

井田川土地改良区管内におけるスマート田んぼダムの実証試験 Pilot Experiment of Smart Paddy Field Dam in Ida River Land Improvement District

○吉田貢士*, 乃田啓吾*, 手計太一**
YOSHIDA Koshi*, NODA Keigo**, TEBAKARI Taichi**,

1. はじめに

令和3年3月に全国109全ての一級水系、12の二級水系で流域治水プロジェクトが策定され、そのうち86プロジェクトにおいて、田んぼダムなどの水田の貯留機能、ため池、排水施設、農業用ダムの事前放流など農地・農業水利施設の活用が位置付けられている。近年、豪雨時に全自动で田んぼダムを実行するシステムが登場し、自動給・排水栓を用いた遠隔操作により、降雨前の事前排水、降雨中の貯留、降雨後の排水を自动で行うことにより、スマート田んぼダムの安全かつ確実な実施が可能となってきた。本研究では、富山県神通川支流である井田川土地改良区管内の富川地区圃場に自動給水・排水栓を導入し、豪雨時の排水量調査を実施し、通常の田んぼダムやスマート田んぼダム導入時の効果推計を行った。

2. 現地観測

調査地は富山市婦中町、井田川土地改良区管内富川地区の水田群で、この流域内の末端に位置するY1号排水路沿いの水田にKUBOTA社のWATARASシステムを導入した(Fig.1)。この地区は井田川と支流の山田川の合流地点に位置しており、豪雨時には内水氾濫による湛水被害が生じる地区であるが現状では田んぼダムの取り組みはほぼ行われていない。調査地面積は約15.3haであり、

水田面積率は0.87である。降雨量と水田水位、排水路水位の連続観測を行い、降雨一流出関係を求めた。観測期間は2024年5月から11月、測定間隔は10分である。

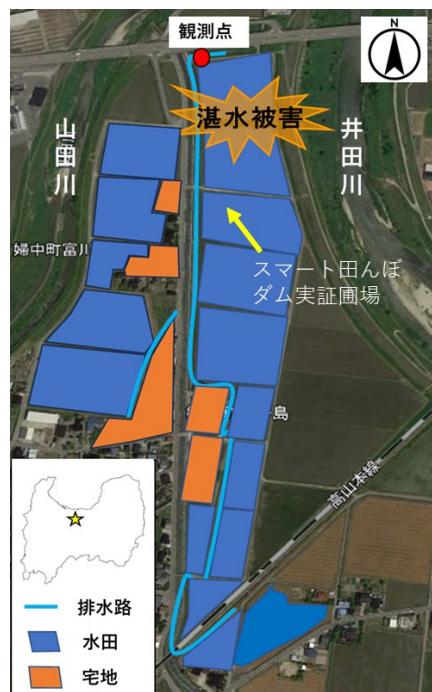


Fig.1 対象地域

3. 結果と考察

事前・事後放流の責任問題を考える上で、田んぼダムが人間の判断を介さずに自動で発動される点が重要である。WATARASでは気象庁予測を用いたHalexDreamと連動してスマート田んぼダムが実行される。本研究では24時間降水量が50mmを超える場合に5時間の事前排水を行い、以降の降水を田面貯留するように設定した。Fig.2に観測期間中のアメダス秋ヶ島観測所の日降水量を示す。

【所属】*東京大学 The University of Tokyo, **中央大学 Chuo University

【キーワード】流域治水、田んぼダム、降雨流出解析、神通川

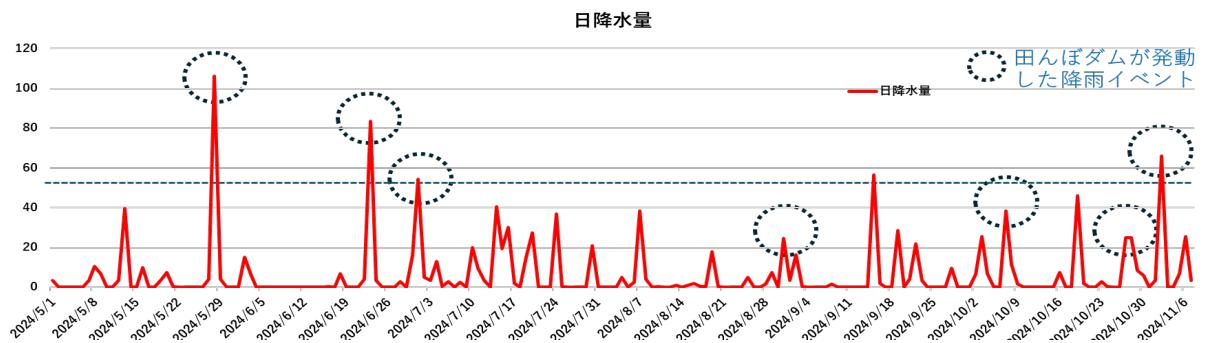


Fig.2 2024年5月～11月の日降水量（アメダス秋ヶ島）と田んぼダムの作動

観測期間中に7回田んぼダムが自動発動したが、日降水量が50mmを超えたのは4回であり、今後の予測精度の向上が期待される。また、9/15は56mmの降水があったものの田んぼダムは起動しなかった。

6/22-23 (91mm)の降雨イベントを対象として、水田水収支モデルとKinematic Wave法による流出解析を行った(Yoshida et al., 2024)。Fig.3に観測点における6/22-23降雨イベントにおける流量の実測値と計算値(田んぼダム無し)を示す。粗度係数nを0.02、浸透係数Tを0.015(1/hr)とした際に計算値は実測値のピーク流量を精度よく再現した。同時に、堰板に5cm切り欠きを入れた通常の田んぼダムを全ての水田で実施した際の計算結果を示す。通常の田んぼダム実施時では40.3%のピークカット効果が見込まれた。Fig.4にスマート田んぼダム実証圃場における水田水位の実測値および計算値(上図)、全ての水田でスマート田んぼダムを導入した際の排水路流出量の変化(下図)を示す。事前放流で空きポケットを創出することにより豪雨時の流出量はゼロとなっているものの、事前・事後放流を一斉に行っているため排水ピークが大きくなってしまい、安全な放流タイミングの検討が必要である。

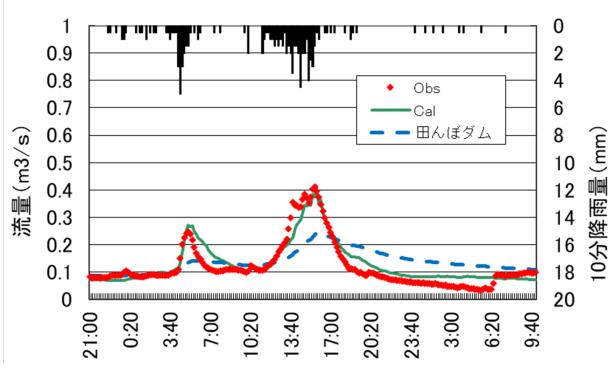


Fig.3 6/22-23 の排水路流量の実測値と計算値および通常の田んぼダム実施時の計算流量

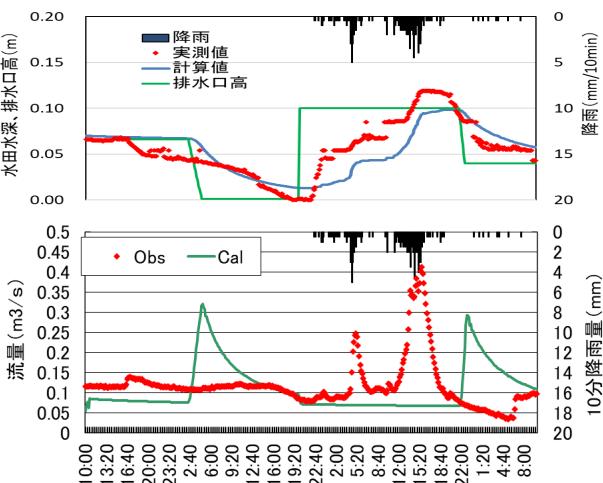


Fig.4 スマート田んぼダム圃場水位の実測値と計算値(上)、スマート田んぼダム実施時の排水路計算流量(下)

【参考文献】

Yoshida et al.(2024): Evaluation of Flood Peak Cut Effect through Paddy Field Dams as Green Infrastructure in Toyama Prefecture, Japan, Journal of Environmental and Rural Development, 15(2), 67-72.