

596

東北海区北部の温度前線について

千島前線の研究

中村保昭・宇田道隆

清
量
里
田
村
大
野
山

静岡県水産試験場研究報告

第6号 別刷

昭和48年3月発行

1973

静岡水試研報 (6) : 1-14, 1973
Bull. Shizuoka Pref. Fish. Exp. Stat. (6) : 1-14, 1973

東北海区北部の温度前線について *

千島前線の研究**

中村保昭・宇田道隆***

On the Thermal Front in the Waters of the Northern Parts
in the Northeastern Sea-Region of Japan*

A Study on the So-Called "Kuril Front" **

Yasuaki NAKAMURA and Michitaka UDA***

Abstract

Examining the northern part of the CSK area in the Pacific we have found three fronts : (1) the Kuril Front, a shallow thermal front, (2) the Oyashio Front; and (3) the Kuroshio Front.

The Kuril Front might be considered as the northern front of the Oyashio frontal zone. It runs in the south of Hokkaido and the Kuril Islands from August to October in the zone of surface isotherms 13°-18°C, with its center around the 15°C isothermal line. It is employed for the prediction of saury fishing grounds at the beginning of the season from late-August to mid-September. When the location of the Kuril front on the seasonal current charts (1955-'67) published by the Japan Hydrographic Office is superposed and compared with the frequency-distribution curve of currents, a zone of strong currents (velocity 0.6-0.7 knot) can be located along the front during the summer and fall. The thickness of the Kuril front is about 50m in depth.

The Oyashio front exists all year round in separately from the Kuril Front in its north and the Kuroshio Front in its south. However, it approaches closest to the Kuril Front in the top portion of its warm water intrusion during the summer and fall. On the other hand in winter, the top of its cold

* 静岡県水産試験場(本場)業績第1007号

本稿の大要は昭和43年度日本海洋学会春季大会(東京)において講演発表した。

** 本稿の Abstract は The Kuroshio (A Symposium on the Japan Current, Edited by J.C. Marr), East-West Center Press, Honolulu, Hawaii (1970), 597~599, に発表した。

*** 東海大学・海洋学部

water intrusion makes its closest approach to the Kuroshio Front. In the summer and fall there is a zone of prevalent easterly current with a velocity of 0.5-1.5 kt. along the Oyashio Front. This zone corresponds approximately to the isotherms 19°-22°C, with its center around the 20°C isotherm.

Between the Kuril and Oyashio Fronts, a southerly component predominates from spring to fall.

The most favorable saury fishing grounds in the north-western Pacific are found in the eddies at the top of the Oyashio cold water intrusion located at about long. 142°-144°, 146°-147°, and 149°-151° E., along the Kuril Front. In the meridional sections it is clearly seen that the locations of these three fronts correspond to areas of saury concentration in different stages or months, respectively.

The Kuril Front is marked by the southern limit of pure subarctic water as is indicated by the dichothermal water and halocline. We may consider the waters between the Kuril front and the Oyashio front as the modified subarctic region, and the waters between the Oyashio front and the waters-as the transitional, mixed water zone in the polar frontal zone respectively.

Spawning of saury seems to start in waters between the Oyashio and the Kuroshio Fronts, but the fish are still immature in waters between the Kuril and the Oyashio Fronts. The gonad "ripening" advances rapidly as the saury migrates southward across the Oyashio front and more rapidly in response to a sudden rise in temperature as they cross the Kuroshio front. Spawning would be completed in waters north of the Subtropical Convergence, or north of lat. 25°N.

ま え が き

当海区における海洋前線の研究は古くは、宇田¹⁾²⁾、川合³⁾⁴⁾らの研究に代表され、その後、黒田⁵⁾は海面に現われる潮目について詳細な考察をした。さらに、最近当海域の潮境を含む、海況全般にわたって Kawai, H.⁶⁾ が集大成した。これらの研究は、主として黒潮前線および親潮前線など、いわゆる極前線をとり扱ったものである。これ以外に、福島⁷⁾は極前線以北に、夏期浅層温度前線の存在を示唆している。

一方、当海域の重要魚種であるサンマ (*Cololabis saira*) について、その生物学的報告に並行して、水産海洋学の見地からの研究は、宇田⁸⁾、木村⁹⁾、福島⁷⁾らを中心に進められてきた。これらの報告の大部分は、サンマの南下開始後(8月中~9月中旬以降)の漁場形成などについて論じたものである。しかし、6~7月を中心に三陸沖を北上するサンマ群(北上群)の動態と南下開始時期を含む、初漁期漁場形成については、まだ、はっきりとは握されていない。

著者らは、この初漁期を予察するため、水産海洋学的な面より検討を試みて、若干の知見を得たので報告する。

なお、報告にさきだって、有益な、ご助言を賜わった、遠洋水産研究所海洋部長山中一郎博士に厚くお礼を申し上げる。

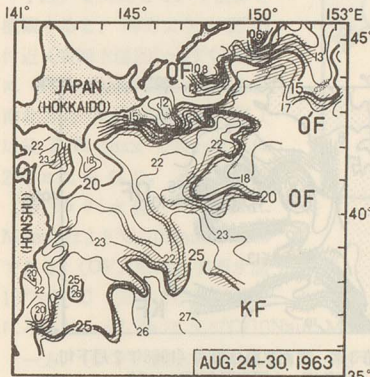
用いた資料

- (1) 漁況速報 (漁場知識普及会刊行, 半月毎発行, 1951~1967年)
- (2) 日本近海海況図 (海上保安庁水路部刊行, 四季毎発行, 1955~1967年)
- (3) CSK 観測資料 (海上保安庁海洋資料センター刊行, 1965~1967年)
- (4) 海洋気象観測資料 (気象庁刊行, 1963~1967年)
- (5) 全国海況旬報 (気象庁刊行, 1955~1967年)

結果

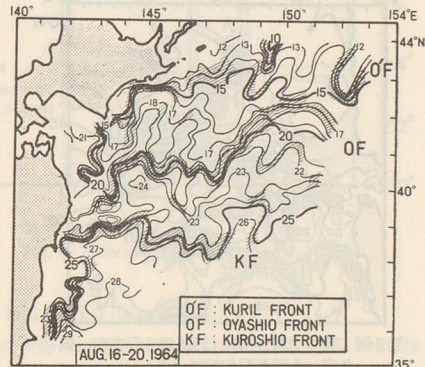
1. 表面水温分布

1951~1967年 (17年間) の東北海区漁況速報表面水温分布図 (7~11月, 半月) より, 主として前線位置および前線の強度などについて検討した。これらの一例を第1図に示す。



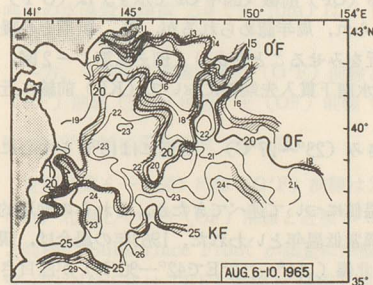
第1-1図 表面水温分布図 (°C, 1963年8月24~30日)

Fig.1-1 Distribution of surface water temperature (°C), Aug. 24-30, 1963.



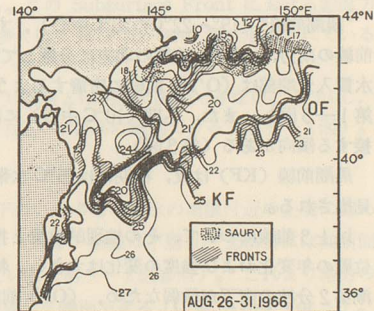
第1-2図 表面水温分布図 (°C, 1964年8月16~20日)

Fig.1-2 Distribution of surface water temperature (°C), Aug. 16-20, 1964.



第1-3図 表面水温分布図 (°C, 1965年8月6~10日)

Fig.1-3 Distribution of surface water temperature (°C), Aug. 6-10, 1965.



第1-4図 表面水温分布図 (°C, 1966年8月26~31日)

Fig.1-4 Distribution of surface water temperature (°C), Aug. 26-31, 1966.

第1図 表面水温分布図 (漁場知識普及会, 漁況速報による)
Fig. 1 Distribution of surface water temperature (°C)

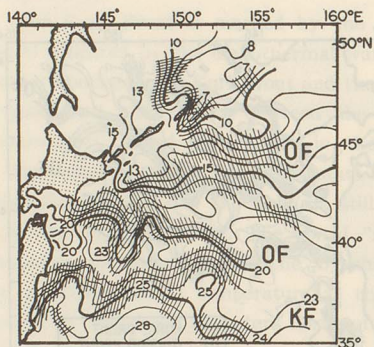
これら4図より明らかなように夏期には三つの前線が明瞭に識別できる。

すなわち、北方より

- i) 浅層温度前線 (千島前線 "Kuril Front" O'F, 断面分布の項において後述する)
- ii) 親潮前線 ("Oyashio Front" OF)
- iii) 黒潮前線 ("Kuroshio Front" KF)

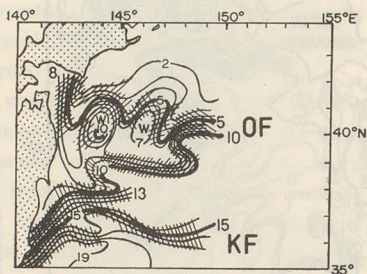
の3前線が認められた。以後、千島前線は(O'F)前線, 親潮前線は(OF)前線および黒潮前線は(KF)前線と書く。

"千島前線"すなわち(O'F)前線(図中O'Fで示す)は8~10月東北海区北部の北海道々東~千島沖を15°C表面等水温線を中心に, 13°C~18°Cにわたる水帯中に識別される。これらのは気象庁刊行全国海況旬報においても示唆される(第2図)。



第2図 表面水温分布図(1965年8月中旬, 気象庁, 全国海況旬報による)

Fig.2 Distribution of surface water temperature (°C), mid-Aug., 1965. (after The Ten Day Marine Report)



第3図 表面水温分布図(1966年2月下旬, 気象庁, 全国海況旬報による)

Fig.3 Distribution of surface water temperature (°C), late-Feb., 1966. (after The Ten Day Marine Report)

"親潮前線"(19°C~22°Cの20°C中心), すなわち(OF)前線(図中OFで示す)は(O'F)前線の南方, (KF)前線の北方に分離して識別せられ, 周年認められるが, 夏, 秋期その暖水貫入先端部は(O'F)前線に密着するような接近をみせることがあり(例えば第1~2図, 第1~3図), また, 冬期(10°C中心)には寒冷水南下貫入先端部において(KF)前線に近接する傾向がある(第3図)。

黒潮前線(KF)は夏, 秋期には25°C水帯をはさみ(23°C~27°C), 冬期には15°Cを中心に見出される。

以上3前線について, その地理的位置と指標水温値について述べてきたが, それらの地理的位置の年変化および強度の変化は大きい。特に, 異常低温年といわれた, 1963年の場合は, 親潮第2分枝の南下が微弱なため, (OF)前線の最北偏(144°~150°Eで42°~30'N)が注目される(第1-1図)。

2. 水温鉛直分布

1965~1967年に施行されたCSK(Cooperative Study of Kuroshio)資料および気象庁海洋気象観測資料(1963~1967年)を基に, 鉛直分布図を作成し, それらから海洋構造を推論し

た。一例として、第4図に示した144°、149°、151°および155°E各経線に沿ってなされた、CSK観測線の1965年夏期、1966年冬期の水温分布より前線の鉛直構造を検討する(100m以浅の水温および塩分分布図は第9図および第10図を参照)。

(1) 144°E線に沿う断面(第5図)

CSK Atlas¹⁰⁾と夏期断面(第5-1図)を対比して、3前線を概観すると、南方より、35°N付近(表面水温20°~23°C水帯)に(KF)前線が認められる。南北方向への水温傾度最大層(以後 D.G. max で表わす)は250mにみられ、その強度($\partial\theta/\partial n$:水温, n :10Naut. Miles)は2.8°C/10Naut. Milesである。(OF)前線は表面水温18°~21°C(38°~30°N付近)

にみられ、 $\partial\theta/\partial n$ は3.3°C/10Naut. Miles, D.G. maxは100mである。

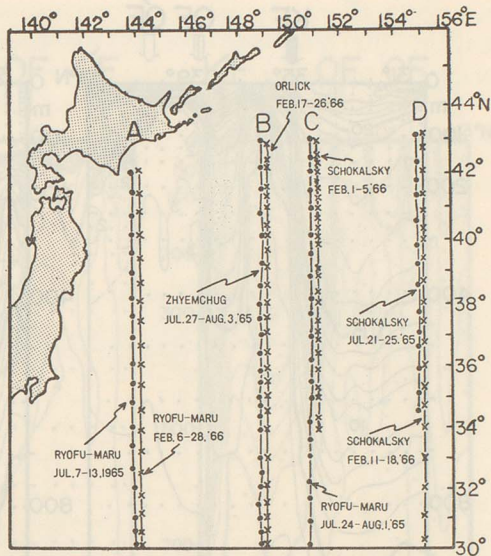
一方、(O'F)前線は表面水温11°~16°Cの水帯中に認められ、 $\partial\theta/\partial n$ およびD.G. maxはそれぞれ2.7°C/10Naut. Miles, 20mである。この前線の下層には2°C以下の孤立水塊が存在し、43°N付近のほぼ30m深に“中冷水”(Dichothermal water or Intercooled water)の張り出しをみる。また、同図より表面水温19°C台を示す海域の下層に、Subsurface Frontがほぼ20m深を中心に形成されていることも知れる。このSubsurface Frontにおける鉛直方向への水温最大傾度 $\Delta\theta$ (°C/10m)は7.1で、多くは、ほぼ10~30m深に形成されている(第9-1図参照)。

一方、冬期には対流により(O'F)前線と(OF)前線とは明瞭に識別できない。しかし、(KF)前線(37°N付近)と(OF)前線(41°N付近)は容易に識別できる(第5-2図)。

(2) 149°E線に沿う断面(第6図)

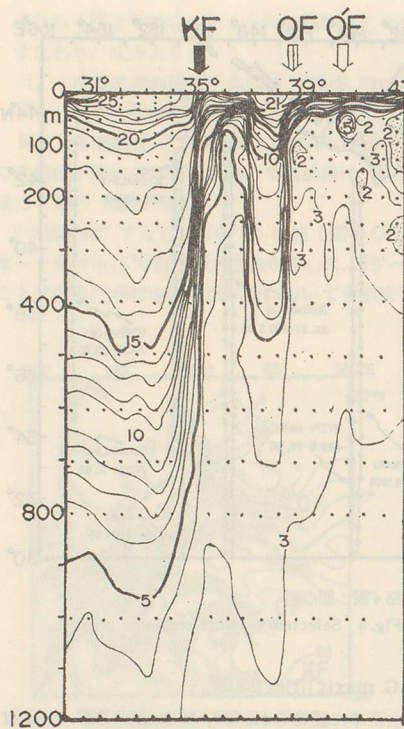
夏期(第6-1図)には(O'F)前線は2°C以下のいわゆる中冷水の南限付近の上層に認められ、北偏している(OF)前線と近接している。(O'F)前線の下層20~30m層には前断面と同様にSubsurface Frontが顕著に形成されている(第9-2図参照)。これより南方の37~39°N付近には(KF)前線と(OF)前線が密着して識別できる(CSK Atlas Vol. 1)。さらに、これより南方の34°N付近にも(KF)前線がみられるが、これは(KF)前線が蛇行しているため、この断面においては2カ所に認められる。

一方、冬期(第6-2図)には、ほぼ36°N付近に(KF)前線が、38°Nおよび41°N付近に(OF)前線が2カ所にそれぞれ識別され、冬期の典型的な極前線帯を示している。

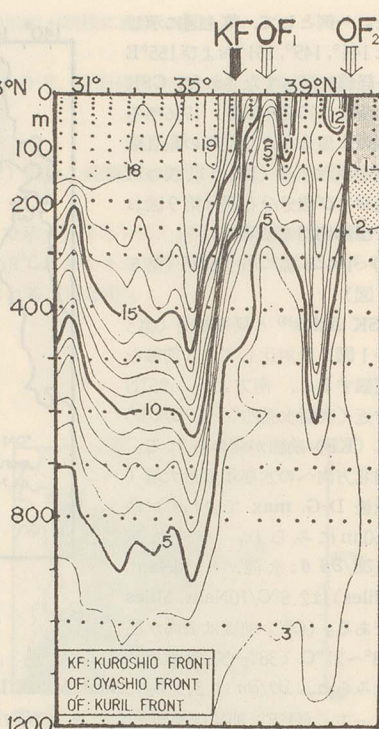


第4図 測点図

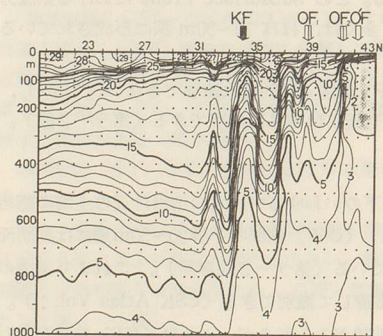
Fig. 4 Selected vertical sections.



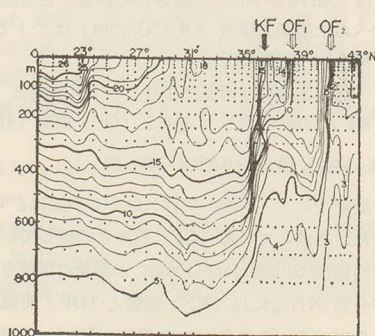
第5-1図 144°E線に沿う水温鉛直分布図
(凌風丸, 1965年7月7日~13日)
Fig.5-1 Temperature (°C) profile, along
long. 144° E., based on data by the
Ryofu Maru (Japan), Jul. 7-13, 1965.



第5-2図 144°E線に沿う水温鉛直分布図
(凌風丸, 1966年, 2月6日~28日)
Fig.5-2 Temperature (°C) profile, along
long. 144° E., based on data by the
Ryofu Maru, Feb. 6-28, 1966.

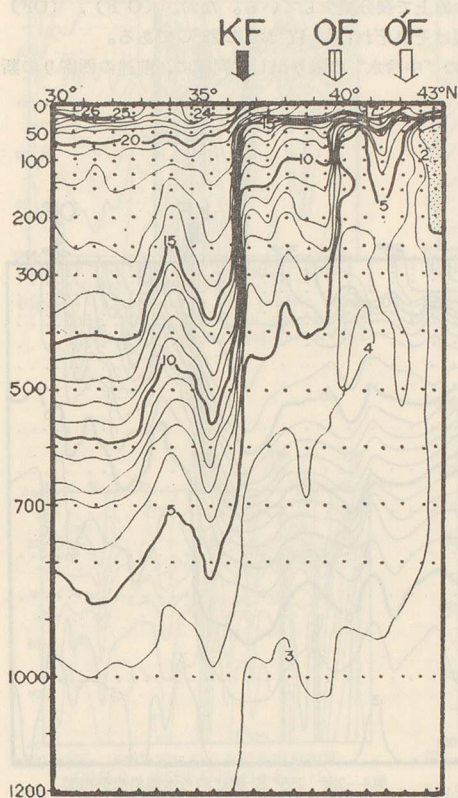


第6-1図 149°E線に沿う水温鉛直分布図
(Zhyemchug, 1965年7月27日~8月3日)
Fig.6-1 Temperature (°C) profile, along
long. 149° E., based on data by the
Zhyemchug (USSR), Jul. 27-Aug. 3, 1965.



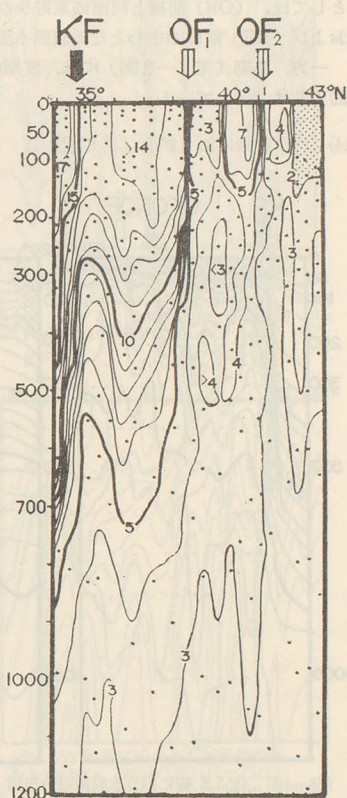
第6-2図 149°E線に沿う水温鉛直分布図
(Orlick, 1966年2月17日~26日)
Fig.6-2 Temperature (°C) profile, along
long. 149° E., based on data by the
Orlick (USSR), Feb. 17-26, 1966.

(3) 151°E 線に沿う断面 (第7図)



第7-1図 151°E 線に沿う水温鉛直分布図
(凌風丸, 1965年7月24日~8月1日)

Fig.7-1 Temperature (°C) profile, along
long. 151° E., based on data by the
Ryofu Maru, Jul. 24-Aug. 1, 1965.



第7-2図 151°E線に沿う水温鉛直分布図
(Schokalsky, 1966年2月1日~5日)

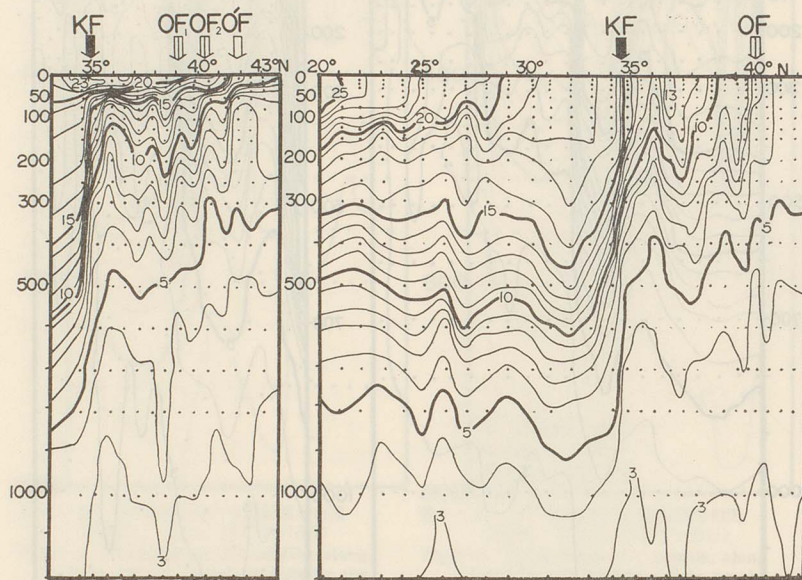
Fig.7-2 Temperature (°C) profile, along
long. 151° E., based on data by the
Schokalsky (USSR), Feb. 1-5, 1966.

第7-1図の夏期断面をみると、これより3前線が明瞭に識別できる典型的な海洋構造を示している。すなわち、(O'F)前線は42°-30'N付近に認められる。これは、親潮前線(亜寒帯収束)の二段構造をなす北方前線と考えるのもよい。また、この前線は純親潮系水である亜寒帯系水の特徴をなす“中冷水”の南限を示すものでもある。“中冷水”の張り出しは前記二断面(第5-1図, 第6-1図)よりも幾分北偏している。これに伴って(O'F)前線の位置も北偏の傾向がうかがわれる。(OF)前線の D. G. max, $\partial\theta/\partial n$ を144°E断面(第5-1図)のそれらと比較すると、100m, 3.3°C/10 Naut. Miles に対し151°E断面ではそれぞれ50m, 1.8°C/10 Naut. Miles を示す。このことは前線強度としては東寄りの151°Eに沿うものの方が小さいということの意味する。(KF)前線付近の10°C等温線の深度と144°E線上での(KF)前線付近のそれを比較すると、151°E線上の方が約150m浅くなっている。D. G. max はどち

らも 250m を示しているが、 $\partial\theta/\partial n$ は $0.5^\circ\text{C}/10$ Naut. Miles だけ小さい値を示し、前線強度としては、(OF) 前線と同様に東寄りの線上で幾分減少している。なお、(O'F)、(OF) および (KF) 前線の中心となる表面水温はそれぞれ 13° 、 17° および 23°C である。

一方、冬期(第7-2図)には、夏期の“中冷水”の張り出しと同様に、前述の西寄りの断面よりは北偏している。

(4) 155°E 線に沿う断面(第8図)



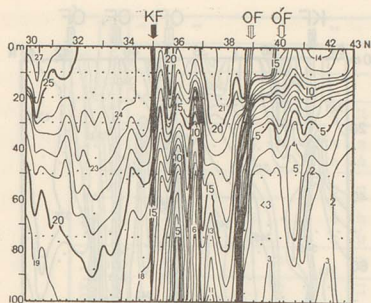
第8-1図 155°E 線に沿う水温鉛直分布図
(Schokalsky, 1965年7月21日~25日)
Fig.8-1 Temperature ($^\circ\text{C}$) profile, along
long. 155°E ., based on data by the
Schokalsky, Jul. 21-25, 1965.

第8-2図 155°E 線に沿う水温鉛直分布図
(Schokalsky, 1966年2月11日~18日)
Fig.8-2 Temperature ($^\circ\text{C}$) profile, along
long. 155°E ., based on data by the
Schokalsky, Feb. 11-18, 1966.

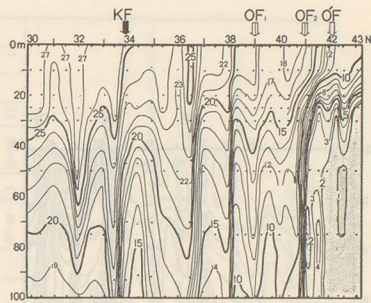
夏期の断面を第8-1図に、冬期のそれを第8-2図にそれぞれ示す。(O'F) 前線は表面水温 $12\sim 15^\circ\text{C}$ にみられる ($41^\circ\sim 30^\circ\text{N}$ 付近)。前述の三断面に比べて各前線ともに、その強度 ($\partial\theta/\partial n$) はかなり小さくなっている。この観測線上では夏、冬、両期とも“中冷水”の存在が認められず、純親潮系水は相当北偏しているものと考えられる。

(5) まとめ

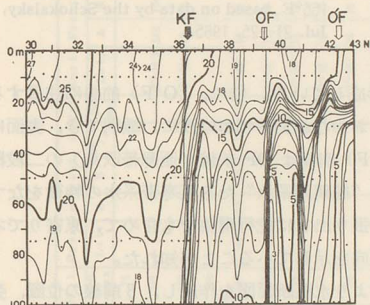
各経線に沿う代表的な四断面について夏期(1965)、冬期(1966)の(O'F)、(OF) および (KF) の3前線の動態などについて述べてきた。前述したように(O'F) 前線は夏~初秋に浅層(約50m以浅)の親潮前線域に現われる。前記四断面で、各前線を明瞭にしたものを、水温については第9図に、塩分については第10図にそれぞれ示す。詳細な検討は前述したもので重複を避けるため略す。各前線を含む、水温分布と塩分分布とは対応しているが、特に水温分布



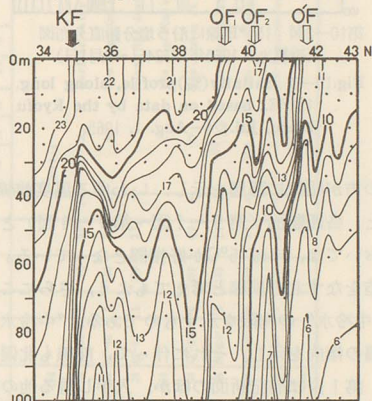
第9-1图 144°E 線に沿う水温鉛直分布図
(凌風丸, 1965年7月7日~13日)
Fig.9-1 Temperature (°C) profile, along
long. 144°E., based on data by the
Ryofu Maru (Japan), Jul. 7-13, 1965.



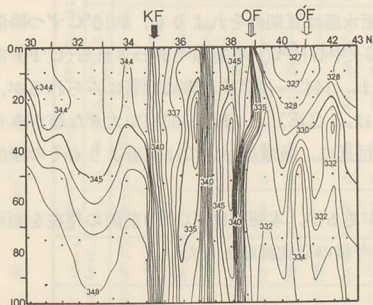
第9-2图 149°E 線に沿う水温鉛直分布図
(Zhyemchug, 1965年7月27日~8月3日)
Fig.9-2 Temperature (°C) profile, along
long. 149°E., based on data by the
Zhyemchug (USSR), Jul. 27-Aug. 3, 1965.



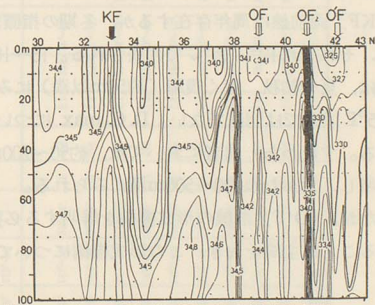
第9-3图 151°E 線に沿う水温鉛直分布図
(凌風丸, 1965年7月24日~8月1日)
Fig.9-3 Temperature (°C) profile, along
long. 151°E., based on data by the
Ryofu Maru, Jul. 24-Aug. 1, 1965.



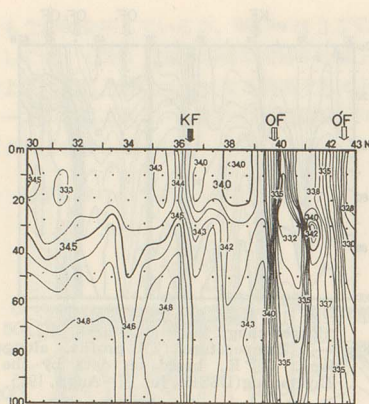
第9-4图 155°E 線に沿う水温鉛直分布図
(Schokalsky, 1965年7月21日~25日)
Fig.9-4 Temperature (°C) profile, along
long. 155°E., based on data by the
Schokalsky, Jul. 21-25, 1965.



第10-1图 144°E 線に沿う塩分鉛直分布図
(凌風丸, 1965年7月7日~13日)
Fig.10-1 Salinity (‰) profile, along long.
144°E., based on data by the Ryofu
Maru (Japan), Jul. 7-13, 1965.

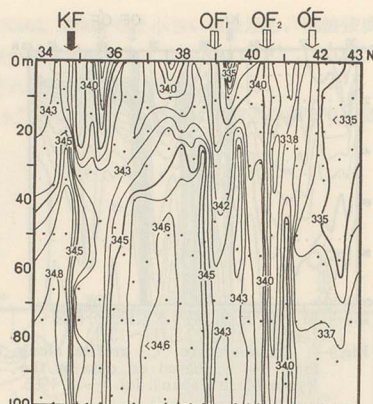


第10-2图 149°E 線に沿う塩分鉛直分布図
(Zhyemchug, 1965年7月27日~8月3日)
Fig.10-2 Salinity (‰) profile, along long.
149°E., based on data by the Zhyemchug
(USSR), Jul. 27-Aug. 3, 1965.



第10-3図 151°E線に沿う塩分鉛直分布図
(凌風丸, 1965年7月24日~8月1日)

Fig.10-3 Salinity (%) profile, along long. 151°E., based on data by the Ryofu Maru, Jul. 24-Aug. 1, 1965.



第10-4図 155°E線に沿う塩分鉛直分布図
(Schokalsky, 1965年7月21日~25日)

Fig.10-4 Salinity (%) profile, along long. 155°E., based on data by the Schokalsky, Jul. 21-25, 1965.

の方が明瞭に躍層を示し、いわゆる温度前線を形成している。特に、(O'F) 前線に注目すると、各四断面(第9-1図~第9-4図)とも、おおむね30~40m以浅に、識別でき、表面においては、ほぼ15°Cが好指標となっている。(O'F) 前線は OF 前線(亜寒帯収束)の二段構造をなす北方前線と考えてもよく、さらにこれは“純親潮系水”たる亜寒帯系水の特徴をなす“中冷水”の南限を示すものである。“中冷水”の張り出しは蛇行現象をも含めて、東寄りて北偏の傾向を示し、それに伴って、前線も北偏の傾向を示していることが知れた。

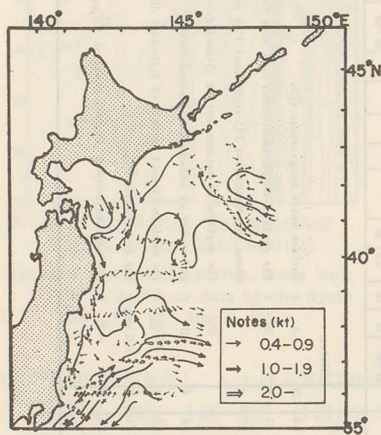
第1表は前記断面のほか、入手し得る他の資料より水温断面図を作成し、3前線の位置、強度、指標表面水温などを求めて整理したものである。第1表より、夏期、(O'F)、(OF) および (KF) の3前線の中心域の指標表面水温はそれぞれおおむね、15°、20°および25°Cで代表されよう。一方、冬期には、(O'F) 前線と (OF) 前線は明瞭に識別できない。(OF)、(KF) 両前線は周年存在するが、冬期の指標表面水温は夏期のそれよりも、約10°Cずつ降温し、それぞれ10°、15°Cで代表される。13~18°C(中心15°C)等温線で表わされる(O'F) 前線は、夏~初秋、極く浅層(約50m以浅)にみられ、144°~146°E以東に顕著にみられるが、155°E以東では明確でない。D. G. max については、(OF)、(KF) 前線で大きな差がみられる。すなわち、前者においては、約50~200m付近に、後者においては前者よりもその深度を増し、おおむね200~500m深にみられる。

なお、(O'F) 前線の形成機構を解明する必要があるが、本報では (O'F) 前線の存在を明示することに主眼をおき、この形成機構については今後の研究課題としたい。

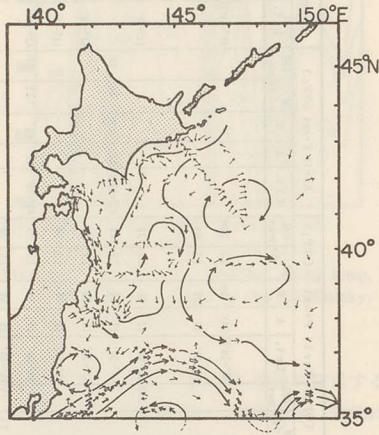
考 察

1. 温度前線と表面流速との関係

水路部発行の日本近海海況図(四季別, 1955~1967年)と GEK による表面流速スペクトル図を比較検討した結果, 夏~秋期(第11-1図)には(O'F)前線帯(例えば第1-4図)に



第11-1図 海流図(1966年8月, 水路部, 日本近海海況図による)
 Fig.11-1 Current chart by GEK, Aug. 1966. (after State of the Sea Adjacent to Japan)



第11-2図 海流図(1958年3月, 水路部, 日本近海海況図による)
 Fig.11-2 Current chart by GEK, Mar. 1958. (after State of the Sea Adjacent to Japan)

対応して流れの比較的強い水帯が形成されているのが認められ, その速さは0.6~0.7 kt 程度である。さらに(O'F)前線(19~22°C)においては, 0.5~1.5 kt 程度の偏東向流が対応してみられる。

(O'F)前線~(O'F)前線間には(秋), 冬, (春)を中心に偏南流成分(第11-2図)が卓越し, (O'F)前線~(KF)前線間には春, 夏, (秋)を中心に偏北流成分が卓越する。これらのうちで, (O'F), (KF)前線と流速スペクトルの関係は KAWAI, H.⁶⁾の報告と対応している。

2. サンマ初漁期との関係

第1-3図, 第1-4図に, サンマ初期主漁場が示されている。これらの図から初期主漁場は(O'F)前線帯に形成されていることが明瞭に認められる。この漁場形成機構については「6~7月の候に, 比較的分散しながら北上した群れが, この前線付近で北上をはばまれ, 一時滞留して, 初期主漁場を形成し, その後漸次親潮前線域へと南下回遊に入る」ものと考えられる。すなわち, 千島前線がサンマ北上回遊の主たる障壁になるものと思われる。特に, 143~144°E, 146~147°E, 149~151°E 付近で千島前線に沿ってみられる, 親潮寒流南下貫入の顕著な先端付近に, サンマの濃集する渦流が認められる。福島⁷⁾はサンマ最北上線として, 夏期表面水温 10°C 前後のごく表層に顕著な潮境の存在(「千島東方集連線」)を提唱している。

この前線は著者らが示した前線位置よりさらに北側で、指標水温も約5°C低い。

初期漁場は黒潮流路の南北振動に伴って、東西方向にかなり変化する。すなわち、黒潮流路が北偏する場合には、漁場形成位置は142~144°Eの沿岸水域であり、反対に黒潮流路が南偏する程、146°E以東の沖合水域となり、両者の間には逆の相関がある(堀田・福島¹¹⁾)。さらに漁期が進み金華山付近から以南の海域では、沿岸にごく接近して形成される。いずれの場合でも漁場中心は寒暖両流の極前線に生ずる収束性の渦流部に集積されるので、その中心は寒流尖端部の東寄りの適水温圏に形成される。これは寒流尖端部の等温線の勾配の方向と一致している(宇田⁸⁾)

要 約

主として東北海区北部の温度前線について検討した。以下のように要約される。

- 1) 1951~1967年の東北海区漁況速報表面水温分布図(半月)を調べた結果、
 - i) 浅層温度前線(千島前線 "Kurul Front")
 - ii) 親潮前線("Oyashio Front")
 - iii) 黒潮前線("Kuroshio Front")
 が認められた。
- 2) 千島前線は、親潮前線(亜寒帯収束)の二段構造をなす北方前線と考えてもよく、8~10月東北海区北部の北海道々東~千島沖を15°C表面等水温線を中心に、19~18°Cにわたる水帯中を走り、8月下旬~9月上、中旬、根室~南千島沖のサンマ初期漁場予察上最も注目すべき存在である。これは"純親潮系水"たる亜寒帯系水の特徴をなす"中冷水(Dichothermal Water あるいは Intercooled Water)"の南限を示す。
- 3) 水路部の日本近海海況図(四季別、1955~1967年)とGEKによる表面流速スペクトル図をあわせてみると、夏秋、千島前線の水帯に流れの比較的強い水帯として認められ、0.6~0.7kt程度である。
- 4) 親潮前線は、千島前線の南方、黒潮前線の北方に分離して識別せられ、周年存在するが夏秋期その暖水貫入先端部は千島前線に密着するような接近をみせることがあり、冬期には寒冷水南下貫入先端部において、黒潮前線に近接する傾向がある。夏~秋期には19~22°Cの20°C線を中心に0.5~1.5kt程度の偏東向流をみせている。
- 5) 千島前線~親潮前線間には春、夏、(秋)を中心に偏南流成分が卓越し、親潮前線~黒潮前線間には春、夏、(秋)を中心に偏北流域成分が卓越する。
- 6) 千島前線中、特に143~144°E、146~147°Eおよび149~151°E付近に親潮寒流南下貫入の顕著な先端付近にサンマ密集好漁場形成の渦流をみる。
- 7) 千島前線は144~146°Eの以東に顕著で、155°E以東では明確でない。

文 献

- 1) Uda, M. (1938) : Researches on "Siome" or Current Rip in the Seas and Oceans, Geophys. Mag., 5(4), 307~372.
- 2) 宇田道隆 (1943) : 潮境の構造について, 日海誌, 2(4), 9~16.
- 3) 川合英夫 (1955) : 東北海区における極前線帯とその変動について (第1報), 東北海区水研研報, (4), 1~46.
- 4) 川合英夫 (1955) : 東北海区における極前線帯とその変動について (第2報), 東北海区水研研報, (5), 1~42.

- 5) 黒田隆哉 (1962) : 東北海区における潮目の出現状態, 東北海区水研研報, (22), 45~115.
- 6) Kawai, H. (1972) : Hydrography of the Kuroshio Extension, Kuroshio, Univ. of Tokyo Press, 295~352.
- 7) 福島信一 (1969) : 北太平洋のサンマ回遊と漁況に関する研究 (予報), 水産海洋研報特別号 (宇田道隆教授退官記念論文集), 263~268.
- 8) 宇田道隆 (1936) : 東北海区におけるサンマ漁場移動と親潮寒流の関係, 日水誌, 5(4), 236~238.
- 9) 木村喜之助 (1956) : 海況による魚群の集合分離の一理論, 第一報, 東北海区秋季のサンマ漁場に関して, 東北海区水研研報, (7), 103~145.
- 10) CSK Atlas (Vol. 1-5) (1967-1971) : Japanese Hydrographic Data Center.
- 11) 堀田秀之・福島信一 (1970) : 黒潮の変動とサンマ初期漁場位置の輪廻現象との関係, 東北区水研研報, (30), 67~78.

On the Thermal Front in the Waters of the Northern Parts
in the Northeastern Sea-Region of Japan

A Study on the So-Called "Kuril Front"

Yasuaki NAKAMURA and Michitaka UDA

Reprinted from
Bulletin of the Shizuoka Prefectural Fisheries Experiment Station
No. 6
March, 1973