

VII-222

生態系を活用した湖沼の直接浄化の試み（その2）

—人工礁と人工根から構成される人工生態礁による現地実験—

建設省土木研究所 正員 高橋 健夫

建設省土木研究所 正員 丹羽 薫

建設省土木研究所 正員 久保 徳彦

建設省土木研究所 正員 福渡 隆

1. はじめに

現在、建設省土木研究所環境計画研究室では、自然湖沼やダム貯水池、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¹⁾。そのうちの湖沼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』について平成6年度より研究を開始した。そのシステムの開発を目指す第一段階として、動物プランクトンが定常的に増殖できる環境を人工的に創造する施設として『人工生態礁』というものを考案し、平成6年度より実際の貯水池に設置して実験を行ってきている。前報では²⁾人工礁のみの人工生態礁による実験結果を報告したが、本報では人工礁と人工根から構成される人工生態礁による実験結果について報告する。

2. 生態系制御システムの概要

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』は湖沼等の流入端や護岸に動物プランクトンが定常的に増殖できる環境を人工的に創造し、動物プランクトンの捕食によっ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、湖沼等での生態系の構造を変化させることによって水質浄化を図るものである。

3. 実験方法

動物プランクトンが定常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。実験に使用した人工生態礁は、人工礁が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。本システムを水位の変動するダム貯水池等に適用する場合、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。

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2.2～5.1mであった。

人工生態礁を設置したことによる水質浄化効果を検討するために、平成7年6月～9月にかけて人工生態礁の人工礁がない中央部分とそれから岸沿いに50m離れた地点を対照として、いずれも表層において1週間に1回の頻度で水質調査を行った。

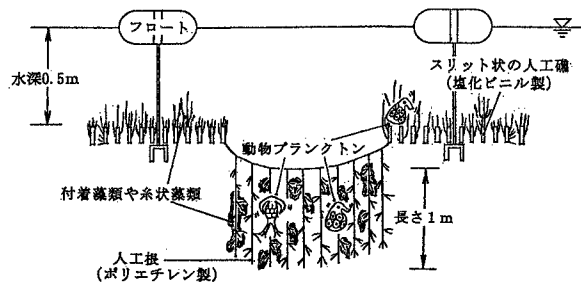


図-1 人工生態礁の概要（人工礁と人工根より構成）

4. 結果及び考察

クロロフィルaはいずれの地点とも増減を繰り返しながら増加するという同じ傾向で推移し、平均値で見ると人工生態礁は $109\text{mg}/\text{m}^3$ 、対照地点は $107\text{mg}/\text{m}^3$ となり、両地点はほとんど同じであった。ただし、ピークを迎えた8月15日は対照地点の $241\text{mg}/\text{m}^3$ に対して、人工生態礁では $156\text{mg}/\text{m}^3$ となり、人工生態礁でクロロフィルaの増加が抑制された（図-2）。

植物プランクトンはいずれの地点とも出現種の大きな違いは見られず、実験期間中を通して*Microcystis* sp. や*Phormidium* spp.、*Merismopedium* sp. 等の藍藻類が優占した。また、総細胞数についても全体的に見ていずれの地点とも大きな違いは見られなかった。

藍藻類が優占する富栄養湖では小型の枝角類、輪虫類、橈脚類が優占する傾向がある³⁾と言われており、A貯水池でもいずれの地点とも実験期間中を通して*Asplanchna brightwelli*（フクロワムシ）や*Brachionus calyciflorus*（ツボワムシ）等の輪虫類が優占する傾向があった。総個体数については7月下旬以降は人工生態礁の方が多くなり、特にクロロフィルaのピークが抑えられた8月15日には優占種である*B. calyciflorus*の個体数の増加が顕著であった（図-3）。*B. calyciflorus*は藍藻類を捕食すると言われているので、これによる捕食圧の増加がクロロフィルaの低下に影響していることが示唆された。なお、人工礁や人工根に付着していた繊毛虫類の*Vorticella* sp. や*Epistylis* sp. 等の微小動物の存在も捕食圧の増加に寄与しているであろうと思われる。

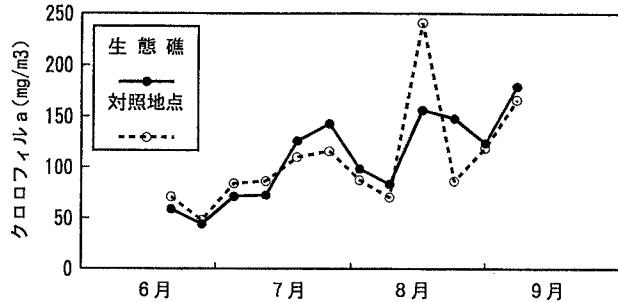


図-2 クロロフィルaの経時変化

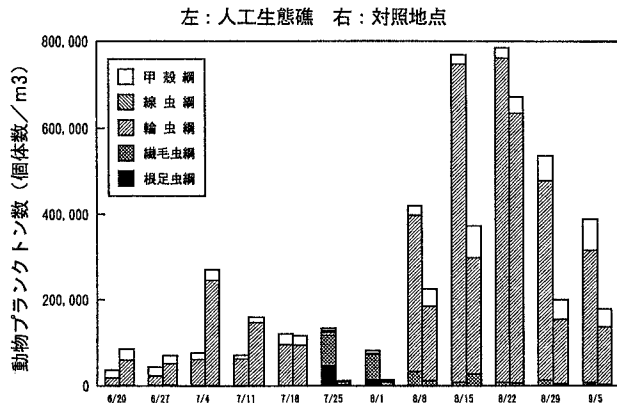


図-3 動物プランクトン個体数の経時変化

5. おわりに

平成6年度の人工礁のみの人工生態礁による実験では、動物プランクトンを定常的に増殖させることを確認するまでには至らなかった。そこで、7年度は人工根を付加したところ、A貯水池の優占種である藍藻類を捕食すると言われている動物プランクトンが増加する傾向がみられ、一時的ではあるがクロロフィルaの増加が抑制されることが観察された。このことから人工根を付加した人工生態礁は動物プランクトンが定常的に増殖できる環境を人工的に創造できる可能性を有していることが示唆された。

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、pp4-5、1994。
- 2) 高橋ら；土木学会第50回年次学術講演会講演概要集第2部、pp1274-1275、1995。
- 3) 花里孝幸；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、pp53-67、1989。