

# 平成 5 年度の海部郡沿岸流の観測

小島 博・濱 誠祐・阿部久一  
井元栄治・蛇目 勲・楠本輝一  
木下雅雄・乃一啓伺

徳島県海部郡沿岸は紀伊水道からの内海系水の南下と黒潮系水の差し込みがあるために海洋環境が複雑に変化する海域である。こうした海洋環境を把握する一環として海部郡沿岸に沿った浅海域の流向、流速を観測した。

## 方 法

流向、流速の観測は 1993 年 4 月から 1994 年 3 月の間に、原則として毎月 1 回中～下旬に、漁業調査船「とくしま」(67 トン)により行った。観測線および調査定点を図 1 に示す。調査コースは由岐町伊座利沿岸の観測定点 St.1 から牟岐町出羽島の西側を迂回し、穴喰町沿岸の St.3 に向かって 1 マイル間隔で流向・流速を測定した。また、St.3 から 2 マイル沖に設定された St.4 から真方位 49° の角度で伊座利沖の St.6 まで 1 マイル間隔の流向・流速を観測した。流向・流速は船速 11 ノットで航行しながらドップラ流向流速計(日本無線株式会社製, JLN - 615)を用いて、水深 5, 10 および 20m の 3 層について 0.1kt 単位で観測した。観測結果のとりまとめの際には、線分長で流速を示したが、0.1kt 以上の流速について 0.2kt 刻みで示す。なお、St.2 と St.3 の間において牟岐町から海南町に設定した 3 点については水深が浅いため 20m 層の流向・流速は観測できなかった。また、1993 年 11 月には荒天のため St.4～6 の間の観測資料、1994 年 1 月には調査船の中間検査のため観測資料を得られなかった。St.1～6 の各定点においては STD(アレック電子 KK 製, AST - 1000)を用いて水温と塩分について垂直観測を実施した。本文中において、必要に応じて、由岐町および日和佐町沿岸を上灘、牟岐町から穴喰町沿岸を下灘と呼ぶ。また、St.1 から St.3 の調査線を岸の調査線、St.4 から St.6 の調査線を沖の調査線と呼ぶ。

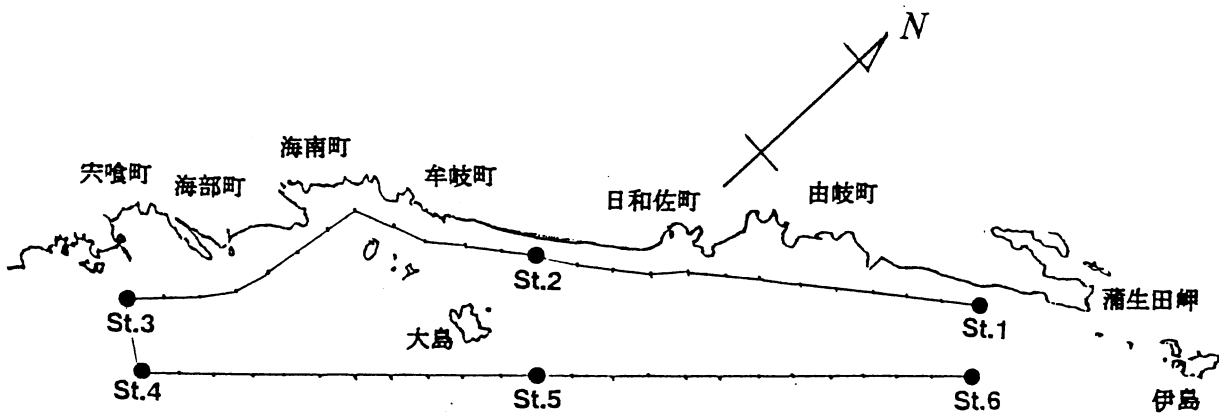


図1 海部郡沿岸の流向,流速の測定航路図 St.1~6 は水温,塩分の観測定点を示す。

## 結 果

1 流向,流速の観測結果: 流向と流速について調査船の航行方向にあわせて述べる。また, 流向, 流速について3層について示したが, 主に5および10mについて述べる。1993年4月から6月の観測結果を図2に示した。4月の岸の調査線上で最も早い流れは, St.1付近において水深5および10m層で西南西へ0.4ktの流れであった。伊座利から阿部にかけて南下傾向の流れが, 海部町から穴喰町にかけては離岸流が観測された。沖の線では5~20mのいずれの調査層においても岸に向かう弱い流れが観測された。5月の岸の調査線では, St.1において東寄りの弱い流れが, 他の上灘の観測点では西寄りの弱い流れを示した。下灘においては浅川付近において湾に沿う南下流が観測された。沖の調査線では, 流向がSt.4の北西への流れから日和佐町沖の北東への流れへと連続的に変化した。特に, 大島沖では北流から東流へ連続的な変化が観測された。日和佐町から伊座利沖までは南東から南西へ連続的に変化した。St.4とSt.5の間水深5m層で観測された西南西0.5ktの流れが最も強かった。水深5~20mの流れは類似している。6月の岸の調査線では日和佐町の南の1点において北寄りの0.7ktの流れが観測された。この観測点を除く他の点での流は弱い。沖の調査線においては, St.4から大島沖まで北東から東へ連続的に変化した, 大島沖からSt.6にかけて南東から西へ連続的に変化した。沖の調査線では最強0.8kt, 0.6-0.7ktの流れが多く観測された。1993年7月から9月の観測結果を図3に示す。7月の岸の調査線上では由岐町から牟岐町の間で北東から北西の弱い流れが観測され, 海南町から穴喰町にかけては弱い南下傾向の流れが観測された。沖の調査線ではSt.4付近の3点およびSt.6で南下傾向の流れを示すが, 大島南までは北西の弱い流れ, 大島沖の北海域では北西から南東へ連続的に変化する流れが観測された。流速は最強でも0.4ktと弱い流れであった。水深20m層の流向は, 今年度の調査では5mおよび10mに類似した傾向を示すが, 7月の大島沖の南海域では流向が約90°ずれている。8月の岸の調査線ではSt.1で東の流れが観測された。由岐町から大島西にかけて西から南への流れが観測され, 特に日和佐町沿岸では顕著な南西流が観測された。海部町から穴喰町にかけて, 上灘と逆方向の北東流が観測された。沖の調査線ではSt.4から大島沖までの間, 流向

は北西から北東へ連続的に変化し、大島以北では北東から北西へ連続的な流向変化が観測された。岸の最強流は穴喰沿岸で 0.9kt, 日和佐南で 0.8kt であった。また、沖の調査線では 0.9kt, 30m 層においては大島沖で 1.0kt の流れが観測された。9 月の岸の調査線では, St.1 で観測された北東への 0.6kt の流れを除くと, 南東から南西の流れが観測された。沖の調査線における流向は, 大島東まで南東から南西へ, 上灘では北東から北西へそれぞれ連続的に変化した。流速は St.1 を除くと 0.4kt 以下であった。1993 年 10 月から 12 月の観測結果を図 4 に示した。10 月の岸の調査線では南南西から南西への流れで, 由岐町沿岸で 0.4 - 0.9kt, 海南町から穴喰町にかけて 0.6kt の流れが観測された。沖の調査線では穴喰から日和佐町まで, 大島沖の南南西の流れを除くと, 流向は南西方向の流れを示し, 由岐町北部において南西, St.6 において西北西の流れが観測された。大島沖の 0.7kt が最も強い流れであった。11 月の岸の調査線では, 由岐町から日和佐町にかけて北東から北西の範囲で流れが変化し, 牟岐町から穴喰町にかけては南南西から南西へと上灘と異なる流向が観測されたが, 流速は遅く, 穴喰沿岸の最強流は 0.5kt であった。12 月の岸の調査線では由岐町から牟岐町沿岸にかけて東から北の流れが観測され, 海部町から穴喰沿岸では弱い南東から南西の流れが観測された。流速は St.1 が最も速く 0.6kt であった。沖の調査線での流向は St.4 から大島沖まで北西から北東へ連続的に変化し, 日和佐町沖では西寄りの流れが, 由岐町沖では東寄りの流れが卓越していた。最も強い流れは St.6 の 0.7kt であった。1994 年 2 月と 3 月の観測結果を図 5 に示した。2 月の岸の調査線では東から北東の流れであった。沖の調査線では, 大島沖まで北から東寄りの流れ, 大島沖から St.6 にかけて北西から北東へと流向は連続的に変化した。最強流は St.1 と St.6 付近の 0.9kt であった。3 月の岸の調査線では, 由岐町から牟岐町までの流向は北東から南東の範囲にある弱い流れが観測された。また, 海南町から穴喰町にかけて流れはほとんど観測されなかった。沖の調査線では大島沖まで北東から南東へ流向が連続的に変化し, 大島沖から北では流向が南から西へ連続的に変化した。

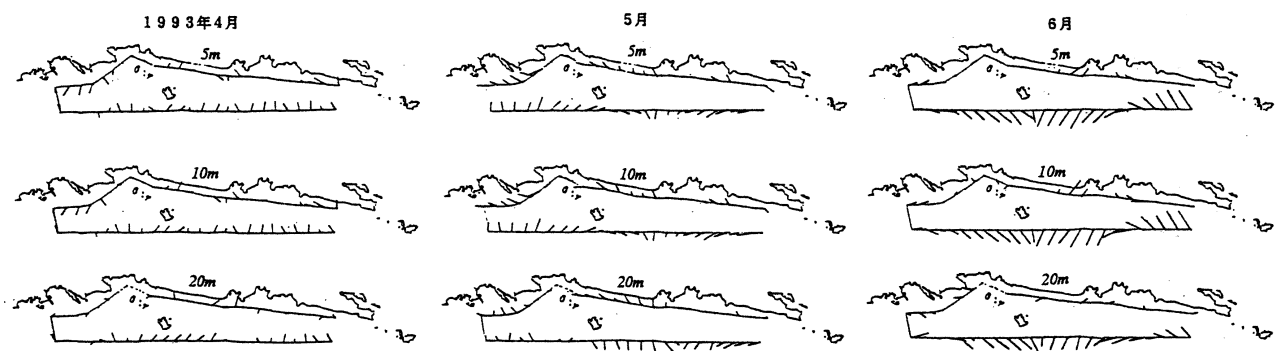


図 2 海部郡沿岸における 1993 年 4 月から 6 月の水深 5m (上段), 10m (中段) および 20m (下段) の流向, 流速図

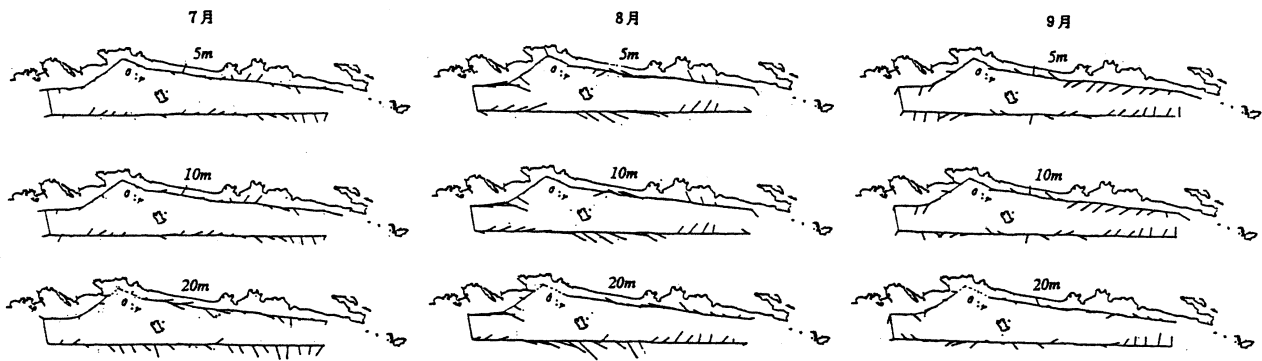


図3 海部郡沿岸における1993年7月から9月の水深(上段),10m(中段)および20m(下段)の流向,流速図

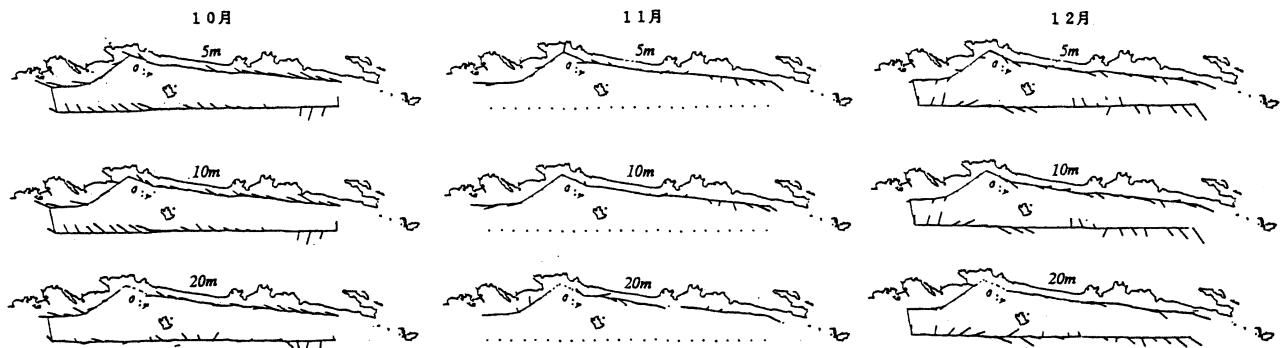


図4 海部郡沿岸における1993年10月から12月の水深5m(上段),10m(中段)および20m(下段)の流向,流速図

11月の沖の調査線は荒天のため測定できなかった。

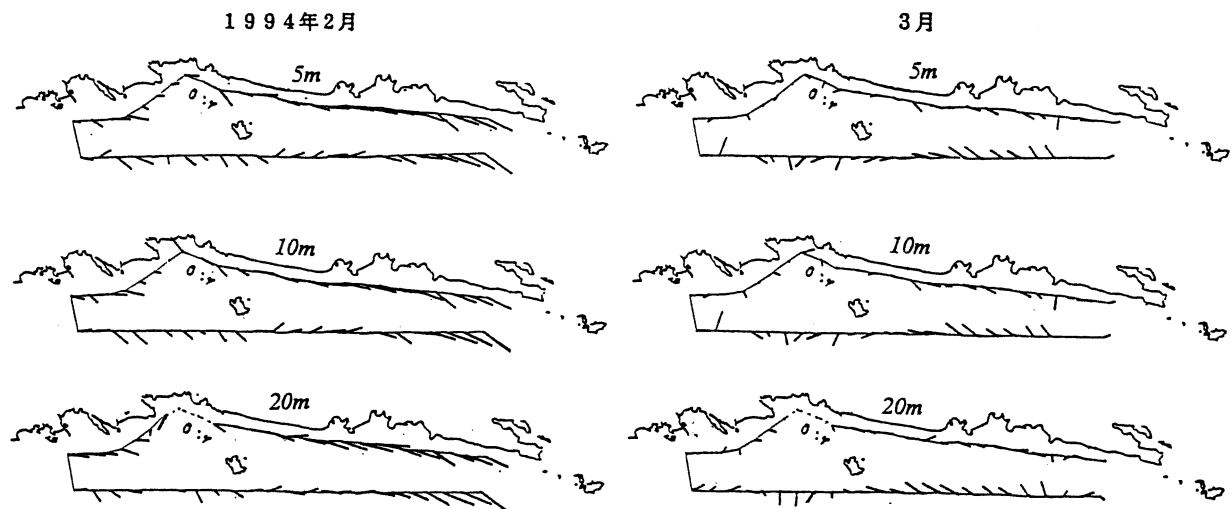


図5 海部郡沿岸における1994年2月と3月の水深5m(上段),10m(中段)および20m(下段)の流向,流速図

2 観測定点の水温,塩分の垂直分布の季節変化：各観測点における表層の水温および塩分の最低値と最高値を表1に示す。全観測定点の水温範囲は12 - 26 , 塩分範囲は30.55 - 34.77であった。水温と塩分の垂直分布の季節変化について,St.1およびSt.6を図6に,St.2およびSt.5を図7に,St.3およびSt.4を図8にそれぞれ示す。水温については,各観測点とも水深30mまで観測時の垂直較差は周年を通して小さい。水深30m以浅の水温の季節変化は,4月から8月にかけて上昇し,8月に最高水温を記録後低下を続け,3月に最低水温となった。水深30~70mにおいて7月に低水温水帯が各観測点において観測されたが,他の季節には水深30m以浅に類似した。塩分は水深20m付近まで6-10月までの間32台まで低下した。低塩分水塊の水深は紀伊水道に近い観測定点ほどが深く,その期間も長く継続する傾向を示した。水深60m以深では,周年ほぼ34台を示した。

表1 観測定点の表層の水温,塩分の測定値の範囲  
カッコ内は観測値

観測定点	水 温 (°C)	塩 分
St.1	12.3 ~ 25.9 (3月) (8月)	31.43 ~ 34.70 (7月) (2月)
St.2	12.1 ~ 26.8 (3月) (8月)	31.55 ~ 34.72 (8月) (2月)
St.3	12.8 ~ 26.6 (3月) (8月)	31.31 ~ 34.59 (7月) (2月)
St.4	12.7 ~ 26.5 (3月) (8月)	31.28 ~ 34.70 (7月) (12月)
St.5	12.1 ~ 26.9 (3月) (8月)	32.20 ~ 34.71 (7月) (2月)
St.6	12.9 ~ 25.7 (3月) (8月)	30.55 ~ 34.47 (7月) (2月)

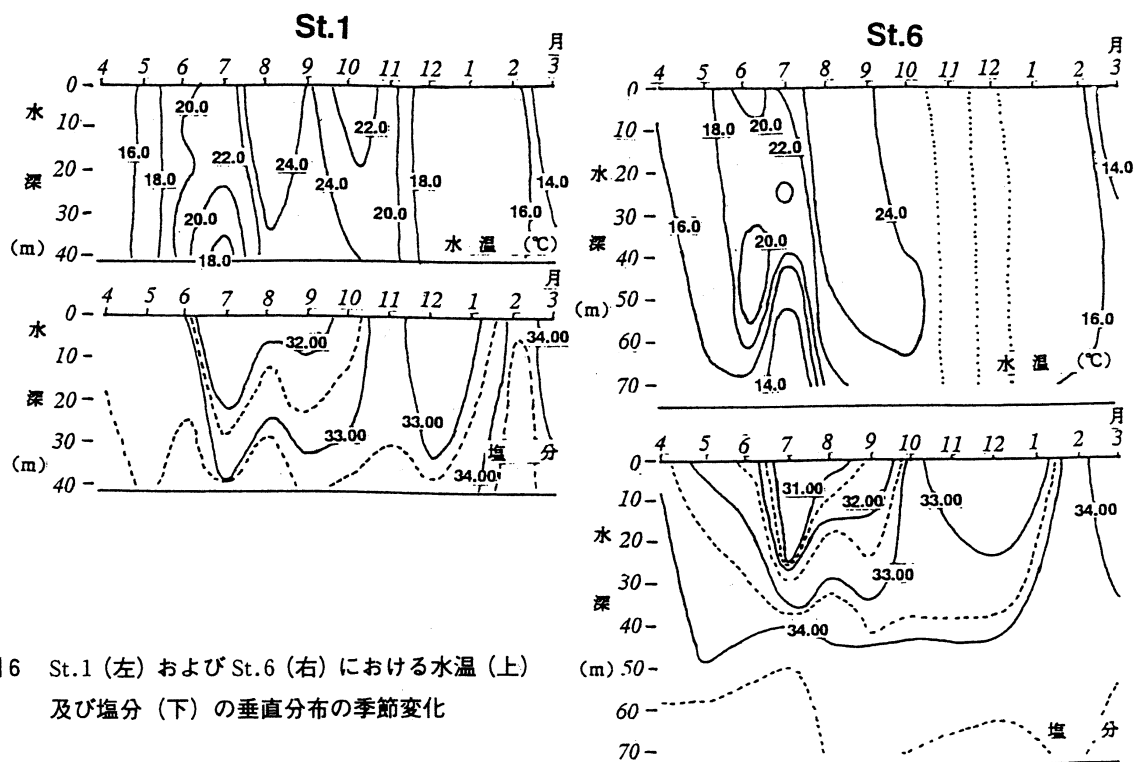


図6 St.1(左)およびSt.6(右)における水温(上)及び塩分(下)の垂直分布の季節変化

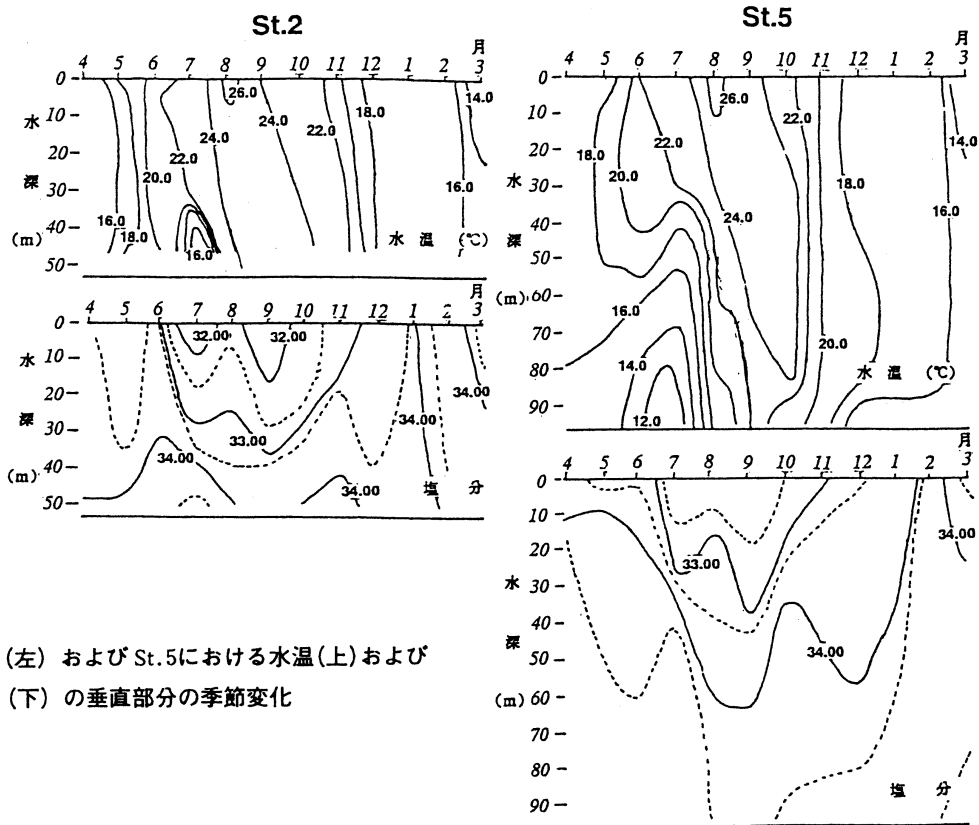


図7 St.2 (左) および St.5における水温(上)および塩分(下)の垂直部分の季節変化

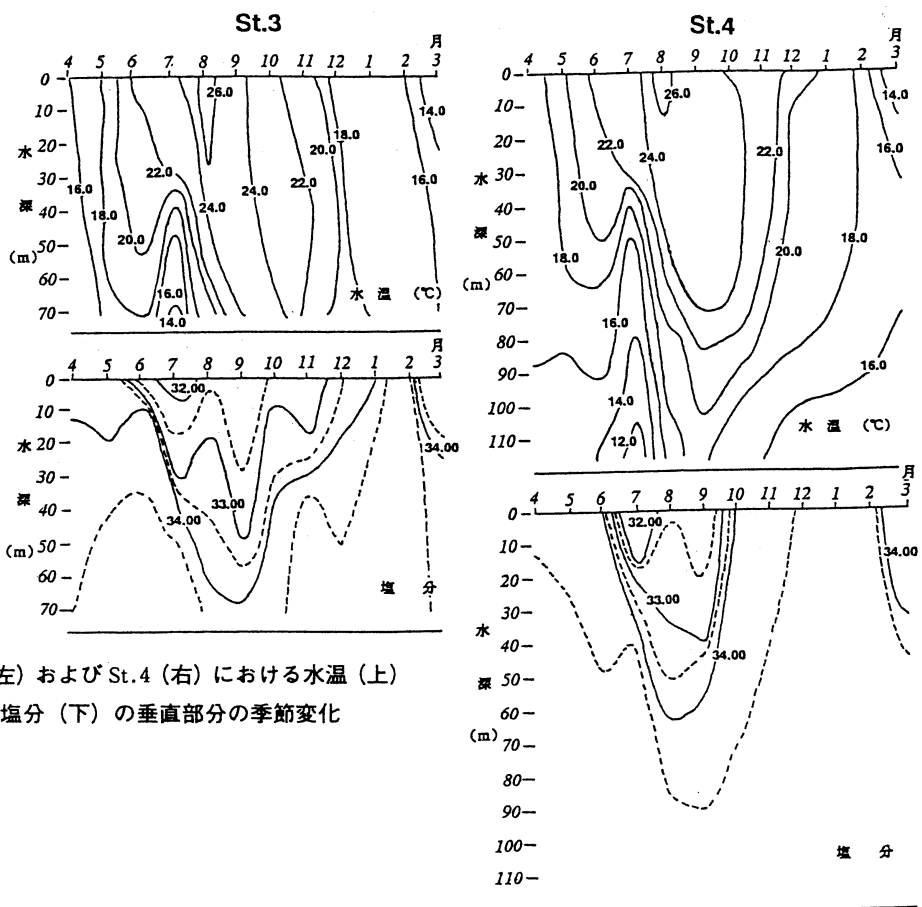


図8 St.3 (左) および St.4 (右)における水温(上)および塩分(下)の垂直部分の季節変化

## 考 察

岸の調査線の流向は5,9および10月では南下傾向を示し,2月には北上傾向を示した。しかし,8,11および12月には上灘と下灘で異なる流向を示した。岸寄りの流れは沖の調査線に比べて流速の遅いことが多く,流向も不規則な傾向を示した。海岸地形や出羽島,津島の影響,さらに潮汐などの影響が海岸線に近い水域の流れに関与していることが考えられる。下灘沿岸は造礁性サンゴ類の群落が見られる場所もあり,上灘沿岸はアラメ・カジメ群落の海中林に代表される海域である。こうした生物相の差異は,卓越する水塊が異なることを示すと考えられるが,今年度の調査ではそうしたことを十分に説明できる資料は得られなかった。複雑な流れ環境が海部郡沿岸の豊かな生物相と密接な関連があることは確かである。

沖の調査線では大島沖の南北海域において流向が異なることが多く観測された。こうした流れの変化に大島が大きく影響していることが示唆された。4月には弱い向岸流が観測されたが,流向が調査線上で連続的に変化する観測例が多く,流れの大きな蛇行や渦流を横切って観測した結果と推定される。7,8および2月には北上傾向,10および3月には南下傾向を示した。5,6および9月には北上する流れと南下する流の存在が示唆された。

強流は大型定置網の網持ちを妨げたり,延縄のもつれなど操業の妨げなど漁業の操業そのものに影響を与えることがある。また,栄養塩の運搬や水温変化に直接関係し,回遊性魚類の移動,動向や沿岸域に生息する生物の幼生や稚仔の運搬や着底など生物資源に大きな影響を及ぼす。特に,海藻類の成熟期,動物の産卵期やイワシ類の稚仔の補給期間はある時期(季節)に起こるので流れに季節変化があることも想定される。

沿岸域のこうした季節特有の流れが存在するかどうか今後の資料の蓄積が大切であろう。

今年度の調査では6月から10月にかけて水深20m以浅において低塩分水塊が観測された。低塩分水塊は,特に紀伊水道に近いSt.1およびSt.6において著しく,南の観測地点ほどその程度は小さく,期間の短いことが観測された。また,最高水温は,例年28以上には達するが,本年のそれは27未満であった。こうしたことに関連すると考えられる資料として,徳島市の降水量と日照時間を例として図9に示した(日本気象協会徳島支部発行,「徳島の気象」1993年4月~1994年3月参照)。降水量は6月から10月にかけて多く塩分低下の期間と一致している。最高水温は例年に比べ低く日照時間との関連が想定される。

さらに,沿岸における流れを捉える調査線の検討や観測結果のプロッターによる作図の自動化など調査機器の整備拡充も必要であろう。

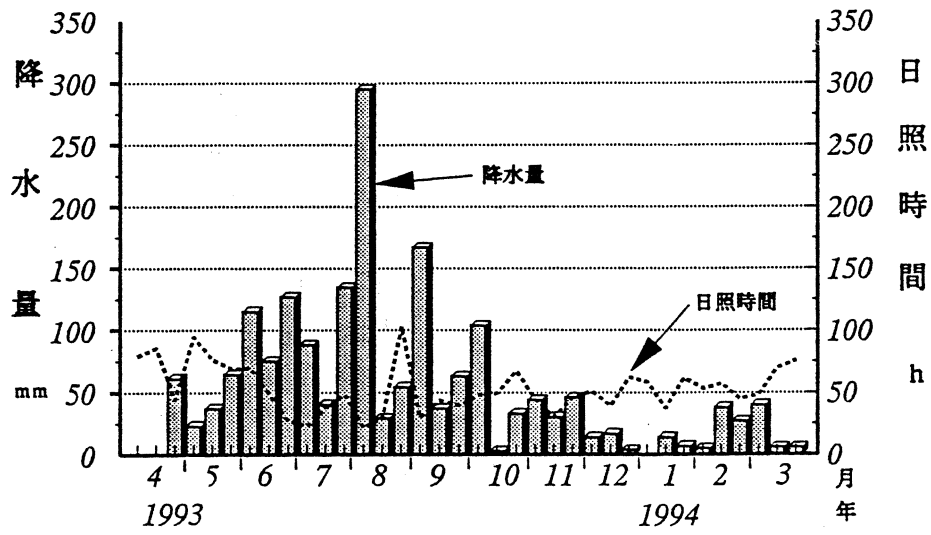


図9 徳島市の1993年4月から1994年3月の間における降水量および日照時間の旬変化（資料は「徳島の気象」による）