

浚渫跡地における底泥からの栄養塩の溶出

建設省出雲工事事務所

白崎 亮

〃

○國時 正博

中国建設弘済会

菅井 隆吉

（目 的）

宍道湖の西岸部に存在する浚渫跡地において、湖底泥が湖水に与える影響を把握し、湖底環境の改善に努めることを目的とする。

（調査内容）

1. 現地調査

①現地底泥の採取

底泥採取地点 図-1に示す3地点においてアクリル管（ $\phi 50\text{mm}$ 100cm）製柱状採泥器で、複数の柱状サンプルを同時に採取した。

②採水及び現地観測

採泥箇所において、湖面から1mピッチで採水採水を行った。また、水温、溶存酸素、塩分濃度を水面から1mピッチで機器観測を行った。

水質は、TN、TP、NO₃、NO₂、NH₄、DPO₄について、底質はCOD、TN、TP、含水比、強熱減量について分析を行った。

③覆砂材採取 斐伊川河口部で室内実験用の砂を採取した。

2. 室内実験

浚渫跡地内外で採取した底泥コアサンプルを用いて溶出実験を行い、溶出量の差を検討した。また斐伊川砂を用いた溶出実験により浚渫跡地を覆砂した場合の効果を検討した。室内溶出実験は25℃暗条件とした。

（調査結果）

1. 現地調査

1) 調査地点概略

NO. 1は3地点の中では最も沖合で、周辺は4m程度の水深であるが、調査地点での全水深は6.0mであった。

NO. 2は浚渫の影響を受けない対照地点とし、NO. 1とNO. 3のほぼ中央に位置を設定した。全水深は4.0mであった。

NO. 3は最も岸寄りで、周辺は3m程度の水深であるが、全水深は5.9mであった。

2) 調査結果

水温はいずれも18℃前後で、図-2にNO. 3の状況を示すが、塩分濃度はNO. 1、NO. 3においては跡地内でわずかに上昇している程度で強い塩分成層は形成されていない。塩分成層にともなうDOの変化も緩やかなものであった。



図-1 調査地点図

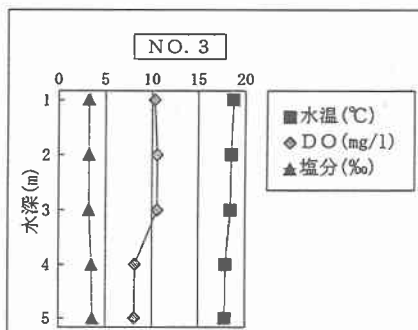


図-2 NO. 3における水温、DO、塩分の垂直分布

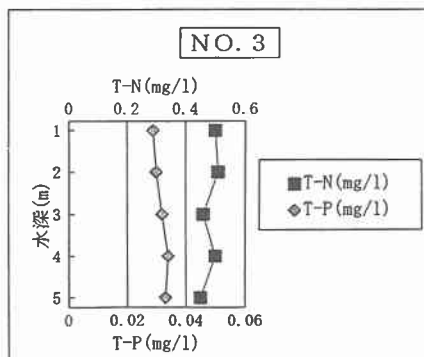


図-3 NO. 3におけるT-N、T-Pの垂直分布

NO.3における全窒素、全リンの垂直分布を図-3に示す。各地点で全リン濃度が下層ほど高くなる傾向が見られたが、リン酸態リンは検出されなかった。NO.3の下層においてNH₄-Nの蓄積が見られたが、全窒素濃度に大きな変化はなかった。

各地点における底質の状況を図-4に示す。跡地内の表層底質(0-2cm)は強熱減量、COD、TN、TP値ともに対照地点のNO.2より高かった。

3) 溶出試験結果

0日、5日後、12日後、20日後の直上水の分析を行い、溶出量の計算を行った。

最も溶出量が大きかったNO.3と斐伊川砂の溶出速度を図-5、6に示す。

底泥からの溶出量は泥粒子からの生成供給が無い場合は時間の1/2乗に比例する。

図-5に示されるように、試験期間中、NO.3においては窒素、リンともに溶出量は時間に比例して増加しており、泥粒子からの生成供給が影響している可能性を示している。ただ底泥中に微細な気泡が含まれており、見かけ上の拡散係数がオーダー単位で大きくなった¹⁾可能性もある。溶出速度はNO.1でT-Nが50.5mg/m²/day、T-Pが38.7mg/m²/day、NO.3でT-Nが82.9mg/m²/day、T-Pが47.7mg/m²/dayであった。対照地点のNO.2は、NO.1、NO.3に比べかなり値は小さく

T-Nが9.3mg/m²/day、T-Pが13.3mg/m²/dayとリンの方が大きな値になっている。

斐伊川砂の溶出速度はマイナスの値を示し、無機態総窒素(TIN)の減少から砂層中での脱窒作用が示唆された。

4) 覆砂効果の検討

跡地内を覆砂した場合、底泥から溶出するアンモニア態窒素が時間とともにどのように拡散していくかを計算することによって、覆砂の効果を検討した。

砂そのものからのアンモニア態窒素の供給は本実験から無視できるものと考えられる。したがって、底泥間隙水中のアンモニア態窒素がC₀に一定に保たれるとすると、拡散方程式の解は①式によって表せる。

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

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)

C₀ : 底泥間隙水中の水質濃度(mg/l)

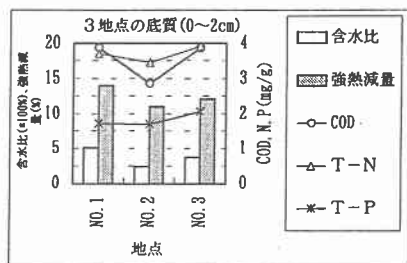


図-4 各地点の底質

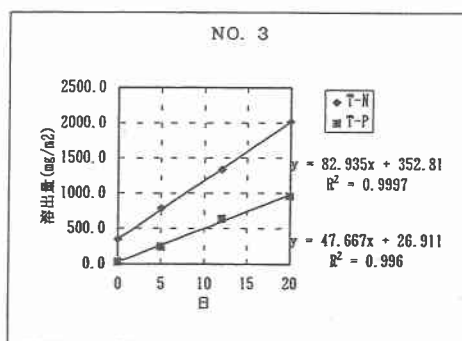


図-5 NO.3における溶出速度

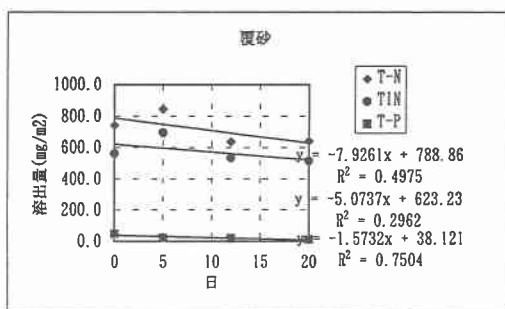


図-6 斐伊川砂における溶出速度

砂層中での拡散係数を0.22cm²/day、底泥間隙水中のアンモニア態窒素濃度は6.88mg/lとし、砂層中へのアンモニア態窒素の拡散状況を①式により計算した。

計算結果から、10,000日(約27年)後、底泥上1mの位置で底泥間隙水中の濃度の約13%程度の値になることが分かった。実際には、覆砂上に新たに堆積する堆積物からの溶出も生じるが、底泥そのものからの溶出は覆砂により低減できることが計算結果から推測された。