

北暖流急に北上、暖渦切離 7 月上—中旬にみられた。百メートル層水温図から黒潮前線、親潮前線の暖渦消長をみるに、9 月→10 月に 9 月末台風 26 号通過で切離暖渦発生移動変化した。

問題 渦の細密モデル調査を総合水産海洋学的にその一生につき、気象、水理、漁場生物と観測、採集研究し、「塊」の構造を 4 次元的に明らかにし、発生、発達、衰滅の過程を通じて t を解析し、生産力構造を明らかにすること。

2 釧路沖暖水塊 特に近年の実況

黒田隆哉（東北区水産研究所）

ま え が き

道東～三陸近海における親潮・黒潮系水の混交状態を見ると、両者が単に北と南に波状の境（潮境）を距て、対峙しているといったものではなく、各所に黒潮系暖水塊・親潮系冷水塊がモザイク状に配列した形をとつて所謂混合水域（帯）を形成している。

このような水塊群のうちで特に道東釧路の近海に屢々出現する暖水塊は、大体において親潮接岸分枝と沖合分枝の分かれめのあたりに位置し、晩夏これが道東沿岸に極く接岸している場合には、接岸分枝の南下が阻まれて親潮系水の多くはこの暖水塊の沖（東）側を迂回して南西進し、逆にこの暖水塊が道東沿岸から速く離れた沖合にある場合には、親潮接岸分枝はこの暖水塊の西側に沿つて三陸近海に向かつて巾広く南西進する。昭和 25 年から毎年実施されて来たサンマ漁期前一斉観測の結果及び解禁以後の漁期前半の漁況の経過（特に漁場の推移）から、サンマ漁場（或いは魚群）の形成位置、移動経路がこの海域における親潮・黒潮両系水塊の分布のパターン及びその変動と密接な関係にあることが判つて来た。更にまたここ数年来道東沿岸では秋にサバの旋網漁が盛大に行なわれる様になつたが、この漁場形成にも前記道東近海に出現する暖水塊が関係すると考えられている。即ち黒潮北上分派沿いに北上して来たサバ群が、この暖水塊の接岸によつて道東沿岸に濃縮されるというものである。以上の様に道東近海の暖水塊の動向が、晩夏～秋季のこの近海におけるサンマ・サバ漁況の推移に大きな影響を及ぼすということが判つて来たが、今迄のところこの道東釧路沖に出現する暖水塊に特に焦点を当てた研究がなく、ここ数年この暖水塊に関する研究の重要性が次第に認識される様になつて来てはいるものの、未だどの方面からも殆んど手がつけられていないのが現状である。そこで筆者は、近年かなり量・質ともに増大したこの海域における気象庁・水産庁・海上保安庁・県水産試験場・水産高校の観測資料をとりまとめて、釧路沖暖水塊について現状ではどの程度のことが云えるかを調べた。

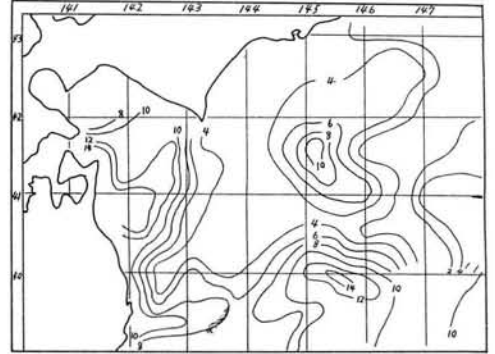
1. 8月末～9月始めの東北海区北部（道東～三陸近海）の一般的海況。

昭和25年～41年の晩夏における道東～三陸近海の海況図（0, 100m層水温分布図）（気象庁発行海況旬報、海上保安庁水路部発行日本近海海況図、東北水研発行海洋資源年報、同海洋観測成果表、同漁場海況概報、気象庁海洋報告、同THE RESULTS OF MARINE METEOROLOGICAL AND OCEANOGRAPHICAL OBSERVATIONS等所載の図参照）から親潮接岸分枝・沖合分枝及び道東の近海に出現した暖水塊若しくは黒潮北上分派の先端附近に着目して、夫々の各年の特徴を列記すると第1表のようになる。

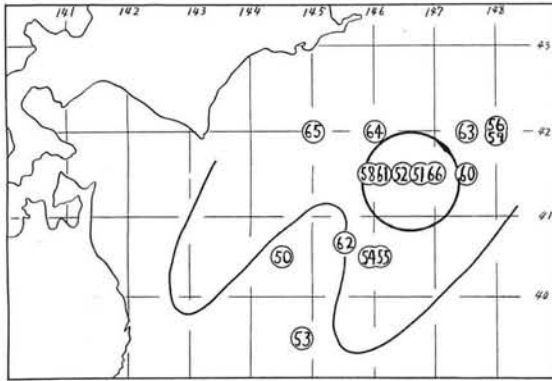
なお1例として昭和40年8月（1965）の100m層水温図を掲げた（第1図）

表からこの時期におけるこの海域の海況の一般特徴を述べると以下の通りである。即ち、

- (i) 親潮接岸分枝の南限は略 $39^{\circ}-45'N$ にあつて、南下の巾は $41^{\circ}N$ で50海里以下である。
 - (ii) 親潮沖合分枝の南限は接岸分枝より一般に80海里程南に位置し、 $39^{\circ}-20'N$ にある。南下の巾は接岸分枝に比べてずつと広く、 $41^{\circ}N$ で100～150海里である。
 - (iii) 釧路沖暖水塊の大きさは100m層で大凡そ75海里（直径）で、その中心位置は平均して $41^{\circ}-28'N$ 、 $146^{\circ}-33'E$ （釧路南東130海里）である。又100m層における中心水温（観測された最高水温）は $5^{\circ}-16^{\circ}C$ である。
 - (iv) 近海を北上する黒潮分派の北限の位置は平均して $41^{\circ}-01'N$ 、 $145^{\circ}-09'E$ にある。
- 以上の特徴を基としてこの時期における水塊配置の平均的パターンを描くと第2図の様になる。



第1図 1965年8月 100m層水温図。



第2図 '50～'65年晩夏の釧路沖暖水塊の位置（中心）曲線は平均的親潮前線、大円は釧路沖暖水塊の平均的大きさ及位置を示す。

2. 四季を通じての釧路沖暖水塊の出現状況

先に晩夏における釧路沖暖水塊の出現状況について述べたが、これらが丁度この時期に暖水帯から分離孤立して道東近海に出現したものなのか、又はこれよりもつと以前から既にこの海域に出現していたものなのか、更に一度出現したものがどの位の期間存続するものなのか等について知る必要がある。そこで、ここでは昭和25年から41年迄の道東～三陸近海に関する海況図（水温・塩分・海流等）を可能な限り集め

第1表 東北海区北部晩夏の海況

O1: 親潮接岸分枝
 O2: " 沖合分枝
 W_H: 釧路沖暖水塊
 K_I: 黒潮近海北上分枝

| 年 | O1/O2 | | W _H | | | K _I | |
|-----|------------------------|--------------------|-------------------------|-----|---------------|-------------------------|------------|
| | 南限(N) (5℃) | 巾(5℃) 41°N線(海里) | 位置 N E | 径 | 100m層 中心水温 | 北限 (5℃) | 巾 41°N線 |
| '50 | 38-20 38-30 | 30 140 | 40-30 144-30 | 100 | 14 | 39-20 143-144 | 0 |
| '51 | 39-00 38-30 | 140 | 41-30 146-50 | 60 | 8 | 39-30 144-30 | 0 |
| '52 | 40-30 39-00 | 70 130 | 41-30 146-30 | 60 | 12 | 42-30 146-30 | 120 |
| '53 | 38-40 39-00 | - | 39-30 144-50 | 50 | 16 | 40-30 144-30 | 0 |
| '54 | 40-20 39-20 | 100 100 | 40-30 146-00 | 40 | (13) | 41-10 145-30 | 100 |
| '55 | 38-20 40-20 | 100 100 | 40-30 146-00 | 100 | 12 | 41-40 146-00 | 100 |
| '56 | 38-00 40-40 | 80~120 | 42-00 148-00 | 100 | 11 | 41-10 146-00 | 100 |
| '57 | 0 40-00 | 0 100 | - | - | - | 42-00 144-147 | 90 |
| '58 | 38-30 38-30 | - | 41-30 146-00 | 100 | 8 | 40-00 145-147 | 0 |
| '59 | 41-00 39-50 | - | 42-00 148-00 | 60 | 6 | 41 144 | 20 |
| '60 | 40-50 39-30 | 40 180 | 41-30 147-30 | 80 | 11 | 41-30 145-00 | 80 |
| '61 | 40-50 40-10 | 10 130 | 41-30 146-00 | 100 | 14 | 42-20 145-30 | 180 |
| '62 | 41-40 39-30 | 0 80 | 40-40 145-30 | 80 | 13 | 42-30 145-30 | - |
| '63 | 40-20 39-30 | 90 | 40-00 147-30 | 50 | 10 | 40-30 144-30 | 0 |
| '64 | 39-30 38-20 | 150 | 42-00 146-00 | 50 | 5 | 40-40 144-30 | 0 |
| '65 | 40-30 39-50 | 270 | 42-00 145-00 | 50 | 6 | 40-50 144-40 | 0 |
| '66 | 39-40 38-20 | 60~ | 41-30 147-00 | 120 | 10 | 40-20 146-30 | 0 |
| 平均 | 39°-45' N 39°-20' N | 0~50 100~150 | 41°-28' E 146°-33' E | 75 | 5~16 | 41°-01' E 145°-09' E | |

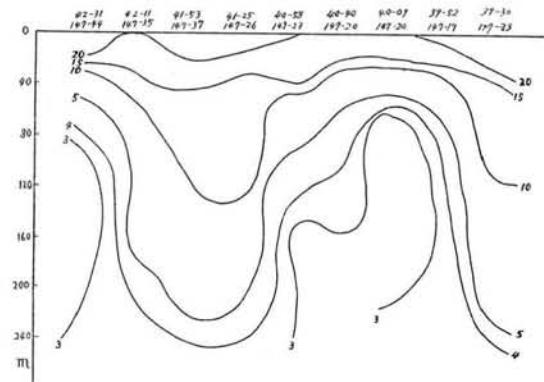
て、これらを大体月別に分類し、釧路沖暖水塊の出現状況を調べ、これを第1表と同様な方法で纏めた。資料の出所は1で述べたものと同じである。これから概略次の事が明らかとなつた。

- (i) 出現位置を期別に見ると、冬は 40.7°N 、 145.2°E 、春は 40.9°N 、 145.2°E 、夏は 41.3°N 、 146.2°E 、秋は 41.1°N 、 145.8°E となり、晩夏における平均的出現位置(第1表)も含めて考えると、冬から夏にかけて昇温期には出現位置が北～北東に移り、高極に達する晩夏において最も北東方にあり、これより降温期に入つて再び出現位置は南西方向に戻る。
- (ii) 100m層の水温分布図から求めた大凡そのスケールは小さいものが直径50海里程度、大きいものが100海里程度である。小さいものが見られる場合と、大きいものが見られる場合との頻度の比(r)を季別に調べると以下の様になる。即ち冬は小7回、大7回であるから比 $r=1.0$ 、春は小7回、大12回で $r=0.6$ 、夏は小16回、大15回で $r=1.0$ 、秋は小9回、大6回で $r=1.5$ となつている。この結果から見ると、春には大きな暖水塊が観測されることが多く、これに反して秋には小さな暖水塊が見られることが多い。そして夏と冬には特にどちらのものが多く観測されるというつきりした傾向はない。云うまでもなく、観測は毎回同様の規模で行なわれたものではないので、観測洩れがかなりあると考えられるが、17年分の資料の平均値として一応の傾向は出ているものとする。
- (iii) 100m層における中心(観測値の最高を採る)水温は春が $2^{\circ}\sim 14^{\circ}\text{C}$ 、夏 $2^{\circ}\sim 14^{\circ}\text{C}$ 、秋 $4^{\circ}\sim 16^{\circ}\text{C}$ 、冬 $3^{\circ}\sim 9^{\circ}\text{C}$ で、下限は四季を通じて大体同じであるが、上限は三陸近海におけると同様秋のものが最高になつている。出現頻度の比較的多いものに限ると、春が $6^{\circ}\sim 8^{\circ}\text{C}$ 、夏 $10^{\circ}\sim 12^{\circ}\text{C}$ 、秋 $4^{\circ}\sim 6^{\circ}\text{C}$ 、冬 $3^{\circ}\sim 5^{\circ}\text{C}$ となり、冬低く、夏高いという表層の水温変化と同様である。

3 釧路沖暖水塊の海洋構造

1と2で釧路沖暖水塊の出現位置、大きさ及び中心水温等の季別傾向を明らかにしたので、ここでは暖水塊の水温・塩分の鉛直構造及び周辺の流速分布について述べる。

- (i) 水温及び塩分の鉛直断面図(例えば第3図)を見ると、高温期(夏～秋)には表層(0m～20～30m程度)では暖水塊とその周辺との間の水温の差は余り大きくないが、これより深いところでは、厚さの薄い暖水塊で200m層位迄、厚いものでは400m層位迄が、周囲との間に判然とした水温・塩分差が認められる。低温期(冬～春)には表層から周囲との水温・塩分差は顕著である。

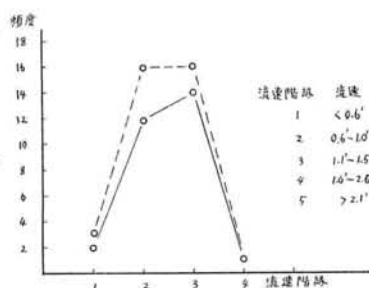


第3図 1960年8月の釧路沖暖水塊の水温鉛直断面図(凌風丸による)。

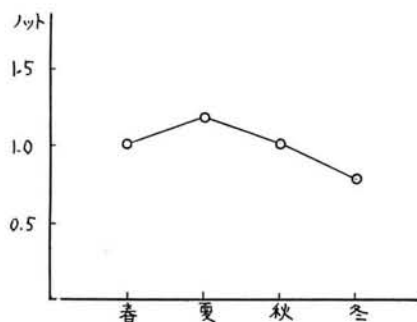
(ii) 暖水塊周辺の環流

暖水塊の周辺は大体において一つの環流（時計廻り）を形成するわけであるが、このうちで観測にかゝつた最大の流速の様子を見ると以下の様になる。即ち年間を通じて、最大流速の値は1ノット前後（0.6～1.5ノット）のものが最も多い（第4図）。次に季節別に見ると第5図の様になり、季節による差は大きくないが、強いて云えば、夏強く、冬弱いということになる。なお暖水塊の特に第何象限において最大流速が現われ易いのかについては吟味出来なかつた。

4. 釧路沖暖水塊の起源
 釧路沖暖水塊の起源を明らかにする手掛りとしてT-S構造を調べ、以下のことが明らかになつた。即ち



第4図 釧路沖暖水塊の環流の最大値の頻度。



第5図 釧路沖暖水塊の環流の最大値の季節変化。

- (i) 冬（2-3月）、春（5月）、夏（8月）、秋（11月）における天々の暖水塊の略々中心部のT-S曲線は、0～100（～150）m層迄が同季における黒潮前線の北縁及び南縁の平均的T-S曲線の中に位置することも屢々あるが、たいていの場合には表層以下全層にわたつて、黒潮前線の北縁の平均T-S曲線よりも低温・低塩分側にある。

(ii) 従つてこの暖水塊は黒潮の流路が極端に蛇行して、そこが本流から cut off して出来た暖水塊がそのまま北進して親潮前線を横切つて親潮域内に入り、釧路沖に達したものと見るよりは、（主として）近海を北上する黒潮分派の先端のあたりが、親潮前線の蛇行に巻き込まれて親潮域内に cut off されたものと見るほうが良いのではないかと考える。この暖水塊が秋になつて昇温したり、黒潮北上分派との接・離が不明瞭な場合が屢々見られるのはこのためである。

(iii) なお厚みの薄い（200m以内）暖水塊の場合、津軽暖流起源もあり得るのではないかと考えるが、T-S解析では無理で他の諸性質例えばプランクトンや栄養塩類等の分布を併せ調べる必要がある。

結 論

以上述べて来たところは昭和25年～41年の海洋観測資料のうちから、特に釧路沖暖水塊に直接関係があると見られる現象について、水温・塩分及び海流のみを採上げて解析した。

現在昭和25年以前の資料及びフランクトン、栄養塩類・酸素等の関連資料について整理・解析を終わっていないが、釧路沖暖水塊の発生については先きに述べたように黒潮前線から直接 cut off された暖水塊が北上して、親潮前線をこえて親潮域中に入り、釧路沖暖水塊となると考えるよりはむしろ、黒潮の近海北上分派（或る時は沖合北上分派もありうると考えられる）の先端が千切れてそのまま親潮域中に入ると考えたほうがよいと考えられ、更に場合によつては津軽暖流が一時的に東方に強く張出して、その先端部が親潮接岸分枝によつて cut off され、親潮域の中に東進していく場合も稀にはあるのではなからうかということについても説明した。何れにしてもかなり大きな暖水塊（100m層で直径75海里程）であり、而も厚みも数百mもある水塊が千切れるという現象であるから、単にその海域における強風の連吹といったことで起るものではなく、千切れる直前・直後の親潮・黒潮・津軽暖流等の関連海流系に大きな変動が起こつて、それが原因で黒潮（稀に津軽暖流）系高温高かん水帯から親潮域内への暖水塊の cut off が起るのであろう。

3 釧路沖の暖水塊について — 特に親潮との関聯

秦 克 己（函館海洋气象台）

1 はじめに

釧路沖の暖水塊については、過去その調査・報告は殆んど見られない。今回この機会に、1950年以降気象庁・水産庁・保安庁関係の海洋観測結果から、釧路沖の暖水塊と親潮との関聯について若干調査したので報告する。なお釧路沖の暖水塊としては、一応 40°N 以北、 148°E 以西の海域に出現したものに限定した。

過去の多くの観測結果より、釧路沖に右旋環流を形成している暖水塊が存在する場合、暖水域として金華山沖から舌状にのびて釧路沖に達する場合や、又その海域が殆んど親潮系水に覆われて、暖水塊又は暖水域が存在しない場合もあつて、この暖水塊の出現・移動・接岸等によつて釧路沖の海況は年により季節により大きく変動しているのが見られる。通常この暖水塊は100m層の水温で $4\sim 12^{\circ}\text{C}$ 、塩素量の最大が $18.60\sim 19.20\%$ 、表面流速が親潮域より大きく $0.4\sim 1.5\text{kt}$ の間で変化している。

2 東北海区における各海流別の流量について

杉浦（1954、55）、増沢（1955）、平野（1958）、秦（1962、65）等の報告から、東北海区における流量の模式図を各海流別に示したのが第1図である。これによると房総沖を東流する黒潮主流の流量は $40\sim 60 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{sec}$ 、金華山沖に出現する暖水塊の流量は $10\sim 30$ であつて、黒潮主流の約半分以上の流量を示した大型暖水塊は過去数回（1954年2