

低平水田地域における洪水流出抑制機構 Flood Detention Mechanism of a Flat Paddy Area

○下平哲也*, 佐藤政良**

SHIMODAIRA Tetsuya, SATOH Masayoshi

1. 研究の背景・目的

水田の多面的機能の1つである洪水流出抑制効果は、降雨が水田内に一時的に貯留され、流出の抑制が起こることによって発現し、その貯留容量については、志村¹⁾により「畦畔高さ×水田面積」として概算されている。しかしながら、水田に降った雨は、畦畔内に貯留されると同時に地下浸透や水尻からの流出により排水路へ流出する。また、大降雨時には排水路水位が上昇し、水田の一部には近傍排水路から水田畦畔内に浸水し、当該水田内に降った雨以外の水が蓄えられることもしばしば観測される(写真1)。そこで本研究は、水田内への浸水という点に着目し、洪水流出にどのような影響を与えているかを現地観測により明らかにすることを目的とする。

2. 調査対象地

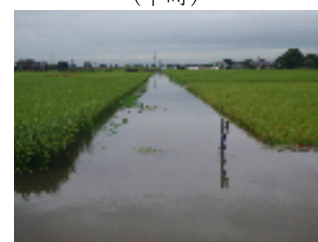
茨城県南西部に位置する小貝川流域の福岡堰地区最上流部(面積620.5ha)を調査対象地区とする。本地区は、地区の両縁を流れる2本の幹線用水路(川通用水、台通用水)によって灌漑され、排水は各水田から小排水路、中排水路を経由し、すべて地区の中央部を流れる幹線排水路(中通川)に集められる(図1)。

3. 調査方法

①地区全体からの流出を把握するために、中通川の対象地区内最下流地点に1ヶ所、排水路内の水位変化を把握するために、浸水が起こりやすいとされる対象地区西部の川又地区において、上流側小排水路の最下流部に1ヶ所(A)、下流側小排水路の上流部と最下流部にそれぞれ1ヶ所(Bu, Bd) 自記水位計を設置し、10分毎に連続観測した(図2)。また、地区内に2ヶ所雨量計を設置し10分毎に雨量の連続観測をした。②中通川の水位計設置地点付近でADCP (Acoustic Doppler Current Profiler)を用いて流量観測を行ない、H-Qカーブを作成し地区全体からの連続的な流出量を把握した。③洪水ハイドログラフのタンクモデルによる解析をし、洪水時における観測水位の変化とモデル解析の比較をした。



(平時)



(浸水時)

写真1 通常時の様子(上)と洪水時における浸水の様子(下)

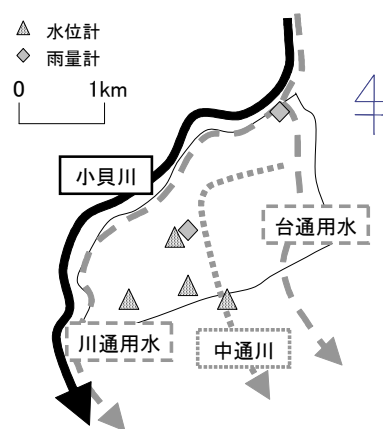


図1 調査対象地区模式図

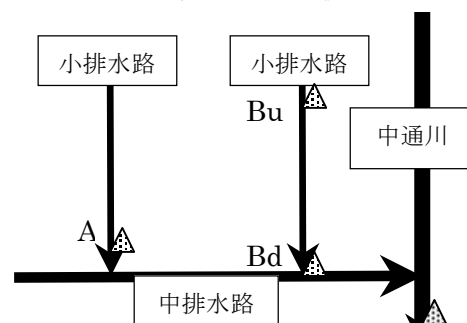


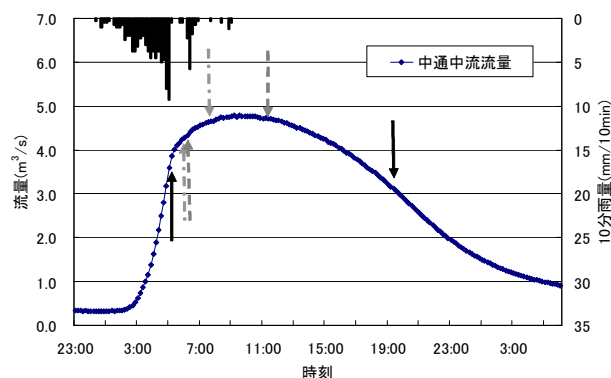
図2 水位計位置図

*茨城県高萩土地改良事務所 Takahagi Land Improvement Office キーワード：洪水流出，流出特性，水田貯留

**筑波大学大学院生命環境科学研究科 Graduate School of Life and Environmental Sciences, Univ. of Tsukuba

4. 結果

2008 年 4 月から 10 月および 2009 年 4 月から 10 月の観測期間において、水田への浸水は Bd 地点で 16 回、Bu 地点で 5 回、A 地点で 5 回確認された。川又地区内最下流部で最も浸水が起りやすく、浸水の起こる時刻はすべての降雨イベントにおいて Bd が最も早かった。このことから地形的に低い場所、排水路の合流部などの排水がたまりやすい水田で浸水がおき、さらに降雨が続くと浸水範囲、箇所が広がっていく様子がわかる。次に観測期間中最大の降雨量であった 2008/8/30 降雨(総降雨量 92.0mm, ピーク降雨量 25.5mm/h)における中通川のハイドログラフと浸水との関係を図 3 に示す。中通川のハイドログラフは①洪水の立ち上がりは流量の増加が急であるが、ある程度流量が増加した後突然増加速度が低下する②洪水のピークがなだらかであり、長時間継続する特徴が見られた。これは、排水路水位の上昇により水田内への浸水が起こることにより流出の増加が遅くなり、浸水が拡大していくことで下流部に大量の降雨が貯留され、その貯留された降雨が中通川に連続的に流出していくため、降雨終了後もある程度の流量を保ち、流出の減少の速度が遅くなるためと考えられる。そこで、水田への浸水表現した流出抑制モデルを作成した(図 4)。このモデルでは、ある一定以上の水深まで上昇すると浸水が起こり、さらに上昇するにつれて浸水域が広がることを想定した。パラメータを決定し計算値と観測地を比較した結果、流出抑制モデルによって流出の特徴がほぼ再現され、モデルと観測での浸水開始時刻もほぼ一致した(図 5)。このことから、浸水の状況が流出に影響を及ぼしていることをモデルからも確認することができた。



	Bd 浸水	Bu 浸水	A 浸水	Bd 終了	Bu 終了	A 終了
矢印	↑	↑	↑	↓	↓	↓

図 3 中通川ハイドログラフ(2008/8/30-2008/8/31)(上矢印は浸水開始, 下矢印は浸水終了を表す)

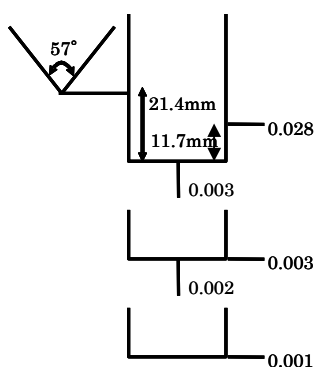


図 4 流出抑制モデル

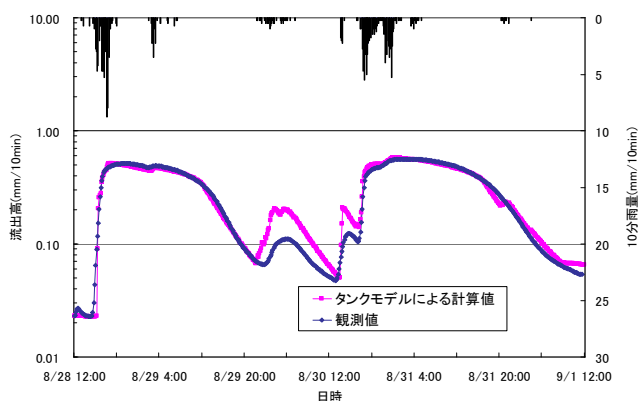


図 5 中通川における実測値と流出抑制モデルによる計算値との比較

5. 結論

本地区では、洪水流量が大きくなると幹線排水路への流出が抑制される。このような洪水流出機構は、降雨の田面上の貯留によって生じる洪水抑制では説明できない特徴であり、傾斜地水田地域におけるものとは異なる。低平水田地域にある本地区では、水田の主要な洪水流出抑制機能は流域内水田への浸水によって生じているものと考えられる。

参考文献：1) 志村博康：水田・畑の治水機能評価(1982)，農業土木学会誌，50(1)，pp. 25-29