

放射線安全規制研究戦略的推進事業における令和 2 年度年次評価の結果 及び令和 3 年度採択課題の決定の報告について

令和 3 年 3 月 2 4 日
原子力規制庁

1. 経緯

- 放射線防護分野の安全研究として、平成29年度から「放射線安全規制研究戦略的推進事業」を実施している。本事業は、「放射線安全規制研究推進事業」及び「放射線防護研究ネットワーク形成推進事業」で構成されている。
- 今般、外部有識者による本事業の研究評価委員会^{※1}（参考資料 1 参照）において平成29年度以降に採択した課題について年次評価を行い、その評価結果を踏まえて本事業の研究推進委員会^{※2}（参考資料 2 参照）において、令和 3 年度に継続して実施する課題を決定した。また、研究推進委員会^{※3}において、令和 3 年度に新規に実施する課題を決定した。

2. 進捗状況

(1) 令和 2 年度年次評価の結果について

- 令和 2 年度に実施した11件の課題（参考資料 3 参照）について、研究評価委員会において、達成状況及び今後の計画について評価した（別紙 1 参照）。

A 評価	B 評価	C 評価	D 評価
5 件 (継続 2 件、終了 3 件)	6 件 (継続 3 件、終了 3 件)	(該当無し)	(該当無し)

* 評価基準： A：一層の推進を期待、B：現状通り実施、C：計画を修正して実施、D：中止すべき

※ 1 研究成果報告会（令和 3 年 2 月 15 日、2 月 18 日）においてヒアリング、第 2 回研究評価委員会（令和 3 年 2 月 18 日）で評価を実施。会議資料等は次の URL を参照。
 ・研究成果報告会（1 日目）<https://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/youshikisya/kenkyuseika/210000002.html>
 ・研究成果報告会（2 日目）<https://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/youshikisya/kenkyuseika/210000003.html>
 ・第 2 回研究評価委員会 <https://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/youshikisya/kenkyuhyouka/210000002.html>

※ 2 第 3 回研究推進委員会（令和 3 年 3 月 2 日）で審査を実施。

※ 3 第 2 回研究推進委員会（令和 3 年 2 月 1 日）において書面審査、第 3 回研究推進委員会（令和 3 年 3 月 2 日）においてヒアリング審査を実施。会議資料等は次の URL を参照。
 ・第 2 回研究推進委員会 <https://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/youshikisya/kiseikenkyuu/210000073.html>
 ・第 3 回研究推進委員会 <https://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/youshikisya/kiseikenkyuu/210000074.html>

(2) 令和3年度採択課題の決定について

① 継続課題の決定について

○上記(1)の研究評価委員会の評価結果を踏まえて研究推進委員会において審査を行い、令和3年度に継続予定の5件の課題に関し、

- ・ A評価の課題(2件)については当初の予定通りの計画で
- ・ B評価の課題(3件)については評価を踏まえて一部修正した計画で

それぞれ事業を継続することを決定した。

評価	課題名
A	<ul style="list-style-type: none">・ 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・ 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
B	<ul style="list-style-type: none">・ 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・ 福島原発事故の経験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・ 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

(各課題の詳細については参考資料3参照)

② 新規課題の決定について

○令和2年12月9日の原子力規制委員会において了承された2つの重点テーマに基づき、公募を行った(期間:令和2年12月11日~令和3年1月15日。参考資料4参照)ところ、重点テーマ①に対し4件、重点テーマ②に対して6件の計10件の課題の提案があった。

○研究推進委員会において書面及びヒアリングによる審査を行い、重点テーマの課題として以下の4件を採択した。4件のうち1件を条件付き採択とした。

重点テーマ	課題名
① 放射線防護に係る中長期的課題への対応に向けたフィジビリティ研究	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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-（※） ・ 自然起源放射性物質 NORM による被ばくの包括的調査
② 原子力災害時の放射線モニタリング技術・分析技術に関するフィジビリティ研究	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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 ・ 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

いずれも研究期間は1年間（各課題の詳細については別紙2参照）

※採択条件：研究経費のうち、資機材整備のための設備備品購入費用は認めない。

○採択に至らなかった課題の理由として、以下のものがあった。

- ・ 本事業の目的に合致しない。
- ・ 実現可能性が乏しい。
- ・ 既存技術であり、新規性に乏しい。

3. 今後の予定

4月：契約の締結を速やかに行い、事業を開始する。

6月：令和2年度終了課題について事後評価を行う。

令和2年度に実施した課題 一覧（年次評価結果）

放射線安全規制研究推進事業

番号	課題名	期間	予算額 (研究期間合計) (百万円)	研究代表者 (所属)	評価	研究評価委員会 総合コメント	継続の 有無
(1)	短寿命アルファ線放出核種等の合理的安全規制のためのガイドライン等の作成	令和元年度 ～ 令和2年度 (2年目)	11	吉村 崇 (大阪大学)	B	減衰を考慮した短寿命 RI 安全取扱いのガイドライン作成という目標は概ね達成できたと評価する。本ガイドラインが、現場の使用者の安全管理に役立つことを期待したい。本研究で得られた成果を踏まえ、関係者の間において graded approach の導入など、今後の方向性について議論されることを期待する。なお、成果報告書には、ガイドラインの内容、アルファ線放出核種に特有なポイント、及び関連学協会からのコメントとそれらへの対応を書き込んで頂きたい。	(令和2年度で終了)
(2)	加速器施設の廃止措置に関わる測定、評価手法の確立	令和元年度 ～ 令和2年度 (2年目)	47	松村 宏 (高エネルギー加速器研究機構)	B	コロナ禍にあつて現地作業が制限される中、可能な範囲で施設の放射化測定作業を進め、加速器施設の廃止に関わる測定評価マニュアルを作成したことは評価できる。一方、(マニュアルの中に加えるか否かにかかわらず、)現クリアランス制度に関する課題について、現行制度に対する問題提起に留まらず、クリアランスガイドラインまで踏み込んで議論し、それらを報告書に記載されたい。	(令和2年度で終了)

番号	課題名	期間	予算額 (研究期間合計) (百万円)	研究代表者 (所属)	評価	研究評価委員会 総合コメント	継続の 有無
(3)	内部被ばく線量評価コードの開発に関する研究	平成29年度 ～ 令和2年度 (4年目)	62	高橋 史明 (日本原子力研究開発機構)	A	内部被ばく線量評価コード(コード操作マニュアルを含む)の開発という目標は、期待通り達成できたものと判断する。特に、ICRP Pub.134及び Pub.137 で公表された実効線量係数を再現できることが確認されている点、及び専門家による意見を参考にβ版の操作性や利便性の改良が行われている点は高く評価できる。原子力規制庁と相談の上、今後の維持管理体制の整備に協力されたい。	(令和2年度で終了)
(4)	発災直後の面的な放射線モニタリング体制のための技術的研究	令和元年度 ～ 令和2年度 (2年目)	19	谷垣 実 (京都大学)	A	原子力災害発生後の二次元放射能分布情報の把握に必要なモニタリングポストの小型化及び自律型ネットワークの構築が可能であることを示したことは高く評価できる。データ転送における通信セキュリティや複合災害におけるシステム頑健性への対策、及び既存の緊急時放射線モニタリング(ERM)との連携等、実装化に向けて検討されたい。	(令和2年度で終了)

番号	課題名	期間	予算額 (研究期間合計) (百万円)	研究代表者 (所属)	評価	研究評価委員会 総合コメント	継続の 有無
(5)	原子力災害 拠点病院の モデル BCP 及び外部評 価等に関する調査及び 開発	平成30年度 ～ 令和2年度 (3年目)	28	永田 高志 (九州大学)	A	多数の機関の参加を得てモデル BCP の検証を行い、安全配慮義務やリスクコミュニケーション等について参加者の問題意識と関心を引き出した点は高く評価できる。今後、本事業で確立した研修がすべての原子力災害拠点病院へ展開され、その中において、マネジメント層の研修への参加の拡大、及び広報・マスコミ・住民への対応の組み込み等の改善に関する取り組みがなされることを期待する。	(令和 2年度 で終了)
(6)	包括的被ばく医療の体制構築に関する調査研究	平成30年度 ～ 令和2年度 (3年目)	48	富永 隆子 (量子科学技術研究開発機構)	B	CBRNE テロ災害に関連する教材の改訂及び初動対応マニュアルの作成が行われ、これらを用いてオンライン研修を実施したことは評価できる。但し、マニュアル自体の質を確保するために、第三者評価及び放射線施設関係者や受講者からのフィードバックによる見直しと改訂を図って頂きたい。	(令和 2年度 で終了)
(7)	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	令和2年度 ～ 令和3年度 (1年目)	38	平尾 好弘 (海上・港湾・航空技術研究所)	B	ICRP2007 年勧告に対応したガンマ線遮蔽計算コードの整備の重要性は理解できる。来年度は、対象とするガンマ線のエネルギー範囲の拡張、ICRP2007 年勧告取入れによるデータ(数値)の変化の確認、及び論文発表を通じた諸外国専門家による評価について検討されたい。	継続

番号	課題名	期間	予算額 (研究期間合計) (百万円)	研究代表者 (所属)	評価	研究評価委員会 総合コメント	継続の 有無
(8)	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	令和2年度 ～ 令和3年度 (1年目)	38	数藤 由美子 (量子科学技術研究開発機構)	A	本研究は平成30年度・令和元年度に実施されたフ ィージビリティスタディの結果を踏まえたものであ り、今年度の成果として、線量評価の精度及び二 動原体検出感度いずれも大きく改善されたことが 高く評価できる。AI 画像判別による線量評価法の 開発においては PNA-FISH とギムザ染色(ないし DAPI 染色)の組合せの手法を優先し、今後一層推 進するとともに、本手法の他大学への実戦配備を 急がりたい。一方、ギムザ染色のみのサンプルを 使った AI 自動判定は、継続研究として実用性を検 討頂きたい。	継続
(9)	福島原発事 故の経験に 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	令和2年度 ～ 令和3年度 (1年目)	13	坪倉 正治 (福島県立医科大学)	B	本研究は、原子力災害時の防護措置を、メリットと デメリットの両面から捉え、全体のリスクを最小限と するための基礎的研究として重要であり、原子力 災害時の防護措置の判断に関係する重要な課題 に取り組むものとして高く評価される。研究をより効 果的に推進する上で、行政、国家機関、住民組織 等の協力を実施体制に取り入れることが必要だ と思われる。また、大気輸送・拡散・沈着モデル (ATDM)を用いたシミュレーションによる被ばく線量 評価においては、屋内退避の防護効果の不確実 性を考慮したリスクベネフィットの考察等を反映さ せて頂きたい。	継続

* 評価基準： A: 一層の推進を期待、B: 現状通り実施、C: 計画を修正して実施、D: 中止すべき

放射線防護研究ネットワーク形成推進事業

番号	課題名	期間	予算額 (研究期間合計) (百万円)	研究代表者 (所属)	評価	研究評価委員会 総合コメント	継続の有無
(10)	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	平成29年度～令和3年度(4年目)	53	平成29年度～令和元年度 篠原 厚 (大阪大学) 令和2年度～令和3年度 渡部 浩司 (東北大学)	B	本年度より研究テーマを放射線業務従事者情報の共有化に絞ったことで、これまでと比べ事業目的が明確となった半面、研究課題名との関連が不明確となった印象が強い。放射線業務従事者の個人管理のための標準共通フォーマットを作成し、全国一元管理に向けた課題を抽出できたことは評価したい。次年度終了時点の到達点を明らかにし、各大学が利用する大型共同利用施設とのネットワーク確立に発展させて頂きたい。	継続
(11)	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	平成29年度～令和3年度(4年目)	96	神田 玲子 (量子科学技術研究開発機構)	A	放射線防護アカデミアと課題解決型ネットワークの活動を通じて、当初の目標である放射線防護方策の決定に関わるステークホルダー間の「情報共有」、「連携の場」、「協調関係」の改善に大きく貢献している。ただし、検討項目が広がり過ぎている感があり、例えば若手人材育成のように今後の展開に課題が見られ始めたことが懸念される。最終年度となる次年度においては、研究終了後の課題解決型プラットフォーム或いはネットワークの将来像を意識して取りまとめ頂きたい。	継続

* 評価基準： A: 一層の推進を期待、B: 現状通り実施、C: 計画を修正して実施、D: 中止すべき

令和3年度に新規に採択した課題 課題ごとの概要

テーマ①：放射線防護に係る中長期的課題への対応に向けたフィジビリティ研究

<事業名>

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-

<機関名>

学校法人青葉学園 東京医療保健大学

<事業のポイント>

- ✓ 平常時及び原子力災害の初期から復興・復旧期に至るまで、放射線リスクに対する地域住民の「安心」と「安全」の乖離を埋める役割を担う存在として、地域住民から信頼され、コミュニケーション能力に長けており、特に放射線リスクに精通した看護職の活動が望まれる。
- ✓ 放射線の健康影響・リスクに関するスキルを備えた看護職を構成員とする「原子力災害支援保健チーム (NuHAT)」の実現可能性について検討する。具体的には、NuHAT の①構成員の供給体制 (大学院教育)、②運営体制 (組織の責任体制、運営経費の確保等)、③質向上の体制 (継続研修) のあり方を検討し、NuHAT 設置に向けての提案を行う。
- ✓ 構成員の供給体制に関する検討においては、放射線看護課程を有している複数大学の大学院教員によるフォーカスグループミーティングを行い、大学院修士課程への放射線リスクマネジメント科目の導入可能性を分析する。さらに、大学院生を対象に放射線リスク研修を実施し、研修終了後に質問紙調査により、モデルシラバス (演習を含む) 作成等のための基礎情報を得る。
- ✓ 運営体制に関する検討においては、DMAT および原子力行政関係者のインタビュー調査、原子力総合防災訓練における看護職の行動観察調査を行い、原子力防災対策における看護職のあり方等の検討のための基礎情報を得る。
- ✓ 質向上の体制に関する検討においては、放射線看護課程の修了者を対象に放射線リスク研修を実施し、研修終了後に質問紙調査により、放射線リスク研修のモデル作成等のための基礎情報を得る。

<事業代表者名>

明石 眞言 (東京医療保健大学 東が丘看護学部・看護学研究科 教授)

<共同実施者>

なし

採択条件：研究経費のうち、資機材整備のための設備備品購入費用は認めない。

テーマ①：放射線防護に係る中長期的課題への対応に向けたフィジビリティ研究

<事業名>

自然起源放射性物質（NORM）による被ばくの包括的調査

<機関名>

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構

<事業のポイント>

- ✓ 国際放射線防護委員会(ICRP)2007年勧告を踏まえ、ICRPから自然起源放射性物質(NORM: Naturally Occurring Radioactive Material)の産業利用に関する新たな勧告が2019年に出版された。この勧告に対応するために、日本におけるNORM利用に関するデータの更新が必要である。
- ✓ 本事業は、フィジビリティ研究として日本におけるNORMの利用状況を調査するものである。
- ✓ 具体的には、量子科学技術研究開発機構のNORMデータベースのオリジナルデータや最新の貿易統計データを調査することにより、天然資源（岩石や鉱石など）の国内使用量と放射能濃度に関するデータの整理を行う。
- ✓ 本事業により今後調査を進めていくうえでの対象物質の優先順位等が明らかとなり、我が国の実情に応じたNORMの放射線防護のあり方に関する検討材料となることが期待できる。

<事業代表者名>

岩岡 和輝（国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 量子医学・医療部門
放射線医学総合研究所 放射線防護情報統合センター）

<共同実施者>

なし

テーマ②：原子力災害時の放射線モニタリング技術・分析技術に関するフィジビリティ研究

<事業名>

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

<機関名>

学校法人慈恵大学 東京慈恵会医科大学

<事業のポイント>

- ✓ 環境水中の放射性 Sr (^{90}Sr , ^{89}Sr) の安全、迅速、安価な分析法の開発を目的とする。目的に応じて、(1)迅速測定:原子力事故等の緊急時を想定し、排水中の濃度限度 (^{90}Sr : $30 \text{ Bq} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 ^{89}Sr : $300 \text{ Bq} \cdot \text{L}^{-1}$) を迅速に確認する方法と、(2)精密測定:平常時のモニタリングを想定し、 ^{90}Sr を $0.001 \text{ Bq} \cdot \text{L}^{-1}$ 程度まで定量する方法の二種類の分析法を提案する。
- ✓ 放射性 Sr 分析の前処理として、新素材である Sr 吸着剤を用いる。ケイ酸バリウムが主成分で、海水にそのまま適用でき、Sr を選択的に吸着する素材である。この Sr 吸着剤の性質に関する基礎的検討は既に進めている。以下の手順に適用できることをトレーサー実験によって確認し、分析手法を確立する。
- ✓ 迅速測定については、海水 100 mL に Sr 吸着剤を加えて 2 時間程度混合した後、回収した Sr 吸着剤をそのまま測定する。精密測定については、海水 20 L に Sr 吸着剤を加えて 2 時間程度混合した後、Sr 吸着剤を分離し、 ^{90}Y の成長のため約 2 週間程度放置した後、Y が含まれる上澄溶液を回収し、溶液をそのまま測定、もしくは、溶液から Y の水酸化物沈殿を生成して回収し測定する。測定には、①液体シンチレーション計測法、②プラチックシンチレータボトル (PSB) 法、③低 BG-ガスフロー検出器の三種の方法を適用する予定である。
- ✓ 上記の分析手法を確立した後、これを標準海水試料 (Reference Material IAEA-443) に適用し、分析方法の妥当性を検証する。開発された新たな分析法は、環境放射線モニタリングの有用な手段となることが期待される。

<事業代表者名>

箕輪はるか (東京慈恵会医科大学 アイソトープ実験研究施設 准教授)

<共同実施者>

小島貞男 (愛知医科大学 名誉教授)

青山道夫 (筑波大学 客員教授)

テーマ②：原子力災害時の放射線モニタリング技術・分析技術に関するフィジビリティ研究

<事業名>

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

<機関名>

国立大学法人京都大学 複合原子力科学研究所

<事業のポイント>

- ✓ 本研究は、地方自治体からの要望を踏まえ、固定・可搬・簡易モニタリングポストの運用や維持管理の負担軽減に寄与するものである。
- ✓ 近年の進展する半導体受光素子の成果と KURAMA-II 開発で実現した高計数率化技術を固定・可搬モニタリングポストに導入する。
- ✓ シミュレーションや実環境での試験を通じ、原子力防災や放射線防護の目的に適した半導体受光素子ベースの検出器を提供することを目的とする。
- ✓ 原子力防災や放射線防護におけるモニタリング能力の維持と運用管理負担の軽減に貢献できる。

<事業代表者名>

谷垣 実（国立大学法人京都大学 複合原子力科学研究所
粒子線基礎物性研究部門 助教）

<共同実施者>

なし

研究評価委員会 構成員 (令和3年2月18日時点)

外部有識者 (五十音順)

占部 逸正	学校法人福山大学 名誉教授
小田 啓二	国立大学法人神戸大学 理事・副学長
鈴木 元	学校法人国際医療福祉大学クリニック 教授兼院長
ニッ川 章二	アルファ・タウ・メディカル株式会社 Radiation Safety Officer
吉田 浩子	国立大学法人東北大学大学院 薬学研究科 ラジオアイソトープ研究教育センター 准教授

研究推進委員会 構成員 (令和3年3月2日時点)

原子力規制委員会

伴 信彦 原子力規制委員会委員

外部有識者 (五十音順)

石川 徹夫 公立大学法人福島県立医科大学医学部 教授
 高橋 知之 国立大学法人京都大学複合原子力科学研究所 准教授
 古田 定昭 株式会社ペスコ 中部事務所長

原子力規制庁職員

小野 祐二 放射線防護企画課 課長
 村山 綾介 監視情報課 課長
 宮本 久 安全規制管理官 (放射線規制担当)
 高山 研 放射線防護企画課 企画官
 三橋 康之 放射線防護企画課 企画官
 重山 優 放射線防護企画課 企画調査官
 菊池 清隆 監視情報課 企画官
 大町 康 放射線防護企画課 課長補佐
 小林 駿司 放射線防護企画課 係長
 本間 俊充 放射線防護企画課 放射線防護技術調整官
 中村 尚司 放射線規制部門 技術参与

評価対象課題 採択時の概要

(1)

<事業名>

短寿命アルファ線放出核種の合理的な安全規制のためのガイドライン等の作成

<機関名>

大阪大学 放射線科学基盤機構 附属ラジオアイソトープ総合センター

<事業のポイント>

- ✓ 短寿命アルファ線放出核種等は医学応用のための研究が精力的に進められている。近い将来、放射線施設でこれらの核種の大量利用が期待される。そのために、各施設での短寿命アルファ線放出核種等の許可使用数量を決める新しい施設設備基準及び行為基準をまとめたガイドライン等を作成する。
- ✓ 各施設が規定する行為等を従事者に遵守させるためには、教育の実施が必須である。本研究では、短寿命アルファ線放出核種等の安全取扱いを教授するために必要な教育内容を検討し、教育資料も作成する。
- ✓ 本研究により作成されたガイドライン等は、放射線規制の運用に直接寄与する。本ガイドライン等により、各事業所では、合理的な安全性が担保された状態で、短寿命アルファ線放出核種等を使用可能になる。このことは、国内での短寿命 α 線放出核種等の医学応用研究の発展を放射線管理の点から後押しすることに繋がる。また、短寿命アルファ線放出核種等の利用拡大に繋がり、健康長寿の促進への寄与が期待できる。

<事業代表者名>

吉村 崇 (国立大学法人 大阪大学 放射線科学基盤機構
附属ラジオアイソトープ総合センター 教授)

<共同実施者>

なし

<事業期間>

2年

(2)

<事業名>

加速器施設の廃止措置に関わる測定、評価手法の確立

<機関名>

大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構

<事業のポイント>

- ✓ 国内において設置台数が多く、技術革新が目覚ましい多様化した医療用の粒子線治療加速器施設について、調査対象施設を増やして放射化の実態の調査（放射能測定、発生中性子量測定等）を行うことで、放射化／非放射化の領域を明確化する。
- ✓ 加速器施設の大型電磁石を中心として、稼働中の加速器の放射化状況の調査結果から、廃止時における放射化量の推定を行えるようにする。使用を終えた大型電磁石金属のコアボーリング調査により内部の放射能分布の特徴を明らかにした上で、最終的には、これまでにコンクリートで確立したようなサーベイメータ等を用いた廃止時の簡便な定量評価方法の確立を行う。
- ✓ 加速器施設の廃止措置において、加速器電磁石等の金属部の測定評価を効率化する放射線イメージング技術による放射化マッピングの手法の確立を行う。実際の放射化電磁石を用いて、核種同定や放射能定量等を実施する。
- ✓ 加速器施設の放射化／非放射化の領域分け（これまでの調査分を含む）及び放射化測定・評価手法について関連学会等と連携し、加速器施設の廃止措置における測定評価マニュアルを作成する（2年目）。

<事業代表者名>

松村 宏（大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構
共通基盤研究施設 放射線科学センター 准教授）

<共同実施者>

なし

<事業期間>

2年

(3)

<事業名>

内部被ばく線量評価コードの開発に関する研究

<機関名>

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構

<事業のポイント>

- ✓ 内部被ばく防護に関する国内規制への ICRP2007 年勧告の取入れや各事業所における被ばく線量管理において、有益な技術基盤となる内部被ばく線量評価コードを4か年計画で開発する。
- ✓ 具体的には、ICRP2007 年勧告に従い実効線量係数（摂取した核種の放射能当たりの実効線量、単位：Sv/Bq）を正確に計算する機能、内部被ばくモニタリングによる測定値から核種の摂取量を推定するための機能を有するコードを開発する。
- ✓ コードの特徴として、実効線量係数を計算する機能は、日本人に適したパラメータ等の設定やICRPが今後公開するモデル・データへ対応させるための拡張が可能な設計とする。また、核種の摂取量を推定する機能は、事故時や平常時の被ばく評価で問題となる摂取条件に対応可能とさせる。
- ✓ 最終的にはコードβ版の試用に関する意見聴取を踏まえた改良、マニュアル整備等を行い、完成させたコードを公開する。

<事業代表者名>

高橋 史明（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
安全研究・防災支援部門 安全研究センター リスク評価研究ディビジョン
放射線安全・防災研究グループ 研究主席）

<共同実施者>

なし

<事業期間>

4年

(4)

<事業名>

発災直後の面的な放射線モニタリング体制のための技術的研究

<機関名>

京都大学 複合原子力科学研究所

<事業のポイント>

- ✓ 東京電力福島第一原子力発電所事故のような大規模な原子力災害において、発災直後から従来のモニタリング体制が再稼働するまでの間の測定機会の損失を最小限にするために、以下に示す技術の研究開発に取り組む。
- ✓ 軽量で小型かつ従来の可搬型モニタリングシステム以上の機能を持つ KURAMA-II をベースとし、10 日程度の連続稼働が可能な可搬型モニタリングポストの開発を行うとともに、フィールドテストなどを通じて自律型可搬モニタリングポストに求められる仕様について検討する。
- ✓ 大規模災害で既存の通信網が機能しない状況を想定し、近年技術的進展の著しい低省電力の広域通信技術である LPWA (Low Power Wide Area communication) を用いた自律メッシュ型ネットワークの構築に関する技術検証を行い、可搬型モニタリングポスト等と組み合わせたフィールドテストを行う。
- ✓ 廉価かつ高性能なシングルボードコンピュータベースにした、小型軽量かつ低廉な超小型 KURAMA-II を試作し、放射線計測機器としての基礎的特性を評価するとともに、本課題で検証する LPWA との組み合わせによる発災直後の効率的なモニタリング手法について検討を行う。

<事業代表者名>

谷垣 実 (国立大学法人 京都大学 複合原子力科学研究所
粒子線基礎物性研究部門 助教)

<共同実施者>

なし

<事業期間>

2年

(5)

<事業名>

原子力災害拠点病院のモデル BCP 及び外部評価等に関する調査及び開発

<機関名>

九州大学大学院 医学研究院 先端医療医学講座 災害分野

<事業のポイント>

- ✓ 地域の原子力災害拠点病院がガイドラインに基づく事業継続計画 BCP を策定するための技術的指針類を開発し、原子力災害医療・総合支援センターである 4 施設が策定に向けた支援を行うと共に、策定内容の充実度を評価する仕組みを構築する。
- ✓ 複合災害に備え、原子力災害拠点病院の BCP が整備されることで、災害拠点病院としての体制強化に繋がるよう、全国的な体制整備の構築を目指す。
- ✓ 原子力災害拠点病院 BCP の一環として、訓練や災害時に円滑に活動するための地域社会や報道機関へのリスクコミュニケーションのガイドラインを開発する。

<事業代表者名>

永田 高志（九州大学大学院 医学研究院 先端医療医学講座 災害分野 助教）

<共同実施者>

有嶋 拓郎（鹿児島大学病院 救命救急センター 特任講師）

<事業期間>

3年

(6)

<事業名>

包括的被ばく医療の体制構築に関する調査研究

<機関名>

国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所

<事業のポイント>

- ✓ 原子力災害対策指針では、原子力災害対策重点区域（24道府県）での原子力災害時における被ばく医療体制整備が進められているが、それ以外の地域も含め、全国各地に存在する放射線障害防止法の対象事業所での放射線事故、労災事故など危険時の措置の強化、国民保護に関する基本指針では武力攻撃事態等、緊急対処事態における放射線テロまたは核攻撃等の放射線緊急事態での医療、放射線防護措置等の必要性が示されている。本事業では、包括的かつ実地的な被ばく医療の体制整備に係る課題を解決するための調査研究を実施する。
- ✓ 消防や警察などの各対応機関の初動対応、初療のマニュアルや対応手順、専門的支援、人材育成について現行の原子力災害対策指針等の体制等に基づき検証し、課題を整理、抽出する。
- ✓ 多人数への対応も含めた実地的な放射線防護及び医療対応についての検討、包括的に被ばく医療を提供するためのガイドラインやマニュアル、効果的な現場運用のための研修方法等を検討する。
- ✓ 放射線防護や放射線管理、被ばく医療、線量評価等に関して専門的な支援体制、情報共有システムを設計する。
- ✓ 対応機関や医療機関等が包括的に被ばく医療を実践できる対処能力の実効性を向上させる方法を明らかにし、原子力災害、放射線テロまたは核攻撃等における防護措置及び医療対応の実地的運用方法を明らかにすることで、社会および国民の安全、安心に資することが期待される。

<事業代表者名>

富永 隆子（国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構
放射線医学総合研究所 被ばく医療センター 医長）

<共同実施者>

なし

<事業期間>

3年

(7)

<事業名>

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

<機関名>

国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所

<事業のポイント>

- ✓ 原子力施設や放射線施設においては、放射線防護に係る法令の遵守を確実にするため、放射線の遮蔽安全評価が実施される。本研究では、今後のICRP2007年勧告等の国内法令取入れにおける外部被ばく実効線量換算係数等の改訂に対応するため、遮蔽安全評価法と使用データを適切に見直す手順を検討し、放射線規制の効率的な運用に資する技術ガイドラインを作成する。
- ✓ 本研究で作成する技術ガイドラインは、施設の遮蔽安全評価に際して、事業者自らが本ガイドラインを参照して勧告の取り入れを行うことを可能とすることを旨とするとともに、安全審査において事業者が申請に使用する遮蔽安全評価法の妥当性確認に資することを旨とする。
- ✓ 作成した技術ガイドラインに従い、モンテカルロ法等による精密計算と比べ線量を分かりやすく迅速に計算できる簡易遮蔽計算コードを開発し、代表的なベンチマーク問題に対して、海外の同種コードや精密計算と出力の比較検証を行うことで、本ガイドラインによる遮蔽安全評価の見直しが適切かつ妥当に行われていることを確認する。
- ✓ また、遮蔽安全評価技術のレベル維持のための若手人材の育成を図る。

<事業代表者名>

平尾 好弘（国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所
海洋リスク評価系 システム安全技術研究グループ 上席研究員）

<共同実施者>

なし

<事業期間>

2年

(8)

<事業名>

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

<機関名>

国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構

<事業のポイント>

- ✓ 染色体異常を指標とする被ばく線量評価において、染色体異常の画像判定の標準化および効率化を目指して、人工知能（AI）技術のひとつである深層学習法を基盤とした染色体画像自動判定モデルの開発を行う。
- ✓ AI の導入により、画像判定が1検体（1000細胞）につき10分以下で可能となることが期待でき、大規模な放射線事故における多検体トリアージ診断支援の大きな力となる。
- ✓ 本事業で開発したモデルは、量子科学技術研究開発機構の基本モデルとする。他の検査機関での使用を考慮した汎用化に向けて、多様な品質の画像に対応するための技術検討やアプリケーション化のための技術検討を行う。

<事業代表者名>

数藤 由美子（国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 量子医学・医療部門
高度被ばく医療センター 計測・線量評価部 生物線量評価グループ
グループリーダー）

<共同実施者>

なし

<事業期間>

2年

(9)

<事業名>

福島原発事故の経験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

<機関名>

公立大学法人 福島県立医科大学

<事業のポイント>

- ✓ 原子力災害時における避難や屋内退避などの防護措置は、放射線リスクを低減するために最も重要な対策の一つである。一方、避難は社会弱者をあぶり出し、社会・身体・経済的など様々な側面で弱者がより被害をうける事態を引き起こす。本研究では、防護措置に伴う放射線以外のリスク要因の特定・定量化、そのリスクを低減するために必要な方策を検討する。

- ✓ 地域の弱者の緊急避難の状況を明らかにするため、福島原発事故に伴う避難の状況について、公開資料をベースとし、これを症例集積研究等としてまとめる。加えて、病院スタッフ、患者本人や家族に対するインタビュー調査を行い、避難の状況についてのデータを収集する。また、病院に保管されている診療録を用いた患者の身体的情報についても解析対象とする。さらに、避難リスクの疫学研究について福島原発事故以外の事例もあわせて広くまとめ、メタ解析をおこなう。

- ✓ 防護措置による健康リスクと放射線リスクを、死亡率や損失余命の尺度で比較する。これらの情報を用いて他の原子力発電所立地地域でのより効果的な防護措置立案のための情報を生成する。

<事業代表者名>

坪倉 正治（公立大学法人福島県立医科大学 医学部 公衆衛生学講座 博士研究員）

<共同実施者>

なし

<事業期間>

2年

(10)

<事業名>

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

<機関名>

大阪大学

<事業のポイント>

- ✓ 実習コンテンツの開発、主に安全管理担当者を対象とした実習を含む研修を実施し、安全管理担当者の資質向上、人材育成を行う。
- ✓ 大学・研究機関の放射線従事者情報の共有化と一元管理に向けた課題抽出、各大学の従事者管理システム連携手法を検討する。

<事業代表者名>

篠原 厚 (大阪大学ラジオアイソトープ総合センター／大学院理学研究科 化学専攻放射化学研究室 教授)

<共同実施者>

秋光 信佳 (東京大学 アイソトープ総合センター 研究開発部 教授)
柴田 理尋 (名古屋大学 アイソトープ総合センター 研究教育部 教授)
渡部 浩司 (東北大学 サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター 放射線管理研究部 教授)

(11)

<事業名>

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

<機関名>

国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所

<事業のポイント>

- ✓ 放射線防護関連の学術コミュニティが、放射線規制の改善に向けて、自発的に関与し、ステークホルダ間の合意形成をリードするため、ネットワーク（NW）を構築し、情報や問題意識の共有、課題解決のための連携や協調を行う。
- ✓ 安全規制研究の重点テーマの提案、緊急事態対応人材の育成・確保、職業被ばくの最適化推進を事業の主軸とし、それぞれの議論の場となる NW を構築する。また本事業で新規に構築する NW に加え、既存の NW も参加するアンブレラ型プラットフォーム（以下、アンブレラと呼ぶ）を構築する。アンブレラが幅広い専門家の議論と合意形成の場として機能するため、NW 合同報告会、ステークホルダ会議、代表者会議を開催する。
- ✓ アンブレラが情報共有の場として機能するために、国際動向報告会を年 1 回、東京都内で開催し、放射線防護に関連する代表的な国際機関（UNSCEAR, ICRP, IAEA, WHO, OECD-NEA-CRPPH）における動向について報告するとともに、関連学会の研究者も交えて広くオープンな議論を行う。
- ✓ NW が実施した調査の結果や上記の会議での報告内容や議論等については、報告書にまとめて公開し、NW 事業においてアウトプットとして活用する。

<事業代表者名>

神田 玲子（国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構
放射線医学総合研究所 放射線防護情報統合センター センター長）

<共同実施者>

吉澤 道夫（国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門
原子力科学研究所 放射線管理部長）

百瀬 琢磨（国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 バックエンド研究開発部門
核燃料サイクル研究所 副所長兼放射線管理部長）

杉浦 紳之（公益財団法人原子力安全研究協会 理事長）

「令和3年度放射線対策委託費（放射線安全規制研究戦略的推進事業費）」に係る
新規研究課題の公募要項（一部抜粋）

令和2年12月11日
原子力規制委員会原子力規制庁
長官官房放射線防護グループ
放射線防護企画課

放射線源規制及び放射線防護による安全確保のための根拠となる調査・研究について令和3年度に新規に実施する研究事業を公募します。

I. 主旨

- ・ 原子力規制委員会は原子力に対する確かな規制を通じて人と環境を守ることを使命としており、平成24年9月に設置されて以来、課題に応じた安全研究を実施し科学的知見を蓄積してきました。平成28年7月6日には「原子力規制委員会における安全研究の基本方針」を公表し、安全研究の目的を4つの柱^{*}に整理したうえで、放射線源規制・放射線防護分野に対しても調査研究活動の推進をしているところです。

※①規制基準等の整備に活用するための知見の収集・整備、②審査等の際の判断に必要な知見の収集・整備、③規制活動に必要な手段の整備、④技術基盤の構築・維持

- ・ こうした状況を踏まえ、放射線源規制・放射線防護による安全確保のための調査・研究を体系的かつ戦略的に実施するために、平成29年度から「放射線対策委託費（放射線安全規制研究戦略的推進事業費）」として、2つの事業を実施しています。具体的には放射線源規制・放射線防護による安全確保のための根拠となる調査・研究を推進するために放射線安全規制研究推進事業を、規制活動及び研究活動の土台となる放射線防護研究関連機関によるネットワーク構築を支援するために放射線防護研究ネットワーク形成推進事業を実施しています。
- ・ 本事業では、原子力規制委員会、放射線審議会等において示された技術的課題の解決につながるような研究を推進するとともに、研究活動を通じた放射線防護分野の研究基盤の強化を図ります。事業を通じて得られた成果は最新の知見として国内制度への取り入れや規制行政の改善につなげていきます。これらの活動によって調査・研究と行政施策が両輪となって、継続的かつ効率的・効果的に放射線源規制・放射線防護による安全確保を最新・最善のものにすることを目指します。

II. 公募の内容

A. 放射線安全規制研究推進事業

(1) 事業の概要

- ・ 本事業は原子力規制行政のうち放射線源規制・放射線防護による安全確保の体制整備に係る課題解決及び重要施策の推進のために、研究課題について若手を含む幅広い研究者から提案を受けた上で調査研究を委託するものです。

令和3年度については、研究推進委員会における重点テーマ案の議論（※）を踏まえ、原子力規制委員会は、(2)に示す重点テーマを設定しています。

※研究推進委員会

<https://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/kiseikenkyuu/index.html>

- ・ 重点テーマに沿った提案については、課題選定の審査の際、加点対象となりますが、それ以外のテーマでも、放射線防護上重要な研究提案については、採択の対象となります。
- ・ 放射線防護分野の活性化のため、若手育成の観点から研究実施体制に若手研究者を含めた提案及び複数分野が連携した研究実施体制を特に推奨します。
- ・ 令和3年度は、上限2,000万円程度の課題を数件程度、採択することを予定しています。なお、上限額は目安であり、小規模な提案を排除するものではありません。

(2) 重点テーマ

原子力規制委員会（令和2年12月9日）が示す重点テーマは以下のとおりです。なお、それぞれのテーマの詳細については別紙1を参照してください。

【重点テーマ】

- ① 放射線防護に係る中長期的課題への対応に向けたフィジビリティ研究
- ② 原子力災害時の放射線モニタリング技術・分析技術に関するフィジビリティ研究

テーマ①：放射線防護に係る中長期的課題への対応に向けたフィジビリティ研究

<p>テーマ解説</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 我が国における放射性同位元素等の規制を、科学的・合理的かつ国際標準に整合したものとするためには、国際的な議論の動向を踏まえて、時機を失することなくその見直しを加えることが重要である。 ○ これまでの放射線安全規制研究戦略的推進事業の研究成果として、水晶体の新たな等価線量限度への対応をはじめICRP2007年勧告等の国内法令への取り入れに係る課題の解決に資する科学的知見等が得られており、喫緊に取り組むべき課題への対応は概ね果たされてきている。ただし、ICRP からNORM に関する新たな勧告が最近出版され、内部被ばくに関する線量係数については未刊行の核種が存在するなど、ICRP2007年勧告に関連した課題への対応を引き続き進めていく必要がある。 ○ ICRP は、2007年勧告以降の科学的知見及び経験の蓄積を踏まえて、主勧告の改定に向けた取り組みに着手している。次期主勧告では、実用量の概念が変更され、線量評価のための人体ファントムがさらに精緻化されるなど、大きな変更が見込まれている。このような国際的な動向を適時適切に把握しつつ、次期ICRP 主勧告に遅滞なく対応できるよう必要な研究課題を選定した上で、知見の蓄積を図る必要がある。 ○ また、医療をはじめとする様々な関連分野において、放射線・放射性物質の新たな利用が進められていることや、大学・研究機関における放射線・放射性物質の利用者の雇用形態の多様化といった状況に対し、規制が円滑に運用されるための提案や規制体系のあるべき姿に関する建設的な提言に向けた取組も期待される。 ○ ついては、ICRP をはじめとする国際動向を踏まえて、放射線安全規制の改善に向け、中長期的な視点に立ったフィジビリティ研究を令和3年度に取り組むことが求められる。
<p>成果活用方針</p>	<p>国際的な動向を踏まえ、規制機関として規制の技術的基準の改善やガイドラインへの反映に関し取り組むべき令和4年度以降の中長期研究課題の検討材料とする。</p>

テーマ②: 原子力災害時の放射線モニタリング技術・分析技術に関するフィジビリティ研究

<p>テーマ解説</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 原子力災害においては、原子力施設から放出された放射性物質の分布を把握し、的確な防護措置を実施することにより、一般公衆や災害対応者等の健康リスクを低く抑える必要がある。このために整備するモニタリングポスト等の放射線モニタリングシステムについても、逐次、機能の高度化、信頼性の向上、コストの低減を進めることが求められている。 ○ 原子力災害発生直後の放射性物質・放射線量の分布の把握に関しては、既にモニタリングポスト等の整備が進められてきたところであるが、複合災害等によりこれらの機能が喪失した際のバックアップとして、あるいは面的な分布をより迅速かつ詳細に把握するための手段として、陸上又は洋上に機動的に展開し、その情報を速やかに集約、活用できる放射線モニタリングシステムの開発・実装が望まれる。 ○ 原子力災害の初期から復興・復旧期に至るまで、放射線防護及び健康管理のための措置を的確に立案・実施するために、環境中に放出された核種を分析する技術の向上が必要とされる。特に、既存の技術では分析が困難な核種について、簡便・迅速に測定できるような革新的な分析技術が期待される。 ○ また、万が一の放射性物質の体内摂取への対応として、アクチニド核種等の分析の迅速化をはじめとする内部被ばく線量評価手法の高度化は引き続き必要とされており、放射性核種分析をはじめとする研究者の横断的な連携によるブレークスルーが期待される。 ○ ついては、原子力災害時の防護の実効性向上に資するモニタリングに関わる技術の高度化等に関し、中長期的な視点に立ったフィジビリティ研究を令和3年度に取り組むことが求められる。
<p>成果活用方針</p>	<p>原子力災害対策指針の改正及び関連マニュアル等への反映に関し取り組むべき令和4年度以降の中長期研究課題の検討材料とする。</p>