

## 河川工事による濁水が水生生物に与える影響

山口大学大学院 学生員 ○武下明義 山口大学 正会員 関根雅彦  
 山口大学 正会員 浮田正夫  
 山口大学 正会員 今井 剛  
 山口大学 正会員 樋口隆哉

## 1. はじめに

現在、アユで有名な A 川では、平成 11 年 6 月の水害を受けての緊急事業として約 6km の改修を 3 年間で完成させるため、全面展開により工事を実施せざるを得ない状況にある。近年、発注者側も施工者側も水環境についての関心度が高くなりつつあるが、濁水処理方法において、経済的で簡易な方法という観点では有効な工法がなく、新たな濁水処理方法が求められている。一方、濁水が水生生物へ及ぼす影響を調べる研究の多くは、室内実験であり、現場において濁水中の水生生物への影響を調査した研究は少ない。そこで、本研究では、濁水中のアユの行動や水生生物量を調査し、堰上げによる沈殿池の造成と凝集剤の併用による現地処理の可能性を検討した。

## 2. アユの濁水忌避行動について

秋になると、アユは海に近い下流まで移動する。これを落ちアユという。この落ちアユを用いて濁度に対する挙動を調べるために、A 川でアユに発信機を付けて放流し追跡調査を行った。現地のアユが入手できなかったため、漁協で購入した。A 川に放流したアユの例（図 1,2）では、高い濁度ではアユの動きが活発ではなく、濁度が低くなるにつれてアユの行動範囲が広がった。また、アユの行動を観察すると、清水が流入する場所に留まる時間が長かった。これは、濁度が低くなる清水の流入部を選好したためと思われる。



図 1 濁水中のアユの行動

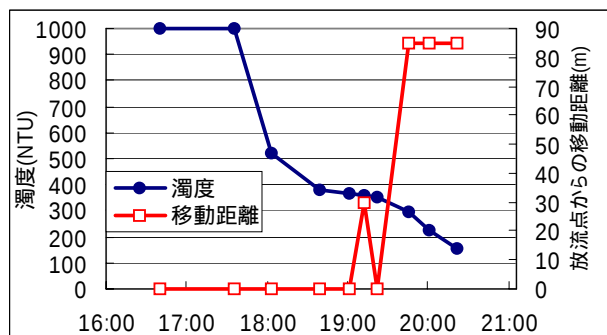


図 2 アユの移動距離と時間変化

## 3. A 川生物量調査

A 川 St.6 ~ 8 (図 4) 上流の河川工事による濁水が発生していない区間、および比較のため濁水の発生していない同水系の B 川で調査を行った。A 川 St.6 ~ 8 は河川改修工事の濁水による底泥の堆積量に違いがあり、St.7 では砕石カゴがあるため、10cm 程度の堆積がある。St.6,8 には堆積はほとんど無い。A 川の濁度は、上流にある数カ所の工事現場から発生している。B 川については A 川と河川状況（水深、川幅）が類似している場所が近いことから選定した。各調査区間において、投網、たも網、底生生物量調査を行った。底生生物量調査は調査河川の代表的な場所（瀬、淵）で適宜行った。各調査地点の水質測定結果を表 1、生物量調査の結果を図 3 に示す。投網、たも網の結果では顕著な差が見られなかったが、底生生物量調査では、濁度が高い St.6 ~ 8 の生物量が少なく、St.7 においては採取量 0 という結果になった。濁水による堆積物により、底生生物にとって生息環境が厳しくなった事が原因の 1 つであると考えられる。

キーワード：濁水処理、硫酸バンド、アユ、発信機、生物量

連絡先：山口県宇部市常盤台 2-16-1 Tel : 0836-85-9633 Fax : 0836-85-9301

#### 4.1 硫酸バンドに対するアユの耐性実験

A 川は、典型的な 2 級河川であり、高コストの処理方法を適用し問題を解決しても、他河川へ適用は高コストのため非常に困難であると予想される。このため、簡易で安価であり、他の河川にも適用可能な工法を検討した。そこで、河道内で行える濁水処理方法として図 4 に示した碎石カゴを用いた沈殿池の形成を行った。しかし、SS 除去率 23%であり効果が不十分であったため、硫酸バンドによる凝集処理を試みる事となった。これに先立って、硫酸バンド ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) の生物に対する安全性を調べるためにアユを用いた耐性実験を行った。実験は、A 川の濁水 (124NTU) と硫酸バンド ( $4.8\text{mg-Al}_2\text{O}_3/\text{l}$ ) を入れた水槽 a (45L) と A 川の濁水のみ水槽 b にアユを各 2 尾入れてエアレーションを行い 18 時間放置した。また、現地で採取したヨシノボリやカマツカ等を各水槽に数尾入れた。硫酸バンドの注入量は、ジャーテストにより最適注入量を求めた。結果は、水槽 a のアユだけが生き残り、ヨシノボリ等はいずれの水槽も生存していた。アユを購入した漁協では、アユは 22 で飼育されていたが、実験時の河川水温は 30 近くあった。A 川に到着後、水温に馴致させるためにビニール袋のまま河川中に 2 時間放置している間、12 尾中 4 尾が死亡したことからアユは高温のストレスを受けていたと思われる。したがって、水槽 b も、水温が低ければ死亡しなかった可能性もあるが、水槽 a のアユが死亡しなかった事より、硫酸バンドのアユに対する影響は短期的に無いと判断した。

#### 4.2 硫酸バンドによる大田川での現地実験

A 川にて硫酸バンドを使った濁度軽減実験を行った。硫酸バンドはジャーテストで求めた最適量 ( $3.4\text{mg-Al}_2\text{O}_3/\text{l}$ ) を 5 時間連続注入した。なお、本河川の pH は 9 近くと高く、NaOH 等のアルカリ剤の注入は不要であった。硫酸バンドの効果を検討するために、St.1~8(図 4 に示す)において、水質測定器 (HORIBA U-10) で pH、DO、濁度、水温の測定を行った。濁度変化の結果 (図 5) では、硫酸バンド注入により 84% の SS 除去率を得た。しかし、硫酸バンド注入によっても処理水の外観は清澄とは言い難いものであった。アルミニウム含有堆積物の生物への長期的な影響が明らかでないことから、現在、硫酸バンドの注入を見送っており、碎石カゴによる沈殿処理のみ行っている。

#### 5. まとめ

工事による濁水の生物への影響を調べたところ、アユの行動抑制や底生生物の個体数減少が確認された。濁水処理については、硫酸バンド注入による効果が期待したほどでなかったことから、今後は、碎石カゴと紐状ろ材を組み合わせた物理処理や天然高分子凝集剤の応用等を検討する予定である。

表 1 各調査地点の水質測定結果

|             | B川    | A川上流  | A川St.6,St.7 | A川St.8 |
|-------------|-------|-------|-------------|--------|
| 濁度(NTU)     | 2     | 25    | 64          | 54     |
| pH( - )     | 7.49  | 8.38  | 8.14        | 8.23   |
| 水温( )       | 11.6  | 14.4  | 13.9        | 13.9   |
| DO(mg/L)    | 11.12 | 10.50 | 11.06       | 10.58  |
| COND(ms/cm) | 0.100 | 0.150 | 0.155       | 0.156  |

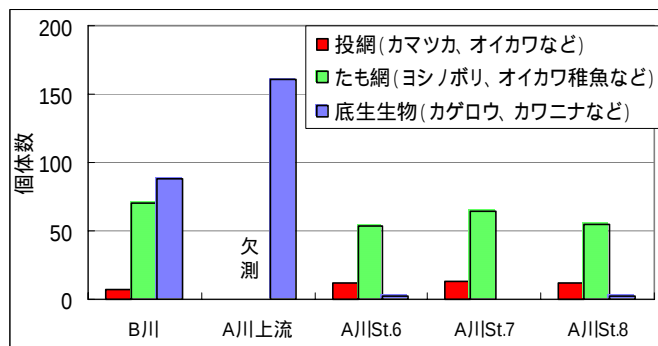


図 3 各調査方法による採取生物数

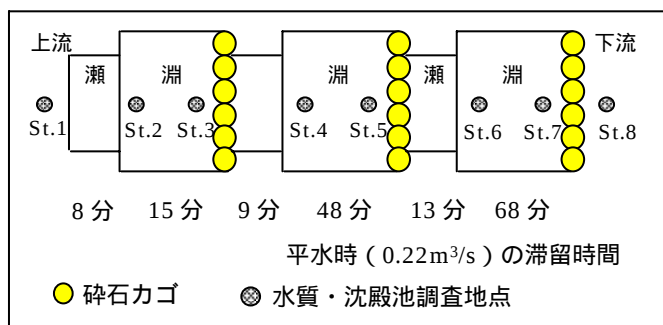


図 4 A 川調査地点概略図 (St.1~8 約 300m)

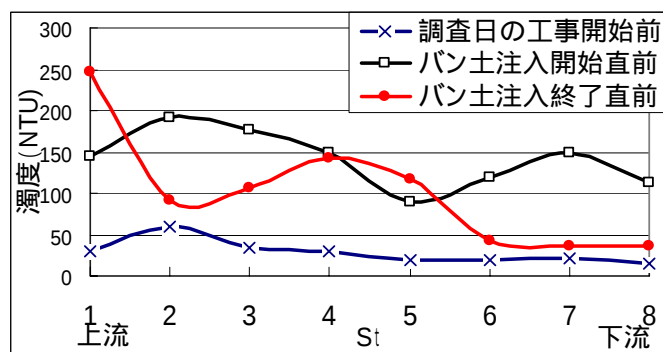


図 5 A 川流下方向濁度変化