

II - 575

特殊網状回転生物接触体(改良型回転円板法)の
一般排水への適用に関する基礎的研究

山口大学 学生員○飯田孝志 山口大学 正 員 今井 剛
山口大学 正 員 浮田正夫 大阪工業大学 正 員 中西 弘
(株)ブリヂストン 正 員 野田明志

1. はじめに

維持管理が容易で費用も安いという利点をもつ回転円板法は、しかし小規模下水処理施設に適用されることが多く、大規模排水処理への適用例は少ない。そこで、本研究では処理水および空気との接触効率を高めるために接触体を従来の平面体から特殊網状構造に変えた改良型回転円板装置((株)ブリヂストン製: KL-RBC装置)による一般排水の処理実験を行い、従来型回転円板装置による処理結果と比較することにより、その利点ならびに一般下水へ適用について検討を行った。

2. 実験プラントおよび実験方法

宇部市東部処理場の合流式最初沈殿池の流出部に設置された実験プラントは、接触体に塩化ビリニデン系繊維を羊の毛のようにカールさせ、かさ高に並べ、塩化ビリニデン系接着剤で強力に凝着させた網状体(図-1)を接触体とした改良型回転円板装置、および表面には何の加工もしていない塩化ビニール製の平面体を接触体として使用した従来型回転円板装置の二基である。表-1に各実験プラントの概要を示す。各実験プラントには有効容積が 1.22 m^3 、水面積が 1.20 m^2 の最終沈殿池を個別に設置した(以下、最終沈殿池流出水を処理水とする)。実験プラントは1994年6月30日に最初沈殿池流出水で運転を開始した。円板の回転数は1994年8月22日まで改良型が 2.12 rpm 、従来型が 2.65 rpm 、それ以降が両基とも 1.20 rpm で運転した。また、流量は $30 \text{ m}^3/\text{day}$ を目安に流下させたが、調整槽に問題があったために時折変動が激しくあまり安定しなかった。

分析項目のDOはガラス電極、SSおよびBODは下水試験法、T-Nはガスクロマトグラフ法によって測定した。

3. 実験結果および考察

改良型においては主に孢子状の微細な微生物が附着し、流入部付近では特殊網状構造が確認できないほどであった、流出部付近ではごくわずかしが附着していなかった。これに対し、従来型では主に繊維状の比較的大きな微生物が附着しており、流出部付近においても比較的多く附着していた。また、改良型は反応槽内の浮遊生物膜が少なく、反対に従来型は生物膜の剥離が激しく、反応槽内の浮遊生物膜は非常に多かった。これらのことから、改良型の方が明らかに剥離生物膜が少なく、生物膜保持に優れていると判断できる。しかし、改良型については、一般排水に機械油が混入してきた際に、比較的中長期にわたって処理の悪化がみられた。これは生物膜保持に優れているために、生物膜上に油膜が形成され、それが長期間残留したためであると考えられる。

図-2に処理水のDOの経日変化を示す。参考までに、流入水のDOは約 0.5 mg/l 前後であった。この図から、明らかに改良型回転

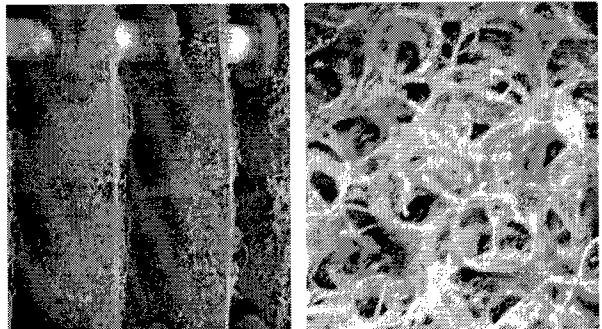


図-1 特殊網状接触体(左)およびその拡大写真(右)

表-1 実験プラント概要

	改良型	従来型
直径 (m)	2.0	2.0
円板枚数	24	96
接触体表面積 (m^2)	600	600
反応槽容積 (m^3)	5.8	4.1

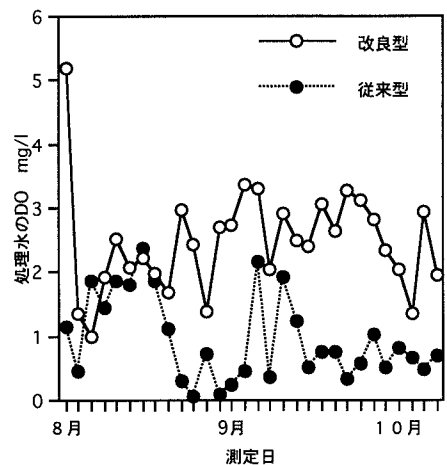


図-2 処理水のDOの経日変化

円板のほうが処理水のDOが高く、また比較的安定していることから、酸素供給能力に優れていると判断できる。図-3に処理水のSSの経日変化を示す。この結果だけから判断すると、改良型より従来型の方が処理水中のSS濃度が低く、よい成績であったと考えられる。しかしながら、改良型は沈降しにくい微細な生物膜が流出しやすい傾向にあり、それに対して、従来型は繊維状の生物膜が主に流出し、その沈降性が比較的良好であったためにこのような結果になったものと考えられる。また、従来型は、最終沈殿池において激しいバルキングが生じることが多く、これにより流出生物膜のフロックが最終沈殿地の三角ぜきを越流できずに水面上に厚く堆積し、結果的に生物ろ過が生じたことも、従来型の方がSSに関する成績がよかったことの原因として挙げられる。図-4にBODの経日変化を示す。この図から従来型よりも改良型の方が処理能力が高いことがわかる。また、処理水は従来型よりも安定しており、ショックロードに強いと考えられる。図-5にBOD除去率およびBOD容積負荷の経日変化を示す。BOD除去率の平均値は、改良型が約90%であるのに対し、従来型は約80%であった。このことから、改良型は従来型に比較してBOD除去効率に優れていると判断できる。窒素除去については、流入水のBODが約40mg/lであったことに対して、流入水のT-Nが約40mg/l前後と、C/N比がかなり低かったために両者ともに窒素除去はほとんど行われなかった。

また、実験プラントの各回転円板は0.2kWのモーターで駆動され、それぞれの回転数が1.20rpmのときの消費電力は、改良型回転円板で0.52kWh、従来型回転円板で0.62kWhであった。このことから改良型の方が経済的であると考えられる。

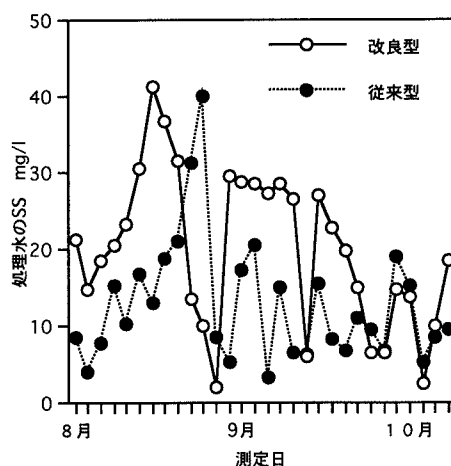


図-3 処理水のSSの経日変化の比較

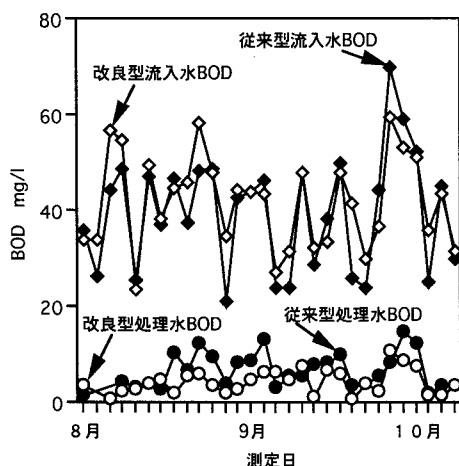


図-4 流入および処理水のBODの経日変化の比較

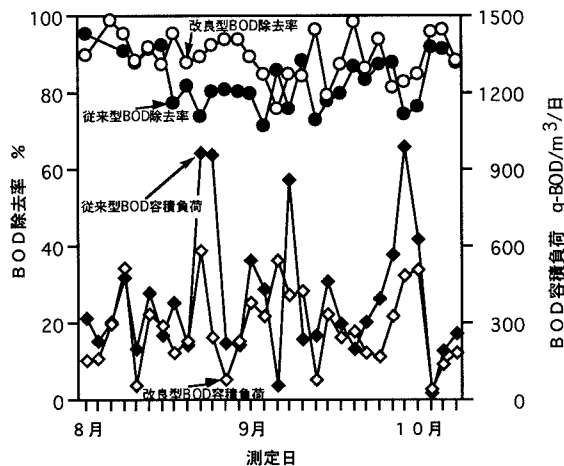


図-5 BOD容積負荷およびBOD除去率の経日変化の比較

4. おわりに

本研究では、改良型回転円板は従来型回転円板と比較して、(1) 剥離生物膜が少なく生物膜保持に優れている、(2) 酸素供給能力に優れている、(3) BOD除去能力に優れ、ショックロードに強い、(4) 消費電力が少ない、という利点をもつことが明らかとなり、一般排水に適用可能であると考えられる。なお、今後検討すべき課題としては、(1) 機械油に対する耐性の低さの改善、(2) 微細な生物膜の流出を抑制することによる最終沈殿池でのSS除去効率の改善、(3) 硝化・脱窒反応等の高度処理への対応の検討等が挙げられる。