

浸水可能性を考慮した鹿島市浜町の洪水避難解析

佐賀大学大学院工学系研究科

学生会員 森田 俊博

佐賀大学大学院工学系研究科

正会員 大串浩一郎

1. はじめに

近年、我が国では頻発する豪雨災害へのソフト的対策の一つとしてハザードマップの作成が行われている。ハザードマップには予測浸水深や避難所を基本として、避難勧告の基準や経路などが記されている。これらの情報は主として洪水氾濫解析の結果を参考にしているが、多くの場合、予測された唯一の洪水モデルを基に氾濫解析が行われる。しかし、実際は氾濫の原因や決壊・越流位置などによりその氾濫原の流況は大きく異なる¹⁾。そこで本研究では流入箇所の違いによる氾濫原の流況の違いを検討するために複数の氾濫解析を行い、歩行避難の阻害外の可能性について検討を行った、

2. 研究対象地区

研究対象地区は、図1に示す佐賀県鹿島市浜町を中心とした、浜川と石木津川および JR 長崎線が走る盛土に挟まれた流域である。一帯は東方の有明海に向けて緩やかに傾斜をし、浸水に対して極めて脆弱である。昭和37年と昭和51年には図1に示す浜川の薬師橋上流からの洪水の越水氾濫により死者1名を出すなど、甚大な被害を被った。

3. 解析方法

本研究ではレーザープロファイラによって得られた域内の標高を使用し、DHIのMIKE3を用いた3次元洪水氾濫解析を行った。メッシュは三角形の非構造格子とし、歩行可能な道路周辺には細かいメッシュを作成した。流入条件はまず、精度検証を目的に、昭和37年の洪水氾濫状況を参考に、浜川に架かる薬師橋から上流側0.175km区間に、最大越流水深45cm、越流時間1時間となる浜川洪水を市街地に流入させ、時々刻々の流況を算出した。その後同じ流入条件で浜川に架かる各橋や樹木の間に流入させた(図2)。避難解析では、道路をネットワークモデル化し、建物の入口や道路の交差点にノードを設け、それらを避難開始地点とした。次に、域内の年齢の人口割合を参考に身長、歩行速度をパラメータとする避難者モデルを作成した。その後、ダイクストラ

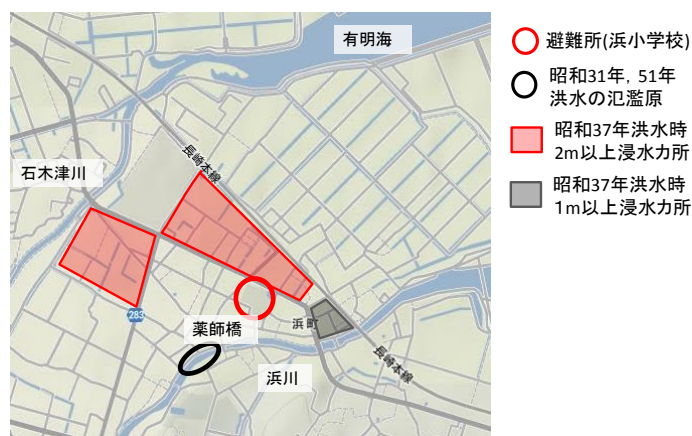


図1 研究対象区域の概要



図2 氾濫水の流入位置

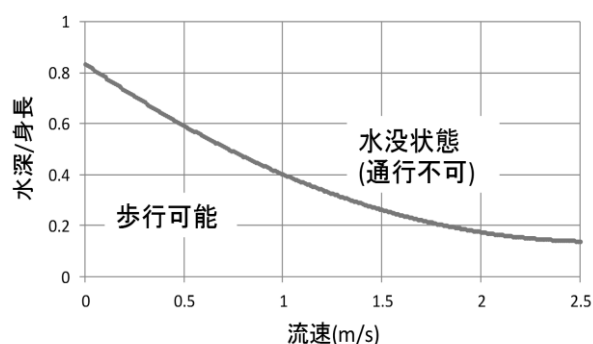


図3 歩行可能性判断基準

法によって求まる避難所までの最短経路を通り、歩行により避難するシミュレーションを行った。歩行中は疲労及び水中歩行により速度を減じる²⁾。身長と水深の比及び流速によって歩行不可と判断される³⁾場所は逐一通行不可とし(図3)、如何なる移動も不可となる場合、避難失敗とした。



図4 流入力所の違いによる氾濫解析結果の比較

4. 氾濫解析結果

図4に昭和37年及びCASE1, CASE2の氾濫開始から1時間半までの水深状況を示す。昭和37年水害とCASE1の比較から氾濫の範囲と浸水深が概ね一致しており、およそその精度を得られたものとする。

CASE1, CASE2で比較するとCASE1では浜川から離れている西部, CASE2では川沿い下流部となる東部で浸水範囲が広がっている。対象地区は平坦な地形で、各CASEで同じ流量を流下させたため、越流箇所が上流にあるほど浸水範囲が広がることが分かる。

5. 避難解析結果

図5にCASE1の氾濫開始から45分後までの避難の動きを示す。三角形が避難者グループを表し、45分後の図に示す避難所に向かって移動する。北東部と南西部をつなぐ道の内、南側はトンネルとなっており、氾濫開始から30分の段階でトンネルを通過する避難者が存在し、氾濫箇所が下流側にあるほどこの近辺の避難危険度が増加すると考えられる。このCASEでは東部への浸水範囲が広いが、到達時間に遅れがあるため避難への大きな影響はなかった。表1に各CASEの避難成功率と避難失敗の主な位置をまとめた。避難成功率に関してはそれぞれで大きな差は生じなかった。しかし避難失敗箇所は上流から氾濫の際は避難所東部、下流側ではトンネルの南口付近となった、これは被害にあった住民はほぼ北東の住民でトンネルを通過する際に氾濫流の本体と接触し、歩行ができなくなったことが原因であった。そこで北東部のみの避難者の失敗率を算出したところ氾濫箇所が下流にあるほど北東部の住民の避難が困難になることが分かった。

6. まとめ

本研究の結果、氾濫流の流入力所の違いの全体の

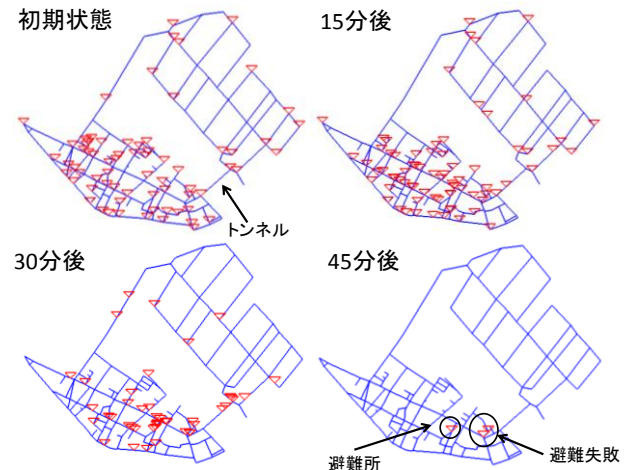


図5 避難行動の様子 (CASE1)

表1 避難所への到達状況

	全体避難成功率(%)	北東部避難失敗率(%)	主な避難失敗位置
CASE1	90	5	避難所東部
CASE2	88	5	避難所東部
CASE3	90	6	避難所東部
CASE4	85	9	トンネル南口付近
CASE5	85	10	トンネル南口付近
CASE6	88	10	トンネル南口付近
CASE7	88	10	トンネル南口付近

避難成功率への影響度は小さかった。これは氾濫水の到達時間の影響である。しかし流入位置が下流になるほど局所的な被害が増加した。今後はこれらの結果をもとに水災害リスクマネジメントを行っていく。

参考文献

- 1) 牛山素行ら：高度防災情報時代における豪雨災害時の住民行動—2002年7月台風6号豪雨災害を事例として—, 水文・水資源学会誌, 17, pp.150-158, 2004.
- 2) GISを用いた洪水氾濫時避難行動解析システムの開発, GIS-理論と応用, Vol.15, 2007.
- 3) 須賀堯三：水害時の安全避難行動(水中歩行)に関する検討, 水工学論文集, 第39巻, 1995.