

放射線の健康影響に係る研究調査事業 令和 2 年度～令和 4 年度実施総括報告書

研究課題名	メンタルモデル比較を用いた放射線リスク情報の提供と対話方法の提案
研究期間	令和 2 年度 ～ 令和 4 年度（3 年間）

	氏名	所属機関・職名
主任研究者	小杉素子	静岡大学・准教授
分担研究者		
若手研究者		

1. 研究の概要

福島原子力発電所事故から 10 年が経過しても、放射線リスクに対して福島県民の 6 割程度が不安を感じている¹⁾。様々な情報提供が積極的に行われてきたにも関わらず、福島県民の不安が下げ止まっている理由のひとつとして、専門家の提供する情報と県民の求める情報のミスマッチが考えられる²⁾。そこで本研究では、メンタルモデル・アプローチ³⁾を用いて、福島原子力発電所事故由来の放射線リスクに関する専門家と福島県民のメンタルモデル（知識のまとめり）を比較することにより、福島県民の視点や理解の仕方に沿った情報提供資料や情報提供における留意点を抽出することを目的とした。

R2 年度から 3 カ年をかけて、専門家モデルの作成、受け手モデルの作成、メンタルモデルの比較による相違点の抽出、抽出した相違点に基づく情報提供資料の作成と評価を行い、それらの成果を踏まえ、リスクコミュニケーション方策への提案をまとめた。

専門家メンタルモデルと受け手メンタルモデルは、構成要素である知識カテゴリは、“実効線量”を除いてほとんどが共通しているが、各カテゴリに含まれる個別知識は、量や詳細さ、正確性が大きく異なる。特に受け手が懸念している健康影響について、漠然とした不安やイメージのみを持つ受け手が多い。影響が生じるメカニズムについては、DNA の傷を修復する機能があること、体内に摂取した放射性物質は新陳代謝により体外に排出されることの認知が低い。

メンタルモデルは専門家のモデルをベースとして作成しているため、全てのメンタルモデル図を因果フローとして記述したが、専門家と受け手の理解の焦点と流れは大きく異なる。専門家は、放出された放射性物質の特定と実効線量に焦点があり、「放射性物質の特性」→「実効線量」→「影響メカニズム」→「健康影響」となっている。他方、受け手は最大の注目が健康影響にあり、「健康影響」→「影響メカニズム」→「被ばくの経路」→「日常生活での被ばく」となっている。これらの結果を踏まえ、受け手の最も関心の高い健康影響に関する内容を最初に提示すること、代謝や排出、DNA の修復についても伝えること、生活圏の放射線に関する情報のアップデートや適切な比較、気にすべき場所やタイミング（除染していない場所、大雨時の河川など）が求められていること等を情報提供における留意点としてまとめた。

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	<p>令和2年度は、当該リスクに関わる科学的知見を整理するため、環境動態や健康影響、リスク管理などの専門家へのインタビュー調査を行った。一次分析として、専門分野ごとにインタビューの発話内容から主要な知識要素を整理し、それらを1枚に集約・統合して専門家メンタルモデルを作成した。整理するにあたり、環境省の「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料（令和3年度版）」⁴⁾を参照した。</p>
令和2年度	<p>インタビューで得られた専門家の知見は、事故発生前からの科学的な知見が基本となるものの、当初の理解や予測とは異なる知見なども示された。専門家メンタルモデルは、福島第一原子力発電所の事故を起点とし、地域の復興・再生を到達点としたフロー図の形で作成した。このモデルでは、放出された放射性物質の種類や物理的・化学的性質から、それらの「線量測定」へと続き、放射線によるヒトへの健康影響を防ぐために必要な「被ばく線量評価」、「ヒトの健康影響」および「検診・治療」につながっている。また、放射性物質の移動・変化の情報を含む「環境動態」は、山林の植生や野生動物、河川・海の生物、生態系への影響に関する情報を含む「環境影響」、およびヒトの生活圏における「除染」へとつながる。将来の地域の再生や基準値の取り扱いなどを含む「政策」は全ての要素と相互に関連しつつ、科学的知見のみでは決定されていないことも示された。なお、このモデルは本研究において「受け手（福島県民）の放射線リスクに関するメンタルモデルに含まれているだろう領域」として設定した暫定的なものであり、放射線リスクの科学的評価に関わるすべての専門分野が含まれているわけではない。</p>
2年目	<p>令和3年度は、前年度に作成した専門家メンタルモデルの枠組みを基に、事故当時の福島県在住者を対象にインタビューを実施し、発話内容を整理して受け手メンタルモデルを作成した。</p>
令和3年度	<p>専門家モデルの枠組みに基づく半構造化インタビューで、福島第一原子力発電所の事故発生から現在に至るまでの知識や経験、メディアや対人で得た情報などについて話を聞いた。3名のコーダーにより発話データを、事前質問紙で測定した「放射線の影響についての今現在の不安の程度」で2群に分け、発話内容を放射線リスクについての知識や理解の仕方について整理した。専門家モデルで詳細に言及される放射性物質名や特性を述べる人はほとんどいないが、風に乗って流れたため汚染状況が発電所からの距離によらず多様であることは不安の有無によらず理解している。環境中の放射性物質の挙動についてもほぼ発言はないが、土の汚染による農作物への影響、除染の実施については知識がある。健康影響に関しては、がんと細胞や遺伝子を傷つけるというメカニズムに関する知識があり、何か良くない影響が10年20年後にあらわれるという漠然としたイメージがある。全体として不安の有無による2群間に知識内容の大きな違いは見られず、放射線リスクについての知識内容や量が直接現在の不安に結びついているわけではないことが示唆された。</p> <p>これら発話データの知識を、専門家モデルの枠組みに合わせて整理し、1枚の受け手メンタルモデル案を作成した。このモデル案は、福島県民の放射線リスク</p>

	についてのひとかたまりの知識や理解とみなすことができる。
3年目	令和4年度は、まず、前年度作成した受け手メンタルモデル案が、想定する情報の受け手である福島県民を代表するものであるかどうかを確認するため web 調査を実施し、事故当時福島県に在住していた 900 名から回答を得た。インタビューで得られた放射線リスクに関する知識のうち、7割以上の認知度があるものを受け手に共有されている知識とみなし、それ以外の知識は削除して受け手メンタルモデルを確定した。
令和4年度	<p>専門家と受け手のメンタルモデル比較から、構成要素である知識カテゴリは“実効線量”を除いてほとんどが共通しているが、各カテゴリに含まれる個別知識は、量や詳細さ、正確性が大きく異なることが分かった。特に受け手が懸念している“健康影響”についても、漠然とした不安やイメージのみを持つ人が多く、具体的な症状や疾病の名前はあまり認識されていない。影響が生じるメカニズムについては、遺伝子やDNAを傷つけるとことは7割以上の受け手に認知されているが、傷を修復する機能があること、体内に摂取した放射性物質は新陳代謝により体外に排出されることの認知はそれよりも低い。また、専門家の放射線リスクの理解の仕方は事故により放出された放射性物質の特徴を視点とする因果フローで記述できるが、受け手のメンタルモデルは健康影響に最も大きなフォーカスがあり、そこから環境中の放射線量や農作物の検査へと関心が広がっていくことが示された。</p> <p>これらの知見に基づき、既存資料（環境省「暮らしの手引き」⁵⁾「暮らしの手引き+」⁶⁾「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料(令和3年度版)」⁴⁾を編集して作成した資料案を評価するためのグループインタビュー調査を、福島県内在住の成人男女から成る6グループ(35名)を対象に実施し、資料案が関心の高い内容になっており分かりやすく、納得が得られると評価された。</p>

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

本研究は、事故後 10 年以上を経ても解消されていない放射線による健康影響への不安について、これまで整備されてきたパンフレットや統一的基礎資料などに掲載されているにもかかわらず受け手に届きにくかった重要な情報について、検証データに基づき受け手の知りたい順序や理解の筋道に合わせた具体的な資料案を提示した。

本研究で用いたメンタルモデル・アプローチは、特定のリスク問題に関する知識のまとめ（メンタルモデル）を図式化し、専門家と受け手のメンタルモデルの相違点を明らかにすることで、どのような知識コンテンツや説明の順序が、受け手にとって分かりやすいか、焦点を当てるべき関心や懸念は何かを明確にするための手法である。受け手もしくは専門家の片方の調査では明らかにできない、理解の仕方に関わる知識内容やその順番、リスク問題を考える際に含まれる知識範囲などを明らかにすることができ、受け手の視点からの情報提供活動に有用である。ただしこのアプローチは、当該のリスク問題についてある程度知識を持ち、不安や懸念があり情報を求めている人を「受け手」と想定しており、（メンタルモデルを持たないと考えられる）知識のない人や、情報を求めている人は対象

外である。従って本研究の成果は、福島県外の人や興味関心のない人を対象とした情報提供には応用が困難である。

本研究の知見は、放射線リスクに一定の関心や知識があり情報を求めている人向けの資料を作成するために重要な留意点であり、福島県内のみではなく、放射線健康影響や原子力災害への不安を持つ潜在的な受け手である一般住民にリスクコミュニケーションをする上でも、資料作成において役立つ。また、受け手インタビューから避難や安定ヨウ素剤の配布、食品検査など被ばく線量を減らす対処方法への関心は高いものの、なぜその行動に効果があるのかという理由を十分に提供・理解できていないことが分かった（例えばヨウ素と甲状腺の関係など）。これらは原子力緊急時に備えておくべき情報発信として、国内外の原子力緊急時準備計画に関するリスクコミュニケーションに活用できると考えられる。

② 計画・目標通り実施できなかった事項とその理由

計画では専門家インタビューおよび受け手インタビューは対面で実施することを予定していたが、新型コロナウイルス感染症の拡大により、全ての専門家インタビューと受け手インタビューの9割ほどがオンラインでの実施となった。個別インタビューにおける対面とオンラインの違いについては、得られる発話の質や量について影響が全くなかったとは言えないかもしれない（ただし、違いがあるという明確な知見も現時点ではない）。事前に接続テストをしても、本番での接続トラブルや音の品質劣化がインタビュー参加者のオンライン環境やスマートフォン・PC機種により生じたケースもあった。

③ 当初の計画で予定した成果以外（以上）に得られた事項

受け手インタビューの実施自体が、福島県民（元県民）にとって、社会や国（環境省）が被災地や復興についての関心を持ち続けているのだというポジティブな意味を持って対象者に受け止められたことは、研究メンバーにとって全く予期しない事であった。同時に、新型コロナやオリンピックといった社会的インパクトの大きな事象の陰になり、福島県の原因事故被災は忘れ去られていくという懸念や不安を人びとが抱いていることも明らかになった。

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

本研究の成果は、これまで整備されてきたパンフレットや統一的基礎資料などに掲載されているにもかかわらず受け手に届きにくかった重要な情報について、検証データに基づき受け手の知りたい順序や理解の筋道に合わせた具体的な資料案を提示した点である。この資料案および、資料案を作成するための方針および手続きは、放射線リスクに一定の関心や知識があり情報を求めている人向けの資料を作成するために重要な留意点であり、福島県内のみではなく、放射線健康影響や原子力災害への不安を持つ潜在的な受け手である一般住民にリスクコミュニケーションをする上でも、資料作成において役立つ。

また、本研究で実施した個別インタビューやグループインタビューから、人びとは避難や安定ヨウ素剤の配布、食品検査など被ばく線量を減らす対処方法への関心は高いものの、なぜその行動に効果があるのかという理由を十分に提供・理解できていないことが分かった（例えばヨウ素と甲状腺の関

係など)。これらは原子力緊急時に備えておくべき情報発信として、国内外の原子力緊急時準備計画に関するリスクコミュニケーションに活用できる。

引用文献

1. 朝日新聞 DIGITAL (2021) 事故後の福島、イメージ「回復」50% 共同世論調査、
<https://www.asahi.com/articles/ASP2R6WRVP2PUGTB00S.html>
2. 吉川肇子 (2012) リスクコミュニケーションのあり方、『科学』2012年1月号
3. Morgan, G., Fischhoff, V., Bostrom, A., et al., (2001). Risk Communication. A Mental Model Approach. Cambridge University Press.
4. 環境省 (2021) 放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 (令和3年度版)
5. 環境省 生活関連の放射線に関する疑問への助言委員会 (2017) 暮らしの手引き、
<http://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.env.go.jp/chemi/rhm/shiencenter/pdf/kurashinotebiki.pdf>
6. 環境省 暮らしの手引き作成ワーキンググループ (2019) 暮らしの手引き+、
https://www.env.go.jp/chemi/rhm/shiencenter/pdf/kurashinotebiki_plus.pdf.