

地域住民の避難促進に向けた新しいリスクランク評価

富山県立大学 環境・社会基盤工学科 学生会員 八木 隆聖
 富山県立大学 環境・社会基盤工学科 正会員 呉 修一

1. はじめに

近年、全国各地で豪雨災害が発生し、多くの人々が命を落としている。平成 30 年 7 月豪雨では西日本を中心とし広範囲で記録的な大雨が観測され、死者 224 名の人的被害を出した。災害時の避難行動が重要であると取り上げられていた中で、実際に避難が確認された者は避難勧告対象者数に対して約 0.5%と低い値であった。したがって、本研究では油断している災害経験の少ない地域や住民に対して避難促進に繋がる策を検討する。特に洪水災害に対してリスクを過小評価している現状があるため、富山市における複数の洪水シナリオの災害状況を洪水氾濫計算により再現し、分かりやすいハザードマップの見せ方を提案する。

2. 対象地域

本研究では、富山県と岐阜県を流れる神通川と富山県を流れる常願寺川の 2 つの河川を対象とし、対象河川の浸水域に該当する富山市を対象とする。神通川は岐阜県の川上岳(標高 1,626 m)を水源とし、流域面積が 2,720 km² の一級河川である。常願寺川は富山県の北ノ俣岳(標高 2,661 m)を水源とし、流域面積が 368 km² の一級河川である。

3. 研究手法

常願寺川・神通川の 2 つの河川で洪水氾濫計算を行う。浸水域での地形データの空間解像度は 5 m と 30 m を用いる。計画規模や想定最大規模での計算、破堤箇所を変更した複数の洪水シナリオを計算する。流速や流体力、浸水深で被害状況を整理する。これらを用いて避難方向、危険域の詳細な情報を提示する。河川の洪水追跡には 1 次元不定流計算を用いる。また、洪水氾濫計算には 2 次元不定流計算を用いる。氾濫生起条件の設定には土木研究所より提案されている堤防決壊モデルを使用した。堤防破堤箇所は常願寺川河口部から 8,000 m の左岸部での

1 ケースを行う。地盤標高データは国土交通省の空間解像度 5 m と水文補正標高データの空間解像度 30 m を用いる。河川横断面データは富山河川国道事務所からの提供である。外力は計画規模流量を用いた。

4. 計算結果

上記のモデルを用いて洪水氾濫計算を行った。解析結果を以下に示す。図 1 と図 2 は空間解像度 5 m を用いた。また、図 3 と図 4 では空間解像度 30 m を用いた結果である。

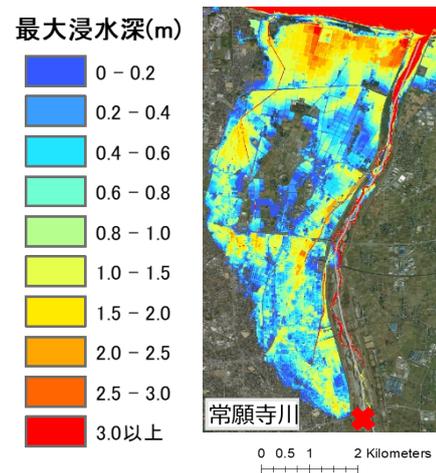


図 1 空間解像度 5 m での最大浸水深

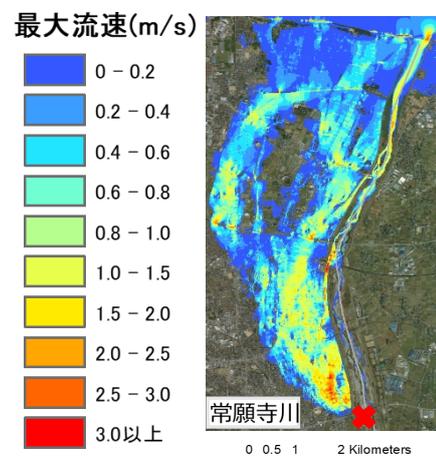


図 2 空間解像度 5 m での最大流速

浸水域の中央で浸水が見られないが、これは国道 8 号線で氾濫が堰き止められていると考える。

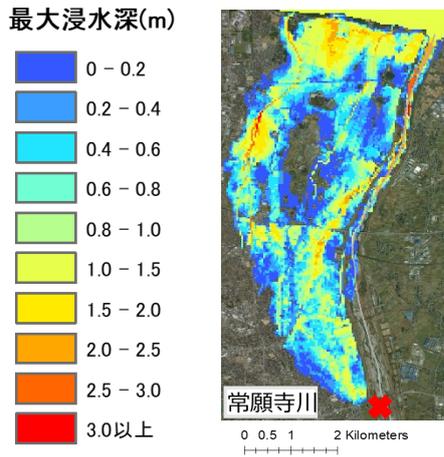


図3 空間解像度 30 m での最大浸水深

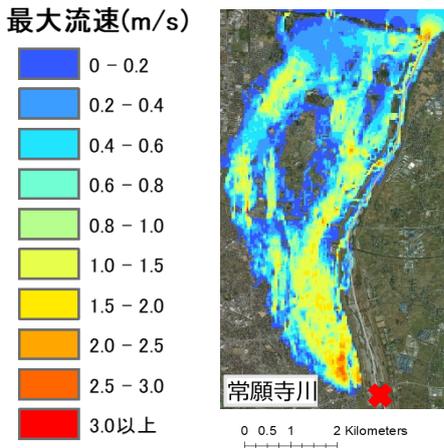


図4 空間解像度 30 m での最大流速

また、図1や図2の空間解像度 5 m を用いた解析結果は図3、図4の空間解像度 30 m を用いた解析結果より、道路や田畑の影響が鮮明に出ていることがわかる。しかし、最大流速での空間分布に着目すると、図2の空間解像度 5 m で 3.0 m/s 以上を示しており、図4の空間解像度 30 m でも同様の結果が得られている。したがって、空間解像度 30 m を用いた解析は空間解像度 5 m を用いた解析と比較しても十分に再現性が高いと考える。

5. リスクランク評価

浸水氾濫に伴う水災害リスク評価として LIFESim モデルと Floris モデルがある^{1),2)}。

LIFESim モデルは米国陸軍工兵隊が人命損失を予測するために開発されたものである。床面からの浸水深により危険水位帯、準危険水位帯、安全水位帯に分類し、年齢、建物の階数から危険度別の人数を算出し、設定された死亡率を乗じて死者数を推定する手法である。

一方、Floris モデルは氾濫時の流体力や流速、水

位上昇速度、浸水深から氾濫域を決壊箇所付近の高速流を特徴とする領域1、水位上昇率が高い領域2、水深が支配的な領域3の3つに区分し、アメリカやイギリス、オランダ、日本の水害データから導かれた死亡率関数から死者数を推定するモデルである。

本研究で提案するモデルは氾濫発生時の浸水深及び流速に応じて2つのリスクランクを設定した。リスクランクを2つにすることで分かりやすく、油断している地域住民にインパクトを与えることができると考えた。また、リスクランクと浸水深、流速の関係を図5に示す。

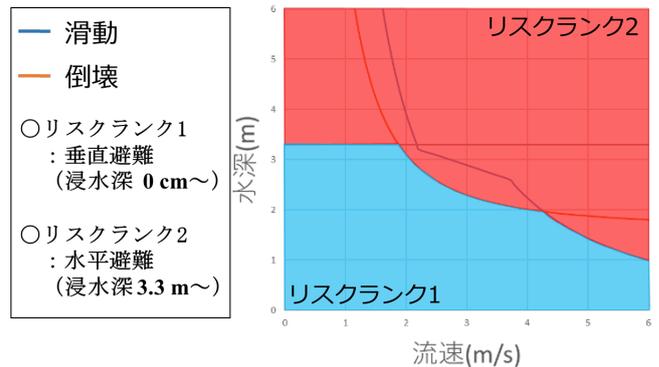


図5 浸水深と流速による浸水リスクランクの提案
建物の倒壊、滑動についてはモデル家屋の倒壊限界の試算を用いた。浸水深 3.3 m は LIFESim モデルの地表面から1階天井までの高さの値を用いた。

6. まとめ

洪水氾濫計算では常願寺川を対象とした洪水氾濫解析モデルを適用した。また、リスクランク評価では、リスクランクを2つにすることで視覚的に分かりやすく情報をとらえることができ、災害時の避難につながるのではないかと考える。しかし、水平避難と垂直避難の境界線の設定が絶対的とは言えないため今後も検討していく予定である。また、今後は氾濫シミュレーションの結果から本研究で提案したリスクランクに基づき2色でのハザードマップなどの提案を行う。

参考文献

1) 戸村ら：Floris モデルを用いた将来気候下における大規模水害時の死者数推定、河川技術論文集、第25巻、2019。
2) 吉田ら：氾濫シミュレーションに基づくリスクランク評価と避難可能時間の算定、土木学会論文集B1(水工学), Vol75, No2, I_1351-I_1356, 2014.