

筑後川上流（大山川）における冬季の河床堆積物 掃流のためのフラッシュ放流実験について

九州大学大学院 学生員○原川将人 中国水利水电科学研究院 黄偉

九州大学大学院 正会員 矢野真一郎 フェロー 小松利光

1. はじめに

筑後川の上流に位置する大山川（筑後川本川の地区での呼称）では、大山川ダムからの発電用取水による流量の減少や松原・下笠ダムによる流量の平滑化が生じている。ダムによる河川環境への影響が直接の原因であるとはいいきれないが、ダム建設後に大山川の名産であったアユが小型化したとの報告がある。これを受けて、大山川ダム直下の維持流量が年間通して $1.5\text{m}^3/\text{s}$ であったものが、2002 年以降は夏季(3 月上旬～9 月末)が $4.5\text{m}^3/\text{s}$ 、冬季(10 月～3 月)が $1.8\text{m}^3/\text{s}$ へと増量された。

図 1 は、現在の大山川における年間の流量変化イメージである。10 月以降は維持流量が減少しているとともに、降雨による中小出水は上流の松原ダムや下笠ダムで貯留されるため発生しにくくなっている。このことより 10 月以降は、河床付着藻類の剥離更新が行われにくく、有機物などの堆積も進むため、餌資源としての藻類の質が低下していくと考えられる。大山川では地元漁協により 3 月上旬ごろからアユの放流が行われているが、放流されたアユは餌資源としては質が悪い付着藻類を利用して育ち始めることになる。そこで、2012 年 3 月 1 日に河床堆積物の掃流効果の検討を目的に、大山川ダムのフラッシュ放流実験が実施された。

2. フラッシュ放流について

大山川では 2011 年秋にも付着藻類の剥離効果の検討を目的としたフラッシュ放流実験〔原川ら(2012)〕が実施され、ピーク流量 $40\text{m}^3/\text{s}$ で大山川全体に付着藻類の剥離効果がみられたとの結論を得ている。本実験は 3 月に実施され、秋の実験時よりも藻類の活性が低く、剥離されやすいと考えられるが、堆積した有機物の掃流を有効に行うためにピーク流量については実際に流した実績のある秋の最大値 $40\text{m}^3/\text{s}$ に設定された。また、安全性を考慮して流量は段階的に引き上げ、懸濁された堆積物を大山川より下流まで到達させるためにピー

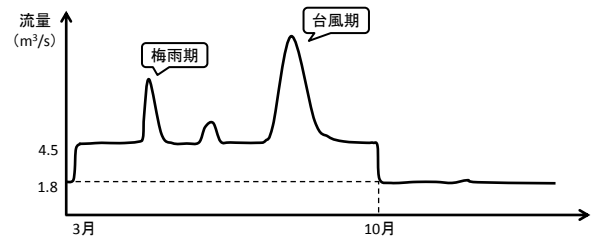


図 1 大山川の年間流量イメージ

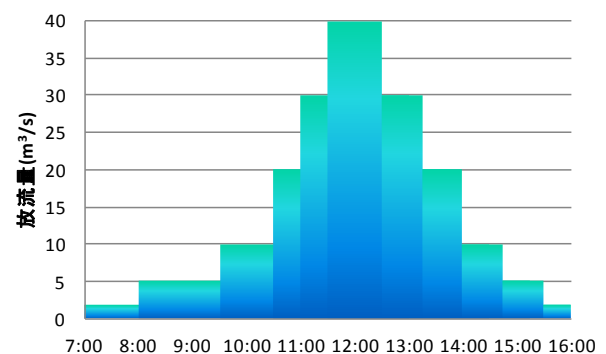


図 2 大山川ダムからの放流波形（2012 年 3 月 1 日）

クからは段階的に引き下げることで継続的に流している。図 2 に大山川ダムの放流量ハイドログラフを示す。

3. 調査内容

(1) 観測地点

大山川ダムよりで玖珠川との合流地点までの減水区間全体に亘ってフラッシュ放流の効果进行调查するため、観測地点としてダム直下の小五馬、中間地点の小平、最下流の小湊の 3 地点を設定した。

(2) 水位と濁度の連続観測

フラッシュ放流中の河川の水利状況を把握するため、小型メモリ式の水位計と *Chl.a*・濁度計を小五馬と小湊、および三隈川（玖珠川合流点から下流の日田市街地を流れる部分の呼称）の三川分岐地点周辺 2 カ所の計 4 地点の河床に設置した。

(3) 河床への堆積物の測定

流下物の堆積傾向を把握することを目的として、直径 10cm のアクリル製円筒を小五馬、小平、小湊の河床

にそれぞれ 3 個ずつ設置した。設置箇所は、流心部、片側の河岸部とそれらの中間の 3 箇所である。

4. 結果

図 3、4 に小五馬、小湫における水位計、*Chl.a*・濁度計の測定結果をフラッシュ当日 3 月 1 日のみ時系列で示す。両地点ともに水位の上昇期（加速期）に濁度と *Chl.a* が上昇しており、河床堆積物の再懸濁と流下が生じている。しかし、ダム直下の小五馬では水位が通常位に戻る前に *Chl.a*・濁度ともにフラッシュ開始前のレベルに下がっている。このことは、ダムからの放流操作で段階的に流量を増加させた際の加速度による剥離や再懸濁が有効に作用し、ピーク流量に達する前に大部分の堆積物を掃流してしまったためと考えられる。水位の波形がダムに近い放流波形をほぼ維持していることからこのような状況になったと推測される。一方、大山川の最下流である小湫では、水位変化波形がダム放流波形を維持しておらず一山になっている。よって、そのピークが達した際の加速期に *Chl.a*・濁度の上昇があり一挙に再懸濁が発生したと考えられる。また、ピーク後には小五馬と比べて水位の減少が緩やかであり、それに伴って緩やかに *Chl.a*・濁度も減少していた。これは上流域から掃流された物質の流下を意味しているものと推測される。

図 5 に三隈川での *Chl.a*・濁度計の測定結果を示す。8 時過ぎから上昇が始まっているが、大山川最下流地点の小湫にフラッシュの影響が到達したのが 13 時以降であることから、これは別の要因に起因するものであると考えられる。その後、午後から夕方にかけて発生したピークがフラッシュにより流下した濁りであると推測される。ピーク後に低下した後に再度上昇を続けているが、2 日の 8 時で測定が終了したため現状では何に由来するものかは不明である。設置箇所の状況を見ると、固定堰による停滞域であったため濁りが除去されにくいために起こったものと推察される。

最後に、表 1 にセディメントトラップにより捕捉された堆積物量の結果を示す。大部分は砂などの無機物であり、有機物は低水時には流れが当たらない河岸部に集中してトラップされていた。本実験時に平行して実施された国土交通省筑後川河川事務所の調査結果でも、瀬と比べて河岸部で河床の藻類が剥離される傾向が強かったことが示されており、河岸部でのトラップ

量が多くなったと考えられる。下流の小湫での堆積量

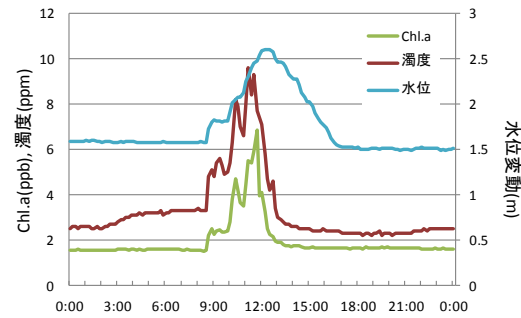


図 3 小五馬における測定結果（3 月 1 日）

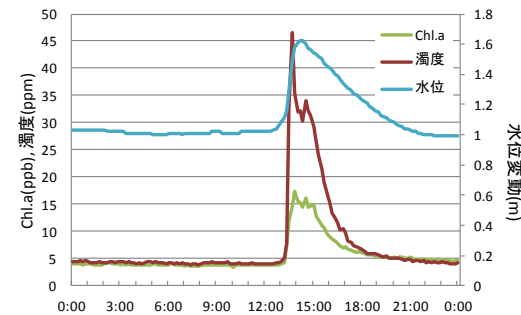


図 4 小湫における測定結果（3 月 1 日）

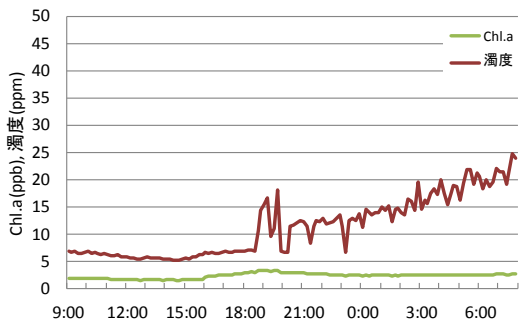


図 5 三隈川における測定結果（3 月 1 日～2 日）

表 1 セディメントトラップによる堆積物量

	全量(g)	無機物量(%)	有機物量(%)
小五馬(流心)	2.92	98.1	1.9
小五馬(中間)	1.97	98.4	1.6
小五馬(河岸)	6.24	76.9	23.1
小湫(流心)	0.18	94.9	5.1
小湫(中間)	0.21	77.7	22.3
小湫(河岸)	1.20	77.6	22.4

が小五馬に比べて少ないことから、大山川全体を掃流するにはフラッシュの継続時間やピーク流量規模について検討の余地があると考えられる。

5. おわりに

大山川において、 $40\text{m}^3/\text{s}$ 規模のフラッシュにより冬季の低水状態が続いたために堆積した有機物などの掃流がある程度可能であることが示された。

謝辞：本研究は財団法人河川環境管理財団による平成 24 年度河川整備基金による助成（研究代表者：矢野真一郎）を受けた。ここに記し感謝の意を表する。

【参考文献】1) 原川ら(2012)：平成 23 年度西部支部概要集, 177-178.