

201222053A

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

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年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 内藤 博昭

平成25（2013）年3月

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

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年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 内藤 博昭

平成25（2013）年3月

目 次

I. 総括研究報告	
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：研究発表会（平成25年1月26日（土） 東京）ポスター	
II. 分担研究報告	
1. 下川 宏明 -----	11
東北大学大学院医学系研究科 循環器内科学分野 教授	
2. 中村 元行 -----	17
岩手医科大学 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 内科学講座・循環器内科分野 教授	
3. 竹石 恭知 -----	21
福島県立医科大学医学部 循環器・血液内科学講座 教授	
4. 平田 健一 -----	25
神戸大学大学院医学系研究科 内科学講座・循環器内科学分野 教授	
5. 宮本 恵宏 -----	29
国立循環器病研究センター 予防医学・疫学情報部 部長	
6. 安田 聡 -----	37
国立循環器病研究センター 心臓血管内科 部門長	
小川 久雄	
熊本大学大学院 生命科学研究部 循環器病態学 教授	

III. 研究成果の刊行に関する一覧表 ----- 39

IV. 研究成果の刊行物・別刷 ----- 41

I. 総括研究報告

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）
総括研究報告書

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

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の増加と悪化に及ぼす影響が懸念される。震災直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系研究科 循環器内科学分野 教授
中村 元行	岩手医科大学 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 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系研究科 内科学講座・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 部門長
小川 久雄	熊本大学大学院 生命科学研究部 循環器病態学 教授

A. 研究目的

初年度の目的は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にある。

B. 研究方法

後向き観察研究：宮城県、福島県および岩手県において震災前後各々3ヶ月間に発症した症例を対象とする。2008～2010年の同時期に発病した患者を比較対照として評

価する。

（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、すなわち氏名、住所、電話番号などを使用しない。

C. 研究結果

岩手県：大津波による被災地域（久慈釜石、大船渡）において、震災後の3ヶ月の

間に心不全の発症数は過去の対照期間と比べ約 1.5 倍 (68 例から 105 例) となり、心筋梗塞/突然死の発症率も約 1.5 倍となった (41 から 63 例)。また発災後 8 週間における発症増減数は、浸水率 ($R=0.73, P<0.001$)、避難生活者数 ($R=0.83, P<0.001$) と正の相関関係を示した。

宮城県：心不全、肺炎の増加は、震災後各々 6 週、8 週間に渡って持続していた。急性冠症候群は震災後 2 週目にピークを形成し、その後低下を示す一方で心肺停止例は震災後 1 週目から増加し、発災約 1 か月後の最大余震後 2 つめのピークを形成した。共変量のサブ解析では、心不全、急性冠症候群、脳卒中、心肺停止は年齢、性別、居住地に関わらず増加しており、肺炎のみが沿岸部の増加率が有意に大きいという結果であった。

福島県：急性心筋梗塞発症数 (年単位) は、2009 年 786 例/年、2010 年 770 例/年、2011 年 772 例/年と 2011 年の県全体での総数は過去 2 年間と比較し同等であった。地域別に年毎の発症数を比較してみると、2011 年はいわき地区の患者数が著明に増加していた (2009 年 96 例 ; 2010 年 98 例 ; 2011 年 139 例)。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おこったことが一因と推測されるが今後さらなる解析が必要であると考えられた。

これら各県ごとの調査に加えて、被災 3 県全体の動向を総計 193,162 件に及ぶ厚生労働省人口動態統計を用いて検討した。

2011 年 3 月 11 日～12 月 10 日の 9 ヶ月間について、心筋梗塞・脳梗塞・脳出血・心不全・不整脈、腎不全、肺炎の死亡者数

(10 万人あたりに換算) を調査し、2008 年～2010 年 3 月 11 日～12 月 10 日との比較を行った。震災年では通年に比し、被災 3 県ともに循環器系疾患による死亡者が増加傾向にあることが明らかになった。

D. 考察

厚生労働省人口動態統計による解析結果は、被災地を広く範囲に調査し震災後 3 県において循環器系疾患が増加傾向にある可能性について初めて言及したものである。地域によって被災人口、避難環境、疾病構造などが異なっているため、実際どのような要因が影響しているかは今後更なる検討が必要である。さらには阪神淡路大震災 (1995 年 1 月 17 日発災) との比較も重要であると考えている。震源地に近いものの直接的な被害は比較的少なかった兵庫県立淡路病院 (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 30 km) から発表されているデータ (Suzuki S, et al. Lancet 345: 981, 1997) とも比較する予定である：県立淡路病院では、急性心筋梗塞は、震災後増加し、約 3～4 週間継続、特に淡路津名地区では、1995 年の冠動脈疾患死は震災の 1 月 17 日から 4 月末までに前年の同時期に比し 1.5 倍増であった。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、将来に起こりうる南海トラフなどの大規模災害に備えた基礎データとなる。

E. 結論

被災による急性期のストレスが循環器疾患、特に心不全の増加をもたらした可能性

が示唆された。

生活環境・生活習慣の変化がもたらす慢性期のストレスとの関連性について今後更なる検討が必要であると考えられた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

安田聡、宮本恵宏、内藤博昭他 厚生労働科学研究推進事業（千代田区・砂防会館）「災害時及び災害に備えた慢性閉塞性肺疾患などの生活習慣病患者の災害脆弱性に関する研究」班（主任研究者：日本医科大学・木田厚瑞教授）合同中間報告会（2013年1月26日）
《プログラム》

- ① 「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」 安田 聡（国立循環器病研究センター 心臓血管内科 部門長）
- ② 「東日本大震災と循環器疾患：宮城県からの報告」 坂田 泰彦（東北大学循環器 EBM 開発学寄附講座 准教授）
- ③ 「東日本大震災と呼吸器疾患：被災地石巻からの報告」 矢内 勝（石巻赤十字病院呼吸器内科 部長）
- ④ 「HOT 患者に対する災害時支援体制について」 藤本 圭作（信州大学医学部保健学科 教授）
- ⑤ 「被災地の生活環境の現在とこれ

から～石巻地域の調査より～」

黒澤 一（東北大学産業医学分野 教授）

- ⑥ 「被災地における循環器病・生活習慣病管理 WEB システム：岩手での試み」 宮本 恵宏（国立循環器病研究センター 予防健診部 部長）
- ⑦ 総合討論 議事：木田 厚瑞（日本医科大学呼吸器内科 教授） 内藤 博昭（国立循環器病研究センター 病院長）

H. 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

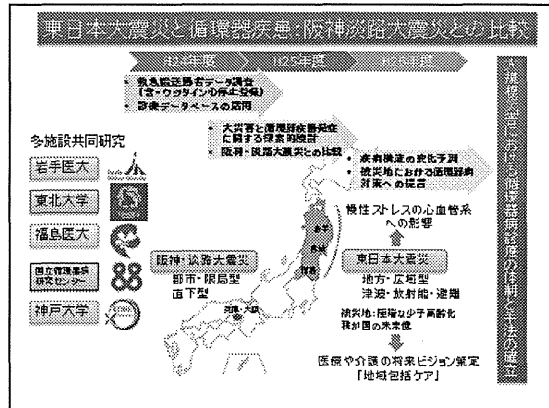
なし

3. その他

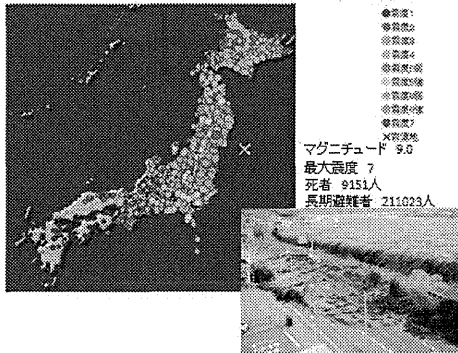
なし

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共同研究

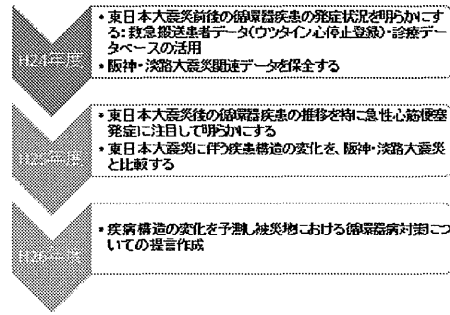
研究概要



2011. 3. 11 東日本大震災



研究ロードマップ



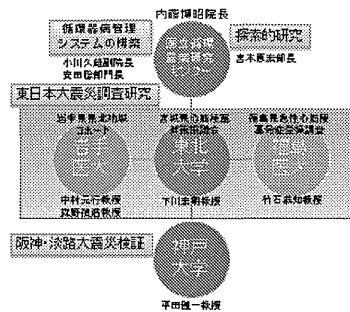
研究の背景

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住民の健康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率が高い地域であるが、そこに被災によるストレスや生活環境、生活習慣の変化が循環器病の発症の増加と悪化に及ぼす影響が懸念される。

震災直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。

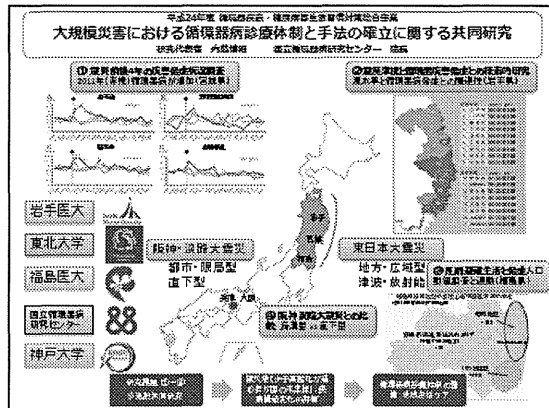
研究協力体制

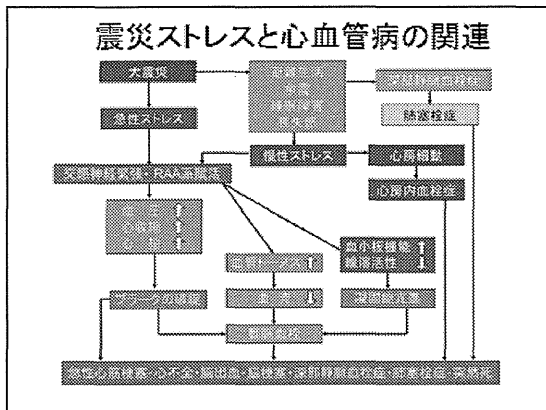


研究の目的

- 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。





**厚生労働科学研究(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病
対策総合研究)推進事業**

東日本大震災と循環器・呼吸器疾患

「東日本大震災における被災地対策としての生活習慣病等の対策推進に関する研究」等
(共同研究: 日本医科大学・東北大学)との共同開催(平成23年2月25日(土)を初日とする)

1. 内森博昭 国立循環器病研究センター 病院長 14:00-14:05
開会の挨拶
2. 安田 聡 国立循環器病研究センター 心臓血管内科 部門長 14:05-14:20
「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」
3. 坂田 恭彦 東北大学循環器EBM研究学術附属座 准教授 14:20-14:35
「東日本大震災と循環器疾患: 宮城県からの報告」
4. 矢内 朋 石巻赤十字病院呼吸器内科 部長 14:35-14:50
「東日本大震災と呼吸器疾患: 被災地石巻からの報告」(仮題)
5. 藤本 圭作 信州大学医学部保健学科 教授 14:50-15:05
「H2T患者に対する災害時支援体制について」
6. 黒澤 一 東北大学産業医学分科 教授 15:05-15:20
「被災地の生活環境の現状とこれから～石巻地域の調査より～」
7. 宮本 寛宏 国立循環器病研究センター 予防診断 部長 15:20-15:35
「被災地における循環器病・生活習慣病管理WESシステム: 岩手県での試み」
8. 総合討論 (議事: 内森院長・木田教授) 15:35-16:00
9. 木田 厚瑞 日本医科大学呼吸器内科 教授 16:00-16:05
閉会の挨拶

資料

研究発表会（平成 25 年 1 月 26 日（土） 東京）ポスター

東日本大震災と循環器・呼吸器疾患

開催日時：平成25年1月26日(土)
14時00分～16時05分

会場：砂防会館別館3階 立山
(東京都千代田区平河町2-7-5)

主催：厚生労働科学研究費補助金による「災害時及び災害に備えた慢性閉塞性肺疾患などの生活習慣病患者の災害脆弱性に関する研究」班
厚生労働科学研究費補助金による「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

共催：公益財団法人 循環器病研究振興財団



内藤 博昭

国立循環器病研究センター 病院長



木田 厚瑞

日本医科大学呼吸器内科 教授

お問合せ先

国立循環器病研究センター 心臓血管内科 安田部門長室秘書 森岡 里恵・森 由加里
〒565-8565 大阪府吹田市藤白台5-7-1 06-6833-5012 内線2233

プログラム

14:00-14:05 開催の挨拶
内藤 博昭 (国立循環器病研究センター 病院長)

(発表10分+討論5分)

14:05-14:20 「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」
安田 聡 (国立循環器病研究センター 心臓血管内科 部門長)

14:20-14:35 「東日本大震災と循環器疾患：宮城県からの報告」
坂田 泰彦 (東北大学循環器EBM開発学寄附講座 准教授)

14:35-14:50 「東日本大震災と呼吸器疾患：被災地石巻からの報告」
矢内 勝 (石巻赤十字病院呼吸器内科 部長)

14:50-15:05 「HOT患者に対する災害時支援体制について」
藤本 圭作 (信州大学医学部保健学科 教授)

15:05-15:20 「被災地の生活環境の現在とこれから～石巻地域の調査より～」
黒澤 一 (東北大学産業医学分野 教授)

15:20-15:35 「被災地における循環器病・生活習慣病管理WEBシステム
：岩手での試み」
宮本 恵宏 (国立循環器病研究センター 予防健診部 部長)

15:35-16:00 総合討論
議事：木田 厚瑞 (日本医科大学呼吸器内科 教授)
内藤 博昭 (国立循環器病研究センター 病院長)

16:00-16:05 閉会の挨拶
木田 厚瑞 (日本医科大学呼吸器内科 教授)

◆ 申込方法

①お名前 (フリガナ) ②所属機関・職名 ③参加人数 をご記入の上、
下記宛先まで、電子メールでお申込みをお願い致します。

研究発表会「東日本大震災と循環器・呼吸器疾患」事務局
国立循環器病研究センター心臓血管内科 森 宛て
E-mail : mori.yukari.hp@mail.ncvc.go.jp

II. 分担研究報告

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 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 教授

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、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ある。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。しかしながら、今回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高い地域であるが、そこに被災によるストレスや生活環境、生活習慣の変化が循環器病の発症の増加と悪化に及ぼす影響が懸念される。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。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。

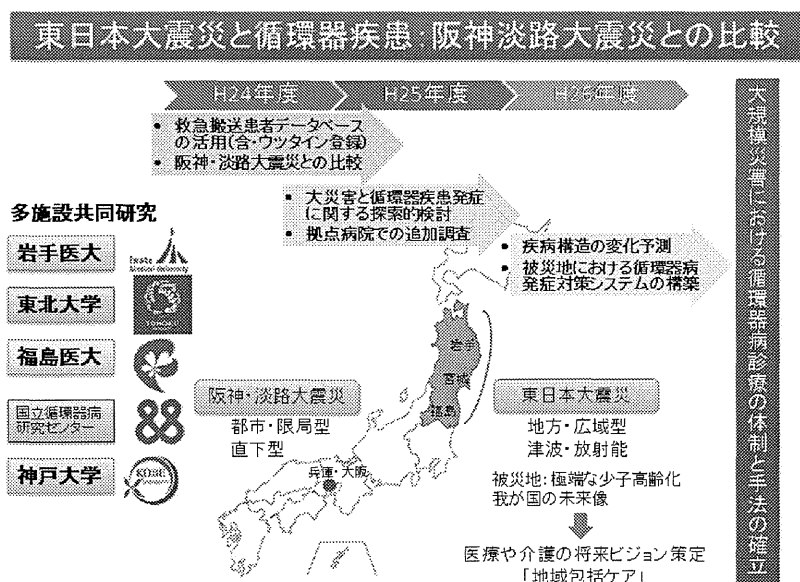


図1：研究目的と年次計画

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、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ある)。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の増加と悪化に及ぼす影響が懸念される。震災直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として活用可能である。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

を目的とした。また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との比較を行うことにより、最終的には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研究を目指す。

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する。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にあたる。研究全体を国立循環器病研究センター・内藤博昭病院長が統括する。

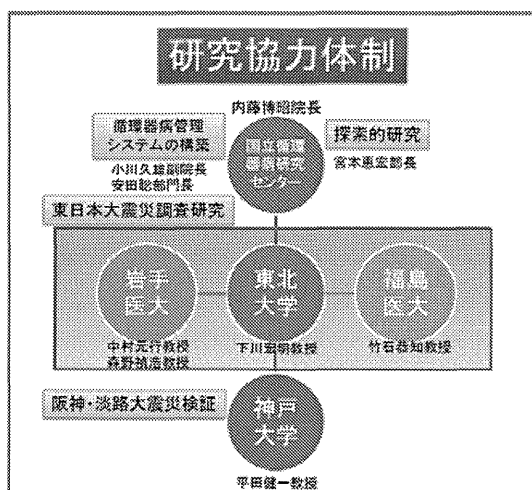


図2：研究協力体制全体図

(2) 研究の方法（担当分）

- 1) 概要：本研究では後向き観察研究として、宮城県において消防本部が業務のために活用している救急搬送患者データベースを利用する。対象は宮城県において震災前後の救急搬送患者とする。

また、比較対照とするため 2008～2010 年の同時期の患者搬送患者を対象とする。また拠点病院における循環器疾患追加調査も併せて実施する。

- 2) 評価項目：本研究の主たるアウトカムは、循環器疾患の発症である。通常、循環器疾患の発症は医療機関診療記録に基づいてなされるが、震災に伴い、診療記録が消失したり診療機関そのものが被災して調査ができない可能性が高い。そこで、循環器病の発症者は医療可能な拠点病院に搬送される際に作成される搬送記録を用いる。本研究での循環器疾患の発症者は、救急隊が循環器、脳外科に送った症例と定義する。副次的なアウトカムとして、救急調査オンライン処理システムの項目から救急隊の処置や対象患者の症状を用いる。どのような事例を循環器疾患の発症と定義するかは、実際のデータの入力状況を見て判断する必要がある。そのため、研究者間で意見を交換し、決定する。

- 3) 測定項目
消防による搬送データベースを用いた測定項目（ウツタインの症例登録の対象となる症例（心停止）については、ウツタイン様式に含まれる項目についても収集）。

傷病者の年齢；傷病者の性別；傷病名：事故種別（急病、交通事故、自然災害、などの分類）；重症度評価（重症、中等症、軽症など）；発生

年月日；発生場所（大分類：住宅、公衆出入場所、仕事場など）；時間経過（入電、指令時刻、現着、病院への収容）；応急処置内容（心臓マッサージの有無など）；呼吸管理(酸素吸入、気道確保、人工呼吸、酸素飽和度測定)の有無；循環管理(心電図モニター、ショックパンツの使用、血圧測定、除細動、静脈確保、心臓マッサージ、心肺蘇生)の有無；体温管理(保温)の有無；聴診による処置の有無；止血処置の有無；固定処置の有無；被覆処置の有無；その他の応急処置の有無

消防搬送データ以外の情報

地震震度（気象庁観測データ）、津波被害（国土地理院 浸水範囲概況図）；200床以上の病院の位置と数（被害状況を含む）など

4) 実施手順

- ① 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。

- ② 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。

(3) 倫理面への配慮

本分担研究では厚生労働省の「疫学研究に関する倫理指針」および「臨床研究に関する倫理指針」に則り研究が施行され、倫理面での問題は生じなかった。

C. 研究結果

① 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3)。一方、心不全、及び肺炎は本震災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4)。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。

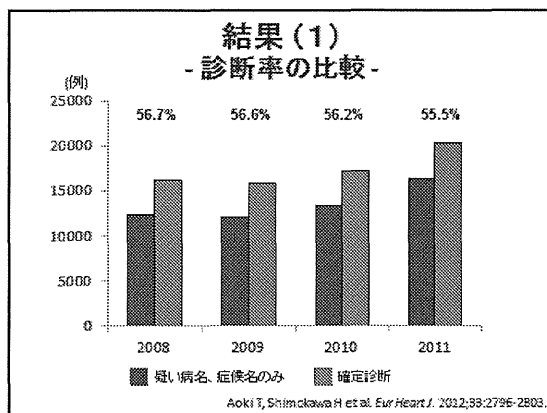


図3：震災前後の診断率の比較

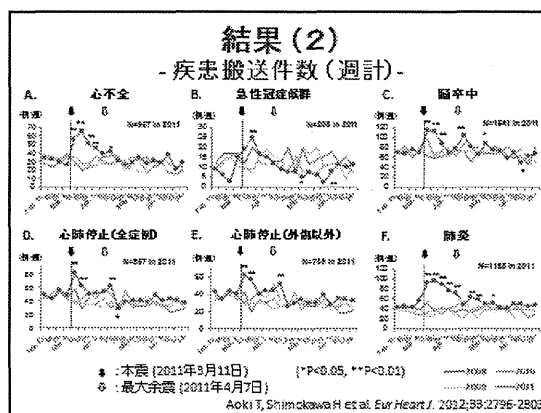


図4：震災前後の診断率の比較

② 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5)。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。

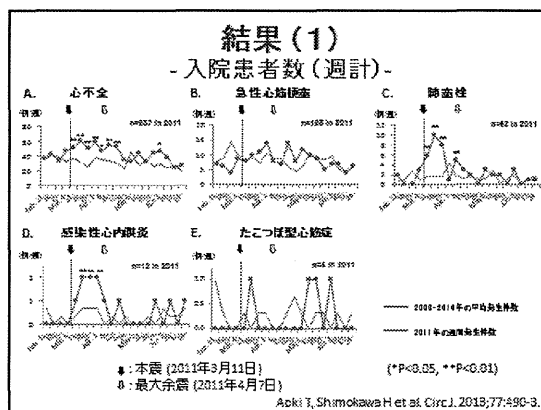


図5：震災前後の入院患者数の比較

D. 考察

本研究により、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、心血管疾患が増加することが示唆された。また、

発災直後には物流の停止により内服薬の不足や、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がある。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。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。

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りつつある。今後継続して更なる解析を行い、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が発信されたいと考える。

F. 健康危険情報

総括研究報告書参照

G. 研究発表

1. 論文発表

- 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 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.

- ③ 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.
- ④ 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.

2. 学会発表

- ① Shimokawa H. The Great East Japan Earthquake Disaster and cardiovascular diseases. European Society of Cardiology Congress 2012 <Hotline Session> (August 25-29, Munich, Germany)
- ② Shimokawa H. The Great East Japan Earthquake Disaster and cardiovascular diseases. European Society of Cardiology Congress 2012 <Meet the Trialist > (August 25-29, Munich, Germany)

H. 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

なし