

岩手県沿岸域における親潮水と津軽暖流水とで形成される 親潮前線の100 m深指標水温

高杉 知*・安田 一郎**

Temperature Indices of the Oyashio front between the Oyasio Water and the Tsugaru Warm Water at 100 m depth in the Iwate Coastal Region

Satoru TAKASUGI* and Ichiro YASUDA**

Abstract

Temperature and salinity data from 1976 to 1990 are used to study temperature indices of the Oyashio front between the Oyashio water and the Tsugaru warm water at 100 m depth (TI 100) in the Iwate coastal region. TI 100 based on the two reference salinities of 33.6 psu and 33.7 psu are proposed.

TI 100 based on the reference salinity of 33.6 psu were 5°C from February to July, 6°C in August and September, 7°C in October, November and January, and 8°C in December. Standard deviations for each TI 100 were about 1°C from January to May, from 1.5 to 2°C from June to September, from 2 to 3°C from October to December.

The temperature indices by Kawai (1972) gives overestimates the distribution of the Oyashio water in the Iwate coastal region from June to July and in September. The constant temperature index of 5°C for a whole year underestimates the distribution of the Oyashio water from November to January.

1. はじめに

東北海区は黒潮系暖水、親潮水、津軽暖流水が水平的にも鉛直的にも交錯し、複雑な海況を呈する。当海域は世界でも有数の好漁場である一方、漁海況の変動が大きく、短期から長期にわたる変動が存在する（例えば、福島・小川, 1988）。この海域の漁海況変動は水産庁東北区水産研究所が中心となり、東北太平洋側の各県水産試験場の参加により、漁海況予報事業として調査・研究が行われている。また、サンマ・カツオ等の浮魚類を対象に、漁期間の漁海況について予報会議が開催され、海況と漁況の予報が検討されている。浮

魚類の漁況は海況変動に大きく左右されるため、漁況予報を行う上において海況予報のもつ意義は大変大きい。海況予報を行う上で重要なことは水塊配置の動向を把握することである。水塊配置を検討する場合、東北海区では主に100 m深水温図が用いられ、便宜上黒潮系暖水は10°C以上の海域、親潮水は5°C以下の海域として、水塊の動向把握が行われている（東北区水産研究所, 1992）。また、気象庁でも5°Cを用いて親潮水が把握されている（吉田, 1992）。

岩手県沿岸10海里以内には通常津軽暖流水が分布し（上野・山崎, 1987）、その沖合に分布する親潮水との間に顕著な前線が形成される。時期によっては沿岸の津軽暖流域に親潮水が貫入する場合があります（花輪・岩坂, 1987; 高杉, 1992）、異常な親潮水の南下・接岸は漁業等に大きな打撃を与える（奥田・武藤, 1986）。また、岩手県沿岸域を操業対象としている沿岸漁業、定置網漁業、増養殖業の漁業生産は、短期から長期にわ

平成5年6月8日受理

* 岩手県水産試験場 Iwate Prefectural Fisheries Experimental Station, 1-4-21, Shinhama, Kamai-shi, Iwate 026, Japan.

** 東北区水産研究所 Tohoku National Fisheries Research Institute, 3-27-5, Shinhama, Shiogama,

たる水塊配置の変動によって大きく左右されるため、特に親潮水の動向には高い関心が払われている。

岩手県沿岸域における海況変動は、津軽暖流水、親潮水、暖水塊等の黒潮系暖水の変動により、短期(1ヶ月以内)から長期(数10年)の変動が存在することが知られている(例えば、安田ほか, 1988)。短期的な変動が沿岸漁業等に与える影響を評価する場合、月1回行われている沿岸定線海洋観測資料では不十分な場合がある。

水塊配置を判断する際、当海域において最も適切なものは塩分値であるが、塩分資料は測定上の問題から、水塊配置の判断に迅速に用いることができない。また、過去の資料を解析する場合、塩分資料を利用することが困難な場合が多い。これらの理由により、資料の収集が容易な水温情報を用いて水塊配置を適切に決定できる手法の開発が必要である。

従来、多数の関係機関が親潮前線に対して便宜的に用いている100 m 深水温5℃の指標水温は、親潮水の

分布の長期にわたる変動を論議する際には十分実用的であると考えられる。しかし、親潮水の水温は季節的に大きく変動するため、一漁期の漁況との関連を議論する際には一律5℃の指標水温では不十分である。このため、有効性(誤差範囲)が明確に示され、季節変動を考慮した親潮前線の指標水温を求める必要がある。

川合(1972)は、距離的に離れた2定点のT-Sダイアグラムを用いて、100 m 深における親潮前線の指標水温を月別に求めた。そこでは指標水温を求めるために道東沿岸の常に親潮水の影響を受ける定点0と、三陸沖の常に黒潮系暖水の影響を受ける定点Xの、親潮前線の両側に位置する2定点が用いられている。川合が求めた親潮前線の指標水温は、沖合親潮前線における、親潮水と黒潮系暖水との間にできる前線を示す水温と考えることができる。しかし、川合が求めた指標水温については、

① 三陸沿岸域の津軽暖流水と親潮水とで形成され

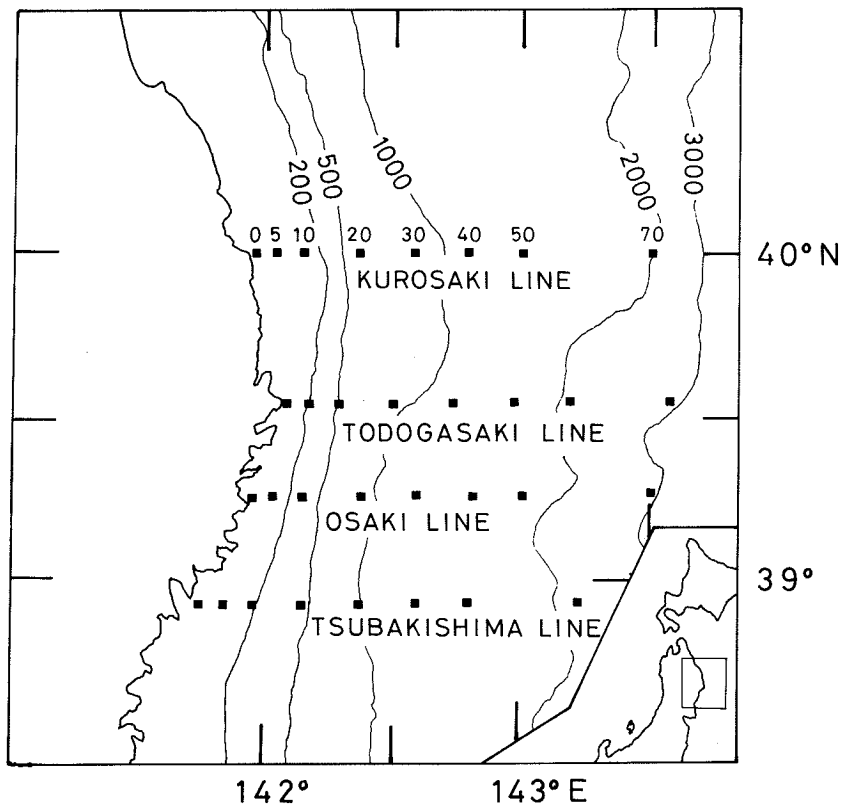


Fig. 1. Study area. ■ marks denote the locations of hydrographic monthly stations performed by the Iwate Prefecture Fisheries Experimental Station.

る親潮前線（ここでは沿岸親潮前線と呼ぶ）においても適用できるか否か明らかにされていない。

- ② 川合が指標水温を求めた際には、親潮前線の塩分値として 33.7 が用いられており、この値は川合による親潮水の定義、塩分 33.6 以下と異なっている。

ことが指摘できる。

本研究では、岩手県沿岸域において適切な水塊判別を行うために、100 m 深水温を用いて津軽暖流水と親潮水との間に形成される沿岸親潮前線の指標水温を求めることを試みた。ここでは、塩分 33.7 を基準とした親潮前線の指標水温だけでなく、塩分 33.6 で示される沿岸親潮前線の指標水温についても検討した。その上で、川合が求めた沖合親潮前線の指標水温との比較を行った。さらに、求められた沿岸親潮前線の指標水温値について、用いた全資料と比較することによりその妥当性を検討した。また、便宜的に用いられている親潮前線の指標水温 5°C を用いた場合、どの程度親潮水を過小評価するのかについても併せて検討した。

2. 資料と方法

指標水温算出に際し用いた資料は、岩手県水産試験場によって毎月実施されている沿岸定線海洋観測結果の、100 m 深における水温値、塩分値である。検討した

期間は、1976 年 1 月から 1990 年 12 月までの 15 年間である。岩手県水産試験場による沿岸定線海洋観測は 4 本の定線で行われており、北から黒埼定線 (40°00' N)、鮎ヶ埼定線 (39°32' N)、尾埼定線 (39°15' N)、椿島定線 (38°56' N) となっている。観測は各々の定線とも 0, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 70 海里の計 8 測点で行われている (Fig. 1)。しかし、70 海里測点は冬季の 12~3 月の間は観測を行っていない。

指標水温を求める際に、同一定線上の隣り合う測点で一方が塩分 33.6 以下、もう一方が塩分 33.6 を越える測点を抽出した。この場合、塩分 33.6 以下の測点は親潮水、もう一方は親潮水以外の別な水塊（本報では津軽暖流水）が分布している測点とみなすことができる。したがって、これら 2 測点間には親潮水と、津軽暖流水との間で前線が形成されていると判断できる。なお、本研究では津軽暖流水と親潮水との前線を念頭においているため、一方が塩分 33.6 以下、もう一方が塩分 33.6 を越える測点が、同一定線上において複数あった場合には、最も岸よりの两点を採用した (Fig. 2)。

同一定線において月別に津軽暖流域、及び親潮域の水温、塩分の平均値を求め、さらにこの平均値を 4 定線でそれぞれ月毎に平均した。その上で、4 定線で平均した月別の平均値を、T-S 座標上にプロットした。津軽暖流域 ($S > 33.6$)、及び親潮域 ($S \leq 33.6$) でそれぞれ月毎にプロットされた座標値を、川合 (1972) が沖

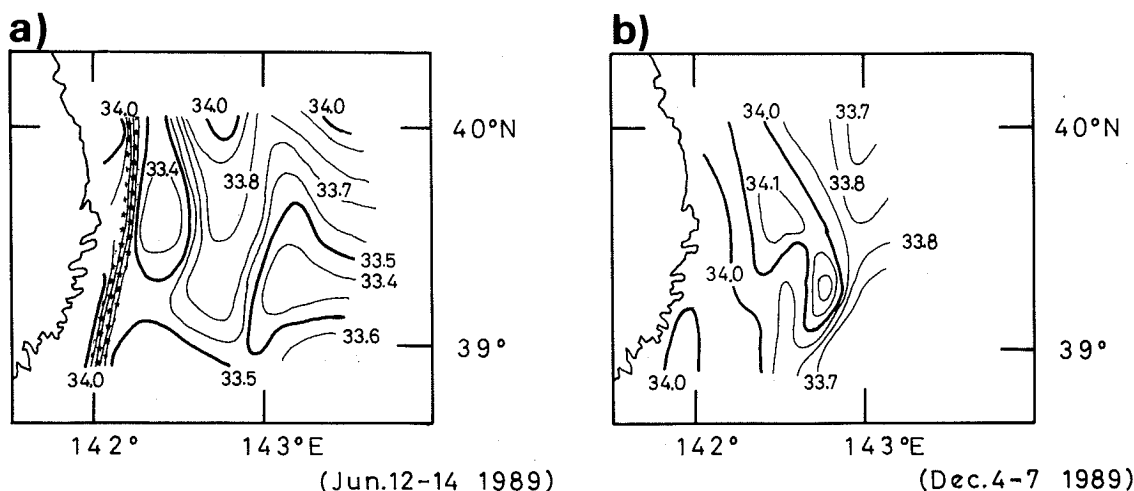
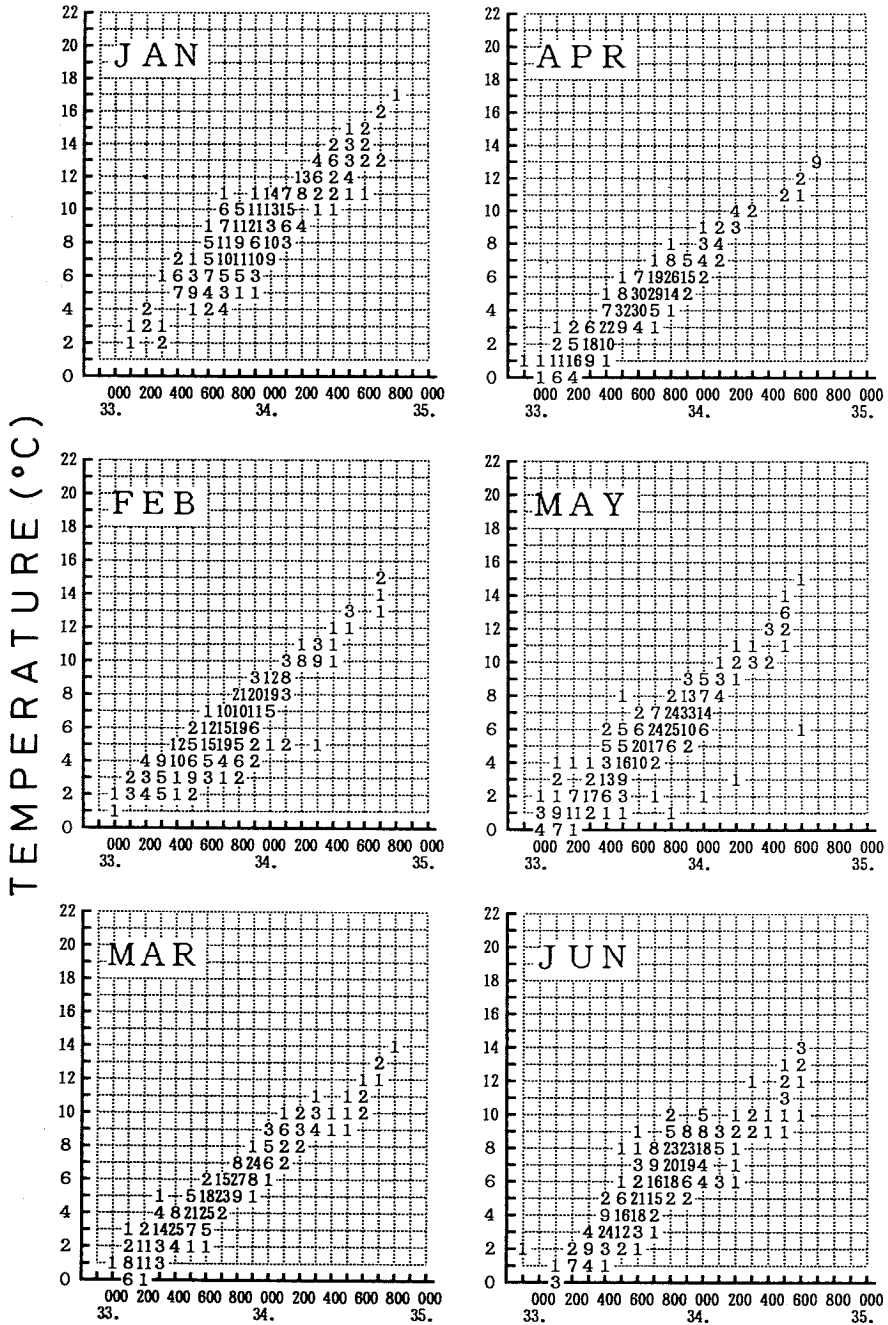


Fig. 2. Two types of salinity distributions at 100 m depth in the Iwate coastal region. Stars denote the Oyashio front between the Oyashio water and the Tsugaru warm water.

- a) The case where we can determine the Oyashio front.
b) The case where we cannot detect the front.

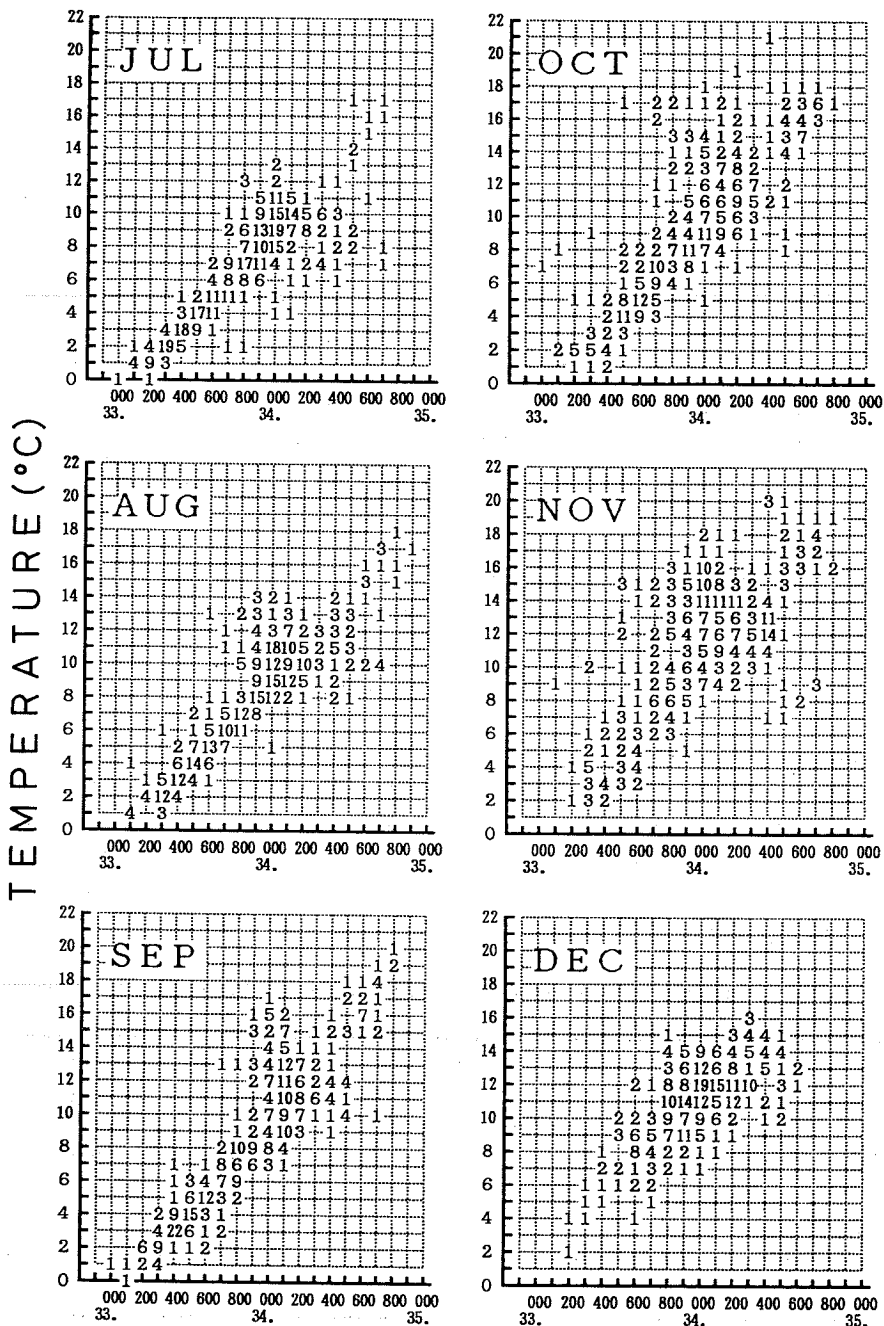


SALINITY

a) from January to June. b) from July to December.

Fig. 3. Temperature versus salinity diagrams constructed from all data at 100 m depth from 1976 to 1990. Numerals in the diagrams indicate the frequency.

若手県沿岸域における親潮前線の 100 m 深指標水温



SALINITY

b) from July to December.

合親潮前線の指標水温を求めたときと同様に直線で結び、その直線が塩分 33.6 と交わる水温を沿岸親潮前線の指標水温とした。また、川合が塩分 33.7 を用いて算出した沖合親潮前線の指標水温との比較を行うため、この直線が塩分 33.7 と交わる場合の指標水温についても同時に求めた。

3. 結果及び考察

(1) 沿岸親潮前線の形成頻度

Table 1 に塩分 33.6 以下の親潮水と、塩分 33.6 を越える津軽暖流水との間で形成された、沿岸親潮前線の形成頻度（表中では Data Number）、及びその時の親潮域と津軽暖流域のそれぞれの平均水温値、その標準偏差を月別に示した。月別にみると前線の形成頻度は 12~1 月で少なく 14~19 回であり、全体の 23~32% に留まった。一方、4~6 月は 41~49 回と多く、全体の 68~82% で前線の存在が認められた。岩手県沿岸域には津軽暖流水が通常 10 海里以内に分布し(上野・山崎, 1987), その沖合に分布する親潮水と顕著な前線を形成することが知られている。しかし、この前線の形成頻度は月により差があることが明らかとなった。12~1 月は沿岸親潮前線として抽出されたデータ数が少なかったことから、岩手県沿岸 50 海里以内の全域が塩分 33.6 を越える水塊（津軽暖流水及び黒潮系暖水）で覆われるか、逆に、塩分 33.6 以下の親潮水で覆われるかを示している。他方、4~6 月は岩手県沿岸 70 海里以内において、塩分 33.6 を越える水塊と塩分 33.6 以下の親

潮水との間で、前線が形成される場合が多いことを示している。

沿岸親潮前線の形成頻度の季節による違いを更に明確にするために、Fig. 3 に全測点における 100 m 深水温値、塩分値を月別に T-S 座標上へプロットした。12~1 月は塩分 33.7~34.2 付近の出現頻度が高く、塩分 33.6 以下の出現頻度が低いのに対して、4~6 月は塩分 33.3~33.9 で一様に出現頻度が高い。したがって、12~1 月は塩分 33.6 以下で示される親潮水の出現が少なく、塩分の高い津軽暖流水や黒潮系暖水、あるいは、これら暖流水と親潮水との混合水が、岩手県沿岸 50 海里以内に分布することが多いことになる。逆に、4~6 月は塩分 33.6 以下の親潮水と、塩分値 33.6 を越える水塊の出現が共に多いことは、両水塊によって前線が形成される場合が多いことを示している。なお、2~3 月、7~11 月は、塩分 33.6 以下の親潮水と、塩分 33.6 を越える水塊の出現が共に多く、両水塊によって前線が形成される場合が多い。しかし、塩分 33.6 以下の親潮水の出現が 4~6 月に比べやや少ないことが、前線の形成頻度の差として表れたものと考えられる (Table 1)。

(2) 沿岸親潮前線の指標水温の算出

津軽暖流域における平均水温の最高値は 12 月に出現し 11.3°C、平均塩分値は 33.985 であった。平均水温の最低値は 4 月に出現し 5.6°C、平均塩分値は 33.740 であった。親潮域における平均水温の最高値は 12 月に出現し 7.1°C、平均塩分値は 33.469 であった。平均水温の最低値は 4 月に出現し 3.0°C、平均塩分値は 33.385

Table 1. Monthly mean temperatures and their standard deviations in the Tsugaru warm water and in the Oyashio water.

| | Jan. | Feb. | Mar. | Apr. | May | Jun. |
|--|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| Data Number | 19 | 26 | 32 | 49 | 45 | 41 |
| Mean±S.D. in Tsubaru warm current area | 8.8±1.5 | 6.8±1.4 | 5.7±0.8 | 5.6±1.0 | 6.9±0.9 | 7.1±1.7 |
| Mean±S.D. in Oyashio water area | 5.8±1.2 | 4.2±1.0 | 3.4±1.3 | 3.0±1.5 | 3.7±1.4 | 3.7±1.3 |
| | Jul. | Aug. | Sep. | Oct. | Nov. | Dec. |
| Data Number | 35 | 37 | 35 | 30 | 26 | 14 |
| Mean±S.D. in Tsugaru warm current area | 7.6±1.7 | 8.6±2.1 | 8.8±2.4 | 8.6±2.9 | 10.6±3.3 | 11.3±1.6 |
| Mean±S.D. in Oyashio water area | 3.1±1.2 | 4.0±1.7 | 3.9±1.6 | 5.3±1.9 | 6.3±2.7 | 7.1±2.2 |

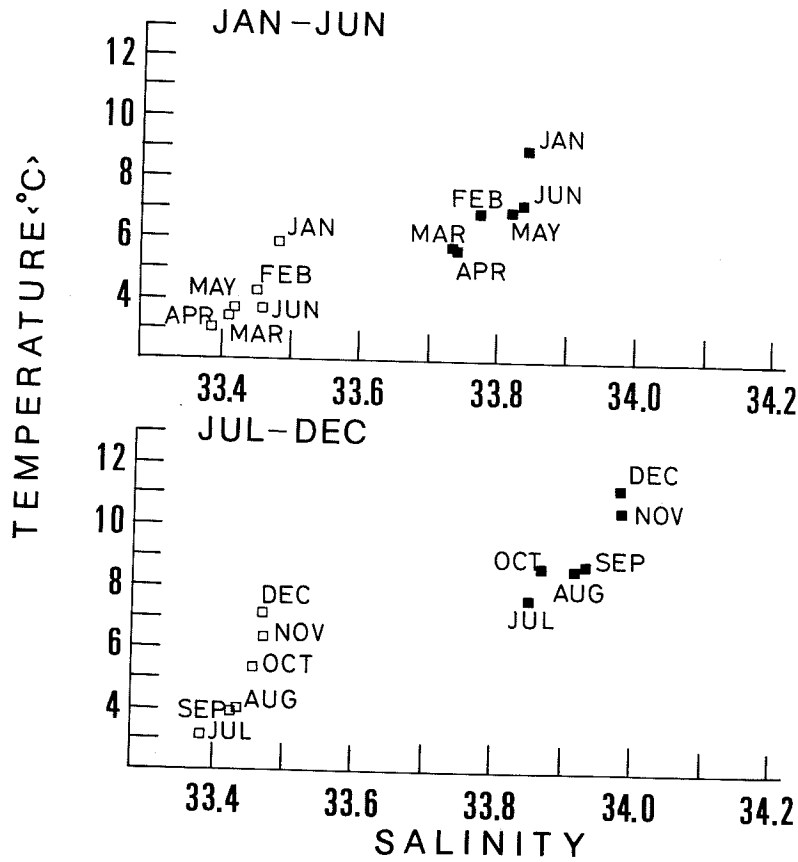


Fig. 4. Temperature versus salinity diagram of Tsugaru warm waters and Oyashio waters both of which were averaged for each month. ■ marks indicate the T-S characteristics of the Tsugaru warm water and □ marks those of the Oyashio water.
upper panel : from January to June. lower panel : from July to December.

Table 2. Lowest, mean and highest values of temperature indices of the Oyashio front between the Oyashio water and the Tsugaru warm water at 100 m depth.

| | | Jan. | Feb. | Mar. | Apr. | May | Jun. |
|---------------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|
| Temp. indices at 100 m depth | Lowest | 5.6 | 4.2 | 3.7 | 3.4 | 3.9 | 3.5 |
| | Mean | 6.8 | 5.4 | 4.7 | 4.6 | 5.1 | 4.9 |
| | Highest | 8.1 | 6.6 | 5.8 | 5.8 | 6.3 | 6.4 |
| | | Jul. | Aug. | Sep. | Oct. | Nov. | Dec. |
| Temp. indices at 100 m depth | Lowest | 3.8 | 3.8 | 3.7 | 4.2 | 4.5 | 6.2 |
| | Mean | 5.2 | 5.6 | 5.6 | 6.5 | 7.4 | 8.2 |
| | Highest | 6.6 | 7.4 | 7.4 | 8.8 | 10.3 | 10.2 |

であった。津軽暖流域の平均水温値に対する標準偏差は、8~11月は2℃以上と高く、11月は3.3℃と特に高い値を示した。逆に、3~5月の標準偏差は0.8~1.0℃と低い値を示した。親潮域の平均水温値に対する標準偏差は、11~12月は2.2~2.7℃と高いものの、1~7月は1.0~1.5℃と低い値を示した (Table 1)。

Fig. 4には4定線で月毎に平均した、津軽暖流域及び親潮域の水温値、塩分値をT-S図で示した。このT-S図から月毎の平均値を直線で結び、塩分33.6と交わる水温の小数点2位以下を四捨五入し、沿岸親潮前線の指標水温としてTable 2に示した。なお、Table 1で示した平均水温値に対する標準偏差を考慮して、期待される指標水温の範囲も同時に示した。1月は $6.8 \pm 1.2^\circ\text{C}$ 、2月は $5.4 \pm 1.2^\circ\text{C}$ 、3月は $4.7 \pm 1.1^\circ\text{C}$ 、4月は $4.6 \pm 1.2^\circ\text{C}$ 、5月は $5.1 \pm 1.2^\circ\text{C}$ であった。1~5月の平均水温値に対する標準偏差は、Table 1で示したように0.8~1.5℃と小さいことから、求められた指標水温に対する最高値から最低値までの範囲は2.1~2.5℃であった。また、6月は $4.9 \pm 1.5^\circ\text{C}$ 、7月は $5.2 \pm 1.4^\circ\text{C}$ 、8月は $5.6 \pm 1.8^\circ\text{C}$ 、9月は $5.6 \pm 1.8^\circ\text{C}$ であった。6~9月における標準偏差を考慮して求めた指標水温の範囲は、1~5月に比較して大きく、2.8~3.7℃であった。一方、10月は $6.5 \pm 2.3^\circ\text{C}$ 、11月は $7.4 \pm 2.9^\circ\text{C}$ 、12月は $8.2 \pm 2.0^\circ\text{C}$ であった。10~12月の平均水温値に対する標準偏差は、Table 1で示したように1.6~3.3℃と他の時期に比べ大きいことから、求められた指標水温値に対する最高値から最低値までの範囲は4.0~5.8℃と大きい値を示した。

Table 3. Temperature index values at 100 m depth for two reference salinities of 33.6 psu and 33.7 psu and those by Kawai (1972).

| Salinity | Jan. | Feb. | Mar. | Apr. | May | Jun. |
|--------------|------|------|------|------|-----|------|
| 33.6 | 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 33.7 | 8 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| Kawai (1972) | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 |

| Salinity | Jul. | Aug. | Sep. | Oct. | Nov. | Dec. |
|--------------|------|------|------|------|------|------|
| 33.6 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 |
| 33.7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 9 |
| Kawai (1972) | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 |

Table 2の平均指標水温値は、小数点1位まで示したが、実際の海況図での使用に際しては実用上不都合なので、求められた平均指標水温値の小数点1位を再び四捨五入した値をTable 3に示した。なお、塩分33.7で示される沿岸親潮前線の指標水温と、川合(1972)によって求められた沖合親潮前線の指標水温も同時に示した。

(3) 沿岸親潮前線の指標水温値の検討

Table 3に示した沿岸親潮前線のそれぞれの指標水温値以下の水温が観測されたときの塩分のうち、親潮水と定義される塩分33.6以下の水が出現する割合をFig. 5に示した。本研究において、塩分33.6を用いて求めた沿岸親潮前線の指標水温の場合 (図中の▲印)、その指標水温以下において塩分33.6以下の親潮水の出現する割合は、10~1月は50~66%と低かったが、2~9月は73~89%と高かった。一方、塩分33.7を用いて求めた沿岸親潮前線の指標水温の場合 (図中の△印)、その指標水温以下において、塩分33.6以下の親潮水の出現する割合を、川合が求めた沖合親潮前線の指標水温の場合 (図中の□印)と比較すると、川合の指標水温より1℃高い値を示した1月、5月、8月、12月で塩分33.6以下の親潮水の出現割合が減少した。なお、通年5℃を親潮前線と定義した場合 (図中の○印)、塩分33.6以下の親潮水の出現する割合は、1月が59%であるほかは73%以上と高かった。この結果は指標水温を低くすれば、その指標水温以下では塩分33.6以下の親潮水である確率が高まることを示している。

Fig. 6には塩分33.6以下の親潮水が観測された場合の水温頻度を月別に示した。塩分33.6以下の親潮水の水温の大半は8℃以下を示した。しかし、10~12月は塩分が33.6以下の親潮水であっても、10℃以上の値をとることも認められた。ここで、Table 3に示した各指標水温以上の値を示す水温が多く出現していれば、その指標水温では親潮水の分布範囲を過小評価し、水温を低く見積もっていることになる。各指標水温を用いた場合に、どの程度親潮水の分布が過小評価されるかを次に示す。

Fig. 7には塩分33.6以下が観測されたときの水温からそれぞれ求められた指標水温 (Table 3) 以上の水温を示す水の出現割合をFig. 6を基に示した。3~9月は何れの指標水温を用いても、その指標水温以上の水の出現する割合は20%以下であり、指標水温が高いほど割合は低くなっている。これは、塩分33.6で示される親潮水の分布範囲を、その指標水温で示される範囲

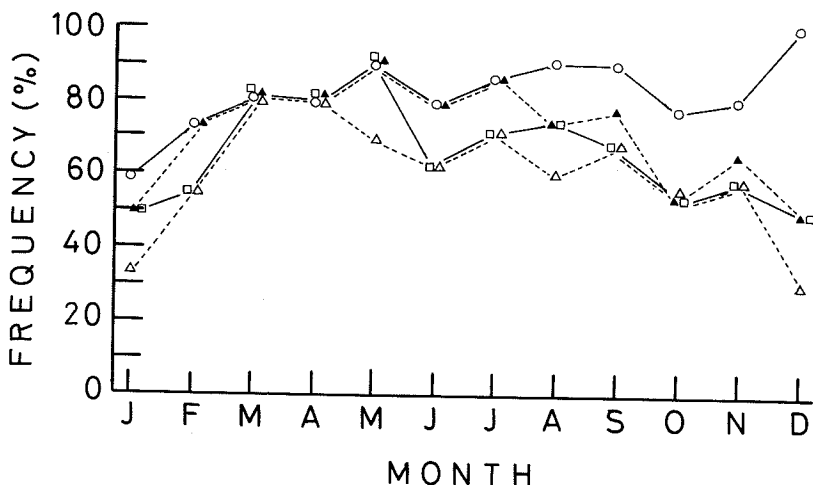


Fig. 5. Percentage (%) of appearance of the Oyashio water with the salinity less than 33.6 psu over all data with the temperatures less than the various temperature indices (Table 3) for the check of overestimation of Oyashio waters. ○ marks indicate the ratios when the constant temperature index of 5°C is used for a whole year, □ marks are based on indices by Kawai (1972), ▲ marks are based on temperature indices with the reference salinity of 33.6 psu, △ marks are based on temperature indices with the reference salinity of 33.7 psu. The last two indices were proposed in the present study.

ではほぼ覆うことができ、親潮水の分布範囲を過小評価することなく判断していると考えられる。一方、10~2月では、塩分 33.7 を用いて求めた沿岸親潮前線の指標水温の場合 (図中の△印) と、川合が求めた沖合親潮前線の指標水温の場合 (図中の□印) を除き、指標水温以上の水の出現する割合が 20% を越える月がある。特に、通年 5°C を親潮前線の指標水温とした場合 (図中の○印)、11~1月では塩分 33.6 以下であっても、その水温は 5°C 以上であることが 50% 以上認められる。この時期における親潮前線の指標水温を 5°C とすることは、親潮水の分布範囲を過小評価することになる。なお、塩分 33.6 を用いて算出した指標水温の場合 (図中の▲印)、2月、11月、12月で指標水温以上の水の出現する割合が 20% を越えるが、他の月ではその割合は 2.9~13.8% と低く、親潮水の分布範囲を過小評価することなく判断できていると考えられる。

Fig. 5・7 で示したように、親潮前線の指標水温を高くとれば、親潮水の分布範囲を過小評価することなく判断できるが (Fig. 7)、親潮水とは異なる塩分 33.6 以上の水塊を多く含む結果となる (Fig. 5)。これに対して指標水温を低くとれば、塩分 33.6 以下の親潮水を確実に把握することができるものの (Fig. 5)、親潮水の分布範囲を過小評価することになる (Fig. 7)。塩分

33.6 を用いて求めた沿岸親潮前線の指標水温の場合、2~9月 は各月とも 70% 以上の確率で親潮水の分布範囲を把握できた (Fig. 5)。また、標準偏差を考慮して求めた指標水温の最高値から最低値までの範囲は、2~9月 は 2.4~3.7°C と小さく (Table 1)、平均値が指標水温として十分実用に耐えるものと考えられる。また上記期間中、塩分 33.6 以下の水が観測されたときのその水温は、指標水温とされる水温を上回る割合が 2月を除き 2.9~13.8% と低く、親潮水の分布範囲を過小評価することなく判断できていると考えられる (Fig. 7)。

Fig. 8 には塩分 33.6 を用いて求めた沿岸親潮前線の指標水温と、川合が塩分 33.7 を用いて求めた沖合親潮前線の指標水温とが異なる値を示した 2月、6月、7月、9月、11月において、両者の間の水温が観測されたときの塩分頻度を示した。ここでは、塩分 33.6 以下の親潮水の出現する割合に注目した。これは、上記期間中、沖合親潮前線の指標水温が 1°C 高いことから、塩分 33.6 以下の親潮水の出現する割合が低ければ、川合の求めた指標水温を用いると、塩分 33.6 以上の親潮水ではない水を多く含み、親潮水の分布を過大評価することになる。この結果、本研究で示した指標水温と、川合が示した指標水温の間にある水のうち、塩分 33.6 以

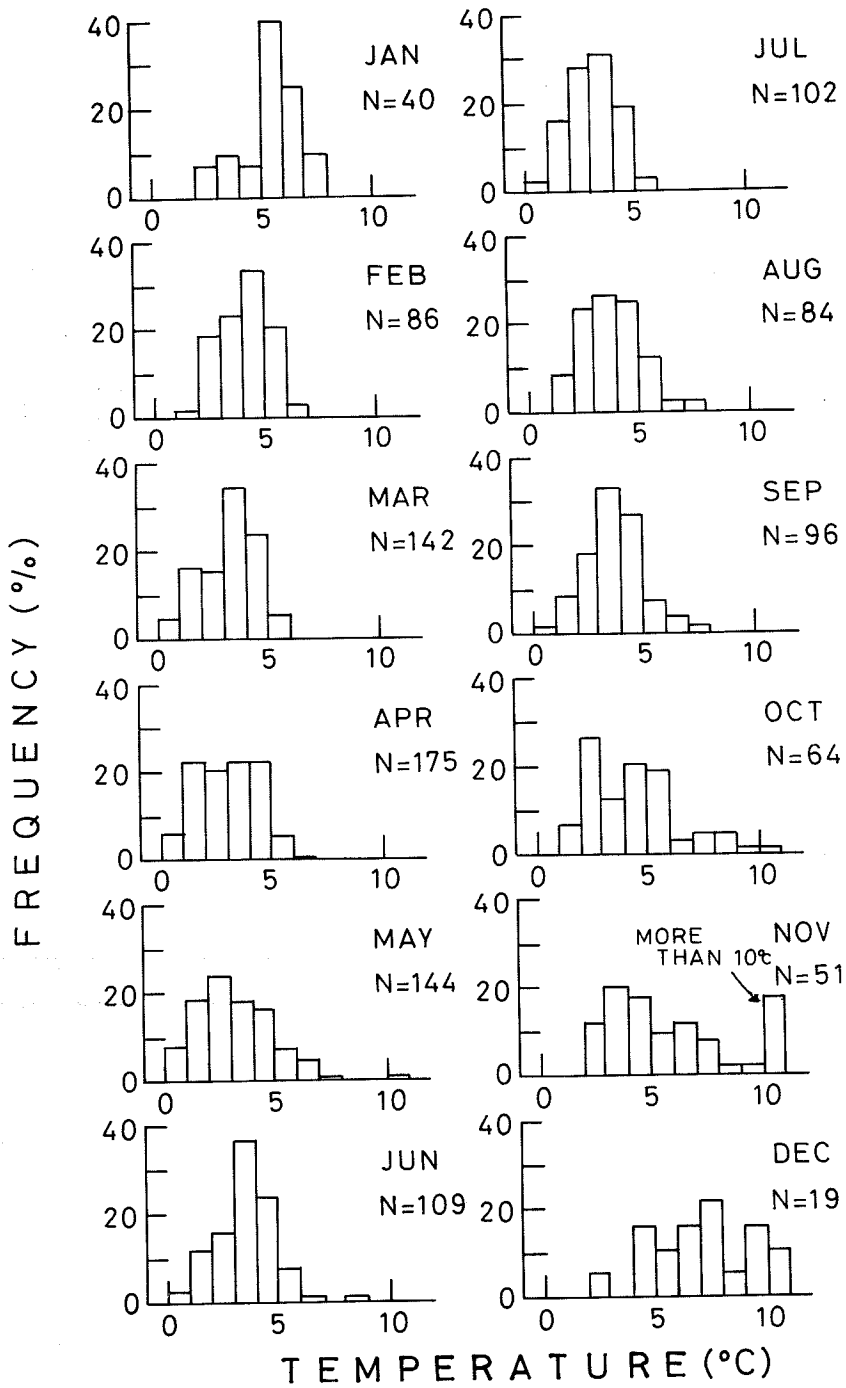


Fig. 6. Histograms of temperatures for Oyashio waters with the salinity less than 33.6 psu for each month.

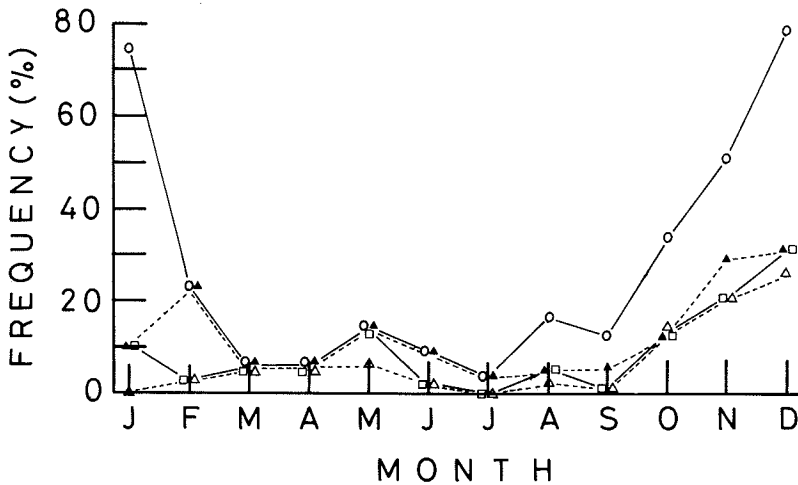


Fig. 7. Percentage (%) of appearance of the Oyashio water with the salinity less than 33.6 psu and with the temperature higher than various temperature indices (Table 3) over Oyashio waters ($S \leq 33.6$) for the check of underestimation of Oyashio waters. Marks as same as Fig. 5.

下の親潮水の出現する割合は2月が29%、11月が31%と他の月よりやや高い値を示したほかは11%と17%であった。このことは、川合が求めた沖合親潮前線の指標水温を用いると、6月、7月、9月には親潮水の分布を過大評価するものと判断できる。逆に、塩分33.6を用いて求めた沿岸親潮前線の指標水温を用いた場合、親潮水の見逃しは少なく、沿岸親潮前線に対する本研究の指標水温の有効性を示していると考えられる。なお、2月、11月の割合が高くなった理由は、この時期の指標水温の精度に問題があることを反映した結果と考えられる。

以上により、塩分33.6を用いて求めた沿岸親潮前線の指標水温は、2~9月では親潮水の分布範囲を把握するためには実用上妥当な値であると判断され、親潮水と津軽暖流水との間に形成される、沿岸親潮前線の指標水温として使用できるものと考えられる。一方、10~11月は指標水温以下において塩分33.6以下の親潮水の出現する割合は50~66%とやや低く (Fig. 5)、また、この期間の標準偏差を考慮して求めた指標水温の最高値から最低値までの範囲は、1月を除き4.0~5.8℃と大きかった (Table 1)。このことから10~11月は求められた指標水温の誤差が大きい上、親潮水の分布範囲を的確に把握するにはやや問題が残った。これらの月において、本研究で示した指標水温を用いる場合、誤差が大きいことを留意する必要がある。また、川合が

沖合親潮前線に対して示した指標水温も、10月、12月、1月は今回の塩分33.6を用いて算出された結果と同一値であることから、親潮水の分布範囲を的確に判断するには誤差が大きいことを考える必要がある。

なお、今回は親潮水の塩分を33.6以下であるとし、沿岸親潮前線の指標水温算出に際しては塩分33.6あるいは塩分33.7を基準にして解析した。しかし、親潮水の塩分が季節により変化する可能性もある。梅雨期~夏季は降雨や海水の融解により塩分が低下することが考えられる。その場合、季節により親潮前線の塩分も変化するようになる。親潮水の塩分の季節変化も考慮した親潮前線の指標水温の算出も、今後取り組む必要がある。

4. 結 論

岩手県水産試験場が毎月実施している沿岸定線海洋観測で得られた水温、塩分を用いて、100 m 深における親潮水と津軽暖流水との間に形成される、沿岸親潮前線の塩分33.6で示される指標水温を求めた。さらに、塩分33.7で示される沿岸親潮前線の指標水温も求め、川合 (1972) が求めた沖合親潮前線の指標水温との比較を行った。また、現在の漁海況予報会議で用いられている、親潮水の指標水温5℃の妥当性も併せて検討した。その結果を次にまとめた。

1) 親潮水と津軽暖流水との間に形成される沿岸親

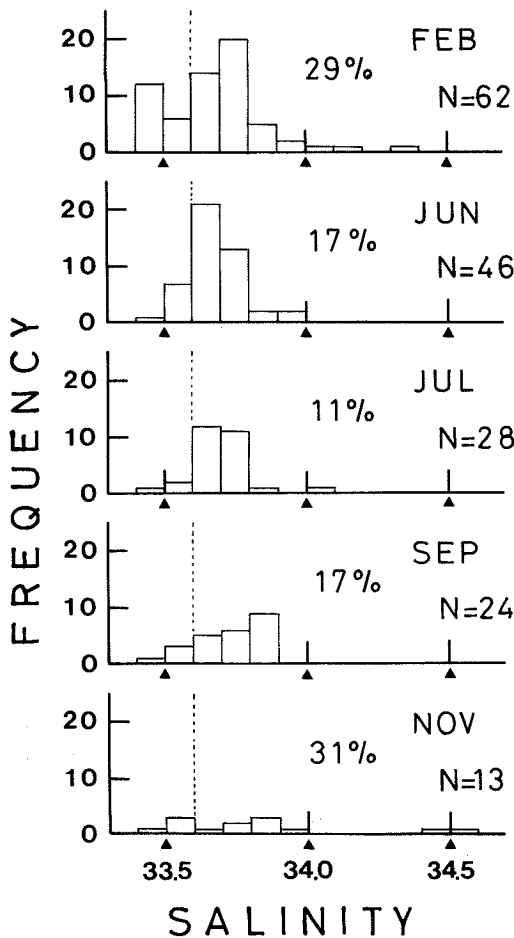


Fig. 8. Histograms of the salinity for the waters with the temperature from the temperature indices by the present study to the ones by Kawai (1972). The percentage numerals indicate the ratio of the waters with the salinity less then 33.6 psu.

潮前線の指標水温は、塩分 33.6 を用いた場合、2~7 月が 5°C、8~9 月が 6°C、10~11 月と 1 月が 7°C、12 月が 8°C と算出され (Table 3)、これら求めた指標水温の、標準偏差を考慮した最高値から最低値までの範囲は、1~5 月は 2.1~2.5°C、6~9 月は 2.8~3.7°C、10~12 月は 4.0~5.8°C であった (Table 2)。

2) 塩分 33.6 を用いて求めた沿岸親潮前線の指標

水温は、2~9 月では親潮水の分布範囲を把握するためには実用上妥当な値であると判断されたが、10~1 月の指標水温については、指標水温値の標準偏差が大きいことを念頭におく必要がある。

3) 沖合親潮前線に対して求められた川合(1972)による指標水温を、沿岸親潮前線に対して適用すると、6~7 月、9 月には親潮水の分布を過大評価することが示された。また、親潮前線の指標水温 5°C は、確実に親潮水を把握することができるものの、11~1 月は親潮水の分布範囲を過小評価することが示された。

5. 謝 辞

有益な助言・指導と校閲の労を賜った東北区水産研究所海洋環境部長友定 彰博士、貴重な議論・助言を賜った同部海洋動態研究室村上真裕美博士に厚く感謝の意を表します。また、長年海洋観測に従事してこられた調査船岩手丸、北上丸の船長以下乗組員に深謝します。

参考文献

- 福島信一・小川嘉彦 (1988) 北西太平洋の海況の長期変動と多獲性浮魚漁況の変遷. 東北水研研報, 50, 67-95.
- 花輪公男・岩坂直人 (1987) 冬季三陸沿岸域への親潮系の水の接岸と水温予報の試み. 月刊海洋科学, 19, 53-59.
- 川合英夫 (1972) 黒潮と親潮の海況学. 海洋科学基礎講座編集委員会編, 海洋物理 II, 129-320, 東京, 東海大学出版会, 328 pp.
- 奥田邦明・武藤清一郎 (1986) 東北海区の異常冷水現象の特徴とその発生要因. 水産海洋研究会報, 50, 231-238.
- 高杉 知 (1992) 岩手県沿岸域における津軽暖流水の分布と定地水温への影響. 水産海洋研究会報, 56, 434-448.
- 東北区水産研究所 (1992) 東北海区漁場海況概報作成マニュアル. 平成 2 年度東北ブロック水産海洋連絡会報, 21, 71-73, 東北区水産研究所, 74 pp.
- 上野康弘・山崎幹雄 (1987) 三陸沿岸域における津軽暖流の季節変化. 東北水研研報, 49, 111-123.
- 安田一郎・奥田邦明・平井光行・小川嘉彦・工藤英郎・福島信一・水野恵介 (1988) 秋季津軽暖流の短期変動. 東北水研研報, 50, 153-191.
- 吉田 隆 (1992) 親潮系の冷水の分布に関する資料の作成. 平成 4 年度日本海洋学会春季大会講演要旨集, 144 pp.