

特集：災害医療 —災害時における産業医の役割—

## 被災死亡者の死因分析から

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22年3月23日受付)

(平成22年3月31日受理)

### はじめに

地震は、その上に何もなければ、地面が揺れるというただの自然現象である。都市の下で地震が発生することによって震災という社会現象となる。ヒトが都市を社会を形成して数千年、程度は異なってもコミュニティーが、その時代に合った地震災害時リスクに曝されてきたことは想像に難くない。本稿では、比較的最近、わが国を襲った2つの地震災害における被災死亡者の死因分析結果をもとに現在、われわれが生活する都市における地震災害時リスクについて概説し、われわれの生活の拠点となる住居ならびに職場における安全の確保について述べることにする。職場における災害時のリスクマネジメントには、産業医を含めた医師からしか提言困難なものが含まれていると考える。

### 1. 阪神・淡路大震災における人的被害

阪神・淡路大震災では全被災地で6,433名の被災死亡者が発生し、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。本稿では、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亡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。性別年齢階級別死亡者数分布(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。

死亡要因別被災死亡者数(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、

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<br>何らかの圧迫<br>屋内収容物(家具等)<br>転倒<br>閉込<br>火災 | 1,850<br>1,364<br>25<br>1<br>13<br>579 | 3,832 |
|                     |            | 屋外          | 建物の倒壊<br>塀等の倒壊<br>屋外設置物の転倒<br>交通機関関連<br>火災      | 5<br>4<br>1<br>4<br>1                  |       |
|                     | 余震         | 建物の倒壊<br>転落 | 1<br>2  | 3                                      |       |
| 建物の倒壊               |            |             | 1,850   |  |       |
| 住居                  | 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                  | 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  |  |       |
| 屋外                  | 屋外         | 建物(戸建住宅)の倒壊 | 5   | 15                                     |       |
|                     |            | 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<br>(自動販売機) |            |             | 1   |  |       |
| 交通                  | 交通         | 交通機関関連      | 4   | 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   |  |       |

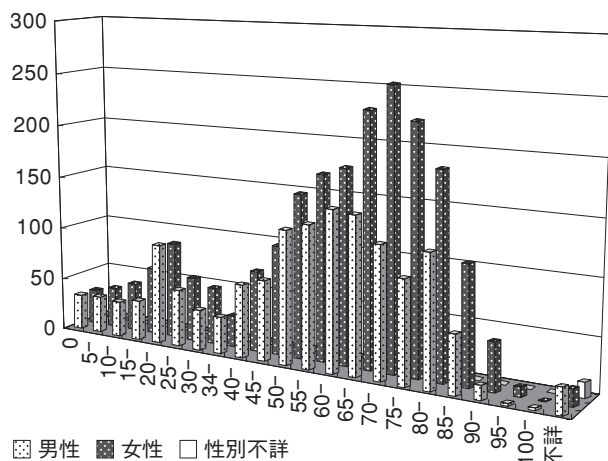


図1 阪神・淡路大震災性別年齢階級別被災死亡者数

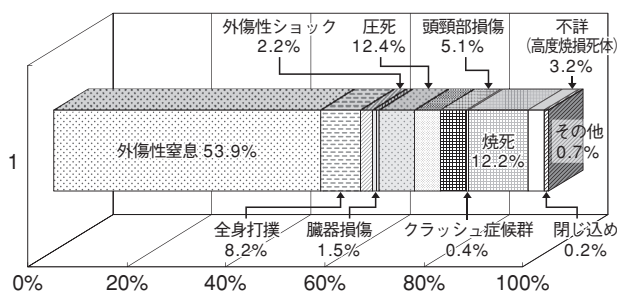


図2 阪神・淡路大震災死因別被災死亡者数

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。神戸市東灘区の一部の地域における家屋被害と死亡者発生に関する報告では<sup>1)</sup>、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。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名が死亡しており、その内訳は、建物の損壊が1名、人工呼吸器の停止が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死亡者は少ない印象である。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。

内因死では地震直後に発症した精神的ショック26名ならびに心因反応2名が認められた。精神的ショックでは23歳の気管支喘息患者1名以外はすべて60歳以上であり、冠状動脈の硬化や高血圧性心肥大などの何らかの基礎疾患を有していた。また、心因反応による摂食不良によって2名が死亡している。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についての詳細は、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顕著である。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。

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 |

## 2. 新潟県中越大地震災

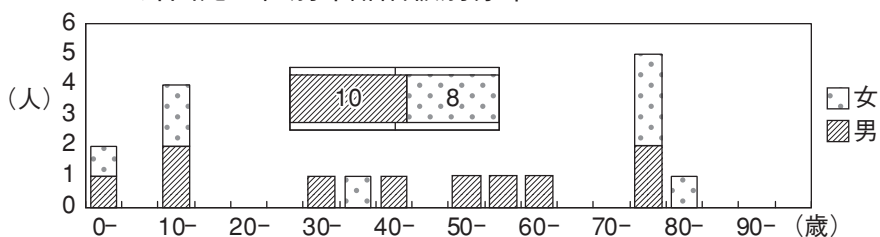
被災死亡者40名のうち、外因死が18名、内因死が22名であった。（新潟県は、平成21年10月15日現在、被災死亡者数68名、外因死18名、内因死50名と報告しているが、本稿では、著者の調査した平成17年3月1日時点の数値を用いる。）外因死では、男性10名、女性8名であり、0歳から84歳までの広い階級に分布が見られ、特に14歳までの年少者および75から84歳の高齢者の死亡者が多く見られた（図3，3-1）。一方、内因死では、男性14名、女性8名であり、40歳から94歳の年齢階級に偏在していた（図3，3-2）。

外因死18名のうち16名は、建物の倒壊や斜面崩壊など地震の直接的外力によって死亡し、残り2名は、入院中に人工呼吸器の回路が外れ、停電で人工呼吸器が停止して酸素欠乏となった76歳男性と余震時に避難していた乗用車の車内でミルクを誤嚥、窒息した生後2月の男児であった（表

3，3-1）。地震の直接的外力による死亡例を死因別に見ると、圧死（右肺、肝臓破裂）1名、頭部損傷3名、胸腹部圧迫による窒息12名であった。胸腹部圧迫による窒息例においても肋骨多発骨折や骨盤骨折などの著明な損傷が見られ、骨折がないものでも胸部や腹部に明瞭な圧迫痕が認められた。このうち、12名は地震の揺れによる建物破壊によって受傷しており、2名は斜面崩壊による住宅の破壊、2名は斜面崩壊による乗用車の埋没であった。建物破壊で受傷した12名中1名と斜面崩壊による住宅破壊で受傷した2名は、本震では受傷せず、1回目の余震で受傷したものであった。

内因死の22名を死因別に見ると、循環器系疾患が15名と最も多く、そのうち、急性心筋梗塞が7名、その他の心疾患が8名であった。他7名には、脳血管疾患4名（クモ膜下出血1名、脳梗塞1名、脳内出血2名）および呼吸器系疾患3名（肺炎1名、肺塞栓2名）が認められた。肺塞栓2名、急性心筋梗塞1名（67歳男性）およびクモ膜下出血1名については、既往疾患を検出し得なかったが、他の18名には何らかの疾患の既往が認められた。また、内因死のうち、本震の直後に発症し、死亡した者が7名（急性心筋梗塞2名、その他の心疾患4名、脳内出血1名、表3，3-2死亡状況欄記載事項の前に\*印）見られ、このうち4名は地震直後に死亡しており、マスコミ報道によるいわゆる“ショック死”に該当すると考えられた。89歳男性の1名以外は、いずれも何らかの既往症が認められた。他の15名は地震後の避難生活中の発症で、避難生活がその死に影響を及ぼしたものと考えられた。

3-1 外因死の性別年齢階級別分布



3-2 内因死の性別年齢階級別分布

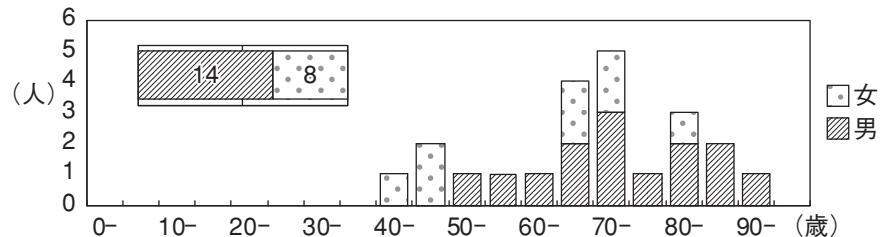


図3 中越大地震災性別年齢階級別被災死亡者数

表3 新潟県中越大地震被災死亡者死亡状況一覧

## 3-1 外因死

| 死 因  | 年齢     | 性  | 著明な損傷          | 受傷状況  | 人数   |    |
|------|--------|----|----------------|---|--|----|
| 頭部損傷 | 脳挫傷    | 55 | 男              | 脳挫傷, 頸椎骨折   | 自宅玄関前の車庫のコンクリートブロック製外壁が崩れた。                                | 3  |
|      | 頭蓋陥凹骨折 | 12 | 女              | 頭蓋陥凹骨折, 脳挫傷   | 2階建ての住宅の1階部分が崩壊し, 下敷きとなった。                                 |    |
|      | 脳挫傷    | 64 | 男              | 頭蓋陥凹骨折, 脳挫傷   | 祖父と孫。  |    |
| 圧死   | 34     | 男  | 右肺, 肝臓破裂, 四肢骨折 | 友人の結婚披露宴の二次会中に本震, 逃げ遅れを確認に戻り, 店を出る時にビルの外壁が余震で崩れ落ち, 下敷きとなった。 | 1  |    |
| 窒息   | 酸素欠乏   | 76 | 男              |   | 入院中の患者。人工呼吸器のチューブがはずれた。                                    | 2  |
|      | 吐物誤嚥   | 0  | 男              |   | 母と車内に避難していたが, チャイルドシート内で吐物誤嚥。                              |    |
|      | 胸腹部圧迫  | 81 | 女              | 胸部圧迫痕, 頬・下顎打撲傷  | 1, 2階とも崩壊した自宅の台所付近で発見された。                                  | 12 |
|      |        | 78 | 男              | 肋骨多発骨折  | 2階建ての住宅の1階部分が崩壊し, 下敷きとなった。                                 |    |
|      |        | 77 | 女              | 前額部擦過傷, 左側腹・臀部圧迫痕   | 1, 2階とも崩壊した自宅の茶の間。夕食の支度で逃げ遅れた。                             |    |
|      |        | 11 | 男              |   | 1, 2階とも崩壊した自宅の居間で夕食を待っていた。                                 |    |
|      |        | 11 | 男              |   | 1, 2階とも崩壊した自宅の居間のこたつの下から発見された。                             |    |
|      |        | 11 | 女              | 後頸部・胸部・左上肢圧迫痕, 下顎挫創   | 2階建ての住宅の1階部分が崩壊し, 下敷きとなった。                                 |    |
|      |        | 42 | 男              | 頭蓋骨折, 肋骨多発骨折  | 18:12の余震で, 自宅の北側の山の斜面が地滑りを起こし, 土砂や他の家が乗り上げて, 自宅が倒壊した。母と息子。 |    |
|      |        | 75 | 女              | 頭蓋骨折, 肋骨多発骨折  |  |    |
|      |        | 74 | 女              | 骨盤骨折  | 自宅脇の牛舎で作業中, 2階建ての牛舎の1階部分が崩壊し, 下敷きとなった。母と息子。                |    |
|      |        | 58 | 男              | 胸部皮下気腫, 肋骨多発骨折  |  |    |
|      |        | 39 | 女              |   | 県道を乗用車で走行中, 山の斜面が崩れ下敷きとなった。母と娘。同時に被災した息子(2歳)は救出された。        |    |
| 3    | 女      |    |                |   |  |    |

## 3-2 内因死

| 死 因  | 年齢      | 性  | 死亡日 | 死亡状況   | 人数                               |   |
|------|---------|----|-----|--------|----------------------------------|---|
| 循環器系 | 急性心筋梗塞  | 65 | 女   | 10月23日 | *揺れと同時に発症, 心疾患で投薬治療中             | 7 |
|      |         | 44 | 女   | 10月24日 | *10/23 娘と食事中に発症                  |   |
|      |         | 67 | 男   | 10月25日 | 車内泊中発症, 胸痛                       |   |
|      |         | 74 | 女   | 10月25日 | トイレで発症                           |   |
|      |         | 81 | 男   | 10月25日 | 自宅で発症, 透析, 心疾患の既往                |   |
|      |         | 69 | 男   | 11月2日  | 自宅2階で発症, 胸痛, 狭心症の既往              |   |
|      |         | 71 | 男   | 11月3日  | トイレで発症, 病理解剖で新旧の心筋梗塞巣            |   |
|      | その他の心疾患 | 70 | 女   | 10月23日 | *揺れ終了時, テーブル下で死亡, 高血圧の既往         | 8 |
|      |         | 60 | 男   | 10月23日 | *地震後気分不良, 透析, 冠動脈バイパス手術          |   |
|      |         | 89 | 男   | 10月23日 | *避難中, 車内でいびきをかき出し, 返事をしなくなった     |   |
|      |         | 70 | 男   | 10月24日 | *ホテル宿泊客, 高血圧の既往                  |   |
|      |         | 85 | 男   | 10月24日 | 車内泊中発症, 冠動脈バイパス手術, 脳梗塞の既往        |   |
|      |         | 91 | 男   | 10月25日 | 寝たきり状態, 心筋梗塞の既往                  |   |
|      |         | 78 | 男   | 10月28日 | 10/25 体調不良で入院, 慢性心房細動の既往         |   |
|      |         | 84 | 女   | 10月28日 | 夜間車内泊, 10/2 朝から元気がなく昼頃急変, 救急搬送   |   |
| 脳血管系 | クモ膜下出血  | 54 | 男   | 10月25日 | 10/24 から嘔吐数回, 車内で死亡              | 4 |
|      | 脳梗塞     | 80 | 男   | 10月25日 | 避難所の仮設トイレで発症, 脳梗塞, 高血圧の既往        |   |
|      | 脳内出血    | 68 | 女   | 10月25日 | *地震直後に発症, 入院中死亡, 高血圧, 不整脈の既往     |   |
|      |         | 73 | 男   | 10月26日 | 10/24 発症, 入院中死亡, 脳外科に通院歴あり       |   |
| 呼吸器系 | 肺炎      | 59 | 男   | 10月25日 | 10/24 発熱(39℃以上), 救急搬送, 脳梗塞で左半身麻痺 | 1 |
|      | 肺塞栓     | 43 | 女   | 10月27日 | 車内泊中, めまいで発症                     | 3 |
|      |         | 48 | 女   | 10月28日 | 車内泊中, 意識消失                       |   |

\*: 地震後短時間で発症したと考えられる

## 3. 考察

両震災ともに自宅での死亡が多いが, 自宅死亡に限れば, 阪神・淡路大震災(以下, 阪神と省略)では全ての年齢階級で発生しているのに対して, 新潟県中越大地震(以下, 中越と省略)では年少者と高齢者に偏在している。阪神は, 午前5時46分, ほとんどの人間が自宅で就寝していると考えられる状況で発生したため, 年齢的偏りが少なく, 中越は, 午後5時56分と生産年齢層が, まだ, 帰宅していない時間帯であったため, 年少者と高齢者に偏在したと思われる。両震災ともに建物破壊による

死者が主であるにも関わらず, 阪神は30万棟に対し, 6,400名, 中越は1万棟に対し, 40名と阪神では中越の概ね5倍の死者を発生している。阪神では風水害に備えた重い瓦屋根のみならず, 住宅の経年変化に加えて蟻害の影響による脆弱化<sup>1)</sup>も指摘されているが, 一口に全壊と言っても建物として使用不可能となる程度の全壊から生存空間すらなくなる瓦礫の山のような崩壊まであり, 阪神では崩壊した建物内での死者の発生が多かったと報告されている<sup>2)</sup>。阪神では, 肋骨骨折の見られない外傷性窒息例が多発した<sup>3-5)</sup>のに比べ, 中越では, 胸腹部圧迫による窒息例においても肋骨多発骨折や骨盤骨折など

の損傷が見られ、骨折がないものでも胸部や腹部に明瞭な圧迫痕が認められるなど重篤な損傷を受けた者が多い印象であった。阪神と中越、建物の構造や破壊特性の違いか、被災時の行動様式の違いか、現時点では定かではないが、何らかの相違があったと推定する。今後、両震災における建物構造や破壊特性、地震動中の行動や応急対応と死者発生について比較検討を行う必要があると思われる。

家具などの屋内収容物による受傷も見られるが、これらのものについては、住宅が倒壊さえしなければ、壁に固定する等の個人的な対処によって予防することが可能であったと思われる。大量の落下物による死亡が1名認められているが、これは、天井近くまで積み上げられたビデオテープおよび雑誌等の転落によるものであり、通常の室内では発生しにくいと考えられるが、狭いスペースに多数の商品を並べている店舗の場合には同様の状況が起こりうると思われる。転倒による大腿骨頸部骨折で1名死亡しているが、通常でも高齢者は転倒の危険性が高く、大腿骨や腰椎を骨折した場合は、長期の臥床によって発生するさまざまな問題のため、若年者に比べて遥かに致死率が高い。屋内外を問わず、立った状態の者が多い時間帯に発生すれば、転倒による受傷者数は増加し、遥かに多くの重症者に対する治療が必要となると考えられる。

住居に比べて死亡者の発生は極めて少ないが、阪神ではビル・社屋、工場、店舗等の就業場所や教育機関での死者が発生し、中越では牛舎での作業中に被災している。阪神では就業前の時間帯、中越では、終業後の時間帯に発生したため、そもそも就業場所にいる人が少なかったことが、死亡者の発生数が少なかった原因と考えられる。平日の昼間に地震が発生すれば、就業、教育に係る建物内は倒壊による死亡はもちろん、倒壊を免れたとしても屋内収容物による受傷、地震の揺れによるショック、あるいは避難中の転倒や将棋倒し等、死の危険は随所に存在すると思われる。また、定期的に防災訓練を行え、各個人間の相互認知もある就業場所あるいは教育機関はまだしも、無関係の個人が集合している休日の大規模小売店では、避難中の死亡の危険は極めて高いと考えべきであろう。これはお寺や神社でも同様で、参拝者が多数集まり混雑する春秋のお彼岸、お盆、年末・年始あるいは何らかの祭事の時期には遥かに多数の死亡者が発生することが予想される。

医療機関においても死者が発生している。医療機関も建物である以上、強震動での損壊は致し方ないが、一般住宅程度の耐震性しかないとなれば不策のそしりを免れないであろう。たとえ、全壊を免れても機能喪失してしまえば、災害対応の一翼を担うはずの医療機関が被災者

の一部になってしまう。耐震化以外に対策はないと思われるが、ショック死の発生を鑑みれば、免震化や制震化が望まれる。災害時に果たす役割に応じて対策を行う優先順位が決定されるべきであろうが、少なくとも災害拠点病院に対しては、早急に対地震動対策を施行すべきであろう。また、医療機関内を往来する人も時間帯によって変化する。深夜では主として、少数の職員と入院患者およびその付き添い者であるが、外来診療の時間帯あるいは面会可能な時間帯にはたとえ夜間であっても桁違いの人数となる。このような状況で地震が発生すれば、転倒、転落、将棋倒しとそのリスクは、大規模小売店と相違はないであろう。

屋外での受傷は、阪神では住宅、塀、自動販売機、交通機関関連、中越では走行中の乗用車が斜面崩壊で埋没している。阪神も中越も、たまたま通行量が少ない時間帯であったため死亡者が少なかったと考えられる。大都市の日中や行楽シーズンであれば山間部であっても交通量が多くなり被害が拡大する危険はあると思われる。特に住宅は、個人の所有物であるため、老朽化し、多少外観が見苦しくなっても所有者の勝手と言われればそれまでかも知れないが、倒壊することによって他人に被害を及ぼすようでは放置できない。大通りでは十分な幅の歩道を確保可能であるが、小路では多くの歩行者は家の壁に沿って歩くのが常である。都市においても建坪率に何らかの規制を設ける、あるいは既存の家屋の補強を指導するなどの対策が必要と考える。塀についてもセキュリティやプライバシーの保護の面からの必要性を否定するものではないが、植え込みを利用するあるいは軽量の部材を用いるなどの対策は必要であろう。阪神高速道路の倒壊、斜面崩壊による県道の破壊、わが国の大都市や山間部のどこでも起こりうる事態である。海岸沿いの道路が津波の被害を受ける危険も想定する必要がある。

被災者や災害対応に携わった人たちに対するインタビュー調査を分析した調査<sup>6,8)</sup>では、さまざまな立場で阪神・淡路大震災を体験した人たちの時系列に添った行動や心の動きを記録し、読者が追体験できるようにまとめられている。その中で、「職場で被災した人の意識は、まず、自分の命、そして居合わせた仲間の命に向く。仲間の無事を確認、或いは、閉じこめられた仲間を救出したら、家族の安否が気になる。上司も同じ気持ちであり、また、仕事にもならないことから帰宅を促す、自家用車での帰宅途中で埋もれている人を発見しても見捨てて家に向かう。家で家族の無事を確認、或いは、がれきの下敷きになっている家族を救い出すと、次は、近所の救助の手助けへと意識が広がっていく。」と記載されている。携帯電話が、今ほど、普及していなかった当時、加入電話が不通となれば、帰宅して自分の目で確認するしか、

家族の安否を確認する術はなかった。経営者や幹部職員、産業医は、家族の安否を確認しないまま、仕事を継続することは困難であると認識し、企業内の災害対応の中で、社員や職員の家族の安否確認をどのように行うかを盛り込むことが不可欠と考える。

## 文 献

- 1) 宮野道雄, 土井 正: 兵庫県南部地震による木造家屋被害に対する蟻害・腐朽の影響, 家屋害虫, 17(1): 70-78, 1995
- 2) 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1996年度大会梗概集, 1996
- 3) 西村明儒, 井尻 巖, 上野易弘, 小川裕美 他: 被災死亡者の死体検案結果(特集-阪神大震災に学ぶ災害時救急医療), 外科治療, 73(5): 551-558, 1995
- 4) 西村明儒, 上野易弘, 龍野嘉紹, 羽竹勝彦 他: 死体検案より, 救急医学別冊, 19(12): 1760-1764, 1995
- 5) 西村明儒, 山本光昭, 泉 陽子, 上野易弘 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-, 厚生指標, 42(13): 30-36, 1995
- 6) 重川希志依, 林 春男: 災害対応従事者から見た災害過程の研究(阪神・淡路大震災), 地域安全学会論文報告集, 7: 370-375, 1997
- 7) 田中 聡, 林 春男: 災害人類学の構築に向けての試み-災害民族誌の試作とその体系化-, 地域安全学会論文報告集, 8: 14-19, 1998
- 8) 田中 聡, 林 春男, 重川希志依: 被災者の対応行動にもとづく災害過程の時系列展開に関する考察, 自然災害科学, 18(1): 21-29, 1999

## *Statistical analysis 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

A comparative study on factors of quake death between recent two earthquakes in Japan, the great Hanshin-Awaji earthquake (1995) and the Niigata Chuetsu earthquake (2004) was performed. For the difference of their natural and social attributes, the great Hanshin-Awaji earthquake was occurred in the urban and heavily populated area and the Niigata Chuetsu earthquake was occurred in the rural and sparsely populated area, differences of their structural damages and human casualties and issues for countermeasure to mass-disaster were marked in occasional. In human casualties, there was found an imperceptible difference between them. Deaths by traumatic asphyxia under the collapsed housing were main events and deaths at the place to work and/or to drop in were lesser, however they were found within both earthquakes. On such critical situation, without checking on the safety of family members, few staff is possible to concentrate on duty. For business continuity on mass-disaster, it is absolutely necessary to establish collecting system of confirmation of the safety of staffs' family.

Key words : the great Hanshin-Awaji earthquake, Niigata Chuetsu earthquake, traumatic asphyxia, collapse of houses, safety of family