

II-396

オキシデーションディッチの間欠曝気による窒素除去（Ⅱ）

松尾建設（株） ○正 松尾保成

佐賀大学理工学部 正 荒木宏之 正 古賀憲一

同 上 正 井前勝人

九州大学 工学部 正 楠田哲也 正 粟谷陽一

1. はじめに

オキシデーションディッチ法（OD法）の間欠曝気運転による窒素除去法を確立するために、学内廃水を用いて種々の検討を行い、前報においては、窒素除去からみた最適な好気時間比が存在することを明らかにした。¹⁾しかしながら、間欠曝気方式の長期間にわたる安定性や、一般都市下水に対する処理特性については残された課題であった。本研究は、都市下水を用いた長期プラント実験により、一定サイクル時間の下で好気時間比を変化させた場合の基質除去特性について検討を加えたものである。

2. 実験プラント及び方法

図-1に実験プラントを示す。ODの容量は17m³で、一部沈殿部1.2m³を有している。流入下水として佐賀市公共下水道の汚水を連続的に供給した。エアレーターの運転・停止はタイマーで行い、サイクル時間を40分とし、好気時間中のDOの最大値が1.0～2.0 mg/lとなるようにエアレーターの回転数を調整した。採水は1時間間隔のコンボジットサンプルで行った。分析項目は、COD_{Cr}、T-N、NH₄⁺-N、NO₂⁻-N、NO₃⁻-N、MLSS、SS、pH、水温である。水質試験は下水試験方法に基づいて行なった。流入量は8.0 l/minとし、また実験期間中のMLSSは2500～3500mg/lであった。

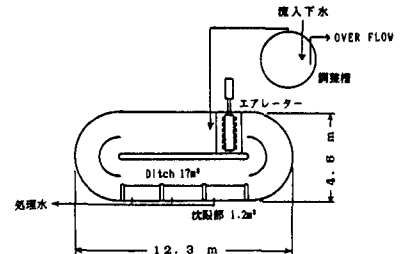
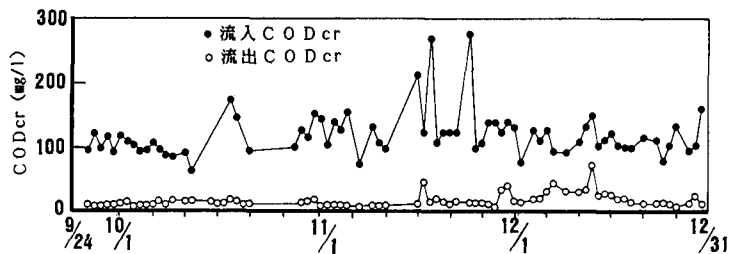
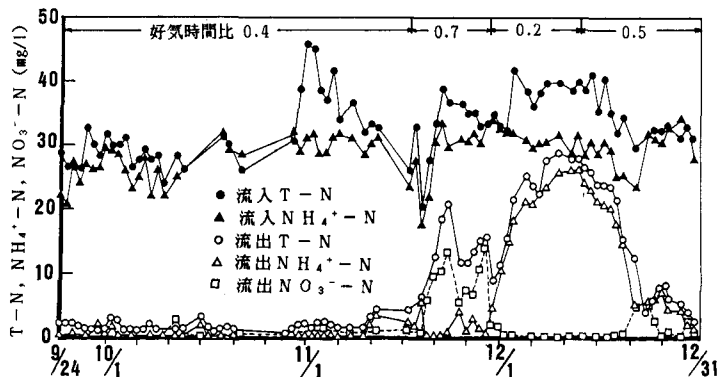


図-1 実験プラント

図-2、3に実験期間中の流入下水及び処理水の各水質を示す。流入のNO₃⁻-N、処理水のNO₂⁻-Nはほとんど存在しないので図示していない。9/24～11/16までは好気時間比は0.4、11/17～11/28までは0.7、11/29～12/13までは0.2、12/14～12/31までは0.5となる様に設定した。図-2のCOD_{Cr}の日変化において好気時間比0.4、0.7、0.5では流入下水に対して比較的安定しており、処理水も10mg/l程度と低い。しかし、好気時間比0.2の期間では、好気時間が短いため有機物酸化が促進されず、処理水のCOD_{Cr}濃度は約30mg/lと高くなっている。12/14からは好気時間比を0.5に設定したため、処理水のCOD_{Cr}は次第に低

図-2 COD_{Cr}の日変化図-3 T-N、NH₄⁺-N、NO₃⁻-Nの日変化

くなり4日ほどで10mg/l程度となっている。図-3の好気時間比0.4の場合、 NH_4^+-N 、 NO_3^--N ともに約1mg/lと低く（ $\text{T-N}=2\text{mg/l}$ ）、硝化、脱窒はほぼ完全に安定して行われていることが分かる。11/17～11/28は好気時間比を0.7としたため嫌気時間が不足し、脱窒が行われず、 NO_3^--N が残存している。また T-N も15mg/l程度と高い。11/29～12/13までは好気時間比を0.2としたため、処理水の NH_4^+-N は好気時間変更後次第に上昇している。一方、 NO_3^--N は急激に低下し処理水にほとんど存在しない。次に12/14から好気時間比を0.5とすると、 NH_4^+-N は次第に減少し、水温が11℃と低いにもかかわらず、好気時間比0.4の期間（水温20℃）と同じ様に T-N 除去が回復する傾向にある。以上の様に9/24～11/16までの約2ヶ月間、好気時間比0.4において安定した処理が行われており、 T-N は2mg/l程度と低い値になっている。以上のことから都市下水を用いても間欠曝気を行う場合、好気時間比を適切に設定すれば、有機物、窒素とも安定した除去が行われることが確かめられた。実験プラントの運転操作は、水温の変化（季節的レベル）及び流入水質の変動（一週間程度）に対応して若干の修正操作が必要とも思われたが、今回の実験では好気時間比設定後タイマー、エアレーターの回転数の調整は行わなかった。いずれにしても、運転操作は容易であり、間欠曝気運転により安定した処理を行えることが確かめられた。

図-4に、好気時間比設定後、定常になったと思われるデータについて好気時間比と COD_{Cr} 除去率の関係を示す。毎日のD0パターンから得られる日平均の好気時間比に対してプロットしてみると、好気時間比0.3以上では、除去率は90%前後で安定している。しかし、0.3以下では好気時間が短くなったために除去率が低下している。0.7～0.8付近で除去率が若干低下しているが、流入下水の COD_{Cr} が一時的に増大したためである。

図-5に、好気時間比と硝化率及び脱窒率の関係を示す。硝化率は、0.3以下では好気時間が短くなるため硝化率は低下しているが、0.3～0.6では90%以上の硝化率が得られている。好気時間比0.7～0.8の間で硝化率が低下しているが（図中●印）、これはこの期間の流入下水の COD_{Cr} のみが、一時的に増大したためと考えられる。一方、脱窒率は好気時間比0.6以下では95%以上であるが、0.6以上になると嫌気時間が不足するため低下している。

図-6に、好気時間比と T-N 除去率の関係を示す。 T-N 除去率は流入の NO_3^--N が無視出来る場合、硝化率×脱窒率で表されるため、図-5で示した硝化率、脱窒率がともに高い好気時間比0.3～0.6の範囲で90%以上の値となっている。

以上のように都市下水を対象とした場合、窒素除去の最適好気時間比は硝化率と脱窒率によって決まり0.3～0.6に存在することが明らかとなった。

4. あとがき

都市下水を用いたプラント実験により、前報で得られた結果と同様に最適な間欠曝気運転条件が明らかとなった。また、その運転管理も極めて容易に行えることから、本方式は、小規模下水処理システムとして十分な機能を有していることが確かめられた。リン除去効率も好気時間比に大きく依存しているようであり、今後は、リン除去も含めた実証的検討を進める予定である。最後に、分析等で御協力を頂いた林謙蔵技官に深く感謝致します。

（参考文献）

1) 荒木、古賀、井前ら：間欠曝気方式におけるオキシデーションディッチ法の窒素除去特性，衛生工学研究論文集，Vol.22,1986

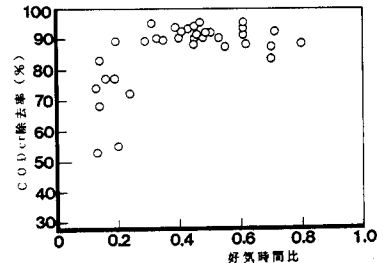


図-4 好気時間比と COD_{Cr} 除去率の関係

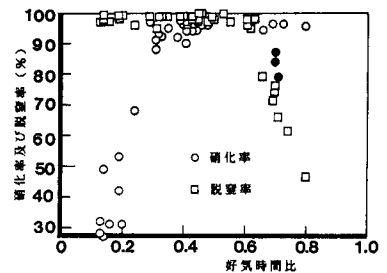


図-5 好気時間比と硝化率及び脱窒率の関係

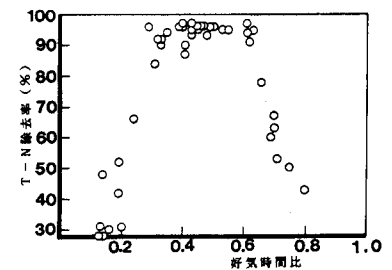


図-6 好気時間比と T-N 除去率