

### 遠州灘～熊野灘の沿岸流(I)

加藤弘紀, 和志武尚弥 : 第四管区海上保安本部水路部  
佐藤 敏, 吉 宣好 : 海洋研究室

#### Coastal Current in Ensyu-Nada and Kumano-Nada (I)

Hiroki Kato, Hisaya Washitake : Hydro. Dept., 4th R. M. S. Hqs  
Satoshi Sato, Nobuyoshi Yoshi : Ocean Research Laboratory

#### 1. はじめに

伊豆半島から潮岬にかけての海域は、ほぼ日本列島の中央に位置し、東日本と西日本を結ぶ航路となっているほか、名古屋港、豊橋港をはじめとした国際貿易港に出入港する船舶が多数航行している(第1図参照)。

また、漁業活動も盛んで、一本釣、はえ縄、底引き網等の各種漁業が、ほぼ周年にわたって行われており、鳥羽パールレース等のヨットレース、釣り等の海洋レジャーも活発である。

この様な状況の中で、「ANDHIKA ASOKA号」の木材流出事故(平成5年7月18日発生)、「SUCCESS No.1」の木材及び油流出事故(平成5年11月20日発生)、がたて続けに発生し(第1図参照)、航行船舶に多大な危険を及ぼした。

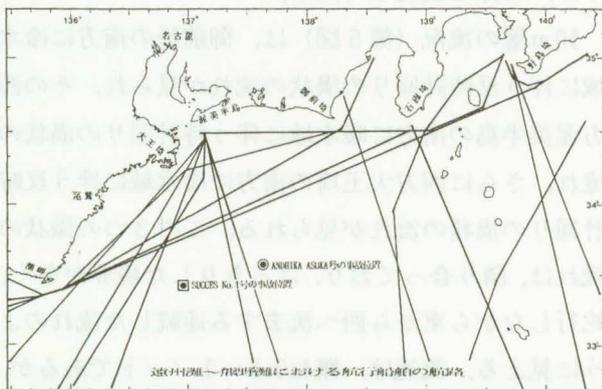
第四管区海上保安本部水路部では、流出木材等の漂流予測を実施し、情報の提供等対応に努めたが、

この海域は、黒潮の流路に大きく左右され、冷暖水渦、潮流等の影響もあり複雑な流況となっており、必ずしも満足のいく漂流予測ではなかった。このため、当該海域の流況を把握する上で重要と思われる黒潮の流路と沿岸流との関連を把握し、今後の漂流予測等に資するため沿岸流観測を実施した。

初年度である平成6年度は、遠州灘～熊野灘の沿岸流の概要把握に重点を置き、航走中連続して流れを観測できるという ADCP の特徴を最大限生かし、経度で10'毎の観測線を設け、ADCP と XBT による精密観測を行った。

#### 2. 観測の概要

- (1) 観測期間：平成6年4月26日から平成6年5月9日までの14日間
- (2) 観測海域：第2図のとおり
- (3) 観測船：測量船「天洋」(430トン)
- (4) 班の構成



第1図 遠州灘～熊野灘の航路及び木材流出位置



第2図 遠州灘～熊野灘沿岸流観測測点図

班長 測量船「天洋」船長 大園伸男

班員 測量船「天洋」乗組員

〃 第四管区海上保安本部

水路部水路課海象係長 加藤弘紀

〃 第四管区海上保安本部

水路部水路課海象係員 和志武尚弥

(5) 観測方法

経度10'毎の観測線を設け、ADCPによる3層(10m層, 50m層, 100m層)の海流測定, 約20海里毎のXBTによる水温測定を実施した。

(6) 現地作業及び資料整理の概要

観測期間中, 天候及び海上模様恵まれ観測は順調に進み, 測量船「天洋」大園船長はじめ乗組員の一致団結した協力もあり, 当初予定した観測すべてを終えることができ, 良好な観測データを取得することが出来た。

資料整理は四管水路部, 流線関数に関する解析は海洋研究室の佐藤主任研究官及び吉研究官が担当した。

3. 海況の概要

(1) 観測期間中の黒潮本流の流路

黒潮流軸は, 大別してA型, B型, C型, D型, N型の5種類(第3図参照)に分類されている。

平成6年3月下旬から5月下旬にかけての黒潮本流の流路は, 小規模の蛇行ではあるが, B型→C型→D型→N型に変動していた(第4図参照)。

観測期間中は, 遠州灘にあった冷水域が徐々に東へ移動し, それに伴い黒潮本流の流路は, C型の終わりからD型に変動し, 遠州灘から熊野灘の海域に

限るとほぼ直進していたが, N型(直進型)よりもさらに陸岸に近づいて流れていた。

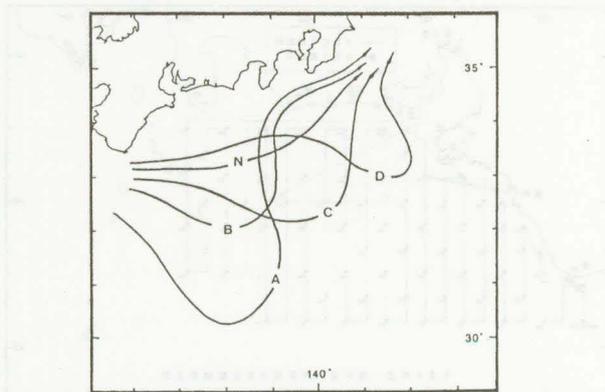


第4図 平成6年3月下旬から5月下旬にかけての黒潮本流の流路

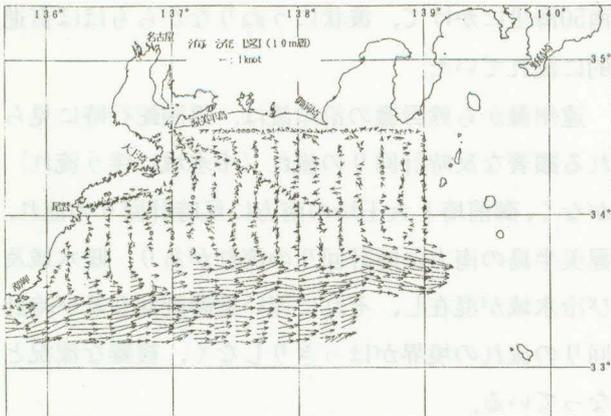
(2) ADCP 観測の結果

第5図, 第6図, 第7図は, それぞれ10m層, 50m層, 100m層のADCP観測値をプロットしたもので, 矢印の長さが流速に対応しており, 0.2ノット以下は, ○印で表現してある。

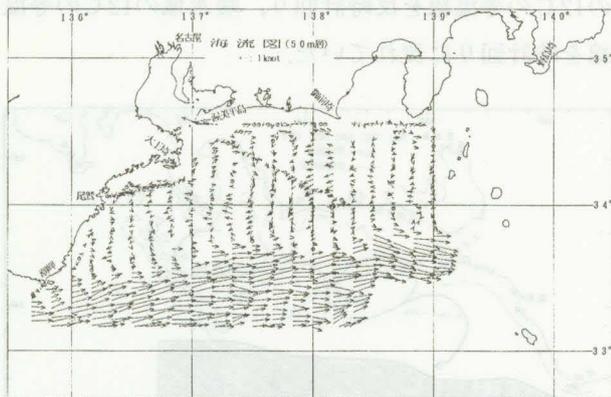
10m層の流況(第5図)は, 御前埼の南方に冷水域に伴う反時計回りの渦状の流れが見られ, その西方渥美半島の南方に暖水域に伴う時計回りの渦状の流れ, さらに西方大王埼の南方に冷水域に伴う反時計回りの渦状の流れが見られる, この3つの渦状の流れは, 隣り合っており, はっきりした境界がなく, 蛇行しながら東から西へ流去する連続した流れのように見える。流速は, 概ね0.5~1ノットであるが, 渦状の流れの境界部では, 1~1.5ノットと早い流れ



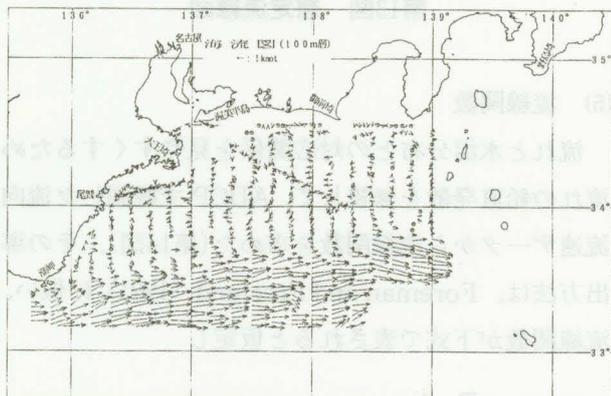
第3図 黒潮本流の流軸の分類



第5図 海流図 (10m層)



第6図 海流図 (50m層)



第7図 海流図 (100m層)

となっていた。

50m層 (第6図), 100m層 (第7図) とともに、10m層とはほぼ同様の流況であったが、深くなるにつれ若干流速が弱くなっていた。

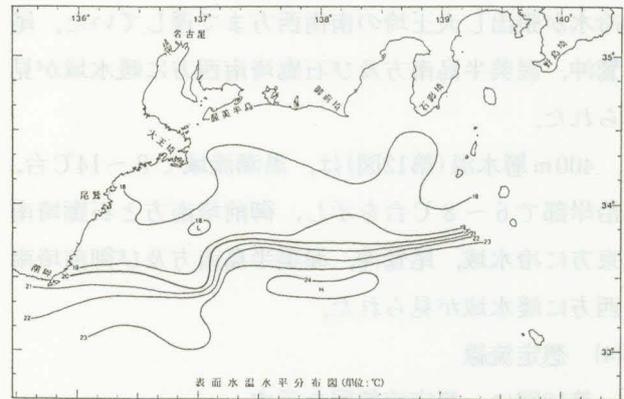
(3) XBT 観測の結果

第8図～第12図は、各層の水温水平分布図である。

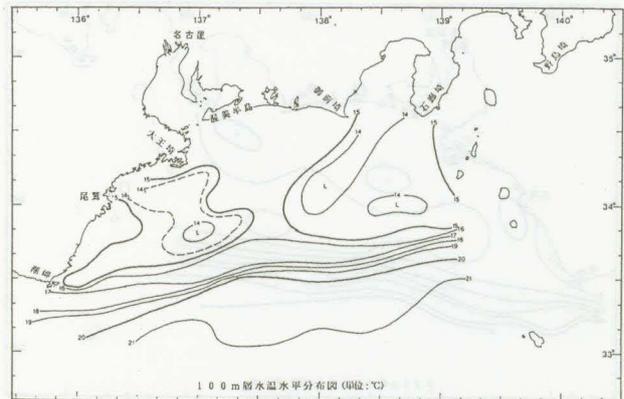
表面水温 (第8図) は、黒潮流域で19～24℃台、

沿岸部で17～18℃台を示し、大王崎の南方に小規模の冷水域、石廊崎及び渥美半島の南方に暖水の張出しが見られる。

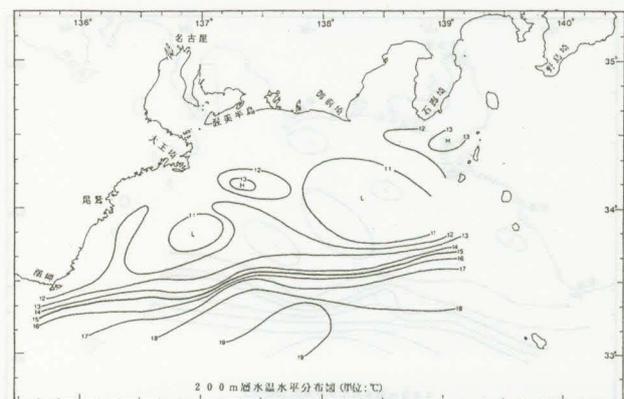
100m層水温 (第9図) は、黒潮流域で16～21℃台、沿岸部で13～15℃台を示し、大王崎の南方の冷水域は南に範囲を広げ、潮岬まで達していた。石廊崎南方の暖水は、消滅し、新たに冷水域が現れた。



第8図 表面水温水平分布図



第9図 100m層水温水平分布図



第10図 200m層水温水平分布図

200m層水温(第10図)は、黒潮流域で12~19℃台、沿岸部で10~13℃台を示していた潮岬から尾鷲にかけての沿岸部と大王埼の南東方に黒潮の張出しが見られた。大王埼及び御前埼南方の冷水域は10~11℃台、渥美半島南方の暖水域は12~13℃台を示していた。

300m層水温(第11図)は、黒潮流域で9~16℃台、沿岸部で7~10℃台を示し、石廊埼の南から西方に冷水が張出し大王埼の南南西方まで達していた。尾鷲沖、渥美半島南方及び石廊埼南西方に暖水域が見られた。

400m層水温(第12図)は、黒潮流域で8~14℃台、沿岸部で6~8℃台を示し、御前埼南方と石廊埼南東方に冷水域、尾鷲沖、渥美半島南方及び御前埼南西方に暖水域が見られた。

(4) 想定流線

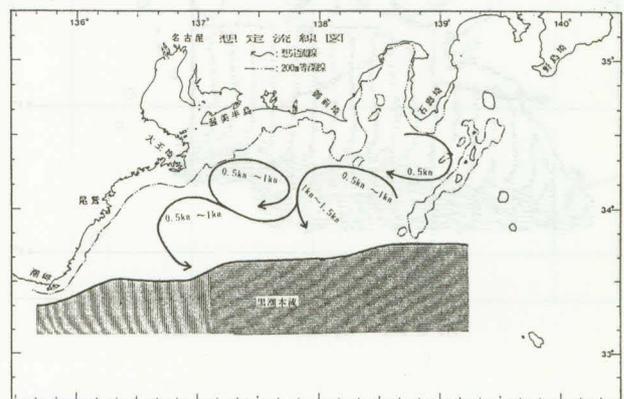
第13図に、想定流線図を示す。

黒潮本流の北端は、潮岬の南5海里から石廊埼の

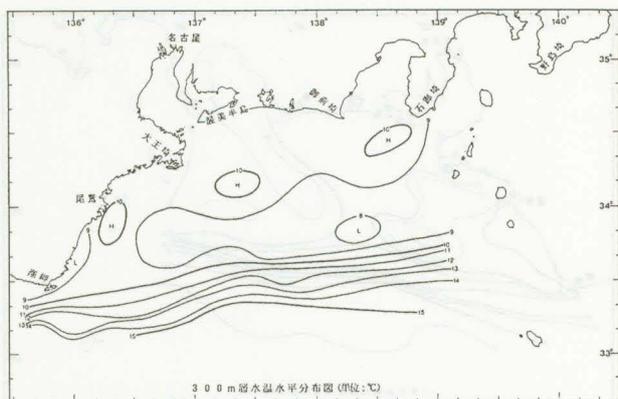
南50海里にかけて、波状にうねりながらもほぼ直進的に流れていた。

遠州灘から熊野灘の沿岸流は、黒潮蛇行時に見られる顕著な反時計回りの流れ(冷水域に伴う流れ)がなく、御前埼と大王埼の南方に反時計回りの流れ、渥美半島の南方に時計回りの流れがあり、暖水域及び冷水域が混在し、それに伴い反時計回り及び時計回りの流れの境界がはっきりしなく、複雑な流況となっている。

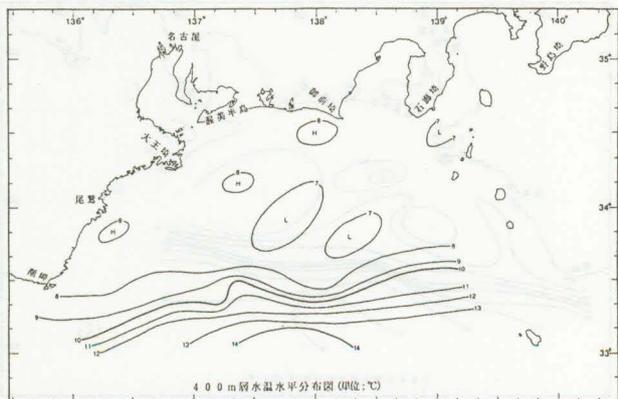
また、水温水平分布図と比較すると、200m層水温水平分布図(第10図)とほぼ合致しており、冷水域の12℃の等温線を反時計回り、暖水域の12℃の等温線を時計回りに流れていた。



第13図 想定流線図



第11図 300m層水温水平分布図



第12図 400m層水温水平分布図

(5) 流線関数

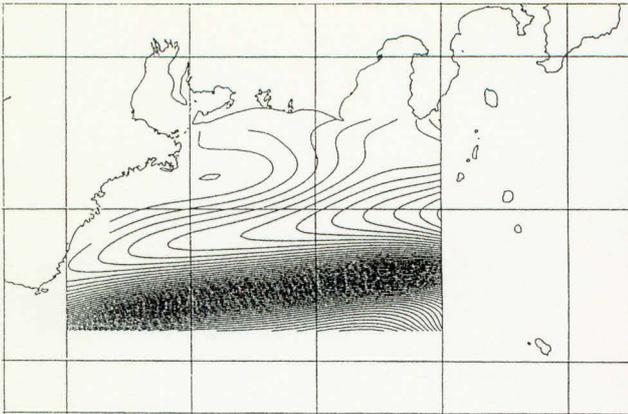
流れと水温分布との対応関係を見やすくするため流れの鉛直発散を無視して、ADCPで観測した流向流速データから流線関数を求めた(第14図)。その導出方法は、Foreman and Freeland (1991)に倣い、流線関数が下式で表されると仮定し

$$\Psi(x,y) = \sum_{j=0}^m \sum_{k=0}^j \alpha_{j-k,k} x^{j-k} y^k \quad (1)$$

( $\alpha$ : 係数,  $x, y$ : 東西及び南北方向の距離)

最小二乗法を用いて係数  $\alpha$  を求めた。

流線関数と水温水平分布図と比較すると、300m層の水温分布とほぼ合致しており、2つの冷水域では流線は閉じていないものの、冷水域を取り巻いている。また、渥美半島の南側の暖水域では閉じた流線となっており、流線関数と水温分布は良い対応を示



第14図 最小二乗法にり求めた流線関数  
 [(1)式において $m=7$ , コンター間隔: 2 km (m/sec)]

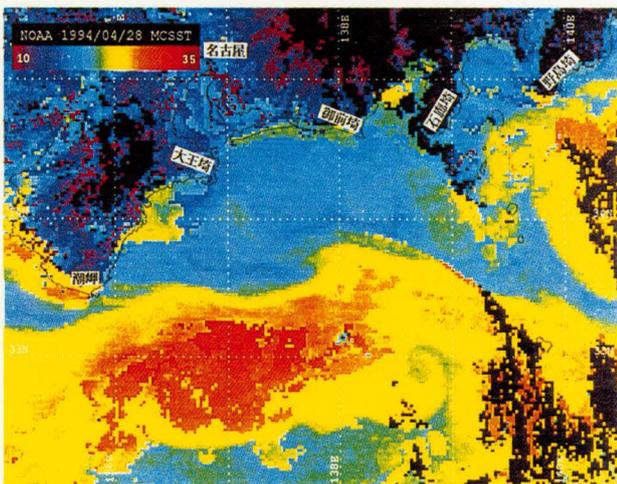
している。

(6) NOAA 衛星画像

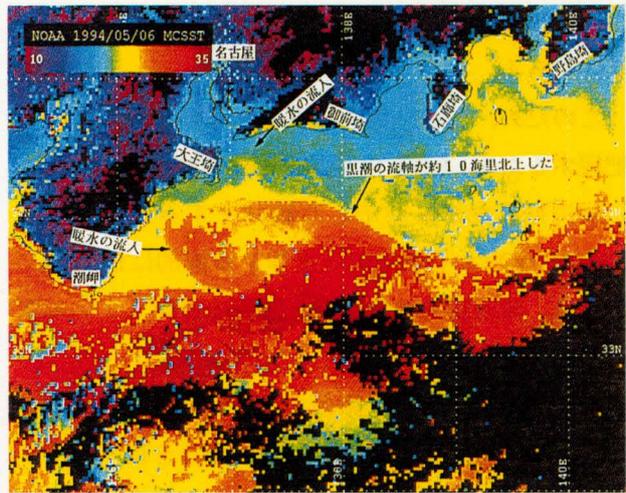
第15図は4月28日, 第16図は5月6日のNOAA衛星画像であり, 観測期間中の前半と後半にあっている。2枚の図を比較すると, 5月6日の水温が全体的に上昇しているが, 大気補正の影響等によるものと思われる。

4月28日のNOAA衛星画像では, 御前埼南方から北西方に大王埼まで黒潮からの暖水の張出しが見られ, 表面水温の分布とよく合っていた。

5月6日のNOAA衛星画像では, 御前埼南方の暖水の張出しが発達し, 渥美半島南方から大王埼南方にかけての反時計回りの流れの影響により, 熊野灘に暖水が流入していた。



第15図 NOAA衛星画像(4月28日)  
 (提供: 中央水産研究所)



第16図 NOAA衛星画像(5月6日)  
 (提供: 中央水産研究所)

この暖水の発達, 5月3日から6日にかけて御前埼の南方で黒潮の流軸が10海里程度北上したことが原因の一因となっていると思われる, 短時間で海況が大きく変動することがわかった。

4. 所見

今年度は, 遠州灘から熊野灘にかけての沿岸流の概要把握に重点を置き観測した。

今年度の観測の結果,

- (1) 黒潮の流軸が直進型の時は, 顕著な冷水域が見られず, 冷水域及び暖水域が混在し, それに伴い反時計回り及び時計回りの流れの境界がはっきりなく, 複雑な流況となっている。
- (2) 水深200m以浅の海域では, 冷水域及び暖水域に伴う流れの影響はほとんどなかった。
- (3) 数十kmの空間スケールをもつ小規模な暖水・冷水も含め, 地衡流とみられるような, 水温と流れの対応関係が見られ, 当該海域の沿岸流は, 200m層の水温水平分布ほぼ合致しており, 12°Cの等温線と対応している。
- (4) 黒潮の蛇行以外に, 黒潮前線の短周期変動も遠州灘から熊野灘の海況に短時間で大きな影響を与えている。

熊野灘にかけての沿岸流の特徴を把握することが出来た。

しかし, 黒潮の蛇行期の沿岸流, 黒潮前線の短周期変動が沿岸流に及ぼす影響, 海底地形と沿岸流と

