

農業用ダムの事前放流における放流操作が及ぼす洪水調節効果への影響検証 Verification of the impact of release operations in prior release of agricultural dams on flood control effect

○豊田泰輔*・宮島真理子*・松川佑季*・田中彩友里*・森田孝治*・相原星哉**

TOYOTA Taisuke, MIYAJIMA Mariko, MATSUKAWA Yuki, TANAKA Sayuri, MORITA Koji, AIHARA Seiya

1. はじめに 近年、台風や異常気象による突発的な豪雨や洪水被害の頻発等を踏まえ、洪水調節容量を持たない農業用ダムにおいても事前放流の取組みが推進されている。洪水吐ゲートを保有するダムでは、洪水流入初期には貯留を行わず、洪水ピーク付近まで確保容量を温存する放流操作を行えば、同様の確保容量を有するゲートレスダムよりも大きな治水効果が期待される。¹⁾本報告では洪水吐ゲートを保有する農業用ダムにおいて、放流操作の違いが下流河川における洪水調節効果に及ぼす影響について、異なる降雨確率及び降雨波形を用いたシミュレーションにより比較検討を試みた。

2. 対象ダムの概要及び降雨特性 対象ダムは鹿児島県に位置し、国営農業水利事業で造成された農業用利水ダムで、下流に展開する畑作地帯に用水供給を行っている。ダムが位置する一級水系において、水害の発生の防止等が図れるよう治水協定が締結され、水系全体で洪水調節機能強化が推進されている。降雨は梅雨及び台風時期である6月から9月にかけて多く、豪雨による被害が頻発している。

3. シミュレーション概要及び放流条件 (1)シミュレーション概要 事前放流を実施した場合としなかった場合について、1)ダム放流量のピーク流量、2)下流河川のピーク流量を算定し、それらの差を整理して洪水調節効果を検証した。事前放流を実施した場合は、実施要領で定められている目標貯水位から、事前放流を実施しなかった場合は、常時満水位からシミュレーションを開始し、1)～2)の値を算定した。なお、ダム流入量及び下流河川流量の算定は、対象流域の本川及び支川流量の変動を反映した多点流量を算定できる分布型水循環モデルを構築し、シミュレーションを実施した。

(2)放流条件 シミュレーションは以下の異なる放流操作を放流の条件とした。

<CASE1(責任放流管の最大放流量を放流)>

【操作1】ダム貯水位<予備放流水位

⇒責任放流管の最大放流量 $3.558\text{m}^3/\text{s}$ を放流

【操作2～終了】ダム貯水位 \geq 予備放流水位

⇒非常用洪水吐を用いて放流量=流入量

<CASE2(計画洪水量を上限とし一定量放流)>

【操作1】ダム流入量 $\leq 140.00\text{m}^3/\text{s}$

⇒非常用洪水吐を用いて放流量=流入量

【操作2】ダム流入量 $> 140.00\text{m}^3/\text{s}$

⇒計画洪水量の上限 $140.00\text{m}^3/\text{s}$ を一定量放流

【操作3～終了】ダム貯水位 \geq 予備放流水位

⇒放流量=流入量

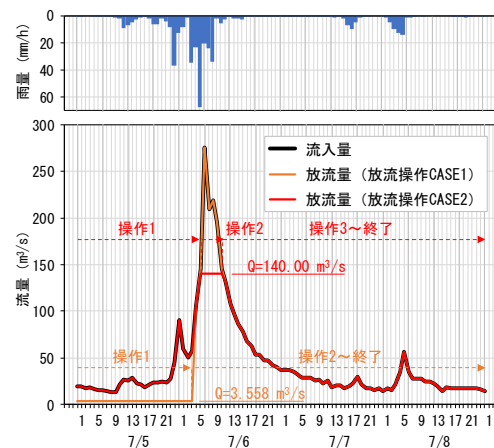


図1 事前放流操作の条件

Conditions for prior release operations

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

** 農研機構 農村工学研究部門, Institute for Rural Engineering, NARO

キーワード: 事前放流, 農業用ダム, 洪水調節, 洪水吐ゲート

4. シミュレーション結果及び洪水調節効果の検証 シミュレーション結果より，下流河川流量について，降雨確率別に，降雨波形別，放流操作方法別のピークカット量とダムから検証地点までの距離の関係を図示し(図 2)，洪水調節効果の波及状況を確認した．放流操作 CASE2(図 2, ▲-破線)では，概ねダムからの距離が長くなるほどピークカット量が減少する結果となった．これに対して放流操作 CASE1(図 2, ●-実線)では，概ねダム放流量のピークカット効果が得られていないが(図 3)，ダム流入量がピークに達するまでのダム放流量を最小限に抑えているため(図 4)，下流河川においてはピークカット効果が発生しており(図 5)，ダムからの距離が長くなるほどピークカット量が増加する傾向(図 2, 主に CASE1/●-実線)を確認した．これは，ダム放流量の到達時間遅れにより放流量と残流域流量のピークがずれるためと推測される．

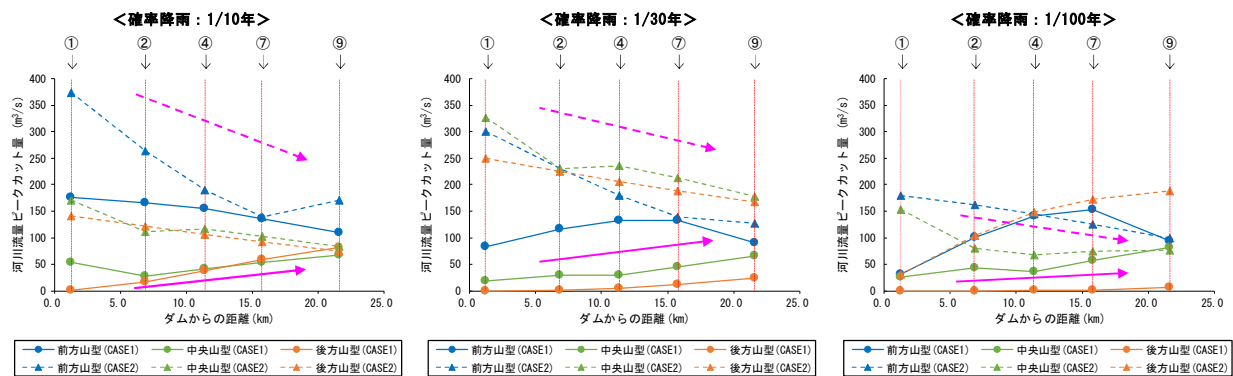


図 2 下流河川流量のピークカット量—ダムから検証地点までの距離
Peak cut flow of downstream river flow — Distance from the dam to the verification point

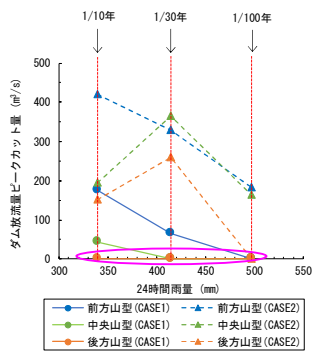


図 3 ダム放流量のピークカット量
Peak cut flow of dam release

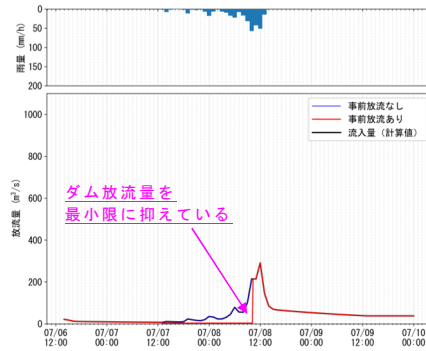


図 4 ダム放流量ハイドログラフ (CASE1, 1/10 年確率降雨, 後方山型)
Hydrograph of dam release

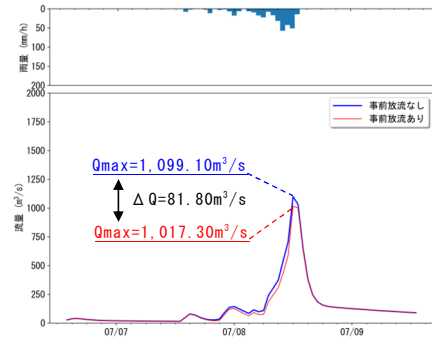


図 5 地点 9 の流量ハイドログラフ (CASE1, 1/10 年確率降雨, 後方山型)
Hydrograph of flow at point 9

5. 評価及び今後の課題 検証結果から，降雨の空間分布によっては必ずしも放流操作 CASE1(責任放流管の最大放流量を放流)に比べて放流操作 CASE2(計画洪水量を上限とし一定量放流)の方が下流河川への洪水調節効果が高いというわけではなく，降雨の空間分布，確率降雨年及び降雨波形によって効果の表れ方に違いが出ていることを確認した．また，実績降雨を用いたシミュレーション結果と放流実績を比較すると，実際の放流操作では，放流操作 CASE1 と CASE2 の間の放流量を記録していることを確認した．今後，さらに放流操作方法による洪水調節効果の違いについて検証することにより，降雨規模及び降雨波形ごとの最適な操作方法を把握することが可能となると考える．

【引用文献】 1) 相原ら(2022)：水文・水資源学会研究発表会要旨集，35，0P-5-03