

植生を含めた小規模ビオトープの構築に関する研究

前橋工科大学 学生員 高橋友樹
前橋工科大学 正会員 梅津 剛

1 はじめに

近年、社会基盤として建設されている多くの土木構造物は、自然環境を失う直接的な原因とされており、問題視されている。特に土木構造物の一つである人工池では、生物の生息場、繁殖場である水際環境の植生が決定的に不足しており、環境復元が求められている。本研究は、排水処理の中で生成され用いられる活性汚泥の微生物群の食物連鎖に着目し、処理水の再利用方法の一つとして、ビオトープ構築を提案するものである。現状では、多くの排水処理場においてビオトープ構築が行われているが、見受けられる問題として、日本庭園の様式であり、水際環境や植生の少ない事、餌を必要とする鯉の飼育、その糞や餌カスによるアオコ発生等の問題が挙げられる。このような問題を踏まえた上で本装置では、活性汚泥の中で成長・繁殖することのできるサカマキ貝、メダカの育成を行い、それを餌とするホタル⁽¹⁾の生存環境を構築する。生育水は前橋工科大学梅津研究室で開発している、微生物処理を用いた洗濯排水処理施設⁽²⁾からの処理水を利用する。陸部植生として根が浅く、草丈の低い等の特徴のあるセダム類を用い、水中濾材や水際の構築には、微生物の付着効果が高く、水棲生物の生息の場として効果の高い炭素繊維濾材を用いるものである。本論では、小規模閉鎖空間における生態系を考慮し、具体的なビオトープ構築方法を報告するものである。

2 ビオトープの構造

1) ビオトープの概要

作成したビオトープは、縦80cm、横90cm高さ45cm、水量は約150Lである(図-1)。内部は、水陸空の環境を再現し、蜘蛛や蛙などの進入を防ぐため、網を用いた閉鎖環境とする。洗濯排水は、排水処理施設で浄化されその一部として25mL/minがビオトープに流入する(図-2)。

2) ビオトープ内部構造

内部構造は、陸部と水部に分けられる。陸部はフ



図-1 完成したビオトープ

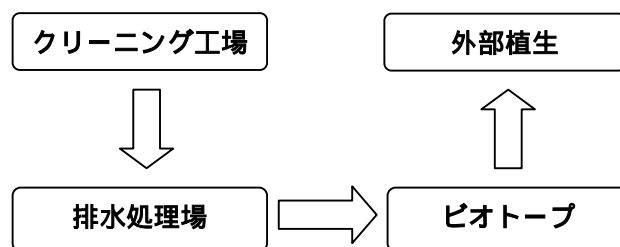


図-2 排水の流れ

レームによって形成され、水際環境の構築、土の沈降をふせぐためフェルト状炭素繊維を敷き、その上部に土を盛る手法を用いる。水部にはストランド状炭素繊維を吊るし底部より曝気を施すことによって多量の活性汚泥が付着しアンモニアなどの有害成分の分解と微生物からの生態系が構築される。

3) 水循環システム

処理場から排出される水は、連続的にビオトープに流入する。次に陸内部に充填されたストランド炭素繊維濾材を通過しエアリフトポンプによって内部を循環するものである(図-3)。

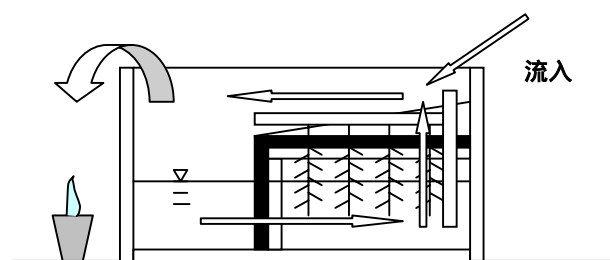


図-3 水循環システム

エアリフトポンプを用いることにより、メンテナンスが容易となり、水棲生物の殺傷を防ぐことができるのである。

3) 洗濯排水の処理過程と飼育水

クリーニング工場より流入した排水は、まず物理濾過装置を通り、糸くずや髪の毛等の不純物を取り除かれる。次に、泡沫浮上分離装置によって泡の多い成分とそうでないものに分けられる。泡の多い成分は無曝気好気処理が行われ、泡の少ない成分と同じタンクに貯められ炭素繊維に付着した微生物群によって処理が行われている。この処理過程によってCOD(Cr)は400mg/Lから20mg/Lに減少する。本ビオトープに流入する水は以上の過程で処理されたものを使用する。

3 食物連鎖の構想

本研究では、図 - 4 のような微生物からなる生態系を考えビオトープを構築した。

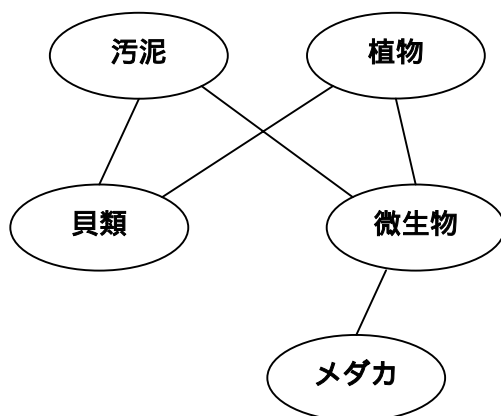


図 - 4 食物連鎖の構想

水棲生物の生存する水は、それらの糞や排水からの栄養塩類によって微生物が活性化する。貝類は全てのもを食し、めだかは、微生物を捕食し、糞を汚泥としてかえすのである。

3 陸部植生とその後の状態

植生は生物の繁殖の場生息の場となるだけでなく、根床が藻場となり、水棲生物の生息空間を作り出す事や、土を安定させ湿度を一定に保つ事ができるため必要不可欠である。本ビオトープの陸地ではセダ

ム類の中のメノマンネングサを用いるものとする。

図 - 5 は陸部分に植えた冬季のセダムである。陸部の湿潤状態は、水中から陸地まで設置したストランド炭素繊維による毛管現象によって維持され、土は常に軽く湿った状態を保ち植物への水供給は十分であることが確認された。冬季の寒さの中で、セダム類はしっかりと根づいており青々としている。



図 - 5 冬季のセダムの状態

4 構築後の観察

洗濯排水を用いたことによる、アオコの発生もなく、水棲生物は育成していた。またサカマキ貝においては小さな稚貝を確認することができた。炭素繊維濾材を用いることにより、サカマキ貝に生息の場、繁殖の場を提供しているからである。

水質は安定しており、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素の値は現在でも開始直後からほとんど変化が見られない。

このような観察結果より、人工的な餌の投与を必要としない本装置では、閉鎖空間での生態系の構築が行われていると考えられる。

5 おわりに

本研究は、洗濯排水という人工的に汚れた工業排水を再利用し、水際環境と植生を含めたビオトープの構築を行ったものである。微生物からはじまる食物連鎖を考え、それを実際に閉鎖型ビオトープに適用させることが可能であった。これらの手法は、今後のビオトープ構築計画において重要になると考えられる。

【参考文献】1) 宮田朋保・梅津剛：第29回関東支部技術研究発表会講演概要集、閉鎖型ビオトープ手法の開発とその平家蛭への応用 pp1016-pp1017

2) 朽岡英司・明田川康・梅津剛：第29回関東支部技術研究発表会講演概要集、オゾン曝気による洗濯排水浄化装置の開発及び手法に関する研究 pp978-pp979