

湛水が拡散する地域における排水解析適用事例 Case Study of Drainage Analysis in Areas Where Flood Water Spreads

○瀧川紀子*・松尾洋毅*・永田彩乃*・岩村祐暉*

TAKIGAWA Noriko, MATSUO Hiroki, NAGATA Ayano, IWAMURA Yuki

1. はじめに 排水整備計画では排水不良の原因の所在を明らかにすることが重要である。地域の排水状況を診断するための方法として、数理モデルによる排水解析手法がよく用いられている。ここでは、外水により発生した湛水が拡散する特徴を持つD地区のK川流域を対象とし、排水整備計画のうち排水解析に主眼をおいて報告する。

2. 地区の課題、特徴 当地区は、四国有数の水田地帯であり、温暖な気候と農業用水の安定供給により、水稻、はだか麦等、多様な作物が組み合わされた複合経営が展開されている。地区内の排水は支線、幹線排水路を経て、自然排水で河川に排水されるが、降雨時頻繁に湛水が発生し、水田畑利用に支障をきたしている問題があった。

現地調査および水文資料から湛水発生要因は降雨形態の変化で河川、排水路の通水能力を遙かに超えた流出が発生し、排水先河川や主要排水路の堤防を越水すること、越水した水はその場にとどまらず地形勾配に沿って拡散することが推測できた。

農地の排水解析には、従来から水田貯留計算と河川・排水路流れの一次元不定流計算の組み合わせ、ないしは低平地タンクモデルが適用されてきた。しかし、これらのモデルは、地形勾配に沿って湛水が拡散するような氾濫水の平面的な伝播を考慮したものではない。そこで、この地区特有の湛水が拡散する状況を表現するため浸水区域図策定等で用いられている平面二次元氾濫解析手法を用いて排水解析を実施した。

3. 排水解析手法の概要 平面二次元氾濫解析モデルでは河道や主要排水路内の洪水流は一次元不定流モデルで再現する。河川水位が堤防高に達したら越水し、河道から氾濫原に氾濫水として流入する。氾濫水の伝播過程は直交格子の平面二次元不定流モデルで再現する。このモデルにより当地区の特徴である河川の越水と湛水の拡散を表現した。このモデルを当地域に適用する際に必要な流域諸元は地形図および国土地理院5mメッシュ標高等により設定した。河道諸元は排水路工事図面、河川測量図面から整理し、粗度係数は水路材料の文献値の範囲内で調整している。

4. モデル適用結果 作成した排水解析モデルが当地区の排水状況を表現できているか実績出水により検証を行った。検証は、水位観測点の水位ハイドログラフと湛水区域図を作成し実績値と計算値を比較することで行った。検証対象出水は、河川の水位観測記録がある期間のうち雨量が大きいH26.8/1~3(3日連続雨量251mm:1/6年確率相当)、H26.8/8~10(3日連続雨量170mm:1/2年確率相当)の2出水とした。雨量は近傍気象観測所の時間雨量、基底流量、保留量は水位観測所の実績流量を与えた。

* サンスイコンサルタント株式会社 Sansui Consultant Co.Ltd
キーワード：洪水流出，降雨特性，地表排水

図-1 に 2 出水のうちの, H26.8/1~3 出水の水位観測所流量ハイドログラフを示す. このように 2 出水ともピーク流量と流量波が概ね良好に表現できている.

平成 26 年 8/1~3 出水の湛水区域図を図-2 に示す. 実績の湛水区域は聞き取りにより設定したものであり当該出水の湛水区域とは限らない. 実績と計算の湛水区域を比較すると, 湛水が発生する場所は概ね表現できている. 下流は幹線排水路から離れた拡散する湛水も表現できている.

このように, これら水位, 湛水区域も良好に再現できていることから, 当地区の排水状況が表現可能な排水解析モデルであることが確認できた.

5. 排水整備計画の策定 構築した排水解析モデルを使用して, 現況 1/10 年確率出水時の排水解析を実施し, 排水路通水能力不足地点の特定と, 湛水による被害状況を整理した. 排水整備計画では, 通水能力不足地点の上流に放水路を設置し排水先河川を一部変更した他, 排水合流地点をバイパス水路により通水能力が不足しない下流に移動させることで排水先河川改修を行うことなく経済的な排水整備構想を策定し湛水の解消を図った.

6. おわりに 当地区の排水状況を反映できる排水解析手法を採用することで, 地区の課題を明らかにし, 効果的かつ経済的な排水整備計画の作成が可能となった. 本検討では, 地区の湛水形態が拡散する湛水と特定し, 複雑な湛水発生機構をモデル化することで, 排水状況を再現することができた. 事業実施においては, 適切な排水整備計画に加え, 現況の湛水被害状況を正確に把握することも, 費用対効果を算出する上で重要な要素となる. そのため, このよう地区の排水状況を理解し, 適切な手法を採用することが重要である.

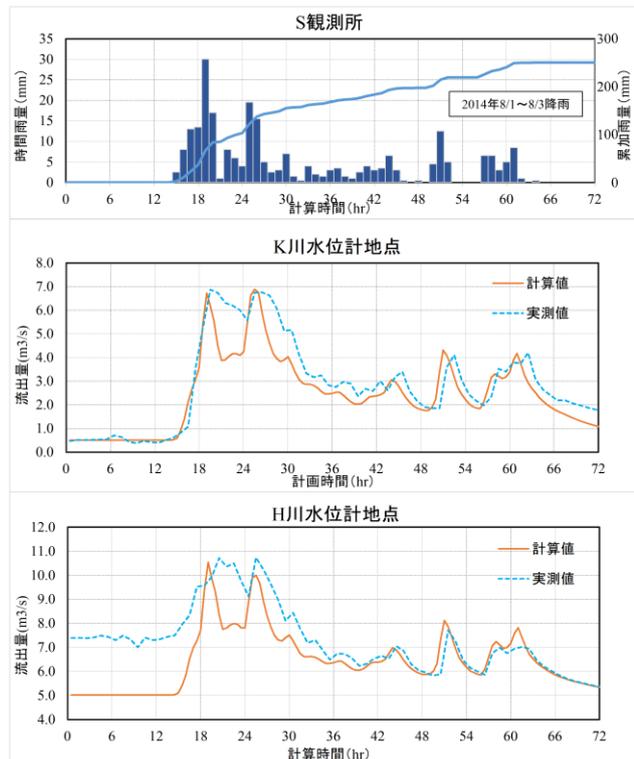


図-1 H26.8/1~3 出水 水位観測地点ハイドログラフ

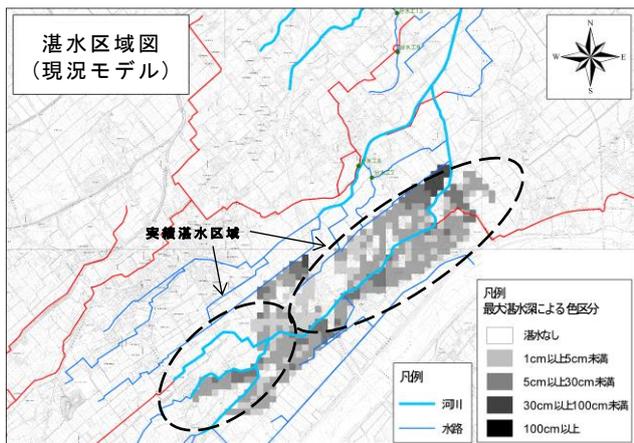


図-2 H26.8/1~3 出水 計算湛水区域図