

夏季の諫早湾湾口部における流動特性と溶存酸素濃度の挙動について

長崎大学工学部 学生会員 ○藤本大志 長崎大学工学部 正会員 多田彰秀  
 長崎大学環境科学部 正会員 中村武弘 九州大学大学院 正会員 矢野真一郎

1. はじめに

近年、夏季成層期の有明海湾奥部や諫早湾湾口部では貧酸素水塊の発生が大きな問題となっている。著者らは、平成15年夏季の約1ヶ月間に諫早湾湾口部の底層で潮流流速と溶存酸素濃度(以後、DOと略記)の連続観測を実施した。さらに、平成15年8月6日には小潮期の諫早湾湾口部の流況を把握するためADCPによる曳航観測と多項目水質計による水質観測を行った。本報では、それらの観測データを用いて、DOの挙動と潮流流速、風速および筑後川からの流入流量等との関係を明らかにし、貧酸素水塊の発生要因について考察する。

2. 現地観測の概要

(1) 平成15年8月6日の現地観測

諫早湾の概略を図-1に示す。小潮期の諫早湾湾口部での流況特性を明らかにするため、神代(E)と竹崎島(E')を結ぶ横断ライン約9kmにわたって、平成15年8月6日にADCPによる曳航観測を行った。観測はworkhorse-ADCP1200kHz(RD Instruments社製)を作業船の舷側に取り付け、約90分間隔で1潮汐間に9回行った。航行速度はほぼ6ノットの一定に保ち、E-E'間を約50分かけて計測した。観測線の始点Eと終点E'の位置を表-1に示す。なお、計測システム上、海面からADCPセンサー部までの水深と海底面上約2.0mは計測が不可能である。また、水質観測はアレック電子社製多項目水質計を用い、図-1中のP1~P5およびQ2, Q5, Q7の計8点で実施した。この日の潮差は約2.5m(大浦)の小潮であった。

(2) 諫早湾湾口部底層での連続観測

st.A, st.Bおよびst.P(Q7と同一地点)の3地点において、平成15年7月27日から8月22日までの約1ヶ月間にわたって潮流流速とDOの連続観測を実施した。st.Aおよびst.Bにはそれぞれworkhorse-ADCP1200kHz(RD Instruments社製)と小型メモリーDO計(アレック電子社製)を各1台ずつ、高さ0.5mの架台に取り付けて沈設した。一方、平均水深が約10mのst.Pには、採砂跡として海底面から深さ4m掘り下げられた溝がある。この溝の底にADP(Nortek社製 Aquadopp Profiler 1000kHz)を1台沈設するとともに、単管で櫓を組んで海底面下3mおよび2m(以後、st.P+1m, st.P+2mと略記)にDO計を1台づつ設置した。とくに、DO計については約10日間毎に交換して、データを収集した。観測点の緯度および経度を表-1に示す。なお、st.Pの潮流流速は7月27日~8月12日までの17日間連続で観測された。

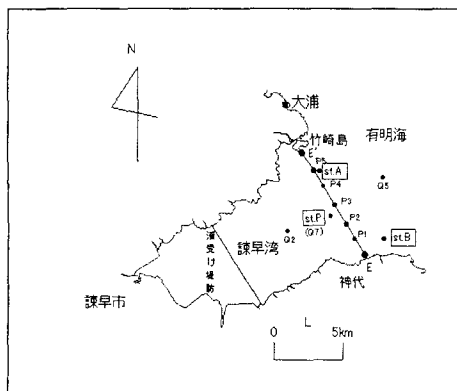


図-1 諫早湾の概略

表-1 観測点の緯度および経度(世界測地系)

観測点	北緯	東経
E	32° 52' 52.956"	130° 16' 10.339"
E'	32° 56' 57.932"	130° 13' 05.682"
st.A	32° 56.14'	130° 13.93'
st.B	32° 53.12'	130° 17.07'
st.P(Q7)	32° 54.30'	130° 14.54'

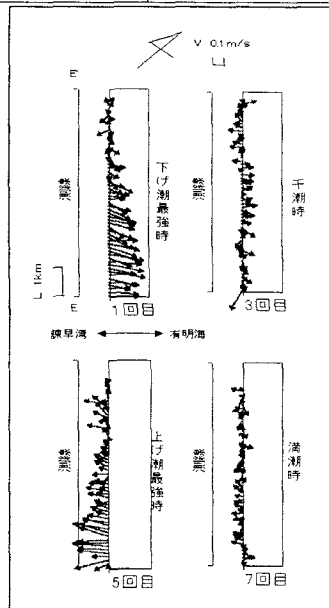


図-2 水平流速分布(水深2.56m)

### 3. 観測結果と考察

平成 15 年夏季に実施された潮流流速と DO の連続観測および ADCP による曳航観測のデータを用いて、小潮期の諫早湾湾口部の流動特性および DO の挙動について考察した。

#### (1) 小潮期の流動特性

E-E 測線上の水深 2.56m における水平流速分布を図-2 に示す。下げ潮最強時には、神代側(E)から約 1km 沖で最大流速が出現しており、竹崎島側(E')では潮流流速が小さくなっていることが分かる。また、上げ潮最強時にも下げ潮最強時と同様な傾向であることが確認される。さらに、竹崎島側では潮流流速が小さいながらも 1 潮汐間を通して有明海側へ流出傾向にある。これらの結果から、夏季小潮期の流況は大潮期の流況とほぼ同一であるといえる。

#### (2) 諫早湾湾口部での DO の挙動

図-3 は、7 月 27 日～8 月 22 日の期間における諫早湾湾口部(st.A, st.B, st.P+1m, st.P+2m)での DO の時系列変化を示している。降水量・日平均風速(島原)<sup>2)</sup>、筑後川の日平均流量(久留米)<sup>3)</sup>および大浦の潮位も併記されている。竹崎島に近い st.A では貧酸素水塊と判断される 2mg/l 以下となる DO の値が連続観測期間中に 3 回出現している。また、st.P では、溝の底に近い st.P+1m での DO 値の方が st.P+2m よりも小さいことが分かる。さらに、8 月 8 日には 4 つの観測点で急激な DO の上昇が生じている。この急激な変化は、台風 10 号の接近に伴って、強風(島原で日平均風速は 9.3m/s)が吹いたことにより、海水の鉛直混合が顕著となって成層が崩れ、表層から酸素が供給された結果に起因するものと考えられる。その後、8 月 18 日は、流れが弱い小潮期に入るとともに、気温の上昇および弱風とともに DO の低下が認められた。

図-4 は、8 月 13 日～8 月 16 日(大潮期)の DO の変化を拡大したものである。図中には、同期間に計測された海底面より約 3m の潮流流速(st.A と st.B)の NS 成分および EW 成分がプロットされている。st.A における DO の挙動と潮流流速の NS 成分の変化がよく類似していることが分かる。一方、st.B では潮流流速の EW 成分が最大となった約 3 時間後に DO の値が大きくなって回復している。これは潮流流速の増大とともに、高濃度の DO が移流し

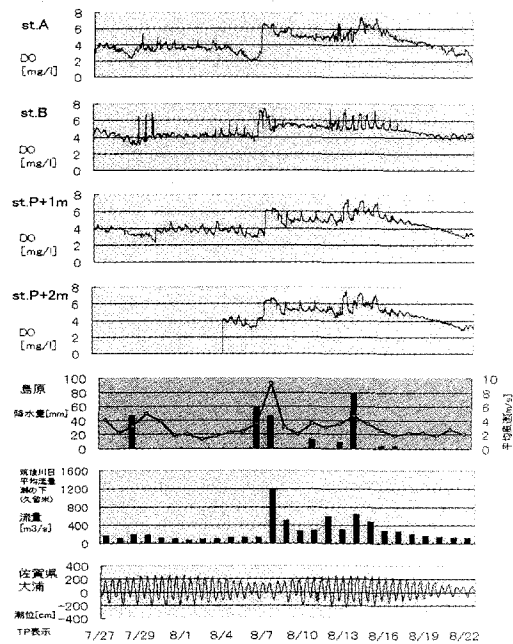


図-3 諫早湾湾口部での DO の変化(2003 年 7/27～8/22)

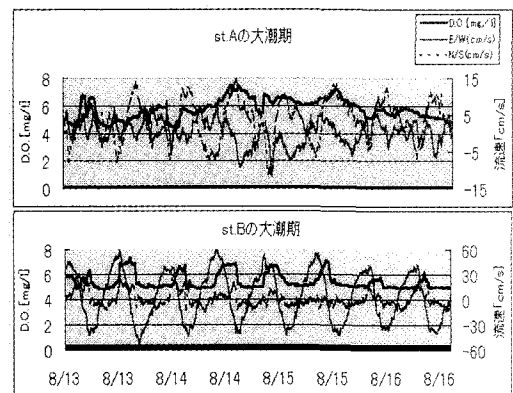


図-4 潮流流速成分および DO の変化

てきたためと考えられる。

### 4. おわりに

本報では、夏季の諫早湾湾口部における現地観測結果より、小潮期の流況特性が大潮期とほぼ同一であること、底層における DO の挙動は潮流や風速の変化と関連性が高いことが明らかとなった。

【参考文献】1)中村ら(2003):海岸工学論文集,第 50 巻,pp.371-375、2)気象庁アメダスデータ(<http://www.data.kishou.go.jp/>)、3)国土交通省九州地方整備局筑後川河川事務所ホームページ(<http://www.qsr.mlit.go.jp/chikugo/>)。