

放射線の健康影響に係る研究調査事業 令和5年度～令和7年度 総括報告書

研究課題名	原子力発電所事故後の避難住民・帰還住民における健康寿命に関わる震災関連及び身体心理社会的要因についての統合データベースの作成と要因検討
研究期間	令和5年度～令和7年度（3年間）

	氏名	所属機関・職名
主任研究者	大平 哲也	福島県立医科大学医学部疫学講座・教授
分担研究者		

キーワード	放射線事故、避難、危険因子、地域住民、脳卒中、疫学研究
-------	-----------------------------

1. 研究成果報告の概要

東日本大震災後、福島県の避難区域住民では、肥満、高血圧、糖尿病、脂質異常症などの生活習慣病の増加が報告されており、脳卒中や心筋梗塞など循環器疾患の発症リスク上昇が懸念されている。一方で、これらの健康影響には、低線量被ばくの可能性が否定されていないことに加えて、避難生活による身体活動量の低下や生活習慣の変化、さらに放射線不安や精神的苦痛などの社会心理的ストレスが関与している可能性があるが、その実態は十分に明らかではなかった。

本研究では、福島県における脳卒中および循環器疾患の長期的推移と、その背景にある身体・心理・社会的要因を包括的に明らかにすることを目的として、脳卒中発症登録、県民健康調査、National Database（NDB）、死亡個票、UNSCEAR2020による推定被ばく線量など複数のデータベースを統合解析した。特に、2013年、2018年、2023年における脳卒中発症状況を悉皆的に調査し、避難区域住民の健康影響を前向きに検討した。

その結果、2018年には浜通り地域において脳卒中、特に脳出血やくも膜下出血の発症率が会津地域より有意に高いことが明らかとなった。また、個人の外部被ばく線量そのものは脳卒中発症や循環器疾患発症と有意な関連を示さなかった一方で、高血圧、糖尿病、精神的苦痛、放射線不安、避難生活などが循環器疾患リスクと関連していた。特に男性では、「避難」と「精神的苦痛」の双方を有する群で脳卒中発症リスクが有意に上昇していた。

さらに、NDBを用いた解析では、避難区域住民において震災後に「早食い」や「睡眠が不満足である」者が有意に増加していることが確認された。早食いは肥満およびメタボリックシンドローム発症と関連し、睡眠状態の悪化はその後の糖尿病発症リスク上昇と関連していた。これらの結果から、震災後の社会心理的ストレスや生活環境の変化が、生活習慣の変容を介して生活習慣病や循環器疾患の増加に影響した可能性が示唆された。

本研究の特徴は、被災地域住民を対象として、多様な大規模データベースを統合し、放射線事故後の健康影響を放射線被ばくを含めて、身体・心理・社会的側面から多面的に評価した点にある。その結果、放射線被ばくの直接的影響よりも、避難生活や精神的苦痛、生活習慣の変化といった間接的要因が健康寿命に大きく関与している可能性が示された。これらの知見は、今後の災害後健康支援において、心理社会的支援や生活習慣改善対策の重要性を示すものであり、将来的な健康寿命延伸施策への応用が期待される。

2. 研究成果報告

2-1 研究開始当初の背景

東日本大震災後の福島県の避難住民においては、避難等による肥満、高血圧、糖尿病、脂質異常等の生活習慣病の増加が明らかになっている¹⁻⁶⁾。したがって、避難区域住民では避難による循環器疾患危険因子の増加により、脳卒中等の循環器疾患の発症リスクが高い状態であると考えられる。一方、生活習慣病の増加には身体活動量の低下など生活習慣の変化、及び放射線への不安など社会心理的ストレスの増加が影響している可能性があるが、その関連性は明らかではない。

2-2 研究目的

本研究では、福島県内の市町村における要介護の主たる原因である脳卒中を、震災2年後(2013年)、7年後(2018年)、12年後(2023年)に悉皆的に調査し、避難区域における脳卒中の発症動向を明らかにする。さらに、その情報と「県民健康調査」による個人の被ばく線量、健診成績、こころの健康度、及び生活習慣に関する調査結果とを紐づけする。また、脳卒中に加えて要介護の原因である心筋梗塞についてもその動向と身体心理社会的要因を福島県県民健康調査及び2008年以降のNational Database (NDB)を用いて明らかにし、避難区域住民の健康寿命を阻害する身体・心理・社会・環境に関する因子を包括的に明らかにすることを目的とした。

2-3 研究期間内に実施した内容(方法など)

・1年目

1) 避難区域住民における脳卒中発症率の推移と地域差に関する研究

調査対象は、震災時に福島県内に住んでいた者である。2023年1月～12月末に脳卒中発症による入院した症例について、福島県内の医療機関に出向して調査を実施した。また既に登録された2013年と2018年の脳卒中発症状況について比較した。

2) 避難区域住民における脳卒中発症の震災関連要因についての検討

避難区域住民の脳卒中発症の震災関連要因を検討するために、県民健康調査の対象者個人ごとの被ばく線量、避難状況、健診受診状況、こころの健康度・生活習慣に関する調査のデータと、脳卒中発症登録のデータとを紐づけた。脳卒中発症(185人)と、個人の震災後4か月間の外部被ばく線量ははじめ、要因との関係について、男女別に二項ロジスティック分析を用いて検討した。

3) 避難区域住民における要介護認定とその要因に及ぼす因子についての前向き研究

NDBの特定健診データを用いて、震災前後の生活習慣の中でも循環器疾患と関連する睡眠と食行動に関する生活習慣の推移を解析した。福島県内で2008年～2017年の10年間に特定健診を受けた40～74歳男女延べ3,866,754人を対象として、避難区域とそれ以外の区域に分けて、1年毎の各生活習慣の推移についてポアソン解析を用いて検討した。

・2年目

1) 1年目の調査を継続した。

2) 県民健康調査のデータを用いて、脳卒中の危険因子であるメタボリックシンドロームの発症に及ぼす生活習慣と心理的要因の検討を行うとともに、循環器疾患の発症に避難と精神的苦痛が及ぼす影響について、こころの健康度・生活習慣に関する調査に2012年に回答した40歳～89歳の避難区域住民55,061人を対象として、2017年末までに追跡調査を行った。

3) NDBの特定健診データを用いて、避難区域住民で震災後に増加した食行動(食べる速度)について、肥満との関連を検討した。

・3年目

1) 2023年と、2013年、2018年の結果と比較し、脳卒中発症率の推移を地域別に検討した。

2) 避難区域住民の脳卒中発症の震災関連要因を検討するために、UNSCEAR2020の推定実効線量、避難状況、健診、こころの健康度・生活習慣に関する調査のデータと死亡個票及び脳卒中発症登録のデータを紐づけた上で脳卒中及び循環器疾患発症との関連を検討した。

3) 避難区域住民で震災後に増加した睡眠不満足について、糖尿病との関連を検討した。

以上の1)～3)について福島県立医科大学倫理審査委員会の承認を得て実施した。

2-4 研究期間内に得られた成果および考察

・1年目

脳卒中発症について、2013年には地域差はみられなかったが、2018年には地域差がみられ、2018年における会津地方に比した浜通りの全脳卒中、脳出血、くも膜下出血の発症率のリスク比（95%信頼区間）は、それぞれ1.12（1.03-1.21）、1.27（1.06-1.52）、1.64（1.16-2.32）であった。2013年の脳卒中の発症要因を前向き研究により検討した結果、個人の外部被ばく線量は脳卒中発症とは関連しなかったが、男性では糖尿病、高血圧及び「精神的苦痛」があることが脳卒中発症のリスクの上昇に関連し、「精神的苦痛」がある男性の「精神的苦痛」がない男性と比した年齢調整オッズ比（95%信頼区間）は1.71（1.03-2.83）であった。被ばく線量を含む多変量を調整した後も同様の関連がみられた。食行動で「人と比較して食べる速度が速い人（早食い）」の2010年～2013年の割合は、非避難区域ではそれぞれ30.9%、31.0%、31.1%、31.7%であったのに対し、避難区域ではそれぞれ28.1%、29.2%、29.2%、31.0%であり有意な増加傾向がみられた。一方、「睡眠で十分に休養が取れていない人」の割合についても、避難区域のみで震災後の有意な増加がみられ、2010年、2013年、2017年のそれぞれの割合は、29.4%、35.7%、37.2%であった。

・2年目

2013年度の健診受診者17,587人を対象として2017年度末まで追跡した結果、肥満に加えて早食いの継続がメタボリックシンドロームの発症リスクの上昇と関連した（性、年齢、肥満度、生活習慣等を調整したオッズ比OR（95%信頼区間）：1.28（1.10-1.49））。次に、避難の有無、精神的苦痛の有無によって4群に分けて、脳卒中発症との関連を前向きに検討した結果、女性では、精神的苦痛なし・避難なし群に比した、精神的苦痛あり・避難あり群の脳卒中発症の多変量調整（性、年齢、生活習慣、生活習慣病、震災関連因子調整）後のハザード比（95%信頼区間）は、それぞれ1.91（1.30-1.80）であり、避難に精神的苦痛が加わることによって脳卒中発症リスクが高まることになった。早食いと肥満との関連について2010年～2017年について確認した結果、ゆっくり食べる人に比した早食いの人の肥満のORは、震災直後の2011年が2.79（2.69-2.89）、2017年が2.54（2.46-2.62）であり、どの年度も早食いと肥満との強い関連がみられた。したがって、避難区域住民では震災後の早食いの増加が肥満の増加に関連していることが示唆された。

・3年目

脳卒中発症率の推移、地域差を検討した結果、2013年から2018年にかけて増加した浜通りの脳卒中発症は2023年にはやや減少傾向がみられた。循環器疾患発症の震災関連要因について、避難状況、健診、こころの健康度・生活習慣に関する調査のデータと死亡個票、UNSCEAR2020の推定実効線量及び脳卒中発症登録のデータを紐づけた上で脳卒中及び循環器疾患発症との関連を2019年末まで検討した。その結果、推定実効線量は性年齢調整のみでは循環器疾患発症のリスクを上昇させる方向に関連していたが（ハザード比（95%信頼区間）：1.043（1.001-1.087））、多変量調整において有意差は消失した（1.021（0.980-1.064））。また、放射線影響への不安、精神的苦痛、避難、高血圧、糖尿病は循環器疾患発症と有意に関連した。震災前後の睡眠の状態を継続して良い群と震災後に悪化した群との間で、その後の糖尿病の発症リスクを検討した結果、特に避難区域で、震災後に睡眠状態が悪化した人はその後の糖尿病の発症リスクが有意に高かった。今後、脳卒中、循環器疾患の推移を確認するとともに、そのデータと特定健診の結果を紐づけて、循環器疾患発症に関わる要因を検討する予定である。

・研究期間を通じての成果及び考察

本研究の特徴は、脳卒中発症調査、県民健康調査、死亡個票、被ばく線量、NDB等の複数のデータベースをそれぞれ及び組み合わせて解析することによって、被災地域の健康状態を多面的に分析したことである。その結果、被災地域住民では、震災後の避難や精神的苦痛等の社会心理的要因が早食いや睡眠障害等の生活習慣を介して、メタボリックシンドロームや循環器系疾患の発症に影響した可能性が考えられた。一方、放射線被ばくの影響の直接的な影響はみられず、放射線事故後の避難や放射線不安等に対処することで健康被害を減らせる可能性が示唆された。

2-5 当初計画・目標通り実施できなかった事項とその理由

本研究では、2023 年の脳卒中発症調査結果をデータベース化するところまでは至らなかった。これは 1 年目の人件費が十分に確保できなかったため、調査が全体的に遅れたことが影響した。また、NDB において要介護のデータを特定健診に紐づけしたデータベースが作成できなかった。これは、NDB において要介護のデータを取得するのに時間がかかったためである。

2-6 当初の計画で予定した成果以外（以上）に得られた事項

NDB の解析において、震災前後の生活習慣の変化がその後の生活習慣病発症に及ぼす影響を確認できた。

2-7 まとめ

本研究では、放射線事故後の被ばく線量、身体心理社会的因子、及び生活習慣とその変化に関する複数の統合データベースを作成することにより、放射線事故後の健康寿命に関わる脳卒中及び循環器疾患の発症に、放射線被ばくの直接的な影響ではなく、避難、放射線不安、生活習慣の変化等の間接的な影響が複合的に関わることを明らかにした。

2-8 引用文献

- 1) Ohira T, Hosoya M, Yasumura S, et al. Evacuation and risk of hypertension after the Great East Japan Earthquake: The Fukushima Health Management Survey. *Hypertension*. 2016;68:558-564.
- 2) Ohira T, Hosoya M, Yasumura S, et al. Effect of evacuation on body weight after the Great East Japan Earthquake. *Am J Prev Med*. 2016;50:553-560.
- 3) Ohira T, Nakano H, Okazaki K, et al. Trends in lifestyle-related diseases and their risk factors after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident: Results of the Comprehensive Health Check in the Fukushima Health Management Survey. *J Epidemiol*. 2022;32(Suppl 12):S36-S46.
- 4) Eguchi E, Funakubo N, Nakano H, et al. Impact of evacuation on the long-term trend of metabolic syndrome after the Great East Japan Earthquake. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(15):9492.
- 5) Nakajima S, Eguchi E, Funakubo N, et al. Trends and regional differences in the prevalence of dyslipidemia before and after the Great East Japan Earthquake: A population-based 10-year study using the National Database in Japan. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;29;20(1):560.
- 6) Sato H, Eguchi E, Funakubo N, et al. Association between changes in alcohol consumption before and after the Great East Japan Earthquake and risk of hypertension: A study using the Ministry of Health, Labour and Welfare National Database. *J Epidemiol*, 2023;33(12):607-617.

3. 研究成果の活用方策の提案

放射線事故に伴う被ばく線量と関連因子の影響を明らかにした本研究の成果は、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」及び UNSCEAR 報告書への活用が期待される。また、被災地域自治体に提供することにより、各自治体の今後の健康寿命延伸のための対策に活用できる。さらに、被災地域のみならず、様々な災害による避難等による疾病予防対策に活用できる。放射線事故後 15 年が経過した現在において、今後は循環器疾患のみならず白血病や固形がん発症との関連について、統合的データベースを作成することにより、被ばく線量に加えて身体心理社会的要因に関する影響を、多面的に検討し明らかにすることが可能である。

4. 研究成果公表（本研究内容に限る）※下線は主任研究者・分担研究者

学会発表（国際）

・Tomasu Kama, Eri Eguchi, Narumi Funakubo, Shiho Sato, Hironori Nakano, Tetsuya Ohira. Association of evacuation with the quality of sleep after the Great East Japan Earthquake and the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant disaster in Fukushima prefecture. 日本放射線影響学会第 68 回大会/第 6 回アジア放射線研究会議、2025 年 10 月

学会発表（国内）

・松成結衣, 江口依里, 舟久保徳美, 大平哲也. 東日本大震災前後の食べる速度と肥満の関連について：NDB 特定健診データを用いた検討 第 34 回日本疫学会学術総会、2025 年 2 月

資料：

・大平哲也. これからの健康づくり 良い睡眠とは？「睡眠を知って健康になろう！」広報誌「ふくしまの国保」2026 年 2 月 （他、環境保健行政への活用・貢献で 15 回発表）