

Title	米国の科学技術イノベーション政策の課題と展望：バイデン政権の政策の歴史的位置づけ
Author(s)	遠藤, 悟
Citation	年次学術大会講演要旨集, 36: 458-461
Issue Date	2021-10-30
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/17908
Rights	本著作物は研究・イノベーション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 Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨



米国の科学技術イノベーション政策の課題と展望 — バイデン政権の政策の歴史的位置づけ

○遠藤 悟（日本学術振興会）
endostr@nifty.com

はじめに

2020 年は米国にとって中国の台頭を背景とした安全保障の観点を含めた競争力の低下についての危機感が高まった年であった。また、大統領選の争点でもあった環境問題はバイデン候補の当選により大きな政策の転換が訪れることとなった。そして何よりも COVID-19 の流行が新たな危機をもたらした。

この年、米国の科学技術・イノベーション政策に重要な示唆を与えると思われる 2 つの報告書が発表された。一つは、米国芸術科学アカデミー（American Academy of Arts and Sciences）による「現状満足に対する差し迫った危機：科学と工学の転換点にある米国（The Perils of Complacency: America at a Tipping Point in Science & Engineering）」（以下、「Perils of Complacency」という）^[1]、そしてもう一つは競争力評議会（Council on Competitiveness）による「次の経済における競争：イノベーションの新たな時代（Competing in the Next Economy: The New Age of Innovation）」（以下、「Competing in the Next Economy」という）^[2]である。Perils of Complacency はノーマン・オーガスティン（Norman R. Augustine）が共同議長となり取りまとめられた報告書であり、Competing in the Next Economy は、デボラ・ウィンズ・スミス（Deborah L. Wince-Smith）が重要な役割を果たし取りまとめられた報告書であるが、これら二人の人物は、約 15 年前に現在生じつつある問題を指摘していた。

ノーマン・オーガスティンは、2005 年にナショナルアカデミーからその初版が発表された「Rising above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future（通称オーガスティンレポート）」を取りまとめた委員会の議長であり^[3]、デボラ・ウィンズ・スミスは、2004 年末に発表された「Innovate America（通称パルミサーノレポート）」について、競争力評議会会長として深く関与した^[4]。

1. 2005 年における危機の認識

21 世紀に入ってから米国の科学技術・イノベーション政策を振り返った時、2005 年は現在に至る危機に対し最初の警鐘が鳴らされた年ということが出来る。2001 年の同時多発テロの後、ブッシュ大統領はテロリズムの脅威から護るため国防研究開発予算を増大させ、また、イスラム諸国を中心に海外人材の流入を規制した。このことは自然科学・工学研究に対する連邦政府の支援を低下させ、研究大学をはじめとする研究機関における研究人材の不足への懸念を高めることとなった。アカデミックコミュニティはブッシュ政権のテロリズムへの対応を支持しつつ、研究活動の維持・向上の必要性を唱えたが、この認識はアカデミックコミュニティに限らず、産業界も含めた幅広い声として共有された。

オーガスティンレポートは、当時の米国の科学技術・イノベーション活動を様々な角度から分析するとともに、中国など新興国の台頭を明かし、速やかな対応を取る必要性を指摘した。パルミサーノレポートは、イノベーションエコシステムについての考えを整理し、新たな科学技術・イノベーションにかかる知識の展開の在り方を示した。ここではその詳細を記さないが、これら報告書で提案された施策は、(1) 自然科学・工学研究に対する連邦政府支援の拡大、(2) ハイリスクリサーチの推進、(3) 米国民の STEM 人材の育成、(4) 海外人材の重要性の再確認、の 4 点に整理することができると考えられる。

2. 2020 年における危機とバイデン政権の対応

2020 年 11 月の大統領選の結果、トランプ政権は終了し、バイデン政権が成立した。トランプ政権下においては、中国の経済的、軍事的な対立関係がより明白となり、また、研究開発人材については海外人材への依存は継続し、自国民の STEM 人材の育成が進んだとは言いがたい状況にあった。そして、地球温暖化という環境の危機が再認識され、更に 2020 年には COVID-19 が眼前の危機として出現すること

となった。

バイデン政権は、これらの課題に対し、就任直後から様々な取り組みを発表している。COVID-19 に対しては、トランプ政権期のワクチン開発の取り組みの成果（しかしそれに至るまでには、大学における海外出身の研究者による独創的な発想や、米国とドイツの企業の国際共同研究、そして健康福祉省（NIH、BARDA）や国防省（DARPA）等による研究開発の様々な段階における支援があった）の上に、ワクチンの接種を加速化させた。また、生物医学分野におけるハイリスクリサーチを促進させる先端研究プロジェクト庁ー保健（Advanced Research Projects Agency for Health、以下「ARPA-H」という）や環境科学分野のハイリスクリサーチを促進させる先端研究プロジェクト庁ー気候（Advanced Research Projects Agency - Climate、以下「ARPA-C」という）の創設を提案した。

さらに、人材面では、「アクセシビリティとインクルーシヴィティの確かな実現」として NSF をとおしたジェンダーの公平性の実現やマイノリティを多く受け入れる大学への支援の拡大等を打ち出している。中国を念頭においた安全保障上の対応については、本稿執筆時点では明白なポリシーが打ち出されたとは言えないが、トランプ政権期の考え方を引き継ぎつつ、アカデミックコミュニティも関与した取り組みが進められると考えられる。

このような動きは、バイデン政権による新たな取り組みとして評価すべきかも知れない。しかし、より長期にわたる観点から米国の科学技術・イノベーション政策の展開として考えた場合、2005 年前後にオーガスティンレポート、パルミサーノレポート等において予見された米国の危機への対応としては、むしろ遅きに失したと見ることもできると考えられる。例えば中国の台頭についてノーマン・オーガスティンは 2021 年 4 月 15 日の下院科学宇宙技術委員会の公聴会で「(略) 中国は科学技術をはじめ驚異的な達成を実現した。米国にとってこの変化は「スプートニクのモーメント」という者がいるかも知れないが、私は、むしろ「茹でガエル」に近い状況であることを懸念する。」と述べている。

3. スプートニクショックから現在に至る米国の状況の変化

3.1. 1958 年の対応

冷戦期の 1957 年 10 月のソ連によるスプートニク打ち上げは、米国にとって大きな脅威として受け取られた。そして翌 1958 年 2 月 7 日には Advanced Research Projects Agency（ARPA、後に国防高等研究計画局（Defense Advanced Research Projects Agency、（以下、「DARPA」という）に改称）が設置され、また、同年 9 月 2 日には、1958 年国防教育法（National Defense Education Act of 1958）が成立した。本発表においては、これらのスプートニクショックへの米国の対応を振り返りつつ、以後の科学技術・イノベーション政策の展開について検討を加える。

3.2. 米国における研究開発活動の変容と DARPA モデル

DARPA については、日本においても多く報告され、例えば任期付きのプログラスマネージャーがプロジェクトの選定や実施において大きな権限を持つこと、期待した成果が得られないと判断された場合は支援が中断されること等について知られている。しかし、本発表において触れたいことはそのような側面ではない。発表者が述べたいことは、DARPA が置かれた米国の多様な研究開発活動のエコシステムについてである。DARPA 関係者が口にする言葉に「DARPA は大学、企業そして政府のパートナーが含まれるイノベーションのエコシステムの中において機能してきており、そのことが、DARPA が数十年間にわたる新たな戦略的な機会や新奇な技術的なオプションを創造させた」というものがある。1958 年以降、米国の研究開発活動の様相や国際的な地位は大きく変化した。冷戦期に誕生した DARPA が現在に至る環境の変化の中でどのような位置づけにあったかを知ることは重要と考えられる。

米国における研究活動の主体を当時と現在の研究開発支出の面でみると、1957 年には連邦政府は民間企業の 1.8 倍の研究開発費を支出していたが、以後連邦政府の割合は減少し、2019 年にはその比率は 0.3 倍と逆転している。その背景には国の研究開発活動が国防研究開発から非国防研究開発へとその重点が移動したことがあるが、それに関わらず、DARPA が成果をあげていると言われる背景には、数多くの民生研究開発活動を支える連邦政府による資金配分メカニズムの中において、DARPA の軍事的な目的に焦点を絞り行われた研究開発が、その最終的な成果が軍事技術に加え、民生技術として利用できるようになるためのプロセス（その中には例えば政府調達システムがあると考えられる）が存在していることであり、そのことを理解することにより、冷戦期に成立した DARPA の現代における役割を評価することが出来ると考えられる。

さらに、DARPA の大きな特徴として、リスクを取ることが、失敗を容認することであると同義であるという認識が共有されていることがある。DARPA のウェブサイトに掲載された多くの成功事例の裏

には、数多くの失敗事例が存在し、時に議会での批判の対象となることもあるが、そのことにより DARPA の存在意義を否定する論議は余り見られない。

2005 年のオーガスティンレポートにおいて提案され、2007 年に設置され 2009 年に活動を開始した機関にエネルギー高等研究計画局 (Advanced Research Projects Agency - Energy、以下、「ARPA-E」という) がある。ARPA-E は、海外へのエネルギー依存の低減、温暖化ガス等の削減、エネルギー効率性の向上、核廃棄物の管理等を目的として、いわゆるハイリスクリサーチ支援を目的としている。

ARPA-E は、2009 年の支援開始以降現在までに、計 27 億 9000 万ドルの研究開発資金配分により、1,190 件のプロジェクトの支援が行われたが、うち民間部門の継続的資金獲得に成功したものは 181 件、起業に結びついたものは 92 件、査読論文の数は 4,871 報、特許は 751 件、ライセンスは 242 件である。これらの数字について、例えば「支援されたプロジェクトの 85% は民間資金による研究開発の継続に失敗した」と言えば高い評価を与えることは難しいと感じられる。しかし 2017 年に発表されたナショナルアカデミーによる ARPA-E に関する評価報告書においては、ARPA-E の目標に対する評価を行うことは尚早であるといった意見が示されている。

ARPA-E は、いくつかの点で DARPA と異なるが、その一つに、ARPA-E は明白に商業的に成立する成果が期待されている点にある。DARPA の研究開発費は 2019 年度において 33 億 2100 万ドルであるが、その配分先は企業に 62.5%、大学に 18.1%、非営利機関に 3.9% 等となっており、DARPA が求める研究開発の実施主体の重点は企業にある。また、連邦政府が大学に配分する研究開発費総額に占める DARPA の割合は僅か 1.8% であり、DARPA の研究開発支援に NIH、NSF 等による基礎研究・学術研究支援に対する代替的な役割は無い。これに対し、ARPA-E の 4 億 500 万ドルの研究開発費の配分先は、企業に 42.3%、大学に 40.3% 等であり、商業化が求められているにも関わらず、DARPA よりも大学において実施される研究開発の割合が高く、商業化にはより長いプロセスが必要とも考えられる。

バイデン大統領が提案する ARPA-H は、2022 年度予算案においては 65 億ドルが計上されているが、DARPA をモデルとして、他の事業では展開することが困難な重要な課題への取り組みを支援するとし、その他取引権限 (Other Transactions Authority) の利用など、柔軟な雇用や調達権限を幅広く利用するなどの工夫が見られるが、既存の NIH の共通基金によるハイリスク研究支援や国立トランスレーショナル科学推進センター (NCATS)、さらには健康福祉省の生物医学先端研究開発庁 (BARDA) 等、既存の事業との相違は明らかでない。

ARPA-C はエネルギー省に 2 億ドル措置するなどの予算案が公表されているが、その支援は、ARPA-E における温暖化ガス排出削減等と重複する幅広い気候問題を対象としており、ARPA-E における課題も内包したものとなると考えられる。

3.3. 米国における研究開発人材の課題

1958 年 9 月 2 日、1958 年国防教育法 (National Defense Education Act of 1958) が成立した。自国の科学工学関連の人材の育成のための連邦政府の強力な関与が含まれており、同法の下での諸施策により連邦政府の教育資金配分は 2 倍以上となり、高等教育においては連邦政府の学生への貸与金プログラムが拡大し、科学工学分野における大学院フェローシップ、科学・数学・外国語教育研究への支援が拡大した。この取り組みは、伝統的に連邦政府は教育に関与しないとされる米国において、研究開発予算の増とともに、大学に対する連邦政府の役割を転換させる契機となったとも言える。

しかしながら、冷戦後の米国の科学技術研究活動について人材面でみた場合、自国民よりもむしろ海外出身者による貢献が拡大することとなった。米国の大学において博士号の学位を取得した海外出身者の数は、1966 年の時点では 1,627 人 (うち中国籍の者は 84 人) であった。その後 1986 年には 4,174 人 (うち中国籍の者は 223 人)、1996 年には 7,929 人 (うち中国籍の者は 3,074 人) に拡大したが、同時多発テロ後の 2003 年には 8,276 人の微増に留まり、うち中国籍の者は 2,559 人と減少した。

2005 年に発表されたオーガスティンレポートは、その提言に幼稚園・初等中等教育の改善による STEM 人材の拡大と、海外からの聡明な学生・科学者・工学者の獲得・保持を含めている。しかし、その後の状況をみると、同時多発テロ後の入国者の制限の緩和もあり、中国出身者をはじめとする海外人材の活躍の場は拡大したが、自国民の STEM 人材については大きな前進は見られなかった。2005 年にノーマン・オーガスティンが指摘した中国の台頭に対する警鐘は、中国をはじめとする新興国・途上国から先進国に向けた世界の STEM 人材の流れという現実の中で、人々の関心から薄れることとなった。

人々がノーマン・オーガスティンの警鐘に改めて気づいたのは、2010 年代後半、中国の経済面、軍事面の強大化が現実のものとなり、機微な技術情報の流出が明らかになってからであった。

バイデン大統領は、上述のインクルージョンの拡大に向けた政策を導入しようとしているが、その状

況は国防教育法が成立した 1958 年とは大きく異なっている。国防教育法では連邦政府による教育資金配分は大きく拡大したが、バイデン政権下における伝統的黒人大学 (HBUC) や部族大学 (Tribal College) の機能強化に向けた取り組みの対象機関の数は、教育省 IPEDS データベースによると全米 6,276 の高等教育機関のうち、伝統的黒人大学と部族大学は 136、うち博士号を授与する機関は僅か 38 であることから、米国全体の科学技術・イノベーション活動へのインパクトは限定的である。

また、特に中国出身者を念頭においた海外人材からの依存の低減は、例えば米国大学協会 (AAU) が、連邦政府による安全保障上の理由による大学への要請に対し協力の意思を示しつつ、「米国の経済に貢献し、研究能力を高め、生命・生活を改善させる海外人材に対してはそのドアを開放し続けなければならない」と明言しているように、米国における科学技術・イノベーションの活力の維持とは相反するものであるという認識が持たれている。

さらに、研究者の利益の相反および関与の相反の観点を中心とした研究インテグリティの問題は、伝統的な基礎研究・学術研究におけるオープンな知識の交流という原則との関係における検討が求められている。トランプ政権期においては、国家科学技術会議 (NSTC) の研究環境合同委員会 (JCORE) の研究の安全保障に関する小委員会において検討が行われてきた。バイデン政権下においては大統領府に加え、アカデミックコミュニティも参加する形で検討が進められると考えられるが、最適な解を導き出すことは容易ではないと考えられる。

4. 米国の科学技術・イノベーション活動の現状と課題

ここで改めて、ノーマン・オーガスティンとデボラ・ウィンス・スミスが示した観点から現在の米国の科学技術・イノベーション活動の現状と課題を考えてみたい。

米国の研究開発のエコシステムは、スプートニクショックの時から大きく変化し、連邦政府の関与は国防研究から民生部門における基礎研究にその重点が移ることとなったが、オーガスティンレポートにおいて示され、**Perils of Complacency** において改めて強調されたことは、連邦政府のより強力な基礎研究支援とともに、大胆な発想によるトランスフォーマティブな研究を促進させるための環境を整備することであると言える。このような観点は、パルミサーノレポートにおいてイノベーションエコシステムの言葉で提示されたものでもあるが、**Competing in the Next Economy** においては、連邦政府が関与するより戦略的な取り組みが示されている。

中国の台頭はいずれの報告書も米国にとって大きな脅威であるという認識を示しつつ、人材面の政策について **Perils of Complacency** は国際的な協力の扉を閉じることにより米国の科学とイノベーションを海外の競争相手から護ろうとすることは問題への解答ではないとし、科学的知識と人材の国境を越えた交流の重要性を記している。また、**Competing in the Next Economy** は「イノベーションに関与する米国民の数と多様性の拡大」として、より強力な連邦政府や州・地方政府の取り組みを求めている。

本発表においては、バイデン政権のハイリスク研究支援とマイノリティーを中心とした人材育成の取り組みに焦点を絞って報告した。ハイリスク研究支援における **DARPA** モデルの導入は注目すべき取り組みである。しかし、その新たな取り組みが成功するためには、研究者の好奇心に導かれた発想から実用化に至るエコシステムが構築され、そのエコシステムの中において **DARPA** モデルの機関が明確に位置づけられることが必要である。

また、人材面については、中国が米国の研究開発システムを模倣し、**STEM** 人材を急激に拡大させる中、米国が優位性を保つためには、これまで顧みられなかった人材の能力を開発する必要がある。その一つがインクルージョンの施策を通じた多様性の拡大と言えるが、そのためには、政府による大規模で多様な人材育成の取り組みが必要とされるだけでなく、米国の科学技術・イノベーション活動そのものが、より多様な発想を受け入れるような変容を遂げる必要があると考えられる。

参考文献

[1] American Academy of Arts & Sciences, *The Perils of Complacency: America at a Tipping Point in Science & Engineering* (2020)

[2] Council on Competitiveness, *Competing in the Next Economy: The New Age of Innovation* (2020)

[3] National Academy of Science; National Academy of Engineering; Institute of Medicine, *Rising above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future* (2005)

[4] Council on Competitiveness, *Innovate America* (2004)