

高知工科大学	学生員	○多田由梨
高知工科大学	学生員	中田智子
高知工科大学		斎藤由貴
高知工科大学	正員	村上雅博

1. はじめに

本論の対象地である石土池は、雨水調整池として整備されたが、水生植物が繁茂し、水鳥も渡来する等、自然豊かな環境となり、地域住民の憩いの場所として人々の関心が高まりはじめた。しかし、周辺の宅地開発が進むにつれ、水質環境の悪化や外来種の侵入により石土池固有の生態系が破壊されるだけでなくヘドロが池底に堆積し、雨水調整目的及び市民の憩いの場としての機能を妨げているという問題が生じている。このため、石土池の水環境を再生し、その状態を永続的に維持管理していくための手法が求められており、応用生態工学のコンセプト¹⁾を組み込んだ環境管理システムの整備が必要となってきている。

石土池の植生状況をみると浮遊性植物のホテイアオイは池の周囲に沿うように広い範囲での分布がみられ、夏の繁殖期には水中の窒素、リンを養分として吸収し水質を浄化する働きもある²⁾。しかし、ホテイアオイは冬に枯死して池底に沈降しヘドロ化するために、結果として池の水質環境に悪影響を及ぼしている。そこで本論は、雨水調整池となった石土池を対象として、ホテイアオイにかわる水質浄化能力を持つ沈水性植物(水草)に注目し³⁾、水生植物の食物連鎖網システム内における役割及び、水質浄化能力を検証するため現地における沈水性植物の生育状態を測定した。

2. 石土池の概要

石土池は、高知県南国市に位置し(図1参照)、十市パークタウンの宅地開発に伴う雨水調整を目的として、従来の池を約4倍(約23.7ha、周囲は約4km)に広げて整備された半人工池である。池の北側には、十市パークタウンからの雨水排水を集める十市川が流れ、石土池に流入させている。他の池への流入源としては、池への直接の降雨、池底からの地下水湧水、隣接する山からの表面流出水がある。

石土池の南東側には農業用水の溜池が位置している。この農業用水池は、石土池南側に広がる農地用の灌漑用水として整備され、石土池の水と隔離されているために、半閉鎖性水域となっている。このため、東部の山地からの湧水が主な流入源となっており、水質は良好である。

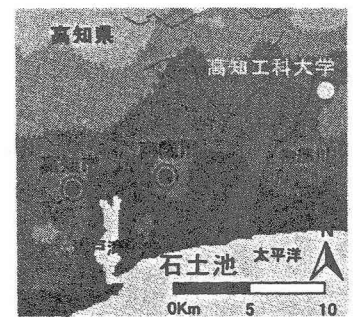


図1 石土池位置図

3. 水性植物の生育実験

3.1 実験方法

草丈が長くないこと、日本の在来種であることを条件に、5種類の代表的な沈水性植物を選定した。5種類の沈水性植物は、エビモ(*Potamogeton crispus*)、オオカナダモ(*Egeria densa*)、オビオポゴン・ジャポニクス(*Ophiopogon japonicus*)、フサモ(*Myriophyllum verticillatum* L.)、マツモ(*Ceratophyllum demersum* L.)であり、一般の市場から購入したものである。また、上記5種類に加えて、石土池内の農業用水池の池底に自生している代表的なシャジクモ(*Chara braunii*)を比較の意味で追加した。

池底の一部ではすでにホテイアオイの腐敗(枯死)により、数十cmのヘドロで覆われているため、直接に根を植え付けることは問題であると判断した。

(図2-1参照) 個々の種類の水草の生育状況を測定するために、鉢に杉の間伐材を原料にした炭を砂石を混ぜた層に根を植え付ける方法を採用した。(図2-2参照) 水草の草丈をそろえて各鉢に一種類10株ずつを植え測点1、2に

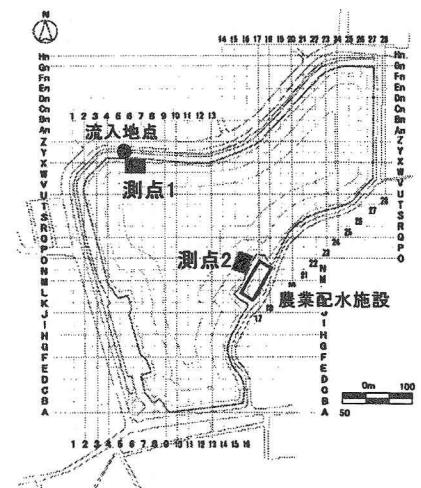


図2-1 水草生育実験場所位置図

設置した(図2-1参照)。太陽光が十分届く水深30~50cmの場所で、水草同士の絡まり合いを防ぎ、かつ個々の水草の繁殖を妨げないように、沖方向の一區間だけを開放し、鉢の周囲をコンクリートブロックで区切った。また、コースロープで周囲を囲い、ホテイアオイの移入によって水面が被覆されて沈水性植物への入射光が遮断されないよう工夫した(図2-3参照)。

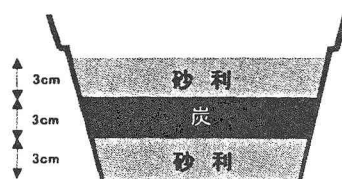


図2-2 鉢の断面図

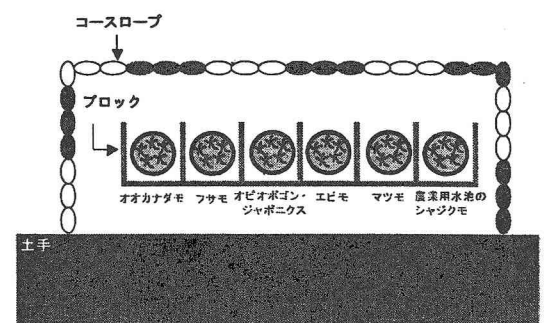


図2-3 生育実験場所の断面図

3.2 実験結果

水草の草丈と水温の関係は、測点1においてどの水草も水温に比例して草丈が伸びている（図3-1参照）。4月から6月までの草丈の伸び率は、エビモが0.5 mm/日、オオカナダモが3.0 mm/日、オビオボゴン・ジャポニクスが1.2 mm/日、フサモが3.2 mm/日、マツモが4.6 mm/日である。生育状態を観測すると、エビモとオビオボゴン・ジャポニクスは他の水草と比べると生長速度が遅く、6月の時点で茶色に変色していた。オオカナダモとフサモは、個体数は減少したが、伸び率も良く、変色もみられなかった。一番伸び率の高いマツモは、その後7月24日までの測定によると8.6 mm/日という高い伸び率を示している。但し、フサモ、オオカナダモは、7月初旬まで順調に生育していたが、大雨の影響などにより最終的にはすべて流出してしまった。また、マツモに関しても繁殖力の強いホテイアオイと陸地から伸びる水生植物の侵入により、測定不能となり、7月24日以降のデータは取得されていない。

測点2における水草の草丈と水温の関係は、地下水の湧出の影響により、測点1の水温と比べ約1℃低い。春から夏にかけて水温の上昇に伴い草丈が生長していく状態を観測できた（図3-2参照）。4月から6月までの草丈の伸び率は、オオカナダモが6.3 mm/日、オビオボゴン・ジャポニクスが0.8 mm/日、フサモが3.8 mm/日、農業用水池のシャジクモが10.6 mm/日という結果になった。石土池で自生していたシャジクモが著しい生長速度をみせた。オオカナダモも生長速度は速く、個体数も多く残存していた。9月には植え付け時（4月）の約10倍の草丈に生長した。9月から10月にかけては水温も下がりはじめ、伸び率も2.3 mm/日に減少した。

6月の測定時には、測点2に関しても、測点1と同様にエビモとマツモが、9月にはオビオボゴン・ジャポニクス、フサモ、農業用水池の池底から採取したシャジクモが大雨の影響で流出し、その後はオオカナダモだけデータが取得できている。

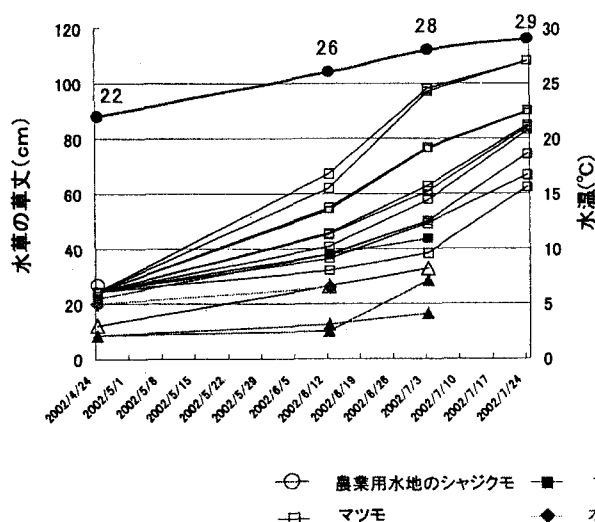


図3-1 石土池の水草の草丈と水温の関係(測点1)

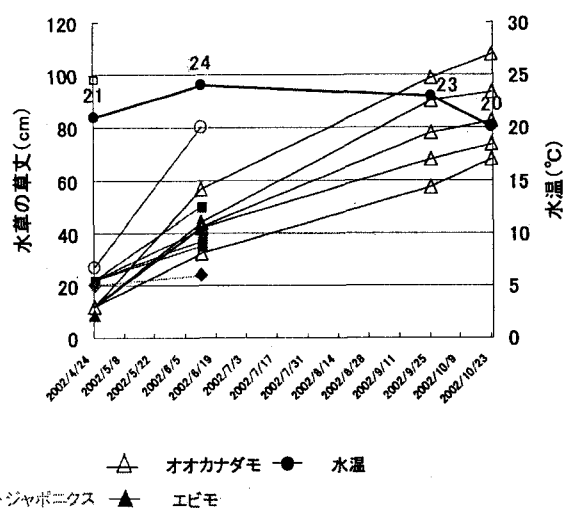


図3-2 石土池の水草の草丈と水温の関係(測点2)

4. まとめ

石土池での生育実験によると窒素やリンを栄養源として吸収する沈水性植物は、半人工的な雨水調整池の水質環境でも十分に繁殖する可能性があることがわかった。石土池の一部にある農業用水池の池底に繁茂するシャジクモが著しい生長状態を示したため、わざわざ外来種を移植しなくても、現地産の在来種によって水質環境を改善することも可能である。雨水調整池となる以前、都市排水が混入していなかった石土池の水質環境は、現在の石土池の一部にある農業用水池の水質環境とほぼ同じであり、シャジクモが繁茂していたと考えられる。今後、石土池の水質環境を改善させていくには、最初にホテイアオイを除去し地下水が湧水している場所から順に在来種の沈水性植物（シャジクモ）を移植し、岸側から深い場所へと被覆面積を拡大させていくことであり、時間はある程度かかるが最少費用で自然環境の再生が可能となる。

5. 今後の課題

石土池における水質浄化機構を明確にするとともに池底に沈水性植物を直接移植し、生長速度の長期的モニタリングを行なうことが必要である。

参考文献

- 1) 瀬利雄(1997), “応用生態工学 序説”, 信山社, pp.1-19
- 2) Sherwood C. Reed Ronald W. Crites E. Joe Middlebrooks, 石橋勝義他, 訳 “自然システムを利用した水質浄化”, 技報堂出版, pp.1-9, pp.134-201
- 3) RIZA:オランダ運輸建設省 水界生態・水処理研究所(1999), “Stoneworts:valuable for water management”, pp.4-26