

# 濾過食者シマトビケラの生態機能を定量評価する：

## ダム下流域における浄化機能を最大化する川作りを目指して

奈良女子大学大学院化学生物環境学専攻 博士前期課程 2年（助成時）  
奈良女子大学大学院自然科学専攻 博士後期課程 1年（現在）

原 直子

### ■研究背景

日本各地には治水・利水のために約 3,000 基ものダムが設置されており、ダムは私たちの生活に必要不可欠である。ダムは連続的に流れている河川を大きく遮断することで、河川環境を大きく改変し、河川生態系全体にも大きなダメージを与えている。ここではダムによる環境改変の一つである河川を流れる有機物の改変に着目した（図1）。本来、河川では陸上由来の落葉・落枝などが有機物として流下する。しかしダム下流域では、止水域であるダム湖で発生した大量のプランクトンが有機物として流れている。この高密度なプランクトンによって濁りや泡立ち・悪臭など河川景観の悪化だけでなく、水中の溶存酸素欠乏やアオコ毒・カビ臭等、河川環境の悪化という問題が生じている。

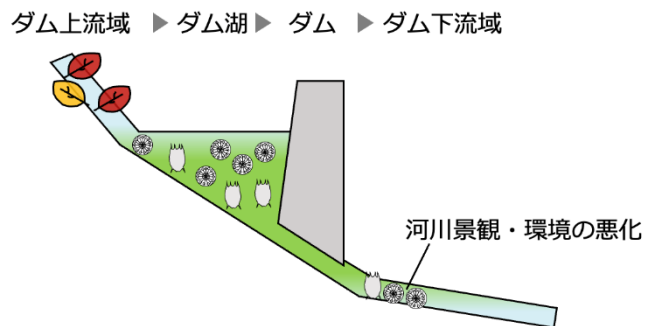


図1：流下有機物の改変

一方、河川に生息する底生動物のうち「濾過食者」と呼ばれる生物群は、河川水中の流下有機物（プランクトン含む）を効率的に濾過して摂食・除去し、河川水質を浄化している。二枚貝類のシジミなどが濾過食者として広く知られているが、ダム下流域で高密度に生息する代表的な濾過食者としては、水生昆虫であるシマトビケラ科幼虫が挙げられる（図2）。シマトビケラは普通種であるが、幼虫段階では水質浄化機能を発揮し、羽化後の成虫段階ではそれまで摂食・同化した河川水中の栄養分を体内に蓄えて陸域に移出する、つまり水域から陸域へと栄養分を持ち出すため、水質浄化機能のポテンシャルは非常に高いと予想される。しかしその生態機能である濾過機能、すなわち水質浄化機能がいつどこでどの程度、発揮されているかについて着目した研究はほとんどない。そこで本研



*Macrostemum radiatum*  
オオシマトビケラ



*Hydropsyche* spp.  
シマトビケラ属



*Cheumatopsyche* spp.  
コガタシマトビケラ属

図2：シマトビケラ科幼虫

究で本研

究では、ダム下流域に生息する濾過食者の水質浄化機能に着目し、まず野外調査により濾過食者がダム下流域のプランクトン密度の減衰にどの程度寄与しているのか、加えて飼育実験を行うことで各濾過食者の水質浄化ポテンシャルを明らかにすることを目的とした。

## ■ 研究成果

4つのダム下流域を調査区間とし、冬（濾過食者が河川内に多いと考えられる）と春（水生昆虫が羽化後で河川内に濾過食者が少ないと考えられる）の年に2回野外調査を行った。区間内でどの程度植物・動物プランクトン密度が減衰したか、またその減衰の程度は濾過食者や地形要因などのどの要因によって決まるのかを線型混合モデルを用いて明らかにした。

プランクトン密度に関して、植物・動物プランクトンとも程度には差があるものの、調査区間内で減衰傾向にあることが示された（図3）。線型混合モデルの結果、濾過食者は植物・動物プランクトン量の減衰に寄与していること、また同じ濾過食者でもシマトビケラ科のように自ら網を作成し、流れてくるプランクトンを捕捉する濾過食者と直接水を吸い込んで吐き出すことで濾過を行う二枚貝類など濾過様式によってその寄与の大きさが異なることが示唆された。

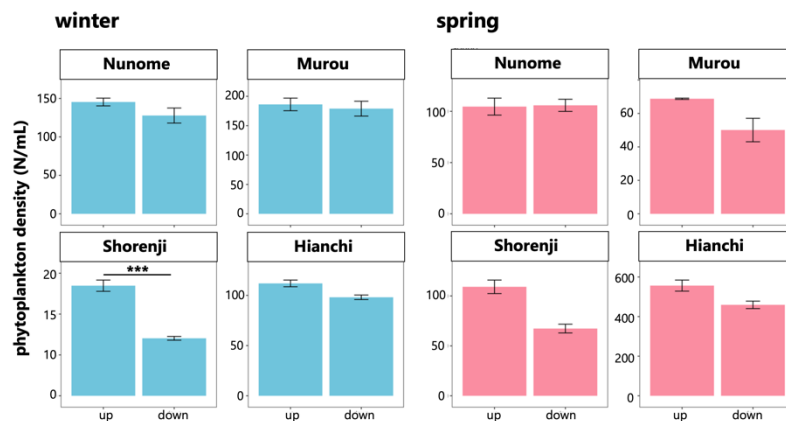


図3：植物プランクトン密度の減衰

## ■ 総括

本研究により、ダム下流域で濾過食者であるシマトビケラ科がプランクトン密度の減衰に寄与していることが示された。シマトビケラ科は全国のダム河川に生息する普通種であり、そのような水生昆虫が水質浄化機能という生態系サービスを私たちに提供している可能性があるという新しい知見が得られた。しかしながら、本研究では当初予定していた室内実験による濾過食者の水質浄化機能の検証を実施することができなかった。今後さらに飼育実験を進めることで、濾過食者の水質浄化機能の定量化についても検証を行う予定である。