

厚生労働科学研究費補助金（心血管疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）  
分担研究報告書

東日本大震災の循環器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の探索的検討とした。最終年度である本年度は、人口動態調査死亡票、地理的なデータに加え、医療施設調査のデータを収集し、分析した。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。また、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。

#### 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。最終年度である本年度は、人口動態調査死亡票、地理的なデータに加え、医療施設調査のデータを収集し、分析した。

## B. 研究方法

### 1) 分析に用いたデータ

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。それぞれの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

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年の死亡票を用い、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。

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

#### 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 1 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 1)。

月ごとの心筋梗塞による死亡率を図 1 に、脳卒中死亡率を図 2 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 2)。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。

#### 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 3、図 4 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 4)。

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 5 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、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。

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報告はなく、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が大きい可能性がある。

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、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。第二に震災による医療パワーへ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

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 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 )
- 2) 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 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
<b>2011</b>	<b>22,362</b>	<b>34,052</b>	<b>26,150</b>	<b>82,564</b>
2012	16,168	22,287	23,467	61,922

表2 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	<b>1.34</b>	<b>(1.13 - 1.58)</b>	<b>0.001</b>	<b>1.42</b>	<b>(1.29 - 1.57)</b>	<b>&lt;0.001</b>
Apr 11 - May 10	0.96	(0.78 - 1.14)	0.521	<b>1.14</b>	<b>(1.03 - 1.27)</b>	<b>0.014</b>
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3 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

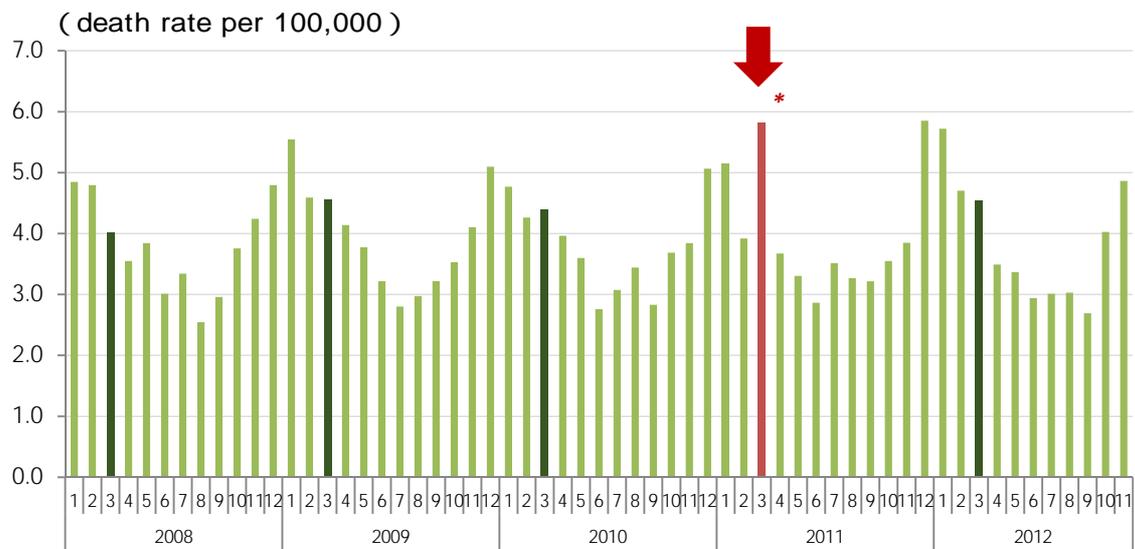


図1 岩手、宮城、福島県の心筋梗塞による月別死亡数

- ・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

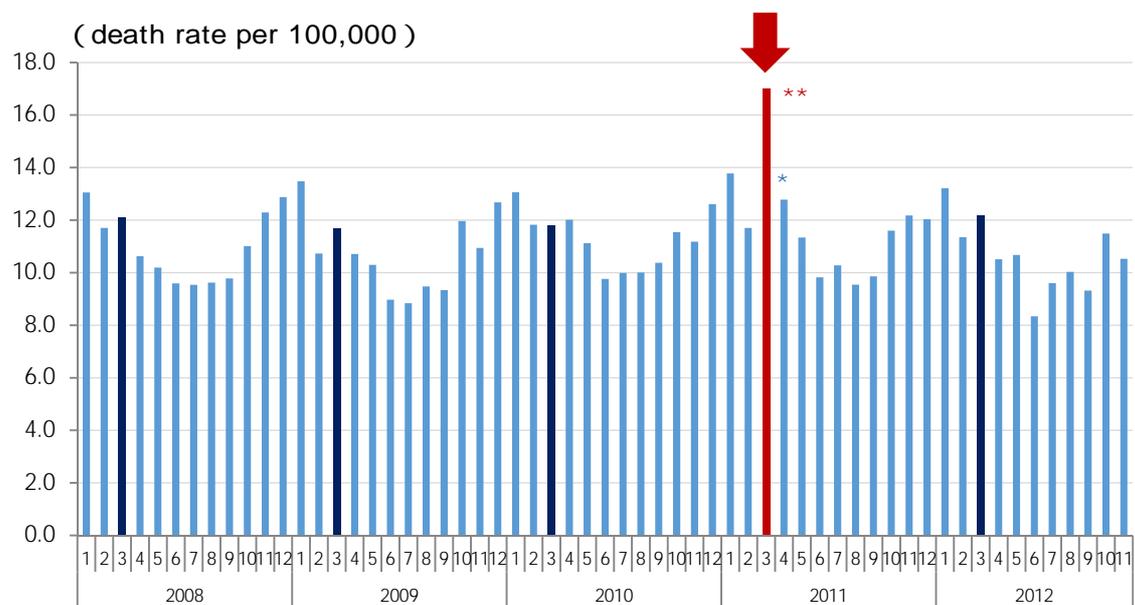


図2 岩手、宮城、福島県の脳卒中（脳梗塞、脳出血）による月別死亡数

- ・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

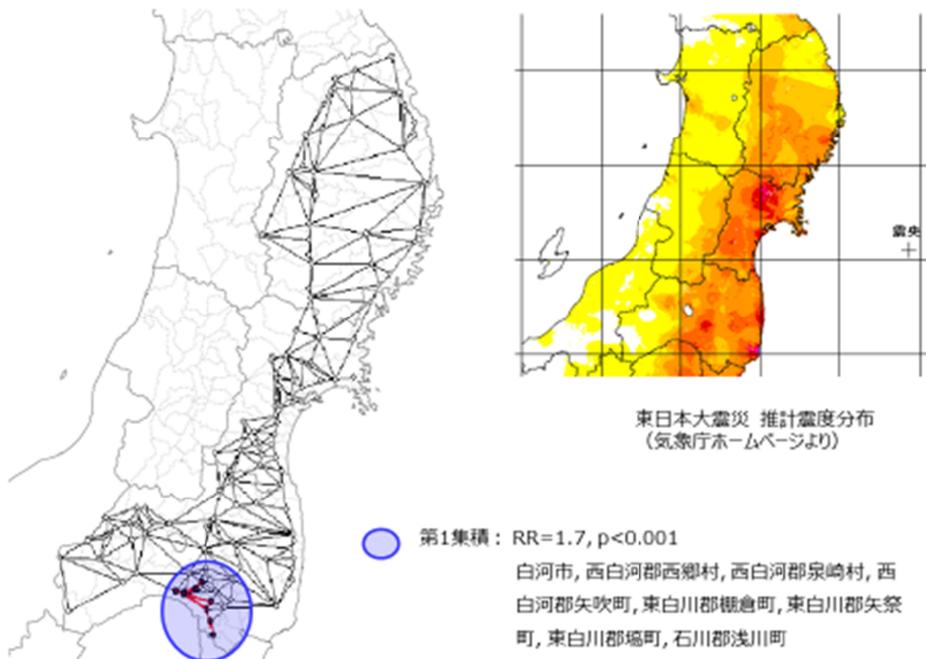


図3 地域の疾患集積性の検定：震災後1年間の心筋梗塞死亡増加

・ RR: Relative risk

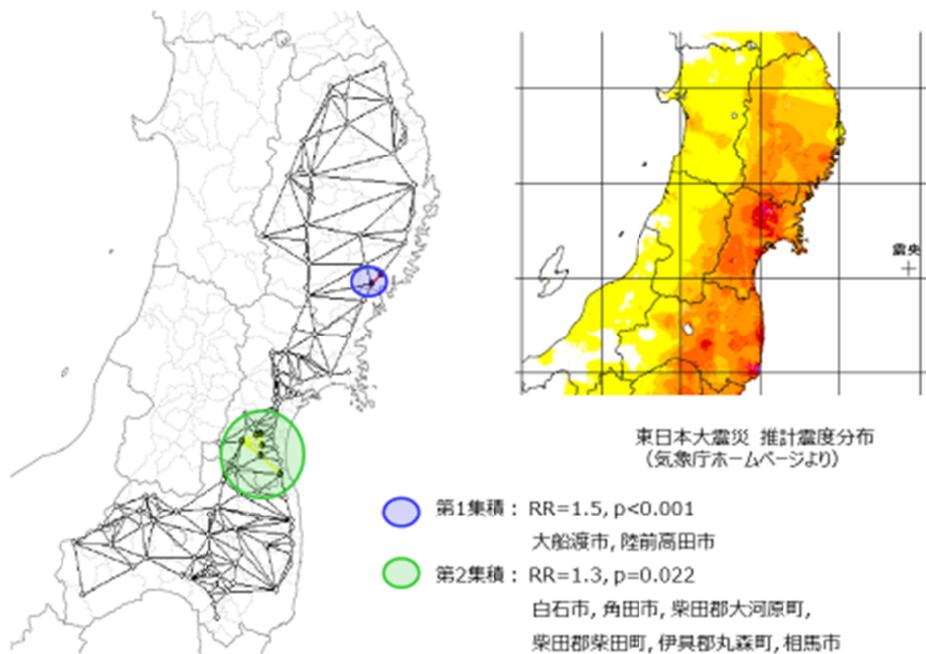


図4 地域の疾患集積性の検定：震災後1年間の脳卒中死亡増加

・ RR: Relative risk

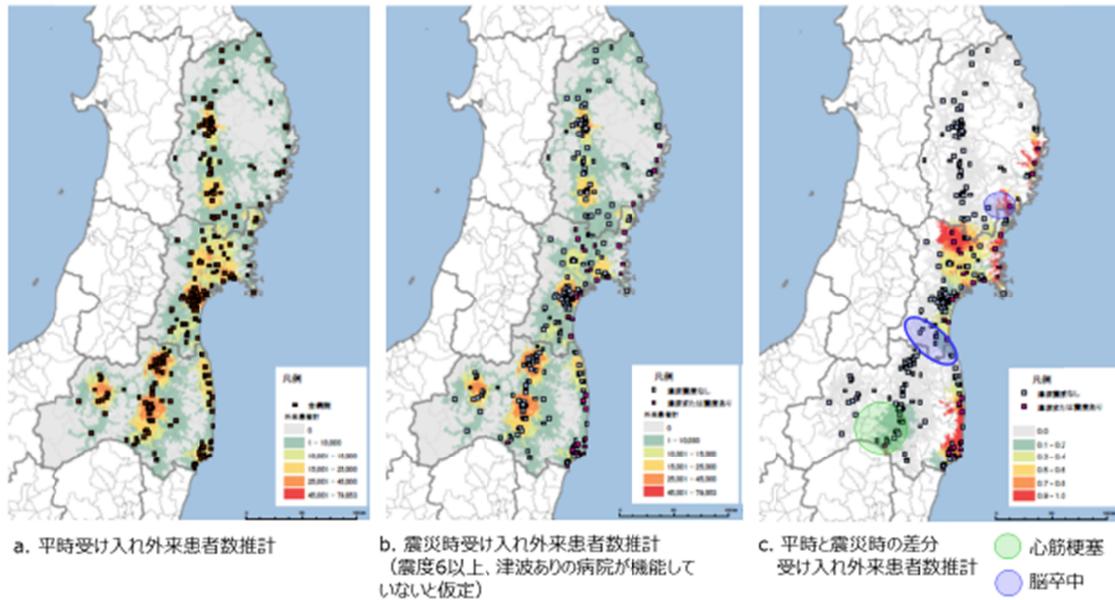


図5 被災による医療パワーへの影響

・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