

令和2年5月1日

国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構

理事長 平野 俊夫 殿

量子生命科学研究開発評価委員会
委員長 浜地 格

研究開発課題の評価結果について（中間評価）

当委員会に諮問のあった研究開発課題の中間評価について、その評価結果を別紙のとおり答申します。

記

研究開発課題「量子生命科学研究開発」

以上

研究開発評価の中間評価における答申

1. はじめに

本中間評価では、中長期計画に基づき平成 28 年度から令和元年度までの 4 年間における進捗状況および今後の見通し等について公正に評価を実施したので、その結果をここに取りまとめる。

2. 中間評価の概要

・評価の方法

8 名からなる「量子生命科学研究開発評価委員会」を設置し、書面による評価を実施した。各委員は次の評価項目①②③について意見を述べ、委員長が各委員の意見をとりまとめた。

※今般のコロナウイルス感染拡大防止を配慮し、今回は書面のみでの評価の実施となった。

① 中間評価期間における計画の進捗状況について

- ・ 先進的研究を実施し優れた成果を生み出しているか、また研究・技術シーズを生み出しているか。
- ・ 研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。

② 今後の見通しについて

③ 総合評価

評価委員(◎は委員長)

青木 茂樹	順天堂大学 教授
飯田 琢也	大阪府立大学 教授
岡部 弘基	東京大学大学院 教授
酒井 一夫	東京医療保健大学 教授
田中 成典	神戸大学 教授
田村 武士	千葉大学 教授
◎浜地 格	京都大学大学院 教授
原田 慶恵	大阪大学 教授

・評価の対象

研究開発課題「量子生命科学研究開発」

・評価の期間

平成 28 年度から令和元年度(中間評価期間)

・評価結果

① 計画の進捗状況について

量子生命科学という新しい学問分野の確立に向け、まず対外活動として、平野理事長による牽引の下、平成 29 年 4 月に量子生命科学研究会(後の量子生命科学会)が設立され、平成 31 年 3 月には「量子生命科学の推進に関する提言」を公開し、これによって量子生命科学の定義、目標、重点的に推進すべき研究開発テーマが明らかになり、研究者コミュニティの形成、意識の統一がなされたことの意義は極めて大きい。

機構内活動としては、平成 28 年度に QST の各拠点を横断するバーチャルラボとしてスタートした「QST 未来ラボおよび戦略的理事長ファンド事業」の推進は、トップダウン型の強力なマネジメントによるものであり、QST が従来から有する専門性や経験を活かしながらも、本学問分野の目指す新機軸を明確にして実現する仕組みとして大変優れていると言える。さらに、量子生命科学領域の創設にあたっては、QST の外部から領域の推進に相応しい領域長と領域研究統括をリクルートし、QST 内部からサポートする副領域長を選定することで、バランスの良いシステムが組まれたこと、また研究成果を最大化するために、QST 各研究拠点で活動する研究者を集約して 13 グループからなる研究体制を構築したことも、非常に優れたマネジメントであったと評価できる。

本研究領域は、最先端の量子技術を利用して、生命全般の根本原理を明らかにし、多様な分野で革新的応用を行うことを目指している。上記のような徹底した研究開発マネジメントにより、本領域が国内外に広く認知され、量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発と量子ビームの応用に関する研究開発において、当初計画を上回る顕著な研究成果が得られてきていることは、特に高く評価できる。

研究成果について、量子生命科学領域に相応しい研究課題がリストアップされ、精力的に研究を推進していると言える。近年国際的にも量子センサの研究開発が活発化しているが、世界最小のダイヤモンドナノ量子センサ、ナノ量子センサによる pH の計測の成功、酵素分子の「量子レベル」での精密構造解析は、いずれも世界初かつ世界最高水準の特筆すべき優れた成果である。さらに、研究開始から間もないにもかかわらず、既に今後の展開が期待できるシーズ的な成果が出て来ていることは、今後それらの進捗によって優れた成果が得られることを期待させる。

② 今後の達成見通しについて

量子生命科学という学問分野の創成は、量子技術と生命科学の融合を意図した野心的な試みであり、分野融合的な要素とともに、技術開発がサイエンスの発展と連動するものと考えられる。

今後、さらなる外部研究者の積極的な受け入れにより、テーマを拡大・先鋭化させるため、クロスアポイント制度などを活用した多様性拡充による新規シーズの継続的な創出シ

ステムの構築が期待される。これらにより、領域内のグループ間共同研究だけでなく、機構内、国内外の様々な機関の研究者との連携を今後一層推進し、QST 量子生命科学領域だからこそできる研究・技術開発を行い、基礎科学の発展と、創薬・医療に多大な貢献がなされることが期待される。

③ 総合評価

平成 28 年度から令和元年度までの 4 年間で、量子生命科学という学問分野を創成するとともに、研究を行うための組織体制づくりが進められ、平成 31 年 4 月の量子生命科学領域設立によって、研究を推進する新しい環境が整えられた。また、量子生命科学という学問分野の確立のための対外活動として、平野機構長牽引の下、量子生命科学研究会が設立され、平成 31 年 3 月には「量子生命科学の推進に関する提言」を公開し、これによって量子生命科学の定義、目標、重点的に推進すべき研究開発テーマが明らかになり、研究者コミュニティの形成、意識の統一がなされたことの意義は極めて大きい。

本研究領域は、最先端の量子技術を利用して、生命全般の根本原理を明らかにし、多様な分野の革新的応用を行うことを目指している。QST 発足以降の徹底した研究開発マネジメントにより、本領域が国内外に広く認知され、量子科学技術に関する萌芽・創成的研究開発と量子ビームの応用に関する研究開発において、当初計画を上回る多くの成果が得られてきており、特に高く評価できる。

3. 総合所見

21 世紀に入って進展が著しい量子技術の流れを、生命科学研究に展開することを意図した野心的なチャレンジであり、大変期待される。中長期計画で述べられている「量子科学技術の進歩をけん引する可能性のある戦略的な研究開発」および「創薬応用に向けて大型生体高分子の立体構造等の解析技術の開発と、放射線の生物作用機構解明のための細胞集団の放射線ストレス応答等の解析技術の開発」のため、主要テーマを 4 つに絞り、13 の研究グループによって研究/技術開発が精力的に進められている。バーチャル組織から実組織体制へと大きく転換し、領域の始動間もないにもかかわらず、すでにいくつかの世界トップクラスの成果が得られている。令和 2 年度からは新たに 2 グループ増設により研究力が強化されることは、国際的に極めて競争力のある成果が生み出されることが期待される。

内閣府「量子技術イノベーション戦略」における技術ロードマップ(量子生命科学部分)の作成では、主導的な立場で貢献するとともにいち早く取り込み、量子生命科学領域として組織化して、国内の関連領域の研究を先導する姿勢は高く評価できる。今後も、インパクトのある研究成果の創出とともに、国内外の外部機関、研究者との連携もさらに加速し、量子科学技術の進歩を牽引する国際的な拠点となり、基礎科学の発展と、創薬・医療に

多大な貢献がなされることを期待する。本中間評価では、評価結果に記載した通り計画の進捗状況と今後の見通しについて評価した。

ダイヤモンドナノ量子センサの研究開発では、世界初かつ世界最高水準の特筆すべき優れた成果が得られ、特に高く評価されている。一方、研究・技術開発は緒に就いたばかりともいえ、世界が鎬を削って開発を進めている量子技術や理論の生命科学への応用・発展に関しては、これまでの常識を覆すような新しい発見を生み出し、実績を積み上げられるものと大いに期待する。

この評価を踏まえて、今後の重点を置くべき課題、組織体制、マネジメントの強化、産業界との連携推進等も含めて QST の中での特徴的な領域として、具体的な成果を出し続けるとともに、オープンでフラットな組織運営を通じて、人材育成の推進およびイノベーションハブとしての役割も期待したい。

以上