

微粒砂を用いた超高速凝集沈殿処理装置による長沼の浄化

(株)西原環境衛生研究所 正会員 新川浩二
 東北大学 正会員 西村 修
 東北大学 正会員 千葉信男

1. はじめに

宮城県最大の天然湖沼である長沼は、湖沼のB類型に属し、その基準はCOD 5mg/l以下、SS 15mg/l以下、DO 5mg/l以上であるが、DOは達成されているものの、SS、CODはこの値を越える時がある。CODの由来は沼内で生産される植物プランクトン、底泥からの溶出、風による底泥の巻き上げの影響などがあるが、植物プランクトンの増殖が盛んな夏期に高い値になる。湖沼の富栄養化指標としてT-Nは0.4mg/l以下、T-Pは0.02mg/l以下であるが、ほとんど全ての月でこの値を越えている。また、平成12年9月の調査では沼内のクロロフィルaは100 μ g/l前後と高い値で富栄養化状態である。

そこで、主に懸濁態有機物除去を目的として微粒砂を用いた超高速凝集沈殿処理実験を行い、長沼の浄化への適用可能性を考察した。

2. 実験方法

標準処理量 1.2m³/h (沈殿槽上昇速度 120m/h) の実験装置を用いて処理実験を行った。無機凝集剤としてPAC、高分子凝集剤としてアニオン系ポリマーを使用し、以下の項目について実験を行った。なお、総滞留時間は5~7分^りである。

- (1)PAC、高分子凝集剤の最適注入率を求める。
- (2)最適薬品注入率にて、沈殿槽上昇速度を変化させ、処理性能を確認する。
- (3)植物プランクトンの除去性能を確認する。

3. 実験結果

(1)PAC 注入率の影響

沈殿槽上昇速度 120m/h、高分子凝集剤注入率 1.2mg/l で、PAC 注入率を変化させた。

図-1 に結果を示す。この時の原水の濁度は12.6度、水温は4.8 $^{\circ}$ C、pHは7.4であった。

図より最適なPAC注入率は8mg/l程度であった。

(2)高分子凝集剤注入率の影響

沈殿槽上昇速度 120m/h、PAC注入率 8mg/l で、高分子凝集剤注入率を変化させた。

図-2 に結果を示す。この時の原水の濁度は10.9度、水温は5.0 $^{\circ}$ C、pHは7.5であった。

図より最適な高分子凝集剤注入率は1.2mg/l程度であった。

(3)沈殿槽上昇速度の影響

PAC注入率 8mg/l、高分子凝集剤注入率 1.2mg/l とし、沈殿槽上昇速度を80~160m/hに変化させて除去性能を確認した。

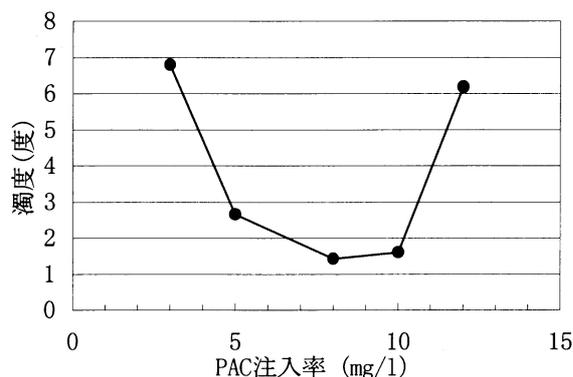


図-1 PAC注入率の影響

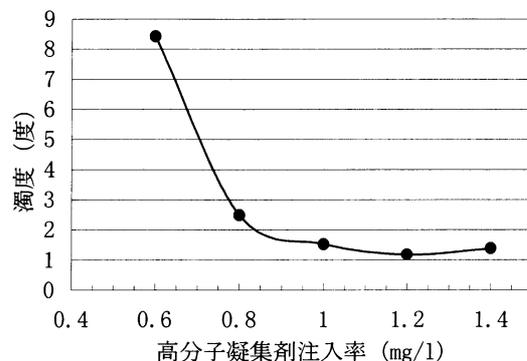


図-2 高分子凝集剤注入率の影響

キーワード：微粒砂、凝集沈殿

連絡先：108-0023 東京都港区芝浦 3-15-9 (株)西原環境衛生研究所 特定事業開発部 03-3455-7574

図-3 に沈殿槽上昇速度と濁度の関係を示す。

図より、沈殿槽上昇速度を 80~160m/h に変化させると、原水濁度 18.1 度に対して、処理水の濁度は 1.4~3.2 度であった。表-1 に水質分析結果を示す。

表より、SS は原水 15mg/l で基準値 15mg/l と同じであったが、処理水は 2.7~5.0mg/l (72.2~82.0%除去) と基準値以下まで除去できた。クロロフィル a は、原水 44 μg/l に対して処理水は 3 μg/l で、93.2%除去できた。COD は原水 9.9mg/l で基準値 5mg/l を大幅に上まわっていたが、処理水は 4.1~5.1mg/l (48.5~58.6%除去) と概ね基準値まで除去できた。また、全りんは、原水 0.06mg/l に対して処理水は 0.02mg/l 未満で、定量下限値以下であった。

以上の結果より、沈殿槽上昇速度を 80~160m/h に変化させても、安定して処理ができることが分かった。

図-4 に植物プランクトンの同定結果を、表-2 に除去率を示す。実験条件は、PAC 注入率 8mg/l、高分子凝集剤注入率 1.2mg/l、沈殿槽上昇速度 120m/h である。図と表より、原水中 (3.9×10⁴cells/ml) には、珪藻類 (主にニッチア属、ニセタルケイソウ属) が 71%を占めたが、処理水中 (1.5×10³cells/ml) では 41%を占め、除去率は 97.9%であった。緑藻類 (主にイトクズモ属、イカダモ属) については、原水中に 20%存在したが、90.4%除去できた。また、藍藻類 (主にミクロキスティス属) については、原水中に 8%存在したが、96.4%除去できた。

4. まとめ

(1)沈殿槽上昇速度の影響

沈殿槽上昇速度を 80~160m/h に変化させても、濁度の除去率は 82.3~92.3%、SS の除去率は 72.2~82.0%、COD の除去率は 48.5~58.6%除去できた。クロロフィル a の除去率は 93.2%で、透明度の高い処理水が得られ、高速度 (160m/h) で処理ができた。

(2)植物プランクトン除去性能

原水中には、珪藻類が 71%、緑藻類が 20%、藍藻類が 8%を占めたが、合計で 96.3%除去でき、植物プランクトンの除去性能が高いことがわかった。

以上の結果より、微粒砂を用いた超高速凝集沈殿処理は、①高速度処理 (80~160m/h) が可能 ②装置が非常にコンパクトで大容量処理が可能である。従って、湖沼などの浄化に適用可能性が高いことを確認できた。

[参考文献]

1) 岡島等：湖沼の超高速凝集沈殿処理 第 35 回日本水環境学会年会講演集 P59

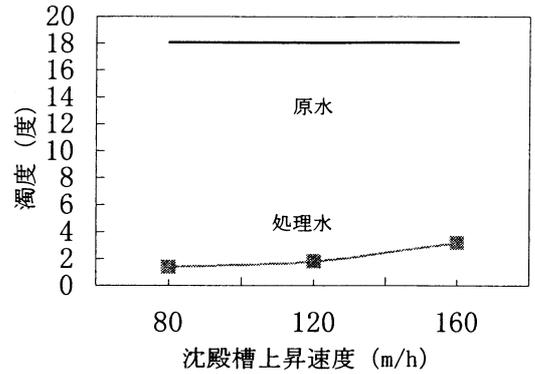


図-3 上昇速度と濁度の関係

表-1 原水および処理水の水質

項目	単位	原水	処理水 80m/h	処理水 120m/h	処理水 160m/h
水温	℃	4.5	5.0	5.5	5.2
pH	-	7.7	7.1	7.2	7.1
浮遊物質質量	mg/l	15	2.7 (82.0)	3.3 (78.0)	5 (72.2)
濁度	度	18.1	1.4 (92.3)	1.8 (90.1)	3.2 (82.3)
クロロフィルa	μg/l	44	3 (93.2)	3 (93.2)	3 (93.2)
COD _{Mn}	mg/l	9.9	4.5 (54.5)	4.1 (58.6)	5.1 (48.5)
BOD	mg/l	7	1.4 (80.0)	1.4 (80.0)	1.8 (74.3)
全窒素	mg/l	1.39	0.93 (33.1)	0.98 (29.5)	0.96 (30.9)
全りん	mg/l	0.06	<0.02 (>67)	<0.02 (>67)	<0.02 (>67)
陰イオン界面活性剤	mg/l	<0.05		<0.05	
透視度	cm	27	>50	>50	>50

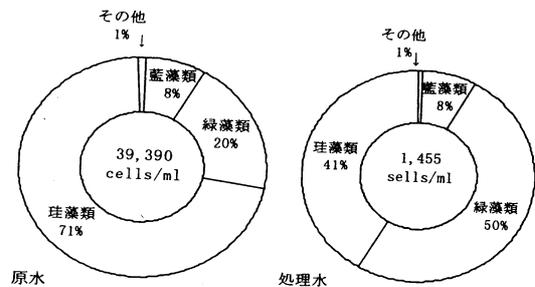


図-4 原水および処理水中の植物プランクトン

表-2 植物プランクトンの除去率

植物プランクトン	除去率(%)
藍藻類(ミクロキスティス属)	96.4%
緑藻類 (イトクズモ属) (イカダモ属)	90.4
珪藻類 (ニッチア属) (ニセタルケイソウ属)	97.9
合計	96.3