

宮崎大学工学部 正 石黒政儀 正 増田純雄
宮崎大学工学部 学 羽生裕 学 津倉洋

1. まえがき 近年、下水及び産業廃水の生物処理として回転円板汚水処理法が急速に普及し、'77年末現在、本邦では約600処理場で稼動するに至った。本文は宮崎市H団地下水処理場に設置されたT社の回転円板実装置の1年間にわたる運転実績毎週1回測定を各水質項目ごとに分類解析し、それらに検討を加えたものである。

2. 実施設の概要 本装置は'76年11月にH団地下水処理場に設置され、12月1日より稼動運転された。そのフローシートを図-1に示す。処理対象人口:500人、計画日平均汚水量:125 m^3/d 、流入下水水質 pH:5.8~8.6, BOD:200 mg/l , SS:250 mg/l を放流水水質 pH:5.8~8.6, BOD:20 mg/l , SS:30 mg/l 以下に計画された。BOD面積負荷16 $\text{g}/\text{m}^2/\text{d}$ 及びSS面積負荷20 $\text{g}/\text{m}^2/\text{d}$ 、円板本体は1軸1段軸平行流スパイラル状円板群、円板浸漬率約70%、総円板表面積1570 m^2 、円板径2.1 m 、軸長38 m 、円板間隔15 mm 、円板厚10 mm 、材質硬質塩ビ、槽実容積約4.76 m^3 、G値94、回転数3 rpm 、ドラムフィルター(円筒に特殊ろ布を巻きつけ槽内のSSをろ過し、ろ布上のSSを自動吸引し初沈へ返送する方式で終沈不要)ろ過面積は2.34 m^2 、ろ布の通過水量は60 L/min である。

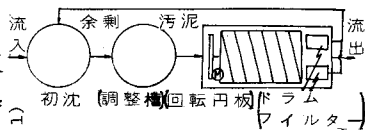


図-1 処理施設フローシート

3. 実測結果と考察 (1)年間変動 図-2は'76年12月から1年間の初沈流出と処理水の実測値であり、年間を通じて安定した水質を得ている。

(2)日間変動 '76年12月、'77年2・5・8月の4回2時間間隔で24時間連続BOD、COD、SSの測定を行なった結果を図-3・4に示す。3者とも水質変動があるにもかかわらず処理水質は、安定した値が得られている。水温45 $^{\circ}\text{C}$ 以上でも水温の影響は大きくない。SS除去は後期に低下する傾向がみられたが、これはドラムフィルターの維持管理に注意すればよい。

(3)水温の影響 図-5に水量負荷68.6~99.2 $\text{g}/\text{m}^2/\text{d}$ での $\text{NH}_4\text{-N}$ 、COD、BOD除去率と水温との関係を示す。 $\text{NH}_4\text{-N}$ が最も水温に影響し次にBOD、CODの順である。しかし、硝化においては、わずかに水温による影響があるように思われるが、このような水温の範囲では、硝化の水温の定量的関係は求めにくい。BOD、CODとも水温の影響は現われていない。

(4)1 負荷変動の影響 (BOD除去) 本装置の計画処理量は125 m^3/d で、それ以上の負荷増大に対する処理効率を検討する。図-6に流出BODと水量負荷の関係を示す。水量125 m^3/d (水量負荷約80 $\text{g}/\text{m}^2/\text{d}$)では平均流出BOD11 mg/l (7.5~17.5)で、処理BOD20 mg/l を得るには平均水量負荷107 $\text{g}/\text{m}^2/\text{d}$ (86~124)すなわち当初計画水量の約1.35倍の168 m^3/d (135~195)まで可能である。また処理水BOD最低値は、2 mg/l を得ている。図-7にBOD面積負荷とBOD除去率及び流出BODを示す。BOD負荷を増大すると除去率は低下の傾向を示し、処理BOD20 mg/l を得るにはBOD負荷16 $\text{g}/\text{m}^2/\text{d}$ 以下とする必要がある。

(4)2 COD除去 流出CODと水量負荷の関係を図-8に示す。計画処理水量では平均COD14 mg/l (8.5~19)である。処理水質は安定しているが、120 $\text{g}/\text{m}^2/\text{d}$ を越えると悪化の傾向がある。図-9はCOD負荷とCOD除去率及び流出

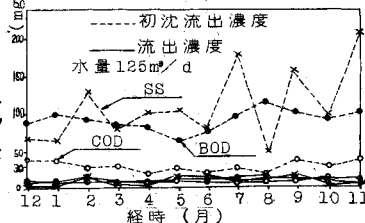


図-2 年間水質変動

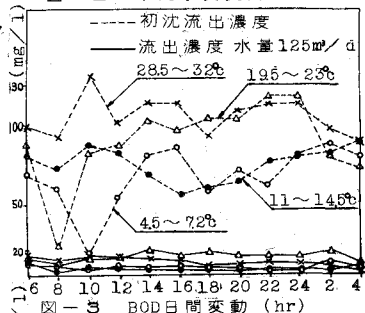


図-3 BOD日間変動 (hr)

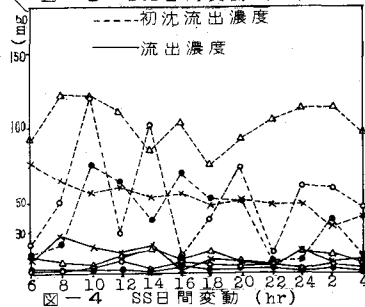


図-4 SS日間変動 (hr)

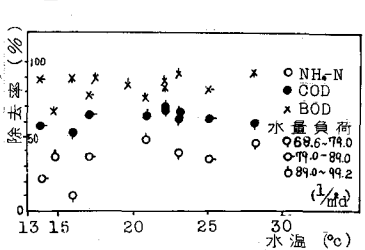


図-5 水温による影響

CODを示す。これらの関係はほぼ直線で表わせ、COD 20%以下を得るには5%以下の負荷が必要になる。処理水CODの最低値は5%を得ている。

(4) SS 図-10は流出SSと水量負荷の関係であり、2を除いて140%以下の負荷では計画処理水SS30%が容易に得られ、処理水SSの最低値は1%を得ている。回転円板接触槽の後部からドラムフィルター洗

浄水を初沈へ返送した。この返送水により平均原水BOD:164% (124~328)が初沈流出BOD:81%、SS198% (91~516)が99%となった。この返送洗浄水のBODは通常20~30%であったため、初沈におけるBOD減少は主に稀釈効果によるものと考えられる。

(5) 円板反応槽内BOD・DO変動 図-11は初沈流出口、槽内の円板軸の前段・1/3・2/3・後段及び出口の6ヶ所のBOD・DOと水量負荷別に示す。これより流出BODは、水量負荷が低い程良好である。図-11-12を対比すると流出DOが高い程良好な流出BODを得ている。一般にDOは2/3または後段まで減少している。これは微生物によるO₂必要量がO₂供給量を上まわっていることを示し、○印のDOは前段から徐々に増加しているためBOD減少率は最も著しい。△印は、水平に近くO₂供給量とO₂必要量が平衡しBOD減少率は一定の減少速度であると考えられる。図-13は流出DOとBOD除去率及び流出DOの関係を示す。計画処理BOD20%を得るには、16%以上の流出DOが必要である。

(6) 硝化とDO 図-14に硝化率に対する流出BODと流出DOとの相互関係を示す。図-5の考察で述べたように硝化率と流出BODとの関係が極めて不規則なため流出DOについて考察する。本装置では流出BOD8%でも流出DOが10%では硝化率20%と低く、90%以上の硝化率を得るには流出BOD15%以下、DO3%以上が必要である。

4. 結論 年間を通じ本装置では計画処理下水量125%に対し各水質項目ともすべて当初計画通り安定した処理水を得た。負荷変動に対しても処理効率は安定している。SS除去に対するドラムフィルターの効率は極めて高く従来の重力による最終沈殿が不要という特長を有し、水処理プロセスの一つの方向を示すものである。ただし、その効率を維持するためには逆洗などの維持管理が大切である。円板浸漬率70%と他の円板装置より大きいため、温度・高濃度変化に対する緩衝作用が大きい。反面、槽内DOが低くなりがちである。良好なBOD除去と硝化作用を得るためにも、浸漬率を減少し槽内DOを上げることが必要と考える。

参考文献 1) 石黒:回転円板法による下水産業廃水の2次3次処理 環境技術 Vol.4 No.7 2) 石黒:回転円板接触法 環境技術 Vol.6 No.7 1977.7

3) 石黒:渡辺・増田:回転円板法による下水高度処理に関する研究(2)(12)(16) 下水道協会誌 Vol.12 No.129 Vol.14 No.152 4) 勿マメカナバイオスバイラルプラント実装置設備計画書

