

宍道湖西岸浚渫跡地における覆砂実験

（目 的）

宍道湖西部の浚渫跡地において、覆砂実験を行うことにより、覆砂による湖底環境の改善効果について検討した。

（調査内容）

1. 底泥間隙水中の N、P の垂直濃度分布の把握

図-1 に示す覆砂コア設置地点において底泥コアを採取し、0-2、5-7、10-12、20-22、40-42cm 層について間隙水中の $PO_4\text{-P}$ 、 $NH_4\text{-N}$ の分析を行った。

2. 覆砂実験のためのアクリル管の設置

写真-1（現場）に示すように、直径 12cm（肉厚 5mm）、長さ 105cm のアクリル管を 4 本、同時に湖底泥中に挿入し、ダイバーが水中に潜り 4 本のアクリル管中に湖底面上の厚さが約 30cm（約 2.9 割）になるように砂を入れた。砂を入れた後、4 本のアクリル管上部にそれぞれシリコン栓をし、1 本を船上に回収した。残りの 3 本は 1～2 ヶ月間隔でダイバーが潜り、1 本ずつ回収する。

3. アクリル管中の砂層間隙水の抜き取り。

回収したアクリル管は、あらかじめアクリル管の側面に 2cm ピッチに開けてあった直径 6mm の間隙水抜き取り口にシリンジフィルター（CS045、東洋濾紙）を取り付け、砂層中の間隙水を上部から順次、吸引濾過し抜き取った。抜き取った間隙水は $NH_4\text{-N}$ 、 $PO_4\text{-P}$ について分析を行った。

（調査結果）

1. 底泥間隙水中の N、P の垂直分布

底泥間隙水中の $NH_4\text{-N}$ 濃度は最大値が 26.5mg/l で下層ほど高い値を示した。一方 $PO_4\text{-P}$ は 0-2cm 層が 1.25mg/l と最も高く、下層ほど低い値になっており、最上部に蓄積されている状況を示している。

これは宍道湖湖心部においても見られるが、底泥直上が比較的好気的である場合、リンは溶出せずに表層部に蓄積されることを示している。

2. 覆砂コア間隙水中の N、P 分布

設置当日分と 4 2 日後の、2 回の間隙水の水質分析結果から今回は解析を行った。

砂をアクリル管上部から落とし込んでい

建設省出雲工事事務所

白崎 亮

中国建設弘済会

○前田 直樹

菅井 隆吉



図-1 覆砂コア設置地点

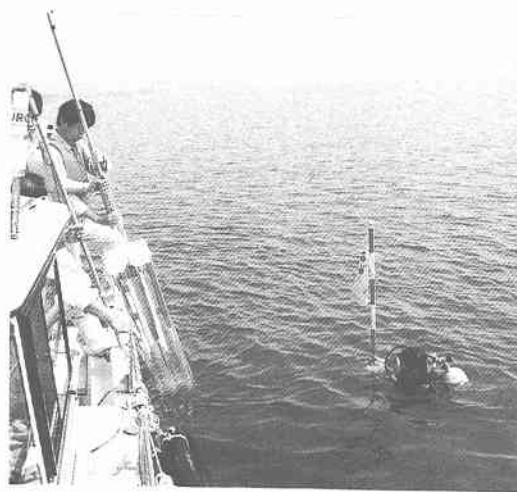


写真-1 アクリル管設置状況

るが、設置当日の底泥直上の栄養塩分布の状況が、砂層中に封じ込められていた。

窒素分をみると、コア上部で硝酸態窒素濃度が、下層になるほど徐々に減少しており、底泥直上 20cm の範囲で脱窒が行われていることを示唆している。4-6cm 層付近から最下層にかけて、 $NH_4\text{-N}$ 濃度が急激に上昇し、湖底泥からの溶出にともなう蓄積を示していた。 $PO_4\text{-P}$ も下層ほど高い値を示した。

4. 砂層中におけるN、Pの拡散係数の算定
設置当日の分布をブランク値とし、42日目の値から差し引いた値を湖底泥からの溶出拡散によるものとした。

底泥間隙水中の水質濃度が C_0 に一定に保たれるとすると、拡散係数の解は1)式によって表せる。

$$C_y = C_0 \cdot \operatorname{erfc} \left(\frac{y}{2\sqrt{D}t} \right) \quad \text{----- 1)}$$

D : 拡散係数 (cm²/day)

t : 時間 (day)

C_y : 底泥上距離 y における水質濃度 (mg/l)

C_0 : 底泥間隙水中の水質濃度 (mg/l)

今回 NH₄-N の場合は、得られた底泥間隙水濃度の最上層の濃度から C_0 を 4.0mg/l とし、垂直分布の実測値に近似するような拡散係数を与え、3ケースについて40日目の垂直分布を計算した。

一方 PO₄-P の場合、間隙水中の最上層のリン濃度は 1.25mg/l であるが、得られた砂層中の実測濃度分布から、 C 値は 1.25mg/l よりかなり低い濃度であるものと考えられる。これは、溶出してくる PO₄-P が砂に吸着され、濃度がかなり減少するためではないかと思われる。今回はほぼ 1/10 の濃度である 0.12mg/l とし、NH₄-N の場合と同様に3ケースについて42日目の垂直分布を計算した。

NH₄-N の場合も実際の間隙水中の最大濃度は 26.5mg/l であり、リン同様に砂に吸着されている可能性がある。

図-1に NH₄-N、図-2に PO₄-P の実測値と3ケースの計算値による分布を示すが、図に示されるように、今回の現場実験からは、NH₄-N の場合、実測分布を最も近似する拡散係数として 0.8cm²/day が得られ、昨年実施した実験室レベルでの溶出試験結果1)から算定した拡散係数 0.22cm²/day よりやや高い値となった。PO₄-P の場合 0.15cm²/day と NH₄-N に比小さい値となった。

5. 得られた拡散係数による、砂層中の濃度分布予測

得られた拡散係数と C_0 値から、長期間での拡散状況を1)式により計算した。

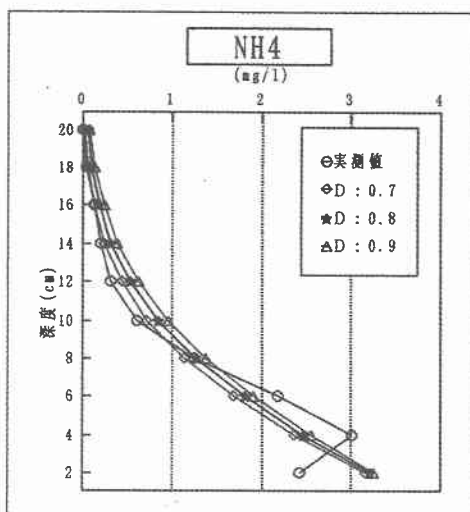


図-2 砂層中の NH₄-N の分布状況

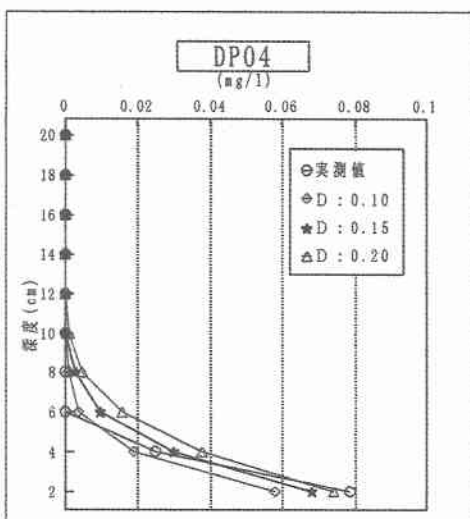


図-3 砂層中の PO₄-P の分布状況

NH₄-N の場合、 $C_0=4.0\text{mg/l}$ 、 $D=0.8\text{cm}^2/\text{day}$ で計算した結果、10000日(約27年)後に湖底面上100cmの位置で、 C_0 値の43%に、PO₄-Pの場合、 $C_0=0.12\text{mg/l}$ 、 $D=0.15\text{cm}^2/\text{day}$ で同じく10000日後に湖底面上100cmの位置で C_0 値の6.7%と、特にリンの場合覆砂により底泥からの溶出がかなり低減できることが今回の現場実験より推測された。

参考文献1) 白崎 亮他”浚渫跡地における底泥からの栄養塩類の溶出”第49回土木学会中国支部研究発表概要集 P.675-676