

## 第Ⅲ部 第3章

## 阪神・淡路大震災と都市火災

志田 弘二

## はじめに

阪神・淡路大震災（1995年）から4年を経過した。この震災から得られた教訓を生かし、全国の自治体は「災害に強い」街づくりを推進しつつある。「災害に強い」街づくり特に都市構造の不燃化は、近代国家として誕生した明治以来のいわば悲願である。がしかし、今なお遅々として進んではいない大きな課題である。

本稿では、この震災で生じた広範囲で大規模な被害のなかから、都市火災の被害調査分析<sup>(1)</sup>の結果を通して、災害に強い街づくりの課題を考えたい。

## 1 大都市直下で発生したきわめて希な地震

1995年1月17日5時46分、淡路島北部を震源とするM7.2の地震（兵庫県南部地震。災害としての呼び名は阪神・淡路大震災）が発生し、神戸市の一部地域では震度7が気象庁によって判定された（図1）。

この地震の第一の特徴は、震源の深さが10～20kmという地表から浅い断層で発生した「直下型」の地震であり、さらに350万人余りの居

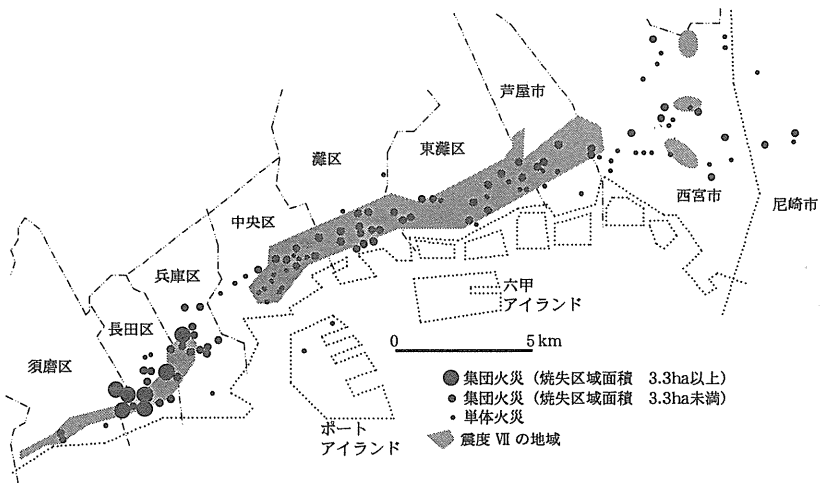


図1 兵庫県南部地震の震度と集団火災の地域の関係図

(出典) 文1掲載の図(図1.1.1)を基に一部を加筆・修正し作成した。

;地震直後に建設省建築研究所が現地調査した火災地点150箇所の地理的分布を示すので、単体火災についてはすべてを網羅されていない。

;出火した家屋のみが延焼範囲である単体火災が73箇所、凡例とは区別が異なるが、他の家屋に延焼し1000㎡未満の集団火災となったのが33箇所、同じく1000㎡以上の集団火災となったのが44箇所である。

住人口が密集し経済や交通網の中枢を担う地域で発生した「大都市」直下型の地震であったことである。

もうひとつの特徴は、きわめて希な地震への遭遇であったことである。特定の地域でみれば、直下の活断層による地震への遭遇は、再現期間が1000年のオーダーのきわめて希な現象と言われている。ただし、いざ発生すると被害が巨大になりうる「低頻度巨大災害」である。

1000年に1回は、個人の時間スケールでは50年に1回遭遇する確率が5%と等価である。このリスクを個人としてまた社会としてどの程度に実感するかつまり危険と感じるか感じないかというリスク認知の問題が、「災害に強い」街づくりを推進できるかどうかの根底にある

のではなかろうか。

## 2 戦後最大の災害

この地震が引き起こした被害は膨大でありまた過去に例のない現象もあった<sup>②</sup>。大都市の活動を支えていた電気・ガス・電話などのさまざまなライフラインや道路・鉄道の交通網の長期間にわたる機能停止、そして建築物や都市施設の破壊、地盤の液状化、火災の同時多発と大規模な延焼、といった物的な被害だけでなく、約6,400人の死者、約43,700人の負傷者という、戦後では福井地震（1948年）の死者3769人、伊勢湾台風（1959年）の死者4697人を超える大災害であった。

## 3 関東大震災との違いは

阪神・淡路大震災（神戸市内；人口160万人）と関東大震災（旧東京市内；人口250万人）の被害の一部を比較すると表1となる。大正時代と現在では家屋の構造や密度、都市の構造の違いなどを考慮しないとイケないが、被害の様相を単純にみれば、阪神が家屋の倒壊と圧死、関東が火災と焼死という図式である。

同じ程度の出火件数であるが、両者の火災被害（焼損面積・焼失建物・焼死者）は大きく異なり、特に火災に伴う人的な直接被害（焼死者人数）に限って言えば、阪神・淡路大震災は最悪の結果ではない。この理由の詳細は後述するが、簡単に言えば地震と強風がダブルパンチで重なった関東大震災とは違い、広域延焼の広さや速度を左右する風速が遅かったこと、大規模な火災旋風（高熱波の竜巻）など異常な火災現象が発生しなかったためである。ただしこのことはたまたまの

表1 阪神・淡路大震災と関東大震災の火災被害の概要比較

平常火災 神戸市内；注5	阪神・淡路大震災 神戸市内	項目	関東大震災 旧東京市内
*	推定138	出火点合計；注1	92
約2.2件／日	推定109	出火点数（地震日）	92
約0.8ha／年	約66	焼損面積（ha）；注2	約3500
約44棟／年	約7.4	焼失建物（千棟）；注3	約220
*	約55	全壊建物数（千棟）	約13
約21人／年	約0.35	焼死者数（千人）；注4	約57
*	約4.5	死者合計（千人）	約70
*	約1600	人口（千人）	約2500
*	3～5 m/s	平均風速	12m/s
*	午前5時46分	発震時刻	午前11時58分

注1）建物以外も含む。飛火・再燃出火点を含まず

注2）敷地面積換算；地震関連全体

注3）全焼のみ

注4）神戸；大部分は生き埋めでの焼死

東京；焼死者のうち約4万人が火災施風での死者

注5）'89～'93年平均。全火災対象。焼損面積は建物火災での床面積換算

\*；該当なし

幸運である。

もちろん、日常の火災と比べると、焼損面積が80年分、焼失建物数が170年分に相当し、物的な損失は膨大ではあることに変わりはない。

#### 4 忘れた頃に？やってきた都市大火

大火（焼損面積3.3ha以上の集団火災の一般的な名称）は、山形県酒田市の大火（'76.10発生、15ha焼損・死者一人）以来20年ぶりであった。地震時に都市火災が起こる可能性を行政や研究者が軽視して

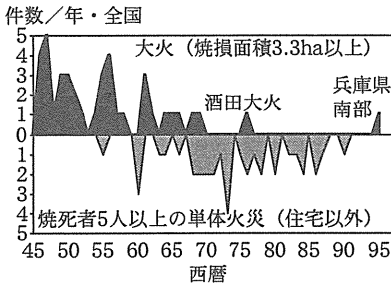


図2 都市火災と建築単体火災（死者5人以上）の頻度の経年変化  
：理科年表・消防白書を基に作成

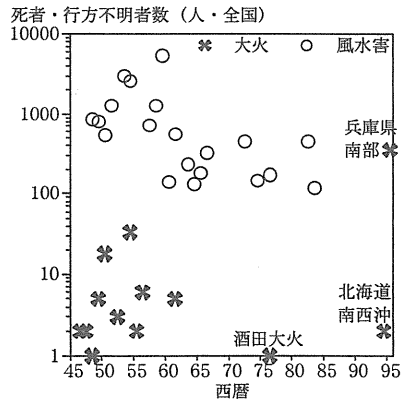


図3 都市火災と風水害による人的被害の経年変化の比較  
：理科年表・消防白書を基に作成

いたわけではないし継続的な施策や研究がなされてきた。しかし、単体の耐火建築物で多くの犠牲者をだす火災が頻発したのに伴って研究の重点がそちらに移ったのも事実である（図2）。また同じく広域的に被害を生じる台風や大雨による風水害の方が人的な被害も多くまた最近まで毎年のように繰り返されたため、社会的にも関心はそちらに移っていたのではないだろうか（図3）。

いずれにしても、研究者が地震時の都市火災の危険性を専門家でない一般市民や行政に理解してもらうに十分な活動をとらなかったと言えるであろう。

## 5 出火の多発性・同時性

ともかくにも火災被害の発端はある家屋内の一つの出火である。出火がなければ家屋単独の火災もその家屋からの隣の家屋への延焼も集団火災への拡大もない。

地震発生が昼食準備の時間帯であった関東大震災とは違い、阪神・淡路大震災は火気使用の比較的少ない時間帯（約30%の住民が起床と推測されている）の地震にも関わらず、予想外といえる多くの出火が起こった。表1に示したように日常的には1日24時間に平均で約2件程度しか出火しない都市で、地震直後の約10分間で54件、地震当日に109件の出火があった（神戸市消防局の調査結果）。

この同時性かつ多発性が地震時の都市火災の恐さである。

## 6 思わぬ頃の出火と新たな出火原因

出火が地震直後だけでなく2時間を経過した後に再び頻発している（図4）。過去の地震ではなかった現象である。

関東大震災（旧東京市内）の発火源の上位は、かまど・薬品・七輪・ガス・火鉢であった。生活様式や家屋構造が変わり、今回は、電気

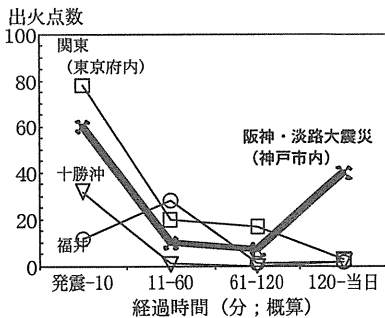


図4 代表的な地震の出火件数の経時変化  
神戸市消防局調査ならびに各地震の報告書を基に作成

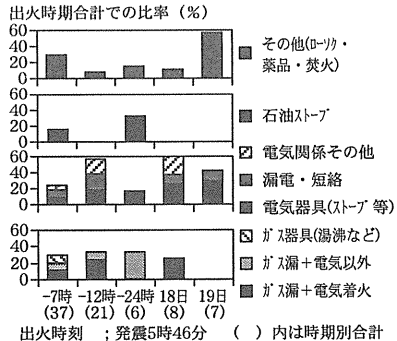


図5 阪神・淡路大震災時の出火時期・出火原因別の出火件数

(出典) 神戸大学室崎研究室調査を基に作成した。兵庫県内の出火計179件のうち原因の判明した79件の出火のみが対象。

関連（約40%）、ガス関連（約30%）の出火原因に移った（図5）。2時間が経過した後も当日の昼頃まで、ガスと電気関連の出火が続いている。原因は、漏電、ガス配管損傷・ガス漏れ、停電復旧後の通電による電気器具の加熱などであるが、電気ストーブが転倒してスイッチがオンになった、水槽の水がなくなり熱帯魚用ヒータが通電後加熱されたなど思いもよらない原因による出火も起こっている。漏電遮断装置・ガスマイコンメータなどの装置の性能向上、ガス配管の耐震性向上、また電気・ガスの供給停止と再開時期の判断などが新たな課題となった。これらは技術的に改良が可能であろう。残されるであろう課題は、震度7のような強い振動後にしかも家屋が被害を受けた状態で住民が出火防止のための初期行動ができるかである。

## 7 延焼の広がり のばらつき

図1に示した建築研究所が調査した150箇所（火災地区）を延焼の広がり の規模ごとに区分すると大きなばらつきがみられる。

出火した家屋のみが延焼範囲である単体火災が73箇所、他の家屋に延焼し1000㎡未満の集団火災となったのが33箇所、同じく1000㎡以上の集団火災となったのが44箇所である。このような延焼規模の違いの要因は何であろうか。出火点は大部分の地区が1箇所の家屋内である（2箇所の地区が3地区ある）ので、一つの火災地区で考えれば、出火の多発性があるわけではない（従って出火の同時性もない）。

出火後の火災の拡大を時間経過のシナリオで単純化すれば、出火→出火家屋内の延焼→出火家屋の炎上→出火家屋から隣接家屋への延焼→延焼家屋から集団火災、と表現できる。

出火した家屋の範囲内で延焼が限定できたのは、その家屋が火災に

強かった、つまり出火家屋の構造体（柱、壁、屋根）や内装材の不燃性また部屋内外の収納物の不燃化・撤去（可燃物の制限）そして初期消火が成功したことを意味する。その成功の割合は前述の（図1）のデータで集計すればほぼ50%である。

隣接家屋への延焼、さらに集団火災への延焼拡大となるかまたその延焼規模の広さは、家屋ならびに道路や樹木・空地などの集合体である地域が火災に強いかどうかにか左右される。

次にこの延焼の広がり規模の地域特性に関して述べる。

## 8 大火の地域が偏っている

火災の被害を全焼した家屋の戸数としてとらえると、過去の地震と同様な傾向となり、地域全体としては全壊家屋数に比例した全焼家屋数となっている（図6）。火災の被害を出火という断面でとらえてみる。神戸市内を区ごとに分けてみても、全壊家屋数に応じた出火件数

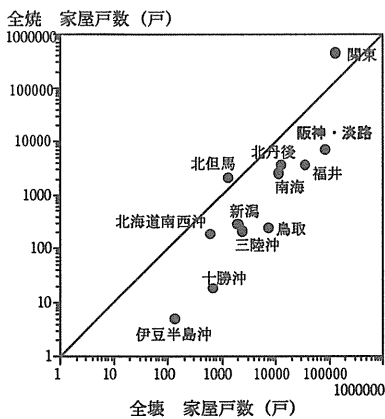


図6 全壊家屋数と全焼家屋数の関係  
；理科年表・消防白書を基に作成

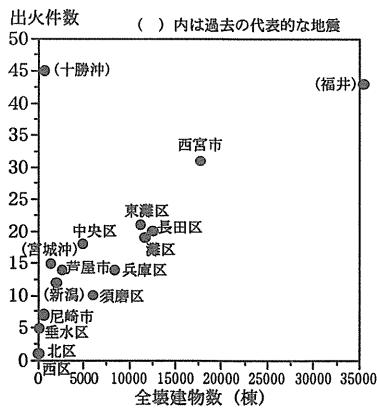


図7 全壊家屋数と出火件数の関係  
；理科年表・消防白書を基に作成



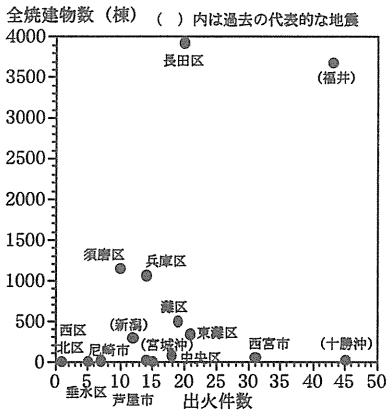


図8 出火件数と全焼家屋数の関係  
；理科年表・消防白書を基に作成

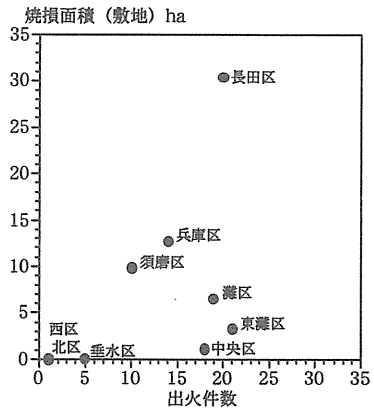


図9 出火件数と焼損面積の関係  
；公表データを基に作成

の発生が直線的な傾向として確認できるのでこの段階までは特殊な出火の傾向を示す地域は特にない(図7)。

ところが、出火数と出火後の火災が進展した結果(全焼建物数・焼損面積)をみると相関性がなくなり(図8, 9)、延焼規模が広大な大火地域が、長田区・兵庫区・須磨区など西側地域とりわけ長田区に偏在し、同じような出火件数である東側の地域(西宮市・灘区・東灘区など)や中央の地域(中央区)との差が顕著である(図1)。

出火家屋が炎上した以降の段階では、地域全体の火災に対する強さつまり延焼を遮断する強さが関わってくる。神戸市内をマクロ的に分析した結果では、このような地域差に関しては以下のことなどが分かっている<sup>(3)</sup>。

戦災を受けなかった戦前の老朽化した木造家屋が密集した地域が大規模な集団火災となっている。これらの地域は、戦後に区画整理による建て替え更新や道路拡幅が実施されておらず、敷地が狭小で外壁や開口部が火災にきわめて弱い構造のままであった。逆に、戦災を受け

た戦災復興区画整理の対象地域は大規模な集団火災となっていない。これらの地域は、区画整理によって道路整備が行われ敷地の区画割りも広く、木造ではあるが比較的火災に強い外壁の住宅が建設されるなど難燃化が進んでいた。これらのことは、出火はたまたまであるにして、火災にもともと弱い部分が延焼を受けたわけで工学的には当然のことである。

いわゆるインナーシティと呼ばれるこのような地域は日本全国の市街地に残っていてまた住民の高齢化も進んでいるとも言われている。再開発の手法を活用し優先的に火災に強くする必要のある地域である。

## 9 延焼速度が遅かった

集団火災の激しさを定量的に分析するには、前述したような焼失家屋数や焼失面積以外に、家屋が次々と延焼していく速度（延焼速度；一般的に1時間当たり延焼する距離）が重要な指標となる。阪神・淡路大震災では、火災地域また出火からの時間経過によってばらつきが、1時間で平均20m程度（20m/h）と非常に緩慢だったと推測されている。

強風時（12m/s）であった関東大震災で200m/h程度、強風時の大火では例えば酒田市大火（風速10～12m/s）は100～150m/hの延焼速度、また同様に直下型の地震であり風速が遅かった（4 m/s程度）福井地震では100～400m/hの延焼速度であった。

過去の都市火災に比べ延焼速度が遅かった理由は、風速が遅かった（3～5 m/s）以外には以下が推測されている<sup>(4)</sup>。

延焼の広がりや規模の地域差で前述したように、家屋密度や家屋構

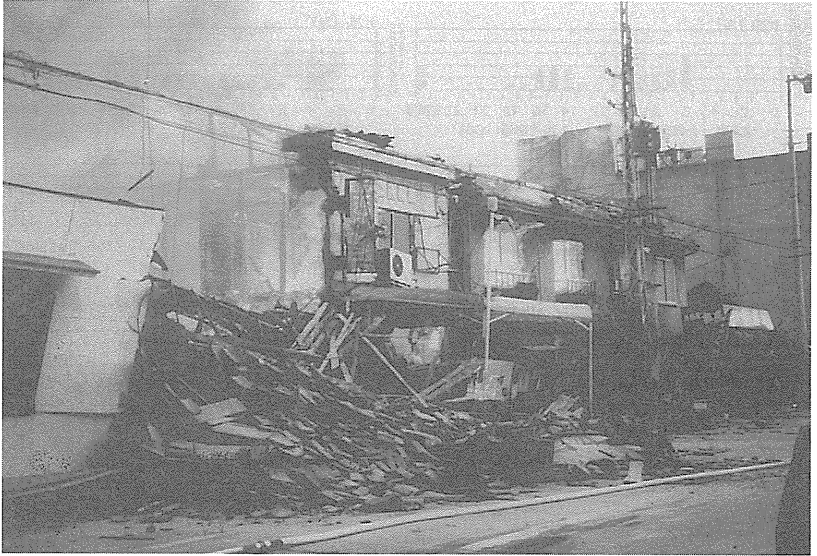


写真1 倒壊した木造家屋への延焼  
(神戸市在住の合田千太郎氏の提供)

造まった道路幅といった地域としての延焼を遮断する強さがまず大きく関わっている。延焼の媒体となる火炎の状態は、火炎の接触・輻射熱・火の粉（飛び火）であるが、今回の火災での特徴として、地震後の木造家屋の倒壊がこの火炎の状態からの着火のしやすさを弱め、延焼速度を遅くしてくれたことが以下のように指摘できる（もちろん、倒壊は家屋内の住民の人命被害の原因として好ましいことではない）。

家屋が倒壊し高さが低くなったことで（写真1）、隣接し炎上した家屋から受ける熱が低減し着火までの時間が遅れたことがまず推測できる。また着火したにしても、倒壊した家屋は内部の空間への外部からの空気の供給が少なく燃焼が遅くしかも火炎が低く押さえられたこと、炎上し倒壊する際に普通なら多量に発生する火の粉が、既に倒壊していたので発生量が少なかった、などが推測される。

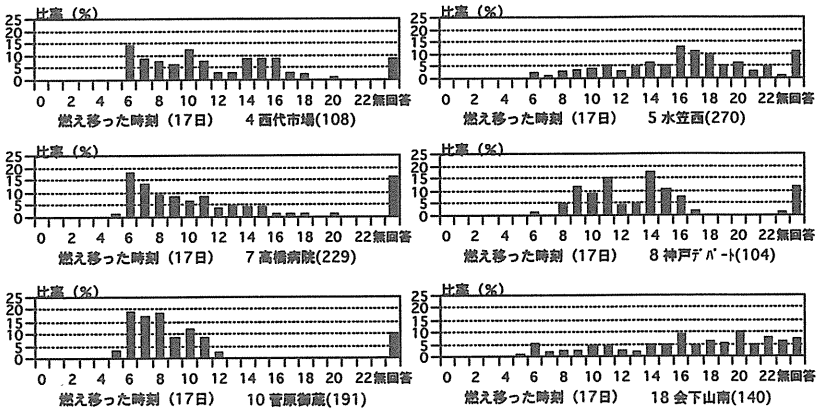


図10 家屋に燃え移った時刻の頻度分布

；家屋住民へのアンケート調査<sup>(5)</sup>で得た燃え移った時刻の回答を基に作成(文2)

；縦軸は燃え移った時刻(1時間刻み)の頻度の比率

母数は燃え移った時刻が17日中の家屋の合計

；各地区の出火点数と出火時刻は以下

4 西代市場(須磨区)	出火点数2箇所(時刻5:47, 5:47)	/焼損面積 34,407m <sup>2</sup>
5 水笠西(須磨区)	出火点数1箇所(時刻9:00)	/焼損面積 121,783m <sup>2</sup>
7 高橋病院(長田区)	出火点数2箇所(時刻5:47, 5:47)	/焼損面積 68,850m <sup>2</sup>
8 神戸デパート(長田区)	出火点数1箇所(時刻7:00)	/焼損面積 35,100m <sup>2</sup>
10 菅原・御蔵(長田区)	出火点数各1箇所(時刻5:47, 5:47)	/焼損面積 54,900m <sup>2</sup>
18 会下山南(兵庫区)	出火点数2箇所(時刻5:52, 18:30)	/焼損面積 61,337m <sup>2</sup>

以下、延焼速度に関する定量的な分析を紹介する<sup>(5)</sup>(文2)。

図10は、神戸市内の主な火災地区内の家屋が燃え移った時刻の頻度分布である。上記のように延焼速度は緩慢であったことが全体的には分かっているが、図10の地区7(高橋病院)や地区10(菅原・御蔵)のように出火直後から燃え移った家屋が多数ある場合、他の3つの地区のように頻度に山がない場合、のように地区ごとにはばらつきがある。この理由は、出火家屋周辺の延焼を遮断する強さ、前述した家屋倒壊の状況によると推測される。

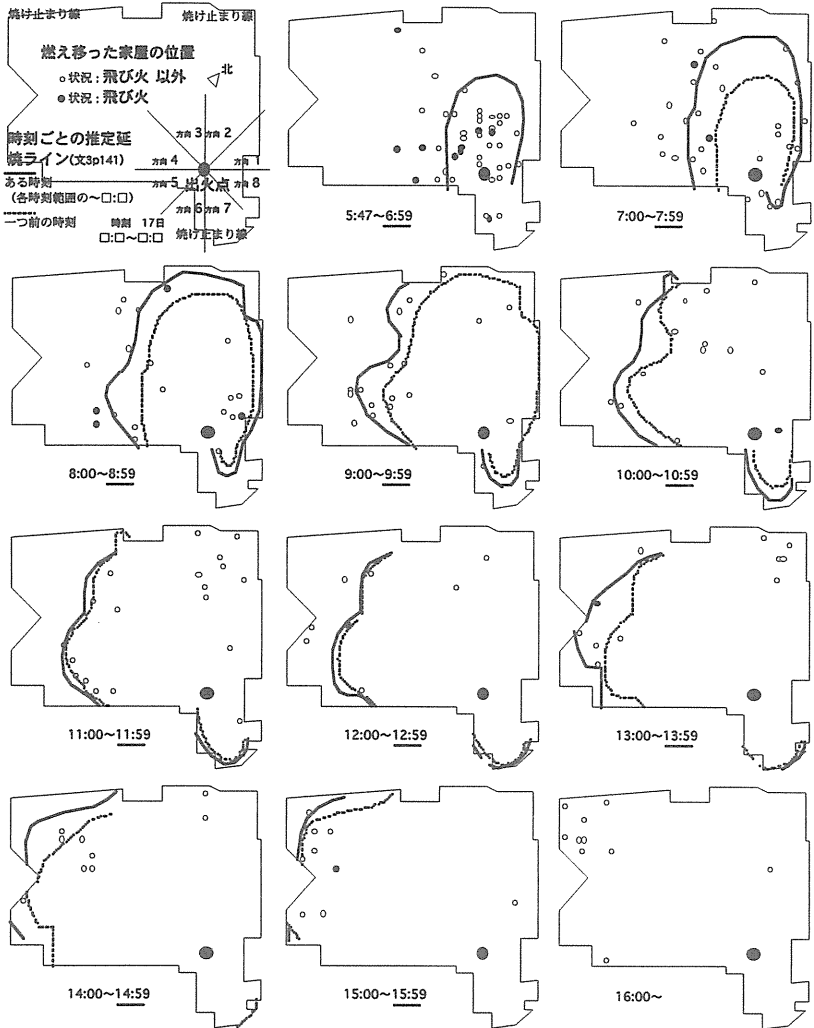


図11 時刻区分ごとの燃え移った家屋のプロット (対象地区；7高橋病院周辺)  
 ；家屋住民へのアンケート調査<sup>(5)</sup>で得た燃え移った時刻の回答を基に作成(文2)  
 ；アンケートの回答と既存調査(文3)の延焼等時線との比較

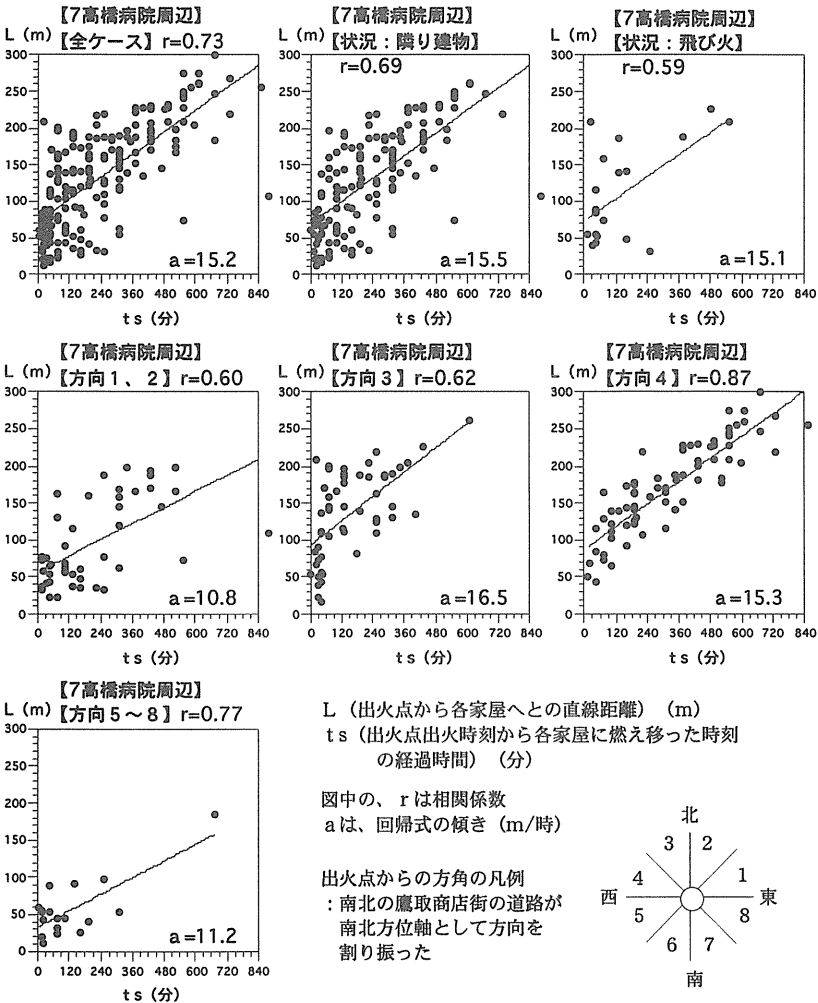


図12 延焼速度の試算 (対象地区；7高橋病院周辺)

；家屋住宅へのアンケート調査<sup>(5)</sup>で得た燃え移った時刻の回答を基に作成(文2)  
 ；出火点の出火時刻から各家屋に燃え移った時刻までの経過時間 (ts) と出火点から各家屋への直線距離 (L：地図から読みとり) との相関関係を用いて延焼速度を試算した。延焼速度は平均値として、回帰直線の傾き (a) として求めた。

表2 延焼速度の試算一覧

a : 回帰式の傾き (平均延焼速度 m/時)    r ; ts と L の相関係数

- : サンプルが少なく回帰できず

		7 高橋病院周辺 a (r)	5 水笠西 a (r)	8 神戸アパート南 a (r)	10 昔原 a (r)	10 御蔵 a (r)	
全ケース		15.2(0.73)	16.3(0.66)	5.6(0.49)	29.1(0.67)	14.5(0.74)	
状 況	降り建物	15.5(0.69)	17.0(0.71)	5.2(0.44)	29.0(0.65)	12.7(0.70)	
	飛び火	15.1(0.59)	18.0(0.70)	—	36.6(0.66)	—	
方 向	1	一括	一括	—	一括	—	
	2	10.8(0.60)	3.0(0.38)	5.1(0.40)	23.2(0.56)	一括	
	3	16.5(0.62)	-1.6(0.58)	5.6(0.47)	23.4(0.75)	29.9(0.78)	
	4	15.3(0.87)	19.3(0.83)	5.2(0.50)	28.6(0.69)		
	5	一括	18.8(0.56)	6.5(0.84)	一括	2.1(0.11)	
	6		16.3(0.51)	10.6(0.82)		15.7(0.90)	
	7		11.2(0.77)	8.3(0.90)		29.6(0.72)	—
	8		7.4(0.56)	—		—	—

図11は地区7（高橋病院）内の家屋に関して、家屋への燃え移りを地図上で時系列的に示した延焼動態、図12は延焼速度の試算結果（出火点からの方向別）である。全家屋では平均延焼速度 a は約15m/h で燃え移りの状況ごと（隣り建物から／飛び火）の差はない。方向別には、方向1・2と5～8でやや遅く（約11m/h）、方向3では30～120分以内の短時間で約200mの距離まで燃え移った状況が読みとれる。

同様な試算の結果を数地区でまとめると表2となり、遅い場合は5 m/h 程度、速くても30m/h 程度の延焼速度であることが分かる。

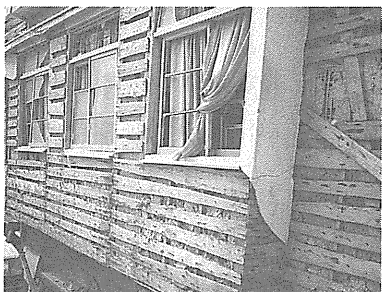


写真2 地震で剥落したモルタル外壁（筆者撮影）



写真3 構造体が破損し延焼を受けた耐火構造物（筆者撮影）



写真4 耐火建築物の被害  
：鉄骨造 ALC 外壁・各階5住戸のマンションが2階から7階まで約20時間かけて延焼した例（筆者撮影）

## 10 地震による防火性能の低下

家屋の倒壊が延焼速度を遅くした要因であったことを指摘した。しかし、このことは不幸中の幸い的に安全側に働いた現象であると考えた方がいい。

木造住宅の外部からの延焼防止性能を高める方法であるはずの防火被覆（モルタル外壁）が破損し落下し内部の構造材や内装材が露出した（写真2）。このことは防火的にはただの木造（裸木造）に変質したことを意味する。地震によって日常的にもっている防火性能が低下す



るといふ今まで充分には想定できていなかったことがクローズアップされた。

耐火建築物であっても防火的には弱点である窓が破損すれば火の侵入が容易であること、防火区画を形成する壁・床が地震で破損すれば内部延焼が容易であること（写真3）が火害調査によって改めて確認された。耐火構造と火に強そうな名称であっても、消火がされなければ可燃物がなくなるまで燃え続けること（写真4）、さらには、炎上した耐火建築物が延焼遮断帯の役目を果たせずかえって周辺への延焼を拡大する結果となった例もあった。

## 11 延焼はどこでどのように止まったか

延焼が最終的に止まった場所は「焼け止まり」その連続線は「焼け止まり線」と呼ばれる。焼け止まりを構成する要素は大別すれば、防火・耐火的な構造の家屋、塀、道路、空地などの事前に準備された物

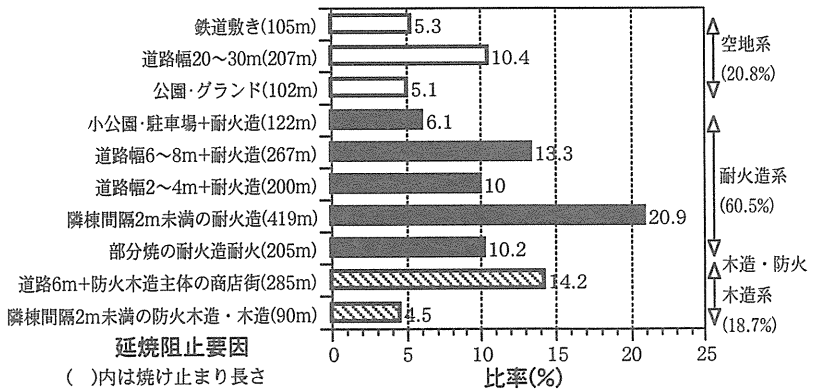


図13 焼け止まりの要素の構成比率（水笠西公園周辺；焼失面積約10ha）  
：建設省建築研究所の調査結果（出典；文1，p104）を改変

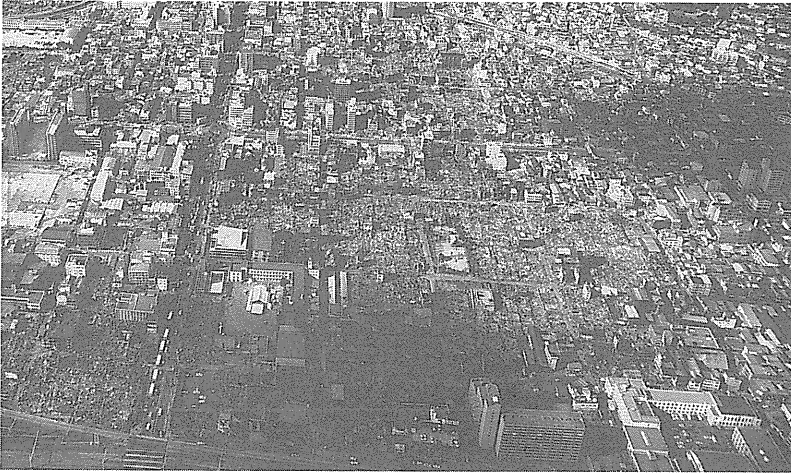


写真5 水笠西公園周辺の焼け止まり状況  
(朝日新聞社提供)

的な要素と住民や消防隊・消防団の消火活動という人的な要素がある。

図13は、どのような要素が焼け止まりとなったかを示す一例である（建設省建築研究所の地震数日後の調査結果）。この地区（図10地区5の水笠西公園周辺；写真5）は木造家屋が約50%を占め平均宅地面積が70㎡程度の木造密集地域であり戦前の家屋も25%程度を占めていたが、焼け止まりに関して以下のことが分かっている<sup>(6)</sup>。

焼け止まり線を構成する要素のうち約6割が耐火建築物が関わっている。耐火建築物が単独で焼け止まりとなった場合、耐火建築物と前面の道路や公園・駐車場などの空地と組み合わせで焼け止まりとなった場合がある。

約2割は防火木造（モルタル外壁など）であり、6m程度の前面道路との合わせ技、またバケツリレーによる消火や窓にトタン板を立てかけるなどの延焼阻止活動で焼け止まりとなっている。

なお、図13には消防活動の要因が示されていないが、自治省消防庁消防研究所の調査では消防活動の要因が約8%が関与していることが確認されている（文4）。

## 12 火災に強い街づくりの計画

前述のように、地震後に大規模な集団火災に至るまでの火災進展のシナリオは、1) 出火→2) 出火家屋内の延焼→3) 出火家屋の炎上→4) 出火家屋から隣接家屋への延焼→5) 延焼家屋から集団火災、と単純化できる。

地震時の火災に対しては、阪神・淡路大震災の被害でも分かるように、ある一つの段階、例えば出火を0にすることや出火した家屋全てで内部延焼を阻止することは不可能である。従って、全ての火災進展の段階で多重にかつ確実性の高い防護ができる計画方法が必要である<sup>(7)</sup>。

このように多重に防護する考え方は、各種の機器や航空機・原子力発電施設などの安全設計の分野では、並列化・冗長化あるいはフェイルセーフ化という手法として常套手段となっている。江戸のような木造家屋が密集する場合などは、ちょっと出火し風が強ければ何の手立てもなく集団火災になってしまう多重防護が全くない都市構造である。近代都市は江戸よりは多重防護的にはなっていないものの、個々の火災進展の段階での防護する能力は脆弱である。

「火災に強い街」を実現するには、現状でどの程度の被害が発生するのか、そして強くする計画をするとどの程度被害が低減するのかの効果を予測するシステムが有効である。東京・大阪・名古屋などの大都市では、地震時の被害予測（想定）ができるコンピュータを用いた地理情報システム（GIS）を完成させているが、予測する区域の単位

が広い（500m メッシュ）ことや市民が手軽にこのシステムからの情報を入手できないなど課題は多い。

## おわりに ー全体のために自分が強くなれるかー

「地球環境にやさしい」や「人にやさしい」街づくりとともに、「災害に強い」街づくりは、建築や都市計画行政の重要な柱である。

高速道路が地震で崩壊するかどうかは純粋に力学的な現象であり、設計や施工技術の改良で対策が可能な問題である。「災害に強い」高速道路とするために耐震補強をしたり設計や施工の基準を強化したりすることに反対する市民はほとんどいない。

しかし、「災害に強い」街にするため、自分の家を強くするしかも自分の経済的な負担でという話となると賛同を得るのは難しいのではないだろうか。何かに「やさしく」したり何かを「強く」するには自分にその責任があるということを理解するための十分な教育も情報も得ていないためである。市民への情報提供としては、前述した被害想定システムを改良し、自分の家が自分の家の近辺がどのように強く変われば全体としてどの程度「災害に強い」街となるかを住民自らが活用できるシステムが有効である<sup>(8)</sup>。

### 【注釈】

(1) 日本火災学会に設置された兵庫県南部地震災害調査委員会での筆者の調査活動（市民行動調査WG・火害調査WG）を基に記述した。

(2) 被害の詳細

阪神高速道路が神戸市東灘区内で横倒しになるなど高速道路の橋げ

たは9か所で落下し、JR、阪急、阪神などの鉄道も、鉄橋や高架が21か所で落ち、15本の電車が脱線した。道路もあちこちで寸断され、神戸港の岸壁もほとんど損壊、陸と海の交通網はずたずたに切り裂かれた。計531件の火災が発生し約100ヘクタールを焼きつくした。神戸市を中心とする阪神間、淡路島などで6,425人の死者、約43,772人の負傷者を出し、ビルや家屋約19万棟が全半壊、約100万戸が停電、約127万戸が断水となり、都市ガスも約84万5,000戸で止まった。住民約32万人が学校、公民館など1,247か所で不自由な避難生活を強いられた。電話も47万8,000回線が不通になった。経済活動は完全にマヒ、児童・生徒約2万人は親類、知人らを頼って全国各地に疎開した。

- (3) 文1のp58～61に掲載の糸井川栄一氏（建設省建築研究所）・北後明彦氏（神戸大学）の記述を基にした。
- (4) 文1のp106に掲載の糸井川栄一氏（前掲）の記述を基にした。
- (5) 火災地域の住民を対象に、日本火災学会・兵庫県南部地震災害調査委員会・市民行動WGが実施した調査を基にした。回答者数は約4000人である。調査方法の詳細は文1)のp160 - 258を参照。
- (6) 文1のp75 - 105に掲載の北後明彦氏（前掲）の記述を基にした。
- (7) 防災対策の冗長性システムの考え方は文5)で提案されている。
- (8) 建設省総合技術開発プロジェクト「まちづくりにおける防災評価・対策技術の開発」研究開発委員会において5年計画で現在研究中である。

#### 【参考文献】

- (1) 日本火災学会・兵庫県南部地震災害調査委員会編、1995年兵庫県南部地震における火災に関する調査報告書、日本火災学会、1996年
- (2) 志田弘二、大規模焼失地域における延焼状況、火災、第47巻第6号、1997年12月、p51 - 59
- (3) 神戸市消防局編集、阪神・淡路大震災における火災状況、東京法令出版、1996年

- (4) 自治省消防庁消防研究所、兵庫県南部地震における神戸市内の市街地火災調査報告（速報）、1995年
- (5) 小林正美、都市防災計画のシステム化に関する研究、京都大学学位論文、1977年