

昭和58年夏期にみられたホタテガイ稚貝の大量へい死について

青山 禎夫・平野 忠・田中 俊輔・仲村 俊毅
正立 彰夫・高橋 克成・三津谷 正

はじめに

昭和58年7月中旬、蟹田を中心とする上磯地区に端を発した58年産稚貝のへい死は、その後、日を追って陸奥湾全域に拡大し、8月下旬になってようやく終息の気配をみせた。

この稚貝の大量へい死によって、陸奥湾内の増養殖に必要な種苗数7億個に不足をきたし、地域間における調整をはかったものの約6億個の保有数量にとどまった（58年秋季ホタテガイ養殖実態調査¹⁾）。種苗不足は漁協が実施する地まき放流へ特に影響をおよぼした。

大量へい死の実態調査とその原因究明については、水産増殖センターが中心となって対応し、結果の要約を「水産増殖センターだより」第25号²⁾に記したところであるが、ここでは更に総合的な検討を試みる。

I 稚貝のへい死状況と特徴

へい死の進行状況と地区別のおよそのへい死率は図-1のとおりであった。即ち、へい死は蟹田地区で7月15日頃から始まり、その後、7月下旬になって平内地区の西側から東側へ及び、さらに日を追うにつれて下北、上北地区へと進行して、8月上旬にはほぼ全湾に拡大した。

へい死の程度は地区によって異なり、上磯（蟹田）、平内（特に東側）地区のへい死率が高く、青森、上北地区が平均的にみると低いという状況を示した。

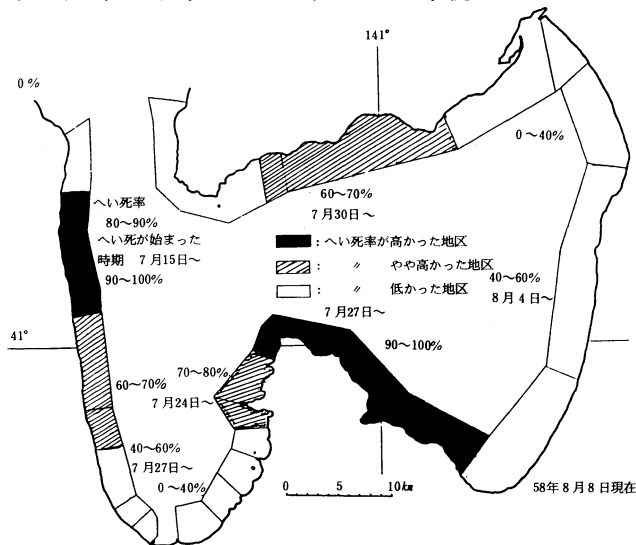


図-1 へい死状況一覽図
(% : およそのへい死率
月日 : へい死が進行し始めた日)

また、へい死現象の特徴などについて、原因究明に必要な事項を中心に列挙すると、次のような現象が観察された。

- ・稚貝のへい死発生日に図-1に示すような地域差があったほか、同一地域ではへい死が沖合から始まり岸寄りへと進行していった例が多い。
- ・採苗器内の稚貝のへい死率が、パールネット内（採取後の稚貝）のそれよりも低い。
- ・稚貝に異常貝がみられる（約9%）。
- ・半成貝（57年産貝）には、稚貝と同時発生的なへい死は起っていない。
- ・他の生物（魚類など）にへい死などの異常現象は見られない。
- ・赤潮の発生はなかった。

なお、列挙した項目のうち採苗器内とパールネット内（採取後）のへい死率の相違、および稚貝の異常貝出現率は表-1、2のとおりであった。

表-1 パールネット（採取後）と採苗器内の稚貝のへい死状況

場所		調査 年月日	区分	へい死状況			作業内容
漁協	地先			調査個数	へい死率	大きさ等	
蟹田	中師	58.7.21	パールネット	個 735	% 31.3	平均殻長 生貝15.0mm死貝13.3mm	採苗器投入 4.24 稚貝採取 7.13
	フェリー 航路側	〃	採苗器	15,248	5.1		採苗器投入 4.24
蓬田	広瀬	58.7.27	パールネット	196	69.4		採苗器投入 4.20 稚貝採取 7.21
	郷沢	〃	パールネット	353	67.1		採苗器投入 4.16 稚貝採取7.16~20
	蓬田	〃	採苗器		6.7	2分目のふるいに残る もの 79%	採苗器投入 5.2
	広瀬	〃	〃		66.2	同上 78%	採苗器投入 4.20
後潟	小橋	58.7.27	パールネット	653	60.9		
	漁協南	58.7.30	採苗器	5,728	21.8	平均殻長 生貝11.3mm死貝10.9mm	採苗器投入 4.23

表-2 異常貝出現率（58年産稚貝）

漁協	支所	地区	調査月日	異常貝出現率%			漁協	支所	地区	調査月日	異常貝出現率%		
				生貝	死貝	調査段数					生貝	死貝	調査段数
平館村		沖側	58年 7月26日	21.3	5.1 19.5	パールネット 3	川内町	桜木	8月2日	10.9	11.6	パールネット 1	
		岸側		18.5						〃			〃
蟹田町		塩越	8月9日	8.3	-	〃	青森市	久栗坂	8月11日	0	-	パールネット 3	
蓬田村			7月27日	24.0	9.3	〃				湯の島	3.6	2.6	〃
後潟			7月27日	3.6	3.1	〃				久栗坂	5.1	-	〃
平内町	清水川	小湊境	8月2日	6.6	1.7	〃				〃	〃	2.8	-
		組合沖		3.2	3.9	〃	〃	4.3	-	〃			
		〃		4.0	4.8	〃	野辺地	8月1日	2.5	-	〃		
		口広沖		1.8	0.7	〃			〃	〃	〃		
		大崎沖		3.0	2.0	〃	むつ	浜奥内	8月23日	4.0	12.8	パールネット 2	
		狩場沢		0	0	〃	横浜	横浜	8月22日	11.6	-	-	
〃	4.1	4.3	〃				平均 9.02%						

Ⅱ 各種要因の検討

(1) 生物条件からみた現象

○養殖数量の推移

陸奥湾内で安定生産体制を維持しつつ効率的な生産をあげるためのホタテガイ適正収容量の規準として、県では成貝養成における幹綱1mあたりの垂下個数を100~150個と指導してきたが、養殖現場における実際の垂下数量を年2回の「養殖実態調査」から調べてみると、表-3のとおり幹綱1mあたり耳づり256個、パールネット296個、丸籠185個と著しく過大となっていた。

表-3 幹綱1mあたりの養殖数量

方 法	幹綱1mあたり垂下個数
耳 づ り	256個(206個)
パールネット	296〃(346〃)
丸 籠	185〃(176〃)

○58年度春季養殖実態調査 ()内は57年

一方、毎年「秋季養殖実態調査」の際に各漁協から稚貝保有数の報告を受けているが、その数量は表-4①に示すように最近4年間についてはおよそ7~8億個となっている。しかし、全養殖数の72.1% (58年春季養殖実態調査)に占める耳づり養殖を例にとると(表-4②)、58年は前年に比べて幹綱1mあたり50個垂下個数が多くなっており、さらに前々年(56年)比では83個の増加となっていて、額面以上のホタテガイが養殖されていたのが実態と考えられる。

○異常貝の出現状況

異常貝はここ数年その出現時期が早まってきた(図-2)。さらに表-5にみられるように小型貝に異常貝がみられるようになり、その出現率も高くなる傾向をみせている。

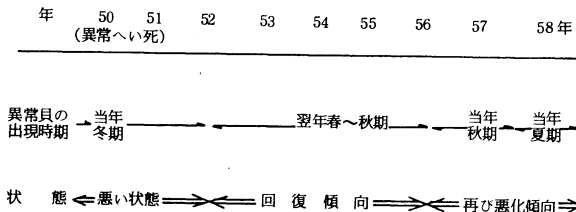


図-2 異常貝出現時期の推移

表-4 報告数量と現場調査からみた数量

① 報告からみた稚貝保有数(全湾合計)

産 年	保 有 数 (生まれた年の秋)	備 考
58年産稚貝	8.1億個	当初計画
57 〃	7.3 〃	
56 〃	7.8 〃	
55 〃	8.3 〃	

○各年秋季養殖実態調査

② 現場調査からみた密度(例:耳づり)

	養殖に占める 耳づりの割合	幹綱1mあたり の垂下個数
58年	72.1%	256個
57年	73.9	206
56年	60.0	173
55年	28.2	170

前年に比べて100mあたり5,000個垂下個数が増加したことになる。

○各年春季養殖実態調査

表-5 異常貝出現率の推移
稚貝(7~8月期)

調査時期	異常貝の出現状況
58年7~8月	9.0% (8月23日調査まで)
57年	少数見られた地区があった。
56〃	見られなかった。
55〃	
54〃	
53〃	

○稚貝の付着時期と重量

今年（58年）はホタテガイの産卵、浮遊幼生の付着および稚貝採取が例年より約1ヶ月早く（詳細は別項「昭和58年度ホタテガイ天然採苗予報調査」平野他を参照）、このため、津軽暖流水の流入による海況変動がホタテガイの稚貝採取後に起ったことになる（例年は変動後の7月下旬頃に稚貝採取が始まる）。

一方、経年の同時期の稚貝の大きさを比較（7月10日時点）すると、今年は付着時期の早さを反映して殻長、重量とも例年になく大きかった。そして、陸奥湾全域に投入された採苗器と平均付着数、ならびに稚貝の重量から湾内の稚貝の総重量を求めると3,188トンとなり、過去に例をみないほどの多量であった（表-6）。

しかし、5～7月（稚貝の付着から採取作業が始まる時期に相当）のホタテガイの水揚げ数量と新たに加わった稚貝の重量との差をみると8,215トンとなり（表-7）、この期間のホタテガイの増減重量は例年と比較して大差がなかったことになる。このことから、養殖数量の推移の項で述べた全体の養殖数量が過大となっている状態がなお継続していたといえる。

表-6 ホタテ稚貝の付着時期と数および量の各年比較

年度	付着時期 月 月	第2回付着稚貝調査結果				7月10日の推定殻長および重量		
		調査時期 (月日)	付着量 (個/袋)	総付着量 (億個)	平均殻長 (cm)	殻長※ (cm)	重量※※ (g)	総重量 (トン)
昭58	4中～5上	6/23～6/29	35,100	1,077	0.50	0.64	0.0296	3,188
57	5中～6上	7/2～7/7	1,580	50	0.20	0.25	0.0017	9
56	5上～5下	7/5～7/11	59,200	1,088	0.26	0.28	0.0024	264
55	5下～6中	7/7～7/9	30,610	811	0.19	0.21	0.0010	83
54	4下～5中	7/7～7/12	34,600	766	0.31	0.31	0.0033	254
53	5上～5下	7/9～7/15	39,637	1,998	0.34	0.34	0.0044	608
52	5下～6上	6/23～7/8	15,917	425	0.15	0.24	0.0015	65
51	5中～6上	7/5～7/9	4,028	107	0.23	0.26	0.0024	26
50	4下～5中	6/29～7/7	61,230	2,245	0.28	0.33	0.0040	897

※ 日間成長を100ミクロン/日として換算した。
 ※※ $W=0.1140 L^{3.023}$ W:重量(g) L:殻長(cm)を用いて換算した。

表-7 5～7月の水揚げ重量と加入された稚貝重量との差

(単位:トン)

年度	水揚げ重量				7月10日時点※ の稚貝重量(B)	(A) - (B) 減重量	備考 (8月の水揚量)
	5月	6月	7月	5～7月 合計(A)			
昭58	3,028	3,571	4,804	11,403	3,188	8,215	4,476
57	2,597	3,010	3,327	8,934	9	8,925	2,809
56	1,705	2,589	2,585	6,879	264	6,615	2,460
55	2,326	2,267	2,152	6,745	83	6,662	794
54	2,376	2,289	2,049	6,714	254	6,460	1,552
53	2,043	3,373	1,962	7,378	608	6,770	1,642
52	1,623	2,909	2,991	7,523	65	7,458	1,166
51	1,981	2,963	4,268	9,212	26	9,186	2,256
50	3,959	6,028	6,373	16,360	897	15,463	4,796

○ 5～7月はおおむね稚貝の付着期から採取期（稚貝が採苗器に付着している期間）に相当する。
 ○※: 表-6の右欄の数値 ○水揚げ重量は漁連統計

(2) 環境条件からみた現象

○水温の上昇と潮流

昭和58年の水温は6月上～中旬以降低温に推移していたが、7月中旬には10日間に4～5℃昇温して平年値に近づきつつあった。この時期には、津軽暖流系水の流入が強勢となることとほぼ時を同じくしての急昇温は通常起ることであり、このことは図-3に示す平館、大島および川内沖ブイロボット（海況自動観測装置）における昇温勾配によっても首肯される。しかし日間水温変化の各年比較（図-4）では、58年は平年よりもむしろ穏やかであったといえる。

津軽暖流系水の流入の強さを図-5の日恒流の変化（平館ブイロボット）で吟味すると、昭和50年は著しく強く、今年はこれに次ぐ位置づけはされるが、それほど強いものではなかった（50年には今回のような稚貝への死現象はなかった）。

○溶存酸素、クロロフィルa（餌の量的指標）

図-6に示す溶存酸素に異常は認められず、クロロフィルa（餌の量的指標の一つ）についても、稚貝への死期間では7月始めに一時高い値を示したがその後は再び平年並みに推移した（図-7）。

Ⅲ へい死原因の考察

稚貝への死の状況と特徴、生物および環境条件からみた現象をもとに、へい死原因について次のような考察をした（図-8）。

○稚貝への死の状況と特徴からの考察

半成貝（57年産貝）には稚貝と同時発生的なへい死が起っていない。また、他の生物（魚類など）にはへい死などの異常現象が見られていないという事実がある。このことは、海況の変動による生物へのインパクトは平年並みのものであって、それにもかかわらず稚貝がへい死したのは、稚貝がなんらかの内因を持っていたものと考えられる。その内因とは稚貝に約9%もの異常貝が認められる事実から生理的活力が低下していたことであると判定される。

一方、津軽暖流系水の流入に平行して稚貝への死が発生していることは、同系水の流入が稚貝への死に何らかの作用を与えたといえる。しかし、上述したように海況の変動による生物へのインパクトが平年並みであったことを考慮すると、津軽暖流系水の流入が稚貝への死の主因ではなかったといえる。

○生物条件からみた考察

異常貝の出現時期が早まると共にその出現率も増加し、さらに出現サイズが小型化してきた。養殖ホタテガイの総量が年々増加してきたという事実がある。このことは、稚貝の生活的活力が低下していたとの証拠であり、その誘因になったものであるといえる。

○環境条件からみた考察

津軽暖流系水（水温の上昇と潮流）の流入による海況変動、溶存酸素およびクロロフィルa（餌の量的指標）などについて検討したが、いずれも通常陸奥湾で起り得る変動の範囲内であることがわかった。

しかし、海況変動が平年並みであっても稚貝の生理的活力が低下していれば、へい死の引き金やその促進要因となることはあり得るものと思料される。

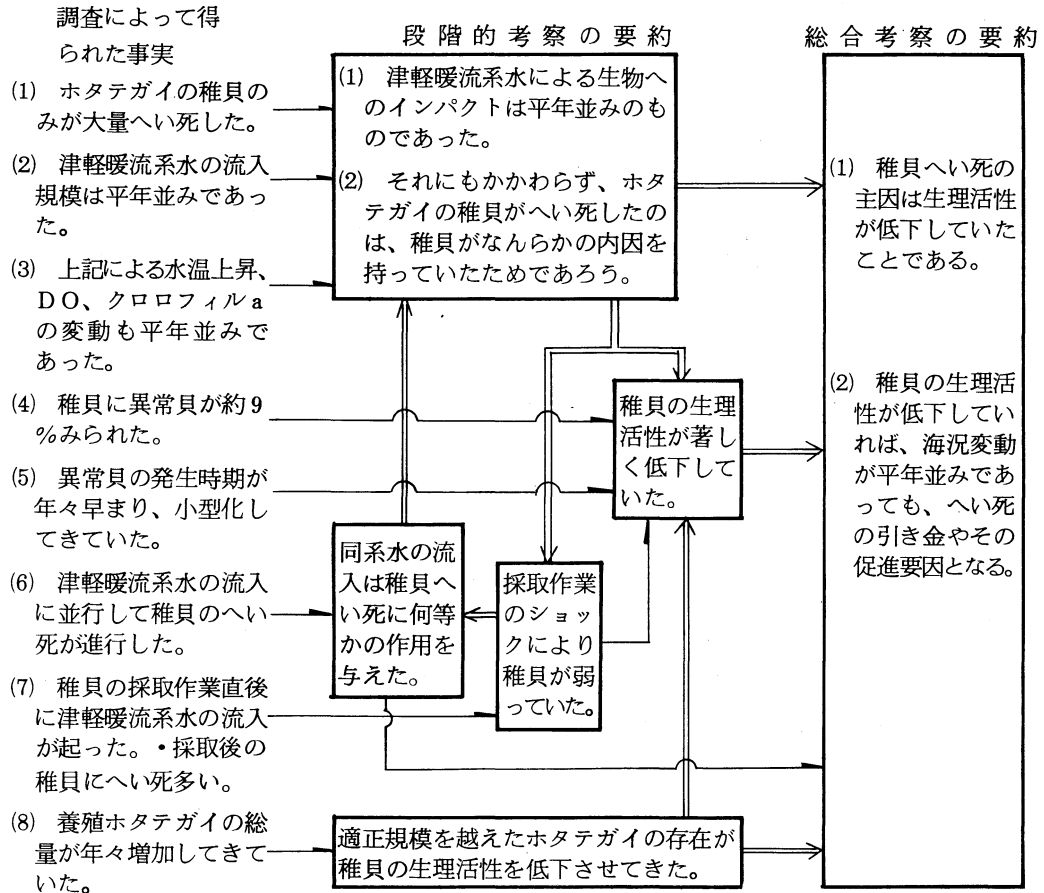


図-8 へい死原因考察のフローチャート

Ⅳ まとめと今後の対策

以上をとりまとめると、昭和58年夏期に陸奥湾で発生したホタテガイ稚貝の大量へい死の原因は「ホタテガイの生理的活力が低下していたことが主要因で、これとは別に、この時期の津軽暖流系水の流入による海況変動も、すでにホタテガイに内在していた前記の要因によるへい死を促進させる作用を果たした」と帰結される³⁾。

こうした事態に対する今後の対策としては、漁業者サイドにおいて適正収容量、適正管理により丈夫な稚貝の育成に努めることが何より肝要である。一方、試験研究機関においては異常事態の早期予報による適切な対応策や環境条件の把握に一層配慮すべきである。

参 考 文 献

- 1) 青森県(1983)：昭和58年度秋季養殖ホタテガイ実態調査結果報告書
- 2) 青山 禎夫(1983)：生理的活力の低下が主因(ホタテガイ稚貝の大量へい死)・青森県水産増殖センターだより・第25号・P2~3
- 3) 青森県水産部(1983)：ホタテ稚貝のへい死原因について

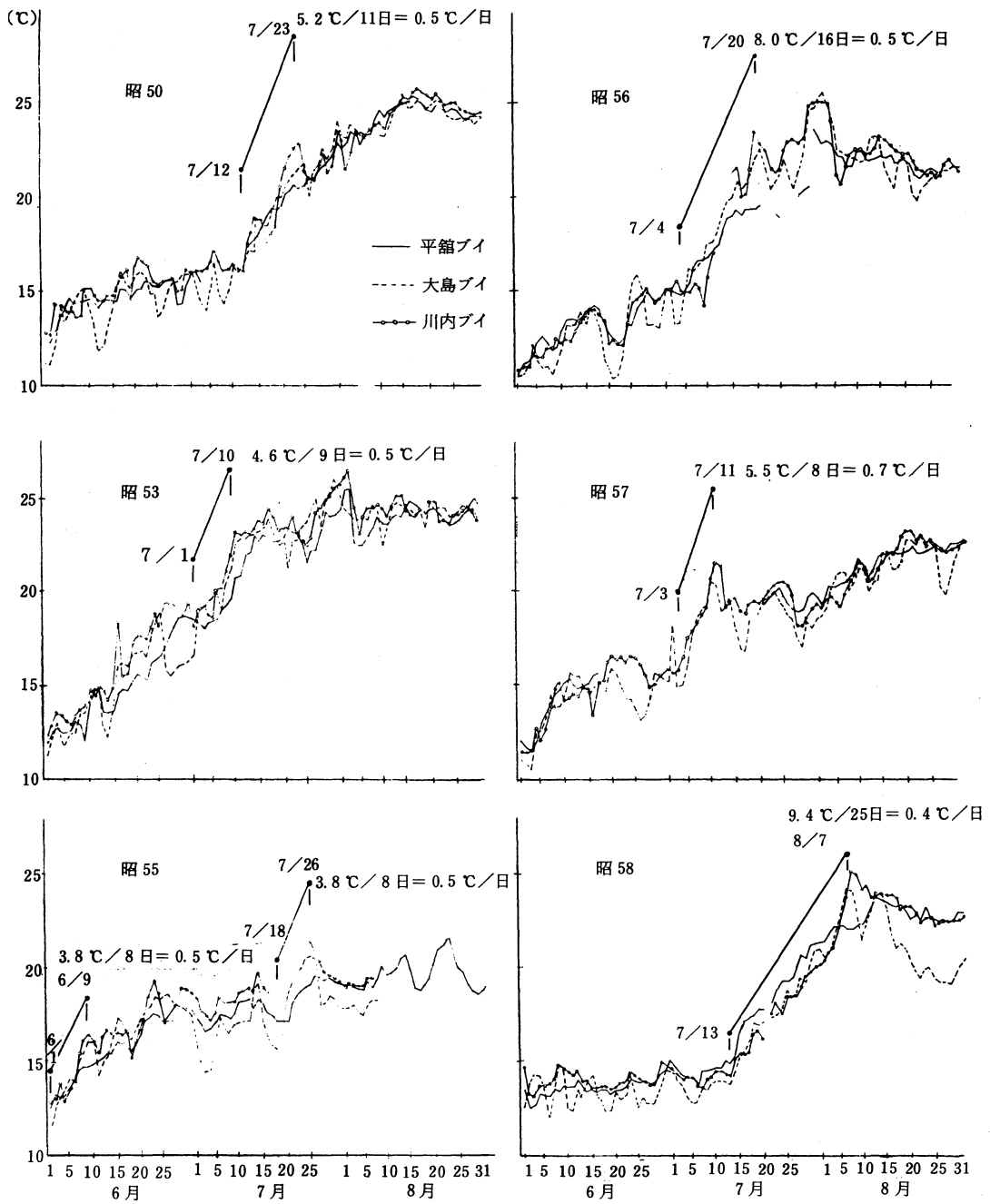


図-3 水温急昇時期の温度勾配の各年比較 (1m層)

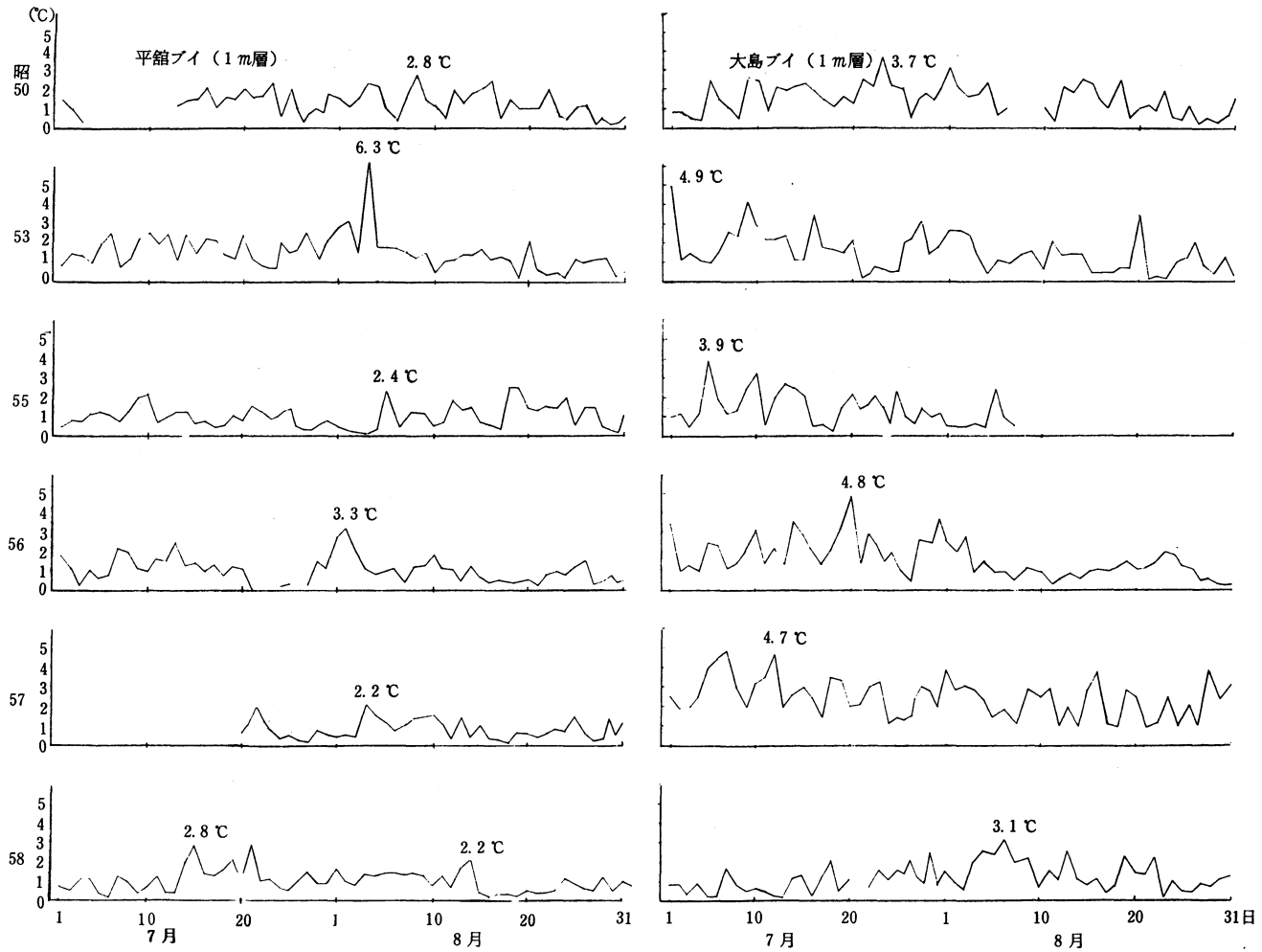


図-4 日間水温変化 (1日のうちの最低水温と最高水温の差) の各年比較

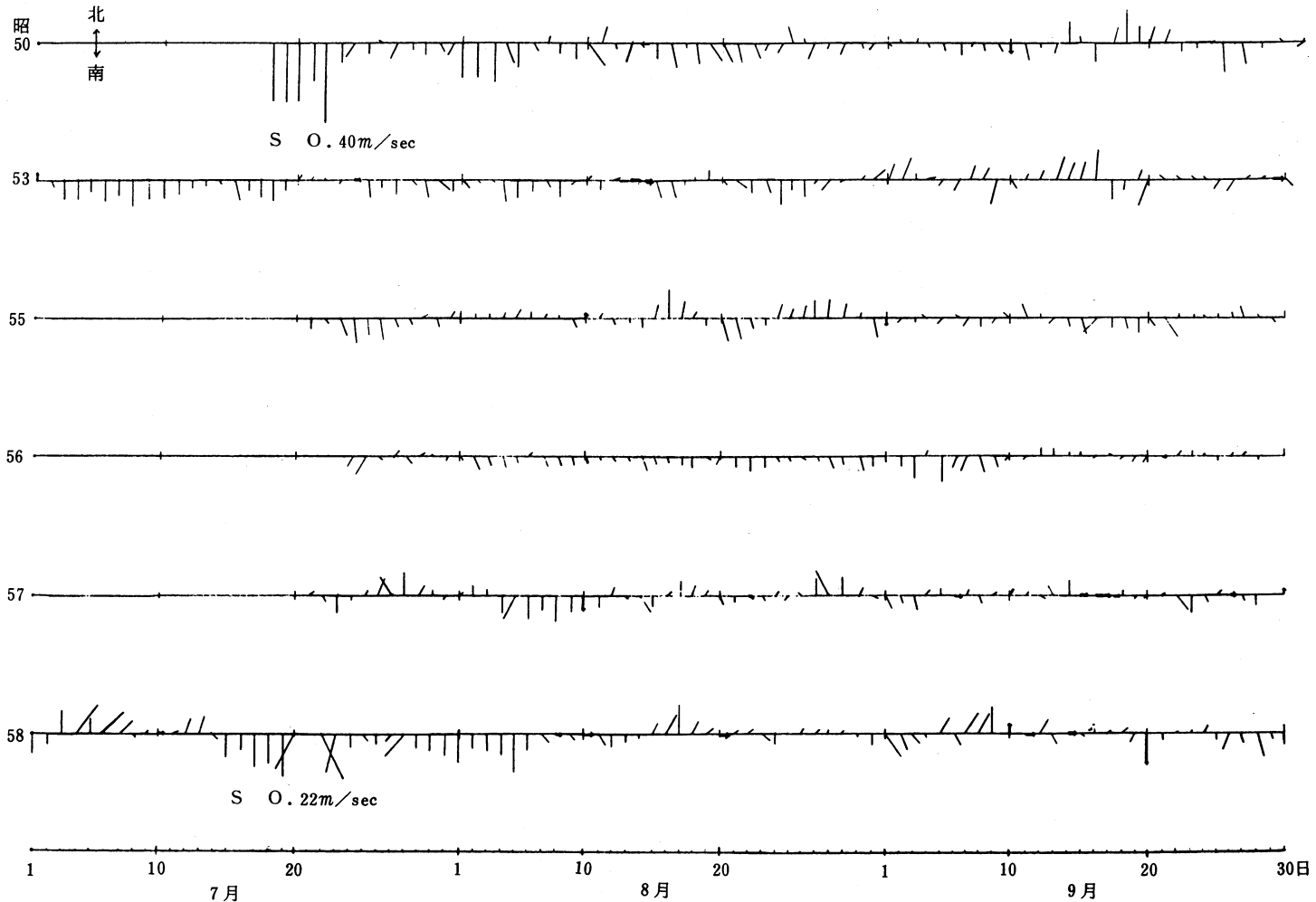


図-5 平館ブイ (15m層) における日恒流の各年比較 (日恒流: 毎時測得流の日間ベクトル平均)

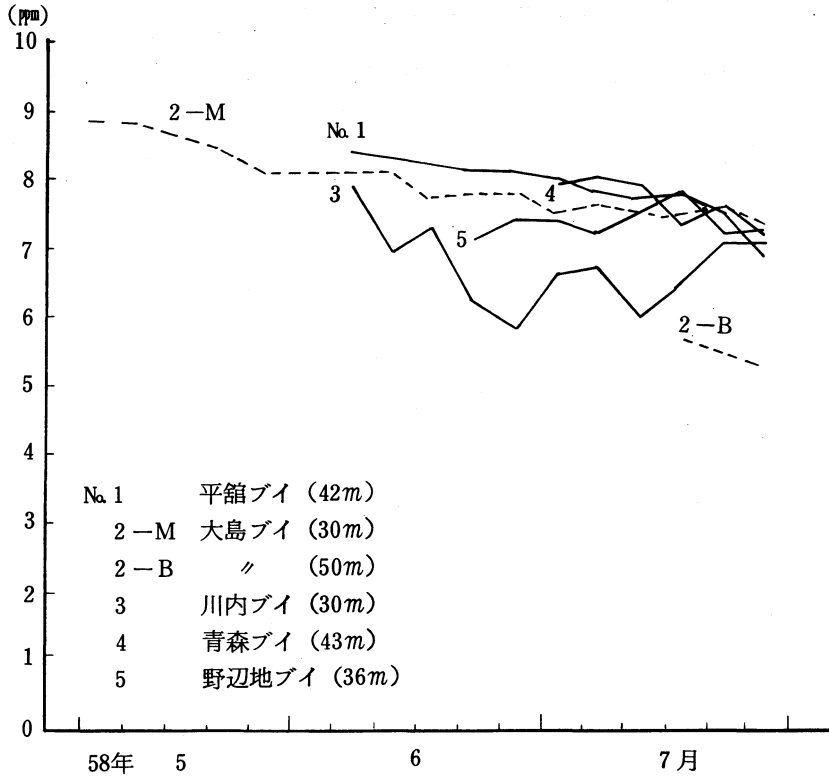


図-6 最低溶存酸素量の変化(半旬平均値)

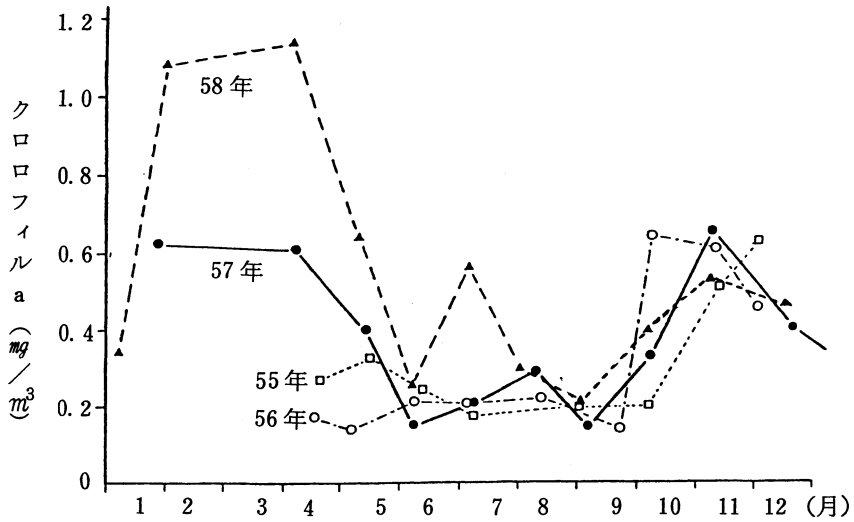


図-7 クロロフィル a の季節変化(東湾・西湾2地点の全層平均)