

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 5 月 28 日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K13577

研究課題名(和文) 製造業のイノベーションと技術軌道の空間性に関する産業比較分析

研究課題名(英文) A comparative analysis of the spatiality of innovation and technological trajectories in the manufacturing industry

研究代表者

鎌倉 夏来(Kamakura, Natsuki)

東京大学・大学院総合文化研究科・准教授

研究者番号：00791831

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、日本の製造業大企業における技術軌道の空間性に注目し、そうした軌道の形成過程を、研究開発機能の立地履歴やイノベーションがいかに実現されてきたかを、産業間の比較分析によって明らかにすることである。日本の工作機械企業と化学企業を比較すると、ともに技術的には欧米企業へのキャッチアップから事業が展開され、関連産業との地理的近接性や緊密な関係性により、独自の技術蓄積を重ねてきた。特に、北陸地域に集まっている中堅企業のように、ニッチ市場において強みを持つような企業の技術軌道は、付加価値の高い新製品の開発に成功してきた化学企業の事例における技術軌道と類似していることがわかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

知識の創造と拡散がいかにして起こるのかを明らかにすることは、地理的に不均等な経済成長を理解するために重要である。企業の技術軌道の多くは、ある一点で形成されるものではなく、中央研究所や事業部の研究所、生産拠点など、空間的に分散した拠点で誕生するものである。本研究では、日本の製造業大企業における技術軌道の空間性の事例研究を行った。イノベーションの形成過程は複雑であり、企業や産業単位での質的・量的研究の積み重ねは、イノベーションの地理的特徴を明らかにしようとする関連分野において必須である。また、産業政策・地域経済政策を検討するにあたっては、こうした事例研究による知見の蓄積が求められる。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to focus on the spatiality of technological trajectories in large Japanese manufacturing firms, and to clarify the process of formation of such trajectories through a comparative analysis of the location history of R&D functions and how innovation has been realized across industries. Comparing Japanese machine tool companies and chemical companies, both have developed their businesses technologically by catching up with Western companies, and have accumulated their own unique technologies due to their geographical proximity and close relationships with related industries. In particular, we find that the technology trajectories of companies that have strengths in niche markets, such as mid-sized companies clustered in the Hokuriku region, are similar to the technology trajectories in the case of chemical companies that have been successful in developing new products with high added value.

研究分野：経済地理学

キーワード：技術軌道 製造業 イノベーション 立地履歴 化学産業 工作機械産業

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

(1) 企業によるイノベーションと技術蓄積

日本企業の国際競争力が問われる現在、研究開発能力の強化とイノベーションの実現は、喫緊の課題である。一般的に、科学技術に根ざした企業の新たな発想は、何もないところから生まれるのではなく、自社の技術的な蓄積から生じ、それがイノベーションへと結びつく。そのため、企業による漸進的なイノベーションは、企業が選択してきた技術的な進歩の過程と定義される「技術軌道」(Dosi 1982) の上で、既存の技術蓄積に対する経路依存性を持って生じるものであると考えられてきた。

(2) 技術軌道と企業の空間性

企業の技術軌道の多くは、ある一点で形成されるものではなく、中央研究所や事業部の研究所、生産拠点など、空間的に分散した拠点で誕生するものである。また、こうした技術は、多くの場合に、それらの分散した拠点で蓄積される。そのため、「企業の技術軌道」は、「企業内の拠点で形成されてきた技術軌道の集合体」という、空間性を持った概念として捉え直されなければならない。従来の研究では、企業が形成してきた技術軌道と、イノベーションとの関係性が注目されてきたものの、技術軌道の形成過程を企業内の拠点と結びつけ、その空間性と関連付ける議論は、ほとんどなされてこなかった。

(3) これまでの研究との関係

日本の化学企業に対する事例研究を通じて、こうした技術軌道の空間性と、研究開発機能における立地変動との結びつきが重要であることが観察されている。化学企業については、研究開発機能の立地履歴、組織や事業構造の変化、グローバル化による研究開発機能の海外立地、代表的な新製品開発の事例の分析を通じて、技術軌道の形成・転換過程と、イノベーションの実現メカニズムとの関係を明らかにしてきた。

この分析の中では、創業時からの技術軌道から大きく逸れることなく、付加価値の高い新製品の開発に成功してきた企業の事例が複数みられた。これらの基盤となった技術は、大都市圏内の独立した研究所から伝播したのではなく、それぞれの製品を生産する地方拠点を中心に蓄積されていた。その要因として、これらの企業によるイノベーションにおいては、既存原料の応用や、大型設備を用いた生産技術の蓄積が重要であったことが示された。

2. 研究の目的

本研究の目的は、日本の製造業大企業における技術軌道の空間性に注目し、そうした軌道の形成過程を、研究開発機能の立地履歴、特許等のデータ分析から読み取った研究蓄積、海外企業との技術交流の観点から分析するとともに、研究開発活動によってどのようにイノベーションが実現されてきたかを、産業間の比較分析によって明らかにすることである。

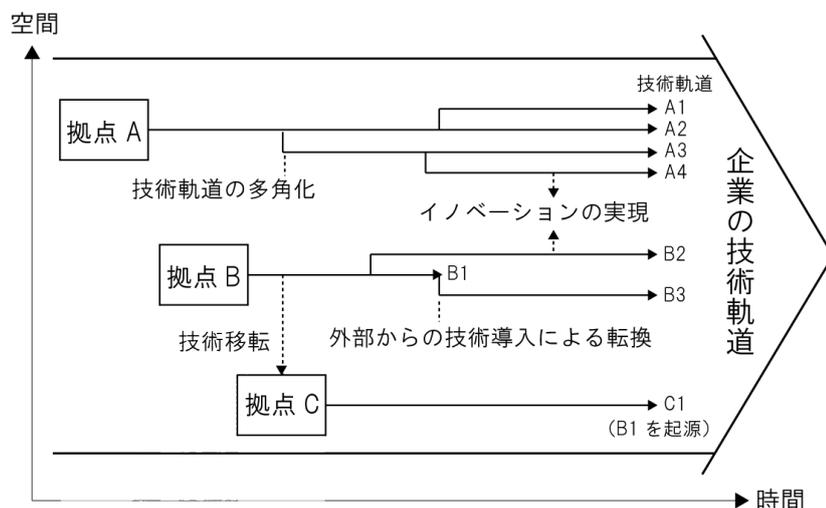
対象業種として、日本の工作機械企業を取り上げ、これまで分析対象としてきた化学企業との比較分析を行った。分析にあたっては、資料の精査や現地拠点におけるインタビュー調査を行うとともに、技術軌道の形成過程をより多角的に捉えるため、データの分析により、技術軌道の形成過程を明らかにすることとした。

3. 研究の方法

技術軌道の空間的な形成・転換過程(図)を観察するための観点として、まず研究開発機能の立地履歴、研究蓄積、海外企業との技術交流の3点に注目した。その上で、対象企業における新製品開発事例を取り上げ、イノベーションの実現過程を具体的に明らかにすることとした。最終的に、異なる業種間における比較分析に向け、既存研究における概念や理論の再検討を行いながら、技術軌道の空間性とイノベーションの関係について明らかにしようとした。

図 技術軌道の空間性とその形成・転換過程の概念図

出典：鎌倉作成。



4. 研究成果

(1) 既存研究の理論的再検討

知識の創造と拡散がいかんにして起こるのかを明らかにすることは、地理的に不均等な経済成長を理解するために重要である。とりわけ近年、イノベーションによって生み出される知識や技術そのものの質的な側面に着目し、新たな概念や指標を導入しながら、その空間性をより明確にしようとする研究がみられる。本研究では、技術や知識の特性や、その生成過程に注目した研究を紹介しながら、その地理的含意について検討を行った。さらに、そうして整理したイノベーションの特性を、地理的スケールに関する議論との関係にも注目した。

まず、産業の発展に寄与するイノベーションが、「どのような特徴を持った地域で起こるのか」という一般的な特徴だけでなく、「どのような知識基盤・技術基盤を持った地域で起こりやすいのか」という問いに答えようとする研究枠組みの構築が目指されていることがわかった。さらに、知識や技術が「どこで生まれた」だけでなく、「どのような過程で生まれたか」といった進化論的な議論を踏まえ、その過程がどのような地理的特徴を持つのかを分析した研究が見られるようになってきた。新たな技術は、何もない場所からは生まれず、「新結合」からだけでなく、既存の技術の蓄積がある場所において生まれる可能性が高いともいえる。

関連して、技術転換 (Technological transition) がどのように起こるのかについて注目する Geels (2002) などの研究を端緒に、遷移 (転換) ダイナミクスの空間的側面に言及した「遷移の地理学」に関する研究にもつながっている (Binz and Truffer, 2017)。これらの研究は、特定の都市や地域が、社会技術の転換やイノベーションにとって重要であることを強調しており、「なぜある場所では転換に成功し、他の場所では失敗するのか」という問いに挑んでいる。これらの比較的新しい研究群に共通する新たな点は、技術や知識のダイナミックな展開に着目していることである。Balland et al (2015) においても、近接性と知識のネットワークキングは共進化するものであり、そのダイナミクスに関する理論的な発展はあるものの、実証研究は本質的に静態的なものに留まっていると指摘しており、動的な事例研究の必要性があると示された。

(2) 工作機械産業における立地変動と北陸における技術軌道

日本の工作機械企業は、戦後欧米企業へのキャッチアップに成功し、世界的な地位を確立してきた。工作機械の生産額も、世界トップ水準を維持している。しかしながら、2008年のリーマンショック以降、生産高のトップは中国となり、その差は拡大している。さらに、リーマンショック後に失った内需は2010年代半ば以降も回復しておらず、顧客企業の地理的分布は変化している。工作機械産業は、東京を中心とした京浜地域や大阪を中心とした阪神地域に1960年代頃まで集中していたが、それ以降は愛知県を中心とした中京地域への集中が進んだ。

日本の工作機械の各企業は、大手を中心に海外生産や、海外販売拠点の拡充を進めている一方で、大半を占める中堅・中小規模の工作機械企業は、依然として国内での生産を中心としながら、細分化された市場においてシェアの維持・拡大に成功している。こうした中堅・中小規模の工作機械企業は、同産業の集まる中京地域だけでなく、他の地方にもみられる。とりわけ、富山県、石川県、福井県の北陸3県は、工作機械産業への特化係数が高くなっており、特徴的な地域であるといえる。

北陸地域の工作機械メーカーには、繊維機械企業からのスピノフ、大阪からの疎開、鉄工所からの転換といった主に3つの起源がある。技術軌道としては、工作機械産業が盛んであった地域からの疎開を除き、当該地域の既存産業から多角化が進められた。ただし、中堅・中小規模であることから、複数拠点の場合でも多くが地域内に拠点を集中させていた。また、多くの企業が上場していないオーナー企業であり、比較的早く事業展開を進めることができるという特徴もある。さらに、ニッチ市場を志向していることから、地域内の企業間での競合が少ないという点もあげられる。これに加え、最も工作機械産業や他の製造業が集積している中京地域に比較的近いものの、他の製造業との競合から人手不足の続く中京地域と比較すると、人材を獲得しやすいといった利点がある。こうした環境において、事例として分析した工作機械企業では、近隣の中小企業との「協力会」組織が維持されているということもわかった。

(3) 成果の位置づけと今後の展望

工作機械企業と化学企業を比較すると、ともに技術的には欧米企業へのキャッチアップから事業が展開され、関連産業との地理的近接性や緊密な関係性により、独自の技術蓄積を重ねてきた。特に、北陸地域に集まっている中堅企業のように、ニッチ市場において強みを持つような企業の技術軌道は、付加価値の高い新製品の開発に成功してきた化学企業の事例における技術軌道と類似しており、大都市圏への研究開発機能の立地はあまり重要でなかった。

本研究では、個別企業の技術軌道に着目し、特許データなどを用いた定量的な分析や、資料やインタビューを用いた定性的な分析を実施し、企業の事例研究を蓄積してきた。個別の事例研究を行うなかで、それぞれの事例をより一般化し、技術と知識のイノベーションの地理についての知見を得るためには、より俯瞰的な観点からの分析を行うべきであると考えた。

こうした考えから関連分野の先行研究を参照していくと、既存の地理的領域や産業の枠に最初から当てはめることなく、知識や技術そのものの地理的特徴を定量的かつ動的に概観し、それらが社会におけるどのようなアクターとの関係性からイノベーションとして受容されていったのかというメカニズムを明らかにすることが、イノベーションの地理における重要かつ挑戦

的な研究課題であると考えられる。

<引用文献>

- ① Binz, C., Truffer, B. & Coenen, L. (2014) Why space matters in technological innovation systems—mapping global knowledge dynamics of membrane bioreactor technology, *Research Policy*, 43: 138-155.
- ② Dosi, G. (1982) Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinant and direction of technological change, *Research Policy*, 11: 147-162.
- ③ Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31(8-9), 1257-1274.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 鎌倉 夏来	4. 巻 64
2. 論文標題 3. 企業行動と産業再編にかかわる動向	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 経済地理学年報	6. 最初と最後の頁 84～91
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.20592/jaeg.64.5_84	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計10件（うち招待講演 0件／うち国際学会 4件）

1. 発表者名 鎌倉夏来
2. 発表標題 技術イノベーションシステムの地理的特徴 AI関連技術の事例
3. 学会等名 日本地理学会春季学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松原宏・鎌倉夏来
2. 発表標題 データを活用した地域経済分析と北陸ものづくり産業
3. 学会等名 データ駆動型社会における北陸地域の未来
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 KAMAKURA Natsuki
2. 発表標題 The Geography of R&D and Technological Trajectory: Case of Japanese Chemical Companies
3. 学会等名 AAG Annual Meeting 2018（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 KAMAKURA Natsuki
2. 発表標題 Restructuring Industrial Areas in an Age of Industrial Decline: Case of a Suburban City in the Tokyo Metropolitan Area
3. 学会等名 RSA Global Conference 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 KAMAKURA Natsuki
2. 発表標題 Locational Change of the Machine Tool Industry in Japan: Focusing on the Machine Tool Firms in the Hokuriku Region
3. 学会等名 Fifth Global Conference on Economic Geography 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鎌倉夏来
2. 発表標題 日系化学企業における研究開発機能の空間的分業と知識フローに関する地理学的研究
3. 学会等名 経済地理学会 第64回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 KAMAKURA Natsuki
2. 発表標題 Globalization of R&D and Change in Spatial Division of Labor in Japanese Chemical Companies
3. 学会等名 RSA Student and Early Career Conference (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松原宏・鎌倉夏来
2. 発表標題 日本における工作機械産業の立地競争力 北陸地域の工作機械企業を中心に
3. 学会等名 2017年度経済地理学会関東支部12月例会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鎌倉夏来
2. 発表標題 技術軌道の空間性と産業立地 日本の工作機械産業を事例に
3. 学会等名 新産業地域学ワークショップ
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鎌倉夏来
2. 発表標題 日系化学企業におけるグローバルR&Dの経営的課題に関する一考察
3. 学会等名 2017年度日本地理学会春季学術大会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 鎌倉 夏来	4. 発行年 2018年
2. 出版社 東京大学出版会	5. 総ページ数 288
3. 書名 研究開発機能の空間的分業	

1. 著者名 松原 宏	4. 発行年 2018年
2. 出版社 東京大学出版会	5. 総ページ数 388
3. 書名 産業集積地域の構造変化と立地政策	

〔産業財産権〕

〔その他〕

https://frs.c.u-tokyo.ac.jp/%E6%A9%9F%E6%A7%8B%E6%89%80%E5%B1%9E%E6%95%99%E5%93%A1/

6. 研究組織		
氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考