

3.3.12 大都市大震災を想定した避難所計画の有効性評価システムの開発

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 ヶ年の年次実施計画（過去年度は、実施業務の要約）
- (e) 平成 16 年度業務目的

(2) 平成 16 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) 地域住民への大震災発生時における避難行動に関する意識調査
 - 2) 主要自治体への大震災発生時における避難計画に関する調査
 - 3) 大都市大震災時における避難行動モデルの構築および有効性の検証
- (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 17 年度業務計画案

(1) 業務の内容

(a) 業務題目

大都市大震災を想定した避難所計画の有効性評価システムの開発

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
京都工芸繊維大学	教授	森田孝夫	tmorita@ipc.kit.ac.jp
	助教授	阪田弘一	skt@ipc.kit.ac.jp
	助手	高木真人	mtakagi@ipc.kit.ac.jp

(c) 業務の目的

都市部をおそった大震災である阪神・淡路大震災では、これまでの地域防災計画における避難計画では想定されていなかった避難行動および避難生活が展開され、従来の避難計画の問題点が浮き彫りとなった。本研究項目では、大震災を想定した避難所の配置・規模・空間的性能に関する計画の最適化を図るため、避難所計画の有効性を評価するシステムの構築を目的とする。具体的には、阪神・淡路大震災および過去の災害事例における避難行動および避難生活の実態をもとに、まず大震災時の避難行動モデルと避難所候補施設の空間的性能評価モデルを作成する。次にこれらを軸に構築したシステムを用いて、地方自治体等の地域防災計画において避難所として想定されている施設群の性能面および配置・規模面での有効性を評価することである。

(d) 5ヶ年の年次実施計画（過去年度は、実施業務の要約）

1) 平成14年度：大震災時における避難計画の実態とその課題の把握

大震災を想定した避難計画の課題に関して、既往文献・研究の調査・分析、および地方自治体の防災担当者へのヒアリング調査を行って、①自治体避難計画、②避難モデル、③避難生活モデル、に関して得た結果の概要は以下のとおりである。

- ①阪神・淡路大震災以降、都市型の自治体においては、防災計画の避難計画に改善がみられる。しかしながら、整備完了した都市は少なく、避難誘導・避難所立ち上げ計画の実施可能性、避難生活の長期化への対応などに課題がみられる。
- ②関東大震災に類似する大都市大震災を想定した広域避難計画のための避難モデルの蓄積は豊富である。一方、都市直下型地震である阪神・淡路大震災の実態から、避難モデルを検討することも重要である。また、震災直後に期待される行政等の役割が機能しない事態に陥った場合、被災者の自主的な避難行動が展開される。このような、想定しない多様な事態発生の可能性も織り込んだモデルの構築を含め、さまざまな視点から避難計画の慎重な検討がなされなければならない。
- ③大都市大震災時においては、避難生活が長期に及ぶ避難者が多数発生する可能性は高い。避難所生活の長期化は、避難者の健康や精神衛生上、また都市機能

の復旧・復興の障害ともなる。そのため、避難生活を適切に解消させることを目的に、一連の避難所生活を震災発生時間・ライフラインの復旧といった外的要因と、自主運営システムといった内的要因との関係からモデル的に捉えた研究が必要と考えられる。

2) 平成 15 年度：震災時における避難行動の把握と大都市大震災時における避難行動モデルの構築

震災時の避難所選択行動に関する既往研究および 2003 年に発生した宮城県沖地震での避難所選択行動の実態を調査した結果、大都市大震災における避難計画は、震災の様相により広域型と近隣型の対極的な避難が展開される可能性を視野に入れたモデルの提案の必要性が認められた。そこで、大震災での避難行動を予測する避難行動シミュレーションモデルの第一段階として、メッシュ型広域避難シミュレーションモデルをベースとし、上記の課題を盛り込んだ避難所選択行動プログラムの開発に着手し、現段階における挙動を確認した。

また、神戸市灘区（非火災地域）および長田区（火災地域）を対象に、震災時における避難所整備の指針を得ることを目的としたアンケート調査より、回答者の被災経験の違いが想定する避難所や避難所生活の期間、避難所に要求する設備内容等に影響しており、被災の様相や各避難所に期待される整備レベルに、避難経験者の整備要求を反映させることを示唆した。

3) 平成 16 年度：避難行動モデルの有効性の検討、および避難所生活に求められる避難所の空間的整備水準の検討

4) 平成 17 年度：避難所管理・運営に関する研究開発および避難所への物資供給の実態と課題

5) 平成 18 年度：避難所計画評価システムの汎用性および有効性の検討

(e) 平成 16 年度業務目的

大震災に備えた自律的活動の有無やその内容、大震災発生時の行動、避難先や避難ルート、許容できる避難生活の期間や生活の質、避難所退所を決定する外的要因、などを把握するため、大震災発生時の避難行動および避難生活に関するアンケート調査を実施する。そして、市民の避難に関する意識を把握するとともに、大震災を経験した神戸市市民の意識との比較分析も行う。また、昨年度検討された避難行動シミュレーションモデルのプログラムの完成を進め、市民の避難に関する意識調査結果への適合性などから有効性を検証し、より説明力の高いモデルの構築を進める。そして、現行の地域防災計画に適用し、計画の課題を探る。

(2) 平成 16 年度の成果

(a) 業務の要約

避難所生活に求められる避難所整備水準の検討として、わが国の震災における避難所の

貴重な実態を捉えるため、2004年に発生した新潟県中越大震災における避難者への避難所生活に関する意識調査を実施し、その避難特性を把握するとともに自助・共助的避難所運営手法の可能性や課題について知見を得た。また、昨年度実施した阪神・淡路大震災における被災者への意識調査結果との比較から、避難所生活において対処すべき課題の時系列変化と運営手法との関係や、想定される各種避難所設備の重要度を明らかにした。次に、避難行動モデルの有効性の検討として、メッシュ型広域避難シミュレーションモデルをベースとした避難所選択行動プログラムの改良を行った。また、阪神・淡路大震災の被災地に適用し、距離依存型の自主避難が実施された場合における避難所配置計画の課題を抽出した。加えて、避難所退所行動のモデル化の試みとして、上記の新潟および神戸での震災経験者に対する調査をもとに避難所生活期間と影響因子との関係を数量化理論により把握した。

(b) 業務の実施方法

本業務の実施体制は、以下のとおりである。

1) 研究の総括

京都工芸繊維大学教授 森田孝夫

2) 地域住民への大震災発生時における避難行動に関する意識調査

京都工芸繊維大学助教授 阪田弘一

3) 主要自治体への大震災発生時における避難計画に関するアンケート調査

京都工芸繊維大学助手 高木真人

4) 大都市大震災時における避難所選択行動モデルの構築および有効性の検証

京都工芸繊維大学教授 森田孝夫

(c) 業務の成果

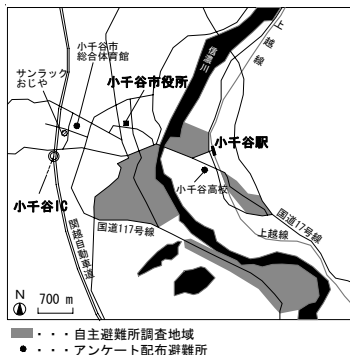
1) 地域住民への大震災発生時における避難行動に関する意識調査

1995年の阪神・淡路大震災は、大量の家屋破壊などにより多数の避難者が発生し、非指定避難所施設の避難所化、避難所生活の長期化など、地域防災計画における避難計画では想定していなかった状況を生み出した¹⁾。また、2004年の新潟県中越地震では、倒壊の被害は少なかったものの、余震の長期化により再び多数の避難者が避難所生活を余儀なくされた。本項では新潟県中越大震災における避難所の実態、そして新潟県中越地震と阪神・淡路大震災における震災経験者の避難所生活に関する意識や要求に関する調査の比較分析から、都市と地方の違いに配慮しながら避難所整備水準に関して多面的な検討を行う。

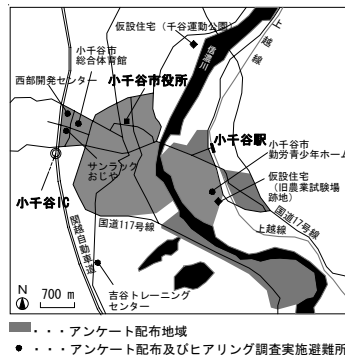
a) 調査対象地域

阪神・淡路大震災により被災した神戸市長田区と灘区の一部地域および新潟県中越大

震災により被災した同県小千谷市の一部地域である。神戸市対象地域は全て都市部住宅地であり、小千谷市対象地域は小規模な中心市街地から田畑が広がる山間部までを含む。図1に新潟の第1・2回目の調査対象地域を、図2に神戸の調査対象地域を示す。



第1回



第2回

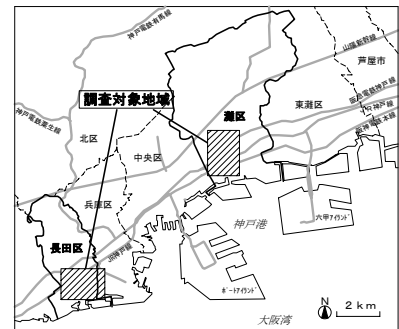


図2 調査対象地域（神戸）

図1 調査対象地域（新潟）

b) 調査神戸の概要

2004年1月20日に神戸市長田区、灘区の一部地域に対し調査表を配布し、回収、分析を行った。アンケート調査に関する概要を表1に示す。なお、主な調査内容は以下のとおりである。

回答者属性	年齢、世帯、住宅、被災経験に関する設問
震災時の行動・意識	想定避難場所・避難所、避難所生活、避難所に要求する機能に関する設問

表1 調査神戸の概要

調査神戸	
配布日	2004年1月20日
投函締切日	2004年2月2日
配布数	長田区1400通、灘区1400通
回収数	長田区228通(154)、灘区292通(170)
回収率	長田区16.3%、灘区20.9%

※ ()内は避難経験者人数

c) 調査新潟の概要

2004年11月4日、5日（以下、調査新潟1）および2004年12月13日～16日（以下、調査新潟2）に新潟県小千谷市の一部地域に対し調査票を配布し、回収、分析を行った。また、ヒアリング調査も同時に行っている。アンケート調査に関する概要を表2に示す。なお、主な調査内容は以下のとおりである。また、避難所および避難者数に関する統計データを、新潟県および小千谷市より継続的に収集した。

回答者属性	年齢、家族構成、職業、職業復帰状況、居住家屋、住宅の被害状況に関する設問
被災前の防災意識	避難所についての想定の有無、想定していた避難所に関する設問
震災時の行動・意識	避難経験、避難先、避難所・避難所生活における問題、避難所・避難所生活に要求する性能および機能に関する設問

表2 調査新潟の概要

	調査新潟1	調査新潟2		
	避難所(2)	避難所(5)	仮設住宅(2)	自宅帰宅者
配布日	2004年11月4日,5日	2004年12月13日	2004年12月16日	2004年12月14日,15日
投函締切日	2004年11月6日,7日	2004年12月27日	2004年12月27日	2004年12月27日
配布数	213通	148通	287通	750通
回収数	99通	76通	66通	191通
回収率	46.5%	51.4%	23.0%	25.5%

※()内は箇所数

d) 新潟県中越地震における避難者数および避難所数の概要

図3に小千谷市の地震発生からの避難者および避難所数の推移を示す。神戸市での避難者数は、ピーク時の1995年1月20日において神戸市人口の約15%に相当する220,826人に及んだが、新潟では余震や土砂崩れなどの二次災害を恐れ、広範囲にわたり避難指示や避難勧告がなされ、同県小千谷市だけでもピーク時の2004年10月28日(地震発生5日後)において同市人口の約75%に相当する29,243人に達した。

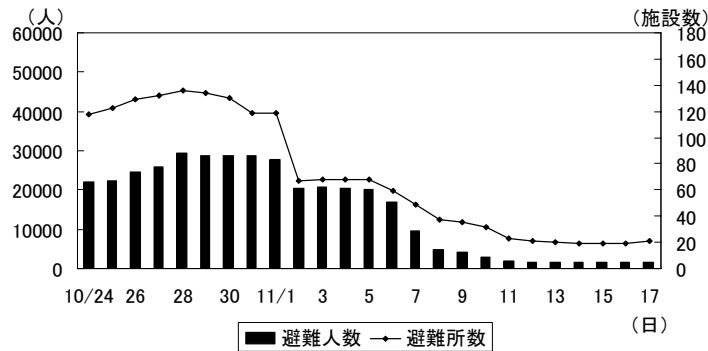


図3 小千谷市における地震発生からの避難者数・避難所数の変化

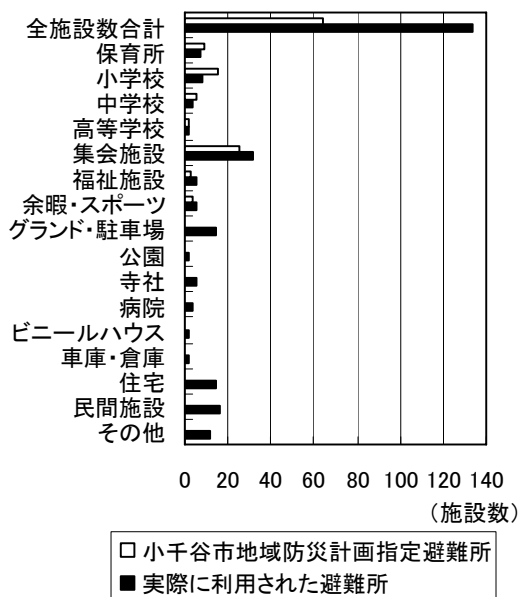


図4 指定避難所と実際に利用された避難所の種類と施設数

また、図4は小千谷市における地域防災計画であらかじめ指定されていた避難所数と、同市の避難者数がピークとなった2004年10月28日時点で使用された指定避難所数を施設種類別に比較したものである。これより、全体では実際に使われた指定避難所数が計画上の約2倍に及ぶことがわかり、大量の避難者を計画上の指定避難所だけでは収容できなかったことが読み取れる。施設種類別に見ると、集会施設や学校施設といった計画上の指定避難所以外に、グラウンド・駐車場といった空地から寺社、個人住宅、民間施設までが利用されており、その種類は多岐に及んでいる。

e) アンケート回答者の属性

アンケート回答者の年齢構成について調査神戸の回答者と対象地域の平成12年度国勢調査による人口の年齢構成割合、および調査新潟1・2の回答者年齢構成と小千谷市の年齢別人口（平成12年度国勢調査）をまとめたものを図5に示す。調査神戸では60歳以上の高齢者層で、調査新潟1では40～69歳、調査新潟2では50～79歳でそれぞれピークとなっており、人口構成割合を大きく上回っている。

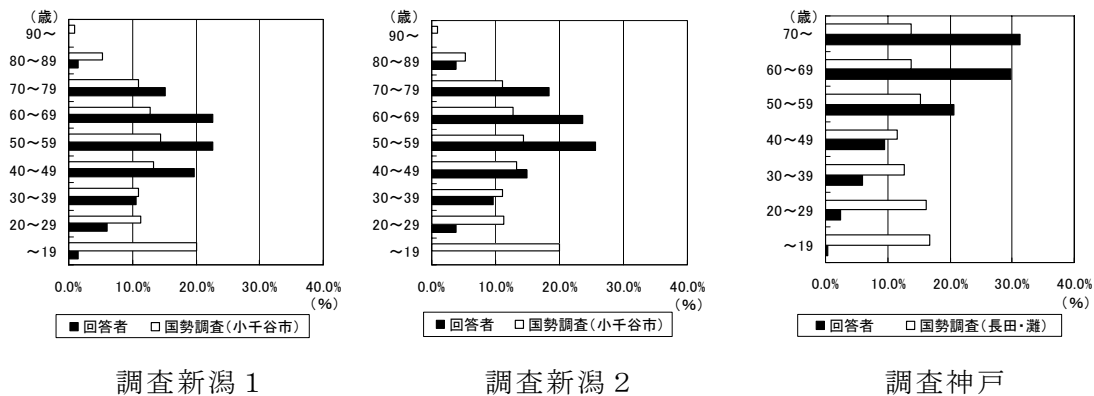


図5 各調査の回答者の年齢構成

f) 避難所の施設種類と選択理由

i) 避難形態と避難所の施設種類

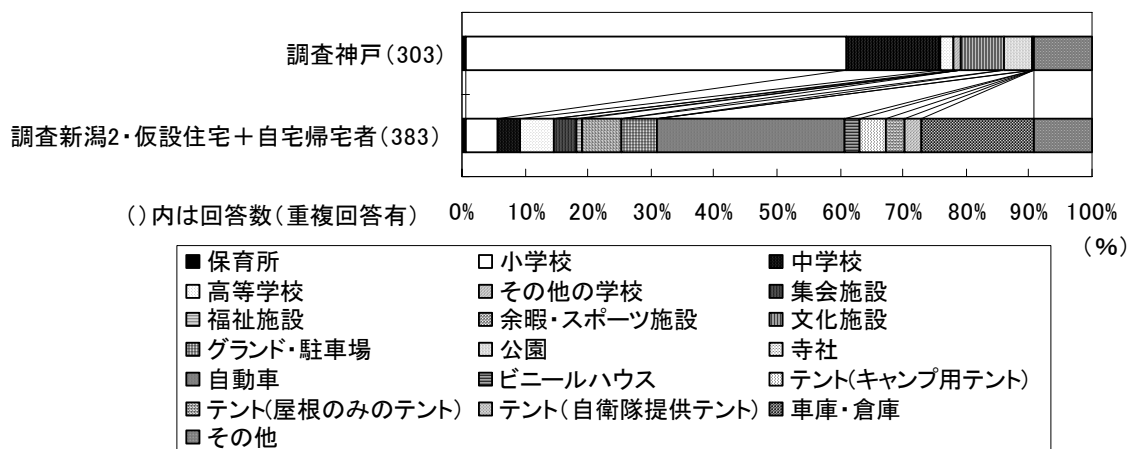


図6 選択避難所の施設種類

図6に避難所として想定する（調査神戸）、実際に避難所として選択した（調査新潟2：仮設住宅+自宅帰宅者）施設種類の構成割合について示す。これより、調査神戸では小学校が約6割と最も多く、学校や集会施設、文化施設などの指定避難所が8割以上を占める。一方、調査新潟2では自動車、次いで車庫・倉庫が多く、その2種で回答者全体の半数近くを占める。また、全体の7割以上が地域防災計画での指定避難所には該当しない、自主的な避難所（以下、自主避難所）に避難していることがわかる。調査新潟1でも、車庫やビニールハウス、自動車などで自主的に避難生活を数世帯で送る多数の避難所を確認している。

ii) 避難所の施設種類と選択理由

図7は、調査新潟2の避難先施設と選択理由の関係を示したものである。学校施設や集会施設など地域防災計画上の指定避難所の選択理由は「地震発生時に自治体や町内会などにより指示・誘導されたから」「自宅から近いから」などが高い割合を占めるが、その他の自主避難所の選択理由は、「自宅から近いから」「近隣に知人が多いから」「安全だから」などの割合が高い。この理由として、①対象地域が周辺に避難所となり得る学校や

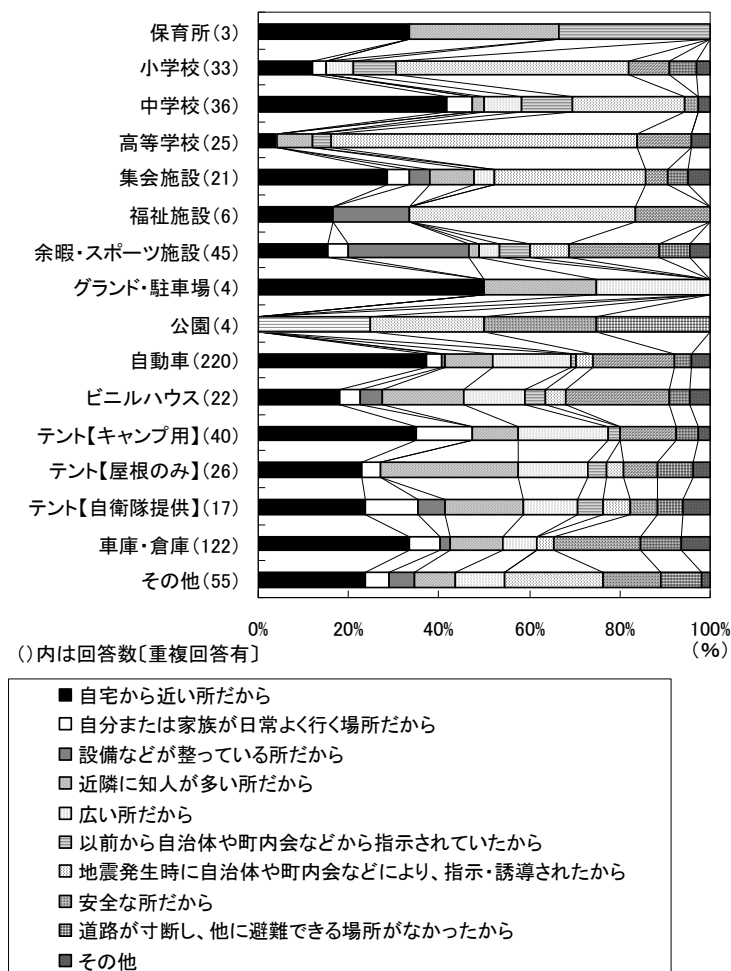


図7 避難所の施設種類と選択理由

コミュニティ施設がない山間部過疎地を含んでいること、②大規模な二次災害の危険性がある山間部からは自治体誘導による指定避難所への集団避難が行われたこと、③地方に根付く地域共同体単位による近隣への自主避難が行われたこと、などが影響していることがヒアリング調査から確認された。

g) 避難所生活における諸問題と要求される機能

i) 避難所生活における諸問題の経時変化

調査新潟1・2の結果から得られた、避難者の避難所生活における問題について、出現内容に違いがあると考えられる指定・自主避難所別に分類・整理し、引用文献1で抽出・整理された阪神・淡路大震災での避難所生活の各ステージにおける問題との時系列での比較・考察を行う。なお、調査新潟2の時点で自主避難所はほぼ解消されていたためデータはない。結果を表3に示す。

- ①調査新潟1・2で抽出された問題はその内容から、「ライフライン」「食料」「物資」「排泄物・ゴミ処理」「空間」「避難所運営体制」「情報」「災害弱者」「集団生活にともなう人間関係」「身体」「精神」の11カテゴリーに分類できた。
- ②地震発生から一週間程度経過した時期までは、指定避難所・自主避難所ともに「ライフライン」「食料・物資」「排泄物・ゴミ処理」「空間」「情報」に関する問題が共通して見られることが明らかとなった。
- ③地震発生から一週間程度経過した時期から、指定避難所・自主避難所の間で問題に差が現れることが明らかとなった。指定避難所では「災害弱者」「人間関係」に関する問題に移行していった。また、「食料」「情報」などで、問題の内容が〔量〕から〔質〕へと変化し、地震発生一ヵ月後以降、「排泄物・ゴミ処理」「空間」などに関わる問題は解消へ向う傾向が読み取れる。阪神・淡路での調査からは、避難生活の課題は、〔生命〕から〔権利・公平性〕そして〔生活文化水準〕の確保に関する課題へと、要求される内容が変化していくことが明らかとなったが、新潟の指定避難所でもその傾向は踏襲されており、かつ新潟における支援体制の迅速な立ち上がりによりその移行速度が速いと考えられる結果が抽出された。対して、自主避難所では一週間以降においても、問題の内容に大きな変化は見られず、避難所環境が向上しなかったことが示唆される。自主避難所の多くは市街地から離れた山間部に分布し、情報収集や支援が困難であったことが一因と考えられる。

表3 避難所別における避難所生活での諸問題の経時変化

	～約一週間	約一～二週間	約一ヶ月以降	
新潟県中越地震	排泄物・ゴミ処理に関する問題 ・仮設トイレ設置数の少なさ ・仮設トイレの不便さ ・トイレの不衛生			
	物資に関する問題 ・物資の不足(衣類・寝具・燃料) ・物資到着の遅れ ・大規模避難所への物資集中	物資に関する問題 ・物資の不足(衣類・洗濯機)		
	ライフラインに関する問題 ・水、電気、ガスの寸断 ・交通、通信手段の寸断 ・交通規制 ・洗濯の不自由さ	ライフラインに関する問題 ・交通、通信手段の寸断 ・交通規制 ・洗濯の不自由さ ・入浴の不自由	ライフラインに関する問題 ・道路の寸断に伴う問題 ・交通規制 ・洗濯の不自由さ ・入浴の不自由	
	食料に関する問題 ・食料の不足	食料に関する問題 ・食事内容	食料に関する問題 ・食事内容	
	空間に関する問題 ・季節的問題(寒さへの対策) ・空間の狭さ ・指定避難所の使用不能 ・安全な空間の確保 ・重中生活の不自由	空間に関する問題 ・プライバシーの確保 ・不衛生に関する不満 ・床の固さ	空間に関する問題 ・プライバシーの確保	
	指定避難所 ・避難所運営体制への不満 ・災害マニュアルへの改善要求 ・行政・町内会の対応への不満 ・食事配給体制への不満 ・孤立地域把握の遅さ ・報道の対応に関する不満	指定避難所 ・避難所運営体制への不満 ・行政の避難者からのニーズ収集 ・ベトへの対策 ・ボランティアの対応 ・報道関係者の多さ ・盗難	指定避難所 ・行政・町内会の対応への不満 ・災害マニュアルへの改善要求 ・要望が通らないことへの不満	
	情報不足に関する問題 ・避難関連情報 ・救援物資関連情報 ・新情報の入手困難	情報不足に関する問題 ・避難関連情報 ・救援物資関連情報 ・新情報の入手困難	情報不足に関する問題 ・正確な情報の不足 ・情報伝達の遅さ ・生活再建情報の不足	
	災害弱者に関する問題 ・高齢者への配慮 ・乳幼児への配慮 ・障害者への配慮	災害弱者に関する問題 ・高齢者への配慮 ・乳幼児への配慮	災害弱者に関する問題 ・高齢者への配慮 ・障害者への配慮	
	身体的問題 ・風邪の流行 ・不眠	身体的問題 ・風邪の流行 ・疲労、ストレス	身体的問題 ・風邪の流行 ・不眠 ・疲労、ストレス ・病気	
	精神的問題 ・余震が続くことへの恐怖 ・自宅へ戻れないことへの不安 ・村の孤立に対する不安	精神的問題 余震の恐怖	精神的問題 ・自宅の心配	
		集団生活にともなう人間関係の問題 ・マナーを守らない避難者の存在 ・世代間の生活様式の違い	集団生活に伴う人間関係の問題 ・集団生活に対するストレス ・避難所内の人間関係	
	自主避難所	ライフラインに関する問題	ライフラインに関する問題	
		食料に関する問題 ・食料の不足	食料に関する問題 ・食料の不足	
		物資に関する問題 ・物資の不足	物資に関する問題 ・物資の不足	
		排泄物・ゴミ処理に関する問題 ・仮設トイレの不備、不足	排泄物・ゴミ処理に関する問題 ・仮設トイレの不備、不足	
		空間に関する問題 ・季節的問題(寒さ) ・避難所の狭さ	空間に関する問題 ・季節的問題(寒さ) ・避難所の狭さ ・ほこり、雨、湿気	
		情報不足に関する問題 ・避難関連情報 ・救援物資関連情報	情報不足に関する問題 ・避難関連情報 ・救援物資関連情報 ・救援設備の利用法 ・行政からの認知 ・ボランティア関連情報	
		精神的問題	精神的問題 ・避難所運営体制への不満 ・町内会長による一元化体制の問題	
			身体的問題	
		遺体処理に関する問題		
精神的問題 ・余震が続くことへの恐怖				
情報不足に関する問題	情報不足に関する問題			
ライフラインに関する問題 ・水、電気、ガスの寸断	ライフラインに関する問題 ・水、ガスの寸断			
排泄物・ゴミ処理に関する問題	排泄物・ゴミ処理に関する問題			
物資に関する問題	物資に関する問題			
食料に関する問題 ・食料の不足	食料に関する問題 ・食料の不足	食料に関する問題 ・食事内容への不満		
空間に関する問題 ・避難所の狭さ ・季節的問題(寒さ)	空間に関する問題 ・避難所の狭さ ・プライバシーの確保	空間に関する問題 ・本来機能との並存の問題 ・プライバシーの確保 ・避難所内設備への不満		
	避難所運営体制への不満 ・集団生活にともなう人間関係の問題 ・身体的問題 ・疲労、ストレス ・風邪	避難所運営体制への不満 ・集団生活にともなう人間関係の問題 ・身体的問題 ・疲労、ストレス ・風邪		

ii) 避難所に必要な設備と物資

調査神戸のアンケート調査の結果を、長田・灘区の避難経験者と、非避難経験者に分けて集計した(図8・9)。

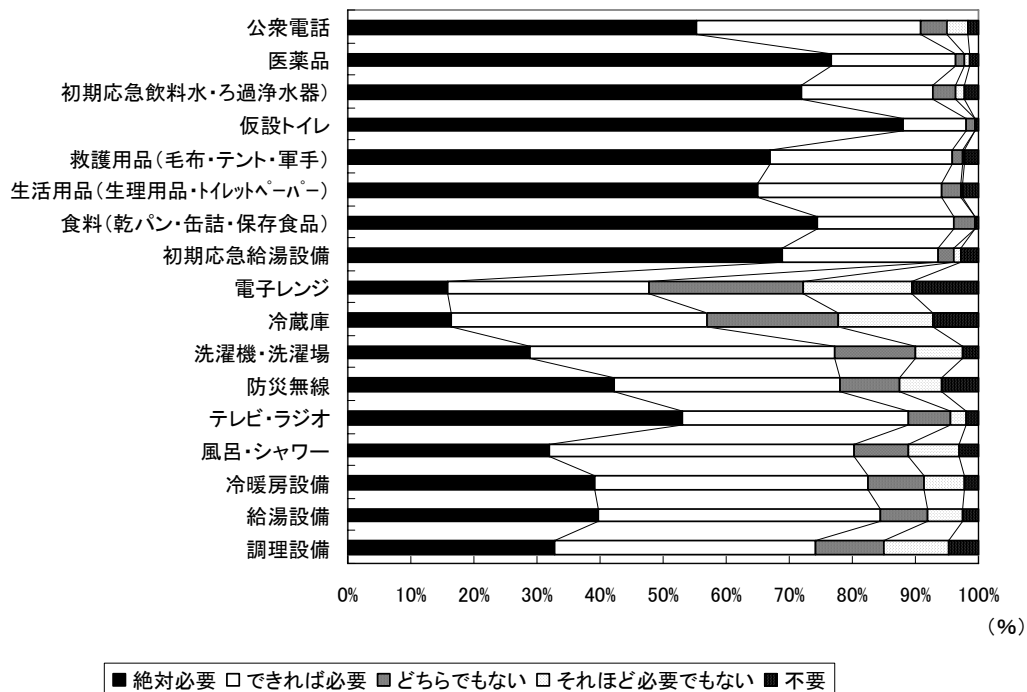


図8 避難所に必要な設備と物資(神戸市長田・灘区の避難経験者の回答)

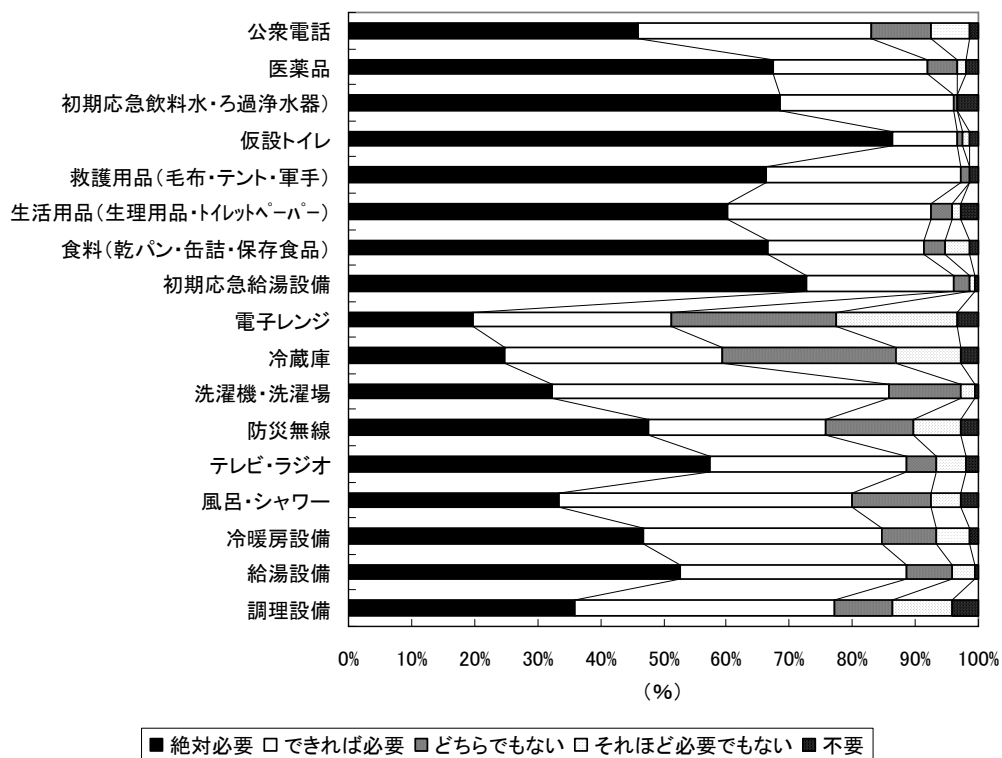


図9 避難所に必要な設備と物資(神戸市長田・灘区の方避難経験者の回答)

両者の結果はよく似ており、仮設トイレが最も要求が高い。医薬品、初期応急飲料水、救護用品、生活用品、食料、初期応急給湯設備に対する要求が高い。詳細に比較すると、避難経験者は比較的、医薬品と初期応急給湯設備の要求が高い。

調査新潟1は、指定避難所で行ったアンケート結果をまとめたものである。調査神戸よりも項目が詳細になっている。仮設トイレと毛布が最も要求されたもので、携帯電話関連が上位にある点は、阪神・淡路大震災と10年しか経ていないが、要求の変化を象徴するものである。

これらの要求を読み解いて、避難所に必要な設備を計画する必要があるが、仮に絶対必要が50%以上の設備を挙げると、毛布、仮設トイレ、トイレトーパー、携帯電話の充電器、医薬品、粉ミルク、携帯電話、生理用品、公衆電話、紙おむつ、初期応急給湯設備、給湯設備、風呂・シャワー、発電機、食糧、掲示板、初期応急飲料水、テレビ・ラジオ、下着類の19件である。いずれも避難生活初期に必要なものばかりである。食糧系統、排泄などの生理にかかわるもの、そして情報系である。

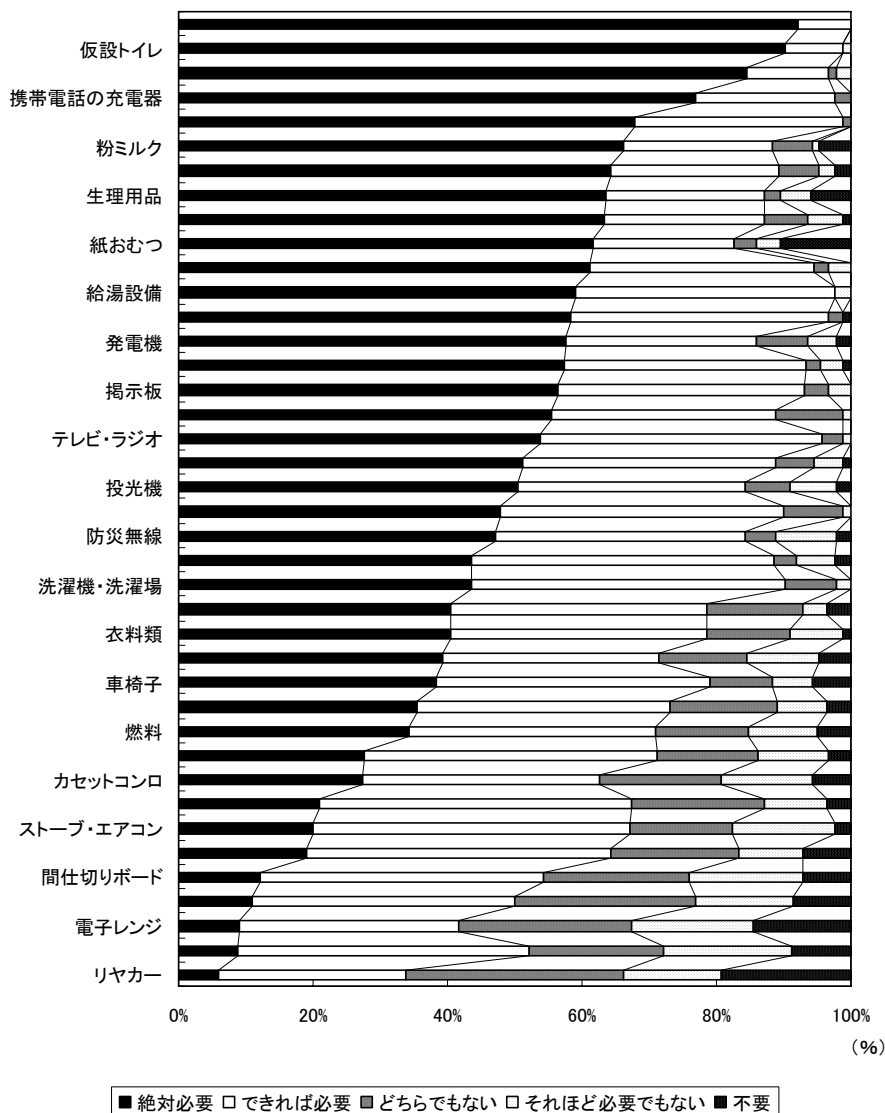


図 10 避難所に必要な設備と物資（調査新潟1における回答）

h) 運営体制の傾向および避難所生活の問題との関係

調査新潟2では避難先の運営責任者をたずねた。図11にその回答割合を示す。これより、指定・自主避難所とも「町内会長または町内会役員」の割合が最も高いことがわかる。次いで全体および自主避難所では「その他」の割合が高いが、その内容は、「近所の住民全員で運営していた」「住民内でリーダーを決め運営していた」などの他、自宅敷地内で避難生活を送った単世帯などが含まれる。

阪神・淡路大震災では、多数の小・中学校が避難所として機能したこともあり、教職員が運営責任者となるケースが多かった²⁾ことに比べ、地方における地域共同体の長の役割の重大さが示唆される。特に、自主避難所ではその傾向は強い。調査新潟1での自主避難所でのヒアリング調査からは、町内会長や役員を運営責任者とする地域共同体単位の避難所運営では、高齢者や子供といった災害弱者となり得る者への配慮、成員個々のニーズ把握などの活動も自主的に行われるなどのプラス面が確認された。一方で、独自のネットワークにより物資などの獲得を試みる各共同体は、その境遇に顕著な格差を生じていたが、共同体間での物資の再配分といった動きは見られなかった。その他、行政に頼る習慣がない、共同体内からの批判が怖く個人で行政やボランティアに物資の要請をできない、という意見も聞かれるなど様々なマイナス面も存在する。こうした側面も、前項で指摘した自主避難所での諸問題の停滞状況の一因であると考えられる。

「NPO・NGO団体」の回答は、民間企業である大規模物販店とNPOが連携し、企業敷地内に自主的に避難してきた数百人の被災者に大型テントを設営し、運営を行っていた避難所の避難者である。ここでは企業が、敷地に加え避難者への物資供給も自社商品を提供することで対応した。災害発生当初、行政の力では被災の全容を掌握しきれない事態が予想される。阪神・淡路では見られなかったこうした運営体制は、緊急対応期における避難所運営体制の新しい形を示唆するものである。

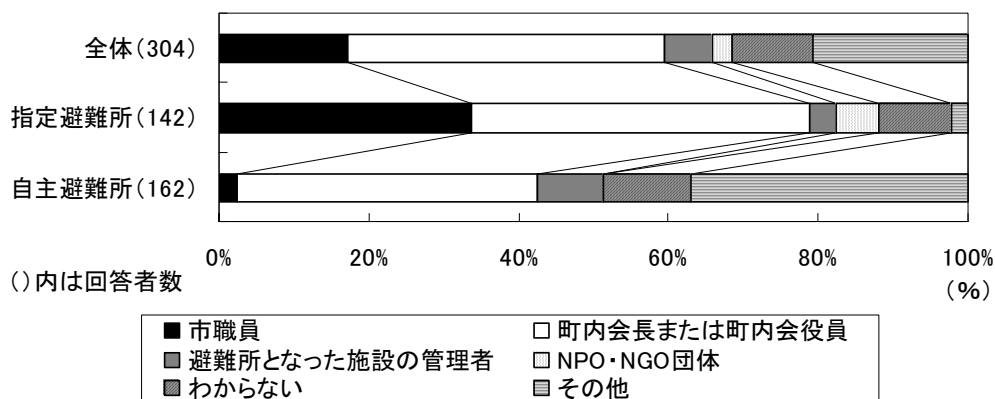


図11 避難先運営責任者の構成割合

2) 主要自治体への大震災発生時における避難計画に関する調査

a) 主要自治体の地域防災計画改訂状況

阪神・淡路大震災以降、地方自治体の地域防災計画に対して多くの課題が指摘され、国からの指導もあったため、各地方自治体は地域防災計画の改訂に乗り出している³⁾。全国の自治体において、阪神・淡路大震災の前後でどのように地域防災計画の改訂が行われたかを整理したものが表4である。

表4 阪神・淡路大震災以降の地域防災計画の改訂状況

地方自治体名	旧地域防災計画 発行年*1	平成9年9月時地域 防災計画発行年*2	平成15年3月時地 域防災計画発行年*3	人口*4 (1,000人)
札幌市	H. 5	H. 8	-	1,704
仙台市	H. 4	H. 9	-	920
新潟市	H. 6	H. 9	-	478
宇都宮市	H. 7	H. 9	-	428
千葉市	H. 6	H. 9	H. 9	834
船橋市	H. 6	H. 10	-	529
市川市	H. 6	H. 9	-	434
松戸市	H. 6	H. 10	-	454
大宮市	H. 7	H. 9	-	415
浦和市	H. 5	H. 9	-	431
川口市	H. 5	H. 11	-	443
東京都特別区部	H. 4	H. 8	H. 10	7,927
八王子市	H. 4	H. 9	-	470
川崎市	H. 5	H. 7	-	1,168
横浜市	H. 7	H. 9	H. 11	3,251
横須賀市	H. 6	H. 8	-	438
相模原市	S. 63	H. 8	-	545
静岡市	H. 6	H. 8	H. 13	471
浜松市	H. 6	H. 9	-	548
金沢市	H. 7	H. 9	-	431
岐阜市	H. 7	H. 8	-	405
名古屋市	H. 6	H. 9	-	2,095
京都市	H. 6	H. 10	H. 13	1,395
大阪市	H. 5	H. 9	H. 14	2,495
東大阪市	H. 6	H. 9	-	496
堺市	H. 5	H. 9	-	799
和歌山市	H. 6	H. 9	-	400
尼崎市	H. 6	H. 9	-	489
西宮市	H. 6	H. 8	-	412
神戸市	H. 6	H. 8	H. 14	1,468
姫路市	H. 6	H. 9	-	459
岡山市	H. 4	H. 8	H. 14	595
倉敷市	H. 6	H. 9	-	420
広島市	H. 6	H. 9	-	1,072
松山市	H. 4	H. 9	-	452
福岡市	H. 6	H. 10	-	1,214
北九州市	H. 6	H. 8	-	1,015
長崎市	H. 7	H. 8	-	420
大分市	H. 6	H. 8	-	412
熊本市	H. 6	H. 8	-	625
鹿児島市	H. 6	H. 8	-	532

：入手できた地域防災計画

- * 1 : 阪神・淡路大震災の時点でその自治体の地域防災計画として設定されていた計画の発行年
- * 2 : 阪神・淡路大震災以後（平成9年9月時）に設定されていた計画の発行年もしくは発行予定年
- * 3 : 阪神・淡路大震災以後（平成15年3月時）に設定されていた計画の発行年
- * 4 : 住民基本台帳に基づく平成5年3月31日現在の人口

全国主要な 41 自治体において、平成 7 年の阪神・淡路大震災が発生した時点における地域防災計画の発行年をみると、平成 3 年以前は 1 自治体、平成 4 年が 5 自治体、平成 5 年が 6 自治体、平成 6 年が 23 自治体、平成 7 年が 6 自治体となっている。このように平成 6 年以降に改訂していた自治体は計 29 自治体 (70.7%) であり、決して改訂そのものが行われていなかったということではない。

次に、阪神・淡路大震災の発生後における地域防災計画の改訂の有無を調べると、平成 9 年 9 月中旬において、41 自治体中 23 自治体 (56.1%) が既に改訂を終えている。また、平成 9 年度中に改訂を終える予定であるという 13 自治体も加えれば、41 自治体中 36 自治体 (87.8%) となり、ほとんどの自治体が平成 9 年度中には改訂を終えていることになる。

ここでさらに平成 15 年 3 月下旬において、この 41 自治体のなかの 8 自治体について再び地域防災計画の改訂状況を調べた。対象とした自治体は、東海地震の発生も予想される東海地方から首都圏にかけての 4 自治体 (千葉市、東京都、横浜市、静岡市) と、阪神・淡路大震災による被災の大きかった地域およびその周辺の 4 自治体 (京都市、大阪市、神戸市、岡山市) である。千葉市においては、阪神・淡路大震災後の平成 9 年度に改訂されたままとなっているが、それ以外の自治体ではすべて平成 9 年度以降にさらに改訂されている。首都圏 (千葉市、東京都、横浜市) では、いずれも最後に改訂されたのが平成 9 年度～11 年度であり、平成 15 年度まで改訂されない期間が長く続いている。これに対して、静岡市および神戸市・大阪市・京都市・岡山市においては、平成 13～14 年にかけて改訂が行われたばかりとなっている。

b) 改訂内容の傾向

先に挙げた 41 自治体中 14 自治体について、阪神・淡路大震災前および平成 7 年度～9 年度にかけて改訂の行われた地域防災計画改訂事項を比較したものが表 5 である。改訂された事項としては、避難所に関する災害弱者対策が最も多く (13 自治体 : 93%)、次いで、避難場所・避難所の指定場所の再検討、避難所運営の強化 (10 自治体 : 71%)、避難フローの変更 (8 自治体 : 57%)、避難勧告・指示の伝達方法の強化、物資の備蓄 (7 自治体 : 50%) となっている。災害弱者対策として、通常の収容避難所での生活が困難と思われるような高齢者・障害者・病人などを収容するための避難所を新たに指定した自治体も多くみられる。平成 15 年 3 月下旬における各自治体の地域防災計画書をみると、その名称は、「二次避難場所 (東京都)」「特別避難所 (横浜市)」「要援護者等収容避難所 (静岡市)」「福祉避難収容施設 (京都市)」「要援護者向け避難所 (大阪市)」「要援護者用避難所 (神戸市)」と自治体によって様々であるが、その定義についてはほぼ共通している。なお、社会福祉施設等 (東京都) や区住宅サービスセンター・地域住宅サービスステーション (大阪市) のようにもともと設備を備えた施設を対応させているところが多いと思われるが、神戸市ではこうした福祉施設の他に、一般の宿泊施設にも必要に応じて訪問看護やホームヘルパーを派遣して活用するとも明記している。

ところで、先に挙げた全国の主要自治体をみれば、そのほとんどで阪神・淡路大震災以降に地域防災計画の改訂が行われていたが、「大規模地震対策特別措置法」に指定されている地震防災対策強化地域以外の自治体や、規模の小さな自治体においては、前述のような

表 5 地域防災計画改訂事項

自治体名	避難フローの変化	避難指示・勧告の伝達方法の強化	避難路の整理	災害弱者対策（避難誘導）	災害弱者対策（避難所）	多数の人が利用する施設の避難計画の強化	避難場所・避難所対策						避難所閉鎖の手順	大量避難者に対する対応	警戒区域の設定	
							指定場所の再検討	設備の整備	情報伝達手段の整備	避難所運営の強化	ボランティアの協力	物資の備蓄				飲料水の確保
仙台市	○	○		○	○		○		○	○	○	○	○	○	○	*
東京都	○	○	*	*	○		○	○				○	○			* *
川崎市	○	○	*	*	○			○	○	○	○				○	*
静岡市	○		*		○		○		○							*
岐阜市			○	*	○		○		○	○	○		○		○	○
名古屋市					○		○		○				○			*
大阪市	○		○	○	○		○	○		○	○				○	
尼崎市	○	○		○	○		○		○		○	○	○	○		*
西宮市	○	○	○		○		○		○	○			○			
神戸市	○				○		○		○	○					○	○
岡山市	○	○	○	○	○	○	○	○		○		○				*
大分市																
熊本市		○		○	○		○			○					○	
鹿児島市				○	○	○										

○：阪神・淡路大震災以後付加された事項
 *：阪神・淡路大震災以前から行われ以後も継続された事項

内容の見直しや改訂を継続的に行っていない場合もみられる。例えば、平成 16 年 10 月の新潟県中越地震により大きな被害を受けた新潟県小千谷市においても、地域防災計画が最後に改訂されたのは平成 6 年度であり、この間約 10 年に渡って改訂が行われないうまま震災被害を受けることとなってしまった^{文4)}。

c) 地域防災計画における避難所の規模と配置計画上の課題

多くの自治体において、避難計画にアクティブに避難行動を想定した避難所の配置計画や規模計画が見あたらない。後述する避難所選択行動プログラムにより避難者を避難所へ収容する時間的な過程をシミュレーションし、その課題を検証した。その時の仮定は次の通りである。

- ①神戸市灘区をモデル地区とする。
- ②小学校や王子スポーツセンターなど、収容人員が大小さまざまな避難所を設定した。いずれも 1995 年兵庫県南部地震の時に避難所になった場所である。
- ③火災の発生はない。

- ④メッシュ法により避難行動を模式化し、より近い避難所へ避難するが、避難所の規模が大きくなると吸引力が大きくなるように、ハフ・モデルによって距離を抵抗力とみて規模を吸引力とする行動ルールを適用する。

ここでは収容規模が大きな王子スポーツセンターへ多数の避難者が逃げていくための条件を検証しようとした。それは、規模に比例して吸引力を増すなどの条件である。

避難所配置計画において大規模な火災の発生を考えると、陸上競技場をもつ王子スポーツセンターのように都市火災の輻射熱に抵抗できる大規模な空地と、就寝できる体育館のような場所がある施設を、行政区レベルにおいて確保することが重要と考えたからである。

結果として、この行動ルールでは何時間経過しても、どの避難所にも入れない避難人口が残ってしまった。避難所の満員情報を流しつつ、王子スポーツセンターへ円滑に誘導していかないと、近隣の避難所に入れなかった余剰避難者がいつまでも近隣にとどまってしまう、王子スポーツセンターに集まらない。多くの小規模な避難所を多数設けて避難者を分散収容しつつ、余剰避難者を王子スポーツセンターのように大規模な避難所において収容する計画には、効果的にするための誘導方策が必要となる。そして、避難所の配置計画について、規模の構成、避難所の隣接距離、そして避難所のヒエラルキーについての検討が必要であるが、各自治体の避難計画において、避難所の配置もふくめた適正規模計画は未だ検討されていないと推察される。

3) 大都市大震災時における避難行動モデルの構築および有効性の検証

a) 避難所選択行動シミュレーションによる避難所配置計画の検討

i) 避難所の選択行動

- ①仮定した行動モデルは、メッシュ法を使ったもので、安全なメッシュに避難する単純なもので、次のような条件を設定した。
- ②選択行動は、近い安全域へ避難する「距離依存モデル」と、商業施設の利用行動で使われる「修正ハフ・モデル」の二つを用いる。
- ③修正ハフ・モデルは次の式を用いる。

$$T_{i,j} = \frac{W_j^\alpha d_{ij}^{-\beta}}{\sum_j W_j^\alpha d_{ij}^{-\beta}} \quad : \text{修正ハフ・モデル}$$

ただし、 $T_{i,j}$: i 区画から j 施設を選択する施設選択率

W_j : 施設 j の施設魅力度

d_{ij} : i 区画の重心から j 施設までの直線距離

α : 施設魅力度に関するパラメーター

β : 距離抵抗を示すパラメーター

- ④避難所の施設魅力度とは本来、客観的に数値化するのが非常に困難な指標であるが、ここでは避難所の規模（敷地面積と建物延床面積）を施設魅力度として採用している。
- ⑤避難所の選択行動は、地震発生直後の一時避難行動（これを「地震発生時」とよぶ）と、避難生活のための選択行動（これを「安定状態時」とよぶ）の2通りについて行う。

ii) 仮定した環境条件

メッシュの規模や避難所の収容人員などの環境条件は、次のような条件を設定した。

- ①2500分の1の縮尺の地図を、1メッシュが50m×50mの大きさに分割する。
- ②避難所は、公園、学校、体育館を想定し、それらが存在するメッシュを「安全域」とする。そして避難者が避難所定員を超えたメッシュは安全域でなくなる。
- ③収容人員密度を、地震発生時では1.23 m²/人、安定状態時では2.45 m²/人と想定する。
- ④避難所定員は、公園など建物が無い場所では敷地面積、学校などでは敷地面積・校舎延床面積と収容人員密度から求める。

iii) 適用地域

阪神・淡路大震災時の避難状況がわかっている神戸市灘区を対象として、避難所の選知行動からみた避難所の配置計画の検討を行う。避難所として、岩屋公園や西郷小学校など17施設を仮定した(表6)。それを地図に描いたものが図12である。

表6 仮定した避難所とその規模(神戸市灘区)

メッシュ番号	名称	延床面積(m ²)	屋内体育館面積(m ²)	敷地面積(m ²)	屋外面積	屋外収容可能人数	屋内収容可能人数(地震発生時)	屋内収容可能人数(安定時)	合計収容可能人数(地震発生時)	合計収容可能人数(安定時)
278	岩屋公園			9096	9096	1360	0	0	1360	1360
335	求女塚公園			6115	6115	914	0	0	914	914
439	西灘公園			15282	15282	2284	0	0	2284	2284
497	西郷小学校	4419	852	3240	915	137	701	351	838	487
588	西灘小学校	4394	850	3735	1420	212	700	350	912	562
640	原田中学校	5102	707	3711	1303	195	582	291	777	486
960	王子スポーツセンター	6789	6789	191510	182458	27273	5588	2794	32861	30067
978	稗田小学校	5200	917	3859	1209	181	755	377	935	558
1170	福住小学校	4437	882	4056	1695	253	726	363	979	616
1239	都賀川公園			13139	13139	1964	0	0	1964	1964
1246	灘小学校	4132	864	4308	2067	309	711	356	1020	664
1474	摩耶小学校	4064	905	3328	1068	160	745	372	905	532
1698	六甲小学校	4404	920	6040	3652	546	757	379	1303	924
1712	神戸高校	19647	2950	44409	34910	5218	2428	1214	7646	6432
1834	篠原公園			3587	3587	536	0	0	536	536
1929	上野中学校	6317	663	4999	2230	333	546	273	879	606
2325	美野丘小学校	3242	567	3210	1562	234	467	233	700	467

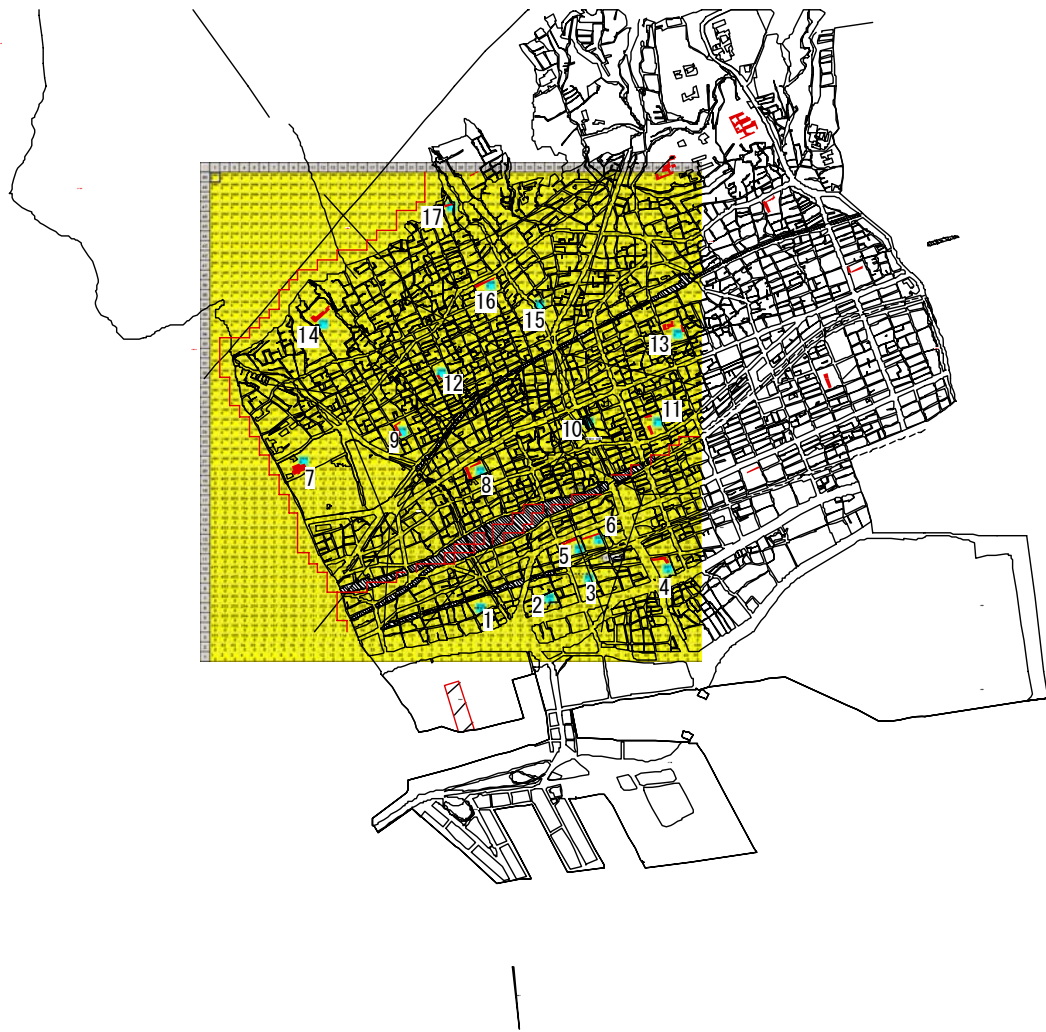


図 12 対象地域（神戸市灘区）

iv) シミュレーションの結果

地震発生時の様子見をする場所に移動する「一時避難」と、避難生活を行う場所を探して避難する「安定状態時」、それぞれについて、制限時間を 500 単位とし、避難人口流動計算を行った結果を、表 7 に示す。

いずれの結果においても、西灘公園、神戸高校、王子スポーツセンターなど避難許容人員が多い避難所は、制限時間内には飽和状態に達していないことが読み取れる。避難所の選択行動が、「距離依存モデル」のようにより近いところの避難所に行く場合、近くにある小規模な避難所が先に満員となり、そこに入れない人が、やむをえず次に近いところへ行こうとするが、そこも満員で入れないという試行錯誤を繰り返して移動する現象になっている。もちろん行動モデルの条件が反映しているが、避難者の規模に応じて避難者数を配分する計画について、次のような避難所配置計画の問題がうかがえるであろう。

- ① 収容可能な避難所がどこであるか、情報がないと、試行錯誤が繰り返される。
- ② 地域人口密度分布と避難所の収容人員が対応していない場合、あるいは地域人口密度分布が同じなのに避難所ごとに収容人員に大きなばらつきがある場合、

小規模な避難所はすぐに満員になるが、大規模な避難所はいつまでも収容が終わらない。

今後、この現象を、実際の避難所配置計画に重ね合わせて検証する必要がある。

表 7 避難所別避難完了者数

地震発生時						安定状態時					
距離依存モデル			修正ハフモデル			距離依存モデル			修正ハフモデル		
経過時間(t)	名称	避難完了者数(人)	経過時間(t)	名称	避難完了者数(人)	経過時間(t)	名称	避難完了者数(人)	経過時間(t)	名称	避難完了者数(人)
t=32	篠原公園	536	t=60	篠原公園	536	t=23	稗田小学校	558	t=32	稗田小学校	558
t=41	稗田小学校	935	t=62	稗田小学校	935	t=28	摩耶小学校	532	t=35	摩耶小学校	532
t=52	摩耶小学校	905	t=72	摩耶小学校	905	t=32	篠原公園	536	t=53	上野中学校	606
t=53	上野中学校	879	t=99	上野中学校	879	t=33	上野中学校	606	t=60	篠原公園	536
t=69	福住小学校	979	t=123	福住小学校	979	t=39	福住小学校	616	t=63	福住小学校	616
t=112	岩屋公園	1360	t=216	岩屋公園	1360	t=83	美野丘小学校	467	t=113	灘小学校	664
t=179	六甲小学校	1303	t=258	都賀川公園	1964	t=111	六甲小学校	924	t=161	原田中学校	486
t=194	都賀川公園	1964	t=329	六甲小学校	1303	t=112	岩屋公園	1360	t=165	美野丘小学校	467
t=201	美野丘小学校	700	t=378	灘小学校	1020	t=124	灘小学校	664	t=195	六甲小学校	924
t=262	灘小学校	1020	-	求女塚公園	559	t=149	西灘小学校	562	t=210	都賀川公園	1964
t=397	西灘小学校	912	-	西灘公園	326	t=170	都賀川公園	1964	t=230	岩屋公園	1360
-	求女塚公園	779	-	西郷小学校	378	t=173	西郷小学校	562	t=321	西灘小学校	562
-	西灘公園	241	-	西灘小学校	591	t=192	原田中学校	486	-	求女塚公園	613
-	西郷小学校	703	-	原田中学校	587	t=349	求女塚公園	914	-	西灘公園	467
-	原田中学校	652	-	王子スポーツセンター	2964	-	西灘公園	613	-	西郷小学校	497
-	王子スポーツセンター	1988	-	神戸高校	1169	-	王子スポーツセンター	2449	-	王子スポーツセンター	3858
-	神戸高校	1568	-	美野丘小学校	648	-	神戸高校	2588	-	神戸高校	1477

b) 避難者の避難所退所行動

ここでは避難所退所行動の傾向を把握し、早期退所を促す方策を検討することを目的に、モデル分析を行う。

i) 分析方法

調査神戸および調査新潟 2 のアンケート結果をもとに、避難所生活期間を目的変数に、期間に影響を及ぼし、かつ救援・復旧等の優先度を決定する根拠になると考えられる回答者属性や退所に関する意識を説明変数とし、相互の関係を数量化理論により分析する。対象データは、調査神戸ではデータの信憑性に配慮し、阪神・淡路大震災時に避難経験のある灘・長田両区の回答者データ 200 件、調査新潟では回答者の調査時状況の均質化を考慮し、自宅帰宅者データ 83 件とする。

両アンケート調査の設問形式の違いから、両分析方法も異なる。調査神戸では、目的変数を「すぐ退所する」と「1 週間以上で退所する」の 2 変数とし、説明変数を「帰宅を決定するライフライン復旧状況」「帰宅を決定する自宅の復旧状況」「自宅以外に想定する退所先」「回答者年齢」「家族成員数」「家族内の災害弱者」の 7 アイテムとする数量化Ⅱ類である。一方、調査新潟 2 では、目的変数を実際に避難所生活を送っていた日数とし、説明変数を「世帯主年齢」「家族成員数」「帰宅時自宅の復旧状況」「居住地」「経済的支援制度利用」「家族内の災害弱者」の 6 アイテムとする数量化Ⅰ類による分析とする。表 8・9 に目的・説明変数のアイテムおよびカテゴリーを示す。

調査神戸における想定避難所生活期間は回答者が許容できる期間と解釈でき、実際の避難所生活期間を用いた調査新潟2の結果との比較は、早期退所を促す方策を検討する上で特に配慮すべき要素が明らかになると考えられる。

表8 調査神戸の数量化Ⅱ類分析における目的変数、説明変数

カテゴリー	目的変数	説明変数					
		帰宅を決定するライフライン復旧状況	帰宅を決定する自宅の復旧状況	自宅以外の想定退所先	回答者年齢	家族成員数	家族内の災害弱者
1	すぐに退所	電気、水道、ガス復旧	生活に支障なし	共助的施設*1	～39歳	1人	乳幼児のみ
2	1週間以上で退所	公共交通機関復旧	応急処置済	自助的施設*2	40～59歳	2人	老人 老人+1
3		1+2	完全に修復済	公助的施設*3	60歳～	3～5人	障害者 障害者+1 または2
4			安全が確認済	1+2		6人～	いない
5			2+4	1+3			
6				2+3			
7				1+2+3			

*1: 親戚・知人宅、社宅

*2: 賃貸住宅など自分で取得できる住宅

*3: 仮設住宅

表9 調査新潟2の数量化Ⅰ類分析における説明変数

カテゴリー	説明変数					
	家族成員数	世帯主年齢	帰宅時自宅の復旧状況	居住地	経済的支援制度利用	家族内の災害弱者
1	1人	～39歳	ライフラインが復旧した自宅	市街地	あり	乳幼児のみ
2	2人	40～59歳	修復した自宅	郊外	なし	老人 老人+1
3	3～5人	60歳～				いない
4	6人～					

ii) 避難所退所行動のモデル分析結果

分析の結果、調査神戸の数量化Ⅱ類による判別率は72%、また調査新潟2の数量化Ⅰ類による重相関係数は0.60となっている。図に各アイテムのレンジ値とカテゴリーウェイトを示す。カテゴリーウェイトは負であるほど長期避難の想定に寄与すると解釈される。レンジ値の高いアイテムに着目し、避難所生活期間との関係について考察する。

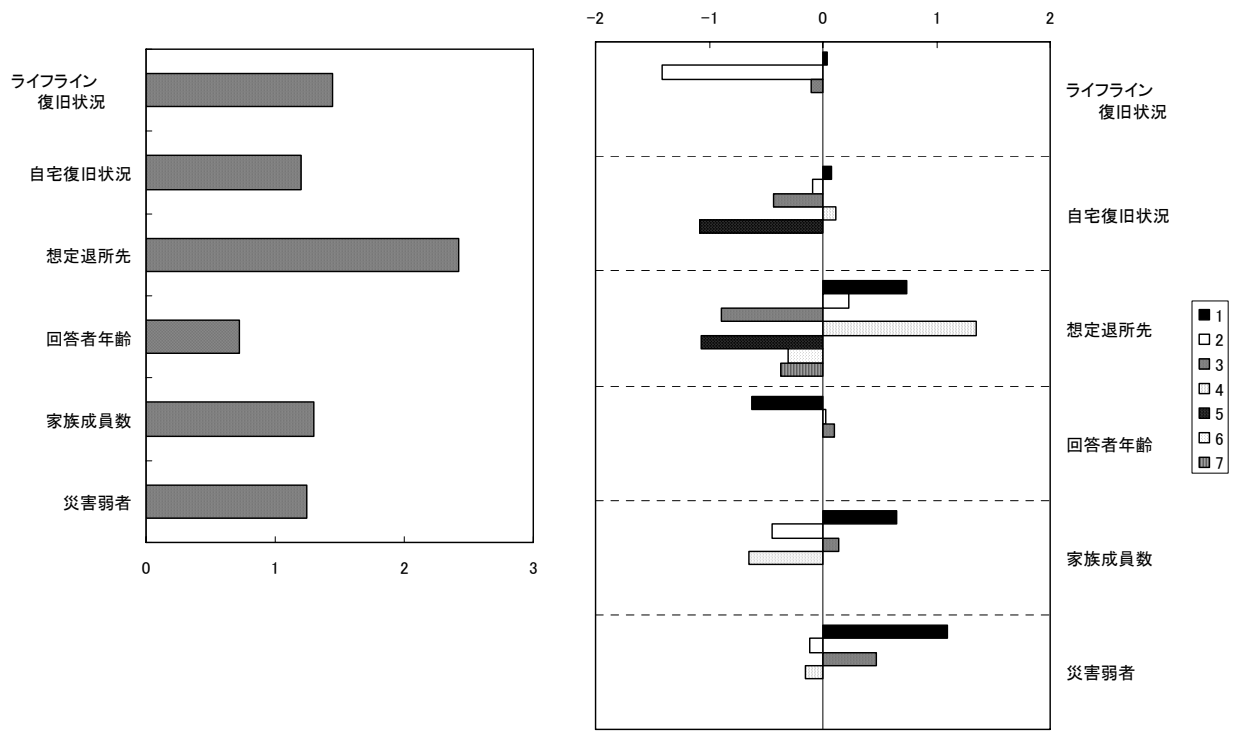


図 13 レンジ値およびカテゴリーウェイト（調査神戸）

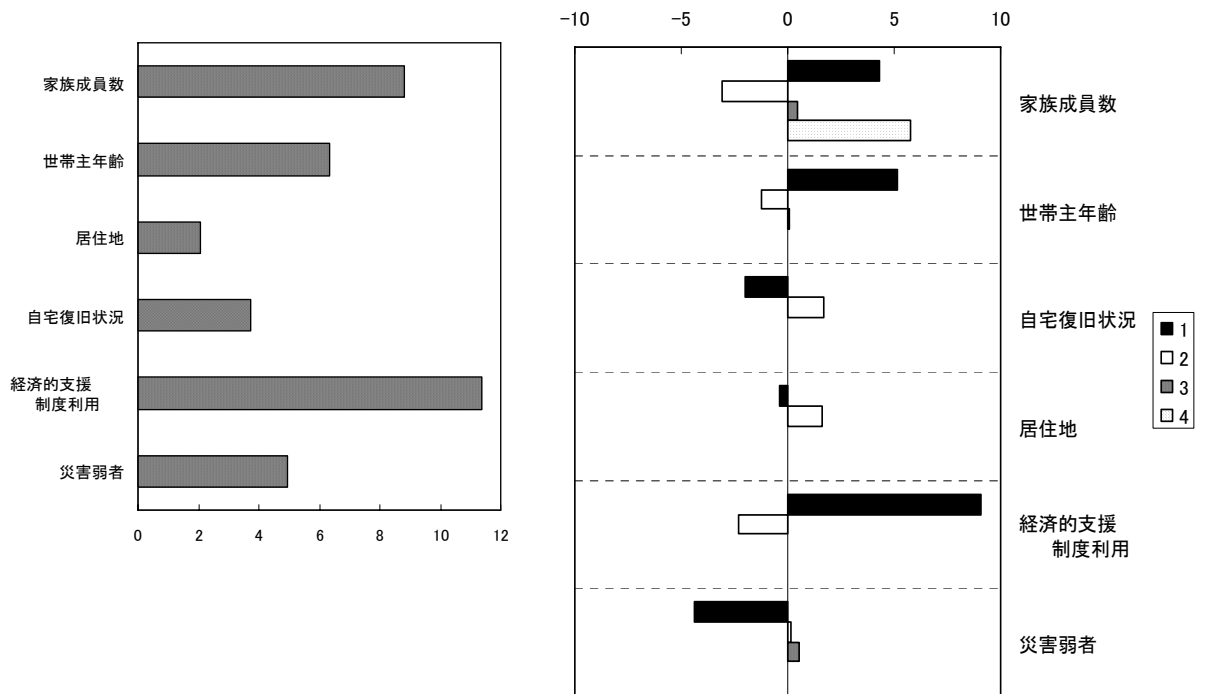


図 14 レンジ値およびカテゴリーウェイト（調査新潟2）

レンジ値から、調査神戸では「想定退所先」が、調査新潟2では「経済的支援制度利用」がそれぞれ避難所生活期間に最も大きい影響を及ぼしていることがわかる。次いで、調査神戸ではライフラインや自宅の復旧状況に関する変数、そして家族の成員数や災害弱者の有無など家族構成に関する変数の影響が大きい。調査新潟2でも、家族成員数、世帯主年齢、災害弱者の有無など家族構成に関する変数の影響が大きい。一方、退所先のアイテムのレンジ値が最も低い、回答者が全て自宅へ戻ることができた者に限られていることが影響していると考えられる。次に、カテゴリーウェイトの傾向から避難所生活期間と各説明変数の関係を考察する。

- ①ライフライン（調査神戸）：帰宅の条件として交通手段の復旧を挙げるものは避難所生活を長く想定し、電気・ガス・水道などの復旧を挙げるものはすぐの退所を想定する傾向がみられる。ライフライン全般の早期復旧が早期避難所退所につながることを示唆される。
- ②自宅復旧状況（調査神戸・新潟2）：調査神戸では復旧の程度を高く設定する回答者ほど避難所生活を長く想定する傾向がみられ、調査新潟2でも同様の傾向を示している。住宅の早期復旧が早期避難所退所につながることを示唆される。
- ③自宅以外の退所先（調査神戸）：調査神戸では共助的、自助的施設を想定するものはすぐの退所を想定し、特に共助＋自助的施設のカテゴリーウェイトが全体で最も高く、できるだけ早い退所を想定している回答者は公的援助に頼らない傾向が読み取れる。一方、公助的施設を想定するものは避難所生活を長く想定する傾向がみられ、仮設住宅などの公的住居提供の早期支援が、早期避難所退所につながることを示唆される。
- ④回答者年齢（調査神戸）、世帯主年齢（調査新潟2）：調査神戸では年齢が低くなるほど避難所生活を長く想定する傾向がみられ、調査新潟2でも同様の傾向が見られる。
- ⑤家族成員数（調査神戸・新潟2）：調査神戸では成員数が少なくなるほど、すぐの退所を想定する傾向がみられ、中でも単身者のカテゴリーウェイトが突出して高い。一方、調査新潟2では単身者が最もカテゴリーウェイトが高くなっており、実態と想定乖離が見られる。単身世帯への対応が今後さらに重要であることが示唆される。
- ⑥居住地（調査新潟2）：郊外居住者のカテゴリーウェイトが高い。被災地郊外では指定避難所が遠方にしかなく、多くの被災者が自主避難所での避難所生活を送っていた。そうした援助や情報などが行き届かない状況であったことが避難所生活の長期化に影響していると考えられ、物資やボランティアの人的支援などの援助、被害・復旧状況や住宅の構造診断など情報の早期提供が早期避難所退所につながることを示唆される。
- ⑦災害弱者（調査神戸・新潟2）：調査神戸からは乳幼児および障害者を家族に持つもののウェイトが高く、早い退所を想定していることが読み取れる。また、調査新潟2からも乳幼児を持つ家族が最もカテゴリーウェイトが高く同様の傾向を示しており、乳幼児のいる家族へのサポートの重要性が確認される。それに比較して、老人のいる家族の退所の想定や実態は遅くなっており、早期退

所は今後さらに積極的にサポートされるべきであると考えられる。

(d) 結論ならびに今後の課題

阪神・淡路大震災および新潟県中越地震の被災地での調査分析から、大震災発生時の行動、避難先、許容できる避難生活の期間や生活の質、避難所退所を決定する外的要因、などを把握した。また、昨年度検討された避難所選択行動プログラムの完成を進め、主要自治体の地域防災計画における避難計画の実態調査と神戸市灘区における避難シミュレーションを実施し、現行の避難所規模・配置計画の課題を検証した。

1) 避難所施設種類

阪神・淡路大震災に引き続き、新潟県中越地震でも避難者が多数に及び、地域防災計画における指定避難所では収まりきらず多種多様な自主避難所が発生した。

2) 避難所運営体制と避難生活における諸問題

「ライフラインの途絶」「食料・物資」「排泄物・ゴミ処理」「空間」「情報不足」に関する問題が地震発生直後から一週間までは調査神戸および新潟の指定避難所・自主避難所ともに共通して抽出された。また、地震発生1週間後以降は、調査神戸および新潟の指定避難所で、新たな問題としては「集団生活にともなう人間関係」が、また「食料」「情報」「空間」などにおいて〔量〕から〔質〕へと問題の内容が移行していく。そして、調査新潟における地域共同体により運営される自主避難所の実態から、地域共同体の非常時における有効性ととともに、他共同体への閉鎖性などの課題が確認された。

3) 避難所に要求する機能および設備

神戸および新潟ともに『生命の確保に直接関わる設備』『情報収集設備』『ライフラインの断絶に対応するための設備』の要求割合の高さが確認された。

4) 避難所の規模・配置計画の課題

地域人口密度分布と避難所の収容人員が対応していない避難所計画では、避難者の一部は試行錯誤を繰り返し迅速な避難完了が困難となる危険性が確認された。

5) 早期退所につながる要因

避難所の早期退所を促す上で、ライフラインや住居の早期復旧、迅速な公的援助や災害・支援に関する情報提供、単身世帯や老人を含む世帯への対応などの有効性が認められた。これらのことから、以下のような課題が導かれる。

- ①避難所施設の指定は、都市や地方の地域特性を考慮した上で、公共施設に限らず地域に密接した既存施設の積極的な利用計画を進める。
- ②各都市で育成されつつある自主防災組織の育成は、画一的に進めるものではなく、非常時にも良好な共同体たり得る質が期待できる地域既存のネットワークの掘り起こしと育成を図る。また、共同体間や避難所間における物資等の需要格差を是正するシステムを用意する。

③避難所運営体制強化は、企業や経験ある NPO などへの助成プログラムの積極的な開発など、多重かつ多様な体制づくりのための用意を行う。

④避難所設備の整備は、災害対策基本法の視点からも、生命の確保期といえる被災後一週間程度までに高い要求度が認められ、かつ時代状況に見合った機能および数量の確保に努める。

⑤被災者の迅速な避難所入所および早期の退所を促すことに配慮した、適切な避難所配置・規模計画の策定および避難者支援や避難所運営を進める。

これらの課題の中でも、特に被災後一週間ごろまでの緊急・応急対応期の課題を克服するための施策を検討することは急務であり、今後の課題とする。

(e) 引用文献

- 1) 柏原士郎、上野淳、森田孝夫編著：阪神・淡路大震災における避難所の研究、大阪大学出版会、1998.
- 2) 外岡秀俊：地震と社会、みすず書房、1997.
- 3) 阪田弘一、柏原士郎、吉村英祐、横田隆志、浅野志昌：阪神・淡路大震災を契機とした地域防災計画における避難計画の見直しについて—阪神・淡路大震災における避難所の研究—、平成10年度日本建築学会近畿支部研究報告集、第38号・計画系、pp.253～256、1998.
- 4) 小千谷市防災会議編：小千谷市地域防災計画平成6年度修正

(f) 成果の論文発表・口頭発表等

発表者	題名	発表先	発表年月日
伊吹貫人 寺本佳織 阪田弘一 高木真人	阪神・淡路大震災における被災経験が異なる住民の被災時避難所生活に関する意識と要求	地域安全学会梗概集 No.14 (2004)	2004年5月
寺本佳織 伊吹貫人 秩父大輔 森田孝夫 阪田弘一 高木真人	水害時と震災時における避難者の避難所選択行動および避難所生活に関する意識と要求	地域安全学会梗概集 No.15 (2004)	2004年11月
阪田弘一 森田孝夫 高木真人 伊吹貫人	震災時を想定した避難所整備課題について—阪神・淡路大震災と新潟県中越大震災の被災地調査をもとに—	第23回地域施設計画研究シンポジウム	平成17年7月発表予定
	孤立した自主避難所	京都新聞	平成16年11月30日
阪田弘一	災害と共同体の力	京都新聞	平成16年12月24日

(g) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

2) ソフトウェア開発

名称	機能
避難所選択行動シミュレーションシステム	メッシュ型広域避難シミュレーションプログラム (HISIM-5) をベースに、ハフモデルを避難所選択の根拠として新たに組み込み、対象地域の全避難者の避難先を予測する。

3) 仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成 17 年度業務計画案

「3.3 復旧・復興」は、平成 16 年度までの成果を踏まえて、平成 17 年度から研究課題構成を大幅に組み替えることとしている。すなわち、大都市大震災の復旧・復興プロセスを、①緊急・応急対応期、②復旧期、③復興期から来るべき震災への準備期という 3 つの時期で捉え、①緊急・応急対応期では「1. 避難所管理・応急住居供給システム」、②復旧期では「2. 住宅・生活・地域産業支援方策」、さらに、③復興期から来るべき震災への準備期を対象として「3. 事前復興計画」を中心として、膨大な被災者に対応した住宅・生活再建支援政策の総合化を図ること目的とすることとしている。

そこで、本業務は、重点課題の 1 つである“避難所管理・応急住居供給システム”の一環として、引き続き「1.1 避難所管理・運営に関する研究開発」として、大都市が大震動に襲われた直後から緊急・応急対応期において、避難所の設置・開設および物的整備を円滑に行い、物資供給もふくめた避難所運営・管理が最適化されるための施策を提言する。

平成 17 年度には以下の研究項目を実施する。

(a) 避難所の物的整備上の課題抽出

これまで、兵庫県南部地震（1995）の被災地と新潟県中越地震（2004）の避難所において実施した避難所整備要求に関するアンケートの結果を分析する。物的整備上の課題には、機能的な課題、規模の課題、供給の課題、福祉の課題などさまざまな側面があり課題が複合化しているために、課題の体系と構造も明らかにする必要がある。避難所の物的整備上の課題を抽出し、施策につながるように整理していく。

(b) 域外避難の定量的把握

域外避難の実態を把握することは、避難所整備の規模計画に強い影響があるばかりでなく、将来の人口流出に結びつき、コミュニティが回復しない恐れがある。ここでは、兵庫県南部地震の被災地を対象に行われたさまざまな調査資料を収集し、人口の面から域外避難が発生する統計的な確率を把握する。域外避難人口の規模は地震被害の程度に影響を受けることは十分予想される

ため、域外避難率と地域地震被害との相関分析によって域外避難率の推定を行う。

域外避難は時系列的に発生すると推定されるので、時間的な域外避難率の変化も調査する。

(c) 避難所運営・管理の課題抽出

これまでの調査分析結果を整理して、避難所運営・管理の課題を抽出する。運営・管理は、避難所の種類や避難所がある地域によっても異なるので、そのような背景についても考慮して課題を整理する。

(d) 避難所への物資供給の実態と課題

避難所への物資供給は避難者の生存に密接にかかわる重要な支援である。兵庫県南部地震においては、過去に例をみない大規模な避難者が発生したために、物資供給は深刻な問題があった。まず公的供給か民間供給かなど主体別の問題もあるので、物資供給の問題を整理する必要がある。そして対比的に兵庫県南部地震と新潟県中越地震における避難所への物資供給の実態を明らかにする。新潟県中越地震においては大手スーパーマーケットが避難支援を行った事例もあり、施策にむすびつく実態情報を収集する必要がある。大都市の場合は緊急期の物資供給は都市内の在庫による自助努力しか考えられないが、このような域内供給も含めて物資供給の課題を明らかにする。