

# 第5期科学技術基本計画に向けた 中間取りまとめ(案)

平成27年5月 日

総合科学技術・イノベーション会議

基本計画専門調査会

## 目次

- 1 はじめに
- 2 科学技術基本計画の20年を振り返って
- 3 科学技術イノベーションを巡る大変革時代の到来と目指すべき姿(1) 世界の潮流と目指すべき姿
  - (2) 目指すべき国に向けて
  - (3) 第5期科学技術基本計画の3本柱と好循環の誘導
- 4 未来の産業創造と社会変革に向けた取組
  - (1) 革新的なイノベーションの創出に向けて
  - (2) 新たな価値を生み出す「システム化」
  - (3) 超スマート社会の実現に向けた共通基盤技術の強化
- 5 経済・社会的な課題への対応
  - (1) 持続的な成長と地域社会の実現
    - ① エネルギー・資源・食料の安定的な確保
    - ② 超高齢化・人口減少社会等に対応する持続可能な社会の実現
    - ③ 産業競争力、地域活力の向上
  - (2) 安全・安心な生活の実現
  - (3) 地球規模の問題への対応と世界の発展への貢献
- 6 基盤的な力の育成・強化
  - (1) 科学技術イノベーション人材の育成・流動化(2) 知の基盤の涵養
  - (3) オープンサイエンスの推進
- 7 科学技術イノベーションシステムにおける人材、知、資金の好循環の誘導(1) 好循環を促すイノベーションシステムの構築
  - (2) 大学改革と研究資金改革の一体的推進
  - (3) 国立研究開発法人の機能強化・改革
  - (4) 「地方創生」に資する科学技術イノベーションの推進
- 8 科学技術イノベーションの戦略的国際展開
  - (1) 我が国の科学技術の推進のために
  - (2) 我が国の科学技術外交の戦略的展開のために(3) 我が国の科学技術の可視化のための基盤整備
- 9 科学技術と社会
  - (1) 科学技術の進展と社会への影響
  - (2) 社会との対話
  - (3) 研究の誠実な遂行
- 10 実効性ある科学技術イノベーション政策の推進
  - (1) 総合科学技術・イノベーション会議の司令塔機能の強化
  - (2) 科学技術基本計画と科学技術イノベーション総合戦略の一体的運用(3) 未来に向けた科学技術投資

## 1 はじめに

科学技術イノベーションは、新たな時代を拓く「知」の資産を創出し続け、革新的な技術シーズを事業化に繋げていくことによって、成長の新たな「種」を産み出し、我が国の生産性の向上や国際産業競争力の強化、地域も含めた良質な雇用の確保に大きく寄与する。

平成7年、「我が国における科学技術の水準の向上を図り、もって我が国の経済社会の発展と国民の福祉の向上に寄与するとともに世界の科学技術の進歩と人類社会の持続的な発展に貢献することを目的とする」という高い理念の下に、科学技術基本法が制定された。同法に基づき、これまで4期20年間にわたって科学技術基本計画(以下「基本計画」という。)を策定し、その実行によって、厳しい財政事情の中にあっても研究開発投資の拡充が図られ、世界をリードする研究成果や数々のイノベーションを興してきた。

今般策定する第5期基本計画は、総合科学技術会議が総合科学技術・イノベーション会議へと改組されて、初めて策定する基本計画となる。平成28年度からはじまる5か年の第5期基本計画では、科学技術がこれまでとは全く異なる次元で急速に進化し、世界が大きく変革していく中で、科学技術イノベーション政策を、我が国が科学技術のフロンティアにおいてリーダーシップを取り、我が国経済社会が今後力強く成長していくための未来への投資を誘導する、国家戦略の根幹として位置付ける。「現実」を直視しつつ、これまで以上に学术界や産業界を始めとする社会のステークホルダーと密接に連携・協力して政策を推進していくことを基本的な姿勢とし、他の重要政策とも密接に連携し、より一層政策の質を高め、科学技術イノベーションの実現による成長を目指した政策展開を行っていく。

本中間取りまとめでは、まず、基本計画の20年間を簡単に振り返り、世界の潮流を見つつ我が国が目指していくべき国の姿を示す(第2章及び第3章)。

次に、中間取りまとめの核となる部分である第5期基本計画の3本柱について記載する(第4章から第6章)。すなわち、我が国の科学技術がこれからの時代を先導していくべく、大変革時代を先取りする未来の産業創造と社会変革に向けた取組(第4章)、経済・社会的な課題の解決に向けて先手を打つ取組(第5章)、そして不確実な変化に対応できるよう、基盤的な力を徹底的に強化し科学技術イノベーションの底力を引き上げていくための取組(第6章)を記載する。

さらに、これらを一体的、効果的に進めていくための仕掛けとして、人材、知、資金の好循環を誘導するイノベーションシステムの構築を取り上げる(第7章)。

このような3つの柱と好循環の誘導を世界的な大変革時代をリードする第5期基本計画の中核として位置付けたい。

その上で、戦略的な国際展開(第8章)、科学技術と社会との関係(第9章)、実効性ある科学技術イノベーション政策の推進(第10章)の方向性を示し、包括的に科学技術イノベーション政策を推進する。

なお、本中間取りまとめは、基本計画専門調査会におけるこれまで計9回にわたる調査検討を中間的に取りまとめたものであり、第5期基本計画については、同専門調査会における更なる調査検討や、関係府省を始めとする関係機関の検討状況を踏まえた上で、本年度内に閣議決定を行うことを予定している。

## 2 科学技術基本計画の20年を振り返って

基本計画は、平成8年に第1期基本計画が策定されてから、20年を迎えようとしている。第1期基本計画では政府研究開発投資の拡充や、ポストドクター等1万人計画を含む研究開発システム構築等に取り組み、第2期では科学技術の戦略的重点化を推し進め、ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料への優先的資源配分を進めるとともに、競争的資金の倍増を目指した。第3期では、戦略重点科学技術を選定し、各分野の中での研究開発の重点化を進めた。第4期では、それまでの分野別重点化から、国として取り組むべき社会的な課題を設定し、これに資する研究開発から成果の利活用に至るまで一体的、総合的に取り組む課題達成型アプローチへと方針を大きく転換した。

これまでの取組の結果、代表的な国際著名誌における我が国の論文数シェア及び Top10% 補正論文数(引用数が多く質が高いと考えられる論文) シェアはいずれも増加傾向にあり、今世紀に入り我が国からノーベル賞受賞者が数多く輩出され、自然科学系では世界第2位の実績となっている。また、平成19年度から始まった世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)のような、外国人研究者の比率が30%を超え、優秀な研究者が集う先進的な拠点の形成も進み、世界的に評価される成果も出つつある。さらに、大型研究施設に関しても、第4期期間中に、大強度陽子加速器施設「J-PARC」、X線自由電子レーザー施設「SACLA」、スーパーコンピュータ「京」といった世界最先端の大型研究インフラが着実に整備され、産学官による活用拡大が進んでいる。

人材については、過去20年間に大学院在学者数が約14万人から約25万人程度に増加し、研究者の総数も平成7年の68万人から平成25年の84万人に増加している。第1期で掲げられたポストドクター等1万人支援計画は1期期間中に達成され、それ以降ポストドクター等の数が15,000人程度で推移している。

組織・制度改革の面でも、この間、国立研究機関や国立大学等の法人化が行われたほか、この4月には、国立研究開発法人制度が創設された。

産学連携については、産学官連携・交流促進のための各種規制緩和や制度改革、大学等の研究成果の実用化支援やコーディネーターの配置等の支援が実施され、大学・研究開発法人と民間企業との共同研究件数は大幅に増加した。

また、国際的な視点では、我が国においては、第1期から第4期の基本計画において国際連携・協調による国際共同研究の推進や新興国・途上国等との科学技術協力などに取り組んできており、一定の成果を上げてきた。

一方で、我が国の基礎研究の全体の状況を見ると、日本の総論文数は、平成7年よりは増加しているものの、平成12年頃から横ばい傾向にあり、国際的な地位が相対的に落ちてきている。また、Top10%補正論文数や Top1%補正論文数が、海外の主要国では増加しているのに対し、我が国では横ばい傾向にあるほか、分野別の Top10%補正論文数や Top1%補正論文数も10年前と比べて我が国のランキングがほとんどの分野で低下しているなど、我が国の基礎研究力の低下が顕著になってきている。この背景にあるのは、大学等の基盤的経費の減少、研究評価の改善が十分でない状況等を理由として、基礎研究の多様性が他国と比べると相対的に低下しているほか、研究者が短期的なリスクの低い研究を行う傾向が

高まるなどの課題が指摘されている。さらに、公的資金による支援で進められた改革促進に関する支援期間終了後の定着や他機関への展開という課題、大学や公的研究機関が保有する研究施設・設備を積極的に内外に開放する取組が必ずしも十分ではないという課題も指摘されている。

人材については、ポストドクターの平均年齢の高齢化や就職、キャリアパスなどが課題となっているほか、大学の研究者の研究時間は、ここ10年の間に大幅に減少しており、研究者の数と研究時間から推計される大学の総研究時間は減少している。また、国立大学においては、基盤的経費が減少する中で、教員の定年延長等の取組の影響もあり、若手が挑戦できる大学等における安定的なポストが大幅に減少し、将来のキャリアパスが見通せない若手研究者が増加しているほか、博士課程学生の経済的環境、博士課程終了後の処遇の問題などから、高い能力を持つ学生が博士課程（後期）を目指さなくなっているなどの深刻な課題もある。

また、国立大学等に係る研究資金制度や国立研究開発法人制度に関して更なる改善が必要との指摘もある。

産学連携についても、共同研究の件数は大きく伸びているものの、1件1,000万円を超えるような本格的な共同研究はまだごく一部にとどまっており、企業と大学の連携によりもたらされる可能性のある潜在的イノベーションの余地は依然として大きく、大学等で生み出される知をイノベーションに結びつけるためのシステムが必ずしも十分に構築されていないと言える。

国際的な視点では、様々な二国間、多国間の国際連携・協調の場面においては、今後より一層、我が国がイニシアティブを発揮したり、主体的に情報発信を行っていくことが強く求められている。

このように、これまでの20年に及ぶ基本計画の取組により、研究者や特許等の量的規模、研究基盤の国際競争力、基盤的な技術力などが、世界における我が国の強みになっている。一方で、若手人材を巡る諸問題、基礎研究力の強化、国際共同研究の更なる推進が必要であることなどから、大学と研究資金の一体改革や国立研究開発法人の機能強化を行う必要性などが指摘されているほか、人材が産学官のセクターを越えて流動しないことや、優れた技術シーズを事業化に結びつける橋渡しシステムの強化等による我が国のイノベーションシステム全体の強化などが課題として依然残される。

### 3 科学技術イノベーションを巡る大変革時代の到来と目指すべき姿

#### (1) 世界の潮流と目指すべき姿

科学技術の飛躍的な進展、中でもICTの進化により、グローバルな環境において、情報、人、組織、物流、金融など、あらゆるものが瞬時に結びつき、相互に影響を与え合う時代に突入している。それに伴い、イノベーションの創造プロセスは大きく変貌し、既存の産業構造や技術分野の壁に阻まれることなく付加価値が生み出され、経済・社会の構造が日々進化する大変革時代を迎えている。

また、社会の成熟とともに、従来型の技術革新に留まることなく、ユーザーの要望や共感に応える新しい価値・サービスを創出することが求められていく。そして、この変化を先取りするには、広く社会のステークホルダーの視点も取り込み、企業、大学、国立研究開発法人等のイノベーションシステムの主体が共鳴し共創しながら、科学技術イノベーションに挑んでいくことが欠かせない。

それと同時に、インターネットを媒体として様々な情報とモノがつながる IoT (Internet of Things)、更には「すべて」がつながる IoE (Internet of Everything) の台頭により、サービスの提供は個別化が進み、莫大なつながりから全く異なる要素間のリンクや融合化が進むことで新たな形でイノベーションが生み出されていく時代を迎えつつある。

他方で、このように世界的な規模で急速に広がるネットワーク化は、これまでの社会のルール・価値観を覆すものでもあり、派生するセキュリティ問題への対応、個人情報保護等の新たなルール、行動規範作りが必須となる。また、IoT、ロボット、人工知能、再生医療、脳科学といった人間の行動様式に大きなインパクトを与える新たな科学技術の進展に伴い、科学技術と社会との関係を再考することが求められる。

科学の世界でも、知のフロンティアが急速に拡大するとともに、世界的な潮流となっているオープンサイエンスの推進は、知の創造プロセスに新たな道を開く。分野や国境を越えて、研究成果の共有・相互利用を促進することにより、従来の枠を超えた価値が生み出され、サイエンスの新たな飛躍の時代の幕開けが期待される。このような国際的潮流におけるサイエンスの在り方を先導していくための基盤の整備が必須となる。

これらを背景に、各国は「第4次産業革命」と称される時代を先導すべく様々なイニシアティブを展開している。例えば、ドイツは製造業の強みを活かし、IoT の生産過程への活用、インターフェースの標準化を推進して世界の製造拠点をネットワークでつなぎ統合管理しようとする Industrie4.0 を進めている。また、「インターネット経済」で先端を走る米国は、雇用拡大に大きく貢献する製造業の再興に向けて、サービスイノベーションをベースにものづくりを統合化した先進製造技術開発 (Advanced Manufacturing) を推進するなど、様々な国で官民を挙げて科学技術イノベーション政策が競って繰り広げられている。このような中で、我が国においても、こうした「第4次産業革命」への取組の強化が求められる。

一方で、我が国では、依然、エネルギー・資源・食料の制約や、少子高齢化・人口減少などの課題、地域経済社会の疲弊といった構造的な問題を抱えている。また、大規模地震、サイバー攻撃を含む国民生活や社会経済活動に大きな支障が生じ得る事態や、厳しさを増す安全保障環境など、国及び国民の安全・安心を脅かすリスクへの対応が求められている。また、グローバル化の進展や技術革新の急速な進展は国家間の相互依存を深める一方で、グローバルな安全保障環境に複雑な影響を与えている。このような中で我が国は、「国際協調主義に基づく積極的平和主義」の立場から国際社会の平和と安定のために積極的に関与するとともに、地球温暖化問題やパンデミックといった地球規模の課題へも国際社会と協調しつつ対応していくことが求められている。これらの課題解決には、日本の質の高い科学技術に期待されるところも多く、単に課題解決という視点のみならず、世界への貢献という視点も含め、科学技術イノベーションを戦略的に国際展開対応していくことが求められる。

そして、このような先行きの見通しが立ちにくい大変革時代において、我が国が世界を先導していくためには、人材、知の基盤といった科学技術を支える確固たる基礎体力の徹底的な強化が必須である。こうした、イノベーションの基盤とも言える人材や新たな「知」を創出する営みを、科学技術イノベーションシステムに効果的に取り込むことによって、好循環を生み出していくことが不可欠である。

## (2) 目指すべき国に向けて

2020年オリンピック・パラリンピック東京大会を含む今後の見通しを考えたとき、我が国は、新たな時代に対応できる「知」の資産を創出し続け、それを基に生産性の向上、地域及び国の産業競争力の引上げ、持続的な成長と地域社会の発展を実現していくとともに、安全・安心、豊かで質の高い生活を実感でき、更には地球規模の課題解決にも貢献していく国を目指すべきである。

第5期基本計画では、第1期から第4期の20年の蓄積も活かしながら、厳しい財政状況も踏まえて科学技術イノベーション政策の質を高める努力を行いつつ、研究開発から社会実装までを、学术界、産業界を始めとする社会のあらゆるステークホルダーとともに一体的に推進し、産業や社会に変革をもたらす絶え間ないイノベーションの創出を通じて、我が国の将来にわたる持続的発展を目指す。

## (3) 第5期科学技術基本計画の3本柱と好循環の誘導

このような大変革時代に突入する中、組織の「壁」、産学間の「壁」、府省間の「壁」といった様々な「壁」を越えて我が国が持つポテンシャルをフルに活かし、大変革時代を先取りし、経済・社会的な課題の解決に向けて先手を打つとともに、不確実な変化に対応し、これらの挑戦を可能にする我が国のポテンシャルを徹底的に強化する。

このため、①未来の産業創造・社会変革に向けた取組、②経済・社会的な課題への対応、③基盤的な力の育成・強化、を第5期基本計画の3本柱とするとともに、これらの相乗効果を最大限引き出すことを目指し、人材、知、資金の好循環を誘導するイノベーションシステムを構築する。あわせて、実効性ある科学技術イノベーション政策を強力に推進するための体制強化を図る。

このような確固たる基盤的な力と好循環システムを基にした科学技術イノベーション政策を、全体俯瞰の視点から一体的に進め、世界的な大変革時代をリードする。

## 4 未来の産業創造と社会変革に向けた取組

大変革時代においては、情報ネットワークを介してあらゆるものが結びつき、人間生活や社会の様々な情報が共有され、新たな付加価値として社会に還元されることが可能となる。こうした中で、未来の産業や社会がどのようなものになっていくか、現時点で確たることを言うことはできないが、上述のネットワーク化、サイバー空間の飛躍的発展、データ駆動型経済への移行により、社会の様々なニーズにきめ細やかに、かつ、効率良く対応できる「超スマート社会」とも言うべき状況に至っているものと想定される。そのような

新たな社会においては、付加価値の源泉は、個別の製品や技術というより、これらを組み合わせ、個々の機能を結びつけてカスタマイズさせ、一つの統合体としてデザインする「システム化」によって、価値が生み出されることになると考えられる。

このように時代が大きく変動していく中でも、我が国が国際競争力を持ち、目指すべき国の姿を実現していくためには、幅広いステークホルダーにより、未来の社会や産業について構想し以下の取組を進め、時代を先取りし果敢に挑戦していくことが必要である。

#### (1) 革新的なイノベーションの創出に向けて

我が国が時代を先取りし果敢に挑戦することを可能にするため、未来の社会に向けた取組のアイデアを、様々なステークホルダー、特に次世代をリードしていく若手が提案し挑戦できるよう支援を行い、非連続なイノベーションを加速化し、未来の産業創造・社会変革の種となるチャレンジングな研究開発を推進する。

その際、専門家以外のアイデアや構想の取込み、挑戦する人材やマネジメントする人材の育成や確保、サイエンスのオープン化に対応した研究開発基盤の構築も含め、新たな社会の変化に対応する研究開発環境の整備がこのような取組を加速していく上で重要である。

#### (2) 新たな価値を生み出す「システム化」

我が国は個別の製品や要素技術で強みを持つものの、それらを組み合わせ、統合したシステムとしてデザインする力が十分ではなく、その強みを生かし切れていないとも指摘されている。将来に向けて、我が国が新たな価値を生み出していくためには、「壁」を超えて幅広いステークホルダーが集結し、我が国が強みを有する研究や技術を活かし、要素技術にとどまらず、サービスや事業連鎖の全体として価値を提供する「システム」を構想し、バリューネットワークを構築し、価値を創出するアプローチが重要となる。

このため、統合的で効率的な超スマート社会システムの形成に向けて、個別の技術の高度化を進め、サービスや事業の「システム化」に取り組むとともに、それらを更に統合化する先導的なプロジェクトに産学官の連携により取り組む。これらの取組の成果は、絶えず未来の社会・産業の構想の進化にフィードバックさせ、研究開発等の高度化を図っていくことが重要である。これらを適切に実施していくため、超スマート社会の実現に向けたシステム化の研究開発等に関して協議する場を構築する。加えて、このような取組を支える、ICT分野の人材や、システム構築の素養を有し、課題発見、解決する人材の育成・確保や、グローバルな土俵で各国と連携しつつ、国際標準、行動規範の策定等に関する主導性の発揮が必要である。

#### (3) 超スマート社会の実現に向けた共通基盤技術の強化

「超スマート社会」の実現に向けて、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、我が国が技術面で強みを有し、幅広いビジネス創出の可能性を秘める基盤的な技術を更に強化するとともに、統合的なシステムを支えるIoT、ビッグデータ解析、データサイエンス、AI (Artificial Intelligence)、サイバーセキュリティ等の基盤的な技術の強化を図る。



## 5 経済・社会的な課題への対応

我が国の経済社会は、依然として、エネルギー・資源・食料の制約や、少子高齢化・人口減少などの課題、地域社会の疲弊といった構造的な問題を抱えている。また、大規模地震、サイバー攻撃を含む安全保障環境の変化など、国及び国民の安全・安心を脅かすリスクへの対応が求められるとともに、地球温暖化問題やパンデミックといった地球規模の課題へも国際社会と協調しながら対応していくことも求められる。

そのため、新たな時代に対応できる「知」の資産を基に、生産性の向上、地域ひいては国の国際産業競争力を引き上げ、持続的な成長と地域社会の発展を実現していくとともに、安全・安心、豊かで質の高い生活を実感でき、更には地球規模の課題解決にも貢献していく国を目指し、我が国を取り巻く目下の様々な課題に的確に対応していく必要がある。

目指すべき国の姿を踏まえ、研究開発等の推進に当たって、(1) 持続的な成長と地域社会の発展の実現、(2)安全・安心な生活の実現、(3)地球規模の問題への対応と世界の発展への貢献という3つの理念を掲げ、その実現のために国として取り組むべき重要課題を設定し、その達成に向けて推進すべき研究開発を始めとする関連施策の基本的方向性を提示する。

### (1) 持続的な成長と地域社会の発展の実現

我が国の持続的な成長と地域社会の発展のためには、経済社会の基盤となるエネルギー、資源、食料等の安定的な確保はもとより、その確保に伴う国富の流出への対応の視点や地産地消の視点も重要となる。また、高齢化の進行に伴う社会保障費の増大やインフラの老朽化等によって将来大幅に拡大する「社会のコスト」への適切な対応を図ることが求められる。さらに、今後、急激な人口減少社会が到来する中で、国際産業競争力の低下や地域活力の低下という課題に対処するため、大変革時代に対応した生産性の向上や新たな価値の付与等による産業競争力の向上も重要である。以上から、次の課題を重要課題として設定する。

- ①エネルギー・資源・食料の安定的な確保
- ②超高齢化・人口減少社会等に対応する持続可能な社会の実現
- ③産業競争力、地域活力の向上

### ①エネルギー・資源・食料の安定的な確保

エネルギー・資源・食料の安定的な確保に向けて、研究開発等の関連施策を重点的に推進すべき課題として以下に掲げるようなものが挙げられる。

(課題例)

- ・エネルギー・資源の安定的な確保とエネルギー利用の効率化
- ・食料の安定的な確保
- ・希少資源に係る戦略的な対応

## ②超高齢化・人口減少社会等に対応する持続可能な社会の実現

超高齢化・人口減少社会、インフラの老朽化等に対応する持続可能な社会の実現に向けて、研究開発等の関連施策を重点的に推進すべき課題として以下に掲げるようなものが挙げられる。

(課題例)

- ・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
- ・持続可能な都市・地域のための社会基盤の実現
- ・効果的・効率的なインフラの長寿命化への対策
- ・環境を考慮した資源の有効利用、資源循環

## ③産業競争力、地域活力の向上

産業競争力、地域活力の向上に向けて、研究開発等の関連施策を重点的に推進すべき課題として以下に掲げるようなものが挙げられる。

(課題例)

- ・製品・サービスの競争優位性の強化・生産性の向上
- ・生産人口の減少、国内・地場産業の空洞化への対応(生産性の向上及び産業の競争力強化による地域経済の活性化)
- ・個人情報のお安全かつ適切な情報資産化による産業・社会応用
- ・社会変化に応じて新たな価値創造を図る構想力の強化

## (2)安全・安心な生活の実現

持続的な成長と社会の発展の中で、豊かで質の高い生活を確保するとともに、国民の生命、財産を守り、安全・安心な社会を継続的に実現していくことが重要である。このため、「国及び国民の安全・安心の確保」を重要課題として設定する。

国及び国民の安全・安心の確保に向けて、研究開発等の関連施策を重点的に推進すべき課題として、以下に掲げるようなものが挙げられる。

(課題例)

- ・環境変化に対応した食品の安全性の確保
- ・大気・水・土壌等の生活環境の保全及びより良い労働環境の確保
- ・自然災害への対応
- ・サイバーセキュリティへの対応、犯罪・テロへの対応
- ・国家安全保障への寄与

## (3)地球規模の問題への対応と世界の発展への貢献

気候変動への対応など地球規模での対応を要する環境問題に対して、国際的な協調を図りながら我が国の強みをいかして取り組んでいかなくてはならない。また、我が国の経験とこれまで培ってきた知見を活かし、課題先進国として世界で急速に進む深刻な社会問題の解決に貢献していく必要がある。このため、「地球規模の問題への対応と世界の発展への貢献」を重要課題として設定する。

地球規模の問題への対応と世界の発展への貢献に向けて、研究開発等の関連施策を重点的に推進すべき課題として、以下に掲げるようなものが挙げられる。

(課題例)

- ・気候変動、生物多様性の減少などの地球規模の環境問題への対応
- ・途上国の人口増、急激な都市化に伴う問題への対応(食料・水資源の確保含む)

なお、上記の取組と並行して、それらの取組を横断的に支える基盤的な技術について先導的な研究開発を進めることは、様々な経済・社会的課題の解決に貢献するのみならず、我が国の中長期的な視点から未来の産業創造・社会変革という観点からも重要である。このため、本基本計画の最終取りまとめに向け、4.に記載した「超スマート社会」の形成に向けた技術開発を含め、こうした基盤的な技術の研究開発の推進方策について更に検討を行うこととする。

## 6 基盤的な力の育成・強化

世界的に先行きの見通しが立ちにくい大変革時代を我が国が先導するには、人材、知の基盤の強化を図り、さらには、科学技術の未来開拓に向けた挑戦、地球規模での経済・社会的課題に対応していくためにも、我が国における科学技術の基礎体力の涵養は不可欠である。

### (1) 科学技術イノベーション人材の育成・流動化

(科学技術イノベーション人材を巡る状況認識、人材システムの理念)

科学技術イノベーション活動を担うのは「人」である。「知」や付加価値の創造のプロセスが想像を超えるスピードで変化し、グローバルに展開される中で、学界や産業界等の多様な場で活躍する人材には、主体的に行動する力、既存の枠組みに囚われない自由で柔軟な発想による企画力、高度で学際的な知識と能力に基づく思考力、多様な人や組織との連携を可能にする交渉力・組織力、加えて起業家マインド等を持つことが求められる。将来の我が国の科学技術イノベーション活動の中核となる若手人材はまさに現在育成されているところであるが、人口減少・少子高齢化が進み、世界中で人材獲得競争が激化する中で、早急に適切な対応をしなければ、今後、量的にも質的にも優れた人材の確保は一層困難になると予想される。

このため、上記のスキルを備え持つ質の高い人材を育成するとともに、現役世代を含むすべての人材が適材適所で活躍できるよう環境を整えることが重要になる。中でも、人材、特に若手、女性、外国人の流動化を妨げる「壁」を取り除いていくことが喫緊な課題である。

### (知的プロフェッショナル人材の活躍促進)

また、科学技術イノベーションを支える高度な専門性と能力を有する人材を「知的プロフェッショナル」と位置付け、社会的認知度を高めていくことが肝心である。この「知的

「知的プロフェッショナル」は、研究者として活躍する人材、イノベーションの構想力を持って事業化も含めたマネジメントを行う人材、イノベーションの現場を支える人材などを含むが、このような人材が様々な場に活躍の機会を見出し、分野、組織、セクターなどの「壁」を乗り越え、連携・協働することにより、科学技術イノベーションの推進力となることが期待される。

#### （若手研究者の育成、確保、活躍促進）

我が国の優秀な若手研究者の育成、確保、活躍促進については、研究責任者（PI）として創造性を十分発揮できるような環境を整備する。さらに、大学等におけるシニアへの転換を円滑化する仕組みの導入等を通じ、若手が挑戦できるポストを拡充するとともに、流動性と安定性に配慮した研究者雇用システム（テニュアトラック制度、卓越研究員制度）を構築するなどにより、アカデミアにおけるキャリア・パスペクティブを明確化する。こうした取組により、大学等における組織の新陳代謝を促し、人材の適材適所の配置を実現する。あわせて、競争的資金等の研究代表者への人件費措置を検討する。

その際、資金制度の評価・配分決定に当たって人材育成を評価の対象と位置付けるとともに、資金の配分の在り方を見直し、若手向けの萌芽的な研究や分野横断型、挑戦的な研究に対する資金の充実といった研究資金制度改革と連動させることも必要である。

#### （科学技術イノベーション人材の社会の多様な場での活躍促進）

「知的プロフェッショナル」の育成と活用には、大学と産業界による送り出す人材と求める人材との質的・量的ミスマッチの解消に向けた連携が不可欠である。このため、両者が将来に向けた人材育成について検討を行う「場」を設け、認識の共有を図り、その上で腰を据えた人材育成を協働して進める。その前提となる信頼関係の構築に向けて、経済社会の将来像を見据え、将来必要とする人材の質・量の見直し、それを踏まえた大学教育の方法も含めた人材育成の在り方を、産学が互いに人材の需要側、供給側の立場を超えて、対話を通じて模索する作業をこの「場」を活用して行う。

また産学が連携して教育プログラムを開発するとともに、キャリアパスの多様化・複線化を可能にする仕組みを協働で構築することも重要である。

#### （大学院教育等の充実）

学生に対しては、将来的に産学官の様々な場で活躍できるよう、①国際的に通用する高い専門性を身に付ける、②企業や国立研究開発法人等の研究開発現場で実践的研究を経験する、③幅広い知識や課題設定・解決能力、知識を実際に活用していく能力、アントレプレナーシップを醸成するなどの多様な機会を提供することが重要である。このために博士課程教育リーディングプログラムに加え、卓越大学院制度（仮称）等の大学院教育改革や企業研究者の産学連携プログラムにおける博士号取得の促進、企業・国立研究開発法人等に学生を派遣する連携大学院制度を活用した博士号取得の促進など、大学・国立研究開発法人・企業等の全てのステークホルダーが一体となって人材育成を進めることが重要である。また、このような取組とともに、研究資金制度改革と連動させ、博士課程の学生に対する経済的支援の充実を図っていく。

(人材育成のシステムを担う主体の意識改革)

このような構築を通じ知的プロフェッショナル人材の育成、確保、活躍を促進するに当たっては、博士課程の学生やポストドクター、大学の教職員、産業界それぞれの意識改革が必要である。博士課程の学生やポストドクターは、自らのキャリアパスは主体的に切り拓くものであるとの認識を持ち、特に、研究者の道を選択するに当たっては、自らの指導者を超えていくとの気概を持つことが重要である。大学の教職員は、博士課程の学生やポストドクターには多様なキャリアパスの存在を意識するよう促し、彼らが、専門性を修得すると同時に、広義の研究活動に多様な場において求められる能力を身に付けるよう指導することが重要である。産業界には、博士人材育成への参画を通じて大学教育に対するニーズを擦り合わせるとともに、優秀な人材に対してコンピテンシーに準じた処遇をするよう取り組むことが期待される。

(人材の流動化・国際頭脳循環の推進、多様な人材の活躍促進)

研究者の能力を高めるには、自己研鑽の機会や、異なる知と出会う機会を重ねることが欠かせない。それを可能にするのが人材の流動性であるが研究領域、組織、セクター、性別、国境などの様々な「壁」が存在し、流動化の妨げになっている。大学においては、このような「壁」を低くするために、専攻の枠を越えたプログラムや産学共同のプログラム等の大学院教育を充実するとともに、学生が在学中に多様な場で経験を積むことができるような取組を推進する。あわせて、年俸制やクロスアポイントメント制度といった人材の流動性を高める制度を活用する。

また、人材の新陳代謝を促すためには、国際的な頭脳循環の動きを誘導することがカギとなる。そのためには、大学・研究機関がそれぞれの特徴に基づき比較優位性をアピールし、国内外の優秀な学生を惹きつける努力を積み重ねるとなることが求められ、海外派遣支援、海外でのキャリアアップを目指す人材への支援などを充実していくことが重要である。

さらに、科学技術イノベーションの基盤的な力として人材の多様性を担保することが欠かせない。そのためには、性別や国籍にかかわらず能力を最大限発揮できる環境を整備するとともに、キャリアパスの複線化・多様化を可能にする組織体制が必要である。特に、女性研究者については、これまでも組織的な取組等が進められてきたが、諸外国と比較すると女性研究者の割合はまだまだ低水準にとどまっていることから、活躍の機会を一層拡大していくことが求められる。

(次代を担う人材育成と裾野の拡大)

次代の科学技術イノベーションを担う人材の育成には、初等中等教育段階から取組を強化することが重要である。このため、デジタル化データを駆使した問題解決型の数理・情報教育の充実や科学に対する興味を引き出す体験型プログラムを学内外に活動に取り入れるなど、教科としての理科に対して補完的な教育の枠組みの導入を推進する。また、中等教育においては、理系・文系の「壁」に拘束されることなく、教科を幅広く選択できるようカリキュラムの構成を見直すとともに、自ら課題を発見し学習するという、科学的

なアプローチの第一歩とも言える体験をPBL(Project-based Learning)といった教育手法の導入により可能にする。

## (2) 知の基盤の涵養

大変革時代においては、従来の慣習や常識に捉われない柔軟な思考や斬新な発想が求められる。このような観点から、知のフロンティアを開拓し、イノベーションの源泉となる基礎研究力を強化することが必須である。しかし、研究分野が細分化する中で学際的・融合的な研究の広がりが限定的であること、国際共同研究の取組の進展が主要国ほど活発でないこと等にみられるように、我が国の基礎研究力は世界と比較して相対的に低下しつつある。

このため、独創的な発想に基づく学術研究とともに出口を見据えた目的基礎研究を強力に推進し、多様で卓越した知の資産を創出し続ける。また、未来の産業創造や社会変革を先取りし、経済・社会的な課題を解決していくためには、これらを横断的に支える基盤的な科学技術を強力に涵養していかななくてはならない。

さらに、知の基盤として、大学や国立研究開発法人における研究環境整備を持続的に行う。

## (イノベーションの源泉としての学術研究と基礎研究の推進)

近年は、リアモデルだけでなく、実用化段階における課題を解決するために基礎研究に立ち戻る場合や、研究開発のあらゆる段階から直ちに実用化されイノベーションにつながるオープンでダイナミックなイノベーションの形態も見られつつある。このような状況にも柔軟に対応するためには、近年、相対的に低下しつつある基礎研究力を将来的な科学技術イノベーション創出の基盤として強化し、多様で卓越した知の資産を創出し続けることが重要である。

このため、新たな知のフロンティアを拓く礎であるとともに、イノベーション創出の源泉でもある、独創的な発想に基づく学術研究と出口を見据えた目的基礎研究を強力に推進する。その際、学術研究については、持続的なイノベーションの源泉としての役割を強く意識した上で、挑戦性、総合性、融合性、国際性を高めるべく、社会からの負託に応えるための改革を図っていく必要がある。この視点に基づき、科学研究費助成事業を始めとする研究資金制度の改革と強化を図る。

また、学術研究と目的基礎研究の研究資金の配分に当たっては、前者については、裾野を広く、かつ、一定程度腰を据えて研究資金を配分する一方、後者については、選択と集中を図って配分するなど、適切なバランスをもって配分することが必要である。

なお、学術研究・基礎研究は、国際的に通用する研究者を育てる場であるとともに、それを通じて科学技術イノベーションの推進を担う多様な人材が育成される場という側面も有しており、人材育成の観点からも基礎研究力の強化は重要である。

さらに、学術研究・基礎研究を担う機関の効果的な連携による共同利用・共同研究体制の改革・強化により、資源の効果的・効率的な活用等に資するだけでなく、異分野連携・融合や新たな学際領域の開拓、人材育成の拠点としての機能の充実を図る。

これらの機能に加えて、国際共同研究の促進には、国内外から第一線の研究者が集う「場」

の形成が大きな役割を果たす。特に、世界中で人材獲得競争が激化する中で、我が国が基礎研究の水準を維持・向上させていくためには、国際的な研究拠点の形成が重要である。このため、世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）は非常に優れた成果を上げていることから、その世界的な知名度を維持し、WPIで培われた拠点運営・国際連携のノウハウや先導的なシステム改革を我が国全体に波及させるとともに、拠点形成の展開を図る。あわせて、大学共同利用機関や共同利用・共同研究拠点を活用することも視野に入れ、国際滞在型共同研究の機能を強化する。また、戦略的な国際共同研究を推進するため、国際共同研究資金の充実や二国間、多国間のマッチングファンドの創設を図る。

（横断的・基盤的な科学技術の強力な推進、知の基盤としての研究環境整備）

未来の産業創造や社会変革を先取りし、経済・社会的な課題を解決していくためには、これらを横断的に支える基盤的な科学技術を強力に推進することが必要である。

また、知の基盤として、大学や国立研究開発法人等における研究環境整備を持続的に行う。具体的には、情報基盤は、研究開発活動、成果の発信、人材育成などあらゆる科学技術を支える情報インフラとして必要不可欠な役割・機能を担っている。

また、世界最先端の大型研究施設や、産学官が共用可能な研究施設・設備等は、それらを通じて多種多様な人材を集結させる効果もあり、科学技術イノベーションの創出の加速化が期待される。このため、これらの施設・設備等の整備・運用や施設間のネットワーク構築によるプラットフォーム化を戦略的に実施していくことが重要である。さらに、研究施設・設備のみならず、バイオリソースやデータベース等の知的基盤を広く産学官の研究者の利用に供することも重要であり、これらの知的基盤の整備・共用のための取組をより効果的・効率的に推進する。

加えて、大学や国立研究開発法人等の施設・設備を最大限に活用するため、計画的な整備や共用促進等を図る。また、国立大学等の施設については、長期的視点に立った安定的・継続的な財政支援を実施するとともに、計画的・重点的な整備を進める。

（戦略的な国際共同研究等の推進）

核融合、加速器、宇宙開発利用などのビッグサイエンスについては、国内外施設の戦略的活用及び運用を図り、諸外国との国際共同研究を活発化する仕組みを構築するなど、国として戦略的に推進する。また、日本としての「顔の見える」持続的な共同研究・研究協力を推進するため、先進国及びインド・ASEAN諸国等の新興国との産学官による国際共同研究を充実する方策を検討する。

（3）オープンサイエンスの推進

オープンサイエンスは、公的研究資金を用いた研究成果（デジタル化された論文及び研究データ等）について、科学界はもとより産業界や社会一般から広く容易なアクセス・利用を可能にし、知の創出に新たな道を開くとともに、効果的に科学技術研究を推進することによりイノベーションの創出につなげることを目指した新しい科学の進め方であり、近年、この概念が世界的に急速な広がりを見せている。

オープンサイエンスを推進することは、研究成果の理解促進、成果の再利用による新た

な発見や新たな研究概念の創出を促すとともに、イノベーションを加速し、新たな産業の創出、競争力の強化、地球規模での研究の促進等への貢献を可能にする。オープンサイエンスの推進は、イノベーションの環境整備にはかならず、かかる認識を各府省、研究資金配分機関、大学・研究機関、研究者等のステークホルダーで共有した上で、推進体制を構築する必要がある。

(オープンサイエンスの推進のための環境整備)

公的研究資金による研究成果の利活用を拡大することを、我が国のオープンサイエンス推進の基本姿勢とする。公的研究資金による研究成果のうち、論文及び論文のエビデンスとしての研究データについては、原則公開とし、その他の研究開発成果としての研究データについても可能な範囲で公開することを推奨する。ただし、研究成果のうち、個人のプライバシー、商業目的で収集されたデータ、国家安全保障等に係るデータなどは公開適用対象外とする。

なお、オープンサイエンスの推進に当たっては、研究分野（物理学、化学、材料科学、地球科学、バイオサイエンス、人文・社会科学等）によって研究データの保存と共有の方法に違いがあることを認識し、知的財産権にも留意した上で、公開適用対象外あるいは公開に制限を設けるデータ等に配慮した実施方針等を策定するなど、実行可能な体制を構築する必要がある。

(研究成果の活用・再利用によるイノベーション創出を加速する情報基盤づくり)

オープンサイエンスを推進することで従来の科学研究活動の枠組みが変わり、科学的なデータへのアクセスが増加すれば、科学研究活動の効率化と生産性の向上をもたらすとともに、国内外からの研究過程への参加の機会が増加することによりデータの共有・統合が進み、これまでできなかったような複雑多岐に渡る研究の実施も可能となることが期待される。これらを確実に機能させるための仕組みを構築し、有効なものとしていくことが重要であり、次世代の研究者が同様の研究を繰り返さず、成果（論文、研究データ等）の活用・再利用ができるようなものとしていくとともに、データ生成者との直接的なつながりがなくとも、データの存在を公開することで異分野での利活用を進展させ、新たな知見やイノベーションを創出する仕組みとする必要がある。

また、成果・データ共有プラットフォームの構築は、最新の研究成果や他領域での新たな知見、データなどを総合的に扱いながら課題を解決する能力を持つ人材育成という観点からも必要である。

## 7 科学技術イノベーションシステムにおける人材、知、資金の好循環の誘導

我が国を科学技術イノベーションが絶え間なく興るような国としていくためには、研究開発や制度改革を個々に推進するのみでは不十分で、大学、産業界、公的研究機関等の関係者がそれぞれの役割を適切に果たしつつ相互に密接に連携しながら、全体として効果的にイノベーションを推進していくためのシステムを構築し、自律的、持続的に稼働してい



くような状況にしていくことが必要である。

特に、科学技術イノベーションの基盤を担う大学や国立研究開発法人の重要性は増大している。他方、イノベーションの主体は民間企業であり、企業は、新事業や新製品等の形でイノベーションを実装し、経済的価値を実現していくドライバーである。このため、民間の研究開発投資の促進を図るとともに、企業、大学、国立研究開発法人等の関係者が有機的かつ持続的に創造活動を展開していきけるようなイノベーションシステムを構築することが必要である。

#### (1) 好循環を促すイノベーションシステムの構築

我が国企業は、2000年頃からM&A等で積極的に外部資源を導入する動きが見られるようになってきているものの、自社内に閉じたかたちで独自製品・プロセスを開発する、いわゆる「自前主義」で行動してきており、依然、外部の「知」を有効活用することによる発展の余地が大きく残されている。また、グローバル競争がますます激化し、株式保有構造の変化等による経営の短期主義化傾向が強まる中で、基礎研究等の中長期的投資が困難になっている。他方、情報・知識・人のネットワーク化が世界規模で進む大変革時代において、新たな発想や科学技術イノベーションの「種」は、世界中の大学、研究開発法人、企業、更には消費者など様々なところから現れてくる可能性がある。

このため、様々な散らばる新たな「種」を上手に活用し、イノベーションを興して収益を獲得し、それを元に次のイノベーションへ再投資していく好循環を起こしていくには、技術やアイデアを外部から取り入れたり、自らのものを外部と統合することを通じてイノベーションを推進するオープンイノベーションを、戦略的かつ積極的に活用していくことが重要である。そのためには、様々な主体と連携し、多様性を効果的にマネジメントしながら新たな価値を生み出し、その中で創造性豊かな人材も育てていくことが重要である。しかし、外部の主体との連携は一朝一夕にして培われるものではなく、更には組織間には制度、過去の慣習などに起因する「壁」も存在する。企業の連携に向けた活動が重要ではあるが、企業努力だけで解決するものではないため、政府の支援などにより、それらの「壁」を打破し、企業と外部の主体との関係性を構築し易くすることが必要であり、例えば、国立研究開発法人による橋渡し機能の活用などが期待されている。

こうした主体間のやり取りが活発に行われ、持続的にイノベーションを生み出す環境であるためには、主体を引き寄せる「場」が重要となる。企業、特に大多数を占める中小企業やベンチャー、大学、高専、国立研究開発法人や公設試などの主体はそれぞれの能力を世界レベルの競争に勝てるよう一層磨くとともに、それぞれが相互に信頼し合い効果的につながることができるような「場」を設定することに大きな意義がある。このため、大学、国立研究開発法人、企業等が結集するオープンイノベーション拠点の形成を行うなど、多様な主体を引き寄せ、目標を共有しながら相互に有益な共創を促進するための「場」の設定を支援するとともに、学術研究・基礎研究に重要な役割を担う大学、国立研究開発法人等の「橋渡し」機関、実用化・製品化を進める企業等が連携してイノベーションを進める仕組みを展開する。その際、当初から成果の国際的市場への展開を視野に置いた知的財産や国際標準等に関するオープン・クローズ戦略を持つことが肝心である。

さらに、科学技術イノベーションシステムが持続的に駆動するには、成果を事業化し、

市場における経済的価値として収益を獲得することが必要である。これまでの産学連携は主にサブライサイドから種々の施策が講じられてきた。しかし、初期市場構築が重要な意味を有する先進的な技術やサービスとして提供されるイノベーションには、その呼び水としての初期需要の確保、新製品等の有用性評価やフィードバック、販路開拓支援等の観点から、国が需要側からの施策（demand-side policy）の充実も図り、需給両面から支援していくことが重要である。特に中小・ベンチャーによる新製品・サービス開発の場合には、大学や橋渡し研究機関との共同研究や技術評価、標準化等による信頼性付与が効果的である。

大学等にとっても、市場や製造の現場感を共有することは、研究・教育の両面で有益であり、若手人材の育成などにも資するにとどまらず、企業との協働により研究資金を獲得できる機会が増えて学術研究・基礎研究の充実にも資するなど、関係者全員にとって互恵的な関係を構築していくことが期待される。

## （2）大学改革と研究資金改革の一体的推進

科学技術イノベーションを巡って世界的な競争が激化している中、イノベーションの源である多様で卓越した「知」と、それを生み出す「人」を育む場として、国公立を問わず大学の重要性は益々増大している。とりわけ、多くの公的研究資金が投じられている国立大学には、研究力の強化、産業界や地域などとの連携強化などを図り、イノベーション創出に貢献することが期待される。

しかし、国立大学を巡る課題は山積している。例えば、大学内のガバナンスが効果的・効率的に機能していない、適切な大学間競争が起こっていないといった指摘がある。また、基盤的な経費が年々減少する中、組織の裁量経費が減少してきている。その結果、研究の多様性や基礎研究力の相対的低下、若手人材の雇用の不安定化といった問題が生じ、基盤的経費と公募型資金によるデュアルサポートシステムが機能不全に陥っていることが示唆され、安定的な教育研究活動や全学的視点に立った各国立大学の構想力の実現が阻害されている。大学附属病院においては、国立大学法人化以降、先行的に経営改革に取り組んでいるとはいえ、これらの改善を図るための大学改革を確実に実行する必要がある。

競争的資金等は、科学技術イノベーション活動の根幹をなすものであり、その改革は研究力・研究成果の最大化に資する方向で検討するものであるが、一方で、研究費を獲得した研究機関における組織の機能向上や所属研究者の育成にも資するものであり、科学技術イノベーション政策の重要な手段となっている。

このため、国立大学等の組織改革と資金改革とを一体的に進め、研究成果の最大化や機関の機能強化を図る。具体的には、各大学が強みや個性を生かし、世界トップクラスの研究者・学生に選ばれる大学を目指す、また地域イノベーションを支えるなど、ビジョンの明確化、戦略的な行動を実行するといった機能強化を促す大学改革を推進する。特に財務状況の可視化、ガバナンス強化、組織の新陳代謝促進、民間資金の活用促進などの財源の多様化等、大学経営力を強化しプロアクティブな大学運営を可能にする改革を推進することが大学に求められる。

あわせて、国は基盤的経費と公募型資金の在り方を見直すとともに、特に制度の目的や特性に応じて国公立大学や国立研究開発法人、民間企業等に配分される競争的資金につ

いては、研究資金の意義・範囲等を含めて全体設計を見直した上で、その政策目的等を踏まえ対象を再整理し、適切に間接経費を措置する。また、競争的資金については、府省統一ルールを設定し不正対応や不合理な重複・過度な集中対応、間接経費の措置等に関係府省全体で取り組んでいるほか、使い勝手の改善に資する使用ルールの簡素化・統一化も検討し、着実に改善を進めている。今後は、より効果的・効率的な資金の活用を目指し、競争的資金の使い勝手の改善に資するため、研究機器の共用化の促進、使用ルールの統一化等を着実に実施し、他の公募型資金においても同様の取組を進める。さらに、戦略的な大学運営を可能にする財源の多様化を促進するため、民間資金に対する間接経費について産学連携を加速する観点も踏まえて柔軟に対応する。

また、大学のシステム改革は本来、各組織がまず自らのビジョンに基づき自発的に実施していくべきものであるものの、それを加速する観点から組織におけるシステム改革を政策的に誘導していくことは重要である。このため、例えば、テニュアトラック制度、卓越研究員といった人材政策と年俸制、クロスアポイントメント制度といった国立大学における人事給与システム改革の実施を連動させるなど、システム改革の継続性を担保する。

### (3) 国立研究開発法人の機能強化・改革

国立研究開発法人は、国家的あるいは国際的な要請に基づく研究開発等を着実に遂行するため、長期的なビジョンに基づき、民間では困難な基礎・基盤的研究のほか実証試験、技術基準の策定等を実施していくこと、また、イノベーションシステムの中で企業と大学との橋渡し機能や、共創促進の「場」を持つイノベーションハブとしての機能等を強化することが求められている。このため、先行的に橋渡し機能強化を進める国立研究開発法人の取組を、「橋渡し」機能を担うべき他の国立研究開発法人に対し、対象分野や業務の特性等を踏まえ展開・定着させる。また、国の存立基盤となる基幹技術の推進等を図るため、国立研究開発法人を中核として、産学官の技術・人材を糾合する場を形成する。各法人のミッションを果たすために不可欠なインフラや人材が適切に維持・更新されるとともに、研究開発成果の最大化を目指し、研究開発等の特性を踏まえた適正かつ効果的な業務運営を図るべきである。

### (4) 「地方創生」に資する科学技術イノベーションの推進

我が国においては、これまで大企業とともに優れた技術力を有する中小・中堅企業が垂直関係を元に連携した企業群として、製造業を中心とした日本の産業競争力を牽引してきた。しかし、長引く日本経済の低迷、産業構造の変化、大幅な円高等の影響を受け、ものづくりの中小企業が多く存在する地域経済は大きな打撃を受けた。

この間、多くの地域イノベーション施策が展開され、特に、2000年以降は、各地域の特性を考慮したクラスター施策や、地域の大学の技術シーズ等を核とする地域施策が行われてきた。これら施策の評価等から、地域イノベーションを効率的かつ効果的に創出するための次の4つの視点から検討を行うことが重要である。

- ① 地域に事業拠点を有し、国内外の市場で需要開拓する力を持つ技術に優れた中小企業が牽引すること

地域経済全体の引上げを図るためには、(i) 技術革新と、海外も含めた市場動向に軸足を置いた需要開拓とを同時に進めていくことで地域を支える中核企業／中核企業候補の成長を促すとともに、(ii) 中核企業が中心となり、地域の取引先企業との連携を通じた波及効果を促し、地域における産業の集積を推進するのが効果的だと考えられる。

その際、地域の大学、公的研究機関等がその特色を活かしつつ、中核企業として期待されるグローバルニッチトップ企業との連携を強化し、グローバルに競争力を有する付加価値の高い新事業・産業を創出するなど、より積極的に貢献することで、地域における共同研究開発（オープンイノベーション）や、地域の優れた技術や製品の標準化活動が拡大されるよう支援することも重要である。

②地域の中小企業、大学、国立研究開発法人、自治体等が集まり、地域内だけでなく、全国又は海外のリソースも活用したオープンイノベーションを推進する「場」があること

全国には様々な特徴、資源を有した地域が存在しており、これら地域の多様な資源をベースに新たな事業、活動が生まれる胎動も散見され、このような芽を育てる上で、知的蓄積を有する大学、橋渡しを担う産総研等の国立研究開発法人や公設試、地域の企業に加え、自治体や地域金融機関も含めた多様な関係者が集まるオープンなイノベーションの「場」があることは重要である。特に自治体は地域全体の未来を築き上げることが使命であることから、地域の特性を踏まえつつ、適切な先導・支援を行うことに腰を据えて取り組むことが必要である。さらに、イノベーションを創出する

ために必要となるリソースは、地域内外に分散していることもあるため、国内外を問わず外部からもこれらを獲得・活用することが必要である。

「場」が機能し、イノベーションを創出していくためには、市場ニーズの技術ニーズへの落とし込み、技術シーズの事業化に加え、事業性を踏まえた投資判断に基づく資金投入、知財を活用して事業化に繋げる人材の確保・育成、地域の枠を超えた連携の推進、地域の現場を理解し多様性をマネージするリーダー役等の多様な能力を持つ主体が必要である。特に地域に存在する大学は、とりわけイノベーションの源となる人的、知的蓄積を有しており、その活用が期待される。加えて、公設試と産総研等の国立研究開発法人の連携等により、技術シーズを事業化に繋ぐ「橋渡し」を地域及び全国レベルで推進すべきである。

③画一的な施策ではなく、地域の真の強みに基づいた自律的なもので、地域に根付くこと

地域イノベーション創出に必要な主体及び要素は地域ごとに異なり、また、地域の関係者の「思い」もまちまちであることから、地域における持続的なイノベーション創出には、地域主導のビジョンや戦略の構築・遂行が必要である。

画一的な施策では、地域の真の強みを活かしきれず、イノベーションシステムが地域に定着せず、自律的な地域の成長につながらないおそれがある。このため、地域のボトムアップのアプローチを重視し、国は地域の声に耳を傾け、地域ごとに活用でき

るよう、多様な施策のメニューを用意することが重要である。

#### ④成功事例等を相互学習すること

地域の組織などが中核となって創出しているイノベーションの成功事例や失敗事例については、その要因分析とともに他の地域に広く展開することで、地域主導の戦略を立てるためのきっかけとなると考えられる。

## 8 科学技術イノベーションの戦略的国際展開

我が国の直面する重要課題は、世界的な共通課題となることが想定される。また、科学技術イノベーションにより常に新たな価値を創出していく上で、国際連携・協調を確実に推進し、我が国において新たに生み出した価値が次の事業活動に繋がるように、協調の中にも戦略性を持って日本の技術力を世界に示し、世界をリードしていくことが必要である。

このため、我が国産業競争力の強化など、広く国益に資するかどうかを十分に意識しつつ、欧米諸国・アジア諸国と積極的に国際連携・協調し、国際頭脳循環を強化するとともに、我が国の科学技術を世界に向けて発信できる仕組みを科学技術外交戦略の中に位置付けていくことが求められる。

### (1) 我が国の科学技術の推進のために

科学技術は、国境を越えて共通性を有し、研究者は最先端の研究活動において競争し、更には共通の関心を持つ者同士の協力などを通じて発展してきた。このような科学技術の性格を踏まえ、我が国は、研究環境の国際化、諸外国との積極的な交流を推進し、海外の優れた研究者、産業界等との交わりにより、科学技術を推進していくことが必要である。

#### (産学による教育分野における連携・協調の強化)

新興国及び途上国を対象として大学における人材育成への協力（特に工学、農学、公衆衛生等）の拡充を図るとともに、留学生受入れと企業等でのインターンシップを組み合わせた産業人育成など、教育分野で連携を効果的に行う科学技術戦略を推進する。さらに、日本の国際的ブランド企業と大学との連携により、留学生の日本企業への就職や民間企業による就学支援の充実など、日本で学ぶことのメリットを発信する仕組みを構築する。

#### (研究・生活環境の確保・支援制度の充実)

優秀な外国人研究者の受入れを促進するため、先端的な研究開発の強化に繋がる世界レベルの研究者獲得のための処遇改善や、優秀な留学生を呼び込むための奨学金制度の充実等を図るとともに、子女教育・配偶者就業対策等のワンストップサービスの充実や日本での企業への就職、起業など環境整備等を進める。さらに、産業界等の協力による外国人研究者の支援制度の充実や英語による研究資金の申請、審査を拡充する。

(2) 我が国の科学技術外交の戦略的展開のために

科学技術外交には、理念上「外交のための科学技術」と「科学技術のための外交」という二つの側面があるが、二分法ではなく、両者の相乗効果を生みだすことを目指す。

(日本の顔が見える科学技術外交（日本の抱える課題と国際貢献））

エネルギー・資源・食料の制約や、少子高齢化・人口減少など我が国が抱える課題について、我が国の大学・研究機関、産業界等において課題の解決に向けた質の高い研究等が行われており、それらの成果を世界に発信し、国際連携・協調できる体制を整備する。

(新たな戦略的パートナーシップの構築)

EU や米国などでは世界規模での協力関係の構築が加速している中で、今後、我が国においても、協調領域においてグローバルな研究環境下におけるパートナーとして各国との関係を戦略的に強化する。特に、中国、韓国、インドなどのアジア諸国は、近年、急速に科学技術力が向上しており、今や日本にとって競争相手となっている一方、これらの国から我が国への留学生、研究者は我が国の研究体制に深く根付いており、競争と協調の中で戦略的に関係強化を図る必要がある。また、アフリカ諸国や東南アジア諸国連合（ASEAN）などの新興国及び途上国との科学技術協力においては、これまでの支援型の協力から、双方向の知の交流を促進する仕組みを構築することにより、相互に有益な関係の構築を図る。さらに、多国間枠組も活用し、各国政府、研究機関、資金配分機関等と協調して、国際的に優先度の高い課題の研究を推進する。

(国際会合等の活用と国際組織との連携強化)

G7 (G8) 科学大臣会合、OECD/CSTP 会合、カーネギー会合などの国際会合、二国間会合等を積極的に活用することで我が国の科学技術イノベーション政策の取組を発信するとともに、我が国の科学的知見をもって議題（アジェンダ）設定に積極的に関与していく。

また、OECD、ユネスコ等の国際機関や国際科学会議（ICSU）等の学術組織との連携・協力は、我が国の科学技術の水準を維持・向上させていくためにも不可欠であり、より継続的な連携・協調関係を展開するとともに、これらの国際組織との人的交流なども検討する。

(科学技術外交戦略を実行する政府体制の強化)

科学技術を外交にも積極的に活用していくためには、国際会合等での議題（アジェンダ）設定、国家安全保障やサイバーセキュリティへの対応などにおいて、トップレベルの会合等でのリーダーシップを発揮するための基盤を強固にする必要がある。このため、総合科学技術・イノベーション会議は、他の司令塔機能との連携強化を図るとともに、世界の動向に関する調査・分析、世界に向けた情報発信を行う産学連携による研究会等の仕組みを構築する。

(パブリック・ディプロマシーと広報活動)

グローバル化の進展により、政府以外の多くの組織や個人が様々な形で外交に関与するようになり、政府として、日本の外交政策やその背景にある考え方を自国民のみならず、

各国の国民に説明し、理解を得る必要性が増していることから、科学技術分野において外国の国民や世論に直接働きかける外交活動である「パブリック・ディプロマシー」を科学技術外交戦略のひとつとして積極的に活用する。

#### (国際賞、国際学会等への協力・貢献)

日本国際賞、京都賞などの国際賞や国際学会等は科学技術外交戦略上において重要なツールであり、我が国の科学技術、文化、経済力の発信を行うとともに、国際的な協調・協力関係を構築する機会にもなり得るものであることから、国が支援する仕組みを構築する。

#### (3) 我が国の科学技術の可視化のための基盤整備

国際的な科学技術の推進、科学技術外交戦略及び国際競争力の強化を着実に実施していくために、国益を意識しつつ、我が国の科学技術における取組を可視化し、国際協力の強化を図るための基盤となる仕組みを構築する。

#### (グローバルな人材ネットワークの構築)

博士人材データベースの活用・抜本的拡充を通じ、元日本留学生、日本での研究経験者等のネットワークを組織化し、再招聘や、継続的な日本人研究者とのコミュニケーション形成等の関係強化を図る。また、在日各国大使館の科学技術アタッシェを通じた情報収集及び対外発信を行うとともに、我が国在外公館の科学技術アタッシェの活動を体系的に支援することで、国内関係機関間の連携強化、海外の政策動向把握、研究交流支援など現地でのネットワーク構築・維持を加速させる。

## 9 科学技術と社会

これまでの基本計画においても、科学技術と社会の橋渡しは重要な課題と位置付けられ様々な取組が進められてきた。第1期基本計画では、科学技術に関する学習の振興の必要性を示し、第2期基本計画以降、国民と研究者との対話による科学技術への理解醸成、国民の科学技術への主体的な参加といった取組、また、科学技術と倫理に関する取組などを進めてきた。

一方、現在、世界的なネットワーク化が急速に進み、IoT、ロボット、人工知能といった科学技術が社会システムの中に実装され始め、社会の在り方そのものにも変革をもたらすものと認識が高まっている。第5期基本計画では、こうした新たな状況も踏まえ、科学技術と社会との関係を更に深めて考えていくことが必要である。

#### (1) 科学技術の進展と社会への影響

科学技術の進展はこれまで、社会の利便性や人間生活の向上等に貢献してきた。特に最近では、ICTの飛躍的な進展など科学技術の発展により、グローバルな環境において、情報、人、組織、物流、金融など、あらゆるものが瞬時に結びつき、相互に影響を与え合う時代に突入している。例えば、大学においては、これまでの座学に対してインターネット

を介してオンデマンドで講義の受講が可能になる、スマートフォンを介して、いつでも、どこでも世界中の様々な情報にアクセス可能になる等、科学技術の進展は社会に更なる利便性、豊かさをもたらしている。

一方で、科学技術の進歩は、これまでの歴史が示すように、当初想定していなかったような課題を社会へ投げかけることも多分にある。例えば、IoT、ロボット、AI、ICT等の科学技術の進歩を背景に、ロボットが製造現場から日常生活の様々な場面でも活用され、労働生産性の大幅な向上、過重な労働からの解放、人手不足の解消が期待されるが、いわゆる「力仕事」を始め多くの仕事がロボットに置き換わることにより雇用へ影響が生じる可能性があるとの指摘もある。学術研究についても、その成果が当初想定しなかった用途に用いられる可能性が考えられる。また、ネットワーク化の飛躍的な進展の一方で重要インフラがサイバー攻撃を受けた場合に大規模停電、交通機関の麻痺など社会に重大な混乱を及ぼすおそれもある。そして、ビッグデータの台頭は、個人情報保護に対して既存のルールの有効性に一石を投じるものでもある。

さらに、iPS細胞を用いた技術の発展や合成生物学の進展により生命の根源となるメカニズムにまで踏み込む研究の展開、脳科学の進歩により人間の「心」の解明が手の届く領域に入りつつある。

## (2) 社会との対話

「(1) 科学技術の進展と社会への影響」で示したように、近年、科学技術と社会の関係は更に密なものになっていることから、国民や政府と科学者との間で、科学技術の現状や可能性、その影響に関する情報を共有し、国民全体で科学技術を考えることが重要である。そのベースとなるのが対話であるが、そのためには、科学者自身が、科学者としてのチャレンジ、研究の意義、社会における意味付けを、自ら分かりやすく国民に発信・説明していくとともに、相手方である一般市民と対等な立場で意見を交わす機会を増やしていく事が重要である。

また、特に公的研究資金を用いた研究は、その根底に、科学技術の進歩に対する国民の信頼と負託がある。科学者は、研究成果だけでなく、研究の効果、社会的インパクト等について説明すべきとの観点から、科学研究に関する科学などの動きも世界的に活発になっている。

近年、科学的な専門的知識を必要とする政策課題の台頭を背景に、科学者が政策形成に関わる必要性が増している。例えば、気候変動、自然災害などであるが、科学的知見への期待が高まる一方、価値判断を伴う政策形成との間にギャップが生じるケースも多々ある。クライメートゲート事件、伊ラクイラ地震の予測に関わる科学者の刑事責任などが挙げられるが、現在 OECD において「科学的助言」に関する報告書が取りまとめられている。

## (3) 研究の誠実な遂行

科学技術は、それに関わる多くの人間が生み出した成果の集大成であり、また過去からの研究成果の積み重ねを受け継ぎ、それを発展させて未来へ受け渡していくという一連の営みである。その前提となるのが、「研究の公正性 (research integrity)」と呼ばれる、科学の発展とともに確立された研究の作法の遵守である。これに対し、研究不正行為は、



虚偽の成果を発信することであり、研究成果の積み重ねという科学技術の営みそのものを破壊しかねない。また、フロンティアな研究分野において国際競争が激化する中、データの再現性を重ねて検証する、研究者間で議論を交わしフィードバックをかける等のプロセスを踏み、研究手法・研究結論の妥当性を繰り返し確認するといった慎重な態度あるいは時間的余裕の担保が希薄になっている点や利益相反の問題も指摘されている。言い換えれば、研究の公正性の遵守という前提が必ずしも担保されていないというのが現状であるが、これらの課題に対して、教育プログラムの導入、ガイドラインの策定などの取組も始まっており、それらの取組を通して今後さらに公正な研究を推進していくことが必要である。

## 10 実効性ある科学技術イノベーション政策の推進

### (1) 総合科学技術・イノベーション会議の司令塔機能の強化

総合科学技術・イノベーション会議は、科学技術イノベーション政策の司令塔として、企業や大学、公的研究機関など多様な主体や関係府省の取組を全体的に俯瞰し、横串を刺すため、これまで科学技術イノベーション予算戦略会議、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)や革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)等に取り組んできた。平成26年には内閣府設置法が改正され、総合科学技術会議は総合科学技術・イノベーション会議に改組されたほか、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促進を図るための環境の総合的な整備に関する企画・立案及び総合調整、科学技術に関する関係行政機関の経費の見積りの方針の調整に関する事務、基本計画の策定及び推進に関する事務等が総合科学技術・イノベーション会議を支える内閣府に追加されたところである。

科学技術イノベーション政策は、教育政策、産業政策、安全保障政策、知的財産政策、地域政策、規制制度改革なども密接に関連することから、今後、総合科学技術・イノベーション会議は、科学技術イノベーション政策の国家戦略全体の中での位置付けについて検討を行うとともに、他の司令塔機能(日本経済再生本部、規制改革会議、国家安全保障会議、まち・ひと・しごと創生本部、IT総合戦略本部、知的財産戦略本部、総合海洋政策本部、宇宙開発戦略本部、健康・医療戦略推進本部、サイバーセキュリティ戦略本部等)との連携を強化する。

特に、未来に向けた産業の創造や社会変革に取り組んでいく上では、速いスピードで進化する科学技術に制度面が必ずしも追いついておらず、これが科学技術イノベーションの成果の社会実装に桎梏となる可能性もある。このため、平成26年の内閣府設置法改正の趣旨を踏まえ、総合科学技術・イノベーション会議は、こうした科学技術イノベーションに関連する様々な制度改革の調整についても司令塔機能を強化していくことが必要であり、そのための体制整備を検討する。

また、科学技術に関する経費の見積もり方針の調整に関する事務を活用して、研究開発予算を全体俯瞰し、府省連携をリードして、国として重点的に取り組むべき研究開発について司令塔機能を発揮していく。

## (2) 科学技術基本計画と科学技術イノベーション総合戦略の一体的運用

平成25年以來、総合科学技術・イノベーション会議は科学技術イノベーション総合戦略を毎年策定し、政策推進の原動力として強力に機能させてきた。一方、基本計画は科学技術基本法に基づき、中期的な視点に立ち、10年程度を見通しつつ5年間の科学技術イノベーション政策の姿を示すものであり、両者を連動させることにより、中長期的な継続性を確保しつつ、相乗効果を引き出すことが可能になる。

このため、中長期的な政策の方向性を基本計画において示すとともに、その方向性の下、毎年の状況変化を踏まえ、その年に特に重点を置くべき施策を総合戦略によって示すこととする。その際、基本計画では進捗状況を的確に把握できるよう明確な目標を設定し、毎年施策の進捗を全体俯瞰するとともに、総合戦略のフォローアップも行うことで、より効果的な科学技術イノベーション政策の推進を図る。

## (3) 未来に向けた科学技術投資

未来に向けた成長のため重要な役割を果たすことが科学技術イノベーションに期待される中、我が国は欧米や新興国としのぎを削っている。このような中で、我が国における官民合わせた研究開発投資割合は主要先進国でも最も大きい一方、政府の研究開発投資割合は一部の主要国と比べて低い状況にある。このため、我が国の厳しい財政状況や現在検討中である財政健全化計画の状況を勘案し、一層効果的・効率的な資金の活用が行われるための取組を進めつつ、これまでの基本計画と同様に、未来への投資として、第5期基本計画期間中における研究開発投資総額の目標についても検討する。