

Title	学際・融合プロジェクト・マネジメントと科学計量学
Author(s)	仙石, 慎太郎
Citation	年次学術大会講演要旨集, 28: 897-900
Issue Date	2013-11-02
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/11852
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

○仙石慎太郎（京都大学）

科学計量学とりわけ計量書誌学は、科学文献や特許情報に基づく頑健な事実ベースを提供し得るという点で、学際研究・異分野融合（学際・融合）の経営管理（マネジメント）の方法論のひとつとして注目を集めている。しかしながら、これまでその活用場面は、政策視点での事後評価や動向予測が中心であった。本稿では、大学・公的研究機関における学際・融合研究プロジェクトを対象に、とりわけその設計及び推進場面における、これら方法論の活用の方策を議論する。

1. はじめに

1.1. 研究背景

学際連携・異分野融合（学際・融合）は、学際研究、国際連携や産官学連携を包含する概念であり、画期的発明・発見やイノベーションの実現機会として理解され、多大な政策的努力がなされている¹。

その一方で、学際・融合の運営システムは、必ずしも十分に整備されているとはいえない。学際・融合の評価面では、ピアレビューによる評価が中心となっているが、評価者・被評価者による膨大なタスク負担に加え、評価者の専門分野や評価スタンスに起因する偏り等の課題が指摘されて久しい[1]。論文・特許情報を用いる科学計量学的手法はその改善の有効な手段たり得、科学技術政策の実務にも浸透しつつある。しかしながら、頻用される論文数、インパクト・ファクターや被引用数等の諸指標は、専門特化型（mono-disciplinary）研究の評価で確立されたものであり、とりわけ昨今は、学際・融合の評価には不適であるとの指摘もなされている[2]。学際・融合の推進面では、大学・研究機関や部局の試行錯誤による個別努力に委ねられている状況に留まっており、政策プログラム間の隔たりを超え、学術分野及び組織横断的な比較やベスト・プラクティスの共有機会は依然として乏しい。

1.2. 既存の取組み

学際・融合の評価手法に関しては、計量書誌学分野を中心とした取り組みが顕著である。これまでのところ、質的評価にはインパクト・ファクターや被引用数等が、学際的広がりの評価には Rao-Stirling 指標等の定量指標や定性指標が、国際連携度の評価には文献の共著関係に着目したネットワーク分析等が、産学連携の評価には学術－文献間の引用－被引用関係（いわゆるサイエンス・リンケージ）等が、人材評価には h 指数等が提案されている。

これらの方法論は政策科学分野でも活用されつつあるが、各々一長一短があるうえ、文献以外の成果は検討外である。そのうえ、研究機関或いは拠点レベルの評価に適用された事例、学際・国際・産官学の「3つの連携」コンセプトのもと統合的に運用された実績は世界的にも乏しい。更に、評価に要する分析スキル・タスクが、実践展開の大きな障害となっている。

設計・推進手法に関する先行研究は極めて乏しく、今後の展開に委ねられている。

1.3. 研究目的

本研究では、上述の課題認識を踏まえ、学際・融合の経営学と経営実務の連動、学際・融合研究プロジェクトの評価論から設計・推進論への展開の在り方を論じる。特に、共引用構造解析にもとづく学際連携及び国際連携のマネジメントについて、実践事例に基づきその意義と課題を検証し、活用の有り方を考察する。

2. 研究方法

2.1. データベースと分析ツール

我々は本研究を進めるうえで基盤となる学術論文データベースとして、Elsevier B. V. 社の SciVerse

¹ 事例としては、世界トップレベル研究拠点（WPI）プログラム（平成 19-28 年度）、最先端研究開発支援（FIRST）プログラム（平成 21-25 年度）や革新的イノベーション創出プログラム（COI STREAM、平成 25 年度開始）等に代表される大型公的助成プログラムが編成・推進されている。

Scopus^{TM2}を用いた。学際・融合研究の抽出・分析ツールとして、同社の SciVal Spotlight^{TM3}を活用した。Spotlight は「コンピテンシー (Competency)」と称される、学術研究の集積分野を同定・可視化するためのデータベースである。手法としては、論文間の共引用関係に基づくクラスター分析で抽出されたクラスター候補に対して、論文シェア (Article Share)、被引用文献数、新規性の3点からスクリーニングをかけて、最終的にコンピテンシーを抽出している。

今報告の分析は、筆者らの先行研究成果を用いている[4]。本先行研究では、SciVal SpotlightTMの2011年度版データベースを運用し、ここでは、'stem cell'のキーワードを用いて、該当するコンピテンシーの検索・抽出を行っている。

2.2. 評価フレームワーク

コンピテンシーの定量的評価手法として、プロダクト・ポートフォリオ・マネジメント (PPM) 手法を用いた[4]⁴。すなわち、事業の外生変数 (事業・製品市場の成長性) を縦軸、内生変数 (事業・製品の相対市場シェア) を横軸にとった PPM マトリクスを組成し、各事業単位を配置する。PPM マトリクスの4つの象限は、①市場成長及び市場シェアともに優位で、事業・製品の柱となる「スター (a star)」、②高い市場成長率として将来性が見込めるものの、現状の市場シェア・ポジションが低い「問題児 (a problem child)」、③現在の市場シェア・ポジションは高く市場競争力はあるが、将来の成長余力に乏しい「金のなる木 (a cash cow)」、そして、④市場成長率及び市場シェアとも劣位な「負け犬 (a dog)」の4種類に分類することができる。

本稿の分析では、外生変数として当該コンピテンシーの論文数の変化、内生変数として当該研究機関の論文シェア、コンピテンシーの規模として調査期間における論文数の相対値を適用した。

2.3. 事例

本報告では、京都大学と英国 Edinburgh 大学の間における、幹細胞・再生医療分野における国際連携事例を、学際・融合研究のプロジェクト・マネジメント事例として採用した。

京都とEdinburghの両地域は、元来交流が盛んであり、図1に示す多層的な協力関係が数かれている。

京都大学は、幹細胞研究において、本邦最大規模

の大学である。今日では、幹細胞・再生医療の基礎・応用研究に加え、幹細胞生物学と物質科学分野との学際連携研究、ヒト ES/iPS 細胞の実用化のための研究開発を推進している。幹細胞研究の中心的拠点としては、物質-細胞統合システム拠点 (WPI-iCeMS)、再生医科学研究所、及び近年 WPI-iCeMS から独立した iPS 細胞研究所 (CiRA) 等がある。

Edinburgh 大学は、英国スコットランド地方に所在し、幹細胞研究分野において、英国及び欧州で最大規模の大学のひとつである。同地は、欧州最大規模の幹細胞・再生医療研究開発クラスターである Edinburgh BioQuarter⁵の中核研究拠点である。Edinburgh 大学における幹細胞・再生医療の中心的拠点は、医学研究評議会再生医療センター (MRC-CRM⁶)であり、とりわけヒト ES/iPS 細胞技術の臨床応用展開、物質科学分野との学際研究展開に注力している。

3. 結果

3.1. 計量書誌学的分析

本稿が対象とする2つの研究機関について、PPM マトリクスを用いた評価結果を図2に示す。

京都大学は、コンピテンシー数は9で、平均規模 (及び標準偏差) は 96 ± 117 と大きかった。一方、「希望の星」に該当するコンピテンシーは2つに留まる一方、「金のなる木」に該当するコンピテンシーは5と多く、将来の成長性が懸念された。

Edinburgh 大学は、コンピテンシー数は10で、平均規模は 19 ± 18 と小さく、規模の拡充が課題であることが示唆された。一方で、質的には、「希望の星」と「問題児」に各々1つと3つのコンピテンシーを有しており、内2つは際立った成長率であった。

3.2. 連携候補の抽出と精査

連携戦略を模索するにあたり、我々は Edinburgh 大学における「希望の星」及び1つの「問題児」の合計2つのコンピテンシーに注目し、その基となる文献情報をもとに、実態を精査した。

「希望の星」コンピテンシーの分野特性としては、biology, biomaterials, organic chemistry 等のキーワードが上位に検出された。この結果は、本研究領域が高分子ポリマーを用いた幹細胞培養系の構築であることを示唆しており、相乗的な連携関係となりうることが期待された。次いで、当該文献の共著者情報より、本コンピテンシーを主導するひとりの研究者が本研究領域を代表する著名研究者であることが判明した。加

² <http://japan.elsevier.com/products/scopus/>

³ <http://japan.elsevier.com/products/scivalspotlight/index.html>

⁴ PPM は、1960年代の米国で、ゼネラルエレクトリック (GE) などの多事業複合企業の事業再編を目的に開発された手法の総称である。そのなかでも、ボストン コンサルティング グループ

(BCG) が1970年代に提唱したものが今日代表的である。故に、ここでの PPM マトリクスとは BCG 社のそれを指すものとする。

⁵ <http://www.edinburghbioquarter.com/>

⁶ <http://www.crm.ed.ac.uk/>

えて、一人の邦人研究者が含まれており、仲介者としての役割が期待された。

「問題児」コンピテンシーの分野特性としては、transplantation, developmental biology, clinical cancer research 等のキーワードが上位に検出された。この結果は、本研究領域が多能性幹細胞由来肝細胞の作出、がん原性の制御を含む臨床応用展開を志向した研究を志向していることを示唆しており、相互補完的な連携関係となりうることを期待された。次いで、当該文献の共著者情報より、ひとりの有力な外部共同研究者が 2010 年に同大に転籍しており、人材補強による本コンピテンシーの強化が推察された。

この観察結果から、両コンピテンシー共、京都大学の連携対象として妥当と結論づけられた。

3.3. 連携プロセスの設計と実務展開

以上の事前検討を踏まえ、協業実現に向けた全体プロセスを下記のように設計し、順次実施した。

(1) 連携のフレーミング

連携の枠組み(フレームワーク)構築のため、部局間協定(MOU)を 2010 年 1 月に新たに調印した。際して、両大学の当該分野の代表的研究者を各 2 名選出し、京都大学において講演会を開催した。結果、協業実現に向けたトップレベルの相互理解が醸成され、関係者のコミットメントを得るに至った。

(2) 往訪視察

京都大学及び共同研究企業の関係者が、スコットランド国際開発庁の助力のもと、同年 5 月に往訪視察した。結果、大学、Edinburgh BioQuarter 及び主要企業との関係構築が進展し、連携の範囲(スコープ)及び進め方(プロセス)に関する合意形成に至った。尚、同様の往訪視察は、以降も年 1 回の頻度で継続している。

(3) 施策立案と体制整備

合意されたスコープ及びプロセスのもと、個別施策への落とし込み、関係各所との調整を約一年間に亘り実施した。又、本連携推進の担当人材を採用し、研究企画実務の専門部署を担当部局内に設置した。このことにより、学際・融合の国際展開を継続的に推進していくための体制の確立をみた。

(4) 研究者間の交流機会の設置

両大学の研究者を中心とする国際シンポジウムを 2011 年 7 月に Edinburgh 大学で開催した。招待演者の選定にあたっては、3.2 節で述べた分析を活用した。実施に際しては、京都大学からの訪問団を組成し、研究当事者間の関係構築を図った。結果、幾つかの共同研究プロジェクト案を得るに至った。

4. 考察

本稿では、学際・融合の連携に際する計量書誌学的方法の有用性を、事例にもとづき検証した。

本稿で採用した共引用構造解析に基づく分析は、いわゆる記述的(descriptive)な計量書誌学的方法である。これは、既定の学術分野分類に依拠する規範的(normative)なアプローチと異なり、萌芽的な学術分野とりわけ学際研究分野の早期発見に奏功すると考えらえる。また、抽出された文献群については、共著者・所属機関のネットワーク分析や被引用数等を用いた質的分析への展開も容易である。

一方の課題としては、研究活動実態の書誌情報への反映の遅れがある。共引用構造解析は、論文の引用—被引用関係に依拠しているため、少なくとも 3 年から 5 年程度の期間を要する。これは、とりわけ進展の早い分野に適用する際には注意が必要である。対策としては、本分析結果に基づき主要研究者をデータベース化し、これらへの初期的コンタクトを併用してリアルタイムな情報収集に努める等といった、分析の重層化がひとつの解決策となろう。

5. 結びに変えて

本発表では、各国の特定分野の研究開発の進展状況、とりわけ学際研究の展開状況を定型的に観測・評価するための手法及び評価系を提案した。今後はより実践的な展開を志向した、各種ツールキットの開発とプラクティスの蓄積を図っていく。

各種の大学ランキングにおける日本の低迷が象徴するように、本邦の大学の国際化の遅れが大きな課題となっており、そのようななか、国際共同研究とりわけ学際・融合分野の共同研究や国際産学連携の推進は、即効性かつ実現可能性の高い解たりうる。科学計量学・計量書誌学的方法を、事後的な研究評価や政策視点の動向予測のみならず、当事者の視座での実践展開において、本稿がその活用の在り方を模索する契機となれば幸いである。

謝辞

本研究は文部科学省世界トップレベル研究拠点(WPI)プログラム、内閣府最先端・次世代研究開発支援(NEXT)プログラムの助成のもとで実施された。

参考文献

- [1] Kostoff, R., *J. Am. Soc. Info. Sci.* 45(6):428-40 (1994)
- [2] Rafols, I. et al., *Res. Policy* 41:1262-82 (2012)
- [3] Stirling, A., J., *Royal Soc. Interface* 4(15):707 (2007)
- [4] Kodama, H. et al., *Res. Evaluation* 22:93-104 (2013)

図 1. 京都－Edinburgh 地域間の協業フレーム
出典: 公開情報をもとに著者作成

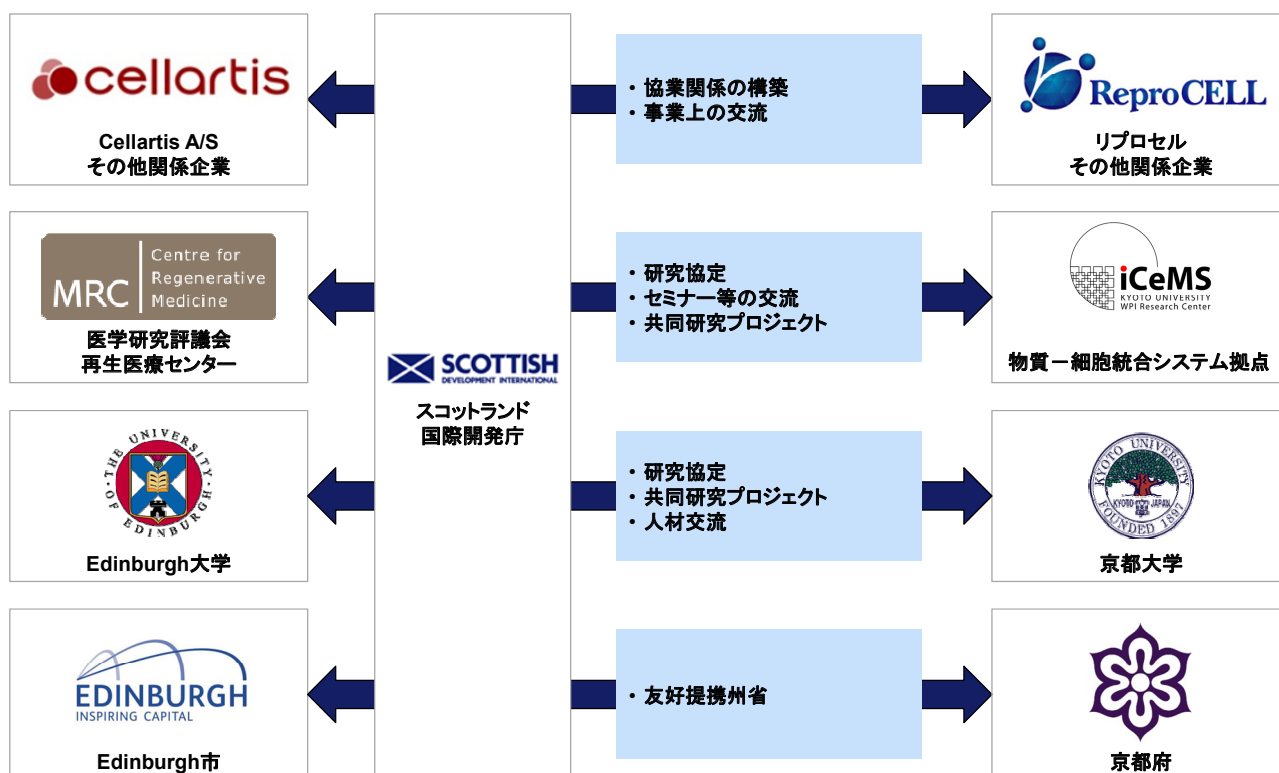


図 2. 幹細胞分野におけるコンピテンシーの分布

京都大学及び Edinburgh 大学のコンピテンシーを、各々灰色及び白色で表す。太線は後者のうち本文中で注目したものを、大きさは論文数の相対値を、点線は論文数のシェアの単純平均値(9.93)を、各々示す。
出典: 参考文献[4]をもとに著者作成

