La mer 47 : 29-42, 2009
Société franco-japonaise d'océanographie, Tokyo

道東沿岸流（沿岸親潮・道東暖流）の季節変化

永田　豊[1)]・小熊　幸子[2)]・長瀬　桂一[3)]・相川　公洋[3)]・田中　伊織[4)]・
中多　章文[4)]・夏目　雅史[5)]

Seasonal variation of the East Hokkaido Coastal Current (the Coastal Oyashio and the East Hokkaido Warm Current)

Yutaka NAGATA[1)], Sachiko OGUMA[2)], Keiichi NAGASE[3)], Kimihiro AIKAWA[3)],
Iori TANAKA[4)],Akifumi NAKATA[4)], and Masashi NATSUME[5)]

Abstract : The Hokkaido Kushiro Fisheries Experiment Station keeps routine observation network in the sea to the east of Hokkaido, and conducts observations 6 times a year. The data in the period from 1990 to 1996 are used in this paper, and the seasonal variation of the appearance of the East Hokkaido Coastal Current（the Coastal Oyashio and the East Hokkaido Warm Current）are analyzed by drawing horizontal distributions of temperature and salinity in various depth layers for each month, and by drawing cross-sectional temperature and salinity distributions along 5 north-south observation lines. We discuss only the configuration of the temperature and salinity isopleths, and examined the appearance state of the cold and less saline water or warm and saline water bands just along the coast. It is shown that the first half of the year is the time of the Coastal Oyashio, and that the second half of the year is the time of the East Hokkaido Warm Current. The situation in December is complicated, and the structure which is similar to the Coastal Oyashio is observed in some year. Both of the thickness of the Coastal Oyashio and the East Hokkaido Warm Current is about 100m. In the summer season, the structure of the East Hokkaido Warm Current is sometimes hard to be recognized, because of the existence of a warm and less saline surface layer, which covers over whole area.

Keywords : *The East Hokkaido Coastal Current, the Coastal Oyashio, the East Hokkaido Warm Current, seasonal variations*

[1)] 日本水路協会海洋情報研究センター:〒144-0041，東京都大田区羽田空港1-6-6第一綜合ビル6F
[2)] 北海道区水産研究所：〒085-0802，北海道釧路市桂恋116
[3)] 根室市水産研究所：〒087-0166，北海道根室市温根元168
[4)] 北海道立中央水産実験場：〒046-8555，北海道余市郡余市町浜中町238
[5)] 北海道立釧路水産実験場：〒085-0024，北海道釧路市浜町2-6
[6)] Marine Information Research Center, Japan Hydrographic Association
[2)] Hokkaido National Fisheries Research Institute
[3)] Nemuro City Fisheries Institute
[4)] Hokkaido Central Fisheries Experiment Station
[5)] Hokkaido Kushiro Fisheries Experiment Station

1．はじめに

毎年２月から４月にかけて、道東海岸に沿って低温・低塩分の海水の帯が現れる。これに最初に注目したのは大谷（1980）である。彼はこの帯状の流れを沿岸親潮と名づけ、低温・低塩分な特性から、その水の源泉をオホーツク海の流氷の溶融水に求めた。その後、沿岸親潮については多くの研究（例えば、小笠原、1990、磯田ら、2003 、KONO *et al.,* 2004等）がある。この中で小笠原は、８月以降12月に至る年の後半には、道東岸沿いに高温・高塩分の海水の帯が現れ、道東沿岸には周年にわたって西南向きの流れが存在することに注目して、年前半の沿岸親潮と年後半の道東暖流を合わせて道東沿岸流と呼ぶことを提唱している。しかし、従来の議論において、直接測流よる流速

場から道東沿岸流を議論した論文は少なく、水温・塩分の水平分布あるいは断面分布の形状からの考察がなされてきている。

北海道区水産研究所では、厚岸沖から南南東に伸びる厚岸沖定線（A-line）上で毎月CTD観測を実施している．特に2003年5月から2004年６月までの約一年間、この定線の最北点（A01）の岸よりの水深100mの地点で４層（16m、32m、48m、72m）の定置測流観測を実施している（日下ら、2009)。この測点は道東沿岸流が通常存在する位置にある。実測値の岸沿いの成分の変動が検討されているが、流速値は変動するものの、全期間、全測定深度において南西流が観測されており、道東沿岸流は一年を通して存在することが示されている。流速値は６～９月、１～３月に大きくなる傾向を示す。これらはそれぞれ道東暖流と沿岸親潮が明確に現れる時期に当たっている。流速の大きさは深さとともに若干減少する傾向を示すが、変動のパターンは各深度で非常に似ており、かなり順圧的であることがわかる。日下ら（2009）は、A-line で観測されたCTD観測から得られた資料をもとに17年間平均の水温・塩分の月別平均値と測流結果との関係を論じているが、主として沿岸親潮に注目しており、沿岸親潮水の定義を、大谷（1971）に従って、水温２℃、塩分33.0以下の水としている。

本論文では、小笠原（1990）の考えに従って、沿岸親潮と道東暖流を合わせて１つの海流、道東沿岸流とみなし、その出現の様相の季節変化を調べることを目的としている。具体的には、水温・塩分の値は考慮せず、その水平分布、鉛直分布に現れる等値線の形状のみに注目して道東沿岸流を定義する。そうして、道東沿岸流の出現状況の季節変動を明らかにする。

２．使用したデータ

北海道立釧路水産実験場（以下においては釧路水試と呼ぶ）は北海道東方の海域に定期観測網を設けている。この観測網は1990年以後著しく拡充されている。1990年以降の北海道各水試の定期観測網の測点分布をFig. 1に示す。北海道東方に南北に延びる６本の観測線が釧路水試の担当である。図で黒点が正規の定期観測点で、白点が追加測点であるが、釧路水試では、1990年以降は常にこの両方について観測を行っている。この論文では1990年から1996年までの７年間の観測資料を解析

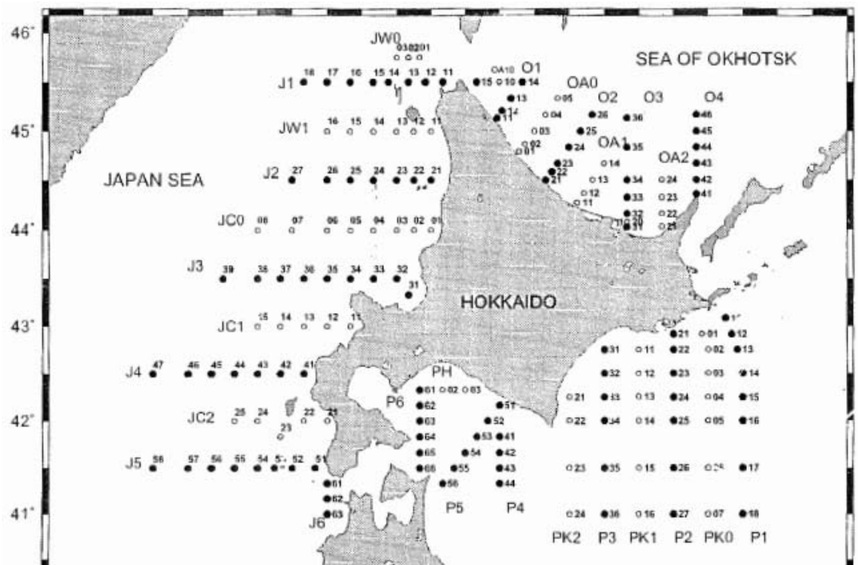

Fig. 1. Routine Observation network of the group of Hokkaido Fisheries Experiment Stations. The north-south observation lines in the sea to the east of Hokkaido, P1, PK0, P2, PK1, P3, and PK2 (from east to west) are covered by the Hokkaido Kushiro Experiment Station. The observation points of P series shown with solid circles are basic observation points and those of PK series shown with open circles are additional observation points. After 1990, both of the basic and additional observation points are covered six times a year (basically February, April, June, August, October, and December.

Table 1 Period of each routine observation conducted by the Hokkaido Kushiro Fisheries Experiment Station. The special observations in which the station density is comparative to routine observations are also shown.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
January							
February	Feb.19-Feb.23	Feb.19-Feb.26	Feb.18-Feb.21	Feb.15-Feb.19	Feb.13-Feb.16	Feb.13-Feb.16	Feb.19-Feb.22
March							
April	Apr.16-Apr.25	Apr.15-Apr.23	Apr.13-Apr.20	Aspr.12-Apr.21	Apr.12-Apr.20	Apr.11-Apr.19	Apr.11-Apr.17
May	May 10-May 22	May 10-May 23	May 12-May 23		May 10-May 13		
June				May 27-Jun.3	May 30-Jun.5	May 30-Jun. 6	May 29-Jun.4
July			Jul.26-Jul.30				
August	Aug.20-Sep. 11	Aug.19-Aug.29		Aug.2-Aug.5	Aug.1-Aug.5	Aug.1-Aug.4	Aug.1--Aug.5
September							Sep.4-Sep.20
October	Sep.26-Oct.5	Sep.30-Oct.4	Sep.28-Oct.7	Sep.27-Oct.6	Oct.2-Oct.5	Oct.2-Oct.6	Oct.1-Oct.4
November							
December	Dec.4-Dec.7	Dec.2-Dec.5	Nov.30-Dec.5	Nov. 30-Dec.9	Dec.6-Dec.12	Dec.5-Dec.8	Dec.4-Dec.10

する。観測は年６回行われており、原則としては２月、４月、６月、８月、10月、12月に実施されるが、他の特殊観測との兼ね合わせからこの原則からずれる場合がある。解析した７年間での観測状況をTable 1に示すが、1990年から1992年までの３年間は６月の代わりに５月に、1992年は８月の代わりに7月に観測されている。観測期間は月の前半に行われる場合や月の後半に行われる場合もあり、また２月にまたがる場合もある。以下の解析では５～６月に観測されたものを便宜的に６月に観測されたものとみなし、７～８月に観測されたものを８月に観測されたものとして扱う。また、この表には特殊観測であっても対象とする海域について十分平面分布が描けるだけの観測点密度がある1994年５月、1996年９月の場合の観測実施期間も示してある。少なくとも1995年においては、５月と６月の間、７月と８月の間の水平分布図において顕著な差異は見られず、上記のような扱いが、統計結果にそれほど大きな影響を与えないと考えている。

各月の観測結果から39°N 以北を対象に水温・塩分の平面図を10m、50m、100m等の各標準層について描いた。さらに、Fig. 1に示したP1、PK0、P2、PK１、P3 および PK2 の５本の南北観測線にそって42°N 以北の水温・塩分の断面分布を描いた。なお、水温・塩分の等値線は、水平断面、鉛直断面ともに、水温に関しては１℃間隔、塩分については0.1間隔で引いてある。等値線の数を議論する場合などは、このように描いた等値線に基づいて行った。

３．道東沿岸流の水平構造

1995年を例にとって、道東沿岸域の水温および塩分の水平分布を、50m層について、２月から12月まで、２カ月おきに示したのが、それぞれ Fig. 2 および Fig. 3 である。それぞれの図で、上段に左から右へ２、４、６月の分布図を、下段に左から右に８、10、12月の分布を示してある。上段に示した年の前半には岸沿いに低温・低塩分の水が現れており、下段に示した年の後半には岸沿いに高温・高塩分の水が現れている。この傾向は解析した７年間について、一般に見られるが、沿岸親潮は２～４月にはほぼ例外なく見られるのに対して、道東暖流については、いずれの月でも見られない年がある。また、Fig. 2 と Fig. 3 を比較してみると分かるように、沿岸親潮は水温分布よりも塩分分布により明確に現れるのに対し、道東暖流は塩分分布よりも水温分布により明確に現れる傾向を示す。

道東岸沿いに現れる冷水・低塩水（沿岸親潮）と暖水・高塩水（道東暖流）の10m層と50m層の水平分布を1994年２月と1993年10月の観測結果から、それぞれ Fig. 4 と Fig. 5 に示す。両図で左が 10m 層、右が 50m 層の分布、上段が水温（℃）の下段が塩分の分布を示している。これらの図は岸沿いに明確な帯状の構造が現れている場合であるが、その現れ方は、両層でかなり異なっており、一般に 10m 層よりも 50m の方がより明確に現れ

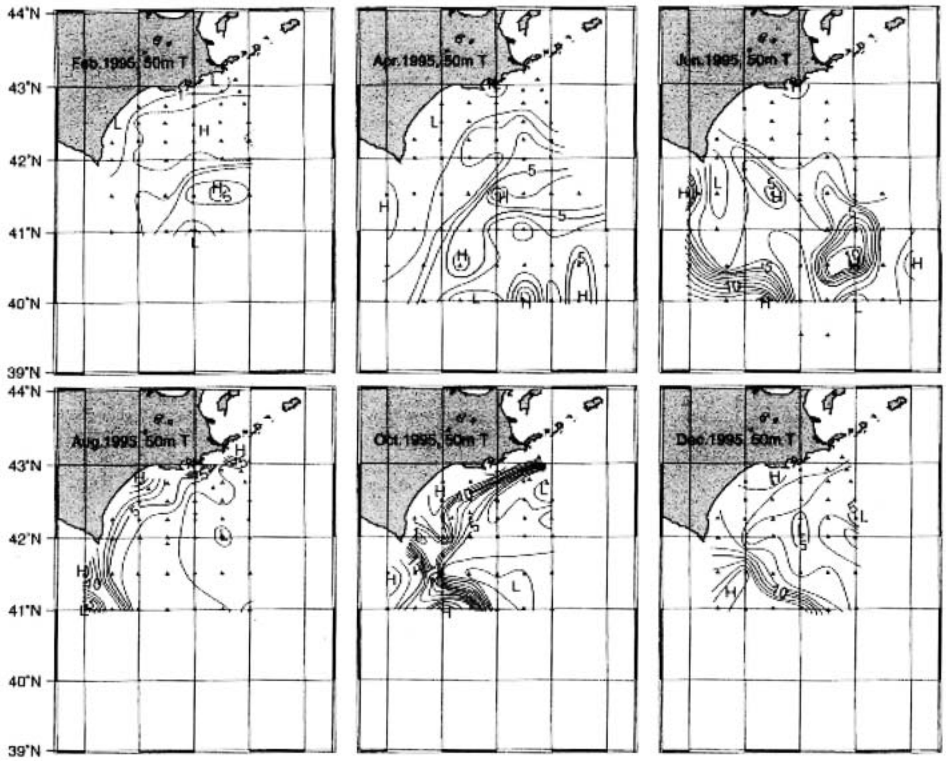

Fig. 2. Seasonal variations of the horizontal temperature (in ℃) distribution in 1995. Distributions on 50m surface in February, April and June are given in upper row from left to right, and those in August, October and December are given in lower row from left to right.

る傾向がある。また、帯の現れ方は東西でかなり変化している。さらに、沿岸親潮（Fig. 4）の場合には帯状の構造は水温分布よりも塩分分布に明確に現れるのに対して、道東暖流（Fig. 5）の場合には塩分分布よりも水温分布により明確に現れている。このような平面図の解析から、沿岸親潮は２月、４月。６月の年の前半に、道東暖流は８月、10月、12月の年の後半にのみ現れることが分かった。また沿岸親潮は２月、４月にほぼ100%あらわれるのに対して、道東暖流は、８月と10月に出現頻度が高いが、出現しない年もあることが分かった。年の前半は沿岸親潮が現れやすい季節であり、年の後半は道東暖流が現れやすい季節であることは言えるが、分布形状が深さによって、また、季節によって非常に変化することから、統計的な処理は容易ではない。

４．南北測線に現れる道東沿岸流の断面構造の季節変化

５本の南北測線（Fig. 1、東から P1、PK0、P2、PK1、P3、PK2）における水温・塩分の鉛直断面を解析期間の各月について描いて道東沿岸流の出現特性を検討した。42° Nより南の海域は、津軽暖水や黒潮からの切離暖水等を起源とする非常に高温・高塩分の水がパッチ上に現れ,非常に複雑な構造を示すので、42° Nより北の海域のみに注目する。ただし、一番西の PK2 の測線は短い上に欠測も多いため、断面図は描いたが、参考に止め詳しい解析は行わなかった。

水平分布で沿岸親潮が明確に現れている1996年２月の P1 測線、道東暖流が現れていた1996年12月の PK1 測線での水温・塩分の鉛直断面分布を Fig. 6 および Fig. 7 にそれぞれ示す。等値線は、水温については１℃間隔、塩分については0.1間隔で引かれており、今後の記述は、このように引かれた等値線を基にして行う。Fig. 6 では150m以浅の部分で周辺に比べ低温・低塩分の水が沿岸に接する形で存在しており、Fig. 7 では100mないし150m以浅の部分で周辺に比べて高温・高塩分の水が沿岸に接する形で存在しており、それぞれ沿岸親潮、道東暖流の存在を示すものである。

小笠原（1990）が論じたように、この海域の水

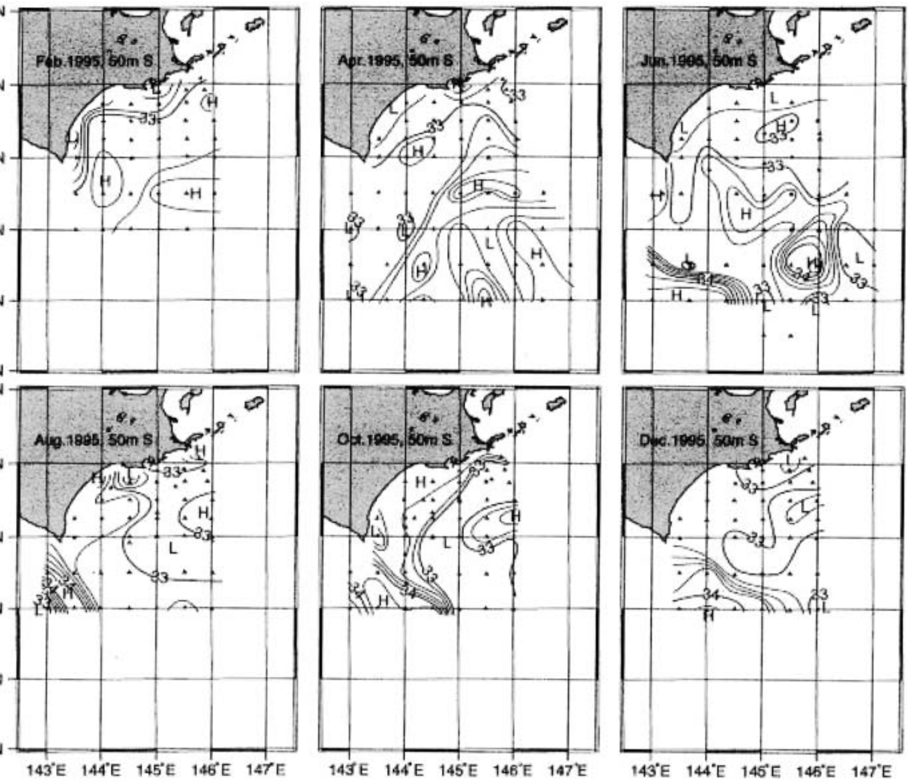

Fig. 3. Same as in Fig. 2 except for the horizontal salinity distribution.

温・塩分は季節的に大きく変化する。この論文では、道東沿岸流の現れ方を、周年を通して調べることを目的とするので、水温・塩分の値そのものには注目せずに、沿岸に接して周辺に比較して低温あるいは高温の、低塩分ないしは高塩分の水が存在するかどうかに注目することにする。すなわち水温・塩分の等値線の岸近くの形状に注目する。そうして、すでに論じてきたように、沿岸親潮または道東暖流の現れ方が水温場と塩分場で異なることを考慮して、水温場・塩分場をそれぞれ独立に扱うことにする。

Fig. 6 および Fig. 7 に現れる道東沿岸流は、構造が水温・塩分ともに 2 本以上の等値線で示されている。このような場合、沿岸流が「非常に明確」に現れていると判断する。沿岸流の存在が認められても、それが 1 本の等値線で示されている場合や、等値線の形状が複雑な曲線で示されているような場合は、「明確」に現れているとした。このような分類の仕方は恣意的であり、この「非常に明確」と「明確」の区別はしない方が良いかもしれない。沿岸流の存在を示唆するような等値線が存在しはするものの、判断に自信が持てないような場合には、「不明確」とした。これに、沿岸流の構造が全く見られない場合を加えて、解析期間中の各月について、その出現状況を、年の前半（期間I： 2 月、 4 月、 6 月）と後半（期間II: 8 月、10月、12月）に分けて、測線ごとに、また標準層ごとに示したものが Fig. 8 および Fig. 9 である。図の各欄で左側に水温構造から判断した結果を、右側に塩分構造から判断した結果を、「非常に明確」な場合で低温あるいは低塩分の場合を●で、高温あるいは高塩分の場合を○で、「明確」な場合を同様に■および、□で、「不明確」な場合を▲および△で示してある。また構造が認められない場合を x で示す。

期間I（Fig. 8）と期間II（Fig. 9）の間には、はっきりした違いが見られる。一目して分かるように Fig. 8 は全体に黒っぽく、Fig. 9 は全体に白っぽい。すなわち期間Iは、沿岸親潮の季節であり、期間IIは道東暖流の季節と言うことができる。期間Iにおいて、特に 2 月において、沿岸親潮は出現頻度が高く、1994年の P2 線の水温の欄に沿岸に局限された暖水が現れるのを除くと、全ての水温・塩分欄に沿岸親潮の構造が見られる。

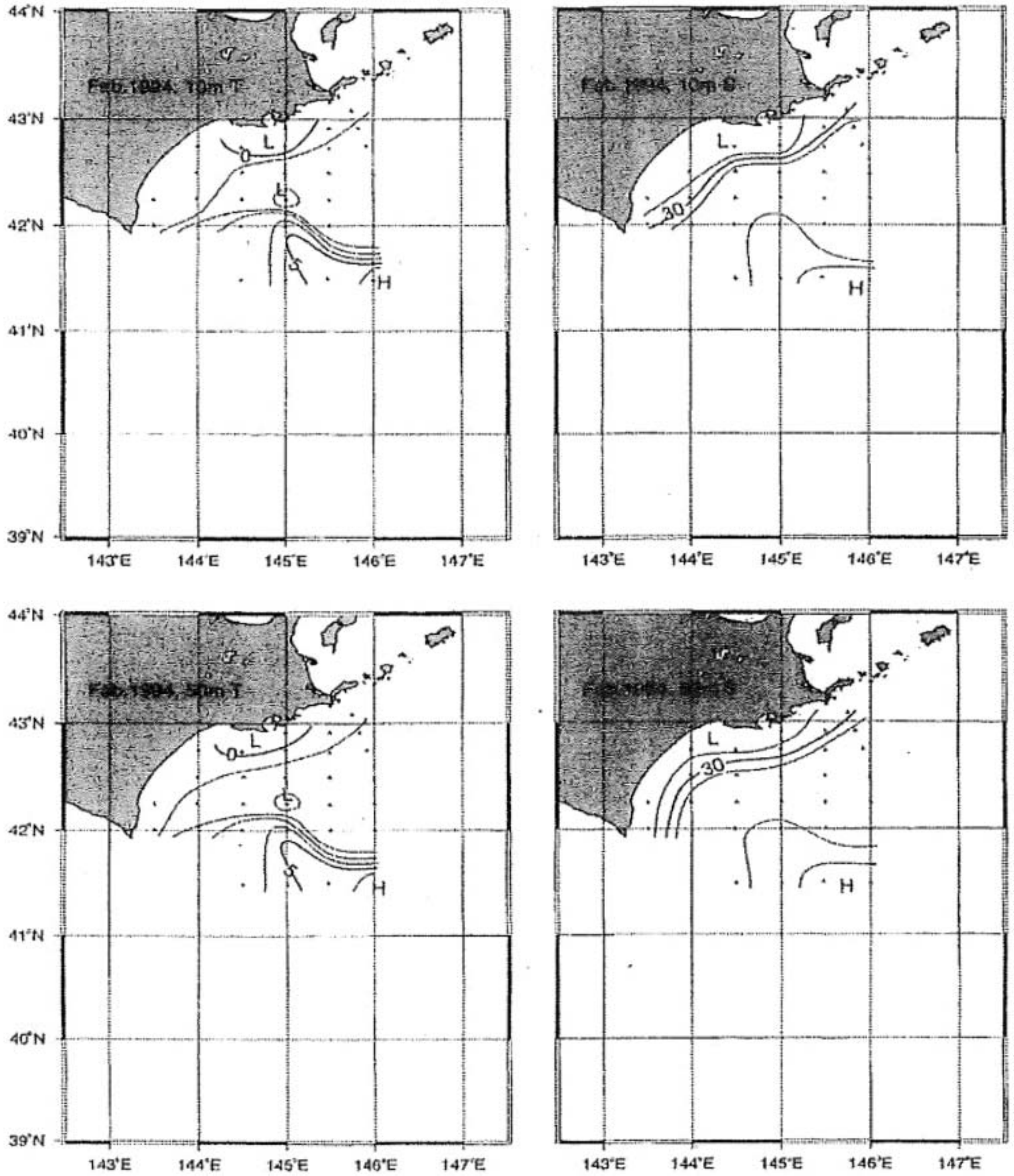

Fig. 4. Typical example of a coastal cold and less saline water belt (the Coastal Oyashio) in February 1994. Temperature fields are given in left column and salinity fields in right column. The fields at 10m depth are given in upper row, and those at 50m depth are given in lower row.

４月でも塩分欄では解析例の全てに沿岸親潮の構造が見られるが、水温欄には暖水ないしは沿岸流なしの印が散見する。その１例として1990年のP2 線の水温・塩分鉛直断面を Fig. 10 に示す。水温の水平分布では、この測線のところで、暖水帯が若干岸を離れたように見える。しかし、塩分分布においては岸近くに塩分の極小を持つ強い沿岸親潮の構造が現れている。例外的な構造ではあるが、沿岸親潮が存在したと考えるのが自然であろう。しかし、等値線の形状のみから議論する場合、水温場には道東暖流に対応する構造が見えたとすることになる。６月になると、特に水温場において、２月、４月に比べ、沿岸親潮の出現の頻度が減少する。６月には、２月、４月に比べ、水

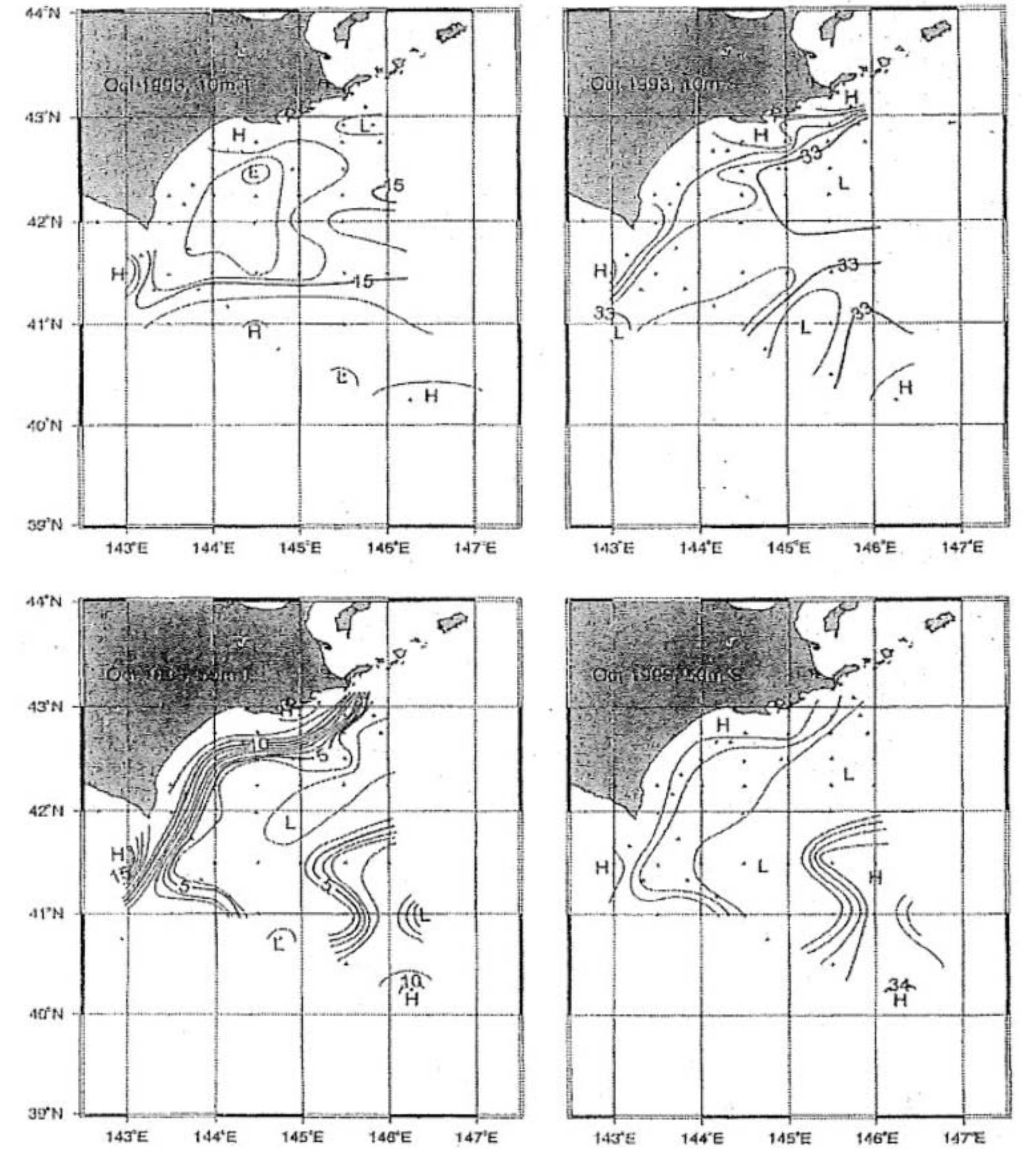

Fig. 5. Same as in Fig. 4, except for a coastal warm and saline water belt (the East Hokkaido Warm Current) in October, 1993.

温・塩分値がかなり上昇しているが、等値線の形状から見る場合、やはり沿岸親潮の季節ということができる。

期間II（Fig. 9）は道東暖流が現れやすい季節と言えるが、期間Iの沿岸親潮に比べると、その出現の頻度は少なく、最盛期と考えられる８月〜10月においても、特に塩分分布においては、沿岸親潮に似た構造が現れることがしばしばある。12月においては、この傾向が強くあらわれるが、特に1996年の東側の２測線、P1 および PK0、においては水温・塩分共に沿岸親潮の構造が現れている。形状だけからみると、沿岸親潮の前駆的なものが12月にすでに現れる年があることになる。大谷（1980）は沿岸親潮水の起源がオホーツク海の流氷の溶融水に求めているが、その太平洋への流出は春以降と考えられるから、沿岸親潮が最も強勢となるのが２月であることを示す Fig. 8 の結果は（一か月毎のデータを解析した日下ら

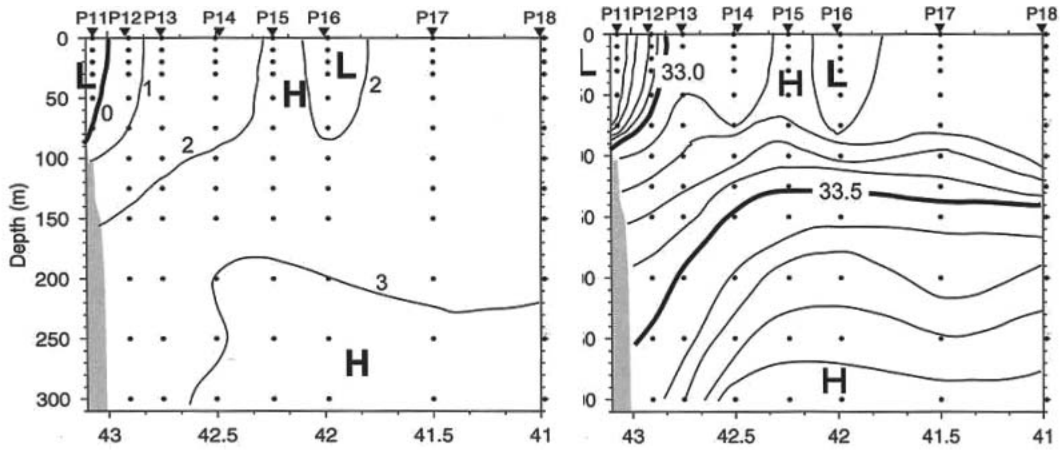

Fig. 6. Cross-sections of temperature (left: ℃) and of salinity (right) along P1 line in February, 1996.

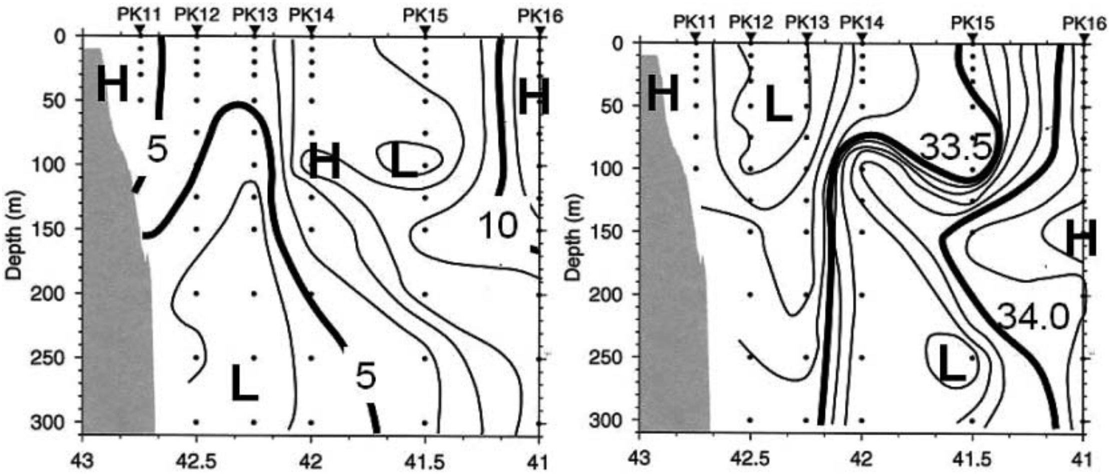

Fig. 7. Same as in Fig. 6, except for in December, 1996.

(2009) は、２月よりも１月の方が強勢であるとしている)、この考え方を否定するものであるが、すでに12月から沿岸親潮の前駆現象が起こるとすると、沿岸親潮の起源水について検討しなおす必要がある。

5．数値化による道東沿岸流の季節変化の定量的表現

道東沿岸流の出現特性の季節変化を示す Fig. 8 と Fig. 9 を、より定量的に、見易い形にするため、そこに現れる記号を数値化することを試みる。ここでは道東暖流の構造を示すものに正の値を与え、○を＋５に、□を＋３に、△を＋１に置き換える。そうして、沿岸親潮の構造を示すものに負の値を与え、●を－５に、■を－３に、▲を－１に置き換える。そうして、沿岸流の構造が認められなかった x を０に置き換える。この数値の与え方も極めて恣意的であるが、現れ方の大勢を示すものと考える。

指標の深度依存性

このように数値化した後、月毎に統計を取った。まず、各測線について平均をとり（P1 と PK0 については６年間、他の測線では７年間の平均)、次いで標準層毎に各測線の値を平均した。これにより、出現状況が深度によりどのように変化するかを示したのが、Fig. 11 である。この図で、上段の時期Ⅰではすべての指標が負の値を示しているのに対して、下段の時期Ⅱにおいては、12月の塩分の指標と、ここで示した最深部の200m付近で小さな正の指標値を示すものの、ほとんどの部

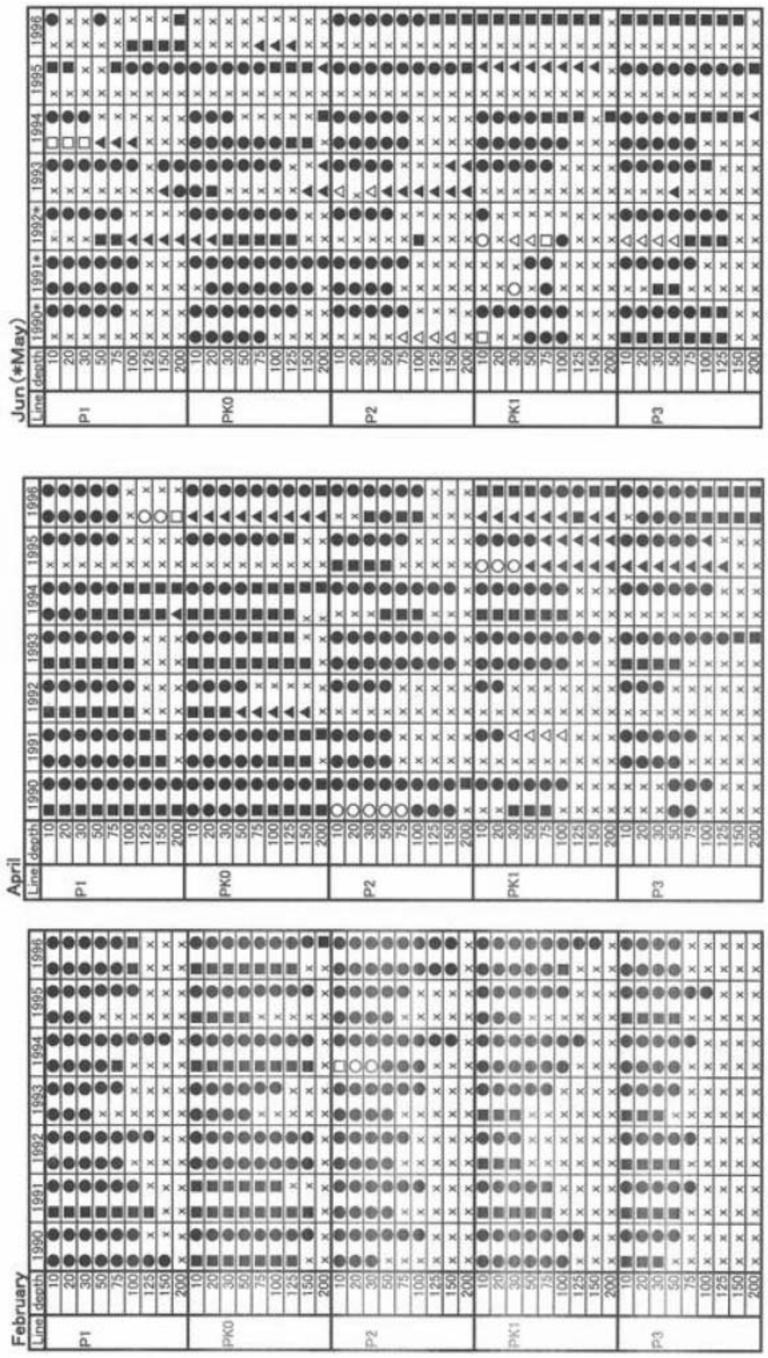

Fig. 8. Status of occurrence of the East Hokkaido Coastal Current (the Coastal Oyashio and the East Hokkaido Warm Current) in Period I: February (left), April (middle), and June right). Black marks indicate the case that cold or less saline coastal band exists, and white marks the case that warm or saline coastal band exists. Circles indicate "very clear" case, squares "clear" case, and triangles "ambiguous" case. Cross marks indicate the case that no costal current is observed. * marks attached to year name indicate the data obtained one month before.

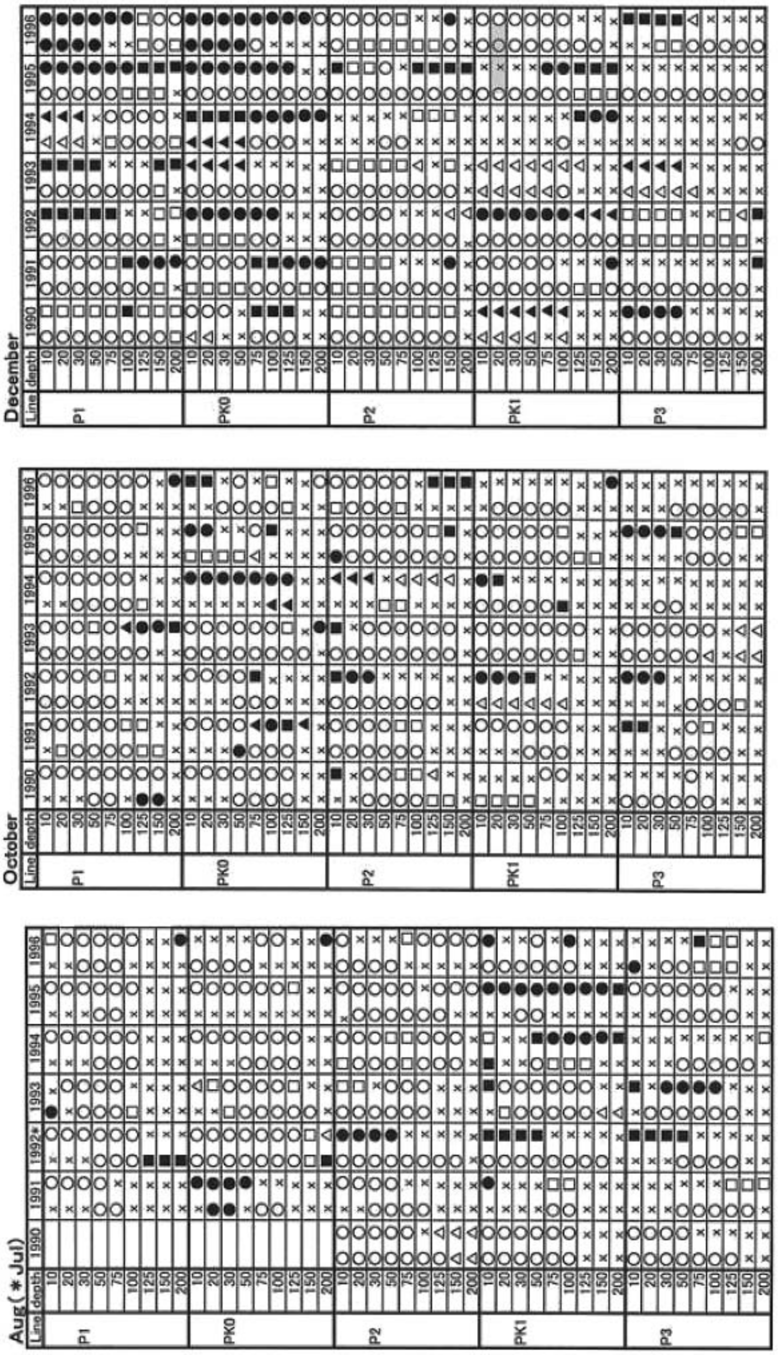

Fig. 9. Same as in Fig. 8, except fin Period II: August (left) , October (middle) , and December (right).

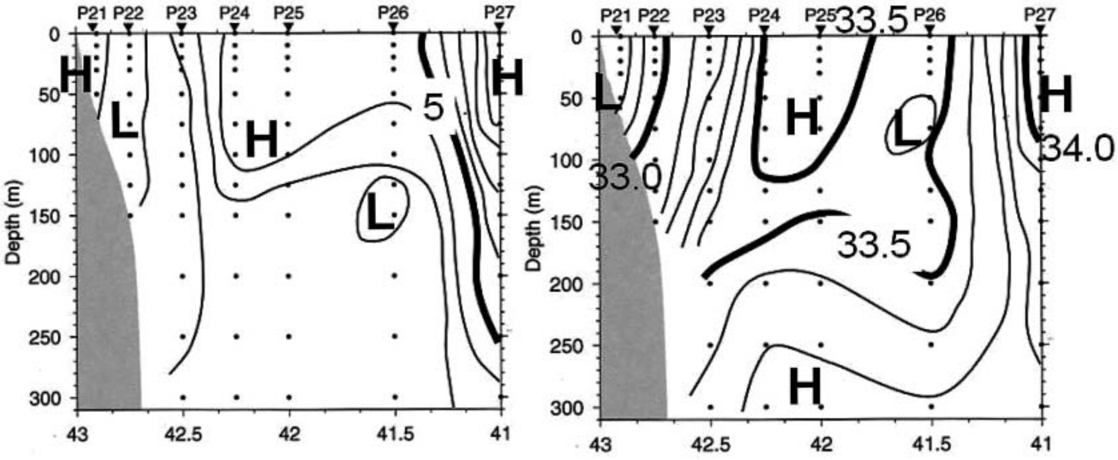

Fig. 10. Same as in Fig. 6, except for along P2 line in April, 1990.

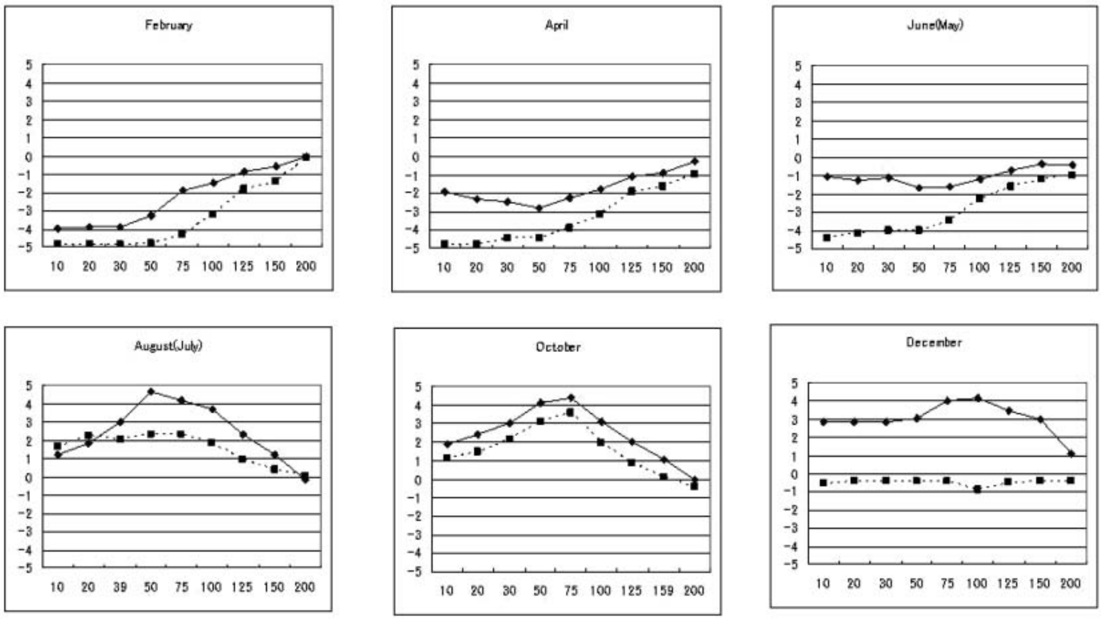

Fig. 11. Changes of the occurrence indices of the East Hokkaido Coastal Current with depth: upper column for Period I (February (left), April (middle), and June (right) and lower column for Period II (August (left), October (middle), and December (right). Temperature indices are shown with full line, and salinity indices with dotted line.

分で正の値を示している。12月の塩分の指標が負の値を示すのは、水温については、ほとんどの場合に道東暖流の構造を示すのに対して、塩分については、かなりの場合に沿岸親潮の構造を示すことがあることを反映している。12月の状態はさらに検討を要するが、時期Iが沿岸親潮の季節、時期IIが道東暖流の季節であることを、この図は示している。

この図で注目すべきことは、時期Iにおいては水温の指標に比べて、塩分の指標が常に－５に近い値を示しおり、一方、時期IIにおいては塩分の指標に比べて、水温の指標が常に＋５に近い値を示していることである。すなわち、沿岸親潮は塩分分布により明確に現れ、道東暖流は水温分布により明確に現れることが示されている。このことは、道東沿岸流の特性を単純に水温・塩分を基に

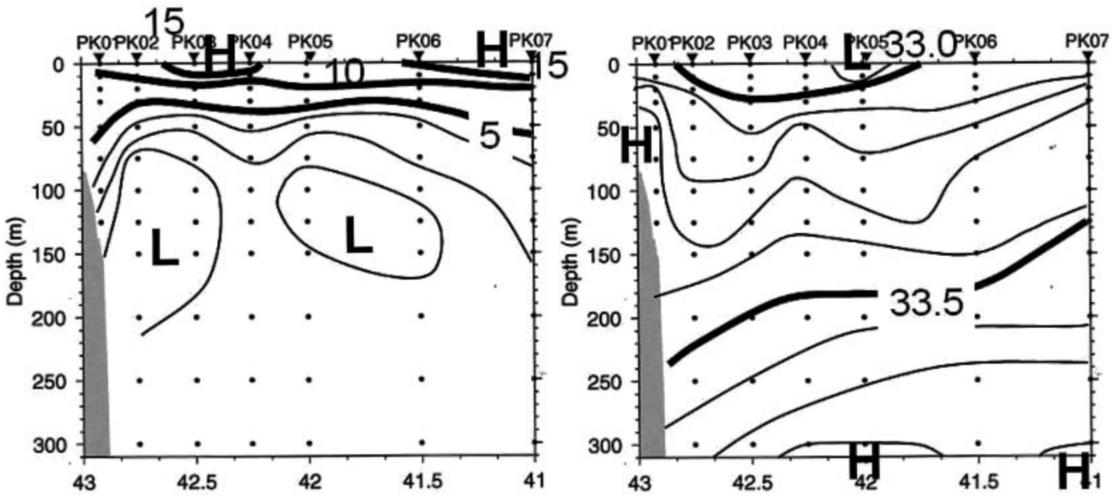

Fig. 12. Cross-sections of temperature (left: ℃) and of salinity (right) averaged over 7 years along PK0 line in August.

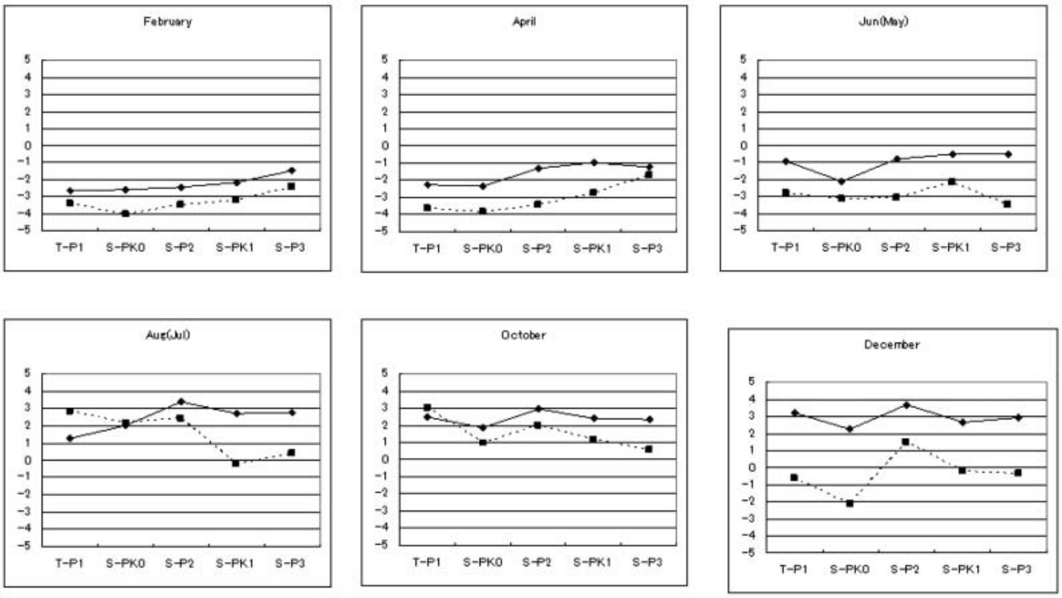

Fig. 13. Same as in Fig. 11, except for changes with observation line.

した水塊特性で議論し得るかどうかについても慎重な考察を必要とすることを示唆している。

指標の深度依存性についても、時期Iと時期IIで違っている。水温の指標と塩分の指標は、おおむね並行して変化しているが、時期Iでは塩分の指標が、時期IIでは水温の指標が、より明確な特性を示しているのでこれに注目しよう。時期Iにおいてはどの月でも、塩分の指標は 10m 層のほとんど－ 5 の値から単調に増大していき、125m 付近で－ 2 の値を切る。この－ 2 というのは、構造が「明確」と「不明確」の境目にあたる値であるから、沿岸親潮の平均的な厚さが 100m 程度であることを示すのである。時期IIについての水温の指標は、12月においては不明確であるが、8 月においては 50m、10月においては 75m 水深で極大値をとり、それ以深では深さとともに減少する。そうして、やはり 125m 付近で、＋ 2 の値を切っている。すなわち道東暖流の平均的な厚さは、沿

岸親潮の厚さと大差なく、100m 程度と考えられる。

時期IIの８月、10月の指標に最大値が現れる原因は、夏季から初秋に海域に現れる高温・低塩分の表層水に道東暖流がマスクされて、認めにくくなっているためと考えられる。Fig, 12 に、解析した７年間について平均した８月の水温・塩分の断面図をPK0測線について示す。解析海域全体を覆うように、高温・低塩分の表層水が存在しており、表面近くでは道東暖流の構造がほとんど消されていることが分かる。このような表層水は６月頃から現れ始める。10月になると、表層の混合の進行に伴い、この表層水の厚さは８月よりも増大する。このため、８～10月に道東暖流の構造を表す指標が表面近くで減少することになる。

指標の測線依存性

同様の方法で、７年間平均の各標準層の値を、深さ方向に平均して、各測線についての出現特性の平均指標を求めた。その結果を Fig. 13 に示す。６月、８月、12月のグラフには特徴的な傾向はみられないが、2月、4月の沿岸親潮の時期に指標は測線が東から西に移るにつれて大きくなり、０に近づく傾向が見られる。一方、道東暖流の時期10月には、測線が東から西に移るにつれて小さくなり、０に近づく傾向が見られる。この結果は、道東沿岸流の水が北東海域から南西方向に運ばれてくるという、一般的知見と矛盾しない。

この他、年別の平均指標等を求めて検討したが、有意な結果はえられなかった。

６．おわりに

この論文では、年６回の釧路水産実験場の観測資料を解析したので、季節変化といっても２か月の分解能しかない。今後、北海道区水産研究所のAラインの資料等を加えて分解能を上げていく必要がある。しかし、釧路水産実験場の充実した定期観測資料から、道東沿岸流の季節変化について多くの知見を得ることができた。その結果を要約しておくと、

（１）沿岸親潮は２月、４月に強勢であり、道東暖流は８月、10月に強勢である。

（２）６月にも沿岸親潮に対応する構造が現れ、12月には道東暖流に対応する構造が現れやすく、年の前半は沿岸親潮の季節であり、年の後半は道東暖流の季節である。道東暖流は最盛期の８、10月にも、現れない年がある。

（３）沿岸親潮の構造は塩分の分布により現れ易く、道東暖流は水温の構造により現れ易い。

（４）沿岸親潮、道東暖流の厚さは、ともに100m程度である。

（５）夏季にこの海域を広く覆う高温・低塩分の表層水のため、30m以浅では道東暖流の構造は不明確になることが多い。

（６）12月は全般としては、道東暖流の季節と考えられるが、塩分構造は沿岸親潮の特性を示すことが、しばしばある。年によっては水温分布を含め、沿岸親潮と見られる構造が現れ、沿岸親潮の前駆的な現象が見られることがある。

この論文では、水温・塩分の水平分布、鉛直断面における等値線の形状・構造にのみ注目してきた。以上に述べたように、道東沿岸流の厚さは100m 程度であり、75m 水深を超すと、出現の指標が低下していくこと、夏季においては 30m 以浅において表面暖水層のために指標が低下することを考えると、周年にわたって道東沿岸流の特性の季節変化を調べるためには、50～75m の水深の水温・塩分値に注目することが適当であろう。現在、われわれは 50m 層を対象にして、水温・塩分の値を考慮に入れた水塊特性の季節変化を解析中である。

謝辞

本研究に用いた資料は全て、北海道立釧路水産実験場の北辰丸による観測データである。困難な観測作業に献身的な努力をして頂いた北辰丸の船長を初めとする船員の方々に心からの感謝の意を表します。また、この研究は、根室市水産研究所とロシアのサハニロ（SakhNIRO）研究所との共同研究ハナサキ・プログラムの一環として実施されたものである。

文献

磯田豊・黒田寛・明正達也・本田総（2003）：沿岸親潮の海洋構造とその季節変化。沿岸海洋研究、**41**, 5–12.

大谷清隆（1971）：噴火湾の海況変動の研究II　噴火湾に流入、滞留する水の特性。北大水産彙報、**22**, 58–66.

大谷清隆（1980.）：親潮水形成に関わるオホーツク海の役割。海と空、**65**, 13–20.

小笠原惇六（1990）：北海道東部・南部沿岸海域II。続日本全国沿岸海洋誌、473–483.

Kono, T., P. Foreman., P. Chandler., and M. Kashiwai（2004）: Coastal Oyashio south of Hokkaido, Japan. J. of Phys. Oceranogr., **34**, 1477–1494.

日下彰・小埜恒夫・東屋知範・葛西広海・小熊幸子・川崎康寛・平川和正（2009）：北海道東部太平洋域における海洋構造の季節変動。海の研究、**18**（**2**), 135–155.

受付　2009年１月20日

受理　2009年３月26日