



|                  |                                                                                                                          |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title            | 噴火湾周辺海域におけるスケトウダラの漁場学的研究. III, 海況の季節変化                                                                                   |
| Author(s)        | 前田, 辰昭; 高橋, 豊美; 上野, 元一                                                                                                   |
| Citation         | 日本水産学会誌, 45(9), 1137-1142<br><a href="https://doi.org/10.2331/suisan.45.1137">https://doi.org/10.2331/suisan.45.1137</a> |
| Issue Date       | 1979                                                                                                                     |
| Doc URL          | <a href="https://hdl.handle.net/2115/38570">https://hdl.handle.net/2115/38570</a>                                        |
| Rights           | © 1979 公益社団法人日本水産学会                                                                                                      |
| Type             | journal article                                                                                                          |
| File Information | takahashi1-6.pdf                                                                                                         |



## 噴火湾周辺海域におけるスケトウダラの漁場学的研究—III

## 海況の季節変化

前田辰昭・高橋豊美・上野元一

(1979年5月8日受理)

Ecological Studies on the Alaska Pollack in the Adjacent Waters  
of the Funka Bay, Hokkaido—III

## Seasonal variations of Hydrographic conditions

Tatsuaki MAEDA\*, Toyomi TAKAHASHI\*, and Motokazu UENO\*

In the previous papers, the distribution and migration in feeding and spawning seasons of adult Alaska pollack, *Theragra chalcogramma* (PALLAS), in the adjacent waters of the Funka Bay, Hokkaido were examined.

However, the relationship between the habits of adult Alaska pollack and environmental conditions throughout the year is not clear. For this reason, the authors investigated water temperature, salinity, food organisms and biological factors of fish once a month from February 1974 to February 1975 six definite stations.

This paper deals with the examination of the seasonal variations of water mass in this area.

1. The Tsugaru warm current (salinity more than 33.8‰ as an indicator of presence) enters this area through the mid-water layer in June and occupies the widest sphere in November. In December the current falls off and disappears in January.
2. The surface layer water of the Oyashio current (salinity less than 33.2‰) occupies most of the surface and mid-water layers in February and gradually declines from March. In June this water is thrust toward the coastal area by the inflow of the Tsugaru warm current and almost disappears in November.
3. The bottom layer water of the Oyashio current (temperature less than 3.5°C and salinity less than 33.7‰) occupies about 200–450 m in depth near the bottom in February, but the range gradually decreases with the inflow of the Tsugaru warm current and shows the minimum range during December and January.

当海域のスケトウダラ *Theragra chalcogramma* (PALLAS) について林<sup>1)</sup> は漁業の推移や数量変動および幼稚魚の分布概要を述べている。しかし魚群の詳細な生態については不明な点が多く残されていた。そのため著者らは噴火湾周辺海域に棲息しているスケトウダラ成魚の索餌期における分布<sup>2)</sup> と産卵期の魚群回遊および産卵場の形成機構<sup>3)</sup> について調査し、その結果を報告した。またそれら魚群が年間を通じてどのような外部環境下で生活しているのかという点を究明するために、1974年2月以降定点を設け、毎月1回水温と塩分、餌料プランクトンの分布および底刺網によるスケトウダラ成魚の漁獲試験を行なった。

本報はこれらのうち、水温と塩分の調査結果から水塊の季節変化について検討したのでここに報告する。

本論に入るに当たり、この研究に協力を頂いた北海道大

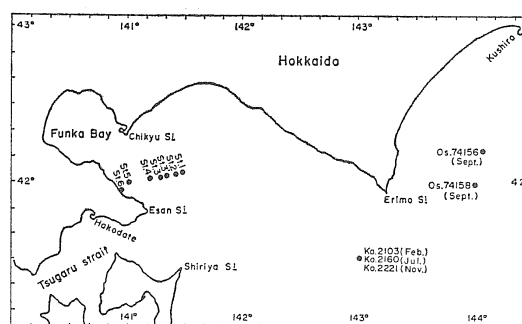


Fig. 1. Sampling stations in the southern waters of the Hokkaido.

St. 1–St. 6: Ushio Maru (February 1974–February 1975)

Os: Oshoro Maru (September 1974)

Ko: Kofu Maru (February 1974–November 1974)

\* 北海道大学水産学部 (Faculty of Fisheries, Hokkaido University, Hakodate 041 Japan).

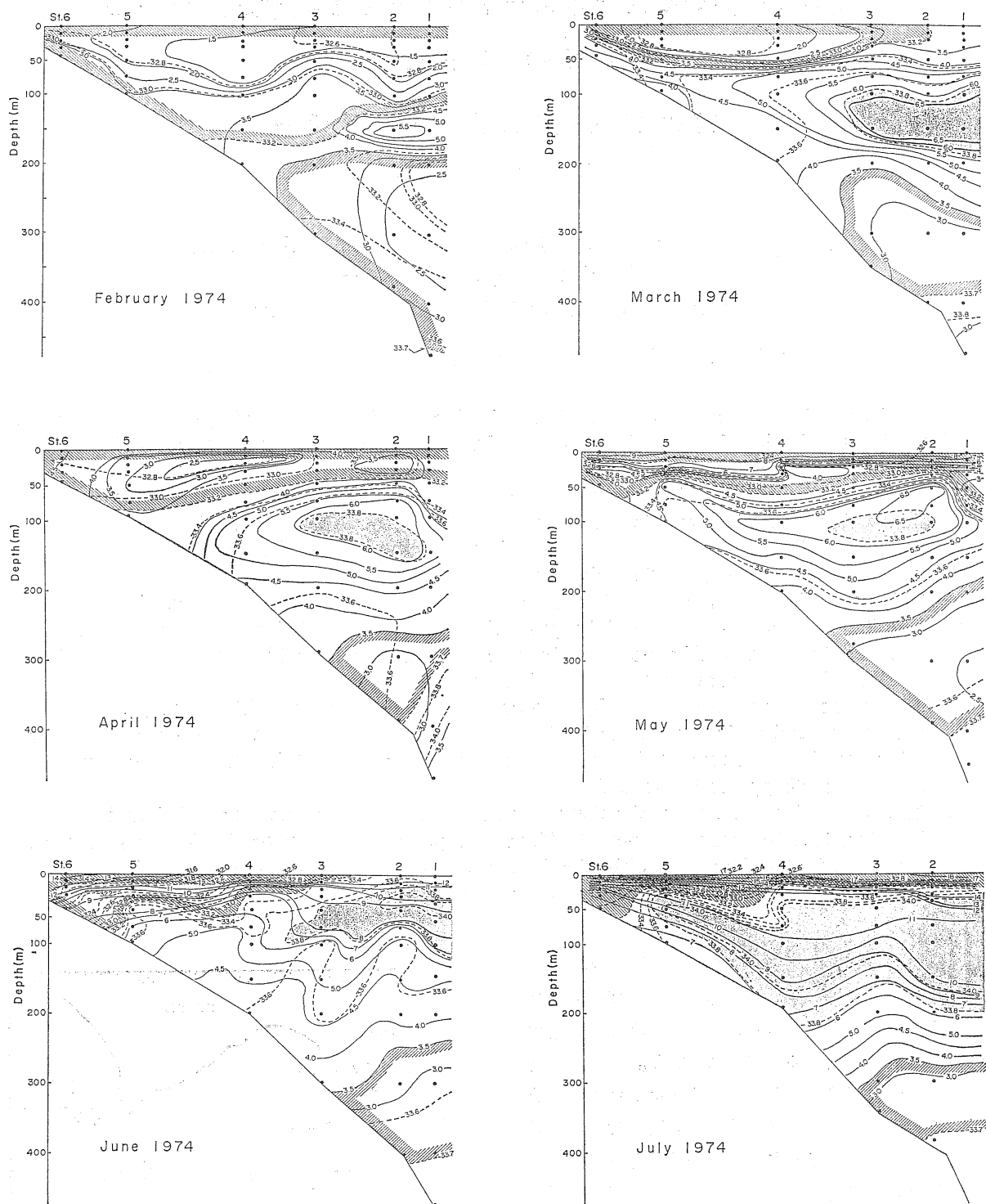


Fig. 2. Distribution of temperature, salinity, and water masses in a vertical section during February through July in 1974.

- ▨ : Tsugaru warm current
- ▧ : Oyashio surface layer water
- ▩ : Oyashio bottom layer water

学水産学部調査船うしお丸乗組員の方々に謝意を表すると共に、材料の採集や資料整理に労を願った村上誠一、中畑一宏、吉田 猛、小野秀悦、中尾博巳、大原正志、宇佐美勝義の諸君に厚く御礼申し上げる。

### 材料および方法

本報で扱った材料は Fig. 1 に示す St. 1 (水深 500 m) から St. 6 (水深 50 m) に至る地点で、1974 年 2 月から 1975 年 2 月までの期間に、北海道大学水産学部調査船うしお丸 97.78 t を使用して得たものである。

水温は転倒寒暖計で測定し、塩分はナンゼン採水器で採取した海水を実験室に持ち帰り、Auto-Lab. Salinometer によつて計測した。

### 結果および考察

Fig. 2 および Fig. 3 は 1974 年 2 月から 1975 年 2 月にかけて Fig. 1 の St. 1 から St. 6 に至る一定線上で観測した水温と塩分の月別鉛直断面図である。それによると、水温は季節的に大きく変化することがわかる。特に表層では冬の 1°C 台から夏の 20°C までと、北洋海域以上に変化が激しい。しかし水深 500 m の St. 1 から 200 m の St. 3 に至る底層には 3.5°C 以下の低温な水塊が年間を通して存在している。

一方、塩分は 31.4‰ から 34.2‰ の範囲にあり、時期や地点あるいは水深等によつて異なつた値を示し、水温と同様、表層の変化が大きく、深層では比較的安定している。

**水塊の基準** 前述のような海況を水塊の季節変化として捉えるために、地点別の T-S 図に示すと Fig. 4 の通りである。これを大谷ら<sup>4-7)</sup>の指標とした津軽暖流水水が 6°C 以上 33.6‰ 以上、冬期親潮系表層水が融氷水を含んだ沿岸水 2°C 以下 33.0‰ 以下の水塊と、融氷水を含まない親潮系沖合分枝 3°C 以下 33.3‰ 以下という水塊区分にしたがうと不都合な面がでてくる。すなわち、表面水の場合は水温が大気による冷却や日照等による昇温のため、年間を通じてそれらの画一的な基準で水塊の消長を捉えることが不可能になるからである。また中層の水塊でも水温の場合、塩分に比べて拡散係数がかなり大きく、変化しやすい性質をもっている。したがつて、そのような外界の影響や時期的な時間経過によつても変化しにくく、かつその水塊が持つている特性を知り得る指標として、本報では次のような塩分値を主体とした区分を用いた。

**津軽暖流水** この水塊は塩分 33.8‰ 以上という値で区分した。これは St. 1 から St. 6 に至る断面図上でみた場合、大谷ら<sup>4-7)</sup>が区分基準としている冬期における 6°C の等温線とその塩分線がほぼ一致しているばか

りでなく、この水塊の上層に分布する親潮系表層水やその下層に存在する低温低鹹な水塊と明確に区分することが可能である。

**親潮系表層水** 融氷水を含まない 3°C 以下 33.3‰ 以下の水塊と、融氷水を含んだ 2°C 以下 33.0‰ 以下の水塊を区別せずに、33.2‰ 以下の塩分値を用いた。これは時期的時間経過による水塊の混合や 4 月以降の昇温等によつて変質し、それらの特性が不明確になる場合が多いが、それでもなお親潮系表層水の特性を残しているためである。

**親潮系底層水** この水塊は 33.8‰ 以上の津軽暖流水水の下層に分布しているもので、塩分 33.7‰ 以下で、かつ水温が 3.5°C 以下の規準を用いた。これは本水塊の上層域では水温 3.5°C が区分基準となり、またこの水塊の下層にある深層水との区分は塩分 33.7‰ が指標となる。この水塊は Fig. 1 の Os および Ko 地点で観測した同年の北海道大学水産学部練習船おしよ丸<sup>8)</sup>と函館海洋気象台観測船高風丸<sup>9-12)</sup>の資料による T-S 図を示した Fig. 5 から明らかなように、親潮のオリジンに近い襟裳岬東方の Os 74156 や Os 74158 (いずれも 1974 年 9 月) では低温低鹹な中冷水として 200 m 層に中心がみられ、最低水温は 2.0-2.5°C、塩分 33.3-33.6‰ であつた。しかし襟裳岬南方の Ko 2129 の同年 4 月では中冷水の水温塩分に余り変化がないが、200-300 m 層へと沈降し<sup>10)</sup>、7 月の Ko 2160 では 300 m 層になつている。このような中冷水としての親潮系中層水は襟裳岬南部から尻屋崎に至る北緯 41 度 30 分線上の鉛直断面を示した函館海洋気象台の報告<sup>11,12)</sup>からも明らかなように、西流の過程でその特徴が和らげられながら沈潜し、Fig. 2, Fig. 3 および Fig. 4 の T-S 曲線等々に示されているように、噴火湾沖合の St. 1-St. 3 の海底に達して親潮系底層水を形成している。したがつてこの海域に出現する親潮系底層水は Fig. 4 にみられるように Fig. 5 の Os 74156 や Os 74158 に比べて水温が 2.5°C-3.5°C と 1°C 程度上昇しており、塩分も 33.5-33.7‰ と 0.1-0.2‰ 位高くなつている。

**水塊の季節変化** 以上述べた水塊基準にしたがつて Fig. 2 と Fig. 3 にそれらの水塊区分を示してある。それによると、3 つの水塊には規則的な季節変化が認められる。

**津軽暖流水** この水塊は 1974 年 2 月には認められず、3-5 月には 100-150 m の中層に部分的にみられるにすぎない。しかし 6 月には沖合の中層から沿岸に向つて舌状に貫入し始め、7 月以降は上下層へと厚さを増しながら接岸し、11 月には Fig. 4 や Fig. 5 の Ko 2221<sup>12)</sup>からも明らかなように、襟裳岬南方にもおよび、最も広範囲を占めるようになる。12 月には沖合から劣勢に転

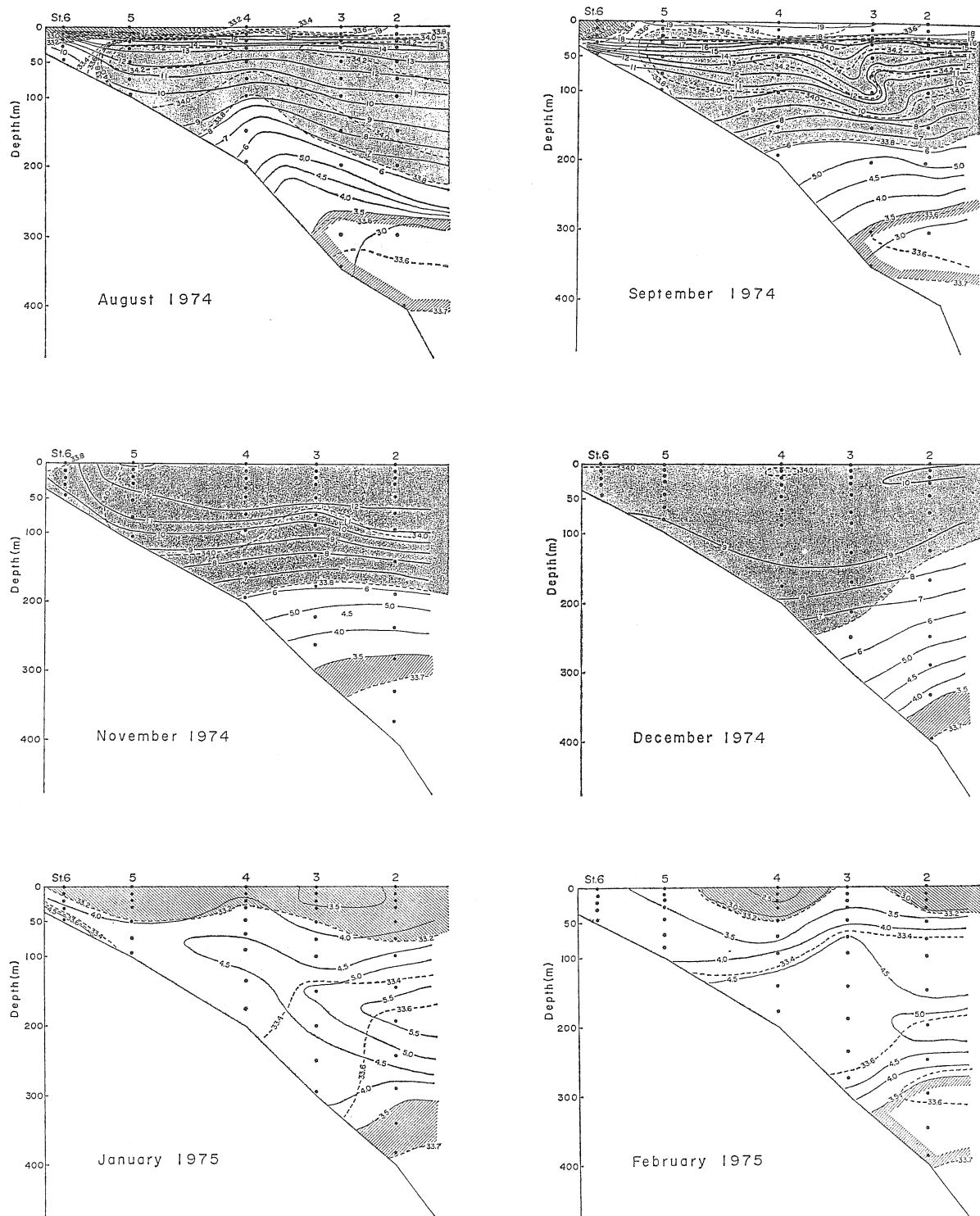


Fig. 3. Distribution of temperature, salinity, and water masses in a vertical section during August 1974 through February 1975.

- ▨: Tsugaru warm current
- ▧: Oyashio surface layer water
- ▩: Oyashio bottom layer water

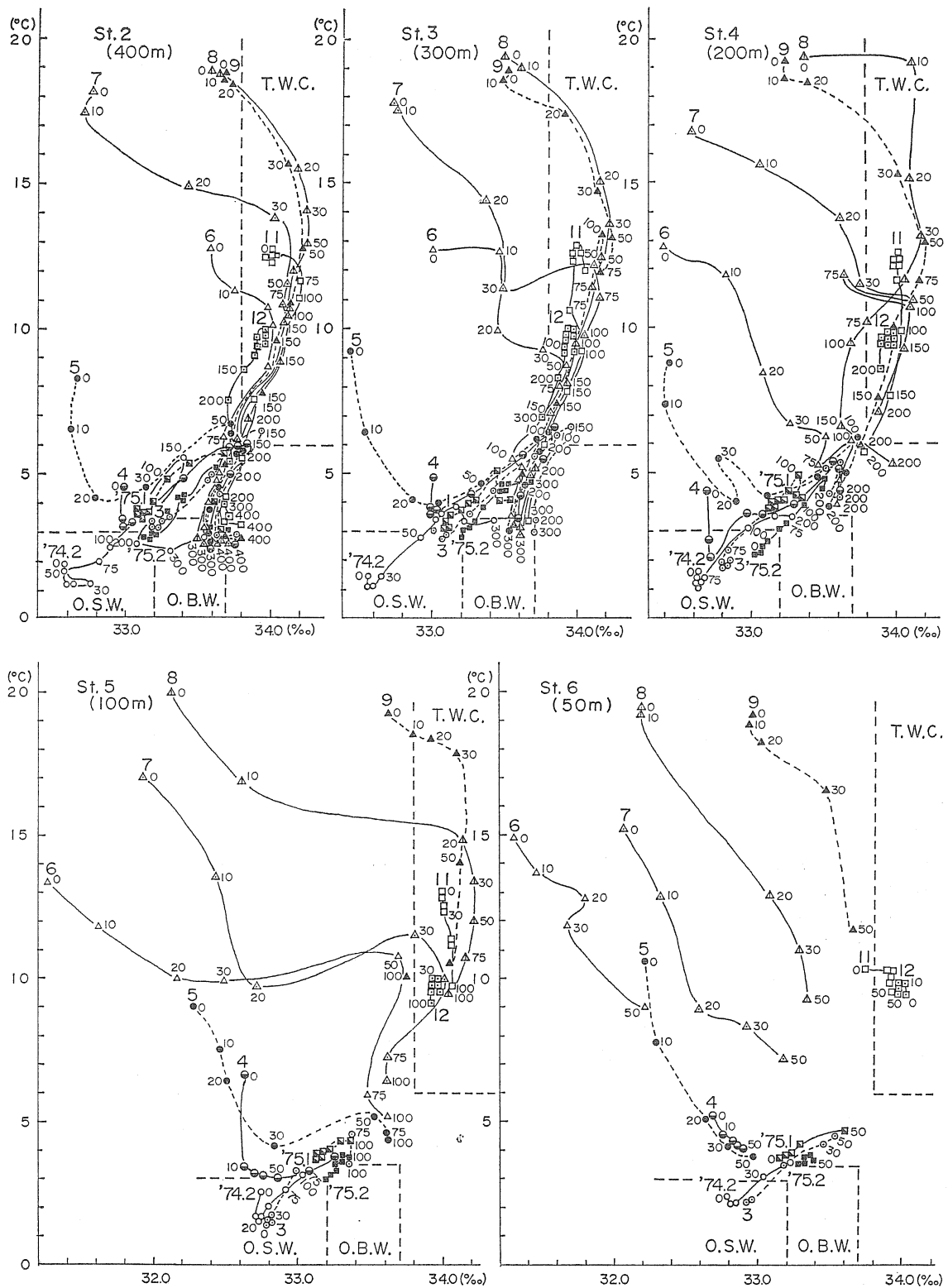


Fig. 4. T-S diagram of the St. 2-St. 6 in the adjacent waters of the Funk Bay, Hokkaido.  
T.W.C.: Tsugaru warm current

O.S.W.: Surface layer water of the Oyashio current

O.B.W.: Bottom layer water of the Oyashio current

—○—: February 1974

—△—: August 1974

...●...: March 1974

...▲...: September 1974

—●—: April 1974

—□—: November 1974

—●—: May 1974

—□—: December 1974

—△—: June 1974

—■—: January 1975

—△—: July 1974

—■—: February 1975

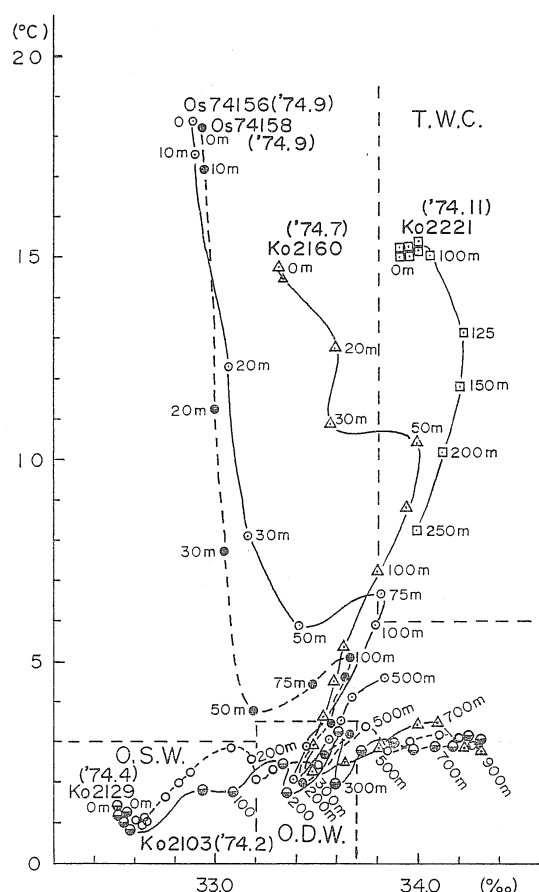


Fig. 5. T-S diagram of Os and Ko stations in Fig. 1.

T.W.C.: Tsugaru warm current  
O.S.W.: Surface layer water of the Oyashio current  
O.B.W.: Bottom layer water of the Oyashio current

じ、1-2 月には消滅する。

**親潮系表層水** この水塊は 1974 年 2 月には表層を広く覆っており、中心部は表層にあり、 $1.5^{\circ}\text{C}$  以下  $32.8\text{‰}$  以下の融氷水を含んだと思われる水塊で占められ、沿岸域にまで達している。3 月以降は中層に津軽暖流水が出現することによつて、その分布層が表層に押し上げられ、6 月以降の津軽暖流水の流入期には次第に沿岸域に押しやられて、11 月には完全に消滅する。

**親潮系底層水** この水塊は前記親潮系表層水とその起源を共にすることから、変動周期がほぼ一致しており、1974 年 2 月には 200 m 以深 450 m までの底層に広く分布しているが、3 月以降は中層に出現する津軽暖流水に圧縮される形で次第に縮小している。12-1 月に極小となり、1975 年 2 月に表層の親潮系水の流入によりやや遅れて再び増勢している。

以上のような 3 つの水塊の季節的な盛衰パターンは 1972 年<sup>2)</sup>やその後の観測でも毎年定常的に現われているが、年によつて多少の変動がみられる。すなわち、1974

年の場合は 2 月に親潮系水が表層水でも底層水でも強く現われて広範囲を占めているのに対して、1975 年 2 月はそれらの張り出しが遅れ、表層水は勿論のこと、底層水の分布域も狭くなっている。またそれら水塊の特徴にも年により稀薄な場合や顕著な場合もみられる。

このような水塊消長の季節変化はこの海域に棲息するスケトウダラ魚群の生活年周期決定に重要な作用を及ぼすものと考えられ、同一種でありながらベーリング海東部やカムチャッカ半島周辺海域のものと異なつた生活年周期を持つゆえんであろう<sup>18,14)</sup>。またその年変化が魚群回遊や産卵期の年変化を招来するものであろう<sup>3)</sup>。

## 要 約

著者らは前報で噴火湾周辺海域におけるスケトウダラ成魚群の索餌期と産卵期の生態について報告した。本報では年間を通した魚群環境を明らかにするために、6 定点で 1974 年 2 月から 1975 年 2 月にかけて毎月 1 回水温と塩分を調査した結果から、水塊の季節変化を検討した。

1. 津軽暖流水は 6 月に沖合の中層から増勢し始め、11 月には最も広範囲を占めるようになる。しかし 12 月には劣勢に転じ、1-2 月には消滅する。
2. 親潮系表層水は 2 月に最も分布域が広いが、3 月以降は次第に衰退し、6 月以降の津軽暖流水の流入期には沿岸に押しやられ、11 月には完全に消滅する。
3. 親潮系底層水は親潮系表層水とその起源を共にすることから、盛衰の季節変化がほぼ一致し、2 月に最も強く、12-1 月に最も弱く分布域も小さい。

## 文 献

- 1) 林 清：昭和 44 年度漁業資源研究会議底魚分科会、北部ブロック会議議事録、60-71 (1970)。
- 2) 上野元一・中村秀男・前田辰昭・平川英人：日水誌、**41**, 1237-1245 (1975)。
- 3) 前田辰昭・高橋豊美・伊地知 誠・平川英人・上野元一：日水誌、**42**, 1213-1222 (1976)。
- 4) 大谷清隆・秋葉芳雄：北海道大学水産学部研究彙報、**20**, 303-312 (1970)。
- 5) 大谷清隆：北海道大学水産学部研究彙報、**22**, 58-66 (1971)。
- 6) 大谷清隆・秋葉芳雄・吉田賢二・大槻知寛：北海道大学水産学部研究彙報、**22**, 129-142 (1971)。
- 7) 大谷清隆・秋葉芳雄・伊藤悦郎・小野田 勝：北海道大学水産学部研究彙報、**22**, 221-230 (1971)。
- 8) 北海道大学水産学部：海洋調査漁業試験要報、**19**, 425-446 (1976)。
- 9) 函館海洋气象台：海洋速報、**12**(1), 1-22 (1974)。
- 10) 函館海洋气象台：海洋速報、**12**(2), 1-37 (1974)。
- 11) 函館海洋气象台：海洋速報、**12**(3), 1-61 (1974)。
- 12) 函館海洋气象台：海洋速報、**12**(4), 1-32 (1974)。
- 13) 北水研・北水試・北海道区資源研究集団：北海道区資源調査報告、**1**, 29-69 (1956)。
- 14) 前田辰昭：日水誌、**38**, 362-371 (1972)。