

# 阪神・淡路大震災における 重傷者発生世帯に対する調査

○宮野道雄<sup>1</sup>・生田英輔<sup>2</sup>・糸井川栄一<sup>3</sup>・田中裕<sup>4</sup>・熊谷良雄<sup>5</sup>

<sup>1</sup>工博 大阪市立大学教授 大学院生活科学研究科 (〒558-8585 大阪市住吉区杉本 3-3-138)

<sup>2</sup>大阪市立大学大学院生 生活科学研究科 (〒558-8585 大阪市住吉区杉本 3-3-138)

<sup>3</sup>工博 筑波大学教授 社会工学系 (〒305-8573 つくば市天王台 1-1-1)

<sup>4</sup>医博 大阪大学助教授 大学院医学系 (〒565-0871 吹田市山田丘 2-15)

<sup>5</sup>工博 筑波大学教授 社会工学系 (〒305-8573 つくば市天王台 1-1-1)

The survey to the household generated the serious injury persons at the Great Hanshin-Awaji Earthquake Disaster was executed in this study. The investigation object is the person who owed a serious injury at the earthquake and is living now in the same district, Higashinada-ku in Kobe City, Nishinomiya City and Ashiya City. The investigation was consisted from questionnaire and interview survey to serious injury person and his/her family. Answers from 56 families and 197 inhabitants obtained. As a result, answers consist of 9 dead, 31 serious injury, 13 middle wound, 15 slight injury and 120 not injury.

*Key Words* : cause of serious wound, the Great Hanshin-Awaji Earthquake Disaster, building damage

## 1. はじめに

筆者らはこれまでの一連の研究において、人体ダミーを用いた地震時の人体被災計測手法の開発に資する知見を得ることを目的として、阪神・淡路大震災における人的被害と建物被害とを関連付けたデータベースを構築し、死者および重傷者発生の要因分析や死亡・重傷と建物被害との関係を明らかにする観点から検討を加えてきた。その結果、死亡では胸部圧迫による窒息が、また重傷では腹腰部や下肢の骨折がそれぞれの主な原因であることがわかり、死亡と重傷とでは身体における主な被災部位が異なることや受傷機転にも双方で差異がみられることなどが新たに判明した。

本研究では、上記の検討で用いた既存データでは詳細な考察を加えることができなかった、地震当時の被災者の状況や行動との関わりから死亡と負傷の発生要因の差を明らかにすることを目的として、新たに行った重傷者発生世帯に対するアンケートと聞き取りによる調査結果を分析する。今回の調査結果によれば、中等傷、軽傷や無傷の人についても若干の検討を行うことができた。

## 2. 調査内容

本調査は、兵庫県南部地震によって神戸市東灘区、西宮市、芦屋市において被災し、現在も同区、同市に在住している人を対象とした。また、当時の住宅が木造・戸建ての人に限定した。調査対象者選定の具体的な方法は以下のものである。まず、阪神・淡路大震災に係る初期救急医療実態調査班<sup>1)</sup>による重傷者データのうち、外因性による受傷と建設省建築研究所(当時)<sup>2)</sup>がまとめた、建物被災状況調査データとを統合して作成したデータベースを用いて抽出を行った。

これらの対象者は表-1に示すように、まず東灘区、西宮市、芦屋市で上述のデータベースから重傷者として抽出されるのが、それぞれ270人、331人、131人であり、さらにその内、木造・戸建て住宅居住者が132人、204人、96人となった。つぎに、これらの内、当該地区のゼンリン住宅地図2000<sup>3)</sup>を用いて現在の住所が確認された人が、それぞれの地区で65人、93人、43人となり、さらに連絡のための電話番号が電話帳により判明した人が46人、66人、30人となった。

表-1 調査対象者数

地区	重傷者 データ	木造・ 戸建て	住所判明	電話連絡 可能
東灘区	270	132	65	46
西宮市	331	204	93	66
芦屋市	131	96	43	30
計	732	432	201	142

調査は、アンケート用紙を事前の電話連絡で協力への了承が得られた対象者に郵送し、回収時に調査員が訪問して追加の聞き取りを実施する方法で行った。この際、調査は重傷者本人のみならず、地震当時の同居家族全員を対象とすることとした。すなわち、アンケート用紙は世帯用および家族用とからなり、個人用は事前の電話連絡で確認した家族人数分を送付した。

アンケート用紙の質問項目は下記のようなものである。

① 世帯に関する項目

建物構造、建築年代、建物平面略図、建物被災度、建物被災パターン<sup>4)</sup>、地震への備えなど

② 個人に対する項目

年齢、性別、地震時の状態、就寝状況、被災直後の行動、屋内の家具配置図、受傷部位、受傷程度、成傷器、救出方法など

3. 調査結果および考察

(1) 回答の概要

調査の結果、回答が得られた世帯数は合計で57世帯であったが、内1世帯は非木造住宅であったため、有効回答は56世帯となった。内訳は、神戸市東灘区19世帯、西宮市25世帯、芦屋市12世帯である。56世帯で対象者本人のほか家族分も含めて安否が判明したのは197名であった。なお、判明分の死傷程度は表-2に示すようである。回答者が居住していた住宅の建築年代は、昭和24年以前が25棟と半数近くで、昭和25年から昭和56年が20棟、昭和57年以降が9棟、不明2棟となっており、比較

的古い家屋が多かった。また、階数は平屋4棟、2階建て47棟、3階建て5棟で、建物用途としては住居専用51棟、店舗併用5棟であった。建物被災度は、倒壊7棟、全壊36棟、半壊8棟、一部損壊4棟、無被害1棟であり、被害程度は総じて大きい。

表-2 回答者の死傷程度内訳

地区	死者	重傷	中等傷	
東灘区	3	11	5	
西宮市	4	11	5	
芦屋市	2	9	3	
計	9	31	13	
	軽傷	不明	無傷	計
	5	1	36	61
	8	6	60	94
	2	2	24	42
	15	9	120	197

(2) 死亡および負傷程度と諸要素との関係

調査により判明した回答者及び家族のうち、1階にいた人の58%が何らかの負傷をしたにもかかわらず、2階にいた人の77%は無傷であった。とくに、死亡や重傷では、その発生率が1階は2階のその約3~4倍であり、既往の研究結果<sup>5)</sup>と調和的である。

つぎに、発震時の状況別および部位別の負傷程度（死亡を含む）を表-3に示す。結果によれば、発震時の状況別の負傷の有無にはほとんど差はないものの、死亡者の全員が就寝中（正確には、まだ寝具の中にいた）であった。さらに、死傷程度と受傷部位との関係では、死亡は胸部の受傷がもっとも多く、ついで下肢であり、また重傷では腰部と下肢が多いことなど、死者、重傷者のデータベースを用いた筆者らのこれまでの研究とほぼ一致しており、本調査のサンプルが兵庫県南部地震による死者、重傷者の全体像と大きくかけ離れていないことを示唆している。一方、これまでの研究では明らかでなかった中等傷以下の負傷における受傷部位としては、胸部、腰部が共通しており、ほかに中等傷では下肢が、軽傷では頭部が多いことが目立つ。

表-3 負傷原因と被災部位の関係

	発震時の状況			負傷部位									計
	就寝	座位	立位	頭部	頸部	胸部	腰部	背部	上肢	下肢	全身	不明	
死亡	9					4				2	1	2	9
重傷	29	2		1	1	6	11	3	1	8			31
中等傷	10	1	2	1		4	3			5			13
軽傷	15			6		3	3	1		1		1	15
負傷程度不明	7	1	1			3	2		1	3			9
負傷せず	110	5	5									120	120
計	180	9	8	8	1	20	19	4	2	19	1	123	197

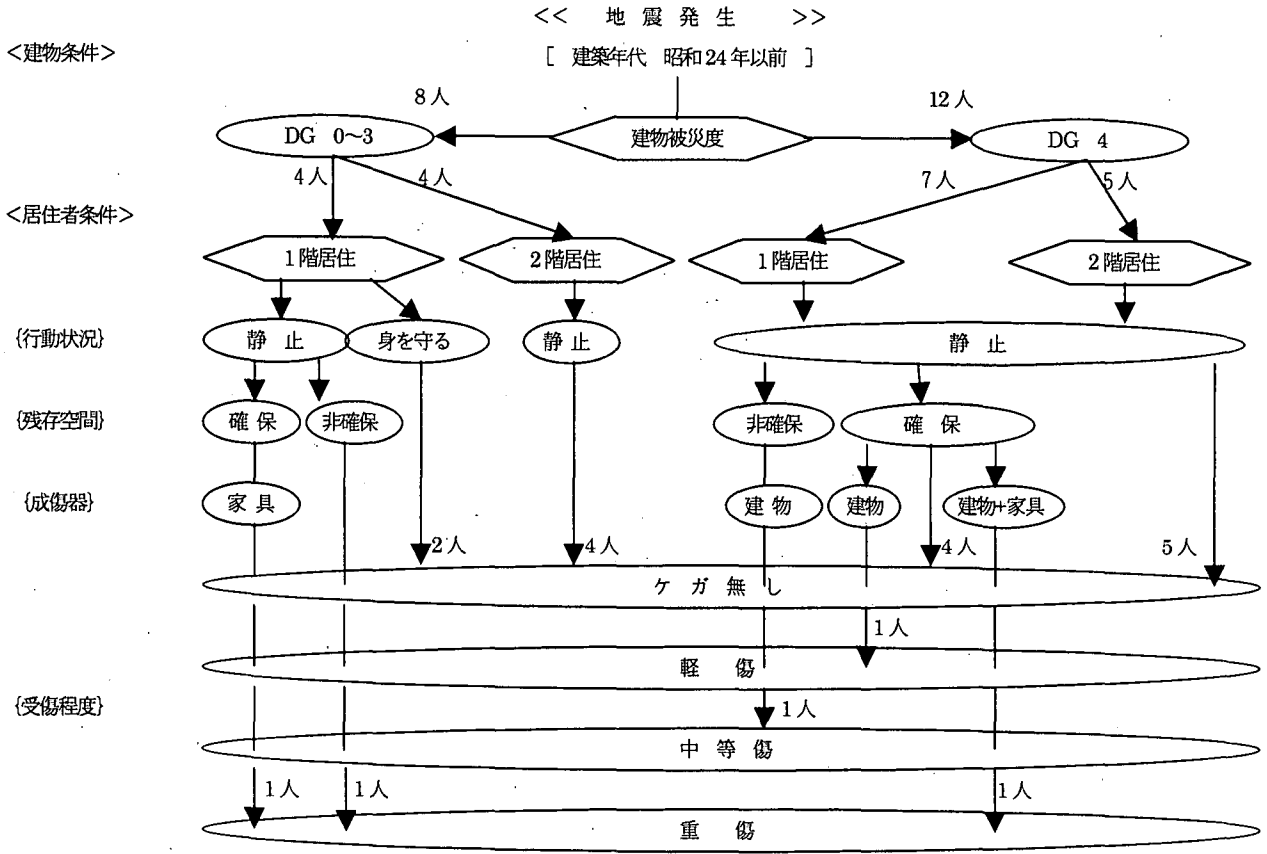


図-1 (1) 半壊 (DG3) 以下および全壊 (DG4) 建物における受傷 (昭和24年以前建築建物)

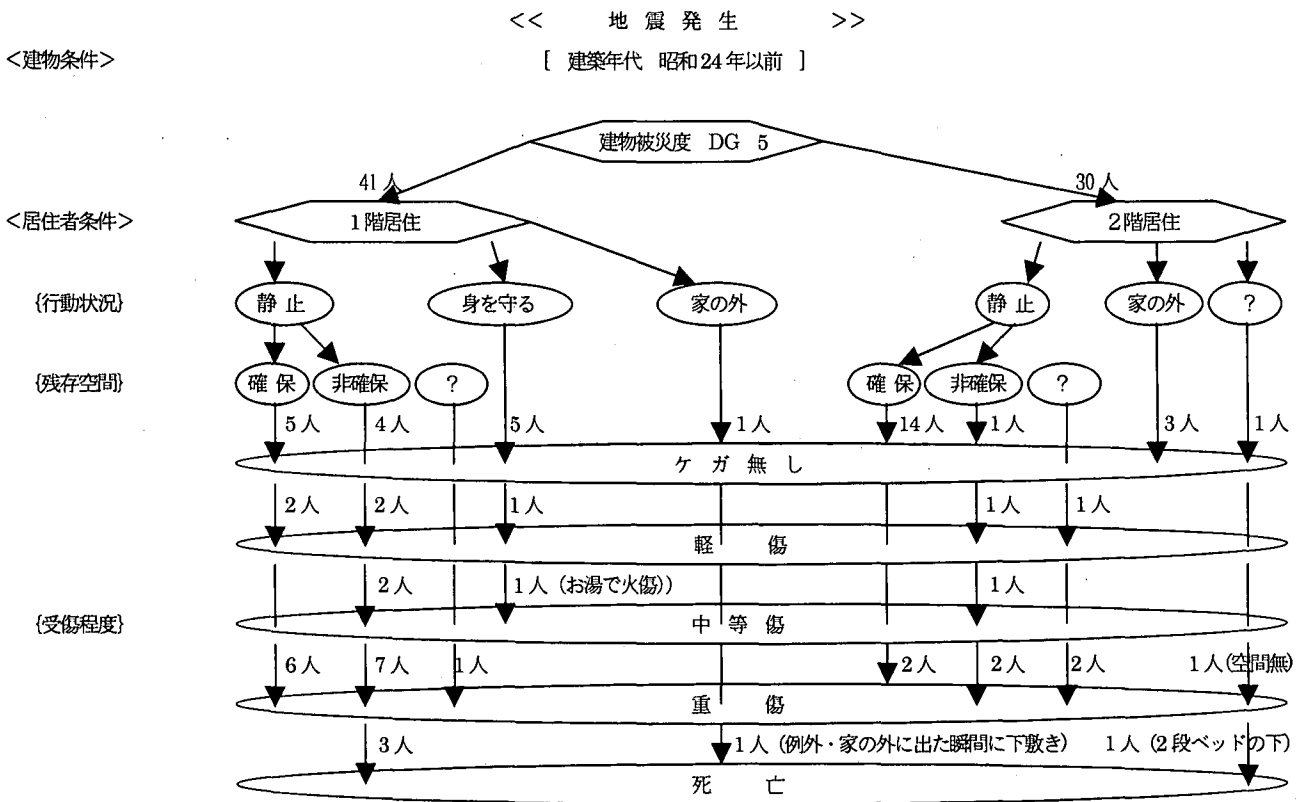


図-1 (2) 倒壊 (DG5) 建物における受傷 (昭和24年以前建築建物)

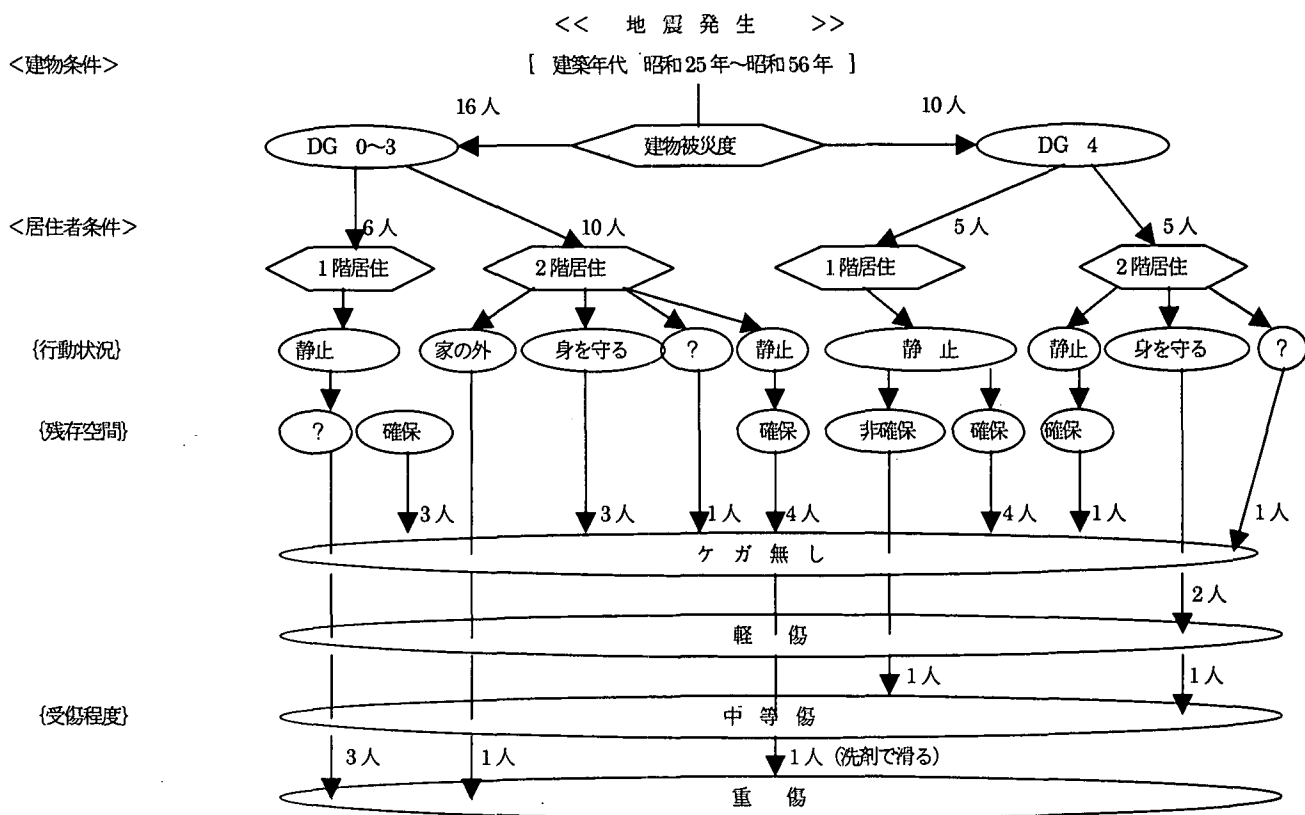


図-1 (3) 半壊 (DG3) 以下および全壊 (DG4) 建物における受傷 (昭和25~56年建築建物)

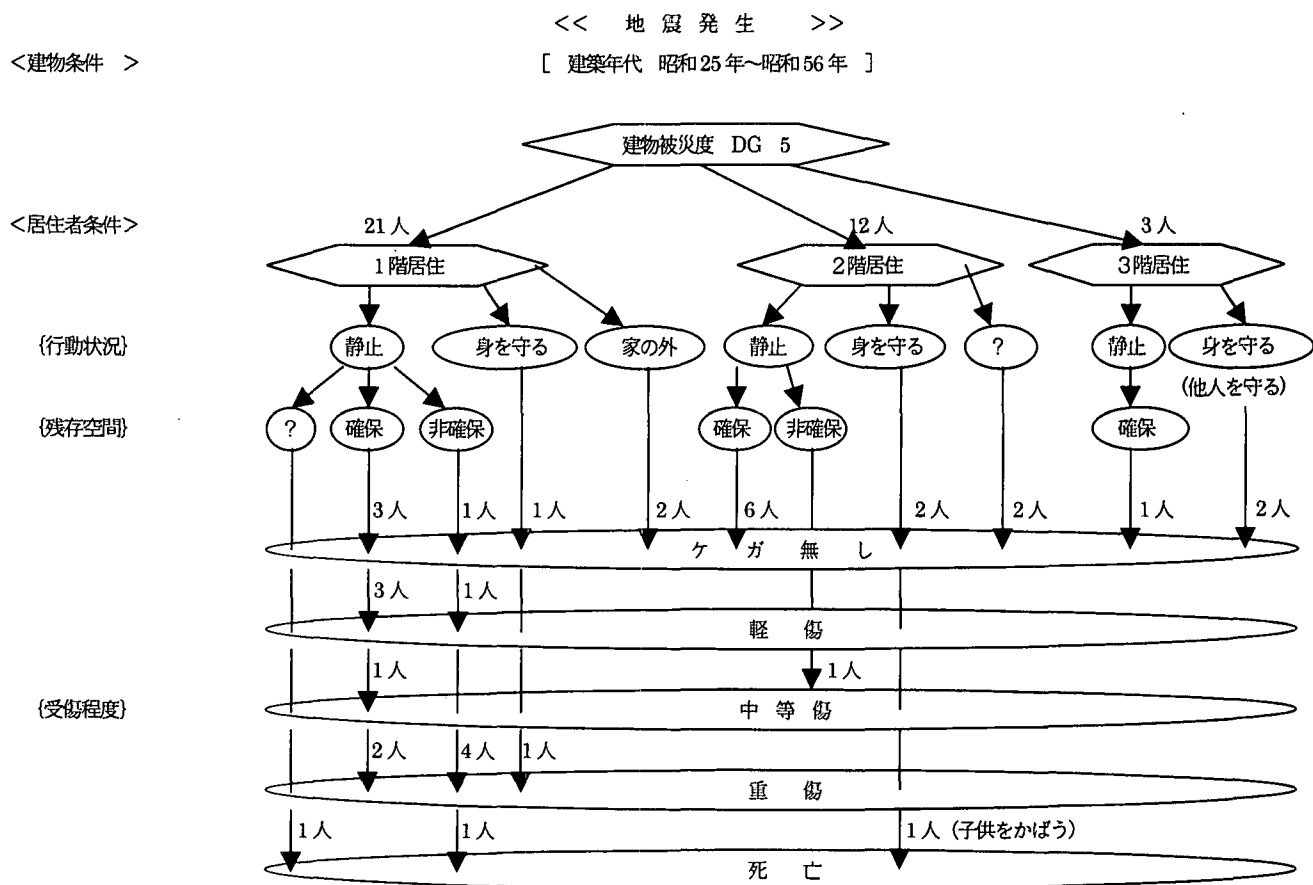


図-1 (4) 倒壊 (DG5) 建物における受傷 (昭和25~56年建築建物)

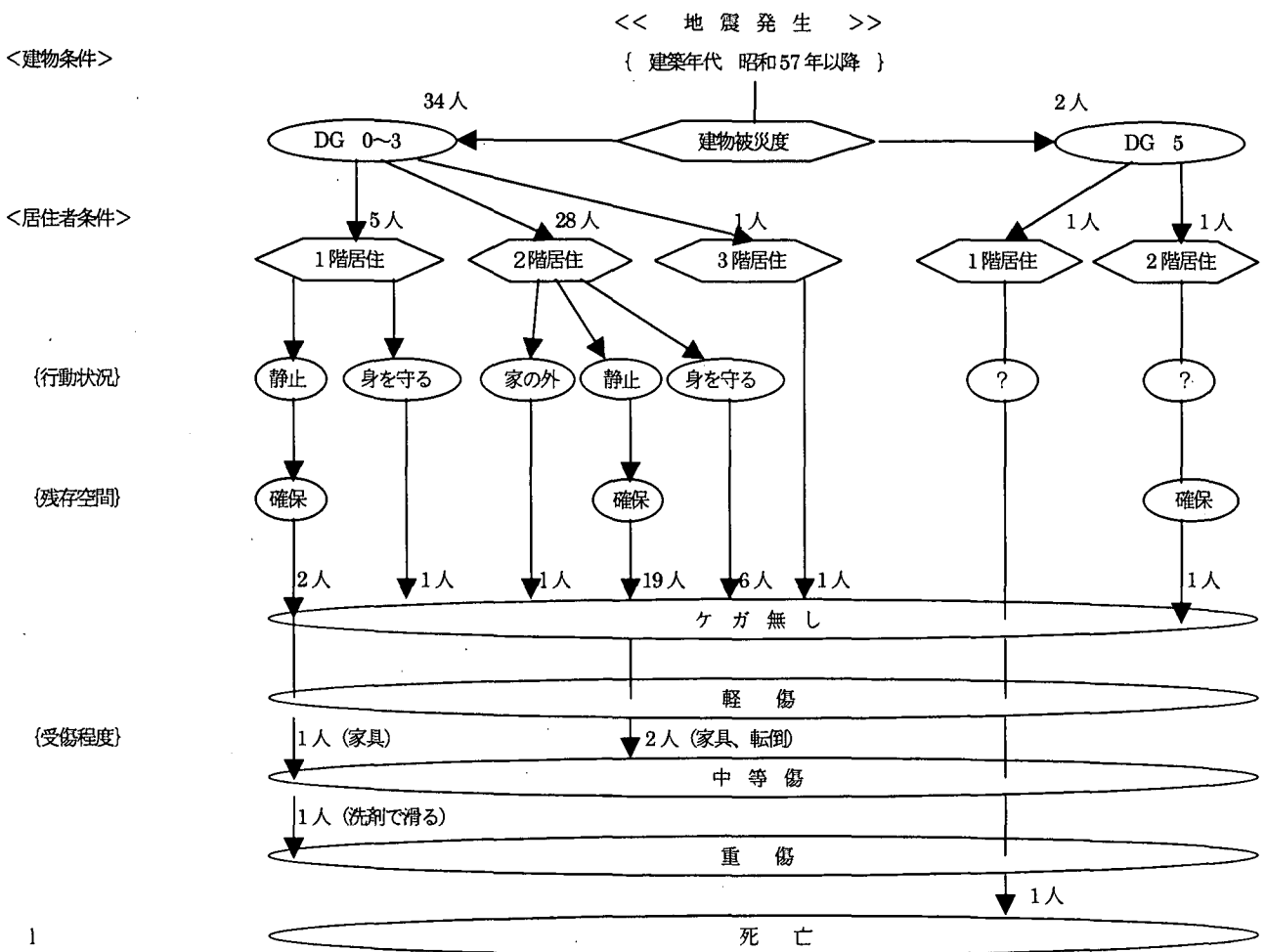


図-1 (5) 半壊 (DG3) 以下および倒壊 (DG5) 建物における受傷 (昭和57年以降建築建物)

### (3) 建物被災度や居住者特性等と死傷の有無に関する検討

図-1 (1) と (2) に示した昭和24年以前の建築建物で被災した人は合計91人で、これらの人の住宅被災度別内訳は以下のようなものである。すなわち、同図のDG0~3 (半壊以下) で8人、DG4 (全壊) で12人、DG5 (倒壊) では71人であった。なお、ここで用いているDG0~5は建物の被災度 (Damage Grade) を表し、文献4) のD0~D5に相当している。上記91人について、やや詳細に検討すると死傷の程度あるいは負傷の有無を分ける要因が以下のようにまとめられる。

まず、死亡した人はすべてDG5すなわち倒壊家屋で生じており、その割合は71人中5人であった。そして、地震当時1階にいて亡くなった人は41人中4人で、死亡率は9.8%であるのに対し、2階にいて亡くなった人は30人中1人で死亡率は3.3%であった。すなわち、単純に比較すると1階の死亡率は2階のそれの約3倍ということになる。

一方、死亡を含む負傷率で1階と2階の危険率を比較してみる。DG0~3の1階では4人中2人で50%、2階では0%、DG4の1階では42.9%、2階では36.7%となり、

生存空間が著しく損なわれるDG5以外では2階における死傷者が生じておらず、DG5では1階の死傷率が2階のそれの約2倍となっている。なお、この建築年代全体では1階の死傷率が59.6%、2階は28.2%である。

つぎに、図-1 (3), (4) に基づいて建築年代が昭和25年~昭和56年の建物で被災した人について検討を行う。被災者の合計は62人であり、前述と同様に住宅の被災度別に整理するとつぎのようである。DG0~3 (半壊以下) で16人、DG4 (全壊) で10人、DG5 (倒壊) では36人であり、死者3人はいずれもDG5の建物で生じている。そこで、DG5建物居住者に限定して検討すると、1階での死亡率は9.5%であるのに対し、2-3階では6.7%である。

さらに、死傷率を建物の被災度ごとに比較するとDG0~3の1階では50.0%、2階では20.0%、DG4の1階では20.0%、2階では60.0%、DG5の1階では66.7%、2-3階では13.3%となった。この建築年代全体では1階で56.3%、2階で23.3%の死傷率であった。

図-1 (5) には、建築年代が昭和57年以降の比較的新しい住宅における被災についてまとめている。ここでの被災者合計は36人で、DG0~3で34人、DG5で2人となっており、死者1人はDG5で生じている。DG5建物にお

る居住階別の死亡率は1階で100%、2階で0%であり、死傷率で示すとDG0~3の1階で40.0%、2-3階で6.9%、DG5の1階で100%、2階で0%であった。この建築年代全体では、1階で50.0%、2階で6.7%となった。

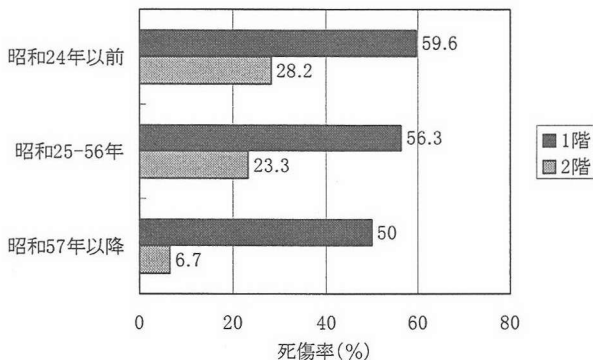


図-2 木造住宅の1階と2階における死傷危険度の比較

以上に述べてきた検討内容をまとめるとつぎのことが明らかとなった。まず、死者は住宅の建築年代に関わらずすべてDG5すなわち倒壊して生存空間を損なう被災度の住宅で発生し、DG4以下では生じていない。また、建築年代にこだわらずDG5に限定すれば、1階での死亡率は11.1%、2階での死亡率は4.3%となり、1階での死亡率は2階でのその約3倍の値を示す。

また、重傷以下の負傷を含めた死傷率を上記と同じく住宅の建築年代で分類せずすべての合計で求めると、DG5の建物での比較によれば1階では65.1%、2階では28.3%となった。同様に、DG4以下の建物では1階で40.7%、2階では13.2%となった。

逆に、建築年代区分ごとに建物1階と2階とにおける死傷率を求めると図-2に示すようになり、1階と2階とにおける死傷危険度は住宅の建築年代が新しくなるにつれて低下する傾向を表している。

#### 4. まとめ

阪神・淡路大震災において重傷者を発生した比較的大きな被害を受けたと考えられる世帯を対象とした調査を

行った結果、死亡や負傷の発生と居住環境との関わりから、つぎの諸点が明らかとなった。

①死者発生は、住宅の1階または2階が崩壊するような著しい被災度(DG5)においてのみみられた。また、死傷程度と受傷部位の関係は著者らの既往の研究成果<sup>8)</sup>と調和的な結果を示した。

②崩壊被害(DG5)を受けた住宅住宅での1階における死亡率は11.1%で2階のその4.3%に対し、約3倍の値を示した。また、重傷以下の負傷も含めた死傷率では1階の値が65.1%であるのに対し、2階のそれは28.3%となり、約2倍の危険度を示している。

③半壊(DG3)以下の被害を受けた住宅も含めて整理すると、1階での死傷率は57.8%、2階では20.2%となり、それぞれの値は被災住宅の建築年代が新しくなるにつれて低下する(図-2)。

④死亡者は全員、就寝中(寝具の中にいた状態)であった。地震時の行動別の死傷率を比較すると、「動けなかった」または「じっとしていた」の静止状態にいた人の死傷率は43.6%であるのに対し、何らかの積極的行動をとった人の死傷率は23.7%であった。

#### 参考文献

- 1) 杉本侃(代表者): 阪神・淡路大震災に係る初期医療実態調査班研究報告書, 106P, 1996.
- 2) 建設省建築研究所: 平成7年兵庫県南部地震被害調査最終報告書, 303P, 1996.
- 3) ゼンリン住宅地図2000, 神戸市東灘区, 西宮市, 芦屋市, 2000.
- 4) 岡田成幸, 高井伸雄: 地震被害調査のための建物分類と破壊パターン, 日本建築学会構造系論文集, 第524号, pp.65-72, 1999.
- 5) 宮野道雄, 村上ひとみ, 西村明儒ほか: 神戸市東灘区における人的被害と救助活動, 総合都市研究, 第61号, pp.145-154, 1996.
- 6) 生田英輔, 宮野道雄, 糸井川栄一ほか: 兵庫県南部地震による死亡と重傷の発生機構の比較, 日本建築学会大会講演梗概集, pp.417-418, 2001.