

## 低平水田地域における直行格子の平面二次元氾濫解析モデルの検証 Validation of a Planar Two-Dimensional Inundation Analysis Model on a Cartesian Grid in a Low-Plains Paddy Field Area

○永田 彩乃\* 瀧川 紀子\*  
○NAGATA Ayano TAKIGAWA Noriko

### 1. はじめに

近年、集中豪雨による洪水など、想定を超える規模の災害が多発している。農地や農業水利施設の防災対策を進めるためには、氾濫解析の精度を向上させて地区内の排水状況を精度よく再現する必要がある。直行格子ごとの平面二次元氾濫解析モデルは、格子生成など計算データの整備が容易であることから河川計画や浸水想定区域図作成などで多く使われているが、水田畦畔や排水マスなど低平水田地域特有の微地形や流出状況を考慮できない懸念がある。本報告では、既往の浸水実績を用いて、低平水田地域における直行格子の平面二次元氾濫解析モデルの検証を行った。

### 2. 対象流域の概要

モデルを適用した S 地区は流域面積 7,200ha の稲作主体の農業地帯である。一級河川に囲まれた完全輪中地帯であり、地盤標高 T.P.+1m~+6m の間に分布している極めて平坦な地形である。地区内の雨水は南から北に流れる 1 級河川を經由して、3 箇所排水機場から地区外に排除している。

### 3. モデルの適用方法および条件

氾濫解析には平面二次元氾濫解析モデルを採用した。モデルの基本単位は 50m の直行格子とし(図 1 (A) 参照)、格子の地盤高、粗度係数および空隙率は、基盤地図情報より整理した。地区内の河川および幹線排水路は河道格子、支線排水路および小排水路は河道格子に付帯する水路として氾濫解析モデルに組み入れた(図 1 (B) 参照)。河道格子および水路モデルにおける縦横断図および粗度係数は、河川測量図面および排水路工事図面に基づいて決定した。支線排水路までを水路モデル化したケースを CASE.1、小排水路までを水路モデル化したケースを CASE.2 とする(表 1 参照)。検討対象出水は、近年で最も湛水被害の大きい平成 23 年 7 月 27 日~30 日の出水とした。近傍の気象庁雨量観測所最大 3 日連続雨量は 314.5mm (200 年確率以上)、最大時間雨量は 38.0mm (20 年確率)であった。雨量はティーセン分割した領域ごとにモデルに適用した。雨水保留量、基底流量および排水機場排水量は、水文データおよび実績排水路から決定した。

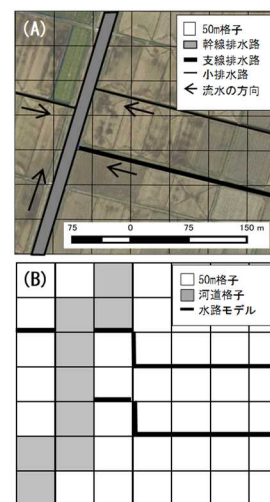


図 1 実際の排水状況 (A)および格子モデル(B)  
Aerial view of drainage method (A), and grid model (B)

\*サンスイコンサルタント株式会社 Sansui Consultant Co

キーワード：地表排水、排水施設

### 3. 結果および考察

湛水区域は、Case.1 および Case.2 の両モデルともに実績よりも過剰に表現されたが、Case.2 では Case.1 よりも実績との湛水区域のずれが小さかった（表 1 参照）。このことから、直行格子の平面二次元氾濫解析モデルでは、湛水面積を実績よりも広範囲に表現してしまうが、モデル化する排水路を増やすと実績に近い結果を得られることがわかる。Case.2 では Case.1 と比べ、排水路上流部（S 地区北部および南部）における過剰な湛水区域が解消された。実際の水田では排水路が隣接しているが、計算格子では水路モデルに隣接しない格子が存在する。そのため、水路モデルを増やすと過剰に湛水した雨水を排水路に排出でき、湛水区域が実績に近くなると考えられる。

排水路の水位ハイドログラフを 3 つの山に分けた場合の各山において、Case.2 の排水路のピーク水位は Case.1 よりも高くなり、実績値と概ね一致した（図 2 参照）。このことも、水路モデルを増やすことで実績排水状況の再現性が高まることを示している。Case.1 および Case.2 の水位の低減は実績よりも早くなった。このことから、両モデルは実績よりも広範囲に湛水を表現し、湛水した水が水路に排除されるまでの時間を実績よりも長く表現することが推測できる。

表 1 湛水区域のモデル再現結果  
Results of model reproduction of waterlogged area

	実績	CASE.1	CASE.2
最大湛水深 30cm以上区域 分布図			
凡例	○ : S地区検討対象流域,      ■ : 最大湛水深30cm以上区域, ● : 水位観測地点,            — : モデル化した河川、水路		
最大湛水深 30cm以上面積	1,453 ha	1,789 ha	1,606 ha

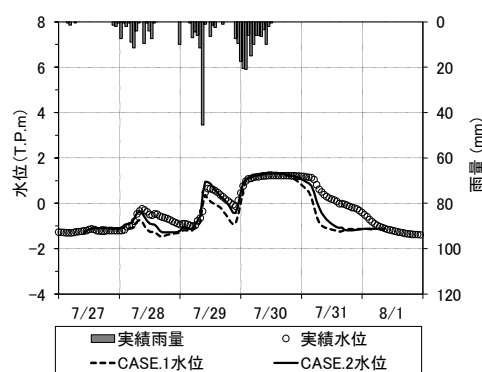


図 2 排水路の水位ハイドログラフのモデル再現結果  
Model Reproduction Results of Water Level Hydrograph

### 4. おわりに

低平水田地域を河川計画で一般的に使用されている平面二次元氾濫解析により解析した。「内水浸水想定区域図作成マニュアル（案）平成 28 年 4 月」では、主要な河川等を対象としてモデル化することとされているが、低平水田地域では、地区の排水状況を精度良く表現するため、小排水路までモデル化することが望ましい。しかし、小排水路は本数が多く、モデルの作成労力が大きいことから、迅速に浸水区域の範囲を知りたい場合は、広範囲に浸水区域が表現される支線排水路までのモデル化にとどめ、精度良く河川・排水路水位や浸水区域を知りたい場合は、小排水路までのモデル化まで行うなど目的に応じた使い分けが必要である。