

Title	米国「科学イノベーション政策の科学(SciSIP)」の動向と分析
Author(s)	林, 信濃; 佐野, 多紀子; 松尾, 敬子
Citation	年次学術大会講演要旨集, 30: 941-945
Issue Date	2015-10-10
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/13429
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

2H25

米国「科学イノベーション政策の科学(SciSIP)」の動向と分析

○林 信濃 (国立研究開発法人 科学技術振興機構 研究開発センター)、
佐野 多紀子 (国立研究開発法人 科学技術振興機構 研究開発センター)、
松尾 敬子 (国立研究開発法人 科学技術振興機構 研究開発センター)

1. はじめに

文部科学省で「科学技術イノベーション政策における『政策の科学』推進事業」(SciREX)が開始された2011年以降、様々な取組みが行われてきた。2015年には事業開始から5年経つことから、得られた研究成果を総合的に評価し構造化する方法論の開発や政策形成においてエビデンスを活用するプロセスに関する取組みの整理が必要であると考えられる。その一環として、日本のSciREX事業より5年早く米国で開始された合理的な科学イノベーション政策の立案のために必要な科学的根拠となる研究促進事業を調査し、その現状と成果を把握することは非常に有意義だと考えられる。

米国における当該研究促進事業の嚆矢は、科学政策の決定における政策担当者をサポートするために必要なデータ、ツール、方法論を生み出す実践コミュニティの構築の必要性を2005年にマーバーガー前米国科学技術政策局長兼大統領科学顧問が提起したことによる。以降、省庁連携タスクグループの発足、学術研究促進のためのプログラムであるSciSIP (Science of Science and Innovation Policy)が2007年から開始されたのに合わせて、2008年には「科学政策の科学・連邦研究ロードマップ」が発表され、2011年にハンドブック¹が出版された。事業の枠組みが順調に整っているだけでなく、SciSIPの採択研究数においては、初年度以降年間30件前後の研究が採択されており、米国国立科学財団(NSF)のSciSIP予算も1千万ドルでほぼ横ばいで推移している。

また、2009年に制定された米国復興・再投資法(American Recovery and Reinvestment Act of 2009、略称ARRA)の要請で、SciSIPの研究の基礎となるデータ・情報基盤としてSTAR METRICSが整備・拡大されている。これは、大学が持つ研究者ごとの管理データを連携する大学間で共有し、さらに省庁が保有するデータとリンクさせるものである。これにより、公的研究開発投資の研究に対する影響評価が限定された範囲であるものの可能になり、SciSIPの公募研究に広がりをもたらされることになった。

SciSIPプログラムは比較的順調な発展を遂げているように見える一方で、2009年のオバマ政権誕生以降も、米国政府の緊縮財政の流れは変わらず、ますます連邦政府による科学技術投資を巡る環境は厳しいものになっており、政府資金の使途ともたらされた結果について厳しい精査を求め、そのエビデンスに基づいた政策立案を要求する動きが強いのになっている。

このような状況下で、SciSIPが米国科学技術政策の中でどのような変遷を辿り、現在の状況を把握することは、2011年から日本において文部科学省が開始した「科学技術イノベーション政策における『政策のための科学』推進事業」(SciREX)にとっても、海外の先行事例として参考にしていく上で重要と考えられる。

2. 科学政策のための政策(Science of Science Policy)の歩み

2005年のマーバーガー氏のスピーチを受けて、同年9月より米国大統領府科学技術政策局(OSTP)と行政管理予算局(OMB)協力の下、NSFは「科学政策のための政策(Science of Science Policy)」の事業を2007年度予算から計上出来るように活動を開始した。一方、NSFにプログラムを設置しようとしている中、OSTPはInteragency Task Group (ITG)を2006年に設立し、各省庁の連携を強化するに至った。ITGは2008年に「科学政策の科学・連邦研究ロードマップ」を上梓し、2008年以降のプログラムの道筋を示した。

このような背景の中、2007年よりSciSIP公募研究は開始され初年度は19件が採択された。その後は毎

¹ 'The Science of Science Policy: A Handbook' Edited by Kaye Husbands Fealing, Julia I. Lane, John H. Marburger III, and Stephanie S. Shipp. Stanford University Press. 2011.

年約 30 件の採択件数があり、増減はあるものの公募プログラム全体の研究費は 700 万ドルから 800 万ドルの範囲で実施され続けている。

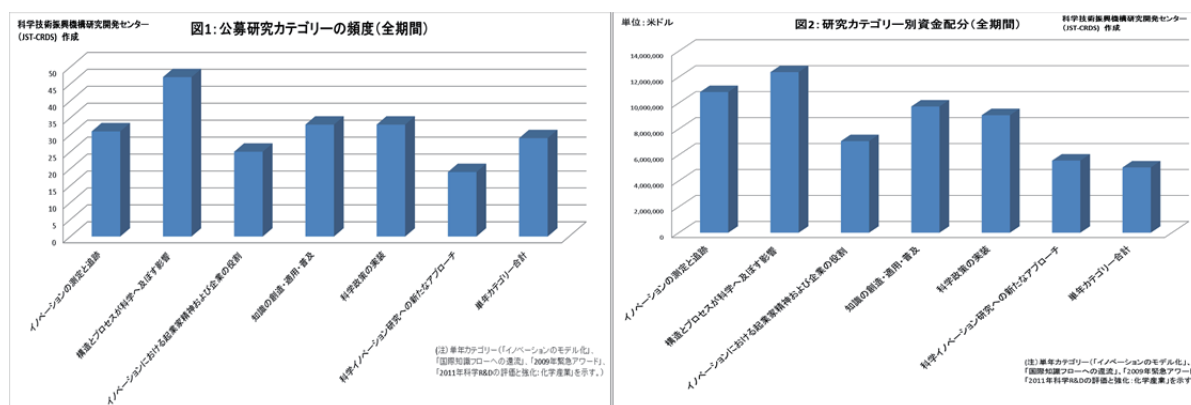
3. 採択研究分析

各採択研究は 3 年間実施されるものが多く（中には単年の会合や研究に使われるものもある）、NSF による研究内容に基づく分類によって 6 つに分けられている。（図 1、2 参照）。

NSF によって示された分類は以下の通り：

- ① 「イノベーションの測定と追跡」、
- ② 「構造とプロセスが科学へ及ぼす影響」、
- ③ 「イノベーションにおける起業家精神および企業の役割」、
- ④ 「知識の創造・適用・普及」、
- ⑤ 「科学政策の実装」、
- ⑥ 「科学イノベーション研究への新たなアプローチ」
- ⑦ 「単年カテゴリー」²

図 1 は 2007 年～2014 年までの公募研究の採択数から見た分類である。一方、図 2 は、資金配分から見た公募研究の分類である。2007 年から 2014 年までのカテゴリー別採択数と資金配分を比較すると、相関係数が 0.9465 となり高い正の相関³を示している。研究によっては資金にバラつきがあるものの、相関関係があったのは、一部カテゴリーに突出した資金配分をすることがなく、各公募研究への資金はほぼ一定していることがわかる。



次に各年ごとの研究分類の推移を比較する。（図 3）

「① イノベーションの測定と追跡」と「② 構造とプロセスが科学へ及ぼす影響」というカテゴリーに属している公募研究は、科学技術イノベーションの社会（主に経済的なもの）に与える影響の計測をするものや、科学技術の進歩の測定を行うものが主流であり、多くが計量経済学的モデルの使用やデータの統計的処理を採用している定量分析であるが、2008 年以降、順調に採択件数を伸ばしている。

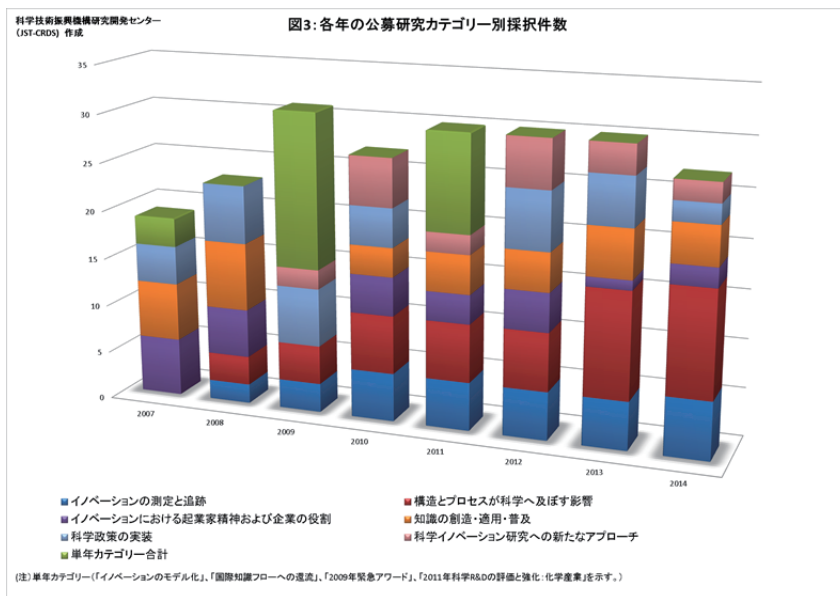
「③ イノベーションにおける起業家精神および企業の役割」という分類は、産業や企業の側からイノベーションを捉えようという研究分類だが、初年度には採択数が多かったものの、近年では 2-3 件の採択に留まっている。

一方、「⑥ 科学イノベーション研究への新たなアプローチ」というカテゴリーは毎年数件採択されている。この分類に属する採択研究は、哲学をベースにした定性的なアプローチを試みているものであるが、当該アプローチに採択された研究が継続的に採択され新しい地位を占めるようには未だなっていない。

²単年だけで終了した研究分類も存在するため、煩雑さを避けるため統合した。

³相関係数とは 2 つの変数の間にどのような関係があるかを数値的に示したものだ。

$R_{xy} = \text{Cov}(X,Y) / \{\sqrt{\text{Var}(X)}\sqrt{\text{Var}(Y)}\}$ で算出する。1 に近づくほど高い正の相関を示す。



また、「⑤科学政策の実装」というカテゴリは当初は意欲的な研究(理論と実装の関係、Basic Researchの価値の変遷等)も見られたが、現在は、限られた分野内での「実装」研究⁴や STAR METRICS を使用した科学技術投資の経済効果分析と評価、幅広い社会全体への科学技術投資の影響評価のためのサーベイ調査、様々な会合の開催、と多岐に渡っている。

「⑦単年カテゴリ」とは採択された研究分類が単年だけ行われ、継続性のなかったものを示している。例えば、2009年米国復興・再投資法 (ARRA) により SciSIP 公募研究に特別枠が設けられた事例や2011年に「米国における科学 R&D の評価と強化」というテーマで特に化学産業を対象にした研究枠が設けられたことがある。また SciSIP のプログラム初年度の研究分類で継続性がなかったものもあった。

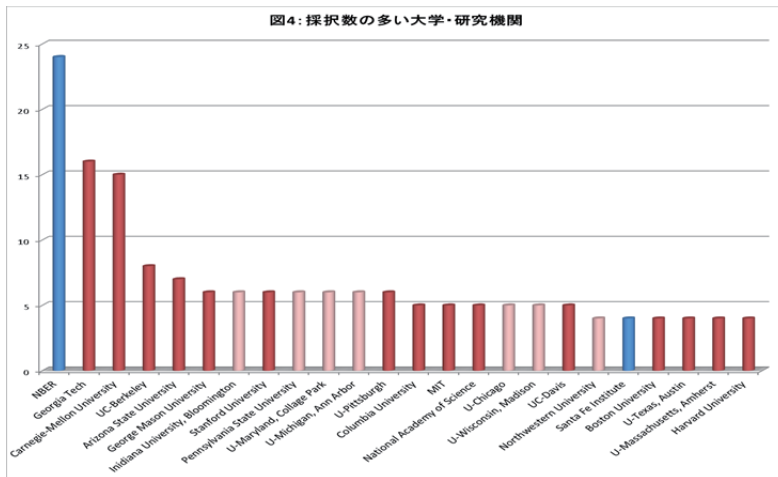
SciSIP 採択研究の実装に関しては、多くが計量経済手法を使用した数理モデルを使った分析を中心としたものだが、実際に政策立案に活用されたかについては不明である。ARRA により SciSIP 関連のデータ情報基盤である STAR METRICS が開始され、SciSIP 公募研究の中で STAR METRICS のデータを基に研究を行ったものが数件ある。ARRA は科学技術投資が社会や経済にどのような効果をもたらせたかを計測することを念頭においているため、上記の研究もごく限られた分野⁶であるが、定量的に投資効果を計測している。しかし、そのような計量分析は、科学技術イノベーションの社会に対する影響のごく一部を切り取っただけで政策の参考になりにくいことが推測され、実際 STAR METRICS はツールとしての機能に特化していくことになった。

SciSIP 公募研究の採択機関の内訳(図4)については、2007年から2014年までの8年間、SciSIP 公募の中で最も多く研究採択されている研究機関は National Bureau of Economic Research (NBER) という点である。NBER はアメリカで最大の経済学の研究組織であり、全米中の大学で教鞭をとる1000人を超える教授陣が本研究所の研究員を務める経済学の各分野の代表的な研究者である。このことから SciSIP 研究の多くが経済モデル、特にアメリカで分析手法の主流である計量経済モデルに因っていることが推測される。

⁴ 「リサーチパークとパーク内企業の業績の関係」「花粉媒介者の減少危機解決に向けた政策とその効果」等

⁵ 「科学からの経済的スピルオーバー」、「科学政策のための新しいデータ基盤とコミュニティ創造」「大学による連邦研究開発投資の経済的・科学的影響評価」などがある。

⁶ 科学技術投資の大学研究者の雇用および納入業者への波及効果に限定されている。'The Economic Spillovers from Science' (SciSIP Award Number 1064220) Bruce Weinberg.(PI)



採択研究機関のうち、CIC 大学連合⁷（米国中西部を中心とした大学間コンソーシアム。UMETRICS⁸を推進している）の占める割合は、大きな位置を占めている（図4：薄赤で示した大学がCIC加入大学）。2015年1月にSTAR METRICSから分離独立したUMETRICSは参加大学を拡大することを目標に掲げており、今後SciSIPに占めるCICの位置は更に大きいものになる可能性がある。同時に、UMETRICSのデータ・情報基盤を使った研究が多く出てくることが予想され、SciSIP公募研究に計量経済分析の傾向がさらに強まる可能性もあるだろう。

4. SciSIPにおける研究とデータ・情報基盤の関係

2009年米国復興・再投資法の要請により、公的研究開発投資の雇用に与える影響を測定する目的で始まったSTAR METRICS (Science and Technology for America’s Reinvestment: Measuring the Effects of Research on Innovation, Competitiveness and Science)は、NSFとNIHから資金援助を受け大学と官庁のデータを連結することにより、広範な拡大を見せている。

STAR METRICSは当初、研究開発費によって生み出される大学・研究機関における雇用と関連企業への資金波及を測定するレベルIから始まりその成果⁹とともに、特許情報や論文情報とリンクしたSTAR METRICSレベルIIへ移行した。しかし、NIHのホームページにおいて、研究情報の検索や図表の作成機能の充実化を図っていたレベルIIは、2015年ツールとしての機能に特化した従来のSTAR METRICSレベルII/Federal RePORTERと引き続き研究開発投資の社会的影響の測定を目指すUMETRICSとして独立することになった。

4.1 STAR METRICS レベルI

レベルIでは、特に公的研究開発費が①研究機関の雇用に与える影響と②波及効果としての企業への支払に与える影響について着目している。米国中西部の大学連合（CIC）を中心に、全米大学協会（AAU）と公立ランドグラント大学協会（APLU）からの協力も得ることにより、大学および研究機関の財務や人事の運用データを比較・分析できるようにデータの単位等を揃えて統合したものがSTAR METRICSの基礎となっている。そこにNSFやNIH、DOE等省庁の公募研究費のデータが連結され、研究者、ポスドク、事務員等個々のデータとリンクされている。2015年初めにレベルIは実質的に終了しているため、研究機関が新たにプログラムへ参加することは出来ないが、参加研究機関は100程度になっている¹⁰。

⁷ 参加大学は University of Chicago, University of Illinois Indiana University, University of Iowa, University of Maryland University of Michigan, Michigan State University, University of Minnesota, University of Nebraska-Lincoln, Northwestern University, Ohio State University, Pennsylvania State University, Purdue University, Rutgers University, University of Wisconsin-Madison の15大学

⁸ Universities: Measuring the Impacts of Research on Innovation, Competitiveness, and Science(UMETRICS)。大学と省庁のデータをリンクさせたSTAR METRICSから2015年に分離独立したデータ・情報基盤。ミシガン大学を中心に、特許局、国勢調査局データとの連携を図るなど新たな拡大を見せている。

⁹ “Science Funding and Short-Term Economic Activity” B. Weinberg et al. Science 4 April 2014. This research was supported by NSF SciSP Awards 1064220 and 1262447.

<http://www.sciencemag.org/content/344/6179/41.full?ijkey=lnvXPGbrC0UpY&keytype=ref&siteid=sci>

¹⁰ 2016年1月1日でレポート発行等全てのレベルIの活動は停止する予定。

4.2 STAR METRICS の変容とレベル II (Federal RePORTER)

レベル II では、2010 年から広範な研究開発投資の効果を測るべく、より多くの成果（特許、論文引用数、研究上の成果等）のデータと研究開発投資のデータを結び付ける試みが行われている。その過程で、ツールとしての需要（行政上必要な検索、広報用の視覚的資料作成等）と研究のための分析データのニーズとの乖離が大きくなったため、前者は NIH 主導のレベル II /Federal RePORTER と後者は UMETRICS に分離した。特に後者は、カウフマン財団とスローン財団より支援を受けることにより政府支援は打ち切られた。

Federal RePORTER では、STAR METRICS レベル I で目的としていた研究者の雇用への影響や企業への波及効果を測定することを目的とされていないため、研究者の賃金や勤務時間、ベンダーの企業情報などのマイクロデータは一般公開されていない（収集も停止した可能性もある）。しかし、ファンディング機関に採択された時の基本情報（研究者の個人情報や研究経費見積もり等）は公開されていないもののデータとして保有している可能性は高く、行政担当者のみ閲覧が可能であるのかもしれない。また、Federal RePORTER は将来的に、研究者情報データベースである SciENcv との連携も視野に入れていると述べられているが、未だにどのような形になるのかは不明である。STAR METRICS/Federal RePORTER ホームページ上にある FAQ（よくある質問）にも、今後はツールとして、政府の研究開発の成果を出来るだけ多くの情報集め、洗練された形で見せるという方向を見せている。

4.3 UMETRICS

STAR METRICS から 2015 年 1 月に分離独立した UMETRICS（2012 年から STAR METRICS 内で CIC 大学連合に参加する大学により活動）は、ミシガン大学に拠点として科学イノベーション研究所（Institute for Research on Innovation and Science）を設け、より多くの大学の参加を目指している。資金はカウフマン財団およびスローン財団から 250 万ドルの支援を受けており、かつて NSF から年間 100 万ドル拠出を受けていた資金はなくなった。今後は、連邦政府支援のプログラムではなく、独立した研究開発投資の社会的影響を測る為の研究の裾野を広げていくものと考えられる。

全米の大学は 4800 近くあるが、トップレベルの大学は約 120 大学であり、その全てが政府の研究開発費を受けている。したがって UMETRICS はこの 120 大学を網羅することを目指している。また、目立った動きでは、国勢調査局(Census Bureau)の持つ雇用と家計データ（Longitudinal Employer-Household Dynamics）や職歴データ、新規公開株のデータ等の企業データといった社会経済的データと共に、特許局のデータベース、出版物や引用数のデータを連携させることで、研究開発投資の社会における成果を多角的に捉えようとしている。また、米国の大学で博士号取得者の動向を毎年追跡調査している Survey of Earned Doctorates (SED)との連携に向けて作業中であり、政府が博士号取得を支援することの長期的な社会的影響を測定することを目標にしている。

5. まとめⁱ

2007 年から開始された米国「科学イノベーション政策のための科学 (SciSIP)」プログラムは、9 年目を迎えている。現在、所轄官庁である国立科学財団(NSF)の SciSIP ディレクターは昨年 11 月に就任した 5 代目の Maryann Feldman 氏であるが、ディレクターの変遷とともに採択研究の傾向も推移してきている。近年、より顕著になってきているのは、計量経済手法を使用した政策分析だが、その結果が政策立案に実装されたケースは明確になっていない。一方で、数理分析モデルに比して、定性的な「政策デザイン」を重視した研究は少ない。Feldman 氏の専門分野である地域イノベーション政策が背景となり、より産業におけるイノベーションを意識した研究が採択される可能性もあるだろう。

前述したように、SciSIP 公募研究に関連したデータ基盤について 2015 年は大きな変化が起きている。STAR METRICS レベル II (Federal RePORTER) がツールとしての機能に特化し、CIC 大学連合を中心とした UMETRICS が分離独立しミシガン大学に拠点を設立した。前者はツールとして行政の政策立案に貢献することが期待され、後者はさらに広い範囲の研究者を取り込み「政策の科学」のための研究の裾野を広げることを目指している。この試みが「政策の科学」コミュニティの拡大に貢献するか、注視する必要があると思われる。

ⁱ 本発表は、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST-CRDS）「米国『科学イノベーション政策のための科学(SciSIP)』に関する調査報告書」を基にしており、近日発行予定である。