

II-611

噴流攪拌固液分離槽と回転生物接触槽を組み合わせた
下水処理システムの処理効率

宮崎大学工学部 正員 渡辺 義公 日水コン 武田 圭介
荏原インフィルコ 渡辺昌次郎 宮崎県 鳥山 貴生

1 はじめに

下水処理水の水環境への影響の増大に伴う下水処理水の高規格化が求められ、高効率の下水処理装置の開発が急務となっている。著者らは1, 2, 3, 4)、噴流攪拌固液分離槽(以下、JMS)による凝集沈殿処理と回転生物接触・沈殿槽(以下、改良型RBC)による生物処理を組み合わせた下水処理システムの研究を行っている。処理能力0.5 m³程度のベンチスケールの実験によって、提案するシステムが極めて高い処理効率を持つことを確認した。本研究では、処理能力50-100 m³/日程度のパイロットプラント実験の結果を報告する。

2 パイロットプラントの概要

パイロットプラントの全景が写真-1である。RBCと接触体の断面図が図-1である。本RBCは剥離生物膜を接触槽内で分離するように2階槽構造となっている。RBCは3段直列で接触体はステンレス網(線径0.25mm、30メッシュ)である。JMSは長さ200cm、幅100cm、深さ136cm(汚泥貯留部65cm)の矩形水路に20cm間隔で孔径1cmの多孔板を9枚並べた構造である。パイロットプラントを宮崎市木花下水処理場に設置し、最初沈殿池流出水を原水とした実験を行った。

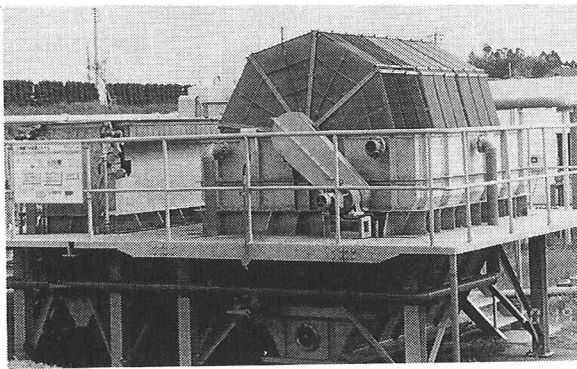


写真-1 パイロットプラント

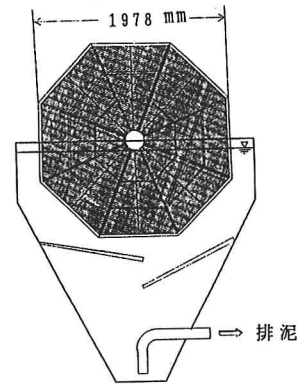


図-1 RBC断面図

3 実験結果

3-1 改良型RBCの処理効率

図-2は改良型RBCの接触体回転速度と駆動動力との関係である。接触体表面に生物膜への物質移動速度を上げるために高さ5mmの微細突起を付けたが、発泡スチロール性の平板接触体と同程度の駆動動力が必要である。接触体回転速度を1 rpm、水量負荷を50 L/m²/dとした場合の単位処理水量当たりの駆動動力は約0.1 KWHである。この値は日本下水道事業団が建設した実RBCプラントの最低動力に相当する。図-3に接触体回転速度2rpmにおける水量負荷(RBC全段)と処理効率を示す。実験時の平均水温は21°C、流入水の平均DOC濃度とNH₄-N濃度はそれぞれ35, 20 mg/Lであった。図-4は水量負荷とDOCとNH₄-N Fluxの関係である。水量負荷が70L/m²/d(BOD負荷7g/m²/d)を超えると硝化効率は低下するが、有機物酸化効率は増加傾向を維持している。図-5に接触槽でのSSの分離効率を示す。接触体回転速度を1rpmとすると処理水SS濃度は20 mg/L以下となったが、図-1より分かるように、接触槽底部の傾斜板の角度が小さかったことが、ベンチスケールで得られたよりもパイロットプラントのSS分離効率が低かった原因であろう。

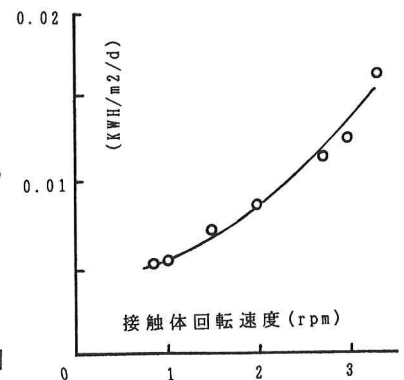


図-2 RBCの駆動動力

3-2 JMSと改良型RBCを組み合わせた処理システムの効率

ここではJMSと改良型RBCを直列に配置し、JMS流入部に凝集剤としてPACを添加した実験結果を示す。JMSの水理学的滞留時間は68分であり、噴流速度は10 cm/sである。RBCの水量負荷は60 L/m²/dである。図-6、7は凝集剤添加濃度(as Al)とシステム内の濁度とTOC濃度の分布の関係である。Al添加濃度2.5mg/Lでも、微フロックがRBC付着生物膜に吸着された結果、RBC各段のTOC濃度は他のAl添加濃度の場合と同等であり、本システムでは少ない凝集剤添加で良好な処理水が得られる。なお、硝化効率は凝集剤添加の影響をほとんど受けなかった。

4 おわりに

本文では著者らが研究開発した改良型RBC及びJMSと改良型RBCを組み合わせたシステムのパイロットプラント実験の結果を報告した。先に行ったベンチスケールの実験によって明らかにした諸点を本実験によっても確認し、改良型RBCは省エネ型で高効率の下水処理装置であることを証明した。JMSをRBCの前処理として用いれば、少ない凝集剤添加により良好な処理水が得られることもパイロットプラント実験により確認した。

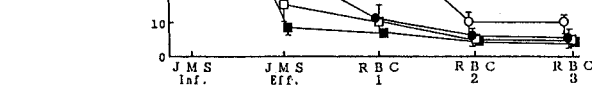


図-6 システムの濁度除去効率

参考文献

- 1) 渡辺、西留：物質移動モデルに基づく回転円板の合理的設計、下水協誌、Vol. 26, No. 31, 1898
- 2) 渡辺、伊藤：高効率回転生物接触装置の処理機能、浄化槽研究、Vol. 2, No. 1, 1990
- 3) 武田、金本、大野、渡辺：噴流攪拌固液分離槽と回転生物接触・沈殿槽を組み合わせた下水処理システム、土木学会第46回年次学術講演会第2部、1991
- 4) Watanabe, Y., et. al: Removal of soluble and particulate organic material in municipal wastewater by chemical flocculation and biofilm processes, Proc. of 2nd Joint Specialist Group Conference on CFFSF, Geneva, 1-3, Sept., 1992

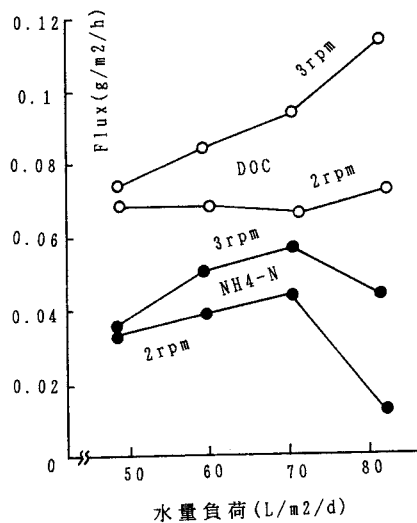


図-4 DOC, NH₄-N fluxと水量負荷

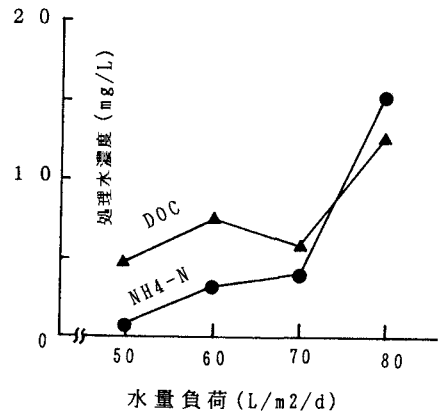


図-3 DOC, NH₄-N濃度と水量負荷

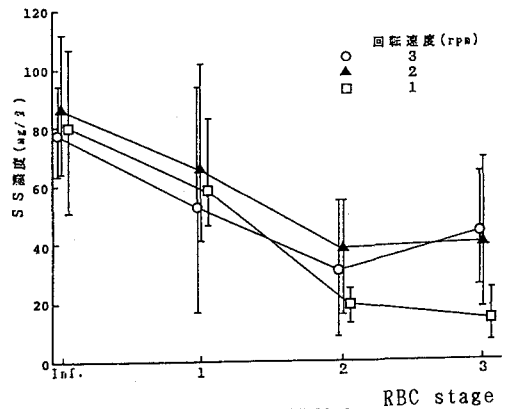


図-5 接触槽内のSS分離効率

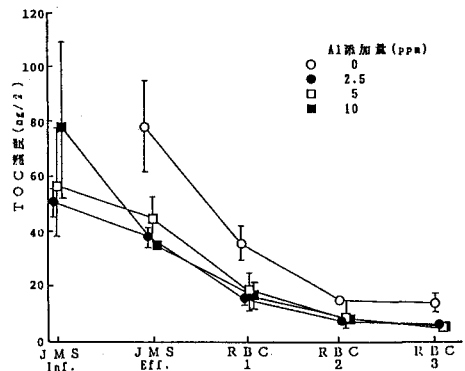


図-7 システムのTOC除去効率