

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策実用化研究事業））

分担研究報告書

東日本大震災の循環器病疾患への影響に関する調査

| | | | |
|-------|-------|--------------|------------|
| 分担研究者 | 宮本 恵宏 | 国立循環器病研究センター | 予防医学・疫学情報部 |
| 研究協力者 | 竹上 未紗 | 国立循環器病研究センター | 予防医学・疫学情報部 |
| 研究協力者 | 西村 邦宏 | 国立循環器病研究センター | 予防医学・疫学情報部 |
| 研究協力者 | 中井 陸運 | 国立循環器病研究センター | 予防医学・疫学情報部 |

研究要旨：本研究の目的は、東日本大震災の循環器疾患への影響を推計するために、東日本大震災前後の院外心停止の救急搬送数の推移を明らかにすること、東日本震災前後の循環器疾患による死亡数の推移を記述すること、震災後の循環器疾患死亡の増加に疾患集積性があるかどうかを検討すること、心筋梗塞・脳卒中による死亡増加と関連する要因を探索的に検討することである。院外心停止は、消防庁のウツタイン統計 2008 年～2011 年のデータを用いた。死亡数は、2008 年～2012 年について死亡票を用い、3 月 11 日を起点として、1 ヶ月ごとの死亡率（10 万人対）を算出した。震災後の 3 月中の突然死は、過去 3 年間の同期間のものに比べて、全国的に心源性院外心停止が増加しており、北海道、東北、関東地方での増加を認めたと、それ以外の地域では増加を認めなかった。岩手、宮城、福島のおける 3 月 11 日の院外心停止は、2011 年 3 月中のそれ以前の発症と比べると 2.4 倍であった。また、発症増加は、地域の平均震度と相関しており、震度 4 以上で増加の傾向が見られた。心筋梗塞による死亡は東日本大震災後 1 ヶ月間、脳卒中死亡は震災後 2 ヶ月間まで増加がみられた。震災後の心筋梗塞と脳卒中死亡増加には疾患集積性がみられた。震度は心筋梗塞死亡、津波被害は脳卒中死亡と関連している可能性が示唆された。さらに、被災による医療パワーの低下は心筋梗塞、脳卒中死亡に影響は与えていない可能性が示された。

東日本大震災において、心筋梗塞や脳卒中といった循環器疾患が増加していた。本研究の分析結果をもとにした対策が必要である。

A. 研究目的

東日本大震災は地震と津波により岩手県から宮城県、福島県の沿岸地域に未曾有の被害をもたらした。地震と循環器疾患との関連性については、阪神淡路大震災をはじめ様々な地震の後に循環器病が増加するとの報告がある。さらに、地震の震度と

脳卒中の発症が関連するとの報告もある。しかしながら、東日本大震災は大規模の地震に加え、津波被害およびそれによるストレス体験が大きな影響を及ぼしている可能性があり、その影響を明らかにする必要がある。

元来、東北地方は高血圧や脳卒中等の循

環器病の発症が高い地域であり、そこに被災によるストレスや生活環境、生活習慣の変化が加わることにより循環器疾患が増加することが懸念され、その影響を長期にわたり調査する必要がある。東日本大震災のような大規模の震災があった時に被災地での医療体制の整備を適正に行うために、震災直後の循環器疾患の発症・死亡の推移を明らかにすることは将来に起こりうる震災に備えた基礎的な資料となると考えられる。

本研究の目的は、東日本大震災の循環器疾患への影響を推計するために、東日本大震災前後の院外性心停止の救急搬送数の推移を明らかにすること、東日本震災前後の循環器疾患による死亡数の推移を記述すること、震災後の循環器疾患死亡の増加に疾患集積性があるかどうかを検討すること、心筋梗塞・脳卒中による死亡増加と関連する要因を探索的に検討することとした。

B. 研究方法

1) 分析に用いたデータ

a. 院外心停止に関する分析

救急搬送患者データは消防が業務のために収集しており、データベースが整備されている。心停止については、消防庁の院外心停止に関する日本全体の悉皆データであるウツイン登録データベースを用いた。ウツイン登録データは、国際標準化された様式でデータが収集されており、全国レベルでの検討が可能である。

b. 心筋梗塞・脳卒中死亡に関する分析

アウトカムである心筋梗塞・脳卒中死

亡は、被災地三県（宮城県、岩手県、福島県）の人口動態調査死亡票を用いた。人口動態調査死亡票は、厚生労働省が人口動態統計を作成するための人口動態調査票原票の一つであり、死亡届に基づいて市区町村長が作成し、都道府県を經由して厚生労働省が収集しているものである。死亡率を計算するために必要な人口情報は、総務省統計局の住民基本台帳に基づく住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査の情報を用いた。

被災情報として、震度（気象庁観測データ）、津波浸水地域（国土地理院）、放射線量（原子力規制委員会）を得た。また、地域における疾患集積性の検討のために、市区町村の役所・役場および東西南北端点の経度緯度（世界測地系）に基づいて作成された市区町村等の位置情報（国土地理院）を用いた。

被災による医療パワーへの影響の検討には、医療施設調査（静態調査）の平成20年の病院票を用いた。医療施設調査は、医療施設（病院・診療所）の分布及び整備の実態を明らかにするとともに、医療施設の診療機能を把握し、医療行政の基礎資料を得ることを目的として、厚生労働省が3年ごとに実施している調査である。

医療施設の被災状況の推計には、震災当時に日本病院会ホームページ掲載されていた病院分布マップを用いた。医療パワーは平成22年の国勢調査で用いられた1km四方の基準地域メッシュに割り当てられた外来述べ人数の合計と定義した。医療パワーの地図の作成には、平成22年の国勢調査で用いられた1km四方の基準地域メッシュと道路ネットワークデータ

(2011年度版)を用いた。

2) 解析方法

a. 院外心停止に関する分析

院外心停止については、消防庁のウツイン統計 2008 年～2011 年のデータを用いた。心原性心停止をアウトカムとして、都道府県ごとに集計を行い、発症件数をカウントデータとした Poisson 回帰分析を行った。その際、各県の人口を 2010 年の国勢調査による人口で推計し、観察期間の日数を 365.25 で除したものを掛け合わせて人年とした。

b. 心筋梗塞・脳卒中死亡に関する分析

東日本大震災前後の循環器疾患（心筋梗塞、脳卒中）による死亡率を記述するために、2008 年～2012 年について死亡票を用いて、3 月 11 日を起点として、1 ヶ月ごとの死亡率（10 万人対）を算出した。震災年の循環器疾患死亡が増加しているかどうかの検討には、2008 年から 2010 年の同月のそれぞれの死亡数を reference とした Poisson 回帰分析を用いた。震度、津波、放射線量が循環器疾患の死亡増加と関連があるかを探索的に検討するために、それぞれの曝露で層別した同様の解析を行った。

心筋梗塞・脳卒中による死亡と震度との関連を検討するために、市町村レベルの解析を行った。2008 年～2010 年を各市町村の人口を基準人口とし、震災後 2 週間および 9 ヶ月間における標準化死亡比 (SMR) を算出した。震度、津波との関連の検討するために、結果変数を SMR が 1 以上、または 2 以上で分けた 2 群（市町村）説明

変数を震度（四分位）とした Mantel-Haenszel 検定を実施した。

震災後 1 年間の心筋梗塞・脳卒中死亡増加に地域集積性があるかどうかの検討には、観測度数と期待度数の比に基づいた Poisson モデルを用いた。

震災による医療パワーへの影響を検討するために、地理情報システム（Geographic Information System: GIS）分析を行った。内科、循環器内科を標榜している病院における 30 分の運転での到達可能圏内に国勢調査の 1km メッシュ図形を重ね外来延べ人数を付与した。被災時の医療パワーの推定には、平常時の医療パワーの地図と震度 6 以上、津波被害があった病院を除いた地図を作成し、平時と震災時の受け入れ外来患者数の差を算出した。

（倫理面への配慮）

本研究は、連結不可能匿名化された情報の二次利用であり、個人を特定する情報は含まれない。本研究は、国立循環器病研究センターの倫理委員会で承認された。

C. 研究結果

a. 院外心停止に関する分析

消防庁のウツイン登録データに関して、2008 年から 2011 年までのデータを集計した。この期間の全発生件数は、479,281 例、うち心原性 268,208 例であり、震災発生月である 2011 年 3 月中の総発生件数は、11,967 例（心原性 6,844 例）であった。全国レベルでは図 1a に示すように、震災後（3/11-3/31）にかけて、全国的にそれ以前の同時期より増加しており、北海道、東北、関東地方で増加していたがそれ以外の地域では増加は見られなかった。（図 1b, 1c,

1d)また人口あたりの発症率と震度の間に相関がみられた。(r=0.53, p=0.003)(図2)

男女別、波形別(心静止)、心拍再開などの層別解析も有意であり、被災各県ごとの増加も有意であった。3県における院外心停止について、特に震災当日をそれ以前と比較したところ、2倍以上の増加がみられた。(IRR=2.42, p<0.0001)(表1) 地域の本震の平均震度別にみると震度4以上が増加傾向を示し、6以上は有意に増加していた。(IRR=2.02、<0.001)(表2)

b. 心筋梗塞・脳卒中死亡に関する分析

1) 死亡票に基づく循環器疾患死亡に関する分析

分析に用いた死亡票数を表3に示す。2008年~2012年における、岩手県、宮城県、福島県の総死亡者数は320,348件であった。震災のあった2011年と他の年を比べると3県とも死亡者数は増加しており、特に宮城県では死亡者数の増加が大きかった(表3)。

月ごとの心筋梗塞による死亡率を図3に、脳卒中死亡率を図4に示す。いずれの年も冬に多く、夏に少ない傾向がみられるため、2011年の震災後4ヶ月までの各月の心筋梗塞・脳卒中死亡を過去3年の同月と比較した(表3)。心筋梗塞死亡は、震災後1ヶ月間において過去3年と比べて有意に増えていた(incident rate ratio [IRR]=1.39, 95% confidence interval [95%CI], 1.13 - 1.58)。脳卒中による死亡も同様に、震災後1ヶ月間の死亡は過去3年と比べて有意に増加していた(IRR=1.42,

95%CI, 1.29 - 1.57)。脳卒中による死亡増加は、震災後2ヶ月まで遷延していた。

SMRを用いて心筋梗塞による死亡と震度との関連を検討した結果、震災後2週間では、2008年~2010年に比べて、2011年で心筋梗塞による死亡が増えている自治体の割合は、震度が高くなるにつれて増えていたが、震災後9ヶ月間の心筋梗塞による死亡は震度の強さとは関連が見られなかった。SMRが2倍の自治体の割合と震度の関連を検討した場合も、同様の結果で得られた(図5)。一方、脳卒中による死亡については、震災後2週間、9ヶ月間とも震度の強さと関連が見られた(図6)。

2) 心筋梗塞と脳卒中死亡増加の地域集積性の検討

心筋梗塞と脳卒中の死亡増加の地域集積性の検定の結果を図7、図8に示す。2008年~2010年に比べて、2011年で心筋梗塞の死亡増加は、福島県の白河市から浅川町の地域で疾患集積性がみられた。一方、脳卒中による死亡の増加は、津波被害が大きかった大船渡市と陸前高田市で疾患集積性がみられた。また、白石市から相馬市にかけての内陸部でも集積性がみられた。

3) 心筋梗塞・脳卒中による死亡増加と関連する要因の探索的検討

震度や津波、放射線量と心筋梗塞・脳卒中による死亡増加の探索的な検討には、それぞれの被害地域にて層別したポワソン回帰分析を行った。その結果、震度は心筋梗塞、脳卒中とも震度が6以上の地域で死亡増加が大きかった。一方、津波に関しては、浸水がある地域では特に脳卒中による

死亡が増加していた。放射線量については、1.0mSv 以上での心筋梗塞、脳卒中による死亡増加はみられなかった（表 6）。

被災による医療パワーへの影響をみるために作成した地図を図 9 に示す。平時受け入れ外来患者数の分布（a）と震災時に受け入れ可能と推定される外来患者数の分布（b）の差が被災により医療パワーが低下したと推定される地域（c）である。赤で表された地域が被災による医療パワーにもっとも影響があった地域であり、宮城県の栗原市と福島県のいわき市が大きな影響があったと推定された。

D. 考察

本研究は東日本大震災による循環器疾患への影響を、救急搬送データのウツタイン登録、人口動態調査死亡票、医療施設調査、被害の情報（震度、津波、放射線量）、医療施設調査を用いて検討した。

ウツタイン登録による院外心停止は、ノースリッジ地震における突然死と同様に震災直後からの増加が示唆された。今回の解析結果より、全国レベルで心原性心停止が増加していることが示唆された。従来の報告は、地域、施設数が限定されているため、震度との相関は検討されていないが、今回は全国レベルでの検討が可能であった。今回の解析では、震源より遠い地域では増加が少なくなり、ほぼ震度に依存して増加していること、震度 4 以上では増加の傾向がみられることから、被災地、およびその周辺での循環器疾患の高リスク患者に対して突然の心停止が起こり得ることの対策が今後必要と考えられる。

震災後 1 ヶ月間の心筋梗塞、脳卒中による死亡は、過去 3 年の同時期に比べて有意に増加していた。大規模な震災の後に、心筋梗塞、脳卒中などの循環器疾患が増加することは国内外で報告されている。本調査では震災直後に心筋梗塞による死亡が短期間増加し、その後減少していた。これは、東日本大震災での宮城県の救急搬送データを用いて調査された循環器疾患発生と同じ傾向であった。阪神淡路大震災では 8 週間の間、心筋梗塞による死亡が増加していることが報告されている。今回の解析は、阪神淡路大震災で報告された研究に比べて、より大規模であること、被害状況は両者でことなることなどが関連している可能性がある。一方、震災後の脳卒中の死亡について経時的に記述した研究はなく、新たな知見であった。

震災後の心筋梗塞・脳卒中死亡増加の疾患集積性の検定では、心筋梗塞と脳卒中で集積した地域に違いが見られた。脳卒中に関しては、津波被害があった地域で死亡増加の集積性がみられた。津波の浸水地域で層別したポワソン回帰分析の結果においても、心筋梗塞死亡の増加よりも脳卒中死亡の増加が大きい結果が得られており、津波被害においては心筋梗塞よりも脳卒中に影響を与える可能性がある。

医療パワーの検討において、被災による影響が大きいと推定された地域において、震災による心筋梗塞・脳卒中死亡の増加はみられなかった。日本は阪神淡路大震災後に、災害急性期に活動できる機動性を持ち、トレーニングを受けた医療

チームである DMAT が発足されていることや、多くの医療ボランティアが入っていたことが、病院の被災による心筋梗塞・脳卒中死亡への影響を防いだ可能性がある。しかしながら、今回の研究ではそれについて検証することはできなかった。

本研究は、既存のデータベースを用いて震災の影響を推定しているため、いくつかの限界がある。第一に、ウツタイン登録に関しては、心停止後の搬送記録であるため、心疾患によるものか否かに関する判断は、臨床的判断であり、全例に画像、組織学的診断がなされているわけではないため、診断の不確実性が残る点に限界がある。しかし心停止に関してウツタイン登録は世界的に標準的な記録様式であり、概ね正確であることも知られており、診断精度の影響は限定的であると考えられる。第二に、循環器疾患による死亡の把握に、人口動態調査死亡票を用いていることである。死亡票は、該当者の住民票がある市町村の保健所にて作成されるため、実際には転居していても住民票が移されていない場合、住民票に記載されている市区町村における死亡として集計される。そのため、震災後の一時的な避難による移動、その後の原発避難者特例法などによる住民票を異動しない避難者などの数が正確に把握できない。一方、死亡票を用いて津波被害による直接の死亡を除く住民の数を分母とした場合の死亡割合が推定できるという利点がある。第三に震災による医療パワーの影響に関する分析では、被災の影響があった病院を震度と津波より推定したが、

実際の被災状況は調査できていない。

上記のような限界はあるものの東日本大震災後の循環器疾患に関する情報を収集し実態を把握したことは、今後の災害対策を考える上で貴重な資料となると考える。

E. 結論

院外心停止に関しては、被災地のみでなく、全国的に震災後増加していた。心筋梗塞による死亡は東日本大震災後1ヶ月間、脳卒中死亡は震災後2ヶ月間まで増加がみられた。

震災後の心筋梗塞と脳卒中死亡増加には疾患集積性がみられた。震度は心筋梗塞死亡、津波被害は脳卒中死亡と関連している可能性が示唆された。また、被災による医療パワーの低下は心筋梗塞、脳卒中死亡に影響は与えていない可能性が示された。

F. 研究発表

1. 論文発表

特になし

2. 学会発表

- 1) Takegami M, Miyamoto Y, Yasuda S, Nishimura K, Nakamura M, Takeishi Y, Hirata K, Morino Y, Ogawa H, Shimokawa H, Naito H. Increased acute myocardial infarction mortality after the Great East Japan Earthquake: an analysis of death certificate data. 第78回日本循環器学会学術集会(一般口演)
- 2) Takegami M, Miyamoto Y, Yasuda S, Nishimura K, Nakamura M,

Takeishi Y, Hirata K, Morino Y,
Ogawa H, Shimokawa H, Naito H.
Increased Cardiovascular Disease
Mortality in Association with
Seismic Intensity of the Great East
Japan Earthquake: Data from
320,347 death certifications. 第 79
回日本循環器学会学術集会 (一般
口演)

- 3) Takegami M, Miyamoto Y, Yasuda
S, Nishimura K, Nakamura M,
Takeishi Y, Hirata K, Morino Y,
Ogawa H, Shimokawa H, Naito H.
A Comparison of Cardiovascular
Mortality between Great East Japan
and Hanshin-Awaji Earthquakes: A
Large Scale Data Analysis of Death
Certificate. 第 79 回日本循環器学
会学術集会 (Late Breaking Clinical
Trials / Cohort Studies)

G. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1. 特許取得
特になし
2. 実用新案登録
特になし
3. その他
特になし

表 1 東日本大震災による院外心停止（3月11日～3月31日）の増加
（2011 vs. 2008-2010 年齢、性調整）

| | IRR | 95%CI | | P-value |
|-------------------------------|------|-------|------|---------|
| 院外心停止（全国） | 1.51 | 1.36 | 1.68 | <0.0001 |
| 男性（全国） | 1.38 | 1.18 | 1.6 | <0.0001 |
| 女性（全国） | 1.73 | 1.48 | 2.02 | <0.0001 |
| 心拍再開（全国） | 1.68 | 1.06 | 2.61 | 0.0205 |
| Bystander あり（全国） | 1.54 | 1.31 | 1.81 | <0.0001 |
| 心静止（全国） | 1.51 | 1.32 | 1.72 | <0.0001 |
| 被災3県（岩手県、宮城県、福島県） | | | | |
| 院外心停止（宮城県） | 1.63 | 1.37 | 1.94 | <0.0001 |
| 院外心停止（福島県） | 1.44 | 1.21 | 1.71 | <0.0001 |
| 院外心停止（岩手県） | 1.43 | 1.14 | 1.78 | 0.0018 |
| 時期別（岩手県、宮城県、福島県） | | | | |
| 3/11～3/31 | 1.72 | 1.52 | 1.95 | <0.0001 |
| 3/1～3/10 | 1.10 | 0.89 | 1.35 | 0.3488 |
| 震災後 3/11～31 vs. 3/1～10 (2011) | 1.42 | 1.16 | 1.74 | 0.0003 |
| 震災当日 3/11 vs. 3/1～10 (2011) | 2.42 | 1.59 | 3.59 | <0.0001 |

・ IRR: Incident rate ratio, 95%CI: 95% confidential interval

表 2 震度別院外心停止の増加（年齢、性調整）

| Seismic Intensity | IRR | p-value | 95%CI | |
|-------------------|------|---------|-------|--------|
| 1 | 0.84 | 0.275 | 0.61 | - 1.15 |
| 2-3 | 1.21 | 0.122 | 0.95 | - 1.55 |
| 4-5 | 1.27 | 0.050 | 1.00 | - 1.62 |
| >=6 | 2.02 | <0.001 | 1.52 | - 2.68 |

・ IRR: Incident rate ratio, 95%CI: 95% confidential interval

表 3 人口動態調査死亡票 2008年から2012年の3県の死亡者数

| 年 | 被災地3県 | | | |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 岩手県 | 宮城県 | 福島県 | 合計 |
| 2008 | 15,042 | 20,722 | 21,617 | 57,381 |
| 2009 | 15,434 | 20,873 | 21,602 | 57,909 |
| 2010 | 15,784 | 21,984 | 22,804 | 60,572 |
| 2011 | 22,362 | 34,052 | 26,150 | 82,564 |
| 2012 | 16,168 | 22,287 | 23,467 | 61,922 |

表 4 東日本大震災後 4 ヶ月の心筋梗塞と脳卒中の死亡増加

| | 心筋梗塞 | | | 脳卒中 | | |
|-----------------|-------------|----------------------|--------------|-------------|----------------------|------------------|
| | IRR | 95%CI | p value | IRR | 95%CI | p value |
| Mar 11 - Apr 10 | 1.34 | (1.13 - 1.58) | 0.001 | 1.42 | (1.29 - 1.57) | <0.001 |
| Apr 11 - May 10 | 0.96 | (0.78 - 1.14) | 0.521 | 1.14 | (1.03 - 1.27) | 0.014 |
| May 11 - Jun 10 | 0.88 | (0.72 - 1.07) | 0.194 | 1.07 | (0.96 - 1.20) | 0.236 |
| Jun 11 - Jul 10 | 0.95 | (0.77 - 1.18) | 0.640 | 1.03 | (0.92 - 1.16) | 0.576 |

・過去 3 年間の同月の心筋梗塞および脳卒中の死亡数を reference とした Poisson 回帰分析

・ IRR: Incident rate ratio, 95%CI: 95% confidential interval

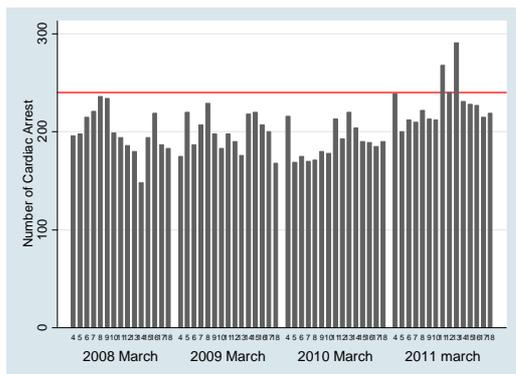
表 5 被害別の東日本大震災後 1 ヶ月の心筋梗塞、脳卒中死亡

| | | 心筋梗塞 | | | 脳卒中 | | |
|-----|--------|------|-----------|---------|-----|-----------|---------|
| | | IRR | 95%CI | p value | IRR | 95%CI | p value |
| 震度 | 6 未満 | 1.3 | (1.1-1.5) | 0.008 | 1.4 | (1.2-1.5) | <0.001 |
| | 6 以上 | 1.6 | (1.1-2.4) | 0.014 | 1.7 | (1.4-2.1) | <0.001 |
| 津波 | 浸水なし | 1.3 | (1.1-1.6) | 0.010 | 1.2 | (1.1-1.4) | 0.004 |
| | 浸水あり | 1.4 | (1.1-1.8) | 0.021 | 1.8 | (1.6-2.2) | <0.001 |
| 放射線 | 1.0 未満 | 1.3 | (1.1-1.6) | 0.001 | 1.4 | (1.3-1.6) | <0.001 |
| | 1.0 以上 | 1.3 | (0.9-2.0) | 0.206 | 1.3 | (0.8-1.8) | 0.183 |

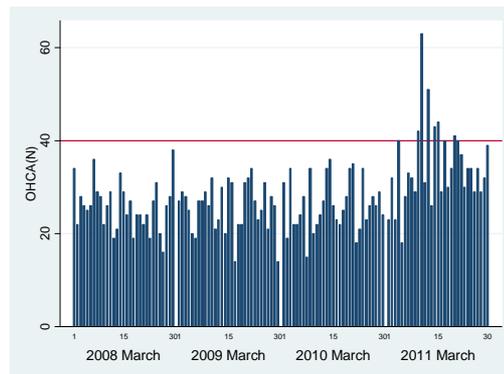
・過去 3 年間の同月の心筋梗塞および脳卒中の死亡数を reference とした Poisson 回帰分析

・ IRR: Incident rate ratio, 95%CI: 95% confidential interval

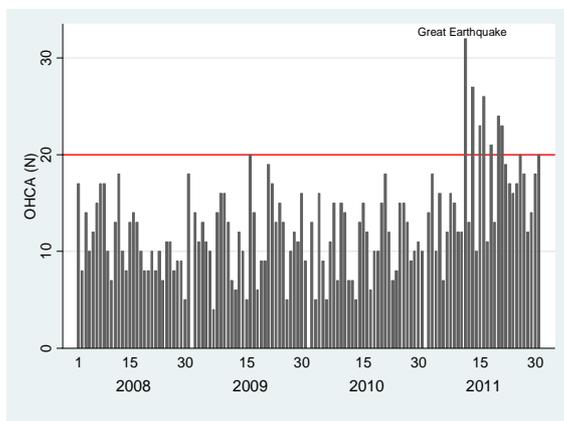
1a.全国



7c 関東地方



1b 東北・北海道地方



7d その他の地域

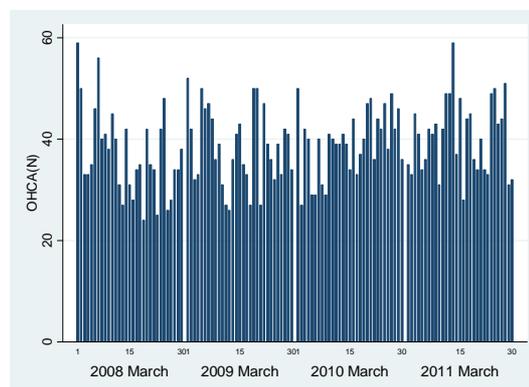


図1 3月の心源性心停止 2008-2011 (全国)

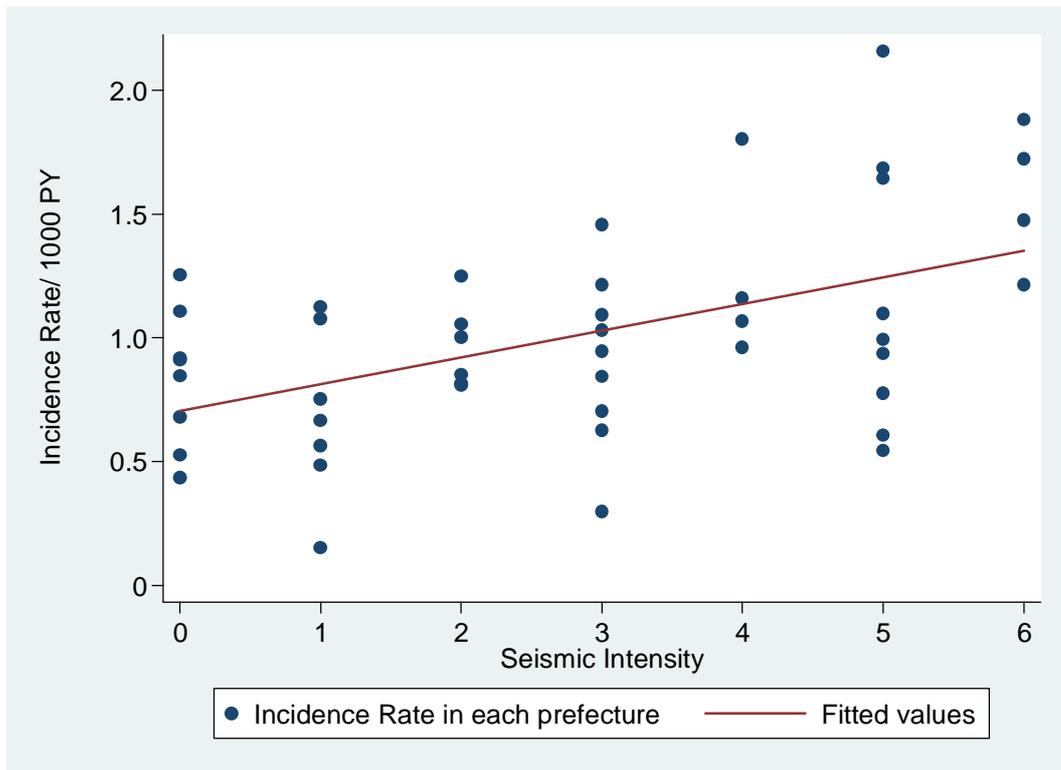


図2 心停止発症率と震度の関係

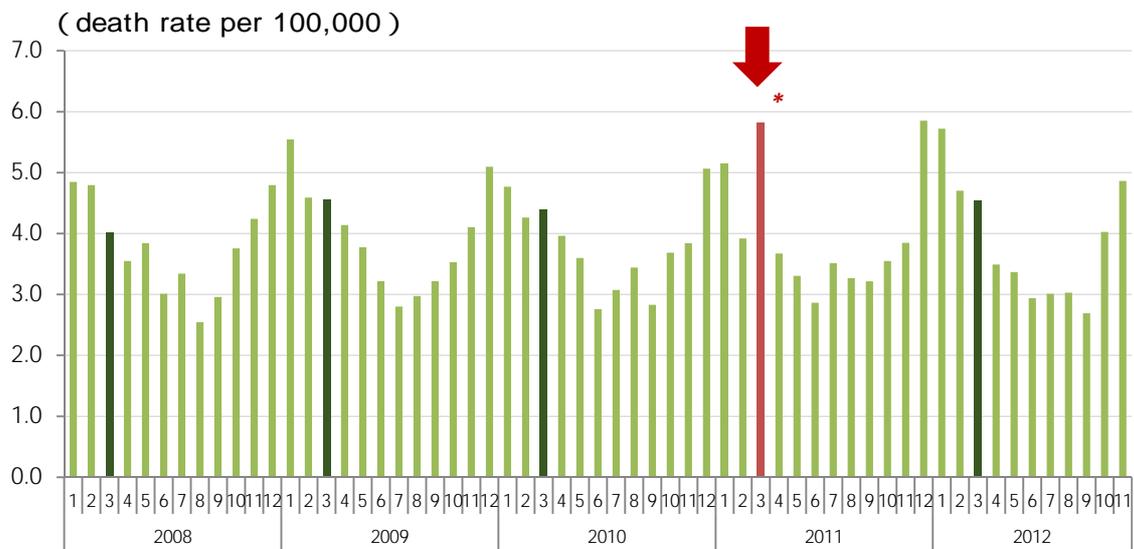


図3 岩手、宮城、福島県の心筋梗塞による月別死亡数

- ・過去3年間の同月の心筋梗塞および脳卒中の死亡数を reference とした Poisson 回帰分析
- ・ * p=0.001

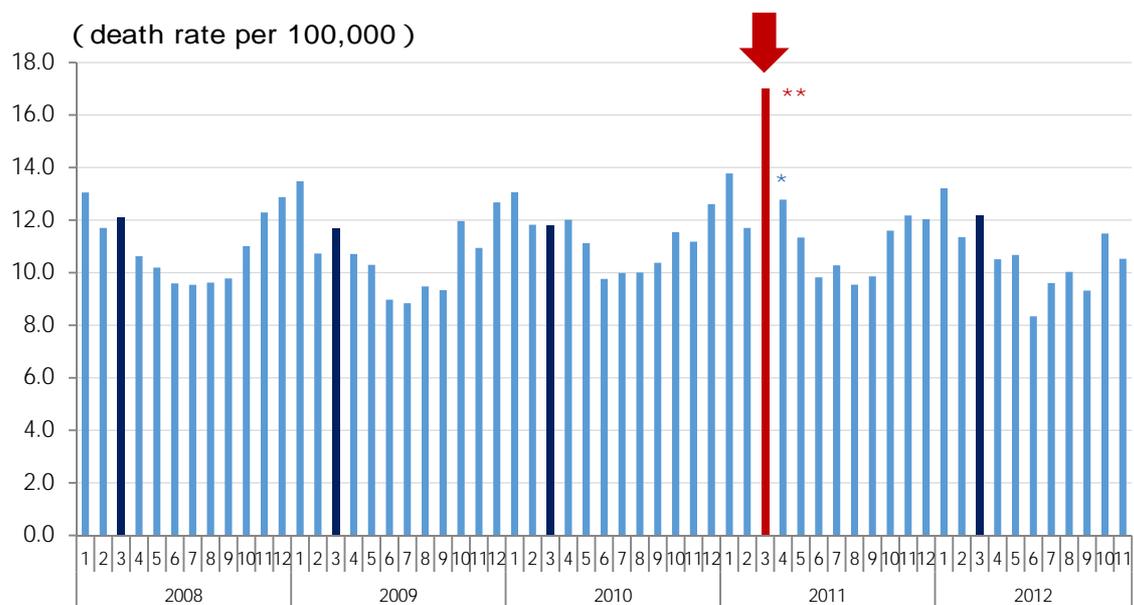


図4 岩手、宮城、福島県の脳卒中（脳梗塞、脳出血）による月別死亡数

- ・過去3年間の同月の心筋梗塞および脳卒中の死亡数を reference とした Poisson 回帰分析
- ・ ** p<0.001, * p=0.014

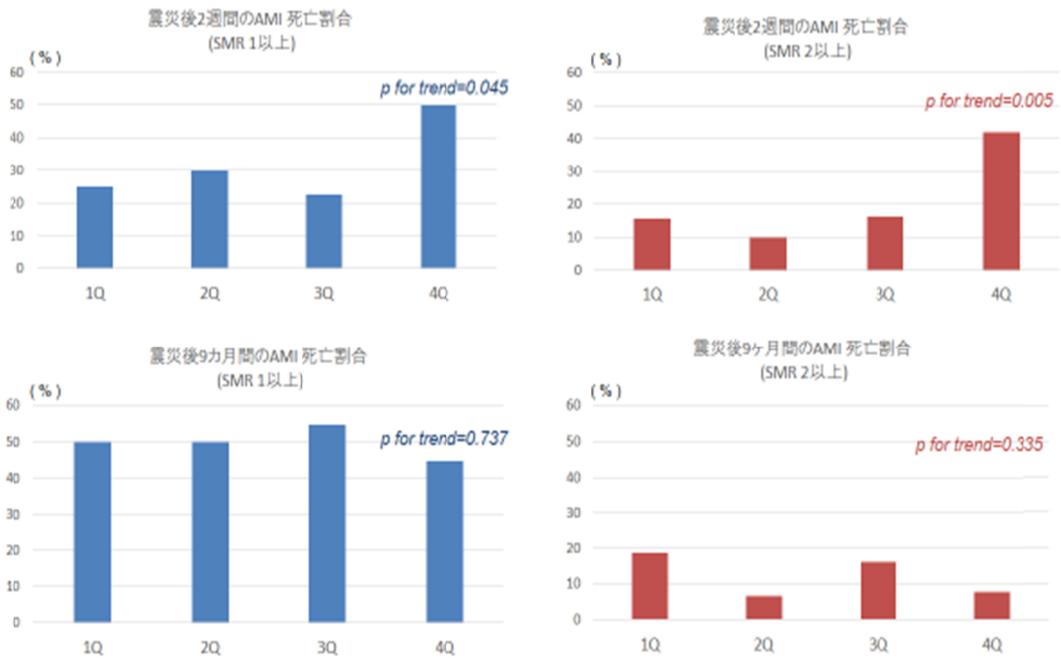


図5 震度の強さと心筋梗塞死亡との関連

震度: Q1 (<5.1), Q2 (5.1~5.5), Q2 (5.5~5.8), Q4 (5.8)

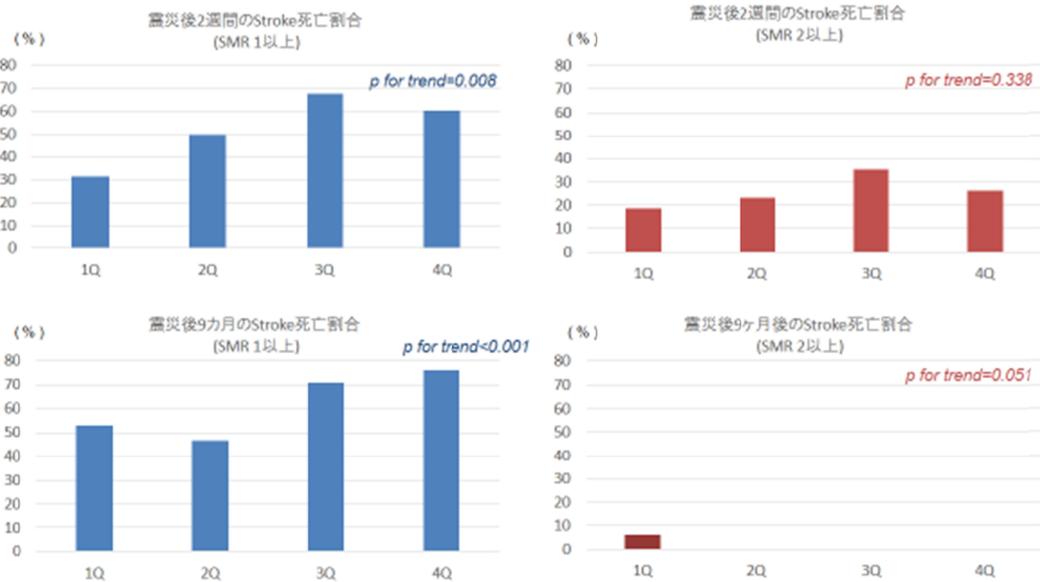


図6 震度の強さと脳卒中死亡との関連

震度: Q1 (<5.1), Q2 (5.1~5.5), Q2 (5.5~5.8), Q4 (5.8)

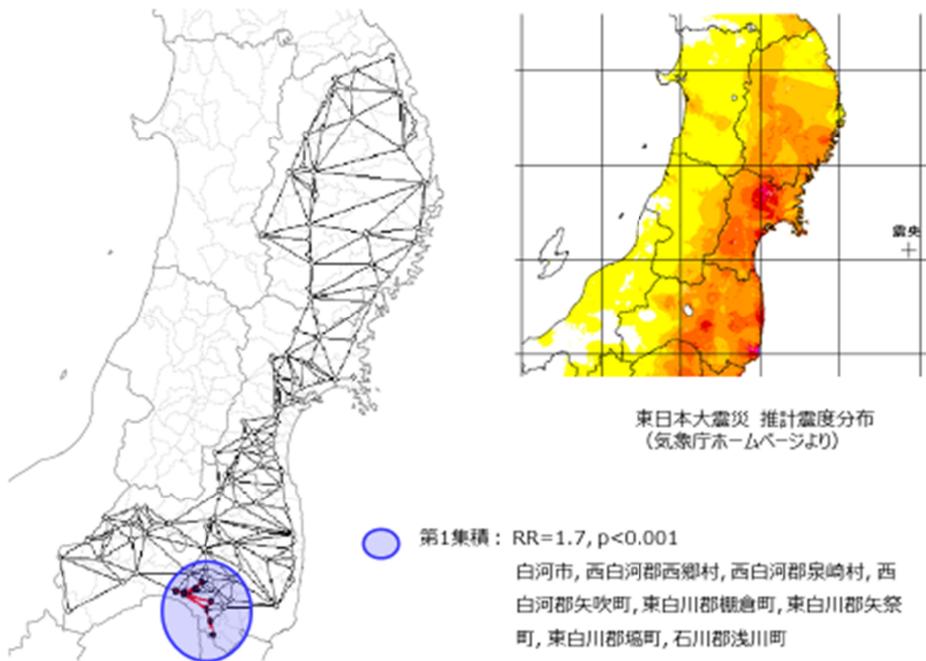


図7 地域の疾患集積性の検定：震災後1年間の心筋梗塞死亡増加

・RR: Relative risk

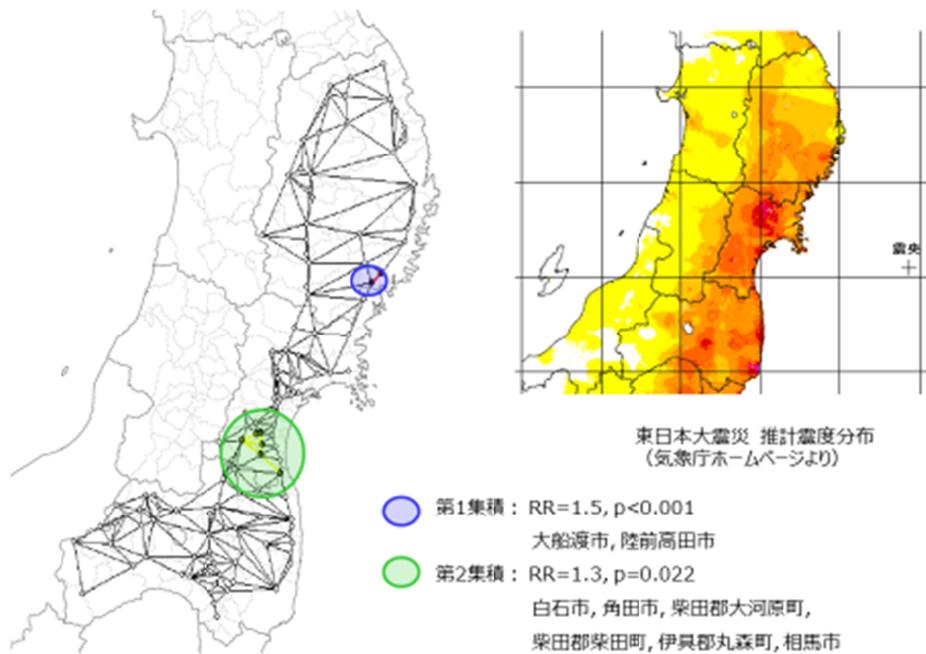


図8 地域の疾患集積性の検定：震災後1年間の脳卒中死亡増加

・RR: Relative risk

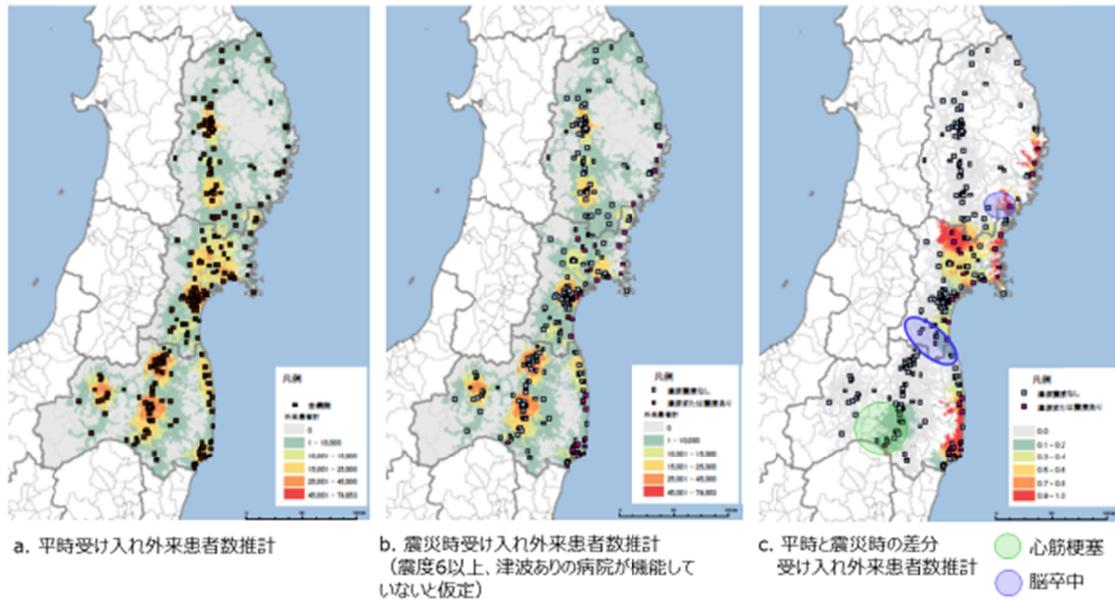


図9 被災による医療パワーへの影響

・cの地図上にある円で囲まれた地域は、心筋梗塞・脳卒中による死亡増加に集積がみられた地域を表す