

石川県小松市におけるシミュレーションを用いた水害時自動車避難の可能性の検討

金沢大学 学生会員 ○田中 裕樹

金沢大学 正会員 塩崎 由人

金沢大学 フェロー会員 高山 純一

金沢大学 正会員 藤生 慎

1. 背景と目的

石川県小松市は図-1 に示すように、市街地の広範囲が市内を流れる梯川の想定最大規模における浸水想定区域内にあり、洪水時の浸水が予測されている。洪水の恐れがある際の避難の交通手段として、市の計画²⁾では原則徒歩とし自動車による避難は危険を伴うため止めさせるよう努めることになっている。しかし、近隣の金沢市では 2008 年に発生した豪雨災害において、図-2 に示すように避難の交通手段として自動車を利用した人の割合が全避難者の 4 割以上を占めていたことがアンケート調査によって明らかになっている³⁾。交通手段として自家用車が大きな役割を担っている地域では、普段の交通手段である自動車が避難時の交通手段としても用いられやすいと考えられるほか、災害後においても自家用車の存在は復興の容易さに大きな影響を与えるため、自動車を水没から守るという観点からも、避難時の交通手段として自動車を選びたいと考える住民が多いと思われる。一方で自動車による避難は、移動中に浸水箇所へ突入してしまう危険性や、交通渋滞による緊急車両への影響、避難所における駐車場不足といった課題がある。小松市では、小学校区域内での避難では避難所の容量や駐車場の容量が不足する地域が見られ、避難所自体も浸水想定区域内に設定されている場合がある。

自動車避難の検討について、国土交通省は梯川浸水想定区域を対象に、自動車を避難手段の基本とした避難時間を算定している⁴⁾。予め渋滞箇所を設定して渋滞による待ち時間を算定し、渋滞が起こらない場合の移動時間にその待ち時間を加えることで、渋滞を考慮している。シミュレーションを用いた水害時自動車利用避難行動に関する研究⁵⁾では、仮想都市を対象にシミュレーションソフトウェアを用いた水害避難シミュレーションが行われている。しかし、地方都市を対象に水害時に浸水区域外への自動車移動を想定した避難の検討を行った研究は見られず、また駐車場容量を考慮したものも見られない。

以上から、本研究では小松市の浸水想定区域内の住民が浸水想定区域外の避難所へ自動車を用いて移動した場合に交通渋滞の発生も考慮してどの程度時間がかかるのかその地域性を含めて把握し、浸水を免れることができるのかどうかを検討することを目的とする。

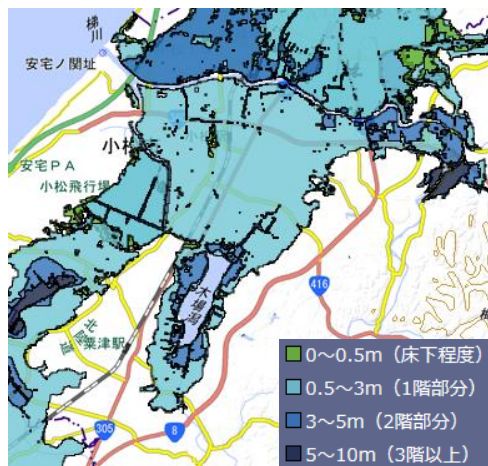


図-1 小松市内の浸水想定区域¹⁾

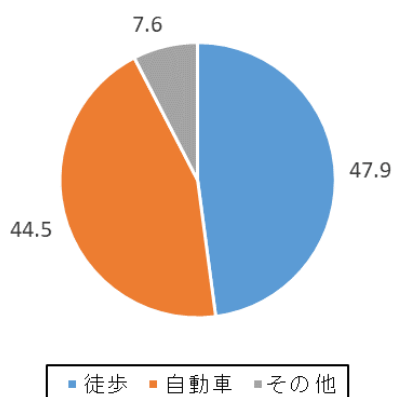


図-2 2008年7月の金沢浅野川豪雨災害における避難の交通手段²⁾

2. 手法およびシミュレーション設定

自動車避難を想定した避難所までの交通渋滞を考慮した交通状況を, 交通シミュレーションソフトウェア”Aimsun”を用いて把握する.

(1) 本研究における前提条件

本研究では, 早期の段階で避難を開始し, 河川氾濫前に十分な時間を確保していることを前提とする.

(2) 道路ネットワーク設定について

道路ネットワークは OpenStreetMap のデータを取り込むことで再現した. 最高速度は高速道路 100km/h, 国道及び県道 50km/h, 細い路地やあぜ道 20km/h, 市道を含むその他の道路 40km/h に設定した. 信号機は国道および主要地方道において, 押しボタン式を除く実際に信号機が設置されている箇所全てに周期 120 秒のものを設定した. また, 国道および主要地方道については直進や左折の優先およびこれらの道路に接続する道路の一時停止を設定し, 必要に応じて右折レーン等を付加した.

(3) 発生車両数について

避難車両の発生数は, 住民基本台帳登載人口に基づく世帯数⁶⁾に国土数値情報の浸水想定区域から算出した浸水面積率(浸水面積÷全面積)をかけ合わせた浸水世帯数を町丁目ごとに算出し, 各世帯が 1 台の自動車 で避難すると仮定して浸水世帯数と同じ値を用いた.

また, 小松市内の市街地を通過する国道(国道 8 号線, 国道 305 号線, 国道 360 号線)については, 全国道路・街路交通情勢調査⁷⁾を参考に通過交通を想定した車両を発生させた. この通過交通が最大値に近い状況と最小値に近い状況での比較も行う.

(4) 出発地および到着地について

出発地は車両が発生する各町丁目の中心地付近のノード 1 点とした. 到着地は小松市内の浸水想定区域外の指定避難所から最も近いノード 1 点とした. OD 設定については, 出発地から最短の到着地を選択した場合, 浸水想定区域の境界付近の避難所に車両が集中することが推測され, 駐車場問題を考慮する上で支障となるため, 各出発地から最短とは限らない適切な到着地へ配分するような OD 設定を行う.

3. 今後の予定

今後シミュレーションを実行し結果の整理と考察を行う.

4. 参考文献

- 1) 小松市デジタル洪水ハザードマップ,
https://www.city.komatsu.lg.jp/soshiki/bousaianzen/kakushuhaza_domappu/1086.html, 2019 年 8 月 23 日閲覧 を基に作成
- 2) 小松市: 小松市地域防災計画 一般災害対策編,
https://www.city.komatsu.lg.jp/material/files/group/8/04_ippansnsaigaitaisakuhenn.pdf, 2019 年 12 月 14 日閲覧
- 3) アハメド ワヒド ウッディン, 藤生慎, 高山純一, 中山晶一郎, 轟直希: 2008 年 7 月の金沢浅野川豪雨災害における住民の避難に関する実態分析, 自然災害科学 JJSNDS, Vol.35, No.1, pp.39-53, 2016
- 4) 国土交通省 北陸地方整備局 金沢河川国道事務所: 梯川 L2 洪水時の避難時間の算定 (2018.2.20 版)
- 5) 劉明微, 梶田佳孝, 角知憲: シミュレーションを用いた水害時自動車利用避難行動に関する研究, 第 7 回都市水害に関するシンポジウム, pp.23-28, 2008.11
- 6) 小松市: 小松市の町別人口および世帯数一覧表 (住民基本台帳登載人口) 令和元年 9 月 1 日,
<https://www.city.komatsu.lg.jp/material/files/group/7/tyoubetuR0109.pdf>, 2019 年 9 月 18 日閲覧
- 7) 国土交通省: 平成 27 年度 全国道路・街路交通情勢調査, <http://www.mlit.go.jp/road/census/h27/>