

II-157 噴流攪拌固液分離槽と回転生物膜接触・沈殿槽を組み合わせた下水処理システム

宮崎大学工学部 学員○武田圭介 正員 金本裕治 大野裕徳
正員 渡辺義公

1 はじめに

本研究では、噴流攪拌固液分離槽（Jet Mixed Separator, 以下JMSと略称）¹⁾を用いた物理化学処理と、回転生物膜接触・沈殿槽（Rotating Biofilm Reactor, 以下RBRと略称）²⁾を用いた生物処理の組合せによる小規模下水処理システムについて検討する。RBRは、ステンレス網をメディアとし接触体を軽量化しつつ生物膜の形成を速め、また接触槽底部を開口して剥離生物膜を速やかに分離するものである。都市下水処理場の最初沈殿池流出水を原水とする実験を行い、提案する下水処理システムの下水処理効率を確認した実験結果について報告する。

2 噴流攪拌固液分離槽による下水の凝集沈殿処理

2-1 実験方法

本研究で用いた噴流攪拌固液分離槽を図-1に示す。装置内の水理学的滞留時間（HRT）は、45,90分の2通りとし、凝集剤にポリ塩化アルミニウム（PAC）をA1として10,5ppm添加した。原水として宮崎市木花処理場最初沈殿池流出水を供給し、各実験条件における槽内水の流下方向の水質を測定した。測定項目は、TOC（懸濁性と溶解性有機物）、 $0.45\mu\text{m}$ のろ紙を通過したろ液のTOC（溶解性有機物、以下SOC）、SS、濁度、 COD_{Cr} 、全リン酸（以下 T-PO_4 ）、 $0.45\mu\text{m}$ のろ紙を通過したろ液のリン酸（溶解性リン酸、以下 S-PO_4 ）、pHである。

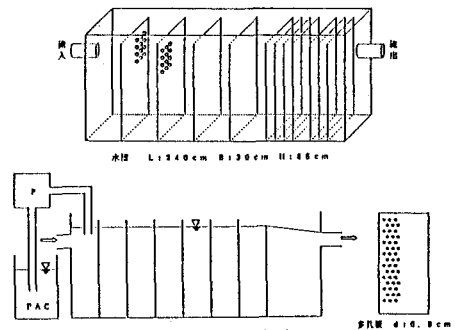


図-1 噴流攪拌固液分離槽 (JMS)

2-2 実験結果

図-2は多孔板間隔を全段10cmとした場合の槽内SS濃度の変化を示したものである。HRTが45分の方が90分よりも除去率が高いのは、HRTが短いほど噴流による攪拌が強くフロック形成が良好なためである。図-3はHRT45分、A1添加量10ppmにおける噴流攪拌固液分離槽による水質浄化効率と多孔板間隔の関係である。図より、この実験条件（噴流速度=7.5cm/s）では多孔板間隔は20cmが最適である。

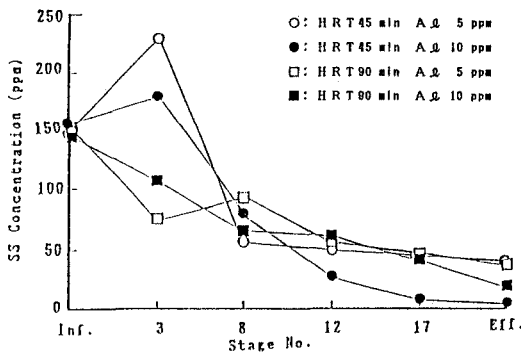


図-2 SS濃度変化 (全段10cm)

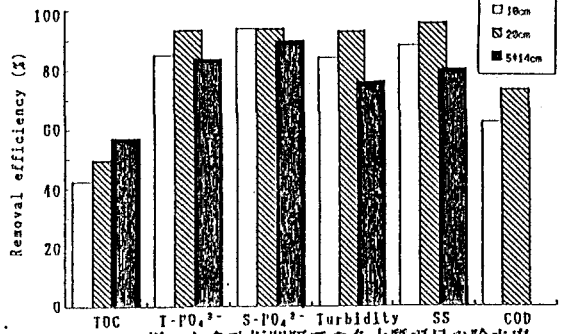


図-3 様々な多孔板間隔での各水質項目の除去率
(HRT45min, A110ppm)

3 JMSとRBRを組み合わせた下水処理システム

3-1 実験方法

図-1に示した噴流攪拌固液分離槽 (JMS) と図-4に示した回転生物膜接触・沈殿槽 (RBR) を直

列に接続して、JMSへのPAC添加量とRBRの処理効率の関係を検討した。JMSのHRTと多孔板間隔はそれぞれ45分と20cmとした。PAC添加量はA1として10, 5, 2.5ppmとした。RBRの水量負荷は $110 \text{ l/m}^2/\text{日}$ とした。実験は1991年1月19日から2月8日の期間行った。水温は $12 \sim 18^\circ\text{C}$ の間で変動した。

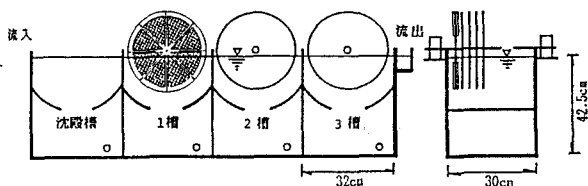


図-4 回転生物膜接触・沈殿槽 (RBR)

3-2 実験結果

各凝集剤添加濃度に切り替えてから1週間目の実験値でそれぞれの実験条件におけるシステム流下方向の水質変化を示す。図-5は濁度の変化である。A1 2.5ppmの添加ではJMSでの沈殿除去は殆ど生じないが、形成されたマイクロフロクがRBR1段目で吸着されて高い除去効率を得た。図-6, 7はTOCとSOCの変化である。JMSでの除去効率への凝集剤添加量の影響は大きい、RBRでは凝集剤添加量とは無関係に、1段目でSOC濃度は5ppm程度ときわめて低くなった。図-8, 9は全リン酸と溶解性リン酸の変化である。凝集剤添加量の影響が大きい、RBR流出水の全リン酸と溶解性リン酸の濃度は殆ど変わらないことから、不溶化されたリン酸はほぼ完全に生物膜に吸着されていることがわかる。

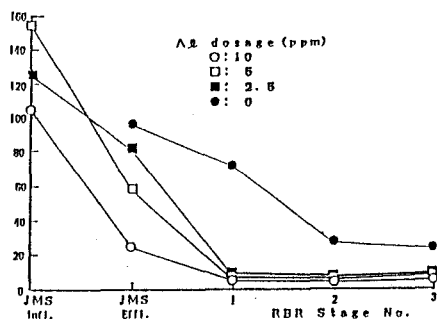


図-5 濁度変化

図-6, 7は全リン酸と溶解性リン酸の変化である。凝集剤添加量の影響が大きい、RBR流出水の全リン酸と溶解性リン酸の濃度は殆ど変わらないことから、不溶化されたリン酸はほぼ完全に生物膜に吸着されていることがわかる。

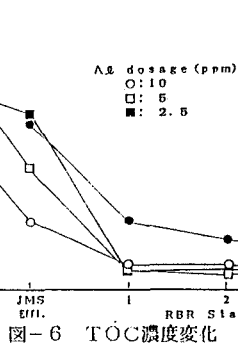


図-6 TOC濃度変化

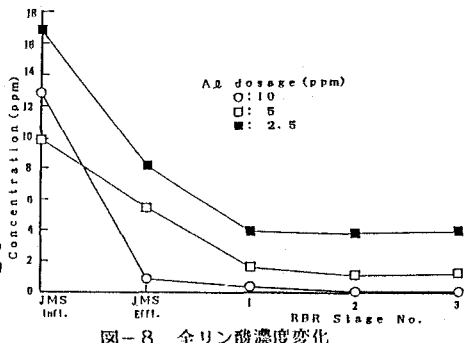


図-8 全リン酸濃度変化

おわりに

都市下水中の汚濁物の大部分はコロイドレベル以上のサイズを持つことに着目して、凝集沈殿処理と生物膜法を組み合わせた本下水処理

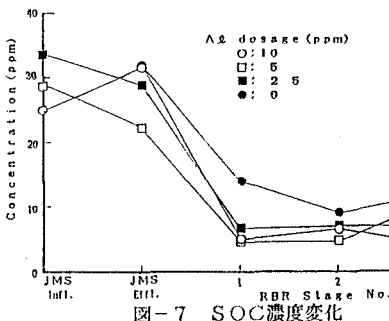


図-7 SOC濃度変化

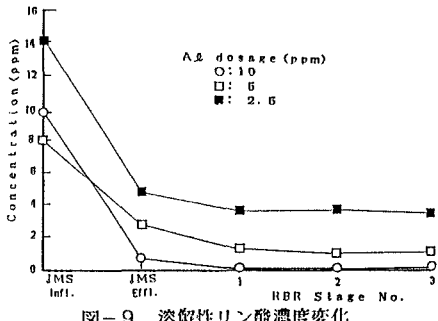


図-9 溶解性リン酸濃度変化

システムでは、高度な処理水質が得られると同時に、凝集剤の添加量によって流入条件の変動にも柔軟に対応できる。今後は発生汚泥の処理・処分に有利である鉄系凝集剤を用いたパイロットスケールの実験を行う予定である。

参考文献

- 1) Y. Watanabe: Theory and Performance of a Jet-Mixed Separator, J. Water SRT-Aqua, Vol. 39, No. 6
- 2) 渡辺義公、伊藤正樹：高効率回転生物膜接触槽の処理機能、浄化槽研究 Vol. 2, No. 2 (1990)