

大山川（筑後川上流域）におけるダム放流量変化に対する 付着藻類の応答に関する現地調査

九州大学工学部 学生員 ○吉海宏祐

九州大学大学院 学生員 黨秀治郎, 田辺智子

九州大学大学院 正会員 矢野真一郎, 河口洋一

国土交通省 学生員 齋藤正徳

西日本技術開発株式会社 正会員 井芹寧

1. 目的

ダム直下の河川ではダムに起因する環境変化として、河床低下や河床構成材料の粗粒化などがみられ、さらに、流量の減少や安定化による魚類や底生動物などの生息場への悪影響が懸念されている。

筑後川上流の通称大山川(図-1)では、上流の大山川ダムや松原ダムによる発電用取水によって維持流量が著しく減少し、尺アユが取れなくなるなど河川環境が大きく劣化していた。河川環境の改善を目的として2002年度より大山川ダムの放流量を通年 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ から夏季(3月下旬～10月初旬) $4.5\text{m}^3/\text{s}$ 、冬季(10月初旬～3月中旬) $1.8\text{m}^3/\text{s}$ に増加させている。この維持流量の増量や変動が当該水域の水理的状況や生態系に及ぼす影響を評価し、大山川流域の地域環境やアユをはじめとする生物の生息環境に対して最適な維持流量を設定することが望まれている。

2006年の調査¹⁾からダム放流量増加が付着藻類に与える影響として一定の結果が得られた。しかし自然環境は様々な要素が複雑に絡みあっているため、一年間の調査結果のみで結論付けるのは困難である。そこで、前年の結果と照らし合わせ、その信憑性を高めることを目的として、前年と同様に主に春から夏にかけて約2週間間隔で付着藻類調査を行った。

2. 内容

2.1 現地調査概要

流量増加が付着藻類へ与える影響を把握するために、図-1に示すように、上流にダムがなく自然流況を示す杖立地点、平常時の流量が松原ダムにより通年 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ に制御されている松原ダム直下の松原地点、ならびに平常時の流量が大山川ダムにより夏季は $4.5\text{m}^3/\text{s}$ 、冬季は $1.8\text{m}^3/\text{s}$ に制御されている小五馬地点の3区間で4月～7月までの期間中に約2週間間隔で、また9月21日に平常時に付着藻類調査を行った。

それぞれの調査区間において、流軸方向に約30mの範囲の水際部分を除く領域内でランダムに石礫(直径約

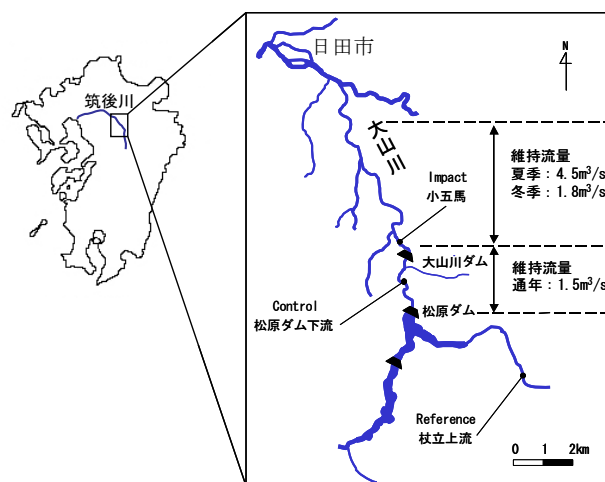


図-1 大山川と調査区間

15～25cm)を5個ずつ採取した。石礫を採取する際は水深と底層流速(石礫上10cmの10秒平均流速を3回測定した平均)を測定した。流速測定には二次元電磁流速計(AEM213-D, アレック電子社製)を使用した。

次に、採取した石礫の上面からナイロンブラシと蒸留水を用いて付着物全てをこすり取って試料とし、剥ぎ取った部分の面積はデジタルカメラを用いて計測した。その後、それぞれの試料から吸光法によりクロロフィルaを測定した。

2.2 2006 年の現地調査結果について

各調査区間の日平均流量と日田市における日降雨量を図-2に、クロロフィルaの経時変化を図-3に示す。まず、6月～7月の梅雨期には降雨による流量増加によって付着藻類が剥離し、3区間ともクロロフィルaの値が大きく減少していたことがわかる。また、杖立地点に関しては、上流にダムがなく降雨による影響が直接現れるので、流量変動が主に付着藻類量を規定していると考えられる。

ダム上流とダム下流(松原, 小五馬)を比較すると、ダム下流の方がダム上流よりクロロフィルaの値が高い期間が長かった。これは、ダムにより流量変動が抑えられて流量増加による剥離が起りにくかったため、

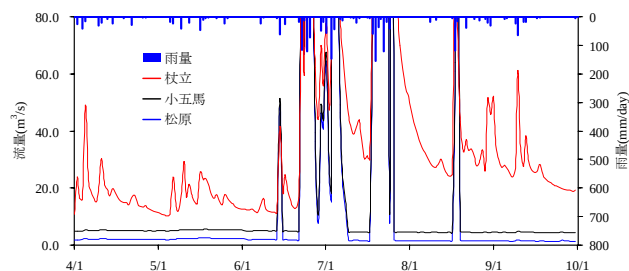


図-2 2006年の各地点の降雨量及び流量

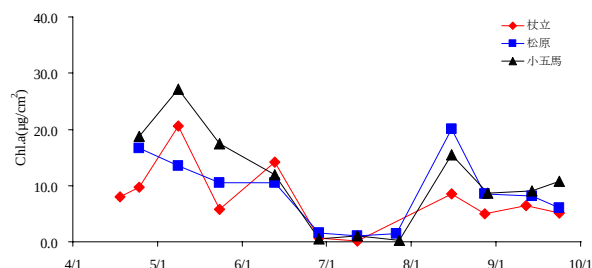


図-3 2006年のクロロフィル a の変化

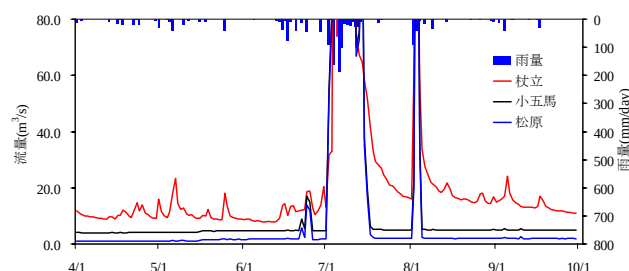


図-4 2007年の各地点の降雨量及び流量

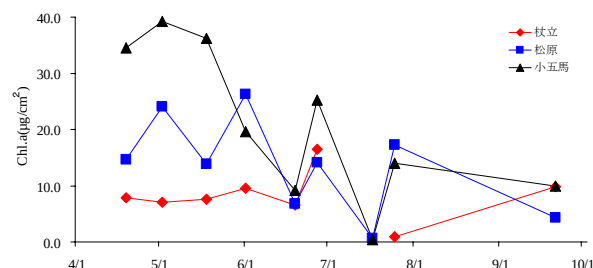


図-5 2007年のクロロフィル a の変化

ダム下流でクロロフィル a の値が高くなったものと考えられる。

一方、ダム下流の小五馬地点では5月にピーク値を示した後、流量が安定した期間でクロロフィル a が減少していた。この原因として、付着膜の成熟により付着膜下層まで光が届かない自己遮光によって定着力が低下し剥離しやすくなったことや、バクテリアの分解などが要因として考えられる。

2.2 2007 年の現地観測結果及び考察

図-4に2007年の流量と降雨量を、図-5にクロロフィル a の経時変化を示す。

まず、杖立地点では他2地点よりもクロロフィル a 量が少ないことが見て取れる。これは前年と同様に流量の変化が大きいと付着藻類の剥離が頻繁に起こるためと考えられる。このことは、流量の安定していた小五馬・松原地点が杖立地点と比べて大きなクロロフィル a 量を示したことからも裏付けられる。

さらに、小五馬と松原を比較すると、小五馬の方がクロロフィル a 量が多い傾向がある。小五馬は松原よりも流速が大きく、付着藻類の深部まで栄養塩が供給されるため²⁾と推測される。

また、2007年の観測結果から、小五馬地点では5月にピーク値を示した後、流量が安定した期間でクロロフィル a が減少していることが示された。これは前年と同様に自己遮光やバクテリアによる分解が原因と考えられる。以上より、2007年の結果は前年の結果と比べて同様の傾向を示しており、流量の変化に対する付着

藻類の応答傾向にある程度の再現性があることが明らかとなった。

3. 結論

2年間の筑後川上流の大山川におけるダム放流量増加が付着藻類に与える影響として、以下の知見が得られた。

- (1) 杖立地点では流量変化による付着藻類の剥離が頻繁に起こり、クロロフィル a 量が相対的に低くなる。
- (2) 全体的に小五馬地点のほうが松原地点よりも大きなクロロフィル a 量を持ち、維持流量増加による流速の増加は付着藻類に影響を与える可能性があるとして唆された。
- (3) ダム下流域では、降雨による攪乱がダムによって抑えられ流量が安定した状態が続くと、成熟した付着藻類は自己遮光による剥離やバクテリアによる分解といった要因によって、クロロフィル a は減少し、放流量増加の影響は相対的に弱まると考えられる。

参考文献

- 1) 黨ら, 平成18年度土木学会西部支部概要集, pp. 207-208, 2007
- 2) Horner et al., *Freshwater Biology*, 24, pp. 215-232, 1990.