

接触エアレーション法における硝化機能について

日本大学大学院 学生員 ○田中 實
 日本大学工学部 正 員 中村 玄正
 日本大学工学部 正 員 松本 順一郎

1. はじめに

公共用水域の水質汚濁や富栄養化現象は、人間の生活や生産活動、そして社会活動の結果として生じる家庭污水、産業排水等の有機性物質や窒素、リン等の流入、蓄積によるものである。なかで、窒素は水質汚濁のみならず富栄養化の一大原因物質と考えられており、水系に多くの問題を呈するとされている。

本研究は、接触エアレーション法などの、固着性生物膜法における硝化機能の解析に力点を置いて、実験的検討を進め、考察を加えるものである。

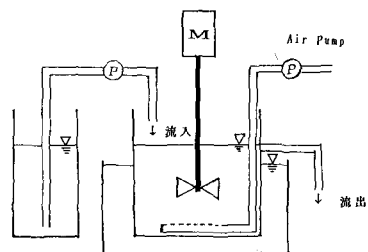


図-1 実験装置の概略

2. 実験装置及び方法

図-1に実験装置の概略を示し、表-1に設定濃度を示した。接触槽は、内径18.7cmの塩化ビニール管を使用し、有効容量5.0ℓ/槽のものを、6槽配置した。空気流量は75ℓ/sで、滞留時間は10ℓに設定した。又、接触板は、25cm×1.8cmの硬質塩化ビニール製で、そこに粗面を付けて、接触槽の内側全ての面に取り付け、当初微生物群は全く存在しない状態から一連の実験を進めた。

3. 実験結果及び考察

図-2に、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素の経日変化のグラフを示す。

この図より、A～D槽においては、アンモニア性窒素が約40日頃より減少する傾向にある。又、基質濃度の高いE、F槽では、増加している傾向にある。

このE、F槽の現象については、現在検討中である。

亜硝酸性窒素は、A～D槽とど40～50日頃に、アンモニア性窒素の減少に対応して、亜硝酸性窒素が増加しており、E、F槽は80日以後に増加している。硝酸性窒素は、A、B槽では30日前後、C、D槽では50日以後に増加している事がわかる。

尚、E、F槽においては、120日になっても硝酸性窒素は見られない。

以上の事より、硝化の進行、確立過程は、誘導期→亜硝酸性窒素生成安定期→硝酸生成期を経ている事がわ

表-1 設定濃度

	単位	A 槽	B 槽	C 槽	D 槽	E 槽	F 槽
NH ₄ ⁺ -N	mg N/g	0.2	1.8	5.0	28.0	100.0	500.0
PO ₄ ³⁻ -P	mg P/g	4.87	4.87	4.87	4.87	120.12	120.12
BOD	mg/g	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
ALK	8/10 第 0 日目	mg/g	36.9	36.9	36.9	147.5	737.5
	10/19 第 10 日目	mg/g	36.9	36.9	36.9	138.3	309.3
	11/16 第 38 日目	mg/g	30.7	36.9	36.9	130.3	309.3
	12/ 8 第 120 日目	mg/g	30.7	36.9	36.9	61.5	614.6

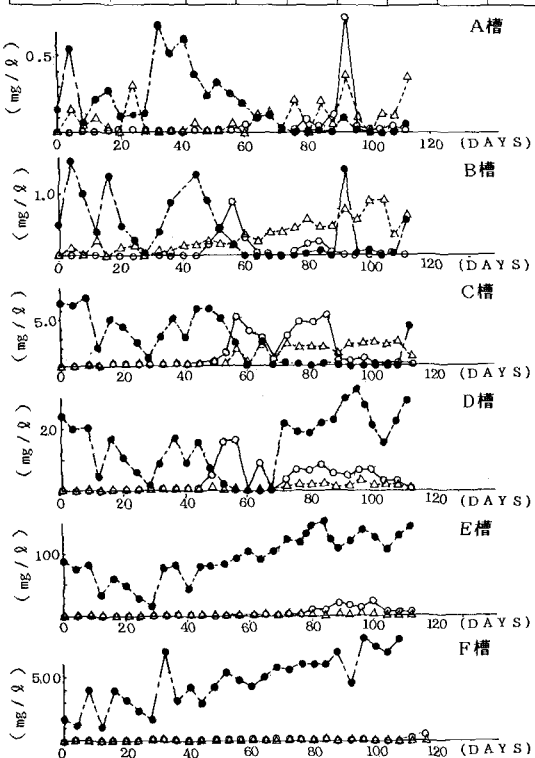


図-2 各態窒素の経日変化

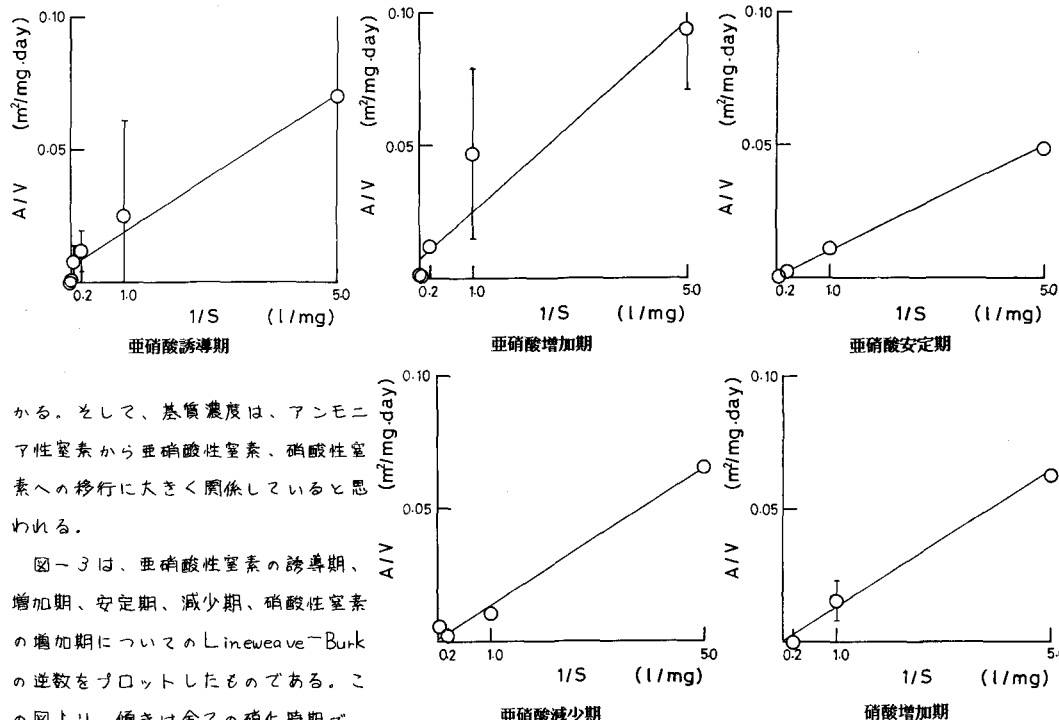


図-3 Lineweaver-burkの逆数プロット

かる。そして、基質濃度は、アンモニア性窒素から亜硝酸性窒素、硝酸性窒素への移行に大きく関係していると思われる。

図-3は、亜硝酸性窒素の誘導期、増加期、安定期、減少期、硝酸性窒素の増加期についてのLineweaver-Burkの逆数をプロットしたものである。この図より、傾きは全ての硝化時期で、ほぼ同じ傾向であるが、切片は異なっている事がわかる。

図-4は、図-3のLineweaver-Burkの逆数プロットより求めたMichaelis定数： K_m と最大反応速度： V の値を、それぞれ硝化時期と対応させて示したものである。これより、亜硝酸性窒素誘導期の K_m は、 $2^{mg}/m^2 \cdot day$ 、 V は、 $167^{mg}/l$ と求まった。しかし、硝酸性窒素の増加期の K_m は、 $333^{mg}/m^2 \cdot day$ 、 V は、 $25000^{mg}/l$ であり、硝化が確立するにとどない、 K_m 、 V の値が大きくなっていくのと考えられる。

4. 結論

1) 硝化の成立過程は、誘導期—亜硝酸性窒素生成安定期—亜硝酸性窒素減少期—硝酸性窒素生成安定期を経て定常状態に至る。

2) 基質濃度は、硝化過程の確立に大きく関係していると思われる。

3) アンモニア性窒素の除去反応速度と基質濃度との関係

は、 K_m と V によって規定され、亜硝酸性窒素誘導期において $K_m = 2^{mg}/m^2 \cdot day$ 、 $V = 167^{mg}/l$ であり、硝酸性窒素増加期においては、 $K_m = 333^{mg}/m^2 \cdot day$ 、 $V = 25000^{mg}/l$ と求まった。

(おわりに)

尚、本研究において、分析等で多大な協力を頂いた、本学卒業研究生、川端邦裕、木井貴之、佐藤和紀、橋井康博、松本昇の諸兄に深く感謝します。

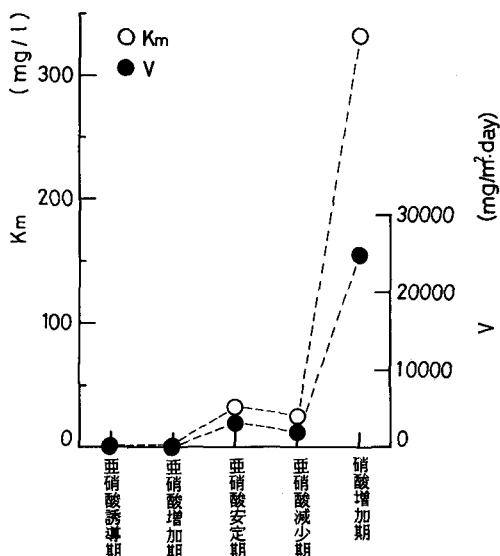


図-4 K_m , V と硝化過程の関係