

農業用ダム事前放流の現状とその課題

Current status and issues of Preliminary Release from Irrigation Dams

○溝口恵美子*, 蒲生誠*

○Emiko Mizoguchi, Makoto Gamou

1.はじめに 近年の豪雨等による災害の増加、激甚化は、従来の「過去の降雨実績に基づく計画」から、気候変動による降雨量の増加等を考慮した治水計画に見直す緊急性が生じている。これを背景に、国土強靱化対策として河川の流域のあらゆる関係者が協働して流域全体で行う治水対策の一環として、農業用ダムでは「既存ダムの洪水調節機能強化に向けた基本方針」(令和元(2019)年12月12日)に基づき、「治水協定」を締結し、令和2(2020)年6月から事前放流や貯水位管理の運用の取組に関する検討が実施されてきた。具体的には洪水調節を目的とした事前放流操作を適切に実施するため、1)事前放流により農業用ダムの目的である「灌漑」に支障をきたさないよう長期間を視野に入れたダム運用」の作成、2) 予測降雨量を利用した「洪水予測・事前放流操作システム」の作成、3)下流河川の安全を考慮したゲート操作方法、ダム構造・規模により相違する放流能力、及び管理体制等に配慮した「事前放流実施マニュアル」の作成に関する検討が実施されてきた。

本論文では、これら事前放流に関する検討にて、明らかとなった課題を提起する。

2. 灌漑確保容量の包絡線によるダム運用の作成 Table.1 事前放流検討対象ダム

事前放流の検討対象施設は九州の一級河川に建設された右表に示す農業用ダムである。

ダム	水系	形式※1	目的※2	貯水容量(千m ³)	流域面積(km ²)	供用期間	受益面積(計画)(ha)	放流ゲート ※○印は事前放流時に使用
A	大淀川	G	A P	7,500	54.5	9	畑3,620 水田534	かんがい用 φ1,100mm ○河川維持放流 φ900mm ○低水排水 φ900mm 小水力発電2基

注1) ダムの形式は、G:重力式コンクリートダム、R:ロックフィルダムで記載した。
注2) ダムの使用目的は、A:かんがい用水、W:上水道用水、P:発電で記載した。

事前放流による水位低下が灌漑に支障が出ないよう渇水年におけるリスク回避を目的とした逆マス方式により当該日にこの容量が確保されていないと灌漑終了日にはダム貯水量が不足する「灌漑確保容量の包絡線」をダムの年間運用曲線として作成した。小水力発電は河川維持用水量と越流量を利用し発電を行う方式のため、発電収益を過年度並みに確保するには、灌漑用水量のみで算定する確保容量の包絡線より4月期に高く設定する必要がある。また、6~8月中旬期間は事前放流により水位を下げるとその年が渇水年に相当すると灌漑終期9月末にダム容量が不足することを確認した(Fig.1参照)。

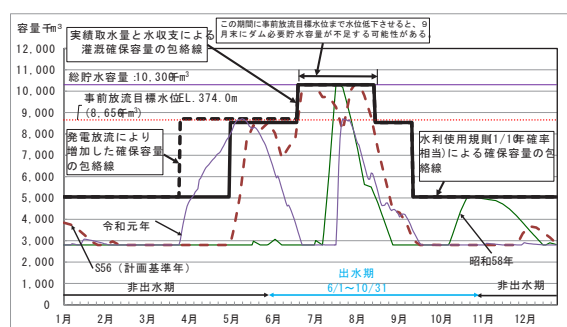


Fig.1 実績を用いた灌漑確保容量の包絡線
Envelope of irrigation secured capacity using actual results

3. 事前放流による洪水調節機能の評価方法

灌漑目的である農業用ダムには、洪水調節機能として限度がある中で、洪水調節効果の評価については、以下の項目について留意し、検討した。

- 1) 効果が発生する降雨の規模、波形の設定(多様な規模、発生頻度大な洪水波形の選定)
- 2) 洪水調節方法(事前放流は洪水発生前に貯水位を低下させておく操作であるが、

* NTC コンサルタンツ株式会社 NTC Consultants Corporation
キーワード: 事前放流, 洪水流出, 水利用計画・水利権

洪水吐にゲートを有するダムでは、ゲート操作により洪水ピーク発生時にも放流量を操作でき洪水調節効果を更に増大可能.)

3) 事前放流による効果の評価項目(ダム下流基準点の洪水ピーク量の低減, ピーク流量発生時間の遅れ, 事前放流効果の影響範囲を評価.)

4. 事前放流の検討過程及び実施により明らかになった課題

1) **ダムの洪水調節効果** 事前放流した場合と否の下流地点での最大ピーク流量(水位)差で評価される. 本ダムでは, 1/5年確率相当のR2年台風10号の洪水は, ピーク流量発生後に貯水位は常時満水位に到達し, ピーク時は全量カットできた. 20km下流のI地点においては, 残流域で生じるピーク流量に対して, ダム放流は遅れが効して, ダム地点のカット量 $29.6\text{m}^3/\text{s}$ に対して [ダムピーク流入量時の流量減少量 (=事前放流無流入量 - 事前放流有放流量) $71.5\text{m}^3/\text{s}$ と効果が薄まったものの] I地点では $47.8\text{m}^3/\text{s}$ が減量となり効果が生じることとなった. ただし, 洪水吐ゲートを有しない本ダムは, ピーク流入量発生時のダム貯留が洪水調節効果となるため, 1/5年確率洪水規模相当までが洪水調節効果が生ずる限度である.

2) 予測降雨(GSM, MSM)の精度について

気象庁の全球モデル(GSM), メソモデル(MSM)により予測されたダム上流域平均予測値が国土交通省の予測降雨閲覧システムに掲示され, それを利用して事前放流の操作の判断としている. 令和2年7月豪雨は線状降水帯, 台風10号は台風が原因の洪水であったが, 予測精度については, 上記モデルでの差異はなく, 台風10号については, 予測降雨は実測降雨に比べて,

3) 特殊土壌に起因した低い一次流出率

ダム上流流域は, 火山灰特殊土壌でシラス, ホヤ等の土壌が分布し, 降雨による浸食が著しく, 災害の要因となっている. またこの土壌は, 右図の先行降雨と一次流出率の関係に示すように, 先行降雨によっても一次流出率は, $0.2\sim 0.5$ と低い値である. このことは, 基準降雨量($154\text{mm}/6$ 時間)が予測されると, 3日前から事前放流し, 途中中止の判断がされなければ協定水位まで貯水位を低下させるが, 降雨が少ない場合, 想定していた流出率に達しないまま, 洪水が終了してしまうので貯水位が回復せず, 灌漑用水に支障をきたすことになる.

謝辞:九州局南部九州土地改良調査管理事務所のご協力に心から感謝申し上げます.

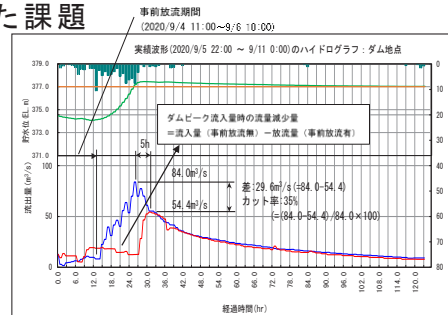


Fig.2 ダムピーク流入時流量減少量
Amount of flow reduction at the time of dam peak inflow

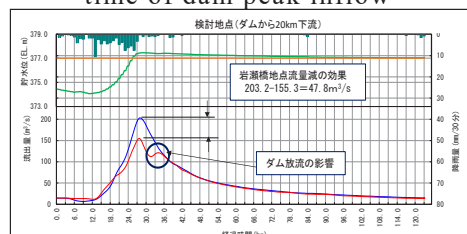


Fig.3 下流地点ピーク流入時の流量減の効果
Effect of flow reduction at the time of peak inflow at the downstream point

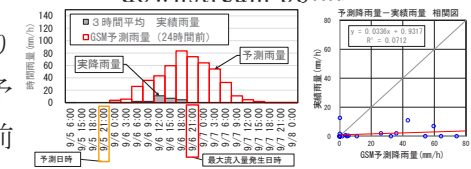


Fig.4 Iダムの実績雨量とGSM予測雨量(24時間前)の時系列
Time series of actual rainfall and GSM predicted rainfall (24 hours ago)
最大で20倍近く上回った.

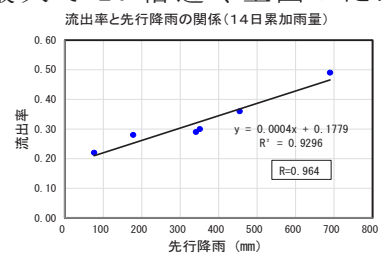


Fig.5 流出率と先行降雨の関係
(14日累加雨量)
Relationship between runoff rate and preceding rainfall (14-day cumulative rainfall)