

## VII-49 伊豆沼におけるヘドロの巻上げによる脱窒に関する基礎的研究

東北学院大学院 学生会員 ○佐々木 敦  
 東北学院工学部 正会員 長谷川 信夫  
 東北学院工学部 濱田貴弘 福士豪 千田拓己

### 1. はじめに

脱窒はいくつかの点で関心がもたれている。伊豆沼は宮城県北部に位置し、国内有数の渡り鳥の生息地と知られている、伊豆沼も水質の悪化が深刻化されている。伊豆沼は夏期の $\text{NO}_3$ の減少が著しくその原因としてさまざまな要因が考えられます。湖沼周辺では植物群も多く、121科700種にもなり、ハス・ヒシ・マコモ・ヨシなどの水生植物も多く生息している。一部の植物による $\text{NO}_3$ の減少が実証されています。また、同様に脱窒菌による $\text{NO}_3$ の減少（脱窒）も注目されています。本研究では巻き上げりを想定した実験装置をつくり水質測定し、その経時的变化をもとに水質へ及ぼす影響を研究した。

### 2. 実験方法・方法

#### 2-1 実験装置及び実験条件

本実験での実験装置は図-1及び図-2に示す。底泥としては、伊豆沼より表層から30cmの範囲で採取したものをを用いた。実験期間は50日間として、それぞれの条件に合わせて汚泥を敷き詰めて室温は $25^{\circ}\text{C}$ に設定し、モーターで攪拌して行なった。Case1として汚泥の量を200ccと蒸留水10Lを加えたものとする。巻き上げは3日/回、10分間モーターを回して攪拌した。この時のSS濃度は約0.15mgだった。Case2では汚泥を5cm敷き詰め蒸留水10Lを加えたものとする。巻き上げは2日/回、10分間モーターを回して攪拌した。この時のSS濃度は約1.56mgだった。

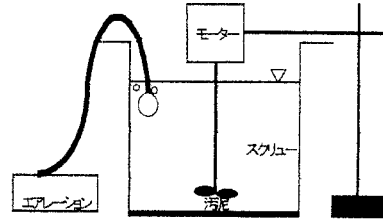


図-1 実験装置図

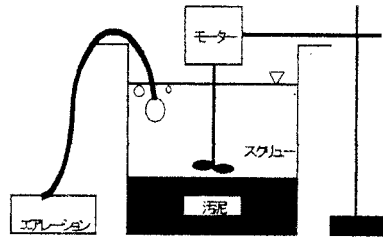


図-2 実験装置図

測定項目は実験槽内のアンモニア性窒素・硝酸性窒素・亜硝酸性窒素、及び脱窒菌の個数を調べた。サンプルを採取する時は、巻き上げ直後に表層5cmの所から採取した。

アンモニア性窒素・硝酸性窒素・亜硝酸性窒素濃度は、オートアナライザー（AACS-II）により測定。脱窒菌の培地はGiltay培地による培養方法を行なった。

### 3. 実験及び考察

#### 3-1 Case1

図-3にCase1の窒素量の変化を示す。約10日目までは硝酸は $0.163\text{ mgL}^{-1} \sim 0.787\text{ mgL}^{-1}$ に緩やかに増加しているのが見られる。その後、約30日目以降は $1.016\text{ mgL}^{-1} \sim 3.208\text{ mgL}^{-1}$ に急激な増加が見られた。図-4にCase1の

脱窒菌の変化を示す。約 10 日目までは脱窒菌の増加が見られた。脱窒菌は最高で 46 個/mL を示し、最低で 0.78 個/mL を示した。しかし、その後減少した。アンモニア性窒素は約 20 間で 0.126 mgL<sup>-1</sup> ~ 1.040 mgL<sup>-1</sup> に増加しているのが分かる。その後、0.383 mgL<sup>-1</sup> まで減少を見せた。この時 DO 濃度は汚泥表面付近で 5.01mgL<sup>-1</sup> になっていた。汚泥の量が少なかったために嫌気的な状態を維持することができなかったために硝化が起りやすい状況ができたと考えられます。

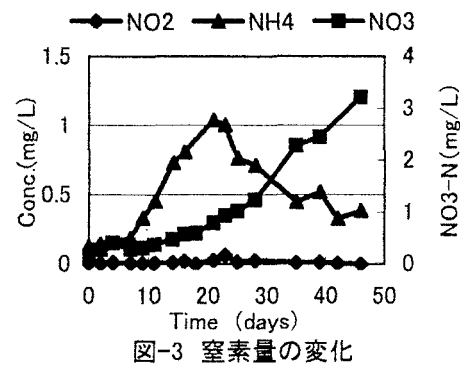


図-3 窒素量の変化

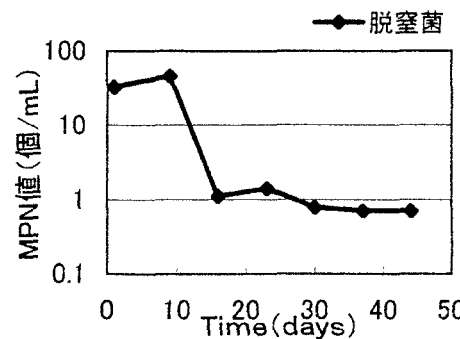


図-4 脱窒菌のMPN値

窒素は 3.970 mgL<sup>-1</sup> ~ 6.510 mgL<sup>-1</sup> に増加を見せた。図-6 に Case2 の脱窒菌の変化を示す。脱窒菌は徐々に増加をしていき、約 50 日目には 2400 個/mL を示した。この時の DO 濃度は巻き上げ水中時で 5.76 mgL<sup>-1</sup> を示していた、静止状態で汚泥の表層付近の DO 濃度は 0.2 mgL<sup>-1</sup> を示していた。以上のことから、有機物がアンモニア性窒素として水中に溶出しているが実験槽の汚泥表層付近は嫌気の状態になっていることがわかる。このことにより、巻き上がった汚泥が水中の硝酸を取り込み汚泥表層付近で脱窒されていることが分かる。そのことにより、硝酸の減少が見られた。

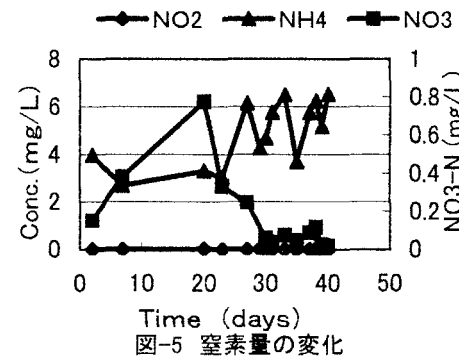


図-5 窒素量の変化

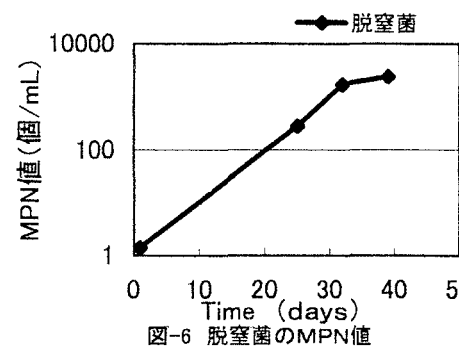


図-6 脱窒菌のMPN値

### 3-2 Case2

図-5 に Case2 の窒素量の変化を示す。約 20 日目までは硝酸は 0.15 mgL<sup>-1</sup> ~ 0.775 mgL<sup>-1</sup> に緩やかな増加を見せている。その後、硝酸は 0.018 mgL<sup>-1</sup> まで減少した。アンモニア性

### 4. 結論

case2 巻き上げる事により汚泥が水中の硝酸を取り込みの嫌気的な状態の汚泥の表層付近で脱窒をおこなった。