

上椎葉ダム貯水池の堆砂進行抑制を目的とした出水前の水位低下運用について Drawdown Operation Before Flood Release to prevent Sedimentation at Kamishiiba Dam Reservoir

○山本 秀平・森 遼太郎・工藤 正輝・古庄 龍悟・吉村 健・角 哲也
○Shuhei YAMAMOTO, Ryotaro MORI, Masateru KUDOU, Ryuugo FURUSHOU,
Takeshi YOSHIMURA, Tetsuya SUMI

At Kamishiiba Dam Reservoir, located in the upper reaches of the Mimikawa River, sedimentation causes the riverbed to rise with each flood. Due to this sedimentation, raising concerns that the usable water depth for hydropower will narrow, turbid water will become a regular occurrence, and the safety of flood control will deteriorate in the future. In this report, we present a new initiative aimed at preventing sedimentation near the inlet of the Kamishiiba Dam Reservoir, which involves operating drawdown the water level in the reservoir before floods release and utilizing the flowing water force during floods to move the sediment within the reservoir.

1. はじめに

耳川は、宮崎県北部を流れる流路延長 94.8km、流域面積 884.1km² の二級河川である。九州電力㈱は、耳川水系内に 8 つのダムと 7 つの水力発電所（総出力 35 万 kW）を有しており、同水系は九州地方有数の水力発電地域となっている。

上椎葉ダム貯水池は、運用後約 70 年が経過し、背水末端にシルトが堆積していることで濁水が生じることから地元要望を受け、過去、段階的に運用下限水位を上げながら運用している（図-1）。そのような中、2005 年台風 14 号にて上流に位置する支流不土野川斜面の大規模崩壊が生じ、現在まで継続したシルトの供給で背水末端のシルト堆砂速度が促進され 1~2m/年の河床上昇が生じている状況である。現状においても、利用水深が狭く十分な貯水池運用が出来ない中で、濁水低減のため更なる下限水位上昇を招きかねないことから、喫緊の対応が必要である。

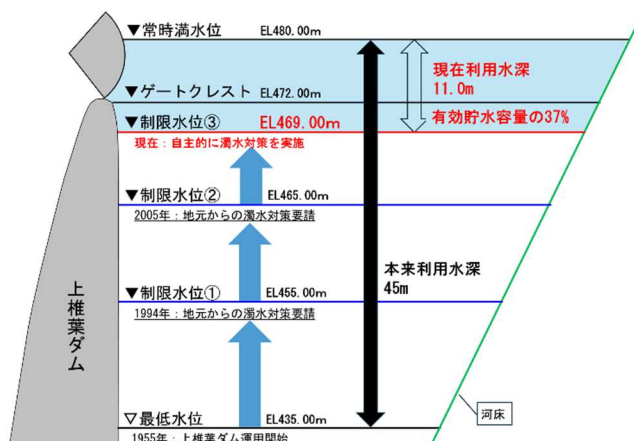


図-1 上椎葉発電所貯水池下限水位変遷

2. 課題解決に向けた検討

(1) 水位低下運用について

これまでのように比較的高い水位にて出水を迎える貯水池運用を継続した場合、出水の都度、貯水池上流の流入部付近において堆砂による河床上昇が進行する懸念がある。このため、上椎葉ダム貯水池流入部付近の堆砂対策を目的として、貯水池の水位を下げ出水時の水の流れる力（掃流力）を活用し、堆積土砂を湖内で移動させる新たな取組みを検討した（図-2）。

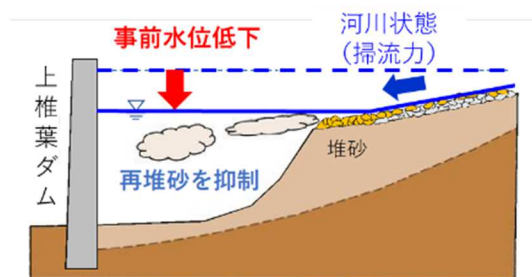


図-2 水位低下運用のイメージ

(2) 一次元河床変動解析

掃流力による土砂移動の実効性を評価するために一次元河床変動解析を実施した。出水後の流入土砂も加味した仕上りの河床変動量について、水位低下の有無で比較した（図-3）。水位低下なしに対して、水位低下ありの方が測線 No. 20 より上流で約 4 万 m³ 減少し、測線 No.19 よりダム側で河床が増加していることから、元々堆積していた土砂が下流に移動したことが想定される。以上から、事前水位低下によって、背水末端部の堆積土砂がダム側へ移動することが予測された。

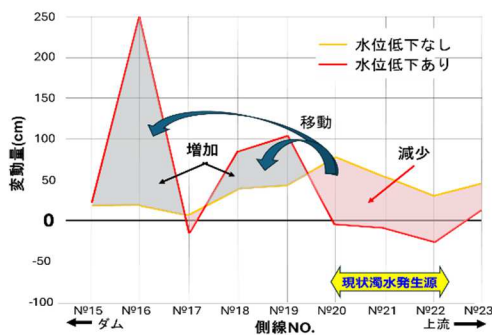


図-3 河床変動量グラフ

(3) 鉛直二次元濁水解析

濁水による影響評価のために、濁水拡散状況を把握するための鉛直二次元濁水解析を実施した。出水後、水位低下ありの方が水位低下なしよりピーク濁度は大きいが、一定期間後、水位低下なしに摺つくことを確認した。以上より、台風出水時の事前水位低下の有無は、発電取水による下流域への濁水発生日数の影響はないことが予測された。

3. 実施に向けた検討

今回発電放流により目標水位まで低下するには10日程度かかり、従来の予測ではリードタイムが足りず水位低下が不可能であった。そのため、リードタイムが15日間である長時間アンサンブル予測を活用した。ここで事前水位低下方法策定のため、過去24の台風を対象にアンサンブル予測による予測流量のうちピーク流量の大きい順に1～3位の平均値の上位予測、6～15位の平均値の中位予測について予測精度の検証を行った。中位予測では、出水の3.5日前以降の的中率が80%以上と高い精度であるものの、出水の7～10日前では見逃しのリスクが高いことを確認した。一方、上位予測では、 $400\text{m}^3/\text{s}$ 以上と予測しながら実際は $400\text{m}^3/\text{s}$ 未満である空振り率が高いものの、見逃し率は20%以下と低いことから、早い段階から対象流量出水を予測可能ということを確認した。

以上より、中位予測と上位予測を組み合わせた堆砂対策運用を策定した(図-4)。

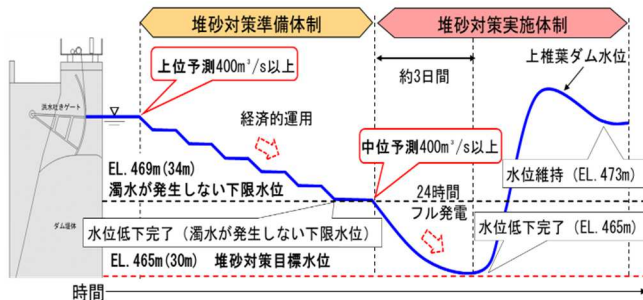


図-4 堆砂対策運用のイメージ

4. 2025年台風15号の運用実績

2025年8月に台風15号が発生し、上位予測により堆砂対策対象流量の $400\text{m}^3/\text{s}$ 以上を確認したため、準備体制発令後、水位低下を開始した。EL. 469mまで水位低下完了後、中位予測により対象流量未滿と予測されたため、準備体制を解除した。その3日後、台風出水を迎え、ITVカメラにて土砂移動状況を確認し、出水後の深淺測量結果では、背水末端部(測線No. 20～22)にて約 $37,000\text{m}^3$ の土砂が下流へ移動したことを確認した(図-5)。

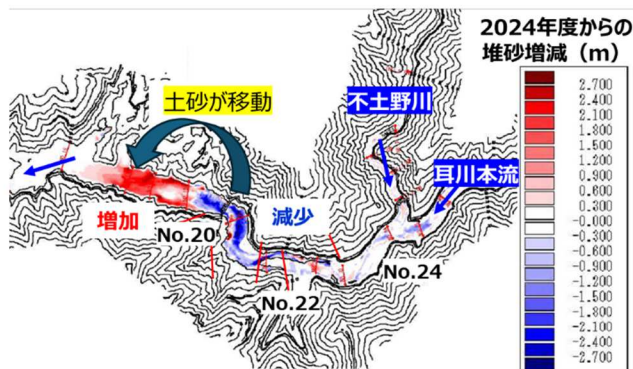


図-5 上椎葉貯水池堆砂分布図(2025年度測量結果)

5. 総括

(1) 本取組みによる成果

本取組みから下記の成果を得た。

- ①社内関係箇所と連携し、堆砂対策運用体制を構築し、最適な運用方法を策定
- ②長期アンサンブル予測の活用により水位低下に要するリードタイムを確保
- ③河床変動解析により水位低下に伴う土砂移動の実効性を確認し、今年度の堆砂対策運用においても背水末端部で約 $4\text{万}\text{m}^3$ の土砂移動を確認

今年度は堆砂対策対象流量以上の台風出水が発生しなかったため、準備体制における事前水位低下までとなったが、土砂が移動する状況を確認した。次年度以降は、現行計画に基づく堆砂対策運用を完遂し、モニタリング結果を踏まえた各検証を行い評価したい。

(2) 本取組みにおける課題と対応策

台風15号出水時では長時間アンサンブル予測の上位予測が空振りした。そのため、今後の堆砂対策運用の実績やモニタリング結果を踏まえた長時間アンサンブル予測の更なる精度検証等を実施したい。