

噴流攪拌固液分離槽と高効率回転生物膜接触槽を組み合わせた
下水処理システムのパイロットプラント実験

宮崎大学工学部 学員○渡辺昌次郎 鳥山貴生 武田圭介
正員 渡辺義公

1. はじめに

我が国の下水道整備が地方へと波及することに伴い、処理施設の小規模化と維持管理面での簡素化への対応が今後の大きな課題である。著者らは維持管理が容易で省エネ型の回転生物膜接触法(以下RBCと略称)を、1.接触槽下部に付設したイムホフ型沈殿槽により剝離生物膜を分離する、2.メディア表面の微細突起により生物膜への物質移動を促進する、3.ステンレス網を接触体として生物膜の形成速度と付着力を大きくする、という点について改良した高効率RBCに関する研究¹⁾²⁾を行ってきた。本文では本装置の処理機能と、さらに噴流攪拌固液分離槽(Jet Mixed Separator, 以下JMSと略称)³⁾による凝集処理とを組み合わせたパイロットプラントによる都市下水処理実験結果を報告する。

2. 実験装置

本実験で用いた高効率RBCを図-1に示す。JMSは、片側に数個の穴(直径0.77cm)を開けた多孔板を長さ200cm、幅100cm、深さ136cmの矩形水路に並べ、多孔板を通過する噴流による攪拌作用によりフロック形成を行い、同時に多孔板間で沈殿除去する装置である。まずRBCを単独で運転

した後、JMSをRBCの前に接続して、各段の水質を測定した。JMSに添加する凝集剤にはPACを使用し、流入原水として宮崎市木花処理場の最初沈殿池流出水を用いた。

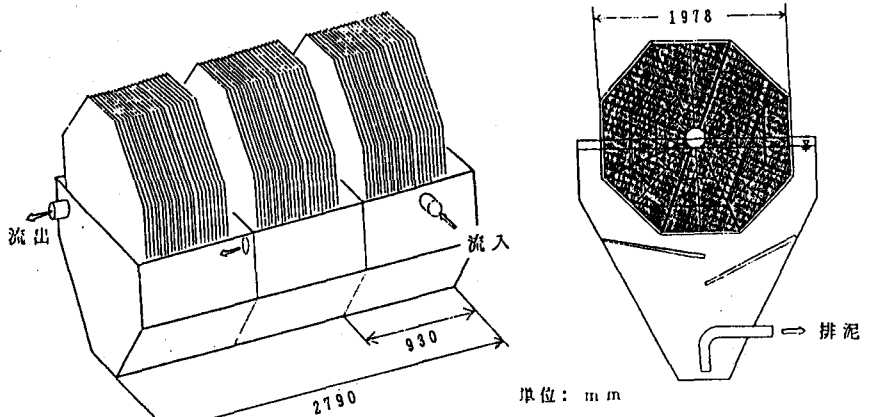


図1 高効率回転生物膜接触槽

3. 実験結果

3-1 高効率RBCの処理特性

図-2に槽内 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度と $\text{NH}_4\text{-N}$ Fluxの関係を示す。図中の実線と破線は、表面に突起を8枚取り付けたメディアと平坦なメディアにおいて各々物質移動モデル¹⁾を用いて予測した値である。有機物濃度が高く他栄養性細菌が優勢となる1段目では $\text{NH}_4\text{-N}$ Fluxがかなり低くなっているものの、 $\text{NH}_4\text{-N}$ の生物膜への移動が反応を律速している領域では8枚突起の場合の計算値と一致し、無突起のものに比べ物質移動が促進

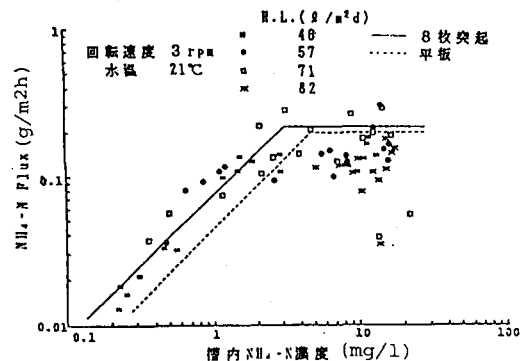


図2 槽内 $\text{NH}_4\text{-N}$ Flux の関係

されていることが分かる。また、接触槽下部の沈殿槽による剥離生物膜の分離能力は回転速度が2rpm以上では攪拌が強く小さな剥離生物膜が沈降できないため処理水の変動が大きいものの、1rpmにすれば安定して処理水のSS濃度を約25 mg/l以下にすることができる(図-3)。

3-2 JMSと高効率RBCを組み合わせた下水処理システム

TOCと濁度(試料を5分静置したものを測定)の槽内濃度変化を図-4, 5に示す。また、リン酸(PO_4-P)の各Al添加量における除去率を図-6に示す。これらの図より、JMSで沈殿除去されなかった非沈降性の微フロックがRBCの1段目で吸着されていることが分かる。

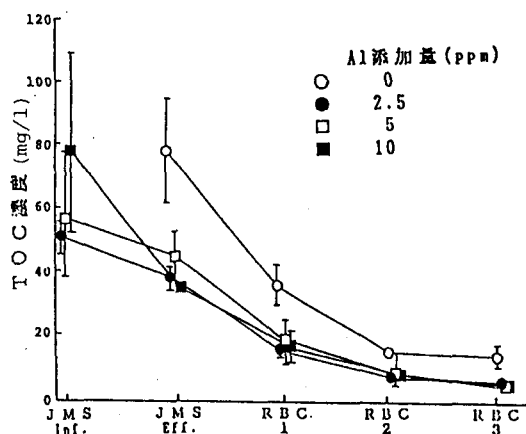


図4 各段TOC濃度変化

4. おわりに

回転生物膜触法における接触体の駆動に要する費用は、活性汚泥法における曝気と汚泥返送にかかるそれに比べてかなり低廉であることが知られている。本実験装置を回転速度1rpm, 水量負荷 $60\text{ l/m}^2\text{d}$ の条件で運転したときの単位処理水量当りの接触体駆動消費電力量は 0.08 kWh/m^3 であった。有機物の除去のみを考慮するならばさらに負荷をかけられるので、その値はさらに低くなる。

参考文献

- 1) 渡辺他, 物質移動モデルに基づく回転円板法の合理的設計, 下水道協会誌, Vol. 26, No. 31, 1989
- 2) 渡辺他, 高効率回転生物膜接触装置の処理機能, 浄化槽研究, Vol. 2, No. 1, 1990
- 3) Watanabe, Y. et al., Theory and Performance of a jet mixed separator, Journal of Water Supply Research and Technology, Vol. 39, No. 6, 1990

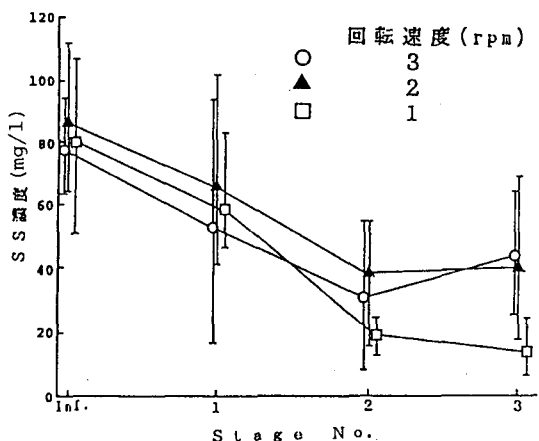


図3 各回転数における各段SS濃度変化

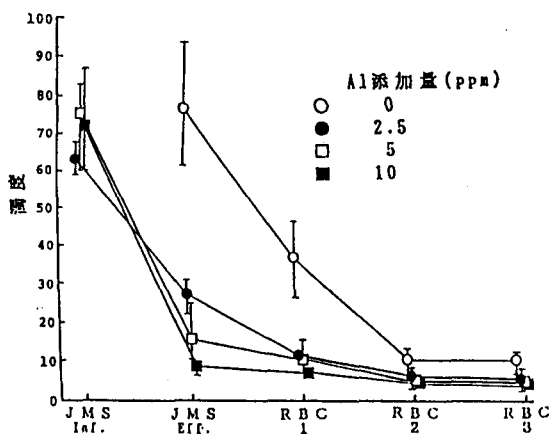


図5 各段濁度変化

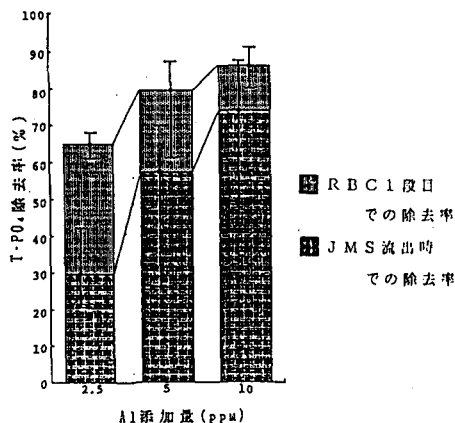


図6 各Al添加量とリン酸除去率の関係