

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 17 日現在

機関番号：11501

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23500304

研究課題名(和文)「科学技術イノベーション政策の科学」のための情報基盤の構築とその活用

研究課題名(英文) Development and utilization of data and information infrastructure for "science of science, technology and innovation policy"

研究代表者

山下 泰弘 (YAMASHITA, Yasuhiro)

山形大学・企画部・准教授

研究者番号：40313431

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円、(間接経費) 840,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、「科学技術イノベーション政策のための科学」を進める上で不可欠なデータ・情報基盤について包括的な検討を行うとともに、科学技術イノベーションにおいて重要な役割を担っている大学及びファンディング・プログラムを対象として、指標の検討と試行的評価を行った。さらに、計量書誌学分析のためのデータ・情報基盤として、研究者のキャリア、主要7カ国についての研究機関シソーラス、米国特許による引用のデータベース構築を行い、それらに基づく試行的評価を行った。

研究成果の概要(英文)：In this study, we tried to identify, develop, and utilize data and information infrastructure essential for science of science, technology and innovation policy (hereafter DII-STIP). For this purpose, we conducted conceptual arrangement of DII-STIP, then explored evaluation indicators for universities and funding programs, which were two important sources of science, technology and innovation. Alongside, we developed three kinds of databases as infrastructure for bibliometrics analysis; a) researchers' career, b) research institutions of seven countries, and c) citation of research papers from US patents. We then conducted experimental assessment of publications and citations from various aspects based on these databases.

研究分野：科学計量学

科研費の分科・細目：図書館情報学・人文社会情報学

キーワード：科学技術イノベーション政策 データ・情報基盤 科学計量学

1. 研究開始当初の背景

将来にわたる競争力の維持のために、各国で一層の科学技術イノベーションへの投資が模索されている。しかしながら、主要国においては、財政状況がひっ迫する中で、科学技術への投資を増加させるためには、研究開発の現状やそのイノベーションとの関連性を、エビデンスに基づいてステークホルダーに説明し、理解を得ることが不可欠となっている。

このような背景から主要国において「科学技術イノベーション政策のための科学」に関連した政策が進められた。その実現のためにはエビデンスを継続的に提供するためのデータ・情報基盤が求められるが、本プロジェクト開始時点においては、必要なデータ・情報基盤の整理が行われておらず、提供されているものも科学技術イノベーション政策の策定を行う上では十分なものではなかった。

2. 研究の目的

本研究では、科学技術イノベーション政策のための科学を進める上で必要となるデータ・情報基盤の整理を行い、データ・情報基盤とそれに基づく各種指標の開発を行うことを目的とする。

3. 研究の方法

下記のように、多様な観点から、データ・情報基盤と指標のあり方を検討し、それをイノベーションの源泉となる科学知識(科学論文)の生産に関連して、研究機関(セクタ)、研究人材、特許による引用の三つの観点からデータベースの整備を行った。

(1)「科学技術イノベーション政策のための科学」の観点からのデータ・情報基盤と指標のあり方の検討:

科学技術イノベーション政策の策定等において国から個々の研究機関、さらには研究者個人までさまざまなレベルに適應する指標が求められる。本研究では、特に重要と思われる下記3つの観点からデータ・情報基盤と指標のあり方を検討した。

科学技術政策全般に係る指標及びデータ・情報基盤

大学等の分析・評価の観点からの指標検討

ファンディング・プログラムの運営に資する指標の検討

(2)「科学技術イノベーション政策のための科学」に資するデータ・情報基盤の構築

主要国研究機関名表記ゆれテーブル(研究機関シソーラス)の構築: 主要国間あるいは主要研究機関間での学術論文生産に係る正確な比較分析を可能とするため、機関の名寄せを行うためのテーブルを構築し、研究者間での共有について検討を進めた。

公開情報に基づく研究者の経歴のデータベース化とそれに基づく試行的評価: 既存の研究者のキャリア分析手法の評価を吟味

し、Web や出版物等で公開されている研究者の経歴情報に基づき、標記データベースを構築する。

米国特許による科学論文引用について、論文と特許のマッチング手法を開発するとともに、検証用データを作成し、それに基づく精度の検証を行う。さらに、検証用データに基づいて、米国特許による科学論文引用の性質について分析を進めた。

4. 研究成果

(1)「政策のための科学」を進める上で求められるデータ・情報基盤の検討

「科学技術イノベーション政策のための科学」を推進する上で、体系的なデータ・情報基盤は不可欠である。しかしながら、必須となるデータ・情報基盤の種類や位置付けは必ずしも明瞭ではなかった。本課題では、専門家との議論を踏まえ、その整理を行った。データ・情報基盤によって想定される政策研究課題の体系化を行い、さらには政策形成・政策研究・知識生産活動におけるデータ・情報基盤の位置付けと機能の再定義を行った(図1)

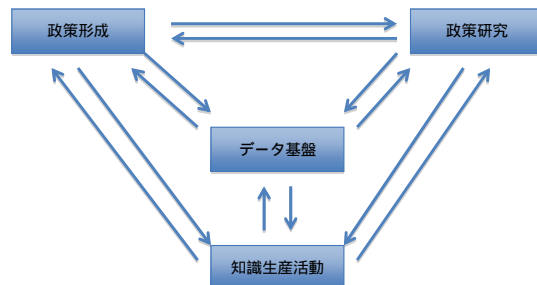


図1 データ基盤の政策形成、政策研究、知識生産活動との相互作用モデル

本課題は、広く我が国のデータ・情報基盤のあり方に関わるものであることから、プロジェクト内での議論に留まらず、プロジェクトメンバー全員が科学技術・学術政策研究所の「データ・情報基盤に関する専門委員会」に参画する形で、今後整備を進めるべきデータ・情報基盤や指標について包括的な検討を進めた。同委員会での検討及び「科学技術イノベーション政策のための科学」に関係する有識者・研究者を対象としたアンケート及びインタビューの結果、マイクロデータ整備の必要性、複数データベースを接続する必要性、政策評価に資することの重要性、既存データの利用ニーズの高さ等が見いだされた。詳細な検討内容については、『科学技術イノベーション政策のための科学』におけるデータ・情報基盤構築の推進に関する検討「[NISTEP NOTE(政策のための科学) No.3]」を参照されたい。

上記は広く我が国の科学技術イノベーションシステム全体を俯瞰しているが、本課題では、さらに特定の主体に踏み込んで、(a)大学における研究評価と、(b)ファンディング・プログラムの運営において有用な科学計

量学的指標についても検討を行った。大学は科学知識の最大の生産者であり、(公的)ファンディング・プログラムは、科学技術イノベーション政策における政策手段のうち、その源泉となる基礎研究の方向性やクオリティ・コントロールを実現するものである。従って、両者とも科学技術イノベーション政策においてもっとも重要な手段の一つと言える。

(a)については、研究評価における社会・経済・文化面へのインパクト指標を実際の大学評価のデータに基づいて分析し、概念化して整理した(表2)。さらに、国立大学のミッションの観点から研究の多様性に考慮した評価指標の検討を行った。

表2 社会・経済・文化面で「卓越(SS)」と判断された根拠(全分野)

	評価者が判断に用いた理由
研究課題設定・実施におけるユーザーとの共同	<ul style="list-style-type: none"> 企業との共同研究実施・体制構築(例:地域クラスター形成) 要請に基づく活動実施(例:芸術公演)
研究成果の産出	<ul style="list-style-type: none"> 学術的業績数(国際論文の数、著名ジャーナル、インパクトファクター)* 特許取得* 技術内容・特性(例:新機能、新手法(診断方法、生産方法等)、長寿命化、長期継続調査、学際的活動の成果*など)
研究成果情報の伝達・利用促進	<ul style="list-style-type: none"> 情報提供活動の実施(例:ウェブサイトでの効果、研修会実施、展示会、公演、社会実験) 開発活動への進展(例:外部資金の獲得、共同研究の申し込み) 普及活動への展開(例:普及のための外部資金獲得、地方自治体との共同、エージェント契約、書籍の翻訳、テレビ番組の作成) 一般市民へのメディア報道(例:新聞、テレビ) 政策形成への情報提供(例:審議会委員としての発言) 技術移転・特許許諾・ライセンス収入 ベンチャー設立・起業 標準化
一次ユーザーによる利用	<ul style="list-style-type: none"> 多数の個人による利用(ソフトウェア・データベースのアクセス数、研修会への参加数) 政府・地方自治体での活用(例:設備導入、ガイドライン採用、立法への影響) 病院・医療介護施設での利用(例:新薬認可、治療手法の採用、薬剤の利用、電子システムの採用)

	<ul style="list-style-type: none"> 民間企業による製品化 民間企業による直接利用(例:施設導入) 一般書籍の出版部数 教育での利用(例:中等教科書への収録、学習指導要領への影響、大学教育テキストへの採用、辞典での引用) 学術的な利用(例:菌株の分譲数、論文引用数、学術雑誌等のニュースでの取り上げ数*)
利用による一次ユーザーへの効果、その他へのインパクト	<ul style="list-style-type: none"> 技術移転を受けた企業・ベンチャー企業の売上高、市場規模 開発された研究基盤を用いた更なる研究開発成果(例:ソフトウェアを用いた材料開発による特許登録、菌株分譲による研究成果) 使用者によるエネルギー効率の上昇
次の研究活動への展開	<ul style="list-style-type: none"> 基金寄贈 企業・政府との共同研究への展開
外部からの評価	<ul style="list-style-type: none"> 受賞(例:各種の大臣賞・地域自治体の賞、産学連携賞、ものづくり賞、発明賞、建築賞、デザイン賞、環境賞、芸術・音楽賞、出版・文化賞、学芸賞、雑誌・マスコミによる賞、科学教育・理解増進に係る賞、学会賞*など) 書評(例:新聞、学会誌*など。評者名も併記) 公演の批評 招待講演・基調講演 学部評価結果(例:機関評価、プロジェクト評価)

*左記記号の項目は通常は学術的価値と考えられる場合も多いものである。

(b)については、ファンディング・プログラムの運営において有用な科学計量学的指標について、国内外の研究者や実務家に対する調査を踏まえ、検討を行った。その結果、以下の5つの課題が抽出された。

1. プロジェクトの選定結果を正統化できる評価指標とその利用法の研究開発
2. 研究テーマ(コンセプト)・マップを中心とした政策ニーズに Science Map の研究開発
3. 研究者の追跡とその評価や人的資源活用への応用
4. ファンディング・プログラムやプログラム・マネジメントの評価を目的とした科学計量学指標によるプログラム横断形の分析
5. 汎用的かつアクセシブルな特許および論文マップとデータベースの開発

(2)データ・情報基盤の構築

プロジェクトの当初目的と上記検討結果を踏まえて、下記のデータ基盤を構築し、分析を行った。

主要国の研究機関名表記ゆれテーブル（研究機関シソーラス）

新たに引用索引データベース Scopus に基づいて構築を行うとともに、Web of Science についても 2011 年までのデータを導入して主要国（日米英独仏中韓）を対象として構築した。後者については、日本の大学セクタおよび特定の大学（山形大学）を対象とし、論文数、被引用数、国際共著率の関係についての分析を行った（図 2）。

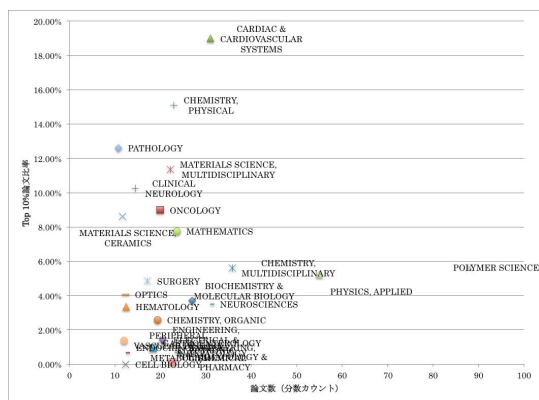


図 2 山形大学の論文数と被引用トップ 10% 論文比率の関係

これらについては、科学計量学研究における基礎的なデータ基盤として研究者間での共有を図っており、Scopus に基づく研究機関表記ゆれテーブルは科学技術・学術政策研究所のホームページですでに公開されている。Web of Science 版については、2014 年 6 月現在公開に向けて調整中である。

米国特許による論文引用データ

米国特許から無作為抽出した非特許引用のサブセットに対し人手による高精度な照合を行うことにより、「米国特許による学術論文引用」分析データの精度を推測可能にした（図 3）。

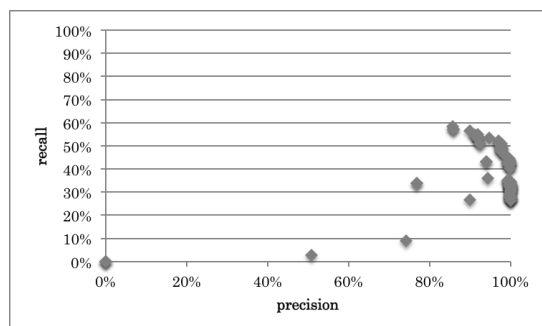


図 3 SCI 論文と非特許引用文献のマッチングアルゴリズムの評価

研究者経歴データ

研究者データベースについては、研究者の国

際移動と研究ネットワーク形成の 2 つの観点から、それぞれデータベースを構築した。前者については、人工知能分野を対象とし、高被引用論文著者と引用されない論文の著者について、研究者の経歴捕捉率の評価と、高被引用論文における外国出身研究者の活用状況の分析を行った（図 4）。

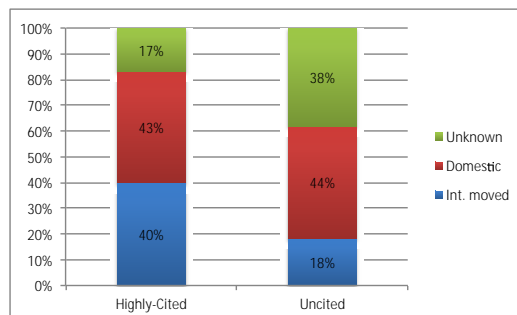


図 4 高被引用論文と引用されない論文の著者内訳（人工知能分野）

後者については、成長が著しい「鳥インフルエンザ」研究を対象として、PI クラスの研究者のキャリア初期段階から 2012 年までの発表論文に基づきデータベースを構築し、それに基づいて、(i) 将来的に卓越した成果を上げる研究者とそうでない研究者はキャリア早期では差が明確でなく、(ii) 前者はより帰属集団が大きく非凝集的である、という仮説を立ててその検証を試みた。その結果、卓越した成果を上げた研究者は、キャリア早期から活発に論文生産を行うとともに、複数の研究集団と緩やかな協同関係を構築しており、情報取得に有利な環境を維持していることが見出された。

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 3 件)

林隆之(2014). 大学の機能別分化・強化と評価指標の課題. 研究技術計画. vol.29, No.1. pp.18-30.

Masashi Shirabe(2014). Identifying SCI covered publications within non-patent references in U.S. utility patents. Scientometrics. (印刷中)

調麻佐志(2013). 科学計量学と評価. 科学技術社会論研究. No.10. pp.16-27.

〔学会発表〕(計 20 件)

Yasuhiro Yamashita, Daisuke Yoshinaga. To what extent can researchers' international movement be grasped from published data sources? 14th International Society of Scientometrics and Informetrics Conference. 2013 年 07 月 15 日 ~ 2013 年

7月18日. Vienna (Austria).
Masashi Shirabe. Approach to identify SCI covered publications within non-patent references in patents and its evaluation. 14th International Society of Scientometrics and Informetrics Conference. 2013年07月15日~2013年7月18日. Vienna (Austria).
林隆之. 我が国のファンディング・プログラムの制度間構造と研究促進効果. 研究・技術計画学会第28回年次学術大会. 2013年11月2日~2013年11月3日. 政策研究大学院大学.
標葉隆馬, 川島浩誉, 調麻佐志. 神経科学分野を事例とした計量分析. 研究・技術計画学会第28回年次学術大会. 2013年11月2日~2013年11月3日. 政策研究大学院大学.
吉永大祐, 山下泰弘. 共著ネットワークを利用した若手研究者のキャリア形成分析. 研究・技術計画学会第28回年次学術大会. 2013年11月2日~2013年11月3日. 政策研究大学院大学.
富澤宏之, 岸本晃彦, 小野寺夏生, 中山保夫, 伊神正貴. エビデンスベースの政策形成のためのデータ・情報基盤の展開. 研究・技術計画学会第28回年次学術大会. 2013年11月2日~2013年11月3日. 政策研究大学院大学.
Takayuki Hayashi. Possibility and Limitation of Indicators on the Social and Economic Impacts of University Research: Experience of Japanese University Evaluation. 17th International Conference on Science and Technology Indicators. 2012年09月05日~2012年09月08日. Montreal.
山下泰弘, 吉永大祐. 研究者の国際移動の追跡 - 高被引用論文生産形態の特徴 -. 研究・技術計画学会第27回年次学術大会. 2012年10月27日~2012年10月28日. 一橋大学.
川島浩誉, 調麻佐志. 学術論文の出版における「日本のプレゼンスの低下」とは、何が低下しているのか? 研究・技術計画学会第27回年次学術大会. 2012年10月27日~2012年10月28日. 一橋大学.
調麻佐志. 米国特許が引用する学術論文の計量書誌学的分析. 研究・技術計画学会第27回年次学術大会. 2012年10月27日~2012年10月28日. 一橋大学.
標葉隆馬, 川島浩誉, 調麻佐志. 神経科学分野を対象としたコンセプトマップ比較. 研究・技術計画学会第27回年次学術大会. 2012年10月27日~2012年10月28日. 一橋大学.
林隆之, 鳥田敏行, 小湊卓夫, 栗本英和, 伊地知寛博. 研究開発評価から見た大学の研究マネジメントの展開. 研究・技術計

画学会第27回年次学術大会. 2012年10月27日~2012年10月28日. 一橋大学.
富澤宏之, 岸本晃彦. データ・情報基盤整備に関する課題. 研究・技術計画学会第27回年次学術大会. 2012年10月27日~2012年10月28日. 一橋大学.
富澤宏之. 引用データによる科学技術知識フローの測定: 科学技術知識の国際的流通とスピルオーバー. 研究・技術計画学会第27回年次学術大会. 2012年10月27日~2012年10月28日. 一橋大学.
Hiroyuki Tomizawa. Patent to Science Citations as Knowledge Flows in National Innovation Systems: Database Construction and Initial analysis. 6th Conference on Micro Evidence on Innovation and Development (MEIDE), 2012年11月23日~2012年11月25日, Cape Town (South Africa).
Yasuhiro Yamashita. An Attempt to Grasp Researchers' International Migration. 13th International Conference of the International Society for Scientometrics & Informetrics, 2011年7月6日, Durban University of Technology.
調麻佐志, 山下泰弘, 標葉隆馬, 林隆之. ファンディング・プログラムにおける科学計量学的手法の利用可能性に関する専門家・実務家の意識. 研究・技術計画学会第26回年次学術大会, 2011年10月15~2011年10月16日, 山口大学.
富澤宏之. 科学技術イノベーション政策に有用なデータ基盤は何か: 中長期的構想. 研究・技術計画学会第26回年次学術大会, 2011年10月15~2011年10月16日山口大学.
林隆之. 大学の研究成果による社会・経済・文化的インパクトの評価手法の標準化. 研究・技術計画学会第26回年次学術大会, 2011年10月15~2011年10月16日, 山口大学.
山下泰弘. 公開情報に基づく研究者の国際移動の影響分析. 研究・技術計画学会第26回年次学術大会, 2011年10月15~2011年10月16日, 山口大学.

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕
出願状況(計 0件)
取得状況(計 0件)

〔その他〕
「科学技術イノベーション政策の科学」のための情報基盤の構築とその活用」報告書

6. 研究組織
(1) 研究代表者

山下 泰弘 (YAMASHITA, Yasuhiro)
山形大学・企画部・准教授
研究者番号：40313431

(2)研究分担者

調 麻佐志 (SHIRABE, Masashi)
東京工業大学・大学院理工学研究科・准教授
研究者番号：00273061

富澤 宏之 (TOMIZAWA, Hiroyuki)
科学技術・学術政策研究所・科学技術・学術基盤調査研究室・室長
研究者番号：80344076

林 隆之 (HAYASHI, Takayuki)
大学評価・学位授与機構・研究開発部・准教授
研究者番号：30242629

(3)連携研究者

なし