

立体格子状回転円板法による下廃水処理

溝辺町役場 正会員 瀬戸山裕美

鹿児島高専 正会員 西留 清 榎並 利征

佐賀大学理工学部 正会員 古賀 憲一

佐賀大学低平地防災研究センター 正会員 荒木 宏之

セキスイエンパイロメント(株) 桂 道治

1. はじめに

従来の回転円板法の生物膜支持体は、非透過性¹⁾のものが主である。非透過性支持体は、酸素供給能に限界が生じると下廃水処理効率が低下する。酸素供給能を高めるためには、円板体に突起物を設ける方法²⁾がある。また、生物膜内への基質移動速度を早めるためには、透過性生物膜支持体を用いる方法³⁾がある。透過性支持体は非透過性支持体に比較し、流動あるいは揺らぎ生物の付着が多く、生物膜内への基質移動速度が早くなるものと考えられる。そこで、本文では透過性生物膜支持体に突起物を付けたS社製立体格子状の回転円板装置の下廃水処理性能を実験的に検討する。

2. 装置と実験方法

図-1に示すS社製立体格子状回転円板装置は、円板直径1.2m、円板槽容積1.6m³、円板材質ポリプロピレン、円板枚数180枚、円板間隔10mm、円板投影面積407m²、突起直径4mm、突起長さ5mm、一辺14mm正方形の格子、格子空洞10mmの正方形で形成されている。1999年5月13日、本装置の稼働を開始した。流入原水として鹿児島高専下水処理場流入水を用いた。円板回転数2.2rpm、流量20l/分で運転を開始し、円板回転数は13日目に4rpm、流量40l/分、62日目8rpm、74日目6rpm、117日目4rpm、132日目2rpm、153日目以降4rpmとした。円板槽は半円形として280日間稼働し、280日目(2000年2月17日)以降、円板槽下に沈殿槽を取り付けた。

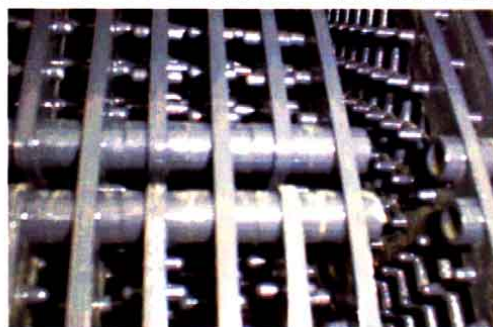


図-1 格子状回転

3. 実験結果と考察

図-2はBOD濃度と運転経過日数との関係である。含SS流入水BOD濃度は100～500mg/lと大きな変動がある。ろ液流出水(処理水)BOD濃度は1～170mg/lが得られている。ろ液流出水BOD濃度がほぼ安定しているのに対し、含SS流入水BOD濃度の変動は大きい。このことから汚水中のSS(懸濁物質)は、物理的に固液分離することにより処理効率が高まるものと考えられる。図-3は最大BOD除去量とろ液流出水BOD濃度との関係である。最大BOD除去量は、含SS流入水BOD濃度とろ液流出水BOD濃度との差に流入水量を乗じたものとした。処理水(流出水中)のSSが全て除去されるものとする、図-3中の曲線(回帰曲線)を用いて、本装置の設計が可能である。例えば、処理水BOD濃度が20mg/lの場合、最大BOD除去量は約16.0kg/dayとなる。したがっ

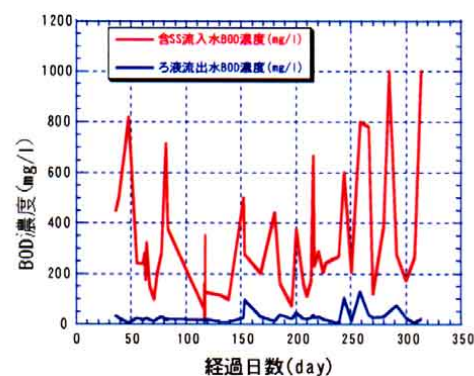


図-2 BOD濃度と経過日数との関係

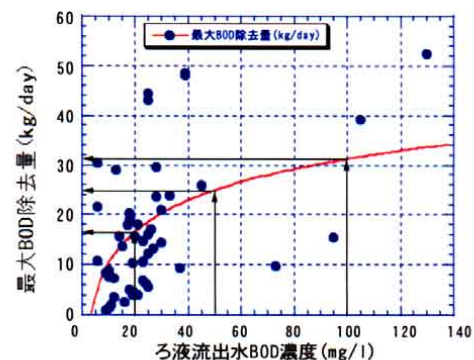


図-3 最大BOD除去量とろ液流出水BOD濃度との関係

て、流入水 BOD 濃度が 300mg/l で、処理水 BOD 濃度 20mg/l を得る場合、本装置による流入（処理）水量は約 57 m³/day (16,000/(300-20)) となる。図-4 は流入水の BOD 成分である。流入水 BOD 濃度の約 80 % は SS 成分が占め、約 20 % はろ液 BOD 成分である。このことから、本装置への BOD 負荷量を低減させるためには流入水の SS 成分を可能な限り除去する必要がある。図-5 は流出水（処理水）の BOD 成分である。流出水 BOD 濃度の 80 % 以上は SS 成分が占め、20 % 以下はろ液 BOD 成分である。このことから、処理水の BOD 濃度を低減させるためには、反応槽内 SS を除去する必要があると考えられる。図-6 は BOD 濃度と運転経過日数との関係である。採水後 30 分経過後の上澄み BOD 濃度は、流入、流出とも含 SS 流入 BOD 濃度より低い。一般的に、上澄み流出水 BOD 濃度は、上澄み流入水 BOD 濃度より低い。反応槽内流入水の SS 成分と生物膜剥離 SS 成分が反応槽内で攪拌、微細化され、難沈降生 SS 成分になると、上澄み流出水 BOD 濃度は高くなるものと考えられる。したがって、反応槽内流入水 SS 成分、あるいは生物膜剥離 SS 成分は反応槽内での攪拌等による難沈降生 SS 成分になる前に除去する必要がある。図-7 は SS 濃度と経過日数との関係である。円板槽が半円形のみ 280 日目までは、流入、流出水 SS 濃度はさほど変わらない。そこで、経過日数 280 日以後に半円形円板槽下に沈殿槽を取り付けた。その結果、流出水 SS 濃度は流入水 SS 濃度よりかなり低下した。このことは、反応槽内流入水 SS 成分、あるいは生物膜剥離 SS 成分が反応槽内で攪拌等による難沈降生 SS 成分になる以前に除去されているものと考えられる。

4. おわりに

本研究では、格子状生物膜支持体に突起物を付けた S 社製回転円板装置の下廃水処理性能を実験的に検討した。以下に結論を要約する。(1) BOD 除去量と流出水 BOD 濃度との関係から、本装置による処理水量の設計が可能である。(2) 流入水に約 80 % の SS 性 BOD 成分が含まれている場合、固液分離しない処理水中にも SS 性 BOD 成分が約 80 % 含有されている。(3) 円板槽下に沈殿槽を取り付けると流出 SS 濃度はかなり低下する。

今後、反応槽下の固液分離装置に取り込まれた汚泥の分解速度等を検討し、さらに本装置の処理性能を高める予定である。また、本研究は 1999 年度セキスイエンパイロメント株式会社の受託研究で推進されたことを記し、関係各位に深甚いたします。

参考文献

- 1) 西留清, 古賀憲一, 荒木宏之, 山内正仁 (1999) 透過性支持体を用いた回転円板法による下廃水処理の特性, 水環境学会誌, 第 22 巻, 第 2 号, 133-138
- 2) 渡辺義公, 西留清 (1989) 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, Vol26, No301, 34-42

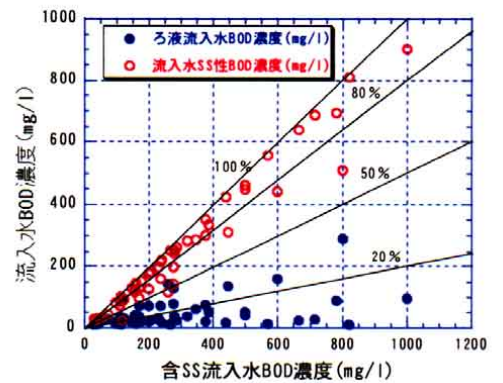


図-4 流入水 BOD 成分

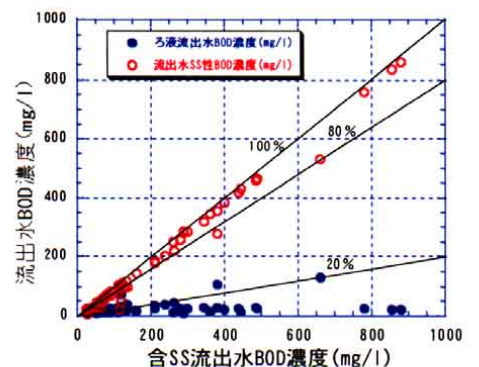


図-5 流出水 BOD 成分

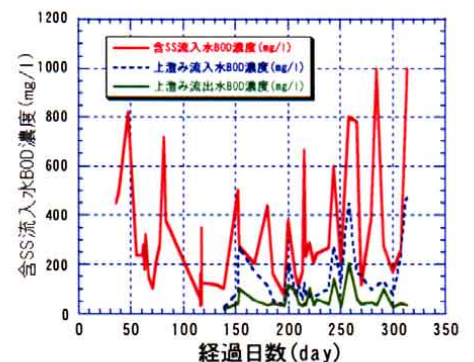


図-6 BOD 濃度と経過日数との関係

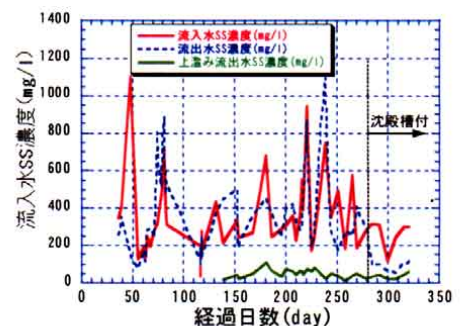


図-7 SS 濃度と経過日数との関係