

ISSN 0386-5878

土研資料 第2565号

治水研究〔15〕

水害時の避難体制の強化に関する検討

昭和63年3月

建設省土木研究所
総合治水研究室

Copyright © (1988) by P.W. R. I

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P. W. R. I

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複写は、土木研究所長の承認を得ずしてこれを行ってはならない。

No. 2565

正誤表

ページ	行	誤	正
3	下から4行目	留意していか	留意しておか
"	" 2行目	伝達の誘導	伝達や誘導
24	上から10行目	順流、逆流	順流、横流、逆流
29	下から10行目	蛇行し	蛇行し
35	上から3行目	2.2 節	9.2 節
44	下から11行目	御手搬送	徒手搬送
50	" 5行目	それは	これは
62	" 8行目	六軒田等	六軒等
71	上から13行目	河川の法線に引いた	河川に引いた
"	下から12行目	3 m未満	3 m未満

治水研究〔15〕
水害時の避難体制の強化に関する検討

総合治水研究室	室長	吉本俊裕
	研究員	末次忠司
		桐生祝男

要 旨

本報告書は水害時の避難に関する考え方を整理したものであり、避難システム論、避難速度の測定実験、避難実態のヒアリング調査結果から構成されている。調査の結果に基づいて、1)現状の避難計画・体制の実態とその問題点、2)システム論的解決策などを明らかにするとともに、今後の避難体制強化のためのチェックリストを作成した。

キーワード：水害、地震、避難、システム、水中歩行、ヒアリング

ま え が き

防災上の避難は、これまで火事や地震については数多く論じられてきたが、水害時の避難については水害後の、または水害を想定したアンケート調査がほとんどであり、避難体制・計画に関する報告はほとんど皆無である。これは水害が火事や地震と違って緊急突発的災害でないという災害の性格や地震防災（特に東海大地震）に対する世論の盛り上がりに伴い、地震防災中心の避難計画がたてられてきたことなどに起因するからであろう。しかし最近の水害について見れば土砂災害（土石流・急傾斜地崩壊など）や都市水害が増加し、緊急を要する避難の事例も数多く見られる様になってきた。

本報告では既往の文献、4市区町の防災担当者に対して実施したヒアリング調査結果及び昭和61年8月水害（小貝川水害）の時に見られた避難体制・活動の問題点を整理するとともに、避難活動を行う市区町村や水防団に対して河川管理者として提示・協力すべき事項及び既往の水害時に見られた教訓的な避難の事例を列举した。

なお本報告の構成は避難体制を系統的に考察した場合の〈避難システム論〉と避難計画を決める場合の重要因子である避難速度に関する〈避難速度の測定実験〉、そして〈避難実態のヒアリング調査結果〉の3構成からなっている。

目 次

まえがき

I. 避難システム論	1
第1章 避難システム論	1
第2章 避難システムに関する問題分析の視点	2
第3章 避難システムのあり方について	6
3.1 避難の実態に基づく一般的考察	6
3.2 避難所・避難路	14
3.3 避難命令	14
3.4 避難活動	16
第4章 避難システムのチェックリスト	17
II. 避難速度の測定実験	22
第5章 既往の避難速度に関する調査結果	22
第6章 実験の内容と結果	22
6.1 実験1（短距離歩行実験）	22
6.2 実験2（長距離歩行実験）	26
第7章 ま と め	27
III. 避難実態のヒアリング調査結果	28
第8章 調査の目的と内容	28
8.1 調査の目的	28
8.2 調査項目と方法	28
8.3 調査対象地域	28
第9章 東京都新宿区の場合	29
9.1 地域の概況	29
9.2 既往の避難の状況	29
9.3 避難計画の考え方	35
9.4 避難のための事前対策	35
9.5 避難所・避難路の指定	36
9.6 避難計画の今後の課題	38
第10章 埼玉県草加市の場合	38
10.1 地域の概況	38
10.2 既往の避難の状況	40
10.3 避難計画の考え方	48
10.4 避難のための事前対策	50
10.5 避難所・避難路の指定	51
10.6 避難計画の今後の課題	53

第11章 長崎県諫早市の場合	54
11.1 地域の概況	54
11.2 既往の避難の状況	55
11.3 避難計画の考え方	56
11.4 避難のための事前対策	56
11.5 避難所・避難路の指定	60
11.6 避難計画の今後の課題	60
第12章 茨城県石下町の場合	62
12.1 地域の概況	62
12.2 既往の避難の状況	62
12.3 避難計画の考え方	69
12.4 避難のための事前対策	69
12.5 避難所・避難路の指定	70
12.6 避難計画の今後の課題	70
第13章 避難所の安全度評価	70
13.1 評価の目的と方法	70
13.2 評価結果及び考察	71
第14章 ま と め	74
あ と が き	77
参考資料〔1〕	79
水害時の避難の教訓	81
参考資料〔2〕	85
水害時の避難関係の文献リスト	87
参考資料〔3〕	91
震災時の避難計画	93

図 表 リ ス ト

章	図	表	ページ
Ⅰ. 避難システム論			
1		1.1 水防警報の発令から住民が避難を完了するまでの時間	1
	1.1	基本的な関係図	1
		1.2 避難命令に関する法令	2
2		2.1 機関別で見た避難について考慮すべき事項	4～5
	2.1	時間的プロセスで見た避難システムの構成要素	6
3		3.1 アンケート調査結果(土木研究所)	9
	3.1～3.4	人口密度と平屋建て住宅率	10～11
		3.2 アンケート調査結果(他機関による調査)	12～13
	3.5	総雨量と浸水世帯数	15
Ⅱ. 避難速度の測定実験			
6	6.1	水中歩行実験の概念図	23
		6.1 被験者の諸元	23
		6.2 水中歩行実験の条件と結果	23
	6.2	水中歩行速度の測定結果	25
	6.3	長距離避難の場合の歩行速度の変化(荷物なし)	26
	6.4	同 上(荷物あり)	27
Ⅲ. 避難実態のヒアリング調査結果			
8		8.1 調査対象地域の諸元	29
9		9.1 新宿区における浸水・避難の実態	30
	9.1	新宿区位置図	31
	9.2～8	新宿区浸水区域図	31～34
	9.9	新宿区避難所一覧図	37

章	図		表		ページ
10	10. 1	草加市位置図			39
			10. 1	草加市における浸水・避難の実態	40
	10. 2～6	草加市浸水区域図			40～42
			10. 2	草加市の既往水害における避難状況	43
	10. 7～10. 9	避難者の居住地と避難所との関係			45～47
			10. 3	昭和61年8月（台風10号）における草加市消防本部本署の出動状況	49
	10. 10	草加市避難所一覧図			52
11			11. 1	諫早市における浸水の実態	55
	11. 1	諫早市位置図			57～58
	11. 2	諫早市避難所一覧図			61
12	12. 1	石下町位置図			63
	12. 2	水位と避難の状況			64
	12. 3	石下町避難所一覧図			65
			12. 1	避難所の収容者数	66
			12. 2	有線放送による広報の内容	67～68
13			13. 1	避難所の相対地盤高の区分で見た避難所の数	72
			13. 2	避難所までの最大避難距離の区分で見た避難所の数	72
	13. 1	最大避難距離Lと相対地盤高Dの区分で見た避難所の数			73
			13. 3	避難体制・実態のまとめ	75～76

I. 避難システム論

第1章 避難システム論

まず最初に、ある建設省の工事事務所で昭和60年度に調査した水防警報の発令から住民が避難行動を完了するまでの所要時間を表-1.1に示した。総所要時間が105～170分と長い時間を要する（現時点では伝達は更に迅速化されている）他、一連の避難活動のなかに種々のレベルの防災組織及び住民が介在していることが分る。従って、避難活動を適確かつ迅速に行うには、これらの組織・住民の有機的な行動を支援するためのシステムを考えなければならないと言えよう。

表-1.1 水防警報の発令から住民が避難を完了するまでの時間

内 容	発信機関	受信機関	伝達手段	所要時間	備 考
水防警報の伝達(1)	建設省工 事事務所	市町村	マイクロ無線	20～40分	2市の例より推定
" (2)	市 町 村	水防団	無線, NTT	5～10分	水防団分団長に対する アンケート調査結果
" (3)	水 防 団	住 民	サイレン, 広 報車	30～60分	"
住民が避難を決定するまでの時間	—	—	—	30分	住民に対するアンケー ト調査結果
避難所に到着するのに要する時間	—	—	徒歩, 自動車	20～30分	"
計	—	—	—	105～170分	—

避難体制を系統的に考えるにあたっては、まず避難体制に関与している行政機関、住民そして両者の間にたつて情報伝達・活動をささえる水防団・町内会からなる三位一体の組織体制の位置付けを考えておかねばならない。両者の基本的な関係図を図-1.1に示した。図から分る様に行政機関からは避難命令（市区町村から）と気象・水文情報（気象庁、建設省から）などが情報として伝達され、それらを受けた水防団・町内会が指導して住民を避難に導くというのが3者の基本的な関係である。

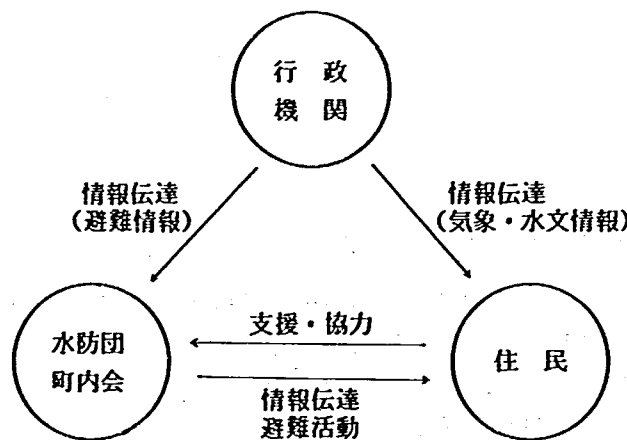


図-1.1 基本的な関係図

このうち行政機関について見れば、表－1.2 に示す様に災害対策基本法など5つの法律のなかに避難勧告・指示（以下避難命令と称する）に関する記述があるが、通常は市区町村長が避難命令の発令者となる場合が多い。一方これらの上部機関である建設省からは、水防連絡網や河川情報センターなどにより市区町村へ気象・水文情報が伝達される。

表－1.2 避難命令に関する法令

実施責任者	内 容	法 律	制定年
市 町 村 長	避難勧告・指示	災害対策基本法第60条	S 36年
水 防 管 理 者	避難の指示	水防法第22条	S 24年
知事又はその命を受けた職員	〃	〃 地すべり等防止法第25条	〃 S 33年
警 察 官	〃	災害対策基本法第61条 警察官職務執行法第4条	S 36年 S 23年
自 衛 官	〃	自衛隊法第94条	S 29年
海上保安官	〃	災害対策基本法第61条	S 36年

河川管理者が災害時の避難体制（避難命令・活動も含めて）を直接的に取り扱う仕組みにはなっていないが、避難命令を発令するための情報（水位、水害発生危険性、浸水状況など）は洪水時に河川管理者も多くを有しており、かつ水防活動に関しても指導的な立場にあることなどにより、市区町村等が避難命令を発令するための情報提供に協力することは重要なことである。

更に万一破堤・越水災害が発生した場合に、それに伴う災害への対応策としての避難体制のあり方について河川管理者である建設省が体制のあり方を述べ、そのためのガイドラインを市区町村に提示することも総合的な水防災システムの一貫として不可欠であると思われる。

一方、水防団・町内会について見れば、市区町村より発令された避難命令を広報車や口頭などで住民へ伝達したり、避難の誘導、最悪の場合は住民の救出を行うなど、市区町村の避難活動を支援する実質的な活動部隊となっている。従って、水防団等の体制まで含めて避難体制の強化を図ることが重要である。そして、これらの活動のための支援を受けた住民も水害時の避難というものを受動的に受けるのではなく、自ら積極的に情報を収集したり、また日常的に家庭で避難に際しての心得を確認しておかねばならないのは当然のことと言える。

以上の様な3者3様の避難における位置付けはもちろんのこと、3者をつなぐ協力体制や支援体制の強化こそが望まれる避難システムの確立につながり、ひいては避難体制の強化につながっていくと考えられる。

第2章 避難システムに関する問題分析の視点

第1章では主に避難システムにおける構成組織の役割分担及びシステム的な体制のあり方について記述した。本章では第1章で議論してきたことも含めて避難システムを考える場合に何を、どの様に考えていけば良いのかの問題分析にあたっての視点のおき方について考えてみる。

先ず避難システムを構成している要素としては

- 1) 構成組織で見ても → 行政組織、水防団・町内会、住民の3カテゴリー
- 2) 構成項目で見ても → 避難計画、避難所、避難路などの11カテゴリー

3) 時間的プロセスで見て→避難命令の発令、水害の発生などの6カテゴリー

4) 問題の重要度で見て →以上3要素のマトリックス

の4要素を考える(カテゴリーの分類は表-2.1, 図-2.1を参照)。以下各々の要素における問題分析の視点を見ていく。

1) 構成組織で見て

- ・避難するのは住民であり、その行動を支援するのが行政組織と水防団・町内会である→住民の避難に対する能動的姿勢の必要性
- ・支援手段としては情報、避難所、避難手段などの提供が考えられる→行政組織から住民への避難情報の周知徹底及び住民の認識
- ・水害時に避難活動の部隊となる水防団・町内会は行政組織及び住民と意思の疎通を計っておく→相互扶助関係の確立及び情報提供

2) 構成項目で見て

- ・避難所の設置などのハード面の対策だけでなく、避難の誘導などのソフト面の対策も一層強化していく
- ・現状の避難体制は地震防災中心の場合が多いので、水害時の避難体制の検討も別箇で行う→地震と水害の性格の相違を考慮する。
- ・水害は被災範囲や規模が水害毎に異なるのでいろいろなケースに応じた安全度を考慮した対策が望まれる→氾濫解析による避難所・避難路の多角的な安全度評価

3) 時間的プロセスで見て

- ・多段階的な避難行動のタイムスケジュールに関する問題点の整理→避難行動を遅らせている問題点の発見及び対処
- ・避難情報が遅れたり、伝達されなかったときの住民の自主的行動のあり方の検討→自主避難の目安の提示
- ・避難を迅速化させるための避難情報の内容、意味の周知徹底→広報等を通じた住民の防災意識の高揚

4) 問題の重要度で見て

- ・避難システムの構成要素別に見た問題点の把握→システム的な問題点の解決
- ・段階的に問題を解決するための年次計画の作成

表-2.1には、これらの構成要素のうち特に1)構成組織と2)構成項目とのマトリックスで見た避難体制の強化にあたっての留意事項を列挙した。なお箇条書きした留意事項は各々の機関に対応させて書いている。表から分る様に、避難計画を作成するにあたっては地震とは別に水害に限定した計画を想定される水害範囲・規模に応じてたてることが必要であり、避難計画のなかでは避難所・避難路といった対策はもちろんのこと、避難命令の決定・伝達及び避難訓練といった対策にも留意していかなければならないと言える。

また、避難命令の伝達の誘導などは各組織間に留意事項がまたがっており、どれか一つの組織のミスにより避難活動に支障が出るなど避難をシステムとしてとらえることの重要性がうかがえよう。

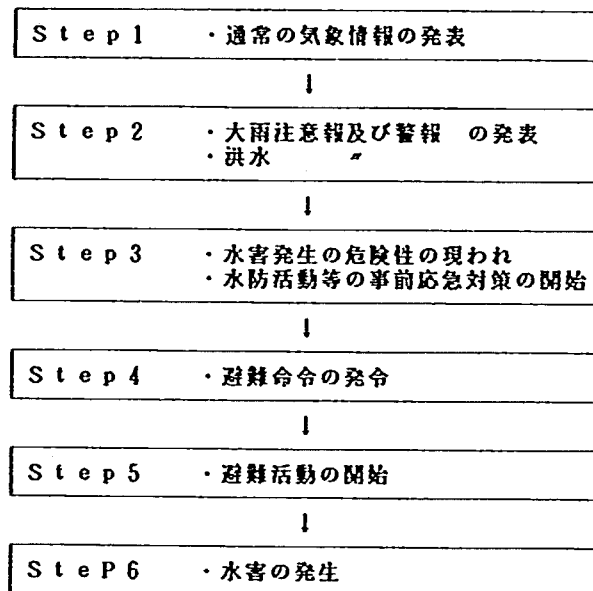
表-2.1 機関別で見た避難について考慮すべき事項

項 目	行 政 組 織 ^{*1}	水防団・町内会	住 民
避難計画	- 地震と水害における避難の認識の違い - 実際の水害状況、地域（地形）特性を考慮した避難計画の策定 - 想定される水害範囲、規模^{*2}に応じた避難計画の想定 - 避難計画の地域防災計画書への掲載 - 避難に関するソフトウェアの開発 - 避難所一覧図の水防団、住民への配付	- 土地条件の認識 - 土地条件の認識 - 避難所一覧図の掲示	- 同左 - 同左 - 日常的に家族で避難の話し合いを行う - 同左
自主的に避難する場合の情報収集	避難所一覧図への避難の目安の掲載：雨量	避難所一覧図に掲載された避難の目安の理解	- 収集すべき情報：気象、水文の現況及び将来の情報 - 同左
避難命令の決定	- 空振りには許されるが、見逃しは許されない - 避難命令を出すための正確な情報の迅速な収集：情報伝達の迅速化、災害対策本部と現地本部との緊密な連絡体制 - 避難命令の発令基準の検討：水位または雨量 - 避難命令の判定会の迅速な招集：判定会員の連絡表の作成 - 避難命令の判定の迅速な決断	災害対策本部への情報伝達	
避難命令の伝達	- ローカルテレビ、ラジオ、広報車による避難命令の発表 - 暴風雨時でも音声が届く同報無線または各戸受信装置の設置	- 広報車または口頭による避難命令の伝達 - 町内会等を通じたきめの細かい情報の伝達	避難命令への注意の傾倒
避難の誘導	- 水防団員、警察署員を含めた避難訓練の実施 - 水害規模に応じた避難手段の指示 - 水害範囲に応じた避難路の指示 - 避難所までの案内板の設置：電柱の利用、標識への案内カードの貼付	- 避難住民を誘導するリーダーの育成 - 同左 - 水害のための自主防災組織の育成、強化 - 高齢者、幼児の避難への配慮 - 指示避難路に従った避難の誘導	- 避難時はリーダーに従う - 避難訓練への参加 - 自主防災組織への参加、協力 - 同左 - 指示避難路に従った避難
避難路	- 避難路の選定：避難所の位置、道路ネットワークから見た最適路の選定。ただし想定される水害範囲・規模に応じて代替ルートを用意しておく。また土砂災害により不通とならない道路とする - 幅員10m以上：道路上に自動車が放置されたとして通行できる幅員	- 行政組織と連絡を絶えずとり、最適な避難路を選定する - 放置された自動車の撤去	自動車を放置する時はキーをさしたままにしておく

項 目	行 政 組 織	水防団・町内会	住 民
避難路	・道路高：（想定浸水深－道路面からの自動車排気口の高さ）以上の高さ ・避難所までの案内板の設置		
避難行動に必要なもの	・輸送手段：舟、ボート、リアカー、ヘリコプター ・その他：杖、投光器、誘導ロープ ・避難可能水深及び流速の算定	・避難所・水防倉庫にも保管しておく	・高齢者・幼児から優先的に避難 ・浸水深が自動車の排気口までは自動車で避難可能
避難所の諸元	・避難所に対する考え方：地震時と水害時の避難所は別々に指定する。少なくとも避難所の2階の床高さが近隣河川の計画高水位より低い避難所は水害時の避難所として指定しない ・避難所の表示板の設置 ・位置：想定避難圏域内の最遠集落より2km以内で、また集落からの平均到達距離が1km以内 ・面積：1㎡/収容人員1人以上 ・構造：鉄筋コンクリート造り。土砂災害が発生する危険性がある地域では必ずこの構造とする ・民間施設または近隣高層建築物の避難所としての活用	・同左	・家にもっとも近い避難所の確認 ・民間施設または高層建築物の避難所としての提供
避難所への収容	・常備品：食料品、飲料水、寝具、医薬品、衣料など ・想定される水害による避難人員から見た現在の収容人員（短期、長期）の見直し		・持ち出し袋（お金、必需品など）の用意
残存者の救出	・救出手段：舟、ボート、ヘリコプター ・救出後の措置：避難所または病院への収容	・水防倉庫にも保管しておく	・救出に対する住民の協力 ・病院は救出者の受け入れ態勢を固めておく
避難命令の解除	・洪水予測精度の向上 ・水害時の情報伝達手段の確保 ・2次災害の発生可能性の予測と安全性の確保	・同左 ・危険箇所の見回り	・アマチュア無線の活用 ・避難命令発令中は家に戻らない

注1) 建設省、都道府県、市区町村を指す

注2) 氾濫シミュレーションによる各種レベルの水害の想定



図－2.1 時間的プロセスで見た避難システムの構成要素

第3章 避難システムのあり方について

3.1 避難の実態に基づく一般的考察

第2章で記述してきた問題分析の視点を念頭において、本章では個別の問題について考察していく。先ず最初に小貝川水害（S 61.8）後に茨城県石下町で出された広報いしげ（S 61.8 臨時号）の記事を引用すると

「避難命令が早く出たので、それを聞いた親戚の人たちが荷物を運びだしてくれたんです。車で逃げだせるように用意はしていたんですが、消防の人の「切れたぞ、すぐに逃げだせー」とどなる声がありました。東はまるで海のように波が立つように盛り上がって押し寄せてきたんです。とにかく必死で着のみ着のまま何も持たないで逃げることだけ考えました。裏の川は溢れて流れが早く車が立往生、そして車が浮いてしまったんです。……」（本豊田 小林かつ子さん）

と書かれている。この記事のなかには避難に関する問題点がかなり集約されていると思われる。すなわち、以下の問題点（避難で考慮すべき事項）が指摘できる。

- ・避難命令が早く出た ————— 避難命令の発令時期
- ・親戚の人たちが荷物を運びだしてくれた ——— 避難活動における応援・協力
- ・消防の人たちが危険を知らせてくれた ——— 避難情報（命令）の伝達
- ・何も持たないで逃げた ————— 迅速な避難行動
- ・車が立往生した ————— 避難方法のあり方

また水害時の避難については、これまで数多くのアンケート調査が実施されており、また当研究室でも昭和60年に矢作川、昭和61年に神田川流域を対象にして治水に関するアンケート調査を実施したので、それらの結果を整理し、問題点を明らかにする。

＜矢作川治水アンケート調査の諸元＞

調査担当機関：建設省土木研究所総合治水研究室

調査期間：S 60.10.18(金)～10.29(火)

調査流域：矢作川本川沿いの市町村

西尾市、碧南市、安城市、岡崎市、豊田市、藤岡町、足助町、旭町、小原村
(以上愛知県)、串原村(岐阜県)

調査方法：郵送発送/郵送回収

回答者の抽出：電話帳による無作為等間隔抽出

回収率：643 / 1530 × 100 = 42.0%

＜神田川治水アンケート調査の諸元＞

調査担当機関：建設省土木研究所総合治水研究室

調査期間：S 61.9.19(金)～9.30(火)

調査地域：神田川、善福寺川沿いの地域

文京区、新宿区、豊島区、中野区、杉並区

調査方法：訪問留置/郵送回収

回答者の抽出：区内の浸水頻度が高い地区から住宅地図帳で抽出

回収率：567 / 3,070 × 100 = 18.5%

当研究室の調査結果のうちの避難に関する結果を表-3.1に示した。避難経験のある人は回答者の約1割にしかすぎないが、先ず最初に回答者全体の回答結果を見ると以下の通りである。

- ・3割強の人が避難所を知っている(神田川)
- ・避難命令に従って避難する人と自主避難を考えている人の割合がほぼ等しい(両川)
- ・水害時の避難について家族で話し合っている人は神田川で1割弱であるのに対して、矢作川では2割強である
- ・避難体制の強化は矢作川流域の住民の方が重要視している

回答結果のなかで特徴的なのは、避難命令に頼らず自主避難を考えている人が多いことである。実際の水害時にも避難命令が伝達されず、また伝達されたとしても指定避難所ではなく、自主的に判断して知人や親戚の家に避難する人が多いことからこのことが分る。こうした点からも、避難者の集合避難と分散避難*を念頭に置いて、防災担当者は地域内に水害時に避難を要する人がどれくらいいるのかを概算しておかねばならない。概算するためのデータとしては、総務庁統計局の「住宅統計調査報告」が有効である。報告書には全国の各々の市の平屋建住宅数と総住宅数が記載されており、こ

れより要避難住宅率が計算できる。図－3.1～3.4に人口規模別に見た人口密度と要避難住宅率との関係を示した。図中には今回ヒアリングしたうちの3市区のデータも示した。

注) ここでは集合避難とは指定された避難所への避難，分散避難とはその他の場所（親戚，知人宅など）への避難とした

次に避難経験者の回答結果を見ると，以下の様になる。

- ・避難のきっかけは行政機関の呼び掛けと自主判断がほぼ同数である（矢作川）
- ・避難のきっかけは行政機関の呼び掛け以上に氾濫水深等による自主判断が多かった（神田川）

また他機関によりアンケート調査が実施されているが，それらの結果の要約を示すと表－3.2の通りである。なお，ここで用いたアンケート調査結果は水害時に実際に避難を行った人に対するアンケートであり，回答中の不明を除いて各々の項目の回答割合を計算し直した。調査結果から分ったことは以下の通りである。

- ・表－3.2の1)，2)，3)より，住民へ避難命令が防災機関から伝達された場合は，早目の避難が実施されている（長崎市と諫早市との比較）
- ・1)，2)より，王寺町では多数の住民が避難命令を知っていた。これは防災機関が避難命令を伝達するのに伝達地域の規模が適当であったためであると思われる
- ・2)より，都会になるほど，マスコミからの情報に頼る傾向が強い
- ・4)，7)より，赤穂市や小豆島では防災機関の担当者など多数の人による避難の誘導により多数の住民が公共の避難所に収容された

以上述べた様な避難に関する留意事項及び問題点を踏まえて，構成項目のうち避難計画のなかで重要と思われるものについて考察していく。

表-3.1 アンケート調査結果(土木研究所)

質問項目および選択肢	矢 作 川		神 田 川	
	順 位	頻 度	順 位	頻 度
<避難経験> ・なし ・あり	1 2	643人 84.8% 11.0	1 2	567人 88.0% 9.4
<避難場所> ・知らない ・知っている	- -	- -	1 2	567 62.4 34.4
<避難段階> ・命令・勧告が出された段階ですぐ避難する ・命令・勧告が出されなくても、自分で危険だと判断すれば避難する ・命令・勧告が出されても、自分でまだ安全だと判断すれば避難しない	1 2 3	643 46.4 40.4 6.7	1 2 3	567 37.0 36.0 17.8
<避難のきっかけ 1> ・市町村役場や消(水)防団の人達が避難を呼びかけたため ・自らの危険を独自で判断したため ・付近の人達が避難を始めたため	1 2 3	71 45.1 40.9 7.0	- - -	- - -
<避難のきっかけ 2> ・氾濫水深から判断して ・区役所や消(水)防団の人達、または広報車が避難を呼びかけたため ・氾濫流速から判断して ・過去の経験に基づいて ・水位警報装置のサイレンの音を聞いて	- - - - -	- - - - -	1 2 3 4 5	53 66.0 35.9 32.1 28.3 22.6
<家庭での浸水対策> ・水害時に必需品となるラジオ・医薬品・食料品を常備している ◎水害時の避難場所・方法について家族で話合っている ・浸水に備えて家財や貴重品の置き場所を考えている ・子供や知人に過去の被災経験を話している ・家屋や店舗などに水害のための保険をかけている	1 2 3 4 5	643 28.6 23.2 17.7 14.8 10.9	1 5 2 4 3	567 31.4 8.3 28.8 13.2 17.1
<ソフトの治水対策> ・土地利用規制 ・洪水警報体制の強化 ◎避難体制の強化 ・地盤のかさ上げ ・水防活動の強化 ・建築規制	1 2 3 4 5 6	643 46.4 33.6 31.3 26.6 22.2 21.8	3 4 5 2 6 1	567 21.7 21.0 10.2 31.2 7.9 34.2

注) 頻度の上の数字は総サンプル数である。

◎印は避難に関する回答結果である。

平屋/総戸数(%)

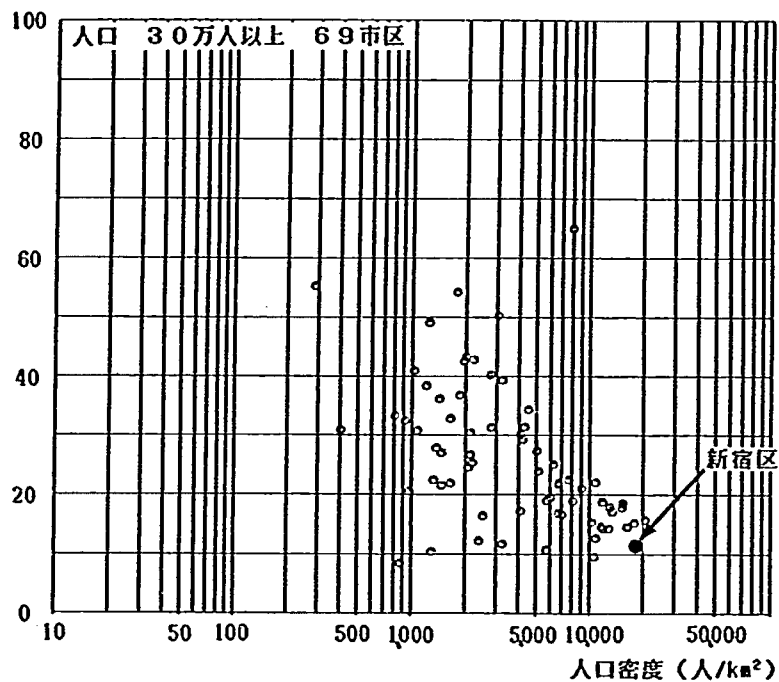


図-3.1 人口密度と平屋建て住宅率

平屋/総戸数(%)

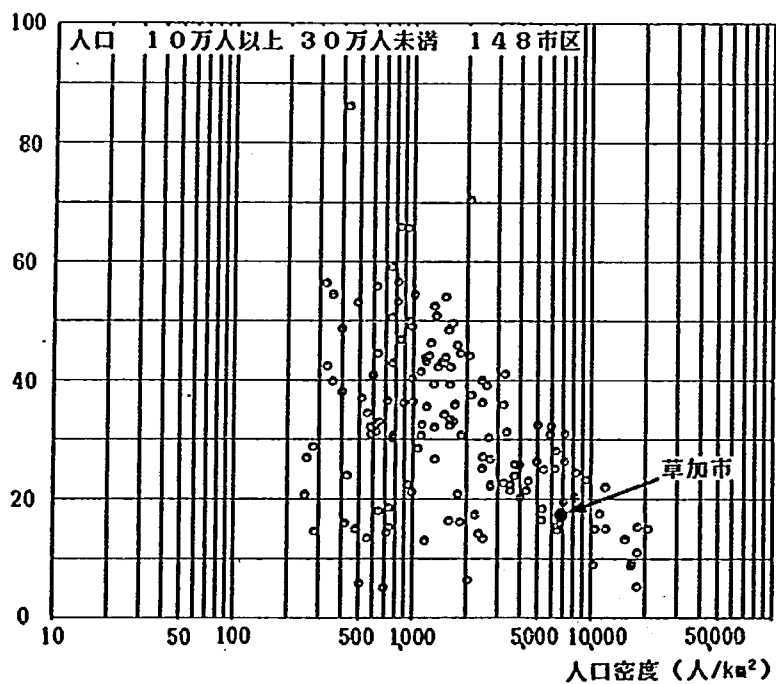


図-3.2 人口密度と平屋建て住宅率

平屋/総戸数(%)

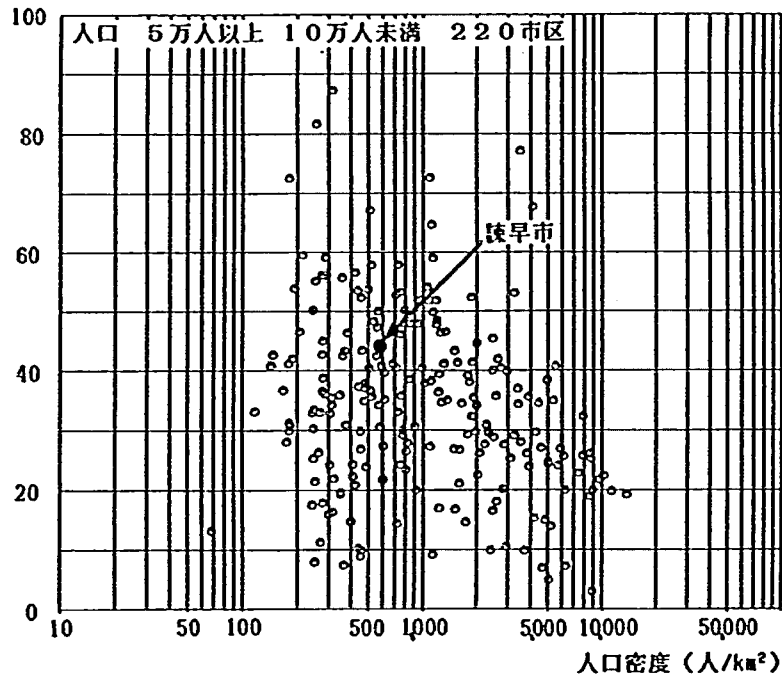


図-3.3 人口密度と平屋建て住宅率

平屋/総戸数(%)

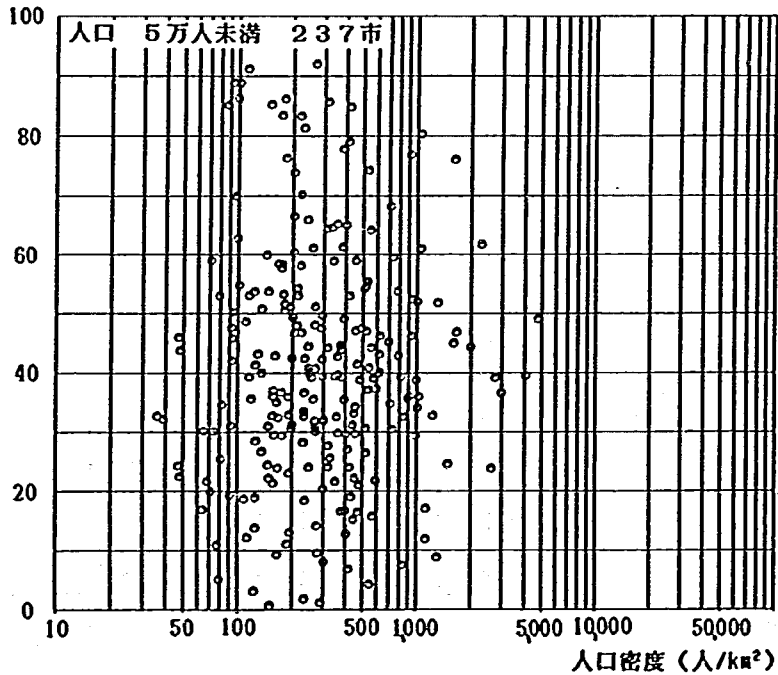


図-3.4 人口密度と平屋建て住宅率

表-3.2 アンケート調査結果（他機関による調査）

1) 避難命令を知っていたか

対象地域 被災年月	江の川流域	長 崎 市	諫 早 市	王 寺 町	松 原 市
回 答	S 4 7.7	S 5 7.7		S 5 7.8	
は い	4 8.1%	5 0.5%	8 2.0%	9 1.6%	7 0.4%
い い え	5 1.9	4 9.5	1 8.0	8.4	2 9.6
文 献 №	文献15	文献27		文献28	

注) 諫早市…長崎県諫早市、王寺町…奈良県王寺町、松原市…大阪府松原市

2) 避難命令の入手先

対象地域 被災年月	長 崎 市	諫 早 市	王 寺 町	松 原 町
回 答	S 5 7.7		S 5 7. 8	
防 災 機 関	4 4.4%	7 2.2%	8 0.6%	2 9.2%
T V, ラジオ	3 0.2	6.2	4.1	2 4.0
隣 人 他	2 5.4	2 1.6	1 5.3	4 6.9
文 献 №	文献27		文献28	

3) 避難の時間

対象地域 被災年月	長 崎 市	諫 早 市
回 答	S 5 7.7	
水 害 発 生 前	1 2.9%	2 9.4%
“ 中	4 8.4	3 6.8
“ 後	3 8.7	3 3.8
文 献 №	文献27	

4) 避難の誘導

対象地域 被災年月	斐伊川	江の川	千代川	高知市	赤穂市	小豆島
回 答	S 4 7.7			S 5 1.9		
あ り	3 3.7%	3 6.5%	3 8.3%	5 0.4%	5 5.9%	5 8.4%
な し	6 6.3	6 3.5	6 1.7	4 9.6	4 4.1	4 1.6
文 献 №	文献14			文献11		

5) 避難所までの距離

対象地域 被災年月	長 崎 市	諫 早 市	長 崎 県	王 寺 町	松 原 市
回 答	S 5 7.7		同 左	S 5 7.8	
0 ~ 100 m	4 3.8%	2 3.9%	4 5.9%	1 5.1%	2 1.8%
100 ~ 500	4 3.8	3 5.9	3 7.1	1 8.3	6 0.9
500 ~ 1000	7.9	1 6.3	9.4	2 2.6	6.9
1000 ~	4.5	2 3.9	7.6	4 4.1	1 0.3
文 献 №	文献 2 7		文献 3 5	文献 2 8	

6) 避難所を知っていたか

対象地域 被災年月	斐 伊 川	江 の 川	千 代 川
回 答	S 4 7.7		
は い	2 4.7%	2 0.0%	2 7.4%
い い え	7 5.3	8 0.0	7 2.6
文 献 №	文献 1 4		

注) “いいえ”には“水害時に知らされた”も含まれている

7) 避難先

対象地域 被災年月	高 知 市	赤 穂 市	小 豆 島	長 崎 市	諫 早 市	長 崎 市
回 答	S 5 1.9			S 5 7.7		同 左
知人、親戚	5 0.7%	2 5.3%	3 6.5%	5 8.8%	6 9.1%	4 2.7%
公共避難所	2 5.7	4 8.0	4 0.3	1 8.6	2 6.8	2 7.5
神社、寺院	?	9.3	1 1.1	1 1.3	0.0	4.7
そ の 他	?	1 7.4	1 2.1	1 1.3	4.1	2 5.1
文 献 №	文献 1 1			文献 2 7		文献 3 5

注) 文献№は参考資料(2)の№に対応している

3.2 避難所・避難路

3.2.1 避難所の指定要件

水害に対して避難所が安全となるための要件は以下の通りである。

- ・平屋建ての場合は1階の床高さが、2階建て以上の場合は2階の床高さが浸水に対して安全な高さであること→避難所の高さは想定される最大浸水位である近接大河川の計画高水位以上の高さであることが望ましい
- ・避難圏域内の集落からの平均到達距離が1 km以内で、かつ最遠集落からの距離が2 km以内であることを一応の目安とする→直線距離で2 kmの場合、格子状の街路では実質的な到達距離は約3 kmとなるので、避難速度を40~70cm/s(後述のアンケート調査結果)とすると避難所へ到達するのにおよそ1~2 hrを要することに注意する必要がある
- ・近年増加している土砂災害に対処するため、土砂災害の危険性のある地域では避難所は鉄筋コンクリート造りとする→長崎水害(S 57.7)時には避難所への土砂の流入等による土砂災害の危険性から約53%(アンケート回答者165人中88人)の人が避難所を変更した
- ・避難所での収容人員は避難圏域内の避難人員を想定して行い、収容人員に見合った大きさの避難所を指定する→水害を想定したアンケート調査結果(名工大 長尾他)によれば、収容率が大きい避難所がある地域ほど指定避難所に頼る傾向があるとのことである

3.2.2 避難所の周知

また水害時に住民がどの避難所に避難すれば良いかを周知徹底しておかねばならない。

- ・江の川流域のアンケート調査(文献14)では避難所を知っていた住民は2~3割であった→事前に避難所一覧図を住民に配付し、その位置を周知徹底させておく必要がある

注) 上記の文献⑫は参考資料〔2〕の文献⑫に対応している

- ・避難所の避難圏域が指示されていない場合が多い(ヒアリング調査の結果)→避難所の安全度評価を行うためにも、また水害時に住民が避難すべき避難所が分るためにも避難所を周知徹底しておく必要がある

3.2.3 食料品・寝具の備蓄

- ・備蓄場所は備蓄物資が腐ったりしない様に湿気の多い所はなるべく避ける→ヒアリングした所で換気が不十分な屋根裏の倉庫に備蓄している所があった
- ・備蓄は備蓄倉庫だけでなく避難所でも行う様にする→避難所までの交通の途絶を考慮しておく
- ・備蓄数は避難圏域内の避難人員を想定して行う

3.2.4 避難路の検討

- ・既往の浸水実績から見て浸水回数の少ない道路とする→自動車の放置も考慮して幅員の広い道路とする
- ・浸水実績が少ない、または大きな水害が想定される場合は種々のケースを考えた氾濫解析により安全な避難路を検討しておく
- ・避難路には避難の誘導のための誘導板を設置しておく→誘導板の設置または電柱、標識の利用

3.3 避難命令

3.3.1 避難命令のための情報収集

- ・避難命令を発令するために必要な情報としては現況及び将来の雨量・水位・災害発生情報がある

→入手が困難な将来情報は過去の資料や他地点との相関（水位相関など）により推測する方法も考えておく必要がある。

- ・水害時にはNTTの一般加入電話は不通になったり、混信したりすることがある→無線通信装置、特に各戸無線が有効である
- ・現地の情報を迅速に収集するために、水害現場に市区町村の職員を派遣するか、または水防団を通じて消防無線等により市区町村へ情報を伝える→災害対策本部と現地本部との連絡の緊密化を計る。例えば、静岡県松崎町ではS 51.7の水害時に情報伝達が遅れたという経験から、その後は町職員のなかから情報連絡員を定めて町役場に情報を集中する様にした
- ・広域に発生した水害の場合は上空からの飛行機・ヘリコプターによる情報の収集が有効である

3.3.2 避難命令の発令

- ・発令基準は雨量（総雨量，時間雨量），水位，堤防の危険度などを多角的に考えておき，雨量は住民の自発的な避難の目安となる様な指標とする→電柱や避難誘導用の看板に過去の浸水位と同時にそのときの雨量を示しておくのも有効であると思われる
- ・低平地においては総雨量と浸水面積との間に一義的な関係がある場合が多いので，雨量によって浸水規模の目安がたてられる→例えば，埼玉県草加市のデータで見れば図-3.5の様に総雨量と浸水世帯数との間に関係がある
- ・避難命令の発令を決定するための判定会のメンバー，開催の時期を予め決めておく
ただし，判定会では水害現場で収集された情報を尊重して判定を下す
- ・判定会を迅速に開催するためにメンバーの連絡表を作成しておく。なお，出席できない場合の代理人を決めておく等，緊急事態を想定して機動的な運営が行われるように配慮しておくことが必要である

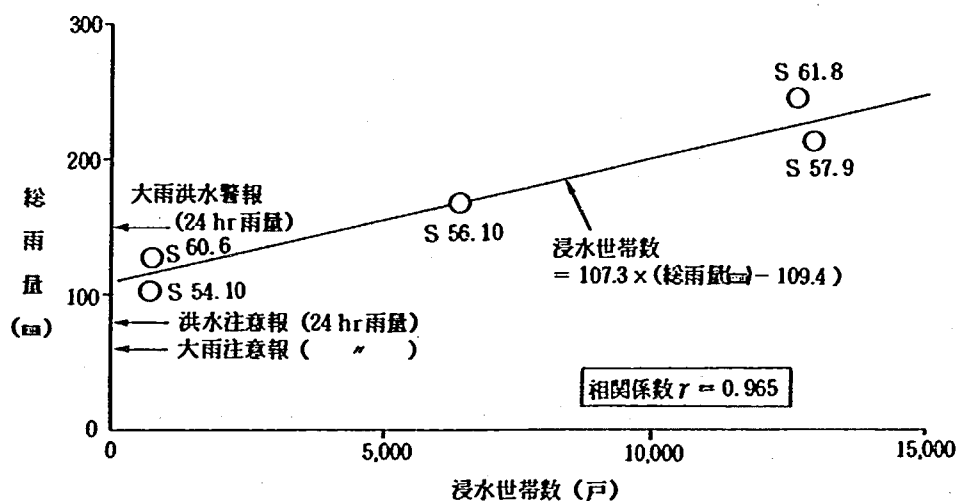
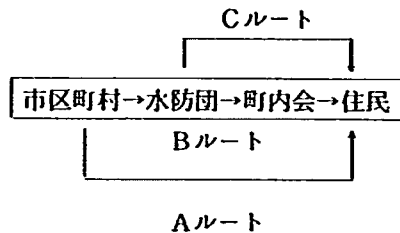


図-3.5 総雨量と浸水世帯数（草加市）

3.3.3 避難命令の伝達方法

- ・伝達経路としては



の3ルートなどが考えられるが、多くの集落へ避難命令を伝達する場合には人海戦術に頼らざるを得ない場合が多いのでA、Bルートの併用が望まれる。なおBルートとは水防団・町内会を通じた通常よく用いられる伝達経路である

- ・伝達手段としては有線放送（NTTの一般加入電話，FAX，各戸有線装置など），無線放送（防災行政無線，スピーカー，各戸無線装置など），その他（口頭，サイレン，鐘など）が考えられる→既往水害の事例から見れば，行政機関は防災行政無線，住民へは各戸通信装置や口頭伝達（切迫感がでる）が有効と考えられる。弘前市ではS52.5の水害の際，広報車により避難命令の広報を行ったが，住民は雨戸を閉めて広報内容を聞きもらしたため，避難命令を確実に伝える方法として原始的だが半鐘を鳴らすことにした

3.4 避難活動

3.4.1 避難・誘導の方策

- ・江の川流域のアンケート調査（文献14）及び文献11によれば，避難の誘導者がいた人の割合は地域により異なるが3～6割であり，避難の誘導者がいた場合ほど公共の避難所へ適確かつ迅速に避難が行われている
- ・避難・誘導のリーダーを地区（町内会単位）毎に育成しておく→リーダー研修会を開催したり，新宿区の水防協力員，諫早市の立退指導者などを参考にする。因みに香川県内海町ではS49の水害以降，住民10～20人に1名の割合で避難誘導員を配置する様にした
- ・避難活動の主役となる水防団員の確保に努める→縁故関係の利用
- ・避難訓練を積極的に行う→水害のシナリオを考えて実際の避難訓練を行うとともに，住民の訓練への積極的な参加を呼び掛け，老人や子供の避難のあり方に注意を促す

3.4.2 避難手段

- ・避難手段としては行政機関によるもの（救助艇，ボート，ヘリコプターなど），住民によるもの（徒歩，リヤカー，車など）がある→行政機関の救助艇・ボートによる避難は有効であるので，水防倉庫や備蓄倉庫だけでなく，行政機関の庁舎内にも保管するようにする

3.4.3 残存者の救出

- ・来たるべき高齢化に備えて老人や子供を安全に避難させる手段を考えねばならない→ヘリコプターによる救出ではヘリコプター内に巻き上げ用のウインチを備えておく
- ・残存者の救出にあたって住民が拒否することのないよう，日常的にも水害時の避難に関する研修会を開催し，住民の参加を呼び掛ける

第4章 避難システムのチェックリスト

本章では第3章までで考察してきた避難に関して留意すべき事項、また避難の問題点とその対応策を踏まえて、以下に避難システムをチェックする場合のリスト(案)を提示する。リスト(案)は1) 特性の分類、2) 避難システム、3) 避難所の安全度評価の試案から構成されている。また避難システムのチェック方法としては、記入例に示した様に現在実施されている項目(方法・内容)に  をつけ、また今後実施すべき項目に  をつけて、避難システムの構築の進捗度合が分るようにするの1つの方法である。

避難システムのチェックリスト(案)

<特性の分類>

1. 地域特性の分類

氾濫形態 (地形)	貯留型 ・デルタ ・後背湿地	拡散型* ・後背湿地 ・自然堤防 ・扇状地	沿川流下型 ・谷底平野 ・河岸段丘
都市化			
流出の早い河川	タイプ 1	タイプ 3	タイプ 5
流出の遅い河川	タイプ 2	タイプ 4	タイプ 6

注) 扇状地における氾濫流は直線型であるがこれも拡散型の一様とみなす

2. 避難特性の分類(考慮すべき因子の相対的重要度)

ここでは一般的な判定の目安を与えているが、実際の適用にあたっては現地の氾濫流の勢いや地形条件等を考慮して総合的に判断する必要がある。

タイプ №	避難所の 地盤高	避難所の 構造 ¹⁾	収容人員・ 備蓄物資	避難路 ²⁾	避難情報の 信頼度	避難情報の 迅速な伝達	浸水以外の 災害因子
1	○	×	○	○	○	○	高潮
2	○	×	△	○	△	△	〃
3	△	△	○	○	○	○	—
4	△	△	△	○	△	△	—
5	○	○	○	△	○	○	土砂害
6	○	○	△	△	△	△	〃

凡例) ○: 相対的に見て非常に重要, △: まあまあ重要, ×:それほど重要ではない

注1) ○印は鉄筋造, 鉄筋コンクリート造などすべきであり, ×印は木造構造でも大丈夫であることを意味する

注2) ○印は避難に要する時間が長い場合避難路を重視すべきであり, △印は近くの山地・台地等への避難を考えておけば良いことを意味する

<避難システム>

以下の避難システムの活用方法としては、現在実施されている項目（方法・内容）に○をつけ、また今後実行すべき項目に○をつけて、今後の達成目標とするのが良い。

3. 市区町村における避難システム

3-1. 避難関連情報の周知・徹底－事前対策として－

項 目	対 象 機 関	周 知 方 法	周 知 内 容	備 考
・避難関連情報の周知・徹底	・防災行政機関	・機関内での連絡、調整 ・機関間での連絡、調整（水防連絡会など） ・マップ等の配布、掲示	・避難所の危険度及び避難命令の発令基準* ・避難命令の伝達方法 ・行政用避難マップ	・マップには避難命令の伝達方法、避難所、避難道路等を記入する
	・自主防災組織（町内会など）	・協力要請 ・マップ等の配布、掲示	・避難所の危険度及び避難命令の発令基準 ・避難命令の伝達方法 ・住民用避難マップ	
	・住民	・マップ等の配布、掲示、広報、回覧板 ・ポスター、パンフレット	・避難命令の伝達方法 ・住民用避難マップ	・避難訓練、講習会

注）気象状況（大雨、洪水、高潮警報の発令）、水防活動状況（重要水防箇所における重点水防）、被災状況（床上浸水以上の被災）などに基づく総合的な発令基準を予め設定しておく

3-2. 市区町村が避難命令を発令するための情報収集

項 目	入 手 先	入 手 方 法	入 手 情 報	備 考
・防災行政機関からの情報収集	・建設省工事事務所	・電話、FAX、テレフォン・サービス	・雨量、水位、流量、災害情報、水防警報	
	・都道府県	・電話、FAX、防災行政無線	・同上	・山形、茨城県には防災行政無線による高速ファクシミリがある
	・周辺市区町村	・電話、FAX	・水位、流量、災害情報、避難情報、水防情報	
	・河川情報センター	・端末機	・雨量、水位、流量、水防警報	
・マスコミからの情報収集	・テレビ局 ・ラジオ局	・テレビ ・ラジオ	・気象情報、災害情報 ・同上	
・町内会、自治会からの情報収集	・町内会、自治会（または自主防災組織）	・電話、防災ラジオ	・災害情報、避難情報	・東京都では防災区民組織（S60.3で196）に防災ラジオを配備している
・その他からの情報収集	・警察署、消防団（署）	・電話、無線（警察、消防）、FAX	・災害情報、水防情報、交通（規制）情報	

*情報量の過多による混乱を避けるために、予め収集すべき情報とその入手先を決定しておく。また専任の情報連絡担当員を決めておく（夜間、休日における迅速な対応のために職員連絡表、連絡系統表を作成しておく）

3-3. 避難命令を発令するまでの協議方法の確立

項 目	参 加 者	協 議 方 法	協 議 内 容	備 考
・協議方法の確立	・市区町村長 ・助 役 ・収入役 ・関係課長 ・消防団長 ・地域のリーダー	・被災現場（現地本部）における協議 ・災害対策本部における協議	・収集された情報内容の検討 ・水害発生の可能性 ・発生した水害規模の検討 ・避難命令発令の時期 ・避難命令の伝達方法	・避難命令を発令するための条件の検討（警報、水位などを基準として）

※ 現地本部を早急に設置するとともに、現地本部との連絡を密にするために現地に移動局の無線機を配備する

※ 必要に応じて自衛隊に応援要請できる様にしておく

※ 緊急事態を想定し、機動的な協議が可能なように配慮しておく

3-4. 避難情報の伝達

項 目	伝 達 先	伝 達 方 法	伝 達 情 報	備 考
・情報の伝達	・市区役所、町村役場の出張所	・電話、FAX、防災行政無線	・避難命令、避難所、避難道路	
	・住 民	・消防団員による口頭伝達 ・広報車 ・有線放送 ・同報無線 ・警鐘 ・マスコミ（テレビ、ラジオ） ・緊急警報放送システム ・アマチュア無線	・同上 ・同上 ・同上 ・同上 ・避難信号 ・避難命令、避難所、避難道路 ・避難信号 ・避難命令、避難所、避難道路	・農業構造改善事業、防衛施設庁の騒音対策事業で設置されている地域もある＜事例7.9＞ ・東海地震防災対策強化地域*で設置されているものも活用する ・無線機の設置にあたっては必ず聴取テストを実施する ・＜事例4＞ ・＜事例4＞ ・建設省京浜工事事務所では「ラジオで洪水情報を流す」ことに関して、ラジオ日本と協定を締結している ・＜事例13, 15＞ ・S 60.9.1からテレビ、中波、短波、FM放送で実施 ・受信機（約1～3万円）が必要 ・＜事例7, 12, 15＞

注）東海大地震の恐れがある静岡県を中心とした6県170市町村が東海地震防災対策強化地域に指定されている

注）備考の事例Noは参考資料（1）の事例Noに対応している

＜避難所の安全度評価の試案＞

4. 浸水に安全な避難所の設定－安全度の評価の試案－

避難所の安全度評価は各々の地域特性（1. 地形特性，2. 避難特性）を考慮して決定されなければならない，ここで示した数値も一応の目安である。

1) 耐浸水性の避難所の抽出（最低限の安全性の確保）

具体的には，以下の要件を満たす避難所を抽出する

- ・ 避難所の最高階の高さが河川HWLよりも高いこと
- ・ 過去10年間で出水時の平均湛水日数が1日以下であること

抽出した避難所に対して，以下の2)～7)の危険度判定を行う

2) 避難所の地盤高（1階の床高さ）

危険度	地 盤 高
ランク 0	HWL以上
" 1	HWL未満
" 2	HWL－0.5m以下
" 3	HWL－1.0m以下
" 4	HWL－1.5m以下

3) 河川から避難所までの距離

危険度	距 離
ランク 0	2.5km以上
" 1	2.0～2.4km
" 2	1.5～1.9km
" 3	1.0～1.4km
" 4	1km未満

4) 避難所の浸水回数

過去10年間で見た浸水状況から危険度を判定する

危険度	浸水回数
ランク 0	0
" 1	1, 2
" 2	3, 4
" 3	5, 6
" 4	7回以上

5) 避難所周辺の避難道路の浸水

同 左

危険度	浸水回数
ランク 0	0
" 1	1, 2
" 2	3, 4
" 3	5, 6
" 4	7回以上

6) 重みつき避難所要時間

現時点における流域条件（集落の分布，人口）から見た危険度を判定する

危険度	避難時間
ランク 0	0～19分
" 1	20～39
" 2	40～59
" 3	60～89
" 4	90分以上

7) 食料品，寝具等の備蓄の達成度

現時点における備蓄状況から見た達成度を判定する

危険度	達成度
ランク 0	80%以上
" 1	79～60%
" 2	59～40
" 3	39～20
" 4	19～0

* 重みつき避難所要時間の算定方法は以下の通りである

- 1 先ず各々の避難所の避難対象圏域を設定する
- 2 避難対象圏域が設定されていない場合はティーセン法（面積雨量を算定する方法）に従って分割を行う
- 3 重みつき避難所要時間

$$= \left(\sum \frac{i \text{ 集落から避難所までの距離(km)}}{0.5 \text{ m/s} \times 3.6 \times 1/60} \right) \times i \text{ 集落の人口(人)} / \text{避難対象圏域の総人口(人)}$$

$$= 33.3 \times \left(\sum i \text{ 集落から避難所までの距離} \times i \text{ 集落の人口} \right) / \text{避難対象圏域の総人口(人)}$$

注) 水中歩行実験の結果より、 $h = 1 \text{ m}$ のときの歩行速度が 0.7 m/s である。また地震防災対策において避難速度は 2 km/hr (0.56 m/s) が採用されているので、安全側で見て 0.5 m/s とする

* 食料品・寝具等の備蓄の達成度の算定方法は以下の通りである

各々の物資の備蓄基準に対する達成度

$$= \left(\sum (i \text{ 物資の備蓄数} / i \text{ 物資の基準備蓄数}) \right) / \text{総物資項目数} \times 100(\%)$$

なお物資の備蓄基準は、各々の都道府県または市区町村で定めた基準によるものとする

* 総合危険度の評価

2)～7)の平均点(スコア)をもって総合危険度とする…スコアが高いほど危険な避難所である

総合危険度	スコア
ランク 0	0～0.7
" 1	0.8～1.5
" 2	1.6～2.3
" 3	2.4～3.1
" 4	3.2～4.0
危険性が大	1)で除外

<総合危険度の活用方法>

- 1 避難所の見直し、または安全度の向上
- 2 避難マップ（行政用、自主防災組織用）への掲示
- 3 危険度の高い避難所の避難対象圏域へ情報伝達を優先的に行う

《 記 入 例 》

3-1. 避難関連情報の周知・徹底－事前対策として－

項 目	対象機関	周知方法	周知内容	備 考
・避難関連情報の周知・徹底	・防災行政機関	・機関内での連絡、調整 ・機関間での連絡、調整（水防連絡会など） ・マップ等の配布、掲示	・避難所の危険度及び避難命令の発令基準* ・避難命令の伝達方法 ・行政用避難マップ	・マップには避難命令の伝達方法、避難所、避難道路等を記入する
	・自主防災組織（町内会など）	・協力要請 ・マップ等の配布、掲示	・避難所の危険度及び避難命令の発令基準 ・避難命令の伝達方法 ・住民用避難マップ	
	・住民	・マップ等の配布、掲示、広報、回覧板 ・ポスター、パンフレット	・避難命令の伝達方法 ・住民用避難マップ	・避難訓練、講習会

注) 気象状況（大雨、洪水、高潮警報の発令）、水防活動状況（重要水防箇所における重点水防）、被災状況（床上浸水以上の被災）などに基づく総合的な発令基準を予め設定しておく

II. 避難速度の測定実験

第5章 既往の避難速度に関する調査結果

水害時の住民の避難行動は、主として物理的な氾濫状況（浸水深・流速、浸水位の上昇速度など）や経験的・心理的行動原理（過去の水害体験など）に基づいて行われると考えられる。これに対して、避難計画において避難所・避難路を指定する場合は、住民の避難行動をある程度定量的に把握しておかねばならない。

避難行動因子のうちでもっとも重要な因子は避難速度である。既往の避難に関するアンケート調査における避難速度（V）の調査結果は以下の通りである。なお避難速度は平均値で示している。

S 54.9：豪雨水害（名古屋市港区）：V = 42 cm/s

S 57.7：長崎水害（長崎県長崎市）：V = 45 cm/s（浸水災害），58 cm/s（土砂災害）

“：”（“諫早市”）：V = 73 cm/s

S 57.8：大和川水害（大阪府松原市）：V = 70 cm/s

“：”（奈良県王寺町）：V = 120 cm/s

（参考）地震防災計画*：V = 2 km/hr = 56 cm/s

注）日本都市センター「都市防災計画の検討」等で指摘されている

以上の調査結果のなかで、諫早市と王寺町の場合、避難所までの距離が長かったために避難速度が早くなったとされている（＜避難システム論＞の第3章参照）が、水害時の避難速度は概ね40～70cm/sであると言える。

次章以降では避難計画を策定するにあたって重要となる水中での避難速度について、単純な条件下で実施した実験水路中の歩行により調べた結果を述べ、避難計画のための参考資料とする。

第6章 実験の内容と結果

6.1 実験1（短距離歩行実験）

本実験では土研構内の実験水路を用いて被験者に水中を歩行してもらい、水中での歩行速度がどれくらいになるかを測定した。実験の諸元は以下の通りである。

・実験年月：S 60.9

・実験場所：土研構内の河川屋外実験場内の大型水路

（長さ100m×幅6m×高さ2.5m：最大流量=4.5m²/s）

・実験方法：実際の浸水時と同様の速さで水路内を3方向に歩行した（図-6.1）

順流・逆流（歩行距離は8m），横流（往復で12m）

被験者は表-6.1に示す様に5名の中肉中背の成年男子である。

実験は水深と流速を変えて行った。なお、以下の文章では水理量は小文字で、また測定結果は大文字で表している。水深は表-6.2に示した様に、体の各部位までの高さの平均値を用いて、h=50cm（膝）、100cm（腰）、125cm（胸）の3通りとした。また流速は実験水路の能力を考えて水深に合せて適宜調整した結果、v=0cm/s，40，70とした。そしてv=0cm/sの時以外は流れに対して従う（順流），横断する（横流），逆らう（逆流）の3通りの歩行速度の計測を行った。表-6.2に実験条件と実験結

果の概要を示した。

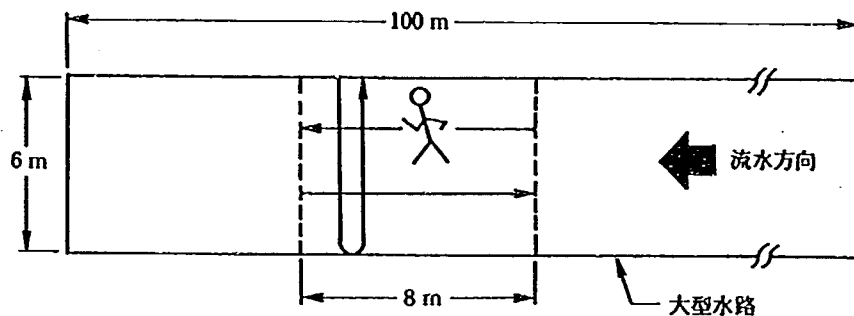


図- 6.1 水中歩行の概念図

表- 6.1 被験者の諸元

氏 名	年 齢	身 長	体 重	各部位までの高さ			参加の状況*	
				胸	腰	膝	実験1	実験2
K 氏	25才	178 cm	62 kg	131 cm	109 cm	53 cm	○	○
F 氏	27	174	64	129	100	52	○	○
S 氏	26	171	71	126	97	49	○	×
H 氏	26	167	66	123	97	47	○	×
G 氏	25	162	50	118	94	48	○	×
平 均	25.8	170.4	62.6	125.4	99.4	49.8	計5名	計2名

注) ○は参加, ×は不参加を表わす

表- 6.2 水中歩行実験の条件と結果

ケース	流 速	浸水深	平 均 歩 行 速 度			備 考
			順 流	横 流	逆 流	
1	0 cm/s	0 cm	163 cm/s			通常の歩行速度
2	"	50	86			膝までの水深
3	"	100	69			腰までの水深
4	"	125	52			胸までの水深
5	40 cm/s	50	96	83	77	膝までの水深
6	"	100	81	64	51	腰までの水深
7	70 cm/s	50	103	82	75	膝までの水深

先ず、水中歩行実験に先立って被験者に地面上を歩行してもらい、通常の歩行速度を測定した。測定された平均歩行速度は 163 cm/s であった。

図-6.2に示した様に、静水中での歩行速度は $h=50\text{cm}$ では通常の歩行速度の半分程度の 86 cm/s となるが、それ以上水深が増えても急激には速度は落ちない。ただし $h=125 \text{ cm}$ では被験者は水に対する恐怖心を感じており、歩行速度は通常の歩行速度の約 $1/3$ の 52 cm/s となっている。なお、測定された歩行速度の範囲は通常の歩行速度、 $h=0, 50, 100, 125 \text{ cm}$ で各々 $35, 25, 20, 15 \text{ cm/s}$ とバラツキはそれほど大きくなかった。実験では、参考までに $h=100 \text{ cm}$ で背中に荷物を背負った場合を想定して、背中に人 (64 kg) を背負ったときの歩行速度を測定した。測定結果は $V=57 \text{ cm/s}$ であり、荷物を持たないときと比較して2割の速度減となった。

流速 $v=40 \text{ cm/s}$ のときの実験結果をみると、歩行の方向では順流、逆流の順で歩行速度は早く、逆流は順流に対して約2割 ($h=50 \text{ cm}$)、約4割 ($h=100 \text{ cm}$) の速度の減少となっている。また流速 $v=70 \text{ cm/s}$ ($h=50 \text{ cm}$) のときには逆流は順流に対して約3割の速度の減少となっている。

水深による歩行速度の変化をまとめてみると、以下の様になる。なお流速があるときの実験結果は横流の結果としている。

$\begin{matrix} h \\ v \end{matrix}$	0 cm	→	50	→	100	→	125
0 cm/s	163 cm/s	→	86	→	69	→	52
40			83	→	64		

また流速による歩行速度の変化をまとめると、以下の様になる。

$\begin{matrix} h \\ v \end{matrix}$	0 cm/s	→	40	→	70
50 cm	86 cm/s	→	83	→	82
100	69	→	64		

となる。従って、この実験結果から見る限りでは、水中での避難速度は流速よりも水深に対して鋭敏に変化しているといえる。ただし、実際の水害時には避難路上に緑石、標識、側溝などがあり、また夜避難するとなると視界がきかないなどの悪条件が重なったりして、上記の実験結果よりも避難速度は落ちると思われるが、避難計画をたてる場合の一応の目安にはなると思われる。

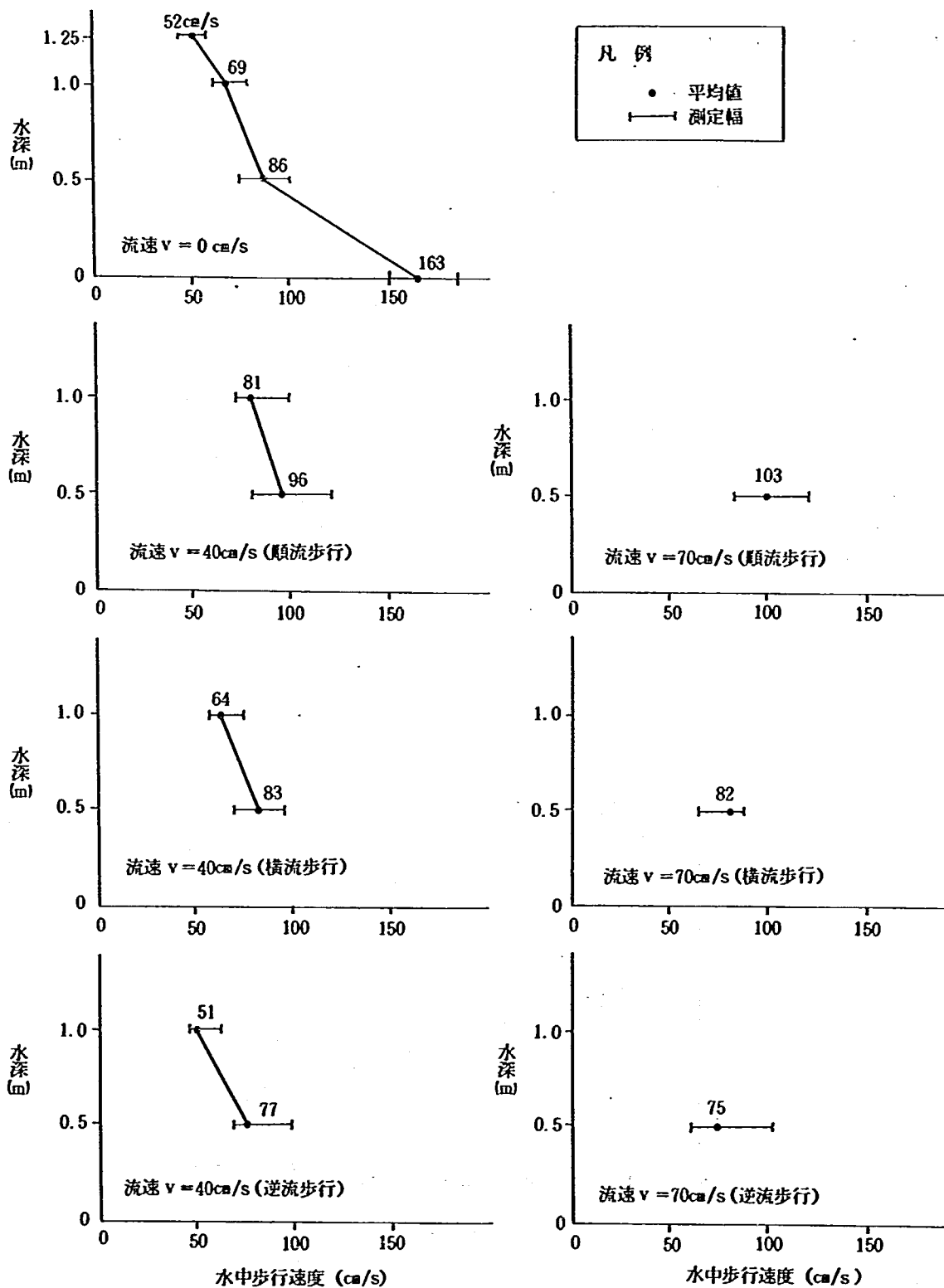


図-6.2 水中歩行速度の測定結果

6.2 実験2（長距離歩行実験）

本実験では長距離の歩行避難を行った場合の疲れ等による避難速度の変化を調べた。被験者は表-6.1に示したK氏、F氏の2名の成年男子である。実験の諸元は以下の通りである。

- ・実験年月：S 60.9
- ・実験場所：土研構内の水理共同実験棟内の実験水路
(長さ 75.7 m × 幅 50 cm × 高さ 80 cm)
- ・実験方法：水路内の直線区間 25 m を往復して、その所要時間を測定した

実験は $h = 50 \text{ cm}$ の水深で荷物をもたない場合、もった場合の2ケースで行った。荷物をもたない場合のK氏の歩行速度は図 6.3 の様に $V = 61 \sim 68 \text{ cm/s}$ と早く、600 m 走行による速度の減少率は 4.2% (最小自乗法による) であった。F氏の歩行速度は $52 \sim 58 \text{ cm/s}$ と遅く、速度の減少率は 12.0% であった。因みに水路内を全速力で歩いたときの歩行速度はK氏が 125 cm/s 、F氏が 146 cm/s であった。

一方荷物をもった場合のK氏の歩行速度は図-6.4の様に $V = 52 \sim 59 \text{ cm/s}$ と早く、400 m 走行による速度の減少率は 6.8% (最小自乗法による) であった。F氏の歩行速度は $V = 49 \sim 56 \text{ cm/s}$ と遅く、400 m 走行による速度の減少率は 15.5% であった。

以上の結果から、個人差はあるものの、荷物を持たずに 600 m 程度の中歩行をする場合、避難速度は 4~12% 程度遅くなり、また荷物をもって 400 m 程度の中歩行をする場合は 7~16% 程度遅くなることが分る。また、荷物を持った場合の平均歩行速度は荷物をもたなかった場合に比べて 5~13% 程度遅くなることが分る。

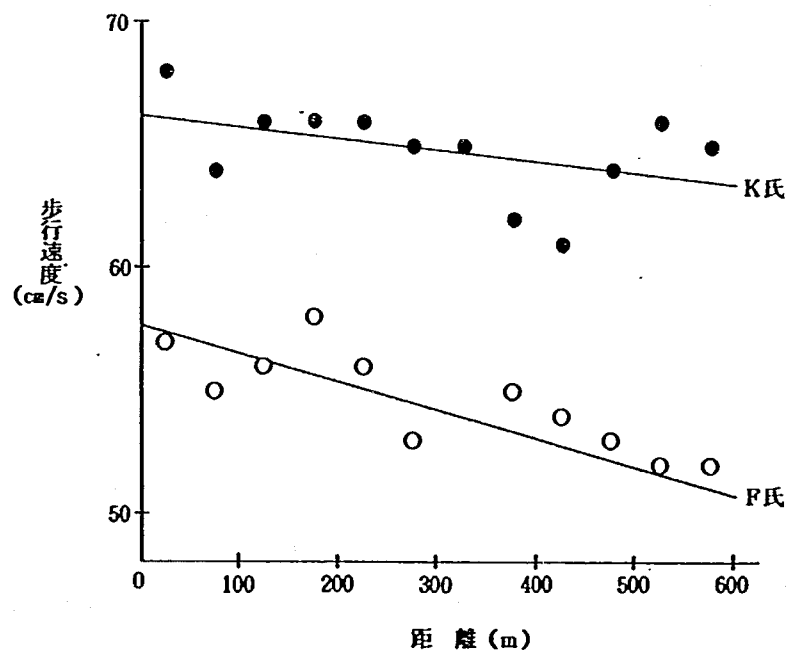


図-6.3 長距離避難の場合の歩行速度の変化（荷物なし）

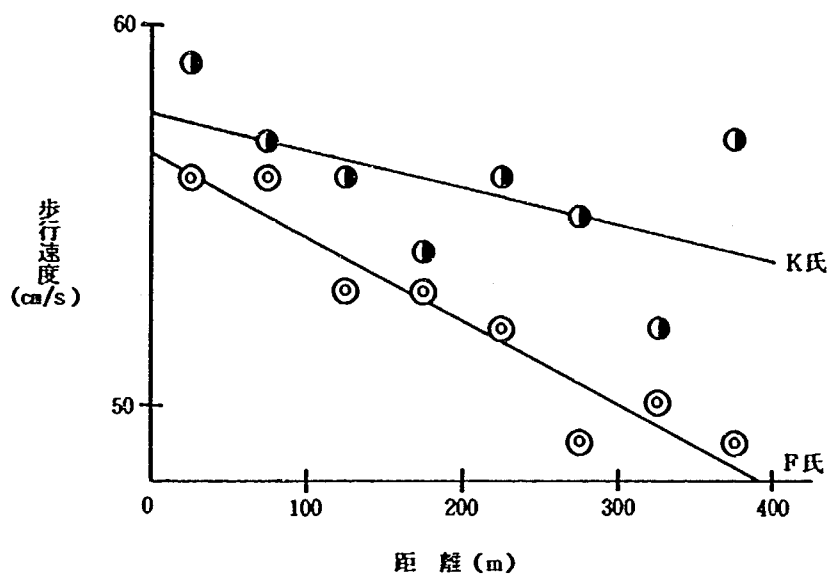


図-6.4 長距離避難の場合の歩行速度の変化（荷物あり）

第7章 ま と め

今回の実験は水路内での歩行実験であり、また被験者が少なくかつ同年代であるという条件のため、既往のアンケートによる実績避難速度（40～70cm/s）よりも早い結果となった。しかし、今後の避難計画を考える場合に、避難速度に関してある程度の目安は提示できるものと考えられる。第6章の結果をまとめると以下の様になる。

短距離歩行の結果からは

- ・ 避難速度は氾濫水の流速よりも浸水深に大きく影響される
- ・ 避難速度は $h = 50\text{cm}$ で $V = 82 \sim 86\text{cm/s}$, $h = 100\text{cm}$ で $V = 64 \sim 69\text{cm/s}$, $h = 125\text{cm}$ で $V = 52\text{cm/s}$ である
- ・ $h = 125\text{cm}$ ($v = 0\text{cm/s}$) になると歩行者は恐怖心を感じた

長距離歩行の結果からは

- ・ 荷物を持たない場合、600m走行による速度の減少率は4～12%であった
- ・ 荷物をもった場合、400m走行による速度の減少率は7～16%であった
- ・ 荷物をもった場合はもたない場合に比べて速度の減少率は5～13%であった

Ⅲ. 避難実態のヒアリング調査結果

第8章 調査の目的と内容

8.1 調査の目的

洪水による被害を防止・軽減するうえでは、治水事業の実施が基本となる。しかし、治水施設が完成するまでの過渡的段階において、また超過洪水対策として洪水に対する地域の対応があわせて必要である。地域の対応としては、水防活動と並んで避難活動が重要な方策であると考えられる。

近年発生した水害をみると、洪水の氾濫により貴い人命が失われたという事例もあり、水害時の避難について、その実態と計画を調査し、その問題点を検討する必要があると考えられる。

震災時の避難に関しては、従来各分野からの参加により様々な調査や研究が行われ、避難地・避難路の整備については、基準が建設省などにより示されている（例えば、建設省の「大都市震災対策施設整備計画作成要領」などである）。従って、水害時の避難についても避難に関するハード・ソフトの施策の基準の策定を目標として問題点を抽出し、考え方を整理しておく必要がある。

本調査は、水害時の避難に関し、その実態と計画を調査し、その問題点を検討するとともに避難に関する施策の基本的な考え方を整理したものである。

8.2 調査項目と方法

本調査の調査項目と方法は次の通りである。

(1) 避難の実態と計画に関する調査

次節に示す調査対象地域について、市区町村の防災担当者からのヒアリング及び資料収集により次の項目を調査・検討した。

- 1) 既往の水害の状況
- 2) 既往の水害時における避難の状況と問題点
- 3) 避難計画の考え方
- 4) 避難のための事前対策
 - ・災害情報の伝達
 - ・避難命令の発令
- 5) 避難所・避難路の指定
 - ・避難所・避難路の指定
 - ・避難所・避難路の周知
 - ・避難所の防災用物資・資器材の備蓄
- 6) 避難計画の今後の課題

(2) 避難所の安全度評価

調査対象地域の水害時の避難所に関し、市区町村より入手した資料を基に諸元を整理し、各種指標によりその安全度を評価した。

8.3 調査対象地域

ヒアリング調査は流域の都市化、地形、氾濫形態が異なる地域を対象に選んで実施した。調査対象地

域は首都圏内の浸水常襲地帯である東京都新宿区、埼玉県草加市ならびにS 32. 7に本明川破堤により被災し、現在でも内水氾濫の多い長崎県諫早市、そしてS 61. 8に小貝川破堤により被災した茨城県石下町の4市区町である。

調査対象地域の諸元及びヒアリング先は表－8.1に示した。

表－8.1 調査対象地域の諸元

対象地域	都市化	地 形	ヒ ア リ ン グ 先
東京都新宿区	都 市 域	谷底平野、台地	環境部防災課、土木部計画課
埼玉県草加市	都市近郊域	デルタ	企画財政部防災対策室、建設部計画課・河川課
長崎県諫早市	地方都市域	谷底平野、デルタ	総務部総務課、建設部管理用地課
茨城県石下町	農 村 域	自然堤防地帯	管理課

第9章 東京都新宿区の場合

9.1 地域の概況

新宿区は東京都23区のほぼ中央に位置する人口332,700人（昭和60年の国勢調査結果）、面積18.04㎢の区で、23区のなかでは13番目に人口が多い。

新宿区域は明治から大正にかけて人口が急増し、区域内の農地も次第に住宅地に転じたが、その動きは関東大震災（大正12年）によって更に強まった。大正4年に京王線、昭和2年に小田急線が開通し、新宿区周辺には三越、伊勢丹などのデパートや映画館などもでき東京北西部随一の繁華街となった。昭和22年に四谷、牛込、淀橋の3区が合併して新宿区が誕生した。戦後の新宿区の発展は目覚ましく、現在は東京都の副都心になっており、区内への都庁の移転が予定されている。

新宿区の地形は台地と低地からなり、豊島・淀橋台地と下町低地に分けられる。豊島及び淀橋台地は四谷・牛込・角筈・柏木・大久保・戸塚・落合などの台地からなり、各台地の間には下町低地が入り組んでいる。

区内の河川としては神田川と妙正寺川があり、神田川は井の頭池を水源として中野区・豊島区との区境沿いに蛇行し、隅田川へと注いでいる。また妙正寺川は妙正寺池に発し、下落合1丁目で高田馬場分水路に入り、高田馬場2丁目高戸橋付近で神田川に合流している。

9.2 既往の避難の状況

9.2.1 既往の水害の状況

新宿区における近年の浸水被害は表－9.1に示す通りである。昭和53年から61年までの9年間に区内では7回の浸水被害が発生しており、特に昭和56年、57年には各々年2回づつ発生している。この7回の浸水被害のうち、床上浸水棟数が最大であったのは昭和57年9月（1,192棟）、浸水棟数の合計が最大であったのは昭和56年10月（1,812棟）であった。

図－9.2～9.8に過去7回の浸水被害における浸水区域を示す。図から分る様に浸水区域のほとんどは妙正寺川合流点より下流の神田川沿川に集中している。

9.2.2 既往の避難の状況

表－9.1 に示した既往の浸水により区民が避難をしたのは次の2例である。

(1) 昭和56年7月22日

同日夕刻、時間最大雨量74㎜に達する集中豪雨があり、下水道のマンホール等から雨水が氾濫した。このため浸水区域の区民7名が区民健康センター（新宿7丁目）に避難した。なお同センターは避難所に指定されていないが、区民が危険と判断して自主的に避難してきたものである。

(2) 昭和57年9月12日

同日、台風18号に伴う豪雨により区内各所で内水氾濫が発生したため、同日から翌13日にかけて区内5避難所（何れも区立小学校）が開設され、のべ127人が避難した。避難所に宿泊したのは計37名（3避難所）である。避難所では乾パンの配付、おにぎりの炊出しが行われた。

何れの場合も避難の呼掛けは広報車及び水防協力員により行われたが、水防協力員は区への連絡が主な業務であり、住民が自主的に避難している場合が多い。ここで水防協力員とは、水害の発生が予想される地域に町会役員を中心として区が委嘱しているもので、河川水位の監視の報告等を任務としている。昭和49年度に創設され、昭和60年現在65名が委嘱されている。

表－9.1 新宿区における浸水・避難の実態（S53～61）

発生年月日	原因	降雨量(㎜)		浸水棟数			のべ避難人員 (箇所)
		時間最大	累積	床上	床下	合計	
S 53. 4. 6	集中豪雨	19	60	674	469	1,143	0
S 54. 5. 15	〃	27	112	449	392	841	0
S 56. 7. 22	〃	74	79	492	1,174	1,666	7(1)
S 56.10. 22	台風24号	41	190	863	949	1,812	0
S 57. 9. 12	台風18号	48	228	1,192	421	1,613	127(5)
S 57.11. 30	集中豪雨	50	89	288	112	400	0
S 60. 7. 14	〃	33	34	106	105	211	0

注) 降雨量は新宿区役所における観測結果である

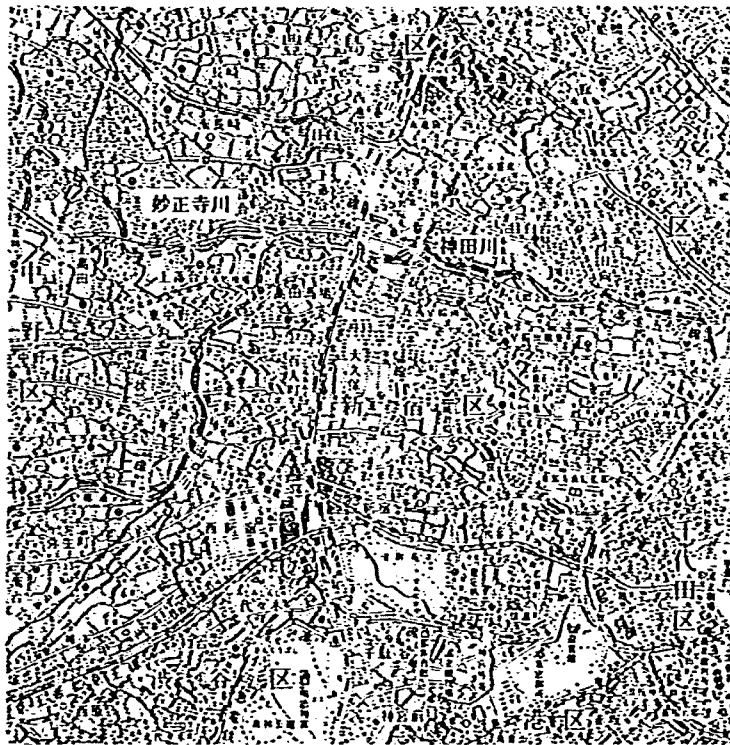


图-9.1 新宿区位置图

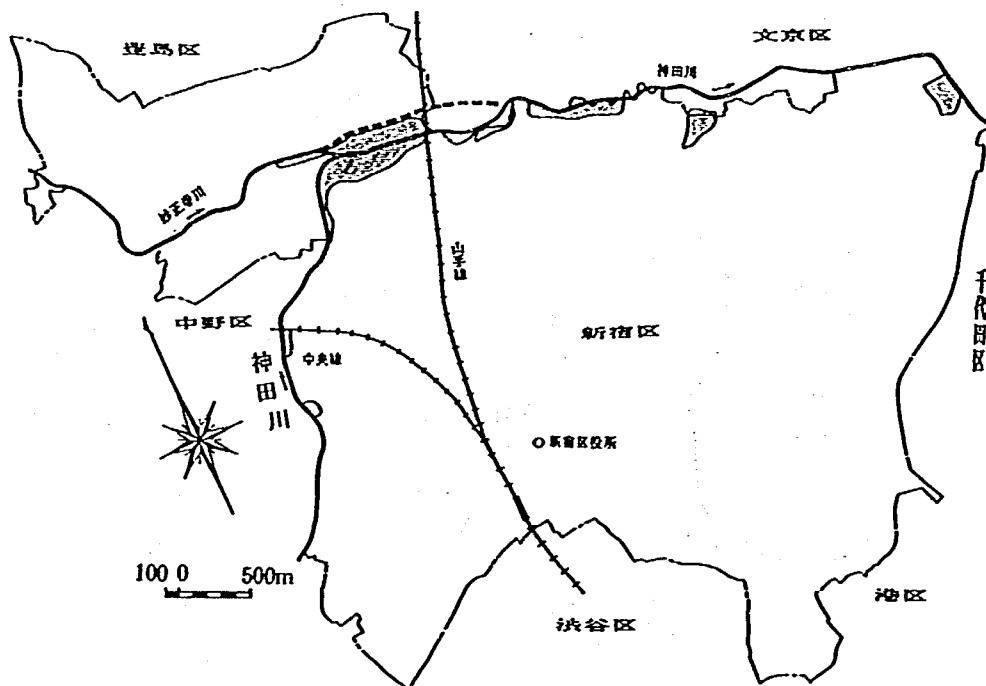


图-9.2 新宿区浸水区域图 (S 53.4)

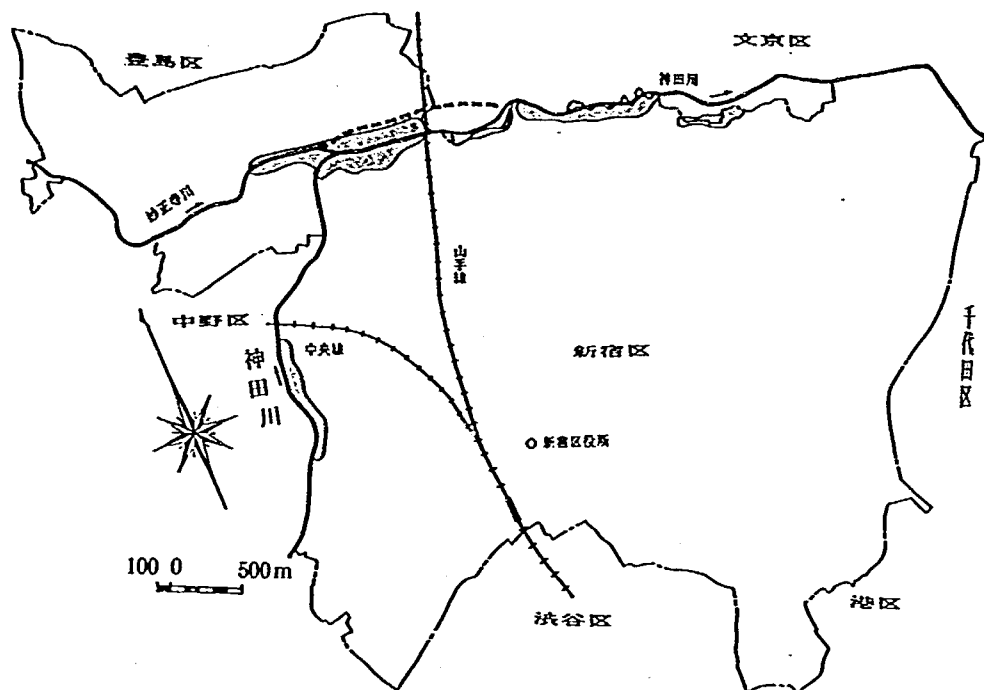


図-9.3 新宿区浸水区域図 (S 54.5)

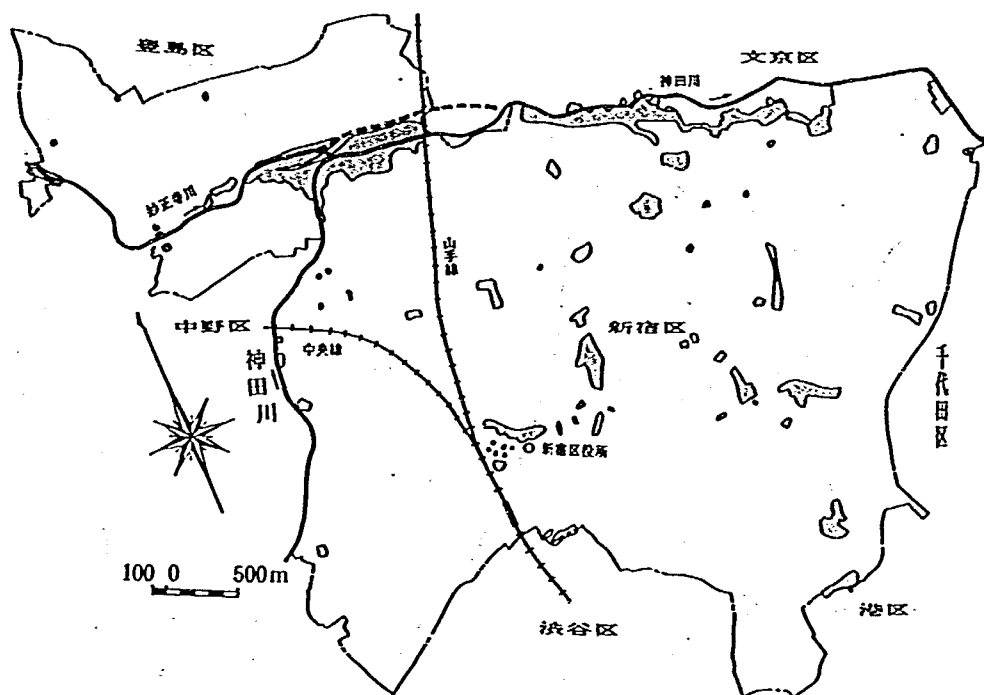


図-9.4 新宿区浸水区域図 (S 56.7)

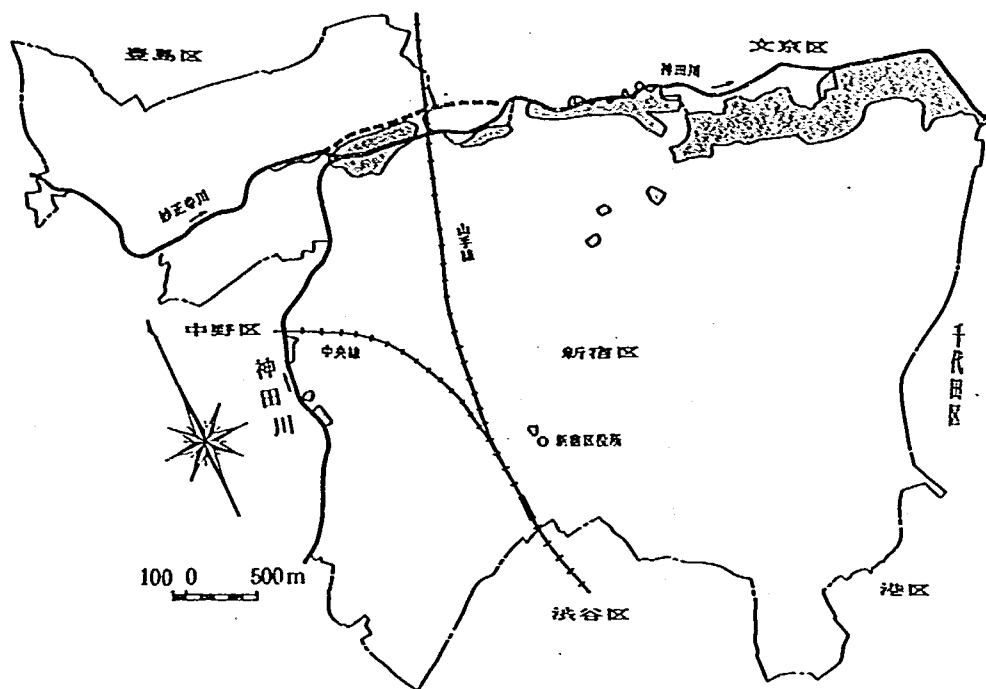


图-9.5 新宿区浸水区域图 (S 56.10)

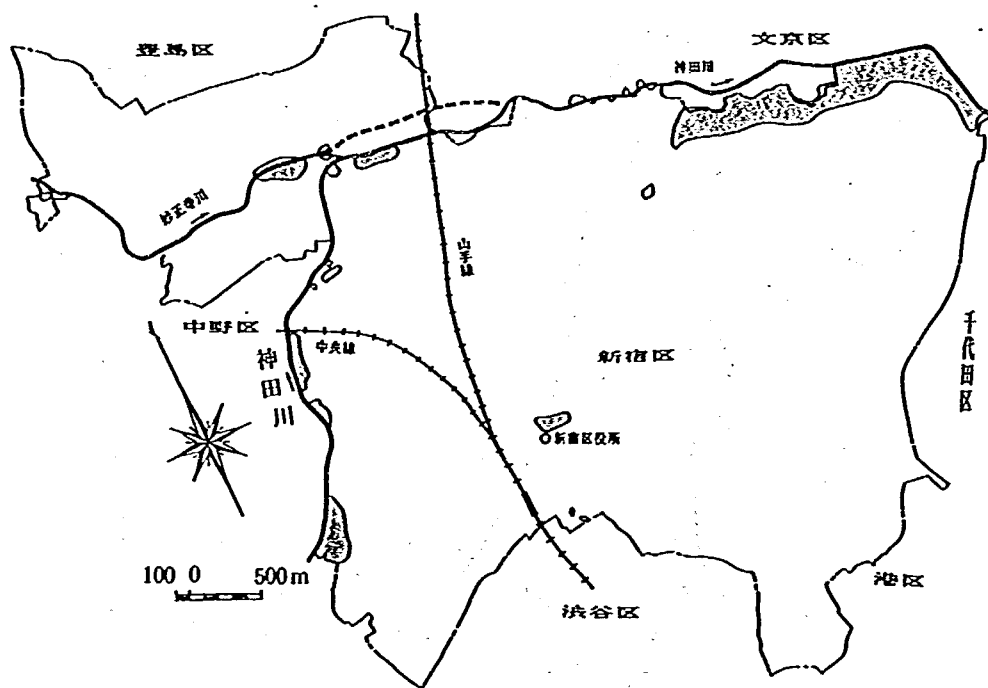


图-9.6 新宿区浸水区域图 (S 57.9)

9.3 避難計画の考え方

新宿区の風水害に関する避難計画の特徴は、第1に地域防災計画に見る様に震災時を中心としつつも、風水害時についても別に項を設けて述べていることである。これは2.2節で見た様に神田川の氾濫等による浸水がしばしば繰り返され、区の防災対策において浸水対策が重要な比重を占めているためであると考えられる。

第2の特徴は、地域防災計画には後で述べる様に避難命令の発令基準が定められているが、神田川洪水の状況から見て同基準により避難命令を行うことは困難であって、実際には水位警報装置や地域ごとに定められたリーダーのもとに避難を行っており、避難に関して行政ができることには限りがあると防災担当者は考えている。

9.4 避難のための事前対策

9.4.1 災害情報の伝達

神田川洪水に関する情報伝達として、神田川及び妙正寺川沿川に合計9基の水位警報装置が設置されている。これは洪水水位が一定水位（場所により異なるが、概ね護岸天端高-1.8m）に達するとサイレンが鳴り、区内へ注意を喚起するものである。昭和61年の場合には、3回ほどサイレンが鳴った。毎月1日（1月1日は除く）にサイレン吹鳴テストを実施している。

9.4.2 避難命令の発令

風水害時の避難命令の発令・伝達は、地域防災計画に次のように定められている。

風水害時における避難態勢

1 風水害時の勧告・指示

(1) 風水害時の避難勧告・指示は、原則として、次により発するものとする。

- ア 河川が警戒水位を突破し、浸水のおそれがあるとき。
- イ 河川の上流地域が水害を受け、下流地域が危険なとき。
- ウ がけ崩れ等により著しい危険が切迫しているとき。

(2) 前記(1)による場合のほか、状況により、地域住民が自主的に、又は警察官の誘導により、事前避難をすることができる。

ア 河川等のいっ水により事前に避難を必要とする地域を、あらかじめ調査しておき、危険が及ぶと認めたときは、指定した避難所に避難できるよう指導する。

イ 警察署は、災害が発生するおそれがあるときは、住民を早期に避難させ、特に、老人、婦女子、病人等は、自主的にあらかじめ定められた避難所に避難できるよう指導する。そのため、避難経路、方法等を事前に調査し、災害時に的確に誘導できるようにしておくものとする。

(3) 避難勧告・指示の発令

ア 管轄区域内において危険が切迫した場合には、区長は、所轄警察署長及び消防署長と協議のうえ、地域及び避難先を定めて当該地域住民に対し避難を勧告又は指示する。この場合、直ちに都に報告する。

イ 危険が切迫した場合において、区長が避難の指示をすることができないと認めると

き、又は区長から要求のあったときは、警察官が当該地域住民に対し避難の指示を行うことができる。この場合、直ちに区長に通報する。

ウ 消防署長は、火災の拡大又はガス拡散が速く、人命に危険が著しく切迫していると認めるときは、当該地域住民に避難の勧告を行う。この場合、直ちに区長に通報する。

(4) 避難勧告・指示の伝達

ア 避難の勧告又は指示の伝達は、区が警察署、消防署の協力を得て、当該住民に対し、迅速かつ的確に伝達する。

伝達の方法は、同報系無線を活用するほか、広報車又は口頭によるものとする。

新宿区を流れる神田川の場合、洪水水位の上昇が極めて速く、1時間に2～3mも水位が上がることに珍しくない。このため、上記(1)のア、ないしイ、の発令基準による避難命令の発令は困難であると考えられる。

浸水時の避難は、上記(2)に記されている様に地域ごとに水防協力員等が避難の誘導を行っている場合もある。

9.5 避難所・避難路の指定

9.5.1 避難所・避難路の指定

新宿区地域防災計画では、風水害時の第1次避難所を8箇所指定している。何れも神田川沿川の小学校である。被害状況により区長が指示した第2次避難所が開設される。なお災害一般に対する避難所は区立の全小中学校、都立高等学校の56校が指定されている（第1次避難所が9箇所、第2次避難所が47箇所）。これらの避難所のなかから、上記の風水害時の避難所が指定される。風水害時の避難所開設は地域防災計画に次のように定められている。

風水害時の避難所開設

洪水やがけ崩れ等が発生し、又は発生するおそれがあり、当該地域住民を避難させる必要があると認めるとき、区長は、警察署長及び消防署長と協議して、避難勧告・指示を発令するとともに、避難所を開設する。

(1) 開設場所

現在の河川状況、水防上注意を要する箇所、浸水想定区域等を勘案し、次の場所に開設する。

開設順序	開設時期	開設場所
第1次避難所	水害により本部が設置されたとき(原則)	戸塚第一小学校、戸塚第二小学校 戸塚第三小学校、江戸川小学校 鶴巻小学校、落合第四小学校 淀橋第四小学校、淀橋第七小学校
第2次避難所	被害状況により区長が開設を指示したとき	その他区長が指示した施設

(2) 開設予定の小学校が被災する等の事情により、避難所を開設することができない場合又は災害の増大等により避難所が不足する場合には、その他の公共施設を代替施設にあてるほか、必要に応じ、都財務局が調達する資材により、一時的に災害者を収容する施設を野外に設置する。

なお、野外収容施設の設置期間は、避難所が開設されるまでの間若しくは応急仮設住宅が開設されるまでの間とする。

2 開設時期及び期間

- (1) 災害発生、負傷者等の発生状況、区内の被災状況等から区長が決定し、開設を発令する。
- (2) 区長は、避難所を開設したときは、開設状況を速やかに都福祉局及び警察署、消防署等関係機関に連絡する。
- (3) 避難所の開設期間は、災害発生の日から7日以内とする。ただし、状況により期間を延長する必要がある場合には、都知事の事前承認（厚生大臣の承認を含む。）を受ける。

風水害時の避難所の位置は図-9.9に示す通りであり、避難所の避難圏域は小学校の学区である。ヒアリングした4市区町のうち、避難所の避難圏域を設定しているのは新宿区だけである。これは浸水発生回数が多く、浸水が発生するまでの時間が短いため、浸水発生時には避難所を住民に広報できないことに対して、予め避難圏域を定めたものである。

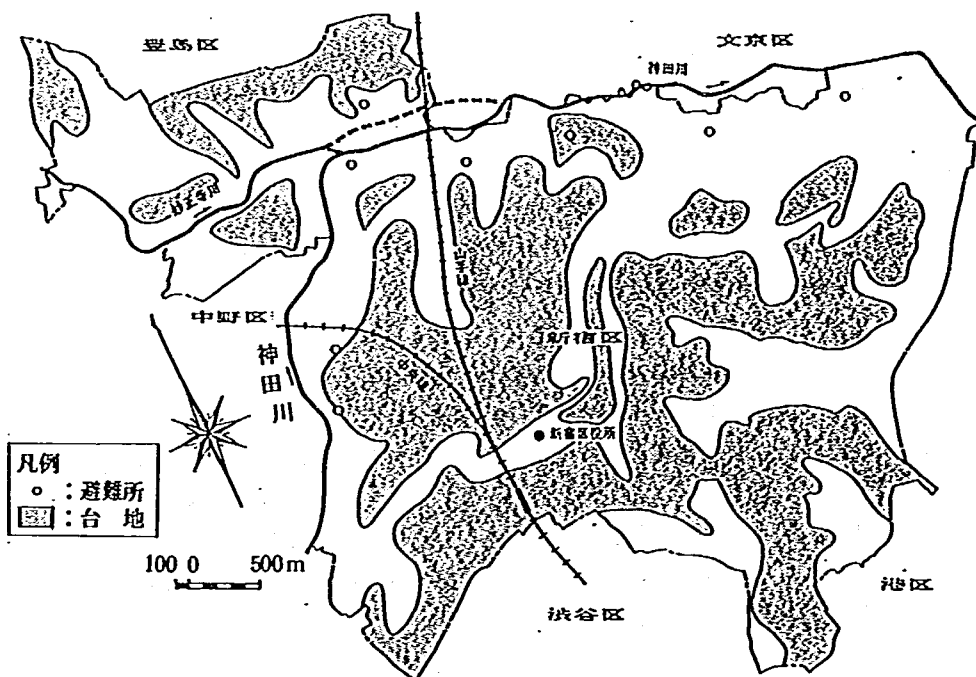


図-9.9 新宿区避難所一覧図

9.5.2 避難所への応急物資等の備蓄

新宿区の応急物資・資器材（食料、生活必需品、給水資器材、応急医薬品、その他の資器材）は区内16箇所の倉庫に保管されているが、上記の避難所には応急物資等は備蓄されていない。備蓄物資は乾パン、レトルトパウチ食品、毛布、ゴザなどであり、備蓄資器材はスコップ、ツルハシ、投光器などである。

しかし、区では避難所にも応急物資等を備蓄することを考えており、昭和63年度以降、物資を分散して備蓄すること、及び小学校の空き教室を使って備蓄することを計画している。空き教室による備蓄は東京都三鷹市で実施されている他、都内の他の区でも検討されている。

9.5.3 避難所・避難路の周知

避難所の名称と位置は、区民向け防災パンフレット「災害に備えて」（A5版の48ページ）等に表示し、周知されている。なお、このパンフレットは地震防災が中心であるが、震災時の避難所と水害時の避難所が別々に掲載されている所に特徴がある。

9.6 避難計画の今後の課題

水害時の避難所が指定され、かつ水位警報装置等により洪水の危険性が住民に伝達されることになっているが、降雨から浸水発生までの時間が短く、今後避難命令の伝達の迅速化が必要となろう。その意味では水防協力員の役割や自主防災組織の活性化が重要視されると思われる。

第10章 埼玉県草加市の場合

10.1 地域の概況

草加市は埼玉県の南東部に位置し、東は三郷・八潮市、南は東京都区部、西は川口市、北は越谷市に接している。昭和30年、旧草加町と谷塚町、新田村、川柳村が合併して草加町となり、同33年11月市制を施行して草加市となった。本市は人口194,205人（昭和60年の国勢調査結果）、面積27.55㎢で県内では7番目に人口が多い。

市域は概ね平坦で綾瀬川が市域のほぼ中央を北から南へ流下している。かつて、このあたりは沼地が多く、人馬の通行が困難で奥州街道も松戸宿を迂回していたが、慶長11年（1606年）に沼沢を埋め、日光街道の宿駅が開かれた。これが今の草加市街道のおこりとされている。

本市の主要産業は工業で、紙加工品・パルプ・機械・繊維・化学などの諸工場が立地し、江戸時代以来の伝統をもつ草加せんべいやゆかた染、製革業等の地場産業も盛んに行われている。

第2次大戦後、国道4号線（草加バイパス）、東武伊勢崎線で東京と結ばれるという交通の便のよさもあって、戸数約6,000戸の松原団地をはじめ、大規模な住宅団地が建設されて、人口が増加している。ただし、近年は人口増加率が減少している。その要因としては、都市基盤が未整備であること、地価が上昇していることのほか、水害を契機とする転出者があることなどであると防災担当者は考えている。

また市の防災担当者は、「水害のために市民がよそに転出するのはさみしい気持ちがする。水害は都市のイメージダウンを招く」と語っている。

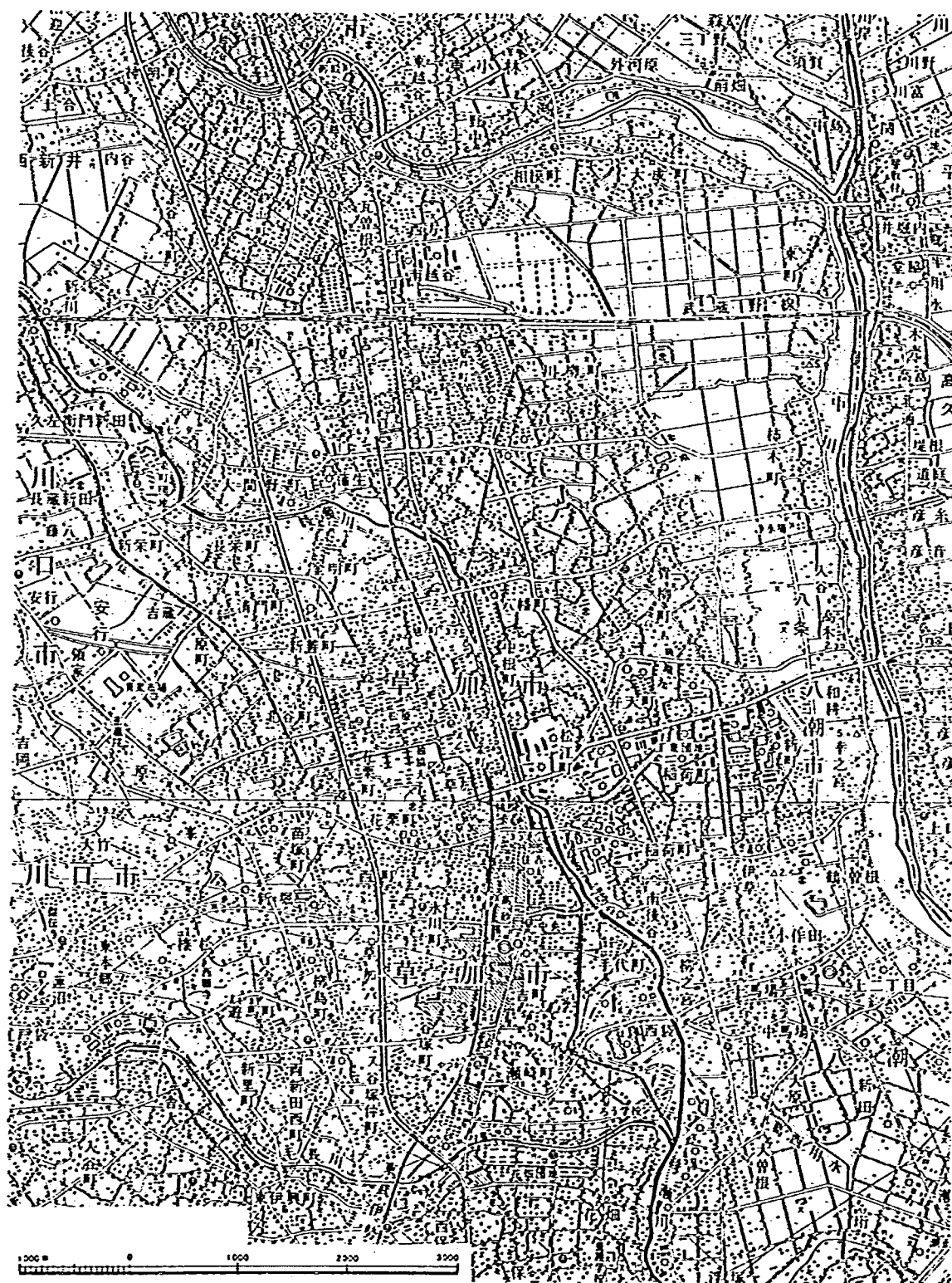


図-10.1 草加市位置図

10.2 既往の避難の状況

10.2.1 既往の水害の状況

草加市における近年の浸水被害の状況は、表－10.1に示す通りである。昭和54年から61年までの8年間に5回の浸水被害が発生した。いずれも台風に伴う豪雨によるものである。5回のうち被害が最大であるのは、昭和61年8月水害であり、次いで昭和57年9月水害、昭和56年10月水害である。これら3回の水害では、時間最大雨量は30mmを越えている。

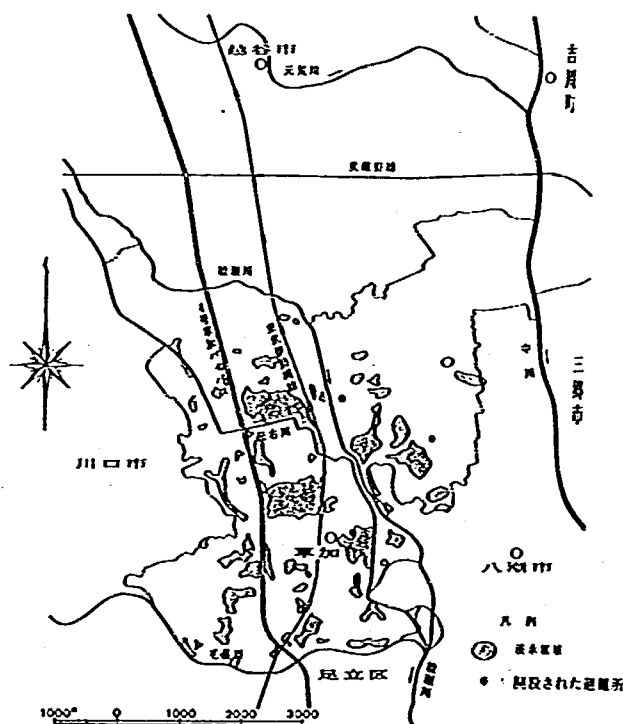
既往の水害時には綾瀬川・伝右川等の氾濫により最大浸水深が1～1.5mに及ぶこともあり、昭和61年8月水害では、床上浸水2,132世帯、床下浸水10,531世帯、道路冠水1,290箇所到了達した。なお、昭和61年8月及び57年9月水害による浸水世帯数は市内全世帯数の約2割に及ぶものであった。

上記5回の浸水被害について、浸水区域を図－10.2～10.6に示す。

表－10.1 草加市における浸水・避難の実態（S54～61）

発生年月日	原因	降雨量(㎜)		浸水世帯数			のべ 避難人員 (箇所)
		時間最大	累積	床上	床下	合計	
S 54. 10. 18	台風20号	—	104	210	486	696	253(6)
S 56. 10. 22	台風24号	32	168	462	5,920	6,382	100(5)
S 57. 9. 12	台風18号	36	213	1,610	11,352	12,962	323(9)
S 60. 6. 30	台風6号	14	129	74	637	711	—
S 61. 8. 4	台風10号	41	246	2,132	10,531	12,663	179(5)

注) 降雨量は草加市役所における観測結果である。



図－10.2 草加市浸水区域図（S 54. 10）

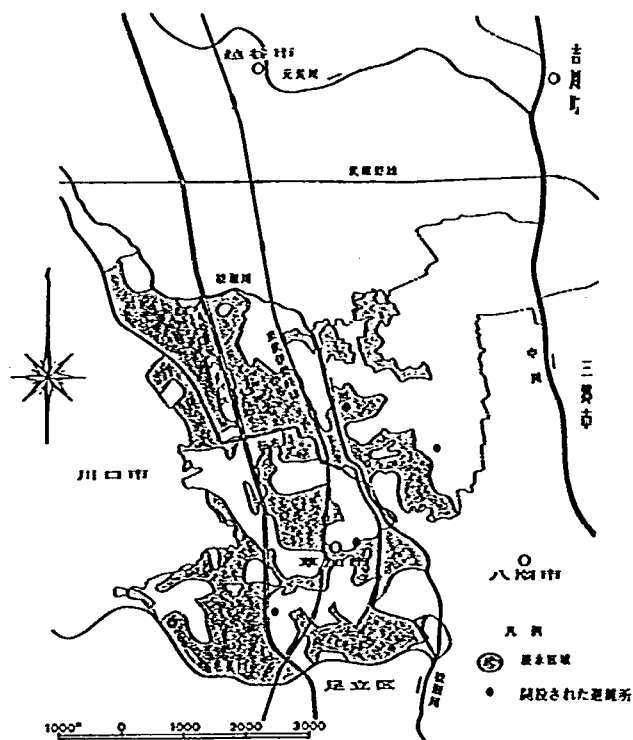


図-10.3 草加市浸水区域図 (S 56.10)

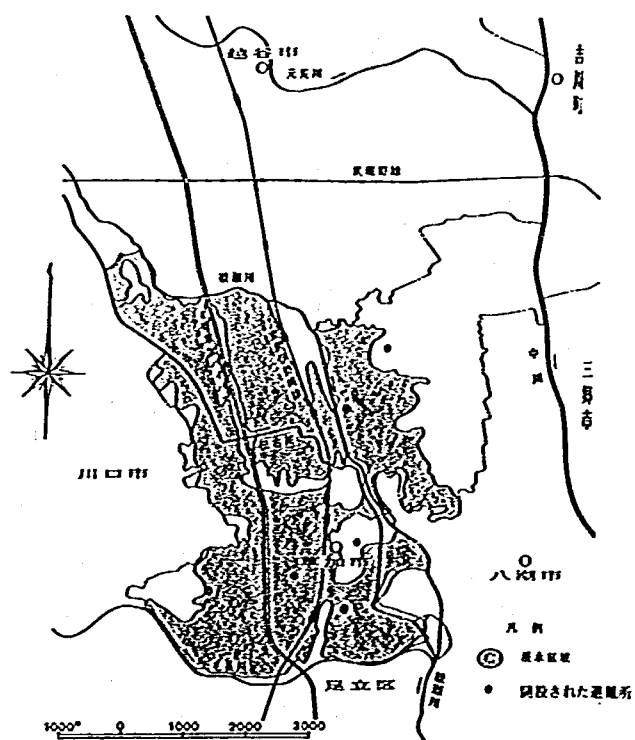


図-10.4 草加市浸水区域図 (S 57.9)

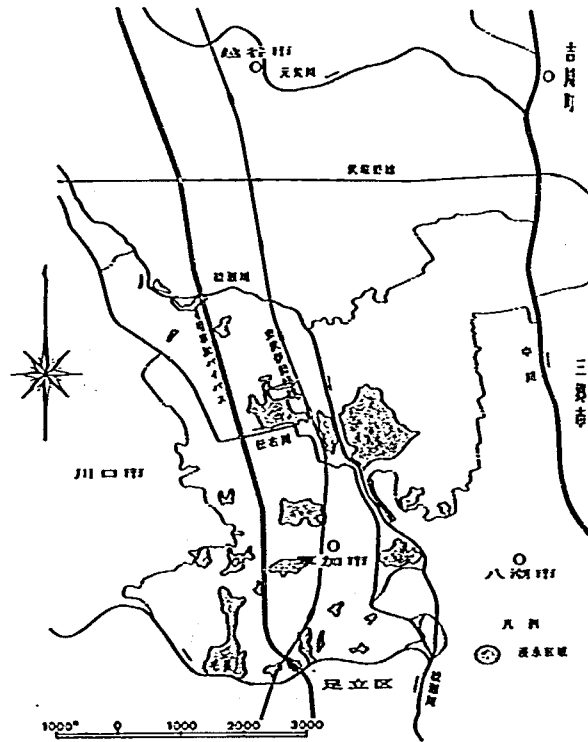


図-10.5 草加市浸水区域図 (S 60.6)

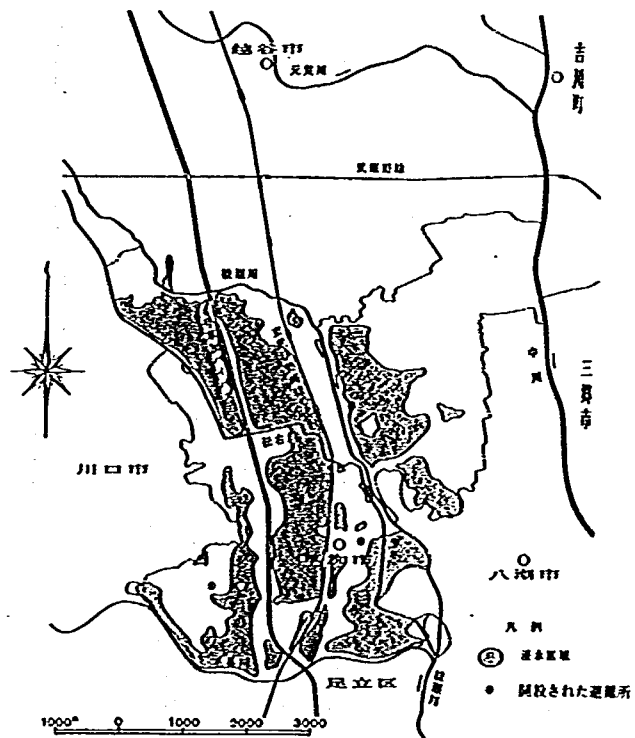


図-10.6 草加市浸水区域図 (S 61.8)

10.2.2 既往の避難の状況

近年の浸水時における避難の状況を表－10.1に示す。

表－10.1に挙げた水害のうち、昭和60年6月水害を除く4回の浸水において市民は指定避難所に避難している。避難人員のもっとも多かったのは、昭和57年9月で、実人員245名、延べ人員323名であった（表－10.2）。

表－10.2 草加市の既往水害における避難状況（昭和54年～61年）

災害発生年月 (原因)	避難した地区名	避難先	避難期間	避難人員	
				実人員	延べ人員
S54.10 (台風20号)		高砂小学校	1日	4	4
	松江町	稲荷小学校	2日	40	61
	松江町	市民体育館	2日	50	100
	松江町手代町	松江町第一会館*	2日	13	23
	吉町	吉野2丁目藤田宅*	2日	46	56
	稲荷町	稲荷町笹井化学*	1日	9	9
	計			162	253
S56.10 (台風24号)		高砂小学校	2日	7	14
		稲荷小学校	2日	11	22
		谷塚小学校	2日	26	52
		市民体育館	2日	2	4
		市立病院宿舍*	2日	4	8
	計			50	100
S57.9 (台風18号)	吉町	高砂小学校	2日	31	36
	新里町	新里小学校	2日	12	12
	谷塚町	氷川小学校	2日	22	22
		八幡小学校	2日	3	3
	瀬崎町	瀬崎小学校	2日	23	23
	原町	原町会館*	2日	1	1
	松江町、栄町	市民体育館	2日	113	128
		栄町焼肉店*	3日	35	88
	稲荷町		2日	5	10
	計			245	323
S61.8 (台風10号)	手代町	高砂小学校	2日	5	5
	柳島町	新里小学校	2日	4	4
	松江町、栄町	市民体育館	2日	13	28
	長栄町	長栄町会館*	6日	23	138
		原町会館*	2日	4	4
	計			49	179

注) *は市指定の避難所以外の施設を示す。

昭和61年8月の水害では、床上浸水世帯数が2,132世帯と近年では最多であるが、避難した者の数は49名（実人員）と少ない。これは、2階建ての家では自宅の2階に避難するためである。なお、このときは平屋居住者が6日間*にわたり避難所での生活を送った。これは草加市が元々デルタ低平地にあり、浸水の滞水時間が長くなったためである。避難した市民に対しては、食料として初日は乾パンを提供し、翌日以降は業者と契約して給食を提供した。

注）災害救助法施行令第9条の2には「救助の程度、方法及び期間は応急救助に必要な範囲内において、予め厚生大臣の承認を受け、都道府県知事がこれを定める」とある。例えば、東京都では避難所の開設期間は災害発生の日から7日以内とされている（都知事及び厚生大臣の承認により延長できる）

図-10.7～10.9は、それぞれ昭和54年10月、57年9月、60年8月の各水害において、指定避難所に避難した市民の居住地と避難所との関係を示したものである。各図において、・は避難者の属する町丁のほぼ中央を意味し、数字は避難した世帯数を表わした（避難者の住所は町丁名までしか分らなかった）。

これらの図から読み取れることは、居住地から避難所までの直線距離が1kmをこえる場合があること、及び綾瀬川にかかる橋をわたって避難する場合があることである。また、偶然であるかもしれないが、昭和57年9月及び昭和61年8月の水害では、避難者は綾瀬川上流の避難所に向かっているケースがほとんどである。低平地とは言え、住民は土地条件を十分認識しているとは言いがたい事実であるとも言える。

10.2.3 救助活動の状況

近年の浸水における市民の避難状況は上記の通りであるが、消防機関等により市民が救助されたケースもみられた。表-10.3は、昭和61年8月（台風10号）水害時の草加市消防本部本署の出動状況を整理したものである。

本署では4日20時30分より市内の道路冠水状況の調査を開始し、同日23時より5日22時にかけて救助のため、15回出動し、合計14名を救助した。救助活動のピークは5日2時～4時であった。救助された市民の居住地は手代町11名、草加、吉町、松原町各1名であった。また、救助手段の内訳をみるとボート11名（4回）、御手搬送3名（3回）であり、低平地での救助にはボートが有効であったと言える。

なお、救助のために出動したが、救助を拒否されたケースが4回（4名）あった。一方、西分署も4日20時10分より管内の水害状況調査のため出動したのを始め、5日0時から15時にかけて救助のため7回出動し7名を救助した。救助を拒否した者は1名であった。

西分署管内での特殊な事故として、キュービクル（自家受電施設）の漏電火災が1件、漏電による火災警報機の鳴動が1件、プロパンガスボンベの転倒が1件あり、それぞれ西分署より出動した*。また、急病人のボート、救急車による救助活動が2件あった。

注）昭和61年8月の水害時に、茨城県水戸市では那珂川の氾濫による停電のため、食卓台の上にろうそくを立てていたが、浸水位の上昇とともに食卓台がゆれ、ろうそくが倒れ火事となり、住家（86㎡）が全焼した事例がある。

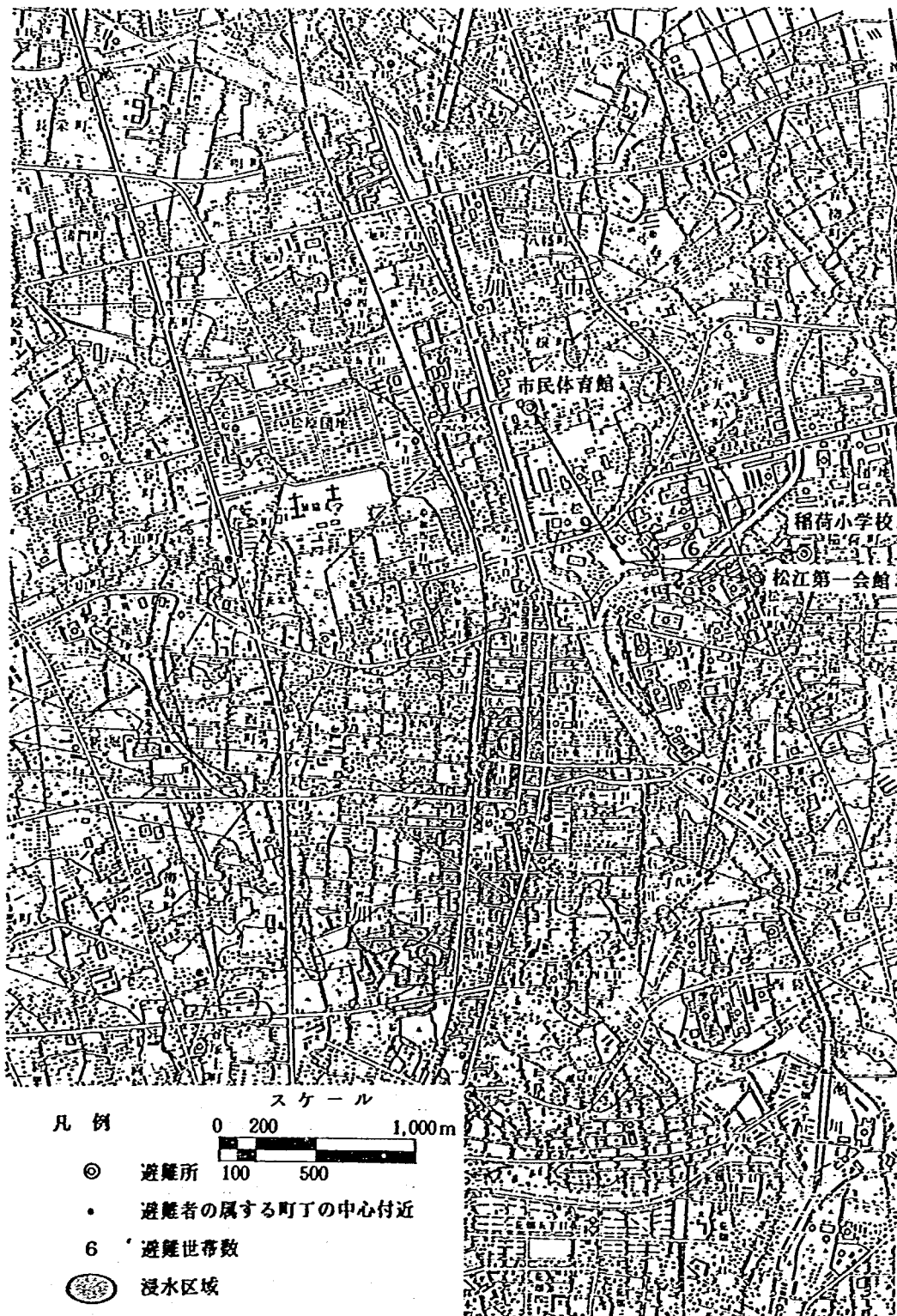


図-10.7 避難所の居住地(町丁別)と避難所との関係(昭和54年10月)

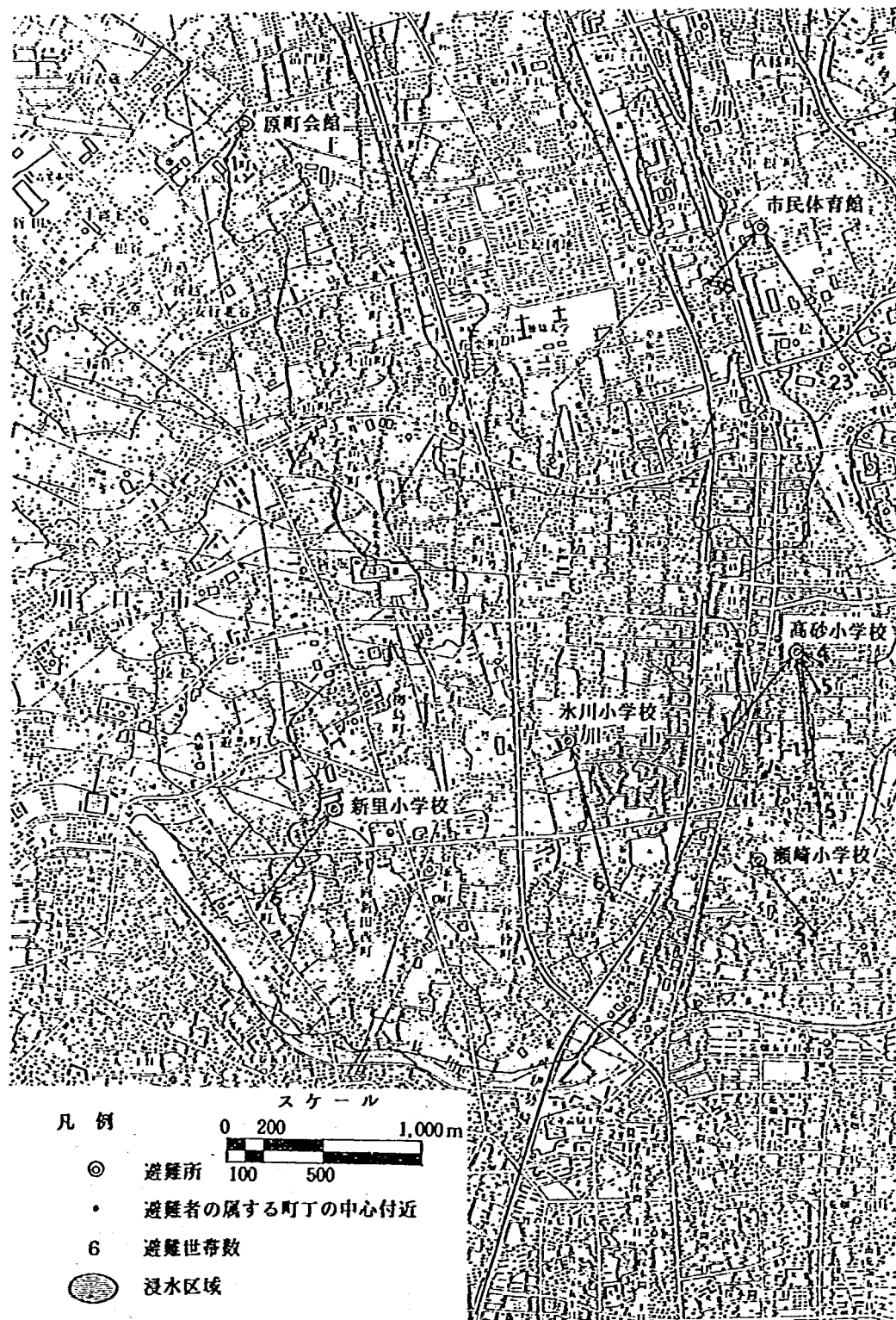


図-10.8 避難者の居住地(町丁別)と避難所との関係(昭和57年9月)

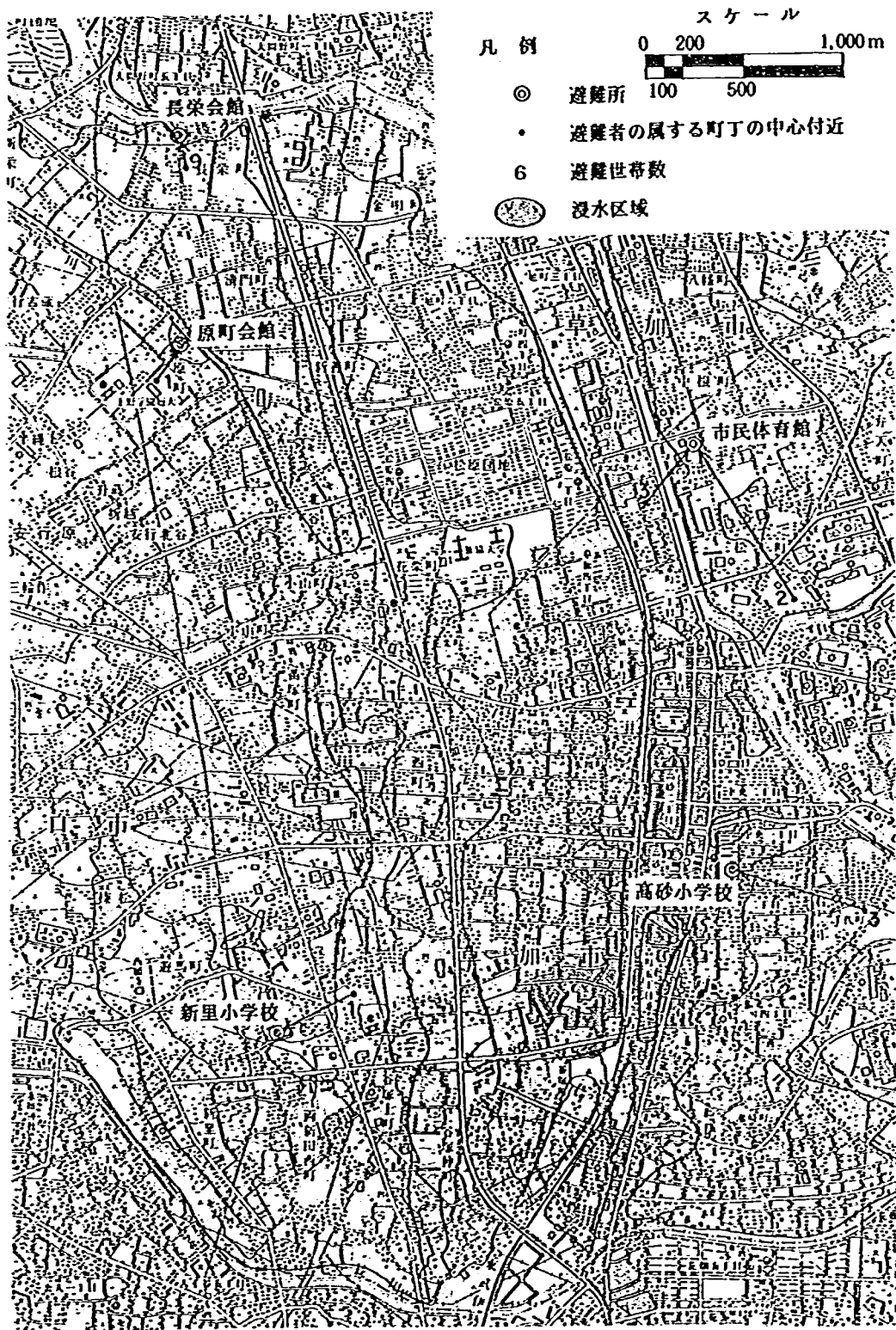


図-10.9 避難者の居住地(町丁別)と避難所との関係(昭和61年8月)

10.3 避難計画の考え方

綾瀬川の改修が完了するまでには長年月を要すると考えられるが、それまでに計画規模の出水があった場合は、浸水深は1～2mになる可能性があり、多数の市民の避難が必要であると考えられる。

大出水時には殆どの避難所が浸水する可能性があり、市では公共の避難所以外の民間施設（民家やマンションなど）への分散避難を考えている他、市役所に避難のためのボートを用意することを検討している。

また水害時の避難活動にはこれまで水防団員はあまり参加していなかったが、今後は水防団員も参加してもらうこととしている。調査時点で水防団員は197名、署員は169名であった。

表-10.3 昭和61年8月(台風10号)における草加市消防本部本署の出動状況

日	出動 種別	出動 時刻	所要 時間	出動 人員	出 動 先	活 動 内 容	救助 人数
4	調査	20:30	2:20	4		道路冠水調査	
	"	21:00	6:00	4		"	
	救助	23:22	0:33	5	手代町	床上浸水による避難救助	拒否
5	救助	0:00	1:11	3	草加5丁目	床上浸水による避難救助(ボート)	1
	"	0:24	0:47	4	"	"	
	調査	0:50	0:34	5		道路冠水調査	
	警ら	1:00	1:00	15	松原大橋～ 手代橋	綾瀬川警戒	
	救助	1:24	0:48	5	栄町2丁目	床上浸水による避難救助	拒否
	"	2:18	0:47	4	手代町	床下浸水による避難救助(ボート)	5
	"	2:18	0:57	3	"	"	
	警ら	2:30	1:00	6	松原大橋～ 手代橋	綾瀬川警戒	
	救助	2:34	0:36	4	手代町	床上浸水による避難救助(徒手搬送)	1
	"	3:15	0:19	3	"	床上浸水による避難救助	拒否
	"	3:15	0:18	4	"	"	"
	"	3:33	0:40	3	"	床上浸水による避難救助(ボート)	2
	"	3:34	0:41	4	"	"	
	調査	4:30	0:35	4		冠水調査	
	救助	4:36	0:29	4	吉町4丁目	床上浸水による避難救助(徒手搬送)	1
	調査	5:15	1:00	4	谷古字橋上流 ～手代橋下流	河川水位調査	
	救助	8:00	1:59	4	長栄町	出動途上引上げ(西分署隊出動確認)	
	"	9:49	1:26	4	手代町	床下浸水による避難救助(ゴムボート)	3
	調査	14:30	1:30	4	松原1、2、3 丁目、栄町1、 2丁目、松江町	市内冠水調査	
	救助	21:32	0:26	3	松原1丁目	救助隊要請 徒手搬送にて幼児1名 救急車へ	1
6	調査	13:15	1:15	2		道路冠水調査	
	警戒	15:05	0:28	4	松江町	ドラム缶の漂流、油漏れ	
計				109			14

資料：草加市消防本部

10.4 避難のための事前対策

10.4.1 災害情報の伝達

(1) 情報収集

雨量計は、市役所（防災対策室）、草加消防署、市営排水機場（3箇所）にそれぞれ設置されている。

綾瀬川、中川の洪水情報は、建設省江戸川工事事務所によるテレホンサービス*及び河川情報センターより入手することとなっている。

注）テレホンサービスとは、昭和50年代末から建設省工事事務所に導入された音声自動応答通報装置のことで、市区町村がN T Tの回線を通じて同所の情報を入手することができる方式である。

また、綾瀬川沿川の市営排水機場（3箇所）には堤内外に水位計が設置されており、排水機が作動したときは人員が配置され、当該人員より綾瀬川の内・外水位が電話で市建設部河川課に伝達される。

なお、中川や綾瀬川の水位は、上流からの流出量に加えて、東京湾の潮位（天文潮、気象潮）の影響を受けるため、これらを織り込んだ水位予測システムの開発が必要であり、県市共同で開発したいと市では考えている。

(2) 情報伝達

災害情報の市民への伝達には、防災行政無線（同報通信方式）、市広報車、報道機関などが挙げられている。防災行政無線は、昭和59～60年度に設置したもので、親局1、子局109から成る。子局は屋外トランペット型スピーカー方式である。防災行政無線による放送内容は、1) 災害の状況、2) 市の対応措置、3) 住民への行動要請であり、放送運用は広報広聴課で行なっている。

なお将来は可搬式無線機を増設し、主要な避難所や防災関係機関（警察署、東京電力、東京ガス等）に配置する予定である。

10.4.2 避難命令の発令

避難命令の発令基準については、市の地域防災計画に示してあるが、実際の被害時にこの基準どうり発令することは困難であると考えられている。それは降雨の予測が難しいこと、またその予測ができたとしても避難する程度の浸水になるかどうか推定が難しいことによるものである。

今後、市では綾瀬川の水位等がどの程度になったら、どう対応するかというマニュアルを検討する予定である。

以下に草加市における避難勧告・指示の発令基準を示す。

種 別	発 令 基 準	伝 達 方 法
避難の準備勧告	1 洪水常襲地帯において大雨注意報が発令されたとき。 2 洪水注意報その他避難に関する注意報が発令されたとき。 3 その他避難の準備勧告を必要とするとき。	口頭伝達又は広報車、メガホン等を使用して行う

避難勧告 避難指示	1 気象台から豪雨、台風、地震等災害に関する警報が発せられ避難を要すると判断されるとき。 2 関係機関から豪雨、台風、地震等災害に関する通報があり、避難を要すると判断されるとき。 3 河川が警戒水位を突破し、洪水のおそれがあるとき。 4 河川の上流の地域が水害を受け下流の地域に危険があるとき。 5 火災が拡大するおそれがあるとき。	(1) サイレン、警鐘、広報車等による周知及びラジオ、テレビ等あらゆる広報手段により勧告又は指示を行う。 (2) できるだけ人心を恐怖状態に陥らせないようにするとともに、火災予防についても警告する。
--------------	--	--

出典：草加市地域防災計画（昭和58年修正）

10.4.3 災害対策の概況

(1) 水防団の水防態勢

草加市では水防団は組織されておらず、すべて消防団が兼務することとなっている。消防団にとっては都市化に伴う団員の高齢化の解消や水防資器材の整備が課題となっており、市の消防本部では連結式水のう（越水防止のための水防用器材）の購入、整備を進めている。なお、昭和61年8月の水害等では、一部消防団分団が出動し、市職員等とともに土のみ積み等の作業を行った。

(2) 市民の水防意識の高揚

市民の水防意識を高揚させるため、昭和61年度に市の主催による研修会を2回実施した。この研修会は地震防災を主として想定し、今後組織する自主防災組織のリーダーを育成することを目的として、次の通り実施したものである。

1) 町会長を対象とする研修会（リーダー育成研修会）

これには市内全町会のうち、60%の町会長が参加した。

2) 婦人団体を対象とする研修会

市内の5つの婦人団体より45名が参加した。この研修会では「大規模災害になればなるほど、自宅等への食糧供給は困難になる」という想定のもとに応急の食事のつくり方を実習した。また研修会では4,5千の乾パンを配付した。

今後は毎年予算を計上し、こうした研修会を行うこととしている。

また町会単位で集団的避難訓練を行っているが、被害にあった人でも参加する人は少ない。しかし被害の出た地域では市民は概ね協力的である。なお草加市では概して地域への人の出入りが激しく、コミュニティの熱度が低いため、自主防災組織を作るには困難な状況にあるが、市長自ら編著者となり、「知水のすすめ」（水を知って水を治める）を発行する一方、策定した震災対策基本方針においても「防災文化の伝承と創造」をその柱の1つとして打ち出すなど、種々の災害に対応するための自主防災組織の育成を目指した環境づくりを進めている。

10.5 避難所・避難路の指定

10.5.1 避難所・避難路の指定

草加市の避難所は、主に地震防災の観点から指定されている。すなわち、地震時の液状化等に対する地盤条件や周辺建築状況より検討し、避難所として指定している。因みに避難所の多くは市立小中

学校であるが、最近建築された小中学校は耐震構造となっている。既指定45避難所のうち、1箇所を除き、2階建て以上である。また今後新たに6箇所の避難所の設置を予定している。

草加市の避難所の位置を図-10.10に示した。図中には指定避難所のうち、近年の水害時に開設された避難所を●で示した。

一方、避難路については、過去豪雨時に冠水しなかった道路は国道4号線のみであり、それ以外は避難路として不適當であるという問題があり、避難路の指定は困難である。ただし、「〇〇が浸水したら、〇〇を通して避難せよ」というようなことは考えておかなければならないかもしれないと市防災担当者は述べている。

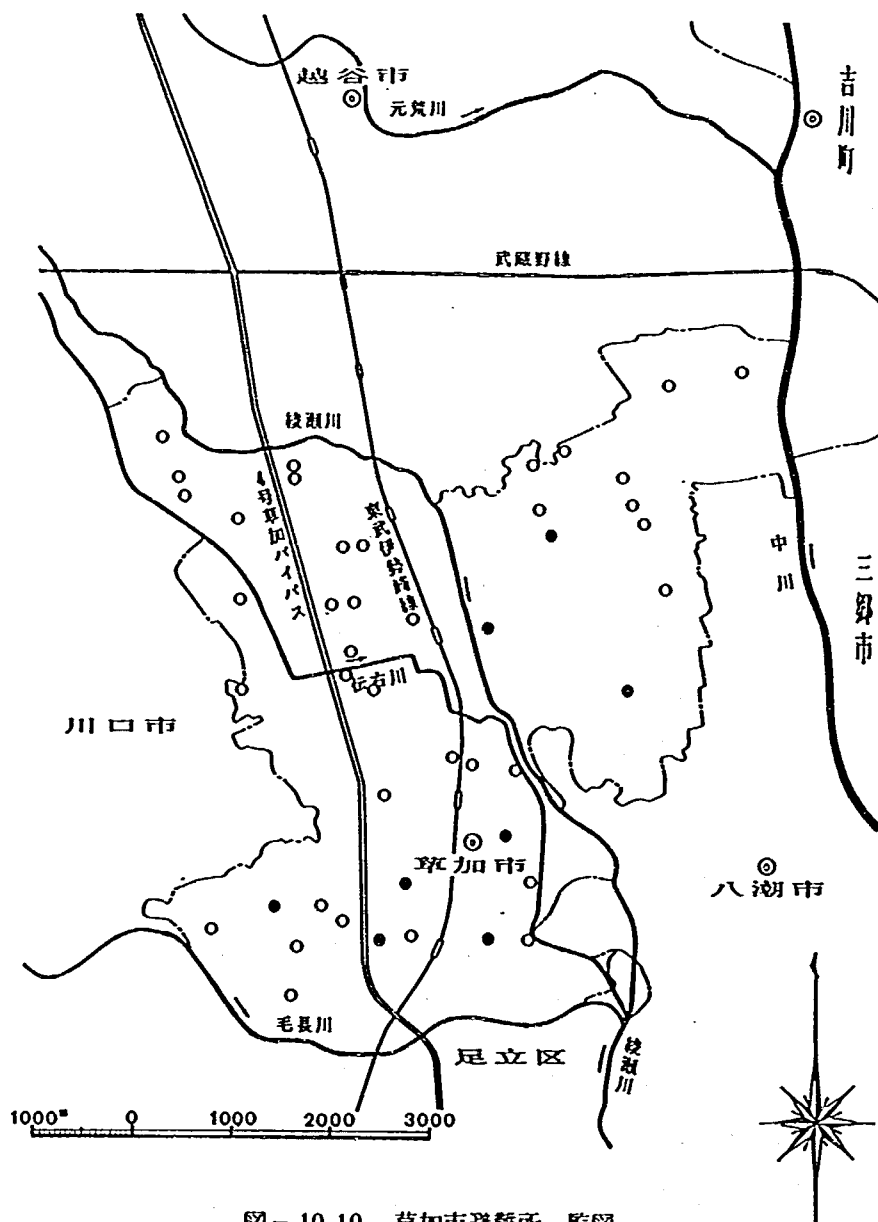


図-10.10 草加市避難所一覧図

注) ●印は近年の水害時に利用された避難所である

10.5.2 避難所への応急物資等の備蓄

防災備蓄倉庫（中央公民館、市民体育館）には毛布、カーペット、食糧品などを備蓄しており、またコミュニティセンター（3箇所）には毛布、カーペット、食器類などを備蓄している。今後は避難所に寝具、食糧品等を配置していくことを基本として備蓄を進めていく一方、防災資器材については、河川沿いに新たに水防倉庫21箇所を設置することとなっている。

なお、防災備蓄倉庫は浸水深が2m以上になると浸水を受けるおそれがある。一方、コミュニティセンターでは、屋根裏の倉庫に物資を備蓄しているので、浸水に対しては強いが、換気が不十分であるので、食糧品の備蓄は困難である。

10.6 避難計画の今後の課題

10.6.1 災害情報の収集・伝達

(1) 防災行政無線による情報内容の整理

現在、防災行政無線による放送については、放送内容の文案作成は防災対策室、放送の実施は広報広聴課がそれぞれ担当しているが、大規模な災害が発生した場合は、市役所関係各課からの多岐にわたる情報伝達が予想される。そのため関係各課から伝達すべき情報内容の具体化（様式化）、整理が必要である。

ただし、市民から「そろそろ畳を上げなさい」というような放送もしてほしいという要望もあるが、これには被害が全市に及び、しかも地域的な被害状況の違いがあるため、適切な対応が困難であり、市民にも防災意識を高めてもらう必要があると考えている。

(2) 防災行政無線による情報伝達の確実性の確保

防災行政無線のスピーカーは、屋外に取り付けられていて、台風時や豪雨時には十分に聴き取れないという問題点がある。このため、放送後「どんなことが放送されたのか」と市民から市役所に電話が殺到し、災害対策本部の電話が使用不能になったこともあった。このため、台風等の豪雨時には防災行政無線の使用は万全ではなく、情報を確実に伝えるには徒歩又は車両により口頭で伝達することが望ましいという意見もある。このように防災行政無線による情報伝達で事足りず、電話、口頭等による情報伝達も見直す必要があるといえる。

また、市では、防災行政無線による情報内容の周知徹底についても検討する必要がある。例えば「〇〇のときには〇〇のような放送をします」ということも予め市民に知らせておくことも考えられるとしている。

(3) 非常時情報収集網の確保

災害発生時に市災害対策本部の電話の回線（一般加入電話）が不通となった場合の災害情報収集網として、災害専用回線の開設や他機関の無線利用を図る必要がある。

10.6.2 避難所の指定

水害が発生すると市のほぼ全域が浸水するという状況のもとで、避難所に指定された建物の1階部分が浸水を受ける可能性は高く、また災害の種類・規模別に避難所を変更することはいたずらに混乱を招くことになりかねないため、建物の2階以上を避難所として使うという方向が望ましいと市では判断している。また、小中学校の体育館を避難所としている場合は、浸水状況によって校舎の2階以上に避難者を避難させることとしている。

なお、分散避難の観点から市内にある中高層住宅を浸水時の一時避難場所として使用させてもらうべく一部の関係者と協議中である（詳しくは次項で述べる）。大規模出水の場合は、大宮台地（川口

市安行) への避難も考えられる。

10.6.3 避難のための民間施設の利用

カスリーン台風(S 22.9)級の洪水が発生した場合、市内では大水害の発生が予想される。このような場合には公共施設を中心とした指定避難所の多くが浸水することが予想されるため、避難所として民間施設を提供してもらうことが考えられる。

栄町2丁目町会とローズタウン(マンション)自治会とは、ともに綾瀬川に面し、隣接しているが、大水害時に両町会で助け合うことを前提に栄町2丁目町会がローズタウン自治会に対し、災害時の避難所としてマンション施設の提供を求めたところ、前向きの回答が得られた。自治会間の相互扶助の具体化のためには、市も関与して協定を結ぶ必要があると市では考えている。

市では上記のケースもモデルとして自治会間の相互扶助を推進することとしている。

10.6.4 応急物資等の備蓄

綾瀬川においては洪水到達時間が早く、たちまち市内の道路が浸水するため、防災備蓄倉庫等から避難所へ応急物資を輸送することが困難になる場合がある。このため、すべての避難所とまではいかなくても主要な避難所には食糧、水、寝具、衣料、ゴムボート等の応急対策資器材を予め備蓄しておく必要があると市では考えている。

このような背景から、教育用財産の転用基準(文部省)との調整を行ったうえで、小中学校の空き教室を備蓄倉庫兼防災展示室として利用することを検討している。この場合、2階以上に備蓄すれば、大水害時にも対応することができる。

なお前記栄町2丁目、ローズタウンの両自治会から市へボートの供与を求められており、現在検討中である。ただし、ボートの備蓄は自治会施設等にそのためのスペースがないなど、難しい面がある。

第11章 長崎県諫早市の場合

11.1 地域の概況

諫早市は長崎県の南東部にあり、長崎市、佐世保市に次ぐ県下第3の都市である。東は有明海、西は大村湾、南は橘湾と三方が海に面し、島原半島、長崎半島、西彼杵半島へ至る交通の要衝にあたる。昭和15年に市制が施行された人口88,374人(昭和60年の国勢調査結果)、面積146.82㎢の市である。

諫早市内を流れる本明川は、五家原岳(標高1,058m)に源を発し、湯野尾川、目代川等を合せながら南へ流れ、諫早の市街地に達してから流れを東に変えて、有明海に注ぐ。幹川流路延長21km、流域面積87㎢であって、全国の一級水系のなかでは最も小規模な河川に属する。本明川のデルタ地帯は豊かな水田地帯で、県下でも有数の穀倉地帯になっている。

諫早は、古くから交通の要衝として栄えたが、今日の市街地の基礎を築いたのは室町末期にこの地に入った西郷氏で、その六代当主西郷尚善は城山に高城を設け、周囲を城下町として整備するとともに農地開拓にも力を注ぎ、潟地の干拓事業を進めた。西郷尚善によって始められた干拓事業は、江戸時代に諫早氏によって引き継がれ、今日の諫早平野の干拓地はその頃にはほぼ完成したものである。明治維新後も干拓が進められ、水田は海へと伸びていった。

本明川の河道特性は中上流域が急勾配、下流が緩勾配であり、地形的にも本明川中上流域は谷底平野であり、下流域は緩勾配のデルタである。デルタは海面より約2m低いゼロメートル地帯である。

諫早の市街地は、本明川の氾濫により度々水害に見舞われた。近年では昭和32年7月に襲った諫早水

害で全市街地が泥海となり、甚大な被害を及ぼした。しかし、その後復旧が急ピッチで進められ、また復興のために新たに始められた都市計画事業も昭和40年代に完成をみた。

11.2 既往の避難の状況

11.2.1 既往の水害の状況

(1) 本明川における水害の歴史（昭和32年7月の諫早水害まで）

上述したような地形特性もあって、本明川の氾濫により沿川市街地は度重なる被害を受けてきた。元禄12年（1699年）の洪水では、死者487名を出し、人家や田畑も大被害を受けた。その後文化年間に3回、明治44年9月、大正3年8月にも洪水氾濫が発生し、大きな被害が発生した。

昭和32年7月25日には一昼夜にわたり所によっては約1,000mmの豪雨（長崎県の西郷雨量観測所）があり、このため多良岳では各所で山崩れを起し、降水は支川を経て本明川本川に流れこみ、未曾有の水害を引き起こした。この氾濫により死者494名、行方不明45名、重傷67名、軽傷1,409名となり、家屋の全壊・流失727戸、半壊575戸、床上浸水2,734戸、床下浸水675戸にも及び、被害総額は約87億円に達した。

(2) 近年の水害（諫早水害以降）

昭和32年7月水害後の本明川流域の浸水による被害状況を表-11.1に示す。表より次の点を指摘することができる。

1) 災害発生月をみると梅雨期の発生回数が多い。表中14回の災害のうち、梅雨期の発生回数は10回である。

2) 昭和54年以降、年に1～3回の浸水被害（内水）が発生している。

表-11.1 諫早市における浸水の実態（S32～61）

発生日年月日	原因	人的被害		住 宅 被害					被害総額 ：百万円
		死 者	重軽傷	全壊流出	半 壊	一部破損	床上浸水	床下浸水	
S 32. 7.	前 線	539	1476	727	575	919	2734	675	8720
S 37. 7.	集中豪雨		14	62	25		2262	8058	821
S 47. 7.12	"						21	323	247
S 50. 6.17	"						16	151	123
S 54. 6.27	"			2					348
S 55. 7. 1	"						10	269	305
S 55. 7.28	"			1					27
S 56. 6.26	"					1	64	408	1049
S 56. 9.25	"						1	94	98
S 56.10. 8	"						4	159	181
S 57. 7.23	"	2	1	2	11	11	951	1457	10675
S 60. 6.21	"							21	248
S 60. 8.31	台風13号			1			18	33	297
S 60. 9.22	集中豪雨		2	1		2	16	277	425

注) 全壊流出・半壊・一部破損の単位は戸、床上浸水・床下浸水の単位は世帯である

近年の水害のうちで、もっとも大きいのは昭和57年7月23日からの豪雨による水害であり、床上浸水951世帯、床下浸水1,457世帯に達した。被害は諫早駅前及び諫早橋下流の市街地において激甚であり、商工関係の被害が大であった。また農林水産関係の被害は、昭和32年水害で被災した地域に再び発生した。なお、このときは支川は氾濫したが、本川では洪水水位は天端に迫ったものの、氾濫は見られなかった。

昭和57年7月水害のみならず、近年の水害では支川改修の遅れや下水道の未整備のため、支川からの氾濫や内水氾濫被害が発生する傾向がみられる。

本明川は中上流域で河床勾配が急であるため、もともと洪水到達時間が極めて短い、特に近年は流域の市街化が進んできたことなどもあって、洪水到達時間が更に短縮され（30～40分）、洪水のピーク流量も増大している。

一方、本明川の治水安全度はまだ低い段階にあるため、本明川上流では建設省が現在ダムの調査中である。なお灌漑期には低水流量の面でもダム建設が期待されている。

11.2.2 避難の状況

昭和57年7月23日水害における避難等の災害応急対策の状況について述べる。同日の市役所の応急対策の状況は次の通りである。

16 : 50	大雨・洪水警報の発令
17 : 00	災害警戒本部の設置
19 : 30	職員への出動命令
20 : 00	災害対策本部の設置
20 : 30	サイレン吹鳴による警戒の呼掛け
21 : 37	“ 避難命令
22 : 05	“ 避難命令（第2回目）

なお上記の災害警戒本部とは、災害発生が予測されるとき、災害対策本部設置前の段階の準備的活動組織として設置されるものである。

またサイレンは市役所及び支所6箇所の計7箇所にある。市民は水害時にサイレンを聞き、または消防団の拡声機による広報により避難命令を知り、市民の一部は避難した。しかし避難命令が聞き取りにくかったという住民の声もあった。サイレンの意味は市の広報で市民に周知させている。避難先は個人の家や近くの高層ビルというケースが多く、指定された避難所へ避難したというケースは少なかった。

11.3 避難計画の考え方

本市も避難所が地震防災中心に指定されているなど、水害に重点をおいた避難計画は樹てられていない。ただ諫早水害の経験が残っているため、行政機関や住民の水防災意識は高く、ソフトの面では避難・誘導のための立退指導者の指定などに市の水害時の避難に対する意欲がうかがえる。

11.4 避難のための事前対策

11.4.1 災害情報の伝達

市役所の各機関及び消防団の情報伝達手段については、昭和60年4月に市単費で防災無線が整備された。これは、市役所本庁、支所、消防団の自動車に設置された移動局から成り、相互交信が可能である。

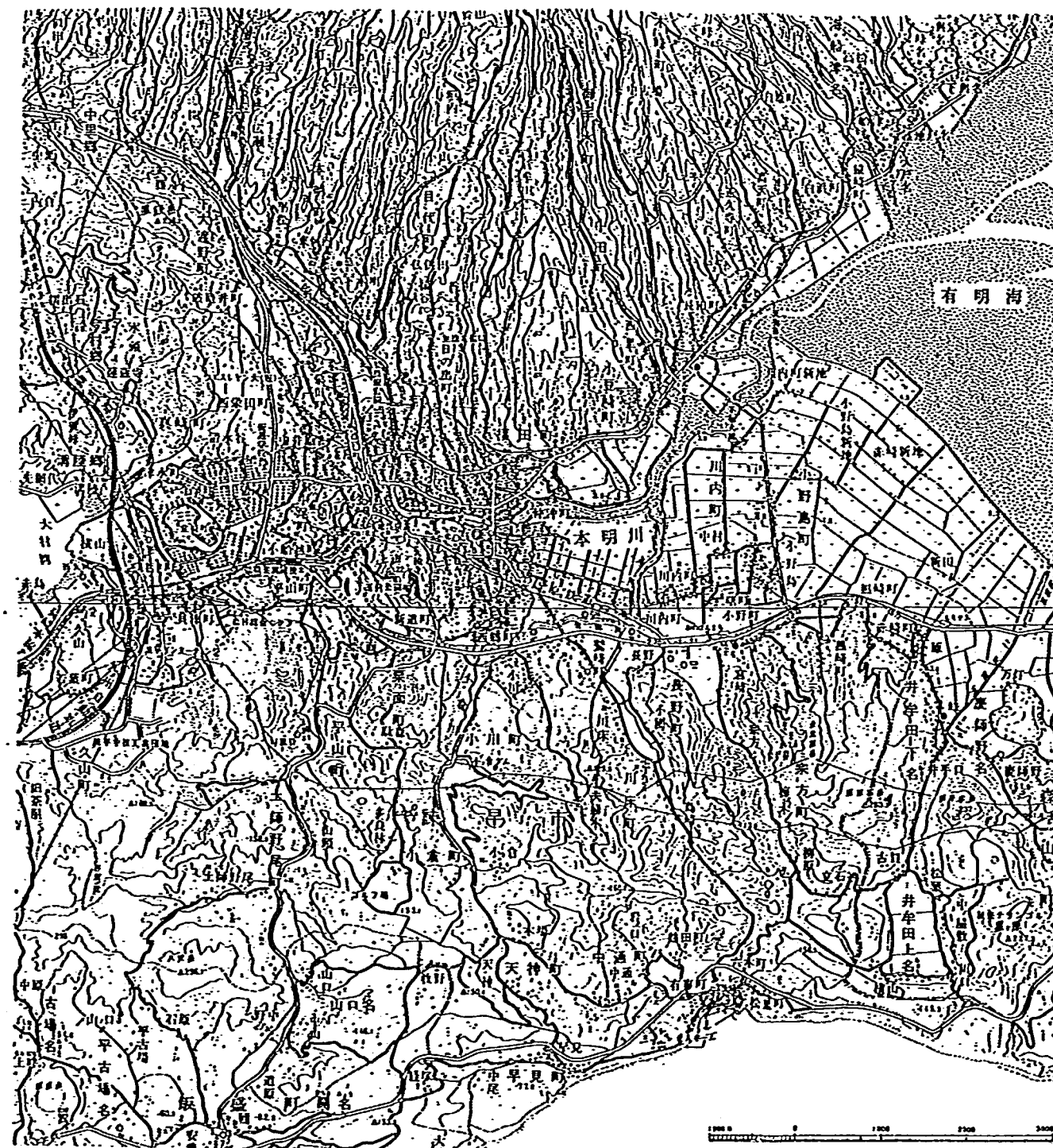


図-11.1 諫早市位置図

市民に対する避難指示等の伝達方法は、地域防災計画には口頭又は拡声機、サイレン、鐘、広報車、有線放送、電話とされている。ただし、サイレンは、豪雨のときには聴き取りにくいという問題がある。

なお、昭和32年及び57年水害のときは、消防団への情報伝達は無線機（ただし消防団は受令機のみを有している）と一般加入電話によった。

11.4.2 避難命令の発令

洪水の場合の避難勧告・指示の発令基準は、「諫早市地域防災計画」において次のように定められている。

避難準備勧告の基準

河川が警戒水位を突破し、なお水位が上昇するおそれがあるとき

避難勧告の基準

河川が警戒水位を突破し、さらに増水が予想され、洪水等の危険が近まってきたとき

避難指示の基準

暴風、豪雨、洪水、高潮、その他の災害発生事象が避難の勧告の段階より悪化し、災害の発生が切迫し、かつ確実視されるに至ったとき、又は突然災害発生の一諸現象が現われたとき

しかし、実際の水害時の避難命令はそのときの状況に応じて出されている。即ち建設省のテレフォソサービスによる情報または本明川の水位（通常は30分毎、危険が想定される場合には15分毎）の情報に基づいて、建設省や県と協議して避難命令の発令を決定することである。

11.4.3 災害対策の概況

(1) 市民の防災意識の高揚

諫早市では、市民の防災意識高揚のため、次のような施策を行っている。

1) 川まつり

昭和32年大水害後、毎年7月25日（諫早水害の発生日）に殉難者の霊を慰めるため、本明川に万灯を流し、河川敷にロウソクをたてるなどの全市民的な行事を行っている。もっとも近年は、供養の目的で始められたこの行事も花火が上げられるようになり、周辺地域から見物に来る人もあって、お祭りムード的になっている。

2) 浸水区域図の作成・配布

諫早市では、昭和59年11月に「浸水区域調査概図」（縮尺1/20,000）を作成し、市内全世帯に配布した（所管は建設部土木課）。これは、40mm/hr程度の雨が降った場合に浸水する地域を図示したものである。図の作成にあたっては、既往浸水区域を参考としており、特に氾濫計算等は行っていない。

なお、同図には以下のような時間雨量の目安を示しており、浸水区域調査概図が時間雨量40mm/hrに対応してかかれていることを考えると有効な情報であると思われる。

1時間当たりのおおよその雨量と状況は、次のようになります。

10～20ミリ：雨の音で話もよく聞きとれない

20～30ミリ：どしゃ降りて溝があふれ、小さな川の氾濫や、がけ崩れが始まる

30ミリ以上：バケツをひっくり返したような激しい雨

(2) 消防団の態勢

諫早市は、県央地域広域市町村圏組合に加入しており、市消防団は同組合消防本部の管轄下にあるが、消防団と市民との関係は深い。また、団員の水防意識は、諫早水害の体験がまだ生きているため、かなり高いと言われる。

なお、消防団員の確保については、定員 770 名のところ、現在人員が 743 名（昭和 61 年 7 月）であることに示されるように本市でも若干の問題を抱えている。

(3) 自主防災態勢

市民の防災意識は、昭和 32 年水害の被災者が多数いることから、全般的に高い。

自主防災組織は、特につくられていないが、町内会が活動を担っており地区（小学校区）別に立退指導者が定められている。この立退指導者には概ね町内会長、自治会長があてられている。立退指導者の氏名、住所、電話番号は市地域防災計画書の資料編に収録され、また市内全世帯に配布された避難場所一覧図にも記載されている。

11.5 避難所・避難路の指定

11.5.1 避難所・避難路の指定

市指定の避難所は地域防災計画書の資料編に示されている（図－11.2）。避難圏域については、以前は町別に定められていたが、地震防災（雲仙群発地震等）を考慮して避難計画を変更した結果、現在避難所の避難圏域は特に定められていない。今後は地区（10地区）別の複数の避難所のうち、災害発生状況により危険性のない避難所に逃げるよう、周知させることとしている。

避難路についても非常時の市民の選択に委ねている。

なお避難所のなかには、内水等の氾濫により浸水するところもあり、市議会でも指摘がなされたことがあり、市ではこの点について検討している。

11.5.2 避難所への応急物資の備蓄

避難所には特に応急物資等は備蓄されていない。

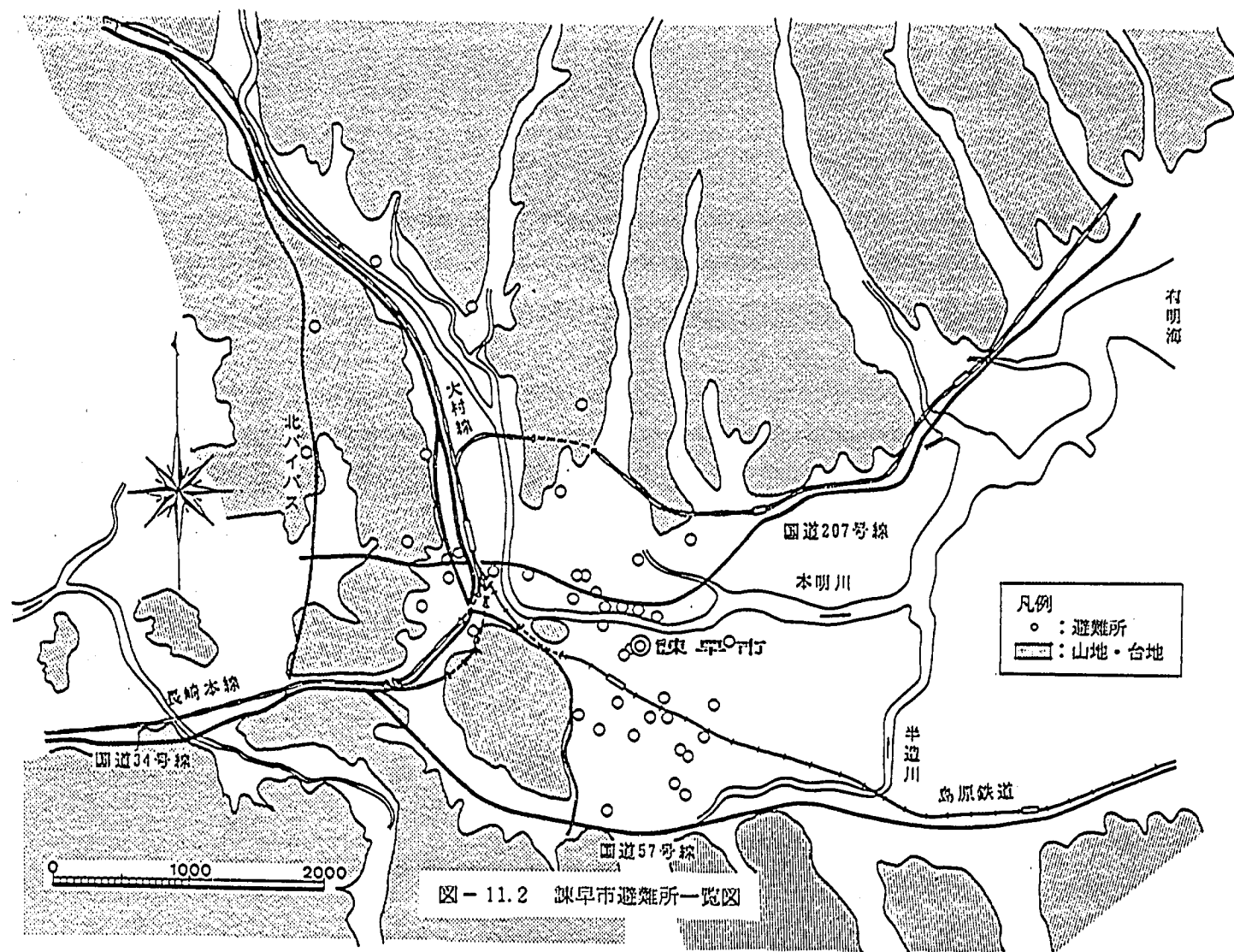
ただし消防団には浸水時にも浮くロープを渡してある。

11.5.3 避難所の周知

上述したように雨期の前に避難所の名称、立退指導者等を一覧表にして印刷（B4版）し、全世帯に配布している。このチラシには「災害の状況に応じた場所に、避難してください」との注意が記され、また避難のための立退き指示は、サイレン、警鐘、広報車等によることが記されている。

11.6 避難計画の今後の課題

過去の水害の経験などにより、行政機関や住民の水防意識は依然高く、水害発生時の避難情報の伝達などの対応は早い。近年は大水害もなく、概ね地震防災の観点から避難所が指定されているが、S32.7 のときのような大水害時には特に下流のデルタや本明川沿川の避難所は浸水して危険な状態になることが予想されるため、避難所の安全度評価を行い、水害時の避難所の見直しを行う必要があると思われる。



第12章 茨城県石下町の場合

12.1 地域の概況

石下町は茨城県の南西部に位置し、下妻市と水海道市との中間にある。人口21,532人(昭和60年の国勢調査結果)、面積43.89㎢の町である。

町域は町のはぼ中央を北から南に流れる鬼怒川によって二分され、西部地域は概ね洪積台地を形成し、東部地域は平坦な沖積平野をなしている。また町の東の境を小貝川が北から南に向って流れている。

この町は鬼怒川の自然堤防上に形成された集落である。江戸時代中期から織られ始めた絹・綿織物は、石下織または豊田織などの名で知られていたが、明治・大正に入ってから特に盛んになった。現在織物工場は町北部の道路沿いに集中し、ほとんどが機械化されている。農業も盛んで、米・野菜作り、畜産、養鶏などが行われている。

12.2 既往の避難の状況

12.2.1 既往の水害の状況

鬼怒川と小貝川等が貫流する石下町では、古来からそれらの氾濫によって幾多の被害を受けてきた。明治時代以降についてみると明治43年8月、昭和10年9月、13年6月、16年7月、23年9月、25年8月と度重なる氾濫により浸水被害を受け、近年では昭和61年8月に小貝川堤防の破堤により被災した。

昭和13年6月洪水では、6月下旬から7月上旬にかけて総雨量560㎜(石下町)にも達する豪雨があり、小貝川の本豊田地先の堤防が破堤し(昭和61年8月破堤地点の約500m下流)、町内の耕地がすべて冠水した。

12.2.2 昭和61年8月水害

(1) 概況

図-12.2に示す様に昭和61年8月上旬、台風10号の接近に伴い、小貝川流域では4日早朝から降雨があり、同日16時50分には大雨・洪水警報が発令された。20時頃には市街地で浸水が発生し、国道294号は交通止めとなった。また本石下、大房等の排水作業に町の水防団が出動した。翌5日7時20分には小貝川の水位(上郷地点)は警戒水位3.6mを越え、13時には過去最高水位5.05mも突破した。

6日1時50分には小貝川水位は、計画高水位5.542mを突破した。7時50分には漏水発見の第一報が入ったため、水防団本部、広域消防石下分署が出動し、水防作業が行われた。そして8時には町役場2階に災害対策本部が設置された。このときの小貝川の水位は6.1mと最高を記録した。そして、水防団の懸命の水防活動にもかかわらず、9時58分に長峰橋下流約300mの本豊田地先の堤防(右岸)が破堤し、濁流は本豊田、曲田、六軒田等の地区に流れこんだ。そして破堤幅は最終的には60mに及んだ。

小貝川の破堤による石下町の被害は、人的被害は避けられたものの、家屋被害は床上浸水27世帯、床下浸水213世帯、農業の被害は耕地冠水473ha(うち田が465ha)、水田等の土砂堆積12ヶ所(4ha)、豚の溺死473頭であった。この他農業用施設・商工業・公共土木施設の被害が発生した。

(2) 昭和61年8月水害時の避難の状況

6日午前5時30分から7時にかけて、消防団第3分団の部長1名、班長1名、団員1名の計3

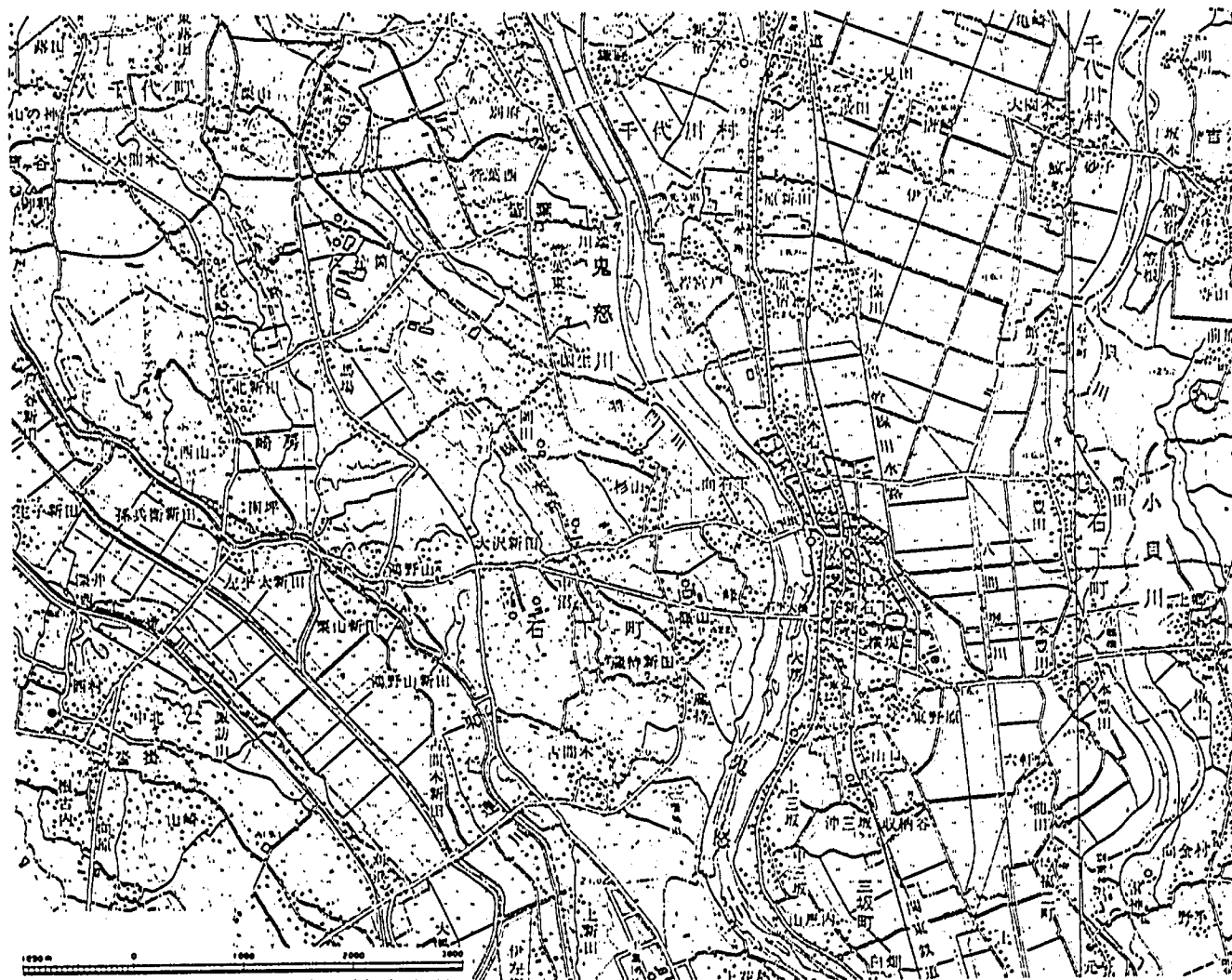


図-12.1 石下町位置図

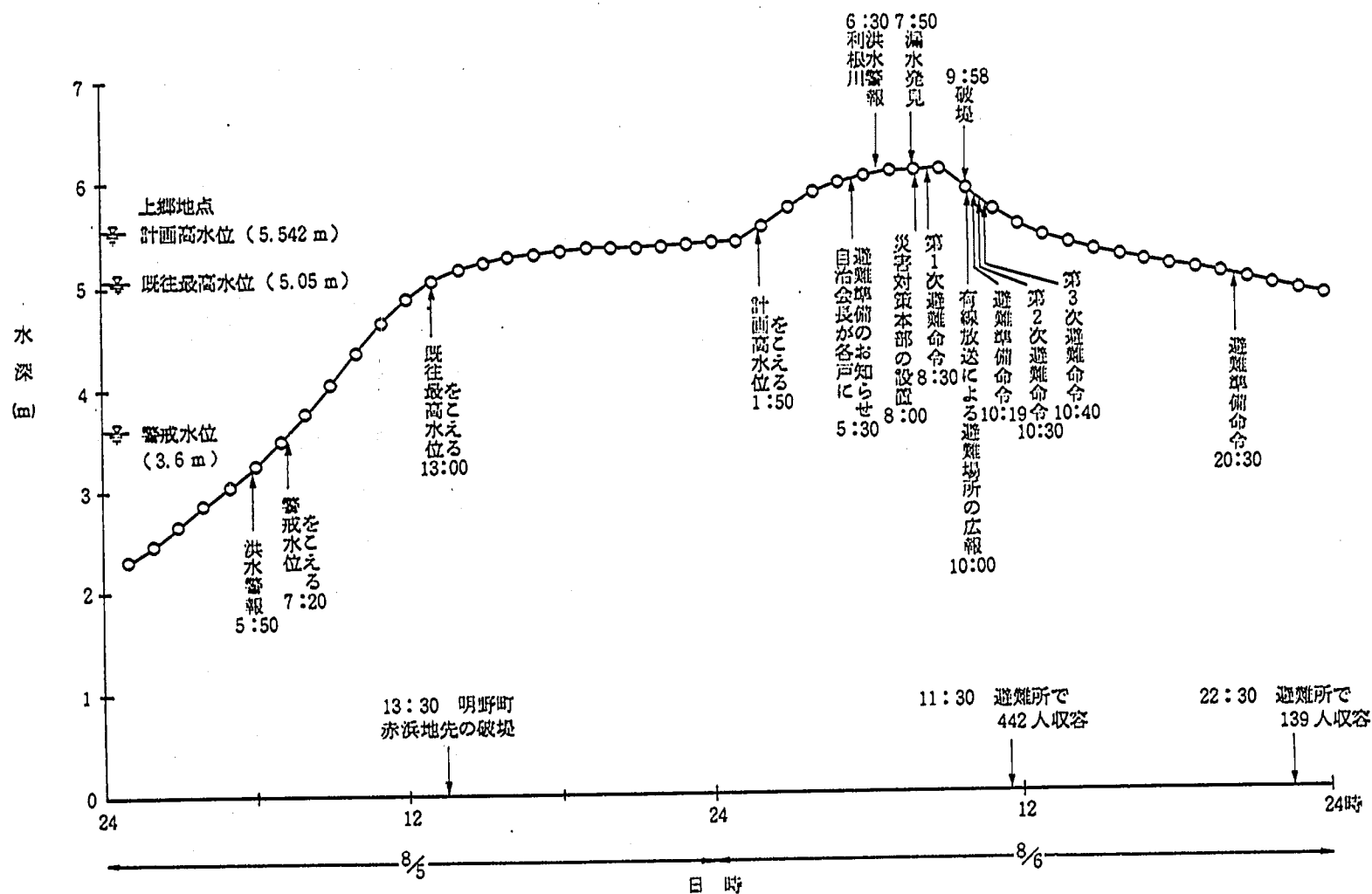


図-12.2 水位と避難の状況 (石下町)

名が2班で消防車で小貝川沿川16地区の自治会長宅に赴き、口頭で

- 1) 小貝川は計画高水位を越え、非常に危険な状態にあること
- 2) 各家庭では避難のための準備をすすめること
- 3) 災害が起きた場合に備えて男手は勤めに出ずに自宅待機すること

を「お知らせ」という形で地域住民に伝えた。このため町外へ出稼ぎに行っている人は、この日は仕事を休んで自宅で待機した。

なお、このお知らせは堤防が非常に危険な状態となっている状況で各家庭において男手が勤めに出てしまつては、災害が起きた場合、避難に支障が生じると判断したため、出勤前に出したものであって、避難準備命令という形では地域住民の混乱を招くのではないかとの判断によりお知らせとしたものである。

8時30分に館方、豊田、本豊田、曲田、六軒地区の547世帯(2,530名)に対し、第1次避難命令が出された。破堤箇所から2km以上も離れている館方地区で早い時期に避難命令が出されたのは、漏水による被害発生の恐れがあったためである。

9時58分に本豊田地先の小貝川堤防が破堤した。破堤後、町では有線放送を通じて、氾濫が予想される地区の町民に避難所(豊田小、石下小、農業啓発センター、町民体育館)を伝えた。図-12.3から分る様に避難所は町域の中央に設置された。このため町の南部に住んでいる住民にとっては浸水地域を避けて避難所へ行くには距離が非常に遠くなってしまった。

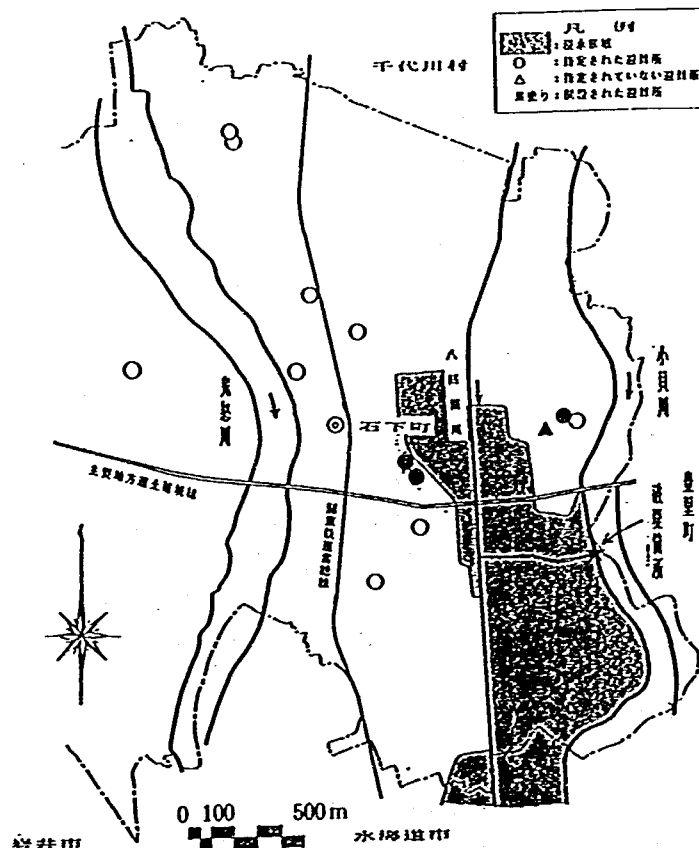


図-12.3 石下町避難所一覧図

10時30分、第2次避難命令が東野原、山口、平内、収納谷、横堤地区の453世帯（1,753名）に対して出され、更に10時40分に大房126世帯（457名）に対し、第3次避難命令が出された。第3次避難命令と同時に自衛隊等に出動を要請し、大型ヘリコプター、救助艇による救助活動が行われた。この結果広域消防救助艇で76名、自衛隊救助艇で5名、同ヘリコプターで20名の計101名が救助された。

町が設置した3避難所への収容者は、表-12.1の通り最大442名であり、このうち6日夜は139名、7日夜は56名が宿泊した。その他、知人や親戚の家に避難した人も多数いた。

表-12.1 避難所の収容者数（人）

避難所名 \ 日 時	6 日		7 日		8 日
	11時30分	22時30分	5 時	宿 泊	8時30分
豊 田 小 学 校	182	—	—	—	—
農業啓発センター	110	65	55	56	12
町 民 体 育 館	150	74	53	—	—
計	442	139	108	56	12

7日14時30分には横堤、東野原、山口、平内、収納谷、大房地区に出されていた避難命令が解除され、翌8日12時に本豊田、曲田、六軒地区への避難命令も解除された。

小貝川の水位（上郷）に対応した災害発生状況及び災害対策状況を図-5.2に示す。図から分る様に計画高水位を越え、水位が再度上昇し始めてから破堤するまでに様々な対応がとられた他、破堤直後から相次いで避難命令が出されている。また有線放送による広報の内容を表-12.2に示す。有線放送では町からの広報だけでなく、小学校や東京電力からの広報も行われた。

石下町における洪水氾濫による被害の発生形態をみると、災害発生の予測から災害の発生、更には拡大までの時間が比較的に長いことがその特徴として挙げられる。大雨・洪水警報が発令され、水防体制に入ってから小貝川右岸堤防が破堤するまで、約2日間が経過している。

町が町民に具体的な広報を開始したのは、上流の越水及び破堤により一旦小貝川水位が低下した後、再度上昇し、計画高水位をこえた6日未明であった。消防団員から自治会長に対し、非常事態に備えての待機と住民の避難準備を伝えた。小貝川沿川の地区の町民には昭和13年水害の体験が残っており、避難命令の発令以前に既にかなりの町民が避難の準備をしていた。堤防が破堤したのは、町民への広報が行われてから約4時間経った10時頃である。

避難準備のお知らせから堤防破堤まで時間的余裕があったこと、情報伝達が早朝に行われたため、世帯主等に待機させることができたこと、「昭和13年のときよりも大きい」と予測された出水もさほどではなかったことも幸いして、犠牲者を出さずに済んだ。

このことは、適切な避難情報及びそれに基づく避難行動によって人的、物的被害を最小限にとどめることが可能であることを意味する。

(3) 避難の問題点

昭和61年8月水害においては、本豊田地先での小貝川破堤による外水氾濫の発生前後に相次いで避難命令が出された。避難命令の範囲は破堤地点下流のかなり広い範囲に及び、更に下流の北海道市においても避難命令が出された。

表-12.2 有線放送による広報の内容

月 日	時 刻	広 報 内 容
8月6日	10:00	①決壊(5m) ②避難場所(登田小、農業啓発センター、町民体育館)
	10:10	①決壊(20m) ②登田、曲田、かやばの方は、啓発センターへ避難して下さい。
	10:15	登田、曲田、かやばより下流の広範囲にわたる住民の方は啓発センターへ避難して下さい。
	10:19	東野原、横堤、山口、平内、収納谷は危険地区の為、避難準備命令が出ました。
	10:29	同 上
	10:40	東野原、横堤、山口、平内、収納谷、大房に避難命令が出ました。住民の方は、町民体育館、石下小学校へ避難して下さい。
	11:01	避難のさいは、危険防止の為ガスボンベを締めて下さい。 (横堤、山口、平内、収納谷、東野原)
	11:14	西福寺の保育園、石下幼稚園へ通っているお子さんの家族の方は、大至急迎えに来て下さい。
	12:02	通常の有線放送は、休みます。緊急放送のみ放送します。
	12:13	緊急放送のみ放送します。東野原、横堤、山口、平内、収納谷の方は、町民体育館、石下小学校へ避難して下さい。 付近の方も避難の準備をして、備えて下さい。
	12:59	現在、石下～土浦線北側、八間堀よりライスセンター方向へ水が流れていますので注意して下さい。

月 日	時 刻	広 報 内 容
8月6日	13:33	かやば、曲田地内は濁流に囲まれてしまいましたので、避難していない方は、ボートが出ますので全員乗って下さい。
	16:14	石下小学校から児童の皆様にお知らせします。小貝川が決壊して、水は少しずつ増えています。児童の皆さんは、浸水箇所に近よらず、水の事故にあわぬよう注意して下さい。
	16:40	(石下小学校から児童の皆さんへ) 浸水箇所に絶対に近寄らず、恐ろしい水の事故にあわぬようにして下さい。
	17:10	(東京電力よりお知らせ) 今夜、水の状況によっては、約1時間位、緊急停電となることもあります。
	18:33	教育委員会より、小・中学生に、お知らせします。洪水現場へ自転車で、見に行く子供たちがいます。交通事故、水の事故が心配されますので、父兄の方からも注意して下さい。
8月7日	8:25	(豊田小から2年生の皆さんへ) 今日の登校日は、中止とします。
	9:00	被災地の皆さんにお知らせします。まもなく各家庭に給水車が回りますので自家水道は絶対に飲まないようお願いします。

出典：石下町

避難命令が発令された地区の人員は4,740名に達するが、町指定の避難所へ収容されたのはその10%弱の442人であった。床上浸水世帯人員が116名であることも考慮すると避難命令を発令する基準及び避難所の位置の住民への周知徹底を十分検討する必要があると町では考えている。

避難命令が出された後も家を守るため、家財等を安全な場所に移動するため、また豚や牛等の安全・保護のため、家に居残った人も少なくなかった。このため、101名（避難所への収容者の約4にあたる）が自力で避難できず、消防署員などにより救助された点も問題点とされている。

一方、町民の水防意識については、河川沿川の住民はその水位等に注意を払ったり、昭和13年水害の体験を生かしたりするなど、他地域と比べ、水防意識は概して高かったといえるが、本豊田の主婦は、「最後まで土手が切れるとは思わなかった」と語り、町消防団長も「石下地内の小貝川堤防は頑強と自負していた事は勿論、安心感は十分あった」と述べている（『広報いしげ 昭和61年8月臨時号』）ように一般に水防意識が低下していることは否めない。

12.3 避難計画の考え方

石下町の中央には鬼怒川が、東端には小貝川がそれぞれ北から南に向って流れており、両川に挟まれた低地や自然堤防上には町役場をはじめとする公共施設や主要な集落が分布している。

昭和61年8月水害の様に低地が浸水した場合、自然堤防上の集落を除く広い地域で避難する必要があるため、早目の避難命令の発令・伝達が必要となる。昭和61年水害では水位・雨量に基づく避難命令の発令基準はなかったが、今後は情報伝達の迅速化のための防災行政無線の普及とともに避難命令の発令基準の検討を行うこととしている。

12.4 避難のための事前対策

12.4.1 災害情報の収集・伝達

(1) 災害情報収集

鬼怒川及び小貝川流域の雨量・水位情報は、茨城県防災行政無線により県から数時間おきに伝達されてくる。また、県土木事務所、建設省出張所より必要に応じ随時、雨量や水位の情報を収集することができるようになっている。

一方、町独自でも河川水位の監視を行っている。すなわち、鬼怒川（本石下）、小貝川（上郷）の水位について、警戒水位を越えてから1時間ごとに観測を行い、その結果を無線と加入電話により石下消防分署を経由して町役場に伝えることになっている。昭和61年8月水害のときにも町独自で観測を行ったが、おおむね1時間おきに目視で水位を読み取っているが、水位が危険な状態になってからは30分おきに観測している。

(2) 災害情報伝達

災害対策本部と水防現場との連絡は、石下消防分署の消防車（4台）と町役場（1台）に設置されている消防無線によっている。また、消防団は、消防無線の受令機をもっているが、発信することはできない。

一方、町民への情報伝達は、石下町農業協同組合の有線放送網を通じて行っている。有線放送により広報を行ったのは町の他、小学校、東京電力などである。有線放送には町民の約半数が加入しており、火災等の非常時に放送が行われることとなっている。

昭和61年8月の水害では、関係集落には農家が多かったため、有線放送は有効に活用されたと見える。

12.4.2 避難命令の発令

町地域防災計画には、避難命令の発令基準として「人の生命又は、身体を災害から保護し、その他災害の拡大を防止するため特に必要と認めたとき」が挙げられているが、河川水位、雨量等に関する基準は特に定められていない。

12.5 避難所・避難路の指定

12.5.1 避難所・避難路の指定

町地域防災計画には12箇所の公共施設が避難所として指定されている。

ただし、避難圏域及び避難路は特に設定されていない。

12.5.2 避難所・避難路の周知

避難所の所在について、町民には特に周知していない。

12.6 避難計画の今後の課題

昭和61年8月水害の教訓を踏まえ、町では次の点を中心として地域防災計画を見直すこととしている。

(1) 災害対策本部と災害現場との情報伝達の見直し

(2) 災害通信システムの改善

従来の災害情報の伝達は消防無線に依存してきたが、今後町独自の通信システムが必要であるとの認識から、町では防災行政無線の導入について検討中である（無線を郵政省に申請しているが、申請に時間を要する）が、その場合、従来の消防無線の位置づけを整理する必要があるとのことである。

また避難のために地域毎に海拔高度のチェックを行っている。

第13章 避難所の安全度評価

13.1 評価の目的と方法

13.1.1 評価の目的

市区町村の地域防災計画で指定されている避難所は、災害全般を対象としており、特に水害時のみを対象として指定されている事例は少なく、今回ヒアリングした4市区町のなかでも新宿区だけが水害時の避難所を指定しているにすぎない。近年は主として地震防災を想定して避難所を指定している事例が多いと言える。

このため、指定された避難所が洪水氾濫に対して必ずしも安全であるとはいえない地域も見られる。また、たとえ避難所が浸水を受けなくても、避難所周辺の道路が浸水して避難所を有効に活用できない場合もある。

本章では、調査対象としている新宿区、草加市、諫早市、石下町の4市区町にある避難所を対象として、その浸水に対する安全度を検討し、評価してみた。

13.1.2 評価の方法

〈避難システム論〉で記述した様に、避難所の安全度評価を行う場合に重要な因子は

- 1) 避難所及びその最高階のフロアの高さ
- 2) 河川から避難所までの距離
- 3) 避難所の浸水回数 —— 1) の副次的な因子

- 4) 避難所周辺の避難道路の浸水回数
- 5) 避難所要時間——避難圏域内の集落からの避難に要する時間（平均と最大時間）
- 6) 食料品・寝具等の備蓄

などである。以下では、これらの因子のうちで重要で、かつ資料の入手が容易な避難所の地盤高と最大避難距離について考察を行い、避難所の安全度評価を行った。

ここで、これらの因子の定義は次の通りとした。

- ・避難所の地盤高——都市計画図より読みとった避難所または避難所近傍の地盤高
- ・最大避難距離——避難所から避難圏域内の最遠の集落までの直線距離

具体的な評価の作業手順は次の通りである。

- 1) 避難所の立地している地点の地盤高を都市計画図より読みとった（学校の場合は校庭の地盤高を読みとった）。
- 2) 避難所近傍の河川の計画高水位を当該河川の縦断図より読みとった。水位を読む地点は避難所から河川の法線に引いた垂線と河川との交わった地点である。また避難所近傍に大河川が複数存在する場合は、計画高水位の高い方を選んだ。
- 3) 避難圏域が設定されている場合は、当該避難圏域内で最大避難距離を求めた。また避難圏域が設定されていない場合は、避難所間の垂直二等分線により避難所別の多角形（流域平均雨量を算出する場合のティーセン分割の方法）を描き、これをもって避難所の避難圏域とした。
- 4) 避難所から避難圏域内の最遠の集落までの直線距離を計り、最大避難距離とした。

13.2 評価結果及び考察

調査対象地域内にある避難所の諸元を市区町村別に集計したのが表－13.1と13.2である。避難所の諸元としては、‘避難所の地盤高－河川計画高水位’（以下避難所の相対地盤高と称する）及び避難所までの最大避難距離を選んだ。避難所の相対地盤高の傾向を市区町別で見ると以下の通りである。

- ・新宿区——地形が谷底平野であり、かつ水害時の避難所を指定しているため、避難所の相対地盤高Dはすべて0m以上と高く、水害に対する安全度は高い
- ・草加市——低平なデルタ地帯に位置するため、避難所の地盤高は河川の計画高水位に近いものが多く、水害により浸水する可能性の高い避難所が多い
- ・諫早市——中上流域が谷底平野であるのに対して、下流域が緩勾配のデルタであるため、避難所の相対地盤高は3m以上と3m未満に2極化している。デルタ地帯の避難所は浸水に対する安全度は低いと言える
- ・石下町——町域が鬼怒川と小貝川（何れも利根川水系）流域に属するため、避難所の相対地盤高Dはすべて0m以下と低くなっており、町域北部の自然堤防上にある避難場所以外は浸水の危険性がある

一方、避難所の最大避難距離の傾向は以下の通りである。

- ・新宿区——水害時のみの避難所であり、避難所の数が8つと少なく、避難所までの最大避難距離は600m以上が多いが、避難所はすべて1km以内にある
- ・草加市——避難所の数は多いが、都市化により市域全体に集落が分布しているため、最大避難距離は600m以上かつ1km未満の避難所が多い
- ・諫早市——本明川沿川の低地または山麓沿いにある避難所の場合は表－6.2の様に最大避難距離は短い、高台上にある避難所はティーセン分割で避難圏域を分割できなかった（表中の不明）

ので、実際は最大避難距離がもっとも遠い避難所もあると思われる

- ・石下町 — 町域が広く（43.9 km²）、かつ避難所数が少ないため避難所までの最大避難距離はすべて 600m 以上と遠い

表－13.1 避難所の相対地盤高*の区分で見た避難所の数

* 相対地盤高	新宿区	草加市	諫早市	石下町	合 計
$D \geq 3m$	<u>5</u>	0	<u>21</u>	0	26
$3 > D \geq 1$	1	6	0	0	7
$1 > D \geq 0$	2	<u>22</u>	4	0	28
$0 > D \geq -1$	0	9	5	1	15
$-1 > D \geq -3$	0	1	1	3	5
$-3 > D$	0	0	<u>12</u>	<u>8</u>	20
不明	0	7	9	0	16
合 計	8	45	52	12	117

注) 相対地盤高＝避難所の地盤高－近傍の大河川の計画高水位

表－13.2 避難所までの最大避難距離の区分で見た避難所の数

* 最大避難距離	新宿区	草加市	諫早市	石下町	合 計
$300 > L \geq 0m$	1	0	<u>18</u>	0	19
$600 > L \geq 300$	1	9	<u>21</u>	0	31
$1000 > L \geq 600$	<u>6</u>	<u>30</u>	6	3	45
$L \geq 1000$	0	6	0	<u>9</u>	15
不 明	0	0	7	0	7
合 計	8	45	52	12	117

以上で見てきた様に、避難所の安全度は、相対地盤高については地形特性により、また最大避難距離については避難所の配置密度と集落の密度により概ね決まっていると言える。そこで、避難所が立地している地形特性が谷底平野とデルタのものだけを抽出して避難所の相対地盤高と最大避難距離との関係を示したのが図-13.1である。図中左上の比較的安全度の高い避難所としては谷底平野に立地しているものが多いが、右下へいくほど、すなわち安全度が低い避難所ほどデルタ上に立地しているものが多くなっている。結局草加市や諫早市の本明川下流域のようなデルタ地帯においてはソフトの対策を含めて避難所の一層の安全度向上を計らねばならないと言える。

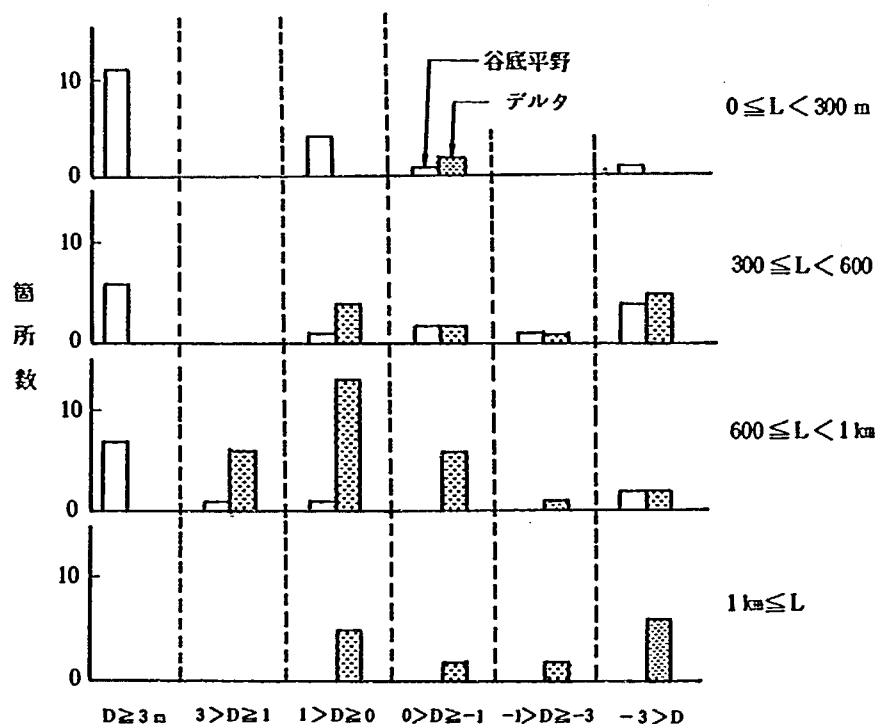


図-13.1 最大避難距離Lと相対地盤高Dの区分で見た避難所の数

第14章 ま と め

第13章までの避難計画・実態に関するヒアリング調査結果で分ったことを市区町村別、項目別に整理すると表-13.3のようになるが、主要な問題点を整理すると以下の様になる。

- 1) 地域防災計画において雨量や水位を基準とした避難命令の発令基準を定めていない地域があり、今後の検討が待たれる。避難命令の発令基準が定められている場合でも、発令基準は河川の水位（警戒水位）などを基準として定められることが多いが、河川の水位上昇が早くて避難に間に合わなかったりするケースも見うけられるため、警戒水位の見直しや場合によっては水位以外の基準により避難命令を発令することも考える必要がある。
- 2) 市区町村から住民に避難命令を伝達するとき、小規模な河川では降雨から浸水発生までの時間が短いため、避難命令の伝達が間に合わない場合がある。防災同報無線は、風水害時には風雨の音が激しかったり、窓を閉めているため聞き取りにくい。また谷底平野の地域では防災同報無線は概ね本川沿いに設置されており、支川流域には避難情報は伝達されにくい。
- 3) 避難所の位置が住民に周知徹底されていなかったり、指定避難所までの道路等が浸水していると、住民は市区町村が指定した避難所ではなく、知人の家や近くの高層ビルに避難することも多い。
- 4) 実際の水害時に指定された避難所が氾濫流の方向で見て上流側に設けられると、避難所の利用が困難となる。
- 5) 避難所の避難圏域が定められていない市区町村がある。
- 6) 避難生活用の応急物資は避難所ではなく、水防倉庫や防災備蓄倉庫などに備蓄されていると、水害時に応急物資を避難所へ運搬しなければならない。
- 7) 避難活動を行う水防団員の確保が困難な地域がある。
- 8) 消防署による救助に対して、救助を拒否する住民もいる。
- 9) 避難訓練に参加する住民が少ない。たとえば被害にあった人でも水害被害の経験があるとして訓練にあまり参加していないのが現状である。

第14章 ま と め

第13章までの避難計画・実態に関するヒアリング調査結果で分ったことを市区町村別、項目別に整理すると表-13.3のようになるが、主要な問題点を整理すると以下の様になる。

- 1) 地域防災計画において雨量や水位を基準とした避難命令の発令基準を定めていない地域があり、今後の検討が待たれる。避難命令の発令基準が定められている場合でも、発令基準は河川の水位（警戒水位）などを基準として定められることが多いが、河川の水位上昇が早くて避難に間に合わなかったりするケースも見られるため、警戒水位の見直しや場合によっては水位以外の基準により避難命令を発令することも考える必要がある。
- 2) 市区町村から住民に避難命令を伝達するとき、小規模な河川では降雨から浸水発生までの時間が短いため、避難命令の伝達が間に合わない場合がある。防災同報無線は、風水害時には風雨の音が激しかったり、窓を閉めているため聞き取りにくい。また谷底平野の地域では防災同報無線は概ね本川沿いに設置されており、支川流域には避難情報は伝達されにくい。
- 3) 避難所の位置が住民に周知徹底されていなかったり、指定避難所までの道路等が浸水していると、住民は市区町村が指定した避難所ではなく、知人の家や近くの高層ビルに避難することも多い。
- 4) 実際の水害時に指定された避難所が氾濫流の方向で見て上流側に設けられると、避難所の利用が困難となる。
- 5) 避難所の避難圏域が定められていない市区町村がある。
- 6) 避難生活用の応急物資は避難所ではなく、水防倉庫や防災備蓄倉庫などに備蓄されていると、水害時に応急物資を避難所へ運搬しなければならない。
- 7) 避難活動を行う水防団員の確保が困難な地域がある。
- 8) 消防署による救助に対して、救助を拒否する住民もいる。
- 9) 避難訓練に参加する住民が少ない。たとえ被害にあった人でも水害被害の経験があるとして訓練にあまり参加していないのが現状である。

表-13.3 避難体制・実態のまとめ

	新宿区	草加市	諫早市	石下町
管内主要河川	神田川, 妙正寺川	綾瀬川, 伝右川, 毛長川	本明川, 半造川, 東大川	鬼怒川, 小貝川
人口(S60)	332,700人	194,205人	88,374人	21,532人
流域の地形	谷底平野, 台地	デルタ	谷底平野, デルタ	自然堤防
平屋建住宅の割合(S58)	11.6%	17.5%	44.0%	—
既往の氾濫状況(氾濫形態)	・S53~61で7回浸水被害発生 ・内・外水の氾濫で神田川沿いが浸水することが多い。特に下水道のマンホールからの浸水が多い(内・外水型)	・S54~61で5回浸水被害発生 ・内水の氾濫で広い地域で浸水が発生している(内水型)	・S54~61で8回浸水被害発生 ・S32.7の諫早水害以降, 破堤や越水による氾濫はないが, 小河川による内水被害が増えている(内水型)	戦後ではS23.9, S25.8, S61.8の小貝川氾濫による浸水を除けば, あまり大きな浸水被害は発生していない(外水型)
代表的な避難の実態	S56.7…区民が判断して非指定の区民健康センターへ避難した S57.9…5避難所へ, のべ127人が避難した	S57.9…9避難所へ, のべ323人が避難した S61.8…5避難所へ, のべ179人が避難した	S57.7…サイレン・広報等により避難したが, 避難先は個人の家が多かった	S61.8…3避難所へ, のべ442人が避難した しかし, 避難所の所在は住民には周知されていなかった
避難所が対象としている災害	地震と風水害時の避難所を別々に指定している	地震防災の観点より避難所を指定している	地震防災の観点より避難所を指定している	—
避難命令の発令基準	・警戒水位を突破したとき ・水害被害が下流に影響を与えるとき ・がけ崩れの危険があるとき	・警戒水位を突破したとき ・水害被害が下流に影響を与えるとき	・警戒水位を突破したとき ・災害の危険性があるとき	・災害防止の必要性を認めたとき ・水位, 雨量に関する基準はない
避難命令の伝達手段	神田川・妙正寺川沿いに水位警報装置(9箇所)が設置され, 水位が危険水位に達するとサイレンが鳴りだす	・防災同報無線 ・広報車	・サイレン(7箇所) ・消防車の広報	・農協の有線放送 ・自治会長を通じた口頭伝達
指定されている避難所・避難圏域	計8箇所: 小学校8箇所 ・避難所の避難圏域を学校区としている	計45箇所: 学校35箇所, 公民館4箇所, その他6箇所 ・避難圏域は定めていない	計52箇所: 公民館23箇所, 寺院12箇所, 運動場12箇所, その他5箇所	計12箇所: 学校5箇所, 幼稚園と保育所3箇所, その他4箇所 ・避難圏域は定めていない
避難所における備蓄	避難所ではなく, 区内16箇所の倉庫に保管している	避難所ではなく, 防災備蓄倉庫やコミュニティセンターに毛布・カーペット等を備蓄している	避難所に応急物資は備蓄していない	—
避難対策として考慮している点	パンフレット「災害に備えて」を配付して, 避難所の位置を住民に周知徹底させる	S61.8には避難者への食料として初日は乾パン, 翌日以降からは契約業者からの給食を提供した	・浸水区域調査概図($r_p = 40 \text{mm/hr}$ に相当)を作成し, 全戸に配付している ・避難場所一覧図に立退指導者の氏名, 住所, Telが記載されている	町内の地盤高から浸水危険度を判別している
避難体制の課題	・降雨から浸水発生までの時間が短く, 避難命令の伝達の迅速化が必要である ・小学校の空き教室を避難応急物資の備蓄所として活用することを検討している	・大出水時には全どの避難所(1階部分)が浸水する可能性があり, マンション等への分散避難も考えている ・避難のためのボートの用意を検討している	サイレンは本川沿いの谷底平野に設置されているため, 支川流域の地区には情報が伝達されにくい	・避難命令を発令する基準の検討 ・防災行政無線の導入の検討

あ と が き

本検討の端緒になったのは、長崎水害の被災者に対して九州地方建設局が実施したアンケート調査結果であった。なかでも避難所については、アンケート回答者のうち避難所を変更した人は過半数に及ぶなど、避難所の安全性が強く懸念される結果となっていた。その後避難計画・体制に関する文献を収集・整理し、問題点を明確化する作業を行っていたが、折しもその際中のS 61.8に台風10号による水害が発生したため、避難活動の実態を調査することとなった。

幸い台風10号の被災地では避難活動はスムーズに実施され、被害は最小限にとどめられた。しかし、ヒアリング調査等の結果では、多くの市区町村で避難計画が地震防災中心にたてられており、万一水害が発生した場合に、長期間湛水する所に避難所が設置されていたり、避難命令の発令基準が明確になっていないなど、特に水害時の避難に関する基本的な検討や対策が遅れていることが分った。

今後は今回作成した避難体制のチェックリスト等を実際の市区町村の例に適用して、水害時の避難体制の確立に役立てていく考えである。

最後に、今回ヒアリング調査に協力して頂いた新宿区、草加市、諫早市、石下町の担当者に謝意を表わすとともに、調査に関して指導して頂いた浜口前室長（現 信濃川下流工事事務所長）に感謝致します。

参考資料〔1〕

水害時の避難の教訓

年・月	水 害	地名、河川名	教 訓	文献名
4 9 災 以後	豪雨災害	<事例1> 香川県内海町	・避難場所の見直しを行ない、各地区を自治会単位に区割りし、各々に2～3ヶ所の避難場所を指定し、更に66ヶ所の一時避難場所を指定した ・地区対策本部に住民10～20人に1名の割合で避難誘導員を配置することにした ・町営住宅（ビロティ式）の建設と集会場（避難場所）の併設、「防災の日」（毎年7月6日）の設定、避難訓練（全人口の3%が参加）、広報無線・行政無線の設置、湛水位の表示、災害記録碑の建立、災害記録の刊行などを実施した ・昭和51年災害では一時避難場所から地区避難場所へ誘導するなど災害の防止に大きな効果をあげることができた	文献19
5 0.8	台風5号	<事例2> 高知県本川村 仁淀川	・気象情報などから台風通過後の豪雨を予想し、村役場はいち早く避難の指示を出し、役場職員や消防団員は各戸を巡回して避難を徹底させた。その結果全村480戸のうち57戸が被害を受けたにもかかわらず死者・負傷者は1名も出なかった	文献53
5 1.7 災以後	豪雨災害	<事例3> 静岡県松崎町	・災害時に情報収集が遅れたという経験から地区毎にそこに居住する町職員のなかから情報連絡員を定めて、町役場に情報を集中するよう義務づけた。この体制は昭和53年1月の伊豆大島沖地震の際に生かされ、効果を発揮した	文献19
5 2.5	—	<事例4> 青森県弘前市 寺沢川	・広報車が市内を回って避難命令を放送したが雨戸を閉めていて、広報内容を聞きもらしたという家が多かった。なかには「スイカ売りがきたと思った。避難命令とはわからなかった」という市民もいた ・その後避難命令を確実に伝える方法として、原始的だが半鐘を鳴らすこととし、河川沿川の市街地に警鐘台3基を造った（計画では10基）。これには過去の氾濫水位を表示してある	文献19
5 6.8	台風15号	<事例5> 茨城県竜ヶ崎 市近郊 小貝川	・過去の水害の経験がある農村地区の住民はすぐに出された避難の指示ではなく、独自の判断で二階へ家財等運び上げ自宅にとどまっていた。ニュータウンの住民は氾濫流がいつどの程度の水深で来るのかの判断ができず、あわてて指定された避難場所へ向ったため車の洪水となって混乱が生じた	文献53

年・月	水 害	地名, 河川	教 訓	文献名
5 6.8	台風15号	<事例5> 茨城県竜ヶ崎 市近郊小貝川	・新住民は市街地にある市指定の避難場所に避難したのに対して、旧住民は近隣市町村の親戚、知人をたよっていた	文献23
5 7.7	台風10号	<事例6> 三重県美杉村	・津地方気象台の警報発表を受けた役場は直ちに対策本部および村内7ヶ所の出張所に対策本部を設置し、全村を対象に3回の避難命令を出した ・美杉村役場では避難命令を発令する際に警報発表に加えて独自の判断基準を定めていた 1) 時間雨量30mm以上の降雨が3時間にわたって継続したとき 2) 役場前の河川の水位上昇 3) 河川の水が黒く濁る 4) 県からファクシミリで送られるレーダーエコー図 ・地域のことを熟知している組長と消防団員が異常な雨の降り方、川や溪流の増水、流れの変化などを読み取り、全村で57ヶ所に、1,838人の住民を素早く避難・誘導または強制避難させた。その結果、被害を最小限に食い止めることができた	文献54
5 8.7	山 陰	<事例7> 島根県三隅町 三隅川	・戸別受信機（9割以上の家庭に配備済み）を活用して住民を早期に避難させたため、被害を最小限にできた ・放送局が浸水した後は、町民のアマチュア無線を利用した災害情報の収集、伝達が行なわれた	文献46
		<事例8> 島根県益田市	・沖田地区の自治会が排水管からの水の出具合を目安として、危険が近づくとハンドマイクで地域住民を避難させ、難を免れた ・発災危険情報の提供や市役所への状況報告の際には主婦層の協力を得た	文献46
6 1.8	台風10号	<事例9> 茨城県石下町 小貝川	・農協の各戸有線放送（1/2の家庭が加入）を活用して、住民に避難のお知らせを行なった ・消防団員が消防車で自治会長宅を訪問し、住民に避難準備のために「家に男手が残るように」と指示した。破堤の4時間半前のことであった ・災害後は今後の避難のために地域の海拔高度をチェックした	ヒアリング
—	—	<事例10> 高知県越知町	・地域防災計画において 1) 有線電話の通信が不可能な場合や町が孤立した	文献19

年・月	水 害	地名, 河川名	教 訓	文献名
			場合を想定した災害通信伝達系統図が示されている 2) 「洪水, 地すべり, 山くずれ」の場合と「地震大火災」の場合とで避難場所が別々に指定されている。前者が38ヶ所, 後者が10ヶ所と水害対策用の避難場所が細かく配置されている	
—	—	<事例11> 高知県日高村	・地域防災計画において 1) 一時避難場所が細かく指定され, 各々に避難誘導員が定められている 2) 一時避難場所は役場, 公会堂, 学校などの公共施設のみにとどまらず民家も指定されている	文献19
—	—	<事例12> 高知県佐川町	・孤立状態が危惧される地区には町が携帯無線を貸与している ・アマチュア無線は電波法の関連から交信利用に制約があるが, 台風5号(昭和50年)においては情報連絡に少なからぬ役割を演じた	文献19
—	—	<事例13> 高知県内の市町村	・災害対策本部はラジオ, テレビを通じて避難勧告・命令を発表した。この手段はかなりの効力を発揮し, 特に山間部の被災地においては唯一の伝達手段となった ・テロップによる避難勧告は大きな役割を演じたが, 反面事実の推移を楽観視し, 発令にもかかわらず, 家財を整理するなど発令を軽視したり, 無視したりするケースもかなり生じた	文献19
—	—	<事例14> 熊本県竜ヶ岳町	・条例を制定して, 各世帯に一台ずつ受信機を無償で貸与している。この同報無線は災害時の情報伝達ばかりではなく, 日常的にも行政連絡に利用されている	文献19
—	—	<事例15> 静岡県下田市	・空きチャンネルを利用した2局の民間テレビ局があるが, 市では非常時の情報伝達に活用している他, 平常時にも防災に関する情報を流し, 防災教育の役割を担っている ・市には下田市非常無線協力会(会員38名)があり, 通信途絶時には消防防災行政無線の他に, アマチュア無線の応援を求めることとしている	文献19
—	—	<事例16> 東京都新宿区	・避難場所一覧図を地震防災用と水害対策用に分けて作成している。一覧図はパンフレット「災害に備えて」に収録され, 全家庭および事業所に配付された	ヒアリング

注) 文献Noは参考資料(2)のNoに対応している

(今後の避難体制の強化のために)

避難体制を検討するために必要な項目とそれに対応する上記の事例番号との関係は以下の通りである。

項 目	事 例
水防意識の啓蒙	1, 5, 15
避 難 訓 練	1
避難場所の設定	1, 9, 10, 11, 16
避難道路の確認	9
避難のための情報収集	3, 6, 8, 10, 12
避難命令を出す基準	6
避難命令の伝達	4, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15
避難・誘導活動	1, 2, 11

参考資料〔2〕

水害時の避難関係の文献リスト

西 暦	著 者 名	論 文 名	掲載論文集	文献No
1974	土木研究所	・ 静岡, 清水地区 49. 7. 7 豪雨災害と その提起した問題点	土木技術資料 Vol. 16, № 9	1
1975	山口, 中村	・ 静岡, 清水地区 49. 7. 7 豪雨災害時 の官民の対応の実態	自然災害科学総合 シンポジウム Vol.12	2
	西岡昭夫	・ 地域災害と住民調査 (49. 7. 8 集中 豪雨による浸水災害についてのアン ケート調査)	〃	3
	菊地, 仁井田, 永田	・ 昭和 49. 7. 7 豪雨における気象情報 の伝達について	〃	4
1976	村本, 今本, 道上, 藤田	・ 昭和50年度 5 号台風による高知県下 の水害とその避難に関するアンケート調査	昭和50.8風水害に 関する調査研究総 合報告書	5
	山口, 中村	・ 洪水災害の予警報と避難対策 (静岡 県巴川豪雨災害の場合)	自然災害科学総合 シンポジウム Vol.13	6
	村本, 今本, 道上他	・ 水害の避難対策に関する研究 (高知 県日高村の水害—昭和50.8—を中心と して)	〃	7
	中島, 田村	・ 大阪湾高潮の予警報と避難防備対策	〃	8
	中村栄一	・ はんらん被害の実態調査とその検討 (浸水世帯インタビュー調査より)	土木技術資料 Vol. 18, № 7	9
	水谷武司	・ 災害時における避難の難易差の反映 としての人命被害度の時刻差および 地域差	防災科学技術研究 センター報告 Vol. 13	10
1977	今本, 久下	・ 昭和51年台風17号災害地 (赤穂・小 豆島・高知) における被災および避 難状況に関するアンケート調査	昭和51年 9 月台風 17号による災害の 調査研究総合報告 書	11
	道上, 藤田	・ 長良川浸水災害に関する調査研究	〃	12
1978	水谷武司	・ 最近の災害事例にみられる避難の阻 害及び助長要因	防災科学技術研究 資料No29	13
1979	道上正規	・ 水害時の避難行動に関する研究	鳥取大学工学部研 究報告 Vol.10	14

西 暦	著 者 名	論 文 名	掲載論文集	文献№
	縄田, 岩浅	・江の川(三次地区)洪水災害時の住民意識調査について	建設省技術研究会 第33回	15
1980	今本博健	・水害情報の発表基準と伝達システムに関する現状分析	京都大学防災研究所 年報№24	16
	長尾, 矢作, 小塩	・名古屋市南部の豪雨災害における生活環境と住民意識の関連性の実態調査研究	自然災害科学総合 シンポジウム Vol.17	17
	長尾, 小塩	・名古屋市南部の集中豪雨災害に対する住民意識のアンケート調査	土木学会年次講演 会概要集 Vol.35	18
	(財)都市調査会	・災害多発地域防災調査報告書概要書	—	19
1981	今本, 石垣, 大年	・水害時における避難情報の有効性について	自然災害科学総合 シンポジウム Vol.18	20
	中野, 丸井, 新井	・水害に対する意識	—	21
1982	山田, 岸	・低平地における避難計画の考え方について(昭和51.9水害を例として)	— Vol.19	22
	熊谷, 小林	・災害時の避難行動の分析('81小貝川水害を事例として)	日本都市計画学会 学術研究発表会論 文集№17	23
	西原 巧	・洪水災害時における地域避難システムの設計と評価(Ⅰ)	水利科学 Vol.26, № 4	24
	—	・洪水災害時における地域避難システムの設計と評価(Ⅱ)	水利科学 Vol.26, № 5	25
1983	—	・洪水災害時における地域避難システムの設計と評価(Ⅲ)	水利科学 Vol.26, № 6	26
	今本, 石垣, 大年	・昭和57.7長崎水害における住民の避難行動について	京都大学防災研究所 年報№26	27
	—	・昭和57.8大和川水害における住民の避難行動について	—	28
	長尾, 細井他	・名古屋市南部の水害での予警報・避難に関する住民意識と居住環境のアンケート調査研究	自然災害科学総合 シンポジウム Vol.20	29

西 暦	著 者 名	論 文 名	掲載論文集	文献No
	細井, 広瀬, 長尾, 羽鳥	・ 水害経験と防災意識との関連について	〃	30
	陶林隆敏	・ 昭和57年7月豪雨による長崎県の人的被害	〃	31
	高橋 他	・ 昭和57年7月長崎豪雨による自動車の被害調査	〃	32
	今本博健	・ 水害時の情報伝達と避難行動について (昭和57.7長崎水害の実態調査による検討)	〃	33
	長尾, 羽鳥他	・ 水災害の避難に関する住民意識の数量化理論による分析	土木学会年次講演会概要集 Vol.38	34
	上阪, 是澤, 重松, 川添, 大塚, 高橋	・ 7.23長崎大水害における災害実態調査	建設省技術研究会 第37回	35
	高橋裕 他	・ 昭和57年7月豪雨および同年の台風10号に伴う水害が残した教訓 (長崎市および三重県中西部被災地の現地調査を通して)	科学技術庁資源調査所資料No 109	36
	東大新聞研	・ 1982年7月長崎水害における組織の対応—情報伝達を中心として—	—	37
1984	山田啓一	・ 低平地における浸水時の避難計画に関する一考察 (岐阜県安八町の事例から)	水利科学 Vol.28, No 3	38
	平松敏祐	・ 水災害に対する住民避難シミュレーター	情報処理学会全国大会論文集Vol.29, No 3	39
	長尾, 安田, 橋本他	・ 木曽川左岸低平地の水害想定時の避難に関するアンケート調査	土木学会年次講演会概要集Vol.39	40
	今本, 石垣 他	・ 住民の水防意識に関する実態調査	土木学会関西支部年次講演会概要集	41
	望月, 松田, 花井	・ 昭和57年7月23日の長崎豪雨災害における全壊家屋居住者の被害状況と行動	自然災害科学総合シンポジウム Vol.21	42

西 暦	著 者 名	論 文 名	掲載論文集	文献No
1984	長橋純男	・ 1982年7月23日長崎豪雨災害における住民被災の実態調査	〃	43
	今本, 石垣, 大年	・ 三大都市住民の水害に対する防災意識調査	〃	44
	細井, 長尾, 広瀬, 平山	・ 水害経験と防災意識との関連についての調査研究(II)	〃	45
	自治省消防庁	・ 昭和57年7月及び8月豪雨災害対策調査報告書(2)	—	46
	東大新聞研	・ 「1982年7月長崎水害」における住民の反応	—	47
	松田 他	・ 長崎豪雨災害と台風8210号による人的被害と対策上の諸問題	総合都市研究No23	48
	野田, 塩原	・ 豪雨災害における防災組織行動	自然災害特別研究 突発災害研究成果	49
	今本 他	・ 水害時の避難行動における各種情報の有効性について	〃	50
1985	松田, 花井, 望月	・ 長崎豪雨災害における全壊家屋居住者の被害と避難行動	地学雑誌Vol.94, No 1	51
	山田, 芦野	・ 水害経験と避難行動に関する二, 三の考察	土木学会年次講演 会概要集 Vol.40	52
	水谷武司	・ 水害対策100のポイント	古今書院 発行	53
	河口栄二	・ 濁流(雨に消えた299人)	講談社 発行	54
1986	自治省消防庁	・ 市町村風水害応急対策計画策定マニュアル	—	55
	高橋 他	・ 昭和57年7月長崎豪雨による自動車水害の調査報告書	—	56
	原田淳志	・ 市町村長が行う避難の勧告・指示について	近代消防No 289	57
1987	消防科学総合センター	・ 地域防災データ総覧 地域避難編	—	58

参考資料〔3〕

震災時の避難計画

Ⅰ 震災時避難計画に関する法制度

Ⅰ－１ 防災基本計画

地震災害を対象とした避難地・避難路整備計画は、災害対策基本法第34条に基づく防災基本計画（昭和38年6月14日決定）において、「防災業務計画及び地域防災計画において重点を置くべき事項」（第六章）の「都市の防災構造化に関する事項」として位置付けられている。

Ⅰ－２ 建設省防災業務計画

災害対策基本法と大規模地震対策特別措置法の規定に基づき、建設省の所掌事項に関し地域防災計画策定の基準となるべき事項を定めている「建設省防災業務計画」において、①災害一般に関する計画の災害予防の項（第2編第1章）と、②東海地震の地震防災対策強化地域に係る建設省地震防災強化計画の地震防災上緊急に整備すべき施設等の整備の項（第3編第2章）において、避難地及び避難路の整備が規定されている。

この場合、前者（災害一般の項）では「都市の防災構造化」の一環として「避難地・避難路その他の都市防災施設の整備を促進する」と定めているにすぎないが、後者（東海地震の項）では具体的な基準を示し、概ね5箇年間で整備を行うと定めている。

Ⅰ－３ 大都市震災対策推進要綱

一方、中央防災会議（災害対策基本法第11条）は、前記防災基本計画が必ずしも大都市防災に十分な内容とはなっていないため、昭和46年5月に「大都市震災対策推進要綱」を決定し、大都市における避難地および避難路の確保について計画的整備の方針を打ち出した。

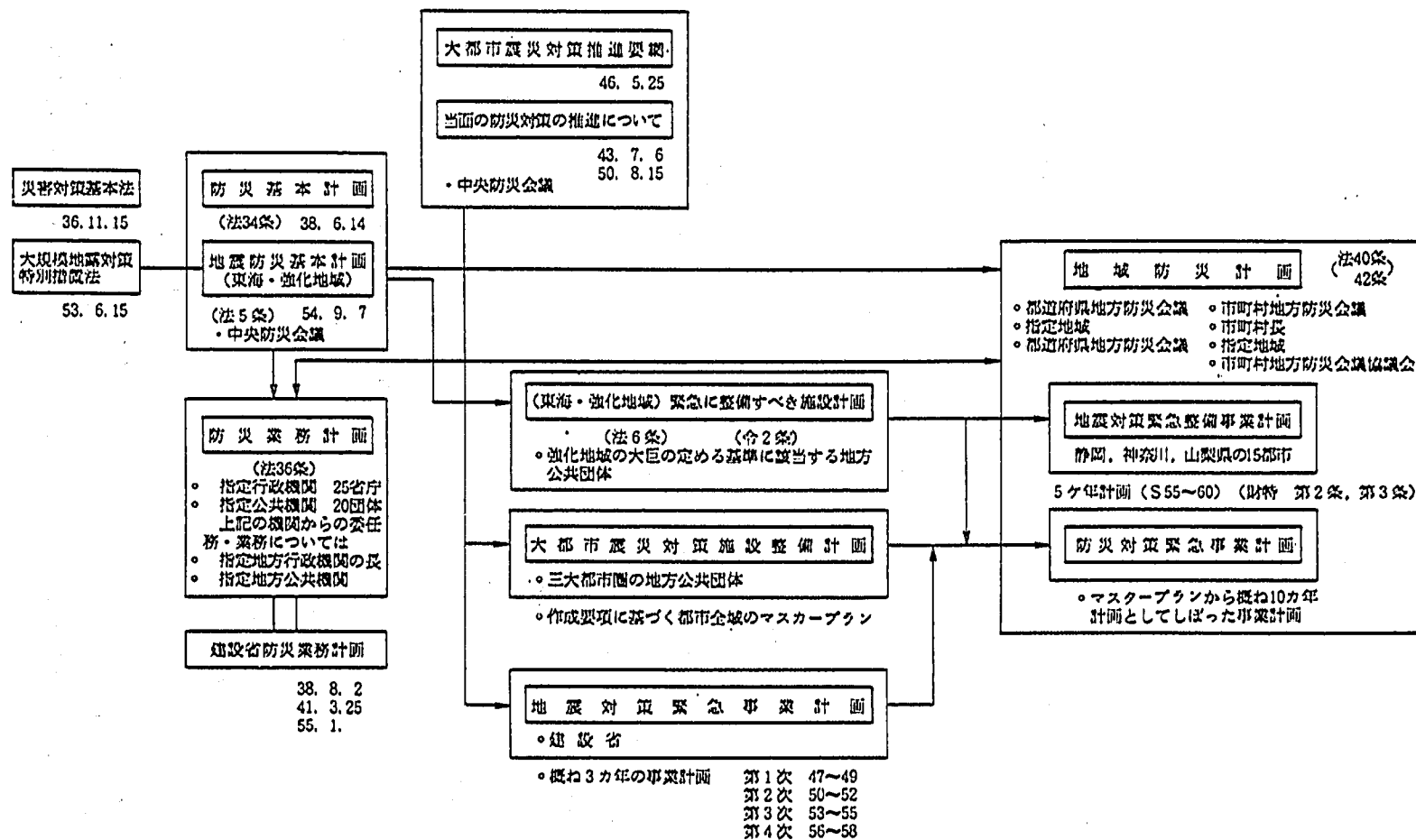
ついで、同会議は、「当面の防災対策の推進について」（昭和48年7月、昭和50年8月）を決定し、三大都市圏の大都市に対し地域防災計画の中に位置付けて「防災対策緊急事業計画」の策定を指導することとなった。これにより、建設省においては、昭和50年8月、都市局長通達「建設省所管に係る防災対策緊急事業計画（試案）の策定について」が出され、三大都市圏の既成市街地等における各都市は、同通達に付随した「大都市震災対策施設整備計画作成要領」に基づいて避難地・避難路整備計画を策定することとなった。

中央防災会議による「当面の防災対策の推進について」は、昭和58年5月に第3次の改訂が行われ、ここで従来の「防災対策緊急事業計画」は「都市防災構造化対策に関する事業計画」と改められ、計画策定に対する指導が進められているが、避難地・避難路の計画基準については、昭和50年8月の建設省都市局長通達を使用している。

Ⅰ－４ 東海地域に関する整備基準

東海地域に関しては、地震対策強化地域として、上記の建設省防災業務計画に整備基準が定められているほか、建設省告示「大規模地震対策特別措置法施行令第2条第1号の規定に基づく避難地等を確保するため必要な道路に係る主務大臣が定める基準」として正式に具体的内容が定められている。

以上、震災時避難計画に関する法制度を整理したが、これらの体系は、図－1.1に示すとおりである。



出典：建設省都市局監修「新街づくりガイドブック」

図-I.1 震災時避難計画に関する法制度の体系

I-5 震災時避難計画策定対象区域

震災時の避難地・避難路計画は三大都市圏あるいは東海地震防災対策強化地域についてもその全域を対象としておらず、当面は、災害危険度の高い区域を優先的に整備する方針がとられている。その区域は、次の条件により設定される。

なお、三大都市圏と東海地震防災対策強化地域とは地域的に重複していない。

① 三大都市圏の場合（昭和50年8月18日、建設省都市局長通達）

既成市街地において、次の3条件のうち2以上の条件に該当する区域

- 1) 人口密度が1ヘクタール当たり150人以上であること。
- 2) 非耐火建築物建築面積の地区面積に占める割合が20%以上であること。
- 3) 沖積層の存在すること。

② 東海地震防災対策強化地域の場合（昭和54年11月24日、建設省告示）

既成市街地の区域で、次の3条件のうち2以上の条件に該当する区域

- 1) 50ヘクタール以下のおおむね整形の土地の区域ごとに算定した人口密度が1ヘクタール当たり100人以上であること。
- 2) ①の区域における非耐火建築物の建築面積の合計が、当該区域の面積の5分の1以上であること。
- 3) ①の区域に厚さおおむね10メートル以上の沖積層があること。

II 震災時避難地・避難路計画策定基準

II-1 三大都市圏の場合（対象84都市）

三大都市圏の都市における避難地・避難路計画に関しては、上記のように「大都市震災対策施設整備計画作成要領」（昭和50年8月18日、建設省）において次のように定められている。

① 避難地

- ・定義：広域避難地は、大地震時に周辺地区からの避難者を収容し、地震後発生する市街地大火から避難者の生命を保護するものであり、そのため必要な規模及び構造を有するもの。

・整備方針及び基準

- 1) 広域避難地の地区面積に対する耐火建築物以外の建築物の建築面積の合計の割合が2%程度以下の地区であって、内部に避難人口に見合った有効避難面積を有するものを目途とする。
- 2) 広域避難地の面積については、25ha以上を確保することを目途とするが、地域の実状及び今後の整備計画を勘案の上、当面10ha以上のものについても整備することとする。
- 3) 避難圏域は、広域避難地から道路距離2km以内（特別避難路が設けられている場合には、特別避難路から道路距離3km以内）の地区であって、その避難圏域内部の人口が広域避難地の収容人口を超えない範囲とする。

その際、避難時における避難路の容量を越えないよう避難圏域を設定し、必要があれば避難路の新設、拡中等の措置を講ずるものとする。

- 4) 広域避難地の収容人口は、有効避難面積を避難者1人当りの必要面積（広域避難地の形状、避難滞在時間、避難時の行動などの利用の形態等を勘案して、1㎡及至2㎡とする）で除し

たものとする。

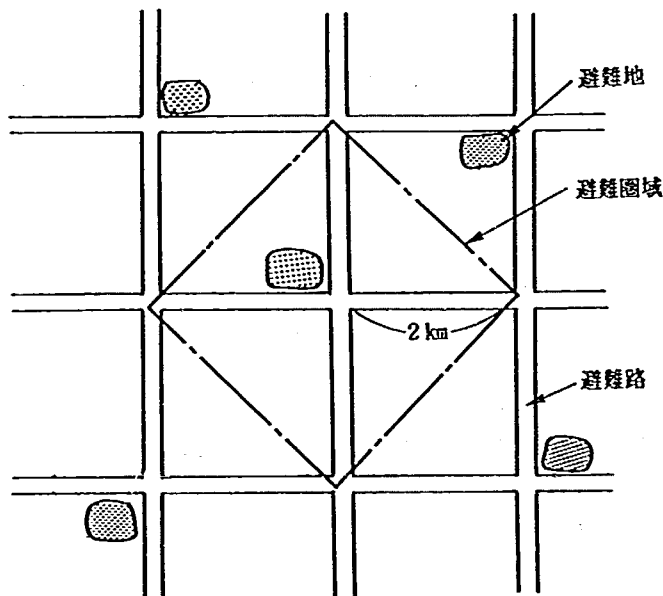
- 5) 避難圏域内の人口は、夜間人口または一時的滞在を含む昼間人口のうち大なるものとする。
- 6) 有効避難面積とは、広域避難地内部にあって周辺の市街地大火による輻射熱から避難民の生命を守り得る空地部分の面積で、広域避難地周辺の地形、土地利用、建築物現況等を勘案して定めるものとする。
- 7) 消防用水利および消防資器材置場等の施設、食糧備蓄施設等の防災上必要な施設を設け、広域避難場所としての機能及び救援復旧活動の拠点としての機能を確保するものとする。
- 8) 周囲を囲む高層建築物及び防災上必要な施設について、耐震性、耐火性の向上を図る等の措置により、安全性の確保について配慮するものとする。
- 9) 平均満潮位以下の広域避難地については、かさ上げ等を行うことにより、避難者を浸水から守ることとする。

② 避難路

・定義：避難路は、広域避難地に通じる道路、緑地、または緑道であって、避難圏域内の市民を当該広域避難地に迅速かつ安全に避難させるためのものであり、巾員、沿道の状況等に配慮し、避難の安全を確保するための整備を行うもの。

・整備方針及び基準

- 1) 避難圏域は広域避難地から2km以内とする（特別の場合でも3km以内）。その際、避難時の避難人口が避難路の容量をこえないよう配慮する。また避難人口は、夜間人口または昼間人口のうち大なるものとする。
- 2) 広域避難地及び避難路の配置は、対象区域の全域がいずれかの広域避難地の避難圏域に含まれるように行うものとするが、避難者の心理状況を勘案して、避難圏域の設定に当っては一部に重複等の措置をとるものとする。



注) 避難路の配置は2kmの格子状に配置するのが理想形である。

図－Ⅱ.1 避難路の配置パターン

- 3) 避難路の整備途上においても、効率的な避難ができるよう、既存の避難施設（現道等）を活用した配置とする。
- 4) 広域避難地から道路距離でおおむね2km以上離れた地区を当該広域避難地の避難圏域に含める場合には、別の基準に基づいた特別避難路を設けるものとする。
- 5) 避難路は、震災時に一部通行不能になる場合を考え、代替となる避難路にも配慮するものとする。
- 6) 避難路の巾員については、特別避難路の規定はあるものの、一般避難路についてはない。しかしながら、建設省では「当面は最低でも15m」の確保を指導している。

II-2 東海地震防災対策強化地域の場合（対象15都市）

当該地域に関しては、上記のように「大規模地震対策特別措置法施行令第2条第1号の規定に基づく避難地等を確保するため必要な道路に係る主務大臣が定める基準」（昭和54月11月24日、建設省告示）において次のように定められている。

① 避難地

- 1) 面積10ヘクタール以上の公園、緑地、広場、その他の公共空地であること。
- 2) 面積10ヘクタール未満の公共空地で、避難可能な空地を有する公共施設、その他の施設の用に供する土地と一体となって面積10ヘクタール以上となるもの。

② 避難路

- 1) 著しい地震災害が発生するおそれのある市街地の区域から避難地、又はこれに準ずる安全な場所へ通ずる巾員15メートル以上の道路、又は巾員10メートル以上の緑道であること。

以上、三大都市圏及び東海地震防災対策強化地域における避難地、避難路の計画策定基準を示した。

これらの地域において、避難地、避難路整備の一環として公園、道路等が整備される場合、当該事業は国庫補助事業として実施され、上記計画策定基準が適用される。

III 震災時避難計画策定の現況

以上、述べたように震災時避難計画は、「防災対策緊急事業計画」によって策定されるが、昭和59年8月現在のその策定状況は表-Ⅲ.1のとおり、24都市で策定済である。

また、計画内容について大阪市を例として示すと図-Ⅲ.1のとおりである。

すなわち、大阪市では、公園緑地、河川敷、大学等のまとまった面積のオープンスペースを有する場所が広域避難場所として指定されており、それらの分布は約4km間隔となっている。また、広域避難場所にいたる街路について、都市防災不燃化促進計画路線、避難路要整備路線が定められ、整備されることとなっている。

表-Ⅲ.1 「防災対策緊急事業計画」策定状況(昭和59年8月現在)

対 象 地 域		計 画 策 定 済 都 市	
対 象 都 市 区 分		都市数	都 市 名
A	三大都市圏の既成市街地等	9	
	政 令 指 定 市		東京都区部, 大阪市 名古屋市, 神戸市, 京都市
	人口20万人以上	2	相模原市, 藤沢市
	人口20万人未満	2	鎌倉市, 大和市
B	地震防災対策強化地域	15	
	人口20万人以上	6	平塚市, 静岡市, 浜松市 沼津市, 富士市, 清水市
	人口20万人未満	9	小田原市, 茅ヶ崎市, 三島市, 厚木市, 甲府市, 下田市, 焼津市, 島田市, 掛川市
総 計		24	

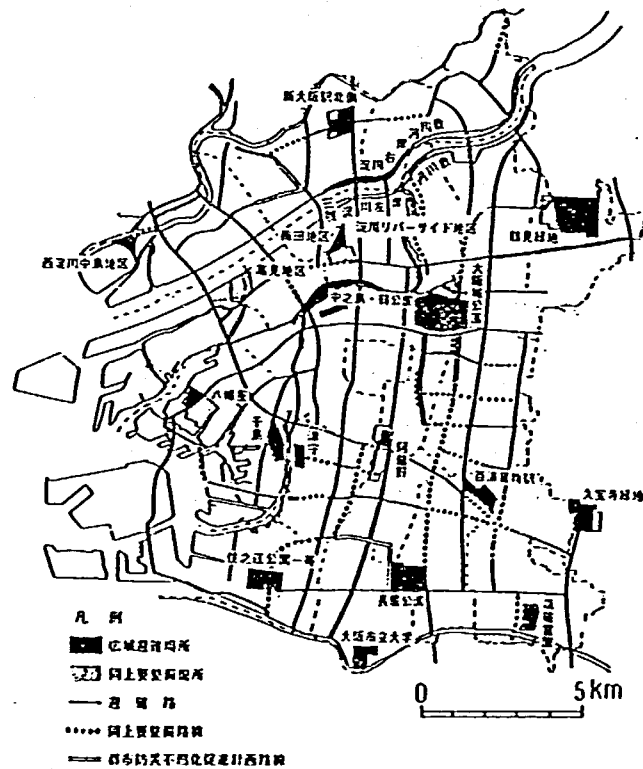


図-Ⅲ.1 大阪市の避難地・避難路計画の内容

土木研究所資料第2565号
昭和63年 3 月 (1988年)

総合治水研究室 室長 吉本俊裕
研究員 末次忠司
桐生祝男

キーワード：水害、地震、避難、システム、水中歩行、ヒアリング

要旨

本報告書は水害時の避難に関する考え方を整理したものであり、避難システム論、避難速度の測定実験、避難実態のヒアリング調査結果から構成されている。調査の結果に基づいて、1)現状の避難計画・体制の実態とその問題点、2)システム論的解決策などを明らかにするとともに、今後の避難体制強化のためのチェックリストを作成した。



郵便はがき

3 0 5 - □ □

四十円切手
をはって下
さい

建設省土木研究所

総合治水研究室 行

茨城県つくば市大字旭一番地

No.

配布先氏名

配布先住所



No. _____

土木研究所資料第2565号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

