

宮崎大学 工学部 正 石黒政儀, 増田純雄

宮崎大学 工学部 学 足立哲伸, 飯野芳一, 若林昭彦

1 はじめに 宮崎市萩の台市管産業埋立処理場では、高濃度のアンモニア性窒素を含んだ浸出水汚水処理のため、硝化、脱窒を主目的とする回転円板処理施設が1977年1月より定常運転を開始した。しかしながら、生物学的回転円板処理のみでは浸出水のCOD、色度の除去が完全ではないため、1980年2月より回転円板処理装置後に凝集沈殿、砂ろ過および活性炭吸着塔が付設され、定常運転を開始した。本文では本施設の処理実績に考察を加えて報告する。

2 施設の概要と設計条件 2-1 設計条件 処理水量は日最大450 m^3 、時間最大18.75 m^3 、回転円板処理設置時の原水水质はpH; 5.8~8.6, BOD; 10~20 mg/L , SS; 30 mg/L , T-N; 110~140 mg/L ($\text{NH}_3\text{-N}$) であり放流水水质基準はpH; 5.8~8.6, BOD; 20 mg/L , T-N; 50 mg/L , SS; 25 mg/L 以下で、さらに物理化学処理後の放流水水质はpH; 5.8~8.6, 色度は30以下である。

2-2 装置概要 浸出水は初沈(調整槽)

より回転円板装置に定量流入される。円板装置

は好気性円板2軸4段並列、脱窒部は全水型型浸出水、嫌気性円板1軸4段、さらに再曝気円板1軸4段と最終沈殿池が設けられている。新たに最終沈殿池後に凝集沈殿槽(速速攪拌5分、緩速攪拌15分、滯留時間2.5hr)、砂ろ過塔(平常は二基並列運転、3基の補充および逆洗時は一基のみ運転、一基のみで計画水量の75%の能力を

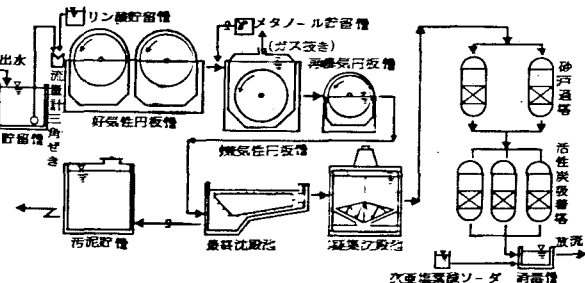


図-1 主要フロー断面

有し、塔は圧力式急速ろ過式でろ過速度8 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{hr}$ 、3通面積1.76 m^2 砂層厚1.8m、内径1.5m $\times$ 高3.0m)、活性炭吸着塔(三基設置 常時二基直列運転、一基予備、円筒型鋼製下向流式で内径1.8m $\times$ 高4.5m、吸着通水速度8.0 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{hr}$ 、接触時間40分、活性炭層厚; 2.67m)の物理化学処理施設が付加され消毒後放流される。これらのフロー断面を図-1に示す。なお所要電力は回転円板処理のみで総計21.7 kW であるが、新たに物理化学処理装置の設置で49.25 kW の増加となり、回転円板処理、物理化学処理および汚泥脱水設備、冷却塔設備、その他の総計では120 kW となる。

3 実験結果と考察 3-1 生物処理と物理化学処理

浸出水の水质は表-1であり、本水质の特徴としては、BODは低い $\text{NH}_3\text{-N}$ 濃度とCOD濃度が高く、フルボ酸フミン酸と推定される有機酸で褐色を呈している。図-2は回転円板処理と物理化学処理(各施設は図-1参照)の各月別COD、T-N平均水质を示す。原水CODは5~7月の雨期に高く、その範囲は85~100 mg/L である。8~12月の乾期

表-1 埋立浸出水水质 (1980.10)

PH	7.2 - 7.5	$\text{NH}_3\text{-N}$	70 - 90
COD	70 - 140	$\text{NO}_2\text{-N}$	0.05-0.20
SS	2 - 30	$\text{NO}_3\text{-N}$	0.1-1.50
DO	0 - 2	T - N	75 - 95
アルカリ度	900 - 1100	水温 ($^{\circ}\text{C}$)	26 - 35
TOC	90 - 220	色度 (度)	130 - 150
IC	170 - 270	透明度 (cm)	30<

(pH以外はすべて mg/L)

では低くなり、T-Nは70~80 mg/L である。図-2より原水中のT-Nは平均80 mg/L で回転円板処理により平均流出水は4.5 mg/L となり平均除去率は94%となる。従って設計条件のT-N50 mg/L 以下も完全に達成している。また回転円板処理でのCOD除去率は40~59%、平均47%である。この平均COD濃度は43 mg/L でありさらに物理化学処理を経て平均16.5 mg/L となり、ここでのCOD除去率は52~70%である。図-3は各物理

化学処理プロセスの月別平均水質を示す。生物処理後のCOD濃度は40~50^{mg/l}の範囲であり、平均45^{mg/l}のCODが凝集沈殿を経て20~45^{mg/l}となり、平均32^{mg/l}のCODが砂ろ過を経て12~32^{mg/l}となる。平均22^{mg/l}のCODが活性炭吸着塔を経て8~28^{mg/l}となり平均16.5^{mg/l}となる。以上のように、生物処理が悪化する場合は、流出水質も変化し直接水質変動を受けている。

図-4は筆者らがすでに報告²⁾した凝集沈殿によるpHとColor除去率の関係を示す。図より判明するようにColor除去率はpHおよびAlum添加量により左右され最適pH(5.5)が存在する。本処理場では硫酸バッチ1500^{mg/l}(120^{mg} as Alum)を添加し、pHの範囲は6.0~7.0になっている。したがって、図よりColor除去率は33~47%となるが、実際のColor除去率は20~30%である。このことは流量変動(20~25%)のためAlum添加量が不足したものと考えられる。また図よりAlum添加量200^{mg/l}で最適pHの範囲5.5~6.0に調整すれば、Color除去率は55%前後となり高い除去率とすることが可能である。このことから砂ろ過、活性炭吸着処理に対して負荷を下げることできる。

3-2 有機炭素源と脱窒 本処理場では55年10月8日より約1ヶ月間、有機炭素源としてメタノールの代わりに砂糖を使用した。図-5は砂糖添加後の脱窒率と経日変化の関係を示す。砂糖添加前の脱窒率は92~95%であるが、砂糖添加2週間目(砂糖添加前日より有機炭素源が添加されていなかったため、10月8日の脱窒率は65%に低下)の脱窒率は50%、5週間目までの脱窒率はそれぞれ40、20、13%と低下し、再びメタノールに変更すると1週間目で50%、2週間目以降は以前と同様の脱窒率に回復した。砂糖の炭素源によって脱窒率が低下する原因としては拡散速度および有機物分解速度の違いによるものと考えられ、本処理場での添加量(C/N比)などは今後の研究課題である。

4 おわりに 以上のように塵芥埋立地浸出汚水の高度処理実績を報告したが、生物処理によってアンモニア性窒素は完全に除去でき、またCOD、色度は、物理化学処理によって70~80%の除去率が得られた。しかし、物理化学処理は多くの施設費や電力を消費している。したがって、経済性さらには省エネルギーの見地から、最適な運転、管理が必要である。なお、本研究に対してご配慮をいただいた宮崎市清掃課の台処理場の室園、金丸両氏に謝意を表す。

〈参考文献〉1) 石黒、渡辺、増田：回転円板法による塵芥埋立地の浸出汚水処理 環境技術 Vol.7, No.6 1978 PP.3~11

2) 石黒、増田、面留、緒方：塵芥埋立地浸出汚水の処理に関する研究 土木学会西部支部研究発表論文集 昭54.2, PP.149~150

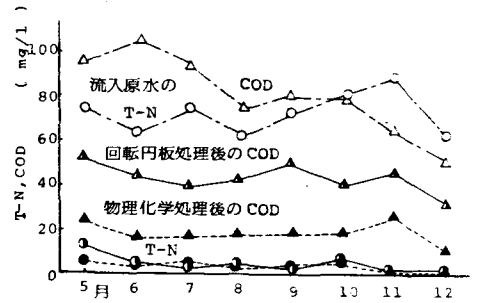


図-2 回転円板処理と物理化学処理における各月の水質

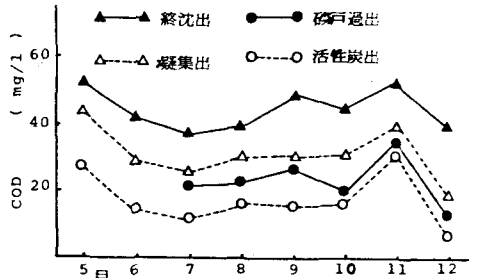


図-3 CODの物理化学処理における各月の水質

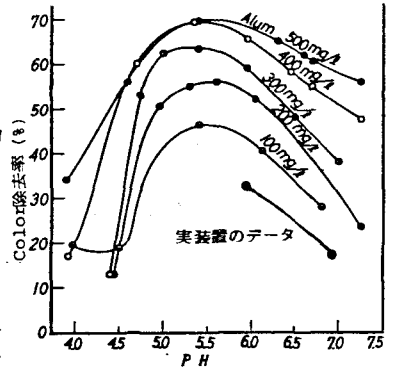


図-4 凝集沈殿によるColorの除去効果

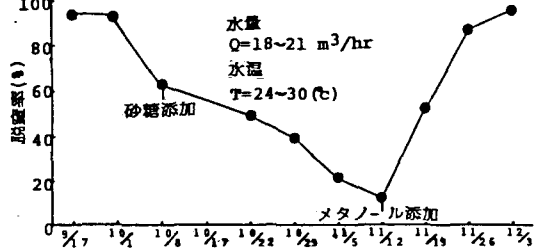


図-5 有機炭素源として砂糖を用いた時の脱窒率と経日変化