

# 平地水田地帯における豪雨時の流出量および算定手法の評価 Evaluation of outflow discharge and calculation methods of runoff during heavy rain in flatland paddy fields

○阿南光政\*, 原初花\*\*, 弓削こずえ\*

Mitsumasa Anan, Ubuka Hara and Kozue Yuge

## 1. はじめに

平地水田地帯の排水計画を検討する際、一般に低平地タンクモデルや遊水池モデルを基本構造とした計算モデルが広く導入されている(農水省, 2006). これらの手法は計算結果が水位で出力されるため、内水氾濫の検証に非常に有効である. いっぽうで、施設設計においては流量緒言も必要となるが、流量をベースとした検証は豪雨時の流量実測が困難であることもあり、事例に乏しい. 本研究は、基準雨量の採用の仕方や計算手法の違いによる降雨流出量への影響を検証するとともに、平地水田地帯からの降雨流出量を明示的に計算する手法を志向するものである.

## 2. 対象地区および対象降雨

対象地区は国営筑後川下流事業右岸地域の末端排水ブロックにあたる佐賀市川副地区内(Fig.1)である. 当該地域の基準雨量は気象庁佐賀観測所データが用いられている. 対象地区の近傍には、この他に気象庁川副観測所のデータが入手可能だが、さらに本研究で対象地区内に雨量計を設置し、降雨の局所性について検証した. 対象地区において2021年に内水位が最も上昇した8月12日から15日の3日間の観測結果をFig.2に示す. 離隔距離約15km程度でも3日間累加雨量で約1.4倍の差が生じている. また近接している川副観測所と地区内雨量計は、累加雨量は一致しているものの、10分雨量で比較すると、30分程度の時間差が生じている場合があることが確認された.

## 3. 流出計算の基礎式

地区内の水田域からの流出量算定に次式を基礎式とする水田欠口流出法を用いた.

$$A_p \frac{dh}{dt} = I_r - Q \quad (1)$$

$$Q = C \cdot B \cdot H \quad (2)$$

ここで  $A_p$ : 水田の水面積,  $h$ : 水田の水位,  $I_r$ : 水田への流入(降雨)量,  $Q$ : 水田欠口からの越流量,  $C$ : 越流係数,  $B$ : 水田欠口幅,  $H$ : 越流水深である.

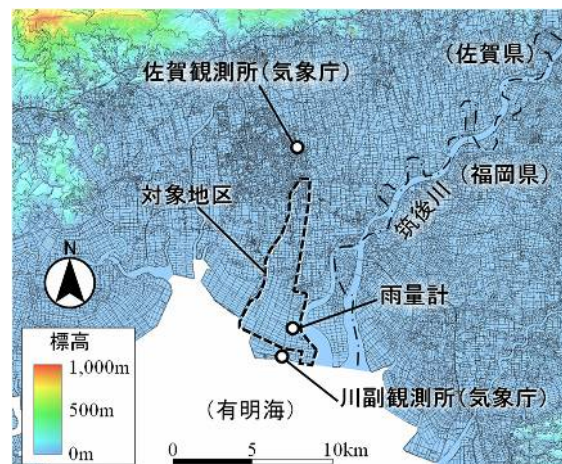


Fig.1 対象地区の標高区分  
Contour map of study site.

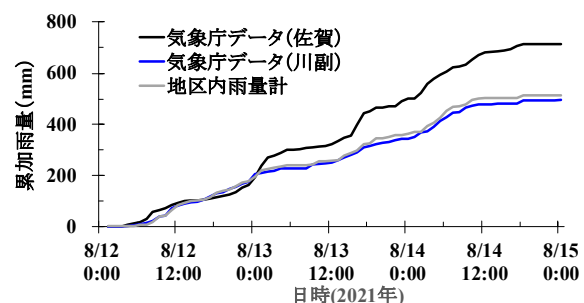


Fig.2 最大日雨量時の3日間累加雨量  
Cumulative rain falls for 3 days.

\*佐賀大学農学部/Faculty of Agriculture, Saga University

\*\*佐賀大学大学院農学研究科/Graduate School of Agriculture, Saga University

キーワード: 地表排水, 洪水流出, 排水管理

また当地区での末端圃場整備や水利施設の設計流量の検討に多く用いられている合理式による算定を合わせて実施することで、流量算定手法の妥当性について検証する。

#### 4. 結果と考察

対象地区内で観測した雨量計データを用いて欠口流出法により算定した単位流出量を Fig.3 に示す。内水氾濫解析では把握し難い流出流量の変動を明示することで、水田の洪水緩和機能や雨水貯留効果が視覚化された。次に欠口流出法と合理式の計算結果を Fig.4 にハイドログラフで示す。なお合理式の計算は、用いる降雨データを、気象庁佐賀観測所データ(CASE1)、気象庁佐賀観測所および川副観測所データをティーセン分割で配分(CASE2)、地区内雨量計データの4時間移動平均(CASE3)の3ケースで試算した。Fig.4の結果から、降雨観測地点20km圏内であっても、降雨の局所性によりピーク流出量に大きな差が生じる可能性があることがうかがえる。いっぽうでCASE3は欠口流出法の計算値と似た波形を示しており、移動平均を取ることで合理式でも水田域の洪水緩和機能を反映可能と考えられる。Fig.5はFig.4の計算流出量を積算値で示したものである。欠口流出量とCASE3は3日間の総量ではほぼ一致する結果となった。降雨データの取り扱いを検討することで、合理式でも欠口流出法の精度に近づける可能性が示唆された。

#### 5. まとめ

平地水田地帯の降雨流出量を算定する方法として、欠口流出法と合理式を比較した結果、合理式は移動平均を取ることで欠口流出法に近似した結果を導くことができた。今後は豪雨時の流出量の実測を試みることで、両手法の精度向上を図る予定である。

#### 引用文献

農林水産省農村振興局企画部資源(2006):  
土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 計画「排水」

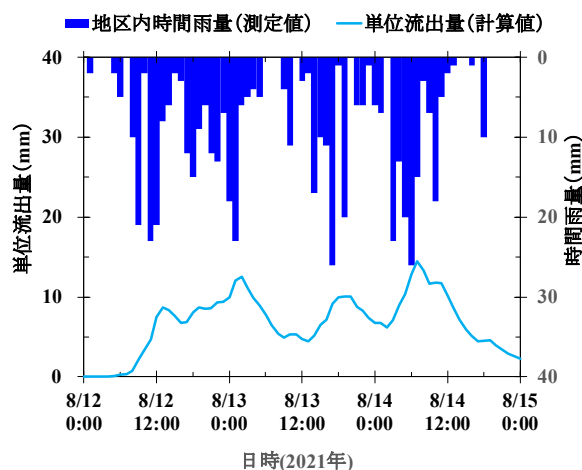


Fig.3 単位流出量計算結果(欠口流出法)  
Hydrograph of the specific discharge.

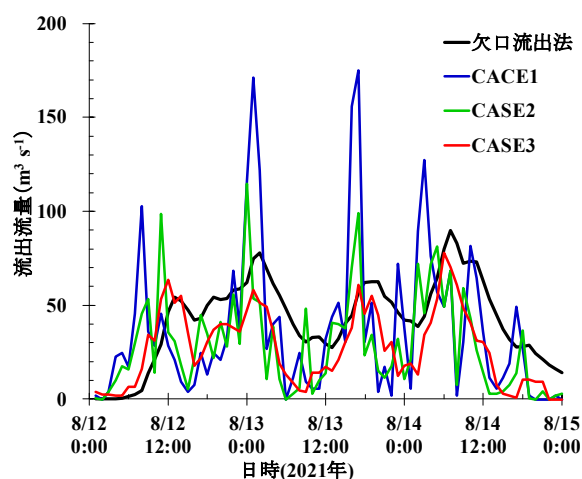


Fig.4 計算流出量の比較  
Hydrographs of the calculated discharge.

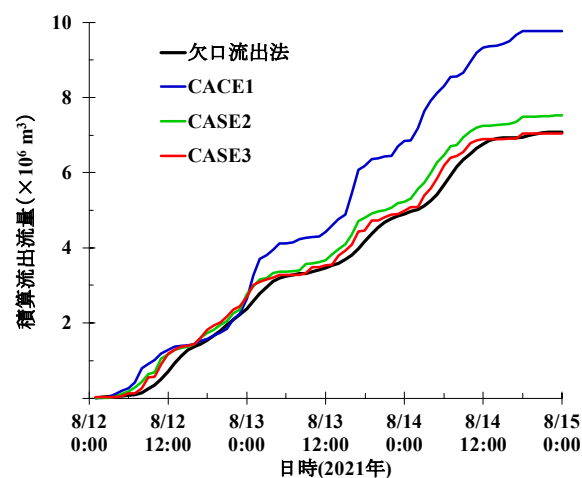


Fig.5 3日間総流出量の比較  
Hydrographs of the total runoff amount.