

立体格子状回転円板法による下廃水処理と固液分離

鹿児島高専 正会員 ○ 西留 清 有馬浩一郎
 鹿児島高専 榎並利征 田上 俊介
 佐賀大学低平地防災研究センター 正 荒木 宏之
 佐賀大学理工学部 正 古賀 憲一
 セキスイエンパイロメント(株) 桂 道治

1. はじめに 筆者等は、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流動あるいは揺らぎ生物膜が多量に付着する透過性支持体を回転円板法に用いている¹⁾。また、生物膜内への酸素供給能を高めるために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している²⁾。さらに、本装置による下廃水処理の高効率化を目的として円板槽下に固液分離装置を付設している。本研究では、主に円板槽下に固液分離装置の有無による処理性能の比較検討を行う。

2. 実験装置と実験方法 回転円板装置の諸元を表1に示す。

表1 装置諸元

円板槽容積:1.6 m ³	円板材質:ポリプロピレン
円板枚数:180枚	円板間隔:10 mm
円板投影面積:407 m ²	突起直径:4mm
突起長さ:5mm	格子形状:一辺14 mmの正方形
円板直径:1.2 m	格子空間:10 mmの正方形
円板体長さ:2.70 m	円板体容積:3.06 m ³

従来、回転円板法の処理性能は円板面積当たりのBOD除去量(g/m²/日)で表されている。しかし、透過性の生物膜支持体(金網、ロック、立体格子状等)では、生物膜付着状態からすると円板面積当たり基質除去量で表現することは適切でないものと思われる。そこで、本研究では表1に示すように円板面積に代わり、円板投影面積と円板体容積(円板1枚の面積*円板体長さ)³⁾当を用いる。実験には鹿児島高専下水処理場流入水を原水とした。円板槽下に固液分離装置が無い期間は1999.5.13~2000.2.17で、固液分離装置を付設した期間は2000.2.18~である。

3. 実験結果と考察 図1に水温と経過日数との関係を示す。年平均流入水温は21.3℃、流出水温は21.2℃である。図2、3にそれぞれBOD濃度、SS濃度と経過日数との関係を示す。表2に、これらの水質項目等を円板槽下に固液分離装置が無い期間と有る期間との立体格子状回転円板処理性能(平均値)を示す。流入水含SS-BOD濃度 は、ともに約200mg/lである。

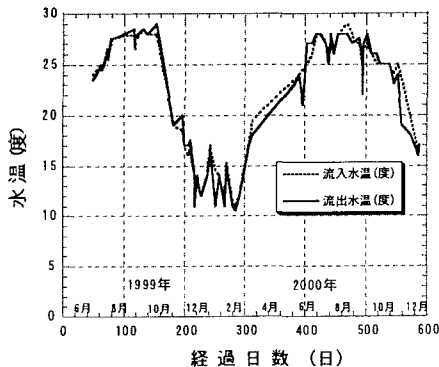


図1 水温と経過日数との関係

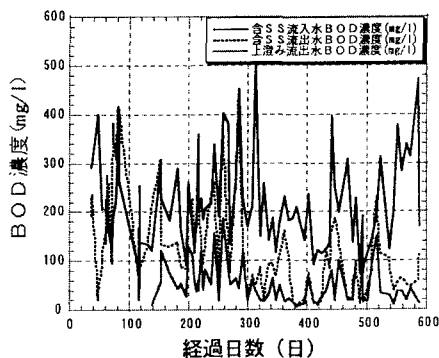


図2 BOD濃度と経過日数との関係

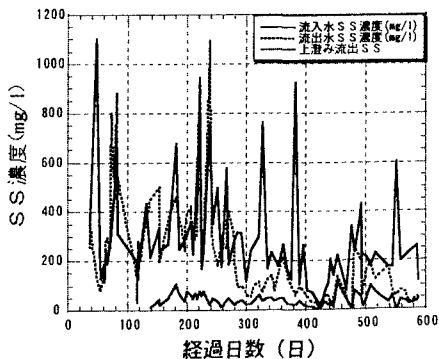


図3 SS濃度と経過日数の関係

流入水にはSS性BODが約70%含有されている。

表2 立体格子状回転円板処理性能

このため、円板槽に流入したSS成分をできる限り速やかに分離すると処理水質が向上する。流出水含SS-BOD濃度は、円板槽下に固液分離装置が無い期間の85%が、固液分離装置を付設すると39%に改善された。一方、流出水SS濃度は、円板槽下に固液分離装置が無い期間の102%が、固液分離装置付設により37%に改善された。同様に含SS-BOD除去量は円板槽下に固液分離装置が無い期間の15%が、固液分離装置を付設すると62%に改善された。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。BOD除去量は、処理水を30分静置後の上澄水を、また全BOD除去量は、処理水のろ過水を用いて計算されたものである。円板面積(投影面積)当たりBOD除去量は約25(g/m²/日)である。一般的な非透過性円板と同様な流入水質を用いた円板面積当たりBOD除去量は約10(g/m²/日)である。また、本装置と同軸長での非透過性円板型では、円板枚数が少なくなるものと考えられる。したがって、本装置は、従来型回転円板装置の3倍以上の処理効率を有するものと思われる。本装置による円板容積当たりBOD除去量は約3(Kg/m³/日)ある。標準活性汚泥法におけるBO

	固液分離装置無	固液分離装置有
運転期間	99.5.13-00.2.17	00.2.17-01.12.21
流入水含SS-BOD濃度(mg/l)	209.4	207.7
流入水上澄BOD濃度(mg/l)	128.2	133.5
流入水ろ液BOD濃度(mg/l)	48.3	75.3
流入水SS性BOD濃度(mg/l)	161.1(77%)	132.4(64%)
流出水含SS-BOD濃度(mg/l)	177.9(85%)	79.7(39%)
流出水上澄BOD濃度(mg/l)	73.0(35%)	39.3(19%)
流出水ろ液BOD濃度(mg/l)	26.8(13%)	20.9(11%)
流出水SS性BOD濃度(mg/l)	151.1(85%)	58.8(74%)
流入水SS濃度(mg/l)	328.5	241.0
流入水上澄SS濃度(mg/l)	71.1	96.8
流出水SS濃度(mg/l)	332.1(102%)	89.0(37%)
流出水上澄SS濃度(mg/l)	49.3(16%)	36.6(16%)
流量(m ³ /日)	71.8	64.7
含SS-BOD負荷量(kg/日)	15.0	13.4
含SS流出BOD量(kg/日)	12.8	5.2
含SS-BOD除去量(kg/日)	2.2(15%)	8.2(62%)
BOD除去量(kg/日)	9.8 (66%)	10.8(81%)
全BOD除去量(kg/日)	13.1(88%)	12.1(91%)
円板面積当たりBOD除去量	24.1(g/m ² /日)	26.5(g/m ² /日)
円板容積当たりBOD除去量	3.2(Kg/m ³ /日)	3.5(Kg/m ³ /日)
流入SS量(kg/日)	23.59	15.59
流出SS量(kg/日)	23.84	5.76
槽内SS除去量(kg/日)	-0.25(-2%)	9.83(64%)
30分沈殿SS除去量(kg/日)	20.05(85%)	13.25(85%)

D容積負荷が約0.6(Kg/m³/日)であることと比較すると、約5倍の処理効率である。これまでに、回転円板法と活性汚泥法との処理効率に関する比較は、施設費、建設費、消費電力等がある。今後、活性汚泥法と同基準で比較できる円板容積当たりの基質除去量が回転円板法の評価に用いられることを期待したい。

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と固液分離を実験的に検討した。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2000年度セキスイエンパイロメント株式会社との共同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)瀬戸山裕美,西留清,柳知里,桂道治(2000)格子状回転円板法による有機物除去に関する実験的検討,平成11年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集,第2分冊,912-913
- 3)鈴東秀文,西留清,黒田亮平,山内正仁(1996)各種回転円板法による下水処理の評価,平成7年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集,414-415