

洪水管理調査

東北地方建設局 ○高橋 京子
 仙台工事事務所 佐々木隆士
 宮内 利夫

1. まえがき

近年、過去において破堤等により大きな水害を受けていた想定氾濫区域も、都市化が進行している。都市化の著しい地区についても、治水整備が必ずしも充分でなく、また水害についての防水意識も低く、大出水時における住民の的確な避難が行えるか懸念される。

そこで、このような地区の洪水管理計画を策定するために、A河川をモデルに、沿川住民を対象にアンケート調査を行い、この結果を用いてシミュレーション解析等を行った。ここでは①本調査の概要と、②洪水管理計画の検討について述べる。

2. 調査の概要

調査を進めるにあたっては、図-1に示すフローに従った。

なお、避難行動シミュレーションモデルの概要は、次のとおりである。

本モデルは、A河川の想定氾濫区域を576ケの500mメッシュに区分し、洪水氾濫時に住民がどのような行動をとるかをメッシュ単位に予測する構成となっている。住民行動は次の3項目に大別し、それぞれの人口で表した。

- ・避難を行わず、屋内にとどまっている（屋内人口）
- ・避難移動中である――道路が水没し立ち往生しているものを含む（避難滞留人口）
- ・避難地に收容されている（避難地收容人口）

3. 現況における避難行動の予測

ヒアリング及びアンケート調査結果に基づき、シミュレーションの条件（図-3、及び表-1～2）を設置し、戦後最大の洪水と同規模の洪水を図-2の▲地点で破堤氾濫もしくは無堤氾濫させた場合のシミュレーションであり、その結果が図-4である。この図は、各メッシュ単位で得られた結果をわかりやすくするために、図-2に示す左岸地域（地域Ⅰ）、右岸地域（地域Ⅱ）、中部地域（地域Ⅲ）ごとに集計したものである。この図より、現況では各地域とも避難しない人が約60%、避難途中の人が約10%、避難地に收容された人が約30%となっていることがわかる。避

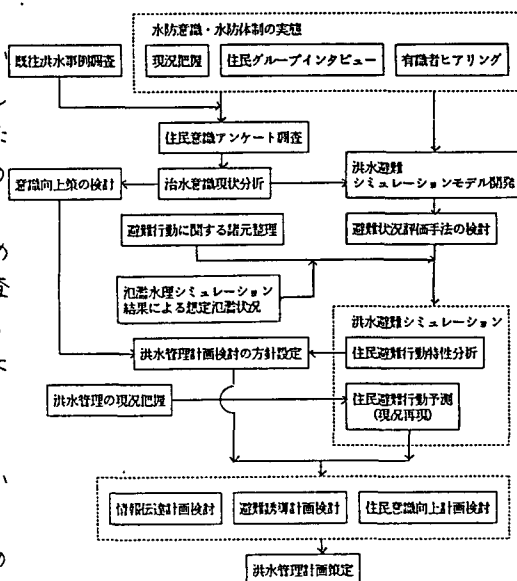


図-1 調査フロー

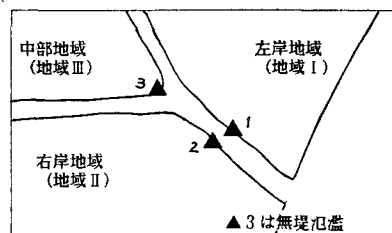


図-2 地域概要

表-1 情報伝達体制

避難立退指示 発令基準	破堤箇所近くの地区	破堤 15分前
	その他の地区	同地区における浸水開始
避難立退指示 発令伝達体制	発令主体	消防署もしくは水防本部
	発令所要時間	5分～15分
	水防団 口コミ	開始所要時間 5分～15分 伝達所要時間 1メッシュあたり2.5分
	広報車 巡回	開始所要時間 現場までの移動所要時間及び準備時間 伝達所要時間 1メッシュあたり2.5分
テレビ等放送		10分～20分

難しない人及び避難途中の人を少なくするために、
①情報伝達、②避難誘導、③住民の治水意識をどの
ように改善すべきかを次に検討した。

4. 洪水管理計画の検討結果

①情報伝達：避難立ち退き指示の発令時期を早める
発令及び伝達主体を消防署とする

②避難誘導：新たに避難地を設ける
避難道路の整備を行う

③治水意識：現在、「避難行動を行う」意欲を持っ
た人が約80%いるが、これらの人全員
がテレビ、広報車あるいは水防団によ
る避難立ち退き指示に従うように意識
向上を行う

以上の3点の目標が達成した場合には、図-5及び図-6
に示すように、各地域とも屋内人口及び避難滞留人口が大
幅に減少し、住民の安全性が向上することがわかる。

5. 今後の課題

前述した①から③の改善により、洪水時の被害を軽減で
きることがシミュレーション結果からわかった。しかし、
本モデルは、これまでの避難モデル⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾とは異なる有限
マルコフ連鎖型⁽⁴⁾を用いているが、検証すべきデータがな
いため、人口による定量化で評価したが充分とはいえない。
また、①から③の改善事項について、具体的施策をさらに
検討する必要がある。

6. あとがき

本調査は、避難行動シミュレーションを用いることによ
って、今後の洪水管理計画の方向性を見出せることを紹
介した。この調査が他の地区で利用され、さらに精度が高
められ、大出水時の住民の被害を軽減することができれば
幸いである。なお、本文中では省略したが避難行動シミュ
レーションに先立ち、氾濫シミュレーションを実施してい
る。避難行動シミュレーションモデルとこの氾濫シミュレ
ーションモデルについては、別の機会があれば紹介したい
と考えている。

最後に本調査にあたり御尽力いただいた久米良昭氏（三菱総
合研究所）に感謝の意を表します。

＜参考文献＞

- 堀川 三郎：下地盤研における最速避難計画に関する研究(2)(Ⅱ)、大阪市、55-10、55-28
- 太田 裕：地盤研避難場所の配置計画の検討、「地盤」、Vol.32、1977
- 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、「水利科学」、16、147-149
- 堀川 和広：「土木計画とOR」、丸善

表-2 世帯属性別避難立ち退き指示に対する行動開始率

反応タイプ	居住年数			洪水被災経験あり (96)			洪水被災経験なし (96)		
	10未満	10～30	30以上	10未満	10～30	30以上	10未満	10～30	30以上
いずれの要因に対しても避難しない	59	65	59	58	61	58			
「テレビ避難命令」に対してのみ避難開始	2	3	0	0	1	2			
「広報車避難命令」に対してのみ避難開始	17	9	2	25	14	10			
「テレビもしくは広報車の避難命令」に対して避難開始	2	1	0	3	0	0			
「水防団避難命令」に対してのみ避難開始	6	10	25	7	14	13			
「テレビもしくは水防団の避難命令」に対して避難開始	1	1	2	0	1	0			
「広報車もしくは水防団の避難命令」に対して避難開始	12	6	10	6	10	13			
すべての要因に対して避難開始	1	4	1	1	0	4			

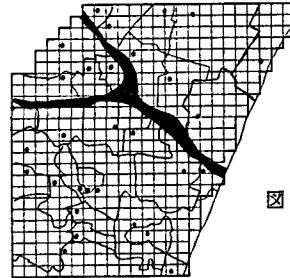


図-3 避難地
及び避難道路

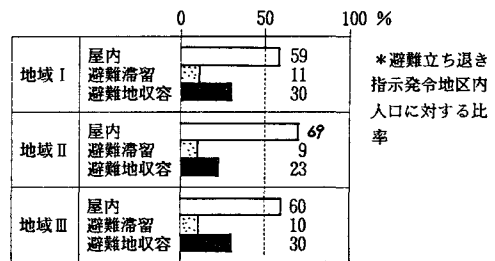


図-4 避難行動予測結果（現況）

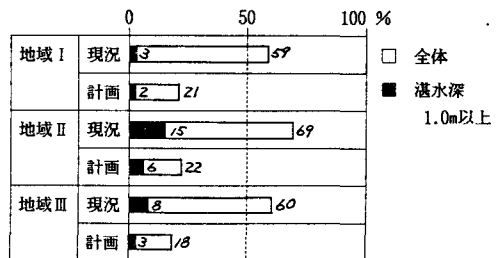


図-5 洪水管理計画の効果（屋内人口）

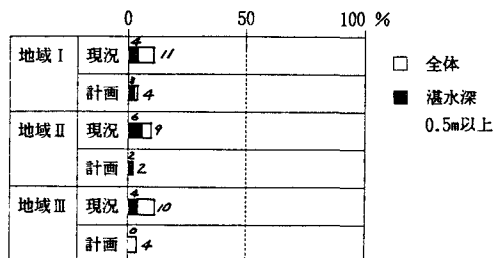


図-6 洪水管理計画の効果（避難滞留人口）