

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 21 日現在

機関番号：31201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26461082

研究課題名(和文) 大津波災害が急性循環器疾患の発症に与える長期的影響とその対策に関する研究

研究課題名(英文) Long-term effects of major tsunami on the incidence of acute cardiovascular events

研究代表者

中村 元行 (Nakamura, Motoyuki)

岩手医科大学・医学部・教授

研究者番号：40172449

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：東日本大震災津波後4年間(2011～2014)、津波被害の甚大地域で心不全の発症率が被災前に比較して被災後4年にわたり約1.5倍程である事を報告した。自然災害後に長期にわたり心不全が増加することを初めて報告した。次に、同時期に急性心筋梗塞(非致死性・致死性)の発症に与える影響も調査した。発災前と比較し、津波被害大であった地域では被災後に非致死性心筋梗塞(入院例)の発症率は不変であったが、致死性心筋梗塞(主に突然死例)は被災後4年間経ても発災前の約2倍と高いままである事も報告した。これらの理由として長期に続く心的ストレスや津波被災地には心身共にフレイルな住民の割合が相対的に増加したためと考えた。

研究成果の概要(英文)：This study has investigated the long-term effects of natural disaster on the onset of heart failure and acute myocardial infarction including sudden cardiac death. To compare to the incidence of the predisaster period (2009-2010), the incidence of heart failure and sudden cardiac death were both increased (1.5 - 2.0 fold) during the post disaster period (2011 - 2014), especially tsunami stricken area, However these changes were not found in the inland areas. The reasons for these might be due to increased mental stress due to tsunami (jobless, death of family, etc.) and due to increased fragile population in the tsunami areas.

研究分野：内科系臨床医学

キーワード：急性期循環器疾患 津波 地震 心筋梗塞 突然死 発症率 心不全

1. 研究開始当初の背景

大自然災害後には循環器疾患の発症が増えるとする報告が散見されるが何れの報告も被災後数週間から1年以内である。また、対象も単一の医療機関でありその発症疾患定義は一定しない。さらに、自然災害として地震が主であり、地震に引き続き発生した大規模津波による循環器疾患の長期的な発症状況やその特徴を明らかにした報告は皆無である。

2. 研究の目的

本研究の目的は被災後4年間という比較的長期間のスパンで急性心筋梗塞(非致死性・致死性)、心不全の発症例が被災前とどのように変化したかを標準的定義で悉皆性を保ちながら前向きに調査し、津波被害の大きかった地域と少なかった地域でどのように異なるものかを比較することを目的とした。

3. 研究の方法

疫学的に標準化された定義で非致死性・致死性の急性心筋梗塞(WHO-MONICA基準)および心不全(Framingham基準)で岩手県沿岸部および内陸部の全総合病院で上記の疾患の発症登録を被災後4年間にわたり行い被災前と比較した。院外での心臓死の登録のため死亡小票調査も行った。基幹病院常勤医および研究組織で訓練をおこなった研究看護師が定期的に当該病院を訪問し、発症を悉皆的に調査した。また、津波被害の大きかった地域(市街地の10%以上が浸水した地域)と少なかった地域(10%未満)を市町村ごとに国土地理院のHPにあるように下記の浸水率を計算し、地区ごとに被災前の発症率と比較した標準化発症比を経年的に調査した。

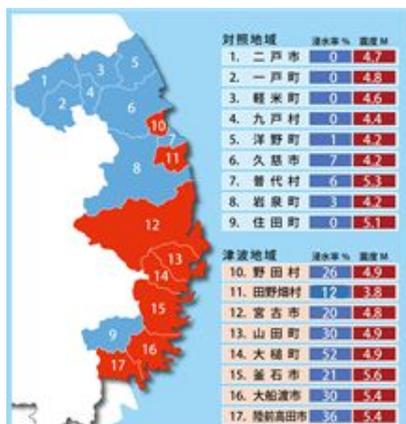
浸水率(国土地理院HP)

$$\text{浸水率} = \frac{\text{建物用地の浸水面積}}{\text{建物用地面積}}$$

本研究では、市町村別に10%以上の浸水地域とし、未滿を対照地域とした。

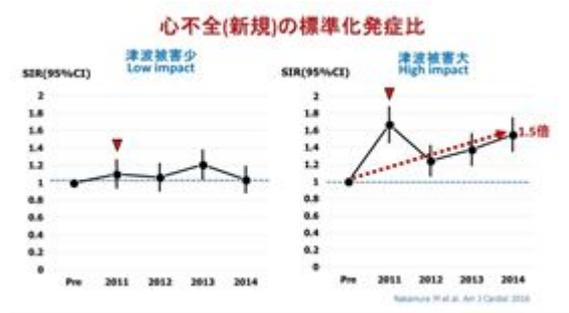
<http://www.gsi.go.jp/common/000060371.pdf>

市町村毎の浸水率と最大震度は下記

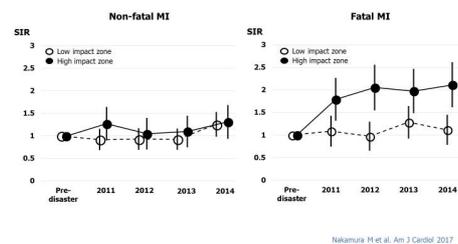


4. 研究成果

東日本大震災津波後4年間(2011~2014)、津波被害の甚大であった地域でうっ血性心不全の発症率が被災前に比較して標準化発症率(発災前の年齢別の発症数から予測した発災後の発症数を実数で除したものは)は2011年に1.7倍に増加し、2012年には減少傾向があったものの2014年までに再上昇し約1.5倍と増え続けていることを報告した。自然災害後に長期にわたり心不全例が増加することを初めて報告した(下図)。

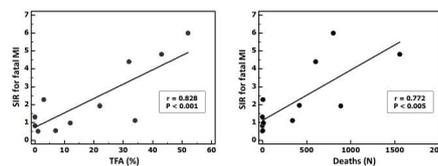


次に、同時期に大震災津波が急性心筋梗塞(非致死性・致死性)の発症に与える影響を同様に標準化発症率から検討した。下図左に示すように非致死性心筋梗塞(入院例)の発症率は被災前と比較し、津波被害が大()であった地域では2011年に若干の増加がみられたがその後は2014年まで津波被害が少であった地域()とともに明らかな増加はなかった。しかし、下図右に示すように致死性心筋梗塞(主に突然死例)は津波被害が大であった地域でのみ2011年より増加し、被災後2014年まで数年経ても被災前の約2倍と高いままである事を報告した。



また、市町村ごとの致死性心筋梗塞の標準化発症率と津波浸水率や死亡者数と比較すると下記のように正相関関係がみられた。

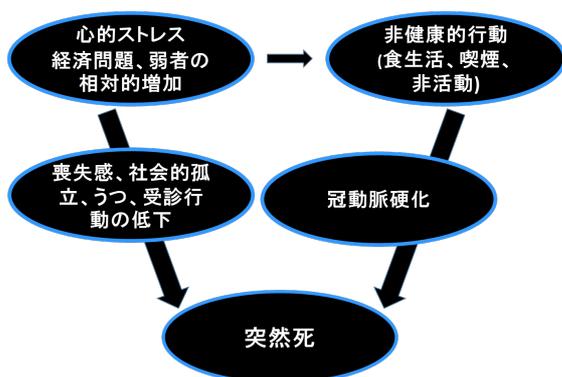
致死性心筋梗塞の増加と津波浸水率および死亡者数(市町村別)



つまり、津波被害の大であった市町村ほど致

死性心筋梗塞症の発症が増えていることが明らかとなった。

以上から、これらの理由として下図に示すように津波被災が大であった地域では、家族喪失や経済的問題などから生ずる長期に続く心的ストレスや弱者の相対的増加（健康で経済的余裕者は内陸への移動）さらに社会的孤独や精神的要因と関連する虚無感、症状があっても受診をためらうなどの要因、一方、非健康的行動による冠動脈病変の進行などにより突然死（致死性心筋梗塞）の発症が増加し続けていると推定した。



5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計12件)

1. Komi R, Tanaka F, Nakamura M, 7others; Iwate-Kenco Study Group. Burden of high blood pressure as a contributing factor to stroke in the Japanese community-based diabetic population. *Hypertens Res*. 査読有 2018. doi: 10.1038/s41440-018-0042-4.
2. Tanaka K, Tanaka F, Nakamura M, 10others; Iwate-Kenco Study Group. Prognostic value of electrocardiographic left ventricular hypertrophy on cardiovascular risk in a non-hypertensive community-based population. *Am J Hypertens*. 査読有 2018. doi: 10.1093/ajh/hpy055.
3. Nakamura M, Ishibashi Y, Tanaka F, 10others; Iwate-KENCO Study Group. Ability of B-Type Natriuretic Peptide Testing to Predict Cardioembolic Stroke in the General Population - Comparisons With C-Reactive Protein and Urinary Albumin. *Circ J*. 査読有 82(4):2018;1017-1025. doi: 10.1253/circj.CJ-17-1124.
4. Nakamura M, Tanaka F, Segawa T, 7others; (on behalf of Northern Iwate Heart Disease Registry Consortium). Temporal Trends in the Incidence and Clinical Features of Acute Myocardial Infarction in a Japanese Rural Area From 2006 to 2014. *Circ J*. 査読有 81(12):2017;1854-1861. doi: 10.1253/circj.CJ-17-0201.
5. Nakamura M, Tanaka K, Tanaka F, 8 others; Northern Iwate Heart Registry Consortium. Long-term effects of the 2011 Japan earthquake and tsunami on incidence of fatal and nonfatal myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 査読有 120(3): 2017;352-358. doi: 10.1016/j.amjcard.2017.05.002.
6. Nakamura M, Tanaka F, Komi R, 9others; Northern Iwate Heart Registry Consortium. Sustained increase in the incidence of acute decompensated heart failure after the 2011 Japan earthquake and tsunami. *Am J Cardiol*. 査読有 118(9): 2016;1374-1379. doi: 10.1016/j.amjcard.2016.07.055.
7. Takahashi S, Nakamura M, Yonekura Y, 4others. Association between relocation and changes in cardiometabolic risk factors: a longitudinal study in tsunami survivors of the 2011 Great East Japan Earthquake. *BMJ Open*. 査読有 6(5):2016;e011291. doi: 10.1136/bmjopen-2016-011291.
8. Tanaka F, Komi R, Nakamura M, 12others; Iwate-Kenco Study Group. Low-grade albuminuria and incidence of cardiovascular disease and all-cause mortality in nondiabetic and normotensive individuals. *J Hypertens*. 査読有 34(3):2016;506-12. doi: 10.1097/HJH.0000000000000809.
9. Koeda Y, Tanaka F, Nakamura M, 12others. Comparison between urine albumin-to-creatinine ratio and urine protein dipstick testing for prevalence and ability to predict the risk for chronic kidney disease in the general population (Iwate-KENCO study): a prospective community-based cohort study. *BMC Nephrol*. 査読有 17(1): 2016;46. doi: 10.1186/s12882-016-0261-3.
10. Honma M, Tanaka F, Nakamura M, 7others; Northern Iwate Heart Disease Registry Consortium. Sex-specific temporal trends in the incidence and prevalence of hospitalized patients with preserved versus reduced left ventricular ejection fraction heart failure: A Japanese community-wide

- study. *Int J Cardiol Heart Vasc*. 査読有 9:2015;15-21. doi: 10.1016/j.ijcha.2015.07.006.
11. Tanaka F, Makita S, Ito T, Onoda T, Sakata K, Nakamura M. Relationship between the seismic scale of the 2011 northeast Japan earthquake and the incidence of acute myocardial infarction: A population-based study. *Am Heart J*. 査読有 169(6):2015;861-9. doi: 10.1016/j.
 12. Niiyama M, Tanaka F, Nakamura M, 10 others; Population-based incidence of sudden cardiac and unexpected death before and after the 2011 earthquake and tsunami in Iwate, northeast Japan. *J Am Heart Assoc*. 査読有 3(3):2014; e000798. doi: 10.1161/JAHA.114.000798.
- [学会発表](計 48 件)
1. 松浦佑樹. Sex-specific association of serum uric acid on the incidence of cardiovascular events in community-dwelling people with the low cardiovascular risk. 第 82 回日本循環器学会. 2018.
 2. 田中健太郎. Prognostic value of electrocardiographic left ventricular hypertrophy on cardiovascular risk in a non-hypertensive community-based population. 第 82 回日本循環器学会. 2018.
 3. 古味良亮. Impact of blood pressure as a contributing factor to stroke in the community-based diabetic population. 第 82 回日本循環器学会. 2018.
 4. 松浦佑樹. 尿蛋白を加味した CKD 定義別の心血管疾患発症リスクの比較: 一般住民での検討. 第 60 回日本腎臓学会. 2018.
 5. Matsuura Y. Sex-specific differences in the association between serum uric acid and the incidence of cardiovascular events in the general population. American Heart Association 2017.
 6. Takahashi T. A comparison of the predictive ability of cardiovascular biomarkers for the incidence of ischemic stroke subtypes in the general population: B-type Natriuretic Peptide, C-reactive Protein, and Urinary Albumin levels. American Heart Association 2017.
 7. Komi R. Plasma B-type Natriuretic Peptide level is useful to predict incidence for both types of heart failure with and without left ventricular systolic dysfunction in the general population. American Heart Association 2017.
 8. Komi R. Additional value of B-type Natriuretic Peptide to electrocardiography on the prediction of atherosclerotic cardiovascular disease in a population-based sample. American Heart Association 2017.
 9. Ozawa M. Temporal trends of incidence and clinical features of acute myocardial infarction in a Japanese rural area from 2006 to 2014. European Society of Cardiology Congress 2017.
 10. 高橋智弘. Plasma B-type Natriuretic Peptide is a Useful Predictor of Cardioembolic Stroke in the Japanese General Population. 第 81 回日本循環器学会. 2017.
 11. 小澤美和子. 最近 5 年間の突然死発症率の経年的推移: 悉皆の登録調査. 第 81 回日本循環器学会. 2017.
 12. 瀬川利恵. Number of teeth is an independent predictor of the onset of cardiovascular disease in patients with diabetes. 第 81 回日本循環器学会. 2017.
 13. 古味良亮. Sex-related differences in cardiovascular risk factors for incidence of acute myocardial infarction and coronary death in the Japanese general population. 第 81 回日本循環器学会. 2017.
 14. 田中健太郎. Temporal changes in incidence of acute myocardial infarction and sudden cardiac death after the 2011 Tohoku earthquake and tsunami disaster. 第 81 回日本循環器学会. 2017.
 15. 田中文隆. Serum albumin as an independent risk factor of congestive heart failure: A population-based cohort study. 第 81 回日本循環器学会. 2017.
 16. 古味良亮. Predictive ability of plasma BNP is useful for heart failure incidence regardless of preserved or reduced left ventricular systolic Function. 第 81 回日本循環器学会. 2017.
 17. 松浦佑樹. Serum uric acid is an independent risk factor for the onset of cardiovascular events in Japanese women but not men. 第 81 回日本循環器学会. 2017.
 18. 小澤美和子. 突然死の発症率と平均気温との関係: 岩手県北心疾患登録研究. 第 64 回日本心臓病学会学術集会. 2016.
 19. 赤坂祐一郎. 慢性心不全の発症率と罹患率の季節変動: 岩手県北地域での心疾患登録研究. 第 113 回日本内科学会. 2016.
 20. 古味良亮. Impact of disaster related

- stress on serum N-terminal Pro-B type Natriuretic Peptide concentration in tsunami survivors. 第 80 回日本循環器学会. 2016.
21. 高橋宗康. Impact of a major natural disaster on longitudinal changes in cardiovascular risk factors in the general population. 第 80 回日本循環器学会. 2016. 赤坂祐一郎. 慢性心不全の発症率と罹患率の季節変動: 岩手県北地域での心疾患登録研究. 第 113 回日本内科学会. 2016.
 22. 小島友里江. 急性心筋梗塞症の発症率は徐々に低下している: 8 年間の地域登録研究. 第 80 回日本循環器学会. 2016.
 23. 小島友里江. Continued increase in incidence of myocardial infarction and sudden death in 2011 Japan devastating tsunami survivors. 第 80 回日本循環器学会. 2016.
 24. 中村元行. Sustained increase in the incidence of acute decompensated heart failure after the 2011 Japan earthquake and tsunami: A population-based study. 第 80 回日本循環器学会. 2016.
 25. Matsuura Y. Sustained increase in incidence of congestive heart failure after Japan tsunami disaster: a population based study 2011 - 2014. European Society of Cardiology Congress 2015.
 26. Honma M. Sex-specific differences in temporal trends of incidence of heart failure with and without left ventricular systolic dysfunction in the general population: a Japanese community-wide study. European Society of Cardiology Congress 2015.
 27. Kojima Y. Impact of the devastating 2011 Japan tsunami on incidence of acute myocardial infarction and sudden cardiac death: a population based study. European Society of Cardiology Congress 2015.
 28. Komi R. The significance of blood pressure attributable to cardiovascular outcomes for diabetes in a real-world setting. European Society of Cardiology Congress 2015.
 29. Tanaka F. Predictive value of serum albumin in addition to traditional risk factors as risk of cardiovascular events and all-caused death in elderly and middle-aged persons: a population - based cohort study. European Society of Cardiology Congress 2015.
 30. Takahashi S. Impact of a major natural disaster on longitudinal changes in cardiovascular risk factors in the general population. European Society of Cardiology Congress 2015.
 31. Honma M. Temporal trends in the incidence of acute myocardial infarction and sudden cardiac death in the general population: a 10-year population based study. European Society of Cardiology Congress 2015.
 32. 佐藤権裕. 地域一般住民を対象にした心筋梗塞と脳卒中発症の危機因子の影響の違いについての検討. 第 63 回日本心臓病学会学術集会. 2015.
 33. 古味良亮. 東日本大震災津波被災者での心的ストレスと血中 B 型ナトリウム利尿ペプチド前駆体 N 端フラグメント濃度との関係: RIAS コホート研究. 第 63 回日本心臓病学会学術集会. 2015.
 34. 小島友里江. 人口動態調査死亡票からみた急性心筋梗塞死および心臓性突然死の 10 年間の経時的変動. 第 63 回日本心臓病学会学術集会. 2015.
 35. 本間美穂. Sex differences in temporal trend of incidence of heart failure with and without ventricular systolic dysfunction in the general population. 第 79 回日本循環器学会. 2015.
 36. 高橋智弘. Influence of the 2011 Great East Japan Earthquake on blood pressure of tsunami victims in Iwate. 第 79 回日本循環器学会. 2015.
 37. 本間美穂. Temporal trend in the incidence and mortality of acute myocardial infarction: a 10-year registration study in Iwate. 第 79 回日本循環器学会. 2015.
 38. 田中文隆. Which is the best biomarker to predict residual risk of cardiovascular events in Japanese hypertensive subjects?, 第 79 回日本循環器学会. 2015.
 39. 古味良亮. Serum albumin and risk of heart failure in elderly individuals: A population-based cohort study. 第 79 回日本循環器学会. 2015.
 40. 瀬川利恵. Uric acid is an independent risk factor for the onset of cardiovascular disease in Japanese women. 第 79 回日本循環器学会. 2015.
 41. 肥田頼彦. 慢性腎臓病の心血管疾患リスク評価における尿中アルブミン・クレアチニン比と試験紙法の比較: 岩手県北地域コホート研究による検討. 第 112 回日本内科学会講演会. 2015.
 42. Tanaka F. The Impact of Low Grade Urinary Albumin on the Risk of Cardiovascular Disease in the Nonhypertensive and Nondiabetic Population. American Heart Association 2014.
 43. Komi R. The Significance of Blood

Pressure on Cardiovascular Risk
Attributable to Diabetes.

American Heart Association 2014.

44. Nakamura M. Sustained Increase in the Incidence of Acute Cardiovascular Events After the 2011 Northeast Japan Tsunami: A Population Based Study. American Heart Association 2014.
45. Nakamura M. Long-term Effects of the 2011 Japan Earthquake and Tsunami on the Incidence of Heart Failure: A Community-based Study. Heart Failure 2014.
46. 本間美穂. 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.
47. 小島友里江. 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.
48. 本間美穂. 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.

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況(計 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中村 元行 (NAKAMURA Motoyuki)
岩手医科大学・医学部・教授
研究者番号: 40172449

(2) 研究分担者

()

研究者番号:

(3) 連携研究者

小松 隆 (KOMATSU Takashi)
岩手医科大学・医学部・准教授
研究者番号: 00433483

坂田 清美 (SAKATA Kiyomi)
岩手医科大学・医学部・教授
研究者番号: 50225794

小野田 敏行 (ONODA Toshiyuki)
岩手医科大学・医学部・客員教授
研究者番号: 00254748

田中 文隆 (TANAKA Fumitaka)
岩手医科大学・医学部・准教授
研究者番号: 80405761

大間々 真一 (OMAMA Shinichi)
岩手医科大学・医学部・講師
研究者番号: 20453300

佐藤 衛 (SATO H Mamoru)
岩手医科大学・医学部・准教授
研究者番号: 90305996

蒔田 真司 (MAKITA Shinji)
岩手医科大学・医学部・客員准教授)
研究者番号: 60306024

(4) 研究協力者

佐藤 権裕 (SATO H Kenyu)
岩手医科大学・医学部・助教)
研究者番号: 10593634

高橋 智弘 (TAKAHASHI Tomohiro)
岩手医科大学・医学部・特任講師
研究者番号: 80438449