

大阪大学大学院 学生員 ○金 漢九
大阪大学大学院 正会員 西田 修三

大阪大学工学部 西村 和辛
大阪大学大学院 正会員 中辻 啓二

1. はじめに 本研究が対象とする紀淡海峡は大阪湾と紀伊水道をつなぐ幅約 11km の狭い海域である。既往の研究から南方に位置する紀伊水道は、黒潮が接岸している時は高温・低栄養塩水が紀伊水道内部に進入し、離岸している時は外洋の亜表層から低温・高栄養塩水が紀伊水道の底層に進入することが報告されている(竹内ら, 1997)。本研究では、紀淡海峡の残差流構造と水質構造を解明するとともに、これらに影響を及ぼす要因について明らかにすることを目的とする。

2. 現地観測の概要 図-1 に紀淡海峡周辺海域を、図-2 に調査測線と測点位置を示す。流向・流速の観測には、ADCP(300kHz, 600kHz)を用いて 1999 年 8 月 4 日には B1 測線において、2000 年 8 月 7 日、2001 年 8 月 10 日、2002 年 9 月 10 日には B3 測線において 1 潮汐の連続観測を行なった。同時にクロロフィルセンサー付 STD を用いて各観測点において水温・塩分等をスポット測定し、2001 年と 2002 年には断面内約 30 点において採水を行い栄養塩等の分析も行なった。観測日の天候はいずれも良好で、風もほとんどなかった。また、観測日は潮流の日潮不等の小さい日に設定した。



図-1 紀淡海峡周辺海域

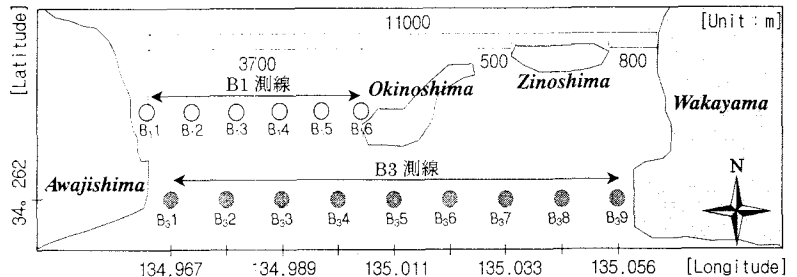
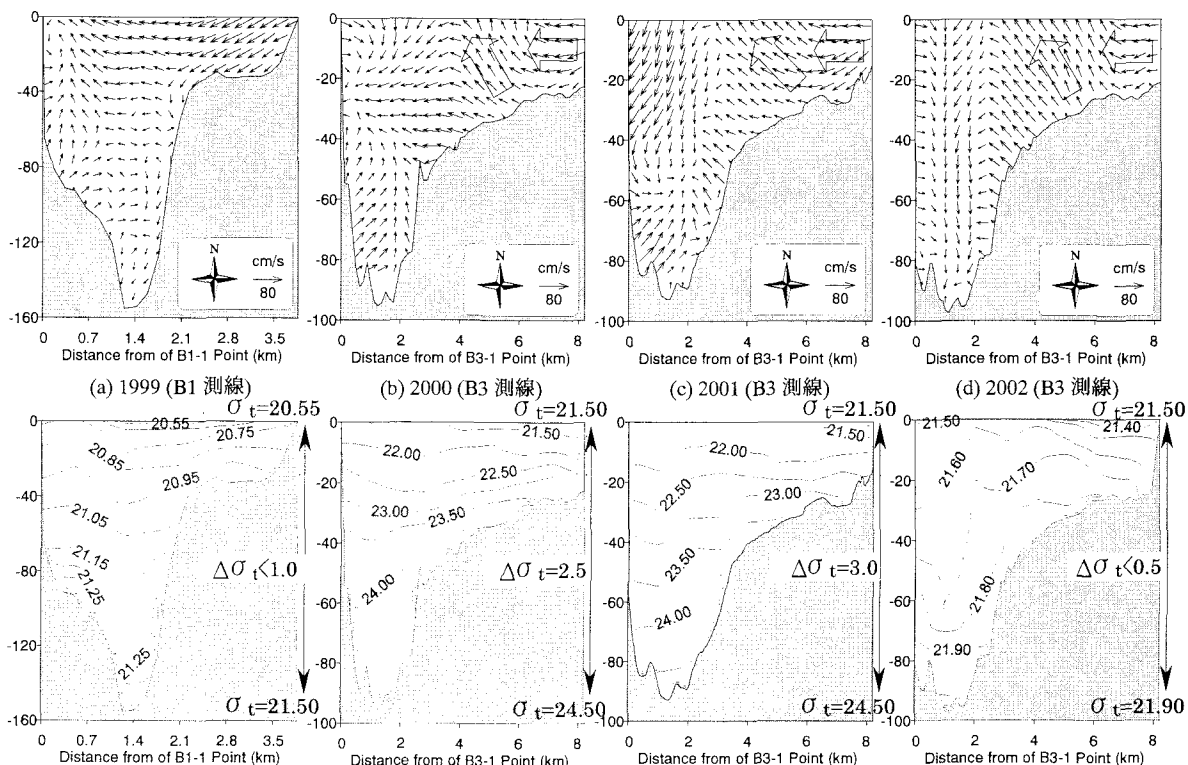


図-2 調査測線と測点位置

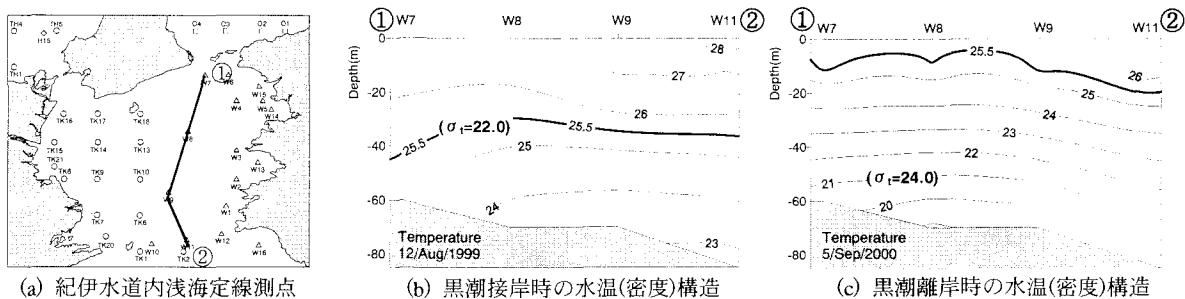
3. 観測結果 ここでは紙面の都合上、流動と密度構造を中心に述べる。図-3 に紀淡海峡横断面における残差流構造と 1 潮汐平均した平均密度構造を示す。1999 年の B1 測線においては、沖ノ島の地形的な影響を受け、沖ノ島側では南西流(約 0.6m/s)の流れが現れている。淡路島側の全層では北流が生起しており、中央断面の表層から 50m 以浅で西流を示している。また、中央部の中層以深においては、卓越した構造はみられず、複雑な流れを呈している。B3 測線の残差流は、東岸(和歌山側)では、2000 年・2001 年・2002 年ともに北西向きと西向きの流れが現れたものの、水深が深く潮流が速い西岸(淡路島側)では流れが毎年異なっている。このように B3 測線の残差流構造は、水深が深く、潮流が速い西岸海域で異なった流況を示すことがわかった。次に、1 潮汐間の平均密度構造をみると、1999 年と 2002 年では、2000 年と 2001 年の平均密度と比べ、表・底層間の密度差が小さいことがわかる。平均密度構造を詳細にみると、1999 年の B1 測線の観測では、密度が表層で 20.55、底層で 21.5 を示し、表・底層間の差は $\Delta \sigma_t < 1.0$ である。さらに、2002 年の B3 測線の観測では、密度が表層で 21.5、底層で 21.9 であり、表・底層間の差は $\Delta \sigma_t < 0.5$ で最も小さい値を示していた。一方、2000 年と 2001 年はほぼ同様の密度構造を有し、表層で 21.5、底層では約 24.5 の密度を示し、大きな密度差を有することがわかる。また、1999 年から 2001 年までは成層化傾向が見られるが、2002 年には西岸側で成層が崩れ、鉛直混合が起こっていることがわかる。2002 年は観測を 9 月 10 日に実施し、他の年は 8 月の月上旬に実施している。大阪湾と紀伊水道では気温と日射の低下にともない 9 月から 2 月まで鉛直混合が生じ、2002 年の成層強度の低下は、この季節的要因によるものと考えられる。しかし、1999 年から 2001 年のように同じ観測時期にもかかわらず、密度構造が毎年異なっている。前述したように、紀淡海



図－3 紀淡海峡横断面における残差流(上段)1 潮汐間の平均密度構造(下段)

峡の南側に位置する紀伊水道内では、黒潮の小蛇行が密度と栄養塩濃度分布に影響を及ぼしていると報告されている。そこで、紀淡海峡における水質構造に及ぼす黒潮の影響について、以下で検討を行なう。

4. 流動と水質構造に及ぼす影響因子 紀伊水道の南を流れる黒潮は水温が高く栄養塩の乏しい海水である。前述したように、黒潮の離岸・接岸にともなって紀伊水道内の水温が大きく変動することが知られている。図－4 に兵庫県・大阪府・和歌山県・徳島県の各水産試験場によって観測されている紀伊水道内の浅海定線観測点と黒潮離接岸時の紀淡海峡付近から紀伊水道沖合いに至る水温と密度の断面構造を示す。黒潮が接岸していた1999年夏季(図－4(b))には、紀伊水道沖合いから高温(25.5℃)・低密度($\sigma_t = 22.0$)の水塊が紀淡海峡底層に進入していたことがわかる。また、黒潮が離岸していた2000年の夏季(図－4(c))には、紀伊水道沖合いから低温(21.0℃)・高密度($\sigma_t = 24.0$)水塊が紀淡海峡底層に進入していたこともわかる。このように、黒潮の離接岸によって紀伊水道内の密度構造が変化し、紀淡海峡においても黒潮が接岸していた1999年と2002年には紀淡海峡底層で低密度(約 $\sigma_t = 22.0$)、黒潮が離岸していた2000年と2001年には紀淡海峡底層で高密度(約 $\sigma_t = 24.0$)を示したものと考えられる。栄養塩についても同様に、黒潮離岸時に紀淡海峡の底層部で高い値を示し、黒潮の影響が海峡部まで及ぶことがあることも明らかとなった。



図－4 紀伊水道における黒潮離岸・接岸時の水温(密度)の縦断面構造

参考文献：竹内淳一，他(1997)：紀伊水道に進入する表層温水和底層冷水，海と空，73巻，pp.81-92