

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)

大規模災害における循環器病診療の体制と
手法の確立に関する多施設共同研究

平成 24～26 年度 総合研究報告書

研究代表者 内藤 博昭

平成 27 年 (2015) 年 3 月

目 次

.総合研究報告

大規模災害における循環器病診療の体制と手法の確立に関する多施設共同研究	
内藤 博昭 国立循環器病研究センター 病院長 -----	1
資料：災害時循環器疾患チェックリスト	
循環器疾患治療薬剤チェックリスト	

《資料》分担研究報告

1. 大規模災害における循環器病診療の体制と手法の確立に関する多施設共同研究	
中村 元行・森野 禎浩 -----	21
2. 大規模災害における循環器病診療の体制と手法の確立に関する多施設共同研究	
下川 宏明 -----	27
3. 大規模災害における循環器病診療の体制と手法の確率に関する多施設共同研究	
竹石 恭知 -----	34
4. 循環器病発症への影響に関する阪神・淡路大震災と東日本大震災との比較	
平田 健一 -----	37
5. 東日本大震災の循環器病疾患への影響に関する調査	
宮本 恵宏・竹上 未紗・西村 邦宏・中井 陸運 -----	56

. 研究成果の刊行に関する一覧表 ----- 71

. 研究成果の刊行物・別刷 ----- 77

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））

総合研究報告書

大規模災害における循環器病診療の体制と手法の確立に関する多施設共同研究

研究代表者 内藤 博昭 国立循環器病研究センター 病院長

研究要旨：震災後の循環器病の発症の推移を明らかにすることは東日本大震災被災地での医療体制の整備を適正に行うことに必要であるとともに、将来に起こりうる大規模災害に備えた基礎データとなる。本研究の目的は、1) 東日本大震災前後の循環器疾患の発症状況を明らかにすること、2) 震度や津波が循環器疾患の発症と関連があるかどうかを探索的に検討すること、3) 阪神淡路大震災との比較を行うこと によって 大規模災害における循環器病診療体制と手法を確立することにある。

研究分担者

下川 宏明 東北大学大学院医学研究科 循環器内科学分野 教授
中村 元行 岩手医科大学医学部 内科学講座 心血管・腎・内分泌内科分野 教授
森野 禎浩 岩手医科大学医学部 内科学講座 循環器内科分野 教授
竹石 恭知 福島県立医科大学 医学部循環器・血液内科学講座 教授
平田 健一 神戸大学大学院医学研究科 循環器内科学分野 教授
宮本 恵宏 国立循環器病研究センター
予防健診部及び研究開発基盤センター 予防医学疫学情報部 部長
安田 聡 国立循環器病研究センター 心臓血管内科部門 部門長
小川 久雄 国立循環器病研究センター 副院長
熊本大学大学院 生命科学研究部 循環器内科学分野 教授

A . 研究目的

本研究の目的は、1) 東日本大震災前後の循環器疾患の発症状況を明らかにすること、2) 震度や津波が循環器疾患の発症と関連があるかどうかを探索的に検討すること、3) 阪神淡路大震災との比較を行うこと によって 大規模災害における循環器病診

療体制と手法を確立することにある。

B . 研究方法

標的母集団は、宮城県、岩手県、福島県に在住の全住民である。疾患を把握するためのデータは、消防による搬送データベース、人口動態調査死亡票、拠点病院にて実施されている心筋梗塞発症登録を用いた。

データは 2008 年（東日本大震災前 3 年間）から 2014 年（震災後 3 年）までのものを使用した。なお、消防による救急搬送データベースは全国のデータを用いる。また、阪神淡路大震災との比較のため、人口動態調査死亡票は 1992 年から 1997 年の兵庫、大阪、京都のデータを用いた。本研究は後向き観察研究であり、主たるアウトカムは、循環器疾患の発症・死亡である。

（倫理面への配慮）

本研究ではデータ提供時に匿名化された情報を用いる。そのため、対象者個人が特定されるような情報は使用しない。

C . 研究結果

ウツタイン登録データ解析：福島県・宮城県・岩手県被災 3 県の、2008 年から 2011 年までの消防庁のウツタイン登録データ解析を実施した。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、震災後（3/11-3/31）にかけて、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。全国的にみても震災以前の同時期より増加していた。また人口あたりの発症率と震度の間にも相関が認められた（ $r=0.53$, $p=0.003$ ）。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（ $IRR=2.42$, $p<0.0001$ ）。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 ）。

死亡票データ解析：心筋梗塞死亡は、東日本大震災後 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。標準化死亡比 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。震災後 2 週間では、2008 年～2010 年に比べて 2011 年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、同様であった。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。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認められなかった。

心筋梗塞地域レジストリ解析：1) 福島県：福島県全体の急性心筋梗塞発症数は人口 10 万人あたり 2009 年 38.5、2010 年 37.9、2011 年 38.9、2012 年 38.8、2013 年 40.1、2014 年 40.8 であった。2011 年 3 月に東日本大震災が起きており、震災の前後 2 年間で発症率はほぼ同じであるが、2013 年および

2014年はやや増加傾向を認めた。地域別に年毎の発症数を比較してみると、2011年以降いわき地区の患者数が著明に増加していた。年次変化による自然増なのか東日本大震災による避難の影響がなかったかは今後とも注意深い観察が必要であると考えられた。

2)宮城県：宮城県心筋梗塞対策協議会のデータベースを用いて検討を行った結果、2011年は2008-2010年と比較して宮城県内AMI患者院内死亡率は改善を認めた(7.3% vs. 10.5%, $P<0.05$)。この院内死亡率の改善は特に震災直後の2か月間で顕著であった(7.2% vs. 13.3%, $P<0.05$)。また震災直後の2か月間では、AMI発症から入院までの時間の短縮(120分 vs. 240分, $P<0.001$)と冠動脈インターベンション施行率の上昇(86.8% vs. 76.2%, $P=0.001$)が認められたが、救急車の利用率と病院到着からPCI施行までのDoor to Balloon時間の短縮は認めなかった。さらに震災後には発症から3時間以内に入院した早期入院患者の割合が著明に増加しており(震災前59.1% vs. 震災後47.0%, $P<0.05$)。この早期入院患者群においてのみ院内死亡率の改善を認めた(震災前7.9% vs. 震災後11.4%, $P<0.05$)。多変量解析を行うと、震災前には発症から入院までが3時間以内であることは院内死亡率の負の規定因子であったが、震災後には有意な相関関係は認められなくなっていた(HR: 95%CI; 震災前1.48: 1.12-1.96, $P=0.006$ 、震災後0.92: 0.54-1.56, $P=0.750$)。さらに発症早期入院患者の特徴を震災直後2か月間と過去3年間とで比較してみると、震災後の2011年は震災前の2008-2010年と比較して入院時Killip分類2度以上の心不全合併率が減少しており(6.9% vs. 16.2%, $P<0.05$)、Primary PCI施行率の増加(89.1%

vs. 76.4%, $P<0.01$)と院内死亡率の改善(5.9% vs. 14.8%, $P<0.05$)が認められた。

3)岩手県：東日本大地震津波後の2年間にわたり急性心筋梗塞(含む突然死)と急性心不全の発症状況を岩手県の沿岸地区と内陸地区の17市町村で調査した。震災前の2009-2010年に比較した2011年と2012年の標準化発症比(SIR)を算出し、津波被害の重度地区と軽度地区の2地域に分けて検討した。何れの急性循環疾患のSIRは津波重度地区において2011年で高値となり(心筋梗塞; 1.24, 95% CI 1.07 - 1.41; 心不全; 1.73, 95% CI 1.50 - 1.95)、2012年でもまだ震災前に比較して高値が持続していた(心筋梗塞; 1.18, 95%CI 1.01-1.34; 心不全; 1.32, 95%CI 1.12-1.52)。しかし、津波軽度地区においてはこのようなSIRの変動は明らかではなかった。

震災ストレス調査：東日本大震災による心血管疾患患者の心的外傷後ストレス障害の有病率やその特徴についてIES-R-J (Japanese Version Impact of Event Scale-Revised)を用いて評価した。IES-R 25点以上を「心的外傷後ストレス障害(Posttraumatic stress disorder: PTSD)」と定義したところ、14.8%がPTSR/PTSDと判定された。地震・津波の両方による被害を受けた症例および福島第一原発30km以内の病院に通う症例においてPTSDの頻度は特に高く、それ以外の症例では震度が大きい地域の症例ほどPTSDの頻度が高かった。またPTSD保有は独立した予後増悪因子であった。

阪神・淡路大震災との比較：阪神・淡路大震災被災三県(兵庫県、大阪府、京都府)の震災前後の心血管疾患による死亡を人口動態調査死亡票より評価した。1992年-1997

年において、各年1月17日～12月16日の兵庫県、大阪府、京都府の総死者数を比較したところ、震災発症年である1995年が126,964名と最も多かった。心筋梗塞による死亡については1992年をリファレンスとすると、震災が発症した1995年以降で有意に増加していた。さらに1995年1月の心筋梗塞による死者数は968人に対し、1992年の同月は347人であり、2.8倍多かった。脳梗塞による死亡についても1992年をリファレンスとすると、震災が発症した1995年以降で有意に増加していた。また1992年1月が981人に対し、1995年1月は1974人と脳卒中による死者数は2.0倍増加していた。阪神・淡路大震災当時、震度計で震度を随時測定していた自治体が少なく(64市町村、29.1%)、データの精度に問題はあるものの、心筋梗塞についてSMRが2以上の割合は震災2週間後では震度が大きかった市町村で多い傾向を示し、さらに震災9ヵ月後ではその差は有意となった。一方、脳卒中に関してはSMRによる検討では震災2週間および9ヵ月後のいずれにおいても震度との関連は認められなかった。比較的長期(~9ヵ月)にわたり循環器疾患に震災による影響が残存していた理由として、震災によるストレスに加え震災後の診療体制に起因していた可能性があり、本研究結果は大規模災害が生じた際の対策を平時より講じる重要性をあらためて示唆するものと考えられた。

D. 考察

阪神淡路大震災は平成7年1月17日5時46分に発生、マグニチュードは7.3の直下型で都市部(1県;兵庫)を中心に被害をもたらした。数十cmの津波の報告あった

ものの被害はなく、建物の倒壊(長田区を中心に大規模火災が発生)を特徴とした。死者6434名・行方不明者3名・住家被害(全壊)104906件であった。一方東日本大震災は平成23年3月11日14時46分に発生、マグニチュードは9.0の海溝型で農林水産地域広範(8県;宮城・福島・茨城・栃木・岩手・群馬・埼玉・千葉)に被害をもたらした。各地で大津波を観測し、沿岸部で甚大な被害が発生、多数の地区が壊滅した。死者15270名・行方不明者8499名・住家被害(全壊)102923件であった。このように両震災はそのタイプや規模をとっても大きく異なる(内閣府平成23年版防災白書より引用)ものの、いずれにおいても、地震により震災初期(2週~1ヶ月)には、心筋梗塞、脳卒中、心停止が増加していたことが明らかになった。またどちらの震災においても、震度と心筋梗塞は関連が認められた。東日本大震災後約4年が経過するが、慢性的なストレスと循環器疾患発症(特に心不全発症)との関連が懸念される。震災後の精神的ストレスが長期にわたり持続してその頻度やその要因が経時的に変化していること、すなわち病気そのものの要因から社会的要因へ変容していることが明らかになった。

本研究班では以下の3つの学術的・社会的貢献を行った。**災害時循環器疾患の管理・予防に関するガイドライン(日本循環器学会・日本心臓病学会・日本高血圧学会合同作成)**にも、本研究班から「災害時の健康被害調査」として、災害時の管理・予防の基礎となるデータをどのように集め解析するか、留意点や手法について分担執筆した。なお本合同ガイドラインは平成27年4月日本循環器学会学術集会にて公表される予定

である。 病院向け災害時対策チェックリストを、平成 24 年度厚生労働科学研究「東日本大震災における疾病構造と死因に関する研究」(研究代表者：小井土 雄一) 報告書「BCP(business continuity plan) の考え方に基づいた病院災害対応計画作成の手引き」に基づいて作成した。チェックリストは、16 項目・102 細目から成り、東北・近畿地区 36 施設(東北; 29, 近畿; 7, 拠点病院 23) を対象にアンケート調査を行った(平成 26 年 12 月実施)。全体の達成率は 63% であり、特に災害拠点病院では非拠点病院に比し高率であった(67% vs 55%)。カテゴリー別では、体制・準備関連 68%、環境・整備関連 60%、訓練関連 75%、患者教育関連 21% であった。 実地医家・薬剤師向け薬剤チェックリスト: 東日本大震災では、電気、水道、ガスなどのライフラインとともに、医薬品不足が大きな問題となった。薬剤もライフラインであるという観点から大災害時の備えとして循環器疾患治療薬剤のチェックリストと主要薬剤の解説を手帳形式にまとめ、宮城県薬剤師会に配布した。

E . 結論

震災直後には心筋梗塞および脳卒中による死亡が増加しており、その対策を講じる必要がある。また東日本大震災後には高頻度に心的外傷後ストレス障害が認められ、循環器疾患の予後不良因子であったことから、今後症例背景を考慮した対策が必要であると考えられた。今後南海トラフ大地震や東京直下型地震の発生が予想されていることから、平時より震災や災害に備えた準備が必要であり、チェックリストの活用、災害時に対応した薬剤手帳などの普及が望まれる。さらに全国的な循環器疾患の発症

登録があれば、今後詳細な災害時の検討と対策立案が可能となると思われた。

F . 研究発表

各分担研究者の項に記載

G . 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

震災と循環器疾患：

循環器系は最もストレスの影響の受けやすい臓器系の一つである。従って、循環器疾患は、その疾患の性格上、急性期の対応が最も必要な疾患である。2011年3月11日午後2時46分、宮城県沖を震源とするM 9.0の大地震が発生し、その直後に発生した大津波が東北地方を中心とする東日本の沿岸部に甚大な人的・物的被害を惹起した。

過去の阪神淡路大震災・新潟県中越地震で報告されていた急性冠症候群や肺塞栓症の増加に加えて、東日本大震災では心不全の増加が震災後6週間にわたって持続したことが報告された、心不全の増加には、震災のストレスにより交感神経が活性化され血圧が上昇、更に薬剤の欠乏と保存食による塩分の過剰摂取が関与したものと推定される。また、震災では心不全増悪因子の一つである肺炎などの感染症の増加も報告されている。また肉体的・精神的ストレスは、心室性不整脈・心臓突然死も増加させる。

今後、南海トラフ大地震や東京直下型地震の発生が予想されていることから、災害時循環器疾患への対策としてこのチェックリスト*を活用されたい。

*チェックリスト作成に際しては、平成24年度厚生労働科学研究「東日本大震災における疾病構造と死因に関する研究」(研究代表者：小井土 雄一(独立行政法人国立病院機構災害医療センター)報告書「BCP(business continuity plan)の考え方に基づいた病院災害対応計画作成の手引き」、「災害時循環器疾患の管理・予防に関するガイドライン」(日本循環器学会・日本心臓病学会・日本高血圧学会合同作成)を参考にした。

*なお、体制・準備、環境・設備、訓練、発災時対応、と色分けした。

災害時循環器疾患チェックリスト

病院名
住所
電話番号
病床数
記入者名
連絡先メール

体制・準備、環境・設備、訓練、発災時対応、と色分けした。

1) 地域のなかでの位置づけ

地域防災計画や防災業務計画において地域や組織における病院の位置づけが明確に定義されていることが必要である。

YES, 1; NO, 0 **で入力ください**

【地域での位置づけ】

地域における災害対応において病院の位置づけが明確となっている

2) 組織・体制

前項でのべた災害時における病院の役割を遂行できるよう、災害に関する常設委員会が存在し、規程に基づいて活動する必要がある。さらにその委員会に予算的権限が付与されていることが望ましい。

【常設委員会】

災害対応を審議する委員会がある
委員会の位置づけが規程などで明文化されている

【予算】

適正に予算措置されている

3) 災害対策本部

災害対応において指揮命令系統の確立が最優先される。災害対策本部長、要員、本部長代理、役割分担、設置場所、通信設備等について事前計画が不可欠である。

【本部長】

本部長が明記されている

【本部要員】

本部要員が明記されている

【本部長代行】

院長・担当者不在時の代行者が明確

【役割分担】

本部機能が細分化され、機能別に適材適所な部門のトップが含まれ、本部内での連携がとれる体制になっている

【事前準備・心構え】

本部要員は日頃からそれぞれの役割を理解し、発災後直ちに任務に就けるように訓練されている

【設置基準】

どのような場合に本部を設置するかが明記されている

【設置場所・環境】

設置場所は決められている

【通信・連絡機能】

災害対策本部には通常の固定電話や携帯電話が通話不能の場合にも、院外と通信できる災害優先電話、衛星携帯電話や防災業務無線等の設備が必要であり、本部に配備される固定電話や携帯電話は災害時優先電話である必要がある。

災害対策本部には、通常の固定電話や携帯電話が不通の場合にも外部と通信できる設備が備えられている。

【災害時インターネット環境】

外部連絡のための専用回線、衛星通信手段、インターネット環境は整備されている
衛星回線インターネットが利用できる環境が整備されている

【EMIS(Emergency Medical Information System)】

EMISへ登録されている
EMISが整備され、それを使用する担当者が確保されている

【記録管理機能】

項目別に情報をまとめ、共有するための白板等があるか、また情報・記録の管理体制がある

【外部連絡先のリスト化】

主要外部機関の災害対応電話等の番号がリスト化されている
行政(市・都道府県・国)・消防署・自衛隊との災害時のホットラインが設定されている

4) 診療継続・避難の判断

災害対策本部長は、災害発生後に重要な決断を下す必要がある。そのためには、外来診療や手術の中止、病院避難等の重要な判断に関しての基準と対応が事前に決まってい、職員に周知されている必要がある。

-  【診療継続・中止の判断】
判断基準がある
-  【病院避難の判断】
判断基準がある

5) 安全・減災措置

病院が、災害時に計画された役割を完遂するためには、病院内の職員や患者の安全が確保されている必要がある。病院職員や患者の安全確保が最優先されるべき事項である。事前の耐震安全性評価に加え、災害発生後に速やかに安全が評価できる体制が望まれる。

-  【建物】
耐震・制震、免震している(宿舎、診療部門、救急部門、管理部門等)
-  【耐震・安全性診断(発災前)】
耐震・安全性診断を受けている
-  【応急危険度判定(発災後)】
被災建築物応急危険度判定(発災後の耐震評価)が検討されている
-  【転倒・転落の防止措置】
医療機器、棚などの転倒・転落の防止措置について検討され、実施されている

6) 本部への被害状況の報告

災害発生後に、被害状況を収集、解析し、活動方針を速やかに決定する必要がある。迅速に情報が収集出来るように報告の手順や書式内容の吟味、報告書式の統一は不可欠である。

-  【本部への報告の手順】
本部への報告の手順が決まっている
-  【報告用紙が準備されているか】
被害報告書式が統一されている

7) ライフライン

病院が機能を維持するためにはライフラインの確保が重要である。外部からの供給が遮断された場合の暫定的な対応、外部からの緊急手配、復旧の手順等が検討されている必要がある。

-  【自家発電】
自家発電装置(複数が望ましい)がある
自家発電装置が管理されており、停電訓練を定期的に行っている
救急診療に必要な部門に無停電電源・自家発電電源が供給されている
-  【燃料】
自家発電のための燃料を3日間備蓄しているか、外部からの燃料供給が途絶しても自家発電装置を3日間運用可能である
燃料が供給される体制がある
複数のガソリンスタンドとのガソリンの優先供与の契約がある
-  【受水槽】
電源が遮断されても供給できる設備がある(非常電源によるくみ上げポンプ等)
-  【雑用水道(井戸)】
上水道の供給が得られない場合に備えた井戸等がある
-  【下水・トイレ】
配管の破断防止措置が施されている
水洗トイレが使用不能な場合の対応がある
簡易トイレの準備ができています
-  【ガス】
プロパンガスの備蓄はある
-  【医療ガス】
酸素の備蓄はある
酸素ボンベが供給される体制はあるか、契約はある
-  【食料飲料水】(参考資料:表1)
供給に制限がある場合に部分使用は可能か、優先順位は定まっている
災害時食材、飲料水の備蓄が最低でも2週間分ある
-  【医薬品】(参考資料:表2)
医薬品の備蓄がある(循環器関連医薬品:表2参照):災害拠点病院1週間、災害医療協力病院等:3日
医療材料の備蓄はある
医薬品が優先して供給される体制はある
医療材料が優先して供給される体制はある
-  【通信】
固定式の衛星携帯電話がある
固定電話・携帯電話以外に通信方法は整備されている(無線、MCA 無線)
定期的に使用方法の訓練を行っている
-  【エレベーター】
自家発電につながっている
管理会社への連絡手段が24時間365日確立している
エレベーター復旧の優先順位がついている
優先してエレベーター復旧が可能となるような体制がある

エレベーター停止時の搬送方法が検討されている

8) 緊急地震速報

緊急地震速報は、地震の発生直後に、各地での強い揺れの到達時刻や震度を予想し、可能な限り素早く知らせる情報のことである。強い揺れの前に、自らや手術中の患者の身を守ったり、エレベーターを最寄りの階に安全に停止させたりするなどの活用がなされている。

緊急地震速報を有している
館内放送と連動している
エレベーターと連動している

9) 人員

職員に対して、災害発生時に求められる行動、病院参集の基準、職員登録、食料・水や休憩・仮眠スペースの確保等が必要である。

【本部要員】

交代勤務の確立のための休憩・仮眠スペースの確保
職員のための食糧、水の供給体制がある

【参集基準・呼出体制】

緊急連絡をする方法がある（一斉メール等）
徒歩または自転車での通勤が検討されている
連絡が取れない場合の院外の職員の参集基準が統一・周知されている
家族の理解を得ておく必要性が周知されている

【職員登録・配置】

登録体制がある
登院した職員の行動手順が決まっている

10) 診療

災害時の多数傷病者受け入れのために、受付から、治療・検査、手術、入院、帰宅までの流れと診療場所がわかりやすくまとめられているとも、各エリアの担当者、場所、必要物品、診療手順、必要書式について診療マニュアル化され、職員に周知されている必要がある。

【マニュアル】

緊急度別の被災患者対応がマニュアルに盛り込まれている

【レイアウト】

患者の動線やレイアウトがマニュアルに盛り込まれている

【診療統括者】

トリアージから緊急度別の被災患者対応を統括する対策本部に準ずる部門ないし担当者が決定され、その役割が明記されている

【救急統括者】

救急部門と手術室・ICU との連携がマニュアルに盛り込まれている

【入院統括者】

病棟における被災患者入院の連絡調整、病棟内でのベッド移動、増床体制についてマニュアルに盛り込まれている

【部門間の連絡方法】

災害時対応部門連絡先一覧が明示されている

【通信手段と連絡方法】

災害の状況（被災、人員配置）による連絡先の確認方法の対策が明示されている

【帳票類（伝票類を含む）災害時カルテ】

災害用カルテが通常カルテ運用がマニュアルに盛り込まれている
検査伝票、輸血伝票の運用がマニュアルに盛り込まれている

【情報センター】

電子カルテが使用できない状況でも、入退院の管理や外来受け入れ数の把握ができるように情報収集と解析できる体制がある

【防災センター】

災害発生時の役割が明確化されている

11) 電子カルテ

災害時には電子カルテや画像システムが使用できないことが想定される。サーバーの転倒転落防止措置、停電時の対応、システムダウン時の代用方法、病院内外のバックアップの確保について検討しておく必要がある。

電子カルテや画像システム等診療に必要なサーバーの転倒・転落の防止措置について検討され、実施されている
電子カルテや画像システム等診療に必要なサーバーに自家発電装置の電源が供給されている
自家発電装置作動時に電子カルテシステムが稼働できることを検討・確認している
電子カルテシステムに必要なサーバー室の空調は自家発電装置に接続されている
電子カルテシステムが使用不能になった場合を想定して、迅速にリカバリする体制が病院内外にある
医療情報のバックアップ体制がある

12) マスコミ対応・広報

マスコミ対応や個人情報の提示方法について、予め検討することが望ましい。
入院・死亡した患者の情報公開について検討されている
災害時のマスコミ対応について検討されている
記者会見の場所や方法について検討されている

13) 受援計画

DMATや医療救護班、医療ボランティアが被災地に早くから救護に駆けつけられるようになりつつある。DMATや医療救護班、医療ボランティアを病院や地域支援に有効に活用することが求められる

【医療チームの受入れ(DMAT・医療救護班)】

受入れ体制がある
待機場所がある
受入れマニュアルがある

【医療ボランティアの受入れ】

受入れ体制がある
待機場所がある
受入れマニュアルがある

14) 災害訓練

災害研修・訓練は不可欠である。災害計画に基づいた訓練が望まれる。多数傷病者受け入れ訓練に加え、災害対策本部の訓練や亜急性期・復旧期を視野に入れた机上シミュレーションなど複合的な訓練が望まれる。

15) 災害対応マニュアル

組織的な災害対応ができるためには、災害対応マニュアルは不可欠である。マニュアルは、研修や訓練の反省を反映して適宜改善出来るようにすることが重要である。マニュアルは経時的に、災害発生前、急性期、慢性期(復旧)を網羅しておくことが理想的である。さらに、他の計画(火災時の防災マニュアル、地域防災計画等)と整合性がとれている必要がある。

マニュアルの存在
マニュアルの維持管理体制
マニュアル管理部門
マニュアルの周知
発災時間別の対応
その他のマニュアルとの整合性

16) 患者教育

お薬手帳・薬の携帯(数日分)の普及、薬剤・お薬手帳・医薬品情報提供文書の分散管理を行う

災害時の口腔内ケア(歯磨き励行等)と、血栓予防:弾性ストッキング着用を推奨する
平素から循環器疾患に対する予防に心がける(災害時の循環器予防についてのチェックリスト - SWEDWITMP 8 Score が活用できるように周知する)

1. 睡眠の改善(S) ● 夜間は避難所の電気を消し、6時間以上の睡眠をとる
2. 運動の維持(E) ● 身体活動の維持(一日20分以上は歩行する)
3. 良質な食事(D) ● 食塩摂取を減少させ、カリウムの多い食事
(緑色野菜、果物、海藻類を1日3種類以上とる)
4. 体重の維持(W) ● 震災時の体重からの増減を、±2Kg未満に保つ
5. 感染症予防(I) ● マスク・手洗いの励行
6. 血栓予防(T) ● 十分な水分摂取
7. 薬の継続(M) ● 降圧薬、循環器疾患の薬剤の継続
8. 血圧管理(P) ● 避難所で血圧を測定し、140mmHgは医師の診察

上記8項目を、それぞれ1点とし、合計8点とする。

避難所単位、個人単位で6点以上を目指す。

災害時の循環器リスクについてのチェックリスト(AFHCHDC 7 Score)を周知し、4点以上は予防スコア(SWEDWITMP 8 Score)が6点以上になるようにする。

災害時の循環器リスクについてのチェックリスト - AFHCHDC 7 Score

1. 年齢(A) ● 75歳以上
2. 家族(F) ● 死亡・入院(伴侶、両親、または子供)
3. 家屋(H) ● 全壊
4. 地域社会(C) ● 全滅
5. 高血圧(H) ● あり(治療中、または 血圧>160mmHg)
6. 糖尿病(D) ● あり
7. 循環器疾患の既往(C) ● あり(心筋梗塞、狭心症、脳卒中、心不全)

上記7項目をそれぞれ1点とし、合計7点とする。

4点以上をハイリスク群とする。

4点以上は、特に予防スコア(SWEDWITMP 8 Score)が6点以上になるように努力する。

循環器疾患 治療薬剤チェックリスト



平成26年度厚生労働科学研究補助金
循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
大規模災害における循環器病診療体制と手法の確立に関する多施設共同研究
研究代表者：内藤 博昭（国立循環器病研究センター）

はじめに

先の東日本大震災では、電気、水道、ガスなどのライフラインとともに、被災地では医薬品不足が大きな問題となりました。

お薬もまさにライフライン＝命綱です。大災害時の備えとして「循環器疾患治療薬剤のチェックリスト」と「主要薬剤の解説」を手帳にまとめました。

「備えあれば憂いなし」

この手帳が、お薬の理解の助けとなれば幸いです。

厚生労働科学研究
「大規模災害における循環器病診療体制と
手法の確立に関する多施設共同研究」班長

内藤 博昭

（国立循環器病研究センター病院長）

2015年1月

1. 循環器疾患 治療薬剤チェックリスト …………… 3

2. 付録

 ①主な抗凝固薬の特徴…………… 6

 ②主な高血圧治療薬の特徴…………… 8

 ③主な狭心症治療薬の特徴…………… 9

 ④主な糖尿病治療薬の特徴…………… 10

1. 循環器疾患 治療薬剤チェックリスト

氏名： 歳 男 女 診療録番号：	診療日時 年 月 日 時刻： AM,PM	診療医師氏名 所属
病名：高血圧・虚血性心疾患・心房細動・不整脈・心不全・糖尿病・高脂血症・心臓・大血管手術の既往・脳血管障害		その他の病名
抗凝固薬（ワルファリン）服用 有・無 人工弁手術既往 有・無 手術日（ 年 月 日） 人工弁の種類：機械弁・生体弁・不明 心房細動 有・無 ワルファリン最終内服日（ 月 日） 最終PT-INR 分かれれば（ 月 日；INR ） 手持ちの薬剤：有（ 日分）・無		<input type="checkbox"/> 要緊急性チェック PT-INRを機械弁では2-3に、心房細動では2前後に調整する必要があります。それ以下だと、血栓性合併症の可能性が高くなります。 メモ：
新規抗凝固薬服用 有・無 薬剤名：プラザキサ・イグザレルト・エリキュース・リクシアナ 心房細動 有・無 最終内服日（ 月 日） 手持ちの薬剤：有（ 日分）・無		<input type="checkbox"/> 要緊急性チェック 半減期が短く服用忘れによる効果低下が早いいため、最終内服日の確認が重要です。 メモ：

<p>冠動脈ステント治療 有・無 冠動脈ステント施行日 (年 月 日) 治療を行った医療機関名 () 薬剤溶出性ステント 有・無・不明 抗血小板薬：アスピリン・プラビックス・ パナルジン・プラスグレル・ その他 () 最終内服薬 (月 日) 手持ちの薬剤：有 (日分)・無</p>	<p><input type="checkbox"/>要緊急性チェック 薬剤溶出性ステント ではアスピリンは一 生、2剤目の抗血小 板薬は最低1年の服 用が必要とされてい ます。1週間以上中 止すると血栓による 急性冠症候群の発生 率が大きいです。 通常のスtentの場合、 抗血小板薬の服用は 3ヶ月でもほぼ 大丈夫です。</p> <p>メモ：</p>
<p>高血圧で治療中： 3剤以上・2剤まで・無 薬剤名 () 普段の血圧 (/ mmHg) 普段の血圧コントロール 良好・不良 最終内服薬 (月 日) 手持ちの薬剤：有 (日分)・無</p>	<p><input type="checkbox"/>要緊急性チェック 3剤以上の服用は難 治性高血圧です。 可能な限り140/90 mmHg未満を目標に して下さい。</p> <p>メモ：</p>

4

<p>心不全治療 有・無 最近1年以内の心不全入院の 有・無 心不全の原因 心筋症・虚血性・ 高血圧性・その他 心不全治療実施医療機関名 () 心不全治療内容：利尿薬・β遮断薬・ ACE/ARB・その他 () 最終内服薬 (月 日) 手持ちの薬剤：有 (日分)・無</p>	<p><input type="checkbox"/>要緊急性チェック 心不全で入院歴があ る場合は、服薬中止 で心不全悪化の可能 性大です。左の3剤は 継続が必要です。休 業した場合の再開は 専門医に相談下さい。</p> <p>メモ：</p>
<p>不整脈で治療中：有・無 不整脈種類：期外収縮・心房細動・ 心室頻拍・心室細動 薬の名前：アンカロン・β遮断薬・ その他 () 最終内服薬 (月 日) 手持ちの薬剤：有 (日分)・無</p>	<p><input type="checkbox"/>要緊急性チェック 心室頻拍・心室細動 は高リスクです。</p> <p>メモ：</p>
<p>ペースメーカー・植込型除細動器 (ICD・CRT-D) 上記の治療 有・無 目的：徐脈性・頻脈性・心不全 植込み年月日 (年 月 日)</p>	<p><input type="checkbox"/>要緊急性チェック ICDやCRT-D植込み 患者は高リスクです。</p> <p>メモ：</p>

5

2. 付録

①主な抗凝固薬の特徴

薬剤名	作用機序	主な特徴
ワルファリン	ビタミンK拮抗作用	<ul style="list-style-type: none"> 臨床経験が豊富 PTに基づく定量的な薬効評価が可能 肝代謝型（主にCYP2C9、1A2・3A4も関与）で、多くの薬物と相互作用を有する ビタミンK高含有食品（納豆、青野菜など）の影響を受ける 中毒時の解毒薬（メナテトレノン）が存在
ダビガトラン	直接的トロンビン阻害作用	<ul style="list-style-type: none"> 頻回のPTに基づく評価が不要 P-糖蛋白代謝型のため、同代謝型薬物との併用でダビガトランの血中濃度上昇の可能性あり 例：アミオダロン、ペラパミル、タクロリムスなど 腎排泄型のため、腎障害患者では減量が必要 食事の影響を受けない 定量的な薬効・副作用評価の指標が存在しない 製造販売後調査において消化管出血による死亡例あり

6

リパーロキサパン	直接的Xa因子阻害作用	<ul style="list-style-type: none"> 頻回のPTに基づく評価が不要 肝代謝型（主にCYP3A4・2J2） 食後服用 定量的な薬効・副作用評価の指標が存在しない 1日1回投与
アピキサパン	直接的Xa因子阻害作用	<ul style="list-style-type: none"> 頻回のPTに基づく評価が不要 肝代謝型（主にCYP3A4/5） 食事の影響を受けない 定量的な薬効・副作用評価の指標が存在しない 1日2回投与
エドキサパン	直接的Xa因子阻害作用	<ul style="list-style-type: none"> 頻回のPTに基づく評価が不要 肝代謝型（主にP-gp、CYP3A4） 食事の影響を受けない 定量的な薬効・副作用評価の指標が存在しない 1日1回投与

各抗凝固薬の特徴の詳細については、最新の添付文書を参照のこと。
抗凝固薬の中断により血栓症が発症し、重篤な転帰をとる可能性がある。
PT：prothrombin time

7

②主な高血圧治療薬の特徴

種類	作用機序	主な特徴
Ca拮抗薬	アムロジピン ニフェジピン など	<ul style="list-style-type: none"> 冠動脈および末梢血管拡張作用を有する アムロジピンの効果発現は比較的緩やか 高用量では浮腫などの副作用に注意が必要 主な副作用：頭痛、動悸、顔面紅潮など
ACE阻害剤	エナラプリル テモカプリル など	<ul style="list-style-type: none"> 心保護、腎保護作用あり 副作用：空咳
ARB	カンデサルタン オルメサルタン など	<ul style="list-style-type: none"> 心保護、腎保護作用あり 副作用が少ない 腎障害時には早めに腎機能とカリウムを確認
利尿薬	トリクロルメチアジド フロセミド スピロラクトン など	<ul style="list-style-type: none"> 心不全や腎不全に効果・低薬価・トリクロルメチアジド（副作用：骨量増加、低カリウム血症、高尿酸血症） スピロラクトン（副作用：高カリウム血症、女性化乳房）

各種高血圧治療薬の特徴の詳細については、最新の添付文書を参照のこと。

8

③主な狭心症治療薬の特徴

種類	作用機序	主な特徴
硝酸薬	(即効性) ニトログリセリン	<ul style="list-style-type: none"> 発作寛解に用いる 成分が劣化しやすく、薬剤の期限に注意 急激な血圧低下、頻脈などに注意が必要
	(持続性) 硝酸イソソルビド	<ul style="list-style-type: none"> 発作予防に用いる 副作用の血圧低下も持続するため注意が必要
Ca拮抗薬	ジルチアゼム ベラパミル など	<ul style="list-style-type: none"> 冠縮性狭心症に有効 血管拡張作用、心筋収縮抑制作用を通じて酸素消費量減少作用、冠動脈スパズム抑制作用等を有する
β 遮断薬	アテノロール ピソプロロール など	<ul style="list-style-type: none"> 器質的病変を有する労作性狭心症に用いられる 心拍数減少、血圧低下作用を通じて心筋酸素需要量を低下させる 心不全例に対しては使用を控えるか慎重に用いる

各種高血圧治療薬の特徴の詳細については、最新の添付文書を参照のこと。

9

④主な糖尿病治療薬の特徴

種類	作用機序	主な特徴
SU剤	グリメピリド グリベンクラミド など	<ul style="list-style-type: none"> 直接的インスリン分泌促進作用 血糖降下作用は食事の有無に依存しない 単独、他薬との併用にかかわらず重篤な低血糖症状を起こす可能性がある
速効型食後血糖降下薬	ナテグリニド ミチグリニド レパグリニド	<ul style="list-style-type: none"> 直接的インスリン分泌促進作用 インスリン分泌効果の発現は早いですが、作用時間も短い 血糖降下作用は食事の有無に依存しない 血糖降下作用はSU薬ほど大きくない
ピグアナイド系	メトホルミン ブホルミン	<ul style="list-style-type: none"> インスリン抵抗性改善作用（肝臓の糖放出抑制、末梢の糖取り込み促進など） 肥満の糖尿病患者にも有効 高齢者、腎障害者の乳酸アシドーシス死亡例あり
インスリン抵抗性改善薬	ピオグリタゾン	<ul style="list-style-type: none"> インスリン抵抗性改善作用（PPAR-γアゴニスト） ナトリウム・水貯留作用あり（心不全・浮腫のリスクあり）

10

インクレチン製剤 (GLP-1アナログ) (GLP-1アナログ、DPP-4阻害薬)	(GLP-1アナログ) リラグルチド エクセナチド (DPP-4阻害薬) シタグリプチン ビルダグリプチン など	<ul style="list-style-type: none"> インスリン分泌促進、グルカゴン分泌抑制、胃内容排出遅延、満腹感促進、など（GLP-1作用） インスリン分泌作用は血糖依存性（食事依存性）のため、理論的に見て食事をしていない場合には低血糖を起こさない DPP-4阻害薬は、その有効性と使いやすさから使用例が急増 リラグルチドをインスリンの代替薬として使用し、糖尿病性昏睡をきたした例あり
SGLT2阻害薬	イブラグリフロシ ダパグリフロシ など	<ul style="list-style-type: none"> 近位尿細管に発現するSGLT2を選択的に阻害。グルコースの再吸収を抑制し、尿中にグルコースを排泄させることで血糖を低下させる 尿路・性器感染症や重症低血糖、ケトアシドーシス、脳梗塞、全身性皮疹などの重篤な副作用に注意 特に、利尿作用に基づく脱水を原因とする脳梗塞や心筋梗塞、狭心症に注意 高齢者では脱水症状（口渇等）の認知が遅れるおそれあり 口渇に伴う清涼飲料水多飲はケトアシドーシスを発症させうる 栄養不良状態、飢餓状態の患者や極端な糖質制限を行っている患者に対する投与開始に注意

11

インスリン		<ul style="list-style-type: none"> •インスリン依存症例（1型糖尿病、インスリン枯渇2型糖尿病、糖尿病合併妊娠など）に使用 •自己血糖測定が保険適用 •誤った使用で容易に低血糖を起こす
-------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ここでは災害時に特にリスク管理が必要と考えられる糖尿病治療薬について言及した。
 各糖尿病治療薬の特徴の詳細については、最新の添付文書を参照のこと。
 PPAR- γ : peroxisome proliferator-activated receptor- γ
 GLP-1 : glucagon-like peptide1
 DDP-4 : dipeptidyl peptidase IV

循環器疾患 治療薬剤チェックリスト

2015年3月11日発行

発行者：平成26年度厚生労働科学研究補助金
 循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業
 大規模災害における循環器病診療体制と手法の確立に関する多施設共同研究

研究代表者：内藤 博昭（国立循環器病研究センター）

編集協力 関西ライターズ・クラブ
 印刷 株式会社 新聞印刷



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）
分担研究報告書

大規模災害における循環器病診療の体制と手法の確立に関する多施設共同研究

研究分担者 中村元行 岩手医科大学医学部 教授

研究分担者 森野禎浩 岩手医科大学医学部 教授

研究要旨：大災害後の長期にわたり急性循環器疾患（急性心筋梗塞、急性心不全）の発症率の変化を明らかにした研究はない。東日本大地震津波後の2年間にわたり急性心筋梗塞（含む突然死）と急性心不全の発症状況を岩手県の沿岸地区と内陸地区の17市町村で調査した。発災前の2009-2010年に比較した2011年と2012年の標準化発症比(SIR)を算出し、津波被害の重度地区と軽度地区の2地域に分けて検討した。何れの急性循環器疾患のSIRは津波重度地区において2011年で高値となり(心筋梗塞; 1.24, 95% CI 1.07 – 1.41; 心不全; 1.73, 95% CI 1.50 – 1.95)、2012年でもまだ発災前に比較して高値が持続していた(心筋梗塞; 1.18, 95% CI 1.01–1.34; 心不全; 1.32, 95% CI 1.12–1.52)。しかし、津波軽度地区においてはこのようなSIRの変動は明らかではなかった。本研究の結果は、巨大な自然災害による劇的な日常生活の変化やそれに伴うストレスは急性循環器疾患の発症を持続的に増大させるものと考えられた。

A. 研究目的

自然災害後の数週間における循環器疾患の発症の変動に関して幾つかの報告がある。巨大な地震、津波、ハリケーンの後には、心筋梗塞、突然死、タコツボ、脳卒中の急性循環器疾患の発症が増加する。しかし、巨大地震後の数年間に渡りこれらの急性循環器疾患を発症ベースで調査した報告は見られない。我々の以前の研究では2011年の東日本地震津波災害において津波被害の大きかったところで発災数週間をピークとして心不全発症や急性心筋梗塞が増加したこと報告した。しかし、その発症の増加は一過性なものか長期間持続するものなのかは明らかではない。また、これらの急性循環器疾患発症の変動が津波被害の程度と関係するかどうかも知られていな

い。

よって、本研究では発災後に突然死を含む心筋梗塞発症の発症状況および急性非代償性心不全の発症状況を2年間にわたり調査し、その変動や津波の影響の有無に関して検討した。

B. 研究方法

研究地域：本研究の対象地域は図1に示す岩手県の東地域の沿岸地域（三陸海岸）およびそれに接する内陸地域である。この地区の成人人口(20歳以上)は2009年285,350人、2010年285,556人、2011年272,440人、2012年265,832であり、徐々に人口の減少が見られる地域であり、65歳以上の高齢者の占める割合は32%と高値であった。この地域は17

の市町村により構成されており、その中には12の総合病院があり、そのうちの4病院(岩手県立の二戸、久慈、釜石、大船渡の各病院)が急性循環器疾患(急性心不全、急性心筋梗塞)を受け入れていた。その他の病院には循環器専門医が常勤しておらず、通常ではこれらの急性循環器疾患患者の受け入れはしておらず上記の4病院に転送されていた。津波の影響を明らかにするため対象地域を津波の被害程度により2地区に区分し比較した。すなわち各市町村別の津波浸水率によって10%未満を被害軽度地区(主に南三陸沿岸地域)とし、10%を被害重度地区(主に北三陸沿岸地域と内陸地域)とした。津波浸水率とは各市町村別に住宅地域のどの程度が津波により被害を受けたかを現すものである(国土地理院資料参考)。

疾患登録法: 研究者(主に循環器専門医と訓練を受けた雇用した研究看護師)が震災後に各病院を訪問し、カルテなど医療情報を確認し、心筋梗塞はWHO-MONICA基準で、心不全はフラミンガム基準で登録した。登録対象は当該地域の住民であること、20歳以上であること、研究対象期間(2009年1月1日から2012年12月31日)であることとした。また、病院外で発症し医療機関へ搬送されない突然心臓死(SCD)の実数を明らかにするために全対象市町村において対象期間内の死亡例からSCDを反映するICD10コード(I20 - I25, I46, I49.0, I50, I71, R96, and R98)で抽出した人口動態調査票を厚生労働省より得て、該当例を各保健所に死亡小票を閲覧し、発症24時間以内の予期せぬ内因性死亡をSCDとして登録した。

一方、心不全はフラミンガム基準を用いて、臨床所見により登録した。ただし、AMI発症4週間以内の例、担がん例、明らかな肺炎先行例、計画入院例、明らかな心機能異常のない慢性腎不全例は登録から除外した。

以上の方法で対象となる全病院の循環器病

棟あるいは内科病棟の入院例を調査した。さらに登録の漏れを防ぐため、対象地域から転送される都市部(盛岡市、八戸市)の基幹病院においても同様の登録研究を実施した。ただし、転送例は初めに受診したものを件数として扱った。

本研究は各病院および岩手医科大学病院の倫理委員会の承諾を得て行なわれた。

統計法: 本研究の対象期間は震災日(2011年3月11日)から2012年12月31日であり、対照期間として震災前の2年間も調査した。AMIおよびCHFの発症例は新規発症例を対象とした。震災前の2年間の年代別発症率を元に2011年および2012年の標準化発症比とその95%信頼区間を算出した。さらに、この比の経時的变化を津波被害の程度(軽度地区vs重度地区)に分けてその相違を比較した。数値は平均 \pm 標準偏差で示し、独立した2群の比較はStudentテストやカイ二乗検定を行なった。相関関係の有意さ検定はPearson相関係数を用いた。有意さは $p < 0.05$ とした。

C. 研究結果

地区人口: 対照地域では人口が13.6万人から年に2-3千人ずつ減少し2012年には13.1万人まで減少した。津波地区では災害前は20.6万人であったが、災害後2011年に19.2万人と約1.4万人激減し、さらに2012年には3千人減って18.9万人となった。

AMI: 年齢はいずれの地域でも70歳後半であり、明らかな変動は見られなかった。また、いずれの地区でも発症者は男性が約60%を占め、経時的な変動はなかった。

AMIの発症率を津波地区と対照地区のそれぞれで標準化発症比を比較すると震災前の値と比較して、津波地区で2011年に約1.4倍(95%CI 1.07-1.41)に増加し、翌年の2012年にもその値は災害前と比較して依然高かった(1.18, 95%CI; 1.01-1.34)。しかし、対照地

域では災害年、および災害翌年ともにAMIの標準化発症比の明らかな増減はみられなかった。

CHF: 年齢はいずれの地区でも80歳前後であり対照地区では経時的な年齢の変動は認めなかった。しかし、津波地区では平均年齢が災害前77歳から災害後80.9歳まで明らかに増加した($p < 0.05$)。また、いずれの地区においても男女の割合に経時的な大きな差異は認めなかった。

標準化発症比は、津波地区ではその発災年2011年には1.7倍(95%CI, 1.50-1.95)に明らかに増加した。また、発災翌年の2012年においても標準化発症比は1.3倍(95%CI, 1.12-1.52)とやや低下したが発災前に比べ明らかに高いままであった。しかし、対照地区においては、そのSIR値は発災前と比較してやや高い傾向があったが有意なものではなかった。

津波と発症比: 対象となった17の市町村別に災害後の二年間のSIRを計算し、津波の被害程度との関連を検討した。発災時の%TFAと発災後2年間の各市町村別のAMIおよびDHFのSIRとの間には有意な正相関関係がみられた(AMI; $r = 0.49$, $p < 0.05$; DHF; $r = 0.53$, $p < 0.01$)。

D. 考察

本研究では、2011年の東北大震災津波災害後に津波被害の大きかった地域にて心筋梗塞および心不全の発症率が明らかに増加し、その増加は翌年の2012年においてもやや低下したが、依然と高いものであることを明らかにした。さらに、これらの疾患の発症率は津波の程度と関係することも明らかにした。

自然災害後の心筋梗塞の発症に関して数年にわたる長期観察した研究はない。Nakagawaらは2004年の新潟中越地震の前5年と後3年の

計8年間においてICDで決定された心筋梗塞による死亡例数を死亡診断書ベースで調査し、その死亡率は家屋損害の大きかった災害地区では男女とも十数%上昇したが、地震の被害の少なかった地区ではその変化に有意差を認めなかったことを報告している。また、その増加は被災後の3年間徐々に増加していることも示している。しかし、この研究ではAMI発症後の生存例は含まれておらず、カルテ調査もされていないことより災害後のAMI発症の全体像は明らかにしたとは言えない。これに対し本研究は地域全体の病院のカルテ閲覧で発症をMONICA定義で確認し、また、病院外死亡についても死亡診断書で調査したものであり、本研究は標準的の疫学定義にもとづく、悉皆性の高い初めての巨大複雑な災害後のAMI発症の実態を明らかにした研究報告である。

我々は、以前に同様の方法により被災後2か月間のAMIの発症状況を報告した。それによるとAMIの発症は震度の増減と鋭敏に関連し、地震の収束とともに短期間の内に減少することを報告した。また、この数週間の観察期間では対照地区と津波地区との間でそのAMI発症程度に有意差がないことも報告した。本研究では2011年、2012年の各々の全体の発症を包括するとAMIの発症率は津波地区で明らかに増大した。これらの結果は、地震津波などの自然災害のAMI発症に与える影響は短期と長期では異なることを示唆する。短期間では震度の増減の影響が大きいものと考えられるが長期では津波被害の程度が影響するものと考えられる。事実、被災後の2年間の各市町村別のAMI発症率の変化と津波被害程度の間には正相関関係が見いだされた。

Jiaoらは、ニューオリンズのハリケーン災害後の3年間と災害後の2年間を比較して彼らの病院における入院患者に対するAMI入院数は約3倍に増加したことを報告している。ま

た、災害前のAMI患者に比較して、薬剤遵守者、非雇用者、非保険加入者、仮設住宅住居者の割合が高くなっている。本研究ではAMI発症者の薬剤遵守度、住宅状況、保険状況は調査していないが、津波被害が大きかった地域ではこれらの状況が悪化していることは推定しやすい。また、津波の被害が大であった地区では生活習慣とくに食習慣の変化から高血圧、高脂血症、糖尿病などの確立されたCV危険因子の有病率が高くなることが懸念されておりこれらのリスク因子の悪化がAMI発症の増加に関与した可能性も推定出来る。

一方、災害後の心不全の発症の地域ベースでの変動に関する報告はなく、われわれが以前に報告した震災後8週間での短期影響を調べたものがあるのみである。その結果では津波被害が大きかった地域でのみ心不全例の発症は増加し、そのピークは震災3-4週間後であることやその市町村の増減変化は各々の津波被害と関連するものがあるのみである。本研究では、この関連性が災害後1年を経ても持続することを明らかにした。おそらくは、巨大な津波の被害による長引く影響で心不全のリスクとなる高血圧あるいは不整脈あるいは心不全のリスクとなるうつや精神的ストレスがその罹患率を増加させたものと推定される。

事実、Yokoyamaらによれば本研究の対象地域での津波被害生存者間では震災後半年以上経てもメンタル問題を抱えている者の頻度が高く、また、その程度は転居回数の多さや、経済状況の悪化、社会からの断絶などに関連することが報告されている。また、Matsubaraらは今回の津波による被害地で災害数か月後にうつのスクリーニングを行い、うつの反応は津波による床上浸水、ガス供給の中断と関連したことを報告している。また、津波による家族友人の喪失は対象地域に少なからずあったことが考えられる。これらの精神心理学

的要因は津波被害の大きかった地域で精神的ストレスや反応性うつなど心不全のみならず心筋梗塞の発症を増加させている要因と推定される。

E. 結論

本研究では巨大な災害後には急性循環器疾患の発症はすぐには収束せず数年にわたり持続することをしめした。この結果は、激しい災害を蒙った住民に関しては確立された心血管リスク因子の継続的な管理のみならず精神的要因についても長期的なフォローアップやその対策が必要であることを示すと考えられる。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1.Tanaka F, Makita S, Ito T, et al. 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 (In press)
- 2.Nakamura M, Tanaka F, Sakai T, et al. Sustained increase in the incidence of acute cardiovascular events after the 2011 Japan earthquake and tsunami (投稿中)
- 3.Itoh T, Nakajima S, et al. Impact of the Japan earthquake disaster with massive Tsunami on emergency coronary intervention and in-hospital mortality in patients with acute ST-elevation myocardial infarction. Eur Heart J Acute Cardiovasc Care. 2014 Sep;3(3):195-203
4. Niiyama M, Tanaka T, Nakajima S, et al. Population-based incidence of sudden cardiac and unexpected death before and after 2011 earthquake and tsunami in Iwate, Northeast Japan. J Am Heart Assoc 2014; 3: e000798.

5. Nakamura M, Tanaka F, Nakajima S, et al. Comparison of the incidence of acute decompensated heart failure before and after the major tsunami in Northeast Japan. *Am J Cardiol* 2012; 110: 1856-1860.
 6. 肥田頼彦他, :【災害時における循環器診療・どう立ち向かうか】診る 震災時における発症増加の機序を診る 震災と心不全(解説/特集)*Heart View*.2012;16(7):708-13.
2. 学会発表
1. Nakamura M, Tanaka F, et al. Sustained increase in the incidence of acute cardiovascular events after the 2011 Northeast Japan tsunami: A population based study. *American Heart Association* 2014 Nov Chicago.
 2. Niiyama M, Tanaka T, Nakajima S, et al. Increased incidence of sudden death after 2011 earthquake and tsunami disaster in Northeast Japan: A population-based study. *ICCAD* 2013, Oct, Florence
 3. Honma, M, et al.: Increased incidence of heart failure after the great east japan earthquake and tsunami disaster in Iwate. *ESC* 2012, August 2012, Munich
 4. Niiyama M et al.: Different trends in increased incidence of myocardial infarction and heart failure after 2011 earthquake and tsunami disaster in Northeast Japan. *AHA*2012, Nov 2012, Los Angeles
 5. Niiyama M et al.: Increase in the incidence of acute coronary syndrome after the 2011 East Japan natural disaster: Concordance with sequential quake shocks. *ACC*13, March 2013, San Francisco
 6. 高橋智弘, 新山正展, 他. A longitudinal survey of blood pressure of tsunami victims in Iwate after the Great East Japan Earthquake: RIAS Study . 第 78 回日本循環器学会 2014 年 3 月 東京都 .
 7. 本間美穂, 田中文隆, 他. 心不全発症率の長期的変動とその臨床的特徴 岩手県北地域ベースでの研究 . 第 158 回日本循環器学会東北地方会. 2014 年 6 月 盛岡市 .
 8. 小島友里江, 小澤美和子, 他. 人口動態調査死亡票からみた心血管死亡の変動: 岩手県北地域での 11 年間の縦断解析 第 62 回日本心臓病学会. 2014 年 9 月 仙台市
 9. 本間美穂, 田中文隆, 他. 心不全発症の季節変動: 岩手県北地域での検討 . 第 62 回日本心臓病学会 2014 年 9 月 仙台市.
 10. 新山正展, 中村元行他 . 大自然災害後の急性心筋梗塞症例と慢性心不全例の増加: 発症ピークの相違について . 第 110 回日本内科学会. 2013 年 4 月 東京都 .
 11. 田中文隆, 中村元行他 . 東日本大震災と急性心筋梗塞症および突然死、心不全発症との関連. 第 19 回日本心臓リハビリテーション学会. 2013 年 7 月 仙台市 .
 12. 中島悟史, 森野禎浩他 . 東日本大震災前後のたこつぼ型心筋症の発症調査. 第 61 回日本心臓病学会. 2013 年 9 月 熊本市.
 13. 中島悟史, 森野禎浩他 . 東日本大震災発災前後での急性心筋梗塞症の治療経過とその予後調査. 第 61 回日本心臓病学会. 2013 年 9 月 熊本市 .
 14. Takahashi T et al.: Different trends in increased incidence of myocardial infarction and heart failure after 2011 earthquake and tsunami disaster in Iwate. 第 77 回日本循環器学会. 2013 年

3月 横浜市.

15. Koeda Y et al.: Effects of massive earthquake and tsunami on the incidence of transported patients with heart failure.第15回日本心不全学会, 2011年10月,鹿児島市
16. 中島悟史他.:東日本大震災後の沿岸被災地域における急性循環器疾患の調査.第109回日本内科学会. 2012年4月 京都市
17. 田中文隆他.: Effect of the 2011Tohoku Earthquake on the incidence of acute myocardial infarction and sudden death in Iwate prefecture.第16回日本心不全学会.2012年12月 仙台市
18. 中島悟史他.:Comparison of the incidence of acute decompensated heart failure before and after the major tsunami in Northeast Japan.第16回日本心不全学会.2012年12月 仙台市

G . 知的所有権の取得状況

- 1.特許取得
なし
- 2.実用新案登録
なし
- 3.その他
なし

H24-H26年度 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実用化研究事業)
 分担研究報告書

大規模災害における循環器病診療の体制と手法の確立に関する多施設共同研究

研究分担者 下川 宏明 東北大学大学院医学系研究科 循環器内科学分野

研究要旨：東日本大震災は地震と大津波により岩手県、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疾患が増加するとの報告がなされてきた。また地震の震度と脳卒中の発症との関連も報告されている。しかしながら、東日本大震災で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循環器疾患の発症と予後に大きな影響を及ぼしていると推測される。東北地方は高血圧や脳卒中等の循環器病の発症が多い地域であるが、そこに今回、被災によるストレスや生活環境、生活習慣の変化が加わり循環器病の発症と予後への悪影響が懸念されている。そこで今回、震災直後の循環器病の発症の推移を明らかにすることにより、将来に起こりうる大規模災害に備えた基礎データを蓄積することを目的とした。すなわち本研究の目的は、1) 東日本大震災前後の循環器疾患の発症状況を明らかにすし、2) 震度や津波が循環器疾患の発症と関連があるかどうかを探索的に検討し、3) 阪神淡路大震災との比較を行うこと、を通じて大規模災害における循環器病診療体制と手法を確立することである(図1)。

東日本大震災と循環器疾患：阪神淡路大震災との比較



図1：研究目的と年次計画

A. 研究目的

東日本大震災は地震と大津波により岩手県、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既に阪神淡路大震災をはじめ様々な地震の後に循環器疾患が増加することが報告されている。また、地震の震度と脳卒中の発症との関連も報告されている。今回、東日本大震災被災地で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循環器疾患の発症と予後に対して大きな影響を及ぼしていると推測されるが、それらの影響については不明である。

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るが、そこに加わった被災によるストレスや生活環境、生活習慣の変化が循環器病の発症と予後に悪影響を及ぼしていることが懸念されている。こうした状況の中、東日本大震災後の循環器病の発症の推移を明らかにすることは被災地での医療体制の整備を適切に行うために有用であるとともに、将来に起こりうる大規模災害に備えた基礎データの蓄積に貢献する。そこで本研究では、

- 1) 東日本大震災前後の循環器疾患の発症状況を明らかにすること、
- 2) 震度や津波が循環器疾患の発症と関連があるかどうかを探索的に検討すること
- 3) 1), 2)を通じて大規模災害における循環器病診療体制と手法を確立すること

を通じて大規模災害における循環器病診療体制と手法を確立し、更には本研究で得られた東日本大震災関連のデータを阪神淡路大震災のデータと比較検討することにより、地方広域型災害と都市限局型災害とを包括した世界的にも類をみない災害医療基礎データの構築を最終的には目指すこととした。

B. 研究方法

(1) 研究体制

全体の研究協力体制図を図2に示す。東北大学 下川弘明は岩手医大；中村元行教授・森野禎浩教授、福島県立医大；竹石恭知教授と連携して東日本大震災調査研究を分担し、中でも宮城県における調査を担当した。阪神・淡路大震災の検証は、神戸大学；平田健一教授が担当

し、国立循環器病研究センター予防医学・疫学情報部；宮本恵宏部長が、得られたデータを集積・探索的研究を担当、国立循環器病研究センター小川久雄副院長・心臓血管内科：安田聡部門長が、被災地における循環器病管理システムの構築を担当した。研究全体を国立循環器病研究センター・内藤博昭院長が統括した。

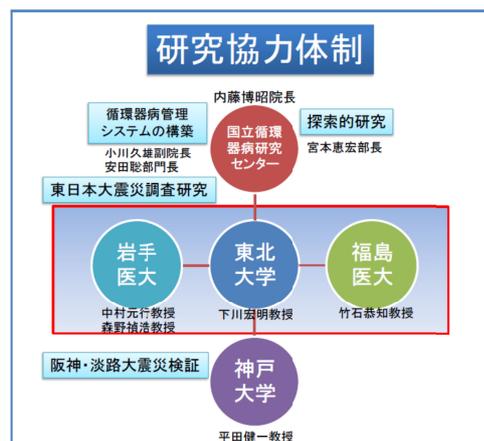


図2 研究協力体制全体図

(2) 研究の方法（担当分）

宮城県全域の救急搬送記録による検討

宮城県内全 12 消防本部から得られた救急搬送記録で、搬送記録に記載された疾患名を調査した。調査機関は2011年2月11日から同年6月30日、比較対象として2008年から2010年の同時期も調査した。

宮城県内主要 10 病院の診療記録による検討

宮城県内主要 10 病院の協力を得て、各施設循環器内科に入院した症例の退院時院時主病名を調査した(心不全、急性心筋梗塞、肺塞栓、感染性心内膜炎、たこつぼ型心筋症)。調査機関は2011年2月11日から同年6月30日、比較対象として2008年から2010年の同時期も調査した。

宮城県心筋梗塞対策協議会のデータベースを用いた検討

宮城県心筋梗塞対策協議会は1979年から34年間にわたって宮城県内の全てのAMI患者の多施設前向き登録観察研究を行っている。本データベースに2008年から2011年に登録され

た3937人(男性2846人、女性1091人、平均年齢69.3 ± 13.4歳)を対象として、AMI救急医療体制に関する諸因子の震災前後における変化を調べた。

第二次東北心不全登録(CHART-2)研究のデータベースを用いた検討
 東北大学が主体となり慢性心不全症例及びそのハイリスク症例を10219例登録している第二次東北慢性心不全登録(CHART-2)研究(図3)において2011年9月時点でアンケートを行い、5827例から回答を得た。その中でPTSDの評価に必要なIES-R (Impact of Event Scale- Revised) 日本版全項目に回答のあった3,620例を解析対象とした。その後全症例で予後追跡調査を行い、東日本大震災地域におけるPTSDの頻度とその成因、および予後への影響を調査した。なお、PTSDはIES-R (Impact of Event Scale- Revised) 日本版の25点以上と定義した。



図3 : CHART-2研究

C. 研究結果

宮城県全域の救急搬送記録による検討

期間内の総搬送件数は12,4152件であった。確定診断率は55-56%であり、震災前後で差を認めなかった(図4)。一方、心不全、及び肺炎は本震直後より搬送件数が増加した。中でも心不全は震災前、週20-30件で推移していた搬送数が震災後2倍の50-70件に急増、その後も6週間程度増加した状態が継続した(図5)。脳卒中と心肺停止は震災後数週間でいったん減少するものの最大余震後に再び増加を認め、揺れのストレスが影響したと考えられた。また震災前後1週間の搬送件数の日計を調査した結果、心不全、脳卒中、肺炎)は震災数日後から増加して

いたが、心肺停止は震災当日に peak を形成していた。サブ解析の結果、肺炎は沿岸部における増加率が有意に大きかった。

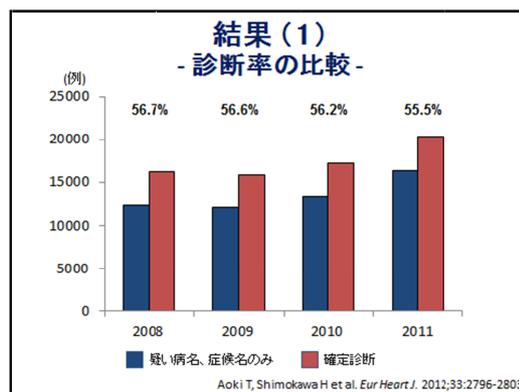


図4 : 震災前後の診断率の比較

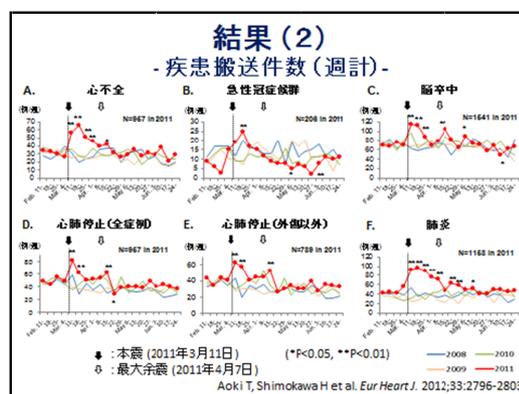


図5 : 震災前後の診断率の比較

宮城県主要10病院の診療記録による検討

宮城県主要10病院の14,078件について調査可能であった。震災後に心不全、肺塞栓、感染性心内膜炎の発生数は増加を認めた。一方で、急性心筋梗塞とたこつぼ型心筋症は震災前後で発生数に変化を認めなかった(図6)。興味深いことに心不全の増加は75歳以上の高齢者層に於いて著明であった。

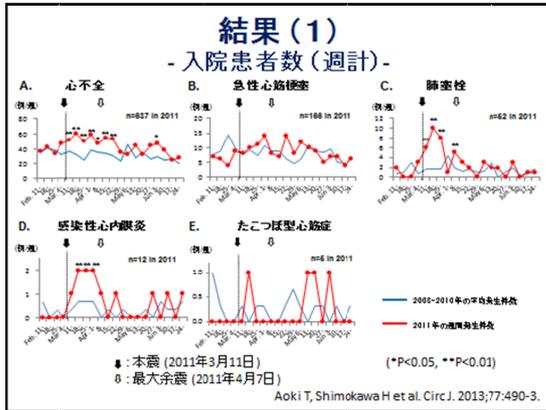


図6：震災前後の入院患者数の比較

宮城県心筋梗塞対策協議会のデータベースを用いた検討
 宮城県心筋梗塞対策協議会のデータベースを用いて検討を行った結果、2011年は2008-2010年と比較して宮城県内AMI患者院内死亡率は改善を認められた(7.3% vs. 10.5%, $P<0.05$)。この院内死亡率の改善は特に震災直後の2か月間で顕著であった(7.2% vs. 13.3%, $P<0.05$) (図7)。

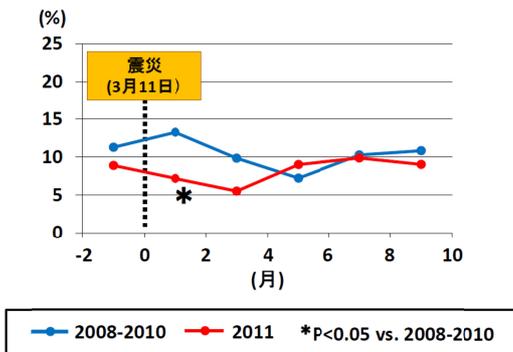


図7 震災直後の院内死亡率の変化

また震災直後の2か月間では、AMI発症から入院までの時間の短縮(120分 vs. 240分, $P<0.001$)と冠動脈インターベンション施行率の上昇(86.8% vs. 76.2%, $P=0.001$)が認められたが、救急車の利用率と病院到着からPCI施行までのDoor to Balloon時間の短縮は認めなかった(図8)。

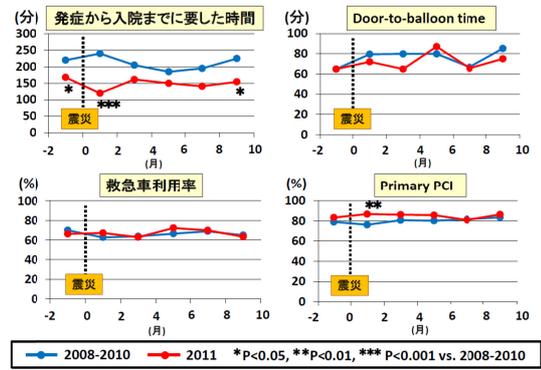


図8 震災直後の院内死亡率の変化

さらに震災後には発症から3時間以内に入院した早期入院患者の割合が著明に増加しており(震災前59.1% vs. 震災後47.0%, $P<0.05$)、この早期入院患者群においてのみ院内死亡率の改善を認めた(震災前7.9% vs. 震災後11.4%, $P<0.05$)。多変量解析を行うと、震災前には発症から入院までが3時間以内であることは院内死亡率の負の規定因子であったが、震災後には有意な相関関係は認められなくなっていた(HR: 95%CI; 震災前1.48: 1.12-1.96, $P=0.006$ 、震災後0.92: 0.54-1.56, $P=0.750$)。さらに発症早期入院患者の特徴を震災直後2か月間と過去3年間とで比較してみると、震災後の2011年は震災前の2008-2010年と比較して入院時Killip分類2度以上の心不全合併率が減少しており(6.9% vs. 16.2%, $P<0.05$)、Primary PCI施行率の増加(89.1% vs. 76.4%, $P<0.01$)と院内死亡率の改善(5.9% vs. 14.8%, $P<0.05$)が認められた(表1)。

	3月11日以前2カ月			3月11日以後2カ月		
	2008-2010 (n=243)	2011 (n=96)	P value	2008-2010 (n=216)	2011 (n=101)	P value
年齢 [median(IQR)]	68(57-78)	69(55-79)	0.62	70(60-79)	72(61-82)	0.44
女性 (%)	26.1	29.2	0.56	24	19.8	0.41
前壁梗塞 (%)	50.8	41.7	0.13	42.7	54.5	0.05
心筋梗塞の既往 (%)	10.7	8.3	0.51	11.6	8.9	0.48
救急車使用 (%)	72.8	79.2	0.23	69.9	66.3	0.52
Door-to-balloon time (分) [median(IQR)]	62(45-109)	58(40-92)	0.61	67(43-113)	68(45-110)	0.90
入院時心不全 (%) (Killip class ≥ 2)	13.2	14.6	0.73	16.2	6.9	0.02
Peak CPK (IU/L) [median(IQR)]	1,622 (618-3,003)	1,653 (615-2,886)	0.80	1,386 (590-3,058)	1,634 (712-3,389)	0.28
Primary PCI (%)	83.1	81.3	0.68	76.4	89.1	0.008
院内死亡率 (%)	12.3	10.4	0.62	14.8	5.9	0.02

表1 AMI発症から3時間以内に入院した患者の臨床的特徴

第二次東北心不全登録 (CHART-2) 研究のデータベースを用いた検討

CHART-2 研究において 2011 年度に行ったアンケート調査の結果、東日本大震災後約半年が経過した時点における PTSD を有する症例は全体の 14.8% であった。PTSD を有する症例は有しない症例に比較して高齢であり、女性の割合が高かった。両群において左室駆出率 (LVEF) や血清 BNP 値に有意差を認めなかった(表 2)。

患者背景とPTSD (N=3620)

	(+)PTSD N= 534	(-)PTSD N= 3086	P value
年齢 - 歳	66.7 ± 11.4	63.2 ± 10.9	< 0.01
女性 - (%)	205 (38%)	756 (25%)	< 0.01
喫煙歴 - (%)	222 (45%)	1,446 (49%)	< 0.01
脂質異常 - (%)	385 (72%)	2,386 (77%)	< 0.01
LVEF - %	62.0 ± 13.8	62.2 ± 14.07	0.84
BNP - pg/dl	114	117	0.78

表 2 PTSD の有無と患者背景

また、震災被害のなかった症例では 7.3%、地震被害のみの症例は 14.8%、地震と津波の被害を受けた症例は 36.3% において PTSD を有しており、震災被害の程度と PTSD 保有率に関連を認めた(図 9)。また、地震・津波の被害や原子力発電所との距離と PTSD の保有率との関連を検討した。その結果、津波の被害を受けた症例と原子力発電所との距離が近い症例では PTSD 保有率は高く、それらが無い場合は震度が高い地域の症例ほど PTSD 保有率が高かった。

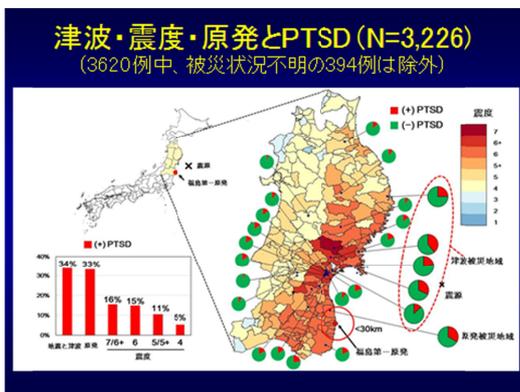


図 9 PTSD と被災状況

またこれまで、大災害後の PTSD の頻度に関する報告は認めるものの、それが予後に及ぼす影響を調査した報告はない。そこで本検討では東日本大震災後の PTSD の存在が、その後の心血管事故に及ぼす影響を検討した。約 2 年間の追跡調査の結果、PTSD を疑われる症例は、PTSD がない症例と比べて、全死亡、心筋梗塞、脳卒中および心不全を含む心血管径の事由による入院の複合エンドポイント発症率が有意に高率であり、独立した予後規定因子であった(図 10)。

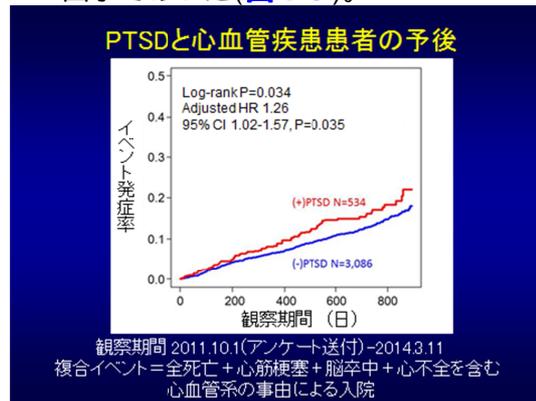


図 10 PTSD と心血管事故との関連

最後に PTSD を保有する症例の規定因子を検討した。その結果、男女ともに睡眠薬内服は PTSD 保有の強い関連因子であったが、被災体験による因子では男女に差を認め、男性では経済的困窮や近親者の受傷が、女性では自宅の倒壊や損壊が強く関連していた(表 3)。

PTSD発症関連因子
(2項ロジスティック解析 Step AIC, N=3,620)

	全体 N=1478		男性 N=1143		女性 N=335	
	調整オッズ比 (95%CI)	P 値	調整オッズ比 (95%CI)	P 値	調整オッズ比 (95%CI)	P 値
患者背景						
eGFR			0.99(0.97-1.00)	0.11		
登録時不眠薬内服	8.10(5.02-13.1)	< 0.001	9.76(5.36-17.6)	< 0.001	5.00(2.21-11.3)	< 0.001
震災経験						
地震と津波両方の被災					3.00(1.78-10.1)	0.09
近親者の受傷	1.69(0.91-3.01)	0.08	2.20(1.04-4.37)	0.03		
自宅の破損・倒壊	1.60(1.00-2.54)	0.048			2.92(1.17-5.94)	0.02
震災による経済的困窮	2.07(1.00-4.15)	0.045	3.21(1.39-7.03)	< 0.01		

表 3 PTSD保有の規定因子

D. 考察

本研究により、東日本大震災発災後には多くの心血管疾患が様々なパターンで増加したことが明らかとなった。震災による恐怖体験、住環境の変化、外傷、不眠などにより、多大なる身体的・精神的ストレスが生じ、心血管疾患が増加したと考えられる。またこれらに加えて発災直後の物流停止により生じた内服薬の不足や、塩分を含む保存食の摂取も心血管病の増加に寄与した可能性もある。特に今回の検討では、従来報告されてきた心筋梗塞やタコツボ心筋症の増加ではなく、心不全、特に高齢者における心不全の増加が明らかであった点は興味深い。また津波災害を受けたと想定される沿岸部における肺炎の増加が遷延したことも貴重な発見であり、今後の災害(後)医療に大きく貢献する内容となった。また宮城県心筋梗塞対策協議会データベースを用いた検討では東日本大震災により、我々はAMI救急医療体制に関するこれらの重要な疑問点について検討する機会を得た。その結果、東日本大震災直後は平常時と比べて発症から医療従事者と最初に接触するまでの経過時間“Patient delay”の短縮とPrimary PCI施行率の増加を含めたAMI救急医療体制の改善が認められ、それが原因となって震災後のAMIの院内死亡率が改善した可能性が示された。地震・津波といった大災害がAMIの救急医療体制にどのような影響を与えるかについて宮城県全域という広範囲を網羅して対象とする検討はこれまでに行われておらず、災害医療分野において非常に意義の高い研究となった。最後にCHART-2研究登録症例におけるアンケート調査結果の検討では大震災後半年の時点において高率にPTSD保有例が認められることが明らかとなった。PTSD保有症例では高齢であり、女性の割合が高く、両群において左室収縮率やBNP値に有意差を認めないものの予後は不良であった。また男女ともにPTSDは予後不良と関連したが、その発症関連因子には性差を認め、PTSD予防においては男女差を考慮した対策が必要である可能性が示唆された。これまで大災害後の心的ストレス障害の検討においてPTSDと予後との関連に言及した報告はなく、臨床上意義の高い研究となった。

E. 結論

本研究により、東日本大震災被災地における心不全をはじめとした心臓疾患症例の実態が明らかになった。今後継続して更なる追跡調査を行い、かつ阪神大震災のデータと比較検証を行うことにより今後の災害医療に貢献する貴重な成果の発信が可能と考えられた。

F. 研究発表

【英文原著】

- *1. Aoki T, Fukumoto Y, Yasuda S, Sakata Y, Ito K, Takahashi J, Miyata S, Tsuji I, Shimokawa H. The Great East Japan Earthquake Disaster and cardiovascular diseases. *Eur Heart J*. 2012;**33**:2796-2803.
- *2. Nakano M, Kondo M, Wakayama Y, Kawana A, Hasebe Y, Shafee MA, Fukuda K, Shimokawa H. Increased Incidence of tachyarrhythmias and heart failure hospitalization in patients implanted with cardiac devices after the Great East Japan Earthquake Disaster. *Circ J*. **76**: 1283-1285, 2012.
- *3. Nihei T, Takahashi J, Kikuchi Y, Takagi Y, Hao K, Tsuburaya R, Shiroto T, Ito Y, Matsumoto Y, Nakayama M, Ito K, Yasuda S, Shimokawa H. Enhanced Rho-kinase activity in patients with vasospastic angina after the Great East Japan Earthquake. *Circ J*. **76**: 2892-2894, 2012.
- *4. Aoki T, Takahashi J, Fukumoto Y, Yasuda S, Ito K, Miyata S, Shinozaki T, Inoue K, Yagi T, Komaru T, Katahira Y, Obata A, Hiramoto T, Sukegawa H, Ogata K, Shimokawa H. Effect of the Great East Japan Earthquake on cardiovascular diseases -report from the 10 hospitals in the disaster area-. *Circ J*. 2013;**77**:490-493.
- *5. Hao K, Takahashi J, Ito K, Miyata S, Sakata Y, Nihei T, Tsuburaya R, Shiroto T, Ito Y, Matsumoto Y, Nakayama M, Yasuda S, Shimokawa H; on behalf of the Miyagi AMI Registry Study Investigators. Emergency Care of Acute Myocardial Infarction and the Great East Japan Earthquake Disaster. *Circ J*. **78**: 6343-643, 2014.
- *6. Hao K, Takahashi J, Aoki T, Miyata S, Ito K, Sakata Y, Shimokawa H. Factors

influencing the occurrence of cardiopulmonary arrest in the Great East Japan Earthquake disaster. *Int J Cardiol.* 2014 Dec 15;177(2):569-72.

- *7. Onose T, Nochioka K, Sakata Y, Miura M, Tadaki S, Ushigome R, Yamauchi T, Sato K, Tsuji K, Abe R, Miyata S, Takahashi J, Shimokawa H, on behalf of the CHART-2 Investigators. Predictors and prognostic impact of post-traumatic stress disorder after the great east Japan earthquake in patients with cardiovascular disease -Report from the CHART-2 Study- . *Circ J.* 2015 (in press).

G . 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし

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

大規模災害における循環器病診療の体制と手法の確率に関する多施設共同研究

研究分担者 竹石 恭知 福島県立医科大学循環器・血液内科講座 主任教授

研究要旨：福島県における震災前および震災後の急性心筋梗塞の発症数を比較した。震災直後の発症数増加は認めず、震災前後2年間の比較でも福島県全体ではほぼ同数であった。地域別にみると、いわき地区では震災後に発症登録数が増加していた。
福島県での震災後3年目および4年目では急性心筋梗塞発症率は増加傾向にあり、震災による避難生活の影響も考えられ、今後の推移に注意が必要である。

A．研究目的

本研究の目的は、1) 東日本大震災前後の循環器疾患の発症状況を明らかにすること、2) 震度や津波が循環器疾患の発症と関連があるかどうかを探索的に検討することによって大規模災害における循環器病診療体制と手法を確立することである。

B．研究方法

2009年より福島県立医科大学循環器・血液内科学講座が事務局となり、福島県内で急性心筋梗塞患者の治療を行う計36病院の調査研究を行っている福島県急性心筋梗塞発症登録調査のデータを活用し震災前の2009年および2010年と震災年の2011年～2014年を比較し、福島県における震災前後の急性心筋梗塞発症状況を調査した。

（倫理面への配慮）

福島県急性心筋梗塞発症登録調査は、登録時にデータは匿名化されており、患者個人を特定できる情報は使用していない。また、当調査は福島県立医科大学倫理委員会において承認されている。

C．研究結果

福島県全体の急性心筋梗塞発症数は2009年786例、2010年770例、2011年772例、2012年760例、2013年781例、2014年790人であった。人口10万人あたりの発症率は2009年38.5、2010年37.9、2011年38.9、2012年38.8、2013年40.1、2014年40.8であった。2011年3月に東日本大震災が起きており、震災の前後2年間で発症率はほぼ同じであるが、2013年および2014年はやや増加傾向を認めた。地域別に年毎の発症数を比較してみると、2011年以降いわき地区の患者数が著明に増加していた。

D . 考察

地震、津波および原発事故という東日本大震災前後での福島県における急性心筋梗塞発症数の変化を調査した。

震災直後の福島県において急性心筋梗塞発症数の増加は認めていない。これは、東日本大震災が直下型ではなく海溝型地震であり、津波による影響を受けた多数の方は致命的となったことが一因と考えられる。

福島県においては、東日本大震災による直接的な地震の被害に加えて、原子力発電所事故による放射性物質汚染が生じ、住民の避難に伴う多数の人口移動が生じた。福島県全体での急性心筋梗塞患者登録数は、震災の前後2年間ではほぼ同数であり、対人口10万人あたりの発症率も変化していない。しかし、地域別にみると、いわき地区では震災後に登録患者数が増加していた。震災および原発事故による避難のために、原発周辺地域よりいわき地区への人口流入が生じ、そこで急性心筋梗塞を発症した方が増えたことが原因と考えられる。

福島県では東日本大震災からほぼ4年が経過した現在でも、相双地区を中心として多数の住民が避難生活を余儀なくされている。2013年および2014年の福島県全体での急性心筋梗塞発症率は増加傾向にあり、年次変化による自然増なのか東日本大震災による避難の影響がなかったかは今後も注意深い観察が必要である。

E . 結論

福島県において、震災直後の急性心筋梗塞の発症数増加は認めなかった。また震災後2年間の急性心筋梗塞発症数は、

震災前2年間と比べほぼ同数であった。ただし、2013年および2014年の人口10万人あたりの発症率は、それ以前と比べ、増加傾向にあり、今後の推移に注意が必要である。

F . 研究発表

1. 論文発表

- ・ Impact of the Great East Japan Earthquake on acute myocardial infarction in Fukushima prefecture. Yamaki T, Nakazato K, Kijima M, Maruyama Y, Takeishi Y. Disaster Med Public Health Prep. 2014;8(3):212-219
- ・ 福島県急性心筋梗塞発症登録調査2012年集計 八巻尚洋他 福島県医師会報第75巻第9号 p599-605 2013
- ・ 福島県急性心筋梗塞発症登録調査2011年集計 八巻尚洋他 福島県医師会報第74巻第7号 p506-514 2012
- ・ 大震災と循環器・呼吸器疾患 大震災と急性冠症候群 中里和彦他 呼吸と循環第60巻9号 p903-909 2012

2. 学会発表

- ・ The Impact of the Great East Japan Earthquake on Acute Myocardial Infarction in Fukushima Prefecture. Takayoshi Yamaki et al. American Heart Association Scientific Session 2012
- ・ The influence of the 3.11 earthquake on the incidence of acute myocardial infarction in Fukushima prefecture. Nakazato Kazuhiko et al. The 77th Annual Scientific Meeting of the Japanese Circulation Society

G . 知的所有権の取得状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

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

循環器病発症への影響に関する阪神・淡路大震災と東日本大震災との比較

分担研究者 平田 健一 神戸大学大学院 医学研究科 循環器内科学分野

研究要旨：本研究の目的の一つである東日本大震災と阪神・淡路大震災の比較にあたり、後者について被害に関する情報収集を行った。調査対象範囲は兵庫県・大阪府・京都府とし、震災当時の震度、物的・人的被害状況、火災発生件数、避難者・所数ならびに震災前後での各市町村の人口推移についてデータ収集を行った。阪神・淡路大震災当時は、ウツタインのような救急搬送データの収集システムはなく、病院での情報も保存されていなかったため、震災前後の心血管疾患による死亡は人口動態調査死亡票より把握した。震災が起こった1995年1月の心筋梗塞による死亡者数は968人に対し、1992年の同月は347人であり、2.8倍多かった。脳卒中についても1992年1月が981人に対し、1995年1月は1974人と死亡者数は2.0倍増加していた。さらに震度との関係について検討したところ、心筋梗塞については標準化死亡比が2以上の割合は震災2週間後において震度が大きかった市町村で多い傾向を示し、さらに震災9ヵ月後でもその差は有意であった。較的長期にわたり循環器疾患に震災による影響が残存していた理由として、震災によるストレスに加え震災後の診療体制に起因していた可能性があり、本研究結果は大規模災害が生じた際の対策を平時より講じる重要性をあらためて示唆するものといえよう。

A. 研究目的

これまでに阪神淡路大震災をはじめ、地震と循環器疾患の関連を示唆する報告がなされている。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。一方、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る。本研究の目的は津波による広域災害ならびに原子力災害を特徴とする東日本大震災と都市限局型災害で建物倒壊・火災による被害が甚大であった阪神淡路大震災について疾病構造の変化を比較することにより、大規模

災害における循環器病体制と手法を確立することにある。

本分担研究では調査範囲を兵庫県・大阪府・京都府にまで広げ、あらためて阪神淡路大震災と循環器疾患との関連について検証した。さらに震度と心筋梗塞・脳卒中による死亡との関連についても検証した。

B. 研究方法

被災三県（兵庫県、大阪府、京都府）について1992年から1997年にかけての各市町村の人口推移については総務省統計局より収集した。阪神・淡路大震災前後の心血

管疾患（心筋梗塞、脳梗塞）による死亡についての検討には厚生労働省に目的外使用許可を得たうえで、1992年から1997年のそれぞれ1月17日から1997年12月16日までの人口動態調査死亡票を用いた。震度・余震回数については1993年1月下旬から1996年1月中旬までの兵庫県南部地震前後有感地震データを気象庁より、また最大深度観測地点について内閣府防災情報より収集した。被災状況については、公開されている情報を収集した。住家被害、人的被害負傷者数については、京都府は「平成7年阪神淡路大震災」(京都府総務部消防防災課発行)、大阪府は「阪神淡路大震災の記録」(大阪府発行)、兵庫県は兵庫県ホームページに掲載されている「被害状況復興の歩み」(消防庁確定)より情報を得た。淡路市、洲本市、南あわじ市に関しては、震災移行に市町村合併しているため、合併前の情報を用いた。火災についての情報は、「阪神淡路大震災の記録」(大阪府発行)と兵庫県消防防災課が公開している情報を用いた。避難者数・避難所数については「阪神淡路大震災 被災情報および復興への取り組み状況」(神戸市発行)より情報を収集した。

1992年から1997年までの各月毎の心筋梗塞および脳梗塞を死因とした死亡者数についてはPoisson回帰モデルにより解析した。また、震度と心血管疾患による死亡との関係については、震度により市町村を3つのカテゴリーに分類し(T1:震度4、T2:震度5、T3:震度6または7)、過去三年間の死亡率(10万人対比)を基準として算出した心筋梗塞および脳卒中による標準化死亡比(standardized mortality ratio: SMR)が2以上の割合について震災後2週間ならびに9か月後で比較検討した。p値については5%未満を有意とした。

(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) 心筋梗塞による死亡数の推移

1992年～1997年において、各年1月17日～12月16日の兵庫県、大阪府、京都府の総死亡者数を比較したところ、震災発症年である1995年が126,964名と最も多かった。(図1)。

心筋梗塞による死亡については1992年をリファレンスとすると、震災が発症した1995年以降で有意に増加していた。さらに1995年1月の心筋梗塞による死亡者数は968人に対し、1992年の同月は347人であり、2.8倍多かった(図2)。

2) 脳卒中による死亡数の推移

脳梗塞による死亡についても1992年をリファレンスとすると、震災が発症した1995年以降で有意に増加していた。また1992年1月が981人に対し、1995年1月は1974人と脳卒中による死亡者数は2.0倍増加していた。(図3)。

3) 震度と心血管疾患による死亡率の関係

阪神・淡路大震災当時、震度計で震度を随時測定していた自治体が少なく(64市町村、29.1%)、データの精度に問題はあっても、心筋梗塞についてSMRが2以上の割合は震災2週間後では震度が大きかった市町村で多い傾向を示し、さらに震災9か月後ではその差は有意であった。一方、脳卒中に関してはSMRによる検討では震災2週間および9か月後のいずれにおいても震度との関連は認められなかった(図4)。

D. 考察

本研究の目的の一つである東日本大震災と阪神・淡路大震災の比較にあたり、後者について循環器疾患(心筋梗塞・脳卒中)による死亡との関連について検討した。調査対象範囲は兵庫県・大阪府・京都府とした。阪神・淡路大震災当時は、ウツタインのような救急搬送データの収集システムはなく、病院での情報も保存されていなかったため、震災前後の心血管疾患による死亡は人口動態調査死亡票より把握した。

これまでに阪神・淡路大震災の後に循環器疾患の発症が増加したとの報告があるが、調査範囲を兵庫県・大阪府・京都府にまで拡大しても同様の傾向を認めた。また SMR についての検討により心筋梗塞による死亡は震度の強いエリアでは震災前より増加していたことが分かった。震災後、比較的短期における増加については地震によるストレスが心筋梗塞の発症に影響した可能性がある。一方、以前の報告では震災後 8 週間にわたり心筋梗塞による死亡が増加していたとの報告があるが (Int J Epidemiol. 2000;29:449-55)、今回の検討でも震災 9 ヶ月後において心筋梗塞による死亡と震度との間に相関を認めた。比較的長期にわたり影響が残存した原因は不明であるが、震災による被害によってその後の診療体制にも影響が出たことを反映しているのかもしれない。

一方、脳卒中に関しては SMR についての検討では震度の強いエリアへの集積は認められなかった。しかしながら今回の調査は死亡小票を用いており、発症数についての検討ではない。脳卒中は心筋梗塞と異なり、死亡よりもその後の機能障害が問題となることが多く、今回の検討から震災と脳卒中との間に関連がないとは必ずしも結論づけられない。また脳卒中による死亡者数自体は増加しており、震災前より罹患していた患者の死亡も含まれている可能性を考慮すると、やはり震災後の診療体制が影響した可能性がある。

E. 結論

兵庫県・大阪府・京都府を対象にした調査において阪神・淡路大震災により心筋梗塞および脳卒中による死亡者数が増加したことが明らかとなった。さらに震災 9 ヶ月後においても震度と心筋梗塞による死亡との間に関連を認めた。比較的長期にわたり循環器疾患に震災による影響が残存していた理由として、震災によるストレスに加え震災後の診療体制に起因していた可能性があり、本研究結果は大規模災害が生じた際の対策を平時より講じる重要性をあらため

て示唆するものといえよう。

F. 研究発表

1. 論文発表
特になし
2. 学会発表
特になし

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

図1

死亡票

■ 全数

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	計
京都	19,119	19,525	19,133	19,628	19,392	19,585	116,382
大阪	56,226	57,728	57,024	59,604	58,497	59,193	348,272
兵庫	39,098	40,222	40,012	47,771	39,691	40,386	247,180
計	114,443	117,475	116,169	127,003	117,580	119,164	711,834

■ 解析対象

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	計
京都	18,151	19,522	19,131	19,626	19,388	19,584	115,402
大阪	53,338	57,708	57,004	59,588	58,482	59,178	345,298
兵庫	37,037	40,206	40,006	47,750	39,683	40,381	245,063
計	108,526	117,436	116,141	126,964	117,553	119,143	705,763

図2

心筋梗塞による死亡 (死亡票)

(人口10万人対)

1992.01.17~1997.12.16

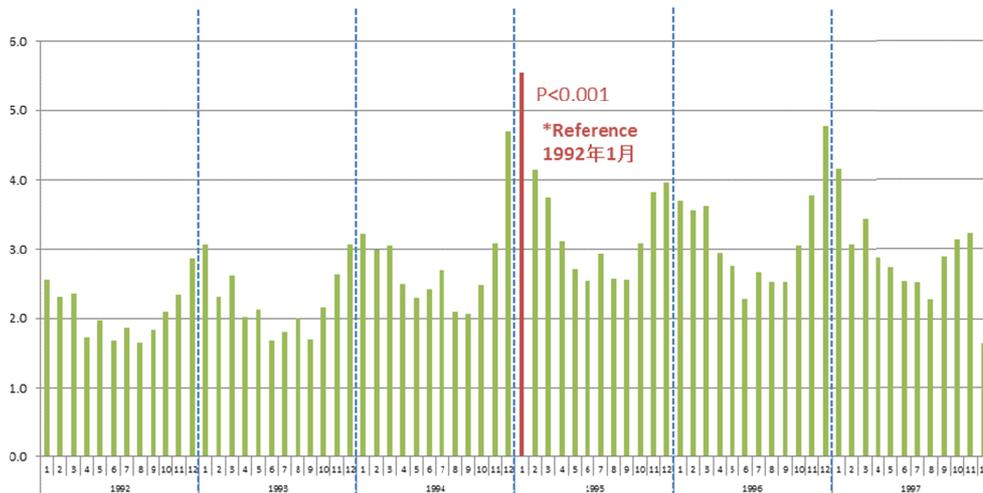


図3

脳卒中による死亡（死亡票）

(人口10万人対)

1992.01.17~1997.12.16

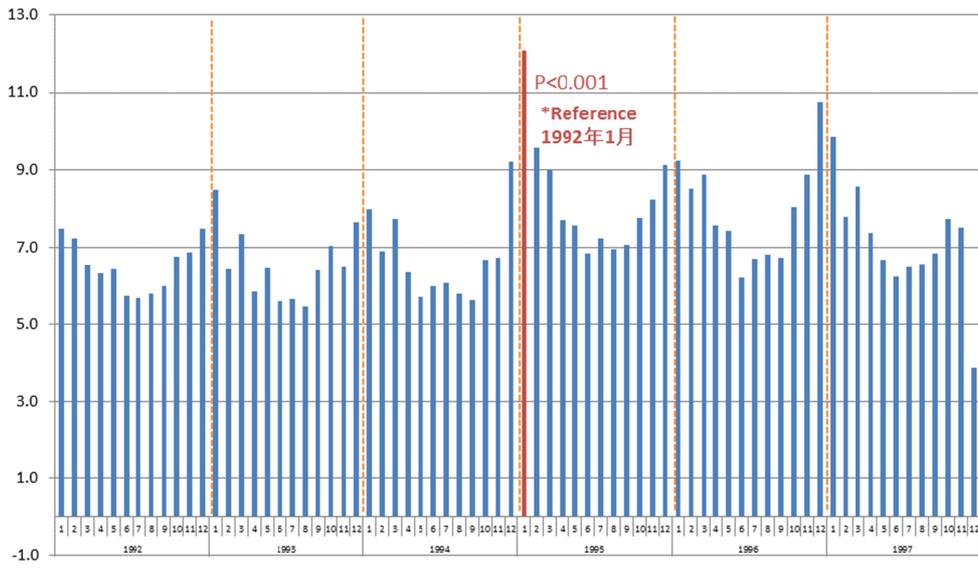
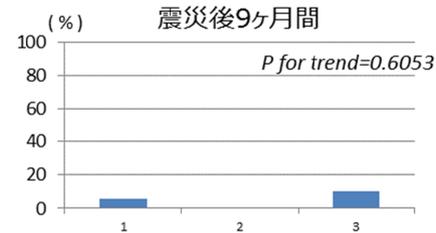
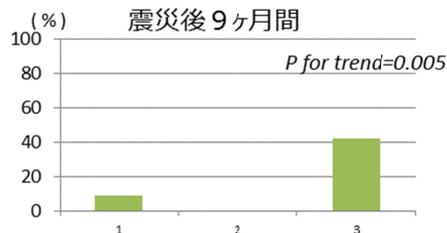
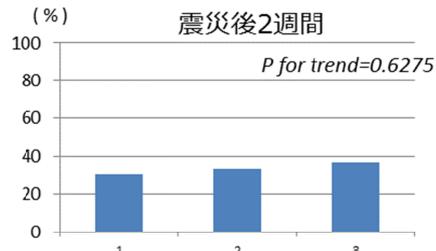
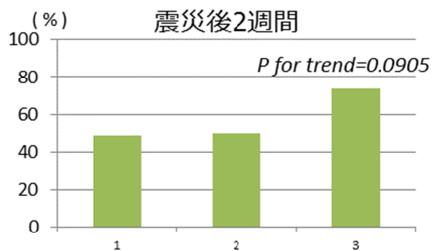


図4

震度とAMI・Stroke死亡との関連

AMIによる死亡増加
SMR 2以上の市町村割合

Strokeによる死亡増加
SMR 2以上の市町村割合



※ 1: 震度4(33市町村) 2: 震度5(12市町村) 3: 震度6,7 (19市町村) 計: 64市町村(29.1%)

2013年5月17日

大規模災害における循環器病診療の 体制と手法の確立に関する他施設共同研究

阪神・淡路大震災と東日本大震災 との比較

神戸大学大学院医学研究科
循環器内科
平田 健一 / 新家 俊郎



平成7年1月17日
午前5時46分

阪神淡路大震災 発生

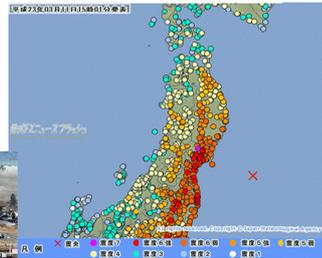
M7.3の直下型地震、冬季の早朝に発生



平成23年3月11日
午後2時46分

東日本大震災 発生

三陸沖を震源に
国内観測史上最大の
M9.0の海溝型地震
津波による甚大な被害



阪神・淡路大震災

都市限局型 / 家屋の倒壊を招いた直下型地震
建物の倒壊等による圧死が8割以上

東日本大震災

地方、広範囲型 / 海溝型 強い地震波の持続
津波による甚大な被害
溺死による死者が9割以上

阪神・淡路大震災

被害状況
死者: 6434人、
直接死: 5483人、関連死: 919人
行方不明者: 3人
負傷者: 43792人
火災 全焼 7035棟

直接死の死因	関連死の死因	
窒息・圧死: 3979人	風邪・肺炎: 300人	
外傷性ショック: 425人	心筋梗塞: 300人	
焼死: 403人	肝臓疾患、その他: 300人	
頭・頭部損傷: 172人		
内臓損傷: 68人		
その他: 143人		
不詳および不明: 293人		

阪神・淡路大震災 (兵庫県災害対策局調べ)

- ・ 期間 : 平成16年9月22日～平成17年 3月31日
 - ・ 分析・集計期間 : 平成17年4月 1日～平成17年11月30日
 - ・ 調査結果の概要
 - (1)死者数 : 6,402人(男性 2,713人、女性 3,680人、不明 9人)
 - (2)死亡時年齢 : 平均死亡時年齢58.6歳
65歳以上の割合 49.6%
 - (3)死因(直接死(5,483人)に占める主な死因の内訳)
 - (1)窒息・圧死 72.57%(3,979人)
 - (2)外傷性ショック 7.75%(425人)
 - (3)焼死 7.35%(403人)
 - (4)直接死・関連死(県内6,402人)
- 直接死 5,483人(85.65%)、関連死 919人(14.35%)

東日本大震災

東日本大震災における死者・行方不明者数及びその率(県別)
データ: 警察庁緊急災害被害本部広域資料 (23/9/11) ・ 総務省統計局ホームページ

県名	死者数 A	行方不明者 数 B	死者+行方 不明者数 A+B=D	2010国調人口 D	死者+行方不明 者数/人口 C/D
北海道	1	0	1	5,507,456	0.00%
青森県	3	1	4	1,373,164	0.00%
岩手県	4,673	1,151	5,824	1,330,530	0.44%
宮城県	9,536	1,302	10,838	2,347,975	0.46%
山形県	2	0	2	1,168,789	0.00%
福島県	1,606	211	1,817	2,028,752	0.09%
東京都	7	0	7	13,161,751	0.00%
茨城県	24	1	25	2,968,865	0.00%
栃木県	4	0	4	2,007,014	0.00%
群馬県	1	0	1	2,008,170	0.00%
千葉県	21	2	23	6,217,119	0.00%
神奈川県	4	0	4	9,049,500	0.00%
合 計	15,882	2,668	18,550	-	-

※参考: 阪神・淡路大震災時の兵庫県
[死者(6,402人) + 行方不明者数(9人)] ÷ 1990国調人口(6,405,040人) = 0.12%

Lessons Learned from the Japan Earthquake and Tsunami, 2011

Akira Fuse and Hiroyuki Yokota

Department of Emergency and Critical Care Medicine, Graduate School of Medicine, Nippon Medical School

Japan Earthquake and Tsunami, 2011

Table 1 Characteristics of 3 natural disasters

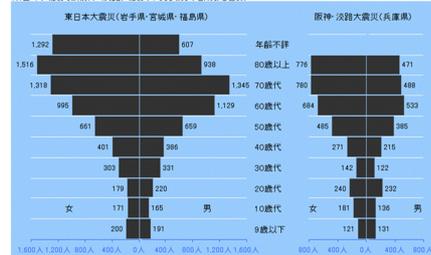
	Great Hanshin-Awaji Earthquake, 1995	Great East Japan Earthquake and Tsunami, 2011	Indian Ocean Tsunami 2004 in Thailand
Date of onset	January 17, 1995	March 11, 2011	December 26, 2004
Lifeline systems	Severely damaged	Severely damaged, including fuel	Intact
Hospitals	Severely damaged	Severely damaged	Largely preserved
Patient overflow surge	Weeks	Delayed, weeks	Days
Number of injured	43,792	6,121	8,457
Number of missing or dead	6,437	19,824	8,393
Ratio of injured to missing or dead	6.80	0.31	1.01
Characteristic injuries/diseases	Trauma, crush syndrome	Worsening of co-existing diseases	Aspiration, trauma

J Nippon Med Sch 2012; 79: 312-315

東日本大震災

阪神・淡路大震災

東日本大震災と阪神・淡路大震災の男女別年齢別死者数



東日本では津波により高齢者の生命が多く失われた。阪神淡路では木造が多い長屋や共同建低層住宅で全壊率が際立って高く、高齢者とともに20歳代で死者数大

地震関連死亡

調査地域	ロサンゼルス地震	阪神淡路大震災	新潟中越地震
	被災地全域	神戸市	被災地全域
外因死	32 32%	3,850 98%	19 29%
内因死	69 68%	77 2%	46 71%
計	101	3,927	65

- ・ 阪神淡路大震災では外因死が非常に多い。
- ・ ロサンゼルス地震の内因死の中で突然死と急性心筋梗塞の割合が約70%(通常の4-8倍)
- ・ 新潟中越地震の内因死の中で突然死と循環器疾患の割合が50%以上

阪神・淡路大震災 救急搬送の内容

周辺95病院 震災後15日間
2702例 1/3で周辺地域に搬送
513例 ICU管理
大部分の症例が Crush syndromeまたは臓器損傷

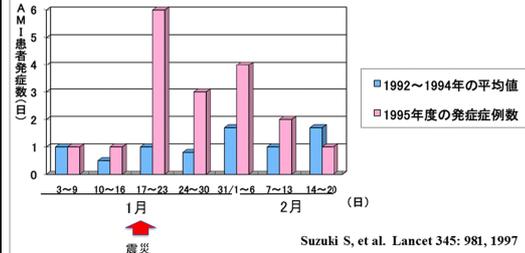
死亡率3%
被災地では8%

兵庫県立淡路病院



淡路島唯一の総合中核病院 452床 当時全科対応
震源地から直線で約30km、ただし当時高速未開通

兵庫県立淡路病院における阪神淡路大震災 前後の1週間ごとのAMI患者発症数



急性心筋梗塞は、震災後増加し、約3-4週間継続した。

阪神・淡路大震災 AMIによる死亡

Increased acute myocardial infarction mortality following the 1995 Great Hanshin-Awaji earthquake in Japan

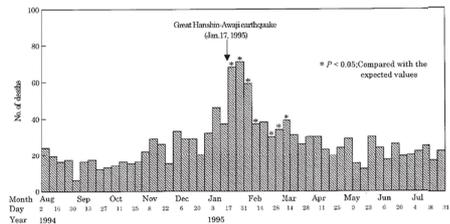
Keiko Ogawa,* Ichiro Tsuji,* Keishi Shimizu* and Shigeru Hisamichi*



International Journal of Epidemiology 2000;29:449-455

阪神・淡路大震災 AMIによる死亡

By counting the number of death from AMI (ICD-9 410, ICD-10 I21, I22) 死亡小票によるカウント



急性心筋梗塞死亡は震災後増加し、約8週間継続した。

International Journal of Epidemiology 2000;29:449-455

ECGでdeep negative T wave without abnormal Q wave

震災前5年間
33 cases among 2756 wave (1.2%)

震災後
6 cases among 94 (6.4%)
4 cases chest pain
MIBGシンチグラフィーは全例で欠損を認める。
たこつぼ心筋症の診断例の増加は認めず。



交感神経系の異常な亢進

Am J Med Sci 311; 221-224, 1996

文献などで明らかになっていること

県立淡路病院

急性心筋梗塞は、震災後増加し、約3-4週間継続した。

淡路の津名地区

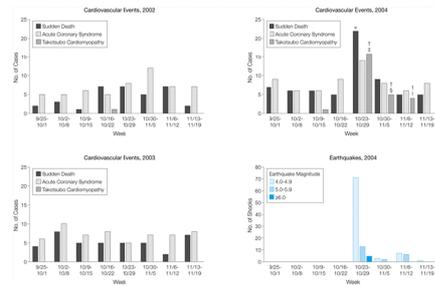
1995年の冠動脈疾患死は震災の1月17日から4月末までで45例で、前年の同時期と比較して1.5倍の増加。時間は、夜間および早朝で増加しており、昼間は変化がなかった。

神戸大学医学部附属病院

- 急性心筋梗塞の増加は見られなかった。
- 不整脈などの入院疾患割合にも大きな変化はなかった。
- 震災後の高血圧患者のコントロール不良があった。
- 心電図で巨大陰性T波を呈する患者の増加が見られた。
- 心不全入院については増加を示したデータはなかった。
- 肺炎などの呼吸器疾患による入院が震災後3週間は増加。
- 震災後1ヶ月で、肺炎などの呼吸器疾患、虚血精神疾患のある心不全、胃十二指腸潰瘍や肝機能の悪化、糖尿病のコントロール不良、心不全の増悪などが見られた。

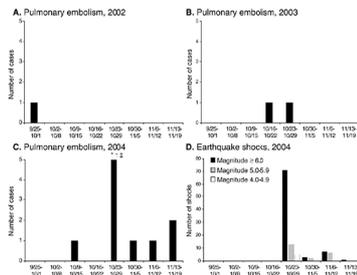
問題点
被災地域の病院では病院機能が低下し、入院患者数、稼働率の減少が著しかった。

新潟中越地震でのたこつぼ心筋症の増加



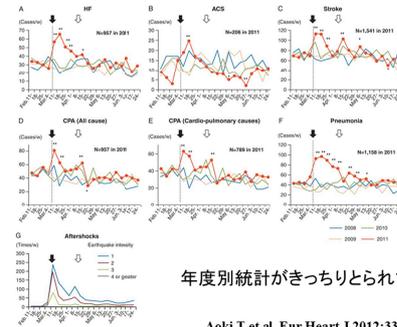
JAMA 2005; 294:305-7

新潟中越地震での急性肺塞栓症の増加



International Journal of Cardiology 129 (2008) 152-154

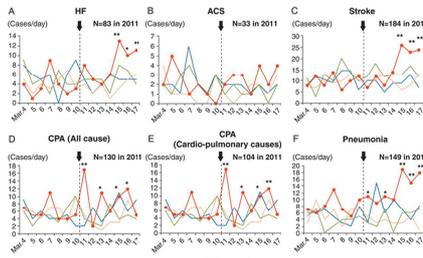
東日本大震災での循環器疾患、肺炎の増加



年度別統計がきちっととられている。

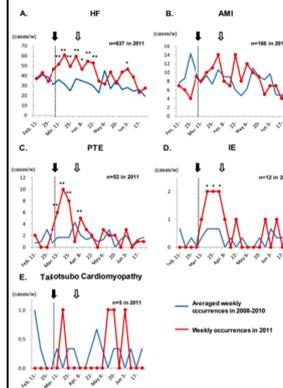
Aoki T et al. Eur Heart J 2012;33:2796-2803

東日本大震災での循環器疾患、肺炎の増加



震災後の時間経過と疾患発症頻度の関係

Aoki T et al. Eur Heart J 2012;33:2796-2803



AMI: tend to increase vs. Hanshin-Awaji Season (winter / spring) Time (morning / afternoon)

HF: sharp rise and sustained > 7W
PTE, IE: sharp but transiently increased
Takotsubo: not changed

These diagnosis were confirmed by cardiologist

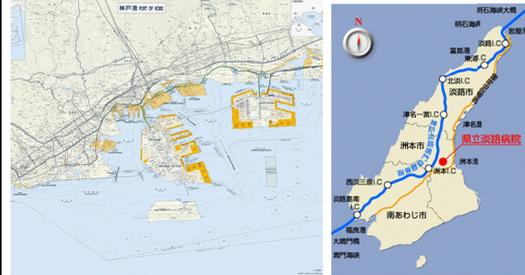
Circ J 2013; 77:490-493

復興庁による東日本大震災での震災関連死

(2013年3月31日現在)

- 岩手県 389人(前回 323人)
- 宮城県 862人(前回 812人)
- 山形県 2人(前回 1人)
- 福島県 1383人(前回 1121人)
- 茨城県 41人(前回 37人)
- 埼玉県 1人
- 千葉県 4人(前回 3人)
- 東京都 1人
- 神奈川県 2人(前回 1人)
- 長野県 3人
- 合計 2688人(前回 2303人)

死者(直接死)1万5883人、関連死2688人、行方不明者2676人
合計が2万1247人 (警察庁 2013年5月10日現在)



神戸市内、淡路地区中心に調査を継続

大規模災害における循環器病診療の体制と手法の確立に関する多施設共同研究

阪神・淡路大震災と東日本大震災との比較

神戸大学大学院医学研究科
循環器内科学分野
平田 健一

課題

- ・震災直後の地震と急性冠症候群との関連については文献的考察が可能だが、その後について年単位で観察した報告がなく東日本大震災と比較するにあたり調査が必要。一方、すでに発生から18年経過しており、診療録を使用しての追跡が難しい。
- ・特に津波被害が特徴的であった東日本大震災と比較するにあたり、阪神・淡路大震災における建物倒壊・火災によるストレス体験と循環器疾患との関連性について調査する必要がある。

現在の調査方針

- ・震災後の循環器疾患による死亡件数を経年的に追跡するために人口動態調査死亡小票を利用予定
- ・震度・余震回数および建物損害・火災による影響の有無についても調査中
- ・調査範囲を淡路・神戸市内だけでなく、さらに広範囲な地域に拡大予定

進捗状況

① 市町村別の社会人口統計(男・女別)

兵庫県内の人口 平成3年12月1日から平成10年1月1日まで
書物:兵庫の統計(兵庫統計協会より発刊)
収集場所:兵庫県民情報センター閲覧コーナー(県民会館)

データは2か月ごと
(過去のものに関しては紙ベースのため、電子媒体に移行中)

さらに調査範囲を大阪にも拡大予定

② 人口動態調査死亡小票

国立循環器病研究センター 竹上 未紗 先生より、京都・大阪・兵庫で平成4年~9年分を申請中

③ 震度・余震回数

気象庁に問合せ中

進捗状況

④ 物的被害状況(全壊・半壊・一部損壊・火災)

大阪府下市町村別 棟数・世帯数・火災件数
兵庫県下市町村別 棟数・世帯数・焼失件数
全国の府県別被害の状況

書物:阪神淡路大震災の記録
~怖かった阪神淡路の大震災 大人になっても忘れない~
(大阪府よりH9.1.17発刊)
収集場所:人と未来の防災センター資料室(HAT神戸)

兵庫県のデータの数字は、兵庫県消防庁防災課より抜粋したもの。

進捗状況

⑤ 火災発生状況

神戸市区別火災発生時刻別棟数(1/17~1/27)
// 焼失別(全焼・半焼・部分焼き・ぼや)棟数
// 焼損延べ床面積が5000㎡以上の火災状況
// 地震後10日間の火災の被害状況

兵庫県下・神戸市区別・大阪府下三日間火災件数

書物:阪神淡路大震災における火災状況(神戸市消防局よりH8.8.1発刊)
収集場所:人と未来の防災センター資料室(HAT神戸)

⑥ 避難者数・避難所数

大阪府下の避難所の推移(開設日・箇所数・避難延べ人数)
(開設時~ピーク時~解消日)

書物:阪神淡路大震災の記録
~怖かった阪神淡路の大震災 大人になっても忘れない~
(大阪府より発行)
収集場所:人と未来の防災センター資料室(HAT神戸)

大規模災害における循環器病診療の体制と手法の確立に関する多施設共同研究

阪神・淡路大震災と東日本大震災との比較

神戸大学大学院医学研究科
循環器内科学分野
平田 健一

目的

- 東日本大震災と比較するにあたり被災地域全体で循環器疾患の発生と関連があったのか見直す。
 - 調査範囲を兵庫県・大阪府・京都府に拡大し、過去3年と心筋梗塞・脳卒中による死亡状況を比較
- さらに阪神淡路大震災でも震災被害と循環器疾患の発生に関連が見られたのか検討。
 - 心筋梗塞・脳卒中と震度との関連について検討

方法

- データベース
 - 兵庫県・大阪府・京都府の死亡票 (1992.1~1997.12)
 - AMI・Strokeによる死亡はICD-10, ICD-9により定義
- その他の情報
 - 人口 (総務省統計局)
 - 地理情報
 - 震度 (気象庁観測データ)
- 解析方法
 - カウントデータの解析: Poisson回帰モデル
 - 市町村レベルの解析
 - AMI・Strokeによる死亡
 - 震災後2週間・9ヶ月
 - 震度との関連: 分散分析
 - 結果変数: 市町村ごとのAMI・Strokeの死亡割合
 - 説明変数: 震度 (四分位)

死亡票

■ 全数

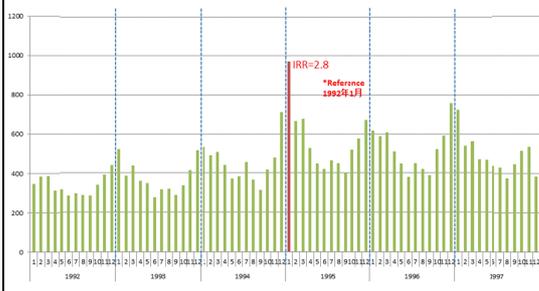
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	計
京都	19,119	19,525	19,133	19,628	19,392	19,585	116,382
大阪	56,226	57,728	57,024	59,604	58,497	59,193	348,272
兵庫	39,098	40,222	40,012	47,771	39,691	40,386	247,180
計	114,443	117,475	116,169	127,003	117,580	119,164	711,834

■ 解析対象

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	計
京都	18,151	19,522	19,131	19,626	19,388	19,584	115,402
大阪	53,338	57,708	57,004	59,588	58,482	59,178	345,298
兵庫	37,037	40,206	40,006	47,750	39,683	40,381	245,063
計	108,526	117,436	116,141	126,964	117,553	119,143	705,763

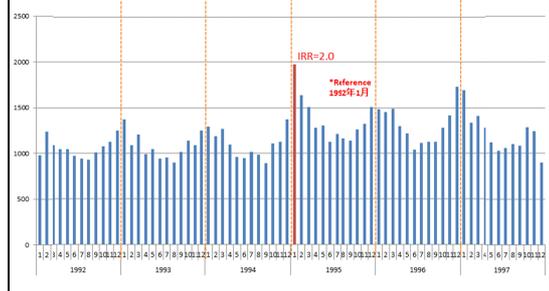
心筋梗塞死亡 (死亡票)

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	計
京都	18,151	19,522	19,131	19,626	19,388	19,584	115,402
大阪	53,338	57,708	57,004	59,588	58,482	59,178	345,298
兵庫	37,037	40,206	40,006	47,750	39,683	40,381	245,063
計	108,526	117,436	116,141	126,964	117,553	119,143	705,763

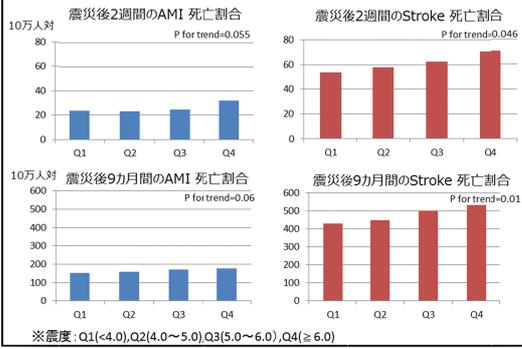


脳卒中死亡 (死亡票)

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	計
京都	18,151	19,522	19,131	19,626	19,388	19,584	115,402
大阪	53,338	57,708	57,004	59,588	58,482	59,178	345,298
兵庫	37,037	40,206	40,006	47,750	39,683	40,381	245,063
計	108,526	117,436	116,141	126,964	117,553	119,143	705,763



震度の強さとAMI・Strokeによる死亡



今後の予定

津波被害が特徴的であった東日本大震災と比較するにあたり、阪神・淡路大震災における建物倒壊・火災と循環器疾患との関連についてさらに検討する。

大規模災害における循環器病診療の体制と手法の確立に関する多施設共同研究

阪神・淡路大震災と東日本大震災との比較

神戸大学大学院 医学研究科
立証検査医学分野
杜 隆嗣・平田 健一



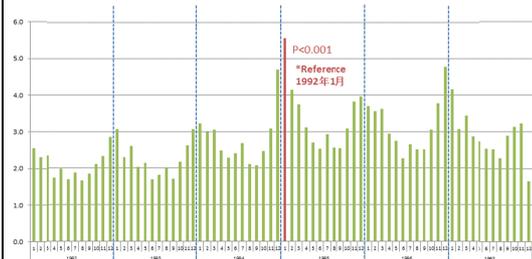
前回までのまとめ

方法

- データベース
 - 兵庫県・大阪府・京都府の死亡票 (1992.1~1997.12)
 - AMI・Strokeによる死亡はICD-10, ICD-9により定義
- その他の情報
 - 人口 (総務省統計局)
 - 地理情報
 - 震度 (気象庁観測データ)
- 解析方法
 - カウントデータの解析: Poisson回帰モデル
 - 市町村レベルの解析
 - AMI・Strokeによる死亡
 - 震災後2週間・9ヶ月
 - 震度との関連: 分散分析
 - 結果変数: 市町村ごとのAMI・Strokeの死亡割合
 - 説明変数: 震度 (四分位)

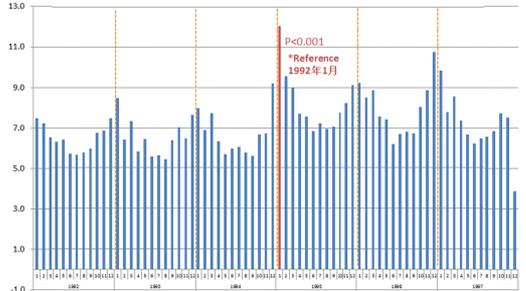
心筋梗塞による死亡 (死亡票)

(人口10万人対) 1992.01.17~1997.12.16

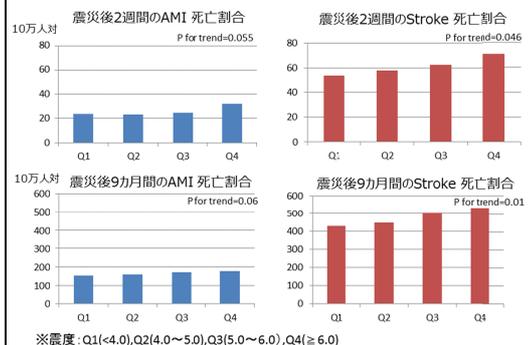


脳卒中による死亡 (死亡票)

(人口10万人対) 1992.01.17~1997.12.16



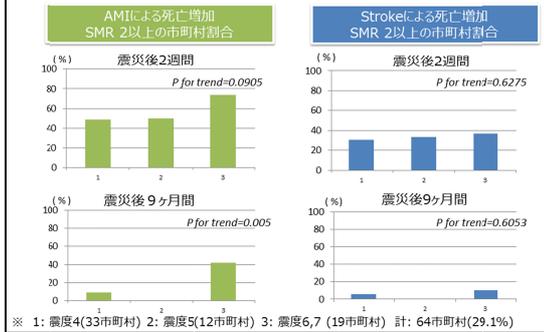
震度の強さとAMI・Strokeによる死亡



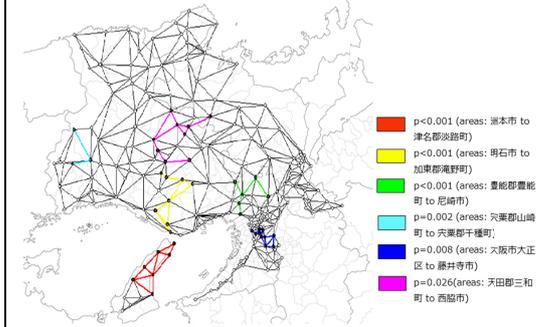
今回の目的

- 前回の検討において、心筋梗塞・脳卒中による死亡割合は震度の強いエリアで高くなる傾向が明らかとなった。
- 今回はさらに標準化死亡比(SMR)を用いて震災前に対する心筋梗塞・脳卒中により死亡の増加が震度と関連したのか検討を行う。

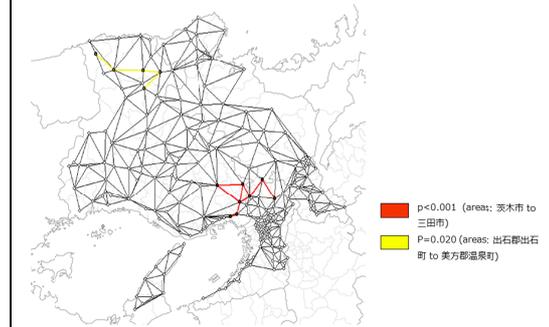
震度とAMI・Stroke死亡との関連



震災後1年間のAMI死亡増加 地域集積性の検定



震災後1年間のStroke死亡増加 地域集積性の検定



考察 ～心筋梗塞～

- 震度の強いエリアでは震災前より心筋梗塞による死亡率が上昇する傾向を認めた。
- 震災2週間後については地震によるストレスで心筋梗塞の発症が増加した可能性が考えられる。
- 一方、9か月後でも同様の傾向を示しており、震災による被害によってその後の診療体制にも影響が出たことを反映しているのかもしれない。

考察 ～脳卒中～

- 標準化死亡比を用いた検討では震度の強いエリアへの集積は認められなかった。
- しかしながら今回の調査は死亡小票を用いており、発症数についての検討ではない。脳卒中は心筋梗塞と異なり、死亡よりもその後の機能障害が問題となることが多く、今回の検討から震災と脳卒中との間に関連がないとは結論づけられない。
- 一方、前回の検討で震度が強いエリアで脳卒中による死亡割合が震災後2週間後のみならず9か月後でも増加しており、震災前より罹患していた患者の死亡も含まれている可能性を考慮すると、やはり震災後の診療体制が影響した可能性がある。

今後の課題

- 大規模災害と循環器疾患との関連に地震による直接的なストレス以外に震災後の診療体制が影響を及ぼした可能性についてさらなる検討が必要である。
- 阪神淡路大震災より16年後に発生した東日本大震災と比較することで震災後の診療体制の影響についてより明らかとなることが期待される。

大規模災害における循環器病診療の体制と手法の確立に関する多施設共同研究

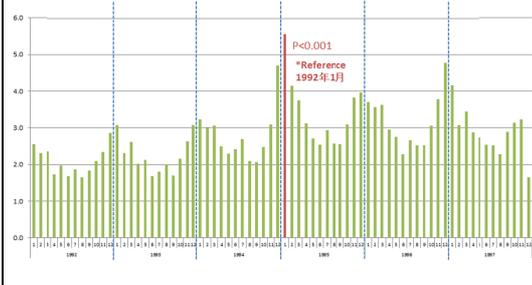
阪神・淡路大震災と東日本大震災との比較

神戸大学大学院 医学研究科
循環器内科学分野
平田 健一



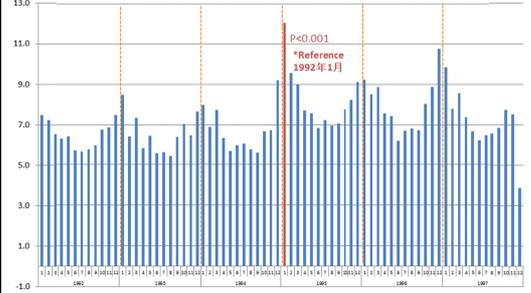
心筋梗塞による死亡（死亡票）

（人口10万人対） 1992.01.17～1997.12.16

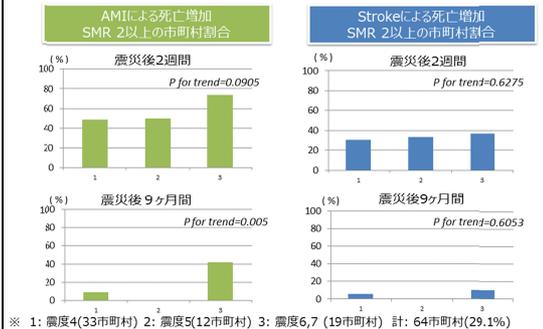


脳卒中による死亡（死亡票）

（人口10万人対） 1992.01.17～1997.12.16



震度とAMI・Stroke死亡との関連



進捗状況

- 東日本大震災と異なり、阪神淡路大震災では震災9か月後においても震度と心筋梗塞による死亡との間に関連を認めた。
- 震災後の診療体制の違いが影響を及ぼした可能性について、阪神淡路大震災より16年後に発生した東日本大震災と比較検討中である。

大規模災害における循環器病診療の体制と手法の確立に関する多施設共同研究

阪神・淡路大震災と東日本大震災との比較

神戸大学大学院 医学研究科
循環器内科学分野
平田 健一



方法

- データベース
 - 兵庫・大阪・京都の死亡票 (1992.1~1997.12)
 - AMI・Strokeによる死亡はICD-10(1994まではICD-9)により定義
- その他の情報
 - 人口 (総務省統計局)
 - 地理情報
 - 震度 (気象庁観測データ)
 - 津波浸水地域 (国土地理院)
 - 国土地理院「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 (平成21年6月1日を改変)

解析

- カウントデータの解析: Poisson回帰モデル
- 地域集積性の検定
 - 観測度数と期待度数の比に基づいたPoisson-model
 - Kulldorffによる尤度比, Flexible検定
- 市町村レベルの解析 (1992-1994を基準人口)
 - 標準化死亡比 (SMR) の算出
 - 2週間、9ヶ月
 - 震度、津波との関連: Mantel-Haenszel 検定
 - 結果変数: SMRで分けた2群 (市町村)
 - 説明変数: 震度 (4, 5, 6以上)

阪神・淡路大震災

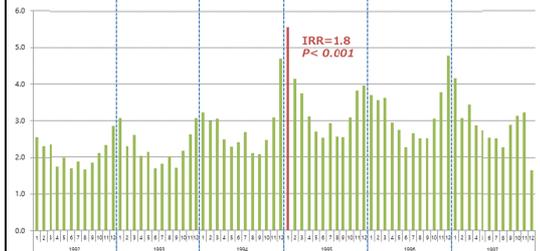
(兵庫県、大阪府、京都府: 計711,834の死亡票を分析)

心筋梗塞による死亡 (死亡票)

(人口10万人対)

1992.01.17~1997.12.16

* Reference: 過去3年の3月の平均



阪神・淡路大震災

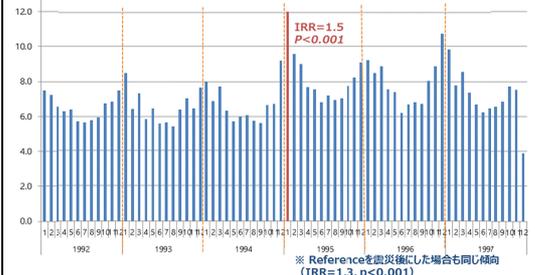
(兵庫県、大阪府、京都府: 計711,834の死亡票を分析)

脳卒中による死亡 (死亡票)

(人口10万人対)

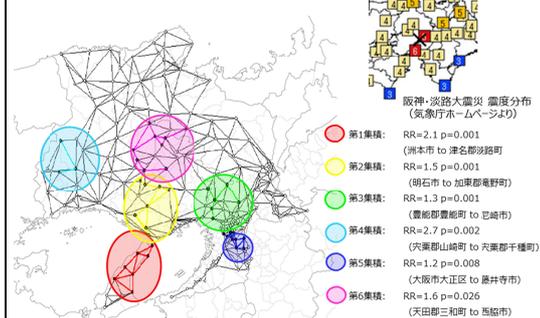
1992.01.17~1997.12.16

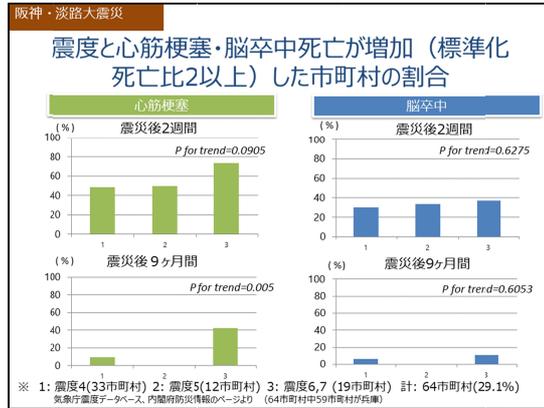
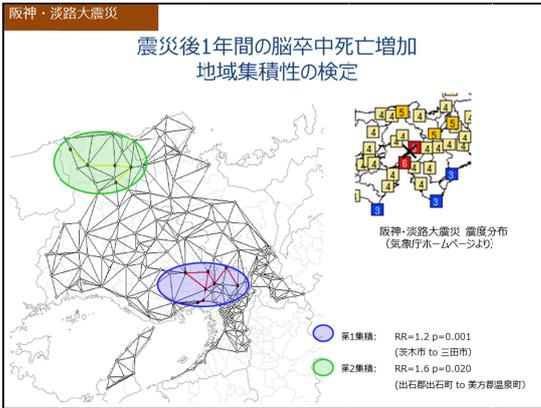
* Reference: 過去3年の3月の平均



阪神・淡路大震災

震災後1年間の心筋梗塞死亡増加 地域集積性の検定





分析結果のまとめ

- 東日本大震災、阪神大震災いずれにおいても
- 発生直後に心筋梗塞、脳卒中による死亡が増加。
 - 心筋梗塞と震度は関連はみられたが、脳卒中と震度の関連は見られなかった。
 - 心筋梗塞、脳卒中の疾患集積性は異なる地域にみられた。

考察

- 東日本大震災と異なり、阪神淡路大震災では震災9か月後においても震度と心筋梗塞による死亡との間に関連を認めた。
- 阪神淡路大震災は東日本大震災より16年前に発生しており、災害後の診療体制の違いを反映しているのかもしれない。

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が、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			合計
	岩手県	宮城県	福島県	
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

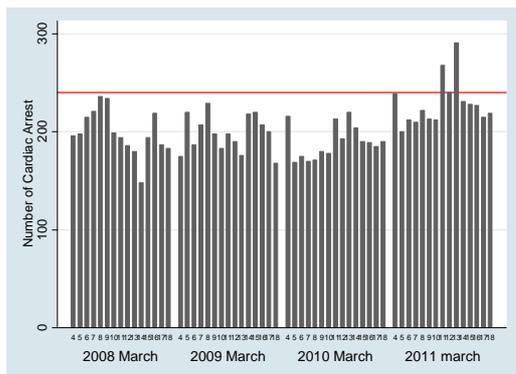
表 5 被害別の東日本大震災後 1 ヶ月の心筋梗塞、脳卒中死亡

		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

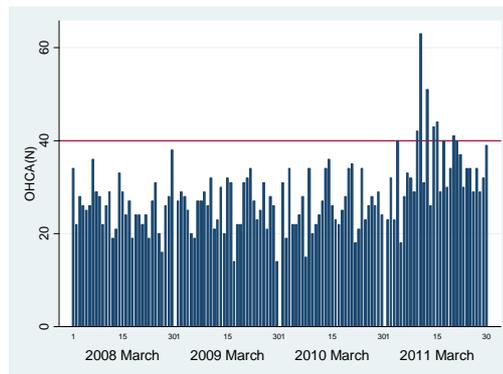
・過去 3 年間の同月の心筋梗塞および脳卒中の死亡数を reference とした Poisson 回帰分析

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

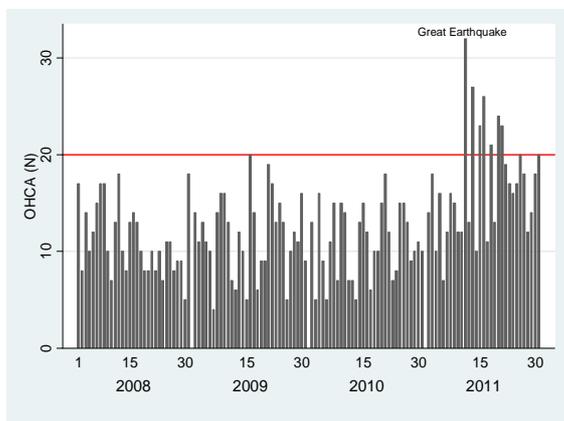
1a. 全国



7c 関東地方



1b 東北・北海道地方



7d その他の地域

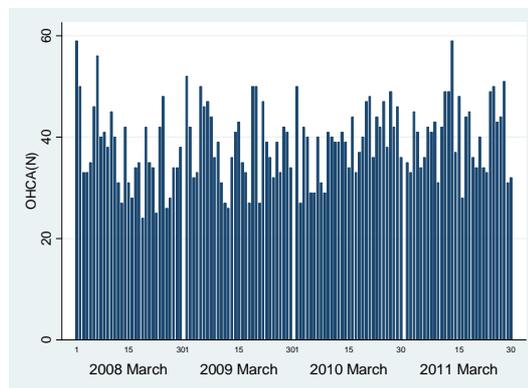


図1 3月の心源性心停止 2008-2011 (全国)

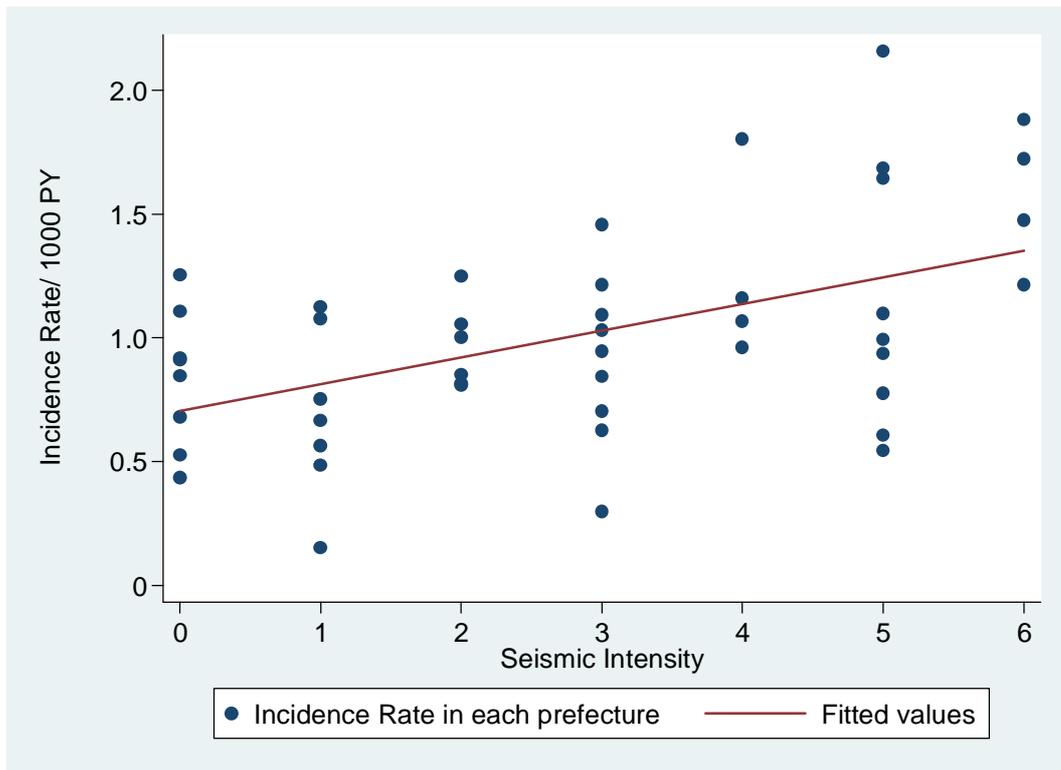


図2 心停止発症率と震度の関係

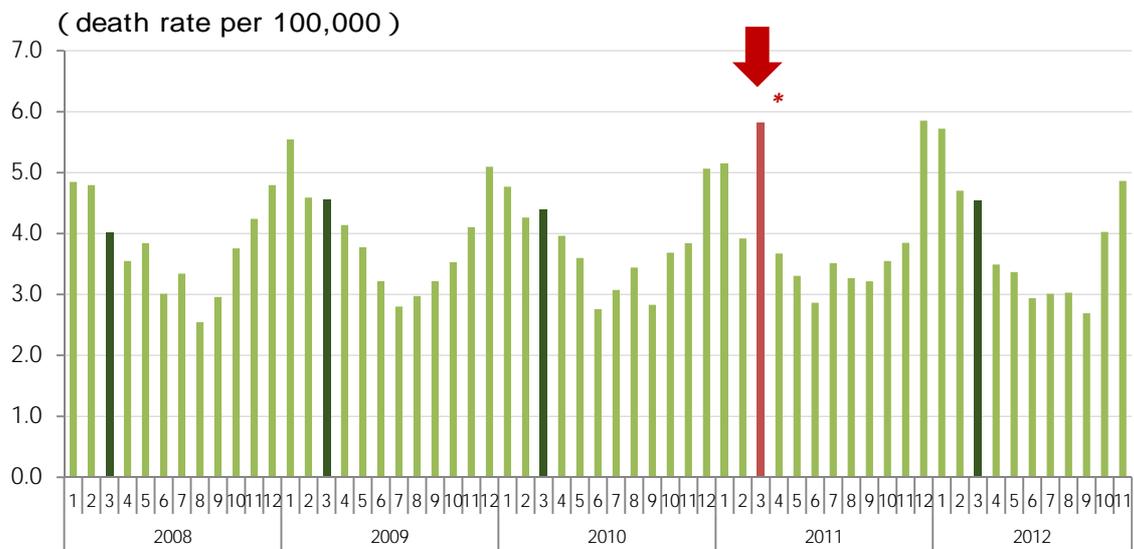


図3 岩手、宮城、福島県の心筋梗塞による月別死亡数

- ・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

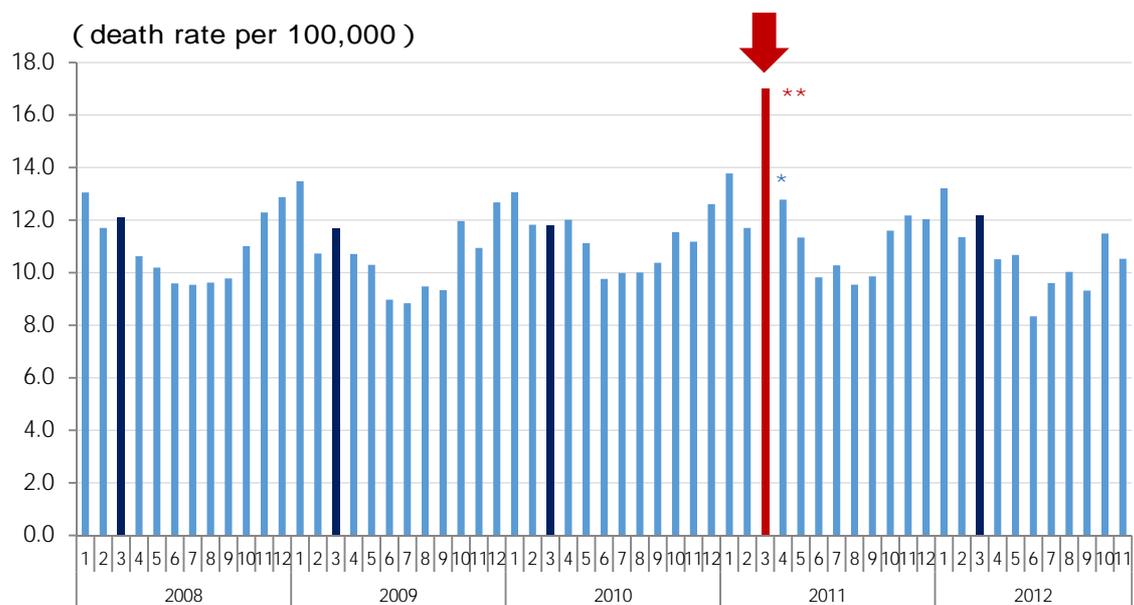


図4 岩手、宮城、福島県の脳卒中（脳梗塞、脳出血）による月別死亡数

- ・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

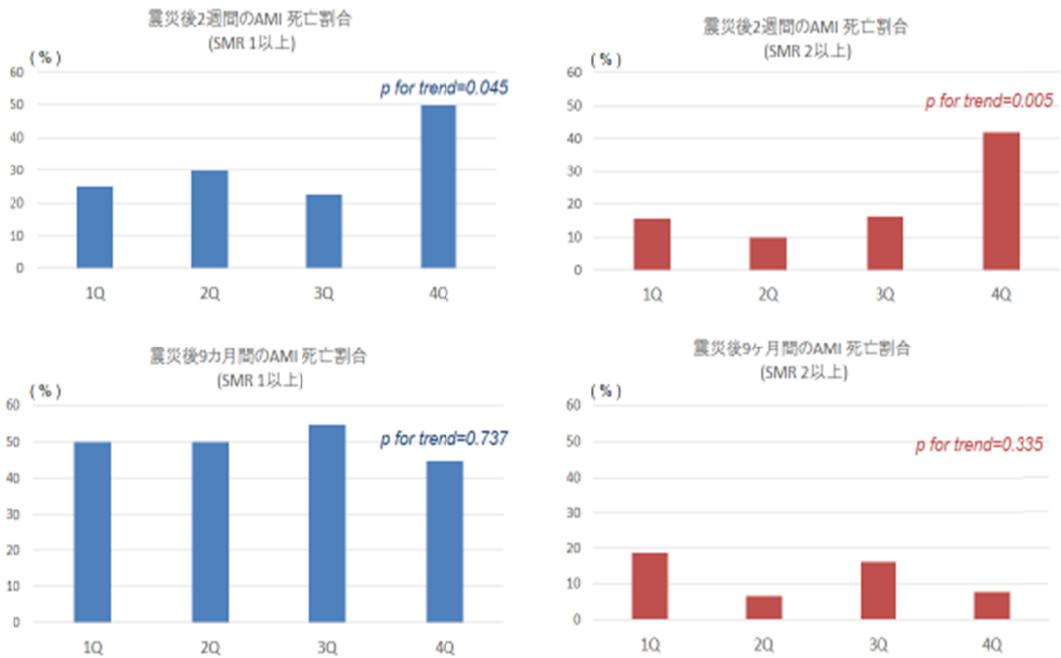


図5 震度の強さと心筋梗塞死亡との関連
震度: Q1 (<5.1), Q2 (5.1~5.5), Q2 (5.5~5.8), Q4 (5.8)

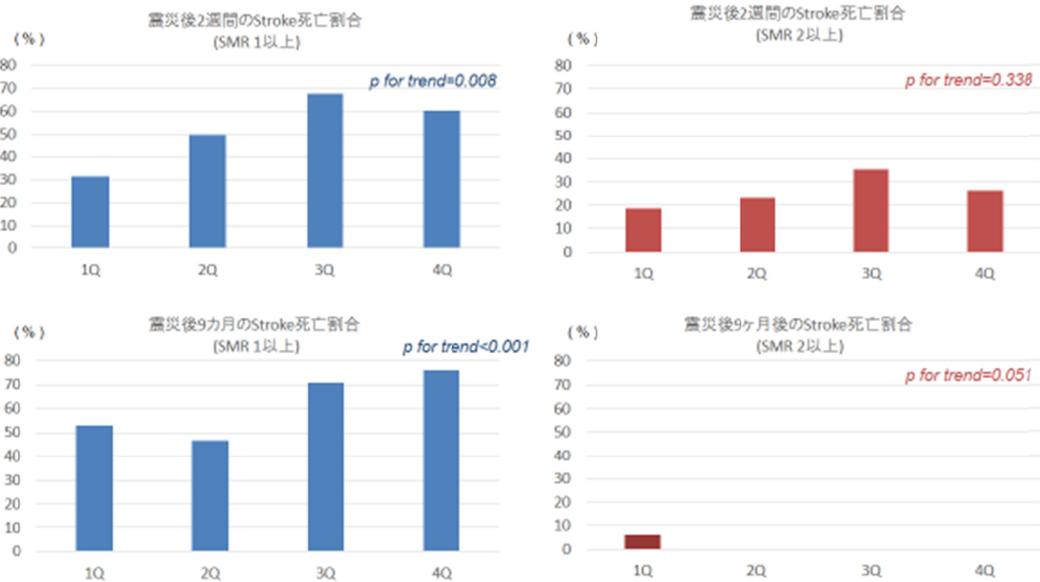


図6 震度の強さと脳卒中死亡との関連
震度: Q1 (<5.1), Q2 (5.1~5.5), Q2 (5.5~5.8), Q4 (5.8)

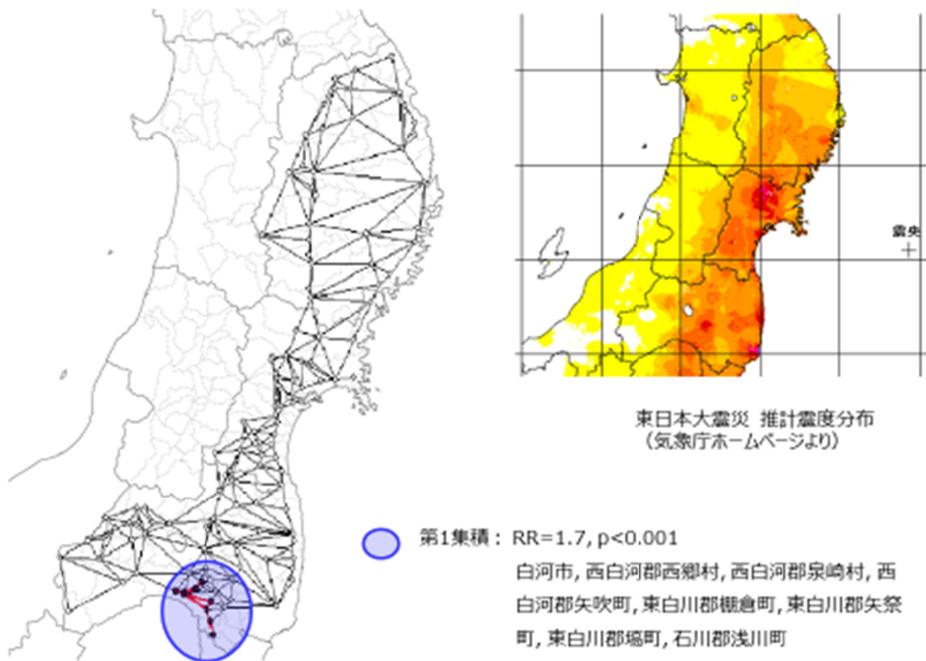


図7 地域の疾患集積性の検定：震災後1年間の心筋梗塞死亡増加

・RR: Relative risk

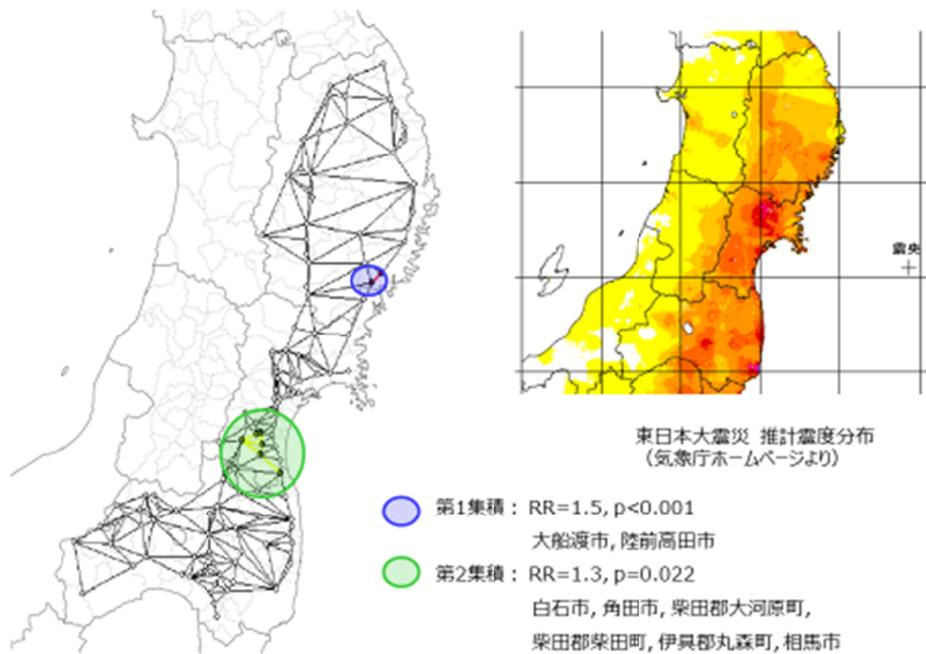


図8 地域の疾患集積性の検定：震災後1年間の脳卒中死亡増加

・RR: Relative risk

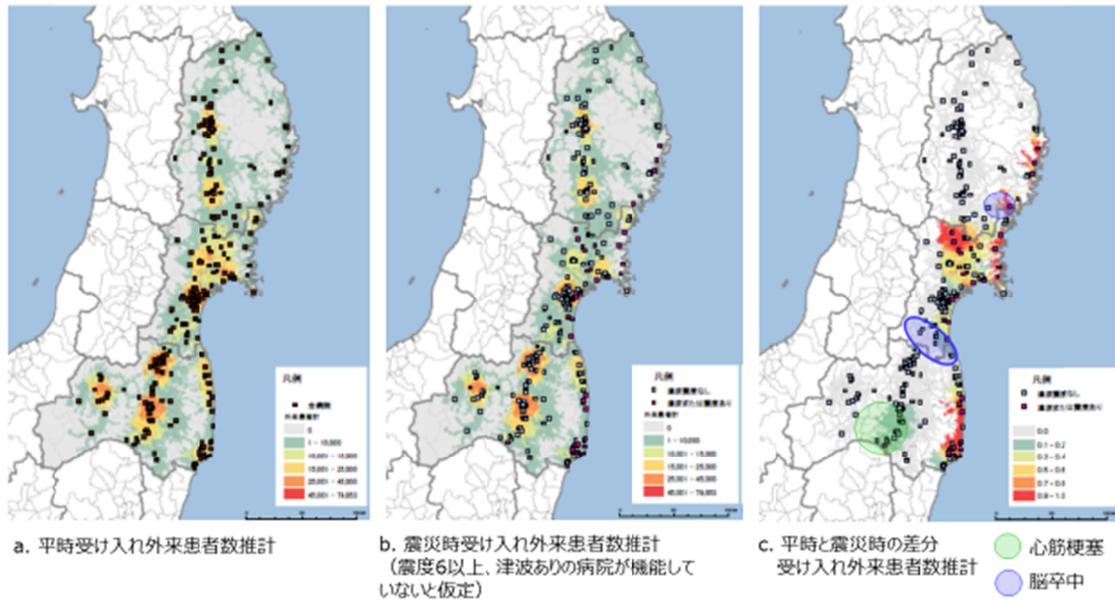


図9 被災による医療パワーへの影響

・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

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
義久精臣, 小林 淳, 竹石恭知	救急外来から入院 12 血液マーカー	佐藤直樹	徹底ガイド 心不全 Q&A -プレホスピタルから慢性期まで- [第2版]	総合医学社	東京	2013	71-78
神山美之, 竹石恭知	第2章 循環器疾患各 論 4 不整脈	上月正博	心臓リハビリテーション	医歯薬出版	東京	2013	82-90

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Aoki T, Fukumoto Y, Yasuda S, Sakata Y, Ito K, Takahashi J, Miyata S, Tsuji I, Shimokawa H.	The Great East Japan Earthquake Disaster and cardiovascular diseases.	Eur Heart J.	33	2796-2803	2012
Nakano M, Kondo M, Wakayama Y, Kawana A, Hasebe Y, Shafee MA, Fukuda K, Shimokawa H.	Increased Incidence of Tachyarrhythmias and Heart Failure Hospitalization in Patients With Implanted Cardiac Devices After the Great East Japan Earthquake Disaster.	Circ J.	76	1283-1285	2012
Nihei T, Takahashi J, Kikuchi Y, Takagi Y, Hao K, Tsuburaya R, Shiroto T, Ito Y, Matsumoto Y, Nakayama M, Ito K, Yasuda S, Shimokawa H.	Enhanced Rho-kinase activity in patients with vasospastic angina after the Great East Japan Earthquake.	Circ J.	76	2892-2894	2012
Aoki T, Takahashi J, Fukumoto Y, Yasuda S, Ito K, Miyata S, Shinozaki T, Inoue K, Yagi T, Komaru T, Katahira Y, Obata A, Hiramoto T, Sukegawa H, Ogata K, Shimokawa H.	Effect of the Great East Japan Earthquake on Cardiovascular Diseases -Report From the 10 Hospitals in the Disaster Area-	Circ J.	77	490-493	2013
Nakamura M, Tana ka F, Nakajima S, et al.	Comparison of the incid ence of acute decompens ated heart failure before and after the major ts unami in Northeast Jap an.	Am J Cardio	110	1856-1860	2012

肥田頼彦、中島悟史、 森野禎浩、中村元行	【災害時における循環器診療-どう立ち向かうか-】診る 震災時における発症増加の機序を識る 震災と心不全(解説/特集)	Heart View	16	708-713	2012
竹石恭知他	福島県急性心筋梗塞発症登録調査2011年集計	福島県医師会報	74	506-514	2012
中里和彦、竹石恭知	大震災と循環器・呼吸器疾患 大震災と急性冠症候群	呼吸と循環	60	903-909	2012
Nakamura M, Tanaka F, Takahashi T, Makita S, Ishisone T, Onodera M, Ishibashi Y, Itai K, Onoda T, Ohsawa M, Tanno K, Sakata K, Shinichi O, Ogasawara K, Ogawa A, Kuribayashi T, Okayama A.	Sex-specific threshold levels of plasma B-type natriuretic peptide for prediction of cardiovascular event risk in a Japanese population initially free of cardiovascular disease.	Am J Cardiol	108	1564-1569	2011
Suzuki S, Yoshihisa A, Yamaki T, Sugimoto K, Takeishi Y, et al	Acute heart failure volume control multicenter randomized (AVCMA) trial: Comparison of tolvaptan and carperitide	Journal of Clinical Pharmacology	53 (12)	1277-1285	2013
Owada T, Yoshihisa A, Yamauchi H, Iwaya S, Takeishi Y, et al	Adaptive servoventilation improves cardiorenal function and prognosis in heart failure patients with chronic kidney disease and sleep-disordered breathing	Journal of Cardiac Failure	19 (4)	225-232	2013
Hoshino Y, Yamada S, Saitoh S, Machii H, Takeishi Y, et al	Age-related oxidant stress with senescence marker protein-30 deficiency plays a pivotal role in coronary artery spasm	Coronary Artery Disease	24 (2)	110-118	2013
Funayama A, Shishido T, Netsu S, Narumi T, Takeishi Y, et al	Cardiac nuclear high mobility group box 1 prevents the development of cardiac hypertrophy and heart failure	Cardiovascular Research	99 (4)	657-664	2013
Yamauchi H, Yoshihisa A, Iwaya S, Owada T, Takeishi Y, et al	Clinical features of patients with decompensated heart failure after the Great East Japan Earthquake	American Journal of Cardiology	112 (1)	94-99	2013
Yamada S, Saitoh S, Machii H, Mizukami H, Takeishi Y, et al	Coronary artery spasm related to thiol oxidation and senescence marker protein-30 in aging	Antioxidants & Redox Signaling	19 (10)	1063-1073	2013

Nakamura Y, Suzuki H, Takeda H, Takeishi Y	DDTA mode pacing in the treatment of complete conduction block from the right atrium to the ventricles and interatrial electrical dissociation after surgical procedures	Journal of Arrhythmia	29 (4)	235-237	2013
Hoshino Y, Kunii H, Misaka T, Mizukami H, Takeishi Y, et al	Deep seating of 5 Fr. guiding catheter across the stenosis with 5 in 7 method was effective for severely calcified lesion	Cardiovascular Intervention and Therapeutics	28 (1)	87-90	2013
Misaka T, Suzuki S, Miyata M, Kobayashi A, Takeishi Y, et al	Deficiency of senescence marker protein 30 exacerbates angiotensin II-induced cardiac remodelling	Cardiovascular Research	9 (3)	461-470	2013
Sato T, Yamauchi H, Suzuki S, Yoshihisa A, Takeishi Y, et al	Distinct prognostic factors in patients with chronic heart failure and chronic kidney disease	International Heart Journal	54 (5)	311-317	2013
Yoshihisa A, Suzuki S, Yamaki T, Sugimoto K, Takeishi Y, et al	Impact of adaptive servo-ventilation on cardiovascular function and prognosis in heart failure patients with preserved left ventricular ejection fraction and sleep-disordered breathing	European Journal of Heart Failure	15 (5)	543-550	2013
Suzuki S, Shishido T, Funayama A, Netsu S, Takeishi Y, et al	Long pentraxin PTX3 exacerbates pressure overload induced left ventricular dysfunction	PLoS One	8 (1)	e53133	2013
Nakajima K, Takeishi Y, Matsuo S, Yamasaki Y, Nishimura T	Metabolic syndrome is not a predictor for cardiovascular events in Japanese patients with diabetes mellitus asymptomatic for coronary artery disease: A retrospective analysis of the J-ACCESS-2 study	Journal of Nuclear Cardiology	20 (2)	234-241	2013
Nakamura Y, Suzuki S, Saitoh S, Takeishi Y	New angiotensin II type 1 receptor blocker, azilsartan, attenuates cardiac remodeling after myocardial infarction	Biological and Pharmaceutical Bulletin	36 (8)	1326-1331	2013
Yokokawa T, Nakazato K, Kanno Y, Mizukami H, Takeishi Y, et al	Pulmonary hypertension and refractory heart failure in a patient with Crow-Fukase (POEMS) syndrome	Internal Medicine	52 (10)	1061-1065	2013
Mizukami H, Saitoh S, Machii H, Yamada S, Takeishi Y, et al	Senescence marker protein-30 (SMP30) deficiency impairs Myocardium-induced dilation of coronary arterioles associated with reactive oxygen species	International Journal of Molecular Science	14 (5)	9408-9423	2013

Misaka T, Suzuki S, Miyata M, Kobayashi A, Takeishi Y, et al	Senescence marker protein 30 inhibits angiotensin II-induced cardiac hypertrophy and diastolic dysfunction	Biochemical and Biophysical Research Communications	439 (1)	142-147	2013
Miyata M, Suzuki S, Misaka T, Shishido T, Takeishi Y, et al	Senescence marker protein 30 has a cardio-protective role in doxorubicin-induced cardiac dysfunction	PLoS One	8 (12)	e79093	2013
Yoshihisa A, Suzuki S, Owada T, Iwaya S, Takeishi Y, et al	Short-term use of adaptive servo ventilation improves renal function in heart failure patients with sleep-disordered breathing	Heart and Vessels	28 (6)	728-734	2013
Yamada S, Suzuki H, Kamioka M, Suzuki S, Takeishi Y, et al	Sleep-disordered breathing increases risk for fatal ventricular arrhythmias in patients with chronic heart failure	Circulation Journal	77 (6)	1466-1473	2013
Kitazume S, Yoshihisa A, Yamaki T, Oikawaa M, Takeishi Y, et al	Soluble amyloid precursor protein 770 is a novel biomarker candidate for acute coronary syndrome	Proteomics Clinical Applications	7 (9-10)	657-663	2013
Niizeki T, Takeishi Y, Sasaki T, Kaneko K, Sugawara S, et al	Usefulness of albuminuria as a prognostic indicator in patients with chronic heart failure secondary to ischemic or idiopathic dilated cardiomyopathy	American Journal of Cardiology	111 (8)	1180-1186	2013
Oikawa M, Wu M, Lim S, Knight W, Takeishi Y, et al	Cyclic nucleotide phosphodiesterase 3A1 protects the heart against ischemia-reperfusion injury	Journal of Molecular and Cellular Cardiology	64	11-19	2013
Kiyotaka Hao, Jun Takahashi, Kenta Ito, Satoshi Miyata, Yasuhiko Sakata, Taro Nihei, Ryuji Tsuburaya, Takashi Shihiro, Yoshitaka Ito, Yasuharu Matsumoto, Masaharu Nakayama, Satoshi Yasuda, Hiroaki Shimokawa, on behalf of the Miyagi AMI Registry Study Investigators	Emergency Care of Acute Myocardial Infarction and the Great East Japan Earthquake Disaster – Report From the Miyagi AMI Registry Study –	Circ J.	78	634-643	2014
Kiyotaka Hao, Jun Takahashi, Tatsuo Aoki, Satoshi Miyata, Kenta Ito, Yasuhiko Sakata, Hiroaki Shimokawa	Factors influencing the occurrence of cardiopulmonary arrest in the Great East Japan Earthquake disaster	International Journal of Cardiology	177	569-572	2014

Onose T, Nochioka K, Sakata Y, Miura M, Tadaki S, Ushigome R, Yamauchi T, Sato K, Tsuji K, Abe R, Miyata S, Takahashi J, Shimokawa H, on behalf of the CHART-2 Investigators.	Predictors and prognostic impact of post-traumatic stress disorder after the great east Japan earthquake in patients with cardiovascular disease -Report from the CHART-2 Study- .	Circ J.	in press		2015
Sakata Y, Shiba N, Takahashi J, Miyata S, Nochioka K, Miura M, Takada T, Saga C, Shinozaki T, Sugi M, Nakagawa M, Sekiguchi N, Komaru T, Kataoka A, Fukuchi M, Nozaki E, Hiramoto T, Inoue K, Goto T, Ohe M, Tamaki K, Ibayashi S, Ishide N, Maruyama Y, Tsuji I, Shimokawa H; on Behalf of the SUPPORT Trial Investigators.	Clinical impacts of additive use of olmesartan in hypertensive patients with chronic heart failure: the supplemental benefit of an angiotensin receptor blocker in hypertensive patients with stable heart failure using olmesartan (SUPPORT) trial.	Eur Heart J.	Epub ahead of print		2015
Miura M, Sakata Y, Miyata S, Nochioka K, Takada T, Tadaki S, Ushigome R, Yamauchi T, Takahashi J, Shimokawa H.	Prognostic impact of subclinical microalbuminuria in patients with chronic heart failure.	Circ J.	78(12)	2890-8	2014
Satake H, Fukuda K, Sakata Y, Miyata S, Nakano M, Kondo M, Hasebe Y, Segawa M, Shimokawa H.	Status of Primary Prevention of Sudden Cardiac Death With Implantable Cardioverter Defibrillator in Patients With Chronic Heart Failure.	Circ J.	Epub ahead of print		2014
Sakata Y, Miyata S, Nochioka K, Miura M, Takada T, Tadaki S, Takahashi J, Shimokawa H.	Gender differences in clinical characteristics, treatment and long-term outcome in patients with stage c/d heart failure in Japan.	Circ J.	78(2)	428-35	2014
Niiyama M, Tanaka T, Nakajima S, et al.	Population-based incidence of sudden cardiac and unexpected death before and after 2011 earthquake and tsunami in Iwate, Northeast Japan.	J Am Heart Assoc	3	e000798	2014

Tanaka F, Makita S, Ito T, et al.	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	In press		
Itoh T, Nakajima S, et al.	Impact of the Japan earthquake disaster with massive Tsunami on emergency coronary intervention and in-hospital mortality in patients with acute ST-elevation myocardial infarction.	Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.	3(3)	195-203	2014
Takayoshi Yamaki et al.	Impact of the Great East Japan Earthquake on acute myocardial infarction in Fukushima prefecture.	Disaster Medicine and Public Health Preparedness	8(3)	212-219	2014
八巻尚洋 他	福島県急性心筋梗塞発症登録調査2012年集計	福島県医師会報	75(9)	599-605	2013
八巻尚洋 他	福島県急性心筋梗塞発症登録調査2011年集計	福島県医師会報	74(7)	506-514	2012
中里和彦 他	大震災と循環器・呼吸器疾患 大震災と急性冠症候群	呼吸と循環	60(9)	903-909	2012