

Ⅶ-253

富栄養化現象の局地対策に関する予備実験について

建設省土木研究所 正員 福渡 隆 正員 田中 康泰 正員 寺川 陽
建設省中国地方建設局 土師ダム管理所 正員 武田 信保
建設省中国地方建設局 温井ダム工事事務所 正員 後藤 誠志

1. はじめに

アオコ等の富栄養化現象の対策としては、富栄養化を引き起こす窒素やリンのような栄養塩類を直接除去する手法と富栄養化現象の原因となる藍藻類が異常増殖しないような環境に改変する手法が考えられる。

本稿では、ダム湖内の水深が比較的浅く藻類が集積しやすい箇所への対策として、後者の藍藻類の異常増殖しないよう環境を改変する手法の開発に主眼を置いた予備実験を行った結果について報告したい。

2. 予備実験の概要

広島県高田郡に位置する江の川本川に建設された土師ダム貯水池において図-1に示すような隔離水界を設置し、いくつかの対策の効果を比較することとした。隔離水界は土木シートで周囲及び底面を覆われており、一つの隔離水界の大きさは縦横各 10 m、水深 4 m である。各区画は、成層の破壊し循環流を生じさせることで藻類への太陽光量の抑制を期待した曝気装置（吐出量；9.7 ㍓/分）を連続稼動したものと日中のみ稼動させたもの、人工生態礁を設置したもの、何も対策を講じないコントロールの 4 種類とした。

1997年6月～10月の5か月にわたって水質やプランクトンの種類・数について定期的なモニタリング調査を行った。なお、隔離水界は、ダム湖内と水質を同等に保つため液肥を添加し、プランクトンの種を供給する目的で底部に底泥を敷き詰めてある。

人工生態礁

湖沼では、植物プランクトン、動物プランクトン、底生動物、付着生物、遊泳動物等の様々な生物が食物連鎖を通して相互に結びついている。人工生態礁は、こうした自然の食物連鎖で藻類を捕食する動物プランクトンに着目し、動物プランクトンの生育環境を整備することで浮遊性の藻類が増殖しにくい環境を作り出し、植物プランクトンの異常増殖を抑えることをねらいとしている。¹⁾

人工生態礁の概略構造を図-2に示す。本実験では、目の粗いプラスチック製の網で人工礁部分（6 m × 6 m）を作成し、長さ 1 m 程度のポリエチレンでできた人工根を人工礁からつるした。これは、動物プランクトンの魚類からの捕食をまねがれることを期待したものである。フロートで全体を水中 0.3 ～ 0.5 m

富栄養化；生態系；水環境

建設省土木研究所 環境部環境計画研究室（茨城県つくば市大字旭1, tel 0298-64-2269, fax 0298-64-7221）

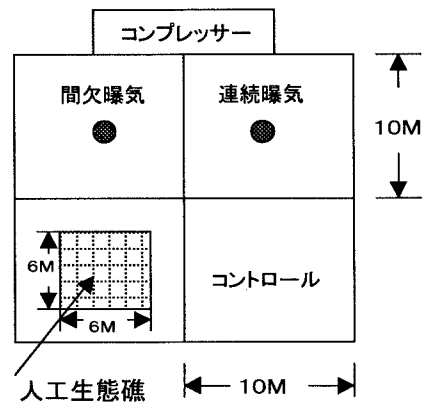


図-1 隔離水界実験の概略図

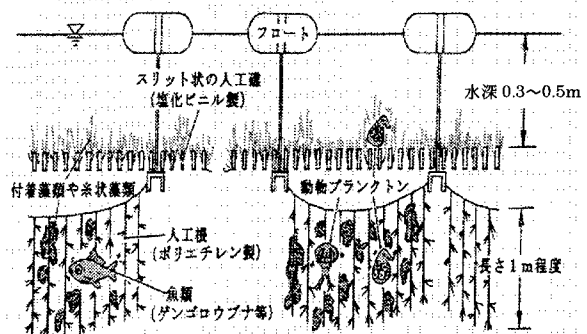


図-2 人工生態礁の概要図

のところに浮かし、生態礁の部分にはダム湖周辺で採取した糸状藻類を種株として移植した。

3. 結果と考察

各隔離水界について、表層のSSの経時変化を図一3に示す。人工生態礁を設置した隔離水界は2～4の範囲で推移しており、他の水界比べ非常に少ない値を示した。図一4に示すように透明度についても人工生態礁を設置した水界が非常によく、肉眼でも違いがはっきり分かるほどであった。これは、図一5及び図一6に示す表層のクロロフィルaの変化からも見て取れるように、人工生態礁の設置してある水界は他の水界に比較して藻類の量が少なく、また緑藻主体になっていることより、より透明度が上がったものと考えられる。この時、緑藻の中でも優占していたのは、設置当初に移植した糸状藻類（*Ulothrix* sp.）であった。

また、本実験期間中に人工生態礁設置区画以外はアオコの発生が認められた。（全層）曝気装置は連続、日中のみ稼働のいずれもアオコの抑制に効果がなかった。

ここで、実験期間中の水温等外的な環境の変化についてみると、水温は、概ね本貯水池内と隔離水界内とで同様に推移していた。また、栄養塩について、T-Nは0.3～0.7の範囲で、T-Pは0.02～0.05の範囲内で、本貯水池内と隔離水界内とは若干隔離水界の方が少ないが、ほぼ同様の傾向で推移していた。表層のオルトリン酸態リンについては、本貯水池及び全ての隔離水界で定量限界値（0.001mg/l）以下であった。

全体的に栄養塩が若干少なめであることから考えると、初期に投入した糸状藻類が水中の栄養塩を浮遊性の藻類に比べ先行して吸収することで、浮遊藻類にとって必要な栄養塩の供給が制限された可能性がある。

また、人工生態礁設置区画は、表面の36%を人工生態礁によって太陽光が遮蔽されている。植物プランクトンのバイオマスが太陽のエネルギー量によって規定されるとすれば、この太陽光の減少分がいわば遮蔽効果としてクロロフィルaの減少に効くことも無視出来ない。

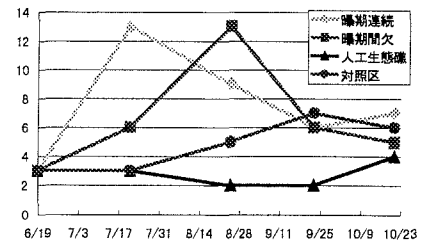
当初期待していた動物プランクトンの生息環境を整備する効果については、今回のプランクトン調査の結果を見る限り、動物プランクトンの種数に明瞭な差異が認められなかった。

4. まとめ

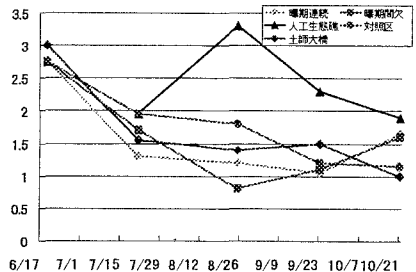
平成9年度は、浅瀬の富栄養化対策技術として3種類の方法について予備実験を行った。曝気装置ではアオコの発生抑制はできなかったが、人工生態礁設置区画では他の区画と水質に有意な差が認められた。

今後、動物プランクトンに関する調査手法等について更に検討し、継続して実験を行うことにより、人工生態礁の効果の定量的な把握を試みることにしている。

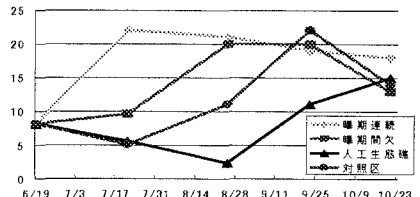
＜参考文献＞1）丹羽他：生態系を活用した湖沼の直接浄化の試み、第30回日本水環境学会年会講演集 1996.3, pp2150



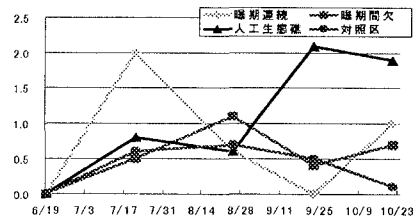
図一3 SSの経時変化



図一4 透明度の経時変化



図一5 クロロフィルaの経時変化



図一6 クロロフィルbの経時変化

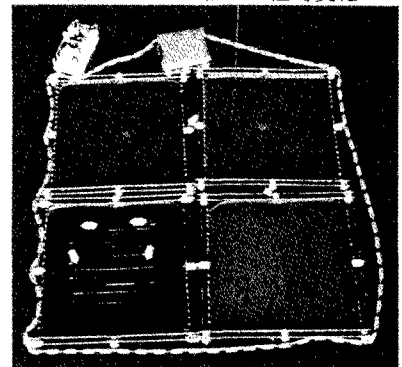


写真 隔離水界実験