

# 古川池に設置した植生浮島の植物種が 水質浄化に及ぼす影響に関する隔離水界実験

日本大学工学部 学生会員 ○安本果七子 正会員 手塚公裕

## 1.背景・目的

福島県郡山市にある古川池では、地域住民で組織された古川池愛護会と日本大学工学部が共同で「古川池の持続可能な防災親水公園化プロジェクト」を進めている。親水に関する課題には、流入する濁水や池内におけるアオコ発生による景観悪化・悪臭等があり、水質浄化が望まれている。植生浮島は池沼の水質浄化に用いられており、植物による栄養塩吸収や遮光による植物プランクトン増殖の抑制等の多面的な機能(図-1)を有している。また、動力を必要とせず、手入れが簡単であるため、地域住民による持続的な管理も可能である。本研究では、古川池に隔離水界を設置し、植物種の異なる植生浮島による水質浄化効果を比較・検討した。なお、植物種は、水質浄化能力と花による景観向上を考慮して選定した。

## 2.研究方法

古川池に6つの隔離水界(4m×4m)を設け、浮島なし、植物なし(浮島のみ)、植物あり(マコモ、ハナショウブ、カンナ、ひまわり)の条件を設定した。ただし、ひまわりは8月下旬に枯れたため、9月からエンサイに植え替えた。

浮島(約2m×約2m)は塩ビパイプと発泡スチロールを主材とし、植生は30cm間隔で20ヵ所に配置した。植生は硬質ポットに充填した水耕栽培用スポンジに安定するように植えた。ひまわりとエンサイは種子から水耕栽培、ハナショウブとカンナは入手した苗から土を取り、水耕栽培による馴致を行った。マコモは古川池に自生していたものを植え替えた。

現地調査は、令和3年8月から令和3年11月に月2～3回の頻度で実施した。現地では、草丈(地際から植物体最高部までの自然状態での高さ)を計測し、ポータブル透視度計(TP-M100,OTEX)で透視度、総合水質計(AAQ-RINKO, JFE アドバンテック)で水温、クロロフィル a 等を観測した。また、表層で採水し、水質は、SS, COD, T-N, T-P, 糞便性大腸菌群数等を河川水質試験方法(案)に従い分析した。現地調査は、6つの隔離水界内に加えて、隣接する隔離水界外(対照)についても実施した。なお、隔離水界は遮水シートを用いて製作したが、水位変動による水の移動が生じたため、植物なし(浮島のみ)の条件を基準とし、各植物種が水質に及ぼす影響を考察した。

## 3.結果及び考察

### 3.1 植物の状況

草丈の経日変化を図-2に示す。カンナの草丈は初期の約30cmから10月下旬には70cmに達した。ハナショウブは初期の約30cmから9月下旬には50cmに達した。カンナは8月開花した。ひまわりは8月上旬に開花したが生長はみられず、8月末に枯れた。ひまわりの隔離水界には、9月からエンサイを植えた。エンサイは、初期の約50cmから9月下旬には70cm近くに達した。マコモは初期の60cm弱から徐々に減少しており、生長はみられなかった。ハナショウブ、エンサイ、マコモは11月に入ると枯れたが、カンナは11月末まで生存していた。夏季から秋季の古川池では、カンナ、ハナショウブ、エンサイは順調に生長したが、ひまわり、マコモはあまり生長しなかった。植生浮島では、季節に適した植物の選定と馴致が重要である。

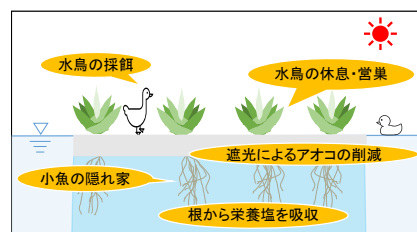


図-1 植生浮島の機能

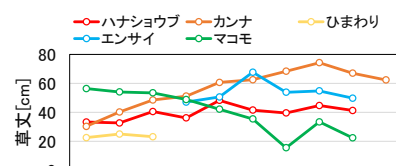


図-2 草丈の経日変化

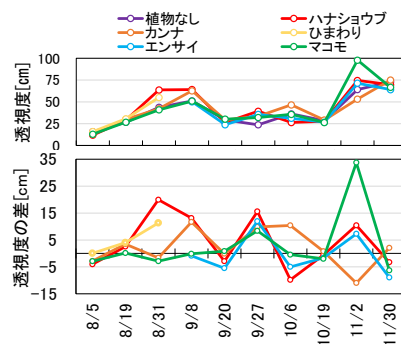


図-3 透視度の経日変化

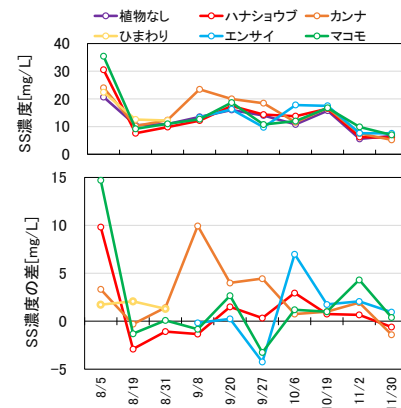


図-4 SS濃度の経日変化

キーワード：古川池、水質浄化、植生浮島、植物種、隔離水界

連絡先：〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中川原1 日本大学工学部水環境システム研究室 TEL 024-956-8724

### 3.2 植生浮島の植物種が水質浄化に及ぼす影響

透視度の経日変化を図-3 に示す。なお、上図は透視度、下図は各植生の透視度から植物なし（浮島のみ）の透視度を引いた値を示す。下図では、正の場合に水質浄化効果がある。透視度の改善は、全ての植物で確認された。特にカンナは、10 回中 6 回で改善しており、季節に関わらず安定した浄化がみられた。ハナショウブとひまわりは夏季、マコモは秋季に改善がみられた。ただし、透視度が悪化するケースもあったため、原因の検討が必要である。

SS 濃度の経日変化を図-4 に示す。なお、下図では負の場合に水質浄化効果がある。ハナショウブは 8 月中旬から約 1 ヶ月間は浄化効果がみられた。また、9/27 ではエンサイとマコモで浄化していた。しかし、植物があることで SS 濃度が増加するケースが多数みられた。透視度と SS 濃度の変動に乖離があることから、植物が SS の組成（粒径等）に影響を及ぼしていた可能性がある。

COD 濃度を図-5 に示す。なお、下図では負の場合に水質浄化効果がある。COD 濃度の浄化は明確にはみられなかった。一方、8 月のマコモによる COD 濃度の増加は顕著であった。マコモは生長がみられず、草丈は減少傾向にあったため、一部が枯死して COD 濃度を増加させたものと推測される。

T-N 濃度の経日変化を図-6 に示す。なお、下図では負の場合に水質浄化効果がある。隔離水界設置直後の 8/19 では、全ての植物種で T-N 濃度が改善した。エンサイは常時、カンナは 10 回中 8 回で T-N 濃度の浄化効果がみられ、季節に関わらず安定していた。

T-P 濃度の経日変化を図-7 に示す。なお、下図では負の場合に水質浄化効果がある。ひまわりとエンサイは常時、カンナとマコモは 10 回中 8 回、ハナショウブは 10 回中 6 回で T-P 濃度の浄化効果がみられ、季節に関わらず安定していた。

糞便性大腸菌群数の経日変化を図-8 に示す。なお、下図では負の場合に水質浄化効果がある。カンナは常時、ハナショウブは 10 回中 9 回で糞便性大腸菌群数の浄化効果がみられ、季節に関わらず安定していた。一方、9 月下旬頃からマコモがあることで悪化することが多かった。同時期に、浮島周辺で水鳥（主にカモ）の群が飛来し、マコモやエンサイでは食害が確認されている。また、全ての浮島上で糞が確認されている。マコモは草丈が最も低く浮島上の空間が広いと、他の植物種よりも水鳥が集まりやすく、その糞による糞便性大腸菌群数の増加が顕著になった可能性がある。古川池を親水公園化する場合、植生浮島により水鳥を誘引することが景観向上に資すると考えられるが、その糞が水質に及ぼす影響も考慮する必要がある。

#### 4.まとめ

- (1) 夏季から秋季の古川池では、カンナ、ハナショウブ、エンサイは順調に生長したが、ひまわり、マコモはあまり生長しなかった。
- (2) 透視度はカンナ、T-N はエンサイとカンナ、T-P はエンサイ、カンナ、マコモ、ハナショウブ、糞便性大腸菌群数はカンナとハナショウブで浄化効果があったが、SS、COD では全ての植物種で明確な浄化効果はなかった。
- (3) 植物種によって、生長に適した季節、馴致方法、水質浄化能力に違いがあるため、植生浮島に用いられる場合はそれらを考慮して選定する必要がある。

**謝辞** 本実験で使用した筏の製作では日栄地質測量設計（株）畠良一氏（古川池愛護会事務局長）、平晋建設（株）高橋晋也氏（古川池愛護会会長）と社員の皆様のご協力を頂きました。また、古川池の使用にあたり郡山市河川課のご協力を頂きました。ここに記し謝意を表します。

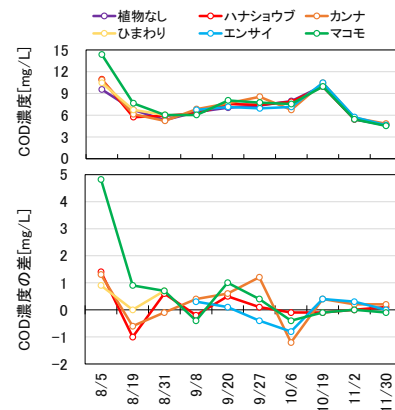


図-5 COD 濃度の経日変化

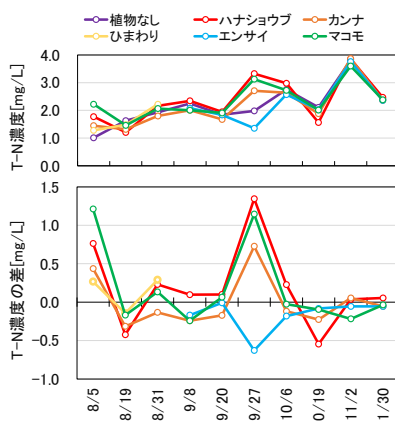


図-6 T-N 濃度の経日変化

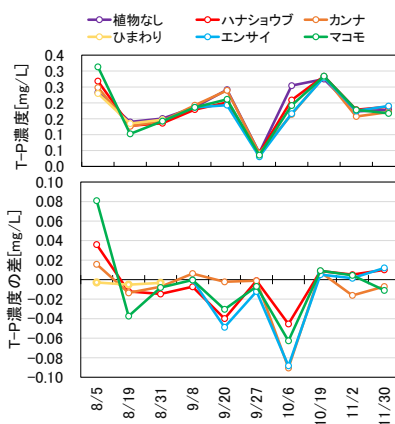


図-7 T-P 濃度の経日変化

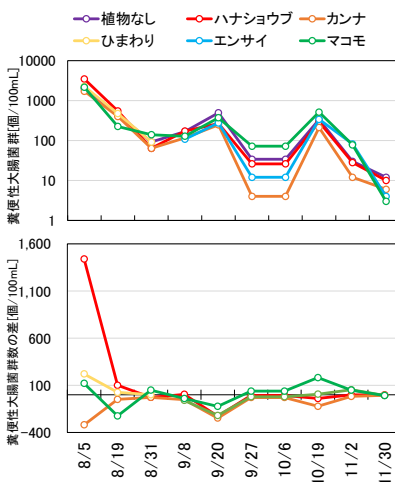


図-8 糞便性大腸菌群数の経日変化