

筑後川上流(大山川)におけるフラッシュ放流の最適な流量規模の検討について

九州大学大学院 学生員 ○原川将人・黄偉 TOTO 株式会社 林琳
九州大学大学院 正員 矢野真一郎 フェロー 小松利光

1. 目的

河川の人為的な改変はそこに生息する生物相に多大な影響を与える。九州北部を流れる筑後川上流部の通称大山川では、図-1に示すように一連のダム群が建設された。大山川ダム下流では水力発電用の取水によりダム直下から玖珠川合流地点までの区間で水量が著しく減少し、名産であった尺アユは姿を消していた。現在では、2002年からの維持流量の増量により尺アユの復活が確認されているが、河川を本来の姿に戻すべく、地元自治体を中心に更なる増量へ向けた運動が行われている。

ダムが河川に与えているもう一つの影響として、自然出水によるかく乱作用が減少することが挙げられる。これは、鮎をはじめとした生物相にとっての餌資源となる付着藻類の剥離更新頻度を減少させる。対応策として、ダムから人為的な出水を起こすことで付着藻類のリフレッシュを図るフラッシュ放流の導入が検討されている。そこで本研究では、大山川において2011年9月末から10月初旬にかけて社会実験として実施された大山川ダムからのフラッシュ放流時に行った現地調査の結果をもとに、付着藻類の剥離に必要な流量規模の推定を試みた。

2. 研究概要

(1) フラッシュ放流実験概要

大山川におけるフラッシュ放流は、鮎の生育期間中(春～秋)に餌資源のリフレッシュ効果を狙って行うことが想定されるが、今回の実験ではアユの稚魚を放流していることや漁業者の存在等の理由から、アユのシーズンがほぼ終了している期間での実施となった。フラッシュ放流は9/26,9/29,10/3,10/6の4日に、各ピーク放流量が $10\text{ m}^3/\text{s}$ から $40\text{ m}^3/\text{s}$ まで $10\text{ m}^3/\text{s}$ 刻みの4条件でそれぞれ実施された。放流の波形については、ダム下流の安全性と放流規則などの理由から、維持流量(9月： $4.5\text{ m}^3/\text{s}$ 、10月： $1.8\text{ m}^3/\text{s}$)から段階的にピーク放流量まで増加させ、ピーク流量を2時間継続した後に、当日の維持流量まで下げることでとされた。図-2に今回の最大流量 $40\text{ m}^3/\text{s}$ が放流された10/6のフラッシュ放流波形を示す。

(2) 調査概要

(a)調査地点 松原ダムにより流量が通年 $1.5\text{ m}^3/\text{s}$ で安定している松原をReference地点、大山川ダム下流でフラッシュの影響を受ける小五馬、小平、小湊の3地点をImpact地点として設定した。

(b)調査内容 主要な調査として、藻類の剥離状況調査、ならびに水位計、濁度・クロロフィル計などの係留系による連続観測を行った。藻類調査はフラッシュ放流の前後での藻類の状態の変化を見るために実施し、フラッシュの前後と10日前(9/16)、2週間後(10/20)の計7回の調査を行った。4つの観測地点において各調査時に河床からランダムに選んだ3個の自然石から藻類を剥ぎ取り、クロロフィルa(以下Chl.a)等を測定した。

連続観測についてはフラッシュ放流中の河川の物理・水理状況を把握することを目的として、9/16に各観測地点の流心付近の平瀬に水位計・濁度計等をコンクリートブロックに固定して沈設し、10/7に撤去した。

3. 結果

図-3にダム下流区間の最上流の小五馬と最下流の小湊における自然石に付着した藻類のChl.a量のグラフを示す。3つの自然石から得られたChl.a量を棒グラフで、その平均値を折れ線で示している。上流の小五馬では9/30までは上昇傾向を示しているが、ピーク放流量 $30\text{ m}^3/\text{s}$ の放流直後の10/4から $40\text{ m}^3/\text{s}$ 直後の10/7にかけてChl.a量が減少しており、付着藻類の剥離が生じていることがわかる。中流に位置する小平についても $40\text{ m}^3/\text{s}$ 直後の10/7に明確なChl.aの減少が見られる。一方で下流の小湊については調査期間中の付着藻類のChl.a

キーワード：筑後川 フラッシュ放流 付着藻類 水力発電 維持流量

連絡先：〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡744番地 九州大学 W2号館 1013号室 TEL：092-802-3412

量はほぼ横ばいで安定しており、フラッシュ放流により付着藻類が明瞭に剥離されたとはいえない。

次に、図-4にピーク放流量が40 m³/sの10/7のフラッシュ放流時の各地点の水位変動を示す。これによると上流ほど水位の上昇量が大きいことがわかる。またダムからの距離が長くなるにつれ、フラッシュの影響が開始してからピーク水位に達するまでの時間が下流ほど短く、その後の減衰の仕方は緩やかになっている。

4. 結論

筑後川上流の大山川において、フラッシュ放流実験が実施された。付着藻類の剥離状況の調査結果より、大山川においては40m³/s規模の出水で付着藻類の剥離がある程度促進されたことが確認された。しかし、下流の小淵では藻類の剥離傾向が見られなかったことから、大山川全域において付着藻類を剥離するにはピーク流量が40 m³/sでは不十分なようであった。この結果は、ピーク流量までの放流量の増加方法やピーク流量の継続時間などによっても変わる可能性がある。今後の課題として、人工的に与えるかく乱としてピーク流量以外の要素も含めた最適な放流パターンの検討が求められる。

謝辞：本研究は財団法人高橋経済産業財団による平成23年度助成により実施された。ここに記し感謝の意を表す。参考文献：1) 矢野ら(2012)：土木学会論文集 B1 (水工学), 68(4), pp.I_757-I_762.

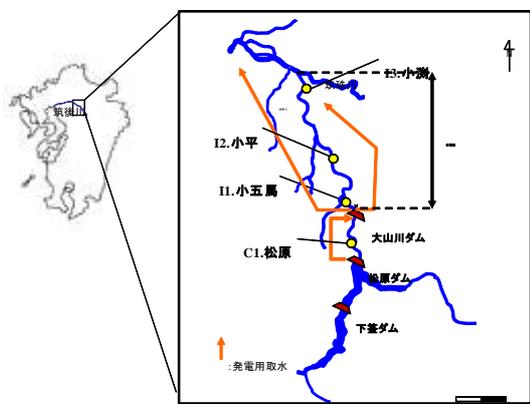


図-1 大山川と調査地点

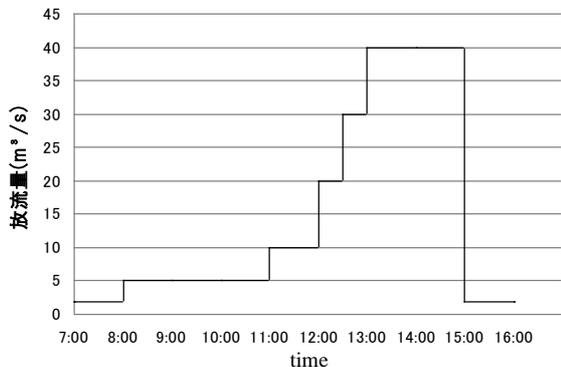


図-2 ピーク流量 40 m³/s 時のフラッシュ波形

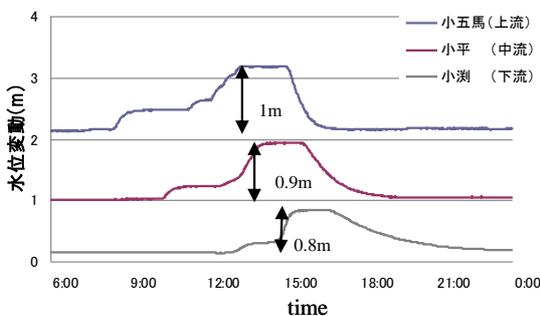


図-4 ダム下流地点の水位変化

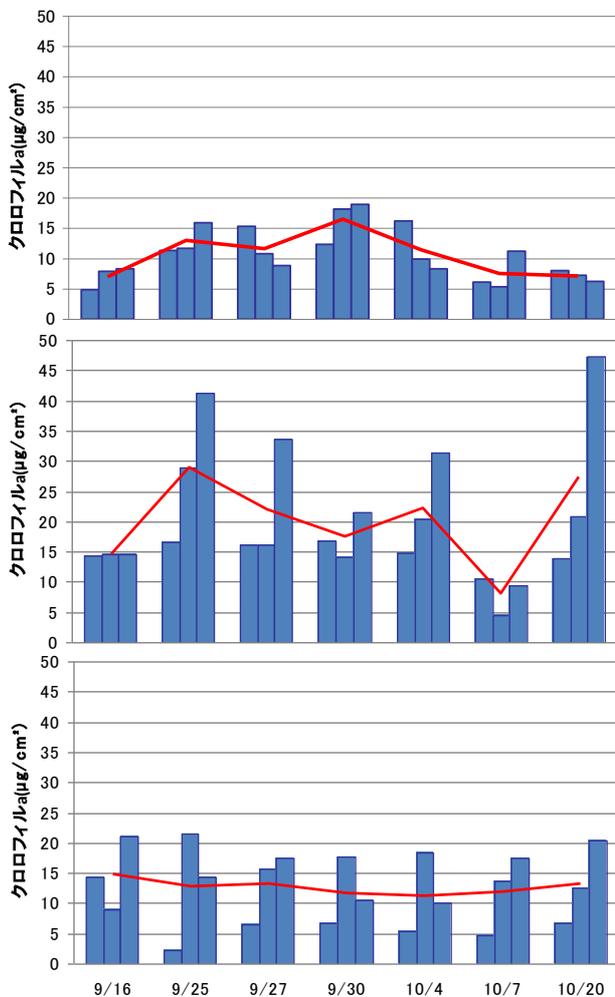


図-3 付着藻類の Chl. a
(上から小五馬, 小平, 小淵)