

博多湾浚渫窪地内の底質の季節的变化

福岡大学工学部 学生員○中野浩平 福岡大学工学部 正会員 山崎惟義
 福岡大学工学部 正会員 渡辺亮一 福岡大学工学部 正会員 伊豫岡宏樹
 福岡大学工学部 正会員 皆川朋子

1. はじめに

博多湾は湾口が狭く、閉鎖性の強い内湾であるため 栄養塩類が蓄積しやすいという物理的特性があり、赤潮の発生、底部での貧酸素水塊の発生、底生生物の死滅などが問題視されている。また、室見川河口では埋め立てのための海砂採取による浚渫窪地があり、その急激な地形変化より海水の鉛直方向の交換が行われにくく、浚渫窪地周辺、湾内の生物に影響を与えることが指摘されている¹⁾。東京湾や大阪湾など全国の内湾に存在する浚渫窪地では水質や底質に関する研究²⁾が進められ、その存在が貧酸素水塊発生の要因となっていることが指摘されており、博多湾でも同様に浚渫窪地周辺で夏季に最も早く貧酸素水塊の発生が認められる。一般に浅海域の底質には河川から流入した懸濁物質および海域で生産されたプランクトンの死骸などが蓄積しており、その分解・溶出過程を通して水環境に種々の影響を与えていることが知られている³⁾。浅海域の酸素消費のほとんどは底泥によるものとの報告⁴⁾からも貧酸素の形成と底質の変化は密接な関係があると考えられる。そこで、本研究では、博多湾窪地周辺の底質および水質に関する調査を行い、貧酸素の形成に伴う底質の変化を把握することを目的としている。

2. 調査地点及び調査方法

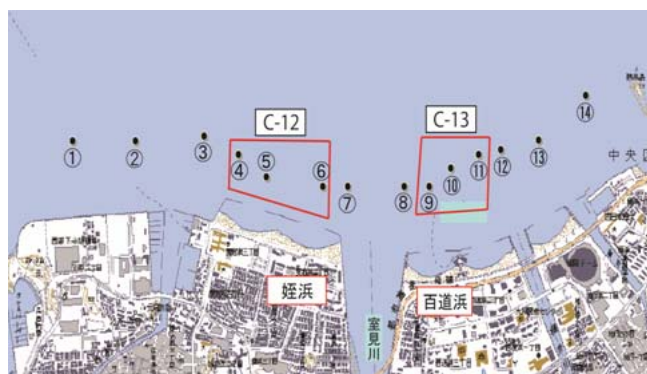


図1 調査地点

図1に、調査地点を示す。C-13の窪地については2003年4月から2008年12月まで2ヵ月に1回の頻度で調査を行った。今年度からC-12窪地も含め計14地点を2010年3月から12月まで調査を行った。水質調査にはHYDROLAB社製多項目水質計を使用し、水表面から0.5(m)と底部から0.1(m)上の間を、0.1(m)間隔で溶存酸素濃度(DO)、塩分、水温、COD(化学的酸素要求量)

等の水質を測定した。底泥調査は、エクマン・バーヂンを海底に投入し、各地点で3回底泥を採取した。採取した底泥は、現地で、表層の泥温・ORP(酸化還元電位)を測定し、底泥の表層から1(cm)程度を混合し研究室に持ち帰り含水比・AVS(酸揮発性硫化物)・強熱減量の測定を行った。

3. 結果

図2は、底泥表層のAVSおよび底部における水温・DOの季節変化を示しており、夏季の窪地内のAVSの値よりも10月の値の方が高くなった。窪地内のAVSの値は3月から10月において増加傾向にあるが、C-12窪地内の地点④・⑤では、5月から7月において低くなっていた。水温については、どの地点においても3月から9月頃まで上昇し、10月は、窪地周辺の地点の水温は下がっているが、窪地内ではあまり下がっておらず、C-13窪地内では上がっていた。DOは5月以降窪地底部において、値が3(mg/L)以下と貧酸素水塊が発生しており、また、夏季には1(mg/L)以下と、強い貧酸素水塊が形成されていた。

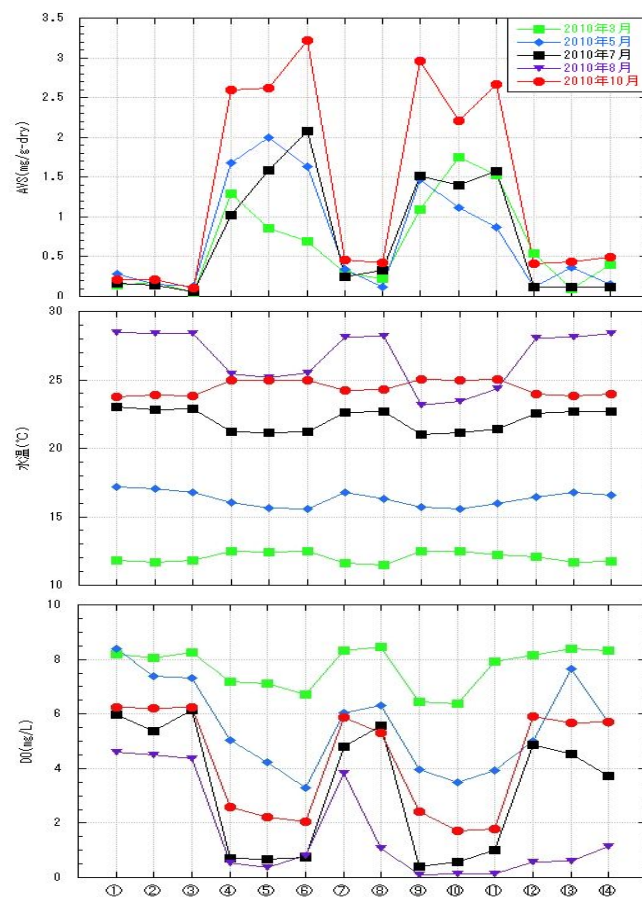


図2 AVS・水温・DOの季節変化

C-13 窪地では、周辺の地点でも、8月の調査で3(mg/L)以下と貧酸素水塊が形成されていた。

4. 考察

図2から窪地内のAVSの値は、底部にたまった有機物を硫酸還元菌が分解する過程で水中の酸素を大きく消費し、DOの値が低くなり、強い貧酸素水塊が発生する夏季においてAVSの値が高くなっていると思われたが、水中のDOが回復してくる10月前後に最も高い値を示した。図3のC-13窪地の経年変化からも、年度によって多少ばらつきがあるものの、AVSの値は夏季からずれ込んだ10月前後で高い値を示している。これは、図2・図3の底部における水温、底泥の泥温の変化から分かるように、窪地内では急激な地形変化により、鉛直方向の海水の交換が行われにくいために、夏季に暖められた水温・泥温は、高くなった温度のまま10月頃まで継続して高かったためと考えられる。また、DOは、9月以降増加傾向を示しており、AVSとの相関は低くなる。一般にDOとAVSとは負の相関性が高いとされており⁴⁾、浚渫窪地内では夏季には水温・泥温の上昇およびDOの低下により、底質の還元層内の硫酸還元菌が活発に活動しAVSが蓄積されたためである。博多湾では、水温が低下する秋季になると表層からの酸素の供給が増え若干DOが増加するが、泥温は高いままで硫酸還元菌は活発に活動しAVSが蓄積され続けるためDOとAVSとの相関が既存の知見と異なると考えられる。

図3のORPの経年変化からも、夏季よりも10月前後で低い値を示していることから、底泥内は嫌気的な状態が保たれていることが分かる。

5. 結論

- 1) 窪地内でのAVSの値は、貧酸素水塊が発生しDOの値が最も低くなる夏季よりもDOが回復傾向にある10月前後で高い値を示した。
- 2) 窪地では、鉛直方向の海水の交換が行われにくいため、夏季に暖められた水温・泥温が10月前後まで継続して高かったことが分かった。
- 3) 10月前後でAVSが高い値を示したのは、底部の水温・底質の泥温が高かったこと、ORPが低い値を示していたことから、底部において嫌気的な状態にあったことがAVSの値に影響を与えたと考えられる。
- 4) 秋季においても泥温が高いままで、硫酸還元菌が活発に活動していたことから、AVSが蓄積され続けたため、窪地内ではAVSとDOの相関が低いことが分かった。

6. 今後の課題

- 1) C-13 窪地においては、底質環境に関する長期的な変動が確認できたが、C-12 窪地では過去の調査データがなかったため、今後調査を継続的にを行い、データの妥当性

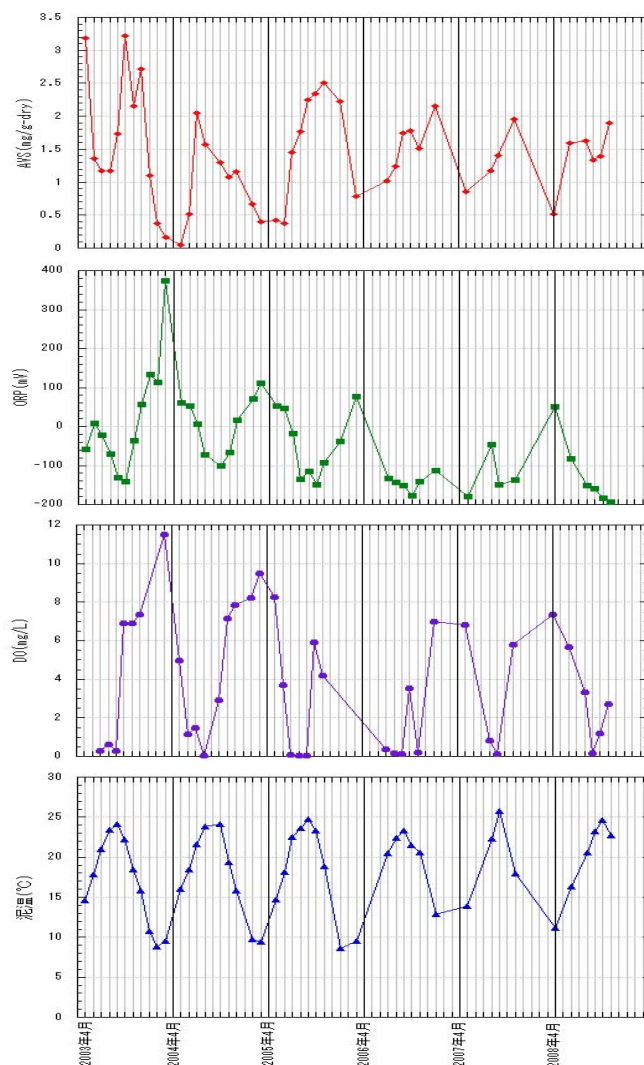


図3 C-13 窪地のAVS・ORP・DO・泥温の経年変化

を示す必要がある。

- 2) 博多湾全体の底質特性を把握するため、調査地点を増やし、底質の変化を把握していく必要がある。

7. 謝辞

この研究の一部は、科学研究費補助金(基盤研究C:研究番号 21560575, 研究代表者: 渡辺亮一, および基盤研究C:研究番号 21560576, 研究代表者: 山崎惟義)の助成を受けて行われたものである。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 中村由行: 全国の浚渫窪地の現況と三河湾における埋め戻し修復, 水産工学, Vol.46 No.3, pp229-233, 2010
- 2) 滝井進他: 東京湾奥部底泥における硫酸還元とメタン生成, 水環境学会誌, 第24巻第1号, 35-41, 2001
- 3) 永淵修他: 最近10年間における瀬戸内海底質の変動評価, 水環境学会誌, 第21巻第11号, 797-804, 1998
- 4) 長尾正之他: 広島湾における海底酸素消費量の連続測定, 土木学会論文集, No.663, 109-117, 2000
- 5) 上出貴士: 田辺湾における養殖漁場環境の変動について, 和歌山農林水技セ研報 5, pp117-124, 2003