

## 港湾内における水路内の貧酸素水塊の分布と形成過程

\*藤井智康（奈良教育大・教育）、藤原建紀（京都大学名誉教授）

### 1. はじめに

大阪湾や東京湾は、閉鎖性の強い内湾であり、高度経済成長期以後の埋立により、大きな地形変化が生じている。この地形変化は、埋立地の周辺海域や港内海域の流況に大きな変化を生じさせている。港湾規模では、埋立によって作られた複雑な水路状地形によって、多くの停滞性の水域（よどみ地形）が作られるために海水交換や物質循環に大きな変化が生じ、栄養塩や DO（溶存酸素）等が変化し、貧酸素水塊の形成を複雑にしていると考えられる。また、下水処理場の多くは埋立地に立地し、水路状海域に処理水が排水されている。これまでの調査結果から、大阪湾奥部における貧酸素・無酸素水塊の多くは、港湾域内の「窪地」にできているが、下水処理排水が流入する海域では「窪地」以外で底層の貧酸素化が見られるなど、港湾域の貧酸素過形成のメカニズムは非常に複雑である。しかしながら、埋立地によって作られた長さ数百から数キロメートルの水路状地形と貧酸素化との関係はほとんど分かっていない。そこで、本研究では、地形規模にあった多点の DO 測定等を多項目水質計で行い、地形内の DO と水質分布を明らかにする。

### 2. 調査方法

港湾海域の貧酸素水塊の分布と形成過程を明らかにするために、大阪湾内の神戸港 25 か所（図 1）、西宮港 22 か所（図 2）、尼崎港 19 か所（図 3）、堺浜 14 か所（図 4）の計 80 か所で現地調査を行った。各調査地点では、直読式総合水質計 AAQ-177（JFE アドバンテック社製）を用い、水温、塩分、DO、クロロフィル蛍光、pH の鉛直分布を水深 0.1 m 間隔で測定した。調査は 2014 年 8 月 4 日、8 月 7 日、9 月 19 日、9 月 26 日、11 月 17 日、11 月 19 日に行った。



図 1 神戸港内調査地点

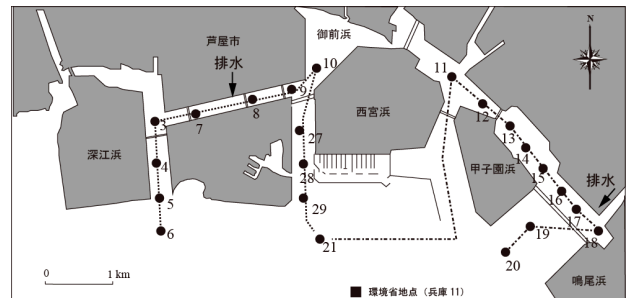


図 2 尼崎港内調査地点

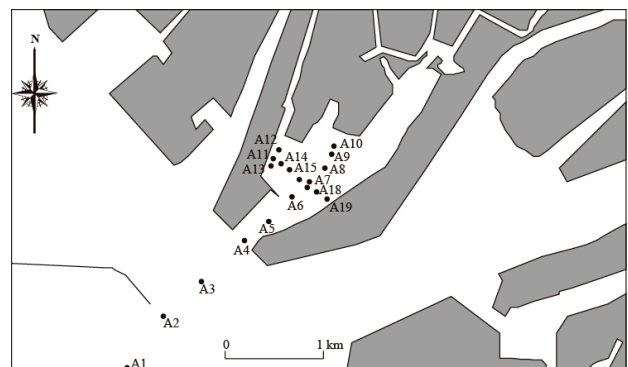


図 3 尼崎港内調査地点

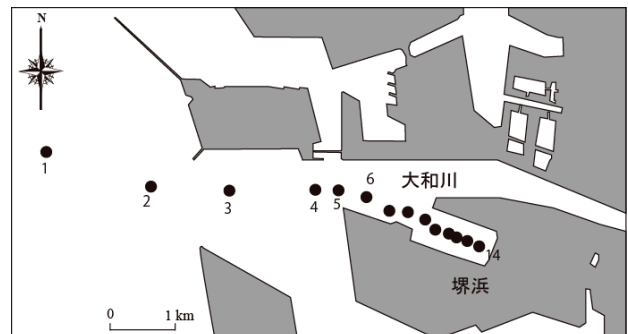


図 4 堺浜調査地点

### 3. 結果と考察

#### 3.1 神戸港内の貧酸素水塊

2014 年 9 月 19 日に実施した St.1~10 に沿った測線での水温、クロロフィル蛍光、DO の分布を図 5 に示す。St.3 付近には防波堤があり、その内側と外側では DO の分布に大きな違いが見られた。防波堤の外側は潮流による混合作用が強いため底層部の貧酸素化が弱かったのに対し、内側は混合作用が弱いため底層部の貧酸素化が顕著で無酸素水塊が形成されていた。St.6 付近では神鋼神戸発電所から温排水が放流されており、周辺海域より表層水温が高く、水温成層が強かった。このことは防波堤内の貧酸素化をさらに促進させると考えられる。

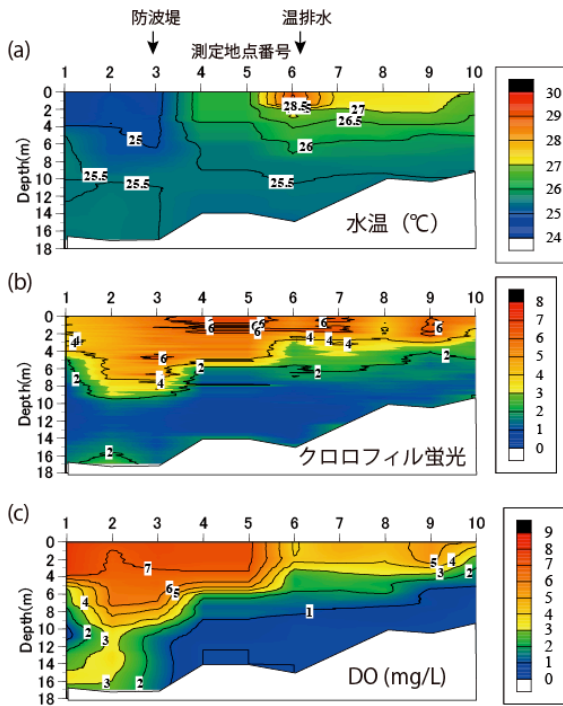


図5 神戸港における(a)水温, (b)クロロフィル蛍光, (c)DOの分布. 2014年9月19日

### 3.2 尼崎港内の貧酸素水塊

尼崎港内の表層では、港内に入る St.4~6 付近でクロロフィル傾向が高い。貧酸素水塊は水深が深い航路内で貧酸素化していた(図6)。

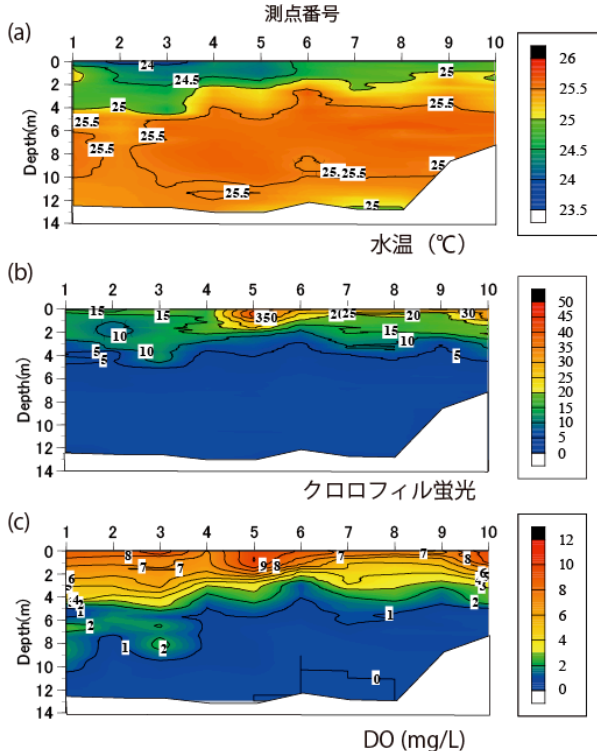


図6 尼崎港における(a)水温, (b)クロロフィル蛍光, (c)DOの分布. 2014年9月19日

### 3.3 西宮港内の貧酸素水塊

St.12 と 13 の間には、橋脚撤去後の敷居状地形があり、この敷居より東側は小規模な窪地地形と

なっていた。この窪地内には、周囲よりも重い海水が溜まっており、この部分が無酸素化していた(図7)。

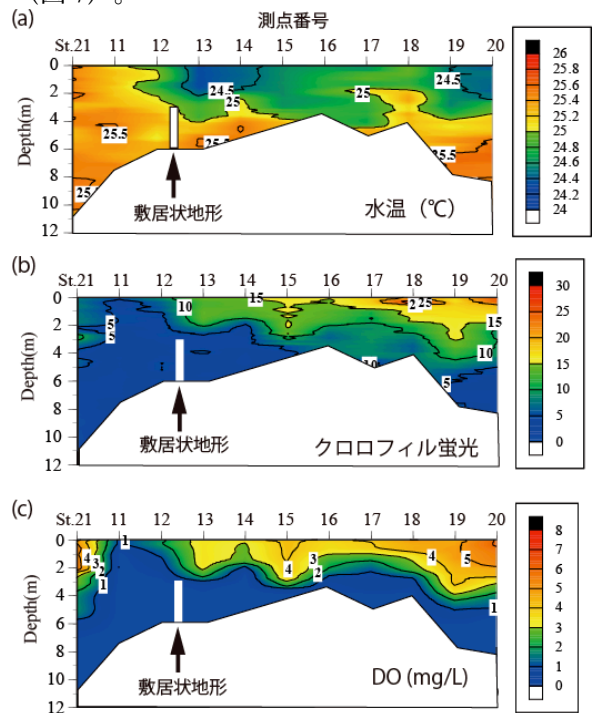


図7 甲子園浜における(a)水温, (b)クロロフィル蛍光, (c)DOの分布. 2014年9月19日

### 3.4 堺浜の貧酸素水塊

大和川の河口にある堺浜には、航路浚渫された深掘り跡がある。この深掘り跡には、春から夏の加熱期には、低温の重い海水が取り残され、貧酸素・無酸素化する(図8)。

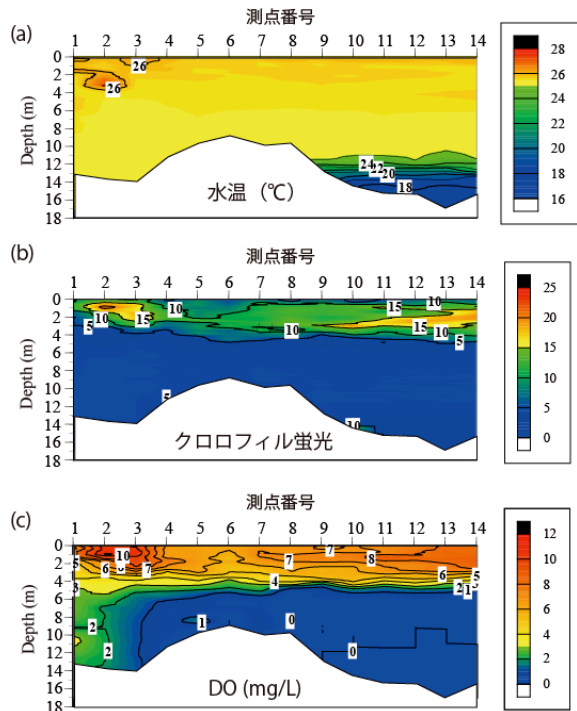


図8 堺浜における(a)水温, (b)クロロフィル蛍光, (c)DOの分布. 2014年9月19日