

Title	米国におけるイノベーション創出基盤に関する課題： 基礎研究を中心とした国際比較による理解の試み
Author(s)	遠藤, 悟
Citation	年次学術大会講演要旨集, 30: 937-940
Issue Date	2015-10-10
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/13428
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

米国におけるイノベーション創出基盤に関する課題 —基礎研究を中心とした国際比較による理解の試み—

○ 遠藤 悟（日本学術振興会）^{注)}

1. 「Innovation: An American Imperative」にみる米国におけるイノベーション創出基盤についての認識

米国の科学技術政策形成の特徴のひとつに、連邦政府や連邦議会に加え、アカデミックコミュニティや産業界による積極的な関与を挙げることができる。広く知られた事例としては、2005年に米国科学アカデミー、工学アカデミーにより初版が刊行された「Rising Above The Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future（強まる嵐の上に昇る：米国をより明るい経済的未来へと活力を与え活用する、通称「オーガスティンレポート」）」¹⁾ 報告書があるが、このようなアカデミックコミュニティや産業界による政策形成への関与は、現在に至るまで多数発表されている。

本稿においては、最近刊行された報告書や提言の中から、2015年6月23日に発表された、米国の研究開発活動を向上させるための連邦政府の政策および投資に関する声明である「Innovation: An American Imperative（イノベーション：米国が必要不可欠とするもの。以下、「イノベーション声明」と記載）」²⁾を取り上げる。この文書は10人のビジネス界の主導的地位にある者が署名し、252の大学、学協会、企業、その他の団体が賛同している。

この声明は本文と署名合わせて1ページ（これに加え賛同機関名が1ページ）、語数で500語余りの簡単なものであるが、署名者にはNorman R. Augustine Restoring the Foundation 共同議長（上記オーガスティンレポートの座長でもある）をはじめとした米国の主要企業の長などが名前を連ね、また、賛同した団体には、個々の主要大学に加え、米国芸術科学アカデミー、全米科学振興協会、米国大学協会などが含まれており、この声明に記された内容が米国の幅広い産学のステークホルダーに支持されているものであることが理解できる。

Innovation: An American Imperative（イノベーション：米国が必要不可欠とするもの）

(1) 科学の発見への連邦政府の関与を新たなものとする

- ・裁量的支出の予算配分停止措置の終了と国立科学財団（NSF）、国立保健研究所、エネルギー科学室、国防省、航空宇宙局、国立標準技術研究所、農務省、国立海洋大気局における基礎研究の実質年4パーセント以上の増となる持続的資金配分

(2) 強化した研究開発減税を恒久化すること

- ・包括的税制改革の一環としての研究開発減税の実施

(3) 科学技術工学数学（STEM）における生徒・学生の達成度を改善すること

- ・科学・数学の教師の獲得と専門性の向上のためのプログラムと誘因に対する資金配分の増大

(4) 米国の入国管理政策を改革すること

- ・特に米国の大学の科学技術工学数学分野の学位を持つ、海外の高度知識を有する専門人材の確保

(5) （連邦政府が資金配分を行う研究にかかる）費用負担が大きく、非効率な規制と実務を合理化・除去するための取り組みを行うこと

- ・研究者が、研究と人材育成のための時間をより多く割くための負担の軽減

(6) メリットに基づくピアレビューを再確認すること

- ・メリットに基づくピアレビューを競争的研究グラント配分決定の主要なメカニズムとすること

(7) 先進製造における更なる改善を触発させること

- ・製造イノベーションの加速と官産学の連携を目的としたプログラムの支援

^{注)} 本発表は、発表者が開設する「米国の科学政策」HPの一環として行うもので、所属機関における職務との関係はない。

この声明に賛同した機関の一つである米国芸術科学アカデミーは、2014 年に「Restoring the Foundation: The Vital Role of Research in Preserving the American Dream（基盤の回復：アメリカンドリームを保持することにおける研究の欠かすことのできない役割、以下、「基盤の回復報告書」と記載）³⁾」と題する報告書を発表しているが、そこに示された提案内容は、イノベーション声明と共通する点も多い（上記 Norman R. Augustine 自身が共同議長この報告書の取りまとめにあたったことも関連していると推定できる）。このため、本稿においては同書も参照し説明を行う。

2. 基礎研究基盤の強化のための連邦政府研究開発資金配分における 3 つの問題

イノベーション声明の 6 項目のうち、以下では連邦政府研究開発資金配分に直接関係する (1)、(5)、(6) の 3 項目の内容を簡単に説明する（注：表題のカッコ書きは本稿筆者が加筆したものである）。

(1) 科学の発見への連邦政府の関与を新たなものとする（連邦政府研究開発資金配分の規模や目的の問題）

基盤の回復報告書においては、イノベーション声明と同様の問題を具体的なデータとともに指摘しているが、その論点は、連邦政府による基礎研究支援の長期的な停滞傾向と、予算の不安定性・予測困難性である。前者については 1975 年から 1992 年までの期間を連邦政府による基礎研究予算の競争的・持続的成長期間と定義し、1993 年以降、特に 2000 年代の中頃以降の停滞状況を問題としている。後者については、連邦政府による予算配分が不安定であることに加え、単年度の歳出予算により長期的な研究投資が困難な状況を問題としている（注：単年度予算の問題は、歳出予算の問題であり、我が国において指摘されている執行も含めた単年度予算とは性格を異にする問題である）。

(5)（連邦政府が資金配分を行う研究にかかる）費用負担が大きく非効率な規制と実務を合理化すること（連邦政府研究開発資金配分に伴う負担の問題）

基盤の回復報告書は、大統領府の管理予算室（OMB）および科学技術政策室（OSTP）が中心となり、連邦政府による研究資金の配分に伴う実務や規制を合理化・除去することを提案している。この問題は、同報告書の他にも 2014 年 5 月に国立科学財団の国家科学審議会（NSB）が「連邦政府から資金配分される研究にかかる研究者の事務負担の低減に向けて⁴⁾」報告書において具体的な問題が指摘されており、また、大統領府でも OMB が関連規則を定めた回付文書の記載を改善するなどの取り組みが見られる。

(6) メリットに基づくピアレビューを再確認すること（連邦政府研究開発資金配分における評価の問題）

基盤の回復報告書では専門家によるピアレビューの伝統が米国の科学の主導的地位を形成したとしてその重要性を記しており、保守的な研究や業績のある研究者が高評価を得る傾向があるなどの批判に対しても、連邦政府の資金配分機関はこれらの批判に対応しており、優位性は揺るがないとしている。

3. 知識基盤の形成からイノベーション創出に至るプロセスの枠組みの設定と 3 つの問題の位置づけの理解 - 「研究開発エコシステム」のモデルを通して

3-1. 「研究開発エコシステム」という言葉について

米国のこのような研究開発活動における問題は、米国に特有の問題である場合もあれば、他の主要国と共通の問題である場合もある。従って我が国を含め各国が他国の状況を参考として政策の検討を行う場合には、自国と参考としようとする国の研究活動状況の相違を十分に理解する必要がある。

このため、例えば研究開発資金配分については、OECD などにより基礎研究、応用研究・開発の区分や民生研究と国防研究の区分等により各国の状況の比較を可能とするデータが提供されている。また、研究開発資金配分というインプット指標に対し、論文発表数、論文の被引用数、特許登録件数等のアウトプット情報も広く流通し、インプット指標との関連性の分析結果も報告されている。

しかしながら、研究開発活動は一般に、多様なリソースが投入され、数多くのステークホルダーが関与し、また、最終的な成果も多様であることから、単一のインプット指標と単一のアウトプット指標のみの相関を求めるだけでは、政策の検討に資するための情報としては不十分である。出来る限りにおいて多様な研究開発活動全体が描写され、その描写の中で、各ステークホルダー、リソース、そして最終的な成果等の要素が分析されることが、政策の検討において求められる。

このような考え方はこれまでも様々な形で論議されており、その例として研究開発エコシステムという言葉による研究開発活動全体の理解の試みがある。研究開発エコシステムの言葉は、国防高等研究計画局（DARPA）の Prabhakar 長官が、2014 年 4 月 29 日に開催された連邦議会上院歳出委員会の 2015 年度予算案にかかる公聴会で「ご存知のとおり、我が国は科学技術の面において比類なき能力を有してい

る。それは連邦政府、大学、産業のパートナーを含む強力な研究開発エコシステムの結果である。DARPAの成功は、健全な米国の研究開発エコシステムに依存している。」と発言した例がみられるが、研究開発エコシステムについて具体的な定義やその分析や評価の手法が示されている訳ではない。この言葉はむしろ幅広い研究開発活動を示す一般的な意味において用いられている。

本稿においては、この研究開発エコシステムという言葉について一定の概念的な枠組みを与える試みを行う。もとより多様なステークホルダー、リソース、研究開発成果といった全ての要素を分析することは不可能であるが、対象を特定し、研究開発活動の諸要素について焦点を絞ることにより、研究開発活動を「生態系 (ecosystem)」として描写することは、意味のあることと考える。この目的のため、ここでは筆者が提案する「研究開発エコシステム」の枠組みについて説明したうえで、上記の米国における連邦政府研究開発資金配分における3つの問題についての理解を試みる。

3-2. 「研究開発エコシステム」の考え方

本稿で筆者が提案する研究開発エコシステムとは、対象とする研究開発活動について相対的な位置づけを行い、また、研究開発活動に関わる諸要素を明らかにしたうえで、その関係性を整理し記述する試みである。その基本的な枠組みは次のとおりである。

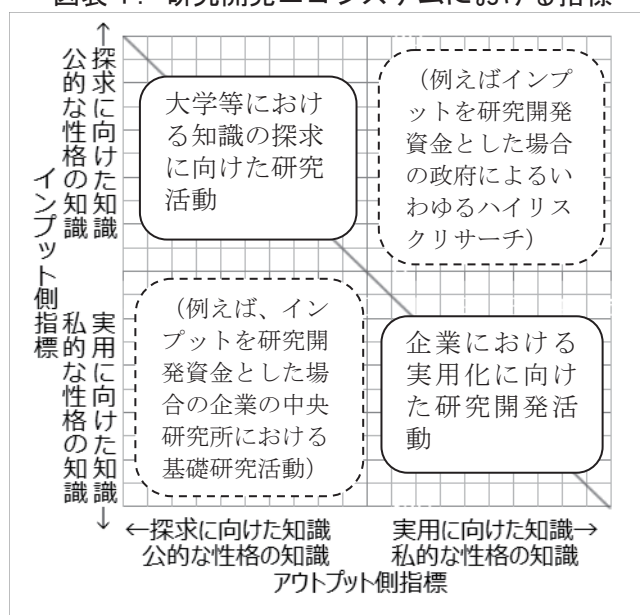
① 指標の設定

対象とする研究開発活動に対するインプット側指標、アウトプット側指標の設定による位置づけ

② 要素の定義と要素間の相関関係の整理

当該研究開発活動およびそれを取り巻く複数の要素（ステークホルダー、リソース、研究成果等）の定義と、各要素の関係の「共存」、「相反」、「乖離」のいずれかへの整理

図表 1. 研究開発エコシステムにおける指標



①の指標の設定については、左図において行う。インプット側指標、アウトプット側指標のそれぞれについて、探求に向けた知識・公的な性格の知識と、実用に向けた知識・私的な性格の知識の枠組みにおいて当該研究開発活動の位置づけを行う。

指標には様々なものが想定されるが、例えばインプット側の指標には、研究開発資金を設定し、公的研究開発資金の比率が高いことにより、当該研究活動が探求に向けた知識寄りに位置づけるといった整理となる。指標は、公的部門による研究開発支出と民間部門による研究開発支出というように、定量化しやすい場合もあるが、後述する大学の裁量度のように定量化しにくい場合もある。そのような場合も含め、対象となる研究開発活動は各国間の比較など相対的な手法によりこの図表上に描くことが有効と考えられる（定量化できるものを配置する場合、その位置に加え、規模を図表上の面積により表示することも想定される）⁵。

②の要素の定義と要素間の相関関係の整理については、まず対象とする研究開発活動のステークホルダー、リソース、研究成果等の諸要素をリストアップしたうえで、政策の検討の目的に適合するものを複数選定し、それらの間の関係を「共存」、「相反」、「乖離」のいずれに当てはまるかという観点から整理する。「共存」は、複数の要素が、双方とも有効に機能している状況で、いわゆるポジティブサムの関係とも言える。研究開発資金において一例を示すと、対象とする研究活動に対し、政府資金と（政府資金がシードファンディングとなるなどにより）民間資金の双方が配分される状況が想定される。「相反」とは、複数の要素によりネガティブな効果が生じる状況を指し、例えば対象研究に民間資金が投入されることにより、政府資金による成果の発表が制限される場合が想定される。「乖離」は要素間の関係性が見られない状況を指し、例えば成果が移転されない基礎研究への政府資金と新たな知識の獲得のない民間研究開発投資との関係（いわゆる「死の谷」を想起させる関係）を例に挙げることができる。

4. 「研究開発エコシステム」を通して見る米国の研究開発の構造の特徴と問題

以下においては、2章で取り上げた諸項目のうち、3つの項目について、研究開発エコシステムの枠組みにおける指標の定義、および要素の定義と要素間の相関関係の整理を試みる。

(1) 科学の発見への連邦政府の関与を新たなものとする（連邦政府研究開発資金配分の規模や目的の問題）

① 指標の設定

この問題は、米国の連邦政府基礎研究資金配分が、現在の米国の国際的な地位を維持するのに不十分であるという認識に関するものであることから、インプット側に連邦政府研究開発支出における大学への配分の割合などを、また、アウトプット側には、研究開発資金あたりの論文数、被引用数などを置き、主要国間の比較を行うことが考えられる。

② 要素の定義と要素間の相関関係の整理

この問題に係る要素と要素間の関係は、連邦政府の研究開発予算内訳の基礎研究と、応用研究・開発という要素の間に相反の関係が生じる可能性が想定される（この点はブッシュ政権期においてアカデミックコミュニティから政府への批判の声が上がった）。また、近年は歳出上限設定の下での基礎研究予算項目と、他の予算項目という要素の間に相反が生じるという整理を行うことができる。

(5) (連邦政府が資金配分を行う研究にかかる) 費用負担が大きく、非効率な規制と実務を合理化すること（連邦政府研究開発資金配分に伴う負担の問題）

① 指標の設定

インプット側指標については、大学における探求的な研究は、研究資金の裁量度の高さに依存するという仮説を設けた場合に、その裁量度が大学に予め付与されているか、あるいは競争的資金獲得など外部との関係において常に大学側の取り組みが求められるかという点から他国と比較した米国の位置づけを図表上に描くことが出来ると考えられる。また、アウトプット側指標は、研究活動に伴い大学に求められるアカウンタビリティの要請について他国と比較することが可能と考えられる。

② 要素の定義と要素間の相関関係の整理

米国において大学の裁量度と高める競争的資金の獲得の拡大（およびそれに伴う間接経費の増大）がアカウンタビリティの要請の高まりを意味するとすれば、競争的資金配分と社会へのアカウンタビリティという二つの要素の間に相反の関係が存在することも想定できる。

(6) メリットに基づくピアレビューを再確認すること（連邦政府研究開発資金配分における評価の問題）

① 指標の設定

主要国の基礎研究を支援する資金配分機関の評価基準は、一般に学術的価値を最重要な要素としているが、同時に社会的・経済的価値が含まれる場合もある（例えば英国の Pathways to Impact における経済的・社会的インパクト）。この学術的価値と社会的・経済的価値の関係について、申請を行う研究者の側への影響をインプット側指標、審査における評価基準や採否決定の根拠をアウトプット側指標として分析を行うことが可能と考えられる。例えばいわゆるハイリスクリサーチはインプット側指標においては、探求面に重きが置かれるが、アウトプット側指標においては実用面での期待が含まれる。

② 要素の定義と要素間の相関関係の整理

学術的価値による評価基準と社会的・経済的価値による評価基準という二つの要素を考えた場合、その関係の共存、相反、乖離のいずれかの定義は、当該評価基準の記述、申請書のテキスト、審査における評点等、様々な対象設定や手法による分析が可能と考えられる。

以上が、発表の概略である。本稿では紙数の関係もあり十分な説明となっていない部分もあるが、発表においては各国のデータを用い視覚化することにより理解が容易となるよう心掛けたい。

¹ National Academy of Sciences; National Academy of Engineering, Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future, 2005, http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=11463

² Innovation: An American Imperative, 2015, <https://www.amacad.org/content/news/pressReleases.aspx?i=10237>

³ American Academy of Arts and Sciences, Restoring the Foundation: The Vital Role of Research in Preserving the American Dream, 2014, <https://www.amacad.org/content/Research/researchproject.aspx?d=1276>

⁴ National Science Board, Reducing Investigators' Administrative Workload for Federally Funded Research, 2014, http://www.nsf.gov/nsb/publications/pub_summ.jsp?ods_key=nsb1418

⁵ この図のように4つの区分を設ける手法は、D. Stokesの「パストールの四象限」にも見られる。同書はこのテーマに関する優れた知見を提供する先行研究と言えるが、本稿で筆者が示した図は、Stokesとは異なる発想の道筋を経て作成されたものである。