

数値実験を用いた圃場への積極的洪水導水の検討

中央大学 理工学部都市環境学科 学生会員 ○上野 陽平

中央大学 正会員 手計 太一, 松浦 拓哉, 小山 直紀

岐阜大学 正会員 乃田 啓吾

1. はじめに

近年, 令和2年7月豪雨や令和元年東日本台風, 平成30年7月豪雨を始めとした大規模な水災害が全国各地で頻発化, 激甚化している. また, 気候変動の影響により, 今後これらの被害がさらに深刻になることが予測されている. そこで, 国土交通省は令和2年, 従来までの総合治水対策から, 気候変動による降雨量の増加なども踏まえた流域治水へと方針転換した¹⁾. 流域治水は, 河川管理者が主体となって行う治水対策に加え, 流域のあらゆる関係者が協働して流域全体で水害を低減させる治水対策である. また, 令和3年7月には「特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律」(通称流域治水関連法)が施行され, 流域治水の取り組みが本格化している.

2. 研究目的

流域治水にはダム, 遊水地の整備, 土地利用規制など様々なメニューがある. 田んぼや畑地などの圃場の貯水能力は志村により全国で約95億 m^3 と推定されている²⁾が, 流域治水の1つのメニューである田んぼダムだけでは圃場の貯留能力を生かしきれていないのが実情である.

そこで本研究では, 圃場を活用した新たな流域治水のメニューとして, 背水を用いた積極的な圃場への洪水導水に関する検討を行った.

3. 対象領域と計算条件

岐阜県, 富山県を流れる神通川は流路延長約120km, 流域面積約2,720 km^2 の1級河川であるが, 本川に治水ダムがないため, 河道による治水対策しかできないのが実情である. 研究対象領域は神通川の支川の1つである1級河川井田川の両岸に受益地を有する井田川水系土地改良区である. 井田川水系土地改良区は富山市の婦中町地区, 八尾町地区を中心に1,000ha以上の圃場を管轄し, 農業用排水路の整備や維持管理, 区画整理等の土地改良事業を行っ

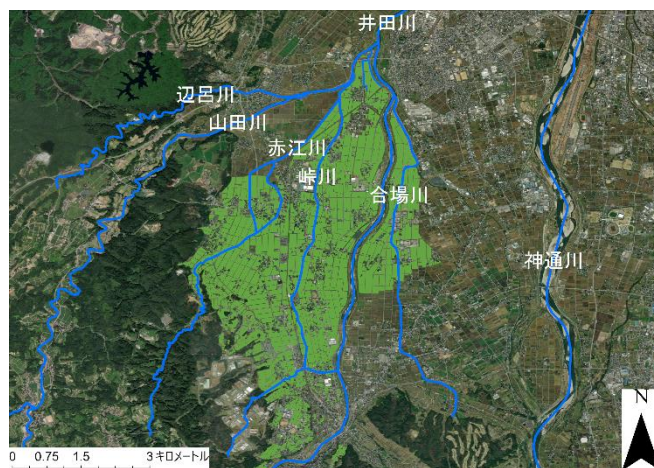


図-1 研究対象領域の概要

ている組織である. 図-1に本研究が対象とする領域を示す.

対象とする河川は, 神通川1次支川の井田川, 2次支川の山田川, 3次支川の赤江川, 4次支川の峠川と井田川土地改良区内を流れる排水路である. これらの河川の流域では, 市街化が進んでいるが, 平成10年, 11年と2年連続して浸水被害が発生している³⁾.

数値実験には, 平面2次元不定流計算を利用した. 地盤データは, 国土地理院が提供する5m数値標高モデルを用いた. 河道断面については, 1級河川の井田川は2011年の定期横断測量データを使用し, 2次支川の山田川は数値標高モデルに基づき作成した. 河道幅が狭い3次, 4次支川の赤江川, 峠川に関してはRTK-GPSを用いた河川測量を実施し, 河道モデルを作成した. 排水路については数値標高モデルと, 井田川土地改良区から提供を受けた排水路の幅, 高さ, 勾配等の排水路の諸元に関するデータに基づき, 河道モデルを作成した.

数値実験の平面格子は5m×5m, 計算時間は24時間である. 計算条件は以下の通りである. 図-2に数値実験で与えた4つの河川のハイドログラフを示す. 山田川, 峠川に関しては神通川水系左岸圏域河川整備計画に記載されている計画高水流量をピーク値に

キーワード 洪水導水 流域治水 神通川水系

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学 TEL: 03-3817-1805 E-mail: a18.rega@g.chuo-u.ac.jp

設定した疑似ハイドログラフを各上流端に与えた。赤江川は河川整備計画が未策定のため、作成した河道断面から推定して $50 \text{ m}^3/\text{s}$ をピーク値とした疑似ハイドログラフを与えた。井田川は 2013 年 9 月 16 日に杉原橋観測所で観測された観測最大流量をピーク値に設定した疑似ハイドログラフを作成し、与えた。排水路については $0.1 \text{ m}^3/\text{s}$ の一定流量を与えた。本研究では、最悪の状況を想定し、全ての河川の最大流量が井田川、山田川の合流部で重なるように疑似ハイドログラフを与えた。

4. 結果

数値実験による最大浸水深の分布を図-3 に示す。井田川、山田川の合流部では、背水によって、合流部に接続している排水路が溢水し、受益地の圃場が湛水することが分かった。山田川、赤江川の合流部においても同様に背水が発生し、赤江川と峠川の合流部近くの受益地に湛水することが明らかとなった。図-4 は赤江川の計算開始 1 時間後の水面形と、洪水ピークが到達した 10 時間半後の水面形である。湛水面積は約 0.4 km^2 、氾濫水量は約 36 万 m^3 であった。洪水を圃場に導水することにより、山田川の下流端において、約 $3.7 \text{ m}^3/\text{s}$ のピークを低減することができた。図-5 は圃場への導水の有無を比較した山田川下流端での流量の変化を示す。また、圃場における最大湛水流速は約 0.4 m/s であり、ゆっくりと洪水を導水することができるため、農作物や圃場構造物への被害は少ないと考えられる。

謝辞：本研究の遂行にあたり、JST「SDGs の達成に向けた共創的研究開発プログラム（代表：沖大幹）」より支援を受けた。ここに記して謝意を表します。

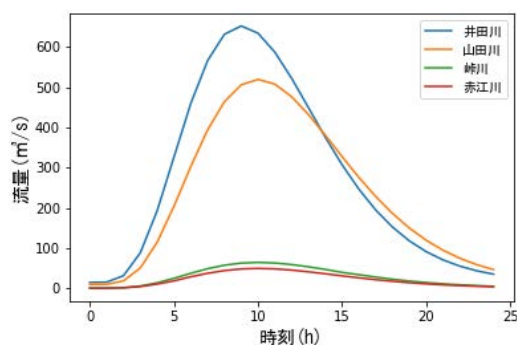


図-2 数値実験で与えたハイドログラフ

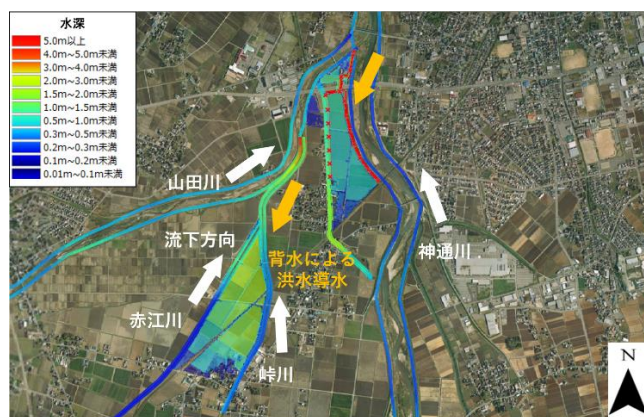


図-3 最大浸水深の分布

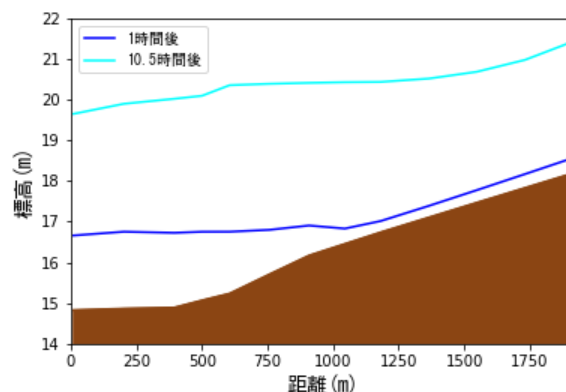


図-4 赤江川の水面形

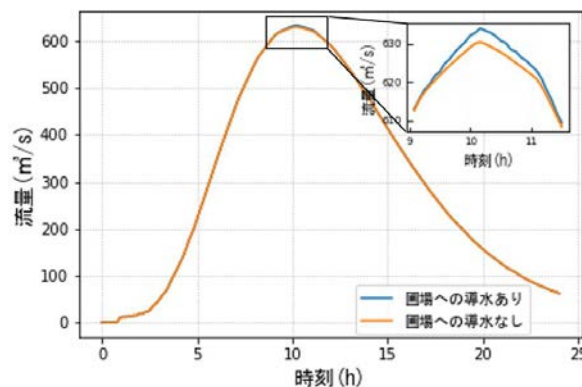


図-5 山田川下流端でのピークカット

参考文献

- 1) 社会資本整備審議会答申：「気候変動を踏まえた水災害対策のあり方について～あらゆる関係者が流域全体で行う持続可能な「流域治水」への転換～」，令和 2 年 7 月。
- 2) 志村博康：水田・畑の治水機能評価—国土に必要な治水容量の農地・ダム・森林による分担：農業土木学会誌，Vol.50，No.1，pp25-29，1982。
- 3) 富山県：神通川水系 神通川左岸圏域河川整備計画 平成 22 年 10 月。