

小流域における田んぼダムの洪水抑制機能の解析 Analysis of Flood Regulating Function of Paddy Field Dam in a Small Basin Scale

八丁 信正¹、松野 裕¹、高橋 颯²

Nobumasa Hatcho, Yutaka Matsuno, Hayate Takahashi

【はじめに】

近年、集中豪雨の発生数は増加傾向で、特に災害につながる可能性がある「日降水量 100mm～200mm 以上」の豪雨が増加しており、水害への対策が重要となっている。その対策の一つとして水田の貯留機能を活用した水田貯留（田んぼダム）の検討が進んでいる。田んぼダムは流出量を抑制する排水柵にオリフィスを設けた水位調整板を設置することにより、下流の排水路や河川への流出量抑制が可能となり、洪水抑制に効果があると考えられている。

本研究では田んぼダムによる貯留機能効果がどの程度の洪水抑制能力を持つのかを、小流域レベルで定量的に評価することを目的とする。

【方法】

研究対象流域は浸水被害を受けた田原本町付近から水田の多い地点であるテレメータ水位庵治観測所を排出点とする大和川流域内の小流域を選定した（図 1）。GIS 処理ソフトの「ArcGIS」を用いて流域データベースを構築し、「HEC-HMS」を用いて集水域の上流から下流までの降雨-流出過程を解析した。土地利用別に与えられた損失パラメータは過去の研究において検証を行ったものを使用した（表 1）。本研究で策定したモデルの評価はNSE, PBIAS を用いて行った。

【結果・考察】

検証済みのモデルを用い、田んぼダムあり、なしで河川流出のシミュレーションを行った。田んぼダムのあり場合は、田んぼの湛水深に加えて 50mm の貯留が出来るものと仮定した。2016 年 9 月 19 日の降雨データを用いてシミュレーションを行った結果を図 2 に示す、庵治水位計地点の河川のピーク流量は田んぼダムの効果により 23.7%軽減された（図 2）。

次に降雨量を 4 倍まで増大させた場合のシミュレーションを貯留効果 25mm、50mm、100mm で行った。流出軽減効果を図 3 に示す。

降雨量が 2 倍を超えると水田貯留無しの場合の流量は避難判断流量に達するが、水田貯留がある場合それ以下に抑えられる。降雨量が 3.5 倍を超えると水田無しの場合の流量は氾濫危険流量を超え、水田貯留 25mm、50mm も超えるが 100mm の場合はそれ以下に抑えることができる。

本研究の成果により流域レベルの田んぼダムの効果の検証が可能となった。河川の流出容量に対応した田んぼダムの整備を進めることで有効な水田の活用や流出防止の対策を立てることが可能になると考える。

所属： 1. 近畿大学農学部、2. 奈良県農林部、1. Faculty of Agriculture, Kindai University, 2. Department of Agriculture and Forestry, Nara Prefecture Government.

キーワード： 水田、田んぼダム、小流域、GIS

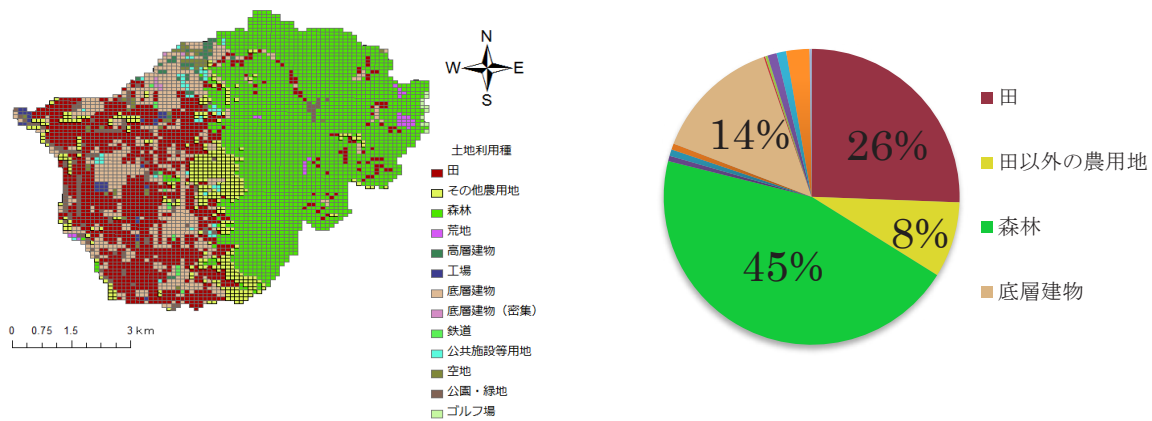


図 1 研究対象流域の土地利用種分布と土地利用種の割合

表 1 土地利用種別の損失パラメータ

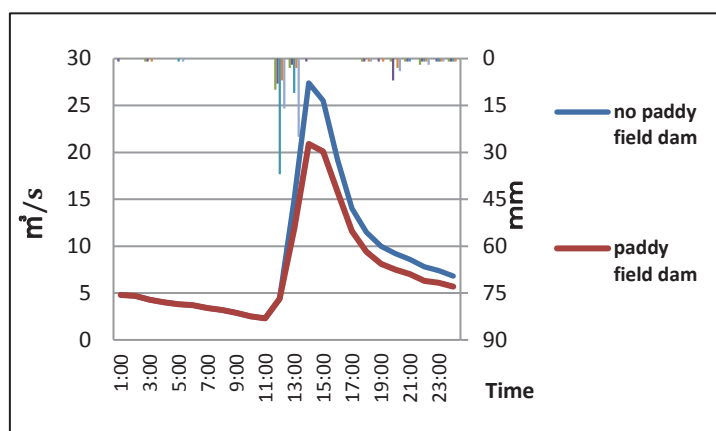


図 2 水田貯留による流量の変化

	Imperious (%)	Initial Loss (mm)	Constant Rate (mm/HR)
Paddy field	10	2	3.2
Agricultural field	10	8	20
Forest	20	10	50
Waste land	10	10	2
High-rise building	80	1.6	3.54
Factory	90	1.6	3.54
Low-rise building	80	1.6	3.54
Railroad	25	2	2
Public facility	25	10	2
Vacant land	10	10	50
River and lake	10	10	40
Golf field	10	10	25

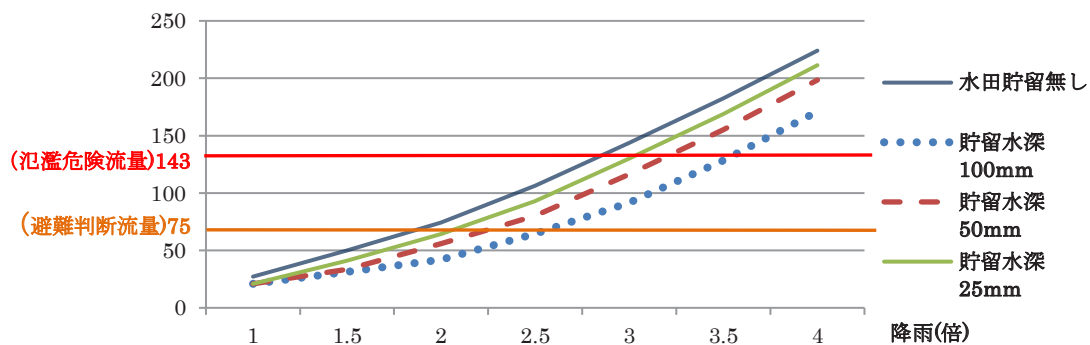


図 3 容量別の流量軽減量

※降雨量倍率 1 倍は降雨ピーク 37 mm を使用、貯留水深 100mm、50 mm は湛水深から加えて 100 mm、50mm を示す

参考文献

1. 土地利用別の浸透能特性を考慮した都市流域の洪水流出解析：水理講演会論文集，
2. JSCE29:1985 年 2 月：安藤義久,高橋裕,和泉清,金尾健司
3. Model evaluation guidelines for systematic quantification of accuracy in watershed simulations: American society of agricultural and biological engineers ISSN0001-2351:2007:D.N.Moriasho, J.G,Arnold, M.W.Van Liew, R.L.Bingner, R.D.Harmel,T.L.Veith
4. 水理公式集〈平成 11 年版〉：2000.1：土木学会水理委員会水理公式集改訂小委員会