

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	福島県内外での疾病動向の把握に関する調査研究 若手研究項目名：福島県内外での疾病動向の把握に関する調査研究の総括
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	祖父江 友孝	大阪大学大学院医学系研究科・教授
分担研究者		
若手研究者	査 凌	大阪大学大学院医学系研究科・特任助教

1. 研究の概要

本研究は、東日本大震災後の福島県及び周辺地域における疾病動向を経時的に分析し、福島第一原子力発電所事故の影響を検討することを目的としている。研究班本体では、人口動態統計、レセプト情報（NDB、介護DB）、地域／全国がん登録、全国健康保険協会、福島県民健康調査、患者調査などのデータを用いて、福島県内外の主要死因別死亡率、がん罹患率、疾患別受療率などの推移を比較分析した。

令和3～5年度において、研究班本体は若手研究者を活用することにより、既存統計データの利用申請をはじめ、研究全体の進捗管理、班会議の運営、班員間の連絡調整や情報共有に関する事務作業を効率的かつ円滑に進めていった。また、若手研究者が独自の研究課題を計画し、主体的に三つの研究を実施した。

- ① 住所問題：福島県の避難地域では、震災後の避難により実際の居住地（避難先住所）と住民票住所が異なるケースがあり、この住所問題ががん罹患率の過小評価につながっていることが明らかになった。
- ② がんの受療率：患者調査データを用いて、震災前後の地域住民のがん受療動向を検討した。
- ③ 福島県内外における震災前後の主要死因の動向：線形混合モデルを用いて、震災が死亡動向への短期的な影響を評価した。震災発生直後の死亡リスクの一時的な増加が観察された。

本研究の成果は、福島県民の健康状況の把握と不安軽減に寄与するとともに、国内外の災害対応や健康管理施策に活用されることが期待される。

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	独自の研究テーマの実施に加え、コーディネーターとしての役割も担い、両方の活動を行って研究を展開していた。
令和3年度	独自の研究テーマとして、県内地域別罹患率に対する県外登録例の影響について、2008～2015年の福島県地域がん登録と2016～2017年の全国がん登録データを用いて検討した。2016年にがん登録制度の変更に伴い、県外診断例の届出が系

	統的に行われるようになったことで、罹患率の見かけ上の一時増加が観察された。特に、避難地域や浜通りのように従来から県外診断例が多かった地域では、その傾向が顕著であった。一方で、避難地域においては罹患率が2012年以降に減少しているが、他の3地域（浜通り、中通り、会津）においては増加していることが確認された。避難地域における罹患率の減少原因の解明には、さらなる詳細な研究が必要である。この課題に対処するため、次年度の研究計画を策定した。 コーディネーターとして、主任研究者を補佐し、研究班全体の進捗管理を行った。具体的には、統計資料を迅速かつ適切に入手するため、人口動態統計、全国がん登録データ、NDB、介護DBの利用申請を一括して担当し、分担研究者の統計解析を支援した。研究内容や体制の変更に応じて、倫理審査の変更手続きも適時行った。また、各分担研究チームとは1～2ヶ月ごとに定例会議を実施し、進捗管理を行うとともに、助言や情報提供を行った。研究班内での作業分担と統括を通じて、班会議や定例会議以外でも班員間の議論と情報共有を促進し、研究目的を達成するための体制を整えた。さらに、研究成果を社会に広く理解してもらうため、研究班ホームページを運営し、情報発信に努めた。2022年3月10日に福島県立医科大学とオンラインハイブリッド形式でシンポジウム「福島県内外でのがん・循環器疾患等の疾病動向について ― 研究班からの報告 ―」を開催した。
2年目	前年度と同様に、独自の研究テーマの実施に加え、コーディネーターとしての役割も担い、両方の活動を行って研究を展開していた。
令和4年度	独自の研究テーマの一つとして、前年度に観察された避難地域における2012年以降のがん罹患率の減少について、その原因を解明するため、福島県地域別罹患率動向を観察する際の複数患者住所の扱い方に関する研究（以下、住所問題）を計画した。福島県の避難地域住民が住民票住所と避難先住所と2つの住所を持つため、分母を住民票人口とした場合、分子として避難先で登録された人が計上されないために、過小評価されたことが原因の一つと考えられた。そこで、がん登録住所と住民票住所の両方が判明しているがん症例を確保した上で、避難地域のがん症例のどの程度が過小評価されているかを推定し、罹患率を補正するための係数を求めることが考えられた。福島県民健康調査の甲状腺検査データを用いて本研究テーマを進めるため、県民健康調査データ利用手続きを行い、2023年1月末に若手研究者のデータ利用が可能となった。 もう一つの研究テーマとして、NDBを利用したがん受療率の検討を計画していたが、NDBが入手できなかったため、解析を次年度に延期した。NDB（全数調査）で受療率を算出する際、既存の保健衛生データである患者調査（サンプル）との比較が考察に必要であるため、代替案として患者調査を用いて原発事故前後の地域住民のがん受療動向を検討した。2008～2020年の福島県、近隣9県（岩手県、宮城県、山形県、茨城県、栃木県、群馬県、新潟県、埼玉県、千葉県）、その他37都道府県における主要部位別がん（全部位、胃、肺、大腸、乳房、前立腺）の推定患者数を基に、部位別にがんの年齢調整受療率を算出し、男女別に動向を検討した。 コーディネーターとして、主任研究者を補佐し、研究班全体の進捗管理を行っ

	た。令和4年度は例年通り、データの利用申請と管理、倫理審査の更新、定例会議と班会議の運営、研究班ホームページを通じた情報発信を実施した。さらに、2022年3月に開催されたシンポジウムを YouTube で限定公開し、福島県民がアクセスしやすいように福島県立医科大学公衆衛生教室のホームページに本研究班のリンクを掲載した。
3年目	前年度と同様に、独自の研究テーマの実施に加え、コーディネーターとしての役割も担い、両方の活動を行って研究を展開していた。
令和5年度	独自の研究テーマの一つとして、前年度の引き続き住所問題を解析に進めた。2011～2018年の福島県民健康調査甲状腺検査データとがん登録データを突合し、全部位がん患者を抽出した。抽出したがん患者を対象に、県民健康調査で把握されている震災時住民票住所に基づく区分（避難地域、浜通り、中通り、会津、及び福島県外）と、がん登録で把握されている診断時住所に基づく区分でのクロス集計を行った。このクロス集計を通じて、福島県内4地域におけるがん登録症例のうち、住民票住所で登録される割合を求め、これを基に補正係数を導出した。 もう一つの研究テーマについて、NDBの提供遅延により、人口動態統計死亡票情報を利用して福島県内外における震災前後の主要死因の動向を代替案として検討した。全死因、全循環器疾患、心疾患、脳卒中、全がん、呼吸器疾患、消化器疾患、尿路性器系の疾患を対象とし、死亡年（2008～2019年）・性・5歳年齢階級・地域（福島県、岩手県、宮城県、近隣7県、その他37都道府県）別に死亡率を算出した。震災が死亡動向に与えた短期的な影響を明らかにするため、地域と特定の単一死亡年（2010年、2011年、2012年、2013年）との交互作用項を入れた線形混合モデルを適用し検討した。 コーディネーターとして、主任研究者を補佐し、研究班全体の進捗管理を行った。令和5年度は例年通り、データの利用申請と管理、倫理審査の更新、定例会議と班会議の運営、研究班ホームページを通じた情報発信を実施した。さらに、環境省「がん不安対策・サポート広報事業」の一環として、全循環器疾患死亡及び全がん罹患・死亡動向に関する成果をショート動画の形式での広報コンテンツ制作に協力した。

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

本研究では、福島県内外におけるがんと循環器疾患等の疾病動向について、様々なデータソースを用いて多角的に分析を行った。 福島県におけるがん罹患動向を県内地域別に検討した結果、避難地域では2012年以降に罹患率の減少が観察されたが、他の3地域では増加傾向にあった。この減少は、避難地域住民が住民票住所と避難先住所と2つの住所を持つため、分母を住民票人口とした場合、分子として避難先で登録された人が計上されないために、過小評価されたことが原因の一つと考えられた。震災後福島県内地域別の罹患動向をより正しく把握するため、罹患率を補正するための係数を求めることが考えられた。その結果、2011～2018年の避難地域における補正係数が全て100%を超えていることが確認された。これは現在観察された罹患率が過小評価されていることを示唆している。今後、地域別の罹患数に補正係

数を乗じた補正後罹患率を用いて動向分析を行う予定である。本研究から、震災後避難による住民票住所と避難先住所の混在問題に対応し、より正確な罹患動向の把握のために補正係数の導入が必要であることが明らかになった。補正後の罹患率に基づく福島県内地域別がん罹患率の動向分析を行うことにより、原発事故のがん罹患率への影響評価に資する重要な基礎資料を提供できることが期待される。

がん受療動向について、患者調査データを用いて検討した結果、全国の全部位がん受療率は男性で減少し、女性でやや減少したが、県別には安定した傾向が観察できなかった。NDB データを用いた更なる検討が望まれる。

震災が死亡動向に与えた短期的な影響について、人口動態統計死亡票情報を用いて検討した結果、2011 年の東日本大震災発生時に、福島県、岩手県、宮城県において全死因による死亡リスクが増加したことが明らかになった。特に宮城県においては、全循環器疾患と脳卒中による死亡リスクの増加が観察されたことから、震災による急性ストレスがこれらの疾患による死亡率の増加に寄与した可能性が高いと考えられる。しかし、2012 年以降のデータからは震災 3 県における死亡リスクの増加は確認されておらず、震災による死亡率への影響は一時的なものであった可能性が示唆される。一方で、震災による避難生活など長期的または間接的な影響の解明に向けて、長期的な追跡が必要である。

コーディネーターとしての活動を通じて、研究班内の連携を強化し、効率的な研究の実施と成果の社会への発信に貢献できたと考える。

本研究では、複数のデータソースを用いて疾病動向を多角的に分析することで、震災による健康影響をより詳細に把握することができた。今後も継続的なモニタリングと更なる研究が必要である。また、研究成果を広く社会に発信し、福島県民の健康不安の軽減に寄与することが重要である。

学術論文：

- ① Inoue, Y., Ohashi, K., Ohno, Y., Fujimaki, T., Tsutsui, A., Zha, L., Sobue, T. (2022). Pregnant women's migration patterns before childbirth after large-scale earthquakes and the added impact of concerns regarding radiation exposure in Fukushima and five prefectures. *PloS One*, 17(8), e0272285.
- ② Inoue, Y., Ohno, Y., Sobue, T., Fujimaki, T., Zha, L., Nomura, Y., Kyojuka, H., Yasuda, S., Yamaguchi, A., Kurasawa, K., Fujimori, K. (2023). Impact of the Great East Japan Earthquake on spontaneous abortion and induced abortion: A population-based cross-sectional and longitudinal study in the Fukushima Prefecture based on the census survey of the Fukushima maternity care facility and vital statistics. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*, 49(3), 812-827.
- ③ Fujimaki T., Ohno Y., Tsutsui A., Inoue Y., Zha L., Fujii M., Tajima T., Hattori S., Sobue T. (2023). Major causes of death among older adults after the Great East Japan Earthquake: a retrospective study. *International journal of environmental research and public health*, 20(6), 5058.

学会発表：

- ① 査凌、雑賀公美子、松田智大、佐々木栄作、祖父江友孝。「協会けんぽ加入者における甲状腺超音波検査の実施と甲状腺がん罹患の推移（2009～2016 年）」（第 30 回日本がん登録協議会学術集会、2021 年 6 月、オンライン、口演）
- ② 井上勇太、大橋一友、大野ゆう子、藤牧貴子、査凌、祖父江友孝。「大規模地震時の出産前後の妊婦居住地の変化」（第 80 回日本公衆衛生学会総会、2021 年 12 月、東京・オンライン、口演）
- ③ 井上勇太、大橋一友、大野ゆう子、藤牧貴子、筒井杏奈、査凌、祖父江友孝。「東日本大震災前後

の福島県とその周辺県における在胎不当過小児の動向」(第 32 回日本疫学会学会総会、2022 年 1 月、オンライン、口演)

- ④ 藤牧貴子、大野ゆう子、筒井杏奈、井上勇太、査凌、藤井誠、田嶋哲也、祖父江友孝。「高齢者の五大死因における死亡動向からみた東日本大震災の影響」(第 81 回公衆衛生学学術集会、2022 年 10 月、甲府、ポスター)
- ⑤ 査凌、松田智大、雑賀公美子、シャルヴァ アドリアン、長尾匡則、祖父江友孝。「福島原子力発電所事故前後における県内地域別のがん罹患及び死亡のモニタリング」(がん予防学術大会 2023 金沢、2023 年 9 月、金沢、口演)
- ⑥ Zha L., Matsuda T., Saika K., Charvat H., Nagao M., Sobue T. “Monitoring regional cancer incidence and mortality preceding and following Fukushima Daiichi Nuclear Plant Accident”. (ENCR 2023 IACR Scientific Conference. November 2023. Granada, Spain)
- ⑦ Matsuda T., Saika K., Nagao M., Zha L., Sobue T. “Summary 10 years after the nuclear power plant accident: Long-term trends in cancer in Fukushima”. (ENCR 2023 IACR Scientific Conference. November 2023. Granada, Spain)
- ⑧ 田中麻理、今野弘規、査凌、服部聡、大野ゆう子、祖父江友孝。「福島第一原子力発電所事故後の避難生活における生活習慣の変化」(第 34 回日本疫学会学術総会、2024 年 2 月、大津、口演)

【謝辞】

住所問題に関する研究の進捗にあたり、以下の研究協力者の先生方に多大なるご協力とご支援をいただいた。謹んで謝意を表す。

安村誠司 (福島県立医科大学・教授)

長尾匡則 (福島県立医科大学・助教)

② 計画・目標通り実施できなかった事項とその理由

当初の研究計画では、NDB を利用してがん受療率の検討を行う予定であったが、NDB の提供が遅延したため、この解析を予定通りに実施することができなかった。NDB は全数調査であり、がん受療率を算出する上で重要なデータソースであるが、提供時期の目処が立たない状況が続いたため、やむを得ず代替案として患者調査データを用いた分析を行った。患者調査はサンプル調査であるため、県別の安定した傾向を観察することが難しく、NDB を用いた詳細な分析が必要である。今後、NDB の提供状況を注視しつつ、がん受療率の動向について更なる検討を行っていきたい。

③ 当初の計画で予定した成果以外 (以上) に得られた事項

当初の計画で予定した成果以外に得られた事項として、以下の 2 点が挙げられる。

震災後避難による住民票住所と避難先住所の混在問題は、がん罹患率の算出だけでなく、NDB や介護 DB を用いる研究にも影響を与えている可能性がある。本研究では、福島県民健康調査データとがん登録データを突合し、避難地域におけるがん登録症例の補正係数を導出することで、住所問題によるがん罹患率の過小評価を明らかにした。この知見は、震災後の福島県民を対象とした他の疫学研究においても重要な示唆を与えるものである。NDB や介護 DB を用いる場合、医療機関や介護施設の所

在地に基づく住所が記録されるため、避難先での受療・介護利用が適切に反映されない可能性がある。今後、これらのデータベースを用いた研究を行う際は、住所問題の影響を考慮し、必要に応じて補正を行うことが求められる。

本研究では、線形混合モデルを用いて、震災が死亡動向に与えた短期的な影響を評価することができた。解析の結果、2011 年の東日本大震災発生時に、福島県、岩手県、宮城県において全死因による死亡リスクの増加、特に宮城県において全循環器疾患と脳卒中による死亡リスクの増加が観察された。ただし、2012 年以降は震災 3 県における死亡リスクの増加は確認されておらず、震災による死亡率への影響は一時的なものであった可能性が示唆された。これらの知見は、大規模災害が地域住民の健康に与える短期的な影響を理解する上で重要であり、今後の災害対策や健康管理施策の立案に活用できる。震災から 10 年以上が経過した現在、長期的な健康影響についても引き続き注視していく必要がある。

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

① 福島県における長期的な健康影響のモニタリング

本研究では、震災後の福島県民の健康状況について、がんと循環器疾患を中心に分析を行った。今後は、放射線被ばくによる発がんリスクの評価や、避難生活に伴う間接的な健康影響の解明を進めるため、長期間にわたって蓄積されたデータを用いたトレンド解析が必要である。また、本研究で明らかになった住所問題の影響を考慮しつつ、NDB や介護 DB などの大規模データベースを活用することで、がんや循環器疾患に加え、メンタルヘルスや他の生活習慣病など、幅広い健康影響について長期的な視点で解明を進めることが可能となる。これらの研究成果を基に、福島県民の健康管理体制の強化や、個人に寄り添った支援策の提供につなげていくことが重要である。

② 災害医療・公衆衛生分野での人材育成と研究基盤の整備

本研究では、大規模災害が地域住民の健康に与える影響を評価する上で、疫学研究の重要性が改めて示された。今後、国内外で発生が懸念される自然災害や感染症のパンデミックに備え、災害医療・公衆衛生分野の人材育成と研究基盤の整備を進める必要がある。大学や研究機関における関連分野の教育プログラムの拡充、災害時の健康データ収集・解析体制の強化、国内外の研究者ネットワークの構築などを通じて、エビデンスに基づく災害対応策の立案と実施につなげると考えられる。

引用文献

なし