

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

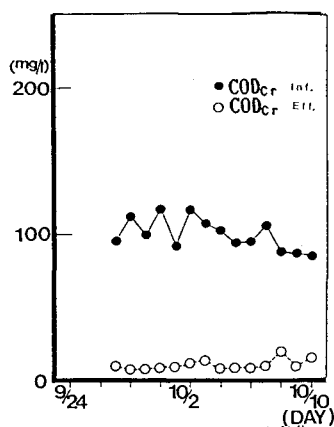
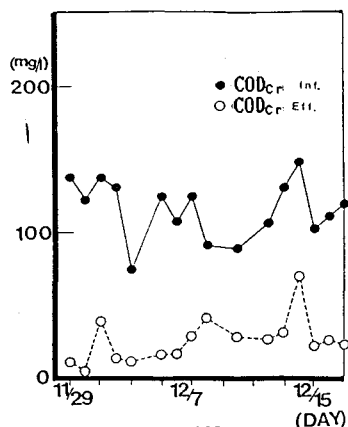
佐賀大学理工学部 ○学 白石浩幸 正 荒木宏之
 同 上 正 古賀憲一 正 井前勝人
 九州大学工学部 正 楠田哲也 正 粟谷陽一

1. はじめに

著者らは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排水を用いて種々の検討を行い、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除去特性について検討を加えたものである。

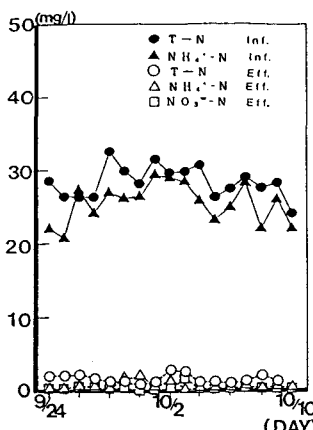
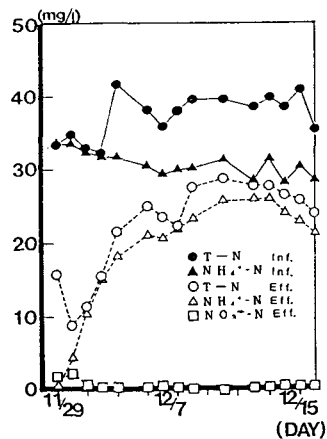
2. 実験装置及び方法

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、好気時間中のDOの最大値が 1.5~2.0mg/l となるように回転数を調整した。各RUNともサイクル時間を40分とし、所定の好気時間比に設定し2~4週間運転を行い毎日の流入下水、処理水の水質を調べた。なお、採水は、1時間間隔のコンポジットサンプルで行った。分析項目は、 COD_{Cr} , NH_4^+-N , NO_3^--N , T-N, pH, MLSS, SS, アルカリ度, 水温である。水質試験は下水試験方法(1984年版)に基づいて行なった。また、実験期間中のMLSSは2500~3500mg/lで、流入量Qは8.0 l/minとした。

図-1 RUN-1 COD_{Cr} の日変化図-2 RUN-2 COD_{Cr} の日変化

3. 実験結果及び考察

図-1~4に、流入水及び処理水の水質変化を示す。RUN1は好気時間比を0.4に設定した9月24日から10月10日までの実験で、RUN2は設定好気時間比0.2とした11月29日から12月17日の実験である。RUN1の処理水 COD_{Cr} は、流入下水の水質変動が大きいにもかかわらず安定しており処理水濃度も低い。RUN2はRUN1に比べ好気時間が少ないため有機

図-3 RUN-1 T-N, NH_4^+-N , NO_3^--N の日変化図-4 RUN-2 T-N, NH_4^+-N , NO_3^--N の日変化

物除去が促進されず処理水濃度は高く、流入変動に対しても敏感に応答している。RUN1の処理水の NH_4^+-N NO_3^--N から硝化及び脱窒は、ほぼ完全に行われていることがわかる。RUN2 は好気時間比を 小さくしたために硝化が不十分となり、処理水の NH_4^+-N は好気時間比変更後5日程度まで次第に上昇している。一方 NO_3^--N は処理水中にはほとんど存在しない。T-N については、RUN1では安定しており処理水濃度も 2mg/l 程度と低い。RUN2 では NH_4^+-N の増加に伴ないT-Nも 28mg/l 程度まで増加している。以上のように都市下水を用いた場合、好気時間比を最適に設定すれば、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。なお、実験期間中は、タイマー、エアレーターの回転数の調整は行わなかった。

図-5に、好気時間比と COD_{Cr} 除去率の関係を示す。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と思われる。

図-6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、好気時間比が0.3以下になると好気時間の減少とともに急激に低下しているが、0.3~0.6では90%以上となっている。好気時間比が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C/Nが高くなったことと水温低下のため好気時間比が大きいかにもかかわらず硝化反応が十分に進行しなかったためと考えられる。一方、脱窒率は好気時間比が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-7に、好気時間比とT-N除去率の関係を示す。T-N除去率は 硝化率×脱窒率 で表されるため、図-6で硝化率、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(硝化速度)と脱窒率(脱窒速度)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。また、実験プラントの運転操作は、水温の変化(季節的レベル)及び水質の変化(一週間程度)において若干の修正操作が必要とも思われたが、比較的容易であり安定した処理を行えることが確かめられた。

4. あとがき

都市下水を用いたプラント実験により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。(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

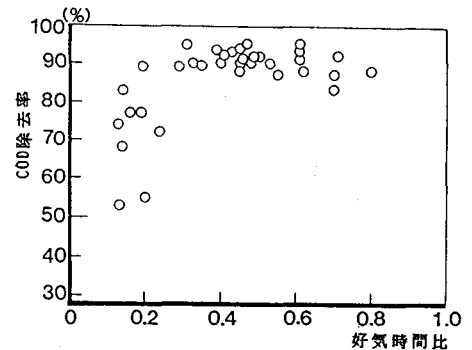


図-5 好気時間比と COD 除去率の関係

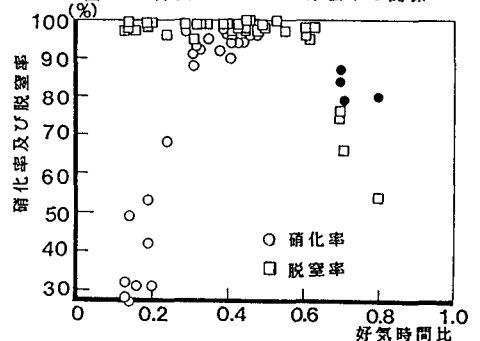


図-6 好気時間比と硝化率及び脱窒率の関係

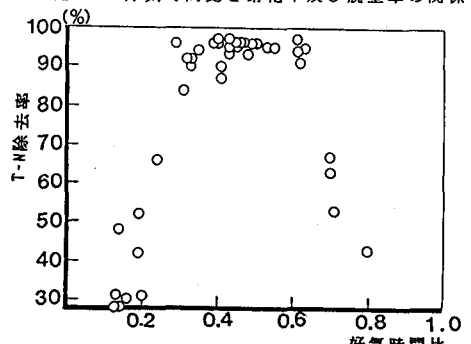


図-7 好気時間比とT-N除去率の関係