

放射線の健康影響に係る研究調査事業 令和3年度年次報告書（詳細版）

研究課題名	原発事故後 10 年間にお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3年4月1日～令和4年3月31日

	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*	なし	
若手研究の活用状況*	なし	

* 分担研究者、若手研究の活用がある場合のみ、記入してください（必要に応じて行を適宜追加）。

	氏名	所属機関・職名
研究協力者	森田 知宏	相馬中央病院 内科医師
研究協力者	西川 佳孝	ひらた中央病院 内科医師
研究協力者	森山 信彰	福島県立医科大学医学部公衆衛生学講座 講師
研究協力者	尾崎 章彦	ときわ会常磐病院 乳腺外科医師
研究協力者	村上 道夫	大阪大学 感染症総合教育研究拠点 特任教授
研究協力者	竹林 由武	福島県立医科大学医学部健康リスクコミュニケーション講座 助教
研究協力者	小野 恭子	産業技術総合研究所 安全科学研究部門 排出暴露解析グループ 主任研究員
研究協力者	野村 周平	慶應義塾大学医学部医療政策・管理学教室 特任准教授
研究協力者	関家 一樹	医療ガバナンス研究所 研究員
研究協力者	朱 旭瑾	医療ガバナンス研究所 研究員
研究協力者	原田 恭子	医療ガバナンス研究所 研究員
研究協力者	三浦 訓子	医療ガバナンス研究所 研究員
研究協力者	野中 沙織	福島県立医科大学医学部放射線健康管理学講座 大学院生
研究協力者	山本 知佳	福島県立医科大学医学部放射線健康管理学講

		座 助手
研究協力者	齋藤 宏章	福島県立医科大学医学部放射線健康管理学講座 大学院生
研究協力者	樋口 朝霞	福島県立医科大学医学部放射線健康管理学講座 大学院生
研究協力者	嶋田 裕紀	福島県立医科大学医学部放射線健康管理学講座 大学院生
研究協力者	小橋 友理江	福島県立医科大学医学部放射線健康管理学講座 大学院生
研究協力者	澤野 豊明	福島県立医科大学医学部放射線健康管理学講座 大学院生
研究協力者	伊東 尚美	福島県立医科大学医学部放射線健康管理学講座 助手
研究協力者	園田 友紀	ときわ会常磐病院 看護師
研究協力者	島津 勇三	福島県立医科大学医学部放射線健康管理学講座 大学院生
研究協力者	西村 有代	福島県立医科大学医学部放射線健康管理学講座 事務員
研究協力者	趙 天辰	福島県立医科大学医学部放射線健康管理学講座 講座等研究員
研究協力者	原田 由佳	福島県立医科大学医学部放射線健康管理学講座 事務員

*必要に応じて行を適宜追加。

研究要旨	<p>原発事故は周辺地域の放射能汚染を引き起こし、周辺地域住民へ放射線被ばくに伴う健康影響を及ぼしうる。福島原発事故に伴う健康影響の実態を明らかにし、福島県への放射線に伴う無用な偏見や差別を払拭する助けとすることを目的として、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）の分析の3点において重点的に調査・研究を行った。</p> <p>本年度は、そ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2021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。</p> <p>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った。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</p>
------	--

	<p>2017年にかけて、それぞれ悪化および改善傾向を示した。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。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。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わかった。今後、人口推計データをベースにし将来的な需給推計を行っていく。</p>
キーワード	<p>原発事故 二次的健康影響 損失余命 がん検診 モバイル人口推計</p>

I 研究目的

原発事故は周辺地域の放射能汚染を引き起こし、周辺地域住民へ放射線被ばくに伴う健康影響を及ぼしうる。そのため、事故早期からの線量計測・環境モニタリング、避難や除染、汚染管理などの被ばく低減対策は必須となる。しかしながら、放射線災害の地域住民への影響は放射線被ばくによるものだけに留まらず、多面的な健康影響、経済・社会的影響を長期的に持つ。原発事故後における、そのような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。

加えて、原発事故の影響を受けた被災地福島県浜通り地域では、人的・物的なリソースが限られる中で、避難指示解除や様々な施策の導入など、急激な社会状況の変化が続き、多くの健康課題の中で重要性や効果の観点からどれに注力すべきか知りたいというニーズがある。また福島県外では、社会環境変化によって起こりうる多くの放射線被ばく以外の健康課題が、直接的な放射線被ばくによる影響と混同されやすい側面がある。

本研究では、以下の3点を目的として研究を行う。①福島原発事故に伴う健康影響（特に直接的な放射線被ばくによるものではなく、社会環境変化によって起こるもの）の実態を明らかにし、福島県への放射線に伴う無用な偏見や差別を払拭する助けとすること。②帰還の徐々に進む旧避難指示区域での医療や介護のニーズおよび方向性をより具体的に検討するために必要な情報を提供すること。③今後原発事故によって影響を受けた地域の自治体や医療者が、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すること。

本年度は、そ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を用いて、地域の二次的な健康影響を学術的にまとめることを目的とする。加えて2021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する。本研究の成果を国内外に積極的に発信し、より開かれた透明性の高い議論を行うことで、地域の復興に向けたエビデンス形成のための基盤を強化できると考えられる。

II 研究方法

地域の健康課題の中で、本研究では特に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・研究を行う。2020年度に引き続き、市町村や医療・介護施設からのデータの提供を受けて、そのデータベースのクリーニング、整備および紐付け、倫理委員会の承認を受けた上で、それぞれのパラメータの経年変化および、悪化させる因子を統計解析にて特定した。

上記の大課題の中でデータベースのアクセスの可否から、以下の小課題が構成された。方法と結果の一部は2020年度に報告済みであり、2021年度に新しい結果が得られたもののみ結果に記す。

<小課題一覧>

① 介護・高齢化問題

①-1 （2020年度）南相馬市在住高齢者における避難指示区域居住と新規介護認定の関連：5年間の追跡調査

①-2 （2020年度）福島原発事故後の避難区域に帰還した高齢者の介護利用率の調査

- ①-3 相馬市における高齢者介護対策 井戸端長屋の効果検証に関する調査
- ①-4 県全体の介護需要変化に関する調査
- ①-5 旧避難指示区域（葛尾村）での介護使用とその費用の最適化に関する調査
- ①-6 避難指示解除地域（川内村）での特別養護老人ホームの使用に関する調査
- ①-7 避難指示解除地域（川内村）での訪問リハビリテーションの内容に関する調査

② 生活習慣病をはじめとする疾患調査

- ②-1 （2020年度）避難シナリオ別の慢性疾患リスク評価 福島原発事故後7年間の後向きコホート研究
- ②-2 （2020年度）相馬地方の大腸癌検診 震災前後10年間の参加率の推移と参加に関わる因子の検討
- ②-3 （2020年度）原発事故後の浜通り地区の乳がん診療への影響と進行期がん患者の推移に関する調査
- ②-4 福島原発事故後の福島県内での死亡理由の変動に関する調査
- ②-5 相馬地方大腸がん検診 受診率の低下が引き起こす影響の大きさに関する検討
- ②-6 相馬地方の乳がん検診 震災前後10年間の参加率の推移と参加に関わる因子の検討

③ 医療ニーズ（病院への入院や救急搬送）の分析

- ③-1 （2020年度）震災および福島原発事故後の双葉地方の救急搬送状況に関する調査
- ③-2 （2020年度）原発事故が福島県の医師の配置に与えた長期的な影響に関する調査
- ③-3 （2020年度）除染作業員の健康に関する研究
- ③-4 （2020年度）避難指示解除後の病院受診理由に関する研究
- ③-5 （2020年度）帰還後の保健課題に関する聞き取り調査
- ③-6 （2020年度）旧避難指示区域（小高区）帰還後の救急搬送の種類に関する研究
- ③-7 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

各々の小課題に対して、2020年度と同様、下記の3つのステップを段階的にすすめる。

ステップ1：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うち、利用可能なものを特定し、データベース化する。

ステップ2：データベース化完了したものから順次、データをまとめた形の観察研究および、地域・バックグラウンドによる差の解析を行い、それぞれ論文化を行う。結果は、地域の医療者および行政に速やかに返却する。

ステップ3：それぞれ観察されたものをリスト化し、影響の大きさを損失余命のパラメータを用いて比較する。得られた情報に基づき、将来ニーズと費用、およびその対応のために必要な人員についてシミュレーションを行う。

小課題ごとの方法は以下の通りである。2020年度の報告書と変わらないものに関しては記載を省略した。

① 介護・高齢化問題

①-3 相馬市における高齢者介護対策 井戸端長屋の効果検証に関する調査

相馬市に震災後に作られた高齢者共同住宅である井戸端長屋の入所者および行政関係者を対象に、68名にインタビューを行い、どのような利点があるか、どのような健康影響を井戸端長屋使用によって避けることが出来るかをまとめた。加えて、症例報告の形で問題点と利点を明らかにした。

①-5 旧避難指示区域（葛尾村）での介護使用とその費用の最適化に関する調査

原発事故による影響を強く受けた葛尾村では、高齢者介護の必要性が著しく高まった。そこで、葛尾村における介護保険の各種施策を検証し、今後、被災地の自治体が直面する問題に対して、どのような施策が可能かをまとめた。

①-6 避難指示解除地域（川内村）での特別養護老人ホームの使用に関する調査

特別養護老人ホームの建設が旧避難指示区域の介護ニーズに与えた影響を評価するために、入居者の住所と社会的属性を経時的に分析した。研究参加者は、2015年11月から2021年1月の間に特別養護老人ホームかわうちに入居した入居者である。年齢、性別、介護度、家族数、以前の居住地、避難経験、入居した日の情報を特別養護老人ホームのデータベースから取得した。居住地域は、川内村、県中地区、いわき地区、川内村を除く他の11の避難市町村、他県の5つに分類された。主要評価項目は、以前の居住地とそれに伴う患者の社会的属性の変化とした。入居者の社会的属性、特に以前の住所と避難の有無に着目し、その特徴を年度ごとに把握した。

①-7 避難指示解除地域（川内村）での訪問リハビリテーションの内容に関する調査

2019年2月に川内村に居住していた訪問リハビリテーション利用者10名（男性3名、女性7名）に診療録のレビューとアンケート調査を行った。解析項目は性別、年齢、リハビリ内容、バーセル指数（BI）、利用開始日である。このデータを用いて、川内村で震災後から提供している訪問リハビリテーションの利用実態を記述した。加えて、利用者を対象に質問紙調査を行い、訪問リハビリテーションをどのように捉えているか、また訪問リハビリテーションが日常生活に良い影響を与えているかについて、テーマ分析を行った。

② 生活習慣病をはじめとする疾患調査

②-4 福島原発事故後の福島県内での死亡理由の変動に関する調査

統計法第33条に基づき、厚生労働省から震災前後における福島県内での死亡統計を取得し、市町村における震災前後の寿命の変化および、損失余命の原因となる疾患の変化を調べた。特に、相馬市と南相馬市の年齢別人口動態統計（2006年1月-2015年12月）を用いて、各疾患における損失余命年数を算出し、全国平均との比較を行った。

②-5 相馬地方大腸がん検診 受診率の低下が引き起こす影響の大きさに関する検討

南相馬市の大腸がん検診の受診率低下に関するデータから、1年後の診断の遅れであった場合の臨床病期の変化をシミュレーションし、新たに生じた損失余命の計算を行った。

②-6 相馬地方の乳がん検診 震災前後10年間の参加率の推移と参加に関わる因子の検討

南相馬市のがん検診の一つである乳がん検診（マンモグラフィ）に関して、住民基本台帳（年齢、性別、居住区、世帯人数、避難種別を使用）登録の人口（各年度年度末において40-74歳の偶数年齢の方々）を母数として、検診参加率の経年的な変化を評価した。検診参加率の低下の程度と期間を明らかにすることに加えて、家族構成別（独居か否か）、避難状態（避難をしているか否か）といった対象者の背景別の参加率の変化を明らかにした。

③ 医療ニーズ（病院への入院や救急搬送）の分析

③-7 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

携帯電話会社が運用する位置情報サービスのデータを利用し、自治体保有の人口データを拡大推計することにより、福島県浜通り地域の旧避難区域及びその周辺における、刻々と変化する人口分布、人口推移、人口構成を把握する。さらに、推計した現在交流人口から、地域に必要な医療機関、医療従事者といった医療インフラ、地域の活性化につながる産業インフラを想定することで、今後実効性の高い自治体の復興の施策につなげる。

携帯電話会社が携帯電話の位置情報に基づいて展開した市町村別・日時別（平日と休日、午前2時と午後2時）の推計人口を取得した。この推計人口には、特定の日時に旧避難区域とその周辺の市町村ごとに滞在するユーザーの人数、性別、年代が含まれる。これらのデータからは氏名や電話番号、生年月日などの識別情報が取り除かれている。データ期間は2019年から2年間で、昼夜の人口を週平均で推計した。データの対象は、浪江町、大熊町、双葉町、富岡町、楡葉町、広野町、葛尾町、川内町、飯舘村、南相馬市、川俣町、田村市の12市町村である。得られた推計人口を用いて、地域、時間、各属性のデータについて記述統計学的分析を行った。

（倫理面への配慮）

各課題に対して、福島県立医科大学倫理委員会および、南相馬市立総合病院倫理委員会に審議を依頼し通過した。課題特性によって書面による同意書の取得や、研究情報の公開（オプトアウト）を行った。

III 研究結果

各課題に関して、今年度解析・論文化が終了したものの結果は以下の通りである。（データベースのみの構築完了したものや、解析途中であるものについては除き、説明を加えている。）

① 介護・高齢化問題

①-1 南相馬市在住高齢者における避難指示区域居住と新規介護認定の関連：5年間の追跡調査方法と結果については、2020年度報告書で述べた。本研究は、The Journal of Post-Acute and Long-Term Care Medicine誌に掲載された。

Association of Living in Evacuation Areas With Long-Term Care Need After the Fukushima Accident. J Am Med Dir Assoc. 2022 Jan;23(1):111-116.e1. doi: 10.1016/j.jamda.2021.05.030.

①-3 相馬市における高齢者介護対策 井戸端長屋の効果検証に関する調査

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。

認知症の独居高齢者の自立生活を可能にしている事例は、*Clinical Case Reports* に掲載された。認知症であっても、*informal support* により、住み慣れた地域で暮らし続けられる長屋の役割について明らかにした。

Older adult living independently in a public rowhouse project after the 2011 Fukushima earthquake: A case report. *Clin Case Rep.* 2022;10:e05271. doi:10.1002/ccr3.5271

また、震災後に独居となった高齢者の孤独死を防いだ事例は、*BMJ Case Reports* に掲載された。住み慣れた地域に帰還した高齢者が、最期まで自立生活と急変時対応を可能にした長屋の機能について明らかにした。

Promoting independent living and preventing lonely death in an older adult: Soma Idobata-Nagaya after the 2011 Fukushima disaster. *BMJ Case Rep* 2022;15:e243117. doi:10.1136/bcr-2021-243117

①-5 旧避難指示区域（葛尾村）での介護使用とその費用の最適化に関する調査

葛尾村では、原発事故が大きな要因となって、要介護認定者が増加し、2018年から2020年にかけて全国で最も高い保険料を支払うことになった。全国平均の介護保険料が月額5,869円であるのに対し、葛尾村の保険料は月額9,800円と約1.7倍にもなった。

これを受けて葛尾村では、介護保険対策を設定するワーキングチームを立ち上げ、「介護保険の現状分析」「介護給付の適正化」「健康づくり・介護予防の推進」の3つのテーマに分けて対策を行った。

1) 介護保険給付費の抑制のため、介護サービスの需要増と要介護認定者数増に対応した介護サービスの見直しを行いました。特に対策本部では、村の介護保険費の現状を分析し、可視化することに力を入れた。

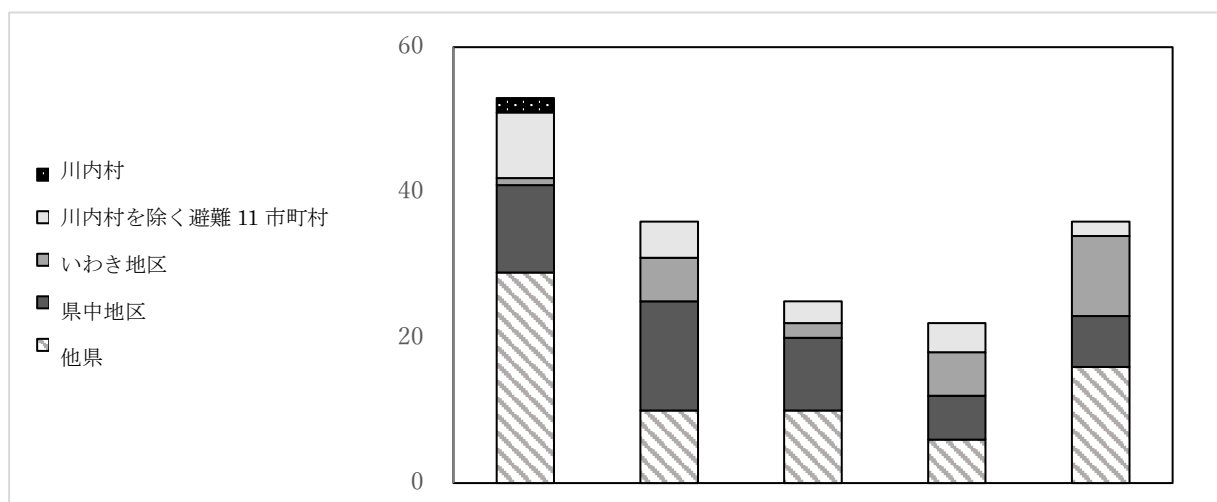
2) ケアプランの点検と地域包括支援センターとの定期的な協議を行い、それに基づいて介護給付費の有効性と適正性を評価し、適正化を図った。

3) 健康増進や介護予防の意識を高めるために、介護のリスクを評価するチェックシートを活用した。また、体力測定の実施や運動教室を継続的に実施したり、地域住民のソーシャルサポートを目的に、村民が集まれる茶飲み話会や体力づくりイベントを開催した。これらのイベントは、広報誌や講演会だけでなく、保険のメリットを伝えるなどして情報発信を行った。以上の取り組みにより、葛尾村では、原発事故後に著しく高まった高齢者介護の必要に対応した。

上記取り組みに関して、*Case report*として英文雑誌に投稿中である。

①-6 避難指示解除地域（川内村）での特別養護老人ホームの使用に関する調査

特別養護老人ホームかわうちの記録から、合計178名（54.4%）が特別養護老人ホームかわうちに入居しており、このうち、データが揃っている172名（96.6%）を解析対象とした。男性は75名（43.6%）であり、年齢の中央値[四分位範囲]は89歳[85-93]、入所時の介護度の中央値[四分位範囲]は4[3-4]であった（図および表1）。



図および表1. 特別養護老人ホームかわうちの入所者の各年度の社会的属性 (図は年別 入居前住所ごとの入所者数)

	2015	2016	2017	2018	2019-	Total
性別 (人数[%])						
男性	22 (41.5)	18 (50.0)	9 (36.0)	10 (45.5)	16 (44.4)	75 (43.6)
女性	31 (58.5)	18 (50.0)	16 (64.0)	12 (54.6)	20 (55.6)	97 (56.4)
年齢						
(中央値[四分位範囲])	90 (87-93)	90.5 (85.5-94)	89 (85-95)	89 (84-92)	88 (83-92.5)	89 (85-93)
入居時介護レベル						
(中央値[四分位範囲])	4 (3-4)	3.5 (3-4)	3 (3-4)	4 (3-5)	3.5 (3-4)	4 (3-4)
世帯人数						
(中央値[四分位範囲])	2 (1-3)	1 (1-3)	2 (1-3)	2.5 (1-4)	2 (1-3)	2 (1-3)
入居前住所 (人数[%])						
川内村	29 (54.7)	10 (27.8)	10 (40.0)	6 (27.3)	16 (44.4)	71 (41.3)
川内村を除く避難11市町村	12 (23.6)	15 (41.7)	10 (40.0)	6 (27.3)	7 (19.4)	50 (29.1)
いわき地区	1 (1.9)	6 (16.7)	2 (8.0)	6 (27.3)	11 (30.6)	26 (15.1)
県中地区	9 (17.0)	5 (13.9)	3 (12.0)	4 (18.2)	2 (5.6)	23 (13.4)
他県	2 (3.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (1.2)
避難 (人数[%])						
あり	37 (69.8)	16 (44.4)	11 (44.0)	7 (31.8)	21 (58.3)	92 (53.5)
なし	16 (30.2)	20 (55.6)	14 (56.0)	15 (68.2)	15 (41.7)	80 (46.5)

図および表1. 特別養護老人ホームかわうちの入所者の各年度の社会的属性 (図は年別 入居前住所ごとの入所者数)

入所者数は、2015年53人(30.8%)、2016年36人(20.9%)、2017年25人(14.5%)、2018年22人(12.8%)、2019年以降36人(20.9%)であった。性別、年齢、介護度、家族の数の経年的変化は、統計学的に、それぞれ有意差はなかった。2015年においては、入居者のうち37人(69.8%)が避難を経験した入居者であり、その割合は2018年には7人(31.8%)まで減少したものの、2019年以降は21人(58.3%)と増加に転じた。避難を経験した入居者の割合の経年的変化は、カイ2乗検定で統計的に有意差

が認められた。(p=0.016).

全体のうち121名(70.4%)の入居前居住地は、川内村と他の避難市町村でした。川内村出身者は、2015年には29名(54.7%)であったが、2018年には6名(27.3%)まで減少し、2019年以降は16名(44.4%)に増加した。いわき地区出身者は、2015年には1名(1.8%)でありましたが、2019年以降は11名(30.6%)と増加した。入居前居住地の経年的割合は、統計的に有意な差が認められた(p=0.010).

①-7 避難指示解除地域(川内村)での訪問リハビリテーションの内容に関する調査

2019年2月時点で訪問リハビリテーションを利用している全利用者中、同意を得られた10名が対象となった。利用者の特性は以下の通りであった。(表2)

No.	性別	年齢	要介護度	利用日数	障害高齢者の日常生活自立度(寝たきり度)	認知症高齢者の日常生活自立度	Barthel Index(利用時)	Barthel Index(2019年2月時点)
1	女性	79	要介護3	1094	A2	I	80	80
2	女性	88	要介護4	966	B1	IIb	50	55
3	男性	84	要介護5	261	J2	I	90	90
4	女性	87	要介護2	512	A1	IIa	80	75
5	男性	88	要介護2	512	A1	IIIa	90	85
6	女性	89	要介護2	966	A2	IIb	85	85
7	女性	91	要介護2	1094	B1	I	85	85
8	女性	85	要介護1	169	J2	I	85	90
9	男性	80	要介護2	28	A1	IIb	80	80
10	女性	88	要支援2	30	J2	I	95	95

表2：訪問リハビリテーション利用者の背景

平均年齢は86.8歳、平均使用期間は591.4日だった。BI平均は、開始時(2016年)が82/100点、2019年2月終了時が82/100点だった。その中で、身体活動が向上したのは2名、身体活動が維持されたのは6名、身体活動が低下したのは2名であった。

テーマ	カテゴリー
運動習慣の確立と身体機能の向上	運動・活動習慣の確立
	身体機能の向上
帰村に対する喜び	我が家の暮らしの良さ
	ふるさとの良さ
	地域住民との交流の再開
山間部での課題	生活インフラの不足
震災や避難による人間関係の変化	震災後の家庭環境の変化
	避難先での知人との別れ

表3：旧避難地域の訪問リハビリテーションに対する意見をまとめたコーディング表

質問紙調査から抽出されたテーマは、"運動習慣の確立と身体機能の向上"、"里帰りの喜び"、"中

山間地での課題"、"震災や避難による人間関係の変化 "であった(表3)。避難指示解除地域の過疎地で訪問リハビリテーションを利用し、住み慣れた家で生活することが、利用者の身体機能、社会的交流、活動の維持を可能にすることが示唆された。

② 生活習慣病をはじめとする疾患調査

②-1 避難シナリオ別の慢性疾患リスク評価 福島原発事故後7年間の後向きコホート研究
方法と結果については、2020年度報告書で述べた。本研究は、Global Health Actionに掲載された。
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. Glob Health Action. 2021 Jan 1;14(1):1918886. doi: 10.1080/16549716.2021.1918886.

②-2 相馬地方の大腸癌検診 震災前後10年間の参加率の推移と参加に関わる因子の検討
方法と結果については、2020年度報告書で述べた。本研究は Scientific Report 誌に掲載された。
The long-term participation trend for the colorectal cancer screening after the 2011 triple disaster in Minamisoma City, Fukushima, Japan. Sci Rep 2021, 11(1):23851

②-3 原発事故後の浜通り地区の乳がん診療への影響と進行期がん患者の推移に関する調査
方法と結果については、2020年度報告書で述べた。本研究はMedicine誌に掲載された。
Potential association of prolonged patient interval and advanced anatomic stage in breast cancer patients in the area affected by the 2011 triple disaster in Fukushima, Japan: Retrospective observational study. Medicine (Baltimore). 2021 Aug 13;100(32):e26830. doi: 10.1097/MD.00000000000026830.

②-4 福島原発事故後の福島県内での死亡理由の変動に関する調査
本研究はBMJ Open誌に掲載された。
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 Apr 5;12(4):e054716. doi: 10.1136/bmjopen-2021-054716.

相馬市・南相馬市において、原発事故後でも癌に起因する損失余命年数が増加しなかった。すなわち、癌に起因する平均寿命の減少が見られなかった。

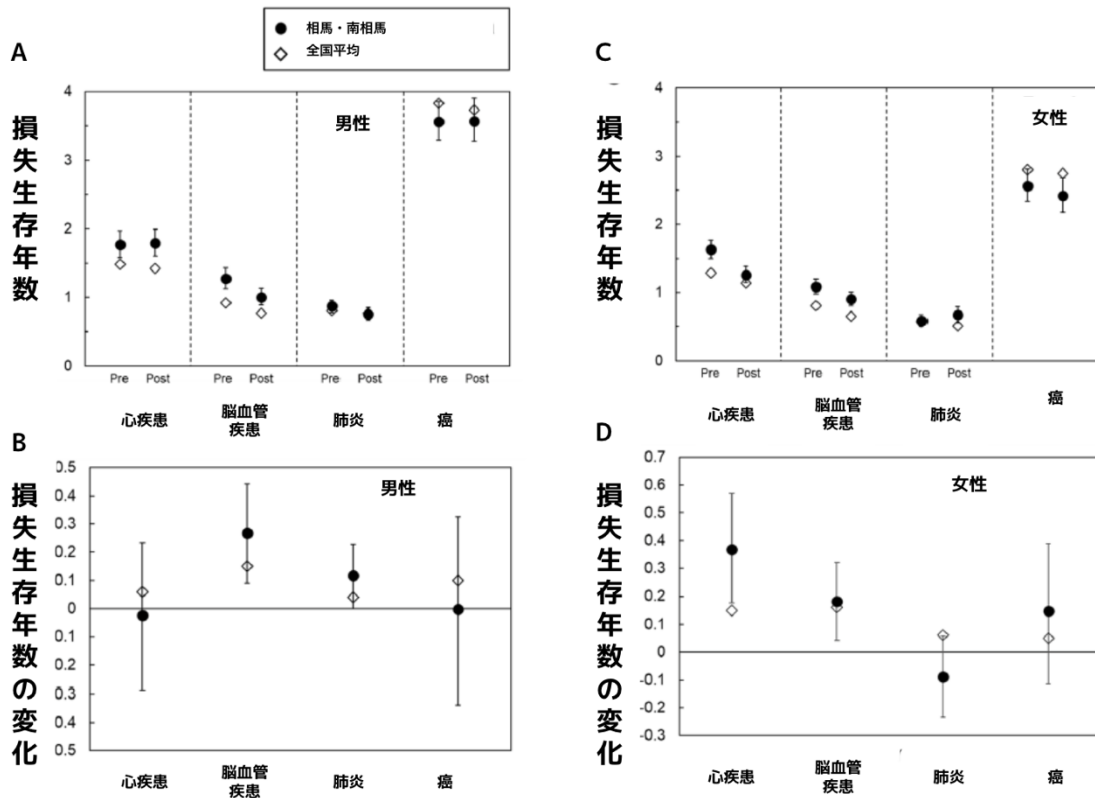


図2:各疾患における損失余命の震災前後比較(A)と損失余命の震災前後の変化(B) 左は男性 右は女性

損失余命年数の減少は、以下の6項目で見られた。(図2)

- 1、心疾患(女性)
- 2、脳血管疾患(女性)
- 3、肺炎(男性)
- 4、乳がん(女性)
- 5、白血病(女性)
- 6、胃がん(男性)

特に、以下の4項目においては、全国平均よりも大きな減少が見られた。

- 1、心疾患(女性)
- 2、肺炎(男性)
- 3、乳がん(女性)
- 4、白血病(女性)

②-5 相馬地方大腸がん検診 受診率の低下が引き起こす影響の大きさに関する検討

2011年の実際の検診参加人数は、女性 658名、男性 432名であったのに対して、2011年の例年通りの場合の参加は女性2306名、男性 1592名であると推定された。例年であれば参加していたであろう対象者には3.0名の未診断者がいると推定された。(病期I 1.58名、病期II 0.65名、病期III 0.681名、病期IV 0.08名) このデータを用いて、今後損失余命を計算する予定である。

②-6 相馬地方の乳がん検診 震災前後10年間の参加率の推移と参加に関わる因子の検討

南相馬市における2009年から2018年にかけての乳癌検診参加率を検討したところ、2009年の19.8%、2010年の18.2%から2011年には受診率が4.2%まで低下した。その後、2016年には20.0%まで上昇した。また、家族構成別、避難状態で乳癌検診参加率の推移を確認したところ、独居の方々や避難を行っているの方々において、参加率が低い傾向にあった。以上から、独居の方々や避難中の方々において、検診受診率を下支えするような仕組みが必要であると考えられた。

③ 医療ニーズ（病院への入院や救急搬送）の分析

③-6 帰還後の救急搬送の種類に関する研究

方法と結果については、2020年度報告書で述べた。本研究はMedicine誌に掲載された。

Evaluation of the emergency medical system in an area following lifting of the mandatory evacuation order after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident: A retrospective cross-sectional observational study. *Medicine (Baltimore)*. 2021 Jun 25;100(25):e26466. doi: 10.1097/MD.00000000000026466.

③-7 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

観察期間2年間において、週平均の推計人口に平日の昼夜、休日の昼夜で傾向が見られた。4つの傾向から、12市町村を傾向別に分類し、4つの仮想地域とした（エリアA、B、C、D）。エリアAは昼間より夜間の人口が多い地域だった。エリアB、C、Dは夜間より昼間の人口が多い地域であった。

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という傾向が見られた。多いところでは昼間の人口は夜間人口の7倍以上でもあった。今後は年代、性別などの属性別の分析を進めることにより、地域の復興に必要な医療や産業のインフラ設備につなげる必要がある。

IV 考察

本研究は、初年度（2020年度）はデータベースの構築、2年目は解析と論文化、3年目はニーズの推計を行うことが目標であった。本年度は、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医療ニーズの3点それぞれにおいて、昨年度の報告書から追加で7つの論文が出版された。

介護・高齢化問題については、より介護の必要が無い高齢者が帰還している傾向にあり、今後介護需要の増加が見込まれる。①-6で示された特別養護老人ホームかわうちは、避難指示区域の介護が必要な住民が帰還をする上で、重要な役割を果たした。入所者の70.4%が、川内村や他の避難市町村からの入所であり、介護を必要とする住民が故郷に戻れることは、心身の健康に良い影響を与えたかもしれない。このような施設がなければ、高齢者本人だけでなく、高齢者の世話をしなければならぬ家族も帰還する事が出来なかった可能性がある。その一方、開院当初は避難指示区域内の故郷に戻る事を希望する入居者を受け入れていたが、時間が経つにつれ、川内村や近隣の市町村に帰還した後に介護が必要となった入居者を受け入れるように役割が変化した。避難指示が解除された地域に戻ってくる人の多くは高齢者であり、よって今後10年、あるいはより早期に高齢化が進み、医療・介護のニーズが高まることが予想される。この地域の医療・介護体制を保つためには、帰還した高齢者に介護が必要になるのを防ぐための対策を行うことが非常に重要である。

生活習慣病をはじめとする疾患調査については、原発事故から長期の時間経過後、避難行動による生活習慣病の変化は見られず、市町村全体としての対策を継続的に行っていく必要性が明らか

になった。生活習慣病として糖尿病は重要な対策を行うべき疾患であるが、大腸がん検診や乳がん検診など、検診受診率の長期的な低下と、家族環境による受診率への影響は明らかであり、それらの影響の大きさの評価と、対策は急務である。

医療ニーズ分析については、携帯電話の位置情報は、交流人口を明らかにする上において有用である可能性が示唆された。現在のところ、その正確性や、解像度の点において、どのようなデータが最もニーズ分析に有用かは明らかでは無い。各市町村と解析結果を協議し、より必要な情報および正確性について検討を進める必要がある。

V 結論

原発事故後の健康影響は多岐にわたる。その一つ一つを明らかにし、詳細なデータをまとめることで、今後の対策と方法、優先順位を議論し、原発事故後の健康影響の本体を明らかにすることは重要である。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った。同居家族がいないことは、避難区域に居住していたか否かに関わらず要介護と関連していた。すべての年齢層で介護の利用率は避難者よりも帰還者の方が低かった。井戸端長屋のような施策は、そのような状況への対策に有効である可能性がある。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した。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。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。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わかった。今後、このデータをベースにして将来的な需給推計を行っていく。

VI 次年度以降の計画

●二次的健康課題の洗い出しとその影響の大きさの数値化について

生活習慣病による影響、およびがん検診の受診控えによる損失余命への影響を計算し、相馬市及び南相馬市の結果を、福島県全域または、浜通り地域のみで計算を試みる。その地域における死亡理由の変動の解析により、どのような死因が余命に対して影響を持つか、原発事故後の変化についても明らかにする。介護高齢化問題の影響を損失余命の指標を用いて定量化することは厳しいと考えられるため、成功事例をできるだけ集積する方針とする。これらの課題が多くの健康課題の中でどの位置にあるか（他に見逃している大きな健康課題は無いか）については、引き続き聞き取りなどから情報収集を続ける。

●交流人口データの取得と使用について

将来的な医療ニーズの推定のため、Docomo Insight Marketing社の情報を用いて、交流人口を含む、人口情報や帰還者の年齢分布に関するデータを取得し、その解析をすすめる。その際、帰還人口と交流人口の差について、どのような数字が需給推計に有用かの検討が必要である。人口データは、直近のものは新型コロナウイルス感染症の影響を強く受ける可能性があるため、2018、2019

年のデータでまずは検討をおこなう予定である。それにあわせて、2022年度は追加のデータを購入する。その人口データを用いて、救急搬送や外来受診に関する需給推計、および帰還者の高齢化が進むことによる、介護ニーズの増大についての推定を試みる。

この研究に関する現在までの研究状況、業績

ア) 英文雑誌

- 1) 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:e05271.
- 2) 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:e243117.
- 3) Kobashi Y, Morita T, Ozaki A, et al. Long-term Care Utilization Discrepancy Among the Elderly in Former Evacuation Areas, Fukushima. *Disaster Med Public Health Prep* 2021: 1-3.
- 4) Sawano T, Ozaki A, Tsubokura M. Review of health risks among decontamination workers after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident. *Radioprotection* 2020; 55(4): 277-82.
- 5) 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. *Sci Rep* 2021, 11(1):23851
- 6) 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): 111-6.e1.
- 7) Ozaki A, Toyoaki S, Tsukada M, et al. Potential association of prolonged patient interval and advanced anatomic stage in breast cancer patients in the area affected by the 2011 triple disaster in Fukushima, Japan: Retrospective observational study. *Medicine (Baltimore)* 2021; 100(32): e26830.
- 8) 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.
- 9) Yamamoto C, Sawano T, Nishikawa Y, et al. Evaluation of the emergency medical system in an area following lifting of the mandatory evacuation order after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident: A retrospective cross-sectional observational study. *Medicine* 2021; 100(25): e26466.

A Study on the Summary of Secondary Health Issues Among Affected Residents After the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident and its Estimation of Future Medical and Nursing Care Needs

Masaharu Tsubokura¹

¹ Fukushima Medical University School of Medicine, Department of Radiation Health Management

Key word: secondary health effects, nursing care, aging population, lifestyle-related diseases, medical needs

Abstract

The nuclear power plant accident has caused radioactive contamination in the surrounding areas, which can have health effects on the residents of the surrounding areas due to radiation exposure. In order to clarify the actual health effects of the Fukushima nuclear power plant accident and to help dispel unnecessary prejudice and discrimination against Fukushima Prefecture due to radiation, we conducted surveys and research in three areas: (1) nursing care and aging issues, (2) surveys on lifestyle-related diseases and other illnesses, and (3) analysis of medical needs (hospitalization and emergency medical care). (3) Analysis of medical needs (hospitalization and emergency medical care).

In order to achieve these objectives, this fiscal year, we conducted an academic summary of the secondary health effects in the region using data on health checkups and medical examinations in the Hamadori area of Fukushima Prefecture, data on radiation doses, data on visits to and use of medical institutions and nursing care facilities, and statistical data held by the government, including death statistics and demographic statistics. In addition, we have started a survey of the population in and around the formerly evacuated areas in the Hamadori region.

In terms of nursing care and aging issues, residence in the evacuation zone at the time of the earthquake was associated with certification as requiring nursing care. The survey on lifestyle-related and other diseases showed worsening and improving trends in diabetes and hypertension from 2010 to 2017, respectively, regardless of the evacuation scenario. Life expectancy after the earthquake tended to increase, similar to the national average, but there was a trend toward increased loss of life expectancy due to cardiac and cerebrovascular diseases. Both colorectal and breast cancer screening participation rates declined sharply after the nuclear accident. In the analysis of medical needs, the location information of cell phones revealed a population that could not be determined by existing methods. In the former evacuation zone and 12 surrounding municipalities, we found that some municipalities have a large population outflow to other municipalities during the daytime, while others have a large population inflow. We will continue to estimate future supply and demand based on the population estimate data.