

1.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向

1.3.1 イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策

1.3.1.1 人材育成

人材の分野では、第1期科学技術基本計画において、研究者等の養成・確保に関し、ポストドクター等1万人支援計画と国立試験研究機関の研究者や大学教員の任期制導入に向けた整備という二つの主要な施策が講じられた。ポストドクター等1万人支援計画は、1999年度に目標が達成され、それ以降、ポストドクターの数は毎年1万人を越える水準で推移し、現在は、1万6千人程度のポストドクターが研究に従事している¹⁰⁶。任期制導入については、「研究者の流動性向上に関する基本的指針（2001年度：総合科学技術会議）」に基づき、国の研究機関等に対して任期制及び公募の方針を明示した計画が促されたことで、任期付雇用の割合が大幅に拡大した。

こうして、二つの主要な施策は実現したが、その反面、ポストドクターのキャリアパスの不透明性、任期付きの若手研究者の意欲喪失などが新たな課題として指摘されるようになった。一方、国際競争が激化する中、科学技術人材の養成・確保が重要な課題として位置づけられるようになり、2001年度から2007年度にかけて、大学院の充実・強化に向けた取組が提言された。これらを背景として、博士課程進学者やポストドクター・若手研究者を対象とした資金面での支援に留まらず、研究と人材育成を一体的に実施し、社会が必要とする人材の育成を推進するための施策が必要となった。また、21世紀COEプログラム（2002年～2004年）、グローバルCOEプログラム（2007年～2009年）、大学院教育改革支援プログラム（2007年～2011年）、「博士課程教育リーディングプログラム」（2011年～）などの大学院教育から若手研究者育成までの一貫した人材育成施策による人材の質の向上と活動促進のための取組が行われた。

その後、新たな研究領域に挑戦するような若手研究者に対して安定かつ自立して研究を推進できるような環境や新たなキャリアパスを提示することを目的として、研究機関のポストに対して研究者を公募するという卓越研究員事業（2016年～）や、世界に通用する質の保証された5年一貫の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～）などの事業が開始された。なお、人材、資金、環境の三位一体改革により、我が国の研究力を総合的・抜本的に強化するため、「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」が2019年度に策定されている。この中で、若手研究者を中心とした挑戦的研究に対し、短期的な成果にとらわれず研究に専念できるよう、「創発的研究支援事業」（2020年～）による支援も開始されている。

また、大学・大学院の教育環境の整備と平行して、社会の多様なニーズに対応しうる研究人材の育成・確保のため、ものづくり技術者育成支援事業、産学人材育成パートナーシップなどの施策が行われている。さらに「2040年に向けた高等教育のグランドデザイン（答申）¹¹」を踏まえ、AIや地域振興等の学部横断的なテーマの教育・研究がしやすい「連携課程」を開設できるようにすることや、AI教育のように高度専門人材が不足する分野について、民間の実務家教員の登用を促進するなど、大学設置基準の改正をおこない、2020年度から導入されている。

研究支援人材については、第4期科学技術基本計画において、研究活動を効果的、効率的に推進するための体制整備として、「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多様な人材確保の支援

10 文部科学省、科学技術・学術政策研究所「ポストドクター等の雇用・進路に関する調査（2015年度実績）」、2018年1月
<http://doi.org/10.15108/rm270>

11 2017年3月6日の中央教育審議会総会における「我が国の高等教育の将来構想について」の諮問を受け、2018年11月26日の総会においてとりまとめられた。

の必要性が示され、政府は必要な施策の展開を図ったが、依然として我が国の研究支援者数は主要国と比べて少なく、研究支援人材のキャリアパスの明確化及び体系的な育成・確保のためのシステムの構築の必要性が指摘された。そのため、「第5期科学技術基本計画」では、プログラスマネージャー、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。

また、女性研究者の活動支援として、2006年に「女性研究者支援モデル育成事業」や日本学術振興会の「特別研究員-RPD 制度」、さらに2009年には「女性研究者養成システム改革加速事業」が新設された。2011年から「女性研究者研究活動支援事業」(2015年に「ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ」へ名称変更)に引き継がれている。

1.3.1.2 産学連携・地域振興

産学連携分野では、1990年代から続く経済の低迷を背景に、大学が生み出す知識を産業界に移転しイノベーションを創出することにより、持続的な経済発展を促すことを目的として、様々な施策が講じられている。1986年の研究交流促進法の制定を機に共同研究センター(1987年)やベンチャー・ビジネス・ラボラトリー(1993年)の整備が行われたが、大学と民間企業の連携が本格化するのには第1期科学技術基本計画期間中の「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」(1998年)と「産業活性化再生特別措置法」(1999年)の制定以降である。

第2期科学技術基本計画からは、産学官交流の場の設定、産学官連携の触媒的な役割を担う人材の養成や配置、知的財産管理部門の設置等の基盤整備の支援などの環境整備事業や研究開発の実用化に向けた大学と企業との共同研究やベンチャー創出に関する事業に対する支援が行われた。

ベンチャー創出については、2001年度に経済産業省が「大学発ベンチャー1000社計画(平沼プラン)」を公表した。2003年度末にはこの1,000社計画を達成するに至ったが、その後はいったん新規設立数の伸びは鈍った。最近では再び新規設立数が年100社以上の勢いとなり、2017年度には存続2,000社を越える状況となった¹²。

第2期基本計画中には、クラスター政策が打ち出され、知的クラスター創生事業(2002年度～2009年度)や都市エリア産学官連携促進事業(2002年度～2009年度)が開始されたが、行政刷新会議の事業仕分けの判定を受けプログラムが再構築され、最終的には終了している。

第3期科学技術基本計画では、イノベーション創出が強調され大学の知の活用が重要視されるようになり、大学が主体的にその知を社会的価値の創造に繋げることが重要であるという認識が共有されるようになってきた。第4期科学技術基本計画期間中には、科学技術と社会との関係が強く意識されるようになり、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集結することにより実現することを目指した「革新的イノベーション創出プログラム(COI STREAM)(2013年度～)や府省の枠や旧来の分野の枠を超えたマネジメントに主導的な役割を果たすことを通じて、科学技術イノベーションを実現する「戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)」(2014年度～)などが開始されている。また、大学が大学発ベンチャー支援ファンドに出資することが可能な「官民イノベーションプログラム」(2012年度)も開始された。

第5期基本計画の期間に入ると、「組織」対「組織」による本格的な産学連携の実現のため「産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム(OPERA)」(2016年度～)や「オープンイノベーション機構の整備事業」(2018年度～)、国立大学等が中核となるイノベーション・エコシステム構築を支援するための内閣府「国立大学イノベーション創出環境強化事業」(2019年度～)が開始されている¹³ほか、「スタートアップ・エコシ

12 経済産業省「2017年度大学発ベンチャー調査～調査結果概要」、2018年3月

13 内閣府令和元年度「国立大学イノベーション創出環境強化事業」<https://www8.cao.go.jp/cstp/daigaku/jigyuu.html>

テム拠点都市」として、2020年度にはグローバル拠点都市4都市、推進拠点都市4都市を選定している¹⁴。さらに、大学等が知識集約型産業を生み出すイノベーション・エコシステムの中核となるよう、「大学支援フォーラムPEAKS」が2020年に創設されている¹⁵。

また制度面の措置として、「研究開発力強化法」の成立・改正により、国立研究開発法人が自ら設立したベンチャー企業への出資について、出資可能な国立研究開発法人の拡大（22法人）、出資先の拡大（研究開発法人発ベンチャーに加えて、ベンチャーキャピタル、成果活用を支援する法人等）が可能となっているほか、「科学技術基本法等の一部を改正する法律」（2020年6月公布、2021年4月施行）が成立し、科学技術基本法に関連する「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」も改正されることになった。主な改正点は、1）研究開発法人の出資先事業者において共同研究等が実施できる旨を明確化したこと、2）成果を活用する事業者等に出資できる研究開発法人に5法人を追加したことである¹⁶。また第5期基本計画では、『地域に自律的・持続的なイノベーションシステムが構築されることが重要である』とし、地域に立脚したイノベーションを促進する方向性を打ち出した。「地域イノベーション・エコシステム形成プログラム」（2016年度～）、その発展形として「科学技術イノベーションによる地域社会課題解決（DESIGN-i）」（2019年度～）を開始している¹⁷。また、JSTでは、「世界に誇る地域発研究開発・実証拠点（リサーチコンプレックス）推進プログラム」（2015年度～）により、地方自治体、大学・研究機関、企業が結集して拠点を形成することを支援している。また、先進的なTLOを支援するための「イノベーションマネジメントハブ形成支援事業」（2019年度～）が開始されている¹⁸。なお、JSTの地域振興型プログラムについては拠点形成型プログラムと共に「共創の場支援事業」として2020年より大括り化し、量子技術等の重要分野の戦略及び各大学・国研等の特色・強みに基づく多様な拠点形成の支援を開始した¹⁹。

一方で、2014年、内閣に「まち・ひと・しごと創生本部」が置かれ、同年「まち・ひと・しごと創生総合戦略」が策定され、その中で地方大学等の活性化が明記されている。そして、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²⁰」（2018年度～）が開始された。さらに、大学と地域の連携強化につながる動きとして、公立大学法人化を契機に、地域との連携を一層強化するため、「地域連携プラットフォーム（仮称）」の検討も進んでいる²¹。さらに大学等の機能の分担及び教育研究や事務の連携を行う「大学等連携推進法人」の省令が制定されるとともに²²、各地で一法人化が計画されている²³。

14 内閣府「スタートアップエコシステム拠点都市の形成」<https://www8.cao.go.jp/cstp/openinnovation/ecosystem/index.html>（2020年12月16日閲覧）

15 内閣府「大学支援フォーラムPEAKS」<https://www8.cao.go.jp/cstp/daigaku/peaks/index.html>（2020年11月7日閲覧）

16 防災科学技術研究所、宇宙航空研究開発機構、海洋研究開発機構、日本原子力研究開発機構、国立環境研究所の5法人。これにより、出資できる法人は22法人⇒27法人となる。国立大学法人等については政令改正で対応する予定である。

17 文部科学省http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/chiiki/design-i/1416089.htm

18 科学技術・学術審議会産業連携・地域支援部会（第19回）資料http://www.mext.go.jp/kaigisiryoy/2019/02/_icsFiles/afldfile/2019/02/12/1413417_001.pdf（p9）

19 JST「共創の場形成支援プログラム」<https://www.jst.go.jp/pf/platform/outline.html>

20 正式には「地方大学・地域産業創生交付金制度」。

21 文部科学省 中央教育審議会大学分科会（第154回）（2020年5月20日）資料3-2「地域連携プラットフォーム構築に関するガイドライン（ポイント）案」

22 文部科学省 中央教育審議会大学分科会（第156回）（2020年9月15日）資料1-1「大学等連携推進法人の認定制度に関する省令の制定等について」

23 文部科学省 国立大学の一法人複数大学制度等に関する調査検討会議「国立大学の一法人複数大学制度等について」参考資料（2/20）「統合に向けた各国立大学法人における検討状況」

また、国連が提唱する「持続可能な開発目標 (SDGs)²⁴」を日本国内の地方創生と結びつける議論が始まり、2018年から日本の「SDGsモデル」を構築していくことを狙いとして、「SDGs未来都市」の募集が始まった。これは全世界にとっての検討課題であるSDGsのテーマを、地域振興という日本国内の課題の中に当てはめ、より身近で地域のニーズに沿った課題解決をめざすものといえる。

1.3.1.3 研究基盤整備

研究開発等の効率的推進を図るため、研究開発法人、大学等が保有する研究開発施設及び知的基盤のうち研究者等の利用に供するものについては、できる限り、共用を促進することが法律²⁵で謳われている。大型の先端研究施設の整備や共用の促進のため、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」(1994年法律第78号)により、特に重要な大規模研究施設を「特定先端大型研究施設」としており、特定放射光施設(大型放射光施設(SPring-8)、X線自由電子レーザー施設(SACLA))、特定高速電子計算機施設(スーパーコンピューター「富岳」)、特定中性子線施設(大強度陽子加速器施設(J-PARC))が規定されている。

上記のような国家プロジェクト型の大型設備とは別に、「すばる」望遠鏡や「スーパーカミオカンデ」等に代表される大型研究設備を用いたボトムアップ型基礎科学研究が大きな役割を担ってきたが、大学法人化以降は大型施設の新設が困難になってきた。そこで日本学術会議は2007年に国家プロジェクト型とボトムアップ型大型設備の境界をなくし、長期的マスタープランの下で、全体として日本の科学力を高めることを提言した²⁶。これを推進するために、日本学術会議は2010年から全分野にわたる大型計画の「マスタープラン²⁷」を策定し、文科省が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おこなう形が踏襲されている。

1.3.1.4 研究拠点の形成

世界最先端の研究開発を推進するためには、国内外の優れた研究者を惹き付け、国際研究ネットワークのハブとなる研究拠点を形成する必要がある。また、科学技術イノベーションを促進するためには、産学官の研究機関が結集するオープンイノベーション拠点の形成が必要である。今後の研究拠点のあり方については、文部科学省において懇談会²⁸が設置され、「研究力強化に向けた研究拠点の在り方について」(2017年4月)が策定された。文部科学省が実施している研究拠点事業の代表例を以下に示す。

(1) 世界トップレベル研究拠点プログラム (WPI)

文部科学省は、「世界トップレベル研究拠点プログラム (WPI)」事業を実施している。この事業は、高いレベルの研究者を中核とした世界トップレベルの研究拠点の形成を目指す構想に対して、政府が集中的な支援を行うことにより、世界から第一線の研究者が集まる、優れた研究環境と高い研究水準を誇る「目に見える拠点」の形成を目指している。現在13拠点が活動中である(うち8拠点が事業による補助金の支援を受けている)。

- 24 2015年、国連は先進国と開発途上国が共に取り組むべき17の開発目標(あらゆる場所のあらゆる形態の貧困の撲滅など)からなるSDGs(Sustainable Development Goals)を採択した。これを受けて、日本でも「持続可能な開発目標(SDGs)推進本部」が設置された。
- 25 「研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律」(2008年6月11日法律第63号、2009年7月10日改正)
- 26 日本学術会議「基礎科学の大型計画のあり方と推進について」(2007年4月10日)
- 27 正式名は提言「学術の大型施設計画・大規模研究計画一企画・推進策の在り方とマスタープラン策定について」(日本学術会議、2010年3月17日)。学術の全分野(人文・社会科学も含む)を網羅する43の大型計画が列挙されている。
- 28 研究力強化に向けた研究拠点の在り方に関する懇談会(2016年9月14日文部科学省研究振興局長決定)

(2) 革新的イノベーション創出プログラム（COI STREAM）

文部科学省及び科学技術振興機構が、既存の概念を打破しこれまでにない革新的なイノベーションを創出するイノベーションプラットフォームを我が国に整備することを目的とし、10年後、どのように「人が変わる」のか、「社会が変わる」のかのコンセプトの下、その目指すべき社会像を見据えたビジョン主導型の研究開発プログラムとして2013年度より実施し、現在、18拠点が進行中である。

1.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策

第3期科学技術基本計画では、重点推進4分野（ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料）及び推進4分野（エネルギー、ものづくり技術、社会基盤、フロンティア）が設定され、その後、第4期基本計画においては、「震災からの復興、再生の実現」、環境・エネルギーを対象とする「グリーンイノベーションの推進」、医療・介護・健康を対象とする「ライフイノベーションの推進」を、我が国の将来にわたる成長と社会の発展を実現するための主要な柱として位置付けた。

以下、第3期基本計画の重点推進4分野を念頭に、環境・エネルギー分野、ライフサイエンス・臨床医学分野、システム・情報科学技術分野、ナノテクノロジー・材料分野について記載する。

1.3.2.1 環境・エネルギー分野

(1) 第4期科学技術基本計画までの取組み

第2期・第3期科学技術基本計画では「環境」分野が重点推進4分野の一つとして取り上げられていた。分野別推進戦略では、「地球温暖化に立ち向かう」、「我が国が環境分野で国際貢献を果たし、国際協力でリーダーシップをとる」、「環境研究で国民の暮らしを守る」、「環境科学技術を政策に反映するための人材育成」の4つの戦略が進められていた。「エネルギー」分野は、重点推進4分野ではないが、その他の推進4分野の一つとして位置づけられ推進されていた。

第3期の期間中の2008年5月、総合科学技術会議は北海道洞爺湖G8サミットに合わせて低炭素社会実現に向けた「環境エネルギー技術革新計画」を取りまとめた。同期間中の2010年には「新成長戦略」（2010年6月18日閣議決定）の中において「グリーンイノベーションによる環境・エネルギー大国戦略」が戦略分野の一つに位置付けられ、温室効果ガスの削減などの地球温暖化対策を含めた、運輸部門、生活関連部門、エネルギー部門、まちづくりの分野における新技術の開発や新事業の展開を推進する方針が打ち出された。

2011年8月に策定された第4期科学技術基本計画では、東京電力福島第一原子力発電所事故の発生も踏まえ、将来にわたる持続的な成長と社会の発展の実現のため、「グリーンイノベーション」を推進することとし、それに必要な事項が掲げられた。また政府は2010年6月に策定された第三次エネルギー基本計画の見直しを原子力発電の今後の取り扱いを含めて行うこととした。第四次エネルギー基本計画は2014年4月に策定された。これらの動きも踏まえて政府は2012年9月には「革新的エネルギー・環境戦略」を閣議決定した。

政権交代後の2013年9月には、2008年5月に取りまとめられた前述の「環境エネルギー技術革新計画」が改訂され、閣議決定された。ここでは、地球全体の環境・エネルギー制約の解決と各国の経済成長に必要なと考えられる「革新的技術」として37の技術を特定している。また地球温暖化対策推進本部において2013年11月15日に発表された「攻めの地球温暖化外交戦略（ACE）」で「環境エネルギー技術革新計画」は技術の要として位置づけられた。ACEはCOP19（同年11月11～23日、ワルシャワ）においてその実施が表明された。

第4期科学技術基本計画を基にして策定された「科学技術イノベーション総合戦略」（2013年6月7日閣議決定）においては、5つの課題の一つとして、「クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現」が掲げられた。この中では、クリーンなエネルギー供給の安定化と低コスト化、新規技術によるエネルギー利用効率の向上と消費の削減等が重点的課題とされている。翌年度の「科学技術イノベーション総合戦略2014」（2014

年6月24日閣議決定)では、これら政策課題を解決するための3つの分野横断技術の一つとして「環境技術」が掲げられた。「科学技術イノベーション総合戦略2015」(2015年6月19日閣議決定)では、「クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現」の下、「エネルギーバリューチェーンの最適化」、「地球環境情報プラットフォームの構築」が柱として掲げられた。

(2) 第5期科学技術基本計画における取組み

2016年度からの第5期科学技術基本計画においては、世界に先駆けた「超スマート社会」の実現(Society 5.0)の中で「エネルギーバリューチェーン」、「地球環境情報プラットフォーム」が取り上げられている。また、13の重要政策課題のうち環境・エネルギーに関連するものとして、「エネルギーの安定的確保とエネルギー利用の効率化」、「資源の安定的な確保と循環的な利用」、「地球規模の気候変動への対応」、「生物多様性への対応」が掲げられている。

基本計画に基づく「科学技術イノベーション総合戦略2016」(2016年5月24日閣議決定)では、経済・社会的課題への対応として、エネルギーバリューチェーンの最適化や、地球環境情報プラットフォームの構築が挙げられている。

これらは「科学技術イノベーション総合戦略2017」(2017年6月2日閣議決定)でも引き継がれている。とりわけエネルギーシステムについては、高度道路交通システム、地球環境情報プラットフォーム、あるいは効率的かつ効果的なインフラ維持管理・更新の実現との連携等を通じて、エネルギーの枠に留まらない新たな価値創出を可能とする社会の構築を目指すことが基本的認識として示された。またその下、エネルギーバリューチェーンの最適化に向けて重きを置くべき課題として「エネルギープラットフォームの構築」、「クリーンなエネルギー供給の安定化と低コスト化」、「水素・蓄電池等の蓄エネルギー技術を活用したエネルギー利用の安定化」、「新規技術によるエネルギー利用効率の向上と消費の削減」、「革新的な材料・デバイス等の幅広い分野への適用」の5つが示された。また総合戦略2017は「エネルギー・環境イノベーション戦略(NESTI2050)」に基づく取組の着実な推進にも言及している。「エネルギー・環境イノベーション戦略(NESTI2050)」は、気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21、2015年11月開催)で採択された2020年以降の新たな国際枠組みであるパリ協定と、これを踏まえて日本の温暖化対策の総合的な計画として策定された「地球温暖化対策計画」(2016年5月)を受け、総理指示の下、2016年4月に取りまとめられた戦略である。

「統合イノベーション戦略」(2018年6月15日閣議決定)では、「特に取組を強化すべき主要分野」の一つとして「環境エネルギー」が掲げられている。Society5.0の実現に向けたデータ連携基盤の構築と整合性のとれた世界最先端のエネルギーマネジメントシステムの実現等を目指すべき将来像としている。

「統合イノベーション戦略2019」(2019年6月21日閣議決定)でも前年度に続いて「特に取組を強化すべき主要分野」の一つに「環境エネルギー」が掲げられている。そのうちエネルギーマネジメントシステムに関しては前年度は枠組み構築に向けた道筋の構築等に取組み、2019年度は「新たなエネルギーマネジメントシステムの最適な概念設計を2020年度までに行う」等の取組みを掲げた。

こうした動きと連動して、2019年度は、パリ協定に基づく日本の長期戦略の策定に向けた検討も進んだ。「未来投資会議」での総理指示により2018年8月から始まった「パリ協定長期成長戦略懇談会」が2019年4月に提言を策定した。その提言に基づき「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」が2019年6月11日に閣議決定された。なおこの長期戦略は包括的な戦略であり、それに包含される科学技術イノベーションに関する検討は経済産業省、文部科学省を中心に別途検討された。またそうした中で総理指示に基づき、2020年1月に「革新的環境イノベーション戦略」が策定された。また、同年7月には、関係省庁において、その進捗状況を把握するために「グリーンイノベーション戦略推進会議」が立ち上げられ、環境エネルギーを取り巻く情勢を共有しつつ、2050年の技術確立を目指した全体構想の再整理を行う議論が進められている。

また、同年7月に策定された「統合イノベーション戦略2020」でも革新的環境イノベーション戦略を確実

に実行する旨が記載されている。

2020年10月の第203回国会において、菅首相初めての所信表明演説において、「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことが宣言された。これを受け、グリーンイノベーション戦略推進会議ほかの関連会議体において対応の基本的方向性や実行計画が議論・検討された。その結果は内閣官房に設置されている成長戦略会議にて2020年12月に「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」としてとりまとめられた。

(3) その他の関連する計画・戦略等

その他、当該分野の科学技術・研究開発と関連する近年の主な計画・戦略等としては、一部重複もあるが、以下を挙げることができる。

- (a) パリ協定を踏まえた「地球温暖化対策計画」(2016年5月閣議決定)、「長期低炭素ビジョン」(2017年3月、中央環境審議会地球環境部会)、「長期地球温暖化対策プラットフォーム報告書」(2017年4月)
- (b) 緩和策と車の両輪と位置付けられている、適応策の推進のための「気候変動の影響への適応計画」(2015年11月閣議決定)
- (c) 第4次エネルギー基本計画を受けて策定された「長期エネルギー需給見通し」(2015年7月、経済産業省)とその実現を図るための関連制度の見直しや環境整備についてまとめられた「エネルギー革新戦略」(2016年4月、経済産業省)
- (d) 世界に先駆けて水素社会を実現するための2050年を視野に入れたビジョンであり、その実現に向けた2030年までの行動計画である「水素基本戦略」(2017年12月、再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議)
- (e) 第5次「エネルギー基本計画」(2018年7月閣議決定)
- (f) 第5次「環境基本計画」(2018年4月閣議決定)、及び同計画を受けた「環境研究・環境技術開発の推進戦略」(2019年5月21日)
- (g) 「第四次循環型社会形成推進基本計画」(2018年6月閣議決定)、及び同計画を受けた「プラスチック資源循環戦略」(2019年5月31日)
- (h) 「生物多様性国家戦略 2012-2020」(2012年9月閣議決定)

1.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

(1) 第4期科学技術基本計画までの取り組み

第2期(2001～2005年度)、第3期(2006～2010年度)の基本計画期間は分野別推進戦略がとられており、「ライフサイエンス」分野は「特に重点を置いて優先的に資源を配分する『重点推進4分野』」の一つと位置づけられていた。主な成果については、2008年度に実施された第3期基本計画のフォローアップで「ヒトiPS細胞の作成成功」、「各種臓器がんについての原因遺伝子同定及び治療法開発」、「イネゲノム解析等の結果を踏まえた新しいイネ等の作出計画進展」などが挙げられている。

第4期(2011～2015年度)の基本計画は、2010年6月に策定された「新成長戦略」の方針をより深化、具体化するものと位置づけられた。「新成長戦略」では「強みを活かす成長分野」の一つとして「ライフ・イノベーションによる健康大国戦略」が掲げられ、その下で、「医療・介護・健康関連産業を成長牽引産業へと育成していくこと」、「日本発の革新的医薬品や医療・介護技術に係る研究開発を推進していくこと」などの各種施策が示された。そしてこれを受けた第4期基本計画では、「ライフイノベーションの推進」のための重要課題として、「革新的な予防法の開発」、「新しい早期診断法の開発」、「安全で有効性の高い治療の実現」、「高齢者、障害者、患者の生活の質(QOL)の向上」の4つが掲げられ、その下で各種研究開発を推進することとされた。重要課題の中では「先制医療」という新しい医療の方向性も示された。またこれら施策の推進に加えて、レギュラトリーサイエンスの充実・強化等のライフイノベーション推進のためのシステム改革に

についても方針が掲げられた。

「ライフイノベーションの推進」のための各重要課題の主な進捗状況は「第4期科学技術基本計画フォローアップ(案)」(2014年10月22日 総合科学技術・イノベーション会議)で示されており、大規模なコホート研究・健康調査、医療情報の電子化・標準化・データベース化、iPS細胞の安定的な培養・保存技術等を含めた再生医療の実用化に向けた研究開発、ブレイン・マシン・インターフェース(BMI)の研究開発、医薬品・医療機器の承認審査の迅速化・効率化・体制の強化等、複数方面での進捗が挙げられている。

2013年8月に健康・医療戦略推進本部の設置が閣議決定され、健康・医療戦略の推進及び司令塔機能の本部の役割として、医療分野の研究開発関連予算の総合的な予算要求配分調整等を担うこととされた。2014年7月には「健康・医療戦略」および「医療分野研究開発推進計画」が策定された。2015年4月には「国立研究開発法人日本医療研究開発機構(AMED)」が設立された。

医療以外では、「グリーン・イノベーション」の一環で、バイオマスエネルギーやバイオリファイナリーなどに関する研究開発が脈々と取り組まれている。2015年3月、農林水産省の農林水産技術会議は、「農林水産研究基本計画」を決定している。

(2) 第5期科学技術基本計画における取り組み

第5期(2016~2020年度)の基本計画では「超スマート社会」の実現(Society 5.0)が謳われ、その実現に向けて先行的に進めるとされた「11のシステム」には「地域包括ケアシステムの推進」、「スマート・フードチェーンシステム」、「スマート生産システム」が含まれている。また戦略的に解決に取り組んでいくべき課題の中でも、食料の安定的な確保、世界最先端の医療技術の実現による健康長寿社会の形成、ものづくり・コトづくりの競争力向上など関連事項が複数含まれている。

2019年に策定された「バイオ戦略」は、2030年に世界最先端のバイオエコノミー社会を実現することを目標に、持続可能性、循環型社会、健康(ウェルネス)をキーワードに産業界、大学、自治体等の参画も得て推進しているイノベーション戦略である。この戦略はグランドデザインを示した第一弾であり、当面毎年更新することとしている。その後、2020年6月に策定されたバイオ戦略2020はバイオ戦略2019に沿って遅滞なく取り組むべき基盤的施策(データ関連、バイオコミュニティ形成関連等、制度整備関連等)を中心に示したものであり、9つの市場領域を設定し、ロードマップを策定するとともに、2地域程度のグローバルバイオコミュニティと、数都市程度の地域バイオコミュニティを認定し、活動の見える化によって投資を促進し、市場領域拡大の取り組みを促進していくことが記載されている。

また、2020年7月に策定された「統合イノベーション戦略2020」では、特に取組を強化すべき主要分野の一つとして、「バイオテクノロジー」が挙げられ、「バイオ戦略2019」を具体化・更新した「バイオ戦略2020(基盤的施策)」に基づき、目標達成に向けて着実に取組を推進するとされている。

いずれにおいても新型コロナウイルス感染症への対応やデジタル化を始めとしたイノベーション創出環境の整備が掲げられている。

また、上述5期計画中の「世界最先端の医療技術の実現による健康長寿社会の形成」を中心とした健康・医療分野に係る研究開発に関しては、健康・医療戦略推進本部の下、健康・医療戦略及び医療分野研究開発推進計画に基づき、以下の9つの主な取組を柱に推進している。またその他には感染症対策などの分野での国際貢献を進めていくこと、医療ICT基盤の構築および利活用の環境整備が行われている。

- ・ オールジャパンでの医薬品創出
- ・ オールジャパンでの医療機器開発
- ・ 革新的医療技術創出拠点プロジェクト
- ・ 再生医療の実現化ハイウェイ構想
- ・ 疾病克服に向けたゲノム医療実現化プロジェクト
- ・ ジャパン・キャンサーリサーチ・プロジェクト

- ・脳とこころの健康大国実現プロジェクト
- ・新興・再興感染症制御プロジェクト
- ・難病克服プロジェクト

2020年度から2024年度までの5年間を対象とした第2期の健康・医療戦略では、モダリティ等を軸とした統合プロジェクトに再編することを基本方針とした。具体的には、横断的な技術や新たな技術を多様な疾患領域に効果的・効率的に展開するとともに、疾患領域に関連した研究開発についてはモダリティ等の統合プロジェクトを横断する形で、特定の疾患ごとに柔軟にマネジメントできるように推進していくとしている。

1.3.2.3 システム・情報科学技術分野

(1) 第4期科学技術基本計画までの取り組み

高度情報通信ネットワーク社会の形成に関する施策を迅速かつ重点的に推進することを目的として、高度情報通信ネットワーク社会形成基本法が2000年に制定され、それを受け、2001年には高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT戦略本部）が設置された。このような中、決定された第2期科学技術基本計画においては、高度情報通信社会の構築と情報通信産業やハイテク産業の拡大に直結するものとして、情報通信分野が4つの重点分野の一つに位置づけられ、分野別推進戦略の下で研究開発の推進が図られた。続く第3期科学技術基本計画においても、この分野別推進戦略は継続的に実施された。

第4期科学技術基本計画は、第3期までと比べて社会的課題への対応を意識した構成となり、情報科学技術分野はグリーンイノベーション、ライフイノベーション、産業競争力の強化等を支える共通基盤技術として位置づけられた。また、複数領域へ横断的に活用することが可能な科学技術や融合領域の科学技術として、ナノテクノロジー、光・量子科学技術、シミュレーションやe-サイエンス等の高度情報通信技術、数理科学、システム科学技術の研究開発の推進が掲げられた。

(2) 第5期科学技術基本計画における取り組み

2016年1月に閣議決定された第5期科学技術基本計画では、現在の世界をICTの進化等により、社会・経済の構造が日々大きく変化する「大変革時代」が到来しているものと捉え、未来の産業創造と社会変革に向け、世界に先駆けて「超スマート社会」の実現（Society 5.0）を目指す仕組み作りの強化を謳っている。

この「超スマート社会」とは、ITの発展と活用により、従来は個別に機能していた「もの」がサイバー空間を活用して「システム化」され、さらには、分野の異なる個別のシステム同士が連携協調することで、自律化・自動化の範囲が広がり、人々に豊かさをもたらす社会で、必要なもの・サービスを、「必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供し、社会の様々なニーズにきめ細かく対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、年齢、性別、地域、言語といった様々な違いを乗り越え、生き活きと快適に暮らすことのできる社会」である。

超スマート社会の実現にあたっては、科学技術イノベーション総合戦略2015で定めた11のシステムの開発を先行的に行い、段階的に連携協調を進めていくものとしているが、なかでも「高度道路交通システム」、「エネルギーバリューチェーンの最適化」、「新たなものづくりシステム」をコアシステムとして開発し、他のシステムとの連携協調を早急に図り、経済・社会価値を創出するとしている。

並行して、複数のシステム間の連携強調を可能とし、様々なサービスに活用できる共通のプラットフォームを構築することが必要であるとして、産学官・関係府省連携の下、IoTを活用した共通プラットフォーム「超スマート社会サービスプラットフォーム」の構築推進を図っている。

具体的な取り組みとしては、超スマート社会サービスプラットフォームに必要となる基盤技術として、サイバーセキュリティ、IoTシステム構築、ビッグデータ解析、AI、デバイスなどの強化、また新たな価値創出のコアとなる基盤技術として、ロボット、センサー、光、量子などの強化を図っている。

この第5期科学技術基本計画の下策定された、統合イノベーション戦略2019では、① Society 5.0の社会

実装、②基礎研究を中心とする研究力の強化、③国際連携の抜本的強化、④AI技術や量子技術などの最先端・重要分野の重点的戦略の構築、という4つの柱が盛り込まれた。

AIについては、2019年3月に「人間中心のAI社会原則」がまとめられた。これは、Society 5.0において、人々が過度にAIに依存することなくAIを活用する社会を目指すための原則である。この原則を尊重し、Society 5.0の実現を通じて世界規模の課題の解決に貢献するとともに、我が国自身の社会課題も克服するための戦略として、同年6月に「AI戦略2019」が策定された。AI戦略2019では、4つの戦略目標（人材、産業競争力、技術体系、国際）を設定し、その達成に向けて、「未来への基盤作り」、「産業・社会の基盤作り」、「倫理」に関する具体的な目標と取組みを特定している。

量子技術については、2020年1月に「量子技術イノベーション戦略」が策定された。同戦略において、量子技術は、将来の経済・社会に変革をもたらす、また、安全保障の観点からも重要な基盤技術であるとして、量子技術イノベーションを明確に位置づけ、総合的かつ戦略的に推進すべきとしている。個別の技術毎に、産業化や社会実装に向けたタイムスパンが異なるであろうことから、10～20年程度の中長期、5～10年程度を見通した短中期の両側面から、関連技術や周辺技術の波及、社会実装等も念頭に置いた計画的・戦略的な取り組みが重要であるとしている。

なお、後に策定された統合イノベーション戦略2020において、AI技術及び量子技術それぞれの戦略を着実に実行することが示されているほか、新型コロナウイルス感染症の拡大の影響によるリモート・サービスへのニーズの高まりが浮き彫りとなり、Society 5.0の実現を加速していくためにも、あらゆる分野でデジタル・トランスフォーメーション（DX）を重点的に進め、社会変革を一気に加速することの重要性から、「社会のデジタル化を支える基盤整備」、「信頼性のある自由なデータ流通の実現及びデータ駆動型社会の社会実装」、「研究データ基盤の整備・国際展開」などの取組を推進することとしている。

2019年には、日本が初めて議長国を務めるG20が大阪で開催され、経済成長の重要な原動力としてイノベーションを認識し、人間中心のAI原則やデジタル経済の機械を活かすデータ・フリー・フロー・ウィズ・トラスト（信頼性のある自由なデータの流通）の重要性を確認する首脳宣言が採択されるとともに、「持続可能な開発目標達成のための科学技術イノベーション（STI for SDGs）ロードマップ策定の基本的考え方」が承認されるなど、SDGsと連動するSociety 5.0の推進が進められている。

1.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

(1) 第4期科学技術基本計画までの取り組み

2000年以降、世界の主要国でナノテクノロジーへの大規模な国家投資戦略がスタートしたが、それに先立ち日本は、1980年代から科学技術庁と通商産業省が重層的にナノテクノロジーの国家プロジェクトを推進してきた。具体的には、科学技術庁所管の新技術事業団（現在の科学技術振興機構）が1981年から創造科学技術推進事業（後に戦略的創造研究推進事業ERATO）として始めた林超微粒子プロジェクトと他10件以上のプロジェクト、通商産業省所管の新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が大型プロジェクトとして1992年に発進させた「原子分子極限操作技術」（アトムテクノロジープロジェクト）がある。これらはいずれも、日本が科学技術戦略を本格的に構築し始めた第1期科学技術基本計画策定（1996年）以前にスタートしたプロジェクトである。日本では上記の経緯があったため、米国ナノテクノロジーイニシアティブ（NNI）の発進とほぼ同時期にナノテクノロジー・材料の国家計画が比較的順調にスタートした。第2期（2001～2005年度）と第3期（2006～2010年度）においては、重点推進4分野および推進4分野が選定され、「ナノテクノロジー・材料」は重点推進4分野の一つとして、ライフサイエンス、情報通信、環境とともに、10年間にわたって重点的な資源配分がおこなわれた。主な成果として、次のものが挙げられた。「鉄を含む新しい超伝導物質を発見」、「炭素繊維複合材料をはじめ、実用化に繋がる各種材料開発の進展」、「分子イメージングに関する研究進展」、「国家基幹技術『X線自由電子レーザー』、『ナノテクノロジー・ネットワーク』等の研究開発インフラの整備」、「オープンイノベーション拠点『つくばイノベーションアリーナ』(TIA - nano)

による産学官連携の強化」、「府省連携プロジェクト：『元素戦略プロジェクト』（文部科学省）と『希少金属代替材料プロジェクト』（経済産業省）の着実な進捗」、等である。

第4期（2011～2015年度）においては、科学技術の重点領域型から社会的期待に応える課題解決型（トップダウン型）の政策へと舵が切れ、その中でナノテクノロジー・材料領域は、政策課題三本柱の横串的横断領域と位置付けられた。しかし、このような横断領域は独立したイニシアティブとして設定されなかったため、国際的にも「日本では基本政策においてナノテクノロジー・材料が重点化されなくなった」と諸外国が認識する事態が一時期あった。その後、科学技術イノベーション総合戦略2014では、ナノテクノロジーは産業競争力を強化し政策課題を解決するための分野横断的技術として重要な役割を果たすという旨が明記された。また、同総合戦略2015では、「重点的に取り組むべき課題」の一つである超スマート社会の実現に向けた共通基盤技術や人材の強化、において、センサー、ロボット、先端計測、光・量子技術、素材、ナノテクノロジー、バイオテクノロジー等の共通基盤的な技術として、改めて位置付けが明確化された。

(2) 第5期科学技術基本計画における取り組み

第5期（2016～2020年度）では、過去20年間の科学技術基本計画の実績と課題として、研究開発環境の着実な整備、ノーベル賞受賞に象徴されるような成果が上げられた一方で、科学技術における「基盤的な力」の弱体化、政府研究開発投資の伸びの停滞などが指摘された。この中で、ナノテクノロジーは「新たな価値創出のコアとなる強みを有する基盤技術」の一つに位置づけられた。「超スマート社会」の実現（Society 5.0）への展開を考慮しつつ10年程度先を見据えた中長期的視野から、高い達成目標を設定し、その目標の実現に向けて基盤技術の強化に取り組むべきとしている。さらに、基礎研究から社会実装に向けた開発をリニアモデルで進めるのではなく、スパイラル的な産学連携を進めることで、新たな科学の創出、革新的技術の実現、実用化および事業化を同時並行的に進めることができる環境整備が重視された。「超スマート社会」の実現（Society 5.0）に貢献する11のシステムが特定され、その一つとして「統合型材料開発システム」がある。計算科学・データ科学を駆使した革新的な機能性材料、構造材料等の創製を進めるとともに、その開発期間の大幅な短縮を実現することを目標としている。そこで注目される施策が、「統合型材料開発システム」に関する3府省連携施策である。内閣府SIP「革新的構造材料」（2014～2018年度）およびSIP（第2期）「統合型材料開発システムによるマテリアル革命」（2018年度～）における「マテリアルズインテグレーション」、文部科学省・JST「イノベーションハブ構築支援事業」の一つのとして物質・材料研究機構に発足した「情報統合型物質・材料開発イニシアティブ（MI²I）」およびJSTのさががけ「理論・実験・計算科学とデータ科学が連携・融合した先進的マテリアルズインフォマティクス」領域（いずれも2015年度～）、CREST/さががけ「計測技術と高度情報処理の融合によるインテリジェント計測・解析手法の開発と応用」（2016年度～）、CREST「実験と理論・計算・データ科学を融合した材料開発の革新」（2017年度～）、経済産業省・NEDO・産業技術総合研究所を中心とする「超先端材料超高速開発基盤技術プロジェクト」（2016年度～）である。これら3府省のプロジェクトが補完的に研究開発を実施していく体制が、総合科学技術イノベーション会議 ナノテクノロジー・材料基盤技術分科会を通じて構築された。

また、Society 5.0やSDGs等の実現に向け、ナノテクノロジー・材料科学技術が引き続き大きな役割を果たさなければならないという問題意識の下、文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会ナノテクノロジー・材料科学技術委員会は、2018年8月に、産業振興と人類の「幸せ」の両方に貢献する「マテリアルによる社会革命（マテリアル革命）」の実現を目標として掲げた「ナノテクノロジー・材料科学技術研究開発戦略」を公表した。その後、予備的検討を経て2020年4月に文部科学省および経済産業省の下に、マテリアル革新力を強化するための政府戦略策定に向けた重要事項の整理、具体化を行うため、「マテリアル革新力強化のための戦略策定に向けた準備会合」が設置され、同年6月に、マテリアル革新力強化のための政府戦略策定に向けた基本的な考え方、今後の取組の方向性等をとりまとめた「マテリアル革新力強化のための政府戦略に向けて（戦略準備会合取りまとめ）」を公表した。

こうした動きを経つつ、同年7月に閣議決定された「統合イノベーション戦略2020」では、「マテリアル革新力」を強化するための政府戦略を、AI、バイオ、量子技術、環境に続く重要戦略の一つとして、産学官関係者の共通のビジョンの下で策定することが盛り込まれた。同年10月には、内閣府は統合イノベーション戦略推進会議（議長：官房長官）の下に「マテリアル戦略有識者会議」を設置し、2030年の社会像・産業像を見据え、Society 5.0の実現、SDGsの達成、資源・環境制約の克服、強靱な社会・産業の構築等に重要な役割を果たす「マテリアル革新力」²⁹を強化するための検討を開始し、年度末までにAI、バイオ、量子技術、環境に続く重要戦略の一つとして政府戦略を策定することとしている。

これらの戦略に特筆すべきは、新型コロナウイルス感染症の世界的流行に伴い、データやAI、ロボットを活用した新たな研究開発手法や研究開発現場の本格導入の必要性の高まり、マテリアルの研究開発現場や製造現場全体のデジタルトランスフォーメーション（DX）が急務であることを受けて、マテリアル研究開発の川上から川下までのデータが持続的・効果的に創出、共用化、蓄積、流通、利活用される「マテリアルDXプラットフォーム」の必要性についても言及がなされたことである。マテリアルDXプラットフォーム構想実現に向け、文部科学省は同年12月に広範に充実した最先端設備群及び技術・ノウハウを有するハブ機関と、一定の領域で特徴的な設備・技術を有するスポーク機関からなる全国体制の構築を行うため、マテリアル先端リサーチインフラの公募を開始した。

(3) ナノテクノロジー・材料分野における研究基盤政策

・先端研究施設の整備、共用ネットワーク・プラットフォーム化の促進

文部科学省では、ナノテクに関する最先端の研究設備とその活用ノウハウを有する機関を緊密に連携させ、全国的な設備の共用体制を構築する、ナノテクノロジープラットフォーム事業（2012～2021年度）を推進している。3つの技術領域（微細構造解析、微細加工、分子・物質合成）で、産学官の利用者に対し最先端研究設備と技術支援を提供する。微細構造解析で11機関、微細加工で16機関、分子・物質合成で10機関、事業全体の総合調整を担うセンター機関を含め、全国38機関で運営している。また、JSTのALCA次世代蓄電池プロジェクトと連携するかたちで、蓄電池基盤プラットフォームを3機関で構成している。プラットフォームでは約1,000台の設備群を擁し、産学から年間約3,000課題の利用がある。

・集中型研究開発拠点・オープンイノベーション拠点の形成

最先端ナノテクノロジー研究設備・人材が集積するつくばにおいて、産業技術総合研究所、物質・材料研究機構、筑波大学、高エネルギー加速器研究機構、東京大学、東北大学が中核となって、日本経済団体連合会（経団連）とも連携して、世界的な研究開発・オープンイノベーション拠点TIAを形成している（2009年度～）。TIAでは、1. 世界的な価値の創造、2. Under One Roof、3. 自立・好循環、4. Win-Win 連携網、5. 次世代人材育成、の5つの理念を掲げ、企業・大学との連携網を広げ、産学官に開かれた融合拠点として、ナノテクノロジーの産業化と人材育成を一体的に推進している。

29 ここで「マテリアル革新力」とは、物質、材料、デバイスといった「マテリアル」のイノベーションを創出する力（ポテンシャル）を意味する。