

渡良瀬川中央地区の排水管理について Drainage Management of Watarasegawa Chuo Chiku

○瀧川 紀子 藤河 洋一
○TAKIGAWA Noriko FUJIKAWA Youichi

1. はじめに

近年、地球規模の気候変動、営農形態の多様化、用排水施設の高度化などの影響で従来の治水・利水体系に変化が生じている。この状況の下、用排水管理の合理化、緊急時における管理者の精神的負担軽減などを目的として多くの地域で水利施設集中管理システムが導入されており、水利施設といったハード施設のみならず、それらを一体的に運用するソフト対策も重要となっている。今回、渡良瀬川中央地区を対象に、大雨時の用排水兼用水路における排水管理の基礎資料として、排水シミュレーションを用いた排水解析を行い、気象情報を指標とした用水・排水運用の切り替え方法による排水・湛水状況を検証し、管理指標について考察した。

2. 地区の概要

渡良瀬川中央地区は、群馬県東部および栃木県南部に位置し、利根川と渡良瀬川に挟まれた流域面積 105km²、農地面積 9,400ha の地域で、都市近郊野菜や稲作を中心とした土地利用型農業を展開する県下有数の農業地帯である。平成 11 年から平成 22 年にかけて実施された国営総合農地防災事業「渡良瀬川中央地区」および附帯県営事業では、流域開発等に伴う流出量の増加や地盤沈下の進行などにより生じる湛水被害を未然に防止するため、排水路の新設・改修、遊水池の新設、排水機場の改修、中央管理所の新設による排水機能の回復が実施された。

本地区の降雨特性として、短時間の雷雨による局地的大雨が多いことが挙げられる。気象情報も概ね雷注意報、大雨・洪水注意報、大雨・洪水警報の順に発表されている。

3. 排水管理における課題

本地区では、太田頭首工から用水を取水し、用排水を兼用する幹線水路で受益地に配水している。幹線水路には、分水位を確保するために数多くの堰上げゲートが設置されており、用水路はほぼ満水状態で流れている。よって、突発的に大雨が発生すると、排水のために行う用水の取水停止操作等が間に合わず、水路内に流入する降雨排水と重なり、湛水被害をもたらす結果となっている。このような洪水被害を軽減するには、大雨情報を早期に把握し、幹線排水路に付帯するゲートを迅速に操作して用水体制から排水体制へ移行させる管理体制が要求される。しかし、排水体制への移行の見極め時期を早く設定すると湛水に対する安全度は高くなるが、ゲート操作回数は増加する。逆に、移行の見極め時期を遅くすると、操作回数は軽減されるが、湛水が発生するリスクが高くなる。以上の観点か



図 1 位置図

サンスイコンサルタント株式会社 Sansui Consultant Co

キーワード：排水管理、水利システムの計測・管理・制御、地表排水

ら、的確かつ効率的な排水管理方法を策定することが課題となる。

4. 排水管理方法の策定

湛水被害を軽減し、かつ効率的なゲート操作を実現させるため、近年 10 カ年の大雨時 86 出水の実績水文データを使用して、図 2 に示すように、排水シミュレーションによる管理方法の妥当性を、湛水状況等の面から検証し、的確な施設操作方法、排水管理指標を設定した。

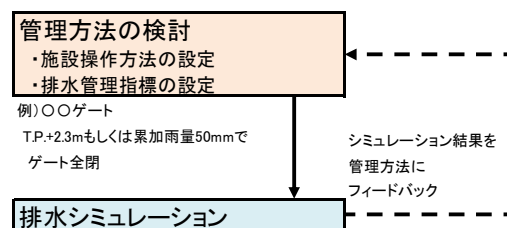


図 2 排水管理方法検討フロー

(1) 排水解析モデルの構築

排水管理によるゲート操作が反映可能な排水解析モデルを構築し、このモデルを用いて策定した排水管理指標の妥当性を水理的に検証した。排水解析モデルは、表面流出モデル法による流出計算モデルと、低平地タンクモデル法による水路水位追跡および湛水計算モデルから構成され、用水ゲートと遊水池は水路に附帯させモデル化した。なお、投入雨量は 10 分間雨量とし、計算ピッチも 10 分間隔としている。

(2) 排水管理方法の設定

①管理体制：排水体制からゲート操作を完了するまでの操作員の出勤時間、準備時間、操作に要する時間等の作業時間は、聞き取り調査によりこの時間を 40 分に設定した。従って、湛水が発生する 40 分前を目安に排水管理体制に移行する。

②管理指標：通常の排水管理指標は観測水位から設定する事例が多い。しかし、本地区のかんがい期水位は堰上げの影響があり指標として使用できないため、水位の代わりに、過去の降雨量および大雨・洪水注意報、警報の分析結果から指標として設定した。

③施設操作方法：操作対象となる水利施設で管理指標を超過した場合、用水ゲート全開、遊水池流入ゲート全開および予備排水ポンプの運転を一元に中央管理所で操作する。

(3) 策定した排水管理方法の検証

設定した指標に従って排水シミュレーションを実施したところ、警戒体制時から、湛水発生時までの時間が 30 分未満となるケースが 6 割以上も発生し、これら水文データのみで管理指標を策定することは不適切であることが判明した。よって、一般的には使用しない雷注意報等の気象情報を追加して排水管理指標を設定した。このシミュレーション結果では、従来見逃していた短時間降雨を含む大雨発生時の全ケースにおいて、排水体制に移行することが確認でき、予測情報を指標へ導入することが効果的であることを確認した。

一方、湛水発生に至らない降雨でも排水体制に移行するケースも多くあり、効率的な施設管理という点で、局地的・ゲリラ的な降雨の対処法が課題として残る。

5. おわりに

本地区のように用排水兼用水路による排水計画では、用水のために設置された堰上げゲートや分水ゲートを排水操作し、計画で設置された遊水池を効果的に利用する排水ルールが、排水被害防止の前提条件となっている。この排水ルールを実行するための管理施設の整備、管理体制の確立が、実管理における必須課題としてあげられる。特に、本地区のような排水計画で見込まれていない短時間の局地的大雨が頻発する地域における排水管理方法を、排水シミュレーション等を活用して検討し、地区により適した排水管理方法へと改良、展開していくことが重要と考える。