

1.2 これまでの我が国の科学技術イノベーション政策の俯瞰

科学技術政策の確立と科学技術イノベーション政策への転換（歴史的変遷）

我が国の科学技術政策は、1960年代の高度成長期では欧米の技術や制度の“キャッチアップ”を国の戦略としていたが、1970年代には米国との間の貿易摩擦から「基礎研究ただ乗り」との批判が出始め、基礎研究寄りにシフトしていった。しかし1990年代にバブル経済が崩壊すると、その後遺症により経済が停滞し、知的資源を活用した新産業創出による長期的成長及び人類が直面する諸問題の解決を謳う「科学技術創造立国」論が活発になった。こうした背景から、1995年に議員立法によって初の科学技術政策に関する総合的な法律である「科学技術基本法」が、明確な法的枠組みとして制定された。

この「科学技術基本法」には科学技術の振興に関する「科学技術基本計画」の策定が規定され、これまで第6期までの基本計画が策定されてきた¹。第1期では、政府研究開発投資の拡大、研究開発システム改革、研究開発の戦略的重点化等に重きを置いていたが、第2、3期では、我が国の国際競争力を高めることを主たる目標に掲げ、重要性の高い研究領域への重点投資等を行い、科学技術の社会実装を前面に出した。第4期では、「イノベーション」を対象に加え「科学技術イノベーション政策」とし、研究開発の成果をイノベーションの力によって社会に還元し、社会変革と課題解決を核とする方向へ転換した。第5期では、情報通信技術の進展とビジネスモデルの変化、これらによる第4次産業革命とも言うべき産業への構造変化の進展を背景として、産業構造のみならず、国民にとって豊かで質の高い生活の実現の原動力にするべく、サイバー空間とフィジカル空間の融合という新たな手法に人間中心という価値観を基軸に据えた「Society 5.0」というコンセプトのもと、産学官・国民が協力して「世界で最もイノベーションに適した国」へと導くための計画とした。

2020年には、25年ぶりに科学技術基本法の改正が行われ、2021年4月より「科学技術・イノベーション基本法」が、また2021年度から5カ年の「科学技術・イノベーション基本計画」が始められた。

科学技術イノベーション政策の俯瞰視点

前述の科学技術・イノベーション基本法は、目的として科学技術・イノベーション創出の振興に関する施策の推進について定められたものである。科学技術イノベーション政策を、「科学技術・イノベーション創出の振興」の定義²や科学技術・イノベーション基本計画（以下、計画という）の章立てを踏まえ便宜的に、（1）科学技術の振興、（2）研究開発の成果の実用化によるイノベーションの創出の振興、また、（1）、（2）の推進体制として、（3）科学技術イノベーションの推進体制、（1）、（2）を推進する上で昨今なくてはならない視点である（4）科学技術と社会、に分けて、計画における認識も踏まえつつ、主たる施策を取り上げ俯瞰したものを述べる。

（1）科学技術の振興

計画における主たる政策課題として、「知」を育む人材の育成や研究インフラの整備、さらには多様な研究に挑戦できる文化が不可欠との認識のもと、優秀な博士人材の確保、基礎研究・学術研究の振興のほか、

- 1 第1期（1996～2000年度）、第2期（2001～2005年度）、第3期（2006～2010年度）、第4期（2011～2015年度）、第5期（2016～2020年度）、第6期（2021～2025年度）
- 2 科学技術・イノベーション基本法（平成七年法律第百三十号）第2条第2項において、「この法律において「科学技術・イノベーション創出の振興」とは、科学技術の振興及び研究開発の成果の実用化によるイノベーションの創出の振興をいう。」とされている。

研究への専念と知の交流により、我が国の研究力強化と研究環境の向上を目指していくとされている。このほか、新しい研究の潮流を踏まえた研究システム、こうした環境を実現するための大学の改革も挙げられている。

特に研究者を取り巻く状況の悪化と研究者の魅力低下が課題であるとの認識に立ち、我が国の研究力を総合的・抜本的に強化するため、内閣府において「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」を2019年度に策定し、「人材」、「資金」、「環境」の各種施策をパッケージ化している。特に若手研究者を中心とした挑戦的研究に対し、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」(2020年～)が開始されている。

こうした課題に対応する主たる施策を簡単に歴史的変遷とともに整理する。

1) 研究人材

計画においては、博士後期課程学生の環境の改善や若手研究者のアカデミアに限らない幅広い領域でのキャリアパスの構築により、優秀な若者の博士後期課程を志す環境を実現していくとされている。

これまで研究人材については、特にグローバル化の時代において世界に通用する人材育成に重きが置かれてきた。優秀な人材のグローバルな流動の「環」に入り、世界中から人材が集まる開かれた研究拠点を作るための「世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)」(2007年～)、「リーディング大学院」(2011年～)、「スーパーグローバル大学事業」(2014年～)、5年一貫の質の高い博士課程に対して支援しようとする「卓越大学院プログラム」(2018年～)が実施されている。

また、例えば、新たな研究領域に挑戦するような若手研究者が、安定かつ自立して研究を推進できるような環境の実現と新たなキャリアパスを提示する「卓越研究員事業」(2016年～)などの若手研究者の研究環境に関する事業も行われてきた。

さらに、「第4期科学技術基本計画」では、研究活動を高い次元で支援する「リサーチアドミニストレーター(URA)」や知的財産専門家等の展開を図ったが、なお研究支援者数は主要国と比べて少ない³。そのため、「第5期科学技術基本計画」では、プログラムマネージャー、URAや技術支援者等の人材の職種ごとに求められる知識やスキルの一層の明確化の必要性を打ち出している。加えて、女性研究者の出産・子育て・介護等を支援する仕組みとして、個人を支援する「特別研究員-RPD制度」(2006年～)が設けられた以降、「ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ」(2015年～)のような研究機関を間接的に支援する形でも実行されている。

2) 研究開発資金

日本の大学や公的研究機関の運営に対する公的な支援として、経常的な機関運営資金として提供される補助金(運営費交付金等)と、特定の目的や優れた研究に対して配分される競争的資金の二種類を組み合わせた「デュアルサポート」が行われている。

代表的な競争的資金である「科学研究費補助金(科研費)」は、若手研究者の支援や新興・融合領域の推進に向けた研究種目等を新設することにより、時代に沿って研究者の多様なニーズに対応した制度となってきた。2018年度からさらに新しい制度となり、1)審査区分を大・中・小の区分に大括り化、2)研究種目の再構築、3)「学術研究助成基金」の充実等がはかられた。

一方、国の財政基盤が厳しく、公的支援による研究費の調達が不安定になりつつある中で、資金調達手段の多様化が試みられている。政府は、最大10兆円規模のファンド(基金)を2021年度にも創設し将来的に年数千億円の運用益を目指すよう取り組みを進めている。その運用益により大学の研究や若手の育成を支援する用途が想定されている。また、2020年6月に大学独自の資金調達手段である「大学債」の発行条件が

3 「科学技術要覧(令和元年版)」p.67

緩和され、資本市場での資金調達が始められたほか、大学に対する民間企業や篤志家からの寄付金を得るための「ファンドレイジング」に係る活動や、研究者が市民から直接支援を受ける「クラウドファンディング」も活発になっている。

3) 大学・研究機関

2000年の「行政改革大綱」に基づき、我が国の主要な研究開発機関の独立行政法人化が進んだ他、2004年には国立大学と大学共同利用機関がそれぞれ「国立大学法人」、「大学共同利用機関法人」となり、さらに公立大学も地方公共団体の選択により「公立大学の独立行政法人化」が可能となった。2008年の「研究開発力強化法」(議員立法)において「研究開発法人」が定義された後、「研究開発力強化法」の一部改正(2013年)を経て、2015年には研究開発を主たる業務とした31の独立行政法人が新たに「国立研究開発法人」となった。

2016年には「特定国立研究開発法人」が制度化され、国立研究開発法人の中から3機関が指定された(理化学研究所、産業技術総合研究所、物質・材料研究機構)。同様に2017年には「指定国立大学法人」が制度化され、2020年時点で9大学が指定されている。

文部科学省は2012年に「大学改革実行プラン」、2013年に「国立大学改革プラン」を公表し、大学の機能強化に取り組んだ。2014年には「国立大学法人法」の一部が改正されて、大学運営における学長のリーダーシップの確立が図られた。また、2015年の「国立大学経営力戦略」は、個々の国立大学の特徴に合わせて、重点支援を行うことを表明したものである。結果的に個々の国立大学の選択によって86大学が3つのタイプに分かれることになった。

4) 研究基盤

大学附置研究所や大学共同利用機関、研究開発法人において、例えば2020年に試行的運用を開始した「富岳」など、大型研究施設が設置され、維持・運用されているほか、大型研究施設の共用促進等が規定された「研究交流促進法」(1986年)や、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」(1994年)の制定、研究交流促進法を廃止し人的交流促進も含めた「研究開発力強化法」(2008年)など、法的に位置づけられることにより、大学、公的研究機関、民間企業等に広く開かれている。また、日本学術会議が大型研究計画を広く網羅し体系化している、学術の大型施設計画・大規模研究計画に関するマスタープランを2010年に初めて作成(以降2011年より3年ごとに改訂)しており、文科省ではこのマスタープランを元に、優先度を付けた「ロードマップ」を作成して予算措置を行っている。なお、国際リニアコライダー計画(ILC)を巡っては、日本学術会議では「マスタープラン2020」において、「重点大型研究計画」への格上げを見送った結果、実施主体となる高エネルギー加速器研究機構(KEK)も、「ロードマップ」への申請を取り下げている(2020年9月)。

知的基盤(研究用材料、計量標準、計測方法・機器等、データベース)の整備に関して、2001年に「知的基盤整備計画」が研究データの管理・利活用のための方針・計画が策定されて以降、研究活動で生み出された大量のデータや研究活動に必要な材料・試資料等の集約及びその体系化・組織化や、様々な研究開発支援情報や大学等の研究成果情報等を広く提供するなど取り組んでいる。特に、日本全国の大学、研究機関等の学術情報基盤として、国立情報学研究所(NII)が構築、運用している情報通信ネットワークとして「学術情報ネットワーク(SINET)」(1992年～)がある。2014年頃からは欧州を中心に、我が国においても「第5期科学技術基本計画」において、論文へのオープンアクセスと研究データのオープン化によって知の創出の加速等を図ろうとするオープンサイエンスの議論が見られるようになった。国全体の研究データ管理及び利活用に関する基本方針(ナショナル・データ・ポリシー)等に関する議論や、競争的研究費制度における研究成果の共有に向け取り組みが進んでいる。

(2) 研究開発の成果の実用化によるイノベーションの創出の振興

計画においては、我が国の社会を再設計し、地球規模課題の解決を世界に先駆けて達成し、国民の安全・安心を確保することで、国民一人ひとりが多様な幸せを得られる社会への変革を目指すとされている。これに向けて、サイバー空間とフィジカル空間の融合と価値創出をもとに、地球規模課題の克服、レジリエントで安心・安全な社会の構築、イノベーション・エコシステム、スマートシティといった取り組みのほか、様々な社会課題を解決するための研究開発・社会実装の推進と総合知の活用を進めるとされている。

1) 研究開発プログラム

ハイリスク・ハイインパクトな研究開発を促進し、経済社会のイノベーションの実現を目的として、資金規模の大きく、よりイノベーションを指向したプログラム・制度の創設が進んできた。最近では、米国 DARPA⁴を参考とし、ハイリスク・ハイインパクトな研究開発を幅広い裁量をもつプログラムマネージャーの下で推進する「革新的研究開発推進プログラム (ImpACT)」(2013年～)、基礎から出口までを見据えた省庁・分野横断的プログラムである「戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)」(2014年～)などの新制度が創設されている。「官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM)」(2018年～)では民間の研究開発投資誘発効果の高い領域(ターゲット領域)に各府省の施策を誘導し、それらの施策の連携を図るとともに、必要に応じて追加の予算を配分するものである。さらに「ムーンショット型研究開発制度」(2020年～)が創設され、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が推進されている。

2) 産学官連携・地域振興

日本において大学と民間企業の連携が本格化するのには、「大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律 (TLO法)」(1998年)や「産業活力再生特別措置法 (日本版バイ・ドール条項)」(1999年)の制定以降である。

その後、社会ニーズを基に研究課題を設定し大学や企業が拠点に結集することにより実現する「革新的イノベーション創出プログラム (COI STREAM)」(2013年～)など、新たな取り組みが行われている。第5期基本計画では民間企業からの共同研究費受入額を2020年度に2013年度比で約5割増加させるという目標を置き、2018年度時点で9.5割増加し目標値に到達している⁵。

新たなベンチャー支援として、2014年に経済産業省主導の「研究開発型ベンチャー支援事業」、JSTの「出資型新事業創出支援プログラム (SUCCESS)」が開始された。産学官連携のためのプラットフォームを作ろうとする「産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム (OPERA)」(2017年～)や、国の喫緊の研究課題に向けて中小企業の研究開発力を集合させる「オープンイノベーションチャレンジ」(2017年～)等のユニークなプログラムが開始された。

また日本における産学官連携の施策は、地域振興と深く結びついていることが特徴である。内閣府では、2014年にまち・ひと・しごと創生本部が設立され、同年「まち・ひと・しごと創生総合戦略」の中で、地域経済、雇用対策、少子化・人材対策に向けて、地方大学等の活性化が掲げられた。2018年には、「地域における大学の振興及び若者の雇用機会の創出による若者の修学及び就業の促進に関する法律」が制定され、地域の大学振興・若者雇用創出を目指す「地方大学・地域産業創生事業」が開始された。

4 Defense Advanced Research Projects Agency (米国・国防高等研究計画局)

5 民間企業との共同研究に伴う研究費受入額(大学等): 452億円→882億円(2013年度→2018年度)。
出典: 総合科学技術・イノベーション会議基本計画専門調査会(第6回、2020年7月1日) 参考資料3

3) イノベーション人材

労働人口減少の傾向の中で、多くの産業部門において高度な能力を持った理工系人材が強く求められている。「理工系人材育成戦略」（2015年）では、産業界との対話と協働の場として産学官円卓会議を開催し、産業界の期待にこたえる大学教育のあり方を議論している。「ICT人材育成事業」（2016～2017年）、「データ関連人材育成プログラム」（2017年～）の他に、より実践的でハイブリッドな工学系人材の養成等をめざして、「未来価値創造人材育成プログラム」（2018年～）が始まった。

(3) 科学技術イノベーションの推進体制

1) 中央省庁の再編と諮問機関の変遷

2001年の中央省庁再編時において、「内閣府」に「科学技術政策担当大臣」及び「総合科学技術会議」が置かれた。また文部省と科学技術庁の統合により「文部科学省」が設置された。

「総合科学技術会議」は科学技術イノベーションの諮問機関として設置され、我が国全体の科学技術を俯瞰し、各省より一段高い立場から、総合的・基本的な科学技術政策の審議等を行うこととされた。2014年には「総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）」への改組によって、司令塔としての機能強化が行われた。また、経済社会環境の激変に短い期間内でよりダイナミックに戦略を見直す仕組みとして、2013年以降「科学技術イノベーション総合戦略」が、また、これに代えて2018年以降では、「統合イノベーション戦略」が策定されている。加えて、2021年4月には科学技術・イノベーション政策に関する複数の司令塔会議事務局を横断的に調整する司令塔機能として科学技術・イノベーション推進事務局が内閣府に新設され、CSTI事務局はその中に含まれる形となった。

このような戦略と推進体制の変化は、戦略のスコープが”科学技術の振興”に加えて”イノベーションによる国力強化”に大きく拡大し、科学技術はそのイノベーションの実現に貢献するという位置づけになった。CSTIは科学技術分野に広く目配りするという役割に変更はないものの、社会と産業への責任がますます増加したといえる。

2) エビデンスにもとづいた政策形成・モニタリング

1990年代後半から英国を中心として、我が国の科学技術イノベーション政策上でも「第5期科学技術基本計画」に客観的根拠に基づく政策の推進が掲げられて以降、客観的なデータと厳密な方法に基づき、政策効果や費用を分析し、政策を決定しようとする「エビデンス（客観的根拠）」にもとづく政策形成（Evidence-based Policy Making: EBPM）の動きが出始めた。2020年10月には内閣府において、政策におけるインプット（資金、人材）からアウトプット（論文、特許等）、アウトカム（経済効果、社会的効果）に至る情報を体系的に整備した「エビデンスデータプラットフォーム（e-CSTI）」が公開されるなど、分析基盤や手法の高度化のための取り組みが進められている。

3) 「総合知」を活用した政策立案の強化

計画においては、社会課題を解決するためには、従来の延長線上の取り組みのみならず、新たな価値観を示し、制度的なアプローチをとることが求められるとの認識のもと、目指すべき社会像を描きバックキャスト的アプローチと現状の把握・分析に基づくフォーキャスト的なアプローチを総合したフォーサイトを行う、とされている。また、社会との多層的な科学技術コミュニケーションの重要性に鑑み、アカデミアと政治・行政との間での科学的知見に基づく独立かつ確かな助言や提言の重要性も謳われ、具体的な仕組みの構築も検討されている。

(4) 科学技術と社会

1.1の「グローバルトレンドと「科学と社会」」で述べられているように、現代の科学技術は社会や国際関係の動向と切り離して考えることができない。超高齢化社会の到来や、気候変動とそれに伴う災害の多発等、内外の諸課題への対応が求められる中、科学技術が果たす役割への期待が高まっている。その一方で、人工知能(AI)や最先端の生命技術の利用による懸念も指摘されている。また、研究開発の実施にあたっては、研究プロセスや成果の利用において生じるELSI(倫理的、法的小および社会的課題)の検討や、研究者による研究倫理の遵守(研究公正)が、より強く求められるようになっている。

これらは、科学技術が社会に与える影響とそれに対する社会の反応一すなわち科学技術と社会との相互作用が、これまでになく速く、大きくなったことを反映しているといえよう。科学技術によってもたらされる利便性とリスクの双方を視野に、「社会の中の科学、社会のための科学」(ブダペスト宣言、1999年)の理念を踏まえ、科学技術イノベーションを目指す取り組みを政産学官・市民の各ステークホルダーが具体化していくことが求められている。

国際的な動向として注目されるのは、国連による持続可能な開発目標(SDGs)(2015年採択)の達成に向けて、科学技術の果たす役割が高まっていることである(STI for SDGsフォーラム)。

同様に1.1では、国家と科学の関係を論じる場合には、安全保障が大きく関係してくることを述べている。日本の科学技術において、安全保障貿易管理とデュアル・ユースの問題は重要となっている。いわゆる安全保障貿易管理の対象となるような先端技術は今やあらゆる分野にわたっているため、現場の研究者にとって、その情報管理は一段と難しくなっている。国籍の異なる共同研究者とのコミュニケーションや、国際会議での情報交換においても注意が必要とされる。また日本の研究者が外国の軍事関係機関から直接に研究費を得るような事例だけでなく、民生用に開発された技術が簡単に軍事用途やテロ用途に応用されてしまう危惧が大きくなりつつある。

こうしたことを含め、米国を中心に世界中で、オープンな研究システムの不当な利用による、研究システムの健全性の毀損や、技術流出等を通じた国家安全保障への悪影響について懸念が広がっている。これらの問題は、国としてしっかりとした対応が必要とされるところであるが、規制の強化が研究の開放性を損ない、ひいては研究力低下につながりうるものであり、研究コミュニティにおける研究インテグリティのあり方を見直し、強化していくことが重要となっている。