

正會員

園山哲夫

藤野昭宏

三重大学水産学部

坂本市太郎

1. はじめに

日本は世界でと有数の長国であり、その海岸線延長が3万kmに及んでいる。そしてこの海岸線をとりまく背後の臨海部と沿岸水域において、人間の諸活動の大半が行なわれているといつても過言ではない。したがって、海岸線の有効な利用とその保全は、今後の日本の将来を考える場合重要な課題の一つといえる。そこで運輸省では、海の汚染と自然砂浜の減少が進んで、新たに人工海浜を創造し、海岸域の環境の改善と市民の憩いの場を提供するたり海岸環境整備事業の実施を推進している。しかしながら、これらの事業の実施にあたっては、人工海浜の計画、施工技術の課題と共に、その持つ海岸環境への影響及び効果についての究明すべき問題も多い。このような中で、我々は昨年度より、自然砂浜の持つ海水の浄化作用に関して調査研究を進めてきたが、昭和52年度は特に一度に富栄養化した水域として三河湾東奥部をモデルに、砂浜が最大機能発揮する夏季に調査を行い、負荷の大きさと機能との関係を把握せんとした。その成果の一部を報告する。

2. 調査の体系と実施の方法

前報においては、砂漠の持つ一種の生態効果に着目し

- ①潮汐に伴ない砂抜内と出入りする海水量（呼吸水量）
- ②海水が砂抜内と通過する際の水質の変化（有機物、溶存酸素、PH 等）
- ③砂抜内空隙の気質の変化（炭酸ガス等）
- ④砂抜内に生息する微生物の塩分、PH、温度等環境条件による生理活性の変化特性
- ⑤砂抜内通過海水の海洋生物に対する増殖促進効果

について測定、解析している。

本報では、砂皮における物質循環を主眼とし、特に有機負荷の大きい海度における

- ① TOL と有機物を指標するCODとの相関
② 有機物から無機化への進行を示す窒素循環内容の特徴

について測定、解析を行った。

愛知保衛津町西方海岸を調査対象として選定し、前報同様、潮間図に、汀線に垂直な二線上に各々2測点（オーライン）、4測点（オニライン）を設け、水位測定用及び排水用パイプを埋設し、8月中旬の大潮時に観測した。

(四—一参照)

3. TOCと有機物E指標するCODとの相関

有機物の分解性を求めるために、TOCとCODとの
 原る比、TOC/CODと見て見ると、無機還元物質
 との共存を示す0.5以下の値は皆無であった。図内水及び汀線水における値は2.0を中心と大なる方へ偏してい
 る。柱状取水（塩分濃度4‰以下、主としてStAに見られた。）においては、5.0以下の難分解性を示し、更に
 長期の分解を受けた水が停滞していると判断される。汀線水に見られる1.0以下の値は、懸濁物と多量に含んだ
 状態であり、易分解性とは定まらない。（四-2参照）

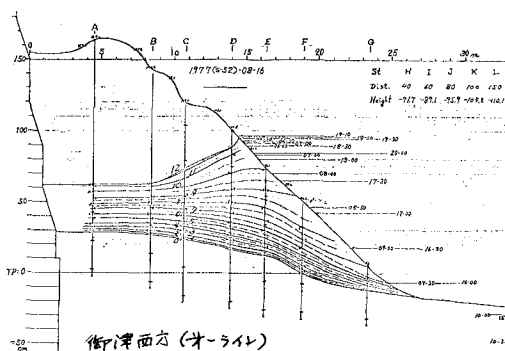


圖-1 調查地奥

4. 有機から無機化への進行を示す窒素循環内容の特徴

窒素循環を把握するため、 Org-N 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ を分析した結果を以下に示す。

$\text{TOC} / \text{Org-N}$ に注目すると、生物起源を示す $10 \sim 25$ の範囲は河口水に見られ、涌出水はこの範囲を上まわっている。さらに国内水は高い値に位置しており、 Org-N から $\text{NH}_4\text{-N}$ へ分解無機化が進んだ結果を反映している。

一般に $\text{NH}_4\text{-N}$ 及び $\text{NO}_2\text{-N}$ は窒素循環の過渡的状態を示すもので、硝化作用が亢進するときには、高濃度の出現はないが逆に脱硝還元作用が大きい場合には蓄積されることがある。

冠水直前の涌出水においては Org-N の断片的減少（ $30 \rightarrow 6 \mu\text{gat/l}$ ）に伴う $\text{NH}_4\text{-N}$ の増大（ $3 \rightarrow 25 \mu\text{gat/l}$ ）が顕著に現われているが、国内水の $\text{NH}_4\text{-N}$ は $6.5 \mu\text{gat/l}$ を最大として $20 \mu\text{gat/l}$ 以下に保たれている。

$\text{NO}_2\text{-N}$ は涌水直前の涌出水では $2 \mu\text{gat/l}$ 以下であるが、ヘドロ干潟水や落潮期では $8 \sim 3 \mu\text{gat/l}$ の出現がある。国内最下層水においては、脱硝、脱窒を想定させる $10 \mu\text{gat/l}$ の最大値が出現する。（ St. C, D ）

$\text{NH}_4\text{-N}$ 及び $\text{NO}_2\text{-N}$ が比較的低濃度であったのに対し、 $\text{NO}_3\text{-N}$ については重要な結果が計測された。即ち、低酸素留水が鉛直移動する St. A において（ $220 \pm 100 \mu\text{gat/l}$ ）、 St. B, C では（ $1000 \pm 600 \mu\text{gat/l}$ ）の高濃度帯が形成されており、 St. N においては（ $1000 \sim 2200 \mu\text{gat/l}$ ）の高濃度水が出現した。 St. F 、 G 及び St. P では（ $100 \mu\text{gat/l}$ ）程度へ収束し、潮間帯最上層の高潮線付近の St. D 、 O 及び干潟への遷移帯にあたる St. H, Q ではより低濃度への偏りが見られる。 $\text{St. A} \sim \text{H}$ の属するオーラインと $\text{St. N} \sim \text{Q}$ の属するアラインとが $\text{NO}_3\text{-N}$ に図1同様な特性を有することは連続した砂波の特性を一つアラインで近似代表させることと証明したものである。（図-3参照）

$\text{NO}_3\text{-N}$ は窒素循環の一つの最終であり、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ はその移行態であるが、夏季の砂波潮間国内での硝化活性は脱窒の速度を示している。砂波内部においては、これらが代謝合成に利用消費されることはあり得ず、微生物スケールでの拡散混合、国内での移行による海水交流と微生物体への蓄積が濃度変動のほとんど全てである。

本調査地史付近にはアオサ等漂流海藻が季節的堆積を毎年繰返し、一部は砂波に挟みこまれており夏季に向けて腐敗の進行に伴って微細化しつつ潮間国内に絶えず搬入されている。したがって本地域においては年スケールでの海洋生産有機物の蓄積が砂波により夏季に効率的に無機化され海域へ回歸していると理解され、この砂波の機能がなければ夏季の三河湾の嫌気環境の規模は、現状よりはるかに大なるものとなっていたであろうと推察される。

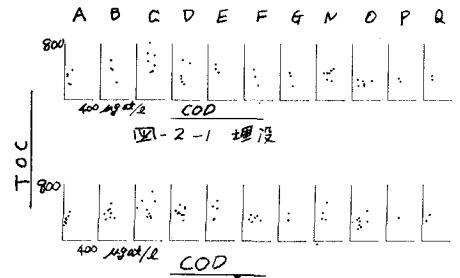


図-2-1 埋没

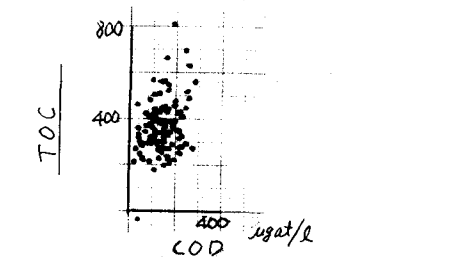


図-2-2 埋没干潟

図-2-3 全測線、全測実

図-2 TOC-COD 相関図

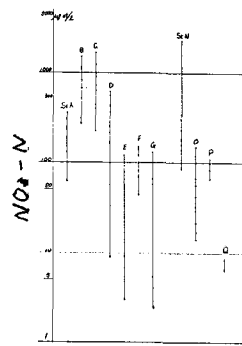


図-3-1 全測実

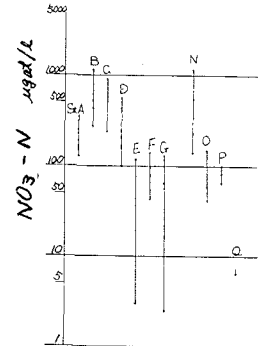


図-3-2 埋没

図-3 $\text{NO}_3\text{-N}$ 測定値