

松原ダムにおける柔軟な操作の 取り組みについて

黒木 裕次¹・谷口 正浩²

¹九州地方整備局 筑後川ダム統合管理事務所 松原ダム管理支所
(〒877-0201 大分県日田市大山町西大山8492-2)

²九州地方整備局 筑後川ダム統合管理事務所 松原ダム管理支所
(〒877-0201 大分県日田市大山町西大山8492-2) .

松原ダムでは、令和3年8月前線に伴う大雨において、できる限り緊急放流を回避するため、洪水調節後の後期放流時にダム下流河川の状況を把握しながらダム放流量を増加させる操作を行ったため、その操作及び状況を報告する。

キーワード 柔軟操作, 緊急放流, 緊急放流回避, 操作規則

1. はじめに

近年の集中豪雨や線状降水帯などによる降雨の影響に伴い、施設規模を上回る異常洪水が頻発する事が懸念される中、そうした事態に備え、ダムのより効果的な操作や有効活用がこれまで以上に求められている。一般的にダムの操作は、ダム毎に定められた操作規則・細則に基づき実施されているが、操作規則に明記されている本則操作方法ではない操作を求められる場合がある。

令和3年8月、松原ダムにおいて、降雨予測に基づき算出された流入量予測において、洪水時最高水位（サーチャージ水位）を超過する予測が出た。緊急放流を回避する目的で、ダム下流河川の状況を把握するため危険箇所には人員を配置し現地を確認しながら、ダム放流量を増加させた。いわゆる、ただし書き操作の一つである「柔軟な操作」を行ったので報告する。

2. 松原ダム概要

松原ダムは筑後川河口から約94km上流の大分県に位置している。昭和48年に完成した重力式コンクリートダムである。流域面積491km²で洪水調節、河川維持用水、水道用水、発電を目的とした多目的ダムである。また、松原ダムから約5km上流には下笠ダムがある。

松原ダムでは制限水位方式を採用しており、6月11日から7月20日の梅雨期には有効貯水容量の約97%(45,800千m³)を洪水調節容量として活用している(表-1)。洪水調節

方式は一定率一定量方式であり、流入量が洪水調節開始流量700m³/sを超えた以降は、放流量を1,100m³/sまで一定率で増加させ1,100m³/sから一定量の放流を行っている。計画最大流入量2,770m³/sのうち1,670m³/sをダムに貯め込み、最大1,100m³/sを下流の河川に放流するものである。



図-1 位置図



写真-1 松原ダム

表-1 松原ダム諸元

型式	重力式コンクリートダム
目的	洪水調節 河川維持用水 水道用水 発電
堤高	83.0m
堤頂長	192.0m
堤体積	294千m ³
流域面積	491km ²
総貯水容量	54,600千m ³
有効貯水容量	47,100千m ³
洪水調節容量(梅雨期)	45,800千m ³

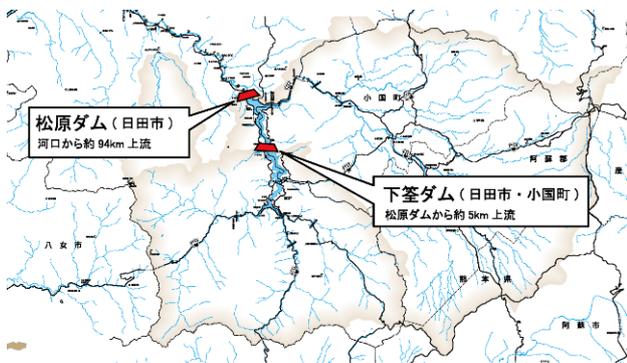


図-2 松原ダム流域図

3. 気象状況

令和3年8月11日6時から17日0時にかけて松原ダム上流では593.8mm(流域平均雨量)の累計雨量を観測し、1時間最大雨量は、12日12時から13時の間で25.7mmを観測した。ダム下流の大分県日田市小淵水位観測所では12日15時40分に最高水位4.23mを観測した。



図-3 松原ダム下流状況図

4. 松原ダムの操作

令和3年8月洪水において、継続的な降雨により松原ダムでは防災操作中に緊急放流になる予測となった。緊急放流になる前の段階でダムの空き容量を確保するため、下流河川の危険箇所の水位上昇を把握しつつ、放流量を増加させ、洪水調節容量の確保に努めた。

(1) 防災操作

松原ダムでは、8月12日0時にゲート放流を開始し、12日16時より防災操作を行った。その後、降雨が減少傾向となり、次期降雨に備えて、その時の最大放流量を継続することにより、これまでの防災操作によるダムに貯留され上昇したダム貯水位を速やかに低下させる操作(後期放流)を行っていた。

(2) 緊急放流の予測

松原ダムでは、降雨予測及び流入量予測等のデータを監視しながら操作を行っていたが、8月12日21時の降雨予測に基づき計算された流入量予測では、洪水時最高水位(サーチャージ水位)を超過する見込みとなり、14日8時より緊急放流へ移行する必要がある予測となった。

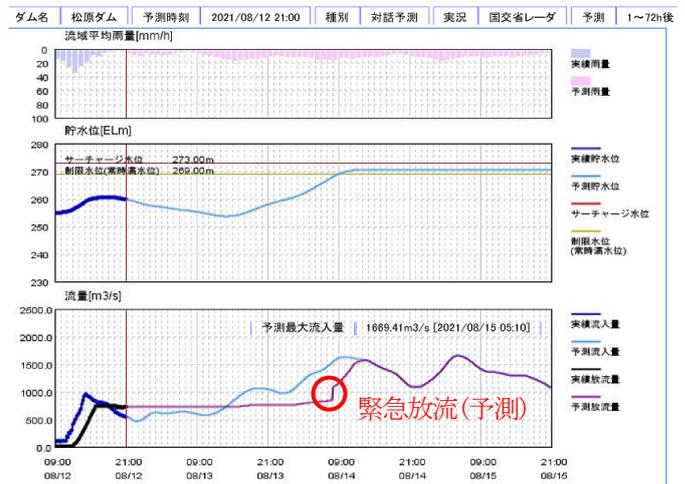


図-4 松原ダムハイドロ(8月12日21時時点予測)

(3) 緊急放流の回避に向けた検討

8月12日21時の予測を受けた段階では、緊急放流に移行する14日8時までは約33時間程度あった。まだ時間的に余裕があることを鑑み、松原ダム管理支所では、筑後川ダム統管理事務所(以下「事務所」という。)と協力し、松原ダム貯水位が洪水時最高水位(サーチャージ水位)を超過しない、又は緊急放流への移行を防ぐ術はないか検討を行った。事務所及び本局とも協議を重ね、松原ダム貯水位を速やかに低下させ、更なる空き容量を確

保することにより緊急放流を回避する事が有効との結論に達した。

(4) 緊急放流の回避操作(柔軟な操作)

前述の結論を実行するにあたり、ダム下流の浸水危険箇所を確認しつつ、松原ダムからの放流量を徐々に増加させ水位低下することにより緊急放流に備えて洪水調節容量の確保に努めた。

実際の操作としては、8月12日22時から徐々に放流量を増加させ、850m³/s一定放流を約8時間実施した。ダムからの放流量を増加させることにより、①本則操作ではない操作(局長承認事項)であること、②操作を行う時間帯が深夜であること、③この増放流により浸水被害を発生させないこと等を鑑み、ダム下流の危険箇所に人員を配置し、現地の水位上昇を確認しながらダム放流量を増加させる方法を採用した。(写真-2, 3)

本操作を実施するためには、ゲート放流中であったため、松原ダム管理支所の職員のみでは人員不足であったが、事務所の職員にも協力をいただき、下流河川の状況把握ができたことにより実施可能となった。



写真-2 ダム下流状況



写真-3 下流確認状況

5. 緊急放流回避操作(柔軟な操作)の結果

8月12日23時から翌日7時まで最大放流量を約100m³/s増加(750m³/s→850m³/s)を約8時間実施し、更に下笠ダムの洪水調節容量の回復も含め、8月13日に最大放流量約200m³/s増加(500m³/s→700m³/s)を約4時間実施した。

この操作によって操作規則どおりに操作した場合と比較して、洪水調節容量を約5,100,000m³確保し、貯水位を約5m低減させることができたことと推定している。(図-5)

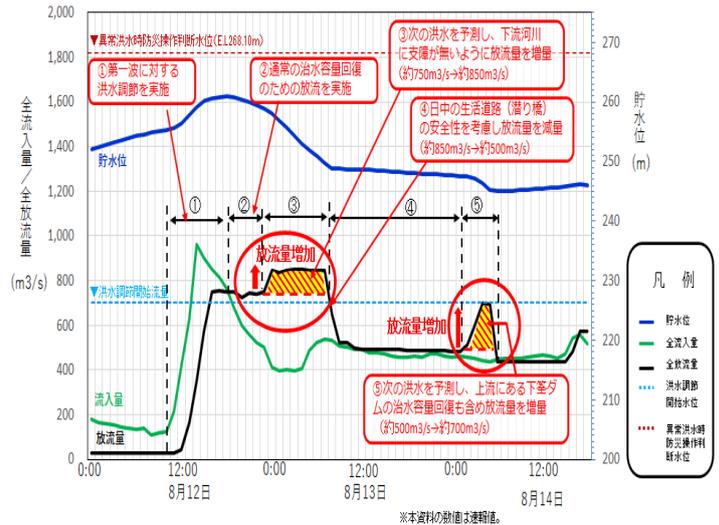


図-5 松原ダムハイドロ

6. 避難行動に繋げる取組

令和元年7月に下笠ダムで緊急放流を実施し、令和3年8月には松原ダムの柔軟操作を行う等、近年緊急放流の可能性が高まっている。

仮に松原ダムで緊急放流を実施した場合においても確実に避難していただくことが重要と考え、避難に繋げる取組もあわせて実施している。その一つとして、地元住民代表・学識者・河川管理者・ダム管理者からなる「松原ダム・下笠ダム・大山ダムとともに水害に強い地域づくりを考える意見交換会」を開催して意見交換を実施している。(写真-4)

ダムの操作による緊急放流回避だけでなく、地域の防災力向上もあわせて図っていくことにより、水害に強い地域づくりを模索していく。



写真-4 意見交換会(R4. 3. 30開催)

7. まとめ

今回の緊急放流回避に向けた操作(柔軟な操作)は、刻一刻と変わる降雨予測及び流入量予測の変化を注視しつつ、ダム下流の危険箇所配置した職員とダム管理支所で常に連絡を取りながら操作を行った。

緊急放流回避に向けた検討、下流河川の状況把握等は支所職員だけでは到底できなかった操作である。降雨予

測の更なる精度向上等があれば、より効率的なダム操作が可能であったかもしれない。

今後も気候変動に伴う異常豪雨や線状降水帯による降雨に対して、既存ダムを有効活用していくためにはどのような操作をすべきか柔軟操作の検討について事前に考えておく必要がある。