

# 福島第一原発事故後の5年間における

## 相馬市・南相馬市住民の健康被害に関する研究報告書

### I. 調査概要

#### 1. 背景

災害による健康被害には、直接的なものと間接的なものがある。災害による直接的な健康被害とは、外傷や熱傷など災害に起因する外的要因によるものである。高齢者では、災害後の直接的な健康被害が大きいことが知られている。例えば、2005年のハリケーン・カトリナでは、米国ニューオーリンズ州では災害前人口のうち高齢者が占める割合が15%であったにもかかわらず、ハリケーンによる直接死のうち75%が高齢者であった。このような、災害後の直接的な健康被害が高齢者に多い理由は、移動能力の低下、危険察知能力の低下、健康状態の悪化などが原因と言われている。その一方で、災害後の社会・環境変化に伴う間接的な健康被害については、災害後の統計情報を集めることが困難であるため、研究がほとんどない。

#### 2. 目的

2011年3月11日に起きた東日本大震災・東北地方太平洋沖地震とそれに引き続く津波、さらに福島第一原子力発電所事故（以下、原発事故）という一連の災害の間接的な健康被害による、相馬市・南相馬市における住民死亡率の変化・その原因を明らかにすること。

#### 3. 方法

##### 3-1. 使用したデータについて

厚生労働省が管理する人口動態調査を使用し、2006年1月から2015年12月までの結果を利用し、相馬市・南相馬市住民の死亡日、死亡原因（ICD-10コード）、および生年月日を抽出した。人口動態調査の死亡調査票の二次利用については、統計法にもとづき厚生労働省の許可を得た。死亡データは、調査期間の1ヶ月ごとに年齢、性別、死亡原因ごとに集計されている。死亡原因は、the International Classification of Diseases and Health-Related Problems, 10th Revision（ICD-10）分類に従ってコーディングされている。人口データは、市区町村が管理する住民基本台帳にもとづき、自治体ごと、年齢ごと、各性別の人口を使用した。

### 3-2.調査対象

災害の直接的な健康被害による死亡者を調査対象から除くため、以下の死亡を「直接死」と定義し、間接的な健康被害を評価するデータ解析から除外した：3月11日に発生した死亡のうち、ICD-10コードでS00-S09（頭部外傷）、S12（頸部骨折）、S20-S29（胸郭外傷）、T00-T07（多部位の外傷）、T14（部位不明の外傷）、T29（多部位の熱傷）、T71（窒息）、T79（外傷の合併症）、T75.1（溺死）。今回のデータでは、X30-X39（自然現象による受傷）と分類されたものはなかった。

本研究では、震災直後の直接死を除いた2006年から2015年すべての死亡情報が使用された。トリプル災害一連の間接的な健康被害を調査するため、災害前後の直接死以外の死亡リスクを比較した。

### 3-3 データ解析

#### ①全体の死亡率推移

まず、すべての死亡情報について、2006年から2015年までの各年における男女別年齢調整死亡率を、1985年の日本人口に基づくモデル人口を利用して計算した。2011年から2015年にかけての各年の年齢調整死亡率を、災害前（2006年から2010年）の平均とカイ二乗検定を用いて比較した。

#### ②間接死リスク比較

次に、直接死を除いた死亡リスクが、年ごとにどのように変化しているかを評価するため、ポワソン回帰モデルを使用して、2011年から2015年における1月から12月までの月ごとの死亡リスクを、災害前の死亡リスク平均と比較した。

#### ③死亡原因ごとの死亡リスク比較

死亡原因ごとで、災害後の死亡リスクの変化に差があるか調べるため、特定の死亡原因での死亡について上記モデルを用いて月ごと死亡リスクの変化を評価した。死亡原因については、2011年の3月の直接死を除く死亡を抽出し、多いものから順に4つの死亡原因を選択した。

#### ④年齢ごとの死亡リスク比較

年齢によって、災害後の死亡リスクの変化に差があるか調べるため、各年齢群での死亡について上記モデルを用いて月ごと死亡リスクの変化を評価した。

## II.調査結果

災害前である 2006 年から 2010 年までの、相馬市・南相馬市における総死亡者数は 6163 人、災害後の 2011 年から 2015 年までの総死亡者数は 7215 人だった。災害後の死亡者のうち、直接死と診断された 1090 人の死亡を解析から除外した。その結果、災害前の死亡者 6163 人(うち女性は 2938 人:48%)、災害後の死亡者 6125 人(うち女性: 2953 人: 48%)がこの後の解析対象となった。直接死をふくむ総死亡者数の、年齢、性別、死亡年ごとの集計を、表 1 に示した。

表1 直接死をふくむ総死亡者数の、年齢、性別、死亡年ごとの集計

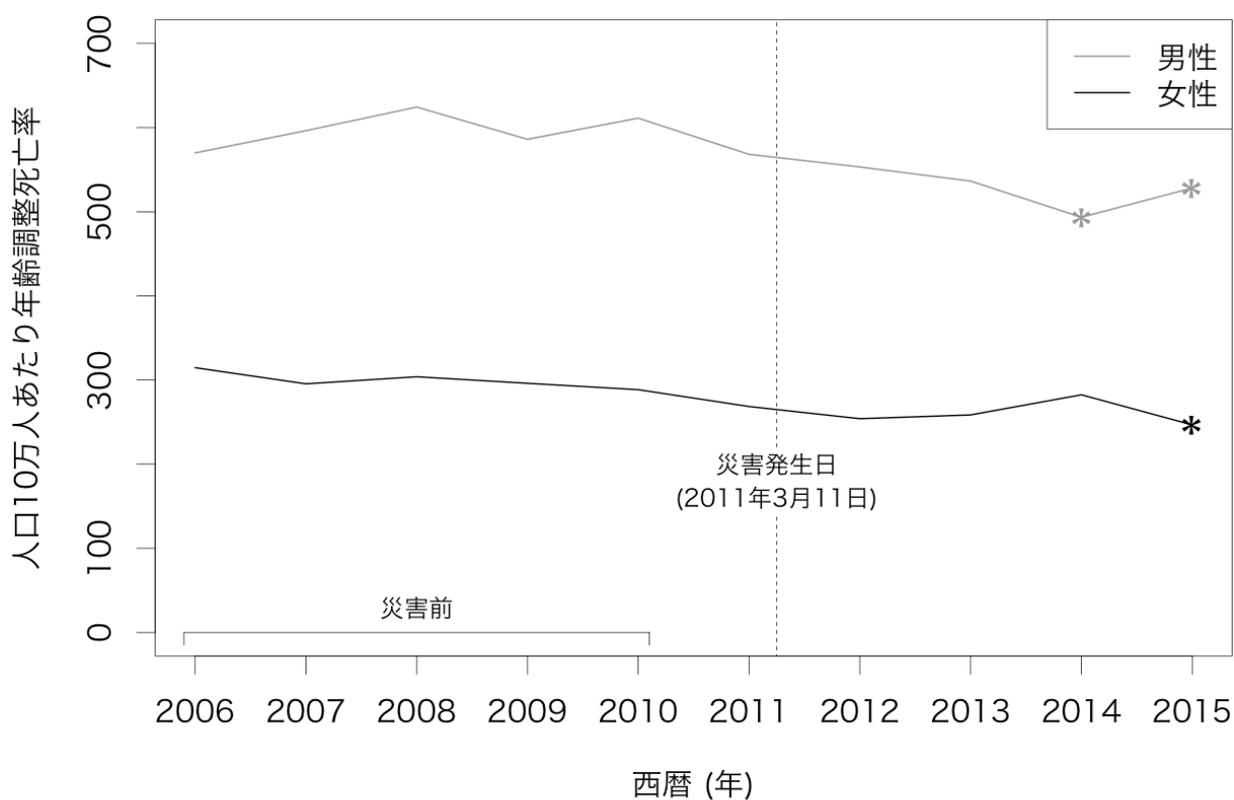
災害前 (男性)							災害後 (男性)						
Age	2006	2007	2008	2009	2010	Total	2011	2012	2013	2014	2015	Total indirect	Total direct
												deaths	deaths
0-39	16	11	19	19	10	75	11	18	10	6	7	52	88
40-64	91	97	112	96	116	512	89	92	86	78	95	440	171
65-74	120	142	140	130	133	665	96	114	123	109	142	584	104
75-84	222	227	225	207	243	1124	217	220	216	213	204	1070	121
85-	149	158	168	190	184	849	194	167	217	210	238	1026	38
災害前 (女性)							災害後 (女性)						
Age	2006	2007	2008	2009	2010	Total	2011	2012	2013	2014	2015	Total indirect	Total direct
												deaths	deaths
0-39	13	8	10	12	8	51	3	5	7	5	4	24	79
40-64	48	40	40	47	42	217	36	27	42	51	36	192	151
65-74	60	62	64	68	48	302	38	62	40	58	48	246	126
75-84	168	187	172	157	182	866	158	164	151	134	140	747	142
85-	275	297	323	272	335	1502	352	307	333	355	397	1744	70

直接死の統計は表の右端に示している。直接死は全て2011年に起こった。

### ①全体の死亡率推移

図1は、災害による直接死を除いた、人口10万人あたりの男女別年齢調整死亡率の2006年から2015年にかけての推移を表している。災害前（2006–2010年）の死亡率と比較すると、男性では2014年（598 vs. 493,  $p < 0.01$ ）と2015年（598 vs. 528,  $p = 0.04$ ）で有意な減少を認め、女性では2015年（300 vs. 247,  $p = 0.03$ ）に有意な減少を認めた。

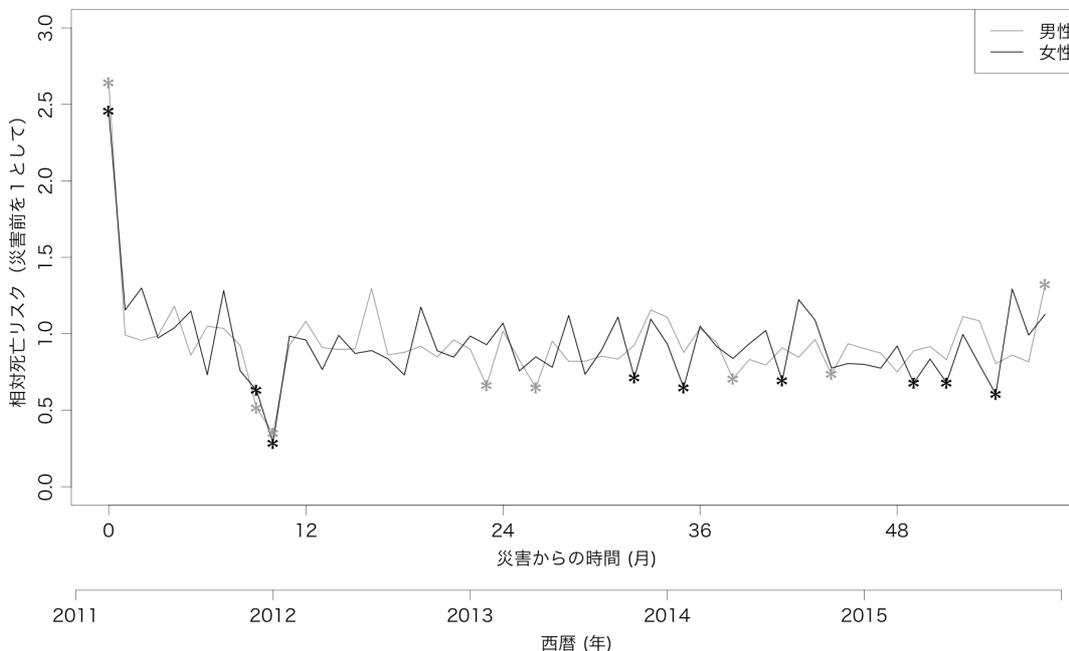
図1 男女別年齢調整死亡率の推移



## ②間接死リスク比較

図2に、ポワソン回帰モデルを使用して計算した、災害前の同期間と比較した月ごとの相対死亡リスクの推移を示した。災害による直接死を除いた死亡リスクを年、年齢で調整したところ、災害後死亡リスクは、男女ともに災害から1ヶ月の間で有意に上昇していた（男性でRR: 2.64, 95% confidential interval (CI): 2.16–3.24）、女性でRR: 2.46, 95% CI: 1.99–3.03）。この災害後1ヶ月間での死亡リスク上昇は、災害による間接的な健康被害によるものと考えられる。この死亡リスクは、男女ともに災害翌月には災害前と同程度に下がり、災害から10ヶ月、11ヶ月では逆に死亡リスクの減少を認めた。災害後1年間の相対死亡リスクの推移については、図2に示した。

図2 災害前の同時期と比較した死亡リスク

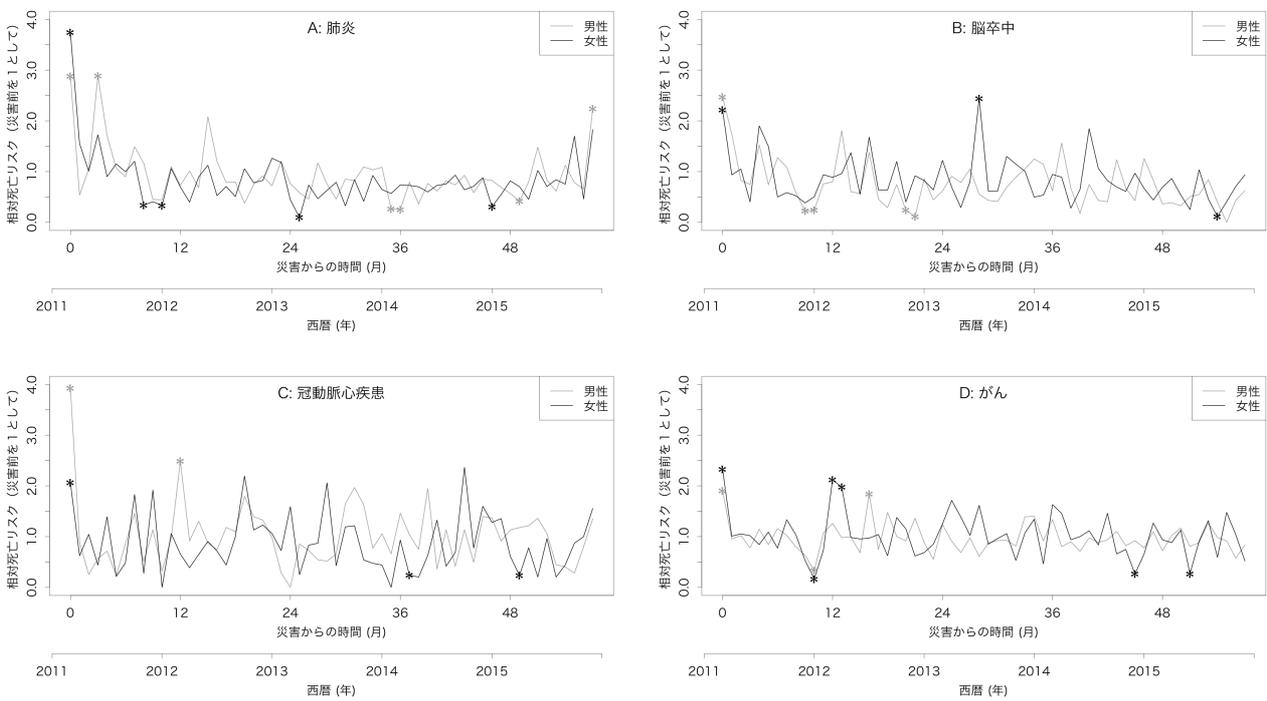


直接死を除いた災害後死亡リスクがもっとも高かった、災害後1ヶ月において、多い死亡原因は順に、肺炎 (ICD10: J12–18, 全死亡のうち28%; n = 47)、脳卒中 (ICD 10: I60–I69, 15%; n = 25)、冠動脈心疾患 (ICD 10: I21–I25, 10%; n = 16)、がん (ICD 10: C00–97, 9%; n = 15) であった。災害前同月における、肺炎、脳卒中、冠動脈心疾患、がんによる死亡は、それぞれ全体の16% (n = 1049)、14% (n = 877)、9% (n = 580)、26% (n = 1659) を占めた。災害後1ヶ月間の死亡原因で最も多かった肺炎について、相馬市・南相馬市に残っていた医療記録を参照したところ、47例中23例について情報を得た。彼らのうち15名(65%)は、災害発生時の段階で入院中か介護施設入所中の高齢者だった。

### ③死亡原因ごとの死亡リスク比較

これらの4大死亡原因について、それぞれの死亡原因による死亡リスクについて災害前後での推移を評価した。図3に、各死亡原因での災害前と比較した月ごと相対死亡リスクの、災害から12ヶ月間の推移を示した。肺炎、脳卒中、冠動脈心疾患、がんによる死亡は、災害前と比較して災害後の一ヶ月間でリスクが有意に上昇していた。

図3 原因別で震災前の同時期と比較した相対死亡リスク  
A:肺炎 B:脳卒中 C:冠動脈心疾患 D:がん

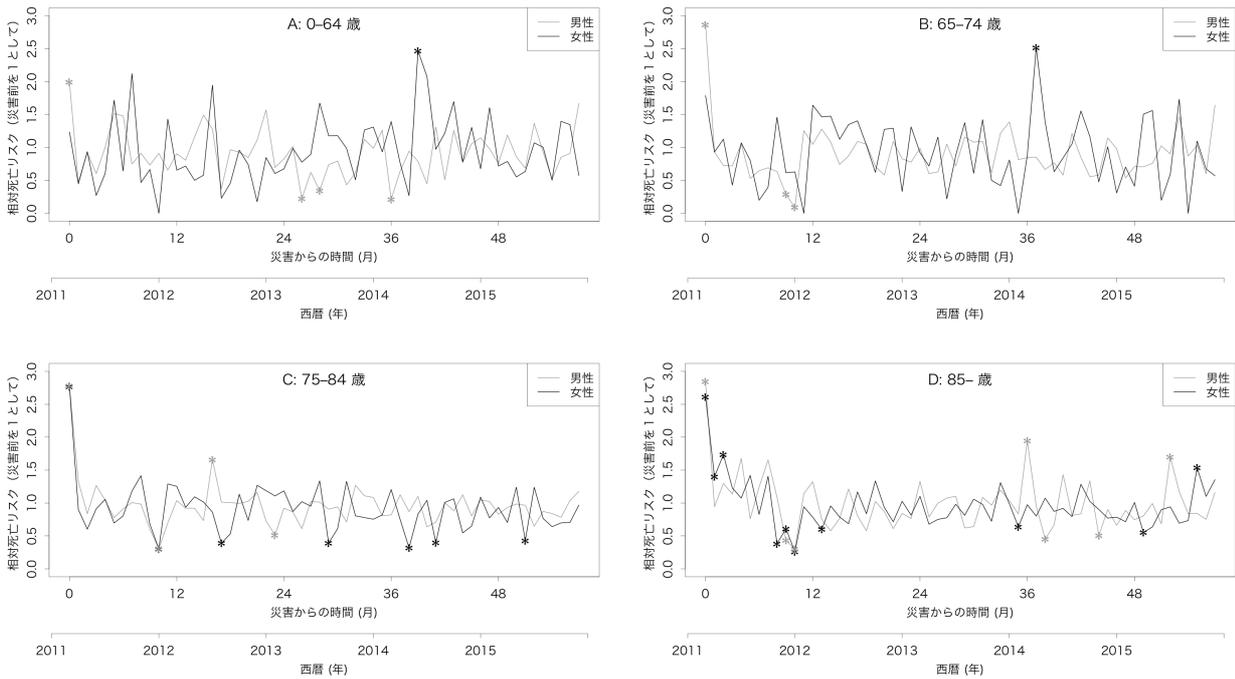


#### ④年齢ごとの死亡リスク比較

各年齢群での災害前と比べた災害後の相対死亡リスクを評価した(図4)。男性・女性どちらでも、どの年齢群でも災害から1ヶ月の死亡リスクが、災害前同期間と比較して上昇していた。特に85歳以上の女性では、死亡リスクの上昇は、災害から3ヶ月間(2011年5月)にわたって続いていた。

図4 年齢別で震災前の同時期と比較した相対死亡リスク

A:0-64歳 B:65-74歳 C:75-84歳 D:85歳以上



### III. 考察

本研究は、災害後5年間の死亡リスクが最も高かったのが災害からの1ヶ月間であることを示した。この死亡リスクの上昇は、災害後の避難に伴う持病の悪化または地域コミュニティや医療インフラがダメージを受けることによって地域住民の健康維持ができなくなったことによると考えられる。このような災害の間接的な健康リスクを軽減するためには、災害初期に、人々への情報伝達やコミュニティでのサポートを実現するため、コミュニティ形成や生活に必要なインフラの復旧、心理社会的なサポートなどの対策が重要であると言われている。本研究は、災害後の間接的な健康被害を軽減するために、被災地のコミュニティ形成支援や心理社会的なサポートを、災害後1ヶ月間に十分に行うことが、災害後の間接的な健康リスク軽減のために有効であることを示唆している。

さらに、死亡リスクの上昇は、85歳以上の女性では災害から3ヶ月間にわたって続いていた。このことは、災害の間接的な健康リスクが、高齢者ではより深刻に、より長期にわたって続く可能性があることを示している。上記に挙げたような支援は、特に高齢者に対しては数ヶ月にわたって行うことが重要だ。

結果的には災害後5年間の死亡リスクが最も高かったのが災害からの1ヶ月間であり、その後の死亡率の上昇が見られないということは、震災関連死などで代表されるような災害の間接的な影響による死亡は、震災直後は深刻であったものの、その後は統計的には検出できないレベルまで小さくなっていることが判明した。(災害関連死によって、震災後も過剰な死亡が少なくとも数年持続しているという状況ではない。)

高齢者の死亡、特に85歳以上の女性で震災後3ヶ月間の死亡率の上昇を認め、カルテレビューから肺炎や老人ホーム入所者で多くの死亡が起こっていることが明らかになった。長期的な住民の健康を考える際、事故初期が最も健康へのインパクトが大きかったことは、今後の原発事故における対策を考える上で、特に避難対策の是非について示唆に富む。

## IV.発表雑誌

発表誌：Journal of Epidemiology and Community Health

発表日：2017年8月8日

リンク：

<http://jech.bmj.com/content/early/2017/08/22/jech-2016-208652>

論文題目：

Excess mortality due to indirect health effects of the 2011 triple disaster in Fukushima, Japan: a retrospective observational study

著者：森田知宏<sup>1,2</sup>、野村周平<sup>3,4</sup>、坪倉正治<sup>1,2</sup>、レポード・クレア<sup>5,6</sup>、ギルモア・スチュアート<sup>4</sup>、越智小枝<sup>1</sup>、尾崎章彦<sup>6</sup>、嶋田裕記<sup>7</sup>、山本佳奈<sup>7</sup>、井上真奈美<sup>8</sup>、加藤茂明<sup>9,10</sup>、渋谷健司<sup>4</sup>、上昌広<sup>2,11</sup>

1: 相馬中央病院 内科

2: 東京大学医科学研究所 先端医療社会コミュニケーションシステム

3: インベリアル・カレッジ・ロンドン公衆衛生大学院 疫学統計教室

4: 東京大学大学院 医学系研究科 国際保健学

5: エジンバラ大学 社会政治科学研究科 国際公衆衛生専攻

6: 南相馬市立総合病院 外科

7: 南相馬市立総合病院 研究部門

8: 東京大学大学院 医学系研究科 健康と人間の安全保障 (AXA) 寄附講座

9: ときわ会グループ 先端医学研究センター

10: 地域連携センター いわき明星大学

11: 医療ガバナンス研究所 医学研究部門