

Title	Society 5.0 実現に向けた研究開発投資の資金循環の在り方
Author(s)	飯島, 玲生; 鈴木, 和泉; 小林, 由幸; 赤池, 伸一
Citation	年次学術大会講演要旨集, 36: 840-843
Issue Date	2021-10-30
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/17978">http://hdl.handle.net/10119/17978</a>
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

## 2 G 2 4

### Society 5.0 実現に向けた研究開発投資の資金循環の在り方

○飯島 玲生 (エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所/名古屋大学), 鈴木 和泉 (筑波大学/科学技術新興機構 研究開発戦略センター), 小林 由幸 (筑波大学), 赤池 伸一 (内閣府)

#### 1. はじめに

第6期科学技術・イノベーション基本計画では、2021年度からの5年間で約30兆円の政府研究開発投資を確保し、これを呼び水として官民合わせて約120兆円の研究開発投資を行うことが明記された。研究開発投資に期待される効果としては、これまで主に期待されていた経済的効果に加え、従来のGDPでは測れない新たな経済的効果、さらには社会や環境に与える社会的効果が注目されている。また、政府が掲げるSociety 5.0実現に向けて、官民の多様な財源による投資の活性化が期待されている。

そこで本稿では、Society 5.0実現に向けた資金循環の在り方を示すことを目指して、研究開発投資に期待される効果を整理し、今後必要となる取組について提案する [1]。

#### 2. 研究開発費の投資効果

研究開発投資には、様々な経済的・社会的効果が期待されている。経済的効果としてはGDP、経済成長率、雇用創出、民間投資の影響が挙げられる。これらの経済的効果に加えて、社会や環境に与える社会的効果が注目されている。日本の政府政策の議論では、日本や世界は感染症や災害、気候問題など解決すべき社会的な問題を数多く抱えており、科学技術・イノベーションを最大限に活用することで、SDGsの達成を含め、これらの問題に早急に対応していくことが必要と考えられている [2]。日本が掲げるSociety 5.0実現にあたってはグローバルな観点で社会的効果を検討する必要がある。国際的指標として、OECD “Better Life Index”、European Commission “RICH Report” (通称:リッチ・レポート) が知られている。

Better Life Indexは、人々が暮らしを計測、比較することを可能にするインタラクティブな指標である。暮らしの11の分野(住宅、所得、雇用、社会的つながり、教育、環境、市民参画、健康、主観的幸福、安全、ワークライフバランス)について、OECD加盟37カ国とブラジル、ロシア、南アフリカを加え、あわせて40カ国の指標を比較できる。(OECD HP参照)。OECDの幸福度測定方法には以下のような重要な特徴がある [3]。

- 国全体の経済状況ではなく、世帯や個人に焦点を当て、その経験に注目する。
- 幸福の成果(outcome)に焦点を当てる。インプット(例えば教育への支出)やアウトプット(例えば研修を受けた教員数)ではなく、人々にとって直接的かつ本質的に重要な生活の側面(例えば教育によって人々が獲得した能力)に目を向ける。
- 成果には、客観的側面と主観的側面の双方を含む。客観的データを主観的データによって補うことができる。
- 個人間の幸福の成果の分布に注目する。例えば、年齢、性別、学歴、所得などに伴う不平等に目を向ける。の分布に注目する。例えば、年齢、性別、学歴、所得などに伴う不平等に目を向ける。

欧州では2005年に、リッチ・レポートが公開され、EUにおける研究開発投資の社会や環境に対する影響の分野横断的評価が実施されている。また、社会や環境に対して特に大きな効果をもたらしたと考えられる研究開発プロジェクトの成功事例について、社会的効果の影響評価が行われている。ここでは波及効果発生メカニズムの分析が試みられたが体系的なモニタリングと評価の過程が確立されておらず、研究開発の社会的波及効果を定量的に測定するための基礎データと指標について見出すことが非常に困難であると指摘されている。

第6期科学技術・イノベーション基本計画では、Society 5.0実現を掲げて、「国民の安全と安心を確保する持続可能で恭順な社会」、「一人ひとりのような幸せ(well-being)が実現できる社会」など、重視する価値観や今後の指針が整理された。しかし現状は国内向けの指針提示となっており、それらの価値観と、国際的指標との関連性や親和性を十分に示せていない。

今後の方向性としては、Society 5.0で重視する価値観を国際基準で考える必要があり、国際的な経済的・社会的価値の指標にSociety 5.0の価値観を織り込めるよう、戦略的に取り組むことが重要である。

この検討にあたっては、Society 5.0の実現に向けた施策の中で達成すべき経済的・社会的イン

パクトの項目を定めて、金融業界と協調して、産官学のエコシステムの活動を促進していくことが望ましい。具体的には、経済的・社会的インパクトの指標として、「国際標準の指標になること」、「定量的な測定が可能であること」が重要であり、Better Life Index やリッチ・レポートで挙げられている指標が参考になる。

表1に示したように、それぞれの国際指標は相互に関連性が高い部分が多く、定量的な指標で測定できる項目も多い。これらの国際指標と、Society 5.0が重視する価値観を示す指標との関係性を検討し、グローバルな視点で測定指標を考えることが必要である。また、各国際基準で示した指標ではなく日本が重視するべき価値観の指標を新たに検討するべきである。例えば「生活の安全」の項目について、Better Life Indexの指標では、「殺人率」や「安全感」という指標を用いて定量・比較されている。しかし、「生活の安全」の尺度は多様にあり、現状のBetter Life Indexの指標によって、十分に表現されているわけではない。日本では安心・安全に関する様々な研究が行われており、生活安心指標 Human Life Security Index 等[4][5]などの報告では、「人口当たり殺人件数」に加えて、「公共の場における安心感」「大気汚染物質濃度」「事故停電の発生頻度」「人口当たりの医師数」「精神的ストレスのない生活の実現」の尺度を用いている。

今後、日本が目指す社会を国際基準で表現をしていくことが求められる。国際的な経済的・社会的価値の指標にSociety 5.0の価値観を織り込めるよう、戦略的に取り組むことが重要である。

### 3. 科学技術投資の効果測定

科学技術投資の効果測定については、経済的効果の実証分析やマクロ経済のシミュレーション

分析をすることを目的に、様々な経済モデルが提案されている。

SciREX センター 政策分析・影響評価領域プロジェクト「STI 政策の定量的評価を行うための経済モデル間の比較研究」では複数の経済モデルが検討された。

「Society 5.0 for SDGs—創造する未来の経済評価—」(2020)では、拡張された内生500部門を超えた産業連関表に基づいた就業や資本の構造について、サテライト勘定を伴うモデルが提案されている。本モデルでは57の未来技術が定義され、産業利用を翻訳するシナリオが構築されている。

経済モデルの課題として、既存の経済モデルや実証分析では、科学技術・イノベーションがもたらすディスラプティブな効能や産業構造の変化など、不確実性を確率的には捉えられない点がある。

今後の方向性として、研究開発投資の効果を可視化できるモニタリングの仕組みと、これらがもたらす経済波及効果を表現できる経済モデルの開発が必要である。

### 4. 研究開発投資の財源

政府が掲げるSociety 5.0実現に向けて、官民の多様な財源による投資の活性化が期待されている。これと同時に、産業界では、SDGs, ESGなどの社会課題解決に資する中長期的な新たな投資手法が模索されている。

資金源は大きくは融資、出資、債券、自治体投資、寄付に分類できる(表2)。注目すべき資金源として、プロジェクトファイナンス、ESG投資、社会的インパクトファンド、休眠貯金、グリーンボンドが挙げられる。

プロジェクトファイナンスとは、ある特定の事

表1 社会的効果に関連する国際的な指標

項目	項目		指標 (Better Life Indexより)	分類
	Better Life Index	リッチ・レポート		
所得と富	経済的結束	1. 貧困をなくそう	家計の所得、家計の純資産	経済的効果
仕事と報酬	経済的結束・雇用	8. 働きがいも 経済成長も	就業、報酬、雇用の不安定、仕事のストレス、長期失業	経済的効果
住宅	住みやすいコミュニティ	11. 住み続けられるまちづくりを	一人当たりの部屋数、住宅取得能力、基本的な衛生設備	経済的効果
ワークライフバランス	雇用	8. 働きがいも 経済成長も	労働時間、余暇時間	社会的効果
健康状態	公衆衛生と安全	3. すべての人に健康と福祉を	平均余命、主観的健康	社会的効果
教育と技能	人的資本の形成	4. 質の高い教育をみんなに	学歴、成人の技能、15歳の生徒の認知技能	社会的効果
社会とのつながり	社会的結束	17. パートナリシップで目標を達成しよう	社会的支援	社会的効果
市民参加とガバナンス	ガバナンス	16. 平和と公正をすべての人に	投票率、政府への発言権	社会的効果
環境の質	大気汚染・水質	6. 安全な水とトイレを世界中に 13. 気候変動に具体的な対策を 14. 海の豊かさを守ろう 15. 陸の豊かさを守ろう	大気の水質、水質	社会的効果
生活の安全	安全	16. 平和と公正をすべての人に	殺人率、安全感	社会的効果
主観的幸福	-	-	生活満足度	社会的効果

業・プロジェクトを独立した事業体とし、当該プロジェクトから得られる収益やキャッシュフローを返済原資とするファイナンスである。プロジェクトファイナンスが活用された事例としては、ユニバーサル・スタジオ・ジャパンや六本木ヒルズの大規模開発案件が挙げられる。

ESG 債券とは、環境改善や社会貢献に何らかの効果のある事業を資金用途とする債券である。資金の用途に応じ、グリーンボンド（環境債）、ソーシャルボンド（社会貢献債）、サステナビリティボンド（環境及び社会貢献債）などに分類される。一般の債券と異なり、資金用途、プロジェクトの選定・評価プロセス、資金の管理などに関する情報を投資家に開示することが望ましく、外部評価機関から認証を受けることもある（三菱東京 UFJ 銀行 HP 参照）。

ESG 投資の 2019 年の投資残高は約 336 兆円であり、2015 年と比較して約 13 倍に増加している。2017 年に PRI（責任投資原則）は次の 10 年に向けて今後投資家を取り組むべき優先事項をまとめた「ブループリント」において、金融システム、気候変動のほか、SDGs を対象としている。

2021 年には、トヨタ自動車は環境事業や社会貢献事業に資金用途を絞った債券「ESG 債」を最大 5000 億円発行すると発表するなど、様々な企業が ESG 債を活用している。

Society 5.0 が掲げる社会課題解決のために、科学技術・イノベーションへの官民投資をさらに活性化させるための課題を 3 点あげる。

1 点目は、社会課題解決に資するプロジェクト、

事業への多様な資金調達手法が確立できていないことである。企業等による積極的な情報開示による企業活動の透明性とプロジェクト規模や事業ステージに合った投資手法の多様化が必要である。

2 点目は、企業が社会課題解決に資する技術を持っていても、企業規模に見合う事業性を見出しにくいことである。社会課題解決を実施できる企業等のすそ野を広げていくため、社会課題解決を行う事業者の取組を後押しするインセンティブ設計が必要である。

3 点目は研究開発型スタートアップの多くは資金調達に苦労しており、調達の人的負担が大きいことである。新規事業創出や社会課題解決のトリガーとして、スタートアップの果たす役割が大きい。今後はさらに、スタートアップの資金調達の支援・促進をする施策が求められている。

本項で紹介した新たな投資手法を後押しし、Society 5.0 実現のための資金循環環境が構築するには、1) 財源が多様化し、かつ資金が市場に十分に循環すること、2) Society 5.0 の取組が社会と市場の双方に受容されていること、が重要である。

5. 目指すべき資金循環の在り方。

Society 5.0 実現に向けた資金循環環境の構築に向けて、目指すべき方向性（図 1）を 3 点挙げた上で、それぞれの現状課題や今後の示唆を整理する。

表 2 社会課題解決に資する中長期的な投資の財源

分類	資金調達方法	説明
融資	民間融資	・ 銀行からの融資、ビジネスローン
	公的融資	・ 日本政策金融公庫の融資／自治体の制度融資
	プロジェクトファイナンス	・ 特定の事業に対して融資
出資	株式	・ 株式発行／ESG投資／トランジション・ファイナンス
	VCファンド	・ VC、CVC／官民ファンド（JIC、官民イノベーションプログラム等）／コンセプト実証ファンド／社会的インパクトファンド
	エンジェル投資	・ 個人投資家からの投資
	休眠預金	・ 預金者等が名乗りを上げないまま、10 年間放置された預金を使って、国、地方公共団体が対応困難な社会の諸課題の解決を図るプロジェクトに出資、融資、助成
	クラウドファンディング	・ インターネットを介し不特定多数から少額ずつ資金を調達する
債券	社債	・ 社債発行／グリーンボンド／サステナビリティボンド／ソーシャルボンド／トランジション・ファイナンス
	公債	・ 公債発行
政府 自治体 投資	科学技術関係費	・ 運営費交付金／競争的資金
	大学基金	・ 10兆円ファンド
	助成金・補助金	・ 中小企業庁、自治体等の補助金、助成金
寄附	会費、寄付金、クラウドファンディング	・ NGO、NPO、大学等の資金調達方法として団体の趣旨に賛同する会員からの会費や寄附金がある

① 経済的・社会的インパクト

大学・企業等が経済的・社会的インパクトを両立し、社会に対してポジティブな効果・影響を生み出している。

② 多様な資金の十分な循環

科学技術・イノベーションの投資に対する産官学の財源と投資手段が多様化し、資金が十分に循環している。

③ 社会的受容性

Society 5.0 実現に向けた取組が社会と市場の双方に受容されており、産官学の消費活動や生産活動に好影響をもたらす。

経済・社会的インパクトの課題は、Society 5.0 実現で重視する価値観（安全・安心、多様な幸せ等）が国際的指標との関連性や親和性を十分に示せていないことである。また、既存の経済モデル等では、科学技術・イノベーションによる効能や産業構造の変化など、不確実性を確率的には捉えられない。よって、国際競争力を高めるため、国際的な経済的・社会的効果の指標に Society 5.0 の価値観を織り込めるよう、戦略的に取り組むことが重要である。

多様な資金の十分な循環の課題は、社会課題解決に資するプロジェクト、事業への多様な資金調達手法が確立できていないことである。政府及び金融業界は、社会課題解決に資する投資手法の多様化と事業ステージ・規模に合う中長期的金融商品を普及促進すべきである。また、政府および公的機関は、大企業、中小企業、スタートアップ等社会課題解決への取組を優遇・奨励する施策を進めるべきである。

社会的受容性の課題は、社会課題に資する商品、サービスを開発生産しても、出口需要が見出せないことである。また、一人ひとりが多様な幸せ（well-being）を実現できる持続可能な社会像を理解し共感する風土が醸成されていない。政府は、Society 5.0/SDGs/ESG 実現につながる消費者行動を促す法整備や施策を実施していく必要がある。

る。また、産官学や金融業界、メディアが協力し、Society 5.0/SDGs/ESG の市場形成に繋がる慣習、意識、文化を醸成していく必要がある。

6. 終わりに

本稿では、科学技術・イノベーションに期待される効果について、これまでの GDP では計れない新たな経済的効果と、社会や環境にもたらす社会的効果を整理し、投資効果の測定に関わる経済モデルを紹介した。次に、研究開発投資の財源となる項目を挙げて、科学技術・イノベーションへの官民投資をさらに活性化するための課題や、今後の方向性を示した。

Society 5.0 社会の実現に必要な投資は巨額であり、財源の多様化と投資の活性化が不可欠である。政府と産官学民と金融業界が一体となって、資金循環のエコシステムを形成する必要がある。

参考文献

- ・ [1] 内閣府. Society 5.0 実現に向けた科学技術・イノベーション投資の資金循環の在り方とエビデンスシステムの構築に関する調査・分析委託 調査報告書. 2021-3-31.
- ・ [2]内閣府 経済・財政一体改革推進委員会第 18 回会議資料 ”科学技術・イノベーション投資に期待される効果” 2020-10-30.
- ・ [3]村上 由美子 高橋しのぶ. GDP を超えて -幸福度を測る OECD の取り組み. サービスロジック. 2020, vol. 6, no. 4, p. 8-15.
- ・ [4]井上 真理他. 生活安心指標 Human Life Security Index の考案: 質の高い生活を実現する人間環境の総合的研究とその指標化. 神戸大学大学院人間発達環境学研究科研究紀要 8(2):2015.3 p.127-129
- ・ [5] 市川 宏雄. 社会を取り巻く安全・安心, 安全な社会と表面科学. 2016. Vol.37, no.2 p. 90-92

※本稿は[1]の調査報告書に基づき記載した。

図 1 Society 5.0 実現に向けた資金循環の在り方

