

オキシデーション・ディッチにおける水処理の最適化に関する研究

北九州市役所 ○ 矢野耕一 山口大工 正員 中西 弘
京大工 正員 石川宗孝 富士P.S コンクリート 松川正一
宇部高専 深川勝之 村上定暁 竹内正美

1. はじめに

前年度にオキシデーション・ディッチ (OD) の水処理特性について実験的検討を行ったが、¹⁾前年度実験装置では原水流入量に対する循環流量 (循環比) が5000~20000 倍となり、ODの1つの特徴であるDO濃度勾配がみられなかった。そのため、本年度は循環比を極力少なくする実験装置を作製して、水処理実験を行った。

2. 実験方法

2-1 実験装置 モデル実験装置は表-1に示すように、水路長 6.6 m 巾 0.05 m 有効容積 32.25 l の楕円形の水路とし、エアレーターはローターと散気球による曝気とを併用した。実験条件内での循環流速を測定した結果、循環比は1000~3000倍となり、前年度よりも大幅に循環比を減少できた。また、散気球による曝気の大小によりDOの濃度勾配も発生するため、本モデル装置を採用した。

2-2 実験方法 前年度と同様の模擬下水を使用し、所定の滞留時間になるように投入した。返送汚泥量は原水流入量に対し 100%, 余剰汚泥量は原水流入量に対し 1~2% 必要に応じて引き抜いた。実験条件として、原水滞留時間、ローター回転数、散気球曝気量を考え、(1) ローター回転数 15rpm、曝気量 4.5 l/minに固定して滞留時間 12 ~ 30hr と変化させた実験 (2) 滞留時間 24hr、曝気量 2 l/minと固定し、ローター回転数を 10 ~ 30rpm に変化させた実験 (3) 滞留時間 24hr、ローター回転数 15rpmと固定し、散気球曝気量を 1.0~8.0 l/min に変化させた実験の 3通りを行った。

3. 実験結果と考察

滞留時間を変えた実験でのOD内のDO分布を示したのが図 1である。図よりODの特徴であるDOの濃度勾配が見られ、滞留時間が長い程OD内のDO濃度は高いものとなった。

滞留時間と各水質除去率の結果を図 2に示す。BOD,COD 除去率は滞留時間と無関係に高率を示し、本実験条件内では BOD,COD負荷が小さかったものと考えられる。Kj-N除去率は滞留時間が長くなるとともに上昇し、その後低下している。T,N 除去率は滞留時間が長くなる程低下する一方であった。滞留時間 20hr 以下での各除去率において前年度の実験より Kj-N 除去率は 1.3倍程度上昇し、T,N 除去率は 10%程度上昇している。これは前年度の装置よりもDOの濃度勾配が明確に表れ、脱窒によるアルカリ供給により硝化率の向上と嫌気部の発生による脱窒率の向上等が考えられる。T,P PO4-P 除去率は滞留時間が長くなる程低下しており、前年度と同様な傾向となり、除去率の著しい向上は見られなかった。

ローター回転数と各除去率の関係を図 3に示す。BOD,COD 除去率にはローター回転数による変化は見られなかった。Kj-N除去率はローター回転数 15rpm以上でほぼ平衡に達し高率を示した。T,N 除去率では 15rpm以下で硝化された窒素がよく脱窒されており、回転数が大きくなる程低下している。T,P PO4-P 除去率につ

表. 1 O. Dの設計諸元

O. D形状	
水路長	6.6 m
有効断面積 (縦×横)	0.096 ×0.05 m
循環比 (回転数15rpm)	
滞留時間 12hr	1127
滞留時間 24hr	2254
エアレーター	
横軸表面攪はん方式と散気球による曝気の併用	
エアレーター半径	160mm
エア量	1~8 l/min
KLaの範囲	0.9 ~3.7 1/hr

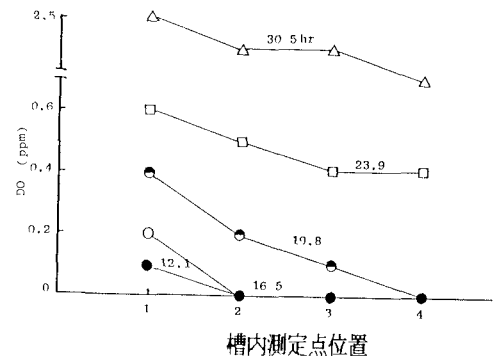


図 1 槽内のDO分布 (滞留時間変化)

いては回転数の上昇に伴い微小に低下したが、前年度ほどの明確な傾向はなかった。

散気球による曝気と各除去率の関係を図 4 に示す。これは循環比を一定にして曝気量による変化を見たもので、OD 内の DO 分布を図 5 に示す。BOD, COD 除去率については曝気量により変化は見られず、Kj-N 除去率では各実験条件とも高率を示した。T, N 除去率は曝気量の増加とともにかなり低下しており、最高で 80% 程の値を得た。T, P PO₄-P 除去率は曝気量の上昇とともに低下した。

4. おわりに

以上の各実験結果から次のような結論が得られた。

(1) 本モデル実験装置により、OD の水処理特性がある程度再現できることが判り、それにより各水質特性の定量的な把握が可能となった。

(2) 槽内に DO の濃度勾配が生ずることで、前年度の実験と比べて硝化率、脱窒率の向上が見られた。これは、嫌気部分における脱窒作用によりアルカリ供給が起り硝化作用の向上と確実な ANOXIC ZONE の出現による脱窒作用の向上を意味している。

(3) BOD, COD の除去は本実験条件内では高率を示しており、操作上の問題点は見られなかった。

(4) T, N 除去は滞留時間、ローター回転数、曝気量等の変化に対応した除去を示した。このため、これらの関係を総合化した運転操作が必要となる。

(5) T, P 除去は本実験条件内では前回の実験ほどの明確な傾向がなく、これはリン除去機構を検討する上での課題となった。

終りにあたり、実験を共同で行った宇部工業高等専門学校の方々に感謝いたします。特に河内淳一氏には分析等において大変御協力をいただきました。

引用文献 1) 石川、中西、北岡 『オキシデーション・ディッチの処理特性』 第40土木学会年講(1985)

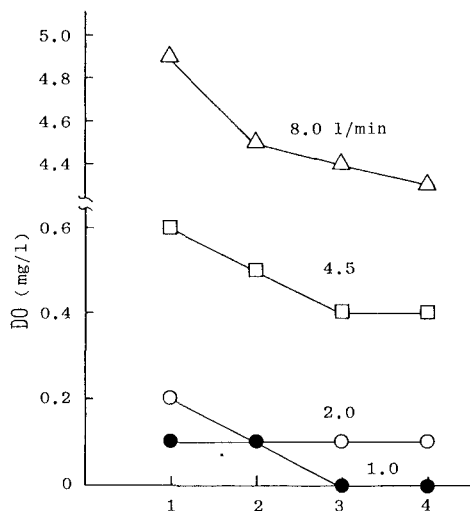


図 5 槽内の DO 分布 (曝気量変化)

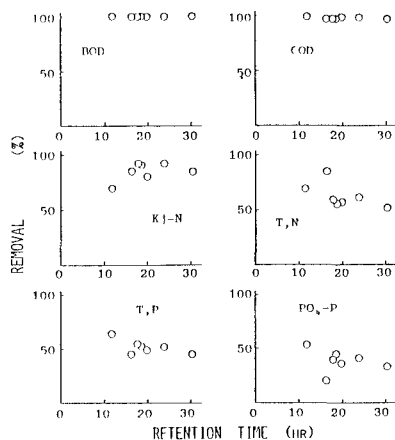


図 2 滞留時間と除去率

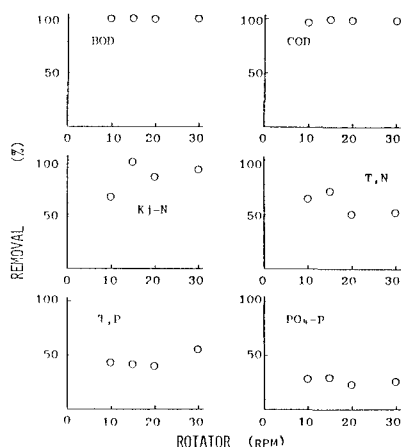


図 3 ローター回転数と除去率

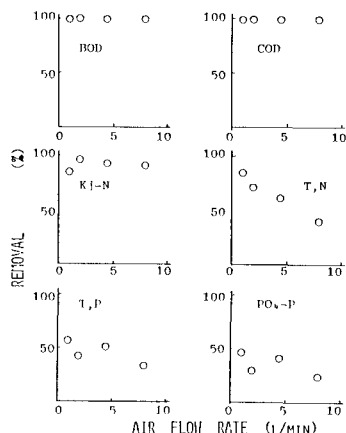


図 4 散気球による曝気量と除去率