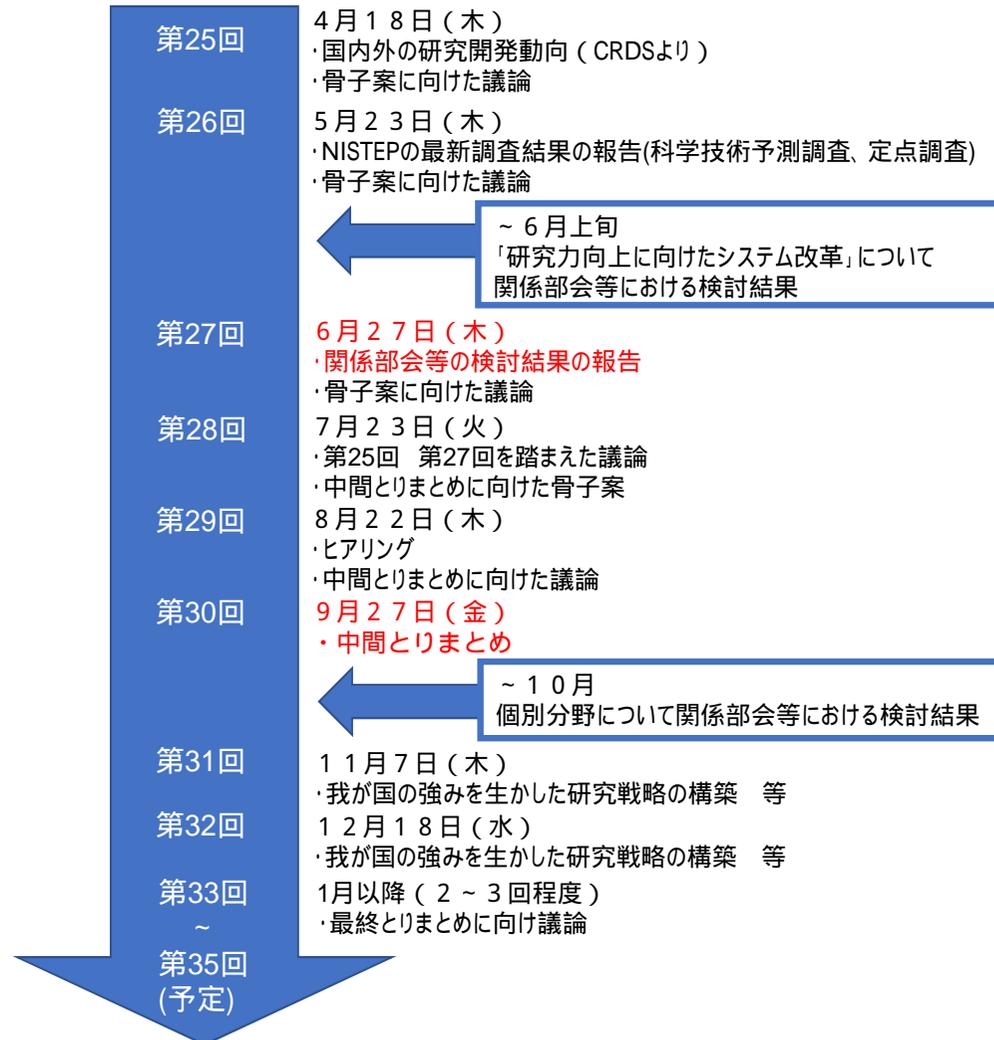


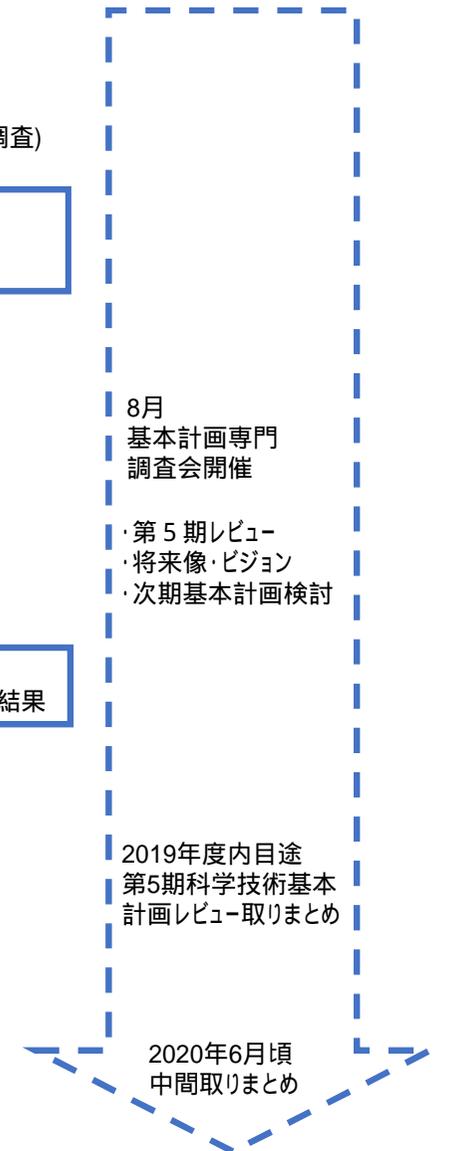
第6期科学技術基本計画に向けた検討状況

文科省（総合政策特別委員会）



2020年3月 最終とりまとめ

CSTI（基本計画専門調査会）



2020年度目途 答申案の取りまとめ

2021年4月から第6期科学技術基本計画開始

現状認識

- ▶ デジタル革命により知識集約型社会への大転換（モノからコトへ）が加速し、社会システム全体がパラダイムシフト。競争力の源泉が資本から「知」や「情報・データ」へ移行する中で、イノベーション創出のプロセスやスピードが大きく変化。
- ▶ これまで培った科学的伝統や研究開発投資による有形無形の蓄積が科学技術先進国の一角としての礎となっているが、各種指標は、近年、他国と比較し相対的に低下傾向。

知識集約型の価値創造システムの構築

Society 5.0
の実現に向けて

「資本」ではなく「知」が競争力の源泉となる時代が到来しつつある中で、最先端の科学やアイデア、ビッグデータ等の「知」が、流通・循環し、それに対して活発な投資が行われることにより最大価値化され、新たなイノベーションや高付加価値なビジネスが創出される「システム」を構築

—大学及び国立研究開発法人が知識集約型の価値創造システムの中核として機能し、変革の原動力に—



我が国の社会課題の解決と世界の持続的発展への貢献

課題先進国として、最先端の科学技術を活用し、少子高齢化、SDGsに示される課題を解決し、持続可能な社会システムやビジネスモデルを構築するとともに、世界に輸出可能な成長産業を生み出す。

人間中心のインクルーシブ社会の実現

肉体的なハンディキャップや地理的・空間的な制約を超えて人々が分け隔てなく知へのアクセスや発信、社会活動への参加が可能となる「誰一人とり残さない」社会の実現を目指す。その際、知識や情報量の違いによる格差を生まないこと、倫理的・法的・社会的課題（ELSI）への対応に先送りすることなく取り組むことが不可欠。

早急に求められる科学技術イノベーションへの集中投資とシステム改革

- ▶ 次期科学技術基本計画期間（2021年度～2025年度）は、本格的な少子高齢化を前に、知識集約型社会への転換を我が国が主導できるかどうかの決断と実行の分水嶺。
- ▶ 科学技術イノベーションに対して官民挙げて集中投資し、あらゆる人材・資源を総動員することで、社会システムの早急な変革が必要。

科学技術イノベーションシステムの目指すべき方向性

「知」の創造大国ニッポンへ

・価値創造の源泉となる基礎研究・学術研究の卓越性と多様性の強化(第2章)

大学・国研を新たな価値創造の原動力に

・知識集約型の価値創造に向けた大学・国立研究開発法人の役割の拡張(第3章)

多様な「知」を育み、出る杭を伸ばす社会へ

・イノベーションの担い手の育成(第4章)

データ・AI駆動の研究革命

・デジタル革命の進展に対応した新たな研究システムの構築(第5章)

挑戦する行政へ

・政策イノベーションの実現(第6章)

* 「我が国の強みを生かした研究開発戦略の構築」、「科学技術と社会の関係性の在り方」等について引き続き議論

基本的方向性と具体的施策（第2章～第6章）

価値創造の源泉となる基礎研究・学術研究の卓越性と多様性の強化（第2章）～「知」の創造大国ニッポンへ～

「知」の源泉である基礎研究・学術研究の卓越性と多様性の戦略的維持・強化のため、挑戦的・長期的・分野融合的な研究の奨励、若手研究者の自立支援・キャリアパスの安定、世界最高水準の研究環境の実現、国際連携・国際頭脳循環の強化に取り組む。

- 主な具体的施策：
- 競争的研究費や民間資金等の多様な財源を活用した博士後期課程学生への経済的支援の抜本的充実
 - 大学等が自由裁量で活用し得る経費の拡大等による優秀な若手研究者の安定的なポストの確保
 - 競争的研究費の審査等における研究計画の独自性、将来性、挑戦性の重視
 - 新興・融合分野を促進する競争的研究費の充実
 - 研究設備・機器の戦略的な整備、集約・共用の促進（ラボから組織へ）と技術職員の活躍促進 等

知識集約型の価値創造に向けた大学・国立研究開発法人の役割の拡張（第3章）～大学・国研を新たな価値創造の原動力に～

知識集約型の価値創造システムを我が国全体で構築していくため、大学や国立研究開発法人の持つ、基礎研究・人材育成拠点、国際頭脳循環の拠点、データ収集・分析拠点としての機能の強化を図り、国内外の産業界やアカデミアを引き付ける知・情報・人材・資金の循環のハブとしての役割を拡張し、変革の原動力とする。

- 主な具体的施策：
- 知的生産活動への社会的な価値付けによる産学連携活動の進化
 - 大学・国研の機能を活用して、企業の中で眠るアイデア、技術、人材によるカーブアウトベンチャーの創出を促進
 - 大学・国研の経営体としての機能強化を目指した、経営資源の戦略的活用のための規制緩和と現場の意識改革
 - 大学・国研の多様性・強み・特色を活かした地域の新たな価値創造 等

イノベーションの担い手の育成（第4章）～多様な「知」を育み、出る杭を伸ばす社会へ～

革新的な価値の創造やイノベーション創出を容易に実現できる知識集約型社会において、個人の個性が強みに変換され、「出る杭」が次々に成長していく仕組みの形成や、文理を超えた人材育成を推進。

- 主な具体的施策：
- アントレプレナーシップの醸成
 - 文理の区分を超えた教育の推進
 - スタートアップ・エコシステムの構築
 - 多様なキャリアパスを可能とする雇用制度・環境の整備 等

デジタル革命の進展に対応した新たな研究システムの構築（第5章）～データ・AI駆動の研究革命～

研究システムのデジタル転換とそのため情報基盤の充実強化を進めるとともに、データの適切かつ効率的な取得と利活用のルール整備、知識集約型社会の基盤と新たな研究システムを支える教育・人材育成を推進。

- 主な具体的施策：
- スマートラボ、データ・AI駆動型研究の促進
 - データの適切な取得・利活用のためのルール整備 等

政策イノベーションの実現（第6章）～挑戦する行政へ～

大局観と現場感を捉えたスピード感のある政策分析の実現、政策の自前主義・前例踏襲主義からの脱却

- 主な具体的施策：
- 民間の研究支援ビジネスの促進と効果的な活用
 - 行政組織内のアントレプレナーシップの醸成 等

知識集約型の価値創造に向けた 科学技術イノベーション政策の展開

— Society 5.0 の実現で世界をリードする国へ —

中間取りまとめ(案)

令和元年〇月〇日
科学技術・学術審議会
総合政策特別委員会

目 次

第1章 基本認識

1. 基本的考え方
2. 科学技術イノベーションシステムの目指すべき方向性

第2章 価値創造の源泉となる基礎研究・学術研究の卓越性と多様性の強化

1. 挑戦的・長期的・分野融合的な研究の奨励
2. 若手研究者の自立促進・キャリアパスの安定
3. 世界最高水準の研究環境の実現
4. 国際連携・国際頭脳循環の強化

第3章 知識集約型の価値創造に向けた大学・国立研究開発法人の役割の拡張

1. 「知」の社会的な価値付け・「知」の循環の促進
2. 経営体としての機能強化
3. 地域の多様化・特色化による国土全体での価値創造の推進

第4章 イノベーションの担い手の育成

第5章 デジタル革命の進展に対応した新たな研究システムの構築

1. 研究システムのデジタル転換と情報基盤の充実・強化
2. データの適切かつ効率的な取得・利活用のための環境整備
3. 知識集約型価値創造システムの基盤と新たな研究システムを支える教育・人材育成

第6章 政策イノベーションの実現

1. 大局観と現場感を持った政策分析
2. 政策の自前主義からの脱却
3. “前例踏襲主義”に陥ることのない政策づくり

第7章 今後更に検討すべき事項

第2章 価値創造の源泉となる基礎研究・学術研究の卓越性と多様性の強化

～「知」の創造大国ニッポンへ～

知識集約型社会においては、現時点で予想できない未来の社会の変革に柔軟に対応するために、価値創造につながる「知」の多様性を確保していくことが非常に重要である。この価値創造の源泉となるのが、真理の探究、基本原理の解明、新たな発見を目指す「基礎研究」とそれを支える研究者一人一人の動機に基づいて行われる「学術研究」の卓越性と多様性であり、これを戦略的に維持・強化していくことが重要である。

優れた基礎研究・学術研究を推進し、我が国の研究力を向上していくためには、挑戦的・長期的・分野融合的な研究の奨励、若手研究者の自立促進・キャリアパスの安定、世界最高水準の研究環境の実現及び国際連携・国際頭脳循環の強化が必要であり、このための研究人材・資金・環境の改革と大学改革を社会全体が一体となって展開することが重要である。

2. 若手研究者の自立促進・キャリアパスの安定

(1) 基本的方向性

研究開発は人が行うものであり、優秀な若者が研究者を目指し、能力を発揮できることは、システムの根幹である。そのためには、若手研究者が、アカデミアも企業も含めた多様な場で活躍できるシステムが構築され、研究者が魅力的な職業であることが重要である。その際、大学等のアカデミアにおいては、そのキャリアの初期に一定の競争的な環境を経て、公正な業績評価の下で任期のないテニュアポストを獲得する道筋の明確化や、大学院教育において、高度な専門的知識と科学的な思考法・手法、問題解決能力を備えた博士人材の育成が行われ、トレーニングを積んだ若手研究者が早期に独立した主任研究者（PI¹）として挑戦的、創造的な研究を牽引していく環境を整えることが重要である。また、優れた博士人材は、知識集約型社会への転換が加速している我が国の発展を担うべき存在であり、産業界をはじめ、アカデミア以外においても博士人材が多様に活躍できる社会の構築や、女性研究者の活躍促進の実現等により、若手研究者が将来の安定したキャリアパスを見通せる環境の整備に社会全体が取り組むことが求められる。

(2) 具体的取組

⑩ 我が国の研究活動の中核を担う優秀な中堅研究者の能力が活用される環境の充実

優秀な中堅研究者は、複数の機関にまたがるプロジェクトのリーダーになるなど、我が国の研究活動の中核を担い、次期科学技術基本計画期間中に知識集約型価値創造システムの構築を担う主要なプレイヤーである。一方で、こうした年代の研究者の中には、その能力に見合った十分なポストが提供されず、不本意ながら身分が不安定な職に就いている者もいることが指摘されている。若手研究者のみならず、その世代の力を最大限に活用していくことは喫緊の課題であり、若者が研究者を目指す上でも、この世代の優秀な研究者が活躍する姿が重要である。

このため、一定の年齢層に偏らず、優れた研究者に対して継続的に研究支援が行われるような競争的研究費の充実や業績や能力に応じた処遇やポスト等の提供が求められる。また、**研究職以外の、教育を主たる業務とする教員、URA 等のマネジメント人材、技術職員、データ人材を始め**

¹ Principal Investigator

とする、多様なキャリアや場での活躍促進も必要である。

3. 世界最高水準の研究環境の実現

(1) 基本的方向性

産学官の有する研究施設・設備・機器は、あらゆる科学技術イノベーション活動の原動力となる重要なインフラであり、科学技術が広く社会に貢献する上で不可欠なものである。

これらの研究インフラは、多数の研究者に効率的に活用されてこそ価値が高まるものである。特に、資金力のない若手の研究者を含め、全ての研究者に開かれた研究設備・機器等を実現することで、研究者がより自由に最先端の研究に打ち込める環境の実現を目指す必要がある。

また、前述のアンダーワンループ型の研究施設や、全国の研究者コミュニティを横断的につなぎ、我が国の研究基盤の向上に寄与してきた大学共同利用機関法人等において、広く最先端の研究機器を共有する仕組みが整備される中で、様々な分野の研究者が分野横断的な形で研究活動に従事し、分野融合的な研究を進める原動力となることも期待される。

さらに、研究者、技術職員、事務職員、URA 等が一体となったチーム型研究体制により研究開発を推進できるよう、組織の意識改革を図り、関係する人材を継続的に確保・育成していく必要がある。

(2) 具体的取組

① 最先端の研究施設・設備、研究支援体制を整えた研究拠点の中長期的・戦略的整備

欧米や中国では、数億～数十億円規模の最先端の研究施設・設備を次々に導入しているという現状がある中、我が国が引き続き科学技術先進国としての地位を確保していくためには、最先端の大型研究施設・設備をオールジャパンで利用できる拠点を戦略的に整備していく必要がある。

このため、国内有数の大型研究施設・設備について、我が国全体の先端研究設備を長期的視点で俯瞰して全体最適化し、研究基盤（設備・施設・人材・システム等）の役割を明確化した中長期的な計画に基づく戦略的な配置をオールジャパンで行うとともに、機関連携による地域協動的な導入等を可能としていく。

加えて、我が国の財政状況に鑑みれば、研究基盤の企業との共同設置等を始め、施設の整備と運営に当たっての一層の産学官連携が必要であることから、国は、個別の分野等の特性も踏まえつつ、一部民間資金や受益者による負担の活用等による持続的な共用モデルを産学と連携して検討・構築することが必要である。

さらに、最先端の大規模な研究機器等を備え、我が国の学術研究の中核となっている大学共同利用機関法人等の共同利用・共同研究体制については、その研究施設・設備のオールジャパンでの戦略的配置を推進するとともに、研究設備・機器等のより柔軟な共用を可能とする運用体制の改革等により、引き続き、多くの研究者に開かれた拠点として、人的ネットワークの拡大に貢献し、我が国全体としての研究力の向上に貢献することが期待される。

② 組織全体での戦略的な研究設備・機器の集約・共用、コアファシリティ化の促進（ラボから組織へ）

運営費交付金が減少し、競争的研究費が増加したことで、研究室単位で研究設備・機器の分散的な導入・管理が促進され、組織としての中長期的視点に立った整備・更新が十分に行われていないとの指摘がある。また、多くの大学・研究機関において、最新の研究設備・機器が導入できずに老朽化・陳腐化しており、仮に競争的研究費や補正予算で導入できても、持続的な運転経費を十分確保できず、研究プロジェクトの終了とともに、死蔵されてしまうケースもあるとの指摘もある。我が国の貴重な財産である研究設備・機器の有効活用を図る観点から、研究室（ラボ）から大学全体（組織）への開放、さらには大学・研究機関の壁を越えた共用が求められる。その際、共同開発、耐用年数や技術開発・革新のタイミングを考慮した次世代機器の導入など、より戦略的な開発・導入・普及・更新サイクルの実現も同時に求められる。

そのためには、共用化の推進を積極的に評価すること等を通じた大学・研究機関の意識改革と、購入する大型の設備・機器の原則共用化や間接経費の充実等の競争的研究費を通じた取組を両輪として推進し、共用を「文化」として根付かせることが重要である。

そこで、大学・研究機関のトップマネジメントにより、分散管理されてきた研究設備・機器の組織的管理（ラボから組織へ）を進め、コアファシリティとしての共用化を図るため、国は、大学・研究機関の経営戦略に基づく戦略的な研究基盤の導入・更新・共用の取組を支援するとともに、研究基盤共用のためのガイドラインの作成等により、共用に関する取組の好事例の展開や、共用に関するルールの浸透、共用を妨げる「自己規制」の是正に取り組む。

また、今後、大学・研究機関において、研究設備・機器の戦略的な整備・共用を推進するため、例えば、研究設備・機器の整備・共用を基幹的機能とし、戦略的に取り組む大学・研究機関を前向きに評価することや設備・機器の共用化に貢献した研究者を積極的に評価するようなインセンティブを設けること等の取組の検討が考えられる。その際、共用化が自己目的化することなく、大学・研究機関の研究力向上につながるよう留意する必要がある。競争的研究費については、既に、文部科学省事業の公募要領において、汎用性が高く比較的大型の設備・機器の原則共用化が明記されているが、研究目的の達成に向けた機器等の使用とのバランスを取りつつ、「原則として共用」が実質的に担保されるような制度の在り方を政府で検討する必要がある。さらに、将来的には、競争的研究費や基盤経費を活用した、計画的な研究設備・機器の整備更新の在り方を検討することが求められる。

研究設備・機器を集約し共用することは、大学・国立研究機関の施設マネジメントの観点からも、研究スペースの確保という意味で重要であり、共用のためのスペースを確保する大学・研究室には優先的に研究設備・機器を整備する等のインセンティブを伴う対応も検討する必要がある。

さらに、研究設備の更新に充てることができる予算が近年大幅に減少し、研究設備の老朽化が進行している中で、まずは老朽化した施設の安全性を確保することが大前提であるが、各大学・研究機関において新たに機器を導入する際には、購入だけでなく、レンタル、シェアリング等の様々な利用手法や、設備更新による機能強化や研究スペースの創出等により、教育研究の多様化・高度化に対応し、費用対効果も勘案した最適な手法を選択することが求められる。その際、メンテナンスを含めた費用全体を含めて検討することが重要であるが、設備そのもののライフサイクルを考慮し、使用可能な機器を開放して施策に活用したり、研究機関内外でリユースを行ったりする等の活用方策も検討するべきである。

③ 技術職員の育成・活躍促進やキャリアパス構築

優れた研究を推進するためには、高度で専門的な知識・技術が不可欠であり、研究設備の維持管理に関してこうした知識・技術を有する技術職員は、研究者と共に課題解決を担う、研究成果の創出に必須の存在である。例えば、財政的な制約によりその人数を減少させることは、研究者の研究時間の減少につながるだけでなく、専門的な技術が継承されないことにより研究開発活動にも悪影響を及ぼすこととなるが、技術職員のキャリアパスが明確でないことや任期付きポストの増加等により、人材確保が困難になりつつあることが指摘されている。

技術職員が、博士後期課程を含めた学生にとって魅力のあるキャリアの選択肢の一つとなるようにするため、高度な技術力・研究力を持ち合わせた技術職員については、従来の給与体系を抜本的に見直すなど、その能力を正当に評価するとともに、技術職員が、例えばその能力に応じて高度技術系専門人材として位置付けられるなど、多様なキャリアパスを実現し、技術力を向上させることができるような組織としてのマネジメント体制を構築することが必要である。また、国としても、技術職員等を対象とした表彰制度の創設等による認知度向上に取り組むなど、技術に携わる人材の中でも指導的役割を果たす人材が社会的に評価される方策を検討することが必要である。

④ 教育研究の多様化・高度化に対応した戦略的リノベーションによる研究施設の機能向上

国立大学法人等（大学共同利用機関法人、独立行政法人国立高等専門学校機構を含む。）の施設は、知的基盤を支え、新しい教育や研究を推進するなど、イノベーションの創出に必要不可欠な重要インフラである。

これまで、科学技術基本計画に基づき、「国立大学法人等施設整備5か年計画」が策定され、計画的・重点的に整備を進めてきた中で、狭隘解消整備や施設の耐震性の確保については進展してきた。一方で、昭和40～50年代に大量に整備された既存施設が老朽化する中で、厳しい財政状況の中、国立大学法人等においても施設整備費補助金に加えて運営費交付金や間接経費等を活用するなどの工夫をしているものの、結果的に機能向上や老朽改善が十分に進んでいない現状がある。このため老朽改善の遅れにより、教育研究活動に支障が生じる施設障害や、安全・安心を脅かす事故が発生し、その対応が大学の基盤財源を圧迫し、イノベーションの創出や知識集約型価値創造システムの構築に向けて、国立大学法人等の役割を果たすための大きな足かせとなっている。

このため、国は早急に施設の老朽改善を進めるための措置を講ずる必要がある。同時に研究力向上等に必要な機能強化を図る「戦略的リノベーション」を推進することとし、重点的に整備すべき施設等に関する国立大学法人等全体の施設整備計画を策定し、計画的・効率的に施設整備を進める必要がある。

また、国立大学法人等はそれぞれの特性に応じ、「経営マインド」を持って、自ら積極的に多様な財源による施設整備を検討し、企業や地域等から「投資」を呼び込む必要がある。国はこれらの取組を後押しし、これまで以上に積極的に施設整備へ多様な財源を活用できるよう、例えば、国立大学法人等が多様な財源を活用する場合に一部を財政支援することにより、施設整備が実現できるようなインセンティブが働く新たな施設整備の仕組みを検討する。

第5章 デジタル革命の進展に対応した新たな研究システムの構築

～データ・AI 駆動の研究革命～

近年の情報科学技術の進展は予想をはるかに超えるものであり、産業構造や社会構造にパラダイムシフトを起している。研究に関しても、実験科学、理論科学、シミュレーション科学（計算科学）に続く新たな科学の手法として、情報科学技術を駆使したデータ駆動型科学、AI 駆動型科学の発展が期待される。情報科学技術は、今後の社会経済活動、研究活動の基盤であり、多様な分野で利活用することで、人間の能力を超えた範囲・スピードでの活動が可能となり、新たな価値や考え方の創出が加速される。情報科学技術を科学技術の一分野としてのみ見るのではなく、知識集約型価値創造システム構築のための基盤として捉え、情報科学技術自体の振興とその利活用に関する取組を両輪で進め、デジタル革命の進展に対応していく必要がある。

特にデジタル革命に対応した新たな研究システムの構築の観点からは、研究システムのデジタル転換と情報基盤の充実・強化、データの適切かつ効率的な取得・利活用のための環境整備及び知識集約型社会の基盤と新たな研究システムを支える教育・人材育成が重要である。我が国の強みとして、幾つかの分野においてデータ駆動型科学、AI 駆動型科学に関する先駆的な取組が進められ、データと機械学習を組み合わせることによる特定の機能を持つ物質の効率的な探索、ロボット技術の活用による実験効率の飛躍的な向上等の成果が出始めているとともに、SINET に代表される世界最高水準の情報基盤や、医療分野等の現場に質の高いデータが整備されている。このような強みを最大限に生かしながら、デジタル革命の進展に対応した新たな研究システムの構築と価値創造で世界をリードできるよう、取組を進めるべきである。

また、健全で成熟した知識集約型価値創造システムを構築するためには、情報科学技術やデータの利活用に当たって、人間中心の原則、FAT²や D&I³、ELSI、SDGs、情報セキュリティを始めとする安全・安心等への対応が重要であり、研究開発の実施において適切に対応するための仕組みを制度的・技術的に構築するとともに、このような分野の研究自体も推進する必要がある。

1. 研究システムのデジタル転換と情報基盤の充実・強化

(1) 基本的方向性

研究活動への AI やビッグデータ解析等の情報科学技術の活用は、研究プロセスの効率化のみならず、探索範囲の劇的な拡大、新たな仮説や発見の提示等、研究者の知的活動そのものをサポートする可能性を秘めている。繰り返しの単純作業や、個人の勘と経験に頼っていた部分をロボットや AI 等で代替することで、研究者の時間を研究ビジョンの構想や仮説の構築と検証、その価値付け等のより知的な活動に注力することが可能となり、研究の効率性・生産性や付加価値が飛躍的に向上することが見込まれる。このため、我が国としても、実験の自動化等を進めるラボのスマート化、研究インフラの高度化、高質なデータの取得、保存・管理とデータプラットフォームの利活用等、研究システムのデジタル転換を積極的に推進し、既存の分野と情報科学技術が融合した X-インフォマティクスを振興する。同時に、Society 5.0 の実現に向け、データ流通の基盤であるネットワーク等の情報基盤を充実・強化することが重要である。そして将来的には、大学・研究機関の持つ計算資源、機器、ソフト、データが SINET 等の強力なネットワークインフラ

² Fairness, Accountability and Transparency

³ Diversity & Inclusion

でつながり、日本全国どこにおいても研究環境の格差が生まれにくい全国規模でシームレスに研究システムが連動するいわば Internet of Laboratory (IoL) の実現を目指す。

(2) 具体的取組

① スマートラボの促進

研究開発における国際競争が一層激しくなり、米中欧が投資や研究人材の強化を進める中、我が国が研究資金や研究者数等の量的な側面で太刀打ちすることはもはや不可能である。そのため我が国は、研究者の創造力を最大限発揮するために必要な時間を確保するための環境を整備することにより、研究開発の効率化・高速化・高度化を実現し、生産性を飛躍的に高めていく必要がある。AI、ロボット技術や IoT⁴・スーパーコンピュータ等を活用し、実験の自動化等を進めるスマートラボの取組は、人間の能力を超えた範囲・スピード・精度で活動することで、高質な実験データを大量に創出すること等が可能となる。例えば、物質・材料研究機構におけるスマートラボの先駆的な取組では、人手による従来の実験プロセスを機械化・自動化し、データ科学等を活用することにより、材料の組成や合成条件等の膨大な組合せを探索する際の効率が格段に向上することが期待されている。また、産業技術総合研究所発のスタートアップであるロボティック・バイオロジー・インスティテュートが開発したヒト型ロボット「まほろ」は、熟練した技術者の動きを再現することで、iPS 細胞の培養効率等を大きく向上させた。これらの取組・成果は、我が国における研究システムのデジタル転換を牽引できる好事例であり、我が国の研究の効率性・生産性を大きく向上させることが期待できる。そのため、スマートラボの取組をより一層加速させるとともに、他分野への展開を進めていくことが求められる。

③ 研究施設・設備・機器の高度化と技術職員の育成・確保

研究システムのデジタル転換を加速させるためには、実験自動化のためのロボットや研究支援型 AI に加え、研究データを取得するための研究施設・設備・機器（ソフトウェアを含む）、取得された研究データを処理する計算資源等についても、将来的な IoL の実現を目指した全体システム設計も含め、更なる高度化を進めることが必要である。同時に、これらの各大学・研究機関等がこれらの研究インフラの適切な運用・維持管理を行えるよう、高度な専門性を有する技術職員の計画的な育成と安定したポジションの確保、キャリアパスの明確化に取り組む必要がある。また、各分野における研究システムのデジタル転換を大きく加速するためには、人間では処理しきれない膨大な研究データの解析や、現実世界では取得が難しいデータのシミュレーションによる創出が可能となる計算インフラが重要となる。このため、現在開発中のスーパーコンピュータ「富岳⁵」や、それを中核とし国内の大学等のシステムからなる革新的ハイパフォーマンスコンピューティングインフラ（HPCI）を最大限活用するとともに、異なるアーキテクチャで構成された計算インフラをユーザーが半自動的に使いこなせるようなシステム基盤の構築等、ソフト面からもユーザーフレンドリーな環境の整備を推進していくことが求められる。

⁴ Internet of Things

⁵ スーパーコンピュータ「京」の後継機。2014 年度から開発事業が開始された。

2. データの適切かつ効率的な取得・利活用のための環境整備

(1) 基本的方向性

大学や研究機関が、今後の知識集約型社会において、研究データや社会の多様なデータを活用して新たな知識や価値を創出する拠点となるためには、研究データが研究者にとって独創性の源泉であり、我が国にとって国際競争力の源であること、社会の多様なデータが個人情報も多く含むものであることから、情報基盤のセキュリティ確保はもちろん、データの取得・利活用に当たっても、安全・安心や倫理等への対応が必要となる。我が国は、信頼たるルールの下でデータの自由な流通（DFFT⁶）を提唱しており、研究データや社会の多様なデータについても、DFFTの理念も踏まえたデータの取得・利活用のルール作りが重要となる。

特に研究データについては、公的資金で得られたものを中心に、研究データのオープン・アンド・クローズ戦略にも留意しつつ、他の研究者、国民が広く利用できる公共的な知的資産として活用していくことを原則とする。その際、研究者が、自身の創出した研究データの保存・管理、共有するインセンティブを持つとともに、研究データ基盤構築に係る一連の活動が研究者にとって過度な負担とならないよう、必要な支援を行うことが重要である。

(2) 具体的取組

① データの適切な取得・利活用のためのルール整備

良質なデータを有効に利用し、新たな科学的・社会的知見や価値の創出につなげていくためには、データが適切に取得、保存・管理、流通されるとともに、個人や社会活動等に係るデータを適切な管理の下に活用できるようにすることが必要である。そのため、国は、データ利用者の利益やインセンティブとデータ提供者の権利や利益に配慮しつつ、データを利活用する際のルールとその運用の仕組みを、各分野の特性などを考慮して、早急に定め、更にそれを国際的に発信していくことが必要である。また、我が国はレセプトデータや診療データ、社会活動に係るデータ等、現場における膨大な質の高い定型データを有する強みがある。国は、データ提供者の安全・安心やデータ利用者の倫理面にも留意し、社会の理解を得つつ、これらデータの二次利用に関するルールを整備・周知し、科学的・社会的価値創出のための研究を促進することが必要である。

特に研究データについては、今後、大学や国立研究開発法人等がデータリポジトリの整備・運用を進める中で、当該大学等に在籍する研究者が創出した研究データが各機関に蓄積され、活用する仕組みを構築していくことが必要である。その際、研究開発における利便性の向上、研究データの管理及び利活用に対する積極的な評価、研究データの適切な経済的な価値付け等、研究者が研究データ基盤システムを利活用するインセンティブの検討も必要である。また、先端的研究施設・設備・機器等が集積し、機関外の研究者も含め膨大な研究データを創出することが見込まれる拠点等の整備に当たっては、研究データが集積する強みを生かし、分野の特性や拠点等の性格も踏まえた上で、統一的なメタデータ付与や、研究データの統合・解析等を行う、より高付加価値を生み出す拠点等を目指し、これらの拠点等で取得されたデータの保存・管理、活用の在り方及びその体制整備を検討することが必要である。また、特に企業との共同研究等に係る研究データに関しては、企業のビジネスに係るものであり、相手方の組織との合意をもとに取扱いを決

めることが重要である。また、大学等においては、国のガイドラインに従い、企業が保有する内部データを研究に安心して提供できるようデータの管理等に係るポリシーと管理体制を早急に定めることが重要である。

さらに、研究者が機関やセクターを越えて流動する際に当該研究者が創出・蓄積した研究データの帰属や転出後の取扱いについて、研究活動の継続性や知的財産との関係等も考慮しつつ、統一的な運用となるよう、ルールの明確化と周知を徹底するよう大学や研究機関等に促すことも重要である。

⁶ Data Free Flow with Trust：世界経済フォーラム年次総会（ダボス会議）（2019年1月23日）において、安倍総理大臣が提唱した。