

宮崎大学工学部 増田純雄 渡辺義公 石黒政儀

The diagram illustrates the experimental setup. A central circular chamber, labeled 'カバー' (Cover), has a diameter of 10 cm. It is connected to a 'pH Meter' on the left and a 'DO Meter' on the right. The chamber is surrounded by a 'Thermostatic Water' bath. A vertical scale bar on the right indicates a height of 10 cm.

圖一1 回轉円板裝置

Figure 1 is a line graph showing the time course of T-N and T-OC concentrations in effluent and influent. The Y-axis is labeled 'T-N, T-OC Concentration (mg/L)' and ranges from 10 to 30. The X-axis is labeled 'Time (hr)' and ranges from 0 to 24. There are four data series: 'Inf. TOC' (open triangles), 'Eff. T-N' (filled circles), 'Inf. T-N' (open circles), and 'Eff. TOC' (filled triangles). The 'Inf. TOC' series starts at approximately 25 mg/L, peaks at about 32 mg/L at 8 hours, and then fluctuates between 20 and 30 mg/L. The 'Eff. T-N' series starts at approximately 18 mg/L, peaks at about 20 mg/L at 4 hours, and then fluctuates between 15 and 20 mg/L. The 'Inf. T-N' series starts at approximately 22 mg/L, peaks at about 24 mg/L at 4 hours, and then fluctuates between 18 and 24 mg/L. The 'Eff. TOC' series starts at approximately 12 mg/L, peaks at about 15 mg/L at 4 hours, and then fluctuates between 12 and 15 mg/L.

図-2 経過時間とTOC, T-Nの流入, 流出濃度の関係

TOC Loading: 1.8g/m² day
T-N Loading: 1.3g/m² day
Temp (water): 25°C
HRT: 3.2hr

図-3 $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$ の流出濃度と
気相酸素分圧と経時変化の関係

度40 mg/l, $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度 = 30 mg/l, 水理学的滞留時間= 3.2hr), 水温25℃で実験を行った。図から判るように, 酸素分圧が減少するに伴って, $\text{NH}_4\text{-N}$ 酸化に必要な酸素が不足し $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度が増加している。

図-3のデータを気相酸素分圧と硝化, 脱窒率の関係として整理したのが図-4である。気相酸素分圧の低下にともない硝化率と脱窒率が同じパターンで減少している。これはRBC運転後2週間で実験を行ったために, 生物膜内上層部に硝化菌と他栄養性細菌が充分生育せず, 硝化率が低く, 脱窒率が高くなっていると考えられる。この場合の硝化・脱窒同時反応は硝化反応律速であり, また硝化反応は気相酸素分圧の影響を受け易いことが判る。

実験終了後, カバーを取り外し, 大気圧下でさらに2週間運転した後, 再びカバーを取り付け前回と同じ実験を行った。その結果を気相酸素分圧と硝化・脱窒率の関係として示したのが図-5である。実験条件を水温20℃とした以外, 前回とほぼ同様であった。図から判るように気相酸素分圧の低下に伴い脱窒率が増加している。この結果は先に報告^{1,2,3)}した人工下水による硝化・脱窒同時反応の結果と同様であり, この場合の気相酸素分圧と硝化, 脱窒率の関係を図-6に示す。実験条件は滞留時間:2.8hr, TOC負荷:2.25 g/m²d, $\text{NH}_4\text{-N}$ 負荷:1.0 g/m²dである。人工下水においては気相酸素分圧を下げることでより最大脱窒率が得られ, 最適な酸素分圧が存在する。したがって, 都市下水の場合にも気相酸素分圧を下げることでより図-5の破線のように0.11 atmで最大脱窒率が存在すると考えられる。また, 硝化率を90%程度得るには気相酸素分圧を0.14atmにすればよく, 脱窒率は約40%となる。今回原水とした都市下水は一部合流式の下水道であり, 下水処理場最初沈澱池流出水のC/N (TOC/ $\text{NH}_4\text{-N}$)比が1.3と低かったためTOC負荷が2 g/m²d程度では大気圧下で生物学的易分解性有機物はほとんどが好氣的に酸化され脱窒反応は有機源律速となっていたと考えられる。

4. おわりに

硝化・脱窒同時反応による都市下水処理の実験を行い次の結果を得た。

- 1) 大気圧状態で平均18%程度の脱窒率が得られた。
- 2) 気相酸素分圧を低下させることにより脱窒率が増加する。したがって, RBCによる硝化・脱窒同時反応は気相酸素分圧を適切に制御すれば, 有機物と $\text{NH}_4\text{-N}$ が同時に酸化され, かつ, 脱窒が生じる。今後は気相酸素分圧を適切に制御する実験および円板表面に付着したSSが硝化・脱窒同時反応にどのような影響を与えるのかについて検討する予定である。

参考文献

- 1) 増田, 渡辺, 石黒; 回転円板法による窒素除去に関する研究(1), 下水道協会誌, Vol.16, No.187
- 2) 増田, 渡辺, 石黒; 回転円板法による有機物・窒素除去に関する研究, 宮崎大学紀要, 第13号, 1983,

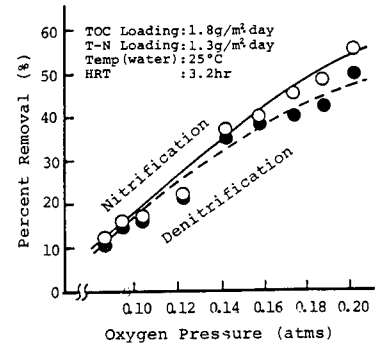


図-4 硝化脱窒と気相酸素分圧の関係 (1) (都市下水)

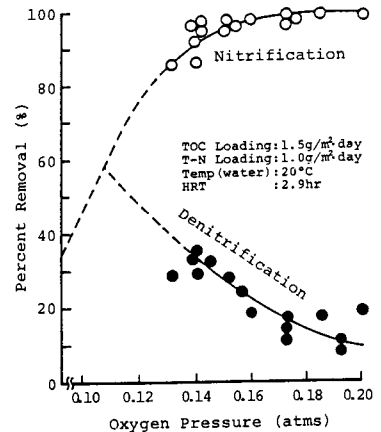


図-5 硝化脱窒と気相酸素分圧の関係 (2) (都市下水)

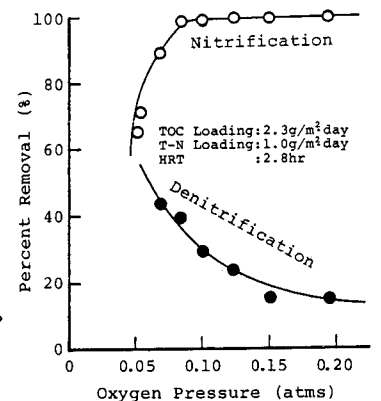


図-6 硝化脱窒と気相酸素分圧の関係 (人工下水)