

3.3.2 大震災時におけるコミュニティの自律的相互救済に関する実態分析

3.3.2.1 主として阪神・淡路大震災におけるコミュニティの自律的相互救済に関する実態分析

目 次

(1) 業務の内容

- (a) 業務題目
- (b) 担当者
- (c) 業務の目的
- (d) 5ヶ年の年次計画
- (e) 平成14年度業務目的

(2) 平成14年度の成果

- (a) 業務の要約
- (b) 業務の実施方法
- (c) 業務の成果
 - 1) 阪神・淡路大震災と分析データの概要
 - 2) 都市震災時のコミュニティレベルでの火災対応の実態分析
 - 3) 都市震災時のコミュニティレベルでの避難所運営実態分析
- (d) 結論ならびに今後の課題
- (e) 引用文献
- (f) 成果の論文発表・口頭発表等
- (g) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

(3) 平成15年度業務計画案

(1) 業務の内容

(a) 業務題目

大震災時におけるコミュニティの自律的相互救済に関する実態分析

(b) 担当者

所属機関：筑波大学
官(役)職：教授(社会工学系)
氏 名：熊谷 良雄

(c) 業務の目的

典型的な大都市大震災である阪神・淡路大震災では、発災直後の緊急対応を責務とする地方自治体のみならず警察、消防における対応能力の限界が露呈された。それらは、生き埋め者の救出、医療機関への搬送、消火、避難所管理運営など時空間的に広範に渉り、被災住民による自律的な救援体制のあり方、その能力評価、適切な支援方策などに関する研究開発が期待されているものの、有効な復旧・復興支援策が体系的に確立されているとは言いがたい。

そこで、本研究項目では、情報化・少子高齢化などの社会的趨勢を踏まえ、大都市大震災における災害救援・復興理念の構築を行うとともに、生活再建政策の総合化を行うために阪神・淡路大震災などの都市震災における 生き埋め者の救出・搬送、火災対応、避難所管理を対象として、コミュニティレベルでの自律的被災者救援体制を構築し、そのための支援施策を提案することを目的とする。

なお、平成 15 年度から参加する予定の「大震災時における避難計画の実態」に関する課題を、本研究の一環として平成 14 年度から開始したが、その成果などについては、「-3-1(2) 大震災時における避難計画の実態とその課題の把握」として、別途、とりまとめている。

また、“ 諸外国における災害の実態と被災者救済対策に関する調査 ” については、平成 15 年度以降も実施する予定であるため、後年度にとりまとめて報告する。

(d) 5ヶ年の年次計画

平成 14 年度：大震災時のコミュニティでの自律的相互救済実態分析

平成 15 年度：コミュニティ防災力の評価手法の開発

平成 16 年度：コミュニティによる避難所運営力評価システムの開発

平成 17 年度：時空間に基づくコミュニティの自律的救援体制の構築

平成 18 年度：コミュニティでの自律的救援のための支援施策の提案

(e) 平成 14 年度業務目的

典型的な大都市大震災である阪神・淡路大震災では、発災直後の緊急対応を責務とする地方自治体のみならず警察、消防における対応能力の限界が露呈された。それらは、生き埋め者の救出、医療機関への搬送、消火、避難所管理運営など時空間的に広範に涉り、被災住民による自律的な救援体制のあり方、その能力評価、適切な支援方策などに関する研究開発が期待されているものの、有効な復旧・復興支援策が体系的に確立されているとは言いがたい。

そこで、情報化・少子高齢化などの社会的趨勢を踏まえ、大都市大震災における災害救援・復興理念の構築を行うとともに生活再建政策の総合化を行うために、2002 年度には、阪神・淡路大震災などの都市震災時におけるコミュニティレベルでの、生き埋め者の救出・搬送、火災対応、避難所管理の実態を把握・分析することを目的とする。

(2) 平成 14 年度の成果

(a) 業務の要約

発災後 8 年を経過した阪神・淡路大震災における、住民の災害防御行動 - 生き埋め者の救出・救護、火災対応、避難所運営 - の実態分析結果の概要は、以下のとおりである。

都市震災時のコミュニティレベルでの生き埋め者の救出・搬送の実態分析

阪神・淡路大震災発生約 3 ヶ月後に実施された被災住民による被害軽減行動に関する調査を再分析したところ、中小商工業施設と住宅が混在している地域で救助・救出活動が積極的に実施されていたのに対し、中規模住宅地区では同行動が消極的であったことが指摘された。また、応急救護活動は、同一地区内の病院の有無に依存していた。さらに、大阪大学が作成したデータベースの分析によると、発災当日に病院に収容された重傷者の約 30% が担送によるものであった。一方、救急車で病院に搬送された約 100 人の重傷者のうち約 1/3 が歩行不能であったと想定されたが、その約 60% の診療日数は一週間以内であり、

救急車による搬送にあたって、的確なトリアージがなされていなかったことが明らかとなった。

都市震災時のコミュニティレベルでの火災対応の実態分析

上記と同様のデータの再分析では、焼失面積が 33,000 m²以上の火災が身近に発生していること、全壊率が高いこと、および、中年層が多い地区ほど消防活動を支援していることが把握できた。さらに、火災学会が実施した住民アンケート調査を再分析したところ、40歳以下、男性、会社員・自営業などの属性が消火活動を実施していることが分析できた。さらに、自宅の被害が半壊程度以下であり、また、自宅から 50m以内に発生した火災への消火活動従事率が高いことが把握できた。

都市震災時のコミュニティレベルでの避難所運営実態分析

阪神・淡路大震災の発生後を、[1]～3日、[2]～1週間、[3]～1ヶ月、[4]～3ヶ月、[5]3ヶ月以上の5期に分けると、[1]～[2]期では施設管理者が主体的に避難所運営に携っており、[3]期以降の運営主体は住民と施設管理者とがほぼ同率であることが把握できた。また、2000年3月の有珠山噴火災害では、発災から4日目には、被災者主体の自主的な避難所運営組織が結成され、運営ルールの作成、炊き出し、避難所内清掃などが実施されていた。

(b) 業務の実施方法

2002年度の本研究の実施体制は、以下のとおりである。

都市震災時のコミュニティレベルでの生き埋め者の救出・搬送の実態分析

筑波大学講師 村尾 修 murao@sk.tsukuba.ac.jp

都市震災時のコミュニティレベルでの火災対応の実態分析

筑波大学教授 糸井川 栄一 itoigawa@sk.tsukuba.ac.jp

都市震災時のコミュニティレベルでの避難所運営実態分析

筑波大学教授 熊谷 良雄 kumagai@sk.tsukuba.ac.jp

(c) 業務の成果

1) 阪神・淡路大震災と分析データの概要

a) 阪神・淡路大震災の概要

「平成7年(1995年)兵庫県南部地震」がもたらした阪神・淡路大震災では、消防・警察等の緊急対応機関による消火、救助・救出等の活動が円滑に行ない得る状態ではなく、被災住民自身が被害軽減活動を行なわざるを得ない状況であった。本研究での分析の前提となる人的被害、および、火災被害の概要は以下のごとくである。

() 人的被害の概要

平成7年3月末現在の死者数は、5,502名であった。このうち、従前居住地が淡路島を除く各市区内にあり、建物被災度、従前建物用途・構造（堅牢、非堅牢）が判明している4,885名について¹⁾、神戸市の沿岸6区および西宮市と芦屋市での被災度/構造/性別の死者数を示したものが図1である。図1によれば、女性の死者数は男性の50%以上多く、また、非堅牢建物での死者発生数は堅牢建物の8倍以上、約3/4は全壊・大破した建物を従前の居住地としていた被災者であった。

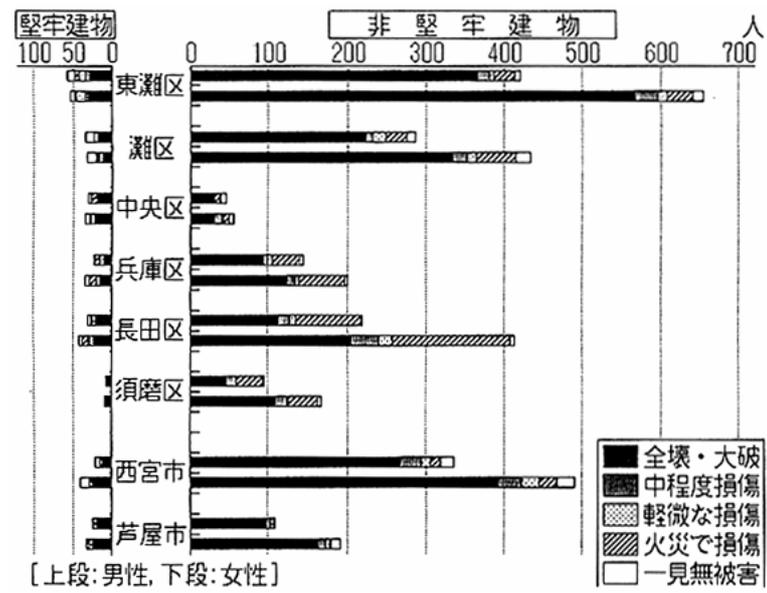


図1 建物被災度別死者数

() 火災被害の概要

阪神・淡路大震災では発災後10日間に294件もの火災が発生したが、神戸市内の6区別に出火時期と焼失面積との関連を示したものが図2である²⁾。

図2によれば、発災直後に発生した火災の57%が1,000㎡以上を焼失させているのに対して、発災翌日以降の出火では15%弱のみが焼失面積1,000㎡以上に拡大したに過ぎなく、発災直後に十分な消防活動を行ない得なかったことを示している。

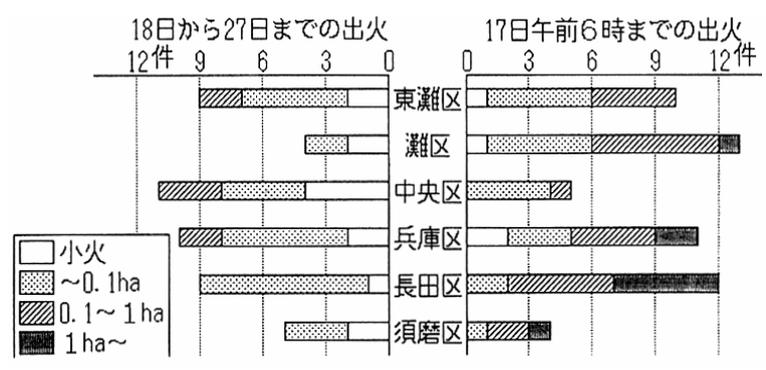


図2 出火時期別の焼失面積

b) 分析データの概要

() 「被災地での住民行動実態に関するアンケート：(株)野村総合研究所」

本研究の分析では、(株)野村総合研究所、および、神戸大学室崎研究室が阪神・淡路大震災の被害を把握するために実施した一連の実態調査のうち（筑波大学都市防災研究室が協力）平成7年4～5月に行なわれた「被災地での住民行動実態に関するアンケート」における、発災当日の被災者自身による被害軽減活動に関する質問を利用する。住民の被害軽減活動については、「東京都火災予防審議会の答申：東京直下の地震を踏まえた地域防災力等震災対策の在り方」における消防活動支援、救助・救出、応急救護をとりあげている³⁾。

) 被害軽減活動の把握

「被災地での住民行動実態に関するアンケート」は、神戸市の沿岸6区内の1万世帯を対象として、郵送配付・郵送回収によって実施され、2,748世帯からの回答が得られている。その結果、回答世帯では発災当日に、

消防活動支援行動	38.0%
救助・救出行動	70.1%
応急救護行動	41.3%

の被害軽減活動が行なわれていた。

) 分析対象範囲

対象地域を神戸市の沿岸6区（東灘区、灘区、中央区、兵庫区、長田区、須磨区）の町通を対象とし、また、従前の住民自治組織での活動が被害軽減活動にもたらす影響の分析では、住民自治組織の区域を単位とした。

分析対象地区は、アンケート結果を各地区単位で集計した後、居住世帯数（平成7年1月4日現在）に対する回答率を求め、0.5%以上の回答が得られている地区のみを選定した。その結果、表1に示す町通および自治組織を分析対象とした。

表1 分析対象地区数と住民アンケート回答率等

	町 通			自治組織		
	数	回答数	人 口*	数	回答数	人 口*
東灘区	4	145	20,311	5	53	6,043
灘区	22	356	32,975	12	275	12,920
中央区	5	243	27,362	5	82	2,548
兵庫区	16	264	19,681	7	109	5,994
長田区	30	562	46,152	17	331	10,441
須磨区	28	397	29,391	17	238	8,247
計	115	1,967	175,872	63	1,088	46,193

*：1995年1月4日現在の住民登録台帳人口

() 被害軽減行動の貢献度の把握方法

地震発生後の住民による被害軽減行動が被害量の軽減に及ぼす貢献度を定量的に把握した研究として、前述の「東京直下の地震を踏まえた地域防災力向上等震災対策の在り方」がある³⁾。そこでは、東京都新宿区における直下型地震時の想定被害を基に、住民による各種の被害軽減行動を“地域防災力”とし、被害軽減の割合：寄与度を住民の被害軽減行動の有無による被害量軽減率（延焼面積、死者数）によって、表2に示すように算出している。

本研究の分析では、表2に示した寄与度を用いて、被害軽減貢献度を以下のように算出した。

$$\text{被害軽減貢献度} = \{ (\text{寄与度}) \times (\text{従事率}) / (\text{サンプル数}) \}$$

なお、表2に示した寄与度は、東京都新宿区を対象に算定されたものであり、必ずしも阪神・淡路大震災における住民の被害軽減行動の寄与度とは一致しているとは限らないことに留意する必要がある。

表2 地域防災力の被害軽減寄与率

地域防災力の種類		寄与度	対照させた被害軽減行動
人的被害軽減活動	避難誘導	700	救助・救出
	情報収集伝達	3	救助・救出
	救助活動	400	救助・救出
	被災地外からの救助活動支援	0	
	負傷者搬送	250	応急救護
	被災地外からの負傷者搬送	0	
	応急手当	19	応急救護
	通報	0	応急救護
	交通整理行動	算定外*	救助・救出
火災被害軽減活動	火気始末	710	
	情報収集伝達	18	消防活動支援
	初期消火	510	
	消火活動	50	消防活動支援
	通報	30	消防活動支援
	交通整理	0	消防活動支援
	残火処理	7	消防活動支援
	被災地外からの残火処理	0	
	延焼阻止	13	消防活動支援
	被災地外からの延焼阻止	2	
	消防団による消火活動	62	
	消防団による残火処理	9	
	消防隊一次運用	330	
消防隊二次運用	200		

* 寄与度は0とした

）被害軽減貢献度に関連する要因の整理

ここでは、住民の被害軽減行動への影響要因を分析するための各種のデータの収集・整理について述べる。

）死者発生率

警察庁が発表した死亡者の震前居住地を基に、分析対象地区毎に死亡者数を集計し、平成7年1月4日現在の住民登録台帳人口に対する死者数を死者発生率とした。

）建物被災度

建物被災度は、(社)日本建築学会関西支部都市計画部会、(社)日本都市計画学会近畿支部、兵庫県による被災度調査結果を建設省建築研究所が補正し町丁目別に集計したCD-ROMを用いた⁴⁾。集計項目は以下の通りである。

$$\left[\begin{array}{l} \text{全壊棟数率} \\ \text{火災損傷率} \end{array} \right] \times \left[\begin{array}{l} \text{戸建住宅(独立住宅 + 併用住宅)} \\ \text{集合住宅(集合住宅 + 下駄履き住宅)} \\ \text{産業施設(商業・業務施設 + 工業・流通施設)} \end{array} \right]$$

）火災からの距離

主として、消防活動支援行動の促進要因として、分析対象地区から焼失区域までの直線距離を、以下の火災規模毎に10m単位(10mを1として)で計測した⁵⁾。

1棟火災	半径100m以内で1棟のみで焼け止まった火災
街区火災	半径300m以内で焼失面積が33,000㎡未満の火災
大規模火災	” 33,000㎡以上の火災

）震前の市街地状況

分析対象地区における震前の市街地状況の把握にあたっては、固定資産税台帳を町丁目別に集計した“KOBE '90”の使用許可を神戸市都市計画局計画課からいただき、建設省建築研究所が作成したデータベースを用いた。

市街地状況をあらわす指標としては様々なものが挙げられるが、ここでは以下に示すように、用途別延べ床面積別棟数比率と用途別建築延べ床面積比率とを用いた。

[棟数比率]

$$\left[\begin{array}{l} \text{住宅率} \\ \text{商業率} \\ \text{工業率} \end{array} \right] \times \left[\begin{array}{l} 25 \text{ m}^2 \text{ 未満、 } 75 \sim 99 \text{ m}^2、 250 \sim 499 \text{ m}^2 \\ 25 \sim 49 \text{ m}^2、 100 \sim 149 \text{ m}^2、 500 \sim 1,500 \text{ m}^2 \\ 50 \sim 74 \text{ m}^2、 150 \sim 249 \text{ m}^2、 1,500 \text{ m}^2 \text{ 以上} \end{array} \right]$$

[建築延べ床面積比率]

戸建住宅率	: 独立住宅 + 農漁村住宅 + 併用住宅
共同住宅率	: 長屋 + 木賃アパート
マンション率	: マンション
小売業率	: 市場 + 店舗・百貨店

その他商業率：事務所・銀行 + ホテル・旅館 + 料亭・待合 + 劇場・映画館
 工場率：倉庫 + 工場
 病院率：病院

）人口関連データ

分析対象地区の発災時の居住人口として、平成7年1月4日現在の住民登録台帳人口を用い、年齢構成は平成2年国勢調査の5歳階級別人口を用いた⁶⁾。

）住民自治組織の活動度：地域活動充実度

神戸市市民局市民生活課では、昭和46年度から「住民自治組織実態調査」を実施している⁷⁾。そこで、ここでは、平成5年度の第15回調査(平成5年12月実施)を再集計し、それに基づく新たな分析によって、“地域活動充実度”という指標を作成し、被害軽減行動との関連を把握することとした。

(イ) 住民自治組織実態調査について

平成5年度の神戸市における住民自治組織実態調査⁷⁾では、自治組織の基礎指標、会の組織、活動内容、コミュニティ・インストラクター制度、クリーン作戦、害虫駆除、まちづくり、防災活動、集会所に関する25の質問(基礎指標等を除く)が用意されているが、表3に示す地区の活性度に関する質問を対象に、クロス分析を行ない、項目間の関連を分析した。

表3 自治組織の活性度に関する設問項目

設問の大分類	設問項目
①地域社会の充実度に関する設問	1. 会の規約, 会報の有無 2. 地域の事業所, 企業の協力 3. 自治組織の活動種類数 4. 地域の環境保全活動状況 5. 会所有の集会所の有無
②自治組織のリーダーに関する設問	1. 自治組織活動状況の感想 2. まちづくり協議会について
③地域防災に関する設問	1. 防災事業実施状況

∴ 下線は類似の傾向が見られた項目

(ロ) “地域活動充実度”の算定

クロス分析の結果、[1]自治組織活動に関する会長の感想、[2]組織の規約の有無、[3]自治組織が所有する集会所の有無の3者間になんらかの関連が見出せたため、数量化類によって新たな指標の抽出を試みた。その結果、

第1固有値 0.487

第2固有値 0.426

が得られ、カテゴリー・スコアをプロットすると図3のごとくとなった。

図3に基づき、第1軸のカテゴリー・スコアがマイナスになる程“地域活動充実度”が高いものと判断した。

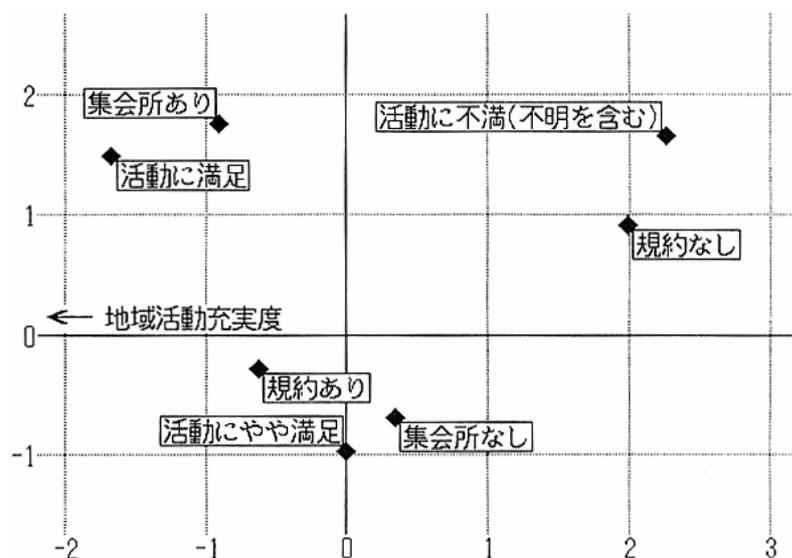


図3 住民自治組織の活動に関する数量化 類の結果

() 「阪神・淡路大震災時の火災と市民行動に関するアンケート調査：(社)日本火災学会」
「阪神・淡路大震災時の火災と市民行動に関するアンケート調査」は、日本火災学会が、主として火災発生地域、および、建物における市民行動の実態や火災状況に関する情報を網羅的に収集するため、兵庫県南部地震災害調査委員会の中に市民行動調査ワーキンググループを設けて実施したものである。このアンケートは、3種類の異なったアンケート調査から構成されており、調査対象地域、配布数、調査時期等は表4に示すように、それぞれ異なっている。それぞれの調査での回収数などを表5に示す。

表4 調査対象別回収数の概算

調査目的	住民の地震火災への係わり方について収集・整理し、今後の大規模災害時の被害軽減施策に資する。
調査時期	1995年10月以降
調査方法	郵送配布・郵送回収 既往の火災調査報告を参考に、対象市街地火災地区を焼損面積の規模順に選定し、焼失地域内、および、隣接街区内の住民リストを市販の住宅地図より作成し、全ての世帯に送付。
調査地区	市街地火災地域における低層建物住民、および、高層建物住民に対する調査は、市街地火災が発生した地域とその隣接街区の一部。単体建物火災が発生した高層集合住宅住民に対する調査は、地震直後、火災が発生した共同住宅。
主な調査項目	地震直前・直後の回答者自身の状況 火災とそれに対する回答者自身の行動 火災当日の避難 火気の状態や地震に対する備え 回答者自身の居住建物・家族の状況

表 5 調査種別の回収数の概算等

調査対象	アンケート送付地区	調査票回収数(概数)
市街地火災地域における低層建物住民	46 地区	約 2,800
市街地火災地域における高層建物住民	40 地区	約 700
単体建物火災が発生した高層集合住宅住民	30 棟	約 400

() 「兵庫県南部地震に関わる初期救急医療実態調査班による入院患者調査：大阪大学」
 本研究では、阪神・淡路大震災における重傷者の搬送に関する分析を行うために、主に大阪大学「兵庫県南部地震に関わる初期救急医療実態調査班による入院患者調査」による重傷者データベース（以下、大阪大学重傷者データという）を用いた。

大阪大学重傷者データは、災害救助法が適用された被災地 10 市 10 町とその周辺の 18 市における、病床数 100 床以上の医療機関 95 施設を調査対象として、発災当日の平成 7 年 1 月 17 日から 1 月 31 日までの 15 日間に入院加療を受けた重傷者のカルテから表 6 に示すようなデータを収集したものである。このデータベースには、外傷が 2,345 例、クラッシュ症候群が 372 例、疾病が 3,390 例、計 6,107 例の重傷者データが格納されている。

表 6 大阪大学重傷者データのデータ項目

	重傷者 基本属性	受傷内容	病院での対応	搬送	その他
データ項目	<ul style="list-style-type: none"> ・住所 ・氏名 ・年齢 ・性別 ・家屋属性 	<ul style="list-style-type: none"> ・主要損傷部位 ・診断名 ・受傷場所 ・受傷原因 	<ul style="list-style-type: none"> ・診察日・入院日 ・治療内容 ・その後の経過 	<ul style="list-style-type: none"> ・転院の有無 ・搬送方法 ・搬送者 ・収容場所 	<ul style="list-style-type: none"> ・脱出方法

表 6 に示したデータの記載状況などは、以下のとおりである。

患者の基本属性に関する項目：患者の氏名、年齢、性別については 9 割に記載があるが住所では番地まで記載してあるデータが半分以下になる。家屋属性に関しては、住所等とリンクしているため、データ数も半分程度となる。

受傷内容に関する項目：このデータベースは、カルテ調査により把握した情報であるためデータの中心は受傷内容が主な項目になる。はじめに、診断名と主要損傷部位の他に、合併症、基礎疾患について記載されている。その他に、受傷原因（受傷機転）として打撲や下敷き・閉じ込めなどのデータや、受傷場所として屋内での受傷か屋外での受傷かについて、家屋の種類や就寝場所について記載したデータもある。

病院での対応に関する項目：患者がかかった診療科目の他に、受診日と治療内容について記載がされている。また、転帰という項目において転院、退院などがあり、さらに、詳細な転院日時や転送先が記載されているデータもある。

搬送に関する項目：受診状況という項目において、被災地から病院への流れが記載されており、どの医療機関を渡り歩いてきたか記載されている。それらとともに、搬送手段や搬送者についても記載されている。

その他：脱出方法や救出までの時間などの記載がされている。全体的にみて、混乱期におけるデータであるために欠損データが多く、分析内容ごとに利用し得るデータは異ならざるを得ない。

() 「避難所運営に係るアンケート、および、ヒアリング調査：筑波大学」

「避難所運営に係るアンケート、および、ヒアリング調査」は、阪神・淡路大震災時の避難所におけるさまざまな業務を対象として、避難所において従事していた主体（行政・施設管理者・避難者・ボランティア）および、今後実施すべき主体に関するアンケート調査と避難所の管理・運営における時系列での状況・問題、今後の課題に関するヒアリング調査である。

) アンケート調査の概要

調査期間：平成 11 年 12 月 17 日～12 月 22 日

調査方法：郵送配布・郵送回収

対象者：阪神・淡路大震災時、避難所に派遣され長期にわたり避難所管理・運営業務に従事していた行政職員（神戸市役所・芦屋市役所・長田区役所）10 名

内容：「阪神・淡路大震災での時期別業務実施主体」、「震災を通じて今後期待したい業務実施主体」について、該当する主体（行政・施設管理者・避難者・ボランティア）に印を記入（複数回答可）

) ヒアリング調査の概要

対象者：アンケート調査協力者 10 名

調査時期：平成 11 年 12 月 21 日～12 月 22 日

内容： 阪神・淡路大震災時に派遣された避難所の管理状況
阪神・淡路大震災時に派遣された避難所の管理における時系列的な問題点
避難所の管理・運営に関する今後の対策
行政が中心に実施すべき業務 他

2) 阪神・淡路大震災時のコミュニティレベルでの生き埋め者の救出・搬送の実態分析

a) 住民による救助・救出活動要因の分析

() 救助・救出活動の分類

「被災地での住民行動実態に関するアンケート」では、救助・救出行動について 9 つの選択肢が設けられているが、これらを表 7 のように分類した。

() 救助・救出活動の実態

分析対象とした 115 町通における救助・救出行動の従事率等を図 4 に示す。

表 7 救助・救出行動の分類

統合された行動分類	アンケート調査での設問項目
① 救出行動	1. 下敷きとなった人の救出 2. 建物の巡回, 点検 3. 逃げ遅れた人の確認 4. 救助・救出用機材の調達
② 交通整理行動	5. 現場付近の交通整理
③ 情報収集伝達行動	6. 火気警戒や貯水の呼掛け
④ 避難誘導行動	7. 避難の呼び掛け 8. 避難しない人の説得 9. 災害弱者の避難の援助
除外項目	10. 行動なし 11. その他

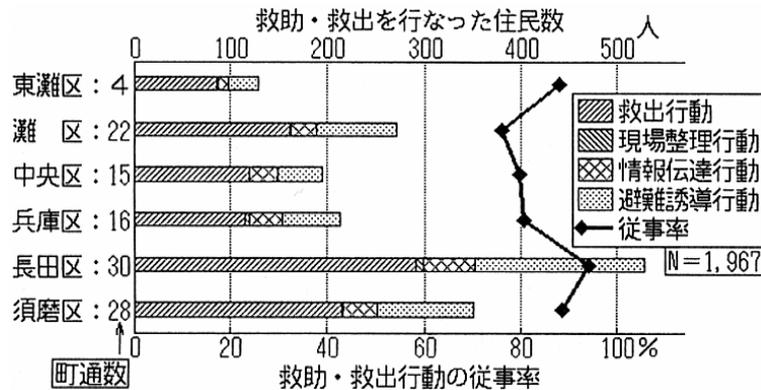


図 4 救助・救出行動別の従事者数と従事率

() 救助・救出貢献度の影響要因

以上に示した救助・救出貢献度やそれに影響を及ぼすものと思われる要因を用いて、町通/自治組織別に、重回帰分析によって、救助・救出貢献度を促進させる要因と抑制する要因とを把握した。

) 町通別の分析

町通別の分析にあたっては、115 町通を対象として、被災状況：13 変数、市街地状況：30 変数、人口特性に関する要因：3 変数の計 46 変数を用いた。

救助・救出貢献度と | 0.18 | 以上の相関がある変数は、死者発生率：0.49、地区の全壊率：0.45、戸建住宅全壊率：0.44、大規模火災までの距離：-0.44、地区全体の火災損傷率：0.39、産業施設全壊率：0.39 等の 22 変数であった。

重回帰分析による最終的な結果は表 8 に示すごとくである。表 8 によれば、死者発生率と戸建住宅の全壊率が高い地区での救助・救出貢献度が大きく、また、震前の市街地状況との関連では、延べ床面積が 25~49 m²程度の小規模な商業施設が多い地区では救助・救出行動が実施される傾向にあるのに対して、150~249 m²の中規模な住宅が多い地区では

表 8 救助・救出貢献度の重回帰分析結果：町通単位

◎：促進要因 ▼：抑制要因	t 値	----- 検定	偏回帰係数
◎商業施設規模:25~49㎡	3.096	1%	139.92
◎死者発生率	2.944	1%	3567.07
◎戸建住宅の全壊率	2.074	5%	136.96
◎大規模火災からの距離	△ 1.85		△ 60.4
◎工業施設規模:1,500㎡~	1.83		432.32
▼住宅規模:150~249㎡	△ 3.171	1%	△ 1061.3
定数項	9.449	1%	419.37

自由度修正済み決定係数：0.40

救助・救出活動が抑制される傾向にあることが、指摘できる。

）自治組織単位の分析

自治組織単位の分析では、表 1 に示した 63 地区を対象として、町通別の分析で用いた 46 変数の他、地域活動充実度に関するサンプル・スコアを加えた 47 変数を基礎的なデータとした。

その結果、救助・救出貢献度との相関係数が | 0.15 | 以上であった 16 変数の中には、地域活動充実度：- 0.10 は含まれなかった。

したがって、表 9 に示す重回帰分析結果では、地域活動充実度はほとんど影響していない。

表 9 救助・救出貢献度の重回帰分析結果：自治組織単位

◎：促進要因 ▼：抑制要因	t 値	----- 検定	偏回帰係数
◎市街地全体の全壊率	2.369	5%	251.23
◎街区火災からの距離	△ 2.02	5%	△ 117.38
◎工業施設規模:250~499㎡	1.93		188.81
▼住宅規模:25㎡未満	△ 1.97		△ 540.98
▼工業施設規模:25㎡未満	△ 1.438		△ 86.14
▼自治組織の地域活動充実度	0.507		11.49
定数項	6.838	1%	451.75

自由度修正済み決定係数:0.29

() 救助・救出貢献度のまとめ

救助・救出行動は、死者発生率が高いほど促進され、また、戸建住宅の全壊率が貢献度の増加に寄与していた。市街地状況との関連を見ると、神戸市の旧市街地に見られる中小商工業施設と住宅とが混在した地区で救助・救出行動が促進されるのに対して、150~249㎡という中規模な住宅の多い地区では行動が抑制される傾向にあった。

b) 住民による応急救護要因の分析

() 応急救護活動の分類

「被災地での住民行動実態に関するアンケート」査では、応急救護行動について8つの選択肢が設けられていたが、これらを表10のように分類した。

() 応急救護活動の実態

分析対象とした115町通における応急救護行動の従事率等を図5に示す。

表10 応急救護行動の分類

統合された行動分類	アンケート調査での設問項目
① 救急通報行動	1. ケガ人の存在の通報
② 応急救護行動	2. ケガ人への応急処置
	3. ケガ人の姓名等の確認
	4. 救護用具の調達
	7. 医療施設の検索
③ 傷病者搬送行動	8. 医薬品の調達
	5. 戸板等でのケガ人搬送
除外項目	6. 車によるケガ人搬送
	9. 行動なし
	10. その他

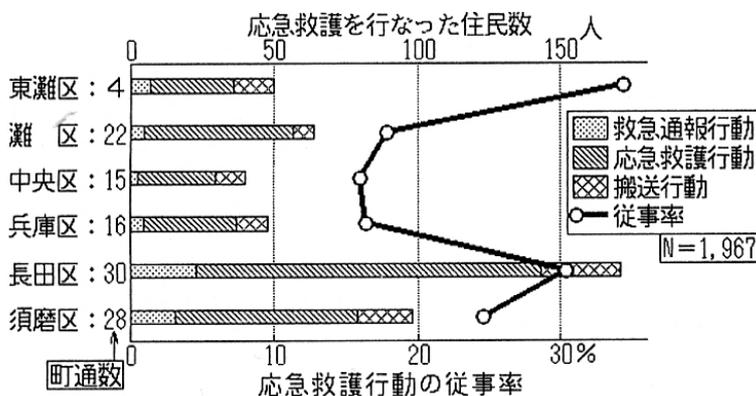


図5 応急救護行動別の従事者数と従事率

() 応急救護貢献度の影響要因

以上に示した応急救護貢献度やそれに影響を及ぼすものと思われる要因を用いて、町通/自治組織別に、重回帰分析によって、応急救護貢献度を促進させる要因と抑制する要因とを把握した。

) 町通別の分析

町通別の分析にあたっては、115町通を対象として、被災状況：13変数、市街地状況：30変数、人口特性に関する要因：3変数の計46変数を用いた。

応急救護貢献度では、地区の全壊率；0.45、戸建住宅全壊率：0.41、死者発生率：0.39、集合住宅全壊率：0.35、街区レベルの火災までの距離：-0.31等、相関係数 | 0.19 | 以上の19変数に基づいて重回帰分析を行なった。表11に最終的な結果を示す。

表11 応急救護貢献度の重回帰分析結果：町通単位

◎：促進要因 ▼：抑制要因	t 値		偏回帰係数
		検定	
◎65才以上人口比率	2.954	1%	101.5
◎街区火災からの距離	△ 2.347	5%	△ 8.75
◎地区内の病院率	2.180	5%	237.61
▼戸建住宅率	△ 2.835	1%	△ 24.8
定数項	2.023	5%	14.24

自由度修正済み決定係数：0.21

応急救護では、地区の被災状況に関連する変数は抽出されず、65歳以上の高齢者が多く、街区レベルの火災から近く、自地区内に病院が多い地区で実施されやすい傾向があることが指摘できる。一方、戸建住宅率が高い地区では応急救護活動が抑制される傾向にあり、救助・救出行動と同様に、いわゆる住宅地では、人的被害に関連する被害軽減行動が実施されにくいことが指摘できる。

）自治組織単位の分析

自治組織単位の分析では、表1に示した63地区を対象として、町通別の分析で用いた46変数の他、地域活動充実度に関するサンプル・スコアを加えた47変数を基礎的なデータとした。

応急救護貢献度と地域活動充実度との相関係数は-0.14であり、|0.13|を基準として抽出した12変数に地域活動充実度は辛うじて含まれる。

したがって、表12に示されるように、最終的な重回帰分析結果でも、被害状況や市街地状況についての全体的な傾向は町通別の分析結果と同様と考えられものの、地域活動充実度が大きくなれば応急救護貢献度が高まる傾向にあるが、強い促進要因とは言えない。

表12 応急救護貢献度重回帰分析結果：自治組織単位

◎：促進要因 ▼：抑制要因	t 値		偏回帰係数
		検定	
◎大規模火災からの距離	△ 3.946	1%	△ 93.67
◎商業施設規模：250～499㎡	2.922	1%	134.76
◎市街地全体の全壊率	1.718		80.90
◎自治組織の地域活動充実度	△ 1.514		△ 16.40
定数項	2.965	1%	74.09

自由度修正済み決定係数：0.33

) 応急救護貢献度のまとめ

応急救護行動については、阪神・淡路大震災で死者の多くを占めた 65 歳以上の高齢者が多く居住している地区で活発に実施された傾向がある。また、地区内の病院の有無が応急救護行動の鍵となっていたことも指摘できる。一方、戸建住宅（独立、併用、農漁業住宅）の多く立地する市街地では、救助・救出行動と同様に、応急救護行動も低調となる傾向が見出せた。

c) 阪神・淡路大震災における重傷者搬送状況の実態分析

6,000 余のデータが格納されている大阪大学重傷者データを用いた阪神・淡路大震災時の重傷者搬送に関する分析を行なうにあたって、表 13 に示すように、神戸市内の重傷者の約 40% を占める東灘区に在住していた 802 サンプルを対象とした。

表 13 阪神・淡路大震災による神戸市内での人的被害状況

市区町村名	死者	重傷者	軽傷者	負傷者計
神戸市合計	4,571	6,300	8,378	14,678
東灘区	1,471	2,717	467	3,184
灘区	933	816	1,077	1,893
兵庫区	555	532	1,114	1,646
長田区	919	816	626	1,442
須磨区	401	424	2,215	2,639
垂水区	25	205	982	1,187
北区	12	93	623	716
中央区	244	478	956	1,434
西区	11	219	318	537
神戸市外	1,836	3,700	21,714	25,414
合計	6,407	10,000	30,092	40,092

注：単位は人、斜体は推定値

神戸市東灘区は神戸市の最東端に位置し、阪神・淡路大震災の発災当時、面積は 30.36km²、人口は約 19 万人（約 7 万 7,000 世帯、平成 2 年国勢調査）であった。東灘区は激甚な被害を受けた神戸市沿岸 6 区の中でも、西の長田区と並んで、最も被害が大きかった区であるが、図 2 に示したように多くの火災が拡大した長田区に反して、図 1 に示したように東灘区では建物被害とそれに起因する人的被害の発生が顕著であった。東灘区での火災拡大が少なかった要因は定かではないが（神戸市沿岸 6 区の中で、東灘区の消防団のみが、積極的に消火活動を実施し得る消防車両を保有していたことも一因と思われる）、建物被害が顕著であった要因の一つが、いわゆる「震度 7 の帯」が区内を横断していたことであることが指摘できる（図 6）。

阪神・淡路大震災発災前、東灘区内には 5 ヶ所の病院（「病院」は、ベッド数 20 以上）があった（図 7）が、兵庫県南部地震による直接的被害等によって、重傷者の搬送先として機能し得たのは、表 12 に示すように、甲南、東神戸、六甲アイランドの 3 病院のみであった。



図 6 重傷者搬送の分析対象とした神戸市東灘区の位置

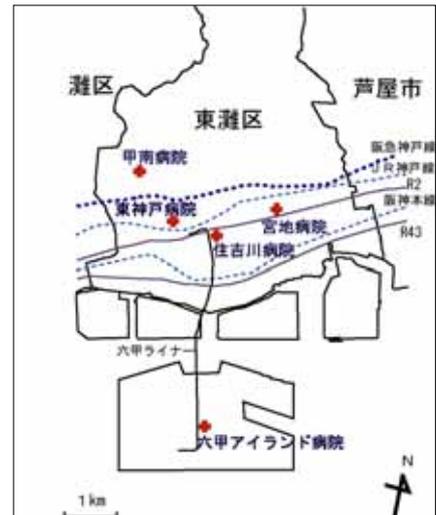


図 7 東灘区内の病院

表 12 阪神・淡路大震災発災当時の東灘区内の病院の状況

病院名	病床数	兵庫県病院名簿指定	発災後診療状況	発災当日 救急外来	発災当日 勤務できた医師数
甲南病院	400床	総合病院	診療可能	約1,000人	38人(定数45人)
宮地病院	199床	救急指定病院	倒壊により診療不能		
東神戸病院	150床		診療可能	約540人	20人(定数21人)
住吉川病院	41床	透析専門病院	透析専門により診療不可		
六甲アイランド病院	307床	総合・救急指定病院	診療可能	157人	25人(定数36人)

() 大阪大学重傷者データの基本的属性

前述のように、阪神・淡路大震災時の重傷者搬送に関する実態分析では、大阪大学重傷者データの中から、神戸市東灘区に在住していた 802 サンプルのみを用いた。これらのサンプルの基本的属性を、以下に示す。

) 性別、および、年齢階層

大阪大学重傷者データ中の、東灘区在住であった重傷者の内訳をみると男女差はないものの、60代・70代の比較的高齢者の重傷者が多かったことが判る(図8)。

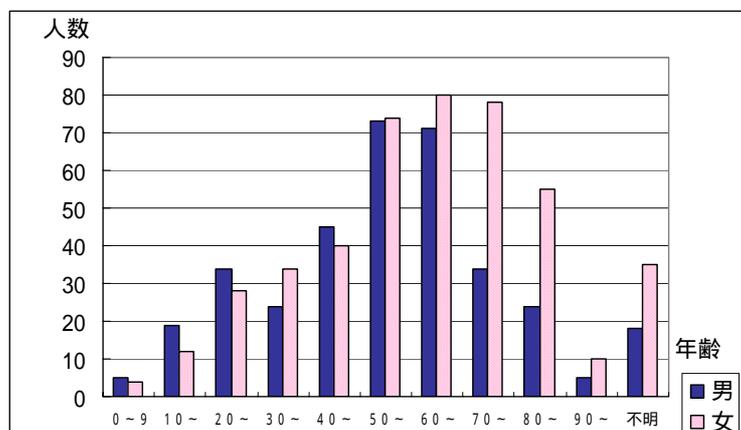


図 8 分析に用いたサンプルの性別年齢階層別人数

また、重傷者の収容場所は、自宅が約 53%と半数以上になっており、発災が早朝であったことに大きく影響を受けているものと思われる。

）重傷者の診療科目

重傷者の診療科目のうちで最も多かったのが、整形外科の 48%であり、次に外科の 26.6%となっている（表 13）。整形外科は、骨折などを扱えるだけでなく、外傷の縫合などの外科的措置も実施できることから、もっとも需要の多かった診療科目になったものと考えられる。

表 13 東灘区内在住の重傷者の診療科目

診療科目	人数(人)	割合(%)
救急	54	6.7
外科	213	26.6
内科	87	10.8
透析	5	0.6
脳外科	9	1.1
耳鼻科	1	0.1
眼科	3	0.4
整形外科	385	48.0
小児科	4	0.5
皮膚科	2	0.2
泌尿器科	5	0.6
不明	34	4.2
計	802	100.0

）重傷者の受傷原因

発災当日の受傷原因をみると（図 9）、その半数以上が下敷きや閉じ込めとなっている。このことから、重傷者の半数以上が、倒壊した家屋等の下敷きになって受傷したものと推定される。

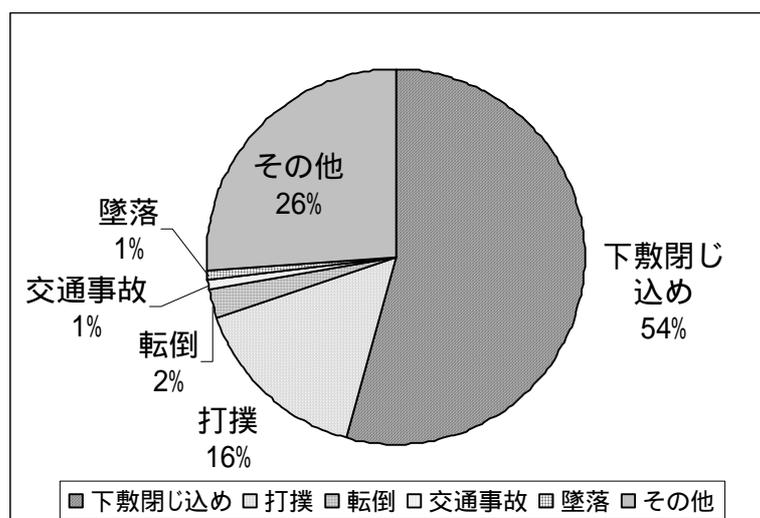


図 9 発災当日に搬送された重傷者の受傷原因

() 発災当日の重傷者搬送状況

大阪大学重傷者データの中で、発災当日の 1995 年 1 月 17 日に搬送された神戸市東灘区在住の重傷者は、700 人であった。これらの重傷者の病院への一次搬送手段は、図 10 に示すように、救急車が最も多く 16%、次に担送が 13%となっている。

しかし、大阪大学重傷者データにおいては、搬送手段不明の重傷者が半数以上ある。一般に、救急車による搬送は記録が残っていることが多く、他の搬送手段については記録に残っていることが少ないものと思われることを考慮すると、一次搬送手段として救急車が最も多かったとは言い切れず、むしろ、自力で病院へ行った重傷者が多かったとも考えられる。

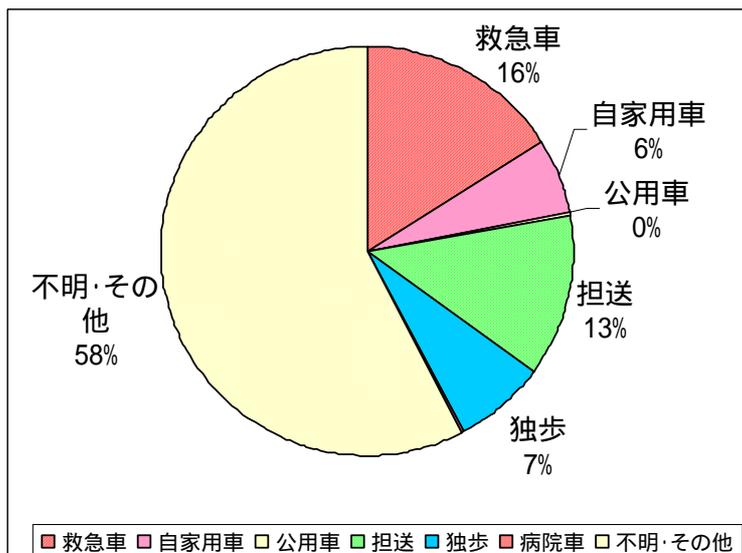


図 10 発災当日の東灘区在住重傷者の搬送手段別比率

次に、搬送先の病院については（表 14）、甲南病院への搬入がほぼ半数の 349 人となっている。

発災当日の各病院への搬入手段をみると（図 11）、六甲アイランド病院では救急車による搬送が少なく、救急車以外の搬送手段については同じ比率である。一方、東神戸病院については救急車による搬送が多く、その他の搬送手段は少なくなっている。また、甲南病院では搬送手段不明が多いものの、不明を除いた搬送手段では、救急車と担送がほぼ同じ比率となっており、自家用車や独歩についても、救急車よりは比率が小さいものの、大きな差はない（図 11）。

表 14 東灘区在住重傷者の搬送先

一次搬送場所	1月17日	1月18日以降	計
甲南病院	349	21	370
東神戸病院	80	17	97
六甲アイランド病院	32	2	34
その他	224	62	286
震災当日入院中	15	0	15
計	700	81	802

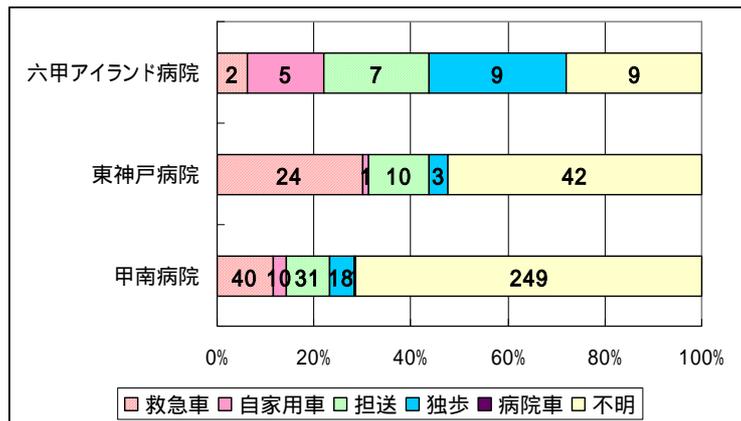


図 11 発災当日における東灘区在住重傷者の搬送先病院別の搬送手段比率

() 受傷部位別の搬送状況

ここでは、下肢、上肢、頭部などの受傷部位による搬送手段の相違や病院別の搬送手段に関する分析を行なう。

はじめに、大阪大学重傷者データにおける「主要損傷部位」を用いて、搬送手段との関連を分析する。その集計結果を、表 15 に示す。

表 15 主要損傷部位と搬送手段

	救急車	自家用車	担送	独歩	全体
下肢損傷・骨折	35 13.1%	12 4.5%	31 11.6%	9 3.4%	87 32.5%
上肢損傷・骨折	4 1.5%	0 0.0%	4 1.5%	4 1.5%	12 4.5%
体幹損傷・骨折	53 19.8%	16 6.0%	37 13.8%	19 7.1%	125 46.6%
頭部	5 1.9%	6 2.2%	6 2.2%	11 4.1%	28 10.4%
その他	5 1.9%	2 0.7%	4 1.5%	5 1.9%	16 6.0%
全体	102 38.1%	36 13.4%	82 30.6%	48 17.9%	268 100.0%

独立性の検定 ** : 1%有意 * : 5%有意

2乗値	自由度	P 値	判定
22.33825	12	0.0339	*

表 15 を対象として、独立性の検定を行なった結果、有意水準：5%で主要損傷部位と搬送手段とは独立であることが判った。すなわち、統計的には、主要損傷部位によって搬送手段が異なっている可能性があると言え、下肢や体幹が受傷した重傷者の 40%以上が救急車によって搬送されているのに対して（逆に、救急車による搬送の 86%が下肢や体幹の受傷者）、サンプル数が少ないものの、上肢受傷者の 33%、頭部受傷者の 18%のみが救急車によって搬送されている。

つぎに、発災当日に搬送された東灘区在住の重傷者の受傷部位を細分化し、搬送手段との関連を把握したところ（図 12）、下肢への受傷、および、体幹骨折の重傷者は救急車で

搬送されたことが多く、下肢骨折については担送された比率が高いことが判る。また、上肢に損傷を負った重傷者の搬送手段は、救急車、自家用車、独歩に差がなく、頭部に損傷を負った重傷者では独歩が約40%を占め、最も多くなっている。

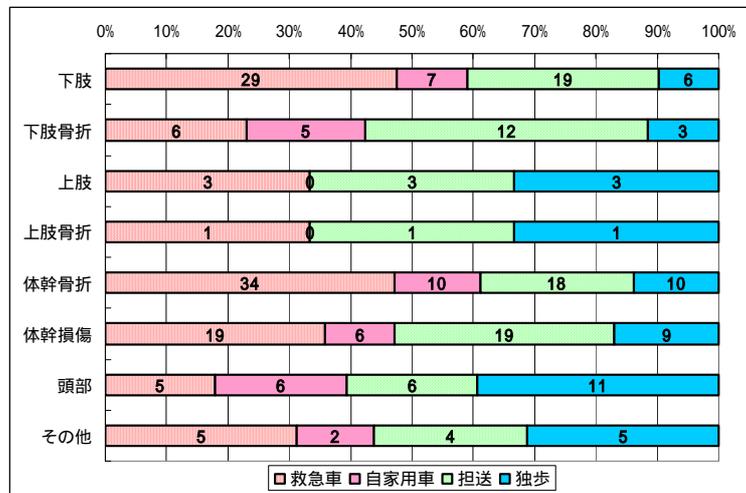


図 12 発災当日の受傷部位別搬送手段

さらに、発災当日に機能していた3つの病院別の搬入手段を分析したところ、甲南病院では下肢損傷と体幹骨折が救急車で搬入され、東神戸病院への搬入の大半が救急車であること、六甲大橋が通行止めとなり区内に消防署所がなかった六甲アイランド病院では担送や独歩によって搬送された重傷者が多いことが把握され、病院への搬送手段は病院ごとに大きく異なっていたことが指摘できる。

() 歩行可否別の搬送手段

) 歩行可否の判断基準

前項では、受傷部位別の搬送手段を把握したが、ここでは、表16に示すように判断した歩行の可否別の搬送手段を分析する。

表 16 受傷部位・内容別の歩行可否の判断基準

歩行可能であると 考えられる症状	下肢挫創・打撲、上肢挫創・打撲、上腕骨折、体幹挫創・打撲、頭頸部挫創・打撲 等
歩行不可であると 考えられる症状	頸椎骨折、腰椎骨折、胸椎骨折、大腿骨骨折、下腿骨折、 下肢クラッシュ症候群、骨盤骨折、脳の損傷 等

表16のような判断をするにあたって、基本的に、病名(診断名)と年齢を基準とした。具体的には、大腿骨骨折、下腿骨折、下肢クラッシュ症候群、骨盤骨折などの歩行に関わる部分の重大な受傷は、歩行不可能であると判断した。さらに、頸椎骨折や脳に関する損傷については、動かすと危険であるため、歩行不可能であると判断した。また、挫創や打撲を負った重傷者の中で、高齢者や救出に6時間以上を要したものに関しては、歩行不可能であると判断をした。

）神戸市消防局東灘消防署の救急隊の活動状況

歩行可否と搬送手段との関連を分析するにあたって、はじめに、阪神・淡路大震災発災直後における神戸市消防局東灘消防署の救急隊の活動状況を、当時の救急隊員へのヒアリングによって把握した。その結果は、以下のようにまとめられる。

救急隊による搬送は、救急要請を受けた順番に行っており、トリアージ（多数の負傷者等がいる場合、医療機関への搬送、または、治療の順序を決定するために負傷者等を緊急度によって峻別すること）なしの搬送であったため、結果としてトリアージポストを病院へ移しただけの搬送であった。

搬送先の病院は、患者の受け入れに積極的な病院だけであり、搬送先について全く考慮しなかったため、一次搬送が特定の病院に集中してしまった。

救急車による搬送が集中していた地域（東灘区東部の JR 神戸線と国道 2 号に挟まれた地域）は、日本赤十字が独自に救急車を運用して搬送を行っていた地域であり、東灘消防署の救急車ではないことがわかった。また、大阪大学重傷者データでは、日本赤十字の救急車と東灘消防署の救急車の区別ができないことも明らかになった。

）歩行可否別の搬送手段の分析

前項で示した東灘消防署の救急隊の活動状況を踏まえ、救急車による搬送を除いた歩行可否別の搬送手段を集計したものが表 17 である。表 17 によると、歩行不能であった重傷者は、担送や自家用車など家族や周辺住民によって病院まで搬送され、歩行可能であった重傷者は、独歩で病院まで行った傾向にあることが指摘できる。

表 17 救急車による搬送を除いた歩行可否別搬送手段

	全体	担送	自家用車	独歩
全体	166 100.0%	82 49.4%	36 21.7%	48 28.9%
歩行不能であると考えられる症状の重傷者	84 50.6%	57 34.3%	22 13.3%	5 3.0%
歩行可能であると考えられる症状の重傷者	82 49.4%	25 15.1%	14 8.4%	43 25.9%

独立性の検定 **:1%有意 *:5%有意

2乗値	自由度	P 値	判定
44.33125	2	0.0000	**

つぎに、救急車によって搬送された 102 人を加えた歩行可否別の搬送手段を見ると（表 18）、救急車で搬送された重傷者のうちの 31.4%が歩行可能であったものと考えられる症状であった。一方、独歩で病院まで行った重傷者の中に、歩行不能であると考えられる症状の重傷者が 10%いることがわかった。これは、症状から判断して誰かに支えられてかろうじて歩いて病院へ行ったと考えられる。また、救急車による搬送ができなかった重傷者については、やむを得ない理由で、担送や自家用車による搬送が行われたと考えられる。

表 18 歩行可否別の搬送手段

	全体	救急車	担送	自家用車	独歩
全体	268	102	82	36	48
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
歩行不能であると考えられる症状の重傷者	154	70	57	22	5
	100.0%	68.6%	69.5%	61.1%	10.4%
歩行可能であると考えられる症状の重傷者	114	32	25	14	43
	100.0%	31.4%	30.5%	38.9%	89.6%

）救急車で搬送された重傷者の入院期間

上記のように、救急車で病院に搬送された重傷者の30%以上が、歩行可能であったものと考えられるため、救急車で搬送された重傷者の歩行可否別の診療日数を、表19に示すように把握した。表19に示すように、歩行不能な重傷者の1/4以上が1ヶ月以上の診療日数であったものの3日以内の診療日数であった歩行不能な重傷者が1/3以上であった。一方、歩行可能な症状の重傷者では、一週間以内の診療日数の重傷者が半数を占めていることが指摘できる。

表 19 救急車で搬送された重傷者の歩行可否別診療日数

診療日数	歩行可能な症状の重傷者の診療日数		歩行不能な症状の重傷者の診療日数	
	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)
1～3日間	5	15.6	24	34.3
4～7日間	11	34.4	17	24.3
8～14日間	3	9.4	6	8.6
15日～1ヶ月	7	21.9	3	4.3
1ヶ月～	6	18.8	20	28.6
計	32	100.0	70	100.0

() 阪神・淡路大震災における重傷者搬送状況

以上の分析をまとめると、阪神・淡路大震災発災直後の神戸市東灘区では、救急車による重傷者を、症状や搬送先の病院を考慮せずに一次搬送しており、トリアージポストを病院へと移すだけの搬送であった。その結果、一次搬送先の病院においては、多くの重傷者が殺到し災害医療に大きな影響を及ぼしたものと考えられる。

したがって、重傷者を救急車によって一次搬送をする際には、事前にトリアージを行った上で搬送を行なうことが不可欠である。

2) 都市震災時のコミュニティレベルでの火災対応の実態分析

本節では、阪神・淡路大震災発災直後の被災者個々の火災対応を「阪神・淡路大震災時の火災と市民行動に関するアンケート調査」を基に分析・把握するとともに、コミュニティレベルでの消火活動支援行動と被災状況や地域での住民自治活動との関連を「被災地での住民行動実態に関するアンケート」を用いて分析する。

a) 阪神・淡路大震災における被災した住民の初期消火活動状況の実態分析

() 火災覚知やその後の初期行動の概要

ここでは、阪神・淡路大震災発生直後の出火、および、その拡大に対する被災した住民による初期消火行動に着目し、日本火災学会が実施した「阪神・淡路大震災時の火災と市民行動に関するアンケート調査」のうちの“市街地火災地域における低層建物住民へのアンケート(表4、および、表5参照)”を再分析した。

さらに、集計条件を、阪神・淡路大震災発生時にアンケートの宛名の住所、または、その付近にいた住民(2,464サンプル)で、かつ、阪神・淡路大震災発生当日である1995年1月17日の午前中に覚知した火災について回答している住民(87.9%に当たる2,166サンプル)に絞りこむことによって、でき得る限り地震発生直後の火災対応行動に限定して分析することとした。

) 火災を知ったときの煙や炎の様子

火災を知ったときの煙や炎の様子については、「火元から煙だけ出ていた」、「火元に小さな炎が上がっていた」、そして、「火元だけ激しく燃えていた」、と回答している住民がおよそ半数の45.4%であり(図16)、単体火災の段階で火災に遭遇していたことがうかがえる。

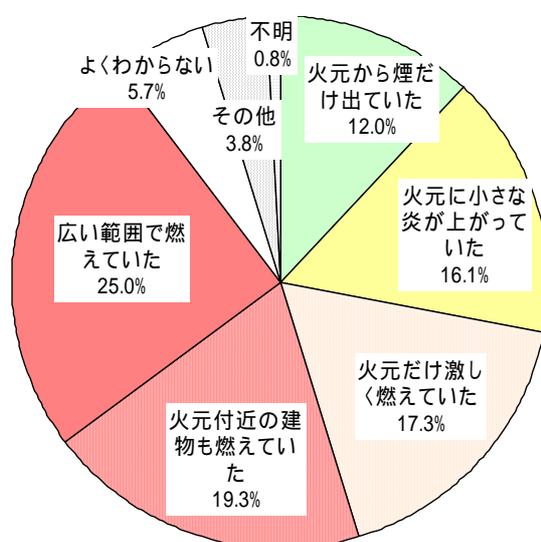


図13 火災に遭遇した時の火災進展状況〔2,166サンプル〕

) 火災を知った手段

図14に示すように、アンケートに回答した住民の近隣で発生した火災は、「炎や煙を直接見て知った」という回答が、火災を発見した住民の認知手段の約9割を占めている。そのうちの、約半数にあたる48%は、単体火災の段階で、火災に遭遇した人(図13で、

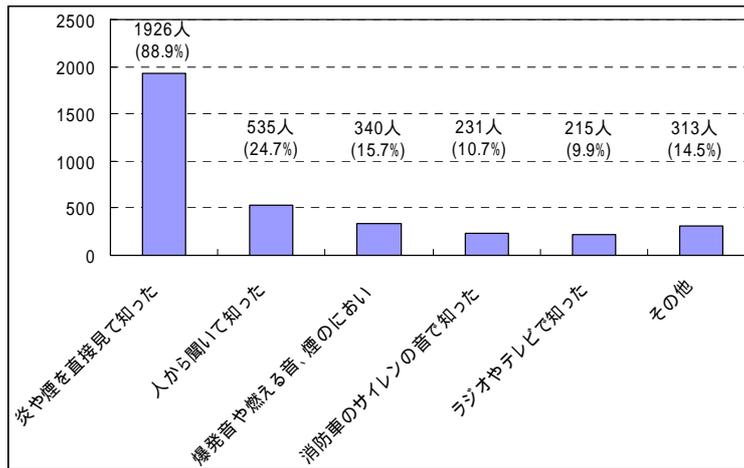


図 14 火災の認知手段〔複数回答、2,166 サンプル〕

「火元から煙だけ出ていた」、「火元に小さな炎があがっていた」、「火元だけ激しく燃えていた」と回答した住民)によるものである。火災の初期段階で、直接、火災に遭遇した住民がかなり存在していたといえる。

）認知した火災までの距離

アンケート回答者がいた場所から発見した火災までの距離を、発見した火災の状況別にみると(図 15)、火災が進展し、延焼規模が大きくなるほど、火災から離れた位置から認知されている。

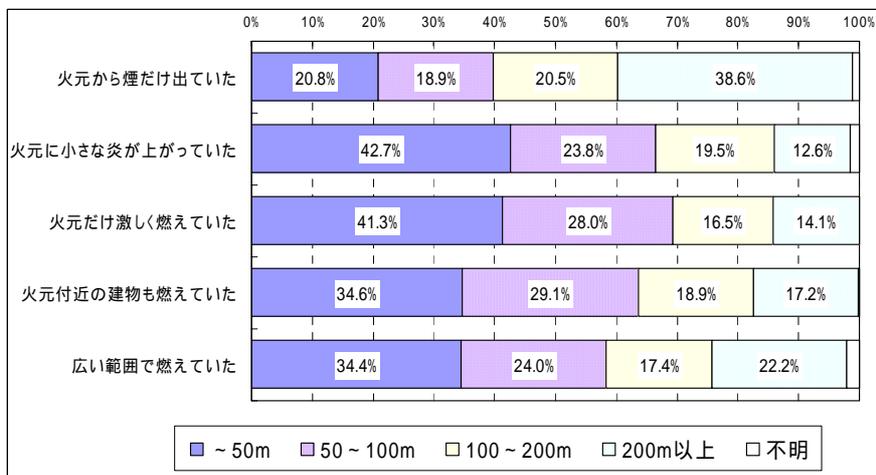


図 15 認知した火災までの距離〔2,166 サンプル〕

）火災を知った直後の行動

火災を知った後「火災の様子を見ていた」住民は、火災覚知直後では 20%、その後の行動も含めると 40%に達するのに対し、「消火・延焼防止活動」に従事したのは、火災覚知直後で 5.9%、その後を含めても 16%であった(図 16)。その他、直後の行動として、「下敷きになっていた人の救出」、「避難所・避難場所への避難」という回答が続いており、消火よりも火の手から逃れる行動を優先した人の方が多かったことがうかがえる。

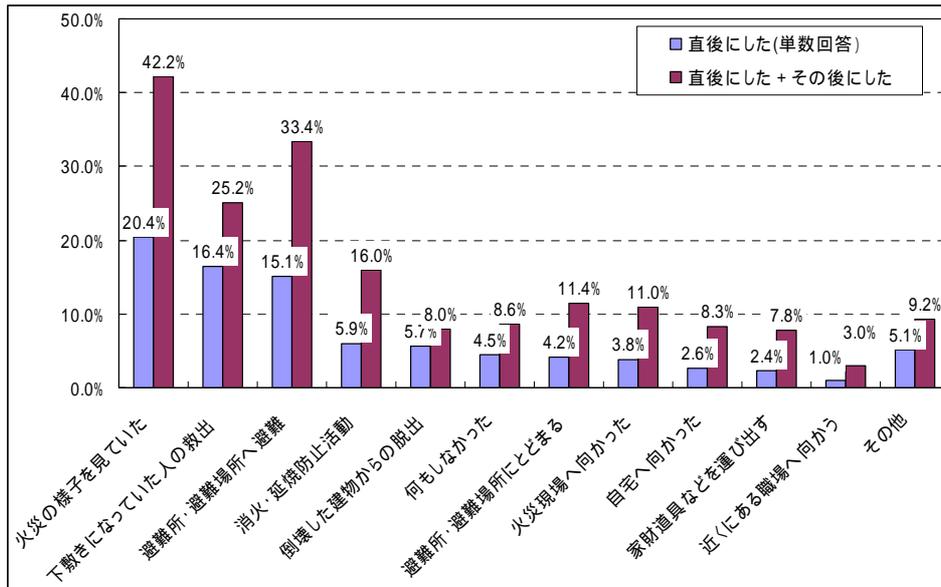


図 16 火災を知った直後の回答（その後行動は複数回答、2,166 サンプル）

() 初期消火活動の状況

) 消火活動と火災の進展段階

「消火・延焼防止の活動をした」と回答した住民が、その火災を発見したときの炎や煙の様子について内訳を見ると、火災認知直後の行動、および、その後も含めた行動(図 17)とも、「火元から煙だけ出ていた」、「火元に小さな炎が上がっていた」、そして、「火元だけ激しく燃えていた」と回答している人が約 6 割で、単体火災の段階で遭遇した火災に対して消火・延焼防止活動を行っている。

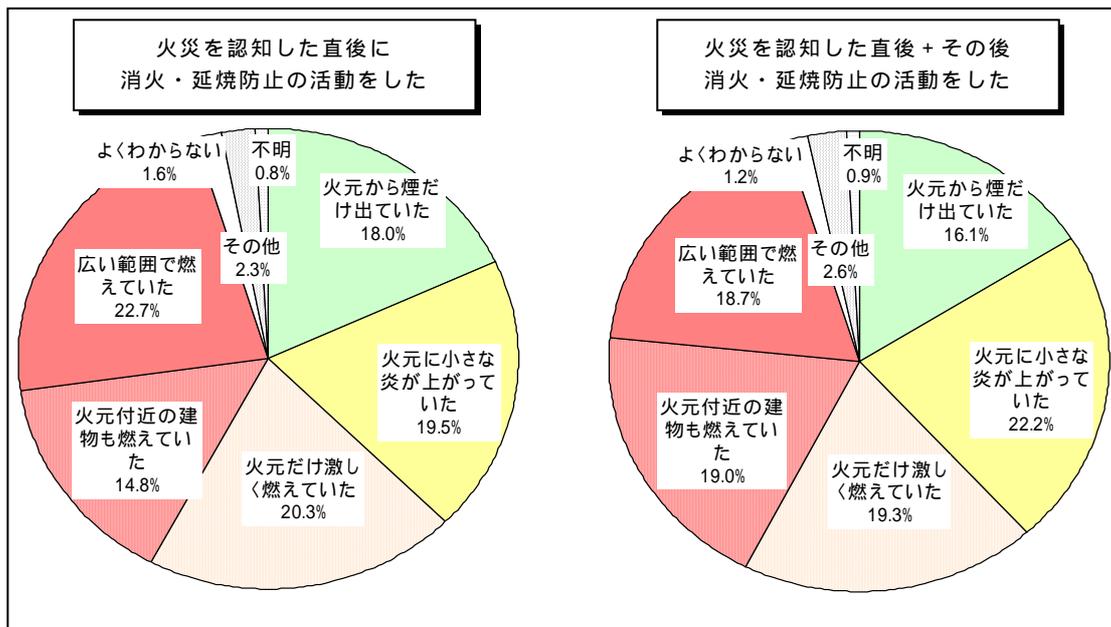


図 17 消火・延焼防止の行動をした住民が火災に遭遇した時の状況

) 消火・延焼防止活動を行った火災までの距離

直後に消火活動した人の半数は、火災までの距離が 50m 以内で、距離が離れるにつれてその割合が小さくなる(図 18)。また、消火・延焼防止行動した住民全てについても、同様の傾向となっている。

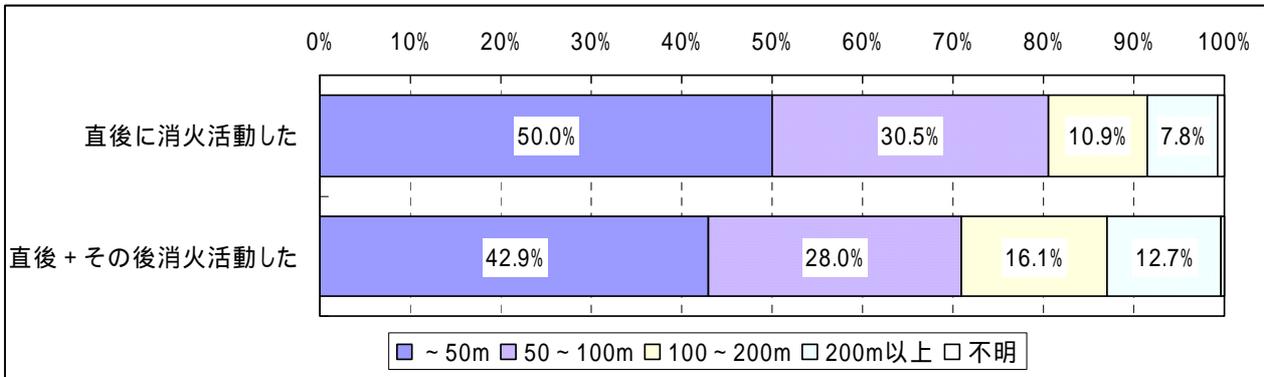


図 18 消火・延焼防止の行動をした火災までの距離

() 消火活動を行なった住民の基本的属性

) 年齢

図 19 によると、「消火・延焼防止の活動をした」と回答した住民が、若い年齢層の構成比率が高い傾向にあることがうかがえる。比率の差の検定をした結果、消火活動したと回答した住民は、40 歳以下の割合が高いことが確認された。(有意確率 1%)

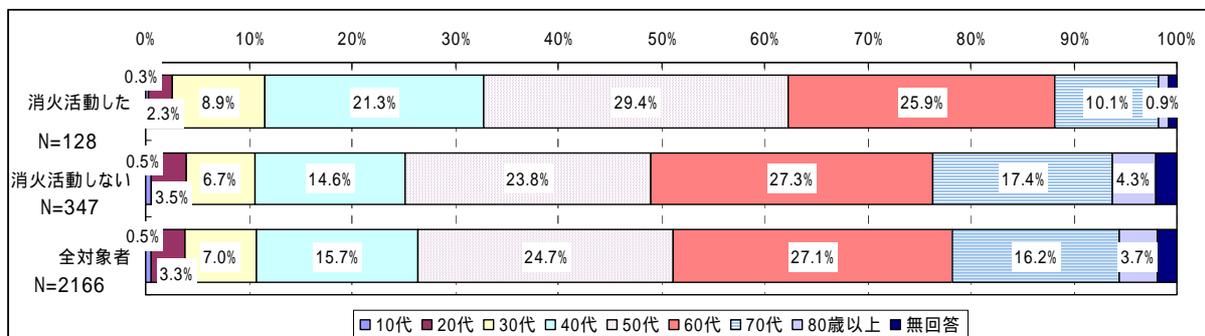


図 19 消火・延焼防止活動従事者の年齢階層別構成比

) 性別

「消火・延焼防止の活動をした」と回答した住民の方が、男性の構成比率が高い(図 20)。比率の差の検定をした結果、消火活動をしたと回答した住民の方が、男性の割合が高いことが確認された。(有意確率 1%)

) 職業

図 21 に示すように、「消火・延焼防止の活動をした」と回答した住民のほうが、自営業・会社員の構成比率が高い。比率の差の検定をした結果、消火活動をしたと回答した人の住民の方が、自営業、および、会社員の割合が高いことが確認された。(有意確率 1%)

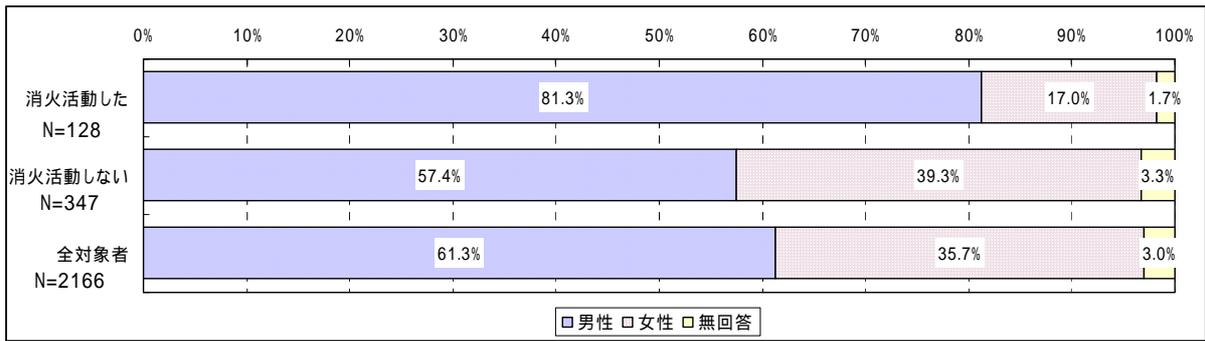


図 20 消火・延焼防止活動従事者の性別構成比

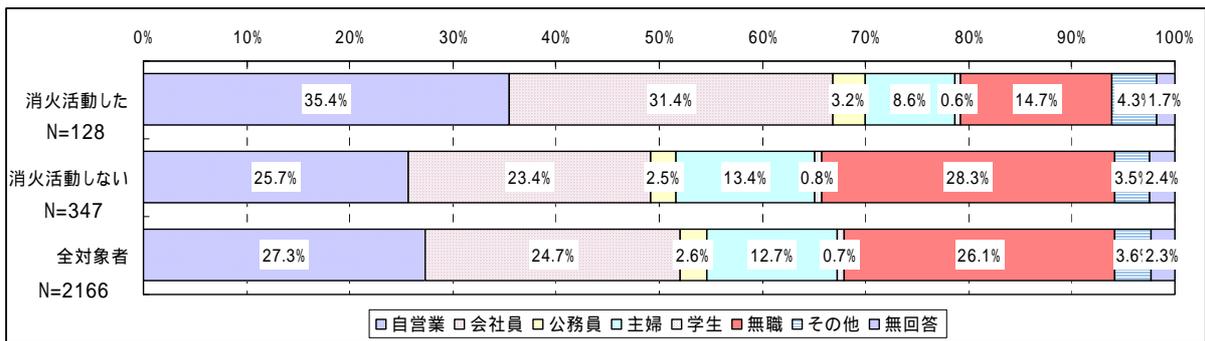


図 21 消火・延焼防止活動従事者の職業別構成比

） 自宅損壊程度

図 22 に、自宅の損壊程度と消火・延焼防止行動に有無との関連を示す。「消火・延焼防止の活動をした」と回答した住民のほうが、自宅の損壊程度（火災による被害前の状態）が小さい構成比率が高い。比率の差の検定をした結果、消火活動をしたと回答した住民の方が、自宅が全壊である割合が高いことが確認された。（有意確率 1%）

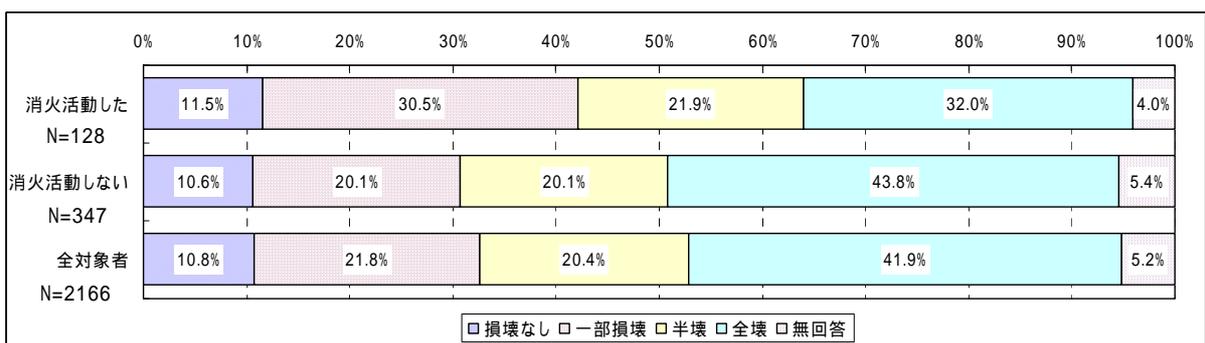


図 22 消火・延焼防止活動従事者の宅損壊程度別構成比

() 阪神・淡路大震災における初期消火行動率

これまで示してきたアンケート分析結果において、火災を知った直後に、「消火・延焼防止の活動をした」と回答した人の比率を初期消火行動率とする。

図 22 の自宅損壊程度と消火活動従事率の関係から、初期消火行動率は、自宅の損壊程度によって異なっているものと考えられる。そこで、自宅の損壊程度が全壊か半壊以下であったかに分けて、初期消火行動率を算出する。

さらに、表 20 を見ると、初期消火行動率は、火災までの距離によって差があるものと考えられることから、火災から半径 50m 以内と 50～100m 以内に分類して、初期消火行動率を設定する。

50～100m 以内の初期消火行動率として 50m 以遠の数値を使用した独立性の検定では、いずれもその差が有意であることが確認され(有意水準 1%)、火災から 50m 以内の住民の方が初期消火活動を行なう傾向があることが明らかである。

表 20 自宅損壊程度別火災からの距離別初期消火行動率

全壊			半壊以下		
	0-50m	50-100m		0-50m	50-100m
消火行動した	10.7%	1.7%	消火行動した	13.2%	6.6%
消火行動しない	89.3%	98.3%	消火行動しない	86.8%	93.4%
サンプル数	131	234	サンプル数	227	391

b) 阪神・淡路大震災における消火活動支援状況の実態分析

() 消火支援活動の分類

「被災地での住民行動実態に関するアンケート」では、消防活動支援行動について 13 選択肢を設けたが、これらを表 21 のように分類した。

表 21 消防活動支援行動の分類

統合された行動分類	アンケート調査での設問項目
① 通報行動	1. 119番による火災通報 2. 消防署への駆込み通報
② 消火行動	3. 消防隊のホース等による消火 4. バケツリレー等による消火 5. 消火器等による消火 8. ホース延長等の消防隊手助け
③ 延焼防止行動	6. トタン等による延焼防止 7. 家屋破壊等の延焼防止
④ 残火警戒行動	10. 残火処理および再燃警戒
⑤ 情報収集伝達行動	9. 消防隊の連絡手助け
⑥ 交通整理行動	11. 消防隊の案内 12. 車両通行障害物の除去 13. 火災周辺の交通整理
除外項目	14. 行動なし 15. その他

() 消火支援活動の実態

分析対象とした 115 町通における消火支援行動の従事率等を図 23 に示す。

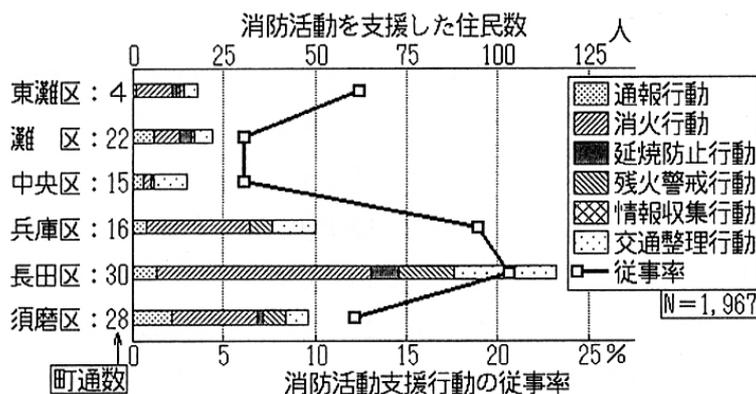


図 23 消防活動支援行動別の従事者数と従事率

() 消火支援貢献度の影響要因

以上に示した分析対象地区毎に算定された消火支援貢献度やそれに影響を及ぼすものと思われる要因の整理結果を用いて、町通 / 自治組織別に、重回帰分析によって消火支援貢献度を促進させる要因と抑制する要因とを把握した。

) 町通別の分析

町通別の分析にあたっては、115 町通を対象として、被災状況：13 変数、市街地状況：30 変数、人口特性に関する要因：3 変数の計 46 変数を用いた。

消防活動支援貢献度と 46 変数との相関係数が | 0.17 | 以上の 18 変数を抽出した。その中で、相対的に相関係数が高い変数は、大規模火災までの距離：- 0.47、地区の全壊率：0.40、火災による損傷率：0.38、集合住宅全壊率：0.36、戸建住宅の火災損傷率：0.36 等であった。

抽出された 18 変数を用いて、重回帰分析を行なった最終的な結果を表 22 に示す。

消防活動への支援は、焼失面積が 33,300 m² 以上の大規模火災に近いほど、また、全壊率が大きく、40 歳から 64 歳までの中年層が多い地区ほど実施される傾向にある。しかし、自地区内の火災損傷率等の変数は、重回帰分析では有意なものではなかった。

表 22 消防活動支援貢献度の重回帰分析結果：町通単位

◎：促進要因 ▼：抑制要因	t 値	検定	偏回帰係数
	◎大規模火災からの距離	△ 3.866	
◎地区の全壊率	2.242	5 %	87.10
◎40歳～64歳の人口比率	2.058	5 %	240.54
◎街区火災からの距離	△ 1.141		△ 15.75
定数項	△ 0.256		△ 12.68

自由度修正済み決定係数：0.28

) 自治組織単位の分析

自治組織単位の分析では、表 1 に示した 63 地区を対象として、町通別の分析で用いた 46 変数の他、地域活動充実度に関するサンプル・スコアを加えた 47 変数を基礎的なデータとした。

相関係数が | 0.17 | 以上の変数は 14 抽出され、地域活動充実度との相関係数は - 0.19 であった。

表 23 に示す最終的な重回帰分析結果を見ると、被害状況や市街地状況等の変数については町通別の分析と同様の傾向がある。さらに、自治組織の地域活動充実度が高いと消防活動の支援が実施される傾向にあることが指摘できる。

表 23 消防活動支援貢献度の重回帰分析結果：自治組織単位

◎：促進要因 ▼：抑制要因	t 値	検定	偏回帰係数
◎大規模火災からの距離	△ 3.946	1%	△ 93.67
◎商業施設規模:250~499㎡	2.922	1%	134.76
◎市街地全体の全壊率	1.718		80.90
◎自治組織の地域活動充実度	△ 1.514		△ 16.40
定数項	2.965	1%	74.09

自由度修正済み決定係数:0.33

() 消火支援貢献度のまとめ

消防活動支援行動に最も強く影響を与えている要因は、焼失面積が 33,000 m² 以上の大規模火災からの距離であり、また、地区内の建物全壊率も影響要因の一つであると指摘できる。したがって、消防活動への支援は地区の被災によって促され、さらに、中年層が多いという社会的条件にも依存していることがいえよう。

3) 都市震災時のコミュニティレベルでの避難所運営実態分析

a) 阪神・淡路大震災における避難所運営主体

阪神・淡路大震災をもたらした兵庫県南部地震では、被災地域である神戸市、および、周辺の市区町村において、31 万人を超える被災者が避難所に避難し、開設された避難所数も 1,200 ヶ所を超えた。また、家屋の倒壊、ライフラインの寸断、当面の生活の不安等から多くの被災者が長期にわたって避難所での生活を余儀なくされた。

兵庫県南部地震は、当時の地域防災計画上の想定をはるかに上回る被害によって、既存の指定避難所のみでは多くの被災者を収容することは困難であった⁸⁾。また、地震の直接的被害によって施設の使用が不可能なケースや交通機関等の途絶による施設管理者の出勤の遅れ等の要因が重なったことにより、発災当日から避難所を開設することは困難であった。とくに、神戸市の避難者・就寝者数は沿岸 6 区に集中しており、沿岸 6 区において地域防災計画で指定されていた避難所のみでの収容は不可能であった(表 24)。

表 24 発災当日の開設避難所数

区	1月17日開設避難所数	1月17日指定避難所開設数
東灘区	37	35 (37)
灘区	70	19 (21)
中央区	86	18 (24)
兵庫区	93	21 (26)
北区	40	25 (88)
長田区	71	25 (29)
須磨区	67	37 (50)
垂水区	43	35 (46)
西区	24	17 (43)

() 内の数値は平成 6 年度神戸市地域防災計画上の指定避難所数

() 発災直後の避難所の開設

兵庫県南部地震発災直後の避難所の開設については、

学校等の施設管理者による開設

学校開放委員等の住民による開設

自治体職員による開設

等によって実施された。しかし、発災が早朝であったことや、交通機関の途絶等の要因によって、施設管理者や自治体職員の避難所となった施設への到着が遅れたことにより、避難者が施設の窓ガラスを割って入り込み、施設が開放されたケースもあった。発災直後の神戸市立学校園の開設方法⁹⁾について図 24 に示す。

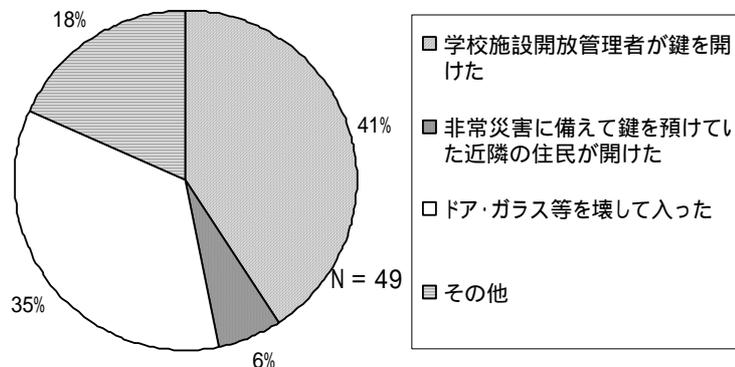


図 24 避難者が校舎内に入った方

() 発災直後の避難所の運営

神戸市立学校震災実態調査報告書⁹⁾によると、開設直後より避難生活が軌道に乗るまで、避難所の運営リーダーとして教職員が活動した学校は、218 校中 178 校であり、全体の 81.7%の学校園において、教職員が避難所運営のリーダーの役割を担っていたと報告されている。

() 被災地の自治体の対応

災害時の避難所の管理・運営は、被災地の市町村の責務において実施することとなっているが、兵庫県南部地震は発災が早朝であったため、被災状況に関する情報の不足、交通機

関の途絶、電話の輻輳による連絡手段の途絶等の要因が重なったことによって、職員参集が大幅に遅れ、初動期の避難所運営に十分な人員を配置することは困難であった。

() 避難所での自主運営組織の結成

被災地の避難所では、教職員、市・区からの派遣職員による指導、既存の自治会および町会、また避難住民によって自主運営組織が結成された⁹⁾。兵庫県南部地震時では、1月中に避難所となった神戸市立学校園の半数で自主運営組織が結成されているが、最後まで結成されなかった学校園も33.8%あった。表25は、神戸市立学校園における、自主運営組織の結成時期を示している。

自主運営組織の結成は、約6割が教職員の指導によるものであり、避難住民によって結成されたのは約3割であったと報告されており、また自主運営組織の結成を契機に、教職員主体の運営から、教職員が補助的な業務を実施する立場に移行したと報告されている。そして、その後の運営においても7割以上の学校園で教職員と自主運営組織が連絡調整をとり、協力関係を築いていたと報告がされている。自主運営組織の構成員としては、教職員、既存の自治会や町会、および、ボランティア等の代表者等であり、避難所内で班分けをして業務を分担することによって、業務の円滑化を図っていた。

表 25 自主運営組織の結成時期

	校数	比率	累積比率
1月17日～20日	44	21.0%	21.0%
1月21日～25日	52	24.8%	45.7%
1月26日～31日	13	6.2%	51.9%
2月1日～10日	8	3.8%	55.7%
2月11日～20日	5	2.4%	58.1%
2月21日～28日	1	0.5%	58.6%
3月以降	16	7.6%	66.2%
結成されなかった	71	33.8%	100.0%

() 兵庫県南部地震時の避難所運営の課題整理

兵庫県南部地震時の避難所運営の課題として、前述したように、避難所の管理・運営責任を有する自治体が、十分に対応することができなかった。また、指定避難所の大半が学校園であったことから、初動期の運営における教職員の負担が非常に大きかったことが分かる。以下に運営の課題について整理する。

発災直後の避難所の開設と運営の立ち上げ

施設管理者（学校の教職員）への業務の過重負担と授業再開への影響

自主運営組織の迅速な立ち上げ

主体間の連携（行政、施設管理者、住民組織、ボランティア等）

そこで、今後の災害時の避難所運営対策として、平常時から市・区、教職員等の施設管理者、自治会・町会等の地域コミュニティとの主体間の連携と役割分担を事前に作成し、相互の役割等について確認が必要であると考えられる。また、初動期の運営の立ち上げが長期的な運営に影響を及ぼすものと考えられ、発災直後から数日間の初動期における避難所運営マニュアルの作成と、実践的な訓練の実施が必要であると考えられる。

b) 2001年有珠山噴火災害時の避難所運営の実態分析

平成12年3月27日に発災した有珠山噴火災害では、およそ16,000人(伊達市・虻田町・壮瞥町の最大避難者数の合計)の避難者が発生し、そのうち8,000人(伊達市・虻田町・壮瞥町の最大避難所生活者の合計)の避難者が、被災地域内外の避難所での生活を余儀なくされ、虻田町では、町民の95%が町外避難を余儀なくされた。伊達市、虻田町、および、壮瞥町における避難所の開設状況等について、表26に示す。

そこで、有珠山噴火災害時における、避難所の運営状況を把握するため、伊達市、虻田町、および、壮瞥町の1市2町の災害担当職員を対象として、二度にわたってヒアリング調査を実施した。ヒアリング内容を表27に示す。

表26 1市2町の避難所開設状況

項目	自治体名		
	伊達市	虻田町	壮瞥町
人口	35,434人	10,237人	3,310人
最大避難者数	約4,900人	約9,500人	1,980人
避難所利用者数	2,070人	5,017人	538人
避難所開設数	16カ所	31カ所	7ヶ所

表27 有珠山噴火災害時の避難所に関するヒアリング調査項目

第1回調査	第2回調査
避難所の運営状況	当時の避難所の運営状況
住民の避難行動	避難所での避難者からの要望
避難所での安否確認方法	避難所での地域コミュニティによる活動
避難所での自主運営組織による活動	災害前の地域コミュニティによる防災対策
避難所での避難者からの要望	今後の避難所運営対策
要援護者対策	今後の備蓄計画
避難所での情報伝達	今後の地域コミュニティによる防災対策
ボランティアへの対応と連携	

() 有珠山噴火時の避難所運営状況

避難所運営については、伊達市、虻田町、壮瞥町ともに、開設初動期(開設当日~数日間)には、各自治体から派遣された職員によって運営されていた。その後、避難所内で既存の自治会や町会、また、避難者自身によって自主的な避難所運営組織が結成された。その後、避難所の運営は軌道に乗り、壮瞥町の避難所のように自主運営組織が中心に運営を実施することによって、自治体からの常駐職員の派遣が実施されなかった事例もある。

表28は、各自治体から各避難所への職員派遣状況と、避難所での業務内容について示したものである。避難所開設後の数日間は、安否確認のための避難者名簿の作成、食糧・物資の配布、および、物資要望リストの作成という業務が中心に実施されていた。

表 28 避難所運営における自治体の対応

項目	自治体名		
	伊達市	虻田町	壮瞥町
避難所対応職員	6~8人	3~4名(多いところで5~6人)	2名程度
避難所対応職員による 避難所での業務	トラブル解決(けんかの仲裁等)	トラブル解決	毛布の手配と配布
	災害対策本部との連絡調整	災害対策本部との連携調整	食糧・物資の配布
	食糧・物資の配布	食糧・物資の配布	情報伝達
	情報伝達	情報伝達	避難者名簿の管理
	避難者名簿の管理	避難者名簿の管理	

() 避難所での自主運営組織による活動

伊達市、虻田町、壮瞥町ともに、避難所開設後の早い時期から自主的な運営組織が結成され、避難所運営への避難者参加が実施された。行政・ボランティア・自主運営組織による連絡会が定期的開催され、運営方針や避難所の環境改善等に関する意見調整が行われた。とくに、自主運営組織によって、避難所の運営ルール作成、および、避難所生活ルールが作成されたことによって、長期化する避難生活の安定化に寄与した。表 29 は、1市2町における、自主運営組織の結成時期、組織化された要因、自主運営組織による業務内容について示したものである。

表 29 自主運営組織の結成要因と業務内容

項目	自治体名		
	伊達市	虻田町	壮瞥町
組織化された時期	発災から3日目~4日目	発災から2、3日後	避難所開設直後
組織化された主な要因	避難者による自発的活動 自治会による活動 民政児童員による活動	避難者による自発的活動 派遣職員による指導	避難者による自発的活動
自主運営組織の業務	避難所運営ルールの作成 物資の供給と必要な物資 のリスト作成	避難所運営ルールの作成 清掃等の避難所内の業務 炊き出し	避難所運営ルールの作成 食糧・物資の配布 マスクへの対応 避難所内の清掃 炊き出し

() 避難所の避難者からの要望

避難所での生活をしてきた避難者からの要望としては、災害の発生が3月末ということが影響し、とくに防寒対策への要望が多く、各自治体とも毛布、布団、畳(スタイルホーム)の供給が開設初動期の急務となった。避難所で炊き出しを実施していた虻田町や壮瞥町では、ガスコンロや調理器具等の要望が見られ、また、最も避難所生活が長期化した虻田町では、洗濯機や乾燥機の要望があるという特徴が見られる。表 30 に避難者からの要望について示す。

表 30 避難所における避難者からの要望

項目	自治体名		
	伊達市	虻田町	壮瞥町
避難所での要望 (設備も含む)	毛布 畳 枕 衣類 トイレトーパー ティッシューパー	更衣室(女性用) トイレ(洋式) ペットの管理 洗濯機・乾燥機・干す場所 ガスコンロ 調理器具	寒さ対策 プライバシー対策 ゴミ問題 ガスコンロ 調理器具 水周りの整備

(d) 結論ならびに今後の課題

当初の研究目的は達成されたが、阪神・淡路大震災の発生から8年以上を経過したため、新たな実態調査を実施することが不可能であり、既存調査の再分析にとどまらざるを得なかった。

(e) 引用文献

- 1) 糸井川栄一，被害実態からの報告，第3回地震防災シンポジウム阪神・淡路大震災が問いかける地震防災システムのあり方(2) 20ヵ月を経て得られた教訓と新たな課題，(社)日本建築学会災害委員会地震防災システム小委員会，平成8年10月23日，pp.53 - 72
- 2) 熊谷良雄，地震火災と都市防災 阪神・淡路大震災での事例を中心として，建築防災通巻224号)，(財)日本建築防災協会，平成8年9月，pp.17 - 22
- 3) 東京都火災予防審議会，東京直下の地震を踏まえた地域防災力向上策等震災対策の在り方，東京消防庁防災部防災課，平成7年5月，219pp.
- 4) 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，建設省建築研究所，平成8年3月，303pp.
- 5) 建設省建築研究所，平成7年兵庫県南部地震被害調査報告(速報)，建設省建築研究所，平成7年2月，243pp.
- 6) 神戸市企画調整局企画部総合計画課，神戸市町別世帯数・年齢別人口 平成2年国勢調査結果，神戸市，平成3年8月，103pp.
- 7) 神戸市市民局，平成5年(第15回)住民自治組織実態調査報告書(神戸の自治会・町内会)，神戸市，平成6年3月，110pp.
- 8) 神戸市民生局，平成7年兵庫県南部地震 神戸市災害対策本部民生部の記録，1996年
- 9) 神戸市教育委員会，神戸市立学校震災実態調査報告書，1995年

(f) 成果の論文発表・口頭発表等

なし

(g) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成 15 年度業務計画案

2003 年度における本研究項目では、2002 年度の阪神・淡路大震災におけるコミュニティレベルの 生き埋め者の救出・搬送、 火災対応、 避難所管理に関する活動実態の整理・分析を踏まえて、都市震災時における 生き埋め者の救出・搬送、 火災対応、 避難所管理に関するコミュニティレベルでの防災力の評価手法を開発する。

なお、避難所モデルについては、2003 年度以降、新たな研究課題として、京都工芸繊維大学の森田孝夫教授のグループが実施する予定である。