

II - 111

浅水湖沼の底泥中の硫酸還元細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 加藤 雄一

同上 正 員 長谷川信夫

1. 緒言

宮城県北部に位置する伊豆沼では、冬期に吹く北西の強風のために横長形の伊豆沼では、ヘドロの巻き上げなどにより、水質汚濁が進行しているが、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細菌などの挙動について実験したものである。

2. 実験方法

伊豆沼におけるヘドロ（底泥）中の嫌気的環境下で進行する現象の中から、硫酸還元細菌による作用とその効率について次のような実験をした。すなわち、塩ビ製のパイプ（径15 cm）を用いてヘドロ（底泥）中へ約40 cm侵入させ、深度別に約10 cm毎の試料（ヘドロ）を4ヶ作成し、それぞれの試料中の種々の項目にわたって試験した。項目はORP、IL（有機物量）、炭素量、窒素量、硫化物、硫酸還元細菌などである。更に、試料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-} 、pH、 Cl^- 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ などを測定して、ヘドロ乾燥重量あたりの重量に換算した。なお、ヘドロ中の炭素と窒素はCNコーダー（柳本製）を用いた

硫酸還元細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

伊豆沼でのヘドロを深度別に採取し、そのIL、CN比そして硫酸還元細菌などを求めた結果を図-2～4に示す。図より、ILは表層では15～18%程度であったが深度の増加と共に6～12%と減少しているが、CN比は観測時期により変動してい

表-1 硫酸還元細菌測定用培地

—培地内容—

純水	200 ml
KH_2PO_4	0.1 g
NH_4Cl	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
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	1.0 g
シズイク 硫酸塩	0.1 g
L-アスコルビン酸ナトリウム	0.2 g
シズイク 溶液 (0.2%)	0.1 ml
寒天	3.0 g

—希釈水内容—

生理食塩水 (0.18%)	200 ml
シズイク 硫酸塩	0.1 g
シズイク 溶液 (0.5%)	0.04 ml

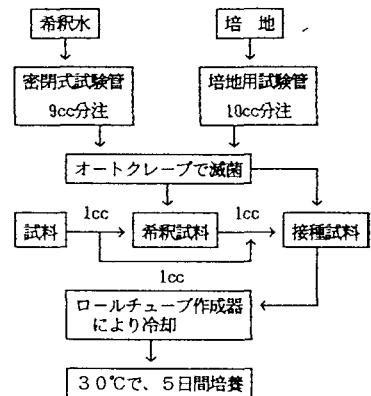


図-1 硫酸還元細菌測定方法

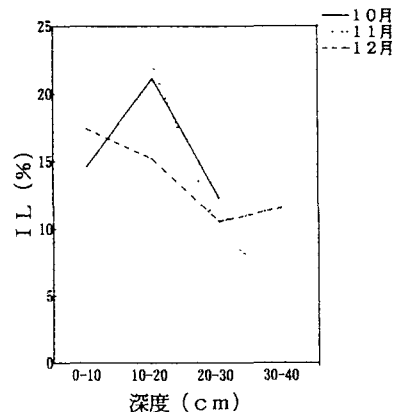


図-2 深度別のIL

るが、それでも深度が増加するほどCN比は小さくなる傾向がある程度見られる。一方、硫酸還元細菌は220000個体数/mlから25000個体数/mlと、深度の増加と共に減少していることがわかる。このことから、ヘドロの履歴が古くなるほど、ヘドロ中の有機物は減少傾向にあり、それが結果的に硫酸還元細菌を減少させてものと推察された。そこで、ヘドロを10cmずつの層に分別してそれぞれの化学的組成を求めた結果の1例を表-2に示す。表よりpHは深度とほぼ無関係に7.3程度と一定であった。しかし、硫酸イオンは33.3mg/gから9.22mg/gと深度と共に減少傾向が認められ、このことから硫酸イオンは硫酸還元細菌によって硫化水素へと還元されているものと推察される。Cl⁻も同様な傾向であり、前述の傾向が裏づけられた。

次に、硫酸還元細菌によって生成した硫化物量を測定した結果を図-5に示す。図より、硫化物もヘドロの深度が増加するほど減少していることが認められた。硫酸還元細菌によって生成した硫化水素は、硫化物としてヘドロ中に含まれると仮定すると、ヘドロ中の硫化物は深度の増加につれて多くなるが、ヘドロ中のpHは7.3程度なので硫化水素ガスとして放散する割合も多いため、必ずしも硫化物となってヘドロ中に残留する量は、深度の増加につれて増加しないものと推察される。

3. 結論

1. ヘドロ中の有機物は深度の増加につれて減少傾向にあることが分かった。
2. 硫酸還元細菌も深度の増加につれて減少したがこれは硫酸イオンの挙動からも裏づけられた。
3. 硫酸還元細菌によって生成した硫化水素は、ヘドロのpHが中性付近なのでガスとして発生しやすく硫化物としてヘドロ中に残存する量は少なかった。

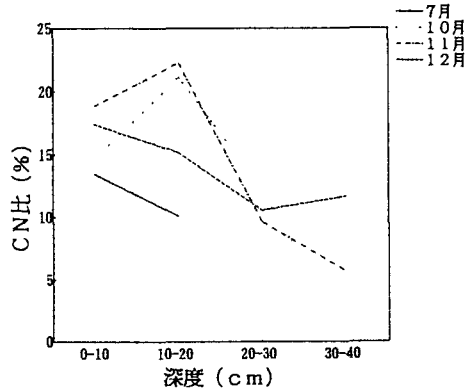


図-3 深度別のCN比

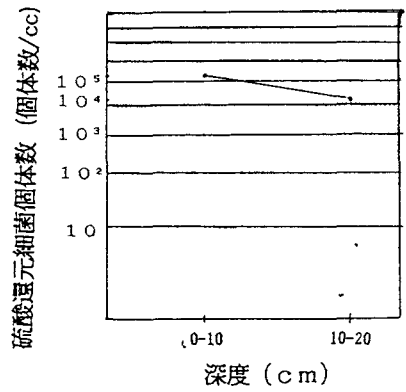


図-4 深度別の硫酸還元細菌個体数

表-2 ヘドロの深度別化学的組成

深度 (cm)	S ²⁻ (mg/g)	Cl ⁻ (mg/g)	pH
0-10	33.30	15.30	7.45
0-10	24.60	17.50	7.23
10-20	10.26	5.90	7.43
20-30	6.10	2.76	7.21
30-40	9.22	7.49	7.24

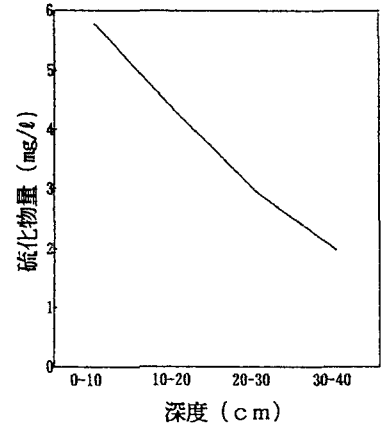


図-5 深度別の硫化物量