

放射線の健康影響に係る研究調査事業 令和5年度研究報告書

研究課題名	双葉町、大熊町における処理水、除去土壌、廃炉に関するリスク認知評価と、リスクコミュニケーションおよびそれに資する環境放射能評価の推進
令和5年度研究期間	令和5年4月3日～令和6年2月29日
研究期間	令和5年度 ～ 令和7年度（1年目）

	氏名	所属機関・職名
主任研究者	高村 昇	長崎大学原爆後障害医療研究所・教授
分担研究者		
若手研究者		

キーワード	リスクコミュニケーション、放射線リスク認知、処理水、除去土壌、環境モニタリング
-------	---

本年度研究成果
I 研究背景 福島県双葉郡双葉町、大熊町はともに東京電力福島第一原子力発電所（福島第一原発）が立地する自治体であり、処理水（トリチウム水）の海洋放出、除去土壌の減容と保管、さらには廃炉といった他の自治体にはない多くの課題を抱えている。したがって両町の復興にはこれまで川内村や富岡町といった他の自治体で得られてきた科学的知見に加え¹⁻⁵⁾、これら特有な課題も見据えたアプローチが求められる。また、国は帰還意向のある住民が帰還できるように重点的に除染を進める区域として、2023年9月に「特定帰還居住区域」を設定した⁶⁾。住民が安心して帰還し、生活するためには、引き続き実測結果に基づく情報提供が不可欠である。 II 目的 本研究の目的は、福島第一原発が立地する双葉町、大熊町において、特定帰還居住区域といった住民の関心が高いエリアの環境放射能評価を通じた被ばく線量評価を進めると同時に、処理水、除去土壌、廃炉といった住民の関心事と帰還企図、放射線健康リスク認知、メンタルヘルスといった様々な因子がどのように関連しているのかを明らかにしていくことである。 III 研究方法 本研究は、長崎大学医歯薬学倫理審査を受け実施した（許可番号：23081805）。 対象者は富岡町、大熊町、双葉町に住民票を持つ18歳以上の住民のうち、調査への参加を同意したものを対象とした。具体的には、「処理水の海洋放出に対する不安（1.ある～4.ない）」、「除去土壌の再利用に対する認識（1.受け入れる、2.わからない、3.受け入れない）」に加え、属性（性別、年齢、居住地、農漁業就労経験の有無）、放射線リスク認知（対象町で暮らすことによる次世代への遺伝的影響

響に対する懸念)、帰還企図、QOL (SF-8)^{7,8)}等についての調査を実施した。調査期間は2023年12月から2024年1月であった。調査回収数は1,590件であり、無回答を除く1,558件を解析対象とした。なお、処理水の海洋放出による不安は、放出前である2022年6月から7月(双葉町)、11月から12月(富岡町、大熊町)に調査したデータを解析に含めた(有効回答数1,856件)。解析は、「処理水の海洋放出に対する不安」、「除去土壌の再利用に対する認識」に関連する要因についてカイ二乗検定を行った後、多変量解析を行った。統計解析にはIBM SPSS ver.28を使用した。

また、環境モニタリングに関しては、CsIスペクトル検出器(HDS-101G、ミリオンテクノロジース社®)、GPS、カメラから構成される携帯型放射線サーベイシステム(Radi-Probe、千代田テクノル株式会社®)を車内に設置し、双葉町、大熊町の特定帰還居住区域内の公道上の空間線量を測定した。なお、年間の積算線量率の計算は屋外滞在時間を8時間、屋内滞在時間を16時間とし、屋内での遮へい係数を0.4とした⁹⁾。測定はベースラインを2023年10月、2回目を2024年1月に実施した。

IV 研究結果、考察及び今後の研究方針

まず、海洋放出前の調査時点で処理水に対する不安が「ある／どちらかといえばある」との回答割合は60.8%であった。一方、海洋放出後では41.8%と不安を持つ回答者の割合は19%低下した($\chi^2(1)=120.44, p<.001$)。これは産学官民さまざまなステークホルダーからの放出プロセスの監視、情報発信による結果と考えられるが、いまだ十分に理解が進んだとはいえない。先の報告では放出の受容と関連する要因として放射線の遺伝性影響への懸念やメンタルヘルスの問題が示されており¹⁰⁾、今後の研究を通じて有効なリスクコミュニケーションの方法を明らかにする必要がある。

さらに、多項ロジスティック回帰分析を用いて、除去土壌の再利用に対し「わからない」と回答した群と「受け入れる」と回答した群を比較した結果、男性(OR:1.76, 95%CI:1.26-2.46, $p=.001$)、双葉町、大熊町に中間貯蔵施設があることを受け入れていること(OR:3.16, 95%CI:1.93-5.15, $p=.001$)がより除去土壌の再利用を受け入れやすく、処理水の海洋放出に不安を持っている場合(OR:0.58, 95%CI:0.37-0.90, $p=.05$)に受け入れにくい結果であった。同様に、「受け入れない」と回答した群と「受け入れる」と回答した群を比較した結果、中間貯蔵施設に関する公的機関からの情報を信頼する場合(OR:2.09, 95%CI 1.16-3.75, $p=.05$)、双葉町、大熊町に中間貯蔵施設があることを受け入れている場合(OR:4.65, 95%CI:2.51-8.61, $p=.001$)に除去土壌の再利用を受け入れやすく、処理水の海洋放出に対する不安(OR:0.32, 95%CI:0.17-0.59, $p=.001$)、放射線の遺伝的影響に対する懸念(OR:0.42, 95%CI:0.19-0.93, $p=.05$)を持つほど受け入れにくいことが示された。とりわけ処理水の海洋放出、放射線の遺伝的影響に対する懸念を持っているほど再利用を受け入れない傾向が認められ、引き続きこれらの影響に関する理解の醸成に取り組むとともに、情報提供元の信頼形成が重要であることが示唆された。

特定帰還居住区域の走行サーベイによる線量マッピングでは、除染前である2023年10月の双葉町の中央値は0.49 μ Sv/h (2.57mSv/y)、大熊町の中央値は0.60 μ Sv/h (3.15mSv/y)、2024年1月の双葉町の中央値は0.46 μ Sv/h (2.42mSv/y)、大熊町の中央値は0.59 μ Sv/h (3.10mSv/y)であり、いずれも公道上の評価においては国が帰還基準として示す積算線量20mSv/yを下回る結果であった。順次除染作業が開始されていることから、引き続き除染中、除染後の空間線量の遷移についてモニタリングを実施する予定である。

V 結論

事故後の残存放射能レベルと被ばくによる健康影響に関するリスクコミュニケーションを基盤と

した、廃炉に向けた社会的課題である処理水の海洋放出に対する不安、除去土壌の再利用といった情報提供による信頼関係の形成、理解促進を被災地のみならず、広く取り組まれる必要がある。

引用文献

1. Murakami M, Sato A, Matsui S, et al. Communicating With Residents About Risks Following the Fukushima Nuclear Accident. *Asia Pacific Journal of Public Health*. 2017; 29(2_suppl): 74S-89S. doi:10.1177/1010539516681841
2. Takamura N, Orita M, Taira Y, et al., Experiences of crisis communication during radiation emergency and risk communication for recovery of the community in Fukushima, *Journal of Radiation Research*, 2021; 62(Supplement_1): i95–i100, <https://doi.org/10.1093/jrr/rraa113>
3. Thu Z W, Lochard J, Taira Y, et al., Risk communication in the recovery phase after a nuclear accident: the contribution of the “co-expertise process”. *Radioprotection* 2022; 57(4): 281–288, <https://doi.org/10.1051/radiopro/2022031>
4. Matsunaga H, Xiao X, Hande V, et al., Frequency of visits to Tomioka town and related factors among evacuees more than a decade after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident, *Journal of Radiation Research*, 2023; 64(3): 530–537, <https://doi.org/10.1093/jrr/rrad018>
5. Hande V, Orita M, Matsunaga H, et al., Importance of improving radiation risk perception during reconstruction of Futaba town at 11 years after lifting of Fukushima nuclear accident evacuation orders. *Radioprotection*, 2023; 58(4): 261-269. DOI: <https://doi.org/10.1051/radiopro/2023026>
6. 復興庁，特定帰還居住区域復興再生計画，<https://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-4/saiseikyoten/20230928101604.html>
7. Tokuda Y, Okubo T, Ohde S, et al., Assessing items on the SF-8 Japanese version for health-related quality of life: a psychometric analysis based on the nominal categories model of item response theory. *Value in Health*. 2009; 12(4): 568–73. DOI:10.1111/j.1524-4733.2008.00449.x
8. 福原俊一，鈴嶋よしみ. SF-8日本語版マニュアル：健康関連QOL尺度，健康医療評価研究機構，2004.10.
9. 環境省，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5年度版）. <https://www.env.go.jp/chemi/rhm/current/02-04-10.html>
10. Hande V, Orita M, Matsunaga H. et al., Thoughts, perceptions and concerns of coastal residents regarding the discharge of tritium-containing treated water from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant into the Pacific Ocean. *BMC Public Health* 2023; 23, 2436, <https://doi.org/10.1186/s12889-023-17349-1>