

Title	サイエンスリンケージによるJST事業成果分析（その1）
Author(s)	治部，眞里；川崎，美芽；國谷，実；鈴木，潤；後藤，晃
Citation	年次学術大会講演要旨集，24：525-528
Issue Date	2009-10-24
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/8686
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

サイエンスリンケージによる JST 事業成果分析 (その 1)

○治部眞里・川崎美芽・國谷実
 (科学技術振興機構)
 鈴木 潤・後藤 晃
 (政策研究大学院大学)

1. 背景

1976 年 Narin により、特許と論文のリンケージの研究が始まって以来、約 20 年に亘り、特許から論文への参照記載について、研究がおこなわれてきた。特許と論文の引用関係を分析することにより、イノベーションと基礎的科学研究との間の定量的、客観的連関を得ることができるといわれている。

このような特許と論文のリンケージの分析を中心に、科学研究へのファンディングのデータを関連づけることによって、「科学技術政策、研究、技術開発という科学技術活動の主要な側面を定量的に捉えようとする研究により、科学技術政策の効果の測定や評価のための重要な基礎資料が得られる」と、調らは指摘している。

イノベーション創造を推進する独立行政法人科学技術振興機構(以下「JST」とする)においては、中期目標上、科学技術政策の投資効果や評価の情報発信を定めている。

JST のようなファンディング機関が、JST 事業の投資効果や評価について、科学論文及び特許の連関を分析することは、科学技術政策の効果や評価のための重要な基礎資料を得ると同時に、JST に寄せられる政策的要請としては不可欠なものと考えられる。

そこで、JST において、事業の投資効果や評価について、科学論文と特許との連関を分析し、可視化する評価システムを構築した。

本稿においては、JST が過去にファンディング支援した研究課題の成果について、論文及び特許のリンケージ等の定量的測定を基に、分析した一例について紹介する。

2. 分析方法

本調査研究において使用したデータベースは、以下のとおりである。

論文：Thomson Scientific 社の Web of Science

特許：Derwent Innovation Index (DII)

期間は、1981 年から 2008 年までのデータである。

論文は、Thomson Scientific 社の Web of Science から、Address の中に JST と書かれたものを抽出した。ただ、JST の英語の正式名は、Japan Science Technology Agency だが、研究者によっては、様々な書き方をしている。JST の沿革からしても少なくとも 3 つの名称が存在するが、研究者の中には、ERATO 等ファンディングされている事業制度を表記している場合もあるので、約 370 通りの JST のバリエーションがある。

特許に関しては、Web of Science から抽出された論文を Derwent Innovation Index (DII) の「特許以外の引用文献」に引用されている特許を抽出した。

3. 分析結果

3.1 論文

1981 年から 2008 年までに発表された JST の論文は、合計 26,110 本、JST の論文を引用した特許公報数は 8,436 本。その中で引用された JST 論文数は、1,789 本である。

26,110 本の論文の種類をしてみると、Article が、23,552 本、Review が 765 本、Letter が 162 本、Note が 88 本である。

さらに1論文あたりの平均被引用回数は、18.62本。もっとも多いのが、Reviewで、44.85本である。Reviewは、ある特定の分野における主要な学術研究について論じたものであるから、特定の研究分野における最近の進展に関する信頼性が高く、バランスのとれた学術的総説論文であること、また、専門家でない読者に情報を提供するという視点から書かれるべきということ、以上のことを鑑みると、Reviewの1論文あたりの平均被引用回数が多いことは納得できる。

JSTがファンディングした研究者の論文数は、戦略的創造事業が設立した1981年以降増え続けている。

これを科学技術政策の観点からみると、第1期科学技術基本計画中の1999年に論文数が1,000を超え、第2期科学技術基本計画中の2002年に論文数が2,000を超えた。第3期科学技術基本計画中の2007年、2,915本をピークに2008年は2,765本となっている。

さらに、分野別にみると、第1期基本計画前は、化学の分野が多く、第1期基本計画前後から物理学の分野が多くなっている。

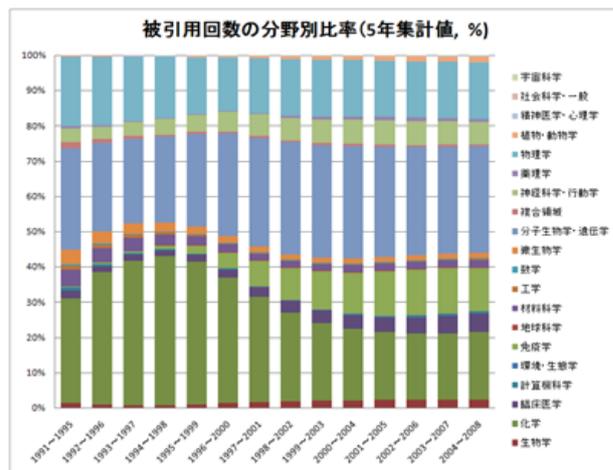
2001年第2期基本計画が始まり、分子生物学・遺伝学の分野、免疫学の分野の論文が増え始める。第3期基本計画が始まる頃には、再び物理学と化学の論文が盛り返し、現在に至っている。

分子生物学・遺伝学、免疫学は、ライフサイエンスの分野と考えられるが、やはりライフサイエンスへの科学技術関係予算の増加に起因し、論文が増加している。

5年間集計後、各年で分野別論文の比率をみると、1991年から現在に至るまで、物理学あるいは化学の論文が多く、次に分子生物学・遺伝学の順となる。

この期間の論文数の推移において、変化率が最も大きかったのは、免疫学である。

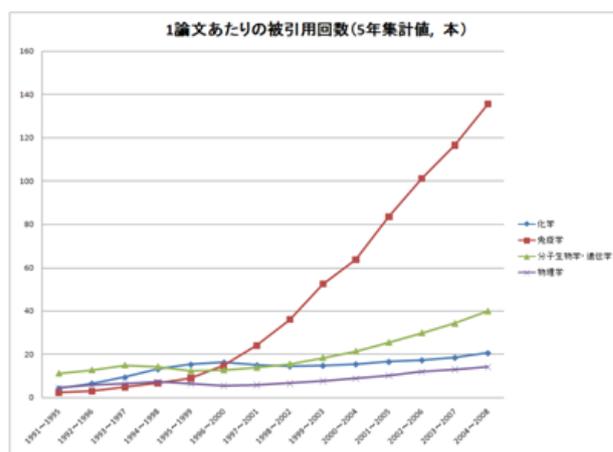
図1 被引用回数の分野別比率



出典：Thomson Reuters社 Web of Science 及び Derwent Innovation Index のデータに基づき、JSTにて集計

図1のように被引用回数の分野別比率も分野別重点化が始まった第2期基本計画あたりから、非常に多くなっていることが分かる。分子生物学・遺伝学と合わせると、JSTの全被引用回数の約30%を占めていることになる。

図2 1論文あたりの被引用回数



出典：Thomson Reuters社 Web of Science 及び Derwent Innovation Index のデータに基づき JSTにて集計

特に図2のグラフにあるように、免疫学の1論文あたりの被引用回数は、他の分野に比べて圧倒的に高く、分子生物学・遺伝学の約4倍となっている。

JSTがファンディングした研究者の論文のうち、被引用回数TOP1%に入っている論文は596本、TOP0.1%に入

¹ 分野については、Thomson Reuters社がデータベース“Essential Science Indicator”において定義している22分野を使用した。

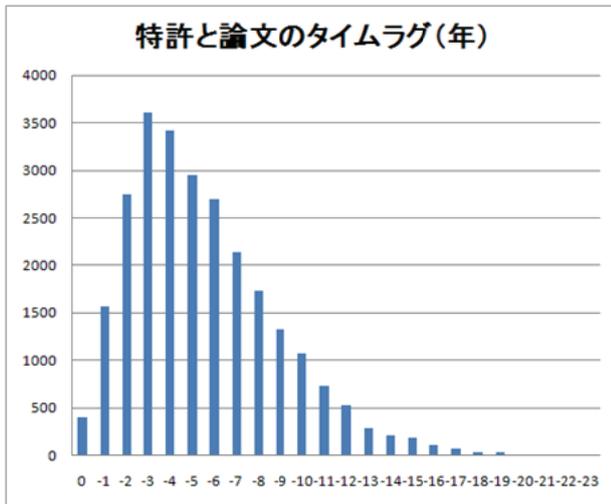
っている論文は90本である。

3.2 論文と特許のリンク

JST がファンディングした研究者の論文が、技術分野に如何に貢献しているかをみると、特許公報に引用されている論文は、1789本であった。JST がファンディングした研究者の論文のうち、約6.9%が特許審査官に引用されている。

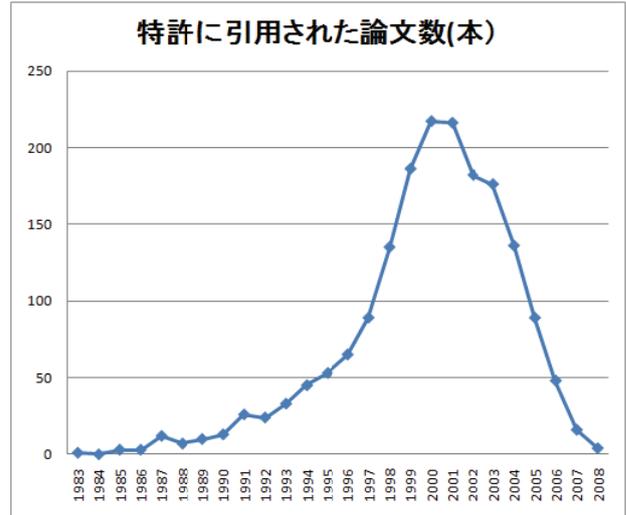
論文が出版されてから、特許に引用されるまで、平均では約5.28年である。図3の通り、論文が書かれてから3年から4年後に特許審査官に引用されることが最も多いことがわかった。

図3 特許と論文のタイムラグ



出典：Thomson Reuters 社 Web of Science 及び Derwent Innovation Index のデータに基づき、JST にて集計

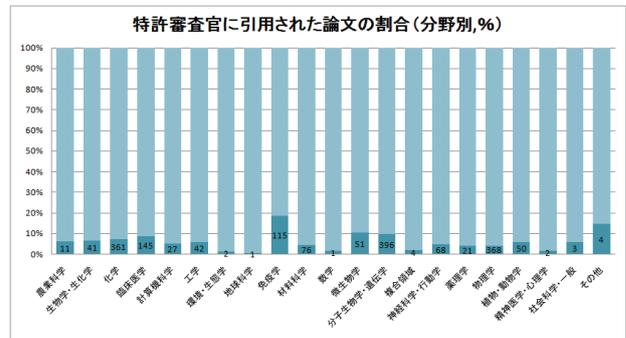
図4 特許審査官に引用された論文数の推移



出典：Thomson Reuters 社 Web of Science 及び Derwent Innovation Index のデータに基づき、JST にて集計

その経年変化は、図4に示した通りである。2000年の217本が最も多い。分野別論文数をみると、分子生物学・遺伝学の分野が最も多く、物理学、化学と続く。全体論文数の割合からみると、やはり免疫学の論文が22.91%で最も多く引用されている(図5)。

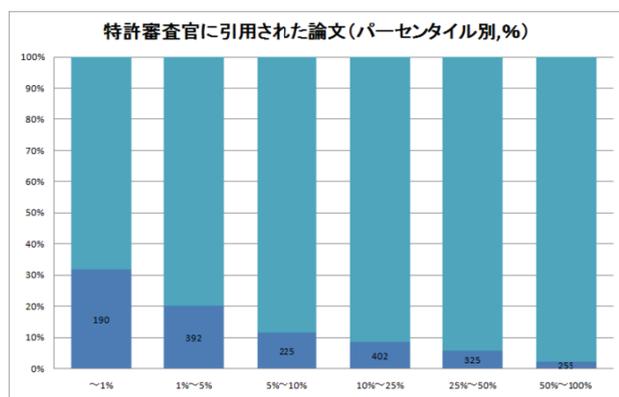
図5 特許審査官に引用された論文の割合



出典：Thomson Reuters 社 Web of Science 及び Derwent Innovation Index のデータに基づき、JST にて集計

また、図6に示した通り、JST がファンディングした論文のうち、論文の割合からみるとTOP1%以内論文が31.88%でもっと多く引用されているが、論文総数から見るとTOP10%から25%にランクづけされた論文が最も多く特許の審査官に引用されている。

図6 特許審査官に引用された論文



出典：Thomson Reuters 社 Web of Science 及び Derwent Innovation Index のデータに基づき、JST にて集計

さらに、JST がファンディングした研究者の論文のうち、バイオテクノロジーの分野の特許に引用された論文は 654 本、ナノテクノロジー分野の特許に引用された論文は 8 本、ハイテクノロジーの分野の特許に引用された論文は、376 本であった。

IPC コード別にみると、C12 (生化学) が最も多く、次に C07 (有機化学)、A61 (医学または獣医学; 衛生学)、G01 (測定・試験) と続く (表 1)。

表 1 JST がファンディングした研究者の論文の特許審査官が引用した特許の IPC コード

1	C12	生化学; ビール; 酒精; ぶどう酒; 酢; 微生物学; 酵素学; 突然変異または遺伝子工学
2	C07	有機化学
3	A61	医学または獣医学; 衛生学
4	G01	測定; 試験
5	A01	農業; 林業; 畜産; 狩猟; 捕獲; 漁業
6	H01	基本的電気素子
7	B01	物理的または化学的方法または装置一般
8	G02	光学
9	C08	有機高分子化合物; その製造または化学的加工; それに基づく組成物
10	C09	染料; ペイント; つや出し剤; 天然樹脂; 接着剤; 他に分類されない組成物; 他に分類されない材料の応用

出典：Thomson Reuters 社 Web of Science 及び Derwent Innovation Index のデータに基づき、JST にて集計

C12 (生化学) の中でも、C12Q-001/68 (酵素または微生物を含む測定または試験方法 そのための組成物または試験紙; その組成物を調製する方法; 微生物学的または酵素学的方法における状態応答制御、条件測定または検出手段を備えた測定または試験装置; そのための組成物; そのような組成物の製造方法、核酸を含むもの)

が最も多い。

次に A61 (医学または獣医学; 衛生学) の中では、A61K-039/395 (抗原または抗体を含有する医薬品製剤) が最も多い。

つまり、「バイオ技術分野は、特許化された技術が最も強く科学と結び付いた分野である」とアンダーソンらが指摘しているように、JST においても、バイオ技術に関連する論文が特許に最も引用されている。

4. 考察と今後の課題

効果的な研究開発によるイノベーションを創出することは、科学技術・イノベーション政策に求められている。このため、これまでの政策の効果や効率性について、科学的なエビデンスにもとづいて検討を行うとともに、検証の結果を、次の政策立案に活かす仕組みを検討することが重要である。エビデンスベースの政策が求められていることを鑑みると、イノベーション創造を推進する JST においても、科学的なエビデンスに基づいて検討を行い、その検証について、「見える」化 (可視化) する仕組みの設計を試みた。

最後に可視化する方法として、タイトルやアブストラクトをテキストマイニングすることにより、その科学技術用語の共起関係で可視化する方法と、共引用関係を用いたクラスタリング方法により、可視化する技術があるが、後者に関しては、今後の課題としたい。

まだ研究者の名寄せについても、問題も多いので、今後の課題としたい。

参考文献

- [1] Narin F; Hamilton, K; Olivastro, D. (1997), "The increasing linkage between U.S. technology and public science," "Research Policy, Vol. 26, No.3, p.317-330.
- [2] 科学技術政策研究所 NISTEP REPORT NO.103 「イノベーション測定に向けた基礎的調査 報告書」平成 19 年 3 月
- [3] 科学技術政策研究所 NISTEP REPORT NO.111 「イノベーション測定手法の開発に向けた調査研究 報告書」2008 年 3 月
- [4] Anderson, J; Williams, N; See,imagai, D; Narin, F; Olivastro, D. (1996), "Human genetic technology: Exploring the links between science and innovation," Technology Analysis and Strategic Management Vol.8, No.2, p.135-156.