

Title	技術特性（共同発明傾向）の異なる技術分野間の発明者の地理的分布傾向に関する比較分析
Author(s)	松本, 久仁子
Citation	年次学術大会講演要旨集, 30: 681-685
Issue Date	2015-10-10
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/13368
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

技術特性（共同発明傾向）の異なる技術分野間の 発明者の地理的分布傾向に関する比較分析

○松本久仁子（東京大学）

0. 要旨

近年の地域政策において、イノベーションの創出を促進するためのクラスター形成支援政策が全国各地で実施されており、対象としている技術分野は多様である。本分析では、技術の性質に応じた効果的な政策実施に向けた知見提供のため、共同発明傾向と発明者の地理的傾向の関係を明らかにすることを目的とし、共同発明傾向（共同発明者数）の異なる2つの技術分野を比較することにより、発明者間の地理的近接性および発明者の地理的分布の差異を把握することを試みた。その結果、共同発明者の多い技術の方が少ない技術と比較し、共同発明者間での地理的近接性が重要にならず、発明者及び発明者集積地域は分散して分布することが示唆された。

1. はじめに

近年の地域政策において、産業の国際競争力の強化・地域経済の活性化のため、イノベーションの創出を促進する産業クラスターを地域に整備することを目指した政策が、経済産業省や文部科学省を中心に展開されている[1][2]。当該政策では、ビジネスマッチングや産学官連携等によるネットワーク形成の促進を通じ、産業クラスター参画企業（地域の中堅中小企業・ベンチャー企業等）の新事業創出に向けた取組支援が全国各地で実施されている。多様なアクター間の相互作用や技術的知識のスピルオーバー等の観点から、イノベーションの創出における地理的近接性に着目した研究は、経済地理学および隣接分野を中心に進められており、アクター間の認知的、組織的、文化的、そして地理的な距離の近接性がイノベーションの創出を促進すると考えられている[3]。特に、共同研究のように物理的に研究者同士が顔を合わせて議論・実験する必要があるような場合、事業所間の地理的近接性が重要な役割を果たすことが国内の特許データを用いて実証されている[4]。

我が国のクラスター政策において対象としている技術分野が多様である（ex. ライフサイエンス、環境、情報通信）ことから、技術の性質に応じた政策の実施が必要であると考えられる。技術の性質が、産業構造・企業行動・イノベーション活動の地理的分布に与える影響を考察する研究（技術レジーム論、セクター・イノベーション論）が欧米を中心に進められているが[6][7][8]、日本を対象とした研究は十分に進んでいない。

本研究では、今後の地域政策（クラスター政策）に寄与する知見の提供を目的とし、イノベーションと地理的近接性の関係に技術の特性（共同発明傾向）がどう影響するののかという視点のもと、特許出願データを用いて、共同発明傾向（特許出願あたりの共同発明者数）の異なる2つの技術分野の発明者の地理的近接性および発明者の地理的分布に関する傾向の相違の把握を試みた。

2. 仮説と分析方法

2.1 仮説

知識生産の段階によって、共同発明者の集積に影響を与える2つの要因が考えられる。本研究では、各要因に基づく仮説を立て、分析を行なう。

2.1.1 知識の生産段階（暗黙知の共有）

技術的知識のスピルオーバー[9][10][11]、技術的知識の創出における暗黙知の共有の重要性[12][13]から、知的生産を行なう事業所が集積する傾向にあることが、いくつかの研究により実証されている[14][15]。特に、共同発明を行なう際、各発明者の持ち合わせている知識の共有・組み合わせのため、物理的に発明者同士が顔を合わせて議論・実験する必要がある、対面接触でのコミュニケーションの役割が大きく、発明者間の地理的近接性が重要になる[4]。そのため、共同発明における知識の生産段階では発明者間の集積を促進する力が働くと考えられる。

【仮説①】共同発明者の多い技術は、そうでない技術と比べ、共同発明者間での暗黙知の共有の必要性が高いため、近接地域間での共同発明が多く、発明者も集積する傾向があると考えられる。

2.1.2 知識の入手段階（知識の拡散）

共同発明によって生み出された知識は共同発明者間で共有されるため、当該知識の専有可能性（発明者単独での知識の専有可能性）が低下し、また、他者と共有できるよう知識の形式知化が行われることにより知識の暗黙度[16]が低下する

ことが考えられる。そのため、共同発明により生み出された知識は拡散しやすい知識になり、発明者間の地理的近接性が低下しても共有しやすく、共同発明における知識の入手段階では発明者間の集積を促進する力が弱まると考える。

【仮説②】共同発明者の多い技術は、そうでない技術を比べ、外部からアクセスしやすい知識になるため、近接地域間での共同発明が少なく、発明者も分散する傾向があると考えられる。

2.2 分析方法

2.2.1 分析対象となる技術の特定

知的財産研究所（以下、IIP）にて適用している特許技術分類（33 分類）ごとに、特許出願あたりの共同発明者数の平均値を算定し、平均共同発明者数の最も多い技術を共同発明者の多い技術、最も低い技術を共同発明者の少ない技術とする。

2.2.2 分析対象となる 2 つの技術間比較

① 共同発明者間の地理的近接性の比較

複数の発明者による特許出願のうち、共同発明者の住所がすべて同一地域内である出願割合を指標とし比較する。地域の単位は市区町村と都道府県の 2 つを適用する。

② 発明者の地理的集積傾向の比較

分析対象の範囲によって、2 つの異なる視点から発明者の地理的集積傾向を分析する。

1 つ目は、大局的な視点から、分析地域全体における地理的集中度の強さを、都道府県単位で算定した立地ジニ係数、上位 3 地域集中度（CR3）の指標を用いて、年代ごとの経年推移を比較する。なお、立地ジニ係数の算定式は以下の通りである。

$$Gini = \frac{0.5 - \frac{1}{2n} \sum_j (s_{ij-1} + s_{ij})}{0.5 \left(1 - \frac{1}{n}\right)} \quad (s_{ij} : \text{産業 } i \text{ の地域 } j \text{ における発明者数の対全国構成比、} n : \text{全地域数})$$

2 つ目は、局所的な視点から、地理的集中度の高い地域（ホットスポット）の分布を把握する。具体的には、モラン散布図[17]で用いられる 2 つ指標（平均からの偏差、各偏差の近隣地域の平均）を使い、2 つの指標が共に正の値を取る地域（当該地域も近隣も相対的に値の高い地域）をホットスポットとする。近隣地域はルーク型の隣接[18]、すなわち境界線を共有するものを近接地域と定義する。市区町村別の発明者数のデータを用い、ホットスポットに該当する市区町村の地方別分布を把握する。

2.3 分析データ

本分析では、IIP の提供している IIP パテントデータベース[19]から入手できるデータ（2014 版）と桐村氏の提供している市区町村区域の GIS データ生成ツール[20][21]によって入手できる 2014 年 3 月 31 日時点での市区町村の位置データ（区域データ）を利用する。

分析対象となる技術の特定においては、IIP パテントデータの特許出願ファイルと発明者ファイルをもとに作成した特許の出願番号ごとの技術分類と発明者数のデータを用いる。分析対象となるデータ数は全出願番号 12,387,627 件のうち、技術分類と発明者数が特定できる 11,167,915 件となる。

分析対象となる 2 つの技術間比較においては、IIP パテントデータの特許出願ファイルと発明者ファイルをもとに、分析対象となる 2 つの技術分類に該当する特許の出願番号と発明者ごとの住所を対応させたデータを作成し用いる。なお、分析対象となるデータは国内の発明者が関与した特許のみとする。データ数に関しては 3.1.2 節にて後述する。

3. 結果および考察

3.1 分析対象となる技術の特定

平均共同発明者数の多い技術分野と少ない技術分野の上位 5 分野を表 1-1、表 1-2 に記載する。その結果、本分析の対象となる共同発明者の多い技術は平均共同発明者数が約 3.6 人である「遺伝子工学」、共同発明者の少ない技術は平均共同発明者数が約 1.8 人である「個人・家庭用品」と特定する。

表 1-1. 平均共同発明者数の多い技術分野

順位	技術分類	内容	平均共同発明者数
1	17	遺伝子工学	3.62
2	13	有機化学、農薬	3.50
3	16	バイオ、ビール、酒類、糖工業	3.04
4	5	医薬品	2.89
5	33	その他	2.85

表 1-2. 平均共同発明者数の少ない技術分野

順位	技術分類	内容	平均共同発明者数
1	3	個人・家庭用品	1.81
2	11	包装、容器、貯蔵、重機	1.90
3	26	武器、火薬	1.90
4	32	電子回路・通信技術	1.92
5	28	時計・制御・計算機	1.93

3.2 分析対象となる2つの技術間比較

3.2.1 分析対象となる2技術分野のデータ概要

共同発明者の多い技術（遺伝子工学）と少ない技術（個人・家庭用品）を比較すると、図1,2より、特許数も発明者数のどちらも個人・家庭用品の方が多い。また、国内の発明者数、国内の発明者による特許数ともに個人・家庭用品の方が多い。共同発明者間の地理的近接性に関する分析に関しては、国内・国内外の発明者による特許（遺伝子工学：15,832件、個人・家庭用品：169,460件）を分析対象とする。発明者の地理的集積傾向に関しては、国内の発明者（遺伝子工学：29,836名、個人・家庭用品：116,694名）を分析対象とする。

図1. 共同発明傾向の異なる2技術分野の年代別・発明者の属性別特許数

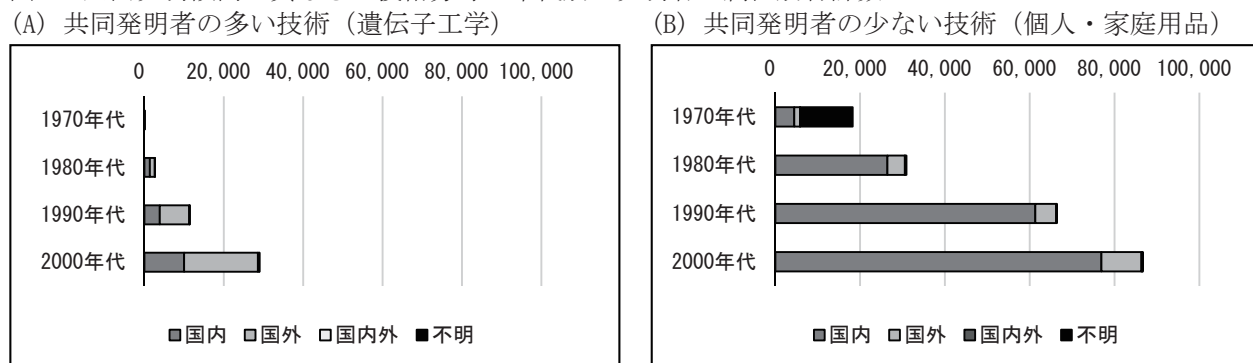
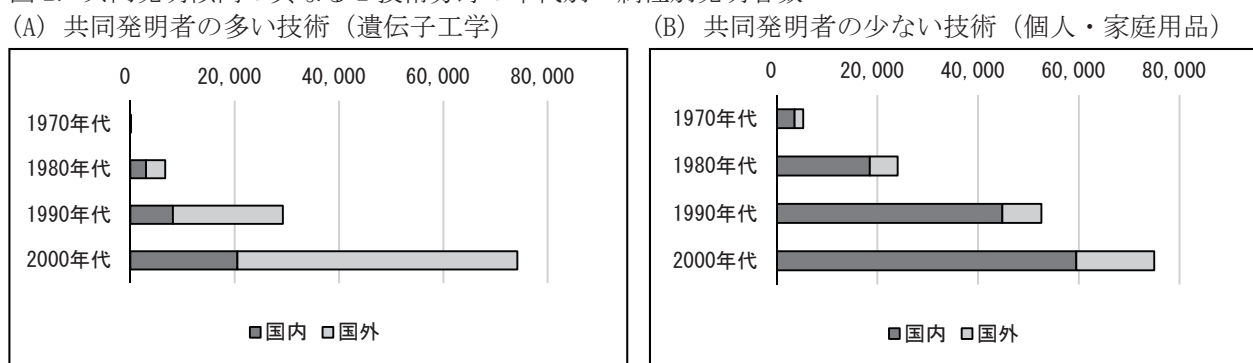


図2. 共同発明傾向の異なる2技術分野の年代別・属性別発明者数



3.2.2 共同発明者間の地理的近接性の比較

共同発明者の多い技術（遺伝子工学）は少ない技術（個人・家庭用品）に比べて、出願特許のうち共同発明による割合が高くなっている（図3参照）。一方、同一地域内の発明者間で行われる共同発明の割合は共同発明者の少ない技術（個人・家庭用品）の方が高くなっている（図4参照）。この結果は仮説②を指示する結果となり、共同発明者の多い技術の方が発明者間の地理的近接性の重要性が低下することが示唆される。

図3. 共同発明傾向の異なる2技術分野の共同発明特許数割合の経年推移

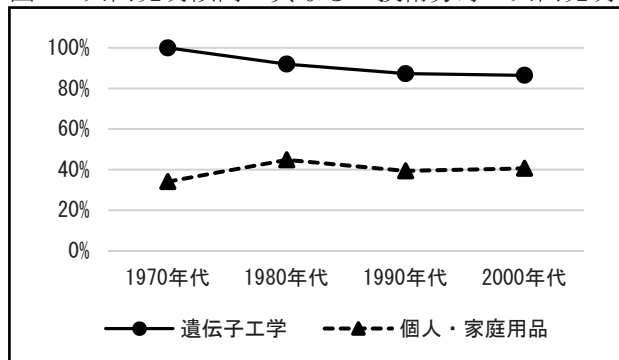
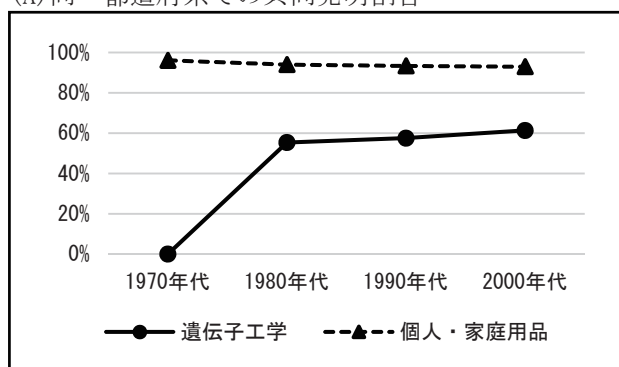
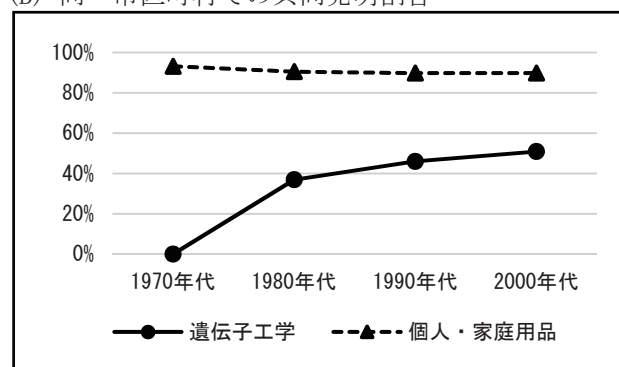


図 4. 共同発明傾向の異なる 2 技術分野における同地域内での共同発明割合の経年推移

(A) 同一都道府県での共同発明割合



(B) 同一市区町村での共同発明割合

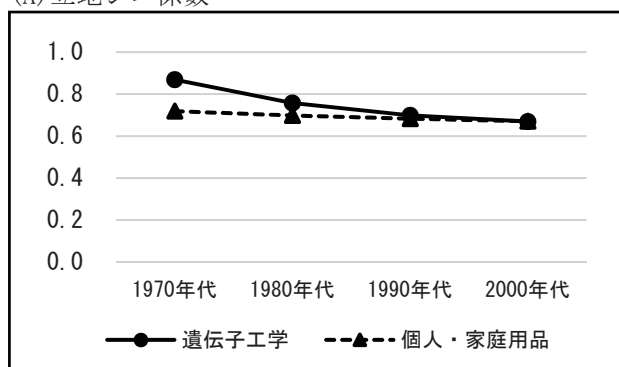


3. 2. 3. 発明者の地理的集積傾向の比較

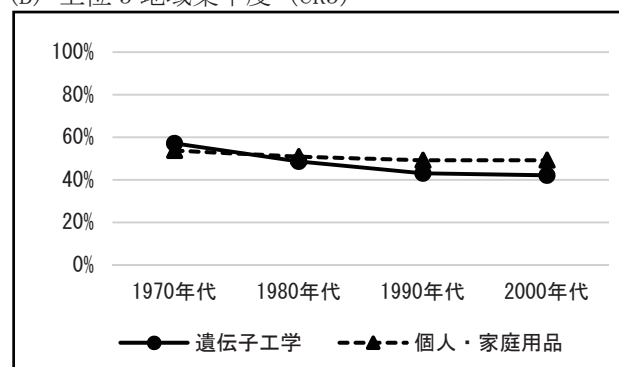
図 5 より、立地ジニ係数・上位 3 地域集中度ともに、共同発明者の少ない技術（個人・家庭用品）の方はあまり変化が見られず、共同発明者の多い技術（遺伝子工学）の方が減少傾向が大きくなっていることがわかる。この結果から、仮説②が支持され、共同発明者の多い技術の方が、発明者が地理的に分散しやすいことが示唆される。

図 5. 共同発明傾向の異なる 2 技術分野における発明者の集積傾向の経年推移

(A) 立地ジニ係数



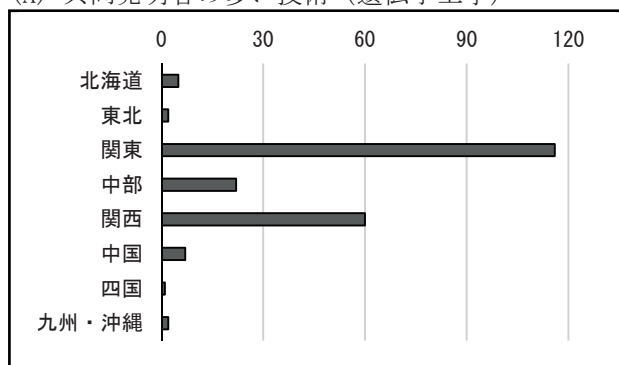
(B) 上位 3 地域集中度 (CR3)



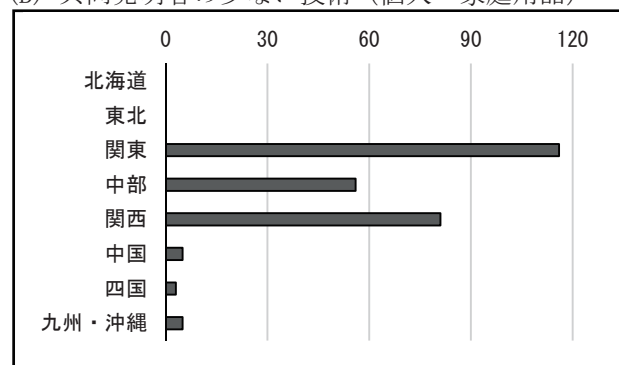
また、発明者の集中するホットスポットの地方別分布を比較すると（図 6 参照）、2 つの技術分野のどちらも関東・中部・関西に集中しているが、集中度を比較すると、共同発明者の多い技術（遺伝子工学）では全ホットスポット（184 市区町村）のうち約 92%（169 市区町村）であるのに対して、共同発明者の少ない技術（個人・家庭用品）では全ホットスポット（271 市区町村）のうち約 96%（259 市区町村）であることから、仮説②を支持する結果となり、共同発明者の多い技術の方がホットスポットが分散して分布していることがわかる。

図 6. 共同発明傾向の異なる 2 技術分野における発明者の地方別ホットスポット数

(A) 共同発明者の多い技術（遺伝子工学）



(B) 共同発明者の少ない技術（個人・家庭用品）



4. おわりに

本分析では共同発明傾向（特許出願あたりの共同発明者数）の異なる2つの技術分野を比較することにより、発明者間の地理的近接性および発明者の地理的分布の差異を把握することを試みた。その結果、共同発明者の多い技術の方が少ない技術と比較し、発明者間での地理的近接性が重要にならず、発明者及び発明者集積地域は分散して分布することが示された。このことから、共同発明者の多い技術の方が発明者間の地理的近接性の重要性が低下していることが示唆される。そして、共同発明者の多い技術では、暗黙知の共有による地理的近接性の重要性（仮説①）よりも知識拡散による地理的近接性の重要性の低下（仮説②）による効果が強く働き、逆に、共同発明者の少ない技術では、暗黙知の共有による地理的近接性の重要性（仮説①）の方が知識拡散による地理的近接性の重要性の低下（仮説②）による効果よりも強く働くことが示唆される。

以上のように、共同発明傾向の異なる技術分野において発明者の地理的分布傾向、地理的近接性の重要性が異なることから、クラスター内のアクター間のネットワーク形成支援を中心に行なう我が国のクラスター政策において、技術の性質に応じた政策展開が必要であると考ええる。本分析の結果を踏まえると、共同発明者の少ない技術においては、知識の拡散が弱く発明者及び発明者集積地域が集積する傾向が強いため、特定地域内でのネットワーク構築支援を強化することが共同発明による知識創造に有効なのではないかと考える。一方、共同発明者の多い技術においては、知識の拡散が強く発明者及び発明者集積地域が分散する傾向が強いため、クラスター（発明者集積地）間のネットワーク構築支援を強化することが共同発明による知識創造に有効なのではないかと考える。

本分析では、2技術分野間での比較によって、共同発明傾向という技術の性質が発明者間の地理的近接性および発明者の地理的分布にどのように影響しているかを考察しているが、分析対象となった技術分野特有の結果であることが懸念される。そのため、今後、分析対象とする技術分野を増やし、技術固有の影響を軽減した分析を進めていく必要がある。また、発明者の地理的分布に影響を与える技術の性質は共同発明傾向に限らないため、新たな技術特性の観点から分析を進めることも、今後の地域政策にとって有益な知見提供のために必要であると考ええる。

5. 参考文献

- [1] 経済産業省：「産業クラスター政策パンフレット」，2009
- [2] 文部科学省：「平成21年度 知的クラスター創成事業パンフレット」，2009
- [3] 水野真彦：「イノベーションの地理学の動向と課題-知識、ネットワーク、近接性-」，経済地理学年報 第51巻，pp. 205-224, 2005
- [4] 井上寛康，中島賢太郎，齊藤有希子：「Localization of Collaborations in Knowledge Creation」，RIETI Discussion Paper Series 13-E-070, 2015
- [5] Martin, R. and Sunley, P. ; "Deconstructing clusters: chaotic concept or policy panacea?" Journal of Economic Geography, 3: pp. 5-35, 2003
- [6] Malerba, F. and Orsenigo, L. ; "Shumpeterian patterns of innovation", Cambridge Journal of Economics, 19: pp. 47-65, 1995
- [7] Breschi, S. ; "The geography of innovation: a cross-sector analysis", Regional Studies, 34: pp. 213-229, 2000
- [8] 安孫子誠男：「イノベーション・システムと制度変容-問題史的省察」，千葉大学経済研究叢書8, 2012
- [9] Jaffe, A., M. Trajtenberg. and R. Henderson. ; "Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations," Quarterly Journal of Economics 108(3), pp. 577-598, 1993
- [10] Murata, Y., R. Nakajima., R. Okamoto. and R. Tamura. ; "Localized Knowledge Spillovers and Patent Citations: A Distance-based Approach," Review of Economics and Statistics 96(5), pp. 967-985, 2014
- [11] Kerr, W. and S. Kominers. ; "Agglomerative Forces and Cluster Shapes," Review of Economic Studies, forthcoming, 2015
- [12] Nonaka, I. and H. Takeuchi. ; "The Knowledge Creating Company", Oxford University Press, New York., 1995
- [13] Wuchty, S., B. Jones. and B. Uzzi. ; "The Increasing Dominance of Teams in Production of Knowledge", Science 316(316), pp. 1036-1039, 2007
- [14] Carlino, G., R. Hunt., J. Carr. and T. Smith. ; "The Agglomeration of R&D Labs", Working Paper Series 12-22, Federal Reserve Bank of Philadelphia, 2012
- [15] Inoue, H., K. Nakajima. and Y. U. Saito. ; "Localization of Knowledge Creative Establishments", RIETI Discussion Paper Series 14-E-53, 2014
- [16] Malerba, F. and L. Orsenigo ; "Technological regimes and firm behaviour", 1993, Industrial and Corporate Change, vol. 2, no. 1; in G. Dosi. and F. Malerba. (eds.), Organization and Strategy in the Evolution of the Enterprise, London: Macmillan, pp. 42-71., 1996
- [17] Anselin, L. ; "Local Indicators of Spatial Association-LISA", Geographical Analysis, 1995
- [18] 古谷知之：「Rによる空間データの統計分析」，朝日書店，pp. 56-68, 2011
- [19] 一般財団法人 知的財産研究所：「パテントデータベースダウンロード」，<https://database.iip.or.jp/patentdb/>
- [20] 桐村 喬：「市区町村区域のGISデータ生成ツール」，<http://www.tkimura.com/mmm/>
- [21] 桐村 喬，中谷 友樹，矢野 桂司：「市区町村の区域に関する時空間的な地理情報データベースの開発-Municipality Map Maker for Web-」，GIS-理論と応用-，2011