

阿賀野川における降雨流出氾濫モデルの適用と浸水開始時刻の再現性検証について

国立研究開発法人土木研究所	正会員	○栗林 大輔
京都大学防災研究所	正会員	佐山 敬洋
三井共同建設コンサルタント株式会社	正会員	近者 敦彦
三井共同建設コンサルタント株式会社	正会員	中村 要介
国立研究開発法人土木研究所	正会員	澤野 久弥

1. 背景および目的

近年激甚化・多様化する洪水災害の防止・軽減のためには、防災・災害情報を効果的に活用し、自治体防災担当者や住民の適切な減災行動につなげる必要がある。しかしながら、中山間地の自治体においては、そもそも水位や流量などの河川情報が少なく、さらに降雨から洪水発生に至る時間が短いため、降雨の状況から予測される氾濫状況をリアルタイムで時系列での変化がわかるように計算し、洪水発生危険切迫度を速やかにわかりやすく関係者に提供できる手法の開発が求められている。上記背景のもと当所では、当所で開発した降雨流出氾濫モデル（RRI モデル、以下「モデル」という）を用いて、氾濫予測を行う手法の開発を進めている。本研究では、リアルタイム氾濫予測に必要となる、モデルでの時系列での氾濫再現の精度検証を行った。

2. 対象流域（新潟県阿賀町）

新潟県東蒲原郡阿賀町は、町の中央を阿賀野川とその支流の常浪川が流れ、その沿岸の段丘を中心に開けた山間地域である。中心部は比較的平坦であるが、周辺は急峻な山岳地帯に囲まれている。種々の検討の結果、阿賀町は下記に列記する現在および今後の我が国の中山間地が抱える洪水対策の課題を総合的に有していると考えられたため、本研究の対象流域として選択した。

- 中山間地に位置する洪水頻発地域である
- 高い高齢化率（新潟県内1位）である
- 広い市域（新潟県内3位）を有する
- 阿賀野川の阿賀町区間は新潟県管理で洪水予測などが行われていない
- ダムが多く設置され、洪水状況に大きく影響する

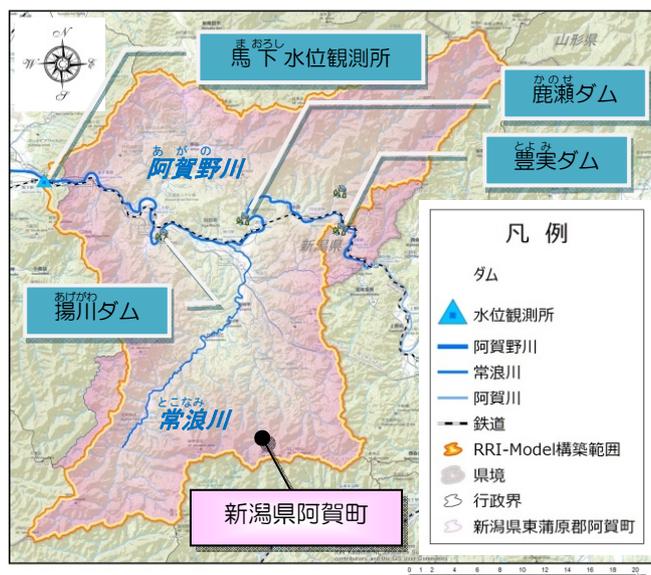


図-1 阿賀町位置図

3. 本研究で用いたモデルについて

3. 1 モデルの概要

本研究で用いた RRI モデルは、山地・平野を問わず流域全体をグリッドセルに分割し、降雨流出から洪水氾濫までを流域を一体的に解析することを目的に開発した流出・氾濫一体型解析モデルである。降雨分布や標高、土地利用などに関するデータを入力情報とし、河道流量や水位に加え、氾濫原の浸水深なども出力できる。

3. 2 モデルの構築

本研究におけるモデルの対象範囲は、図-1 の赤色部分が示す、上流端を豊実ダム、下流端を馬下水位観測所とした、概ね阿賀町と同程度の範囲（約 950km²）である。モデルのメッシュサイズとしては、500m・250m・100m・50m の 4 つのパターンを検討したが、本研究においてはモデル定数は 250m メッシュで検討したものを

キーワード 氾濫解析、降雨流出氾濫モデル、阿賀町、阿賀野川、平成 23 年 7 月新潟・福島豪雨

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 国立研究開発法人土木研究所 TEL 029-879-6815

使用し、250m メッシュでは不足する部分の河道断面を追加の上、100m メッシュモデルを構築した。モデルのキャリブレーションに用いた洪水イベントは、近年で最大の被害を引き起こした平成 23 年 7 月新潟・福島豪雨で発生した洪水を対象とし、水文水質データベースや国土交通省、新潟県および東北電力から降雨、水位、流量データおよび河川横断測量データを入手した。なお、本研究で用いたモデルは、平成 26 年度に構築したモデルにおいて、河道断面の詳細化等の改良を行ったものである。

4. 再現結果

4. 1 氾濫域再現結果

構築したモデル（メッシュサイズ：250m）による氾濫域の再現結果を図-2 に示す。図-2 からは、赤斜線で表される実際の氾濫域とモデルによる氾濫域はおおむね合致することがわかる。特に揚川ダムより下流部分では深い浸水深が再現されており、被害が大きかった地域と合致している。

4. 2 時系列での氾濫再現結果

阿賀町防災担当者に対して、再現洪水における各地区の浸水のタイミングや浸水域などに関するヒアリングを実施し、その結果と町の災害記録を用いて、町内の代表地区での実際の浸水開始時刻とモデルでの浸水開始時刻とを比較し、時系列での氾濫再現性について検証した。メッシュの地盤高にはメッシュ内の平均地盤高を用い、異なる空間解像度（250m メッシュと 100m メッシュ）で比較計算した。比較の一例を図-3 に示す。白崎区における計算結果は、250m メッシュも 100m メッシュも概ね同等なハイドロの結果ではあるものの、災害記録での浸水開始時刻（7 月 29 日 22:05）に対し、100m メッシュでは浸水が開始しているが、250m メッシュではこれから浸水が開始と、細かな違いがみられる。当該地区より下流の水位観測所では、実績水位と計算水位の時間的なずれは見られなかったため、この開始時間の違いは、対象地区において 250m メッシュと 100m メッシュで表現できる空間解像度の違いによるものと考えられる。

このように、浸水開始時刻について、空間解像度の限界から厳密な浸水開始時刻は異なるものの、浸水の発生の可能性としては、同等な判断ができるものであり、モデルとしては概ね妥当なものであると判断した。

参考文献

- 阿賀野川における降雨流出氾濫モデルの適用について、栗林大輔、佐山敬洋、近者敦彦、中村要介、工藤俊、澤野久弥、水文・水資源学会 2015 年度総会・研究発表会、平成 27 年 9 月
- 平成 23 年 7 月新潟・福島豪雨災害の記録、阿賀町、平成 24 年 12 月発行

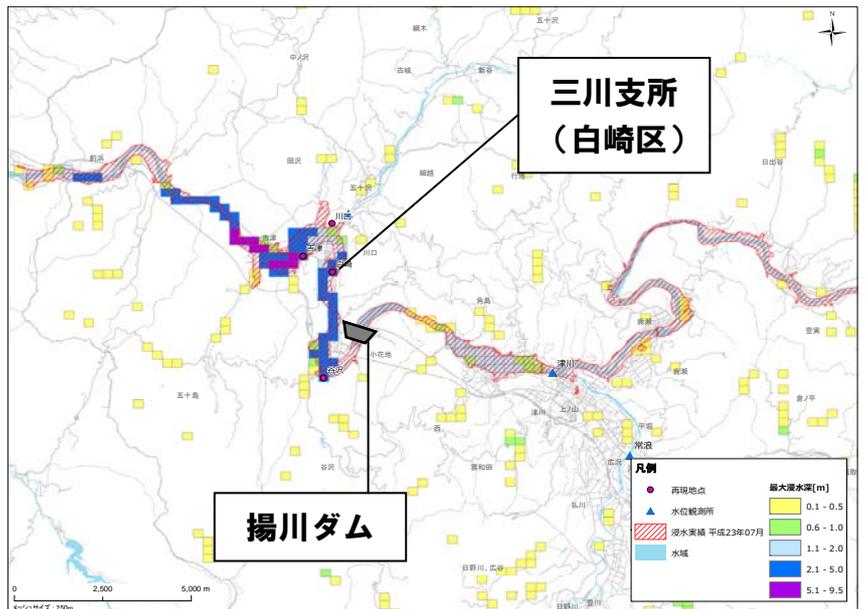


図-2 モデルによる平成 23 年 7 月洪水の氾濫域再現結果

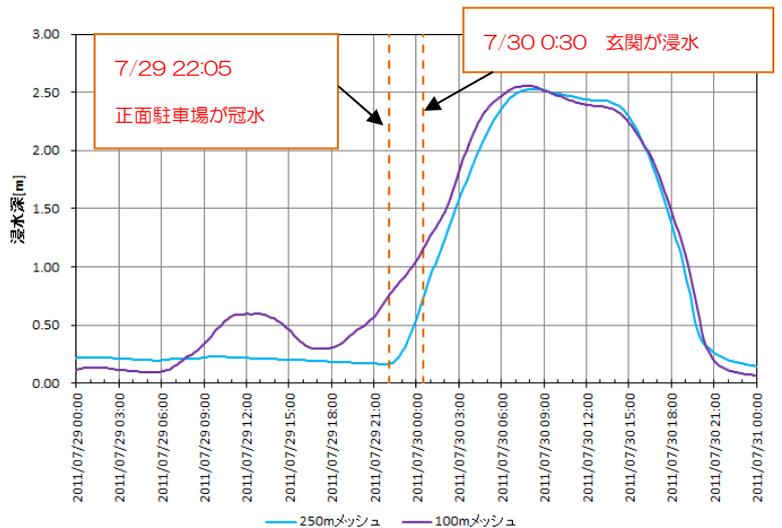


図-3 阿賀町役場 三川支所（白崎区）における計算水位ハイドログラフ（100m、250m メッシュ）