

尼崎西宮芦屋港における貧酸素水塊の季節変動；2002 年・2003 年調査

大阪大学大学院工学研究科 学生員 ○佐々木昇平 大阪大学大学院工学研究科 正会員 入江政安
 大阪大学大学院工学研究科 正会員 西田修三 大阪大学大学院工学研究科 正会員 中辻啓二
 国土交通省神戸港湾空港技術調査事務所 正会員 中道正人

1. はじめに

大阪湾の流動・水質に関する現地観測はこれまで数多く行われてきたが、湾奥部の人工島背後や防波堤内の狭い沿岸水域を対象とした観測例は少ない。そのため、停滞性が強く、流速の小さい、地形が入り組んだこのような水域での貧酸素水塊の動態については十分に解明されていない。本報では尼崎西宮芦屋港で 2002 年および、2003 年の春から初冬に実施した調査結果に基づき、停滞性の強い水域での貧酸素水塊の挙動の解明を試みる。

2. 現地観測の概要

観測は尼崎西宮芦屋港（東西約 6.7km、南北約 4.6km）を対象に行い、2002 年は 6 月 3 日から 11 月 26 日、2003 年は 4 月 17 日から 11 月 27 日まで実施した。水質調査にはクロロフィルセンサー付き STD および DO 計を用いた。調査項目は塩分、水温、クロロフィル a、濁度、DO である。2002 年は、ほぼ 1 週間に 1 回で計 20 回。2003 年は、ほぼ 2 週間に 1 回で計 17 回測定した。観測点は図-1 に示す A1～A6、B1～B3、C1～C5、D1 の計 15 点であり、観測方法は観測船による巡回測定である。

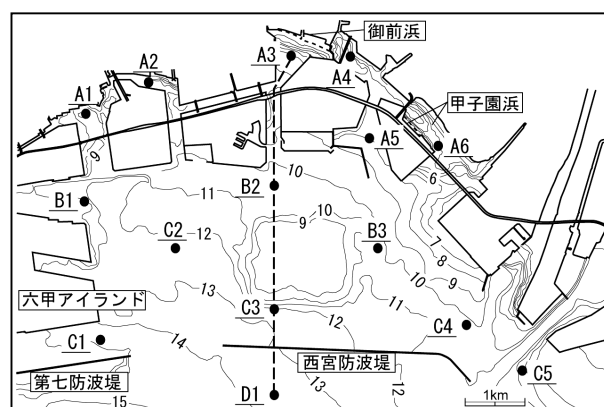


図-1 観測点の位置（点線は縦断断面を示す）

3. 観測結果および考察

2002 年には、湾奥部において夏季（6 月～8 月）には南西風が卓越し、低気圧の通過等により強い北寄りの風が時折吹くことが観測された¹⁾。また、南西風は貧酸素水塊の拡大を促し、逆に、北寄りの風は湾奥部での底層水の湧昇を招き、貧酸素水塊の移動または縮小を促すことが明らかになった。2003 年²⁾は平年に比べて夏季の日照時間が非常に少ない冷夏の年であった。2003 年の 6 月～8 月にかけては平年よりも南西風の吹く期間が少なく、北寄りの風が吹く期間が多かった。しかし、9 月に入ると、平年の夏季に見られるような南西風が卓越していた。

2003 年の 4 月 17 日における測点 D1 から測点 A3 までの縦断線の DO の縦断分布を図-2 に示す。4 月 17 日には、測点 B2、A3 では、底層直上のみではあるものの、貧酸素状態になっている。つぎに、2002 年の 6 月 19 日と 2003 年の同時期である、6 月 21 日の縦断分布を図-3 に示す。2002 年は 2003 年に比べて、貧酸素水塊が拡大している。この原因として、中層の水温が高いことが挙げられる。2002 年 6 月 19 日および 2003 年 6 月 21 日の測点 B2 における水温、塩分、クロロフィル a、DO の鉛直分布を図-4 に示す。同図と図-3 を見ると、中層の水温が 20℃を超えて 25℃まで高くなっている 2002 年には、水温・塩分躍層のある水深 3m 付近まで貧酸素化が進んでいることが分かる。一方、2003 年の中層は約 20℃であり、水温・塩分躍層に近い水深 3m～5m の層で 23℃程度になり、この層から酸素消費が始まっていることを示している。

縦断断面 D1～A3 の底層（海底上 0.5m）の DO の季節変動（但し、青潮の発生した日などの特異値を除く）を 2002 年は 3 週間で、2003 年は 6 週間で移動平均したものが図-5 である。同図より、両年において、4 測点ともに夏に向けて徐々に底層水が貧酸素化し、秋から冬の初めにかけて貧酸素状態が改善していく傾向が認め

キーワード 大阪湾、尼崎西宮芦屋港、貧酸素水塊、現地観測

連絡先 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1 大阪大学大学院工学研究科土木工学専攻 TEL06-6879-7605

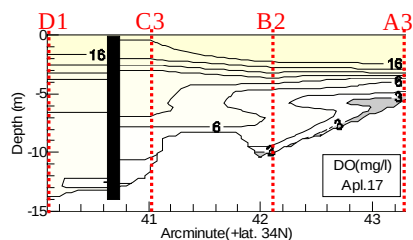


図-2 4月17日における DO(mg/l)
縦断分布(A3, B2, C3, D1 断面)

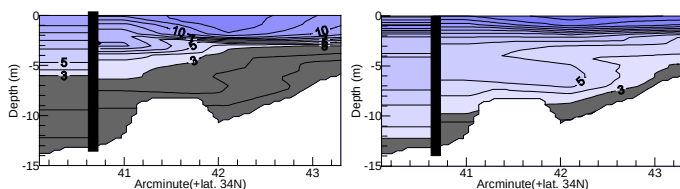


図-3 2002年6月と2003年6月における DO(mg/l)縦断分布

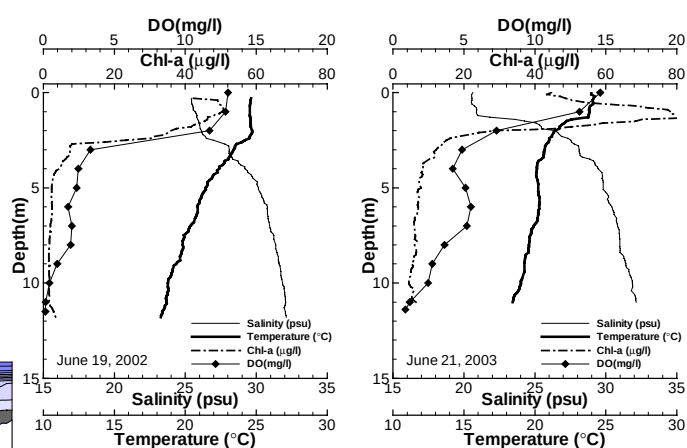


図-4 水温・塩分・クロロフィル a・DO
の鉛直分布(測点 B2)

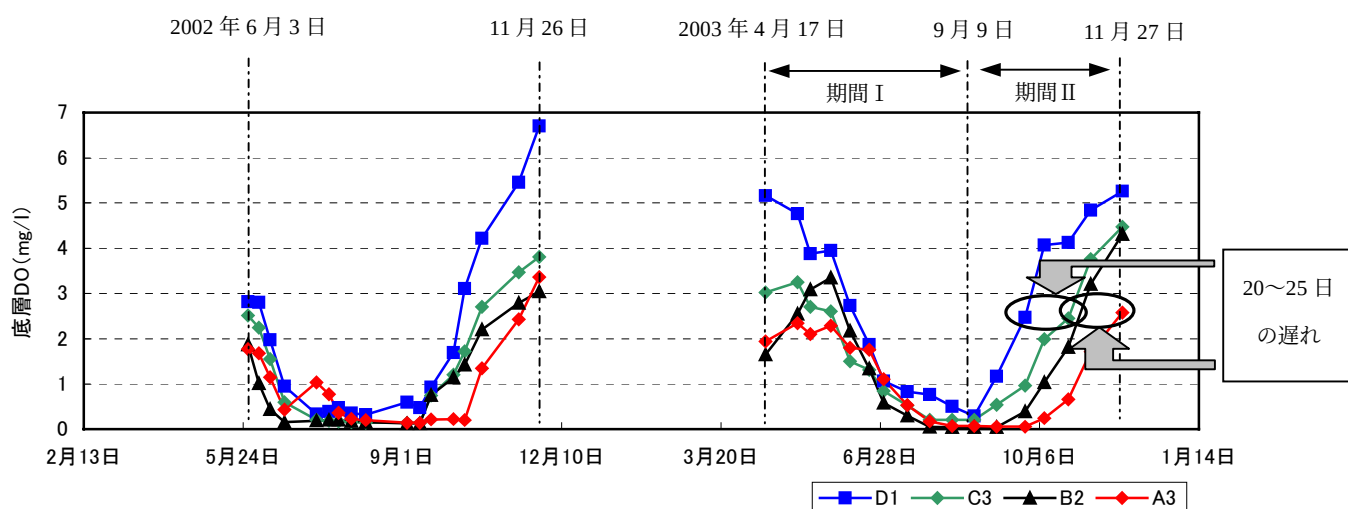


図-5 底層の DO 値の季節変化 (2002 年 3 週間移動平均, 2003 年 ; 6 週間移動平均)

られる。しかし、同様な傾向を示すものの、港奥部に位置する測点ほど DO が低いこともわかる。

2003 年の季節変化においては、貧酸素化が進行する期間 I では、奥部に位置する観測点ほど底層 DO が低いものの、その差はさほど小さくなく、人工島背後の測点 A3 と港中央部測点の B2, C3, A3 と防波堤外の測点 D1 での差はそれぞれ 1mg/l, 1.5mg/l 程度にとどまっている。また、貧酸素化の進行状況に大きな差はなく、1 週間程度の差異はあるが、ほぼ同時に進行していることがわかる。それに比べて、底層 DO の回復期 (期間 II) になると、人工島背後の測点 A3 と港中央部の測点 B2, C3, 測点 A3 と防波堤外の測点 D1 での差はそれぞれ 2mg/l, 2.5mg/l と、期間 I よりも大きい。さらに、回復状況の差異もあり、人工島背後の測点 A3 と港中央部の測点 B2, C3, 測点 A3 と測点 D1 でともに 20 日~25 日と長いことがわかる。また、2002 年の季節変動からも、同様の回復状況の違いが認められる。しかし、2003 年よりもその差は小さい。この理由としては、2002 年の 9 月から 11 月にかけての平均気温が 2003 年の同時期の平均気温より低かったことが挙げられる。奥部に位置している水域ほど、水深が浅く、気候の影響を受けやすい。従って、奥部の水域ほど温度成層の解消が早期に起き、港中央部と人工島背後における差異が小さくなったと考える。

<参考文献> 1) 中辻啓二・入江政安・西田修三・湯浅楠勝;大阪湾湾奥部閉鎖性海域における貧酸素水塊の現地調査, 水工学論文集, 第 47 巻, pp.1285-1290, 2003

2) 入江政安・西田修三・中辻啓二・湯浅楠勝;都市域近傍の閉鎖性水域における貧酸素水塊の挙動に及ぼす気象の影響, 海岸工学論文集, 第 50 巻, pp.991-995, 2003