

# 要 旨

## 1 作成の背景

量子技術は、この 10 年間に大きな発展と変動を見せてきた。世界的に開発競争が激化する中において、日本においては特に研究・産業面における競争力の低下と深刻な人材不足が強く懸念されている。

本提言は、これらの量子技術開発を取り巻く状況が生み出す様々な研究開発、教育及び社会実装上の懸念を見据え、学術の立場からその解決の糸口を探るものである。また、量子技術を社会経済システム全体に取り込み、既存の技術（古典技術）と融合させることで、経済・社会・環境が調和した発展を遂げる社会である量子未来社会の健全な発展のために、技術の発展段階を共有し、今なすべきことを提言としてまとめ発出するものである。

## 2 現状及び問題点

量子技術は多岐にわたり、その応用分野までを含めると広大な学問・産業領域となる。現在の高度情報化社会基盤と融合することで、インフラ、エネルギー、輸送、農業、医療など様々な分野と融合して発展することが期待される。一方で、これらの取り組みは先進諸外国と比較して立ち遅れている。量子技術は全体としては、まだ萌芽的な技術であるが同時に、量子鍵配送などの一部の技術では社会実装が進められるレベルに到達するもの、量子コンピュータなど社会的な競争力を持つ技術レベルに至っていない段階から社会実装が強く求められている分野も存在する。いわゆる基礎・応用研究と、社会への実装を念頭においた開発研究の間には大きな幅があり、基礎研究と開発研究とを安易に分離して位置付けることはできないことを量子研究推進の立案においても念頭に置く必要がある。特に、量子技術は長期的な発展が期待される分野であり、現在のような技術開発初期の段階において、過度に社会実装を強調することは、量子技術の健全な発展を阻害する可能性もあることに留意する必要がある。研究力の強化と、それによる人材の育成には長期的視点での研究への投資が重要であることを十分に踏まえた取り組みが求められる。

これらの背景のもと、主な量子技術の現時点の発展段階を把握、共有し、政策、教育、産業化の 3 つの側面から、量子未来社会の健全な発展に向けて、次の 2 項目を提案する。

## 3 提言の内容

本提言では、量子技術及びその取り組みの現状と課題を踏まえ、量子科学技術政策立案に向けた具体的な推進戦略と量子未来社会実現へ向けた構造的な課題への取り組みの 2 つの観点から以下を提言とする。

### (1) 量子科学技術政策立案に向けた具体的な推進戦略について

#### ① 基礎研究と研究力強化

量子技術は、技術の幅、深さともに幅広い領域を持つ技術であり、特に基礎研究から生まれる新しく多様なアイデアは、今後の量子技術開発を牽引するものである。社

会実装に偏重することによる過度な期待や誇張を生み出すことなく、長期的かつ継続的に研究の社会還元が可能となるように、戦略を設定することが必要である。

## ② 学術との協働による大規模開発への取り組み

量子技術の中には、大規模な量子コンピュータの実装や量子科学技術の社会実装において大規模な取り組みを必要とするものなど、将来的には大規模な研究開発を必須とするものがある。量子技術における大規模開発は、本質的にこれまでとは違う開発構造を必要とするため、すべてのステークホルダーでの対話を通して、日本型の開発体制を生み出すことが求められる。

また、学術における新しい知見を社会へ還元し、量子産業の競争力を維持するための仕組み作りとその運用設計が重要であり、国家レベルでの取り組みが不可欠である。

## ③ 人材育成における戦略

大学における高等教育を機能的なものとするためには、日本の教育費への公的援助を欧米諸国程度までに高める必要がある。地域によらず最先端知見に基づいた教育が提供されるための基盤整備の必要と、次世代の高等教育政策の戦略とその実施について官学が共に考え、協働して推進する必要がある。

社会基盤技術の高度化により重要性を増す大学院教育においては、研究力強化が重要であり、中でも流動性や多様性を確保した教員や研究者数の増加や雇用の質の向上などの人件費への投資が最も重要で、長期的な政策に基づいた戦略が必須である。

技術分野の総労働力に対しては、常にリスキリングやリカレント教育を念頭に設計する必要がある。産業界の積極的な関与や公的資金の投資などによるリスキリングやリカレント教育の仕組みを学术界を中心に早急に構築する必要がある。

これらの戦略を立てる上では、専門分野人口の絶対数の大幅な不足や、高度スキル人材の偏りなど、量子技術分野特有の課題を解決する立案であることが不可欠である。

## (2) 量子未来社会実現へ向けた構造的な課題への取り組みについて

### ① 国際戦略とイノベーションへの取り組み

これまでの競争的資金による縦割りの国際化への取り組みの弊害を取り除き、構造的な問題を生み出さないような政策的な支援の方法を検討する必要がある。また、海外からの優秀な人材の流入は日本の技術開発とイノベーションに必須であり、世界情勢の急速な変動の影響など、危機管理の観点も含めた立案により戦略的な政策を必要とする。

急速に発展する量子技術と変化する国際情勢は、秘密特許、輸出管理などの新しい課題を生み出している。大学等（大学及び国立研究開発法人、大学共同利用機関法人等を含む）における専門的な支援体制を早期に構築するための政策的な取り組みが必要である。

日本の産業基盤とその強みは、海外の量子技術企業にとって十分に魅力的であり、今後の政策的な取り組みによるスタートアップ企業を中心としたイノベーションの加速化が期待できる。

## ② 量子技術とイノベーション

量子技術の既存技術への統合を積極的に牽引していくための基盤と取り組みが必要である。官学が協働し、それぞれの役割の明確化と、その役割に応じた投資が必要である。

## ③ 現代社会の複合的課題解決へ向けた技術的アプローチ

量子技術の多様な優位性に着目した量子技術の開発を促し、その社会実装へ向けて産官学が連携して、様々な現代社会の複合的課題へ技術的な解決をはかる具体的な取り組みが望まれる。

## ④ 産業人材構造変革とイノベーションエコシステムの強化（人材の流動性）

量子未来社会の健全な発展へ向けては、個人の尊厳・権利の保障を大前提とし、性別や属性に関わらず能力を最大限に発揮できる包摂的（インクルーシブ）な自律型人材の活用を目指した 21 世紀の世界的価値観に合致した社会構造への変革への取り組みが求められる。産業界における博士人材の採用、国際的な人材流動性の観点からの労働環境の改善、多様な人材の活躍、それぞれのセクターにおける人材評価のあり方などの諸課題を迅速かつ調和的に解決する必要がある。

## ⑤ 持続的な量子未来社会の実現

量子未来社会を構築するには、社会における量子技術の受容性を促進することが不可欠である。研究成果や教育を社会に還元するための専門性の高いサポート体制が必要である。また、量子科学技術の基礎概念に関する誤解や不正確な情報が社会に広まりやすい現状を踏まえ、正確な情報が伝わる専門的な仕組みを整えることが求められる。