

諫早湾における貧酸素水塊の挙動についての現地調査

九州大学工学部 学生会員 ○上田 普群 九州大学大学院 正会員 安達 貴浩
 九州大学大学院 学生会員 橋本 彰博 九州大学大学院 学生会員 金納 聡志
 九州大学大学院 学生会員 児玉 真史 九州大学大学院 正会員 鶴崎 賢一

1. はじめに

有明海では、ノリの色落ち問題に代表されるように、ここ数年水環境の変化が水産業に大きな影響を及ぼしている。特に数年前から諫早湾内で形成される貧酸素水塊は、湾内漁場でのアサリの大量死等、周辺水域の生物環境に大きな影響を及ぼしている可能性が指摘されており、その形成機構を明らかにすることは有明海の水環境異変を解明する上での最優先課題の一つとなっている。このため、有明海ではここ数年、複数の研究機関によって現地観測が実施されているが^{1),2)}、これらの観測は調査期間が数日にわたる単発的な水質の広域観測や1地点における水質の連続観測であるため、観測結果のみを用いて貧酸素水塊の発生過程を把握するには至っていない。貧酸素水塊の形成発達機構を把握するためには比較的短い時間間隔で取得された水質の空間分布の変化を明らかにする必要がある。このため本研究では、諫早湾を網羅するように13ヶ所の測定地点を設け、1週間という比較的短い時間間隔で水質の現地観測を行い、諫早湾における貧酸素水塊の発生・発達の過程を捉えることを試みた。

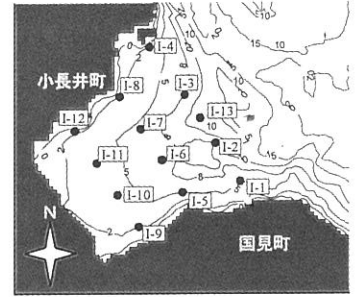


図-1 観測地点 (図中の等値線は D. L. からの水深を示す)

2. 観測の内容および結果

2.1 観測の概要 現地観測では、多項目水質計(ACL220-PDK, アレック電子社)を用いて各測点ごとに水温、塩分、DO、濁度、Chl-a、の鉛直分布ならびに透明度を計測した。諫早湾全域を網羅するように13ヶ所の測定地点を設け(図-1)、表-1に示す観測日の満潮付近を中心に4時間程度間に全地点の観測を行った。なお、7月31日については有明海北部水域を対象とした13時間にわたる流況・水質の連続観測が実施された。

表-1 観測日

7月	18(小潮), 23(大潮), 31(小潮)
8月	7(大潮), 17(小潮), 26(大潮)
9月	6(小潮), 13(大潮), 21(小潮), 28(大潮)

2.2 2002年の水質特性について 2002年7月1日から9月30日までの島原における風速ベクトル、有明海

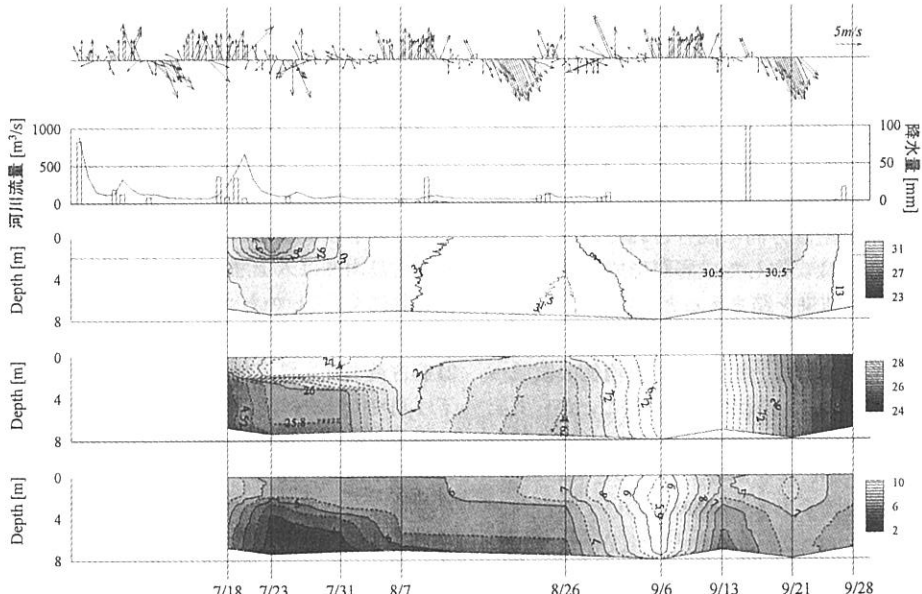


図-2 上から順に風速ベクトル、河川流入量と降水量(ただし左の軸は河川流入量[m³]で、右は降水量[mm])、塩分[psu]、水温[°C]、DO[mg/L]

北部に流入する代表的な3河川(筑後川、嘉瀬川、矢部川)の合計流量、佐賀気象台における日降水量の時系列、地点I-4における水温、塩分、D0のイソプレットを図-2に示す。この結果から、2002年は7月下旬に底層のD0が4mg/Lを下回り貧酸素状態となっていることが分かる。これは、7月20日前後の出水による淡水流入によりと風速4m/s以下の静穏な日の継続によって比較的強い塩淡水成層が形成されたことによるものと推察される。静穏な日が2日間程度継続するとD0が低下する傾向は他の期間においても確認され、諫早湾のD0は淡水の浮力のinputだけでなく風の影響も強く受けて変化することが示唆された。しかしながら、その後の貧酸素状態の継続時間は短く、未明に比較的強い南西風が吹いた8月7日にはD0が4mg/L以上に回復している。その後は頻繁に接近・上陸した台風の影響により、静穏な期間は出現せず、貧酸素水塊が形成されるまでには至っていない。

以上のように、2002年の夏期は2001年に見られたような長期間継続する貧酸素水塊の形成は諫早湾では認められなかった。これは上記のように、2002年の夏期における降水量が2001年の半分以下と著しく少なく、安定した塩・淡水成層が形成されにくかったことと、頻繁に接近した台風等による強い風によって成層が継続的に形成されにくかったことが主な要因と考えられる。

2.3 貧酸素水塊の平面分布特性

以上のように2002年は諫早湾における貧酸素水塊の発生期間が短かったが、このような状況下で得られたD0の空間分布は貧酸素水塊形成のメカニズムを把握する上で重要な知見を与えるものと考えられる。まず本研究の観測期間中でI-4地点において最初に貧酸素水塊が捉えられた、7月23日の海底近傍のD0の分布図を示す(図-3)。この結果を見ると7月31日は諫早湾内のほとんどの地点で底層のD0は4mg/L以上の値を示しており、地点I-4のみにおいて貧酸素水塊が形成されている。一方地点I-3とI-4を比較すると、I-3ではI-4よりも水深が大きく成層も安定していた。また底質を調べてみると、I-3とI-4いずれにおいても同様の細かい粒径をもつ泥が堆積していることが確認された。このような結果から判断すると、地点そのものはI-4よりもI-3の方が貧酸素水塊を形成しやすい地点であることが推察される。それにも関わらず、実際はI-4のみにおいて貧酸素水塊が形成されていることから、I-4の貧酸素水塊は諫早湾沖合いからもたらされる水塊に由来するものと推察される。このため、次に広域一斉観測を行った7月31日の底層D0分布を調べてみると、この時は諫早湾奥北側で貧酸素水塊が形成されてはいるものの、有明海湾奥の西岸沿いに極度にD0の低下した水塊が存在し、その水塊が竹崎島に沿って諫早湾内に張り出している様子が見取れる(ちなみに図-2では7月23日から7月31日にかけて貧酸素水塊が継続的に形成されているが、7月26日の台風によって一旦貧酸素水塊が消失したことが報告されている)。既往の観測結果から、諫早湾の湾口に貧酸素水塊の発生源が存在し、貧酸素水塊が諫早湾前面の海域に拡がること指摘されてきたが³⁾、本研究の結果から有明海湾奥の西岸沿いに貧酸素化しやすい水域が存在し、そこから諫早湾内に貧酸素水塊が拡がっていくという、新たなメカニズムの存在が示唆された。

参考文献 1) 日本自然保護協会(2002): ありあけ大調査の速報

<http://www.nacsi.or.jp/database/isahaya/isahaya-index.html>

2) 鯉渕ら(2002): 2001年の有明海における水質の動態解明, 海岸工学論文集, 第49巻, pp.1056-1060

3) 有明プロジェクト研究チーム(2002): 有明プロジェクト中間報告書(その1), pp.135-138

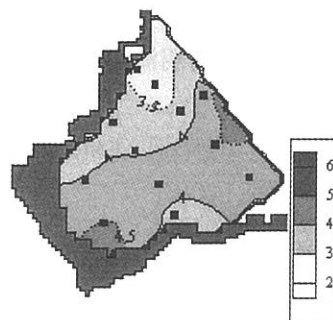


図-3 諫早湾における水深7mのD0[mg/L]平面分布(2002年7月23日 満潮付近)

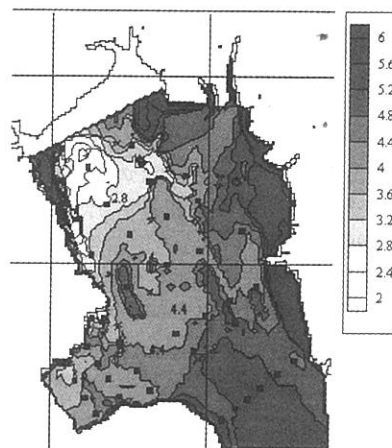


図-4 有明海北部水域における底層のD0[mg/L]平面分布(2002年7月31日 満潮付近)