

テーマ（3）事故による放射線不安への対策に資する研究

3-1 放射線に対する恐怖・不安により生じる行動のメカニズムと心理学・行動経済学的制御に関する研究

主任研究者：平井 啓（大阪大学） 1

3-2 セカンドプレイスでの放射線リスクコミュニケーションの実現

主任研究者：田中 健次（電気通信大学） 7

3-3 診療放射線技師を対象とした放射線災害時におけるリスクコミュニケーションについての研修の体系化及び放射線災害時における診療放射線技師を活用した支援体制の構築に関する調査研究

主任研究者：新井 知大（駒澤大学） 12

分担研究者：石原 敏裕（国立がん研究センター）

放射線の健康影響に係る研究調査事業 令和3年度～令和5年度実施総括報告書

研究課題名	放射線に対する恐怖・不安により生じる行動のメカニズムと心理学・行動経済学的制御に関する研究
研究期間	令和3年度 ～ 令和5年度（3年間）

	氏名	所属機関・職名
主任研究者	平井 啓	大阪大学大学院人間科学研究科・准教授
分担研究者		
若手研究者		

1. 研究の概要

福島第一原子力発電所事故以来、現在も続く放射線等に対する恐怖と不安によりさまざまな問題が生じている。本研究では、放射線の健康影響についての知識・不安・行動（以下、放射線リテラシー）と、甲状腺検査等のがん検診受診の意思決定の2つのテーマについて、健康行動における行動変容と意思決定を説明する Rosenstock の健康信念モデルを基盤モデルとして、健康不安の根幹である脆弱性について、行動免疫システム、損失回避などの近年の心理学的・行動経済学的概念を統合することで拡張し、放射線に関連した健康不安についての心理学的・行動経済学的メカニズムを明らかにすることを目的とした。

本研究は、2つのテーマから成る。第一のテーマは、放射線に関連した不適切な行動に関する研究である。現地調査をはじめ、インタビュー調査、ウェブ調査など多様な調査手法を用いて、さまざまな角度からアプローチの上、対象者をグループ化し、その特徴の具体化ならびにそれぞれに応じた情報提供のためのメッセージやコンテンツ案の作成を行った。第二のテーマは甲状腺検査などの検診受診における意思決定に関する研究である。甲状腺検査をはじめとした検診やその後に対する認知、疾患に対する理解や不安などを変数として、ウェブ調査やインタビュー調査からその実態を明らかにしたうえで、セグメント抽出を行い、対象者に応じたコンテンツを開発した。

3カ年に渡って実施した複数の調査結果から、居住区や年齢だけでなく、認知のあり方や不安の感じ易さ、主観的規範、これまでの経験といったさまざまな変数によって対象者グループ（セグメント）の特徴を描き出すことが可能となり、その特徴に応じた効果的なメッセージや情報発信についての知見を得ることができた。

2. 研究期間内に実施した内容

年目／実施年度	実施した内容
1年目	テーマ1：放射線の健康不安については、放射線に関連した健康不安についての心理学的・行動経済学的メカニズムを明らかにすることを目的として、文献調査、聞き取り調査、ウェブ調査を実施した。文献調査では、社会学および科学技術政策論の観点から配慮すべき要因を明らかにした。次に、福島県内および県外の市
令和3年度	

	民を 20 代～80 代の計 41 名を対象に、放射線の知識および放射線に関する健康行動、一般的な健康行動、消費行動等について聞き取り調査を行なった。内容分析の結果、県内居住者は、自然放射線の知識、これまでの放射線に関するリスクコミュニケーションを通じて、放射線に関するリテラシーが形成されており、比較的合理的な意思決定・行動を行っていた。県外者については、放射線に関する知識、健康意識（ナチュラルインサイト）、子育てに対する信念によって放射線に関する不安や風評的な知識を持つ可能性があると考えられた。聞き取り調査の仮説に基づいて、全国を対象にウェブ調査（調査会社に委託、全国の 20 歳～80 歳、2400 名）を実施した。その結果、仮説同様、自然放射線等の知識、放射線に対する態度、放射線の健康影響の信念等の項目が、県内・県外で放射線リテラシーに差があることが明らかになった。 テーマ 2：甲状腺検査受診の意思決定については、実態把握のために、甲状腺検診の対象者（15 歳～25 歳）に聞き取り調査を行い、現在の説明文の理解には差があり、また県民健康調査や甲状腺検査自体を認識していない可能性の仮説を立て、甲状腺検査を受診すること・受診しないことの現在および将来の利得と損失についてのウェブ調査を実施した。受診率や検査の意義の理解など高い水準を示す項目があった一方、再検査時の対応や検査を受けることで生じる損失の理解などは低い水準を示し、若年層の甲状腺検査に対する理解の実態が示された。
2 年目	テーマ 1：放射線のリテラシーと不安では、昨年度に実施したウェブでの質問紙調査の再分析を行った。放射線に対する態度、放射線に対する不安・信念、放射線を回避しようとする行動、の 3 つの尺度の項目平均を算出し、信念については因子分析（最尤法）を行い、ネガティブイメージ、利用価値、不信の 3 因子を確認し、各因子の最も因子負荷量の高い項目を代表項目として、合計 14 項目を特徴量として特定した。これら 14 の変数をもとにクラスター分析を行い、調査協力者を分類した。その結果、解釈可能な 7 つのクラスター（セグメント）を抽出した。セグメント A（以下 A、同様にアルファベットはセグメント番号を示す）は放射線に対するリテラシーは高く、健康不安は高い。B は A と類似するが放射線量の把握をしていないことが特長である。C と D も類似しており、リテラシーと健康不安がともに高く、D は放射線の把握をしていない。E はリテラシーと健康不安が平均的である。F はリテラシーが低く、健康不安が高い。G はリテラシーも不安も低く、放射線や原子力への無関心さや差別・偏見を許容する態度が見られる。なお、セグメントの詳細は整理した論文が学術雑誌に掲載された¹⁾。クラスター分析に加えて、放射線に関する有効なメッセージを検討するウェブでの質問紙調査を実施した。放射線とがんに対する複数のメッセージについてランダム比較試験として提示し、それぞれの印象について質問し、放射線に対する態度、不安・信念、回避行動意図について尺度を用いた質問をした。結果として、メッセージ別の印象、メッセージに対するセグメントごとの印象が異なることが示唆された。 テーマ 2：甲状腺検査等がん検診受診行動では、昨年度に実施したウェブでの質問紙調査結果から、若者の意思決定について周囲の大人が与える情報が意思決定に影響を与えていると想定されたため、親の認識についてインタビュー調査を実
令和 4 年度	

	施した。また、既存のメッセージは、若者にとって利益・損失が正確に理解されていないものがあつた他、過剰診断について内容が正しく伝わっていない可能性があつた。そこで、医師等有識者等から助言を得て、行動経済学の観点から修正したメッセージ（案）を作成し、10-30代にウェブでの質問紙調査を実施した。その結果、メッセージの受け止め方は対象者の特性による違いはなく、甲状腺検査の受検経験のある人が多い福島県居住か否かによつての違いがみられた。
3年目	テーマ1：放射線の知識と不安に関して、これまでに実施したウェブ調査の分析結果から抽出した7つのクラスター（セグメント）に合わせ、コンテンツを作成した。具体的には、知識高・不安低/知識高・不安低/知識低の不安の計3種類、引用するデータが異なる3種類、認知的不協和解消を狙った仕掛けの有無2種類の情報提供コンテンツ（投影・印刷用スライド、動画）を開発した。セグメントに応じ、例えば、知識が高い場合は具体的な数字や表・グラフを活用し、知識が低い場合は恐怖心を高めず理解できるように数値を減らし平易な表現で説明を記載した。また、高い健康不安を抱く場合には多元的無知の観点に、差別偏見の不許容の場合には認知的不協和の解消に焦点を当てた。この動画視聴による効果を検討するため、ウェブ調査を行なったところ、動画種別とセグメントの交互作用がいくつか見られ、対象によつて情報提供の方法や配慮を調整する有効性が示された。 テーマ2：甲状腺検査の意思決定に関しては、これまでの調査データを再分析し、テーマ1と同様にコンテンツの作成を行った。昨年度調査の結果を受け、福島県内県外別2種類の情報提供コンテンツ（投影・印刷用スライド、動画）を開発した。セグメント別ではなく、甲状腺検査の受診経験がある福島県内向けと、受診経験がない県外者向けのコンテンツを分け、検査に関する情報提供を行う。共通する部分として、様々ながんについての説明、甲状腺がんについてのリテラシー向上のために経過観察の説明を含む治療のメリットデメリット等の説明を含めた。動画の効果を検討することを目的とし、ウェブ調査を行なったところ、印象評定には差は見られないものの、検査や治療の意思決定において、がんについての説明がない群より、説明を行った動画を見た群で意思決定に変化が見られた。 3カ年分の調査内容をまとめたコミュニケーションの手引きを作成した。
令和5年度	

3. 研究終了時に得られた結果・結論

① 研究結果・結論（総括）・成果など

現地での調査やインタビュー調査を通し、放射線についての知識だけでなく、放射線の測定経験やイメージを中心とした信念、確率やデータや抽象的な概念を扱うことに抵抗があるかなどが、放射線への不安の高まりや忌避行動につながるということが明らかになった。 複数回実施した大規模なウェブ調査によつて、放射線に関する態度、知識や信念をもとにクラスター分析を行った結果、7つのセグメントが特定できた。これにより、対象者の特徴を明確にした上で、それぞれに合わせた情報提供のあり方やメッセージ内容を検討することが可能となった。実際にウェブを介したメッセージ効果の検討では、セグメントによつて安心や納得といった印象が異なることが明らかになった。さらに、20分程度の5パターンの情報提供動画コンテンツを作成し、その視聴による影響をウェブ調査で検討した際、もともと放射線の知識のあるセグメントはどの動画であっても安

心度が高く、知識が少なく不安が高いセグメントは平易な言葉遣いでデータを減らし、さらに明確に「してはいけないこと」「すべきこと」を具体的に伝える構成とした動画で安心度が高い傾向が確認できた。また、動画の印象だけでなく、放射線に対する信念（放射線はなんとなく怖い、大人より子どもの方が影響を受けやすい気がする等）の変化も見られたが、無関心層であるセグメント G ではほとんどの変数で変化が見られなかった。

甲状腺検査や甲状腺がんなどについてのインタビューをしたところ、知識や理解度について、福島県内・外で大きな差があることが確認できた。知識がある福島県内の人であっても、そもそもがん検診やがんについての理解が不十分で、「早く見つけて早く治療がいい」という思い込みがあったり、「過剰診断の意味がわからない」という状態が発生したりすることも見られた。とくに、「(がん) 検診=いいこと」という信念があり、検診を受けるデメリットは伝わりにくいことも自由記述から明らかになった。これらの調査結果を統合し、動画コンテンツは福島県内・福島県外の 2 パターンに分けて開発した。効果検証を目的としたウェブ調査の結果、甲状腺検査について説明する前に、「がん」そのもののやがん検診についての説明をした場合、甲状腺がんの特徴を理解した上で受診や治療の意思決定ができることが明らかになった。

これらの知見を統合し、「コミュニケーションの手引き」を開発することができた。

本研究課題の結果から、原子力災害等の発生時に対するリスクコミュニケーションの重要性が指摘できる。調査結果が示すように、対象者に適した情報発信を行うことが必要となる。しかしながら、大多数に情報を発信し、情報の受け手の特性が分からなかったり、多様な特性を持つ人々を対象としたりする行政やマスコミは、リテラシーが低い・高い不安をもっている人を想定することが望ましい。そのために数値データや専門的用語の使用は控え、データを示す場合もその解釈方法や得られる結論を明確に、結論を言い切る形が信頼を高める傾向にある。また、研究期間の初期に実施した調査結果を踏まえ、なるべく早期から「何をしてよいのか、何をしたらダメか」を明確に指示する情報を好む層がいることを念頭に、客観的なデータを的確に示すだけでなく、そのデータの解釈を平易な言葉で簡潔に伝えることも重要であると考えられる。

② 計画・目標通り実施できなかった事項とその理由

各年度 2 つ以上の調査研究を実施し、それぞれの分析結果を反映させながら研究計画を実施することができたため、研究計画立案当初にたてた目標はほぼ達成することができ、研究遂行についても支障なく実施することができた。一方、調査実施、分析、その結果に関する議論と調査計画の立案といった一連の流れをとどめることなく遂行したため、研究成果のアウトプット、具体的には論文化が遅れている。調査結果を次の調査への反映することを優先してプロジェクトを推進しており、データの整理に並びに投稿作業に遅れがでた。

③ 当初の計画で予定した成果以外（以上）に得られた事項

当初は予定していなかった国際会議への登壇ならびに英語論文の投稿を行うことができ、その結果として **Journal of Radiation Research (JRR)** に論文が採択され、2024 年 4 月以降に掲載されることとなった（現在手続き中、詳細は引用文献リスト）。

また、計画していた以上に、環境省の関連するシンポジウムへの登壇など、成果発表の場が多く与えられ、調査結果を報告し、多様な意見や助言をいただくことができた。これらの知見を反映した調

査を行うことができ、予想以上にインパクトの大きな研究成果を上げることができた。また、ぐるプロジェクトなどとの関わりを通し、政策への影響を与えることができた。

4. 研究成果の活用方策の提案

本研究をさらに発展させる新たな研究や事業化の提案

今後は、さらなるコンテンツ開発が可能であろう。具体的には、対象者の特性などからどのセグメントに該当するかを判定、効果的なメッセージやコンテンツを抽出して提示するといった一連の流れを自動化し、「各個人に適した情報提供を行うこと」が可能なプラットフォームの開発である。これらはあらゆる場面で開発・応用が進む AI を搭載したシステムやアプリ化の技術を応用して適応することで実装が可能になると考えられる。本研究で作成した動画やスライドなどのコンテンツ案のさらなる改善していくことで、より個別最適化した情報提供が可能になるであろう。

引用文献

1. Hirai, K. Yamamura, A., Matsumura, Y., Miura, A., Yagi, E., Fujino, R., Tsubokura, A. & Ohtake, F. (2024), Segmentation of the general public according to differences in knowledge and beliefs about radiation, Journal of Radiation Research, DOI: <https://doi.org/10.1093/jrr/rrae030>

放射線の健康影響に係る研究調査事業 令和3年度～令和5年度実施総括報告書

研究課題名	セカンドプレイスでの放射線リスクコミュニケーションの実現
研究期間	令和3年度～令和5年度（3年間）

	氏名	所属機関・職名
主任研究者	田中 健次	電気通信大学 産学官連携センター・特任教授
分担研究者		
若手研究者		

1. 研究の概要

本研究は、福島県内の子供のセカンドプレイス（自宅以外で長時間過ごす場所）における放射線の健康影響不安に対応するため、3年間にわたって以下の取り組みを行った。1年目は、保育所・幼稚園の保護者とスタッフ1,500名へのアンケート調査により、私設モニタリングポスト（MP）への高いニーズを確認し、試作品10台を設置して6か月間の試験稼働を行った。2年目は、屋外モデル10台に加え、室内モデル5台を新たに開発し、福島県内10か所に設置した。また、保育施設1か所で専門家と共に面的な線量測定とワークショップを行い、セカンドプレイス特有の課題を抽出した。3年目は、3,500か所にチラシを配布し、62名の参加者を得て、3か月間のLINEオープンチャットSNSでのグループ対話を実施した。AIによる議論内容の分析から、私設MP認知後の必要性や新しい使い方の提案への変化が確認され、SNS議論の知見を「放射線モニタリングポストのあり方ハンドブック」として500部配布した。これらの取り組みを通じて、セカンドプレイスにおける放射線リスクコミュニケーションの在り方について、市民目線での議論と合意形成のモデルケースを提示した。

2. 研究期間内に実施した内容

年目／実施年度	実施した内容
1年目	本研究の1年目では、福島県内の保育施設のスタッフ及び利用者1422名に対してアンケート調査を実施した。その結果、私設モニタリングポスト（MP）への信用度は5段階評価で平均3.78点と、公設MPの3.80点と同程度に高く、統計的に有意差はなかった（t検定、$p=0.381$）。また、回答者の50.8%が私設MPを必要と回答した。性別による回答の偏りを分析したところ、女性の方が公設私設に関わらずMPへの信用度を高く評価する傾向があった（χ^2乗検定、$p<0.05$）。年代別では、年齢が高いほど公設MPの設置場所が適切でないと感じていた（$\chi^2=35.05$、自由度=20、$p=0.020$）。私設MPに求める情報発信方法は、SNSが60.1%で最も期待されていた。アンケートの自由記述欄を分析したところ、最頻出語は「モニタリングポスト」（16回）、次いで「放射線」（9回）、「必要」（8回）、「風評被害」（4回）であった。クラスタリングでは、「放射線と生活との関わり」が最多（26件）であった。これらのニーズ調査を受けて、屋外固定型ソーラー私設MPを試作し、
令和3年度	

	福島県内の 10 箇所に設置して 6 ヶ月間の試験稼働を開始した。1 台あたり約 700g と軽量であった。浪江町の山頂では、降雨による一時的な線量率の低下が観測された。また、大熊町の循環バスでの常時移動型測定も実現した。行政関係者へのヒアリングからは、①歩行サーベイによる生活圏の線量の面的可視化、②屋内外の線量の可視化、③山林・遊歩道等の線量可視化といった測定対象フィールドの案が得られた。研究成果は国際会議で発表し、プレスリリースを行った。また、大熊町の除染検証委員会の視察コースに私設 MP を設置した大野中学校が選定され、11 名に対してデモンストレーションを行った。
2 年目	前年度に引き続き私設 IoT 型モニタリングポスト（私設 MP）の開発を進め、福島県内の 10 か所（大熊中学校入口、旧大熊町役場、大野病院北川住宅街、中央台公園、大熊町循環バス内、ヒラメ養殖場、浪江の山中、北向、飯舘村真野ダム）に屋外モデルを設置し順調に稼働させた。また、新たに室内モデル 5 個も完成させた。私設 MP での福島県内の測定結果については、学会発表とプレスリリースを通じて広く告知した。その結果、原子力産業新聞に掲載され、環境省を通じて原子力規制委員会・原子力規制庁から問い合わせがあり、将来的な私設 MP の行政での活用や公的 MP からの置き換えにおけるメリット・デメリットについて議論する機会を得た。福島県内の子供施設 57 ヶ所に呼びかけを行い、20 ヶ所（35%）から回答を得たが、コロナ感染対策を理由に 95%の施設が実施を希望しなかった。希望した福島愛育園（福島市）で現地フィールドワークとオンラインワークショップを実施した。ワークショップでは、子供だけが知っている遊び場の可視化、子供の内部被ばくを想定した測定時の高さ、遊び方（例：土いじり、カードゲームなど）に応じた防護手段の選定、原発事故を知らない子供への伝え方など、セカンドプレイスならではのリスクコミュニケーションにおける課題が複数明らかになった。追加の Web 調査（N=300）により、自分よりも福島県民全体は放射線の影響を気にしていると考えている県民が多いことが明らかとなり（Paired t test: $t = -7.1589$, $df = 111$, $p < 0.001$）、福島県民の間で放射線の話題に関する規範的影響が無視できないことが判明した。
令和 4 年度	
3 年目	福島県内の子供の居場所における放射線に係る安全安心を確保するため、3,500 枚のチラシを配布し、62 名の参加者を得て LINE オープンチャット SNS を用いて専門家を交えた対話を 3 か月間行った。議論のテーマは「帰還と子供の安全確保に向けた放射線モニタリングポスト（MP）のあり方の提言」とし、AI ツールによる分析の結果、私設 MP による子供関連施設の測定ニーズが鮮明となり、公設 MP を補間する利用目的の重要性が指摘された。ファシリテーターの発言件数と参加者の発言件数の相関係数は 0.8772～0.9702 であり、積極的なファシリテーションの重要性が示唆された。また、SNS 議論前後の質問紙調査の因子分析により、在住年数が長い人ほど議論後に放射線を過去の問題と考える意識が低下し（相関係数 -0.486, $p = 0.016^*$）、友人からの情報に対する信頼度が大きく低下した（相関係数 -0.545, $p = 0.006, **$）。後者の信頼低下は一見ネガティブに見えるが、専門家の意見やデータに触れ、放射線情報の解釈が人によって異なることを認識した結果と捉えれば、リスクコミュニケーションが効果的に働いたと言える。得られた知見を
令和 5 年度	

	「放射線モニタリングポストのあり方ハンドブック」としてまとめ、現地 NPO を通じて 500 部を配布した。市民との対話の場でもそれらの活用が始まっている。本研究は、公設 MP 及びそれを補間する私設 MP の必要性（ニーズ）と、専門家を交えた SNS による市民議論の有効性を示した。
--	---

3. 研究終了時に得られた結果・結論

① 研究結果・結論（総括）・成果など

1 年目の事前調査（N=37）から、保育所の 7 割以上の関係者が私設 MP 設置を希望することがわかった。2 年目は福島県内 10 カ所のセカンドプレイスで MP を稼働させ、技術改善を図った。3 年目は 4 グループ計 62 名の子育て世代の参加者を得て、LINE オープンチャットで 3 か月間の SNS 議論を行った。序盤は MP 不要論が目立ったが、私設 MP を知ると議論のトーンが変化し、最終的にセカンドプレイスでの測定ニーズが鮮明となった。ファシリテーターと参加者の発言件数の相関係数は 0.8772～0.9702 であり、積極的なファシリテーションの重要性が示唆された。質問紙の因子分析から、在住年数が長い人ほど SNS 議論後に放射線を過去の問題と捉える意識が低下し、友人情報への信頼度が低下したことがわかった（相関係数-0.486, $p=0.016^*$; 相関係数-0.545, $p=0.006, **$）。後者の信頼低下は一見ネガティブに見えるが、専門家の意見やデータに触れ、放射線情報の解釈が人によって異なることを認識した結果と捉えれば、リスコミが効果的に働いたと言える。 参加者からは、モニタリングポストの設置数見直しや太陽光利用によるコスト削減、災害対応などの運用面での意見や、子供の居場所への優先設置、データ解析による放射性物質の動態把握、復興の後押しを求める声が上がった。身近な場所での測定を望む一方で、過剰な管理よりも判断力の育成が重要であるとの意見も見られた。市民・専門家の多様な視点と双方向に対話することについては肯定的な意見が目立った一方、より深いリアルタイムでの対話や対面での会話を望む声もあった。以上の知見と研究者からの提言を含めた「放射線モニタリングポストのあり方ハンドブック」をまとめ、現地 NPO を通じて 500 部を配布、市民との対話の場でも活用が始まっている。 本研究は、私設 MP という新概念を提案し、公設 MP を補間するエリアにおける定点観測の有効性を示した。また専門家を交えた SNS 議論による市民合意形成の在り方を分析し、その知見をハンドブックとして展開した。ハンドブックは、多様なステークホルダーの相互理解を深め、風評被害の払拭や、効果的な安全安心対策の立案に貢献することが期待される。今後は地震・水害等の復興支援や、環境アセスメントにも応用展開し、研究の社会的インパクトを高めたい。

② 計画・目標通り実施できなかった事項とその理由

当初の計画では、2 年目に複数のセカンドプレイスでワークショップを実施する予定であったが、新型コロナウイルスの感染拡大による影響で、多くの施設が参加を見合わせたため、1 施設でのみ実施となった。また、3 年目のグループ対話では、SNS での対話を当初から基本としていたものの、ハイブリッドで対面での意見交換会を実施することも予定していた。しかしこれも困難となったため、オンラインのみで実施せざるを得なかった。ただし、オンラインでのグループ対話では、参加者の地理的制約が緩和され、より多様な意見交換が可能になったという利点もあった。
--

③ 当初の計画で予定した成果以外（以上）に得られた事項

本研究では、当初の計画以上に、私設 MP の開発と設置を進めることができた。屋外モデル 10 台に加え、室内モデル 5 台を新たに開発し、福島県内の 10 か所に設置したことで、私設 MP の技術的な実現可能性と運用上の課題をより詳細に把握することができた。また、3 年目のグループ対話では、LINE オープンチャット SNS を活用したことで、参加者間の活発な意見交換が促進され、私設 MP の新たな使い方や放射線リスクコミュニケーションの在り方について、当初想定していなかった視点からの提案が得られた。さらに、グループ対話の前後で実施した質問紙調査の因子分析から、在住年数が長い人ほど、ワークショップを通じて放射線問題をより現代的に捉え、友人の意見をより批判的に見るようになったことが示唆された。これらの知見は、放射線リスクコミュニケーションにおける参加者の属性や心理的变化の重要性を示すものであり、今後の研究や実践に活かすことができると考えられる。

4. 研究成果の活用方策の提案

本研究をさらに発展させる新たな研究や事業化の提案

本研究で得られた知見を活かし、以下のような新たな研究や事業化を提案したい。まず、私設 MP の更なる普及と活用を促進するため、自治体や市民団体と連携し、セカンドプレイスでの設置や運用を支援する事業を展開することが考えられる。その際、本研究で開発した屋外モデルと室内モデルを活用し、設置場所や用途に応じた最適な機種を選定や、運用上の課題解決に向けた技術的・社会的なサポートを提供することができるだろう。また、本研究で実施した LINE オープンチャット SNS でのグループ対話の手法を、他の地域や分野におけるリスクコミュニケーションに応用することも有望である。特に、在住年数など参加者の属性に応じた議論の進め方や、心理的变化のプロセスに着目した分析は、リスクコミュニケーションの効果的な実践に資する知見を提供すると期待される。さらに、本研究で作成した「放射線モニタリングポストのあり方ハンドブック」を、放射線教育や防災教育の教材として活用することも考えられる。市民目線での議論と合意形成のプロセスを示したハンドブックは、放射線リスクに関する理解促進と主体的な対応力の育成に寄与すると期待される。

引用文献

なし

放射線の健康影響に係る研究調査事業 令和3年度～令和5年度実施総括報告書

研究課題名	診療放射線技師を対象とした放射線災害時におけるリスクコミュニケーションについての研修の体系化及び放射線災害時における診療放射線技師を活用した支援体制の構築に関する調査研究
研究期間	令和4年度～令和5年度（2年目）

	氏名	所属機関・職名
主任研究者	新井 知大	駒澤大学・講師
分担研究者	石原 敏裕	国立がん研究センター中央病院・放射線診断技術室長
若手研究者		

1. 研究の概要

診療放射線技師は放射線に関する専門的な教育を受けており^{1,2)}、医療領域における放射線検査業務に従事するとともに、患者が抱える放射線被ばくに関する不安の軽減に務めるリスクコミュニケーションとしての役割も担っている³⁻⁵⁾。2011年の福島原発事故時においては、全国の各地域より診療放射線技師が派遣され、住民の不安軽減に貢献した⁶⁾。しかしながら、我が国の原子力災害医療体制は原子力災害対策重点区域にある24道府県（立地・隣接地域）が整備対象とされており、その他の23都県（非立地地域）では国としての体制の整備は進められていない。放射線災害時においては、放射線に関する一定の知識を有する者によって支援がなされることが重要であり⁷⁾、平時より全国的な整備が求められる。

本研究は、放射線災害時に被災地及び非被災地の住民に対して適切な情報発信が可能な体制を構築するとともに、全国47都道府県による放射線災害時の情報発信に関する連携体制の構築を目指すものである。本研究では、国内医療機関において最大規模である国立病院機構に所属する診療放射線技師を対象とし、放射線災害等の知識及び意識に関する実態調査、放射線災害（原子力災害医療体制、情報発信、災害支援とコミュニケーション）に関するe-learning研修システム及び放射線災害を想定した双方向型傾聴研修（オンライン）を実施した。平時より、放射線災害時に適切な情報発信を可能とする診療放射線技師を育成することで風評被害がもたらす差別や偏見の抑制・軽減が可能となる。本研究では、放射線災害に関する研修の体系化による教育効果について検証し、研修の前後にて有意な成績の向上を確認した。同時に、放射線災害時の情報発信の体制に向け、オンライン下のみならず対面型開催の必要性及び他職種（特に心理の専門家）との連携の必要性について課題が抽出された。今後、職種や組織を横断した連携体制の検討が望まれる。

2. 研究期間内に実施した内容

年目／実施年度	実施した内容
1年目	はじめに、国立病院機構等に所属する診療放射線技師を対象に、放射線防護に

令和4年度	関する知識、放射線災害に関する知識及び意識について実態調査を実施した（有効回答数 1290 名、有効回答率 70.3%）。当該調査において、放射線防護に関する正答率は 8 割を超え、十分な知識を有していることが確認された。一方、放射線災害に関する知識は、正答率は 5 割に満たず、原発の立地及び非立地地域に有意な差が確認された。これは、日常の臨床業務では放射線災害に関する知識の醸成は困難であることが示唆するものである。放射線災害に関する研修を開催することについて、需要が有ると回答したものは回答者全体の 5 割を超えた（715 名）。これらの需要が有ると回答した者を今後リスクコミュニケーターを担う人材候補であることと期待し、放射線災害に関する研修体系の整備を進めることとした。なお、これらの検証結果については、国際論文誌（<i>Journal of X-ray Science and Technology</i>）に投稿し、採択を受けた⁸⁾。次に、国立病院機構に所属する全国の診療放射線技師を対象として放射線災害に関する知識を充足させるべく、e-learning での研修システムを構築し、その教育効果を検証した。本研修体系は、基礎、応用及び発展研修と称し、段階的な研修を全てオンライン下で実施が可能である。令和4年度においては、基礎研修の整備及び実施を行なった。基礎研修では、量子科学技術研究開発機構が作成した標準テキストに準拠し、各分野から計 8 つの動画教材を整備した。さらに、研修による教育効果を確認するために研修前試験及び研修後試験を行うこととした。基礎研修は、2023 年 1 月から 2 月にかけて約 1 ヶ月の期間で実施し、当該期間中に全ての内容を完了したものは 59 名であった。研修前試験と研修後試験の平均正答率は、それぞれ、57.8%と 85.9%であり、有意な差が確認された。これは、e-learning 研修で放射線災害分野のリテラシー教育が行われ、それが有効であったことを示すものである。
2 年目	はじめに、1 年目に実施した基礎研修がもたらした教育効果についてとりまとめ、国内論文誌（保健物理）に投稿し、採択を受けた⁹⁾。
令和5年度	次に、当該研修体系の基礎研修に続く応用研修の教材を整備した。応用研修では、放射線災害時の情報発信及び傾聴技術の向上をするため、情報発信の基礎（ソーシャルメディアの理論背景、デマと炎上、放射線事故・災害の解説）と災害支援とコミュニケーション（災害時のこころ、コミュニケーションの基本、放射線に関するリスクコミュニケーション）の 2 分野に関する動画教材を整備した。基礎研修と同様に、教育効果を確認することを目的とし、研修の前後で試験を実施した。応用研修は、2023 年 6 月の約 1 ヶ月の期間で実施し、当該期間中に全ての内容を完了したものは 50 名であった。研修前後の試験の平均正答率は、研修前は 44.0%であったが、研修後は 78.7%と有意に向上した。しかしながら、平均正答率の標準偏差が大きく、その理由として、これらの分野を診療放射線技師は専門としておらず、受講者間で理解度や学習到達度に差が生じたと考えられる。今後の研修プログラムの改善に加え、他の専門職種との連携等の取り組みが必要された。 当該研修体系の最終段階となる発展研修では、実践的な研修を通じて受講者の情報収集能力と情報発信能力の向上を目的とし、アイスブレイク、ロールプレイ、及び情報整理・傾聴技術訓練を整備した。また、事前にファシリテーターマニュアルを整備し、ファシリテーターの育成研修を実施した。発展研修の対象者は、

	基礎研修及び応用研修の受講完了者のうち、6名を対象として実施した（3名/開催×2回）。本研修の終了後、満足度、改善事項、双方向型オンライン研修の参加の難易、及び研修の適応性についてアンケート調査を実施した。その結果、全指標において肯定的な結果が得られ、効果的な学習環境を提供したことが確認された。
--	--

3. 研究終了時に得られた結果・結論

① 研究結果・結論（総括）・成果など

国立病院機構に所属する診療放射線技師を対象として放射線災害に関する知識及び意識について調査した結果、放射線防護に関する基礎知識については高い水準にある一方で、放射線災害に関する基礎知識については診療放射線技師の勤務地域が原子力発電所の立地地域であるかどうかによって地域差が生じていることが明らかとなった。これは、現在行われている診療放射線技師の研修体系に起因するため、全国的な研修体系を構築することにより、放射線災害に関する診療放射線技師のリテラシーのさらなる向上が期待される。また、災害支援に関する意欲は診療放射線技師の勤務地域にかかわらず高い水準にあり、業務の一部であるリスクコミュニケーションの実践が反映されたものと思われた。このことより、診療放射線技師は、放射線災害支援におけるコンピテンシーモデルを示しているといえる。今後の災害の備えとし、潜在的に存在する意欲の高い診療放射線技師を活用する体制の整備に期待したい。 本研究では e-learning 研修により放射線災害分野のリテラシー教育が行われ、また、それが有効であったことを示すものである。本研究で構築した研修を実施することで、放射線災害時の支援に資する人材を確保を促進させる可能性が示唆された。本研修は、立地地域または非立地地域にかかわらず、放射線災害に係る人材をオンラインで育成するものであり、放射線災害時における国立病院機構に所属する診療放射線技師の全国的体制整備に貢献すると思われる。体系化されたオンライン研修を実施することにより、受講者のニーズに即した継続的な人材の育成と確保が可能となる。また、e-learning 研修とオンライン双方向型の実践研修を組み合わせることで、診療放射線技師のリスクコミュニケーション能力の向上に寄与できることが明らかとなった。今後、リスクコミュニケーターを担う人材確保及び教育の深化を行うためには現地（対面）形式の研修を要望する意見も挙げられた。また、相談者と接する上で心理的側面に対する配慮が必要で有ることから、これに対応可能な心理アセスメントを担う専門職種との連携した取り組みが求められる。持続可能な体制整備に向けた組織化についても検証を進める必要があり、災害派遣時のトリガーとなり得る団体・機関等と連携し、持続的な人材確保及び育成を可能とする体制の整備が必要である。
--

② 計画・目標通り実施できなかった事項とその理由

研究計画では、緊急事態に備えて、研修受講者のリストを職能団体と共有し、必要に応じて派遣を可能とする体制を整備することを目指していた。しかし、緊急時の体制についての関連団体との調整が遅れ、社会実装の完了には至らなかった。今後は、災害派遣時のトリガーとなり得る団体・機関等と連携し、持続的な人材 確保・育成を可能とする体制の整備が必要である。関係機関と協議し、リスクコミュニケーターとしての役割を診療放射線技師が正式に担うための調整をすることを検討したい。

③ 当初の計画で予定した成果以外（以上）に得られた事項

本研究で計画された内容については概ね滞りなく実施・完了した。

本進捗については、高度被ばく医療支援センター連携会議 研修部会からの招聘を受け、当該研究の e-learning 研修について進捗を共有した（2023 年 1 月 23 日オンライン会合）。当該研修部会は、原子力災害医療研修のあり方・見直しに関する事項及び研修の実施方針に関する事項を討議するため、高度被ばく医療支援センター連携会議の下部組織として設置された機関である。

4. 研究成果の活用方策の提案

本研究をさらに発展させる新たな研究や事業化の提案

令和 4、5 年度の研究成果を踏まえ、診療放射線技師と公認心理師が協働し風評被害対策を行うプロジェクトについて令和 6 年度同研究事業の採択を受けている（研究課題名：放射線災害時における職種を横断した風評被害対策に関する研究 ―診療放射線技師及び公認心理師の連携・協働体制の構築―）。新規研究では、放射線災害時のリスクコミュニケーションをより効果的かつ円滑に実施することを目的とし、診療放射線技師に加え、公認心理師と連携・協働可能な体制を整備する。本研究は、診療放射線技師と公認心理師が連携・協働し、風評被害対策に寄与する「放射線・心理サポートチーム」の体制を整備することを目的とする。これにより、診療放射線技師は、相談者の状況や心理を踏まえた上で放射線に関する正しい情報を発信することができる。また、公認心理師は、放射線災害に関する基礎的な知識に基づいて特別な配慮を要する相談者の心理的アセスメントを行うことができる。つまり、リスクコミュニケーターが、チームとして互いの専門性を共有することで、相談者の特性に応じた適切な支援を行うことが期待できる。本研究により、クライシス期のより適切な初動対応（適切な情報発信と心理アセスメント）が可能となることで、中長期的な風評被害の発生防止を目指す。また、新規研究においては、持続可能な体制を整備するために研究班内に「研修の認定・運用に関する委員会（研修認定委員会）」及び「研修の実務を担当する委員会（研修実行委員会）」を設置する。各委員会は、研究班内に所属する各職能団体等から選出された代表者で構成される。これらの代表者は、職種を横断して構成されており、各分野からの専門的見地からの議論を可能とする。今後上記研究成果の社会実装を目指し、関連行政及び関連団体に対し進捗を共有してまいりたい。

引用文献

1. 岩波 茂, “診療放射線技師教育と放射線防護” 保健物理, 1996 ; 31-1: 101-104.
2. 大場久照, 小笠原克彦, 油野民雄, 診療放射線技師教育機関を対象とした放射線安全管理学教育に関する調査研究. 日本放射線技術学会雑誌, 2004; 60-10: 1415-1423.
3. 五十嵐隆元, 医療放射線防護における最近の潮流”, 日本放射線技術学会雑誌, 2022, 78-11: 1265-1272.
4. 大塚 駿, 新井知大, 我妻 慧, 他, “医療放射線に係るリスクコミュニケーションの実態調査”, 日本放射線技術学会雑誌, 2021 ; 77-7: 691-699.
5. 神田玲子, 辻さつき, 白川芳幸, 他, 医療被ばくに関するリスクコミュニケーションのための基礎研究-看護師における認知について. 日本放射線技術学会雑誌, 2008; 64-8: 937-947.
6. 公益社団法人診療放射線技師会, “報告書_東日本大震災への取り組み,” URL: <https://www.jart.jp/docs/tclj8k00000006ke.pdf>.
7. 辻口貴清, 坂本瑞生, 鈴木陽子, 他. (2019). 原子力災害拠点病院及び原子力災害医療協力機関における被ばく医療支援体制の調査. 保健物理, 54(3), 156-160.
8. Arai, T., Murata, S., Watanabe et al. (2023). Fact-finding survey on the competencies and literacy of radiological technologists regarding radiation disasters. Journal of X-ray Science and Technology, 31(2), 237-245.
9. 新井知大, 石原敏裕, 渡邊雄一他. (2024). 放射線災害分野に関する e-learning 研修システムの開発とその教育効果. 保健物理, 58(4), 203-208.