

# 「科学技術イノベーション政策のための科学 研究開発プログラム」 研究開発プロジェクト事後評価報告書

令和5年3月

プロジェクト： 研究力の「厚み」分析による社会インパクトの予測と政策評価手法の開発

研究代表者： 小泉 周（大学共同利用機関法人自然科学研究機構新分野創成センター  
特任教授）

実施期間： 令和元年10月～令和5年3月

## ■ 1. 研究開発プロジェクトの目標の達成状況

○目標はある程度達成されたと評価する。

本プロジェクトは、従来の研究力分析の手法である過去の論文発表や被引用数などの短期的な後ろ向きのエビデンスをもとに現状を評価する手法の限界を念頭に、研究パフォーマンスの「厚み」(substantiality)という概念を提案した上で、研究開発投資(ファンディング)における国や大学・研究組織ごとの強みを分析し、新たに勃興する分野の予測を行うとともに、投資の結果として予想される社会インパクトについての前向きな未来予測を可能とする新たな政策評価手法の開発を目指したものである。

科学技術基本計画の構造およびCOVID-19におけるワクチン開発を事例に、システム思考およびシステム・エンジニアリングの手法を用いて、科学技術イノベーション政策の各階層ごとに研究の「厚み」とそれに関連する科学技術政策との関連性についてロジックモデルを用いて明らかにしたうえで、研究のインプット・プロセス・アウトプット・アウトカムの各段階における「厚み」と、将来の社会インパクト等との関係性を提起した。また、研究の「厚み」に関する指標を整理し、大学の研究力を測る「量」・「質」・「厚み」および「国際性」に関する5つの指標（「量」を示す論文数（著書も含む）、「質」を表すFWCI (Field-Weighted Citation Index)、「厚み」のh5-indexとトップ10%論文数、「国際性」のCNI (Collaborative Network Index, 分数)を指標として選定したうえで、10年前の研究パフォーマンスの「厚み」(h5-index, top10%論文数, top1%論文数)が、現在の大学のreputation (前評判)スコアと高い相関性を持つことを示すなど、これらの指標を用いた研究力分析手法を開発した。

研究の「厚み」とそれによって生み出される研究の社会インパクトの関連を明らかにし、国や大学・研究組織、ファンディングエージェンシーが、「厚み」分析を前提とした企画立案等ができるようになることを目指した本プロジェクトの目標設定は、科学的エビデンスに基づき科学技術イノベーション政策の形成を深化させることを目指す本プログラムの趣旨に合致するものであり、妥当であったといえる。ただし、研究の「厚み」が「社会的インパクト」の先行指標となることを示すという本プロジェクトの主たる問題関心は極めて意欲的な目標設定ではあったものの、当初より「社会的インパクト」の概念の曖昧さ・抽象度の高さから、検証可能性に対する懸念が示されていたところである。

実際、研究開発を推進する中においても、この点において苦慮した様子が窺われており、研究の「厚み」そのものが直接的に社会インパクトを生み出すわけではないこと、また研究の社会

インパクトを「予測」することが困難であるという判断を行ったうえで、研究の「社会インパクト」については「大学の社会的な reputation」として読み替える形で、現実的に対応可能な範囲で軌道修正が試みられた。その点において、結果的に見れば研究開発の初期段階より目標設定をより具体化したうえで研究を開始、あるいは途中で目標設定そのものを変更するべきであったと評価される。このように目標設定の再考や見直しはよりの確に行われるべきであったといえ、一部適切になされたと評価する。

こうした計画の見直しもあり、「将来の特定の社会インパクトを予測する先行指標となる厚み指標を特定し、政策との関連性と評価手法について提案」という目標を中心に、当初の計画どおりに成果が創出されたとは言えない部分を含むものの、令和3年3月に開催された内閣府第1回世界と伍する研究大学専門調査会において国内外の大学・研究機関の研究力分析データを「研究成果の比較」として提供したほか、令和4年3月に文部科学省国立大学法人評価委員会指定国立大学法人部会がとりまとめた「第4期中期目標期間に向けた指定国立大学法人構想の展開について」において「Five Key Indicators to Measure Research Capability」として研究成果の「量」「質」なおよび「厚み」指標による分析結果を提供するなど、具体的な政策形成過程において参照される知見を創出しており、最終的には目標はある程度達成されたと評価できる。特に、こうした取り組みのなかで「厚み」をめぐる概念が実際の政策形成過程において認知されるとともに、政策の立案過程において具体的に参照されている点は特筆すべき成果であるといえる。

## ■ 2. 政策のための科学プログラムの目的達成への貢献状況

○客観的根拠に基づく科学技術イノベーション政策形成への寄与という観点で、成果は、科学技術イノベーション政策形成の実践に将来的に資するとある程度期待し得ると評価する。

前述のとおり、研究開発期間内で研究の「厚み」をめぐる概念をあらためて提起し「社会インパクト」との関係性を評価しようと試みるなかで生み出された様々な知見に基づき、内閣府における「世界に伍する研究大学」の議論への分析データの提供や文部科学省における指定国立大学の研究力強化施策の整理にあたり分析データを提供するなど、現実の政策形成の実践に貢献しているものいえる。本研究開発の開始時点では必ずしも政策担当者間で認識されていなかった「厚み」概念について、研究開発期間を通じて定義の明確化や概念の拡張、評価方法の具体化を進めるとともに、実際の政策担当者との緊密な関係性のもとにこれを唱道してきた点は、従来の画一的な「量」と「質」に依存した評価のあり方に対して、量と質の両者を考慮した指標の実務的な運用を目指したアクションリサーチとして評価されるところのものである。また、研究の多様性を生み出す研究の「インプット」または「プロセス」の時点での「厚み」が重要であることを示すことにより、研究開発投資における過度な選択と集中に再考を促すような示唆を導出するに至っている。

他方で、研究の「厚み」が「社会的インパクト」の先行指標となることを示すという本プロジェクト本来の目標設定に対しては必ずしも明確な成果を上げるには至っておらず、「社会インパクト」を予測する前向きな政策評価手法の開発を通じた科学技術イノベーション政策へ寄与という観点では成果は限定的であると言わざるを得ない。

○本プロジェクトは、「科学技術イノベーション政策のための科学」に資する新たな指標や手法等

の創出および制度等に貢献し得るが限定的であると評価する。

研究代表者らによって提起された研究の「厚み」概念は、本プロジェクトにおける研究開発を通じて、従来の「量」と「質」に基づいた評価方法とは異なる新たな研究力分析の指標としての可能性を提示したという点で一定の意義がみられた。また、システム・エンジニアリングの手法を活用したロジックモデル分析のアプローチは科学技術・イノベーション政策の立案に際して有用な視点を新たに提供したと評価される。

他方で、本研究開発を science of science の研究として位置づけた場合には、その成果は限定的と評価される。主たる研究開発成果である「厚み」に関する指標と研究力分析手法については、h5-index や Top10%(FWCI)論文数といった既によく知られた指標を用いたものであり、必ずしも手法や指標としての新たな方法論が提示されたわけではないほか、「厚み」概念の拡張として提示された多様性とパフォーマンスの観点についても、チームサイエンスや産学連携等の分野において既に明らかにされている知見が多く、学術的な新規性に乏しい。そのため、現実の政策形成への貢献がみられた一方で、本研究開発を通じて新規性や独自性のある指標や手法が導出されたとは評価し難い。こうした点については、研究開発の初期段階においてより丁寧な先行研究のレビューを実施したうえで、研究開発要素としての新規性を同定したうえで、その後の具体的な研究開発が推進されるべきであった。

技術的な課題についてもいくつかの点が指摘される。提示された指標および分析手法は学術分野による違いについて考慮されておらず、どのような分野や組織において適用可能なのかといった適用条件が明確になっていないほか、本プロジェクトの関心対象は「科学」の厚みのみにスコープが限定されており、科学技術イノベーション政策が対象とする「技術」や「イノベーション」はスコープ外となっていることから、今後はこうした点に関する検討を行うことで指標および分析手法としての妥当性や信頼性を高めていくことが求められる。

プロジェクトは、過去に本プログラムにおいて研究代表者を務めた経験のある実施者による参画をはじめ、これまでも「科学技術イノベーション政策のための科学」に関わってきた研究者らを中心に推進されたものである。そうした背景から、現実の政策形成過程においてデータを提供するなど、政策担当者との緊密な連携や協働のもとに研究開発が推進された様子が窺われる。実際、研究開発成果の大部分は科学技術・学術政策研究所(NISTEP)の機関誌である『STI Horizon』誌において公に発表されていることからわかるように、研究開発の推進にあたっては SciREX 関係機関に所属する研究者や行政官が協力者として参画し、丁寧に意見交換や情報の共有が積み重ねられてきていることがわかる。

また、大手新聞社と共同で科学技術政策と研究動向の連動性に関する調査を実施したほか、国立研究開発法人日本医療研究開発機構(AMED)の研究グループと連携して本研究開発の成果を適用した国際比較分析を行うなど、政策当局のみならず、幅広い主体との積極的な連携・協働を通じたネットワークの拡大に貢献したものと評価される。

### ■ 3. 研究開発プロジェクトの目標の達成に向けた取り組みの状況

○研究開発活動は概ね適切になされたと評価する。

前述のとおり、本プロジェクトは当初設定した目標達成が困難であることが研究開発の途上で判明したことを受け、現実的に実施可能な対応へと主たる研究開発目標の実質的な見直しを行っている。また、COVID-19の世界的な流行を受け、当初の計画では構想されていなかったCOVID-19のワクチン開発に関するシステム・エンジニアリングの手法を適用した分析を実施することにより、欧米と比較し一部のワクチン手法に偏った研究開発投資が行われてきたことが迅速かつ有効なワクチン開発を妨げる結果となった可能性を示唆するなどの成果を上げている。

他方で、こうした計画の見直しは必ずしも予めプログラム側に共有されることなく進められたという点には留意する必要がある。そのため、代替案の妥当性などをプログラム側が確認できないなかで研究開発が推進されることになった。また、当初の目標設定が過大であり、目標の一部の実現が困難であるということが判明した時点で、プログラム側との協議を行ったうえで計画内容そのものの見直しを行うべきであった。この点は、マネジメントのプロセスにおいてプログラム側から度々提案を行っており、本研究開発プログラムが科学研究費助成事業とは異なり委託研究契約に基づいて推進されている以上、プロジェクト側にはおいてより積極的な対応が行われるべきであった。

○また、研究開発の実施体制および管理運営も概ね適切になされたと評価する。

研究開発の推進にあたっては、恒常的に主たる3人の研究開発実施者が積極的に参画し、また相互に密接に連携していたことが窺われる。それぞれが異なる専門性を有する中で、「厚み」や「社会インパクト」の分析を主たる実施者が担いつつ、研究代表者は政策担当者をはじめとするステークホルダーとのコミュニケーションなどの実装にかかる取り組みを担当するという明確な役割分担がなされており、プロジェクト全体として効果的に研究開発が推進されたと評価される。

他方で、実装に関する取り組みにおいて顕著な成果がみられたものの、特に分析においてマイクロデータを用いた研究が実施されていないなど、実際の実施内容とその成果および最終的な到達状況からは、当初の計画を実現するために求められる具体的な道筋が十分に構想されていなかった点が惜しまれる。そのため、研究開発の途上において様々な探索的な試みがなされながらも、結果的には構想として掲げていた成果を得られず、研究開発の途中で実質的な目標変更を迫られることになった。本研究開発の目標を達成するべく、研究開発の早い段階において研究開発の計画と体制に「厚み」を持たせるなどの工夫が講じられるべきであったと評価される。

### ■ 総合評価

○一定の成果が得られた／一定の期待が持てると評価する。

本プロジェクトは、従来の研究力分析の手法においてみられる論文数に代表される「量」指標と被引用数に代表される「質」指標で看過されがちな属性（多様なシーズ・人材の蓄積、中位論文の充実度）について、「厚み」という構成概念を新たに提示することにより、研究力分析における新たな指標と評価方法として提起することで、第3の種類の評価指標化を試みたものである。

本研究開発においては、単に「厚み」概念についての定義を掘り下げ、手法開発と分析を行うだけでなく、大学の研究力強化を目指すいくつかの現実の政策形成過程において、本プロジェク

トから「厚み」概念を含む分析結果が提供され、それらが実際に政策文書として参照されるなど現実の政策形成の改善に寄与する具体的な成果を上げるに至った。また、研究の多様性を生み出す研究の「インプット」または「プロセス」の時点での「厚み」が重要であることを示すことにより、研究開発投資における過度な選択と集中がもたらす弊害について示唆を導出するなど、今後のわが国におけるファンディングポリシーのあり方を考えるうえで有益な示唆を導出するに至っている。

その一方で、研究の「厚み」が「社会的インパクト」の先行指標となることを示すという本プロジェクト本来の目標設定に対しては、「社会インパクト」という抽象度の高い概念を分析可能な形に落とし込むことができず、明確な成果を上げるには至らなかった。その点において、「社会インパクト」を予測する前向きな政策評価手法の開発という、本来本プロジェクトが目指していた「厚み」指標の手段的価値が訴求できておらず、目標の達成には至らなかった点が惜しまれる点である。

今後は、本プロジェクトにおいて未達成となった目標を念頭に、「社会インパクト」の概念についてあらためてその定義および研究開発との関連性を明確にしたうえで、分析可能な対象として再構成していくことを強く期待したい。また、「厚み」を第3の種類指標として位置づけていくうえでは、既存の指標の活用のみならず、本研究開発において概念的な拡張を行った「多様性」を含めた新たな指標そのものの開発を期待したい。

#### ■特記事項

特になし。