

大村湾湾口部における海水交換に関する研究

長崎大学大学院 学生員○石橋和也 長崎大学工学部 杉本智博
長崎大学工学部 白武克久 長崎大学工学部 吉田充邦
長崎大学環境科学部 正員 中村武弘

1. はじめに

閉鎖性の強い大村湾の海水交換について考える上で、大村湾の湾口部における潮流現象について正確に把握することはきわめて重要である。昨年¹⁾に引き続き超音波ドップラ流速計(ADCP)を用いた潮流観測ならびにSTDを用いた水温、塩分濃度、潮位の観測を行い、湾口部の海水交換の把握を試みた。

2. 観測方法

ADCPによる流速観測は、図-1に示すBB'に沿って、1997年9月4日の6時(干潮)から18時(干潮)までの12時間(1潮汐)行った。この測線は昨年に行った3つの観測線のうちの1つとほぼ同じである。ADCPは船側に取り付け、船で測線上を航行しながら約7秒間隔で、鉛直方向には1m間隔で水平流速を計測し、測線に沿った断面流速分布を求めた。測線上の移動時間は約20分であり、計測は1時間ごとに13回行った。船の位置はGPS計測で求めた。また、観測期間中の潮位変動を湾奥の日並漁港で計測した。さらに図-1のB1、B2の2地点でSTDを用いて水温と塩分濃度を計測した。

3. 観測結果の考察

観測期間中の潮位変動の記録を図-2に示す。図-2に示すように大潮で等潮である。なお、昨年¹⁾は日潮不等で小潮であった。図-3は流入時(10時)の水平流速分布であり、図-4は流出時(14時)の流速分布である。これらより上げ潮時には断面全体から流入していることが分かる。一方、下げ潮時には上層では流出しているが、下層部の断面中央部大崎半島側では流向が逆向きになっていることが分かる。また、流入・流出の速さは宮浦側の方が大きい。これらの事は昨年の観測結果からもほぼ同様のことが言える。特に中央部大崎半島側の水深10m以深では常に湾奥への流れがあることが分かった。次に測線BB'を通る流量(流入を正)の経時変化を図-2に示す。図中実線は潮位変動より算出し、○印はADCPの流速値より算出したものである。両者は良く一致している。これはADCPの観測値が信頼できることを示している。さらに、今年の観測では図-1のB1、B2地点でSTDによる水温、塩分濃度を観測した。そのうち塩分濃度と密度の鉛直分布図の一例をそれぞれ図-5、図-6に

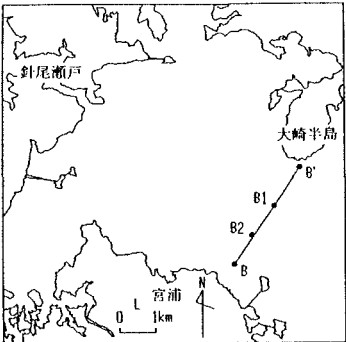


図-1 大村湾湾口部

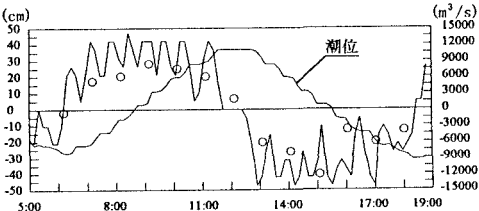


図-2 1997年9月4日の潮位変動と流量の変動

(実線: 潮位変動より、○印: ADCPより)

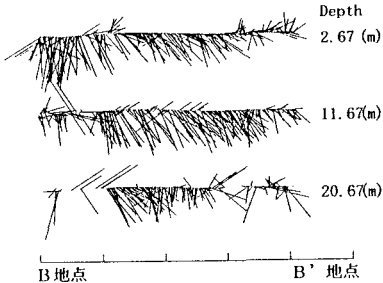


図-3 BB'断面における水平流速分布(10時)

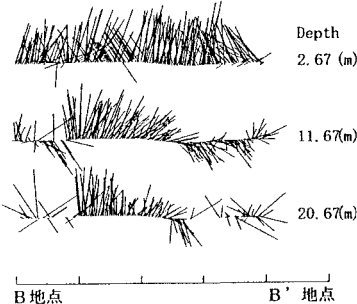


図-4 BB'断面における水平流速分布(14時)

示す。密度は塩分濃度と水温により算出した。図-5 a は 10 時（流入時）の塩分濃度であり、B1 地点では水深 3 m 付近に 0.8psu 程度の躍層が見られるに対し、B2 地点では見られない。また図-5 b の 13 時（流出時）には 1.0psu 以上の躍層が B1, B2 両地点で見られる。密度の鉛直分布は上げ潮時には底層から上層へ徐々に密度が高くなり、満潮ではほぼ全体的に様な分布に達し、下げ潮になると上層から急激に低くなるような変動をしている。特に B1 地点の上層では変化が激しい。これは湾内の濃度の低い水が大崎半島側の上層より流出しているものと考えられる。これらのことは ADCP による断面 BB' の流況と良く符合している。次に B1, B2 地点における密度と流速値よりリチャードソン数 Ri

$$Ri = - \frac{g \frac{\partial \rho}{\partial z}}{\rho \left\{ \left(\frac{\partial U}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial z} \right)^2 \right\}} \dots \dots (1)$$

を求めた。但し、U は東方向の流速を表し、V は北方向の流速を表している。式（1）によって求められたリチャードソン数の鉛直方向の変化を図-7（B1 地点）、図-8（B2 地点）に示す。リチャードソン数が 0.25 以下の領域は鉛直混合が盛んに行われている領域である²⁾。リチャードソン数は上層で大きく中・下層で小さいことが分かる。また、B1 地点の上層では満潮時（12 時）を除いて常に 0.25 以上であるが B2 地点の上層では全般的に小さな値となっている。これらのことから BB' 断面における海水交換の状況は湾内の海水が混合の弱い状態で大崎半島側より流出しているものと考えられる。

4. あとがき

大村湾湾口部の海水交換の実態を ADCP を用いた流速観測、STD を用いた水温、塩分濃度の観測により明らかにすることができた。さらに湾内の塩分濃度や水温分布を考慮に入れてより詳細な海水交換状況を明らかにする予定である。

参考文献

- 1) 中村武弘 他：ADCP による大村湾湾口部の潮流観測、土木学会西部支部講演概集, 1997.
- 2) 藤原建紀 他：超音波ドップラー流速プロファイラーによって測られた琵琶湖の流動の鉛直構造、海岸工学論文集第 41 巻, 1994

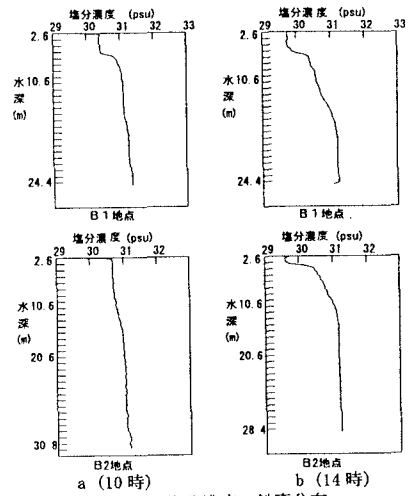


図-5 塩分濃度の鉛直分布

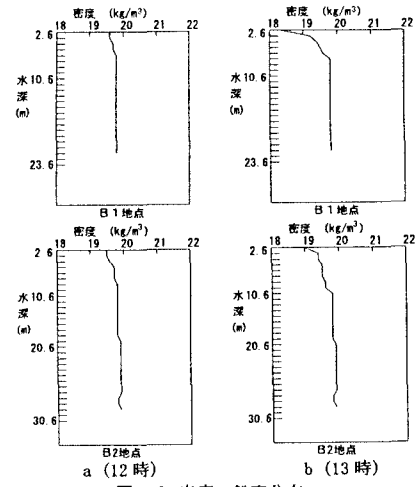


図-6 密度の鉛直分布

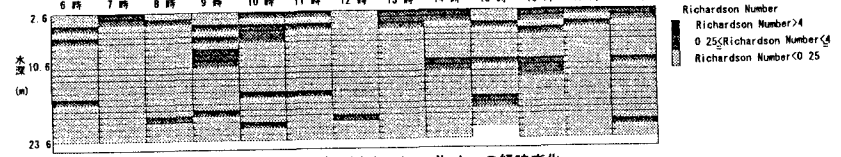


図-7 B1地点のRichardson Numberの経時変化

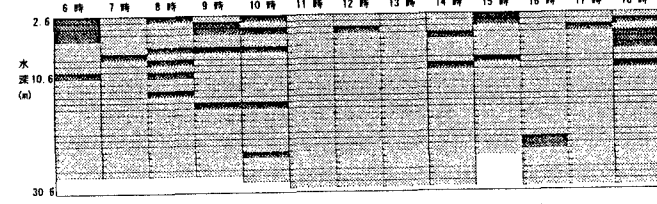


図-8 B2地点のRichardson Numberの経時変化