

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 21 日現在

機関番号：32675

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22330123

研究課題名（和文） 産業と科学の相互浸透：新しいイノベーションモデル

研究課題名（英文） Mutual Penetration between Industry and Science: The New Model of Innovation

研究代表者

榊原 清則（SAKAKIBARA KIYONORI）

法政大学・大学院イノベーション・マネジメント研究科・教授

研究者番号：40114946

研究成果の概要（和文）：本研究の焦点は、近年の現象として科学との頻繁な相互作用が観察できる特定既存産業のイノベーションである。準備段階での事例研究から、そうした産業における科学とのやりとりは「局所化」されているという仮説が浮上してきた。言い換えると、多くの場合、産業と科学との相互浸透領域という特定の領域を介して、産業は科学とやりとりするのである。定量的な分析と記述的事例研究とを通じて、多くの興味深い命題がひき出された。

研究成果の概要（英文）： The focus of our research is the innovations of the existing industries where the frequent interactions with science are observed as the recent phenomena. The preliminary case studies we carried out in those industries suggest that their interactions with science are 'localized'. In other words, the industry is interacted with science mostly through a certain area of their mutual penetration. Based on the quantitative analysis and the descriptive case studies, many interesting implications are brought out.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	3,800,000	1,140,000	4,940,000
2011年度	3,800,000	1,140,000	4,940,000
2012年度	3,500,000	1,050,000	4,550,000
総計	11,100,000	3,330,000	14,430,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経営学

キーワード：イノベーション、研究開発、ディスプレイ技術、蓄電池、太陽電池

1. 研究開始当初の背景

産業活動における科学（サイエンス）への関心が近年、全般的に高くなり、科学と産業との相互作用が増えている。特許にみる「サイエンス・リンケージ」（科学連鎖）指数の増大は、そのひとつの端的な現れである。

サイエンス・リンケージとは特許 1 件当たりの科学論文の引用件数をさす。先行研究によると、サイエンス・リンケージの値は近年世界的に増加傾向にあり、日本もその例外で

はない。産業別にみても、その増加傾向は特定産業だけにかぎらず、広く一般的に観察できる現象である。

産業と科学との関係のあり方には、単純化していうと互いに区別すべき 2 つの場合がある。

第一は科学に依拠してイノベーションがおこなわれ、それによって新産業がゼロから興る場合である。ライフサイエンスを用いたバイオテクノロジー関連産業（例えばバイオ

マス、バイオメカニクス、バイオエレクトロニクスの諸産業など)に、その典型例が多い。この型の産業を、われわれは「サイエンス型産業」と呼ぶ。

第二は、科学との縁が薄いと従来思われてきた既存産業の中で、ある時期以降、科学の知見の重要性が増す場合であり、これを言い換えると、既存産業の「サイエンス型化」が進行する場合である。ブラウン管から液晶パネルやプラズマ・ディスプレイ・パネル(PDP)へとキーデバイスが変化し、更にその先の次世代ディスプレイ技術の研究も増えているテレビ産業や、ガソリンエンジンからハイブリッド、さらには完全バッテリー駆動のEV(Electric Vehicle, 電気自動車)へと技術革新が進んでいる自動車産業は、こうした産業の例である。

第一の場合に関しては、主として米国に多くの関連事例があり、それを対象とする先行研究が多い。それに対して、第二の場合に関しては、適例が日本に多いものの、先行研究は少ない。

第一の場合においては、大学や公的研究機関(Public Research Institutes)の基礎的な研究成果を産業活動へ移転・展開していく、イノベーションの「リニアモデル」の当てはまりがよい。それに対して第二の場合においては、イノベーションのリニアモデルはしばしば不十分であり、現象の説明のためには、より複雑なイノベーションモデルが必要になる。

2. 研究の目的

これまでで、先端的な科学の知に基づいてまったく新しい産業がゼロから興る、いわゆる「サイエンス型産業」に関しては、米国を中心に多くの研究が蓄積されてきた。それに対して、既存産業の諸分野で、科学の重要度がある時期以降顕著に高まり、その結果いわば「サイエンス型化」する例については、これまでの研究蓄積が少ない。

そこで、本研究は、既存産業の「サイエンス型化」が進行する後者のプロセスに焦点を当て、産業と科学との関係性のあり方を改めて検討することで、リニアモデルに代わるイノベーションの新しいモデルを提起し、併せて、科学の主要な情報発信の場である学会の今日的なあり方について、新たな洞察の獲得をめざすものである。

3. 研究の方法

研究の方法としては、先行研究の丁寧なレビューをおこない、健全な知的基盤を用意した上で、その基盤の上に立って、独自に開発・整備したデータベースを用いた計量分析と、多種多様な情報を組合せて利用した intensive case study とをおこなう。

本研究のおもな調査対象は、既存産業の中で、テレビや自動車の産業のように、従来は科学との縁が薄いと思われてきたが、近年科学との相互作用が顕著に重要になっている産業分野である。

分野ごとにそれぞれ関連する特許データを購入し、それに科学文献データを付加した独自のデータベースを開発・整備して、計量書誌学的分析を試みる。

また、研究の全期間に渡って、機会あるたびに個別企業の代表的な研究開発拠点を訪問し、おもな関係者に対するヒヤリングを実施する。訪問とヒヤリングの結果は、分野特定のかつ分野限定的ながら、intensive case study として記述し、蓄積していく。

4. 研究成果

本研究計画が開始された初期に、それまでのわれわれの共同研究、とりわけ事例ベースの研究から、企業の研究開発における科学の意義は一般に高まっているものの、企業と科学との相互作用は「局所化」する傾向があり、企業と科学とは、特定の「相互浸透領域」を通じて、おもにやりとりするという仮説が浮上した。詳細は、榊原・松本・辻本(2011)の終章(173頁以下)を参照。

この仮説を基盤とし、一般に企業の研究開発と科学あるいは先行特許との関係に見られる特徴を、データによって具体的に明らかにするために、2つの作業を実施した。

第1は液晶ディスプレイ関連技術に関する分析作業であり、米国特許データに、科学文献データを付加した独自のデータセットを用意し、それを用いて、以下に示す3種類の分析をおこなった。

- ① 米国特許のサイエンス・リンケージの分析。
- ② 論文あるいは特許が公開されてから、それが後の特許に引用されるまでの「タイムラグ」の分析。
- ③ 科学との結びつきの強さが企業の知的生産性にどのように影響するかの分析。

個々の断片的な発見事実には興味深いものがあったが、一例をあげると「アメリカに比べて、日本は産業界の知見を活用して新たな発明を生み出すことに秀でているのに対し、1995年以降に限定すると、アメリカは科学の新しい知見を利用して多くの発明を生み出している。」詳細は、後掲の出版物を参照。

第2はハイブリッド車用ニッケル水素蓄電池の開発に関する調査研究である。具体的にはトヨタとパナソニック(旧松下電器産業)の共同研究における発明者ネットワークの分析であり、異なる企業を結びつける役割を

顕著に果たしている個人（境界媒介者）の存在を統計的に明らかにした。この境界媒介者は、幅広い技術分野に及ぶ開発経験を持っていることを、特許データベースの分析によって明らかにした。

分析と発見事実の詳細については、後掲の学会発表要綱を参照。

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）

〔雑誌論文〕（計 2 件）

- ① Matsumoto, Yoichi, Kiyonori Sakakibara, Masaharu Tsujimoto, How do science and technology intersect in complex products? An analysis of LCD-related patents, *Discussion Paper Series DP2013-11*, Research Institute for Economics & Business Administration, Kobe University, 査読無, 2013, 39pp.
<http://www.rieb.kobe-u.ac.jp/academic/ra/dp/index.html>

- ② Matsumoto, Yoichi, Heterogeneous Combinations of Knowledge Elements: How the Knowledge Base Structure Impacts Knowledge-related Outcomes of a Firm, *Discussion Paper Series DP2013-15*, Research Institute for Economics & Business Administration, Kobe University, 査読無, 2013, 36pp.
<http://www.rieb.kobe-u.ac.jp/academic/ra/dp/index.html>

〔学会発表〕（計 5 件）

- ① Matsumoto, Yoichi, How the Knowledge Base Structure Impacts Knowledge-related Outcomes of a Firm, JOMSA 第 5 回全国研究発表大会, 2013 年

5 月 31 日～6 月 2 日, 大阪市立大学

- ② 辻本将晴, 黒田裕至, ビジネスエコシステムの分析フレームワークの構築と適用, 日本 MOT 学会, 2013 年 3 月 23 日, 芝浦工業大学芝浦キャンパス
- ③ 野口泰志, 辻本将晴, 「研究プロジェクト間の人的ネットワークのプロジェクト発展への関与」, 日本 MOT 学会, 2013 年 3 月 23 日, 芝浦工業大学芝浦キャンパス
- ④ 橋上保隆, 辻本将晴, 「中小・中堅日本企業における経営層による従業員へのコミットメントが従業員のモチベーションに及ぼす影響過程の分析」, 日本 MOT 学会, 2013 年 3 月 23 日, 芝浦工業大学芝浦キャンパス
- ⑤ Masaharu Tsujimoto, Yoichi Matsumoto, Kiyonori Sakakibara, Finding the ‘Boundary Mediators’: Network Analysis of the Joint R&D Project between Toyota and Panasonic, The 5th ISPIIM Innovation Symposium, 9-12 December 2012, KCCI Conference Centre, Seoul, Korea

〔図書〕（計 1 件）

- ① 榊原清則, 松本陽一, 辻本将晴, イノベーションの相互浸透モデル：企業は科学といかに関係するか、白桃書房、2011、200

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

○取得状況（計 0 件）

〔その他〕

ホームページ等

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

榊原 清則 (SAKAKIBARA KIYONORI)

法政大学・大学院イノベーション・マネジ

メント研究科・教授

研究者番号：40114946

(2) 研究分担者

辻本 将晴 (TSUJIMOTO MASAHARU)

東京工業大学・大学院イノベーション・マネジメント研究科・准教授

研究者番号：60376499

松本 陽一 (MATSUMOTO YOICHI)

神戸大学・経済経営研究所・准教授

研究者番号：00510249