

オゾン添加による処理機能障害 の改善技術の実用化研究

研究報告

'93 下水道新技術研究所年報ダイジェスト 1993 No.8

財団法人 下水道新技術推進機構

序 文

生活大国をめざすわが国の下水道事業がかかえている多様な課題を解決するため、下水道に係わる新技術の研究及び開発を行い、下水道事業への導入を促進し、下水道事業の効率的かつ円滑な推進を図ることを目的に、本機構は、設立以来、新しい技術の研究・開発と実用化に取り組んでまいりました。

本報告書は、下水道新技術研究所における平成5年度の研究成果をとりまとめたものです。

平成5年度は、建設省新技術活用モデル事業として5課題、下水道技術開発連絡会議での共同研究として3課題、建設省下水道部からの受託として2課題、建設省土木研究所からの受託として3課題、日本下水道事業団からの受託として4課題、地方公共団体との共同研究として12課題、民間との共同研究として8課題、固有研究として1課題、技術審査証明事業を1課題として合計39課題について5年度分の調査研究、審査証明を完了しました。

本書は、建設省新技術活用モデル事業のうち『オゾン添加による処理機能障害の改善技術の実用化研究』についてその概要を報告するものであります。

この報告書が実務の中で積極的に活用されることを願う次第です。

財団法人 下水道新技術推進機構

理 事 長 遠 山 啓

オゾン添加による処理機能障害 の改善技術の実用化研究

はじめに

近年、下水処理場において、土壌細菌の一種である放線菌が原因と考えられるエアレーションタンクでの異常発泡と、最終沈殿池でのスカムの発生による固液分離障害が大きな問題となっている。こうした問題点を解決する技術として、オゾン曝気槽や返送汚泥に添加し、放線菌の増殖及びスカムの発生を抑制する技術が有効であることがわかってきた。

川崎市と(財)下水道新技術推進機構は、この技術の実用化に向け、平成5年度から新技術活用モデル事業として研究を実施し、最適設計条件の検討及び最適運転条件の把握を行っている。

研究は川崎市等々力環境センターに、ベンチスケールプラント及びパイロットプラントを設置し、さらに、稼働中の実施設を用いて

下記の項目について検討を行った。

研究結果

(1) 処理機能改善効果の検討

① スカム及び放線菌抑制効果の検討

実施設においてオゾン添加量は原水あたり1.3~1.4mg/ℓであったが、実験区におけるスカム発生量は対照区と比較して少なかった(図-1)。また、パイロットプラントにおいては3mg/ℓ添加したが、実験区においてスカムが抑制された(図-2)。

放線菌については、オゾン添加量の少なかった実施設では増殖抑制効果が明確でなかったが、パイロットプラントにおいて原水あたり3mg/ℓのオゾン添加した実験では、増殖が抑制されていることが確認された。

② 汚泥沈降性及び余剰汚泥生成量

実施設においては汚泥沈降性の改善効果は

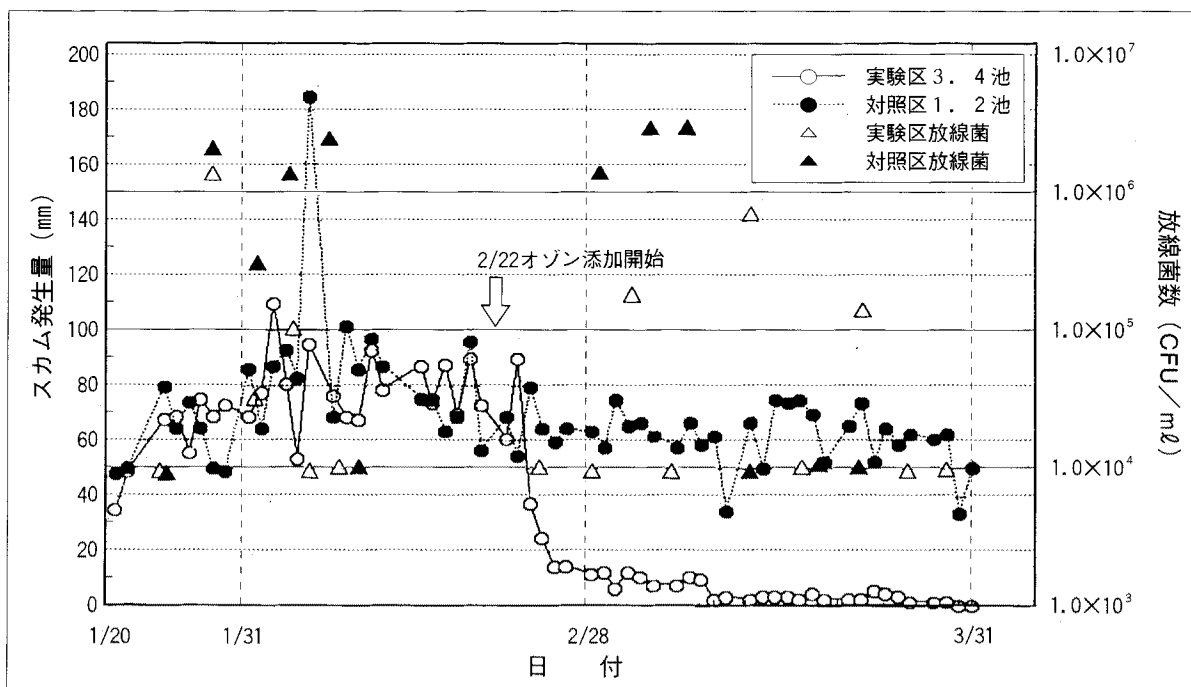


図-1 実施設スカム発生量経日変化

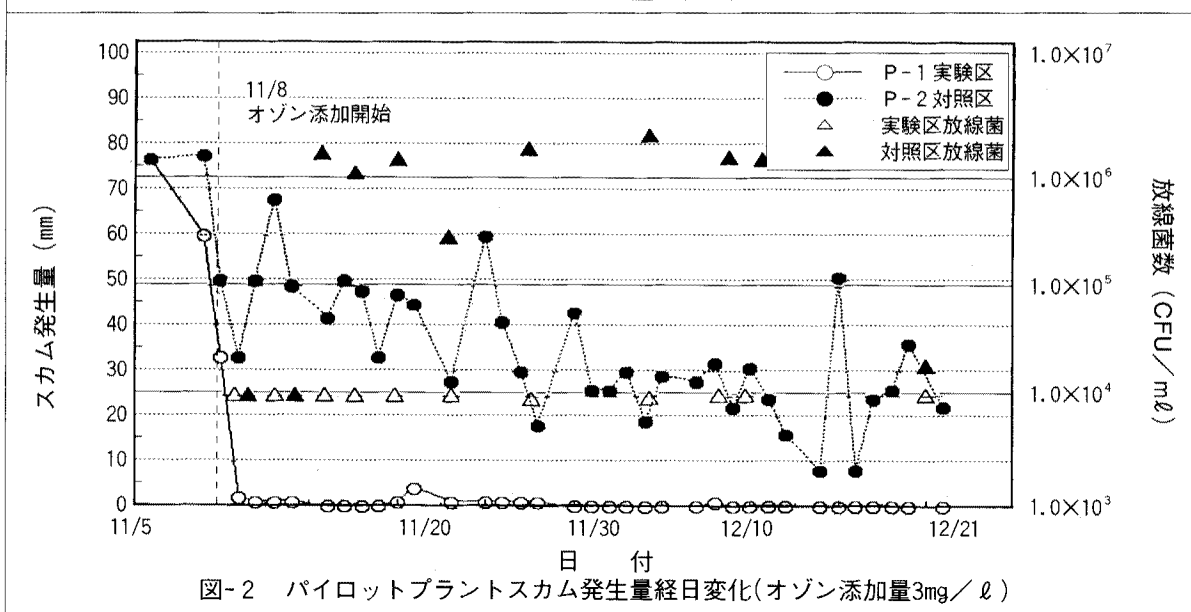


図-2 パイロットプラントスカム発生量経日変化(オゾン添加量3mg/l)

明確には見られなかった。パイロットプラントにおいては、実験区の方が対照区より余剰汚泥生成量が少ない傾向が見られた。

(2) 最適運転条件の検討

① オゾン添加の処理水質に与える影響については実施設、パイロットプラントとも実験区と対照区で処理水質の差は見られなかった。

② 安全を考慮した運転条件を検討した結果、流入量と気相部オゾン濃度には反比例の関係が見られた。したがって、できるだけ水量変動幅を小さくするような運転が望ましい。また、曝気装置を高速運転とした方が、気相部オゾン濃度が低いことが確認できたことから、高速運転とすることが望ましい。

(3) 最適設計手法の検討

① オゾン添加場所の検討として、ベンチスケールプラントを用いて返送汚泥にオゾン进行原水あたり相当で1 mg/ℓ及び3 mg/ℓ添加する実験を実施した結果、返送汚泥に添加する場合でも、曝気槽への添加と同様にスカムの抑制効果が確認された。また、処理水質については、実験区と対照区での差は見られなかった。

② 経済的オゾン添加方法を検討するため、パイロットプラントにおいて原水あたり3 mg/ℓでオゾンの間欠添加実験を実施した。その結果、オゾン添加停止後の効果の持続は3～7日間であった。

③ 効率的オゾン溶解方法の検討は、経済性・安全性の上で重要な課題である。口径100mm、高さ4,500mm、有効容積35.3ℓの反応塔を用いて散気管の選定試験を行った結果、セラミック製で気孔径50 μmの散気管が最適であった。これを用いて添加実験を行った。この結果(1)同一添加率の場合には供給オゾンガス濃度が低い程、排オゾン濃度が低い(2)反応塔内循環流が下降流の場合、最も排オゾン濃度が低い—という点が明らかになった。

まとめと今後の予定

1. 研究のまとめ

(1) 処理機能改善効果の検討

① 実施設のエアレーションタンクに、オゾン进行原水あたり平均1.4 mg/ℓ添加した結果、スカムの発生に対する抑制効果があった。放線菌増殖抑制効果は明確でなかった。

② パイロットプラントによるオゾン添加実験では、原水当たり3 mg/ℓの添加量でスカム及び放線菌の抑制効果が確認された。

③ 実施設及びパイロットプラント実験とも、汚泥沈降性改善効果は確認できなかった。

④ パイロットプラントにより余剰汚泥生成量の検討を行った結果、オゾン添加により余剰汚泥生成量は減少する傾向が見られた。

(2) 最適運転条件の検討

① 実施設及びパイロットプラント実験ともに、オゾン添加による処理水質への影響は見られなかった。

② 実施設での実験結果から、気相部オゾン濃度を低くするには、流入水量の変動幅を小さくすること、また、曝気装置は高速運転で行うことが望ましい。

(3) 最適設計手法の検討

① ベンチスケールプラント実験において、返送汚泥にオゾン进行原水あたり相当で3 mg/ℓ及び1 mg/ℓを添加した結果、スカム及び放線菌抑制効果はエアレーションタンクへ添加する場合と同等であった。

② パイロットプラントでオゾンの間欠添加実験を行った結果、添加停止後のスカム抑制効果の持続は3～7日であった。

③ 散気管の選定試験の結果、セラミック製で気孔径50 μmのものが最適である。

④ 反応塔を用いた効率的なオゾン溶解方法の検討の結果、同一添加率の場合には、供給オゾンガス濃度が低いほど排オゾン濃度が低く、又、反応塔内循環流が下降流の場合、最も排オゾン濃度が低い傾向が見られた。

2. 今後の予定

今後は、主に実施設を用いた実験を行う予定である。検討が必要な課題は以下の通りである。①オゾン溶解方法の検討 ②安全対策の検討 ③スカム、放線菌抑制メカニズムの検討 ④オゾン添加場所と添加方法の検討

•この研究に関する問い合わせは

研究第一部長	佐藤和明
技術部技術課長	村上孝雄
研究第一部 研究員	森正治
研究第一部 研究員	高木克也

