

接触工アレーション法における硝化機構について—接触板の影響—

日本大学工学部 学生員 ○田中 寛
日本大学工学部 正 員 松本順一郎
日本大学工学部 正 員 中村玄正

はじめに アンモニア性窒素は、リンとともに富栄養化をもたらす重要因子であり、さらに、酸素消費に伴う水質汚濁の主因子であり、また、水生生物に毒性を示し、川や湖に多くの問題を呈するとされている。硝化作用は、アンモニア性窒素の酸化作用として自然水系における自浄作用等で大切であり、さらに窒素除去を目的とする生物学的硝化脱窒素プロセスの一過程としてきわめて重要である。本研究は、接触工アレーション法における一連の硝化機構に関する研究のうち、接触板の影響について実験し検討するのである。

2. 実験装置および方法 図-1に実験装置の概略を示し、表-1に装置諸元および接触面積を示した。接触槽は、有効容量2.0³槽のものを、1系列あたり、8槽、5系列に配置した。接触板は、当初微生物群は全く存在しない状態から一連の研究を進めた。

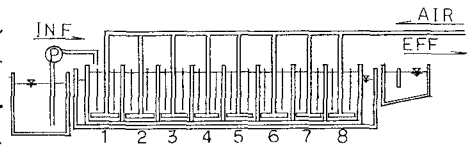


図-1 実験装置

表-1 装置諸元

RUN	Unit	A	B	C	D	E
接触面積	m ² /槽	0.067	0.100	0.134	0.200	0.267
空気量	cc/s	25.0				
有効容量	l	2.0 l × 8 = 16.0				
滞留時間	h r s	5.3.3				
有効容量	l	2.0				
滞留時間	h r s	6.7				

3. 実験結果と考察 図-2はNH₄⁺-Nの変化を槽内方向および経日方向の変化で示した3次元グラフである。A～E系列とも23日～25日頃までNH₄⁺-Nの減少が見られ始め、A～E系列とも47日以後に安定している。図-3はアルカリ度の3次元グラフである。A～E系列とも20日～36日頃に減少し初

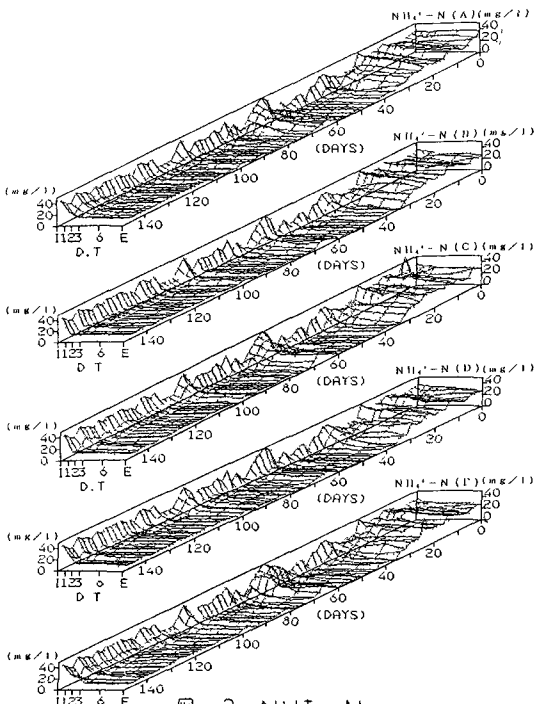


図-2 NH₄⁺-N

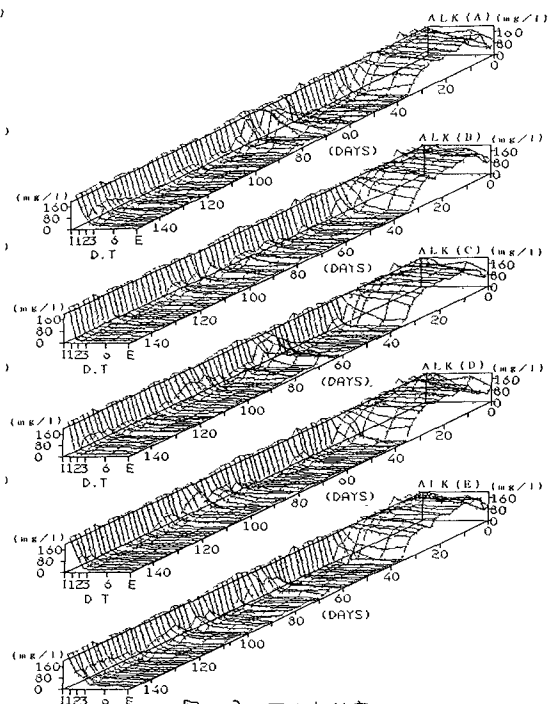


図-3 アルカリ度

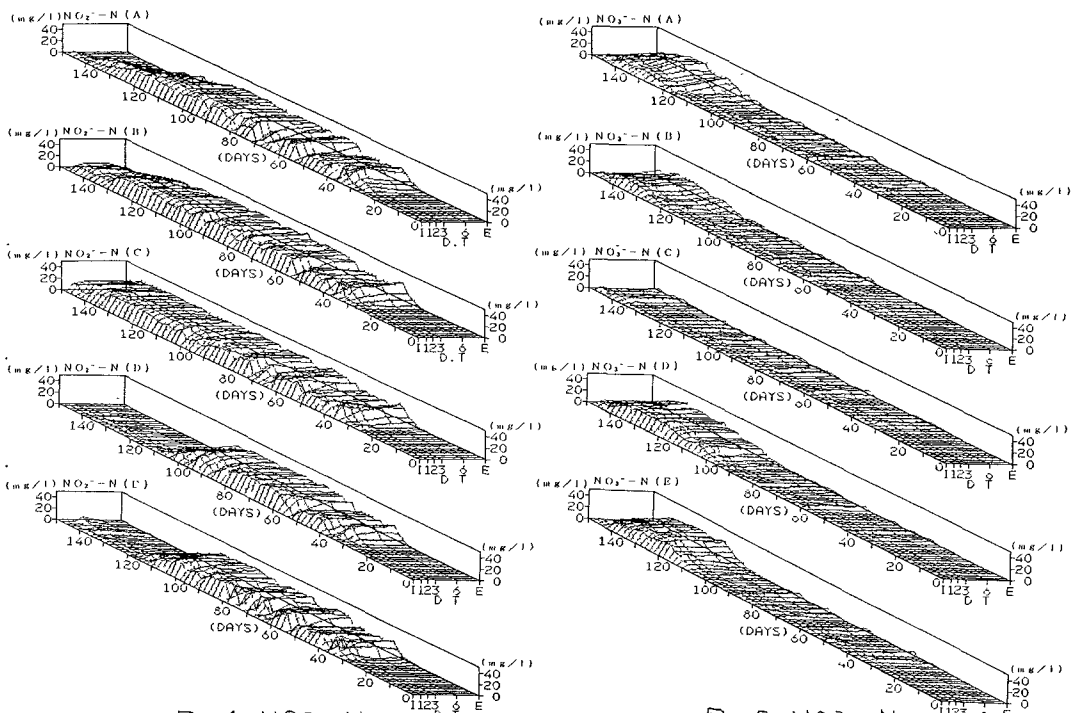


図-4 $\text{NO}_2^- - \text{N}$

め、ほぼ $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ の減少する時期と一致している。図-4は、 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ の3次元グラフである。A~E系列とも、25~29日頃に $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ の減少に対応して、 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ が発現しており、接触面積がA系列からE系列と高くなるに従い、 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ の安定期間が短く減少が速い事がわかる。図-5は、 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ の3次元グラフである。D、E系列は、97日~103日、A、B系列は、117日頃、C系列は、133日頃に発現している。これらの事から、硝化の進行、確立過程が、誘導期一亜硝酸生成期一硝酸生成期を経ている事がわかる。図-6は、亜硝酸誘導期とそれ以後の $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ の面積負荷と除去量を示したものである。亜硝酸誘導期では $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ の除去は、ほとんど見られない。しかし、亜硝酸誘導期以後は、75~80% 付近に見られる。 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ の残存は、 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ を完全に硝化させる為のアルカリ度が不足している為である。図-7は、第1段反応速度係数 K_1 の経日変化である。A、B、C、D系列は、36日、E系列は、34日頃から K_1 の値が大きくなっている。これは $\text{NO}_2^- - \text{N}$ が検出される時期とほぼ一致している。

図-5 $\text{NO}_3^- - \text{N}$

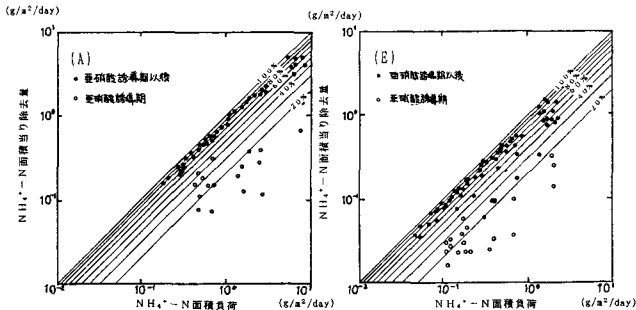


図-6 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 面積負荷と除去量

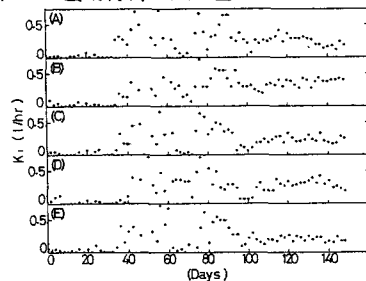


図-7 反応速度係数 K_1

4. おわりに 以上の結果、1)硝化の成立過程は誘導期一亜硝酸生成安定期一亜硝酸減少期一硝酸増加期一硝酸生成安定期を経て定常状態に至る。2)接触面積は $\text{NO}_2^- - \text{N}$ から $\text{NO}_3^- - \text{N}$ への移行に大きく関係している。尚、本研究は、現在と実験を継続しております。