

II - 490

浅水湖沼の底泥中の硫酸還元菌の分布とそれによる硫黄の挙動に関する研究

東北学院大学工学部 学生員 ○鎌田 智

同上 正 員 長谷川信夫

同上 正 員 高橋 浩一

1. 緒言

宮城県北部に位置する伊豆沼では、水深が最大でも約1.3 mと浅いので、冬期に吹く強風のために伊豆沼では、沼の水が移動するのは勿論のこと、沼底のヘドロの巻き上げなどにより、水質汚濁が進行していることが推察される。そこでヘドロによる水質への影響評価をするための基礎的研究として、ヘドロ中の硫酸還元菌の挙動について実験したものである。

2. 実験方法

伊豆沼で塩ビ製のパイプ（径15 cm）を用いて、沼水を深度別に約10 cm毎に採水し、その濁度、DO、ORP、硫酸還元菌などと、それ以後更にこれをヘドロ中へ約40 cm侵入させ、深度別に約1 cm毎に5 cmまでと、約10 cm毎に40 cmまでの試料を作成し、ORP、IL、炭素量、窒素量、硫化物量、硫酸還元菌などについて試験した。更に、ヘドロ20 gに蒸留水100 mlを加えてスターラーで約30分攪拌後のろ液の SO_4^{2-} 、 Cl^- 、pHなどを測定した。なお、ヘドロ中の炭素と窒素はCNコーダー（柳本製）を用い、ORPとpHは現地においてORP計（TOA製）とpH計（TOA製）を用いた。

硫酸還元菌の測定に用いた培地を表-1に示す。その測定方法を図-1に示す。

3. 実験結果及び考察

伊豆沼で採水した試料の濁度と硫酸還元菌を測定した結果を図-2と3に示す。図より濁度は午前比、午後のほうが高い値を示していたがこれは午後に風が吹いてきた為、沼底のヘドロが巻き上がった為と推察される。また硫酸還元菌も、午前には若干の変動が見られたが午後に比べ個体数は少ない。午後には深度が増加するほど個体数も増加していたのは、ヘドロが若干巻き上がりそれが底層付近の濁度と共に硫酸還元菌が多く検出されたものと推察される。

一方、ヘドロを深度別に採取し、そのORP、IL、

表-1 硫酸還元細菌測定用培地

一培地内容一	
純水	200 ml
KH ₂ PO ₄	0.1 g
NH ₄ Cl	0.2 g
MgSO ₄	0.4 g
乳酸ナトリウム	0.7 g
酵母エキス	0.2 g
FeSO ₄ ・7H ₂ O	1.0 g
シズイ 塩酸塩	0.1 g
シズイ 硫酸ナトリウム	0.2 g
シズイ 溶液 (0.2%)	0.1 ml
寒天	3.0 g
一希釈水内容一	
生理食塩水 (0.18%)	200 ml
シズイ 塩酸塩	0.1 g
シズイ 溶液 (0.5%)	0.04 ml

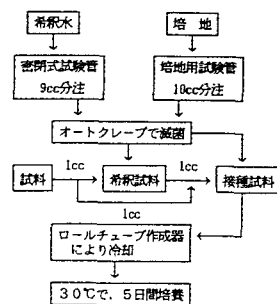


図-1 硫酸還元細菌測定方法

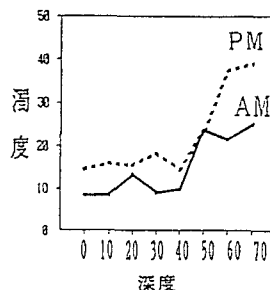


図-2 深度別濁度

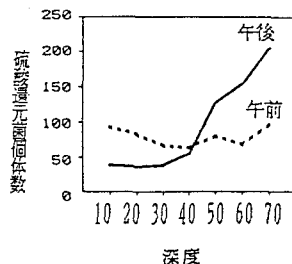


図-3 水深別硫酸還元菌個体数

CN比、硫酸還元菌および硫化物量を求めた結果を図-4～8に示し、ヘドロ中の化学的組成を求めた結果の一例を表-2に示す。図-4より、ORPは表層（0～5 cm）では-65 mV程度だが、深度の増加につれて急激に低下し-350 mV程度となっていたことから、ヘドロが0～5 cm程度までは風などによる巻き上げの影響を受けていたことが推察される。ILは表層では18～21%程度であったが深度の増加と共に9～12%と急激に減少していた。CN比は深度と比例して増加していたことが図-6より分かるがこれらの理由について明らかにすることはできなかった。硫酸還元菌は $0.8 \times 10^5 \sim 5.5 \times 10^5 \text{ cell/g}$ の範囲で若干変動しており、深度別の変動を明らかにすることはできなかった。しかし、それらによる硫化物の挙動には深度による違いが認められた。深度別の硫化物の変化が図-8に示されている。これより硫化物は深度の増加と共に増加する傾向が見られた。表-2より SO_4^{2-} は表層（0～5 cm）では 6.6 mg/g 程度であったが、それより深い層では激減し 0.1 mg/g となっていたことが分かる。と増加するが、更に深度が増加すると、個体数が激減していることがわかる。

表-2よりpHは表層（0～5 cm）では5.97、深度が増加すると共に6.90程度と高くなっていたが、これは SO_4^{2-} が 6.62 mg/g から 0.15 mg/g と深度の増加と共に減少傾向が認められたことと関連があると推察される。 Cl^- も同様な傾向であり、前述の傾向が裏づけられた。

4. 結論

1. 硫酸還元菌は底泥の深度が40 cm程度の範囲では $0.8 \times 10^5 \text{ cell/g}$ であった。
2. 硫酸還元菌によって生成した硫化物と SO_4^{2-} とは負の相関にあることが分かった。
3. ヘドロ中の有機物は深度の増加につれて減少傾向にあったがCN比は逆に増加傾向にあった。
4. 水中の濁度の増加がヘドロの巻き上がりによるものであれば硫酸還元菌数と相関が強いことが認められた。

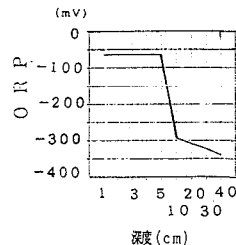


図-4 深度別酸化還元電位

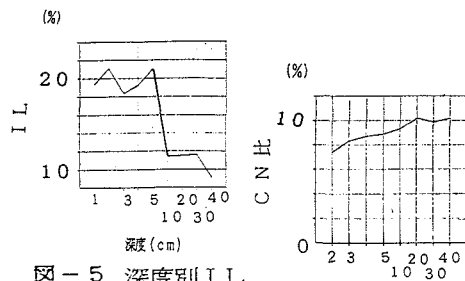


図-5 深度別IL

図-6 深度別CN比

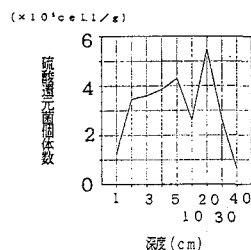


図-7 深度別硫酸還元菌

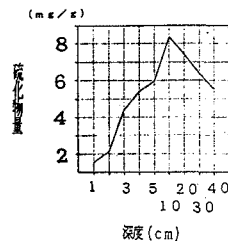


図-8 深度別硫化物量

表-2 ヘドロの深度別化学的組成

深度 (cm)	SO_4^{2-} (mg/g)	Cl^- (mg/g)	pH
0-1	2.16	1.62	5.97
1-2	6.62	1.44	5.97
2-3	6.69	1.59	5.97
3-4	6.59	1.67	5.97
4-5	4.60	1.34	5.97
5-10	0.88	0.32	6.54
15-20	0.12	0.31	6.58
25-30	0.07	0.28	6.72
35-40	0.15	0.25	6.83