

採択課題の概要について

(1)①-1

<事業名>

短寿命 α 線核種の合理的規制のためのデータ取得による安全性の検証と安全管理・教育方法の開発

<機関名>

大阪大学

<事業のポイント>

- ✓ ^{211}At , ^{223}Ra および ^{225}Ac と壊変核種について、精製・標識実験、細胞実験、動物実験における空気中への飛散量、表面汚染、排気、排水中への混入量のデータを取得する。
- ✓ 病院内における ^{223}Ra を用いた作業の実態調査と空気中濃度・表面汚染・排気、排水中濃度データ取得する。
- ✓ 短寿命 α 線核種の放射線管理、安全取扱教育法を開発する。

<事業代表者名>

篠原 厚 (大阪大学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>

畑澤 順 (大阪大学大学院医学系研究科核医学講座 教授)

山村 朝雄 (東北大学金属材料研究所アルファ放射体実験室 准教授)

吉村 崇 (大阪大学ラジオアイソトープ総合センター 教授)

<事業名>

短寿命 α 核種等のRI利用における合理的な放射線安全管理のあり方に関する研究

<機関名>

近畿大学

<事業のポイント>

- ✓ 本研究は、短寿命 α 核種を用いた内用療法を含む放射線医療のさらなる発展を目指した研究開発が合理的な安全管理の下に促進されるために、国内外の短寿命 α 核種の使用及び管理と規制の実態を調査検討する。
- ✓ 本研究の主任研究者は、厚生労働科学研究費補助金研究等で長年にわたり高度な放射線医療に対応した放射線防護を推進するための研究を進め、その成果の一部が医療法等の関係法令に取り入れられている。
- ✓ 短寿命 α 核種を用いた放射線治療に関する基礎研究及び臨床研究が進められつつある現在、放射線障害防止法及び関係法令における規制を国際動向とも整合した科学的合理的なものとするのが求められる。
- ✓ 本研究では、医療用として期待される ^{211}At 、 ^{225}Ac などの短寿命 α 核種の使用及び管理と規制に関して、実際に核種を扱って研究開発に取り組んでいる国内外の施設と意見交換や訪問調査を実施し、また国際機関等で情報を収集して、科学的見地や国際動向から課題と対応策を整理する。
- ✓ 本研究で得た成果は学会発表、論文により国内外に発信し広く成果を共有し、より合理的な管理と規制の提言を通じて、短寿命 α 核種の研究開発の推進に繋げる。

<事業代表者名>

細野 眞 (近畿大学医学部放射線医学教室高度先端総合医療センター兼原子力研究所 教授)

<共同実施者>

なし

採択条件:提案された課題のうち、国内外の実態調査のみを採択する。調査の具体的内容および予算計画について事務局と調整すること。

<事業名>

加速器施設の廃止措置に係わる放射化物の測定、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>

- ✓ 本研究では、放射線発生装置施設の廃止措置を実施するための以下の3つの課題の検討を行い、放射線規制を進める上でのガイドライン作成などに資する成果を得ることを目的とする。

①規制対象施設・規制対象範囲の明確化

ここでは、規制対象施設の明確化、規制対象範囲の明確化のために、静電加速器、放射光施設、粒子線治療施設において、放射化・非放射化の領域の区分可能性について、調査・検討を行う。

②非汚染・非放射化の評価手順の検討

ここでは、クリアランスレベルを参考にしつつ、非汚染・非放射化を評価するための測定や評価手順を明らかにする。

③廃止マニュアルの作成

ここでは、廃止措置の計画から報告書の作成までの一連の進め方について、法的な手続き、安全管理体制構築、測定評価手法、廃棄物の管理等を項目毎に明らかにする。

<事業代表者名>

松村 宏 (大学共同利用開発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

<事業名>

原子力・医療従事者等の標準的な水晶体の等価線量モニタリング、適切な管理・防護はどうあるべきか？～水晶体被ばくの実態から探る～

<機関名>

藤田保健衛生大学

<事業のポイント>

- ✓ 以下の研究を踏まえ、水晶体モニタリング法、管理・防護策を提案する。
- ✓ 福島第一原子力発電所等において、従事者の水晶体の等価線量が高くなるもしくは不均等被ばくの可能性がある作業を抽出し、従事者の水晶体の等価線量を測定することによって、実態を調査する。
- ✓ 原子力研究施設のホットセル内作業、グローブボックス作業等における水晶体被ばくを調査するとともに、ファントムを用いた水晶体の等価線量測定に関する実験研究を実施する。
- ✓ 血管系及び非血管系透視下治療、核医学治療等を実施している医療施設において、医療スタッフの水晶体の等価線量の実態を調査するとともに、医療スタッフの被ばく低減のための効果的な教育プログラムを開発する。
- ✓ アンケートによる放射線診療従事者の不均等被ばく管理の実態調査、非透視検査での水晶体の等価線量の測定・評価及び防護眼鏡の遮蔽効果の評価を行う。

<事業代表者名>

横山 須美 (藤田保健衛生大学医療科学部放射線学科放射線安全管理学教室
准教授)

<共同実施者>

辻村 憲雄 (国立研究開発法人日本原子力研究開発機構核燃料サイクル工学研究所放射線管理部線量計測課 主任研究員)

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)

藤淵 俊王 (九州大学大学院医学研究院保健学部門医用量子線科学分野
准教授)

<事業名>

水晶体の等価線量限度の国内規制取入れ・運用のための研究

<機関名>

東北大学

<事業のポイント>

- ✓ 新しい水晶体等価線量限度の国内規制取入れ・運用のため、医療従事者の水晶体近傍位置における等価線量(3mm線量当量)を実際に測定評価することで、日本の水晶体被ばく実態を明らかにするとともに、従来の評価方法と比較する。加えて具体的運用方法を検討するため種々の基礎データを取集する。
- ✓ 水晶体被ばくは医療分野において特に重要なところであり、最優先して医療機関従事者の水晶体線量の実情を明らかにする必要がある。我々は心臓 IVR 医師と看護師の水晶体線量の初期評価を行った (*Sci Rep.* 2017 Apr 3;7(1):569)。この実績と経験をもとに研究内容等を大きく発展拡充し課題を遂行する。
- ✓ 測定対象を拡大し、実態を明らかにする。医師、看護師に加えて、放射線技師と臨床工学士も評価。各種の IVR や IVR 以外の透視使用手技 (ERCP、手術室での手技等)、さらに一般撮影ホールドや核医学検査、密封小線源治療等も測定。
- ✓ 評価検討項目を拡大し、妥当な運用方法を検討する。左眼に加えて、右眼と中間部、頸部位置も同様に測定。3mm線量当量と 70 μ m 及び 1cm線量当量の比較。Pb 防護カネの内外で測定。さらに必要に応じてリアルタイム線量計を用いて時系列分析し適切な水晶体被ばく防護対策を検討。
- ✓ 文献考察等も踏まえ関連学会にて討議し、新しい水晶体等価線量限度の国内規制取入れに際し、標準化手法の確立や運用法について具体的に提言する。
(例) 各手技及び職種毎に最適な線量モニタ方法、水晶体線量計装着位置、従来の個人モニタ線量計で評価可能か、防護カネ使用時の評価、線量パラメータによる推定。

<事業代表者名>

千田 浩一 (東北大学災害科学国際研究所・医学系研究科放射線検査学分野
兼任 教授)

<共同実施者>

なし

<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>

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 (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

<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

採択条件:提案された課題のうち

- (a)測定器(検出器・遮蔽体)の開発
- (b)放射性ヨウ素定量法の開発
- (d)甲状腺モニタシステムの標準化のうち測定に関する部分のみを採用する。

<事業名>

眼の水晶体等価線量評価に用いる線量計の試験校正手法の開発

<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>

- ✓ 信頼性の高い水晶体等価線量の管理に必要な、国内における線量計の試験・校正システムの確立を目指す。そのために β 線標準場のエネルギー拡大、 X 線場と β 線場の3mm線量当量の導出、水晶体等価線量評価に用いる線量計の試験・校正の実証実験を行う。
- ✓ β 線の3mm線量当量の評価に利用できる β 線標準場は現状で1種類しかない。線量計のエネルギー特性の調査を可能にするために、 β 線源とアクリルフィルタを組み合わせる手法により、試験校正に利用できる β 線標準場のエネルギーの種類を増やす。
- ✓ 産総研が試験・校正のために維持・管理している X 線場と β 線場の3mm線量当量をモンテカルロシミュレーションにより導出する。
- ✓ 線量測定サービス業者・線量計メーカー等と連携して、眼の水晶体の等価線量に用いることが想定される線量計を選定し、開発した X 線場と β 線場において試験・校正の実証実験を行う。

<事業代表者名>

加藤 昌弘 (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 主任研究員)

<共同実施者>

なし

<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測の品質保証のために、測定のトレーサビリティを確保することが重要である。そのためには、校正の連鎖によって国家標準にトレーサブルであること、また校正時の不確かさが評価されていることが必須である。
- ✓ 東日本大震災以降、様々な環境モニタリング線量計が設置されていることから、現地調査を行うことにより、これらの線量計の分類、また現在用いられている現地校正の課題点について整理を行う。
- ✓ 従来の校正方法に比べて、モニタリング線量計の周辺機器からの散乱線がなく、また迅速に校正が可能となるコリメート型の照射装置を開発し、半導体式モニタリング線量計に対して現地校正を行う。コリメータ形状については、シミュレーションや実測により、現地で取り扱いしやすいように軽量となるような最適化を行う。
- ✓ 本研究で開発した校正手法に対する校正時の不確かさの評価を、半導体式モニタリング線量計に対して行い、測定のトレーサビリティ確保に貢献。

<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）

<共同実施者>

なし

採択条件：フィジビリティ研究として採択する。モニタリングポストの設置状況について実地調査を行い、適切に類型化した上で、それぞれのモニタリングポストの現地校正に必要な視点を抽出すること。文献等の情報も加味して、代表的なモニタリングポストの現地校正の課題と方法論を十分に検討すること。

<事業名>

「放射線業務従事者」としての「指定」の在り方に関する検討：原子力施設等と医療施設の比較」

<機関名>

東京医療保健大学 東が丘・立川看護学部 看護学科

<事業のポイント>

- ✓ 目的：「放射線業務従事者」は、法的に「管理区域に立ち入る者」とされている。しかし、個々の医療施設で放射線業務従事者を指定するための基準が異なっており、放射線防護・安全の視点から、作業者の安全やひいては放射線管理に対する作業員等からの信頼を失いかねない状況にある。そこで、本事業では、放射線事業所、特に医療機関の間の「放射線業務従事者」としての指定の基準の標準化を図り、医療従事者が事業所を移動した場合でも、統一的な放射線安全・管理が実施できるようにすることを目的とする。
- ✓ 方法：医療施設の放射線管理の実態を質問紙調査により把握し、さらに標準化された放射線管理が徹底している原子力施設の実態をインタビュー調査により把握し、それらの結果を踏まえて、実現可能な「指定」基準を作成し、提言する。
- ✓ 期待される成果：放射線作業員としての指定基準の標準化について、実施可能性を含めて検討・提案し、普及を図ることによって、放射線施設、特に医療施設間での基準の相違がなくなり、放射線作業員の安全及び放射線に対する国民の安心に繋がる。

<事業代表者名>

草間 朋子 （東京医療保健大学東が丘・立川看護学部看護学科 副学長、研究科長）

<共同実施者>

なし

採択条件：課題名を『「放射線業務従事者」としての「指定」の在り方に関する検討：原子力施設等と医療施設の比較』とし、放射線業務従事者の指定に関し厳格な運用を行っている原子力施設等（原子炉等規制法及び放射線障害防止法の規制を受ける施設）との比較に基づいて、医療施設における放射線業務従事者の指定の在り方について考察すること。

<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 (日本原子力研究開発機構原子力科学研究部門 放射線管理部長)

百瀬 琢磨 (日本原子力研究開発機構バックエンド研究開発部門 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)

<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)

採択条件:提案された事業のうち、RI教育実習プログラムの開発に関する検討及び従事者管理のための連携体制整備のみを採択する。ネットワークには国立大学 RI センターを核としつつ、全国の大学 RI 施設を含めるとともに、具体的な内容および予算計画について事務局と調整すること。