

総 説

大規模災害時の死因調査について

西 村 明 儒

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部感覚運動系病態医学講座法医学分野

(平成21年7月15日受付)

(平成21年7月29日受理)

はじめに

日本列島は、北米プレート、ユーラシアプレート、太平洋プレートおよびフィリピン海プレートの境界に添って形成されている。特に静岡沖から四国沖にかけては、南海トラフと呼ばれるユーラシアプレートとフィリピン海プレートの境界があり、概ね100年ないし150年の周期で地震3兄弟と呼ばれる東海地震、東南海地震および南海地震を発生している。1854年には、12月23日、安政の東海地震、翌24日、安政の南海地震が発生し、極めて大規模な被害をもたらした¹⁾。概ね、東海地震では神奈川県から静岡県、東南海地震では、静岡県から愛知県、三重県、南海地震では和歌山県から徳島県、高知県に建物倒壊や津波による人的被害をもたらしている。その後、1944年に昭和の東南海地震(死者数1,251)、1946年に昭和の南海地震(死者数1,330)が発生した¹⁾が、いずれも地震自体のエネルギーは、通常よりも少し小振りであり、次の地震は、少し早めに発生するとされている。内閣府中央防災会議は、これら南海トラフの地震が、今世紀前半に発生する可能性が高いとして防災対策を進めている。歴史的には、南海トラフの地震の周期の中程に関西地区での内陸地震の発生が見られ、1995年の阪神・淡路大震災は、直近の南海トラフの地震と次の地震の間をつなぐものと考えられている。四国において、徳島県ならびに高知県は、南海地震で多大な被害を生ずる危険が指摘されている地域である。本稿では、1995年の阪神・淡路大震災における被災死者の死因調査結果から導かれる防災対策について論述するとともにわが国の死因調査制度について言及したいと考える。

1. 監察医による死因調査

阪神・淡路大震災では全被災地で6,433名の被災死者が発生し、その内訳は、地震の直接の作用での死亡が5,502名、避難生活中に病死した者が931名であった。兵庫県監察医が中心となって死体検案を行った神戸市内における被災死者データについて概説する。表1に示したとおり、神戸市内における地震に関連した外因死は3,850名である。性別年齢階級別死者数分布(図1)では、20~24歳および65~74歳にピークが認められる2峰性の分布を示し、0~4歳、20~24歳および35~39歳以外の全てで女性の比率が高くなっている。死因別分類(図2)では、胸部圧迫や胸腹部圧迫による外傷性窒息死が53.9%と最も多く、次いで圧死12.4%、焼死12.2%、全身打撲8.2%と続いている。麻酔した雑種の成犬(体重10~13kg)の胸部を圧迫した外傷性窒息の動物実験²⁾では、体重の2倍以下の圧迫では、圧迫し続けても死なない(A群)、体重の3~4倍の圧迫では、1時間以内に死亡(B群)、体重の4~5倍の圧迫では、10分以内に死亡(C群)の3群に分かれた。外傷性窒息の死亡例は、B群およびC群に相当すると思われるが、死亡までに1時間の猶予しかないことが明らかとなった。外傷性窒息死を減らすためには、発災後の応急対応では間に合わず、事前の予防措置が重要と思われる。

死亡要因別被災死者数(表1)では、外因死3,850名中本震によるものが3,847名と全体の99.9%を占め、屋内3,832名、屋外15名であった。屋内での死亡者は、建物の倒壊1,850名、何らかの圧迫による死亡1,364名、家具などの屋内収容物の転倒・落下による受傷21人、屋内での転倒1名、建物損壊による閉込13名、火災579名

表1 阪神・淡路大震災死亡要因別被災死亡者数

外因死 (3,850)	本震 (3,847)	屋内	建物の倒壊 何らかの圧迫 屋内収容物 (家具等) 転倒 閉込 火災	1,850 1,364 25 1 13 579	3,832
		屋外	建物の倒壊 塀等の倒壊 屋外設置物の転倒 交通機関関連 火災	5 4 1 4 1	
	余震	建物の倒壊 転落	1 2	3	

建物の倒壊 1,850			
住居	戸建住宅	1,258	} 1,812
	集合住宅	554	
	マンション	65	
	アパート	22	
	文化住宅	335	
	社員寮	4	
	母子寮	4	
	種別不詳	124	
就業	ビル・社屋	22	} 25
	工場	1	
	店舗	2	
教育機関 (幼稚園)		1	
病院 (含, 酸素停止: 2, 転落: 1)		4	
寺社等 (含, 参道の休憩所: 2)		8	

屋外での死亡 15		
建物 (戸建住宅) の倒壊 塀等の倒壊	建物の倒壊	5
	塀等の倒壊	4
	ブロック塀	1
	土塀	1
	不詳	2
屋外設置物の転倒 (自動販売機)	1	
交通機関関連	交通機関関連	4
	高速道路の倒壊	2
	操作不能による衝突	1
	鉄道高架の倒壊	1
家屋火災	1	

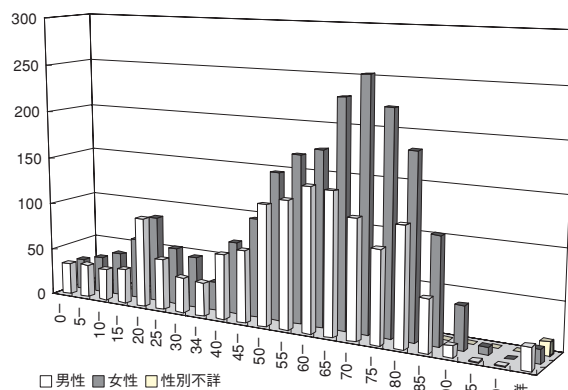


図1 阪神・淡路大震災性別年齢階級別被災死亡者数

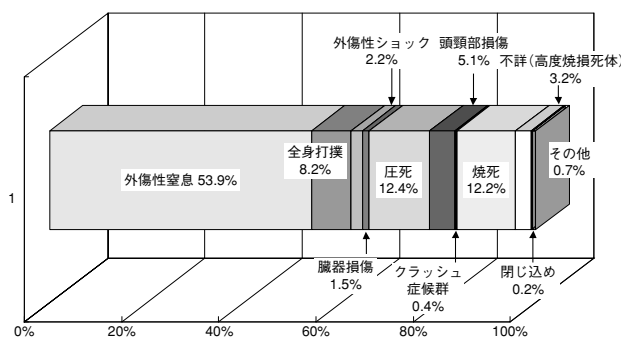


図2 阪神・淡路大震災死因別被災死亡者数

であり、屋外での死亡は建物の倒壊5名、塀等の倒壊4名、屋外設置物の転倒1名、交通機関関連4名、火災1名であった。建物の倒壊による死亡の原因は、建物の物理的崩壊あるいは機能喪失であり、屋内における死亡の中の“何らかの圧迫”は、屋内で圧迫によって死亡したことは判明しているが、死体検案書に明確な記載がなかったものである。

建物の倒壊では、戸建住宅で1,258名が死亡している。集合住宅では文化住宅での被災が多く、335名の文化住宅での死亡者の中には60歳未満の者が180名と過半数を占め、20歳代および30歳代の者が40名死亡している。住居に比べ、死亡者の発生は極めて少ないが、建物倒壊による死亡者は住居のみならず、ビル・社屋、工場、店舗等の就業場所ならびに教育機関 (幼稚園) においても発生している。病院においても4人が死亡しており、その内訳は、建物の損壊が1名、レスピレーター (呼吸器) の停止が2名、停電中に転落した者が1名であった。屋内収容物では、家具によるものが最も多く、タンス12名、本棚2名、仏壇、ピアノ、テレビが各1名であった。また、転倒の1名は、大腿骨頸部骨折で入院治療中に死亡したもので

あった。閉込、すなわち倒壊した家屋内で外傷はなかったが、そこから出ることができずに死亡した13名では、飢餓・脱水、凍死および救出後の肺炎が認められている。

火災による死亡は579名であった。各地で火災が発生し、消火活動が十分に行なえなかったことを考慮すればむしろ少ない印象すら与える。一般に火災による死亡の原因としては、木造家屋の場合、火災や熱よりもむしろ不完全燃焼によって発生する一酸化炭素による中毒の頻度が高い。しかし、近年では新建材の使用によって、火災の際には一酸化炭素のみならず青酸ガスも発生する。青酸ガスは一酸化炭素より毒性が強いため、より低濃度、短時間で死に至る。したがって大規模な建物の場合、避難中に中毒によって動けなくなりそのまま死亡するケースが多い。

屋外では、戸建て住宅ならびに塀の倒壊によって9名の死亡者が発生するとともに、屋外設置物(自動販売機)の転倒による死亡者も発生している。交通機関関連では、阪神高速道路の倒壊によって2名、鉄道高架の倒壊によって1名、自動車の操作不能による衝突で1名死亡している。

2. 建物被害と人的被害

淡路島北淡診療所の井宮医師は、自らが検案した32名のうち24名および生存救出例9例について、受傷状況をスケッチで記録し要因を検討した³⁾。24名の死者は、全て倒壊家屋の下敷きになって死亡しており、家具の下敷きになった者も家具の上から倒壊した家屋の部材がのし掛り、家具の下敷きになることだけで死亡した者は、見られなかった。生存者の受傷状況の検討を加味すると、死と生とが僅かな距離(30~50cm)で峻別された事例が多いことが明らかになった。隣り合って就寝していた夫婦の一方が死亡、他方が無傷の如き極端な例が目立ち、死を免れた人は、転倒・転落した柱や梁等の家の部材や家具等の室内収容物が重なり合って偶然生じた「空間」に助けられたものが多かった。今回の事例に限れば、概ね、柱や梁等の家の部材が加害要因、重量家具(机、テーブル、タンス、ストーブ、テレビ、神棚等)が抑制要因となったと言える。強震動下で激しく移動し、転倒する家具が加害要因となることはよく知られているが、今回の事例では背の低い家具が多く、転倒する程の高さのない家具は、落下する家の部材を支えて生存空間を形成したと考えられる。

神戸市東灘区西部の南北1.7km、東西0.48kmの地域においては、約2,000棟の木造家屋があり、建築学研究者による被害調査が行われた⁴⁾。倒壊(全階倒壊、1階倒壊、2階倒壊)、解体・焼失、大破、中破以下と評価され、最も多い二階建てでは、平屋や三階建てに比して、建築年代と被害の際だった関係が認められた。すなわち、昭和23年以前の物では70%の倒壊率であるのに比して、昭和60年以降では、倒壊率は10%以下であり、その間はほぼ直線的に推移していたのである。

この地域での被災死者は、155世帯188人であり、163人(87%)が木造家屋で発生していた。被災死者検案データと家屋被害データとの比較検討結果を図3に示す^{5,6)}。昭和60年以前に建築された戸建住宅において死亡者が発生し、昭和60年以降の戸建住宅ではほとんど発生していない。被害世帯あたりの死者数では、建築年代にかかわらず5世帯に1人程度の割合で発生していた。一方、建築面積では、40m²では10世帯に1人であるのに対して、120m²では概ね2世帯に1人となり、建築面積に比例して死者の割合が増加する傾向が認められた。被害世帯あたりの死者数が建築面積に依存して変化する原因としては、ハード要因とソフト要因の両者が考えられる。ハード面では、一般に建築面積の小さい住宅(60m²未満)では、道路に面した壁には玄関と1間(約1.8m)幅の開口があると同時に反対側にも開口があり開口方向の耐力壁の確保が難しい。一方、奥行き方向は隣棟間隔が狭く採光も期待できないため開口が少なく、十分

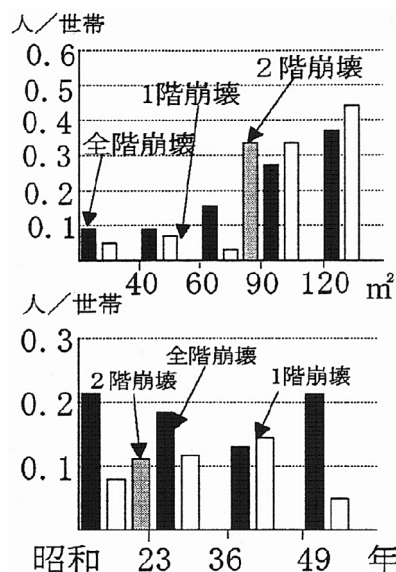


図3 東灘区の一部の地域における死亡者発生戸建て住宅の建築面積、建築年代および崩壊パターン

な壁率が確保できる。そのため、これら狭小間口の住宅では、開口方向に倒壊したものが多し。しかしながら、隣棟間隔が狭いため、倒壊家屋が隣棟に衝突したり、ソフト面では、狭い居室に多くの家具があるため、お互いに支え合い、生存空間がなくなるような状態に至る率が低かったと考えられる。狭い住宅では、子供部屋や寝室が2階にある場合が多く、1階よりも2階に多くの人が寝ていた可能性も考えられる。一方、建築面積の広い住宅では、ハード的には、敷地内に庭のあるものが多く、隣棟間隔が大きく、倒壊の妨げとならずに大部分は完全倒壊し、ソフト面では、居室あたりの家具数が少なく生存空間の確保が困難となり、建築面積の増加に伴い死者発生率が高くなったと推測される。

以上の結果から導かれる最も有効な被災死者数の低減策は、極めて単純に建物の耐震補強である。家具などの屋内収容物を壁に固定しても壁もろとも倒れるのでは無意味である。地震の揺れに耐えて倒れない程度の強度が必要である。しかし、家具が固定されることで壁と家具の総重量が増加することで慣性力が増し、壁が破壊される危険は否めない。浴槽に水を溜めるかどうかも問題である。水の分重量が増加し、慣性力の増加で浴槽と家の動きにずれが生じ、家が破壊される恐れもある。十分な強度が確保された建物の場合、家具の固定や浴槽への貯水は有効な対策であるが、建物に十分な強度のない場合、あるいは、地震動の強さが建物強度を上回る場合は、かえって破壊しやすくする要因となる。発生する地震の規模が想定を上回ることを考慮すれば、家具の固定や浴槽の貯水は、お勧めできるものではない。人が無防備となる就寝時を過ごす寝室には背の高い重量家具を置かないのが一番である。津波による被害の想定されている海岸沿いにおいても、家が破壊されて閉じこめられていては避難行動をとれないことから耐震補強が必要である。

3. 被災生活と人的被害

避難生活中の内因死については、医療機関で治療を受けた者の詳細は、把握できていないが、地震後、神戸市内で発生した内因性急死例は全て兵庫県監察医が検案しており、それらの中で避難生活の影響があると考えられた者を表2に示す。循環器系疾患が最も多く、特に急性心筋梗塞などの虚血性心疾患が多いが、高血圧に関係した心肥大や大動脈疾患も見られる。呼吸器系疾患では気

表2 神戸市内における被災生活中の内因性急死例

循環器系疾患	30
急性心筋梗塞	8
慢性虚血性心疾患	12
高血圧性心疾患	4
急性心筋炎	1
大動脈解離	3
胸部大動脈瘤破裂	1
肺塞栓症	1
呼吸器系疾患	16
気管支喘息大発作	1
気管支肺炎	7
大葉性肺炎	8
その他	3
出血性胃潰瘍	1
のう胞腎 (慢性腎不全)	2
合計	49

管支喘息大発作も見られるが、気管支肺炎や大葉性肺炎などの肺炎が著明である。消化器系疾患では出血性胃潰瘍、泌尿器系疾患ではのう胞腎による慢性腎不全患者が人工透析を受けられずに死亡している。

震災前5年間と震災後3年間の神戸市内における異状死例の死因構造の変化の調査⁷⁾では、震災後1年間で「自殺」の有意な減少が認められた(表3)。また、病死例の疾患別検討では、肺炎において有意な増加を認めた(表4)。また、循環器系疾患では有意差はなかったが、数値的に増加していたので、肺炎および循環器系疾患の両者について1990年1月から1997年12月までの月毎の変化を追跡した(図4)。循環器系疾患では、総数の比較では有意差はなかったが、月毎の推移では各年の冬季に若干の増加がみられ、1995年1月において著明な増加が認められ、1996年、1997年は震災前と同様のパターンを示した。また、女性では全期間を通じて毎年同じ程度の冬季の増加を繰り返すのみであるが、男性では1995年1月において著明な増加を示している。一方、総数の比較で有意差の認められた肺炎では、循環器系疾患と同様に冬季毎の増加がみられ、1995年1月にはそれ以前のピークを上回る増加を示し、3月まで続いている。また、女性では1995年1月にピークを示した後、暫減し、3月には通常の発生数に戻っているのに対して、男性では1月から3月と増加し、4月に通常に戻っている。それ以降は、1997年冬季において1995年と同程度のピークが認められるが、図5に示した大阪府監察医における症例数の変化では、1995年1月前後には他の年の冬季と同様であ

表3 震災前後の死因構造の変化(死因の種類別)

年		1990	1991	1992	1993	1994	平均 (1990-94)	1995	1996	1997	
死因の種類											
1	病死及び自然死	533 (304)	551 (303)	566 (331)	555 (343)	589 (436)	559 (343)	599 (452)	503 (426)	526 (454)	
不慮の 外因死	2	交通事故	8 (6)	16 (10)	23 (19)	28 (19)	48 (43)	25 (19)	30 (28)	40 (36)	34 (29)
	3	転倒・転落	20 (17)	27 (23)	30 (27)	14 (11)	11 (11)	20 (18)	25 (19)	18 (18)	21 (19)
	4	溺死	21 (18)	26 (17)	15 (15)	20 (19)	25 (25)	21 (19)	15 (15)	19 (19)	13 (13)
	5	煙, 火災及び 火焔による傷害	9 (8)	13 (13)	12 (11)	21 (19)	16 (16)	14 (13)	8 (8)	16 (16)	10 (10)
	6	窒息	10 (8)	7 (4)	10 (6)	10 (5)	11 (11)	10 (7)	15 (15)	8 (8)	15 (15)
	7	中毒	7 (6)	7 (6)	6 (6)	7 (6)	5 (5)	6 (6)	7 (7)	8 (8)	9 (9)
	8	その他	15 (11)	18 (16)	22 (16)	20 (18)	22 (21)	19 (16)	21 (18)	15 (15)	9 (8)
	9	自殺	243 (35)	202 (37)	217 (47)	238 (55)	229 (58)	226 (46)	179 (44)*	194 (53)	219 (47)
10	他殺	2 (2)		1 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)		1 (0)	1 (1)	
11	その他及び 不詳の外因	14 (12)	12 (10)	4 (3)	3 (2)	10 (10)	9 (7)	16 (13)	11 (9)	15 (14)	
12	不詳の死	14 (2)	14 (1)	16	23 (4)	20 (5)	17 (2)	31 (2)	26 (10)	16 (5)	
合 計		896 (429)	893 (440)	922 (482)	940 (502)	987 (642)	928 (499)	946 (621)	859 (618)	897 (633)	

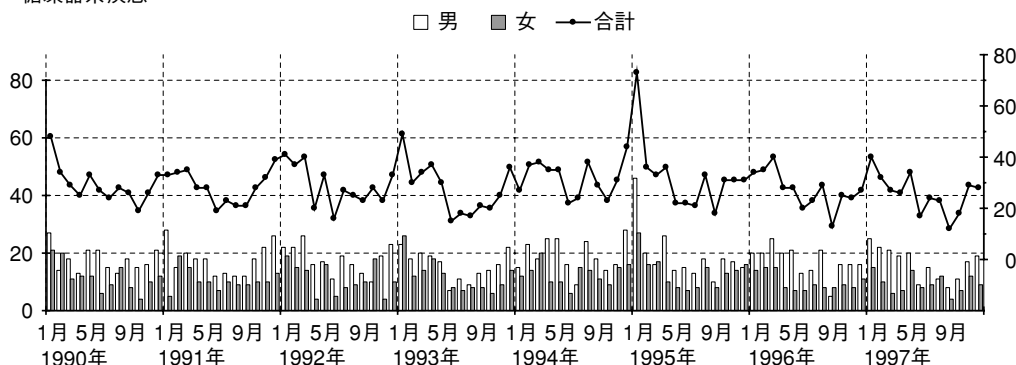
*p<0.05

表4 震災前後の死因構造の変化(病死・疾患別)

	1990	1991	1992	1993	1994	平均 (1990-94)	1995	1996	1997
結 核	15	8	16	12	11	12	5	7	7
その他の伝染病			1		1	0	2	0	0
新生物	24	28	29	23	25	26	16	18	16
アレルギー・内分泌系	5	14	5	5	6	7	6	4	4
神経系・感覚器系	6	2	5	8	4	5	7	4	9
脳血管系	56	48	40	66	52	52	50	44	49
循環器系	290	274	286	266	317	287	325	333	315
呼吸器系(肺炎以外)	15	20	21	16	17	18	21	10	18
肺 炎	24	23	27	32	29	27	49*	18	43*
消化器系	14	30	26	20	35	25	34	36	31
性尿器系	5	3	2	4	5	4	3	2	1
乳幼児急死症候群	4	5	6	3	3	4	5	4	4
栄養失調	3	3	1	6	4	3	2	3	2
先天性	2	2	1	3	1	2	1	0	0
老 衰	34	39	28	30	26	31	17	8	5
アルコール性	28	38	56	59	44	45	49	8	16
その他	2	4	2		1	2	1	0	1
不 詳	6	10	14	2	8	8	6	4	5
合 計	533	551	566	555	589	559	599	503	526

*p<0.05

循環器系疾患



肺炎

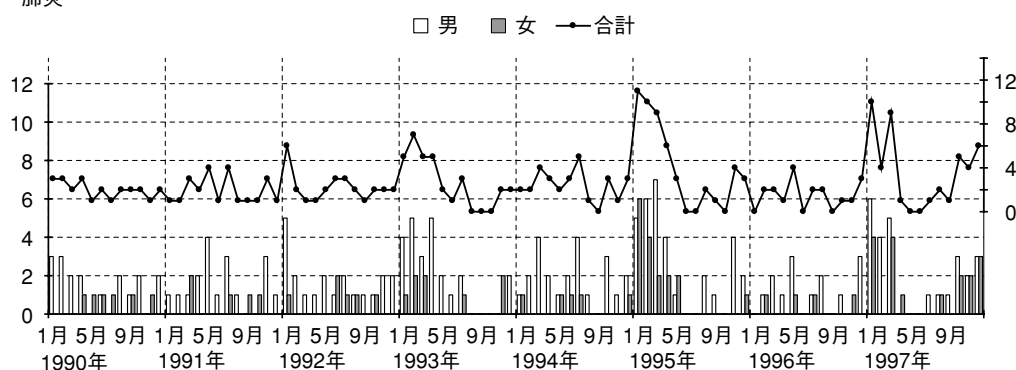
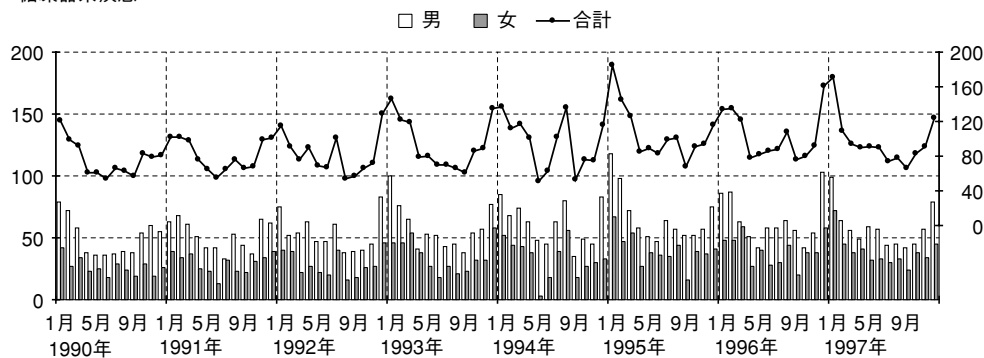


図4 神戸市における循環器系疾患および肺炎による異状死月別推移

循環器系疾患



肺炎

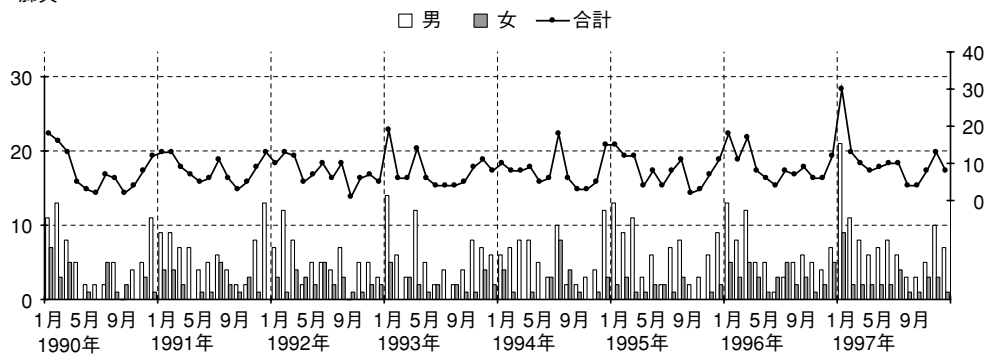


図5 大阪市における循環器系疾患および肺炎による異状死月別推移

るにもかかわらず、1997年1月前後には著明なピークが認められている。以前より、精神的あるいは身体的ストレスが虚血性心疾患の引き金になるとされており^{8,9)}、大規模災害のみならず湾岸戦争でもイラクのミサイルの恐怖によってイスラエルでは多数の虚血性心疾患による突然死が発生したと報告されている¹⁰⁾。阪神・淡路大震災後の被災地でも兵庫県立淡路病院では地震発生後1週間に急性心筋梗塞患者が急増したことが報告されている¹¹⁾。本調査の対象は、神戸市内7区（東灘区、灘区、中央区、兵庫区、長田区、須磨区、垂水区）における異状死体であるが、病死についてはほとんどが突然死例であり、被災の影響が強く現われたものと考えられる。Trichopoulosら¹²⁾は、1981年アテネ地震における調査で震災に関連した循環器系の発作は女性よりも男性に強く現われ、必ずしも高齢者に限らないと報告しているが、本調査においても地震後、男性においてのみ循環器系疾患による突然死が増加している。また、肺炎においては循環器系疾患より著明な増加が認められており、被災地における生活環境の悪化ならびに地震後のストレスによる免疫機能の低下¹³⁻¹⁵⁾の両者によってもたらされたものと考えられる。さらに表1で1995年に有意な減少が認められた自殺に関しては、Bartholomew's testによるトレンド解析を行なったところ、30～50歳代の男性において一時的な減少が認められ、女性について変化は認められなかった¹⁶⁾。この様に震災後の異状死体における死因構造の変化では、循環器系疾患および肺炎では増加、自殺は減少と方向性の違いはあるものの男性に対する影響が女性より顕著であり、地震の直接外力による死亡において女性が男性の1.5倍を占めていたこと¹⁷⁾と対照的である。

4. わが国の死因調査制度

医師法第21条には、異状死等の届出義務が規定されている。すなわち、「医師は、死体又は妊娠4月以上の死産児を検査して異状があると認めるときは、24時間以内に所轄検察署に届け出なければならない。」である。届出を受けた警察署では、刑事訴訟法第229条「変死者または変死の疑いのある死体があるときは、その所在地を管轄する地方検察庁または区検察庁の検察官は、検視をしなければならない。2 検察官は、検察事務官または司法警察員に前項の処分をさせることができる。」に基づいて検視、捜査を行う。この様に医師に課せられた異状

死体届出義務は、警察の捜査の端緒となり、犯罪を看過しないために重要な役割を果たしている。警察の捜査で事件性ありと判断されれば、刑事訴訟法第168条「鑑定人は鑑定について必要がある場合には、裁判所の許可を受けて、人の住居若しくは人の看守する邸宅、建造物若しくは船舶内に入り、身体を検査し、死体を解剖し、墳墓を発掘し、又は物を破壊することができる。」に基づいて司法解剖が行われるが、事件性がないと判断された場合の扱いに地域差が認められる。東京23区内、横浜市内、名古屋市内、大阪市内、神戸市内には死体解剖保存法第8条（監察医の検案及び解剖）「政令で定める地を管轄する都道府県知事は、その地域内における伝染病、中毒又は災害により死亡した疑いのある死体その他死因の明らかでない死体について、その死因を明らかにするため監察医を置き、これに検案をさせ、又検案によっても死因の判明しない場合には解剖させることができる。但し、変死体又は変死の疑いのある死体については、刑事訴訟法第二百二十九条の規定による検視があった後でなければ、検案又は解剖させることができない。2 前項の規定による検案又は解剖は、刑事訴訟法の規定による検証又は鑑定のための解剖を妨げるものではない。」により監察医が置かれ、死体検案、行政解剖により死因を調査している。行政解剖1,000体中数体は解剖中に事件性が疑われ司法解剖に切り替えられている。それ以外の地域では、法医学を専門としない開業医による死体検案のみで解剖検査されずに葬られている。警察に届けられる異状死は全死亡のおよそ15%程度で1割が不慮の外因死、2割が自殺、残りの7割は病死であるが、病死とされている中に時津風部屋事件や児童虐待、老人虐待等が隠されているのである。これらの摘発は、警察の捜査体制の強化だけでは困難で、解剖による死因調査制度の充実が望まれる。医療関連死の死因解明についても医療機関での診療、治療中の死亡であればあらかじめ把握可能であるが、医療機関以外での死亡であれば、詳細な調査が行われない危惧がある。

しかしながら、直ちに県下全域をカバーする死因究明のための施設を一から立ち上げるのには予算的にも人員的にも無理がある。東京都監察医務院や大阪府監察医事務所は、専用の建物が用意されているが、兵庫県監察医務室は、兵庫県立健康環境科学研究所内に事務所を構え、神戸大学の法医解剖検室で死体検案業務を行っている。兵庫県監察医が神戸大学の法医解剖検室で解剖しているのと同様に県が医師や検査技師を雇用し、大学で死

体検案業務を行えば、ハード面の費用をかけずに「死因究明医療センター」¹⁸⁾を開設可能である。さらに文書料や検案料等を徴収することで県の財政への負担の軽減も可能と考える。日本法医学会では、これまでに1985年・日航機墜落事故、1990年・雲仙普賢岳火砕流災害、スーパー長崎屋尼崎店火災、1991年・信楽高原鉄道列車事故、1994年・中華航空機墜落事故、1995年・阪神・淡路大震災、東京地下鉄サリン事件、2005年・JR福知山線脱線事故において複数の法医学教室、監察医務機関で協力して死因調査を行っている。「死因究明医療センター」は、大規模災害時に法医学会による専門家派遣の受け皿としても重要・不可欠と考える。

5. おわりに

地震は、その上に何もなければ、地面が揺れるだけのただの自然現象である。都市の下で地震が発生し、その防災力を超える入力があって初めて震災という社会現象となる。ヒトが共同生活を営み、社会を形成して数千年、程度は異なっても都市や社会が、その時代に応じたりリスクに曝されてきたことは想像に難くない。ヒトは、震災に会う度にそこから得られた教訓で防災力を高めてきた。より強力な地震で再び被害を被り、そこから得られた教訓で防災力を高めると、まるで螺旋階段を登るように文明を進歩させてきたのであろう。震災に限らず、あらゆる災害で発生した被災死亡者の死因を分析することは、災害対応の基本となる調査である。阪神・淡路大震災以前のわが国では、これを余りにもおろそかにしすぎたのではないだろうか。死因を正確に把握せずに闇雲に防災対策を講じても方向性を誤るだけである。阪神・淡路大震災の死因調査から導かれる最も有効な被災死亡者数の低減策は、極めて単純に建物の耐震補強である。他の地震対策と称されるものほとんどは、生き残れた際に役立つものに過ぎない。個々の地震対策の採用にあたっては、誰の何を守るためのものであるかを明確にする必要がある。

大規模災害のみならず、昨今、社会の不安要因と指摘されている、犯罪の見逃し、工業製品の不調、食品汚染、新たな感染症、医療関連死、過労死などの問題は、いずれも正確な死因調査を行わずして解明することは不可能である。しかしながら、死者発生時から問題点が明らかとなっていることは少ない。現在、医療関連死の死因調査を行うシステムが試行されているが、相互に関連性の

乏しい問題について別個に調査システムを構築する場合、予想していない新たに発生した問題については、問題点が明確化されてから別の調査システムを立ち上げることになり、必ず後手に回ってしまう。死因をいち早く解明することで原因を究明し、被害の拡大を防止するのが本来、求められる役割である。また、業務上過失致死などの違法行為が関係する場合は、早期の摘発により類似事件発生を抑止力となることが期待される。さまざまな社会不安要因が顕在化している今日、死因究明制度の確立は安心・安全な地域社会の実現に向けて必須と考える。

文 献

- 1) 理科年表平成21年版：大学共同利用機関法人自然科学研究機構国立天文台，丸善株式会社出版事業部，東京，2009
- 2) 久米睦夫：胸部圧迫症に関する病態生理学的研究．日本胸部外科学会雑誌，9：811-827，1961
- 3) 井宮雅宏，太田 裕：1995年兵庫県南部地震時の死者発生状況スケッチ事例－淡路島北淡町－．東濃地震科学研究所報告，2：24-45，1999
- 4) 村上雅英，西村明儒，佐々木学：1995年兵庫県南部地震における人的被害（その1）東灘西部地区における被害概要．日本建築学会大会学術講演梗概集1996年9月：1-2，1996
- 5) 西村明儒，村上雅英，佐々木学：1995年兵庫県南部地震における人的被害（その2）家屋被害と人的被害の関係．日本建築学会大会学術講演梗概集1996年9月：3-4，1996
- 6) 宮野道雄，村上ひとみ，西村明儒，村上雅英 他：神戸市東灘区における人的被害と救助活動．都市研究，61：145-154，1996
- 7) 西村明儒，主田英之：神戸市における震災前後の異状死体の死因構造の変化．日本生理人類学会誌，4：3-6，1999
- 8) Dobson, A. J., Alexander, H. M., Malcolm, J. A., Streele, P. L., *et al.*: Heart attacks and the Newcastle earthquake. *Med. J. Aust.*, 155: 757-761, 1991
- 9) Tofler, G. H., Stone, P. H., Maclure, M., Edelman, E., *et al.*: Analysis of possible triggers of acute myocardial infarction (The MILIS study). *Am. J. Cardiol.*, 66: 22-27, 1990
- 10) Meisel, S. R., Kutz, I., Dayan, K. I., Pauzner, H., *et al.*:

- Effect of Iraqi missile war on incidence of acute myo-cardial infarction and sudden death in Israeli civilians. *Lancet*, 338(8768) : 660-661, 1991
- 11) Suzuki, S., Sakamoto, S., Miki, T., Matsuo, T. : Hanshin-Awaji earthquake and acute myocardial infarction. *Lancet*, 345(8955) : 981, 1995
- 12) Trichopoulos, D., Katsoutanni, K., Zavitsanos, X., Tzonou, A., *et al.* : Psychological stress and fatal heart attack : The Athens (1981) earthquake natural experiment. *Lancet*, 1(8322) : 441-444, 1983
- 13) Woo, J., Iyer, S., Cornejo, M. C., Mori, N., *et al.* : Stress protein-induced immunosuppression : inhibition of cellular immune effector functions following over-expression of haem oxygenase (HSP32). *Transpl. Immunol.*, 6 : 84-93, 1998
- 14) Gordon, S. A., Hoffman, R. A., Simmons, R. L., Ford, H. R. : Induction of heat shock protein 70 protects thymocytes against radiation-induced apoptosis. *Arch. Surg*, 132 : 1277-1282, 1997
- 15) Wainberg, Z., Oliveira, M., Lerner, S., Tao, Y., *et al.* : Modulation of stress protein (hsp 27 and hsp 70) expression in CD4+lymphocytic cells following acute infection with human immunodeficiency virus type-1. *Virology*, 233 : 364-373, 1997
- 16) Shioiri, T., Nishimura, A., Nushida, H., Tatsuno, T., *et al.* : Kobe earthquake and reduced suicide rate in Japanese males. *Arch. Gen. Psychiat.*, 56 : 282-283, 1999
- 17) 西村明儒, 泉 陽子, 山本光昭, 上野易弘 他 : 我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, 42 : 30-36, 1995
- 18) 提言 日本型の死因究明制度の構築を目指して－死因究明医療センター構想－, 日本法医学会, 2009
http://plaza.umin.ac.jp/legalmed/siinnkyuumei/teigen_090119.pdf

Medical investigation for human casualties of mass-disaster

Akiyoshi Nishimura

Department of Forensic Medicine, Institute of Health Biosciences, the University of Tokushima Graduate School, Tokushima, Japan

SUMMARY

Medical examiners of Hyogo Prefecture performed the medical investigation for human casualties on the great Hanshin-Awaji earthquake. The collaboration between medical and architectonics brought the most effective and integral disaster countermeasure for reduction of human casualties which strengthen existing houses and buildings. Thus, not just earthquake disaster, medical investigation for human casualties on natural, industrial and/or criminal disaster is the most elemental research to draw countermeasure of mass-disaster. In recent, emerging social instability, it is necessary to establish the medical investigation system for suspicious deaths with the purpose of realization to local community with reassurance and safety.

Key words : earthquake, medical examiner, medical investigation, human casualty