

傾斜板散水汚床における微生物の硝化作用について

東北大学 正員 松本 順一郎
 東北大学 学生 ○陳 重男
 東北大学 学生 長谷川 潔

序:散水汚床における窒素化合物の除去能力は活性汚泥法と比べてはるかに小さいといわれている。これは散水汚床の滞留時間が比較的短く、また硝化菌の世代時間がやや長いため、有機性菌がつれに優占していると考えられるからである。しかし、散水汚床の窒素化合物の除去能力を最大限に発揮させるためには、汚床における硝化菌の基礎的挙動を従来より一層研究する必要があると思われる。本研究では、簡単な傾斜板を用いて有機物を最小に制限して、汚床における硝化反応特性の把握を試みた。

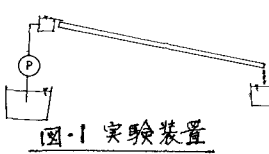


図-1 実験装置

実験装置及び実験方法:実験装置は図-1に示したように、プラチナ板を用いた長さ300cm、幅5cmの傾斜板汚床を使用した。水平から角度を θ とした。流入口にオーバーフロータンクと恒温水槽を設置した。温度を制御するため、ふらん用の保温電球を使用した。水温及び気温を 25°C 、流入水のPHを8に制御した。生物膜の厚さをノギスで測定した。流入基質濃度を表-1に示した。運転始めに有機性を制限して連続培養で馴養した微生物を2日間連続的に接種した。生物膜の厚さ及び $\text{NH}_3\text{-N}$ の除去が定常に達し、更に流出水の $\text{NO}_2\text{-N}$ が溜りつた時より、散水負荷を一定にし、流入 $\text{NH}_3\text{-N}$ を $15\sim 600\text{mg/l}$ まで変化させたものと、流入 $\text{NH}_3\text{-N}$ 濃度を一定にし、散水負荷を $6.5\sim 90\%$ まで変化させたものの両実験を行った。

考察:図-2に示したように、流出水のCODは運転開始8日目から流入水のCODを上回って、大きく増加し、20日頃ピークに達し、その後徐々に減少して、42日頃初期の値にもどる。これは $\text{NO}_2\text{-N}$ が生成されて、CODの形態であらわれたと考えられる。更に硝酸性菌が十分に増殖するにつれ、 $\text{NO}_2\text{-N}$ が次第に減少していくと思われる。 $\text{NH}_3\text{-N}$ 除去量は20日頃最大と見られた(図-3)。50日頃 $\text{NO}_2\text{-N}$ の蓄積が見られ溜りつて完全に $\text{NO}_3\text{-N}$ 形態と変化した。 $\text{NH}_3\text{-N}$ 除去量はほぼ 10% で一定と見られた。この図は窒素の物質収支をも示している。 $\text{NH}_3\text{-N}$ と、 $(\text{NO}_2\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N})$ との差は菌体の増殖のために利用されたと考えられる。流入濃度を変化させても、 $\text{NH}_3\text{-N}$ の除去量はほぼ一定であった(図-4)。散水負荷を変化させた場合には、直線的な変化が見られた(図-5)。故に汚床の $\text{NH}_3\text{-N}$ 除去反応特性は零次反応であると考えられる。即ち $\frac{dC}{dt} = -kC$ であり本研究では $k = -3.224\text{day}^{-1}$ 。膜厚 0.035mm として δ は著者の実験式 $\delta = \frac{3.5}{Q^{0.76}}$ より求めたものを用いた。(553年度土木学会)

表-1 流入基質

基質	量
GLUCOSE	0 %
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	30 "
$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	6 "
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	2.5 "
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0.03 "
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	50 "
NaHCO_3	50 "
$\text{Na}_2\text{M}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.001 "
リソ酸緩衝液	$\text{NH}_4\text{F} / \text{K}_2\text{HPO}_4 = 1/20$

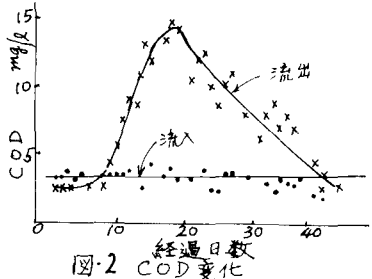


図-2 COD変化

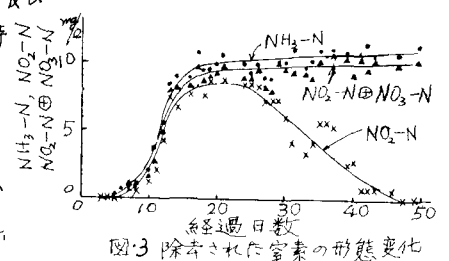


図-3 除去された窒素の形態変化

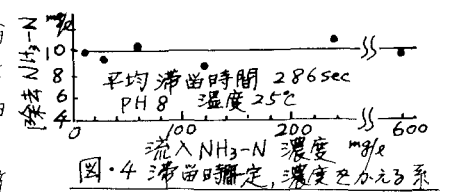


図-4 滞留時間測定、濃度をかえる系

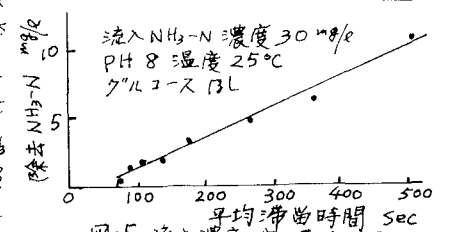


図-5 流入濃度一定、滞留時間を変化させた場合