

耳川水系 3 ダム連携通砂の実績と効果について

Results and Effects of sediment sluicing at a series of three dams in the Mimikawa River

○森 遼太郎・新屋 裕生・吉村 健・角 哲也

○Ryotaro MORI, Hiroki SHINYA, Takeshi YOSHIMURA, Tetsuya SUMI

In the Mimikawa River, "sediment sluicing operation" is carried out, under this plan, by lowering the water-level of the dam reservoirs in case of flooding due to typhoons, the reservoirs would come close to the state of the natural river, thereby allowing upstream sediment to flow through the reservoirs of dams. This operation is expected to reduce sediment upstream of the reservoir and diversify the habitat of living organisms in the river channel downstream of the dam. In this presentation, we will present an analysis of sediment dynamics and issues caused by sediment sluicing operation, as well as the effects on flood control, water utilization, and the environment.

1. はじめに

宮崎県北部を流れる耳川水系では、2005 年台風 14 号による未曾有の豪雨災害を契機に、河川管理者である宮崎県が、水系一貫で土砂の流れを管理していく「耳川水系総合土砂管理計画」を策定した。九州電力は、同計画の事業として、2017 年から西郷及び大内原ダムで「ダム通砂」を開始しており、2021 年からは山須原ダムを加えた 3 ダム連携でのダム通砂運用を実施している。ダム通砂運用とは、台風出水時にダム水位を低下させることで、ダム貯水池を本来の自然河川の状態に近づけ、上流から流れ込む土砂をダム下流に通過させる運用である（図-1）。ダム通砂により、洪水時の土砂がダム下流に自然流下することで、貯水池上流部の土砂堆積の軽減が図られる。また、ダム下流への土砂供給により、瀬・淵が再生・維持され、生物生息環境が多様化することが期待されている。

2. ダム通砂実績

(1) ダム通過土砂量実績

ダム通砂は、2017～2020 年にかけて、西郷ダム、大内原ダムで合計 3 回の 2 ダム連携通砂を実施し、2021 年～2023 年にかけて山須原ダムを加えた 3 ダム連携通砂を合計 2 回実施している。ダム通砂の効果を確認するために、ダム通砂によりダムを通過した土砂量と、従来運用を行ったと仮定した場合にダムを通過した土砂量のシミュレーション計算を実施した（図-2）。従来運用の場合、礫分の通過は確認されないが、ダム通砂運用の場合、新たに礫分の通過が確認され、砂分の通過量も増加した。これにより、従来運用と比較して、それぞ

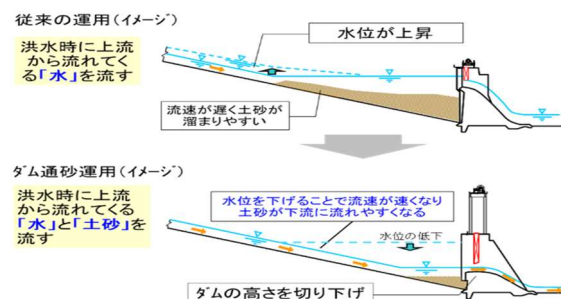


図-1 ダム通砂概要

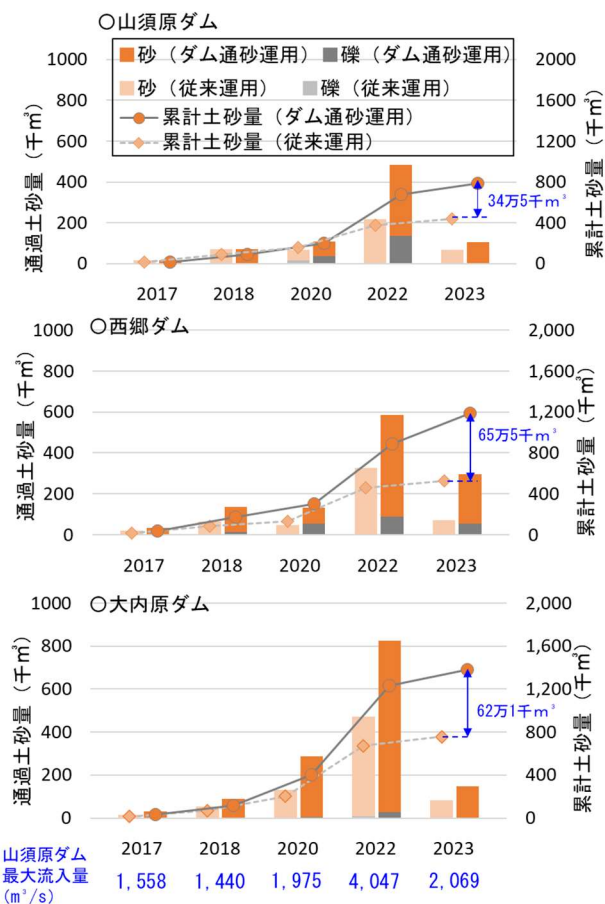


図-2 ダム通過土砂量シミュレーション結果

れ山須原ダムでは34万5千 m^3 、西郷ダムでは65万5千 m^3 、大内原ダムでは62万5千 m^3 多くの土砂がダムを通過している。

(2) 通過土砂量に関する分析

通過土砂量と山須原ダム最大流入量を比較すると、出水規模が大きいほど通過土砂量も多くなる傾向が確認された。また、2017年から2020年にかけて、下流河川や調整池の環境に急激な変化を与えないよう、通砂水位を段階的に低下させる運用を行っていた大内原ダム(図一3)では、水位を最も低下させた2020年の通過土砂量が出水規模に比して大きくなるなど、通過土砂量が出水時の流量と低下水位の影響を受けることが示された。

一方、2023年はダム通砂開始以降2番目に大きい出水においてダム通砂を実施しているにもかかわらず、山須原ダムや大内原ダムでは土砂通過量が少ない結果となっている。これについて、前年(2022年)は既往最大規模の出水においてダム通砂を実施したこと、2021年と比較してダム直上流が大きく減砂している(ポケットが形成されている)状況であった(図一4(a))。2023年のダム通砂では、2022年に形成されたポケットに土砂が堆積したため、ダムを通過する土砂量が少なかったものと推察される(図一4(b))。

このことから、ダム通過土砂量は当初の想定通り、出水規模や低下水位の影響を大きく受けることに加え、貯水池の堆砂の状況によっても大きく変動することが示唆された。

(3) 見えてきた課題

既往最大規模の出水が発生した2022年以前の状況を踏まえると、ダム通砂は、一定の流入土砂量条件下では堆砂進行の抑制を始めとする効果が表れるものの、数十年に一度程度の大きなイベントに対しては貯水池内の河床掘削、流路形成など追加的な補助対策が必要で、ダム通砂が必ずしも万能ではないことも示唆された。

特に2022年以降、諸塚中心部で堆積が確認されている(図一4)ことから、河道湾曲、複数の支川との合流、河床勾配の変曲点といった土砂が堆積しやすい要素を抱える地点において、ダム通砂を促進させるための運用やモニタリング方法の見直しを含む対策の検討も必要となっている。

3. ダム通砂による変化

(1) 治水

治水面については、一部地点を除いて貯水池内

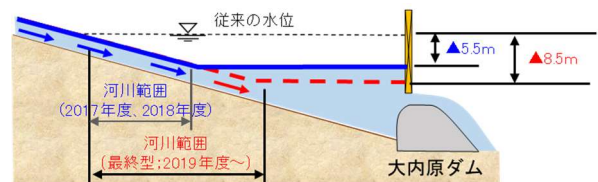
の河床上昇が抑制されるなど、ダム通砂による一定の効果が得られており、ダム下流域においても顕著な土砂堆積による治水安全度の低下は見られていない。

(2) 利水

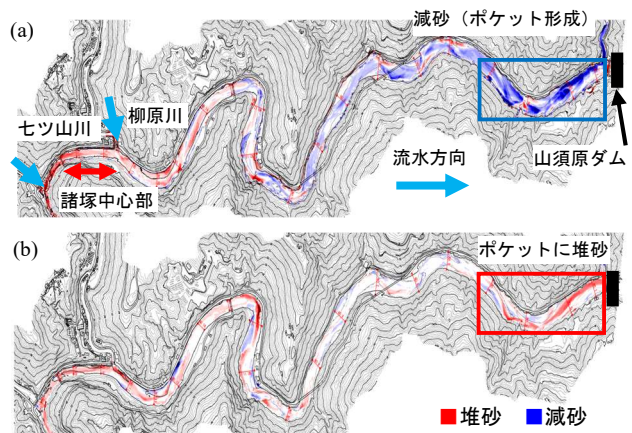
利水面については、2017～2023年において、山須原ダム、西郷ダム、大内原ダムにおける総貯水容量に占める堆砂率及び利水容量に占める堆砂率は概ね漸減傾向であり、ダム通砂の効果が確認される。

(3) 環境

環境面においては、ダム下流河道へ土砂が供給されることで、新たな瀬・淵が形成されるなどダム通砂の効果が確認されつつある(図一5)。今後は物理環境の変化に応答する形で生物生息環境に変化がみられるものと推察される。

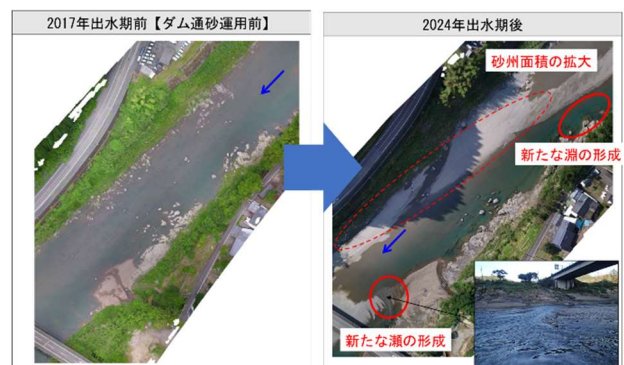


図一3 大内原ダム運用水位



図一4 山須原ダム堆砂分布図

(a) 2021→2022年 (b) 2022年→2023年



図一5 ダム通砂によるダム下流河道環境変化状況