

沿岸斜面部における水質浄化効果に関する実験研究

徳島大学工業短期大学部 正 細井由彦
 徳島大学工業短期大学部 正 村上仁士
 高 知 県 庁 正 岩崎哲史
 徳島大学 大学院 学 ○松本 匠

1. まえがき 河川や海域などの水系においてその水質の浄化, 保全に大きな役割を果たしている自浄作用のなかの1つとして, 水中の溶存酸素を取り込みながら有機性汚濁物質を分解する微生物の働きを挙げることができる。本研究では, 特にこの微生物による自浄作用に有利な条件が整っていると考えられる沿岸斜面部に着目し, そのような場における水質浄化作用についての考察を一樣斜面部を設置した一次元造波水槽を用いて, 実験により行った。

2. 実験方法 実験は, 図-1に示すような一次元造波水槽を用いて行った。斜面部に生物膜を付着させ, スkimミルクを汀線から連続放流し, 水槽各点における溶存酸素濃度, 化学的酸素要求量を一定時間ごとに測定した。実験の終了後, 斜面部の数ポイントにおいて生物膜をはぎ取り, 付着生物量と微生物の基質除去能力の測定に用いた。また比較のために, 微生物によって分解されない保存溶解性物質として塩分, 保存沈降性物質としてベントナイトをそれぞれ使い, スkimミルクと同じように連続放流させながら一定時間ごとに水槽各点における濃度を測定した。

3. 実験結果および考察 微生物による基質除去能力が, そのはぎとり位置によってどのように変化するかを示したものが図-2である。 k_3 とは, 微生物による有機物分解過程が一次反応式によって表されると仮定して求めた生物反応係数である。図より, 微生物の付着位置による基質除去能力の違いはほとんどないものと考えられる。つぎに, 図-3は斜面部各点における付着生物量を示したものである。汀線より0.5~1.0m付近の碎波点にあたる所で付着量が最も少なくなっているが, これは碎波点ともなう強い乱れの存在により, 微生物が付着, 増殖が妨げられたためであると考えられる。碎波点付近以外の付着生物については, その場所ともなう付着量の変化の傾向が, 2つの実験ケースで一致しておらず, 付着生物量に大きな影響を与えられとされる底面流速などとの関係性を一概に言うことはできない。つぎに実験結果の岸沖方向分布を示したものが図-4, 図-5, 図-6である。図-4はスkimミルクの場合, 図-5は塩分の場合, 図-6はベントナイトの場合の実験結果である。まず図-4のスkimミルク実験結果について見ると, DO濃度は汀線より1~3mの所で時間とともに非常に低下していることがわかる。これはこの部分で微生物の活動によって消費される酸素量が, 碎波帯での再ばっ気により取り込まれ, こ

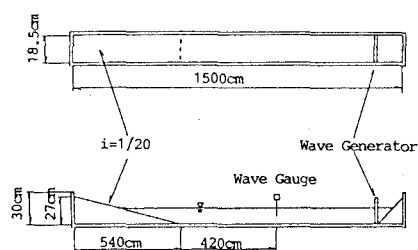


図-1 実験水槽

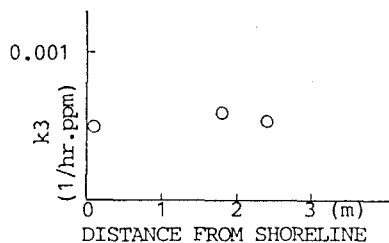


図-2 基質除去能力

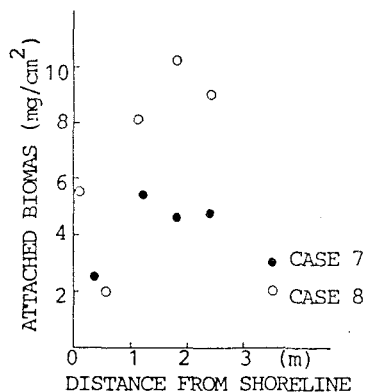


図-3 付着生物量

の部分に運ばれてくる酸素量を上回っていることを示すものであると考えられる。また図-5の塩分濃度分布とCODの分布を比較してみると、塩分濃度が岸から沖にかけて一様に低下する傾向を示しているのに対し、CODのほうは汀線から1.5m付近で濃度がかなり落ち込んでいることがわかる。この分布の差は、微生物の分解があるかないかによるものと思われる。図-6はベントナイト濃度の分布を岸沖方向および水深方向にとって表したものである。沈降の影響があったとすれば、時間とともに水深の深い所の濃度が高くなると予想されるが、この図にはそのような傾向は現れておらず、実験継続時間内でのベントナイトの沈降は少なかったものと判断される。つぎにスキムミルク、塩分、ベントナイトの実験結果を、一定時間内での水槽の斜面部における物質濃度の変化から浄化速度を評価する反応速度係数 k によって比較、検討してみた。その結果を波形勾配との関係でプロットしたものが図-7である。 H/L の値がほぼ同じであれば、スキムミルクの場合の k の値が塩分の場合の k の値を上回っており、微生物による分解の効果を認めることができる。ベントナイトの場合の k については値がかなりばらついており、他との比較を行うことができなかった。

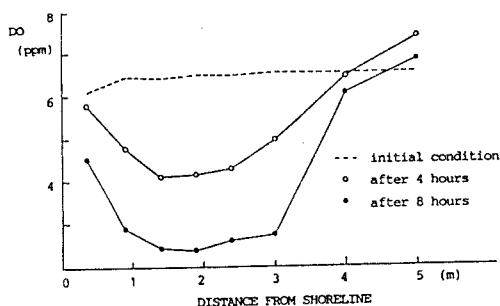


図-4 DOおよびCODの岸沖方向分布

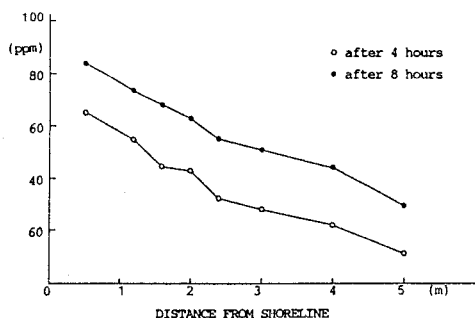


図-5 塩分濃度の岸沖方向分布

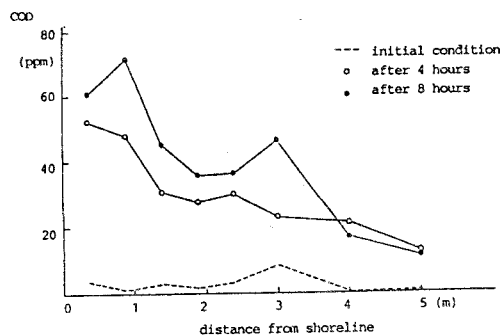


図-6 ベントナイト濃度分布

4. あとがき 以上、沿岸斜面部における水質浄化作用について主に定性的な評価を行うことができたが、今回考慮しなかった、二次元の拡散や斜面部の勾配の違いなどによる水質浄化作用への影響もあると考えられる。最後に本研究の一部は文部省科学研究費一般研究(C)(代表三井宏徳島大学教授)の補助を受けたことを付記し謝意を表する。

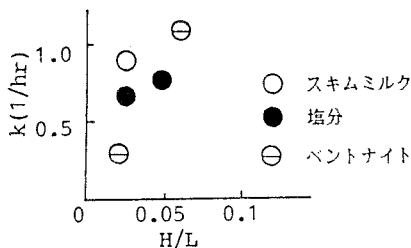


図-7 反応速度係数