

岩崎大学工学部 正員 石黒政儀  
岩崎大学工学部 正員 ○増田純雄

1. はじめに 前報において筆者らは回転円板硝化槽内での硝化部脱窒素現象の確認、硝化部脱窒と酸素分圧および%比と硝化部脱窒の関係について報告した。本文では平均滞留時間と有機物負荷をパラメータに取った場合の硝化部脱窒と気相酸素分圧、%比および水温の関係について検討を加えて報告する。

2. 実験方法 次の2方法による。1) 完全密閉形回転円板装置を用いて人工下水を供給し、円板上に硝化菌が十分に着生育した時点で通気孔開放状態と密閉状態で表-1の実験条件で行なう。2) 円板カバー開放状態でNH<sub>3</sub>-N負荷(1g/m<sup>3</sup>d)、有機物負荷(7g/m<sup>3</sup>d)、流量(23%)、PH(8.0)を固定し、水温15, 20, 25, 30, 10°Cに変化させる。なお、硝化菌培養条件および実験装置については前報と同様である。

表-1 実験条件

	MRT (hr)	NH <sub>3</sub> -N conc. (mg/l)	Organic loading (g/m <sup>3</sup> d)
Run-1	11	100	3.5, 7.0, 9
Run-2	2.8	25	6.0, 8.0, 10
Run-3	1.4	12.5	5.0, 8.3, 11.7

3. 実験結果と考察 3-1 硝化部脱窒と気相酸素分圧の関係

図-1は水温(30°C)、PH(8.0)、NH<sub>3</sub>-N負荷(1g/m<sup>3</sup>d)を固定し、流量(平均滞留時間:MRT)と有機物負荷をパラメータに取り通気孔開放後の気相酸素分圧と硝化部脱窒・硝化率の関係を示す。Run 1-1, 2-1, 3-1は平均滞留時間を11, 2.8, 1.4時間、有機物負荷を3.5, 6, 5g/m<sup>3</sup>dに変化させた場合である。MRT11時間での硝化率と気相酸素分圧8%から徐々に低下するが、MRT2.8時間では酸素分圧8%から急激に減少する。MRTが1.4時間では通気孔開放時の硝化は100%であるが、酸素分圧が2%程度になると硝化は急激に減少する。このことはMRTと流入NH<sub>3</sub>-N濃度および有機物負荷が関係している。Run 1-1と1-2を比較すれば有機物負荷のみの奥数とは硝化は有機物負荷に支配されることわかる。硝化部脱窒は気相酸素分圧の減少に伴い増加し、SRT11, 2.8時間では酸素分圧5%でそれぞれ50, 70%の脱窒率である。SRT1.4時間では酸素分圧の減少にもかかわらず脱窒率はわずかの増加しない。Run 1-1, 2-2, 2-3は有機物負荷を7, 8, 8.3g/m<sup>3</sup>dに変化させた場合である。有機物負荷の増加により硝化部脱窒は50, 42, 58%と高くなり、いずれの場合も酸素分圧の増加に伴い増加減少の傾向を示す。硝化はRun 1-2ではRun 1-1と同様の傾向を示すが、Run 2-2では通気孔開放時の硝化が80%と低下し酸素分圧の減少に伴って急激に減少する。Run 3-2では酸素分圧の減少に伴い徐々に減少するが、酸素分圧70%から極端に減少する。以上のように、NH<sub>3</sub>-N負

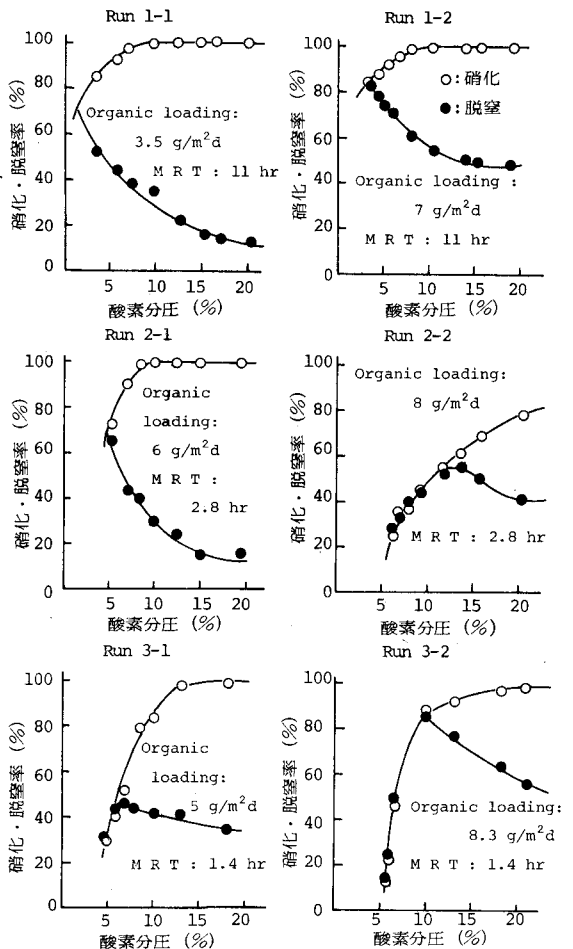


図-1 硝化・脱窒率と気相酸素分圧の関係

荷一定での食相酸素分圧と硝化・脱窒の関係は MRT, 流入  $NH_3-N$  濃度 有機物負荷に左右されるが, MRT, 流入  $NH_3-N$  濃度を固定した場合 (Run 1, 2, 3) には有機物負荷に支配される。

3-2 硝化部脱窒・硝化と%比の関係

図-2はPH, 水温,  $NH_3-N$  負荷を固定し流量 (MRT) と有機物負荷を変化させた場合の硝化脱窒と%比の関係を示す。MRTが11時間では%比が4から7に変化しても硝化率は100%であるが, %比が7以上では徐々に減少する。硝化部脱窒は%比の増加に伴い, 13, 50, 58%と増加し%比9で最大脱窒率が得られる。MRT 5.5時間では%比が4から9に変化しても硝化率は100%であるが, %比が9以上になると徐々に減少し始める。硝化部脱窒は有機物負荷の増加に伴い, 9, 25, 65, 88%と増加し%比が11.5で最大脱窒率が得られる。このように硝化・脱窒の高率な理由として%比が11以上になると付着生物膜のハク離量の増加し, 生物膜が部分的に嫌気性, 硝化菌およびBOD酸化菌層になると考えられる。MRT 2.8時間では硝化が%比4から急激に減少し%比10では45%となる。脱窒は同様に有機物負荷の増加に伴い, 増大し最大脱窒率は%比9で得られる。以上のように硝化部脱窒は流入  $NH_3-N$  濃度とMRTにより最適%比が存在することが判明した。

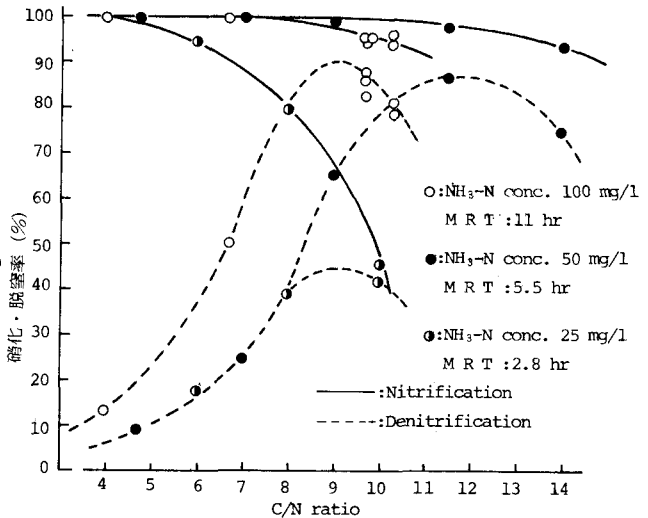


図-2 硝化・脱窒率とC/N比の関係

図-3は図-1の酸素分圧と硝化部脱窒の関係から酸素分圧をパラメータに取り硝化部脱窒と%比の関係に変えてのものである。図より%比6では酸素分圧の低下に伴い硝化部脱窒がそれぞれ18, 20, 30, 67%と高くなる。さらに%比10になると硝化部脱窒は逆に酸素分圧の低い程よくなる。酸素分圧5%では%比5.5で最大脱窒67%が得られ, 酸素分圧10, 15, 20%ではそれぞれ%比80, 8.5, 9で最大脱窒が得られる。

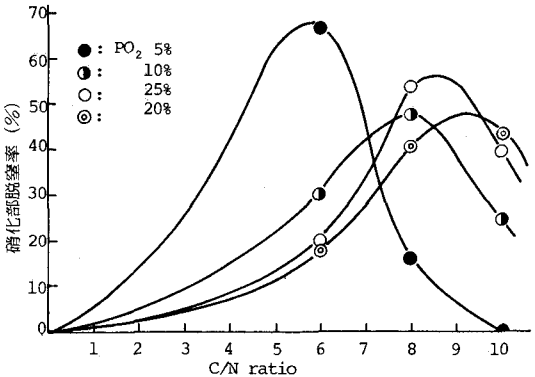


図-3 酸素分圧をパラメータにした硝化部脱窒とC/N比の関係

3-3 硝化部脱窒と水温の関係

図-4は水温と硝化部脱窒の関係を示す。図から明らかのように, 硝化部脱窒は水温に支配され, 水温が高いほど高脱窒率が得られることが分かる。水温15℃から30℃の間では硝化部脱窒が直線的に増加するが, 15℃から10℃に低下すると30%から13%に極端に減少する。この結果は先に報告した実装置回転円板硝化部で得られた結果とは同じである。したがって, 硝化部脱窒40%以上を得るには水温20℃以上が必要であることが互証された。

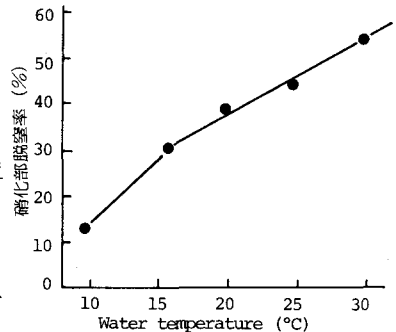


図-4 硝化部脱窒と水温の関係

4. おわりに, 回転円板硝化部脱窒は酸素分圧, %比, 水温,  $NH_3-N$  負荷などに支配されることが判明した。今後はこれらの結果を基にして, 実废水を用いた実験を行い実用面への適用についての検討を行いたい。

参考文献 1)増田, 石黒, 渡辺: 回転円板法による窒素除去に関する研究, 下水道協会誌 vol.16, No.187 pp21~32, 1979.12  
2)石黒, 渡辺, 増田: 回転円板法による硝化部脱窒に関する研究(II), 土木学会第34年講義録 pp506~507, 1979.10  
3)増田, 石黒: 回転円板法による脱窒に関する基礎的研究(III), 第17回下水道研究発表会講演集 pp278~280, 1980.4