

論文の内容の要旨

論文題目

Relationships among regional radiation levels, residents' radiation anxiety, and psychological and physical symptoms in Fukushima five years after the Great East Japan Earthquake

(東日本大震災から5年後の福島県住民における放射線レベルと放射線不安、精神症状および身体症状との関係)

氏名 深澤 舞子

序文

2011年3月11日に発生した東日本大震災により引き起こされた東京電力福島第一原子力発電所の事故により広範囲にわたって拡散した放射性物質は、地域住民のあいだに大きな不安をもたらした。過去に起きた原子力発電所の事故、1979年にスリーマイル島で発生した事故と1986年にチェルノブイリにて発生した事故後に行われた研究から、原子力発電所の事故が周辺地域住民の精神健康に長期にわたる影響を及ぼすことが報告されており、今回の福島で発生した事故についても、長期にわたる地域住民の精神健康への影響が懸念されている。先行研究から、地域住民の精神健康に対するリスクファクターや、放射線の健康影響に対する認知や不安が精神健康に影響することについては、明らかになっている。一方で、原子力発電所事故後の周辺地域の実際の放射線量と、住民の放射線に対する認知や不安が関連しているのかどうかについては明らかになっておらず、地域の放射線量と住民の精神健康との関連についての研究も限定的である。

そこで本研究では、原子力発電所の事故から5年後に、福島県内の、原子力発電所周辺の避難指示区域に指定された地域を除く周辺地域において、環境の放射線量と、住民の放射線の健康影響に対する認知や不安、そして住民の精神健康との関連を検討した。最初に、放射線の健康影響に対する認知や不安の程度と、地域の放射線量、住民の基礎属性や社会経済状況、被災状況、ソーシャルネットワークとの関連を検討した。次に、住民の精神健康と地域の放射線量との関連を検討した。最後に、地域の放射線量と住民の精神健康との関連における放射線に対する認知や不安の役割について、検討した。以下の3つの仮説を設定した。(1) 住民の放射線に対する認知や不安には、地域の放射線量が影響している、(2) 住民の精神健康には、地域の放射線量が影響している、(3) 住民の放射線に対する認知や不安が、地域の放射線量による住民の精神健康への影響を媒介している。

方法

福島県内の避難指示区域に指定されなかった地域を構成する49市町村からそれぞれ100

名ずつ、合計 4900 名を無作為に抽出し、2016 年の 2 月から 4 月にかけて、質問紙による郵送調査を実施した。

地域の放射線量については、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構が一般公開したデータを用いて、東日本大震災後および調査時点の 2 時点における市町村ごとの平均空間線量率を算出した。東日本大震災後については、福島県による環境放射線モニタリング・メッシュ調査においてサーベイメータを用いて測定されたデータを用い、調査時点については、モニタリングポストにて継続的に測定されている全国及び福島県の空間線量測定結果（日次平均値）のデータを用いた。

質問紙では、住民の放射線に対する認知や不安、精神症状、身体症状に加え、東日本大震災による被災状況や経験、基礎属性、社会経済状況、ソーシャルネットワークなど、災害後の地域住民の精神健康に影響することが知られている要因について尋ねた。放射線に対する認知や不安は、放射線不安尺度を用いて測定した。放射線不安尺度は福島県の避難指示区域の住民のコメントなどをもとに開発された尺度であり、7 項目からなる。各項目の合計点を回答者の放射線不安の高さとして扱い、高得点ほど不安が高いことを示す（得点範囲 7-28 点）。精神症状、身体症状については、非特異的な心理的ストレス反応、心的外傷後ストレス障害の症状、身体症状を、それぞれ、K6、Posttraumatic Stress Disorder Checklist-Specific version (PCL-S) の 6 項目からなる短縮版、職業性ストレス簡易調査票のなかの身体的ストレス反応の下位尺度のうちの 10 項目を用いて測定した。いずれも各項目の得点を加算して合計点を算出し、それぞれカットオフ値を用い、回答者を症状のある群とない群の 2 群に分けた。K6（得点範囲 0-24 点）のカットオフ値は 5 点、PCL-S の 6 項目からなる短縮版（得点範囲 6-30 点）のカットオフ値は 17 点とした。身体的ストレス反応の 10 項目の合計点については、カットオフ値を検討した先行研究がないため、症状の出現する頻度が高い回答者の 30%を同定することとし、カットオフ値を 19 点に設定した。東日本大震災による被災状況や経験としては、家屋の被害や人的被害といった直接被害、被災による家族関係の変化などの家族関連ストレス、原子力発電所事故直後の恐怖や不安の 3 項目を検討した。ソーシャルネットワークについては、家族や友人のネットワークと、町内会・自治会や趣味の会、同業者団体など何らかの組織への加入について尋ねた。

放射線不安と関連する要因については、多変量マルチレベル線形回帰分析を用いて、非特異的な心理的ストレス反応、心的外傷後ストレス障害の症状、身体症状と関連する要因については、多変量マルチレベルロジスティック回帰分析を用いて、検討した。最初に説明変数を入れないモデルでマクロレベル分散の大きさを検討し（モデル 1）、次いで市町村ごとの平均空間線量率を加えて、各アウトカムとの関連を検討した（モデル 2）。その後、基礎属性や社会経済状況、被災経験、ソーシャルネットワークといった、災害後の精神健康に関連することが知られている個人レベルの要因を調整したうえで、平均空間線量率と各アウトカムとの関連を検討した（モデル 3）。心理的ストレス反応、心的外傷後ストレス障害の症状、身体症状をアウトカムとするモデルにおいてはさらにモデル 3 に個人の放射

線不安を追加し、各アウトカムとの関連を検討した（モデル4）。

結果

研究対象とした 4900 名のうち、2038 名から回答が得られ、そのうち本研究で使用する変数に欠損のない 1521 名（31.0%）からの回答を解析対象とした。研究対象者の放射線不安尺度の平均値は 14.8 点（標準偏差 4.4）であった。K6 のカットオフ値 5 点以上の者は 443 名（29.1%）、短縮版 PCL-S のカットオフ値 17 点以上の者は 60 名（3.9%）、身体的ストレス反応の 10 項目の合計点のカットオフ値 19 点以上の者は 417 名（27.4%）であった。

調査対象とした福島県内の 49 市町村における空間線量率の平均は、東日本大震災後では 0.0972 $\mu\text{Sv/h}$ から 2.0280 $\mu\text{Sv/h}$ の範囲であり、平均は 0.5617 $\mu\text{Sv/h}$ 、中央値は 0.3216 $\mu\text{Sv/h}$ であった。事故から 5 年後の調査時点においては、0.0456 $\mu\text{Sv/h}$ から 0.1931 $\mu\text{Sv/h}$ の範囲であり、平均は 0.1003 $\mu\text{Sv/h}$ 、中央値は 0.0883 $\mu\text{Sv/h}$ であった。

住民の放射線不安については、市町村間でばらつきがあり、平均空間線量率の高い市町村に居住する住民ほど、放射線不安が高い傾向が見られた。東日本大震災後の空間線量率の平均より、調査時点における空間線量率の平均のほうが、住民の放射線不安と強く関連していた。また個人の要因として、女性より男性で、高齢者よりも若者や中年者で、大学卒業以上の学歴の者よりも教育年数の比較的短い者で、また世帯人数で調整した世帯収入の少ない者、既婚者、東日本大震災による直接被害のあった者、震災に関連した家族関係の変化のあった者、原子力発電所事故直後の恐怖や不安が強かった者で、調査時点における放射線不安が高い傾向が見られた。

一方で、心理的ストレス反応、心的外傷後ストレス障害の症状、身体症状については、市町村ごとの平均空間線量率との関連は見られなかった。放射線不安は、心理的ストレス反応、心的外傷後ストレス障害の症状、身体症状のいずれとも有意に関連していた。

考察

市町村ごとの平均空間線量率は住民の放射線不安と有意に関連しており、仮説（1）は支持された。また、東日本大震災後の空間線量率の平均よりも、調査時点における空間線量率の平均のほうが、調査時点における住民の放射線不安と強く関連していた。事故から 5 年が経過した調査時点において、空間線量率は下がっているものの、住民は継続して注意深く線量を観察しているのではないかと考えられた。住民の健康の継続的な見守りに加え、引き続き放射線量と健康への影響についての科学的知見を普及していくことも必要だと考えられた。また、調査時点における空間線量率が過去の空間線量率より放射線不安に強く関連していたことは、今後、除染作業や自然減衰によって地域の放射線量が低下することにより、住民の放射線不安も低下していく可能性を示唆していると考えられた。

また放射線不安は、原子力発電所事故直後の恐怖や不安と関連しており、事故直後の強い恐怖や不安が認知を変え、放射線に対してより敏感になっている状態が、長期におよぶ

放射線の影響に対する不安の基盤としてある可能性が考えられた。震災による家屋の被害や人的被害といった直接的な被害と放射線不安の関連についても、これらの直接的な被害が住民の震災直後の恐怖や不安を増強し、放射線に対する認知の変化に寄与した部分があったのではないかと考えられた。加えて、地域の放射線量を調整しても、男性や比較的若い世代、教育レベルや収入レベルの比較的低い者、既婚者などで、放射線不安が高い傾向が見られ、今後、放射線に関連する不安に対応していくにあたり、特に配慮する必要がある対象だと考えられた。

一方で、市町村ごとの平均空間線量率は住民の精神健康とは関連しておらず、仮説（2）は支持されなかった。仮説（2）を前提とした仮説（3）については検討せず、住民の放射線不安と、心理的ストレス反応、心的外傷後ストレス障害の症状、身体症状との関連を検討したところ、放射線不安はこれら3つのいずれとも有意に関連していた。よって、地域の放射線量は、住民の精神健康に直接的には影響を与えてはいないが、放射線不安に影響し、放射線不安を通じて住民の精神健康に間接的に影響を与える可能性もあり、さらなる研究が必要であると考えられた。