

曝気循環と紐状接触材による植物プランクトン増殖抑制

東亜建設工業（株） 正会員 ○田中ゆう子、鈴木 秀男、早川 光
（財）琵琶湖・淀川水質保全機構 柳田 英俊、和田 浩幸

1．実験の目的

ため池や湖沼など水深の浅い水域では、植物プランクトンの増殖による水質や景観の悪化が問題になっている。このため動物プランクトンの増殖を促して植物プランクトンを捕食させる「バイオマニピュレーション」と「曝気循環装置」を組み合わせた BRI 工法による水質浄化を試みた。本工法はミジンコなど動物プランクトンの生息空間となる紐状接触材を付けた浮島と水循環を促進する曝気循環装置からなり、植物プランクトンの増殖を抑制することでクロロフィル-a、SS の削減を図り、水域の透明度を向上させるものである。本研究では、同工法の効果を定量的に把握するためフィールド実験を行った。

2．実験の内容

（財）琵琶湖・淀川水質浄化共同実験センターにおいて、2003～2004 年度に屋外の池に複数の隔離水塊（5 m×5m×0.5m）を設け、紐状接触材（φ45mm、L=0.3m、50 本/m²、ポリプロピレン・ビニロン製）を垂下した浮島（1.3m×1.3m）を設けた水槽と何も置かない対照について SS やクロロフィル-a を計測し、透明度の向上にどの程、寄与するのか把握した。また、図-1 に示す 2 つの屋外的水槽（20m×3m×2m）において紐状接触材付き浮島（浮島総面積：水面積に対して約 25%）に曝気循環装置（図-2）を組み合わせたケース（以下 BRI 槽）と対照の 2 ケースを設け、同様の計測と動植物プランクトンの種組成や生物量に着目し、食物連鎖による浄化効果を定量的に把握した。屋外水槽には琵琶湖に流入する河川の一つである葉山川の水が、0.5m³/h の割合で流入するように設定した。BRI 槽の曝気装置には、コンプレッサーから 1.0～1.5L/min で送気を行なった。なお、動物プランクトンを捕食するブルーギル等の影響を抑えるため、隔離水塊、屋外水槽ともに事前に底曳き網により魚類等の除去を行なうとともに、水温、pH、DO の現地観測を定期的の実施した。

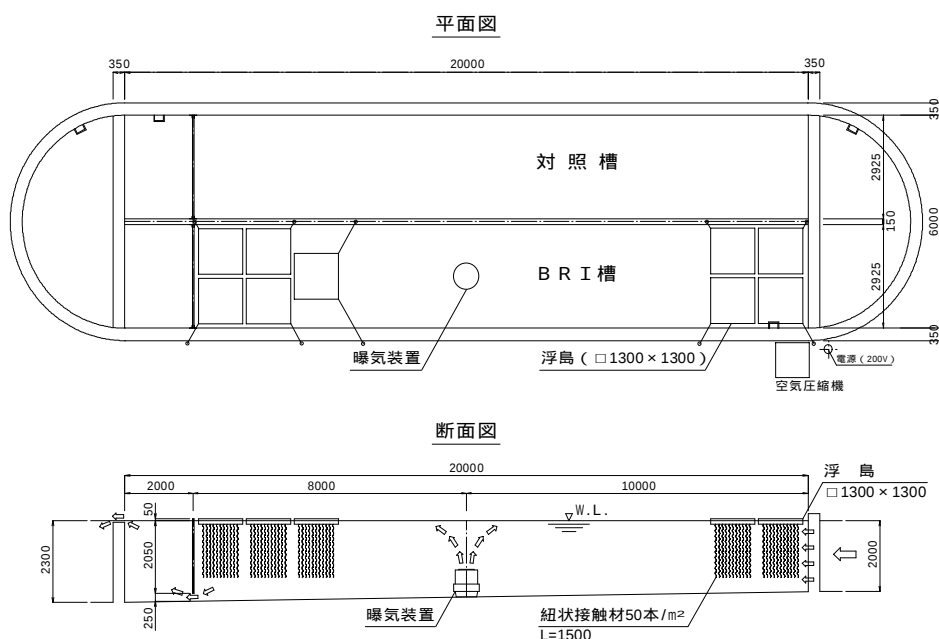


図-1 屋外水槽における実験概要



図-2 曝気循環装置



図-3 紐状接触材付き浮島

キーワード 水質浄化、曝気循環、紐状接触材、バイオマニピュレーション

連絡先 〒230-0035 横浜市鶴見区安善町1丁目3 東亜建設工業(株)技術研究開発センター TEL 045-503-3741

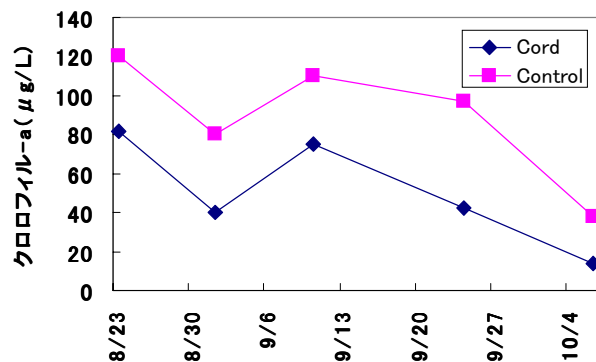


図-4 隔離水塊におけるクロロフィル-a の変化

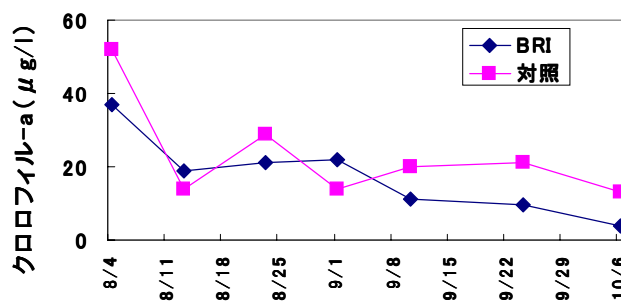


図-5 屋外水槽におけるクロロフィル-a の変化

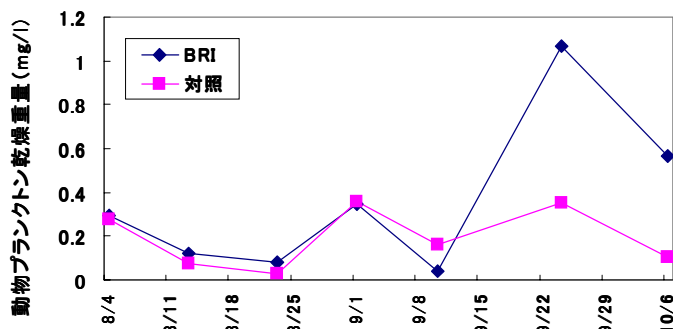


図-6 屋外水槽における動物プランクトン変化

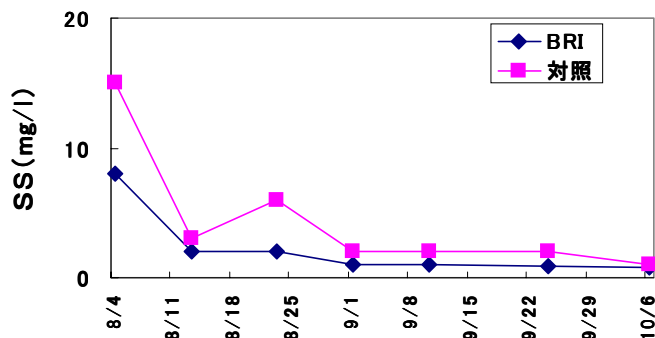


図-7 屋外水槽における SS の変化

3. 実験の結果と考察

隔離水塊で行なった紐状接触材（Cord）を垂下した池と対照池のクロロフィル-a の変化（2004 年）を図-4 に示す。対照池のクロロフィル-a 量を 1 としたとき、接触材有りの池では、クロロフィル-a 量が平均で約 5 割程度に抑えられた。クロロフィル-a 量が最も多かった 8 月には、紐状接触材 30cm あたりに約 350,000 個体の動物プランクトンがみられ、単位体積あたりで水中の動物プランクトン量の約 29 倍に相当した。

紐状接触材に曝気循環装置加えた水槽実験の結果を図-5～図-7(2004 年)に示す。9 月 1 日の BRI 槽では動物プランクトンの増加により高かったクロロフィル-a が、9 月 10 日に低くなるトップダウン効果が部分的に捉えられた。また、BRI 槽の SS（図-7）は対照槽の SS を 1 としたとき、平均で約 5 割程度に抑えられた。さらに、隔離水塊の紐状接触材だけを用いたケースではみられなかったが、曝気循環装置を加えたケースでは、アオミドロの繁茂が抑えられ、アオコやアナベナの消失が観察された。

以上のことから、紐状接触材は、動物プランクトンの生息空間となるとともに植物プランクトンの捕食を促して、クロロフィル-a、SS を低減させることがわかった。さらに、曝気循環装置を加えた場合、水循環の促進や pH の上昇抑制により、アオミドロやアオコ、アナベナ等の増殖しにくい環境がつけられると考えられる。

4. まとめ

紐状接触材付き浮島に曝気循環装置を組み合わせた工法により、透明度の向上を試みた。その結果、紐状接触材の設置により、ワムシ類が増え、逆に植物プランクトンの減少につながった。しかし、動物プランクトンの餌の嗜好性を考慮すると動物プランクトンの増殖が必ずしも全ての植物プランクトンの削減につながらない場合が考えられた。とくにアオコ等のラン藻類は群体をつくったり、毒素をもつものがあり、動物プランクトンが捕食しない場合が知られる。本研究では紐状接触材にさらに曝気装置の循環を加えることにより、動物プランクトンの餌になりにくい種類に対しても増殖し難い環境をつくり、透明度を向上できることがわかった。

参考文献

- ・浅枝隆（1999） バイオマニピュレーションの数値解析 水環境学会誌 Vol.22 1999 年 1 月号 pp.8-12