

II - 94

浅水湖沼における硫酸還元菌の水質影響評価指標としての適用性とその挙動に関する調査研究

東北学院大学工学部 学生員○鎌田 智 学生員 庄子 武生
同上 正 員 長谷川信夫 学生員 鈴木 智亮

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、浅水湖沼での強風の底泥巻上などによる、水質汚濁解析の一手法として硫酸還元菌の可能性につた。

2. 実験方法

伊豆沼の船着場において表層水を手動式ポンプを使用して、水深別に底から5 cm、30 cm、60 cmおよび90 cmの各層ごとに500 mlずつ採水したものを試料として用い、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pH、ORP、DO、SS、濁度、硫酸イオン (SO_4^{2-})、硫酸還元細菌などであるpH、ORP、DOに関しては、現場においてpH計 (TOA製)、ORP計 (TOA製)、DO計 (TOA製) を用いて直接計測した。SSはガラス繊維ろ紙法、濁度は積分球式濁度計 (日本精密光学製)、 SO_4^{2-} はイオンクロマトグラフ (島津製作所製) により測定した。硫酸還元菌は、硫酸還元菌選択培地を用いて、菌数を直接計数してその生息数を求めた。

3. 実験結果及び考察

伊豆沼の表層水を水深別に採水し、そのpH、ORP、DO、SS、濁度、硫酸イオン (SO_4^{2-})、塩素イオン (Cl^-)、そして硫酸還元細菌などを求めた結果を図-1～7に示す。図より、pHは採水日による違いはあるものの水深に関係なく、ほぼ一定している。また、風が強かった6/2は上層になるにつれて7.0に近づいていた。ORPは水深が深くなるほど低くなる傾向がある程度見られるが、風が強い日ほどその傾向が顕著である。DOは水深が深いほど若干低くなるがほぼ一定の数値である。SSは風の強かった6/2と1/11の数値が高く、その他は底が若干高い程度で表層はほぼ一定している。濁度SSと同様に6/2と1/11が高くなっている。硫酸イオンは5/6と6/2が高く、季節的に夏が低く秋、冬となるにつれて高くなっている。塩素イオンは採水日による変化はあるものの水深と関係なく一定している。硫酸還元菌は風の強かった6/2が一段と増加して、風がほとんどなかった8/18が少なかった。

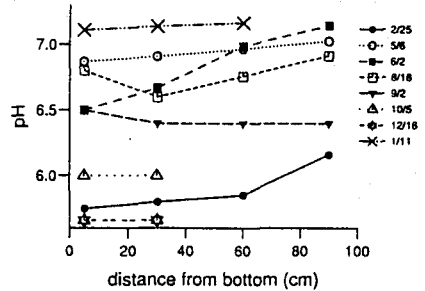


図 - 1 水深別 pH

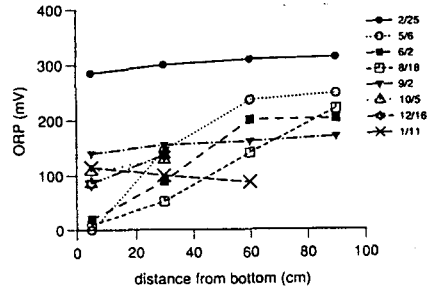


図 - 2 水深別 ORP

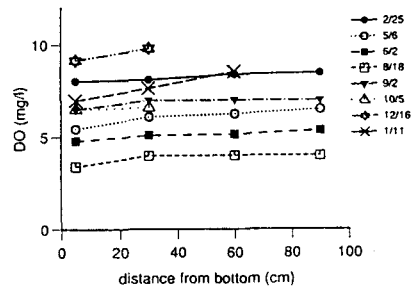


図 - 3 水深別 DO

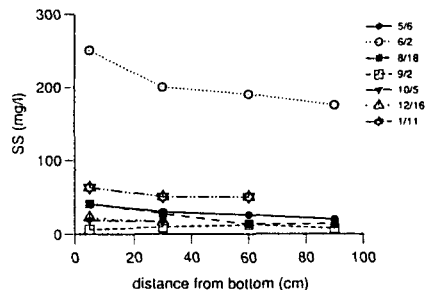


図 - 4 水深別 SS

よって伊豆沼に吹く風は冬～春には北西の風が強く吹き、その風向はほとんど一日中変わらず伊豆沼が東西に長い形状をしているため、北西の風が吹くと湖沼表面で風波が起こり、水深が非常に浅いため風波の波動や湖沼水の流動により底泥が巻き上がるものと思われる。このことは、SS（浮遊懸濁物）の量や濁度などによっても確認できるが、底泥に生息する嫌機性細菌によっても確認できることが、本研究で行った調査の、底泥の巻き上げが起こっていると思われる6/2のデータから確認できた。この日は、最大風速8m/sec、最大瞬間風速12m/secと風が強い日で、硫酸還元菌の細菌数が湖沼表層水中に、通常より多く計測できたことにより確認できた（一般に、嫌機性細菌が酸素の存在する所では増殖が困難、もしくは、まったく増殖できないことによる。）。このような底泥の巻き上げが、水質に影響を与えるということがORP（酸化還元電位） SO_4^{2-} （硫酸イオン）、SSと濁度などの数値がきわめて高く、DO（溶存酸素）が低くなることから分かる。底泥の巻き上げは、水質に悪影響を及ぼすと考えられるがこの現象を、SSや濁度といった方法でのみ調査をしても、巻き上げの状況を捉えにくく、特に伊豆沼のように、観光客が多く訪れる場所で、冬に飛来する水鳥に与えるエサと、鳥のフンなどが、表層水に浮遊していることにより、SSや濁度といった測定方法では分かりづらくなる。それに比べ嫌機性細菌で底泥に多く生息している硫酸還元菌の生息数を計測することより、どのような状況でも、底泥の巻き上がり現象をとらえることができると思われる。

4. 結論

- (1) 伊豆沼湖沼水の水質は、風速の変化などによって変動を示す。これは風による湖沼水流の変化によって底泥が巻き上がることによると考えられる。
- (2) 硫酸還元菌は水質汚濁の指標としての微生物であると思われ、その水質指標としての適用性は高いと考えられる。
- (3) 伊豆沼上空に吹く風のうち、北西の風が強く吹くと水質が悪くなる傾向がある。また、季節が夏になると南向きの風が吹くがこの時は伊豆沼にはハスが咲くため水質には影響ないと考えられる。

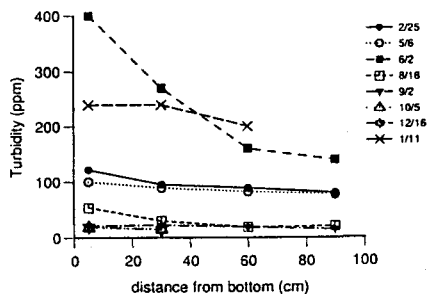


図 - 5 水深別 濁度

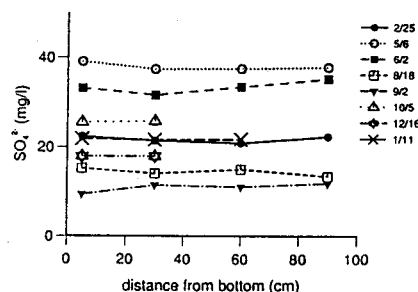


図 - 6 水深別 SO_4^{2-}

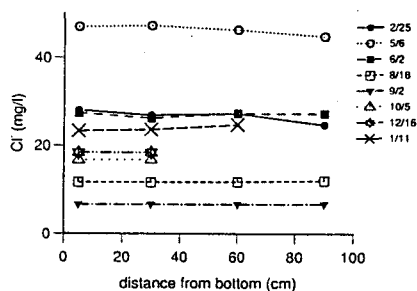


図 - 7 水深別 Cl^-

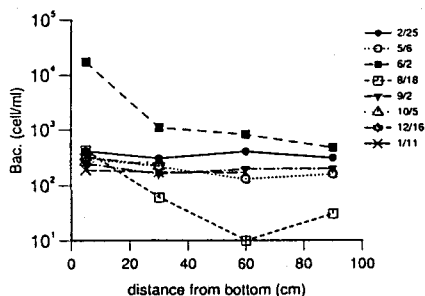


図 - 8 水深別 硫酸還元菌