

3.3.2.2 大震災時における避難計画の実態とその課題の把握

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) 自治体避難計画の実態と課題
 - 2) 避難行動モデルの概要と課題
 - 3) 避難生活実態および避難生活モデル構築の必要性
 - (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

大震災時における避難計画の実態とその課題の把握

(b) 担当者

所属機関：Kt 一級建築士事務所

官(役)職：所長

氏 名：山隈直人

(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ヶ年の年次計画

- 1年目：大震災時における避難計画の実態とその課題の把握
- 2年目：災害時における各種避難行動モデルの把握と大震災時への適応性の検討、および大都市部の大震災時における避難行動モデルの構築
- 3年目：避難行動モデルの有効性の検討、および避難生活の各段階に求められる避難所の空間的性能基準の検討
- 4年目：避難所の空間的性能評価モデルの構築および有効性の検討、および両モデルを

組み込んだ避難所計画評価システムの開発

5年目：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14年度業務目的

大都市大地震に備え、被災者が避難を安全に実施し、最低限健康的な避難生活を送ることを可能にする避難計画を立案するために、研究基礎資料として、現在の自治体防災計画における避難計画の実態を調査・分析し、自治体避難計画、避難モデル、避難生活モデルに焦点をあてて、既往研究と文献からみた避難計画の課題を把握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

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、自治体避難計画、避難モデル、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。

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。

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。

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。

(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。

研究の総括

Kt一級建築士事務所 山隈直人
大震災時における避難計画の実態分析
京都工芸繊維大学教授 森田孝夫 tmorita@ipc.kit.ac.jp
大震災時における避難計画の課題分析
京都工芸繊維大学助教授 阪田弘一 skt@ipc.kit.ac.jp

(c) 業務の成果

1) 自治体避難計画の実態と課題

大震災対策の基本となる国内主要大都市の地域防災計画において、阪神・淡路大震災をふまえ、避難計画はどのように考えられているかを探るため、阪神・淡路大震災直前と現在の2時点における、国内主要大都市の地域防災計画震災編を入手し、避難計画に関する内容の比較・分析を行った。

調査対象は、東京都(H4,10)、千葉市(H6,9)、横浜市(H1,11)、静岡市(H6,13)、京都市(H2,13)、大阪市(H5,14)、神戸市(H6,14)、岡山市(H4,14)、大分市・西宮市(H6,8)、である。その結果、阪神・淡路大震災以前と現在の避難計画で、以下の点に変化がみられた。

災害の様相や避難者の特性の違いに対応させるために、避難場所・収容避難所の段階設定が、きめ細かくなっている(表1)。

災害の様相に対応させるために、避難ルートの系統が多様化している。(図1、表2)

指定収容避難所数、および可能収容避難者数の設定が増加している。(表3)

収容避難所における避難生活用の各種必要物資の備蓄内容およびその調達ルートが豊富になっている。(表4)

地域住民単位による自主防災組織の育成が推進されている。

以上の内容は、阪神・淡路大震災における避難の実態をふまえ、より多様な災害の様相に対応するための改善点として評価される。ただし、全ての自治体がそのような改善を行っているわけではない。

一方、課題としては以下のような点が指摘できる。早急に対策を講じる必要があると考えられる。

計画はあくまで到達目標であり、整備完了している都市は少ない。

大都市大震災では、大火災や建物などの倒壊に加え、発生直後は大規模なライフラインの遮断や混乱が予想される。また、阪神・淡路大震災でもそうであったように行政機能も混乱することが考えられる。そのような状況を想定した場合、避難計画では市民と行政等の役割の再検討が特に重要であるといえる。行政主導による場合は、避難誘導や応急避難生活の立ち上げの実現可能性に疑問が残る。また、自主防災組織が主導する場合は、その有効性を検証する機能も含めた育成システムの整備の必要があると考えられる。

阪神・淡路大震災では数ヶ月以上にわたり避難生活を余儀なくされる被災者が多数存在し、さまざまな問題が発生した。我が国では高齢社会を迎え、災害弱者となりうる被災者が多数発生し、多数の長期避難生活者がうまれる可能性がある。それに、どのように対処するのか具体的な方針や対策がない。

表1 主な自治体における避難場所・避難所の分類と定義

地方自治体名	阪神・淡路大震災以前			阪神・淡路大震災以後		
	発行年	名称	定義	発行年	名称	定義
東京都	H4	一時集合場所	避難場所に至る前の中継地点に避難者が一時的に集合する場所。	H10	広域避難場所(避難場所)	大地震時に発生する延焼火災やその他の危険から避難者の生命を保護するために必要な面積を有する大規模公園、緑地等のオープンスペースをいう。
		避難場所	大地震時に発生する延焼火災やその他の危険から避難者の生命を保護する場所。		一時集合場所	避難場所へ避難する前に、近隣の避難者が一時的に集合して様子を見る場所又は避難者が避難のために一時的に集団を形成する場所で、集合した人々の安全が確保されるスペースを有する学校のグラウンド、神社・仏閣の境内等をいう。
		避難所	被災者を収容する施設。		避難所	地震等による家屋の倒壊、焼失などで被害を受けた者又は現に被害を受ける恐れのある者を一時的に受け入れ、保護するために開設する学校、公民館等の建物をいう。
					二次避難所	自宅や避難所で生活している高齢者や障害者等に対し、状況に応じ、介護など必要なサービスを提供するため、あらかじめ社会福祉施設等を二次避難所として指定しておくものとする。
横浜市	H1	広域避難場所	地震に伴う火災が発生し、延焼拡大した場合その地区内の住民が輻射熱や煙におかされることなく生命、身体の安全を確保できる場所。	H11	広域避難場所	地震に伴う大火災が多発し、炎上拡大した場合、その輻射熱や煙から市民の生命、身体を守るために避難する場所。広域避難場所での避難時間は、長くとる時間程度と想定されている。
		いっとき避難場所	地震に伴う火災等の災害が近隣に発生した場合、地域住民が一時的に避難し、災害の推移に対する措置を講ずるための空地、小公園、学校等をいう。また、火災が延焼拡大する恐れがある場合、広域避難場所への避難の集合地点となる場所。		一時避難場所	広域避難場所へ避難する前の中継地点で、一応避難して様子を見たり、広域避難場所へ避難するために地域住民が集結する場所。
		応急収容施設	地震災害により住家が被害を受け、日常起居する居住の場所を失った者が一時的に収容される施設。収容期間は被災者が住宅または仮設住宅を確保できるまでの間、学校施設、あるいはその他の公共施設とする。		地域防災拠点	地震災害時により、家屋が倒壊したり、焼失した場合に、一定期間避難生活する場所。また、情報受伝達、防災資機材等の備蓄などの機能を備えた場所、小中学校が中心。
		(一時収容施設)	一時的収容について必要があると認められた場合、被災者が収容される施設で、利用期間は、収容の日から7日以内とする。		特別避難所	心身の健康状態、必要な支援の種類等を勘案し、特別避難場所での受け入れが必要と認められた場合、支援の必要性の高いものを優先し、要支援者の必要とする支援の状態に応じて収容する施設。
静岡市	H6	広域避難地	市街地の火災等から生命の安全確保が可能な場所。	H13	避難地(広域避難地)	住民の生命と安全を確保するための防災空間であると共に、応急救護隊等の活動拠点となる場所。
		一次避難地	広域避難地へ行く(必要が生じる)までの間の中継拠点。		一時避難地	災害に対し、安全な公園、広場等を対象とし、おおむね2㎡あたり1名とし、50名以上収容可能な場所。警報発令時に地震発生後襲来する津波から、あらかじめ住民等が避難を行うための場所であり、避難者の避難生活維持のための防災上必要な施設を有し、かつ災害発生後の救護・復旧活動の拠点となるものであり、そのために必要な規模、及び構造を有するものとする。
		拠点避難地	市及び自主防災組織が地域内の情報伝達・応急救護活動を行う場所。		拠点避難地	災害に対し、安全な小学校を対象とし、情報伝達や緊急物資の輸送等の活動が災害時においても滞りなく行えたと考えられ、地域の防災活動の拠点となり得る施設・場所。
		避難所	被災者を収容する施設。		収容避難所	地震災害により、居住場所を確保できなくなった者等を収容する場所であり、かつ救護、復旧等の活動を行うための拠点となる場所。災害に対し、安全な建築物で給食施設を有するもの、又は給食施設を急造し得るもの、及び比較的容易に搬送給食のし得る場所、おおむね3㎡あたり1名とし、100名以上収容可能な施設。
					要支援者等収容避難所	大規模な災害により、多数の市民が長期間にわたる避難を余儀なくされた場合に、老人、病人等災害弱者を収容する施設。
大阪市	H5	広域避難場所	大地震時に同時多発火災が延焼し、広域にわたって人命に著しく大きな被害を及ぼすと予測される場合、市民の生命の安全を確保するための大規模な避難に適する場所。	H14	広域避難場所	同時多発火災が発生し、広域にわたって人名に著しく大きな被害を及ぼすと予測される場合に、市民の生命と安全を確保するための大規模な避難に適する場所。
		一時避難所	災害時に安全な広場、公園、空地等で、原則として1㎡につき1人を基準として200人以上避難可能な場所とする。		一時避難所	避難を円滑に実施するための、コミュニティ単位における安全な空間、広場、公園、空地等で、原則として1㎡につき1人を基準として200人以上避難可能な場所。
		収容避難所	災害により被害を受け、又は被害を受ける恐れのある者であって、避難を必要とする者を収容する施設。給食設備を有するか、又は応急的に給食設備として利用できる施設。容易に搬送給食することができ災害に対し、安全と考えられる建築物とする。		収容避難所	地震により住居等を滅失したため、継続して救助を要する市民に対し、宿泊、給食等の生活機能を提供する場、給食設備を有するか又は応急的に給食設備を利用できる施設であり、容易に搬送給食することができ、災害に対し安全と考えられる建築物で、原則として2㎡につき1人を基準として50人以上収容することができる建物。
					要支援者向け避難所	支援を要するものに対応した避難所。具体的には、区住宅サービスセンター及び地域住宅サービスステーションをさす。
神戸市	H6	広域避難場所	地震に伴う火災が発生し、それが延焼拡大した場合、その地域内の市民が輻射熱や煙におかされることなく生命、身体の安全を確保する場所。	H14	広域避難場所	大規模な地震の発生時に周辺地区からの避難者を収容し、地震に伴い発生する市街地大火から避難者の生命、身体を保護するために必要な規模及び構造を有する空地。但し、災害の状況によっては、収容避難空間として位置づけることもある。
					一時避難場所	原則として地震発生直後の緊急時に小中学校の校庭や園域内の公園等の屋外空間を一時的に危険回避のため避難する場所として位置づける。但し、状況によっては、屋内空間を利用する。
		収容避難所	被災者を収容する施設。		収容避難所	地震発生後、焼失や倒壊等により、自宅に帰れなくなった被災者等を収容する施設。大規模火災等の危険要因が去った後、小中学校等の指定避難所の屋内空間を位置づける。但し、必要に応じて公園等の屋外空間であっても天幕等の設置によって収容避難所として位置づける。
					要支援者用避難所	一般の避難所での生活が困難な高齢者、障害者を受け入れるための地域の福祉施設や利用可能な一般の宿泊施設等、必要に応じて訪問看護やホームヘルパーの派遣を行う。

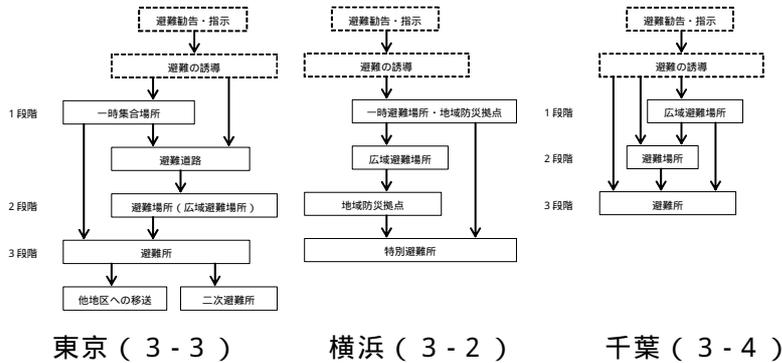


図1 主な自治体の避難ルートの段階と系統

表2 避難ルートの変化

段階数 - 系統数	震災後		
	3-2	3-3	3-4
震災前	1-1 大阪市 西宮市		
	2-0 ^{*1}		京都市
	2-1 岡山市		
	2-2 神戸市		
	3-2 横浜市	東京都	千葉市
	4-3 静岡市		

* 大分市は2-1で変化なし
注1)特に系統の設定は行っていない。

表3 主な自治体における収容避難所の備蓄および機能整備状況

地方自治体名	備蓄用品の分類*と整備・機能								
	食料・水	生活用品	救護用品	仮設トイレ	初期応急飲料水・給水設備	情報伝達設備	医薬品等	その他機能	
横浜市	a ¹⁾	乾パン・水缶詰・粉ミルク・は乳瓶・おかゆ	高齢者用紙おむつ・トイレペーパー・乳幼児用紙おむつ・移動式炊飯器・生理用品・ガスかまどセット	リヤカー・ランドシート・毛布・水機・給水用水槽・松葉杖・保温用シート	テント型トイレ・パック式トイレ(み取り式組立型トイレ)	備蓄型地下貯水槽・緊急給水栓・雨水利用施設(貯留槽)	専用携帯電話・デジタル同報無線・パソコン通信	医薬品等・医療器具・衛生材料・医療機材	ヘリコプター用サイン・地域医療救護拠点(原則是災災から3日間)
	b ²⁾								
千葉市	a	乾パン・アルファ米	トイレペーパー	毛布・水機・防水シート・空気入れ・リヤカー	簡易組立トイレ	耐震性井戸貯水槽(高校)・非常用井戸・ウォーターバック毎分500cc×50袋・ろ過浄水機(小中学校・大学)	防災行政無線局・装置	医薬品セット	臨時ヘリポート・救護所
	b	クラッカー・水缶	炊飯レンジ	ローソク・エアータント	救護所用資器材セット			医療資器材	
東京都	a	乾パン・アルファ米・即席めん				応急給水槽(高校)・プールの水・受水槽の水・ろ過浄水機	防災行政無線		医薬品ストックセンター(医療救護所・災害時臨時離着陸場)
	b	米穀・パン・調製粉乳・梅干・醤油漬け・たくわん・佃煮・煮豆・みそ・醤油・食塩	哺乳瓶・給・やかん・簡易風呂・石けん・トイレペーパー・ティッシュペーパー・大人用おむつ・乳幼児用おむつ・タオル・生理用品・ビニール袋・食卓・板・バケツ・食器類	簡易風呂・コンロ・木炭・肌着・作業服・運動靴・マッチ・ローソク	簡易トイレ・仮設トイレ			医薬品・医療資器材	
静岡市	a	乾パン・アルファ米	トイレペーパー・生理用品・ゴミ袋・紙おむつ	テント・毛布・軍手・レインコート	トイレ・簡易トイレ・障害者用	組立式受水槽(2)・飲料水用ポリ袋			
	b		炊飯装置・机・折りたたみ式いす・釜(かまど付)・バケツ	エアータント・簡易ベッド・防雨シート・リヤカー・PPコップ・量表・ゴザ		給水用水槽・浄水機		医療救急セット	
京都市	a			毛布・災害応急用シート	仮設トイレ(組立式・マンホール利用型)・介護用差込便器)	可搬型浄水装置・飲料水用型耐震貯水水槽	防災行政無線固定系・無線機・半固定局		飛行場外離着陸上
	b	乾パン・アルファ米・粉ミルク・パン・即席麺・おにぎり・弁当・醤油・味噌・米穀	生理用品・ビニール袋・紙おむつ(幼児用・成人用)・哺乳瓶・石けん・ティッシュペーパー・トイレペーパー・缶切り・カセットコンロ・ラップ・マッチ・カセットボンベ・電気湯沸しポット・バケツ・ほうき・ゴム手袋	携帯ラジオ・テント・リヤカー・防水シート・毛布・寝袋・タオルケット・ラジオ・電池・文具・ガムテープ・電話機・肌着・雨具・靴・靴下・椅子・杖・携帯カイロ・量・カーペット・ローソク・電球・自転車		浄水器・給水タンク(3800・500,300cc)・ポリ容器(20.1%)・応急給水装置・浄水供給装置・水充填装置		救急医療セット・救急医薬品セット・医療・衛生器材・薬剤	
大阪市	a	水缶詰				ポリ容器(10人入り)・ポリ袋(3人入り)・仮設給水栓(震災後4日以降用)・受水槽及び高架水槽の活用	同報系無線		災害時用ヘリポート(大阪市立大学)・救護所
	b		日用品セット(石けん・タオル・歯ブラシ・コップ等詰合せ)・炊き出し袋・トイレペーパー・大人用おむつ・幼児用おむつ・生理用品・ラジオ・ポータブルトイレ	毛布・肌着・救急箱・外衣・バスタオル・枕・雨合羽・防水シート	簡易トイレ・仮設トイレ	仮設給水4m ³ ・布製給水タンク2m ²		医薬品	
神戸市	a	ご飯・クラッカー・缶詰・飲料水(ミネラルウォーター)・粉ミルク(哺乳瓶付)	生理用品・紙おむつ(幼児・成人用)	毛布・布団・敷物(ゴザ・マット)	仮設トイレ(組立式・設置型)・ポータブルトイレ・下水道利用型仮設トイレ(公共下水道接続型トイレ)	耐震貯水槽・仮設給水栓・雨水貯留槽・小中学校プール(耐震化)・災害時市民開放井戸制度	デスクトップパソコン(総合防災通信ネットワークシステム)・防災行政無線同報系(戸別受信機・ラジオ型)		
	b		トイレペーパー・炊き出し用品・ゴミ袋・バケツ・せきけん・ちり紙・歯ブラシ・歯磨き粉	肌着・外衣・タオル・携帯ラジオ・灯油ストーブ・マッチ・ローソク・電球・電池				医薬品	

注1) aは収容避難所に備蓄及び整備済みのもの。注2) bは備蓄倉庫保管及び収容避難所外から調達、又は整備計画予定のもの。注3) 分類分けは、横浜市地域防災計画書を参考にし、

表4 各自治体の避難所の収容能力

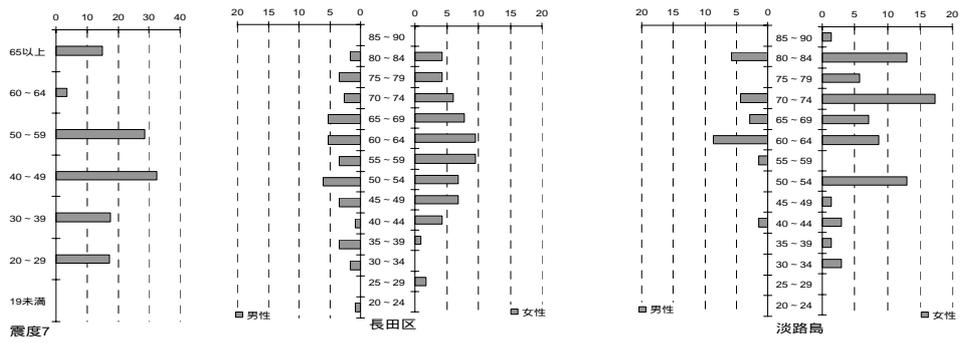
地方自治体名	避難所数 個	阪神・淡路大震災前				阪神・淡路大震災後							
		A.収容避難可能人数 ¹⁾	B.昼間人口 ²⁾	A/B	C.夜間人口 ³⁾	A/C	A.収容避難可能人数 ¹⁾	B.昼間人口 ²⁾	A/B	C.夜間人口 ³⁾	A/C		
東京都	千代田区	25	28,995	949,900	3.1%	34,758	83.4%	25	27,218	85,172	3.2%	36,835	75.5%
	中央区	23	24,710	700,865	3.5%	63,807	38.7%	23	22,380	648,366	3.5%	72,526	30.9%
	港区	62	28,172	849,796	3.3%	144,233	19.5%	64	32,920	837,858	3.9%	159,398	20.7%
	新宿区	54	160,414	806,095	19.9%	276,011	58.1%	57	84,013	798,611	10.5%	286,726	29.3%
	文京区	33	95,296	345,067	27.6%	172,332	55.3%	33	36,555	342,603	10.7%	176,017	20.8%
	台東区	45	68,706	342,681	20.0%	152,961	44.9%	45	146,276	317,700	46.0%	156,325	93.6%
	墨田区	45	52,988	270,261	19.6%	215,421	24.6%	53	65,032	257,972	25.2%	215,979	30.1%
	江東区	127	191,900	438,253	43.8%	365,575	52.5%	126	193,475	454,680	42.6%	376,840	51.3%
	品川区	95	79,102	462,609	17.1%	325,180	24.3%	113	166,493	478,529	34.8%	324,608	51.3%
	目黒区	34	125,464	269,947	46.5%	241,676	51.9%	40	178,709	267,322	66.9%	250,140	71.4%
	大田区	93	102,870	647,545	15.9%	634,844	16.2%	102	163,565	655,573	24.9%	650,331	25.2%
	世田谷区	112	184,166	688,081	23.9%	780,798	21.0%	96	324,282	706,522	45.9%	814,901	39.8%
	渋谷区	46	48,367	536,851	9.0%	188,235	25.7%	47	48,985	549,715	8.9%	196,682	24.9%
	中野区	46	74,364	261,174	28.5%	304,379	24.4%	50	103,691	272,250	38.1%	309,526	33.5%
	杉並区	97	42,193	411,526	10.3%	508,004	8.3%	103	119,018	427,162	27.9%	522,103	22.8%
	豊島区	44	47,850	424,002	11.3%	243,919	19.6%	46	46,212	408,802	11.3%	249,017	18.6%
	北区	66	77,286	318,662	24.3%	333,004	23.2%	96	212,523	308,853	68.9%	326,764	65.0%
	荒川区	63	60,458	175,354	34.5%	178,833	34.2%	64	120,989	176,358	68.6%	180,468	67.0%
	板橋区	88	103,369	461,963	22.4%	509,578	20.3%	86	89,627	470,917	10.8%	513,575	9.9%
	練馬区	114	140,600	478,777	29.5%	630,366	22.3%	103	39,686	507,286	7.8%	658,132	6.0%
足立区	126	152,358	530,895	28.7%	621,347	24.5%	160	316,961	535,321	59.2%	617,123	51.4%	
葛飾区	91	99,512	347,157	28.7%	423,951	23.5%	103	101,703	345,365	29.4%	421,519	24.1%	
江戸川区	104	94,376	475,854	19.8%	587,999	16.1%	215	191,813	502,598	38.2%	619,953	30.9%	
区合計	1,633	2,063,510	11,191,345	18.4%	7,935,211	26.0%	1,850	2,793,126	11,125,135	25.1%	8,134,688	34.3%	
東京都合計	2,681	3,299,167	14,571,809	22.6%	11,734,920	28.1%	3,001	4,268,281	14,666,899	29.1%	12,064,101	35.4%	
京都市	296	68,393	1,601,492	4.3%	1,454,286	4.7%	379	123,501	1,584,626	7.8%	1,454,368	8.5%	
大阪市	537	479,542	3,803,203	12.6%	2,596,486	18.5%	540	512,984	3,664,414	14.0%	2,595,934	19.8%	
西宮市	81	59,200	355,967	16.6%	390,205	15.2%	128	43,840	383,628	11.4%	437,122	10.0%	
大分市	109	35,726	446,062	8.0%	426,979	8.4%	109	35,726	450,965	7.9%	436,175	8.2%	

注1) 各地域防災計画による。東京都は平成4年現在、京都市は平成6年現在、大阪市は平成4年現在、西宮市・大分市は平成6年現在のもの。

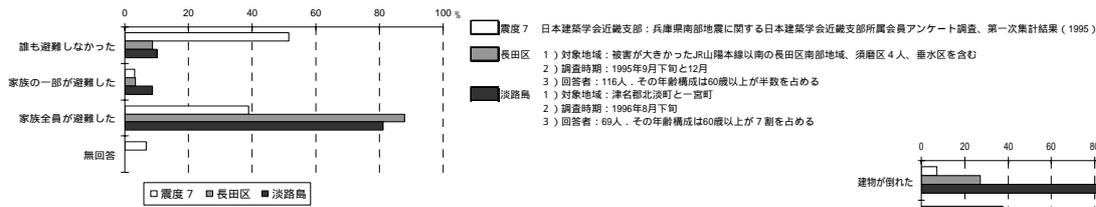
注2) 平成7年国勢調査による。

注3) 各地域防災計画による。東京都は平成9年現在、京都市は平成13年現在、大阪市は平成14年現在、西宮市・大分市は平成8年現在のもの。

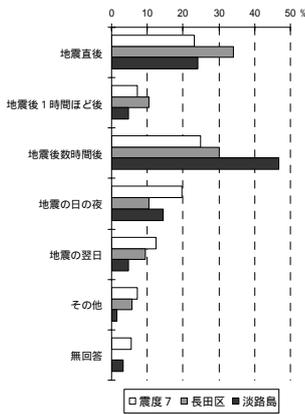
注4) 平成12年国勢調査による。



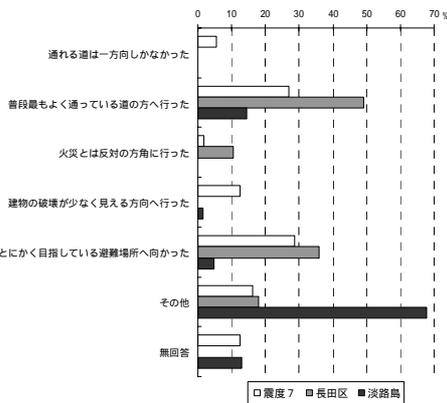
1) 回答者の年齢構成



2) 避難の有無

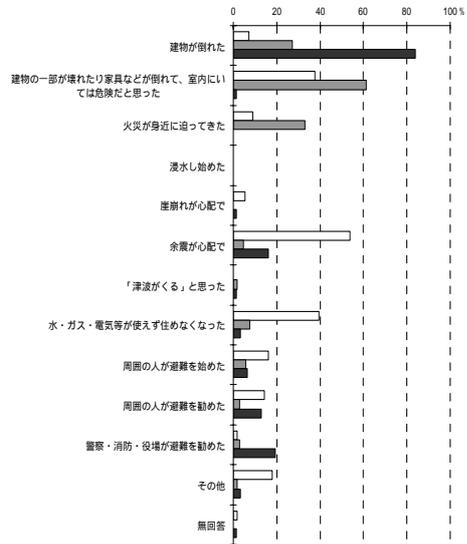


3) 避難を始めた時期



5) 避難方向を決めた手がかり

4) 避難を決心した理由



6) 避難場所への所要時間

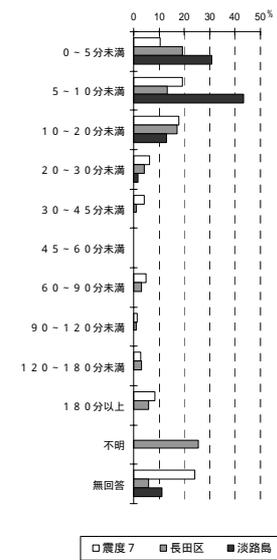


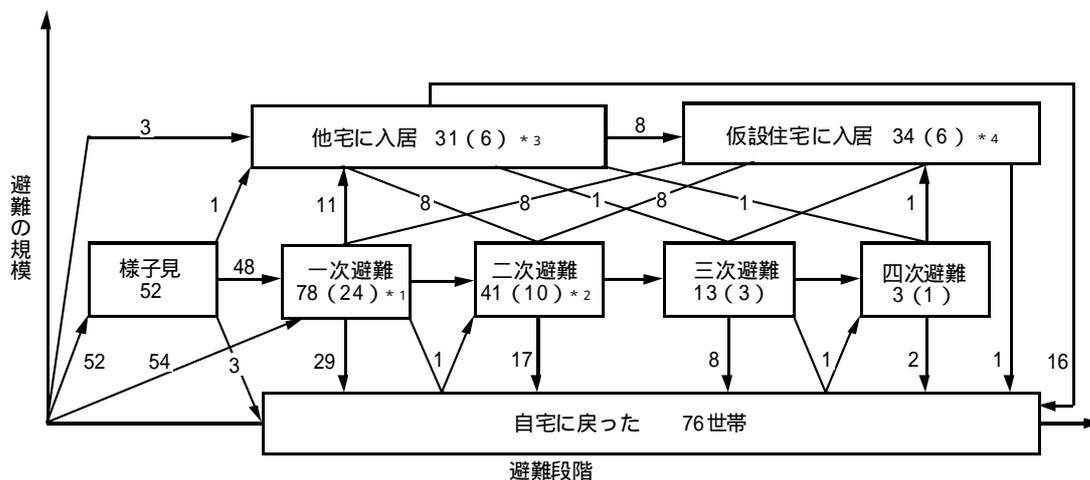
図2 阪神・淡路大震災における避難行動

2) 避難行動モデルの概要と課題

避難モデルには、試行錯誤的政策選択モデルと規範型政策（解）導出型モデルがあり、試行錯誤的政策選択モデルは、主に広域避難場所の配置・規模計画や避難路の整備計画を政策的に検討するために、多くの知見を提供している。しかしながら、それは「群集の避難行動をできるだけ忠実に記述するモデル」であり、「最適誘導方策を求める規範的なモデル」ではない¹⁾。阪神・淡路大震災において、都市大火となった長田区鷹取地区では、避難誘導情報がないために避難方向がわからず、避難者集団が立ち往生した問題が起きている。したがって、規範型政策（解）導出型モデルはますます重要となると推測される。このタイプには、近年の高度情報化を背景とした、経過が予想できない動的な都市災害時に避難計画を的確に実施するためのRTSモデルなどの提案も存在する。

しかし震災直後、期待されていた行政等の役割が機能しない事態に陥った阪神・淡路大震災での実態もふまえると、広域避難計画の実効性は、これまで想定されていなかった事態の発生可能性を織り込んで、慎重な検討がなされなければならないといえよう。

図2は、阪神・淡路大震災に関して地域別に行われたアンケート調査をもとに、被災者の避難行動の実態を比較したものである。3地域とも激震に見舞われた地域であるが、長田区は大火災が多発した建物密集地域、淡路島は震源地近傍の農漁村地域、そして震度7地域はより広域の都市部被災者を対象としたものである。これより、周辺環境や災害の様相の違いが、被災者の避難開始や目指す避難目的地の決定根拠や行動開始時期の差として表れていることがわかる。また、途中で避難目的地を変えている様子が、図2の調査を



* 一次避難した106世帯、様子見だけ行った3世帯の計109世帯について移動状況をまとめた。

注1) カッコ内の数は自宅近くの親戚・知人宅等へ避難した世帯数を表す。二次から四次避難についても同様。ここに一次避難、病院へ入院、仮設住宅に入居した1世帯を含む。また、そのまま親戚宅に滞在中の1世帯も含まれる。1世帯が二次以降の行動を無回答であった。

注2) 二次避難、入院、仮設住宅に入居した2世帯が含まれる。

注3) カッコ内の数は他宅からさらに他宅へ移動した世帯数（重複）を示す。ここでは次の行動を1世帯が無回答であった。

注4) カッコ内の数は仮設住宅から仮設住宅へ移動した世帯数（重複）を示す。

図3 避難系統図（長田区）

表5 一次避難先からの避難状況（長田区）

二次避難先		一次避難先								計
		自動車 の中、駐 車場	公園	親戚・友 人宅(市 内・地域 内)	公共施 設(教育 施設以 外)	教育施 設	県立体 育館、企 業の避 難所	市外・地 域外の 他の住 宅	その他 ^{*1}	
二次 避 難 先	自動車の中、 駐車場		1 1.0%	1 1.0%						2 1.9%
	公園		1 1.0%			1 1.0%				2 1.9%
	親戚・友人宅 (市内・地域内)	2 ^{*2} 1.9%		2 1.9%	1 1.0%	3 2.9%			1 1.0%	9 8.6%
	公共施設(教育 施設以外)		1 1.0%	3 2.9%		1 1.0%				5 4.8%
	教育施設		4 3.8%	3 2.9%	3 2.9%	16 15.2%			2 1.9%	28 26.7%
	県立体育館、 企業の避難所					1 1.0%	1 1.0%			2 1.9%
	市外・地域外の 他の住宅	1 1.0%	2 1.9%	2 1.9%	1 1.0%	3 2.9%		1 1.0%	1 1.0%	11 10.5%
	その他 ^{*1}			1 1.0%		2 1.9%		1 1.0%		4 3.8%
仮設住宅へ避難				2 1.9%		6 5.7%		1 1.0%		9 8.6%
病院に入院					1 1.0%					1 1.0%
自宅に戻った		2 1.9%	2 1.9%	10 9.5%	1 1.0%	13 12.4%		1 1.0%	2 1.9%	31 29.5%
無回答						1 1.0%				1 1.0%
計		5 4.8%	11 10.5%	24 22.9%	7 6.7%	47 44.8%	1 1.0%	4 3.8%	6 5.7%	105 100%

注1)その他は銭湯、近くの神社・寺院、会社の事務所・社宅を含む。注2)表中上段は世帯数。

もとに、長田区回答者の避難先の変遷を示した図3からうかがえる。このように避難誘導がない場合におきる自主避難行動は多様である。同様に、表5は一時避難先から後の行動をクロス表にまとめたものである。これらの調査結果からも、さまざまな事態の発生可能性が検討できるであろう。

上記のことをふまえ、表6には広域避難計画における検討課題および計画項目とその構成要素を整理した。

一方、倒壊が主な被害となった阪神・淡路大震災で展開された避難所選択行動は、居住地から近くの公共施設等をめざす近隣避難であるが、耐火建築が比較的多い現代都市で、被害地域が集中的な直下型地震におけるこのような避難行動の傾向を考慮した避難モデルの提案はほとんどみられない。表6の参考資料文2は、阪神・淡路大震災時に主に火災が発生しなかった地域で、被災者により自主的に展開された近隣施設への避難行動を、避難所選択行動モデルとして捉えた研究である。これは、神戸市灘区一部地域に存在した複数の避難所の避難者名簿をもとに、被災者の居住地からの避難所選択行動を、距離が施設選択に大きな影響を及ぼす修正ハフモデルによって説明できることを明らかにしている。なお、修正ハフモデルで想定されている施設魅力度に相当するファクターとしては、各避難所の延床面積といった規模に関するデータが用いられている。

表6 避難行動モデルの対象ともなる広域避難計画の課題（既往研究より）

避難計画の検討	計画項目	項目構成要素
	発生時刻の設定	地震が発生する季節，曜日，時刻
	建築構造と建ぺい率	1) 建物の不燃化比率
	危険性の高い都市施設	2) 新耐震基準（1981年施行）以前の建物の分布 1) 高層建物（文9），地下街，地下鉄（文12） 2) 不特定多数が滞留する施設や交通機関（文11・p.310）
	出火・延焼	1) 出火率・出火件数，風速と延焼速度 2) 石油コンビナート等の危険物災害
	倒壊	沖積層厚と倒壊率 1) 軟弱地盤や埋立地の液状化による水害
	水害	2) 河川堤防の損壊による洪水
	災害対策の初動	1) 職員の参集，災害対策本部の設置（文12・p.62） 2) 救出・消火活動 3) 医療救護対策（文10・p.237） 4) 避難所・食料・飲料水の提供 5) ライフラインの復旧（文10・p.359）
	被害情報収集・伝達	1) 災害情報の収集方法と伝達方法（文10・p.55） 2) 避難情報の伝達
避難計画対象地域 （要避難地域）	危険性から要避難地域の推定	1) 人口密度100人/ha以上（文7・p.132） 2) 非耐火建物建ぺい率20%以上（同上） 3) 沖積層10m以上（同上） 4) 建物・火災・人的・避難危険度（文13・p.47）
避難対象の人々 （要避難人口）	要避難地域にいる人口の実態の推定	1) 人口の規模と質（弱者・非地元民構成） 2) 夜間人口，昼間人口，人口の時刻変動や季節変動
避難地の選定 （安全性/近接性/ 収容性/機能性）	安全性の評価	1) 一次災害，二次災害からの安全性 2) 避難場所の安全性格：耐災型，回避型（文7・p.142） 3) 広域避難適地：前面距離300mの確保と10万㎡以上の空地（文1，文2・p.3，文6・p.118）
	近接性の評価	日常生活圏の中の避難地が望ましいが，困難な時でも歩行限
	収容性の評価	界距離（1.5～2km）を考慮する。（文7・p.134） 1) 1～2㎡/人以上。（文10・p.143）
	機能性の評価	2) 収容可能密度0.6人/㎡（文5・p.7） 1) 救護や応急生活のための施設がある。 2) 広域避難場所は，大多数避難収容が可能で，長時間安全。
	避難場所の地区割当制	火災動態無視の計画。（文6・p.118）
避難路	避難経路の安全性評価	1) 火災や水害による通行遮断の危険性 2) 幅員約20m級の大通りで周知度の高い道路（文3・p.17）
避難行動	避難行動のパターン	1) 自己防衛本能にもとづく自由避難の危険性 2) リーダー等の誘導による集団避難（文6・p.120）
避難誘導	避難誘導方法の計画	1) 避難開始・避難経路・避難先の勧告，指示のあり方 2) 避難開始時刻（文6・p.122）
ボランティア活動	救援活動 （文8・p.352）	1) 消火，救出活動 2) 避難所支援活動（文14）

- 文1) 東京都防災会議，浜田稔ほか「東京大震災時の避難計画に関する調査研究」，1972年3月
 文2) 大阪府警察本部，堀内三郎，防災研究会「大震災対策策定のための広域避難適地調査研究」，1973年7月
 文3) 大阪府防災会議地震専門部会，堀内三郎「大震災時における群衆流動と避難経路に関する研究」，大阪府防災会議事務局（総合計画局企画部調査課），1974年8月
 文4) 日本都市センター「都市防災計画の検討」，1974年
 文5) 大阪府防災会議地震専門部会，堀内三郎，関西情報センター「地震時の広域避難場所の指定に関する研究」，大阪府防災会議事務局（総合計画局企画部防災計画課），1975年11月
 文6) 建設省建築研究所監修「建築研究報告-地震火災時のリアルタイム情報処理システムの開発-」，(社)建築研究振興協会，NO.120，1989年3月
 文7) (財)消防科学総合センター「地域防災データ総覧-地域避難編-」，1989年
 文8) 日本建築学会編「1989年口マブリータ地震災害調査報告」，丸善，1991年7月
 文9) 警視庁大震災対策委員会，警視庁警備心理学研究会「大震災対策のための心理学的調査研究 第26報-大地震発生時における超高層ビル利用者等の行動予測及び大深度地下施設に関する意識調査-」，1991年8月
 文10) 総務庁行政監察局「震災対策の現状と問題点」，大蔵省印刷局，1992年11月
 文11) 研究代表者・廣井脩「災害時の避難・予警報システムの向上に関する研究」，文部省科学研究費重点領域研究「自然災害の予測と防災力」研究成果報告書，1993年3月
 文12) 神戸市防災会議「平成6年度 神戸市地域防災計画 地震対策編」
 文13) 高見澤邦郎・中林一樹監修「都市の計画と防災」，地域科学研究会，1996年2月
 文14) 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年1月

ただし、このモデルで説明された避難所選択行動は、あくまで大規模火災が発生しなかった都市部住宅地域における実態である。

3) 避難生活実態および避難生活モデル構築の必要性

都市部における避難生活を扱った既往研究としては、阪神・淡路大震災や新潟地震における避難所での定性的な実態を調査・分析したものが多くみられる。

図4は、図2と同様の阪神・淡路大震災における地域別に行われたアンケート調査をもとに、避難生活上、問題として挙げられた内容の頻度を示している。これより、頻出する

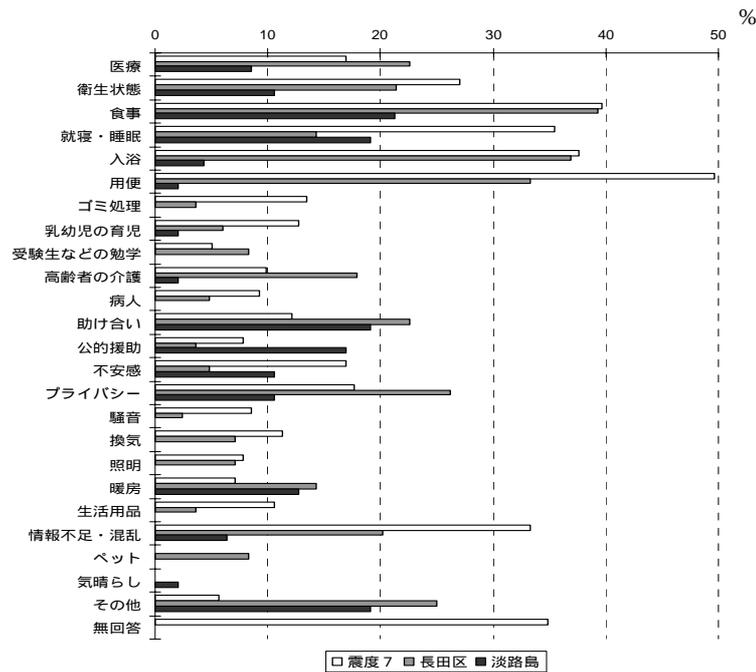


図4 避難生活の大きな問題

表7 避難生活の各ステージにおける避難所の状況と問題

期間	ステージ				
	地震発生～約一週間	～約2週間	2月下旬～3月下旬	4月下旬～8月20日	8月21日～
避難所の状況	<ul style="list-style-type: none"> 様々な施設やオープンスペースに大量の被災者が避難し、多数の避難所が形成される 避難所が遗体安置所も兼ねる 	<ul style="list-style-type: none"> 避難所に避難する被災者が増加 物資が不安定ながら届きだす 避難所で自治組織の立ち上げ 	<ul style="list-style-type: none"> 物資、食料、水供給安定 ボランティア多数来所 避難所運営の活発化 避難所となっている施設一部で本来機能再開の動き 学校に仮設校舎建設が始まる 仮設住宅への入居始まる 	<ul style="list-style-type: none"> 避難所の本来機能再開、避難者の減少、ボランティアの撤退にともない避難所の状況が変化 避難者減少で避難所自治組織が解消へ向かう 	<ul style="list-style-type: none"> 災害救助法適用終了
避難所での問題	<ul style="list-style-type: none"> ライフライン(水、ガス、電気)の寸断にともなう問題 食料、物資の欠乏 排泄物、ゴミの処理 情報不足、デマ 避難所の狭さ 遺体の処理 冬の季節的問題 寒さ 	<ul style="list-style-type: none"> ライフライン(水、ガス)の寸断にともなう問題 食料、物資の欠乏 排泄物、ゴミの処理 情報不足、デマ 避難所の狭さ 盗難 着替え、入浴の不自由 風邪流行 ストレス 冬の季節的問題 寒さ 	<ul style="list-style-type: none"> 避難所の本来機能再開、避難所機能との並存にともなう問題 避難所での集団生活にともなう人間関係の問題 配給食料内容への不満 盗難 風邪流行 ストレス 避難所の居住空間としての問題 プライバシー 避難所の建築、設備への不満 	<ul style="list-style-type: none"> 避難所の本来機能再開、避難所機能との並存にともなう問題 ボランティア不足 自治組織運営が困難 ストレス 夏の季節的問題 暑さ 食中毒 虫 入浴の不自由 	<ul style="list-style-type: none"> 食料配給の終了 旧避難所の問題 避難所の本来機能再開、避難所機能との並存にともなう問題 待機所・仮設住宅への移行の問題 1人当りのスペースの減少 新たな人間関係の形成困難 元の居住地域から離れる

表8 施設種類別の避難所での問題

	利点	避難所種類*					欠点	避難所種類				
		A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
敷地・建物環境	家から近い 仮設風呂が設置できた 人の素性がわかりやすい 頑丈で安心 天井が高く広いので風邪が蔓延しにくい ボランティアが多数来てくれた 天井が高く圧迫感がない 洗濯や物干しのスペースが充実 小規模で話し合いが密にできる 和室なので床から底冷えしない 地震が来ても倒れるものがなく安心 自動車では入れる						仮設便所が不潔 車の音でよく眠れない 網戸がなく虫が入ってくる バリアフリーの問題 避難者が減り広すぎて寒い 体育館は床にクッションが入っていて音が響く 天井がドーム状になっているので音が隅まで届いてしまう 場所がないので炊出しの申し出を断らなければならない 狭い 出入口に止り止めがあり車が進入できない テントの隙間から雨漏りする 湿気がひどい なめくじなど公園にいる虫が入ってくる 地面から雨水が入ってくる					
設備環境	〔光環境〕 電気が明々とついていて安心 〔その他〕 電気調理器があり火気を使わなくていい 冷蔵庫がある 洗濯機がもたらある 流し台があって便利						〔空気環境〕 大空間なのでエアコンを設置しても役に立たない 日中は非常に暑く室内にいられない 〔光環境〕 非常等だけでは暗く危険なので水銀灯を点けているが暑い 非常等が明るく周囲の人は寝付けない 〔電気、ガス〕 電圧が低く家電製品が使えない コンセントが足りない ガスがない 電気容量が足りない					
本来機能との関係	園児との交流がある 保育所の行事に参加できた 学校よりも長く避難できそう						避難所解消について行政や施設管理者と争い 避難所周辺住民に快く思われていない 居座られると困るので電気を自由に使えない 授業再開で登校してきた児童がうるさく落ち着かない 危険、汚れるという理由で教室で火気が使えない 放送の回線が全校内にかかってしまうので昼間は使えない 光熱費が高くなり施設についての予算を超えてしまう 運動場に水が溜まるので溝を掘ろうとしたが許可されない テントの隣に仮設校舎があり精神衛生上よくない					
生活単位	〔集団〕 普段話さなかった人と話せる 助け合える にぎやかである 子供に遊び相手がいる 集団で安心感がある みんな同じ条件で平等 〔個人〕 プライバシーがある 気兼ねなく生活できる						〔集団〕 テレビが共同で自分の好きなものが見れない 先に仮設住宅に当選して退所するのは恨まれそう プライバシーがない 人間関係でストレス 好きな時間に電気が消せない お年寄り同士の争い 気象時間がばらばらで埃を立てられず布団が干せない 就寝時、周りの視線が気になる 素性のわからない人と一緒に生活するのは不安 炊出し、風呂当番のさばりによる争い 炊出し当番は大量の料理を作らないといけない 夜は音を立てないように気を使わないといけない 消灯時間があり若い人は苦勞している 門限がある 病気が蔓延しやすい					
管理防犯	他の人がいるので防犯上安心 地域の顔見知りばかりで防犯上安心						管理上、屋上が閉鎖されるので物干し場として使えない 配膳室の換気扇、種火など、点けっ放しが多く使用禁止 下着姿で寝ている人もいて痴漢騒ぎがあった 留守にしていたテントで盗難が発生					

注1) 意見が採取された避難所の種類を示している。 A...学校施設(校舎) B...学校施設(体育館) C...集会施設 D...公園(テント) E...学校運動場(テント)

避難生活上の問題に地域による差がみられ、避難所整備および運営については、画一的な避難計画では対応しきれないことが示唆される。

表7は避難所での避難者やボランティアへのヒアリング調査、新聞等の記事をもとに、阪神・淡路大震災における避難所の状況および避難所での生活において発生した問題を、地震発生から避難所解消までに展開された避難生活を5つのステージに分類した上で、整理したものである。これより、

- 空間の狭さや食料・物資の欠乏が問題となる初期から、
- 物資や空間の質へ、
- そして集団生活にともなう争い、
- 人手不足による避難所運営の滞り、
- 避難所の本来機能再開、退所にともなうトラブル、

というように、避難生活のステージごとに避難所で発生する問題の質が変化していくことがわかる。また、ステージが後になるほど都市の再生の障害となりうる問題が多く発生していることが読み取れる。

また、表8は避難者からのヒアリングで抽出された問題を、施設種類別に分類したもので

あるが、避難所となった施設の建築的な性能の違いが避難生活に異なる問題を発生させていることがわかる。避難所の整備計画はその施設に応じたものであること、また各施設が受け入れる避難者属性についての検討も必要であることが示唆される。とはいえ、不自由かつ不安定な避難所での生活は、避難者の健康や精神衛生上の面から、また都市機能の復旧・復興の面からも、できるかぎり早期に解消されるのが原則であろう。

しかし、避難生活を適切に解消させることを目的に、一連の避難生活をモデル的に捉えた研究はあまり見られない。数少ない避難生活モデルの提案の1つに、避難者数推移モデル²⁾がある。これは、地震発生からの避難者数の推移が指数モデルにフィットすることを示し、そのパラメータと各種外的要因（居住者特性、ライフライン復旧速度など）との関係を明らかにしている。しかし、このモデルは阪神・淡路大震災での実態のみをもとに分析しており、扱った外的要因も限られている点で課題が残る。これに加え、避難所運営は震災発生時間といった外的要因と、自主運営システムの立ち上げといった内的要因によって、大きな影響を受けており、自主防災組織と行政の役割の再検討も含めた震災発生後3日間についても詳細な検討が求められる。

以上の内容をふまえ、地震発生からの避難所解消までの避難活動の流れの中で、さまざまな局面で検討されるべき避難行動モデルが存在することが示唆された。図5は、その一部を示したものである。

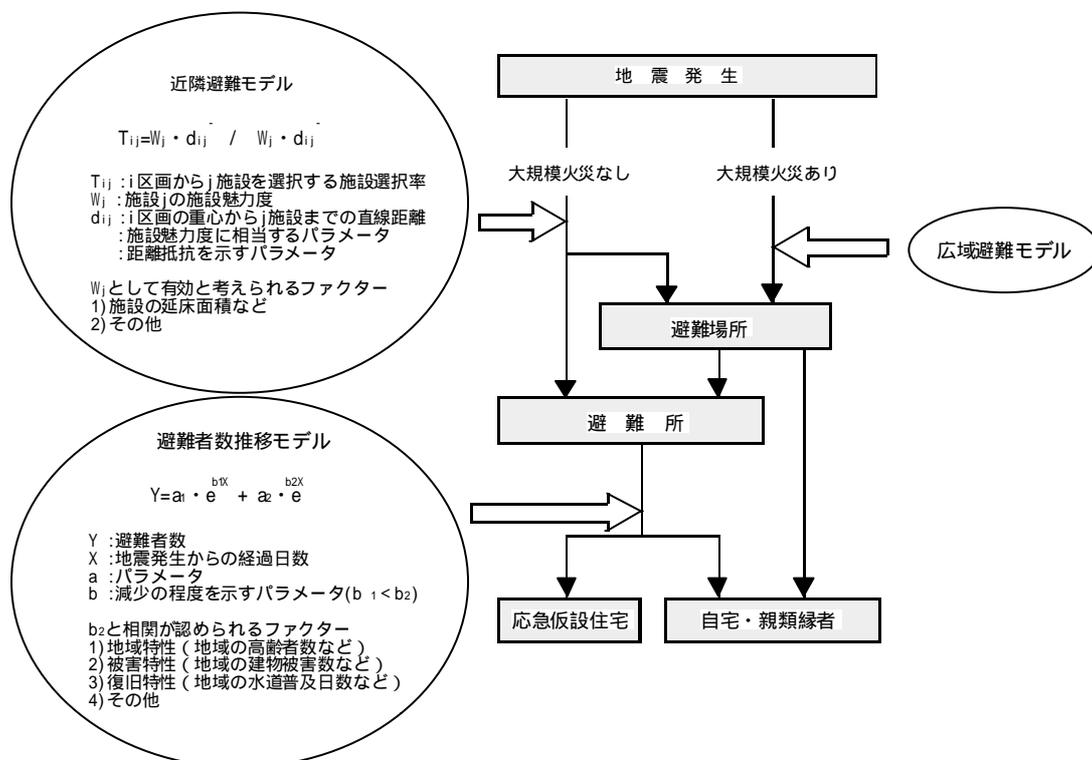


図5 地震発生からの避難の流れと避難行動モデル

(d) 結論ならびに今後の課題

避難所計画の前提となる避難計画について、既往の研究や文献から課題を抽出した。1970年代から、広域避難を全市的なレベルでシミュレートする研究が活発に行われるようになり、避難が非常に困難な地区を解消し、延焼火災から少なくとも生命の安全を確保できるように、広域避難地、避難路、初期消火、出火防止、防災政策の体系化などについて、研究成果が蓄積されている。また、阪神・淡路大震災の死傷者の多くが家屋の倒壊によるものであったことから、新たな視点で、このような都市直下型地震に関しても生命の安全を保障するための防災計画が策定されつつある。しかし、安全な場所に避難して生命の安全を得た後も、家屋喪失によって膨大な避難者が長期避難生活を余儀なくされ、日常生活が破壊される事態に対して、どのように対処するか、有効で具体的な方針や対策がたてられていないのが現状である。

今後、本研究項目を、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に発展させていく必要がある。

(e) 引用文献

- 1)建設省建築研究所監修「建築研究報告 - 地震火災時のリアルタイム情報処理システムの開発 - 」、(社)建築研究振興協会、N0.120、1989年3月
- 2)阪田弘一：震災時における避難者数推移および避難所選択行動の特性 地域防災計画における避難所の計画に関する研究、日本建築学会計画系論文集、N0.537、P.141-148、2000.11

(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

災害時における各種避難行動モデルの把握と大震災時への適応性の検討、および大都市部の大震災時における避難行動モデルの構築を行う。

本組織の既往研究をベースとして、阪神・淡路大震災における避難行動実態をモデル化する。

大都市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を実施する。

大都市大震災時における最適な避難行動モデルについて検討する。