

### 3 研究とアウトリーチ活動

#### —米国における大学・科学コミュニティの取組み—

堀田のぞみ

#### 要 旨

21世紀の科学技術社会では、社会における科学技術の理解増進を果たす役割のひとつとして、研究者等のアウトリーチ活動が挙げられ、現在、日本においても公的研究資金を獲得した研究者に国民との科学・技術対話を義務づけられている。アメリカでは、1862年のモリル法 (Morrill Act) による国有地交付大学の設置以来、大学のアウトリーチ活動を支える連邦政府の高等教育助成があり、州立大学を中心にエクステンション部 (extension division) を通じた活動が行われてきた。近年、国立科学財団 (National Science Foundation: NSF) の研究資金の審査プロセスである「幅広いインパクト基準」(broader impact criterion) では、研究によって社会的便益が達成されているかどうかを考慮されるようになり、科学コミュニティのアウトリーチにおける責務を高めている。

#### はじめに

今日、社会における科学技術の理解増進を果たす役割のひとつとして、研究者等のアウトリーチ活動が挙げられる。政府の平成16年版科学技術白書<sup>(1)</sup>は、国民と科学者等の対話の必要性を取り上げ、「科学者等の活動が国民に正しく理解され、科学者等が信頼され、支持されるために、科学者等の意志が国民に十分に伝わるような新たな活動が必要である」と指摘し、「今後、科学者等が社会的責任を果たす上で求められるのは、今までの公開講座のような一方的な情報発信ではなく、双方向的なコミュニケーションを実現するアウトリーチ (outreach)<sup>(2)</sup>活動である」としている。

同年、文部科学省は「平成17年度科学技術振興調整費公募要領について」のポイントに「研究成果に関するアウトリーチ活動の重視」<sup>(3)</sup>を加えた。その後、内閣府総合科学技術会議は、2010年6月に3000万円以上の公的研究資金を獲得した研究者に国民との科学・技術対話を義務

※本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、平成23年12月24日である。

- (1) 「平成15年度科学技術の振興に関する年次報告 (平成16年版科学技術白書)」(2004年6月4日閣議決定)。同報告は、科学技術基本法 (平成7年法律130号) 第8条の規定に基づくものである。
- (2) 日本における「アウトリーチ」の概念について、文部科学白書は、次のように説明している。「アウトリーチとは、リーチ・アウト (reach out) という言葉が名詞化された言葉であり、もともとの意味は『手を伸ばす、差し伸べる』などである。欧米では普通に使われている言葉であり、アウトリーチ活動は、科学技術に限らず、芸術、医療、福祉などの分野でよく行われている。」文部科学省『科学技術白書 (平成16年度)』2005, p.112. <[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/hakusho/html/hpaa200401/hpaa200401\\_2\\_033.html](http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa200401/hpaa200401_2_033.html)> また、「アウトリーチ活動」については、次のような説明がある。「国民の研究活動・科学技術への興味や関心を高め、かつ国民との双方向的な対話を通じて国民のニーズを研究者が共有するため、研究者自身が国民一般に対して行う双方向的なコミュニケーション活動」文部科学省科学技術・学術審議会学術分科会学術研究推進部会 (第10回) 配布資料「アウトリーチの活動の推進について」2005. <[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/008/siryu/05072701/003\\_5.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/008/siryu/05072701/003_5.htm)>
- (3) 「研究成果に関するアウトリーチ活動の重視」として、① 重要課題型研究については、アウトリーチ活動を業務内容に明確に位置づけ、直接経費の一部 (概ね3%) を当該活動に支出することを推進し (中高生を対象に研究内容等を説明する (出前レクチャー)、一般国民を対象とした公開セミナー等の場で実験のデモ等により研究内容・成果を説明する等の取組を想定)、② また、すべての一般公開型プログラムについて、事後評価終了後、得られた成果を一般国民を対象としたシンポジウム (成果発表会) において発表することを推進することが規定された。文部科学省科学技術・学術政策局「平成17年度の科学技術振興調整費の取組について」2004.<<http://www.jst.go.jp/shincho/17koubo/001.pdf>>

づける決定を行っている<sup>(4)</sup>。科学技術振興機構（Japan Science and Technology Agency: JST）はこれを受けて、JST 内に「科学技術と社会の対話（研究者のアウトリーチ）に関する検討会」を同年9月にスタートさせ、有識者の意見聴取を行い、『科学技術と社会との対話』<sup>(5)</sup>を報告した。

2007年3月、株式会社三菱総合研究所がJSTによる研究開発支援総合ディレクトリ（ReaD）に登録している研究者・技術者等4,690人を対象に行ったWebアンケート調査<sup>(6)</sup>では、58%がアウトリーチ活動の実施経験を持っていた。しかしながら、アウトリーチ活動を促進していく上での問題点・課題について、「時間、労力、経費等の面において、研究者等にかかる負担が大きい（71%）」、「研究者等をサポートする組織や体制が整備されていない（52%）」「研究者等に実施するインセンティブがない（評価してもらえない等）（42%）」と回答している。近年、日本においては研究資金とその成果の社会への一還元方法として、科学者、研究者個人の活動としてのアウトリーチに焦点が当てられている状況があるが、このように、個人レベルの活動については研究とのバランスをはじめとした障壁や限界があることも懸念される<sup>(7)</sup>。

本稿では、アメリカにおける大学と科学コミュニティ<sup>(8)</sup>に代表される組織的なアウトリーチを取り上げ、その概略と活動の多様性を示し、今後、我が国における科学技術を通じた研究機関の社会連携について新たな視座を得ることを目的とする。

## I 大学におけるアウトリーチ活動：大学と社会

アメリカでアウトリーチとは、教育、ビジネス、公益及び社会奉仕の分野で展開されるパートナーとの相互に有益なコラボレーションであり、たとえば学外に学習の場を提供するティーチング、学術コミュニティの枠を越え発見の成果を活かすリサーチ、直ちに公益につながるサービス等と考えられている<sup>(9)</sup>。

(4) 内閣府総合科学技術会議「『国民との科学・技術対話』の推進について（基本的取組方針）」2010.6.19.<<http://www8.cao.go.jp/cstp/output/20100619taiwa.pdf>>

(5) 科学技術振興機構（Japan Science and Technology Agency: JST）内に発足した科学技術と社会との対話に関する検討会においては、アウトリーチという表現には、「懇切丁寧に手を貸すこと」の意があり、上流の研究者から下流の人々へという一方向性の印象があるとして、敢えて「アウトリーチ」は用いず「対話」を使用している。科学技術と社会との対話に関する検討会『JST 広聴活動2010「科学技術と社会との対話」検討会報告』2011.7, p.1.<<http://www.jst.go.jp/pr/kouchou2010.html>>

(6) 株式会社三菱総合研究所「大学等における科学技術に関する『アウトリーチ活動』の実情及び類型に関する調査」平成19年3月, pp.29, 31, 35.

(7) たとえばJSTが研究者総合データベースReaDから無作為抽出した研究者1759件（回収率12.7%）、及び戦略的創造研究事業において研究支援を得ている研究者1,219件（回収率26.4%）を対象としたアンケート調査では、科学技術の対話について、研究者が実際に運営するとなると、時間がない、資金がない、伝える技術に自信がない、会場の設営や事務作業が重荷になるなど、「対話」の意思を削ぐ厳しい実態があることを報告している。科学技術と社会との対話に関する検討会 前掲注(2), p.3; 標葉隆馬, 川上雅弘, 加藤和人, 日比野愛子「生命科学分野研究者の科学技術コミュニケーションに対する意識—動機, 障壁, 参加促進のための方策について—」『科学コミュニケーション』第6号, 2009. 9, p.30. <[http://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/39295/1/JJSC-6\\_002.pdf](http://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/39295/1/JJSC-6_002.pdf)>; 蒲生俊敬「アウトリーチとインターフェイス」『学内広報』1330号, 2006. 2. <<http://www.u-tokyo.ac.jp/gen03/kouhou/1330/end.html>>; 「学生が行うSC活動の意義と現状」『四季報』2011, pp.1-5.<[http://students-copa.com/Shikiho2011\\_NOV\\_111111.pdf](http://students-copa.com/Shikiho2011_NOV_111111.pdf)>

(8) 本稿では、scientific community 及びscience community を「科学コミュニティ」と訳して表記する。アメリカの科学コミュニティ意識の醸成や集団への帰属意識が形成された過程を歴史的に説明したものとして、Sally Gregory Kohlstedt, *The Formation of the American Scientific Community: The American Association for the Advancement of Science 1848-60*. Chicago: University of Illinois Press, 1976, p.13, 18, 22.が有益である。我が国の科学コミュニティについて、飯田益雄の著書において、「現在の科学研究発展の過程には、科学者による広範な科学的知識の蓄積とそれを支援する科学行政のたゆみない努力とがあり、それらが錦模様織り成して科学コミュニティが形成されているが、今大学が転換期に差しかかっている時に、その歴史的流れを考察することは、新しい研究体制を創る方向を見出す重要な指針の一つとなるはずである」との説明が見られる。飯田益雄『科学コミュニティ発達史—研究体制の変貌に時代と知恵を読む—』科学新聞社, 1998, p.6.

(9) アメリカにおけるアウトリーチの概念の定義については、Edward J. Ray, “Outreach, Engagement Will Keep

もとよりアメリカでは、大学のアウトリーチ活動を支える連邦政府の高等教育助成があり、州立大学を中心にエクステンション部 (extension division) を通じた活動が行われてきた<sup>(10)</sup>。連邦政府が経済発展を目的に、農学・工学を中心とした実学を取り入れ、関係省庁とも連携し、国家の発展に取り組む教育強化を柱とする政策に至ったのは、1862年のモリル法 (Morrill Act)<sup>(11)</sup>による国有地交付大学の設置に端を発する<sup>(12)</sup>。また、1887年のハッチ法 (Hatch Act)<sup>(13)</sup>は各州の国有地交付機関 (land-grant institution) に農業試験場 (Agriculture experiment station) を、1914年のスミス・レヴァー法 (Smith-Lever Act)<sup>(14)</sup>は協同拡張事業 (Cooperative Extension Service) を導入し、大学における科学人材育成プログラム4-H Club<sup>(15)</sup>をスタートするきっかけにもなった<sup>(16)</sup>。以来100余年に渡り、エクステンションは多様な「地域貢献」<sup>(17)</sup>を展開してきた。

1995年10月、W.K.ケロッグ財団 (W.K.Kellogg Foundation) のモービー名誉会長 (Russell G. Mawby) は『アウトリーチへの国有地交付大学21世紀の挑戦』と題し、国有地交付大学の歴史を振り返り、今日の大学には、環境問題から教育、医療、高齢者・障害者の自立支援等、広範囲に渡る地域課題について、専門的な立場から助言し支援する責任があることを示した<sup>(18)</sup>。

同年、カーネギー教育振興財団 (Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching) のボイヤー前会長 (Ernest L. Boyer) は、『社会と関わる学術性 (The scholarship of engagement)』<sup>(19)</sup>を寄稿し、「アメリカの大学は今、一般の信望が薄くなり、国家の中心的役割から離れている」

Academia Relevant to Twenty-First Century Societies,” *Journal of Public Service & Outreach*, vol.4, no.1, 1999, p.21. を参照; 科学者とアウトリーチ活動の関係性を簡潔に説明したものとして、Elisabeth Andrews, Alex Weaver, Daniel Hanley, Jeffery Hovemill Shamatha, Ginger Melton, “Scientists and Public Outreach: Participation, Motivations, and Impediments,” *Journal of Geoscience Education*, 2005.2.3, pp.1-22が有益である。文献もそこに詳しい。

- (10) たとえば、Frank H. Rhodesコーネル大学元学長は「全ての全米大学は研究、学部、大学院、専門教育の使命を抱えており、特に州立大学はアウトリーチ (public outreach) と拡張 (extension) という広い役割も持つ」と表現している。The creation of the future: the role of the American university, NY: Cornell University Press, 2001, p.12. 五島敦子南山大学教授は大学のエクステンション活動 (University Extension) について「それは、地域社会の課題を解決するための「サービス (Service)」を、大学自身が主体的に提供するという活動であった」と指摘している。五島敦子「大学のエクステンション活動」広島大学高等教育研究開発センター、若手高等教育研究者セミナー、2003. <<http://rihe.hiroshima-u.ac.jp/viewer.php?i=119>>
- (11) Act of July 2, 1862 (Morrill Act), P.L. 37-108, 12 STAT 503. 1862. 1862年モリル法に基づいて、各州は少なくとも1つの大学で新たに、科学及び古典分野を除くことなく、軍事訓練を実施し、農業と機械分野の教養と実践教育を行う目的において、連邦政府の所有地を無償で与えられた。モリル法の成立経緯については、宮田由紀夫「大学にとっての有用性：モリル法の制定とランドグラント大学としてのパデュー大学に関する考察」『大阪府立大学経済研究』第54巻2 (224), 2008, pp.8-15. がある。
- (12) 連邦政府の国有地交付を基にした高等教育に関連する法政策の経緯を包括的に説明したものとして、National Association of State Universities and Land Grant Colleges, *The Land-Grant Tradition*, Washington, D.C.: National Association of State Universities and Land-Grant Colleges, 2008, pp.6-7. <<http://www.aplu.org/document.doc?id=780>>がある。文献も同報告書に詳しい。国有地交付大学のリストについては、同報告書のpp.8-9. James T. Bonnen, “The Land Grant Idea and the Evolving Outreach University,” Richard M. Lerner and Lou Anna K. Simon eds., *The Land Grant Idea and the Evolving Outreach University*, NY: Garland, 1998, pp.25-72. 五島敦子「アメリカの大学の社会貢献理念一定義と歴史の変遷の検討」『南山短期大学紀要』第34号2006, pp.125,131,132.
- (13) Hatch Act of 1887, ch. 314, 24 STAT. 440. 1887.
- (14) Smith-Lever Act of 1914, ch. 79, 38 STAT. 372. 1914. 五島敦子の研究報告によれば、アメリカにおけるUniversity Extensionは、1914年のスミス・レヴァー法制定を契機に「農業拡張 (Agricultural Extension)」と「一般拡張 (General Extension)」という二つの領域でそれぞれ発展することになる。前者の「農業拡張」は、スミス・レヴァー法で、「協同拡張事業 (Cooperative Extension Service)」と規定され、国有地交付大学が、連邦補助金を受給して、農業の生産性向上や生活改良指導などを含めた農業一般に関わる拡張事業に責任を有することになった」との説明が見られる。五島 前掲注 (10)
- (15) 4-H, “The Birth of 4-H Programs” <<http://www.4-h.org/about/4-h-history/>>
- (16) Washington State University Extension, “What is a Land-Grant University?” p.1 <<http://ext.wsu.edu/documents/landgrant.pdf>>
- (17) 南学「エクステンションを軸とした大学の地域貢献の可能性」『大学財務経営研究』第5号, 2008, p.231.
- (18) Russell G. Mawby, “The challenge for outreach for land-grant universities as they move into the 21st century” *Journal of Public Service & Outreach*, vol.1, no.1, pp.46-56.
- (19) Ernest L. Boyer, “The scholarship of engagement,” *Journal of Public Service & Outreach*, vol.1, no.1, pp.11,13,17.

と指摘し、「一世紀前、国有地交付大学が農業・工業の生産者を支援したように、我が国の高等教育は日々の課題との結び付きを強める必要性に迫られている」と述べた<sup>(20)</sup>。

2000年、米国連邦教育省教育資源情報センター (Educational Resources Information Center: ERIC) は、「外部支持者」、「アウトリーチ」、「対社会関係」論文の急増をとりあげ、従来から地域との連携を重視してきた公立二年制大学 (community colleges) や都市研究所 (urban institutions) ではない、州立大学や国有地交付大学と企業・非営利団体・学校・一般社会・政策団体の協同モデル開発に関心が集まっていると分析した<sup>(21)</sup>。

近年、国有地交付大学の使命が見直される背景には、実学を通じて一般社会から科学への信頼を獲得することや、新たな投資を得るために、さらなる連携やアプローチを見出し、国有地交付大学への公的投資の効果を最大限にすること等があると考えられている<sup>(22)</sup>。現在、公立・国有地交付大学協会 (Association of Public and Land-Grant Universities: APLU)<sup>(23)</sup>には217機関 (うち国有地交付大学は74校) が加盟しており<sup>(24)</sup>、大学アウトリーチ活動をテーマとした研究論文の評価や情報発信を行っている。主な全米学会誌には、Journal of Higher Education Outreach and Engagement<sup>(25)</sup>かつ、Journal of Community Engagement and Scholarship<sup>(26)</sup>、Journal of Community Engagement and Higher Education<sup>(27)</sup>、International Journal of Volunteer Administration<sup>(28)</sup>、Gateways: International of Community Research and Engagement<sup>(29)</sup>、Journal of Extension<sup>(30)</sup>等がある。

## II 科学コミュニティにおけるアウトリーチ活動：科学コミュニティと社会

国有地交付大学の機能である試験場や協同拡張事業を持たない研究大学においても、科学技術を通じたアウトリーチ活動が行われている。研究機関における運営形態は、大学学部主宰から、一定の職務に必要な権限と責任を与えられた「アウトリーチディレクター」や「アウトリーチコーディネーター」の職位がある専門部署によるものまで、各大学によって異なり、活動は、科学アウトリーチ (science outreach)、工学アウトリーチ (engineering outreach)、科学教育ア

(20) *ibid.*, pp.11,17.

(21) 各機関では5つのテーマ：①「敏感に反応する大学 (the responsive university)」、②「複合領域 (multidisciplinary research)」、③「産学連携 (business partnership)」、④「アメリカの幼稚園から大学までのパートナーシップ (Kindergarten Through Grade Sixteen: K-16 partnerships)」、⑤「国際アウトリーチ (international outreach)」における協同モデルの開発・実践に取り組んでいると発表した。Adrianna J. Kezar. External constituencies, outreach, and public relations: ERIC Trends, 1999-2000, Washington D.C.: ERIC Clearing house on Higher Education. 2000. <<http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED446651.pdf>>

(22) Michael V. Martin. "The land-grant university in the 21st Century" *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 33.2, 2001.8, pp.377-280.

(23) APLUには「食品・環境・再生可能資源委員会」(Commission on Food, Environment, and Renewable Resources: CFERR)、「イノベーション・競争力・経済繁栄委員会」(Commission on Innovation, Competitiveness, and Economic Prosperity)、「国際プログラム委員会」(Commission on International Programs)、「都市イニシアチブ委員会」(Commission on Urban Initiatives: CUI) があり、中学校・高等学校を対象にした理数教育 (Science, Technology, Engineering and Mathematics:STEM) 分野においても「科学数学教員要請」(Science & Mathematics Teacher Imperative: SMTI) を組織しイニシアチブをとっている。

(24) Association of Public and Land-Grant Universities <<http://www.aplu.org/page.aspx?pid=249>>を参照

(25) "Journal of Higher Education Outreach and Engagement" <<http://openjournals.libs.uga.edu/index.php/jheoe/index>>

(26) "Journal of Community Engagement and Scholarship" <<http://www.jces.ua.edu/>>

(27) "Journal of Community Engagement and Higher Education" <<http://www.indstate.edu/jcehe/>>

(28) "International Journal of Volunteer Administration" <<http://www.ijova.org/>>

(29) "Gateways: International Journal of Community Research and Engagement" <<http://epress.lib.uts.edu.au/ojs/index.php/ijcre>>

(30) "Journal of Extension" <<http://www.joe.org/>>

ウトリーチ (science education outreach)、研究広報活動 (public outreach) と呼ばれ、目的や内容についても、一致した意見があるわけではない。ここでは、大学の各部門が試みているアウトリーチの定義をいくつか紹介する。

- 「教育とアウトリーチ」使命の一端として、国際地球科学情報ネットワークセンター (Center for International Earth Science Information Network: CIESIN) は、政策決定者、メディア、学生、教育者そして一般社会に向けて、刻々と変化する世界の情報伝達に努める (コロンビア大学 CIESIN) <sup>(31)</sup>。
- 我々のゴールは、ハーバード大学の資源を活用して高等学校の生物教育を支援することにある。分子細胞生物学部 (The Department of Molecular and Cellular Biology (MCB) がハーバード・ヒューズ医療研究所 (Howard Hughes Medical Institute: HHMI) と連携をとり主宰する (ハーバード大学 MCB) <sup>(32)</sup>。
- 我々のアウトリーチ活動の使命は、プリンストン複合材料センターの教職員、スタッフ、設備および協同的なネットワークを促し、材料科学の意識と知識を向上させることにある。教育関係者とのパートナーシップを結んで K-12 (Kindergarten Through Grade Twelve: 幼稚園から高校を卒業するまで) の学生、学部生、教員、教職員、一般市民を対象とした主要なプログラムやイベントを主催あるいは後援する (スタインバーグプリンストン複合材料センターアウトリーチディレクター) <sup>(33)</sup>。
- アウトリーチプログラムは、人々をコーネル大学の豊富な資源に連結させることで現実社会の課題を解決する。学生、教職員、スタッフは、その専門知識と能力を学校、企業、政府、地域組織活動、個人、家庭と共有する (コーネル大学アウトリーチ) <sup>(34)</sup>。
- スタンフォード大学科学アウトリーチ室 (Office of Science Outreach: OSO) は、スタンフォード大学の教職員が青少年、学校教員、一般市民を対象とした数学・科学・技術への関心、理解、参加を目的とした科学アウトリーチ活動に携わることを奨励し支援する (スタンフォード大学 OSO) <sup>(35)</sup>。
- 教育アウトリーチと女性プログラムオフィス (Educational Outreach and Woman's Program Office) は、テキサス A&M 大学理学部によって科学、技術、テクノロジー分野の人材育成目的で設立された (テキサス A&M 大学理学部) <sup>(36)</sup>。

## 1 STEM教育<sup>(37)</sup>とアウトリーチ

戦後、連邦政府は、1983年の教育の卓越に関する全米審議会 (National Commission on

(31) Center for International Earth Science Information Network, the Earth Institute, Columbia University.

<<http://ciesin.columbia.edu/outreach.html>>

(32) Life Sciences-HHMI Outreach Program, Department of Molecular and Cellular Biology, Harvard University.

<<http://outreach.mcb.harvard.edu/>>

(33) Princeton Center for Complex Materials, Princeton University. <<http://www.princeton.edu/~pccm/outreach/outreach-mission.htm>>

(34) Cornell University, "What is Outreach?" <<http://www.cornell.edu/outreach/>>

(35) Office of Science Outreach, Stanford University. <<http://oso.stanford.edu/about>>

(36) Educational Outreach and Women's Programs, Texas A&M University. <<http://outreach.science.tamu.edu/contact.asp>>

(37) 本稿では、科学・技術・工学・数学教育 (Science, Technology, Engineering and Mathematics) を「STEM教育」と

Excellence in Education: NCEE) の報告書<sup>(38)</sup>に端を発し、全米的な理数教育強化を柱とする戦略に至った。1990年、全米研究評議会 (National Research Council: NRC) は、米国における大学入学前の科学教育の危機の解決に向けて大学と大学研究者が重要な役割を果たすため、科学コミュニティにすべての地域の科学教員とのプログラム開発を促す勧告を行った<sup>(39)</sup>。NRCは1996年、『理科教員の能力開発における科学者の役割』<sup>(40)</sup>のなかで、科学教育のアウトリーチ活動について、科学者からの一方的なアプローチだけでなく、科学者と教育者は、それぞれの専門の強みを持ち寄り、理科教育の改革に貢献するパートナーであることを強調している。

近年、大学・研究機関の科学者を中心にしたアウトリーチ活動導入に至る経過には、科学コミュニティにおける一般社会と科学をつなげることを責務とする基本的認識があり<sup>(41)</sup>、科学教育や科学コミュニケーションなどの活動を通じて、いかに科学への理解を得るかということに力点がおかれているといえる。たとえば、科学研究プログラムに関連した「教育と研究広報活動」(Education and Public Outreach: EPO) を支援するプログラム計画の概念枠組みには、科学コミュニケーションの範囲である学校の科学教育 (formal science education)、学校外の科学教育 (informal science education)、パブリックアウトリーチ、マーケティング、ニュースメディアサポート (図1のA~Gの領域) と各領域での成果物が含まれる (図1)<sup>(42)</sup>。

一方、研究資金の審査プロセスにおいて、研究によって社会的便益が達成されているかどうかを考慮されるようになり、教育を通じた科学コミュニティのアウトリーチへの責務を高めている。とくに決定的であったのが、1993年、政府業績評価法 (Government Performance Results Act :GPRA) である。NSFは、1997年、GPRA戦略計画書を作成し、5か年に亘る同計画書のなかで達成目標として、①「科学・技術における発見」、②「発見とその実践の社会への連携」、③「多様でグローバル指向の科学者・技術者人員」、④「すべてのアメリカ人が必要とする理数スキルの改善」、⑤「科学・技術事業に関する時宜を得た適切な情報」を設定したが、うち三つ (②、④及び⑤) がアウトリーチに関連するものであった<sup>(43)</sup>。

航空宇宙局 (National Aeronautics and Space Administration : NASA) は、1996年、『宇宙科学教室教育・パブリックアウトリーチ計画の実施』<sup>(44)</sup>を報告しており、同報告書で教育・パブリックアウトリーチ作業部会 (Education/Public Outreach Task Force) は、STEM教育の質と一般社会の理解 (public understanding) を改善するために、教育とパブリックアウトリーチプログラムの実行を結論づけた<sup>(45)</sup>。その後、2003年の21世紀ナノテクノロジー研究開発法 (21st Century

略す。アメリカにおける科学教育強化の動きについては、堀田のぞみ「第I部7 科学技術政策と理科教育一初等中等段階からの科学技術人材育成に関する欧米の取組み」『科学技術政策の国際的な動向[本篇]』(調査資料2010-3) 国立国会図書館調査及び立法考査局, pp.121-134. <[www.ndl.go.jp/jp/data/publication/document/2011/201003\\_08.pdf](http://www.ndl.go.jp/jp/data/publication/document/2011/201003_08.pdf)>で触れた。

(38) *Nation at Risk: The Imperative for Education Reform. A Report to the Nation and the Secretary of Education, United States Department of Education*, Washington DC: National Commission on Excellence in Education, 1983.

(39) *Fulfilling the Promise: Biology Education in the Nation's Schools*, Washington DC: Committee on High-School Biology Education, National Research Council, 1990.

(40) *The Role of Scientists in the Professional Development of Science Teachers*, Washington DC: Committee on Biology Teacher Inservice Programs, National Research Council, 1998.

(41) Alan I. Leshner, "Public Engagement with Science," *Science*, vol.299, Issue.5609, 2003.2, p.977.

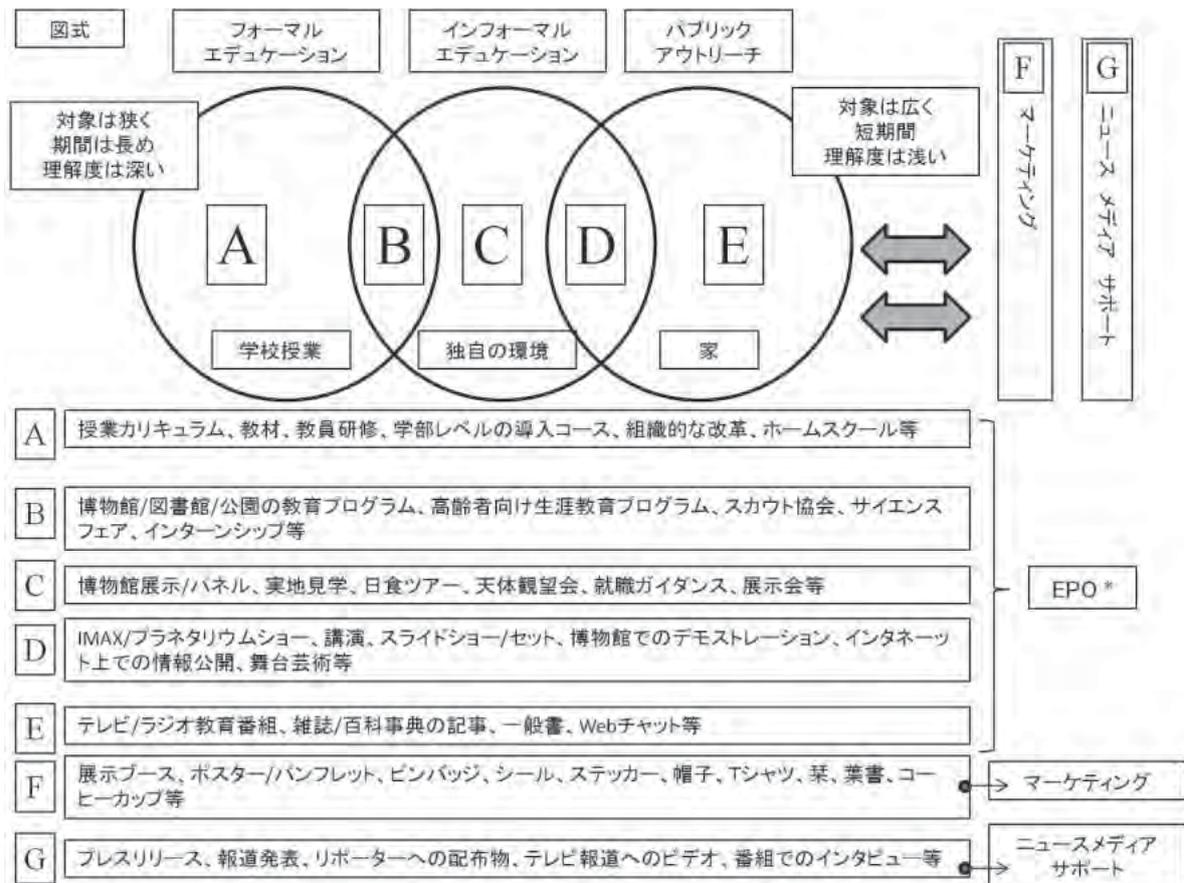
(42) *ibid.*

(43) National Science Foundation, *GPRA Strategic Plan FY 1997-FY2003*, 1997.9. <<http://www.nsf.gov/od/gpraplan/gpraplan.htm>>

(44) *Implementing the Office of Space Science (OSS) Education/Public Outreach Strategy-A Report by the OSS-Space Science Advisory Committee Education/Public Outreach Task*, National Aeronautics and Space Administration, 1996, pp.2.9-12. <[http://spacescience.nasa.gov/admin/pubs/edu/imp\\_plan.pdf](http://spacescience.nasa.gov/admin/pubs/edu/imp_plan.pdf)>

(45) *ibid.*

図1 教育と研究広報活動の概念図



\*EPOは「教育と研究広報活動」(Education and Public Outreach) の略である。  
 (出典) Cherylynn A. Morrow, "Scientists' Involvement in Education and Public Outreach: Making the Case," p.22. <[http://www.spacescience.org/education/extra/resources\\_scientists\\_cd/Source/Case.pdf](http://www.spacescience.org/education/extra/resources_scientists_cd/Source/Case.pdf)>を基に筆者作成。

Nanotechnology Research and Development Act)<sup>(46)</sup>では、「全米ナノテクノロジー調整局 (National Nanotechnology Coordination Office : NNCO) の設置を通して、市民パネル、コンセンサス会合、教育行事など適切な方法で定期的・継続的に公開討論を開催し、一般社会へ情報 (input) とアウトリーチ」を提供することを定めている。

## 2 NSFにおけるプロジェクト審査基準の採用

NSFの政策決定を行っている全米科学理事会 (National Science Board: NSB) は、1967年5月の年次大会で最初の「NSFの研究支援基準」(Criteria for the support of research by the National Science Foundation)<sup>(47)</sup>を承認したとされる<sup>(48)</sup>。その後、1974年10月の年次大会で、研究費の申請を審査する1967年の同基準は修正され、①十分なパフォーマンス、②固有の科学的価値、③有

(46) 21st Century Nanotechnology Research and Development Act. P.L. 108-153, 117 Stat. 1923, 2003.  
 (47) *Seventeenth annual report of the National Science Foundation*. 1968, Appendix F: Criteria for the support of research by the national science foundation (pp.212-219) . <[http://www.nsf.gov/pubs/1967/annualreports/ar\\_1967.pdf](http://www.nsf.gov/pubs/1967/annualreports/ar_1967.pdf)>  
 (48) *Evolution of Merit Review Criteria*, National Academy Press. Washington, D.C.1994, pp.67, Box 3-1: Evolution of Merit Review Criteria.

用性と効果、④国の科学技術力の将来性の4つのカテゴリーに分類された<sup>(49)</sup>。1997年3月、現在の「基準1」(Criterion 1)と「基準2」(Criterion 2)が承認され、研究結果が「知的メリット」(intellectual merit)と「幅広いインパクト」(broader impact)を備えているかどうか審査されることとなった<sup>(50)</sup>。「知的メリット基準」は可能性のある知識を前進させること、「幅広いインパクト基準」は社会に可能な便益をもたらす、明確な、望ましい社会の成果の達成に貢献することに主眼がある<sup>(51)</sup>。特に「幅広いインパクト」の設定は、科学研究と社会との連携への対応の必要性を高めたとされる<sup>(52)</sup>。実際に申請された内容の基準との適合について、2006年10月～2008年9月の間の294件のNSFの研究資金を獲得したプロジェクト(3年計画の新プロジェクト)の概要をみると、申請書の「幅広いインパクト」において、「科学」に関連する内容は89%、「社会」は66%あり、「科学」のみは31%、「社会」のみは7.5%で、59%が科学と社会の2つの基準に関連した内容であった(「科学」及び「社会」に関する基準については表1参照)。

表1 「幅広いインパクト」のコード化基準 (Criteria for Coding Broader Impacts)

「科学」に関連する基準	
科学の基盤	• 最先端科学に有益となる新たな研究の方法論、ツール、データソースの創造
参加者の広幅化	• 圧倒的に数の少ないグループを研究もしくはアウトリーチにおいて増加させ、あるいは含める努力。科学分野への女性の参加を高めるだけではなく、人材としてすべての学術分野へとつなげる努力を含む。但し、生物学と社会科学の女子学生の助成を除く
トレーニングと教育	• 研究室および講義での学部生、大学院生、ポストドクターに対するメンター
学術連携	• 国内あるいは海外との研究連携
K-12アウトリーチ	• K-12の学生あるいは教員を対象としたアウトリーチで、児童生徒が科学に対する関心を高めるのを助け、将来の科学人材へとつなげる
「社会」に関連する基準	
潜在社会的便益	• 研究が政策に情報を与え、産業にとって有益で、あるいは実際の社会での解決策を導く助けとなること。自然界あるいは技術的なプロセス(例 気候変動や生態系)に対する理解の向上を概説したものは含まない
アウトリーチ/より広範囲な普及	• 非学術機関の聴衆に対するさまざまな手段(ウェブサイト、セミナー、ミーティング、新聞、雑誌等)による研究結果の普及。K-12アウトリーチを除く
研究成果の潜在利用者とのパートナーシップ	• 産業、非営利団体、地域団体、官庁(郡、州、全米、海外)および全米研究所とのパートナーシップを含む

注：これらの基準は、申請された研究賞の「幅広い基準(ブローダーインパクト)プロジェクト概要」をコード化するために用いた「ブローダーインパクトガイダンス」(2007年7月)の文書を基に作成したものである。多くのプロジェクトの場合、「幅広い基準」は、科学と社会の両分野にまたがる。

(出典) Melanie R. Roberts, "Realizing Societal Benefit from Academic Research: Analysis of the National Science Foundation's Broader Impacts Criterion," *Social Epistemology*, vol.23, nos.3-4,2009. p.206. Table 1 "Criteria for Coding Broader Impacts"を基に筆者作成。

(49) *ibid.*, p.68.

(50) NSFのメリットレビュー基準が設定された背景を簡潔に説明したものと、J. Britt Holbrook, "Assessing the science-society relation: The case of the US National Science Foundation's second merit review criterion," *Technology in Society*, vol.27, 2005, pp.437-451.

(51) *National Science Foundation's Merit Review Criteria: Review and Revisions*, Washington, D.C.2011.12, p.2. <[http://news.sciencemag.org/scienceinsider/MR%20Report%20Final%201\\_4\\_2012\\_ln.pdf](http://news.sciencemag.org/scienceinsider/MR%20Report%20Final%201_4_2012_ln.pdf)>

(52) メリットレビュー基準の影響と社会的便益については、Melanie R. Roberts, "Realizing societal benefit from academic research: Analysis of the National Science Foundation's Broader Impacts Criterion," *Social Epistemology*,2011, vol.23,pp.199-219; Seth D. Baum, Michelle Stickler, James S. Shortle, Klaus Keller, Kenneth J. Davis, Donald A. Brown, Erich W. Schienke & Nancy Tuana., "The Role of the National Science Foundation Broader Impacts Criterion in Enhancing Research Ethics Pedagogy," *Social Epistemology*, 2011,vol. 23, no.3, pp.317-336.

## おわりに

一般社会における科学技術への理解を深め、また科学コミュニティが研究資金とその成果を社会に還元するためにはアウトリーチ活動が不可欠である。アメリカでは、試験場やエクステンションの機能をもつ国有地交付大学のアウトリーチの考え方を基本とし、政府機関とも連携しつつ、地域課題に対する大学の責務とイニシアチブが再考されている<sup>(53)</sup>。NSFのプロジェクト審査基準の「幅広いインパクト」は、科学研究と社会との連携の推進という観点からメリットがあるが、研究者のアウトリーチ活動支援を専門とする部署や人材を大学に持てない場合、個人レベルの活動については、研究とのバランスをはじめとした障壁や限界があることも懸念されるため、両モデルの長所を活かしつつ、日本の現状を配慮して両者を接合した制度設計の検討が必要とされるだろう。

(53) Educating the civic professional: Reconfigurations and Resistances,” Scott J. Peters, *Michigan Journal of Community Service-Learnig*, 11,1, pp.47-58, 2004.