

東日本大震災後の避難後の長期健康影響について  
Effects of long-term evacuation on health in Fukushima after the East Japan Great Earthquake

大澤めぐみ・原田 浩二・石川 裕彦・○小泉 昭夫

Megumi OSAWA, Koji HARADA, Hirohiko ISHIKAWA, ○Akio KOIZUMI

Kawauchi Village lies 20 km west of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, and was bisected by the mandatory evacuation zone enacted following the March 2011 disaster. On March 16th, evacuation was ordered due to the threat of radiological exposure. They remained evacuated until April 2012, when the government authorized their return. Though the risk of radiological exposure and consequential rate increase in cancer has been reported as low, there is possibility of lifestyle-related disease frequency increase. In this study, we aimed to evaluate the pre- vs. post-disaster health status of the Kawauchi Villagers, measured by routine yearly physical exams in long-term. In post-disaster years, the prevalence of metabolic syndrome, diabetes, dyslipidemia, hyperuricemia, and chronic kidney disease were all found to be elevated significantly compared to pre-disaster years. In conclusion, the deterioration of health status has still continued even two years past the disaster. In the background, it perhaps be associated with the social context for reorganization of Kawauchi village (160 words).

### 1. 背景と目的

2011年3月11日、福島県川内村は東北地方太平洋沖地震により震度6弱を観測したが、地震や津波による被害はなく、主として原発事故による産業基盤(原発関連産業や農林業)や生活基盤の喪失という影響が強い自治体である。川内村は、福島第一原子力発電所から20~30km圏内にあり、事故後、避難を余儀なくされた。自然災害後の健康状態の変化は多くの先行研究により報告されている。川内村住民の被ばく線量は低いことが示されているが、震災以降、生活習慣病の頻度が増加している可能性がある。川内村住民の震災前後の健診結果を比較することで、震災後2年間の生活習慣病の有病率の推移を検討した。

### 2. 方法

川内村住民の国民健康保険の特定健診および後期高齢者健診の受診者を対象とした。体重、血圧、空腹時血糖、HbA1c、脂質指標、肝機能指標、尿酸、クレアチニン等に関する2008年から2013年の健診結果を用いた記述及び分析疫学研究を行った。次の2つのサブ研究に基づいて研究を実施した：研究①健診値の推移、研究②生活習慣病の有病率の推移。

研究①は、健診データのうち連続変量についてはANOVAとTukeyのHSD検定を用いて経年変

化による差の検定を行った。

研究②は、2008年から2013年の健診データには同じ対象者が複数回含まれているため、各群間の差の検定法として全ての標本が独立であることを仮定した方法は適切ではない。そこで、同一対象者のデータ間の相関を補正するために、一般化推定方程式(GEE: generalized estimating equation)モデルを用いた。モデルでは、“震災影響”を考慮するために、曝露を表わす説明変数として“健診受診年”を震災前(0)、2012年(1)、2013年(2)のカテゴリ変数として導入し、アウトカムは生活習慣病の有無とした。多変量ロジスティック回帰分析では、生活習慣病の有無を従属変数とし、健診受診年、受診時年齢(連続変数)、性別を独立変数とし、年齢と性別を調整した。また、相関の補正については、相関構造として無構造(unstructured)を選択した。本研究では、“震災影響”を検討するため、ロジスティック回帰分析で交絡因子(年齢と性別)を調整した最小二乗平均とオッズ比を算出した。

### 3. 結果

#### 研究① 各健診項目の平均値の推移 (表1)

健診結果を震災前後で比較すると、震災後の2012年では、震災前の3カ年のどの年と比較しても、体重、BMI、空腹時血糖、TG、ALT、 $\gamma$ -GTP

は有意に増加し、収縮期血圧と eGFR は有意に減少していた。2013 年は、震災前の 3 ヶ年のどの年と比較しても、体重、空腹時血糖、HbA1c、TG は有意に増加し、拡張期血圧、収縮期血圧、eGFR は有意に減少していた(表 1)。

### 研究② 生活習慣病の有病率の推移(表 2,3)

メタボリックシンドローム、糖尿病、脂質異常症、高尿酸血症、慢性腎臓病は震災後 2 年間において有意な上昇がみられた(表 2)。

2012 年の“震災後 1 年”によるオッズ比(95%信頼区間)は、“震災前”と比較すると、メタボリックシンドローム 1.30(1.02-1.66)、肥満症 1.21(1.06-1.38)、高血圧症 0.85(0.75-0.96)、糖尿病 1.35(1.13-1.61)、脂質異常症 1.54(1.33-1.78)、高尿酸血症 2.03(1.50-2.75)、慢性腎臓病 1.45(1.09-1.92)であった。

2013 年の“震災後 2 年”によるオッズ比は、メタボリックシンドローム 1.76(1.33-2.32)、糖尿病 1.60(1.32-1.95)、脂質異常症 1.72(1.47-2.02)、高尿酸血症 1.69(1.16-2.45)、慢性腎臓病 1.91(1.43-2.54)であった(表 3)。

### 4. 結論

震災後、住民の体重や血圧、血糖値、その他の指標に有意な変化がみられ、生活習慣病の有病率の有意な上昇に反映されていた。住民の健康状態の悪化は、震災から 2 年後の 2013 年まで継続していた。本研究は、多様な生活習慣病のリスクが同時に高まることから、健康問題は背後に有る産業・生活基盤の喪失という社会現象の 1 つに過ぎないことを示唆している。従って、個々の生活習慣病の予防と並行して、産業・生活基盤の再生に注目した集落の再生の取り組みが必要なことを示している。

表 1 各健診項目の平均値の推移

受診年	2008		2009		2010		2012		2013		ANOVA
分析対象項目	平均値±標準偏差 (n)		TukeyのHSD検定								P値
身長	152.2±9.8 (684)	A	152.7±9.6 (666)	A	153.1±9.4 (650)	AB	154.6±9.7 (572)	B	154.6±9.6 (488)	B	<0.0001 *
体重	55.6±10.4 (684)	A	55.8±10.5 (666)	A	55.8±10.5 (650)	A	58.7±11.1 (572)	B	58.1±11.3 (488)	B	<0.0001 *
BMI	23.9±3.4 (684)	A	23.9±3.5 (666)	A	23.7±3.5 (650)	A	24.5±3.7 (572)	B	24.2±3.6 (488)	AB	0.0007 *
腹囲	84.3±9.8 (381)	A	84.5±9.5 (382)	AB	85.7±9.1 (391)	ABC	86.3±9.7 (390)	BC	87.4±9.4 (296)	C	<0.0001 *
収縮期血圧	135.6±14.7 (684)	A	133.0±17.5 (666)	B	134.6±17.1 (650)	AB	126.6±14.3 (572)	C	126.2±14.8 (488)	C	<0.0001 *
拡張期血圧	76.3±9.2 (684)	A	75.2±9.7 (666)	AB	75.9±10.8 (650)	AB	74.5±9.2 (572)	B	71.4±9.9 (488)	C	<0.0001 *
eGFR	-	-	-	-	72.1±13.4 (391)	A	68.8±13.9 (615)	B	66.0±12.8 (534)	C	<0.0001 *
空腹時血糖	97.4±16.5 (596)	A	96.8±18.3 (544)	A	96.5±16.0 (556)	A	101.0±21.4 (508)	B	103.3±20.2 (425)	B	<0.0001 *
HbA1c (NGSP)	5.5±0.6 (676)	A	5.5±0.7 (659)	A	5.5±0.6 (643)	A	5.6±0.7 (572)	A	5.8±0.8 (488)	B	<0.0001 *
HDL-C	60.1±14.7 (676)	A	59.7±14.5 (659)	A	58.2±14.1 (643)	AB	56.3±14.4 (572)	B	56.7±13.5 (488)	B	<0.0001 *
LDL-C	114.9±26.7 (676)	AB	113.6±26.2 (659)	A	114.9±27.0 (643)	AB	116.8±31.3 (572)	AB	118.6±29.8 (488)	B	0.033 *
TG	97.0±52.7 (676)	A	92.9±60.0 (659)	A	95.8±55.4 (643)	A	109.3±81.0 (572)	B	109.9±69.7 (488)	B	<0.0001 *
AST	25.8±8.3 (676)	-	27.0±59.3 (659)	-	24.1±7.6 (643)	-	27.3±11.9 (572)	-	25.5±9.4 (488)	-	0.295
ALT	19.8±9.5 (676)	AB	19.6±17.9 (659)	AB	18.9±9.4 (643)	A	23.3±17.2 (572)	C	21.5±13.9 (488)	BC	<0.0001 *
γ-GTP	31.0±34.6 (676)	AB	29.9±34.3 (659)	A	27.9±27.5 (643)	A	37.4±53.2 (572)	C	36.8±52.0 (488)	BC	<0.0001 *
血清クレアチニン	-	-	-	-	0.75±0.23 (391)	-	0.77±0.18 (615)	-	0.78±0.18 (534)	-	0.056
尿酸	5.08±1.33 (380)	AB	5.00±1.29 (382)	A	5.00±1.33 (391)	A	5.29±1.41 (615)	B	5.26±1.39 (534)	B	0.0004 *

TukeyのHSD検定: 同じ文字でつながっていない場合、有意に異なる(p<0.05)

\*: p<0.05

表 2 生活習慣病の有病率の推移

受診年	震災前	2012	2013	Trend test
分析対象項目	有病率(95% CI)			P値
メタボリックシンドローム	16.4% (13.7-19.5)	20.3% (16.9-24.3)	25.6% (21.2-30.6)	<0.0001 *
肥満症	35.3% (32.4-38.3)	39.7% (36.3-43.3)	36.9% (33.4-40.5)	0.344
高血圧症	65.7% (62.7-68.5)	61.8% (58.2-65.2)	63.7% (59.9-67.4)	0.246
糖尿病	11.3% (9.6-13.4)	14.7% (12.4-17.3)	17.0% (14.4-20.0)	<0.0001 *
脂質異常症	43.2% (40.3-46.1)	53.9% (50.2-57.6)	56.7% (52.8-60.6)	<0.0001 *
高尿酸血症	5.2% (3.9-6.9)	10.0% (7.8-12.7)	8.4% (6.3-11.3)	0.006 *
慢性腎臓病(CKD)	16.1% (12.7-20.1)	21.7% (18.5-25.3)	26.7% (23.0-30.8)	<0.0001 *

\*: p<0.05

表 3 交絡因子を調整したオッズ比

受診年	2012 vs 震災前	2013 vs 震災前	2013 vs 2012
分析対象項目	オッズ比(95% CI)		
メタボリックシンドローム	1.30* (1.02-1.66)	1.76* (1.33-2.32)	1.35* (1.04-1.75)
肥満症	1.21* (1.06-1.38)	1.07 (0.93-1.24)	0.89* (0.79-0.99)
高血圧症	0.85* (0.75-0.96)	0.92 (0.80-1.06)	1.09 (0.94-1.25)
糖尿病	1.35* (1.13-1.61)	1.6* (1.32-1.95)	1.19* (1.02-1.39)
脂質異常症	1.54* (1.33-1.78)	1.72* (1.47-2.02)	1.12 (0.95-1.32)
高尿酸血症	2.03* (1.50-2.75)	1.69* (1.16-2.45)	0.83 (0.59-1.17)
慢性腎臓病(CKD)	1.45* (1.09-1.92)	1.91* (1.43-2.54)	1.32* (1.10-1.57)

\*: p<0.05