

知識集約型の価値創造に向けた科学技術イノベーション政策の展開
— Society 5.0 の実現で世界をリードする国へ —
(最終取りまとめ) (抜粋)

令和 2 年 3 月 26 日 科学技術・学術審議会総合政策特別委員会

第 2 章 価値創造の源泉となる基礎研究・学術研究の卓越性と多様性の強化

～「知」の創造大国ニッポンへ～

知識集約型社会においては、現時点で予想できない未来の社会の変革に柔軟に対応するために、価値創造につながる「知」の多様性を確保していくことが非常に重要である。この価値創造の源泉となるのが、真理の探究、基本原理の解明、新たな発見を目指す「基礎研究」と個々の研究者の内発的動機に基づいて行われる「学術研究」の卓越性と多様性であり、これを戦略的に維持・強化していくことが重要である。

優れた基礎研究・学術研究を推進し、我が国の研究力を向上していくためには、挑戦的・長期的・分野融合的な研究の奨励、若手研究者の自立促進・キャリアパスの安定、世界最高水準の研究環境の実現及び国際連携・国際頭脳循環の強化が必要であり、このための研究人材・資金・環境の改革と大学改革を社会全体が一体となって展開することが重要である。

1. 挑戦的・長期的・分野融合的な研究の奨励

(1) 基本的方向性

価値創造の源泉となり、社会を大きく変革する革新的なシーズを生み出すのは、科学的卓越性(サイエンス・エクセレンシー)の高い基礎研究・学術研究であり、その振興のためには、新たな課題に積極的に挑戦する研究、短期的な成果の有無にとらわれない長期的視野に立つ研究、新たな科学分野を切り拓く分野融合的な研究や研究者の裁量を重視した研究を積極的に推進することが重要である。こうした要素を含み、破壊的イノベーションの創出を目指す「創発的研究」を推進していくことの重要性は、経済界からも指摘されている¹。

(2) 具体的取組

① 多様な学術研究の振興

「知」の多様性の確保や、未知の課題に挑戦するマインドを持った研究人材の育成のためには、個々の研究者の内発的動機に基づき、自己責任の下で進められ、真理の探究や課題解決とともに新しい課題の発見が重視される「学術研究」の振興が極めて重要である。

学術研究の振興方策では、ボトムアップの支援アプローチが採られるが、これは研究課題の設定において、幅広い研究者による多様な問題意識を取り込み、予測困難な状況に対する柔軟性を確保するために知の多様性を拡大することが、科学技術イノベーションのシーズを枯渇させないために不可欠だからである。こうした研究者の志を原動力とする学術研究を振興するため、基盤的経費をはじめとした機関の裁量で使用できる財源や学術研究を支援する科学研究費助成事業

¹ 「Society 5.0 の実現に向けた「戦略」と「創発」への転換」(2019 年 4 月 16 日一般社団法人 日本経済団体連合会)

(科研費)の充実が求められる。

また、最先端の大型研究装置等を整備し人類未踏の研究課題に挑むことで、国内外の研究者が集い、世界の学術フロンティアを先導する大規模学術研究プロジェクトを戦略的・計画的に推進することが重要である。

② 新興・融合領域の研究の促進

科学は、これまでの固定観念やパラダイムに挑戦し、新たな分野を切り拓くことにより発展してきた。その際に、例えば生物学と物理学の融合により DNA の分子構造が解明されたように、異分野の協力や融合が、科学の発展に大きな役割を果たしてきた。

また、科学技術が、変化の速い、複雑で予測しにくい時代に突入した現代の様々な問題と向き合うには、これまで個々に発展してきた学問体系を越えて、複数分野の連携により新たな融合領域を生み出して社会課題の解決につなげていくことが求められている。

近年、我が国の新興・融合領域での活動が停滞しているとの指摘もあり、また、新しく融合的な研究ほど、細分化された既存の学会組織や競争的研究費の中では適切に評価がなされず、研究者が融合分野に進むことを躊躇する原因になっていること、融合領域の研究を評価できる人材やその評価手法が確立していないこと等により、大学、国立研究開発法人等の組織や研究者が新たに融合領域の研究に取り組むインセンティブが不明確で、その促進を妨げているとの指摘もあることから、分野融合的な研究を積極的に評価する取組を活性化すべきである。

また、科研費の新学術領域研究の機能を更に発展させ、学術の体系や方向の変革・転換を先導する「学術変革領域研究」の創設や、国が定めた目標の下で新興・融合領域の開拓につながる独創的・挑戦的な研究を進める国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）の戦略的創造研究推進事業等の充実等の新興・融合分野を促進するための競争的研究費の充実が求められる。

③ 研究の挑戦性の重視

我が国の研究水準の向上・強化を目指すためには、短期的な成果主義から脱却し、研究者が中長期的な視野で自由で柔軟な発想に基づきながら、挑戦的で斬新な発想の実現に腰を据えて取り組める環境を作り出し、新たな科学を切り拓いていくことが重要である。このため、基盤的経費や科研費の充実のみならず、既存の枠組みにとらわれない自由で挑戦的な研究を、研究に専念できる環境を確保しつつ、最長10年間支援する「創発的研究支援事業」等を通じて、若手研究者を中心とする多様な研究人材の潜在能力を最大限に引き出すことが求められる。

また、大型の競争的研究費の審査において研究推進能力を適切に評価する必要があるのは当然のことではあるが、若手向けの研究費等においては研究実績を考慮しすぎると、研究者は自身の専門分野において短期的な成果を求める発展的研究や、実績を獲得するために着実に挑戦性の低い課題に取り組みがちとなり、斬新な発想を摘み取ることにつながる側面がある。

このため、斬新な発想に基づき、これまでの考え方を大きく変革させることを目的とした競争的研究費の審査においては、研究計画の独自性、将来性、挑戦性をより重視することや、中間・事後評価においても、目標等の達成状況のみならず、当初想定されていなかった成果やスピントアウトを創出したこと、目標どおりの成果が得られなかった場合においても研究ビジョンを持って挑戦を続けていたことを肯定的に評価することが重要である。また、こうした研究を見いだすた

めには、多様な視点での審査が必要であることから、過度な負担にならない範囲で若手研究者が審査に参画する仕組みも重要である。これは、若手研究者の経験、視野の拡大にもつながるものであり、審査への参画が研究者のキャリア形成の一環となることも重要である。

④ 論文数や被引用度のみによらない評価手法の検討

研究力を測定する指標として、論文数や Top10%補正論文数等が用いられることが多いが、これらは、研究成果の一面を示す指標であり、研究の水準の全体像を示すものでないことに十分留意する必要がある。論文数は量的な指標であり、質的な側面を反映しておらず、また、分野によって状況が異なるために、単純な集計による分野間の比較は困難である。Top10%補正論文数等の論文被引用度は論文の質ともある程度の相関性を示す一つの指標であるものの、論文の注目度に着目した指標であり、それだけでは論文の有する多面的な質を十分に表すものではない。また、情報分野や人文学・社会科学等では、論文以外の形態での研究成果の発表が評価されていること、新興・融合領域については、その性質上、それを評価する手法が十分に確立されていないという問題もあるため、これらの分野では、必ずしも論文数や論文被引用度が研究水準を表すことにはならないこと等に留意する必要がある。さらに、研究水準の一部のみを示す指標が目標値として提示される場合、その数値達成が自己目的化され、研究の多様性や挑戦性が損なわれ、研究者のモチベーションにも悪影響を及ぼし、結果として我が国の総合的な研究力が低下する恐れもあることにも留意が必要である。

研究活動は、高度に専門的で多様なものであるため、アカデミアが中心となって研究の水準を評価するための新たな指標の検討を行うことが必要である。その際には、例えば、分野ごとに、研究成果の発表媒体の違い、研究者コミュニティの間での研究成果に対する価値の違い等を踏まえて、複数の定量的・定性的な指標を総合的に検討することが必要である²。加えて、研究成果の社会的・経済的・文化的なインパクト等、学術評価を超える視点についても、評価の在り方を検討することも必要である。

⑤ 優れた研究が継続的に支援される仕組みの構築

優れた研究シーズを育て、社会的・経済的価値につなげていくためには、研究が継続的・長期的に支援されることが必要である。そのためには、挑戦性を重視して萌芽的なアイデアを育てる段階から、本格的な仮説の検証段階、社会に仮説をコンセプトとして示す段階等、それぞれの研究フェーズに応じた研究資金が、過度な集中や重複が起こらないよう留意しつつも、優れた研究に対し、継続的に提供される必要がある。

このため、異なる競争的研究費間で優れた研究が継続的に支援されるよう、前の競争的研究費における評価を次の研究フェーズの競争的研究費の評価に活用すること、資金配分機関間での必要な情報の共有や連携を一層進めていくことが必要である。

² 研究評価における計量データの利用についての適切な利用の在り方については、「The Leiden Manifesto for research metrics (研究計量に関するライデン声明)」などでも指摘されている。

⑥ 将来像や社会課題から抽出した課題に対する挑戦的な研究開発の推進

知識集約型社会の価値創造においては、SDGs に代表されるようなあるべき将来像やそのために解決すべき社会課題からバックキャストして技術的なボトルネックを抽出し、経済的・社会的にインパクトが見込まれ技術的にも挑戦的な課題設定の下、卓越した多様な基礎研究の成果について実用化が可能かどうか見極められる段階を目指した研究開発も重要である。このような将来像や社会課題からのバックキャストを志向した研究開発は国際的にも重視されており、米国や欧州においては、大規模な研究開発プログラムが進められている。我が国としても、JST の未来社会創造事業をはじめとするバックキャスト型の競争的研究費の充実を図り、ハイインパクトな成果の創出を目指した研究開発を戦略的に推進していくことが重要である。

⑦ 人文学・社会科学と自然科学との「知」の融合

Society 5.0 や SDGs 等に示される社会ビジョンの実現に向けた社会課題を解決し、人間主体の社会を構築していくためには、そのアプローチとして自然科学面及び人文学・社会科学面の双方から一体的に取り組むことが不可欠である。人間主体の社会の実現を目指し科学技術イノベーションの力を活用して未来社会を形作っていく上で、人文学・社会科学がその学術的蓄積を活かしてそのような社会を具体化していくための研究に一層取り組むとともに、社会課題の解決に向けて、人文学・社会科学と自然科学とが協働して、問題設定や社会の仕組みの構築に取り組むことが求められる。例えば、数百年前の古文書等の研究を行う歴史学が、津波の発生メカニズム、流速、浸水地域の分布等の推定に寄与するなど、人文学・社会科学が自然科学と融合し、成果を上げている。

また、AI、量子技術、ゲノム編集による遺伝子改変技術等の新興の科学技術が飛躍的に進展し、かつてないスケールで社会に大きな影響をもたらすような状況となっている。こうした中で、従来想定されなかった倫理的・法制度的・社会的課題(ELSI)と向き合い、これに機動的に対応していくことの重要性が一層高まっている。

このため、社会課題解決型の競争的研究費においては、人文学・社会科学の研究者の参画を促進するなど、社会課題の解決や社会の仕組みの構築に向けて自然科学と人文学・社会科学の「知」の融合を促進すること、最先端の科学技術を社会で活用する際に人文学・社会科学と自然科学が協働して倫理的・法制度的・社会的課題(ELSI)を考慮していくことが重要である。

⑧ アンダーワンルーフ型³のトップレベル研究拠点の構築

研究者が分野を越えて「知」を融合し、新たな科学を切り拓いていくために、主要国では、特定の分野に属する個々の研究室を単位とした伝統的な研究スタイルではなく、様々な分野の研究者がアンダーワンルーフ型の研究所において分野横断的な形で研究活動に従事し、ディスカッションやアイデアの交換を通じて分野融合的な研究を進めていくための研究環境が整備されている。そのような研究拠点では、トップが人事面や資源配分面で大きな裁量を持ち、その下で若手研究者の育成や分野融合研究の推進、先端研究施設の共用化や充実した研究支援が行われており、世

³ 研究や産学連携等において、関係者が一つ屋根の下で日常的にコミュニケーションを取りながら、一体となって取り組むことが出来る環境

界中からトップレベルの研究者を引き付けることに成功している。

我が国の世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI⁴）は、こうしたアンダーワンルーフかつ高度に国際的な分野融合研究拠点の形成を促進する先駆的な取組であり、2007年の事業開始以来、世界最高水準の研究成果導出の面でも、研究システム改革の面でも、我が国を先導する数々の成果を上げてきた。

このような好事例を、我が国の他の大学、国立研究開発法人等に向けて、その分野特性や機関特性に応じた形で、広く横展開していくことが重要である。あわせて、補助金等による支援期間を終えた拠点の研究ポテンシャルや国際ハブ機能を科学技術イノベーション政策上の「財産」として最大限に活かしていくため、各大学、国立研究開発法人等における研究システム改革等の取組を引き続き支援していくとともに、新規に拠点整備をする場合においても、将来を見据えた持続的な枠組みの下、国として目指すべき更なる高みに向けた戦略性及び計画性の伴ったものとしていくことが求められる。こうした継続的取組を通じて、我が国に整備される世界最高水準の研究拠点群が総体として国際優位性を発揮し、我が国の研究力及び国際プレゼンスの向上を牽引していくことが重要である。

⁴ World Premier International Research Center Initiative