

「科学技術イノベーション政策のための科学 研究開発プログラム」
「ファンディングプログラムの運営に資する科学計量学」
研究開発プロジェクト成果報告書

(研究開発期間 平成 23 年 11 月～平成 26 年 10 月)

研究代表者： 調 麻佐志 (東京工業大学)

1. 設定した課題と目標

本プロジェクトは、「エビデンスに基づく科学技術イノベーション政策の形成」を支援するために、科学技術イノベーション政策の主要な一翼を担う研究助成プログラムのマネジメントをターゲットとして、以下 2 つの課題の解決に取り組んだ。1)本プロジェクトに先立つフィージビリティスタディからも明らかになったように科学計量学を研究助成プログラムのマネジメントで活用するためには、科学計量学に関する十分な理解とともに、プログラムの内容や実務についての深い経験と知識が求められる。しかし、両者を兼ね備えた人材をすぐに育成することは難しいため、実務家と研究者の相互作用を通じて互いの活動に対する理解を促進し、ファンディングプログラムの運営において実務家と科学計量学およびその周辺領域の研究者との協働を容易にする場を形成することを課題とした。2) さらに、この相互理解に基づいて実務家が提案する研究ニーズや研究者が導き出す研究シーズを結びつけ、プログラムを運営する現場で利用可能な科学計量学を活用したアプローチの研究開発およびそれによるエビデンスの作成を課題とした。具体的には、2-1)プロジェクトの選定プロセスを明確にする評価指標の開発、2-2)政策ニーズに適合した研究活動の可視化手法およびそれを用いたエビデンスの作成、2-3)研究者の追跡とその評価手法の開発およびその結果を用いた人的資源に関するエビデンスの提供、2-4)研究助成プログラム自体やそのマネジメントの評価を目的とした主に科学計量学的指標によるプログラム横断型の分析の実現を目指した。

2. プロジェクトの成果

- 1) 研究者と実務家の協働に向けた場の形成に資する活動を実施した。
- 2) プロジェクトの選定プロセスを明確にする評価指標とその利用法を提案する研究開発を行った。
- 3) 研究テーママップを中心とした政策ニーズに適合した **Science Map** の研究開発を行った。
- 4) 研究者の追跡とその評価や人的資源活用への応用のための研究を実施した。
- 5) 主に科学計量学指標を活用してファンディングプログラム（群）を横断的に分析・評価した。
- 6) 副次的な成果として研究の国際化政策の限界を示唆するエビデンスを得た。

3. 各成果の概要

- 1) 研究者と実務家の協働に向けた場の形成に資する活動

プロジェクトが開催した 17 回（共催等を含む）のワークショップを通じて延べ 450 名を超える当該・関連領域の研究者および実務家による継続的な相互作用が実現した。その結果、研究者と実務家のネットワークが形成され、当該ネットワークを通じて 5 件の研修等の講師依頼があり、また新たな国際共同研究プロジェクトの企画が立ち上がり研究助成を申請中であるなど、協働のための場の形成が進んだ。

- 2) プロジェクトの選定プロセスを明確にする評価指標とその利用法を提案する研究開発

評価指標の研究開発の結果として、特許による論文引用に着目した学術研究評価のための 3 つの指標

(「特許引用論文シェア」、「特許関連強度」、「貢献度」)を開発し、またそれを利用する手法としてバブルチャートによる表現を提案した。また国立大学法人評価時の評価データの再分析を実施して、文献計量学的指標の研究評価における利用可能な範囲を明確にする科学計量学的指標の受容状況を示すとともに、分野の特性や文化をふまえた文献計量学的指標以外の重要指標のリストを作成した。

3) 研究テーママップを中心とした政策ニーズに適合した Science Map の研究開発

ライフサイエンス分野および多能性幹細胞研究を対象として、時間的／空間的に幅広い像を描き、その潜在的な構造変化の手がかりをつかむことを可能にする俯瞰的なマップを開発した。ついで、可視化を特定の研究対象に適用する手法の開発を目指し、現在注目を集めている脳科学に対する研究開発事業を想定して、科学計量学的手法に当該分野の事前評価のための可視化を行った。またライフサイエンス分野の文献データベース PubMed ならびに商用学術文献データベース SCI Expanded の 2 つのデータベースを結合したデータベースを利用して、神経科学・精神医学・心理学分野における研究動向の可視化を実現した。さらに、成果の社会実装に向けてファンディングプログラムに提出された電子化された成果報告書を処理し、そこに含まれる論文について、その評価指標と当該論文を位置づける可視化データを生成するアプリケーションを開発した。

4) 研究者の追跡とその評価や人的資源活用への応用のための研究

ネット上や論文上に記載された経歴に関する公開情報などを活用して詳細な研究者の追跡を行った上で、そこから得られたデータを用いて、①高被引用論文の著者の国際移動の特性と各国の論文生産への影響に関するエビデンスを作成するとともに、②研究助成の論文へのインパクト、新規共著者増加効果、および卓越した研究者の成長過程における NIH 助成金の活用状況の分析を実施した。

5) 科学計量学を活用したファンディングプログラム(群)の横断的な分析・評価

学術論文の謝辞において言及されたファンディングプログラムがその成果として当該論文の生産に寄与しているという仮定に基づき、わが国の 4 つの代表的なファンディングプログラム(群)ないしは制度(科研費、厚労科研費、JST プログラム、NEDO プログラム)に支援された成果、および公的な競争的研究資金全般により支援された成果がどう分布しているかを可視化するマップを作成した。ついでトムソン・ロイター社の Web of Science に収録された論文のうち責任著者の住所が日本の著者による論文を対象に謝辞のデータを分析し、複数の資金によって論文が形成される現状を分析し、日本発の論文に対して各ファンディングプログラムがどう貢献をしているかを明らかにした。また、この貢献を定量的に把握するために、日本の研究機関が関与した学術論文が被引用数上位 1%あるいは 10%に含まれるか否かを被説明変数、各ファンディングプログラムからの助成の有無を説明変数とするロジスティック回帰を実施し、そこから得られるオッズ比への効果を質の指標とした評価を行った。その結果、優れた論文の生産に有意な効果を与えるか否かを判断基準とすれば、本プロジェクトでとりあげた研究助成制度／プログラムは一定程度うまく機能したと評価されることを確認した。同時にこれらを研究者の視点から見直すために、アンケート調査を行い、ファンディングプログラムが研究者にもたらす効果を確認した。

6) 副次的な成果として研究の国際化政策の限界を示唆するエビデンスを得た。

本プロジェクトの主に派生的な成果として、研究の国際化により研究の質を高める政策には限界があることが示唆された。確かに国単位で見れば国際共著論文は引用指標が高いという相関関係があるものの、①日本の有力研究大学の国際共著率はすでに米国の有力大学の一部のそれと同程度になっているにもかかわらず、研究の質を表す引用指標においては歴然たる差があり、しかも、②機関単位で見ると、国際共著のメリットは研究力がさほどでない大学にとってこそ顕著である。すなわち、国際共著は研究成果の質に対する少なくとも主たる／本質的な要因ではないことが示唆された。

4. その他の観点からの成果

本プロジェクトの中で開発した書誌データのマッチング手法は、公開された手法の中では最高水準の性能を誇っている (Shirabe 2014)。そのため、国際的にも注目を集めており、国際学会参加時に複数の共同研究の提案を受けた。それら提案の中で、手始めにシンガポール国立大学ビジネススクールの Wong 教授と国際共同研究を進めている。

Masashi Shirabe. Identifying SCI covered publications within non-patent references in U.S. utility patents, *Scientometrics*, 101(2), pp.999-1014, 2014.

5. 発展の可能性

1) 研究成果のユーザーの獲得

本プロジェクトを実施する過程でワークショップを通じて、多くの実務家と接触する機会があり、かつ多様かつ貴重なアドバイスや実務家のニーズについての意見を得た。その結果を活かして、最終的な成果としてエビデンス事例集を本プロジェクトで作成したものの、「事例」の提供と研究開発成果の社会実装の間には未だ大きなギャップがある。とくに、科学計量学的な指標やエビデンスは、その使用目的に応じてテーラメイド的に構成されるべきであるだけに、成果のユーザーとなる実務家の具体かつ実践的な要望を知ることが成果の社会実装に向けた第一歩である。目先は、その種の要望を伝えてくれる見込ユーザーを得るために、社会実装のためのサンプル集を関心があるセクターに広く配布するとともに、エビデンス事例集を題材にした講演などを行い、ユーザーを獲得していく活動を行う計画である。

2) 助成金データへのアクセス

研究助成プログラムの分析や評価等を行う際に、その助成金額と成果がリンクした成果報告書等は最も重要なデータソースの一つである。確かに、現状でも各報告書へのアクセスを許可する助成制度/プログラムは存在するものの、それらを (たとえば、年度単位で) 一括してダウンロードできるような状況がなければ、実質的には分析の対象とはなりにくい。前項とも関連するが、今後は研究助成機関との連携をはかるとともに、政策のための科学事業のデータ整備基盤事業などを通じて、上記のようなサイトの整備等の働きかけをしなければならない。

3) データ・エビデンスの更新

単に科学計量学の研究を実施するだけであれば、必ずしも最新データが必要とはされないものの、その成果を社会に実装する際にはほぼ間違いなく最新データが求められる。プロジェクト内でアクセス権を購入したデータは現在すでに古いものとなっているが、アクセス権は高価であり、プロジェクト内でのデータ更新は諦めざるをえなかった。しかし、社会実装を実現するためにはエビデンスやデータの更新は必須であろう。

4) 個人レベルデータを使用した分析

本プロジェクトにおいて使用したデータベースの制約により個人レベルデータの分析は、手作業でマッチングできる小規模なものにとどまった。しかし、近年、とくに書誌データベースの充実により、個人レベルデータの活用はホットな研究領域となっている。しかも、本プロジェクト内の限られた分析も示したように、個人レベルデータの活用は実務面でも有用な情報を生み出す蓋然性が高い。そのためにも、個人レベルデータが利用可能なデータベース利用環境を整える必要がある。その第一歩として国際共同研究を開始している。