

AI時代にふさわしい科学研究の革新
～大規模集積研究基盤の整備による科学研究の革新～
【意見等のまとめ】

令和7年7月1日

科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会

(経緯)

- 現在、政府において、第7期科学技術・イノベーション基本計画に向けた検討が行われている。科学技術・イノベーションは社会課題を解決して人類の安全・安心に貢献し、より豊かな未来を導く大きな力を持っている。そのイノベーションは先駆的な研究で支えられており、研究においてゼロからイチを生み出せるのは、研究者の嗅覚・知的好奇心にほかならない。
- 文部科学省では、科学技術・イノベーション全体像の中で、研究環境を改善し、研究者の知的好奇心に基づく研究によって得られる多様で豊富な「知」を生み出すエコシステムを活性化させることが、主として取り組むべき喫緊の課題との認識がなされている。
- そして、その基盤となる研究環境をオールジャパンで強化してくため、文部科学省において「AI時代にふさわしい科学研究の革新～研究推進システムの転換による研究の創造性・効率性の最大化～」(別添)を踏まえた検討がなされている。
- そのような状況を踏まえ、当部会においては、近年の諸外国における研究環境の状況にも留意しつつ、次世代の科学技術・イノベーションを支える、新たな科学研究の在り方に変革をもたらす方策について検討した。
- なお、当該議論については、当部会のみではなく、他の部会等における審議とも連携しつつ、一体的に検討していくことが必要である。

(AI時代にふさわしい科学研究の姿)

- 我が国には、研究大学としてトップ層の大学以外にも、全国各地に広く意

欲・能力がある研究者が所属している。このような研究者個々人が持つポテンシャルと、大学、共同利用・共同研究拠点（国際共同利用・共同研究拠点含む。以下同じ。）、大学共同利用機関をはじめ、大型先端共用施設、国立研究開発法人等が有するポテンシャルを相乗的に最大限引き出し、我が国全体の研究の質・量を最大化するよう、様々な取組を進めていくことが重要である。

- その取組の一つとして、基盤となる研究環境の高度化・高効率化を図っていくことが必要であるが、諸外国の状況を見ると、物質・材料研究や創薬研究等の分野において、研究設備の集積化、自動化、自律化、遠隔化等による研究の生産性の向上、AI for Science による科学研究の革新が図られる例が出てきている¹。
- 我が国においても、AI for Science の重要性は従前より認識されており、物質・材料研究や創薬研究等の分野や特定の組織において、産業界と協働を図りつつ、研究環境の高度化・高効率化への取組が進められている。
- 研究環境の高度化・高効率化を図ることは、単に時間短縮や効率化に貢献するのみではなく、研究者が単純作業の繰り返しから解放され、より創造的な研究活動に従事することが可能になる。また、研究の過程から得られる様々なデータや AI を最大限活用することにより、科学研究の進め方に変革をもたらし、わが国の研究力の向上や産業競争力の向上に貢献することが期待されている。
- この実現に向けては、単に研究設備の集積化、自動化、自律化、遠隔化等の研究環境の高度化・高効率化を図るのみではなく、科学研究の進め方については、科学研究の在り方そのものを変革するというマインドが根付くことも重要であり、変革の原動力となり得る組織が一体となり、拠点やネットワークを形成して取り組んでいくことが必要である。

（AI 時代にふさわしい科学研究の革新に向けた取組の方向性）

- 既述の通り、AI 時代にふさわしい科学研究の姿を実現するためには、我が

¹ このような施設では、高度自動化ロボット群の整備により、24 時間稼働でハイスループット実験が行え、研究開発の時間短縮に寄与するとともに、集積される機器から生み出される研究データや AI の活用により、新たな知の創出にもつながっている。加えて、高い技術力や研究マネジメント力を持つ統括マネージャー等を配置することにより、高度な実験装置の運用や研究開発のコンサルテーションを実現し、研究の質の更なる向上も図られている。

国の科学研究の進め方、ひいては在り方そのものに変革をもたらす原動力となれる組織が一体となりつつ、拠点やネットワークを形成して取り組んでいかなければならない。

- そのための具体的な取組の方向性は以下の通りである。なお、これらの取組は、将来像を描きつつ、最も効果的と考えられる実施機関や研究分野等から着手し、経営的な視点も重視しながら段階的に取り組んでいくことに留意すべきである。

① 大規模集積研究基盤の整備

- 我が国の科学研究の進め方や在り方そのものに変革をもたらすためにも、それぞれの組織で有している中核となる研究装置を核として、先端設備群や既存の設備・機器含め関連する設備・機器を、段階的に整備・集積しつつ、ワンストップでシームレスに統合された研究環境を構築していくことが必要である。
- 特に、集積される設備・機器については、研究の加速化やセレンディピティを誘発するためにも自動化、自律化を図るとともに、遠方からでも意欲・能力ある優れた研究者が時間と空間を越え、研究環境にアクセスできるよう遠隔化を図るという視点も必要である。
- その際、可能な限り幅広い分野のニーズや、多様な研究工程に対応できるようにするという視点も重要であり、最も効果が最大化される形で自動化、自律化、遠隔化等を図るとともに、異なる設備・機器同士をシームレスに活用するためにも、標準化されたインターフェース等の整備も行うことが重要である。

② データの蓄積と、AI との協働による研究の最適化・新領域の開拓

- 自動化、自律化された設備・機器が集積されることで、研究の過程から得られるデータは、従来の比ではない程の取得・蓄積も可能となることが予想される。蓄積されたデータは、分野の壁を越え、あらゆる科学研究における重要な資源となり得る。
- 研究の過程から得られたデータの保存・管理、流通、活用により、新たな研究の萌芽を促進し支えていくような仕組みを構築することも重要である。各国でデータ駆動型の研究開発が進んでいる中、我が国においても、実験の自動化、データ分析、仮説の生成、新しい材料や化合物の設

計などを研究者や研究支援者等の専門的知見と AI が協働して行うことこそが、研究サイクルの加速・探索領域の拡大・分野・領域を超えた研究力強化につながっていく。

- このような AI for Science の可能性を最大限に引き出すためにも、設備・機器の集積やデータの集積が必要であるとともに、研究データの保存・管理及び活用を促す情報基盤の強化や情報基盤を中心とした研究エコシステムを支える持続的な体制の構築を図っていくことが重要である。
- 特に、次世代の科学技術・イノベーションを支える情報基盤の在り方について、産業界・海外との連携や、情報基盤を支え活用を促す人材の育成・確保、研究データの共有・活用促進、AI for Science 等を支える情報基盤の高度化等について議論²がなされており、当該議論も踏まえた取組を実施していかなければならない。

③ 体制の構築と人材育成

- 新たな科学研究の姿を構築するに当たっては、当該研究分野の研究者のみではなく、ソフトウェア・ハードウェアエンジニア等が一体的に検討を行える体制を構築することが必要である。
- また、研究パフォーマンスを最大化させるには、個々の研究のコンサルテーションや様々な技術・実験支援を行う体制の整備に加え、研究や技術の素養を有し、全体を俯瞰的に捉え、統括・マネジメントできる人材の配置や処遇が必要である。
- さらに、新たな科学研究の姿を持続可能なものとするには、当該研究基盤をハブとして、多様な人材を研究工程の枠組みに組み入れるとともに、このような人材の育成とキャリアパスの確立を図ることにも一体的に取り組むことが必要である。
- 特に現在、技術者について、実践的な能力を保証する仕組の活用を加速し、質の高い技術者に対する適切な処遇の拡大を目指す仕組の構築や、URA（University Research Administrator）をはじめとした研究開発マネジメント人材の役割・位置づけの明確化、処遇・キャリアパス等の整備等の

² 「次世代の科学技術イノベーションを支える情報基盤の在り方について（中間とりまとめ）」（令和 7 年 5 月 30 日 科学技術・学術審議会情報委員会）

議論³がなされている。新たな科学研究の姿を実現する中でも、当該議論と軌を一にした取組を実施していかなければならない。

- さらに、この新たな科学研究の姿を教育資源と捉え、自身の研究分野に加えて AI・データサイエンスの素養を有する人材等、新たな科学研究の姿を牽引できる人材の育成を図っていくという観点から、大学等⁴と連携し実践的な人材育成を行える仕組みを構築すべきである。その際、新たな科学研究の姿は、特定の研究分野のみならず、将来的には幅広い分野に広がる可能性も見据えた上で取り組むことが重要である。

④ 産業界との協働

- 「知」の拠点で得られた「新しいモノ」が社会実装されイノベーションを創出し、社会を変革する力となるには、研究環境の高度化・高効率化を構築するフェーズや、新たな科学研究の姿を活用するフェーズにおいて、理化学機器産業やロボット産業をはじめとする産業界とも協働していくことが重要である。このことは、我が国の強みを活用し、世界的な研究拠点や国際標準となるためにも重要な要素である。

⑤ 国際頭脳循環の促進

- ①～④について、我が国の強みを活かしたオリジナルの在り方で取り組むことで、世界の研究者を惹きつけ、国際頭脳循環のハブの一つとなり、主導していくことを視野に入れ、取り組むことが重要である。

(取組の具体化に向けて)

- こうした AI 時代にふさわしい科学研究の姿を実現するためには、組織として大規模な設備・機器や人的資源等の基盤を有し、科学研究の変革の原動力となることが求められる。
- 大学共同利用機関は、個々の大学では実現困難な高度な研究を推進すると同時に、その人的・物的資源を大学等の研究者の利用に供するという我が国独自のシステムを展開することで、我が国の学術研究の発展に貢献してきてい

³ 「今後の科学技術人材政策の方向性（中間まとめ概要（案）」（令和 7 年 6 月 13 日 科学技術・学術審議会人材委員会（第 109 回）配付資料）

⁴ 特に、総合研究大学院大学は、大学共同利用機関等との緊密な連係及び協力の下に、世界最高水準の国際的な大学院大学として学術の理論及び応用を教育研究している。

る。

- 特に人的資源については、研究者のみならず、技術職員をはじめとする研究支援者、研究開発マネジメント人材、事務職員が共同利用・共同研究を一体的にサポートしており、中でも技術職員については、先端的な技術開発からコンサルティングも含めた設備の運用支援まで、研究力の強化にとって重要な役割を担っている。
- 諸外国をはじめ、我が国においても特定の分野や特定の組織において研究環境の高度化・高効率化が図られている状況とその意義に鑑みれば、大学共同利用機関が、既に有しているポテンシャルを活かし、分野や組織の枠を超えた多様なユーザーに対して、新たな共同利用の環境を構築・提供することは、我が国の科学研究の進め方そのものに变革をもたらす原動力となる。
- 現在においても、例えば、最先端の解析装置を用いた共同利用研究において、事前コンサルテーションから標本作成、計測、データ解析、論文作成までをリモートで一括支援するためのシステムを構築し、リモートまたは現地で機器使用のトレーニングを十分に積んだ後に、共同利用・共同研究者が自身の大学等から操作することが可能となるような取組を行っている。
- 既にある中核装置をはじめ、先端研究設備を集積し、自動化、自律化、遠隔化等を図ることは、研究の加速化やセレンディピティを誘発するとともに、遠方からでも意欲ある優れた研究者が時間と空間を越え、研究環境にアクセスすることが可能となる。大学共同利用機関は、そのような環境を構築の上、ワンストップ・ワンプレイスで研究のコンサルテーションや、様々な技術・実験支援を一体的に提供し、伴走支援していくことで、AI 時代にふさわしい科学研究の姿を実現するための拠点やネットワーク形成の中心的機関の一つとなることが期待される。
- また、このことは、第12期研究環境基盤部会において、大学共同利用機関を中心とした共同利用・共同研究体制について、研究活動・研究設備が高度化・複雑化する中で、組織・分野を超えた国際的・学際的な研究ネットワークのハブとしての機能をより一層強化することが求められるとし、研究環境の充実・高度化、新しい学際領域の開拓、研究人材の育成・輩出、ハブ機関としての体制の充実について意見を取りまとめたもの⁵にも資するものである。

⁵ 「大学共同利用機関を中心とした共同利用・共同研究体制の機能強化に向けた意見の概要」（令和7年1月20日研究環境基盤部会）

- なお、新たな科学研究の姿の実現は、特定の大学共同利用機関においてのみ行えるものではなく、大学共同利用機関が拠点の一つとして、大学共同利用機関法人のリーダーシップの下、大学共同利用機関間における役割分担・連携を促進しつつ、共同利用・共同研究拠点との連携やその他の様々な組織と協力し、オールジャパンの研究推進体制を構築することが必要である。