

II-443

藻類の窒素の消長に及ぼす影響

日本大学大学院 学生員 ○森藤 文浩
 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. 研究目的

下水処理施設の充実により顕著な水質汚濁は、次第にかげを潜めつつあるものの、都市域周辺河川では、いわゆる水質汚濁限界付近濃度に収束する傾向が見られるようになって来ている。これ以上の水質の浄化を向上させる為には、今までの人工系と、これに自然系（自浄作用）を有効・適切に組み合わせることが肝要である。本研究は、水系自浄作用の機構解明の一環として、藻類共存下での窒素の硝化・脱窒・吸収などの動態を、淡水系・海水系の水系の影響、また滞留時間の影響について明らかにしようとするものである。

2. 実験装置と条件

図-1に実験装置の概略を、表-1に装置条件、表-2に基質を示す。植種用藻類及び硝化・脱窒菌は、淡水系は郡山市阿武隈川、海水系は仙台市蒲生干潟より採取したものを、半月の馴致後本実験を開始している。

3. 実験結果と考察

図-2はpH値の変動を、各滞留時間及び経日変化の3次元的表示で示しているものである。淡水系では、滞留時間が長くなるほど（A系～I系）、また日数の経過とともに、pH値が7.0（A）から2.9（I）への低下が見られるのに対し、海水系では、対照的に滞留時間が長くなるにつれて、pH値が7.5（A）又は8.8（I）と若干上昇する傾向が見られている。これは、淡水系では、 NH_4Cl の投入により槽内にHClが生成され、よってpH値が低下してしまうものと考えられる。一方、海水系では、塩類による緩衝作用によって、pH値の低下はなく、炭酸の消費に伴い上昇したと思われる。

藻類の内部生産の指標としてのCODの変動は、図-3より淡水系・海水系とも当初の傾向に差はあるが、滞留時間が長い系程COD値が1.00mg/l（A）から11.50mg/l（I）へと高くなる傾向にある。これから、滞留時間が長くなる程、浮遊性藻類の生産すなわち内部生産

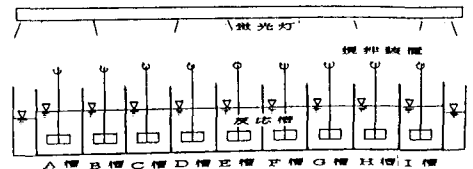


図-1 実験装置

表-1 装置条件

反応槽の有効容積	2.0 l
有効付着面積	787 cm ²
散定水温	25 °C
水面照度	水面にて 10000 lux
攪拌装置の回転数	120 rpm
水理学的滞留時間	A- 4h, B- 8h, C-16h
※h: hours	D- 1d, E- 2d, F- 4d
d: days	G-10d, H-20d, I-50d

表-2 基質

基 質		
NH_4Cl	38.0 mg/l	(10.0mg-N/l)
Kil_2PO_4	2.5 mg/l	(0.6mg-N/l)
Na_2HPO_4	17.5 mg/l	(1.5mg-N/l)

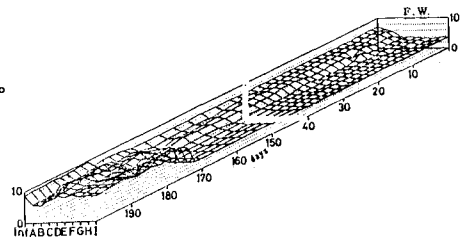
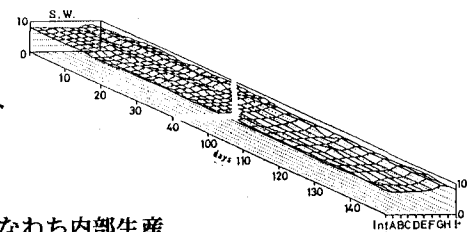


図-2 PHの系内, 経日変化



が活発であると言える。

淡水系では、硝化作用が170日間見られなかったのは、pH値低下の為と思われる。従って170日目からアルカリ剤 (Na_2CO_3) を10mg/lから100mg/lと段階的に注入して、pHを調整した。その結果、図-4から分かるように、滞留時間の短いA・B系では、 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 、 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ の生成が見られ、長い系は $\text{NO}_2^- - \text{N}$ の生成は見られないが、 $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ の減少は見られている。これは藻類による優先的な $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ の摂取と、若干の放散によるものと推測された。海水系では、滞留時間の短いA・B・C系で硝化作用が進行していることが分かる。それ以上に滞留時間が1, 2日のように長くなる系では $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 濃度が3.50mg/lと低い為、 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ の生成はそれ程見られず、 $\text{NO}_3^- - \text{N}$ は全く生成されていない。これは、海水系藻類の摂取能力がかなり大きい事によるものと考えられた。その為、図-5の浮遊性藻類の各分析項目のグラフを見てみると付着性藻類のそれとは正反対に、滞留時間が長い系程濃度が高くなる傾向にある。よって流入された $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ は海水系浮遊性藻類に摂取されたと思われる。

4. 終わりに、

淡水系・海水系とも滞留時間の短い系では、硝化作用が進み、付着性藻類の生産が活発である。一方長い系では、硝化作用は進まず、浮遊性藻類の生産が活発である。また淡水では緑藻類が主体で、海水系では緑藻類、珪藻類が主体である。

図-3 CODの系内、経日変化

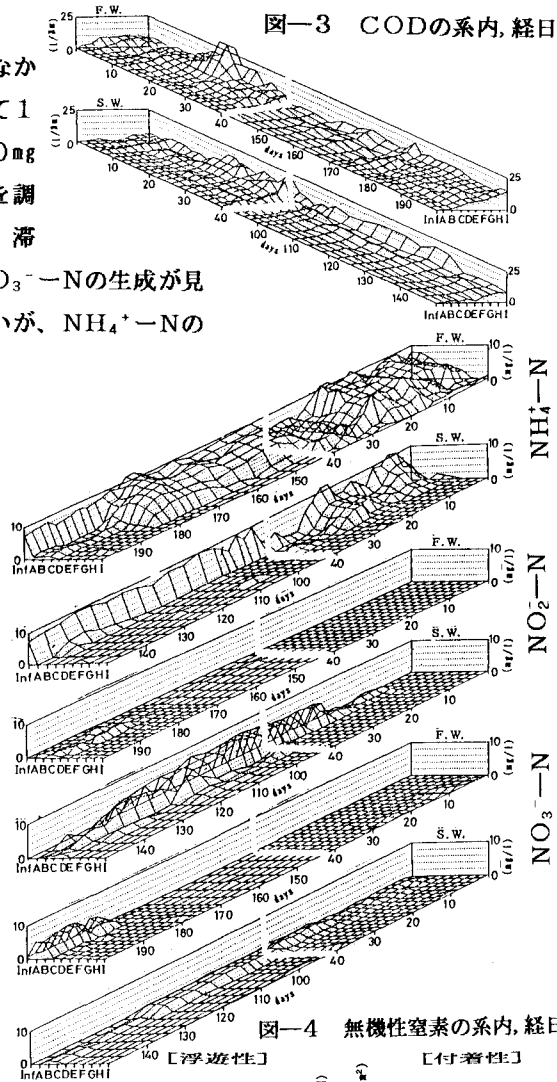


図-4 無機性窒素の系内、経日変化

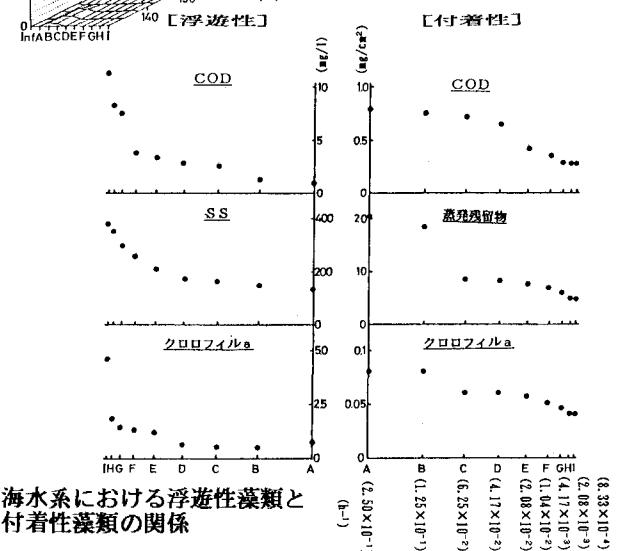


図-5 海水系における浮遊性藻類と付着性藻類の関係