

Ⅱ-637

生態系を活用した湖沼の直接浄化の試み

建設省土木研究所 正員 高橋 健夫

建設省土木研究所 正員 久納 誠

建設省土木研究所 正員 丹羽 薫

1. はじめに

近年、多くの自然湖沼やダム湖、遊水池等において、人間活動に伴う富栄養化が問題となり、アオコによる景観障害やかび臭による上水道での異臭味などの利水障害が発生している。

このため、現在、建設省土木研究所環境計画研究室では、自然湖沼やダム湖、遊水池等の水質環境を保全することを目標とした複数からなる効果的な対策手法の開発に取り組んでいる。本報ではそのうちのダム湖や遊水池等の生態系を制御して利水障害の原因になる植物プランクトンが異常増殖しにくい環境にする対策手法である『生態系制御システム』について研究を開始したので報告する。

2. 生態系制御システムの概要

自然湖沼やダム湖、遊水池等では、プランクトン（植物・動物）、水生植物、底生動物、付着生物、遊泳動物（エビ類・魚類）等の様々な生物が食物連鎖網を通して相互に結びついている。『生態系制御システム』はこの食物連鎖網を活用して、異常増殖しようとする植物プランクトンの増殖を抑制する方法である。湖沼等で生態系を制御して異常増殖しようとする植物プランクトンの増殖を抑制する方法としては以下のような方法が考えられる。

- ①自然湖沼やダム湖、遊水池等の流入端や護岸に動物プランクトンが安定的に増殖できる環境を人工的に創造し、動物プランクトンに植物プランクトンを捕食させる。
- ②植物プランクトンを捕食する魚類や貝類が安定的に増殖できる環境を人工的に創造し、それらに植物プランクトンを捕食させる。
- ③動物プランクトンを捕食する無脊椎動物や魚類を除去する。
- ④水生植物、付着藻類が無機態のリンや窒素等の栄養塩類を多量に吸収できる環境を人工的に創造し、植物プランクトンが吸収できる栄養塩類を減少させる。

このように本システムは生物を用いて生態系の構造を変化させることによって水質を制御するもので、『バイオマニピュレーション』とも呼ばれている。本システムを水位の変動するダム湖等に適用する場合、水位が変動しても安定した環境条件を保てるような構造にすることが重要である。

3. 実験方法

実験は上記の①に着目し、動物プランクトンが安定的に増殖できる環境を創造する施設として『人工生態礁』というものをA貯水池に設置して現地実験を行った。人工生態礁の概要を図-1に示す。人工生態礁は塩ビ板がスリット状に組まれた人工礁の部分と、それから吊り下げられたポリエチレン製の人工根の部分からなり、水深が50cmになるようにフロートで浮かせたものである。人工礁は1辺が6mの正方形で、その中央部分には人工礁がなく、それから1mの人工根を吊り下げたものである。

人工生態礁のうち人工礁は平成6年8月に、人工根は平成7年1月に設置した。設置地点は岸から約40m離れており、実験期間中の設置地点の水深は3～6mであった。

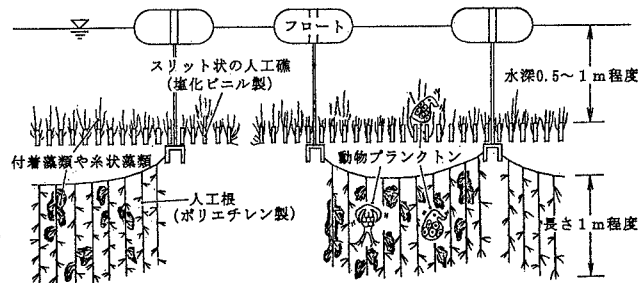


図-1 人工生態礁の概要（人工礁と人工根より構成）

水質調査は人工生態礁の中央部分とそれから岸沿いに25m離れた地点（対照）で行った。なお以下に示す結果は人工礁のみの状態のものである。

4. 結果及び考察

クロロフィルaは各調査地点とも増減を繰り返しながら減少するという同じ傾向で推移したが、人工生態礁の方が若干低くなった（図-2）。

植物プランクトンについては実験期間中はいずれも藍藻類が優占しており、9月中旬は *Anabaena* spp. が、それ以降は *Phormidium* spp. が優占種となっており、10月中旬にピークをむかえた（図-3）。

動物プランクトンのうちで藍藻類を捕食すると言われている輪虫類の *Brachionus calyciflorus*（ツボウムシ）と枝角類の *Bosmina longirostris*（ゾウミジンコ）の増殖はいずれも藍藻類の減少とは対照的であり（図-4）、これらによる捕食圧の増加が藍藻類に影響していることが示唆された。ただし、植物プランクトンの増殖制限要因としてはこのほかに9月末や10月中旬以降に栄養塩類が枯渇したことや10月中旬に水温が急激に低下したこともあげられるであろう。

5. おわりに

本研究では、輪虫類や枝角類の増殖は藍藻類の減少とは対照的であることがわかったが、人工生態礁に人工根を設置する以前の調査であったこともあり輪虫類や枝角類を安定的に増殖させることはできなかった。今後は、輪虫類や枝角類等の生態系制御適種による利水障害の原因になる植物プランクトン増殖の抑制環境の創造方法についてさらに検討を進めていく予定である。

参考文献

- 1) 丹羽薫・久納誠；ダム湖や自然湖沼等の富栄養化対策、土木技術資料、第36巻第6号、1994。
- 2) 花里孝幸；総説富栄養湖におけるラン藻と動物プランクトンの相互関係、陸水学雑誌、第50巻第1号、1989。

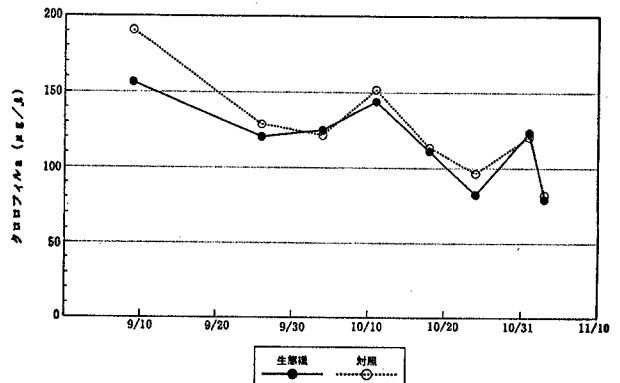


図-2 クロロフィルaの経時変化

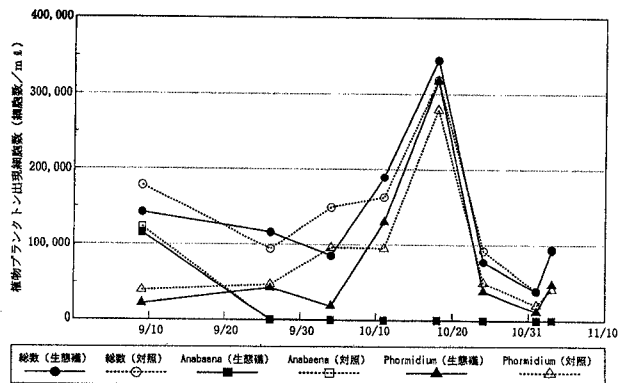


図-3 植物プランクトン出現細胞数の経時変化

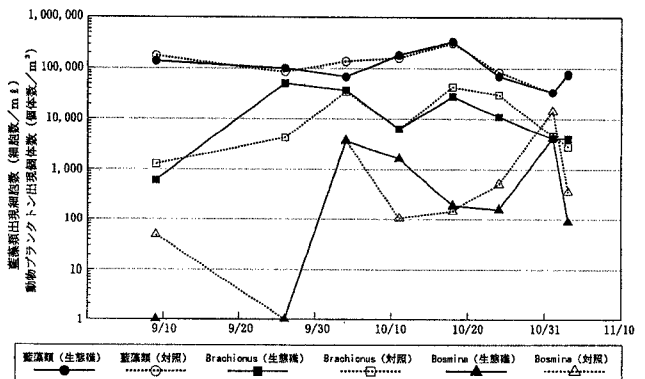


図-5 藍藻類出現細胞数および動物プランクトン出現個体数の経時変化