

博多湾における貧酸素水塊に関する調査

環境科学課 博多湾担当

1 はじめに

全国各地の閉鎖性水域で貧酸素水塊と富栄養・貧栄養状態が顕在化している。博多湾においても水生生物の生息場や水産資源にも大きな影響を及ぼすこれらの現象が発生しているため、国立環境研究所と地方環境研究所とのⅡ型共同研究に参加し貧酸素水塊の状況把握や関連する有機物項目等の調査を行っている。平成27年4月から平成28年1月にかけて、博多湾内環境基準点（2地点）及び補助地点（1地点）で多項目水質計等を用いた貧酸素水塊に関する調査を行った。

2 調査方法

2.1 気象データ

気象庁（福岡管区気象台）による1日ごとの気象データを使用した。

2.2 現地調査

2.2.1 調査地点および調査日

博多湾内環境基準点のC-10（中部海域）、補助地点のE-X1（東部海域）および貧酸素水塊が発生しない対照地点としてC-1（中部海域）の計3地点（図1）で以下の日程で計8回調査を行った。うち3回は公共用水域の常時監視と同時に実施した。

平成27年	4月17日*	6月1日
	7月14日	7月29日*
	8月21日	8月28日
	9月15日	
平成28年	1月6日*	

* 常時監視と同時に実施

2.2.2 多項目水質計による調査

ハイドロラボ社の多項目水質計 DataSonde 5X を使用し、垂直方向に20cm 間隔で水質測定を行った。測定項目は溶存酸素濃度（DO）、水温、塩分、クロロフィル a（Chl-a）とした。

2.3 水質分析

現地調査で採取した試料の pH、化学的酸素要求量

（COD）、溶存性 COD（D-COD）及び新規環境基準項目となる底層の溶存酸素量のほか貧酸素水塊発生の潜在性を推定する試みとして生物化学的酸素要求量（BOD）を測定した。なお、BOD は前記3地点の表層と底層（海底上1.0m）から採取した海水について20℃で3日間静置したものを測定した。



図1 調査地点

3 結果および考察

3.1 気象データ

福岡管区気象台の7月から9月の降水量、日平均気温、最大瞬間風速、全天日射量の変化を図2に示した。調査を行った日を矢印で示した。なお、現地調査は4月、6月、1月にも行ったが、貧酸素水塊が発生しやすい7月から9月のみの表示とした。気温は7月から徐々に上昇し、8月がピークとなり、その後下降した。6月2日ごろから7月29日ごろまでが梅雨時期であり、全天日射量は7月下旬から8月上旬にかけて多い日が連続していた。8月25日には台風の接近に伴い、強風とまとまった降雨が見られた。

3.2 多項目水質計による調査

多項目水質計による調査結果を図3に示した。常時監視と同時に実施した日は常時監視のデータを用いた。

貧酸素水塊（DOが3.6mg/L以下）については、7月14日の調査ではC-10とE-X1で、7月29日の調査ではC-10でのみ、8月21日の調査ではC-10とE-X1で、8月28日の調査ではE-X1でのみ確認された。

DOについては、C-10やC-1において、水深が深くなるにつれて比較的なだらかに低下している一方、E-X1では底層付近で急速に低下する傾向がみられた。

C-10, E-X1 の水温については、4 月 17 日の調査では鉛直方向の水温差はほとんど見られなかったが、6 月から 8 月にかけて鉛直方向の水温差が大きくなり、7 月 29 日の調査では差が最大となり、4 度以上となっていた。

C-10, E-X1 の塩分については、概ね冬季と比べて夏季に鉛直方向の差が大きくなる傾向がみられた。8 月 28 日の調査では 8 月 25 日の降雨の影響で表層の塩分が大きく低下していた。

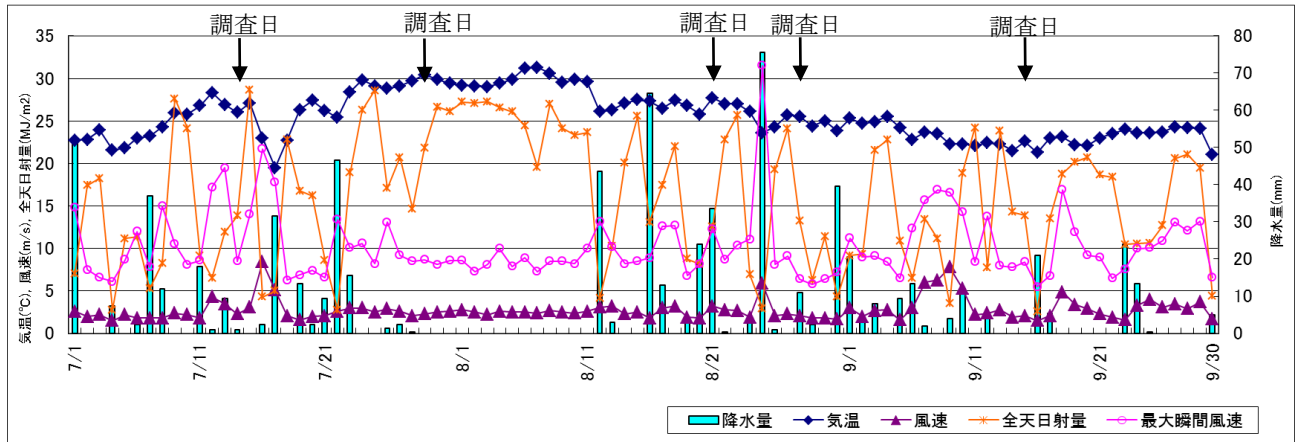


図2 気象データ (福岡管区気象台)

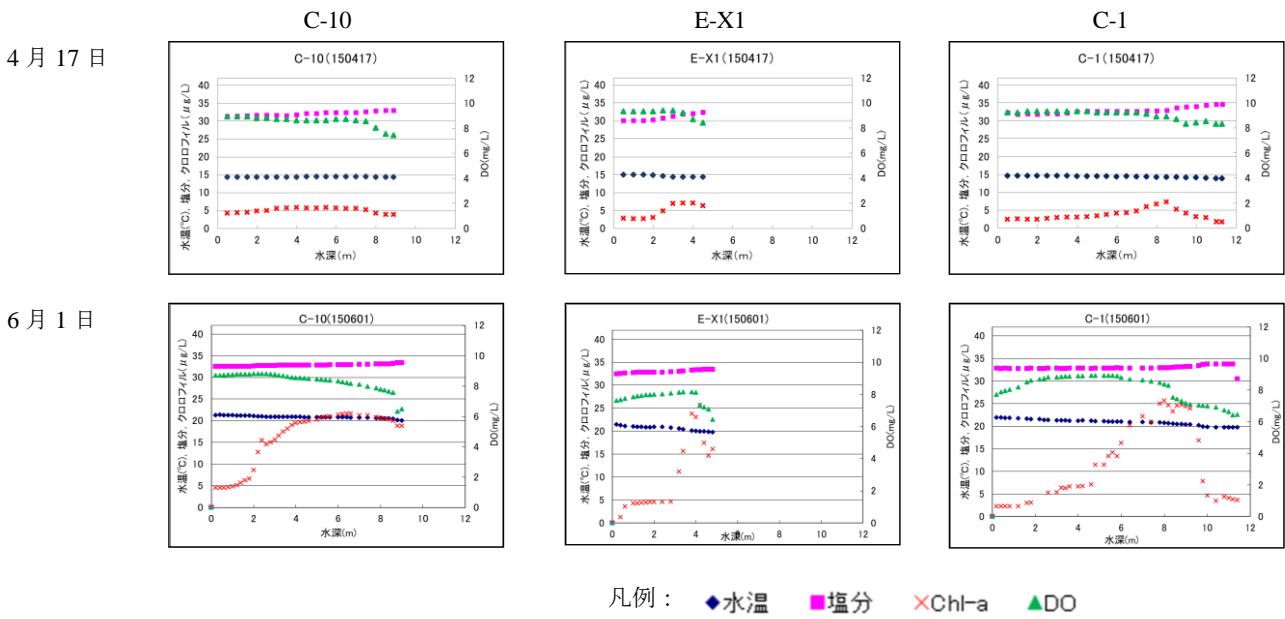


図3-1 多項目水質計による調査結果 (4月～6月)

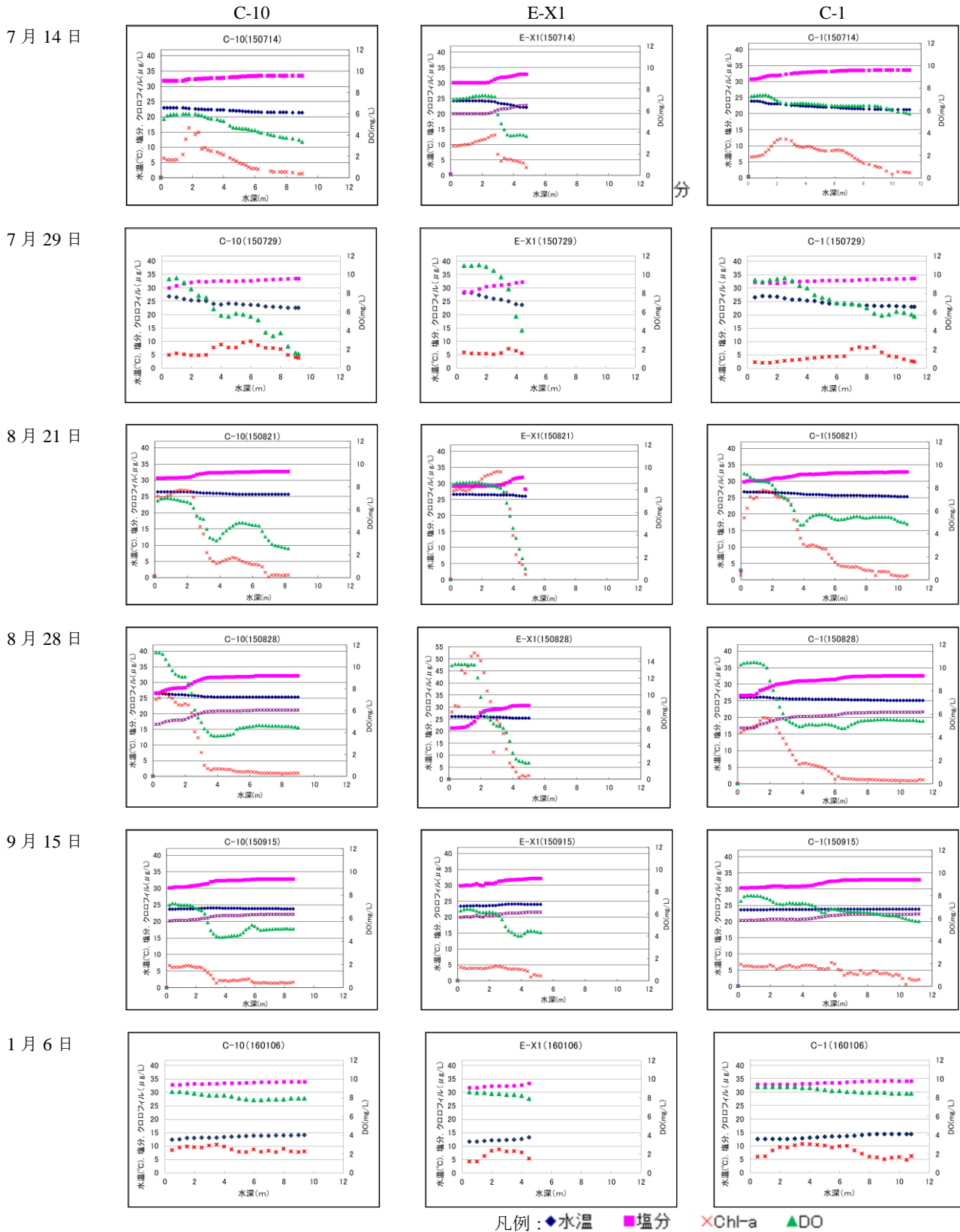


図 3-2 多項目水質計による調査結果 (7月~1月)

3.3 水質分析

水質分析結果を図4に示した。常時監視と同時に実施した日は、BODを除き、常時監視のデータを用いた。

DOは表層では底層に比べ変動が少なく、底層は夏季に低くなる傾向がみられた。

CODは夏季に高くなり、冬季に低くなる傾向が見られた。表層のCODはC-10、E-X1においては8月28日が最も高くなっていった。D-CODは年間を通して大きな変動がなく、CODの半分以上を占めることが多くなっていた。夏季にはCODからD-CODを差し引いて求める懸濁性COD(P-COD)が増加し、COD全体が高くなる傾向がみられた。表層と底層のCOD差は夏季に大きくなっていった。

BODについても夏季に高くなり、冬季に低くなる傾向がみられ、年間を通して底層より表層が高いことが多かった。7月29日のC-1、1月6日のE-X1では表層よりも底層のBOD値がやや高かった一方、COD値は表層が底層より高い値であった。また、8月28日の底層はすべての地点でBOD値が低かった。

と推察された。このような温度躍層の状況は、7月29日の梅雨明け以前から降雨も少なく、日平均気温が30度近くになり表層水が温められたためと考えられた。

8月21日調査のC-10において発生していた貧酸素水塊は表層と底層の水温差は7月29日に比べ小さくなったもののまだ大きく、塩分躍層もみられており、底層の水温が高く底層や底泥の有機物等の分解による酸素消費で発生したものと推察された。

8月28日調査のE-X1における貧酸素水塊は8月25日の降雨による表層塩分濃度の低下のため、表層と底層の塩分差が10‰近くある強い塩分躍層が発生していたことや河川からの負荷の供給が考えられ、底層の水温が高く底層や底泥の有機物の分解による酸素消費で発生したものと推察された。

また、夏季にC-10とE-X1の表層と底層のCOD差が大きくなっていったが、これは、表層は底層に比べてChl-aの値が大きいことから、CODの値を押し上げるプランクトンの増殖が要因と推察された。

なお、BODについても夏季に高くなり、冬季に低くなる傾向がみられ、夏季に短期間で酸素消費量が増えることにより貧酸素水塊が発生しやすいことが示唆された。

4 まとめ

7月29日調査のC-10において発生していた貧酸素水塊は、表層と底層の水温差が4度以上あり温度躍層が形成されているうえ、塩分躍層もみられることから、底層底泥の有機物の分解による酸素消費により発生したもの

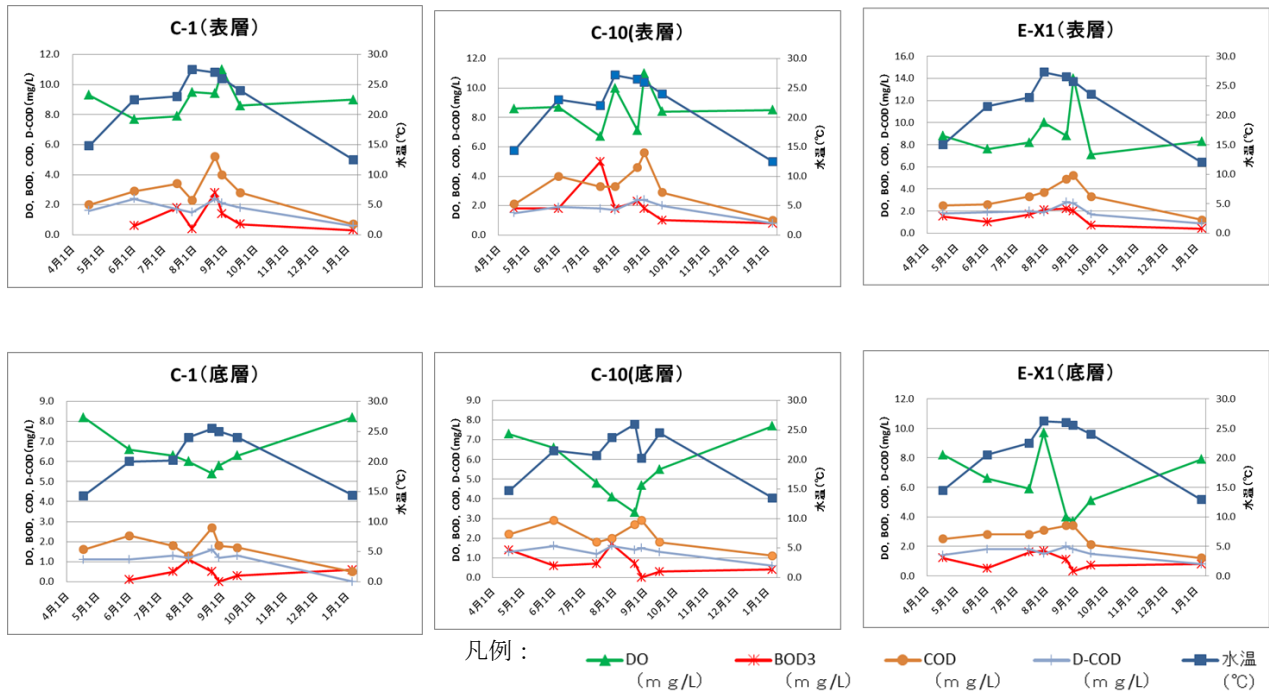


図4 水質分析結果