

II-663

巻き上げられた底泥の水質への影響評価に関する実験的研究

東北学院大学工学部 学生員○橋本 英之 鈴木 宣孝
同 正 員 高橋 浩一 長谷川信夫

1. はじめに

宮城県北部に位置し、国内有数のガン、白鳥の飛来地として知られている伊豆沼も水質の悪化が憂慮されている。伊豆沼では、風による底泥の巻き上がりによって水質の悪化が促進されることが認められてきている。すなわち、水深が平均で0.87mと浅く、夏期に沼内に繁殖するハス、ヒシ、マコモ、カガブタなどの水生植物が秋期において枯死すると水中や沼の底に沈積、ヘドロ化し、そこで分解するが同時にそれらによって生成された低分子の有機物が水中に溶出し、冬期において主に北西からの季節風による底泥の巻き上げにより湖沼の水質に影響を及ぼすものと考えられている。そこでこれら底泥の巻き上がりによる水質への影響を把握するための実験研究を行ってきているが、本年はより現実に近い形で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変化をもとに水質へ及ぼす影響を検討した。

2. 実験方法

実験装置概略図を図-1に示す。実験に用いた底泥は、1994年6月15日に伊豆沼漁協棧橋において表層から30cmの範囲で採取したものを用いた。それを直径50cm、深さ50cmのポリ容器に6kg(湿潤重量)入れ水70ℓを加えた後、サーモスタットにより温度条件を20℃とした。底泥の水分は80.7%である。伊豆沼では図-2に示すように冬期におけるSSが350mg/ℓ程度になることから実験においても底泥中の表層のみを巻き上げ、かつ巻き上げが定常的な状態での水中のSSが350mg/ℓ程度となるようにスクリュウの位置、形状、攪拌時間を決定し、モーターで15分の攪拌、6時間沈殿のサイクルで実験した。試料はこの上澄み液を用い、実験は242日間行った。測定項目はCOD、SS、pH、DO、TOC、アンモニア性窒素、硝酸性窒素である。また、実験前と実験後の表層、底部の泥中のILの測定も行った。なお、TOCの測定には全有機炭素計(島津製作所TOC5000)、アンモニア性窒素、硝酸性窒素の測定にはイオンクロマトグラフ(島津製作所C-R4AX)を使用した。

3. 測定結果及び考察

実験でのCODの変化を図-3に示す。実験開始後33日まで2mg/ℓ前後でほぼ一定であり底泥の巻き上がりによる水質への影響は小さかったが、その後154日まで増加し9.6mg/ℓとなった。この期間は巻き上がった底泥の分解が進行しているものと推察された。その後は緩やかな減少傾向を示し底泥の分解はわずかで水中での分解が支配的とな

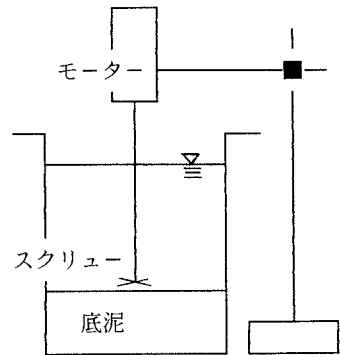


図-1 実験装置概略図

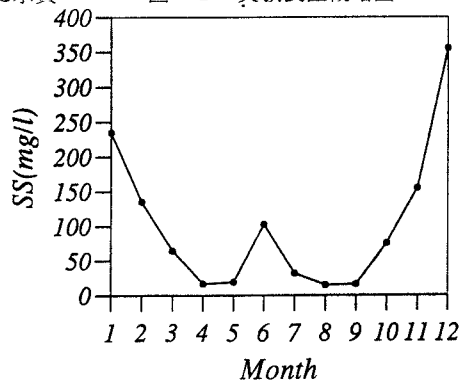


図-2 伊豆沼におけるSSの月別変化

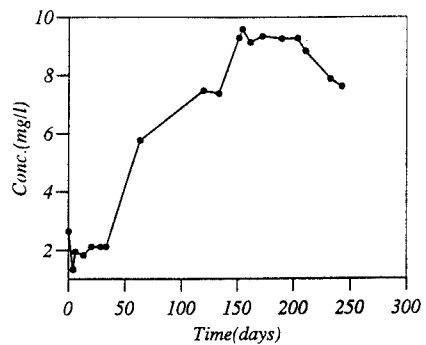


図-3 CODの変化

ってきていることがわかる。

図-4には炭素量の推移を示す。CODの図からもみられたように水質の挙動の特徴が3つのパターンに区分できると思われた。すなわち実験開始から33日までT O Cはほぼ6 mg / ℓと一定であったがI Cが4.83 mg / ℓから7.06 mg / ℓと増加していたことから底泥の分解速度に比して水中でのそれら物質の分解速度が大きいことが認められた。それから151日までの期間ではT O Cは2 mg / ℓから9.22 mg / ℓと増加傾向がみられ、I Cは0.49 mg / ℓまで減少した。この期間では巻き上げられた底泥の分解などが活発であるがその後の分解（特にガス化）が進行しにくいことが推察された。それ以降はT O Cは高い値を維持し、I Cは逆に約0.3 mg / ℓと低い値で推移した。この期間では巻き上がった底泥がほとんど分解しなかったうに、水中での分解もほとんどないことが認められた。

窒素量の変化を図-5に示す。硝酸性窒素は実験開始後33日まで0.27 mg / ℓから1.82 mg / ℓと急激に増加し、逆にアンモニア性窒素は0.46 mg / ℓから0.11 mg / ℓと減少していることからこの時期には硝化が多く起こっていると思われた。その後硝酸性窒素は若干増加する傾向が見られ、アンモニア性窒素は0.2 mg / ℓ前後で推移した。これらのことから前述の水質挙動のパターンを支持できると推察された。

また、実験前と実験後の表層部、下層部の底泥についてのI L、0.074 mmメッシュを用いての粒度別割合を求めたところ表-1のようになった。表よりI Lが実験前の16.7%に比して14.4%と減少したことは巻き上がった底泥の分解により有機物が減少したことが認められた。更に74 μ以上の物質も巻き上がりの繰り返しにより下層へ移動する等により巻き上がる底泥の細分化が認められた。

4. まとめ

底泥の巻き上がりによる水質への影響評価を中心に実験を行った結果、時間の経過につれて3つのパターンを示すことがわかり、それぞれの特徴は次のようなものであることがわかった。

- 1) 底泥からの巻き上がりの影響は33日まではCODは2 mg / ℓ前後、T O Cは2.8 mg / ℓ前後とほぼ一定であったがI Cが増加していたことからこの時期には有機物が水中で活発に分解している状況が認められた。このことは硝酸性窒素の生成状況からも支持された。
- 2) 33日後から151日後まではCODやT O Cは増加傾向がみられたがこの時期にはI Cは逆に低下傾向であったので有機物の分解は急激に減少してきたが、これは難分解性の物質によるものと推察された。
- 3) 151日以降についてはT O CやI Cはほぼ一定に推移したがCODは緩やかな減少傾向を示したことから底泥の分解産物の水中への移項はほとんどなくなり水中での分解がある程度認められた。

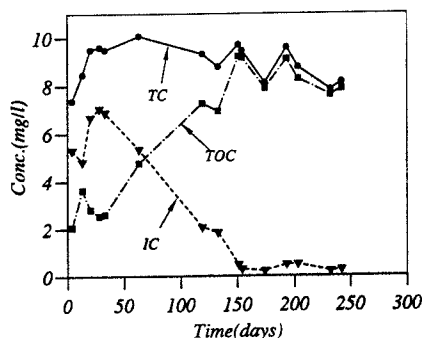


図-4 炭素量の変化

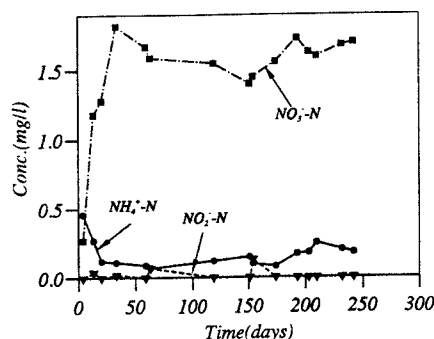


図-5 窒素量の変化

表-1 実験前後の底泥の変化

		実験前	実験後 (巻き上がり部)	実験後 (下層底泥)
I L (%)		16.7	14.4	16.2
蒸発 残渣	粒度74 μ > (%)	24.1	13.1	23.7
	粒度74 μ > (%)	75.9	86.9	76.3