

若狭湾の沿岸流について (1983年秋の観測から)

小田 巻 実 ・ 徳江 猪久二

沿岸調査課

Coastal Current of the Wakasa-wan in 1983 Autumn

Minoru Odamaki, Ikuzi Tokue

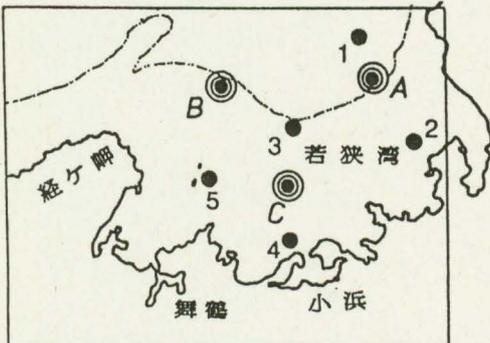
Coastal Survey and Cartography Div.

1. 目 的

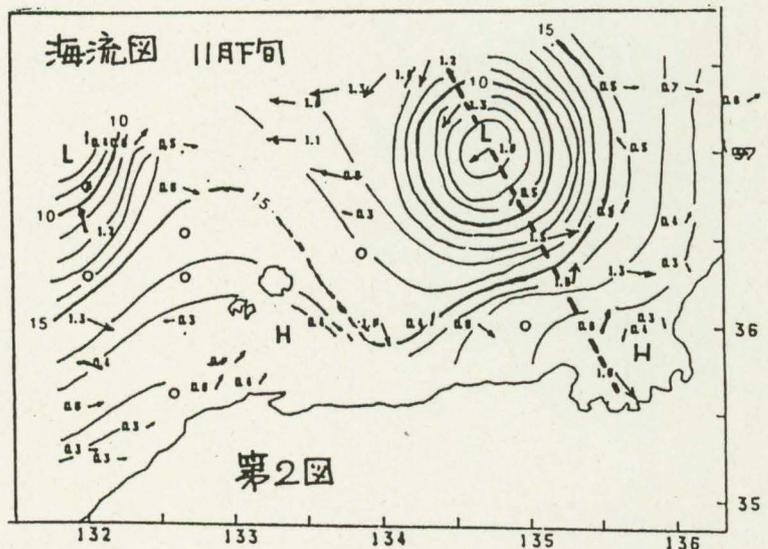
外洋性沿岸域の流れ(以下、沿岸流と称する)は、その実態や発生機構についてまだよくわかっていない所が多い。その原因は、沿岸流が、黒潮などの外洋性の流れに比べ定常性が薄いこと、その変動に潮流のようなはっきりした周期性がないこと、さらに、沖の流れや気象の影響を受け易いことなどが挙げられる。従って、沿岸流の力学がよくわかっていない現段階では、各海域ごとに沿岸流についての観測事実を積み重ね、気象や沿岸水位などとの相互関係を調べ、それを具体的に記述しておく、言わば記述的海洋学の方法を採るのがよいと思われる。以下では、沿岸流況と沖合海流の関係を調査する目的で58年11月に行われた観測成果に基づき、若狭湾の沿岸流について報告する。

2. 観 測

この観測は、科学技術庁研究振興調整費「海洋生物資源の生産能力と海洋環境に関する研究」の一環として、58年11月に測量船「明洋」により実施された。第1図に観測点を示す。長期観測点では、海面下10m、50m、150mの各層に流速計を係留して上下層の流れの構造を観測した。一昼夜点は、10m層のみである。今回の観測期間は、一応、従来の潮流観測と同じく月と太陽の半相合周期である15日を目安として設定したが、天候等の諸条件により13日程度のもとなった。また、沿岸流の観測では、流系をパターンとして捉えることが重要であり、そのため



第1図 調査測点図



第2図(a) 100m水温とGEK流速

には各観測点の同時性を保つ必要がある。しかし、低気圧の襲来等のため観測期間が不揃いとなっており、以下の解析では主に長期点のデータを対象とした。

3. 初冬期の若狭湾の沿岸流

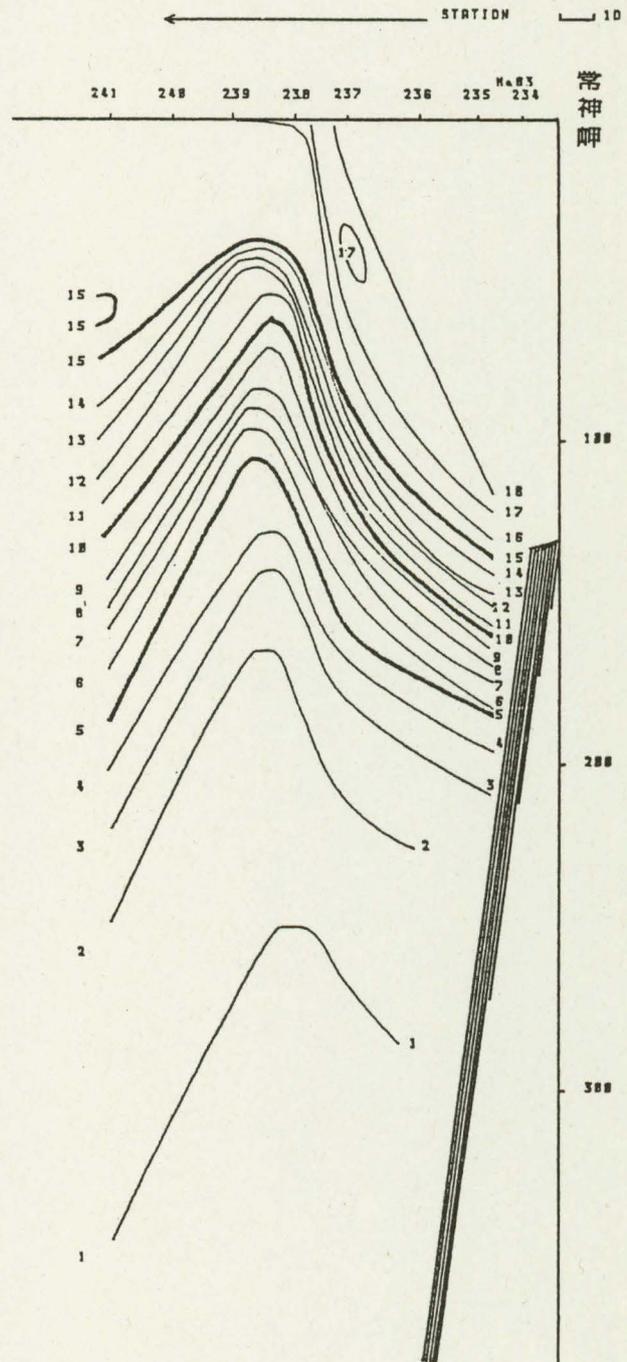
(1) 周辺海域の海況

秋の日本海は、100から200m層にかけて水温躍層が発達し、表面混合層と下層の海水とで明瞭な二層構造を形造る。第2図(a)は58年11月の若狭湾周辺の海流(GEK)と100m深の水温分布である。また同図(b)は、若狭湾から沖に向けた測線の水温鉛直断面である。経ヶ岬の北60マイルには中心の水温が周囲に比べ 10°C 以上も低くなる冷水域が存在し、そのまわりには反時計まわりの流れが存在する。また鉛直水温断面からは、水温躍層がこの冷水域で100m近く上昇していることがわかる。若狭湾付近では、この冷水域の裾野と見られる流れが湾内に西側から流入している。

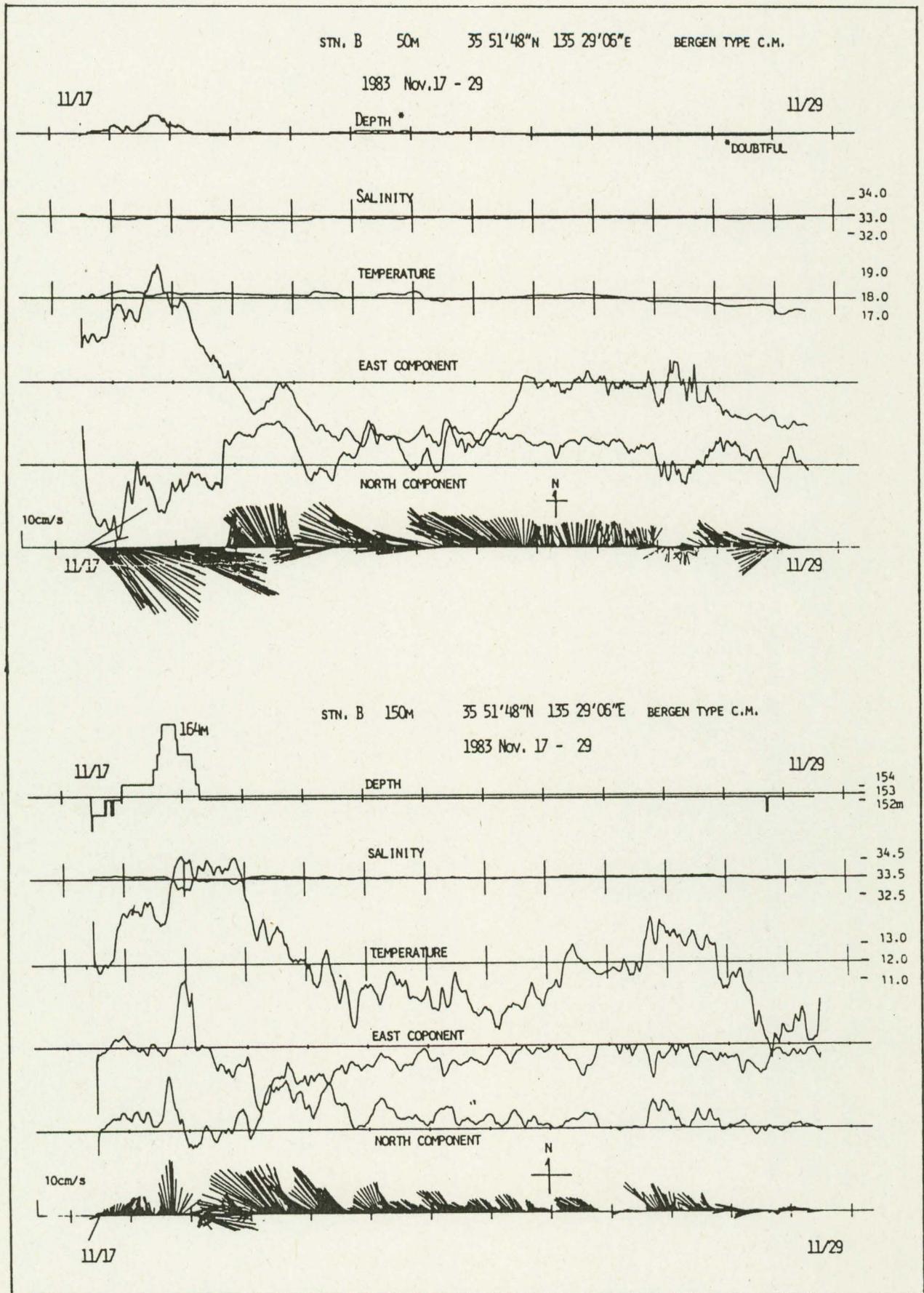
(2) 測点Bにおける水温躍層の変動と流れ

測点Bでは、50m層と150m層のデータがほぼ完全に取得できた(第3図)。11月18日の50m層では低気圧の通過に伴い、1.6ノットに達する南東流が出現している。この時の150m層では、50m層とは逆に北向きの約1ノットの流れが発生している。また50m層の水温は、 $0.3\sim 0.4^{\circ}\text{C}$ の上昇を示すにすぎないが、150m層の水温は、 12°C から 17°C まで急激に上昇する。これは、第2図(b)の水温鉛直分布から判断して、水温躍層が50m以上降下して、150m層が水温躍層の上の表面混合層に含まれてしまったことを示している。この昇温は、一様でなく、1時間足らずのうちに $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ 昇温した後、 15°C 前後で約1日停留してから再び急上昇を示すなど、階段状の過程をとる。150m層水温の変化は、50m層の流速東方成分の変化とよく対応し、50m層で東向きの流れが増大する時に水温の上昇が起っている。もっとも、両者には時間差があり、50m層の東方流が19日に徐々に減衰するのに対し、150m層水温は19日深夜まで高温を維持し、上下層ともに北ないし北西流が始まると同時に降温するようになる。

この時の舞鶴における日平均水面と日平均気圧の変化を第4図に示す。舞鶴の潮位は、月平均水面よりも

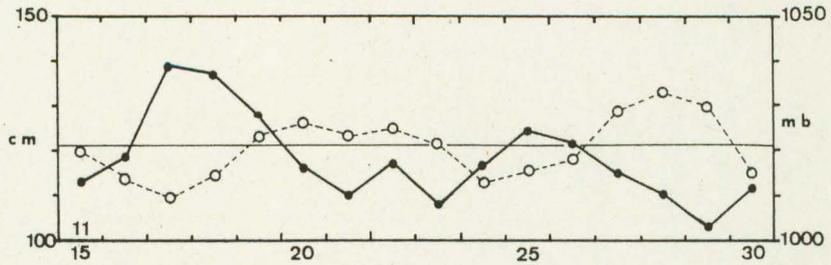


第2図(b) 水温鉛直断面(破線の測線)



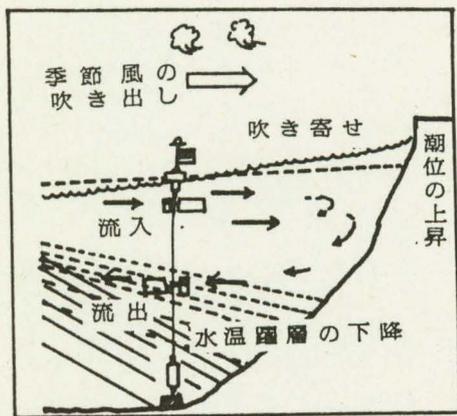
第3図 測点Bの海面下50mと150m層の記録

約20cm高い。また日平均の気圧を見ると、約10mbほど低いだけであり、静的な大気圧と平均海面の関係よりもかなり大きく海面が上昇している。これは、17日から18日にかけて連吹した西風による吹き寄せによるものと考えられる。



第4図 舞鶴の日平均水面(黒丸)と日平均気圧(白丸)の変化

以上の海況変動をまとめると、西からの季節風の吹き出しによって表層で東向きの流れが生じ、外海の高温低塩の海水が湾内に吹き寄せられ、沿岸部の海面の上昇と水温躍層の下降が生じた。気圧効果補正後の海面の上昇を10cmとすると、水温躍層の上と下では海水密度が約 $2/1,000 \text{ g/cm}^3$ の差であることから、水温躍層以深では水圧のバランスが保持されるとすれば、水温躍層の下降量は50mとなり、150m層の水温と流速の変動がほぼ説明できる。さらに17日から18日にかけては、表層で流入、下層で流出するような鉛直循環流が



第5図 流れの構造の模式図

形成されていたものと推定される(第5図)。

このほかに、B点の150m層の記録には、1日周期および6~8時間程度の周期成分が見られ、水温にも同じ周期の変動が認められることから、水温躍層に関係した内部波的な現象と思われる。

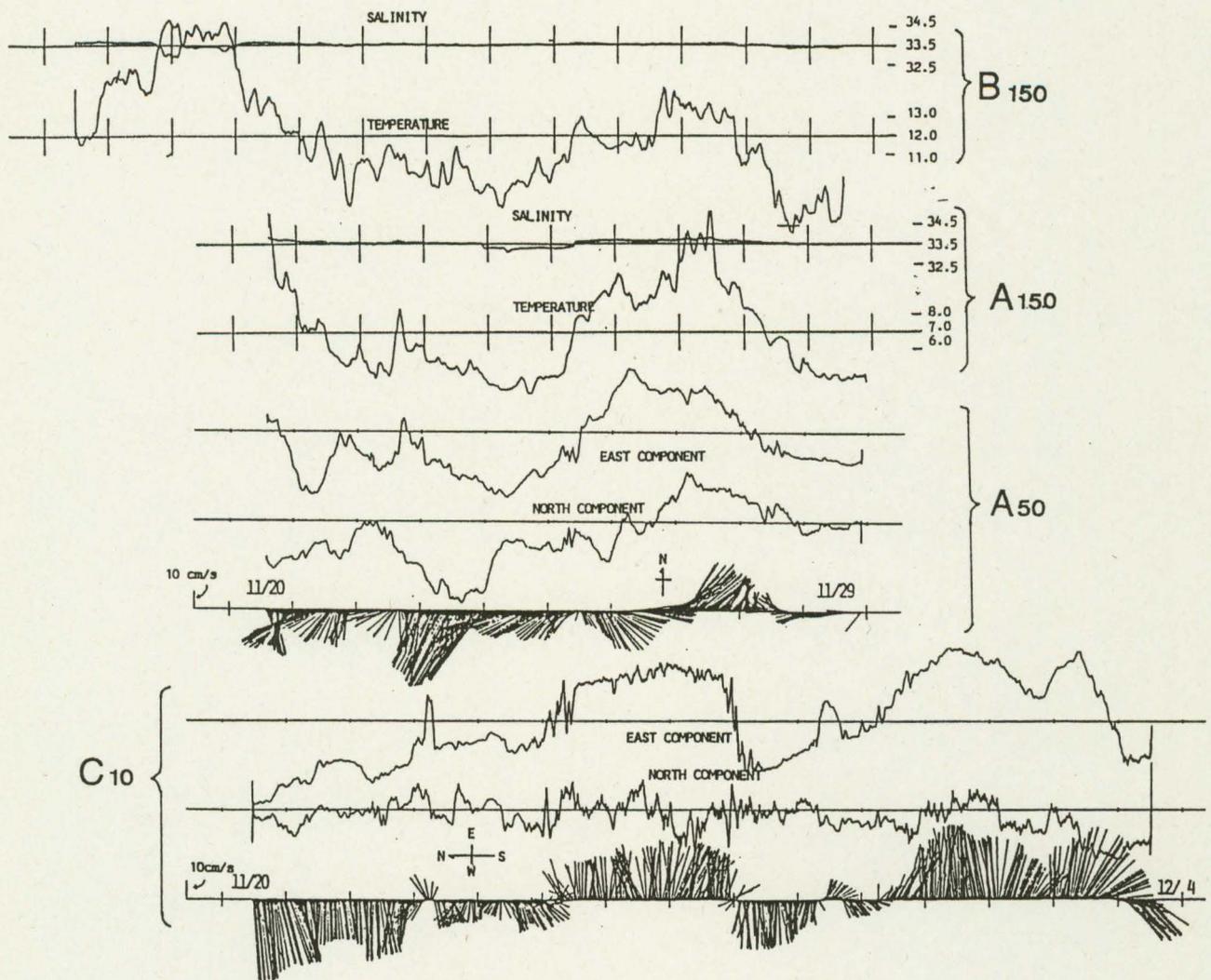
(3) B点を指標とした若狭湾の流況

前節で述べたように、B点の150m層水温の変動は、表層の流れの変動と密接な関係があり、若狭湾の沿岸流況変動の指標となる可能性がある。そこでA点、C点の流況との関係を調べてみることにした(第6図)。A点の150m層は、流速計の調子が悪く流速のデータは得られなかったが、水温の記録を見ると、B点の150m層とひじょうによく似た変化をしていることがわかった。また上層の50m層の流速の東方成分の変動ともたいへんよい相関をしていて、水温躍層が下降して150m層の水温が高くなるとほぼ同じ頃に東向きの流れが出現する傾向となっている。例えば、11月24日に気圧の谷が東に通過した後、25、26日に西から北西方向の風が連吹したが、A点の150m層の水温は25日から27日にかけて約 6°C 上昇している。50m層の流れは、150m層水温が上昇に向かうと同じ頃に南西流から南東流に転じ、150m層が最高水温を示す頃には北東流となっている。つまり、B点と同じくA点においても季節風の連吹によって上層に南東方向の流れが発生し、外海水が湾内に蓄積することにより沿岸の潮位が上昇し(第4図)、水温躍層が下降するような現象が起きている。

第6図の下段はC点の表層10mの流速記録である。C点の水深は70m足らずで、流速計を設置した10mと50m層とも表面混合層内に含まれ、深度による違いは小さかった。この点の流向は、等深線と平行な東西方向が卓越した。流れの変化をB点の150m層水温と比較してみると、水温が上昇すると同時に東流が始まり、水温が下降し始めると西流に転ずる。すなわち、C点では平時は西流傾向であるのに対し、西風が連吹し、A点やB点で前述のような水温躍層の下降や東流傾向となるのと同期して、C点でも東流となる。

4. まとめ

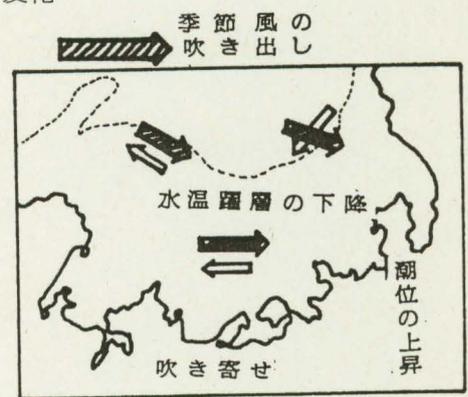
以上のように、短期間の観測ではあったが、若狭湾の秋期の沿岸流況変動の実態を垣間見ることができた。



第6図 各点における流れと水温の変化

要約してみると、季節風の吹き出しが強くない平時においては、若狭湾の沿岸流は等深線にそって岸を左に見る方向に流れていた（第7図の白ぬき矢印）。そこに西または北西の季節風が連吹し始めると、表層には風と同方向に近い流れが生じ、湾内の流れは岸を右に見る方向となる（第7図、影のついた矢印）。そして風に吹き寄せられた外海の海水が湾内沿岸部に蓄積され、潮位を上昇させる。それと同時に水温躍層を下降させ、下層の水温を上昇させる。その量は、潮位が10cm上昇すると水温躍層は約50m下降し、150m水温は5～8°C程度上昇する。その時の表層の流速は0.5～1ノットに達する。また150m層の流れには、表層と逆に湾外に流出するものも見られた。

このような現象を支配している風や水温躍層は、季節によって大きく変化するものであり、異なる季節には異なる沿岸流系が生じると考えられ、今後は、季節による沿岸流況の違いを把握することが重要になると思われる。また前述のような西に向かう若狭湾の平時の沿岸流系は、第2図の外海の流況と密接に関係していると考えられるので、この意味からも長期の観測を行って、異なった外海海況の時の沿岸流況を調査する必要がある。



第7図 流れのパターン変化模式図