

青森県鮫角東方における海況について

佐藤 晋一

青森県水産総合研究センター 〒038-2731 西津軽郡鮫ヶ沢町赤石町大和田39-5

キーワード：津軽暖流，鮫角沖，水温・塩分

The Property of Ocean at East of Samekado, Aomori Prefecture, Japan

Shinichi SATO

Abstract I made some study about Tsugaru-warm current using the data taken at offshore Samekado, Aomori Prefecture from 1963 to 2002.

The southward flow of Tsugaru-warm current at offshore Samekado was about 60% of that of Shiriya line, located north.

Tsugaru-warm current seemed to submerge as it went southward and also seemed to change in quality.

Looking at the seasonal fluctuation, both at offshore Shiriya and Samekado, southward flow of Tsugaru-warm current became the smallest about the same time, then it increased (except in July it decreased once).

The reason that the peak of the flow and water mass project at offshore Samekado appeared two months later than it did at offshore Shiriya was considered that the indexes of water temperature and salinity to decide the position of the project were inappropriate.

The seasonal factor seemed to influence firstly, to the annual fluctuation of the water temperature in this region, then Tsugaru-warm current, mainly coastal middle layer, seemed to affect secondly.

*Corresponding author: Shinichi Sato, Aomori Prefectural Fisheries Research Center,
39 - 5, Ohwada, Akaishi, Ajigasawa, Aomori 038-2731
(E-mail: shinichi_sato@ags.pref.aomori.jp)*

本県太平洋沿岸は津軽海峡から津軽暖流が南下し、その沖合を親潮第1分枝が南下している。さらに、南方からは黒潮系の暖水や暖水塊が北上することがあり、複雑な水塊配置をみせる海域である。

また、鮫角（八戸市）沖の海底の特徴は遠浅と

なっていることで、大陸棚の幅は最大で45kmにわたっている。

津軽暖流の勢力は北緯41度26分の尻屋線においてモニターされているが、ここでは北緯40度32分の鮫角線において主に津軽暖流に関する指標を整理し、若干の考察を行ったので報告する。

材料及び方法

使用した資料

漁海況予報事業に係る海洋観測は1963（昭和38）年10月に始められた（表1）。解析資料としては、海洋観測資料（水産庁昭和38年から60年）及び定線海洋観測結果表（青森県水産試験場昭和61年から平成14年）のうち、鮫角線（北緯40度32分）のみを使用した（図1）。

資料の内容

0m, 50m, 100m層の最高水温は各月の観測資料からピックアップして使用した。津軽暖流の水塊深度は7℃等温線の最深度とした。鮫角線における津軽暖流の張り出し位置は100m層における5℃以上かつ塩分33.7psu以上の地点の位置で東経表示とした。

また、鮫角東方における津軽暖流の南下流量は500m深を無流面とする2観測点間の地衡流量の総和とし、南向成分をプラスとして表した（単位はSv：10⁶m³/sec）。

主成分分析を行う際には共分散行列を用いた。

結 果

1 津軽暖流の流勢指標

それぞれの指標について、以下にその概要を示した。

(1) 各層最高水温

図2に0m, 50m, 100m層最高水温の月平均値を示した。0m層では8月に最高、50m層では9月に最高、100m層では10月から11月に最高と、下層に向かってピークが少しずつ遅く、水温値も低くなっていた。2月のデータが少ないものの、最低水温はいずれも2月から3月にみられた。11月から4月は0-100m深までほとんど同じ水温で、鉛直混合期を示していた。

(2) 水塊深度

図3には水塊深度の月平均値を示した。こ

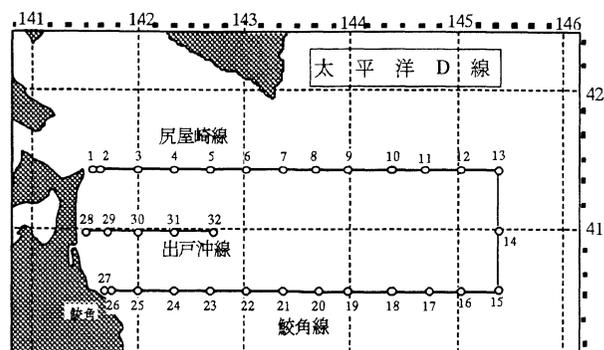


図1 海洋観測定線図

表1 鮫角線における観測要目

年号	西暦年	観測測器	観測水深	塩分	定線の両端	
					岸側（西端）	沖側（東端）
S.38	1963	転倒採水器	300~500m	塩素量	141-36E	143-30E
39	64	↓	↓	↓	↓	↓
40	65				↓	↓
41	66					↓
42	67					
43	68					
44	69					
45	70			塩分量		
46	71			↓		
47	72					
48	73					
49	74					
50	75					
51	76		500m			144-20E
52	77		↓			↓
53	78					
54	79					
55	80					
56	81					
57	82					
58	83					
59	84					
60	85					
61	86					
62	87					
63	88					
H.元	89					
2	90	(CTD)				
3	91	↓				
4	92					
5	93					
6	94	CTD				
7	95	↓				
8	96					
9	97		1000m			145-20E
10	98		↓			↓
11	99					
12	2000					
13	2001					
14	2002					

の指標は7℃等温線の最深度をメートルで示した。月平均値でみると8月に一旦極小値をみせ、12月に最深を示していた。

(3) 張り出し位置

図4には鮫角東方における津軽暖流の張り出し位置の月平均値を示した。これで見ると東方への張り出しは2月が最も狭く、12月に

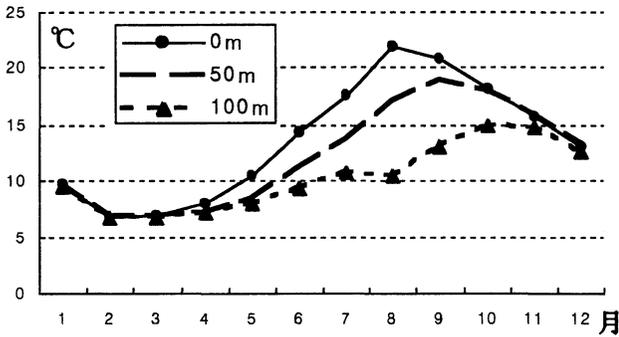


図2 津軽暖流域の0m, 50m, 100m層最高水温 (月平均値)

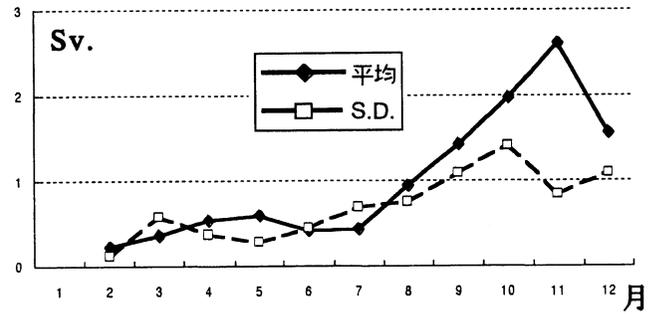


図5 津軽暖流の南下流量の月別平均及び標準偏差 (鮫角東方)

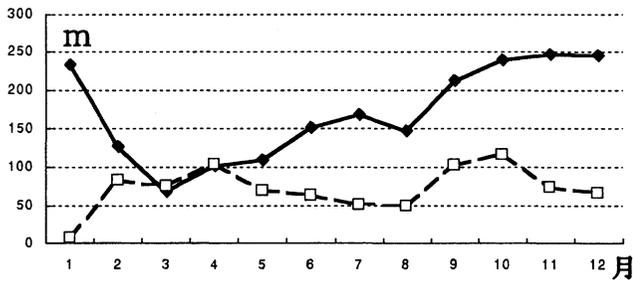


図3 鮫角東方の津軽暖流水塊深度の月別平均 (実線)・標準偏差 (破線)

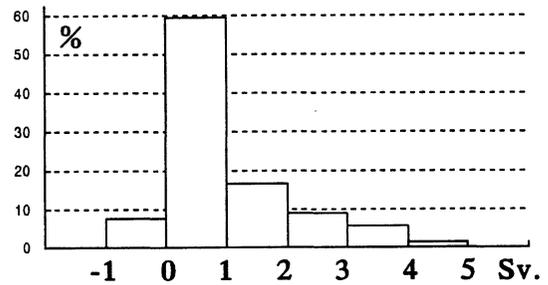


図6 津軽暖流の南下流量の度数分布

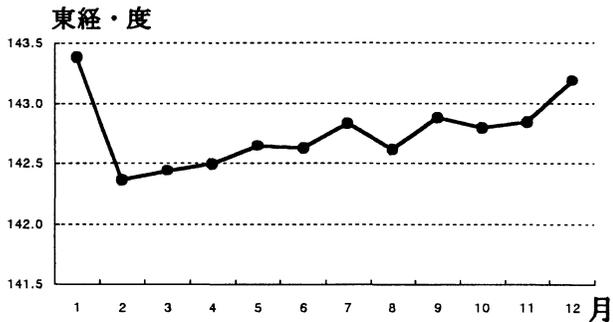


図4 鮫角東方の津軽暖流張り出し位置の月別平均

最も東方へ張り出す。1月はさらに張り出しが強いように見えるが、データが少ないため不明である。

しかし、過去のデータを見ると、これまでの観測線ではとらえられない事例が約24%もみられている。特に、11月から1月は観測線が短いためその割合が大きく、この期間は平均値がより大きいことがうかがわれる。

(4) 津軽暖流の南下流量

鮫角線における津軽暖流の南下流量は観測

点間での地衡流量の積算値として算出した。観測水深は観測開始当初からほぼ500mまでとなっていたが、欠測が多く比較できるデータが少ないことから、地衡流算出の際の無流面は300mとした。それでも全観測のうちの35%、張り出し位置がとらえられた観測のうちの64%しか地衡流量の計算ができなかった。

沖合に向かうに従い親潮等の南下流の影響が出てくるため、東端位置は津軽暖流の張り出し位置を参考にして決定した。しかし、観測点間には幅があるため厳密には津軽暖流を分離できたとはいえない状況もみられた。

このようにして算出した津軽暖流の南下流量のデータは2月から12月までの121回で、1月はデータがなく、2月もデータ数は4と少なかった。121回の全平均は0.99Svであった。月平均値で見ると最大は11月で、最小は1月から2月にあると思われた(図5)。

個々の計算結果を見ると、南下流量として-1から5 Svの間にあり、0から3 Svの度数は全体の85%を占めた(図6)。

2 水温・塩分の季節変動

鮫角線における水温及び塩分の月平均鉛直断面分布を図7及び図8に示した。

水温の月平均値を用いて行った主成分分析によって得られた季節変動の第1から第3までの主成分の鉛直分布を図9に示した。また、図10には主成分の季節変動のスコアを示した。算出された主成分の寄与率は第1主成分が82.3%、第2主成分が10.7%、第3主成分が2.5%となり、変動の大部分が第1主成分で説明できる結果となった。また、第1及び第2主成分だけで92.9%の寄与率となり、第3主成分以降はあまり寄与しないことがわかった。

第1主成分はほとんどが正の符号となり、これらの領域は水温が同時に変動することを示していた。振幅は沿岸の津軽暖流域と思われる海域でやや大きくなっていったものの、ほぼ水深が深くなるほど振幅が小さくなるような傾向をみせており、その時間変動は2月から3月に最低、8月から9月に最高となる特徴を示していた。

第2主成分の振幅の中心は東経142.5度をを中心とする水深100m付近にみられ、津軽暖流の影響を示しているものと思われた。主成分スコアは8月に最低、12月に最高を示していた。

塩分についても季節変動の第1から第3までの主成分の鉛直分布を図11に示した。また、図12には主成分の季節変動のスコアを示した。算出された主成分の寄与率は第1主成分が33.3%、第2主成分が21.9%、第3主成分が12.8%となった。

また、第1から第3主成分までの累積寄与率は67.9%となった。

第1主成分はほとんどが正の符号で、振幅は東経143度及び145度の水深200m以浅を中心としていた。その時間変動は3月に最低、10月に最高を示していたが、8月にスコアが小さくなるのが特徴的であった。

考 察

300m層を無流面とする鮫角沖での津軽暖流の南

下流量の全平均は0.99Svとなった。これは、北の尻屋線でとらえた300m層を無流面とする津軽暖流の南下流量の全平均1.65Svの約60%に当たる。津軽暖流は南下に伴って沈み込むことや津軽暖流水が変質することが考えられ、流量としては300m以深により多く及ぶことや他水塊との境界が不明瞭になることが考えられる。

南下流量は津軽暖流の範囲を100m層の水温・塩分を参考に算出しているが、その地衡流量は観測点単位でしか計算できないので、これをそのまま津軽暖流の南下流量とみるには注意が必要である。

季節変動をみると、鮫角沖での津軽暖流の南下流量は11月に最大を示し、最小は1月のデータがないのでよくわからないが、1月から2月にあるものと思われた。尻屋線でみた津軽暖流の南下流量は9月が最大で、最小は1月から3月であった。両者を比較すると、流量が最小となるのはほぼ同時期で、その後増加するが7月にいったん極小となるのは同じ傾向であった。水温では10月から11月に、塩分では11月に津軽暖流域が広範囲に及びその値も高く、流量は11月に最大となる。

また、津軽暖流の張り出し位置は尻屋沖では11月に最も沖合まで張り出すが、鮫角沖ではこの時期が1月となっており、尻屋沖での流量のピークや東方への張り出しのピークに比較して、鮫角沖のピークはそれぞれ2カ月遅れてみられた。張り出し位置を決める際の水温・塩分の指標値としてそれぞれ5℃、33.7psuを用いたが、季節変化をみるには不適切で、11～1月は過大評価しているものと思われる。このため、月ごとに指標値を検討する必要がある。また、この指標は黒潮系暖水との区別には用いることはできない。

水温の季節変動の主成分分析の結果から、この海域では全体的な変動が最も大きいと考えられた。しかし、津軽暖流のシグナルがでておりうまく分離されていないことがうかがわれた。大気加熱による水温変動を除くため、各水温値から各深度における月別東西平均水温を引いて分析することが考えられる。

第2主成分は沿岸側の中層を中心とする変動が

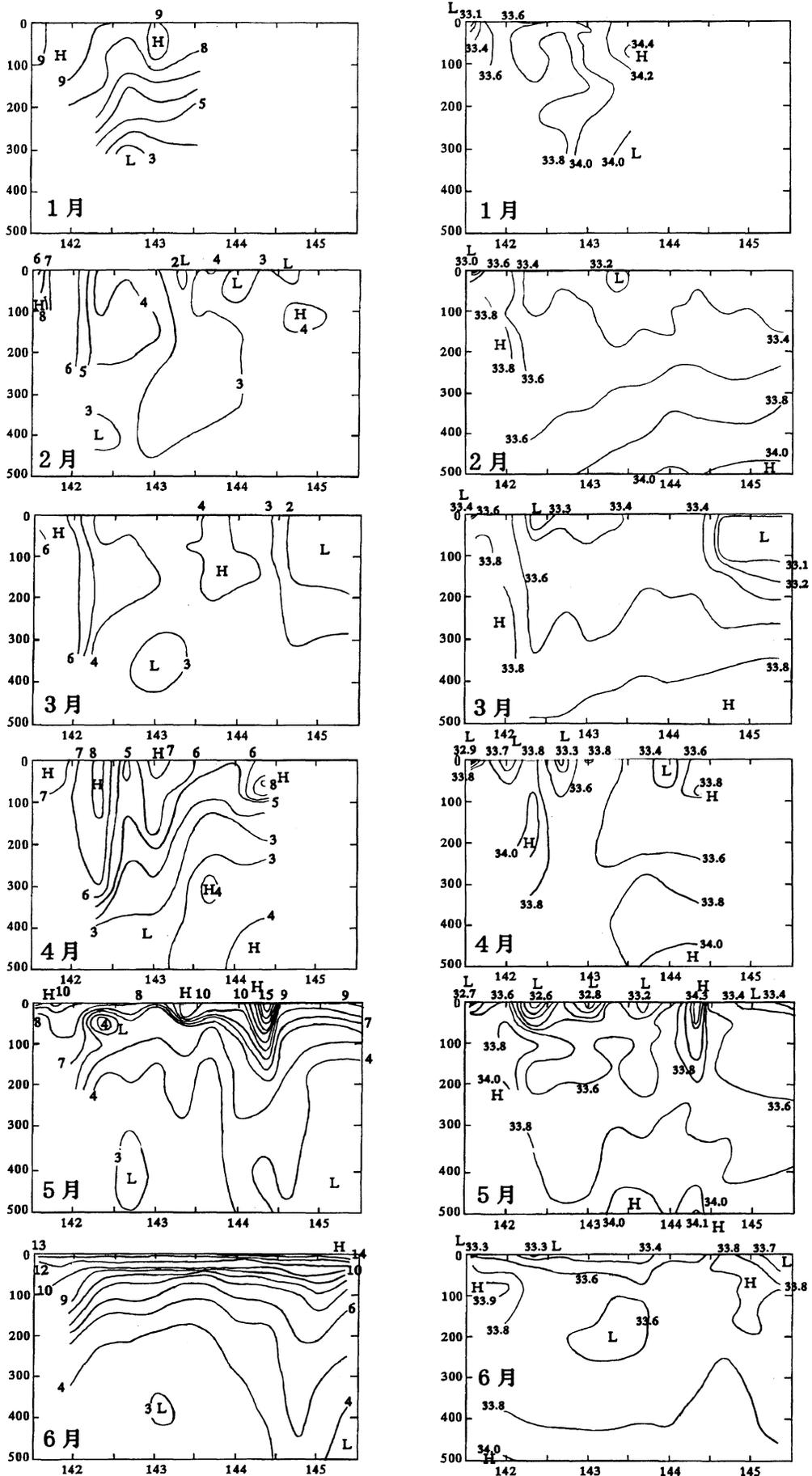


図7 鮫角線 (40° 32' N) における鉛直断面図 (1~6月)
 左：水温 右：塩分 (1963~2002年の平均値による)

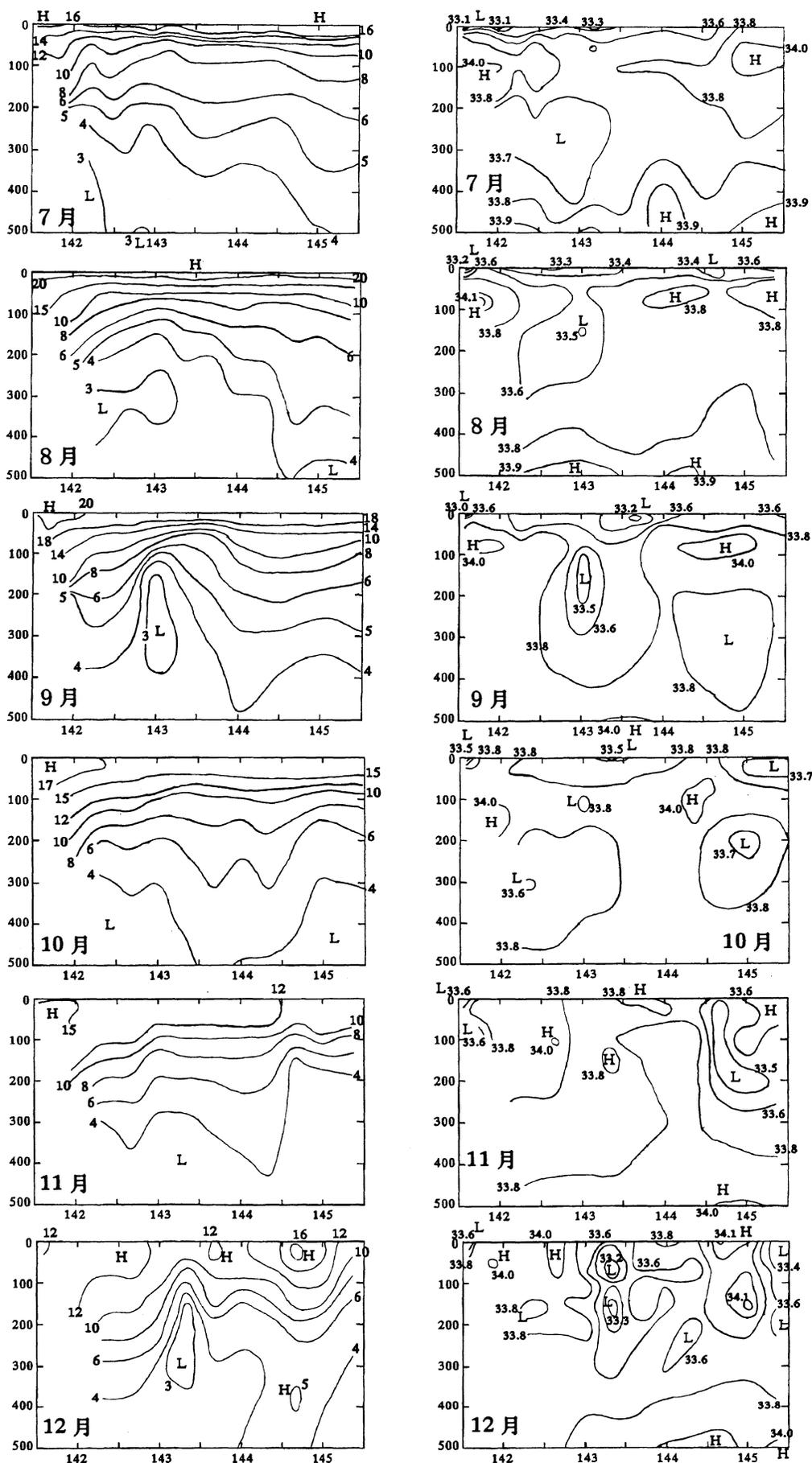


図7 鯨角線(40° 32' N)における鉛直断面図(7~12月)
 左:水温 右:塩分(1963~2002年の平均値による)

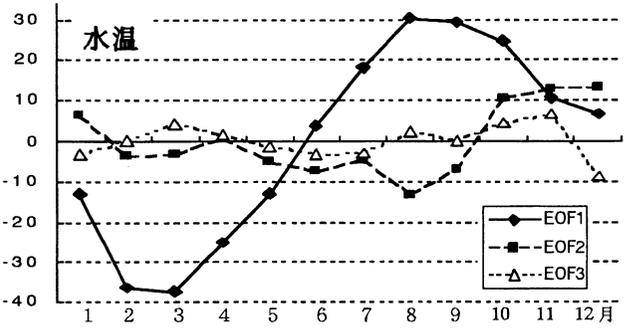
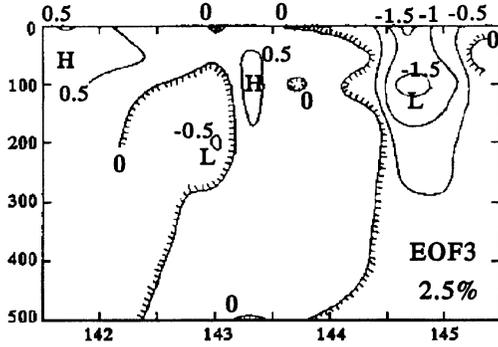
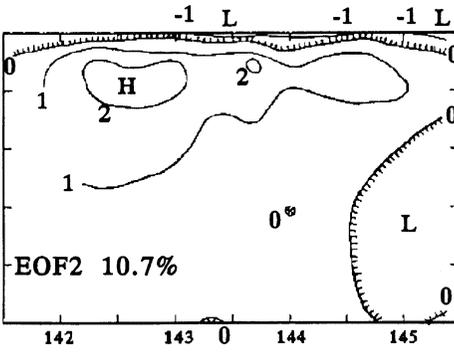
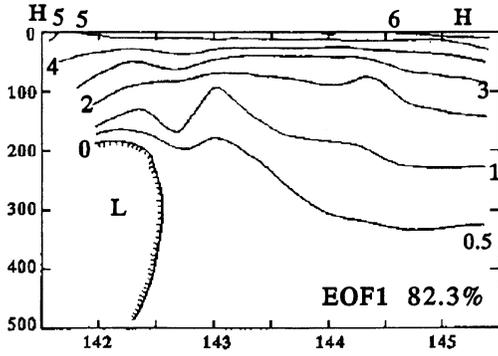


図9 月平均を用いた主成分分析によって得られた主成分の分布
(鮫角線 水温)

図10 月平均を用いた主成分分析によって得られた主成分のスコアの時系列 (鮫角線 水温)

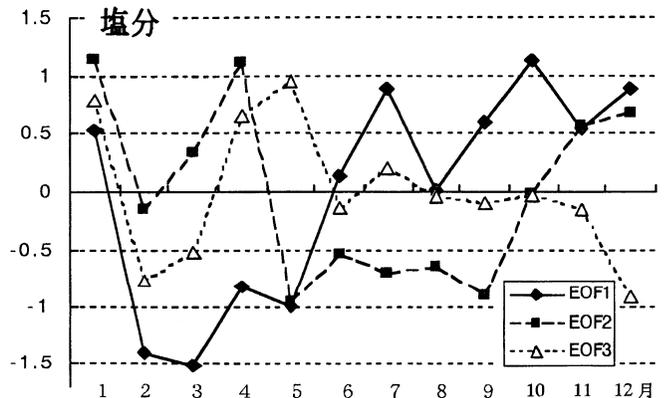
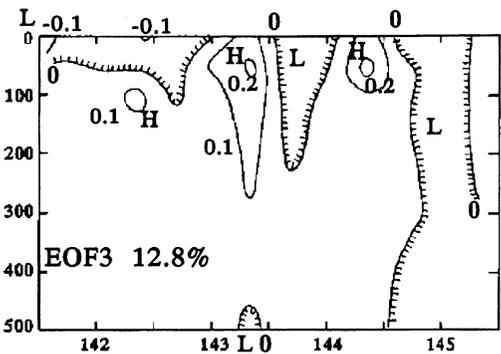
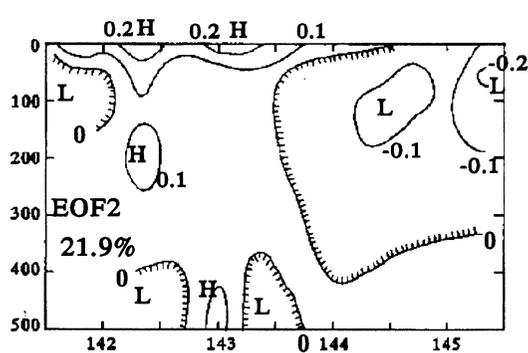
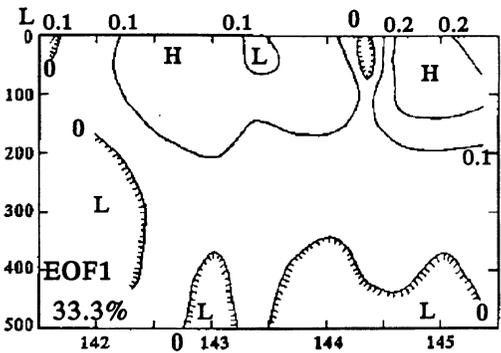


図11 月平均を用いた主成分分析によって得られた主成分の分布
(鮫角線 塩分)

図12 月平均を用いた主成分分析によって得られた主成分のスコアの時系列 (鮫角線 塩分)

みいだされた。11月及び12月にその振幅が大きくなっており、津軽暖流の影響を示しているものと考えられた。

要 約

1963年から2002年に行われた海洋観測資料のうち、青森県鮫角沖のデータを使用して津軽暖流に関する指標を整理し、若干の考察を行った。

鮫角沖での津軽暖流の南下流量は、北の尻屋線でとらえた流量の約60%に当たった。津軽暖流は南下に伴って沈み込むことや津軽暖流水が変質することが考えられた。

尻屋沖と鮫角沖での津軽暖流の南下流量の季節変動をみると流量が最小となるのはほぼ同時期で、その後増加するが7月にいったん極小となるのは

同じ傾向であった。尻屋沖での流量や張り出しのピークが鮫角沖で2カ月遅れてみられるのは、張り出し位置を決める際の水温・塩分の指標値が適切ではないためと思われた。

この海域の水温の年変動は季節変動によるものが最も大きく、沿岸側の中層を中心とする津軽暖流の影響もみいだされた。

参 考 文 献

- 菱田昌孝. 1987. 津軽暖流の南下と季節変動について. 水路部研究報告, (22): 1-22.
- 佐藤晋一. 2003. 青森県尻屋崎東方における津軽暖流の流勢指標について. 青森県水産試験場研究報告, (3): 15-27.
- 杉本隆成・川崎康寛. 1984. 津軽暖流の季節・経年変動とその力学的解釈. 沿岸海洋研究ノート, 22: 1-11.