

II-335 海浜砂による水質の浄化作用

徳島大学工業短期大学部 正 細井由彦
 同 上 正 村上仁士
 徳島大学大学院 ○学 三宅健一

1. まえがき

沿岸部における水質の自浄作用に関与する要因は種々考えられるが、ここでは砂浜中の水の通過によるものについて考えることにし、現地観測と室内実験により若干の検討を行ってみた。

2. 徳島県沿岸における海浜砂中の好気性従属栄養細菌に関する現地調査

徳島県の沿岸（海岸線延長384km）に13地点を選び、砂を採取してそこに存在する好気性従属栄養細菌数を調べてみた。細菌数の測定はアンダーソン培地を用いたMPN法により行った。調査は1年余りの間に12回行った。各調査点における1年間の平均の細菌数と海水のCOD、砂の中央粒径との関係をそれぞれ図-1、2に示す。細菌数は砂1グラム当たりで表示する。CODとはやや相関が見られるが、中央粒径とは顕著な関係は見られなかった。山口湾、大海湾の干潟砂において測定された同様の細菌数は $10^7 \sim 10^8$ cells/gと報告されており¹⁾、本調査ではこれらに比べてやや少ない結果となっている。

図-3はある1地点において深さ方向の細菌数の分布を調べた結果である。酸素や水中有機物の供給が行われやすい表層ほど細菌は多く存在していた。

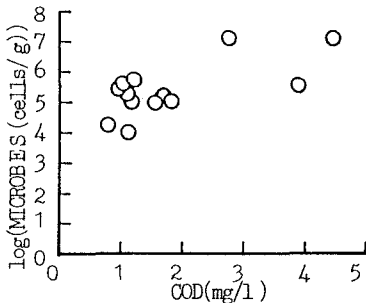


図-1 CODと細菌数

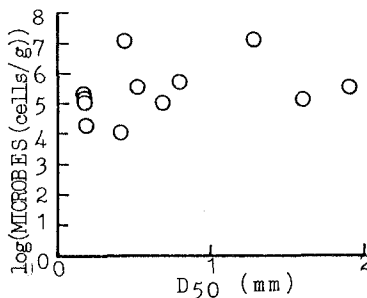


図-2 中央粒径と細菌数

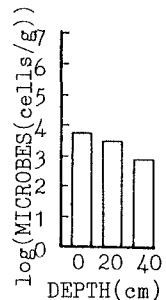


図-3 細菌数の鉛直分布

3. 室内実験による検討

25cm平方断面で高さが60cmの矩形ボックスに現地の砂を入れ、底から水が流入できる状態で現地に埋設し、2日間潮の干満にまかせた後、砂が入った状態で実験室に持ち帰り実験に供した。海水にグルコースやアンモニア、リン等を添加した人口汚染海水を用いて実験を行った。潮の干満を再現する目的で、人口汚染海水をボックスの底から徐々に流入させ、6時間で砂層表面まで海水が達するようにした。つぎに6時間かけて徐々に海水を流出させながら、2時間おきに流出水を採取して水質を測定した。砂層の厚さは45cmであった。CASE-1では現地から持ち帰ってすぐに、CASE-2,3では、上記の操作を1日2回ずつ10日間続けて、バクテリアの馴致を行った後水質の測定を行った。実験中の砂層中温度は $15.1 \sim 17.6^\circ\text{C}$ であった。

流出水の水質を図-4以降に示す。初期値は流入水の水質を示す。いずれの場合にもCODの低下が認められるが、とくに馴致を行ったCASE-2,3においてはCODの低下もそれにとまなうDOの低下も顕著である。

CASE-2,3においては窒素、リンの変化についても検討を行った。（図-7～9）アンモニア性窒素の減少が見られるが、時間が短いために硝酸性窒素はそれほど増加しておらず、ここにおけるアンモニアの減少は主

として吸着によるものと思われる。

同様の装置を用いて鉛直上方より水を流した一方向流による実験も行った²⁾。その場合に水質の変化を一時反応と仮定して求めた反応速度係数は、アンモニア、リン酸態リンともにほぼ0.054(1/hr)であった。ここにおける実験において滞留時間を6時間と仮定してこの結果を適応すると、流出水の水質は流入時の72%になる。CASE-2, 3いずれの場合にも流出水質はこれより低くなっており、一方向流れに比べて除去効率は高くなると予想される。

図-10は実験終了後の好気性従属栄養細菌数の砂層中の分布を示したものである。CASE-2, 3では一定期間有機物濃度の高い水を流したので、CASE-1よりも細菌数が多くなっている。いずれにせよ先の現地観測でも見られたように、砂層表面ほど細菌数が多くなっている。CASE-1の細菌数はほぼ現地観測の場合に近く、現地においても図-4に見られる程度の浄化が期待される。

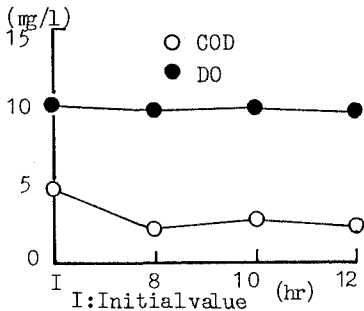


図-4 流出水のCODとDO (CASE-1)

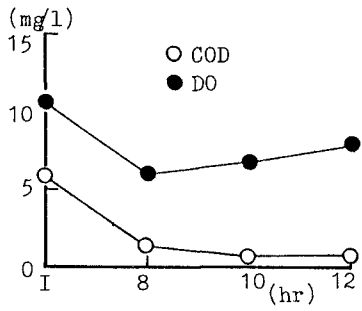


図-5 流出水のCODとDO (CASE-2)

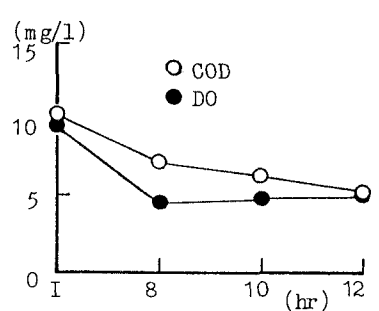


図-6 流出水のCODとDO (CASE-3)

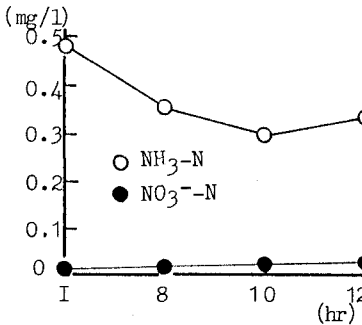


図-7 窒素濃度の変化 (CASE-2)

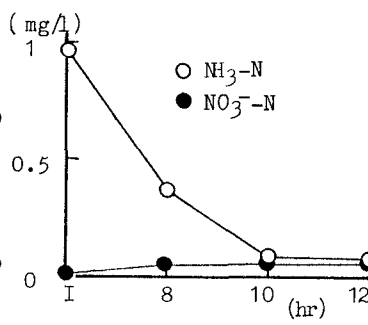


図-8 窒素濃度の変化 (CASE-3)

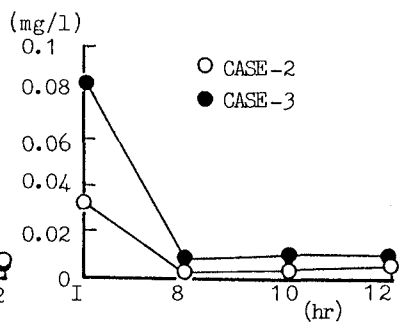


図-9 リン濃度の変化 (CASE-2, 3)

4. あとがき

ここでは徳島県沿岸における海浜砂中のバクテリアによる浄化能力について予備的検討を行った。さらに詳しい調査と実験を続けていく予定である。

参考文献

- 1) 南西海区水産研究所：浅海域の海岸海底形状変化に伴う影響調査，昭和58年度報告書
- 2) 細井・村上・松本・三宅：砂浜における水質浄化に関する検討，平成2年度土木学会中四国支部発表会

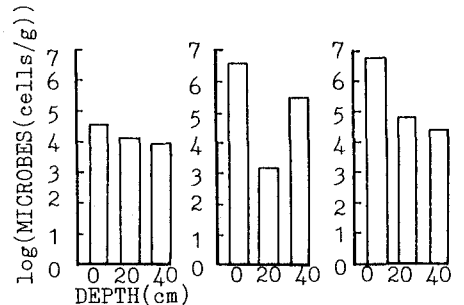


図-10 実験終了時の細菌数