開発ネットワークに関する理論的またケーススタディ的研究が進む一方、実務面では日本を含めた各国は地域イノベーションシステム発展のための政策を打ち出している (OECD 2002)。しかしながら、わが国においては地域におけるイノベーション分析の基礎となるべき地域別の研究開発アウトプット指標が整備されていない状況にある。そこで本研究では特許の書誌データに基づく知的生産マップを作成し、日本の地域イノベーションシステムの実態を空間的集積と研究開発ネットワークの観点から実証的に分析することを目的とする。

3. 研究の方法

以下の手順に従って、知的生産マップの作

成を行った。

(1) 知的生産マップ作成用特許データベースの構築

1983年から2011年までに出願された公開特許(969万8066件)について、特許庁から入手可能な特許データベースに存在する文字化けや表記揺れなどのエラーを訂正するとともに、発明者情報等の知的生産マップ作成に重要な情報のデータベース化を行った。その結果、のべ発明者は2152万157人でそのうち所属不明の発明者は207万1088人であることが判明した。

(2) 他のデータベースとの照合による発明者の特定

上記のデータベース化において、所属不明の発明者について科研費データベース等の外部データベースとの照合により発明者の所属の特定を行い、14万3019人の所属を明らかとした。

(3) 発明者の地域メッシュへの割当

発明者の住所から経度緯度(世界測地系)に変換した。経度緯度からメッシュコードへの変換を行った。

なお発明者の地理的情報の単位は、2次メッシュ(10km×10km)と標準(3次)メッシュ(1km×1km)を用いている。

(4) 発明者の名寄せ

単一のメッシュ内に存在する同姓同名の発明者は同一人物であると判断し、名寄せを行った。即ち、部署の異動、転居により、同一人物が異なる住所で登録されている場合であっても、このマップでは別人となる点に注意を要する。

(5) 日本地図へのマッピング

MANDARA Ver9.39を用い日本地図へのマッピングを行った。時系列での変化を観察するため、1980年代、1990年代、2000年代(出願年)における、2次メッシュ(10km×10km)と標準(3次)メッシュ(1km×1km)毎の発明者数をマッピングした。

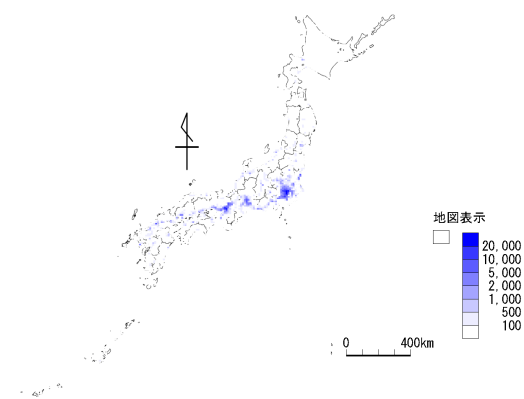


図1. 特許出願に基づく知的生産マップ
(1980年代: 2次メッシュ)

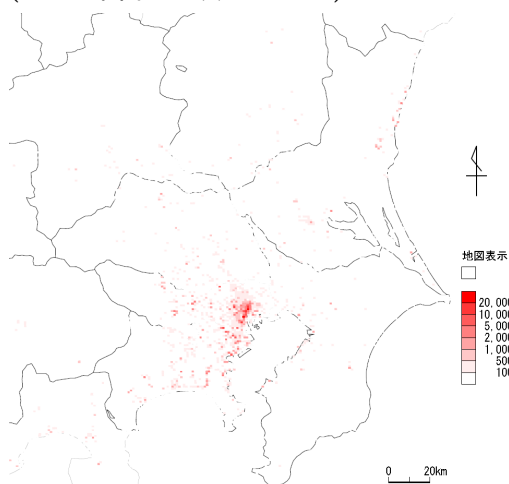


図2 特許出願に基づく知的生産マップ
(1990年代: 3次メッシュ)

4. 研究成果

(1) 日本の産学連携に関する分析

1999年10月1日の日本版バイドール法(産業活力再生特別措置法30条)の施行以降、大学からの出願が急速に増加している。一方、日本総合研究所(2012)は、「個別的ネットワークによる「非契約型」の「個人的連携」から、知的財産本部やTL0等の大学としての組織的対応による体系的かつ効率的な産学官連携産学連携体制の構築による「契約型」の「組織的連携」への転換が進められてきた」と指摘している。

この非公式の産学連携の成果に基づく特許において出願人は企業のみ、発明者として協力した大学教員の名前を記載するという事例が知られており、これまで「個人的連携」

による産学連携の把握は困難であった。そこで作成した知的生産マップに基づき、「個人的連携」と含めた産学連携について分析を行った。

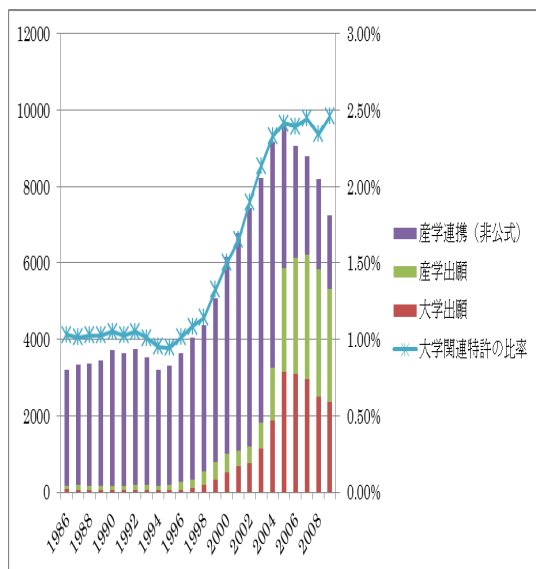


図2. 大学関連特許の推移

(a)大学が単独で出願した特許(大学出願特許)と(b)大学が企業その他の機関と共同で出願した特許(産学出願特許)および(c)企業その他の機関が出願し、発明者に大学教員が含まれている特許(産学連携(非公式)特許)を合わせたものを大学関連特許と呼ぶこととする。

先に述べた通り、大学関連特許は、日本版バイ＝ドール法が施行された1999年10月以降に急増しており、その増加の中心は大学出願特許、産学出願特許である。産学連携(非公式)特許については、2003年までは増加していたが、その後、減少に転じている。大学関連特許の特許全体に対する比率は2004年以降停滞しており、「個人的連携から組織的連携へ」という政策が実現していることが定量的に明らかとなった。

次に特許の質について分析を行った。表1に大学関連特許の平均被引用数を示す。また表2には全体平均を1とした場合の比率を示す。これらを見ると、産学連携(非公式)特許の被引用数は一貫して全体平均よりも高く、一方、産学出願特許の被引用数は一貫し

て全体平均よりも低い。大学出願特許については、1999年までは全体平均よりも10%程度高いが、2000年以降の大学出願特許の急増期には6割程度に低下している。

表1 大学関連特許の一件当たり被引用数

被引用数	全体	大学出願	産学出願	産学連携(非公式)
1986-2005	0.89	0.44	0.47	0.92
1986-1999	1.08	1.17	0.74	1.14
2000-2005	0.54	0.32	0.37	0.60

表2 大学関連特許の被引用数の全体平均に対する比率

被引用数の比率	全体	大学出願	産学出願	産学連携(非公式)
1986-2005	1.00	0.49	0.53	1.03
1986-1999	1.00	1.10	0.70	1.08
2000-2005	1.00	0.60	0.63	1.11

以上の分析から、産学連携に関して「個人的連携から組織的連携へ」というイノベーションシステムの変更が2000年以降、急速に進行していることが明らかとなった。一方で、特許の質の面から見ると個人的連携に基づく産学連携の質は相対的に高く、組織的連携に基づく産学連携の質は低かったことが明らかとなった。また大学単独で出願した特許については、その数が急増するにつれて質が急速に低下したことが明らかとなった。このことは、大学等の保有特許の利用率は全特許のほぼ半分程度にとどまり、その向上が課題となっているが、特許の所有権の取り扱い等の制度上の改善ではなく、技術的な質の向上を図ることが第一に必要であることを示唆している。

(2) 研究開発ネットワークの生産性に関する分析

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、イノベーションが起こりやすくなるという認識から、研究開発における企

業外部との関係性に対する注目が高まっている。このように企業外部との共同研究の重要性が増しているとは言え、企業内部における研究開発に対する重要性が減じているとは言えない。企業内部で閉じた研究開発では、複数事業所間で取り組む研究開発プロジェクトと、単一事業所内で取り組む研究開発プロジェクトがある。同一企業内であっても異なる組織（事業所）間における技術移転の難しさを考慮すると、この2つの研究形態にはその生産性に違いがあるものと予想される。しかしながら、社内における異事業所間の共同研究については、データの入手等の問題から、これまで必ずしも十分な分析が行われてきたとは言えない。そこで、知的生産マップを用いて、企業内部の連携に注目し、組織単独、社内共同、社外共同といった研究形態毎に研究開発生産性にどのような違いがあるのかを明らかにすることを試みた。

今回の分析では、研究開発生産性の指標として、質（特許一件あたりの被引用数）および効率（特許の発明者一人あたりの被引用数）を用いた。特許一件あたりの被引用数は、生み出された特許の平均的な質の高さを意味する。同様に、特許の発明者一人あたりの被引用数は、発明者数を input、被引用数を output とする、特許を生み出す平均的な効率の高さを表している。

ここでは化学、機械、電機業界から各3社（住友化学、三菱化学、三井化学、三菱重工業、石川島播磨重工業（現 IHI）、川崎重工業、日立製作所、東芝、カシオ計算機）を選び分析対象とした。分析対象期間は1981年から2000年までの20年間とした。

分析結果を表3および表4に示す。(a)単独研究については、研究開発の効率が他の2つの組織形態と比較すると、化学でほぼ社内共同研究と同程度であることを除いて最高になることが分かった。このことから、単独研究は特許を最も効率よく生み出せる組織

形態であると考えられる。(b)社内共同研究については、研究開発の質が他の2つの組織形態と比較すると機械を除いて最高になるという事が分かった。このことから社内共同研究は、より質の高い特許を生み出せる組織形態であると考えられる。(c)社外共同研究については、研究開発の質および効率が、ほぼ全ての場合で4つの研究形態中で3番目になることが分かった。このことから、社外共同研究は、必ずしも生産性の高い研究形態ではないという結果が得られた。(d)国際共同研究について、極端に数が少ないために明確なことは言えないが、研究開発の質の面でも効率の面でも最低のパフォーマンスであることが分かった。

表3 研究形態別の研究開発の質

	研究形態	研究形態			
		単独研究	社内共同研究	社外共同研究	国際共同研究
9社全体	平均値	4.84	5.85	4.47	4.13
	中央値	2.00	3.00	2.00	2.00
	併合順位平均	95,136.00	104,396.00	95,232.00	95,940.00
化学	平均値	4.97	6.41	5.01	4.10
	中央値	3.00	4.00	3.00	2.50
	併合順位平均	12,731.50	14,487.50	12,970.70	12,678.00
電機	平均値	4.50	6.00	4.41	4.24
	中央値	2.00	3.00	2.00	2.00
	併合順位平均	67,251.00	74,729.90	67,027.00	68,068.00
機械	平均値	4.30	4.82	4.51	3.88
	中央値	3.00	3.00	3.00	3.00
	併合順位平均	16,022.80	16,053.30	15,442.40	13,753.00

表4 研究形態別の研究開発の効率

	研究形態	研究形態			
		単独研究	社内共同研究	社外共同研究	国際共同研究
9社全体	平均値	2.56	1.54	1.12	1.08
	中央値	1.00	0.80	0.58	0.50
	併合順位平均	100,837	886,864	78,728	76,849
電機	平均値	2.67	1.55	1.11	1.13
	中央値	1.00	0.75	0.50	0.50
	併合順位平均	70,987	63,863	56,589	55,629
化学	平均値	2.04	2.05	1.33	1.15
	中央値	1.00	1.17	0.67	1.00
	併合順位平均	12,820	13,833	11,740	11,800
機械	平均値	2.62	1.41	1.07	0.92
	中央値	1.50	1.00	0.67	0.50
	併合順位平均	17,212	12,508	10,181	7,558

社会外共同研究の研究開発の質が低いことは、新たな技術領域に挑戦する際、社内に存在しないリソースを社外に求めるようなケースが多いことを反映しているとも考えられる。今後は、既存技術の改良を

目的とした研究開発なのか、新領域の研究開発なのかという視点に立った分析も行う必要がある。

(3) 共同研究開発における地理的距離の影響に関する分析

企業内の研究開発組織とその立地について Leiponen and Helfat(2011)は、フィンランド企業を対象にした分析によって、イノベーションの成功に対して企業内の研究開発活動を分散化することが正の影響を与えることを示している。彼らはその要因としてサプライヤーと顧客の知識ベースへのアクセスが増大することをあげている。これらの背景には Audretsch(1998)が指摘するように、研究開発において地理的近接性が重要であることがある。

そこで知的生産マップを用いることで、企業内の研究開発プロジェクトの地理的距離が研究開発生産性(質および効率)に与える影響について分析を行った。

表5 地理的距離別の研究開発の質

9社全体	単独研究	研究形態	
		地理的に近い共同研究	地理的に遠い共同研究
平均値	4.64	5.54	4.66
中央値	2.00	3.00	3.00
併合順位平均	95,600.00	102,722.00	101,287.00
化学			
平均値	4.67	5.31	5.55
中央値	3.00	3.00	3.00
併合順位平均	12,720.00	13,465.00	13,515.00
電機			
平均値	4.50	5.70	5.07
中央値	2.00	3.00	2.00
併合順位平均	67,289.00	73,504.00	68,858.00
機械			
平均値	5.00	4.68	4.71
中央値	3.00	3.00	3.00
併合順位平均	15,669.00	15,839.00	15,853.00

表6 地理的距離別の研究開発の効率

9社全体	単独研究	研究形態	
		地理的に近い共同研究	地理的に遠い共同研究
平均値	2.58	1.50	1.21
中央値	1.00	0.75	0.22
併合順位平均	100,731.00	82,738.00	81,701.00
化学			
平均値	2.04	1.59	1.48
中央値	1.00	1.00	0.80
併合順位平均	12,615.00	12,561.00	12,237.00
電機			
平均値	2.64	1.51	1.20
中央値	1.00	0.75	0.50
併合順位平均	70,735.00	63,003.00	61,035.00
機械			
平均値	2.86	1.40	1.19
中央値	2.00	1.00	0.75
併合順位平均	18,306.00	12,338.00	11,026.00

分析結果を表5および表6に示す。(a)研究開発の質に関しては、地理的距離は電機産業のみにおいて負の影響があること、(b)研究開発の効率に関しては、すべての産業において負の影響があること、(c)地理的距離の影響は研究形態の影響ほどには大きくないことも明らかとなった。地理的近接性は、研究開発生産性のうち、質ではなく、効率を高めることに寄与することが示唆される。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表](計 6件)

- (1) 勝本雅和、芦田大、"特許情報に基づく研究開発生産性への研究形態の影響分析"、研究・技術計画学会第28回年次学術大会講演要旨集(2013) 944-947.
- (2) 芦田大、勝本雅和、"特許情報に基づく研究開発生産性への地理的距離の影響分析"、研究・技術計画学会第28回年次学術大会講演要旨集(2013) 1066-1069.
- (3) 勝本雅和、芦田大、中村仁也、"特許の発明者情報に基づく産学連携の分析"、研究・技術計画学会第27回年次学術大会講演要旨集(2012) 811-814.
- (4) 芦田大、勝本雅和、鈴木憲之、"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・電機メーカーを対象に"、研究・技術計画学会第27回年次学術大会講演要旨集(2012) 1069-1072.
- (5) 勝本雅和、井上星悟、"研究開発機関の地理的分布に関する一考察"、研究・技術計画学会第26回年次学術大会講演要旨集(2011) 196-199.
- (6) 鈴木憲之、勝本雅和、芦田大、"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・技術計画学会第26回年次学術大会講演要旨集(2011) 199-202.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

勝本 雅和 (KATSUMOTO, Masakazu)
 京都工芸繊維大学・工学科学研究科・准教授
 研究者番号：90272674