

特集 日本のエネルギー関連技術イノベーション戦略（その2）

イノベーション志向プロジェクトとマネジメントのあり方

Innovation-oriented Project and Management

岡 崎 健*
Ken Okazaki

1. はじめに

国の科学技術政策や産業界での技術開発にとどまらず、大学や国研といった研究機関における研究開発においても、最近では「イノベーション」という言葉があふれかえっている。一人歩きしている観さえある。もともとこの言葉は、チェコ生まれの経済学者、ヨーゼフ・シュンペーター（Joseph Schumpeter）によって経済発展の原理として提唱されたもので、革新的な科学技術が事業化され新しいビジネスとして持続的に発展して行き経済的な価値を生むとともに、社会や人の生き方まで変えていくような社会科学の要素をも含むものと考えられている¹⁾。

日本では、当初は「イノベーション」を「技術革新」に限定しすぎてきたため、社会とのかかわりの概念が薄いまに個別技術開発が優先されてきた結果、IoTやAI、情報ネットワークなどのICTの分野で、加速度的に進展を続ける世界から大きく遅れを取ってしまった。これを取り戻すべく、日本の第5期科学技術基本計画（後述）ではSociety 5.0の構築を前面に打ち出し、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、未来産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取り組みに力を入れようとしている。ただ、イノベーションを掲げた組織的な多数の大型研究には多額の国費が過度に集中投資あるいは重複投資されることになる可能性もあり、科学的な基礎研究への投資とのバランスを十分配慮しなくてはならない。

このような政策的あるいは経済学的・社会科学的な多様な因子を含みながらイノベーションを総合的に論じることが、基礎科学研究を中心に行ってきた私にはふさわしくないで当初は執筆を固辞した。ただ、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（2016年12月）の策定や、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP、後述）に外部有識者として課題評価や制度評価の委員（2014年度～現在）と

して参画してきた経験と、さらには自分が2015年度に東工大に設立したグローバル水素エネルギー研究ユニット内の産学官連携組織であるコンソーシアム（オープンイノベーションの広義の一形態）での活動経験を踏まえて、多少短めな随想記事でお許しいただくこととした。まずは、エネルギー関連に限らず、世の中に溢れる「イノベーション」という言葉の付いたさまざまな制度や枠組みについて、出典の表現をできるだけ忠実に引用させていただきながら要点を整理することで、相互の関係を理解することから始めることにする。

2. 総合科学技術・イノベーション会議が推進する戦略的研究開発

内閣府の総合科学・イノベーション会議（CSTI）の司令塔機能を発揮した戦略的研究開発としては、戦略的イノベーション創造プログラム²⁾（SIP：Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program）、官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM：Public/Private R&D Investment Strategic Expansion Program）、ムーンショット型研究開発³⁾（MOONSHOT）がある。

2.1 SIP

府省の枠や旧来の分野を超えたマネジメントにより、科学技術イノベーション実現のために創設した国家プロジェクトであり、国民にとって真に必要な社会的課題や日本経済再生に寄与できるような世界を先導する課題について、基礎研究から出口（実用化・事業化）までを見据えた取り組みを推進している。平成26年度から30年度までの5年間を第1期として11課題に取り組み、平成30年度からは第2期として12課題を推進している。このSIPのマネジメントの在り方については、私見を含めて後述する。

2.2 PRISM

高い民間研究開発投資誘発効果が見込まれる「研究開発投資ターゲット領域」に各省庁の研究開発施策を誘導し、科学技術イノベーションの創出に向け、官民の研究開発投資の拡大、財政支出の効率化等を目指しており、平成30年度に創設された。

*東京工業大学 科学技術創成研究院 特命教授（名誉教授）

〒152-8552 東京都目黒区大岡山2-12-1, Box:16-23

E-mail: okazaki.k.aa@m.titech.ac.jp

2.3 MOONSHOT

わが国発の破壊的イノベーションの創出を目指し、従来技術の延長にない、より大胆な発想に基づく挑戦的な研究開発を推進する。野心的な目標設定の下、世界中から英知を結集し、失敗も許容しながら革新的な研究成果を発掘・育成することを目的に、平成31年度に創設された。これまでも、最先端研究開発支援プログラム（FIRST：Funding Program for World Leading Innovative R&D on Science and Technology）や革新的研究開発推進プログラム（ImPACT：Impulsing Paradigm Change through Disruptive Technologies Program）によって独創的な研究成果がいくつか生み出されてきてはいるが、その研究成果をスピード感を持って産業・社会に実装化し、グローバルに展開していくための研究開発システムが不十分であった。本制度は、わが国が抱える様々な困難な課題の解決を目指し、基礎研究段階にある独創的な知見・アイデアを取り入れた挑戦的研究開発を関係府省が一体となって積極的に推進することにより、破壊的イノベーションの創出につなげることを目的としている。

3. 科学技術基本法と統合イノベーション戦略

3.1 第5期科学技術基本計画

政府が策定する5年間の科学技術の振興に関する総合的な計画であり、「科学技術イノベーション政策」を強力に推進することとしている。内容的には先に述べたように、今回の第5期（2016年1月）⁴⁾では、Society5.0の実現を目指す社会変革とのかかわりが前面に押し出されている。

第1章「基本的考え方」では、ICTの急速な進化による大変革時代と課題の複雑化への対応として、オープンイノベーション、科学技術イノベーションの推進、基盤的な研究力の弱体化への対応、先見性と戦略性、多様性と柔軟性などが謳われている。「イノベーション」という言葉は第3期科学技術基本計画（2006-2010）で初めて登場したが、ICTの急激な進展とグローバルな競争の激化の中で、急速にその重要性が増大してきており、科学技術振興機構（JST）の支援によるセンター・オブ・イノベーション（COI）プログラム⁵⁾が進められている。これは、ハイリスクではあるものの実用化の期待が大きい異分野融合・連携型の基盤的テーマに対して集中的な支援を行うものであり、従来の自前主義（クローズドイノベーション）に代わり、組織外の知識や技術を積極的に取り込む「オープンイノベーション」⁶⁾が重要視されてきている。

第2章「未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取り組み」では、自ら大きな変化を起こし、大変革時代を先導していくため、非連続的なイノベーションを生み出す研究開発と、新しい価値やサービスが次々と創出さ

れる「超スマート社会（Society 5.0）」を世界に先駆けて実現するための仕組みづくりを強化すること、すなわち超スマート社会の実現とこれに向けた競争力向上と基盤技術の戦略的強化が謳われている。

第3章「経済・社会的課題への対応」では、国内または地球規模で顕在化している課題に先手を打って対応するため、国が重要な政策課題を設定し、課題解決に向けた科学技術イノベーションの取り組みを進める、としている。

第4章「科学技術イノベーションの基盤的な力の強化」では、今後起こり得る様々な変化に対して柔軟かつ確に対応するため、若手人材の育成・活躍促進と大学の改革・機能強化を中心に、基盤的な力の抜本的強化に向けた取り組みを進める、としており、特に若手研究者のキャリアパスの明確化と能力・意欲を発揮できる環境整備、若手向け任期無しポストの拡充、学術研究と基礎研究の重視、研究資金改革（公募型と運営費交付金のバランスなど）が明確に打ち出されている。

第5章「イノベーション創出に向けた人材、知、資金の好循環システムの構築」では、国内外の人材、知、資金を活用し、新しい価値の創出とその社会実装を迅速に進めるため、企業、大学、公的研究機関の本格的連携とベンチャー企業の創出強化等を通じて、人材、知、資金があらゆる壁を乗り越えて循環し、イノベーションが生み出されるシステム構築を進める、としており、オープンイノベーションの仕組みの強化、イノベーション創出、ベンチャー企業の創出などが強調されている。

さらに、第6章「科学技術イノベーションと社会との関係強化」では、社会の多様なステークホルダーとの対話と協働が、第7章「科学技術イノベーションの推進機能の強化」では、大学および国立研究開発法人の改革・機能強化と科学技術イノベーション政策の推進体制の強化と研究開発投資の強化が謳われている。

3.2 統合イノベーション戦略

「統合イノベーション戦略」は、世界で破壊的イノベーションが進展し、過去の延長線上の政策では世界に勝てないという認識の下、我が国の強みを生かしつつ弱みを克服して、「全体最適な経済社会構造」を柔軟かつ自律的に見出す社会を創造することを目的に、従来の「科学技術イノベーション総合戦略」を抜本的に見直し、グローバルな視座に立ち、基礎研究から社会実装まで一貫通貫の戦略として2018年に策定されたもので、「統合イノベーション戦略2019」⁷⁾は、内外の情勢の変化を踏まえ、強化すべき課題、新たに取り組むべき課題を抽出し、目標の達成に向けて施策の見直しを行ったものである。この中で、①Society 5.0の社会実装、創業・政府事業のイノベーション化の推進、②研究力の強化、③国際連携の抜本的評価、④最先端分野

の重点的戦略の構築，を4つの柱に据えている。

4. イノベーションを生むためのマネジメントの評価

国の研究開発評価に関する大綱的指針(2016.12)⁸⁾に、イノベーションを生むためのマネジメントに係る評価という項目がある。イノベーションを考えるうえで参考になるのでこれを原文のまま引用すると次の通りである。「イノベーションを生むためには、研究開発を実施する主体の長のマネジメント力、成果の最大化のための体制作り、有機的な連携や多様な専門知の結集による実用化までを考慮した取組等を適切に評価に反映する必要がある。特に、研究開発やマネジメントの評価では、研究開発を実施する主体の長およびそれをサポートする者について、それぞれの役割と権限が明確にされているか、また、実施主体の長のパフォーマンスについて評価することが重要であり、例えば、成果創出のためにどのようなリーダーシップを発揮しているかといった観点での評価が必要である。また、組織のミッションや、実施主体の長やその長をサポートする役割の者等が置かれている立場によって、実施主体やその長等の役割、権限、責任が異なり、それに応じて評価項目・評価基準も変わっていくことに留意が必要である。さらに、実施主体の長がどのように選定・任命されたか、誰がその任命責任を持っているのかを明確にする等、実施主体の長を任命する側の役割と権限の妥当性についても評価すべきである。」後述のSIPの制度評価⁹⁾においても、このようなプロジェクトマネジメントの重要性が再認識されている。

5. SIPの制度評価とプログラムマネジメント

総合科学・イノベーション会議(CSTI)の司令塔機能に基づくトップダウン方式の意思決定、府省連携、産学官連携による社会実装の実現といった特徴を有するSIP制度において、各省庁が単独で行う研究開発プログラムでは成しえない成果(アウトプット)および効果(アウトカム)が、プログラムディレクター(PD)の強力なリーダーシップによって得られたという肯定的な意見、また、産学連携での「競争領域」と「協調領域」という考え方により、産学が連携・協調することによって新たなプラットフォームが構築され、オープンイノベーションへの大きなきっかけとなった、などの多くの肯定的な評価があるものの、いくつかの課題も明らかになってきた。ここでは、科学技術イノベーション研究におけるプロジェクトマネジメントの考え方の参考になる改善意見を中心に述べることにする。

SIP制度の改革の方向性は以下の3点にまとめられる。
①SIPで実施すべき課題は、研究開発のみならず社会実装の可否も十分念頭に置きながら、省庁単独では実施が難しく、府省連携で実施することが有効な課題に重点化して支

援を行うべきである。②SIPの推進に最も重要な役割を担うPDの実態に見合った処遇を含め、PDの活動をしっかり支える体制を整備すべきである。③民間企業の競争力強化につながる個々の研究テーマの中で、出口に近くなったものについては、中間評価の段階で国と民間企業が相互に資金を支出するマッチングファンド方式を検討すべきである。

さらに、SIPで支援すべき課題を精選する立場から、個々の研究開発テーマにおいて、おおよそ社会実装の体制構築が見込めないものについては、中間評価の時点で退出させる方向で検討すべきである。また、PDに大きな権限が与えられているものの役割と責任が必ずしも明確でない。CSTIはPDの役割および任務について改めて明確化してSIP関係者の理解を統一すべきであり、さらに、サブPDおよび戦略C(イノベーション戦略コーディネーター)の役割と責任についても明確にしておく必要がある。

6. イノベーション志向大型プロジェクトの光と影

以上述べてきたように、第5期科学技術基本計画を踏まえて、わが国の集中投資型の各種の大型プロジェクトは「イノベーション」一色である。革新的科学技術の社会実装により経済的価値や社会的価値を生み国際競争力を強化することは、情報化が急速に進展し先の見えない不確実性の時代において、国力を堅持するために必須であることは確かであり、イノベーション志向の集中投資型でなければできない大きな成果を挙げている課題もあるが、研究に対する国費の配分が「選択と集中」に偏るあまり、弊害も生じている。「選択と集中」が行き過ぎると単なる寡占状態に陥り、かえって総合的な国力が低下するというビッグデータ解析もある。例えば、先に述べた第2期SIPだけでも12件の研究テーマに対して年間で約300億円、5年間で1,500億円もの巨費が投じられる。大学での基礎研究において重要な科学研究費では、年間で総額2,300億円に対して10万人もの研究者が応募している。何というアンバランスであろうか。私は、1億円あれば、資金が潤沢な研究室に追加配分するより限られた予算で孤軍奮闘している若手研究者20人に500万円ずつ配分する方が、長い目で見ればはるかに国力の底上げにつながると考えている。

大学においても国立大学法人化以降は、運営費交付金が削減されていく中で、経営力向上のために外部資金の導入に躍起になっている。基礎研究力の向上を謳いながら、一方で「大きな資金を取ってきた人が偉い」という風潮が蔓延している。分野横断型の産学連携プロジェクトに参加することは非常に重要なことではあるが、大きな枠組みの中での大型資金に慣れすぎると、プロジェクト終了後に自身で科学研究費の申請をする意欲さえ失う若手研究者も出てくる。若手研究者にとって重要なことは、大型プロジェク

トに参加して全力投球しつつも、一方で個人の知的好奇心に根ざした夢のある基礎研究の維持、すなわち両面への対応が非常に重要で、現在のような大型プロジェクトが乱立している中だからこそこれが実行できれば、将来、プロジェクトリーダーとしての大きな力を発揮できる素養を身に着けることになる。

7. むすびにかえて

「イノベーション」という言葉は一見華々しいが、確固たる基礎研究力が無くてはイノベーションを起こす革新的な技術を開発することは出来ない。この点で、わが国は危機的状況にある。基礎研究力を身につける上で極めて重要な役割を果たして来た大学の博士課程への進学者が激減している。文部科学省の基本統計¹⁰⁾によれば、1991年から2017年までの26年間で、大学の修士課程から博士課程への進学率は全分野の平均で16.1%から9.2%に減少しており、工学系については8.9%から5.4%に、理学系に至っては35.1%から18.5%に激減している。その理由の一つに、博士課程修了者の研究職の任期制と運営費交付金の軽視があると考えている。不安定な立場で十分な生活保障も無い中で、過大な雑務に追われながら腰を据えて高度な研究に没頭できるはずはない。魅力の無くなった博士課程への進学者が激減し、世界的に見た日本の研究力の凋落は多くの統計に示されている通りである。これも、国立大学法人化による負の遺産である。先述の第5期科学技術基本法の第4章では基盤的な研究力の強化として、競争的資金と運営費交付金のバランス良い配分が打ち出されているが、大型プロジェクト研究への資金の過重な配分を適正化し、時間を要しすぐには社会に役立つ結果にはつながらないような基礎研究力強化についての具体的な方法論が示されていない。

SIPの個別課題の評価をしていて強く感じることもある。くり返しになるが、SIPはプログラムディレクター(PD)の強力なリーダーシップと権限により、社会的課題の解決に寄与するような戦略的な研究開発を行うことであって、そのために多額の資金が投入されている。PDはこのよう

な破格の巨費(税金)が投じられていることとSIPの本来のミッションを正しく認識してプロジェクトを正しい方向にリードして行くことが強く要求されている。PDだけでなくサブPDおよび戦略コーディネーターを含め、この自覚が不十分な課題が、SIPの第1期にも第2期にもいくつも見受けられた。

一方で、SIPの本来の目的に適った運営がなされ、SIPだからこそその大きな成果を挙げたエネルギー関連の課題がある。本特集の次の記事で紹介される「革新的燃焼技術」である。協調領域における産産学学連携による高い目標性能の達成と競争領域における製品化、さらに、このSIP第1期の終了後も産学官連携コンソーシアムを設立し、一大学では到底出来ない研究を継続的に行える仕組みを残した。「オープンイノベーション」、「協調と競争」が実にうまく機能し目的を達成した裏には、多数の産学の実施者がSIPの意義を理解するとともに、PDのみならず産の連合体から参加したサブPDのプロジェクトマネジメントに果たした役割が極めて大きかったと思っている。

参 考 文 献

- 1) イノベーションとは、科学技術白書 コラム07, 文部科学省 (2006)
- 2) 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP), 内閣府総合科学・イノベーション会議 (2019.10)
- 3) ムーンショット型研究開発制度の創設, 内閣府政策統括官 (科学技術イノベーション担当) (2019.3)
- 4) 第5期科学技術基本計画, (閣議決定, 2016.1)
- 5) センター・オブ・イノベーションプログラム (COI), 科学技術振興機構 (2019.10)
<https://www.jst.go.jp/coi/etc/COI-pamphlet2019.10JP.pdf>
- 6) なぜ今、オープンイノベーションなのか, 文部科学省 平成29年度版科学技術白書 (2017.8)
- 7) 統合イノベーション戦略2019 (閣議決定, 2019.6)
- 8) 国の研究開発評価に関する大綱的指針 (内閣総理大臣決定, 2016.12)
- 9) 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第1期 制度評価中間とりまとめ (非公開), 内閣府総合科学技術・イノベーション会議 (CSTI) (2018.11)
- 10) 学校基本統計, 文部科学省 中央教育審議会大学分科会大学院部会資料 (2017.5)