

## 潮 境 の 構 造 に 就 て

宇 田 道 隆\*

潮境は水温、鹽分、海流などの海洋學的諸要素の急變する水塊の不連続的境界線であつて、之れに依つて異種水塊の分布を明示することが出来る。潮境は收斂線に當り、力學的な潮目(シホメ)を伴ふを常とする。地方に依つて潮目を潮境と呼び、或は兩者を混同してゐるものも多いが、著者はこれを區別して用ひる。茲に著者は海洋の潮目に就て研究した結果を報告し潮境の構造に就ても述べたが、其後新しく二三の注目すべき事柄を見出したので以下に報告することにする。

### (1) 自記水温計記象紙による潮境の水温極小・極大部

蒼鷹丸の航走中に得られた自記水温計の記象を調べて見ると、第1圖(東北海區)、第2圖(黒潮海區)に例示せる如く潮境の水温急變に伴ひ冷水側に移らんとする部分に水温の極小部(b)を現はしてゐる。同時にこれは水温極小部ほど顯著でないが潮境に接した暖水側に水温の極大部(a)を現はしてゐる。そこで一通り過去の蒼鷹丸の航海中に得られた自記水温計記象紙を査べて見た所が、潮目の場所場所で強弱の程度の差はあるが、第1, 2, 3, 4, 5 圖は等しく殆ど常に上述の(a), (b)の存在を示してゐる。

この(a)(b)兩部は對となつて存在する。水平軸の渦巻が存在すると考へられる。即ち流れの收斂の顯著なるものが存在するために狭い範圍に於て潮境に接したる正負の水平軸渦巻が並列して平衡を保ち、強い上昇流が水温の最低部(b)を現はし、これに對して暖水の下降流による水温の最高部(a)を現はすに到るものと考へられる。

これを更に明瞭にするため鉛直断面及び水平分布圖をつくつて調査する。

### (2) 潮境附近の黒潮域上層高温水帯<sup>2)</sup>

第6圖(i), (ii), (iii)に見られる通り海洋断面に於ける水温傾度の最も急なる部分の直上に上層高温水帯があつて、表層の不連続線に近接して沖合の暖水側に分布し、この上層高温水帯は50~100m以淺の上層にのみ存在し、其の直下の150m以淺に於ては見られず、下層の高温部は潮境の不連続線よりすつと離れて存在し、600m位の下層にまで浸透してゐる。

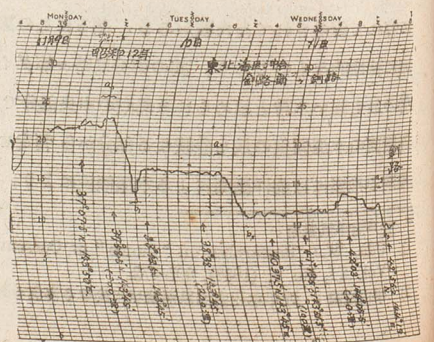
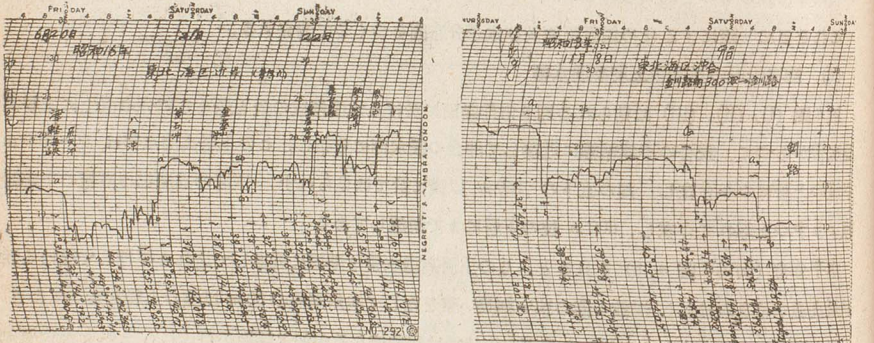
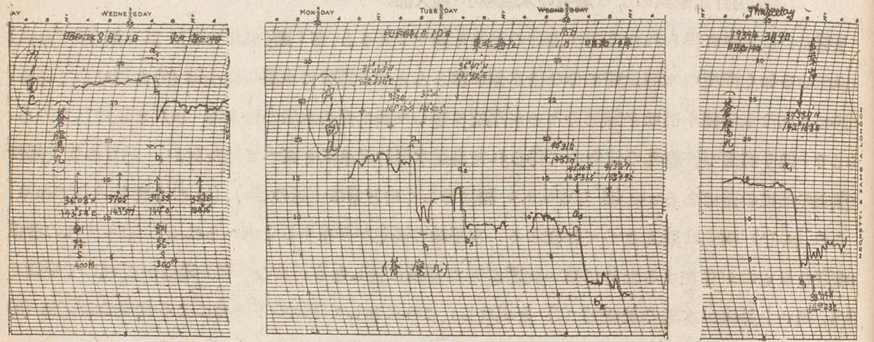
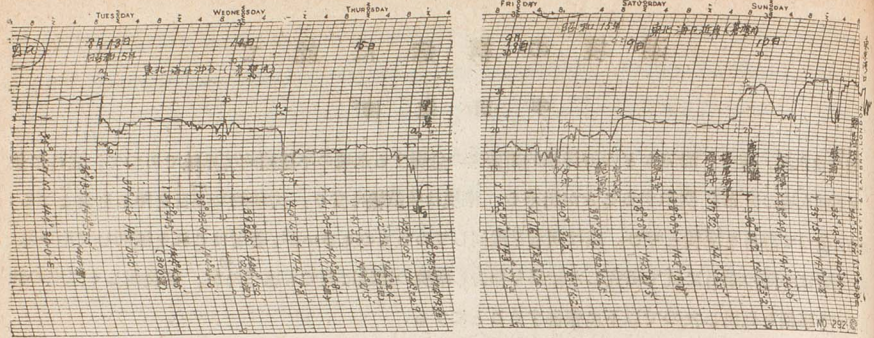
水平分布(例第7圖a, b)を見ると、この上層高温水帯は潮境に近接して之れと平行して横はる舌狀最高水帯を現はし、幅數十哩の狭い細長い帯をなして本州南海の50m以淺の上層を走つてゐる。

従來表層の水温分布から判斷した黒潮の海流系は無價値なるか如き議論が行はれ、それを無批判的に容れて傳播されてゐた觀がある。然るにこの黒潮流域に於ける舌狀最高水帯は黒潮なる強烈な海流に特性的なものであり、其の部分は略々等ダイナミックメーター線の最密集帶狀部即ち力學的に流勢の最も強い水帯と認められる黒潮の中央部分である(第8圖)。これはやはり第6圖で見る通りの海洋断面の水温傾度の最も急峻なる部分から判定せるものと一致する。誤解を防ぐ爲めに再言するが、黒潮の推察には海洋断面による水温傾度により、力學的推算を千米深に及ぶ断面の水温鹽分から行ふ

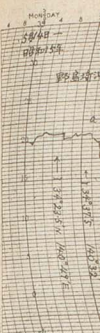
\* 神戸海洋氣象臺。

1) Uda, M.: Researches on "Stome" or Current Rip in the Seas and Oceans. Geophysical Magazine, Vol. XI, No. 4, (1938), 307-372.

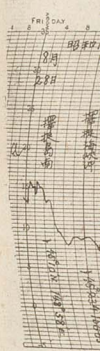
2) 宇田道隆: 近年本州南海黒潮流域に於ける海況の異常と漁況との關係。水産試験場報告第10號。昭和15年。



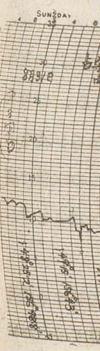
第1圖  
 a, b,  
 c, d, e,  
 f, g,  
 h.



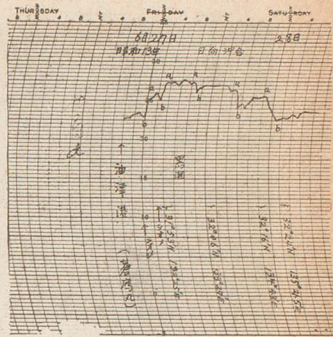
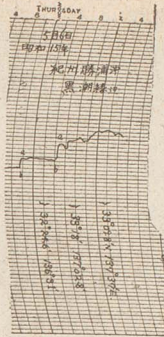
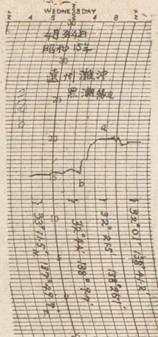
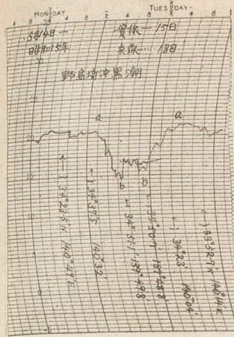
第2



第3



第3圖

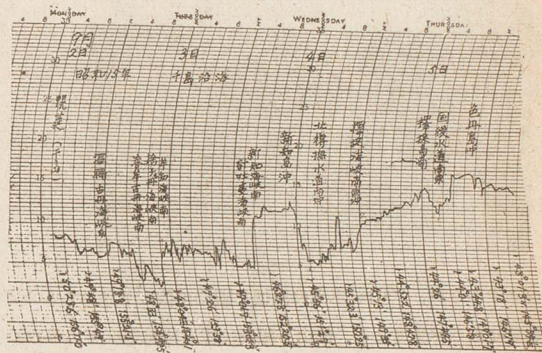
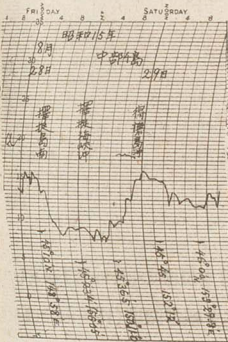


第2圖 a

b

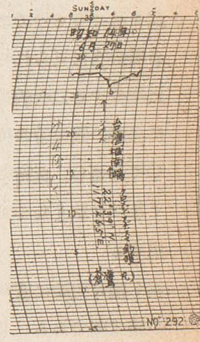
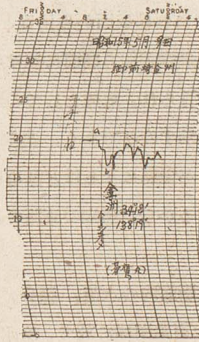
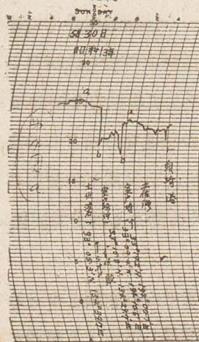
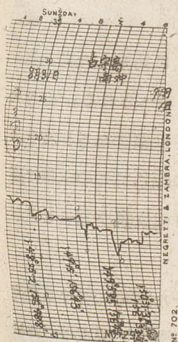
c

d



第3圖 a

第3圖 c



第3圖 b

第4圖 a

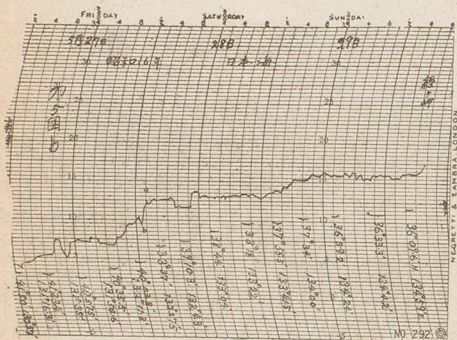
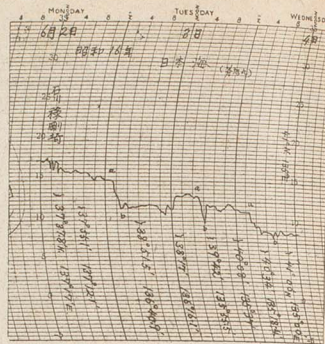
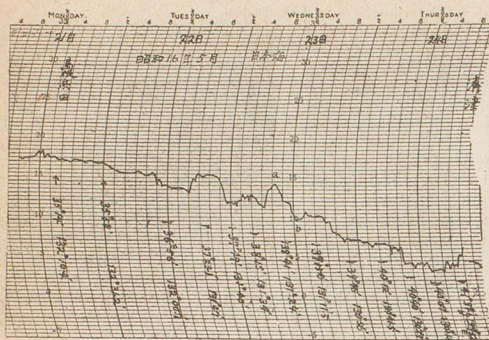
b

c

REGENTY & LAMBDA, LONDON. No. 702.

REGENTY & LAMBDA, LONDON.

REGENTY & LAMBDA, LONDON. No. 292.



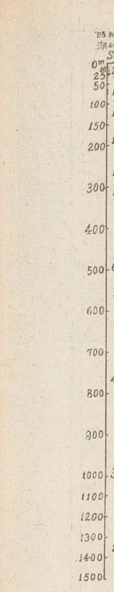
第5圖 a (左) c (右)  
b (左下)

べきであるが、100 m 以浅の簡便な観測に依つて求められた舌状高温水帯も黒潮の特性的標示として尊重せらるべきである。故山下馨氏は垂直積算温度を力學的計算を行ふべき相當深度(日本海では200~300 m, 太平洋では\* 600~1000 m 深)の水柱につき求める時は力學的に算出し得る、海流を略近似的に直線的比例圖から迅速簡便に冲合に於て得られることを示した。

要するにこの特性高温水帯は南西の黒潮暖水域から強流によつて運搬せられた暖水の凸出して狭い舌状を呈せるものである。これは成因から見ると、水塊の不連続的境界(水温に於ては200~600 m 深の各層分布に見られる水温急變帯即ち断面に現はれた水温傾度の最も急峻なる部分)に對應した前記強流に随伴する二次的現象と見られ、海流としての黒潮を標示する重要な特徴であると考へられる。即ち單に黒潮の強流帯の位置を示すのみでなく、黒潮の流れの急速なるほどこの高温水帯は顯著なる存在を示して發達し、反對に流れが微弱になるほど認め難くなり、且又黒潮の流幅の廣狹に應じてこの水帯は廣くなり狭くなりたるから、黒潮の流路のみでなく流勢をも冲合で簡便に或る程度窺ひ知ることが出来る。

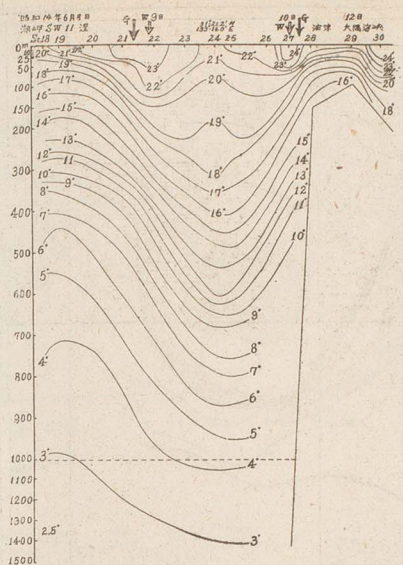
第9圖は主流に直角な横断面内の水温、鹽分、溶存酸素量の分布圖をまとめて作つた断面に於ける環流の模式圖である。即ち紀南黒潮域に於て、冷水塊部で湧昇し發散する流線が表層の潮境で暖水塊の流線

3) 山下馨：垂直積算平均水温の導入と其の應用例。水路要報第20年第2號。昭和16年。  
\* 著者註。

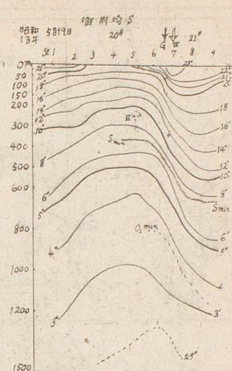


第6

斯様に潮境を  
を現はしてゐる  
この黒潮縁流  
面)及び昭和1  
も春夏でも四



第6圖 a. 潮岬～st. 24～油津水温断面分布 (昭和14年6月)

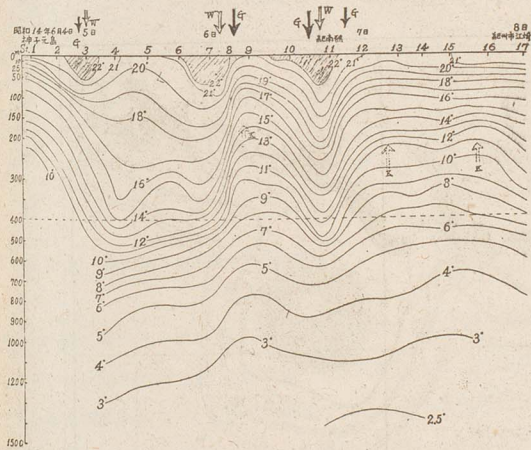


第6圖 b. 昭和13年5月下旬

と収斂をなし、水平軸の周りに相當強勢な渦動をなす環流を示し、潮境に沿ひ下降流をなす直ぐ附近に上昇流を生じ、斯くして高温水帯の水溫極大部(a)と冷水帯の水溫極小部(b)を相隣りして生ずるに至るものであらう。

斯様な横環流を黒潮の断面内に考へると、當然流線は螺旋狀に廻轉しながら黒潮の方向に延び進んでゐることになる。

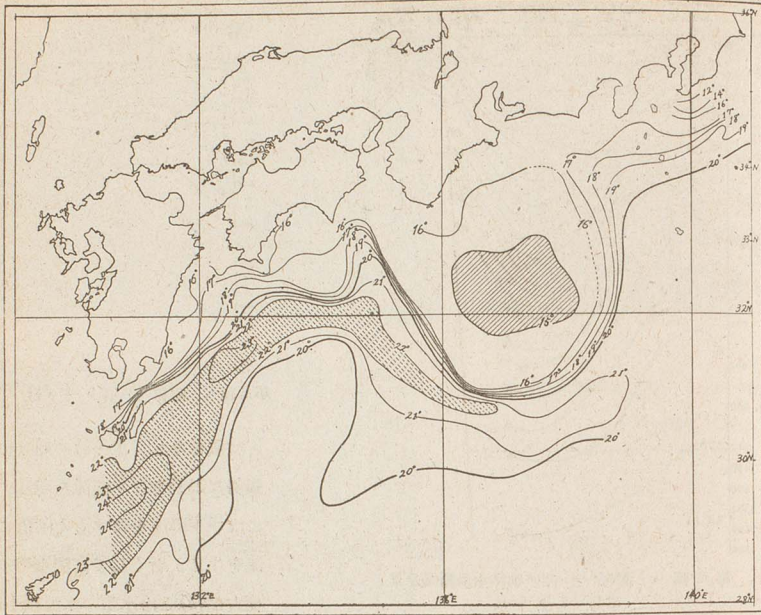
若し強流が混合によつて熱を上層から下層へ傳達することのみ考へるならば、高温水帯部で下層が周より高温になつても、表層が比較的低温になる理であるから、やはり水平海流と共に水平軸の周りの環流を上圖のやうに考へなければ實際の現象の説明がつかぬことになる。



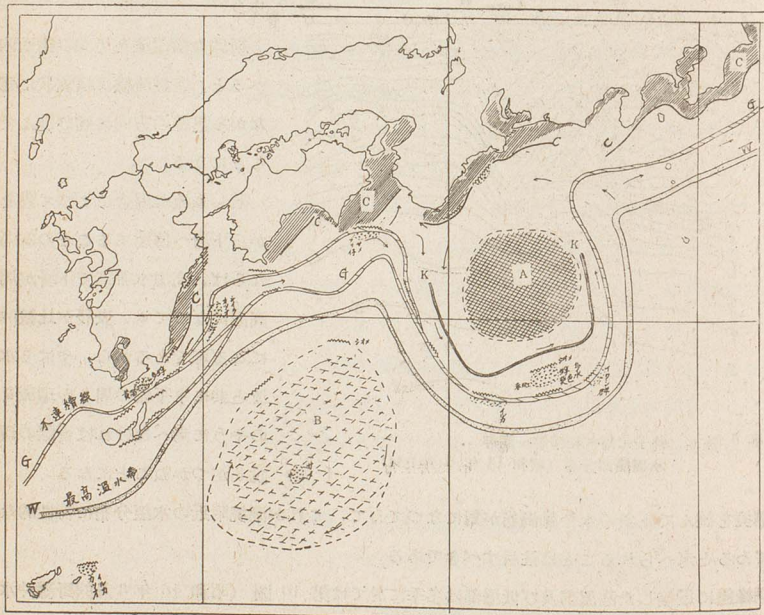
第6圖 c. 神子元島～紀南礁～潮岬水温断面分布 (昭和14年6月上旬)

斯様に潮境を挟んで正負の水平軸渦巻が對になつてゐて、これが潮境附近の水溫分布に特性的なものを現はしてゐると考へられることは注目すべきである。

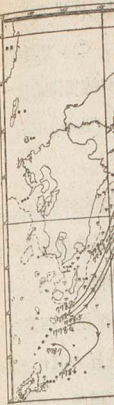
この黒潮縁邊に近接した高温部及び低温部は冬季に於ては第10圖(昭和16年3月熊野灘沖水温断面)及び昭和14年3月東京灣口及東北海區銚子沖～金華山沖往復觀測断面(圖省略)に觀察され、冬でも春夏でも四季を通じて認め得る現象であることを知る。



第7圖 a, 昭和 13 年 5~6 月黒潮流域 100 m 層水温分布圖



第7圖 b, 昭和 13 年 5~7 月調査諸水塊及び其の表層境界 (G)  
表層暖流最高温水帯 (W) 中層顯著湧昇水帯 (K)



第 8 圖



第 10 圖

第 1~6 圖に  
いものとして支  
象を認め得る (圖  
横列及び潮岬沖  
な多重性を現は  
も同様の現象が  
(3) 潮境の  
(i) 東北  
るが、何れの  
て、(平面分



る。そして暖水塊と冷水塊の發達した部分が第 11 圖に見る如くそれぞれ  $a_1, a_2$  及び  $b_1, b_2$  の 2ヶ所に見出される(親潮は  $b_1$  に始まり、潜流となつて 1 段降下して  $b_2$  の所に来て、こゝで再び第二段の降下をして潜流しつつ南下を續けるものと見られる。そして  $a_1, b_1$  の潮境以南が純黒潮海區で、 $a_2, b_2$  の潮境以北が純親潮海區であり、兩者の間は黒潮親潮の接衝交代する轉移海區 (Transition Area) と見られる<sup>4)</sup>。更に之に沿岸水  $b_3$  を加へると 3 段の潮境になる。(第 1 圖)

(ii) 日本海 第 5 圖  $a, b, c$  に示す通り日本海に於ても東北海區と同様な現象が發見され、 $A_1$  に對して對馬暖流、 $A_2$  に對して東鮮暖流の水塊があるが(北鮮)寒流の勢力は親潮の場合程顯著でない。太平洋の東北海區と日本海とは海況の種々なる點で著しい相似性を有つことが指摘される。平面的に見た不連続線の走り工合も同様であるが、東北海區のやうに  $A_1, B_1$  の不連続線の存在は顯著でない。

(iii) 内灣 相模灣其他の灣で木村氏は急潮の 2 段式生起を水温の沖合からの急昇の遅れと共に説いてゐるが、これは恐らく、上記と同様黒潮と相模灣沖合海水との潮境  $A_1, B_1$  と相模沖合海水と沿岸水との間の潮境  $A_2, B_2$  の二段式潮境が存在するために急潮により沖合から運ばれた水塊の沿岸水温急昇を起すのが 2 段式になると考へられるのである。

(iv) 大陸棚縁 支那大陸棚縁に於て、大陸棚上の低鹹水と沖合黒潮系水との間にも(圖省略)二段式潮境が認められた。これの顯著に起る所は海底地形と密接な關係があり、好底魚漁場を構成する。以上 (i)~(iv) に述べた場合で何れも少くも 2 段式構造を持つと考へられる潮境の例であり、之等は漁場生物の豊富なる分布域に關聯し、その位置の移動は漁況に著しい影響を及ぼすものであつて、各々漁場として注目すべき價値を有する。

**結び** 黒潮の高温水帯に類似して、Gulfstream に於ても「リボン状高温水帯」として知られてをり、力學的には Rossby が研究した流速断面に應ずる自由表面の潮境附近に於ける側面的擴散による小さい山(高壓)とと谷(低壓)を生じ、反流を起してゐることと關聯を持つものと考へられる。この點に關し注意を喚起せられ、文獻を示された日高孝次博士に深謝する。尙鉛直的に強い下降流が寒暖兩水塊の潮境面を境として起る場合に、龍巻の場合に見るやうにその中心軸部に於て狭いが強力な上昇流の起る可能性がある。これによつても上記の潮境に於ける  $a, b$  の出現機巧に對する説明が與へられる。この點に關し教示を與へられた和達清夫博士に深謝する。

この潮境附近の高温水帯  $a$ 、低温水帯  $b$  の生起せる機巧に就ては恐らく以上の水平的な見方と鉛直的な見方を綜合して、水塊の特性と力學的運動を併せて完全な説明が出来るものと考へられるが、これに對する研究は更に今後の問題としたい。以上ともかくもかやうな現象の見出された事柄を報告して、これに對し現在加へ得る簡単な考察を與へたものである。

4) 宇田道隆：東北海區に於ける海況の變動に就て。水産試験場報告第 9 號。昭和 13 年。

5) 木村喜之助：沿岸の大急潮に就いて。中央氣象彙報第 19 冊第 1 號。昭和 17 年。

\* (1) p. 318, 319, 320 の圖參照。

6) 宇田道隆：昭和 14 年 6, 7 月に於ける支那海方面の海況。水産試験場報告第 11 號。昭和 16 年 3 月

7) G. Dietrich: Über Bewegung und Herkunft des Golfstromwassers. Veröff. d. Inst. f. Meeresk. Neulfolge A. Hf. 33, (1937) 56.

8) C. G. Rossby: On the mutual adjustment of pressure and velocity distributions in certain simple current systems. Journ. Mar. Res. 1 (1). (1937)

9) 岡田武松：氣象學。改稿第二版下卷 第 97 頁

薩摩の山川港  
がある(海洋時報  
深部堆泥は漆黒  
れるのは頗る珍  
の停滞循環の間  
は昭和 17 年 4 月  
參照せられん事  
山川港滞在中  
して厚く御禮を  
に就いて御教示

水色及び透明  
より第 10 號ま  
より 1 m まで  
を境にして内外  
た。今回の調査  
風が吹いてゐた  
(St. 24)では水色  
を示し外洋水に  
1 表參照)。然  
程水色透明度は  
より内部にあつ  
部分か鳴川の河  
で突入してゐた  
り奥の小灣入部

\* 瀬戸臨海實  
\*\* 海底群衆の存  
The second  
deep reduc