

間欠曝気運転によるオキシデーションディッチ法の処理特性(II)

佐賀大学工学部 ○学 千布 智久 学 猿渡 和博
正 荒木 宏之 正 古賀 憲一
正 井前 勝人

1. はじめに

著者は、間欠曝気式オキシデーションディッチ法(OD法)による下水処理方法について研究を行ってきた。前報¹⁾では、都市下水を用いた実験を行い、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処理特性について検討した。今回は、サイクル時間(好気時間比+無酸素時間)を変化させ、主に長いサイクル時間が処理特性にどのような影響及ぼすかについて検討を加えた。

2. 実験装置及び方法

実験プラントの概要を図-1に示す。ODの容積は、 17m^3 で、一部沈殿池 1.2m^3 を有する。エアレーターのON-OFFはタイマーで行い、サイクル時間及び好気時間比を設定した。エアレーターが停止している時は、汚泥の沈降を防ぐ目的で2ヶ所に設置した水中ポンプにより流速を与えた。流入下水として佐賀市公共下水道より連続的に汚水を供給した。好気時間比は、サイクル時間の影響を調べるために、昨年度までの研究に基づき窒素除去に対して高い除去率が得られた $0.4\sim0.6$ とした。分析項目は、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 T-N 、 NH_4^+-N 、 NO_2^--N 、 NO_3^--N 、 T-P 、 $\text{PO}_4^{3-}-\text{P}$ 、 DO 、 pH 、 MLSS 、 Al 加度、水温で、分析は下水試験法に基づいて行った。

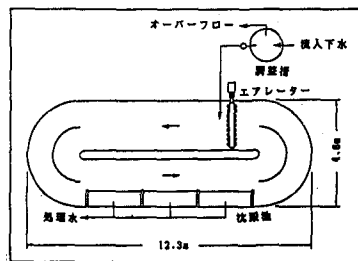


図-1 実験プラント

3. 実験結果及び考察

図-2～4に流入下水及び処理水の COD_{Cr} の経日変化を示し、
図-5～7に流入下水及び処理水の窒素の経日変化を示す。

なお、好気時間比の経日変化の図を併せて示す。

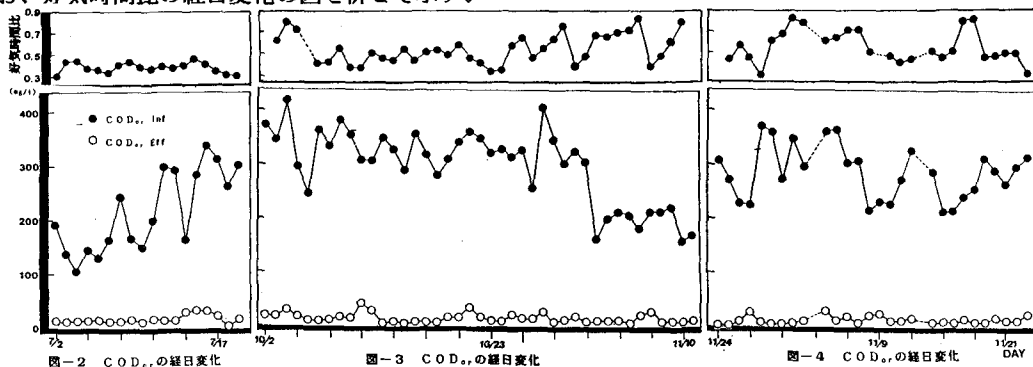
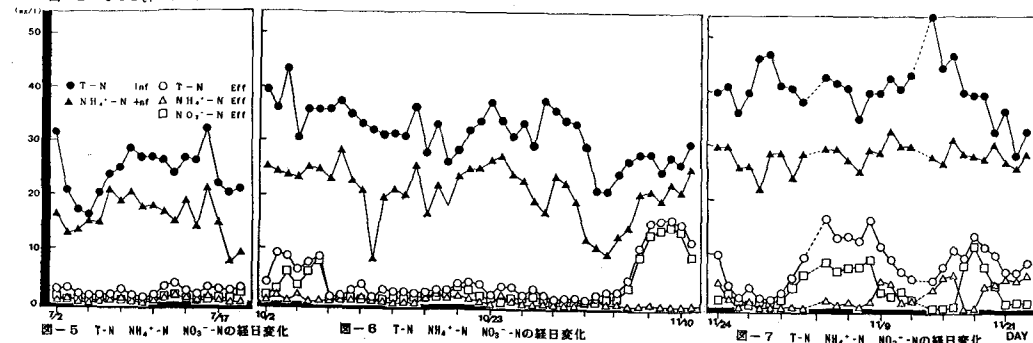
図-2 COD_{Cr} の経日変化図-3 COD_{Cr} の経日変化図-4 COD_{Cr} の経日変化図-5 T-N NH_4^+-N NO_3^--N の経日変化図-6 T-N NH_4^+-N NO_3^--N の経日変化図-7 T-N NH_4^+-N NO_3^--N の経日変化

図-2～4でわかるように、有機物除去に関しては、各サイクル時間ともに流入水質の変動があるにもかかわらず処理水のCODcrは低く変動も小さく安定している。図-5より、サイクル時間40分では、流入水質の変動が大きにもかかわらず、処理水の NH_4^+-N 、 NO_3^--N は低く、T-Nについても処理水濃度2mg/l程度と安定した処理状態を示している。図-6より、サイクル時間120分では、曝気条件変更直後と実験期間後半において、処理水質の悪化が見られるが、10/8～11/4まで、処理水の NH_4^+-N 、 NO_3^--N ともに低く、T-Nの処理水濃度も4mg/l以下と良好な処理状態がつづいている。また、好気時間比の図からもわかるように、曝気条件変更直後の11/4～11/6と実験期間後半の11/4からは、好気時間比が0.6を越えており、それに伴い NO_3^--N の濃度も高くなっている。条件変更後の水質の悪化の原因としては、曝気時間を変更したため、好気時間比の調整に時間がかかったためである。また、後半の11/5～11/11の間の水質の悪化の原因としては、11/1より流入有機物質濃度が低くなったためDO濃度が上がり、好気時間比の図からもわかるように好気時間比が0.6を越えているためである。図-7よりサイクル時間240分の場合の処理水の変化は、好気時間比の変化に敏感に対応している。好気時間比が0.4～0.6である11/24～11/29、12/10～12/15では、T-Nの処理水濃度は8mg/lと比較的よくなっているが、好気時間比が0.6以上では NO_3^--N が高くなり、T-Nの処理水濃度も17mg/l程度まで高くなっている。このように、実験期間全般にわたって、好気時間比を一定にできなかった原因としては、他のサイクル時間よりも、1サイクルの時間が長いため、その間の水質変動が、DOに影響を及ぼしたためと思われる。

図-8に好気時間比とCOD_{cr}除去率の関係を示す。図より各サイクル時間とも90%以上の高い除去率を示していることがわかる。

図-9に好気時間比とK_J-N除去率を示す。サイクル時間40分、120分ではいずれも90%以上の高い値を示しているが、サイクル時間240分では75%～80%と若干低い値を示した。これはサイクル時間が240分と長い間無酸素の絶対的な時間が長くなり絶対好気性菌である硝化菌の活性が低下するためであると思われるが、詳細については基礎実験を含め今後明らかにする予定である。

図-10に好気時間比とT-N除去率を示す。サイクル時間40分、120分のいずれの場合も90%以上の高い除去率を示し、240分では70%～80%と除去率の低下が認められる。これは、先に述べたようにK_J-N除去率が75%～80%と低かったためである。

4. まとめ

サイクル時間を240分まで長くしても有機物除去に関しては、十分な除去が行えることが確かめられた。また、窒素除去に関しては、サイクル時間120分までは好気時間比が0.3～0.6で、90%以上の高い除去率を示すことがわかった。しかし、サイクル時間を240分まで長くすると除去率の低下が認められた。これは、DO濃度をうまく制御することにより好気時間比を安定させれば、高い除去率も期待できるが、硝化菌の活性の低下も認められるので、長いサイクル時間には、限界があると思われる。

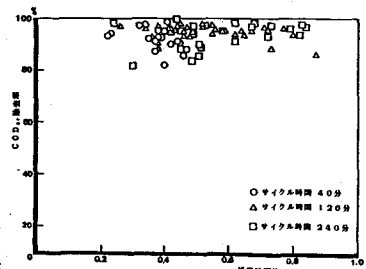


図-8 好気時間比とCOD_{cr}除去率の関係

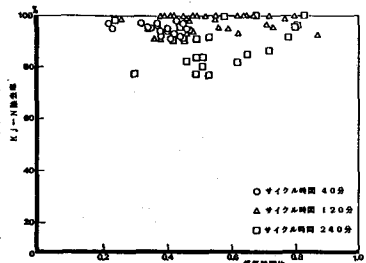


図-9 好気時間比とK_J-N除去率の関係

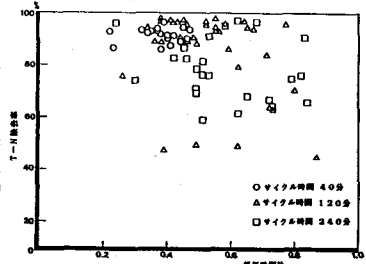


図-10 好気時間比とT-N除去率の関係

【参考文献】

- 1) 荒木、古賀、井前ら：オキシデーションディッチ法の間欠曝気による窒素除去(Ⅱ)、第42回年講