

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構の第1期中長期目標期間終了時に見込まれる業務実績
に対する部会委員からの意見（原子力規制委員会共管部分）

評価項目	自己評価の 評定	委員評価	① 法人の自己評価・評定の妥当性に関するご意見 ② 顕著な成果（S評定の場合は、特に顕著な成果）と認められる実績とその理由 ③ 法人の自己評価で高く評価されている事項のうち、顕著な成果（S評定の場合は、特に顕著な成果）とは認められない実績とその理由 ④ 今後の課題・改善事項、その他のご意見
No.4 放射線影響・被ばく医療研究	A	A 3人	<p>《委員コメント》</p> <p>① 法人の自己評価・評定の妥当性に関するご意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ● これまでの年度評価の積み上げを考慮しても自己評価は妥当。 ● ②に記載のとおり顕著な成果を挙げており、自己評価は妥当と考える。 ● 中長期計画に掲げた目標を上回る研究成果をあげたことは評価できる。 <p>② 顕著な成果（S評定の場合は、特に顕著な成果）と認められる実績とその理由</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 国際誌論文の公表によって国際的に高い水準の研究成果を創出している。放射線影響研究は、中長期計画を上回る成果である。とくに、放射線発がんの分子細胞レベルからの仕組みを基礎に放射線防護上の実際的な貢献につなげた点、職業被ばくや医療被ばくにおける新たな学術的知見の成果を学協会などと連携して創出した点がある。被ばく医療研究でも中長期計画を上回る成果である。とくに、放射線障害の治療薬候補の開発、染色体異常を指標にした生物線量評価手法の開発、アクチノイド核種の内部被ばくの対応のためのキレート剤開発があげられる。 ● [放射線影響研究] (1) 年齢・線質については、中性子線の乳がん誘発の生物学的効果比が思春期直後に約 26、脳腫瘍では新生児期で約 21 と最も高く、それ以外の時期は低いこと等を示した。その際、放射線が誘発する介在欠失変異を利用した技術を用いた高精度な評価も行った。また、生活習慣要因（妊娠経験・食事・ストレス）が放射線発がんを修飾する効果を実験的に評価し、前述と合わせ、リスクモデルとして提示した。これらは、宇宙放射線や放射線治療散乱線の被ばく影響推定の改善、国民不安の解消に資するものであり、成果の公表を通じて、ICRP が定める放射線加重係数や個人差の取扱いのための基礎情報として、ICRP 等の放射線防護・規制の国際的枠組みに貢献した。これは、計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。(2) 介在欠失変異が放射線誘発がんの特徴的であるという法則の一般性に基づいて放射線の影響を鋭敏に検出できる原理を提示するとともに、年齢依存性や低線量・低線量率放射線影響の機序を示す情報を提示し、放射線防護・規制の国際的枠組みに貢献した。計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。(3) 実測値の蓄積に基づく宇宙放射線環境の把握と線量低減化技術を開発した。これは、今後増加すると予想される民間人の宇宙旅行や地球から遠く離れた月・火星等へに進出する際に、放射線防護の観点から安全性を高めることができるという観点から重要な成果であり、計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。(4) 放射線影響研究を支える、LET(線エネルギー付与)を識別可能なイオントラック計測技術や間接効果をあらかず OH ラジカル量から水等価線量を評価する蛍光プローブ化学線量計等を開発し、二次粒子被ばく問題や超高線量率放射線治療 FLASH に資する応用研究を実施した。放射線計測・線量評価に関する新規技術の開発成果は、放射線の種類や LET を識別した高度な線量評価を可能にするもので、先端放射線治療や深宇宙環境等の多様化・複雑化する放射線場における適切な線量評価を可能にするという観点から重要な成果であり、計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。 ● [被ばく医療研究] (1) 副作用が少なく、腸管放射線障害に高い修復能を有する新規糖鎖治療候補薬を開発した。また、この糖鎖治療薬が、増殖因子などの蛋白質とは異なり物質的に安定であり、創傷被覆材への活用など、幅広い臨床応用の可能性を見出した。放射線障害治療薬開発の方向性を示すという観点から重要な成果であり、計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。(2) iPS 細胞の変異発生の原因を解明すると共に、世界で初めてヒト臍帯血から変異の少ない iPS 細胞樹立に成功した。また、iPS 細胞由来免疫細胞の放射線がん治療法における優れた有効性を示した。今後、臨床研究へ発展させることで、再生医療を用いた被ばく医療の展開を可能にすることが期待されており、計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。(3) 活性酸素種のナノレベルでの分布解析に成功し、それらの局在、濃度と環境（酸素濃度、LET)依存性を解明した。放射線の初期化学反応から生体影響・治療効果へ及ぶメカニズムの解明に繋がると期待され、計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。(4) 分子レベル、更には量子レベルでの抗酸化反応機構の解明により、天然抗酸化物

			<p>質の抗酸化能力の飛躍的向上を達成した。今後は、このアプローチによってさらに効率的な新規抗酸化物質のデザインが可能になると期待される重要な成果であり、計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。(5) ウラン腎毒性機序の理解を促進し、線量低減化のための効果的排出法を確立した。除染評価法は原子力災害時の内部被ばく治療法の最適化に貢献することが期待され、重要な成果であり、計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。(6) 甲状腺モニタの開発、機械学習を用いた染色体自動解析、プルトニウム内部被ばく事故における線量評価など、種々の被ばく線量評価手法の開発に成功した。被ばく汚染傷病者や放射線事故被災者に対する、迅速かつ的確な被ばく医療対応に貢献することが可能となる重要な成果であり、計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 研究成果の社会実装を実現したこと、さらに社会実装が見込まれる成果をいくつも生み出したことは意義深く、高く評価できる。 <p>③ 法人の自己評価で高く評価されている事項のうち、顕著な成果（S 評定の場合は、特に顕著な成果）とは認められない実績とその理由</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 放射線事故や放射線治療に伴う正常組織障害の治療及びリスク低減においては、基礎研究としては意義深い研究成果として高く評価できるものの、放射線がん治療の研究を含まない中長期計画の成果の評価軸からは認められない研究成果もあった。 ● 該当なし <p>④ 今後の課題・改善事項、その他のご意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ● QST が国立研究開発法人として期待されているのは、放射線影響に関する新たな知見、とくに放射線発がんの仕組みから見たリスクの量的な評価に繋がる研究であり、職業被ばく、医療被ばく、公衆被ばく、動植物への環境影響、環境動態など幅広い学問分野での課題解決に繋がる知見を創出する研究である。また、被ばく医療においては、実践的な事故など高線量被ばく障害への対応研究とそれに繋がる基礎研究である。これらの観点から、それらの知見を創出する研究分野が互いに連携して初めて本来の目的に繋がるものであり、QST 内部における部門間の連携、さらには関連大学などの研究機関と共同研究を進めることが期待される。 ● QST 内での連携によって、多くの成果が得られた。検出・測定技術の開発が進み、開発された技術を用いて研究成果が得られている。引き続きこのような連携ができるような組織運営を継続してほしい。また、開発した技術を大学や他の研究機関でも活用できるように共同研究を進めることに期待する。 ● 国民線量の測定評価には、関与する線源が様々なので、公衆衛生や労働安全衛生、食品や地球科学、宇宙科学など幅広い分野に関連している。そのため様々な機関との連携が不可欠である。QST には連携の中心的役割を果たすことを期待する。 ● 社会的ニーズも強く、今後も長期的な視野で取り組んで行く必要のある研究である。人材と経費を継続的に確保して取り組んでほしい。低線量率被ばくの影響研究が外部資金確保で遂行されている。短期間で成果を出せない基礎的な研究には定常的な研究費が確保される必要がある。 ● 放射線リスク・防護研究基盤(PLANET)運営委員会の活動のようにオールジャパンでの具体的な重点研究課題検討は、放射線影響や防護に関する課題解決のために必要不可欠で、QST には継続的に役割を果たすことを期待する。 			
No.7 研究開発成果の普及活用、国際協力や産学官連携の推進及び公的研究機関として担うべき機能	原子力災害対策・放射線防護等における中核機関としての機能	総合評定 A	a	総合評定 A 3人	a 3人	<p>《委員コメント》</p> <p>① 法人の自己評価・評定の妥当性に関するご意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ● これまでの年度評価の積み上げを考慮しても自己評価は妥当。 ● ②に記載のとおり顕著な成果を挙げており、自己評価は妥当と考える。 ● トップマネジメントによる体制整備、組織の強化が実現されていることは評価できる。 <p>② 顕著な成果（S 評定の場合は、特に顕著な成果）と認められる実績とその理由</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 福島第一原子力発電所事故から得た重要な教訓は想定していない災害事象への対応をいかに構築するかである。QST は、国の技術支援機関、指定公共機関および基幹高度被ばく医療支援センターであり、本中長期計画の下で、災害対策および人それに従事する人材育成のための中核機関としての役割を構築してきた。 ● [原子力災害医療] (1) 平成29年度に原子力機構大洗研究開発センターでの吸入事故で被ばくした作業員5名を患者として受け入れ、体表面汚染の計測と除染、高度で複雑な線量評価と国内初のキレート剤治療を的確に行い、線量再構築の高度化に資する重要データの取得や、適時かつ簡潔な情報発信を行った。機関としての役割を十分に果たした重要な成果であり、計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められ

				<p>る。</p> <p>(2) QST高度被ばく医療センターからQST放医研へ再編され、令和元年度から、基幹高度被ばく医療支援センターに指定され、業務を本格的に開始した。理事長のトップマネジメントにより、委託費を中心の原子力災害医療の体制から、安定的な補助金の枠組みが実現した。これにより、新規職員を採用し、核燃料物質を扱える物理学的線量評価機能を集約した高度被ばく医療線量評価棟も活用して、他機関の人材育成のための研修会を大幅に拡充した。中核機関の機能強化の観点から重要な成果であり、計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。</p> <p>(3) 原子力災害時の住民の甲状腺被ばく線量測定のための技術開発を行い、小児の詳細測定に適する線量計を開発した。この機器を製品化するための協議をメーカーとも進め、この機器を実際に小児に用いて問題点を抽出する研究も実施し実用性の確認を行った。原子力災害時における公衆の甲状腺内部被ばく線量測定の実効性向上という観点から重要な成果であり、計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。</p> <p>(4) 被ばく医療におけるリーディング研究機関として、訓練・研修への参加を継続するだけでなく、2度のサミット（伊勢志摩サミット、G20大阪サミット）、即位の礼正殿の儀及びオリンピック・パラリンピック東京大会に際し実働の準備体制を整え、国の医療対応体制に協力した。実働の実績と経験を蓄積したという観点から重要な成果であり、計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● [放射線防護] (1) 放射線医療や保健物理分野の学協会と協力し、グローバルサーベイに協力し、医療被ばく、職業被ばく、公衆被ばくに関する国内データを取りまとめてUNSCEAR に提出した。また、東電福島原発事故に関する国内情報を集約しUNSCEAR に提供するとともに、当該事故の報告書に関する国内のアウトリーチ活動に協力した。国内の取りまとめを行う中核機関としての役割を果たした重要な成果であり、計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。 (2) 学会のネットワークを構築し、放射線安全規制研究の重点テーマに関する合意形成、放射線防護に関する国際動向調査や職業被ばくの個人線量管理に関する調査や提言を行い、国の審議会等で報告した。また医療被ばく研究情報ネットワークを運営し、最新の国内調査結果を取りまとめ、診断参考レベルを更新・公表・普及を進めた。QSTが開発した医療被ばく情報の収集/線量評価のシステムの普及と合わせて医療法改正省令（令和2年4月施行）の実効性を高めた。放射線安全規制を充実させる中核機関としての役割を果たすという観点から重要な成果であり、計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。 (3) 放射線影響・防護ナレッジベース“Sirabe”を構築し、公開・運用・コンテンツの追加を行った。また放射線防護に関するWebinarシリーズ（10回）の開催やUNEPやWHOの刊行物の翻訳・無料公開等を通じて、放射線被ばくに関する正確でわかりやすい情報発信を行った。人と環境に対する低線量被ばくの影響について正確な情報を国民に広く発信するという役割を果たした重要な成果であり、計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。 ● 研究成果を国際的に高いレベルの場で発表し、我が国の原子力災害対策・放射線防護などの研究成果を世界にアピールしていることは高く評価できる。 ● 福島原発事故後の対応、大洗事故での対応など、さらに国家的行事へのもしもの時に備えての参画など高度専門機関としての役割を担い、関係者から頼られる存在になっていることは評価できる。 <p>③ 法人の自己評価で高く評価されている事項のうち、顕著な成果（S評価の場合は、特に顕著な成果）とは認められない実績とその理由</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 該当なし ● 該当なし ● 該当なし <p>④ 今後の課題・改善事項、その他のご意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 原子力災害医療にとどまらず、サミットやオリパラを契機にテロ災害も視野に対応能力を拡大している。想定していない災害事象に対応できる能力を育成することを基本に、我が国の原子力・放射線災害の中核機関としての役割をさらに進めると共に社会にそれを認知してもらう努力も期待される。また、4つの大学と連携し基幹センターとして、ルーティン化した研修や役割にとどまることのないように、想定していない災害事象に対応できるためには常に新たな課題に挑戦する姿勢が期待される。 ● 規制庁の高度人材育成については、国内の原子力災害対応能力の向上への寄与の経営判断から、機構設立時の中長期計画にないオールジャパンの人材育成事業の実施を開始し、我が国の基幹として、成果最大化に向けた事業推進を優れたマネジメントレベルで実施した。
--	--	--	--	---

				<p>中核機関としての機能を維持し強化することは、QST 内の人材育成とその維持が重要であり、そこにはマネジメントの関与が不可欠と考える。継続した取り組みに期待する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 国際的な活動、本邦のアカデミアへの橋渡し、専門家間のネットワークの形成は期待されていた役割であり、今後、さらなる充実・進化を期待する。
福島復興再生への貢献		a	a 3人	<p>《委員コメント》</p> <p>① 法人の自己評価・評定の妥当性に関するご意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 4年間ではあるが、これまでの年度評価の積み上げを考慮しても自己評価は妥当。 ● ②に記載のとおり顕著な成果を挙げており、自己評価は妥当と考える。 ● 環境資料の分析について新しい方法を開発し、新たな成果を生み出したことは評価に値する。 <p>② 顕著な成果（S評定の場合は、特に顕著な成果）と認められる実績とその理由</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 福島復興再生への貢献は、福島で起きていること、その復興再生に必要な学術的な課題は何かを福島の住民を含む関係者と共に考えることから始まるが、その観点から、福島県民の線量評価は貢献につながる課題であり、QST として学術的な貢献をする成果を創出してきたと認められる。 ● [線量評価関係] 福島県住民における外部被ばく及び内部被ばく線量評価を継続して行い、初期内部被ばく線量評価を行う上で重要なデータを提供した。特に、最新の大気拡散シミュレーションと避難行動データを用いて、放射性プルームによる住民のばく露状況を再現した研究では、住民における初期内部被ばく線量の推計を行う上で基礎となるデータを提供した。これらの研究成果は、福島県民健康調査において、より精確なリスク評価を行うという点で非常に有用な知見をもたらした。今後の福島県民の健康増進への貢献につながった。以上のように、各々の研究成果を地域の協力を得た研究推進の結果として論文発表し、国際機関による出版物への貢献や福島県民健康調査にも有用な知見をもたらした。福島復興再生への貢献のための調査研究を着実に実施したという観点から重要な成果であり、計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。 <p>[環境関係] 表面電離型質量分析計（TIMS）を用いた環境試料中のストロンチウム同位体の高精度分析法の開発により土壌や食品中のストロンチウム-90を定量する従来の放射線計測法に比べ、約 1/10 の試料量でかつ試料処理から定量までの所要時間を1日以内と、迅速かつ精度よく測定する方法を確立した。福島復興再生を進めるうえで、迅速な方法の確立は継続的環境分析・評価に資するため重要な成果であり、計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 国際的な論文の発表、ICRPでの発表、UNSCEARのレポートで根拠資料として論文が採用されていることなどは本邦トップの専門家機関としての役割を担い意義深い。 <p>③ 法人の自己評価で高く評価されている事項のうち、顕著な成果（S評定の場合は、特に顕著な成果）とは認められない実績とその理由</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 該当なし ● 該当なし ● 該当なし <p>④ 今後の課題・改善事項、その他のご意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 住民の線量評価は小児の甲状腺線量評価を中心に、社会的にも注目があつまる課題であるが、動植物の影響は環境での放射性物質の動態の成果は社会に浸透していない学術的課題である。論文として研究成果の発表にとどまることなく、社会的発信のあり方を検討して、SNSなど活用した学術的知見の発信者としての役割が今後期待される。 ● 研究を継続するための研究費の新規確保が課題として挙げられる。しかしながら、福島復興再生は、国の課題であり、公的研究機関が主導して継続的に取り組めるように、公的資金が投入されるべきであると考えます。 ● 福島復興再生へ貢献するために高度な研究成果をあげるだけでなく、住民への安全・安心の情報発信をより多く実施し、住民が頼るQSTになることを期待する。

人材育成業務			a	a 3人	<p>《委員コメント》</p> <p>① 法人の自己評価・評定の妥当性に関するご意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 4年間ではあるが、これまでの年度評価の積み上げを考慮しても自己評価は妥当。 ● ②に記載のとおり顕著な成果を挙げており、自己評価は妥当と考える。 ● 被ばく医療教育のテキスト作成、講習会の実施、受講者の登録システムの構築、さらに指導者の育成を実施していることは我が国の被ばく医療のレベルアップに資する良い取り組みである。 <p>② 顕著な成果（S 評定の場合は、特に顕著な成果）と認められる実績とその理由</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 社会のニーズにあった人材育成業務を現場の声を重視して、研修内容や研究体制を構築してきた。とくに、医療職者、事故初動対応者、放射線研究者、大学院生などの幅広い対象者の研修、さらには放射線の人材同士の連携を進めてきたことは高く評価できる。また、新規課程の開設、オンデマンド方式の導入など社会的なニーズを踏まえた取り組みを実施してきた。令和4年度終了時において、350回の研修、18,000人日を超える受講生を送り出すなど、量的にも計画を上回る活動をしてきた。 ● 放射線事故・テロ・災害発生時（原子力災害を除く）に多数の傷病者が発生する事象における医療関係者の事態対処能力向上を目的として「放射線テロ災害医療セミナー」を開講した。医療スタッフの対応に関する研修が不足していたので、社会的ニーズに対応したもので、年度計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。 新たな取り組みとして、放射線防護の技術的側面により大きな重点を置いたカリキュラムを整備し、大学生、大学院生、高等専門学校4・5年生、若手社会人を対象とした新たな原子力規制人材育成事業「放射線影響の理解を踏まえた放射線防護の実践的研修」を開始した。研修等回数は過去3年平均より20%増加し、また受講者満足度は80%を超えた。年度計画の想定を大きく超えていることから顕著な成果と認められる。 <p>③ 法人の自己評価で高く評価されている事項のうち、顕著な成果（S 評定の場合は、特に顕著な成果）とは認められない実績とその理由</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 該当なし ● 該当なし ● 該当なし <p>④ 今後の課題・改善事項、その他のご意見</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 社会のニーズにあった人材育成業務から、想定していない災害事象に対応できる能力を育成する人材育成に発展することも必要である。そのために、高度専門人材の育成が重要となってきたことから、今後の人材育成のあり方を様々な分野や学協会と連携して進めていくことが期待される。 ● 人材育成業務には、QST内の体制の維持・強化が不可欠である。安定的な人員確保が課題である。引き続き、取り組みに期待している。「放射線に係る専門機関として、放射線影響研究、被ばく医療研究及び線量評価研究等に関わる国内外専門人材の連携を強化し、知見や技術の継承と向上に務める」ことは、引き続き重要課題である。中核機関としての役割を果たせるように、QST内の人材育成・連携強化を期待する。 ● 被ばく医療はまれな事象に対する医療であるため、新たに雇用し教育している11名について将来を見据えた強固なキャリアプランを構築することを期待する。 ● 被ばく医療は on the job training ができないので、登録した受講者の生涯教育プランなどの今後についてプランを構築することを期待する。
--------	--	--	---	---------	---