

令和 2 年 6 月 8 日現在

機関番号：17401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K09089

研究課題名(和文) 緊急災害時の急性脳・心血管病に対する災害派遣専門チームの確立と予防法の開発

研究課題名(英文) Establishment of a disaster dispatch team for acute cerebral and cardiovascular diseases in the case of an emergency and develop preventive measures

研究代表者

末田 大輔(Daisuke, Sueta)

熊本大学・病院・特任助教

研究者番号：70750040

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：2016年4月に発生した熊本地震2016において、震災後2016年5月末まで51人の患者は静脈血栓症のために入院が必要と判断された。登録された51人のうち42人(82.4%)が車中泊を経験していた。車中泊を経験した群において肺血栓塞栓症の発症など患者転帰が不良であることが明らかとなった。また各種心血管疾患の発生状況においても唯一、静脈血栓症のみ発症を抑制させることができなかったが、今後はマスメディアを使用した予防啓発活動は、今後の車中泊による静脈血栓症の発症を減らすことができるかも知れない。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は全県調査を施行したことにより、熊本地震2016における静脈血栓塞栓症、急性大動脈解離を含む各種心血管疾患の罹患数を含む患者像が明らかになった。また震災関連死ならびに直接死の実態も明らかになった。これまでの災害における実態と比較することで、今後の減災・防災に貢献出来得る。

研究成果の概要(英文)：In the Kumamoto Earthquake 2016 that occurred in April 2016, 51 patients were determined to be hospitalized due to venous thrombosis until the end of May 2016 after the earthquake. Forty-two out of 51 people registered (82.4%) had a car night. It was clarified that the patient outcome such as the development of pulmonary thromboembolism was poor in the group that experienced overnight stay in the car. In addition, even in the occurrence situation of various cardiovascular diseases, it was not possible to suppress only the onset of venous thrombosis, but in the future, preventive enlightenment activities using mass media will prevent the onset of venous thrombosis due to overnight stay in the car. It may be possible to reduce it.

研究分野：循環器内科学

キーワード：災害医学

1. 研究開始当初の背景

緊急災害時の避難所でのストレス増加等により脳・心血管疾患増加が報告されているが、発災早期から循環器疾患に対する体系化された予防・啓発活動は確立されていない。

2. 研究の目的

本研究の目的は、平成 28 年度熊本地震における急性脳・心血管疾患の発災後 3 年と発災前 2 年間の全県下実態調査と各疾患のリスク因子の解析と層別化、過去の震災における急性脳・心血管疾患発症と比較し、熊本地震血栓塞栓症予防プロジェクト(KEEP プロジェクト)活動による防ぎ得た死、二次的健康被害抑制効果の検証、被災地に対し循環器専門医を含む災害時心・脳疾患対策チーム派遣による災害支援人員の配備や医療物質拠点配置等の、災害時医療資源(ヒト・モノ)適正配分に関する提言、の 3 点である。

3. 研究の方法

対象：平成 28 年熊本地震における脳・心血管系疾患(心臓突然死、肺塞栓および深部静脈血栓症、急性冠症候群、心不全、たこつぼ型心筋症、脳梗塞、大動脈解離、不整脈(心室細動、心室頻拍、心房細動、上室性頻拍、洞不全症候群、高度房室ブロック)、けいれん、てんかん、高血圧) 方法：熊本地震発災後から活動している KEEP プロジェクトをベースに、各施設の研究者が診療録を使って所定の登録用紙に記入する。研究施設に心肺停止状態で搬送された例については診断が脳・心血管疾患による死亡かどうかを確認し、脳・心血管疾患に伴う死亡の場合のみ登録する。主要評価項目：年齢、性別、病名、基礎疾患、発症日、発症時間、発症から入院までの時間、疾患の重症度、治療内容、退院日、入院中および退院後の臨床転帰。発災前後、および被災地域と非被災地域における各疾患の発症数。副次評価項目：各疾患発症のリスク因子と重症化の高リスク患者の層別化。

4. 研究成果

(1) 2016 年 4 月に発生した熊本地震 2016 の特徴については、夜間の余震の回数が非常に多かった。そのため、多くの被災者は家に帰ることを恐れ、避難することを選んだ。一部の被災者は避難所に避難した一方で、プライバシー保護の目的で車中泊を選んだ被災者もいた。21 か所の地方医療機関のアンケート結果によると、震災後 2016 年 5 月末まで 51 人の患者は静脈血栓症のために入院が必要と判断された。登録された 51 人のうち 42 人(82.4%)が車中泊を経験していた。年齢および地震からの発生日数は、非車中泊経験群(n=9)で有意に高かったが、車中泊経験群(n=42)では肺血栓塞栓症の存在が有意に高かった。(表 1) 下大静脈フィルターの使用は、非車中泊経験群で有意に高かった。(表 2) 次に患者を肺塞栓なし群(n=13)と肺塞栓あり群(n=38)の 2 つの群に分けた。年齢および地震からの発生日数は、肺塞栓なし群で有意に高かったが、車中泊経験は肺塞栓あり群で有意に多かった。(表 3) われわれは災害時における車中泊の臨床的意義について述べた。専門の医療チームによるマスメディアを使用した予防啓発活動は、今後の車中泊による静脈血栓症の発症を減らすことができるかも知れない。

(2)

次にわれわれは熊本県下 16 病院に 2014 年 2015 年 2016 年 2017 年 4 月 14 日から 6 月 30 日(78 日間)について各種心血管疾患(静脈血栓症、急性冠症候群、心不全、たこつぼ型心筋障害、不整脈)の発生率を調査した。結果、震災年である 2016 年において静脈血栓症は統計学的には有意に増加していた(ポワソン回帰モデル)ものの、今回の調査では他の疾患においては統計学的に有意な差異はなかった。(図 1) 本研究の結果に関しては患者数が少なく統計学的な差異を生じなかった可能性と、これまでの震災の経験からわれわれは災害時における心血管系疾患の発生率について述べた。唯一、静脈血栓症のみ発症を抑制させることができなかったが、今後はマスメディアを使用した予防啓発活動は、今後の車中泊による静脈血栓症の発症を減らすことができるかも知れない。

また、近年災害高血圧という理論が提唱され、災害時のストレスや怠薬などにより血圧値が上昇し、各種心血管系疾患が増加するという概念であるが、この理論に基づくと急性大動脈解離数が増加するはずであるが、報告は乏しい。われわれは熊本地震の前後において急性大動脈解離の発症数において同様の調査を行った。結果、図 2 に示すように震災前後にて統計学的な差異は認

	全体 (n=51)	車中泊なし (n=9)	車中泊あり (n=42)	P 値
年齢, 歳	67.3 ± 14.2	79.8 ± 12.1	64.6 ± 13.3	0.001
男性 (%)	13(25)	2(22)	11(26)	0.81
発災から発症まで (日)	9.5 ± 12.0	20.1 ± 25.6	7.3 ± 5.3	0.003
肺塞栓 (%)	38(75)	3(33)	35(83)	0.001
心不全既往 (%)	3(5.9)	2(11)	1(2)	0.24
肺疾患既往 (%)	1(2)	0(0)	1(2)	0.64
悪性腫瘍既往 (%)	7(13.7)	2(22)	5(12)	0.44
脈拍数 >100 (bpm)	2(3.9)	0(0)	2(5)	0.51
収縮期血圧 <100 (mmHg)	7(13.7)	1(11)	6(14)	0.81
呼吸回数 >30	4/49(8.2)	0(0)	4/40(10)	0.36
体温 <36.0 ()	7/49(14.3)	1(11)	6/40(15)	0.77
D ダイマー値 (µg/mL)	14.1 ± 13.1	21.8 ± 23.7	12.5 ± 9.3	0.07

(表 1) 車中泊あり群と車中泊なし群との患者背景の比較

	全体 (n=51)	車中泊なし (n=9)	車中泊あり (n=42)	P 値
抗凝固療法 (%)	35(68.7)	8(89)	27(64)	0.16
血栓溶解療法 (%)	0(0)	0(0)	0(0)	N/A
カテーテル治療 (%)	0(0)	0(0)	0(0)	N/A
手術療法 (%)	0(0)	0(0)	0(0)	N/A
下大静脈フィルター (%)	8(15.7)	4(44)	4(10)	0.02
大動脈内バルーンパンピング (%)	1(1.9)	0(0)	1(2)	0.65
経皮的心肺補助装置 (%)	1(1.9)	0(0)	1(2)	0.65
患者死亡 (%)	1(1.9)	0(0)	1(2)	0.65

(表 2) 車中泊あり群と車中泊なし群との患者転帰の比較

めなかった。こちらも災害高血圧の概念が浸透していると考えられ県薬剤師会への聞き取り調査により確実な配薬が大動脈解離の発症を抑制した可能性が示唆された。

(3)

最後にわれわれは災害直接死ならびに災害関連死の発症状況について検討を行った。震災直接死は倒壊(地震によって生じた構造物の倒壊や部材の落下, 家具の転倒などに巻き込まれ, 死亡した者), 火災(地震によって発生した火災に巻き込まれ, 焼死した者), 土砂(地震によって生じた崖崩れ, 土石流, 地すべりなど, あるいはそれらに破壊された構造物によって生き埋めとなり死亡した者)に大別されるが、直接死の発生は複雑な要因によって変動しやすいと考えられ、個々の災害事例における実態の客観的記述の蓄積は現代においても必要と考えられるが、その臨床的特徴については報告が乏しい。調査対象としたのは、警察が検視により確認している死者数 50 人である。犠牲者の性別を集計すると女性が 28 人(56%)となり、女性の犠牲者が多くなっている。犠牲者のうち 65 歳以上が 50 人中 34 人(68%)となり、高齢者の犠牲者が多くなっている。死亡日は 4 月 14 日(いわゆる前震)が 9 人であり、4 月 16 日(いわゆる本震)に 41 人の

	全体 (n=51)	肺塞栓なし (n=13)	肺塞栓あり (n=38)	P 値
年齢, 歳	67.3 ± 14.2	77.5 ± 15.6	63.7 ± 12.0	P<0.01
男性 (%)	13(25)	4(31)	9(24)	0.62
発災から発症まで (日)	9.5 ± 12.0	18.2 ± 20.6	6.6 ± 4.6	P<0.01
車中泊経験 (%)	42	7(54)	35(92)	P<0.01
心不全既往 (%)	3(5.9)	3(15)	0(0)	0.14
肺疾患既往 (%)	1(2)	0(0)	1(2)	0.60
悪性腫瘍既往 (%)	7(13.7)	2(15)	5(14)	0.87
脈拍数 >100 (bpm)	2(3.9)	0(0)	2(5)	0.41
収縮期血圧 <100 (mmHg)	7(13.7)	0(0)	7(18)	0.10
呼吸回数 >30	4/49(8.2)	0/13(0)	4/36(11)	0.21
体温 <36.0 ()	7/49(14.3)	0/13(0)	7/36(19)	0.09
D ダイマー値 (µg/mL)	14.1 ± 13.1	17.1 ± 22.1	13.1 ± 8.8	0.39

(表 3) 肺塞栓なし群と肺塞栓あり群との患者背景の比較

犠牲者が生じた。熊本地震 2016 における災害直接死による犠牲者を、検視などによる医学的な分類を用いた方法と死亡時の状況について調査を行った。結果図 3 に占めすように多くは家屋倒壊に伴う圧死/窒息死であり、状況からして即死であったと考えられる。つまり古い家屋を整備することで災害直接死の多くは防ぎ得たものと考察できる。

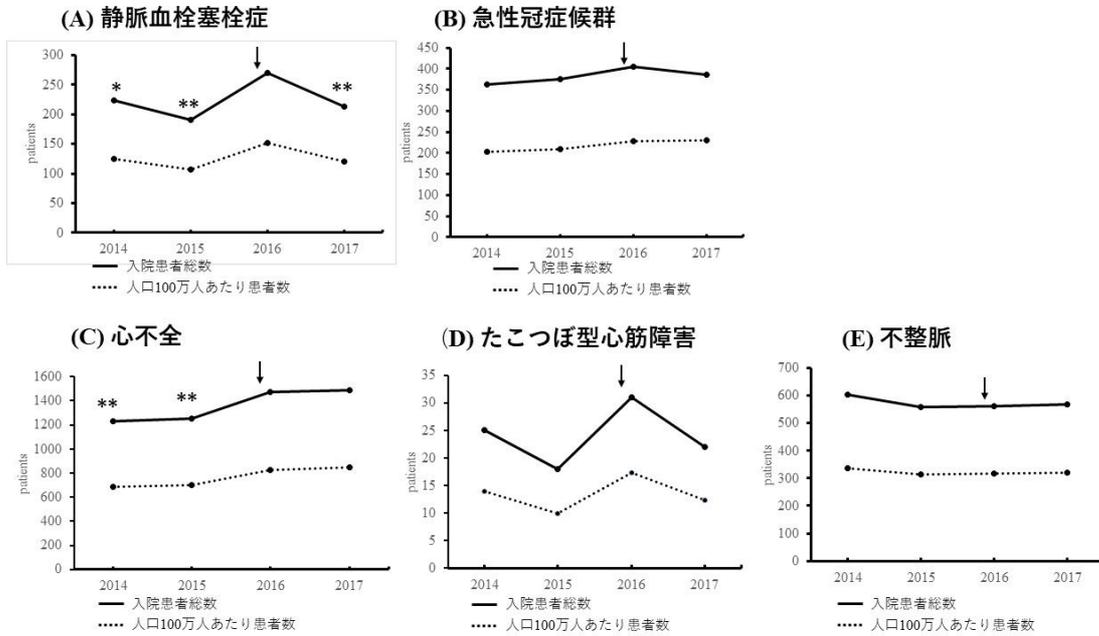
災害関連死とは、地震による家屋倒壊など直接的被害ではなく、その後の避難生活での体調悪化や過労など、間接的な原因で死亡することと定義されている。これらの災害関連死は災害弔慰金の支給などの認定基準のために用いられてきたが、災害医学としても大変重要な問題である。熊本県は、災害関連死による死亡者数は 197 人であると報告しており、災害関連死 197 例の死因

などすべて調査した。犠牲者の 91% (180 人) 以上が 60 歳以上であった。約 87% (172 人) が慢性疾患を患っていた。死亡者の約 61% (120 人) は 1 か月以内に確認され、85% (167 人) は地震後 3 か月以内に確認された。最も一般的な死因は「地震と余震への恐怖によって引き起こされた過度の精神的および肉体的ストレス」(100 人[40%])であり、「避難所での生活による身体的または精神的疲労」(74 人[30%])、「初期の治療の遅れと病院の運営の停止による病気の悪化」(43 人[17%])、自殺は 16 件 (8.1%) であった。

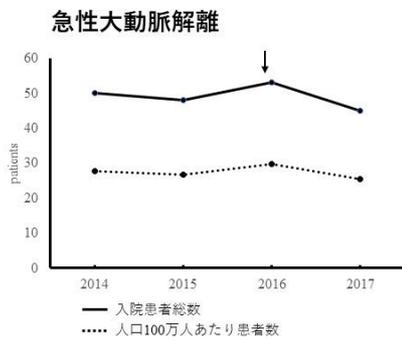
熊本地震では度重なる余震により避難生活の長期化や建物内への避難を避けた車中泊による避難者が多数見られたところではあるが、日本における過去の災害と比較しても、避難者に対する関連死の割合は決して高くない傾向である。これもこれまでの災害を踏まえた急性期における医療救護活動や、エコノミークラス症候群の予防をはじめとする多くの活動が一定の成果をあげたのではないかと推測する。関連死に至った主な原因として、高齢者などの要配慮者が避難所など慣れない環境の中で長期間の避難生活を強いられたことによる過度の精神的および肉体的ストレスが考えられることから、被災者が安心して避難生活を送ることができる環境の整備に取り組む必要がある。

<参考文献>

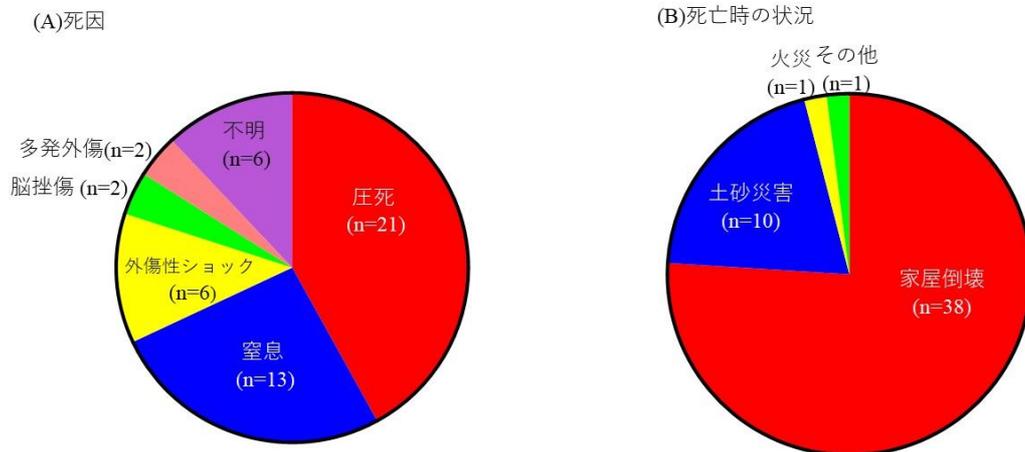
Kario K. Disaster hypertension—its characteristics, mechanism, and management. Circ J 2012; 76:553-562.



(図1) 78日間(4月14日から6月30日まで)の各心血管疾患の発生率
(矢印は震災発生を表す)



(図2) 78日間(4月14日から6月30日まで)の急性大動脈解離の発生率
(矢印は震災発生を表す)



(図3) 災害直接死の死因

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Sueta D, Hokimoto S, Hashimoto Y, Sakamoto K, Hosokawa H, Nishigami K, Sato K, Fujisue K, Kojima S, Takahashi T, Hanzawa K, Ogawa H, Tsujita K; Kumamoto Earthquake Thrombosis and Embolism Protection (KEEP) Project Investigators	4. 巻 34
2. 論文標題 Venous Thromboembolism Caused by Spending a Night in a Vehicle After an Earthquake (Night in a Vehicle After the 2016 Kumamoto Earthquake).	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Canadian Journal of Cardiology	6. 最初と最後の頁 e9-813.e10.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cjca.2018.01.014	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sato K, Sakamoto K, Hashimoto Y, Hanzawa K, Sueta D, Kojima S, Fukuda M, Usuku H, Kihara F, Hosokawa H, Nagai Y, Nakajima M, Saito Y, Sakai K, Masunaga S, Tanaka S, Fujimoto K, Morihisa K, Noda K, Nishigami K, Nagata K, Fujisue K, Tabata N, Ando Y, Tsujita K, Ogawa H, Hokimoto S; KEEP Project.	4. 巻 -
2. 論文標題 Risk Factors and Prevalence of Deep Vein Thrombosis After the 2016 Kumamoto Earthquakes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Circulation Journal	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1253/circj.CJ-18-1369	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Komorita Takashi, Fujisue Koichiro, Sueta Daisuke, Sakamoto Kenji, Yamamoto Eiichiro, Hashimoto Yoichiro, Sakamoto Tomohiro, Tsunoda Ryusuke, Uesugi Hideyuki, Suzuki Ryusuke, Naito Hisaki, Hanzawa Kazuhiko, Araki Eiichi, Nakayama Hideki, Kasaoka Shunji, Hokimoto Seiji, Fukui Toshihiro, Tsujita Kenichi	4. 巻 33
2. 論文標題 Clinical Features of Patients with Acute Aortic Dissection After an Earthquake ~Experience from The Kumamoto Earthquake 2016~	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 American Journal of Hypertension	6. 最初と最後の頁 261~268
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi:10.1093/ajh/hpz183	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sueta Daisuke, Sakamoto Kenji, Usuku Hiroki, Fujisue Koichiro, Yamanaga Kenshi, Arima Yuichiro, Takashio Seiji, Suzuki Satoru, Yamamoto Eiichiro, Kaihita Koichi, Tsujita Kenichi	4. 巻 1
2. 論文標題 Clinical Features of Disaster-Related Deaths After the Kumamoto Earthquake 2016 Comparison With the Great East Japan Earthquake 2011	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Circulation Reports	6. 最初と最後の頁 531 ~ 533
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi: 10.1253/circrep.CR-19-0097	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 小森田 貴史
2. 発表標題 Impact of Severe Earthquake on the Occurrence of Acute Aortic Syndrome
3. 学会等名 第83回日本循環器学会学術集会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担者	掃本 誠治 (Seiji Hokimoto) (30535638)	九州看護福祉大学・看護福祉学部・教授 (37407)	