

## 米国国立科学財団（NSF）の評価基準の改訂 —基礎科学研究活動が潜在的に持つ社会的インパクトに関する新たな理念の提示—

米国国立科学財団（National Science Foundation: NSF）は、その支援を行う基礎科学、工学分野の研究、教育プログラムへのプロポーザルに対する評価に用いるメリットレビュー基準（merit review criteria）を改訂し、2013年1月14日から適用した。

NSFのメリットレビューの基準は、1997年から現在に至るまで、「知的メリット」と「より幅広いインパクト」の2つの評価基準が用いられているが、2つのうち、「知的メリット」評価基準はプロジェクトを立案する研究代表者にとっても評価を行うレビュアーにとっても馴染みやすいものと言われているが、「より幅広いインパクト」評価基準については、例えば研究代表者からは本来的な研究活動から外れた活動と感じられるとの意見が示されるなど、その取り扱いの難しさが指摘されていた。

また、2011年1月4日に成立した「2010年アメリカCOMPETES再授権法」においては、この「より幅広いインパクト」評価基準をとおして達成すべき目標として、米国の経済競争力の向上等、計8項目が示された。

このような状況においてNSFは、2010年にNSFに対する助言機関でもある国家科学審議会（National Science Board-NSB）に置かれたタスクフォースにその改訂の検討を依頼した。これに対しNSBは多くのステークホルダーからの意見等を取り入れ、また、競争力強化法やNSFの戦略計画を参照し改訂案を作成しNSFに提出した。

NSFは、この改訂案に基づく新たなメリットレビュー基準を策定し、2013年1月から適用した。新たなメリットレビュー基準は、「知的メリット」と「より幅広いインパクト」の2つの評価基準を用いることに変わりはないが、双方の基準は総体として社会的目標に貢献すべきである等の原則に基づく、新たな理念が示されている。

本稿においては、NSBによる改訂案作成の検討を参照しつつ、今回のメリットレビュー基準の改訂の意味を明らかにすることを試みる。

# 米国国立科学財団(NSF)の評価基準の改訂

—基礎科学研究活動が潜在的に持つ社会的インパクトに関する新たな理念の提示—

遠藤 悟  
客員研究官

## 1 国立科学財団(NSF)とそのメリットレビューの改訂

### 1-1

#### 国立科学財団 (NSF) と その評価基準

米国連邦政府は、大学等において実施される基礎研究活動に対し、国立保健研究所 (National Institutes of Health : NIH)、国立科学財団 (National Science Foundation : NSF)、エネルギー省 (Department of Energy) 等の機関を通じて支援を行っている。このうち NSF は、1950 年に創設された連邦政府の独立機関として、生物医学分野等を除く幅広い科学、工学分野の研究活動を支援するとともに、科学技術工学数学 (STEM) 教育の活動等に対しても支援を行っている。NSF はその支援の対象とするプロジェクト等の決定においては、メリットレビューを経て行うこととしている。一般に、多くの国の基礎研究支援機関においては、その支援の決定においてピアレビューという個々のプロジェクトに対して当該研究分野を理解する研究者が学術的な視点から評価を行う手法が用いられているが、NSF のメリッ

トレビューにおいては、このような評価に加え、科学研究活動全体、国民の健康・経済的な繁栄・福祉の発展、安全など、より幅広い視点を併せた評価が行われている。

このメリットレビューの実施においては、NSF の助言機関である国家科学審議会 (National Science Board : NSB) における検討結果に基づき、1997 年以降、「知的メリット (Intellectual Merit : 知識を前進させる潜在性に関する基準)」と「より幅広いインパクト (Broader Impact : 社会の利益と特定の期待された社会的アウトカムの達成の潜在性に関する基準)」の 2 つの評価基準が用いられている。

### 1-2

#### メリットレビュー基準の改訂

2 つの基準は、その後改訂を経ながら現在も用いられているが、2011 年 12 月には NSB が報告書を提出し、それに基づく大きな改訂が行われ、2013 年 1 月から適用された。この検討において最も大きな論点となったものは、「よ

り幅広いインパクト」評価基準の取り扱いであった。

「知的メリット」評価基準は、当該プロジェクトの学術的側面を重視しており、プロジェクトを立案する研究代表者にとっても評価を行うレビュアーにとっても馴染みやすい評価基準とされているが、「より幅広いインパクト」評価基準については、例えば研究代表者からは本来の研究活動から外れた活動と感ぜられるとの意見が示され、また、評価者からは「知的メリット」評価基準と比較し「より幅広いインパクト」評価基準にどのような重みづけをすべきか判断が難しいという声が挙げられたりした。

また、2011 年 1 月 4 日に成立した「2010 年アメリカ COMPETES 再授權法 (America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Reauthorization Act of 2010 (America COMPETES Reauthorization Act of 2010))<sup>1)</sup>」のセクション 526 においては、NSF のメリットレビュー評価基準のうち、「より幅広いインパクト」評価基準への言及があり、同評価基準をとおして達成す

べき目標として、米国の経済競争力の向上等、計8項目が示された(8項目については、第4章に記載した)。NSBの検討はこのような状況を背景として行われたが、その結論に基づき改訂されたメリットレビュー基準は以下のとおりである<sup>2)</sup>。

**新たなメリットレビュー基準 (2013年1月14日から適用)**

全てのNSFのプロポーザルは、2つのNSBが承認したメリットレビュー基準の使用を通して評価される。しかしながら、場合によってはNSFは特定のプログラムと活動の目的において求められる追加的な基準を使用することがある。

2つのメリットレビュー基準は以下のとおりである。

双方の基準は評価および意思決定手順全体において考慮される。それぞれの基準が必要であり、いずれも一方のみでは十分でない。従って申請者は双方の基準に関し十分に提示しなければならない。(グラントプロポーザルガイド第II章.C.2.d(i)において、申請者がプロポーザルのプロジェクト記載部分の作成において使用する追加的情報が含まれている。) レビュアーは、プロポーザルの評価に先立ち、グラントプロポーザルガイド第II章.C.2.d(i)を含む基準について熟読することが強く推奨される。

NSFのプロポーザルを評価する際、レビュアーは申請者が何をしたいか、なぜそれをしたいか、どのようにそれを計画しているか、どのように成否について理解するか、プロジェクトが成功した場合に何の利益が生み出されるのかといったことを考慮するよう求められる。これらの問題は、プロポーザルのテクニカルな側面とプロジェクトのより幅広い貢献の双方に適用されるものである。そのため、レビュアーは、全てのプロポーザルについて2つの基準から評価することが求められる。

- ・ 知的メリット：知的メリット基準は、知識を前進させる潜在性に関するものである。

および

- ・ より幅広いインパクト：より幅広いインパクト基準は、社会の利益と特定の期待された社会的アウトカムの達成の潜在性に関するものである。

双方の基準の評価のため、以下の要素が考慮されるべきである。

1. 提案された活動に関する以下の点における潜在性は何か
  - a. 当該分野あるいは異なる分野を通じた知識と理解の前進 (知的メリット)
  - b. 社会への利益あるいは期待された社会的アウトカムの発展 (より幅広いインパクト)
2. 提案された活動は、どの程度創造的、独創的、潜在的にトランスフォーマティブな概念を提示し探求するか
3. 提案された活動の実施計画は十分な妥当性があり、十分に構想されており、健全な論拠に基づくものとなっているか。その計画は成否について評価するメカニズムが組み込まれているか。
4. 提案する者、チーム、組織は十分にその活動を行う能力を有しているか。
5. 研究代表者は、(自身の機関においてあるいは協力を通して) 提案された活動を行う適切なリソースを利用可能か。

# 1-3

## 新たなメリットレビュー基準の意味

新たなメリットレビュー基準についての、変更の経緯は後述するが、今回の改訂において注目すべき点は、「より幅広いインパクト」評価基準の取り扱いの変更である。従来、「知的メリット」評価基準と「より幅広いインパクト」

評価基準は、それぞれ独立した定義がなされ、計画立案や評価においても切り離されたものとして理解されてきたが、今回の改訂においては、双方の評価基準を一体化する形で定義されている。例えば、「創造的、独創的、潜在的にトランスフォーマティブな概念」という定義は、従来は「知的メリット」評価基準に関するものであったが、新たな基準においては、双方の評価基準として定められている。また、「2010年アメリカ COM-

PETES 再授権法」においては「より幅広いインパクト」に関し、米国の経済競争力の向上等、計8項目の達成すべき目標が示されたが、新たな評価基準においてはこれらの項目に関する記述はない(申請手順を説明したグラントプロポーザルガイドの記入要領に、8項目が「より幅広いインパクト」評価基準に関する記入内容の例として示されているに過ぎない)。これらのことは、今回の改訂が、(1)「知的メリット」と「より幅

広いインパクト」の双方の評価基準の目標は、研究活動そのもの、またはそれに関連しあるいは補完する活動を行うことにより達成されること（「より幅広いインパクト」評価基準が研究活動から離れた活動により達成されるものではないこと）を明らかにし、また、(2)「より幅広いインパクト」評価基

準は、研究者がその計画立案において、当該プロジェクトが持つ幅広い社会的価値の潜在性を意識することが重要であり、例えば経済競争力の向上といった具体的な目標を予め設定するものではないことを示したものであるとすることができ。すなわちこの改訂は、研究者に対し、研究活動を通して

創造される、社会的なインパクトを含む幅広い価値についてより強く認識させるものと言えるが、研究代表者が作成するプロポーザルの内容や、レビュアーが行う評価にどのような影響を及ぼすかについては、今後その動向を注視してゆく必要がある。

## 2 2つのメリットレビュー基準

### 2-1

#### 2つのメリットレビュー基準（「知的メリット」と「より幅広いインパクト」）の策定

前章においては、今回の NSF

のメリットレビュー基準の改訂の概略を記したが、本章以降においては、この改訂に至る経緯や、検討の手順等について記す。その主な流れは以下のとおりである。

NSF は、その支援対象の決定にあたっては、設立当初から「研究者の能力を含む提案された研究の科学的メリット (the scientific

merit of the proposed research, including the competence of the investigator)」という考え方にに基づき具体的な基準を設定し評価を行ってきたが、1997年にはNSBの検討結果に基づき、「知的メリット」と「より幅広いインパクト」の両方とすることに改めた<sup>3)</sup>。双方の定義は以下のとおりである。

- 1997年 NSBの検討結果に基づき、メリットレビューの評価基準を「知的メリット」と「より幅広いインパクト」の2つとするよう改訂
- 2002年 NSF長官が、両方の評価基準に関する記述がないプロポーザルについては受理をしない旨通知
- 2007年 NSBが、「トランスフォーマティブリサーチ」の概念を発表
- 2010年2月 NSBが、「メリットレビューに関するタスクフォース」を設置し検討を開始
- 2011年1月 「2010年アメリカCOMPETES再授權法」が成立
- 2011年4月 NSFが、戦略計画「NSF Strategic Plan 2011-2016」を策定
- 2011年12月 NSBが、「国立科学財団のメリットレビュー基準：評価と改訂」報告書を提出
- 2013年1月 NSFが、新たなメリットレビュー基準を適用

#### 知的メリット (Intellectual Merit)

提案された活動は、当該分野や異なる分野にわたる知識と理解の前進にどのように重要か。提案者（提案チーム）はどの程度プロジェクト実施の能力を有しているか。（適宜、レビュアーは過去の業績の質に言及する）提案された活動は、どの程度創造的、独創的な概念を提示し探求するか。提案された活動は、どの程度良い着想、構想がされているか。リソースに対する十分なアクセスがあるか。

#### より幅広いインパクト (Broader Impact)

その活動はどの程度教育、訓練、学習を促進させつつ発見や理解を前進させるか。提案された活動は、どの程度人口に比して少数派となっているグループ（例えば、ジェンダー、民族、身体障害、地理的条件等）の参加を拡大するか。それは、施設、計装、ネットワーク、連携といった研究教育基盤をどの程度向上させるか。その成果は科学的、技術的理解の増進のため幅広く周知されるか。提案された活動の社会への利益となるようなものは何か。

## 2-2

### グラント申請における 2つの基準の記述

1997年に策定された「知的メリット」と「より幅広いインパクト」の2つの評価基準のうち、前者についてはそれ以前の学術的価値を中心とした評価基準と類似した面が多く、研究代表者にとってもプ

ロポーザルの記述において馴染みのあるものであったと言われていたが、後者の「より幅広いインパクト」評価基準については、申請手順が記載されたグラントプロポーザルガイドにおいて上記のようなある程度の指針は示されているにも関わらず、研究代表者、評価者の双方に戸惑いもあり、その記述が不十分であるという指摘もなされた。

これに対し NSF は、2002年に

長官名の通知文により、2つの基準は等しく扱われることを明言し、プロポーザルのプロジェクト要約において「知的メリット」と「より幅広いインパクト」の双方の評価基準について独立した記述がなされていない場合、その申請を受理しないこととし、「より幅広いインパクト」評価基準についても研究代表者がプロポーザル提出に際し「知的メリット」評価基準と同様に明示することを促した。

## 3 トランスフォーマティブリサーチの概念の導入

2007年には、「知的メリット」評価基準に関する改訂が行われた。NSFはかねて検討を行ってきたトランスフォーマティブリサーチの概念を取りまとめ、2007年に「国立科学財団におけるトランスフォーマティブリサーチの支援 (Enhancing Support of Transformative Research at the National Science Foundation)」報告書を発表した<sup>4)</sup>。この理念については、同報告書における以下の言葉により理解することができる。:「トランスフォーマティブリサーチは、我々の重要な既存の科

学的・工学的概念に対する理解を劇的に変える、あるいは新たな科学・工学のパラダイムや分野・領域の創造を導く潜在性を持つ発想により実施される研究と定義される。そしてそのような研究はまた、現行の理解やその新たなフロンティアへの筋道に対する挑戦ということにより性格づけられる。」

NSFはこの報告を受け、同年メリットレビュー基準にトランスフォーマティブリサーチの概念を取り入れ、「知的メリット」評価基準の「提案された活動は、どの程度創造的、独創的、潜在的に」

に続け、「トランスフォーマティブな」の語を挿入した。

この「トランスフォーマティブリサーチ」の概念は、その後のNSFの活動においても重要なものとして位置付けられており、例えば最新の2011-2016年度の戦略計画においても多く言及されている。しかしながら、この概念は研究者からは必ずしも理解しやすいものではなかったと見られ、2011年のメリットレビュー基準の改訂の検討の際には概念の明確化を求める声も寄せられている。

## 4 アメリカ COMPETES 再授權法

米国では2007年8月に競争力強化法として「アメリカCOMPETES法」が施行されているが、2011年1月4日には同法を引き継ぐ新たな「2010年アメリカCOMPETES再授權法 (America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and

Science Reauthorization Act of 2010 (America COMPETES Reauthorization Act of 2010))」が成立している。同法セクション526においては、NSFのメリットレビュー評価基準のうち、「より幅広いインパクト」評価基準についての言及があり、同評価基準をとおして達成すべき目標として、

以下の8項目を示し、また、NSFに対し関連するポリシーを策定することを求めている。

なお、同法においては、法成立後6か月以内に、NSF長官は、「より幅広いインパクト」評価基準のポリシーを開発・実施をしなければならぬことも併せて記されている。

アメリカCOMPETES法に示された、「より幅広いインパクト」評価基準を適用することにより達成されるべき目標

- (1) 米国の経済競争力の向上
- (2) 地球規模的に競争的な科学技術工学数学（STEM）労働力の育成
- (3) 女性とマイノリティーの科学技術工学数学（STEM）分野への参加の拡大
- (4) 大学と産業の連携の拡大
- (5) 幼稚園—初等中等教育の科学技術工学数学（STEM）教育の改善と教師の能力開発
- (6) 学部科学技術工学数学（STEM）教育の改善
- (7) 人々の科学リテラシーの向上
- (8) 国家安全保障の向上

## 5 NSBによるメリットレビュー基準の検討

### 5-1

#### NSB メリットレビュー タスクフォースの設置

アメリカ COMPETES 再授権法の成立に先立つ 2010 年 2 月、NSB は「メリットレビューに関するタスクフォース（Task Force on Merit Review）」を設置し、「知的メリット」と「より幅広いインパクト」の 2 つの評価基準とその NSF の科学工学分野の研究と教育を支援するという目標を達成することにおける効果について検討を行うこととした。また、その場合、メリットレビューの手法（methodology）、2 つの基準のいずれかあるいは双方の修正や、その解釈や応用についても検討の対象に含めることとした。

また、検討を行うべき理由としては、(1) 国立科学財団戦略計画（NSF Strategic Plan 2011-2016）<sup>5)</sup> が策定されたことから、同計画との整合性を持たせる意味があること、(2) 「より幅広いインパクト」評価基準の適用については混乱も見られると言われていること、を挙げている。さらに、検討過程においてはアメリカ COMPETES 再授権法セクション 526 の「より幅広いインパクト」評価基準に関する条文も考慮された。

### 5-2

#### NSB メリットレビュー タスクフォースにおける検討

NSB メリットレビュータスクフォースは以下のとおり様々なステークホルダーの意見を取り入れる形で検討を進めた。

#### (1) SRI インターナショナルによる 主要なステークホルダー のグループからのインプ ット分析

NSB の委託を受け、SRI インターナショナルは NSF 上級職員、大学の代表、NSF プログラムオフィサー、NSF 諮問委員会委員、研究代表者、NSF プログラムの評価者といったステークホルダーに対し、インタビューやアンケートの形で「2 つのメリットレビュー基準は明確に説明されているか」等、7 項目の質問を行い、それに対する約 4500 件の回答を集計し、それに基づく提言を作成した。

#### (2) パブリックコメント（第 1 回） の実施

NSF のウェブサイト上において、メリットレビュー基準改訂に関する 5 つの質問項目に対する自由記述形式パブリックコメン

トの募集が行われ、それぞれの質問項目に約 280～450 件の回答が寄せられた。この回答については、NSB の委託を受けた Science and Technology Policy Institute (STPI) が、2011 年 6 月にその結果を取りまとめ NSB に報告した。

#### (3) 外部委員会（Committee of Visitor）報告書の分析

NSF は実施する諸プログラムの評価を行うことを目的として外部委員会（Committee of Visitor-COV）を設置しているが、メリットレビュー基準改訂の検討に際し、この委員会が 2001-2009 年の間に作成した 195 本の報告書における両基準への言及の頻度や記述内容の分析を行った。

#### (4) タスクフォースによる第 1 回メリットレビュー基準改 定案の提示

NSF/NSB は、上記のステークホルダーの意見に基づき、2011 年 6 月に第 1 回のメリットレビューの改訂案を発表した。この改訂案においては、「より幅広いインパクト」評価基準について、2010 年アメリカ COMPETES 再授権法に記された各項目に研究教育基盤等に関する若干の加筆をした内容を「重要な国家目標（important national goals）」として示したうえで、「知的メリット」、

「より幅広いインパクト」それぞれの評価基準の目的あるいは目標を示した。

## 5-3

### NSB「国立科学財団の メリットレビュー基準： 評価と改訂」報告書の提言

#### (5) パブリックコメント（第2回） の実施

上記第1回メリットレビュー基準改訂案は、1か月の間、NSF宛でのメールによる人々からのコメントの募集が行われ、これに対し約280件の回答が寄せられた。STPIはNSBの委託を受け、2011年9月にその結果を取りまとめた。

以上の検討を経て、NSBは2011年12月14日に「国立科学財団のメリットレビュー基準：評価と改訂（National Science Foundation's Merit Review Criteria：Review and Revisions）」報告書を発表した<sup>6)</sup>。この報告書にはメリットレ

ビュー原則に関する提言、メリットレビュー基準に関する提言等の内容が含まれているが、結論として、1997年に策定された2つのメリットレビュー基準は変更しないとしたうえで、両基準と、その相互の関連性について明確に定義した。

以下においては、メリットレビュー原則に関する提言（結論部分のみ）について記した。（注：メリットレビュー基準に関する提言は、そのまま2013年1月14日以降に適用されるメリットレビュー基準に含まれている。）

NSFが、基礎研究および教育の卓越性を育成し支援することの主要な連邦政府機関であるという点から、以下の3つの原則が適用される。

- ・全てのNSFのプロジェクトは、最高の質を有し、知識のフロンティアを変容（transform）させないまでも前進させる潜在性を持つべきである。
- ・NSFのプロジェクトは総体として社会的目標に対しより幅広く貢献すべきである。これらの「より幅広いインパクト」は、研究そのもの、直接特定の研究プロジェクトに関連する活動、あるいはプロジェクトに支援されつつ補完的である活動を通して達成されるようなものである。
- ・NSFにより資金配分されたプロジェクトの意味ある測定・評価（assessment and evaluation）は、幅広いインパクトの効果とプロジェクト実施のために用いられるリソースとの考えられる相関関係に留意しつつ、適切なメトリクスに基づき実施されるべきである。もし、活動の規模が限定的である場合には、当該活動を分離して評価（evaluation）を行うことは意味あるものとはなりにくい。従ってこれらの活動の効果測定（assess）する際には、個々のプロジェクトよりも、より高度に、また、より総体的に行われることが最善と考えられる。

最後の原則に関しては、特定のプロジェクトに関するより幅広いインパクトのアウトカムの測定（assessment）が総体的なレベルにおいて行われるとしても、NSBは研究代表者が資金配分されたプロジェクトにおいて記述された活動の実施についてアカウンタブルであることを期待する。従って個々のプロジェクトは明白に記述された目標、研究代表者が意図する活動に関する固有の記述、そしてそれらの活動のアウトプットを文書化することに関する計画を含むべきである。

## 6 2013年1月14日以降のメリットレビュー基準とグラントプロポーザルガイド

上記のNSBの報告書を受け、NSFは新たなメリットレビュー基準を定め、2013年1月14日以降のプロポーザルに適用している。その内容は第1章に記したとおりであるが、この基準が記載されているグラントプロポーザルガイドにおいては、この新たな基準の適用に伴う変更や、具体的なプ

ロポーザルの記述内容の変更などが見られる。

この中でも特に研究者の関心と呼んだと思われるものとして、「略歴（Biographical Sketch）」に関する記述がある。この中の「Publications」のセクションが、今回の改訂により「Products」に変更され、それに伴い記入要領も変更となっ

た。この変更は、「Product」として出版物（publications）、データセット（data sets）、ソフトウェア（software）、特許（patent）、著作権（copyrights）、そしてそれ以外のものが含まれるとしており、評価の際に参照される情報の範囲がより広がったという点が注目される。

## 参考文献

---

- 1) America Creating Opportunities to Meaningfully Promote Excellence in Technology, Education, and Science Reauthorization Act of 2010, 2011
- 2) National Science Foundation, Proposal and Award Policies and Procedures Guide, Effective January 14, 2013, October 2012
- 3) National Science Foundation, Grant Proposal Guide, 1997
- 4) National Science Foundation, Enhancing Support of Transformative Research at National Science Foundation, 2007
- 5) National Science Foundation, Empowering the Nation through Discovery: NSF Strategic Plan for Fiscal Year (FY) 2011-2016, 2011
- 6) National Science Board, National Science Foundation's Merit Review Criteria: Review and Revisions , 2011

---

## 執筆者プロフィール



### 遠藤 悟

科学技術動向研究センター 客員研究官

<http://homepage1.nifty.com/bicycletour/sci-index.htm>

研究対象は米国を中心とした科学政策。前職の日本学術振興会在職中の2000年に「米国の科学政策」HPを開設し、政策動向を発信している。東京工業大学においては、科学と社会の関係や高等教育等にも対象を拡大している。