

科学技術・イノベーション基本計画の検討の方向性（案）

令和 2 年 8 月 28 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

第 章 総論	1
1. 次期科学技術・イノベーション基本計画の基本的考え方.....	1
2. 現状認識.....	2
(1) 法目的の普遍性と社会の質的・量的な変化.....	2
(2) 科学技術・イノベーション政策の変遷と第 5 期基本計画の振り返り.....	4
(3) 科学技術基本法の改正.....	6
3. 次期科学技術・イノベーション基本計画の方向性.....	7
(1) Society 5.0 の具体化.....	7
(2) スピード感と危機感を持った社会実装.....	8
(3) 人類の幸福（human well-being）や感染症・災害、一層厳しさを増す安全保障環境を 念頭に置いた科学技術・イノベーション政策と社会との対話・協働.....	9
(4) 研究力の強化と官民の研究開発投資の在り方.....	10
(5) 新しい社会を支える人材育成と国際化.....	10
4. 科学技術・イノベーション政策の取組の骨格.....	12
第 章 新しい社会（Society 5.0）の実現に向けた科学技術・イノベーション政策	13
1. Society 5.0 を実現するための社会変革を起こすイノベーション力の強化.....	13
(1) 行動変容や新たな価値を生み出す社会システム基盤の構築.....	13
(2) イノベーション・エコシステムの強化.....	16
(3) 非連続な変化にも対応できる安全・安心で強靱な社会システム基盤の構築.....	19
(4) 戦略的な研究開発の推進と社会実装力の向上.....	21
2. 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研究力の強化.....	23
(1) 新たな研究システムの構築（デジタル・トランスフォーメーション等）.....	23
(2) 知のフロンティアを開拓する多様で卓越した研究の推進.....	26
(3) 変革の原動力となる大学の機能拡張.....	29
(4) ミッションオリエンテッドな戦略分野の研究開発の推進.....	31
3. 新たな社会システムに求められる人材育成と資金循環.....	32
(1) 新たな社会で活躍する人材育成.....	32
(2) 知の創出と価値の創出への投資がなされる資金循環環境の構築.....	34

第 章 総論

1 . 次期科学技術・イノベーション基本計画の基本的考え方

2020 年の年明けから顕在化した新型コロナウイルス感染症（COVID-19）が世界を席卷している。この未知の感冒の世界的流行は、人々の日々の生活様態、教育・医療・交通等の公共サービス、産業分野におけるサプライチェーンなど、我々の日常と経済社会活動の在り方そのものに多大な影響を与え、これまで当たり前と感じていた価値を大きく変える転機となった。加えて、この世界的パンデミックは、中国の台頭に伴う米中の激しい対立の動きを加速化しつつある。この地政学的変化は、新たな世界秩序の模索期の始まりを画するものとなるだろう。

我が国としては、新型コロナウイルス感染症により顕在化した既存の社会システムの様々な問題点を世界に先駆けて克服するために、今こそ、科学技術・イノベーション政策を総動員し、スピード感を持った具体的な取組を確立して、それを世界に展開し貢献していくことが求められている。

このような国内外の大変革期に、25 年ぶりとなる科学技術基本法の本格改正が行われた。第 201 回国会において行われた法改正では、法律の名称を「科学技術・イノベーション基本法」とし、これまで科学技術の規定から除外されていた「人文・社会科学（法では「人文科学」と記載）のみ」に係るものを法の対象である「科学技術」の範囲に積極的に位置づけるとともに、「イノベーションの創出」¹を基本法の柱の一つに据えた。

法改正の背景には、この 25 年間にイノベーションという概念の含意が大きく変化したことがある。かつて、企業活動における商品開発や生産活動に直結した行為と捉えられがちだったこの概念は、今や、経済や社会の大きな変化を創出する幅広い主体による活動と捉えられ、新たな価値の創造と社会システムそのものの改変を見据えた「トランスフォーマティブ・イノベーション」という概念へと昇華しつつある。

科学技術・イノベーション政策も、従来のリニアモデル型の社会実装ではなく、社会そのものに直結する必要性に迫られており、社会の価値観形成に資する人文・社会科学を含めた総合的な政策へと進化が必要となっているのである。

この法改正に伴い、1996 年以降 5 期 25 年間にわたり策定されてきた「科学技術基本計画」は、「科学技術・イノベーション基本計画」へと名称が変更される。2021 年度からの 5 年間を対象とする次期科学技術・イノベーション基本計画（以下「次期基本計画」という。）は、ポストコロナ時代を見通した科学技術・イノベーション政策の 5 か年計画として、全ての国民に科学技術・イノベーションの果実を届け、我が国が世界から畏敬の念を持って受け入れられる国とするための「道しるべ」を目指すものである。

¹ 科学技術・イノベーション基本法では、「イノベーションの創出」を「科学的な発見又は発明、新商品又は新役務の開発その他の創造的活動を通じて新たな価値を生み出し、これを普及することにより、経済社会の大きな変化を創出すること」と定義している。

2. 現状認識

(1) 法目的の普遍性と社会の質的・量的な変化

改正科学技術基本法において、その目的である「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」という規定は維持された。この目的規定自体は、四半世紀という時の経過の中でも普遍性を有するからである。

しかしながら、制定当時と現在とでは、背景となる状況は質的にも量的にも大きく変化している。

法目的と社会の変化

法目的の第一の項目である「経済社会の発展」については、経済社会活動を牽引する主体の大きな変化が見られる。例えば、企業の時価総額の上位ランキング²は、法制定当時は製造業が上位を占めていたのに対し、現在は、当時には存在すらしていなかったIT企業³が上位を占めている。

第二の「国民の福祉の向上」については、我が国の人口構成や雇用環境の変化が多大な影響をもたらしている。2000年代後半には人口は減少局面に突入し、少子高齢化問題が一層深刻化した。また、家族の形や生活様式が大きく変貌し、さらにその中で、世代間格差が拡大するなど社会の歪みも明らかになってきた。

一方で、働き方改革や健康経営等の企業文化の転換に向けた取組が進むとともに、「人生100年時代」という言葉に象徴されるように、誰もが定年後の生き方や社会との関わり合いを真剣に模索しつつある。そのような問題意識の下、老若男女を問わず、日本全体としての社会の多様性が一層重視されるようになったのである。

「持続的な発展」と表現された目的は、世界全体が直面している問題（グローバルアジェンダ）へと進化している。人類が直面する最大の問題の一つである気候変動問題に関しては、1997年12月のCOP3において京都議定書が採択され、2015年12月のCOP21では途上国も参加するパリ協定の採択へ発展した。この間、環境問題を意識した生活様式の志向の高まりや、世界市民の一員としての企業による環境に優しい行動の拡大など、市民・企業などの意識に大きな変化が生じている。特に、近年の気象災害は、地球温暖化の影響も示唆され、「気候危機」とも言われるなど、世界が直面する共通の課題となった。2015年9月の国連サミットでは、「持続可能な開発目標（SDGs）」が採択され、持続性の観点に加え、より広義の環境問題がグローバルアジェンダとなっているのである。

そして、これらの動き以上に特筆すべき変化は、「科学技術の進歩」である。バイオ、量子、環境等の様々な技術分野での発展が進む中で、とりわけ大きな影響を与えているのは、デジタル技術⁴の加速度的な発展・普及である。ネットワーク技術、ビッグデータ解析、AI・深層学習、センサー技術等の劇的な発展は、地球全体を覆うサイバー空間⁵という新たな領域を出現させ、それがデジタル技術の更なる発展に拍車をかけ、イノベーションを異なる次元へと導いている。

最後に付言すべき変化として、科学技術・イノベーションの領域が、激化する国家間における覇権争いの中核となっていることを挙げたい。米中をはじめとする主要国は、先端的な基礎研究とその実用化にしのぎを削り、その果実を、大規模化・長期化・激甚化する自然災害や感染症の世界的流行、国際的なテロ・犯罪やサイバー攻撃といった様々な脅威、さらには、国家安全保障等への対応のための最大の武器として位置づけている

² 1995年と2020年における企業時価総額の比較。

³ GAFA（Google、Amazon、Facebook、Apple）に代表される巨大ITプラットフォーム企業など。

⁴ 情報処理技術、情報通信技術など。

⁵ クラウドやプラットフォームの形成により実現されるバーチャルな空間。

のである。

新型コロナウイルス感染症の世界的流行による国際秩序への問題提起

2019年12月頃、中国湖北省武漢市における新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)感染症の最初の感染例が報道された。2020年8月現在、世界は「新型コロナウイルス感染症(COVID-19)パンデミック」の真っ只中にある。このパンデミックは、人類の将来を考えるに当たって最も考慮すべき要素の一つである。

今回の感染症は、多くの人々に約100年前に流行したスペイン風邪を連想させた。第一次世界大戦中の1918年に発生したこの流行は、各国の政治に内向きの指向を与えた。その後、勃発した世界恐慌は、高関税と貿易協定による自国中心主義のブロック経済化を作り出した。いわば、19世紀のグローバル化が行き着いた果てに出現した世界的な現象であり、第二次世界大戦後のブレトン＝ウッズ体制が生まれるまで、世界の秩序は長い模索期に入ることとなった。

東西冷戦終結後のGゼロ社会⁶とも言うべき世界の現況は、中国の台頭と激しい米中対立の動きによって混乱の度を深めている。そのような地政学的変化が生じている最中に勃発した新型コロナウイルス感染症の流行は、新たな世界秩序の模索期の始まりを画するものになる可能性がある。新しい世界秩序の模索とは、顕在化した覇権争いであり、自国存続のための国際連携を再構築しようとする新たな「連携」への流れである。

また、感染症対策の共有やワクチン・治療薬の開発に関し、人類の生存を懸けた国際連携を進めることが求められる一方で、国家の存続を懸けたスピード感のある変革を巡り、国家間の競争は激化しつつある。その意味で、これまでのグローバル化に伴い国境による制約がなくなっていく流れとは対照的に、一時的にせよ、国家の役割が重要視される時代となるはずである。

今後は、我が国をはじめ世界各国において、国家と世界の秩序に関する長い模索の時代が続くだろう。そして、新しい世界秩序が再確立・定着する2030年以降に、本格的な国際協調とグローバリゼーションとしての21世紀が顕在化すると考えられる。

その新しい協調の時代において、我々の眼前に現れるのは、ICTの更なる活用によるデジタル革新の行き着いた社会であり、それが実現した暁には、国際的にもデータの活用や個人の権利についての認識が広く共有され、これまでの資本主義も新しい社会に合わせて修正される可能性すら見据えなければならない。これまでの経済社会を物質的な資本に基づく資本主義とするならば、新しい社会においては、「知」が価値を持つ資本主義となるであろう。つまり、米中とも異なる第三の道、そしてその先にある社会が定義されていくと考えられる。

2021年度から2025年度までを対象とする次期基本計画は、新たな世界秩序模索の10年間における社会システム基盤の構築期間としての5年間に位置づけられる。

⁶ G7を構成する主要先進国が指導力を失い、G20も機能しなくなった国際社会を表す。米国政治学者イアン・ブレマー氏が2011年に指摘。

(2) 科学技術・イノベーション政策の変遷と第5期基本計画の振り返り

社会の変化に伴い、科学技術・イノベーション政策も変化してきている。

1995年に制定された「科学技術基本法」に基づき、1996年に第1期基本計画が策定された。当時、我が国は、欧米追従型の科学技術政策から、世界のフロントランナーの一員として、自ら未開拓の科学技術分野に挑戦し未来を切り拓いていくための政策転換や人類の直面する課題への貢献が求められていた。こうした状況を背景に、政府研究開発投資の確保、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き、政策の強化を図ってきた。

第2期、第3期については、これらに加え、科学技術活動が大規模化・複雑化する中で、重要性の高い研究領域への重点投資等を行い、我が国の国際競争力を高めてきた。

21世紀に入り、我が国を巡る国際競争環境の変化の中で、研究開発の成果を社会に還元し、我が国の競争力向上や社会変革に貢献していくことが強く求められるようになり、第4期では、イノベーションの重要性を前面に掲げ、研究開発の重点化を科学技術分野に基づくものから課題解決を目指したものへと転換した。

第5期基本計画で提起した Society 5.0 のコンセプト

2016年に策定された第5期基本計画では、デジタル技術の加速度的な普及を背景に、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対し、人間中心という価値観を基軸に据えることで、我が国が作ろうとする未来社会を「Society 5.0」というコンセプトとして提起した。

第5期基本計画の策定時において、ICTによるネットワーク化が、IoT⁷を中心とする製造業の大変革を起こしつつあることは、広く認識されていた。米国の「先進製造パートナーシップ」(2011年)、ドイツの「インダストリー 4.0」(2013年)、中国の「中国製造 2025」(2015年)は、ものづくり分野にICTを最大限活用することで、第4次産業革命とも言うべき構造変化を産業に起こそうとする各国の宣言であった。Society 5.0は、このような時代背景の中で、我が国が世界に提起した問いかけであった。

少子高齢化が顕在化しつつあった我が国にとって、個人が生き活きと暮らせる豊かな社会を実現するためには、日本が得意としてきた「ものづくり分野」だけでなく、デジタル技術の成果を様々な分野に広げ、健康長寿社会と経済成長を両立させ、社会変革につなげていくことが極めて重要と考えられた。Society 5.0は、デジタル化とデータ連携・活用により「人間中心の社会」構築に向けた最適化の仕組みを有し、持続可能な地球の下での人類の幸福(human well-being)の最大化を図る社会モデルを実現する要として位置づけられたのである。

このようなコンセプトを世界に先駆けて打ち出した意義は大きい。

Society 5.0 の実装の遅れ

第5期基本計画では、Society 5.0というコンセプトを提起し、その後、多くの政府文書でSociety 5.0が引用され、そのコンセプトの明確化・具体化が進められてきた。しかしながら、新型コロナウイルス感染症の世界的流行を前にして、そのコンセプトは広く社会に普及せず、Society 5.0の具体化の前提となるデジタル化について、社会実装が十分に行われていないことが明白になった。例えば、マイナンバーカードの交付率は16.7%(2020年5月末時点)にとどまり、密集・密接の回避が叫ばれる中で、地方公共団体等の窓口には行列がで

⁷ Internet of Things (モノのインターネット)の略。インターネット技術や各種センサー・テクノロジーの進化等を背景に、パソコンやスマートフォンなど従来のインターネット接続端末に加え、家電や自動車、ビルや工場など、世界中の様々なモノがインターネットへつながるIoT時代が到来している(平成30年版 情報通信白書より)。

きている。また、企業等におけるテレワークや大学等における遠隔授業を含め、デジタル化に対応した環境整備は、組織・機関によって進捗状況にばらつきがあり、しかも社会全体としてはその土壌が整備されていないなど、今なお導入の途上である。

2020年4月7日に出された新型コロナウイルス感染症拡大に伴う緊急事態宣言以降、長らく認められなかった初診からのオンライン診療が可能とされ、大学でのオンライン講義も本格化した。また、テレワークも企業の通常の業務体制に広範囲に受け入れられるようになった。しかしながら、人々のデジタル化への意識は一変したものの、「新しい生活様式」を真に実現させるためには、社会の中のデジタルインフラは道半ばと言わねばならない。

さらに、各組織が異なるシステムで閉鎖的に利用している現在のネットワークでは、リアルタイムでのデータ収集・分析・活用は困難であるほか、サイバー攻撃といった脅威による国及び国民の安全・安心を確保する上での課題も残されている。

このように、第5期基本計画期間では、Society 5.0を具体化し、広く社会に普及させることには至らなかった。特に、各セクターが進めるべき取組内容が十分に整理されておらず、また、改革へのスピード感と危機感が欠如していた。

第5期基本計画の進捗度

第5期基本計画期間を振り返ると、科学技術・イノベーション政策の司令塔機能の整備、SIP⁸やムーンショット研究開発制度の創設等のイノベーション力の強化、創発的研究支援事業の創設等の研究力の強化という観点で一定の成果を挙げているものの、Society 5.0の実現は道半ばであり、第5期基本計画で定めた目標値や、政府・官民の科学技術に関する投資等については、芳しい結果を得たとは言いがたい。

第5期基本計画では8つの目標値が設定されており、これらを具体的に検証してみると、「大学及び国立研究開発法人における企業からの共同研究の受入金額」、「研究開発型ベンチャー企業の新規上場数」、「大学の特許実施許諾件数」、「特許出願件数に占める中小企業の割合」といったオープン・イノベーションの推進に関する指標は、一定の進展が見られる。その一方で、期間中に3名のノーベル賞受賞者を輩出しているものの、「若手研究者」、「女性研究者」、「トップ論文数」、「人材流動性」といった研究力に関する指標は、目標の達成が困難な状況となっており、我が国の研究力の低下に対する懸念が高まっている。研究力強化の鍵は、競争力ある研究者の活躍であるが、とりわけ、若手研究者を取り巻く状況は厳しい。競争的研究費制度の改善を含め、若手研究者の研究環境を抜本的に強化することが喫緊の課題となっている。

官民の研究開発費総額については、2018年度総務省科学技術研究調査によれば、対GDP比4%の目標に対して3.56%となっている。この数字については、対GDP比では諸外国に対して高い水準を保っているものの、実質額（OECD購買力平価換算）では特に米中の伸びに対して遅れを取っている。

また、第5期基本計画期間中における「科学技術関係予算」については、経済・財政再生計画との整合性を確保しつつ、対GDP比1%との目標を置き、期間中のGDP名目成長率を平均3.3%という前提で試算した場合に約26兆円を目指すとしていたが、2020年7月時点で約24.6兆円となっている。なお、第5期当初に想定していたGDP名目成長率の平均3.3%成長は達成されておらず、下振れしている⁹ことなど、試算の前提条件に変化が生じており、その評価は難しい。

⁸ 戦略的イノベーション創造プログラム。Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program の略。

⁹ 2016年度から2019年度までのGDP名目成長率の伸びが平均で0.9%に留まり、新型コロナウイルス感染症の拡大による下振れにより、期間中のGDP名目成長率の平均が0.1%となることも想定されるなど、経済の成長が大幅に当初の想定を下回っている。

新型コロナウイルス感染症拡大により明らかになった科学技術・イノベーション政策としての反省

新型コロナウイルス感染症拡大という経験は、科学技術・イノベーション政策の観点から見たとき、次の三つの点で大きな転換点となる。

第一に、未知の感染症の登場や想定を超えた災害の発生など「科学技術」が果たす役割への期待が改めて認識された。2011年に策定された第4期基本計画においても、同年3月に我が国を襲った東日本大震災という未曾有の災害への対応を迫られたが、それから10年、まさに科学技術とイノベーションで解かねばならない世界の厄災が、今、我々の前に立ちはだかっている。

第二に、症状や検査方法、感染防止手法等が国民全体を巻き込んだ議論となり、メディア等でも専門用語が使われるなど、科学技術の方法論が一般の人々にも身近になった。その一方で、事実やエビデンスに基づかない誤った理解がSNSを通じて普及するなど、正しい情報を分かりやすく発信し適切な理解を促すことの重要性が改めて認識された。

第三に、今後も高い確率で発生する公衆衛生危機や災害、一層厳しさを増す安全保障環境下で生じうるリスクといった様々な脅威を念頭に置くと、こうした脅威に対する科学技術・イノベーションに基づく対策は、国民の生命と生活、社会経済活動を守るなど総合的な安全保障と密接に関わった死活的に重要な事案であるとの認識が広まったのである。

(3) 科学技術基本法の改正

科学技術基本法改正の一つの柱である「人文・社会科学」の振興は、科学技術・イノベーション政策が研究開発から出口志向、そして社会的価値を生み出す政策へと変化してきた中で、人類の幸福 (human well-being)、一人一人の価値、地球規模の価値を問うことが求められていることが背景にある。今後は、人文・社会科学の「知」と自然科学の「知」を融合した「総合知」がますます重要となる。言い換えれば、人文・社会科学の真価である価値発見的 (heuristic) な視座を、科学技術・イノベーション政策と融合していくことが求められるだろう。

もう一つの柱である「イノベーション創出」については、イノベーションの概念自体が、新たな価値の創造とそれによる社会システムそのものの改変を見据えた「トランスフォーマティブ・イノベーション」という概念へと進展している中で、イノベーション創出を明確に法目的に位置づけるものである。

なお、イノベーション創出の追加は、その源泉となる基礎研究力の更なる充実を決して軽視するものではない。基礎研究が新しい現象の発見や解明のみならず、独創的な新技術の創出等をもたらすものであり、非連続な変化に対応し、社会的課題を解決するイノベーションの創出には、「科学技術の水準の向上と研究力の強化」は欠かせないものと考えられる。

3. 次期科学技術・イノベーション基本計画の方向性

次期基本計画の検討に当たって、特に重点的に検討を進めるべき点は、前述の国内外の状況変化や第5期基本計画の進捗状況等を踏まえると、次の5点に集約される。

- (1) Society 5.0 の具体化
- (2) スピード感と危機感を持った社会実装
- (3) 人類の幸福 (human well-being) や、感染症・災害、一層厳しさを増す安全保障環境を念頭に置いた科学技術・イノベーション政策と社会との対話・協働
- (4) 研究力の強化と官民の研究開発投資の在り方
- (5) 新しい社会を支える人材育成と国際化

(1) Society 5.0 の具体化

Society 5.0 の具体化

次期基本計画では、第5期基本計画で提示した Society 5.0 の概念を具体化し、現実のものとするのが求められる。つまり、政府、産業界、学界が Society 5.0 の具体像 (ビジョン) を共有し、それぞれのセクターがビジョンに基づいて施策を立案し、Society 5.0 の現実化を進めていくことが肝要である。

第5期基本計画では、Society 5.0 を「ICT を最大限に活用し、サイバー空間とフィジカル空間 (現実世界) とを融合させた取組により、人々に豊かさをもたらす「超スマート社会」と定義しているが、より具体的に言い換えれば、「大規模な自然災害、感染症の世界的流行、国際的なテロ・犯罪やサイバー攻撃といった不確実・非連続な変化に対し、デジタルの力を駆使し、即時に信頼性の高いデータの収集・分析・活用を行い、ダメージの最小化とリスクコントロールに長け、持続的で強靱な社会」と表現できるだろう。さらには、「老若男女が都市・地方に関わりなく活躍し、誰一人取り残されることのないインクルーシブ (包摂的) な社会」、あるいは、「人間と地球の共存を目指す SDGs と軌を一にしながらも、国民からの信任・信頼と安心に裏打ちされた我が国が提示する社会モデル」とも言える。これらをより分かりやすい形で言語化し、世界と共有することが必要である。

Society 5.0 の実現のための日本の戦略・方向性 (Japan Model)

2019 年の世界経済フォーラムにおいて、我が国は、データ時代における「信頼性のある自由なデータ流通 (DFFT: Data Free Flow with Trust)」を提案した。この考え方の基底には、「信頼性 (トラスト)」の重要性がある。

ここには、我が国が有する固有の価値観が現れている。我が国の研究やものづくりが確立してきた高度の信用は、デジタルのデータのみならず、医療や材料研究、工学など様々な分野で生まれる「リアルデータ」の信頼性の高さに由来する。そして、その信頼性そのものが日本の倫理観・社会観から生まれた社会基盤となっているのである。

この日本固有の倫理観・社会観に基づく考え方の一つが、私益だけでなく公益だけでもない、中庸となる共益、すなわち、ある種の「分かち合いの価値観」(community governance (協創統治) への日本的視座) や「三方よし」の考え方であろう。我が国が目指すべき Society 5.0 は、時代の大きな流れである「デジタル化・データ連携・活用」を核としながら、SDGs を目指していく中で、歴史的、文化的に日本人の中に内包されている、共益の価値観や利他的な行動様式、更には信頼に基づいた「協調領域の拡張」といった要素を盛り込む

という一連の行動の結果として、実現されるべき「知識集約型社会」であり、この工程そのものが、Japan Model と呼ぶべき我が国の戦略・方向性である。そして、この新たな社会モデルは、第三の方向性として、世界から畏敬の念を持って受け入れられ、価値観を共有する国々との連携により、SDGs の達成を含めた人類の幸福 (human well-being) の最大化に資することが期待される。

Japan Model : Society 5.0 = SDGs × デジタル化・データ連携・活用 × 日本の価値観 (共益)

今後のポストコロナ時代の世界秩序模索の期間において、日本が国際社会をリードしていくには、我が国の新たな社会モデル及び実現のための戦略を言語化し、国際的に認知されることが重要である。新しい社会を構築するに当たり、対立する価値観 (経済成長 vs 地球環境、専制主義 vs 自由主義、市民社会 vs 国家) の二項対立を超える、新しい価値観を提示していくことが求められる。その際、人文・社会科学と自然科学を融合した「総合知」により新たな価値を創り出す「知識集約型社会」を実現するとともに、市民とのコミュニケーションを通じて社会受容性を高めることで、Society 5.0 の実現に向けた取組を推進していくことが重要となる。

(2) スピード感と危機感を持った社会実装

ニューノーマル (新しい日常) の実現

ウィズコロナ、ポストコロナ時代の生活様式として、感染拡大を防止する観点から、空間の開放性・換気性を上げ、物理的な距離を確保するニューノーマル (新しい日常) が提唱され、実践されつつある。今後、社会全体のデジタル化が進むことにより、新型コロナウイルス感染症への対応に留まらず、人々の生活が本質的に変化していくだろう。具体的には、移動や商習慣、生活習慣等の行動様式が、物理的空間や時間といった制約から解放され、変容する。また、これまで十分に活躍できていなかった人材が、年齢・性別・経済力等の活躍を阻害していた制約から解放され、社会の多様性が向上していく。さらに、デジタル化により生み出されるデータの連携・活用が進むことにより、物やサービスはユーザー一人一人に個別最適化され、新たな価値が創出されていくのである。

Society 5.0 は、現在の行動様式を前提とした社会の延長線上にあるのではなく、我が国の国民性、歴史や文化を踏まえつつ、新しい社会として具体化し実現されるべきである。

次世代インフラの整備とデータ駆動型社会¹⁰の構築

Society 5.0 をスピード感と危機感を持って実装していくに当たり、国土全体に網の目のように張り巡らされ、高速・大容量だけでなく、低消費電力・低遅延・高信頼・自律性等を兼ね備えた通信ネットワークをはじめとする、電力、交通、スーパーコンピュータ、宇宙システム等の社会のデジタル化やデータ連携・活用に適した次世代の社会インフラの技術を確立し、普及を進め、日本全体をスマート化し、データにより新たな価値を生み出すデータ駆動型社会を構築することが必要である。

同時に、国際的にもデジタル化が遅れていると指摘されている我が国の行政機関に、利用者の利便性を第一の眼目としたデジタル化・データ連携・活用を徹底し、行政機能の強化を進める必要がある。

行政機関が、社会変革を推し進めるという覚悟と予見性を提示し、政府が有する公的サービスに関するデー

¹⁰ 産業構造審議会商務流通情報分科会情報経済小委員会「中間取りまとめ ~CPSによるデータ駆動型社会の到来を見据えた変革~」では、CPS (Cyber Physical System) によるデータ駆動型社会について、「実世界とサイバー空間との相互連関が、社会のあらゆる領域に実装され、大きな社会的価値を生み出していく社会」と定義している。

タを広く共有することによって、これらを活用した多種多様な新たな産業が興る契機とする。そのため、データ連携基盤と個人情報等の取扱いに関するルールの整備と国際標準化の推進を進める。

イノベーション・エコシステムの強化

政府は、国家を再生するための産業の新陳代謝としてのイノベーション・エコシステムのグランドデザインを構築し、SBIR や政府調達というフレームワークを駆使した産業システムの構造転換を図る必要がある。都市、大学、国研、スタートアップ、事業会社等のそれぞれの強みが相乗的に発揮される、グローバルで自由かつオープンに交流し結びついた魅力ある拠点や環境を形成することで、イノベーション・エコシステムを発展・強化していくべきである。

とりわけ、スタートアップは、社会が蓄積した知を価値へとつなげる触媒となり、古い産業秩序の新陳代謝をもたらす。したがって、社会的な問題の解決を目指して果敢に挑戦するアントレプレナーシップ¹¹あふれる人材を続々と輩出し、産産学学連携¹²といった大規模な連携の取組等を活用しながら、スタートアップを育成していくことは、我が国の喫緊の課題である。

(3) 人類の幸福 (human well-being) や感染症・災害、一層厳しさを増す安全保障環境を念頭に置いた科学技術・イノベーション政策と社会との対話・協働

我が国は、新型コロナウイルス感染症のような公衆衛生危機や想定を超える災害、少子高齢化問題、気候変動問題、地方と都市の問題、食糧問題、資源問題、インフラ老朽化問題など、数多くの社会的な問題を抱えている。これらは、科学技術・イノベーションなしに解決することはできない。「平和」は戦争がないだけでなく、パンデミック、災害のない状態として再定義されるべき時代局面にある。

我が国は、弱い立場にある一人一人に着目した人間中心のアプローチである人間の安全保障の理念も念頭に置きつつ、世界に先駆けて集中的に取り組み、その解決策が社会へ着実に実装されるようイノベーションの力を発揮していかなばならない。そのためには、官民が、共通のビジョンをつくり、リスクの高い領域・公共財となる領域には呼び水としての公的資金を投入し、産学官が連携して研究開発や重点領域における先駆的な研究開発を推進する。また、官による初期需要創出のための導入支援・公共調達・規制緩和など市場創出支援の強化を図る。

特に、我が国は、世界のどの国よりも早く人生 100 年時代を迎え、多くの国民が 80 歳近くまで健康を維持できる社会が到来している。高齢化の進展を社会の課題として捉えるのではなく、むしろ世界のどの国の国民よりも、長く健康で幸せに暮らせる機会を得たと捉えるべきであり、科学技術・イノベーションを活用して、若者から高齢者まで全世代にわたり、不安を解消し幸福な生活を送れる社会の実現を目指すべきである。

その際、市民をはじめとする多様なステークホルダーの参画により、新しい社会の生活様式、働き方等について社会的合意を醸成することが必要である。そして、その合意の下、Society 5.0 の実現に求められる制度・ルールや、それを支える技術・インフラ基盤の整備を進めていく。すなわち、社会との対話・協働が求められる。

少子高齢化や環境問題、地域間格差などいずれの問題も世界共通の普遍的なものである。2020 年からの 10 年は、SDGs 達成に向けた「行動の 10 年」と定められている中、世界は人類の問題に真っ先に直面した日本

¹¹ 起業家精神 (起業に限らず、新事業創出や社会課題解決に向け、新たな価値創造に取り組む姿勢や発想・能力等)。

¹² 複数の企業及び複数の大学が連携する仕組み。

の取組を注視している。

また、一層厳しさを増す安全保障環境をはじめとして、イノベーションが国家の在り様に与える影響が益々増大していく状況にあっては、科学技術・イノベーション政策として、国内外の社会に影響を与える可能性のある最先端の科学技術の研究開発動向を俯瞰・把握し、サイバーセキュリティの確保や、設備・人的な情報保全の徹底を含む重要な情報・技術の流出防止、重要技術を「育て」、「生かす」ための研究開発の推進を図る。

(4) 研究力の強化と官民の研究開発投資の在り方

第5期基本計画について前述したとおり、我が国の研究力については、論文数やその質に関して、諸外国と比較して我が国の相対的地位が低下傾向にあり、研究分野別に見ても全ての分野で順位を落としている。また、優秀な学生が、研究者としてのキャリアに魅力を持たず、経済的な側面で躊躇し、研究者の道を断念する状況は、現在、大学や研究現場に蔓延している漠然とした停滞感の象徴であり、中長期的に我が国の競争力を削いでいる。さらに、研究分野の女性参画が遅れており、この状況を是正していく必要がある。近年は、ジェンダー・イノベーションという、男女差を積極的に活用した研究も進められており、多様な視点と創造性の確保に向け、女性の活躍促進の取組を強化していく必要がある。

このため、2020年1月には「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」を策定し、若手研究者の抜本的強化、研究・教育活動時間の十分な確保、研究人材の多様なキャリアパスの実現、学生にとって魅力ある博士課程を作り上げることにより、我が国の研究力を総合的・抜本的に強化することを目指している。

また、近年、研究成果の社会実装のプロセスについて、従来型のリニアモデル¹³ではなく、例えばディープラーニングやゲノム編集など、新たな発見や基礎研究段階の知見が、短期間で実用化に直結し、社会に大きな影響を与える事例が出つつある。このように、先端的研究やその成果たる「知」が圧倒的な競争力の源泉となる知識集約型社会が到来しつつあり、国の研究力の重要性がますます増大している。

知識集約型社会の下、我が国の科学技術の水準を向上し、国際的に進展するオープンサイエンスに戦略的に対応しながら、我が国の研究力強化を実現することが必要である。

次期基本計画期間中には、これらに加え、基礎研究、学術研究の卓越性・多様性の強化と分野融合による研究の推進、競争的研究費の改革等を行うとともに、民間企業等の研究開発を促していく必要がある。政府は、企業等と新しい社会像・生活像のビジョンを共有し、適切な役割分担の下、戦略的な知の創出と価値の創出に向けた研究開発投資を充実させていくことが必要である。その際、政府は、中長期的な観点から必要な基礎研究や、長期的な社会的課題を解決するための破壊的イノベーション、経済安全保障上の重要な技術の開発と実証、公共財、公共調達等を通じた初期需要の創出等の、民間が担うことが困難な領域などに重点化して投資する。民間企業は、持続可能性をビジネスの根幹に据え、長期の投資を実行可能とする資金循環の仕組みを構築することが重要である。

(5) 新しい社会を支える人材育成と国際化

社会のデジタル化が進み、データ駆動型となる時代には、初等中等教育段階から、STEAM教育¹⁴によりサイエンス・リテラシーや、数理・データサイエンス・AIリテラシーをはじめ、これからの社会の中で生きてい

¹³ 科学研究の応用から技術が生まれるという考え方。

¹⁴ Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics 等の各教科での学習を実社会での課題解決に生かしていくための教科横断的な教育。

くために求められる資質・能力を育成していく必要がある。教育システムも、デジタル化により、従前の一律一様に大人数を対象とする教育から、個別に一人一人の理解度や好奇心に対応できるようになる。高等教育段階については、社会の変化に即応できる文理の区分を超えた教育を推進し、研究者は言うに及ばず、イノベーションの担い手、時代を牽引する幅広い人材を育成していく。さらに、社会や産業構造が変化する中で、多様で質の高いリカレント教育¹⁵を受けられる環境を整備していく。

また、国際的に活躍できる人材を育成するとともに、世界から優秀な人材を我が国に惹きつけていくことが、今後より一層重要な課題となる。若手研究者の海外派遣、海外機関での活躍・研鑽の機会の確保や、世界の優秀な研究者を呼び込む国際水準の処遇・研究環境の実現を進める必要がある。特に、地球の持続的発展を図る上で国際協働は不可欠である。我が国としてこれに貢献するとともに、国際頭脳循環を推進していく。

¹⁵ 社会人の学び直し。

4．科学技術・イノベーション政策の取組の骨格

次期基本計画では、Society 5.0の実現に向けて、上記の五つの方向性を踏まえ、次期基本計画の全体目標を定め、科学技術・イノベーションが主導的に進めるべき取組を以下の構成で書き下す。

なお、社会の幅広いステークホルダーが参画し、それぞれの分野での変革に積極的に対応することが求められることは改めて言うまでもない。

方向性の一つ目の「Society 5.0の具体化」と二つ目の「社会実装」、三つ目の「人類の幸福や安全保障環境を念頭に置いた科学技術・イノベーション」の振興のためには、社会を変革する「イノベーション力の強化」が求められる。様々な社会的な問題に対し、データを含めた多様な知を組み合わせることで問題の本質を捉え、価値を創造し、必要に応じて制度的な枠組みをも変革し、課題を解決することでイノベーションを実現していく。日本の強みを活かしながら、新しい社会を構成する社会システム基盤の構築、戦略的な研究開発の推進と積極的な社会との対話・協働等を通じた社会実装力の向上、イノベーション・エコシステムの構築に果敢に挑戦していかなければならない。

そして、方向性の四つ目である、イノベーション創出の源泉となる「知」を生み出す「研究力の強化」が求められる。最先端の研究成果や知識をイノベーションへと誘うため、データを含めた知の重要性がより一層高まる。特に、研究開発から社会実装までの基盤となる信頼性の高いデータをいかに収集・集約し、研究活動を含め、広く価値創造に活かしていくかは重要な取組となる。また、今後直面する未知なる困難を克服するため、国の基盤的な機能として、多様で卓越した知のフロンティア開拓に挑み続け、知を蓄積していく。さらに、社会における新たな選択肢を提示し、社会変革の実現を下支えしていくため、人文・社会科学と自然科学を融合した「総合知」を創出していく機能を強化する。

さらに、イノベーション力の強化、研究力の強化を支える機能として、方向性の四つ目、五つ目となる「人材育成と資金循環の仕組み」が求められる。イノベーションを創出し、その源泉となる「知」を発見することにより、新たな社会を構築し発展させていくためには、新しい社会に求められるリテラシーの獲得とともに、人々の失敗を許容する・成功を称える社会的雰囲気醸成と、知識とデータから価値を生むことに果敢に挑む人材への投資、さらにはグローバルに通用する研究環境の提供が何よりも求められている。また、産学官民金のあらゆるステークホルダーがビジョンを共有し、戦略的に「未来ニーズ」へのリソース配分の見直しと投資を拡充するための資金循環を働かせる仕組みの構築が重要であり、こうした投資が次世代の研究開発投資にも回るとともに、大学等における研究とも相乗効果を図り、新しいイノベーションの創出を促進していく。

上記を踏まえ、第 章においては、

- ・新しい社会（Society 5.0）を実現するための社会変革を起こすイノベーション力の強化
- ・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研究力の強化
- ・新たな社会システムに求められる人材育成と資金循環

の各項目について、あるべき姿と合わせ、具体的な取組を整理していく。

また、最終的な取りまとめに向けて、各論点について検討の詳細化を図る。その際、基本計画の進捗状況の把握やその結果の各施策への反映等の在り方に関する目標値・指標・評価体制を含めた検討や、政策の実効性を向上するための体制についての検討を行う。

第 章 新しい社会 (Society 5.0) の実現に向けた科学技術・イノベーション政策

1. Society 5.0 を実現するための社会変革を起こすイノベーション力の強化

新たな国際秩序の形成へ我が国が主体的に貢献すべく、日本の強みを徹底的に活かしながら、「人間中心」を基軸とした価値観の確立を生み出す、安全・安心な社会システム基盤の構築、戦略的な研究開発の推進、そして、社会実装力の向上、強靱なイノベーション・エコシステムの構築に果敢に挑戦していかなければならない。

(1) 行動変容や新たな価値を生み出す社会システム基盤の構築

(a) 現状認識

個人情報等のデータの取扱いに関するルール等については、欧州ではEU域内の個人データ保護を規定する法として、1995年から適用された「EUデータ保護指令(Data Protection Directive 95)」に代わり、2016年4月に制定された「GDPR(General Data Protection Regulation: 一般データ保護規則)」が2018年5月25日から施行されている。また、米国カリフォルニア州では消費者プライバシーに関して、「カリフォルニア州消費者プライバシー法2018年」(「California Consumer Privacy Act of 2018」)が制定され、2020年1月1日から施行されている。このように、各国で国情に合わせた個人情報の保護を図りつつ、データ連携・活用の促進を目指した取組が進んでいる。

日本においても第201回通常国会に「個人情報の保護に関する法律等の一部を改正する法律案」が提出・可決され2020年6月12日に公布されるなど、取組が始まりつつある。しかしながら、データの取扱いに関するルール等については、今後の課題も多く、我が国における自由で公平・公正なデータの取扱いに関する環境を構築することは国際的な競争ともなっており、急務である。

デジタル化の進展については、2019年IMD「世界デジタル競争力ランキング¹⁶」でも示されているとおり、デジタル化を支えるインフラ整備は進展しつつも、人材、規制、資本と柔軟な対応が不十分となっている課題が明確に浮き彫りとなった。

そのインフラについても、今後ますますネットワーク上を流通するデータ量が爆発的に増えていく中で、省電力性、信頼性、リアルタイム性等の課題が数多く指摘されており、抜本的な対応が必要である。

また、コロナ禍において特にデジタル化の進展の遅れが顕著であるとされた分野の一つが行政分野である。テレワークが進む中での各省庁が個別に構築したシステム間でコミュニケーションを十分にとれなかったことや、マイナンバーカードを用いた特別定額給付金申請が混乱したことなど、数多くの問題点が指摘された。一方で、エビデンスに基づく政策決定や国民に対する情報提供に関しては、政策の有効性を高め、国民の行政への信頼確保に資するといった観点から、その重要性が改めて注目された。

¹⁶ <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-digital-competitiveness-rankings-2019/>

日本は、2017年は27位、2018年は22位、2019年は23位だった。

(b) あるべき姿

コロナ禍での体験は、新たな日常（ニュー・ノーマル）の模索と行動様式の変容へと社会全体が大きく舵を切る契機となった。今後、デジタル化を原動力としたコミュニケーションのオンライン化（テレワーク、授業、診療、商談、娯楽等）、居住と就業先の都心から地方への分散、飲食業や観光業における新しいビジネスの登場といった動きが顕在化し、より個人のニーズに応じた多様な働き方、暮らし方が実現する社会へと、急速かつ大きく変化する。あわせて、非連続な変化へ対応するための持続可能性、経済・社会の価値の向上に対する期待が高まるとともに、国際情勢、産業構造だけでなく、社会や人々の価値観が大きく変化する。

このような変化の際に貫かれる基本的な価値観の一つが、信頼に基づく「共益」であろう。各セクターが、この価値観を持って Society 5.0 の具体像（ビジョン）を描き、現実世界から得られる多種多様なデータによる未来予測に基づき物やサービスを明確な意思を持って最適化し、新たな価値を生み出し、それらを社会へ実装する。また、このような Japan Model が各国とも共有され、新たな世界秩序の構築へ主体的に貢献する。

そのような社会の実現のため、以下のような社会システム基盤を形成し、データ駆動型社会へと転じていくことが求められる。

i) データにより新たな価値を生み出す社会システム基盤

誰もが自由で公正公平にあらゆるデータを横断的に利用することが可能となる制度やルールが整備され、AI が社会で適正に使われることで、個人が持つスキルや経験、価値観等が認められ、活用される社会へ変わるといった AI と倫理に関する概念が社会へ受け入れられていく。中でも、個人情報については、改正個人情報保護法に基づき、匿名加工情報や仮名加工情報としての活用も含め、個人の権利利益の保護と個人情報の有用性への配慮が両立する形で適正かつ効果的な活用が進む。また、人文・社会科学の知見も用いた国民への適切な科学的知見の情報提供や国民との対話・協働が深化する。

ii) 社会のデジタル化やデータ連携・活用に適した次世代の社会インフラ

高速・大容量だけでなく、低消費電力及びゼロエミッション化・低遅延・高信頼・自律性等を兼ね備えた通信ネットワークをはじめとする、電力、交通、スーパーコンピュータ、宇宙システム等の社会のデジタル化やデータ連携・活用に適した次世代の社会インフラが国土全体に網の目のように張り巡らされる。このインフラにつながれた人、あらゆる物やサービスに関する多種多様なデータが流れ、デジタルツイン¹⁷がデジタル空間上に構築されていく。

iii) 行動変容や社会の多様化を促進する社会のデジタル・トランスフォーメーション

国際的にもデジタル化が遅れているとの指摘が従来よりなされている我が国の行政機関に、利用者の利便性を第一の眼目としたデジタル化・データ連携・活用が導入され、行政機能の強化を図る。そして、行政機関が、社会変革を推し進めるという覚悟と予見性を提示することで、市場の創出が期待される。公的サービスに関するデータが広く共有されることで、これらを活用した多種多様な新たな産業が興る契機となる。あわせて、社会に取り残されている人々に対しても、必要に応じて適切な公的サービスを提供するというセーフティネット機能がより高まる。

¹⁷ 現実世界に実在しているものを、デジタル空間でリアルに表現したものを。

(c) 具体的な取組

【目標・指標の例】

- ・ワークライフバランスの改善（働き方、暮らし方、地域・社会活動、学習・趣味等、健康・休養等）
- ・オンライン教育普及率
- ・業種別テレワーク実践率
- ・行政窓口のオンライン化対応状況
- ・マイナンバーカード普及推移
- ・オープンデータのデータ量推移

データにより新たな価値を生み出すデータ駆動型社会の基盤構築

- ・デジタル化に係る包括的な方針やルール整備を統合的に推進する、国の司令塔機能の強化
- ・DFFT の考え方に基づくルール整備（個人情報等の取扱い、トラスト、国際標準化）
- ・上記ルール整備に当たっての市民参画による初期段階からの ELSI¹⁸対応、人文・社会科学の知見も用いた国民への適切な科学的知見の情報提供、社会との対話・協働の推進
- ・主要分野におけるデータ利用環境の整備
- ・上記分野を中心とする、分野内・分野間データ連携基盤の整備
- ・マイナンバーカードの活用の拡大

社会のデジタル化やデータ連携・活用に適した次世代の社会インフラの構築

- ・通信、電力、交通、スーパーコンピュータ、宇宙システム等の次世代インフラ技術の構築
- ・SINET の積極活用と GIGA スクール構想との連携
- ・ポスト 5G¹⁹、Beyond 5G²⁰のソフト・ハード面での一体的整備

行動変容や社会の多様化を促進する社会のデジタル・トランスフォーメーション

- ・政府情報基盤の統一、遠隔で受け付けるべき手続の洗い出しとそのオンライン化
- ・基本的な自治体関連手続のオンライン化
- ・科学技術・イノベーション政策における EBPM（evidence-based policymaking）の導入
- ・国の司令塔機能の強化（再掲）
- ・人文・社会科学と自然科学の知を結集した総合知の活用や人材の育成

¹⁸ Ethical Legal and Social Implications/Issues

¹⁹ 超高速、超低遅延、多数同時接続といった特長を持つ次世代の移動通信システムである 5G について、更に超低遅延や多数同時接続といった機能が強化された 5G。

²⁰ 5G、ポスト 5G を超える超大容量、超低遅延、超多数同時接続、超低消費電力、超安全・信頼性等の特徴を備える Society5.0 時代の重要インフラであり、2030 年頃のサービス開始が見込まれている。

(2) イノベーション・エコシステムの強化

(a) 現状認識

ジャパン・アズ・ナンバーワンと呼ばれた 1980 年代は、日本では、「系列」と呼ばれるエコシステムが強大な競争力の源泉として存在していた。グローバル化が進んだ現代社会においては、より自由でかつ開かれた経済圏を生み出すオープン・イノベーションという新たな手法が生み出され、「系列」といったやり方では、イノベーションが起きにくくなってきたなどの指摘があり、イノベーション・エコシステムの強化に向けた取組は喫緊の課題となっている。

そのような中、我が国のイノベーション・エコシステムの形成に向けた取組は、これまで、一定の進展が見られ、オープン・イノベーションに関する指標は概ね好調な推移²¹となっている。

国内の政府事業として取り組んでいるスマートシティ関連事業として、2019 年度末時点では 157 地域で 229 の事業が多様なセクターの参画により進んでいる。また、スタートアップ・エコシステムの形成を図るため、その中核となる拠点として 2020 年 7 月にグローバル拠点都市 4 か所、推進拠点都市 4 か所を選定し、政府による集中支援を開始している。さらに、イノベーション創出のキープレイヤーたるスタートアップによる、政策課題に基づく研究開発とその成果の社会実装を、概念実証段階から一気通貫で実施すべく、科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律の改正（2020 年 6 月）により、日本版 SBIR 制度²²の見直しが図られたところである。

日本の 2014 年以降のスタートアップ調達金額は急激に伸びており、2018 年は 2017 年に比べ 40% 増となっている。また、企業価値又は時価総額が 10 億ドル以上となるスタートアップ企業（いわゆるユニコーン）数は 2019 年から 2020 年にかけて倍増している。一方で、アントレプレナーシップを持った人材を育成するための取組が十分でないことや、科学技術を基にしたスタートアップの創業支援（リスクマネーの確保、挑戦や失敗を許容する・成功を称える環境の整備）が十分でないこと、金融財政支援（政府調達、補助金、税制優遇等）を通じた市場の創出・形成に対する国の取組が十分でないことなど²³が大きな課題として指摘されている。

産学官連携の取組については、組織対組織の大規模な連携を図る事例が活性化しており、企業から大学・国研等に対する投資は、2017 年は 2014 年に比べて約 210 億円増の 1,361 億円となるなど、年々規模が大きくなっている。一方で、大学等の民間企業との 1 件当たりの共同研究の受入規模としては、その 90% 以上が 1,000 万円未満、80% 以上が 300 万円未満と、未だ研究者個人と企業の一部門との連携にとどまり、小規模なものが多い状況となっている。

我が国が培ってきた知を社会へと速やかに還元し、新たな社会を切り拓くためには、スタートアップの育成や多様なステークホルダーとの共創による産学官連携の取組の更なる進化を図るイノベーション・エコシステムを我が国に作り上げていかなければならない。特に、コロナ禍により、活性化しつつあったスタートアップ創出や産学官連携の動き、事業化を目前に控えたスタートアップ活動を止めてはならず、必要な支援を行うことを明確にして取り組むことは喫緊の課題となっている。

世界に先駆けて Society 5.0 を実現するためには、社会全体を俯瞰した、いわゆる「トランスフォーマティブ・イノベーション」を起こす土壌が不可欠であり、抜本的に強化されたエコシステムを形成していく必要がある。

²¹ 第 5 期科学技術基本計画レビュー（令和 2 年 6 月 総合科学技術・イノベーション会議基本計画専門調査会）

²² 中小企業技術革新制度（日本版 SBIR（Small Business Innovation Research）制度）

²³ 文部科学省 科学技術・学術政策研究所「科学技術の状況に係る総合的意識調査（NISTEP 定点調査 2018）」

(b) あるべき姿

データ・人材・資金・制度が、明確なオープン・クローズ戦略の下、グローバルで自由かつオープンに交流し結びついた魅力ある拠点や環境が形成され、都市、地域、大学、国研、スタートアップ、事業会社等のそれぞれの強みが相乗的に発揮されるイノベーション・エコシステムが発展・強化していく。

例えば、多様なセクターが一体的に Society 5.0 の具現化を図る、スマートシティやスーパーシティ等の取組が広がることで、我が国の先進的なアーキテクチャ、技術やモデルが大規模に実装された社会が世界に先駆けて実現する。国際標準化等の枠組みを戦略的に活用し、広く展開することで世界秩序の構築に貢献する。

イノベーション・エコシステムが発展し、社会の問題の解決が進むにつれ、社会構造が大きく変革するとともに、産業構造についても、従来の製品・業種別のものから、実現する価値に応じたものへと大きく転換する。このような環境変化の中、企業をはじめとする各セクターの経営環境は大きく変わり、我が国の GDP を押し上げる産業競争力の強化、新産業の創出に向けた取組が進展する。

とりわけ、社会が蓄積した知を価値へとつなげるスタートアップの育成は、イノベーション・エコシステムを強化するに当たっての中核的な位置づけであり、社会的な問題の解決を目指して果敢に挑戦するアントレプレナーシップあふれる人材を続々と輩出する。

挑戦を誘発するため、正しい失敗を適切に評価し、次なる挑戦へとつなげることが可能となるような、いわゆる失敗を許容するセーフティネットの構築が進む。

その過程において、各セクターが、歴史的・文化的に日本人の中に内包されている、共益の価値観や利他的な行動を重視し、更には相互に信頼し合うことで協調領域を拡張し、有機的なつながりを強化していく。

(c) 具体的な取組

【目標・指標の例】

- ・スマートシティ/スーパーシティの取組の規模、件数
- ・産学官連携研究の規模、件数（契約件数、1チームあたりの組織数など）
- ・アントレプレナーシップ教育の規模
- ・日本の起業数、廃業数、企業年齢の推移（特に地方を拠点とした起業数）

データ・人材が自由かつオープンに交流し結びつく、オープン・イノベーションの拠点や環境の形成

- ・産学、産産、大企業とスタートアップ、海外大学や企業等の連携推進（オープン・イノベーション）
- ・スマートシティやスーパーシティを核としたアーキテクチャ標準の展開
- ・民間データが自由かつオープンに流通し多様な分野で活用される環境の整備
- ・都市・国研・大学が中核となった魅力あるグローバル・イノベーション拠点の形成

競争力を強化する産業構造・企業経営の変革

- ・イノベーション企業経営環境の整備
- ・Old economy（ハード系）と new economy（データ×AI系）の融合
- ・企業における事業化戦略構築力の強化
- ・未来ニーズ志向の企業研究

スタートアップの育成

- ・ 関係機関の横断的な連携による支援強化
- ・ スタートアップ・エコシステム形成のための取組強化
- ・アントレプレナーシップ教育の推進
- ・ 日本版 SBIR 制度の強化
- ・ 社会的な問題解決に果敢に挑戦するスタートアップの創出や成長を支える環境整備と支援
- ・ 失敗を許容する社会的雰囲気醸成やセーフティネットの構築

(3) 非連続な変化にも対応できる安全・安心で強靱な社会システム基盤の構築

(a) 現状認識

各国のイノベーション覇権争いが激化する中、安全・安心に直結する先端的な基礎研究とその実用化に各国がしのぎを削っている。さらに、先端技術分野に関する各国の情報収集が活発化し、例えば、米国では技術情報・技術人材の流出に関する事例が発生している。

他方、安全保障を巡る環境が一層厳しさを増している中、大規模化・長期化・激甚化する自然災害、感染症の世界的流行、国際的なテロ・犯罪、サイバー攻撃といった様々な脅威にさらされ、世界はVUCA²⁴とも言われる、予測不能で混沌とした時代に面している。

従来の経済活動では官民ともに効率化を優先事項としてきたため、医療や教育等の公的分野や、産業サプライチェーンなど多様な面においてリスクに脆弱な社会となっていることが露見し、社会全体の行動様式や価値観を新たな日常（ニュー・ノーマル）へと変容させる大きな契機となっている。

そのような中、我が国における技術を守る取組として、安全保障貿易管理の徹底のため、企業・大学・研究機関等に対し、法令遵守のための説明会等を実施していることに加え、国の安全等を損なうおそれがある投資に適切に対応するため、2020年の第201回国会において外国為替及び外国貿易法（外為法）の改正が行われた。

また、2020年1月には、統合イノベーション戦略推進会議において「『安全・安心』の実現に向けた科学技術・イノベーションの方向性」が策定され、それに基づく取組として、国及び国民の安全・安心の確保に向けた科学技術の活用に必要な、シンクタンク機能を含む体制づくりが検討されている。

(b) あるべき姿

今後、非連続な変化であっても迅速に対応することが可能な社会の構築は目下の重要課題である。国民の生命と財産を守ることは国家として最優先の課題であり、このような変化に直面した場合に生じるであろう社会的な問題の予想をいち早く「未来ニーズ」として捉え、その解決策があらかじめ社会へ実装されることで、平時の利便性ととも、感染症や災害を含む様々な脅威に対し、総合的な安全保障を通して国及び国民の安全・安心が確保される強靱な社会となる。

特に、世界的規模での地政学的な環境変化が起き、覇権争いの中核がイノベーションとなっている現況下にあっては、総合的な安全保障の実現を通し、国及び国民の安全・安心を確保するため、イノベーションに係る諸制度を見直すことが不可欠である。今後、イノベーションが国家の在り様に与える影響がますます増大していく状況にあっては、社会情勢の変化を迅速かつ適切に把握するとともに、国力の根源である重要な情報を守り切らなければならない。

このためには、国内外の社会に影響を与える可能性のある最先端の科学技術の研究開発動向が俯瞰・把握され、その育成・発展が図られるとともに、研究の発展が研究者の交流や成果公表に立脚することに配慮しつつ、重要な情報・技術の流出防止が図られ、我が国が研究者等にとって安全かつ公平公正に科学技術・イノベーションに関する活動に従事することが可能な環境を確保していることが重要である。

大規模化・長期化・激甚化する自然災害に対しても、大学や研究機関等の科学技術・イノベーション政策の関連機関の機能が維持できるよう施設の整備やライフラインの安全・安心の確保が重要である。

²⁴ Volatility（不安定性）、Uncertainty（不確実性）、Complexity（複雑性）、Ambiguity（曖昧性・不明確さ）を指す。

(c) 具体的な取組

【目標・指標の例】

- ・安全・安心の確保に資する制度や体制の整備

科学技術・イノベーションに係る安全・安心の実現に向けた取組

- ・安全・安心の確保に向けたイノベーションに係る制度見直し
- ・感染症や災害等の脅威、サプライチェーン等の脆弱性及びそれらに対応できる技術を「知る」ための体制構築
- ・安全・安心の実現に向けた重要技術を「育て」、「生かす」ための研究開発
- ・サイバーセキュリティの確保、設備・人的な情報保全の徹底を含め科学技術情報の流出対策に取り組むなど、技術を「守る」ための取組の推進、体制づくり

非連続な変化にも迅速に対応できる柔軟な行政システム

- ・迅速に対応できる柔軟な科学技術・イノベーション行政システム
- ・インフラ維持管理

(4) 戦略的な研究開発の推進と社会実装力の向上

(a) 現状認識

Society 5.0 については、アイデアや取り組む時期は各国に先行していたものの、実装に向けたリードタイムを過剰に要し「技術で勝ちビジネスで負ける」というケースが多々見られ、社会実装の遅さが指摘されている。

他方、近年は、将来の問題解決のために、SIP や ImPACT²⁵、ムーンショット型研究開発制度等を通じて、経済・社会の様々な問題解決のための研究開発と、未来の産業創造と社会変革に向けて果敢に挑戦する研究開発とを車の両輪として取り組んできた。しかしながら、我が国が抱える社会的な問題はますます複雑化・大規模化するなど、より抜本的な対応を図ることが急務となっており、その解決のためには、SDGs に示されたように、経済・社会・環境の三つの側面を統合しつつ、これまでの延長線上にない非連続なイノベーションを通じて環境と成長の好循環を実現していく必要がある。

地球環境問題への対応では、地方自治体や企業等による具体的な取組に向けた動きが進んでいる。地方自治体については、2020年8月6日時点で151の自治体(21都道府県、82市、1特別市、37町、10村)が「2050年までに二酸化炭素排出実質ゼロ」を表明している。また、グローバルな金融資本市場において、ESG(「E」環境、「S」社会、「G」ガバナンス)投資への関心が急速に高まっている。ESG投資は欧州を中心に急速に拡大し、PRI(責任投資原則)に署名する運用機関の総運用資産額は約66兆ドル、また実際にESG投資に振り分けられている資産額は約30兆ドル²⁶となっている。

我が国においても2015年に年金積立金管理運用独立行政法人(GPIF)がPRIへ署名するなどESG投資が拡大し、金額全体の7%に過ぎないが、2017年から2018年にかけての伸び率は4倍増と突出し、「最も急速に拡大している」という評価がなされるなど、関心が急速に高まるとともに、コロナ禍において株価が世界的に大幅下落した中でも関連銘柄は早期に株価が回復するなど、社会から高い評価を受けている。

(b) あるべき姿

2030年を見据えると、人口減少問題に加え、少子高齢化問題、地方と都市の問題、気候変動をはじめとする地球環境問題、食糧問題、資源問題、インフラ老朽化問題など、数多くの社会的な問題を抱えており、これらの解決に世界に先んじて取り組むことは、社会から我が国の科学技術・イノベーション政策に対して投げかけられている最重要ミッションの一つである。

これに取り組むため、持続可能な社会の実現に係る我が国の具体的な未来社会像を描くとともに、そのために必要な研究開発分野を、社会全体を俯瞰する視点から、人文・社会科学の知見も活用し、戦略的に特定して集中的に取り組む、解決策を社会へ着実に実装していく。これにより、経済社会の構造転換を成し遂げ、未来の産業創造・経済成長と、社会的な問題の解決とが両立されていく。

具体的には、未来ニーズを官民が特定し、共通のビジョンを作り、リスクの高い領域・公共財となる領域には公的資金を呼び水として投入し、産学官が連携した研究開発や重点領域における先駆的な研究開発を推進する。また、官による初期需要創出のための導入支援・公共調達・規制緩和など、市場創出支援の強化を図ることで、民も、高い未来ニーズを起点とする新商品・サービスの研究開発、社会実証・実装を行い、全体としての社会実装の好循環が形成される。

中でも、地球環境問題は持続的でレジリエントな社会である Society 5.0 を実現するために重要な分野の一

²⁵ 革新的研究開発推進プログラム

²⁶ Global Sustainable Investment Review 2018 (Global Sustainable Investment Alliance)

つである。その一つである気候変動への対応については、我が国は、世界のカーボンニュートラル、過去のストックベースでの CO₂ 削減（ビヨンド・ゼロ）を目指し、脱炭素社会を世界に先駆けて実現し、それらを可能とする革新的技術やサービス等をビジネスとして世界に展開していくことで、研究開発投資の好循環が生じ、グローバルに 2030 年での SDGs の達成を主導していく。

さらに、同様な解決策を求める世界各国が、日本を、世界の社会的な問題の解決策に奔走する国、すなわち、「課題解決先進国」と認識し、その貢献に期待する。

(c) 具体的な取組

【目標・指標の例】

- ・ SDGs 達成状況
- ・ ESG 投資額、インパクト投資額
- ・ PRI 賛同事業者数
- ・ 政府事業等のイノベーション化の推進
- ・ 公共調達等を活用して創出した市場規模安全・安心の確保に資する制度や体制の整備

グローバルな課題への対応

- ・ ビヨンド・ゼロ関連など革新的環境イノベーション技術の研究開発・社会実装の推進
- ・ 価値観を共有する諸外国等との研究開発・社会実装協力の戦略的な強化

社会的な問題の解決

- ・ 気候変動対策、防災・減災、国土強靱化、安全・安心、生産性向上関連技術の強化
- ・ 社会実装を前提とした、市民参加型の大規模実証
- ・ 地域のニーズ把握及び地域の特性に応じた技術の社会実装の推進
- ・ Society 5.0 の社会実装に向けたプロジェクトの在り方や、各研究開発制度やプログラムを有機的に連携させ社会実装につなげるための手法など、次期 SIP も含めた国家プロジェクトの在り方の検討

市場や新領域を創出し社会実装力を高める制度・ルール

- ・ 社会制度構築（政府事業等のイノベーション化、SBIR、標準を活用した公共調達）
- ・ 社会受容性の喚起（科学技術リテラシーの向上、オープンで適切な情報発信の強化、社会との対話・協働の活性化等）、法制度・商習慣の見直し、市場環境整備
- ・ 国際的な知的財産・標準化の戦略的な活用
- ・ 我が国の質の高いものづくりやサービスの源泉となる知的基盤の整備・プラットフォーム化

国際連携

- ・ 価値観を共有する諸外国との戦略的な連携強化
- ・ 科学技術・イノベーション外交の推進

2. 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研究力の強化

科学技術は、基礎研究から応用・開発研究に及ぶ幅広い分野で多くの先端的な成果を生み出してきた。人類の知のフロンティアを開拓すると同時に、イノベーションの源泉として非連続な発展を生み出し、また新たな疾病や災害など非連続な変化を克服すべく立ち向かってきた。

近年では、研究成果の社会実装のプロセスについて、従来型のリニアモデルではなく、例えばディープラーニングやゲノム編集など、新たな発見や基礎研究段階の知見が、短期間で実用化に直結し、社会に大きなインパクトを与える事例が出つつある。

このように、先端的研究やその成果たる「知」が圧倒的な競争力の源泉となる知識集約型社会が到来しつつあり、国の研究力の重要性がますます増大している。特に、異分野・異領域の融合的な研究において、このような競争力のある「知」が創出されており、今後、自然科学のみならず、人文・社会科学を含めた「知」の融合が必要である。

(1) 新たな研究システムの構築(デジタル・トランスフォーメーション等)

(a) 現状認識

新型コロナウイルス感染症を契機として、世界的に、研究活動のデジタル・トランスフォーメーションの流れは加速している。デジタル化によりビッグデータの収集や分析が容易となる中で、データを基に、大規模計算機を活用したシミュレーションやAIを活用した研究のインパクトがより一層大きくなっている。さらに、新型コロナウイルス感染症関連の研究の国際的な発信を契機に、研究成果の共有の仕組みとして、プレプリントサーバの活用の動きが存在感を増してきており、各国でオープンアクセス、オープンサイエンスの仕組みづくりの動きが盛んになっている。

デジタル化の潮流がある中で発生した新型コロナウイルス感染症の拡大は、これまでの研究の在り方や手法そのものに大きな変化をもたらし、それを加速する可能性を有している。

我が国において、これまで長年にわたり積み重ねてきた基盤的な取組の意義は大きい。例えば、先般スーパーコンピュータ「富岳」が四つのランキング部門で世界1位になった。「富岳」は、2020年4月より一部の利用を前倒し、新型コロナウイルス感染症の対策に役立つ研究を推進している。この中では、2,000種類を超える既存の薬と新型コロナウイルスに由来するタンパク質との結合に関するシミュレーションによる治療薬の候補物質の絞り込みや飛沫の経路予測シミュレーション等を実施し、高速計算機活用の研究成果として大きなインパクトをもたらしている。

また、全国の研究機関を超高速度かつセキュアにつなぐ学術情報ネットワーク(SINET)は様々な先端的な研究や学術情報の発信やビッグデータ共有など多様な活用がなされており、コロナ禍においても遠隔での研究・教育の実施に貢献している。

一方で、バイオインフォマティクス等の分野では、データ・AI駆動型の研究が進んできた歴史はあるものの、必ずしも研究領域の新陳代謝が活発ではない中、デジタル・トランスフォーメーションの進捗の余地が残されている。

研究施設・設備のデジタル・トランスフォーメーションという観点では、コロナ禍において、共用施設・設備の多くが古いシステムを活用していたため、外部ネットワークへの接続が困難である状況が改めて明らかになり、学内での研究活動が困難な中、研究施設の遠隔利用についての多くの課題が顕在化している。

さらに、従前、競争的研究費等で措置する研究設備・機器について、原則的に共用とする取扱いを推進してきたものの、依然として研究設備・機器の囲い込みと自前主義の文化は残っており、改善が求められている。

また、研究施設について老朽化等による機能劣化が、設備等の整備・運用の支障となっている。

研究システムのデジタル・トランスフォーメーションの際に重要となる研究データの戦略的な取扱いについては、一部の先行的なプログラムでは、得られた研究データの幅広い活用を推進するため、そのメタデータを集約・管理するなど、新しいデータマネジメントを取り入れているが、取組は道半ばである。

また、新型コロナウイルス感染症により、改めて国際連携の重要性が認識されている。従前より、各国において、科学技術イノベーションが成長戦略の中核に位置づけられ、国境を越えた科学技術活動が展開され、国際研究ネットワークや国際共同研究が拡大してきた中において、我が国では、国際共著論文数の伸び率が主要国と比べて低く、世界における相対的な存在感は低下している。

(b) あるべき姿

高品質な研究データの取得と、戦略性を持ったデータの共有・活用、さらには、これらを基にした、データ・AI 駆動型研究を徹底的に推進する環境を整備する。これは単に研究プロセスの効率化にとどまるものではなく、質の高いビッグデータと AI を含めた圧倒的なデータサイエンスの活用により、研究の探索範囲の劇的な拡大、新たな仮説の発見や提示といった研究者の知的活動そのものにも踏み込んだプロセスの変革であり、従前、個人の勘や経験に頼っていた活動の一部が代替されていく。そして、研究者の貴重な時間を、研究ビジョンの構想など、より付加価値の高い知的活動の充実に振り向ける。

研究システム全体のデジタル・トランスフォーメーションにおいては、遠隔から研究設備を活用する遠隔での研究や、実験の自動化等を実現するスマートラボが広く普及し、時間や距離の制約を超えて研究を遂行できる。あわせて、これらの研究インフラが、多数の研究者に効率的に活用される。若手の研究者を含め、全ての研究者に開かれた研究設備・機器等の活用を実現することで、研究者が一層自由に最先端の研究に打ち込める環境が実現される。また、先端的な研究や新たな研究テーマにも対応できる研究施設が、計画的・重点的に整備される。

国際共同研究の観点では、新型コロナウイルス感染症の影響により、フィールドワークなど物理的な移動を伴う共同研究の実施について、中期的に抑制される可能性が高いが、新しい国際秩序が段階的に形成されるこの時期に、新時代の国際共同研究・国際頭脳循環を実現し、優れた研究者の知的な交流を通じ、卓越した研究力を強化する。

コロナ禍において、多くの学会活動や会議等がオンラインで行われており、また、既存の国際共同研究等の継続は一定程度確保される環境は整っている。一方で、研究者同士の多様な場での出会いや、インフォーマルな会話を通じた新しい発見、アイデアの創発などがなくなっており、こうした機能が新しい仕組みによってオーバーライドされる。

加えて、デジタル化の進展と我が国全体の雇用慣行の変化により、研究者という職域においても、フリーランス化の動きが見込まれ、さらには、シチズンサイエンスとして市民を含んだ多様な主体が様々な形態で研究に参画する潮流がある。従前のアカデミアの外縁が、ある意味で拡大し、曖昧になっていく中で、こうした外縁領域に存在する、新しい研究者が活躍しやすい環境と、何より信頼性のある形で、知の共有と融合が進み、価値創造へ還元されるようなエコシステムが実現していく。

(c)具体的な取組

【目標・指標の例】

- ・ データ駆動型研究の実施率
- ・ 遠隔操作可能な研究機器・設備の普及率
- ・ 研究機器・設備の共用化率
- ・ 数理・データサイエンス・AI リテラシーのある人材育成数
- ・ 国際共同研究の件数

研究全体のデジタル・トランスフォーメーションと加速するオープンサイエンスへの対応

- ・ データプラットフォームや SINET をはじめとする高速通信ネットワークの整備
- ・ HPCI、次世代コンピューティング等の計算資源の整備
- ・ スマートラボ、リモート研究環境整備
- ・ 研究成果の信頼性のある共有の仕組みの整理
- ・ 多様で融合的な活動による研究発展の可能性を有するシチズンサイエンスの推進
- ・ 研究活動のデジタル・トランスフォーメーションなど新たな潮流を踏まえた EBPM の強化

ポストコロナ時代の研究を支える世界最高水準の基盤整備と共用の促進

- ・ 最先端の大型研究施設・設備の戦略的整備
- ・ 研究設備・機器の共用化のためのガイドラインの策定
- ・ 大学等における研究設備の組織内外への共用方針の策定・公表
- ・ 研究設備・機器の保守や実験支援を行う専門の技術者（URA、データ利活用支援人材、マネジメント人材を含む）のキャリアパス構築、処遇の明確化
- ・ 国際化・ネットワーク化等による共同利用・共同研究体制の強化
- ・ 先端的研究や新たな研究テーマに対応できる研究施設の計画的・重点的整備

ポストコロナ時代に対応した新たな国際共同研究・国際頭脳循環の推進

- ・ 優れた研究力の維持・強化に向けた国際頭脳循環・国際共同研究の推進
- ・ 世界の研究リーダーを招致するための世界水準の待遇・研究環境の実現
- ・ 優秀な頭脳を惹きつける魅力ある研究拠点や大学の国際化
- ・ 物理的な距離にとらわれない遠隔での連携やデータ共有による共同研究
- ・ 若手研究者の海外研鑽機会や、国際交流の機会の拡大
- ・ 新たな研究インテグリティの考え方の共有、研究の健全性・公正性の確保のための環境整備

(2) 知のフロンティアを開拓する多様で卓越した研究の推進

(a) 現状認識

今世紀に入ってから我が国の研究力については、論文の数などに関して、諸外国と比較して我が国の相対的地位が長期的に低下傾向にあり、研究分野別に見ても全ての分野でランキングを落としている。特に、論文の質に関係する指標の一つである被引用数 TOP10%補正論文数ランキングの落ち込みが大きい。

また、博士後期課程への進学率の減少、若手研究者の不安定な雇用、研究者の研究時間の減少など、若手をはじめとした研究者の置かれている環境の改善は大きな課題となっている。優秀な学生が、経済的な側面や研究者等としてのキャリアパスへの不安、教育研究環境等の理由から、進学を断念する状況は、現在、大学や研究現場に蔓延している漠然とした停滞感の象徴であり、中長期的に我が国の競争力を削いでいる。

内閣府を中心に、研究者の研究環境改善、処遇の向上等について集中的な検討が行われ、2020年1月に「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」が策定された。本パッケージに基づき、具体的な対策が実行されてきており、研究現場においては、この潮流に対する期待が高まっている。

さらに、新型コロナウイルス感染症との闘いにおいては、リモートワークなど社会生活様式の変更や、三密の回避といった行動変容が必要となった。これらに加え、人類の存続にとって極めて重要な課題となるのが、治療薬やワクチンの開発であり、科学技術に期待が寄せられている。

未来の社会変革や未知の困難に対応するためには、価値創造につながる「知」の多様性を確保していることが非常に重要であり、国家の基盤的機能の一つとして、科学的卓越性の高い、基礎研究、学術研究の維持と強化が不可欠となる。

(b) あるべき姿

個々の研究者の内在的動機に基づく挑戦が尊重されるとともに、研究者の事務作業が抜本的に軽減され、その研究に没頭する環境が確保された状況において、知のフロンティアを開拓する様々な成果が生み出される。一方で、個々の研究者は、サイロ化することなく、異分野の研究者、更に産業界を含めて、多様で活発な知的交流を図り、刺激を受け、より卓越性の高い研究成果が創出される。時として、それが新しい学理や研究領域の誕生につながる。

新型コロナウイルス感染症、AI、生命科学、国際連携といった新たな環境の中で、時代に即した価値観や社会の在り方を探究・提示することなどを旨とする、人文・社会科学が主体的に自然科学の知を取り込み、人間や社会を総合的に理解する。これにより、分野の垣根を超えた、総合知を生み出す。

文系学問、理系学問との区別は、歴史的に教育体系等が形成される過程で、結果的に便宜上分化してきたものであり、学問が社会の森羅万象に向き合い、科学技術・イノベーションにより課題を解決するという文脈において、その区別は本質的な意味を持たない。人文・社会科学を含めた、我が国のアカデミアの総体が、分野の壁を乗り越えるとともに、社会の課題に向き合い、またグローバルにも切磋琢磨しながら、より卓越した知を創出し続ける。

知識集約型の価値創造社会へと移行する中で、博士号取得者の活躍・活用をはじめ、「知」に対する投資が重視されている。優秀な若者が時代の要請に応じた「知」のグローバルリーダーとして、誇りを持ち挑戦に踏み出せる研究者のキャリアシステムが実現されている。

大学院教育改革の推進等によって、課題を自ら設定しその解決を達成する、高度な問題解決能力を身につけた博士号取得者が、アカデミアにおいても、産業界等においてもやりがいを持って活躍できる。そうした認識が広く社会で共有化されている。

また、アカデミアが社会に対して、Society 5.0を支えるにふさわしい博士人材を輩出していくことに責任を持ち、社会から信頼を持って迎えらる。このため、博士課程学生を安価な研究労働力とみなすような慣習が刷新され、「研究者」としても適切に扱われるとともに、次代の社会を支える人材として適切に育成される。同時に、博士課程修了後のポストや社会的活躍が担当教員のアカデミアにおける社会的な評価となる。

アカデミアを目指す学生にとっては、学位取得後、公正で透明性の高い競争的過程を経てポストを獲得しつつ、研究者としての経験を積み、その成果に応じてテニユアとして独立した研究者となる展望が持てる。各分野の人材ニーズも踏まえつつ、世代間の均衡がとれた形で研究者の採用と育成が進む。

産業界を含めた各分野の人材ニーズに見合った多様なキャリアパスが拡がり、早期に人生設計が設計可能となる。これにより、アカデミアを避けていたであろう優秀な学生、若者が、博士後期課程を含め、アカデミアを活躍の場としてキャリアアップする道を選択し、結果として、アカデミアの研究者の厚みと卓越性も向上する。

(c) 具体的な取組

【目標・指標の例】

- ・ TOP10%補正論文数の割合
- ・ 国際的に注目される研究領域（サイエスマップ）への参画領域数、参画割合
- ・ 若手研究者の数
- ・ 博士課程学生の民間企業への長期インターンシップや共同研究プロジェクトへの参画件数・割合
- ・ 博士課程学生のうち RA・TA を含め様々な経済的支援等により生活費相当額を確保できている者の割合
- ・ 博士号取得者を高度知的人材として好待遇する企業の割合
- ・ 人口当たりの博士号取得者数
- ・ 女性研究者の割合

基礎研究、学術研究の卓越性・多様性の強化と分野融合による研究の推進

- ・ 知のフロンティアの開拓や基本原理の解明を目指す卓越した基礎研究の推進
- ・ 個々の研究者の内在的動機に基づく多様な学術研究の推進
- ・ 創発的な研究環境の確保
- ・ 失敗を恐れない積極的な挑戦を促す、短期的な成果に依存しない評価の実現
- ・ 多様な研究の取組を分析・評価するための新しい指標の開発

複雑化する現代の諸課題に対峙する人文・社会科学の振興と総合知の活用

- ・ 新たな価値観や対応の方向性を生み出す、人文・社会科学研究の推進、拠点の形成
- ・ 人文・社会科学の特性を活かした社会課題に対峙する研究開発
- ・ 人文・社会科学の研究成果を政策立案に結びつけるための取組強化
- ・ 人文・社会科学研究におけるデジタル・トランスフォーメーション

若手研究者の挑戦を支援するキャリアパスの構築や女性研究者等の活躍促進

- ・ 博士課程学生の民間企業への長期インターンシップや共同研究プロジェクトへの参画
- ・ 博士課程学生の産業界等へのキャリアパスの拡大
- ・ 博士後期課程学生の処遇や教育研究環境の質の向上

- ・ 多様な財源を活用した博士後期課程学生の経済支援
- ・ 大学等における若手研究者ポストの確保
- ・ 教育と研究を両輪とした教員評価の確立
- ・ 年代構成を踏まえた持続可能な中長期的な人事計画の策定（新陳代謝の促進）
- ・ 人事・給与マネジメント改革の推進
- ・ 多様な視点や創造性を確保した、活力ある柔軟な研究環境
- ・ 女性研究者等の活躍促進
- ・ 産学官を通じて研究者として必要となる能力を育成するシステムの構築

卓越した研究力の実現に向けた競争的研究費改革

- ・ 競争的研究費制度の最適化、改革の断行
- ・ 競争的研究費による、優れた研究成果のシームレスな接続
- ・ 官民協調による、大学等の有望な若手研究者・技術シーズの発掘・マッチング、共同研究

(3) 変革の原動力となる大学の機能拡張

(a) 現状認識

我が国の大学に求められる役割は多様化しており、時代の変化に応じて、個々の大学において自律的な変革が進められる。これまでも、高等教育制度についても逐次の変更が図られてきており、特に、国立大学については、競争的環境の中で世界最高水準の大学等を育成するため、2004年から法人化された。組織のトップが「経営」を実施できるよう環境整備が進められてきた結果、いくつかの大学において、従来の枠組みから脱却し、世界のトップ大学等とも伍していけるような挑戦が始まりつつある。

しかしながら、例えば、収益事業とみなされる行為についての種々の制限や、大学の現場に残る旧態依然とした慣習など、知の最大価値化に向けた経営の実践において、弊害となることも多い。また、我が国全体の高等教育を俯瞰すると、諸外国と比較して、一大学当たりの規模が小さく、小規模な大学が多数存立している。地方では人口減少という難題が進む中、地域再生の原動力として貢献する大学の姿が一部では見え始めているが、全体としては十分とはいえない状況にある。

大学は、多様な知の結節点であり、我が国の社会において、最大かつ最先端の知の基盤である。より良い社会の実現に向け、その知的資産を最大限活用し変革の原動力となるべきである。具体的に、大学には、研究人材、研究設備にとどまらず、各種のデータ基盤とその分析機能、産学連携のハブ機能、国際的な知のネットワークなど、有形・無形の知的資産が存在しており、このポテンシャルを様々な形で最大限に活用しつつ、研究活動による創出された知の最大価値化を図り、社会に貢献することが求められる。

特に、我が国における卓越した研究成果の創出において、大学が担っている基礎研究・学術研究の役割は極めて大きい。我が国の研究力の低下は大きな課題となっており、この改善に向けて、組織マネジメントにより、魅力的な研究環境を作り出すという観点から、大学改革を進め、大学の機能を拡張することが不可欠である。

加えて、研究成果の創出のみならず、産学連携などを通じた知の社会実装、新たな時代を支える人材の輩出、さらには、複雑化する世界の中で、あるべき社会づくりに向けた提言や、アカデミアならではの国際連携チャンネルの構築など、大学に求められる知的活動は多様になってきている。

実際、国立大学においては2004年の法人化以降、全体の経常費用が7,000億円以上増加し1.3倍以上に規模が拡大してきている。一方で、その収益全体のうち、運営費交付金の占める割合は今や3割程度に過ぎない状況である。運営費交付金は人件費等に充てられるなど、教育研究活動を支える最も基盤的で重要な財源であり、引き続き着実な措置が必要であるが、大学経営によりいかにそれ以外の財源を多様化させ、増やしていくかも重要である。

(b) あるべき姿

我が国全体の大学の姿としては、まず、大学等が有する経営資源を徹底的に活用できる体制と環境が整備され、それぞれの特色化・個性化が進み、多様性を持った各大学等の群雄割拠が進む。国立大学については、横並び画一的ではなく、地域との関係を含め、個々の大学等が持つ背景の下、独自性と個性をより発揮できる。国と国立大学法人との自律的な契約関係が再構築され、国立大学は高度な教育研究のみならず、自らが持つ知的資産を最大限に活用した、新たな公共的な価値創造サービスを担うなど、その機能が拡張されるとともに、国立大学法人の経営力強化が実現される。

大学に多様な機能が求められる中で、例えば世界トップ水準の研究を担う大学においては、グローバルな教育研究環境の整備が進み、国際頭脳循環のハブとして、国内外から卓越した研究者を呼び込み、優れた学生の確保・育成がなされていく。徹底した規制緩和が実現され、大胆な経営戦略を促進し、魅力の高い研究に対し

て民間企業から事業化のパートナーとしての大規模投資を呼び込む。そして、こうした投資が、イノベーションの源泉となる知を継続的に創出する研究基盤の構築に還流されるという、好循環が実現される。

また、例えば地方創生のハブを担うべき大学においては、地域産業を支える STEAM 人材の育成や、社会人の受入れが抜本的に拡大され、最新の知識・技術の活用や、異分野との人材マッチング、多様なステークホルダーとの共創によるイノベーションの創出、生産性の向上などに貢献することにより、ダイナミックに地方創生を進めるコアとなる。これにより、地域や企業から投資を呼び込み、地域と大学の発展につなげるエコシステムが形成される。

また、我が国の大学を支える共同利用・共同研究体制を担う大学共同利用機関法人においても、全国の研究者に提供している大規模な施設・設備、大量のデータや貴重資料等を最大限活用しつつ、社会の変革の原動力となるべく改革を進め、我が国における学術研究の更なる発展と価値創造に貢献する。

さらに、今後、世界の潮流であるデジタル・トランスフォーメーションと、日本における少子高齢化の進展の中で、地域社会は広範かつ急速に変貌していく。これまでのように個々の大学や部局がサイロ化するのではなく、複数の国公立大学等や研究所での多様な連携がより一層加速する。我が国の大学における、規制や制度の見直しを進める中で、国全体の科学技術・イノベーション力の向上、地方創生の実現、大学等の機能強化の好循環が形成される。

(c) 具体的な取組

【目標・指標の例】

- ・ 共同研究による民間投資の額
- ・ 寄附金収入の額
- ・ 世界水準の研究大学における事業規模の成長率

国と大学等との自律的契約関係の再構築

- ・ 機能拡張、多様化、経営の幅・裁量の拡大

大学等の経営力強化と規制改革の推進

- ・ 各種の規制緩和や制度の見直し及びその活用拡大（国立大学法人債の活用等）

民間からの大規模投資や個人寄附の促進

- ・ 外部資金（共同研究、寄附金等）の大幅拡充
- ・ 卒業生を含めた個人寄付の充実

(4) ミッションオリエンテッドな戦略分野の研究開発の推進

(a) 現状認識

欧米や中国では、破壊的なイノベーション創出の主導を狙い、より野心的な構想や解決困難な大目標を掲げ、世界中からトップ研究者を囲い込み、国家的な問題解決に資する挑戦的な研究開発を加速化する方向にある。また、明確なオープン・クローズ戦略の下、研究開発段階からの国際連携も積極的に進みつつある。

こうした昨今の国内外の情勢を踏まえ、関係府省庁が一体となって推進する「ムーンショット型研究開発制度」を創設した。当該制度においては、未来社会を展望した上で、困難ではあるが実現すれば大きなインパクトが期待される社会問題等を対象としたムーンショット目標を設定し、この目標の下、挑戦的な研究開発に取り組んでいる。

公的資金による研究開発として、このようなミッションオリエンテッドな投資の重要性はより大きくなる。国の持つ強みと弱み、地政学的な状況等も踏まえ、スピード感と大胆な意思決定を持って重点的な研究開発投資を進めるしたたかな戦略が必要である。

(b) あるべき姿

最新の研究開発動向や経済的状況、地政学的状況等を収集・分析し、社会の変化に的確に対応し先手が打てる戦略立案を可能とする。関係省庁や研究開発法人、産業界は密接に連携し、研究開発投資に関する重点戦略について共有を図る。また、研究開発法人の研究成果や設備等について、他分野・企業を含めた外部機関での積極的な活用を促進する。そして、様々な形式でミッションオリエンテッド型の研究開発を推進できる。

ミッションオリエンテッド型の研究については、国際展開も念頭に置きつつ、社会実装が進む。特に、迅速かつ柔軟に展開すべきプロジェクトについては、ベンチャー企業の参画により、機動的に社会変革が進む。

(c) 具体的な取組

【目標・指標の例】

- ・ ミッションオリエンテッド型の国の研究開発プログラムに関する指標
- ・ SDGs 達成状況（日本と各国のスコア）

AI、量子、マテリアル、バイオなど基盤的科学技術の戦略的推進

- ・ 基盤的分野（AI、量子、マテリアル、バイオ等）の研究開発の重点的推進
- ・ 応用技術分野（宇宙、海洋等）の研究開発の戦略的推進

社会問題解決を目指す研究開発の推進

- ・ SDGs の達成を目指す、世界に先駆けた解決策提供と研究開発
- ・ 安全・安心、防災・減災、気候変動対策、環境エネルギー、健康、食料・農林水産業、社会資本、交通等における社会問題解決に向けた研究開発の推進
- ・ 長期的視点を必要とする環境エネルギーにおける、革新的環境イノベーション戦略の具体化等の推進

エビデンスに基づく戦略分野の検討体制・プロセスの確立

- ・ 論文、ファンディング等の定量分析や専門家の知見に基づく判断等によるエビデンスに基づき重点研究領域を検討する体制・プロセスの確立

3. 新たな社会システムに求められる人材育成と資金循環

イノベーションを創出し、その源泉となる「知」を発見することにより、新たな社会を構築・発展させていくためには、失敗を許容する社会の醸成と、知識とデータから価値を生むことに果敢に挑む人材の拡大が求められる。

また、産学官民金がビジョンを共有して戦略的に未来ニーズに投資し、資金循環を働かせる仕組みの構築が重要であり、こうした投資が次世代の研究開発投資にも回るとともに、大学等における研究とも相乗効果を図り新しいイノベーションの創出を促進していく。

(1) 新たな社会で活躍する人材育成

(a) 現状認識

近代以降の教育システムの中で、一律一様に同水準の人材を輩出することで国力を高めてきたモデルは、長期にわたる成功体験に縛られ、変化や新陳代謝がないまま、制度疲労を起こしており、現代社会の要請に沿わないものとなっている。

コロナ禍により弊害も露呈してきており、他律的な「教育」から自律的な「学び」への転換が進みつつある。将来の不確実性が高いVUCA社会においては、「変化対応力」、「課題設定力」を持つ人材の育成が急務である。

また、社会や産業構造がこれまでも増して急速に変化し続け、労働者に求められる知見や視座が大きく変化しており、一方で人生100年時代となる中で知識のライフサイクルがますます短期化している。多様な生活様式に即した働き方により、性別・年齢・身体的ハンデにかかわらず全ての個人が持つ能力が最大限発揮される社会を実現（潜在的な才能と情熱を解放）すべきである。

(b) あるべき姿

初等中等教育段階では、数理・データサイエンス・AIリテラシー等に関する教育が充実され、市民一人一人が、自ら考え、判断し、創造していくための素養が育まれる。

高等教育段階では、大学が知識集約型の価値創造の中核として、人材育成機能を担う。社会の変化に即応できる文理の区分を超えた教育を推進し、研究者、イノベーションの担い手など、時代を牽引する幅広い人材を育成していく。

教育システム全体として、教育の個別最適化を可能とするデジタル・トランスフォーメーションが進む。従前の一律一様に大人数を対象とする教育から、個別に一人一人の理解度や好奇心に応じて、主体的な学びへの転換をテクノロジーが実現する。こうした中で、「出る杭」が次々と育ち、成長していく環境が実現する。

異なる環境での新しい発見にもつながる兼業、副業、転職等の複線型のキャリアパスにより、「知」の循環が促進される。希望する全ての者が、多様で質の高いリカレント教育を受けられる環境が実現される。

あわせて、科学技術があらゆる人々に深く関わっている現代において、科学技術の恩恵だけでなくその限界や不確実性の理解も含め、多層的な科学技術コミュニケーション活動が我が国において実施されている。

(c) 具体的な取組

【目標・指標の例】

- ・ 数理・データサイエンス・AI リテラシーを持った人材の育成数
- ・ 小中学校における ICT 教育の普及率
- ・ 起業家教育を受講している学生数
- ・ 博士課程に在籍する社会人学生の分野別の人数・割合

STEAM など新たな社会に必要なリテラシーの獲得

- ・ 初等中等教育段階からの STEAM 教育の充実
- ・ 科学技術リテラシーの向上、多層的な科学技術コミュニケーション活動の推進

知識集約型社会における学び直しの場の創出と人材の流動性・多様性の確保

- ・ 知識集約型価値創造の実現に必要な知見や視座を獲得できるリカレント教育の推進
- ・ 兼業、副業、転職、更にはクロスアポイントメント等の複線型のキャリアパスの実現、「知」の循環の促進
- ・ 性別・年齢・身体的ハンデにかかわらず、個人の能力を最大限発揮できる環境の整備
- ・ 人材育成等に係る具体的取組についての産学官による議論の場の設置
- ・ 重要分野における大学でのリカレント教育の在り方の検討

イノベーション創出を担う人材の育成

- ・ イノベーション創出に関わるマネジメント人材や、システム・事業のデザインを担うアーキテクト、ベンチャー・キャピタル等の投資人材の育成
- ・ オープン・イノベーションの推進
- ・アントレプレナーシップ教育の推進

(2) 知の創出と価値の創出への投資がなされる資金循環環境の構築

(a) 現状認識

第5期基本計画においては、「諸外国が政府研究開発投資を拡充している状況、我が国の政府負担研究費割合の水準、政府の研究開発投資が呼び水となり、民間投資が促進される相乗効果を総合的に勘案し、政府研究開発に関する具体的な目標を設定し、政府研究開発投資を拡充して行くことが求められる」ことから、「官民合わせた研究開発投資を対GDP比の4%以上とすることを目標とするとともに、政府研究開発投資について、平成27年6月に閣議決定された「経済財政運営と改革の基本方針2015」に盛り込まれた「経済・財政再生計画」との整合性を確保しつつ、対GDP比の1%にすることを目指すこととする。期間中のGDPの名目成長率を平均3.3%という前提で試算した場合、第5期基本計画期間中に必要となる政府研究開発投資の総額の規模は約26兆円となる」とした。

この目標に対し、官民の研究開発費総額については、対GDP比4%の目標に対して3.56%（2018年度総務省科学技術研究調査）となっている。この数字については、対GDP比では諸外国に対して高い水準を保っているものの、実質額（OECD購買力平価換算）では特に米中の伸びに対して遅れを取っている。また、第5期基本計画期間中における「科学技術関係予算」については、2020年7月時点で約24.6兆円となっているが、第5期当初に想定していたGDP名目成長率の平均3.3%成長は達成されておらず、下振れしていることなど、試算の前提条件に変化が生じており、その評価は難しい。

今後、官民が新しい社会像・生活像のビジョンを共有し、適切な役割分担の下、戦略的な知の創出と価値の創出に向けた投資を充実させていくことが重要である。特に、リーマンショック時に企業のイノベーション投資が停滞したことに鑑み、コロナ禍を受け、研究開発や新規事業投資を充実させていくことが未来の社会システムを構築するために必要不可欠である。

他方、経団連・東京大学・GPIFの共同報告書では、Society 5.0の実現のために、2030年までに累計で約844兆円の投資が必要であるとの試算が提示されている。これに対して、その重要な一角を担うべき我が国の官民の科学技術関連投資は年間19兆5,260億円（2018年度総務省科学技術研究調査）であることから、我が国の科学技術・イノベーション関連投資を国内外の投資市場において魅力的な市場として位置づけ、多様な財源を誘導・活用していく新たな仕組みを活用することが求められる。

また、統合イノベーション戦略2020（2020年7月閣議決定）においては、「世界に比肩するレベルの研究開発を行う大学等の共用施設やデータ連携基盤の整備、若手人材育成等を推進するため、大学改革の加速、既存の取組との整理、民間との連携等についての検討を踏まえ、世界に伍する規模のファンドを大学等の間で連携して創設し、その運用益を活用するなどにより、世界レベルの研究基盤を構築するための仕組みを実現する²⁷」とされている。これにより、我が国の科学技術・イノベーション投資に関する資金循環環境を大きく改善することが期待される。

(b) あるべき姿

Society 5.0の実現に向けた知の創出や価値の創出に対する取組に対し、多様な財源による積極的な投資が循環する環境の整備が進む。

政府の研究開発投資は、中長期的な観点から必要な規模を安定的に確保し、基礎研究、脱炭素といった長期

²⁷ 世界の主要大学のファンドは、ハーバード大（約4.5兆円）、イェール大（約3.3兆円）、スタンフォード大（約3.1兆円）など米国大学合計（約65兆円）、その他、ケンブリッジ大（約1.0兆円）、オックスフォード大（約8,200億円）

各大学は2019年数値、米国大学合計は2017年数値（いずれも最新値）

的社會問題を解決するために必要な破壊的イノベーション、高度な情報通信システムといった経済安全保障上の重要な技術の開発と実証、公共調達を通じた初期需要の創造による技術開発成果の社会実装等のイノベーション創出、公共財等の民間が担うことが困難な領域や事業会社・金融機関等による民間投資を活性化させる呼び水となる領域に重点化する。

民間企業は、大規模かつ長期の投資を実行可能とする資金循環の仕組みの構築や、気候変動分野で先進的に取り組まれている「企業の見える化」を図るなど、企業経営において ESG 投資や SDGs に対する関心が高まる中、持続可能性をビジネスの根幹に据えるイノベーション経営を推進する。

投資家サイドも、ESG 投資やインパクト投資等を通じ、これら経営がマーケットで適切に評価される社会を構築し、こうした投資が次世代の研究開発投資にも回るとともに、大学等の基礎研究とも相乗効果を図り、新しいイノベーションの創出を促進する。

研究開発法人・大学やそれらが出資する外部組織、スタートアップ、事業会社は、出口戦略を意識した上での戦略的投資や新事業展開を大胆に行うとともに、機関投資家等による短期・中長期の資金循環を形成する。

(c) 具体的な取組

【目標・指標の例】

- ・政府と官民の科学技術・イノベーション投資
- ・ESG 投資
- ・インパクト投資

「あるべき社会」の共有による官民投資の拡充

- ・官民投資目標と政府投資目標の設定
- ・世界に比肩するレベルの研究開発を行う大学等の共用施設やデータ連携基盤の整備、若手人材育成等を推進するため世界に伍する規模のファンドの創設と着実な運用などによる世界レベルの研究基盤を構築する仕組みの実現
- ・ESG 等の戦略的投資分野の共有
- ・政府の投資を呼び水とした民間投資の活性化
- ・効果的な政府調達事業の確立
- ・投資対効果の継続的な評価

民間投資を促進する環境整備

- ・産官学民金等、裾野を広げた資金調達
- ・事業化に向けた受益者負担等による資金確保