

植生浮島の面積が隔離水界内の 水質に及ぼす効果の検証

日本大学 学生会員○高内 聖文

日本大学 正会員 手塚 公裕

日本大学 正会員 中野 和典

1. はじめに

植生浮島は、溜池などの閉鎖性水域に設置することで、水質汚濁の原因となる植物プランクトンの増殖の抑制や水辺の生物多様性の保全、景観の美化に貢献することが期待できる。しかし、植生浮島を設置する水域の規模や環境によってその効果は異なることが課題である。そこで本研究では、植生浮島の面積が水質に及ぼす効果を明らかにするため、福島県郡山市の水質汚濁が問題視されている古川池に隔離水界を創出して面積の異なる植生浮島を設置し、隔離水界内の水質を比較することで、植生浮島の面積が及ぼす効果を検証した。

2. 植生浮島の概要と調査方法

古川池の隔離水界内に設置した面積の異なる 5 つの植生浮島の様子を写真-1 に示す。隔離水界(4m×4m)は遮水シートにより創出した。植生浮島は市販の発泡スチロール製の断熱材により作製し、古川池で採集したマコモを植栽した。植生浮島の面積は写真-1 に示すように 0, 10, 20 及び 30% の 4 条件とし、面積 20% については、植生浮島を 2 つに分割したもののも準備した。各隔離水界内の水質を比較するための採水は、8/5～11/30 の期間中、月 2～3 回の頻度で行い、透視度、SS、VSS、COD_{Mn}、D-COD_{Mn}、全リン (T-P)、オルトリン酸態リン (PO₄-P)、全窒素 (T-N)、アンモニウム態窒素 (NH₄-N)、硝酸態窒素 (NO₃-N)、亜硝酸態窒素 (NO₂-N) 及び糞便性大腸菌群数を測定した。さらに、夏期の成層期の鉛直方向の水質の違いを考慮して、成層が崩れるまでは上層 (水深約 10～20cm) 及び下層 (水深約 60～70cm) から採水を行った。成層の有無は総合水質計により確認した。

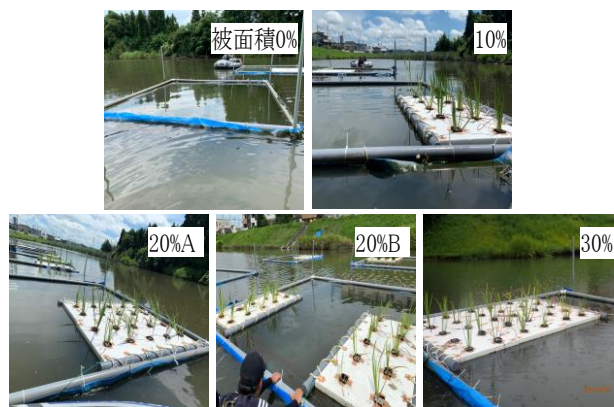


写真-1 古川池の隔離水界内に設置した面積の異なる 5 つの植生浮島の様子

3. 結果と考察

3.1 古川池に創出した隔離水界内の成層の確認

古川池の水温鉛直分布の比較を図-1 に示す。8/5～9/27 の調査で隔離水界内の上層と下層で水温が異なる成層が生じていたが、10/6～11/30 の調査では隔離水界内の上層と下層の水温が一致し成層が崩れたため上層のみ採水をした。

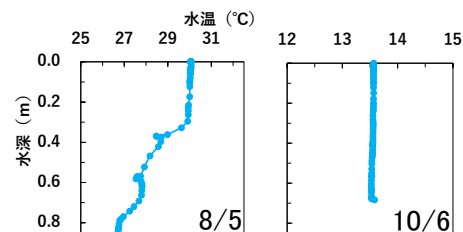


図-1 古川池の水温鉛直分布の比較

3.2 植生浮島の被面積と隔離水界内の透視度及び SS 濃度の関係

植生浮島の被面積と隔離水界内の透視度及び SS 濃度の関係を図-2 に示す。植生浮島の被面積 20% の結果は、植生浮島を分割しても結果が変わらなかったため、20%B のデータは割愛し 20%A を 20% とし評価した。成層が生じていた 8/5～9/27 の期間では 0% の平均透視度は 35.9cm であったのに対し、最も大きな差があった被面積 30% でも 39.4cm であり植生浮島の面積の違いによる透視度の差は見られなかった。これに対し、非成層期の 10/6～11/30 で

キーワード: 植生浮島、隔離水界、面積

は、被面積 0%の平均透視度は 39.1cm であったのに対し、被面積 30%の平均透視度は 69.4cm であり有意水準を 0.1 とした T 検定において有意な差が認められた。しかし、下層や植生浮島の被面積 10%及び 20%と 0%の間には有意な差は認められなかった。

同様に SS 濃度でも、成層が生じていた 8/5～9/27 の期間では 0%の平均 SS 濃度は 16.6mg/L であったのに対し、最も大きな差があった被面積 10%でも 15.5mg/L であり植生浮島の面積の違いによる SS 濃度の差は見られなかった。これに対し、非成層期の 10/6～11/30 では、被面積 0%の平均 SS 濃度は 14.3mg/L であったのに対し、最も大きな差があった被面積 30%の平均 SS 濃度は 8.7mg/L であり、有意水準を 0.1 とした T 検定において有意な差が認められた。一方、下層や植生浮島の被面積 10%及び 20%と 0%の間には有意な差は認められなかった。

3.3 植生浮島の被面積と隔離水界内の T-N、T-P、COD_{Mn} 濃度及び糞便性大腸菌群数の関係

植生浮島の被面積と隔離水界内の T-N、T-P、COD_{Mn}濃度及び糞便性大腸菌群数の関係を図-3 に示す。植生浮島の被面積 20%の結果は、植生浮島を分割しても結果が変わらなかったため、20%B のデータは割愛し 20%A を 20%とし評価した。すべての水質項目で植生浮島の面積と隔離水界内の水質の間に有意な関係は確認されなかった。

窒素とリンの除去機構としてマコモによる吸収を期待したが、植生浮島設置時と実験終了時のマコモの成長には差が乏しく、マコモによる吸収効果は確認できなかった。その原因として植生浮島設置時期が 8 月初旬でありマコモの成長期から外れていたことが考えられる。さらに、植生浮島の被面積 10%と 30%の間ではマコモの量に 3 倍もの違いがあり、30%でも有意な関係が見られなかったことから、植栽量を多くすれば良いというわけではないことが示された。

SS 濃度では有意な差があったのに対し、COD_{Mn} では有意な差が見られなかったことから、COD_{Mn} の値が SS を反映していないことが考えられた。SS や透視度で見られた効果は植物プランクトンの抑制によるものであることが推察され、COD_{Cr}による評価であれば効果を確認できた可能性がある。

植生浮島で遮光することにより太陽光の紫外線も遮光されるため、大腸菌の生残性が増す可能性が考えられたが、植生浮島の有無での糞便性大腸菌群数に有意な差が見られなかったことから、植生浮島で遮光をしても大腸菌の生残性には影響がないことが示唆された。

4. まとめ

本研究により、植生浮島の被面積 0%と 30%の間の透視度及び SS 濃度に有意な差が認められたのに対し、それ以外の条件間では有意な差は認められなかった。さらに、透視度及び SS 濃度以外の水質項目では、すべての条件間で有意な差は認められなかった。本研究では植生浮島の設置が遅く評価期間が短かったため、今後はより長期的な期間での評価が必要である。

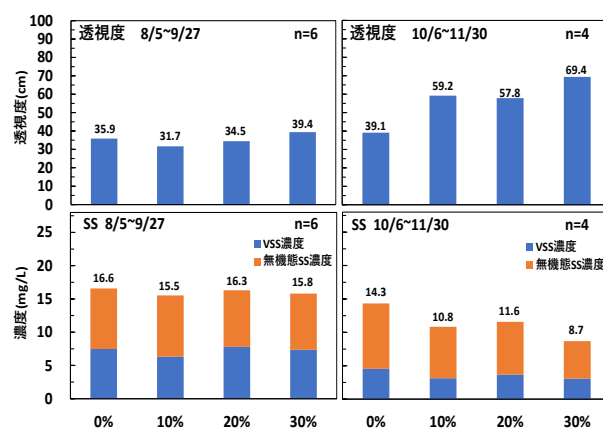


図-2 植生浮島の被面積と隔離水界内の透視度及び SS 濃度の関係

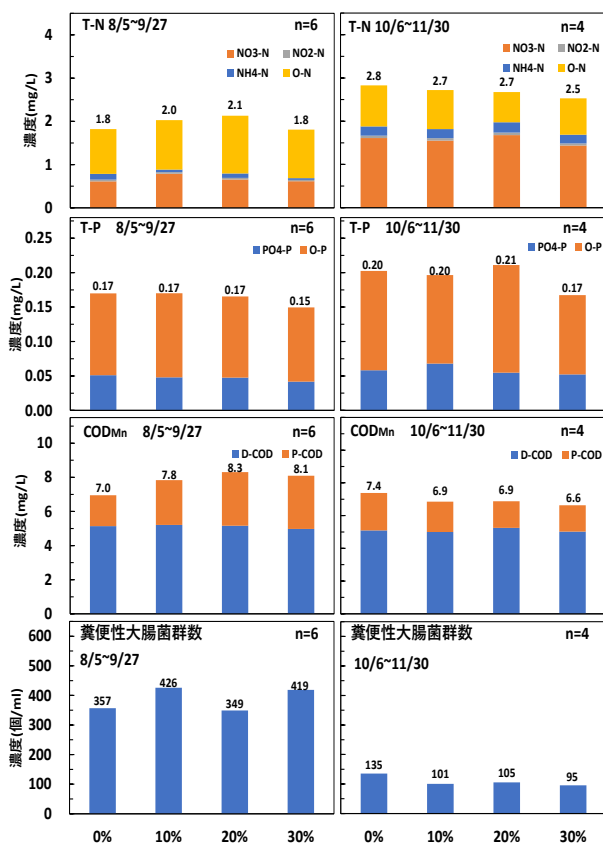


図-3 植生浮島の被面積と隔離水界内の T-N、T-P、COD_{Mn} 濃度及び糞便性大腸菌群数の関係