

# 統合イノベーション戦略

平成 30 年 6 月 15 日

閣 議 決 定

統合イノベーション戦略について

〔平成30年6月15日  
閣議決定〕

統合イノベーション戦略を別紙のとおり定める。

(別紙)

# 統合イノベーション戦略

## 目次

はじめに	1
（1）第5期基本計画・総合戦略2017の位置付け	1
（2）現状評価と統合イノベーション戦略の必要性	1
（3）新たな戦略形成プロセスと体制	2
第1章 総論	3
（1）第5期基本計画・総合戦略2017の取組状況	3
（2）世界の潮流	6
（3）ゲームチェンジ下における我が国の強み	7
（4）統合戦略の基本的考え方	9
（5）今後の課題	10
第2章 知の源泉	11
（1）Society 5.0実現に向けたデータ連携基盤の整備	12
（2）オープンサイエンスのためのデータ基盤の整備	16
（3）エビデンスに基づく政策立案／大学等法人運営の推進	20
第3章 知の創造	23
（1）大学改革等によるイノベーション・エコシステムの創出	25
（2）戦略的な研究開発（SIP、PRISM、IMPACT）	34
第4章 知の社会実装	38
（1）創業	40
（2）政府事業・制度等におけるイノベーション化の推進	44
第5章 知の国際展開	48
（1）SDGs達成のための科学技術イノベーション（STI for SDGs）の推進	50
第6章 特に取組を強化すべき主要分野	53
（1）AI技術	55
（2）バイオテクノロジー	62
（3）環境エネルギー	67
（4）安全・安心	71
（5）農業	74
（6）その他の重要な分野	77
略称一覧	80

## はじめに

### (1) 第5期基本計画・総合戦略2017の位置付け

第5期科学技術基本計画（2016年1月閣議決定。以下「第5期基本計画」という。）は、第1期科学技術基本計画以降20年間の実績と課題を踏まえ、我が国を「世界で最もイノベーションに適した国」にすることを通じて、未来社会としての「超スマート社会=Society 5.0<sup>1</sup>」を実現することを掲げた（P D C Aサイクルにおける「Plan」）。

2017年6月に閣議決定された「科学技術イノベーション総合戦略2017」（以下「総合戦略2017」という。）では、第5期基本計画の施策に関し、特にSociety 5.0の実現と「科学技術イノベーション官民投資拡大イニシアティブ<sup>2</sup>」の着実な実行を重点事項とした（P D C Aサイクルの「Do」（実行））。

### (2) 現状評価と統合イノベーション戦略の必要性

第5期基本計画が策定されてから3年目を迎え、国内においては多くの分野で進展が見られるが、その間、世界では従来の延長線上にない破壊的イノベーション<sup>3</sup>が進展し、我が国の科学技術イノベーション能力の相対的低下が指摘されている。

特に、世界において、知の融合、破壊的イノベーションの急速な進展、創業の役割変化、いわゆる「プラットフォーム」の急拡大と実体経済への進出、イノベーションを巡る覇権争いの顕在化、持続可能経済への転換<sup>4</sup>等、根本的なゲームチェンジが起こりつつある中、これまでの延長線上で科学技術イノベーション政策を進めることの限界が露呈しており、我が国が長年築き上げてきた制度・仕組み、企業行動、慣行、働き方等、経済社会システム全体の在り方が再考に迫られている。

一方、5年半が経過したアベノミクスにおいては、当初、デフレ脱却及び富の拡大を目標として金融政策、財政政策及び成長戦略を「三本の矢」とする政策を実施し、2015年からは一億総活躍社会を目指す政策（新・三本の矢）を推進してきた。2017年末には「生産性革命」等の「新しい経済政策パッケージ」をまとめた。今日、多くの分野で構造改革が進展し、雇用情勢の改善、企業活動の活性化が図られ、我が国の経済全体も回復基調が続いている。

しかしながら、将来の行く末に目を転じると、我が国の労働生産性はG7の中で最下位<sup>5</sup>に位置付けられ、各種ランキングにおける急速な地位の低下に見られるように国際競争力の劣化が懸念される。科学技術に因るものも含めたイノベーションが先進国の成長の鍵を握るため、その能力を飛躍的に高め、生産性を大幅に改善することは、アベノミクスの持続性を担保する上でも喫緊の課題となっている。

<sup>1</sup> 第5期基本計画では「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やかに対応でき、あらゆる人が質の高いサービスが受けられ、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」とし、総合戦略2017では「サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させることにより、地域、年齢、性別、言語等による格差なく、多様なニーズ、潜在的なニーズにきめ細やかに対応したモノやサービスを提供することで経済的発展と社会課題の解決を両立し、人々が快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることのできる、人間中心の社会」としている。

<sup>2</sup> 経済社会・科学技術イノベーション活性化委員会報告（2016年12月）。

<sup>3</sup> Clayton M. Christensenの著書「The Innovator's Dilemma」（1997年、Harvard business school press）における「Disruptive Innovation」。「イノベーションのジレンマ 技術革新が巨大企業を滅ぼすとき」（クレイトン・クリステンセン著、玉田俊平太監修、伊豆原弓翻訳、2001年、翔泳社）の「破壊的イノベーション」。

<sup>4</sup> 第1章（2）①から④までを参照。

<sup>5</sup> 我が国の労働生産性は2016年OECD加盟諸国中20位、G7の中で最下位（OECD.Stat）。

第5期基本計画で提唱された Society 5.0 は、科学技術イノベーションの活用を通じて人間中心の社会を構築する壮大な構想であり、生産性の改善に貢献するだけでなく、世界で格差や分断、データ覇権主義的傾向が強まる中、その意義が国際的にも注目されつつある。目まぐるしく変遷、進化し続ける世界においてそれを実現するためには、常にその時点での最適解を求めて柔軟かつ機敏に変化し続けるダイナミックで動的なシステム、すなわち「次世代型の制度の均衡<sup>6</sup>」（以下「次世代型制度的均衡」という。）に我が国経済社会全体を移行させることが重要となる。それを可能とするためには、政府が強い意志の下、一体となって経済社会システム全体を大胆に変革する「統合的な政策パッケージ」が必要である。その際、不確実な未来において何が重要かを大胆に思い描きつつ、優れた実体経済、技術シーズを含む知的資産、大学、人材等、我が国の「既存の制度の均衡」を安定的に支えてきた要素を、世界の環境変化に合わせて有機的に再構築することが「世界で最もイノベーションに適した国」の実現に向けた鍵となる。

そこで、第5期基本計画の折り返し点である 2018 年度に総合戦略 2017 等における様々な施策の進捗状況を確認・評価（P D C A サイクルの「Check」）するとともに、幅広く科学技術イノベーションに関連する政策や経済社会システムを検証し、P D C A サイクルの「Action」（改善）として実行する「統合イノベーション戦略<sup>7</sup>」（以下「統合戦略」という。）を策定する。

### （3）新たな戦略形成プロセスと体制

少子高齢化、地域間格差の拡大、経済の成熟、財政制約の厳格化等の課題先進国<sup>8</sup>である我が国がイノベーションを通じて持続的に成長するためには、戦略形成プロセスや実施体制そのものの「デザイン」を見直し、部分最適型から全体最適型に転換することにより、限られたリソースを最大限活用する必要がある。

このため、まずは政府において国内の経済社会構造全体を把握した上で、全ての政府事業や政策を再検証し、科学技術イノベーションの視点から再構築することが求められる。その基盤となるのが、「知の源泉」の柱である「エビデンスに基づく政策立案」であり、その試みの一つが政府事業・制度等におけるイノベーション化である。また、統合戦略の策定・実施に向け、関連する全ての政策を対象にイノベーションの視点から横串を通す必要があるため、関係府省庁及び各司令塔部局を含めた幅広いステークホルダーや有識者の意見を柔軟に取り入れることとし、C S T I 有識者議員、外部有識者、関係府省庁幹部等で構成される「政策討議」を設け、鍵となる分野で重点的な議論を行った。

さらに、イノベーション関連の司令塔機能強化を図る観点から、特にイノベーションに関連が深い C S T I、I T 総合戦略本部、知財本部、健康・医療本部、宇宙開発戦略本部、総合海洋政策本部等<sup>9</sup>の司令塔会議について、官房長官を中心とした横断的かつ実質的な調整・推進機能を構築するため、2018 年夏を目途に、「統合イノベーション戦略推進会議」を設置するとともに、引き続き、体制整備を図るものとする。

<sup>6</sup> 青木昌彦は、著書「比較制度分析に向けて（TOWARDS A COMPARATIVE INSTITUTIONAL ANALYSIS）新装版」（滝澤弘和／谷口和弘翻訳、2003 年、N T T 出版）の 4 頁において、「制度を「ゲームのルール化」として概念化」するダグラス・ノースの考えを引用した上で、「制度にアプローチする最も妥当な方法は、制度をゲームの均衡として概念化することである」としている。

<sup>7</sup> 統合戦略は、第5期基本計画に基づき毎年度策定される「科学技術イノベーション総合戦略」に該当する。

<sup>8</sup> 「課題先進国」日本—キャッチアップからフロントランナーへ—（小宮山宏、2007 年、中央公論新社）。

<sup>9</sup> 例えば地理空間情報活用推進会議など、イノベーション関連の各種の会議などが含まれる。

## 第1章 総論

### (1) 第5期基本計画・総合戦略2017の取組状況

これまで、政府は、第5期基本計画に掲げた研究開発投資目標の達成に向けた取組を推進してきたが、引き続き、この取組を推進する必要がある。すなわち、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、「経済財政運営と改革の基本方針」中の「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。なお、第5期基本計画期間中の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。また、総合戦略2017の重点の一つである「科学技術イノベーション官民投資拡大イニシアティブ」に基づき、2018年度にPRISMを創設するなど、CSTIが政府全体の科学技術イノベーション政策の司令塔として、官民の研究開発投資の拡大等に向けた取組を推進してきた。

これらを踏まえつつ、第5期基本計画・総合戦略2017の政策の4本柱（以下の①から④まで）を中心に主な取組状況や成果を検証してみると、多くの分野で進展は見られるものの、満足な成果を挙げているとは言い難く、第5期基本計画の期間内に当初の目標を満たすためには抜本的な戦略転換が迫られている。

#### ① 「未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創造の取組」

「未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創造の取組」として、これまで、Society 5.0の実現に向けた取組及び挑戦的な研究開発を促す取組を実施してきた。

Society 5.0の実現に向けた取組については、SIP<sup>10</sup>等を通じて、「高度道路交通システム」を始めとする必要な要素技術開発、主要分野でのプラットフォーム開発等、近い将来に社会実装が見込まれる分野において所要の取組を実施してきたが、いまだ制度の全体設計ができていない。今後は、Society 5.0の実現に向けた社会基盤の全体設計を行い、各分野のプラットフォーム開発の方向性を明確にするとともに、分野間のデータ連携基盤の整備に早急に取り組む必要がある。また、データを解析・活用するためのAI技術の確立・活用に向けた研究開発等に加え、必要な質・量のIT人材の育成・確保を図ることが求められている。さらに、Society 5.0の実現の障害となる制度については、その改革等について早急に検討すべきである。

挑戦的な研究開発については、IMPACT<sup>11</sup>等の取組がなされており研究成果も一部に現れつつある。しかしながら、政府の研究開発全体を俯瞰し、「リスクを恐れず斬新なアイデアで社会の変革を担う研究開発に挑戦する機会」が広く提供され、「飛躍的なイノベーションを志向する人材」を数多く生み出したかと問われれば、世界との比較においていまだ道半ばの状況である。

<sup>10</sup> CSTIが司令塔機能を発揮して、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ために創設されたプログラム。

<sup>11</sup> 実現すれば産業や社会の在り方に大きな変革をもたらす革新的な科学技術イノベーションの創出を目指し、ハイリスク・ハイインパクトな挑戦的研究開発を推進することを目的として創設されたプログラム。

## ② 「経済・社会的課題への対応」

「経済・社会的課題への対応」として、これまで、エネルギー、資源、食料の安定的な確保、健康立国の構築等に向けた超高齢化・人口減少社会等に対応する持続可能な社会の実現、ものづくり・コトづくりの競争力向上、国及び国民の安全・安心の確保、地球規模の課題への対応と世界の発展への貢献、国家戦略上重要なフロンティアの開拓に向けた取組を実施してきた。

その結果、自動走行、材料開発、防災、フロンティア開拓（海洋・宇宙開発）等に係る取組については、S I Pを始め関係府省庁のプロジェクトの取組を通じて着実な進捗が図られている。

しかし、第5期基本計画策定後の世界の動向、科学技術イノベーションの進展状況等に鑑み、幾つかの分野で重点的に戦略の見直し・強化を行う必要が生じている。

環境エネルギーに関する取組については、パリ協定<sup>12</sup>の発効やその後の急速な政策動向変化等を踏まえた対応が必要になっている。農業分野では、ドローンやセンサを活用、データを駆使した精密農業が飛躍的に進化しつつある。ものづくり・コトづくり分野の取組については、欧州によるインダストリー4.0<sup>13</sup>のグローバル戦略の進展等を踏まえると、取組を抜本的に強化した上で、他分野との連携を念頭に Society 5.0 の横断的社会基盤にどのようにして組み込むかについて検討する必要がある。安全・安心の確保に向けた取組については、予想を超える自然災害、一層厳しさを増す我が国の安全保障を巡る環境を踏まえ、戦略の練り直しが求められている。近年のバイオテクノロジーを巡る世界の争いは熾烈であるが、我が国の戦略は今世紀初頭に策定されたバイオテクノロジー戦略大綱（2002年B T戦略会議決定）及びドリームB Tジャパン（2008年B T戦略推進官民会議取りまとめ）のみであり、実質的に戦略不在の状況に陥っている。また、世界の経済社会課題の解決を目指すSDGs<sup>14</sup>については、近年のESG投資の拡大、各国の戦略的取組の進展、国連における具体的検討の加速化が見られる。

## ③ 「科学技術イノベーションの基盤的な力の強化」

「科学技術イノベーションの基盤的な力の強化」として、これまで、人材力強化（若手人材の育成・活躍促進）、知の基盤強化（大学の改革・機能強化等）、資金改革の強化等に向けた取組を実施してきた。

その結果、テニュアトラック<sup>15</sup>教員や若手採用の増員、WPI<sup>16</sup>における優れた論文数の増加、産学連携に向けた動きの活発化、COIプログラム<sup>17</sup>におけるオープンイノ

<sup>12</sup> 2015年12月にCOP21で採択され、2016年11月に発効した2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際枠組み。同協定の規定等に基づき、締約国は2020年までに長期低排出発展戦略を策定し、提出することとされている。

<sup>13</sup> 製造業のIoT化を通じて、産業機械・設備や生産プロセス自体をネットワーク化し、注文から出荷までをリアルタイムで管理することでバリューチェーンを結ぶ「第4次産業革命」の社会実装を目指すドイツを中心とする官民連携プロジェクト（総務省「平成29年版情報通信白書」（2017年7月））。

<sup>14</sup> 2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に記載された2016年から2030年までの国際目標。

<sup>15</sup> 公正で透明性の高い選考により採用された若手研究者が、審査を経てより安定的な職を得る前に、任期付の雇用形態で自立した研究者として経験を積むことができる仕組み。

<sup>16</sup> 文部科学省が行っている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、システム改革の導入等の自主的な取組を促し、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」の形成を目指す事業。

<sup>17</sup> 10年後の目指すべき社会像を見据えたビジョン主導型のチャレンジング・ハイリスクな研究開発を最長で9年間支援するプログラム。



ベーションの先進的取組等、一部に進展が見られる。

しかしながら、取組の規模やスピードはいまだ十分ではなく、Top10%補正論文数や世界大学ランキングを始めとする指標において劣後していると言われている。科学技術イノベーションを支える人材力の強化に向けた取組について、我が国の大学では若手教員の割合の低下による人事の硬直化や、女性研究者の海外流出等が進むなど、若手人材の育成・確保と活躍促進、大学等における女性・外国人を含む人材の多様性確保と流動化の促進に向けた取組、国際頭脳循環の推進に資する取組等は、主要国との比較において遅れている。

知の基盤の強化に向けた取組については、我が国の基礎研究力の相対的な低下に歯止めをかけるため、公的な競争的資金が優秀な若手研究者に行き渡る取組を強化するとともに、若手研究者の研究環境の改善を図るなど、大学等の研究活動を活性化させる取組が急務である。また、国際共同研究の活性化やオープンサイエンスに関しては、我が国の大学等研究機関の意識・取組が十分であるとは言い難い。

資金改革の強化に向けた取組について、我が国の国立大学は、法人化以後も民間資金等の獲得が少なく国費による運営の依存度が高いなど、財源の多様化が十分図られておらず、欧米の有力研究大学に比べ経営基盤が弱い。このため、大学等の経営環境の抜本的な改善を図る取組とともに、産学連携等による外部資金の拡大に向けた取組の強化が不可欠である。

#### ④ 「イノベーション創出に向けた人材、知、資金の好循環システムの構築」等

「イノベーション創出に向けた人材、知、資金の好循環システムの構築」として、これまで、オープンイノベーションを推進する仕組みの強化、中小・ベンチャー企業の創出強化、地方創生の推進等の取組を実施してきた。

その結果、例えば、我が国トップクラスの大学を中心に大学発ベンチャー創出の気運に高まりが見られるようになるとともに、大学を中心とする知識集約クラスター構築の成功事例等、一部に取組の進展が見られる。

しかしながら、研究開発型ベンチャーの数、成長スピード、規模、影響力、投資額、ファンド組成規模いずれをとっても諸外国の先進事例との比較において劣後する状況である。エンジェル投資家による支援額が米国と比べ非常に小さい我が国においては、政府系機関の支援や官民連携が不可欠であるが、イノベーション・エコシステムの実現に向けて政府や関連機関の連携が十分にとられておらず、企業や大学を含む関係者の意識改革も不十分であり、結果的に包括的なイノベーション・エコシステムが生まれていない。

地方創生に資するイノベーション・エコシステムの実現に向けて中核企業支援関連施策を総動員して取り組む環境整備を進めることとなっているが、東京一極集中状況は収まらないどころか加速している。なお、日本学術会議は、地域も含め、行政、産業及び国民生活に科学を反映、浸透させることを目的として設立されており、今後、C S T I等との連携を一層強化しつつ、地方における学術振興について本格的に企画、立案を行うことが期待される。

上記の4分野以外にも第5期基本計画においては、倫理的・法制度的・社会的課題について必要な措置を講ずることやステークホルダー間の信頼関係の構築等を課題とし

て掲げていたが、プライバシー、遺伝子診断、A I等の分野で科学技術イノベーションを受容する社会的な信頼関係はいまだ十分に構築されておらず、新たなシーズの社会実装の障害となっているとも言われている。

## (2) 世界の潮流

第5期基本計画は、情報化とグローバル化の進展による、これまでの延長線上にない科学技術イノベーションの発現を十分に認識した上で策定された。しかしながら、光・量子技術、サイバー空間基盤技術、バイオテクノロジー等の分野で進む破壊的イノベーション、プラットフォームビジネスの変質、イノベーション・エコシステムの多様化、A I技術の爆発的発展等、世界の科学技術イノベーションは、第5期基本計画策定時の想定をはるかに凌駕するものとなっている。

個々別々の領域で生み出された技術やアイデアは、異なる領域の技術等と融合し、広い意味でのユーザ<sup>18</sup>に受け入れられることによりイノベーションが生ずる。近年の世界的なゲームチェンジは、サイバー空間の劇的な進化等によって「全ての多様な知の要素が融合してイノベーションを生み出し、プラットフォームを形成、その上で新たな多様性が生み出され、それがその上位次元での融合とプラットフォーム化、多様化を繰り返す」というメカニズムが誕生したことにあると考えられる。そして、イノベーション競争に打ち勝つには、このメカニズムを前提に、破壊的イノベーションの行き着く先に描かれる将来像やユーザニーズからバックキャストして今日のビジネスをデザインできるかが鍵となる。

### ① 「知の融合」が鍵となる世紀へ

20世紀の資本主義経済の下では、国力は、人口規模、金融資本の蓄積量、資源の埋蔵量等に大きく依存し、技術等の知的資産は重要な要素ではあったが決定的なものではなく、知の融合の影響は限定的であった。

しかし、近年、急速なデジタル化、I o T化、生体認証、センサ、A I等の解析技術の急速な発展・普及、更にはバイオテクノロジーの進展や脳活動の探求により、「情報空間」(サイバー)、「現実空間」(フィジカル)に「心理空間」(ブレイン等)まで加わり、際限ない融合が進展している。その結果、サイバー空間における多様な知(情報、データ等を含む。)の量・質の獲得、その融合、解析及びプラットフォーム化が現実世界や人間行動にとって決定的に重要な意味を持つようになってきている。

### ② 「破壊的イノベーション」の急速な進展と「創業」を巡る情勢変化

知が融合することによって、従来の延長線上にない破壊的イノベーションが全分野で進展していることに加え、基礎研究から社会実装に至るまでの時間が大幅に短縮している。その結果、研究開発型ベンチャーの誕生や急速な成長が促され、近年、いわゆる「カンブリア紀」を迎えたとも言われている<sup>19</sup>。その役割はニッチ分野にとどまらず、大企業も政府も相当程度「依存」するような状況にまで拡大しており、世界全体の経済活動や社会構造、更には政治にまで影響を与えるようになってきている。

<sup>18</sup> 現在のクライアントや消費者のみならず、未来のユーザや将来の社会を見据えて新しいビジネスを構想する人々等を含む。

<sup>19</sup> 「科学技術政策担当大臣等政務三役と総合科学技術・イノベーション会議有識者議員との会合」(2018年4月)内閣府(科技)提出資料「政策討議「創業」論点」。

研究開発型ベンチャーがカンブリア紀を迎えたと言われる背景には、世界におけるベンチャー・エコシステムの多様化の進展がある。従来は、大学等を中心に自由闊達な環境・場を郊外に作りあげたシリコンバレー型がベンチャー・エコシステムのモデルとされてきたが、近年、多様な地域の多様な特徴を生かした多様なベンチャー・エコシステムが急速に展開されつつある。さらに、近年、グローバルなビジネス展開を自らの有利に持ち込むため、明確な将来像の下で世界中の多様なベンチャーを選別、囲い込み、整理、再編しようとする一部のグローバル企業の思惑に対し、競争政策上の懸念もある。

### ③ プラットフォームの急拡大と实体经济への進出

知の融合を通じて破壊的イノベーションや創業が進展したことを踏まえ、今世紀に入って急成長してきたプラットフォームビジネスも大きく変容しつつある。

元来、C2CのICTサービスを中心にサイバー空間で発展してきたビジネスプラットフォームは、今日、流通、自動車、医療、農業、エネルギー等の現実空間の様々な分野で関連するビジネスを根本的に破壊しかねない勢いでグローバルに拡大しているとともに、巨大プラットフォーマーによるデータの独占等が懸念されている。この流れは、プライバシーやセキュリティのみならず既存の価値や秩序の存立に至るまで脅かしているが、世界を見回してもいまだ政策や企業活動の対応の方向性は定まっていない。

### ④ 各国の覇権争いと持続可能な世界への期待

知の融合による、破壊的イノベーションやプラットフォームビジネスの現実世界への進出は、人類の経済社会活動に大きな影響を与え、格差の拡大、科学技術イノベーションを巡る覇権争い等、世界の不安・不安定の要因になっている一方で、環境破壊や貧困等世界の抱える課題を持続可能に解決する「SDGs」を達成する鍵になり得ると期待されている。知の融合を起点とするイノベーションメカニズムの変質は都市や地域の構造にも大きな影響を与え、今後イノベーション・エコシステムにおける都市の役割が飛躍的に高まることが見込まれる。

### ⑤ 各国政府の取組等

世界各国では、イノベーションを巡る潮流変化を受けて、大胆な政策変更が行われている。例えば、中国製造2025<sup>20</sup>の策定、中央軍民融合発展委員会の創設等により最先端技術分野で世界覇権を目指す「中国」、教育制度を抜本的に改革し人材を強化する「シンガポール」や「イスラエル」、個人情報保護制度等によりプラットフォーマーの活動を規律する「欧州」、リープフロッグを狙って金融や通信分野でイノベーションを積極的に導入する「アフリカ諸国」、世界最大の生体認証システムを導入して大胆に政策の効率化を目指す「インド」、そして、安全保障政策から貿易投資政策に至るまで政策を総動員してイノベーションのリーダーたる地位の堅持を図る「米国」等、各国がそれぞれの特徴を最大限生かしつつ、世界の潮流を主導することに生き残りを賭けて取り組んでいる。

### (3) ゲームチェンジ下における我が国の強み

イノベーションを巡るゲームチェンジが進展する中、これまで国際競争力の観点から弱みとも思われていた我が国の特徴が逆に強みとなる可能性がある。いかにしてその特

<sup>20</sup> 2015年5月に中国政府が策定した、製造業の高度化を目指す10年間の行動計画。

徴を生かし、世界のイノベーションを主導するかが鍵になっている。

#### <知の融合>

サイバー空間とフィジカル空間が融合するA I時代においては、質の高い現実空間の情報をいかに獲得し、処理するかが重要である。我が国は、製造、医療、農業等の現場において各地にその特色を生かした質の高い現場や高い要求水準を求める多様な消費者やユーザを抱えていることから、必要な情報・データ等を収集・蓄積・利活用できる状況を創り出すことができれば、世界の中でも圧倒的優位に立つ可能性がある。その際、各種の公的データの学術研究への積極的な利用や産学連携による産業展開の加速化が重要となる。このため、地域における知識集約の中心を担う大学をつなぐネットワーク基盤や我が国にも導入されつつある個人認証基盤の最大限の活用や最先端の電子政府の実現に向けた取組を、諸外国の例にも鑑み、本格的に進めることが重要である。

#### <破壊的イノベーション・創業>

基礎研究の成果が破壊的イノベーションや創業につながる今日において、シーズとなる「基盤技術」と創業から事業化までを支える「資金」の集積が、将来の競争力を決定的に左右する。この点、我が国の大学や研究機関は世界的に見ても総じて高い研究開発力を有するとともに、産業界は優れた技術を有し、企業は潤沢な資金を蓄積している。また、我が国には、世界でも稀にみる中小企業の集積が存在し、通信基盤も含めたインフラ環境等が整備され、一定規模の質の高い市場も存在している。また、多様性・集積性を有する東京等を含む東アジアの都市は、その特徴を生かすことにより、科学技術イノベーション最先端の地となる可能性を秘めている。

近年、大学等の優秀な若手研究者による起業の増加傾向など、国民意識にも変化が見られるほか、C O IプログラムやS I P等を活用した大学を中心とする知識集約クラスター構築も一部成果を挙げつつある。我が国の有する知や資源を融合することによって、こういった萌芽を育て、いかに「日本型のイノベーション・エコシステム」を実現するかが鍵となっている。その際、「発明・発見」と「ビジネスモデルデザイン」との掛け合わせという我が国の弱みを克服するとともに、いかに「失敗を許さない文化」から「失敗を許容した上で失敗から学ぶ文化」に移行していくか、いかに奇才異才を集め、様々な参加者が力を発揮してイノベーションを生みやすい場を増やし、チャレンジを誘発できるか、が「成功」の前提となる。

#### <プラットフォーム>

我が国には、米国や中国に出現しているような国際的な巨大プラットフォーマーは存在せず、規模の経済が幅を利かすプラットフォームビジネスにおいて、我が国企業等がグローバルなシステムを構築するのは困難という見方もある。

一方、国を挙げて実現を目指すSociety 5.0は、それ自体がおよそ全ての経済社会活動を包含するプラットフォーム概念であり、適切な全体設計とデータ集積・連携の仕組み、A Iやブロックチェーンなどの技術、国際標準化や知的財産戦略<sup>21</sup>、オープン・アンド・クローズ戦略等を適切に組み合わせるとともに、国民のI Tリテラシーの向上を図ることにより、健康医療、農業関連アプリケーション等、様々なビジネスが展開する世界最先端の包括的官民プラットフォームになる可能性を秘めている。

<sup>21</sup> 2018年6月、知財本部において「知的財産戦略ビジョン」を決定。今後、本ビジョンを「知的財産推進計画2018」（2018年6月、知財本部決定）を通じて実現する予定。

## ＜国際的な対応＞

持続可能性を題目に掲げるSDGsは、公害大国から環境先進国になり、現在は課題先進国として世界のモデルとなりつつある我が国にとって、イノベーション創出・展開の絶好の機会である。また、我が国には、昔から近江商人の三方よし（「売り手よし、買い手よし、世間よし」）に代表されるように広い意味での「持続可能性文化」が根付いていることから、SDGsは我が国の企業にとっても親和性のある概念である。

我が国は、東南アジアを中心に投資やビジネスを通じた相互発展の仕組みを友好的に築き上げてきた実績を有しており、また、2017年の日EU・EPAの交渉妥結やTPP11協定の署名に見られるように、国際的相互互惠関係の積極的な構築に努めている。このことは、我が国のイノベーションをグローバルに展開する上で強みとなり得る。

### （４）統合戦略の基本的考え方

世界の潮流と我が国の強みを勘案すると、我が国を「世界で最もイノベーションに適した国」に変革し、「科学技術イノベーションを通じてSociety 5.0の実現を目指す」ことの意義は更に高まっており、第5期基本計画に掲げられた基本的考え方は堅持すべきである。その上で、我が国が、Society 5.0実現のための政策モデルとして統合戦略を掲げ、それを着実に実施し、少子高齢化を始めとする我が国の社会・経済の構造上の課題解決を世界に先駆けて実証することは、貧富の格差や対立構造が先鋭化しつつある世界の国々に対しても今後進むべき海図を示すことになる。

科学技術イノベーションを通じて我が国の経済社会構造を包括的に変革していくためには、政府が強力なリーダーシップをもって前世紀の「制度の均衡」を持続的で柔軟な「次世代型制度的均衡」に作り変えていく必要があるが、それは局地戦では成し遂げられない。このため、関係府省庁や関連する司令塔部局と密に連携することにより、科学技術イノベーションに係る政策を「有機的・一体的に機動」させるための統合戦略を策定し、スピード感を持って実施することとする<sup>22</sup>。

統合戦略は、科学技術イノベーション創出の基礎となる知の「源泉」を構築し、それを踏まえて大学、国研、産業界等が様々な知を「創造」することにより、その知が創業や政府事業等を通じて次々と「社会実装」、国内外に「展開」されることによって社会変革を起こしていくことを想定し、基礎研究から社会実装・国際展開までの「一貫通貫の戦略」を提示する。

その際、我が国を「世界で最もイノベーションに適した国」へと導くため、Society 5.0の実現という統合的かつ分野横断的な目標を掲げつつ、分野ごとに達成すべき「グローバル目標」（ベンチマーク）、目標達成に至る「論理的道筋」「時間軸」を設定し、PDCAサイクルを着実かつ柔軟に進化させつつ回すこととする。

なお、統合戦略の実施に当たっては、「レイヤーごと」（例：産業、人材育成、職場等）又は「単位ごと」（例：地域、会社、大学等）の個々の多様な事情を配慮しつつそれぞれの多様な課題に個別に取り組むこととする。

<sup>22</sup> 「新しい経済政策パッケージ」（2017年12月閣議決定）では、「将来にわたる我が国競争力の維持・向上のためには、Society 5.0の社会実装に向けた制度整備を加速するとともに、破壊的イノベーションに対応した世界水準のイノベーションエコシステムを創り上げる必要がある。このため、（中略）2020年までの3年間を「生産性革命・集中投資期間」として、大胆な税制、予算、規制改革等の施策を総動員する。」とされている。

## (5) 今後の課題

科学技術イノベーションの最大の鍵は人材である。破壊的イノベーションが加速化する世界において、多様な業種・職種間の人材流動性・多様性の確保と国内外の優秀かつ独創的な研究者・起業家の確保が重要となるが、この点、我が国は主要国との比較において劣後しており、今後、世界中の優秀な若手研究者・学生が我が国の大学を目指すための方策、国際頭脳循環の推進に資する方策、女性・外国人を含む人材の多様性・流動性の確保等について検討を行う必要がある。

また、科学技術イノベーションを生み出す人材を輩出するための教育システムの構築は根本的な課題であり、理工系と人文・社会系も含めた多様な分野を融合する教育システムを構築し、非理工系の知を科学技術イノベーションに生かすにはどうすべきかについて検討する必要がある。

情報、人材、知恵等の融合が科学技術イノベーションの本質であることに鑑み、我が国において世界の多様な人材や企業を惹きつける創業・事業・雇用環境を整備するとともに、多様なステークホルダーによる共創を推進する必要がある。諸外国で展開されるイノベティブな取組が我が国に導入できていない場合には、比較制度論としての「ジャパノロジー（日本学）」の観点から、我が国の制度等が科学技術イノベーションを阻害している要因等について検討する必要がある。そして、その結果を発信し、産学官それぞれの意識改革・行動変革につなげることが重要である。

その際、科学技術イノベーションのメカニズムが根本的に変質したことを踏まえ、我が国の制度体系を縦断的・硬直的・抑止的な制度から横断的で柔軟かつ自由な制度に本質的に変革することが鍵となる。特に、Society 5.0 の提唱国である我が国においては、硬直的な制度によって科学技術イノベーションの社会実装が妨げられてはならない。断片的・皮相的ではない包括的社会実証モデルを世界に向けたショーケースとして世界に先駆けて構築できるかが成功の試金石になる。

さらに、「地方創生」に資するイノベーション・エコシステムの実現に向けた取組がいまだ不十分であることは、これまで述べてきたとおりである。大学等の研究機関は、地域の知識集約経済の中心として、これまで以上に地方創生を推進できるはずである。この潜在的可能性をどう顕在化させるか、今後検討する必要がある。

なお、統合戦略は、現時点で取り組むべき喫緊の課題を取り上げたものであり、取り上げられていない課題であっても第5期基本計画や総合戦略 2017 に盛り込まれた様々な政策は着実に推進するものとする。

## 第2章 知の源泉

今日における「知の源泉」の鍵はデータ・情報であり、特に、経済社会活動から生ずる膨大なデータ、学術研究のプロセスや成果に関わるデータ、政策立案の過程で必要となる信頼性のあるエビデンスなどデータの質や量が科学技術イノベーションの将来を握る。

第5期基本計画では、Society 5.0の実現の観点から多種多様なデータを収集・解析、共通プラットフォームを段階的に構築することとし、また、学術研究に係るオープンサイエンスを推進するとともに、EBPMを進めるための仕組みの導入等を推進するとした。加えて総合戦略2017では、EBPMに必要な情報の収集等整備を進めるとした。

先に述べたSociety 5.0の実現の観点から進めているデータ収集・解析、連携状況を見ると、SIP等において世界最先端レベルで取組が進められている分野もあるが、遅れている分野があるだけでなく、分野間のデータ連携基盤も含めSociety 5.0の実現に向けたデータ連携基盤の全体設計がなされていない。このため、「分野間」及び「分野ごと」のデータ連携基盤の整備を早急に進めるとともに、これら基盤間の相互運用性の確保も含めた「全体アーキテクチャーの設計」に早急に取り組む必要がある。欧米や中国では、民間がプラットフォームを広げつつ革新的なサービスを提供する動きや、政府主導のデータ標準化やデータ管理等データ連携に関する取組がそれぞれ進められている。我が国としては、このような諸外国のデータ連携基盤との連携も視野に入れながら、官民が一体となった取組を早急に進める必要がある。

(⇒「第2章(1) Society 5.0実現に向けたデータ連携基盤の整備」)

オープンサイエンスの推進については、データポリシーを策定した国研が2法人にとどまる(2017年末時点)など、研究データの管理・利活用のための基盤整備が遅れており、リポジトリの整備、研究データの管理・利活用についての方針・計画の策定、研究データの機械判読可能化、諸外国の研究データ基盤との連携等を急ぐべきである。

(⇒「第2章(2) オープンサイエンスのためのデータ基盤の整備」)

EBPM等の推進については、データ収集・分析の必要性についての認識は共有されつつあるが、いまだ各府省庁、各大学等にデータが分散し、多くが二次利用及び機械判読不可能な形式・様式で保存されている。このため、機械判読可能化・標準化等を早急に進めエビデンスシステムの早期構築を目指すべきである。

上記のようなデータ分析を伴う新しい政策パッケージの構築は、科学技術イノベーション政策における新しい政策立案の基盤となる知の構築である。そのためには、科学技術イノベーション政策の司令塔であるCSTIについて、イノベーションに係る情報の集約・分析、各府省庁への提案等、「シンクタンク」としての機能を強化していく必要がある。

(⇒「第2章(3) エビデンスに基づく政策立案/大学等法人運営の推進」)

## (1) Society 5.0 実現に向けたデータ連携基盤の整備

### ○目指すべき将来像

- ・安全・安心にデータを利活用等できる機能<sup>23</sup>を持ち、世界に先駆けて、A I を活用して、様々な分野のデータが垣根を越えてつながるデータ連携基盤を整備し、組織や分野を越えたデータの利活用等を通じて新たな価値を創出
- ・データ流通・保護に関して国際社会と共通の価値観を有し、欧米等主要各国とのデータ連携を実現することで、グローバルなデータ流通市場を創出

### ○目標

- ・分野間データ連携基盤<sup>24</sup>について、分野ごとのデータ連携基盤との相互運用性を確保しつつ、3年以内に整備、5年以内に本格稼働
- ・5年以内にデータ連携基盤上において、A I によるビッグデータ解析が可能となる環境を提供

### ○目標達成に向けた主な課題及び今後の方向性

- ・分野ごとのデータ連携基盤の整備は進められてきたが、データ連携に関する政府の司令塔機能等が十分ではなかったことから、分野間データ連携基盤については未着手
- ・C S T I 及び I T 総合戦略本部が司令塔として、具体的な期限目標を設定し、関係府省庁、民間協議会等が一体となって、分野間データ連携基盤を整備
- ・分野間データ連携基盤の全体設計の進展を踏まえ、相互運用性を確保しつつ、分野ごとのデータ連携基盤の整備を加速
- ・データ連携基盤の整備に当たっては、欧米等との相互運用性を確保しつつ、サイバーセキュリティや個人情報保護等の課題に対応する機能を確保

## ① イノベーションにおけるデータ連携基盤の必要性・重要性

我々が Society 5.0 として目指すべき社会では、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させ、ビッグデータと A I の活用から生まれたイノベーションにより、新たなビジネスモデルが誕生し、様々な分野で新たな価値が創出され、経済社会システムのパラダイムシフトが起こることが期待されている。

こうしたイノベーションの創出を実現するためには、これまでのように分野ごとのデータのみならず、分野の垣根を越えてデータを連携させることが重要である。

そのため、Society 5.0 の実現に向けた必須の社会インフラとして、国、地方公共団体、民間などに散在するデータを連携させ、分野横断での利活用を可能とするデータ連携基盤の整備が必要である。

## ② 現状認識

データは新たな資源ともたとえられるが、そうした意味合いを持つデータを連携させることで、組織や分野を越えた横断的な利活用や A I の教師データとしての利活用が可能となるなど、新たな価値を生み出すことが期待される。各国においても政府や民間に

<sup>23</sup> 世界最先端のサイバーセキュリティや個人情報保護等の課題に対応する機能。

<sup>24</sup> 分野をまたいだデータを連携するための基盤。



おけるデータ連携の取組がそれぞれ進んでいる。

例えば、民間の取組として、米国等では巨大プラットフォームがデータの収集・蓄積・利活用により、革新的なサービスの提供を展開している。

また、政府主導の取組として、米国では2005年にN I E Mが、欧州では2011年にS E M I Cが、それぞれデータ連携標準の取組<sup>25</sup>を開始するなどデータ連携の仕組みを整備している。中国では、国内の個人データ等の持ち出しを規制する法律を施行<sup>26</sup>することにより、データの管理を強化している。

このように、米中を中心として、世界ではビッグデータを活用したプラットフォームビジネスで熾烈な覇権争いが繰り広げられている。

我が国では、S I P等により、一部の分野では、分野ごとのデータ連携基盤の整備が進められてきたが、いまだ整備途上である。他方、データ連携に関する政府の司令塔機能及び関係府省庁連携が十分ではなかったことから、分野間データ連携基盤に至っては着手されていない。

さらに、誰もが安全・安心にデータの利活用等を行い、グローバルなデータ流通を確保するためには、サイバーセキュリティ、個人情報保護等の課題への対応が必要である。

### ③ 今後の方向性及び具体的に講ずる主要施策

データ連携基盤の整備に当たり必要となる、サイバーセキュリティ、個人情報保護等の課題への対応については早急に検討を進め、欧米等との相互運用性を確保しつつ、データ連携基盤を整備する。

#### i) 分野間データ連携基盤の整備

- C S T I及びI T総合戦略本部が司令塔として、関係府省庁、民間協議会等との連携の下、S I P等を活用して、3年以内に分野間データ連携基盤を整備し、5年以内を目指して本格稼働させる。その後、基盤の運営は、国の一定の管理の下で、順次民間への移転を検討する。【内閣官房、科技、知財、個人、総、文、経】
- ・ 語彙、メタデータ<sup>27</sup>、A P I等の整備を進め、分野ごとのデータ連携基盤との相互運用性を確保するとともに、特定分野・エリア（地方公共団体等）で実証し、P D C Aサイクルを回しながら段階的に整備
- ・ 分野間データ連携基盤の整備に当たり、価値創造、利益の源泉になり得る機能やツールについては競争領域として、データ利活用の促進につながる基本的な機能やツールについては協調領域として整備<sup>28</sup>
- ・ 諸外国におけるデータの流通や保護に関する制度、知的財産戦略の動向等も踏まえ、それらとの整合性を取りつつ、分野間データ連携基盤の利活用が促進されるルールや仕組みを整備し、産学官が連携して国際標準化を推進
- ・ 欧米等とも整合性をとったサイバー・フィジカル・セキュリティ対策基盤も活用し、分野間のデータ連携に必要なセキュリティ機能を確保
- ・ 個人情報の適切な保護を図りつつ、個人データの円滑な越境移転を確保するため

<sup>25</sup> 語彙、データ構造、ツール整備等、データ連携に必要な取組。

<sup>26</sup> 2017年6月にサイバーセキュリティ法が施行（総務省「平成29年版 情報通信白書」（2017年7月））。

<sup>27</sup> データ自体がどのようなデータであるかを示す情報（I T総合戦略室「オープンデータをはじめよう～地方公共団体のための最初の手引書～」（2017年12月））。

<sup>28</sup> 例えば、語彙やコード管理機能等は協調領域、高度なシミュレーションや分析機能等は競争領域と考えられる。

の環境整備に向けた取組を推進

- ・様々な地域において大学を核とし、データ連携を活用した地方創生を可能とするため、全国の大学をつなぐネットワーク基盤を実証用テストベッドとして活用することを検討し、分野間データ連携基盤を整備する可能性を検証

## ii) 分野ごとのデータ連携基盤の整備

- 各分野担当府省は、分野間データ連携基盤の全体設計の進展を踏まえつつ、当面は以下の分野について、分野ごとに、ドメイン語彙<sup>29</sup>、メタデータ、API等を整備し、分野間データ連携基盤との相互運用性を確保する。

【内閣官房、科技、宇宙、海洋、文、厚、農、経、国、環】

### <農業>

- ・フードチェーン全体でデータの相互活用を可能にしたスマートフードチェーンシステムを2022年度までに構築するため、農業データ連携基盤の機能を生産から加工・流通・消費まで強化・拡張

### <エネルギー>

- ・環境エネルギー分野のデータ連携基盤の枠組みを3年以内に構築するため、2018年度中に関係府省庁と調整し、その達成に向けた道筋を構築

### <健康・医療・介護>

- ・次世代医療基盤法<sup>30</sup>の施行後、医療情報の取得、匿名加工医療情報の作成・提供等を行う事業者を速やかに認定
- ・データヘルス改革を進め、健康長寿社会の形成に向けたデータ利活用基盤を2020年度から本格稼働

### <自動運転>

- ・ダイナミックマップ<sup>31</sup>の検証・有効性の確認をしつつ、技術仕様を2018年度中に策定
- ・ダイナミックマップの国際標準化及び他分野展開に向けた取組を推進

### <ものづくり>

- ・Connected Industries<sup>32</sup>の実現に向け、複数企業の間でのデータ収集・活用など、ものづくりデータを連携させるためのデータ利活用基盤を新たに整備

### <物流・商流>

- ・スマート物流サービスを創出するため、ものの動き（物流）と個品単位の商品情報（商流）のデータの収集・解析やサプライチェーン間でのデータの共有を図る物流・商流データプラットフォームを2022年度までに整備

### <インフラ>

- ・インフラデータのオープン化、ITベンチャー企業等も含めたオープンイノベーションを加速し、i-Construction<sup>33</sup>の深化等による生産性向上を図るため、国、地

<sup>29</sup> 分野固有の語彙であり、特に、他の分野でも参照する主要な語彙をドメイン共通語彙（病院、駅名、避難所等）、各分野での利用に特化した語彙をドメイン固有語彙（病床数、時刻表等）と整理される（IPA「共通語彙基盤概要」）。

<sup>30</sup> 医療分野の研究開発に資するための匿名加工医療情報に関する法律（平成29年法律第28号）

<sup>31</sup> 高精度3次元地図に工事や渋滞など時間と伴に変化する情報を紐付けたもの。

<sup>32</sup> 技術革新をきっかけとする第4次産業革命を活用して、目指すべき未来社会であるSociety 5.0を構成する産業の在り方。

<sup>33</sup> 調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までのあらゆる建設生産プロセスにおいて抜本的に生産性を向上させる取組。

方公共団体、民間のデータを連携させるインフラデータプラットフォームを整備  
＜防災＞

- ・災害情報を集約・統合・加工・提供するS I P 4 Dについて、災害情報の充実、地方公共団体や民間が活用しやすい形での提供により、府省庁のみならず地方公共団体や民間が活用できるように拡張

＜地球環境＞

- ・地球環境ビッグデータの学術及び産業利用を促進するため、D I A Sにおいて、ニーズに応じたアプリケーションの開発を進めるとともに、利用側に配慮した安定的な運用環境を2020年度までに整備

＜海洋＞

- ・MDAの能力強化の一環として、AUV等の自動観測技術の開発を含む情報の収集体制を強化し、海洋情報の適正で効果的な集約と共有を行う先進的な情報共有システムを引き続き整備

＜宇宙＞

- ・G空間情報センターも活用したG空間プロジェクト<sup>34</sup>の推進や衛星データの源泉である各種衛星等のインフラの整備を行うとともに、JAXAなどが保有する衛星データ等を企業、大学等が活用しやすい形で提供し、産業利用を促進する衛星データプラットフォームを新たに整備

---

<sup>34</sup> 「地理空間情報活用推進基本法」(平成19年法律第63号)に基づき、地理空間情報(空間上の特定の位置を示す情報とこれに関連づけられた情報。「G空間情報」とも呼ぶ。)についての世界最先端の技術を高度に活用できる社会を実現することで、国民生活の安全・安心の確保と経済成長の実現を図る取組。

## (2) オープンサイエンスのためのデータ基盤の整備

### ○目指すべき将来像

- ・国益や研究分野の特性等を踏まえて、オープン・アンド・クローズ戦略<sup>35</sup>を考慮し、サイバー空間上での研究データ<sup>36</sup>の保存・管理に取り組み、諸外国の研究データ基盤とも連携して巨大な「知の源泉」を構築し、あらゆる者が研究成果を幅広く活用
- ・その結果、所属機関、専門分野、国境を越えた新たな協働による知の創出が加速

### ○目標

#### <リポジトリ<sup>37</sup>の整備及び展開>

- ・機関リポジトリ<sup>38</sup>を活用した研究データの管理・公開・検索を促進するシステムを開発し、2020年度に運用開始

#### <研究データの管理・利活用についての方針・計画の策定等>

- ・研究成果としての研究データの管理・利活用のための方針・計画の策定<sup>39</sup>を促進
- ・これらの方針・計画に基づき公的資金による研究データについて、機関リポジトリを始めとするデータインフラで公開を促進
- ・公的資金による研究成果としての研究データについては、データインフラを通して機械判読可能性と相互運用性を確保するとともに、公開する研究データについては諸外国の研究データ基盤との連携を促進

#### <人材の育成及び研究データ利活用の実態把握>

- ・研究データの利活用を図るため、研修教材の活用を促進するとともに、実態把握を行いながら、研究者や研究支援職員の意識を向上

### ○目標達成に向けた主な課題及び今後の方向性

- ・機関リポジトリにおける研究論文以外の研究データの登載や、研究データの管理・利活用の方針・計画の策定が進んでいないなど、取組が不十分であり、研究者のデータ管理・利活用の意識や基本的な考え方についての認識も低い
- ・内閣府（科技）は、国際認証基準等に基づくリポジトリの整備・運用のガイドライン及び国研におけるデータポリシーの策定を促進するためのガイドラインを2018年度に策定
- ・研究データの特性等を踏まえて研究データを保存・公開するためのリポジトリの整備や研究データの管理・利活用のための方針・計画の策定を促進し、データインフラを通じた機械判読可能性と相互運用性の確保、諸外国の研究データ基盤との連携を促進
- ・研究者や大学・国研等における現状・取組等についての調査・分析を行い、研究者等の意識向上等に資する方策を検討

<sup>35</sup> データの特性から公開すべきもの（オープン）と保護するもの（クローズ）を分別して公開する戦略。

<sup>36</sup> 研究成果（論文等）の根拠となるものを含む。

<sup>37</sup> データインフラのうち、電子的な知的生産物の保存や発信を行うためのインターネット上のアーカイブシステム。

<sup>38</sup> リポジトリのうち、大学・国研等が管理するもの。我が国では主に大学が管理している。

<sup>39</sup> 研究データの管理・利活用のための方針については国研が2020年度末までに策定、計画については競争的研究費による研究実施者が策定することを要請する制度を2021年度予算における公募までに、各府省・研究資金配分機関において導入。

## ① イノベーションにおけるオープンサイエンスのためのデータ基盤の必要性・重要性

活版印刷技術の登場により、本や学術ジャーナルの大量印刷が可能となって以降、物流や知的財産制度の整備とともに、よりオープンな知的基盤が構築された。その結果、多くのイノベーションが創出され、人類の発展をもたらした。

これまで大量印刷と物流による知的基盤が支えてきた科学は、ICTの発展により、サイバー空間が支える科学へと大きく変容し、学界、産業界、市民等あらゆる者がサイバー空間にある研究データを利活用し、協働によって知の創出をするというオープンサイエンスが進展してきている。このような社会の変化に応じて、新たな制度を整備しつつ、研究データの取扱いについての対応方針や運用を再定義することが求められる。

したがって、今後も我が国の研究や産業をますます発展させるべくイノベーションを創出するためには、社会インフラとして、オープンサイエンスのためのデータ基盤の構築が必要である。

## ② 現状認識

現在、ICTを活用した研究データの利活用による科学研究の変容と新しいイノベーション基盤づくりの議論が国際的に進展している。

例えば、米国では、研究資金配分を行う 22 の連邦政府機関全てがそれぞれの所管分野や所管する政府研究機関における研究成果の利活用のための計画を作成済みである。また、EUでは、既存の研究データの流通基盤の統合を進めている。さらに、国際コンソーシアムにおいて、研究者・技術者等による研究データ流通に係る国際標準等についての議論も進んでいる。

我が国では、機関リポジトリは世界でも最多<sup>40</sup>であるが、研究論文以外の研究データの掲載が進んでいないこともあり、機関リポジトリを活用した研究データを管理・公開・検索するプラットフォームを構築するためのシステム開発<sup>41</sup>が進められている。

また、研究データを管理・利活用する上で欠かせないデータポリシー<sup>42</sup>を策定した国研が 2017 年までに 2 法人<sup>43</sup>にとどまるなど、研究分野別・組織別の特性を考慮したデータポリシーの策定が遅れており、研究データの管理・利活用が進んでいない。

さらに、データマネジメントプラン<sup>44</sup>の策定の要請など、競争的研究費による研究において研究実施者に適切な研究データの管理・利活用を促す仕組みの導入が十分ではなく、研究者のデータ管理・利活用の意識や基本的な考え方についての認識も低い状況にある。

このままオープン・アンド・クローズ戦略を検討せずに研究データの公開が進み、我が国の産業振興等のために優先的に研究データを利活用できる機会を失い、他国の企業等が先んじて商業化等に利活用することがないように、データポリシーやデータマネジメントプランの策定を急ぐ必要がある。

<sup>40</sup> 各国の機関リポジトリ数は日本 744、米国 500、イギリス 255、ドイツ 244 と続く（N I I 調べ）。

<sup>41</sup> 開発主体はN I I。

<sup>42</sup> 研究データの管理・利活用についての方針を組織として取りまとめたもの。

<sup>43</sup> J A M S T E C、N I E S の 2 法人。

<sup>44</sup> 競争的研究費による研究実施者が策定する研究データの管理・利活用についての計画。

### ③ 今後の方向性及び具体的に講ずる主要施策

研究データを我が国のデータインフラから公開できるよう、主として機関リポジトリを対象としたシステム開発や、国際認証基準<sup>45</sup>等を参考にしたりリポジトリの整備・運用を進める。

その上で、研究分野の特性等を踏まえたオープン・アンド・クローズ戦略を考慮したデータポリシーやデータマネジメントプランの策定を促進し、これらに基づく研究データの管理・公開等を促進するとともに、公的資金による研究成果としての研究データについては、データインフラを通して機械判読可能化を促進する。

さらに、これらの取組が大学・国研等で適切に行われるよう、研究データの管理や公開・共有に従事する研究者等の意識向上や基礎的な知識の習得のための取組や、研究者や大学・国研等における現状、取組等についての調査・分析を行い、研究者等の意識向上等に資する方策を検討する。

#### i) リポジトリの整備及び展開

【科技、文】

- ・文部科学省が主体となり、機関リポジトリを活用しクラウド上で共同利用できる研究データの管理・公開・検索を促進するシステムを開発し、2020年度に運用開始
- ・文部科学省が主体となり、全文データベース<sup>46</sup>に登載された論文と識別子<sup>47</sup>を付与した研究データを紐づけ、管理・公開するシステムの開発を2018年度中に検討
- ・国際認証基準等に基づくリポジトリの整備・運用のガイドライン（公開データの検索可能化、諸外国の研究データ基盤との相互運用性等を含む。）を内閣府（科技）が策定し、大学・国研等にガイドラインの適用を推奨
- ・ドメイン語彙策定への関係機関の参画等を通じて分野間データ連携基盤と連携

#### ii) 研究データの管理・利活用についての方針・計画の策定等

【内閣官房、科技、食品、総、文、厚、農、経、国、環、防】

- ・内閣府（科技）は、国研におけるデータポリシーの策定を促進するためのガイドラインを2018年6月までに策定
- ・国研は、研究分野の特性、国際的環境、産業育成等に配慮し、必要に応じてオープン・アンド・クローズ戦略を取り入れ、データポリシーを策定<sup>48</sup>
- ・競争的研究費制度の目的、対象等を踏まえ、大学・国研・企業等の研究実施者がデータマネジメントプラン等のデータ管理を適切に行う仕組み<sup>49</sup>を、各府省・研究資金配分機関が所管の競争的研究費制度に導入<sup>50</sup>（ガイドライン策定や公募要領改訂等）
- ・データポリシー・データマネジメントプランに基づく公的資金による研究データの管理・公開等を促進し、公的資金による研究成果としての研究データについては、

<sup>45</sup> ここでは、2017年9月に設立されたりリポジトリの国際的な認証機関であるCTS（Core Trust Seal）が定めた認証基準を指す。

<sup>46</sup> 論文等の書誌（タイトル、著者名、発行年等）のみでなく、全文を登載し、閲覧のため提供する情報の集まり。

<sup>47</sup> 研究成果に対し、それを一義的に識別し、国際的に通用するデジタル情報。

<sup>48</sup> 策定法人は、2017年末時点で2法人であるが、2020年度末までに24法人（国研のうち、研究資金配分機関であるAMED、JST、NEDOを除く。）全てでの策定を目指す（法人内の特定の研究センター・部門等の範囲で策定した場合を含む。）。

<sup>49</sup> データマネジメントプランの策定、指定したりリポジトリでの公開、データ作成者名等の報告書等での明示等。

<sup>50</sup> 導入府省・研究資金配分機関は、2018年度当初時点で4であるが、2021年度予算における公募までに14府省・機関全てでの導入を目指す（制度内で特定のプログラム・事業等で導入した場合を含む。）。

データインフラを通して機械判読可能化を促進

iii) 人材の育成及び研究データ利活用の実態把握

【科技、文】

- ・2017年度に開発・公開された基礎的な能力開発プログラム<sup>51</sup>について、専門性を高めた拡張版の開発・公開及び関係機関における受講の促進
- ・大学・国研等のデータポリシー等作成状況、リポジトリ整備状況、研究データ利活用の優良事例、研究者の公的資金による研究データの公開状況や利活用上の障壁・促進要因等の調査を2019年度から実施<sup>52</sup>

---

<sup>51</sup> 主に大学の研究支援職員が研究データの管理に関する基礎的な知識の習得を目的とし、オープンアクセスリポジトリ推進協会が開発したもの。

<sup>52</sup> N I S T E P「研究データ公開と論文のオープンアクセスに関する実態調査[調査資料-268]」(2017年12月)では、科学技術の専門家(回答者は約1400名)を対象として、先行的な調査を実施している。

### (3) エビデンスに基づく政策立案／大学等法人運営の推進

#### ○目指すべき将来像

- ・E B P Mを的確に行うことにより、イノベーションや経済成長に貢献
- ・とりわけ、民間投資の呼び水となるよう政府研究開発投資をエビデンスに基づき配分することにより、官民合わせたイノベーションを活性化
- ・国立大学・研究開発法人<sup>53</sup>がE B M g tを通じて経営を改善し、そのポテンシャルを最大限発揮

#### ○目標

- ・エビデンスシステム<sup>54</sup>を構築し、2019年度までに政府内利用の開始、2020年度までに国立大学・研究開発法人内利用の開始を実現
- ・エビデンスシステムを用いた分析を第5期基本計画のフォローアップに活用し、エビデンスに基づいた次期基本計画の立案に寄与

#### ○目標達成に向けた主な課題及び今後の方向性

- ・我が国ではエビデンスとなるデータが様々な形式・様式で、かつ各府省庁等に分散しており、多くが二次利用及び機械判読が困難であるとともに、データを継続的に収集し、ビッグデータとして様々な角度から分析するシステム・体制も不十分
- ・政府や国立大学・研究開発法人等が保有するデータを含め、政策立案及び法人運営に必要な科学技術イノベーション関連データを収集して、標準化やデータ間の連結・連携等も行いつつ、二次利用性及び機械判読可能性を確保した形でデータを蓄積し、エビデンスシステムを構築

#### ① イノベーションにおけるエビデンスに基づく政策立案等の必要性・重要性

限られた資源を有効に活用し、国民により信頼される行政を展開するためには、政府がE B P Mを推進することが必要である。特に、基礎研究から国際展開に至るまで一貫通貫した政策を実現するためには、各府省庁等で保有されているデータを組織の壁を越えて活用し、我が国全体として科学技術イノベーション政策を一体的に構築することが重要である。さらに、国立大学・研究開発法人が経営を高度化するためには、自法人の現状のみならず他法人と比べた自らの立ち位置をエビデンスに基づき把握することが重要である。

#### ② 現状認識

欧米では、科学技術イノベーション関連データを収集・分析し、科学技術イノベーション政策へ活用する取組が進んでいる<sup>55</sup>。

一方、我が国では、政府全体におけるE B P Mの取組が始まったところ<sup>56</sup>であるが、

<sup>53</sup> 「研究開発システムの改革の推進等による研究開発力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律」(平成20年法律第63号)の別表第一に掲げるもの。

<sup>54</sup> 科学技術イノベーション関連データ(インプット(資金・人材等動向)、アクティビティ(大学・研究開発法人等の活動)、アウトプット(論文・特許等)及びアウトカム(経済・社会等動向)のデータ)を蓄積し、政策立案者及び法人運営者が簡易に分析可能なシステム。

<sup>55</sup> 米国は2009年からSTARMETRICSプロジェクトを、欧州は2014年からR I S I Sプロジェクトを実施。

<sup>56</sup> 「世界最先端IT国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画」(2017年5月閣議決定)及び「経済財政運営と改革



データが各府省庁や大学・研究機関等に分散して存在しており、それらの収集・集約の体制も不十分な状況である。さらに、データの多くは様々な形式・様式である上、機械判読不可能で欠損値や異常値を含み、項目や内容が標準化されていないため、直ちに分析に用いることができない状態にある。

### ③ 今後の方向性及び具体的に講ずる主要施策

今後は、政府のEBPM、国立大学や研究開発法人のEBMgtを強力に進めるため、内閣府（科技）は、科学技術関係予算や国立大学・研究開発法人のデータ、統計情報等を収集・整理し分析するためのエビデンスシステムを構築する。また、そのために必要なデータを活用可能なものとするため、データの二次利用及び機械判読の可能化、標準化等を推進する。

#### i) エビデンスシステムの構築

○ 内閣府（科技）は、EBPM及びEBMgt推進の基盤となるエビデンスシステムを2020年度までに構築するため、各府省庁と連携しながら以下の施策を実施する。 【全府省庁】

- ・エビデンスシステムに関し、2018年度中に政府内利用に向けた検証、2019年度中に国立大学・研究開発法人内利用に向けた検証を推進
- ・関係府省庁、所管法人等が個別に保有する科学技術イノベーション政策関連データ等<sup>57</sup>を3年以内に連結
- ・科学技術関係予算<sup>58</sup>の集計、科学技術イノベーション活動に係るデータの収集及び予算執行状況の把握の合理化のため、行政事業レビューシートと連携した科学技術関係予算の集計への予算・執行状況のより効率的な反映、データの収集と活用の在り方等について2018年度中に課題と対応案を検討
- ・必ずしも科学技術によらないイノベーションの促進に関する予算事業及び科学技術を活用した予算事業について、Society 5.0の実現に向けた科学技術・イノベーション政策推進の一環として捕捉・集計することについて2018年度中に対応を検討

#### ii) データの活用可能化

○ 科学技術イノベーションの主体である国立大学・研究開発法人におけるデータや公的統計等の活用のため、以下の施策を実施する。 【全府省庁】

- ・内閣府（科技）は関係府省庁の協力の下、国立大学・研究開発法人の資金・人材等のデータを活用する土台となる仕組みを2018年度中に構築
- ・内閣府（科技）は国立大学・研究開発法人等の資金・人材等に係るデータの標準化、関連する事務及びERP等システム投資の合理化を推進するため、国立大学・研究開発法人等からなるコンソーシアムを通じ、ガイドライン及びモデルシステムの仕様案を2020年度までに策定
- ・内閣府（科技）は関係府省庁と連携し、上記取組に合わせ、関連する基準、制度・

の基本方針2017」（2017年6月閣議決定）。

<sup>57</sup> 科学技術関係予算データ、国立大学・研究開発法人の資金・人材等データ、科学技術関係統計データ等。

<sup>58</sup> 科学技術振興費（一般会計予算のうち、主に歳出目的が科学技術の振興にある経費）のほか、国立大学の運営費交付金・私学助成等のうち科学技術関係、科学技術を用いた新たな事業化の取組、新技術の実社会での実証試験、既存技術の実社会での普及促進の取組等に必要な経費。

ルール等の課題を 2018 年度中に整理

- 公的統計<sup>59</sup>データの機械判読可能化や公的統計に係る調査票情報の統計センターへの集約を推進し、オンサイト施設<sup>60</sup>での行政官等による調査票情報の利用を 2018 年度中に開始

---

<sup>59</sup> 統計法（平成 19 年法律第 53 号）の第 2 条第 3 項に規定するもの。

<sup>60</sup> 高度な情報安全性を備えることにより、その場限りで機密性の高いデータの利活用を可能とする施設。

### 第3章 知の創造

「知の創造」のためには、その担い手である大学や研究機関、研究人材を抜本的に強化し、世界トップレベルに引き上げるとともに、諸外国の先進事例なども参考に、限られた資源の中で、最大限効率的・効果的に推進するため、弛まぬ研究開発マネジメント改革を行っていく必要がある。

第5期基本計画では、大学や公的研究機関における若手・女性研究者等多様な人材の育成・活躍促進、高被引用度論文の増加、国立大学改革と研究資金制度改革の一体的推進等に取り組むとともに、出口戦略を明確にしたS I Pの強力な推進やI m P A C Tの更なる発展・展開を図るとした。加えて、総合戦略2017では、大学等の経営・人事システム、基盤的経費の改革、資金源の多様化等を推進するとともに、社会を変革するイノベーションを志向する人材の育成が重要とした。

現状を見ると、質の高い論文が輩出<sup>61</sup>されるW P Iのような取組や、大学等で民間企業等から大型寄付金等の獲得事例が出てきたほか、革新的なイノベーションを目指すC O Iプログラムを始めとした産学連携が活性化<sup>62</sup>、大学の特許権実施許諾等件数が増加<sup>63</sup>している等の改善が見られる。一方、大学・国研等への企業からの投資額は、諸外国と比較して低水準にとどまっている。また、全大学の本務教員に占める40歳未満の割合は、1989年度以降減少し、Top10%補正論文の国際的なシェアも低下している。このほか、学生や企業が参考指標として活用している世界大学ランキングでも我が国の大学の順位低下<sup>64</sup>の傾向が見られるほか、N I S T E P定点調査(大学・公的研究機関の研究者等が対象)<sup>65</sup>でも、若手研究者の環境整備、自立的に研究開発を実施する若手研究者数、大学における適切な研究資金配分等について、いずれも不十分との認識が示されている。このような状況を踏まえ、学長のリーダーシップに基づくガバナンス強化、財源の多様化、若手研究者の活躍機会の創出、人材流動性向上、競争的研究費の一体的な見直し、国際化等の対応を急ぐ必要がある。

(⇒「第3章(1)大学改革等によるイノベーション・エコシステムの創出」)

研究開発については、研究開発先進国で成果創出に向けたマネジメント手法が格段に高度化しており、我が国の研究開発マネジメントも先端技術の導入等を通じて、絶えず見直し、改善することが必要である。大学等における研究開発は大きく分けて、真理の探究を目指すものや経済社会活動への貢献を目的とするものなどがあるが、特に後者については、研究開発の段階から社会実装までをにらんで、その過程で関与する多様なステークホルダーと出口戦略を共有しながら成果を出すことが求められる。

このうち、産学連携によるイノベーションの創出促進のための戦略的な研究開発のモデ

<sup>61</sup> 2007年度採択の5拠点から輩出された論文のうち被引用回数が多い上位1%論文の割合4.63%(5拠点の平均値)、ロックフェラー大学6.24%、マサチューセッツ工科大学5.30%、カリフォルニア工科大学4.40%、ハーバード大学4.39%、スタンフォード大学4.14%(「Web of Science」のデータ(2007年~2013年)を基にJ S P Sにおいて算出)。

<sup>62</sup> 民間企業との共同研究件数・研究費受入額は、2013年度:17,881件・390億円、2014年度:19,070件・416億円、2015年度:20,821件・467億円、2016年度:23,021件・526億円(文部科学省「平成28年度 大学等における産学連携等実施状況について」(2018年2月))。

<sup>63</sup> 2013年度:9,856件、2014年度:10,802件、2015年度:11,872件、2016年度:13,832件(文部科学省「平成28年度 大学等における産学連携等実施状況について」(2018年2月))。

<sup>64</sup> イギリスのTimes Higher Education誌による「World University Rankings 2015-2016」:100位以内2校、300位以内5校、600位以内16校、「同2018」:100位以内2校、300位以内5校、600位以内12校。

<sup>65</sup> N I S T E P「科学技術の状況に係る総合的意識調査(N I S T E P定点調査2017)」(2018年4月)。

ルケースであるS I Pにおいては Society 5.0 の実現に向けたデータ連携基盤の整備等成果が顕出しつつあるが、それらに満足することなく、S I P（第2期）を開始することを契機とし、国際展開をにらみ、グローバルな知的財産戦略、国際標準化戦略、制度改革戦略を練り直す必要がある。特に、I C T分野を中心に生じた産業構造のパラダイム転換により、1990年代以降、世界の潮流は知的財産の囲い込みから、協働と競争の両面を意識しながら内外の知的財産を活用してビジネスを展開するオープンイノベーションへの転換が急速に進んでいることから、オープン・アンド・クローズ戦略の構築が必須となっており、およそ全ての分野で格段に柔軟かつ重層的な戦略が求められていることに留意すべきである。また、S I Pで試みたマネジメント方式、戦略についてはP R I S Mを通じて政府全体の研究開発に横展開することが求められる。

一方で、ゲームチェンジにつながるような非連続・破壊的なイノベーションを生み出すためには、失敗を恐れず新しい試みに果敢に挑戦できる機会が必要不可欠だが、失敗を悪とし忌避する我が国のシステムにおいては、成功すれば大きなインパクトを与えるが失敗のリスクを伴う研究開発手法を抜本的に改善する余地がある。現在、政府のハイリスクな研究開発事業としては、I m P A C Tのほか、N E D Oの未踏チャレンジ2050<sup>66</sup>、J S Tの未来社会創造事業<sup>67</sup>等があるが、世界がハイリスクな研究開発のマネジメント手法を進歩させる中で、我が国としても、研究テーマの選定、進捗管理の方法、マネジメント人材の確保、失敗から得られた教訓の活用など改善に取り組む必要がある。2018年度が最終年度にあたるI m P A C Tの経験も踏まえ、I m P A C Tが推進してきた挑戦的な研究開発手法を改善・強化し、政府全体に普及・定着するよう、C S T Iを中心に関係府省庁が連携して取り組む必要がある。

併せて、失敗を前向きに捉え、原因を分析・評価し、次のステップでの資産として生かしていくように考え方を根本的に転換していく必要がある。

(⇒「第3章(2)戦略的な研究開発の推進(S I P、P R I S M、I m P A C T)」)

<sup>66</sup> 既存技術の延長線上になく、従来の発想によらない革新的な低炭素技術シーズを探索・創出し、将来の国家プロジェクト化や社会普及への道筋を示し、2050年頃の温室効果ガスの抜本的な排出削減への貢献を目的とした研究開発事業。

<sup>67</sup> 社会・産業ニーズを踏まえ、経済・社会的にインパクトのあるターゲット(出口)を明確に見据えた技術的にチャレンジングな目標を設定し、戦略的創造研究推進事業や科学研究費助成事業等の有望な成果の活用を通じて、実用化が可能かどうか見極められる段階を目指した研究開発事業。

## (1) 大学改革等によるイノベーション・エコシステムの創出

### ○目指すべき将来像

- ・大学や国研が産学官を交えた知識集約型産業の中核となるイノベーション・エコシステムが全国各地に構築

### <経営環境の改善>

- ・ガバナンスが強化され、公的資金のみならず、戦略的な経営、産学連携等により民間資金や寄付金が拡大し、教育研究や人材に投資できる資金が拡大

### <人材流動性・若手等活躍>

- ・大学全体として、研究者の流動性と魅力的な処遇が確保され、若手・女性・外国人などの多様で優れた人材が大学の特色を創り出すことができるよう、バランスの取れた人事配置が実現

### <研究生産性の向上>

- ・競争性を担保した上で、優秀な若手研究者には挑戦機会を増やすとともに、年齢にとられない適材適所の配置と新たな領域を更に発展させられる支援の仕組みが整備

### <ボーダレスな挑戦（国際化、大型産学連携）>

- ・国際的な頭脳循環の中で研究者の流動性が高まるとともに、本格的な産学連携を進めるマネジメント体制が整備

### ○目標

#### <経営環境の改善>

戦略的な大学経営のために多様な見識を活用できる体制の構築に向けて、

- ・2023年度までに研究大学<sup>68</sup>における外部理事を複数登用する法人数を2017年度の水準から倍増<sup>69</sup>

民間資金・寄付金など外部資金を拡大できる経営基盤の形成に向けて、

- ・2025年度までに大学・国研等に対する企業の投資額を2014年度の水準の3倍<sup>70</sup>

#### <人材流動性・若手等活躍>

若手研究者の活躍できる年齢構成の実現に向けて、

- ・2020年度までに40歳未満の大学本務教員<sup>71</sup>の数を2013年水準<sup>72</sup>から1割増加<sup>73</sup>
- ・2023年度までに研究大学の40歳未満の本務教員割合を3割以上<sup>74</sup>

#### <研究生産性の向上>

主要国並みの研究生産性の実現に向けて、

<sup>68</sup> 国立大学法人の第三期中期目標期間における国立大学法人運営費交付金の重点支援において、重点支援③（卓越した教育研究型）にあたる16の国立大学（北海道大学、東北大学、筑波大学、千葉大学、東京大学、東京農工大学、東京工業大学、一橋大学、金沢大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、神戸大学、岡山大学、広島大学、九州大学）。

<sup>69</sup> 2017年度実績：31%。

<sup>70</sup> 「日本再興戦略 2016-第4次産業革命に向けて-」（2016年6月閣議決定）で設定。大学・国研等における企業負担研究開発費（2014年度）：日本1,151億円（対GDP比0.02%）（総務省「平成27年科学技術研究調査」（2015年12月））、ドイツ4,848億円（対GDP比0.12%）、米国3,826億円（対GDP比0.02%）、中国11,652億円（対GDP比0.11%）（OECD「Gross domestic expenditure on R-D by sector of performance and source of funds」）。

<sup>71</sup> 常勤で勤務している教員（任期付教員を含む）。

<sup>72</sup> 2013年水準：約4.4万人（約25%）（文部科学省「学校教員統計調査」（2015年3月））。

<sup>73</sup> 第5期基本計画で設定。高等教育レベルにおける若手（40歳未満）教員の割合（2014年）：イギリス29%、フランス29%、中国45%、ドイツ55%（N I S T E P「科学技術指標2017」（2017年8月））。

<sup>74</sup> 40歳未満の本務教員割合（2017年度）：約27%（約8,900人）（文部科学省調べ）。

- ・2020年度までに総論文数を増やしつつ、総論文数に占める Top10%補正論文数の割合を 10%以上<sup>75</sup>
- ・2023年までに研究大学の教員一人当たりの論文数・総論文数を増やしつつ、総論文数に占める Top10%補正論文数の割合を 12%以上<sup>76</sup>

研究費を獲得できる若手研究者の割合の増加に向けて、

- ・2023年度までに科研費における採択件数に占める若手研究者の比率が、応募件数に占める若手研究者の比率を 10 ポイント以上上回る<sup>77</sup>

研究環境の充実による若手研究者の活躍機会の創設に向けて、

- ・2023年度までにサイエンスマップ参画領域数の伸び率が世界全体の伸び率を<sup>りょうが</sup>凌駕<sup>78</sup>

- ・2023年度までに助教の職務活動時間に占める研究時間の割合を 5割以上<sup>79</sup>確保<sup>80</sup>

### <ボーダレスな挑戦（国際化、大型産学連携）>

研究者や大学の国際化に向けて、

- ・2023年度までに国際化を徹底して進める大学<sup>81</sup>において分野の特性に応じて外国大学で博士号を取得し、研究・教育活動の経験を有する日本人教員数を 2017年度水準の 3割増<sup>82</sup>（ジョイント・ディグリー、ダブル・ディグリー等も活用促進）
- ・2023年度までに英語による授業のみで修了できる研究科数 300 以上<sup>83</sup>
- ・2023年度までに Top10%補正論文数における国際共著論文数の増加率を欧米程度<sup>84</sup>

博士号取得者が活躍できる環境の整備に向けて、

- ・2023年度までに産業界による理工系博士号取得者の採用 2,000 人以上<sup>85</sup>

### （参考：ランキング）

- ・2023年度までに世界大学ランキングトップ 100 に 10 校以上を入れる<sup>86</sup>。指定国立大学については世界大学ランキング 100 位内を目指す。また、研究大学は各々の強み・

<sup>75</sup> 第 5 期基本計画で設定。2013-2015 年の平均値より算出（整数カウント）：日本 8.5%、中国 10.6%、ドイツ 15.1%、米国 15.2%、イギリス 17.0%（N I S T E P 「科学研究のベンチマーキング 2017」（2017 年 8 月））。

<sup>76</sup> 2011-2013 年の平均値より算出（整数カウント）：10.3%（N I S T E P 「研究論文に着目した日本の大学ベンチマーキング 2015」（2015 年 12 月）と同様のデータベースを用い、N I S T E P が集計）。

<sup>77</sup> 若手研究者を中心とした種目への重点化等を通じて採択件数を増やすことで、採択件数に占める若手研究者の割合を増やす。

<sup>78</sup> 2004 年から 2014 年のサイエンスマップ参画領域数伸び率：世界全体 1.3 倍、日本 1.1 倍、米国 1.3 倍、イギリス 1.5 倍、ドイツ 1.4 倍、中国 3.2 倍（N I S T E P 「サイエンスマップ 2014」（2016 年 9 月）を基に内閣府（科技）において算出）。

<sup>79</sup> 2012 年度の研究時間割合：40.8%（文部科学省「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」（2014 年 3 月））。

<sup>80</sup> 研究支援人材の質・量の充実や若手研究者への研究支援、研究費の使い勝手の改善等により達成。

<sup>81</sup> 我が国の高等教育の国際通用性と国際競争力の向上を図るため、文部科学省が「スーパーグローバル大学創成支援事業」で支援している大学のうちタイプ A 採択校（13 校）。

<sup>82</sup> 2017 年度実績：1,331 人（文部科学省調べ）。

<sup>83</sup> 2015 年度の英語による授業のみで修了できる研究科数：247 研究科 / 3114 研究科（国公私立大学）（文部科学省調べ）。

<sup>84</sup> Top10%補正論文数における国際共著論文数の変化（1998 年～2000 年から 2013 年～2015 年の増加率（整数カウント））：日本 2.1 倍、米国 2.7 倍、フランス 2.7 倍、ドイツ 2.9 倍、イギリス 3.1 倍、中国 14.8 倍（「科学研究のベンチマーキング 2017」を基に内閣府（科技）において算出）。

<sup>85</sup> 2014 年度採用人数：1,257 人（文部科学省調べ）。

<sup>86</sup> 「日本再興戦略-JAPAN is BACK-」（2013 年 6 月閣議決定）で設定。なお、ランキング入りのみを目的化するのではなく、ランキング入りを目指すことを通じて研究力等の向上を図ることが重要であることに留意。

国別のランクイン大学数では、例えば、イギリスの Times Higher Education 誌による「World University Rankings 2018」（2017 年 9 月 5 日発表）にランクインした全 1102 校のうち、日本の大学は 89 校（うち、トップ 100 は 2 校）であり、米国、イギリスに次いで世界第 3 位。

特色を生かして分野別ランキングの向上を目指す。

### ○目標達成に向けた主な課題及び今後の方向性

- ・研究大学や国研を中核としたイノベーション・エコシステムの構築には、大学等の経営環境、人事の硬直化・高齢化、研究生産性、ボーダレスな挑戦（国際化、大型産学連携）等に関する「壁」が存在
- ・これらを打ち破る改革を断行し、大学等の経営環境の抜本的な改善を図るとともに、若手の活躍促進、人材の流動性向上、産学連携等による外部資金の拡大を実現
- ・大学等のミッション、得意分野などの個性や特色に応じた戦略経営を実行するための基盤を確保し、学術的な価値やイノベーションの創出において世界と競争できる組織へと転換

## ① イノベーションにおける大学改革等の必要性・重要性

イノベーションを巡る世界的競争が激化する中、我が国の大学改革や研究力強化策は相対的に立ち遅れつつあるとの指摘がなされている。

我が国がグローバル競争に打ち勝ち、イノベーションによる持続的成長を実現するためには、破壊的ともいえる画期的な科学技術イノベーションを生み出す場である大学に活力を与えることが必要である。そのためには、国際的な視座から、研究生産性の向上や新領域への挑戦を促すため、研究大学を中心として、経営環境・人事柔軟性・研究生産性・ボーダレスな挑戦等の「壁」を打ち破る抜本改革を断行し、イノベーション・エコシステムを構築することが不可避かつ喫緊の課題である。

我が国の社会構造が急速に変化し、基礎研究がビジネスやイノベーションにも直結するようになる中で、大学は、改革を通じて、アカデミアとしての根源的な教育研究機能を一層強化し、イノベーションを生み出す礎となる「知」とそれを担う人材を社会へと継続的に供給していくことで、官民だけでは対応できない社会的課題を解決し、社会の活力や成長の持続性を生み出すことが期待されている。

また、大学改革で求められる諸課題は、産と学の橋渡し役を担う国研にも共通するところがあり、国研改革もまた大学改革と同時並行で、各国研の特性に応じて進めていくことが重要である。

## ② 現状認識

### i) 経営環境の壁

国立大学は法人化以後も民間資金等の獲得が少なく国費による運営の依存度が高いなど、財源の多様化が十分図られておらず、欧米の有力研究大学に比べ経営基盤が弱い。また、経営人材も不足している。国立大学の経営基盤を強化し経営環境の改善を図るためには運営費交付金以外の財源の獲得や大学資産の活用を促進するとともに、経営と教育研究の適切な機能分担が不可欠である。

### ii) 人事の硬直化・高齢化の壁

運営費交付金が減額する中、競争的研究費は増加しており、大学の事業費は拡大している。各大学では任期無しポストの新規採用を抑制すると同時に、社会全体の動向を受けた定年延長が行われてきた。その結果、教員数が増加している中で、40歳未満の若手教員の割合が低下し、中堅・シニア教員の割合が高まり、任期付き教員の比率も高まっている。研究環境の活性化のためには、研究者の流動性の向上と年齢にとら

われない適材適所の配置、業績に応じた処遇の徹底が必要である。

### iii) 研究生産性の壁

欧米先進国に比べて、我が国では、質の高い論文を1本産出するためのコストが高く、研究生産性が低いとの指摘がある<sup>87</sup>。欧米先進諸国、中国、韓国等が論文数や高被引用度論文数を大きく伸ばす中、近年、我が国の総論文数やサイエンスマップにおける国際的に注目を集めている研究領域への参画数は伸び悩んでおり、相対的な地位が低下している。また、大学の研究者数は欧米先進諸国と比べて遜色ないが、大学教員が学生への教育、診療活動等に充てる時間割合が増加した結果、保健分野の助教等を始めとして研究に充てる時間割合が減少傾向にあるとも指摘されている。

### iv) ボーダレスな挑戦（国際化、大型産学連携）の壁

研究における国際通用性を高める上では、国境を越えた人材の流動や共同研究、大学や研究機関による産業界と連携した研究開発を活性化させることが必要である。

2000年前後から我が国のTop10%補正論文数のシェアは急速に低下しており、その原因の一つとして、国際共著論文数が他国と比べて少ないことも指摘されている。さらに、研究者の国境間移動・国際共著論文の量と、生産される論文の質に相関があるとの分析<sup>88</sup>もある。

また、大学や国研における研究を発展させ、イノベーションにつなげていくためには産学連携の更なる促進が必要である。これまでも我が国ではTLO法<sup>89</sup>の制定を含め様々な産学官連携の推進方策が講じられ、我が国の産学連携活動は徐々に拡大してきた。しかしながら、海外との比較においては我が国の技術移転件数・金額は依然として不十分であり<sup>90</sup>、共同研究についても、多くは大学の教員等と企業の研究者との個人的な関係を基盤として実施され、1件当たりの研究費受入額が少額<sup>91</sup>であるなど、大学と企業の「組織」対「組織」による大型の産学連携を進めるための体制整備が不十分である。

## ③ 今後の方向性及び具体的に講ずる主要施策

大学改革を実行するため、ガバナンスと経営基盤を強化することで経営環境の抜本的な改善を行うとともに、業績に応じた処遇の実現と年俸制の導入により若手の活躍促進と人材流動性の向上を図る。さらに、若手による研究や挑戦的な研究の奨励による研究生産性の向上に加え、人材・研究の国際化と産学連携の推進によるボーダレスな挑戦の推進により、持続的なイノベーションの創出を促進する。

### i) 経営環境の改善

○ 大学改革を断行してイノベーション・エコシステムを構築するため、改革の要と

<sup>87</sup> Elsevier社「INTERNATIONAL COMPARATIVE PERFORMANCE OF THE UK RESEARCH BASE, 2016」(2017年10月)。なお、研究生産性の検討においては、研究費投入と論文産出・公表のタイミングの違いや、特に国際比較の際は、研究開発費や研究者数の各国での算出方法の違い、研究の性格や機器の内外価格差の違いなどに留意する必要がある。

<sup>88</sup> Caroline S. Wagner & Koen Jonkers, “Open countries have strong science.”, Nature, No.7674, pp.32-33, 2017。

<sup>89</sup> 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(平成10年法律第52号)

<sup>90</sup> 日米の大学・公的研究機関における2015年度のライセンス件数と収入：日本(継続中の件数；7,556件、新規件数；2,846件、収入を生じた件数；5,224件、ライセンス収入金額；約43億円、1件当たり収入金額；80.6万円)、米国(継続中の件数；44,902件、新規件数；7,942件、収入を生じた件数20,393件、ライセンス収入金額；2,520百万ドル、1件当たり収入金額；12.4万ドル)(UNIT「大学技術移転サーベイ 大学知的財産年報2016年度版」より引用)。

<sup>91</sup> 2016年度における共同研究のうち、約85%は300万円未満である(文部科学省調べ)。



なる学長のリーダーシップに基づくガバナンスを強化するとともに、財源の多様化や大学の連携・再編など、経営基盤の強化と効率的な経営を推進する。

【内閣官房、科技、総、文、厚、農、経、国、環、防】

#### <大学連携・再編の推進>

- ・文部科学省は、2019年度中に国立大学法人法<sup>92</sup>を改正し国立大学の一法人複数国立大学経営を可能化するとともに<sup>93</sup>、経営に課題のある大学の救済とならないよう配意しつつ、国公私の枠組みを越えて大学等の連携や機能分担を促進する「大学等連携推進法人（仮称）」制度の創設を検討（18歳人口が減少する中、限られた資源を効率的に活用するため、大学等の連携・再編を促進）

#### <大学ガバナンスコードの策定>

- ・内閣府（科技）及び文部科学省の協力の下、国立大学等の関係者は、大学ガバナンスコードを2019年度中に策定（大学がトップのリーダーシップの下、戦略的な経営資源の獲得と配分を可能とする組織へと変革）

#### <「大学改革支援産学官フォーラム（仮称）」の設置>

- ・内閣府（科技）及び文部科学省の支援の下、大学関係者は、大学改革・経営に携わる当事者<sup>94</sup>間の「横の連携」を強化・組織化する場を2019年度中に設置（各大学における経営課題やその解決策などの意見交換・情報共有の場を設け、好事例の水平展開、各大学の経営層の育成を実施）
- ・併せて、「大学版IR」の促進（大学の経営や教育研究に関するデータベースの標準化を図り、大学が有するシーズを可視化することにより、産業界に対する大学の魅力のPRを促進）

#### <国立大学経営改革促進事業等による大学の機能強化>

- ・内閣府（科技）及び文部科学省は、国立大学経営改革促進事業その他の関連事業により、学長裁量経費と併せて、スピード感ある経営改革を行う意欲的・先進的な取組の支援を2018年度から開始（学長のリーダーシップによる経営改革の実行を支援し、大学の機能強化を一層促進）

#### <国立大学法人における外部理事を複数登用する法人数の増加>

- ・外部理事を複数登用する場合には法定の理事の員数にとらわれないようにすることを2019年度中に国立大学法人法の改正により規定

#### <国立大学の財源の多様化>

- ・共同利用可能な財務会計・人事給与システム導入等による競争的研究費や民間からの共同・受託研究費の間接経費の使途の明確化とその導入の徹底<sup>95</sup>を行うとともに、産業界等からの資金（直接経費、間接経費のほか、産業界の合意を得た上で産学連携に係る活動の充実強化に必要な経費を含む。）や寄付金の受入れ、戦略的な施設マネジメント等による大学資産の有効活用を促進

<sup>92</sup> 平成15年法律第112号

<sup>93</sup> 現在、国立大学法人法では一法人一大学とされている。

<sup>94</sup> 国立大学法人の経営層（学長、プロボスト等）、外部理事、経営協議会学外委員等。

<sup>95</sup> 公費については、競争的研究費の間接経費等を必要な審査の上、最大30%とする措置を2016年度から試行的に実施し、2018年度より本格実施。民間資金についても、産学連携（共同研究・受託研究）に係る間接経費等において、個々の事情を勘案して必要な経費の措置に努める。

#### <民間資金獲得等のための仕組みの導入<sup>96</sup>>

- ・研究大学を中心とした国立大学に対し、民間資金の獲得等に応じ、評価を通じた運営費交付金の配分のメリハリ付け等によるインセンティブの仕組みについて2018年中に検討し、早急に試行的導入（民間資金等の獲得を飛躍的に促進することで経営基盤を強化し、大学等の特性に応じて民間資金を呼び込むことで、外部資金割合の増加による運営費交付金依存度の低減を図る）

#### ii) 人材流動性の向上・若手の活躍機会創出

- 若手研究者の活躍機会の創出、人材の流動性の向上、教員のモチベーションの向上及び国立大学の機能強化のため、年俸制の導入や厳格な業績評価に基づく処遇を始め、様々な取組の併用により人事給与マネジメント改革を効果的・積極的に進める。 【科技、文】

#### <年俸制の導入拡大等の人事給与マネジメント改革の促進>

- ・厳格な業績評価に基づく給与水準の決定の仕組みによる年俸制<sup>97</sup>の完全導入を目指し、国立大学の新規採用教員は原則導入、一定年齢以上の在職シニア教員への導入についても大胆に加速を図り、国立大学の教員について当該年俸制を段階的に拡大
- ・その上で、国立大学は、若手教員に対して、研究教育意欲の向上や能力開発・発揮に資するよう、学長裁量経費<sup>98</sup>等を適切に配分
- ・併せて、国立大学は、教員の多様化のために、女性、外国人、外部人材の登用を促進
- ・文部科学省は、内閣府（科技）と協議し、年俸制の導入を始めとする人事給与マネジメント改革<sup>99</sup>を促進するため、2019年度<sup>100</sup>から国立大学法人運営費交付金の機能強化再配分<sup>101</sup>や学長裁量経費に関する評価に、各国立大学における人事給与マネジメント改革の進捗等を反映
- ・内閣府（科技）及び文部科学省は、国立大学法人第三期中期目標期間中に、年俸制導入の効果や業績評価の状況等を始め人事給与マネジメント改革の進捗状況を定期的に検証、公表し、必要に応じて改善

#### <シニア教員の流動性向上>

- ・国立大学は、シニア教員の流動化を加速するため、上記年俸制の導入促進に併せ、厳格な業績評価に基づく処遇とともに、教員年齢構成の適正化が図られるよう、在職期間の長期化により当然に処遇が有利になることのない仕組み<sup>102</sup>を整備

<sup>96</sup> 我が国の大学等の特性に応じ、産学連携（共同研究、受託研究）や寄附、資産活用等とも連動した仕組みを検討。

<sup>97</sup> 厳格な評価に基づく業績給が設定されている年額ベースの給与制度であって、退職手当の分割・前払いを伴わないものも含む。なお、退職手当を伴うものであっても、在職期間の長期化により必ずしも処遇が有利になることとはならないものとする。

<sup>98</sup> 2018年度予算において、国立大学法人運営交付金の中で約400億円を計上。

<sup>99</sup> シニア教員の流動性向上も含む。

<sup>100</sup> 国立大学法人第三期中期目標期間の下半期（2019年度～2021年度）で、当該年俸制の導入を含む人事給与マネジメント改革の取組状況を検証し、第四期中期目標期間（2022年度～2027年度）における各国立大学法人の中期計画には人事給与マネジメント改革を位置付ける。

<sup>101</sup> 国立大学法人第三期中期目標期間（2016年度～2021年度までの6年間）においては、各国立大学の運営費交付金から拠出された財源（これまで毎年約100億円）を評価結果に基づいて再配分しており、2018年度までの3年間で約300億円が大学の「基幹経費」から「機能強化経費」に移行。

<sup>102</sup> 例えば、退職手当の在り方の見直し、任期制の導入、国家公務員の定年の引き上げに関する検討動向等を反映した給与水準の見直し等。

- ・内閣府（科技）及び文部科学省は、各国立大学における上記取組状況を定期的に検証・評価

#### <クロスアポイントメント制度の積極的な活用>

- ・国立大学は、外部資金確保の重要なツールとして、民間企業や海外教育研究機関とのクロスアポイントメントを積極的に行い、こうした民間企業等からの資金を柔軟に活用して、クロスアポイントメントを実施する教員に対して給与面でのインセンティブを付与

### iii) 研究生産性の向上

- 競争的研究費の一体的な見直し、独創性や分野横断的な俯瞰<sup>ふかん</sup>力を備えた人材の育成等を行うことで、若手研究者による研究や新興・融合領域の開拓に資する挑戦的な研究を奨励するとともに、多様な外部資金を活用して研究者を雑務から解放し、研究に専念できる環境を整備する。

【内閣官房、科技、食品、総、文、厚、農、経、国、環、防】

#### <競争的研究費<sup>103</sup>の一体的な見直し>

- ・文部科学省等の関係府省庁において競争的研究費全体について若手研究者の支援に重点化するとともに、新興・融合領域の開拓に資する挑戦的な研究を促進
  - (ア) 科研費において、大型種目から若手研究者を中心とした種目への重点化等の配分の見直しを推進
  - (イ) J S T 戦略的創造研究推進事業において、若手研究者への支援や、新興・融合領域の開拓に資する挑戦的な研究を充実するとともに、大括りのビジョンの下で継続性を持って戦略目標を設定<sup>104</sup>
  - (ウ) 産学連携や社会・産業ニーズに対応した出口指向の事業について、他府省の関連事業との連携を推進
  - (エ) 競争的研究費の各制度（(ア)・(イ)以外）について、若手の育成や支援を重視した仕組みの導入や充実を検討<sup>105</sup>
  - (オ) プロジェクト型の競争的研究費で雇用される若手等が、プロジェクト以外の研究活動を行う際の要件等についての考え方を整理<sup>106</sup>

#### <研究力向上に向けたリソースの重点投下・制度改革>

- ・文部科学省は、研究生産性の高い事業等について、若手研究者を中心としたリソースの重点投下・制度改革、共同利用・共同研究体制の強化等を内容とする研究力向上加速プランを実施<sup>107</sup>

#### <若手研究者育成の強化>

- ・文部科学省は、若手研究者等が、競争的な環境の下、腰を据えて研究に取り組み、自身のキャリアを構築できるよう、「卓越研究員事業」の実施状況を踏まえ、活躍

<sup>103</sup> 大学、研発等において、省庁等の公募により競争的に獲得される経費のうち、研究に係るもの（「第3期科学技術基本計画」（2006年3月閣議決定）に規定する「競争的資金」を含む。）。

<sup>104</sup> 目指すべき社会像を示したビジョンの下で、新興・融合領域の開拓に資する重点分野を設定。

<sup>105</sup> 若手研究者向け研究費の設定や、評価時に若手研究者からの提案を加点要素として考慮等。

<sup>106</sup> 国のプロジェクトで雇用されているポスドク等が、所属する大学等において当該プロジェクト以外の研究を行うことを可能とする場合の要件や、競争的研究費の使い勝手の改善に関する基準等を明確化。

<sup>107</sup> 具体的には、前記（ア）（イ）の取組に加え、研究能力の向上及び研究者ネットワークの構築にも資する海外特別研究員事業の拡充や、大学共同利用機関の新分野創生・異分野融合やイノベーションの創出等に向けた機能強化、大学の共同利用・共同研究拠点の評価に基づく改革の推進や国際共同利用・共同研究拠点の創設等を行う。

の場の確保や自立的な研究環境を整備

＜リサーチアドミニストレーターの質的充実＞

- ・文部科学省及び関係団体は、2019年度からリサーチアドミニストレーター<sup>108</sup>の実務能力に関する質保証制度の構築に向けた制度設計・試行に係る調査研究を推進

＜独創性と分野横断的な俯瞰力を備えた人材の育成＞

- ・文部科学省は、2019年度から学部横断的な人材育成が機動的に実施されるよう「学部等の組織の枠を超えた学位プログラム」<sup>109</sup>を制度上位置付け
- ・文部科学省は、企業との連携等による高度な教育研究プログラムを構築する「卓越大学院プログラム」において、学内資源の重点化に加え、企業等からの外部資金等を活用しつつ、俯瞰力、独創力と高度な専門性を備えた課題解決型人材を育成（教育研究面で我が国のイノベーションを牽引する優れた大学院を強化）

＜研究施設・設備等の整備・共用の促進＞

- ・文部科学省において、大学・研究機関等の先端的な研究施設・設備・機器等の整備・共用を進めつつ、周辺の大学や企業等が研究施設等を相互に活用するためのネットワークの構築を推進（産学官連携を支え研究開発投資効果を最大化）

＜研究現場の活動の実態把握・分析＞

- ・文部科学省は、2019年度から研究環境（研究時間、研究資金、研究体制、研究マネジメント）等の特徴を調査し、研究成果（論文数等）への影響の体系的な把握分析を実施（成果を上げている研究環境の特徴を把握・普及）

#### iv) ボーダレスな挑戦（国際化、大型産学連携）

- 国境や産学官といった垣根を越えて、幅広い知識、視点、発想等に基づきイノベーションを継続的に生み出していくため、人材・研究の両面から徹底的な国際化と産学官連携の推進を行う。 【科技、総、外、文、厚、農、経、国、環】

＜研究者の国境を越えた挑戦の推進＞

- ・文部科学省は、ジョイント・ディグリー<sup>110</sup>、ダブル・ディグリー<sup>111</sup>の活用促進等を通じた国際的視野に富む研究者の育成及び海外への送り込みを推進<sup>112</sup>するとともに、そうした人材の雇用促進等を通じて国際的な人材の流動性を確保（世界の知を取り込み、グローバルな視点や発想に基づく国際通用性のある研究を促進）

＜グローバルな競争を勝ち抜くための海外企業等との連携の強化＞

- ・内閣府（科技）は、海外資金獲得増大に資する海外ファンドの獲得や、我が国の大学・国研と外国企業との共同研究に関し、安全保障貿易管理等に配慮しつつ、課題や解決策の方向性等を検討し、外国企業との連携に係るガイドラインを2019年度に策定（我が国の大学や国研等が外国企業に戦略的に対応することによって、我が国の国際競争力を強化）

<sup>108</sup> 研究力強化、研究環境充実等を担う。

<sup>109</sup> 大学の学部等の資源を結集して機動的に学部横断的な教育課程を編成することや、大学全体の教学マネジメントの改善やカリキュラム革新の促進も期待。

<sup>110</sup> 連携する大学間で開設された単一の共同の教育プログラムを学生が修了した際に、当該連携する複数の大学が共同で単一の学位を授与するもの。

<sup>111</sup> 複数の連携する大学間において、各大学が開設した同じ学位レベルの教育プログラムを、学生が修了し、各大学の卒業要件を満たした際に、各大学がそれぞれ当該学生に対し学位を授与するもの。

<sup>112</sup> 国際的な人材流動性の向上に向けた課題や解決策の方向性等の明確化や外国大学とのジョイント・ディグリー、ダブル・ディグリーの活用促進等による博士号取得の拡大等。

<オープンイノベーションの推進>

- ・文部科学省は、企業の事業戦略に深く関わる大型共同研究の集中的なマネジメントを目指すオープンイノベーション機構の整備を推進<sup>113</sup>（大学における産学連携マネジメント体制を強化）

<産業界との連携による施策効果の最大化>

- ・文部科学省及び経済産業省は、「産学官連携による共同研究強化のためのガイドライン」を踏まえた全国の国公立大学を対象としたファクトブックを、2018年度中に充実化するなど、大学等が有する技術シーズの見える化等を推進
- ・産業界は、大学等とのコンソーシアムを通じて人材育成に関するニーズ・課題・ノウハウ等を共有するとともに、奨学金や産学共同研究の充実等を通じた博士課程学生の人材育成に協力することで、博士号取得者の積極採用を推進
- ・文部科学省は、2019年度より大学、産業界、TLOのネットワーク強化を図るなど、イノベーションマネジメントハブ（仮称）の形成に向けた取組を通じて大学研究成果の効果的な技術移転活動を推進

---

<sup>113</sup> 「組織」対「組織」による大型共同研究など、本格的な産学連携を推進するため、競争領域を中心とした大型共同研究のマネジメントを可能とする体制の構築や、優れた研究者の研究領域や学部等を横断した組織化を推進。

## (2) 戦略的な研究開発 (S I P、P R I S M、I m P A C T)

### ○目指すべき将来像

- ・確固たるマネジメントの下、経済・社会の様々な課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バランス良く駆動させることで、次々と知を創造し持続的なイノベーションの創出を実現

### ○目標

グローバルベンチマーク等を踏まえつつ、目指すべき産業や社会の姿からバックキャストした研究開発目標を設定し、研究開発を戦略的に講ずることにより、イノベーションの創出を加速

#### < S I P >

- ・S I P型マネジメント<sup>114</sup>と厳格なP D C Aの下、プロジェクト終了を待つことなく世界と比較して早期に成果を社会実装

#### < P R I S M >

- ・P R I S Mの実施を通じて、政府全体の研究開発を「ターゲット領域<sup>115</sup>」に誘導するとともに、S I P型マネジメントを政府全体に横展開

#### < I m P A C T >

- ・I m P A C Tの研究開発手法<sup>116</sup>を政府全体の研究開発現場に広く普及・定着させ、世界の先駆けとなる革新的な研究成果を次々と創出

### ○目標達成に向けた主な課題及び今後の方向性

- ・2014年度から開始しているS I P及びI m P A C Tについて、「社会実装に向けた制度面の問題点・課題点のあぶり出しが必要 (S I P)」「PMの支援体制や外部意見の取り込みが不十分 (I m P A C T)」等の課題が存在
- ・こうした課題・指摘を踏まえ、失敗も許容した大胆な挑戦が可能となるようI m P A C Tの研究開発手法を改善・強化し、関係府省庁に普及・定着させるとともに、関連施策の見直し等も図りつつ、より野心的な構想の下、関係府省庁が一体となって集中・重点的に研究開発を推進する仕組みを検討し、政府全体として非連続的なイノベーションを生み出す研究開発を継続的かつ安定的に推進
- ・また、S I P (第2期)についても所要の改善を図りつつ、2018年度に創設したP R I S Mと併せて研究開発を強力に推進

### ① イノベーションにおける戦略的な研究開発の必要性・重要性

経済・社会が高度に発展を遂げた現在、我々が直面する課題もますます複雑になっており、技術的ブレークスルーによってそれらを解決していくためには、単に研究開発に

<sup>114</sup> P Dの配置、明確な目標設定ときめ細かな進捗管理、一体的な産学官連携体制の構築等の特徴を備えたマネジメント方式。

<sup>115</sup> 民間の投資誘発効果や研究開発成果の活用による政府支出の効率化への貢献が期待される領域。「科学技術イノベーション官民投資拡大推進費ターゲット領域検討委員会」で検討を進め、2018年度に実施する3領域(①革新的サイバー空間基盤技術(A I / I o T / ビッグデータ)、②革新的フィジカル空間基盤技術(センサ/アクチュエータ/処理デバイス/ロボティクス/光・量子)、③革新的建設・インフラ維持管理技術/革新的防災・減災技術)を設定。

<sup>116</sup> 常識にとらわれない斬新な構想・アイデアや経済・社会的なインパクトを重視した挑戦的な研究開発を推進する手法。

より技術シーズを産み出すだけでなく、それらを適切に社会に還元していくため、制度的な出口を含め、実用化・社会実装を見据えた研究開発が必要である。

他方、非連続的・破壊的なイノベーションは、必ずしもこうした直近の経済・社会の様々な課題の解決のための研究開発だけから生まれるとは限らず、未来の産業創造と社会変革に向け、ハイリスク・ハイインパクトな研究開発も同時に進めることが重要である。切れ目のないイノベーションの創出につなげていくためには、この両者の研究開発に戦略的に取り組むことが必要であり、内閣府（科技）において取り入れている研究開発手法をモデルとして政府全体に普及・定着させることが重要である。

## ② 現状認識

我が国では、「世界で最もイノベーションに適した国」の実現に向け、司令塔であるCSTIの下、SIP、PRISM、IMPACTといった戦略的な研究開発を推進しており、2014年度から開始しているSIP及びIMPACTについては、成果が結実しつつある。

SIPでは、例えば、自動走行の実現に必要な基盤として、高精度三次元地図を開発し事業化するとともに、平成28年（2016年）熊本地震や平成29年7月九州北部豪雨で実証されたSIP4Dや、短時間で定量的な豪雨予測が期待されているMP—PAWR等、社会的課題の解決、産業競争力の強化、経済再生に大きく貢献するような成果が現在までに数多く得られている。

また、IMPACTでは、従来型のスーパーコンピュータでは現実的な時間で処理できないような複雑な組合せ最適化問題を世界最高速に処理できる新型コンピュータ開発や、ものづくり分野の我が国の強みを更に向上させる新規構造材設計技術の確立といった、将来の産業・社会に革新をもたらす得る研究成果が得られ始めている。

他方、両プログラムについては、外部専門家による中間評価、制度検証等により、様々な制度的改善点が指摘されている。

例えば、SIPに関しては、

- (ア)「産業競争力の強化、新事業創出、社会実装」に向けて、制度面の問題点・課題点をあぶり出し、政策立案や制度改革につなげていくよう更に努力すべき
  - (イ) 研究開発の進捗状況について、専門家によるピアレビュー等を実施し、研究開発の質を担保すべき
  - (ウ) 社会実装に近い研究開発については、民間からの資金拠出をより求めるべき
- 等の指摘を受けている。

また、IMPACTに関しては、

- (ア) プログラムの作り込みやその後の実施管理の過程において、PMに対する支援体制や産業界等外部からの意見や評価の取り込みを強化すべき
  - (イ) プログラムの進捗管理やPMの評価に当たって、研究開発のハイリスク・ハイインパクト性を担保し、非連続的・破壊的なイノベーションの創出にふさわしい研究成果を得るため、外部専門家による技術的評価が不可欠
- 等の指摘を受けている。

今後はこれらの指摘を踏まえながら、内閣府（科技）において取り入れている研究開発手法が政府全体に普及・定着するよう取り組むことが必要である。

また、PRISMについては、「科学技術イノベーション官民投資拡大イニシアティブ」に基づき、産業界からの評価が高いSIP型マネジメントを政府全体に横展開するとともに、民間による研究開発投資の拡大を図るため、2018年度から開始しているところである。

### ③ 今後の方向性及び具体的に講ずる主要施策

#### i) SIP

- SIP（第2期）<sup>117</sup>について、これまでに浮き彫りとなった課題等を踏まえ、専門家によるピアレビューの実施等の所要の改善を図りつつ、Society 5.0の実現、知財戦略、国際標準化、規制改革等の制度面の出口戦略の明確化、マッチングファンドの要素の導入等の満たすべき10の要件<sup>118</sup>の下、12の研究課題<sup>119</sup>を強力に推進する。その際、成果の最大化を目指して、より適切な執行となるよう、不断の改善を図る。【内閣官房、科技、宇宙、海洋、警、総、文、厚、農、経、国、環、防】

#### ii) PRISM

- 2018年度は、民間の投資誘発効果や研究開発成果の活用による政府支出の効率化への貢献が期待される3つのターゲット領域（革新的サイバー空間基盤技術、革新的フィジカル空間基盤技術、革新的建設・インフラ維持管理技術／革新的防災・減災技術）について追加予算を配分する。なお、配分に当たっては、本戦略等を踏まえ、我が国が質の高い現実空間の情報を有する分野や我が国が解決すべき社会課題分野<sup>120</sup>に関する分野ごとのデータ連携基盤の確立に係る取組及び研究開発を通じた先端IT人材の育成に資する取組に重点化する。

また、SIPと一体的に運用することにより、各府省庁の研究開発事業をPRISMで糾合し連携を図ることによって、産学官・府省庁連携での研究開発の実施体制を構築する。 【科技、警、総、文、厚、農、経、国】

#### iii) IMPACT

- 2018年度に終期を迎える現行16の研究課題<sup>121</sup>について、研究成果の終了時評価

<sup>117</sup> 2017年度補正予算において前倒しで開始。

<sup>118</sup> ①Society 5.0の実現を目指すものであること、②生産性革命が必要な分野に重点を置いていること、③単なる研究開発だけではなく社会変革をもたらすものであること、④社会的課題の解決や日本経済・産業競争力にとって重要な分野であること、⑤事業化、実用化、社会実装に向けた出口戦略が明確（5年後の事業化等の内容が明確）であること、⑥知財戦略、国際標準化、規制改革等の制度面の出口戦略を有していること、⑦府省連携が不可欠な分野横断的な取り組みであること、⑧基礎研究から事業化・実用化までを見据えた一貫通貫の研究開発であること、⑨「協調領域」を設定し「競争領域」と峻別して推進すること（オープン・アンド・クローズ戦略を有していること）、⑩産学官連携体制の構築、研究開発の成果を参加企業が実用化・事業化につなげる仕組みやマッチングファンドの要素をビルトインしていること。

<sup>119</sup> ①サイバー空間基盤技術「ビッグデータ・AIを活用したサイバー空間基盤技術」、②フィジカル空間基盤技術「フィジカル領域デジタルデータ処理基盤技術」、③セキュリティ（サイバー・フィジカル・セキュリティ）「IoT社会に対応したサイバー・フィジカル・セキュリティ」、④自動走行「自動運転（システムとサービスの実用化）」、⑤材料開発基盤「統合型材料開発システムによるマテリアル革命」、⑥光・量子技術基盤「光・量子を活用したSociety 5.0実現化技術」、⑦バイオ・農業「スマートバイオ産業・農業基盤技術」、⑧エネルギー・環境「脱炭素社会実現のためのエネルギーシステム」、⑨防災・減災「国家レジリエンス（防災・減災）の強化」、⑩健康・医療「AIホスピタルによる高度診断・治療システム」、⑪物流（陸上・海上）「スマート物流サービス」、⑫海洋「革新的深海資源調査技術」

<sup>120</sup> 農業、健康、医療・介護、建設、防災・減災等。

<sup>121</sup> ①「超薄膜化・強靱化「しなやかなタフポリマー」の実現」、②「セレンディピティの計画的創出による新価値創造」、③「ユビキタス・パワーレーザーによる安全・安心・長寿社会の実現」、④「無充電で長期間使用できる究極のエコIT機器の実現」、⑤「重介護ゼロ社会を実現する革新的サイバニックシステム」、⑥「超高機能構造タンパク質による素材産業革命」、⑦「タフ・ロボティクス・チャレンジ」、⑧「核変換による高レベル放射性廃棄物の大幅な低減・資源化」、⑨「進化を超える極微量物質の超迅速多項目センシングシステム」、⑩「イノベティブな可視化技術による



を進め、民間に技術移転等が可能なものは速やかに事業化・実用化を図る。

また、2017年度に行った制度検証結果も踏まえ、失敗も許容した大胆な挑戦が可能となるよう I m P A C T の研究開発手法を改善・強化し、関係府省庁に普及・定着させるとともに、関連施策の見直し等も図りつつ、I m P A C T の取組が節目を迎えることを受け、より野心的な構想の下、関係府省庁が一体となって集中・重点的に研究開発を推進する仕組み（ムーンショット型の研究開発制度）を検討し、政府全体として非連続的なイノベーションを生み出す研究開発を継続的かつ安定的に推進する。

【科技、総、文、厚、農、経、国、環、防】

---

新成長産業の創出」、⑪「脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現」、⑫「量子人工脳を量子ネットワークでつなぐ高度知識社会基盤の実現」、⑬「オンデマンド即時観測が可能な小型合成開口レーダ衛星システム」、⑭「豊かで安全な社会と新しいバイオものづくりを実現する人工細胞リアクタ」、⑮「バイオニックヒューマノイドが拓く新産業革命」、⑯「社会リスクを低減する超ビッグデータプラットフォーム」。

## 第4章 知の社会実装

「創造された知」を「社会実装」へと進展させることは容易なことではない。前章で述べたような、知の創出のフロンティアを担っている大学の現場を改革し、Society 5.0の実現に資する研究開発を推進するのみならず、政府のあらゆる事業・制度等そのものを、自らのイニシアティブでイノベーション化に向けて見直す必要がある。言い換えれば、産学官全てのプレーヤーの行動様式の変革が求められる。

第5期基本計画では、人材育成から起業、事業化、成長段階まで、関連施策を統合・連携させ、産学官が一体となって支援する体制構築の重要性に触れている。また、中小・ベンチャー企業にとって、事業立ち上げ時の市場創出が大きな課題であり、公共部門において新技術を用いた製品調達等の機会を拡大すべきであるとも指摘している。加えて、総合戦略2017において、大学発・国研発ベンチャーの創出促進等の重要性を強調した。

この結果、第5期基本計画が描いた道筋に沿うように、知の社会実装を巡る環境に明るい兆しが見え始めているのも事実である。例えば、大学等発ベンチャー<sup>122</sup>の設立数は、2012年度以降、増加傾向<sup>123</sup>となっており、在学中の学生の起業への意識<sup>124</sup>も徐々に高まっている。また、企業価値10億ドル以上の未上場ベンチャー企業（ユニコーン）及び企業価値100億円以上のユニコーン予備軍のベンチャー企業が、我が国に合計22社あるとの調査結果<sup>125</sup>も発表されている。

しかしながら、第5期基本計画期間の中間をなす現時点において、その社会実装化は道半ばである。我が国におけるベンチャー企業の状況は、諸外国と比較して、その開業率は依然低く、VC投資額やファンド組成額なども桁違いに小さい。この事実を見ても、我が国における創業の環境は第5期基本計画で想定したような改善を示していない。世界では多様な創業環境が目覚ましい成果を挙げていることに虚心坦懐に学び、もう一度我が国の強み・弱みを分析し、今日の萌芽を育てつつも、我が国に相応しいベンチャー・エコシステムを構築していく必要に迫られている。

(⇒「第4章(1) 創業」)

一方で、政府自らが行きとめるイノベーション促進の政策はまだ緒についたばかりである。2018年度より、「科学技術イノベーション転換」と銘打って、既存の全ての政府事業を分析し、先進技術の導入を進めるなど、政府事業そのものをイノベーション化する試みを始めた。我が国における全ての研究開発費に占める政府の研究開発投資額は20%程度に過ぎないが、一つ一つの事業は、民間とは桁違いの大きな投資規模を持っているので、我が国全体の経済活動に絶大な影響力を有している。したがって、政府の各府省庁が自らの予算が果たす役割を再認識し、政府事業から調達、制度、規制に至るまで再点検を行い、可能な限りそれらのイノベーション化を促進する方策を検討すべきである。このイノベーション化を見据えた総点検は、行政の投資効率を改善させ、結果として、我が国における成

<sup>122</sup> 大学等は、国公立大学（短期大学を含む。）、国公立高等専門学校、大学共同利用機関を指す。大学等発ベンチャーは、大学等の教職員・学生等を発明者とする特許を基に起業した場合、関係する教職員等が設立者となった場合等における企業を指す。

<sup>123</sup> 大学等発ベンチャー設立数 51社（2012年度）、127社（2016年度）（文部科学省「平成28年度 大学等における産学連携等実施状況について」（2018年2月））。

<sup>124</sup> 起業希望者全体に占める、在学中でかつ起業を希望している学生の割合 2.6%（1982年）、3.8%（1997年）、4.2%（2012年）（中小企業庁「2017年版小規模企業白書」（2017年4月））。

<sup>125</sup> 日本経済新聞社「NEXTユニコーン調査」（2017年11月）。企業価値額は同社推計。

長戦略に道を拓くことになるとの政策意義を認識して取り組むべきである。

ここに述べた政府事業・制度等におけるイノベーション化は、少子高齢化、人口減少等に直面する課題先進国の我が国が、限られた財政資源を有効活用し成果を最大化させようとする先進的な取組である。今後、適切な枠組みを構築して取組を政府全体に拡大し、経済社会の成熟化、財政制約等同様の状況に直面する国々に対して先例を示すことは世界への貢献にもつながると考えられる。

(⇒「第4章(2)政府事業・制度等におけるイノベーション化の推進」)

## (1) 創業

### ○目指すべき将来像

- ・我が国の強みである大企業・大学等の優れた人材・技術を生かした日本型の研究開発型ベンチャー・エコシステムの構築等により、研究開発成果が社会実装につながる社会を実現

### ○目標

我が国の研究開発型ベンチャーの創業に係る環境を、世界最高水準の米国又は中国並みに整備

#### <起業意識>

- ・大学等発ベンチャー設立数・研究開発法人発ベンチャー設立数を 2016 年度実績から倍増<sup>126</sup>

#### <資金>

- ・ベンチャー投資額の対名目 GDP 比率を世界最高水準並みに向上<sup>127</sup>

#### <成長>

- ・企業価値又は時価総額が 10 億ドル以上となる、未上場ベンチャー企業(ユニコーン)<sup>128</sup>又は上場ベンチャー企業<sup>129</sup>を 2023 年までに 20 社創出

### ○目標達成に向けた主な課題及び今後の方向性

- ・これまでも様々な報告書等において、政府系機関の連携不足、起業人材の不足等、原因が指摘されているが、解決には至っておらず、イノベーションの担い手となり得る研究開発型ベンチャーを生み出すエコシステムはいまだ不十分
- ・起業家の育成から起業、事業化、成長段階までスピード感のある一貫した支援等を実施するとともに、投資の効率化や投資効果の最大化を図るため、これまで個別に支援を行っていた政府系機関、官民ファンド、民間 VC 及び海外 VC が相互に連携して施策を実施
- ・既存の常識を覆す技術や着想に対して表彰する等の支援（アワード型研究開発支援）を、横断的・オープン・柔軟な規制の見直しとセットで実施
- ・大企業・大学等とベンチャー企業間での対等な協業・連携や柔軟な人材の移動を促すことにより、起業及び新規ビジネスに係るリスクを低減させるとともに、Society 5.0 の実現に向けたデータ連携基盤も活用して、日本型の研究開発型ベンチャー・エコシステムを構築

<sup>126</sup> 大学等発ベンチャー設立累計（2016 年）：2,533 社（文部科学省「平成 28 年度 大学等における産学連携等実施状況について」（2018 年 2 月）を基に内閣府（科技）において算出）。

研究開発法人発ベンチャー設立累計（2016 年）：207 社（内閣府「独立行政法人の科学技術関係活動に関する調査」（2018 年 3 月））。

<sup>127</sup> ベンチャー投資額の対名目 GDP 比率（2016 年）：日本 0.028%、米国 0.37%、中国 0.18%（VEC「ベンチャー白書 2017」（2017 年 11 月）を基に内閣府（科技）において算出）。

<sup>128</sup> ユニコーン企業数：米国 114 社、中国 62 社（CB Insights 2018 年 2 月末データ）。

<sup>129</sup> 2018 年度当初時点で、創業していない又は創業 10 年未満の企業を対象とする。

## ① イノベーションにおける創業の必要性・重要性

技術が加速度的に進展し、産業界、大学、研究機関及び政府系機関の役割分担が根本的に変化している中で、企業が従来のように一者単独でビジネスや技術の社会実装を行うことが困難となっている。そのような状況の下、優れた技術や着想を有し、スピード感を持って新たな価値の創造を目指す研究開発型ベンチャーとの連携を大企業・大学等が図ることは、社会実装に向けた有効な手段であると考えられる。

そのため、研究開発型ベンチャーをより一層生み出す環境を整備するとともに、大企業・大学等との連携を促すことが、イノベーションを喚起する上で極めて重要である。

## ② 現状認識

我が国では、大企業・大学等において優れた研究が行われているが、その成果が社会実装やイノベーションにつながりにくいことが長年指摘されている。他方、スピード感を持って新たな価値の創造を目指す研究開発型ベンチャーはイノベーションの担い手となり得るため、我が国の政府系機関において、起業家教育、表彰制度、資金的支援・事業化支援等、様々な施策を講じてきた。

しかし、我が国には、諸外国と比較して起業に積極的な環境が整備されているとは言えず<sup>130</sup>、また、VC等による投資額<sup>131</sup>及びファンド組成額<sup>132</sup>も少ないなど、研究開発型ベンチャーを生み出すエコシステムはいまだ十分に機能していないのが実情である。他方、諸外国では、従来のシリコンバレー型のみならず、自国の地域の特徴等を生かしたベンチャー・エコシステムが急速に発達している。

政府系機関の取組における課題として、まず技術シーズの情報が各組織や各支援事業で閉じられており、技術シーズを横断的に掘り起こす制度が不足している点が挙げられる。また、各組織が支援事業を個別に行っており、各々の組織や支援事業をつなぐ一元的な窓口もないため、申請者側で各組織や支援事業に係る内容を網羅的に把握することが困難であることも挙げられる。

支援事業の内容に目を向けると、多くが研究・技術開発に特化し、社会実装を行うという観点に乏しい。研究開発の在り方を従来のシーズドリブン<sup>133</sup>からニーズドリブン<sup>134</sup>な制度に変革するとともに、プラットフォーム型思考を浸透させ、顧客ニーズや社会実装を意識するなど、需要側の視点に立った施策を充実させていくことが求められる。また、既存の支援事業は「成功すること」を前提としているが、今後は、失敗を恐れずに取り組む破壊的イノベーションの重要性を意識する必要がある。

支援環境という観点で見ると、国際化を意識した施策が不足しているほか、社会・産業構造の変化に現行の法規制が対応しきれていないこと等がイノベーションの創出や

<sup>130</sup> 開業率（2015年）：日本 5.2%、欧米 10%前後（中小企業庁「2017年版中小企業白書 概要」（2017年4月））。

起業に無関心な人の割合（2012年）：日本 77.3%、欧米 30%前後（中小企業庁「2017年版中小企業白書 概要」（2017年4月））。

総合起業活動指数（2016年）：日本 5.30、米国 12.63、中国 10.29、欧州 5.78（内閣府「独立行政法人等の科学技術関係活動等に関する調査」（2017年3月））。

<sup>131</sup> ベンチャー投資額（2016年）：日本 1,529億円、米国 7兆5,192億円、中国 2兆1,526億円、欧州 5,353億円（VEC「ベンチャー白書2017」（2017年11月））。

<sup>132</sup> ファンド組成額（2016年）：日本 2,358億円、米国 4兆5,283億円、中国 5兆8,744億円、欧州 7,757億円（VEC「ベンチャー白書2017」（2017年11月））。

<sup>133</sup> 技術シーズを起点として、当該技術が有する特性を生かすことができるニーズを探索しながら研究開発を行うアプローチ。

<sup>134</sup> ニーズを起点として、その解決を図るための技術課題等を探索しながら研究開発を行うアプローチ。

推進を阻害する一因となっている。また、人材に着目した施策が不足しており、我が国に適した人材の流動化や人材育成の方策を推進する必要がある。

我が国には、大企業・大学等に優秀な人材や優れた技術が存在しており、さらに、産業界には豊富な資金がある。また、ICT等の社会インフラも整備されており、政府系機関の施策で培った技術シーズをイノベーションの源泉として活用することや、市場創出の呼び水としてまずは政府が率先して先進技術を活用することで研究開発型ベンチャーを後押ししていく余地もある。これらの我が国の強みを生かし、起業及び新規ビジネスに係るリスクを低減させ、日本型の研究開発型ベンチャー・エコシステムを構築することが求められる。

### ③ 今後の方向性及び具体的に講ずる主要施策

今後は、以下の取組を行うことで、研究開発型ベンチャーの創業を促し、その成長を強力に後押しすることで、優れた研究成果の社会実装化によるイノベーションの創出を目指す。

#### い) 産業界・政府系機関・官民ファンドの連携等

- 起業家の育成から起業、事業化、成長段階までスピード感のある一貫した支援等を通じて、投資の効率化や投資効果の最大化を図るため、これまで個別に行っていた政府系機関（特に資金配分機関<sup>135</sup>、ベンチャー支援機関<sup>136</sup>）、官民ファンド<sup>137</sup>等が相互に連携するなどの施策を、1～2年を目途に講ずる。

【内閣官房、科技、総、財、文、厚、農、経、国】

- ・技術シーズの発掘、起業人材の育成、研究開発助成、事業化支援、特許取得支援等を一体的に推進して充実化を図るべく、資金配分機関及びベンチャー支援機関間の協力協定締結による情報の共有化等の推進を通じて密に連携させるとともに、全事業の申請窓口を一元化するシステムを本格的に運用開始し、併せて官民ファンドとの協力協定締結による情報の共有化等を推進
- ・資金配分機関、民間VC等が連携した研究開発助成の実施、海外VC等とのネットワーク構築
- ・事業化の支援を担う官民ファンド等の連携を図るとともに、産業競争力強化法<sup>138</sup>の改正の趣旨も踏まえ、官民ファンドの統合等により、目利き力の向上、業務の効率化等を通じた投資の効率化や投資効果の最大化、収益構造の改善等を図る。
- ・JETRO等の海外事務所及びJOIC等のプログラムやネットワークを活用し、情報の発信・共有化を推進するとともに、学生・若手研究者の海外機関での武者修行や、グローバル展開に向けて政府が認定するスタートアップに対する官民による集中的支援プログラムを実施
- ・公共調達における先端技術製品の調達促進等による研究開発型ベンチャーの事業展開の推進

<sup>135</sup> 公的機関のうち研究開発に対し資金配分（助成等）を行う機能を有する者。ここでは特に、ベンチャー企業が行う研究開発に対し資金配分を行う機関を指す。

<sup>136</sup> 公的機関のうち研究開発に対する資金配分は行わないものの、それ以外の手段でベンチャー企業に対する支援を実施する機能を有する者。

<sup>137</sup> 国の政策に基づき日本政府と民間で出資する日本の政府系ファンド。

<sup>138</sup> 平成25年法律第98号

## ii) ムーンショット<sup>139</sup>を生み出す環境整備

- 未来の姿を起点とし、困難だが実現することで大きなインパクトがもたらされる挑戦的な構想等に、失敗を恐れずにチャレンジできるプラットフォームの構築に向け、官民が連携して取り組む施策について、2～3年を目途に検討する。

【内閣官房、科技、総、文、経】

- ・ ニーズドリブんなテーマや挑戦的なテーマ設定を行い、表彰等のアワード型研究開発支援を検討
- ・ 技術・イノベーションの進展に合わせた規制・法制度の見直し（規制のサンドボックス制度<sup>140</sup>の活用、横断的・オープン・柔軟な規制の見直し、国家戦略特区の活用）

## iii) 日本型の研究開発型ベンチャー・エコシステムの構築

- Society 5.0の実現に向けたデータ連携基盤を活用するほか、我が国の強みである大企業・大学等の優れた人材・技術及び地域の特徴を生かすべく、大企業・大学等とベンチャー企業との間で、対等な協業・連携や柔軟な人材の移動を促すこと等を2～3年を目途に検討し、日本型の研究開発型ベンチャー・エコシステムを構築する。

【科技、文、厚、経】

- ・ Society 5.0の実現に向けたデータ連携基盤を活用し、技術シーズが容易にビジネスへと展開し得る環境を整備
- ・ 単線型の我が国のキャリアパスの見直しや人材流動化を促進する方策（ジョブ型<sup>141</sup>の導入、給与、退職金等の見直し、年俸制の導入の検討、副業・兼業の促進、出戻り採用の勧奨等）の検討
- ・ 大企業・大学等とベンチャー企業の連携強化やスピンアウト<sup>142</sup>等の推進に資する取組の実施及び強化
- ・ 研究開発法人による出資の拡大や、大学・研究開発法人によるベンチャー支援に伴う株式・新株予約権の取得・長期保有の推進を通じて、大学・研究開発法人発ベンチャーの創出・育成を加速

<sup>139</sup> 実現困難であるが、実現することで大きな効果がもたらされ得る、壮大な目標・挑戦。

<sup>140</sup> 新しい技術やビジネスモデルについて、より合理的な規制手法の在り方をスピーディーに検証・追求するプロセス。一定の手続きの下、対象となる規制が適用されない環境の下で社会実験的な実証を実施。

<sup>141</sup> 職務、労働時間、勤務地が限定される雇用形態。

<sup>142</sup> 既存の企業や組織の一部を切り離し独立させること。

## (2) 政府事業・制度等におけるイノベーション化の推進

### ○目指すべき将来像

- ・政府事業・制度等が諸外国の先進事例と比較検討され、新たな技術の積極的活用、イノベーションの創出を促す制度整備、その阻害要因となっている規制の改革等、政府事業・制度等におけるイノベーション化が恒常的に行われる仕組みを構築
- ・このような政府の生産性向上等に向けた取組を通じて、民間における先進技術等の開発・導入、投資の拡大を誘発

### ○目標

#### <新たな技術の積極的活用>

- ・政策目的を達成するため、政府が事業の実施に際して新たな技術を積極的に導入（世界経済フォーラム国際競争力ランキングの「公共調達における先進技術導入」について2030年までに世界最高水準へと向上<sup>143</sup>）

#### <研究開発投資の促進>

- ・政府研究開発投資目標（対GDP比1%（第5期基本計画期間中のGDPの名目成長率を第5期基本計画策定当時の「中長期の経済財政に関する試算」（平成27年7月22日経済財政諮問会議提出）の経済再生ケースに基づくものとして試算した場合、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。））及び官民研究開発投資目標（対GDP比4%以上<sup>144</sup>）の達成<sup>145</sup>

#### <世界で最もイノベーションに適した国の実現>

- ・政府事業・制度等の見直しによりイノベーション環境を抜本的に改善（世界銀行のビジネス環境ランキングについて2020年までに先進国3位以内に向上<sup>146</sup>）

#### <先進国最高水準の生産性上昇率達成>

- ・2020年に我が国の生産性<sup>147</sup>の伸びを倍増（2015年までの5年間の平均値である0.9%の伸びを年2%に向上）

### ○目標達成に向けた主な課題及び今後の方向性

- ・政府事業・制度等におけるイノベーション化を図れば、国の進むべき方向性が示され、社会全体の大きな変革が期待できるが、国内外の技術シーズ・ニーズの把握や制度の分析が十分ではないことなどにより、潜在的可能性を十分に生かしきれていない状況
- ・科学技術イノベーション政策の司令塔であるCSTIの情報<sup>148</sup>の集約・分析機能等を強化し、各府省庁が一体となって政府事業・制度等におけるイノベーション化を推進

<sup>143</sup> World Economic Forum「The Global Competitiveness Report 2017-2018」（2017年9月）では23位。

<sup>144</sup> 第5期基本計画を踏まえ、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「経済財政運営と改革の基本方針」中の「経済・財政再生計画」との整合性を確保しつつ、対GDP比の1%を目指すこととする。なお、産業界は、政府の研究開発投資目標達成の動きに呼応し、民間企業の研究開発投資の対GDP比3%を目指し増額の努力を政府と歩調を合わせて行うことを表明。

<sup>145</sup> 先進諸外国における研究開発投資の最高水準は韓国（2015年度の政府研究開発投資（対GDP比）：1.00%、民間研究開発投資（同）：4.23%）。

<sup>146</sup> 資金調達環境や税制など10項目を分析し、毎年ランキングを作成。2018年はOECD35カ国中24位。

<sup>147</sup> 一人当たり、一時間当たりの実質GDP。

<sup>148</sup> 国内外の技術シーズ・ニーズや制度等。



## ① 政府事業・制度等におけるイノベーション化の必要性・重要性

米国政府が主導したインターネットの開発、我が国における省エネ法<sup>149</sup>制定や政府主導の大規模プロジェクト等により実現した世界最高水準の省エネルギー社会の実現など、これまで政府事業は、イノベーションの創出に大きく貢献してきた。また、イノベーションは、必ずしも技術革新のみからもたらされるものではなく、活用されていない既存の技術、プロセスの改善、規制改革等の組合せ等からも創出され得るものである。

このため、政府事業における先進技術を含めた新たな技術の積極的活用、イノベーションの創出を促す制度の整備、その阻害要因となっている規制の改革等、政府事業・制度等におけるイノベーション化を進める必要がある。これは、政府として、その事業・制度等の限られたリソースを最大限活用し、イノベーションの創出に向けて取り組むものであり、課題先進国と呼ばれる我が国が世界に向けて示すモデルとなり得るものである。

## ② 現状認識

世界に目を向けると、ビッグデータ、AI技術等を活用し、これまでに類を見ないほどのイノベーションが創出されつつあり、そうした取組の一環として、政府が率先して自国のイノベーション基盤を構築している例も出てきている。

例えば、シンガポールでは、政府がAI技術やIoTを活用したスマートネーション構想<sup>150</sup>を2014年より掲げ、先進技術の積極的な導入を推進している。

そのほか、米国では、中小・ベンチャー企業が有する優れた技術力を活用し、連邦政府による研究開発成果の商業化の強化を図るため、1980年代以降、SBIR制度を導入しており、イノベーションの一翼を担っている<sup>151</sup>。

こうした中、我が国では「Society 5.0の推進と政府研究開発投資目標の達成に向けて」（2017年4月CSTI決定）に基づき、CSTIが中心となって、既存の政府事業に科学技術イノベーションの要素を導入<sup>152</sup>する「科学技術イノベーション転換」を2018年度予算より開始し、政府研究開発投資の拡大に取り組んできたところである<sup>153</sup>。

例えば、国土交通省では、公共事業における生産性の向上を図るi-Constructionの取組を深化することとしており、AI技術等の新技術の開発、ICT工種の拡大及び現場施工の効率化に向けた基準類等の整備等により、先進技術が積極的に活用されている。

<sup>149</sup> エネルギーの使用の合理化等に関する法律（昭和54年法律第49号）

<sup>150</sup> 公的個人認証、公共交通機関の高度化・自動化、設置したセンサによる都市の居住性・治安の維持等を実施。

<sup>151</sup> 2016年度は中小・ベンチャー企業へ年間約2,000億円規模の研究開発支援を実施。連邦政府等による調達やVC投資の呼び込み等で商業化を支援。

<sup>152</sup> その分野において、これまで十分に活用・導入されていなかった技術で、当該技術を活用・導入することにより、事業の効果・効率性の向上、新たな機能の追加等が見込まれる技術の導入等。

<sup>153</sup> 「Society 5.0の推進と政府研究開発投資目標の達成に向けて」（2017年4月CSTI）（参考1）

一定の前提を置いた場合の内閣府試算

平成32年度におけるGDP：600兆円

×1% = 6兆円（当初予算、補正予算、地方公共団体分）

うち、当初4.4兆円

（補正：1.1兆円（過去10年最大）  
地方：0.5兆円（平成29年度同水準））

平成29年度における科学技術関係予算

当初3.5兆円

0.9兆円の差

2018年度予算においては、イノベーション転換に係る予算として1,915億円、科学技術関係予算全体では2,521億円増額（イノベーション転換を除き606億円増額）が確保されている。

加えて、COIプログラムでは、研究開発を進める上で、地方公共団体を含めた産学官金が一体となった体制を構築し、将来の社会像から必要となる技術ニーズの抽出を行っている。また、大規模な自然災害を対象として府省庁横断的に取り組む国土強靱化施策の脆弱性評価では、自然災害に起因する「起きてはならない最悪の事態」がどのようなプロセスで起こりうるのかを分析し、現状の課題を洗い出すこととしている。このような取組を通じて見出される行政の技術ニーズへの対応に向け、研究開発や公共調達等の政府事業を活用した研究成果の普及・社会実装等を進めることが必要である。

また、こうした政府事業におけるイノベーション化に係る取組に加え、制度等におけるイノベーション化の取組も各府省庁において進展しつつある。例えば、厚生労働省では、市販前・市販後における一貫した安全性・有効性の確保を前提に、医療上の必要性の高い医薬品・医療機器の早期の実用化を図るため、条件付き早期承認制度の導入を開始しており、民間の研究開発の促進や研究開発投資の拡大も期待されている。

このように、各府省庁において政府事業・制度等におけるイノベーション化が進展しており、現状の取組の分析・評価を更に進め、府省庁横断で対応すべき論点について共有しつつ、イノベーション化を加速していくことが求められる。

### ③ 今後の方向性及び具体的に講ずる主要施策

政府事業における新たな技術の積極的活用、イノベーションの創出を促す制度の整備、その阻害要因となっている規制の改革等、政府事業・制度等におけるイノベーションを進める。この際、CSTIでは、国内外の新たな技術シーズ・ニーズ、制度整備・規制改革等の先駆的な取組など、イノベーションに係る情報を集約・分析し、各府省庁所管の事業・制度等の見直しについて提案を行う等、「シンクタンク」としての機能を強化することにより、政府の中心となってイノベーションを先導する。

併せて、地域の課題解決や活性化等にも資する観点から、イノベーションの取組を地方公共団体にも浸透させていくため、各府省庁においては、地方公共団体を支援する取組において、積極的にイノベーションの導入を進めるとともに、創出された優良事例の全国展開を図るよう取り組む。

なお、CSTIは、これらイノベーション化に係る取組に対し、予算編成過程において重点が置かれるよう財務省と連携する。

○ CSTIは、イノベーション化に係る情報を集約・分析し、各府省庁の事業・制度等の見直しについて提案を行う等、政府事業・制度等におけるイノベーションを先導する。 **【科技】**

○ 各府省庁は、これまでに進めている事業・制度等におけるイノベーション化の取組の更なる拡大、他府省庁での先駆的取組の取り込み等を積極的に進めるとともに、CSTIからイノベーション化に係る提案を受けた場合には、CSTIと連携して対応を検討し、政府事業・制度等におけるイノベーションを推進する。 **【全府省庁】**

○ 特に先駆的な取組を始めている公共事業を含む公共調達については、一部の府省庁だけではなく、政府全体で先進技術の導入や中小・ベンチャー企業の活用を促進する

ため、内閣府（科技）はガイドライン<sup>154</sup>を2018年度内に策定し、2019年度以降、各府省庁はそれを踏まえた取組を積極的に行う。 【全府省庁】

---

<sup>154</sup> 国土交通省における公共事業への先進技術導入の取組や米国SBI R制度を参考にした中小・ベンチャー企業活用の有効事例等を盛り込む。

## 第5章 知の国際展開

「知の国際展開」は「世界の知」と融合して我が国にイノベーションを起こすだけでなく「我が国のイノベーション」を世界へと展開するという双方向の政策的意味を持っている。そのためには、国内のイノベーションを喚起するのみならず、「世界の知」を呼び込む環境づくりを行うことによって、知の国際展開を経済成長へとつなげていくことが急務の政策課題である。

第5期基本計画及び総合戦略 2017 において、国際共同研究、オープンサイエンスの推進、Society 5.0 を実現するプラットフォームの知的財産戦略と国際標準化の推進、SDGs の実施を通じた地球規模課題への対応と世界の発展への貢献、G7 等の国際的な場における我が国の科学技術イノベーションの取組の発信、科学技術外交の一体的推進などに取り組むとした。

その現状を、前章までで触れた「知の源泉」「知の創造」「知の社会実装」という3つの視点から見た時、現状の課題に対応するためには、「知の国際展開」に係る政策との連動が不可欠である。

「知の源泉」の現状を見れば、個人情報保護に係る日欧間相互の認証、APEC におけるCBPR<sup>155</sup>システムの構築などに取り組んできており、制度的には国際的な情報ハブとなり得る立ち位置を確保しつつある。しかしながら、米国や中国の巨大なプラットフォームが国境を越えて膨大なデータ連携を行っているほか、米国、カナダ、メキシコ等では、公的なデータ交換システム連携が進展し、欧州においても域内の連携基盤構築を図りつつ、北米との互換性を模索しつつある。翻って我が国は、Society 5.0 の実現に向けたデータ連携基盤の全体設計など国内のデータ連携基盤を構築している段階であり、この面での国際連携を図ることが急務である。オープンサイエンスについても、データポリシーの策定が進んでおらず、研究データの管理・利活用について欧米主導で議論が進んでいる現状には極めて大きな懸念がある。

「知の創造」に関しては、スーパーグローバル大学<sup>156</sup>全体で、外国語による授業科目数や外国語のみで卒業できるコースが増加<sup>157</sup>し、受入れ外国人留学生数も増加<sup>158</sup>する等の進展も見られる。しかしながら、例えば国際共著論文数<sup>159</sup>等は米国、英国、ドイツに劣後している。また、高等教育を受けるために中国から海外に留学する学生数は急速に増加し<sup>160</sup>、中国が輩出する国際共著論文<sup>161</sup>は1990年代においては我が国より少なかったものの、2010年代には倍以上となっている。米国博士号取得者についても、中国は5千人を遥かに超える規模に急激に増大している一方、我が国は数が少ない上に激減している<sup>162</sup>事

<sup>155</sup> 企業等の越境個人情報保護に係る取組に関し、APEC 情報プライバシー原則への適合性を認証する制度。

<sup>156</sup> 「スーパーグローバル大学創成支援事業」で支援している大学（37校）。

<sup>157</sup> 「スーパーグローバル大学創成支援事業」開始前に比べ、外国語による授業科目数は約1.7倍に増加（2013年度：19,533科目→2016年度：32,846科目）。外国語のみで卒業できるコースは221コース増の873コースが設置（JSPSスーパーグローバル大学創成支援プログラム委員会「スーパーグローバル大学創成支援事業 中間評価結果の総括」（2018年2月））。

<sup>158</sup> 約1.4倍に増加（2013年度：49,618人、2016年度：69,119人）（JSPSスーパーグローバル大学創成支援プログラム委員会「スーパーグローバル大学創成支援事業 中間評価結果の総括」（2018年2月））。

<sup>159</sup> 日本23,214件、米国136,652件、英国59,291件、ドイツ54,779件（2013～2015年）（NISTEP「科学研究のベンチマーク2017」（2017年8月））。

<sup>160</sup> 151,055人（1998年）、434,040人（2007年）、847,259人（2017年）（UNESCO UIS）。

<sup>161</sup> 日本23,214件、中国61,087件（2013～2015年）（NISTEP「科学研究のベンチマーク2017」（2017年8月））。

<sup>162</sup> 中国：4,448人（2006年）、5,534人（2016年）、日本：271人（2006年）、166人（2016年）（National Science

実をとってみても、我が国の大学や研究の国際展開の状況を厳しく評価せざるを得ない。

「知の社会実装」の文脈では、我が国のイノベーション創出に資する対内直接投資が増大しつつあるなど国際化は着実に進展しつつある。また、国際展開を目指す中小・中堅・ベンチャー企業に対しては、シリコンバレー等のイノベーション拠点における事業展開に必要な知見・ノウハウ・ネットワーク等の獲得支援等<sup>163</sup>も行い、世界のベンチャー・エコシステムとの連携を強化しようとしている。しかしながら、先に述べたとおり、対内直接投資は増大しつつあるとは言え、対内直接投資残高（GDP比率）はいまだ数%（英国約5割、米国・フランス・ドイツ約3割）<sup>164</sup>に過ぎず、我が国のベンチャー・エコシステムが十分に世界と結びついていない懸念がある。

総じて言えば、国際化の遅れは、我が国の科学技術イノベーション・エコシステムの最大の弱点であり、各分野におけるグローバルベンチマークを踏まえ、発想を転換して真剣に取り組まねばならない。

(⇒各章参照)

翻って、世界で急速な盛り上がりを見せているSDGsの議論は、上述の我が国の科学技術イノベーションの現状を大きく転換させる契機を作る可能性を持っている。SDGsの目標設定そのものが、人間中心の持続的な社会構築を目指すSociety 5.0との親和性が高いことを鑑みれば、この概念的プラットフォームを我が国のSociety 5.0というコンセプトと連動させることで、科学技術イノベーションを通じた我が国の国際貢献を訴える絶好の機会とすることができるのみならず、課題先進国である我が国が世界に先駆けた政策パッケージのモデルを提示することができる。

SDGsの目標達成には、一方的な途上国支援ではなく、科学技術イノベーション政策を軸に途上国・先進国ともにWin-Winの発展を目指す必要がある。その意味で、我が国はこれまでも同様のアプローチで東南アジアを中心に驚異的経済発展を支えてきた実績を持っている。さらに、我が国は欧州との関係ではEPA、アジア太平洋地域との関係ではTPP協定に取り組んできた実績を考えると、この政策によって我が国は国際経済社会において幅広く橋渡しのできる立ち位置を確保しつつある。2019年は、国連における最初のSDGs首脳級レビューや我が国が議長国であるG20サミット開催の年でもあり、時機を逃さず、SDGsへの取組を加速すべきである。

さらに、Society 5.0を我が国発のイニシアティブとして国際社会に発信するための国際標準化の在り方について、官民が連携して検討することが重要である。

---

Foundation, National Center for Science and Engineering Statistics, Survey of Earned Doctorates. 「Table 26. Doctorates awarded for the top 10 countries of origin of temporary visa holders earning doctorates at U.S. colleges and universities, by country or economy of citizenship and field: 2006-16」)

<sup>163</sup> 経済産業省が実施している「グローバル・ベンチャー・エコシステム連携強化事業」による支援。

<sup>164</sup> 対内直接投資残高対GDP比率（2015年末）：日本4.7%、英国51.1%、米国31.1%、フランス31.9%、ドイツ33.4%（経済産業省「平成29年版通商白書」（2017年6月））。

## (1) SDGs達成のための科学技術イノベーション (STI for SDGs) の推進

### ○目指すべき将来像

- ・ Society 5.0 実現に必要な科学技術イノベーションを活用し、国連が定めたSDGsの17目標<sup>165</sup>の達成に向けて、世界最高水準の取組を推進
- ・ 我が国の科学技術イノベーションを国際展開し、世界の「STI for SDGs」活動を牽引

### ○目標

- ・ 我が国の科学技術イノベーションを活用して、2030年までにSDGsの17目標を達成し、その後も更なる取組を継続し模範を提示
- ・ そのため、世界に先駆けて「STI for SDGs ロードマップ」を策定し、これを国際社会に提示することにより、各国のロードマップ策定を支援
- ・ 我が国の技術シーズ等の知的資産と国内外のニーズをマッチングするプラットフォームの構築に向けた取組を進め、我が国の民間企業等が、科学技術イノベーションを活用した国際貢献を自立的に行うことを推進し、2030年以降も持続的な国際社会の構築を牽引

### ○目標達成に向けた主な課題及び今後の方向性

- ・ SDGsの達成に科学技術イノベーションが果たす役割が極めて大きいことは国際社会の共通認識であるが、「STI for SDGs」を推進するための枠組みについては、いまだに模索されている状況
- ・ 我が国の科学技術イノベーションのSDGsへの貢献については、体系化された取組が不十分
- ・ 世界最高水準のSDGsの達成に向けた実行計画として「STI for SDGs ロードマップ」を2019年央までに策定し、G20首脳会合、TICAD7等の機会をとらえて世界に発信
- ・ 今後SDGsに関連する政府の計画・戦略の策定・改訂に際しては、SDGs関連事項を「見える化」し、SDGsの達成を見据えた具体的な道筋を提示
- ・ 民間企業等による自立的な運用を念頭に、我が国の技術シーズ等の知的資産と国内外のニーズをマッチングするためのプラットフォームの在り方を検討

### ① SDGsの達成におけるイノベーションの必要性・重要性

SDGsは、「誰一人取り残さない」持続可能で多様性と包摂性のある社会の実現を目的として2015年の国連サミットで全会一致にて採択された。

国連は、2030年を目標期限とする17目標の達成に科学技術イノベーションが不可欠であるとし、科学技術イノベーションが果たす中核的役割を明確化している。国連が17目標の下に定めた169のターゲットには、科学技術イノベーションによって達成が促進される目標が多く含まれていることから<sup>166</sup>、SDGsの達成に科学技術イノベーショ

<sup>165</sup> ①貧困、②飢餓、③保健、④教育、⑤ジェンダー、⑥水・衛生、⑦エネルギー、⑧経済成長と雇用、⑨インフラ、産業化、イノベーション、⑩不平等、⑪持続可能な都市、⑫持続可能な生産と消費、⑬気候変動、⑭海洋資源、⑮陸上資源、⑯平和、⑰実施手段の17目標を掲げている。

<sup>166</sup> 例えば、農業の生産性向上(ターゲット2.4)、予防や治療を通じた若年死亡率の減少(同3.4)、交通事故による死傷者の減少(同3.6)、水に関連する生態系の保護・回復(同6.6)、再生可能エネルギー割合の大幅拡大(同7.2)、

ンの推進が必須であると言える。

## ② 現状認識

国際社会において「STI for SDGs」は、2016年以降毎年開催される「国連STIフォーラム」等で議論されている。また、国連ハイレベル政治フォーラムにおいて4年ごとに首脳級レビュー会議が行われ、SDGsに関する取組状況の確認と見直しが実施されることとなる。SDGsの採択後、初の首脳級レビュー会議となる2019年を念頭に、国際社会からは、課題先進国であり持続可能な社会を目指す我が国に対して大きな期待が寄せられている。

我が国においては、2017年12月のSDGs推進本部会合において我が国のSDGsモデルを特色付ける大きな柱として（ア）「Society 5.0」の推進、（イ）地方創生、（ウ）次世代・女性のエンパワーメントの3つが掲げられ、官民を挙げた取組の推進、「STI for SDGs ロードマップ」の策定等について内閣総理大臣指示がなされたことを契機として、「STI for SDGs」に関する検討が加速された。

特に、CSTIは2018年1月に「STI for SDGs」タスクフォース（以下「タスクフォース」という。）を設置し、「STI for SDGs ロードマップ」及びプラットフォームに関する議論を開始した。

「STI for SDGs ロードマップ」は国連STIフォーラム等でその重要性が指摘されながらも、具体的な取組についてはいまだ緒についたばかりの段階にある。また、ロードマップの策定や進捗状況の点検に必要な統計情報についても、国内外で十分に整理されているとは言えない状況にある。これを受けタスクフォースでは、政府の既存の計画・戦略と17目標との関連性をマッピングし、ロードマップの基本概念を整理してきた。

また、関係国際機関及び各国とロードマップ策定の意義を共有するため、2018年5月に国連が日本政府の協力の下、東京で開催した「SDGsのためのSTIロードマップに関する専門家会合」においてそれを提示した。この点において我が国は既に先導的な役割を果たしているが、世界最高水準のSDGs達成国を目指し、更なる加速が必要である。

加えて、我が国の科学技術イノベーションを国際的に展開し、世界のSDGsの達成に貢献すべく、国内外のニーズとのマッチングを図るプラットフォームの在り方を検討する必要がある。

## ③ 今後の方向性及び具体的に講ずる主要施策

世界最高水準のSDGsの達成に向けた我が国の実行計画として「STI for SDGs ロードマップ」を策定し、G20首脳会合、TICAD7等の機会をとらえて世界に発信する。

また、今後策定・改訂されるSDGsに関連する政府の計画・戦略において、SDGsに関する事項を「見える化」し、SDGsの達成を見据えた具体的な道筋や目標を盛り込むことによって、SDGsの達成に向けて我が国が一体的に取り組むことを担保する。

さらに、民間企業等による自立的な運営も念頭に、我が国の科学技術イノベーション

と国内外のニーズを結びつけるプラットフォームの在り方を検討する。

なお、SDGsは経済社会を幅広く包摂する概念であることから、産学官、業種等の垣根を越えて文理を問わず多様な知恵を融合し、先に述べたSDGsモデルの3つの観点も踏まえ、効果的な国内の取組の促進及び国際貢献を図る。

#### i) ロードマップの策定と実施

- 内閣府（科技）を司令塔として関係府省庁が一体となり、我が国におけるSDGsの達成への道筋を明確化した「STI for SDGs ロードマップ」を策定し、「STI for SDGs」施策を戦略的かつ着実に実施するとともに、世界の「STI for SDGs」推進に貢献する。【全府省庁】

- ・2019年央までに「STI for SDGs ロードマップ」を策定
- ・達成状況の進捗管理を適切に行うための統計情報の充実を図り、必要に応じて我が国独自のターゲットや指標を設定しつつ、政府各種事業等の分析を通じて、緻密な進捗管理の在り方を検討し、国内事業の取組の加速等に貢献
- ・我が国がこれまで培ってきた国際ネットワークを通じ、2019年までを目途に、ロードマップ策定に当たり必要となる要素を国際社会に提示し、各国のロードマップ策定を支援

#### ii) 政府の各種計画・戦略への反映

- 今後SDGsに関連する政府の計画・戦略の策定・改訂に際しては、SDGs関連事項を「見える化」し、SDGs達成を見据えた具体的な道筋を提示する<sup>167</sup>。

【全府省庁】

- ・各府省庁は（ア）既存の計画・戦略とSDGsの達成に向けた方向性のギャップの明確化、（イ）SDGsの達成に資する具体的な取組と指標を計画・戦略に盛り込み、（ウ）進捗のフォローアップを実施
- ・内閣府（科技）は全府省庁の進捗状況を把握し、必要に応じて各府省庁と連携しつつ更なる実効性を確保

#### iii) STIの国際展開に向けたプラットフォームの検討

- 我が国の技術シーズ等の知的資産と国内外のニーズをマッチングするプラットフォームの在り方を検討する。【全府省庁】

- ・内閣府（科技）及び知的財産戦略推進事務局が中心となり、各府省庁との緊密な連携の下、将来、民間企業等が自立的に運営することも念頭に、我が国の技術シーズ等の知的資産と国内外のニーズのマッチングを図るプラットフォームの在り方を検討
- ・内閣府（科技）が外務省、文部科学省、経済産業省等の関係府省庁と連携し、それらの国際ネットワークも活用して他国のニーズの情報を収集

<sup>167</sup> 例えば、「第5次環境基本計画」（2018年4月閣議決定）においては、SDGsの考え方も活用することとしており、地域の課題解決の視点で「地域循環共生圏」を創造していく旨を盛り込んでいる。



## 第6章 特に取組を強化すべき主要分野

第5期基本計画及び総合戦略2017においては、Society 5.0の実現に向けたプラットフォームの構築と並んで、持続的成長と地域社会の自律的な発展に向けたエネルギー・資源・食料等の安定的確保、健康長寿社会の形成、国及び国民の安全・安心の確保、地球規模課題への対応、フロンティアの開拓などの経済・社会的課題に対応することが重要であり、関係府省庁や各戦略本部との連携やS I P（第1期）<sup>168</sup>等の活用も踏まえて、これらの課題の解決に取り組むこととした。

Society 5.0の実現に向けたプラットフォームの構築に関しては、S I P（第1期）も活用し、地理系、環境系等のデータベース構築に向けた検討、A I技術やロボット技術等の研究開発等を行ってきた。今後はこうしたサイバー・フィジカル空間基盤技術については、共通基盤技術として本格的に取り組む必要がある。特に、急速に進展するA I技術については、世界で人材争奪戦の様相を呈してきており、実効性のある対策が早急に求められている。

持続的成長等に向けたエネルギー・資源・食料等確保技術に関しては、エネルギープラットフォーム構築、水素・エネルギーキャリア技術、農業生産技術等につき、S I P（第1期）も活用し研究開発や社会実装に取り組んできた。また、持続可能な社会形成のため、健康・医療本部のリードの下、健康長寿社会の形成に向け医薬品創出、医療機器開発、オーダーメイド・ゲノム医療等に取り組むとともに、道路交通分野ではS I P（第1期）も活用し、自動走行システムに係る様々な開発・実証を進めてきた。一方で、電気自動車への政策的傾斜など「パリ協定」以降の環境エネルギーを巡る動きは急展開しており、自動走行については巨大I T企業を巻き込んで競争が熾烈化しつつあるほか、データ駆動型農業の進展なども急速に広がりを見せており、関連する科学技術イノベーション政策も再点検が求められている。

安全・安心技術に関しては、インフラ維持管理や自然災害対策につき、S I P（第1期）も活用しつつ研究開発・社会実装を進めてきた。一方で、安全保障環境が一層厳しさを増している中、我が国の安全・安心技術を巡る政策も一段と強化することが求められている。

地球規模課題への対応に関しては、地球環境情報プラットフォームの開発を進め、フロンティア開拓に関しては、海洋分野では海洋情報の収集・取得に係る取組の強化等、宇宙分野では衛星データの一層の利活用促進等を進めてきた。引き続き、海洋資源調査探査技術の高度化、衛星データプラットフォームの整備等を着実に進めていく必要がある。

さらに、近年の光・量子分野、バイオテクノロジー分野における破壊的イノベーションの進展は目覚ましく、前者について研究開発を抜本的に強化するとともに、後者については我が国の強みを生かした国家戦略を策定していく必要がある。また、物流の分野では電子商取引の発展とも相まって巨額化した貿易を念頭に世界で活発化する物流プロセス革新の動き等への対応が急務となっている。

このような状況を総合的に勘案し、S I P（第2期）や新たに開始するP R I S Mにおいては、サイバー／フィジカル空間基盤技術、関連するセキュリティ、自動走行、統合型

<sup>168</sup> S I P（第1期）で取り組んだ11課題：①革新的燃焼技術、②次世代パワーエレクトロニクス、③革新的構造材料、④エネルギーキャリア、⑤次世代海洋資源調査技術、⑥自動走行システム、⑦インフラ維持管理・更新・マネジメント技術、⑧レジリエントな防災・減災機能の強化、⑨重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保、⑩次世代農林水産業創造技術、⑪革新的設計生産技術。

材料開発システム、光・量子技術基盤、スマートバイオ産業・農業基盤技術、エネルギーシステムの構築、国家レジリエンスの強化、A I ホスピタル、スマート物流サービス、革新的深海資源探査調査技術等に取り組むものとする。

また、特に、A I 技術、バイオテクノロジー、環境エネルギー、安全・安心、農業の5分野については戦略を再点検し、世界の潮流を踏まえた方向性を打ち出すこととする<sup>169</sup>。

---

<sup>169</sup> 本章では、国としての戦略はあるものの実行計画がない「A I 技術分野」や国としての戦略が10年以上策定されていない「バイオテクノロジー分野」、最近の急速な国際情勢の変化の中で喫緊の対応が必要となっている「環境エネルギー分野」と「安全・安心分野」、加えて、我が国の強みとして世界展開の潜在的可能性が高い「農業分野」の5分野について詳述することとした。

## (1) AI技術

### ○目指すべき将来像

- ・これからの「読み・書き・そろばん」であるAI技術を使いこなすITリテラシー<sup>170</sup>を誰もが持ち、ヒューマンフレンドリーなAI技術を活用することで、ニーズに合った物・サービスの提供、病気にならないヘルスケア、自由で安全な移動等を実現<sup>171</sup>
- ・サイバーセキュリティが確保され、AI技術の社会受容が進み、産業から生活まで様々な分野で活用されることで、質の高い新たな雇用やサービスを創出

### ○目標

#### <人材基盤の確立>

- ・2025年までに先端IT人材を年数万人規模<sup>172</sup>、IT人材を年数十万人規模<sup>173</sup>で育成・採用できる体制を確立（関係府省庁の施策での育成規模を2018年度中に設定）
- ・2032年までに初等中等教育を終えた全ての生徒がITリテラシーを獲得

#### <戦略的な技術開発等の推進>

- ・我が国が質の高い現実空間の情報を有する分野等において、分野ごとのデータ連携基盤を活用し、AI技術の社会実装を2022年までに実現
- ・ロボット技術等とAI技術の組み合わせた応用開発を2018年度中に明確化し、各応用開発で設定する具体的な目標を達成
- ・現在のAI技術の弱みを克服するAI基盤技術<sup>174</sup>を2018年央までにより明確化し、その確立に向け、各研究開発で設定する目標を達成

#### <国際的な議論に供する人間中心のAI社会原則の策定>

- ・国内のAI技術の社会受容性を高めるとともに、国際的な議論を我が国が主導

### ○目標達成に向けた主な課題及び今後の方向性

- ・研究開発から社会実装までの様々な段階で米中に後れを取っており、現状を打破するためには、(ア) トップから一般までの全レベルでの人材不足の解消、(イ) 自前主義から脱却した戦略的な技術開発等、(ウ) AI技術の社会的受容性の向上が鍵
- ・桁違いな規模での人材育成と併せ、流動性向上のために人事・給与制度改革を促進
- ・分野ごとのデータ連携基盤を活用した産業から生活まで様々な分野におけるAI技術の社会実装、ロボット技術等と組み合わせた応用開発、現在のAI技術の弱みを克服する基礎・基盤的な研究開発を産学官が一体となって強力で推進
- ・AI技術の社会的受容性を高めるため、政府として人間中心のAI社会原則を策定
- ・人工知能技術戦略をより具体化・強化する実行計画を2018年央に策定

<sup>170</sup> 基礎的なプログラミングやデータの適正な運用と理解を可能にする算数・数学など、AIを使いこなす上で必要となる資質・能力。

<sup>171</sup> 人工知能技術戦略会議「人工知能技術戦略」（2017年3月）の産業化ロードマップでの「生産性」「健康、医療・介護」「空間の移動」の重点分野で示した目指すべき社会像から抜粋。

<sup>172</sup> ビッグデータ、IoT、AI等の先端的なIT・サービスを担う人材。現状は、関係各省からの聞き取りにより内閣府（科技）で試算した結果では、年6～7千人を育成。

<sup>173</sup> 就業者数に対するIT人材の割合は、日本1.8%、米国3%（IPA「IT人材白書2017」（2017年4月））。仮に、米国並みの割合にするには約70万人の追加育成が必要。現状、内閣府（科技）での試算では、年数万人を育成。

<sup>174</sup> 例えば、良質な少数データから学習するAI技術、従来の深層学習では困難な因果関係を説明するAI技術等。

## ① イノベーションにおけるA I 技術の必要性・重要性

A I 技術は、既存の社会構造を根本から変革し得る技術であり、近い将来には、大部分の定型的労働を担い、大半の頭脳労働を支援するようになることが予想され、人間の働き方やビジネスモデルを大きく変え得るものである。

特に、世界で最初に本格的な少子高齢化を迎えた我が国が、労働力の減少による諸課題を克服し、誰もが生き生きと豊かな生活が送れる社会を実現するためには、我が国が強みを発揮できる技術とA I 技術を融合して産業競争力の強化につなげつつ、減少する労働力を補完し、生産性の向上等に資するA I 技術が必要である。

## ② 現状認識

ここ数年のA I 技術の利活用による社会の劇的な進化は、ネット上の膨大なデータを囲い込み、その利活用に成功した米国のI T企業が主導してきた。現在では、米国や中国の企業等による激しい覇権争いが繰り広げられ、我が国は米国や中国に比べると研究論文数やビジネスへの導入等で後れを取っている状況である。

他方、A I 技術導入の潜在的分野は広範囲に及ぶが、巨大プラットフォームが未収集である現場でのデータ収集や利活用など競争は始まったばかりであり、勝負はまだこれからであるとの声もある。

そうした中、我が国では、政府内に設置された人工知能技術戦略会議において、人工知能技術戦略及びその産業化ロードマップが取りまとめられ、「生産性」「健康、医療・介護」「空間の移動」の重点3分野を中核に、官民が連携して、A I 技術の研究開発から社会実装までに取り組むこととしている。

一方で、人材については、A I 技術関連の国際学会における優秀な人材の青田買いなど世界規模で熾烈な人材獲得競争が展開され、A I 技術先進国の競争力はますます強くなっている。

しかしながら我が国においては、A I 技術やI Tへの理解不足や、硬直的な人事・給与制度等に起因する低調な人材流動が問題視されているとともに、2020年に先端I T人材で約5万人、I T人材で約30万人が不足するとの推計<sup>175</sup>が示されている。これら状況に対して、各省庁において、A I 3センター<sup>176</sup>等での即戦力としてトップレベルの人材育成、社会人の学び直し支援、大学等における人材育成等に対する支援が行われてきているものの、将来達成すべき育成目標を設定できていないものも多く、期待される規模での人材の育成・採用を満たすには至らない状況である。

さらに、国民全般にとっても利活用者としてのI Tリテラシーが必要となってきたおり、それらに加えて、A I 技術の発展に伴い人はより創造的な役割を求められるようになることから、今後は、基礎学力、課題設定力、コミュニケーション力など人間としての基礎力がより一層問われることになる。我が国産業の競争力を抜本的に向上させ、今後更に社会でのA I 技術の利活用を加速させるためには、より実務を担うA I 技術を理解した多くの人材が求められており、従来の概念にとらわれない方法による人材育成、円滑な採用に資する人事・給与制度改革等が急務となっている。

<sup>175</sup> 経済産業省「I T人材の最新動向と将来推計に関する調査結果」(2016年6月)。I T人材は中位シナリオでの推計。

<sup>176</sup> N I C Tの脳情報通信融合研究センター(C i N e t)及びユニバーサルコミュニケーション研究所(U C R I)、理研の革新知能統合研究センター(A I P)、産総研の人工知能研究センター(A I R C)。

研究開発や技術開発についても、我が国がA I技術の利活用で先行する米中に追いつき、更に競争力を持つためには、全てを自前で築き上げるという意識を捨て、A I技術先進国の優れた技術を取り入れつつ自らの弱みを補完しながら、産学官の英知を結集し、産業から生活まで様々な分野における社会実装を迅速に進めていくことが必要である。

また、A I技術は人間や社会経済に多大な便益を広範にもたらすことが期待されているが、他方で様々なリスクも生じさせることが懸念されていることから、リスクの抑制を図り、A Iに対する社会的受容性を向上させるため、G 7、欧米企業、国内の民間団体等において議論されているところである。

### ③ 今後の方向性及び具体的に講ずる主要施策

今後は(ア) トップから一般までの全レベル<sup>177</sup>での桁違いな規模での人材育成と流動性の向上のための人事・給与制度の改革の促進、(イ) 重点3分野<sup>178</sup>を中核に、自前主義から脱却し、A I先進国と協調した戦略的な技術開発等の推進、(ウ) A Iの社会的受容性を高めるための人間中心のA I社会原則の策定を行う。

併せて、これらの取組をより具体化・強化して実行するため、「人工知能技術戦略実行計画」を2018年央に策定する。

#### i) 桁違いな規模による人材の育成・活用

- 関係各省のI T人材施策について、各レベルにおける現状の育成可能規模を把握の上、2025年までに達成すべき育成規模を2018年度中に設定し、情勢変化等に応じて必要な見直しを行う(今後施策の追加等があれば同様)。見直しにおいては、達成すべき育成規模の実現に向けて、有効な政策を大胆に展開し、人材育成効果が低い又は不明な政策は整理統合又は廃止して、より効果の見込める政策にはリソースを集中・強化するなど、政府全体として取り組んでいく。

【科技、総、文、厚、経、国】

- I T人材の各レベルに対して、有望な若手研究者の研究機会の拡大、社会人のリカレント教育、大学における実践的な教育から数理・データサイエンス教育における質・量の充実等を行うとともに、全ての生徒に対して、「読み・書き・そろばん」に匹敵する素養としてI Tリテラシーを醸成する。レベルごとの主な人材育成施策は下記のとおり。

【科技、総、文、厚、経、国】

<先端I T人材(トップ・棟梁<sup>りょう</sup>レベル)<sup>179</sup>>

- ・研究開発を通じたトップレベルの人材育成にS I P / P R I S M等の活用<sup>180</sup>
- ・理数トップ人材の育成に向けた初等中等教育段階の数理・データサイエンス教育への支援を具体化<sup>181</sup>

<sup>177</sup> 先端I T人材における「トップ・棟梁(ワールドクラス研究者や業界を牽引できるトップタレント・組織において事業を先導できる能力を持った人)」「独り立ち(専門的な能力を持ち、自らのイニシアティブで高度な分析・問題解決能力を発揮する人)」「見習い(先端I T(A I、I o T、ビッグデータ)に関する基礎的な能力を持った人)」、一般I T人材(先端I T以外の一般的なI Tの基礎的な能力を持った人)及び国民一般。

<sup>178</sup> 人工知能技術戦略で示された「生産性」「健康、医療・介護」「空間の移動」の3分野。

<sup>179</sup> 2025年までに年数十～数百人規模(各レベルから推定した理想的な人材育成規模)。

<sup>180</sup> 理研等における研究プロジェクト及びNEDO事業を通じた人材育成、J S T事業等における若手研究者に対する研究費の拡充、I P Aの未踏I T人材発掘・育成事業の拡充等。

<sup>181</sup> スーパーサイエンスハイスクール、ジュニアドクター育成塾、科学オリンピック等の既存の支援策を踏まえて具体化。

- ・トビタテ！留学 J A P A N（未来テクノロジー人材枠）<sup>182</sup>の留学後の学生へのフォローアップを開始（企業を巻き込んだ課題解決型のワークショップの実施等）
- ・博士課程の学生や博士号取得者等の高度人材に対するデータサイエンス等の教育プログラムを開発・展開
  - （ア）4拠点大学<sup>183</sup>と他機関の協働によるデータ関連人材育成プログラムの開発
  - （イ）他機関への展開策を2018年度中に策定

<先端 I T 人材（独り立ちレベル）<sup>184</sup>>

- ・A I 関連のリカレント教育機会の拡大（第四次産業革命スキル習得講座<sup>185</sup>の拡充）
- ・インフラ分野の個々の事業に適したソリューションを提供できる人材の育成（大学等におけるリカレント教育プログラムを開発・普及）

<先端 I T 人材（見習いレベル）<sup>186</sup>>

- ・民間団体等が実施するA I 関連検定・資格試験<sup>187</sup>の受験者拡大策の検討
- ・産業界と連携した情報系の学生（学部・研究科）及び社会人に対する実践的な教育（P B L）プログラムを開発・普及
  - （ア）教育プログラムの拠点大学<sup>188</sup>から他大学への普及を含む育成規模拡大策を2018年度中に見直し
- ・工学系教育改革を通じたデータサイエンス教育の強化
  - （ア）工学系の学科・専攻の定員設定・教員編成を柔軟化し、主専攻・副専攻（メジャー・マイナー）制の導入を促進する大学設置基準の改正を2018年度中に実施（情報系教員の他学科・他専攻での活用や重点配置、データサイエンスを全ての学生が専攻することも可能）
  - （イ）全工学分野でのデータサイエンス教育の取入れに向けたモデル・コア・カリキュラムの先導的開発
  - （ウ）（イ）のカリキュラムの他大学への普及策を2018年度中に策定

<一般 I T 人材<sup>189</sup>>

- ・大学全学生に対する数理・データサイエンス教育の標準カリキュラム等を開発・普及
  - （ア）6拠点大学<sup>190</sup>と他大学の連携による標準カリキュラム等の開発に着手
  - （イ）6拠点大学から他大学への教材等の共有や授業の共用<sup>191</sup>
  - （ウ）上記を含む育成規模拡大策を2018年度中に策定

<sup>182</sup> 官民が協力した海外留学支援制度において、A I、ビッグデータ等、産業と I T が不可分となる将来の産業分野（未来テクノロジー6分野）で活躍する人材の育成を目的に、大学生、高校生等の留学を支援。

<sup>183</sup> 東京医科歯科大学、電気通信大学、大阪大学、早稲田大学。

<sup>184</sup> 2025年までに年数千人規模（各レベルから推定した理想的な人材育成規模）。

<sup>185</sup> 社会人向けの I T・データ分野の専門性・実践性の高い教育訓練講座を経済産業大臣が認定。第1回として、A I・データサイエンス分野を含む23講座（16事業者）を認定（2018年1月）。

<sup>186</sup> 2025年までに年数万人規模（各レベルから推定した理想的な人材育成規模）。

<sup>187</sup> 非営利団体等が、機械学習、深層学習（ディープラーニング）等のA I技術に関する知識・能力を証明できる検定・資格試験を実施。

<sup>188</sup> 情報系の学生を対象としたもの：東北大学、筑波大学、名古屋大学、大阪大学。

社会人を対象としたもの：名古屋大学、北九州市立大学、東洋大学、早稲田大学、情報セキュリティ大学院大学。

<sup>189</sup> 2025年までに年数十万人規模（各レベルから推定した理想的な人材育成規模）。

<sup>190</sup> 北海道大学、東京大学、滋賀大学、京都大学、大阪大学、九州大学。

<sup>191</sup> 授業の実施が難しい場合は、放送大学やMOOCを活用したオンラインでの履修も検討。

- ・「ITパスポート試験<sup>192</sup>」における先端ITに関する出題を追加<sup>193</sup>
- ・ITスキルの習得促進に向けた一般教育訓練給付の給付率<sup>194</sup>の引上げ
- ・基礎的ITリテラシー習得のための職業訓練<sup>195</sup>の開発・実施を検討

#### <国民一般>

- ・新学習指導要領（2020年度より実施）による、言語能力、情報活用能力（プログラミング的思考を含む）、問題発見・解決能力等の学習の基盤となる資質・能力の育成
  - （ア）新学習指導要領に定める目標の到達度についての評価の在り方を2018年度中に具体化
  - （イ）国内外の各種の調査等を活用して新学習指導要領の実施後における学習状況を把握し、得られた結果を随時政策に反映
- ・教員による授業を支援するICT支援員を2022年度までに4校に1名配置
- ・新学習指導要領に対応した、情報科目の設定を含む大学入学共通テストの科目の再編を2018年度中に検討開始
- ・新学習指導要領の開始をきっかけに、プログラミング等を学びたい児童・生徒等が発展的に学び合う機会として「地域ICTクラブ」を試行的に展開

- 学部横断的な人材育成が機動的に実施されるよう「学部等の組織の枠を超えた学位プログラム」を制度上位置づける。それにより、既存の学部、研究科等において数理・データサイエンス教育を横断的に取り入れることや、人文・社会科学系と情報工学系の学部横断的な教育プログラムの実施など、社会的ニーズ等に機動的に対応した教育の取組を促進<sup>196</sup>する。 【科技、文】

- 民間企業等への履修者<sup>197</sup>、受講者・資格取得者<sup>198</sup>、高度な外国人の積極採用に対する要請とその後のフォローアップ調査を実施する。 【科技、経】

#### ii) 戦略的な技術開発等の推進

- 我が国の強みである現場データ・ハードウェアとAI技術を組み合わせた研究開発を推進する観点から、我が国が質の高い現実空間の情報を有する分野や解決すべき社会課題分野（農業、健康・医療・介護、建設、防災・減災、製造等）において、データ連携基盤<sup>199</sup>を活用したAI技術の社会実装、ロボット技術等と組み合わせた応用開発、現在のAI技術の弱みを克服する基礎・基盤的な研究開発を産学官が一体となって強力に推進する。

【内閣官房、科技、宇宙、総、文、厚、農、経、国、環】

<sup>192</sup> ITを利活用するすべての社会人・学生が備えておくべきITに関する基礎的な知識が証明できる国家試験。

<sup>193</sup> AI、IoT、データ分野を中心に習得すべき知識等を示す「物差し」として「ITリテラシースタンダード」（仮）を策定し、試験を拡充。

<sup>194</sup> 現行の給付率は、教育訓練経費の20%（上限10万円）。

<sup>195</sup> ここで言う職業訓練とは、雇用保険（失業保険）を受給している求職者等を対象としており、キャリアアップや希望する就職を実現するために、必要な職業スキルや知識を習得することができる公的な制度。

<sup>196</sup> 大学改革における「学部等の組織の枠を超えた学位プログラム」の取組。32頁参照。

<sup>197</sup> 大学、大学院、オンライン教育でのAI関連教育プログラムの履修者。

<sup>198</sup> AI関連講座の受講者やAI関連検定・資格の取得者。

<sup>199</sup> 第2章（1）Society 5.0実現に向けたデータ連携基盤の整備（12頁）を参照。

## <社会実装>

- ・分野ごとのデータ連携基盤も活用し、自前主義にとらわれることなく、A I 技術の社会実装を世界に先駆けて実現
  - (ア) 人の作業等を軽減、効率化する、フィジカルデータ処理基盤や人間とコンピュータ・機械の間の高度かつ知的なコミュニケーションを可能とするヒューマンインタラクション基盤技術<sup>200</sup>の開発に着手
  - (イ) 消費に合わせた生産のカスタマイズや流通を効率化する、スマートフードチェーンシステム<sup>201</sup>の構築に着手
  - (ウ) 建設・維持管理、港湾物流、海事・海洋分野などの生産性向上・低コスト化に資する、A I 技術等の活用<sup>202</sup>に着手
  - (エ) 観光分野などの生産性やサービスを向上する、多言語音声翻訳へのA I 技術等の活用<sup>203</sup>に着手
  - (オ) 最適な医療モデル等を構築することで医療の生産性を向上する、A I ホスピタル<sup>204</sup>の構築に着手
  - (カ) 健康長寿社会の形成に向けて、我が国が強みを持つ保健医療技術<sup>205</sup>と関連する画像データ等の収集やデータ連結に関するインターフェースの標準化等の研究、及び当該技術領域へのA I 技術の活用<sup>206</sup>に着手
  - (キ) 防災・減災分野での対応力を強化する、災害情報共有・支援システム<sup>206</sup>の開発に着手

## <応用開発>

- ・我が国が強みを有するロボット技術等とA I 技術を組合せた応用開発<sup>207</sup>を2018年度中に明確化し、具体的な目標を設定して産学官が一体となって重点的に推進

## <基礎・基盤的な研究開発>

- ・良質な少数データから学習するA I 等、現在のA I 技術の弱みを克服するA I 基盤技術を2018年央までに明確化し、A I と親和する脳型、量子等の革新的コンピューティング技術<sup>208</sup>とともに、具体的な目標を設定して産学官が一体となって研究開発を重点的に推進

<sup>200</sup> S I P (第2期) サイバー空間基盤技術「ビッグデータ・A I を活用したサイバー空間基盤技術」において、2022年の社会実装に向けた研究開発内容を検討中。

<sup>201</sup> S I P (第2期) バイオ・農業「スマートバイオ産業・農業基盤技術」において、2022年の社会実装に向けた研究開発内容を検討中。

<sup>202</sup> 建設・維持管理分野において i-Construction の推進により 2025 年度までに建設現場の生産性の 2 割向上、港湾物流分野において「A I ターミナル」の実現に向けた具体的な目標と工程を 2018 年度中に策定、海事・海洋分野において海事生産性革命 (i-Shipping & j-Ocean) の推進により自動運航船の 2025 年までの実用化を目指す。

<sup>203</sup> 様々な分野の翻訳データを集積する「翻訳バンク」の取組を推進するとともに、A I 技術の一つであるディープラーニングの活用により翻訳精度のさらなる向上等を図り、東京オリンピック・パラリンピック競技大会をきっかけに 2020 年までの多言語音声翻訳技術の社会実装を目指す。また、関係府省との連携を強化し、I C T を活用した多言語対応を推進することで、様々な分野での利活用を促進。

<sup>204</sup> S I P (第2期) 健康・医療「A I ホスピタルによる高度診断・治療システム」において、2022年の社会実装に向けた研究開発内容を検討中。

<sup>205</sup> 画像診断支援、医薬品開発、手術支援等。

<sup>206</sup> S I P (第2期) 防災・減災「国家レジリエンス (防災・減災) の強化」において、2022年の社会実装に向けた研究開発内容を検討中。

<sup>207</sup> 例えば、産業ロボット、内視鏡、素材開発、再生医療等とA I の組み合わせ等。

<sup>208</sup> 例えば、量子、アナログ、近似、ブレインモルフィック等の情報処理を質的に大転換させるコンピューティング技術、あらゆる技術レイヤーを連携・協調させた高効率コンピューティング技術等。



### iii) 倫理・社会的受容性

- AI技術をより良い形で社会実装し共有するための基本原則となる「人間中心のAI社会原則」を2018年度中に策定<sup>209</sup>し、G7、OECD等の国際的な議論を我が国が主導する。 【科技、総、文、厚、経、国】

### iv) 人工知能技術戦略実行計画の策定

- 人工知能技術戦略をより具体化し強化するため、上記各施策を含む「人工知能技術戦略実行計画」を2018年央に策定する。 【科技、総、文、厚、農、経、国】

---

<sup>209</sup> 総務省「AIネットワーク社会推進会議」、日本経済団体連合会未来産業技術委員会「AI活用原則タスクフォース」等の産学官による取組等を参照しつつ策定。

## (2) バイオテクノロジー

### ○目指すべき将来像

- ・農業、工業及び健康・医療分野で世界のバイオ産業市場の発展に見合った新たな市場（バイオエコノミー）や雇用を創出するとともに、新たな産業構造への転換、持続可能な社会の実現、健康長寿社会の形成、SDGs等の地球規模の課題解決に貢献
- ・研究者のみならず国民がバイオテクノロジーや生命倫理を理解し、適切に判断・選択できる社会の実現

### ○目標

- ・市場規模の拡大等具体的な目標、取組等を盛り込んだ新たなバイオ戦略について2019年夏を目指して策定
- ・「データ駆動型<sup>210</sup>」の技術開発・社会実装を世界水準にまで加速させ、新たなバイオ戦略に盛り込む目標を達成

### ○目標達成に向けた主要課題及び今後の方向性

- ・近年の情勢変化に対応し、バイオテクノロジーに特化した国家戦略が不在で、我が国の強みを発揮できる領域の選択、「データ駆動型」の技術開発・社会実装への対応等が不十分
- ・今後は過去の戦略等をより詳しく分析した上で、次期の「健康・医療戦略」の策定に向けた検討とも連携し、2019年夏を目指して新たなバイオ戦略を策定
- ・当面は「データ駆動型」の技術開発・社会実装を早急に加速するため、我が国の強みを発揮できる分野にターゲットを絞った研究開発、環境整備に先行的に着手

## ① イノベーションにおけるバイオテクノロジーの必要性・重要性

バイオテクノロジーは、人々の健康の増進を通じた健康長寿社会の形成、食料の安定供給、生物を利用する広範な産業の発展、持続可能な社会の実現に大きく貢献できる技術である。

OECDはバイオテクノロジーが経済に大きく貢献できる市場（バイオエコノミー）が2030年に約1.6兆ドル（約200兆円）に拡大すると予測している<sup>211</sup>。

さらに、SDGs、COP21の国際合意など社会・国際的な状況が大きく変化する中で、持続的な経済・社会の実現に向けて、バイオテクノロジーへの期待がますます高まっている。

## ② 現状認識

世界に目を向けると、欧米等はバイオテクノロジーによる産業振興と社会課題の解決を推進するため、バイオエコノミーという概念を導入した新たな戦略を策定し、取組を強化してきた<sup>212</sup>。中でも米国は、近年のバイオテクノロジー分野における技術革新の潮

<sup>210</sup> 得られたデータを総合的に分析して様々な問題を解明したり、新たな価値を生み出す取組。

<sup>211</sup> バイオテクノロジーは、2000年代半ばにおいて、推定でOECD加盟国のGDPの1%未満に寄与。所与の仮定に基づく通常の試算では、バイオテクノロジーは2030年までにOECD加盟国のGDPのおよそ2.7%にまで寄与する可能性があるとして（OECD「The Bioeconomy to 2030」(2009年)）。

<sup>212</sup> 米国では「National Bioeconomy Blueprint」(2012)、「Federal Activities Report on the Bioeconomy」(2016)

流である、(ア)精緻化・先鋭化<sup>213</sup>、(イ)多様化・複雑化<sup>214</sup>、(ウ)統合化・システム化<sup>215</sup>の全ての分野で世界をリードしている。

特に、世界はIT、AI技術等デジタル技術の飛躍的な進歩によって、「演繹的<sup>えき</sup>」から「帰納的」な発想による、「データ駆動型」の研究開発・社会実装にシフトしており、我が国としても早急に取り組の強化を図る必要がある。

翻って我が国では、2002年に「バイオテクノロジー戦略大綱」を策定し、その中で設定した200の行動計画の多くが実行されてきた。また、大綱策定以降の状況の変化を踏まえ、我が国のバイオテクノロジーを一層強くするため、優れた基礎研究の成果の実用化による新産業の育成・創出、遺伝子組換え作物の社会受容・研究開発、バイオマスの利活用等を対応すべき課題に掲げ、2008年に「ドリームBTジャパン」を策定し、取組を強化してきた。これまでに、iPS細胞を利用した様々な疾患に対する再生医療技術の開発が進むとともに、人工クモ糸等の生物機能を利用した新素材、機能性成分を多く含む農作物品種の開発など一定の成果も見られるものの、全体的には期待されていた成果は十分得られていない。

その要因として、少なくとも、

- (ア)「ドリームBTジャパン」策定後のフォローアップが十分に行われておらず、世界の潮流や社会情勢の変化に十分に対応できなかったこと、
- (イ)世界の中での立ち位置を分析し我が国の強みを発揮できる分野に重点化が図られなかったこと、
- (ウ)データ科学等の異分野融合研究が進まなかったこと（デジタル技術の飛躍的な進歩に対し人材育成<sup>216</sup>が追いつかなかった等）、
- (エ)技術開発を担うバイオベンチャーについて初期の資金調達環境は整ってきたが、上場後を含めた切れ目ない資金調達環境の整備までは進まなかったこと、
- (オ)ゲノム編集技術を代表するCRISPR/Cas9のCRISPRのDNA配列はかつて我が国が発見したものであるが、こうした革新的な基盤技術につながる成果を持っていても、技術の確立まで至ったものが少なかったこと、
- (カ)遺伝子組換え作物・食品の安全性に関する知識について専ら普及に努めたが、それだけでは国民にその必要性、価値が認識されず、国内での作付け等の社会実装が進まなかったこと、

等が挙げられる。

他方、我が国にも、

- (ア)豊富な生物資源の蓄積や世界に誇る健康長寿の基となる日本食、
- (イ)海外の先行特許に対抗し得る有望な基盤技術のシーズ、
- (ウ)高品質・高付加価値な水稲、果樹等の農産物を生み出す育種や栽培技術、
- (エ)発酵など微生物の機能を利用したものづくりの技術、

---

等、欧州では「Innovation for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe」(2012)を策定。中国ではバイオ分野に特化した戦略はないが、「科学技術イノベーション2030」の一環で取組を推進。

<sup>213</sup> 生命を時間的・空間的に極めて精緻に観察、操作する技術（ゲノム編集技術、クライオ電子顕微鏡技術等）。

<sup>214</sup> モデル生物のみならず、様々な生物種への適用可能な技術や、分子～個体複雑系の解析を可能とする技術（ヒトin vitro実験技術（オルガノイド技術、臓器チップ技術等）、微生物叢（マイクロバイーム）解析技術等）。

<sup>215</sup> ビッグデータを統合・解析し、様々な事象の対象を個別化し、予測する技術（AIによるビッグデータ解析技術等）。

<sup>216</sup> バイオインフォマティシャン（情報科学と生命科学の融合領域の分野の専門家）等。

(オ) バイオマスを有用な化合物・素材に変換する技術、等強みは多くある。これらの強みを生かしながら、デジタル技術を融合した「データ駆動型」の技術開発・社会実装によって、世界との競争に勝てる可能性は十分にある。

しかしながら、「データ駆動型」の技術開発・社会実装について、我が国の強みを生かすには、どのようなデータを取得し、どう活用するかといった視点での分析が十分にされておらず、これに早急に対応していく必要がある。

また、最近登場したゲノム編集技術は、遺伝情報を高い精度で改変できる技術である一方、外来遺伝子を導入せずとも改変ができる技術を含むなど従来の遺伝子組換え技術とは異なる特徴を一部有しており、法制度上の取扱いを合理的に整理する必要がある。さらに、こうした先端技術について国民に正確な情報を発信しつつ、技術開発・社会実装を進めていくことが必要である。

### ③ 今後の方向性及び具体的に講ずる主要施策

今後は、過去の戦略等をより詳しく分析した上で、医療・非医療分野が一体となった新たなバイオ戦略について、2019年夏を目指して策定する<sup>217</sup>。

他方、「データ駆動型」の技術開発・社会実装を早急に加速するため、当面の取組として、以下のとおり環境整備を行いつつ、我が国の強みを最大限に発揮できる分野をターゲットに、「帰納的」な発想での解析等による技術開発・社会実装を行う。

#### i) 「データ駆動型」の技術開発・社会実装及びそれらを加速化する環境整備

- S I P (第2期)等を核に、「データ駆動型」の技術開発を下支えする基盤技術の開発を行うとともに、バイオテクノロジーを応用できる各産業における技術開発・社会実装を行う。 【内閣官房、科技、文、農、経、環】

##### <基盤技術の開発>

- ・植物・微生物のマルチオミクス<sup>218</sup>情報等のビッグデータの解析技術、生物機能デザイン技術<sup>219</sup>、我が国にも有望なシーズがあるゲノム編集技術、長鎖DNA合成技術等の開発・高度化

##### <農林水産業の革新>

- ・従来よりも短期間にニーズに合う品種を生み出す「スマート育種」の確立(オミクス情報、形質評価情報等のビッグデータを新たに整備し、AI解析により遺伝的能力の予測精度を向上させた「ゲノミックセレクション<sup>220</sup>」等を実施)
- ・生産性や品質、環境耐性の向上をもたらす、新たな農業資材の開発・実用化(複雑な植物-微生物共生系における網羅的なデータ取得・解析等を実施)

##### <革新的新素材・製品の創出>

- ・ゲノム情報等のビッグデータの解析をもとに機能をデザインし、ゲノム編集技術、長鎖DNA合成技術等により機能の発現を制御した「スマートセル<sup>221</sup>」によって、化学合成が困難な新規の有用化合物等を工業生産するための技術の開発

<sup>217</sup> 2019年度末までに改定される健康・医療戦略の検討とも連携し、同戦略の医療分野のうち親和性の高い事項に特化して盛り込む。

<sup>218</sup> 遺伝子、遺伝子の転写物、タンパク質、代謝産物など生物が有する様々な物質の情報。

<sup>219</sup> マルチオミクス情報等のビッグデータに基づいて、必要な機能を付与又は引き出すよう合理的にゲノム・代謝機能を設計する技術であり、具体的には、システム生物学、合成生物学や代謝工学の領域における技術を指す。

<sup>220</sup> ゲノム上の多数のDNA配列の個体差を基に個体の遺伝的能力を予測して選抜する方法。

<sup>221</sup> 高度に機能がデザインされ、機能の発現が制御された生物細胞。

- ・生物機能やバイオマスを利用した有用な物質・素材の生産技術の開発及び大量生産工程に係る多種多様なデータの取得とAI解析による生産条件の最適化
- ・優れた生物機能、エレクトロニクス技術、AI技術等の融合による、これまで測定不能だった超微量の化学物質の存在が測定可能となる新たな生物機能融合デバイス等の開発・実用化

#### <食による健康増進>

- ・個人の健康状態・生活習慣に応じて健康の維持・増進を図るための食生活をデザインする新たなシステムの開発（食と健康の網羅的なデータの取得・解析等を実施）
- ・微生物叢（マイクロバイオーム）<sup>222</sup>を利用した健康増進を図る新たな食品の開発（健康人の微生物叢<sup>223</sup>の網羅的なデータの取得・解析等を実施）

- 異分野との融合や産業界との連携に重点を置いて、人材の育成、データの利用環境の向上のための取組、研究拠点の整備等の環境整備を行う。

【科技、文、厚、農、経】

#### <データ科学<sup>223</sup>等との異分野融合人材の育成>

- ・産業界のニーズに対応した人材育成プログラムの開発<sup>224</sup>（eラーニングなど社会人が受講しやすい工夫を実施）
- ・人材育成プログラムの円滑な提供・拡大に向け、2018年度中に政府のリカレント教育関連施策<sup>225</sup>の活用に向けた検討に着手

#### <データの利用環境の向上>

- ・各国研が整備するデータベースについて、学術目的での利用に加え、産業界のニーズに対応したデータや機能の充実（AI解析に対応した機械可読可能化、クラウドリング<sup>226</sup>、アノテーション<sup>227</sup>、企業での開発に有用なAPIの実装等）
- ・民間企業が保有するデータの産学官での利用を促す仕組みについて2018年度中を目途に検討

#### <異分野融合の産学連携研究拠点の整備>

- ・バイオテクノロジーとデータ科学等との融合研究や社会実装を加速させる産学連携研究拠点の整備

### ii) 得られた成果の早期社会実装のための制度面の対応等の推進

- 得られた成果を早期に社会実装するための制度面の対応、バイオベンチャーの活躍支援、国民理解の促進等を行う。

【科技、消費、厚、農、経、環】

#### <制度面の対応等>

- ・ゲノム編集技術の利用により得られた生物のカルタヘナ法<sup>228</sup>上の取扱い及び同技

<sup>222</sup> ある特定の環境に生息する微生物の集まり、また集合体。

<sup>223</sup> データの分析についての学問分野。主に大量のデータから、何らかの意味のある情報、法則、関連性などを導き出すこと又はその処理の手法に関する研究。

<sup>224</sup> 企業等で生物実験を行う人材を対象としたバイオ・インフォマティクス教育プログラムの開発に2018年度から着手。

<sup>225</sup> 例えば、第四次産業革命スキル習得支援講座認定制度の活用などが考えられる。

<sup>226</sup> データを自動的に分類する手法。

<sup>227</sup> あるデータに対して関連する情報を注釈として付与すること。

<sup>228</sup> 遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律（平成15年法律第97号）

術の利用により得られた農産物や水産物等の食品衛生法<sup>229</sup>上の取扱いについて、2018年度中を目途に明確化、国際調和に向けた取組の推進

- ・生物機能やバイオマスを利用した製品の有用性や環境性能に係る表示制度の創設
- ・食品としての安全性は適切に確保する前提で、医食同源の思想に基づき、バイオテクノロジーを利用した農林水産物・食品の活用を含め、食による健康増進に関する研究開発の進展に伴い蓄積される科学的エビデンスの保健機能食品制度への反映<sup>230</sup>、機能性分野における表示、成分分析法等の規格化・国際標準化
- ・長期にわたり巨額の資金を要するバイオベンチャーの株式市場での資金調達の円滑化（投資ガイダンスの策定、株式市場の上場基準・上場廃止基準の見直し等）

<国民理解の促進>

- ・科学的見地に基づくリスク・コミュニケーションの展開<sup>231</sup>（国民のベネフィット（便益）に関する情報提供の強化等）

---

<sup>229</sup> 昭和22年法律第233号

<sup>230</sup> 例えば、機能性表示食品制度における生鮮食品の特性に応じた評価手法や、特定保健用食品及び機能性表示食品において表示できるヘルスクレームの拡大について可能性を検討。

<sup>231</sup> リスク評価やリスク管理を含むリスクアナリシス（リスク分析）の過程において、消費者、事業者、行政機関など関係者間で相互に情報や意見を交換すること。

### ○目指すべき将来像

- ・ Society 5.0 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<sup>233</sup>の実現
- ・ 世界をリードする我が国の創エネルギー<sup>234</sup>・蓄エネルギー技術をインフラも含めて国内外に展開することで産業競争力強化、気候変動対策、エネルギー安全保障に寄与
- ・ 我が国が海外展開したインフラから、再生可能エネルギーを水素に転換して輸入する等の国際的サプライチェーンを構築し、世界に先駆けた水素社会を実現
- ・ 上記等を通じた、パリ協定「2℃目標」<sup>235</sup>の達成

### ○目標

#### <エネルギーマネジメントシステム>

- ・ 本分野のデータ連携基盤と新たなエネルギーマネジメントシステムの枠組みを3年以内に構築（2018年度中に道筋を構築）

#### <創エネルギー・蓄エネルギー>

- ・ 我が国の技術を海外展開するために、世界で太刀打ちできる再生可能エネルギーの発電単価等<sup>236</sup>を実現（2018年度中に具体的な目標を設定）

#### <水素>

- ・ 世界に先駆けた水素社会を実現
  - ・ 2050年の水素導入量500万～1000万t+ $\alpha$ 、2030年のアンモニア導入量300万t
  - ・ 2050年に化石燃料並の発電コスト

### ○目標達成に向けた主な課題及び今後の方向性

- ・ 省エネルギー分野など世界をリードしているものがある一方で、個別技術として優位性を確立していても、国際的立ち位置を踏まえた達成目標、達成方策等が明確に設定されていないため、社会実装・事業化、海外市場の獲得につながっていないものが少なからず存在
- ・ 世界最先端のエネルギーマネジメントシステムの構築、創エネルギー・蓄エネルギー技術の海外展開、世界をリードする水素社会を実現するため、グローバル視点で目標を設定するとともに、達成への道筋を構築し、関係府省庁、産学官が連携して、研究開発から社会実装まで一貫した取組の具体化を図り推進

<sup>232</sup> 総合戦略2017では、「重きを置くべき取組」として、ア. からキ. までの7つの項目を挙げ、推進してきた。この中で特に、ア. エネルギープラットフォームの構築、イ. クリーンなエネルギー供給の安定化と低コスト化、ウ. 水素社会の実現に向けた新規技術や蓄電池の活用等によるエネルギー利用の安定化の項目については、国際的立ち位置を踏まえた達成目標や達成方策等が明確に設定されておらず、必ずしも国際的に勝てるものになっていないため、エネルギーマネジメントシステム、創エネルギー・蓄エネルギー、水素として本戦略にて重点的に取り上げる。

<sup>233</sup> 地域又は広域のレベルで構築されたネットワーク間において、電気・熱・化学エネルギー等の形態を問わず、エネルギーを最適に利活用するシステム。

<sup>234</sup> 太陽光、風力等の再生可能エネルギーやコジェネレーションシステム等を活用してエネルギーを創り出すこと。

<sup>235</sup> 世界全体の平均気温の上昇を工業化以前よりも2℃高い水準を十分に下回るものに抑えること。

<sup>236</sup> 目標ベンチマーク例：2030年 太陽光発電コスト 3.3円/kWh(米国)、2030年 洋上風力発電コスト 9.45円/kWh(欧州)、2030年 地熱発電コスト 6.6円/kWh(米国)、2030年 海洋エネルギー発電コスト 13.5円/kWh(欧州)。

### ① 環境エネルギー分野におけるイノベーションの必要性・重要性

パリ協定の「2℃目標」達成のためには、現状の温室効果ガス削減努力の延長上だけでなく、これまでの削減技術とは異なる破壊的なイノベーションによって生み出される技術も含めて、温室効果ガスの国内での大幅削減のみならず、世界全体の排出削減に最大限貢献するイノベーションを創出し、社会実装していくことが不可欠である。

また、再生可能エネルギーの技術で世界をリードしている我が国が、価格競争力や実績でリードしている欧州・中国勢に打ち勝ち、世界市場を獲得するためには、イノベーション等により、コスト低下を図るとともに、我が国の強みを生かした付加価値を創出する必要がある。

### ② 現状認識

新興国を中心とするエネルギー需要の増加に加え、シェール革命、再生可能エネルギーの大幅なコスト低下により、世界のエネルギー需給構造は大きく変化している。特に2016年11月のパリ協定発効以降、世界的な「脱炭素化<sup>237</sup>」の加速的な流れに伴い、変動型再生可能エネルギーが急速に普及し、中東諸国では太陽光発電で3円/kWh<sup>238</sup>までコストが低下し天然ガスより安いという状況にある。これに伴い、電源構成は今までの集中型電源に加え、変動型再生可能エネルギーを中心とした分散型も増加しつつあり、エネルギーのデジタル化も急速に進展している。

一方で、中国では、偏在する再生可能エネルギーの供給を需要側へ大規模にグリッドで接続する戦略がとられている。「脱炭素化」の流れは運輸部門においても顕著であり、世界的にEVを始めとした車の「電動化」が大きな潮流となっている。

我が国では、長期間にわたり多額の国費を投じて様々な環境エネルギー分野の研究開発を進めてきており、省エネルギー分野など世界をリードしているものがある一方で、我が国が技術の優位性を個別技術として確立していても、社会実装・事業化、海外市場の獲得につながっていないものも少なからず存在する。

したがって、我が国の環境エネルギー分野の研究開発を通して得られる優れた技術について、実用化に向けた役割分担・責任体制を更に明確にし、強力にPDCAを推進する必要がある。

さらに、エネルギー・気候変動外交については、世界のエネルギー需給構造の大きな変化をとらえながら、インフラ戦略を適宜見直しつつ、イノベーションで積極的に各国のエネルギー転換を支援し、世界の経済成長と脱炭素化をリードする必要がある。

### ③ 今後の方向性及び具体的に講ずる主要施策

世界最先端のエネルギーマネジメントシステムの構築、創エネルギー・蓄エネルギー技術の海外展開、世界をリードする水素社会を実現するため、グローバル視点で目標を設定するとともに、その目標の達成への道筋を構築し、関係府省庁、産学官が連携して、研究開発から社会実装まで一貫した取組の具体化を図り推進する。

なお、「2℃目標」達成に向けて、「エネルギー・環境イノベーション戦略」（2016年4月CSTI決定）において有望分野と特定された他の技術や、気候変動の解明・予測

<sup>237</sup> 今世紀後半の世界全体での温室効果ガスの人為的な排出量と吸収源による除去量との均衡の達成に向けて、化石燃料利用への依存度を引き下げること等により、炭素排出を低減していくこと。

<sup>238</sup> IRENA「Renewable Power Generation Costs in 2017」（2018年1月）。



等の研究開発については引き続き推進する。

#### i) エネルギーマネジメントシステム

- 出力変動電源の導入や、世界の技術的進展等の状況を踏まえ、Society 5.0の実現に向けた分野間データ連携基盤の構築と整合をとった環境エネルギー分野のデータ連携基盤の構築と、そのデータ連携基盤の活用も含めた、新たなエネルギーマネジメントシステムの枠組みを3年以内に構築する。特に、エネルギーマネジメントシステム全体として最適設計となるように一貫した取組を推進する。

【内閣官房、科技、総、文、農、経、国、環】

- ・関係府省庁間で調整し、目標達成に向けた道筋を2018年度中に構築

#### ii) 創エネルギー・蓄エネルギー

- 我が国の創エネルギー・蓄エネルギー技術を海外展開するための目標を設定するとともに、オープン・アンド・クローズ戦略を踏まえた目標達成への道筋の構築や国際標準化を進める。地熱等、国内に十分な賦存量を有するエネルギーを活用する技術については、ベースロード電源としての普及に向けた研究開発を推進する。

【文、経、国、環】

- ・2030年度のエネルギーミックス<sup>239</sup>の確実な実現を目指すとともに、再生可能エネルギーの主力電源化に向け、世界で太刀打ちできる再生可能エネルギーの発電単価<sup>240</sup>等の目標を2018年度中に設定
- ・その目標達成に向けた道筋を構築し、ロードマップ<sup>241</sup>改訂の検討等を実施

#### iii) 水素

- 世界をリードする水素社会の実現に向け、関係府省庁が連携し、水素発電コスト、水素導入量の目標の達成への道筋を構築する。特に、エネルギーキャリア等を用いた国際的な水素サプライチェーンの開発については、導入ポテンシャル、社会実装等の実現可能性を踏まえて検討する。

【科技、文、経、国、環】

- ・目標達成に向けた道筋を構築し、ロードマップ改訂<sup>242</sup>を実施
- ・グリーンアンモニアコンソーシアムを中心に、世界の再生可能エネルギーをアンモニアに転換して日本に輸入する等、イノベーションの視点からのCO<sub>2</sub>フリーアンモニアバリューチェーンの構築に向けた検討を実施

#### iv) 目標達成のための研究開発評価の実施

- 環境エネルギー分野の研究開発を進めるに当たって、社会実装や国際展開などの

<sup>239</sup> 長期エネルギー需給見通し（2015年7月経済産業省決定）。この中で、2030年度の電源構成における再生可能エネルギーの比率を22～24%としている。

<sup>240</sup> 目標ベンチマーク例：

・2030年 太陽光発電コスト 3.3円/kWh（米国、ユーティリティ規模）

（米国エネルギー省「Sunshot 2030」（2016年11月））

・2030年 洋上風力発電コスト 9.45円/kWh（欧州、固定式）

（欧州委員会「Transforming the European Energy System through INNOVATION」（2015年9月））

・2030年 地熱発電コスト 6.6円/kWh（米国、地熱増産システム）

（米国エネルギー省「2016-2020 STRATEGIC PLAN and Implementing Framework」（2015年11月））

・2030年 海洋エネルギー発電コスト 13.5円/kWh（欧州、潮流発電）

（欧州委員会「SET Plan - Declaration of Intent on Strategic Targets in the context of an Initiative for Global Leadership in Ocean Energy」（2016年9月））

（1ドル110円、1ユーロ135円で換算）。

<sup>241</sup> エネルギー関係技術開発ロードマップ。

<sup>242</sup> 水素・燃料電池戦略ロードマップ。

要件を踏まえるとともに、過去の成果の実用化・事業化状況を、イノベーション目標の達成という視点<sup>243</sup>から評価し、PDCAサイクルを回す取組をより徹底して実施する。 【科技、総、文、農、経、国、環】

・内閣府（科技）は環境エネルギー分野に関する主要プロジェクトの評価方法についての検証を2018年度中に実施

**v) イノベーション視点のエネルギー・気候変動外交の推進**

- 我が国の幅広い技術・経験を生かし、各国の様々なニーズを踏まえ、インフラや人材づくりの面から各国のエネルギー転換を支援し、世界の経済成長と脱炭素化をリードする。特に、再生可能エネルギー・水素等の低炭素型のインフラ技術を核に、SDGsの達成に向けた各国の取組を支援するなど、我が国の産業競争力強化、気候変動対策、エネルギー安全保障に寄与するようなイノベーションの視点からのエネルギー・気候変動外交を展開する。 【科技、外、経、環】

**vi) 計画・戦略への反映**

- 上記の方向性を踏まえて、第五次エネルギー基本計画、長期低排出発展戦略等の環境エネルギーに関する計画・戦略等を策定する。 【経、環】

---

<sup>243</sup> Society 5.0の実現、基礎研究から事業化・実用化までを見据えた研究開発、知財戦略・国際標準化・規制改革、協調領域と競争領域の峻別、産学官連携体制等。

## (4) 安全・安心

### ○目指すべき将来像

- ・我が国の安全保障環境が一層厳しさを増している中、大規模な自然災害、国際的なテロ・犯罪や、サイバー空間等の新たな領域における攻撃を含めた国民生活及び社会・経済活動への様々な脅威に対する総合的な安全保障を実現
- ・総合的な安全保障の実現を通して、我が国の平和を保ち、国民の安全・安心を確保するため、関係府省庁、産学官が連携して我が国の高い科学技術力を結集
- ・科学技術情報の流出に対応しつつ、我が国の優れた科学技術を社会実装し、技術的優越を確保、維持しながら、これを安全・安心の確保のために幅広く活用できる社会を実現

### ○目標

#### <知る>

- ・我が国の科学技術を俯瞰し、安全・安心の観点から伸ばすべき分野や補うべき分野、適切に管理すべき分野を明確化

#### <育てる>

- ・「知る」の取組により明確化した分野に予算や人材等の資源を重点配分させ、安全・安心に資する科学技術を強力に育成

#### <守る>

- ・我が国の技術的優越を確保、維持する観点や研究開発の成果が大量破壊兵器等に転用されることを防ぐといった観点から、科学技術情報の流出に対応

#### <生かす>

- ・「知る」「育てる」「守る」の取組を通して得られた成果の社会実装により、国及び国民の安全・安心を確保

### ○目標達成に向けた主な課題及び今後の方向性

- ・国及び国民の安全・安心を確保するためには、我が国の優れた科学技術を幅広く活用していくことが必要
- ・政府が一体となって我が国の様々な高い科学技術力を結集し、社会実装により「生かす」ことで、技術的優越を確保、維持しながらイノベーションを創出しつつ、国及び国民の安全・安心を確保

## ① 安全・安心分野におけるイノベーションの必要性・重要性

国及び国民の安全・安心を確保するためには、総合的な安全保障の基盤である我が国の様々な高い科学技術力の活用が重要である。このため、政府が一体となって科学技術の振興策を分野横断的に強化し、科学技術力を結集して、幅広く活用するとともに、技術的優越を確保、維持しながらイノベーションを創出し、安全・安心の確保のために生かしていく必要がある。

## ② 現状認識

我が国の国民生活及び社会・経済活動は、安全保障を巡る環境が一層厳しさを増して

いる中、大規模な自然災害、国際的なテロ・犯罪や、サイバー空間等の新たな領域における攻撃を含めた様々な脅威にさらされている。

これらの脅威に対し、総合的な安全保障の実現を通して、我が国の平和を保ち、国民の安全・安心を確保するためには、防災・減災、テロ・犯罪対策や、サイバー空間、宇宙、海洋といった様々な領域における脅威への対応に我が国の優れた科学技術を幅広く活用していく必要がある。

また、こうした科学技術については、我が国の技術的優越を確保、維持するとともに、先進国に求められる国際的な責務として、大量破壊兵器等や国際的なテロ・犯罪等に転用されないことがないよう、適切に管理していく必要がある。

### ③ 今後の方向性及び具体的に講ずる主要施策

科学技術を幅広く俯瞰した上で、安全・安心に資する科学技術を「知り」、関係府省庁、産学官が連携してこれらを「育てる」とともに、我が国の技術的優越の確保、維持や大量破壊兵器等への転用防止のために科学技術を「守り」、これらの取組を通して得られた成果を社会実装により安全・安心の確保のために「生かし」ていく。

#### i) 知る

- 我が国の科学技術を俯瞰し、安全・安心の観点から強みと弱みを把握して、伸ばすべき分野や補うべき分野、適切に管理すべき分野を明確化する。

【内閣官房、科技、防災、宇宙、海洋、警、総、外、文、厚、農、経、国、防】

- ・関係府省庁、産学官の連携の下、多様な活用が期待される国内外の科学技術を様々な観点から俯瞰、把握する体制を強化し、海外の科学技術レベルや安全・安心を確保する上での必要性等も踏まえつつ、我が国として伸ばすべき分野など、重視すべき分野や課題を特定
- ・安全・安心を確保する観点に立った科学技術動向の調査分析が不可欠であることから、有識者を含めた科学技術の目利きができる人材による科学技術動向の調査分析能力（シンクタンク機能）を強化
- ・将来の活用が期待される科学技術候補や適切に管理すべき分野を早期に発掘、特定できる体制を構築

#### ii) 育てる

- 安全・安心に関する「知る」の取組の成果を、我が国の科学技術に関する予算や人材等の資源の重点配分に反映させるとともに、先進的な技術についての基礎研究や挑戦的・革新的な研究開発を推進する制度を充実させ、必要な科学技術を強力に育てていく。

【内閣官房、科技、防災、宇宙、海洋、警、総、外、文、厚、農、経、国、防】

- 科学技術を育てる上で重要な役割を果たす国研は、その公益性に照らし、各機関の実情に応じ、設置目的の範囲内で関係府省庁と積極的に連携し、防災・減災、宇宙、海洋といった様々な領域において安全・安心に資する科学技術を育てることとする。【内閣官房、科技、防災、宇宙、海洋、警、総、外、文、厚、農、経、国、防】
- ・関係府省庁と国研が、安全・安心に資する科学技術について情報交換を行うとともに、必要に応じて組織間で協力協定を作成するなど、共同研究等の研究協力を

- 通じて、脅威への対応に有効な研究開発を効率的・効果的に推進
- ・関係府省庁と国研の間で人と情報の交流を増やし、相互理解を深めるとともに、人的ネットワークの拡大を図り、科学技術の目利きができる人材を育成

- これらの取組を推進する上では、科学技術の多義性を踏まえた、安全・安心に対する社会一般の理解を促進することが極めて重要であることから、安全・安心に資する研究開発の成果等を政府として幅広く発信するとともに、意欲的な研究開発主体がこれらの研究開発に参加しやすい環境を醸成する。

【内閣官房、科技、防災、宇宙、海洋、警、総、外、文、厚、農、経、国、防】

### iii) 守る

- 我が国の技術的優越を確保、維持する観点や研究開発の成果が大量破壊兵器等に転用されることを防ぐといった観点から、科学技術情報の流出に対応する。これにはまず、科学技術情報の流出の懸念があることを研究者一人一人が認識するとともに、研究者が所属する大学、企業等が組織として科学技術情報を守るための適切な対応を取ることが必要である。

また、取組を進めるに当たっては、研究成果の発信を促進するオープンサイエンスの理念、海外との共同研究の促進による科学技術の振興方針との整合に留意する。

【内閣官房、科技、防災、宇宙、海洋、警、総、法、外、文、厚、農、経、国、防】

- ・研究活動や企業活動の国際化に伴う研究者の移動、企業買収や、情報通信技術の高度化に伴うサイバー攻撃等による科学技術情報の国外や、国際的なテロリスト等への安全・安心上懸念のある流出について、関係府省庁が情報を共有し、連携した対策を推進
- ・政府としての必要な意識啓発と支援を充実させ、実効性を向上させつつ、大学、企業等の負担軽減にも取り組むことで、法令順守や組織内における科学技術情報の適切な管理のための自主的な取組や体制整備を促進
- ・安全保障貿易管理の面等から適切に技術を管理すべき政府研究開発事業を精査し、事業の特性を踏まえつつ、安全保障貿易管理の要件化等の対象事業を拡大
- ・リバーエンジニアリング対策などの技術流出を防止するための技術の調査・試験等を推進

### iv) 生かす

- 「知る」「育てる」「守る」の取組を通し、政府が一体となって我が国の様々な高い科学技術力を結集し、社会実装により「生かす」ことで、技術的優越を確保、維持しながらイノベーションを創出しつつ、我が国及び国民の安全・安心を確保していく。【内閣官房、科技、防災、宇宙、海洋、警、総、外、文、厚、農、経、国、防】

## (5) 農業

### ○目指すべき将来像

- ・多様なニーズを視野に、担い手がデータをフル活用<sup>244</sup>し、スマート農業技術を導入した革新的農業を実践することで、生産性を飛躍的に向上させ、所得向上に貢献
- ・我が国発のスマート農業技術・システムを生かした生産拠点<sup>245</sup>をアジア太平洋地域等に展開することで、我が国の農業のブランド力向上、フードロス削減等に貢献

### ○目標

労働力の大幅な縮小下でも、目指すべき将来像を実現するため、S I P等の成果も活用して、イノベーションを創出

#### <生産性向上、バリューチェーン全体での付加価値向上>

- ・2025年までに農業の担い手のほぼ全てがデータを活用した農業を実践
- ・担い手のコメの生産コストを2023年までに2011年全国平均<sup>246</sup>比4割削減
- ・2020年度までに6次産業化の市場規模を10兆円に拡大<sup>247</sup>

#### <世界の市場獲得>

- ・2025年までにスマート農業技術の国内外への展開による1,000億円以上の市場獲得
- ・2019年までに農林水産物・食品の輸出額を1兆円に増大させ、その実績を基に、新たに2030年に5兆円の実現を目指す目標を掲げる<sup>248</sup>

### ○目標達成に向けた主な課題及び今後の方向性

- ・これまでは世界の潮流や我が国の強みは何かといった視点での分析が不十分で、ターゲットやグローバル展開の視点が不明確
- ・技術開発・社会実装の加速化に向けた環境整備を行いつつ、ターゲットを絞り、グローバル展開を見据えた技術開発やスマートフードチェーンシステムを構築することで、農林水産物・食品のみならず、スマート農業技術・システムも国内外に展開

## ① 農業分野におけるイノベーションの必要性・重要性

人口減少社会を迎え、農業者の急激な減少と国内の食市場の縮小が避けられない一方、グローバルな食市場は急速に拡大していく中で、世界全体の食市場や消費者の多様なニーズを視野に入れ、意欲ある農業者の創意工夫を生かせる改革を進めていけば、農業は伸びしろが大きい産業である。

このピンチとチャンスの併存という現状から抜け出し、我が国の農業が世界との競争に勝ち残り、活力ある産業へと成長していくため、これまで進めてきた農地中間管理機構による農地集積の促進、生産資材価格の引き下げ等の農政改革と併せて、生産性の飛躍的な向上や、需要（ニーズ）に合わせた機動的な生産・加工・流通（輸出）を可能と

<sup>244</sup> 生産から加工・流通・消費までの必要なデータ。

<sup>245</sup> スマート農業技術・システムを導入し、準天頂衛星システム「みちびき」も積極的に活用。

<sup>246</sup> 2011年産は16,001円/60kg（農林水産省「農業経営統計調査（米生産費統計）」）。

<sup>247</sup> 2015年度は5.5兆円（農林水産省において集計）。

<sup>248</sup> 2017年は8,071億円（財務省「貿易統計」より、農林水産省において集計）。農産物輸出額（林、水産物を除く。単位は億ドル。）（FAOSTAT：2013）は、米国が1,477（第1位）、オランダが909（第2位）、ドイツが840（第3位）、日本が31（第60位）。

するイノベーションを実現する必要がある。

## ② 現状認識

世界に目を向けると、特に欧米等先進国でドローン、センサ等の先端技術を活用し、データを駆使した農業（精密農業）が広く実践されている。

我が国でも、これまでS I P等を活用し、生産性の向上を図るスマート農業技術の開発や我が国初の農業データ連携基盤<sup>249</sup>の構築を進め、優れた成果が得られており、欧米型の大規模精密農業技術と同等の水準にある。さらに、複数台協調無人走行トラクターが世界で初めて開発されるなど、世界の先を行く技術もある。

今後も引き続き、世界に競り勝ち、先を行けるよう、生産性の飛躍的な向上等を図るための技術開発を加速するとともに、その成果を着実に社会実装していくことが重要である。

一方で、我が国においては、単に生産性の向上のみを追い求めるだけでは、差別化を図ることができないことから、我が国の強みである、きめ細かな栽培管理による高品質・高付加価値生産を同時に実現していくことが重要である。特に、世界的に精密農業の取組が少ない水稻、野菜（トマト、パプリカ等を除く。）、果樹等の多様な品目、多様な営農条件への対応が必要な分野（空白領域）で技術開発を先導することが可能であることから、重点的に取り組んでいくことが重要である。

さらに、農業者の高齢化が進展する中、高品質・高付加価値生産を可能とする熟練者の緻密な技術・ノウハウについて、流出防止と利活用を促進するための環境整備を行いつつ、A I技術等を活用して見える化を図ることで、勘や経験に頼らず、誰もが我が国の強みを発揮できる農業を実践できるようにすることも必要である。

しかしながら、これまでの農業分野における技術開発では、世界の潮流や我が国の強みは何かといった視点での分析が十分にされていなかったため、攻めるべきターゲットが必ずしも明確ではなく、グローバル展開の視点も十分ではなかった。

また、これまで農業分野は他分野と比べて技術開発の成果の市場性が小さいこと等から、産業界との連携や成果をビジネスにつなげていくという視点での取組が不十分であった。しかし、他産業に先んじて急速な労働力の減少が見込まれる中、近年はI C T、ロボティクス等の先端技術を生かした生産性の向上等が急務となっており、異分野や他産業と連携した技術開発・社会実装を加速化する必要がある。

## ③ 今後の方向性及び具体的に講ずる主要施策

今後は、農業の特性を踏まえつつ、オープンイノベーション、産学連携等により、技術開発・社会実装の加速化に向けた環境整備を行うとともに、世界的な空白領域や我が国の強みを最大限に発揮できる分野をターゲットに、グローバル展開を見据えた生産性の飛躍的な向上等を図るためのスマート農業技術の開発を行う。

また、農業データ連携基盤の機能を生産から加工・流通・消費まで拡張し、国内外の多様化するニーズ等の情報を産業の枠を超えて共有するとともに、ニーズに的確に対応

<sup>249</sup> ①民間企業等が提供する様々なシステム間の連携（ベンダーやメーカーの壁を超えて、様々な農業I C T、農業機械やセンサ等のデータ連携が可能に）、②データの共有の機能（一定のルールの下、データの比較や生産性の向上につながるサービスの提供が可能に）、③データの提供（土壌、気象、市況など様々な公的データや民間企業の様々な有償データ等の蓄積が図られ、農業者に役立つ情報の提供（有償提供を含む。）が可能に）といった機能を有するデータプラットフォーム。

する生産・供給体制の整備等により、農業者の所得向上、フードロスの削減等を可能とするスマートフードチェーンシステムを構築する。

こうした取組により、農林水産物・食品のみならず、データ駆動型のスマート農業技術・システムについても国内外に展開していく。

#### i) ターゲットの明確化とグローバル展開を見据えた技術開発・社会実装の推進

- 世界の潮流、我が国の強み、ボトルネックとなっている課題等を踏まえつつ、グローバル展開<sup>250</sup>を見据えた技術開発を行い、農業データ連携基盤を核とした、データ駆動型のスマート農業技術・システムを確立し、国内外へ展開する。

【内閣官房、科技、宇宙、総、農、経】

<生産性向上、バリューチェーン全体での付加価値向上>

- ・機械・施設の I o T 化やインテリジェンス化のための革新的な技術・システムの開発（多様なデータを自動センシングして自動管理する技術等）
- ・ブロックチェーン技術等を活用した、生産から加工・流通・消費までの情報の共有・活用を可能とする情報プラットフォームの構築
- ・高精度な生産・需要予測、需給マッチング技術の開発（A I 技術等を活用し、多数のほ場のセンシング等で得られる各種データ<sup>251</sup>、消費動向等を分析）
- ・生産情報を踏まえた物流における最適化技術の開発

<世界の市場獲得>

- ・多様な地域<sup>252</sup>に導入可能な小型・機能特化型の自動農業機械の開発
- ・「cm 級」精度で農業機械等を制御する技術・システムの開発（アジア太平洋地域において準天頂衛星システム等を活用）

#### ii) 技術開発・社会実装の加速化に向けた環境整備

- 地域の基幹産業である農業の特性を踏まえ、オープンイノベーションや産学連携の推進、研究開発型ベンチャーの参入促進、農業者の研究開発への積極的参画等を図るための環境整備を行い、イノベーション・エコシステムを構築する。

【科技、総、農、経】

- ・スマート農業関連の研究開発プラットフォーム<sup>253</sup>間の連携強化、プロデューサー人材の育成、異分野の知識・技術を融合させるセミナー・ワークショップの開催
- ・先進的な農業者の技術オーダーに的確に対応できる革新的技術の民間コンサルタントの発掘・育成・活用
- ・スマート農業の先端の要素技術を生産から出荷まで体系的に組み立て、一貫通貫で実証
- ・営農データの利活用に当たり、農業者とデータ利活用者の利用権限を公平に取り決めるための契約ガイドラインを 2018 年中に策定
- ・A I 技術等を活用した研究者と農業者をつなぐコミュニケーションツールの構築
- ・農業分野における地域が抱える課題解決に資する A I、I o T サービスモデルの創出・展開

<sup>250</sup> 知的財産の保護・活用（オープン・アンド・クローズ戦略等）、ブーメラン効果、国際標準化等。

<sup>251</sup> 栽培データや気象データ等。

<sup>252</sup> 国内やアジア等の中山間地域等。

<sup>253</sup> 「知」の集積と活用（産学官連携協議会において設置）。



## (6) その他の重要な分野

### ① サイバー空間関連技術及びフィジカル空間関連技術分野

労働力人口が減少する中で、ロボットの導入等機械による自動化の研究開発が進められているが、高度機器の操作や管理、工程計画、品質管理や精密作業など熟練した経験が必要な作業は自動化できず、人が介入するプロセスが不可避となっている。このため、S I P（第2期）の「サイバー空間基盤技術」、「フィジカル空間基盤技術」では、製造業・サービス産業分野、健康・医療・介護分野、空間の移動（モビリティ）分野を中心として、人の行動・認知能力を支援・増強するためのデータの収集・分析・連携・活用基盤を確立する。また、各現場でIT技術を活用した支援を受けられるように超低消費電力IoTデバイスやそれに実装可能な小型・低コストの革新的センサの開発等にPRISMと連携しながら取り組む。

### ② サイバー・フィジカル・セキュリティ分野

フィジカル空間のIoT機器がネットワークを介してサイバー空間と連結される状況が進む中で、増加するサイバー攻撃は、あらゆる産業活動にとっての脅威となっている。米国では、国防総省の調達において、サプライチェーン単位でサイバーセキュリティ対策基準<sup>254</sup>の遵守等が求められている。欧州でも、サイバーセキュリティ認証フレームワークを整備していく旨、2017年に表明しており、今後、サプライチェーンまで含めたサイバーセキュリティ対策を求めていく可能性が高い。我が国としても、S I P（第2期）の「セキュリティ（サイバー・フィジカル・セキュリティ）」では、コア技術の開発等を行い、中小企業を含むサプライチェーン全体のサイバーセキュリティを強化する。

### ③ 自動走行分野

S I P（第1期）の「自動走行システム」における、地図データ整備体制の整備、大規模実証実験等の取組成果も生かし、今後、2020年までに限定地域での無人自動運転（SAEレベル4）移動サービスを実現するとともに、2025年を目途に高速道路での完全自動運転（SAEレベル4）を実現すべく、S I P（第2期）の「自動走行」では、技術開発、国際標準化等を推進する。

### ④ ものづくり・コトづくり分野

ものづくり・コトづくり分野では、Connected Industriesの実現に向け、複数企業の間でのデータ収集、活用など、ものづくりデータを連携させるためのデータ利活用基盤を新たに整備する。また、世界トップクラスの国際競争力を有し、我が国のものづくり・コトづくりを支える材料開発の分野においては、これまで世界に先駆けてMIをS I P（第1期）の「革新的構造材料」で開発してきたことを生かし、S I P（第2期）の「材料開発基盤」では、欲しい性能から実際の材料・プロセスをデザインする逆問題対応型MIの開発に取り組む。

### ⑤ 光・量子基盤技術分野

光・量子基盤技術分野は、従前の技術では不可能であったことを可能とし、社会に革新をもたらす革新的な技術分野であることから、欧米や中国で積極的に研究開発が進め

<sup>254</sup> N I S T Special Publication 800-171。

られている。我が国としても、Society 5.0 の実現のため、量子等の革新的コンピューティング技術の確立に向けた研究開発<sup>255</sup>、S I P（第2期）の「光・量子技術基盤」も活用した、サイバー空間とフィジカル空間をつなぐデバイスを微細化・高機能化するための「レーザー加工」、爆発的に増加するデータ処理を可能とする「光電子情報処理」、安全・安心な通信を実現する量子暗号を用いた「光・量子通信」の開発等により、我が国が強みを有する光・量子基盤技術の国際競争力を維持・向上させるべく取り組む。

## ⑥ インフラ・マネジメント分野

これまでS I P（第1期）の「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」では、予防保全によるインフラ維持管理水準の向上や低コスト化等に取り組んできた。今後、インフラデータのオープン化、I Tベンチャー企業等も含めたオープンイノベーションを加速し、i-Construction の深化等による生産性向上を図るため、国、地方公共団体、民間のデータを連携させるインフラデータプラットフォームを整備する。

## ⑦ 防災・減災分野

S I P（第1期）の「レジリエントな防災・減災機能の強化」では、S I P 4 Dと政府のシステムを連携し省庁間における災害情報の共有を確立するとともに、津波遡上予測技術、豪雨・竜巻予測技術、応急通信ネットワーク技術等を確立し社会実装する。S I P（第2期）の「防災・減災」では、大規模災害に対し、衛星、A I、ビッグデータ等を活用した最新の技術開発と社会実装を進めることにより、災害の最前線となる市町村を中心に対応力を強化し、適切な避難により国民一人一人の命を守り、広域的な経済活動の早期復旧が可能となる社会を実現する。消防を含めた我が国の防災・減災技術については、災害の経験を踏まえ防災関連の技術を蓄積し、それを国際展開することにより、世界の防災・減災にも貢献していくことが重要である。また、地域の防災力を高めるためのLアラート高度化システムやG空間防災システムについて、Lアラート高度化システムの標準仕様策定に向けた実証やそれぞれの普及啓発等を通じて、2020年度までにそれぞれ15の都道府県、100の地方公共団体への導入を図る。

## ⑧ 健康・医療分野

S I P（第2期）の「健康・医療」では、A I、I o T、ビッグデータ技術を用いた「A Iホスピタルシステム」を開発・構築・社会実装することにより、高度で先進的な医療サービスを提供するとともに、医療機関における効率化を図り、医師や看護師などの医療従事者の抜本的な負担の軽減を実現する。

## ⑨ 物流分野

物流分野は、S I P（第2期）の「物流（陸上・海上）」では、世界に先駆けて、ものの動きと商品情報が見える化した「物流・商流データプラットフォーム」を整備し、生産、保管、流通、運送、販売までのサプライチェーン全体の最適化を通じた生産性向上を目指す。

## ⑩ 海洋分野

M D Aの能力強化の一環としてのA U V等の開発や先進的な情報共有システムの整

<sup>255</sup> 量子ゲート型、量子アニーラ型、量子ニューラルネットワーク型の開発に向けた研究等。

備、深海や北極域などのフロンティアに係る研究開発等海洋基本計画<sup>256</sup>に基づく政策を着実に推進する。また、S I P（第1期）の「次世代海洋資源調査技術」における、海洋資源調査技術の成果も生かし、S I P（第2期）の「海洋」では、水深2千メートル以深の同技術の開発・実証に向けた取組を世界に先駆けて進める。

#### ⑪ 宇宙分野

衛星データをビッグデータの一部として様々なデータと組み合わせることで、農業、漁業、防災分野等の課題に対しソリューションを提供していくこと等が期待されており、各種衛星等のインフラの整備、JAXAなどが保有する衛星データ等の産業利用を促進する衛星データプラットフォームの整備、G空間情報センターも活用したG空間プロジェクトの推進等宇宙基本計画<sup>257</sup>に基づく政策を着実に推進する。

---

<sup>256</sup> 2018年5月閣議決定。

<sup>257</sup> 2016年4月閣議決定。

略称一覧

略称	正式名称
A I	人工知能 (Artificial Intelligence)
AMED	国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (Japan Agency for Medical Research and Development)
APEC	アジア太平洋経済協力 (Asia Pacific Economic Cooperation)
API	Application Programming Interface
AUV	自律型無人探査機 (Autonomous Underwater Vehicle)
C2C	Consumer to Consumer
CBPRシステム	Cross Border Privacy Rules システム
COIプログラム	センター・オブ・イノベーションプログラム (Center of Innovation Program)
COP21	国連気候変動枠組条約第21回締約国会議 (The 21st Session of the Conference of the Parties)
CSTI	総合科学技術・イノベーション会議 (Council for Science, Technology and Innovation)
DIAS	データ統合・解析システム (Data Integration and Analysis System)
EBMgt	エビデンスに基づくマネジメント (Evidence Based Management)
EBPM	証拠に基づく政策立案 (Evidence-based Policymaking)
EPA	経済連携協定 (Economic Partnership Agreement)
ERP	Enterprise Resource Planning
ESG	Environment, Social, Governance
EV	電気自動車 (Electric Vehicle)
FAO	国際連合食糧農業機関 (Food and Agriculture Organization of the United Nations)
ImPACT	革新的研究開発推進プログラム (Impulsing PARadigm Change through disruptive Technologies Program)
IoT	Internet of Things
IPA	独立行政法人情報処理推進機構 (Information-technology Promotion Agency, Japan)
IR	Investor Relations
IRENA	国際再生可能エネルギー機関 (International Renewable Energy Agency)
IT総合戦略室	内閣官房情報通信技術 (IT) 総合戦略室
IT総合戦略本部	高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部
JAMSTEC	国立研究開発法人海洋研究開発機構 (Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology)
JAXA	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 (Japan Aerospace Exploration Agency)
JETRO	独立行政法人日本貿易振興機構 (Japan External Trade Organization)
JOIC	オープンイノベーション・ベンチャー創造協議会 (Japan Open Innovation Council)
JSPS	独立行政法人日本学術振興会 (Japan Society for the Promotion of Science)
JST	国立研究開発法人科学技術振興機構 (Japan Science and Technology Agency)
MDA	海洋状況把握 (Maritime Domain Awareness)
MI	Materials Integration

略称	正式名称
MOOC	大規模公開オンライン講座 (Massive Open Online Courses)
MP-PAWR	マルチパラメータ・フェーズドアレイ気象レーダ (Multi-Parameter Phased Array Weather Radar)
NEDO	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (New Energy and Industrial Technology Development Organization)
NICT	国立研究開発法人情報通信研究機構 (National Institute of Information and Communications Technology)
NIEM	National Information Exchange Model
NIES	国立研究開発法人国立環境研究所 (National Institute for Environmental Studies)
NIIE	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立情報学研究所 (National Institute of Informatics)
NISTEP	文部科学省科学技術・学術政策研究所 (National Institute of Science and Technology Policy)
OECD	経済協力開発機構 (Organisation for Economic Co-operation and Development)
PBL	Problem Based Learning
PD	Program Director
PM	Program Manager
PRISM	官民研究開発投資拡大プログラム (Public/Private R&D Investment Strategic Expansion Program)
SAE	Society of Automotive Engineers
SBI R	Small Business Innovation Research
SDGs	持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals)
SEMIC	Semantic Interoperability Community
SIP	戦略的イノベーション創造プログラム (Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program)
SIP4D	府省庁連携防災情報共有システム (Shared Information Platform for Disaster Management)
TICAD7	第7回アフリカ開発会議 (The 7th Tokyo International Conference on African Development)
TLO	技術移転機関 (Technology Licensing Organization)
TPP協定	環太平洋パートナーシップ協定 (Trans-Pacific Partnership Agreement)
UNITT	一般社団法人大学技術移転協議会 (University Network for Innovation and Technology Transfer)
VC	Venture Capital
VEC	一般財団法人ベンチャーエンタープライズセンター (Venture Enterprise Center)
WPI	世界トップレベル研究拠点プログラム (World Premier International Research Center Initiative)
健康・医療本部	健康・医療戦略推進本部
国連	国際連合
国研	国立研究開発法人 <sup>258</sup>
産総研	国立研究開発法人産業技術総合研究所
知財本部	知的財産戦略本部
内閣府(科技)	内閣府政策統括官(科学技術・イノベーション担当)
理研	国立研究開発法人理化学研究所

<sup>258</sup> 独立行政法人通則法(平成11年法律第103号)第2条第3項に規定する独立行政法人。

特に「③今後の方向性及び具体的に講ずる主要施策」の【】中において用いられる府省庁名の略称は、以下のとおりである。

略称	府省庁名		
科技	内閣府	政策統括官（科学技術・イノベーション担当）	
防災		政策統括官（防災担当）	
食品		食品安全委員会事務局	
知財		知的財産戦略推進事務局	
宇宙		宇宙開発戦略推進事務局	
海洋		総合海洋政策推進事務局	
警		国家公安委員会	警察庁
個人		個人情報保護委員会事務局	
消費		消費者庁	
総		総務省	
法	法務省		
外	外務省		
財	財務省		
文	文部科学省		
厚	厚生労働省		
農	農林水産省		
経	経済産業省		
国	国土交通省		
環	環境省		
防	防衛省		