

# 沖縄東方海域における冷水域の出現

小 杉 瑛 ・ 海洋調査課

Appearance of Cold Water Region to the East of Okinawa

A. Kosugi : Ocean Surveys Division

## 1. まえがき

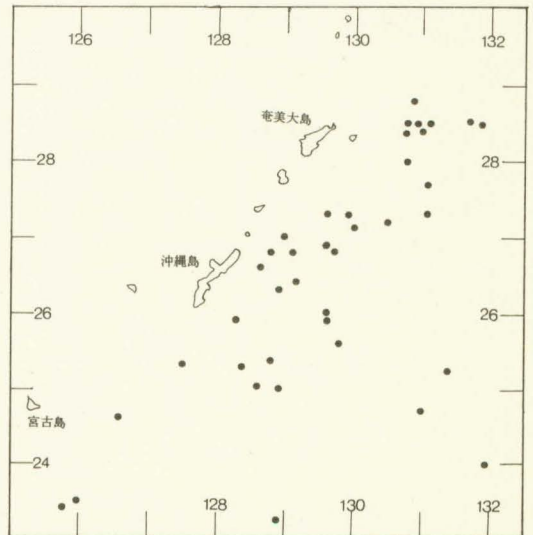
1980年3月に沖縄島北西方の黒潮域で放流したアルゴスプイ2基のうちの1基が、沖縄島と与論島の間を抜け、沖縄東方において5月から11月までの間、反時計回りの回転を続け冷水渦の存在を示唆したが、その後同年11月と12月に水路部の測量船「昭洋」及び「拓洋」によってその存在が確認された(石井, 倉本, 1981)。二谷(1959)は、沖縄の東側にはいくつかの右・左回りの渦動があり、冷・暖水渦の存在を明らかにしている。当該海域にはこの様な渦が周年存在するのかを確認するため、今回はそのうちの冷水域の出現について調べてみた。

## 2. 調査方法

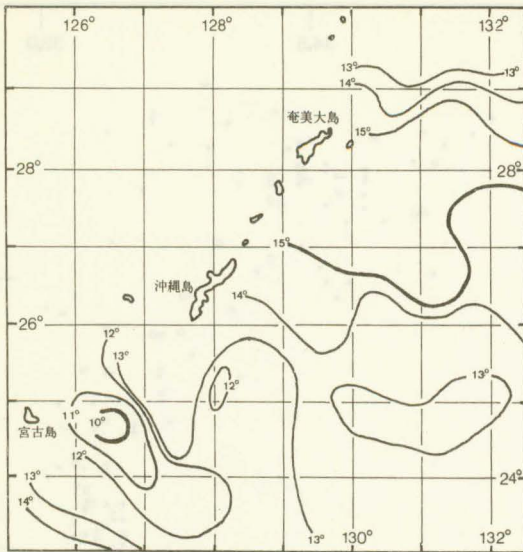
沖縄の東方海域については、系統的な観測が少なく、今回用いた資料のうち第1図に示すほぼ全海域を観測したものはわずかに5例を数えるだけである。用いた資料は水路部が1938~42年の間に実施した各層観測結果と、日本海洋データセンターが保管するBT資料(1945~80年)である。

## 3. 結 果

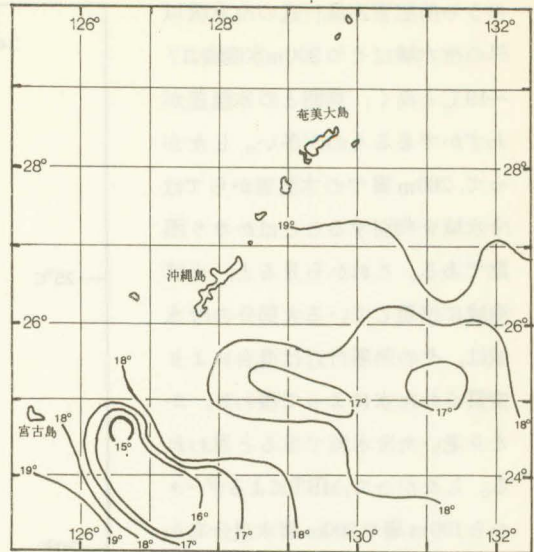
確認出来る冷水域(第1図)は約38個で、その中心はほぼ南西諸島海溝に沿って分布しているが、それは限られた場所に出現している様で、ある程度かたまって存在している。またそのうちの前記観測5例からは7個の存在が確認でき、少くも平均1回に1個以上存在していたことになる。一般的に発生もない若い冷水域の水温構造は、その中心付近は等温線の上昇がみられドーム状に盛り上った型をしていて、極く表層の浅い層でも比較的低温で冷水域を捕えることができる。しかし、時間の経過と共に表層混合層の発達によって一定の水温の等温層が次第に下降して、200m層位の表層では渦の構造は見出しにくくなる。第2図(A)・(B), 1939年夏の400m, 200m各層の水温水平分布図で、宮古島付近



第1図 冷水域出現分布図



第2図 (A) 400m 水温水平分布図 (1939.8)



第2図 (B) 200m 水温水平分布図 (1939.8)

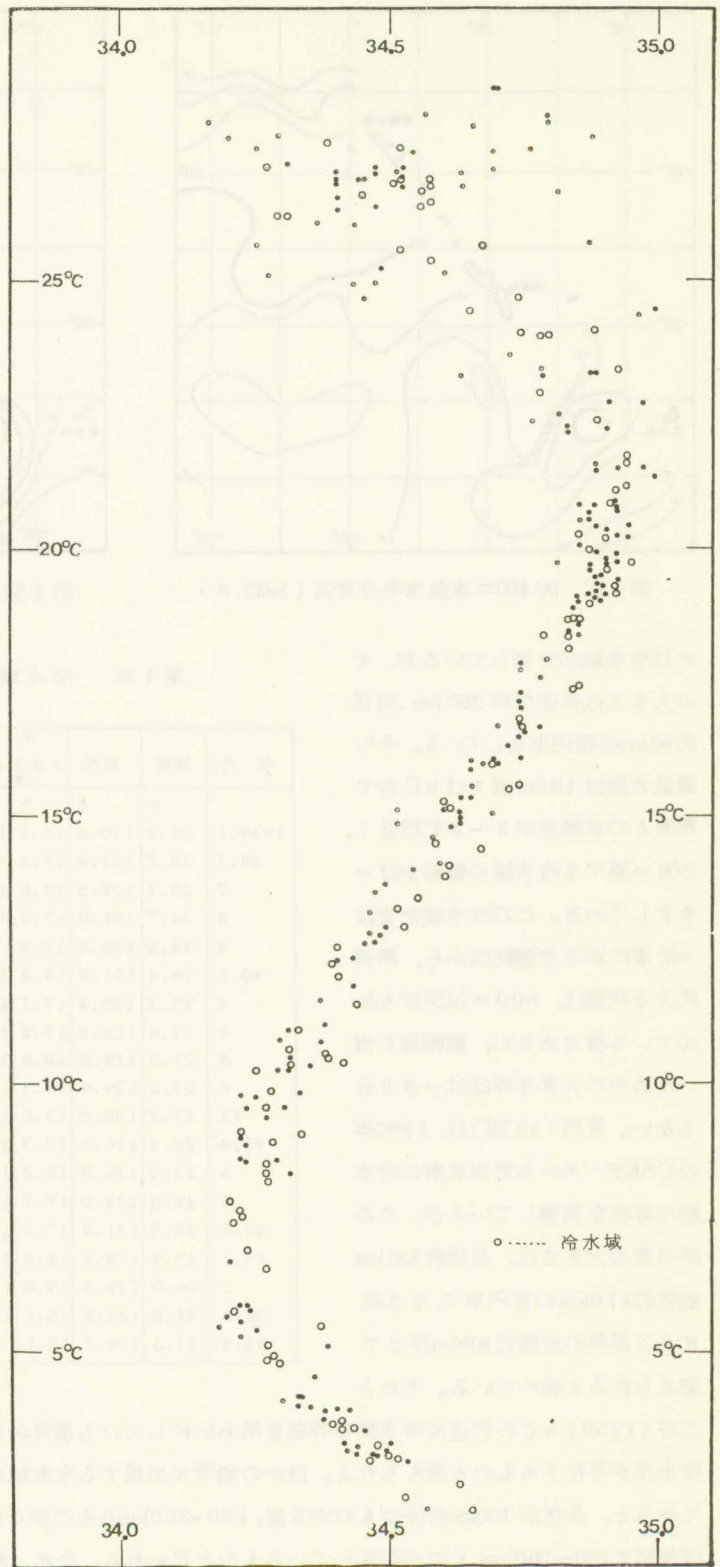
には冷水域が分布しているが、その大きさは長径で約260km、短径約90kmの楕円形をしている。その最低水温は400m層では9℃台で周囲との水温差が3～4℃程低く、200m層でも冷水域の輪郭がはっきりしている。この冷水域を北西～南東に切る水温断面から、湧昇による状態は、600m以深にも及んでいる様であるが、観測層が浅いためその大きさ等ははっきり分らない。茶田(1978)は、1965年のCSKデータから宮古島南の冷水渦の存在を指摘しているが、この時の渦の大きさは、長径約330km、短径約110kmの楕円形で、冷水渦による湧昇の状態は800m深まで認められると述べている。それと

第1表 冷水域出現の位置及び水温値

年月	緯度		経度		200m		400m	
	N	E	°	'	°	'	°	'
1938.1	28.0	130.8	17.1	11.1				
39.7	25.2	131.4	17.3	12.9				
7	25.3	127.5	18.6	10.9				
8	24.7	131.0	17.3	12.2				
8	24.6	126.6	14.9	9.0				
40.2	28.4	131.0	19.2	12.3				
2	25.3	128.4	17.7	13.3				
2	23.4	125.8	17.2	12.5				
8	27.0	129.0	18.6	13.7				
8	23.2	129.9	16.5	12.3				
12	27.2	130.5	17.6	13.7				
41.4	28.5	130.8	17.3	12.2				
6	23.5	126.0	19.2	11.2				
6	24.0	132.0	17.7	12.7				
42.8	28.5	131.9	17.7	11.8				
43.1	25.9	129.6	18.5	13.2				
3	26.0	129.6	18.0	11.4				
59.5	25.0	128.6	18.1	12.1				
65.5	27.3	129.9	15.7					
1965.5	28.5	131.7	16.4					
68.10	29.8	130.9	15.4					
69.5	26.8	129.1	17.9	12.4				
11	28.5	131.1	19.8	10.8				
70.3	25.4	128.8	17.3	12.4				
12	26.4	129.2	19.5	10.8				
71.10	25.0	128.9	18.0	12.1				
11	27.1	130.0	17.7	11.1				
72.10	27.3	129.6	20.0	12.1				
73.3	26.8	129.7	17.4	11.6				
4	26.9	129.6	18.2	11.7				
5	26.8	128.8	17.9	12.2				
74.6	25.6	129.8	16.6	11.3				
6	25.9	128.3	20.7	12.3				
75.7	27.3	131.1	15.4					
76.2	26.3	128.9	19.0	12.0				
79.5	26.6	128.7	13.8					
80.11	27.7	131.1	19.2	10.9				
12	28.5	130.9	19.2	12.7				

二谷(1959)もこの付近に冷水渦の存在を明らかにしている事実から、宮古島南付近には常にこれら規模の冷水渦が存在するものと考えられる。ほかの場所に出現する冷水域の大きさを計ることのできた11個についてみると、長径が100km前後のものが5個、130～200kmのものが6個であり、このことからこの海域ではほぼ長径で100～200kmもの存在しているものと思われる。次に、冷水域として判別出来るものの中からその位置と最低水温値を第1表に掲げる。これによると、400mで9～11℃台の低温なものが13例あるが、そ

のうち前記宮古島付近の冷水域以外の冷水域はその200m水温値17~19℃と高く、周囲との水温差がわずかであるものが多い。したがって、200m層での水温値からでは冷水域を判別することはかなり困難である。これから見ると、当該海域に出現している大部分の冷水域は、その表層付近は混合により変質された水によって覆われ、かなり老いた冷水域であると思われる。したがって、MBTによるデータから100m層や200m層水温分布からでは冷水域を捕えることはむずかしく、この表に掲げた以外にも存在していた可能性が強い。いずれにせよ、観測データの少ない海域で約38例を数える出現率は高く、この海域にはいつもどこかに冷水域が出現存在しているものと思われる。第3図は1939、40年の冷水域(o)及びこの海域の冷水域以外の観測データ(●)から作成したT-Sダイアグラムである。表面付近で若干のバラツキが見られるが、ほぼ100m層以深の観測点ではまとまった範囲に描がかれ、冷水域の水はこの海域の水と同質なものである。ちなみに、第4図は川合(1979)による黒潮続流域南側、伊豆小笠原海嶺東側・西側及び四国沖の冷水渦のT-Sダイアグラムである。これらと沖縄東方に出現する冷水域の塩分極小層のT-S関係を比較して見ると、黒潮続流域から切離孤立した直後の冷水渦とそれが移動した伊豆リッジの東・西にある冷水渦に見られる低塩分



第3図 沖縄東方海域T-Sダイアグラム

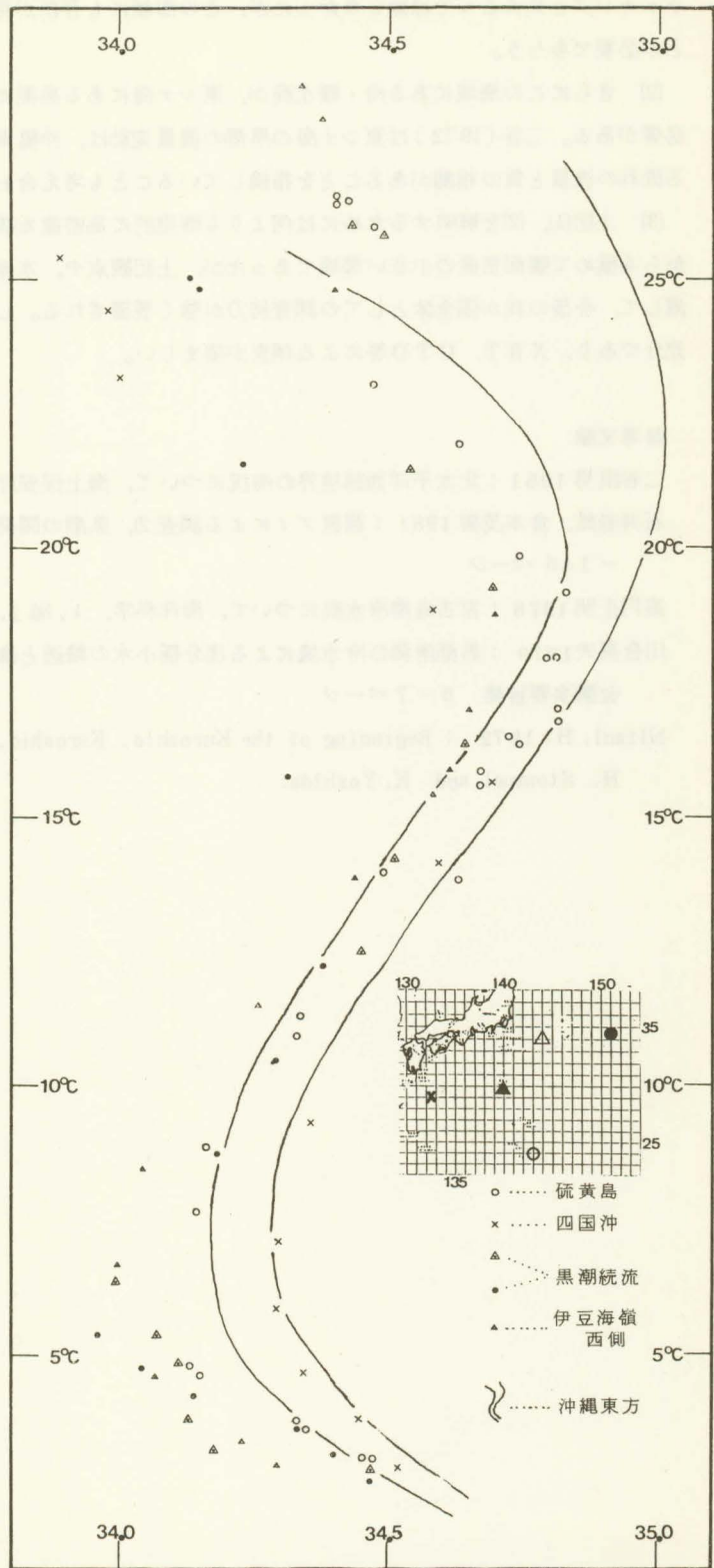
水は沖縄東方での冷水域には見られない。また四国沖の冷水渦については、沖縄東方海域のほぼ同質なものと思われる。四国沖の冷水渦については、黒潮がトカラ海峡を抜け反時計回りに大きく蛇行する処で、黒潮流軸のそれは時には鋭角に南に突起することから、こゝで切離したものがまたは河合(1979)の言う鳥島南方の海嶺のさげ目を通ってくる間に変質され低塩分水が見られなくなったのかは判然としない。

#### 4. 考 察

以上のことから、沖縄東方の冷水域は宮古島南のほぼ恒常的なものと、そのほかの海域で見られる多分非恒常的な浅層で周囲との温度差の少ないものとの二種類が存在することが分かる。後者の大部分は川合の言う黒潮続流域から親潮系水を含んで分岐した冷水渦が、黒潮反流によってはるばると運ばれたものか、または九州南や本州南方での黒潮蛇行から分岐して反流にのったものか、そのほかの海域で発生したものが移動してきたものか、更には可能性は少ないかも知れないが冷水域は沖縄群島のすぐ東側にあることから、地形的な影響で湧昇が生じたものかよく分からない。いずれにせよ、その発見場所はかなりの範囲にわたっていることから多分移動性のものではないかと考えられる。

今後は、

- (1) これらの冷水域(渦)のト



第4図 冷水渦内T-Sダイアグラム

ラッキングと共にこゝでは論じなかったが、この海域にも存在が見込まれる暖水渦との相互関連を見出すことが必要であろう。

(2) さらにこの海域にある冷・暖水渦が、東シナ海にある黒潮に何らかの関連があるかどうかを見極める必要がある。二谷(1972)は東シナ海の黒潮の流量変動は、沖縄東側の顕著ではないが平均すれば北東流する流れの流量と負の相関があることを指摘していることも考え合わせて調査することが望ましい。

(3) 上記(1), (2)を解明するためには何よりも時空的に高密度な観測が必要である。この海域は地理的条件からも極めて観測密度の小さい海域であったが、上記観点や、水産、主要タンカールートであること等を考慮して、今後の我が国全体としての調査努力が強く要望される。しかも人工衛星による表面水温だけでは不十分であり、XBT, CTD等による調査が望ましい。

#### 参考文献

- 二谷頼男 1961 : 北太平洋西部境界の海況について, 海上保安庁水路要報, No.65, 27-35 ページ
- 石井春雄, 倉本茂樹 1981 : 漂流プイによる調査(2), 黒潮の開発利用の調査研究報告書(その4) 140-146 ページ
- 茶円正明 1978 : 宮古島南冷水渦について, 海洋科学, 1, No.2, 171-174 ページ
- 川合英夫 1979 : 黒潮南側の冷水塊による塩分極小水の輸送と漁場形成, 1979年度日本海洋学会春季大会講演要旨集 6-7 ページ
- Nitani, H. 1972 : Beginning of the Kuroshio. Kuroshio, its Physical Aspects, edited by H. Stommel and K. Yoshida.

