

放射線安全規制研究戦略的推進事業の進捗状況について

令和 2 年 3 月 25 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}（別紙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及び中間評価を行い、その評価結果を踏まえて本事業の研究推進委員会^{※2}（別紙2参照）において、令和2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2年度に新規に実施する課題を決定した。

2. 進捗状況

(1) 令和元年度に実施した課題の評価及び継続する課題の決定

- 令和元年度に実施した14件の課題について、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3参照）。

A 評価	B 評価	C 評価	D 評価
4 件（3 件）	9 件（4 件）	1 件（1 件）	（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
括弧内は継続課題の件数

- 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2年度に継続予定の8件の課題に関し、
- ・ A 評価の課題（3件）については当初の予定通りの計画で
 - ・ B 評価の課題（4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。

※1 研究成果報告会（令和2年2月5日、2月6日）においてヒアリング、第3回研究評価委員会（令和2年2月6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） <http://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/kiseikenkyuu/210000033.html>
研究成果報告会（2日目） <http://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/kiseikenkyuu/210000035.html>
第3回研究評価委員会 <http://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/kiseikenkyuu/210000036.html>

※2 第2回研究推進委員会（令和2年2月14日）及び第3回研究推進委員会（令和2年2月27日）で審査を実施。

※3 第2回研究推進委員会（令和2年2月14日）において書面審査、第3回研究推進委員会（令和2年2月27日）で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 <http://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/kiseikenkyuu/210000037.html>
第3回研究推進委員会 <http://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/kiseikenkyuu/210000038.html>

- ・ C評価の課題（1件）については、以下の研究推進委員会のコメントに従い修正された研究計画で、事業を継続することを決定した。

課題名：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

コメント：

- ・ 研究計画を大学・研究機関の放射線業務従事者情報の共有化と一元管理に特化するものに修正し、これに応じ予算計画も見直すこと。
- ・ 予算計画は今年度実績額（見込み含む）の50%を上限とすること。

（2）令和2年度事業として新規に採択する課題の決定

- 令和元年12月25日の原子力規制委員会において了承された3つの重点テーマに基づき、公募を行った（期間：令和元年12月26日～令和2年1月28日。参考資料2参照）ところ、重点テーマに対し3件、重点テーマ以外として2件の計5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3件を採択した。

重点テーマ	課題名
① 原子力・放射線緊急事態における被ばく評価手法に関する研究	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
② 原子力災害に対する防護措置のリスク・ベネフィット評価	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
③ 国際動向を踏まえた放射線安全規制の技術的課題に関する検討	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

（各課題の詳細については別紙4参照）

- 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。

- ・ 想定される成果が限定的である。
- ・ 本事業の目的に合致しない。

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。

研究評価委員会 構成員 (令和2年2月6日時点)

外部有識者 (五十音順)

占部 逸正	学校法人福山大学 工学部情報工学科 教授
小田 啓二	国立大学法人神戸大学 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	公益社団法人日本アイソトープ協会 常務理事
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2年2月27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
中村 吉秀	公益社団法人日本アイソトープ協会医薬品部 医薬品・試薬課	シニアアドバイザー
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

大熊 一寛	放射線防護企画課	課長
長坂 雄一	監視情報課	課長
宮本 久	安全規制管理官 (放射線規制担当)	
田中 桜	放射線防護企画課	企画官
高山 研	放射線防護企画課	企画官
小此木 裕二	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

令和元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)	原子力事故時における近隣住民の確実な初期内部被ばく線量の把握に向けた包括的個人内部被ばくモニタリングの確立	平成 29 年 ～令和元年 (3年目)	98	栗原 治	量子科学技術研究開発機構	B	昨年度の評価時点において遅れ気味と判断された新型検出器の製作と実証実験を最終年度に間に合わせたことは評価する。開発された装置を用いた甲状腺測定研修会での意見を反映させるなど、事故時の甲状腺モニタリング対象者側の視点に立った操作マニュアルについても報告書に記載されたい。	(令和元年度で終了)
(2)	事故等緊急時における内部被ばく線量迅速評価法の開発に関する研究	平成 29 年 ～令和元年 (3年目)	38	谷村 嘉彦	日本原子力研究開発機構	B	研究目標である甲状腺モニタリングシステムについては完成したと考えられるが、実用上の課題及びそれらへの対応等のソフト面での検討結果(治具の向き、測定体位、乳幼児対応、様々な方の意見のフィードバック)等についても報告書に記載されたい。	(令和元年度で終了)

(3)	放射線業務従事者に対する健康診断のあり方に関する検討	平成 30 年 ～令和元年 (2年目)	17	山本 尚幸	原子力安全 研究協会	B	放射線業務従事者に対する健康診断について、法規制に係る課題に関するアンケート調査を含めて、一定の取り纏めが期待できる。さらに一步踏み込んだ「提言」を報告書に記載されたい。	(令和元年度で終了)
(4)	染色体線量評価手法の標準化に向けた画像解析技術に関する調査研究	平成 30 年 ～令和元年 (2年目)	29	数藤 由美子	量子科学技術研究開発機構	A	AI を利用した染色体自動画像判定が短時間で実施できることを示すなど、重要な結果が得られており、研究は高く評価される。深層学習用の教師データを複数の専門家で検証するなど、次のステップに期待する。	(令和元年度で終了)
(5)	環境モニタリング線量計の現地校正に関する研究	平成 30 年 ～令和元年 (2年目)	12	黒澤 忠弘	産業技術総合研究所	B	高バックグラウンド線量率下でのモニタリングポストの現地校正が短時間で可能となった点は評価できる。不確かさの評価と校正定数の決め方の相違、今後の課題、及び一般的な活用に向けた提言を報告書に書き込まれたい。	(令和元年度で終了)

(6)	円滑な規制運用のための水晶体の放射線防護に係るガイドラインの作成	令和元年 (1年目)	10	横山 須美	藤田医科大学	B	ガイドラインを完成させた事は評価できる。医療分野はその他の分野とは放射線業務従事者の放射線防護に関する認識に大きな差があるため、医療従事者対象の「教育用マニュアル」ではなく、出来るだけ拘束力のある「ガイドライン」としてまとめられたい。特に、水晶体線量が高くなる医療従事者を特定し、それらの従事者に対する対応についても言及すべきである。	(令和元年度で終了)
(7)	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 ～令和2年 (2年目)	60	富永 隆子	量子科学技術研究開発機構	B	原子力災害及びテロ災害等への対応が明らかにされ、また、医療職だけでなく事務職員向けの資料を作成していることは評価できる。但し、これまでに公表された同種の研修用テキストとの相違点や改善点を明確にされたい。	継続
(8)	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 ～令和2年 (2年目)	36	永田 高志	九州大学	B	計画を前倒して進めたことは評価できる。BCP研修(ワークショップ)開催回数を増加させ、その効果を検証するとともに、マネジメント層(病院長、事務長等)の参画を促進すべきである。	継続

(9)	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～令和2年(1年目)	19	谷垣 実	京都大学	A	自律型ネットワーク及び測定器(通信系含む)の小型化・低消費電力化のアイデアはさることながらそれを具現化しつつある進捗状況は高く評価できる。次年度において原子力災害時における具体的な利用までの提案を期待する。	継続
(10)	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～令和2年(1年目)	15	吉村 崇	大阪大学	B	本研究課題の目的であるガイドライン作成は計画どおり順調に進んでいるが、論点(例:ガイドラインに使用する実測値や換算係数等の不確実性など)を整理し、実用化に向けた研究を継続されたい。	継続
(11)	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～令和2年(1年目)	56	松村 宏	高エネルギー加速器研究機構	B	現在進めている加速器施設の廃止措置に関わる放射化物の測定の段階から加速器施設の廃止措置のためのマニュアル作成に重点を移し、実効性のあるマニュアルになるよう期待する。クリアランスについては次段階において検討すべきである。	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

令和元年度に実施した課題 一覧（中間評価結果）

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
(12)	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 ～令和2年 (3年目)	78	高橋 史明	日本原子力 研究開発 機構	A	本事業での主目的である線量評価コード開発についてはベータ版まで完成しており、高く評価できる。実効線量係数の改訂は関心が高いため、当該分野の専門家への積極的な情報発信を期待する。	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
(13)	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 ～令和3年 (3年目)	123	神田 玲子	量子科学技術研究開発機構	A	これまでの活動で明らかになった様々な問題への対応を含めて、順調に進んでおり、放射線防護アカデミアの活動は高く評価される。今後、社会への発信という観点を加えるとともに、医療・原子力・リスクなど放射線防護に関与する学会の参画による放射線防護アカデミアの拡大についても検討されたい。	継続
(14)	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 ～令和3年 (3年目)	65	篠原 厚	大阪大学	C	私立・公立大学への拡大は評価できるが、「ネットワーク化」が最終目的ではなく、より一層実効的な放射線安全管理という本来行うべき事業・取組がなされていない。事業計画について実効的な放射線安全管理に向けた取組に特化し、少なくとも新機軸を打ち出す等、今後2年間のしっかりしたロードマップを示されたい。	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2年度に新規に採択した課題 課題ごとの概要

テーマ①：原子力・放射線緊急事態における被ばく評価手法に関する研究

<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

テーマ②：原子力災害に対する防護措置のリスク・ベネフィット評価

<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 特任教授）

<共同実施者>

なし

<事業期間>

2年

テーマ③：国際動向を踏まえた放射線安全規制の技術的課題に関する検討

<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すとともに、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シミュレーション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

評価対象課題 採択時の概要

(1)

<事業名>

原子力事故時における近隣住民の確実な初期内部被ばく線量の把握に向けた包括的個人内部被ばくモニタリングの確立

<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>

- ✓ 放射性物質の環境中への大量放出を伴う原発事故に際し、事故発生から 1 ヶ月以内に 10,000 人を対象とした甲状腺中の放射性ヨウ素等の実測を可能とする個人モニタリングの手法・手順・体制の提案を行う。
- ✓ 提案する個人モニタリングは、①NaI サーベイメータを用いた迅速検査、②既存及び新規に開発するモニタを用いた標準検査、③ホールボディカウンタを用いた追加検査から構成される。各手法を組み合わせることにより、多数の近隣住民に対する正確かつ確実な内部被ばく線量評価を可能とする。
- ✓ 小児を対象とした計測や上昇した放射線環境下での計測などの技術的課題に対処した新しいモニタの開発を行うとともに、原発事故直後に存在する短寿命核種を想定した波高分布の解析に最適化したソフトウェアを開発する。
- ✓ 提案する個人モニタリングを現場で運用するためのマニュアル類を整備し、研修会を通して実務者を育成する。また、本研究の成果を国際社会にも発信する。

<事業代表者名>

栗原 治 (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 計測・線量評価部 部長)

<共同実施者>

なし

(2)

<事業名>

事故等緊急時における内部被ばく線量迅速評価法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>

- ✓ 各避難所、指揮所等に設置できる可搬型の γ 線エネルギー分析型甲状腺モニタを開発し、原子力事故時等の高線量率下でも、大多数の公衆及び作業者の甲状腺等価線量を迅速かつ精度よく測定できる基盤を整備する。
- ✓ γ 線のエネルギー弁別性能等に着目して最適な検出器を選定するとともに、高線量率下での測定に必要な周辺遮蔽体を設計する。これらを組み合わせて試作した甲状腺モニタについて、 γ 線標準校正場を用いた実験に基づき、高線量率下での測定性能を精度良く評価する。
- ✓ 甲状腺モニタ用検出器の感度校正に必要な年齢別頸部ファントムを製作する。甲状腺周辺の解剖学的知見を反映させるために、ボクセルファントムを用いた計算に基づいて校正結果を補正することで、乳幼児を含む多様な公衆に対しても精度良く甲状腺中の放射性ヨウ素を定量できる手法を開発する。

<事業代表者名>

谷村 嘉彦 (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 研究副主幹)

<共同実施者>

なし

(3)

<事業名>

放射線業務従事者に対する健康診断のあり方に関する検討

<機関名>

公益財団法人 原子力安全研究協会

<事業のポイント>

- ✓ 以下の調査・検討を踏まえ、計画被ばく状況および緊急時被ばく状況のそれぞれにおける放射線業務従事者に対する健康診断の医学的意義、有効性を科学的に検討する。
- ✓ 原子力発電所、放射線事業所、医療機関の勤務者等の健康診断受診者および、事業所内産業医、事業場の放射線取扱主任者等の健康診断実施者双方を対象として、健康診断のニーズと有効性、健康診断に対する意識、問題点等のアンケート調査を行う。実施者に対するアンケートでは、現行法令における医師の判断による省略の有無や内規等に着目する。得られた結果を科学的に解析して問題点を抽出・整理する。
- ✓ 上記アンケートの解析結果に基づき論点を整理し、労使双方の意見をインタビュー方式で収集する。
- ✓ 健康診断に関する国際機関の勧告や提言、国内における制度取り入れに係る放射線審議会での検討状況等を再整理する。
- ✓ 海外における健康診断の適用状況について概要の調査を行う。

<事業代表者名>

山本 尚幸（公益財団法人 原子力安全研究協会 放射線災害医療研究所 所長）

<共同実施者>

なし

<事業期間>

2年

(4)

<事業名>

染色体線量評価手法の標準化に向けた画像解析技術に関する調査研究

<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>

- ✓ 染色体異常を指標とする被ばく線量評価において、染色体異常判定の標準化および自動化を実現する可能性のある画像解析技術の調査および評価を行い、効果的かつ実現可能な画像解析手法の開発案を提示する。
- ✓ 染色体線量評価への画像解析技術の導入について、現時点での世界的な動向と今後期待される技術について調査を行う。この調査に基づき、染色体技術、染色体線量評価技術、人工知能、画像解析技術等の専門家による検討委員会を開催し分析を行い、開発すべき染色体異常判定技術について検討を行う。
- ✓ 検討結果から、人工知能技術による画像判定プログラムを試作する。試作には事業代表者機関に蓄積された多量の染色体画像およびその判定結果を用いる。試作プログラムにおける染色体および染色体異常の認識精度などを評価し、精度向上のための現実的方策についてさらに検討委員会等において分析を行う。

<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 放射線医学総合研究所
計測・線量評価部 生物線量評価室 チームリーダー)

<共同実施者>

なし

<事業期間>

2年

(5)

<事業名>

環境モニタリング線量計の現地校正に関する研究

<機関名>

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

<事業のポイント>

「環境モニタリング線量計の現地校正に関する研究」

- ※ 平成 29 年度の研究はフィジビリティスタディという位置づけであり、そこで得られた知見及び研究評価委員会のコメントを踏まえて必要性及び目的を明確化するとともに体制を拡充した。
- ✓ 環境モニタリング線量計によって測定された値が信頼されるためには、測定のトレーサビリティが確保されること、すなわち、校正の連鎖によって国家標準に対してトレーサブルであるとともに校正時の不確かさが評価されていることが求められる。環境モニタリング線量計を校正するためには既設の現地設置の線量計が対象であることから、現地で校正することが必須となる。そこで、現地校正の手法の確立、並びに校正の不確かさの評価を行うことを目的とする。
 - ✓ H29 年度に開発したコリメート照射による校正手法について、研究協力機関と連携して、電離箱、NaI (Tl) シンチレータ線量計について妥当性の確認、不確かさの評価を行う。また従来手法である、線量率が付与された線源を用いた非コリメート照射での校正について、周辺からの散乱線の影響を考慮した校正条件の最適化を行う。
 - ✓ モニタリング線量計を遮蔽板で覆うことにより、周囲からの線量率を低減し、低バックグラウンド環境下で、精度よく校正を行う手法を確立する。本校正手法では、上方から下方に向けた照射を行うことから、後方散乱の寄与についても影響を評価する。

<事業代表者名>

黒澤 忠弘 (国立研究開発法人 産業技術総合研究所 分析計測標準研究部門
放射線標準研究グループ 研究グループ長)

<研究協力機関>

JAEA、日本分析センター ※平成30年度から追加

<事業期間>

2年

(6)

<事業名>

円滑な規制運用のための水晶体の放射線防護に係るガイドラインの作成

<機関名>

学校法人藤田学園 藤田医科大学

<事業のポイント>

- ✓ 放射線審議会の意見具申を踏まえ、今後、水晶体の等価線量限度が関連規制に取り入れられた際に、事業者等が円滑に規制を運用するとともに、自らが被ばく低減策に取り組むことができるように、水晶体の放射線防護に係るガイドラインを作成する。
- ✓ 既存のガイドライン等を参考に、具体的な事例を示し、水晶体の等価線量モニタリングの方法や考え方等について解説する。
- ✓ 医療分野では、放射線診療を専門としてこなかった診療科のスタッフにも容易に理解できるように親しみやすい図を多用し、放射線診療従事者が放射線を安全に利用するための診療科共通のガイドラインを作成する。
- ✓ 関連学会との連携を図るとともに、シンポジウム等の開催を通じて、ガイドラインの具体的内容に関して広く関係者からの意見を募る。
- ✓ 水晶体の放射線防護関連規制の遵守や防護の最適化に資することができるだけでなく、作成したガイドラインを放射線防護教育に活用することにより、従事者が放射線防護全般に目を向け、放射線安全文化を根付かせることにも資することができる。

<事業代表者名>

横山 須美 (藤田医科大学 医療科学部 放射線学科 准教授)

<共同実施者>

大野 和子 (京都医療科学大学 医療科学部 放射線技術学科 教授)

<事業期間>

1年

(7)

<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

(8)

<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

(9)

<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

(10)

<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

(11)

<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、技術革新の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

(12)

<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

(13)

<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）

(14)

<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)

「令和2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)

令和元年 12 月 26 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2年度から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2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。
- ・ 令和2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(令和元年12月25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 原子力・放射線緊急事態における被ばく評価手法に関する研究
- ② 原子力災害に対する防護措置のリスク・ベネフィット評価
- ③ 国際動向を踏まえた放射線安全規制の技術的課題に関する検討

テーマ①：原子力・放射線緊急事態における被ばく評価手法に関する研究

<p>テーマ解説</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 特定放射性同位元素の輸送事故等も含めた原子力・放射線緊急事態においては、防護措置および被ばく医療を的確に行うために、汚染・被ばくをした可能性のある者の被ばく評価を、事態発生後早期に実施する必要がある。 ○ 平成 29 年に日本原子力研究開発機構大洗研究開発センターで発生した作業員のプルトニウムの内部被ばく事故において明らかになったように、α 核種のバイオアッセイ等、緊急事態の被ばく評価には特殊な技術を必要とする場合があり、現状では実施できる機関や処理能力に限界がある。 ○ こうした背景から、過去の対応事例や技術動向を踏まえて、高度な被ばく評価手法（α 核種の内部被ばくにおけるトリアージ、迅速バイオアッセイ、生物学的線量評価等）を改良し標準化を進めることは、当該分野の専門家が減少している状況にあって、技術を確実に継承していくために、喫緊に取り組むべき課題である。 ○ ついては、原子力・放射線緊急事態における被ばく評価手法の改良及び標準化が求められている。
<p>必要とする成果内容と目標期限</p>	<p>【1年目】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 現状の被ばく評価の課題の整理 ・ 必要な知見の収集及び取得 ・ 実験的研究等による必要な知見の取得 <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>【2年目】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 実験的研究等による必要な知見の取得、手法の確立 ・ 効果的な現場運用のための研修法の作成
<p>成果活用方針</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力災害対策指針及び関連マニュアル等への反映

テーマ②：原子力災害に対する防護措置のリスク・ベネフィット評価

<p>テーマ解説</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 原子力災害時における避難等の防護措置は、放射線リスクを低減する一方で、対象となる住民に大きな負担を強いることになる。東京電力福島第一原子力発電所事故においても、無理な避難によって高齢者の死亡率が上昇したことが報告されている。 ○ このことは重要な教訓であるにも拘わらず、原子力防災の観点から十分な検討が行われているわけではない。例えば、要支援者のうち、避難によって健康リスクが高まる者は、施設敷地緊急事態では屋内退避をし、その後適当なタイミングで避難をすることになっているが、その枠組みにおいて、放射線以外のリスク要因が具体的かつ定量的に考慮されているわけではない。 ○ 今後、原子力災害対策をより適切なものとするために、防護措置に伴う放射線以外の健康リスクについて、実事例の解析等によりエビデンスを整理し評価することが必要である。 ○ ついては、原子力災害時における防護措置について、健康リスクを主眼としたリスク・ベネフィットの評価に関する研究が求められる。
<p>必要とする成果内容と目標期限</p>	<p>【1～2年目】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 東京電力福島第一原子力発電所事故等における防護措置と健康リスクの関係の調査及び分析、リスク評価手法の検討 ・ 防護措置判断上の主要なリスク要因の洗い出し、リスク評価手法の提案
<p>成果活用方針</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力災害対策指針及び関連マニュアル等への反映

テーマ③：国際動向を踏まえた放射線安全規制の技術的課題に関する検討

<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改正を加えることが重要である。 ○ 放射線審議会では、平成 29 年以降これまで、国際放射線防護委員会（ICRP）2007 年勧告等の国内制度等への取り入れに関する調査・審議を行い、水晶体の等価線量限度、女性の線量限度及び実効線量係数等について検討を進めてきた。 ○ ICRP 2007 年勧告では、線量評価の基になる線量係数が変更されており、法令に取り入れに当たっては、円滑な運用のためにガイドやマニュアルを整備する必要がある。 ○ さらに、自然起源放射性物質の放射線防護に関する報告書が最近 ICRP より刊行されており、国内での利用実態に基づいて、改めて考え方及び対応を整理する必要性が生じている。 ○ 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た課題解決型の調査研究を進めることが求められる。
<p>必要とする成果内容と目標期限</p>	<p>【1～2年目】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 規制基準値・管理技術に係る国内外の科学的知見の蓄積状況、管理手法における課題、作業実態、被ばく評価等に関する調査及び分析 ・ 課題解決に向けた調査研究及び提言取りまとめ
<p>成果活用方針</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国際的な動向を踏まえつつ、規制機関として規制の技術的基準やガイドラインへの反映について、検討を行う。