

科学研究の投資効果測定を目指す 米国のSTAR METRICS事業の 現状と今後の見通し

白川 展之 上席研究官

概要

政府の科学投資が雇用、知識創造、健康などにどのような社会的影響（インパクト）をもたらしたかを解明するための情報基盤を整備する米国の事業（STAR METRICS）は、科学投資の社会的なインパクト測定手法を幅広く開発することから、オープンガバメントなどオバマ政権の基本政策の方向性に沿う形で、連邦政府の競争的資金に関する省庁横断的なデータ基盤整備を図る方向に事業目標を修正している。事業の第一段階では、人事データに限って連邦政府の科学研究投資の労働誘発効果を検証するためにデータを蓄積・可視化するシステムが構築された。現在の第二段階では、引き続き国立衛生研究所（NIH）がホスト機関となり、インプットとアウトプットのデータに重点を置いて、データ蓄積と分析システムを開発中である。STAR METRICS は、参加機関の財務情報や研究活動の経営分析・ベンチマーキングや連邦政府機関のファンディング業務での利用など、現場の実情を踏まえた政策情報システムとして開発・運用とデータ蓄積を進めるとみられる。

キーワード：政策のための科学，研究評価，公的研究開発投資，オープンガバメント，IR（Institutional Research）

1 はじめに

国際競争力の確保や社会的課題解決のために科学技術によるイノベーションへの期待が高まる中、公

的研究開発投資がどのような成果を産み、また今後産み出す可能性を持つかを科学的根拠に基づき評価し政策過程に反映する社会的要請が各国で高まっている。日本でも、文部科学省では2011年度から「科学技術イノベーション政策における『政策のため

表1 事業開始までの経緯

年	事項
2005	マーバーガー前科学担当大統領顧問発言：「科学政策の科学」の必要性を提唱（データ及びモデルの開発とコミュニティの構築を提言）
2006	「科学政策の科学」省庁連携タスクグループ（SoSP - ITG）発足
2007	全米科学財団(NSF)が SciSIP 研究助成事業の公募開始
2009	STAR METRICS パイロットプロジェクトの開始
2010	STAR METRICS プロジェクトを正式スタート（6 連邦政府機関及び 86 機関・大学の参加）

出典：文部科学省作成資料（参考文献3）および APDU News Letter（参考文献4）をもとに科学技術動向研究センターにて作成

の科学』推進事業」を実施している。米国では2005年にマーバーガー前科学担当大統領補佐官が、「科学政策の科学化」を目指しデータ・モデルとコミュニティ開発を図る「科学政策のための科学」を提唱して以来、各国に先駆けて省庁間連携や公募型研究開発プログラムや情報基盤の整備を推進してきた。

本稿では、米国政府による科学への投資がどのような社会的影響（インパクト）をもたらしたかを解明するため開始された事業（STAR METRICS）について、これまでの事業展開や今後の見通しを紹介する。

2 事業概要

2-1 STAR METRICS とは？

STAR METRICS とは、“Science and Technology for America’s Reinvestment: Measuring the Effect of Research on Innovation, Competitiveness and Science” の頭字であり、連邦政府による科学への投資が雇用、知識創造、保健などにどのような影響・効果（インパクト）を及ぼしたかを測定するデータ基盤および分析ツール等の整備・構築を図る事業である。連邦政府、大学、その他機関の連携のもとに実施することから「省庁横断的なベンチャー的の事業」とも表現されている。

2-2 根拠法令等

本事業開始当初の目的は、米国再生・再投資法（ARRA^①）において、同法に基づく科学投資の支出・景気刺激効果について、納税者に対する説明責任を果たすためと説明されていた。これに加えて、2009年1月21日付けのオープンガバメントに関する大統領覚書（Presidential Memorandum on Transparency and Open Government）と、2009年12月8日付けの行政管理予算局覚書（Office of Management and Budget Memorandum）にも事業実施の根拠を求めている。この前者のオープンガバメントに関する大統領覚書は、省庁がオンライン上で情報を取得・ダウンロード・検索されうる一般的

なデータ形式で公開する旨を定めたものである。また、後者の行政管理予算局覚書では、情報自由法（FOIR^②）の義務付け範囲を超えて有益な情報を積極的に普及させるために先進的な技術を各省庁が利用するよう推奨している。

3 事業の進捗・推移

3-1 事業の参加機関数とデータ収集の範囲

連邦政府では、大統領行政府科学技術政策局（OSTP^③）、国立科学財団（NSF^④）、国立保健研究所（NIH^⑤）がSTAR METRICS のリード機関となった。これに、大学で研究開発に関わる職員（研究者、管理者等）と省庁が連携して研究開発推進の効率化・調整を図るイニシアティブであるFDP^⑥と一部の高等教育機関がパートナーとなり、2010年1月にパイロット事業を開始した。パイロット事業では2011年7月まで方法論の開発・実証・継続的改善に取り組むとともに、競争的研究資金のファンディングを行う政府機関や高等教育機関に対しプロジェクトへの参加を呼びかけるアウトリーチ・普及活動にも積極的に取り組んだ。NSF の科学政策のための科学の研究助成事業（SciSIP^⑦）の初代プログラムディレクターを務め、この事業の立ち上げにも尽力した Julia Lane 氏は、安全保障上の機密の存在から情報公開が難しい国防総省（DOD^⑧）に対してもプロジェクト参加の提案を行うなど、省庁・学協会等に対し働きかけた。

こうした省庁横断的な事業普及の取り組みは一定の成果を見せ、FDP の他に全米の有力な研究型大学の団体である全米大学協会（AAU^⑨）と公立ランドグラント大学協会（APLU^⑩）からの協力もあり、参画研究機関・大学は2010年10月の正式な事業発足の段階で86機関となった。連邦政府機関では、環境保護庁（EPA^⑪）、農務省（USDA^⑫）、エネルギー省（DOE^⑬）を加えた合計6機関が参加・協力を得た。この結果、これら参加・協力機関のすべてのデータが得られた場合、金額ベースでNIHの研究助成額の3分の1、参加・協力機関の合計では金額ベースで連邦政府全体の科学研究助成半分以上をカバーするデータ収集を狙える体制となった。

3-2 事業推進体制の変更・強化

2011年10月にNIHがホスト機関となり、2012年1月には本事業の新たな段階への移行を見据えて執行体制を刷新した。エクゼクティブコミッティーと機関横断ワーキンググループの2層の省庁・機関間の連携組織のもと、ホスト機関のNIHの責任者が、NIH(2名)およびNSF(1名)のプログラムマネージャーを統括する事業推進体制とした。データシステム整備等の実務的な作業は、技術プロジェクト・マネージャー(プログラムマネージャーと兼任)がさらにその下に置かれ、システム開発を行う業務委託先のベンダーとのプロジェクト進行管理を行っている。

事業の実質的な進展を図るこうした体制変更は、NIHの連邦政府における科学投資の予算額のシェアの大きさとその組織能力・ノウハウを反映した結果とみられる。NIHは、米国再生・再投資法(ARRA)における科学研究投資額が最も多かった。何より、NIHには、根拠に基づく医療(EBM[®])に不可欠の情報基盤となっている学術文献データベースPubMedを実質的に運営^{注1)}するなど、ライフイノベーション関連の各種データベースを、学術文献のオープンアクセス化といった学術情報流通政策とともに強力に牽引・実施してきた実績がある。

ただし、NIHの担当部署では、STAR METRICS

の情報システムの開発は、付随的業務の位置付けで実施している。しかし、事業のシステム開発・調整には相当の人役・エフォートが必要で、実質的にはフルタイムの人員が複数張り付く状態だという。

3-3 事業目標の変更・修正

STAR METRICSでは、大変な試行錯誤の末に2012年4月に事業目標が修正された。当初は、フェーズ1とフェーズ2という2段階の計画が、レベル1とレベル2という2段階に分けてデータ基盤とツールの整備を行う計画に変更されている(表2)。連邦政府による科学投資の社会的インパクト測定手法の開発という政策科学として挑戦的な目標を掲げた当初の事業目標から、先進的技術を活用した政府情報の公開のためのデータフローを蓄積・分析する科学技術・学術情報関連の実用的な基盤整備事業へと現実的な方向に軌道修正を図ったとみられる。

この結果、科学政策の透明性を確保するための情報基盤の構築・データ蓄積を図るという変更後の事業目標設定は、オープンデータ・オープンガバナメントなどオバマ政権の基本政策の下で一定の位置付けを得る整理になっている。

表2 STAR METRICSの計画・目標の推移

所期の事業計画	修正された目標
<p>フェーズ1</p> <p>米国再生・再投資法及び既存のプログラムにおいて支出された連邦政府科学予算が雇用にどのような影響(インパクト)を与えたか、大学の経理などの事務記録を通して明らかにすること</p>	<p>レベル1</p> <p>連邦政府投資によって科学研究に従事する労働力に関する水準と傾向を記録すること</p>
<p>フェーズ2</p> <p>4つの幅広いカテゴリーにおける連邦政府科学投資の社会的なインパクト測定手法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 経済成長：特許、スタートアップビジネスなどの指標 ◇ 労働力アウトカム：学生の労働力・雇用市場への流動性の指標 ◇ 科学的知識：出版物及び引用の指標 ◇ 社会的アウトカム：資金配分の長期的な健康及び環境へのインパクトの指標 	<p>レベル2</p> <p>連邦政府の科学研究への投資によるインプット、アウトプット、アウトカムの一部の記録と分析を可能にするオープンで自動化されたデータ基盤及びツールの開発</p>

出典：所期の事業計画の表現については、(参考文献5)から、修正された目標については(参考文献1)をもとに、科学技術動向センターにて作成

注1 NIHに、国立医学図書館(NLM[®])の一部門の、国立生物工学情報センター(NCBI[®])が置かれ、PubMedが運営されている。

4 これまで(レベル1)の事業成果

レベル1のデータ整備では、現場の過度の事務負担を避けるために、整理・正規化を行うデータは、競争的資金の種目、被雇用者の種別（研究員・研究補助者等の区分）、業務従事割合（フルタイム換算データ）や間接経費込みの人件費総額など人事関連の14項目に限定された。参加研究機関は、データポリシーに従ったフォーマットで4半期毎にデータを提出すると、データの質の確認・処理の後レポートが返される仕組みである。

以下の図1及び図2には、これまでの事業の成果例を示す。

図1は、開発されたシステムと収集されたデータによる連邦レベルでの成果例である。ここでは、レベル1の事業に参画した機関数について州別に可視化されている。図2は、参加機関・地域レベルの成果例である。図2では、インディアナ州の参加機関であるPurdue大学とIndiana大学に関する2011財政年度における連邦科学投資による雇用誘発効果に関する情報について可視化した例である。

5 今後(レベル2)の状況・見通し

現在実施中のレベル2の目標は、連邦政府所管のファンディングエージェンシーの科学研究助成に関して、幅広い範囲のインプットおよびアウトプットに焦点を置いたデータを連邦政府機関とその他の利害関係者に対し提供することである。機関レベルの

図1 レベル1の成果例(1)：STAR METRICSに参加している州別機関数



出典：参考文献1

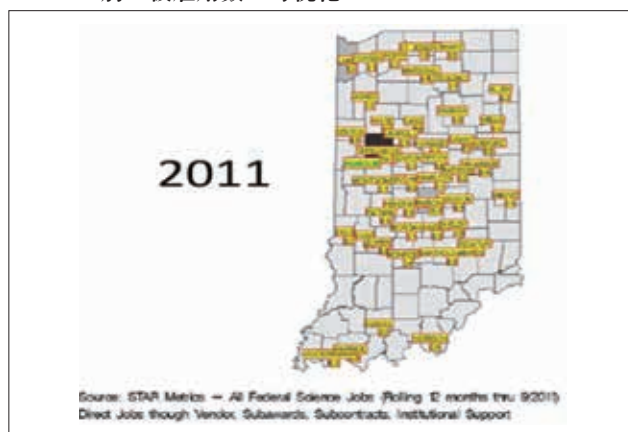
合意のもと、NIHが、EPA、NIH、NSF、USDAのデータを収集し、他の参画3機関はデータベース構築に際して概念実証に必要な協力を行う。現在、技術的実装計画を策定し、パイロット版のシステムを開発中であり、構築・テスト・修正が繰り返されている。

データ整備は、アウトカムよりも予算配分とアウトプットのリンクに重点が置かれている。これまでのところ、2012年財政年度を中心として参加・協力6機関の7万6千件の助成プロジェクトがデータベースで開発したデータシステムに入力され、財政年度、助成機関、州・群等の位置等のデータ項目やプロジェクトの概要・結果等が検索可能になっている。技術的課題としては、データ整備上はテキスト検索、下院選挙区別検索、機関・プロジェクト等詳細情報との接続などが挙げられている。特に、政策形成過程での実的な利用を想定して、下院選挙区別検索のためのデータの付加が、重要な取り組み事項とされている。

システム運用では、機関の実情と個人情報の保護に配慮しつつ、政府の科学投資の透明性を高める方針である。研究者個人の給与など個人情報や人事・業績評価とも直結するデータが蓄積されていることから、機微に触れる情報と公開すべき情報を層別し、連邦政府機関関係者のみにアクセス制限を設けるなどの運用を考えているという。一方、参加機関・大学の側では、大学運営上の評価・意思決定・計画策定支援を行う情報分析であるIR[®]と事務システムの合理化の観点から開発を進めている。財務情報や研究活動のベンチマーキングを行う測定・評価手法やそのレポートの様式を共同で開発するほか、オープンソースのソフトウェアを用いた大学間でのソースコードの共用化などが検討されている。

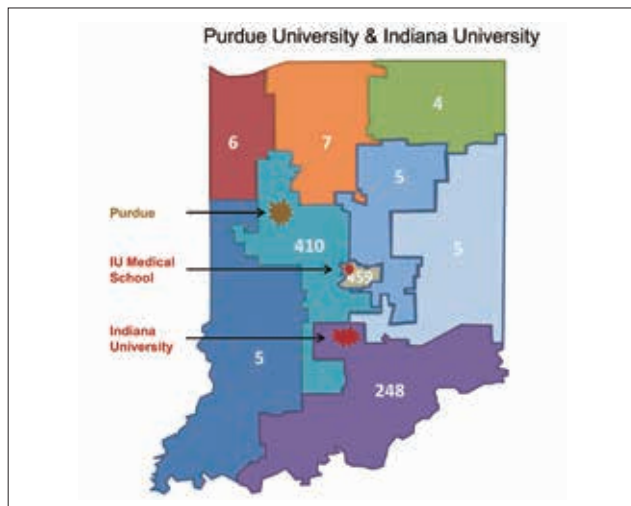
こうした状況から、STAR METRICSの今後は、

図2 レベル1の成果例(2) インディアナ州における連邦科学投資のもたらす雇用誘発効果：大学キャンパス別の被雇用数の可視化



出典：参考文献2

図3 成果実装イメージ例：外部研究資金による下院選挙
 区別雇用誘発効果 (Purdue 大学および Indiana 大学)



出典：参考文献 2

幅広い国民・利害関係者への説明責任を果たすための科学投資の社会・経済的効果の測定の方法論開発を長期的視野に入れつつも、連邦政府機関がファンディング業務の際に利用できる現場の実情を踏まえた実用的な政策情報システムとして、開発・運用とデータ蓄積が進むものとみられる。

謝辞 この種の政策効果（インパクト）を測定する困難性・試行錯誤は、世界共通である。公開資料ではわかりにくい点も多い。本稿の執筆に際し、関係者のコメントやそのニュアンスも含め、有用な情報提供・助言をいただいた(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）ワシントン事務所新川達也前所長（現：経済産業省資源エネルギー庁電力・ガス事業部原子力発電所事故収束対応室長）、前野武史副所長に御礼申し上げる。

略称

- ① ARRA : American Recovery and Reinvestment Act of 2009
- ② FOIR : Freedom of Information Act
- ③ OSTP : White House Office of Science and Technology Policy
- ④ NSF : National Science Foundation
- ⑤ NIH : National Institute of Health
- ⑥ FDP : Federal Demonstration Partnership
- ⑦ SciSIP : Science of Science & Innovation Policy program
- ⑧ DOD : United States Department of Defense
- ⑨ AAU : the Association of American Universities
- ⑩ APLU : the Association of Public and Land Grant Universities
- ⑪ EPA : Environmental protection Agency
- ⑫ USDA : United States Department of Agriculture
- ⑬ DOE : United States Department of Energy
- ⑭ EBM : Evidence-based medicine
- ⑮ NLM : National Library of Medicine
- ⑯ NCBI : National Center for Biotechnology Information
- ⑰ IR : Institutional Research

参考文献

- 1) Update on the State of STAR METRICS, George Chacko : http://sites.nationalacademies.org/PGA/fdp/PGA_081164
- 2) STAR Metrics: Data Consistency, Marietta Harrison : http://sites.nationalacademies.org/PGA/fdp/PGA_081164
- 3) 科学技術学術審議会総会（第36回）平成23年5月31日資料1「科学技術イノベーション政策のための「政策のための科学」の推進について」：
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu0/shiryo/_icsFiles/afldfile/2011/07/01/1307169_01.pdf
- 4) Science and Technology for America's Reinvestment Measuring the Effects of Research on Innovation, Competitiveness, and Science (STAR METRICS), George Chacko, et.al., Association of Public Data Users Newsletter : http://www.amstat.org/misc/NewsletterArticleSTAR_METRICS.htm
- 5) 遠藤悟ホームページ「米国の科学政策」STAR METRICS :
http://homepage1.nifty.com/bicycletour/sci-ron.star_star_metrics.htm

- 6) Contact: Kevin Boatright, Office of Research & Graduate Studies, 785-864-7240, Associate vice chancellor accepts visiting assignment with the National Science Foundation, May 21, 2012 :
<http://archive.news.ku.edu/2012/may/21/rosenbloom.shtml>
- 7) Office of Management and Budget (OMB) Memorandum: Presidential Memorandum on Transparency and Open Government (Jan. 21, 2009) :
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/memoranda_fy2009/m09-12.pdf
- 8) Office of Management and Budget (OMB) Memorandum: Open Government Directive (Dec. 8, 2009) :
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/memoranda_2010/m10-08.pdf
- 9) RESEARCH INSTITUTION PARTICIPATION GUIDE, in STAR METRICS website :
<https://www.starmetrics.nih.gov/Star/Participate#calculatingjobs>
- 10) Science and Technology Priorities for the FY 2012 Budget (July 21, 2010) :
http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/memoranda_2010/m10-30.pdf

..... **執筆者プロフィール**



白川 展之

科学技術情報分析ユニット 上席研究官

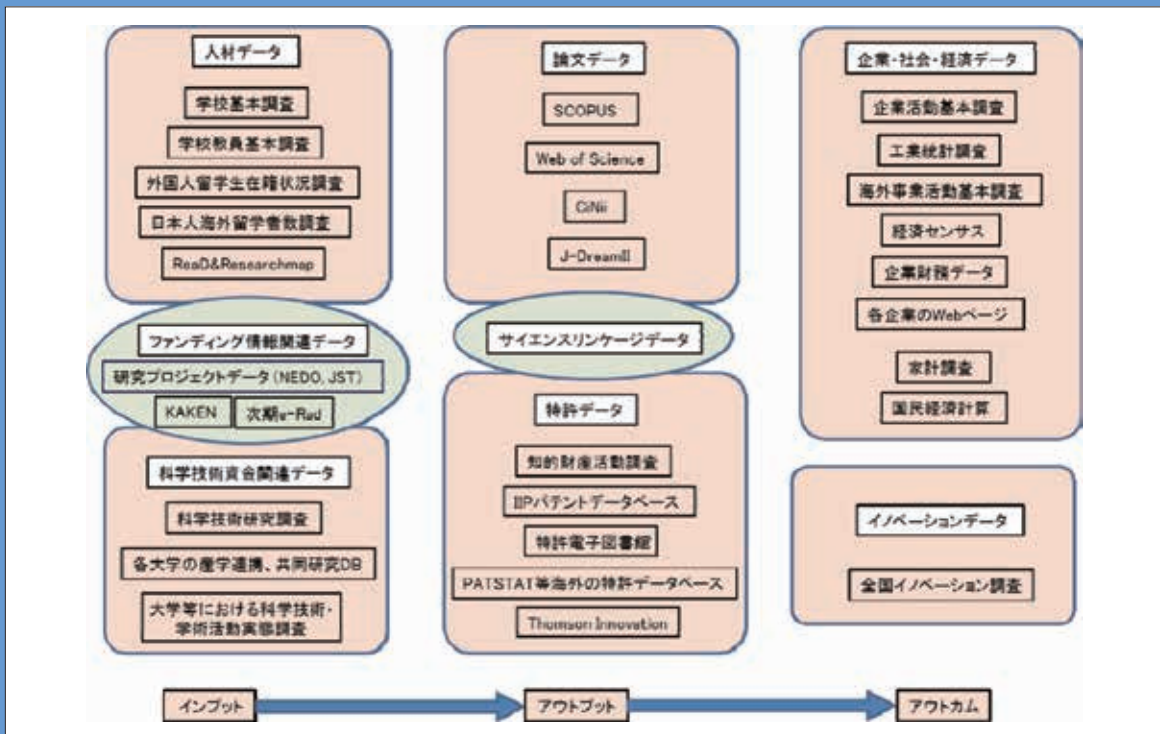
<http://www.nistep.go.jp/>

広島県職員を経て研究者に。2008年9月より現職。科学技術予測などに従事。専門は、イノベーション政策・公共経営・評価。農業から保健・医療など幅広い分野の技術マネジメント・産学連携の経験から、科学技術にとどまらない幅広いイノベーションを研究。

コラム

イノベーション政策のデータ基盤に関する日本での議論

科学技術・学術政策研究所では、文部科学省の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」推進事業の一環として、エビデンスに基づく科学技術イノベーション政策の基礎となる体系的なデータ・情報基盤の構築を進めている。多くの専門家が指摘している重要課題は、マイクロデータの利用、複数データベースの接続の2点である。つまり、各種政策の効果の分析や大学等における研究開発の構造的な分析には、従来の集計データのみでは不十分であり、マイクロデータ利用のニーズが非常に大きい。また、複数のデータベースを用いた横断的な分析の必要性から、データベースの接続に大きな関心が寄せられている。さらに、データ・情報基盤構築が政策評価に役立つ意義とともに、データ・情報基盤の構築に際して、研究者と政策担当者の相互交流と国際的な交流が不可欠との指摘が出されている。



出典：

NISTEP NOTE (政策のための科学) No.3 「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、2012年11月、科学技術政策研究所 科学技術基盤調査研究室