

隠岐島青風における定地流動観測

村山達朗
(島根県水産試験場)

1. まえがき

島根県水産試験場では、前報(村山 1985)でも述べたように、漁海況予報事業の充実の為、観測間隔の粗い定線観測に加え、沿岸の海況変動のモニタリングとして、1982年から水温、塩分の定地連続観測を行っている。1984年は隠岐島でも表1に示した期間、観測を行った。今回は、これらの観測結果のうち隠岐島の9月分について、移動平均と自己相関を使っての解析を行ったので報告する。

表1 観測期間と項目

観測期間	観測器材	観測項目
1984, 5. 17~7. 10	RCM-4	流向・流速(10m) 水温(10m)
1984, 7. 10~8. 22	RCM-4 DTR	流向・流速(10m) 水温(10m, 30m)
1984, 9. 4~10. 1	RCM-4 DTR	流向・流速(10m) 水温(10m, 30m, 50m)

2. 資料と方法

観測点は、図1に示した隠岐諸島、西之島沿岸の水深60m、通称青風大敷といわれる定置網が敷設されている近くである。係留模式図を図2に示した。アンデラー流速計RCM-4では10分間隔の流向、流速、水温を観測し、DTRでは1時間間隔で水温の観測を行った。RCM-4は係留ラインの傾斜27°まで自動調整されるので、今脇(1977)により流速1 knotで13°傾くように設計した。

得られた流速データは、南北成分と東西成分に分離し、さらに25時間の移動平均をとって長期傾向とし、測得流からの残差を周期25時間以下の短周期変動として解析を行った。水温についても25時間の移動平均をとって長期傾向とし、実測値からの残差を短周期変動として解析を行った。

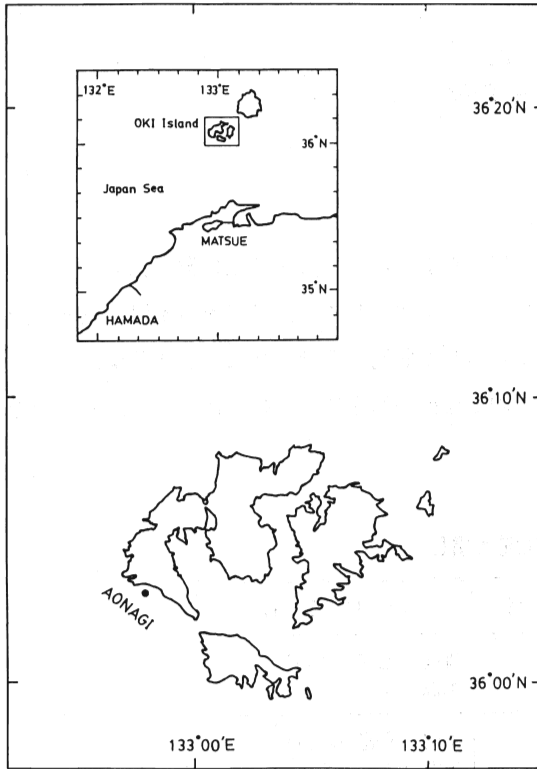


図1 観測点

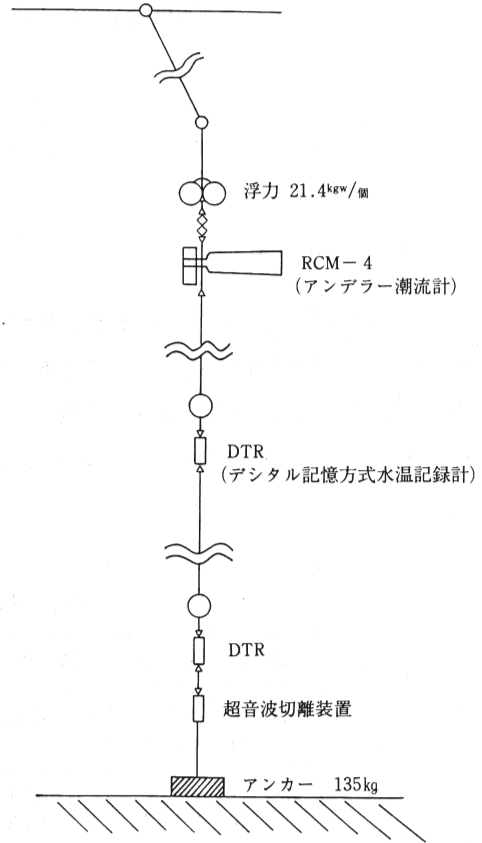


図2 係留模式図

3. 結果と考察

(1) 流況

図3に流速の南北・東西両成分の変動とそれらの25時間移動平均、さらに実測値からの残差を示した。

測得流の変化をみると岸に平行な北西の流れと南東の流れが卓越しており、日周期的な変動がみられ、また日周期程目立たないが、半日程度の周期も含まれている。流速は最大で60cm/sec以上の値を示した。

25時間の移動平均をとったものを恒流と考えると、恒流も北西の流れと南東の流れが数日おきに交代している。ただし、南北西分の変化は北成分と南成分の交代というよりは、北成分の強弱の変化と考えた方がよいようである。

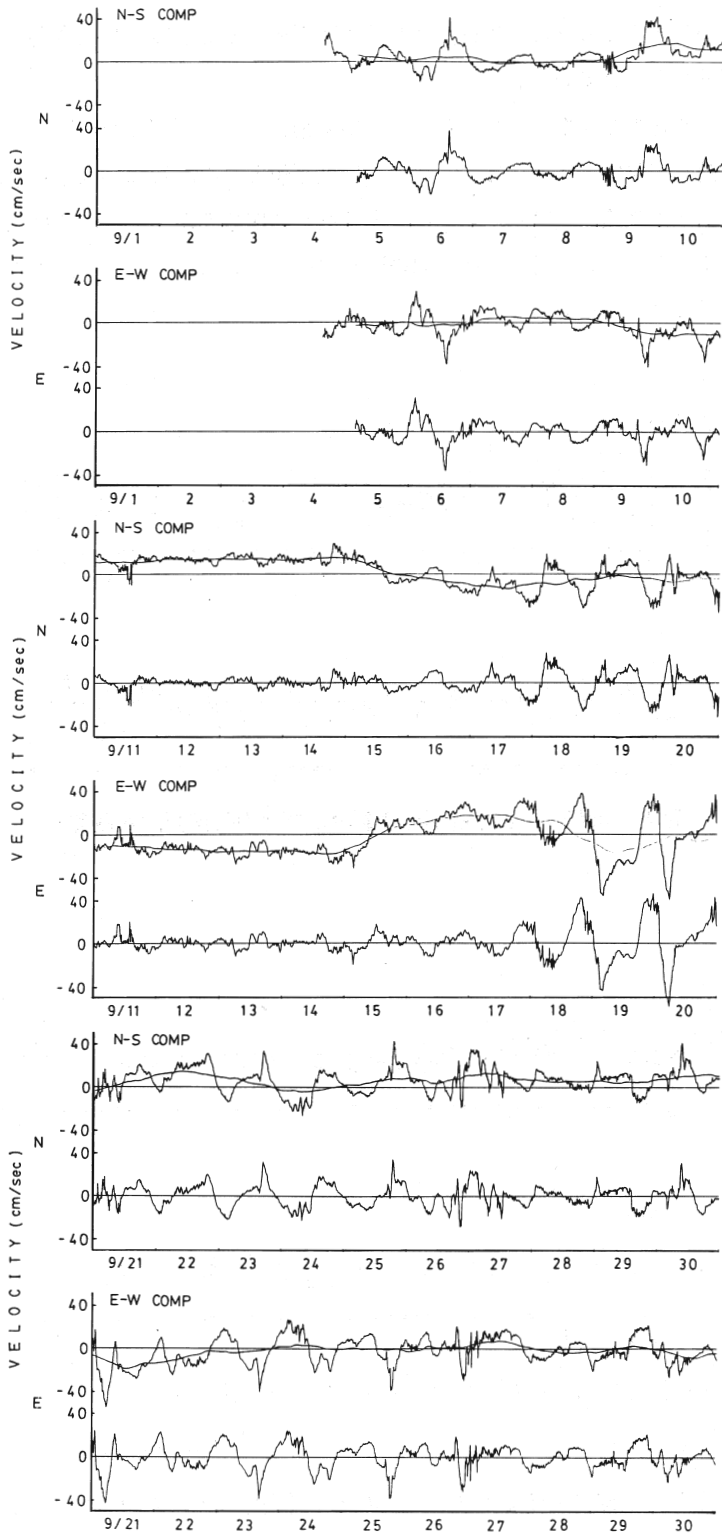


図3 流速計による測得流 (10m深) およびその長期傾向と残差

潮汐流を示していると考えられる残差は、南北、東西両成分とも明瞭な日周変動を示している。また半日程度の周期も含まれている。

このような流れの変化の原因を考えると、日周変動については潮汐が原因と考えられる。図4に西郷の潮位変動（気象庁 1984）を示した。上は実測値とその25時間移動平均で、下はその残差である。これを図3の流速の残差と比較すると上げ潮時に南東流が、下げ潮には北西流が発達しており、潮汐の変化によって岸に沿った逆方向の流れが生じているのがわかる。また、その強さも潮汐の振幅の大きさによるようである。

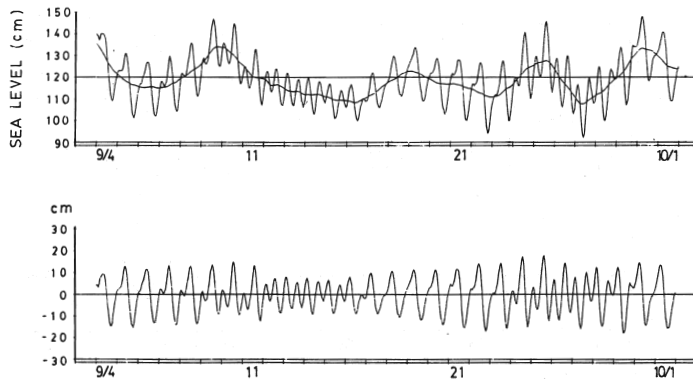


図4 西郷港における潮位変動およびその長期傾向と残差

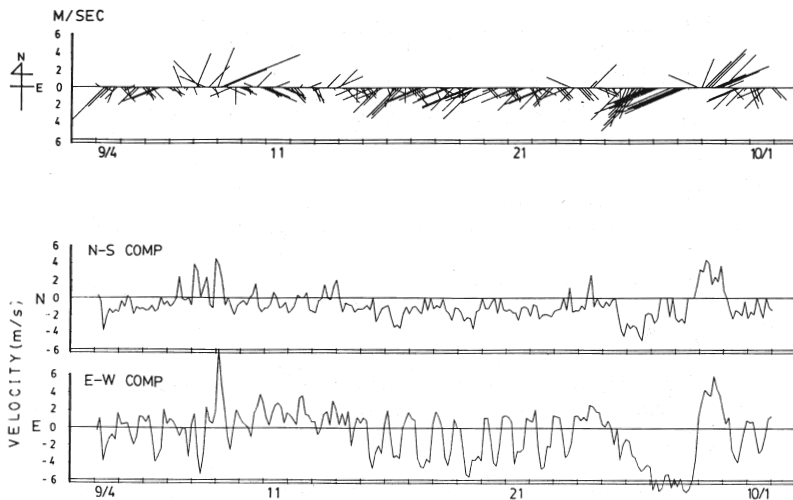


図5 西郷における風向、風速の変化（吹きぬけた方向で示している）

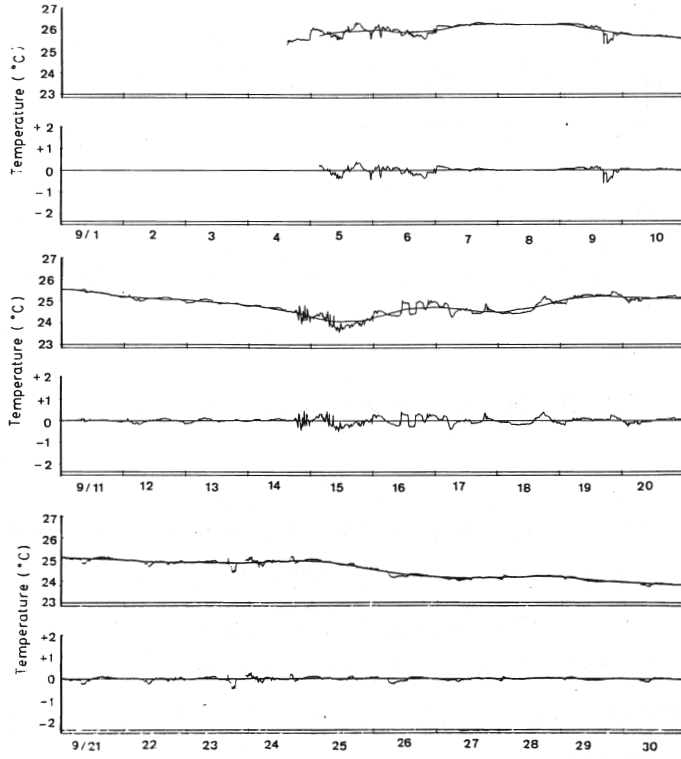


図6 10m層における水温変化およびその長期傾向と残差

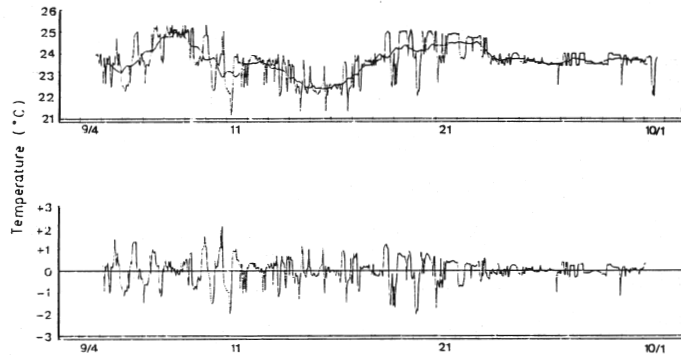


図7 30m層における水温変化およびその長期傾向と残差

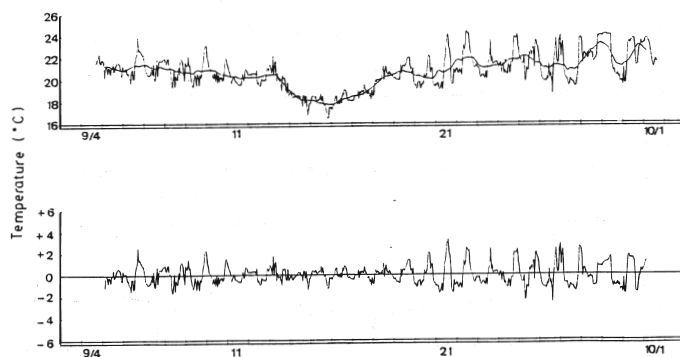


図8 50m層における水温変化およびその長期傾向と残差

恒流については、通称“大社湾”と呼ばれる島根県中部海域で柳（1984）が指摘した風によって励起される陸棚波の可能性を検討してみた。今回の観測点の近くでは風向、風速の資料が得られないため、西郷で観測されている3時間間隔の風向、風速の資料（松江地方気象台 1984）を用いた。図5に風速ベクトルと、東西、南北両成分の変化を示した。図3と図5をみる限りでは、風と流れについて明瞭な関係は認められない。しかし、5月から8月までの観測資料は未解析であり、この点については今後の検討課題である。

また恒流と潮位変動の長期傾向との対応を見ると、流れの残差の日周期、半日周期と同じように、長期傾向においても、潮位の上昇する時期には南東の下降する時期には北西の恒流が発達している。これは地形的に潮汐流のトラップがおきて潮汐残差流となって現われたのか、もっと大きな例えば対馬暖流の消長といった日本海レベルでの水の動きの影響を示しているのかもしれないが、現在はまだ推論の域を出ていない。

(2) 水 温

図6, 7, 8に水深10m, 30m, 50mの水温の実測値と、25時間移動平均、実測値からの残差を示した。流動と同じく、移動平均を長期傾向、残差を短期変動として考える。変動の概要は、10m層では短期的変動が少なく、その変動幅は $\pm 1^\circ\text{C}$ 以内である。30m層では、短期変動は10m層より大きく、その変動幅は $\pm 2^\circ\text{C}$ を越える場合がみられる。また、日周期的変動を示してはいるが、はっきりとした周期は認められない。50m層は短期、長期変動ともに10, 30m各層に比べて大きく、短期変動の変動幅は $\pm 3 \sim 4^\circ\text{C}$ である。また、30m層よりもしっかりとした日周期がみられる。

これらの水温変動のうち、10m, 30m層の水温値が9月末に近づき、かつ、30m層の水温が安定してきていることは、図9に示した隠岐島西方の定線観測点の9月、10月の水温鉛直分布を見てもわかるように、躍層が鉛直混合により消えるか、躍層水深が下がって等温層が広がったことが原因と思われる。

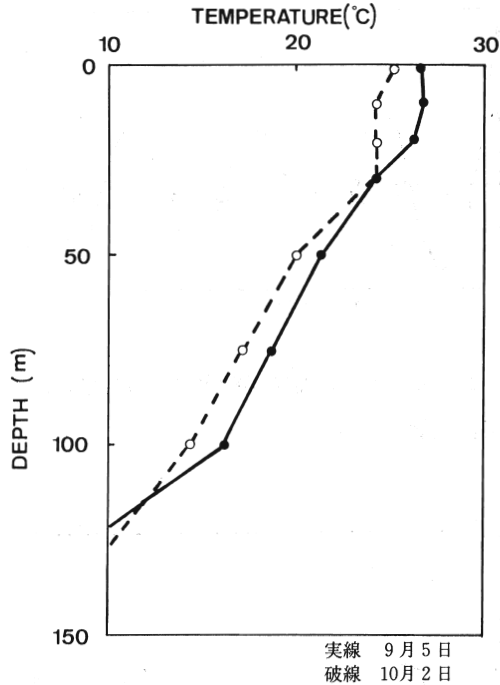


図9 隠岐島西方約20マイルの水溫鉛直変化

また、短期変動の周期性については、30mと50m層の残差の自己相関を図10、11に示した。50m層では明瞭な25時間周期が認められたが、30m層には、周期性は認められなかった。50m層水溫の短周期変動を図5の潮位の変動と比較してみると、上げ潮時に水溫が低下し、下げ潮時には逆に上昇していることがわかる。流れとの関係でみると、南東流時に下降し、北西流時に上昇していることになる。

長期傾向については、日周変動とは全く逆の関係が見られる。つまり、潮位の長期傾向が上昇期で、南東の恒流が発達する時には、水溫の長期傾向は昇温を示し、逆に潮位が下がり北西の恒流が発達する期間は、降温傾向を示している。このことは、北西の恒流が東から冷水を、南東の恒流が西から対馬暖流系の暖水を運んできたという可能性もあるが、今回のような一定点での観測結果では、これも推論の域を出ない。

以上の流動、水溫の変化を模式的に示したのが図12と13である。大まかには同潮時図からみて潮汐波の進行は南西から北東に向かうと思われ、潮流は細線で示したように、上げ潮時には北東流を、下げ潮時には南西流を示すものと考えられる。しかし、今回観測した青風においては、太線で示したように、上げ潮時には南東流が、下げ潮時には北西流が発達していた。この違いは、地形的なものによると思われるが、はっきりした理由は今後の研究課題である。また、上げ潮時における底層の降温現象は、図13のように外海の底層水が湧昇して来ることによるものと思われる。

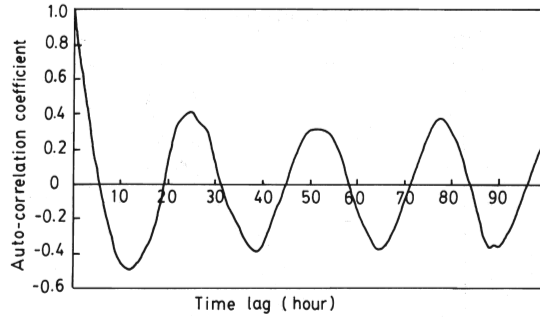


図10 30m層水温の25時間移動平均からの残差の自己相関

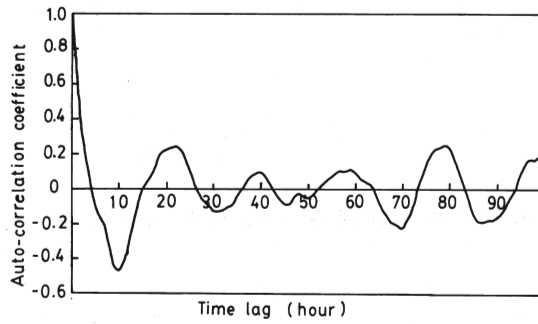


図11 50m層水温の25時間移動平均からの残差の自己相関

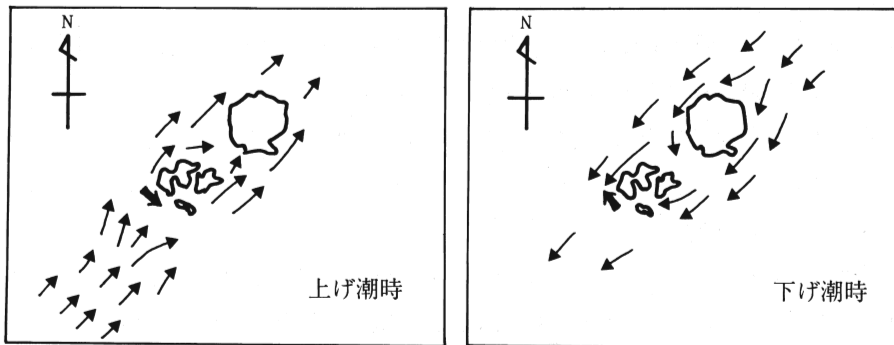


図12 流況模式図



図13 流速断面分布図

4. ま と め

- (1) 観測期間中、流動の長期、短期変動ともに、潮位の上昇時に南東流が、下降期に北西流が卓越した。
- (2) 50m層水温には明瞭な25時間周期が認められ、上げ潮時に降温し、下げ潮時に昇温した。

文 献

- 今協資郎 (1977). 係留線の姿勢について, 1977年度日本海洋学会春季大会講演要旨集: 135-136.
- 気象庁 (1984). 潮汐月表.
- 村山達朗 (1985). 島根県下沿岸定地水温の解析. 日本海ブロック試験研究集録, 第4号: 1-19.
- 松江地方气象台 (1984). 島根県農業気象月報.
- 柳 哲雄・磯田 豊・児玉理彦 (1984). 山陰海岸の長周期波. 京都大学防災研究所年報, 第27号: 611-620.