

排砂バイパスの運用とダム下流環境の変化
 —河床粗度と流水・止水ハビタットの多さに着目して—
 Changes in below-dam environment after sediment bypass operation:
 viewing from bed roughness and the dominance of lotic-lentic habitats

○小林草平・角 哲也・竹門康弘

○Sohei KOBAYASHI, Tetsuya SUMI, Yasuhiro TAKEMON

We examined the size distribution of bed materials and their spatial distribution, microtopography of riffles in the upstream and downstream reaches of Koshibu and Asahi dams with sediment bypass tunnel. Sand, gravels and small stones were less in the downstream than upstream for Koshibu with no bypass operation, while large cobbles were less in the downstream than upstream for Asahi with decadal bypass operation. Step-like features and emerged stones that could reduce flow velocity of riffles were abundant in the downstream of Koshibu, while such topo-features were less in the downstream of Asahi.

1. はじめに

ダムにおける排砂バイパストンネルの導入は、貯水池の堆砂進行の緩和だけでなく、ダム下流の河床低下や粗礫化した環境の回復に対しても効果が期待される。著者らのこれまでの研究より、バイパス運用年数の長いダムほど、ダム下流の河床材料、微生物場構成、底生動物群集の状態がダム上流に近づくことが示唆された。

バイパスによりダム下流で小粒径が増加する可能性は示されたが、区間全域に渡っての河床材料の分布や、増加・減少する具体的な粒径という観点では不明である。また、流水的環境の増加（＝止水的環境の減少）が底生動物群集より示唆されたが、どのような地形・流れの変化がこれに関わるか確かめられていない。本研究では、ドローン撮影により面的に取得した画像等を用いて、バイパス運用により変化する河床材料や地形を明らかにし、また底生動物群集の既存調査情報を整理し、バイパス運用後の群集の経年変化を確かめた。

2. 方法

2015年5月下旬において、長野県小渋ダムと奈良県旭ダムのそれぞれ上・下流区間（50-100m）を対象に、早瀬、平瀬、淵等に区分し各水面勾配を測量し、またドローンによる上空20mからの河床撮影、地表におけるデジカメでの河床撮影、微生物場の記録（18タイプの底質の定性評価）を行った。ドローンはGopro社のカメラHero4が搭載さ

れたDJI社製のPhantom2である。河川に沿って河床に巻尺を張り、空撮におけるスケールとした。線格子法の考えに基づき、巻尺の5mおきに目の高さから河床を撮影した。空撮画像は1mグリッドを設け、水域内における石段ステップ、水面上に露出する石の多さを評価し、また各微生物場タイプの大まかな分布を確かめた。

関西電力旭ダムで1998年から継続している年1回の底生動物調査のデータを整理した。

3. 結果

ドローン空撮画像と地表画像から分析して算出した河床代表粒径は、2つの間で概ね良い相関が見られたが、空撮においては特に数十mm以下の礫の評価は難しかった。バイパス運用がまだ始まっていない小渋ダムの下流では、ダム上流に比べ、50mm以下の砂・礫が少ない傾向にあった。一方、バイパス運用が長い旭ダムの下流では上流に比べて100-300mmの礫が少ない傾向にあった。

小渋ダムの下流では上流に比べて早瀬や平瀬の水面勾配は大きい、水面幅あたりの石段や水上露出石の数が多かった。流れの跳躍による減勢効果、流れの障壁としての効果により、瀬全域として流速が下がると考えられた。旭ダムでは上流と下流の間で石段や露出石の多さに違いはなかった。

旭ダムではバイパス運用直後より底生動物群集が変化し、流水性の底生動物種が年々増えていることが示された。