

Title	エビデンスに基づく科学技術イノベーション政策形成のための「科学技術イノベーション政策の科学」構築に向けて
Author(s)	岡村, 麻子; 赤池, 伸一; 黒田, 昌裕; 有本, 建男; 長野, 裕子; 佐藤, 靖
Citation	年次学術大会講演要旨集, 25: 229-234
Issue Date	2010-10-09
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/9284
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

エビデンスに基づく科学技術イノベーション政策形成のための 「科学技術イノベーション政策の科学」構築に向けて

○岡村麻子，赤池伸一，黒田昌裕，有本建男，

長野裕子，佐藤靖（科学技術振興機構）

1. はじめに

経済活動、科学技術イノベーション活動のグローバル化・サービス化・オープン化の急速な進展などが、地球規模で大規模な経済、社会構造の変化を引き起こしている。このような中、経済的価値の創出のみならず、環境問題、エネルギー枯渇、少子高齢化問題等の社会的課題を同時に解決し、持続的発展を実現するためのイノベーション創出が期待されている。

このため、世界各国では公的を含む研究開発投資の増加を目標に掲げ、中長期的な競争力基盤強化及びに社会的課題解決のためのイノベーション創出を目指している。同時に、科学技術が社会・経済へ広く浸透している現在、科学技術のELSI(Ethical, Legal, and Social Issues; 倫理的・法的・社会的課題)への対応を含めた適切な科学技術ガバナンスが求められている。

しかしながら、科学技術への投資（特に公的投資）が最終的にどのような経済・社会的帰結を持つのか十分に把握されているとはいえず、それゆえ、科学技術イノベーション政策形成においてエビデンス²に基づいた議論が乏しいというのが一方での認識である。そのため欧米を中心として、

科学技術イノベーションのメカニズムを科学的に解明するための研究・データ基盤を構築する「科学技術イノベーション政策の科学(SciSIP: Science of Science and Innovation Policy)」を推進し、そこから得られるエビデンスを政策形成において利用していくことを目指した具体的取り組みが行われている。

エビデンスに基づく政策形成は、エビデンスに基づく政策メニューを意思決定者に提示することにより、意思決定の質を少しでも良いものとするを目指している。さらに、エビデンスは、政策形成の際に社会と対話し、政策の説明責任を果たしていくための議論のツール、共通言語としても重要な役割を果たし、意思決定における透明性を高めることに貢献することも期待されている。

我が国でも、第4期科学技術基本計画策定に向けた議論の中で、政策のための科学、レギュラトリー・サイエンス、ELSI等が、今後取組むべき重要事項とされ、エビデンスに基づく政策形成とそのための科学の構築に対して、重要性が強く認識されつつあると言える。今後、その実現のための推進体制構築に向けて、積極的に取組んでいく必要がある。

科学技術振興機構（JST）研究開発戦略センター（CRDS）では、平成20年より、エビデンスに基づく政策形成のための「科学技術イノベーション政策の科学」構築に向けての検討を行ない、ワークショップ（国内3回、国際2回）の開催、政策担当者や関連分野研究者へのヒアリング、海外動向調査等を行なってきた。本報告は、これまでの検討内容を中間的にとりまとめ、さらなる議

¹ 本報告では、i) 科学技術、ii) 科学技術に関連するイノベーションをまとめて指すときに、「科学技術イノベーション」と記載する。昨今、第4期科学技術基本計画策定に向けた議論のなかで、「科学・技術・イノベーション」「科学技術・イノベーション」「科学技術イノベーション」など、定義と呼称についての議論が行われているが、本報告の目的ではないため、この議論に立ち入らない。

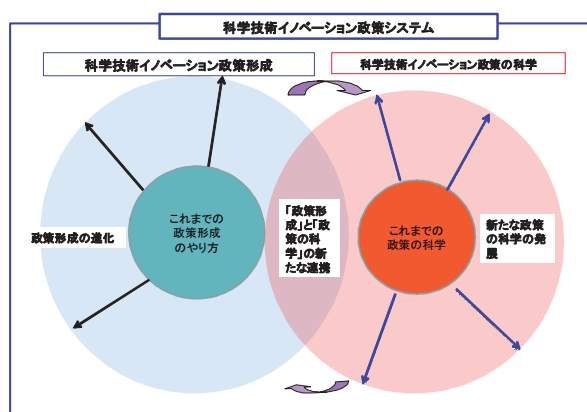
² 本報告書では、エビデンスを、科学的根拠(Scientific-evidence)、科学的知見(Scientific-findings)、科学的事実(Scientific-fact)などの総称として取扱う。その中身は、一定の科学的方法に基づいて得られた統計、指標、モデル、ケース・スタディ、研究結果、社会実験の結果などである。また、定量的なものだけではなく定性的なものも含む。

論を喚起していくためのものである³。

2. エビデンスに基づく科学技術イノベーション政策形成のためには何が必要か

「科学技術イノベーション政策形成の進化」と「科学技術イノベーション政策の科学の発展」は車の両輪である（図1）。「科学技術イノベーション政策の科学」の成果が政策形成において反映され、これがまた新たな「科学技術イノベーション政策の科学」の発展への新たな刺激となり、循環して両者が進化することが必要である。

図1：科学技術イノベーション政策システム



Copyright (C)2010 JST All Rights Reserved

これが可能となるためには、「科学技術イノベーション政策の科学」は、科学的方法論の提示で終わらずに、その成果が政策形成の実践の場で活用できるものでなくてはならない。しかし一方で、「科学技術イノベーション政策の科学」の成果は、既存政策の正当化のために用いられるのではない。科学的な推論に基づいて政策形成を過去の政策の成果の評価を含むエビデンスに基づくものに進化させることに意義がある。

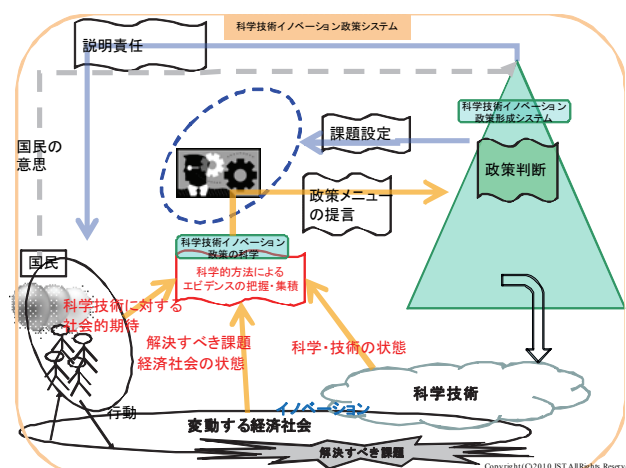
エビデンスを作成する科学コミュニティと、政策形成に携わる政治、行政は、この目的を共有し、それぞれの責務を果たしながら協働していく必要がある。

2.1. エビデンスに基づく科学技術イノベーション政策システム⁴の構築

科学技術イノベーション政策の形成においては、ア) 経済・社会の状態、解決すべき課題、イ) 科学技術に対する国民の社会的期待、ウ) 科学技術の現状における水準と潜在的可能性、を体系的なエビデンスとして把握し、戦略的な政策形成を行う必要がある。

図2：エビデンスに基づく

科学技術イノベーション政策システムの枠組み



Copyright (C)2010 JST All Rights Reserved

ここでエビデンスを提供するのは、「科学技術イノベーション政策の科学」であり、エビデンスに基づいた複数の選択肢からなる政策メニューの提言を、政策形成システムに対して提示する。

政策形成システムは、エビデンスに基づく政策メニューと、それ以外の諸処の要因を勘案した政策判断により意思決定を行なう。国民から意思決定の付託を受ける政策形成システムは、次の通り、国民に対して政策の事前及び事後の説明責任を負う。まず、事前説明としては、これから実施する政策が社会経済的にどのような影響を及ぼすのか、国民の満足度を向上することができるのか、政策の妥当性についての説明を求められる。さらに、過去に実施した政策については、その効果を把握し、その結果を次の政策立案へ反映すること

³ 議論の詳細は文献[1]を参照。

⁴ ここでは政策形成を直接行なうシステムを科学技術イノベーション政策形成システム（以下では政策形成システム）と呼び、政策から関与を受ける国民を含んだシステム全体を科学技術イノベーション政策システム（以下政策システム）と呼ぶ。

が求められる。これらをエビデンスに基づいて行なっていくことで、エビデンスに基づいた政策形成のPDCAサイクルが循環する。

また、このようなエビデンスに基づく政策形成が実現するための基盤として、政治、行政及び科学コミュニティ等の機能分担を明確にし、それぞれの行動規範を確立することで、健全な関係を築いて行く必要がある⁵。

2.2. 「科学技術イノベーション政策の科学」の構築

科学技術、経済、社会の構造や、社会的課題とその解決への国民の社会的期待をエビデンスに基づいて理解・把握し、社会との対話を進めながら、科学技術の発展、イノベーションをより効果的かつ効率的に創出するための政策の実現に貢献するための「科学技術イノベーション政策の科学」の構築と発展が期待されている。

「科学技術イノベーション政策の科学」構築のためには、関連学問領域の連携、融合が必要である。まず、科学技術領域における現在の水準を把握し、将来の可能性を予見していくためには、自然科学の各学問領域の専門的知識が不可欠である。そして、これらの各領域の知見を横断的に理解し、さらに、人間、社会、経済との複合的なかわりを理解していくためには、人文社会科学の知見が必要となる。

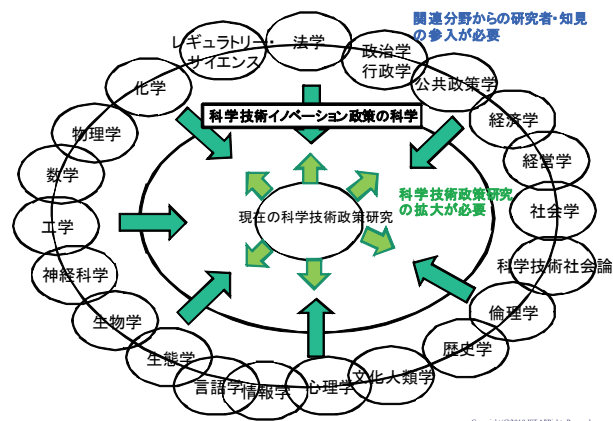
特に、科学技術やイノベーションの理解において人文社会科学的ツールの重要性がますます高まってきている。経済学、経営学、社会学、法政治学、科学技術社会論、情報工学、計量書誌学、科学計量学、認知科学、倫理学等が主な学問領域となる。

昨今、情報工学の急速な発展と、各種人文社会科学における実証的学問分野の発展が、政策形成のためのエビデンス作成において大きな機会と

なり、「科学技術イノベーション政策の科学」発展の萌芽となっている。

図3: 「科学技術イノベーション政策の科学」の

確立・発展のイメージ



今後、「科学技術イノベーション政策の科学」を発展させるためには、共通のミッションと具体的な課題設定のもと、人文社会科学と自然科学、及びに人文社会科学における諸学問領域が協働していく「真の連携・融合」が必要である。

3. 先進主要国における関連する主な取組米国⁶

米国では、2005年のマーマーガー前大統領科学顧問の「科学政策の科学」の必要性を訴えた発言を契機として、「科学政策の科学」省庁連携タスクグループを2006年に発足させて省庁における「科学政策」形成における科学的ツールの開発と利用を促進させようとしている。米国科学財団(NSF)では2005年にSciSIPプログラムを発足させ、人文社会科学を中心とする学際的学術研究、統計整備に助成を行なっている。また、2009年より科学技術政策局(OSTP)、米国科学財団(NSF)及び国立衛生研究所(NIH)の主導のもと、STAR METRICS (Science and Technology in America's Reinvestment Measuring the Effect of Research on Innovation, Competitiveness and Science)プロジェクトを開始している⁷。これ

⁵例えば、中立性を欠いたエビデンスが提供されれば科学に対する信頼が失われる。一方、政策形成の過程でエビデンスを偏った方法で用いれば、政治、行政に対する社会的な信頼が損なわれ、政策形成の正当性が根本から揺らぐことになる。詳しくは、文献[2]を参照。

⁶詳しくは、文献[3]を参照。

⁷2009年の米国回復・再投資法において基礎研究をはじめとした科学技術への投資を重視したことから、大統領府は、連邦政府

らは個別に取り組まれているのではなく、政策形成にかかわるステークホルダーの有機的な連携と協働を行うプラットフォームを構築しようとしている。

英国

2009 年 10 月に英国政府科学局は、“Science and Engineering in Government”を公表し、政府の政策形成における科学技術の運用・活用に向けた現状と今後に向けた取組を詳細にまとめている。この中で、主席科学顧問を初めとした科学的助言や科学的分析を政策決定者等に提示する際に、これまでのように科学技術に関する情報のみ独立させて提供するのではなく、経済、社会科学、統計、運用といった分析活動に携わる者も加わって総合的なエビデンスを示していく必要性を強調している。

また、科学技術・芸術国家基金（NESTA：National Endowment for Science, Technology and the Arts）は、政府から独立しているが、科学技術イノベーション政策に関して独自の分析、政策提言を行い、担当の大臣がそれを受け取り、その内容について社会との議論を行う、というしかけも用意されている。

欧州連合

米国のような「科学技術イノベーション政策の科学」全般にわたるフラッグシップ的な取組はないが、第 7 次フレームワークプログラム（FP7）（2007 年～2013 年）において関連するプログラムが実施されている⁸。また、FP7 の設計段階の分析・評価において、様々な定量的、定性的方法が用いられている。例えば、研究計画の事前の影響

評価を行う試みとして、欧州委員会が資金援助する欧州内の研究機関コンソーシアムが開発した、NEMESIS モデルという大規模計量経済モデルを用いている。

統計やデータ面では、1992 年から約 4 年（主要な変数は 2 年）に 1 度、イノベーション調査（CIS）を実施し、EU 域内の企業におけるイノベーション活動を包括的に、継続的に実施してデータ蓄積をしている。また、リスボン戦略に対応して EU 及び各加盟国におけるイノベーションのパフォーマンスを評価し、国際比較するために 2001 年から毎年「欧州イノベーション・スコアボード」（EIS: European Innovation Scoreboard）を公表している。

経済協力開発機構(OECD)

OECD は、長年、科学技術、イノベーションに関する政策研究、統計作成マニュアルや国際標準の規定をおこない、国際的な議論の主導と調整をおこなっている。2006 年には Blue Sky Forum II をオタワで開催し、政策ニーズに連携した科学技術イノベーション指標の重要性が強調された。これを受け、2007 年には、OECD 閣僚理事会においてイノベーションをテーマに議論し、「OECD イノベーション戦略」の作成が宣言され、2010 年 6 月に「OECD イノベーション戦略」が決定された。イノベーションの現状分析、政策課題横断的分析、国別や多国間レベルでの分析に基づく提言となっており、その重要構成要素として“測定（Measurement）”が位置づけられている。また、2008 年に公表された OECD outlook 2008 では、公的研究開発投資の経済的・非経済的な影響に関する分析の現状と課題に関して取りまとめている。

4. 「科学技術イノベーション政策の科学」の成果を政策形成において活用するためには

「科学技術イノベーション政策の科学」は、その成果が政策形成プロセスにおいて活用され、政策形成との相互作用により政策形成プロセスの

による科学への投資による経済・社会への影響を説明する必要性を強調し、それへの具体的な対応として開始された。

⁸ “Cooperation” プログラムの中の社会経済科学・人文科学分野（資金配分は Cooperation プログラムの中の 6.23%）では、知識社会における成長・雇用・競争力、欧州における経済・社会・環境の観点の協同といった内容が重点領域に挙げられている。

“Capacities” プログラムの中では、研究に関する政策や戦略のモニタリングや分析、研究政策の調整に係る実施手法の分析のための「研究政策の首尾一貫した形成のための支援」に 0.7 億ユーロの配分をするほか、倫理や合意形成といった領域を扱う「社会における科学」に 2.8 億ユーロを配分している。

進化を目指すものであるが、政策のための科学の領域と現実の政策形成プロセスの間には、大きなギャップが存在する。

「科学技術イノベーション政策の科学」が作成する実証的なエビデンスを、価値判断を伴う政策形成プロセスに橋渡しをするためには、エビデンスの翻訳、構成、再構成等を行なっていく必要がある。このためには、その基盤として統計・データベース等のデータ・インフラ、人材育成・推進体制の整備等の制度的インフラの構築とともに、政策のための科学の推進のための研究プログラム、成果を政策形成へつなぐための政策提言機能等が必要となる。

CRDS では、政策形成と科学の間にあるギャップを埋めるための第一歩として政策形成のどの領域において政策のための科学の成果が実装されるのか整理するために、政策体系と政策のための科学の関連性をマッピングする俯瞰図（試案）（以下俯瞰図）の作成を試みている（図4）⁹。

左側の政策体系は、現行の行政体制での操作可能性を考え、科学技術基本計画に準ずる体系から整理を始めている。次に右側の政策のための科学の方法論を左側の政策体系と結びつけるために、「明らかにすべき政策課題」を設定している。これを「戦略の枠組み」、「資金マネジメント」、「人的資源マネジメント」、「研究・知識基盤」、「組織・ネットワーク」、「研究開発マネジメント」、「社会との対話・関係」に分類し、分類ごとに適用可能性のある科学的方法、関連分野を記載している。

現在の試みは暫定的なものであり、今後の課題は以下である。

- ・ 「明らかにすべき政策課題」の解決に対して、各科学的方法が、どの程度潜在的可能性を持ちうるのか、現状での充足度はどの程度か、また、それに対応する研究者コミュニティの状況について明らかにすること。
- ・ 「明らかにすべき政策課題」の優先順位付け

が行われ、上記の潜在的可能性と現状を把握することで、どの分野を推進すべきかのロードマップが完成する。

- ・ ただし「明らかにすべき政策課題」は、本来的には、顕在化しているものばかりでなく、潜在的なニーズを踏まえたものである必要がある。そのため、現行の政策体系を出発点にするのは、十分ではない。潜在的なニーズを明らかにするために、政策担当者のみならず、研究者、そして社会との対話により「明らかにすべき課題」を更新していくべきである。

5. 結びにかえて

結びにかえて、これまで行われたワークショップでの議論、ヒアリング等から抽出された有識者の意見を基にして、エビデンスに基づく政策形成のための「科学技術イノベーション政策の科学」推進に向けた方策を提言する。

総論：科学技術イノベーション政策システムの全体構造

- ・ 「科学技術イノベーション政策形成システム改革」と「科学技術イノベーション政策の科学の発展」は車の両輪であり、両者が互いに刺激しながら進化していくことが重要。政策形成プロセスの改革については、中立性を持った政策提言機能の充実が必要。
- ・ 科学技術イノベーション政策と関連する諸研究分野を繋ぐため、政策への実装を目指して関係諸分野を統合した「科学技術イノベーション政策の科学」を構築することが重要。
- ・ 政策決定には、エビデンスに基づいて政策体系の論理を構成する部分と政治的判断による意思決定の部分があり、それぞれに関与する行政、科学コミュニティ等の機能分担を明確にし、行動規範を確立することが必要。

提言1：目的に応じた多様な研究プログラムの整備

目的に応じた研究プログラムの整備が必要。

- ・ 基盤研究型：科学技術イノベーション政策の科学の基盤を構築する基礎研究の振興（人材養成機能を併せ持つことが必要。）

⁹ 詳細については文献[1]を参照

- ・ 領域設定公募型：所定の政策の研究領域に対応した方法論開発を含む公募型の研究。政策への実装を見据えたモデルや指標の開発、社会実験（シミュレーション含む）を行う。
- ・ 行政調査型：具体的な政策課題に対応するために必要な調査を実施。

提言2：統計・データベースの体系的基盤の整備

- ・ 科学技術イノベーション活動の全体を把握する統計・データの充実
- ・ 各組織階層における統計・データの体系性や整合性を高める取組み。
- ・ 体系的なデータベースの構築。定常的に情報を収集・整理する体制整備。

提言3：「科学技術イノベーション政策の科学」とエビデンスに基づく政策システムを担う人材の養成、推進体制の整備

- ・ 「科学技術イノベーション政策の科学」の基盤的な研究を担うネットワーク型拠点の整備

と担い手となる人材養成

- ・ 政策形成と政策の科学の双方を担う中核的な人材の育成
- ・ 行政、大学等の組織間の流動性の向上と新たなキャリアパスの確立
- ・ 既存分野およびに関連する他分野からの研究者の参入による研究コミュニティの発展。

参考文献

- [1] JST-CRDS (2010-a)、エビデンスに基づく政策形成のための「科学技術イノベーション政策の科学」構築～政策提言に向けて～、(CRDS-FY2010-RR-03)、(近刊)
- [2] JST-CRDS (2010-b)「政策形成における科学と政府の行動規範について－内外の現状に関する中間報告－」(CRDS-FY2010-RR-02)、2010年7月。
- [3] JST-CRDS(2009)、調査報告書「科学技術・イノベーション政策の科学～米国における取組の概要」(CRDS-FY2009-RR-02)、2010年3月。

政策領域	政策	明らかにすべき政策課題(例)	新たな政策・研究領域 (接合領域群)	関係研究 手法	研究領域・学問分野
戦略の枠組み	国家目標の設定 国家優先課題の設定	・社会的期待、社会的課題をいかにとらえて国家目標、国家優先課題を設定するか	戦略の枠組み	フォーサイト デルファイ シナリオ・プランニング ウェブ・スクラッピング データ・マイニング 社会経済モデル テクノロジー・アセスメント	経営学 経済学 公共政策学 情報学 規制科学 リスク論等
	科学技術イノベーション政策が解くべき課題の設定 科学技術イノベーション政策の目標設定 科学技術イノベーション政策全体戦略の構成の設計 科学技術イノベーション政策全体戦略の事前評価	・戦略の範囲の設定 ・社会的期待、社会的課題、科学・技術の現状をとらえてるか。 ・いかに科学技術イノベーション戦略を構造化するか。			
戦略実施のための政策手段の策定(戦略の構成要素としての政策領域)	公的投資総額の設定 ポートフォリオ(官民比率、重点分野の設定、基礎・重点分野の配分設定、重点分野内の配分設定) 研究資金の配分設定(プロジェクト資金、競争的資金、基礎的資金)	・研究開発投資の経済的・非経済的効果 ・ポートフォリオ変化による経済的・非経済的効果 ・各プロジェクトの費用対効果	資金マネジメント	成長会計 経済的・非経済的効果の研究開発投資効果の測定・指標化 費用便益分析 ポートフォリオ分析	経済学 経営学 公共政策学 システム工学
	科学技術素人材の育成・活用	・科学技術人材の供給構造、フレイム・キュレーション構造の実態 ・効果的な人材開発・育成のあり方	人的資源マネジメント	人材のストック・フロー分析 人材の質の分析 人材のポートフォリオ分析	経営学 労働経済学 教育学
	科学技術推進体制 地域・産学連携	・効果的な推進体制(組織等)の設計 ・効果的な産学連携のためにいかに技術・知識移転をすすめるか	組織・ネットワーク		地域経済学 イノベーション論 産業集積論 クラスター論 科学計量学
	施設整備	・大規模施設の計画的整備・共同利用の設計 ・施設・設備の計画的整備			会計学 システム工学 国際関係論
	科学技術・学術情報 国際標準化 知財戦略	・科学技術・学術情報の体系的整備 ・国際標準化戦略 ・知財戦略	研究・知識基盤		科学計量学 知的財産論 国際関係論 情報学
	基礎研究振興 重点分野別振興	研究資金の性格別マネジメント 手法はいかにあるべきか		プロジェクトマネジメント	経営学 システム工学 科学計量学
	政策・施策の評価 研究開発評価	効果的・効率的評価のあり方(研究者・評価者負担軽減のための方法)	研究開発マネジメント・評価		政策評価 研究開発評価
	社会との対話・関係 科学技術コミュニケーション 科学リテラシー	・科学技術コミュニケーションの促進方法、達成度はいかに評価すべきか ・科学リテラシー向上の方法 ・イノベーション文化の涵養	社会との対話・関係		科学技術社会論 科学技術コミュニケーション論 公共合意形成

図4 政策体系と政策のための科学 俯瞰図 (試案)