

博多湾内浚渫窪地に発生する貧酸素水塊の変化に関する研究

福岡大学大学院工学研究科 学生員 ○貞方 健志 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

1. はじめに

浚渫窪地は全国の内湾、特に湾奥に多数存在し夏季において貧酸素水塊の発生原因となり周辺海域の底生生物に悪影響を与えている。これは埋立て等を利用するために安価な土砂材料として利用されたためである。博多湾にも土砂採取による二つの窪地が室見川河口沖に存在する。本研究では過去7年にわたり窪地の調査を行っており、**図-1**に示すように本研究では西側の窪地を C-12、東側の窪地を C-13 と記す。既往の研究により、初夏に博多湾の中で最も早く貧酸素水塊が発生し長期間継続することや、夏季に発生する貧酸素水塊の強度は、C-13 の窪地が強く、窪地環境は年々悪化の傾向にあること¹⁾、夏季における窪地周辺の水質の悪化は窪地内の貧酸素水塊の移動が原因であり東側に広がる傾向があること²⁾が明らかとなった。しかし今までの調査では短期的な挙動は把握されておらず貧酸素水塊の移動の様相は捉えられていない状況である。



図-1 新規調査地点

2. 目的

本研究では従来の調査に加え、一潮汐調査を行うことで短期的な変化を明らかにし、窪地周辺の貧酸素化の傾向を明らかにすることを目的とする。

3. 調査方法

水質調査には HYDROLAB 社製多項目水質計 DS-5 を使用し、船上からゆっくり投下し1秒ごとにデータを観測、DO(溶存酸素)濃度、塩分濃度、水温等の水質を測定した。水質調査は計14回行った(**表-1** 参照)。本研究の調査では大潮の日に一潮汐の調査を行い、潮時の貧酸素水塊の挙動を把握することとした。本研究では DO 濃度が 4(mg/l)以下となる状態を低酸素状態、DO 濃度が 3(mg/l)以下となる

表-1 調査期間

調査日	潮汐	調査日	潮汐	一潮汐調査	潮汐
3月13日	大潮(上げ潮)	8月12日	小潮(上げ潮)	7月9日(1回目)	大潮(上げ潮)
5月2日	小潮(下げ潮)	9月12日	小潮(上げ潮)	7月9日(2回目)	大潮(上げ潮)
5月16日	小潮(上げ潮)	9月26日	小潮(上げ潮)	7月9日(3回目)	大潮(下げ潮)
7月3日	若潮(下げ潮)	11月12日	若潮(下げ潮)	7月9日(4回目)	大潮(下げ潮)
7月30日	小潮(下げ潮)			7月9日(5回目)	大潮(干潮)

状態を貧酸素状態と定義している。

4. 解析方法

水質解析は調査点を側線で結び(**図-1** 参照)鉛直断面を水平方向に 10(m)、鉛直方向に 0.1(m)の格子状に分割して行った。計算手法については、測定値を基に山崎ら³⁾の手法に従って算出した。

5. 調査結果

5.1 東西方向 溶存酸素(DO)濃度

7月9日 1回目(6時~7時30分)(**図-2** 参照)の C-12 窪地内底部の地点③に DO 濃度 1(mg/l)の貧酸素水塊が確認されているが、7月9日 4回目(13時30分~15時)(**図-3** 参照)には地点③の C-12 窪地内底部で DO 濃度 1(mg/l)の貧酸素水塊は見られなくなり、地点⑤の底層に DO 濃度 1(mg/l)の貧酸素水塊が移動した。地点⑪、⑫において貧酸素水塊が窪地内から広がっていることが確認できる。また1回目の追加①の地点では底層に DO 濃度 5(mg/l)の水塊が確認されている。しかし4回目の追加①の底層では観測されず東部にのみ確認されている。5回目(16時~17時30分)(**図-4** 参照)の追加①の底層では再び見られるようになり西部に移動している。4回目から5回目にかけて C-13 窪地内では、DO 濃度 3.5(mg/l)の低酸素水塊が上昇して窪地から溢れ出る寸前まで来ていることがわかる。5回目の地点②において1、4回目では見られなかった DO 濃度 4(mg/l)の低酸素水塊が C-12 窪地内から広がっている。

5.2 南北方向 溶存酸素(DO)濃度

7月9日 4回目(**図-5** 参照)の C-13 窪地周辺で地点⑮の底層において DO 濃度 3(mg/l)の水塊が確認できる。5回目(**図-6** 参照)では先ほどの DO 濃度 3(mg/l)の水塊が南方向に移動している。一方、表層の DO 濃度の水塊においては南北方向の移動は見られない。また C-12、C-13 窪地において窪地内から貧酸素水塊が北方向に広がっていないことがわかる。

キーワード 博多湾、貧酸素水塊、浚渫窪地

連絡先 〒814-0180 福岡市城南区七隈8-19-1水圏システム研究室

福岡大学大学院

TEL(092)871-6631 内線(6462)

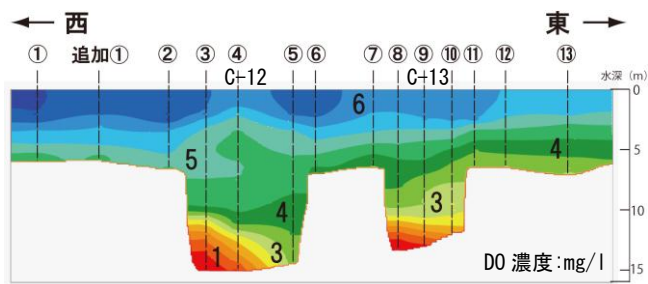


図-2 7月9日1回目 東西方向 DO 分布図

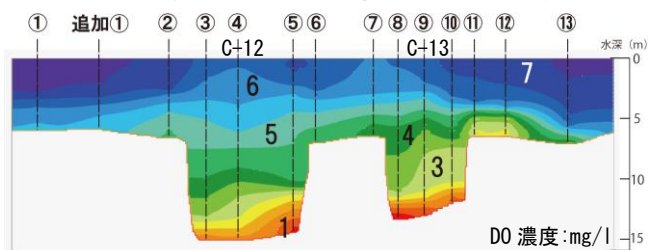


図-3 7月9日4回目 東西方向 DO 分布図

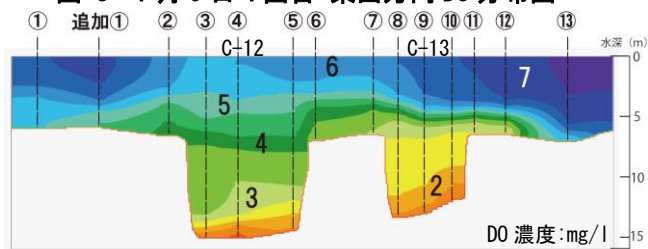


図-4 7月9日5回目 東西方向 DO 分布図

5. 3 東西方向 海水密度

7月9日5回目(図-7 参照)C-12, C-13において海水密度の高い水塊が窪地内底層にあり、窪地周辺よりも高くなっている。同じ測定時刻のDO分布図とほぼ同じであることが確認でき、DO濃度の高い水塊は海水密度が低く、DO濃度の低い水塊は海水密度が高くなっていることが確認できる。

6. 考察

図-3に示す観測1回目(6時～7時30分)から図-4の4回目(13時30分～15時)までの間では底部にDO濃度が1(mg/l)の貧酸素水塊が存在し底部に集中していることが確認できた。しかし図-5に示す5回目(16時～17時30分)の調査では極端にDOの低い部分がなくなり、窪地内全体が溶存酸素の低い状態へと変化していることがわかる。これは、窪地底部に存在した貧酸素水塊が何らかの作用によって拡散し窪地内全体に広がったと考えられる。この傾向は特にC-13において顕著である。要因としてはC-13がC-12と比較して浅く、また海底地形が複雑な形状をしているため混ざりやすい条件が整っていることが考えられる。この現象が窪地内全体が貧酸素状態で発生した場合周囲への影響は大きくなることが示唆される。

7. 結論

一潮汐の間で窪地の底部に存在した貧酸素水塊が拡散し窪地内全体のDO濃度が下がっていることか

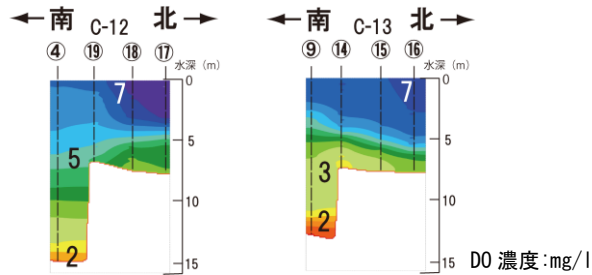


図-5 7月9日4回目 南北方向 DO 分布図

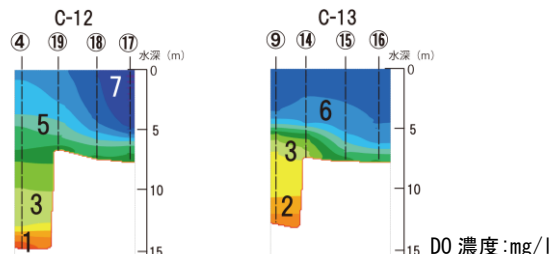


図-6 7月9日5回目 南北方向 DO 分布図

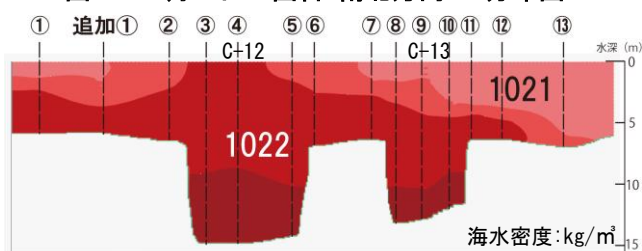


図-7 7月9日5回目 東西方向 海水密度

ら窪地で発生した貧酸素水塊は短期間で周辺へ拡がり、影響を与えている可能性が高いことが示された。また、C-13窪地では貧酸素水塊が拡がりやすく、C-12と比較して窪地周辺に与える影響が大きい傾向があることから博多湾水質改善に向けてC-13の窪地への対策を優先する必要がある。

8. 今後の課題

今後は貧酸素水塊の拡散しやすい条件を特定するため、一潮汐調査を継続するとともに流速調査を並行して行う必要がある。

謝辞

この研究の一部は、科学研究補助金(基盤研究C: 研究番号 21560576, 研究代表者: 山崎惟義, 基盤研究C: 研究番号 21560575, 研究代表者: 渡辺亮一)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) 山元真弥他: 百道浜・姪浜沖の二つの窪地に関する研究, 平成18年度土木学会西部支部研究発表会講演集, pp.1043-1044, 2007.
- 2) 渡辺亮一他: 室見川河口沖窪地における貧酸素水塊の拡がりに関する研究, 海洋開発論文集, 第25巻, pp.539-544, 2009.
- 3) 山崎惟義他: 博多湾の低層酸素濃度とホトトギス貝の分布に関する研究, 環境工学研究論文集, 第42巻, pp.503-512, 2005.