

## 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

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）

#### 研究要旨

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。本年度は、原発事故後の健康影響について主に浜通り地区の生活習慣病健診およびがん検診、介護サービス、救急搬送に関するデータのデータベース化を行い、浜通り北側の相馬地方のデータベースが完了した。パイロット的に行った解析では、①介護問題では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った。②生活習慣病については、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。がん検診は原発事故後2年間は受診率の低下が見られたが、その後回復傾向にあった。しかしながら、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。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。このような結果から、被災地域の今後の対策と方法、優先順位、原発事故後の健康影響の本体が明らかとなった。

**キーワード：**二次的健康影響、介護、高齢化、生活習慣病、医療ニーズ

#### 研究協力者

村上道夫（福島県立医科大学・准教授）、小野恭子（産業技術総合研究所・主任研究員）、野村周平（慶應義塾大学医学部・特任准教授）、尾崎章彦（ときわ会常磐病院・医員）、西川佳孝（ひらた中央病院・医員）、森田知宏（相馬中央病院・医員）、山本知佳（南相馬市立総合病院・看護師）、野中沙織（南相馬市立総合病院・研修医）、三浦訓子（特定非営利活動法人医療ガバナンス研究所・事務員）、関家一樹（特定非営利活動法人医療ガバナンス研究所・事務員）、原田恭子（特定非営利活動法人医療ガバナンス研究所・事務員）、朱旭瑾（特定非営利活動法人医療ガバナンス研究所・事務員）、澤野豊明（福島県立医科大学医学部・大学院生）、齋藤宏章（福島県立医科大学医学部・大学院生）、樋口朝霞（福島県立医科大学医学部・大学院生）、小橋友理江（福島県立医科大学医学部・大学院生）、伊東尚美（福島県立医科大学医学部・大学院生）、園田有紀（福島県立医科大学医学部・大学院生）、西村有代（福島県立医科大学医学部・事務員）、原田由佳（福島県立医科大学医学部・事務員）、趙天辰（福島県立医科大学医学部・事務員）

## 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。<sup>1</sup> 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。

それに加え、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うことを目的とする。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・研究を行った。市町村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。

- 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、認定調査票および市町村データベースから、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。加えて地域の介護データとカルテ情報等から、被介護者の生活情報や家族情報を収集し、それらを突合する。具体的には市町村に存在する、介護意見書と紙媒体となっている家族情報をまとめた。
- 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、様々な既に行われている取り組みに関してデータベ

ス化が可能なものを取り扱った。また、死亡統計の取得については厚生労働省審査解析室に依頼した。

- 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、入院データ（入院日数、診断名、居住地や生活の状況）をデータベース化した。また、各消防署に要請し、救急搬送データ（救急覚知日時、搬送時間、搬送先、診断名）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。

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、2020年度は以下の小課題が構成された。

<小課題一覧>

### 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
- ①-2 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

### 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
- 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
- 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
- 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

### ③ 医療ニーズ（病院への入院や救急搬送）の分析

- ③-1 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 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 除染作業員の健康に関する研究
- ③-4 避難指示解除後の病院受診理由に関する研究
- ③-5 帰還後の保健課題に関する聞き取り調査
- ③-6 帰還後の救急搬送の種類に関する研究

各々の小課題に対して、下記の3つのステップを段階的にすすめた。

**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、データベース化した。

**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った。結果は、地域の医療者および行政に速やかに返却した。

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した。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った。

小課題ごとの方法は以下の通りである。

## 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

原発事故後の南相馬市在住の高齢者の新規要介護認定に、震災時避難区域居住（強制避難）が関連するかどうかを検証することを目的に、2011年3月11日時点で要介護認定を受けていない65歳以上の南相馬市市民を対象に、2016年12月までの介護認定データを解析する。アウトカムは震災後の新規要介護の発生として、新規要介護認定の関連要因は震災時避難区域居住、震災時の同居家族の有無、年齢、性別としてロジスティック回帰分析を行った。

### ①-2 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

原発事故後の2011年3月11日の時点で南相馬市小高区に住民登録されていた住民の、2019年1月1日現在の年齢、地区単位の居住地情報と、2019年1月1日における介護の利用の有無についての情報を抽出し、介護利用率を調べ、帰還された高齢者と帰還されていない高齢者について比較した。

### 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、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。症例報告の形で問題点と利点を明らかにした。

### ①-4 県全体の介護需要変化に関する調査

原発事故による影響を強く受けた福島県双葉地方の介護保険料が高騰した市町村（葛尾村を含む）での介護問題に対する取り組みを調査し、それらを症例報告の形でまとめた。例えばいくつかの市町村が震災後に行った施策を例にして、その効果と影響について明らかにした。

## 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

南相馬市が2010年から2017年にかけて実施した特定健診における健康診断結果データを使用し、7年間（2017年まで）の避難シナリオ（いつ帰還したか：避難継続、避難せずを含む）ごとにおける、糖尿病・高血圧・脂質異常症のリスクの違いを評価した。検査結果から糖尿病、高血圧、脂質異常症を定義し、2つの分析を実施した。（1）年齢標準化有病率の年次トレンドを避難シナリオ別に推定する（2）2010年のベースライン共変量を調整し、2017年の健診時の有病率に避難シナリオ間で差があったかを評価した。

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

南相馬市のがん検診の一つである大腸癌検診（便潜血）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（40-74 歳）を母数として、大腸癌検診受診率を解析した。がん検診の受診率の低下の程度と期間を明らかにすることに加えて、地域別およびバックグラウンド別の受診率の変化を明らかにした。

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

南相馬市では、家族社会環境の変化から、乳がんに関係する症状を自覚してから医療機関を実際に受診するまでの期間が延長したことが知られている（患者側の因子が影響を受けていた）。<sup>2</sup>一方で、医療機関を受診してから乳がんの治療開始までの期間は震災前後で変化していなかった（病院側の因子は影響を受けていなかった）。<sup>3</sup>原発事故後の 2011 年 3 月から 2016 年 3 月において、地域で唯一の乳がん診療を行っている南相馬市立総合病院に来院した乳がん患者のカルテ情報を使用し、新たに病理学的に乳がんと診断された女性のデータを後方視的に解析した。受診までの日数と、乳がんの Stage（I～IV）の関係について、<3 か月、3～12 か月、および 12 か月以上で比較した。

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。

③ 医療ニーズ（病院への入院や救急搬送）の分析

③-1 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

2009 年～2015 年までの双葉地方の全ての救急搬送データの搬送の時間に関する情報・疾患情報を整理し、経年的に状況をまとめた。

③-2 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

公開データから医師数と既存人口を抽出し、2010 年から 2018 年までの福島県の人口に対する医師数の変化率を調べ、同じく被災したが原発事故の直接の影響を受けていない近隣の 2 県（宮城県および岩手県）を合わせたものをコントロールとして比較した。さらに、属性別に層別化した医師の記述的サブ分析を行った。これにより、福島第一原発事故後の被災地における医師数の長期的変化を検討した。

③-3 除染作業員の健康に関する研究

除染作業員におけるこれまでの健康に関する報告を review し、まとめた。<sup>4,5</sup>特に放射性物質を扱うことによる職業的な被ばくに関するものに留まらず、除染作業員の方々の生活環境や社会環境に注目し、病院へのアクセスの問題や、基礎疾患の管理に関することに焦点を置いた。

### ③-4 避難指示解除後の病院受診理由に関する研究

放射線災害からの復興期には、住民に対する内部・外部被ばくの評価に加え、特に避難によって生じる健康影響、例えば高齢者、障害者などの健康脆弱層における慢性疾患・精神疾患の悪化への対応、精神的な影響のフォロー、介護・福祉対応などに対して限られた医療供給体制で適切に対応していく必要があることが明らかとなっている。

特に避難指示地域においては、避難指示の解除が決定されると、住民の帰還準備および帰還が開始され、彼らのもつ医療需要に応える必要が生じる。しかし、東日本大震災以前に生じた放射線災害では、避難指示の解除や住民の帰還は実施されておらず、避難解除地域での医療需要に関する具体的な情報は限られている。

避難指示区域となった南相馬市小高区において、最も早期に診療を再開した南相馬市立小高病院（現：市立総合病院附属小高診療）の受診者に関して、2014～2019 年度の診療録を利用して医療需要に関して調べ、将来起こりうる放射線災害からの復興加速に役立てる。2014/4～2020/3 に小高診療所に来院した全患者を対象に年齢、性別、来院年月、居住区、診断名（診断名は ICD-10 に準拠して Coding する）を解析対象として、後ろ向き観察研究を行った。

### ③-5 帰還後の保健課題に関する聞き取り調査

長期避難後に帰還が開始された地域での生活再建は健康課題が多い一方でその情報は少ない。避難指示解除地域における健康・医療・福祉の問題を明らかにしまとめるために、調査の実施に承諾頂けた福島県内の被災地自治体に所属する保健師（3 自治体、6 名の保健師）に対して半構造化聞き取り調査を用いた個人面接もしくはフォーカスグループインタビューを行った。

### ③-6 帰還後の救急搬送の種類に関する研究

相馬消防本部救急搬送データを用いて、南相馬市小高区の避難指示解除後の 2016 年 7 月 12 日～2018 年 7 月 30 日の 2 年間における、南相馬市小高区を中心とする避難解除地域の病院搬送データをまとめる。時期による搬送先の変化についてはカイ二乗検定を、搬送時間の変化は t 検定を行う。

（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

2011年3月11日時点で南相馬市に住民登録のある65歳以上の介護認定を受けていない18,178人の住民のうち、2016年6月1日時点で住民票がない（転居あるいは死亡）者を除き、13,934名が解析対象となった。（図1）

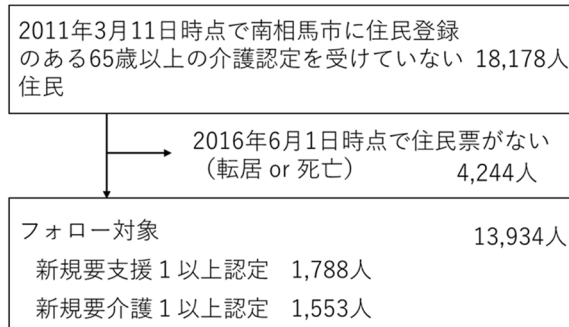


図1：解析フロー

アウトカムは震災後の新規要介護の発生、新規要介護認定の関連要因は震災時避難区域居住、震災時の同居家族の有無、年齢、性別としてロジスティック回帰分析を行い、オッズ比は以下の通りであった。（表1）

	オッズ比 (95%CI)
震災時避難区域居住	1.378 (1.038-1.829)
同居家族なし	1.523 (1.320-1.757)
年齢（中央化）	1.182 (1.170-1.194)
性別（ref. 男性）	1.599 (1.367-1.871)
避難区域居住×同居家族なし	0.705 (0.505-0.984)

表1：新規要介護認定の関連要因（ロジスティック回帰分析）

解析より、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。これらより、避難により家族が離散する者、独居者、高齢な者には、特に介護予防支援が必要といえる。2021年度は論文の出版及び課題①-4とあわせて、データベースの拡張と現場へのフィードバックについて検討を行う予定である。

### ①-2 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

南相馬市小高区の住民において、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。各年齢層の帰還者の介護利用率は65～69歳で0.78%（ $p=0.194$ ）、70～74歳で0.69%（ $p=0.003$ ）、75歳から79歳で3.23%（ $p=0.007$ ）、80歳から84歳で6.79%（ $p<0.001$ ）、85歳から89歳で22.84%（ $p=0.011$ ）、90歳以上で44.09%（ $p=0.089$ ）であった。今後帰還す

る高齢者の高齢化が進む為、介護の利用率は増加することが予想された。（図 2）

本研究は、Disaster Medicine and Public Health Preparedness 誌に掲載された。

Long-term Care Utilization Discrepancy Among the Elderly in Former Evacuation Areas, Fukushima.

Disaster Med Public Health Prep. 2021 Mar 24;1-3. doi: 10.1017/dmp.2020.481. Online ahead of print.

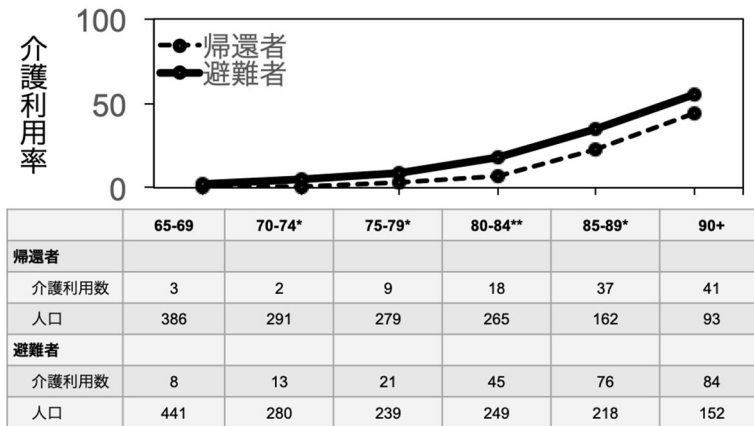


図 2：小高区における帰還者および避難者別の介護利用率とその人数（Long-term Care Utilization Discrepancy Among the Elderly in Former Evacuation Areas, Fukushima. Disaster Med Public Health Prep. 2021 Mar 24;1-3 から引用筆者改変）

### 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を使用していた入所者で、認知症の予防に効果があった例や、孤独死を防いだ例があり、それらの症例報告をまとめるために、当該入所者とその関係者にインタビューを行った。

### ①-4 県全体の介護需要変化に関する調査

現在、福島県川内村の老人介護施設における入所者の震災後の変化を見ることで、地域の介護需要がどのように変化しているかをまとめるため、既存資料の検討を行った。

## 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

計 1,837 人の 40-74 歳を分析した。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上昇と下降傾向を示唆する推定結果であった。脂質異常症は期間中に顕著な変化はなかった。また 2017 年の有病率は、異なる避難シナリオ間で差があるとは言えない結果であった。（表 2）



	オッズ比	95% 信頼区間	P値
<b>糖尿病</b>			
2012年に帰還	0.98	0.96-1.01	0.29
2013-15年に帰還	1.00	0.95-1.04	0.90
2016-17年に帰還	1.01	0.96-1.07	0.71
帰還せず(避難継続)	1.04	0.99-1.09	0.16
<b>脂質異常症</b>			
2012年に帰還	1.02	0.95-1.10	0.58
2013-15年に帰還	0.97	0.87-1.09	0.64
2016-17年に帰還	1.07	0.94-1.23	0.28
帰還せず(避難継続)	0.98	0.89-1.06	0.59
<b>高血圧</b>			
2012年に帰還	1.01	0.96-1.07	0.73
2013-15年に帰還	0.99	0.90-1.08	0.78
2016-17年に帰還	0.94	0.87-1.01	0.07
帰還せず(避難継続)	0.94	0.89-1.00	<0.05

表 2：避難シナリオごとによる、糖尿病、脂質異常症、高血圧の発症リスク

表 2 の結果は、南相馬市の地域特有の要因が避難による健康影響に重要な役割を果たした可能性を示していると考えられる。例えば、南相馬市における糖尿病、高血圧、高脂血症などの生活習慣病対策に対する震災後の一般市民の意識の高さを反映しているのかもしれない。避難による健康リスクを強調するのではなく、地域の医療システムの災害対応力を強化することで、避難による住民の健康への影響を軽減する余地が大いにある。

#### 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

震災前後 10 年間における、南相馬市の大腸がん検診の対象者となる住民の方々を対象に合計 44,766 名の解析を行った。表 3 は各年度における受診者とそのバックグラウンド情報についての結果である。

年度	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>対象者 (人)</b>	33,103	32,851	31,996	31,634	31,641	31,742	31,709	31,633	31,074	30,544
<b>男性 (%)</b>	16,487 (49.8)	16,386 (49.9)	15,968 (49.9)	15,851 (50.1)	15,908 (50.3)	16,062 (50.6)	16,188 (51.1)	16,239 (51.3)	15,939 (51.3)	15,707 (51.4)
<b>女性 (%)</b>	16,616 (50.2)	16,465 (50.1)	16,028 (50.1)	15,783 (49.9)	15,733 (49.7)	15,680 (49.4)	15,521 (49.0)	15,394 (48.7)	15,135 (48.7)	14,837 (48.6)
<b>平均年齢 (標準偏差)</b>	57.4 (9.5)	57.5 (9.5)	57.59 (9.5)	57.7 (9.5)	57.8 (9.7)	57.9 (9.8)	57.9 (9.9)	57.9 (9.9)	58.1 (10.0)	58.2 (10.0)
<b>自宅外避難者数 (%)</b>	-	-	16,858 (52.7)	12,692 (40.1)	11,966 (37.8)	11,529 (36.3)	11,227 (35.4)	10,892 (34.4)	10,315 (33.2)	10,282 (33.7)
<b>世帯構成</b>										
<b>独居</b>	2,886 (8.7)	2,871 (8.7)	2,978 (9.3)	3,094 (9.8)	3,211 (10.2)	3,438 (10.8)	3,753 (11.8)	4,090 (12.9)	4,058 (13.1)	4,102 (13.4)
<b>2名以上</b>	30,217 (91.3)	29,980 (91.3)	29,018 (90.7)	28,540 (90.2)	28,430 (89.9)	28,304 (89.2)	27,956 (88.2)	27,543 (87.1)	27,016 (86.9)	26,442 (86.6)
<b>居住区</b>										
<b>鹿島区</b>	5,454 (16.5)	5,361 (16.3)	5,209 (16.3)	5,160 (16.3)	5,165 (16.3)	5,250 (16.5)	5,301 (16.7)	5,312 (16.8)	5,239 (16.9)	5,184 (17.0)
<b>原町区</b>	21,680 (65.5)	21,596 (65.7)	21,131 (66.0)	20,930 (66.2)	20,998 (66.4)	21,100 (66.5)	21,217 (66.9)	21,407 (67.7)	21,306 (68.6)	21,108 (69.1)
<b>小高区</b>	5,969 (18.0)	5,894 (17.9)	5,656 (17.7)	5,544 (17.5)	5,478 (17.3)	5,392 (17.0)	5,191 (16.4)	4,914 (15.5)	4,529 (14.6)	4,252 (13.9)

表 3：南相馬市における大腸がん検診受診者数の推移

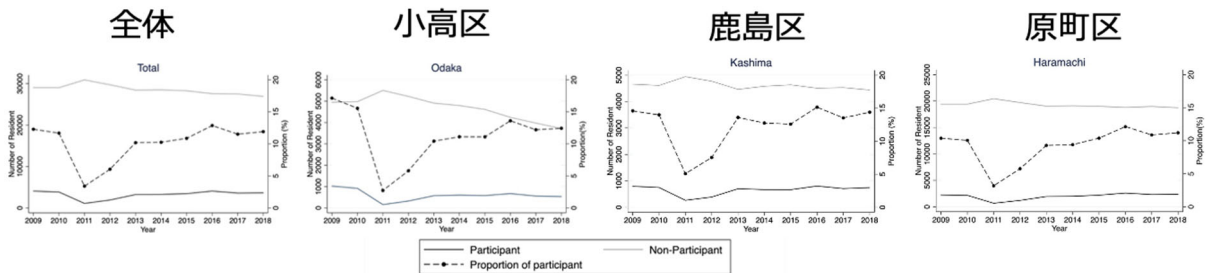


図 3：南相馬市における大腸がん検診受診率の推移 各地域別

大腸がん検診の受診率は、全体では 2013 年に 10.2% とほぼ震災前の水準に回復した。南相馬市内の 3 つの地区別（小高区・鹿島区・原町区）でも同様の傾向だが、小高区のみ、震災以降、2011 年以前の参加率を回復していなかった。不参加の因子としては、震災以前から男性、65 歳未満、原町区（鹿島区を参照値）、独居が挙げられた。震災以降は上記に加えて小高区、避難していることが不参加の因子となり、2018 年でも継続していた。震災以前の受診動向別から分析を行うと、毎年検診を受けていた層は 2 年で 50% 台の受診率に戻ったが、以前から受けていない層は低調（9% 台）であった。特に以前から検診を受けていない層では、2015 年以降は独居が不参加の有意な因子となり、震災後の回復期により受診しにくい状況となっていた。

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

相馬地方（浜通り地区の原発の北側地域）の乳がん患者において、乳がんに関する症状を自覚して医療機関を受診するまでの期間が延長するほど、進行期（ステージⅢ・Ⅳ）で診断される割合が増加していた。（図 4）

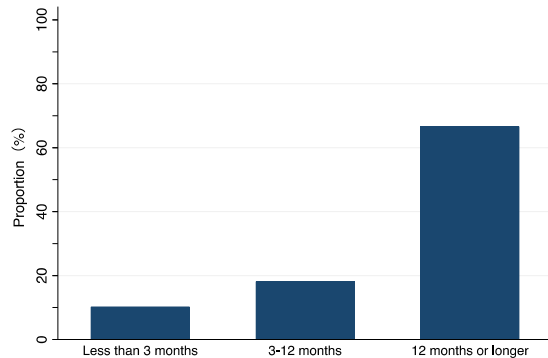


図 4：医療機関を受診するまでの期間と進行癌（ステージⅢ・Ⅳ）で診断される割合

これらの受診の遅れは、この地域のがん患者の治療に大きな影響を与えており、今後、医療機関を受診後乳がん患者がスタンダードな診療を受けることができていたか、震災後に医療機関を受診し、診断された乳がん患者の困難やニーズが何なのか継続的に調査が必要である。

#### 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

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た。現在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査中である。

### ③ 医療ニーズ（病院への入院や救急搬送）の分析

#### ③-1 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

双葉地方における月あたりの救急搬送件数は震災前（2011年2月終わりまで）174件（範囲141～231）であったが、震災後（2011年4月以降）は27件（範囲5～59）にまで減少した。

（図5）搬送時間について、震災前は47分 SD 25分 <T1:9分（SD 5分）、T2:15分（SD 10分）、T3:22分（SD 20分）>だったのが、震災後は73分（SD 31分）<T1:12分（SD 9分）、T2:22分（SD 14分）、T3:39分（SD 24分）>と約1.57倍になっていた。（T1からT3はそれぞれ、T1:覚知～現場到着まで T2:現場到着から病院選定 現場出発まで T3:現場～病院到着までの時間を指す）T1やT2に比べて、T3の震災前後の平均値の変化が17分と最も大きかった。2011年4月以降トータルで120分以上かかっているのは100件（6.8%）だった。

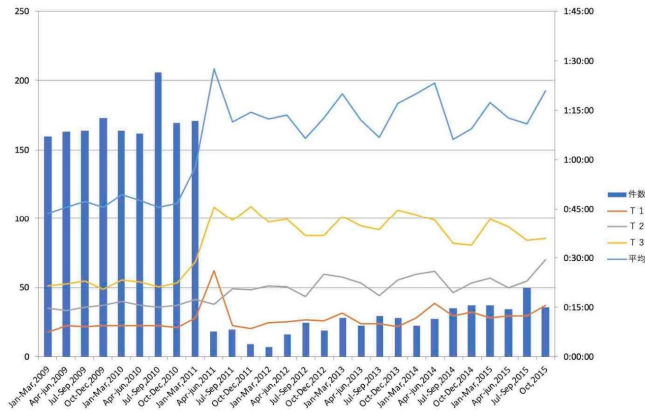


図 5：双葉郡における救急搬送件数と搬送時間の推移

T1：覚知～現場到着まで T2：現場到着から病院選定 現場出発まで T3：現場～病院到着まで

③-2 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

東日本大震災後、福島県の人口 10 万人当たりの医師数は 2010 年の 183.3 人から 2012 年には 184.1 人と 0.4%増加した。(表 4 と図 6) 医師の属性別では、コントロールと比較して福島県では顕著な差が見られた。2010 年から 2012 年の間に、福島県の女性医師数はコントロールと比較して 19.0%減少し、40 歳未満の医師数は 14.5%減少し、研修医数は 9.3%減少した。その一方、研修医は 40.9%、60 歳以上の医師は 6.1%と顕著に増加していた。

Variables	2012 compared to 2010			2018 compared to 2010		
	Fukushima Prefecture - %*	Control - %*	Differences - %‡	Fukushima Prefecture - %*	Control - %*	Differences - %‡
Number of Physicians	-5.4	2.6	-8.0	3.1	9.1	-6.0
Population of Preference†	-5.7	-1.4	-4.3	-8.9	-3.2	-5.7
Number of Physicians per 100,000 Population	0.4	4.0	-3.6	13.1	12.6	0.5
Sex - no. (%)*						
Female	-10.2	8.8	-19.0	12.6	25.4	-12.8
Age - no. (%)*						
Under < 40 yr	-14.3	0.2	-14.5	0.6	4.5	-3.9
40-59 yr	-5.4	2.6	-8.0	-13.2	1.1	-14.3
≥ 60 yr	3.7	5.7	-2.0	36.6	30.5	6.1
Main Specialty - no. (%)*						
Internal Medicines	-6.1	3.8	-9.9	0.2	9.9	-9.7
Surgery	-2.5	2.4	-4.9	0.5	5.2	-4.7
Pediatrics	-4.4	4.3	-8.7	-3.1	7.8	-10.9
Obstetrics and Gynecology	-3.1	4.0	-7.1	-1.3	12.2	-13.5
Interns	-16.3	-7.0	-9.3	49.0	8.1	40.9
Other Specialties	-5.9	2.5	-8.4	5.1	11.6	-6.5

表 4：福島県とコントロールの医師数 2010 年と比較した 2012 年と 2018 年

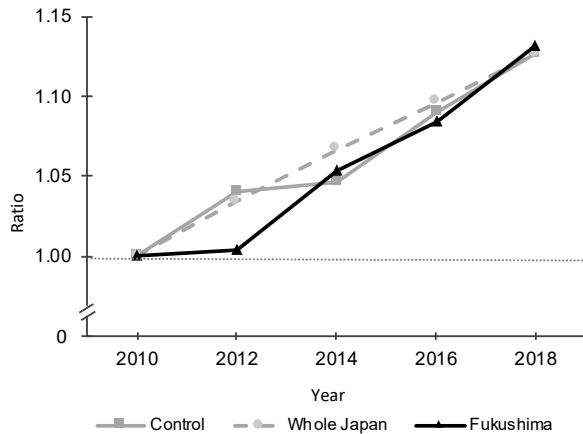


図 6： 人口 10 万人当たりの医師数の 2010 年と比較した福島県、コントロール（宮城県と岩手県）、全国の連続的な変化

### ③-3 除染作業員の健康に関する研究

福島原発事故後の除染作業員が直面している既存の健康リスクを包括的にレビューした。作業に伴う放射線被ばくだけでなく、仕事関連の感染症、工作中的の外傷などの職業上のリスクが多く報告されていた。加えて、飲酒や喫煙、肥満、生活習慣病などの職業とは直接には関係の無い疾患のリスクも多く報告された。ライフスタイルの管理は、将来の除染労働者に対するサポートの上で重要であることが示唆された。

本研究は、Radioprotection 誌に掲載された。 Review of health risks among decontamination workers after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident. Radioprotection 2020, 55(4), 277–282

### ③-4 避難指示解除後の病院受診理由に関する研究

2014/4～2020/3 に南相馬市に存在する小高診療所に来院した全受診者数は 12,430 人（女性 6,210 人：54.9%）、20 歳以下 1.8%、21–60 歳 25.5%、61 歳以上 72.8%であった。受診者数および全受診者中の小高区民の割合、高齢者の割合は年々上昇していた。救急症例は 33 例（0.3%）であった。（図 7 および図 8）

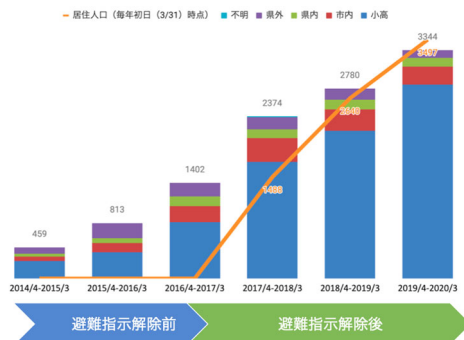


図 7： 居住地別受診数

受診理由件数を避難指示解除前後に分けて順位付けすると、解除前は外傷、蜂刺症、熱中症がより高い順位、解除後は高血圧、脂質異常症、予防接種、睡眠障害がより高い順位となった。復興早期には、南相馬市外からの作業員がより多く受診しており、復興作業に伴う外傷や蜂刺症、熱中症がより高い順位を占めていた可能性がある。また、復興慢性期においては、生活習慣病やヘルスマネジメント、精神疾患がより多く受診しており、帰還した高齢者の受診が多かったことが関係している可能性がある。放射線災害後は、復興フェーズと受診者層の医療ニーズに合わせたプライマリケアを提供する必要があることが明らかとなった。

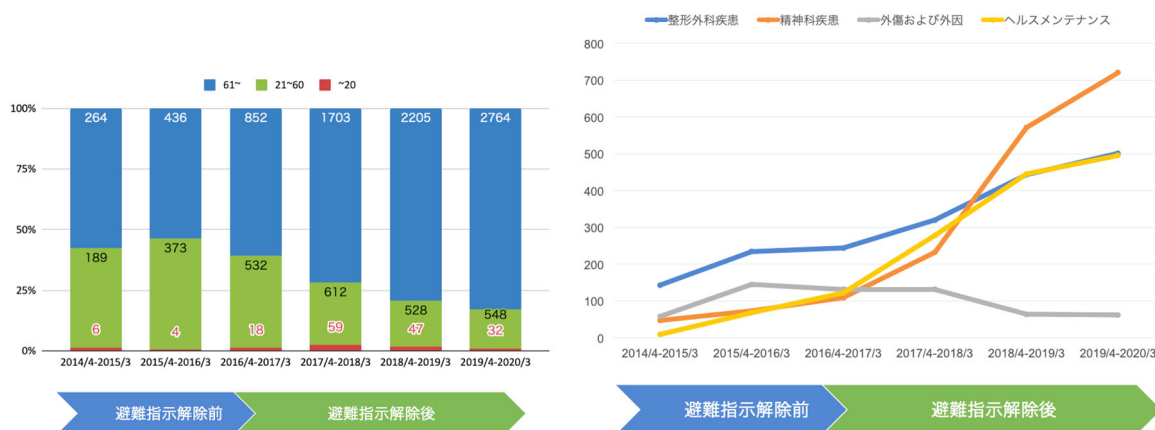


図 8：受診者の世代割合と実数と受診理由の内訳

### ③-5 帰還後の保健課題に関する聞き取り調査

調査から、主要な課題として【放射線に関する問題】と【高齢者に関する問題】の2つカテゴリーが導かれた。放射線被ばく量の管理は重要であるが、時期によって住民の健康ニーズ、またそれに対応する主要な支援者と役割が大きく変化することが示された。事故初期では住民ニーズに対し支援体制が十分に構築されていない点が課題となるが、災害から1年以上は住民との双方向のリスクコミュニケーションを行い、風化対策とともに顕在化されない住民の不安に対して、様々な事業を通じてアプローチしていく必要性が示された。高齢者に関する問題について、原発事故及びそれに続く長期の避難生活によって、高齢者個人の健康的な生活を営む習慣が著しく阻害され、糖尿病はじめ生活習慣病を引き起こしていたが、家族や地域活動、医療や介護サービスなど高齢者が健康的な生活を営む上で土台となる環境自体も影響を受けており、帰村率の低下や高齢化に伴う医療介護ニーズが増大し、事業者や自治体への負担が増していた。

現在、世界規模で都市化や高齢化が進む一方で災害が多発している。今回の知見は、高齢化が進行する都市で災害が発生する際起こりうる課題として参考となる可能性がある。しかし現時点においてこれらの課題は、原因と結果が入り乱れ相互に影響しあっており、どの課題が重要かつボトルネックになっているかを示すには至っていない。公共サービスの限りある資源を効果的かつ効率的に再分配するため、それぞれの課題を個別具体的に観察し、関係を調べるなど更なる調査が必要である。

③-6 帰還後の救急搬送の種類に関する研究

南相馬市小高区における 2016 年 7 月 12 日～2018 年 7 月 30 日の 2 年間の全救急搬送件数は 325 件であった。（図 9）救急要請入電から病院到着まで要した時間の中央値は 46 分、平均値は 48 分であり、救急要請年齢は 65 歳以上が 197 件（60.6%）、75 歳以上が 141 件（43.4%）と半数以上が高齢者であった。救急要請時間帯が 6 時から 17 時の日中の要請が 220 件（67.7%）であった。

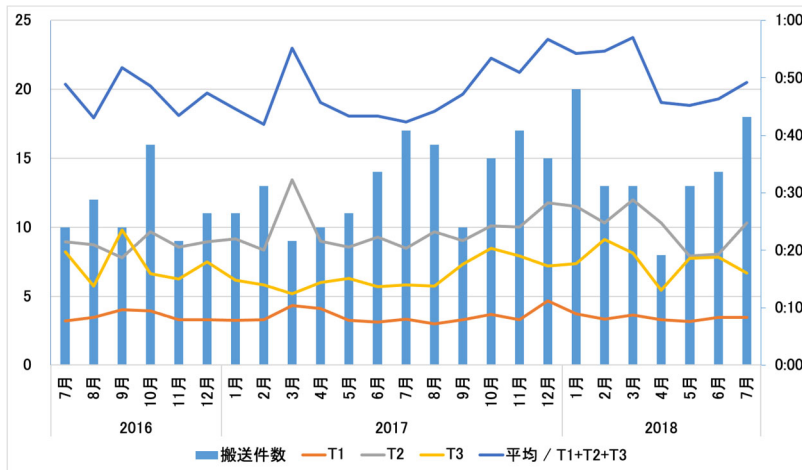


図 9：小高区における避難指示解除後の救急搬送件数と搬送時間の推移

T1：覚知～現場到着まで T2：現場到着から病院選定 現場出発まで T3：現場～病院到着まで

救急要請された患者の傷病程度は、軽症が 163 件（50.2%）、中等度が 132 件（40.6%）であり全体の 90%を占めていた。搬送先病院は南相馬市立総合病院が 196 件（60.3%）、南相馬市内病院は 112 件（34.5%）小高病院収容は 1 件（0.3%）と半数以上が南相馬市立総合病院で受け入れを行っていた。病院選定が 1 度で可能であったのは 245 件（75.4%）、6 回以上要したものは 6 件（1.8%）であった。その 6 件は病院が開院していない夜間帯での要請であり、意識レベル低下や循環器疾患症状の訴えであった。

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。当初目標設定していた、多くのデータベースの作成とその突合に関しては概ね予定通り作成と取得が完了した。いくつかの追加のデータベースの作成は次年度も継続しておこなう予定ではあるものの、重要な部分のデータベース化は完了している。

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、行政が持つデータとカルテ情報や避難先情報といった、統合した解析が難しいデータのデータベース化の多くが完了し、（一部完了見込みのものも含む）データの解析および論文化を開始している。特に介護利用と家族情報や避難情報、生活習慣病・がん検診と避難時期に関する情報



は、他のチームでは実行不可能な本研究班固有の解析結果となると考えられる。例えば、解析も進んだ②-1は、南相馬市からの避難者の長期的な健康状態を理解し、避難と健康状態の関係の評価を試みたものである。このような研究が南相馬市のみならず広く地域で行われることで、将来、避難を必要とする災害が発生した場合に、避難による健康リスクを可能な限り低減するための世界、国、地域の取り組みを促進するためのエビデンスの向上に役立つと考えられる。今後、他の各課題についても学術論文化していく予定である。

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。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。医療ニーズ分析については、避難指示解除地域の医療ニーズが救急搬送や病院受診データから徐々に明らかとなってきている。今後このようなニーズを定量化し、必要な医療について議論を深める必要がある。

#### 研究成果の社会的意義と、環境保健行政への貢献について

- 浜通り地区は介護ニーズが全国でもトップクラスに増大した地域であり、その対策と現状の評価に関する情報は、今後の地方行政運営のために必須である。
- 生活習慣病やがん検診、がんの受診に関する情報は、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。
- 本事業の結果は県民健康調査と相互補完的な関係にある。
- 市町村によって避難指示解除時期は異なる。そのため復興の速度は異なり、今後避難指示を解除していく自治体にとって、先に解除した地域の情報は重要である。
- 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となる。

## 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。パイロット的に行った解析では、①介護問題では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った。②生活習慣病については、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。がん検診は原発事故後2年間は受診率の低下が見られたが、その後回復傾向にあった。しかしながら、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。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。今年度はデータベースの構築が主であり、結論までは到達していないが、今後各種結果を報告していきたい。



## VI. 次年度以降の計画

現状は、原発事故後に地域で起こった様々な健康課題を、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医療ニーズについて、重点的に調べ、その結果を数値化している状況である。

### 追加データベースの取得および構築に関して

- 各病院や診療所、老人ホームにおける受診に関するデータベースの構築を行う。
- 一地域での詳細なデータベースから様々な知見が得られており、それを浜通り全域や避難区域全域に広げた同様の解析を行うようにデータベースを取得する。（具体的には県担当課との調整を行い、介護、検診、病院利用、救急利用に関するデータベースの提供について相談する。）
- 将来的な医療ニーズの推定のため、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する。（Yahoo との DS insight を使用予定）

### 健康課題のリスト化および論文化について

- これらの課題が多く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）を知る。地域保健担当者のインタビュー調査により、聞き取りを行う。
- これらの健康課題のうち、それぞれの健康へのインパクトは異なるのか？どの程度、余命を損失するのか計算を行う（健康への影響の程度の比較を行う）
- 今後の人口変化、更なる高齢化によって、現状の課題がどのように変化するか推計を行う。
- 発表した結果に関しては、市町村および県担当者と密に連絡を取る。地域での報告を重点的に行う。

## VII. この研究に関する現在までの研究状況、業績

### ア) 論文・雑誌等

- 1) 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.
- 2) 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.

### イ) 学会発表等

- 1) 2020年4月 題名：Health Issues after Fukushima Daiichi nuclear accident and its management  
発表者：坪倉正治 会議名：Balancing action and longer-term outcomes during a time of crisis
- 2) 2020年7月 題名：Health Issues after Fukushima Daiichi nuclear accident and its management  
発表者：坪倉正治 会議名：Turkey Workshop programme for rad-nuc hazard
- 3) 2020年10月 題名：原子力災害時の避難とそれに伴うリスクについて—福島県浜通りでの現場のデータから—  
発表者：坪倉正治 会議名：2020年度福島災害医療セミナー
- 4) 2020年10月 題名：Overviews of Secondary Health Issues After the Fukushima Incident 発

表者：坪倉正治 会議名：FMU-IAEA Virtual Consultancy Meeting

5) 2020年10月 題名：原子力災害時の避難とそれに伴うリスクについて－福島県浜通りでの現場のデータから－ 発表者：坪倉正治 会議名：令和2年度防災・日本再生シンポジウム

6) 2020年11月 題名：放射線防護措置・避難に伴う健康リスクを最小化するために 発表者：坪倉正治 会議名：リスク学会

7) 2020年12月 題名：Overviews of Secondary Health Issues After the Fukushima Incident 発表者：坪倉正治 会議名：ICRP Fukushima Symposium

8) 2020年12月 題名：Overviews of Secondary Health Issues After the Fukushima Incident 発表者：坪倉正治 会議名：IAEA Technical meeting on Living and Working in Long-term Contaminated Environments

ウ) 書籍・総説

特に無し

エ) 受賞

特に無し

オ) 特許

特に無し

カ) 環境行政への活用・貢献実績

1) 2020年11月 相馬市役所 相馬市役所での市役所職員の勉強会資料として活用

2) 2020年11月 南相馬市 南相馬市の放射線教育を担当する先生方対象の勉強会資料として活用

3) 2020年12月 飯舘村 飯舘村での車座意見交換会の勉強会資料として活用

4) 2021年1月 郡山市 安積高校高校生対象の医療ゼミの勉強会資料として活用

5) 2021年3月 東京都 次世代と考える放射線に関する情報発信資料として活用

## VIII. 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.

2. Ozaki A, Nomura S, Leppold C, et al. Breast cancer patient delay in Fukushima, Japan following the 2011 triple disaster: a long-term retrospective study. *BMC Cancer* 2017; **17**(1): 423.

3. Ozaki A, Nomura S, Leppold C, et al. Breast Cancer Provider Interval Length in Fukushima, Japan, After the 2011 Triple Disaster: A Long-Term Retrospective Study. *Clin Breast Cancer* 2020; **20**(2): e127-e50.

4. Sawano T, Tsubokura M, Ozaki A, et al. Non-communicable diseases in decontamination workers in areas affected by the Fukushima nuclear disaster: a retrospective observational study. *BMJ Open* 2016; **6**(12):

e013885.

5. Ozaki A, Yokota T, Nomura S, et al. Decontamination Work and the Long-term Increase in Hospital Visits for Hymenoptera Stings Following the Fukushima Nuclear Disaster. *Disaster medicine and public health preparedness* 2017; **11**(5): 545-51.

# 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 Tsubokura

*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**

A nuclear power plant accident causes radioactive contamination of the surrounding area, which may have health effects on the residents of the surrounding area due to radiation exposure. In order to clarify the actual situation of the health effects caused by the Fukushima nuclear power plant accident and to help dispel unnecessary prejudice and discrimination associated with radiation in Fukushima Prefecture, we focused our research on the following three areas: (1) nursing care and aging of the population, (2) survey of lifestyle-related diseases, and (3) analysis of medical needs (hospitalization and emergency transport). In this year, we compiled a database of data on health checkups for lifestyle-related diseases and cancer screening, nursing care services, and emergency transportation in the north of Hamadori area. In the pilot analyses, we have found that (1) for the nursing care issue, those who did not use nursing care tended to return more in areas after the evacuation order was lifted, and those who experienced family separation tended to use nursing care services more. As for lifestyle-related diseases, diabetes tended to worsen continuously after the nuclear accident; however the worsening did not change according to the evacuation pattern. As for cancer screening, there was a decline in the screening rate for two years after the nuclear accident, but the rate has been recovering since then. However, in the long term, there was no recovery to the level before the nuclear accident. In the analysis of medical needs, it was found that the number of consultations related to general medical care by the elderly increased in the areas after the evacuation order was lifted. From these results, future measures and methods, priorities, and the main topic of health issues after the nuclear accident in the affected areas were clarified.