

2 段階の浸水想定図に基づく多段階浸水想定図の作成手法の検討

岐阜大学大学院 学生会員 ○前島 莉樹
岐阜大学 正会員 小山 真紀
岐阜大学 正会員 原田 守啓

1. 研究の背景と目的

近年，地球温暖化に伴う気候変動，局所的な豪雨等の増加により，洪水災害の被災リスクが高まっている．国や都道府県では，水防法に基づき住民等の迅速かつ円滑な避難に資する水害リスク情報として，河川が氾濫した場合に浸水が想定される区域について，浸水した場合に想定される水深等が示された「浸水想定図」を作成・公表している．国土交通省では，これに加えて，土地利用や住まい方の工夫の検討，及び水災害リスクを踏まえた防災まちづくりの検討など，流域治水の取組を推進することを目的として，1つの河川につき複数の発生確率の浸水想定図である「多段階の浸水想定図」，及び「水害リスクマップ」を作成・公表してきている．¹⁾

一方，今回，研究対象とした岐阜県では，すべての河川でL1規模とL2規模の2段階で浸水想定図が作成・公表されているが，県管理河川の多くの河川では，L1およびL2以外の多段階の浸水想定図の作成はこれからである．浸水想定図作成のためには，氾濫解析が必要であるため，作成に多大な労力がかかるため，都道府県単位で行うことは負担が大きい．そこで本研究では岐阜県管理河川を対象に，既に全河川で作成済みの2段階の浸水想定図を利用し，河川ごとに多段階の浸水想定図を容易に作成する手法を検討する．

2. 使用ツール・データ

岐阜県の洪水予報河川，及び水位周知河川に指定されている河川では，公表されていないものの多段階で浸水想定図が作成されている河川が存在する．岐阜県より，その河川ごとの多段階の浸水想定図のGIS（地理情報システム）データを提供いただき，これを使用する．GISはArcGIS Pro3.0.3を使用する．

3. 作成した浸水想定図の評価方法

確率年ごとに浸水想定区域や浸水深は変わるため，確率年と，その浸水想定区域，及び浸水深の関係を求めることができれば，複数の確率年ごとの浸水想定図を作成することが可能である．具体的な例として，今回は濃尾平野北部に位置する天王川を用いて，多段階の浸水想定図を作成する．天王川は5年・50年・80年確率，およびL2規模の4段階で浸水想定図が作成されているが，L2は厳密な確率年が不透明であるため，今回は，「確率年と浸水深・浸水想定区域」の関係を把握するために5年・50年・80年確率のデータに基づく推計を行う．5年と80年確率の2段階から50年確率の浸水想定図を予測推計し，実測値との比較を行うことで，今回提案する手法の妥当性の検討を行う．

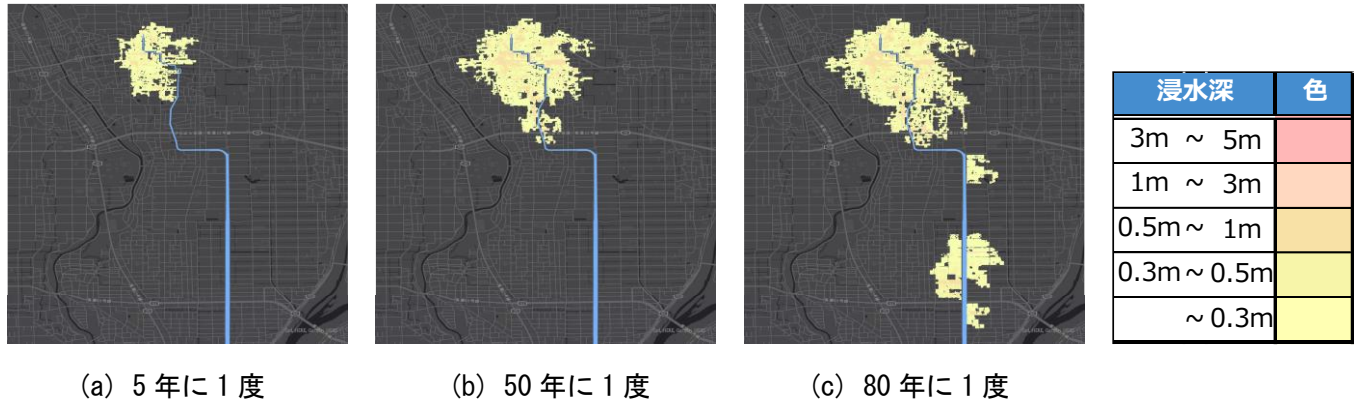


図1 氾濫解析によって作成された天王川の浸水想定図

キーワード 洪水，多段階の浸水想定図，水害リスクマップ，気候変動，確率年
連絡先 〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸 1-1 岐阜大学工学部社会基盤工学科 TEL 058-293-2441

4. 手法と予測結果

(1) 浸水想定図における確率年とメッシュごとの浸水深の関係

GISを用いて、3段階（5・50・80年）の浸水想定図を重ね合わせることでメッシュ単位の確率年ごとの浸水深の推移を調べる．3段階の図で共通する範囲のメッシュをすべて取り出し、「確率年 - 浸水深」の関係を算出した．メッシュごとに、横軸に確率年の自然対数： $\ln(T)$ [年]、縦軸に浸水深； Y [m]としてグラフにプロットし、3つの点の近似曲線を調べたところ、すべてのメッシュで以下の①式が適用可能であった．

$$Y = a \ln(T) + b \quad \cdots \textcircled{1}$$

Y : 浸水深, T : 確率年, a : 傾き, b : 切片

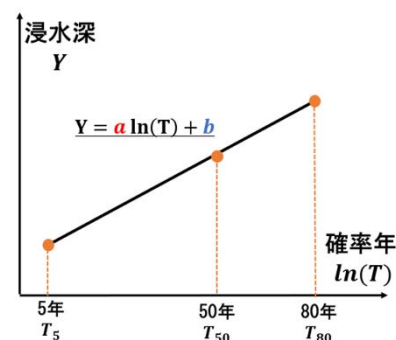


図2 確率年と浸水深の関係

以上を踏まえると、5年と80年確率の浸水想定図からメッシュごとに①式の傾き a と切片 b をそれぞれ算出することで、作成されていない発生確率ごとの浸水深が推定できることになる。

(2) 5年と80年確率の浸水想定図に基づく50年確率の浸水想定図の推計

(1)をもとに3段階の浸水想定図が共通する範囲で、5年と80年確率の浸水想定図から、50年確率の浸水想定図を推計する．5年と80年確率の浸水想定図で共通する範囲（両方の確率で浸水する範囲）は、容易に傾き a と切片 b を算出できる．一方、共通しない範囲（80年確率で浸水するが、5年確率で浸水しない範囲）では、同様の方法で傾き a と切片 b を算出できない．そのため、共通する範囲の傾きの値から、共通しない範囲の傾きを補完推計する．補完推計にはクリギングを使用する．この補完推計により、すべての範囲でメッシュごとに傾きを算出でき、切片も同時に算出できる．メッシュごとに①式における T を50年として、浸水深を算出することで、50年確率の浸水想定図を予測することが出来る．

この手法で予測した浸水想定図と、実測値をメッシュごとに散布図で比較したものを図3に示す．また、予測値と実測値の差分を取り、GISでマップ化したものを図4に示す．

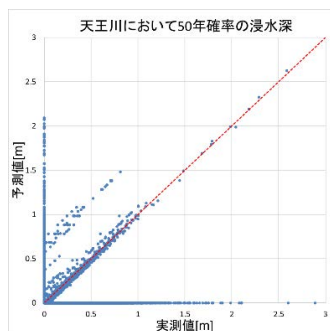
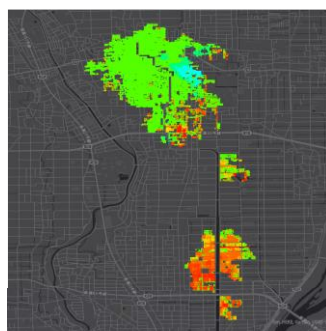


図3 散布図



予測値 - 実測値	色
1m ~ 2.09m	赤
0.5m ~ 1m	赤
0.3m ~ 0.5m	赤
0.1m ~ 0.3m	赤
0.05m ~ 0.1m	黄
-0.05m ~ 0.05m	緑
-0.10m ~ -0.05m	青
-0.13m ~ -0.10m	青

図4 予測値と実測値の差分

5. まとめ

今回、天王川において多段階の浸水想定図を容易に作成する手法の提案を行った．2段階で共通する範囲の予測精度は高いものとなったが、共通しない範囲の予測精度は低く、改善の余地がある．

この手法により、①式の T に任意の確率年を代入することで、複数の確率での浸水想定図が算出できる．また、他の複数の河川でも同様の特徴を持つことが分かり、この手法が適用できると考える．現状岐阜県では、県管理のすべての河川で L1, L2 の2段階の浸水想定図が作成されているため、今回の手法を用いることで、それら全河川の多段階の浸水想定図・水害リスクマップ作成が可能である．また、近年では気候変動によって洪水発生頻度が増加することが想定されている．²⁾ その場合でも、本手法を用いることで、大きな負担なく新たな確率での浸水想定図の作成が可能になることが期待される．

【参考文献】

- 1) 国土交通省 「水害リスクマップ一覧」 https://www.mlit.go.jp/river/kasen/ryuiki_pro/risk_map.html （最終閲覧日 2023.3.24）
- 2) 国土交通省 「気候変動を踏まえた治水計画のあり方」 提言 https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/chisui_kentoukai/index.html （最終閲覧日 2023.3.24）