

河床礫上の付着性藻類の生長特性に関する現地調査

広島大学大学院国際協力研究科 学生会員 ○土井翔悟
広島大学大学院工学研究科 フェロー会員 河原能久
広島大学大学院工学研究科 正会員 椿 涼太

1. 研究の背景と目的

1980年代, 治水や利水を主な目的として全国各地で多くのダムが建設された. それに伴って, ダムの下流域において流量の平滑化や土砂供給量の減少という現象が発生し始め, 河川生態系に悪影響を及ぼしていることが近年わかってきた.

近年, 人工的な小規模洪水であるフラッシュ放流という放流方法に注目が集まっている. フラッシュ放流に期待される主たる効果として, 河床礫上の古い付着性藻類を剥離させ鮎が好む若い藻類へ更新することがあげられる. しかし, フラッシュ放流量とその効果の関係には不明な点が多い. そこで, 本研究では, 河床礫上の付着性藻類が剥離後どのような成長特性を示すか, および地中にあった藻類の生えていない礫に付着する藻類がどのような生長特性を示すかを調査・分析した.

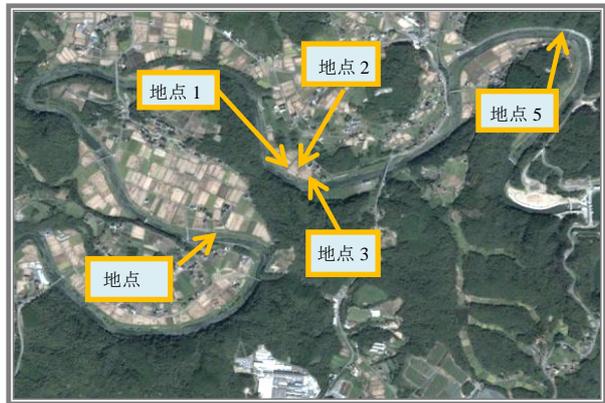


図-1 現地調査地点 (上下川)

表-1 各地点での水理状況

観測地点	地点1	地点2	地点3	地点4	地点5
水深(cm)	25	42	53	43	24
流速(cm/s)	5.4	9.8	19.2	5.9	5.1

2. 現地観測

本研究は大きく2つの現地観測に基づく結果により構成されている.

1つ目の現地観測は, 一級河川の江の川の支流である上下川で行った. その上下川に建設された灰塚ダム下流部において2010年9月下旬から2ヶ月間を対象期間とした. 観測地点として水深や流速の水理条件の違う5ヵ所を選定した(図-1, 表-1). 計測内容は, ①9月24日~10月22日まで行った河床礫上の付着性藻類の生長状況の調査と, ②その調査に用いた礫よりも大きな巨礫を対象とした付着性藻類の調査の2つである. ①の調査では, 付着性藻類の剥離後の回復速度の測定と剥離後の付着性藻類の構成種の特特定と推移の確認を行う. また, ②の調査では, 礫の大小による付着性藻類の差異を検討する. 付着性藻類の生長状況調査は河床に存在する礫を使用し, 礫径が10cm~20cmを選定した. 具体的には, 人為的に付着性藻類を剥離させ, その後再び河床に設置しなおす. 設置した礫から表面に付着している藻類を5cm×5cmの範囲にわたりブラシで削ぎ落とし, 得られた付着物を持ち帰り, 室内分析を行った. この現地観測ではフラッシュ放流により河床礫上の



図-2 巨礫の付着藻類の計測器

古い付着性藻類が剥離された場合を想定している.

上下川では, 径が80cm以上の礫の5cm×5cmの範囲の付着物も採取した. 巨礫は水中から持ち出すのが困難であり先ほどと同様の方法では付着物を採取することができない. そこで今回, 井芹ら¹⁾の提案した河川付着藻類現存量(クロロフィルa量)の現地簡易計測法をもとに類似した装置を自作し(図-2), その装置を用いることにより水中での付着物の採取を可能とした.

2つ目は二級河川の黒瀬川である. 黒瀬川の東広島市西条下見地点において2010年11月中旬から約1ヶ月間現地観測を行った. 観測地点として平水時において十分な流れと水深のある地点を選定した. 計測内容は付着性藻類の生えていない礫

キーワード フラッシュ放流, 付着性藻類, クロロフィルa, 剥離・更新, 構成種

連絡先 〒739-8529 東広島市鏡山一丁目5番1号 広島大学大学院国際協力研究科 Tel: 082-422-7111

に付着する藻類の生長状況の確認である。具体的には河川内に性質の違う2種類の礫を並べて設置し、各々の付着物を採取し調査・分析を行うことにより各礫の付着性藻類の特徴を比較する。2種類の礫とは、河床表面に存在し直接河川水に触れている礫と、河床中に埋もれていた礫である。前者については、礫表面の付着性藻類を人為的に剥離させ再び河床に設置した。後者については地中から掘り起こした礫を河床に設置した。

3. 室内分析

分析では紫外吸光光度計を用いてクロロフィル a 量を算出した。また、採取した藻類でプレパラートを作成し、電子顕微鏡を用いて藻類の写真を撮影した。なお、本実験で作成したプレパラートでは構成種の特定と推移の確認のみを行った。

4. 結果と考察

上下川の観測における各地点での礫表面のクロロフィル a 密度を図-3 に示す。Chl-a の密度はどの地点においても時間とともに増加傾向にあることがわかる。地点ごとの比較を行うと、調査前の Chl-a の密度は地点 3 において最も大きいことと更新後の生長速度が遅いことがわかる。表-1 より、地点 3 は他点に比べ流速が速く、水深が大きい。流れの速い場所では糸状緑藻が生育しやすいとされているが、実際に地点 3 では他の地点には無い糸状緑藻が多く繁茂していた。また、大きな水深や早い流速は藻類にとって更新後の生長の妨げとなる可能性を示唆している。

同程度の流速である地点 1、地点 4 と地点 5 の Chl-a の密度を比較すると、地点 1 の密度より地点 4 と地点 5 の密度が小さいことがわかる。地点 4 では地点 1 よりも水深が 1.7 倍程度深いため、地点 1 よりも生長しにくい環境にあったと考えられる。同時に地点 4 では淡水性巻貝のカワニナが大量繁殖しており、そのカワニナが珪藻を餌としていたことも原因の一つとして考えられる。また、地点 5 の上流にはオオカナダモが繁茂しており、オオカナダモが河床に土砂を堆積させる特性から対象の礫に土砂が覆い被さり付着性藻類の生長を阻害したことも影響していると考えられる。しかし地点 4, 5 に関しては十分な考察が行えておらず具体的な影響に対する調査は今後の課題とする。

黒瀬川の観測における各種の礫表面の Chl-a 密度を図-2 に記す。地中に存在していた礫を地中礫、人為的に藻類を剥離させた礫を剥離礫と呼ぶこととする。地中礫と剥離礫を比較すると 2 週間経過

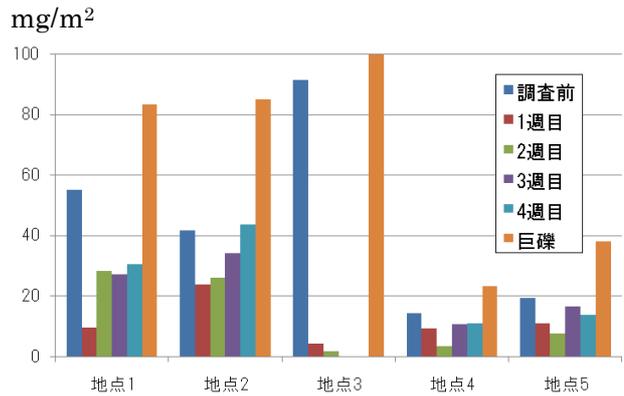


図-3 各地点における Chl-a 密度 (上下川)

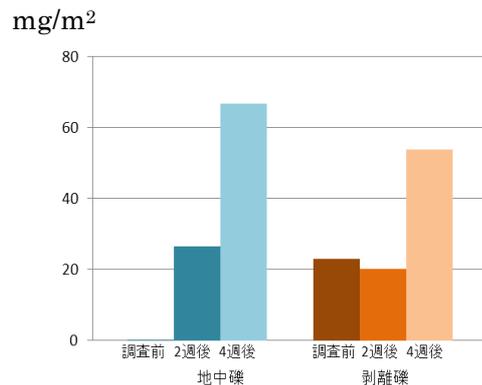


図-4 各種の礫表面の Chl-a 密度 (黒瀬川)

時点で地中礫の方の Chl-a 密度が高いことがわかる。これは、礫表面に藻類の根が存在していなかったとしても珪藻などの根付かない藻類が生育し Chl-a 密度の値を高めたということが考えられる。実際に顕微鏡で撮影した写真から、地中礫には珪藻類が多く、剥離礫には糸状藻類が多いことを確認した。

5. 結論

現地観測および室内分析から以下の知見を得た。

- ✓ 同一河川においても流速、水深、日照などの環境条件が違えば地点によって付着性藻類の構成種は異なる。
- ✓ 水理条件が同様な地点の Chl-a 量の更新速度は似ている。流速の大きな地点では更新速度が小さくなる傾向がある。
- ✓ 糸状藻類は冬季においても礫上に生息し越冬している。しかし剥離させた場合、回復後の礫上の藻類は珪藻類の割合が高まる。

参考文献

1) 井芹寧・藤田和夫・矢野真一郎：河川付着藻類現存量(クロロフィル a)の現地簡易計測法の提案