

地震災害時および災害後の健康被害について

—阪神淡路大震災を例にとって—

オサキ ヨネアツ
尾崎 米厚*

目的 阪神淡路大震災時およびその後の健康被害について明らかにする。

方法 文献検索，文献の概要整理。死亡データの解析。

結果 震災による直接死亡という観点では，高齢者が震災弱者といえるが，若年者では，普段の年にはないほどの死亡がみられることもわかり，普段の年の状況（年齢差，性差等）が平滑化される傾向があることがわかった。直接死亡の要因として身体障害者であることも明らかになった。孤独死は中高年の男性の病死が多く，アルコールとの関連の強さも示唆された。間接死亡は，急性心筋梗塞，脳梗塞，肺炎等で認められた。消化性潰瘍の増加も指摘されている。それらの背景には，震災ストレスによる血圧，血液凝固能，血糖コントロールの悪化があり，間接死亡が数カ月から1～2年にわたり増加することの背景になっている。

結論 震災による直接死をみると高齢者や障害者など，震災弱者への対応が重要であることがわかる。震災後の間接死亡には，平常時の社会経済的要因や生活習慣等の疾病関連要因が強く影響する。震災後の2次的健康被害を減らすためにも，これらの知見を生かした，保健活動が今後ますます必要となってくる。

キーワード 震災，死亡，罹患，疫学

I 緒 言

1995年1月17日午前5時46分，淡路島北部を震源（北緯34度36分，東経135度02分）とする阪神・淡路大震災が発生した。震源の深さは16kmであり，震度7（Richer scale 7.3）の内陸・都市直下型大震災となった。死者6,434人（兵庫県6,402人）行方不明3人，負傷者43,792人（2006年5月19日消防庁確定値）であった¹⁾。人的被害は1948年の福井地震の3,769人を越え，1923年の関東大震災に次ぐ未曾有の大惨事となった。世界的にみても先進諸国で近年に発生した大規模地震の中では有数のものに数えられる。

2005年12月22日の兵庫県発表によると，兵庫

県分死者のうち男性の割合は42.4%，死亡時平均年齢58.6歳，65歳以上割合49.6%，日本国籍のもの97.3%，直接死（5,483人）の死因は家屋，家具などの倒壊による窒息・圧死3,979人（72.6%），外傷性ショック425人（7.8%），焼死403人（7.4%）であった。関連死は，919人（14.4%）と報告されている。これらの死亡は1月17日に77.8%が発生しており，18日に3.1%，それ以降の1月末までに6.3%が発生し，2月1日以降にも9.1%が発生している（不明3.8%）²⁾。関連死とは震災と相当な因果関係があると災害弔慰金判定委員会（市町が設置）等において認定された死者で，関連死の内訳は公表されておらず，自殺者は含まれていない。直接死は，強い振動に起因する死亡（外因死）が大多数であったことを物語っている。

家屋の被害も甚大で，兵庫，大阪，京都の家

* 鳥取大学医学部環境予防医学分野准教授

屋の被害は全壊104,906棟、半壊144,274棟、全焼7,036棟、半焼96棟であった。そのため多くの人々が避難所生活を余儀なくされピーク時には、兵庫県1,153カ所316,678人（1月23日）、大阪府79カ所3,620人（1月18日）もの人々が避難所で生活をした。

このように、人口密集地での直下型地震によりライフライン（電気、水道、ガス等）の被害が広範にわたり、家屋の多くが倒壊し、火災が発生し、公共交通機関も寸断され多くの人々が長期の避難所や仮設住宅生活を余儀なくされ、長期にわたり様々な健康影響があったと報告されている。災害による健康被害は、災害の種類や規模、被災場所、被災時間・曜日、被災時期・季節、等の様々な要因で、その種類や規模が異なることは容易に想像できる。今後も、今までと異なる様相を呈する災害が発生し続けるとは思われるが、わが国の災害対策や危機管理についての近年最大のターニングポイントともいえる阪神淡路大震災に関する健康被害を記述することは今後の地震災害時や災害後の健康被害を最小限にする対策を構築するためには必須である。

Ⅱ 方 法

文献検索により阪神淡路大震災時および震災後の健康被害に関する論文を収集し、整理した。震災による死亡のうち、直接死とは、震災により直接発生したとされる死亡を指し、おもに外因によるものであるが、性、年齢別死亡率等の計算には、関連死も含む。文献により多少異なるが、消防庁報告¹⁾や兵庫県報告²⁾の人的被害確定数にはほぼ一致する。一方、間接死とは、震災直後から長期にわたり観察される震災により増加した死亡のことで、おもに病死（外因死以外の疾病による死亡）を指すが、自殺など外因死も含まれる。社会問題になった孤独死の一部はこれに含まれるものと考えられる。間接死は、定義や範囲があいまいで、総合的に記述した報告は少ない。

記述疫学的な基本要因の検討のため、西宮市

の死亡情報を分析し、性別、年齢階級別、家屋損壊状況別の死亡状況を分析した。西宮市での被害は死亡者1,126人（震災の全死亡数の17.6%神戸市に次いで死亡者数が多かった）。家屋の被害は全壊34,181世帯、半壊27,116世帯（1996年3月29日現在）であった。震災での生死を分けた要因の解析には、市の震災関連のデータベースからの市民の性別年齢階級別の人口および家屋の損壊状況と、市の福祉関連のデータベースからの要因（80歳以上の独居老人であるか否か、65歳以上の要介護老人であるか否か、身体障害者（障害等級1～2級）であるか否か、知的障害者であるか否か、特定疾患をもっているかどうか、生活保護を受給しているかどうか、公害認定手帳の有無の7項目）をリンクさせてケース・コントロール研究のデザインで検討した³⁾。

阪神・淡路大震災の直後から15年間の超過死亡の実態について記述疫学により明らかにした。1992年から2009年までの近畿地方の人口動態統計死亡票を目的外申請により入手し、近畿地方を震災による直接死亡率により6段階（最も高い地域を1とした）に分け、各地域の震災前3年間を基準集団として、震災日を起点として、12カ月を区切りなおし、震災後1年間は月別、その後は年別の簡単分類死因別の標準化死亡比を算出した。人口は、市区町村別に年別人口（一部月別人口）から、直線回帰にて、月別人口を推計して用いた。標準化死亡比の検定により、震災前に比べ統計学的に有意に死亡率が高く、地域1から6へむけて死亡率が低下する傾向性の検定が有意であった時期を超過死亡ありと判定した。また、神戸市の日別気象データを手入れし、日別死亡数を気象データが予測できるかどうかを順序ロジスティック回帰分析により検討した⁴⁾。

倫理的配慮については、西宮市についての研究は、倫理審査が一般的になる前の研究であり、審査を受けていないが、西宮市役所に研究を申請し、データ利用の許可を得て、個人情報を外したデータを提供してもらい解析した。阪神淡路大震災後の超過死亡についての研究は、鳥取

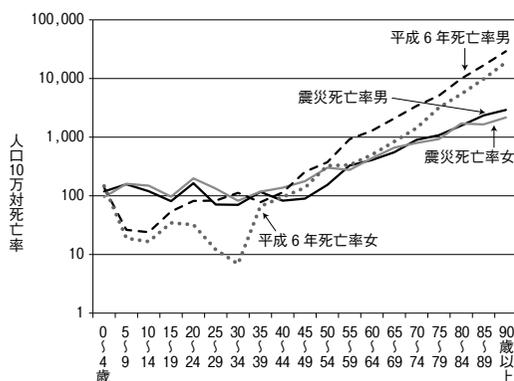
大学医学部の倫理審査を受け、承認されたものである。

Ⅲ 結 果

(1) 性、年齢と家屋損壊状況の直接死へのリスク（西宮市の例）

年齢階級別震災死亡率をみると、45～49歳あたりまでは死亡率がほぼ横ばいだが、50歳以降は年齢が上昇するにつれて男女とも死亡率が増加した。死亡率の男女差はほとんど認められなかった。平成6年の年齢階級別死亡率と比較すると、平成6年の死亡率の方が男性で55歳以上、女性で70歳以上で震災死亡率より高くなりはじめ、年齢が上がるほど差が大きくなった。また、年齢階級が低いところでは、男性で5～19歳、女性で5～34歳あたりまでは、震災死亡率の方が高かった。年齢階級別にみた震災死亡率と平成6年の死亡率の比を算出すると、男性では、5～14歳、20～24歳で、女性では、5～39歳で震災死亡率の方が高かった。女性の方が高い年齢階級の数が多く、比の値も男性より大きかった。特に比が大きい年齢階級は男性では、5～9歳、10～14歳であったのに対して、女性では25～29歳、30～34歳であった。震災による直接死亡率という観点では、高齢者が震災弱者といえるが、若年者では、普段の年にはないほどの死亡がみられることもわかり、普段の年の状況（年齢差、性差等）が平滑化される傾向があることもわかった。

図1 性別、年齢階級別にみた震災死亡率(直接死亡；西宮市)



家屋損壊別の年齢階級別震災死亡率をみると、男女とも全壊の家屋に住んでいた者の死亡率が半壊や壊れなかった家屋に住んでいた者に比べて極めて高かった。半壊での死亡率と壊れなかった家屋での死亡率には大差がなかった。いずれの損壊状況でも年齢階級が上がるにつれ死亡率は増加する傾向にあった。全壊では50歳以上、半壊や壊れなかった家屋に住んでいた者では70歳以上の死亡率が増加している傾向にあった(図1)³⁾。

(2) 震災による生死を分ける要因（ケース・コントロール研究・西宮市の例）

ケース(死亡者群)で該当者が多かった要因は、独居老人、身体障害者、生活保護であった。知的障害者および公害認定はいずれも0であった。性、年齢、家屋の被害状況についての変数をマッチング変数とした条件付き多重ロジスティック回帰分析を行うと、身体障害者であることが震災による死亡のリスクを1.8倍高めることが明らかになった。年齢を64歳以下に限った解析では、統計学的に有意な差のある変数は認められなかったが、身体障害者の死亡へのリスクが高い傾向にあった。家屋の損壊状況別に2群に分けて条件付き多重ロジスティック回帰分析を行うと、全壊では、身体障害者であることは死亡のリスクにはならずオッズ比の点推定値も1に近かった。一方、独居老人であることは統計学的に有意には至らなかったものの死亡へのリスクを低下させる傾向にあった。半壊および不壊に限った解析では、身体障害者であることが死亡へのリスクを5.6倍も高める結果となり統計学的にも有意であった³⁾。

(3) 間接死亡と関連する疾病

著者らは、阪神・淡路大震災後の超過死亡の存在を検討するために、近畿地方を震災死亡率にしたがって、6地区に分類し、震災前の3年間の平均を基準として、震災後1年間は1カ月ごとに震災後2年目からは1年ごとに超過死亡の有無を2009年まですべての簡単死因分類の標準化死亡比(SMR)を検討した。震災前に対

する震災後のSMRの検定で有意な超過死亡を認め、さらに震災死亡も傷害もなく震度も大きくなかった近畿地方の中の地域（地区6）から震災死亡率が高かった地区（地区1）にむけて、直線的に死亡率が上昇するかどうかのトレンド検定を行い、両者で有意な増加と傾向が認められたものを超過死亡とみなした。

震災後に有意な超過死亡が認められた死因は、急性心筋梗塞、脳梗塞、肺炎、慢性閉塞性肺疾患であった。急性心筋梗塞および脳梗塞は1995年2月から1996年、肺炎および慢性閉塞性肺疾患は、1995年2月に有意に死亡率が高くなっていた。超過死亡数の多かった3つの死因について図示した（図2、3、4）。肺炎の超過死亡より、急性心筋梗塞と脳梗塞の超過死亡の方が、より長く続いた。これら4疾患による推定超過死亡数は、それぞれ4,152人、5,732人、776人、166人、合計10,826人であった。震災後の日別死亡数に関連する気象条件は、最低気温や最低気温の前日との差などであった。寒い日、気温

低下が大きい日から数日間のタイムラグをにおいて、死亡数が多くなることが示された。脳梗塞と肺炎においては、震災後の日別気象条件と日別死亡数との関連が強くなった。震災後、長期にわたる2次の健康被害に対する予防活動の必要性が示唆された⁴⁾。

Ⅳ 考 察

（1）直接死亡

震災死亡率の性別、年齢階級別特徴は、災害疫学の記述疫学であり、最も基本的な情報であるが、多くの死亡者が発生するような震災は開発途上国で起こることが多かったため、あまり報告がなかった。したがって、今回の西宮市の事例は貴重な記録であるといえる。

阪神淡路大震災の、直接死の死因をみると、死因の多くは胸部圧迫や胸腹部圧迫による窒息死および圧死であったことが死体検案結果により、報告されている⁵⁾。死体検案書をもても60歳代、70歳代、女性の割合が高いことが報告されている。さらに、死亡場所は自宅が多く、死亡時刻は5時46分ごろから6時までまでに大部分が集中しており、倒壊した家屋の下敷きになり死亡した例の多さが指摘されている。家屋崩壊多発地帯はJR山陽本線・東海道本線に沿った帯状を示し、古い木造家屋の多い地域で死者の多い地域と重なる⁶⁾。

阪神・淡路大震災では骨折後起こる挫めつ（Crush）症候群が多く報告されその問題が大きく取り上げられた⁷⁾。震災後、外傷による死

図2 急性心筋梗塞の標準化死亡比の推移

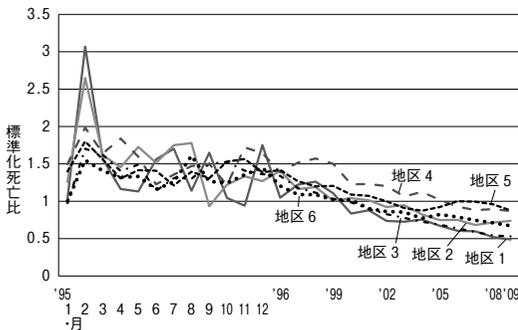


図3 脳梗塞の標準化死亡比の推移

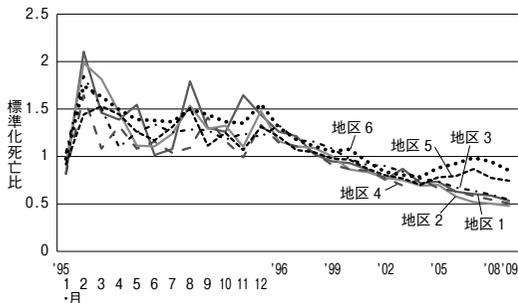
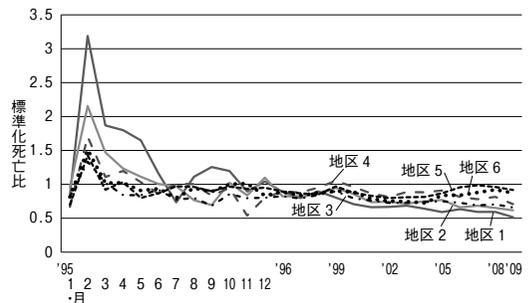


図4 肺炎の標準化死亡比の推移



亡のうちの、一部はCrush症候群によるものがあると推察される⁸⁾。

関連死（認定された人ではない）の分析では、病院以外で亡くなり監察医による検死が行われた52例の検死記録が解析され、病死が多く、虚血性心疾患と肺炎が多かったことが示されている。さらに、震災直後の3週間に集中し、60歳以上の高齢者が多く、自宅生活者のみならず避難所生活者も多かった⁶⁾。また、仮設住宅での孤独死244例の分析結果では、4分の3が男性で、50～60歳代の男性が多く、死因は205人が病死（うち女性60人）だが、自殺30人、事故死9人であると報告されている。病死の内訳は、心血管疾患（38.6%）、肝疾患（31.7%）、脳血管疾患（13.1%）であった。中高年の男性の孤独死に肝疾患の関与の大きさが指摘されている。肝疾患は、肝硬変、食道静脈瘤破裂が多く、アルコールとの関係が推察されている。病歴をみると病死の65%に高血圧、糖尿病等の慢性疾患の病歴があり、男性の38.3%、女性の7.1%に多量飲酒またはアルコール依存症の記載があった。また、多くのものが無職であった⁶⁾。

これらは、震災時、震災後の保健活動のターゲットグループが存在し、時期や場所により変化していくことがわかり、被災時の救助の方法、被災後の保健活動の在り方に重要な示唆を与えている。

（2）間接死亡と関連する疾病、病態

震災後、間接死亡の増加が一部の疾患で報告されている。特に有名なのが、急性心筋梗塞による死亡の増加である。小川ら⁹⁾によると、1～3月の間に期待値よりも多い急性心筋梗塞の死亡が観察された。増加が遷延する期間は地域によりばらつきがあり、損壊した家屋の割合が高い地域で死亡率が高かった⁹⁾。震災後2年間は、自殺死亡率が低かったとの報告もある¹⁰⁾。今回のすべての単純死因分類について、分析した結果でも急性心筋梗塞の超過死亡が認められた。今回の分析ではさらに、脳梗塞、肺炎の超過死亡も確認された。さらに、これらが、気象条件と関連して変動することが示された。

（3）その他、震災後問題になった疾病、状況

震災後、心筋梗塞の罹患数が増加したとの報告は散見される。それまでに狭心症の既往がない場合も多いようである¹¹⁾¹²⁾。淡路島での調査でも震災後の心血管疾患死亡の増加、心血管疾患発生、脳血管疾患発生が増加したと報告されている¹³⁾¹⁴⁾。その背景要因として、震災後2～4週間の血圧の上昇、血液凝固亢進状態が報告されており、これらは震災ストレスと密接に関わり、これらが心血管系疾患、脳血管疾患の増加に寄与している可能性が高い。精神的ストレスの関与が強く疑われるのは、交感神経に作用する治療薬を服用している高血圧患者の震災後の血圧上昇が少ないことから支持される。被災後の血栓傾向が強くなるのも交感神経の活性化を通じた血小板凝集の亢進というメカニズムからも支持される。さらに、水分補給の不足による脱水も寄与しているであろう。また、避難所等での不自由な生活による身体活動の低下が血液のうっ滞を引き起こし、深部静脈血栓（いわゆるエコノミークラス症候群）ひいては、肺塞栓やさらには、心筋梗塞や脳梗塞を引き起こすことも考えられる¹³⁾。

ある病院の内科では、肺炎、消化性潰瘍の患者の増加、糖尿病のコントロールの悪化等を報告している¹⁵⁾。他の、糖尿病のコントロールの悪化についての研究では、震災後半年以上かけて震災前のレベルに回復すると報告されており¹⁶⁾、これも循環器疾患の増加の背景になっていると考えられる。消化性潰瘍、とくに出血性潰瘍の増加はほかにも認められており、ストレスとの関連が強くと示唆される¹⁷⁾。このように、震災後に確認された疾病の増加や病態の悪化は、震災後の間接死亡の増加につながるものとして、理解できる。

高齢者の要介護状態などにつながる身体活動の低下や日常生活動作の悪化が、震災後半年後くらいまで認められること、身体障害者にも同様の傾向が認められることが報告されている¹⁸⁾。阪神淡路大震災は、その後の心理、精神的影響の重要性が注目されるきっかけにもなった。外傷後ストレス障害（PTSD）は、とくに有名で

ある。震災後の生活の変化が大きい人にPTSDがおこりやすいと報告されている¹⁹⁾。近年では、被害者、被害者家族のみならず災害救援者のPTSDの重要性も叫ばれるようになった²⁰⁾。メンタルヘルスへの対応は長期におよぶ支援が必要となるといわれている²¹⁾。

V 結 語

震災による直接死をみると高齢者や障害者など、震災弱者への対応が重要であることがわかる。ただ、平常時での死亡に関する社会的要因の影響は小さくなるため様々な対象者への対応も忘れてはならない。一方、震災後の間接死亡には、平常時の社会経済的要因や生活習慣等の疾病関連要因が強く影響し、場合によってはより強い影響を及ぼす。震災後の生活上の不自由さが、直接健康を脅かすことも多々あると考えられる。震災後の2次的健康被害を減らすためにも、これらの知見を生かした、保健活動が今後ますます必要となってくる。これらの影響は、震災の発生する場所、規模、季節等により多少は変化するが、今後発生するかも知れない事例に応用できる普遍的な要素も多く含まれていると考えられる。

文 献

- 1) 消防庁. 阪神・淡路大震災の被害確定について. 2006.5.19.
- 2) 兵庫県. 阪神・淡路大震災の死者にかかる調査について. 2005.12.22. 記者発表.
- 3) Osaki Y, Minowa M. Factors associated with earthquake deaths in the great Hanshin-Awaji earthquake, 1995. *Am J Epidemiol.* 2001; 153: 153-6.
- 4) 尾崎米厚, 大井田隆, 岸本拓治. 阪神淡路大震災後の超過死亡に関する研究. *日本公衆衛生雑誌* 2011; 58: 411.
- 5) 西村明儒, 泉陽子, 山本光昭, 他. わが国の災害医療対策の新たな構築に向けての法医学的検討－阪神・淡路大震災における死体検案結果を中心に－. *厚生*の指標 1995; 42: 30-6.
- 6) 上野易弘, 西村明儒, 浅野水辺, 他. 震災死と孤独死の死因分析とその法医学的検討. *神戸大学都市安全研究センター研究報告.* 1998; 特別報告2: 35-42.
- 7) Oda J, Tanaka H, Yoshioka T, et al. Analysis of 372 patients with crush syndrome caused by the Hanshin-Awaji earthquake. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care* 1997; 42: 470-6.
- 8) Tanaka H, Oda J, Iwai A, et al. Morbidity and mortality of hospitalized patients after the 1995 Hanshin-Awaji earthquake. *Am J Emerg Med.* 1999; 17: 186-91.
- 9) Ogawa K, Tsuji I, Shiono K, et al. Increased acute myocardial infarction mortality following the 1995 Great Hanshin-Awaji earthquake in Japan. *Int J Epidemiol.* 2000; 29: 449-55.
- 10) Nishio A, Akazawa K, Shibuya F, et al. Influence on the suicide rate two years after a devastating disaster: A report from the 1995 Great Hanshin-Awaji earthquake. *Psychiatry Clin Neurosci.* 2009; 63: 247-50.
- 11) Suzuki S, Sakamoto S, Koide M, et al. Hanshin-Awaji earthquake as a trigger for acute myocardial infarction. *Am Heart J.* 1997; 134: 974-7.
- 12) Kario K, Matsuo T. Increased incidence of cardiovascular attacks in the epicenter just after Hanshin-Awaji earthquake. *Thromb Haemostasis.* 1995; 74: 1207.
- 13) 菊尾七臣. 大災害時の心血管イベント発生メカニズムとそのリスク管理. *心臓.* 2007; 39: 110-9.
- 14) Sokejima S, Nakatani Y, Kario K, et al. Seismic intensity and risk of cerebrovascular stroke: 1995 Hanshin-Awaji earthquake. *Prehosp Disast Med.* 2004; 19: 297-306.
- 15) Takakura R, Himeno S, Kanayama Y, et al. Follow-up after the Hanshin-Awaji earthquake: diverse influences on pneumonia, bronchial asthma, peptic ulcer and diabetes mellitus. *Internal Medicine.* 1997; 36: 87-91.
- 16) Kirizuka K, Nishizaki H, Kohriyama K, et al. Influences of the great Hanshin-Awaji earthquake on glycemic control in diabetic patients. *Diabetes Res Clin Pract.* 1997; 36: 193-6.
- 17) Aoyama N, Kinoshita Y, Fujimoto S, et al. Peptic ulcers after the Hanshin-Awaji earthquake: increased incidence of bleeding gastric ulcers. *Am J Gastroenterol.* 1998; 93: 311-6.
- 18) Setoh N, Yoneda T, Taketomi Y, et al. The effects of the great Hanshin-Awaji earthquake on activities of daily living of the elderly and disabled. *Bulletin of Allied Medical Science, Kobe.* 1996; 12: 171-7.
- 19) Fukuda S, Morimoto K, Mure K, et al. Posttraumatic stress and change in lifestyle among the Hanshin-Awaji earthquake victims. *Prev Med.* 1999; 29: 147-51.
- 20) 加藤寛, 飛鳥井望. 災害救援者の心理的影響－阪神・淡路大震災で活動した消防隊員の大規模調査から－. *トラウマティック・ストレス.* 2004; 2: 51-9.
- 21) 村上典子, 小笹裕美子, 村松知子, 他. 心身医学的観点から見た阪神・淡路大震災被災住民の健康問題. *日本集団災害医学会誌.* 2007; 12: 189-95.