

青森県太平洋側沿岸定線100m深水温及び 定地水温の変動特性について

佐藤 晋一

はじめに

本県太平洋沖合海域は津軽海峡から津軽暖流が張り出し、北海道襟裳岬沖からは親潮が南下し、また、南方からは黒潮起源の暖水の張り出しや暖水塊が北上してくることもあり水塊配置が複雑に変化する海域である。

水温の季節変動は海面での熱交換のみによるのではなく、津軽暖流、親潮、黒潮系暖水等の水塊配置の変化によっても引き起こされる。したがって、これらによって引き起こされる水温の季節変動パターンやその要因を明らかにし、また、経年変動パターンを明らかにすることを目的として解析を行った。

なお、本報告は平成9年度及び10年度の漁海況分析検討会議において、東北区水産研究所の指導で東北ブロック各県が解析を行ったもののうち、本県分についてとりまとめたものである。

材料及び方法

- 定地水温データは図1に示すように県内4ヵ所の月平均値を用いた。期間は尻労が1986年4月から、泊は1982年4月から、八戸は1964年1月から、階上は1981年5月からで、終期はいずれも1997年12月であった。
- 沖合の観測資料については、1963年9月から1997年12月までに青森県水産試験場が行った海洋観測資料のうち、100m層の水温のみを用いた。観測点は尻屋線（41-26N）14点、出戸線（41-00N）11点、鮫角線（40-32N）19点の計44点にのぼった。

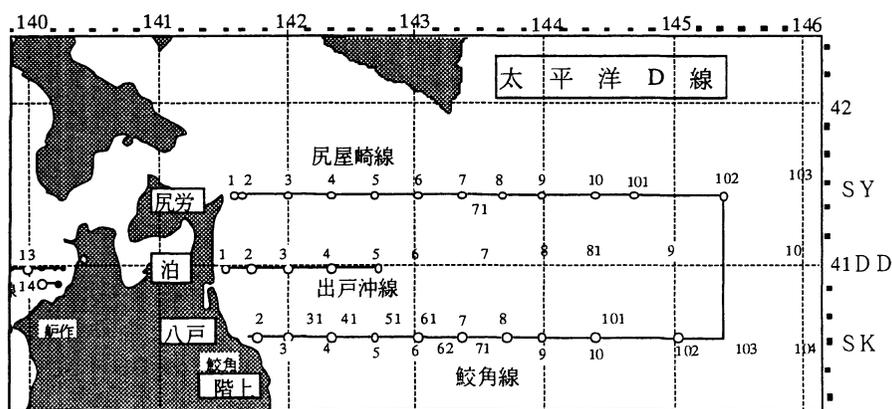


図1 定地水温測定地点と海洋観測点図

SY：尻屋線（41-26N） DD：出戸線（41-00N） SK：鮫角線（40-32N）

- 季節変動をみるために、クラスター分析及び主成分分析を行ったが、観測地点としては上記のうち資料の比較的多い沿岸4地点の定地水温及び沿岸定線100m深水温18定点の月年平均値を用いた。観測点の緯度経度及び月平均値を計算するのに用いた期間を表1に示す。

クラスター分析を行う際には、定地水温と沿岸定線100m深水温を同時に用いた。このとき、標準

化ユークリッド平方距離を判別基準とした最短距離法によりクラスタを決定した。

また、主成分分析を行う際には、変動の大きさを反映させるために共分散行列を用いた。この際には沿岸定線100m深水温のみを用いた。

・経年変動をみる際には、沿岸4地点の定地水温及び沿岸定線18定点の月平均偏差の時系列を用いた。しかし、欠測が多かったため、以下の方法で内挿した。

①3.5カ月以下の間隔で欠損があるときは線形内挿する（欠損が2カ月まで）。

②①をやった後で各測点でのデータ取得率を計算し、60%以下の測点を除去する。

③②の作業で残ったデータのうち、どこかひとつの測点でも欠損がある月は削除する。

このようにして残ったデータは、定地水温1カ所及び沿岸定線100m深水温15定点の1968年5月以降1997年12月分となった（表2）。

主成分分析を行う際には、変動の大きさを反映させるために共分散行列を用いた。

表1 季節変動解析に用いた定地水温及び沿岸定線100m深水温の観測点及び平年値の計算に用いた期間

Stasion	Latitude	Longitude	Start Month	End Month	Depth (m)
SITUKR	41.38	141.47	1986.04	1997.12	0
TOMARI	41.10	141.40	1982.04	1997.12	0
HATINH	40.55	141.55	1964.01	1997.12	0
HASIKM	40.47	141.67	1981.05	1997.12	0
SY01	41.43	141.58	1968.04	1997.12	100
SY02	41.43	141.67	1963.09	1997.12	100
SY03	41.43	142.00	1963.09	1997.12	100
SY04	41.43	142.33	1963.09	1997.12	100
SY05	41.43	142.67	1963.09	1997.12	100
SY06	41.43	143.00	1963.09	1997.12	100
DD01	41.00	141.50	1967.09	1997.12	100
DD02	41.00	141.75	1963.09	1997.12	100
DD03	41.00	142.00	1963.09	1997.12	100
DD04	41.00	142.33	1963.09	1997.12	100
DD05	41.00	142.67	1963.09	1997.12	100
SK02	40.53	141.75	1964.09	1987.01	100
SK03	40.53	142.00	1963.09	1997.12	100
SK04	40.53	142.33	1963.09	1997.12	100
SK05	40.53	142.67	1963.09	1997.12	100
SK06	40.53	143.00	1964.07	1997.12	100
SK07	40.53	143.33	1964.01	1997.12	100
SK09	40.53	144.00	1964.05	1997.12	100

表2 経年変動解析に用いた定地水温及び沿岸定線100m深水温の観測点及び期間

Stasion	Latitude	Longitude	Start Month	End Month	Depth (m)
HATINOHE	40.55	141.55	1968.05	1997.12	0
SY 1	41.43	141.58	1968.05	1997.12	100
SY 2	41.43	141.67	1968.05	1997.12	100
SY 3	41.43	142.00	1968.05	1997.12	100
SY 4	41.43	142.33	1968.05	1997.12	100
SY 5	41.43	142.67	1968.05	1997.12	100
SY 6	41.43	143.00	1968.05	1997.12	100
SY 9	41.43	144.00	1968.05	1997.12	100
DD 1	41.00	141.50	1968.05	1997.12	100
DD 2	41.00	141.75	1968.05	1997.12	100
DD 3	41.00	142.00	1968.05	1997.12	100
DD 4	41.00	142.33	1968.05	1997.12	100
DD 5	41.00	142.67	1968.05	1997.12	100
SK 3	40.53	142.00	1968.05	1997.12	100
SK 5	40.53	142.67	1968.05	1997.12	100
SK 9	40.53	144.00	1968.05	1997.12	100

結 果

1 水温の時系列図の作成

定地水温及び海洋観測資料を使用して、各点ごとの水温の時系列図（元データ）を作成した（一部を図2に示す）。過去の観測点の変更により、前半しかデータのない点、後半しかない点、きわめてデータの少ない点がみられた。定地水温では、長い期間のデータがあるのは八戸のみであった。

2 平年値図の作成

横軸に1～12月までをとり、各年のデータを重ねてプロットした（一部を図3に示す）。このグラ

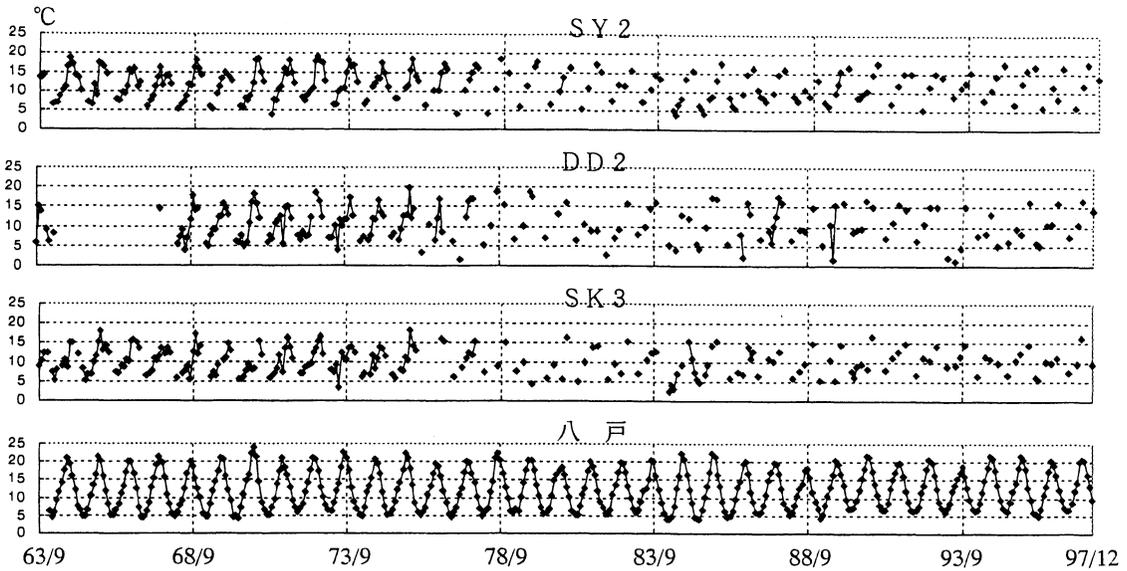


図2 水温の推移(観測点ごと・一番下は定地水温)

フをみると概ね季節変化を読みとることができたが、データの少ない点や沖合の変動の激しいと思われる点では明確な季節変化はみられなかった。

3 地点別・月別平均値(表3)

- ・水温は岸側の点で高い傾向があった。
- ・月別にみると、尻屋線及び出戸線では10月にピークがみられ、鮫角線では11月にピークがみられた。定地水温では9月にピークがみられ、八戸だけは8月にピークがみられた。
- ・水温が最も低いのは、定地水温では3月で、八戸だけは2月であった。沖合の観測点も2月または3月に極小値がみられた。

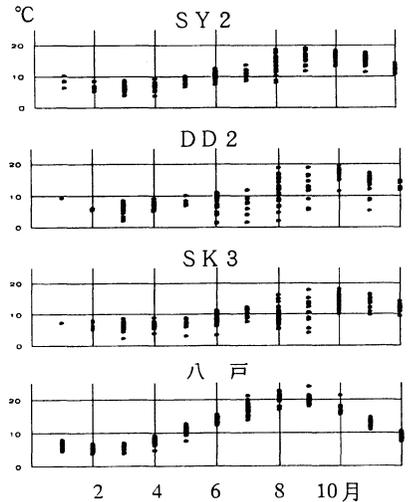


図3 平年値

表3 地点別・月別平均値

Month	SY1	SY2	SY3	SY4	SY5	SY6	SY7	sy71	SY8	SY9	SY10	sy101	sy102	sy103	DD1	DD2	DD3	DD4	DD5	DD6	DD7	DD8	dd81	DD9	dd10	Month	
1	8.44	8.40	7.09	7.10	5.54	9.18		10.02	3.40						7.00	9.20	7.45	6.00	7.75	6.60	6.29					1	
2	7.01	7.10	4.91	5.23	4.81	3.80	3.46	1.42	2.21	3.16	3.99				6.90	5.79	5.20	5.60	3.87	3.93	1.94				3.32	2	
3	7.27	6.38	4.96	4.45	4.46	3.35	2.57	3.69	2.91	2.79	2.82				6.60	6.11	5.49	4.71	4.23		4.19				3.93	3	
4	7.46	6.92	5.27	4.73	5.07	5.50	7.15	2.40	5.50	5.83	5.47				7.52	7.15	6.25	5.59	3.38		4.17				4.90	4	
5	8.79	8.22	6.12	5.53	4.95	5.08		4.12		3.70		3.28	3.54	3.96	7.96	8.09	7.06	5.19	4.06	5.67	6.44	2.09		6.04	5.18	5	
6	10.92	10.47	8.55	7.12	6.84	5.89	3.93	3.50	3.12	3.15	3.08	4.15	3.37	4.15	9.94	8.32	8.47	7.45	6.20			5.25	3.91		6.33	6	
7	11.68	11.11	9.58	10.04	9.00	7.37	4.76	6.29	4.72	5.15	6.71	4.59	5.40	5.44	10.63	7.53	8.40	8.97	8.12	10.89			6.30			7	
8	14.78	14.12	13.28	12.22	11.66	8.90	4.52	4.85	3.92	3.98	3.89	5.58	5.27	6.14	13.11	11.88	12.05	11.49	10.54			10.43	3.91	9.69	3.64	8	
9	16.87	15.92	15.21	14.46	14.21	11.73	6.96	6.82	5.16	6.25	4.13	5.90	6.99	7.80	12.77	12.30	12.96	13.34	12.72	10.76		4.20	12.24	7.26	8.07	9	
10	16.92	16.58	15.20	14.65	14.72	13.68	9.64	7.09	7.32	6.10	6.98	6.43	6.61	6.23	16.67	16.47	15.63	15.29	14.95	14.83		15.17	10.62	7.62	9.99	7.95	10
11	15.64	15.18	13.92	13.86	13.49	11.26	8.83	8.97	6.04	5.69	4.49	6.40	9.20	11.50	15.61	14.08	14.51	14.49	14.41	12.22		8.33		8.10		11	
12	12.92	12.62	12.01	11.09	11.35	11.46	9.76		5.42	6.98	2.48				13.00	13.10	12.45	11.69	11.56	11.66				2.61		12	

Month	SK2	SK3	sk31	SK4	sk41	SK5	sk51	SK6	sk61	sk62	SK7	sk71	SK8	SK9	SK10	sk101	sk102	sk103	sk104	尻屋	泊	八戸	階上	Month
1	8.15	7.30	9.38	7.00	7.61	7.15	8.42		8.40		7.50	7.28								8.58	8.69	6.36	8.43	1
2	8.00	6.73	7.14	4.43	5.76	4.82	4.68	3.11	2.37		2.83	3.08	3.72	2.80	3.51					7.45	7.00	5.42	7.01	2
3		6.30	5.80	4.59	4.78	4.49	3.98	3.57	3.09	4.23	3.55	4.39	4.22	3.95	4.17					7.07	6.41	5.84	6.52	3
4		6.73	6.39	6.21	4.60	5.24	4.10	6.32	4.39		4.64	6.29	3.62	4.05	4.37					8.29	7.72	7.71	7.63	4
5		7.16	6.29	1.37	5.53	4.79	3.85	3.62	5.34	5.50		5.94		5.55		5.76	4.91	5.11	3.83	10.21	9.86	11.03	10.02	5
6		9.03	5.81	6.12	5.10	5.69	6.22	6.00	6.71	5.63	5.51	7.69	5.18	6.20	6.41	7.05	7.90	6.51	6.29	12.45	12.46	13.76	12.28	6
7		10.25	7.74	8.28	8.18	8.20	7.17	9.50	7.79	6.96		7.91		7.90		7.61	9.11	8.79	8.49	15.53	16.03	17.19	15.51	7
8		10.18	7.83	7.71	7.59	6.14	7.35	5.12	6.27	8.04	5.40	8.05	6.24	7.15	6.28	8.01	7.04	6.36	6.05	19.32	20.03	20.63	19.64	8
9	19.50	11.62	9.71	8.41	9.11	8.46	10.37	4.55	9.67	9.51	5.46	8.97	6.09	9.01	7.75	10.24	9.25	7.86	6.50	20.02	20.34	19.98	20.48	9
10		14.18	12.96	13.22	12.81	11.65	10.94	9.61	11.65	8.64	8.75	9.46	9.36	9.50	9.98	9.84	8.69	8.71	8.95	17.62	17.55	16.81	17.93	10
11		14.20	14.05	11.94	13.26	12.53	13.40	8.86	12.38		9.53	11.09	9.99	10.50	10.28					14.53	14.32	12.64	14.34	11
12		12.13	12.27	10.74	12.38	12.03	12.94	10.44	13.11	10.89	3.62		5.89	5.79	4.88					11.41	11.25	9.12	11.11	12

※網をかけた地点はデータ数が少ないため、以後の処理には使用しないこととした

また、偏差の相関行列（表6の下段）をみると、最も相関が高いのは太平洋の50m層と100m層の最高水温であった（相関係数0.8以上）。次に相関の高かったのは①太平洋の50m層最高水温と尻屋の1、泊、階上の定地水温②太平洋の100m層最高水温と尻屋の1及び泊、階上の定地水温③日本海の50m層最高水温と100m層最高水温であった（相関係数0.6以上）。

8 定地水温を基準としてタイムラグをとった相関行列

表7には定地水温を基準とし、それ以外の項目を1ヶ月遅らせた相関行列を示した。一番相関が高かったのは尻屋、階上の定地水温と太平洋の0m層最高水温であった。各定線とも沿岸側ほど相関が高い傾向がみられた。水揚量との相関は高くはなかったが、八戸の近海スルメイカの水揚げとの相関はラグ0より高くなっていた。

ラグ2の相関はラグ0及び1よりあがっているものはみられなかった。また、負相関が強くなっているものもみられなかった。

偏差の相関行列では、相関係数は全般に小さく、ラグ1では泊の定地水温と尻屋線の2及び鮫角線の3、階上の定地水温と太平洋の50m層最高水温の相関が0.5台となっていた。ラグ2では尻屋の定地水温と尻屋線の4、太平洋の0m及び50m層最高水温、泊定地水温と尻屋線の2及び4、太平洋の50m層最高水温、階上の定地水温と出戸線の5の相関が0.3台となっているにすぎなかった。

表7 定地水温を基準とした相関行列

タイムラグ=1ヵ月																				
	SY1	SY2	SY3	SY4	SY5	SY6	DD1	DD2	DD3	DD4	DD5	SK3	SK4	太0	太50	太100	塊深度	サバハ	イワシハ	イカハ
尻屋	0.72	0.62	0.59	0.50	0.48	0.45	0.48	0.20	0.30	0.33	0.28	0.37	0.20	0.84	0.70	0.54	-0.10	-0.16	0.31	0.54
泊	0.71	0.65	0.60	0.51	0.48	0.45	0.54	0.33	0.40	0.37	0.29	0.44	0.21	0.83	0.68	0.52	-0.03	-0.20	0.29	0.48
八戸	0.40	0.35	0.31	0.26	0.21	0.11	0.21	0.10	0.15	0.14	0.09	0.06	0.02	0.65	0.46	0.28	0.03	-0.30	0.24	0.11
階上	0.71	0.65	0.59	0.50	0.49	0.45	0.54	0.33	0.39	0.38	0.31	0.43	0.22	0.84	0.70	0.53	0.08	-0.21	0.30	0.48
タイムラグ=2ヵ月																				
	SY1	SY2	SY3	SY4	SY5	SY6	DD1	DD2	DD3	DD4	DD5	SK3	SK4	太0	太50	太100	塊深度	サバハ	イワシハ	イカハ
尻屋	0.32	0.24	0.20	0.04	0.07	0.01	0.05	-0.10	-0.07	-0.12	-0.13	0.05	-0.14	0.32	0.07	-0.08	-0.28	-0.34	0.20	0.47
泊	0.31	0.26	0.20	0.10	0.12	0.04	0.12	-0.04	0.01	-0.05	-0.08	0.09	-0.14	0.30	0.06	-0.08	-0.17	-0.38	0.16	0.40
八戸	-0.13	-0.16	-0.20	-0.25	-0.28	-0.32	-0.27	-0.34	-0.30	-0.32	-0.36	-0.36	-0.33	0.03	-0.21	-0.35	-0.16	-0.42	0.09	0.02
階上	0.29	0.25	0.18	0.07	0.11	0.02	0.11	-0.03	-0.01	-0.06	-0.08	0.08	-0.11	0.29	0.04	-0.09	-0.12	-0.39	0.16	0.41
偏差データ																				
定地ラグ1																				
	SY1	SY2	SY3	SY4	SY5	SY6	DD1	DD2	DD3	DD4	DD5	SK3	SK4	太0	太50	太100	塊深度	サバハ	イワシハ	イカハ
尻屋	0.21	0.48	0.19	0.31	0.29	0.19	0.25	0.10	0.05	0.12	0.18	0.23	0.11	0.33	0.35	0.24	0.06	0.00	-0.23	0.06
泊	0.43	0.58	0.24	0.25	0.15	0.13	0.41	0.29	0.34	0.17	0.06	0.50	0.17	0.34	0.54	0.43	0.09	0.00	-0.15	0.17
八戸	0.30	0.34	0.15	0.19	0.15	0.01	0.19	0.27	0.21	0.20	0.16	0.12	0.12	0.20	0.35	0.25	0.09	-0.05	-0.20	-0.08
階上	0.41	0.60	0.26	0.32	0.26	0.19	0.33	0.21	0.23	0.24	0.18	0.44	0.14	0.36	0.50	0.37	0.33	-0.13	-0.15	0.04
定地ラグ2																				
	SY1	SY2	SY3	SY4	SY5	SY6	DD1	DD2	DD3	DD4	DD5	SK3	SK4	太0	太50	太100	塊深度	サバハ	イワシハ	イカハ
尻屋	0.15	0.27	0.17	0.33	0.28	0.17	0.23	0.22	0.24	0.06	0.25	0.19	0.12	0.30	0.33	0.22	0.08	0.18	-0.15	0.11
泊	0.20	0.31	0.15	0.32	0.22	0.15	0.23	0.14	0.25	0.15	0.22	0.32	0.13	0.20	0.31	0.22	0.22	0.00	-0.14	0.14
八戸	0.13	0.15	0.08	0.18	0.16	0.02	0.04	0.11	0.15	0.11	0.16	-0.02	0.01	0.20	0.25	0.18	0.11	-0.03	-0.19	-0.16
階上	0.23	0.28	0.15	0.36	0.29	0.22	0.13	0.06	0.19	0.16	0.32	0.24	0.08	0.20	0.29	0.21	0.29	-0.06	-0.15	0.08

9 日本海の流勢指標を基準としてタイムラグをとった相関行列

日本海の影響が太平洋側にどのように及ぶかをみるため、表8には日本海の流勢指標を基準とし、それ以外の項目を1ヶ月遅らせた相関行列を示した。相関が高かったのは①0～100m層最高水温と太平洋側の定地水温、太平洋の0～100m層最高水温②50・100m層最高水温と尻屋線の1～4、出戸線の1～5であった。

ラグ2の相関は全般にラグ1より低くなったが、傾向はラグ1と同様であった。

偏差の相関行列では、相関係数は全般に小さくなり、ラグ1では日本海の50m層最高水温と泊の定地水温の相関が0.5台となっていた。ラグ2でも日本海の50m層最高水温と泊の定地水温の相関が0.5台となっているにすぎなかった。

表8 日本海の流勢指標を基準とした相関行列

タイムラグ=1 ヶ月

	SY1	SY2	SY3	SY4	SY5	SY6	DD1	DD2	DD3	DD4	DD5	SK3	sk31	SK4	sk41	SK5	sk51	SK6	尻屋	泊	八戸	陸上	太0	太50	太100	塊深度	サバハ	イワシハ	イカハ
日0	0.07	0.67	0.65	0.61	0.54	0.40	0.61	0.44	0.52	0.51	0.50	0.49	0.20	0.31	0.31	0.23	0.32	0.19	0.87	0.89	0.94	0.87	0.89	0.80	0.70	0.18	-0.10	0.20	0.22
日50	0.86	0.84	0.82	0.78	0.71	0.59	0.73	0.63	0.69	0.69	0.67	0.62	0.39	0.48	0.48	0.38	0.47	0.28	0.96	0.97	0.96	0.97	0.94	0.95	0.86	0.26	0.25	0.29	0.16
日100	0.88	0.85	0.83	0.80	0.75	0.66	0.80	0.68	0.74	0.78	0.74	0.69	0.55	0.59	0.65	0.52	0.54	0.40	0.86	0.86	0.83	0.87	0.84	0.90	0.89	0.29	0.51	0.27	0.00
幅へ	0.34	0.35	0.29	0.22	0.24	0.23	0.41	0.28	0.27	0.25	0.23	0.29	0.31	0.32	0.32	0.19	0.12	0.27	0.03	0.13	0.17	0.15	0.34	0.39	0.46	0.01	0.00	-0.30	-0.20
幅十	0.24	0.22	0.22	0.15	0.17	0.10	0.17	0.12	0.09	0.17	0.15	0.15	0.16	0.11	0.27	0.06	0.20	0.04	-0.09	0.05	0.14	0.06	-0.06	0.00	0.08	0.04	0.00	0.10	-0.10
深度	0.21	0.17	0.15	0.14	0.13	0.09	0.17	0.06	0.18	0.19	0.18	0.16	0.06	0.18	0.22	0.24	0.14	0.11	-0.02	0.13	0.18	0.14	0.07	0.11	0.12	0.18	0.00	-0.20	0.16

タイムラグ=2 ヶ月

	SY1	SY2	SY3	SY4	SY5	SY6	DD1	DD2	DD3	DD4	DD5	SK3	sk31	SK4	sk41	SK5	sk51	SK6	尻屋	泊	八戸	陸上	太0	太50	太100	塊深度	サバハ	イワシハ	イカハ
日0	0.57	0.53	0.47	0.43	0.38	0.29	0.53	0.30	0.40	0.40	0.35	0.41	0.01	0.31	0.19	0.23	0.10	0.39	0.63	0.65	0.76	0.64	0.61	0.52	0.53	0.11	-0.40	0.31	0.24
日50	0.79	0.74	0.70	0.67	0.63	0.49	0.70	0.45	0.56	0.62	0.57	0.56	0.19	0.50	0.36	0.34	0.34	0.40	0.85	0.88	0.91	0.86	0.89	0.86	0.83	0.26	-0.05	0.38	0.24
日100	0.83	0.78	0.74	0.74	0.71	0.55	0.68	0.47	0.59	0.69	0.65	0.61	0.30	0.54	0.41	0.39	0.45	0.36	0.89	0.89	0.89	0.89	0.92	0.92	0.87	0.30	0.37	0.35	0.15
幅へ	0.37	0.34	0.32	0.29	0.29	0.23	0.29	0.33	0.35	0.26	0.24	0.33	0.24	0.28	0.30	0.26	0.29	0.20	0.01	0.16	0.23	0.18	0.36	0.35	0.32	0.18	-0.05	-0.22	0.04
幅十	0.23	0.28	0.24	0.18	0.15	0.11	0.14	0.06	0.12	0.20	0.13	0.18	0.09	0.28	0.11	0.21	-0.03	0.13	-0.08	0.02	0.14	0.06	0.20	0.19	0.20	0.12	0.10	-0.19	-0.05
深度	0.06	0.10	0.03	0.00	0.01	0.09	0.03	0.00	0.04	0.02	0.01	0.08	0.16	0.15	0.12	0.22	0.00	0.18	-0.09	0.09	0.12	0.11	0.15	0.12	0.10	0.09	-0.09	-0.09	0.02

偏差データ

日本海ラグ1

	SY1	SY2	SY3	SY4	SY5	SY6	DD1	DD2	DD3	DD4	DD5	SK3	sk31	SK4	sk41	SK5	sk51	SK6	尻屋	泊	八戸	陸上	太0	太50	太100	塊深度	サバハ	イワシハ	イカハ
日0	0.20	0.19	0.05	0.11	0.07	0.08	0.19	0.10	0.08	0.16	0.14	0.08	0.06	-0.01	0.02	-0.02	-0.05	-0.06	0.34	0.37	0.39	0.25	0.25	0.21	0.14	0.01	-0.18	-0.19	-0.15
日50	0.45	0.42	0.30	0.19	0.05	0.08	0.22	0.27	0.29	0.25	0.19	0.16	0.11	0.09	0.11	0.05	-0.04	0.03	0.35	0.53	0.40	0.44	0.17	0.33	0.21	-0.01	0.08	-0.11	-0.05
日100	0.39	0.30	0.24	0.18	0.08	0.06	0.17	0.12	0.17	0.28	0.18	0.09	0.19	0.13	0.31	0.13	0.18	-0.07	0.12	0.43	0.24	0.34	-0.08	0.20	0.21	0.13	0.32	-0.14	-0.10
幅へ	0.18	0.28	0.16	0.10	0.11	0.10	0.34	0.14	0.09	0.05	-0.08	0.18	0.28	0.17	0.31	0.08	0.08	0.17	0.27	0.39	0.24	0.35	0.10	0.22	0.18	0.01	-0.02	-0.19	-0.14
幅十	0.27	0.22	0.17	0.08	0.12	0.10	0.19	0.10	0.03	0.17	0.07	0.12	0.11	0.01	0.25	0.04	0.19	0.01	0.22	0.41	0.25	0.31	0.01	0.30	0.32	0.19	0.08	0.00	-0.14
深度	0.29	0.18	0.17	0.14	0.16	0.11	0.11	0.00	0.19	0.22	0.16	0.15	0.19	0.05	0.35	0.26	0.42	0.11	0.19	0.41	0.15	0.29	-0.13	0.07	0.04	0.25	0.10	-0.07	0.08

日本海ラグ2

	SY1	SY2	SY3	SY4	SY5	SY6	DD1	DD2	DD3	DD4	DD5	SK3	sk31	SK4	sk41	SK5	sk51	SK6	尻屋	泊	八戸	陸上	太0	太50	太100	塊深度	サバハ	イワシハ	イカハ
日0	0.10	0.09	0.01	0.05	0.04	0.05	0.17	0.15	0.12	0.11	0.07	-0.02	-0.13	-0.02	0.00	-0.04	0.05	-0.02	0.24	0.26	0.28	0.18	0.24	0.25	0.12	0.21	0.08	-0.29	0.00
日50	0.28	0.23	0.18	0.15	0.15	0.07	0.16	0.05	0.06	0.23	0.17	-0.04	0.04	0.33	0.10	0.10	0.02	0.19	0.36	0.53	0.41	0.48	0.18	0.36	0.21	0.18	0.07	-0.10	-0.09
日100	0.26	0.18	0.06	0.17	0.16	0.00	0.01	-0.07	0.03	0.21	0.21	0.01	0.07	0.29	0.10	0.07	-0.03	0.14	0.18	0.33	0.21	0.29	0.01	0.09	-0.07	0.18	0.17	-0.05	-0.08
幅へ	0.17	0.14	0.11	0.10	0.09	0.00	0.05	0.13	0.17	0.04	0.01	0.16	0.12	0.13	0.25	0.19	0.24	0.07	0.19	0.37	0.23	0.34	0.17	0.23	0.09	0.27	-0.06	-0.20	0.06
幅十	0.24	0.31	0.19	0.14	0.06	-0.01	0.07	0.01	0.06	0.19	0.12	0.05	0.10	0.15	0.06	0.11	-0.06	0.04	0.24	0.37	0.24	0.32	0.06	0.09	0.06	0.17	0.10	-0.07	-0.03
深度	0.23	0.27	0.19	0.18	0.18	0.17	0.10	0.07	0.12	0.14	0.15	0.08	0.27	0.17	0.27	0.25	0.19	0.07	0.12	0.30	0.16	0.22	-0.15	-0.05	-0.18	0.28	-0.08	-0.01	0.12

10 季節変動のクラスター分析

クラスター分析によって得られたデンドログラムを図5に示す。図6にはクラスターの地理的な分布を示す。この結果では3個のクラスターに分類される。ひとつめは尻屋から出戸にかけての距岸50マイルまでの海域で津軽暖流の影響の及ぶ海域と考えられた。ふたつめは尻屋沖の点で親潮第1分枝の影響を強く受ける海域、最後は鮫角沖のグループとなった。

11 季節変動の主成分分析

主成分分析によって得られた第1～第3までの主成分の水平分布を図7に示す。また、図8には第1～第3までの主成分の季節変動を示すスコアを示す。主成分分析では沿岸定線100m深水温のみを用いた。その結果算出された主成分の寄与率は第1主成分が91.36%、第2主成分が5.16%、第3主成分が1.10%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96.5%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主成分の特徴は領域全体の符号が正であることで、全体の水温が同時に変化する変動を示していた。その時間変動は3月に水温が最低となり、10月に最高となることになる。

第2主成分は正の符号を持つ海域と負の符号を持つ海域が存在することを示した。負の符号を持つ海域は主に津軽暖流域で、その他は正の符号であった。主成分スコアは12月に最高、8月に最低となった。第2主成分は津軽暖流域で、他の海域と比較して相対的に5～9月に水温が高くなり、11～2月に水温が低くなる変動を示している。

第3主成分は出戸、鮫角の沿岸域が負の符号、それ以外は正の符号となった。第1及び第2主成分が年周期の変動を示したのに対し、第3主成分は振幅は小さいものの3分の1年周期のようにみえた。

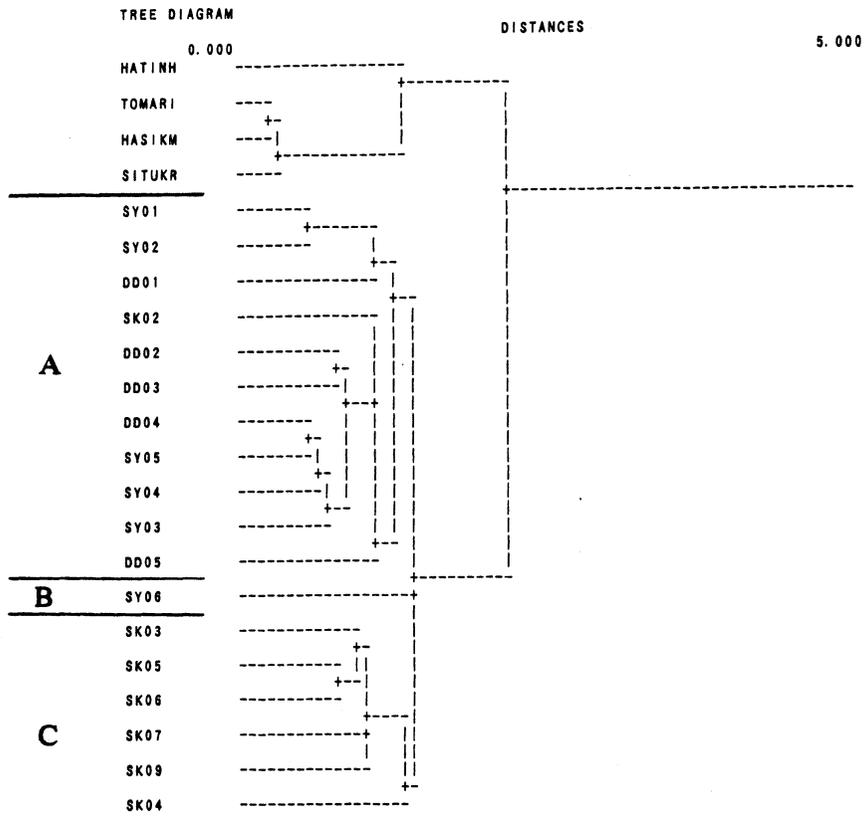


図5 定地水温及び沿岸定線100m深水温の月平均値のクラスター分析によって得られたデンドログラム。沖合の点は3個のクラスターに分類された。

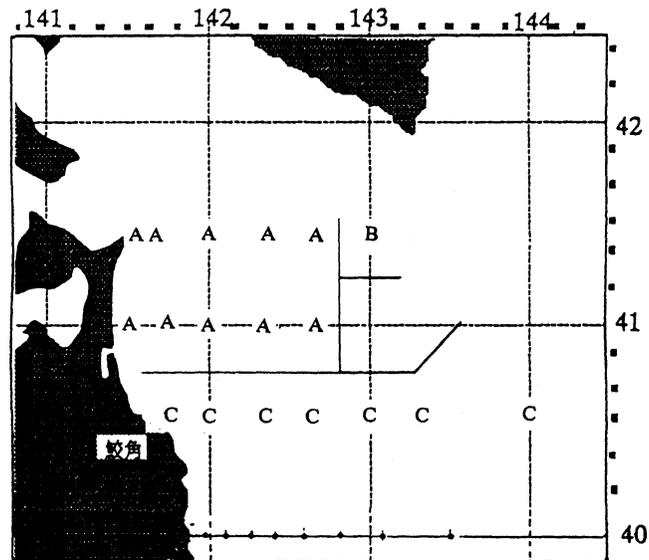


図6 図5のクラスター分析によって分類されたグループの地理的分布

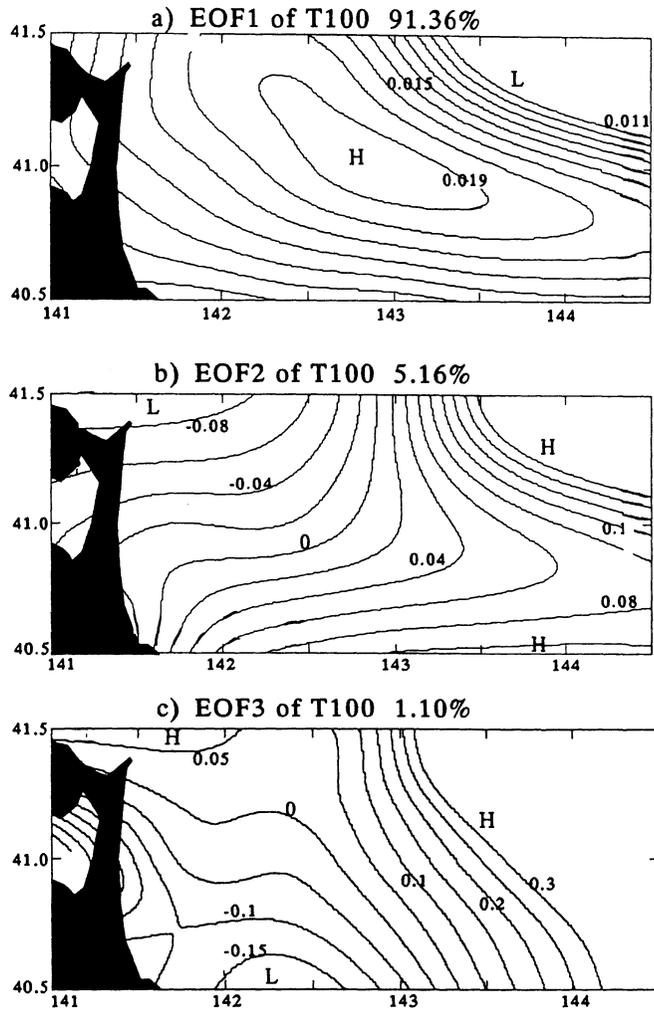


図7 沿岸定線100m深水温の月平均値のみを用いた主成分分析によって得られた主成分。 a)第1主成分, b)第2主成分, c)第3主成分。

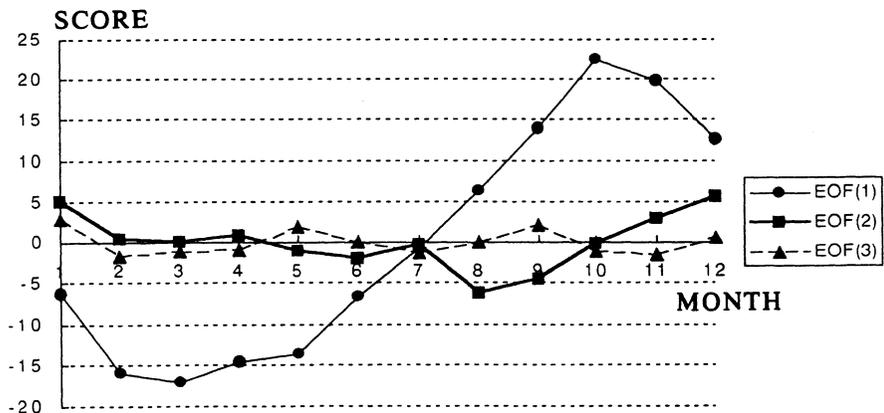


図8 図7の主成分スコアの時系列。丸印が第1主成分、四角印が第2主成分、三角印が第3主成分のスコア。第1主成分は3月に最低、10月に最高となる。第2主成分は8月に最低、12月に最高となる。

12 経年変動の主成分

主成分分析によって得られた経年変動の第1～第3までの主成分を図9に示した。算出された主成分の寄与率は第1主成分が27.78%、第2主成分が16.60%、第3主成分が14.36%となった。

寄与率は季節変動をみたときのように第1主成分が特に大きいということではなく、第3主成分までを合わせても59%足らずであった。第1主成分からの累積寄与率が80%をこえるのは第7主成分までで、同じく90%をこえるのは第9主成分までであった。いろいろな変動要因が混じっていることがうかがわれた。

第1主成分は出戸、尻屋の沖合を中心として値が高くなっていた。値の高い領域は北側から延びているように見え、親潮第1分枝の影響が大きいと思われた。

第2主成分は領域の中央部が負となっており、主に沿岸側に値の高い部分がみられた。このため、第2主成分は沿岸の暖水すなわち津軽暖流の影響を示すものと思われた。

第3主成分は沿岸部が負の値を示し、沖合ほど正の値が高くなっていた。このため、第3主成分は沖合の北上暖水の影響を示すものと思われた。

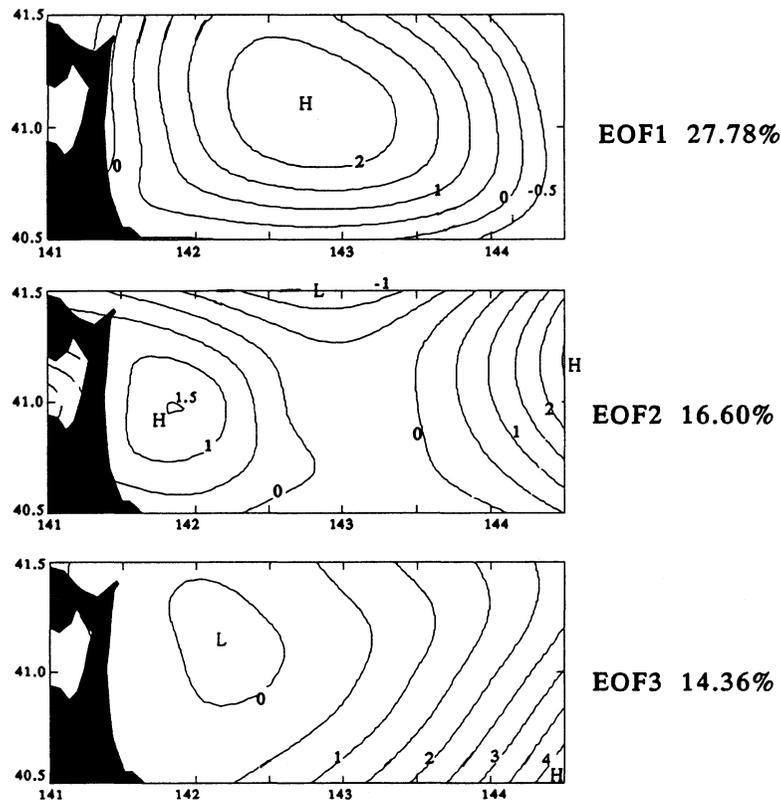


図9 定地水温1カ所と沿岸定線100m深水温の年平均偏差を用いた主成分分析によって得られた主成分

13 経年変動の主成分スコアの時系列

経年変動の主成分スコアの時系列を図10に示した。第1主成分は親潮の影響が大きいとしたが、東北水研の「親潮第1分枝出現水域における100m深5℃(連なる冷水も含む)の先端緯度」の資料と比較してみた。1980年代中盤はスコアは負の値が大きくなっていたが、この時は親潮の先端位置も南下の傾向を示していた。92年後半も同様な傾向を示していた。また、78年にはスコアは正の値が

大きかったが、この時は親潮の先端位置も北上の傾向を示していた。

第2主成分は津軽暖流の影響が大きいとしたが、青森水試の「津軽暖流の流勢指標(100m深最高水温)」(図12)の資料と比較してみた結果、1970年代後半、89年及び92年のスコアと最高水温は傾向が一致していた。

第3主成分は沖合の黒潮系北上暖水の影響が大きいとしたが、東北水研の「近海の黒潮北限緯度(東北海区)」の資料と比較してみると、91年の正のスコアと94年の負のスコア以外は目立った相関関係はみられなかった。

14 主成分スコアの13ヵ月移動平均

季節変動を除去して変動を見やすくするため、主成分スコアの13ヵ月移動平均を計算して図11に示した。第1主成分は第2、第3主成分に比べると比較的長周期で変動していた。前出の資料との比較では80年代中盤、90年及び92年のピークは同様の傾向を示していた。最近の変動をみると93年にピークをみせ、それ以降は下がってきて4年ぐらいは同じ傾向が続いていた。

第2主成分は79年、89年及び92年のピークが前出の資料と同様の傾向を示した。変動の特徴としては上昇するときは変動をくり返しながら徐々に上昇し、下がる時は一気に下降しているようであった。最近では93年以降上昇の傾向を示していた。

第3主成分は77年、91年及び94年のピークが前出の資料と同様の傾向を示した。比較的短い周期で変動しており、最近の2年ぐらいは下降の傾向を示した。

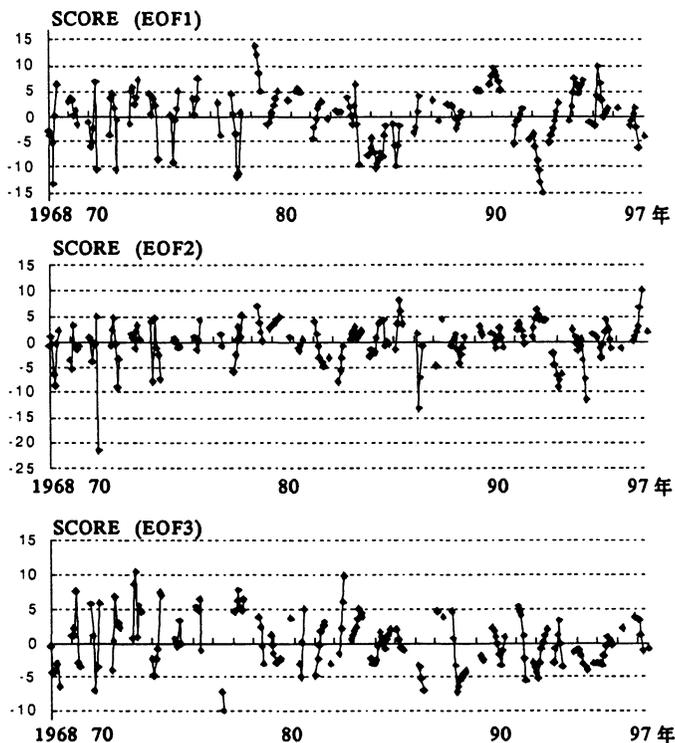


図10 経年変動の主成分スコアの時系列

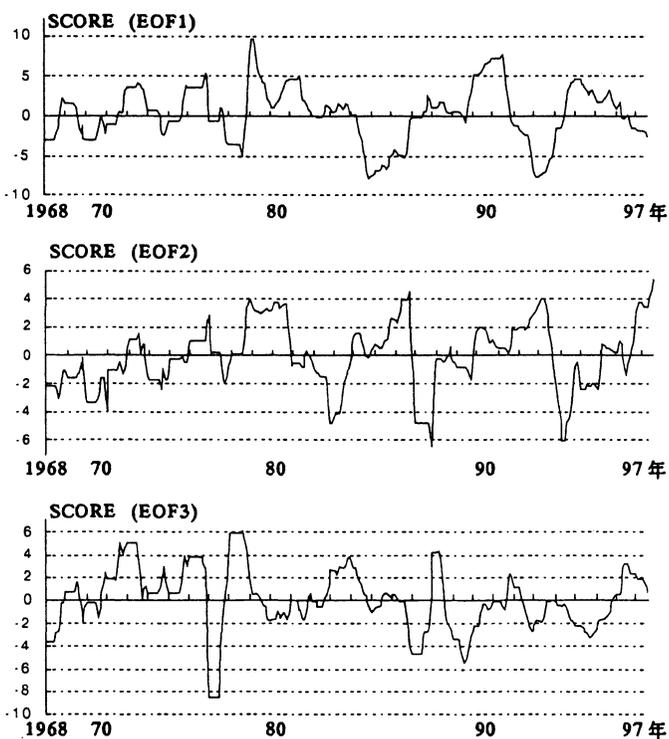


図11 主成分スコアの13ヵ月移動平均

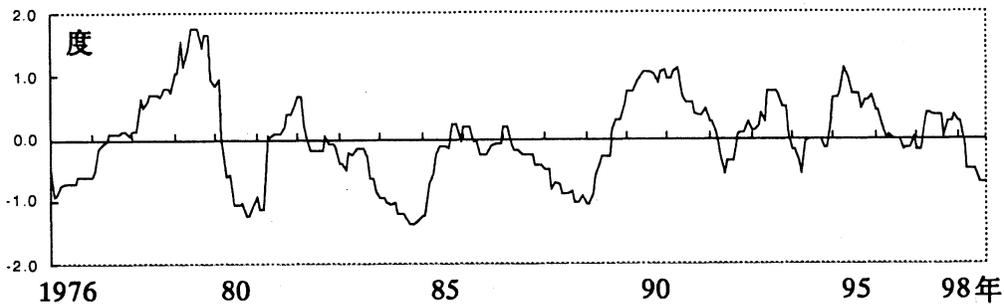


図12 津軽暖流域の100m層最高水温の年平均偏差
13カ月移動平均（青森水試）

15 主成分スコアの自己相関

主成分スコアの自己相関を図13に示した。第1主成分では7.2年（86ヵ月）程度の周期がみられた。第2主成分では6.5年程度の周期がみられた。第3主成分では5.3年（64ヵ月）程度の周期がみられた。また、2.5年（31ヵ月）にも周期があるように思われた。周期の長さ注目してみると、第1主成分>第2主成分>第3主成分となった。

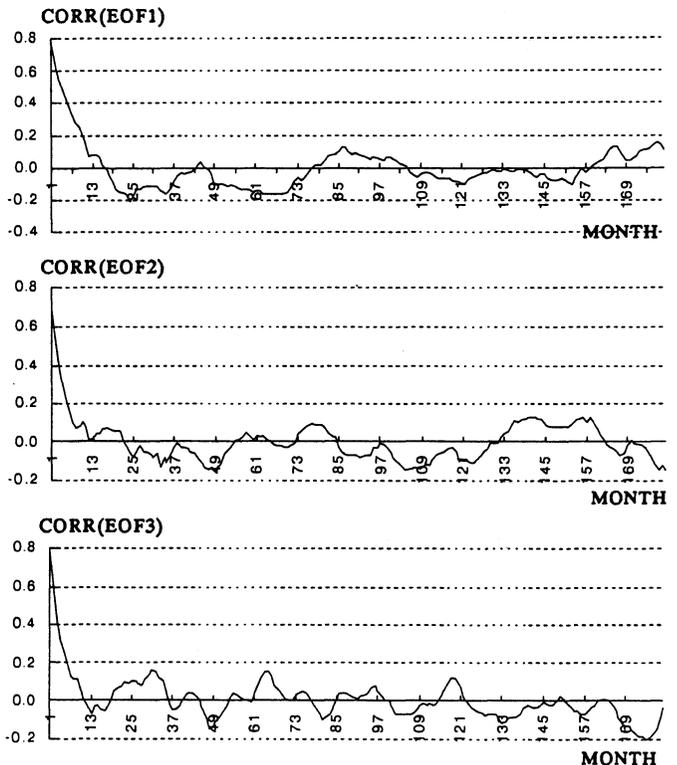


図13 主成分スコアの自己相関

16 主成分スコアと他のデータとの比較

表9には第1～第3主成分のスコアと他の時系列との相関行列を作って、タイムラグ0～12(月)ごとに示した。比較するデータとして用いたのは、青森県の海洋観測結果から太平洋の0m、50m、100m層最高水温、尻屋崎東方の水塊深度、日本海の0

m、50m、100m層最高水温、舢作崎及び十三沖の対馬暖流流幅、舢作崎西方の水塊深度及び地衡流量、さらに八戸港におけるサバ、イワシ及び近海スルメイカの水揚量とした。

まず、第1～第3主成分どおしはその性質上全く相関がみられなかった。次に主成分ごとにみていくと、第1主成分はタイムラグ-1～6で日本海の水塊深度と0.3程度の相関がみられた。ラグ6～7では太平洋の水塊深度と0.4～0.3の相関となっていた。また、八戸の「サバ」とラグ6～10で0.4～0.3、八戸の「イワシ」とラグ-2～-1で0.3の相関がみられた。

第2主成分は太平洋の水塊深度とラグ7で0.3の相関がみられた。

第3主成分は太平洋の水塊深度とラグ5で-0.3、八戸の「イワシ」とラグ0～1で-0.4～-0.3、八戸の「サバ」とラグ4で0.3、ラグ8～10で-0.3の相関がみられた。

表9 主成分スコアと他のデータとの相関行列

ラグ0				ラグ1				ラグ2				ラグ3				ラグ4			
EOF1	EOF2	EOF3		EOF1	EOF2	EOF3		EOF1	EOF2	EOF3		EOF1	EOF2	EOF3		EOF1	EOF2	EOF3	
EOF1	1.00			EOF1	1.00			EOF1	1.00			EOF1	1.00			EOF1	1.00		
EOF2	0.00	1.00		EOF2	0.00	1.00		EOF2	0.00	1.00		EOF2	0.00	1.00		EOF2	0.00	1.00	
EOF3	0.00	0.00	1.00	EOF3	0.00	0.00	1.00	EOF3	0.00	0.00	1.00	EOF3	0.00	0.00	1.00	EOF3	0.00	0.00	1.00
太0	0.06	0.04	0.04	太0	-0.01	0.07	0.09	太0	-0.12	0.02	0.08	太0	-0.11	0.10	0.04	太0	0.02	-0.12	0.15
太50	0.07	0.06	0.00	太50	0.02	0.02	0.06	太50	-0.04	-0.03	0.07	太50	-0.06	0.09	0.07	太50	0.04	-0.14	0.17
太100	0.08	0.08	-0.01	太100	0.01	0.04	0.00	太100	-0.01	-0.02	0.06	太100	-0.03	0.07	0.13	太100	0.02	-0.13	0.15
塊深度	0.22	-0.17	-0.18	塊深度	0.04	-0.28	-0.03	塊深度	0.01	-0.15	0.18	塊深度	-0.02	0.07	-0.10	塊深度	0.04	0.01	-0.16
日0	0.09	0.01	0.08	日0	0.04	-0.01	0.06	日0	0.01	-0.05	0.02	日0	0.00	-0.05	-0.02	日0	-0.03	0.00	-0.04
日50	0.15	0.00	0.10	日50	0.09	-0.03	0.11	日50	0.04	-0.06	0.05	日50	0.04	-0.06	-0.02	日50	0.01	-0.07	0.00
日100	0.19	0.00	0.11	日100	0.11	-0.11	0.13	日100	0.10	-0.11	0.08	日100	0.15	0.00	0.00	日100	0.06	-0.02	0.02
幅へ	0.15	-0.06	-0.14	幅へ	0.18	-0.11	-0.08	幅へ	0.17	-0.11	-0.08	幅へ	0.04	-0.07	-0.06	幅へ	-0.01	-0.02	-0.11
幅十	0.24	-0.15	-0.02	幅十	0.21	-0.12	0.02	幅十	0.12	-0.10	0.01	幅十	0.15	0.00	-0.04	幅十	0.13	0.06	-0.13
深度	0.31	0.02	0.09	深度	0.31	-0.05	0.03	深度	0.29	-0.14	-0.04	深度	0.28	-0.17	0.02	深度	0.29	-0.14	0.04
地衡流量	0.28	-0.11	-0.19	地衡流量	0.27	-0.06	0.12	地衡流量	0.20	-0.11	0.04	地衡流量	0.17	-0.05	0.10	地衡流量	0.09	-0.05	0.08
サバハ	0.12	0.00	-0.16	サバハ	0.16	-0.16	-0.08	サバハ	0.07	-0.18	0.01	サバハ	-0.04	0.05	0.16	サバハ	0.08	0.04	0.32
イワシハ	0.02	-0.04	-0.41	イワシハ	0.02	-0.07	-0.29	イワシハ	-0.01	0.04	-0.26	イワシハ	-0.03	0.10	-0.19	イワシハ	-0.14	0.17	-0.04
イカハ	0.00	-0.12	-0.08	イカハ	-0.05	-0.17	-0.07	イカハ	0.05	-0.12	-0.08	イカハ	0.12	0.01	-0.21	イカハ	-0.02	-0.06	-0.03

ラグ5				ラグ6				ラグ7				ラグ8				ラグ9			
EOF1	EOF2	EOF3																	
EOF1	1.00			EOF1	1.00			EOF1	1.00			EOF1	1.00			EOF1	1.00		
EOF2	0.00	1.00		EOF2	0.00	1.00		EOF2	0.00	1.00		EOF2	0.00	1.00		EOF2	0.00	1.00	
EOF3	0.00	0.00	1.00																
太0	-0.06	-0.05	0.02	太0	-0.10	-0.01	0.07	太0	-0.02	-0.02	-0.03	太0	0.02	0.02	-0.18	太0	0.20	-0.06	-0.01
太50	-0.05	-0.06	0.03	太50	-0.05	-0.02	0.06	太50	0.01	-0.03	-0.03	太50	0.03	0.03	-0.19	太50	0.23	-0.08	-0.04
太100	-0.05	-0.02	0.03	太100	-0.01	0.00	0.02	太100	0.05	-0.02	-0.04	太100	0.00	0.08	-0.13	太100	0.26	-0.03	0.04
塊深度	0.16	-0.15	-0.31	塊深度	0.44	-0.05	-0.17	塊深度	0.33	0.33	-0.09	塊深度	-0.07	0.26	0.07	塊深度	-0.12	0.00	-0.01
日0	-0.07	0.04	-0.04	日0	-0.05	0.08	-0.06	日0	0.01	0.07	-0.03	日0	0.08	-0.05	-0.02	日0	0.10	-0.05	0.00
日50	0.00	0.04	-0.02	日50	0.02	0.09	-0.06	日50	0.08	0.06	-0.05	日50	0.18	-0.03	-0.05	日50	0.17	-0.03	-0.04
日100	0.05	0.05	-0.01	日100	0.10	0.10	-0.06	日100	0.19	0.03	-0.03	日100	0.29	0.02	-0.05	日100	0.30	-0.01	-0.05
幅へ	0.04	0.02	-0.09	幅へ	0.16	0.16	-0.15	幅へ	0.09	0.20	-0.17	幅へ	0.02	0.11	-0.16	幅へ	0.01	0.12	-0.25
幅十	0.26	0.17	-0.15	幅十	0.16	0.23	-0.11	幅十	0.12	0.23	-0.13	幅十	0.08	0.10	-0.14	幅十	0.18	0.02	-0.16
深度	0.32	-0.07	0.09	深度	0.33	0.01	0.01	深度	0.24	0.02	-0.07	深度	0.24	0.04	-0.08	深度	0.17	-0.13	-0.09
地衡流量	0.13	-0.06	0.00	地衡流量	0.17	0.00	0.04	地衡流量	0.19	-0.01	-0.05	地衡流量	0.28	0.01	-0.04	地衡流量	0.21	-0.09	-0.12
サバハ	0.24	0.06	0.21	サバハ	0.30	0.05	-0.06	サバハ	0.42	-0.20	-0.08	サバハ	0.34	-0.10	-0.28	サバハ	0.31	-0.18	-0.30
イワシハ	0.12	0.03	0.11	イワシハ	0.19	0.01	0.19	イワシハ	0.16	-0.10	0.18	イワシハ	0.09	-0.23	0.16	イワシハ	0.15	-0.23	0.00
イカハ	-0.01	-0.10	-0.12	イカハ	0.02	-0.12	0.11	イカハ	-0.02	-0.24	0.04	イカハ	0.02	-0.06	-0.03	イカハ	0.03	-0.04	0.13

ラグ10				ラグ11				ラグ12			
EOF1	EOF2	EOF3		EOF1	EOF2	EOF3		EOF1	EOF2	EOF3	
EOF1	1.00			EOF1	1.00			EOF1	1.00		
EOF2	0.00	1.00		EOF2	0.00	1.00		EOF2	0.00	1.00	
EOF3	0.00	0.00	1.00	EOF3	0.00	0.00	1.00	EOF3	0.00	0.00	1.00
太0	0.12	0.07	-0.11	太0	0.12	0.04	-0.11	太0	0.10	0.11	-0.05
太50	0.16	0.02	-0.09	太50	0.14	-0.02	-0.01	太50	0.10	0.07	-0.01
太100	0.17	0.11	0.00	太100	0.11	0.03	0.03	太100	0.09	0.07	-0.02
塊深度	-0.03	-0.08	-0.01	塊深度	0.04	-0.04	0.08	塊深度	0.07	0.07	0.23
日0	0.07	0.04	0.01	日0	0.11	0.04	0.03	日0	0.10	0.02	0.03
日50	0.11	0.02	0.00	日50	0.08	0.02	0.02	日50	0.08	-0.03	0.04
日100	0.18	-0.05	0.06	日100	0.10	-0.06	0.10	日100	0.13	-0.04	0.05
幅へ	0.06	-0.03	-0.15	幅へ	0.09	-0.09	-0.09	幅へ	-0.02	0.00	-0.05
幅十	0.21	-0.02	-0.09	幅十	0.14	-0.01	-0.01	幅十	0.16	0.02	0.12
深度	0.08	-0.14	-0.13	深度	0.18	-0.07	0.06	深度	0.27	0.03	0.06
地衡流量	0.11	-0.27	-0.13	地衡流量	0.12	-0.09	0.04	地衡流量	0.14	-0.06	0.04
サバハ	0.32	-0.13	-0.30	サバハ	0.28	-0.09	-0.16	サバハ	0.28	-0.28	-0.17
イワシハ	0.26	-0.22	-0.06	イワシハ	0.33	-0.16	-0.03	イワシハ	0.30	-0.04	-0.07
イカハ	0.08	-0.05	0.08	イカハ	-0.08	-0.27	0.07	イカハ	0.02	0.01	-0.08

- ・太平洋の0m、50m、100m層最高水温、尻屋崎東方の水塊深度
- ・日本海の0m、50m、100m層最高水温、舩作崎及び十三沖の対馬暖流流幅、舩作崎西方の水塊深度及び地衡流量
- ・八戸港におけるサバ、イワシ及び近海スルメイカの水揚量
- ・ラグの単位は月
- ・相関係数0.3以上を四角で囲んだ

考 察

季節変動のクラスター分析では本県太平洋沖合海域を3つに区分できた。これは元データの相関行列の結果とよく一致していた。尻屋から出戸にかけての沿岸域は月平均水温でみると10月にピークがあり、津軽暖流の影響の及ぶ範囲と考えられた。尻屋沖の1点は解析した範囲の中では沖側の特徴をもっており、親潮第1分枝の影響を強く受ける点と考えられた。また、鮫角沖の海域は月平均水温のピークは11月で、暖水塊を含む黒潮系暖水の影響を主に受けているものと考えられた。しかし、解析範囲が比較的狭かったので、津軽暖流域を除く2海区はより東方または南方の海域との関連を調べる

必要があろう。

季節変動の主成分分析では水温変動の特徴を把握することができた。全体としては3月に水温が最低となり、10月に最高となるが、津軽暖流域は他海域との相対変動で5～9月に水温が高く、11～2月に低くなることがわかった。このことは津軽暖流域で10月に平均水温のピークがみられ、鮫角線では11月にピークがあることを示唆していると思われる。第3主成分は振幅は小さいものの4か月周期のようなものがみられた。負の符号は沿岸水や黒潮系の北上暖水等が影響する鮫角、出戸の沿岸域にみられたが、4か月周期を説明する要因については今後の解析に待ちたい。

ここで算出した青森県太平洋沿岸海域における水温の経年変動の第1～第3主成分は、平年偏差を基にしたものだった。そこで、東北水研の黒潮・親潮指標の資料から平年偏差をそれぞれ算出し、主成分スコアの時系列との相関行列を作成してみた(表10)。これをみると、主成分スコアどおしは相関はみられず、黒潮・親潮指標との相関も高いもので0.3程度であった。

表10 平年偏差の相関行列

	K北限	O1緯度	O1経度	O1-5緯度	O1-5経度	O2緯度	O2経度	O2-5緯度	O2-5経度	EOF(1)	EOF(2)	EOF(3)
K北限	1.00											
O1緯度	-0.02	1.00										
O1経度	-0.03	0.04	1.00									
O1-5緯度	0.02	0.34	0.01	1.00								
O1-5経度	0.06	0.00	0.38	0.11	1.00							
O2緯度	0.04	0.04	0.13	0.01	0.03	1.00						
O2経度	0.07	0.01	0.06	0.02	0.19	-0.03	1.00					
O2-5緯度	0.13	0.03	0.11	0.21	0.15	0.38	0.01	1.00				
O2-5経度	-0.03	0.01	0.07	0.11	0.19	0.05	0.65	0.10	1.00			
EOF(1)	0.09	-0.04	0.10	-0.10	0.24	-0.05	0.05	-0.10	0.10	1.00		
EOF(2)	0.20	0.18	0.04	-0.08	-0.14	0.02	0.03	-0.11	-0.03	0.00	1.00	
EOF(3)	0.01	-0.04	0.30	-0.10	0.29	-0.06	0.02	-0.02	-0.04	0.00	0.00	1.00

- ・「K北限」は近海黒潮の北限緯度
- ・「O1緯度」は親潮第1分枝先端の緯度 「O1経度」は親潮第1分枝先端の経度
- ・「O1-5緯度」は親潮第1分枝出現水域の5℃以下の水の南限緯度
- ・「O1-5経度」は親潮第1分枝出現水域の5℃以下の水の南限経度
- ・「O2緯度」は親潮第2分枝先端の緯度 「O2経度」は親潮第2分枝先端の経度
- ・「O2-5緯度」は親潮第2分枝出現水域の5℃以下の水の南限緯度
- ・「O2-5経度」は親潮第2分枝出現水域の5℃以下の水の南限経度
- ・いずれも東北水研資料

第1主成分は値の高い区域が北側から延びているようにみえたため親潮第1分枝の影響が大きいとしたが、相関が最も高かったのは親潮第1分枝出現水域の5℃以下の水の南限経度であった。第1主成分は東北海区全体では常磐～三陸南部沖合主体の全体変動で、親潮・黒潮の大循環の変動が主であるとされた。青森県沖では親潮第

表11 各主成分と津軽暖流の流勢指標(100m深最高水温)との相関行列

	EOF(1)	EOF(2)	EOF(3)	太100(max)
EOF(1)	1.00			
EOF(2)	-0.10	1.00		
EOF(3)	-0.09	0.19	1.00	
太100(max)	0.33	0.18	0.13	1.00

- ・資料は1976年1月から1997年まで
- ・13ヵ月移動平均を使用
- ・津軽暖流の流勢指標は青森水試資料

1分枝の動向が主役となっていると思われた。

第2主成分は津軽暖流の影響を示すものとしたが、相関が高かったのは近海黒潮の北限緯度であった。表11には各主成分と青森水試で津軽暖流の流勢指標としている100m層の最高水温の13ヵ月移動平均との相関を示した。これをみると、津軽暖流の指標と相関が高いのは第2主成分よりもむしろ第1主成分の方であった。東北海区全体では海区中部とその他の領域のシーソー変動で、親潮・黒潮の大循環の変動プラス暖水塊の変動が主とされていた。暖水塊が存在するときスコアは負の値が大きく、このとき津軽暖流の水温もやや高めとなっているようであった。

また、第3主成分は沖合の北上暖水の影響を示すものとしたが、相関が高かったのは親潮第1分枝先端の経度や親潮第1分枝出現水域の5℃以下の水の南限経度であった。近海黒潮の北限緯度はむしろ第2主成分の方が相関が高くなっていた。東北海区全体では南北変動を表し、親潮・黒潮の大循環の変動プラス津軽暖流、冷水渦の変動が主とされた。第3主成分の負の値が大きいとき三陸沖に冷水塊があり、その南側に暖水塊が存在し、津軽暖流は平年並みと思われた。正の値が大きいときは暖水塊の南側に冷水塊が散在していた。このとき、津軽暖流はやや強めと思われた。

参 考 文 献

- 1) 横内 克巳 (1998) : 「水温データの多目的利用について」趣旨説明と解析方法 平成9年度第2回漁海況分析検討会議及び平成9年度東北ブロック水産海洋連絡会報 28
- 2) 伊藤 進一 (1998) : 「水温データの多目的利用について」主成分分析の有効性について 平成9年度第2回漁海況分析検討会議及び平成9年度東北ブロック水産海洋連絡会報 28
- 3) 伊藤 進一ほか (1998) : 東北海区沿岸定線100m水温および定地水温の季節変動特性 第7回オキアミ資源研究会議・平成10年度第1回漁海況分析検討会議報告
- 4) 伊藤 進一 (1999) : 東北海区定地水温および沿岸定線100m深水温の変動解析 平成10年度第2回漁海況分析検討会議及び平成10年度東北ブロック水産海洋連絡会報 29