

テーマ「粗粒化した石礫河床への土砂供給が流れ場の構造と遊泳性魚類の 空間利用に及ぼす影響」

所 属 （独）土木研究所自然共生研究センター
氏 名 原田 守啓

1. 目的

本研究は、ダム下流域等にみられる粗粒化した河床への土砂供給による河床表層の状態の変化が、遊泳性魚類の生息場に及ぼす影響について、水理学と魚類生態学の両側面から検証することを目的としている。粗粒化した河床を模した実験系を構築し、空隙の閉塞度合いを変化させながら、河床表層状態の変化と流れ場の変化を計測し、遊泳魚個体の場の利用について検討を加え、ダム下流への土砂還元による遊泳性魚類への影響評価の在り方について検討した。

2. 方法

ダム下流の粗粒化した石礫床を、大型循環水路（国土交通省水辺共生体験館）に、コンクリート製の巨礫を用いて再現した実験系を構築した。巨礫間の空隙を、2段階で閉塞させ、河床高の詳細な平面分布及び鉛直二次元的に配置した計測点における3次元流速を計測した。さらに、同実験系にオイカワ成魚を放流し各24時間の行動観察を行って、場の利用形態を観察した。

3. 成果

(1) 詳細な観測結果に基づき、粗粒化した河床上の流れ場の特徴が分析された。また、巨礫間の閉塞に伴って、河床近傍の流速が増加し、Roughness layerが縮小することが確認された。観測された流速や乱れの空間分布特性は、既往の知見から概ね説明できるものであった。

(2) 観測された流れ場に、魚類個体の遊泳能力を巡航速度により仮定し、利用可能空間量を評価する手法を試行した結果、巡航速度を下回る空間の量は、空隙の閉塞によって減少することを確認した。成魚を同じ条件で遊泳させた実験では、成魚が好んで用いる場の特徴が抽出され、巡航速度による評価結果との対応も確認された。

(3) 以上より河床表層の空隙の閉塞は、平均流速の変化とは別に、流速と乱れの空間分布を変化させ、結果として遊泳性魚類の場の利用に影響を及ぼす可能性が示唆された。

4. 今後の展望

粗度要素上を相対水深が小さい流れが流下する場を水理学的に記述することによって、粗粒化した河床への土砂供給が遊泳性魚類に与える影響のうち、流れ場の変化を介した影響経路については、定量的な評価手法のモデル化が可能である。また、上記モデルを、従来からある平面二次元河床変動解析等と結合することにより、①混合粒径の流砂現象、②河床表層状態の変化、③流れ場の変化、④遊泳魚の生息場の4つを統合することは可能と考えられる。引き続き、知見の集約及びモデル化の取り組みを進めていく。