

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	原発事故後 10 年間に於ける地域住民の二次的健康影響の総括、および今後の医療・介護ニーズの推定に関する研究
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	坪倉 正治	福島県立医科大学医学部放射線健康管理学講座主任教授
分担研究者		
若手研究者		

1. 研究の概要

原発事故は放射線被ばくのみならず、多面的な健康影響、経済・社会的影響を長期的に持つ。¹⁾ 原発事故後における、そのような「二次的健康影響」（＝放射線の直接的な被ばく以外の健康課題）を明らかにすることは、今後の復興に必要な公衆衛生活動を明らかにすることに加え、地域の復興および放射線に伴う無用な偏見や差別を払拭するためにも重要である。

本研究では、東日本大震災および福島原発事故後における（1）放射線被ばく以外の事故後 10 年間の二次的健康影響の総括（2）地域の健康課題を明らかにすること（3）今後予想されるニーズと必要なリソースのシミュレーションを行った。特に①介護・高齢化問題 ②生活習慣病をはじめとする疾患調査 ③医療ニーズ（病院への入院や救急搬送）の分析の 3 点において重点的に調査・研究を行った。

本研究では、多岐・長期にわたる二次的健康影響について、様々な学術的なデータを提示した。それらの精緻なデータの提示は、長期的には県外でのデマ情報の抑止やリスクコミュニケーションにとって有益な情報となると考えられる。本研究は今後自治体や医療者が、浜通り地域の少ないリソースをどの健康課題に対して集中的に注力するかを知るために必要な情報を提供した。加えて、本研究は、被災地域での長期的な復興を考える際の人口把握について、新しい方法を提案した。今後の復興の状況を示すためのパイロットデータとなると考えられる。

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	令和 2 年度は、本研究の目的の達成のために福島県浜通り地区での健診・検診データ、個人被ばく線量データ、医療機関や介護施設の受診・利用データ、死亡統計・人口動態統計をはじめとする行政がもつ統計データのデータベース化を行い、パイロット的にデータの解析を行った。介護・高齢化問題については、介護申請に関する主治医意見書、認定調査票および介護認定状況および介護サービス使用状況をデータベース化した。加えて被介護者の生活情報や家族情報を収集し、そ
令和 2 年度	

	<p>れらを突合した。生活習慣病をはじめとする疾患調査については、市町村の特定健診に加え、地域の骨粗鬆症や歯科検診、がん検診、予防事業など、既に行われている取り組みを扱った。医療ニーズの分析としては、各病院及びクリニックに協力を要請し、入院情報をデータベース化した。また、各消防署に要請し、救急搬送情報をデータベース化した。これらの情報の多くは紙データで存在するため、病院での入力事務作業と医療者がデータベース化する部分を分けて処理を行った。解析では、①介護問題では、南相馬市の高齢者 13,934 人を対象とした研究で、避難指示解除後の地域では、より介護を使用しない方が帰還している傾向にあり、家族の離散を経験しているとより介護サービスの使用を行う傾向にあること²⁾ ②生活習慣病については、浜通りの 1,837 人を対象とした解析において、糖尿病は原発事故後継続的に悪化傾向にあるものの、避難パターンによってその悪化に変化はなかったこと。³⁾がん検診は南相馬市の延べ 44,766 人を対象とした解析において、原発事故後 2 年間に受診率の低下が見られたが、その後回復傾向にあったが、長期的には原発事故前のレベルまでの回復は見られなかったこと⁴⁾ ③医療ニーズの分析では、避難指示解除後の地域においては、高齢者による一般診療に関係する受診が増えていることが分かった。</p>
2 年目	令和 3 年度は、本研究の目的達成のために福島県浜通り地区での健診・検診データ、個人被ばく線量データ、医療機関や介護施設の受診・利用データ、死亡統計・人口動態統計をはじめとする行政がもつ統計データを用いて、地域の二次的な健康影響を学術的にまとめ、加えて令和 4 年度に向けた、浜通り地域の旧避難区域およびその周辺における交流人口調査を開始した。
令和 3 年度	<p>①介護・高齢化問題では、震災時避難区域居住は要介護認定と関連し、同居家族がいることでよりその関連が強くなることが明らかになった。また、相馬市の井戸端長屋に入居している事例で、震災後の地域課題解決に相当する症例報告を行った。^{5,6)}②生活習慣病をはじめとする疾患調査では、避難シナリオと関係なく、糖尿病と高血圧において、2010 年から 2017 年にかけて、それぞれ悪化および改善傾向を示すことが明らかになった。浜通りの 6,369 人の死亡データからは、震災後の寿命は国内平均と同様に延長傾向にあったが、心疾患や脳血管疾患により損失余命が増大している傾向が見られた。⁷⁾大腸がん検診および乳がん検診ともに受診率は急激に低下し、同居家族の有無は受診率の低下に寄与していたことが明らかになった。③医療ニーズの分析では、携帯電話の位置情報把握により既存の方法ではわからない交流人口が明らかになった。旧避難区域とその周辺 12 市町村において、昼間に他の市町村に流出する人口が多い市町村と、流入する人口が多い市町村があることが明らかになった。</p>
3 年目	令和 4 年度は、残りの二次的な健康影響についての解析を行い、人口動態把握を行った。生活習慣病をはじめとする疾患調査では、がん検診の受診動向のクラスタリングと、参加に関わる因子についてインタビュー調査を行った。震災後の大腸がん検診の受診状況は、4 群に分かれることが明らかになった。8,573 人を対象とした乳がん検診データの解析も行い、診療プロセスに震災が影響を及ぼしたと考えている乳がん患者は少数であったものの、一部患者に接触的なサポートが必
令和 4 年度	

要な患者がいることも明らかとなった。

医療ニーズの分析においては、帰還後の保健課題に関する聞き取り調査に加えて、携帯電話の位置情報を活用した人口推計を用いて被災地の関係人口を推計し、医療需要の中でも優先される救急搬送に焦点を当てて分析した。救急搬送件数を増加させる因子を救急搬送患者の属性および地域の人口構成、人口動態の中から特定した。双葉郡8市町村は昼夜の人口比で分けると3つエリアに分かれた。救急搬送需要は、昼間の人口流入が少なく、高齢者の割合が大きい地域で大きくなった。災害後の人口変化が大きい被災地で時間帯別の人口とその年齢構成、男女比を把握することは将来の救急搬送需要に効率的に備えるために有効であると考えられた。また、2019~2022年間の4年間を対象として調査を行ったところ、年度にかかわらず当該地域は大きく5つの人流パターンが存在していた。すなわち、①休日の日中に増加する ②平日の日中に増加する ③1週間を通して変化しない ④1週間を通して夜間に増加する ⑤平日の夜間に増加する の全5パターンである。これらは年による大きな変動はないため異なる年度間での比較も十分可能であると考えられた。

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

二次的な健康影響は多岐に長期にわたり、それらの精緻なデータの提示は、長期的には県外でのデマ情報の抑止やリスクコミュニケーションにとって有益な情報となると考えられる。本研究は二次的健康影響の中でも、①介護・高齢化問題 ②生活習慣病をはじめとする疾患調査 ③医療ニーズ（病院への入院や救急搬送）の3点において様々な実情をまとめ、報告することが出来た。今後自治体や医療者が、浜通り地域の少ないリソースをどの健康課題に対して集中的に注力するかを知るために必要な情報を提供した。また本研究は、被災地域での長期的な復興を考える際の人口把握について、新しい方法を提案した。今後の復興の状況を示すためのパイロットデータとなると考えられる。

また本研究は、福島医大の主催する災害医療セミナーや、ぐるぐるプロジェクトの一つである、ラジエーションカレッジでの福島の現状を全国の医療者に知っていただくセミナーにて紹介され、正しく知っていただくための基礎資料となった。福島県における新任学校教師に対する研修や、放射線相談員支援センターが主催する福島県内自治体の方々への研修、復興庁、地元医師会・病院や市町村役場での勉強会、大学医学部での授業にても研究成果が紹介され、今後の福島県内での放射線教育や、自治体運営に活かされるデータとなった。原発事故から10年を経た現実の健康影響として、直接の放射線被ばくに伴わない二次的健康影響について、世界中でのシンポジウムおよび講演会にて紹介された。OECD/NEAにおける、原発事故後の **non-radiological effects** に関する会合でも紹介された。また、原発事故10年目のサイエンス誌の特集でも、主任研究者と二次的健康影響が大きく紹介された。今後の原発事故対策と復興において、医療・介護の観点から多くの有用な情報を提供したと考える。

② 計画・目標通り実施できなかった事項とその理由

本研究では当初予定していた、二次的な健康影響について①介護・高齢化問題 ②生活習慣病をはじめとする疾患調査 ③医療ニーズ（病院への入院や救急搬送）の3点において、広範囲にわたるデー

タの解析と学術論文化を行うことが出来たと考える。当初の目標を十分に達成したと評価している。その一方、当初の目標は十分に達成していると考え、これらのデータと人口データとの関係性の解析については、救急搬送需要との関係性は解析を行ったものの、その他の疾患データとの関係性や、今後の介入方法について十分な検討が出来ていないと考える。介護・高齢化問題については地域の成功事例の収集をある程度は行うことが出来たものの、その他の2点に関しては今後も実際に行われた介入に焦点をあてて、成功事例の情報収集を行う必要があると考える。

③ 当初の計画で予定した成果以外（以上）に得られた事項

成果以上に得られた事項は以下の2点である。1点目は、二次的健康影響について、当初の予定より広範囲のデータをまとめ、学術的に出版した点である。2点目は、人口推計に関して、当初は交流人口の推計値のみを計算することを目標としていたが、実際にはどのようなバックグラウンドを持つ人口なのかを分類し、定住者や一次的に仕事で入っている方など、いくつかの群分けを行い、今後の健康対策に資する人口推計を行うことが出来ることを示した点である。

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

二次的健康影響は、その実態について多くの住民が肌感覚として経験され、理解されている内容である一方で、その実態について具体的な数値と共に情報が伝わっている状況ではない。今後、このような二次的健康影響をまとめ、わかりやすく住民の方々に伝えること、そして新型コロナウイルス感染症などの他の災害でも同様のことが起こり、比較していくことが重要である。今後は、この情報を伝達手段に関する研究や、他の災害との比較を行うことが重要であると考え。

人口データについては、クラスタリングの方法論を確立出来たと考える。長期的に当該地域の人口変動を今回と同様の方法で比較し、地域の復興の状況をより詳細に可視化できることや、この人口データとクリニックや病院への受診との関係性も解析は可能であると考えられる。しかしながら、長期的な詳細なデータの購入は費用もかかるため、どの時期をどの程度の粒度で購入するのが最も人口評価に適切かを明らかにする必要がある。

引用文献

1. Tsubokura M. Secondary health issues associated with the Fukushima Daiichi nuclear accident, based on the experiences of Soma and Minamisoma Cities. *Journal of the National Institute of Public Health* 2018;67(1):71-83. doi: 10.20683/jniph.67.1_71
2. Moriyama N, Morita T, Nishikawa Y, et al. Association of Living in Evacuation Areas With Long-Term Care Need After the Fukushima Accident. *Journal of the American Medical Directors Association* 2022;23(1):111-16.e1. doi: 10.1016/j.jamda.2021.05.030
3. Nomura S, Murakami M, Ozaki A, et al. Comparative risk assessment of non-communicable diseases by evacuation scenario— a retrospective study in the 7 years following the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident. *Global Health Action* 2021;14(1):1918886. doi: 10.1080/16549716.2021.1918886
4. Saito H, Ozaki A, Murakami M, et al. The long term participation trend for the colorectal cancer screening after the 2011 triple disaster in Minamisoma City, Fukushima, Japan. *Scientific Reports* 2021;11(1):23851. doi: 10.1038/s41598-021-03225-8
5. Ito N, Kinoshita Y, Morita T, et al. Older adult living independently in a public rowhouse project after the 2011 Fukushima earthquake: A case report. *Clinical Case Reports* 2022;10(1):e05271. doi: <https://doi.org/10.1002/ccr3.5271>
6. Ito N, Kinoshita Y, Morita T, et al. Promoting independent living and preventing lonely death in an older adult: Soma Idobata-Nagaya after the 2011 Fukushima disaster. *BMJ Case Reports* 2022;15(2):e243117. doi: 10.1136/bcr-2021-243117
7. Ono K, Murakami M, Tsubokura M. Was there an improvement in the years of life lost (YLLs) for non-communicable diseases in the Soma and Minamisoma cities of Fukushima after the 2011 disaster? A longitudinal study. *BMJ Open* 2022;12(4):e054716. doi: 10.1136/bmjopen-2021-054716