

# 研究開発計画

(一部改訂案)

【見え消し版：第 1 章の一部及び第 3 章抜粋】

平成 29 年 2 月

(最終改訂 平成 29 年 8 月)

科学技術・学術審議会

研究計画・評価分科会

## 第1章 未来社会を見据えた先端基盤技術の強化

### I. 大目標

ICTを最大限に活用し、サイバー空間とフィジカル空間（現実世界）とを融合させた取組により、人々に豊かさをもたらす「超スマート社会」を未来社会の姿として共有し、その実現に向けた一連の取組を更に深化させつつ「Society 5.0」として強力に推進し、世界に先駆けて超スマート社会を実現していく。このため、国は、超スマート社会サービスプラットフォームの構築に必要な基盤技術及び個別システムにおいて新たな価値創出のコアとなり現実世界で機能する基盤技術について強化を図る。

#### 1. 大目標達成のために必要な中目標（情報科学技術分野）

我が国が世界に先駆けて超スマート社会を形成し、ビッグデータ等から付加価値を生み出していくために、産学官で協働して基礎研究から社会実装に向けた開発を行うと同時に、技術進展がもたらす社会への影響や人間及び社会の在り方に対する洞察を深めながら、中長期的視野から超スマート社会サービスプラットフォームの構築に必要な基盤技術の強化を図る。

##### （1）中目標達成状況の評価のための指標

###### ■アウトプット指標

- ①情報科学技術分野における研究開発の論文数、学会発表数
- ②情報科学技術分野における研究開発件数、研究成果に基づく特許数
- ③情報科学技術分野におけるソフトウェア開発、利用・提供件数

###### ■アウトカム指標

- ①社会実装された研究開発のテーマ数情報科学技術分野における研究開発の論文引用数
- ②研究開発が社会実装されたことによる経済的・社会的インパクト情報科学技術分野における研究開発成果に基づく特許数のライセンス供与により、事業化に至っている案件数
- ③各研究機関において実施される研究開発のテーマ数・進捗状況
- ④社会実装され、社会の基盤構築につながった研究開発のテーマ数
- ⑤研究開発が社会実装されたことによる経済的・社会的インパクト
- ⑥情報科学技術分野における国際的プレゼンス

##### （2）中目標達成のために重点的に推進すべき研究開発の取組

## ①未来社会における新たな価値の創出と着想の獲得に向けた研究開発の推進

未来社会における新たな価値を創出し、そこから生まれる新たな着想を得るために、超スマート社会サービスプラットフォームの構築に必要となる基盤技術の研究開発を推進し、他分野との連携を図りながら価値創出と研究開発をスパイラルに発展させる。

### ア イノベーションの創出に向けたAI/ビッグデータ/IoT/セキュリティ等に関する研究開発

ビッグデータからの新たな価値を創出するために、ビッグデータ格納、検索、分析技術、並びに、革新的なAIの基盤技術を開発・活用する。また、ビッグデータの充実のため高度なIoT技術を開発・活用し、併せてセキュリティの研究開発を行い、<sup>けんろう</sup>堅牢なセキュリティの構築を推進する。

### イ 超スマート社会に対応した次世代基本ソフトウェア基盤技術の研究開発

「超スマート社会」を実現するための各種のサービスの実装に向けて、機能のモジュール化・コンポーネント化と、モジュールを動的に組み上げ新たなサービスを実現する統合化技術から構成される、基本ソフトウェア技術の研究開発を推進し、超スマート社会を実現するためのソフトウェア基盤技術の研究開発を推進する。

### ウ 次世代アーキテクチャと革新的なハードウェアの研究開発

様々なモノがインターネットにつながるIoT社会を迎えて、ますます重要となる次世代モバイル技術やクラウドデータセンター技術にも展開可能なアーキテクチャ及びデバイス技術の持続的発展を図るために、新しい動作原理を含む革新的アーキテクチャ及びデバイスの研究開発を推進する。また、多様なニーズに応える革新的な計算環境を構築し、その利用を推進することで、我が国の科学技術の発展、産業競争力の強化、安全・安心な社会の構築に貢献する。

### エ 人間と人間、及び人間と人間を含む全体の環境・システムとのインタラクションの研究開発

インタラクションは、人間と人間、及び人間と環境との相互作用を研究する分野であり、様々なモノがインターネットにつながるIoT社会や超スマート社会の実現に向け、重要な分野である。多岐にわたる人間と人間の相互作用全般を支援する技術を始め、人間と環境の相互作用を支援する技術、ヒューマン・ロボット・インタラクション、ヒューマン・エージェント・インタラクシヨ

ン、個別の人間支援に資するテレプレゼンスや人間拡張工学、ノンバーバル対話、VR（仮想現実）、AR（拡張現実）、群衆センシングによる空間環境改善、ウェアラブル開発等の研究開発のシーズを更に発展・高度化させ、人間中心の革新的なインタラクション研究を集中的に行うことにより次世代の超スマート社会の実現を目指す。

## ②社会システムと高度に連携したサイバーフィジカル情報システム技術の実現

「世界最高水準の ICT 利活用社会の実現」に向けて、課題解決のための技術確立するだけでなく、社会のあるべき姿の実現のために必要な技術のシーズを見いだすとともにその実用化を見据えた研究開発を推進し、社会実装につなげる。

### ア 環境・エネルギー問題に対応した新たな情報科学技術の研究開発

全世界的な人類共通の課題である「環境・エネルギー問題」への対応のため、再生エネルギーに関する技術革新や省エネルギーのためのスマート化が極めて重要である。社会活動を一層の高効率な状態にしていくためには、リアルタイムに実世界の情報を集約・解析し、その最適解を実世界にフィードバックするサイバーフィジカル情報統合基盤技術の研究開発を推進する。

### イ 健康医療問題に対応した新たな情報科学技術の研究開発

医療・創薬等に資する高度なデータや、病気の予防、早期発見・治療等へつなげるための新たな情報科学技術、また、ゲノム情報等を含む膨大な患者情報と治療記録を集約・統合・解析するための技術、予防医療を支援するための技術、組織を超えて共有化するために秘匿すべき情報を保護する技術の研究開発を推進する。また、健康・医療及びライフサイエンス分野のビッグデータを産学官が利活用するための基盤を構築する。

### ウ 災害等に強い安全・安心な社会の実現に向けた IT 関連技術の研究開発

地震・津波等の大規模自然災害に関する防災・減災を巡る様々な問題点に対応するために、致命的なダメージを回避して、システムとして最低限の機能を維持し、自己調整・自己修復等のできるレジリエントなシステムの実現を目指す。また、災害時及び災害後の広範囲かつ多岐にわたるリアルタイム情報をデータベース技術を用いて集約整理、統合化し、状況の変化を最適な避難活動・救援活動・防災活動及び被災者の最適行動の判断材料にフィードバックできるような IT 統合システムを構築し、災害等に強い安全・安心な社会の実現を目指す。

## エ 新たな価値創出のコアとなる強みを有する基盤技術に関する研究開発

システム化技術を発展させて、我が国が強みを有する技術を活かした新たな価値を生み出すシステムを構築することで、我が国の優位性を確保し、国内外の経済・社会の多様なニーズに対応する新たな価値を生み出すシステムとすることが可能となる。このように、個別システムにおいて新たな価値創出のコアとなり現実世界で機能する技術の研究開発を推進する。

## 2. 大目標達成のために必要な中目標（ナノテクノロジー・材料科学技術分野） （略）

## 3. 大目標達成のために必要な中目標（量子科学技術分野）

内外の動向や我が国の強みを踏まえつつ、中長期的視野から、21世紀のあらゆる分野の科学技術の進展と我が国の競争力強化の根源となり得る量子科学技術の研究開発及び成果創出を推進する。

~~※量子科学技術分野の「中目標達成のために重点的に推進すべき研究開発の取組」等については、現在、量子科学技術委員会で、これまでの研究動向など現状を分析しつつ、文部科学省としてどのように研究開発を推進していくべきか検討中。このため、量子科学技術分野においては、現在までの検討状況を記載したものであり、平成29年度中に検討結果を踏まえて改定予定。~~

### （1）中目標達成状況の評価のための指標

#### ■アウトプット指標

- ①論文数
- ②若手の関連事業参画数

#### ■アウトカム指標

- ①優れた研究成果の創出状況（論文被引用数 等）
- ②優れた研究成果の創出事例

### （2）中目標達成のために重点的に推進すべき研究開発の取組

第5期科学技術基本計画では、人々の豊かさをもたらす「超スマート社会」を世界に先駆けて実現するとしており、量子科学技術（光・量子技術）は、この中で、新たな価値創出のコアとなる強みを有する基盤技術の1つと位置づけられている。

半導体やレーザーなど、量子論を応用した科学技術や光技術の進展により、こ

れまでも産業や社会は大きく変革してきたが、近年の目覚ましい技術進展やサイエンスの深化に伴い、量子科学技術のフロンティアは更に拡大しつつある。先端レーザーによる量子状態制御や、量子情報処理を可能とする物理素子の要素技術等が生み出され始め、サイエンスの進展のみならず、超スマート社会 (Society 5.0) 実現に向けた社会課題の解決と産業応用を視野に入れた新しい技術体系が急速に発展する兆しがある。

量子科学技術は、経済・社会の様々な課題が複雑化し、資本や競争優位が一瞬で動く中、高度な情報処理から、材料・ものづくり、医療まで広範な応用があり、非連続に課題を解決 (Quantum leap) する大きな可能性が指摘され、かつ、我が国の産学官が培ってきた強みをベースに、簡単にコモディティ化できない知識集約度が高い技術体系であることから、Society 5.0 を実現し、我が国の競争力を強化するための根源・プラットフォームとなり得る。

これらを背景として、官民研究開発投資の拡大に向けて 2018 年度に創設することとされた官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM) において、光・量子技術を含む革新的フィジカル空間基盤技術が官民の研究開発投資ターゲット領域の 1 つに決定<sup>1</sup>した。

Society 5.0 実現に向けた改革をまとめた未来投資戦略 2017 (本年 6 月閣議決定) においては、資本集約型経済から知識集約型経済に変化する中、知と人材の拠点である大学・国立研究開発法人を中核として、産業界も巻き込み、社会全体で優れた研究開発やベンチャーが自発的・連続的に創出されるイノベーション・ベンチャーのエコシステムを構築するため、我が国が強い分野への資源の集中を進めるとしている。

これらを踏まえて、米欧中で量子科学技術に係る産学官の研究開発投資や産業応用の模索がこの数年で拡大する中、官民投資を拡大し、他国の追従に対し、簡単にコモディティ化できない知識集約度の高い技術体系を構築していくことが重要である。

#### (量子科学技術の推進にあたって考慮すべき点について)

##### ① 我が国独自の視点やアイデア

我が国の限られた資源と、欧米等の投資規模や研究者層の厚さを考えると、我が国独自の視点やアイデアを生み出し、伸ばすことが重要である。基礎研究や基礎理論における斬新なアイデアを重視し、それを国内で展開・実証しやすい環境にすることも、目覚ましい量子科学技術の進化に対応するための取組として重要である。

<sup>1</sup> 2016 年 4 月 21 日総合科学技術・イノベーション会議決定

## ② 突出した点と点を繋ぎ、若手を含めた多様なアイデアを基に新しい技術領域を拓くハイブリッド型の研究推進

我が国は、物理や材料分野における基礎研究、半導体等のデバイス製造技術に強みがあるとともに、世界的に見ても枢要なアイデア・要素技術を生み出している。また、我が国は、いずれ世界の国々が直面することになる少子高齢化、資源・エネルギー問題などに真っ先に取り組まざるを得ない「課題先進国」の立場におかれている。課題先進国であることを逆に強みとして、世界に先駆けて課題を解決することができれば、新たな成長分野で一躍世界のトップに躍り出ることが期待される。さらに、絶え間ないイノベーションにより、成長と格差是正の両立する社会を世界に先駆けて目指し、国連の新しい開発目標である SDGs (Sustainable Development Goals)<sup>2</sup>の達成にも貢献することが期待される。量子科学技術は、我が国が有する突出した点と点をつないで競争力を生み出す組み合わせがほぼ無限にあり、若手を含めた多様な研究者の多様なアイデアを基に新しい技術領域・成長分野を拓くような、ハイブリッド型の研究推進による競争力強化が強く望まれる。また、研究推進に多様な研究者が参加できる体制の構築が重要である。

### (重点的に推進すべき研究開発の取り組み)

#### ① ネットワーク型研究拠点を通じた Society 5.0 関連技術の横断的強化

量子技術と光技術は密接な関係にあり、情報通信、ナノテクノロジー・材料、ライフサイエンス、環境・エネルギー等の重点的に推進すべき分野を横断する基盤技術である。大変革時代を先導し、新しい価値やサービスが次々と創出される「超スマート社会」を世界に先駆けて実現するための、新たな価値創出のコアとなる強みを有する基盤技術であり、革新的な計測技術、情報・エネルギー伝達技術、加工技術など、様々なコンポーネントの高度化によりシステムの差別化につながるものである。

様々なコンポーネントの高度化によって、我が国の優位性を確保しつつ、国内外の経済・社会の多様なニーズに対応するためには、量子技術と光技術を更に糾合して推進する必要がある。理論、基礎物理、材料、物性、デバイス計測、分析化学及び生命科学などの異なる分野、基礎研究や実用化といった異なる技術段階の間での対話、融合及び流動を推進するため、ネットワーク型研究拠点により推進していくことが適切である。

今後、「量子」のポテンシャルを最大限引き出し、解き放ち、今後の量子科学技

<sup>2</sup> SDGs: 2015年9月25-27日、ニューヨーク国連本部において開催された「国連持続可能な開発サミット」で採択された国連の新しい開発目標。貧困に終止符を打ち、地球を保護し、すべての人が平和と豊かさを享受できるようにすることを目指す普遍的な行動。「すべての人に健康と福祉を」、「エネルギーをみんなにそしてクリーンに」、「産業と技術革新の基盤をつくろう」など、17項目の目標が掲げられている。

術の進展を先導するとともに、将来にわたって国民・社会に広く裨益していくためには、以下の観点を踏まえたネットワーク型研究拠点を通じた研究開発を推進していくことにより、Society 5.0 関連技術を横断的に強化していくことが重要である。

#### ア. トップダウン的なアプローチによる研究開発推進

領域によっては、実験研究者、物性理論研究者や潜在的ユーザーと一緒に、一定の目標を定め、課題に取り組むような、トップダウン的な開発アプローチも必要となる。このようなトップダウン的なアプローチが必要な領域としては、科学技術・経済・社会に与えるインパクトが相当程度期待されるとともに、中長期にわたるインパクトを見据えつつも、5～10年で国民の目に見える進展が期待される研究・技術領域を対象とすることが適切と考えられる。

これを踏まえ、以下 i)～iv)の研究・技術領域において、時間軸とともに研究・技術がどう進展して何が実現されるのか等を示すロードマップを策定した。ネットワーク型研究拠点においては、これらの研究・技術領域の研究開発を、明確な研究開発目標等の設定及びきめ細かな進捗管理により行う、言わばフラッグシッププロジェクトを中核として推進しつつ、フラッグシッププロジェクトと連携し、相補的かつ様々な挑戦的課題に取り組むことで持続的にサイエンスエクセレンスの創出を図る基礎基盤研究を併せて取り組むことが重要である。これにより、フラッグシッププロジェクトで得られる知見が、基礎基盤研究に人材育成面も含めよい刺激や影響を与え、逆に、基礎基盤研究で得られる知見が、フラッグシッププロジェクトに好影響を与えたり必要に応じ反映されたりといった相乗効果が見込まれる。

#### i) 量子情報処理（主に量子シミュレータ、量子コンピュータ）

量子力学的な効果を情報処理の単位とした計算や物質中の電子等の振る舞いを人工的な別の量子状態で模擬する技術。物性や化学反応を支配する電子状態の解明に基づく、超低消費電力デバイス等の開発や創薬への応用、量子コンピュータへの発展が期待される。物流・交通、ものづくり、エネルギー、健康長寿といった社会的課題の解決に貢献。

#### ii) 量子計測・センシング

電子等が有する量子状態を利用し、古典力学を基本とした従来技術を凌駕する精度・感度等を可能とする計測・センサ技術。自動走行やIoTはもとより、生命・医療、省エネ等の様々な分野でこれまでなかった情報と応用をもたらすと期待される。健康長寿、ものづくり、交通・物流、エネルギー、環境・災害対応といった社会的課題の解決に貢献。



### iii) 極短パルスレーザー

これまで難しかった、電子が動く時間（アト（ $10^{-18}$ ）秒）スケールでの電子の動きの計測・制御を実現するパルスレーザー開発が進んでおり、光合成等の化学反応メカニズム解明、電子状態制御による高性能電子デバイス等の開発が期待される。健康長寿、ものづくり、エネルギーといった社会的課題の解決に貢献。

### iv) 次世代レーザー加工

加工学理又は機械学習からの予測を活用し、ワンストップで最終形状に仕上げが可能な高精度・低コストのGPS（サイバー・フィジカル・システム）型次世代レーザー加工技術。次世代レーザー加工機によりスマート生産体制が構築され、製造・流通の革新が期待される。ものづくり、交通・物流といった社会的課題の解決に貢献。

## イ. 量子科学技術を支える共通的な基盤技術の長期的視点に立った研究開発の推進

光学・フォトニクス技術や加速器・計測技術等は、歴史的に、科学技術の最先端を切り拓き、「量子」研究を支えてきた。例えば、光周波数コムやレーザー冷却等の技術は、複数の研究・技術領域に共通する基盤技術であり、それらの進展に大きく貢献するとともに、広い分野に波及効果をもたらす可能性がある。Society 5.0 関連技術を横断的に強化していくためには、ア. i)～iv)の研究・技術領域のみならず、これらを支える理論を含めた基盤技術の研究開発を長期的視点に立ち、推進することが重要である。

### ② 新たな技術シーズの持続的創出を支える戦略的な基礎研究の継続的強化

「量子」のポテンシャルを最大限引き出すためには、①で示したネットワーク型研究拠点の形成に加え、国内外の研究動向を踏まえ、将来社会に大きな影響をもたらす新たな技術シーズの創出を目指す戦略的な基礎研究を併せて進める必要がある。このような戦略的な基礎研究を推進するのに適した領域としては、例えば、量子技術と生命科学との融合により、細胞内の生体分子が有する機能を量子レベルから統合的に理解し、制御することを目指す量子生命科学や、物質が持つトポロジカルな性質を利用することで新しい技術的枠組みによるデバイス革新を目指すトポロジカル量子などの研究領域が考えられるが、これらに限らず、量子科学技術の進展や国際動向を踏まえ、適時適切に研究領域を設定し、戦略的な基礎研究を継続的に推進することが重要である。

先端研究基盤部会量子科学技術委員会「議論の骨子案<sup>(※)</sup>」を踏まえ研究開発を推進する。なお、「議論の骨子案」において、「推進方策の検討にあたって考慮すべき点」として以下が挙げられている。

—(※) 量子科学委員会で報告書が取りまとめられた段階で、報告書の名称に変更。

#### ①量子情報処理・通信

##### ア. 量子コンピューティング

我が国の限られた資源と欧米の投資規模を考えると、正面突破は難しく、現時点で本命技術を決めて集中投資するのは時期尚早で失敗する確率が高いと考えられる。

独自の視点やアイデアを生み出すことが非常に重要。欧米とは地理的にも距離があるが、それを逆手にとって勝負すべき。

世界的に興味深い技術、アイデア、ソフトウェアが出続けており、現在ある点や線を深掘りするより、突出した点と点をつないで新しい領域を拓く<sup>ひら</sup>ような、ハイブリッド的な推進方策が望ましいのではないか。

その際、世界的な潮流は理解した上で、若手研究者のアイデアを開花させるような、探索的でクリエイティブな研究の新しい芽を育てることが重要。クリエイティブな人材を生み育むための方法でもある。

量子コンピューティングの実現に向けては数々のマイルストーンが存在するため、国際的にも、基礎研究の成果としてオープンな研究交流がなされることが重要であり、その切磋琢磨<sup>せつさたくま</sup>の中でブレークスルーが生み出されるのではないか。

##### イ. 量子シミュレーション

既の実験室レベルで実現している大規模な量子多体系の存在を前提に、物性理論研究者や潜在的ユーザーと一緒に、探求すべき物質等について一定の目標を定め、量子状態の個別観測・制御の高度化といったハードの課題に取り組むとともに、現実の物理系を量子シミュレータに写像する理論や誤差の理論的評価といったソフトの課題に取り組むような、トップダウン的な開発アプローチが必要ではないか。

層の厚い欧米に対し、我が国は独自性のある研究を進めていくことが非常に重要であり、物性理論の強みを基に、例えば、定常状態の計算より格段に難しい非定常な時間発展（ダイナミクス）のシミュレーションや、ガラス・液体等のソフトマターといった不規則系の物質を対象にしたシミュレーションに挑んでいくこ

とも重要ではないか。

理論や実験など、各分野のレベルが高度化している中において、分野間の協力や融合努力を積極的に評価する視点や、基礎物理からシステム開発まで見通せる人材を育成する観点が必要ではないか。

#### ウ. 量子通信・量子暗号

現在の量子通信・暗号の技術体系に、情報理論や光ネットワーク技術、ワイヤレスネットワーク技術といった異なる分野を融合した技術体系に移行することで普及を促すことが必要。その際、量子暗号と数理論暗号といったライバル分野や、周辺分野との連携関係も構築することが、短期的なニーズに応えながら、我が国の強みである理論研究や基礎研究を長期的に継続できる基盤となると考えられる。将来の潜在的ユーザーと対話しながら、段階的に、着実に量子技術を向上させる取組が効果的。

基礎理論や基礎研究における斬新なアイデアを重視し、それを国内で実証しやすい環境にすることも、想像をはるかに超えた量子科学技術の進化に対応するための取組として必要ではないか。

研究や実験など、各分野のレベルが高度化している中において、分野間の協力や融合努力を積極的に評価する視点や、基礎物理からシステム開発まで見通せる人材の育成が必要ではないか。

### ②量子計測・センシング・イメージング

#### ア. 量子計測・センサ（生物・生命科学系）

量子計測・センサは、半導体・ナノテク分野で培われた材料作製技術、デバイス開発、光量子物理学、量子ビーム利用など、我が国の強みが多面的に発揮できる上、医療からエネルギー・製造業まで非常に波及効果が広い。突出した点と点をつないで競争力を生み出す組合せがほぼ無限にあって、若手研究者の多様なアイデアを基に、新しい領域を拓く<sup>ひら</sup>ような、ハイブリッド型の研究推進による競争力強化が強く望まれる典型である。

比較的小規模な研究費から立ち上げが可能な点でも、若手研究者が斬新なアイデアを出せる分野であり、若手研究者をどのように幅広く支援、育成し、活躍、独立させるかを考える良い領域である。

量子計測・センサの開発には、理論、基礎物理、材料、物性、デバイス、計測、分析化学、生命科学など、異なる分野や技術段階の間での連携や流動性が重要で、このような広がり<sup>また</sup>に跨がるような基礎研究や人材育成が重要である。これ

により、オープンイノベーションをリードしていく人材の育成が期待される。例えば、異分野の若手研究者同士の協力関係を加速するための中規模の研究費の枠組みや、各々の研究費を合わせて大きな研究開発に展開できるようなフレキシブルな枠組み、異分野の一流のシニア研究者が若手研究者に対して支援・アドバイスを行う体制などの工夫により、一層の分野を超えた連携や流動性が期待できる。

異なる分野や技術段階の連携によりプロトタイプを示す進め方は、可能性を明確化し異分野融合を促進するためにも有効である。また、国際競争の観点からも、産業界を含む大きな体制での研究開発が必要であり、その中で、人材育成、知的財産確保、標準化も進めることが重要である。これらには、ネットワーク型の研究拠点の形成による推進が適切ではないか。

#### イ. 量子計測・センサ（物理系）

量子計測・センサは、半導体・ナノテク分野で培われた材料作製技術、デバイス開発、光量子物理学、量子ビーム利用など、我が国の強みが多面的に発揮できる上、医療からエネルギー・製造業まで非常に波及効果が広い。突出した点と点をつないで競争力を生み出す組合せがほぼ無限にあって、若手研究者の多様なアイデアを基に新しい領域を拓くような、ハイブリッド型の研究推進による競争力強化が強く望まれる典型。

比較的小規模な研究費から立ち上げが可能な点でも、若手研究者が斬新なアイデアを出せる分野であり、若手研究者をどのように幅広く支援、育成し、活躍、独立させるかを考える良い領域である。

量子計測・センサの開発には、理論、基礎物理、材料、物性、デバイス、計測、分析化学、生命科学など、異なる分野や技術段階の間での連携や流動性が重要で、このような広がりにも跨がるような基礎研究や人材育成が重要。これにより、オープンイノベーションをリードしていく人材の育成が期待される。例えば、異分野の若手研究者同士の協力関係を加速するための中規模の研究費の枠組みや、各々の研究費を合わせて大きな研究開発に展開できるようなフレキシブルな枠組み、異分野の一流のシニア研究者が若手研究者に対して支援・アドバイスを行う体制などの工夫により、一層の分野を超えた連携や流動性が期待できる。

異なる分野や技術段階の連携によりプロトタイプを示す進め方は、可能性を明確化し異分野融合を促進するためにも有効。国際競争の観点からも、産業界を含む大きな体制での研究開発が必要であり、その中で、人材育成、知的財産確保、標準化も進めることが重要。これには、ネットワーク型の研究拠点の形成による推進が適切ではないか。なお、出口としてのアプリケーションが明確に決まっている場合には、ノウハウ等の成果情報の取扱いについて留意が必要である。

光格子時計では、地道で継続的な研究によって、当初想定しなかった応用と、将来の経済・社会にインパクトを及ぼす可能性が見いだされている。今後の量子科学技術の推進に当たっての示唆とするとともに、光格子時計の研究進展や展開の注視及び時宜に応じた推進を図ることが重要と考えられる。

### ③最先端フォトンクス・レーザー

—(量子科学技術委員会にて今後議論予定)—

#### —(共通的事項)—

欧州では研究者が国境なく往来して共同研究を実施しており、一国当たりの研究者数は限られていても、欧州全体として見ると多くの研究者が存在している。我が国の研究環境を改善することで、欧米との研究協力や共同研究を促進し、相乗的に技術を向上させるような国際的な対応も重要ではないか。また近年、中国やシンガポールといったアジアの研究グループも急速に力を付けてきている。アジアの研究グループとの積極的な研究協力や共同研究を含む研究ネットワークの構築についても考える時期に来ているのではないか。

## II. 研究開発の企画・推進・評価を行う上で留意すべき推進方策

### (1) 人材育成

#### ①情報科学技術分野

世界中で高度な人材の獲得競争が激化する中、科学技術イノベーションを支える人材の質の向上と能力発揮が一層重要となっており、計算科学とデータ科学をベースとした工学教育は、情報科学技術分野だけでなく、あらゆる研究分野において研究開発力を高めていく上で重要である。

情報科学技術分野においては、データ利活用を先導できる高度なデータサイエンティストや、高度なセキュリティ知識と管理能力を持つサイバーセキュリティ人材など、

人工知能やビッグデータ等の分野を<sup>けんいん</sup>牽引するハイレベルな人材の育成を積極的に推進する。また、ビッグデータを組み合わせて価値創造につなげられる力を持つ人材育成も非常に重要である。クロスアポイントメントやインターンシップ、出向などの制度の積極的活用を図り、各研究機関の交流を促進するとともに、産学官連携等を通じた研究者の多様なキャリアパスの確保や優秀な若手研究者が能力を発揮できる環境の整備を図る。

#### ②ナノテクノロジー・材料科学技術分野

激しい国際競争が行われる中、世界に先駆けて革新的な材料開発を行うことが求められており、その担い手となる人材の育成が急務となっている。ナノテクノロジー・材料科学技術が分野横断的であるという特徴を活かし、一つの専門分野で論文を執筆できる能力が十分に備わっていることに加えて、広範な分野の基礎的素養を身に付け、俯瞰的視野を持った上で研究を推進できる人材や社会的価値への展開を戦略的に推進するリーダーを育成することが重要である。

そこで、クロスアポイントメントや等の制度の活用による研究機関間の交流の促進や、産学官連携等を通じた研究者の多様なキャリアパスの確保、優秀な若手研究者が能力を発揮できる環境の整備を図る。また、国際的な研究者ネットワークへの参画等を促進し、グローバルに活躍するリーダーの育成を目指す。

さらに、ナノテクノロジー・材料科学技術の多様な研究活動を支える上で、高度な分析、加工等の専門能力を有する技術者が極めて重要な役割を果たしていることを踏まえ、技術者の養成と能力開発等に着実に取り組む。

### ③量子科学技術分野

理論や実験など、各分野のレベルが高度化している中において、分野間の協力や融合努力を積極的に評価する視点や、基礎物理からシステム開発まで見通せる人材を育成する観点が必要である。異なる分野及び基礎研究や実用化といった異なる技術段階の間での連携や流動性が重要で、このような広がりにもたがるような基礎研究や人材育成が求められる。これにより、オープンイノベーションをリードしていく人材の育成が期待される。例えば、異分野の若手研究者同士の協力関係を加速するための中規模の研究費の枠組みや、各々の研究費を合わせて大きな研究開発に展開できるようなフレキシブルな枠組み、異分野の一流のシニア研究者が若手研究者に対して支援・アドバイスを行う体制などの工夫により、一層の分野を超えた連携や流動性が期待できる。また、多様な視点や発想を取り入れることは、研究活動を活性化し、創造的な研究成果の創出に資するものであり、量子科学技術分野における女性研究者の人材育成に取り組むことが重要である。若手研究者の挑戦的な研究課題への取り組みを促進するため、継続性・安定性に配慮した人材育成に取り組むことが重要である。

### ③量子科学技術分野

先端基盤部会量子科学技術委員会「議論の骨子案<sup>(※)</sup>」を踏まえ実施する。特に、「議論の骨子案」の「推進方策の検討にあたって考慮すべき点」（上記「(2)中目標達成のために重点的に推進すべき研究開発の取組」に記載）における関連部分につい

~~て留意する。~~

~~（※）量子科学委員会で報告書が取りまとめられた段階で、報告書の名称に変更。~~

## （２）オープンサイエンスの推進

### ①情報科学技術分野

研究者やユーザーが所属する学界や産業界がデータや研究成果を広く共有可能にすることで、研究者の所属機関、専門分野、国境を越えた多様なステークホルダーの新たな協働による知の創出が加速され、新たな価値を生み出していくことが可能となる。したがって、資金配分機関や、大学等の研究機関、研究者等の関係者が連携し、オープンサイエンスの推進体制を確立するとともに、リサーチデータプラットフォームを海外との密な協調とともに構築する。

### ②ナノテクノロジー・材料科学技術分野

オープンアクセスと研究データのオープン化を含めたオープンサイエンスの概念は、オープンイノベーションの重要な基盤として世界中で注目されている。このような現状を踏まえ、「（６）ナノテクノロジー・材料科学技術を支える基盤の強化」に掲げるオープン／シェア／クローズド戦略も踏まえつつ、適切な産学官連携・国際連携により新たな価値の創出につなげるデータプラットフォームを構築することにより、オープンサイエンスを推進する。

### ③量子科学技術分野

国際的にオープンな研究交流： 諸外国は量子科学技術の推進に関する政策を強力に推進し、その研究開発に対して政府及び民間企業が大規模な投資を行っているが、大部分の研究においては、一国に閉じた開発が可能であるとは考えられておらず、国際的な協力のもと多くの課題が推進されている。そのため、国際的な研究協力や共同研究といったオープンな研究交流を通して、新しいアイデアを常に取り入れながら、相乗的に技術を向上させ、時宜に応じた政策的な対応を図るような国際化への対応が求められる。

海外の研究グループとの積極的な研究ネットワーク構築： 欧州では研究者が国境なく往来して共同研究を実施しており、一国当たりの研究者数は限られていても、欧州全体として見ると多くの研究者が存在している。我が国の研究環境を改善することで、欧米との研究協力や共同研究を促進し、相乗的に技術を向上させるような国際化への対応が重要となりうる。また近年、中国やシンガポールといったアジアの研究グループも急速に力を付けてきている。アジアの研究グループとの積極的な研究協力や共同研究を含む研究ネットワークの構築についても検討すべき時期に来ている。

### ③量子科学技術分野

~~先端基盤部会量子科学技術委員会「議論の骨子案<sup>(※)</sup>」を踏まえ実施する。特に、「議論の骨子案」の「推進方策の検討にあたって考慮すべき点」(上記「(2)中目標達成のために重点的に推進すべき研究開発の取組」に記載)における関連部分について留意する。~~

~~-(※) 量子科学委員会では報告書が取りまとめられた段階で、報告書の名称に変更。~~

## (3) オープンイノベーション(産学連携)の推進

### ①情報科学技術分野

大企業やベンチャー企業を巻き込んだエコシステムを構築し、多くの民間企業とともに研究開発を行っていくことが重要である。大企業や中小企業・ベンチャー企業のニーズの把握やオープン・クローズそれぞれの価値とリスクについても検討しながら「協調領域」と「競争領域」を設定し、大学及び公的機関等を中核とした共同の場の形成と活用を推進する。また、民間企業が集中的に資金や人材を投入して研究している研究課題を後追いするのではなく、差別化を図る必要がある。企業と研究機関がより密接に連携してデータの活用の自由度を上げることを目指し、民間企業の研究成果を活用しながら、我が国全体の情報科学技術分野の強化を図る。

### ②ナノテクノロジー・材料科学技術分野

企業や大学、公的研究機関等の人材、知、資金が結集する産学官、グローバル拠点の形成や、全国の研究機関のネットワーク化等を通じ、人材育成や分野融合を促進するとともに、我が国全体の材料開発力の強化を図る。具体的には、世界最高水準の研究開発成果を創出し、イノベーションシステムを強力に駆動する役割を果たす国立研究開発法人を中核として、大企業や中小・ベンチャー企業のニーズの把握やオープンとクローズそれぞれの価値とリスクについても検討しながら「協調領域」と「競争領域」を設定し、我が国全体の革新材料開発力強化に向けたオープンプラットフォームの形成とその活用を推進する。また、成果の展開に向けて、共同研究や事業化に向けた取組等、個別の産学連携も推進する。

### ③量子科学技術分野

量子科学技術のポテンシャルを最大限に引き出し、Society 5.0を実現していくためには、想定ユーザー(潜在的ユーザーも含む)との共同研究・産学連携やベンチャー創出の促進等により、経済・社会の多様なニーズに取り組んでいくことが重要である。異なる分野及び基礎研究や実用化といった異なる技術段階の連携によりプロトタイプを示す進め方は、可能性を明確化し異分野融合を促進するためにも有効である。また、想定ユーザー(潜在的ユーザーも含む)と対話しながら、段階的に、着実に量子科学技術を向上させる



取組も効果的である。その際、技術シーズ側とニーズ側両方の言葉を理解して通訳できる、両者のコーディネーションができる人材の育成が必要であり、大学や研究機関と産業界両方を経験できる人材流動性や、両者と対等にコーディネーションできる立場を確保する枠組みをいかに構築するかを検討すべきである。経済・社会の様々な課題が複雑化している不確実性の時代において、アントレプレナーシップ（起業家精神）を持つことも、非連続に課題を解決し得る量子科学技術の実用化を加速する上で重要であり、大学や国立研究開発法人のインキュベーション力の強化やベンチャー・キャピタルを始めとする起業関係者とのネットワーク形成等を通じ、イノベーションが自発的・連続的に創出されるイノベーション・ベンチャーのエコシステムの構築を目指すべきである。

### ③量子科学技術分野

先端基盤部会量子科学技術委員会「議論の骨子案<sup>(※)</sup>」を踏まえ実施する。特に、「議論の骨子案」の「推進方策の検討にあたって考慮すべき点」（上記「(2)中目標達成のために重点的に推進すべき研究開発の取組」に記載）における関連部分について留意する。

~~（※）量子科学委員会~~で報告書が取りまとめられた段階で、報告書の名称に変更。

## （４）知的財産・標準化戦略

### ①情報科学技術分野

経済的波及効果の大きい社会システムに関連し、かつ国際的な競争が激化している情報科学技術分野は、国際標準化の対応の遅れが競争力低下や市場喪失に直結するため、世界と協調した迅速かつ的確な国際標準化戦略が重要である。必要な技術の確立や実証等を図りつつ、国際標準化に対する取組を推進する。

### ②ナノテクノロジー・材料科学技術分野

日本再興戦略等で掲げられている「GDP600兆円経済」の実現には、経済的波及効果の大きい社会システムに関連し、国際的な競争が激化しているナノテクノロジー・材料分野においては、研究の対象材料が有する特徴や関連産業の国内外動向等に応じた適切な知的財産・標準化活動が重要となる。

### ③量子科学技術分野

国際競争の観点からも、産業界を含む大きな体制での研究開発が必要であり、その中で、知的財産確保、標準化も進めることが重要である。なお、出口としてのアプリケーションが明確に決まっている場合には、ノウハウ等の成果情報の取扱いについて留意が必要である。

### ③量子科学技術分野

~~先端基盤部会量子科学技術委員会「議論の骨子案<sup>(※)</sup>」を踏まえ実施する。特に、「議論の骨子案」の「推進方策の検討にあたって考慮すべき点」(上記「(2)中目標達成のために重点的に推進すべき研究開発の取組」に記載)における関連部分について留意する。~~

~~-(※)量子科学委員会では報告書が取りまとめられた段階で、報告書の名称に変更。~~

## (5) 社会との関係深化

### ①情報科学技術分野

情報科学技術の発展に伴い、社会の基本的な規範が変化しつつある。例えば、ICTの発展により、経済の循環サイクルの高速化、「もの」から「情報」への取引の変化、そしてブロックチェーンなどの技術による貨幣以外の新たな価値の創出など、従来の資本主義経済体制に変化が生じている。情報科学技術の利活用は、経済分野だけでなく政治分野においても多大な影響を与えている。政府や報道機関が大きな力を持っていた社会的な情報伝達分野が、情報ネットワークの発達により多様化して、民主主義の基盤となる社会システムが大きく変わっている。今後は技術の発展の方向性とそれに伴う社会システムの在り方について議論する必要がある。また、教育分野においても更なる情報科学技術の利活用について議論を進めていく。

さらに、情報科学技術の社会実装に際しては、多様なステークホルダー間の公式又は非公式のコミュニケーションの場を設けつつ、倫理的・法制度的課題について人文社会科学及び自然科学の様々な分野が参画する研究を進めていく必要がある。

### ②ナノテクノロジー・材料科学技術分野

#### ア. ナノテクノロジーにおける人文社会科学的視点の導入

ナノテクノロジー・材料科学技術分野は、横断的・複合的な分野であるため、今後の取組について個別具体の進め方を検討する際には、人文社会科学的視点を導入し、社会との直接的接点をより強固にすることが重要である。

例えば、ナノテクノロジーに関する環境・健康・安全面(EHS: Environment, Health and Safety)の課題や倫理的・法的・社会的問題(ELSI: Ethical, Legal and Social Issues)対策については、研究開発の状況と人文社会科学的視点や産業界の視点も踏まえながら検討を進める。

#### イ. 情報発信・アウトリーチ

得られた研究成果を新たな価値創造に結びつけるため、成果の社会における認知度を高め、社会還元に繋げていく。また、産学官連携による研究情報の蓄積・

発信体制の強化を図り、我が国における研究情報の好循環と戦略的な社会実装を促す。

### ③ 量子科学技術分野

量子科学技術のような革新的な基盤技術に対しては、長期的視点に立った継続的な研究が特に必要である、そのためには、研究・技術がどのようなレベルにあるのか、その進展によってどのようなインパクトや可能性があるのか、どのように社会に役立ち世界が開けるのか、などについて国民、企業、社会に分かりやすく発信し、理解を求めることを通じて、量子科学技術、研究者と社会との関係を深めていくことが重要である。

### ③量子科学技術分野

~~先端基盤部会量子科学技術委員会「議論の骨子案<sup>(※)</sup>」を踏まえ実施する。特に、「議論の骨子案」の「推進方策の検討にあたって考慮すべき点」(上記「(2)中目標達成のために重点的に推進すべき研究開発の取組」に記載)における関連部分について留意する。~~

~~(※) 量子科学委員会では報告書が取りまとめられた段階で、報告書の名称に変更。~~

### (6) ナノテクノロジー・材料科学技術を支える基盤の強化・活用(ナノテクノロジー・材料科学技術分野)

先端計測等のナノテクノロジー・材料科学技術の研究開発に当たって基盤となる技術に関する研究開発を推進するとともに、最先端の計測・加工設備の共用及びデータプラットフォームの戦略的利活用を両者の融合を図りながら推進する。データプラットフォームの構築に当たっては、材料科学のみならず、システム工学や情報科学等の人材とも連携し、様々な研究機関からデータを集めるための制度設計や体制整備等に取り組む。

#### ア. 最先端の研究施設・設備の整備・共用・活用等

我が国の部素材開発の基礎力引上げとイノベーション創出に向けた強固な研究基盤を形成するために、ナノテクノロジーに関する最先端設備の有効活用、今後を見据えた更新・導入、及び相互のネットワーク化を引き続き促進する。運用に当たっては、産業界を含め幅広い利用者のニーズに応じて、共用機関ネットワークの強化等を行う。また、施設共用の視点のみにとどまらず、研究施設及び設備を共用する際の多様な支援形態に対応可能な研究者及び技術者の育成やイノベーション創出に寄与する次世代の若手利用者の育成にも貢献する。これらの共用の活動を通じて、我が国のナノテクノロジー・材料研究の研究開発投資効率と成果最大化に資する。

この他、大学共同利用機関法人や共同利用・共同研究拠点、Spring-8 やスパコン「京」等の大型共用研究施設・設備等、他の共用のフレームワークも一層積極的に活用し、材料分野の研究開発を推進する。

#### イ. 知的基盤としてのデータプラットフォームの整備・利活用

科学研究活動の効率化と生産性の向上を目指し、オープン／シェア／クローズド等の戦略の下、適切な産学官連携・国際連携により、新たな価値の創出につながるデータプラットフォーム拠点を構築する。この際、企業や大学が積極的にデータベースを活用する仕組みの構築やセキュリティの確保に努める。

### (7) 国内外の研究ネットワーク構築の強化（ナノテクノロジー・材料科学技術分野）

公的研究機関の橋渡し機能を強化する仕組みを整備することにより、地方の優秀な研究者との共同研究等を推進し、日本における人的ネットワークを構築する。これにより、例えば地方大学の研究者と企業の出会いの場を積極的に作り出すなど、新たなイノベーションの創出を誘発する環境作りを進める。

また、世界中から優秀な人材を確保・育成することを通じ、海外研究機関との連携を構築・強化するとともに、その人的・機関的ネットワークを活用することで、更なる人材交流やモノ・資金が集まるような仕組み作りを進める。

さらに、我が国の優れた研究成果を世界に発信することも視野に入れ、諸外国や地域と連携した国際共同研究等により、我が国の競争力の源泉となり得る科学技術を発展させる。

### (8) 戦略的研究テーマ等の提案力の向上（ナノテクノロジー・材料科学技術分野）

政策立案や戦略策定に向けて、科学技術シーズや技術動向、特許動向、社会的ニーズ、経済社会・国際情勢を分析するとともに、政府全体の政策動向の調査を行い、未開拓の領域や真に求められる研究開発領域の把握に努める。この際、現場の実際の研究活動を通じて得られる内外の研究動向や各種動向調査からの情報も活用する。また、産学官のオープンイノベーションの取組や研究施設・設備の共用、データプラットフォームの整備や、地方・海外とのネットワーク構築等を通じて得られたデータ・知見を集約する。

これらの取組を通じて得られた知見等を最大限活用し、世界に先駆けた材料開発を推進するための戦略的な研究テーマの設定や研究課題の解決のための提案力を強化することで、我が国全体のナノテクノロジー・材料開発力の向上を図る。

### (9) 分野融合の推進（ナノテクノロジー・材料科学技術分野）

幅広い分野の基盤技術となるナノテクノロジー・材料科学技術は、他分野との融合を図ることで新たなブレークスルーをもたらす可能性がある。また、分野融合による新たなイノベーションの創出に当たっては、若手研究者のフレキシブルな発想、能力を十分に活用することが肝要である。これに鑑み、他分野連携が実現しやすくなる環境作りについて検討を進めるとともに、その実現に向けて必要な措置を講じる。

### 第3章 健康・医療・ライフサイエンスに関する課題への対応

#### I. 大目標

健康・医療戦略推進本部の下、健康・医療戦略及び医療分野研究開発推進計画に基づき、国立研究開発法人日本医療研究開発機構を中心に、オールジャパンでの医薬品創出・医療機器開発、革新的医療技術創出拠点の整備、再生医療やゲノム医療など世界最先端の医療の実現、がん、精神・神経疾患、新興・再興感染症や難病の克服に向けた研究開発などを着実に推進する。また、我が国の医療技術や産業競争力を生かし、例えば、感染症対策などの分野で、諸外国との連携による地球規模の課題への取組や、我が国の優れた力を生かした国際貢献といった主導的取組を進めていく。

加えて、幅広い研究開発活動や経済・社会活動を安定的かつ効果的に促進するために不可欠なデータベースや生物遺伝資源等の知的基盤について、公的研究機関を実施機関として戦略的・体系的に整備する。

#### 1. 大目標達成のために必要な中目標（医薬品・医療機器開発への取組について）

「健康・医療戦略（平成26年7月22日閣議決定、[平成29年2月17日一部変更](#)）」及び「医療分野研究開発推進計画（平成26年7月22日健康・医療戦略推進本部決定、[平成29年2月17日一部変更](#)）」等に基づき、医薬品・医療機器開発への取組：医薬品創出のための支援基盤の整備等により、革新的医薬品・医療機器開発を推進する。

##### （1）中目標達成状況の評価のための指標

###### ■アウトプット指標

- ①創薬支援の取組における化合物提供件数（累積）
- ②創薬支援の取組における放射光施設外部利用件数
- ③革新的医療機器の実用化に資する成果に関する特許出願等の件数（累積）

###### ■アウトカム指標

- ①創薬支援により新たに創薬シーズが見つかった件数
- ②革新的医療機器の実用化に資する成果の件数（累積）

## （２）中目標達成のために重点的に推進すべき研究開発の取組

「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、革新的医薬品・医療機器開発に資する研究開発を着実に実施する。

## 2. 大目標達成のために必要な中目標（臨床研究・治験への取組について）

「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、臨床研究・治験への取組：全国に橋渡し研究拠点を整備し、アカデミア等の基礎研究の成果を一貫して実用化に繋ぐ体制を構築する。

### （１）中目標達成状況の評価のための指標

#### ■アウトプット指標

- ①橋渡し研究支援拠点で支援しているシーズ数

#### ■アウトカム指標

- ①橋渡し研究支援拠点の支援により基礎研究の成果が「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」薬事法に基づく医師主導治験の段階に移行した数

### （２）中目標達成のために重点的に推進すべき研究開発の取組

「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、アカデミア等の基礎研究の成果を一貫して実用化に繋ぐ体制の構築を着実に実施する。

## 3. 大目標達成のために必要な中目標（世界最先端の医療の実現に向けた取組について）

「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、世界最先端の医療の実現に向けた取組：iPS細胞等を用いた革新的な再生医療・創薬をいち早く実現するための研究開発の推進を図るとともに、ゲノム医療の実現に向けた取組を推進する。

### （１）中目標達成状況の評価のための指標

#### ■アウトカム指標

- ①iPS細胞等幹細胞を用いた課題の臨床研究への移行（累積）
- ②発見された疾患関連遺伝子候補及び薬剤関連遺伝子候補数（累積）

#### （２）中目標達成のために重点的に推進すべき研究開発の取組

「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、iPS細胞等を用いた革新的な再生医療・創薬をいち早く実現するための研究開発、及びゲノム医療の実現に向けた研究開発を着実に実施する。

#### 4. 大目標達成のために必要な中目標（疾病領域ごとの取組について）

「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、疾病領域ごとの取組：がん、精神・神経疾患、感染症等の疾患克服に向けた研究開発等を推進する。

##### （１）中目標達成状況の評価のための指標

#### ■アウトプット指標

- ①精神・神経疾患の克服に向けた知見の蓄積
- ②精神・神経疾患克服の基盤となる脳機能ネットワーク（神経回路）の解明

#### ■アウトカム指標

- ①次世代がん医療創生研究事業採択課題のうち、新規分子標的薬剤及び新規治療法に資する有望シーズ、早期診断・個別化治療予測バイオマーカー及び新規免疫関連有効分子の数（累積）
- ②病原体（インフルエンザ・デング熱・下痢症感染症・薬剤耐性菌）の疫学研究及び治療薬、迅速診断法等の研究開発の進捗グローバルな病原体・臨床情報の共有体制の確立を基にした、病原体に関する全ゲノムデータベースの構築数

#### （２）中目標達成のために重点的に推進すべき研究開発の取組

「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、がん、精神・神経疾患、感染症等の疾患克服に向けた研究開発を着実に実施する。

#### 5. 大目標達成のために必要な中目標（研究開発の環境の整備や国際的視点に基づく取組について）

「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、ライフサイエンス研究基盤の整備、国際共同研究等の取組を推進する。

## (1) 中目標達成状況の評価のための指標

### ■アウトプット指標

- ①研究基盤として整備している実験動物・植物等の提供数

### ■アウトカム指標

- ①提供した実験動物・植物等を用いて発表された論文数

## (2) 中目標達成のために重点的に推進すべき研究開発の取組

「健康・医療戦略」及び「医療分野研究開発推進計画」等に基づき、ライフサイエンス研究基盤の整備や国際共同研究等の取組を着実に実施するとともに、超少子高齢化社会を迎える我が国の情勢等を踏まえ、予防医療にも貢献する老化のメカニズム解明・制御の基礎研究の推進及び研究基盤の構築等の取組について実施する。

## II. 研究開発の企画・推進・評価を行う上で留意すべき推進方策

### (1) 人材育成

ライフサイエンス分野の研究開発を発展させる上で必要不可欠な、医療関係データや情報等を効果的に活用できるバイオインフォマティクス人材等の育成を進めるとともに、臨床研究や治験を高い水準で行う臨床研究エキスパート（医師）及びそれをサポートするプロジェクトマネージャー、知的財産専門家、バイオインフォマティシャン、データマネージャー、生物統計家、倫理の専門家、レギュラトリーサイエンスに精通した人材等の専門人材の確保や、教育訓練や講習会、OJT等による人材育成を、橋渡し研究支援拠点等を中心に全国及び地域でのネットワークを構築しながら推進する。

### (2) オープンサイエンスの推進

大学や研究機関等の共用設備を活用しつつ、大学と産業界とが連携しながら研究開発を推進する。また、正確な臨床・健診情報が付加されたゲノム情報、脳イメージング情報、バイオマーカー情報等を、データシェアリングにより利活用し研究を推進する。

### (3) オープンイノベーション（産学連携）の推進

大学等の持つ優れた基礎研究成果を実用化に結び付けるため、有望なシーズの発掘から企業主体での事業化開発や、優れた基礎研究成果や産業界が抱える技術課題の解決に資するテーマを基にした産学共同研究等を推進する。



また、橋渡し研究支援拠点等を中心に、オープンイノベーションの推進のための取組を支援する。

#### **(4) 知的財産・標準化戦略**

橋渡し研究支援拠点を中心に、弁理士を含む知的財産専門家を確保すること等により、医療分野に特化した事業化を見据えた特許出願・調査、知的財産管理、知的財産戦略策定等の支援を推進する。

#### **(5) 社会との関係深化**

大学・研究機関等における健康・医療・ライフサイエンス分野の研究開発において、研究公正の確保に向けた取組や、研究者とステークホルダーとの対話の促進など国民の適切な理解を深める取組を推進する。また、再生医療等の本分野における倫理的・法的・社会的問題（ELSI: Ethical, Legal and Social Issues）については、研究開発の状況と人文社会科学的視点なども踏まえながら検討を進める。

#### **(6) 健康・医療分野に限らない生命科学分野の推進について**

健康・医療分野に限らない幅広い生命科学の研究開発や、情報科学技術分野、ナノテクノロジー・材料科学技術分野などとの融合研究は、ライフサイエンス分野の裾野を広げ、健康・医療分野の研究開発の新たな成果の創出にもつながる重要な取組であることから、大学等における当該分野の基礎研究を含む研究開発を推進するとともに、特定国立研究開発法人理化学研究所等がこれまで幅広い研究開発の実践を通じて培ってきた研究ポテンシャルを最大限に活用し、その総合力を効果的に発揮して当該分野の研究開発を実施する。