

2003年夏季における諫早湾の水質構造について

東京電機大学 学生員 ○ 関根 章雄

東京電機大学 正会員 橋本 彰博

東京電機大学 正会員 有田 正光

1. はじめに

有明海は国内最大の潮位差と干潟の発達により、閉鎖性内湾でありながら赤潮の発生があまり見られないという特徴があった。しかし、近年では赤潮発生件数の増加、海底での貧酸素水塊の形成といった水質の変化が起きており、更に2000年に代表される海苔の不作など深刻な社会問題も発生している。特に諫早湾においては、潮受け堤防の設置による流況の変化や、水質の悪化が懸念されている。そのため各研究機関において数多くの水質調査が行われているが、海域全体を網羅する調査結果はほとんどなく、有明海全体の水質と流況については解明されていない部分が多い。そこで有明海の潮汐に伴う流動の把握、および成層構造や貧酸素水塊の形成メカニズムの原因解明を目的として、有明海北部海域を対象とした12時間観測を実施した(有明プロジェクト)。本研究では、著者らが担当した諫早湾に着目して水質構造の検討を行った。

2. 観測方法

全体観測は2003年7月20日に実施し、一潮汐間の水質変動を把握するため、6:00(干潮)、9:00(上げ潮)、12:00(満潮)、15:00(下げ潮)、18:00(干潮)の計5回の観測を行った。観測地

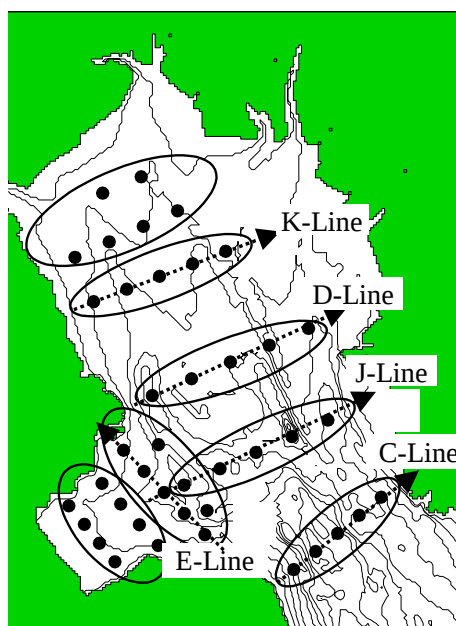


図1. 現地観測地点

点は有明海を5区域、諫早湾を2区域に分け有明海北部海域を網羅するように配置した(図1)。観測では多項目水質計を用いて水温、塩分、DO、Chl-a、濁度の鉛直分布ならびに透明度、風向・風速を測定した。

3. 観測結果

3-1. 観測日周辺の気象状況

7月14日～7月20日の佐賀気象台における気象データと筑後川流量、防潮堤からの排水量、潮位(大浦)を図2に示す。7月18日以前は北風が連吹していたが18日からは強い南風へと変化し、この傾向は観測当日の午前中まで続いた。気温は20日には24℃以下と低く、前日の60mm/dayに及ぶ豪雨を受けて諫早湾の潮受け堤防から2,000m³/sもの排水が確認できる。観測当日の潮汐は中潮で日潮不等の影響は小さかった。

3-2. 水質の水平面分布について

前述のように、観測日前日および当日の豪雨の影響を受けて、有明海北部および諫早湾内では水深2m付近に躍層を持つ比較的強い塩淡水成層が形成されていた。満潮時および干潮時の表層塩分濃度の平面分布を図3に示す。まず満潮時を見ると、有明海本体からの高塩分水が湾口南側より流入

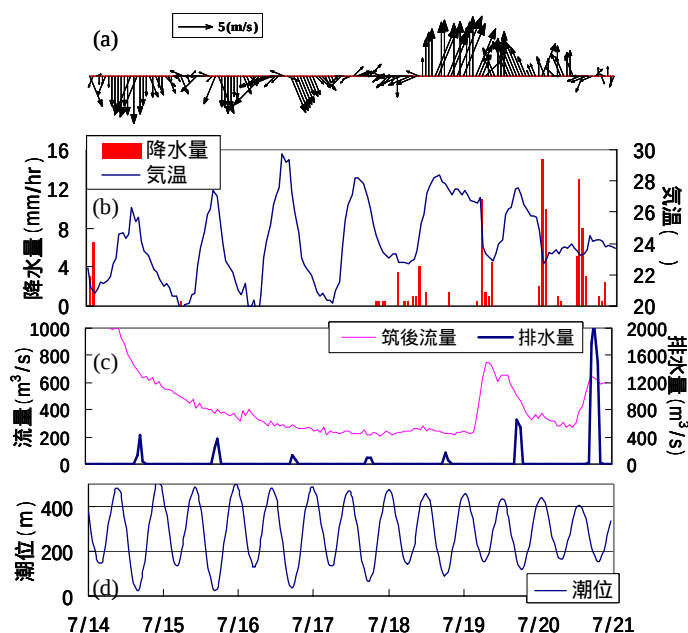
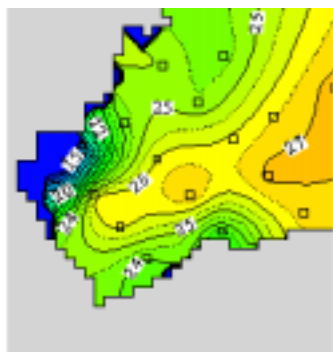


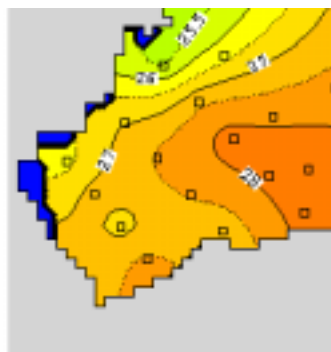
図2. 7/14～7/20における佐賀気象台の風速・風向(a)、気温・降水量(b)、筑後川流量・防潮堤排水量(c)および大浦潮位(d)

キーワード 諫早湾, 貧酸素水塊, 排水

連絡先 〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町大字石坂 Tel:049-296-2911 FAX:049-296-6501



(a) 満潮時



(b) 干潮時

図3 表装塩分濃度の平面分布

している様子が分かる。また湾口北側では有明海北部にあった低塩分水が満潮においても存在している。次に干潮時を見ると、下げ潮流により湾内の高塩分水は湾南側より流出し、北側からは更に低塩分の水塊が流入していることが分かる。また、ちょうど同時刻に実施された $2,000\text{m}^3/\text{s}$ を超える諫早湾潮受け堤防からの排水の影響を受けて湾奥部で塩分が低下しており、特に北側で 15psu を下回る低塩分水の存在が確認できる。目視観測では濁水が北側では小長井沖から竹崎島にかけて、南側では島原半島を沿うように流出していたことが報告されていることから、防潮堤より排出された淡水は湾の北側および南側沿岸に沿って有明海本体へと流出していたと考えられる。

次に底層のDOの平面分布を見ると（図4）、貧酸素化してはいないものの、湾奥部北側において 4.5mg/l と比較的低い値をとっている。有明海北西部全域では鹿島沖に 4.5mg/l 程度の低酸素水塊が存在していたが、そのほかの水域では概ね 5.0mg/l 以上の値であったことを踏まえると、この日諫早湾内で観測された低酸素水は同湾内部にソースを持った水塊と考えられる。

3-3. 水質の鉛直断面分布について

満潮時における諫早湾湾口を結ぶライン（竹崎 - 国見ライン）における密度の鉛直断面分布を図5に示す。この図から、前述のように竹崎側表層において低密度、国見側表層で高密度となっていることが分かる。また、ちょうど湾口中央部を境界に成層構造が異なっていることが確認でき、ちょうどこの地点で密度フロントが形成されていたと思われる。この密度フロントは有明海北部の河川水により希釈された低塩分水の流下により形成された河口フロントと考えられ、有明海北部中央から諫早湾小長井沖まで存在していた。

次に干潮時における諫早湾北側の測点を結んで作成した密度とDOの縦断面分布を図6示す。この図を見ると、湾奥部の浅い水域に有明海本体よりも高密度の水塊が存在しており、その高密度水に対応してDOが低下していることが確

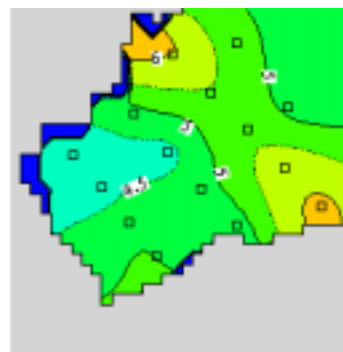
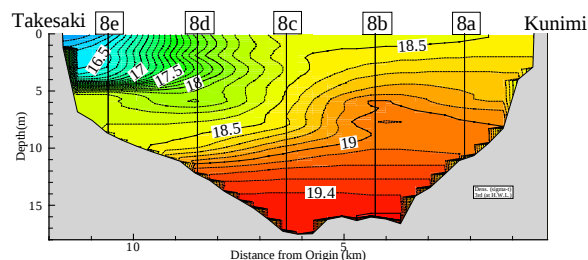
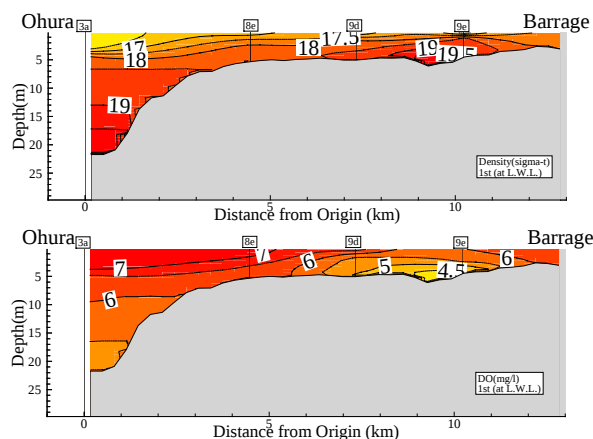


図4 底層DOの平面分布

図5 諫早湾湾口における密度(σ_t)の横断分布図6 諫早湾北側測線における密度 σ_t (上) とDO (下) の縦断面分布

認できる。この高密度水塊は前日からの南風の影響と湾奥部が比較的滞留しやすい水域であること等の理由から湾奥部に残存したものと考えられる。

4. おわりに

現地観測の結果、諫早湾口中央部を境界に異なった成層構造が形成されており、有明海北部中央から諫早湾小長井沖に河口フロントの存在が確認された。また底層で低酸素化となる要因が諫早湾内にあることも示唆された。なお、本研究は文部科学省科学研究費補助金（基盤研究（A）（1）14205075，研究代表者：小松利光）の助成を受けて行われた。ここに記して謝意を表す。

参考文献

小松ら：有明海における流れと物質輸送に関する現地観測，海岸工学論文集，第50巻，pp.936-940，2003