

大阪大学工学研究科 学生員 ○田沢 悟郎 大阪大学工学研究科 学生員 石塚 正秀
 大阪大学工学部 正会員 中辻 啓二 京都大学農学研究科 正会員 藤原 建紀

1. はじめに

内湾における水質の分布を考える場合、潮流や拡散の物理機構を知ることは最も基本的な事項である。夏季は湾奥部において成層が強化され、鉛直混合が抑制されることにより、水質環境の悪化が顕著となる。一方、冬季は夏季に比べて河川流量が少ないため成層の影響は小さいと考えられる。このような成層の形成にともなう湾奥部と西部海域との水塊の輸送がどのように変化するかは興味深い。そこで、大阪湾湾奥部を横断する観測線を設け、ADCPによる流況観測とSTD観測、ならびに採水を行った。本論では、ADCPとSTDの結果を示し、その流動構造の考察を行う。

2. 観測の概要

今回の観測は1997年2月26日に図-1に示すポートアイランド沖と阪南4区埋立を結ぶ線上(観測線A)に7測点(A1-7)を設定して、ADCP・STDによる往復観測を行った。ADCPの鉛直方向の測定間隔は水表面50cmより水深1m毎である。観測による停船時間を除けば、1回の横断に約90分を要し、日出から日没までの12時間に8回の往復観測を行った。観測時間は6時9分から17時48分である。当日の気象条件は曇天であり、平均気温は10℃、観測時間中は北東の風が平均で約6m/sであった。前日には少量の降雨が観測されている。また、淀川河口から沖ノ瀬を結ぶ線上4測点(観測線B, B1-4)においても採水及びSTD観測を行った。

3. 観測結果および考察

図-2は水深1mにおける塩分の水平分布を示す。大阪湾では観測線A付近の20m等深線と重なるようにフロントが形成される。そのフロントを境として西部海域と湾奥部では流況が異なることが知られており、西部海域の強混合海域と湾奥部の成層海域に分けられる。湾奥部での水深1m層では河川からの流入水の影響が大きく、河口から放射線状に広がる河川ブルーム的な流動が卓越していることが指摘されているが、観測においても放射線状に広がる塩分分布が見られる。

図-3に観測線Aにおける塩分の鉛直分布を示す。これは、観測線Aを西側から見た断面図で、左側がポートアイランド沖、右側が阪南沖を示す。上層では低塩分、下層では高塩分となり、夏季と同様に成層化している。また、上層と下層との塩分差は約2.5psu程度である。低層の塩分値は夏季の値とほぼ同じであり、下層水の季節変化は少ない。一方、表層付近では河川からの影響が大きいため、観測された日によって大きく異なる。観測前日に降雨があったため、今回の観測では表層で塩分の小さい値が観測された。また、密度 σ_t の値は上層で約22.3、下層で約25.2であっ

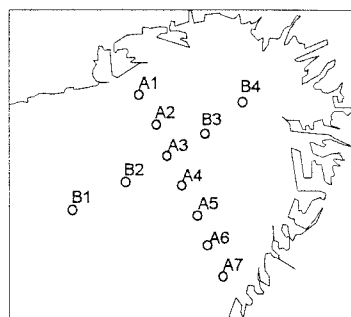


図-1 観測領域と観測地点

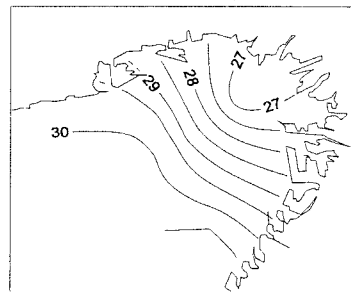


図-2 塩分(psu)の水平分布(水深1m)

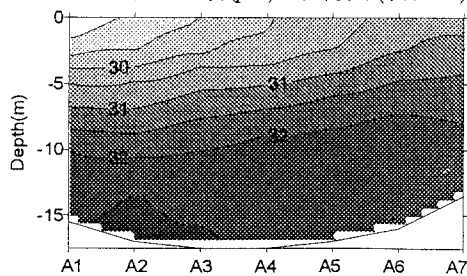


図-3 塩分(psu)の観測線Aにおける鉛直分布

Goro TAZAWA, Masahide ISHIZUKA, Keiji NAKATSUJI, Tateki FUJIWARA

た。密度分布は塩分分布に類似していた。

図-4 は観測線 A における温度の断面分布を示す。上層と下層は中層に比べて、若干水温が高くなっており、その差は約 0.3°C 程度見られるが、有意であるとはみなし難い。また、観測点 A5 の表層付近に、 0.5°C 程度高い水温が観測された。これは以下に示す残差流の鉛直分布から、湾奥部からの流出の影響の現れであると推測されるが、これらの観測データからだけでは水塊の供給源については断定できない。

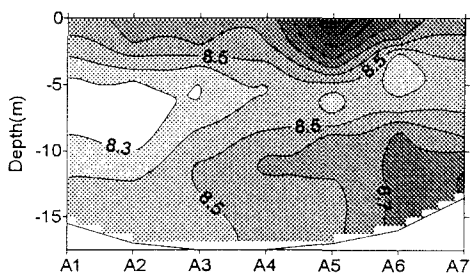


図-4 温度($^{\circ}\text{C}$)の観測線 A における鉛直分布

図-5 は、15:00~16:24 に観測された ADCP 観測による流速の鉛直分布を示す。観測日の明石海峡における東流最強は 17:31 であった。この測点 A1 と A7 では、約 80 分間の測定時間のずれがある。この時間帯では中層から下層にかけて東流が見られるが、表層付近では西流となっており、明らかに異なった流況を示している。

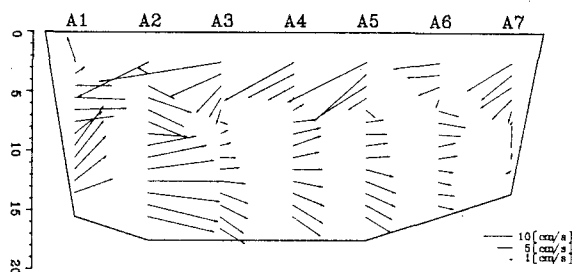


図-5 観測線 A における流速の鉛直分布 (16:24~17:48)

(上向き:北流 左向き:西流)

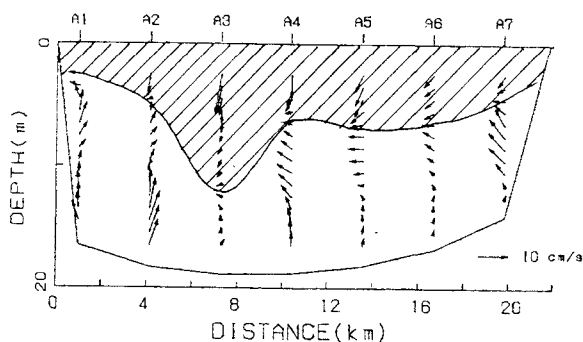


図-6 観測線 A における残差流の鉛直分布

図-6 は観測線 A における残差流の鉛直分布を示す。上向きの矢印は、湾奥部に流入する流れ、左向きの矢印はポートアイランド沖に向かう流れである。図-6 の斜線部は湾奥部からの流出する成分を示している。残差流は断面を通して上層では湾の外へ向かう流れであるのに対して、下層では湾奥部に向かう流れが見られる。これは、淡水の影響を強く受けるエスチュアリーに特徴的なエスチュアリー循環によるものであると言える。また、測点 A4 から A7 の中層には神戸沖に向かう流れが見られる。

4. まとめ

大阪湾において冬季の観測データが少ない

ことから今回の観測が行われた。観測線 A における下層の塩分の値は夏季の値ともあまり変化がない。これは残差流の鉛直分布から西部海域の影響であることが予想されるが、その影響の季節変化は少ないと言える。一方、表層付近では比較的低い塩分の値が見られた。一般的に冬季は夏季に比べて淡水の流入量が少ないため湾奥部での強い成層範囲は夏季と比較して狭い。そのため冬季では観測線 A 付近では成層状態は弱いと予測されたが、前日からの降雨の影響による淡水の影響で比較強い成層状態が見られた。また、冬季においても残差流の分布からも明らかにエスチュアリー循環が確認された。

【参考文献】

- 1) 中辻啓二 (1994) : 大阪湾における残差流系と物質輸送、水工学シリーズ、94-A-9, ppA-9-1-28
- 2) 中辻啓二・藤原建紀(1995) : 大阪湾におけるエスチュアリー循環機構、海岸工学論文集、41 巻、pp.396-400