

令和5年2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

量子医学・医療研究開発評価委員会
委員長 酒井 一夫

研究開発課題の事前評価について（答申）

令和4年7月4日付け文書にて当委員会に諮問のあった下記の研究開発課題の事前評価について、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「量子医学・医療研究」に関する事前評価

以上

別紙

1. はじめに（委員長所感）

量子医学・医療部門の活動に係る事前評価を実施した。

令和 5 年に設置される復興庁の新組織（福島国際研究教育機構）への業務の移行についての見通しが立たない中での計画の立案は容易ではなかったと思われる。

各研究グループのプレゼンテーションは事前に録画したビデオメッセージの形で評価委員に配信し、これに対して質問やコメントを寄せるという形をとった。研究担当者はこれを受けて質問・コメントに対する回答を準備した上でビデオ会議（12月26日）に臨んだ。

事前評価においても、対面式の委員会会合を開催することは叶わなかった。対面式の委員会は開催できなかったが、ビデオメッセージの利用とビデオ会議の実施によって補い、適切な評価ができたものと信ずる。事務局のご尽力に感謝したい。

量子医学・医療研究開発評価委員会
委員長 酒井 一夫

2. 事前評価の概要

量子医学・医療研究開発評価委員会は、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成28年12月21日 内閣総理大臣決定）に示された考え方に沿って、量子科学技術研究開発機構（QST）が実施する量子医学・医療に係る研究開発等について、研究開発の必要性および目標や計画の妥当性について確認等を行うための事前評価を行った。

評価対象は、令和5年から令和11年度末までの7年間に実施される精神神経疾患に対する診断と治療の一体化、重粒子線がん治療研究・次世代重粒子線治療装置、放射性薬剤がん治療研究、放射線影響に係る研究と福島復興支援、被ばく医療に係る研究の各研究開発課題に加え、がん、認知症等の革新的な診断・治療技術の開発に係る人材育成、基幹高度被ばく医療支援センター、指定公共機関及び技術支援機関としての原子力災害対策の向上等と人材育成、人材育成業務の各業務とし、それらの研究開発の必要性及び目標や計画の妥当性を評価し、次の基準によりS～Dの5段階で評定を付した。

S：必ず実施すべきである／極めて妥当である、A：実施すべきである／十分に妥当である、B：実施してもよい／妥当である、C：見直しがされれば実施してもよい／概ね妥当である、D：実施すべきでない／妥当でない

評価委員は次の11名である（五十音順）。

宇野 隆	千葉大学大学院医学研究院	教授
榮 武二	筑波大学医学医療系	教授
酒井 一夫	東京医療保健大学東が丘看護学部	客員教授
定藤 規弘	自然科学研究機構生理学研究所	教授
篠原 厚	大阪青山大学	学長
高田 穰	京都大学大学院生命科学研究科放射線生物研究センター (RBC)	教授
根本 建二	山形大学	理事・副学長
畑澤 順	日本アイソトープ協会	専務理事
本田 浩	ふくおか公衆衛生推進機構	理事長
百瀬 琢磨	日本原子力研究開発機構福島研究開発部門福島研究開発拠点 所長代理	
若尾 文彦	国立がん研究センターがん対策研究所	事業統括

3. 評価結果

評価は下表のとおりである。続けて、課題ごとの(1)研究開発の必要性、(2)目標や計画の妥当性について委員会からのコメントを記す。

課 題	研究開発の 必要性	目標や計画 の妥当性
精神神経疾患に対する診断と治療の一体化	A	A
重粒子線がん治療研究・次世代重粒子線治療装置	S	A
放射性薬剤がん治療研究	S	A
がん、認知症等の革新的な診断・治療技術の開発に係る人材育成	A	A
放射線影響に係る研究と福島復興支援	A	A
被ばく医療に係る研究	A	A
基幹高度被ばく医療支援センター、指定公共機関及び技術支援機関としての原子力災害対策の向上等と人材育成	A	A
人材育成業務	A	A

(1) 研究開発の必要性について

①精神神経疾患に対する診断と治療の一体化【評定の内訳(以下同様):S4、A7】

超高齢化社会において、今後ますます重要になる認知症、精神神経疾患の高精度診断や客観的評価法の開発を目指しており、挑戦的な計画である。第1期中長期計画の中で達成されたイメージング技術に基づく疾病の検出と診断技術の高度化に加え、症状の修飾を明らかにする等、治療に踏み込む計画が提案されている。病態解明に留まらず、産学官連携創薬アライアンスへの協力による創薬促進も評価できる。

②重粒子線がん治療研究・次世代重粒子線治療装置【S6、A5】

現場のシーズ、社会実装を念頭に QST の実績を踏まえて強みが発揮できる研

究開発計画を策定しており、この計画に沿って着実に研究開発を進めることは極めて妥当である。重粒子線治療法が社会で普及し、より一般的ながん治療法になるには治療法自体の研究に加え、施設の問題が大きい。次期中長期計画で計画されている装置の小型化は必須の目標である。免疫療法との併用型重粒子線治療法の研究やがん疾患適応の拡大、非がん性疾患への研究開発など、重粒子線治療の適応拡大を図る目標も十分である。

③放射性薬剤がん治療研究【S8、A2、B1】

放射性核種の製造から薬剤設計・製造、さらには基礎・臨床における適用に至るまで一貫して対応できる体制と評価できる。今期に精力的に取り組んでいる標的アイソトープ治療や画像診断技術の高度化を図り、セラノスティクスを臨床展開する研究、及びその社会実装も計画しており、TRTの次のステップとして必要な目標であり、必ず実施すべきである。当該分野の拠点化には他機関・大学等とのさらなる連携体制が必要であり、その中核としての役割を期待する。臨床WGI装置の開発などには独創的かつ実用的な研究計画が盛り込まれている。

④がん、認知症等の革新的な診断・治療技術の開発に係る人材育成【S2、A8、B1】

量子医学分野での人材育成は喫緊の課題である。人材育成に関するビジョンは明確かつ魅力的であり、QSTの特徴、強みを生かした事業計画となっている。

⑤放射線影響に係る研究と福島復興支援【S4、A5、B2】

体系的に業務実施計画が策定されており、QSTの強みや実装を踏まえ十分に検討された計画である。放射線被ばくの大きな課題である低線量被ばくの件を含め信頼性の高い被ばくりスクモデルの確立、放射線核種の環境動態、医療被ばく関連、宇宙被ばくなど、今後ますます社会的必要性が高くなる課題の解決を目標としており、その研究開発の必要性は高い。得られた知見の国際機関への提供などは引き続き重要なミッションである。今後変化しうるヒトと放射線の関わり方にも対応しうる計画であると評価する。

⑥被ばく医療に係る研究【S3、A8】

バイオアッセイや染色体異常解析の高度化、あるいはファントムを用いた線量評価の精緻化など、目的に見合った線量評価手法が提案されている。被ばく医療分野に限らず、重粒子線治療や標的アイソトープ治療における副作用の検討にも活用しうる内容である。放射線障害治療に向けた基礎および臨床研究と並んで、事故事例調査・人材育成が計画されており十分に妥当である。国際的な活

躍にも期待できる。

⑦基幹高度被ばく医療支援センター、指定公共機関及び技術支援機関としての原子力災害対策の向上等と人材育成【S2、A8】

日本の被ばく医療の中心機関として高度なノウハウを蓄積して、万が一の事態に備えて頂きたい。現在の原子力対策の枠組みと整合し、福島第一原発事故の経験を踏まえてメリハリのある中長期計画となっており、この計画に沿って活動を行うことが重要である。

⑧人材育成業務【A8、B2、C1】

学生、研究者、技術者に対する量子科学技術の教育は他の機関では不可能で、基幹施設として重要な業務である。教育現場に於いても、近隣小中学校での放射線教育の拡充、教員向け人材育成計画など、活動が多岐に及ぶ。研究成果の普及や理科教育支援、当該分野の人材の裾野を広げる各種研修などを充実させる計画である。

(2) 目標や計画の妥当性について

①精神神経疾患に対する診断と治療の一体化

【評定の内訳（以下同様）：S5、A5、B1】

社会的に大きな課題となっている認知症や鬱症状の診断とその機序を明らかにする研究計画であり、治療薬開発にまで至る研究は社会的インパクトが大きい。これまでの実績に基づいたしっかりした計画が掲示されており、本成果を社会実装につなぐために第1期中長期計画期間に設立された産学連携体制と学学連携体制を次世代型のアライアンスの構築など、橋渡しが進む計画となっており、高く評価できる。診断技術だけの進歩では経済的効果はマイナスになりかねない。創薬への積極的な協力を期待する。

②重粒子線がん治療研究・次世代重粒子線治療装置【S6、A4、B1】

現在の重粒子線治療装置（シンクロトロン）は大型であるため、その普及には限界があり。そこで、さらなる普及を目指し、大幅な小型化を実現する量子メスの実用化を令和9年度と具体的に設定し、さらにレーザー加速を取り入れた病院設置可能な小型化についても目標に加えるなど、具体性と挑戦性の側面を持ち合わせた計画であり、社会的インパクトが大きい。また治療の短期化や高度化、治療ガイドライン策定など、標準治療化に必須の研究計画も含まれている。

③放射性薬剤がん治療研究【S6、A4、B1】

診断から治療に至る核医学セラノスティクスの開発と臨床研究、WGIの実用化に向けた研究等、いずれも社会的インパクトがあり、高く評価できる先進的研究である。異核種併用の TRT や重粒子線治療との併用など、新たな展開も計画し、国産の放射性薬剤の実現に大きく貢献する計画である。アカデミアが中心に進める研究として難治性希少がんを対象とすることは社会的に意義のある研究である。トランスレーショナルリサーチも含め、これまでの成果を基に、社会実装まで研究開発が計画的にマネジメントされると期待する。

④がん、認知症等の革新的な診断・治療技術の開発に係る人材育成【S6、A5】

量医研ですすめられるそれぞれのプロジェクトと連携し、他にはない設備等を利用した人材育成は魅力的であり、社会的ニーズにもあっている。QST 内に限らず、社会的ニーズを拡張し、それに見合う人材を輩出して頂きたい。

⑤放射線影響に係る研究と福島復興支援【S4、A4、B3】

福島への復興支援は国策として重要であり、活動のリーダーとして QST への期待は大きい。福島国際研究教育機構との連携、放射線に関する研究者の育成にも期待する。成果の適用先やバーチャルプロジェクトとの関係が可視化されており、組織として目指す方向が理解しやすく組織間の相互協力の強化や研究者のモチベーション向上に効果が期待できる。

⑥被ばく医療に係る研究【S3、A8】

迅速な被ばく評価手法は事故時には必須であり、トリアージの実施にもその充実が望まれ、社会的意義は高い。iPS 細胞を利用した治療法、硫酸化ヒアルロン酸などの治療用の新規分子、幹細胞を利用する治療法開発、またその橋渡し研究の計画など、これまでの実績に基づき計画されている。アクチニドの体内分布測定法や AI を使った自動染色体異常解析法など福島事故を含む原子力災害に貢献する計画である。原子力災害対策における基幹高度被ばく医療支援センターとの協力による研究成果の展開にも期待する。アジアを中心として国際的に被ばく医療をリードする公的研究機関としてプレゼンスを発揮するためにも本計画に沿って活動を進めていくことが適当である。

⑦基幹高度被ばく医療支援センター、指定公共機関及び技術支援機関としての原子力災害対策の向上等と人材育成【S1、A9、B1】

頻度の少ない事象ながら高度で専門的な知識や経験を必要とする原子力・放射線災害対策に対応できる人材育成が継続的に行える目標設定となっており、研究人材の確保と緊急時対応要員の確保の両立が期待できる優れた計画である。

種々の場面での技術支援体制の充実も重要なミッションとして計画されており、その役割を果たせる内容となっている。

⑧人材育成業務【A4、B5、C2】

放射線・量子科学技術に関する一般の理解促進は今後ますます必要性が高まるものと考えられる。この点で社会のニーズに応じた業務が展開されていると評価する。デジタルコンテンツの充実や、オンライン授業・オンデマンド講義による対象者拡大も有効な計画である。

(3) 総合評価【A】

(4) 総合所見

第1期中長期計画の下での成果を踏まえ、より応用面に力を入れた研究計画が提示された。

次期中長期計画の中でのキーワードは「人材育成」であった。人材育成、後継者養成の重要性は論を俟たないが、提示された研究計画の中では、複数の研究分野がそれぞれ独立に人材育成計画を立てているように見受けられた。専門分野についてはそれぞれの専門家が対応すべきと考えるが、研修等の実施にあたり共通して対応できる部分もあると思われる。当評価委員会としては、研修・講習の全体像を把握し運用する機能を整備されることを強く推奨したい。

以上