

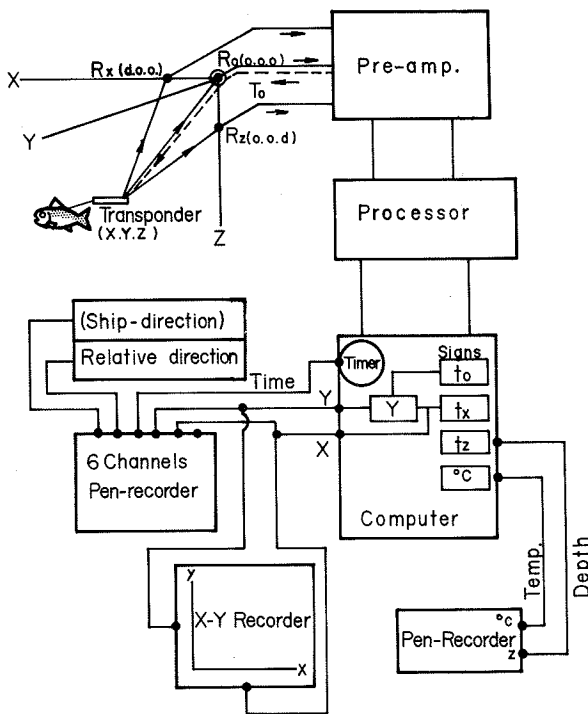
- 問題点
1. バンクの海洋学的特性と生物学的特性
 2. バンク研究の問題点
 3. 今後の研究方針（昭和49～51年度白鳳丸利用を含む。）

討論者 村上豊・中井甚二郎・井上直一・木村喜之助・宇田道隆 他

1 水温変動と魚の行動を相関させる試み

坂本 亘，黒木敏郎，稲垣 正（東京大学海洋研究所）

海洋における魚群の行動と水温変動を相関させるには，いくつかの研究を並行させて行なうことが必要であろう。



第1図 魚の行動を追跡し記録する測器

筆者等はその試みとして次の測定を行っている。(1)魚群が回遊する際受ける温度場の測定，(2)魚の集合する確率の高い液液2層境界面附近の相互作用を時間関数として測定すること，(3)前2者の相互相関の理論づけを補う水槽実験等である。

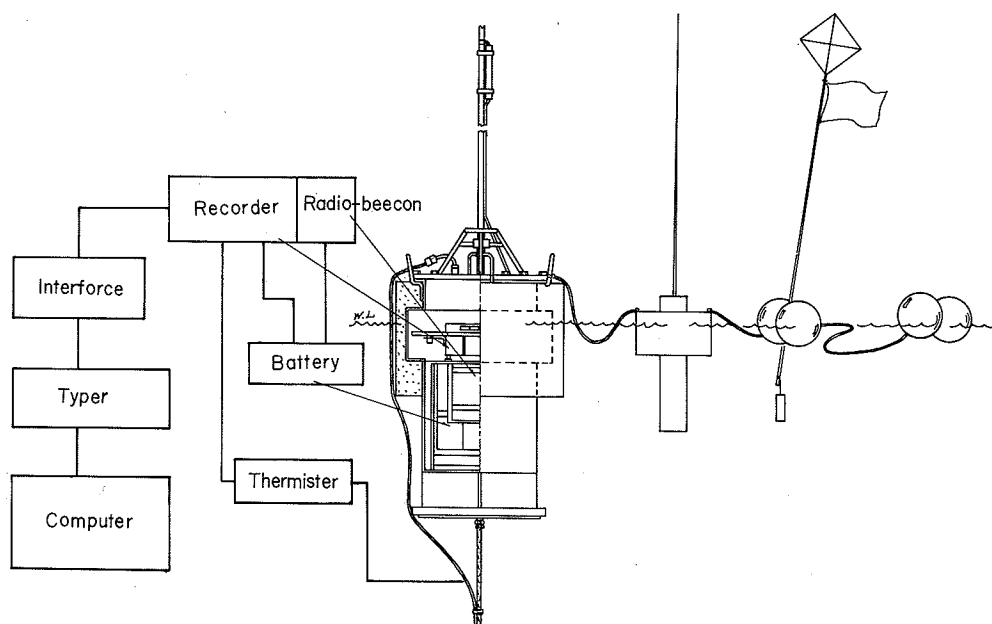
具体的な方法として，(1)は魚にサーミスター内装のトランスポンダーをつけ，その通過した水塊水温を船上で測定しようとするものであり，ハードウェア的要素が強く（第1図），(2)では着目した水塊の時間的変動測定であり，Eulerian formの海洋観測以外に漁場観測には，Lagrangian formの測定が必要であろうという想定にもとづいたものであり，ソフト的要素が強い（第2図）。

これらの測器を用いて目下研究が開始されたところである。

もし，漁場が液液2層の境界層附近に形成されるなら，日本海はその検討に最適な場所と言えよう。底部に厚い冷水層

の存在するモデルであるから，回遊魚の水温に対する行動変化は垂直方向においても行なわれているはずである。

このような場所では，広く網目状に海洋観測を行うと同時に，定点での鉛直方向における水の変動が何によってもたらされるかを知ることも必要となる。この際の変動関数は時間と水深が入っていないなければならない。



第2図 漂流式測温機

垂直方向の変動を測定することにより逆に固有冷水の振動機構を推定することも可能となろう。

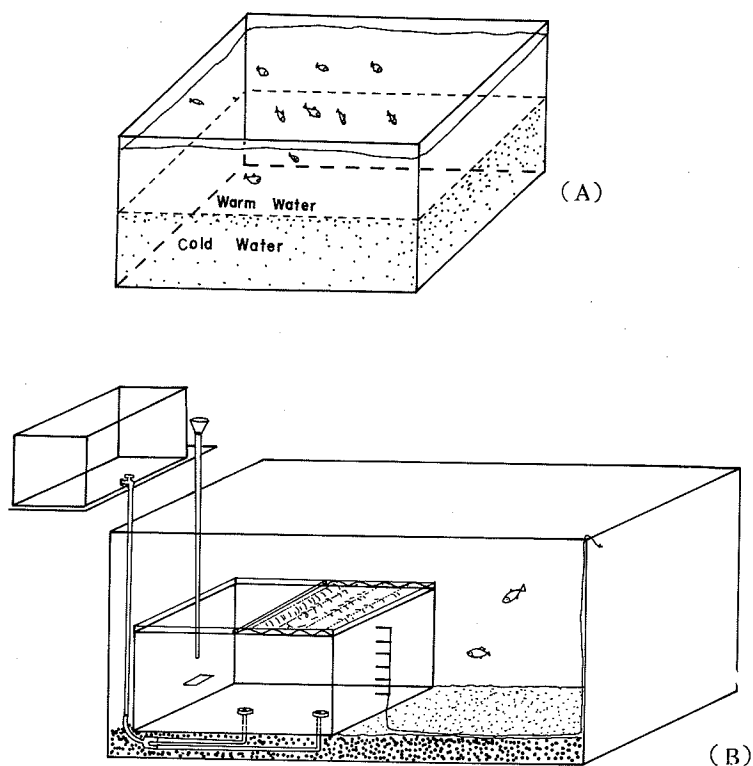
St. 13 ($39^{\circ}25' N$, $135^{\circ}21' E$) における36時間連続定点観測と、そこから約160マイル南の3点(1辺10マイルの正三角形)とを比較し、内波を調べたところ、50m層では約2m/分で大和堆から南の方向に、また150m層では南西に向かって伝わって行くのが見られた。

さらに、目下四季にわたる定点連続観測を計画し、浜田沖北30マイルの地点で数日間の内部変動を測定している。

ここでの底部冷水の振動は潮流により、また暖冷水の不連続面の深さの変化は潮流によってもたらされると思える結果を得たが、さらに検討を進めている。

これらの暖冷水の振動する内部で魚(アジ)の行動はどうかを観察するため、第3図のようなシュミレーション実験を行なっている。

実験Aでは垂直面(サーモクライン)の温度差による魚の行動変化を、実験Bでは水平面(潮目附近)の魚の行動を各々調べている。これらの結果については機会を改めて発表する予定である。



第3図 水温変動と魚の行動を調べる水槽
A: 垂直面の変化 B: 水平面の変化

2 大和堆付近の海況について

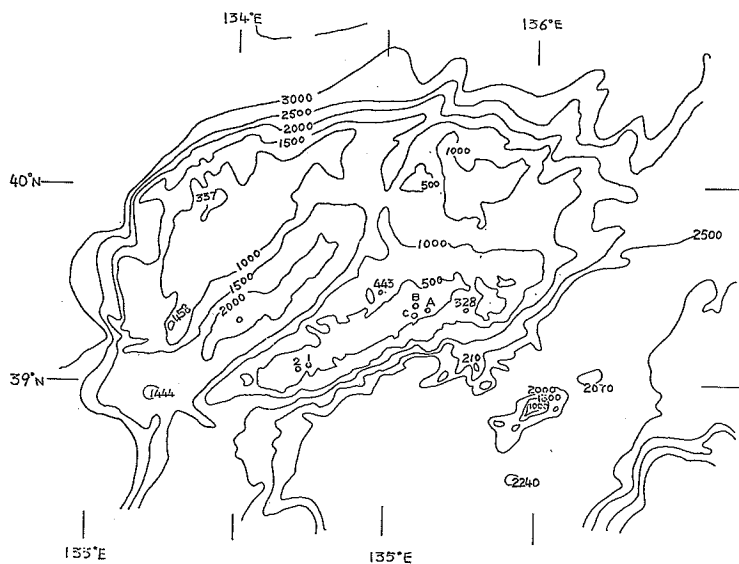
中田喜三郎, 石川公敏, 鬼塚正光 (公害資源研究所)

大和堆付近の定点に流速計を設置し、流速、温度、塩分などの連続観測を行なった。観測期間は8月23～26日と9月2日～3日に分けて前者の場合3点4層、後者の場合は2点4層に測器を固定した。両者共1点では振子式流速計で低層の流れを測定した。観測地点を第1図に示した(ここでA, B, Cは8月, 1, 2は9月の観測点)。

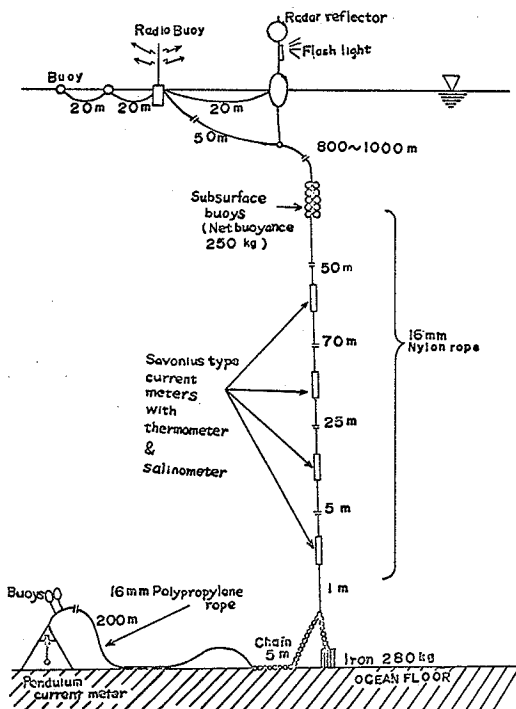
流速計のMooring法を第2図に示す。この図は振子式流速計がついている場合で、他はこの測器がない場合に相当する。

1. 8月23日～26日の観測結果

得られたデータは流速に関してはA, B, C点の底上約100mにおいたもの3つと, B点の底上30mにおいた1つである。第3図にA, B, C各点で得られた流速の progressive

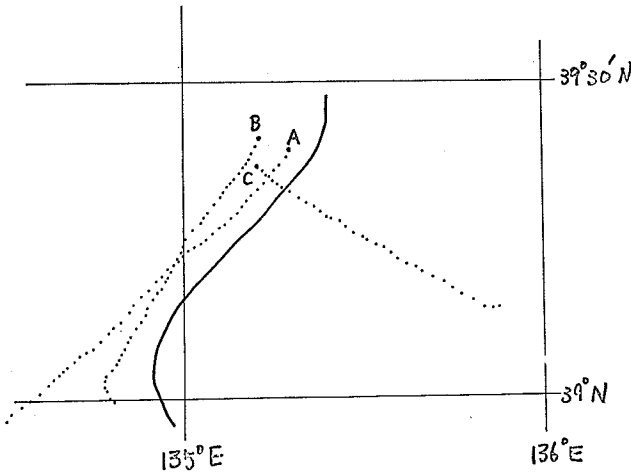


第1図 大和堆の海底地形と流速計設置場所
A, B, Cは8月23~26日に, 1, 2は9月2~3日に設置



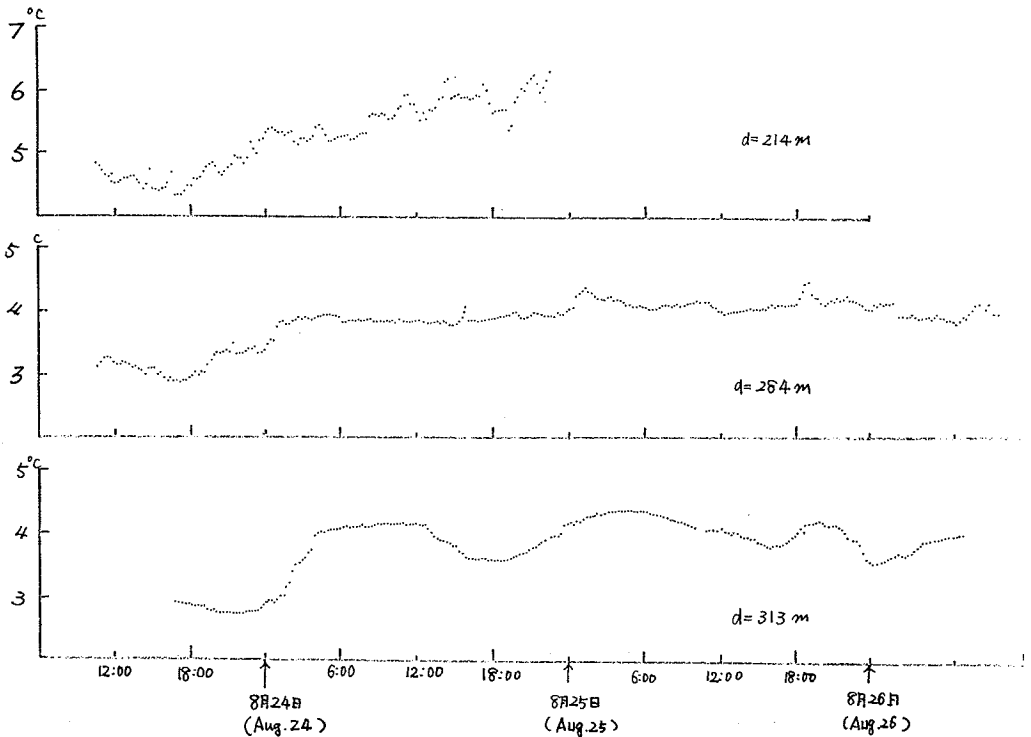
第2図 係留様式

vector diagramを示した。各点は15分平均の値を示している。この図は即この付近の代表的な流況とはいえないが、概略は理解できる。これによるとA, B点では南西流B, C点では南東流となっておりこの付近の複雑な海況を表わしている。同時に行なわれたブイ流しの流跡をも第3図に実線で示した。本来同じformで比べる量ではないが、やはりこれからもこの付近は渦が形成されていると思われる。地形性一底の影響一のものか、ある

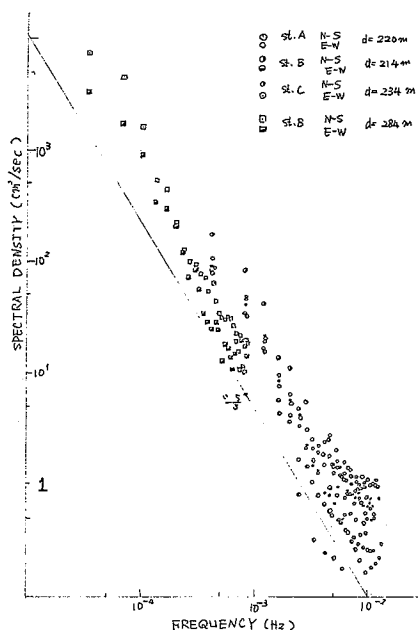


第3図 A, B, C点における流型
 Eulerian Form
 — Lagrangian Form

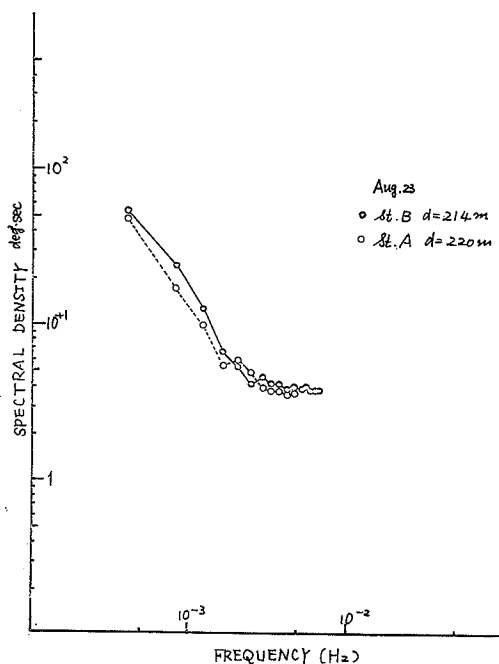
いは極前線によるものかは
 この結果からは判断しがた
 い。第4図にSt. Bでの温
 度変化を示した。これから
 底上1 mでの温度変化は他
 に比べ振動流の影響が現わ
 れており、その振巾も大き
 いときで1℃以上がみられ
 た。この振動の卓越周期は
 主に慣性振動（この緯度で
 は約19時間）と一日潮が
 大きい。これは振子式で測
 定された低層の流れとよく
 対応している。一方短周期
 の変動を調べるためにスベ



第4図 St. Bにおける水温の変化



第5図 流速成分のスペクトル密度



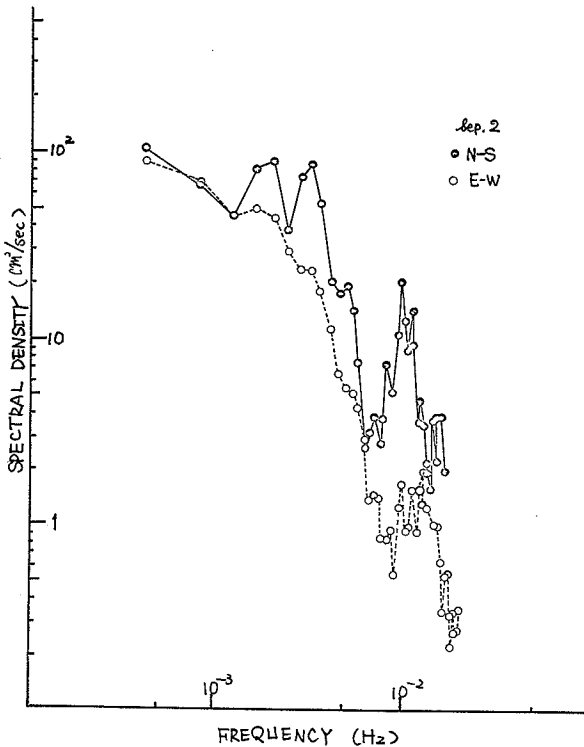
第6図 温度変動のスペクトル密度

クトル解析を行なった結果を第5図に示す。この図からは顕著なスペクトルのピークはみられず、そのlog-logプロットの傾きは約 $-\frac{5}{3}$ 乗と近似することができることから、この場は（少くとも観測点付近は）完全な乱流場と解することもできる。又温度場についても第6図から同様に $-\frac{5}{3}$ 乗則が近似的に成立しており同じことがいえる（ $-\frac{5}{3}$ 乗則はいわゆるKolmogorovの仮定から導びかれるものであるが、 $-\frac{5}{3}$ 乗則成立することが即ち乱れの慣性小領域の存在を示すとは限らないことは勿論であるが！）。

この乱流場の生成は大和堆の地形と大きく関連していると思われる。

2. 9月2日～3日の観測

この場合はSt. 1の深さ160mとSt. 2の深さ253mについてのデータが得られたが、8月の場合と比べ $d=253$ m層では北西流が卓越しており、 $d=160$ mでは全般的に北東流であるが多少の渦運動がみられ、ブイの流跡とよく対応している。スペクトルからみた場合も



第7図 流速のスペクトル密度

浅い方はいくつかのピークがみられるが、深い方はピークはみられない。

8月の観測では躍層が大体100m付近(第二躍層)に存在していたが、台風の影響もあって少し深いところへ下がっているようで(BTの観測から)、躍層付近にみられる内部波のピークが $f = 10^{-2} \text{ Hz}$ のところのピークに対応しているものと思われる(第7図)。

大和堆の流れの場を知るにはもっと長期間の連続観測が必要であり、もっと浅いところのデータが必要である。

3 大和堆頂上附近における底層流速の測定

岡崎守良(理化学研究所)

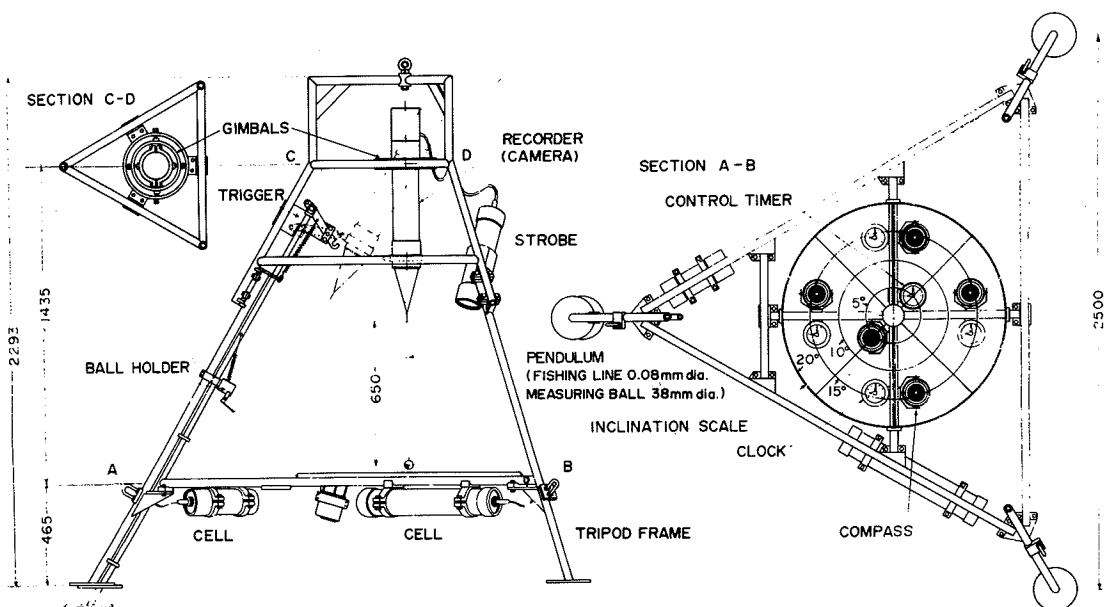
昭和46年8月23～26日にわたり大和堆北部の南側斜面のSt. 13($39^{\circ}22.7' \text{ N}$, $135^{\circ}14.4' \text{ E}$, 水深320m)において海底より60cmの点の底層流の連続観測を行なった。この測定は流速計群を小範囲に立体的に設置し、詳細な流動の分布を調べようと云う計画の一端を担っていた。現場は 218° 方向に $1^{\circ}11'$ 下降している平坦な地点で底質は砂が主であった。

観測： 測器は振子式底層流速計を使用した(第1図)。測定時間隔は10分(9分間休んで1分間測定)であった。今回の観測は2つの点で完全でなかった。

1つは測器の不慮の故障のために、76時間の設置中37時間は記録がない点、第2はこれまでの知見から予想したよりも遙かに強い流れがあったため、振子(水中重量3.0 gr. 測定流速16～20 cm/sec迄)がカメラ視野から出た事である。

記録器としてのカメラが常に鉛直下方を向くようにジンバルに乗っているので、強流中ではカメラ自体が流れにより傾く事がある。こゝではこの傾角の大きさから大風の流速を出すように試みた。

資料解析： 記録用の水中カメラはジンバルで支えられている(第1図)ので、水槽における基礎実験の時に「流速とそれによるカメラ傾角」の関係を求めた。それと今回の記録とからその関係

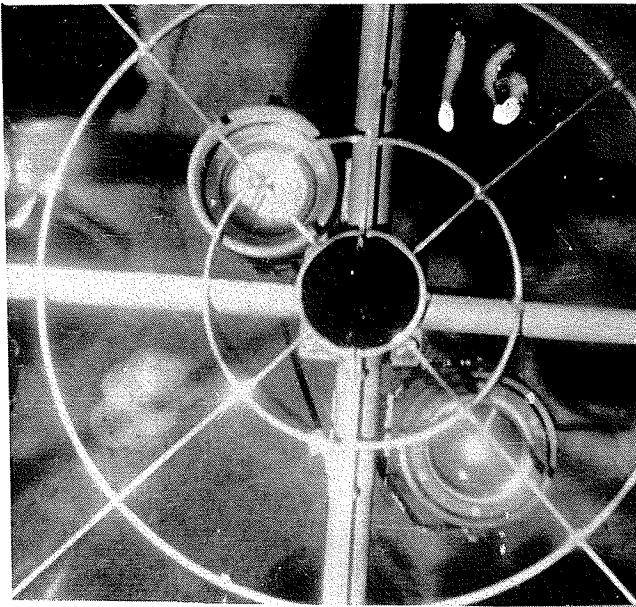


GENERAL ARRANGEMENT OF CURRENT METER
FOR DEEP-SEA FLOOR CURRENT
(PENDULUM SYSTEM)

第1図 振り式底層流速計

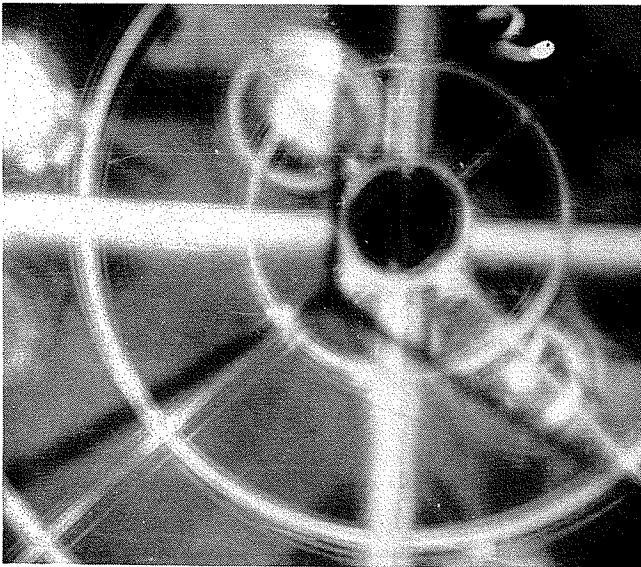
がほゞ使えることを確めて、カメラ傾角から流速を推定した。この推定の基礎についてのべる。振子を吊る3本脚の枠(第1図)はレンズへの入射光を遮りY字形の影としてフィルムに写る(第2図)。このY字形の中心は海底傾斜のため同心円中心から $1^{\circ}11'$ ずれている。この図には振子像群が写っていて、 220° 方向に 12.9 cm/sec の流速である。この様な弱流では振子が写りカメラも安定しているので写真全体が鮮明である。第3図は 191° 方向に約 70 cm/sec と推定される強流の記録で、カメラが流圧で傾いたためY字形は黒い 2° 円から外れて元の位置(第2図)から約 $2^{\circ}18'$ 移動している。と同時に、カメラの振動のため写真全体が「手ブレ」の状態となっている。第4図は同様の記録で、流向流速が異なる写真を示した(230° 方向に約 44 cm/sec)。この様な記録から流速を推定するため、今回得た記録の内「振子が写っていて且つY字点が僅かに移動している場合」に基づき「流速—カメラ傾角」の関係を外挿して流速を推定した。この関係については近い将来、改めて水槽実験を行ない、外挿値を検定する予定である(第5図)。

結果： 以上の経過によって求められた流速記録が第6図である。この中で白丸は振子の傾角から求めた値で、黒丸はカメラの傾角から求めた推定値である。これによると流向はほとんど一定し



第2図 振子式底層流速計の記録の1例。

弱流の場合で左下に振子像群が見える。8月23日11時40分。流速は 12.9 cm/sec 、 220° 方向。左上にタイマー、右下に方向計がある。右上がNである。鮮明な記録でカメラも安定している。



第3図 振子式底層流速計の記録の1例。

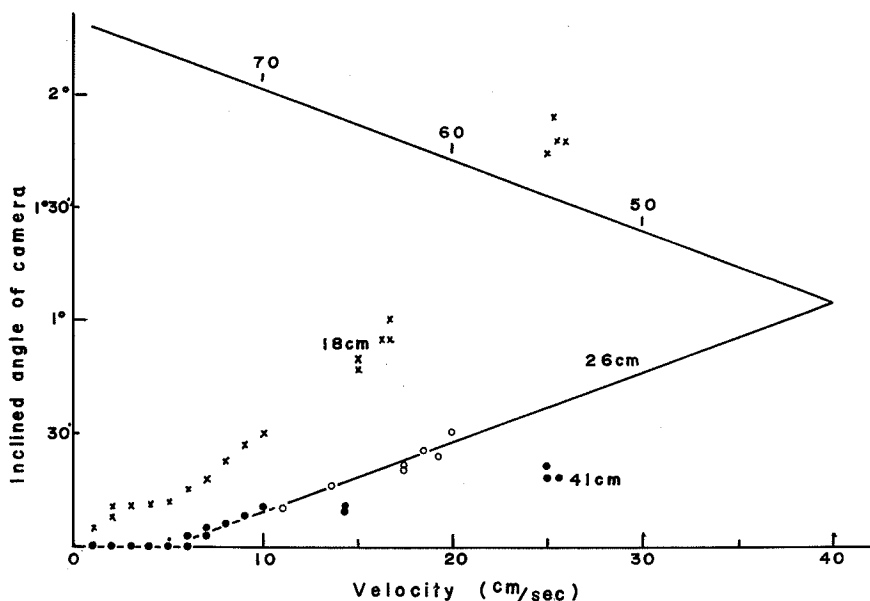
強流の場合で振子は視野にない。8月25日1時40分。カメラが揺れて「手ブレ」の写真となっている。Y字形が大きく移動している。流速は 190° 方向に約 70 cm/sec 。最高値である。

ていて 200° 前後に集中し、流速は最小 6 cm/sec から最高約 70 cm/sec に達する特異的な底層流の存在が見られる。平均値は 203° 方向に 25.9 cm/sec である($u = -17.6\text{ cm/sec}$ 、 $v = -1.89\text{ cm/sec}$)なお観測開始直前の表層流はGEKにより 186° 方向へ 3.5 cm/sec だった。同時観測の中層の流速(鬼塚他参照)はこの最高値より小さい。

実際にとれた記録時間の短かい点に難があるが、記録の谷と谷から約 $19\sim 20$ 時間の周期が読みとれる。この地点の慣



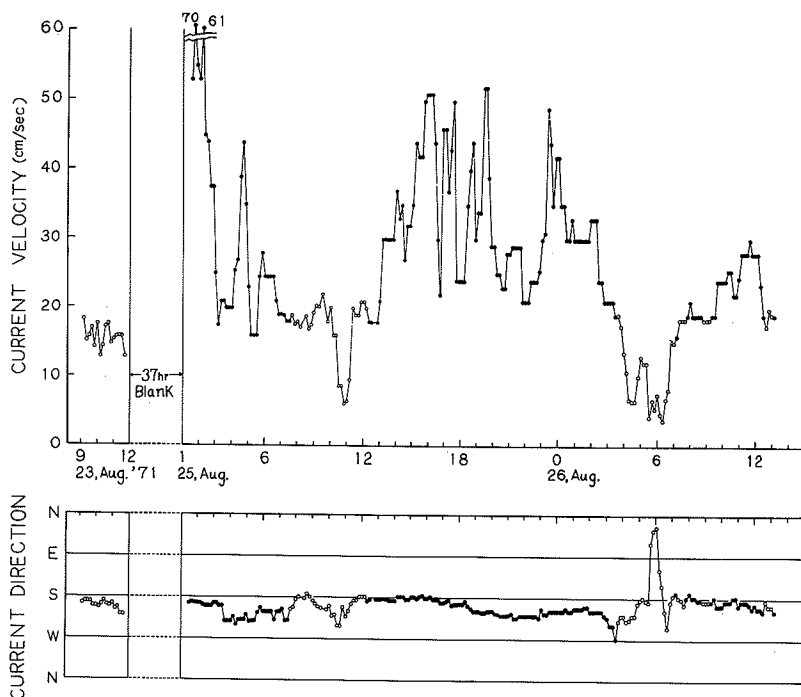
第4図 振子式底層流速計の記録の1例、強流の場合、
8月25日4時40分、Y字形の位置が第3図とは他の位置にあ
る。流速は230°方向は約44cm/sec。



第5図 カメラ傾角 流速の関係
カメラの傾角を小さくするためカメラの上部にコンペンセンターをつけたが、
その長さが図中に数値で示してある。×印(18cm)，●印(41cm)は水
槽における実験，○印(26cm)が現在使用中のものである。直線は近似外
挿線である。

性振動の周期
の18.9時間
によく一致し
ているし、鬼
塚他の底層1
m点の水溫連
続記録にもこ
の地点のみ同
様の周期性が
見られるのは
興味深い。そ
の他潮汐とか
短周期の変動
は明瞭でない。
流速の最小に
なった時のみ
に、ほんの短
時間北東流が
見られるのは
意味がありそ
うである。

今回の観測
では実際の記
録時間が短か
ったのと、記
録の大半が推
定値なので細
かい議論ので
きないのは残
念である。し
かし日本海の
海山頂上に予
想外の流動が
ある事を知っ
たのは一つの
収穫であろう。



第 6 図 測得流速の図。

○印は振子の傾角による流速値であり、・印はカメラ傾角から求めた流速推定値である。両者はほぼ正常に連っている。

4 大和堆近傍の海況について

—特に1971年夏季の成果を中心に—

中尾 徹，宇田道隆，工藤盛徳，岸 昭（東海大学海洋学部）

1. 日本海の一一般的な海況

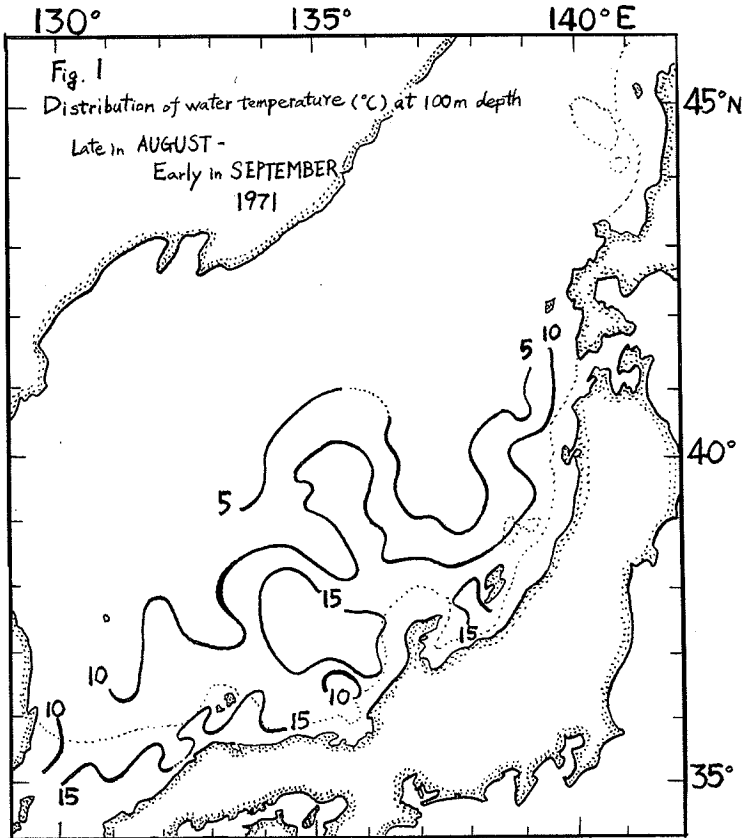
日本海の家況パターンはその年の冬季季節風の強弱により決定される模様で、その年の夏季まで保存されるものと考えられる。すなわち、冬季の北西季節風が強い年はその年の海況として、日本海極前線（100m深 $\delta t = 2.70$ ， $t = 5^{\circ}\text{C}$ にそれぞれ近似）の南下がみられる。この極前線は日本海を大きく蛇行しながら南北に走っており、大和堆上に潮境を形成している。巨視的にみれば、大和堆上でこの極前線は海底地形の影響を受け蛇行し、一連の暖・冷水塊を形成する。この大和堆上に在る暖水塊と朝鮮東岸沖にある暖水塊について、1965～1970年までの資料に依れば、両暖水塊の勢力の消長がよく対応しているのが、わずか6ケ年の資料であるが見られた。これはウツリヨウ島をめぐって北上する対馬暖流の第三分枝（朝鮮暖流）の勢力の影響によるものと考えられる。また、大和堆暖水塊と本邦山陰沖合に在る暖水塊との間にも関連性がみられ、本邦沖合の暖水塊の拡がりや指向方向によって大和堆上に暖水塊の形成をみる。すなわち、大和堆上に在る暖水塊は朝鮮沖合及び本邦沿岸からそれぞれ暖水の補給機構が考えられ、海底地形の影響を受けて大和堆上に暖水塊を形成するものと考えられる。

2. 1971年の夏季の大和堆近傍観測結果

当期の海況は日本海極前線が大和堆以北に在り、同堆北部で大きく蛇行し、南下していた。大和堆は暖水域の中に在り、同堆上に時計回りの大きな渦（暖水塊）が形成されており、観測はこ

の暖水塊の外と中で行なわれた。

1000m深の6t分布図をみると、大和堆中央部に反時計回りの渦流が認められた。この成因が堆の影響によるものか否か詳細な観測を必要とするが、極前線の走路からみて、同堆上は時計回りの渦流域になっているにもかかわらず同堆の地形の影響の濃い冷水塊が認められたことは興味深く思われる。この堆を横断する断面図をみると、この冷水塊は150m以浅にのみ存在し、150m以深では反対に時計回りの暖水塊が認められ二重構造を呈している（第2図）。



第1図 1971年8月下旬～9月初旬における1000m層の水温水平分布

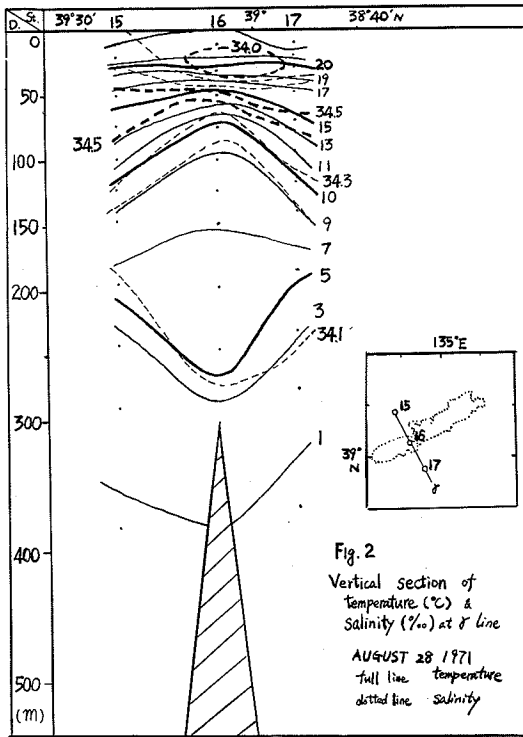
造を呈している（第2図）。

ひとつのころみとして、この1000m以浅の湧昇流速を岡田光世の方法（1934）を用いて推算すれば、 $W = 0.94 \text{ cm/sec}$ と、かなり大きな値が得られた。これは水平流速（ u ）にG. E. K. の値を用いたためで、実際はこれ以下と思われる。

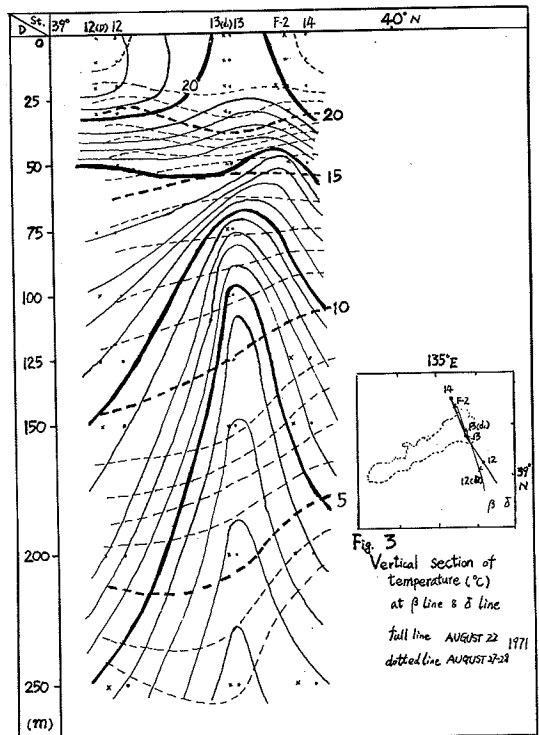
その他、約6日間の海況変化がBT観測からうかがえ、同堆近傍の海況はかなり変化に富んだ複雑なものと考えられる（第3図）。

3. 大和堆漁場形成機構

大和堆漁場形成の要因として、極前線が存在し極前線の蛇行により暖・冷水塊が対になって接合していると考えられる。この暖水塊の集群効果と冷水域の張り出し、湧昇に依る豊栄養塩の供給とが複合して好漁場の形成をみるものと考えられる。前述の朝鮮東岸沖及び本邦山陰沿岸から



第2図 大和堆横断観測線(r)における水温塩分の鉛直断面図
実線：水温(°C) 破線：塩分 (‰)



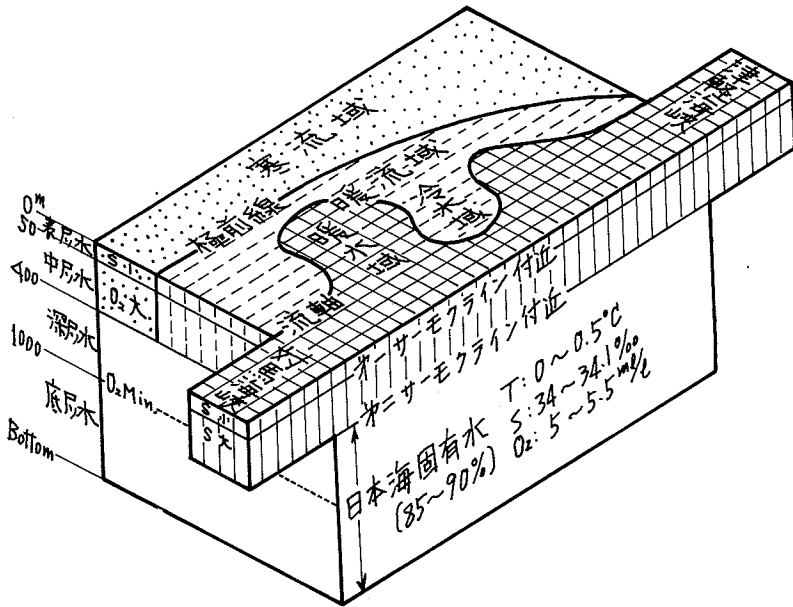
第3図 大和堆横断観測線(β ,
 δ)における水温の鉛直断面図
実線：1971年8月22日観測
破線：1971年8月27～
28日観測

の沿岸性生物の沖合への輸送機構も考えられ、動物地理学的見地からも興味ある問題と考えられる。

5 夏季日本海の一般海況について

中井俊介，蓮本浩志（東京大学海洋研究所）

日本海の海況について考えるときに、対馬海流は非常に重要であり、又海底地形との関係において大和堆がこれに大きな影響を持つことも確かであろう。そこで日本海全体の海況を見るために、KH-71-4次の大和堆近傍のデータのみならず、最近の他のデータ、例えば白鰐丸KH-70-4次航海や舞鶴海洋気象台の1970、1971年のデータ、水路部の海況図等も参照して、比較的水塊識別の容易な夏季にしばり、日本海の一般的海況を見てみる。

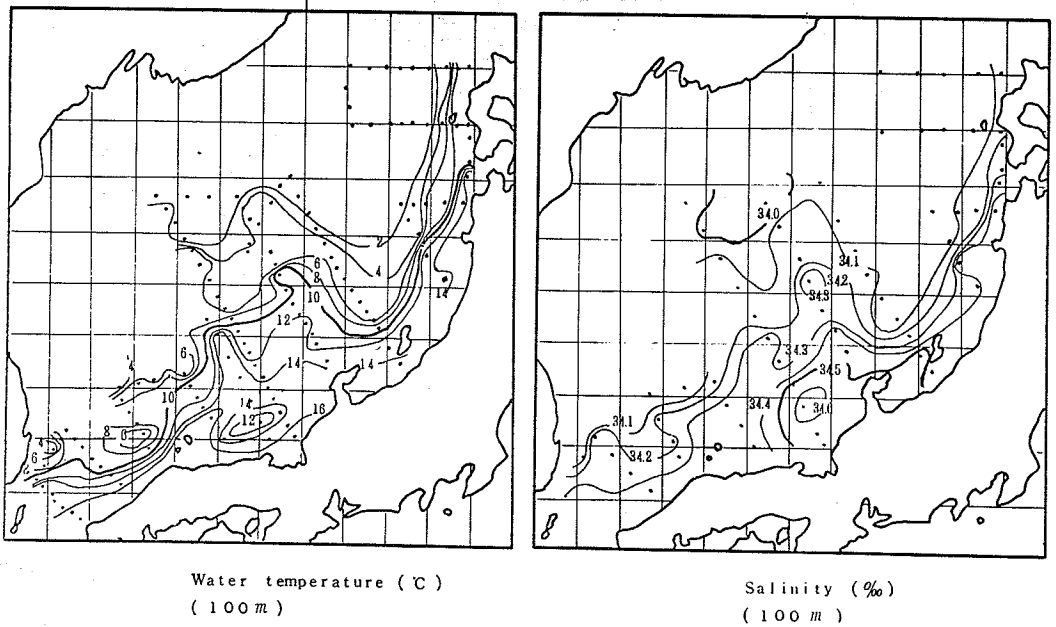


第1図 日本海水塊模式図

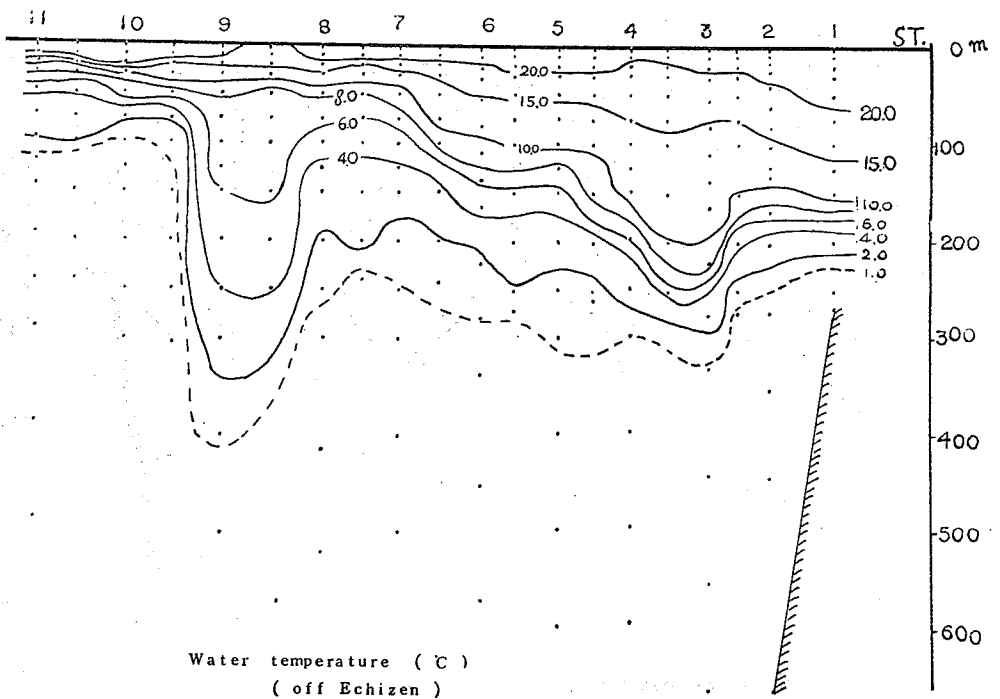
日本海の水塊を常識的なわけ方で模式的に図示すれば第1図のようになる。図中、寒流域と暖流域との境界は1000m水温水平分布図（第2図）の2℃付近で、ここに極前線があり、北側は水平方向の変化は少ない。南側の暖流域では場所による差が非常に大きく、等温線の密な所が対馬海流の流軸で、大きく蛇行して更に冷

水域と暖水域とにわけられる。これらの海況の代表的な点の鉛直分布は、KH-71-4次航海のCruise Reportによくあらわれているので参照されたい。

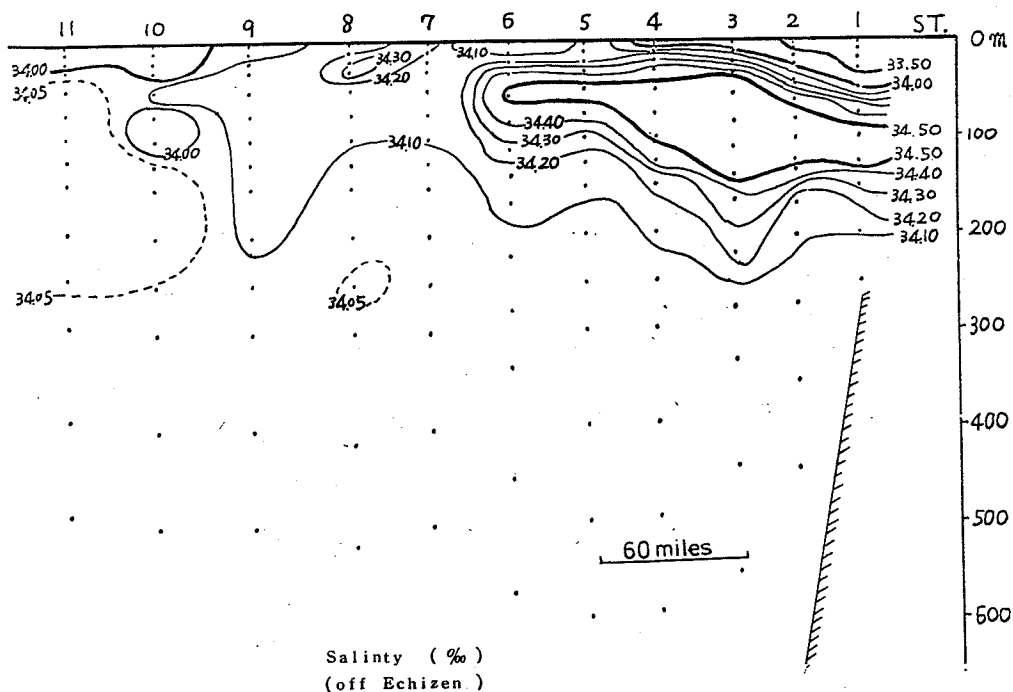
対馬海流は第3図a, b, cの各成分の鉛直断面図にみられるように、高温、高塩分、貧酸素で特徴づけられるが、その極く表層に、塩分34‰。以下の東支那海系の水が存在し、これは下流域に向って徐々に混合して変化している。水温、塩分の水平分布図や鉛直断面図、力学的高低図やGEKの値等を総合すると、流軸は対馬海峡から隠岐の西方に進み、能登半島北方で沖合から南東へ佐渡に向かい、本土側に沿って北上している。この間大和堆等の海底の地形形によると思われる大きな蛇行があり、この大和堆付近は水の鉛直移動もまじえて複雑な海況を示すことが多く、時間的変動も速いようである。



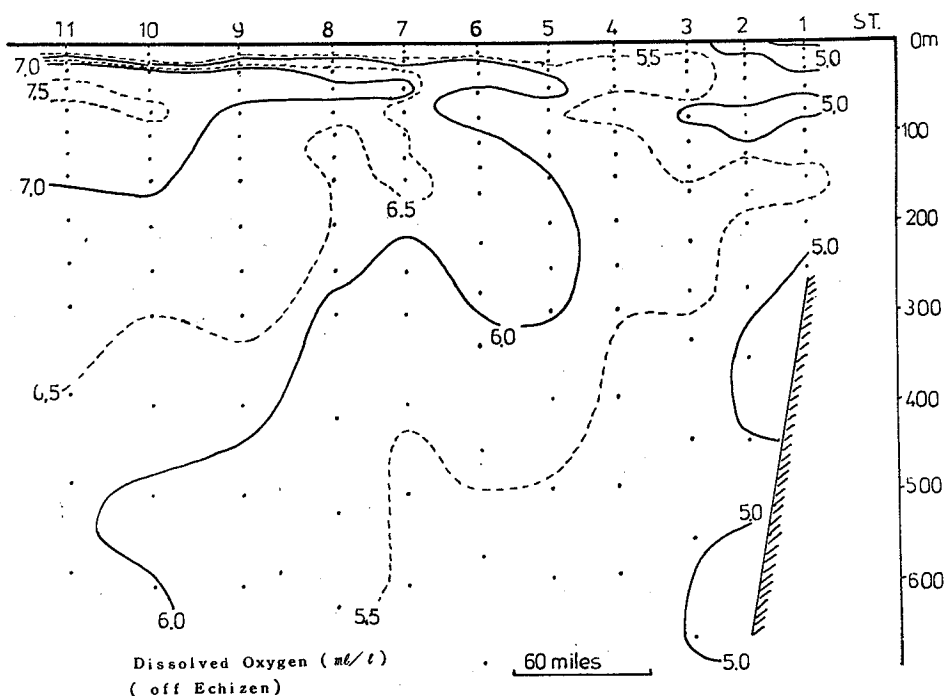
第2図 100m層水温(°C) 塩分(‰) 水平分布図



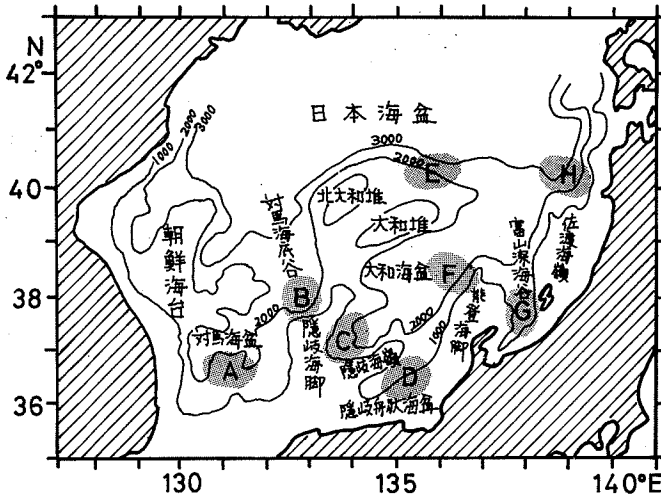
第3図 a 水温鉛直断面図



第3図b 塩分鉛直断面図



第3図c 溶存酸素量鉛直断面図



第4図 冷水塊

- A 島根冷水塊
- B 隠岐冷水塊
- C 山陰冷水塊
- D 若狭冷水塊
- E 大和堆冷水塊
- F 能登冷水塊
- G 佐渡冷水塊
- H 入道冷水塊

極前線の位置や対馬海流の蛇行を日本海の水深図と対応してみると、極前線は日本海盆の南縁、3,000 mの等深線の位置と比較的よく合う。また対馬海流の位置は水路部の日本近海海況図等からみても、全く異った経路をとることはなく、蛇行は移動しても進行波式的ではない。今までの報告から経験的に名付けられてきた冷水塊の位置を、海底地形に対応させてみると、海盆とか海谷の端部または縁部に存在しており、図示すれば第4図のようにあらわすことが出来る。これは海底の大きな凹凸等も原因となって、海水の上昇、沈降がおり、その結果冷水域や暖水域が出来るものと思われるが、今後の問題として調査してゆきたい。

6 日本海中底層水の構造と移動

川 合 英 夫 (京都大学農学部)

本誌、水産海洋研究会秋季シンポジウム「日本海浅海域の開発と保全」の中に(46~48ページ)報告されているので、こゝでは省略する。

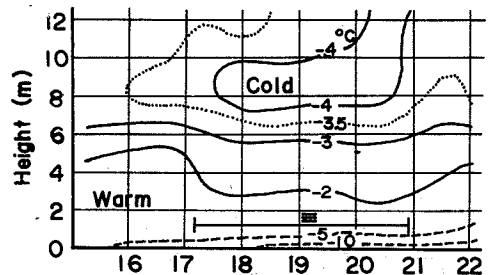
7 日本海的一般気象について

赤 松 英 雄 (舞鶴海洋気象台)

ここでは本シンポジウムに関係が深そうな日本海の霧、波浪特性、船体着氷、低気圧等について概説する。

1. 霧

霧は成因によりいろいろの名称がつけられている。すなわち蒸気霧、移流霧、前線霧である。蒸気霧は冬季日本海では大陸の乾燥した空気が暖かい海面上を渡ってくるため、海面からの蒸発が盛んになり、海面付近で発生することがあ

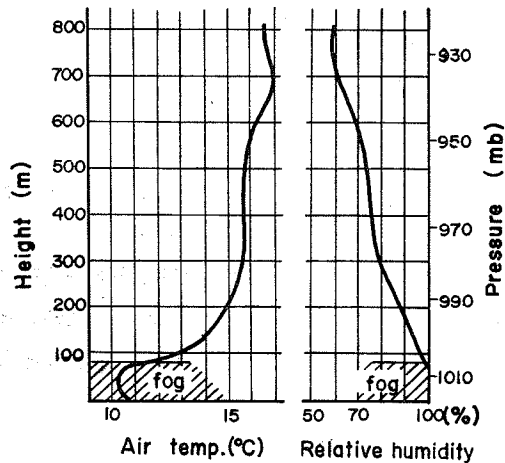


第1図 1965年12月5日39.6°N 134.9°Eにおける気温のタイム・クロス・セクション (清風丸による)

る。この現象は水温と気温の差が大きく、風速が大きいほど起りやすい。第1図に1965年12月5日、39.6°N、134.9°E、18時の清風丸の観測結果を示す。この時の水温11.1℃、気温-2.9℃、風速8.3 m/s、霧の高さは約10 mであった。

移流霧は暖かくて湿った空気が冷たい海面上を移動している間に下方から冷やされて飽和した時に発生する霧で、通常「海霧」といわれている。この場合空気は下層から冷やされて安定しているので、発生した霧は持続性があり、発生する範囲も広い。この霧は水温が気温より4～5℃以上低めで、風速が4～5 m/s以下の穏やかな状態であれば発生率が高い。

また、水温と気温の差が大きくなる程濃くなる傾向がある。日本海では7月にこの種の霧が多く、一般に暖候期に発生することが多い。第2図に移流霧が発生した時の断面図を示す。清風丸上で係



第2図 1967年5月12日18時40.0°N、134.0°Eにおける係留気球による気温及び湿度の鉛直分布(清風丸による)

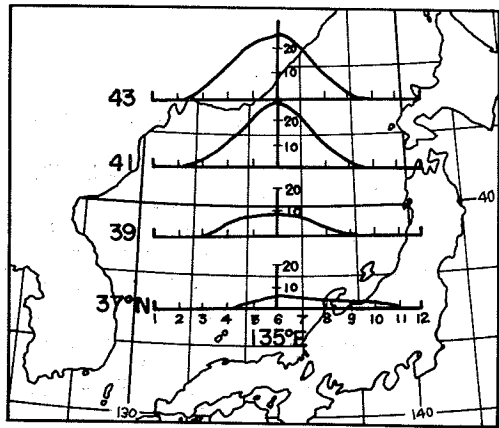
留気球を使って観測をしたときのもので、1967年5月12日18時、40.0°N、134.0°E。この時の気象要素は風速0.8 m/s、気温10.8℃、水温11.8℃、この霧は12日12時より13日10時頃まで持続し、霧の高さは約80 mであった。

前線霧は寒暖両気塊の境界にできる前線付近に発生するもので、混合霧とも呼ばれる。梅雨期に前線が日本海に入ったときに発生しやすい。

霧の発生の統計結果(1958～1969年)によれば第3図に示すように135°E線に沿って発生率の最大域が集まっており、この線上でも南から北へ向かって増加している。このことは寒暖両海流等による水温分布が霧の発生に大きく寄与していることを示している。

2. 日本海中部の波浪特性

40.0°N、135.0°E(日本海中部)と29.0°N、135.0°E(四国沖の南方定点)における月別の平均風速、最多風向および吹送距離からWalden(1958)の方法により推定した波浪(統計期間1958～1969)



第3図 135°E線に沿う霧の月別発生率図

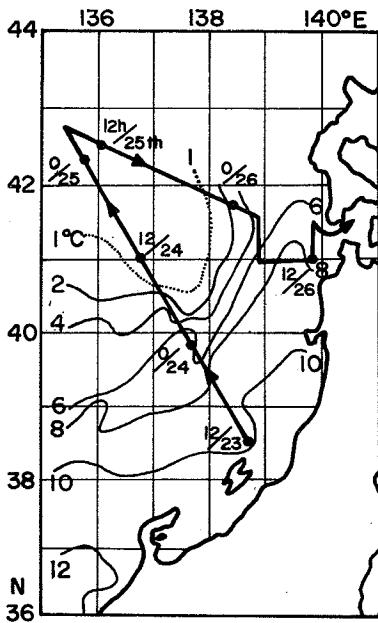
第 1 表

	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
波 高 (m)	40°N 135°E	2.0	1.7	1.4	0.9	0.8	0.7	0.6	0.7	0.9	1.3	1.4	1.8	1.2
	29°N 135°E	2.4	1.9	2.2	1.8	1.6	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	1.8	1.9	1.9
周 期 (sec)	40°N 135°E	5.4	5.0	4.5	3.6	3.4	3.0	2.7	3.0	3.6	4.2	4.5	5.0	4.0
	29°N 135°E	8.0	7.8	8.1	7.7	7.2	7.0	7.3	7.8	7.5	7.7	7.3	7.6	7.6

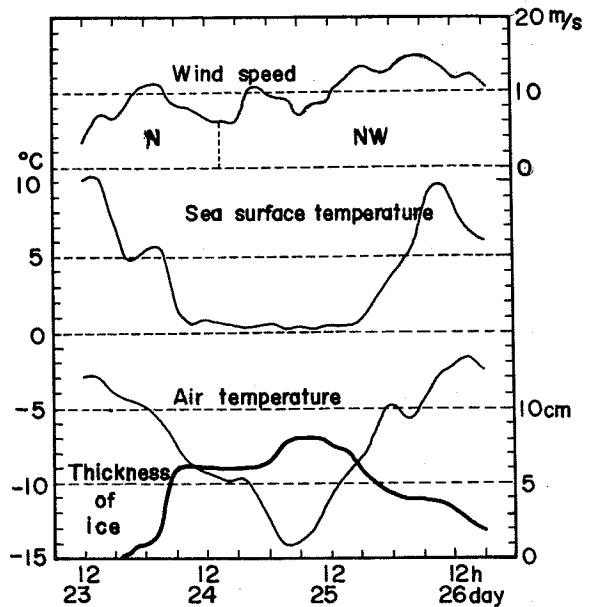
第1表からみて、周期は波高に対応して冬は長く、夏は短い。しかし、日本海中部では四季を通じて南方定点の半分位であることから、けわしい波浪であることがわかる。

3. 船体着氷

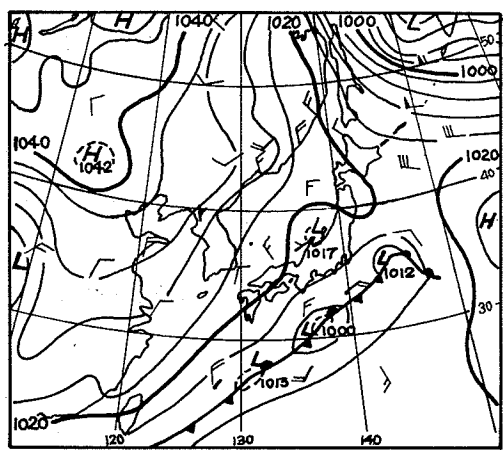
着氷による海難は1964～1969年の間に7件あり、80～100トン級のニシン、タラ漁船であった。発生場所のほとんどは45°N以北である。この時の気象状況はすべて、発達した低気圧が日本海を通過したあとの季節風の吹き出し時で、吹雪を伴ない、気温が-5℃以下に限られている。清風丸の調査によれば初期の着氷は季節風下、波高2m近い波浪のあるとき、気温-3℃、海面水温3℃位から始まり、気温-4℃、海面水温2℃、風速が9m/sを越えると多量に氷が付着するようになる。しかし、着氷の成長はおおむね夜間に限られ、日中は日射のため成長がおそい。気温が-9℃以下ではしぶきは流れず瞬時に着氷する。-16℃以下ではしぶきが空中で瞬間的に凍結して氷晶の状態で船体にあたるので着氷の成長はとまってしまう。第4



第4図a 1969年2月23～26日、観測点および海面水温の分布図(清風丸)



第4図b 気象要素の時間変化図



第4図c 2月24日9時の地上天気図

図に清風丸による着氷時の一例を示す。

4. 日本海を通過する低気圧の経路と発達量

1958年～1967年の統計によれば低気圧が最も多く通る時期は1月(33箇), 最も少ないのは9, 10月(それぞれ10箇程度)である。通過する緯度は40°N付近が多く, 38°N以南は極端に少ない。低気圧の発達量(24時間の発達量で1961～1968年の統計)を12月～2月の間について調査したのが第2表である。

第2表 低気圧の発達量(24時間の発達量, 1961～1968年の統計)

低気圧の発達量(mb)	-5	0	5	10	15	20	25	30
低気圧の数	1	12	24	25	21	16	3	2

1日の発達量は5～10mbが最も多く, ついで15～20mbである。25mb以上発達する例は8年間に5箇あり, 年に1回未満で, きわめてまれである。統計上気付いたことはすでに1,000mb程度に発達した低気圧の場合はその後の発達量は少なく, 1,016～1,018mbぐらいの弱い低気圧が元山沖で発生した時の方がその後の発達量が大い傾向がある。

参 考 文 献

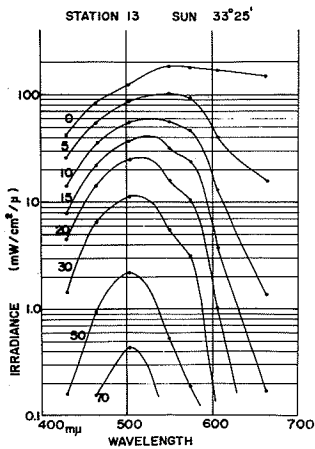
舞鶴海洋气象台(1972): 日本海の海上気象, 気象庁技術報告, №80

8 大和堆における海中照度の測定結果

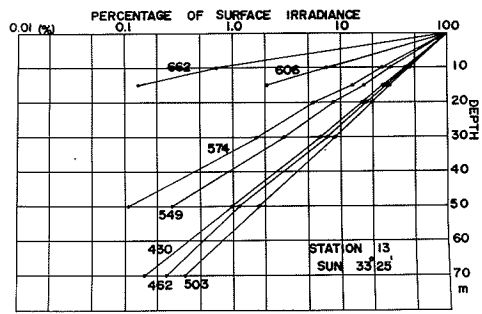
川 名 吉一郎(北海道大学水産学部)

海水中の植物プランクトンによる光合成反応は太陽放射の光エネルギーに依存している。したがって海水中の太陽放射による光エネルギーがどのようなスペクトル分布をしており, どのような減衰パターンをえがくのかということは重要な問題である。海面から海水中に伝播された光エネルギーのスペクトル分布は, 海水の選択吸収のために, 大気中とは大きく異なる。海面近くの極く表層における下向き照度のスペクトル分布は一般的に非対称であり, ピークは約480nmから550nmの間に見られる。

大和堆の海中照度の観測は, 430nmから660nmの可視域を約30～40nm間隔ごとに7枚の干渉フィルターを利用して分光させる照度計を用いて行なった。第1図は東京大学海洋研究所白鳳丸のKH-71-4次研究航海の際, 大和堆(39°29'N, 135°19'E)で測定した



第1図 大和堆における下向きの照度のスペクトル分布



第2図 大和堆における波長別の深さによる減衰パターン

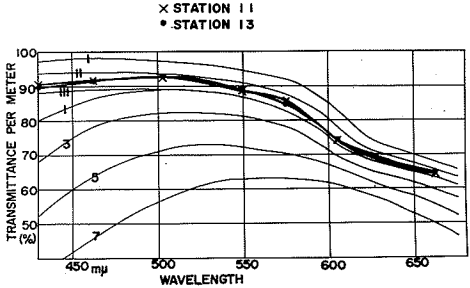
下向きの照度の代表的なスペクトル分布である。図のなかの数値は海面からの深さである。海面近くの極く表層に

おけるスペクトルのピークは550nm付近に見られた。海面からの深さの増加とともに600nm以上の長波長の光は急激に減少し、海面下5mの深さで、赤色部の光エネルギー

は青色部の1/10以下となっていた。さらに深さが増すと、スペクトルのピークは短波長の方へわずかに移動し、水深50mでは500nm付近に見られ、しかも対称的なスペクトル分布となっていた。

第2図はそれぞれ波長別の深さによる減衰パターンである。図のなかの数値は波長である。海面から深い層を通じて、最も透過率のよい光の波長は503nmであった。大和堆の中心部と思われる水深の浅い観測点でも、また中心部から離れた水深の深い観測点についても、これと同じような傾向をしめしていた。

このような波長による透過率の違いは海水や懸濁物の光学的特性によって決まってくる。一般的に外洋の清澄な海域では470nmに最小値をもち、濁ってくるにしたがい長波長の方へ移動してゆく。Jerlov は下向きの照度のスペクトル分布を光学的特性の異なる多数の海域で測定し、その波長による透過率の違いを光学的な water タイプとして分類している。第3図は先の測定結果を Jerlov の分類している光学的な water タイプと比較してみた図である。



第3図 光学的waterタイプにおける大和堆の測定結果の位置

Jerlov の分類した外洋水タイプについてはIからⅢまで、沿岸水タイプについては1から7まで附記してある。大和堆の光学的な water タイプは外洋水タイプのⅡからⅢの間に相当していると思われた。

9 大和堆における Plankton の組成及び分布 (I)

—特に環境指標群について—

平尾利嗣, 沢本彰三 (東海大学海洋学部)

26時間連続調査(2時間々隔, St. 13) 及びその地点を含む9地点より得られたプランクトン試料から, 今回は特に寒流系, 混合系及び暖流系のプランクトン9種を選び, それらの時空間的分布を述べ, 大和堆上の水塊移動等について検討した。

寒流系プランクトンは, 既に冷水に分布するプランクトンとして指摘されている(例えばMORI, 1937)ものから, 今回は *Calanus plumchrus*, *C. cristatus*, *Eucalanus bungii* v. *bungii*, *Pseudocalanus elongatus*, *Euchaeta japonica*, *Metridia pacifica* (= *M. lucens*) の6種が用いられ, これらの中のいずれか1種でも存在すれば, その分布水塊は寒流性をもつものとした。

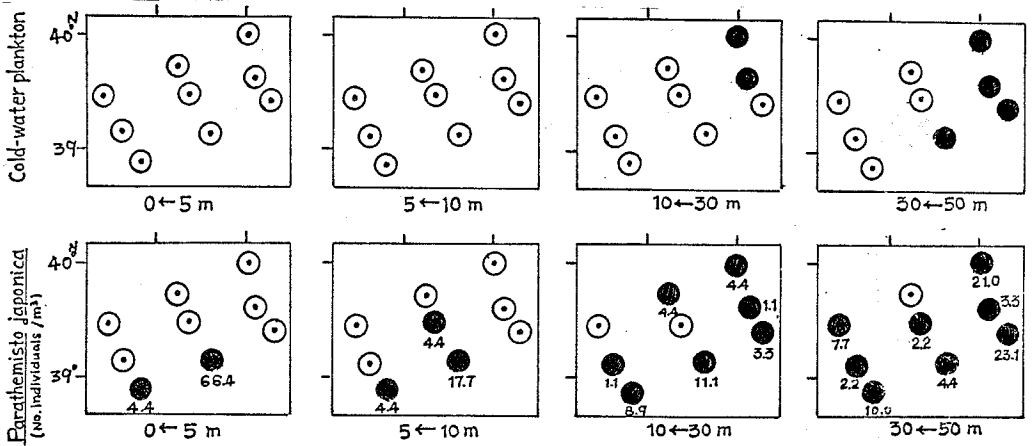
これら寒流系プランクトンは特に北の2地点(Sts. 9, 10)では極く上層の10—30 m層に分布し, またSts. 11, 12においては30—50 m層に出現している(第1図)。一方連続調査の行なわれたSt. 13では比較的水温の低かった正子前後の時間帯で50 m以浅の上層部に出現している。これらから上層部における本期寒流系水塊は大和堆北東部に存在し, 時によってSt. 13程度に影響を及ぼすものと考えられる。

暖流系プランクトンとしては, *Trichodesmium Thiebauti* が代表的である。SHIMOMURA (1954 a, b, 1957 a, b) は日本海沿岸及び佐渡北方域において *Trichodesmium* 属2種の分布を報告している。この種は今回高温水塊の極く上層(Sts. 12, 17)にのみ出現し(第2図), 連続調査のSt. 13においても高温の時間帯でのみ上層に出現している。以上から上層における対馬暖流の南西方よりの張り込み, またその消長が示唆される。

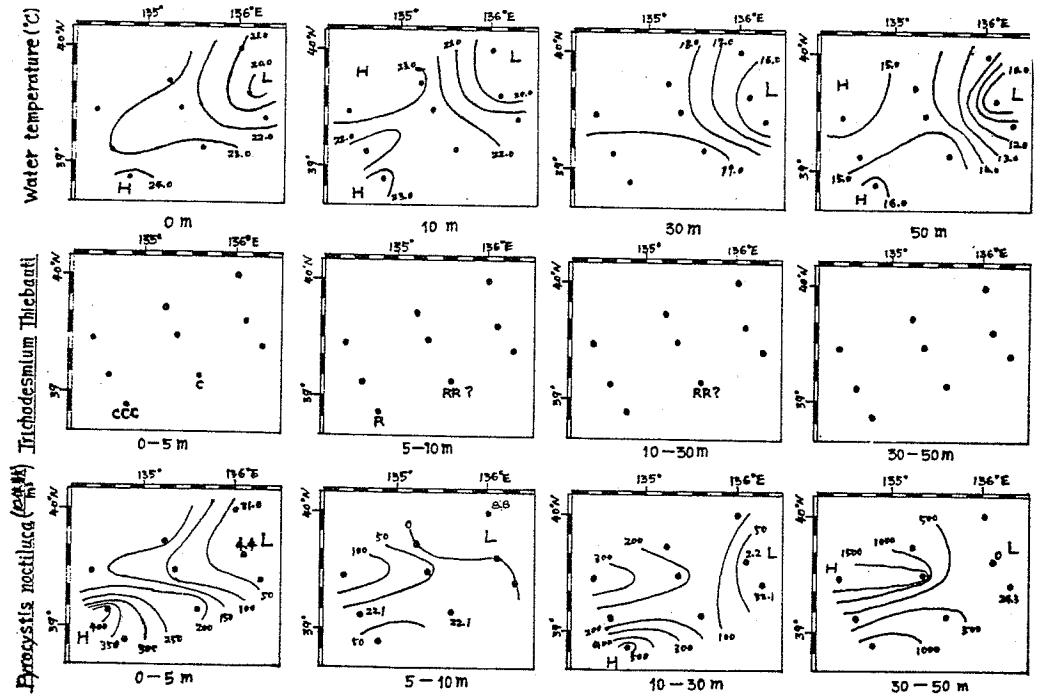
混合系プランクトンとしては, 今回 *Parathemisto japonica* と *Pyrocystis noctiluca* が用いられた。

Pyrocystis 属の日本海における分布に関する報告はSHIMOMURA (1954 b, 1957 b) がある。*P. japonica* は昼間は深層に分布しているが, 夜間上昇集群してパッチを形成する。*P. noctiluca* は本期一般的には高温水塊で濃密, 低温水塊で稀薄となっており(第2図), 時に50 m付近で極めて濃密の場合が多いが, 50 mから表層まで一様な分布をする場合もある。*P. noctiluca* のSt. 13における分布密度の時間変動は水平的にも鉛直的にも極めて激しく, 複雑な様相を呈している(第3図)。

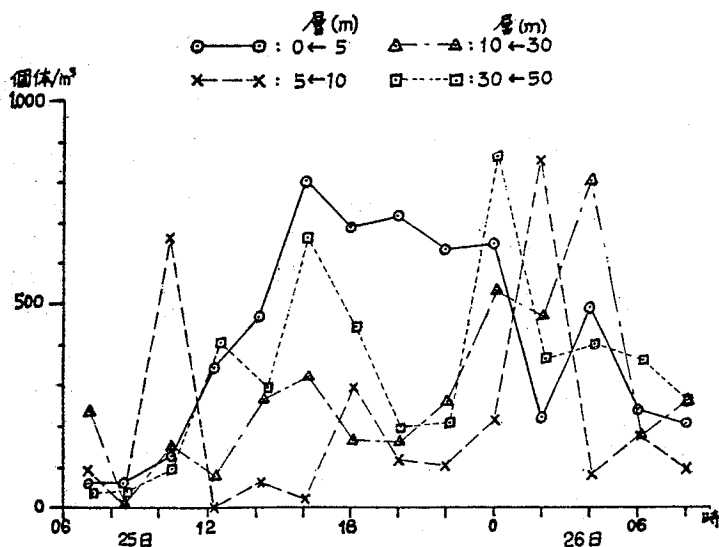
以上を総括して, 寒流系, 混合系及び暖流系の各水塊指標プランクトン群から, 今期大和堆近傍における水塊移動を考察する。まず50 m以浅の上層ではリマン寒流系水塊は大和堆北東より入り込み, 時によって堆中央付近まで影響する。対馬暖流系水塊は一般的には堆全域に亘って浅く広く分布するが, その勢力の中心はあくまでも堆南西部にあり前者同様, 時によって堆中央付近まで強く影響する。一方50 m以深においては, 全域に亘って寒流系プランクトンが見出されており, かつ50 m付近での混合系プランクトンの濃密層の存在などから, この50 m付近が寒流系水塊, 暖



第1図 cold-water plankton と *Parathemisto japonica* の水平分布
●：出現，○：非出現



第2図 water temperature, *Trichodesmium Thibauti* 及び
Pyrocystis noctiluca の層別水平分布 (平尾1972b)



第3図 *Pyrocystis noctiluca* の層別時間変動 (平尾1972a)

流系水塊の最も強く混合する層と認められる。

大和堆には春季にカラフトマス、サクラマス、夏季ないし秋季にスルメイカの来遊があり、重要な漁場を形成している。またかつてはサバの好漁場でもあった。一方上に示した水塊別指標プランクトンは、それぞれがこれら重要漁業生物別に、生態的対応関係の中で直接的或は食物連鎖を通じて間接的に、餌料生物としてその重要性が認められるものである。即ち、これらはそれぞれが固有の生態系を形成しているといえる。したがって上記大和堆における重要漁業生物の季節的、経年的去来あるいは消長の機構を解明する上に、それと生態系の重要側面である関係プランクトンの豊度及び水平的・鉛直的分布ならびに水塊動態との関係を追求することは重要であり、今回の調査はその点において若干の示唆を与えているものと思う。

文 献

平尾利嗣(1972a): 日本海・大和堆における *Trichodesmium* 属及び *Pyrocystis* 属の出現について, 日本海洋学会春季大会講演要旨集。

(1972b): 日本海・大和堆における *Trichodesmium* 属及び *Pyrocystis* 属の出現について, 一後 報一 日本海洋学会秋季大会講演要旨集。

MORI, T. (1937): The pelagic Copepoda from the neighbouring waters of Japan. Tokyo, 1-150.

SHIMOMURA, T. (1954a): Planktological study on the warm Tsushima Current regions-I, Ann. Rep. Japan Sea Reg.

Fish. Res. Lab., 1, 127—138.

———— (1954b): Planktological study on the warm Tsushima Current regions —II. Ibid., 1, 139—152,

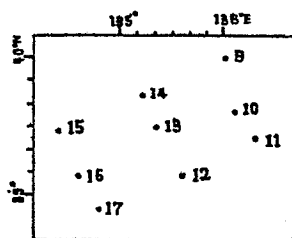
———— (1957a): Planktological study on the warm Tsushima Current regions —III, Bull. Japan Sea Reg. Fish. Lab., 6, 1—22,

———— (1957b): Planktological study on the warm Tsushima Current regions —IV. Ibid., 6, 129—138,

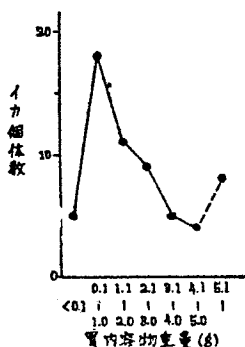
10 大和堆におけるスルメイカ漁場形成に関する餌料生物 主にウスムラサキウミノミ *Parathemisto japonica*^{*}の役割について, 予報

中井甚二郎, 工藤盛徳, 平尾利嗣, 沢本彰三(東海大学海洋学部)

1971年8月, 東大海洋研, 白鳳丸の日本海調査航海中, 大和堆上6地点で釣獲されたスルメイカの胃内容物と9地点(第1図)で, 各種ネットにより層別に採集(St. 13では特に2時間々隔で26時間連続採集)されたプランクトンの材料を用い, 食性生態面からスルメイカ漁場形成に関して考察を試みた。



第1図 地点図

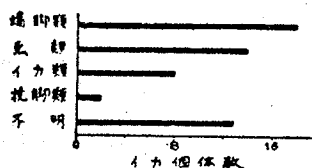


第2図 胃内容重量階級別
イカの個体数頻度

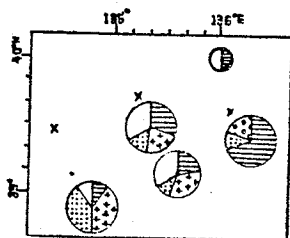
と, 92%のイカが摂餌しており, 内容物の湿重量は平均3.4 g, 最高32.5 gであるが, モードは0.1~1 g階級にある(第2図)。内容物の優占生物は端脚類にぞくするウスムラサキウミノミ *Parathemisto japonica*で, これに つぐものはほとんどカタクチイワシのシラスで占められる魚類であ

た(第3, 4図)。1962年7月~10月, 大和堆近海をふくむ日本海沖合においてスルメイカの胃内容物が圧倒的に前者であったという沖山(1965)の報告と今回の結果は一致する。イカの摂餌量指数, 捕食率の時間的变化(第9図)は, 日没後に前者, 或は後者のうちいずれかが顕著に多量摂餌されていること, 昼間および朝方の摂餌量は少ないが, しかし昼間でもほとんどのイカが少量ながら前者を摂餌していたことなどを示している。

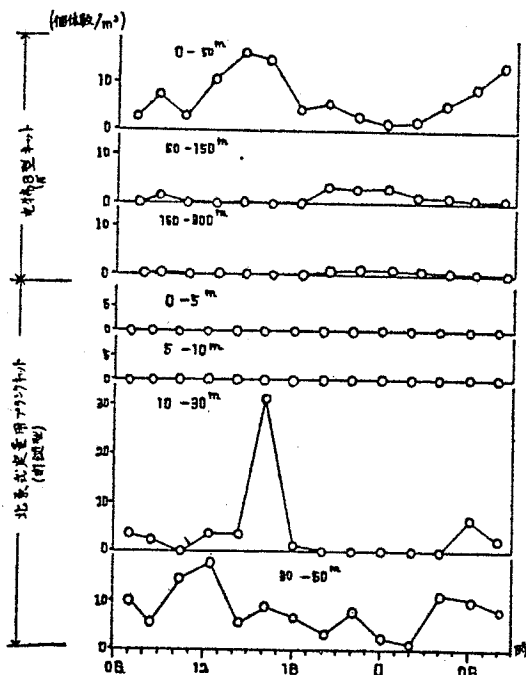
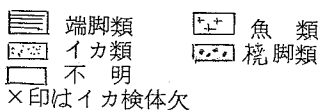
脚註: * *Parathemisto japonica* BOVALLIUS¹⁾の種名に関し, BOWMAN (1960)²⁾の記述があるが問題が残されていないわけではない。著者らの一人中井(未発表)はこの問題を検討しているが, それについては別の機会に述べる予定である。



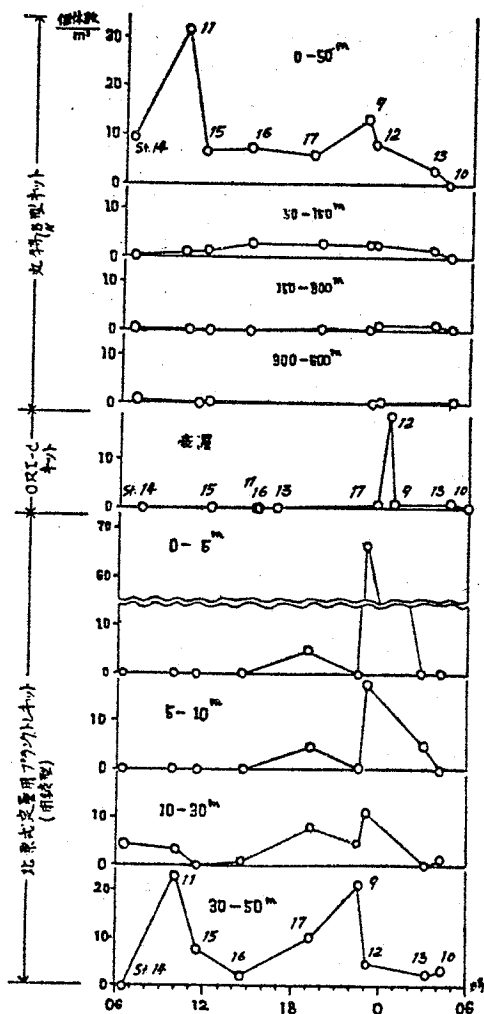
第3図 優占餌生物群別イカの出現個体数



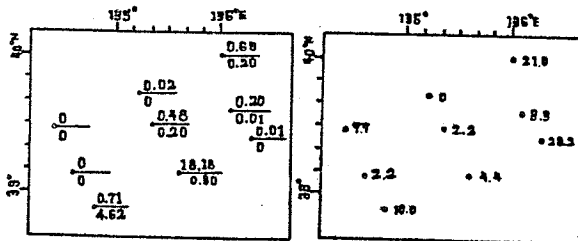
第4図 イカの捕食率と優占餌生物群別イカの出現率
円の直径で捕食率を表わす



第5図 St. 13におけるParathemisto japonica密度のキット別・層別時間変動



第6図 各地点におけるキット別・層別Parathemisto japonicaと採集時刻との関係
(図中斜数字はSt. %)



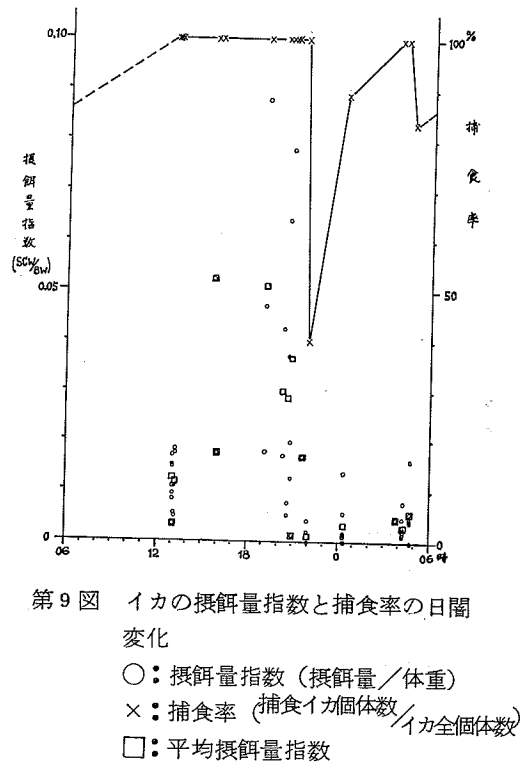
第7図 ORI-Cキット表層曳によるParathemisto japonica (H) とカタクチシラス (F) 密度の水平分布 (個体数/m³)
(第1~8図は昭和47年度日本海洋学会秋季大会講演要旨集p102, 中井ほかから)

第8図 30-50m層におけるParathemisto japonica密度の水平分布 (個体数/m³)

プランクトン採集物の調査結果によるとウスムラサキウミノミの鉛直分布の時間的変化および水平分布（第5～8図）は本種が昼間には主として10～50 m層に分布し、日没頃になると表層部に上昇集群して、パッチを形成し、日出頃分散沈降することを示し、かつて中井（1942）⁴⁾が述べたところを裏書きしている。カタクチシラスの場合もこのウミノミに準じている（第7図）。

両種の昼夜における鉛直分布の相異および移動は光に対する反応の結果起った現象であることはいうまでもない。しかし両種の水平分布のパターンと水温分布のパターン（平尾・沢本の報告参照）の対応からみても、彼らの分布生態は単に水中照度のみでなく、水塊の理化学的、生物学的環境条件に関係をもっていることが明らかである。

一方海中におけるウスムラサキウミノミおよびカタクチシラスのこのような日周的行動生態と量的、地理的分布は上記イカの胃内における両種の量的、地理的、時間的出現状況によく対応している。このことは少なくとも両種の生態、分布とイカの摂餌行動、分布との間に密接な関係の存在することを示唆し、ウスムラサキウミノミおよびカタクチシラス特に前者の豊度と分布が、直接的にはこの時期の大和堆におけるイカの分布、回遊、滞留などに基づく漁場形成に重要な役割を演じていることの可能性を示すと共に、これらの問題は今後さらに環境との関連において、また単に大和堆のみでなく、広い海域にわたって追及されるべき課題であることを示していると思われる。



第9図 イカの摂餌量指数と捕食率の日間変化

○：摂餌量指数（摂餌量／体重）
×：捕食率（捕食イカ個体数／イカ全個体数）
□：平均摂餌量指数

文 献

- 1) BOVALLIUS, C. (1889) : Contributions to a monograph of the Amphipoda Hyperiidea. Parts 1, 2. Kongl. Svenska Vet. Akad. Handl., 22 (7), 1-434.
- 2) BOWMAN, T. E. (1960) : The pelagic amphipod Genus Parathemisto (Hyperiidea:Hyperiidae) in the North Pacific and adjacent Arctic Ocean. Proc. U. S. Nation. Museum, 112, (3439), 343-392.

- 3) 冲山宗雄(1965): 日本海沖合におけるスルメイカ *Todarodes pacificus* (STEENSTRUP) の食性. 日水研報告, (14), 31—41.
- 4) 中井甚二郎(1942): 重要海産プランクトン10種の化学成分, 容積, 重量及び大きさ. 日本海洋学会誌, 1(12), 45—55.

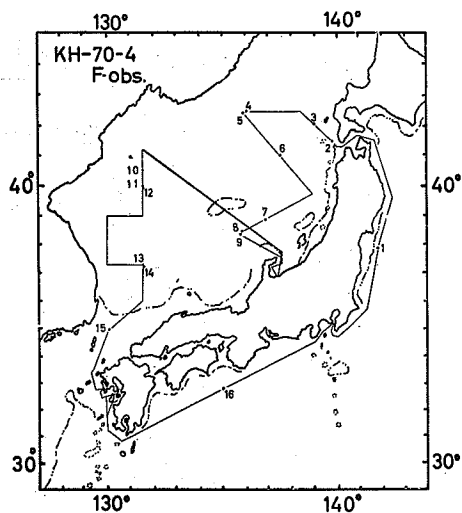
11 魚群探知機による水産生物資源調査法の開発

石井丈夫(東京大学海洋研究所)

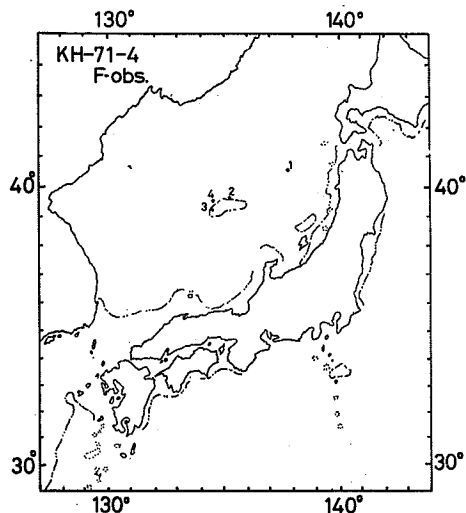
1. 水産生物資源調査を進める上で、これまで量的情報としては主に漁船よりえられる漁獲統計資料が用いられてきたが、これからの調査では、これに加えて、他の種類の情報も併せて利用する必要がある。これらの中で操業情報収集に主に用いられてきた魚群探知機は、その機器の普及度、操作の簡便さ等からみて有力な調査機器の一つであると云える。

そこで、魚群探知機の記録情報を処理し、この中から大型単体の数を計数する方法の開発を行っているが、まず、その第一段階として開発に利用する基礎データとするため、時期、海域を異にする魚探記録の収集を行なうことにした。

その一つとして、1970年、1971年の2ケ年にわたり夏期に白鳳丸航海において日本海全域の魚探の記録採取を実施した。



第1図 1970年8月白鳳丸による魚探反射信号採取点



第2図 1971年8月白鳳丸による魚探反射信号採取点

2. 観測を実施した時点では自動判別計数システムはすべて完成されていなかったもので、まず、同一条件での記録採取として同一船速時の魚群探知機の反射記録信号をデータレコーダーへ記録すると共に、記録紙による記録を全航海にわたって行なった。

記録信号はアナログ型で送波トリガーと共に30分間を1単位とし、船速は2または6ノットと設定した。2ノットはプランクトンネットの曳網時に併行して実施したものである。記録時刻はこれまでの経験より10時より16時の間に設定した。

魚探記録信号は魚探受信機の前段増巾部より分岐し、これを水深減衰を補正回路を通じて、約300mまでについて受信信号を補正の上記録した。なお、信号は検波の上、0~1Vの範囲になるようにした。

3. 使用魚探は産研Tu-32型で、周波数は28KHzを用いた。送受波器の指向性は半減半角で7°である。水深減衰補正回路は附加装置FFP-AD-Iに組み込まれている。データレコーダーはTEAC, R-351Fを用いた。なお、魚探設置個所とデータ処理室がはなれているため、データ搬送用に魚探機側に信号搬送用増巾器(FFP-AD-O)を設置し、受信信号は同軸ケーブル(3C-2V)2本により非接地方式で、送波トリガーは単軸シールド線2本により接地型で搬送した。

4. 観測されたデータの処理は今後行なう予定であるが、今回観測された海域は日本海全般にわたっており、北部では中層以深に冷水層があり、この中に大型単体の像が認められた。また、中部以南は水温も上昇し、小型の群体と大型単体の混在および、これらの昼夜垂直移動が認められている。

特に日本海夏期において盛期をむかえるスルメイカについては多くの記録がえられたが、これらについては今後検討の予定である。

現在、開発中の大型単体のみを対象とする計数システムの原型はほぼ完成の域に達したので、今後これまでにとられた記録の解析を進める予定であるが、今後の問題点としては、魚探情報単独ではなく、他の情報システム、たとえば、光学的方法、その他と組合わせて、質量共に利用できるものにしていく必要があろう。現在すでにこれらについては予備的検討を始めている。

今回の記録データについてもこれらの総合的処理が可能となれば、再度解析を行なう予定である。

12 大和堆周辺のスルメイカについて

田中昌一、松宮義晴（東京大学海洋研究所）

イカ漁業で用いられている装置をまねたイカ採集機を作り、堆周辺その他でスルメイカ標本の採集を行ない、体長、体重、成熟度（林，1970による）などの測定を行なった。各機械には100mの幹縄2本がついており、各幹縄の先には60cmの間隔で40本の針および先端に1Kgの重りがついている。重りから最上の針までの長さは約25mとなる。

日没後20時ないし21時から1時間を15分づつの4期にわけ、各期ごとに2台の機械で重り

をそれぞれ深さ60mまたは30mにまでおろした(Jシリーズ)。その外、日中、日出前にも臨時の採集を試みた(JSシリーズ)。また手釣りによって得た標本の測定も行なった(JHシリーズ)。

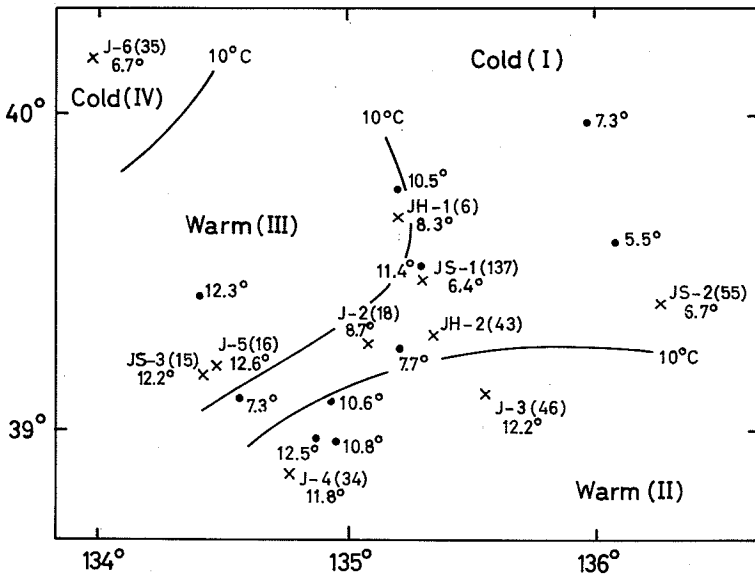
幹縄1本上げ下げ100回当りの漁獲は、日没後操業の場合15~41尾で、変動は小さかったが、日出前あるいは日中には、300あるいは700尾という高い値も記録された。観測点が少なく、密度の空間分布を論ずることはできない。深さを60mとした時の漁獲は30mとした時の2倍よりも多く、イカが表層より深い層に主として遊泳していることが示唆された。日中の場合は125mまで下ろした。

外套長は16~33cmにおよんだが、雄雌とも21~24cmが多かった。26cm以上の大型では雌が多く、30cm以上のものはすべて雌だった。雄雌とも大型のものほど成熟が進んでいる傾向は見られたが、同じ成熟段階でも体長範囲は非常に広がった。成熟率は標本により異なる傾向が見られたが、全体では雄で54%、雌で22%であった。雌の交接率は50%で、雄の成熟率に対応していた。大部分の雌は産卵までにはまだ時間があるように思われた。

空間・時間の近接点で、同じような体長の同じような成熟率の標本の得られる傾向がみられた(第1表)。これを大和堆周辺の水塊配置(100m層水深でみる)と比較すると、第1群は北東からさし込む冷水に、第2群は南方に拡がる暖水に、第3群は西からさし込む暖水に、そして第4群は北方の冷水に対応している(第1図)。第5群は津軽海峡付近の群である。

第1表 標本ごとの特徴によってまとめられた群と水塊との対応

群	標 本	水 塊	群 の 特 徴	
			雄	雌
I	JH-1	冷	やゝ大型 過半未熟	大型 大部分未熟 交接(-)
	JS-1			
	J-2			
	JH-2			
	JS-2			
II	J-3	暖	小型 成熟率高	小型 成熟率高
	J-4			
III	J-5	暖	やゝ小型 成熟率高	やゝ小型 成熟率高
	JS-3			
VI	J-6	冷	大型 100%成熟	大型 大部分未熟 交接率高
V	JH-7	冷 (津軽海峡)	小型 過半未熟	成熟雌やゝ大型 半数成熟 半数交接(-)



第1図 イカ標本採集点，測定尾数（かっこ内）および100m層水温。
 x-マ数字は第1表の群別を示す。

Matsumiya (1972) に表または図で示されている。

大和堆周辺という狭い空間において，生長，発育の段階の異なった群が水塊別に分布していることになり，さらに研究すべき興味ある問題である。

胃は縮小したものが大部分で，5 g以上の重量をもったものは11%余りにすぎなかった。環境中に豊富な動物プランクトンを主として食べているようであった。

観測，測定の結果は要約して Tanaka &

文 献

林 泰行 (1970) : スルメイカの熟度に関する研究-I。成熟状態数量化の一方法。日本水産学会誌，36(10)，995-999。

Tanaka, S. and Y. Matsumiya (1972) : Studies on squids and their distribution around Yamato-Tai, Preliminary Rep. Hakuho Maru Cruise KH-71-4 (Yamato-Tai Cruise), Ocean Res. Inst., Univ. Tokyo, 43-54.

13 大和堆周辺のスルメイカの餌生物およびそのカロリー価

西山恒夫，辻田時美（北海道大学水産学部）

大和堆に形成される漁場の生産構造を食物関係の立場から解明する目的で，スルメイカの餌環境特に動物プランクトンの垂直分布を調べ，同時に主要な餌生物の有するカロリー価を測定し，スルメイカの夏季の生長量のカロリー当量を算出した。

1. 大和堆の北東部3点（39°N，135°E付近）において日中及び夜間各1回MTDネットによる同時各層採集（10，50，200，300及び1,000 m層）を行い，動物プランクトンの出現状態を観察した。主要な動物プランクトン群は，Copepoda, Amphipoda 及び

Chaetognatha であり、個体数及び重量で卓越する種類として *Calanus cristatus*, *Calanus plumchru*, *Metridia pacifica*, *Gaidius* spp. 及び *Parathemisto japonica* がみられた。

2. 昼夜間釣獲されたスルメイカの胃内容物として *Parathemisto japonica*, *Calanus cristatus* 及び頭足類が観察された。
3. 主要動物プランクトンの1g当りカロリー価 (Ash-free) は *C. cristatus* 7.5 Cal, *C. plumchru* 7.1 Cal, *Metridia pacifica* 6.0 Cal, *Pareuchaeta japonica* 7.1 Cal, *Gaidius* spp. 6.9 Cal, *Parathemisto japonica* 5.4 Cal, *Sagitta* spp. 5.8 Cal 及び *euphaus* 7.0 Cal, であった。
4. 外套背長 23.8 ± 2.3 mm, 体重 279.6 ± 90.9 g のスルメイカの体部位の湿重量の割合を百分率でみると, 筋肉 82.3 ± 2.4 , 肝臓 7.6 ± 2.0 , 内臓 8.2 ± 1.6 , 貝殻・顎片 0.4 ± 0.1 であった。

筋肉のカロリー価は 5263 ± 109 , 肝臓は 6825 ± 742 であった。

5. 仮にスルメイカの魚体カロリー価を筋肉及び肝臓部分の総和と見做すと, イカ体重1g当りのカロリー価は湿重量1g当り $1.2 \sim 1.6$ Cal, 乾重量1g当り $5.1 \sim 5.7$ Cal であった。

また, 体重 (X ; g) と魚体全体のカロリー価 (Y ; Cal) の関係は直線式で示される。すなわち

$$\text{湿重量} \quad Y = 1.724X - 79.74 \quad (N=7, r=0.987)$$

$$\text{乾重量} \quad Y = 5.838X - 23.01 \quad (N=7, r=0.997)$$

6. 外套背長 (L ; mm) と体重 (W ; g) との関係は次式で表わされた。すなわち,

$$\log W = 3.032 \log L - 1.743$$

7. 伊東裕方 他 (1965) の報告によると, 日本海スルメイカの6~9月の平均外套背長は各々21, 22, 23, 24 mmであるから, いま各月1mmの成長があると考えると, (6) の外套背長・体重の関係式より, 体重は各々185, 213, 243及び278 gとなる。従って各月の1日増重量は0.93, 1.00及び1.17 gと計算された。
8. 上述の1日当り増重量はイカ魚体のカロリー価に換算すると各々1608, 1724及び2010 Calに相当する。もし, 各々のカロリー当量を餌料動物プランクトンで置換えると, *C. cristatus* で1.27, 1.36及び1.59 gとなり, また *P. japonica* では各々2.44, 2.61及び3.05に相当する。

14 日本海の漁業生産に占める大和堆水域の地位 (要旨)

深 滝 弘 (日本海区水産研究所)

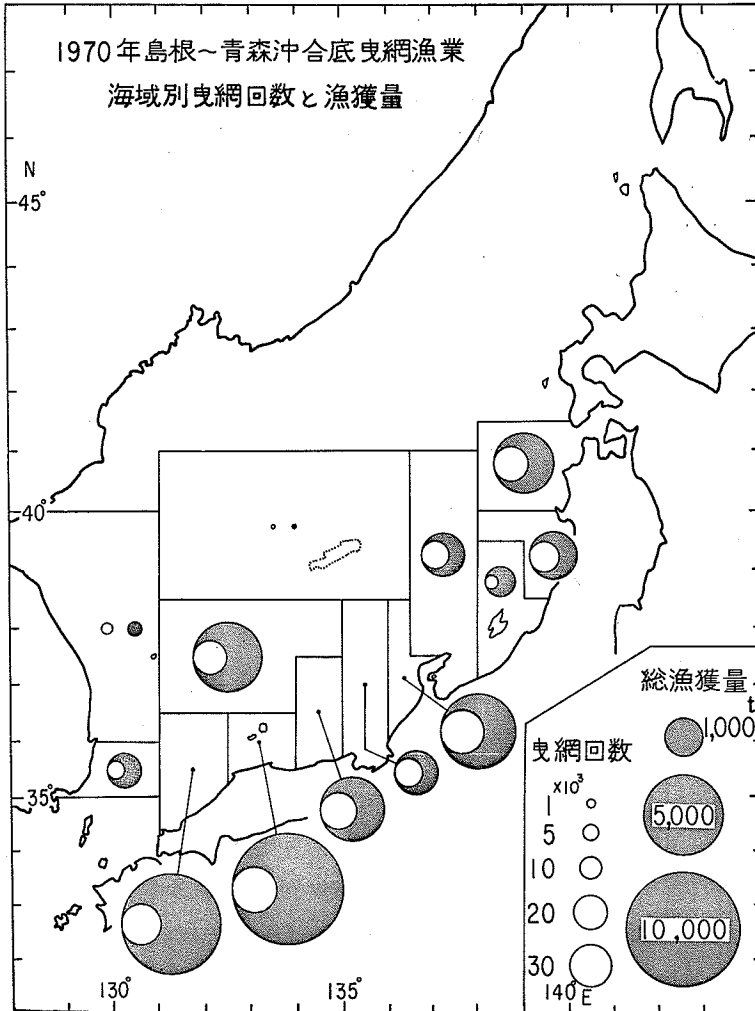
日本海の沖合で操業されている主要漁業は沖合底曳網・スルメイカ釣・マス流網およびマス延縄の4種類である。これら各漁業の漁場別統計は整備の程度にかなりの差があるが, 利用し得る最新

の資料にもとづいて、各漁業の漁業生産のなかで、大和堆水域が占める地位を明らかにし、あわせて各漁業によるこの水域の季節的利用状態を報告する。

1. 沖合底曳網漁業

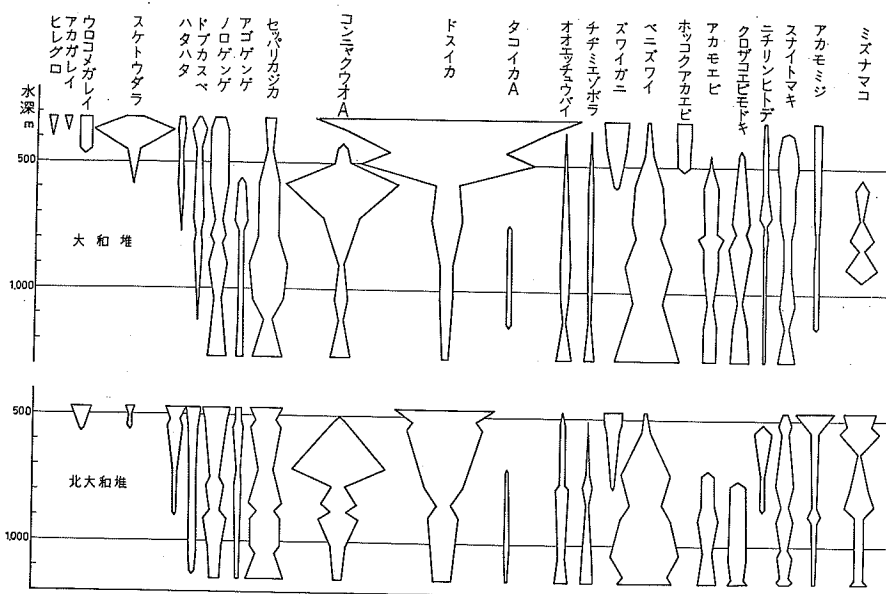
1970年に島根～青森県の日本海側諸港を根拠とする沖合底曳船の漁場別統計によれば、全曳網約23万回、総漁獲量37万トンに対し、大和堆～北大和堆をふくむ水域のそれらは僅かに

32回、2トンにすぎず、底生動物を対象にした漁業では、この水域はほとんど利用されていない（第1図）。日韓共同規制水域へ入漁資格をもつ漁船については、1966年以来の漁場別統計が作られている。その統計によれば、1967、68年にこの水域からホツコクアカエビを主として、年間100トン以上の漁獲があった。しかし、1969年以後この水域の利用は激減し、1971年には出漁皆無となった。経済活動として営まれる漁業を通じて得られる知見には、生物相の実態からの偏りがあるおそれもある。しかしながら、

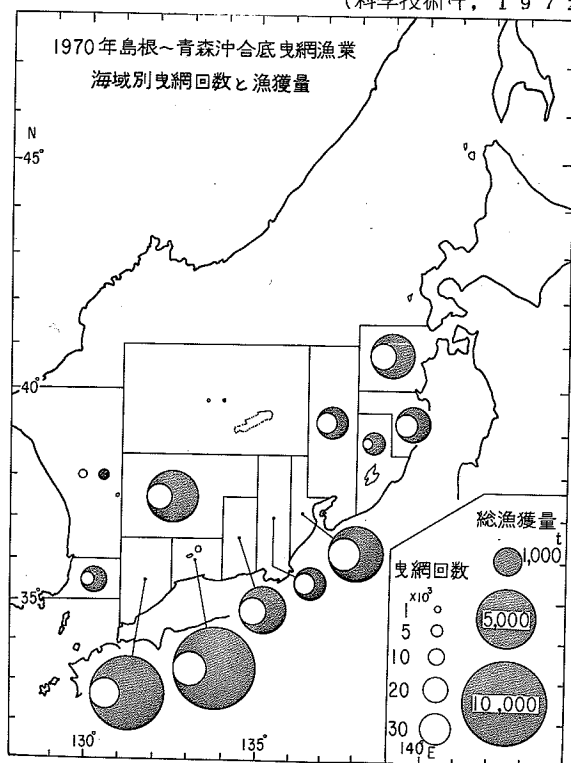


第1図 1970年島根県～青森県沖合底曳漁業海域別曳網回数と漁獲量

1970年に開洋丸が実施したトロール試験操業結果等によっても、この水域における深海生物相が質的にも量的にも相当に貧困であり、真の深海動物群集をほとんど欠いており、本来は沿岸底生の種がこれに代って見出されるが、それらの垂直分布の範囲は非常に広く、いわゆる広深性



第2図 大和堆と北大和堆における主要動物の垂直分布模式図
(科学技術庁, 1972)



第3図 1971年島根県～京都府へ水揚げされたスルメイカの海域別・月別水揚量

(eurybathy)を示すことなど、従来からの見解が再確認された(第2図：尾形, 1972：科学技術庁研究調整局, 1972)。

2. スルメイカ釣漁業

日本海沖合におけるスルメイカ釣漁業は、1967年以後急速に発達し、1971年で日本海のほぼ全域にわたる漁場展開を終った。日本海全体の漁場別統計は未整備であって、1971年については島根県～京都府へ水揚げされた部分のみが利用できる(近畿農政局, 1972)。この地方への総水揚量8.2万トンのうち、大和堆～北大和堆をふくむ水域からのものは2.6万トンで約30%を占め、竹島～対馬水域の約50%に次ぐ重要な漁場となった(第3図)。

この年に大和堆水域が主要な漁場となった期間は6～8月に限

られる(第3図)。しかし、福井県以北の本州および北海道への水揚量をふくめて考えると、この水域が占める地位は、図示されたものより相当に低いであろう。

3. マス流網漁業および延縄漁業

これらの両漁業は、主として北部沿海州やサハリン西岸の河川を起源とするカラフトマスを主対象としている。最近では奇数年(西暦)に資源量水準が高く、偶数年に低い。日本漁船による沖合漁獲は3月~6月中旬にわたるが、流網漁場が大和堆周辺に形成されるのは、5月上旬(1972年)から中旬(1971年)を中心としたごく限られた時期である。延縄漁場がこの水域に形成されるのは、流網の場合よりも早く、かつやや長期にわたる。しかし、いずれにしろ、この水域における漁場形成は一過性のものであって、漁期間のカラフトマス総漁獲尾数に占めるこの水域の比重は、流網で3~6%, 延縄で5~6%程度にとどまっている。

引用文献および資料

科学技術庁研究調整局(1972): 昭和45年度特別研究調整費, 日本海に関する総合研究報告書, 131~193.

近畿農政局(1972): 西部日本海域におけるいか釣り漁業漁場別統計表, 75 pp.

尾形哲男(1972): 日本海の海洋生物・海洋科学, 4(3), 40-45.

綜 合 討 論

座長 辻 田 時 美

座長 — わが国で海洋バンクの総合的研究に取り組んだのは今回の白鳳丸による大和堆の観測が始めであろう。

本日の報告から大和堆の海洋学的特徴を概観すると、大和堆には極前線がかかっており、up-wellingあり、また時計回りの暖水渦の存在も知られ、これらの海洋構造が生物生産を支えているようである。

また精密な観測によって水温情報を得る研究が行われ、同時に局所的に流れの観測が行われて、潮汐周期と慣性周期が論じられ、生物学的にはプランクトンの現存量は大きいがベントス量は少く、大和堆の生物生産の特性の一端を示唆する興味ある事実が知られた。特にこのバンクの主要漁業資源となっているスルメイカの群構造の解析とこの漁業生物とプランクトン生産との関係を結びつけるエネルギー流動の研究によって、バンクの上の水塊の生態系の研究に着手するなど、海洋構造の特性の総合的研究に生態学的方法の導入が試みられた。

1 このシンポジウムの評価と期待、反省

宇田 — 極前線の中でも特に大和堆の環境特性がまとまりつつある。

木村 — バンク上における表層の流れがバンクの底層の流れと関連をもっているとは考えられない。種々の角度からデータを取って統計的な処理をすることも必要である。

黒木 — 特に鉛直的な水の運動を知りたい。バンク上の鉛直流をつかむのがわれわれの一つの大きな期待である。

石野 — 流速の観測（岡崎、中田など）を行なったのは日本海全体の海洋条件との関連を知りたかったのではないか。

中田 — 鉛直方向の流れを知りたかった。

黒田 — 同地点で連続観測する方法と、流れを追跡する方法とがあるが？

赤松 — 連続測流で1ヶ月の連続観測をやっている、ある日突然流向が変わったことがあった（5 m層の測流で）。

山崎 — 日水研中心にスルメイカ漁況予測に関する一斉海洋観測をやっている。

井上 — 温度の精度、魚が感受する温度の精度はどうか。

黒田 — 個体の温度感受性の反応をいかに精しく測定しても、これがschool、あるいは漁況の測定に何か具体的な関係を表わすであろうか。

中井 — 底棲生物相は貧困、日本海固有種は少ない。魚類も少ない。

宇田 — 海況全般のpatternを知りたい。

その海況全般の状態のなかにおける大和堆の特徴の掘下げがほしい。

中井 — key areaを考えるのもよい。

今回は必ずしもNathernsonの説をはっきりと実証できなかった。しかし、大和堆だけに