

大阪大学大学院 学生員 ○畑 賢朗
 大阪大学大学院 学生員 山本行高
 大阪大学大学院 学生員 韓 銅珍
 大阪大学大学院 正 員 中辻啓二

1. はじめに

1979 年以降、大阪湾においては瀬戸内海特別措置法により流入負荷量の削減が計られてきた。この施策により、1970 年代に比べ水質は改善され、一定の成果を収めてきた。しかし、公共用水域水質測定結果においても環境基準達成率は 67% と未だ低い状態が続いている。これは、海底に堆積した栄養塩が底泥から溶出することによるもので、この溶出機構を考慮したより精度の高い水質モデルも構築されている。流入する栄養塩の挙動と循環機構の解明は、水質の予測と改善の観点から極めて重要である。そこで本研究では、陸域から流入する粒子態物質の河口沿岸域における輸送・沈降・堆積状況を明らかにするために、武庫川および大和川の河口域において粒子態物質の挙動調査を行った。

2. 調査内容

河口域における栄養塩の輸送量の堆積量を算定するために、武庫川河口において栄養塩の輸送量（フラックス）調査を行った。図-1 に調査位置を示す。調査は 2000 年 6 月、9 月の 2 回実施した。各測線において流量測定と採水、その後採水したサンプルの水質分析を行い、測線間の SS、窒素、リンの輸送量の変化を算出した。潮汐の影響や河川流量および負荷量の時間変化を考慮し、約 12 時間の間に 4 回の観測を行った。なお、測線 A と B の間には堰が存在し、測線 A には潮汐の影響は及んでいない。

また、陸起源の有機物が沿岸堆積物中へ移行する過程を把握するため、2000 年 8 月に大和川河口において底泥中の炭素・窒素安定同位体比の調査を行った。大和川河口から沖合 11km の縦断線上 1km 毎に採泥を行った。図-2 に調査位置を示す。ここでは、図中の地点 4 を河口基準点（河口距離 0）とした。採泥サンプル中の有機体窒素・炭素の安定同位体の測定を行い、炭素安定同位体比を次式によって求めた。標準物質として Pee Dee Belemnite (PDB) を用いている。

$$\delta^{13}\text{C}(\text{‰}) = \frac{(^{13}\text{C}/^{12}\text{C})_{\text{sample}} - (^{13}\text{C}/^{12}\text{C})_{\text{PDB}}}{(^{13}\text{C}/^{12}\text{C})_{\text{PDB}}} \times 1,000$$

また、堆積物中の陸起源有機物の寄与率 f (%) は以下の式によって示される。

$$f(\%) = \frac{\delta^{13}\text{C}(\text{海洋}) - \delta^{13}\text{C}(\text{堆積物})}{\delta^{13}\text{C}(\text{海洋}) - \delta^{13}\text{C}(\text{陸起源物質})} \times 100$$

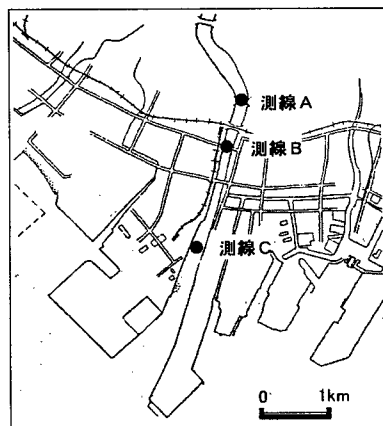


図-1 武庫川河口域における調査位置

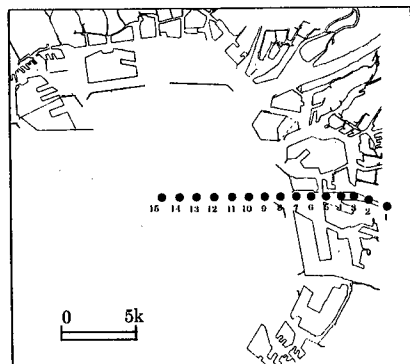


図-2 大和川河口域における調査位置

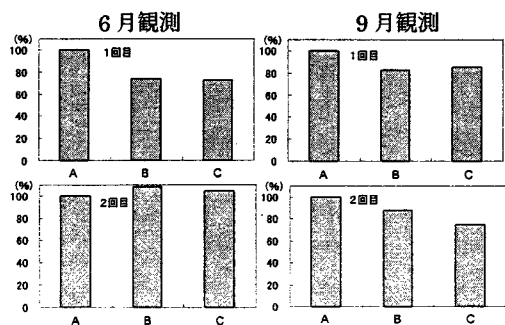


図-3 全窒素輸送量の流下方向変化

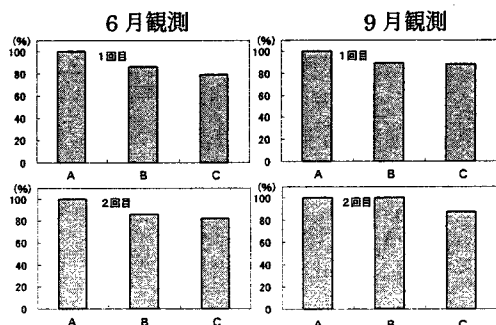


図-4 全リン輸送量の流下方向変化

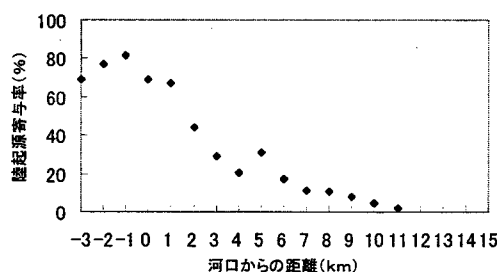


図-5 陸起源有機物の寄与率($\delta^{13}\text{C}$)

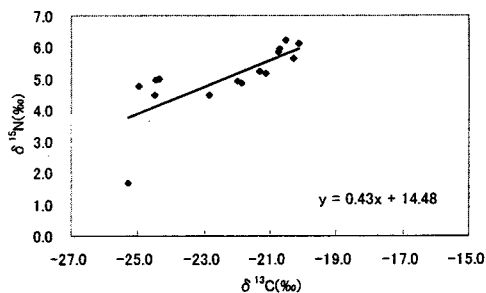


図-6 $\delta^{15}\text{N}$ と $\delta^{13}\text{C}$ の相関

3. 調査結果および考察

武庫川河口域での流下方向への栄養塩フラックスの変化を図-3、図-4に示す。図には測線Aでのフラックスを100とした変化量を示している。全窒素ではA-C間で流入量の約20%程度、全リンではA-C間で流入量の約10~20%が沈降・堆積していると推測できる。したがって、河川から供給される栄養塩は全て湾内に流入するのではなく、その一部は河口部で沈降・堆積することを示している。

大和川河口域の陸起源有機物の寄与率を図-5に示す。河口から4kmまでの領域で50~80%、7km地点では10%の値が得られた。これより、河川から流入した陸起源の有機物のほとんどが、河口から約6~7km沖までの領域で沈降・堆積していると考えられる。図-6に $\delta^{15}\text{N}$ と $\delta^{13}\text{C}$ の相関を示す。底泥の $\delta^{13}\text{C}$ 値が-26‰に対する大和川河口部の $\delta^{15}\text{N}$ は3.4‰である。これに対して、富栄養化されていない大槌湾の $\delta^{15}\text{N}$ 値は2.2‰であり、大和川河口部の値は大槌湾に比べ高い。この値の違いは底泥で起こる脱窒によるものと考えられる。つまり、大阪湾は大槌湾等より富栄養化され、底泥における脱窒作用が活発であることを示している。

4. おわりに

今回の調査により河口域における栄養塩の挙動と堆積特性を把握することができた。また、大阪湾の底泥において脱窒作用が強いことを示唆する結果も得られた。

参考文献

Mishima, Y., A. Hoshika, and T. Tanimoto(1999): "Deposition Rates of Terrestrial and Marine Organic Carbon in the Osaka Bay, Seto Inland Sea, Japan, Determined Using Carbon and Nitrogen Stable Isotope Ratio in the Sediment" Journal of Oceanography, 55, pp. 1-11

和田英太郎, 水谷 広, 柄沢亨子, 蒲谷裕子, 南川雅男, 米本昌平, 辻 堯(1984): 大槌水系における有機物の挙動(炭素:窒素安定同位対比からの評価), 地球科学, 18