

| | |
|--------------|---|
| Title | 海外のファンディング機関における異分野融合、学際研究 |
| Author(s) | 長谷川, 貴之 |
| Citation | 年次学術大会講演要旨集, 33: 663-667 |
| Issue Date | 2018-10-27 |
| Type | Conference Paper |
| Text version | publisher |
| URL | http://hdl.handle.net/10119/15637 |
| 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 |

海外のファンディング機関における異分野融合、学際研究

○長谷川 貴之（国立研究開発法人科学技術振興機構）
thasegaw@jst.go.jp

1. はじめに

世界各国のファンディング機関（FA）によるハイレベル会合である、グローバルリサーチカウンスル（GRC）では、2016年に「学際研究のための原則に関する宣言」を採択し、学際的な研究を支援・推進するための重要事項について発信している。これは科学の発展の一方で個々の研究分野の細分化・専門化が進んだ現状に対し、新たな知の創出や複雑な課題の解決のために分野を横断して総合的に取り組むことの重要性について、各国が強く認識を共有していることを示す一例と言える。こうした国際動向を踏まえ、本稿では、諸外国における複数分野の連携や異分野融合、学際研究を促すための取り組みという観点から、海外（米、中、英、独、仏、EU）の公的FAにおける主要なプログラム例を紹介するとともに、その趣旨と位置づけについて考察する。なお、融合・学際を推進する動きは、公的FAに留まるものではなく、個々の大学や研究機関等においても多様な取り組みがなされている。そのため、本稿で紹介する事例はあくまで各国・地域の取組の一部であることに留意いただきたい。

2. 各国事例

2.1. 米国国立科学財団（NSF）

米国国立科学財団（NSF）は1950年に創設された、米国の基礎研究・学術研究活動を支援する独立連邦政府機関であり、その年間予算は約78億ドル（2018年度）である。NSFは、自らの活動が未来を変革する知の創出につながり、ひいては米国の経済発展、安全保障、国際指導力の維持等へ貢献するものと位置づけている。

■NSF「10のビッグアイデア」

2016年8月、コルドバNSF長官により、「NSFが未来に向けて投資すべき10のビッグアイデア」が発表された。この10のビッグアイデアは、「NSFにおけるコンバージェンス研究の拡大」、「NSF INCLUDES（理数教育を通じたダイバーシティの拡大）」、「中規模研究インフラ」、「NSF2026（斬新なアイデアの長期支援）」を主題とする4つの「プロセス・アイデア」と、「データ革命」、「人間と技術のフロンティア」、「生命法則理解」、「量子飛躍」、「宇宙の窓」、「北極」を主題とする6つの「研究アイデア」で構成されている。プロセス・アイデアの一つに掲げられている「コンバージェンス」とは、分野を融合・統合して科学的または社会的課題に取り組むアプローチを指しており、「その開始において挑戦的な研究という枠組みを設け、疑問への取り組みの成功にとって必要な協力を促進させるもの」と考えられている。こうしたアプローチを6つの研究アイデアにおいても推進することとしており、「10のビッグアイデア」全体を通じ、コンバージェンス研究の重要性を強く打ち出していると言える。

「10のビッグアイデア」は、当初は予算的な裏付けはなく、関連する研究課題はNSF内の既存のファンディング・メカニズムで支援されていたが、2019年度の予算要求において予算化が図られることとなった。そのうち「NSFにおけるコンバージェンス研究の拡大」には1,600万ドル、6つの「研究アイデア」には各3,000万ドルが計上されている。また、それぞれのビッグアイデアにおけるコンバージェンス促進のための制度として、「コンバージェンス加速支援（Convergence Accelerator）」の新設が盛り込まれている。これは、NSFが外部機関（民間セクター、他の連邦機関、海外機関等）と連携してコンバージェンスを促進するための時限的な制度であり、同制度を通じて10のビッグアイデアへの支援が追加的に措置される。2019年度予算要求では、「データ革命」と「人間と技術のフロンティア」に各3,000万ドル、計6,000万ドルが計上された。さらに外部機関からの追加投資4,000万ドルが見込まれている。

■センター・プログラム

米国の多くの大学では研究センターと呼ばれる組織が設置されている。これは、産学あるいは海外も含む多様な機関からの研究者による学際的な研究を通じて社会的な出口を見据えた研究や人材の育成などを効率的に行う拠点として運営されているものである。NSFのセンター・プログラムはこうした研究センターの設置・運営を支援しており、産学共同研究センター（IUCRC）、工学研究センター（ERC）、科学技術センター（STC）の3プログラムがある。IUCRCは1973年に開始された最初のセンター・プログラムで、NSFの支援により産学の交流の場としてのセンターを作り、企業資金ベースの産学共同研究を通じて、社会的ニーズを見据えた研究開発や企業で活躍できる能力を備えた大学院生の育成などを長期的に行うことを目的としている。1センター当たりの支援規模は15年間で総額約150万ドルである。

ERCはIUCRCと共通する趣旨を持ちつつ、基盤研究、要素技術研究、統合的な研究の3層構造を中核とした研究マネジメントシステムの導入を推進し、新たな産業につながるような斬新な学際研究やイノベーション人材の育成、国内外の機関とのネットワークの拡大を図っている。1センター当たりの支援規模は10年間で最大総額約3,700万ドルである。

STCは、工学分野の研究開発を中心に活動するIUCRCやERCに対し、より基礎的な学際研究分野に取り組んでいる。1センター当たり支援規模は10年間で最大総額約4,900万ドルである。

2.2. 中国国家自然科学基金委員会（NSFC）

国家自然科学基金委員会（NSFC）は基礎研究と応用研究の一部を国の財政資金で支援する機関で、1986年に設立された。研究者の創意によるボトムアップの基礎研究への資金配分や人材育成、拠点形成などをメインとしているが、2割程度の研究資金を戦略的プログラムに配分しており、大学や国立研究機関との関係が深い。21世紀に入り、中国経済の発展に伴い、政府の基礎研究重視の政策を追い風として予算を急激に伸ばし、基礎研究振興において中国の重要なFAとなっている。予算総額は240億元（2016年度）である。

■戦略的プログラム

2016年6月に公表された「NSFC第13次5カ年発展計画（2016～2020年）」では、基礎研究支援の方針として「探索・人材・施設設備・融合」を支援対象として明確に掲げている。「融合」に関しては、NSFCは従来より戦略的プログラム「重点項目（Key Program）」や「重大項目（Major Program）」、「重大研究計画（Major Research Plan）」によって分野横断・融合研究を促進し、新しい分野・領域の創出を支援している。NSFCの研究支援部門は医学、情報科学、工学・材料科学、地球科学、生命科学、化学、数理科学、技術経営の8分野で構成されており、「重点項目」（5年間、平均300万元/プロジェクト）は分野内の横断・融合を、「重大項目」（5年間、1,500～2,000万元/テーマ）は分野間の横断・融合を、「重大研究計画」（約8年間、3,000～4,000万元/テーマ）は分野間の横断・融合に加え基礎と応用の連携を推進するプログラムとなっている。

2.3. 英国研究・イノベーション機構（UKRI）

英国研究・イノベーション機構（UKRI）は、7つの研究会議（分野別に設置されたFA）、Innovate UK（主に産学連携や企業におけるイノベーション活動を支援するFA）、およびResearch England（大学に運営費交付金を配分するFA）が単一の法人組織としてまとめられ、2018年4月に発足した英国最大の公的FAである。UKRIでは、傘下にある9つの構成機関の独立性や柔軟性を最大限に活かし、異分野融合や組織横断でイノベーションに繋げるファンディングに、より重点を置いている。戦略的なアプローチに基づいて年間60億ポンドに上る政府の研究イノベーションへの投資効率を最大化することが目指されている。UKRIは、革新的で学際的、かつ分野横断的なアプローチが10～20年かけて大型の研究課題の多くを解決するために必要であると見なし、英国の研究力の質および国際パフォーマンスの強さを示す世界トップクラスの研究への助成を行っている。

■学際型研究プログラム

UKRIが運営する学際型研究プログラム（Multidisciplinary programmes）は、UKRI傘下の研究会議が2000年代から始めていた研究プログラムである。同プログラムでは、「デジタルエコノミー」、「エネルギー」、「グローバルな食糧保全」、「薬剤耐性に対する取り組み」、「生命に関わる技術」、「都市生活パートナーシップ」の6優先領域において世界トップレベルの分野横断型研究を行うプロジェクトに研究資金を助成して

いる。

助成額や実施期間はプロジェクトの内容に応じ決定される。具体例として、「グローバルな食糧保全」領域では2016年に「グローバルな文脈における英国食糧システムのレジリエンス」というプログラムが開始された。同プログラムは、環境・生物・経済・社会・地政学的ショックに耐えうる食糧システム能力を高め、英国の食糧保全を強化することを目指すもので、プログラムの全体予算は1,450万ポンドである。2016年度の第1次公募では1件当たり約100～340万ポンドのプロジェクトを5件、総額900万ポンドの助成を決定した。2017年度の第2次公募では1件当たり約60～150万ポンドのプロジェクトを5件、総額490万ポンドの助成を決定した。

2.4. ドイツ研究振興協会（DFG）

ドイツ研究振興協会（DFG）は、連邦教育研究省（BMBF）を所管省として、大学および公的研究機関の支援（ただしほとんどの資金が大学に配分されている）における基礎研究を対象とした研究資金助成を行っている。年間予算は約32億ユーロ（2017年）で、大学の総研究開発費の20%程度を配分している。DFGの主なタスクは、大学の研究支援の他、研究者間の協力・交流支援、若手研究者の支援、議会への科学的助言などがある。

DFGでは研究者個人を対象とした日本の科研費にあたるResearch Grantを主たるプログラムとして運営しているが、関連ある分野における国内／国際協力を促し大学の科学的ポテンシャルに注目することで、協力や構造的イノベーションを促進する共創プログラム（Coordinated Programmes）を展開している。同プログラムは、複数の機関/研究者を申請者とする7つの主な取り組みを含むが、そのうち融合の促進や新たな研究領域の創成に関連したものは優先プログラム（Priority Programmes: SPP¹）と共同研究センター（Collaborative Research Centres: SFB²）の2つである。

■優先プログラム（SPP）

SPPは、異分野融合研究や異なる地域間の共同研究という付加価値を考慮して、自然科学および人文科学の振興を促すことを目指すプログラムである。

原則として年に1度の公募を実施し、1次ラウンドで研究コミュニティ（申請者は研究者）からボトムアップで研究テーマを公募し、採択された研究テーマに関し2次ラウンドで研究提案を公募する2段階方式をとる。1次ラウンドでは、DFGの評議会（Sentat）がテーマを審査、新テーマの可否を判断し、特に優先度の高い領域を策定し公募を行う。助成期間は最長6年間（6年×1回、3年×2回、2年×3回）で、採択はピアレビューにより実施されている。研究テーマが決まると、コーディネータが任命され、2次公募が始まる。2次ラウンドでは、個別プロジェクトのテーマは応募者が再びボトムアップで提案し、研究パートナー/チームはコーディネータを中心に応募者間で調整が行われる。SPPでは応募に締切があり、年に1度という原則があるため、常時応募可能な通常のDFGのResearch Grantとは異なる。

採択の両ラウンドでは、①提案のオリジナリティ、②領域融合的研究であるかどうか、③若手研究者の関与可能性、④限られた地域の研究者間のグループではなく、ネットワークを構築することなどが審査される。各研究プロジェクトの助成額は均一で、コーディネータに裁量の余地はない。

■共同研究センター（SFB）

SFBは、革新的で長期的な研究テーマに取り組むことで、新たな研究領域の創成ないしは新学科の設立に寄与することを目的としたプログラムである。

SPPと同様、1次ラウンドで大学（申請者は大学）からボトムアップで領域提案を公募し、年に1度の審査を経て採択された領域に対し2次ラウンドで研究提案を公募する2段階方式をとる。1次ラウンドで大学側からの提案を評議会（Sentat）で審査する。新領域に採択されると1名ないしは複数名の領域コーディネータを任命する。領域の審査基準は、①国際的な競争力の高い研究と独創性、②洗練された長期的な研究計画、③大学当局の適切な人的、財政的な計画、④若手研究者の育成とマネジメント、などとなっている。さらに、大学だけでなく公的研究機関との連携有無も加味される。SPPと異なり、領域コーディネータには資金

¹ ドイツ語ではSPP: Schwerpunktprogramm（重点プログラム）

² ドイツ語ではSFB: Sonderforschungsbereich（特別研究領域）

配分の裁量が認められている。最長12年（4年×3回）の助成プログラムで、2018年の予算では約7億1,700ユーロを配分して、274領域を支援する予定とされている。

SFBは1968年から続く歴史あるプログラムだが、2017年度からはDFGの博士課程学生支援プログラム（Research Training Groups）と連動する形で、大学院の研究支援を包括的に実施している。

2.5. フランス国立研究機構（ANR）

フランス国立研究機構（ANR）は、主に大学と国立研究機関を対象として競争的に資金を配分する公的FAである。2016年に配分した資金は約6億ユーロである。公募は大きく一般公募と特定公募に分かれ、それぞれ4つの柱（重要な社会課題、研究のフロンティア、欧州研究圏の構築とフランスの国際的な魅力向上、研究および競争力の経済的インパクト）のもとに設置されたプログラムの単位で資金が配分されている。

■ コンバージェンス・インスティテュート

コンバージェンス・インスティテュート（Convergence Institute）は2016年に開始された比較的新しいプログラムであり、2010年に開始された総額約350億ユーロの大規模借り入れ「未来への投資」プランの一部として、ANRに資金配分が委託されている。2017年度は約1億300万ユーロが本プログラムのために予算措置されている。本プログラムの目的は、社会経済的課題の重大イシューに対処するため、また、科学コミュニティによって提起された問題に 대응するため、大規模で注目を集めるような学際的研究拠点を構築することにある。

プロジェクトの公募は2016年3月に開始され、2回に分けて行われた。応募に際しては、「材料とエネルギーの科学」、「地球・宇宙・環境の科学」、「生命と健康の科学」、「デジタルと数学の科学」、「社会科学」、「人文」の6つのカテゴリの中から少なくとも2つ以上を融合分野として選んだ上で、以下のガイドラインを踏まえた提案として申請することが求められた。

- ・ 特定の場所に組織されたパートナーシップの下、新しい知識を生み出すことを目的として、多様な研究の能力や異なる学問分野のスキルを結集すること。
- ・ 分野横断的な研究と連携をとりつつ、修士号と博士号の段階において卓越した養成を展開・導入し、継続すること。
- ・ 拠点の主たる課題に 대응するダイナミックな機構を一定期間展開し、その際、国際的に高いレベルの科学的野心、科学者の雇用に関する戦略、単純かつ効果的なガバナンスを備えたものとする。

提案に対しては、科学的または社会経済的課題を明確にした学際的な研究プロジェクトであること等の観点から評価が行われ、10件のプロジェクトが採択された。

2.6. 欧州研究会議（ERC）

EUでは多年次にわたる科学技術イノベーションの研究助成制度として、フレームワークプログラム（FP）が実施されている。ERCは現行のFPであるHorizon2020（2014～2020年の7年間、総額約750億ユーロ）において設置されているFAであり、総額約250億ユーロが措置されている。ERCはプロジェクトの選考基準を唯一「科学的エクセレンス」とのみ定め、学際・新興分野を含む自然科学から社会科学まで幅広い分野の最先端研究を支援している。

■ シナジー助成金

ERCの助成金は5種類あり、そのうちのひとつがシナジー助成金（Synergy Grants）と呼ばれるものである。同助成金は、異なる分野が相乗効果を発揮し、新しい発見や新しい成果をもたらすことを期待するもので、異なる専門知識を持つ研究者（PI）2～4名のグループが集まって野心的な研究課題に取り組むことを支援し、6年間で最高1,000万ユーロが支給される。シナジー助成金は2012年および2013年に公募がパイロット的に実施され、2018年から本格的に開始された。2013年に採択されたプロジェクト数は13件ある。

3. まとめ

以上、異分野融合や学際研究という切り口から海外のファンディングプログラムを概観した結果、各FAが政策的・社会的な変化も踏まえた自らのミッションの中で、歴史あるものから近年新たに立ち上がったものまで様々なプログラムを通じ、分野の融合に取り組んでいることが分かった。各プログラムにおける

「融合」の趣旨は、①科学的課題または社会的課題の解決・達成に向け知を融合しようとするもの、②分野融合そのものを促進して新たな科学を創出しようとするもの、の2つに大別される。さらに、融合の実効を上げる仕組みとしての研究拠点の形成という類別も加え、整理したものが以下の表である。

表 各プログラムの位置づけ

| | 課題解決に向けた融合 | 分野融合自体の促進 |
|---------|--|--|
| 個別研究支援型 | <ul style="list-style-type: none"> 米NSF：ビッグアイデア－研究アイデア 英UKRI：学際型研究プログラム | <ul style="list-style-type: none"> 米NSF：ビッグアイデア－コンバージェンス研究の拡大 中NSFC：重点項目、重大項目、重大研究計画 独DFG：優先プログラム 欧ERC：シナジー助成金 |
| 研究拠点形成型 | <ul style="list-style-type: none"> 米NSF：センター・プログラム 仏ANR：コンバージェンス・インスティテュート | <ul style="list-style-type: none"> 独DFG：共同研究センター |

もとより、各プログラムの位置づけは各FAのミッションひいては各国・地域の政策的な文脈に根差しているものであり、複数の類型にまたがるものや一義的に分類することが適切でないものもあり得る。その意味では本整理はあくまで暫定的・仮説的な試みであるが、各FAがどのような問題意識を持ち、どのように「融合」プログラムの設計、評価、マネジメント等の工夫に取り組んでいるかを掘り下げていくにあたっての一助となると考える。

参考文献

- Global Research Council. Statement of Principles on Interdisciplinarity. 2016
https://www.globalresearchcouncil.org/fileadmin//documents/GRC_Publications/Statement_of_Principles_on_Interdisciplinarity.pdf, (参照 2018-09-17)
- 科学技術振興機構 研究開発戦略センター 『Beyond Disciplines－JST/CRDSが注目する12の異分野融合領域・横断テーマ（2018年）－』（CRDS-FY2018-RR-02）（2018年8月）
- 林幸秀 編『米国国立科学財団 NSF－基礎研究を支える連邦政府独立機関』（東京：国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター, 2018）