

2002年夏季における博多湾の流況及び成層構造について

九州大学大学院 学生会員 ○中野 雅之 児玉 真史
正会員 安達 貴浩 朴 童津 小橋 乃子 鶴崎 賢一

1. はじめに

博多湾では、例年夏季を中心に赤潮の発生が報告されており、更にここ最近では湾奥の和白干潟においてアナアオサの漂着・腐敗が問題となっている。このような問題を解決するために、著者らは3次元数値シミュレーションにより同湾の物質輸送機構に着目した研究を進めてきた⁽¹⁾。数値シミュレーション結果をより確かなものとするために、現地観測結果の利用が不可欠となってくるが、博多湾を対象とした現地観測については観測そのものが少なく、特に湾全域における密度構造の同時観測を行った例は全く見当たらない。このため、本研究では博多湾全域を対象に観測点を密に配置し、多項目水質計と ADCP による流動と水質の同時観測を行った。今回は博多湾における淡水の挙動に着目し、検討を行った。



図-1. 博多湾ならびに観測地点の概要

2. 観測の概要

観測は、日潮不等が比較的小さい2002年の7月3日(小潮)に実施された。また、1潮汐間に相当する5時から18時までの期間に、約3時間を1サイクルとして計4回のCTD観測を行った。博多湾全域を網羅するように海域を3(W, C, E)海域に分割し、各々に対して観測点を7点(W1~W7)、8点(C1~C8)、9点(E1~E9)配置した(図-1)。また、志賀島の沿岸(図-1中△)に潮位計を設置し観測当日の水位変動を計測した。

更に、2002年夏季における成層の発生・発達状況を把握するために、5月28日から9月7日にかけて週1回の割合で(大潮・小潮期)、図-1に示す●の3点で多項目水質計による密度成層の定点調査を行った。

3. 2002年夏季における塩淡水成層の発達特性

2002年は降水量が例年に比べて少なく、夏季(6~

9月)の平均的な降水量だけを見ると1994年(福岡大渇水の年)とほぼ同程度の値を示している(図-2)。図-3に、西戸崎における塩分濃度の経時変化を、2001年夏季に行った調査結果と併せて示す。2001年には6月から7月にかけてシャープな安定成層が形成されているのに対し、2002年の同期間の塩分は全体的に高濃度で、塩分も鉛直方向に緩やかな分布を示していることがわかる。これは、上記のように2002年の降水量が極端に少なかったためである。以上のことから観測を実施した7月3日は、長期間で見ると淡水の供給が少なく、塩淡水成層が発達しにくい時期と見做すことができる。

4. 博多湾における淡水の挙動について

博多湾における淡水流入は能古島東側の領域における南側の海岸に集中しており、流入した淡水は湾内水と混合・拡散し、独特の分布パターンを示すものと考えられる。このような淡水の挙動を明らかにするため、水深平均塩分濃度のパターンを調べた(図-4)。なお、図中の記号□は観測点を意味し、これらの点での水深平均塩分濃度を平面スプライン法により補間して

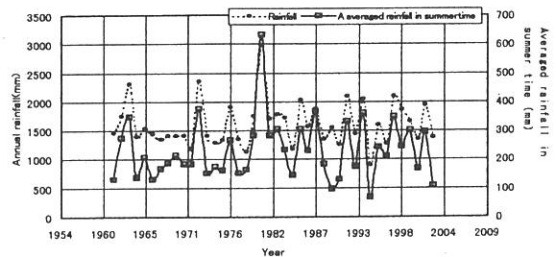


図-2. 過去50年における降水量の経年変化

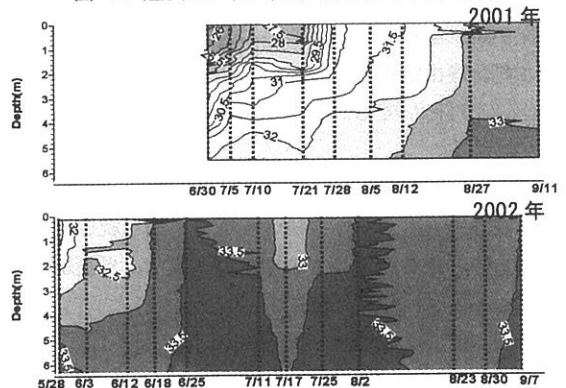
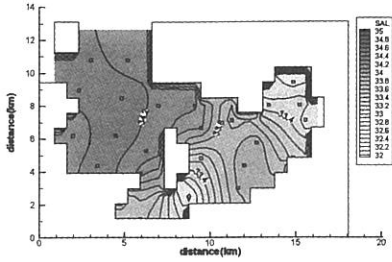
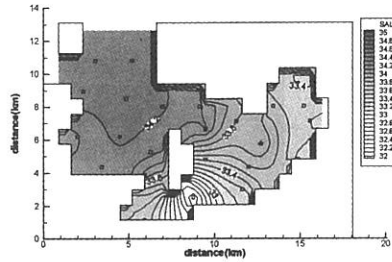


図-3. 夏季における塩淡水成層の形成過程の比較



(a) 干潮



(b) 満潮

図-4 水深平均塩分濃度の平面分布

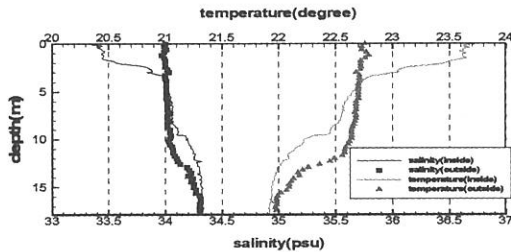


図-6 潮目を境とした塩分・水温の塩直分布の変化

湾全体の分布を算出した。まず、東・中部海域に着目すると、湾奥に多々良川、姪浜海岸に室見川と西部下水処理場が存在しているため、干潮時(図-4(a))には湾奥と能古島南側の塩分濃度が低くなっていることが分かる。一方、満潮時には湾奥の塩分は上げ潮によって上昇するのに対し、能古島の南側では依然として塩分が低濃度を維持していることが見て取れる。湾奥では塩・淡水が鉛直方向に混合されているのに対し、能古島南側では安定した成層が形成されたままだったという観測結果を踏まえると、このような混合形態の違いが結果的に塩分の非正常変化に違いをもたらしたものと考えられる。また、能古島南側の領域への淡水の流入が特に大きいわけではないことから上記の結果は能古島南側では入退潮が小さく、1潮汐間の海水の交換が小さいことを示唆するものと思われる。次に西部海域に着目すると、干潮時において能古島と玄界島を結ぶラインの東側と西側とで塩分濃度が大きく異なっている様子が見て取れる。表層付近では2つの領域の塩分差は特に大きく(図-5)、実際に観測当

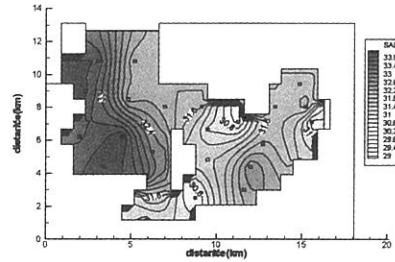


図-5 干潮時における表層1mの塩分濃度

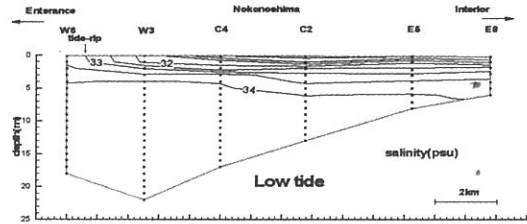


図-7 塩分の断面分布(干潮)

日の干潮付近において能古島から湾口の玄界島に向かう南北方向の潮目が見視によって観察されている。潮目を境にした隣接する2地点の塩分・水温を見ると、潮目より湾奥側で表層から約3mまで塩分濃度が相対的に低く、水塊の特性が水平方向に不連続に変化していることが分かる(図-6、7)。なお、図-7は湾口の観測点W6から湾奥の観測点E8までの6点を結ぶ断面の塩分濃度分布である。

次に、満潮付近に着目すると、干潮付近に形成された水塊の不連続な構造は消失していることが分かる(実際、満潮時に潮目は観察されなかった)。この結果から博多湾では下げ潮時における湾奥希積水の流出が、能古島北側から玄界島東側にかけての領域において支配的となることが理解できる。

5. 結論

本研究により、河川流量の影響が少ない夏季の成層期における博多湾での淡水の空間分布のパターンについて、以下のような知見が得られた。

- 1) 能古島南側は入退潮が比較的小さいため、淡水が交換されにくく、しかも安定成層が長期的に維持されやすい水域となっている。
- 2) 能古島よりも湾奥側に存在する塩分の薄い海水は、下げ潮時には主に能古島北側から玄界島東側にかけての領域を通じて湾外に流出する。このように、博多湾の入退潮は能古島-玄界島ラインを境に著しく非対称な分布となっており、場合によっては明確な潮目が形成されることもある。

参考文献:

- 1) 小松利光他(2000):海岸工学論文集,第47巻,pp.476-480