

河床付着物の剥離および再生が魚類に及ぼす影響

九州工業大学大学院 学生会員 ○橋本将直

九州工業大学大学院 正会員 鬼束幸樹

1. はじめに

ダムが建設されるとダム下流域において土砂供給量が減少するため、土砂による河床付着物の剥離・更新が減少する。河床付着物の剥離・更新の減少により、付着藻類を摂食するアユ等の魚類への影響が懸念されている¹⁾。こうしたダム下流河川の環境劣化に対して河床付着物の剥離・更新を目的としたフラッシュ放流が実施されている。フラッシュ放流についての研究が数多く存在し、効果的なフラッシュ放流の頻度として夏場には2週間に1回程度、冬場には1-2カ月に1回程度が望ましいとされている²⁾。このように効果的なフラッシュ放流の実施方法が解明されつつあるが、河床付着物の剥離およびその後の河床付着物の再生が魚類に及ぼす影響については解明されていない。本研究では二級河川板櫃川を対象に河床付着物を剥ぎ取り、剥ぎ取る前後の河床付着物の状況および魚類を調査することで河床付着物の剥離および再生が魚類に及ぼす影響を検討した。

2. 調査内容

北九州市を貫流する二級河川板櫃川の中流域における約12m区間において河床付着物および魚類の分布調査を行った。河床付着物の採取は、調査区間を2m刻みのメッシュに分割して各メッシュ内からそれぞれ礫をランダムに3つ採取し、それらの上面5cm×5cmの範囲をナイロンブラシと蒸留水を用いてこすり取った。採取した試料を100℃で24時間乾燥させ乾燥重量を測定後、電気炉を用いて600℃で2時間燃焼させ強熱減量を測定した。魚類は右岸からフルハイビジョンカメラを用いて撮影した。計測で得られた動画を流下方向および横断方向に1m刻みのメッシュに分割して各メッシュ内の魚種別尾数および摂食回数を求めた。確認された魚種はオイカワ(*Opsariichthys platypus*)、カワムツ(*Candidia temminckii*)であった。調査日程については表-1に示すように2020年の10-12月に約2週間おきに合計5回の調査を行い、3回目の調査の前日である11月10日に図-1に示す区間の河床付着物をデッキブラシを用いて剥ぎ取った。

また、調査区間を流下方向および横断方向に0.5m刻みのメッシュに分割した24×16=384点において、スタッフを用いた水深計測を行った。さらに、適度に水を入れた500mlのペットボトルを各メッシュに放流し、得られた動画より流速を算出した。

3. 調査結果および考察

図-2に得られた水深コンターを示す。図-2より、左岸の水深が浅く、右岸上流の水深が深いことが分かる。図-3に得られた流速コンターを示す。図-3より、右岸の流速が左岸に比べて速いことが分かる。また、下流の流速が速いことが確認できる。

図-4(a)-(e)に10月13日に実施した1回目の調査結果を示す。図-4(a)に乾燥重量、図-4(b)に強熱減量、図-4(c)に強熱減量を乾燥重量で除した強熱減量(%)を示す。強熱減量(%)は魚類の餌資源を評価する際の指標になると考えられており、この値が低いほど魚類の餌としての質が悪いと考えられる³⁾。図-4(a)より、乾燥重量は流速の遅い左岸上流に多く分布しており、図-4(b)より強熱減量は左岸に多く分布していることが分かる。図-4(c)より強熱減量(%)は流速の速い下流で高くなっている。ここで、流速と強熱減量(%)との関係を調べるため、河床付着物を剥ぎ取る前の10月13日および10月26日の調査結果から流速と強熱減量(%)との相関を調べた。図-5に流速と強熱減量(%)との相関図を示す。相関係数は0.77で、無相関検定を行ったところp値が有意水準0.05を下回ったことから、流速と強熱減量(%)の間には相関があることが判明した。図-4(d)にオイカワの尾数分布、図-4(e)にオイカワの摂食回数分布を示す。尚、調査ではカワムツが確認されたが、尾数がオイカワと比べ少なかったために本解析からは除外した。図-4(d)、(e)より、オイカワの尾数および摂食回数は右岸で多く確認された。

図-6(a)-(e)に合計5回の調査結果を河床付着物を剥ぎ取る区間と剥ぎ取らない区間別に示す。図-6(a)、(b)より、剥ぎ取らない区間の乾燥重量および強熱減量は5回の調査を通してほとんど変化していない。一方、剥ぎ取る区間の乾燥重量および強熱減量は河床付着物を剥ぎ取った翌日の11月11日の調査で減少し、2週間後の11月24日の調査では概ね元の量まで再生していることが分かる。図-6(c)に示した強熱減量(%)は、5回の調査を通して剥ぎ取らない区間でやや変動があるものの顕著な傾向は確認されない。図-6(d)、(e)より、河床付着物を剥ぎ取った翌日の調査では、オイカワの尾数および摂食回数は剥ぎ取る区間で減少し、剥ぎ取らない区間で増加した。これは図-6(b)より餌資源である強熱減量が減少したためと考えられる。河床付着物を剥ぎ取った後1カ月が経過した12月9日の

表-1 調査日程

Month	10	10	11	11	12
Day	13	26	11	24	9
Weather	Sunny	Sunny	Sunny	Sunny	Sunny
Degree of water(°C)	21.7	20.3	16.5	16.9	10.8
Time	13:00	13:00	13:00	13:00	13:00

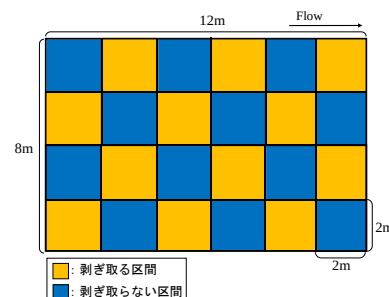


図-1 河床付着物を剥ぎ取る区間

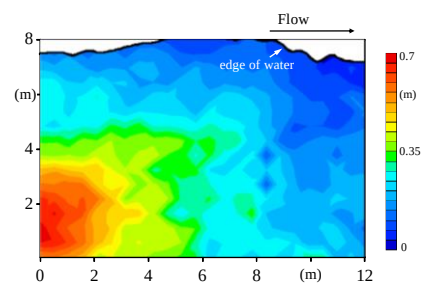


図-2 調査区間の水深コンター

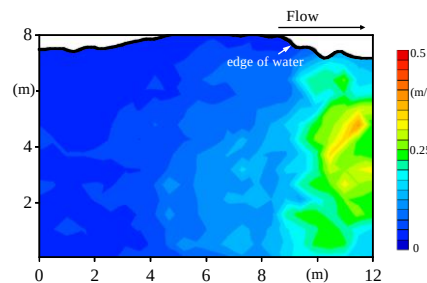


図-3 調査区間の流速コンター

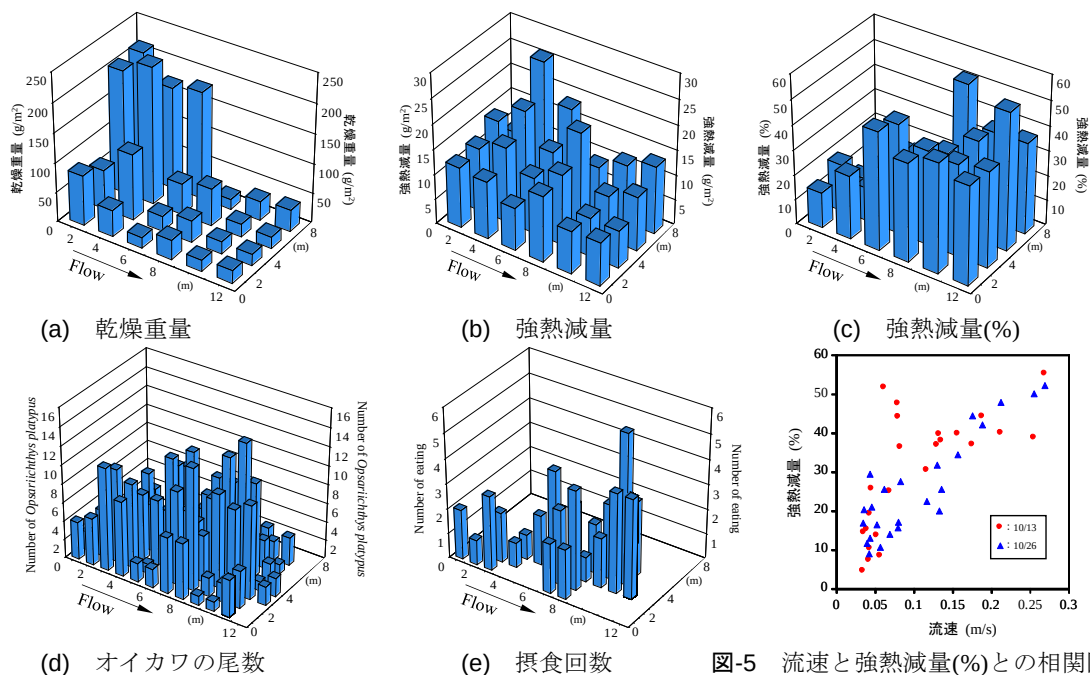


図-4 1回目の調査結果(10月13日実施)

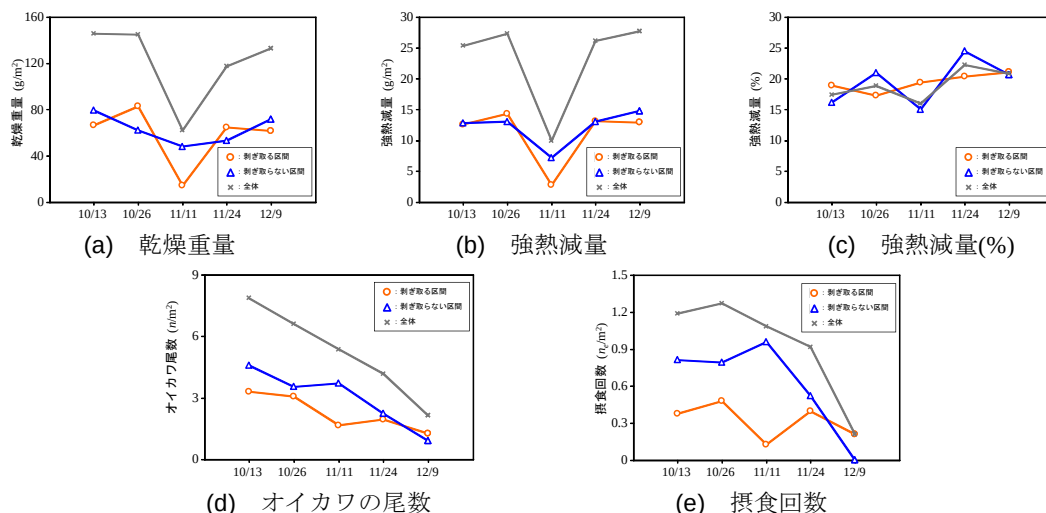


図-6 5回分の調査結果

調査では、オイカワの尾数および摂食回数は剥ぎ取らない区間と比べ、剥ぎ取る区間で多く確認された。この要因として、河床付着物を剥ぎ取った影響により、剥ぎ取る区間の餌資源としての河床付着物の質が向上したことが考えられる。しかし、河床付着物の質の指標である強熱減量(%)には顕著な傾向は見られないため、その他の要因として季節変化によりオイカワの尾数および摂食回数が減少したことが考えられる。以上のように、現時点でこの要因は未解明であるため、今後も四季を通して調査をすることで河床付着物の再生と魚類の行動特性との関係を研究していく予定である。

4. おわりに

本研究で得られた結論を以下に示す。

- (1) 魚類の餌資源を評価する際の指標になる強熱減量(%)は流速の速い下流で高くなっており、流速と強熱減量(%)との間に相関があった。
- (2) 河床付着物を剥ぎ取った翌日の調査では、オイカワの尾数および摂食回数は剥ぎ取る区間で減少し、剥ぎ取らない区間で増加した。その後1カ月が経過すると、オイカワの尾数および摂食回数は剥ぎ取らない区間と比べ、剥ぎ取る区間で多く確認された。ただし、この要因については現時点では未解明である。

参考文献

- 1) 中土井佑輔, 椿涼太, 河原能久, 吉武央気: 付着藻類の剥離に対するフラッシュ放流の効果の定量的評価, 土木学会論文B1(水工学), Vol.67, No.4, pp.I_1381-I_1386, 2011.
- 2) 田中則和, 浦上将人, 宮川勇二: 生物の生息環境改善に資するフラッシュ放流計画手法, 河川技術論文集, 第9巻, pp.103-108, 2003.
- 3) (財)ダム水源地環境整備センター: 水辺の環境調査, 技報堂, pp.358-360, 1994.