

Ⅶ-30

自然循環方式による湖沼の底質・水質改善

鉄建建設(株) 正会員 ○坂中宣文
 東京大学土壌圏科学研究室 松本 聡
 東洋電化工業(株) 高尾圭一
 鉄建建設(株) 鈴木輝彦

1. はじめに

近年、都市周辺部の河川、湖沼では、生活雑排水、工業用排水等により水質、底質の汚濁が著しく、これらの改善が重要な課題となっている。そこで、生態系への影響を及ぼさない水質・底質改善を目的とする「自然循環方式による底質・水質改善システム」の開発を行い、その有効性を確認するため、フィールドにおいて実証試験を行った。以下に、本システムの概要・特長等について述べる。

2. システム概要

本システムの主な仕様は、底質改善を図る底泥凝集プラントと脱水機、および水質改善を図る自然循環方式浄化施設で構成する。処理フローは図-1に示すとおりである。

2. 1 底泥凝集プラント

底泥混じりの泥水を、貯留槽まで水中ポンプ、およびパイプ輸送し、貯留槽内で均等に攪拌混合する。次に、泥水を、凝集剤混合槽に送り、ケイ酸カルシウム系凝集剤を添加すると凝集沈殿槽では、フロックが形成され、沈殿槽の底部には凝集底泥が沈殿する。沈殿した凝集底泥は、濾布のベルトコンベアにより、濾過しながら凝集底泥を脱水機に運搬する。

脱水機では凝集底泥を含水率 30～60%程度まで脱水し、脱水ケーキを作成する。さらに、凝集処理および脱水処理で分離した処理水（以下、一次処理水）は未だ富栄養化の状態であり、このため自然循環方式浄化施設で浄化してから放流する。

2. 2 自然循環方式浄化施設

自然循環方式浄化施設は、多孔質接触濾材、マイクロハビタット用木炭、木炭、リン除去資材等の天然素材の濾材で構成する浄化施設である。汚濁物を含んだ流入水は、最初に沈殿槽でゴミ等の不純物を沈殿した後、濾材槽、および曝気槽を流下する過程で浄化される。各槽の濾材の概要は次のとおりである。

多孔質接触濾材は、瓦、レンガ等の建設廃材の破片をφ150mm程度の球状に樹脂接着し、表面には微生物の成育面積を広くすること、洗浄が容易にできること等に配慮して樹脂繊維を植毛した濾材である。マイクロハビタット用木炭は、微生物が住み着きやすく、微生物の機能をより良く発揮させやすい濾材であり、木炭は脱臭・脱色用の濾材である。また、リン除去資材は、鉄を主成分とする濾材である。

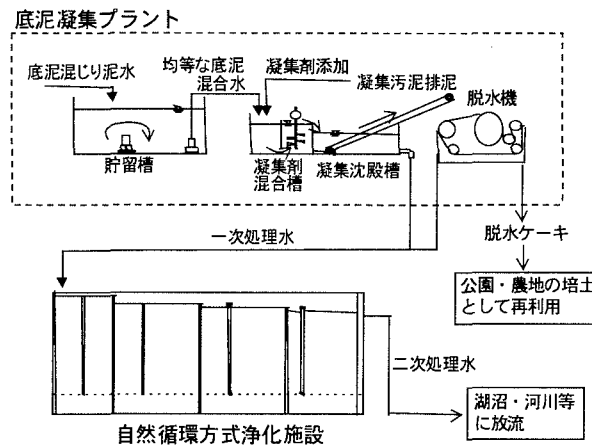


図-1 本システム処理フロー図

キーワード：環境浄化技術、水環境（湖沼・海域）、底泥環境、環境保全

連絡先：鉄建建設(株)技術企画部 〒101-8366 東京都千代田区三崎町2-5-3 TEL03-3221-2179 FAX03-3239-1685

自然循環方式浄化施設は、このように自然の微生物を濾材に定着させ、微生物の活動をより活発化させ、効率的に汚濁物を消化する浄化施設である。濾材配置は、図-2に示すとおりである。

2. 3 本システムの特長

本システムの主な特長は、次のとおりである。

- ①天然素材のケイ酸カルシウム系凝集剤を使用した底泥の凝集処理
- ②従来のアルミニウム系凝集剤と異なり、凝集底泥を脱水処理した脱水ケーキは、公園や農地の培土として再利用
- ③生態系に配慮した天然素材の濾材、凝集剤を使用するため T-N の除去、T-P の除去が可能
- ④底泥凝集プラントと自然循環方式浄化施設は目的に応じて分離して使用可能

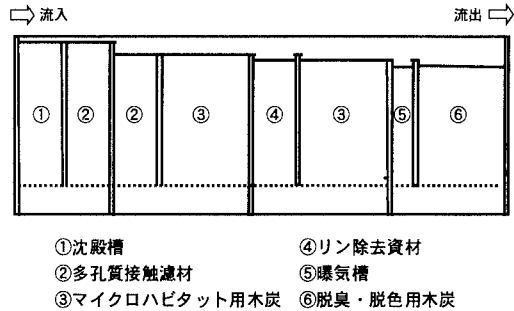


図-2 自然循環方式浄化施設の濾材配置

3. フィールド試験

フィールド試験では、ケイ酸カルシウム系凝集剤による底泥の凝集・脱水処理と自然循環方式浄化施設による水質浄化の試験を実施した。水質測定、土壌分析、発芽試験等を主な測定項目とした。なお、自然循環方式浄化施設については、図-1のフロー図に示した凝集処理後の処理水（一次処理水）による水質浄化と単に原水（底泥は含まない表層水）だけの水質浄化の試験を行った。

1) 底泥の凝集・脱水処理試験

底泥の凝集・脱水処理試験では、底泥混じりの泥水に、ケイ酸カルシウム系凝集剤を泥水重量に対して500～1000ppm 添加した。凝集脱水後の脱水ケーキを培土として利用するためには、土壌分析試験により重金属類等の含有量等を測定し、安全性を確認する必要がある（土壌分析試験実施中）。また、脱水ケーキの発芽試験では、一般土壌に比べ、優れた発芽率が確認できた。

2) 水質試験（一次処理水）

自然循環方式浄化施設に、一次処理水の流入量を 0.8～1.0m³/h（凝集処理後の処理水）とした場合の平均浄化率は、BOD 95%、COD 83%、SS 95%、T-N 37%、T-P 81%と良好な浄化効果が確認できた。この場合は凝集剤により一部浮遊物等が除去されるので原水より高い浄化率になると考えられる。

3) 水質試験（原水）

原水の流入量を 1.2m³/h とした場合の平均浄化率は、BOD 83%、COD 64%、SS 94%、T-N 43%、T-P 64% が得られ、フィールド試験の時期が冬季（11月～3月）にも関わらず、十分な浄化効果が確認できた。

4. まとめ

フィールド試験の結果から、以下のことがわかった。

- ①底泥の脱水ケーキは、土壌分析試験等より安全性が確認できれば、公園、農地等への培土として再利用可能である。
- ②微生物の活動が鈍る冬季の間にも関わらず、いずれの測定項目（BOD、COD、SS、T-N、T-P）は良好な結果が得られ、本システムの浄化性能が確認できた。
- ③本システムは、簡易な下水処理プラントとしても使用可能と考えられる。

今後は、凝集剤、濾材等の材料や維持管理等のコスト縮減、省エネ等を考慮して、効率的な処理の可能なシステムに改善を図る予定である。