

神戸大学工学部建設学科

学生員

○ 山崎 貴博

神戸大学大学院自然科学研究科

正会員

Jeremy David Bricker

神戸大学大学院自然科学研究科

正会員

中山 昭彦

1. はじめに

近年大阪湾では様々な研究や試みが行われている。ADCP 流速計を始めとする計測機器の飛躍的な進歩によって、観測、研究は急速に進み、多くのデータが蓄積され始めてきている。しかし湾東部に比べて湾西部の調査を行った例はあまり多くない。この海域に含まれる垂水海域では強い潮流によって卓越する須磨沖反流の影響で西流が東流時も卓越し、約 80%の出現率を占める流れを有している。また海苔の養殖場、污水处理場の放流水(図 1, C5 低層から放流)、すぐ隣を流れる河川の流入(図 1, 点 X)、強い流れを持つ沖ノ瀬還流などの影響を考慮する必要がある海域である。そのため、この周辺海域における流況や拡散状況の観測は重要である。本研究ではこの垂水海域で現地観測を行い、特に潮流の影響に関して考察を行った。また、表 1 は観測の概要を、図 1 は今回の観測範囲を示している。

2. 調査結果・考察

図 2 は塩分の表層分布を表しており、黒い点は図 1 の A1~D8 の観測点と対応している。これを見ると観測範囲の北西と南東で低塩分

域がある事が分かる。これは河川河口と同程度の濃度であることから流入の影響であると考えられる。東部にはさらに低塩分な領域が広がっており、これは転流時の潮流が弱まった時に、河口で混合されなかった水塊がそのまま移流してきたものであると考えられる。図 3 は C 線断面での塩分の鉛直断面を表している。放流水による低塩分水塊は鉛直に上昇しながら東流によって移動しているため、放流水も東部低塩分域の形成に影響を与えていると考えられる。

図 4 は C 線断面での水温の鉛直断面図である。上層で水温が低くなっているが、これは強い潮流と浅井水深により海水の鉛直混合が起こり、大気からの顕熱輸送の影響で上層の方が低くなるためである。また放流水は周囲の水温よりも若干低温であることが分かる。図では示さないが、B 線断面では放流水は西側よりも東側表層に強く拡散しており、転流時に放流管近傍で形成された低水温、低塩分

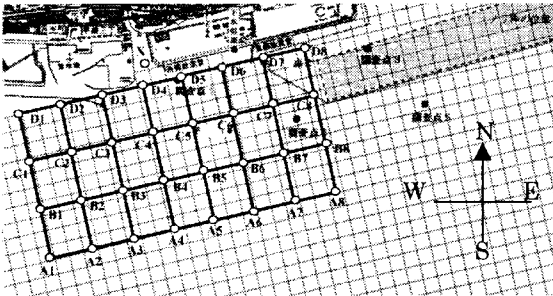


図 1 観測範囲
Salinity (psu)

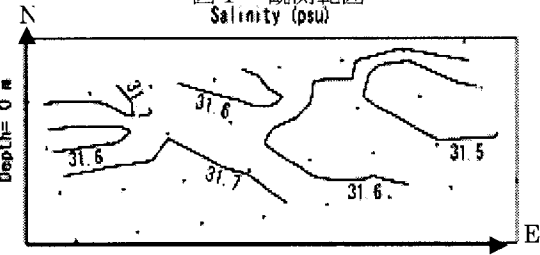


図 2 表層塩分分布(‰)

表 1 観測概要

観測日	2004 年 1 月 8 日
観測範囲	南北 1km×東西 2km
観測メッシュ	333m×286m の 32 点
観測線	南から A~D 線
観測点	A~D 線を西から 1~8
観測所要時間	約 1 時間
観測内容	水温、塩分、流速、流向分布
天候・風浪	晴れ、穏やか
観測器具	ADCP 流速計、CTD
観測のタイミング	西流から東流への転流時

※縦軸に水深(m), 横軸に観測点番号を示す(図3-5)

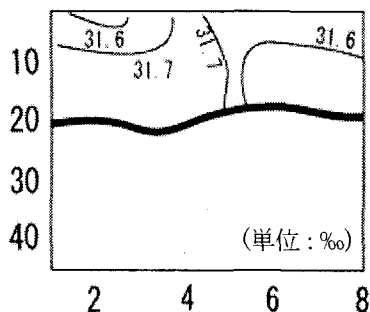


図3 塩分鉛直断面(C線断面)

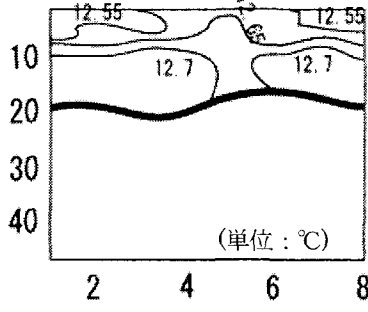


図4 水温鉛直断面(C線断面)

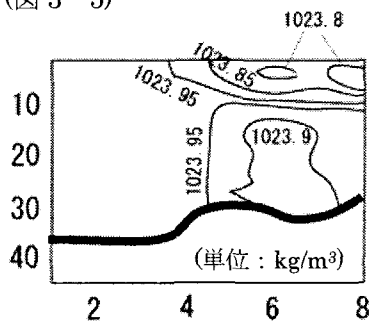


図5 密度鉛直断面(B線断面)

の低密度水塊が東流に転じた時にそのまま上昇, 移動している事が分かる。

図5はB線断面での密度の鉛直断面を表している。表層で密度の急変が確認でき, 成層が観測された。水温, 塩分分布から考えると, これは放流水, 河川流入の影響によるものと考えられる。放流管から東側に成層が形成されている事から, この成層も水温と同じく潮流に強く影響を受けている事が分かり, 流れの変化により形成位置を変える可能性が指摘できる。しかしこの成層は変化のスケールが小さく, この水域に与える影響は大きくないと考えられる。

図6は流速・流向分布を表している。河口では周辺が弱い北向きのベクトルであるにも関わらず河口から約200mまでは南向きのベクトルが観測された。これは河川流入の影響によるものであると考えられる。また西流80cm/sから東流80cm/sへ転じる時間は約1時間と短く, 転流速度が速いことが分かった。

3. まとめ

河川河口から約1km四方では水温, 塩分に関して流入の影響が認められる。しかし流速, 流向に関して影響を及ぼす可能性があるのは河口から約200m程度までである。しかし今回の観測範囲では河川流入の影響が及ぶ可能性がある範囲を完全に捉えきれなかったと言えないため, 今後より広い範囲での調査が求められる。

密度成層は変化のスケールが小さいため水域に与える影響は小さいと考えられる。また

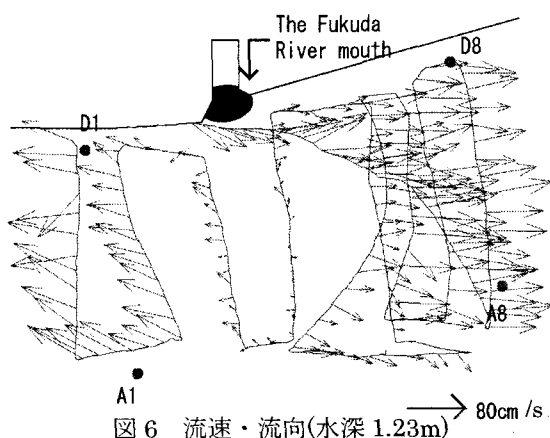


図6 流速・流向(水深1.23m)

この成層を形成する要因となった放流水は今回の観測では周囲よりも低かったが, 以前の観測では7~8℃高いというデータがあり, 今後データの蓄積が求められる。

また垂水海域の潮流を形成する明石海峡からの流入は海峡以西の流況に依存すると考えられるため, 今後海峡以西においても調査が必要とされていると言える。

参考文献

- 1) 総合科学株式会社: 垂水処理場周辺水質調査業務委託(その3)報告書, 2003.
- 2) Fujiwara, T., Nakata, H. and Akatsuji, K.: Tidal-jet and vortex-pair driving of the residual circulation in a tidal estuaries, Continental Shelf Research, Vol.14, No.9, pp.1025-1038, 1994.

謝辞

今回の現地観測に労を惜しまず協力して頂きました。総合科学株式会社の皆様に心から御礼申し上げます。