

淡水池に設置した植栽浮島の水質浄化能の検討

大阪ガス(株) 正 ○秋森正弥、高知高専 正 山崎慎一

高知大学農学部 正 佐藤周之、長岡技術科学大学 正 山口隆司

1. はじめに

人工池の多くは、魚の糞、枯れ草などが腐敗することによって富栄養化による水質の悪化が生じている。富栄養化とは、湖沼や池などの水の停滞が起因して、栄養塩が増加し、それに伴う植物プランクトンの異常発生により、赤潮、アオコが発生するといった問題である。そこで本研究室では、淡水池の富栄養化に対して、低コストかつ景観問題にも対応可能な植栽浮島による浄化システムについて着目した。植栽浮島の水質浄化能として期待されることは、富栄養化にともなうアオコの発生抑制であり、COD、窒素、リンの濃度減少あるいは透視度の向上である。本研究では、植栽浮島にはどのような植物が適用可能であるのか、また、植栽浮島で生育する植物にはどの程度の水質浄化能力があるのかを浮島実験と水路実験を行って検討した。

2. 実験方法

2.1 浮島実験方法

本実験では、植栽浮島に適した植物を選択するために、高知高専学生食堂横の池に植栽した浮島を浮かべて、定期的に植物の状態を観察した。その様子を図1に示す。池の水質は年間を通じて比較的澄澄(BOD 1mg/l程度)である。使用した浮島は、直径50cm、厚さ15cmの円柱状のコンクリートの周囲に発泡ゴムを巻き付けたもので、浮島上部を水面より1cm程度出して浮遊させることができる。浮島には直径13cmの4つの穴が開いており、その中で植物を生育させる。植物は水中に根をはり、水中から植物の成長に必要な栄養塩を吸収し水質浄化を行う。浮島実験に使用した植物は、オリーブ、ナス、ヘデラ、バジル、ミント、ルリマツリ、ポトスの7種類である。これらの植物の特徴を表1に示す。環境測定項目としてpH、DO、水温、気温を数日おきに測定した。

また、浮島実験中に植物によって状態に違いが観察された。そのため土栽培と水栽培で生育に違いがあるかを確認する比較実験も行った。この比較実験に使用した植物は、オリーブ、バジル、ミント、ミスキャンタスである。

2.2 水路実験方法

本実験では、植栽浮島にどの程度の水質浄化能力があるかを検討するために、植物がある場合とない場合の2系列の水路を環境屋外実験室内に設置し、人工下水の二次処理水を連続流入させて、流出水の水質の違いから浄化能力を比較検討した。図2に水路実験装置を示す。使用した水路は、透明アクリル製で、幅10cm、長さ190cm、高さ20cm(有効水深1.2cm)、水容量は2.3ℓである。水路内には、園芸用発泡煉石(5mm程度の粒状)を入れたポットに植物を植えたものと植えないものを各々20個ずつ設置した。使用した植物は、浮島実験で生育が良好であったミスキャンタスを用いた。人工下水の二次処理水(COD_{Cr} 10~50mg/l、全窒素 10~20mg/l、全リン 10mg/l程度)は定量ポンプで水路に流入さ

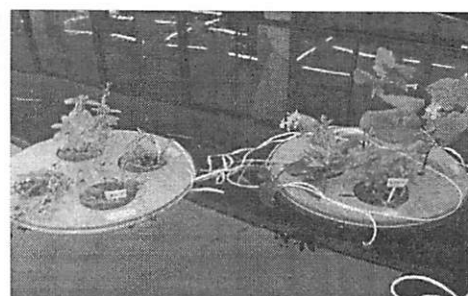


図1 食堂横に設置された植栽浮島

表1 実験に使用した植物の特徴

植物名	特徴
オリーブ	オリーブオイルなどの原料、匂いあり
ミント	多年草、ハーブとして料理や菓子、薬用酒などの材料となる
バジル	バジルの葉は、サラダなどに用いられ食用となる
ナス	多年生植物、日本人にとってなじみのある野菜
ヘデラ	冬の寒さに強く、氷点下5度ぐらいまで耐える
ルリマツリ	青色~薄青色の小さな花がよく咲く
ポトス	葉が美しく観葉植物となる
ミスキャンタス	耐寒性が強く、日向でも日陰でも育てることができる

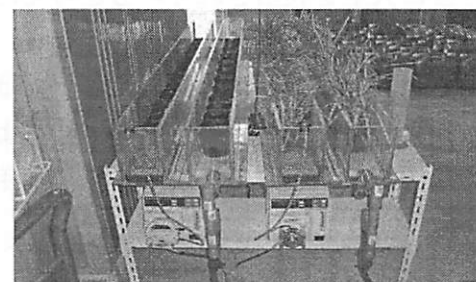


図2 水路実験装置の概要

せた。流入水の流量は1～2ヶ月毎に3段階に変化させ、RUN 1ではHRT（水理的滞留時間）を38h、RUN 2では77h、RUN 3では153hとした。水質分析は1週間毎に流入水と流出水を採取して、COD_{Cr}、全窒素、全リンを分析した。

3. 実験結果および考察

3.1 浮島実験による植物の生育状況

7種類の植物を植栽した浮島実験を7月24日～8月31日の約1ヶ月間行った。この期間の池の水温は、26～29℃、pHは6.5～7.3、DOは8～10mg/lであった。観察の結果、開始時と外観的に変化が見られなかった植物はヘデラ、オリーブであったが、ナス、バジル、ルリマツリ、ヘデラ、ポトスは1週間以内に生育不良が観察された。この生育不良の原因として、水温や外的環境要因の他に、これらの植物は水栽培に向いていないことも想定されたため、4種の植物による土栽培と水栽培の生育比較実験を行った。10月4日～1月16日までの約4ヶ月間の観察の結果、バジル以外の植物には著しい変化は見られず、水栽培による生育への影響はないと推察された。

3.2 水路実験による植物の水質浄化能力

ミスキャンタスを使用して約5ヶ月間（RUN 1は8月14日～9月16日の34日間、RUN 2は9月17日～11月14日の58日間、RUN 3は11月15日～1月16日の63日間）の水路実験を行った。全期間を通じて、pHは中性域を保持したが、水温はRUN 3で一時的に10℃以下となる時期があった。図3～図5に各RUNにおける流入水と流出水のCOD_{Cr}、全窒素、全リンの平均値を示す。図4と図5の全窒素と全リンの平均値をみると、流入水と流出水で著しい相違が見られなかった。また、図3のCOD_{Cr}においては、水路内に繁殖した微生物による除去効果により流出水のCOD_{Cr}は流入水より4～5割程度低くなっているが、植物の有無で流出水のCOD_{Cr}に違いを見ることはできなかった。RUN 3では、水温低下の影響もあると思われるが、今回の実験条件では、植物の水質浄化能力を確認することはできなかった。今後は、植物の変更やHRTをさらに増加させて水質浄化能力を検討する必要があると思われる。

4. まとめ

- 1) 浮島を用いた生育実験では、7種類の植物の中で5種類に外観的变化が認められた。水温などの外的環境要因が考えられるが、土栽培と水栽培の比較実験より、バジル以外の植物は水栽培による生育への影響はないと推察された。
- 2) 水路を用いた浄化実験では、HRT 153hにおいても水中の有機物や栄養塩に浄化効果は確認することができなかった。

参考文献

- 1) 人工浮島の水質浄化機能と効果：独立行政法人土木研究所 水環境研究グループ河川生態チーム
www.pwri.go.jp/team/rrt/kenk3/pdf/303/wq.pdf

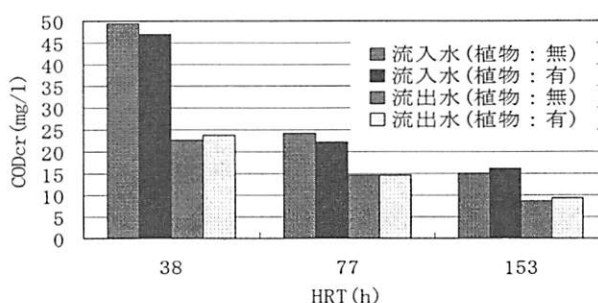


図3 COD_{Cr}の流入水と流出水の比較

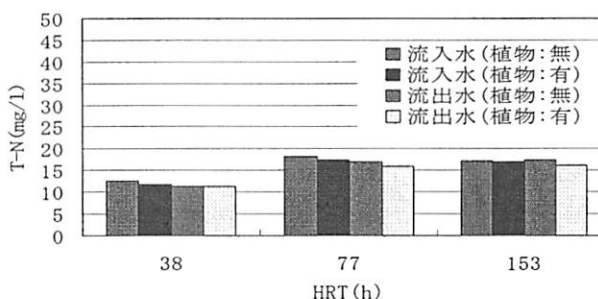


図4 全窒素の流入水と流出水の比較

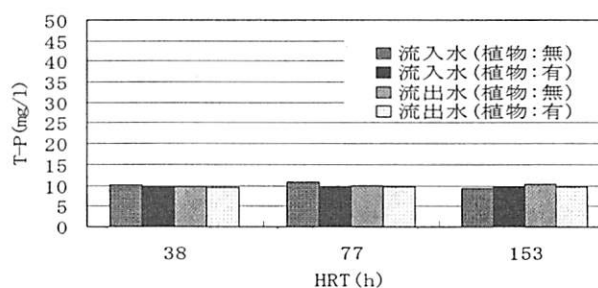


図5 全リンの流入水と流出水の比較