

固液分離機構をもつ回転円板の処理特性

宮崎大学工学部 学○西田 員敏 学 杉本 秀一
官崎大学工学部 正 渡辺 義公 正 石黒 政儀

1はじめに；回転円板法(以下RBC)の処理水の溶解性BODは活性汚泥法と同程度の値を示すが、SSがやや高いために、全BODは活性汚泥法より高くなると言われている。さらに、SSが微細で処理水の外観も白濁化する場合もある。¹⁾RBCにおける剥離した生物膜を除去する固液分離装置の実績は少なく、その処理能力、経済性、耐久性等、不明な点が多い。^{2),3)}筆者らは接触槽内に固液分離機構をもったRBCの処理特性に関する実験的研究を継続中であるが、本文では中型の実験装置による実験結果について報告する。

2実験装置と実験内容；実験装置を図-1に示す。円板直径50cm円板枚数は1段が62枚(面積22.7m²)、2段が59枚(面積21.6m²)、円板浸漬率33%、接触槽容積130l[x2槽]、沈殿槽170l[x2槽]である。実験は宮崎市総末処理場の最初沈殿池の流出水を原水として行い、流入水量[2.8, 4.8 m³/day]、円板回転速度[3, 10 rpm]として、これらを組み合わせることにより4つの条件をつくり流入、1段、2段のNH₄-N, TOC, SS, pH水温、および沈殿槽のSS, VSSを測定した。

3実験結果と考察；接触槽内のSSは以下の様に挙動すると考えられる。⁴⁾流入水中の微細なSSはまず生物膜内に吸着され、その後一部は可溶化し生物化学的代謝を受け、一部は剥離生物膜として接触槽内を浮遊する。しかし、通常の接触槽はゆるい攪拌を受ける沈殿池として機能しており、沈降速度の大きな剥離生物膜はその内で沈殿と浮上をくり返しつつ最終沈殿池へと流下する。このような微細な非沈降性SSと槽内で沈降可能な沈降性SSに分けてモデル化すると図-2のようになる。これにより時間の経過に伴うSSの吸着の様子がわかる。図-4(a)(b)は4つの条件における接触槽のSSを表わしたものである。流量4.5 m³/day(HRT80分)、回転速度10 rpmの場合のみ2段目のSSが20mg/l以上を示しているが、これは水量負荷が高く、高回転速度のため剥離が促進されたためである。それ以外は20mg/l以下を得る

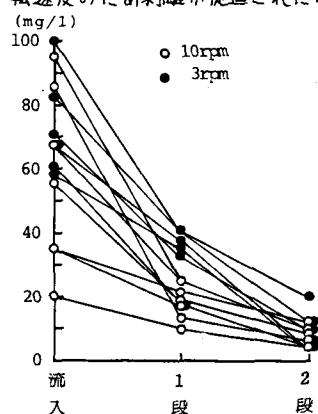


図-4 (a) 各段毎のSSの変化
(流量2.8m³/日)

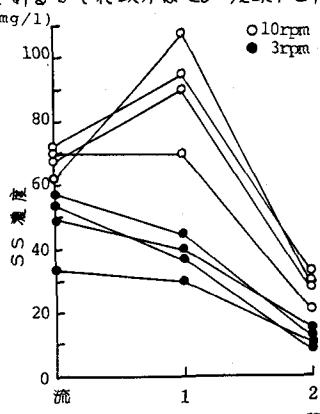


図-4 (b) 各段毎のSSの変化
(流量4.8m³/日)

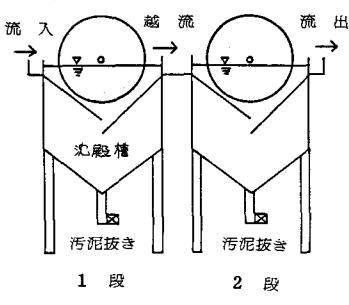


図-1 実験装置

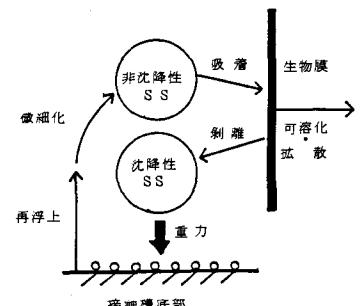


図-2 接触槽内におけるSSの挙動

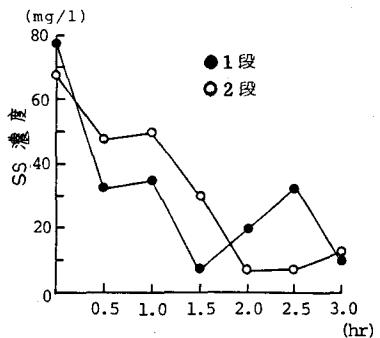


図-3 回分実験におけるSSの変化

こしかできた。図-5(a)(b)はTOC (mg/l) (平均値)の測定の結果を示している。TOCは1mmのガラスフィルターで3過したものと、未3過のもの(超音波破碎機で処理した後の試料)を測定した。3過したTOCと未3過のTOCの差はSSに由来するTOCということになり、図-5(a)(b)を比較してわかるように各段とも3過した方が低い値を示している。図-6は3過水と未3過水のTOCについて相関をとったものである。仮にSSが完全に除去されたとすると、 $Y=X$ の直線となる。グラフから1段に比べ2段の方が直線に漸近していることがわかる。

接触槽を多段とすれば、さらに $Y=X$ に漸近するはずである。このことからも沈降性SSを除去する固液分離機構の有効性が示される。図-7はNH₄-N濃度(平均値)の測定の結果を示している。

NH₄-Nはいずれの条件下においても1段目ではあまり変化はないが2段目において急激に除去されている。これは1段目においては他栄養性細菌が優占種となり、そこでBODを除去し、BODが低濃度となつた2段目において自栄養性細菌である硝化菌が優占種となりNH₄-Nを酸化するためである。ただし、流量2.8m³/day、回転速度10rpm時のNH₄-Nが2段目で処理効率が悪いのは、1段目の装置の故障により回転が止まり生物膜が剥離してしまい、2段目に高負荷がかかり、生物膜の性状が変化したため、および低温のためである。接触槽内のSS濃度(C)は沈降性SS濃度(C₁)と非沈降性SS濃度(C₂)の和 C₁ + C₂である。沈殿槽に溜った汚泥から接触槽で分離された沈降性SS濃度(C)を推定すると11.0～19.0%となる。換言すれば固液分離機構により11.0～19.0%の接触槽のSSが除去できることになり、後段へ流出するSS濃度を軽減している。

4おわりに；本研究の結果、固液分離機構をもつRBCは生物処理を行う空間において、沈降性SSを効果的に除去することが示された。処理水の透明度も極めて高く、接触槽内で剥離生物膜を速やかに分離すれば、いわゆる処理水の白濁化は防止できるものと考えられ接触槽を多段とすることでRBCの最終沈殿池が不要となる可能性が示された。

尚、本研究は文部省科学研究費(一般研究)により遂行された。

参考文献；1)下水道事業団：回転円板接触槽の実施設における技術調査(昭和58年)

2)戸田常美、日高猛：回転円板法の固液分離に関する研究(卒業論文1984.2)

3)久寿木康二：回転円板接触槽における固液分離に関する研究(卒業論文1985.2)

4)渡辺義公：建設省都市局下水道部、下水処理における省エネルギー生産に関する調査(昭和59年度)

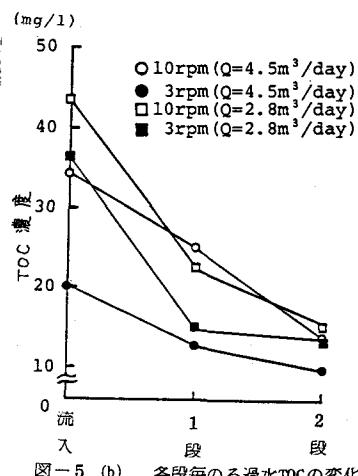
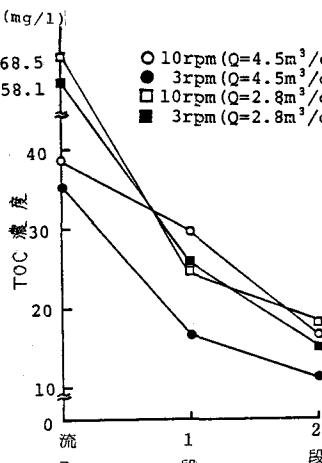


図-5 (b) 各段毎のろ過水TOCの変化

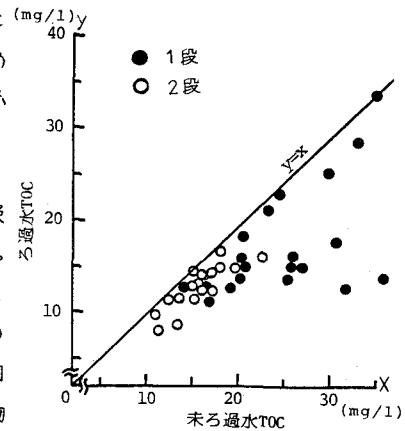


図-6 TOCの相関関係

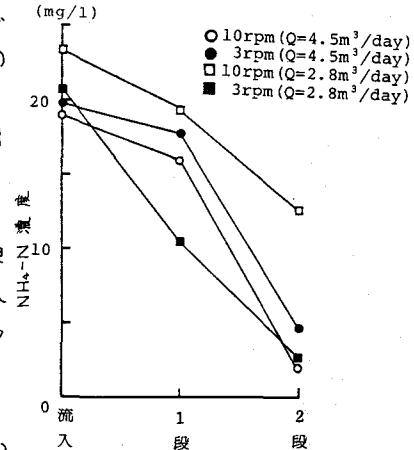


図-7 各段毎のNH₄-Nの変化