

高知工科大学社会システム工学科 学生会員 ○山岡大洋
高知工科大学社会システム工学科 学生会員 伊藤彰記
高知工科大学社会システム工学科 正会員 村上雅博

1. はじめに

四万十川方式による高度処理水が平成 8 年より高知工科大学の人工池に導入されている。修景池としてデザインされている目的をはたすために透明な水質環境を維持する必要がある。本論は自然循環ろ過システムを組み入れた水深の浅い人工池の水質環境の保全および生態系管理の問題点と課題について報告する。

2. キャンパスの環境インフラ

修景池は高知工科大学キャンパス内の中心部に位置し(図-1 参照)、周りを建造物に囲まれていることから人の往来が多く、修景池としての役割を担い、キャンパス環境インフラの構築に一役買っている。また、その位置から防火用水としての用途も大きい。

3. 池の構造様式

池は表面積 2,000 m²、容積 1,500 m³、平均水深 75 cm である。学内の下水処理施設で処理された水を使って満たしている。水はポンプによって循環させており、池の水を一日に 3 回入れかえることができる。11 ヲ所の噴き出し口から勢いよく噴き出された水は、気泡を作り出し、それに水面のゴミが付着する。常に水を送りつづけることにより水をあふれさせ、水面のゴミと気泡を取り除く。あふれたゴミは池の端にある吸い込み口でろ過され、時計台下の浄化装置へと送られる。ここでは活性炭と砕石に住み着いた微生物の働きにより浄化し、紫外線による殺菌を行った後、再び池へと戻される。

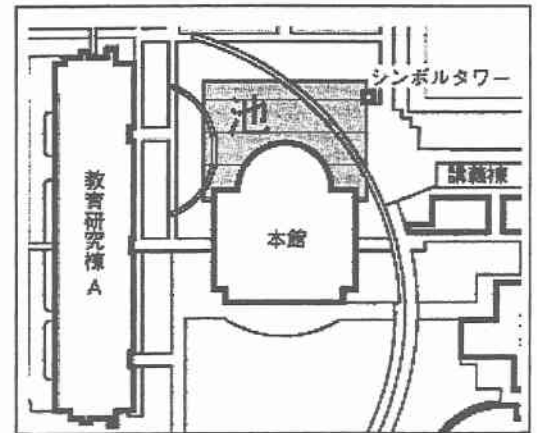


図 - 1 高知工科大学内の池の位置

4. 池の水質

池の pH はアルカリ性であることが多く、これは底に敷いたコンクリートからのアルカリ成分の流出が原因と思われる。COD は 3.0ppm、BOD は 1.0ppm と大変低い。SS は 1ppm 未満、全リンも 0.008ppm と小さい値であり、全窒素が 1.10ppm とやや多いほかは、概ね良好な水質である。(表-1 参照)

表-1 高知工科大学修景池の水質 (平成 10 年 8 月 26 日)

pH	COD	BOD	SS	全窒素	全リン
(-)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
8.2	3.0	1.0	1 未満	1.10	0.008

5. 水深の浅い人工池の生態系管理の問題点

池の生態系は植物プランクトン、動物プランクトン、魚、水草 (ハス) から構成されている。動物プランクトンが水中の植物プランクトンを捕食することによって、透明な水質を保つ設計となっている。

冬の気温が低い時期は池の水質は良好に保たれ、透明度も高い状態が維持されていたが、春になって気温が上昇し日照量が増加すると、藻 (アオミドロ) が大量に発生し水質を悪化させ、修景池としての機能を大きく低下させた。原因の一つとして、ハスの鉢土 (腐葉土) からの栄養分によって、植物プランクトンが急

激に増殖する環境が人工的に作り出されたことがあげられる。本来なら植物プランクトンは動物プランクトンに捕食され、バランスを保っているはずであったが、人為的な魚（金魚）の放流により動物プランクトンは絶滅しかけていたため、日照量が最大となる5～6月には池全体がアオミドロに覆われ、防火用水としての役割にまで支障をきたすようになっていた。

藻（アオミドロ）が大発生していた5～6月にかけての水質は、pHが10前後と以上に高く、溶存酸素も飽和に近いレベルまで上昇していた。これらは藻（アオミドロ）の光合成の影響が主要因であると思われるが、そのメカニズムについては今後の検討課題である。

6. 今後の対策

植物プランクトンの増殖を予防するには動物プランクトン（例えばミジンコ等）を導入し食物連鎖の持続的なサイクルを構築することが望ましい。ただ導入した動物プランクトンが魚に捕食されれば食物連鎖が断ち切られてしまう。よって魚類を適切な密度になるように間引きを行った上で、ミジンコ等を投入し、適切な生物の多様性とバイオマスのバランスが構築されるのを待たねばならない。この際重要な点は、水草など動物プランクトンの隠れ家となる場所の確保であり、トータルな水界生態系の管理、すなわちバイオマニピュレーションを導入する必要があると考えている。一例に昨年5月からコンクリート張りの人工池にクレソンを移植する実験を行い、動物プランクトンが持続的に共存できる水界生態システムの構築を目指している。

7. おわりに

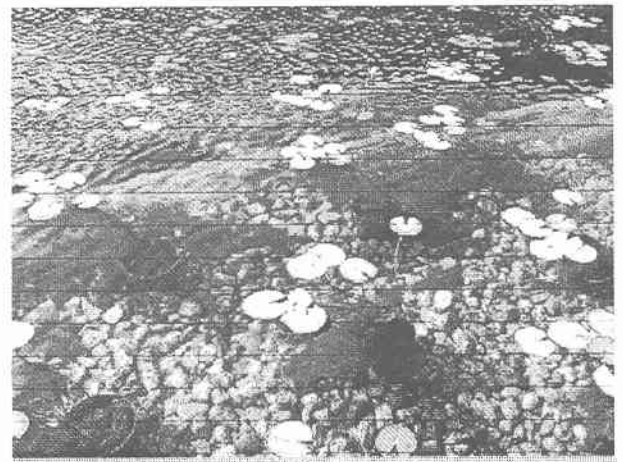
藻（アオミドロ）の大発生は造園設計計画のレベルでは予想できなかったことであり、対策を立てるに必要なデータも少なく、原因もよくわかっているとは言えない状態にある。生態系のバランスは微妙で人為的対処は簡単なことではないが、良好な水質環境を求めて試行錯誤を重ねていくことによって、池の生態系と水質環境を透明度が高いレベルで持続的に安定させることを目指している。

参考文献

- 1) 半谷高久・小倉紀雄 “水質調査法”、pp. 255-271
- 2) 坂本宗志朗、村上雅博 “バイオマニピュレーション ―ウォルダールウエイト湖（オランダ）の水界生態系管理―”、平成11年土木学会四国支部技術研究発表会（投稿中）



高知工科大学のキャンパス環境インフラ



大発生した藻（アオミドロ）