

博多湾底部における硫化物とORPの変動に関する研究

福岡大学工学部 学生員 ○長 靖朗
 福岡大学工学部 正 員 渡辺亮一

福岡大学工学部 正 員 山崎惟義
 (財)九州環境管理協会 非会員 藤井暁彦

1. はじめに

博多湾は元来、外海水との交換が悪い閉鎖性の強い内湾である。また、近年アイランドシティの埋立てに伴って、更に東部海域における閉鎖性が増しており、底部に汚濁物質が沈積しやすい状態にある。このため、博多湾では毎年夏期に貧酸素水塊の発生が確認されており、特に底生生物への影響が懸念されている。また、この海域の底泥中に含まれる硫化物量(表層から20cm程度の平均値)は年々増加傾向(図1参照)にあり、底部が貧酸素状態になることによる悪影響が顕著に表れている。そこで、本研究では貧酸素水塊の発生に伴う底泥の状態変化を詳細に把握することを目的として、昨年度から一ヶ月に一回の頻度で定点観測を行っている。その結果、底泥の深さ方向の硫化物量および酸化還元電位(以下ORP)分布に関して興味深い知見が得られたので報告させていただく。

2. 調査方法

調査地点は、図2に示す10地点である。調査期間は、月に一度の間隔で2001年7月から2002年12月まで行った。底泥の採取にはスミス・マッキンタイヤ型採泥器を用いた。採取後、船上にて底泥にアクリル製のカラム(径50mm)を挿入し、表層から約10cm程度のコアサンプルを採取し実験室に持ち帰る。持ち帰った後、その日のうちに表層から深さ5cmまで1cm間隔でコアサンプルを5層に切り分け、各1層ずつ全硫化物量とORPを測定した。底泥の全硫化物量は、ガステック社製の検知管(No. 201Lと201H)を用い所定量の底泥から発生する硫化水素を測定し、換算することによって求めた。また、ORPは東亜DKK社製RM-20Pを用いて測定した。

3. 調査結果と考察

図3は、各地点における表層1cmのORP値の経時変化を表している。この図から、ORP値はどの地点においても冬期に高く、夏期に低い傾向がわかる。これは、博多湾底部において夏期に溶存酸素濃度が低くなっているためであると考えられる。図4は、各地点における表層1cmでの全硫化物量の経時変化を表している。この図から、表層の底泥中に含まれる全硫化物量は、夏期に多く、冬期に少ない傾向にあることがわかる。これは、夏期に底部において溶存酸素濃度が減少することに加えて、泥温が上昇するためであると考えられる。また、地点毎に全硫化物量を比較すると、T-4地点で大きく、T-11地点で小さくなっていることがわかる。

図5、6は、それぞれ各地点ごとの底泥のCOD(乾泥1g当たり)と強熱減量の経時変化を表している。この図から、CODと強熱減量は他の地点に比べるとT-4地点で大きく、T-11地点で小さい傾向にあることがわかる。この傾向は図4に示し

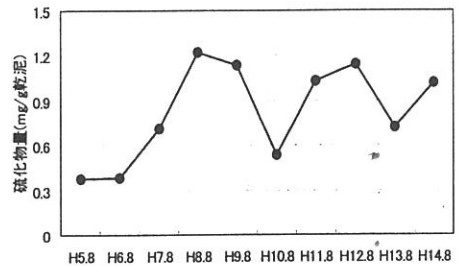


図1 硫化物の経時変化

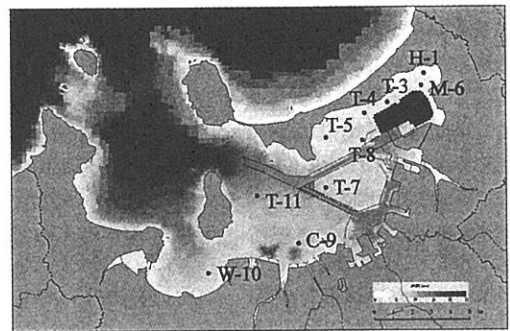


図2 博多湾調査地点図

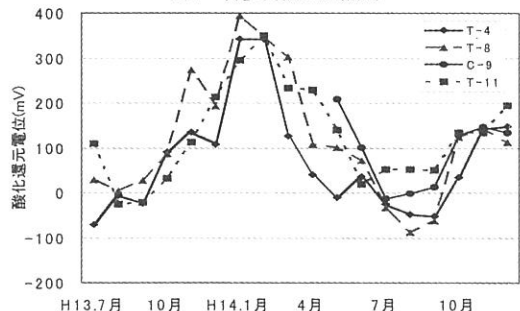


図3 ORPの経時変化

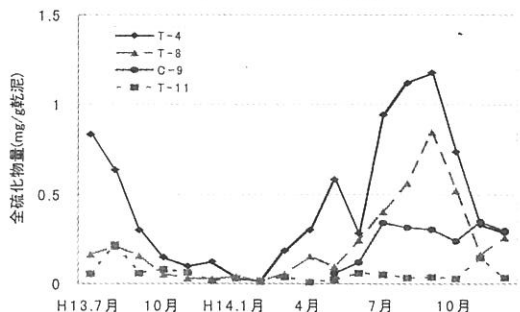


図4 硫化物の経時変化

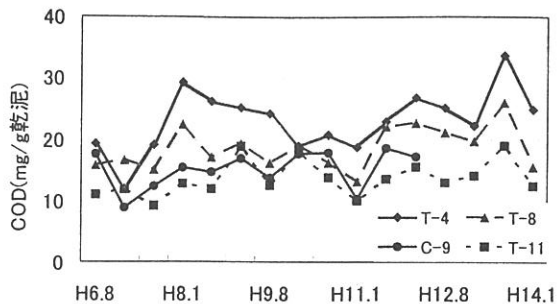


図5 地点毎のCODの比較

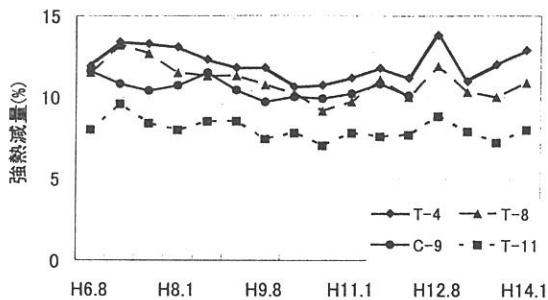


図6 地点毎の強熱減量の比較

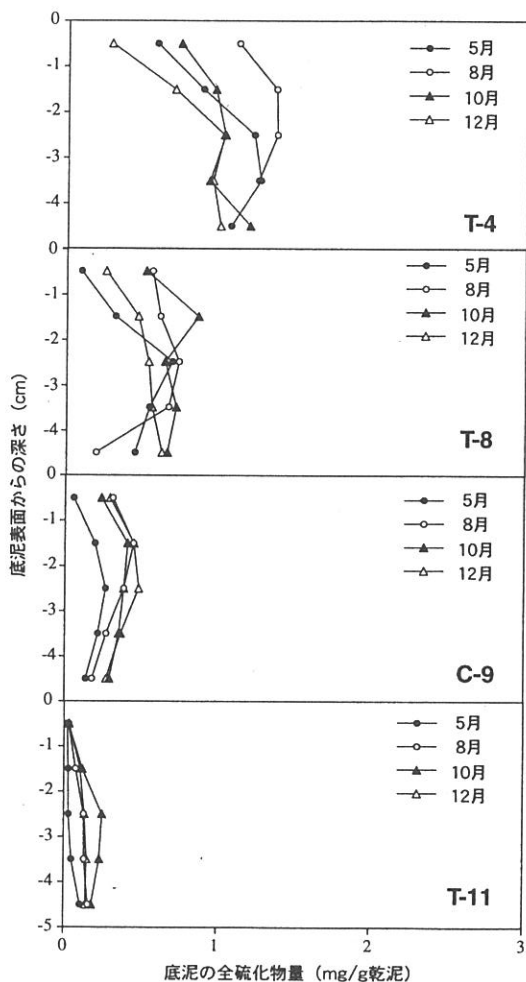


図7 硫化物の鉛直分布および季節変動

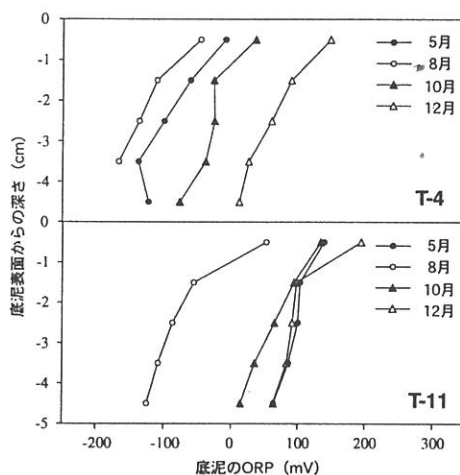


図8 ORPの鉛直分布および季節変動

た底泥の全硫化物量の傾向と同じであることから、博多湾の底部では有機物の存在量が多い地点ほど全硫化物量が大きくなることがわかった。また、全硫化物量は、地点毎のCODと強熱減量の関係から、比較的分解されやすい有機物量を示すCODの値のほうが、有機物総量を代表する強熱減量の値よりも関連性が強いことがわかる。

図7、8は、4地点(T-4, T-8, T-11, C-9)におけるORPと全硫化物量の鉛直分布をそれぞれ表している。図7より、全般的に見れば夏期に表層から1.5cm程度の深さで全硫化物量が多くなり、冬期には表層の部分で全硫化物量が少なくなる傾向があることがわかる。これは、夏期において表層部分で還元状態になり硫酸還元菌の活性があがったためであると考えられる。また、図8より、全般的にORPの値は表層において高く、深くなるに従って低くなっており、また夏期よりも冬期の方が高くなる傾向がわかる。これは、冬期に水温の低下に伴って底部の溶存酸素濃度が高くなり、表層において好氣的な状態になっているためORPの値が高くなっていると考えられる。

4. まとめ

以上、本研究のまとめを要約すると以下の二点となる。

1. 夏季には海底における溶存酸素の減少、硫化物の増加が確認された。
2. 硫化物の生成量は、底泥に存在する易分解性有機物量とより大きく依存する傾向にある。