

## ダム湖の生態機能：ダム湖が流下POMと栄養塩の動態に与える影響

大阪府立大学総合科学部 木原一樹

大阪府教育センター 橘淳治

大阪府立大学大学院理学系研究科 平 祥和・谷田一三

ダムは利水や治水のために必要ではあるが、河川環境に与える影響も甚大である。ダムが建設されると、流水である河川に広大な止水域が生じる。また、大きな横断工作物は生物、有機物、土砂の移動を阻害する。また、ダム湖内では、流下粒状有機物（POM）が沈降すると思われる。いっぽう、ダム湖で発生した浮遊生微細動植物（プランクトン）は、質、量の異なる流下POMとして下流河川に供給される。本研究では、ダム上下流の流下POMの重量、組成を比較することにより、ダムが下流河川に与える影響を明らかにすることを試みた。また、栄養塩濃度を比較することにより、ダムとその上下流における栄養塩の動態について検討することにした。

### 方法と調査地点

淀川水系の木津川上流である三重県名張川上流の青蓮寺ダムと比奈知ダムを研究対象ダムとした。調査地点はそれぞれのダムの直上流地点と下流地点とした。調査は2006年6月、8月、10月、12月の計4回実施した。

栄養塩については、それぞれの調査地点およびダム湖表層から採水し、 $PO_4\text{-P}$ ：オルトリン酸態リン、 $NO_3\text{-N}$ ：硝酸態窒素、 $NO_2\text{-N}$ ：亜硝酸態窒素、 $NH_4\text{-N}$ ：アンモニア態窒素について測定した。

流下POMについては、流下POMネット（口径300mm：メッシュサイズ $100\mu\text{m}$ ）（Tanida, unpublished）を用いて、定量採集と定性的な採集とを実施した。定量採取（2分間採集）したPOMは実験室において1mm以上、1mm～0.5mm、0.5mm～0.25mm、0.25mm～0.125mmに分画し、送風乾燥機（EYELA, WFO-600ND）で乾燥させて乾燥重量を計量した後、マッフル炉（AT-E58, ISUZU）で燃焼させて強熱減量（AFDW）を求め、それを有機物量（POM量）とし、重量分析に用いた。POM組成については、定性採集（約2分間）したサンプルを定量採集と同じ方法で分画した後、マクロ写真あるいは顕微鏡を用いて相対量を計数し、植物質、デトリタス、動物質、微細植物（河川底生、底生、両生、浮遊生）、微細動物（底生、浮遊生）の9つのグループに分類した。また、重量分析と組成のデータを基に各グループ、各サイズのPOM密度を算出した。

### 結果

POMについては、各ダムの上流において、年間を通じて陸上起源の植物質、内生の動物質、デトリタスが優占的で、浮遊生の微細動植物は確認できなかった。また、10月を除き、比奈知ダム上流の合計POM密度は青蓮寺ダム上流よりも顕著に高かった。いっぽう、

青蓮寺ダム下流では浮遊生の微細動植物が優占する傾向が確認された。また、比奈知ダム下流においても浮遊生の微細動植物が発見されたが、青蓮寺ダム下流と比較するとその割合は高くなかった。

青蓮寺ダムの上流と下流の POM 密度を比較すると、植物質、デトリタス、動物質の密度は減少することが多かった。また、すべての月で微細植物の密度が大幅に増加しており、その大部分が浮遊生で、ダム湖生態系の影響が顕著であった。比奈知ダムの上流と下流の POM 密度を比較すると、すべての月で下流の植物質、デトリタス、動物質の密度が減少していた。10月を除き、その減少量は青蓮寺ダムより明らかに大きかった。また、下流においてすべての月で浮遊生の POM 密度が増加していた。

栄養塩については、ダム湖表層の溶存態無機リン（オルトリン酸態リン）の濃度がダム上流より若干低くなる傾向が見られた。また、溶存態無機窒素（硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、アンモニア態窒素）に関しては、ダムの上下流間における顕著な変化は確認されなかった。

## 考察

青蓮寺ダム、比奈知ダムの上流と下流における POM 密度の変化から、ダムの上下流において、流下 POM 密度、組成の両方が大きく変化することが分かった。合計 POM 密度に注目すると、ダム下流の密度が上流より低下する傾向が見られた。これにより、ダム湖とダムは POM を捕捉し、下流への流出を制限していると予想される。また、比奈知ダム上流の合計 POM 密度は青蓮寺ダム上流より高い傾向が見られたが、これはダム上流河川の地域に分布する植生の違いによるものではないかと考えられる。次に、浮遊生の微細植物の POM 密度に注目すると、青蓮寺ダム下流の POM 密度が比奈知ダム下流より高い傾向が見られた。これにより、青蓮寺ダムの浮遊生の POM 密度が比奈知ダムより高く、その影響が下流で表れたと予想される。青蓮寺ダムの浮遊生の POM 密度が高い原因として、青蓮寺ダムの建設年数が比奈知ダムより古く、長期間流入した栄養塩がダム深層に堆積しており、深層から供給された栄養塩を利用して浮遊生の微細植物の増殖したのではないかと考えられる。以上のことから、ダムとダム湖が POM の動態に与える影響は、建設されたダムの特性や機能によって大きく変化すると考えられる。