

島根県斐伊川尾原ダム下流における土砂還元による河床環境改善の取り組み

日本工営株式会社 法人会員 ○福田 悠太, 渡辺 康平
国土交通省 中国地方整備局 出雲河川事務所 非会員 平井 雅之, 森脇 央, 河口 幸広
島根大学 学術研究院環境システム科学系 正会員 吉岡 秀和
国立研究開発法人 土木研究所 正会員 宮川 幸雄

1. はじめに

尾原ダム（島根県・斐伊川）供用（2012年）前におけるダム下流河床の状況は、1987年の記録写真によると河床に細粒分が確認できる。しかしながら、2022年時点では河床に細粒分が確認できず、粗粒化の進行が示唆されている。過去のダム直下の河床材料調査結果から、ダム建設が始まる前の2005年と比較して近年の粒度分布の粗粒化が示唆された（図-1）。そのため、近年の河川水辺の国勢調査地点で砂底環境を好む魚種であるスナヤツメ南方種が確認されていないことに代表されるように、細粒分を生活環境に必要とする水生生物の種数や個体数が減少しているものと考えられる（図-2）。

また、吉岡ら（2016）によると、カワシオグサと見られる糸状藻類の繁茂が、河川景観の劣化や餌の資源の質的变化によるアユ成長の阻害要因とされている。

2. 土砂還元の取り組みの経緯

尾原ダム下流では2020年4月から土砂還元が試行され、2022年3月までに計3回実施している。2020年4月の1か所100m³の土砂投入から始まり、2021年3月は1か所300m³、2022年3月は2か所300m³ずつの計600m³と投入量を徐々に増加させており、土砂還元の効果モニタリングしつつ本格的な運用に向けた検討をしている。2023年実施分については、投入地点別の土砂還元量の適正化、ならびに土砂投入回数の複数化等を検討している。

3. 河川環境モニタリング調査結果

モニタリング調査では土砂還元の効果が見られない土砂還元地点の上流、ならびに効果を期待できる地点下流に代表地点を選定した。魚類の調査地点は河川水辺の国勢調査の調査地点を含んでいる（図-3）。

3.1. 付着藻類

2021年は有機物率に変化が見られなかったものの、土砂還元直後にアユの餌となるピロウドラソウの優占率が増加したことならびに付着藻類量が減少したことから、付着藻類の剥離更新によりアユの生息環境の改善に一定の効果があったと考えられる。

3.2. 魚類

2020年から2021年の調査において、合計5目9科24種が確認された。砂底を利用する重要種と位置付けているスナヤツメ南方種については、阿井川、深野川合流より下流側の斐尾下1で確認されたが、阿井川合流点上流側の斐尾下2では確認数が減少している。また、同じく砂底を利用するニシシマドジョウ等は各地点で継続的に確認されており、当該区間に砂質河床が縦断的に点在していることが示唆された。

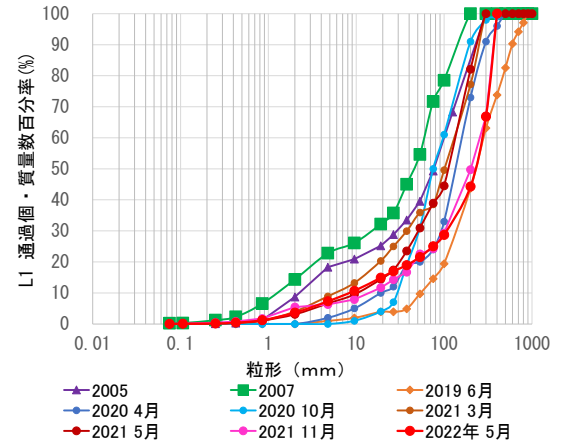


図-1 ダム直下地点の粒度分布

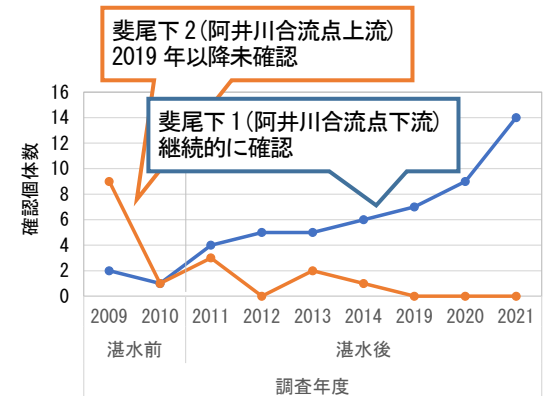


図-2 スナヤツメ南方種の確認数

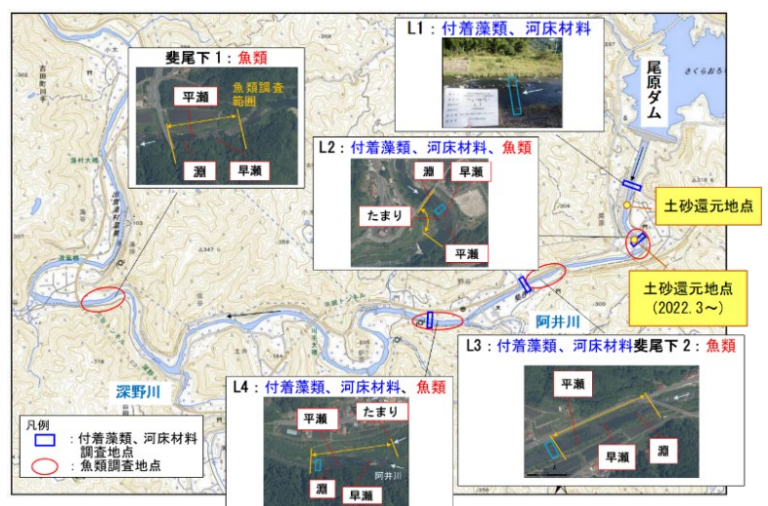


図-3 調査地点概要

3.3. 河床材料

2022年5月に実施した土砂還元後の粒度分布と2021年3月の土砂還元前の粒度分布を比較すると、L1は土砂還元の影響を受けないため粗粒化、L2地点は2022年3月の土砂還元直前の時点では細粒化傾向にあったが、2022年3月の土砂還元の際に直接改変を受け粗粒化したと考えられる。L3は細粒化しており、調査地点周辺の植生帯に土砂がトラップされているものと考えられる。また、L4地点は殆ど変化が見られなかった。

4. 露出高の導入

2022年のモニタリング調査より、露出高(宮川ら, 2018)という、河床中の石礫の天端から砂面までの高さを表現でき水生生物の生息場の評価にも寄与できる数値指標を導入した。露出高の過度な減少は、石礫に付着する藻類(付着藻類)の生育可能な面積の減少ならびに付着藻類を主な餌資源とするアユの摂食環境にも影響を及ぼす可能性がある。尾原ダム直下区間では、2022年6月に実施した河床粒径分布と露出高の観測結果を用い、「露出高の簡易予測モデル」を構築し、精度検証を行った。誤差が大きな地点はL1下流左岸・L2で、L1上流・L3は誤差が小さかった。本モデルは河床から浮いている石を評価対象としているため、粗粒化が進み浮石環境が多い地点での相性が良く、地点毎の特徴により精度に差が出るものと考えている(表-1)。

表-1. 観測された露出高とモデル値

	L1 上流	L1 下流左岸	L2	L3
観測結果	192.4	27.9	63.4	139.5
モデル値	198.9	31.3	70.0	146.3
	相対誤差+3.4%	相対誤差+12.2%	相対誤差+9.4%	相対誤差+4.6%

5. 土砂還元の取り組み実施区域の場の評価

土木研究所の自然共生研究センターで開発された数値解析ツールEvaTRiPを用い、平面2次元河床変動計算モデルの流況解析結果を利用することで魚類生息場を試算的に評価した。アユについて、流速・水深・河床材料のSI値を用いて、流量が3m³/s、8m³/sの場合(平常時を想定)のCSIを表示した(図-4)。8m³/sでは、3m³/sに比べて斐尾下2・L3付近の赤色の範囲が減少している。尾原ダムからの平常時の放流量は、ダム上流部に取水口を持つ発電所の改修工事により、2020年6月以降多い状態のため藻類が繁茂しにくい状況であるとともに、アユにとっては生息に適した環境がやや減少しているものと考えられる。今後、改修工事が終了すれば、平常時の放流量が3~5m³/s程度と減少するため、アユの生息適地の拡大が期待される。一方、付着藻類が繁茂しやすくなると考えられることから、土砂還元による付着藻類の剥離更新がより重要になると考えられる。

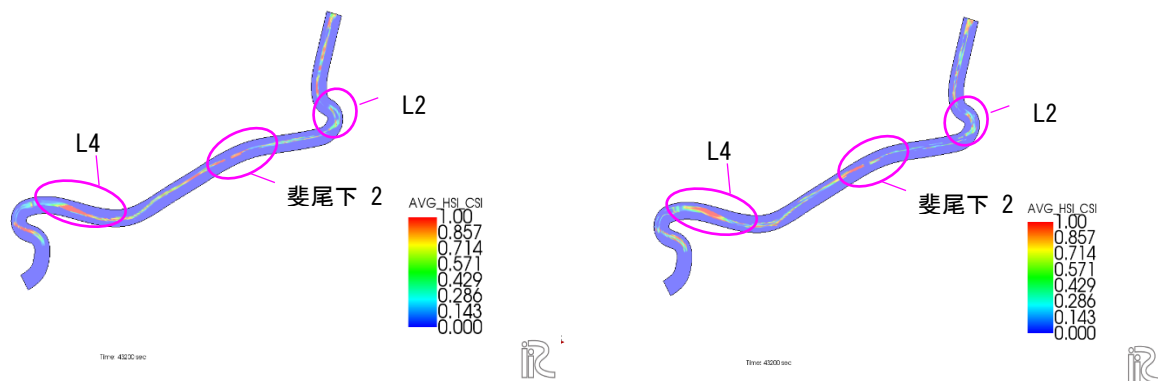


図-4 アユの生息ポテンシャル(左図 3m³/s流下時、右図 8m³/s流下時)

6. 結論

土砂還元の取り組みにより、尾原ダム下流河川において河床材料の粒度分布・付着藻類の剥離更新効果・魚類等への影響が少しずつ現れ始めている。今後は、土砂還元の本格運用による効果的なダム下流域の河川環境改善に向け、土砂還元の実施時期、土砂還元量、各土砂還元地点で土砂還元量配分等を検討する。

参考文献

- 吉岡秀和ら, 島根大学生物資源科学部研究報告, 2016, 斐伊川中流域における内水面漁業の現状とその展望
- 宮川幸雄ら, 河川技術論文集, 第24巻, 2018, 土砂供給で変動する河床の石礫の露出高を予測する方法の提案