

※ ホタテガイ天然採苗予報調査

菅野 溥記・青山 宝蔵・高橋 克成・横山 勝幸・本堂 太郎

はじめに

前年度にひきつづいて、ホタテガイ増養殖の出発点である種苗を効率的に確保することを目的としてホタテガイの産卵時期、産卵規模、浮遊幼生（以下ラ－バー）の動き等を明らかにして稚貝の付着時期、場所、付着量を予報するために本調査を行なった。

本調査を行なうに当って蟹田、奥内、東田沢、清水川、野辺地、川内の各漁業研究会、青森市海藻類採苗場、関係漁業協同組合、青森県漁連、青森県ホタテガイ振興会および杉沢、菅原、西山、苫米地、佐々木主任水産業改良普及員等多くの方々の協力は絶大であった。ここに感謝の意を表する。

調査方法

調査の方法は第1表に示したとおりである。

第1表 調査の方法

調査項目	場所	時期および回数	調査点	調査方法
1. 水温	茂浦	1～6月	表層	半月別平均水温の推移
	茂浦	3～5月	表層	4℃以上の積算水温
	浅虫	1～6月	表層	平年偏差
2. 母貝の成熟度	川内	3～4月 5回	地まき4～5年貝	水深15m $\frac{\text{生殖巣重量}}{\text{軟体部重量}} \times 100$
	東田沢	3月 4回	地まき3年貝	水深20m
	奥内	3月 4回	垂下2～3年貝	水深30m
3. 産卵誘発による反応	川内	3～4月 5回	川内沖15m	10～15℃の加温海水をかけ流して24時間の反応をみた。
4. ソメイヨシノの開花	青森市		合浦公園	開花日（青森地方気象台）

※ この調査には保護水面管理事業にもなる調査も含まれている。調査結果の詳細は青水増情報S 47.№.1～№.8に報告済みである。

※※ 現在むつ地方普及所 青森県水産業改良普及員

5. ラーバーの出現状況	定点	土 屋	3～6月 11回	点P (30 m)	
	全湾	全 湾	4～5月 6回	17点 (センター)	水深 5. 10. 20. 30. 40 m層からポンプにより20リットルを採水し、この中のホタテガイラーバーを検鏡してm ³ 当りの個体数に換算した。
		蟹 田	4～5月 5回	2点 (研究会)	
		奥 内	4～5月 6回	3点 (研究会)	
		東田沢	4～5月 5回	2点 (研究会)	
		清水川	4～5月 6回	4点 (研究会)	
野辺地	4～5月 5回	2点 (研究会)			
		川 内	4～5月 6回	4点 (研究会)	
6. 付着稚貝の状況	清水川他3ヶ所		5. 6～5. 19	中 層	付着器1個当りの殻長別付着量
	平館 他12ヶ所		5. 29～6. 12	中 層	
	平館 他16ヶ所		6. 29～7. 12	上・中・下層	
7. 稚貝採取とその用途	平館 2 2ヶ所		1 2月	2 3ヶ所	アンケート調査

調査結果および考察

1 水 温

(1) 表面水温

茂浦地先の表面水温は第1図のとおりであり、3月中旬に急上昇し、4月中旬に再び急上昇がみられた。最低水温は2月下旬の3.9℃であった。

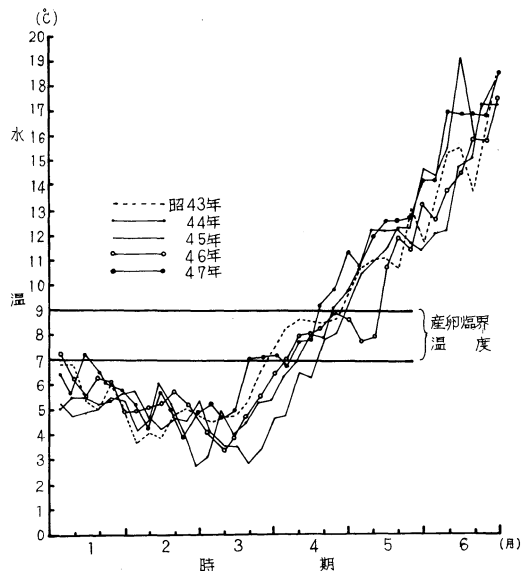
産卵臨界温度である7～9℃に達したのは3月中旬から4月の中旬にかけてであった。

(2) 積算水温

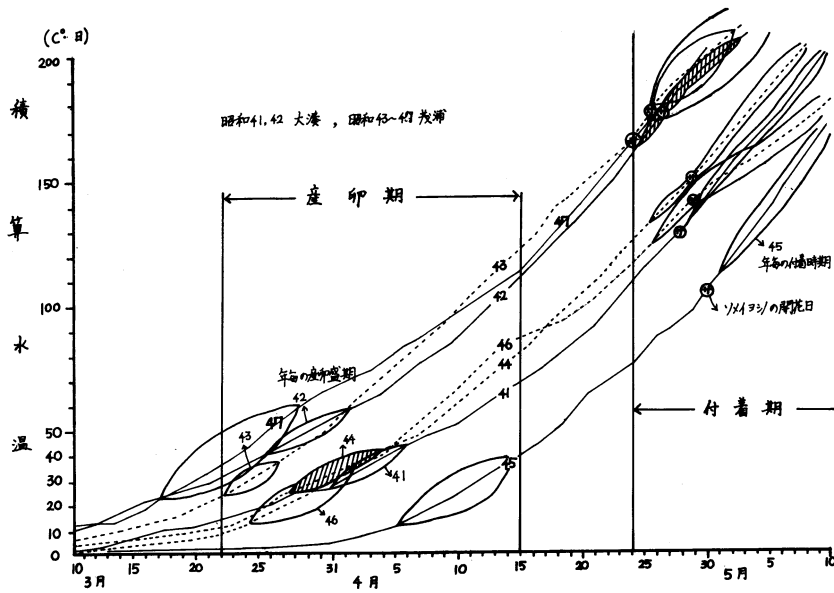
4℃以上の積算水温を第2図に示した。3月17日にはこの積算水温が228℃・日となり、3月26日には50.6℃・日となった。これまでの結果にくらべると昭和42、43年型に似ており、ホタテガイの産卵は早くから行なわれたものと思われる。

2. 母貝の成熟度

母貝の成熟度については第3図に示した。成熟度は海域や年令、垂下貝、地まき貝により異なっていた。奥内は3月15日に雄が24.1%、雌が21.8%と最高値を示し、その後は減少していた。東田沢では3月21日に雄が19.8%、雌が18.6%で最高となり、その後は減少した。川内の場合には3月21日から4月4日まで漸増し、4月4日には雄が



第1図 表面水温の変化(茂浦半月別)



第2図 4℃以上の積算水温とホタテガイの産卵期, 付着期

23.6%, 雌が25.2%と高い値を示していた。成熟度がピークに達する時期は場所により差が見られた。今後はどこの、どの年令群が産卵の主体をなしているかを究明する必要がある。

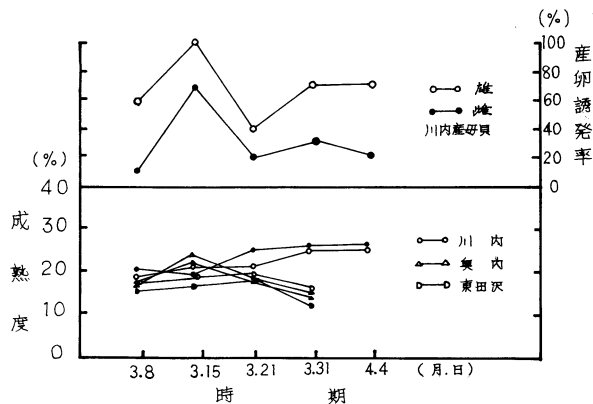
3 産卵誘発による放精, 放卵状況

この結果は第3図のとおりであり, 3月中旬に高くなり, その後3月下旬から4月上旬に再び高い反応を示した。一般に雄が雌よりも高い反応を示した。

4. ソメイヨシメの開花

青森市合浦公園におけるソメイヨシメの開花日は早い年には4月21日, 遅い時は5月3日, 平年は4月26日となっている。ソメイヨシメの開花日の遅速がホタテガイの付着の遅速と関係があり, ホタテガイ採苗器の投入時期についての1つの目安になることを当事業概要第2号に報告している。

今年の開花は4月24日と例年より2日早くこの傾向は第1, 2図と同一であった。

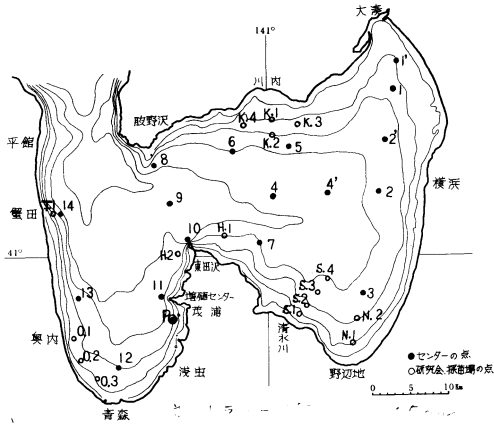


第3図 成熟度と産卵誘発の季節的变化

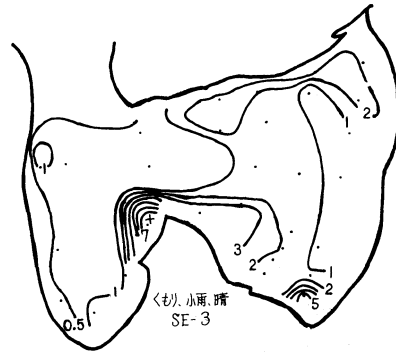
5. ラーバー出現状況

(1) 水平分布

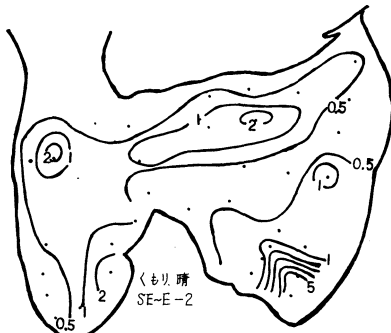
ラーバーの調査点を第4図に示した。今年度は合計34点について調査を行なった。



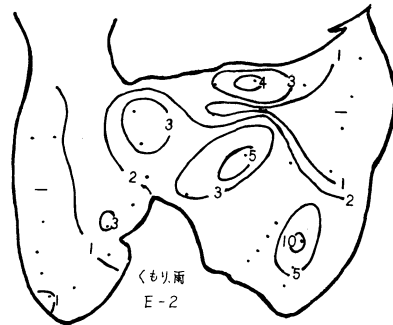
第4図 ラーバー調査表



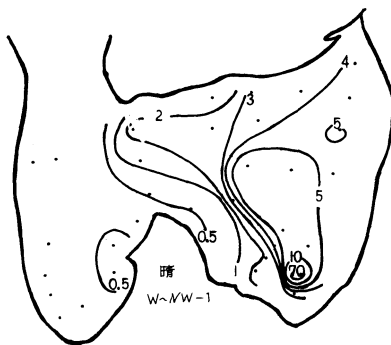
第5図 全ラーバー出現状況 (千個/m³)
(4.5~6)



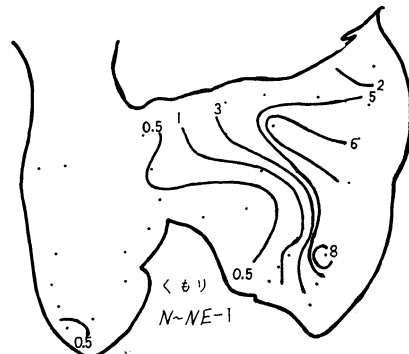
第6図 全ラーバー出現状況 (千個/m³)
(4.12~13)



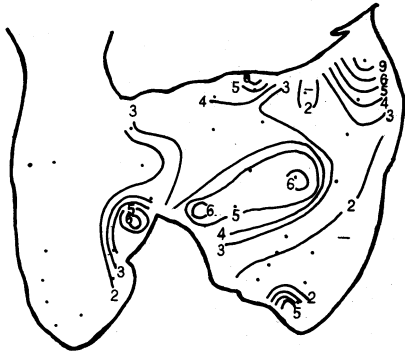
第7図 全ラーバー出現状況 (千個/m³)
(4.18~20)



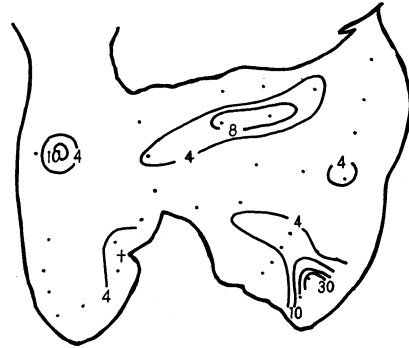
第8図 全ラーバー出現状況 (千個/m³)
(4.25~28)



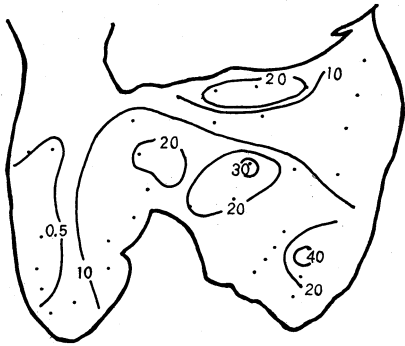
第9図 全ラーバー出現状況 (千個/m³)
(5.4~6)



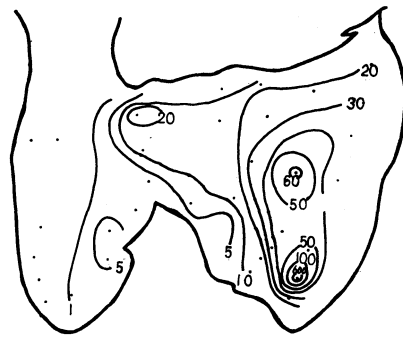
第10図 200μ以上のラーバー出現状況
(4.5~6) (百個/m³)



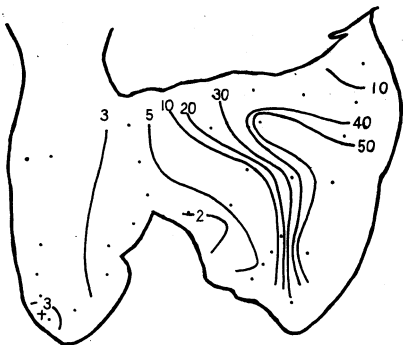
第11図 200μ以上のラーバー出現状況
(4.12~13) (百個/m³)



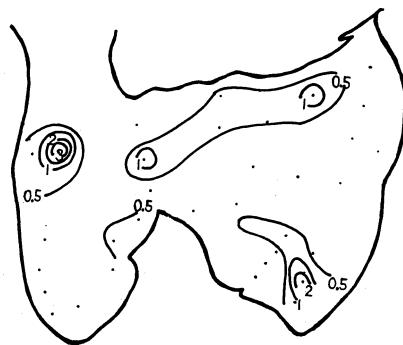
第12図 200μ以上のラーバー出現状況
(4.18~20) (百個/m³)



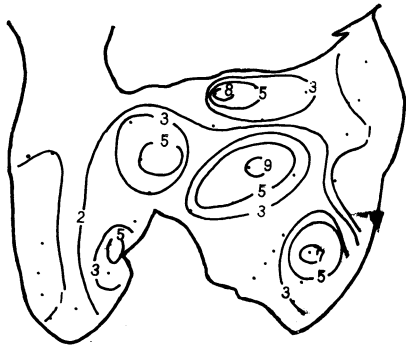
第13図 200μ以上のラーバー出現状況
(4.25~28) (百個/m³)



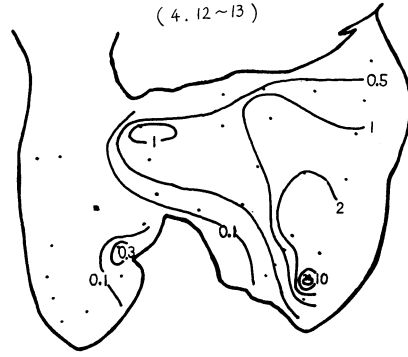
第14図 200μ以上のラーバー出現状況
(4.12~13) (百個/m³)



第15図 260以上のラーバー出現状況
(5.4~6) (百個/m³)



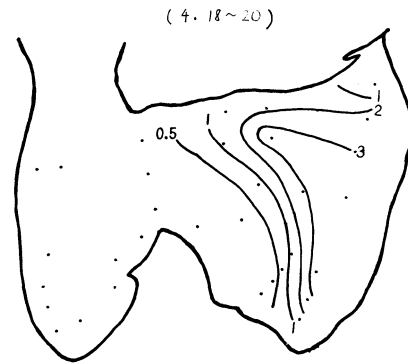
第16図 260 μ以上のラーバー出現状況 (4.18~20) (百個/m³)



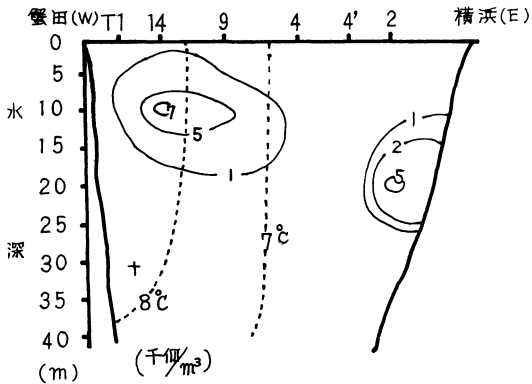
第17図 260 μ以上のラーバー出現状況 (4.25~28) (千個/m³)

第5~9図に全ラーバーの分布図を示した。

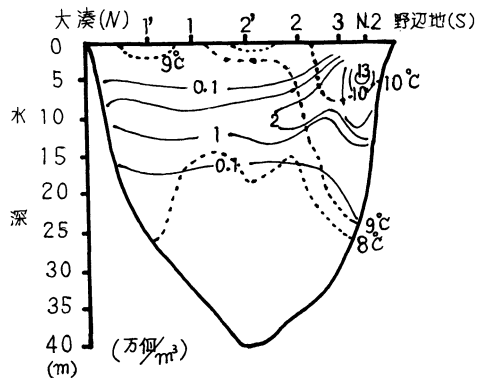
第10~14図には200μ以上の分布図を、第15~18図には260μ以上の分布図を示した。これまでの結果と同様で、ラーバーは時期が進むにつれて陸奥東湾に集積され、特に大湊、野辺地沖に濃密群が形成された。時期的には4月25~28日の調査時には最も多量のラーバーがみられた。これらの結果から今年の産卵規模は昭和45、46年よりも大きくこれまでの最高となった。また時々蟹田、平館沖には濃密群の出現がみられ、これは川内、脇野沢を通して湾外に流出する海水が、上昇流か吹送流でこれらの海域へ運ばれるのかもしれない。



第18図 260 μ以上のラーバー出現状況 (5.4~6) (千個/m³)



第19図 蟹田、横浜間の断面 (4.12~13)



第20図 大湊、野辺地間の断面 (4.25~28)

(2) 垂直分布

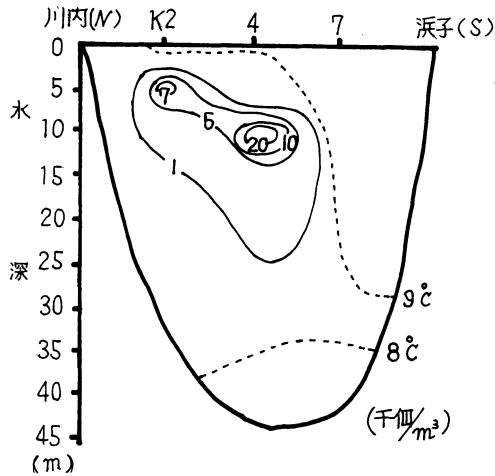
代表的な垂直分布を第19~21図に示した。第19図では蟹田側の水温が高く、ラーバーは10~20m層に多い。第20図では野辺地側の水温が高く、ラーバーは5~15m層に多い。

第21図では浜子側の水温が高く、中央部から川内側にかけて多かった。

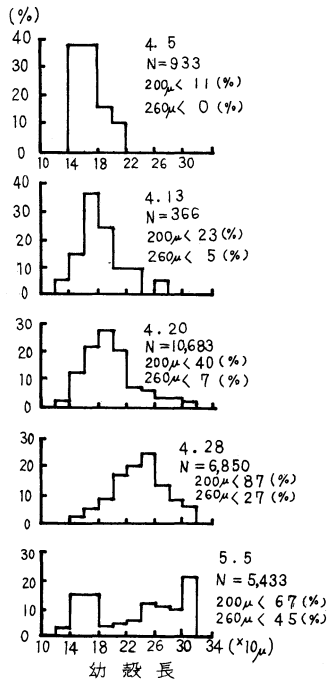
(3) 幼殻長組成

調査点3での殻長組成を第22図に示した。出現量が最大となったのは4月20日であり、200μ以上が50%を越えたのは4月28日であった。5月5日には160μ前後の追加群が認められ、これらは4月に入ってかなり遅くに産卵されたものであろう。

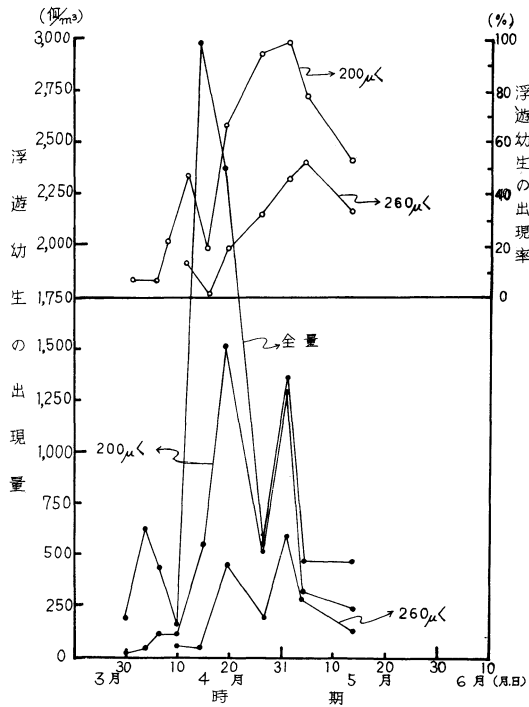
一方定点Pにおける出現量、出現率を第23図に示した。点Pでは200μ以上が50%を越えたのが4月20日であり、4月下旬には200μ、260μ以上ともピークに達しており、この時期に付着が盛んに行なわれたものと考えられる。ラーバーの出現状況が最大となる時期は陸奥西湾が早く陸奥東湾の方が遅れを示していた。第24図には出現個数を対数にして幼殻長組成を示したが、このように画くと幼殻長のモードの推定が可能となる。



第21図 川内、浜子間の断面 (4.25~28)



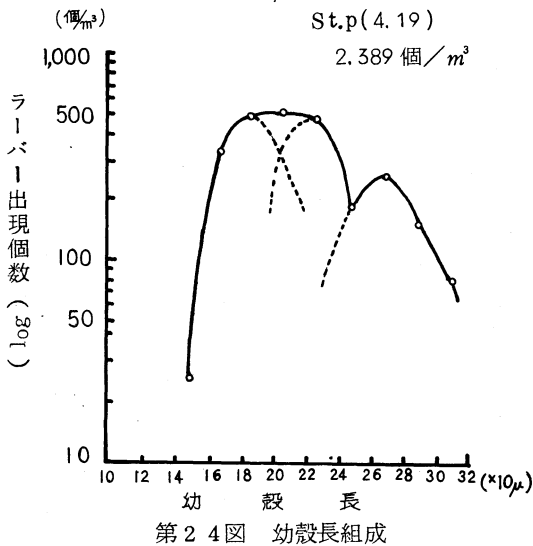
第22図 幼殻長組成 (調査点3, 野辺地沖)



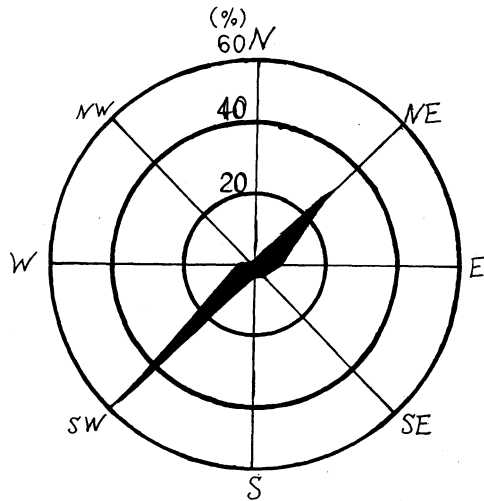
第23図 点Pにおける浮遊幼生の出現量および出現率の変化

(4) 風向とラーバーの集積

陸奥湾のように閉鎖型の内湾では、ホタテガイのように初期発生時代には表層で生活し、その後の成長段階においても5~15m層に多くみられるものでは潮流や風向による影響を強く受けるであろう。ここでは5月の風向別頻度を第25図に示したが、南西および北東の風向が卓越しておりこのこととラーバーの出現状況、さらには付着稚貝の状況とはよく一致していた。



第24図 幼殻長組成



第25図 5月の風向別頻度(昭和47年)
(青森県林業試験場の資料によった。)

6. 付着稚貝の状況

(1) 付着稚貝量

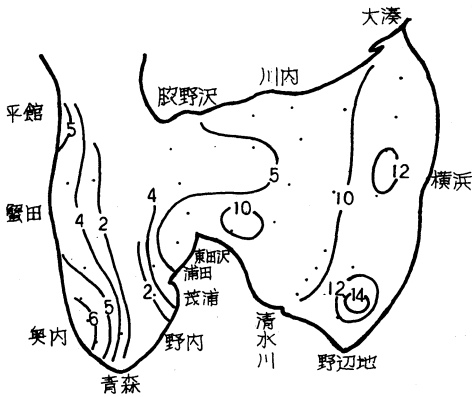
第1回の付着稚貝の結果を第2表に示した。各地先とも早目に採苗器を投入しているが付着時期とし

第2表 第1回付着稚貝調査結果

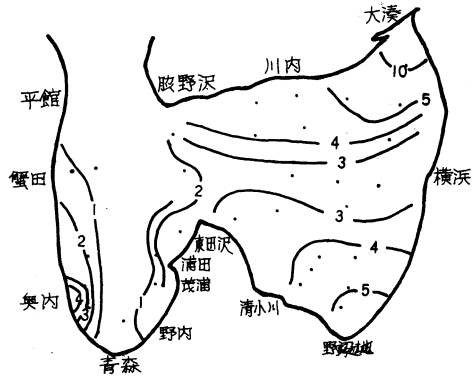
場 所	採苗器の 採取月日	採苗器の 投入月日	採苗器の 種 類	1袋当りの 付着量(個)	稚貝のサイズ (μ)	そ の 他
清 水 川	5月 8日	5月 4日	中古流し網	20,000	300~ 380	
		4月21日	"	28,000		
		4月18日	"	10,000	310~ 700	400 μ前後が多い
川 内	5月 6日	4月19日	中古流し網	35,000	310~ 600	300~350 μ が90%
		4月19日	"	60,000	310~ 600	300~360 μ が98%
久 栗 坂	5月19日	4月20日	ネトロソ	12,000	300~1,500	
蟹 田	5月18日	4月20日	ネトロソ	8,400		1mm以上が5%

ては4月下旬から5月上旬にかけて行なわれ、採苗器を採取した5月6, 8, 18, 19日に付着したと思われる小型の付着稚貝もみられた。

第2回の調査結果は第26図に示した。第3回の結果は第27図のとおりであり、第2回にくらべて相対的に減少していた。これは付着器の外側に付着したものが落下したり他の要因で減耗が起ったためであろう。付着稚貝は大湊、野辺地、奥内等で多く前述のラーバー出現状況、風向とよく一致した。



第 26 図 付着稚貝量 (万個/付着器)
(5.29 ~ 6.12)



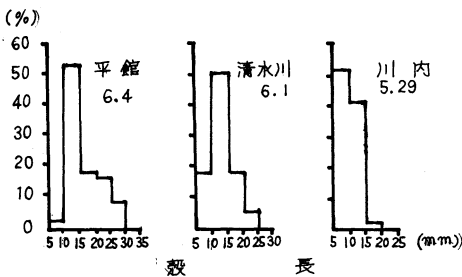
第 27 図 付着稚貝量 (万個/付着器)
(6.29 ~ 7.12)

(2) 付着稚貝の殻長組成

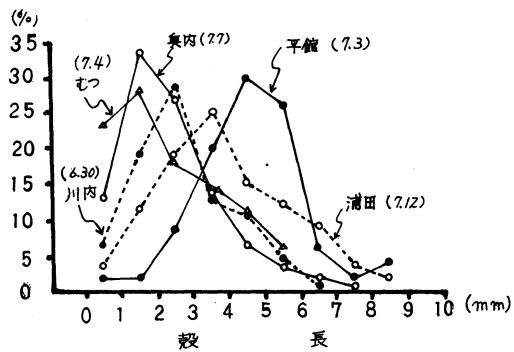
第 2 回の付着稚貝調査結果から場所別の殻長組成を示したのが第 28 図である。陸奥湾を反時計回りに進むにつれて殻長組成のモードが小さくなっていった。この原因は付着時期の問題と水温とが大きく関係しているためであろう。第 3 回の結果については第 29 図に示した。場所別にモードが異なっていた。

(3) 層別殻長組成

これについては第 30 図に示した。上層ほど成長がよく、これは水温の影響であろう。



第 28 図 稚貝の殻長組成



第 29 図 付着稚貝の殻長組成

(4) 水温上昇の推移と付着稚貝の関係

昭和 39 年から、昭和 47 年に至る 1 月から 6 月までの平年偏差と陸奥湾の平均付着量を第 31 図に示した。ホタテガイの卵は産卵後受精すると約 40 時間で胞胚期に達して表層に浮び上る。その後 D 型幼生となりある時期からは摂餌して成長するわけであるが、この時期の水温が平年値にくらべて 1 ~ 3 °C 低く経過

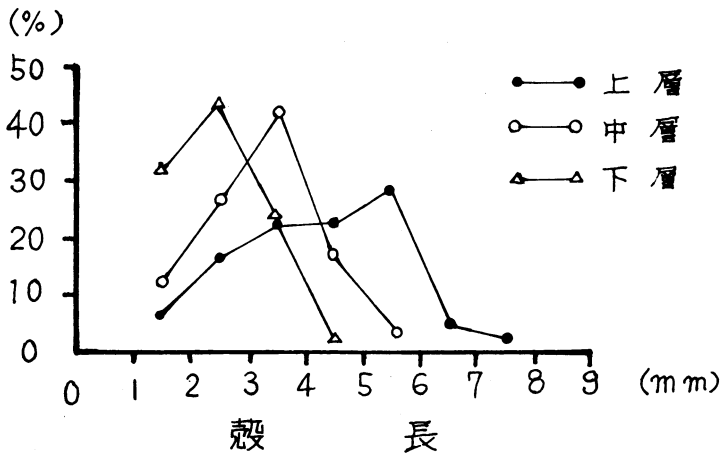
第 3 表 ホタテガイ稚貝の付着状況

市 町 村	組 合 (支 所 名)	設 置 月 日 (月・日)	設 置 (m)		幹 延 綱 長 の 総 (m)	付 着 器 の 総 数 (袋)	調 査 月 日	付 着 器 当 り の 殻 長 別 付 着 率		
			水 深	統 数				2> (%)	2~5 (%)	5~10 (%)
平 館 村	平 館	4.20~25	55	30	3,600	18,000	7.3	2	30	68
蟹 田 町	蟹 田	4.16~5.5	35	40	5,200	60,000	7.3	10	68	22
蓬 田 村	蓬 田	4.15~5.5	35	64	6,400	38,400	6.29	7	78	15
青 森 市	後 潟	4.15~30	36	102	20,400	153,000	-			
青 森 市	(奥 内)	4.10~30	30	200	10,000	120,000	7.7	13	74	13
	(油 川)	4.27~5.5	25	60	3,000	18,780	-			
	(沖 館)	4.22~5.3	25	12	1,200	12,000	-			
	(青 森)	4.10~25	27	8	900	6,400	-			
	(造 道)	4.20	27	5 3	1,300	12,990	7.6	9	66	25
	(原 別)	4.25	30	20 4	2,200	12,000	7.5	3	49	48
	(野 内)	4.12~5.15	30	68	6,800	47,600	7.6	9	78	13
平 内 町	(久 栗 坂)	4.17	30	70	3,500	70,000	-			
	(土 屋)	4.22	30~40	144	14,400	111,600	-			
	(茂 浦)	4.20~25	35~45	80	16,000	80,000	7.12	3	59	38
	(浦 田)	4.24	35~45	107	21,400	107,000	7.12	3	55	42
	(東 田 沢)	4.30	35~40	169	16,900	84,500	7.6	17	71	12
	(小 湊)	4.27	33~40	196	29,400	156,800	7.6	2	65	33
野 辺 地 町	(清 水 川)	4.25~26	支所前水深 34~40	200	30,000	200,000	7.5	5	75	20
	野 辺 地 町	4.28	25~30	158	23,700	158,000	7.5	2	40	58
横 浜 町	横 浜 町	4.25	25~30	83	16,600	112,880	7.5	3	47	30
む つ 市	田 名 部	4.27	20	5	1,000	5,000	-			
む つ 市	む つ 市	4.20~5.1	22	83	8,300	58,100	7.4	23	59	19
川 内 町	川 内 町	4.19	27~30	130	26,000	190,000	6.30	7	63	30
脇 野 沢	脇 野 沢 村	4.25	26~30	103	10,300	72,100	6.30	20	69	11
合 計					278,500	2,058,150				
平 均										

稚貝の使途と垂下養殖，組合の実態

(昭和47年12月現在)

付着器 当りの 付着稚 貝数(個)	付着稚貝 の総数 (万個)	中の 可能 育成 量 (万個)	採苗		中間育成		種苗の使途			垂下養殖			動力 船数 (隻)
			稚貝 採取 数 (万個)	業者 数 (人)	業者 数 (人)	施設 数 (統)	移 植 (万個)	垂養 下殖 (万個)	販 売 他 (万個)	養 殖 数 (万個)	業者 数 (人)	施設 数 (統)	
5,365	9,657	6,489	1,300	58	58	700	0	1,300		46年 貝 1,000	58	700	58
13,918	83,508	44,928	1,500	73	73	146	0	1,500	0	1,200	65	800	-
26,155	100,435	53,134	2,126	74	74	206	1,326	800	-	489	68	322	74
(36,429)	557,364	271,438	4,000	48	48	317	1,000	2,000	1,000	1,300	48	317	50
46,703	560,436	272,928	5,000	67	67	720	0	1,500	3,500	1,000	67	720	92
(26,212)	49,226	23,975	2,080	48	48	198	1,000	800	280	300	44	154	48
(5,720)	6,864	3,810	800	12	12	50	700	60	40	50	12	50	10
(5,720)	3,661	2,032	1,140	9	9	35	700	400	40	600	9	50	13
5,720	13,150	4,125	1,034	21	21	183	900	65	69	100	4	133	9
11,395	13,674	9,271	1,379	21	21	61	1,106	131	142	69	15	47	25
17,216	81,948	41,546	2,500	45	45	230	1,000	500	1,000	120	42	120	54
(17,216)	120,512	61,096	1,300	63	63	350	0	1,000	300	500	63	350	72
(14,197)	158,439	100,931	4,030	75	75	330	3,000	600	430	350	70	350	70
14,197	113,576	72,352	3,890	154	154	154	1,540	924	1,426	924	154	400	69
24,957	267,039	174,379	6,099	107	107	428	1,070	2,140	2,889	1,040	107	416	71
34,483	291,381	134,913	5,081	168	168	280	2,016	2,460	605	2,460	164	1,148	68
11,326	177,592	110,450	6,000	196	196	588	0	5,000	1,000	1,339	196	998	250
44,348	886,960	492,280	6,390	240	240	562	2,000	3,000	1,390	1,960	240	726	150
(50,000) 12,245	193,471	139,688	12,640	158	158	632	10,560	1,580	500	0	158		250
22,197	250,447	166,521	5,820	83	83	498	4,570	1,000	250	700	45	350	45
(100 000)	50,000	24,289											
104,243	605,652	282,238	3,000	60	60	360	0	800	2,200	800	40	800	53
45,720	868,680	506,863	10,950	230	230	230	9,400	1,200	350	408	158	200	151
49,472	356,693	158,375	5,050	7	7	600	5,000	50(20)	0	0	7	0	50 (7 定置)
527,405	5,820,365	3,158,051	93,109	2,017	2,017	7,858	46,888	28,810	17,411	16,709	1,834	9,151	1,732
31,023													



第30図 上中下層別の殻長組成 (東田沢 7月6日)

したり、急激な水温低下のみられる年は付着量の成績が悪くなっている。このことと産卵規模や付着後の減耗とは区別して考えるべきで、ラーパ-の成長条件については今後検討を加えるべき点多々あるものと考えられる。

7. 稚貝採取量とその用途、垂下養殖と漁業協同組合の実態

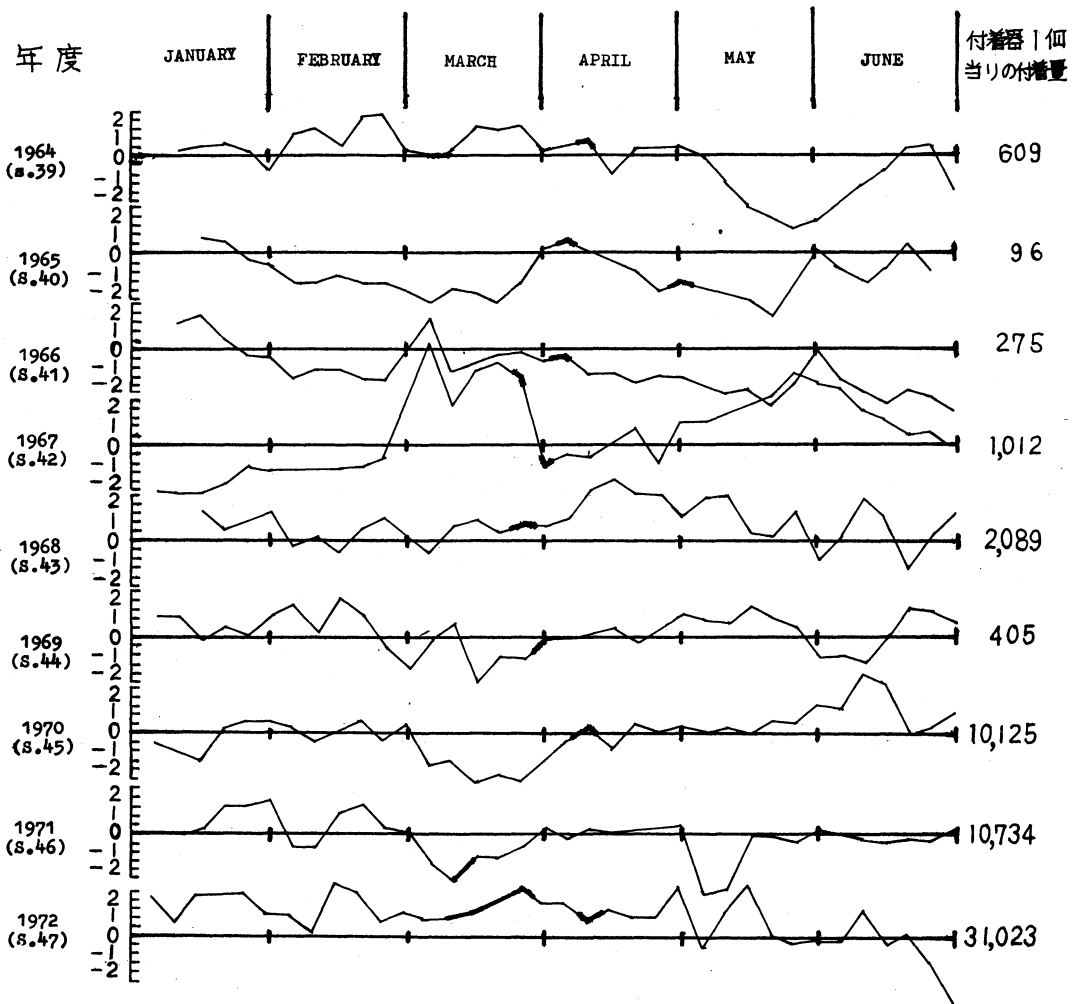
この結果については第3表に示すとおりとなった。採苗者数は大巾に増加したにもかかわらず付着器の総数が減少していた。この原因は過去2カ年が大豊作となったため予備の幼貝をかなり持っていたことと採苗器設置以前に大豊作が予報されたためであろう。

なお本年の稚貝は放流へまわる数量が大巾に減少し、垂下養殖へまわる数量の増加が目立った。

参 考 文 献

1. 伊藤進・菅野博記・田中俊輔・(1971) 陸奥湾におけるホタテガイ生産管理技術について(第3回シンポジウム資料) 日本水産資源保護協会主催)
2. 山本護太郎(1972) 陸奥湾産ホタテガイ生産の豊凶支配要因と生産の安定策に関する二、三の考察

陸奥湾におけるホタテガイ生産管理技術について、P.P.79-95.日本水産資源保護協会



第31図 ホタテガイの産卵期から浮遊期の終りまでの水温上昇の推移と産卵期、
付着量の関係

太線は激しく産卵が行なわれたことが生殖巣の重量変化と浮遊幼生の幼殻
殻長から推定される。

東北大学臨海実験所観測資料より (9:00, 13:00, 17:00
の観測値の平均, S.35~45年)

伊藤・菅野 (1971) から
山本 (1972) から