

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 19 日現在

機関番号：31201

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24590811

研究課題名(和文) 東日本大震災の津波災害が岩手県沿岸地域住民に及ぼす健康影響の定量化に関する研究

研究課題名(英文) Relationship between the Tsunami Disasters caused by the great east Japan Earthquake and cause-specific mortality in residents of the coast of Iwate

研究代表者

小野田 敏行 (Onoda, Toshiyuki)

岩手医科大学・医学部・客員教授

研究者番号：00254748

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,200,000円

研究成果の概要(和文)：東日本大震災により岩手県各市町村が受けた浸水被害について、日本地理学会による津波被災マップから地点別に浸水状況を確認、人口動態調査結果とあわせて市町村別に浸水人口割合を推定した。震災前後の死亡統計および脳卒中罹患統計との関連を検討したが浸水人口割合の特に大きい3町村、また、次に大きい4市で共通する傾向はみられなかった。

研究成果の概要(英文)：The Great East Japan Earthquake and tsunami struck off the east coast of Iwate prefecture. We assessed the situation in tsunami inundated areas, and analyzed an association between the ratio of inundation area and cause specific mortality or stroke morbidity. There was no association between ratio of inundation area and mortality or morbidity.

研究分野：医歯薬学

キーワード：疫学 東日本大震災 死因別死亡率 脳卒中罹患率 津波被害

## 1. 研究開始当初の背景

岩手県は以前から脳卒中の多発県として知られており、このような地域で直接に脳卒中や心臓病のリスク要因を定量的に評価することが、今後の地域ならびにわが国全体における早世や健康寿命の短縮の予防に役立つと考えられたことから、平成 14 年より岩手県北および沿岸の 3 保健医療圏を対象とする前向きコホート研究「岩手県北地域コホート研究」が開始され、現在も継続して追跡が行われている。

平成 23 年、東日本大震災の発災により当該研究地域を含む東日本沿岸が大きな津波被害を受けた。このような大規模災害は現代に他に例がなく、このような災害が地域に及ぼす変化を記録してその健康影響を明らかにしていくことが今後の様々な場面での予防活動に重要と考えられたことから、本研究ではコホート集団のデータに浸水状況を付与して浸水状況との関連を今後検討できるようにすること、コホート対象地域外の県南沿岸についても浸水状況をデータ化して地域の保健統計との関連を検討することとした。

## 2. 研究の目的

大規模災害による健康影響は直接的な死亡の他に疲労や環境の悪化による間接的な死亡、また様々な疾病への罹患、健康状態の悪化などがある。本研究では地域への負荷として津波による浸水被害に着目し、保健統計および地域の脳卒中発症登録情報との関連を検討すること、また、既に行われている地域コホート研究に浸水状況を提供し、今後のコホート集団の評価に活用することを目的とした。

## 3. 研究の方法

### (1) 研究の対象

岩手県北地域コホート研究の対象地域の二戸、久慈および宮古の各保健医療圏のうち、沿岸に位置する洋野町、久慈市、野田村、普代村、田野畑村、岩泉町、宮古市、山田町について、また、コホート研究対象地域外の釜石および気仙保健医療圏のうち、大槌町、釜石市、大船渡市、陸前高田市について測定の対象とした。

### (2) 測定の方法

岩手県沿岸各市町村について日本地図センターによる全国町丁目代表点データに掲載される各代表点について、グーグルマップからおおよその中心点および代表点が表示する地域の範囲を推定した。日本地理学会災害対応本部津波被災マップ作成チームが名古屋大学 HP 上に示した「2011 年 3 月 11 日東北地方太平洋沖地震に伴う津波被災マップ」に示された津波の遡上範囲が各代表点の示す地域のなかに占める範囲を目視にて確認した。一般に各地域では低地に家屋が密集する

ため、国土地理院発行 2 万 5 千分の 1 地形図が示す建屋の分布及びグーグルの提供するストリートビューによる画像を参考に各地域内に所属する住居建物の被災割合を推定した。GIS (地理情報) ソフトウェアに国土地理院発行の数値地図および 50m メッシュ標高データを入力して代表点の標高を読み取った。

### (3) データのリンケージ、計算および図示

日本地図データセンターによる国勢調査結果(人口、年齢構成、世帯数、労働力人口、事業所、昼間人口など)について地域コードでリンケージしてデータベースセットを作成した。各代表点毎に入力した浸水割合と国勢調査による人口、昼間人口から代表点が表示する地域での浸水人口、浸水昼間人口を求め、その総和から市町村の浸水人口割合および浸水昼間人口割合を求めた。また、本データベースから出力した結果について、代表点毎にその人口や昼間人口等と今回判定した浸水状況を図示するツールを作成し、全体的な分布の状況を視覚的に確認した。

### (4) アウトカム指標について

地域毎における震災の影響として岩手県保健福祉年報による死亡統計および岩手県地域脳卒中登録事業による脳卒中罹患統計を用いた。

## 4. 研究成果

### (1) 地域代表点別にみた浸水状況

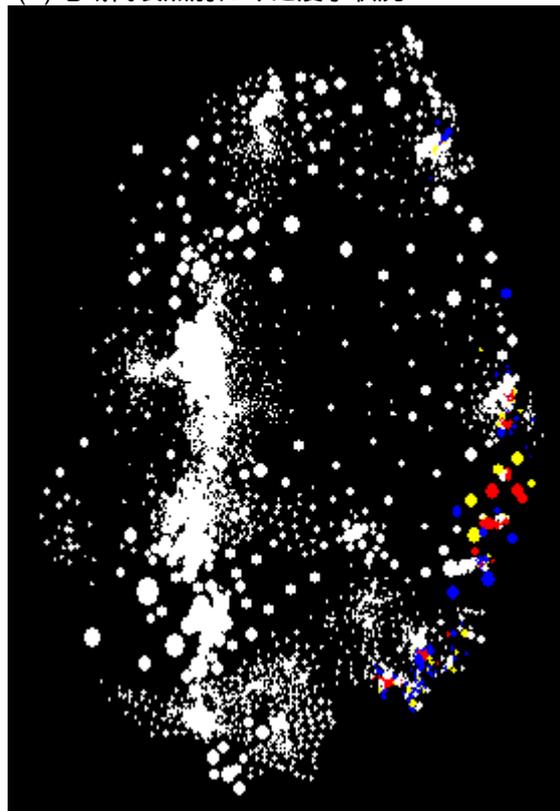


図 岩手県における津波被災状況

岩手県における津波被災状況を図に示す。図では代表点に含まれる地域人口を丸い点の大きさと示した。各点について、住居建物に浸水被害があった地点は青、50%以上の人口が被災したと推定される地点は黄、80%以上の人口が被災したと推定される地点は赤で示した。

80%以上の人口が被災したと推定される地点は計 108 か所となり、宮古市が 34 か所と最も多く、次いで大槌町、陸前高田市、釜石市、大船渡市が 16 か所前後と多かった。80%以上被災地点が最も多かった宮古市について下図に示す。

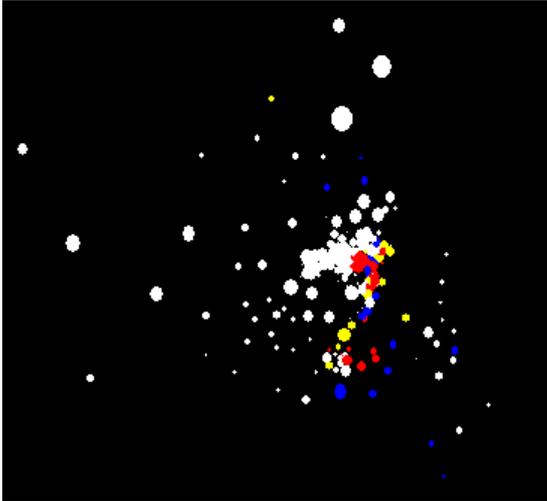


図 宮古市における津波被災状況

境界線等を示していないためわかりにくいですが、図中右端は半島部であり太平洋に突き出ているものの集落の位置する標高が高く住居への被災は少なかったが、左側に大きく宮古湾が切り込み、途中に位置する宮古市中心部および湾奥の集落に大きな被害があった。

後述する浸水人口割合が最も高かった大槌町について下図に示す。

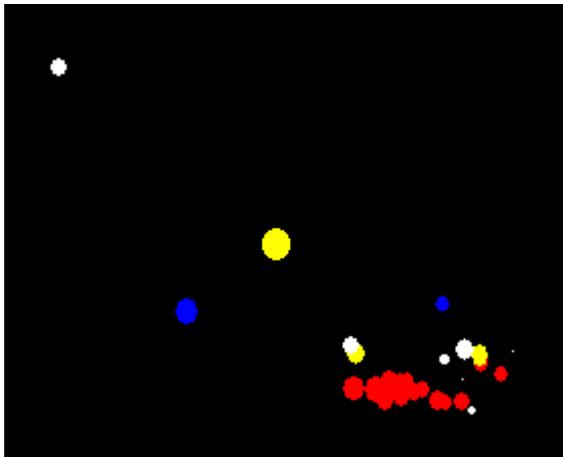


図 大槌町における津波被災状況

大槌では代表点が 28 地点と少ないが、う

ち 17 地点 (61%) が 80%以上の人口が浸水したと思われる地域であった。図中右下の大槌湾に面した市街地が壊滅的な被害を受けた。また、湾部から相当離れた地域でも一部浸水の被害を受けた。

## (2)市町村別にみた浸水状況

市町村別に算出した人口浸水率および昼間人口浸水率を次表に示す。

表 市町村別にみた人口浸水割合および昼間人口浸水割合

市町村	浸水割合		総務省速報値
	人口比	昼間人口比	
大船渡市	26.4	31.7	46.8
陸前高田市	34.9	41.9	71.4
釜石市	18.6	21.9	33.3
大槌町	70.7	72.4	78.0
宮古市	18.6	27.4	30.9
山田町	60.0	61.4	61.3
岩泉町	4.8	4.5	10.5
田野畑村	41.0	45.6	41.2
久慈市	5.6	4.4	19.4
普代村	2.0	2.0	36.1
野田村	9.4	9.6	68.6
洋野町	0.2	0.3	15.3

大槌町において浸水人口割合が 70.7%と最も高く、次いで山田町 60.0%、田野畑村 41.0%の順に高かった。80%以上の人口が被災したと推定される地点が最も多かった宮古市では前図に示すように浸水被害のない地域も多いことから 18.6%と大槌町などと比べて低めの数値となった。

国勢調査結果から推定される昼間人口を用いて計算した浸水昼間人口割合では大船渡市、陸前高田市、宮古市などで浸水人口割合よりも大きくなり、日中の仕事先が被災したケースが多いことが考えられた。

なお、研究の途中で総務省統計局が各市区町村における浸水概況の人口・世帯割合等の統計表を示したので、同表による浸水割合を総務省速報値として表中に示した。この速報値では多くの市町村で本研究で示した数値よりもかなり高めの数値となっているが、総務省統計局では、地域の一部が浸水範囲にかかるものについても浸水ありと判断したためと考えられる。

## (3)各種アウトカム指標の変動

各市町村の震災前後 3 年間における粗死亡率の変化を示す。

表 震災前後の粗死亡率の変化

(千人対)

市町村	粗死亡率		
	H22	H23	H24
大船渡市	12.5	25.6	12.6
陸前高田市	13.9	98.6	14.1
釜石市	15.7	43.4	16.5
大槌町	16.4	111.5	14.3
宮古市	13.6	22.9	14.2
山田町	15.1	60.5	16.0
岩泉町	18.7	20.9	21.5
田野畑村	17.7	25.6	18.4
久慈市	11.9	11.9	11.7
普代村	12.0	16.3	14.4
野田村	13.4	19.6	11.9
洋野町	14.1	14.8	12.5

震災前の平成22年と震災後の平成24年で比較し、多くの震災死者があった陸前高田市、大槌町、山田町では、陸前高田市で微増、大槌町で減少、山田町では増加と一定した傾向はみられなかった。

震災前の平成22年に対する平成24年の人口の増減率について次表に示す。増減率、また、震災による直接死亡および行方不明例数を除いて計算した修正増減率でも全ての市町村で人口が減少していた。特に大槌町で11.6%と人口の流出が多く起きていることが粗死亡率に影響を与えた可能性がある。

表 震災前後の人口の変化

市町村	増減率	修正増減率
大船渡市	4.4	3.2
陸前高田市	15.4	7.7
釜石市	6.9	4.0
大槌町	20.0	11.6
宮古市	3.8	2.9
山田町	11.9	7.4
岩泉町	4.3	4.2
田野畑村	4.0	3.2
久慈市	1.8	1.8
普代村	3.3	3.3
野田村	5.5	4.7
洋野町	3.5	3.5

各死因別死亡の状況として、心疾患、脳血管疾患、肺炎および自殺をそれぞれ表に示す。

表 震災前後の心疾患死亡率の変化

(万人対)

市町村	心疾患死亡率		
	H22	H23	H24
大船渡市	19.4	19.7	24.7
陸前高田市	26.6	24.2	23.3
釜石市	25.0	31.7	30.4
大槌町	39.3	25.2	15.6
宮古市	25.1	28.5	28.3
山田町	27.9	26.0	28.0
岩泉町	31.5	37.8	38.7
田野畑村	33.8	26.7	13.6
久慈市	19.0	26.3	21.3
普代村	25.9	33.2	26.8
野田村	23.7	27.0	16.0
洋野町	25.1	25.1	19.1

表 震災前後の脳血管疾患死亡率の変化

(万人対)

市町村	脳血管疾患死亡率		
	H22	H23	H24
大船渡市	15.2	25.8	14.6
陸前高田市	14.2	27.7	15.7
釜石市	21.0	26.3	17.1
大槌町	26.8	28.4	24.6
宮古市	14.5	18.8	22.0
山田町	23.6	23.1	23.8
岩泉町	33.3	40.7	49.3
田野畑村	28.6	32.0	35.2
久慈市	18.4	16.2	18.2
普代村	29.1	10.0	20.1
野田村	23.7	15.7	13.7
洋野町	16.2	25.1	17.9

表 震災前後の肺炎死亡率の変化

(万人対)

市町村	肺炎死亡率		
	H22	H23	H24
大船渡市	13.0	7.9	11.0
陸前高田市	15.5	11.4	14.2
釜石市	12.9	16.4	17.4
大槌町	12.4	18.9	12.3
宮古市	15.0	15.5	11.9
山田町	17.2	18.9	14.0
岩泉町	24.1	20.8	33.8
田野畑村	18.2	13.3	19.0
久慈市	12.7	12.9	11.6
普代村	13.0	16.6	6.7
野田村	19.4	15.7	16.0
洋野町	20.1	10.3	9.8

表 震災前後の自殺死亡率の変化

(万人対)

市町村	自殺死亡率		
	H22	H23	H24
大船渡市	2.5	2.8	2.6
陸前高田市	3.0	3.5	1.0
釜石市	3.3	2.1	3.0
大槌町	2.6	3.9	0.8
宮古市	2.9	2.2	1.6
山田町	1.1	3.5	2.4
岩泉町	5.6	0.9	5.8
田野畑村	7.8	5.3	5.4
久慈市	1.4	3.3	2.2
普代村	3.2	0.0	3.4
野田村	8.6	0.0	2.3
洋野町	4.5	5.7	2.3

特に浸水人口割合の高かった大槌町では心疾患死亡は減少、脳血管疾患死亡は微減、肺炎は横ばいであり、また、山田町では心疾患、脳血管疾患死亡はあまり変化なく、肺炎死亡は減少していた。陸前高田市では心疾患死亡は減少傾向、脳血管疾患死亡は震災年に高まり、翌年も震災前に比べ高めに推移した。宮古市では心疾患、脳血管疾患死亡ともに増加傾向にあったが肺炎死亡は減少していた。自殺死亡についても浸水人口割合との関連では一定の傾向はみられなかった。

岩手県および岩手県医師会による岩手県地域脳卒中登録事業の報告から市町村別に脳卒中年齢調整罹患率について表に示す。

表 震災前後の脳卒中年齢調整罹患率の変化

(10万人対)

市町村	H22	H23 <sup>*年率換算</sup>	
		震災前	震災後
大船渡市	159	92	157
陸前高田市	150	249	117
釜石市	148	120	161
大槌町	206	305	185
宮古市	212	197	194
山田町	172	235	277
岩泉町	196	370	272
田野畑村	177	40	277
久慈市	177	178	215
普代村	152	23	210
野田村	157	159	126
洋野町	119	152	206

平成 23 年の罹患率は震災以前の期間と震災以後の期間についてそれぞれ年率に換算して示したものである。平成 22 年と比較して平成 23 年震災以後の期間では全体に増加傾向にあった。しかし、浸水人口割合の高い市町村でも山田町、田野畑村では増加したものの、同じく浸水人口割合の高い大槌、陸前高田市では減少傾向となるなど一定の関連はみられなかった。脳卒中の型別にみても同様に平成 23 年内では浸水人口割合との一定の関連はみられなかった。

#### (4) 考察

平成 23 年、広く東日本沿岸が世界的にみても大規模な災害被害を受けた。災害による健康負荷では近年、PTSD (心的外傷後ストレス障害) が一般にもよく取り上げられるようになったが、PTSD のような典型症状を来さなくても環境の激変が様々な健康影響を強く引き起こすと考えられる。しかしながら災害被害は多くの場合その影響を受ける者の数が多くはなく、災害後中長期にわたって死亡や罹患を実際に押し上げるかどうかの検討は十分には行われていない。

東日本大震災では広域に多数の被災があり、今後長期に追跡検討する必要がある。本研究では今後の追跡検討の一助とするため、各地域の健康負荷の一指標として浸水人口割合を求めた。また、アウトカムとして死因別死亡率および岩手県脳卒中登録事業による脳卒中罹患率との関連を検討した。

大槌町、山田町では浸水人口割合がそれぞれ 70.7%、60.0% と特に高かったが各死因別死亡および脳卒中罹患について特に共通するような傾向はみられなかった。次に高い田野畑村、陸前高田市、大船渡市 (それぞれ 41.0%、34.9%、26.4%) においても同様に特に共通するような傾向はみられなかった。

災害後の死亡や罹患は避難生活の負荷など環境の激変が強く影響すると思われる、そうであれば本研究で示すような浸水人口割合が直接あるいは間接的に強く関連するものと考えられる。今回、一定した関連がみられなかった理由としてまず、災害後人口移動が起きていることが挙げられる。特に地域の医療機関や老健施設も被災して地元では希望するサービスが受けにくいことから、特に健康状態の悪い方が津波被災の少なかった近隣市町村あるいは津波被災がなかった内陸の都市部に移住していることが影響した可能性が高い。また、災害後の保健統計は 1 年、脳卒中罹患報告は災害年に留まり、変化の傾向がまだ明らかにしにくい時期であることも理由として挙げられる。

今後発表される保健統計資料との関連を継続して検討するとともに、沿岸部を中心に展開している地域の大規模コホート研究と連携して個人毎の負荷量の計算に資するようデータを提供して今後の追跡研究に活用

を図りたい。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 8 件)

1. 横山由香里, 坂田清美, 鈴木るり子, 小野田敏行, 小川 彰, 小林誠一郎. 疾病や障害をもつ被災地住民の震災後の症状と医療資源利用の実態. 厚生 の 指 標 62(3):19-24, 2015.

2. Tanaka F, Makita S, Ito T, Onoda T, Sakata K, Nakamura M. Relationship between the seismic scale of the 2011 northeast Japan earthquake and the incidence of acute myocardial infarction: A population-based study. Am Heart J. 2015 Jun;169(6):861-9.

3. Omama S, Yoshida Y, Ogasawara K, Ogawa A, Ishibashi Y, Nakamura M, Tanno K, Ohsawa M, Onoda T, Itai K, Sakata K. Extent of flood damage increased cerebrovascular disease incidences in Iwate prefecture after the great East Japan earthquake and tsunami of 2011. Cerebrovasc Dis. 2014;37(6):451-9.

4. Yokoyama Y, Otsuka K, Kawakami N, Kobayashi S, Ogawa A, Tanno K, Onoda T, Yaegashi Y, Sakata K. Mental health and related factors after the Great East Japan earthquake and tsunami. PLoS One. 2014 Jul 24;9(7):e102497.

5. Niiyama M, Tanaka F, Nakajima S, Itoh T, Matsumoto T, Kawakami M, Naganuma Y, Omama S, Komatsu T, Onoda T, Sakata K, Ichikawa T, Nakamura M. Population-based incidence of sudden cardiac and unexpected death before and after the 2011 earthquake and tsunami in Iwate, northeast Japan. J Am Heart Assoc. 2014 May 8;3(3):e000798.

6. Omama S, Yoshida Y, Ogasawara K, Ogawa A, Ishibashi Y, Nakamura M, Tanno K, Ohsawa M, Onoda T, Itai K, Sakata K. Influence of the great East Japan earthquake and tsunami 2011 on occurrence of cerebrovascular diseases in Iwate, Japan. Stroke. 2013 Jun;44(6):1518-24.

7. Omama S, Yoshida Y, Ogasawara K, Ogawa A, Ishibashi Y, Ohsawa M, Tanno K, Onoda T, Itai K, Sakata K, Okayama A. Incidence rate of cerebrovascular diseases in northern Japan determined from the Iwate

Stroke Registry with an inventory survey system. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2013 Nov;22(8):e317-22.

8. Nakamura M, Tanaka F, Nakajima S, Honma M, Sakai T, Kawakami M, Endo H, Onodera M, Niiyama M, Komatsu T, Sakamaki K, Onoda T, Sakata K, Morino Y, Takahashi T, Makita S. Comparison of the incidence of acute decompensated heart failure before and after the major tsunami in Northeast Japan. Am J Cardiol. 2012 Dec 15;110(12):1856-60.

[学会発表](計 2 件)

1. 小野田敏行, 丹野高三, 大澤正樹, 板井一好, 小川 彰, 小笠原邦昭, 大間々真一, 中村元行, 石橋靖宏, 坂田清美, 栗林 徹, 太田睦子, 岡山 明. 日本循環器病予防学会, 2014年5月. 京都市.

2. 大澤正樹, 黒澤美枝, 坂下史絵, 小野田敏行, 関向和明, 阿部千恵子, 青木慎一郎. 東日本大震災被災地域における男性労働者の震災前後でのメンタルヘルス状況変化. 日本衛生学会, 2014年5月, 岡山市.

[図書](計 0 件)

[産業財産権]

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

[その他]

なし

## 6. 研究組織

(1)研究代表者

岩手医科大学・医学部・客員教授

小野田敏行 (ONODA TOSHIYUKI)

研究者番号: 00254748

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

岩手医科大学・医学部・教授

坂田清美 (SAKATA KIYOMI)

研究者番号: 50225794

岩手医科大学・医学部・講師

大澤正樹 (OHSAWA MASAKI)

研究者番号: 60295970

岩手医科大学・医学部・准教授

丹野高三 (TANNO KOZO)

研究者番号: 20327026