

田んぼダムが流域治水と水田畑利用に与える効果の試算 Estimated effect of Paddy Field Dam on River Basin Disaster Resilience and Sustainability by All and Paddy Field Utilization

○田中 邦彦、竹内 拓也、原 香澄、吉田 信弘

TANAKA Kunihiro TAKEUCHI Takuya HARA Kasumi YOSHIDA Nobuhiro

1. はじめに

近年、降雨形態が変化し、全国各地で洪水被害が頻発していることを踏まえ、河川行政では「流域治水」を推進することとしており、農林水産省においても新たな土地改良長期計画において、農業・農村の強靱化の実現を目的として、流域治水への貢献が期待される「田んぼダム」に取り組む水田の面積を約3倍以上に増やす指標(KPI)を掲げている。

一方で、「農業の成長産業化」を実現するため、水田を畑利用し高収益作物の導入を促進することも土地改良長期計画の政策課題となっている。畑利用の場合は田んぼダムではなく無湛水とする必要がある。よって、田んぼダムの導入を進めるためには、流域治水と水田畑利用への影響のバランスを考慮した導入計画の策定が必要と考える。そこで、本論では田んぼダムの効果を整理した上で、排水解析モデルを用いてその効果の確認を試みた。その結果を踏まえ、今後、田んぼダム導入を進めていく上での課題を整理した。

2. 田んぼダムの効果とは

水田は外周を畦畔で囲われているため降雨を一時的に貯留する機能を持つ。田んぼダムは、水田の排水柵に孔のある堰板を設置し、排水路への放流能力を通常の水田より小さくすることで、水田から排水路への、また流域から河川へのピーク流出を抑制するものである。これにより以下のような効果が発現すると考える。

A. 河川からの水害を抑制(流域治水)：河川の通水能力を超えるような大きな確率年の豪雨時に、河川の水害を抑制する。逆に言えば、小降雨の際に水田の貯留能力を強化する必要はないと考える。また作物の生育の観点からも好ましくないと考える。

B. 田んぼダム実施地区内の湛水抑制(農家、住民、改良区にメリット)：田んぼダムによるピーク流量(水位)の低減は、河川だけでなく排水路でも発現する。つまり、田んぼダム実施エリア内においても、農地の湛水抑制(作物への被害軽減)、畑利用が可能な水田面積の増、宅地等への浸水回避、排水施設管理者の負担軽減等の効果が発現すると考える。

3. 排水解析モデルを用いた試算

(1) モデル概要

洪水時に機械排水を行っている低平地(図1)で作成した排水解析モデルを活用し、上記の効果発現状況を確認した。解析では降雨及び地目別面積を整理した上で流出計算を行い、その流出状況に対する排水路の流況を不定流計算で求め、更に排水路と排水ブロックの水位差から湛水の評価している。水田からの流出は水田流出法を採用しており、水田からの欠孔幅を絞ることで田んぼダムを表現した。効果発現状況は、 $1/2 \cdot 1/10 \cdot$

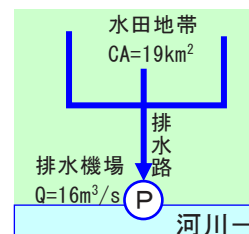


図1 モデル地区概要
Summary of model area

1/50年確率の3日連続雨量に対する田んぼダム有無別の解析結果の比較により整理した。

(2) 対象流域から河川への流出抑制効果

図1における排水機場から河川への時間別放流量の結果を図2に示す。1/2年確率では田んぼダムの有無による差は生じていない。規模の小さい降雨では流出抑制が生じないことは作物にとってよい結果であると考えられる。1/10年と1/50年確率雨量では、黄色部分の流出抑制効果が確認できたが、抑制水量(着色面積)は1/10年確率より1/50年確率の方が少ない。つまり、降雨規模が大きくなると流出抑制効果が小さくなっている。本地区特有の事象か、他地区でも同様の傾向が生じるのかは不明であるが、田んぼダムの計画を考える際には、降雨規模が大きくなると田んぼダムの機能は低減する可能性を考慮しておく必要があると考える。水害防止の観点からは、河川管理者と洪水被害軽減に向けた考え方・目標などを共有した上で流出抑制量を設定していくことが重要と考える。

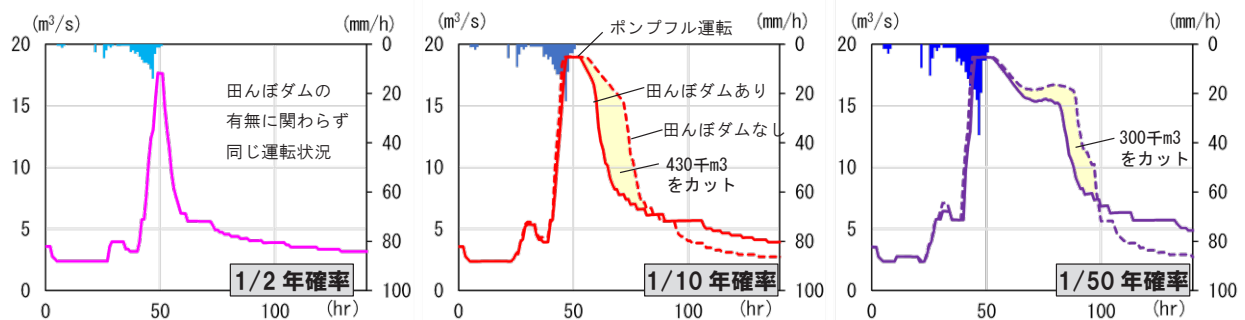


図2 河川への流出抑制状況 result of runoff reduction to river

(3) 湛水被害抑制効果

図1に緑色で示した排水受益地における農地の湛水面積を図3に示す。1/2確率では湛水面積に差が生じていないが、1/10以上では湛水範囲・面積共に田んぼダムありの方が抑制されている。特に1/50確率では124haの抑制効果が得られている。畑利用の場合は1度でも湛水すれば出荷できなくなるため、農業の成長産業化の観点からも田んぼダムの導入意義がある結果となった。

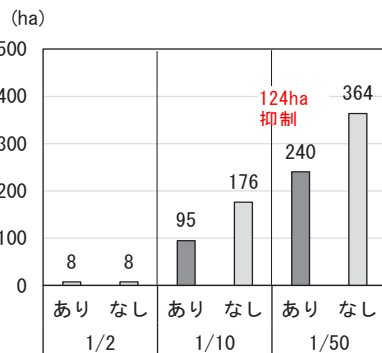


図2 5cm以上の湛水面積 Flooded area of 5cm or more

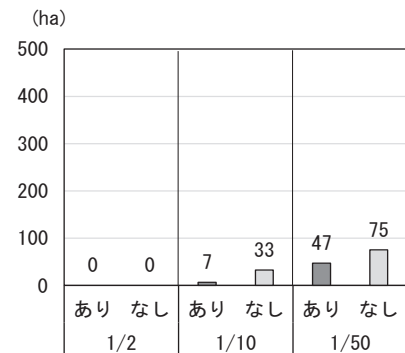


図3 30cm以上の湛水面積 Flooded area of 30cm or more

畑利用の場合は1度でも湛水すれば出荷できなくなるため、農業の成長産業化の観点からも田んぼダムの導入意義がある結果となった。

4. まとめ

田んぼダムは流域治水と営農の水深の両面での効果が期待できることは確認できた。今回の解析は、すべての水田で田んぼダムを実施していることを想定して実施したが、農家の同意や将来の転用等を考えれば、現実的な田んぼダム整備率は低く設定せざるを得ないと考えられる。また、線状降水帯により短時間でより多くの雨が降った場合等の検証も必要と考える。これらの検証を通じ、流域治水と農業農村の発展に資する田んぼダムの整備計画の策定に貢献していきたいと考える。