

# 琵琶湖市民大学 環境調査実習

## 淀川が行き着く先、大阪湾の環境を探る

### 大阪湾の環境調査結果レポート

これまで琵琶湖市民大学では、琵琶湖の水質や底質環境の調査、底生生物(ベントス)の生息調査を行ってきました。「近畿のみずがめ」と称される一方で、水質が汚れているというイメージの根強い琵琶湖を調査することで、琵琶湖の水質は下流の淀川と比べて良好な状態であることを実感してきました。

琵琶湖から流れ出た水は、瀬田川、宇治川となって流れ、桂川、木津川と合流して淀川となり、大阪湾に流れ込みます。ところで、その淀川が行き着く先である大阪湾の水質や環境はどうなのでしょう？



この環境調査実習は 2009 年 8 月 1 日に実施し、調査船に乗って大阪湾の環境を探りました。ふだんは間近で見ることの出来ない大阪湾の知られざる姿とは？ 専門的な環境調査のための採水、採泥の作業を体験し、水質、プランクトン、底生生物(ベントス)の状態から大阪湾の環境を科学的に学びました。

#### 主催・レポート発行：琵琶湖市民大学

〒657-0058 神戸市灘区将軍通 4-3-15-101 TEL/FAX 078-801-7453

e-mail : biwako@hyogokankyo-lab.com Web サイト <http://www.hyogokankyo-lab.com/biwako/>

協力：京都学園大学バイオ環境学部 流域環境デザインコースの皆さん

神戸空港の中止を求める市民の会の皆さん



この活動は競艇の交付金による日本財団の助成金を受けて実施しました。

## 【はじめに】

琵琶湖市民大学は日本財団「海と川のボランティア助成」の支援を受けて2009年8月1日に「淀川の行き着く先、大阪湾の環境を探る」と題した環境調査実習を行いました。事前にライフジャケットの着用をはじめ、実習を安全に行うための講習を開催しました。

実習時に記録した水の透き通り具合を評価する透明度の測定、調査時刻と調査場所(GPS)の記録に加え、京都学園大学バイオ環境学部流域環境デザインコースの皆さんの協力によって、専門的な環境測定の手続きを得ることができました。また、水温の高い夏との比較という意味で、2010年3月27日に追加調査を行ったことをここに記します。

## 【活動の目的】

近年は下水道の普及などの排水対策によって、水質が改善しているとされる淀川ですが、上流に位置する琵琶湖の水質と比べるとまだまだです。淀川の下流、出口に位置する大阪湾の水質や環境はどうなのか？琵琶湖とどこが違うのか？この疑問を明らかにするために、調査船に乗って大阪湾の様子を見学し、水質の測定、底泥や底生生物の採取を体験して大阪湾の環境を学びました。

## 【調査実習地点】



地図上の地点①～⑩のとおり、明石海峡大橋付近から淀川河口までの大阪湾北東部を調査しました。神戸市須磨区から芦屋市、西宮市、尼崎市、大阪市にかけての海域にあたり、人口密集地域を調査したことになります。神戸市や芦屋市には大きな河川がなく、淀川、神崎川と武庫川がこの海域での主要な流入河川です。また、神戸市には六甲アイランド、ポートアイランドと神戸空港といった大きな人口島があるのが特徴です。

## 【調査の内容】

水質…水の状態(汚れの程度を水質分析によって評価)、植物プランクトン数、透明度  
底質…底質の状態(見た目、におい、含水率、微細泥率)、底生生物(ベントス)の生息数

## 【調査実習の様子】

調査船での作業は、事前に役割分担を決めておき、ライフジャケットの着用など安全確保の研修を行って実施しました。限られたスペースでの作業となるため、協力し合って作業を進めることが大切です。

### 調査実習内容

- ・ 透明度の測定…直径 30cm の白い板を沈めて見えなくなる深さを目視で判定。
- ・ 採水…水質測定に使用する水の採取。植物プランクトン計数用の水は別容器に採取。
- ・ 採泥…底質測定に使用する底泥の採取（地点①～⑩の水深は約 10m から 25m）。
- ・ 底生生物の採取…下写真参照



協力して重さ約 20kg の採泥器を海底から引き上げます。



大阪湾湾奥の底質は黒っぽいヘドロ状の泥です。



引き上げた底泥は一部を測定用に保存し残りはふるいにかけて洗い流します。



ふるいの上に残った底生生物をピンセットで採取します。貝殻などが多く、揺れる船上で生物を探すのは大変です。



海から陸を見る機会はさほどありません。地点の移動中は船の上から六甲山の景色を眺めました(写真左)。

淀川河口に近づくと、海の色が青緑から赤褐色に変化してゆきました(写真右)。

## 【調査でわかったこと①】

淀川から流入する水で、大阪湾の水質は悪化している。

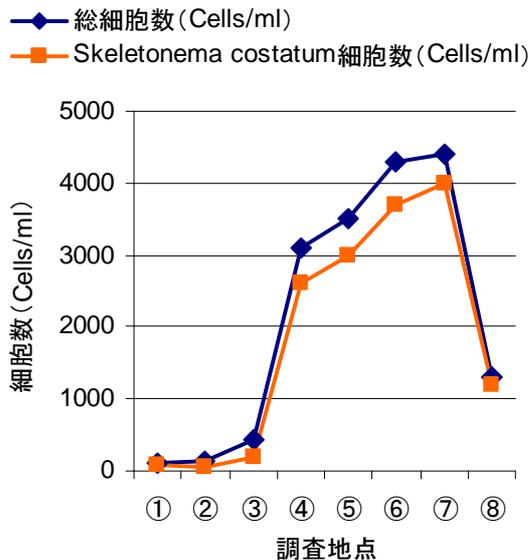


図1 表層の植物プランクトン細胞数

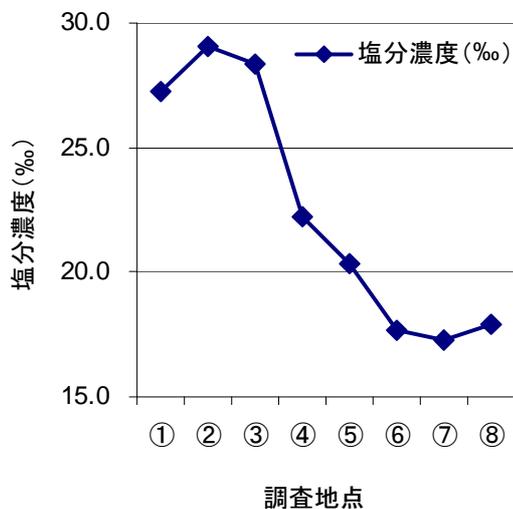


図2 表層の塩分濃度

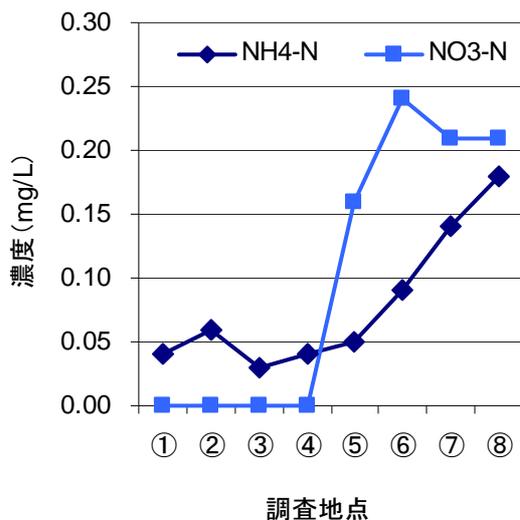


図3 表層の窒素成分濃度

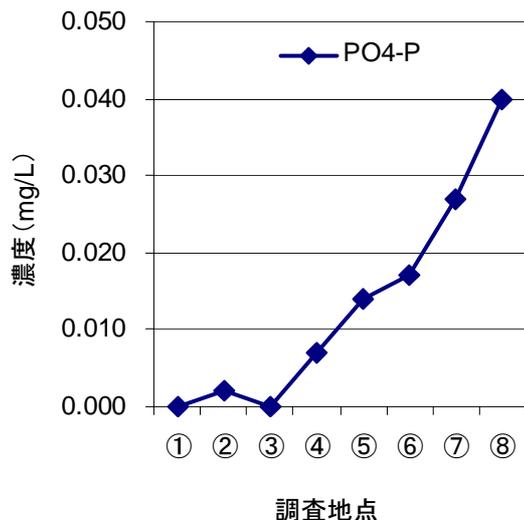
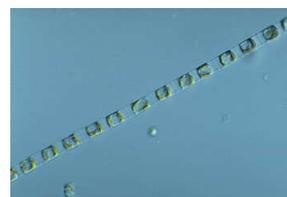


図4 表層のリン酸態リン濃度

NH<sub>4</sub>-N:アンモニア態窒素、NO<sub>3</sub>-N:硝酸態窒素、PO<sub>4</sub>-P:リン酸態リン

植物プランクトンの大発生が赤潮と呼ばれるように、河川から栄養分の豊富な水が流れ込んで、植物プランクトンが増加すると、水質は悪化します。図1を見ると、地点④あたりから急激に植物プランクトンの増加が見られます。これは表層に栄養塩と呼ばれる窒素やリンなど栄養分が流れ込んだためです。図2で地点④～⑧の塩分濃度が低下していることからそれが確認できます。

図3と図4は実際に窒素、リンを測定した結果ですが、ここでも地点④～⑧が栄養豊富な状態であることがわかります。窒素やリンは水の中でさまざまな形態をとっていますが、ここでは植物プランクトンが利用しやすい状態の3種の結果を示しました。大阪湾でよく見られ、時に赤潮を形成する珪藻類の *Skeletonema costatum* (右写真) がプランクトンの優占種でした。



## 【調査でわかったこと②】

大阪湾の湾奥部の底層は生物の生息が困難なほど汚染されている。

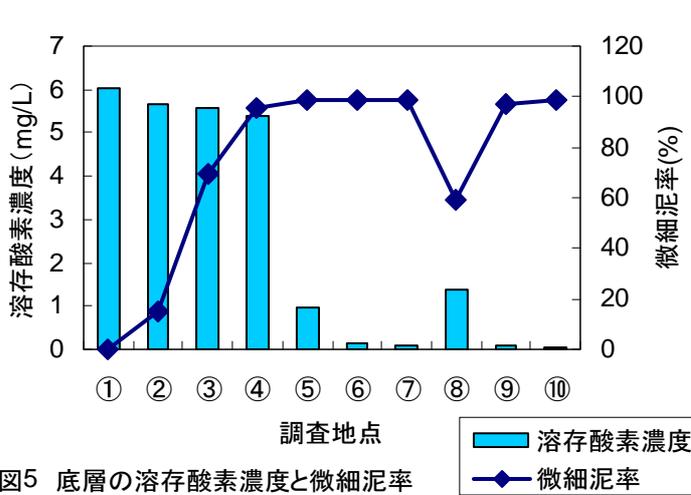


図5 底層の溶存酸素濃度と微細泥率

微細泥率は粒径の小さな泥がどれだけ底質にたまっているかを示すため、地点④～⑩は潮の流れが遅く、堆積しやすい環境であることが分かりました。地点⑧は淀川の河口に近いので、周辺の地点よりは堆積しにくい状況にあったと考えられます。

底層の溶存酸素濃度は、地点⑤から東が極端に低下していました。これは底質に堆積した有機物<sup>1)</sup>の分解に消費されているためと考えられます。

大阪湾の湾奥部はもともと潮の流れが遅く堆積しやすい環境ですが、神戸空港をはじめとする人口島の建設で以前にも増して潮流が弱くなっているという報告もあります。

一方、前ページで示したように、河川からの栄養分で水質が悪化している湾奥部では、植物プランクトンが大量発生したり、河川から有機物が流入したりと、その底質にはどんどん有機物が堆積してゆきます。加えて、夏季には水温成層の影響で大気中から酸素が供給されなくなります。これらの影響によって、湾奥部の底層の溶存酸素濃度は、0.06～1.39mg/L<sup>2)</sup>にまで低下していました。

- 1) 有機物とは炭素を含んだ物質の総称で、ここでは動植物の死骸や水の汚れの成分を意味します。
- 2) 一般的には生物の生育に 2mg/L 以上の溶存酸素が必要とされています。

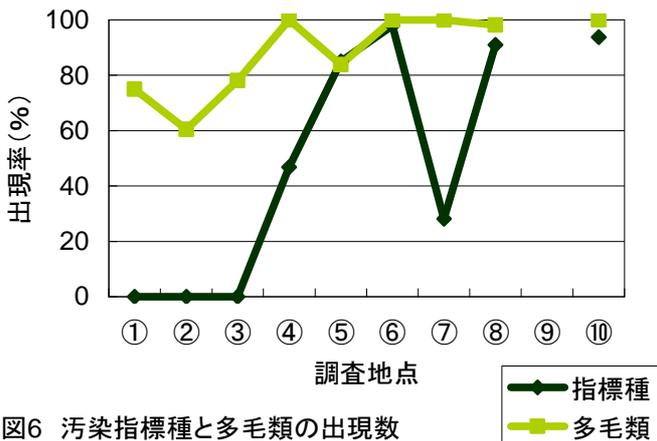


図6 汚染指標種と多毛類の出現数



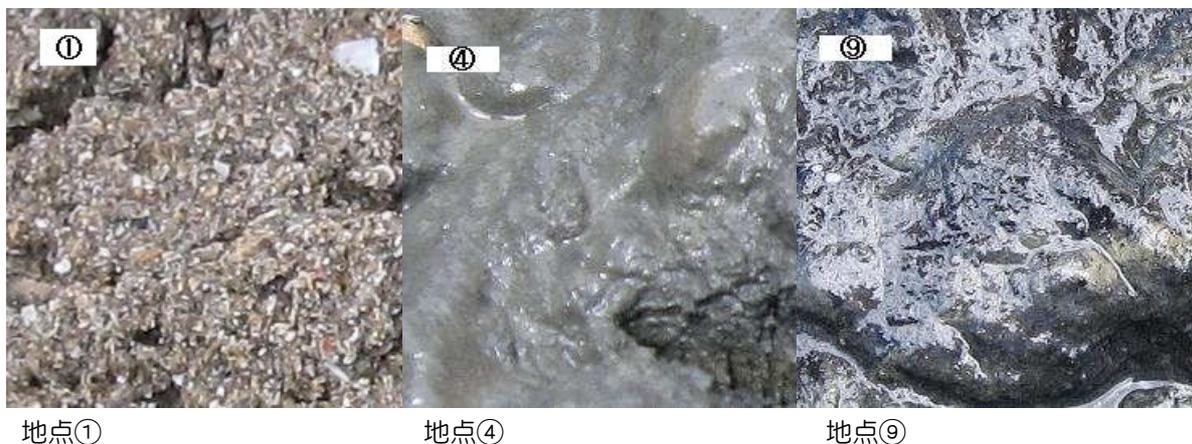
ヨツバナスピオ (*Paraprionospio pinnata*)

汚染海域に多産するため、汚染の指標種として有名で、体の前方に 4 対のエラを持ち酸素を取り込む能力が高い。

底泥中には様々な底生生物（ベントス）が生息していますが、低酸素状態に耐性のあるヨツバナスピオとシズクガイを汚染指標種として地点間を比較すると、図 6 のように地点④から東で汚染指標種の出現率が上昇し、酸素の欠乏した海域であることを示しています。多毛類はスピオ科を含むゴカイなどの総称です。

## 【底質の状態】

各地点で採取した底泥を並べてみました。湾奥に行くとヘドロが溜まっていた（前ページ微細泥率参照）。溶存酸素が無くなると硫化水素が発生し黒色の硫化物を生成します。



## 【淀川の水質の変化】

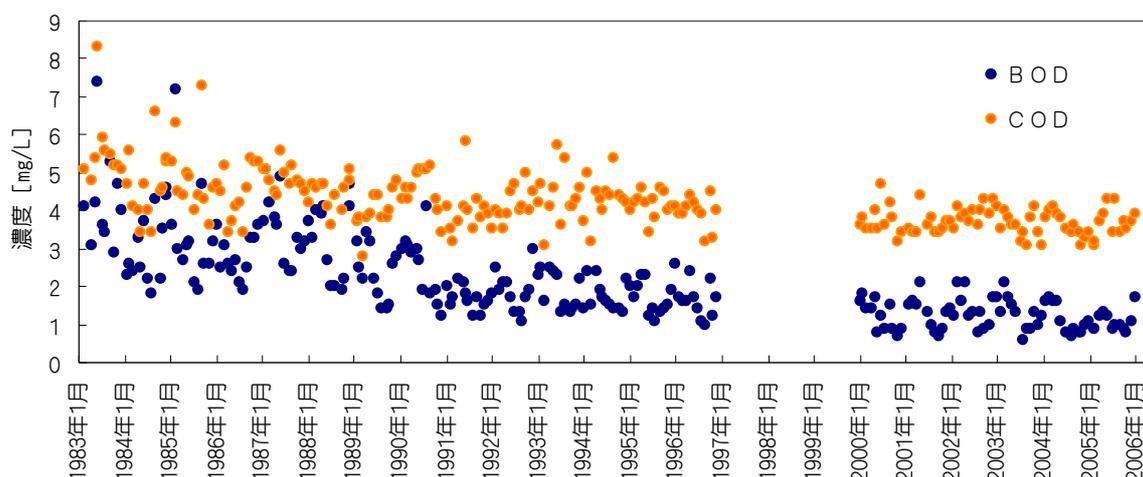


図7 淀川・枚方大橋の水質（水文水質データベースより作図：1997～1999年はデータなし）

琵琶湖・淀川水系の最下流にあたる淀川・枚方大橋の過去25年ほどの水質データを見てみると、有機物汚濁の指標であるBOD、CODともに減少傾向にあります。これは下水道の整備をはじめ、さまざまな汚濁負荷削減に向けた取り組みの成果です。

## 【まとめ】

大阪湾に流れ込む河川の水質は1980年代以降確実に改善されてはいます。しかし、淀川をはじめ大和川、神崎川、武庫川などの大きな河川から、まだまだ大量の窒素やリンを含んだ水が流入しており、大阪湾の水質が改善されるにはいたっていないようです。もともと水の入替わりが乏しい大阪湾（閉鎖性水域）に、神戸空港などの多くの人口島やコンクリート護岸が建設されることで、さらに水の入替わりを少なくさせているようです。大阪湾の湾奥は、水は赤潮のように赤茶色に濁り、海底にはヘドロが溜まっています。大阪湾の水質が改善され、多くの生き物が生息できる環境を取り戻すためにはまだまだ時間がかかりそうです。