

# 大阪湾湾奥部における貧酸素化現象の実態調査

大阪大学大学院工学研究科 入江政安

## 1. はじめに

大阪湾の底層水の貧酸素化は夏期に毎年起こっている。その原因として挙げられるのが海水の成層化による鉛直混合の阻害である。酸素の供給源としては、植物プランクトンの光合成によるものや海水面における曝気、河川からの供給等が挙げられるが、これらはいずれも表層近くのものである。底層への酸素の供給は表層水との混合によって行われるが、成層化により鉛直混合が起こりにくくなり、底泥による酸素の消費が活発に起こるために、なかば必然的に貧酸素化がすすむ環境になっている。

これまで大阪湾の底層水の貧酸素化に関する観測データは1月に1回、多くても2回程度であった。この頻度では、夏期において貧酸素水塊が発生・消滅を繰り返している現状を解析するのは不可能であったが、ここ数年詳細な調査が行われるようになった。今回紹介するのは1999年に大阪市が7・8月を中心に集中的に大阪湾の貧酸素水塊の観測結果、および、本年尼崎西宮芦屋港で国交省と本学が共同で行っている水質流況観測の計画および若干の結果である。

## 2. 大阪湾湾奥部のDO変化

図-1に大阪市の行ったDOの調査地点を、図-2に各観測日における底層の溶存酸素濃度の平面分布の例を示す。

6月中旬に貧酸素水塊が発生し始め。その後7月にかけて拡大し、8月にはほぼ全域で貧酸素化するが、9月に入り徐々に回復する傾向が見られる。地域別に見ると、まず西宮沖と堺港の埋立地で貧酸素化が発生し、その後湾奥全体に広がっていく傾向にある。細かくみるとさらに小さい周期で部分的に貧酸素化が発生したり、解消したりする。この現象は特に淀川沖でその傾向が強い。

また、図-3に5月20日～10月末日までの湾奥部の舞洲近傍に位置するSt.21における表層および底層の水温とDOの関係を示す。季節的な変動として、夏季に向け水温が上昇していくにしたがって、DO濃度が下がり、秋季になって水温が下がるのとほぼ同時にDO濃度が上が

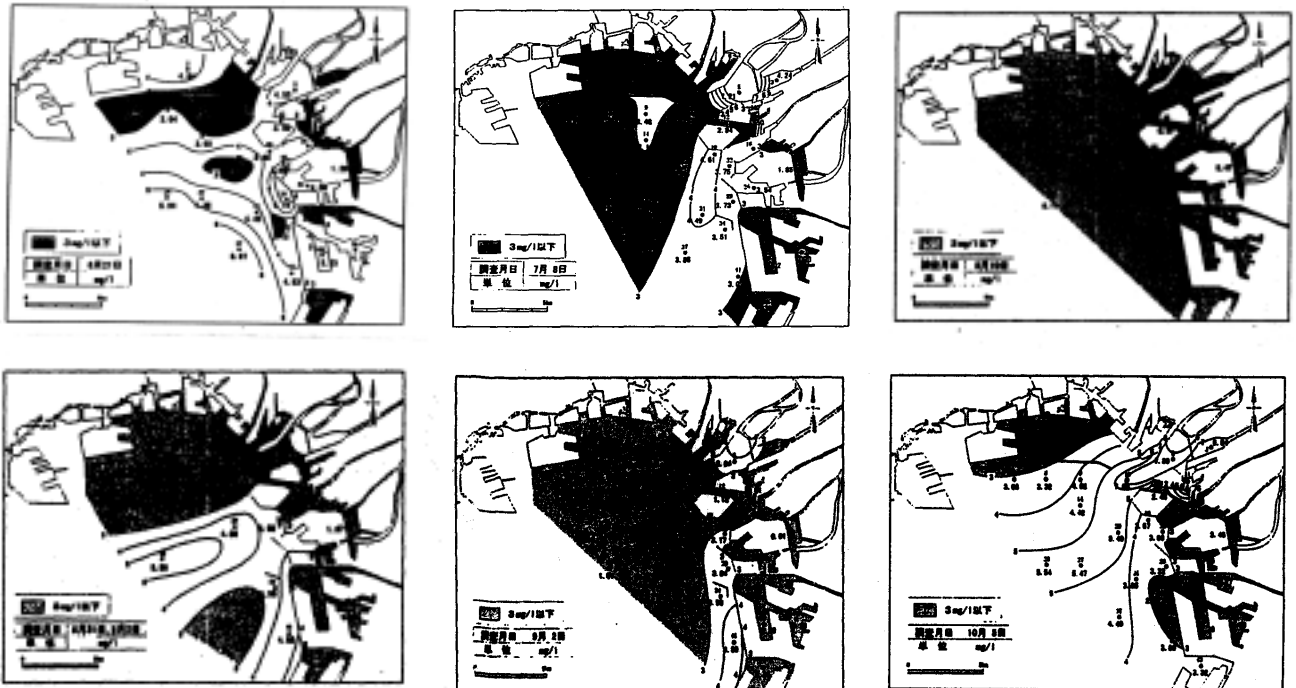
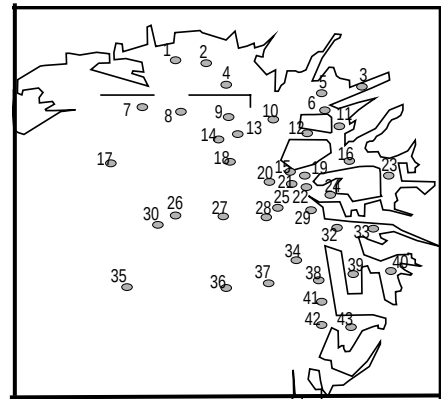


図-2 大阪湾湾奥部のDO分布（黒い海域がDO3mg/l以下）上段左上から、6月21日、7月8日、8月10日、下段左から、8月31日、9月2日、10月5日

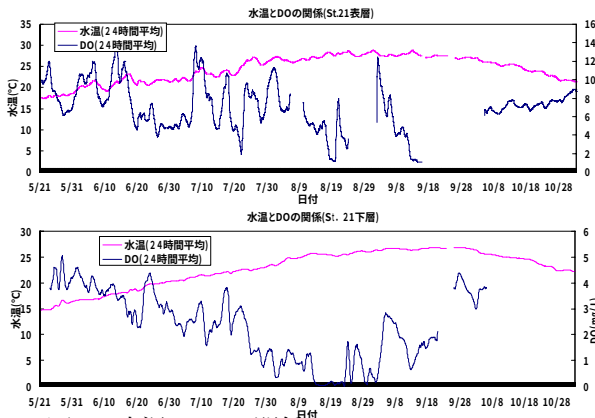


図-3 水温とDOの関係 上段：表層，下段：底層  
(下の日付は約10日ごと)

ることが分かる。また、短期的な変動として、表層のDO濃度は底層より変動が激しく、短期的な水温の上昇の影響を受けて急激に増大していることが分かる。これは一義的に、短期的な水温上昇が表層における植物プランクトンの増殖と活発な光合成をもたらしていることに起因していると考えられる。一方、St.21の塩分とDO濃度の季節変動を図-4に示す。表層の塩分とDO濃度に明確な相関があるとは言えないが、底層の塩分の減少の短期的な変動がDO濃度の短期的減少と時期を同じくしていることが分かる。底層の塩分が減少することの原因として、淀川の出水などによる流動構造の変化が考えられ、底層のDO濃度はむしろ流動の影響が大きいと考えられる。このように、DO濃度の変動は上層と底層で大きく異なり、支配因子も異なると考えられる。

### 3. 尼崎西宮芦屋港における水質流況観測

本研究では、

- 1)陸海一体整備に向けて、人工島近傍の貧酸素水塊の発生消滅過程を明らかにすること
- 2)貧酸素水塊の発生消滅を精度良く再現できる流動・水質モデルを構築し、陸域近傍の環境創造施策の評価に資すること

を目的として、大阪湾湾奥部の尼崎西宮芦屋港（西宮防波堤より陸側の水域）で水質および流況を観測する計画をたて、国土交通省神戸港湾空港技術調査事務所と協力して、本年5月中旬より1週間おきの観測を行っている。一例として、防波堤沖から人口島後背部に向けて(図-5中



図-5 水質観測点（本学）

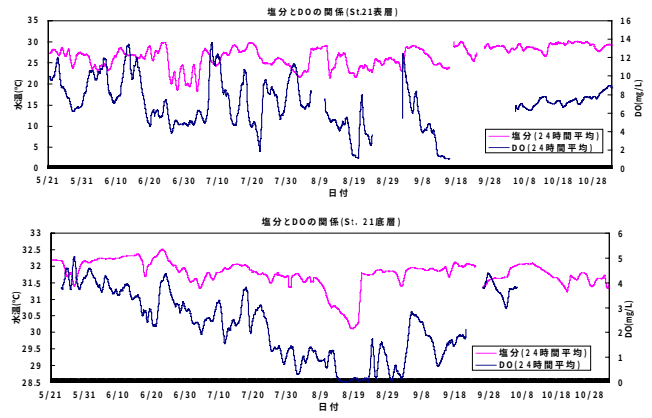


図-4 塩分とDOの関係 上段：表層，下段：底層  
(下の日付は約10日ごと)

破線)のDO濃度の鉛直分布を図-6に示す。観測日は5月23日であったが、底層ではすでに貧酸素水塊が発生している。表層は人口島周辺のほうがよりDO濃度が高くなっており、植物プランクトンによる光合成が活発であることが分かる。また、図-7の例は人口島後背部の一地点の水温および塩分、DO濃度を示す。水温躍層をさかいにして、水深が下がるにしたがってDO濃度が大きく減少しており、貧酸素水塊の発生に水温の成層化が影響を与えていることが分かる。一方で、表層はすでに過飽和の状態であり、クロロフィルa濃度、透明度、水色の観点からも植物プランクトンの大量発生と活発な光合成が行われているものと判断される。また、経時的には、1週間ごとにDO濃度が大きく変化し、水温の上昇とともに植物プランクトンの大量発生、底層のさらなる貧酸素化が進んでおり、今後の継続的な調査が期待される。本調査は9月末まで行い、より詳細なデータを収集していく予定である。

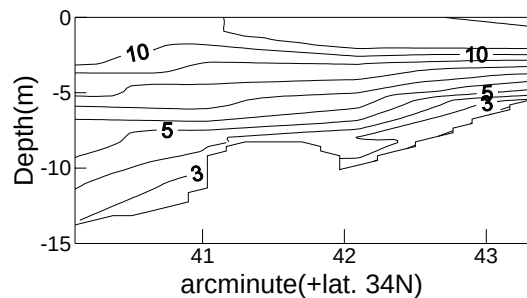


図-6 DO濃度の鉛直分布

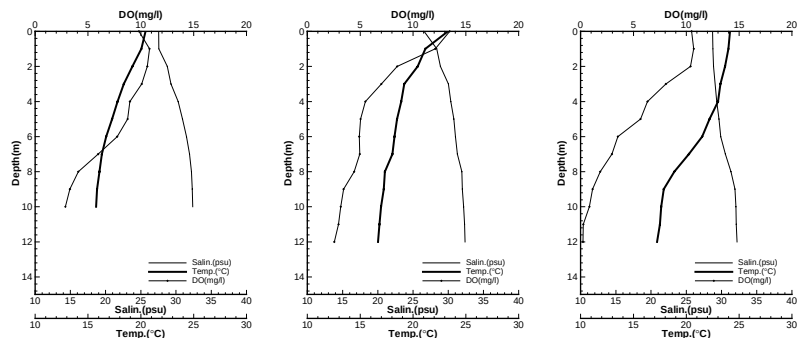


図-7 水質の鉛直分布 (左から、5月27日、6月3日、6月10日)