

II-576

多重気相法による都市下水の処理特性

東急建設 (正) 椿 雅俊 大網 幸雄
千葉県佐原保健所 野島 尚武

1. はじめに

排水処理技術として古くから用いられている生物膜処理法は活性汚泥処理法に比べ汚泥発生量が少なく、維持管理が容易であるといった特徴がある。しかし、従来の好気性生物膜処理では通常、散気管、ディフューザー等により激しいエアレーションを行うため沈降性の悪いSSが処理水中に含まれるといった欠点がある。本法は、多重気相装置と呼ばれるばっ気装置を生物膜処理法に用いることにより、静かな水流で効率よく水中に空気を溶解させることができるため、従来法に比べ省エネルギーで汚水の処理効率を高めることができる。今回は装置の性能を実下水を用いたパイロットプラント実験によって検討した結果を報告する。

2. 多重気相法の原理

多重気相ユニットはFig.1に示すように高さ20mm、長さ160mm、幅90mmの底抜け箱であり、前面には6mmのスリットがある。天井には、直径約8mmのエア抜き孔が設けられている。

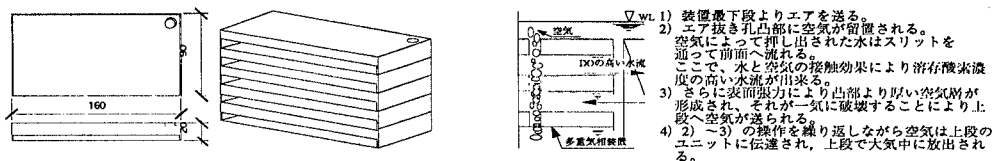


Fig.1 多重気相装置およびばっ気の原理

多重気相処理装置の利点として以下のようなことが挙げられる。

- 1) ばっ気による水の上昇流が無いいため接触材に沿って汚泥の沈降がスムーズに行える。
- 2) 水平水流を疎害しない限り、鉛直にセットした接触材の間隔を狭くできる。その結果微生物の付着面を広くでき、処理能力を向上することができる。
- 3) 活性汚泥法に比べHRTを短くできるため反応槽の設置面積が小さくてすむ。

3. 実験の概要

実験装置の概要をFig.2に示す。接触材は2種類（5mm間隔の平板式、10mm間隔の波板式）のものを使用した。原水は、平塚市H団地内污水处理場のエアレーション沈砂池から水中ポンプで取水し、これを微細目スクリーン（目開き1mm）を通して夾雑物を取り除いたものを原水槽にて一次貯留し、供給した。反応槽下部に堆積した汚泥はタイマーによって排出される。運転中の測定・管理項目をTable 1に、運転条件をTable 2に示す。

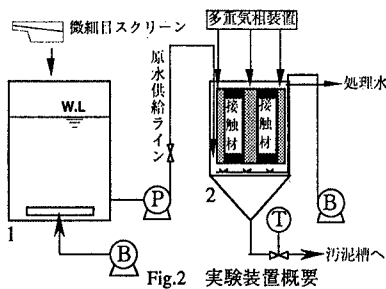


Fig.2 実験装置概要

Table 1 水質分析項目

対象	項目
原水・処理水	COD _{Mn} , SS, pH, 水温
反応槽内	水温, pH, DO

Table 2 運転条件

運転期間	HRT
H.6.1.10~2.15	6Hr
2.16~6.21	3.5Hr
6.22~現在	5.5Hr

1. 原水槽(1×1×2.5m)
2. 反応槽(1×1×2.5m)
接触材5mm間隔
10mm間隔

4. 実験結果および考察

実験期間中の原水及び処理水のT-COD_{Mn}、D-COD_{Mn}、SSの経日変化をFig.3～5に示す。HRTを6hrにして実験を開始した後、3.5hrにし、長期運転を試みたが、次第にSSの除去率が低下してきたため、実験開始100日

目の時点で5.5hrに変更した。実験開始直後の処理水質はかなりばらつきがあるもののHRTを再度変更した100日目以降の水質は安定している。

処理水については、147日目からメスシリンダー（1000ml）にて採取後30分間静置し、その上澄水についても水質分析を行った。Table 3に水質分析結果（平均値）、Fig.6に30分間静置した処理水と採取直後に測ったSSの違いを示す。静置せずに採取した処理水に対する上澄み処理水のSS除去率は約70%であり、一概にはいえないが、従来の生物膜法にみられる沈降性の悪い微細なSS分が処理水中に含まれるといった問題を解決する可能性があると思われる。

Table 3 水質分析結果 (ml)

分析項目	原水	処理水	処理水30min
T-COD _{Mn}	73.3 51~146	28.9 18.6~43	22.9 11~29.2
D-COD _{Mn}	28.3 13.7~41	16.6 12~24.5	14.6 3~21.3
SS	180 58~413	31 3~61	11.7 3~37

今回の実験では、2種類の接触材を使用した。5mm間隔の平板接触材は10mm間隔の波板接触材よりも間隔が狭いため、生物膜による閉塞が早期に起こると考えられたが、両者での膜の閉塞は運転中特にみられなかった。これは、静かなエアレーションが剥離した生物膜の重力沈降に良い効果を与えていると思われる。また、各接触材間でのDOの平均値は5mm間隔平板式で3.88mg/l、10mm間隔波板式では4.23mg/lと双方とも生物処理に必要なDOは十分確保されている。

6. おわりに

実験から、HRT5.5hrでの処理水の水質は、多重気相装置単独でも安定しており、都市下水に対する処理効果は得られていると言える。

現在も実験は継続中であるが360日目から再びHRT3.5hrに変更し、水質データを蓄積している。今のところデータ数は少ないが処理水質の大きな変動はみられない。沈降性のよいSSを沈殿槽等の後段処理設備にて処理すればさらに滞留時間を短縮することができるだろう。今後は、汚泥の性状、他の処理Fig.6採取直後および静置後30分の処理水SSの経日変化方式との汚泥量の比較、エアレーションのエネルギー効率について、調査していく予定である。

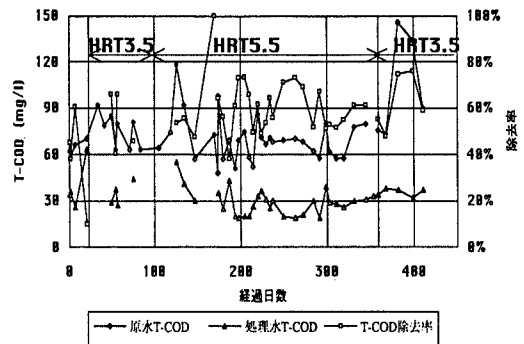


Fig.3 T-COD_{Mn}の経日変化

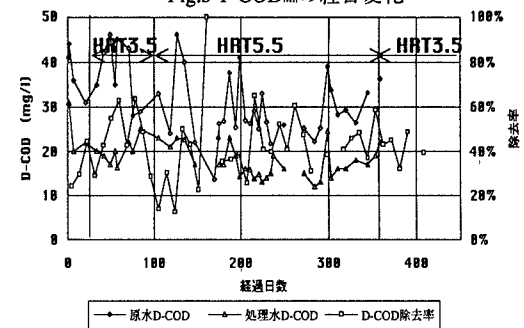


Fig.4 D-COD_{Mn}の経日変化

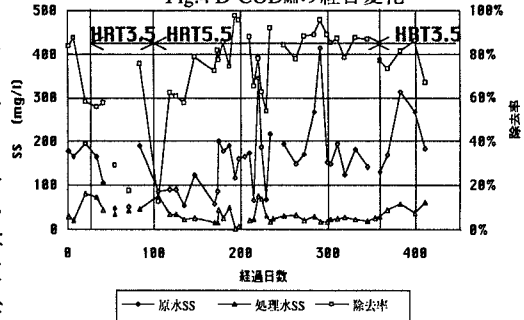


Fig.5 SSの経日変化

