

研究開発投資の経済的・社会的波及効果の測定についての海外動向に 関する調査

【概要】

1 調査のねらいと方法

第3期科学技術基本計画では、国が実現すべきイノベーションを「科学的発見や技術的発明を洞察力と融合し発展させ、新たな社会的価値や経済的価値を生み出す革新」と位置づけ、イノベーションによる社会・経済的価値の創造を目標とし、そのために「基礎研究で生み出された科学的発見や技術的発明が、単に論文にとどまることなく社会的・経済的価値創造に結びついていくよう、革新的技術を生み出すことに挑戦する研究開発を今後強化する必要がある」と述べ、研究開発成果の検証として、従来の論文、特許等の生産把握に加え、社会的・経済的価値創造の把握の必要性を指摘し、「特に国民に対してもたらされる成果に着目した目標設定と評価の仕組みを確立し、投資効果を検証することにより、研究開発の質の向上を図る。」¹と記している。

また、第4期科学技術基本計画では、「我が国において、科学技術イノベーション政策を推進することが、経済的、社会的に価値あるものとなるためには、国が、その企画立案、推進に際して、取り組むべき課題や社会的ニーズについての国民の期待を的確に把握し、これを適切に政策に反映していく必要がある。」²とし、「国は客観的根拠(エビデンス)に基づく政策の企画立案、その評価及び検証結果の政策への反映を進めるとともに、政策の前提条件を評価し、それを政策の企画立案等に反映するプロセスを確立する。」³と、エビデンスに基づく科学技術イノベーション政策の立案と効果検証の重要性が指摘されている。

一方、近年欧米諸国を中心に国あるいは地域の競争力の源泉として科学技術イノベーション政策が注視される中、欧州では長い歴史を有する科学技術イノベーション政策研究に基づく新たな展開が試みられ、また米国では2005年より「科学イノベーション政策の科学(SciSIP: Science of Science and Innovation Policy)」が始められ、エビデンスに基づく政策形成に深い関心が寄せられている。

このような状況の下、文部科学省においても2011年度より科学技術イノベーション政策における「政策のための科学」推進事業が開始された。本調査は、科学技術政策研究所が担当する「政策課題対応型調査研究」の一環として行われたものであり、政府の研究開発投資の経済的・社会的波及効果の測定に関する方法論を中心に、欧州と米国における調査研究の動向に着目したものである。

¹ 【第3期科学技術基本計画】第1章「基本理念」4「政府研究開発投資」

² 【第4期科学技術基本計画】V. 社会とともに創り進める政策の展開 2「社会と科学技術イノベーションとの関係深化」

³ 【第4期科学技術基本計画】V. 社会とともに創り進める政策の展開 3. 実効性のある科学技術イノベーション政策の推進

2 研究開発投資の経済的波及効果の測定手法の開発:欧州の事例

研究開発投資の経済的波及効果を評価・分析するマクロ経済モデルで、海外において政策立案における活用事例が明らかなものは、欧州委員会 (EC: European Commission) で採用されている NEMESIS (New Economic Model of Evaluation by Sectoral Interdependency and Supply) とよばれるものである。

(1) NEMESIS の概要

NEMESIS は、欧州全域での研究技術開発投資に対する助成制度である「第7次研究技術開発枠組み計画(2007～2013年)(通称、FP7とよばれる)」のサブプログラム「協力 (Cooperation)」の中の「社会経済学・人文科学 (SSH: Socio-Economic Sciences and Humanities)」の領域で採択された調査研究プロジェクトの一つである DEMETER (Development of Methods and Tools for Evaluation of Research) プロジェクト(実施期間 2010～2012年)において開発が進められたマクロ経済モデルであり、EU 全域を対象とする研究開発投資の経済的波及効果の評価を目的とする唯一のマクロ経済モデルである。

(2) NEMESIS の活用事例

① FP7 における経済的波及効果の推計

モイラ・ゲーガン＝クイン研究・イノベーション・科学担当委員は 2011 年 7 月 19 日に、研究開発による欧州連合 (EU) 域内のイノベーション活性化のために、約 70 億ユーロを投入することを発表した。これによると、EU の第 7 次研究技術開発枠組み計画 (FP7) の一環として実施されるこの包括的資金供与は、欧州委員会がこれまで行ってきた同様の資金供与の中で最大規模のものとなり、これにより、短期的には約 174,000 人の雇用が創出され、15 年間の累積で約 450,000 人の雇用創出と約 800 億ユーロの域内総生産 (GDP) 拡大につながると見込まれている。出典: EU News 250/2011 (2011 年 7 月 19 日)⁴

② 経済危機下での研究開発投資政策の効果の推計

DEMETER プロジェクトによる報告書の一つ⁵では、2007 年のリーマンショックによる経済危機の状況下での研究開発投資による将来の経済効果について推計を行っている。

⁴ <http://www.deljpn.ec.europa.eu/modules/media/news/2011/110719c.html?page=print>

⁵ "R&D EFFORT DURING THE CRISIS AND BEYOND: SOME INSIGHTS PROVIDED BY THE NEMESIS MODEL SIMULATIONS"(Arnaud Fougeyrollas, Pierre Haddad, Boris Le Hir, Pierre Le Mouél Paul Zagamé)

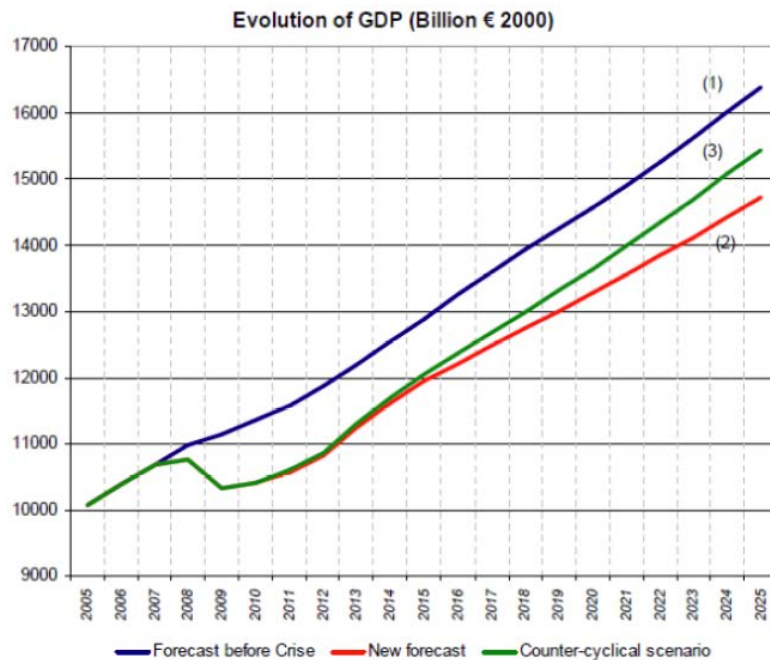


図 NEMESIS による推計結果の例:3つのシナリオによる GDP への効果
 (青:経済危機前の予測、赤:経済危機を織り込んだ予測、緑:経済危機下で、効果的な R&D インセンティブ政策を導入した場合の予測)

リスボン行動計画とバルセロナ目標において示された研究開発を強化する諸政策の意義は、今日の経済危機の後においてますます高まっている。これらの諸政策の効果は以下のようにまとめられる。

- 経常収支赤字とインフレ圧力を抑制しつつ、危機後の景気回復をもたらす。
- ベースラインシナリオの値に対し雇用はかなりの速さで経済危機前に追いつき、GDPについては雇用よりもややゆっくりであるが危機からの脱出につながる。
- 部分的に公共投資であるため、長期において経済成長を助け、増税により過去の財政赤字の埋め合わせができる。

他の構造的政策、例えば温室効果ガス削減政策などによる収入を研究開発投資に充当すれば、研究開発投資の割合をさらに高める事が可能となる。

(3) NEMESIS の構造

NEMESIS は、コア経済モデルとこれに接続する 4 つのサブモジュールで構成される。サブモジュールは、エネルギー・環境、農業、地域、土地利用となっている。コア経済モデルは、産業別の需要が産業別の供給を決定し、供給が生産投入要素の需要を決定するというロジックになっている。研究開発投資の効果は知識ストックの形成を介して経済に対し効果を与えるものとされており、コア経済モデルに内包されている。

3 研究開発投資の社会的波及効果の測定手法の開発:欧州の事例

研究開発投資の社会的波及効果の研究も欧州において先行事例が実施されている。欧州では、2003年よりFP(研究技術開発枠組み計画)を含む欧州議会の主要な政策提案の全てが事前及び事後影響評価を受けることとなり、またFPにおける研究開発プロジェクトの目的も従前の「知識の増大」だけでなく「社会的課題の解決」にも重点が置かれるようになったため、EUによる研究開発投資は経済効果のほか、社会及び環境への影響も評価されることとなり、研究開発投資の社会的波及効果にも注目が集まることとなった。

2005年には、EUにおける研究開発投資の社会や環境に対する影響についての評価レポートが公開された⁶。このレポートではFP7における事前影響評価の適用へ向けた準備として過去のFP(FP5及びFP6)において実施された研究開発プロジェクトによる社会及び環境への影響評価を分野横断的に行っている。このレポートでの結論は以下のように要約されている。

「この調査の範囲では、研究開発投資の社会と環境に対する本格的なインパクトの評価は不可能であった。その理由は、研究開発投資の社会的影響とは何かを明示することが難しく、また社会的影響を測定するための基礎データを見出すことが困難であった。」

このような背景の下、SIAMPIはFP7における「能力(Capacity)」プログラムの中のサブプログラムである「社会における科学(Science in Society)」の枠組み⁷で資金提供を受けたプロジェクトであり、2009年3月から開始され、2011年2月に終了したものである。このプロジェクトでは、研究活動における研究者と社会あるいはステークホルダーとの間の相互作用に着目し、研究開発投資の社会的インパクトの測定を試みたものである。

(1) SIAMPIプロジェクトの概要

現在、科学技術政策の影響を評価する上で、経済的なインパクトを測定する取組みは数多く実施されているが、社会的インパクトを含む非経済的なインパクトの測定に関する取組みは研究レベルの試行的なものを含めても少数である。さらに、これら数少ない取組みでも個別の政策や個別の研究プロジェクトに関する非経済的なインパクトを測定する試みが個別に開発・試行されている状況にあり、多様な科学技術分野に対して汎用的で体系的に適用可能な非経済的なインパクトの評価手法は確立されていない⁸。このような状況の下、SIAMPIプロジェクトでは社会的インパクトの発生過程に対する着目、すなわち研究者と社会(ステークホルダー)との知識交換等の相互作用に焦点を当て、「多様な科学技術分野や評価の目的に応じて適用可能となる汎用的な評価手法を提供すること」を目的としている。

(2) 社会的波及効果のとらえ方

先行研究⁹によれば、研究成果が社会的な波及効果へと至る過程での「影響経路」の特定が重要と指摘されている。このためSIAMPIでは、研究者とステークホルダーとの間の影響経

⁶ “Assessing the Social and Environmental Impacts of European Research”, EC, 2005

⁷ 詳細は「WORK PROGRAMME 2007-2012 CAPACITIES PART 5 SCIENCE IN SOCIETY (European Commission C(2011)5023 of 19 July 2011)」を参照。

⁸ “SIAMPI final report”, Jack Spaapen and Leonie van Drooge, 2010

⁹ “Assessing the Social and Environmental Impacts of European Research”, EC, 2005

路を通じて行われる多様なやりとりを「建設的相互作用」と称し、その建設的相互作用によりステークホルダー側に生じた変化を社会的波及効果の発生としている。

(3) 建設的相互作用の結果として生じる社会的波及効果の事例

公的投資による研究成果が社会に与える影響が大きいと想定される人文社会科学、健康、ナノテクノロジー、情報技術の各分野が調査対象とされた。これら4分野において、FPによる支援あるいは各国政府が支援する研究プロジェクトを推進する研究グループの中から、ECの研究開発総局担当者や当該分野の有識者等へのインタビューを通じて社会的インパクトの把握が期待できるとされた研究プロジェクトと研究グループが調査対象とされた。

(4) SIAMPI で提案された研究開発成果の社会的波及効果の測定手法

研究者とステークホルダーに対する独立したインタビュー調査により分析される。このインタビュー調査項目はマニュアル化されている。

4 研究開発投資の経済的・社会的波及効果の測定手法の開発:米国の動向

(1) 概要

研究開発投資を行う連邦政府機関等の多くは、研究開発による効果を評価するために、既存の手法・知見をとりまとめたガイドライン等を作成している。この背景には、1993年に制定された政府業績成果法(GPRA)に基づき、連邦政府行政管理予算局(OMB)が、連邦政府機関のプログラムの評価を開始したことがある。この評価では、プログラムの実施主体がプログラム評価評定ツール(The Program Assessment Rating Tool: PART)を用いて、プログラムの目的の明確さ、成果の達成状況、費用対効果の改善等を実施することが求められている。各省庁における取組の多くは、この動向に呼応する形で実施されたものである。

2007年には、「科学とイノベーションのための科学」を対象としたプログラム(SciSIP)が創設された。このプログラムの設立経緯は上記の流れと異なり、2005年に連邦政府科学技術政策局のマーバーガー前局長が、連邦政府による研究開発投資・科学政策の決定を支援するためのデータセット・ツール・方法論を作り出す実践家コミュニティの構築を提唱したことに端を発する。

これを受け2006年に、国家科学技術会議(NSTC)の社会・行動科学・分科会の下に、17省庁が参画する「科学政策の科学」省庁連携タスクグループ(SoSP-ITG)が設置されることとなった。2008年に、タスクグループは、「科学政策の科学のロードマップ」を作成し、連邦政府機関による「科学政策の科学」のための長期的な取組みの方向性、そして実践家コミュニティ構築の道筋を示した。

このロードマップの中で、公的機関による研究開発投資の効果測定の問題点として、機関

毎に効果測定が行われ、その方法が統一されていない点が指摘された¹⁰。また、この問題点に対する解決策として「各機関は、それぞれの使命に適用できる、知識の価値の測定手法を確認するための標準手法を試行的に開発する」ことを提言した¹¹。

SciSIP プログラムによる助成を受けた研究プロジェクトには、研究開発投資の効果測定をテーマとしてプロジェクトが複数選定されているが、これらは、ロードマップの提言を踏まえて選定されたものと推察される。なお、選定されたプロジェクトの多くは、データ・事例の収集・分析により研究開発投資の効果を測定する方法を採用している。

また、2009年には、STAR METRICS が開始された。このプロジェクトは、米国再生・再投資法 (ARRA) 等に基づく連邦政府機関による景気回復のための補正予算のうち、研究開発の助成金による経済波及効果等の立証を目標としている。

本調査では、米国連邦政府機関・研究機関・大学等及び研究助成機関の助成金により実施された調査研究プロジェクトの中から、研究開発投資の経済的・社会的波及効果の測定に関連性が大きいものを以下の通り選択した。

(2) STAR METRICS¹²

STAR METRICSは、2009年に科学技術政策局 (OSTP)、FDP¹³、NSF、NIH、全米6大学の協力により開始されたプロジェクトである。このプロジェクトは、国の研究開発投資が社会経済にもたらしている効果を立証することを目的としている。

当該プロジェクトでは、次の2つのフェーズに分け、調査研究が実施されている。

第Iフェーズでは、米国再生・再投資法 (ARRA) に基づく科学関連の歳出による雇用創出効果の測定手法の確立が行われ、これはすでに完了している。

第IIフェーズは現在も継続中で、連邦政府機関による科学関連投資による効果の測定手法の開発が行われている。なお、第2フェーズの取組では、連邦政府機関の科学関連投資による経済的・社会的効果の測定を目的とし、以下の4項目について測定手法の開発が行われることになっている。

- 経済成長 (特許、創業等)
- 雇用 (雇用市場における学生の動きやすさ、支援を受けた学部生・研究員数等)
- 科学的知識創出 (論文の発表・引用数 等)
- 社会的効果 (長期的な健康、環境 等)

¹⁰ “The Science of Science Policy : A Federal Research Roadmap”, p13-14, Question4-Finding

¹¹ “The Science of Science Policy : A Federal Research Roadmap”, p18, THEME 2 RECCOMENDATIONS

¹² “Science and Technology for America's Reinvestment: Measuring the Effect of Research on Innovation, Competitiveness and Science”の略称

¹³ Federal Demonstration Partnership の略。大学で研究開発に関わる職員(研究者、管理者等)と省庁が連携して研究開発の推進の効率化の調整を図る仕組み。

(3) 企業のイノベーション行動に関する一般均衡分析

全米経済研究所(NBER: National Bureau of Economic Research)では、国立科学財団の助成¹⁴を受け、2010年3月より、政策・経済環境の変化による市場規模、市場構造、企業のイノベーション行動の変化について、一般均衡モデルにより分析する手法の研究が行われる。この研究は現在実施中のもので、調査計画等のみが公表されている。手法は、企業単位のマイクロデータを用いて企業のイノベーション行動の変化を分析し、併せて、企業セクター全体での生産性の変化についても検討される。構築予定のモデルには、企業のイノベーション行動を促進させる要因として「グローバル化」と「政策変更」の2つが設定されている。特に、「政策変更」は、「R&D投資の税額控除」、「補助金」、「法人税」の3つの政策に着目し、これらの政策の変更により促進されるR&D、及びそれによる経済的厚生の上昇について一般均衡モデルが適用される予定となっている。

(4) SciSIP プログラムの助成を受けた研究プロジェクト

2006年に、国家科学技術会議(NSTC)の社会・行動・経済科学分科会の下に設置された「科学政策の科学」省庁連携タスクグループ(SoSIP-ITG)では、以下の事項について検討が行われた。

- ▶ 科学政策の科学に関連する連邦政府機関の取組のレビュー
- ▶ 分析に利用可能なデータの調査
- ▶ 多様な分野の学術研究の文献統合の実施
- ▶ 連邦政府による科学政策における実践家コミュニティとツールの構築に向けた道筋を示すロードマップの作成

これらの項目の研究プロジェクトを助成する主要なプログラムが SciSIP (the Science of Science and Innovation Policy) である。このプログラムは、「科学政策の科学」の前進に資する研究に対し助成を行うことを目的としており、科学の経済的・社会的波及効果の測定に関連する研究活動等が助成対象となっている。

¹⁴ 社会経済科学部 (SES : Division of Social and Economic Sciences) の Economics Program