

令和4年度事後評価対象課題 評価取りまとめ票

資料 2 - 3

整理番号	課題名	研究目標の達成度	研究成果	放射線規制及び放射線防護分野への貢献度	研究コスト及び費用対効果	総合評価	評価コメント
1	健全な放射線防護実現のためのアイソトープ総合センターをベースとした放射線教育と安全管理ネットワーク	B	B	B	B	B	<ul style="list-style-type: none"> ・RI総合センター会議の有する実習資産等は、放射線防護に対する知識、技能、意識の向上を図るうえで重要な役割を果たしている。各施設がそれぞれの特性を生かしつつ教育訓練共有化の環境整備に努めており継続が望まれる。また、放射線従事者情報の一元管理については、連携ネットワークの構築と情報の管理運営システムの拡張が行われ利便性の改善がなされるなど目標を達成している。一方で各施設の独自の個人管理システムとの連携、個人情報管理などさらに検討が必要な課題も明らかにしている。
		B	C	B	C	B	<ul style="list-style-type: none"> ・(テーマが絞られた後半2年間に限ると、)大学・研究機関における放射線安全管理担当者を対象とした研修・実習プログラムの開発及び業務従事者情報の一元管理システムの構築という成果は評価できる。今後実用に向けた検討を続けて頂きたい。
		C	B	B	C	C	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線業務従事者情報の一元管理に関して、施設毎の情報管理の仕様の共通化、個人情報保護との整合性、RI規制法と労働安全衛生法の二重規制などの問題を抽出し、現時点で実行可能な双方向VPNによる情報共有ネットワークを21大学、それ以外の大学およびスプリング8等の共同実験施設との間で確立した点は評価できる。但し、研究分野だけの一元管理であり、産業界を含めた放射線業務従事者情報の一元管理に関しては、今後の課題として残されている。
		C	C	C	C	C	<ul style="list-style-type: none"> ・目的の一つの安全管理担当者、研究者に対する実習等の放射線安全教育プログラムは調査、検討内容が不十分であり、目標到達に至っていない。従事者管理項目の共通フォーマットを定め25機関で運用されるようになったことは大学における安全管理ネットワーク構築の第一歩として評価できる。他機関を利用する際の法令上、組織上の問題点は指摘しているが、具体的な解決策が提示されていない。ネットワーク運営経費算出を含めアイソトープ総合センター会議においてこの事業を発展させていくことを期待する。
2	放射線防護研究分野における課題解決型ネットワークとアンブレラ型統合プラットフォームの形成	A	B	A	B	A	<ul style="list-style-type: none"> ・規制研究の重点テーマや人材育成などの課題解決型ネットワーク、放射線防護の専門家の関与や異分野間での情報交換を可能にするアンブレラ型プラットフォームの形成、さらに科学的知見と規制との関係におけるアカデミアの役割の明確化など放射線防護上の課題抽出から解決策の実施主体への提言までに必要な仕組みとプロセスを実践的に明らかにしており見える形で成果を挙げている。この間に形成された放射線防護と関連する学術コミュニティのネットワークは今後の規制研究の在り方を示す大きな成果と言える。
		A	B	A	B	A	<ul style="list-style-type: none"> ・学会間の連携と個々の学会活動の活性化に貢献したこと、及び規制当局とアカデミアとの間のインターフェイスとしての機能を果たした意義は非常に大きい。今後の展開に関する検討も加えられており、これに基づいた「ネットワークの自立化」に向けた実施的な活動の段階に進めて欲しい。
		B	C	B	C	C	<ul style="list-style-type: none"> ・課題解決型ネットワークに関しては、代表者間のネットワークはできてきたものの具体的な成果は乏しかった。しかしながら、関連学会を横断し、一般学会員を巻き込んだWebinar形式の集会を繰り返す中で、ネットワークが活発になったと評価できる。Webinar形式の集会を今後も継続する事により、関連学会共通の研究テーマの選択と施策提言に繋がると期待される。
		B	B	B	B	B	<ul style="list-style-type: none"> ・幅広くネットワークを構築し、放射線安全研究の重点テーマを報告したことは、放射線規制に対する貢献として評価できる。多くの課題を取り上げたことにより百花繚乱的となり、問題点の抽出だけとなった課題が見受けられる。今後の事業継続については不安が残るが、量研機構を中心として継続的な活動を展開することを期待する。
		B	B	A	B	A	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線防護関連の学会と規制当局などを結びつけ、情報を共有し議論の場を生み出し、規制への反映の仕組みを実現したことは大きな成果であり、学会にも他学会などとの連携を常に意識するなどの波及効果をもたらした。一方、学会側の態勢も十分でなかったかもしれないが、本事業は予算の配分を求心力としたトップダウン方式で進められたため一部の人が関与せず、ボトムアップの課題を含んでの関係者全体を巻き込んだネットワーク形成にまでは至らなかった。今後の検討課題である。

整理番号	課題名	研究目標の達成度	研究成果	放射線規制及び放射線防護分野への貢献度	研究コスト及び費用対効果	総合評価	評価コメント
3	染色体線量評価のためのAI自動画像判定アルゴリズム(基本モデル)の開発	B	A	A	B	A	<p>・染色体異常の検出と分類のアルゴリズムの改善や画面の総合評価に基づく分類などにより迅速で高度熟練者の目視による判定と同程度以上の良好な性能を有する画像自動判定基本モデルを開発し、被ばく者由来標本に適用してその有効性と課題を確認している。本モデルの開発は、線量評価の迅速性、安定性の改善にとどまらず技術の伝承の観点からも重要であり放射線防護分野への貢献は大きい。今後は機関ごとの適用性等汎用化に向けた技術検討が求められる。</p> <p>・(前の研究期間から続く)AIによる染色体画像判定というアイデアを実用レベルまで発展させた意義は非常に高い。より高い正確度を目指して改良を行うとともに、国内機関への普及を使命として考えて欲しい。</p> <p>・放医研で運用しているプロトコルで作成した試料を使った場合のPNA-FISH画像を使った線量評価法は、実用レベルに達した。一方、大災害の時など、染色体を使った線量のマス・スクリーニングを行う場合には、国内の染色体線量評価ラボ共通のプロトコルで作成された他の施設の試料も評価対象に使うことになる。しかし、現在のモデルでは誤判定率が上がるという。さらなるモデル改良が必要である。モデルを含めたシステム一式を放医研だけにおくのか、他の施設にもレプリカを設置し運用するのは、危機管理の観点から規制庁が判断されたい。</p> <p>・線量評価のための染色体異常判定において、AIを用いた自動画像判定が可能であることを示したことは評価できる。今後、より有効に利用できるよう量研機構において本モデルを維持管理、発展させていくことを期待する。</p> <p>・深層学習法を利用した基本モデルをし、開発及び性能評価における良好な結果を得たことは大きな成果である。今後の汎用化にあたっては、講習会の開催など積極的に利用を拡大していくこと及びそれらからのフィードバックによるさらなる性能改善を期待する。</p>
		B	B	A	B	A	
		B	C	B	B	B	
		B	C	B	B	B	
		B	B	B	B	A	
4	福島原発事故の経緯に基づく防護措置に伴う社会弱者の健康影響と放射線リスクの比較検討に関する研究	B	A	A	B	A	<p>・福島原子力発電所事故時の避難に伴う放射線被ばく以外のリスクに着目し、特に病院および要支援者の避難の実態調査から意思決定の重要性と屋内退避時の物的人的資源の支援の必要性など防災対策上の多くの教訓を引き出しており目標を達成している。得られた成果は放射線規制等への貢献が顕著であり、今後は研究の発展に努められるとともにこれまでに得られた教訓を地域防災計画等に反映できるよう広く情報の共有に努めていただきたい。</p> <p>・本事業で行われた、病院や高齢者施設等における緊急時避難の在り方に関する文献および実態調査は、今後の防災計画立案に大いに資するであろう。アンケートやワークショップを通して得られた知見から、立地道県の病院・福祉施設関係者に対するセミナーの指導に留まらず、具体的なプログラム運営への協力をお願いしたい。</p> <p>・原子力災害時の社会的弱者の放射線防護に関して、システマティック・レビューや、福島原発事故を体験した施設職員のインタビューを通じて、事前の計画と準備、訓練が重要であること、一方、避難の決定場面においては、事故に伴う放射線リスクの不確実性もあり、放射線リスクというパラメータだけで考えることの困難性を指摘したことは重要である。</p> <p>・コロナ禍の中で、病院等の関係者へのインタビューによって福島原発事故発生時の避難状況を明らかにしたことは、今までにない調査研究結果を得ることができ評価できる。被ばくリスクの定量化及び防護措置立案のための情報検討についての調査研究は不十分である。今後、被ばくリスク評価を専門としているグループ等と協議、検討し、被ばくリスクの定量化等を発展させていくことを期待する。</p> <p>・大規模原子力事故後の防護措置に伴う放射線以外のリスクを調査・収集考察した成果は、防護措置の正当化を議論する上で重要な知見であり、今後の防護対策をたてるうえできわめて有用である。避難時の社会弱者の健康影響と放射線リスクとのバランスについて、単純に比較できるものではないことも本研究は示唆しており、全体的な大きな視点からの考え方が不可欠である。本研究の成果を踏まえた上でのさらなる継続した議論・検討が今後必要である。</p>
		A	B	A	B	A	
		B	B	A	B	A	
		C	C	B	B	C	
		B	B	B	B	A	

整理番号	課題名	研究目標の達成度	研究成果	放射線規制及び放射線防護分野への貢献度	研究コスト及び費用対効果	総合評価	評価コメント
5	ICRP2007年勧告等を踏まえた遮蔽安全評価法の適切な見直しに関する研究	B	B	B	B	B	<p>・対象エネルギー領域の遮蔽計算用データを整備し妥当性の確認を行い二重層等の遮蔽体の線量評価計算式を提案するとともに遮蔽線量計算コードの開発を行い、その妥当性の確認を行い使用時の留意点等を指摘している。また、これらの結果に基づき新勧告取入れの運用に資するためのガイドラインを検討し、規制要件への適合性への再確認の必要性を指摘するなど新勧告の取入れの円滑化に有効な提案が行われており目標を達成している。</p> <p>・線量換算係数の変更及び計算手法の改善によるビルドアップ係数など遮へい計算上への影響を整理したことは評価できる。今後も実用量の改訂が予定されており、これらへのスムーズな対応に向けても準備されたい。</p> <p>・ICRP2007年勧告等に基づく遮蔽計算コードが開発されたことは大いに評価される。今後、実務で使用されている文献資料の改訂支援や、実務者への遮蔽計算コード利用促進が進むと期待される。</p> <p>・ICRP2007年勧告等を踏まえ遮へい計算における評価方法を取りまとめたことは評価できる。しかし、現行の規制にどのように応用するかは不明確である。今後、このデータを放射線防護のために活用するためには分かりやすいガイドラインが必要であり、実務者等が利用しやすい実用的なガイドラインが作成されることを期待する。</p> <p>・ガイドラインをまとめ、さらに、アンケート調査に基づいて想定される対応の具体例を記載したことは、事業者が実施する遮蔽安全性評価を進めるうえで大きな成果である。そのうえで、ICRP2007年勧告において変更された技術的基準との関係を明示し、既存実務マニュアルへの影響範囲について評価したことは高く評価できる。本成果の普及を期待する。</p>
		B	C	B	B	B	
		B	B	B	B	B	
		B	C	C	C	C	
		B	B	A	C	A	
6	看護職を活用した住民に対する放射線リスクマネジメントの推進－原子力災害支援保健チーム(NuHAT)の実現を目指して－	B	B	B	B	B	<p>・原子力災害時の看護職の役割の重要性に着目し、NuHATを運営するための条件、大学院看護教育の在り方、対応能力担保のための研修の在り方を検討し、その意義と課題について明らかにしており目標は達成している。今後は、自然災害のみならず福島が現存被ばく状況にあることを前提にしてここで得られた成果に基づき看護職の役割を具体的に果たしつつ既存の対応組織や行政とも連携してNuHATの実現を検討していただきたい。</p> <p>・看護職を中心とした組織づくりに視点が偏っており、事故直後から復旧期に至る期間において主導的な役割と効果が発揮される時期及び場所(シチュエーション)があるとは思えない。方針を変えて、既存の組織をサポートする体制を考えるべきである。</p> <p>・NuHATという独立した運営組織が原子力防災に必要かどうかという観点からいうと、活動頻度の高い一般災害に対応するD-MATとは違い、原子力災害の頻度が低いことより、そのニーズは低い。一方、原子力災害や放射線災害のリスクコミュニケーションを担える看護職をどう維持し、増やすかという観点からは、既存の放射線看護専門看護師課程の充実やその政策的支援は重要と思われる。</p> <p>・原子力災害時における看護職の住民に対する放射線リスクマネジメントは重要であり、その推進のために新たな組織の立ち上げについて検討したことは評価できる。既存組織の調査において調査対象が限定的であり、新たな組織を立ち上げての既存組織との連携方法についての検討が不十分である。今後、自治体等の既存組織と協議し、よりよい組織の在り方、実用方法等について発展させることを期待する。</p> <p>・NuHATを実現するための事項はまとめられているが、すべてNuHAT単独の今後に向けての理想を追う構想に終始している。既存の仕組みにおいて現実的に取り組めることはあるのか、どう取り組んでいくかという足元からの視点が欠けている。</p>
		C	C	C	C	C	
		B	C	D	C	D	
		C	C	C	C	C	
		C	C	C	B	C	

整理番号	課題名	研究目標の達成度	研究成果	放射線規制及び放射線防護分野への貢献度	研究コスト及び費用対効果	総合評価	評価コメント
7	自然起源放射性物質 NORMIによる被ばくの包括的調査	B	B	B	B	B	・NORMIによる被ばく管理を目的として国内使用量と放射能濃度に関するデータの整理を行い、産業動向を見据えつつ今後の研究課題を明らかにしており目標を達成している。NORMIはそれ自体を放射性物質と理解することが難しいため規制とともに利用者の自主管理を支援するための情報提供が重要である。情報提供と規制の検討のためには、これまでの成果に加え業種ごとの使用数量の把握が重要であり今後の調査に反映していただきたい。
		B	B	B	B	B	・NORMIに関するデータベースの整備という目的は達成されたと評価する。今後のデータベースの拡充に向けた方針と計画、及び量研機構ホームページへの反映などの戦略を練って欲しい。
		C	C	B	B	C	・NORMIのなかで近年利用量が増加している核種の洗い出しを行い、レアアースの輸入量/使用量が増加しているにもかかわらず、それらの放射能測定データあるいは作業者の被曝レベルに関するデータが不足していることを明らかにした。実態調査は不十分であったが、国として予算措置を含めた政策決定に寄与する研究ができた。
		B	C	C	B	C	・現状のデータベースを幅広く取りまとめ、国内における実態を整理・分類したことは評価できる。しかし、今後の放射線規制への検討課題については、問題提起だけではなく、具体的な実施方法について提示してほしい。今後、この成果を十分活用するためにも量研機構においてデータベースの一般公開を着実に進めるとともに、放射線規制への適切な方策を検討することを期待する。
		B	B	C	B	B	・我が国の実情に応じた最新のデータを整理し、今後の規制に繋がる検討課題を示したことは成果として評価できる。喫緊の課題として提案されている「レアアース・レアメタル」、「化石燃料」に関連する物質のいくつかについて、放射能濃度調査の実施及び利用実態に応じた被ばく調査を進めていただくよう期待する。
8	水中の放射性ストロンチウムの安全、迅速、安価な分析法の開発	B	B	A	B	A	・新規に開発された吸着剤を使用することにより、Srの迅速測定法と精密測定法を提案し、それぞれの妨害要因を除去することで緊急時と平常時に求められる下限濃度の測定を可能にしており目標を達成している。課題として挙げているSr吸着剤の性質の均一性、前処理法の改善、計測・評価法の改善に取り組みSr分析法の正確性と迅速性をさらに高め、環境放射線モニタリングの信頼性の向上に役立てていただきたい。
		B	B	A	B	B	・新しいストロンチウム迅速測定手法の目途が立つまで研究を進めたことは評価できる。実海域での適用のためにはいくつかの課題が残されているが、今後も実用化のに向けた改善に取り組んでほしい。
		B	B	B	B	B	・ストロンチウム吸着剤p-Maqを用いた ⁹⁰ Srの迅速測定法の開発研究は、懸案であった不純物を含む海水中の ⁹⁰ Sr迅速測定に関しても、期待通りの成果を得た。p-Maqおよび測定法の安定性・再現性に関しては、さらなるデータの蓄積が必要。
		C	C	B	C	C	・放射線ストロンチウムの測定においてSr吸着剤ピュアセラムMAqを利用することにより、迅速で安価な分析の方向性を示したことは評価できる。ただし、試薬としてピュアセラムMAqに着目したことは重要であるが、試薬に開発を加えた研究ではなく、最も重要と思われる塩濃度の濃い実海水を用いた迅速測定においては十分な結果が得られていない。今後、実用化のために更なる研究の発展を期待する。
		B	B	C	C	B	・Srのあらたな測定法として有用である可能性は示されたものの、P-MAqの性能がメーカーの製造方法等に依存するなど、安定して確立された測定法となるまではまだ課題が多い。迅速測定法・精密測定法の双方において、妨害核種が共存する中でのSrの選択的測定については、試料を用いた実測実験を進め、測定法として完成度を上げることを期待する。

整理番号	課題名	研究目標の達成度	研究成果	放射線規制及び放射線分野への貢献度	研究コスト及び費用対効果	総合評価	評価コメント
9	環境放射線モニタリングに適した半導体受光素子ベースの検出器の開発	A	A	A	B	A	<p>・発光材料の選択、形状の影響等の特性評価とともに信号処理系を改善することでシンチレーション検出器の固定型あるいは可搬型モニタリングポストへの応用を可能にする当初の目標を達成している。また、現場のニーズを参考にしながらこの検出器の現場への適用性の検討も試みており、平常時から緊急時に至る環境放射線モニタリングの改善に大きく寄与する技術開発と言える。</p>
		B	B	A	A	A	<p>・半導体受光素子を用いてモニタリングポストの小型化及び耐環境性の向上を図り、実用化の段階まで進めたことは高く評価できる。実証実験にも着手されており、より長期間の動作確認の結果が待たれる。</p>
		B	B	B	B	B	<p>・測定レンジが十分広く、低コスト、ローメンテナンスの環境モニタリングポスト(低線量率用および高線量率用)の試作とその実証実験は、期待通りの成果を出した。高線量率用モニタリングポストは商品化されており、今後、長期の耐久性に関するデータが蓄積されると期待される。</p>
		B	B	B	B	A	<p>・小型で、維持管理の容易なモニタリングポストを開発し、実用化へと結びつけたことは評価できる。既存のモニタリングポストとの連続性を確保し、長期継続性の調査等において更なる発展に取り組むことを期待する。</p>
		B	B	B	B	A	<p>・6mm角CsI(Tl)検出器及び八角柱型CsI(Tl)シンチレータ検出器の商品化は大きな成果である。既存の検出器の数値との整合性、本装置導入のメリット等についてデータ蓄積するとともに課題を改善し、コスト面だけでなく安定した正確で精度の良い測定器として、設置した地方自治体と協働しつつ住民の信頼の獲得を図っていただくよう期待する。</p>