

Ⅸ．津軽暖流域に関する総合研究

Ⅰ 調 査 目 的

本調査は、三陸沿岸・沖合海域におけるサバ・スルメイカ・サンマ等重要魚種の漁場形成と、津軽暖流の水塊ならびに流動の特性を明かにし、その相関について究明することを目的とした。

Ⅱ 調 査 内 容

1. 調 査 時 期

昭和52年4月1日～53年3月31日

2. 調 査 海 域

本県の日本海及び太平洋沖合

3. 調 査 船

試験船	東奥丸	134.47トン	1,000PS	17名乗組
〃	幸洋丸	121.22トン	400PS	17名乗組
〃	瑞鷗丸	40.81トン	170PS	10名乗組
〃	青鵬丸	19.94トン	220PS	6名乗組

4. 担 当 者

主任研究員 赤 羽 光 秋

技 師 高 梨 勝 美

5. 調 査 項 目

- (1) 海洋観測
- (2) 漁 況
- (3) 海況と漁況との関連

6. 調 査 方 法

(1) 海洋観測

ナンゼン転倒採水器及び転倒寒暖計を使用して、各層の测温・採水を行った。200 m以深層には全点とも被圧寒暖計を使用し、深度の決定は温度差から求めた。塩分は本場においてオートラブサリノメーターにより求めた。

(2) 漁況及び海況と漁況との関連

このテーマに関する今回の検討は、日本海沿岸海域のマグロ・スルメイカ漁況及び水温・流量・水塊深度から求めた対馬暖流勢力の強弱について行った。使用した漁況資料は、沢辺・深浦・大戸瀬・鯆ヶ沢各漁協の5～8月大型定置網によるマグロ陸揚量及び、深浦・鯆ヶ沢・下前・小泊各漁協の5～6月スルメイカ陸揚量（1本釣）である。

Ⅲ 調 査 結 果

1. 津軽暖流の水塊・流動の特性（水塊生成～消滅の機構）

(1) 東北海区の中層には、豊酸素・塩分極小層で特徴づけられる親潮系混合層が存在するが宇田⁽¹⁾ (1933) 増沢⁽²⁾ (1951) は東北海区における中層水塊の範囲を $\sigma_t 26.40 \sim 27.20$ とし、このうち $\sigma_t 26.40 \sim 26.60$ の値を示す水塊が黒潮系高温高かん水との混合水塊で占められるとしている。

一方、青森県太平洋沿岸に分布する津軽暖流水塊は、冬季冷却によって密度を増すと共に均質化され、 $\sigma_t = 26.5$ 位に達する。この頃には、この水塊の上層及び、津軽海峡東口まで、親潮が伸展してくるが、 $\sigma_t = 26.5$ の津軽暖流水塊は親潮と混合しつつ、上記東北海区中層水として吸収され消滅すると考えられ、新しく日本海から流出する。 $\sigma_t = 26.5$ よりも小さな値を示す水塊が、津軽暖流であるところで仮定する。（第3-5図）

(2) 1977年3, 5, 7, 9, 月に夫々1回づつ観測した津軽海峡西口断面におけるT-S値は、3月は $\sigma_t > 26.5$ で5月には100 m以浅の上層に $\sigma_t < 26.5$ の水塊が出現する。7月はほぼ全断面に広がり、9月になると再び100 m以深層が $\sigma_t > 26.5$ の水塊で占められる。（第6図a）

(3) 東口断面（1977年3, 6, 8, 10, 月の観測結果）では3月は $\sigma_t > 26.5$ の津軽暖流冬季変質水及び、 $\sigma_t < 26.5$ の親潮表層水で占められ、6月になって $\sigma_t < 26.5$ の水塊が100 m～150 m以浅に出現する。8月には、全断面がほぼ $\sigma_t < 26.5$ 水塊で占められ、10月には再び150 m以深に $\sigma_t > 26.5$ 水塊が出現する。（第6図b）

(4) 以上から、津軽暖流の太平洋への流出開始時期は5月頃で、8月頃に盛期を迎え、秋～冬に減少するものと考えられる。

(5) 津軽暖流水塊下限の $\sigma_t = 26.5$ における水温、塩分の値は6～8月、 7.5°C 、 33.9% 、10月、 8°C 、 34.0% 付近にみとめられる。

(6) 津軽暖流水塊深度は、西口よりも東口で深く、また、常に本州側で深く、北海道側では浅い傾向を示す。

(7) 津軽暖流水塊の水温、塩分、 σ_t の平均値について、東西両断面を比較すると、水温、塩分は、常に西口で高く、津軽海峡内において、かなりの希釈、変質を受けている。

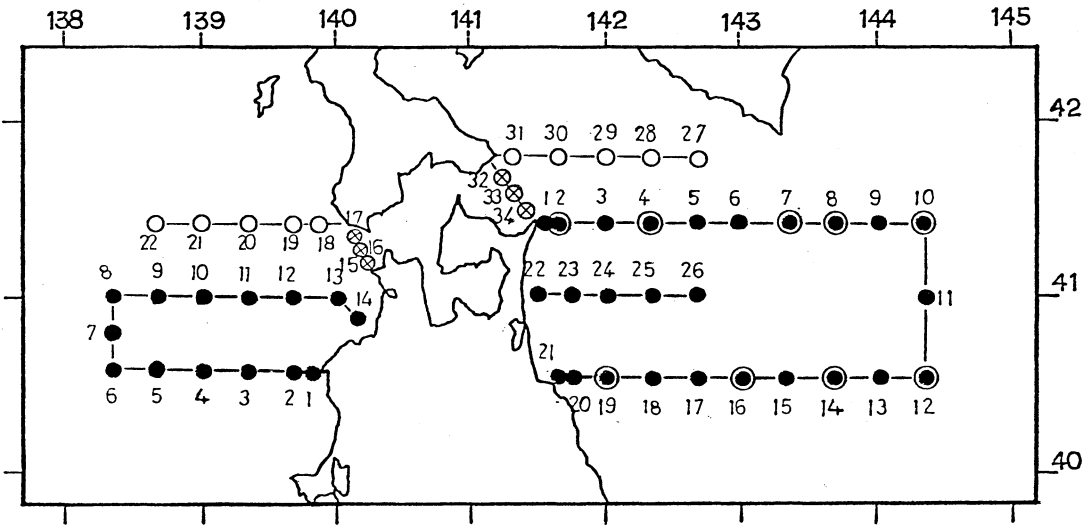
一方 σ_t は、3～5月は、殆んど等しい値を示すが、その後東口の密度は常に大きな値を示し、両者の差は、9月頃に最大となる。（第7図）

(8) 須田⁽³⁾ (1930) は、津軽海峡東口から北側沿及び、底層沿に、親潮系低温低かん水が海峡中ほどまで逆流していることを示唆している。奏 (1964) も、津軽海峡には潮汐変動に伴う親潮系水の逆流があり、また、対馬暖流入量が数日単位の変動をしていると述べている。これらから、海峡東口で見られる水塊の変質は、親潮系水と対馬暖流とが変化に富んだ地

形から生ずる数多くの渦流によって促進される水平、鉛直混合の結果持たられるであろうと想像される。

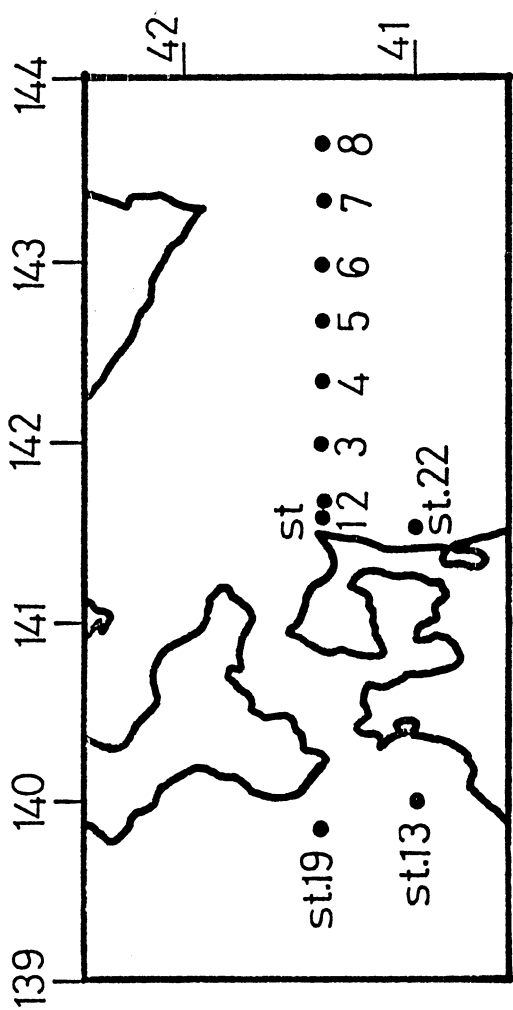
第1表 観測実施一覧表

海 域	観 測 月 日	船 名	測点数	調 査 員 名	観 測 項 目
日 本 海	5. 9～10	東奥丸	8	高 井 英 和	(1) 各層測温・塩検 0, 10, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400 m 計 11 層 (2) プランクトン, 卵・稚仔採集 (3) 水色・透明度・その他
	7. 15～16	青鵬丸	8	鈴 木 史 紀	
	9. 6～ 7	瑞鷗丸	8	畑 山 賢 三	
太 平 洋	6. 14	瑞鷗丸	8	畑 山 賢 三	(1) 各層測温・塩検 0, 10, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, m 計 12 層 (2) プランクトン, 卵・稚仔採集 (3) 水色・透明度・その他
	8. 10～11	幸洋丸	8	宮 崎 勇	
	10. 5	幸洋丸	8	宮 崎 勇	



第1図 観測定点位置図

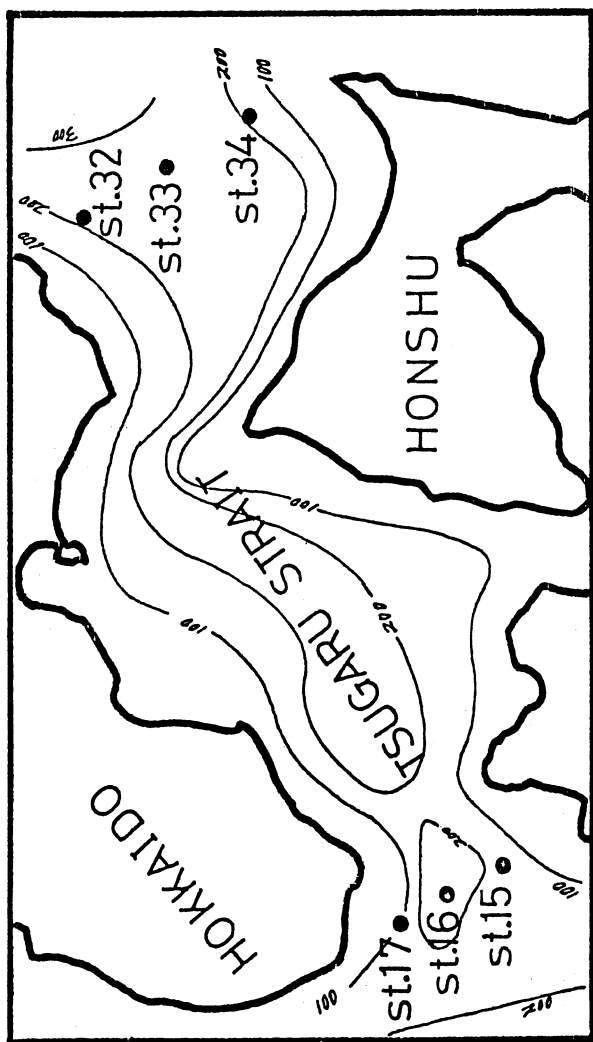
- 津軽暖流調査定点
- 漁海況予報調査観測定点
- ⊗ ● 稚魚・プランクトン採集定点



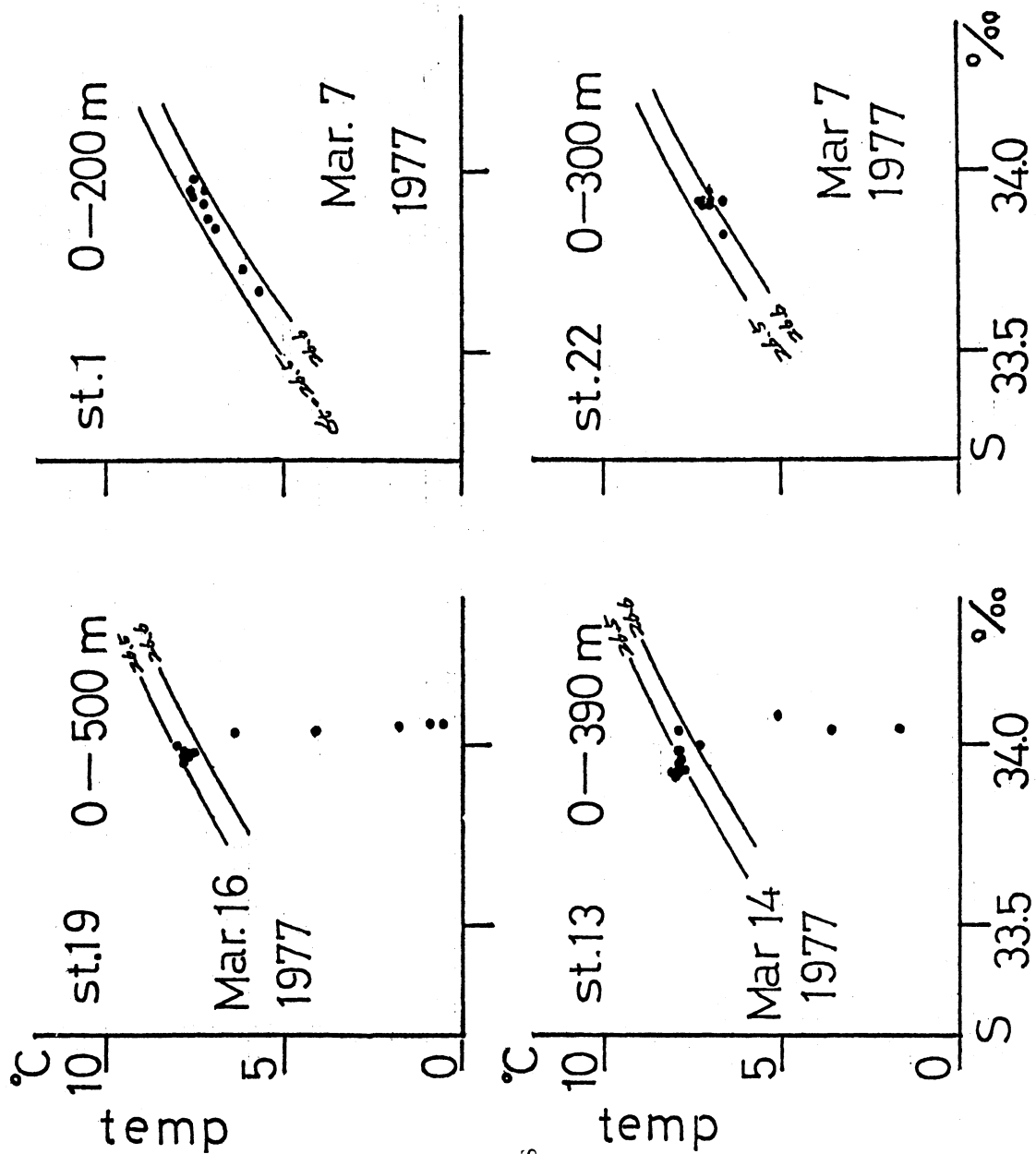
a

第2図

観測定点位置図

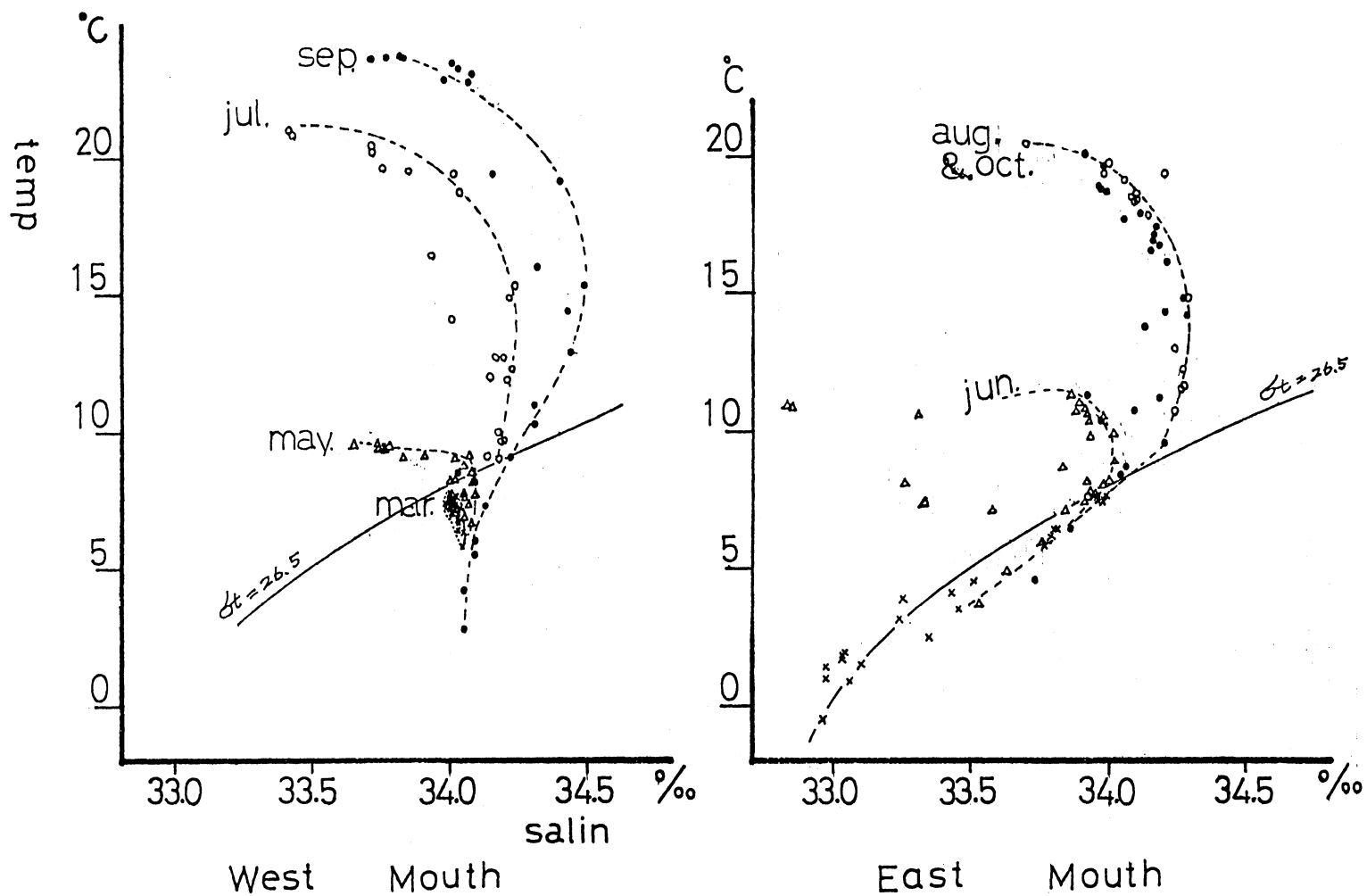


b

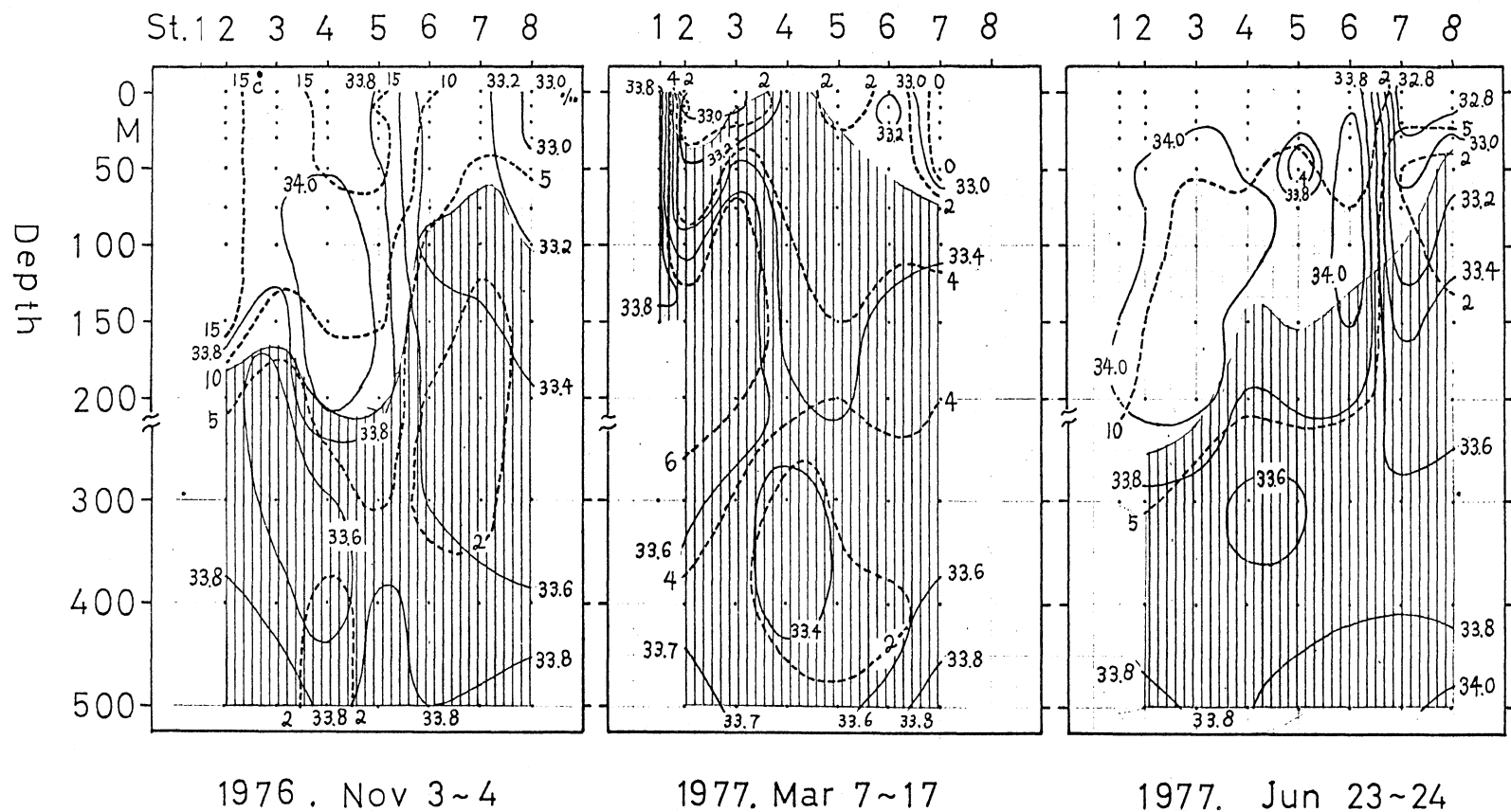


第3図

対馬暖流冬季変質水塊のT-S



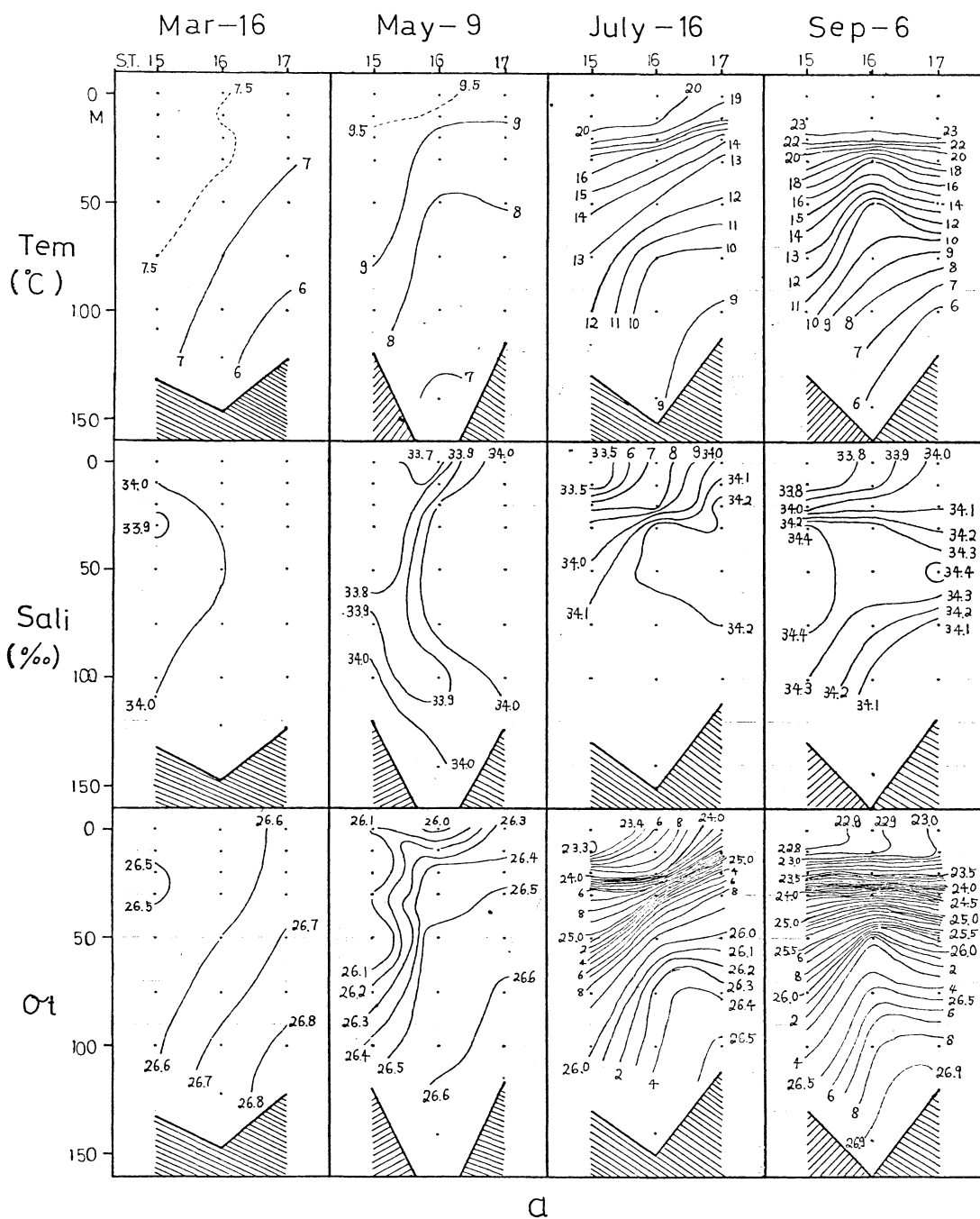
第 4 図 津軽海峡東西断面における T-S 分布図



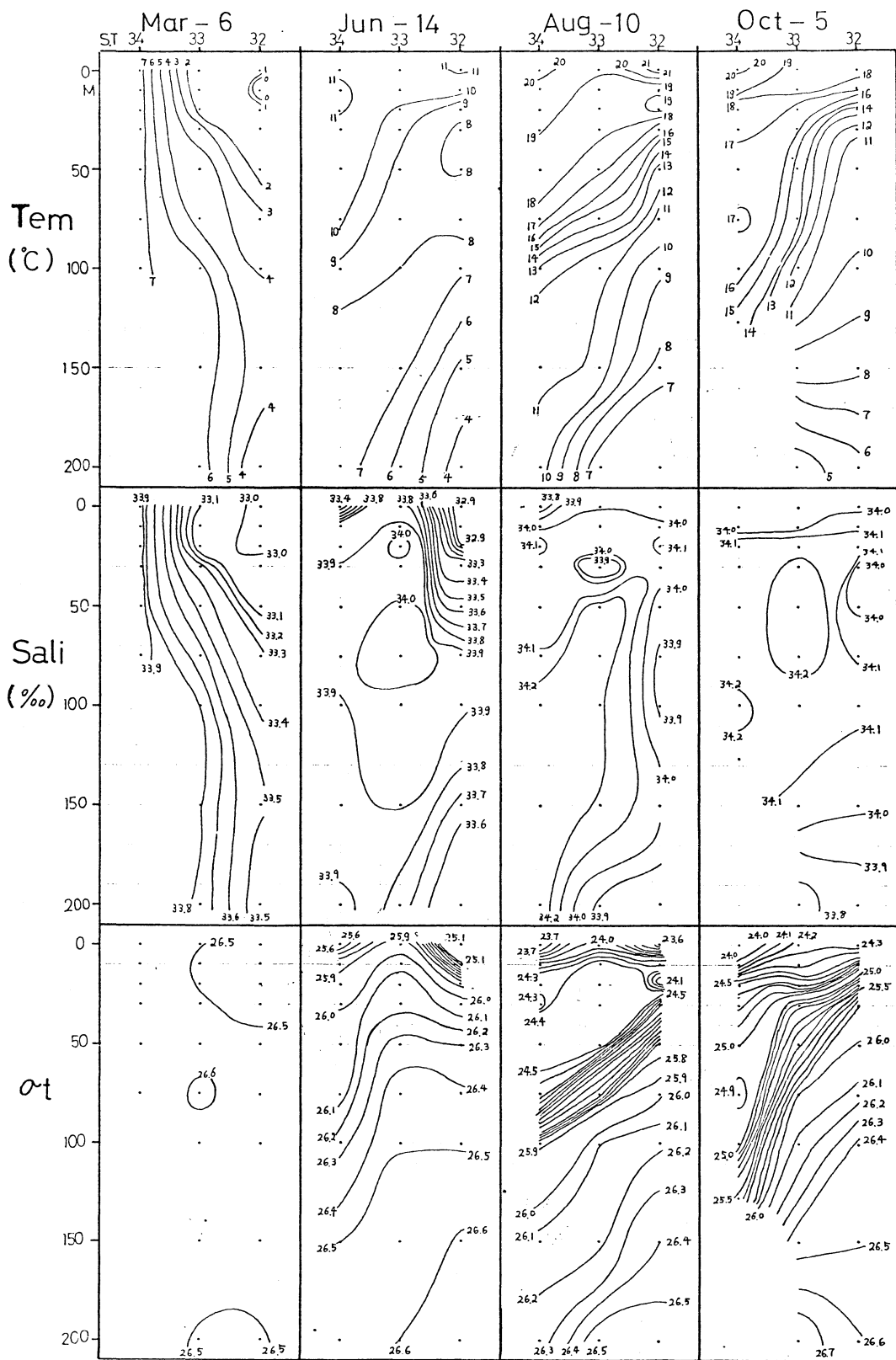
第 5 図 尻矢崎正東線断面における水温，塩分， σ_t 鉛直分布の変化

ただし，縦線内は $\sigma_t = 26.5$ 以上の区域

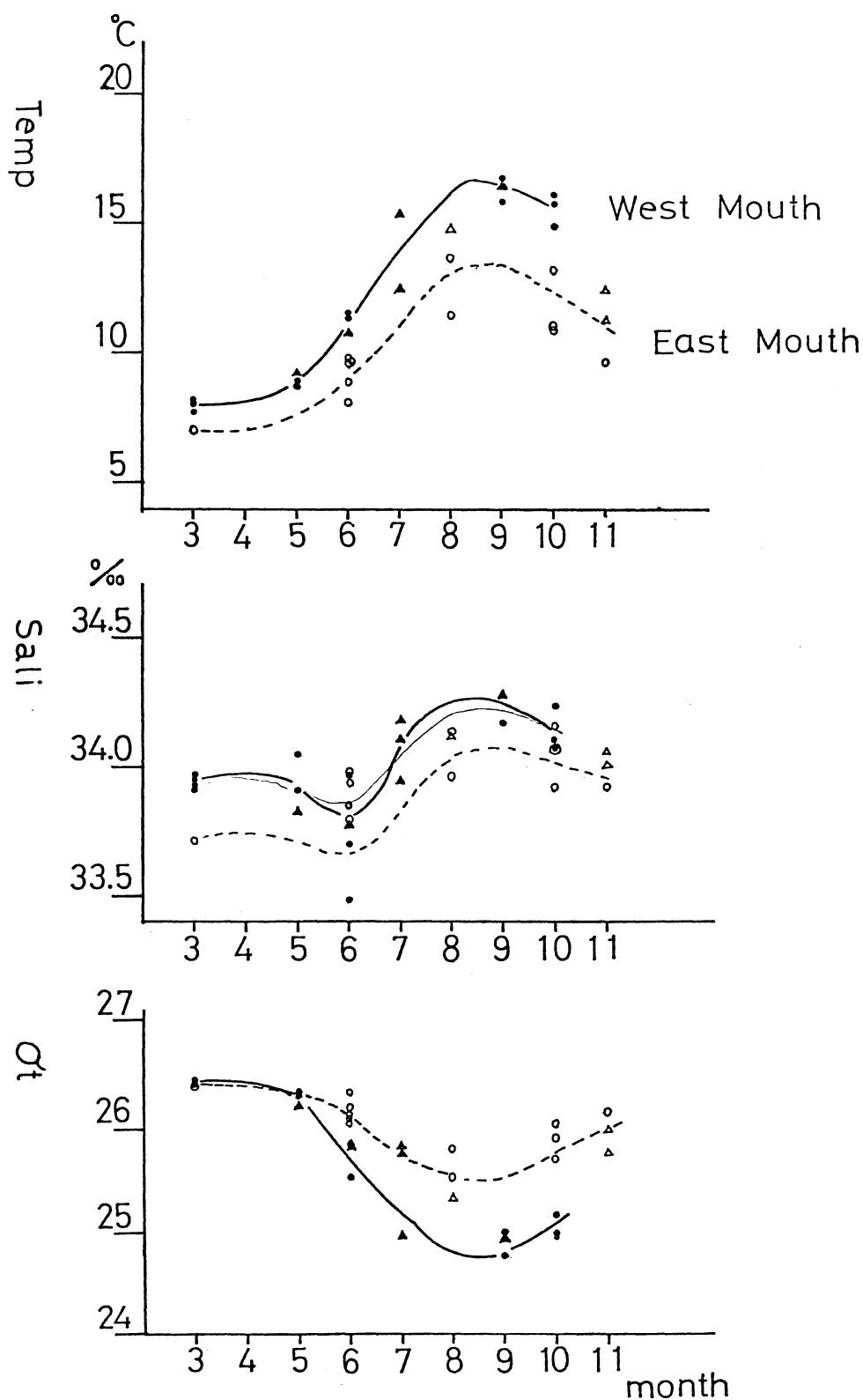
----- 水 温 ($^{\circ}\text{C}$)
 ———— 塩 分 量 ($\%$)



第6図 津軽海峡西口 (a) 及び東口 (b) 断面における水温・塩分・ σ_t 鉛直分布図



b



第 7 図 水温・塩分・ σ_t 平均値の年変化

2. 対馬暖流との流量における相関

津軽海峡への流入流量と太平洋側の南下流量との同じ時期における相関は低く、前者よりも後者を遅らせると相関が高くなることが想定されている。ここでは7月に日本海青森県沖合（鱧作崎・41°N正西線）で観測した結果と、8月の太平洋青森県沖合（尻屋崎正東線）観測結果とから夫々求めた流量について両者の相関を検討した結果を述べる。1966～1977年における各年の流量は第2表に示してあり、日本海と太平洋の観測日のズレは平均30日となっている。対馬暖流によって輸送される熱量の季節変動について、安井・秦（1960）は4月と10月に極小、7月と11月に極大を示すと述べており、このことから、7月を対馬暖流北上勢力の各年における傾向を示す月とみてさしつかえないと考えられる。一方、太平洋側への流出の盛期は前項で述べたとおり8月頃になるので、8月の津軽暖流南下流量は各年の同流域の動向を反映していると考えられる。第2表及び第8図に表わした1966～1977年間における関係はやや高い相関を示しており、これらの時期における日本海と太平洋の海況が互に関係あることを示唆している。したがって、この関係を利用して夏季～秋季の津軽暖流流域海況を概略的に予測することは可能である。但し冬・春季は、前項で述べたように殆んど日本海からの供給がないので、この時期の予測にはあてはまらない。

第2表 7月の対馬暖流北上流量(T_1)と8月の津軽暖流南下流量(T_2)の相関表

年	T ₁ (7月)	T ₂ (8月)	観測日のズレ
1966	3.8 × 10 ⁶ m ³ / _{sec}	4.0 × 10 ⁶ m ³ / _{sec}	29日
67	3.7	4.6	37
68	1.7	1.5	26
69	2.8	2.0	23
70	2.5	1.7	38
1971	3.6	3.8	27
72	3.1	4.4	34
73	2.6	3.4	32
74	3.7	3.8	18
75	2.1	3.5	33
1976	※ 2.1	2.3	30
77	2.8	3.6	35
平均	2.9 (S.D=0.7)	3.2 (S.D=1.1)	30日
r = 0.7337 T ₂ ≐ 1.1 T ₁ + 0.1			

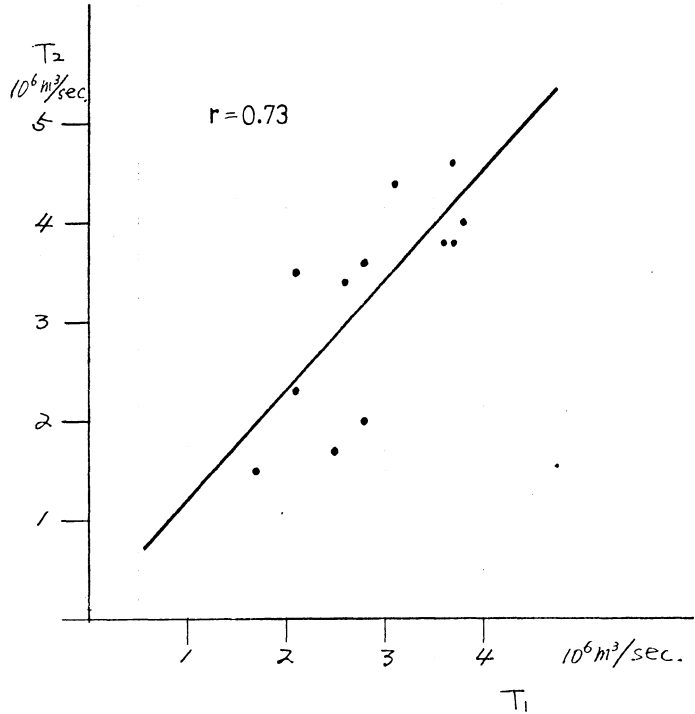
但し、 $T_1 = 10/\lambda \Delta Q_1$

$$T_2 = 10/\lambda_{\Delta O_2}$$

ΔQ_1 : 鰐作崎及び41°N線上観測点の Q_{Max} から冷水域との境における $Q (= 38 \text{ m}^3/\text{sec}^2)$ を差し引いた値で、 $Q = \int_0^{300} \Delta D dz$ より求めた。

※ 1976年は鰐作崎線定点のみ使用

ΔQ_2 : 尻屋崎線上観測点の Q_{Max} 値から親潮との境における $Q (= 105 \text{ m}^3/\text{sec}^2)$ を差し引いた値で、 $Q = \int_0^{400} \Delta D dz$ より求めた。



第8図 対馬暖流北上流量(T_1)と津軽暖流南下流量(T_2)との関係

T_1 : 7月の日本海側北上流量

T_2 : 8月の尻屋崎沖南下流量

3. 対馬暖流勢力と日本海沿岸漁況との関係

1977年の対馬暖流勢力は弱勢年に属しており、従来の見解⁽⁸⁾ではマグロが不漁に、スルメイカが豊漁になるはずである。

第2表 鰐作崎沖の流量 $\times 10^6 \text{ m}^3/\text{sec}$

	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
1967～1976年平均	2.3	2.5	2.6	3.6	3.5	3.6	3.4
1977年	2.6	1.7	2.3	3.1	2.5	2.2	3.1

第3表 水温最高値の平年偏差

℃

	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
0 m	- 1.2	+ 1.7	± 0	+ 1.0	- 0.5	- 0.8	+ 1.0
50 m	- 0.7	+ 1.4	- 2.0	- 2.0	- 3.6	- 0.8	+ 1.0
100 m	+ 0.2	- 0.5	± 0	± 0	- 1.7	+ 1.5	+ 1.0

第4表 対馬暖流水塊深度（7℃の深度）

m

	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月
1967～1976年平均	191	203	215	220	206	190	178
1977年	170	141	198	212	189	160	193

第5表 5～8月のマグロ漁獲量（定置網）及び5～6月スルメイカ漁獲量

	1971年	1972年	1973年	1974年	1975年	1976年	1977年
マ グ ロ (トン)	278	92	67	206	27	73	15
スルメイカ (トン)	942	2,041	2,032	2,117	280	651	462

第5表に示したように、1977年はマグロ、スルメイカ共に不漁で、海況とマグロの関係は、従来の検討結果どおりであるが、スルメイカの場合、この関係はあてはまらない。スルメイカは、ここ数年、漁獲強度が資源の許容限度を越えて、年々再生産レベルが低下し、1977年は極端に落ち込んでおり、海況と漁況の直接的対応が困難な状況にある。

参 考 文 献

- (1) 宇 田 道 隆 (1933) : 黒潮と親潮の平年各月海況, 水産試験場報告3, 120-125P
- (2) 増 田 壤太郎 (1951) : 東北海区の中層水について(第1報), 中央気象台海洋報告2, (1), 5-13
- (3) 須 田 暁 次 (1930) : 津軽海峡海洋観測調査報告, 海洋時報4, (2), 357
- (4) 秦 克 巳 (1964) : 1962年夏季(8～9月)特別海洋観測報告, 函館海洋気象台要報(特別号), 1～30
- (5) 赤 羽 光 秋 (1977) : 夏季の津軽海峡周辺海域における対馬暖流流量, 日水研, 日本海ブロック漁況海況連絡会研究発表報告集第1号, 41～55
- (6)(8) 青森県水産試験場(1978) : 「津軽暖流域に関する総合研究」委託調査結果, 昭和51年度青森県水産試験場事業概要, 274～275
- (7) Z. Yasui & K. Hata : On the Seasonal Variations of the Sea Conditions in the (1960) Tsugaru Warm Current Region, Memories. Kobe Marine Observatory 14, 1-10P