

H25.7 洪水における阿武川ダム洪水調節に関する研究

山口大学	正会員	三石 真也
山口大学	正会員	朝位 孝二
山口大学	正会員	○河元 信幸
山口大学		平野 祐人

1. 研究背景, 目的

本研究では, 2013 年 7 月 28 日に発生した山口・島根豪雨災害における阿武川ダム洪水調節の効果について検証し, ダム操作の改善策について提案を行う. すなわち, 阿武川ダムによる水位低下効果を算出し, 氾濫防御効果を分析するとともに, 利水容量内の貯留から洪水調節への適切な摺りつけ操作や降雨予測を活用した事前放流の必要性について検証を行った.

2. H25.7 洪水における阿武川ダム洪水調節

今回の洪水における阿武川ダムへの流入量, 下流への放流量, 貯水位は, 図-1 に示すとおりである.

28 日 13 時には貯水位が洪水期制限水位を超え, ダムは操作規則で定める流量を上回る約 2,660 千 m^3 の流水を貯留した. これは, 関係機関への通知等によりダム放流開始まで時間を要したことによるものであり, 結果として基準点中津江の水位を約 3.4m 下げる効果を発揮した. 阿武川に関する限り, ダムは局所的な短時間ゲリラ豪雨に強い.

今回の豪雨は流域平均で計画降雨の約 45% に留まったが, 仮に 6 時に観測した雨が 11~13 時の 3 時間に降ったと仮定した場合のハイドログラフを図-2 に示す. 阿武川ダムがなければ, 洪水ピーク時の水位は, 5.95m に達していたものと推定でき, 氾濫危険水位 5.10m を 85cm 上回る水位となる. これに対してダムの洪水調節効果により, 約 1.6m の水位低下効果を発揮し, 最高水位時においても氾濫危険水位を上回ることなく, 洪水氾濫は防御可能である.

今後の気候変動の進展等を踏まえれば, 仮想降雨のような大規模な豪雨が発生する確率が高いと思われ, 安定的かつ確実にダムの洪水調節効果を発揮する観点から, 摺りつけ操作や事前放流について, 科学的な手法, 例えば水位放流方式や降雨予測の活用などが期待される場所である.

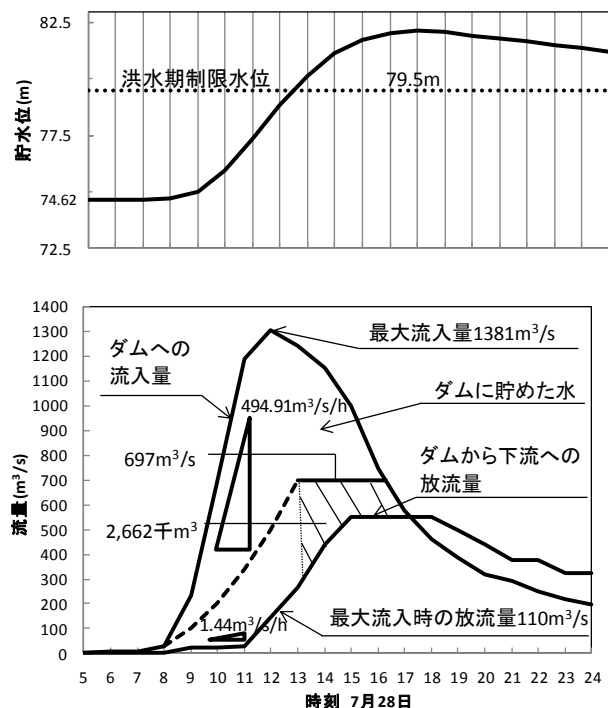


図-1 阿武川ダム洪水調節

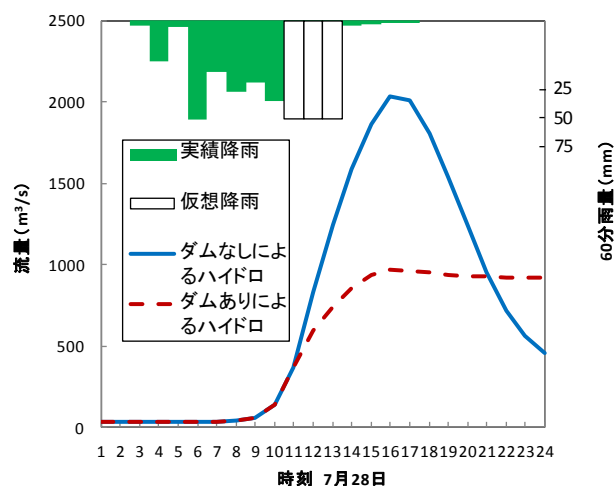


図-2 仮想降雨による中津江地点のハイドログラフ

キーワード 降雨予測, 摺りつけ操作, 過貯留, 水位放流方式, 事前放流

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2 丁目 16 番 1 号 山口大学工学部社会建設工学科 TEL (0836)85-9300

3. 水位放流方式の活用

水位放流方式は、理論的に放流の開始時期及び放流量を決定するダム操作方法である。放流の開始時期は、(1) 式で示す限界流入量を指標とし、流入量が限界流入量と等しくなった時点で放流を開始する。

$$Q_{ic} = \frac{H_c \sqrt{KV_w}}{\sqrt{q_u}} \quad (1)$$

ここに、 V_w ：制限水位までの空き容量 (m^3)

K ：河道係数 H_c ：水位上昇速度

q_u ：洪水調節開始流量 (m^3/s)

今回の豪雨時に、水位放流方式を用いてダム操作を実施した場合、限界流入量とダム流入量の関係は図-3 に示すとおり、摺りつけ操作を開始すべき時刻は 9 時 50 分である。今回の操作において、ダム管理者は 8 時に摺りつけ操作の必要性を判断しており、その時刻は妥当であった。今後は、豪雨時に安定的に操作するため、水位放流方式をいわゆる「放流開始のアラーム」として使用することが期待される。

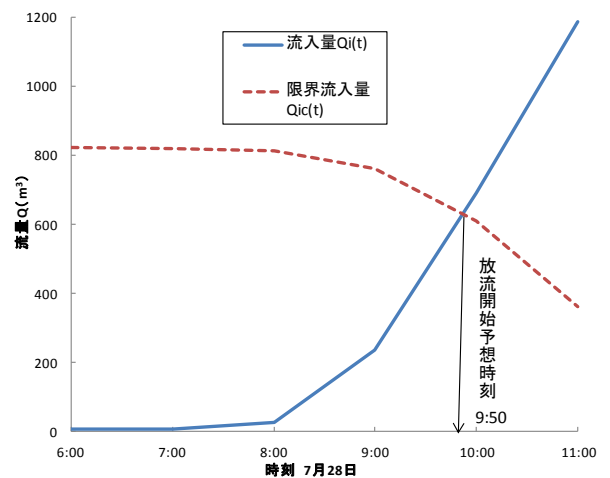


図-3 水位放流方式を用いた阿武川ダム操作

4. 降雨予測を活用した事前放流の実施

降雨予測の活用により、ダムへの流入量をあらかじめ把握できれば、ダムの治水容量を有効活用できる事前放流を行うことが可能となり、超過洪水に対しても但し書き操作を緩和又は回避し、被害を最小限に抑えることが期待される。

気象庁 MSM による阿武川流域の 33 時間予測雨量のうち今回の降雨で最大値となる 7 月 27 日 12 時時点のデータは、流域平均で 184.7mm である。

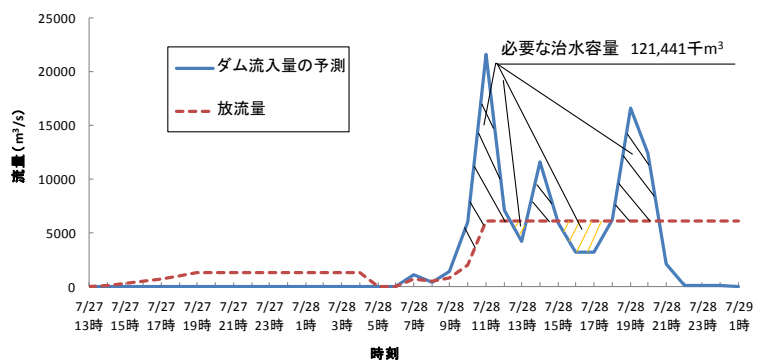


図-4 降雨予測に基づく洪水調節

予測降雨は誤差を含むため、ダム管理においては誤差発生リスク管理を行う必要がある。古濱は、平成 21 年以降の佐波川流域における予測降雨と実績降雨の比較を気象要因別に行い、誤差の分布について分析した。ここでは、この結果を援用し、リスク管理の考え方として、工学において一般的に使用されている $+2\sigma$ 上方値を上限值として採用する。上限値として約 2.9 倍の降雨が発生することを想定すべきであるため、27 日 12 時における降雨予測 184.7mm に乗じて、想定すべき最大降雨量として 542.5mm の降雨を得る。この降雨が流域で損失せず全量阿武川ダムに流入すると仮定し、操作規則どおりの洪水調節を行った場合、図-4 のようになり、56,441 千 m^3 の治水容量が不足するため、事前放流を行うことについて検討すべき余地があったと考えられる。

5. まとめ

阿武川ダムは、2013 年 7 月 28 日に発生した洪水で大きな洪水調節効果を発揮した。今後予想されるゲリラ豪雨等に適切に対処するため、水位放流方式や降雨予測を活用した事前放流の導入が期待される。

仮想降雨に関する流出計算で御支援戴いた、いであ（株）九州支店の細野典明氏に謝意を表します。

参考文献

- 1) 古濱潤一：佐波川における降雨予測誤差の分析に関する研究，山口大学卒業論文，2014.2.