

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、病院内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 acuteST-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