

ホタテガイ天然採苗予報調査

平野 忠・高橋 克成・青山 禎夫・田中 俊輔・塩垣 優・浜田 勝雄・
尾鷲 政幸・仲村 俊毅・三津谷 正(以上水産増殖センター)・浅加 信夫・
北野 英示・渡辺 英世・植村 康(以上青森地方水産業改良普及所)・
佐々木鉄郎・西山 勝蔵・苫米地昭一・奈良岡修一(以上むつ地方水産業改良
普及所)

はじめに

ホタテガイの増養殖の基礎となる種苗を効率的に採苗する目的で、この調査を行った。

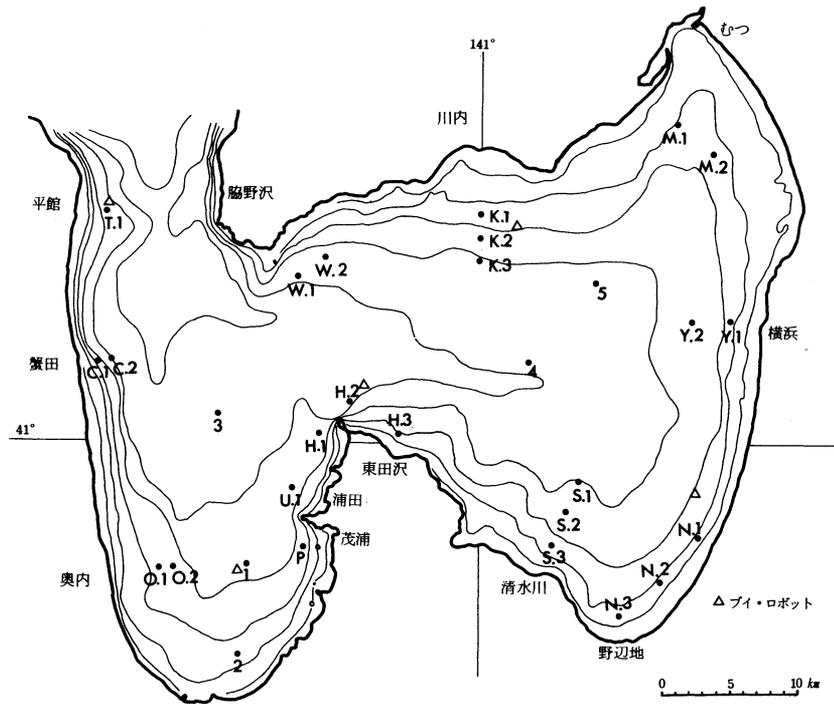
調査に当って、平館、蟹田、奥内、浦田、東田沢、清水川、野辺地、横浜、むつ、川内、脇野沢の各漁業研究会、青森市水産指導センター、関係漁業協同組合、青森県漁連、陸奥湾漁業振興会の方々から絶大な協力を得た。ここに感謝の意を表する。

調査方法

調査項目および調査方法を第1表に示した。

第1表 調査項目および調査方法

調査項目		場所	時期および回数	調査方法
水温測定	表面水温	茂 浦	周 年	休日を除く毎日9時の表面水温
	層別水温	湾内5点	〃	第1図に示すブイロボット5基
成熟度調査	垂下養殖貝	蓬田・土屋・野辺地・川内 他	1～5月 10回	垂下は53年貝、地まきは52年貝、各30個体について生殖巣指数 $\left(\frac{\text{生殖巣重量}}{\text{軟体部重量}} \times 100\right)$ を測定した。
	地まき貝	蓬田・後潟・茂浦野辺地・脇野沢		
ラーバ調査		第1図に示した湾内30点	4～5月 8回	水深5・10・20・30mの各層からポンプで20ℓの海水を汲み上げ、N××12のプランクトンネットでラーバを採集し、検鏡して海水1m ³ 当りの個体数に換算した。
付着稚貝調査		全 湾	6・7月 各1回	6月は中層1袋、7月は上・中・下層3袋の採苗器の殻長別付着数を調査
採苗器投入状況調査		〃	7月 1回	全採苗業者を対象としたアンケート調査



第1図 昭和54年度ホタテガイラーバ調査点

情報提供の方法

漁業者への情報の提供は、4～5月毎週計8回のラーバ調査を行ったたびに「採苗速報」を各漁協を經由して配布し、同時にNHK総合放送テレビ・ラジオで放送した。また6・7月の2回の付着稚貝調査の際にも同様に提供した。

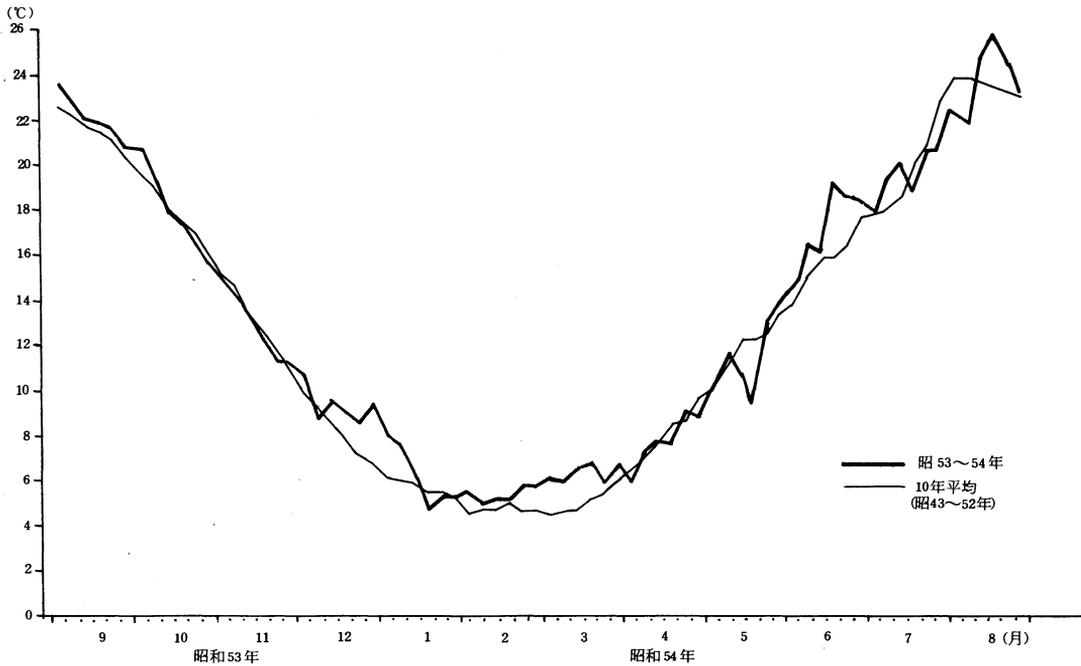
調査結果

1 水 温

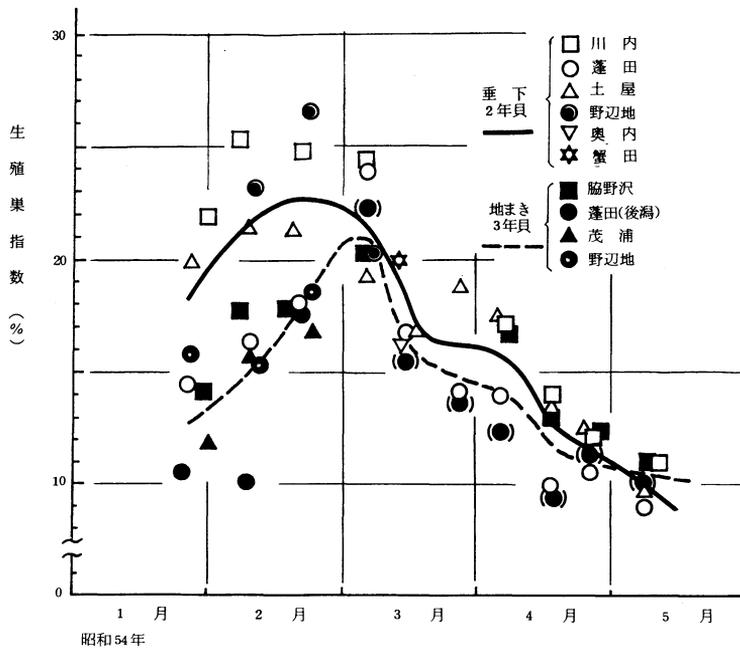
茂浦地先における表面水温の変化を第2図に示した。昭和53年12月から54年7月にかけての水温は、例年に比べかなり高めに経過した。特に12月中旬から1月中旬までと、2月下旬から3月下旬までが平年(昭和43～52年の平均)より1～3℃高かった。3月中旬から4月中旬までは一時的に上昇が停滞した。

2 母貝の成熟度

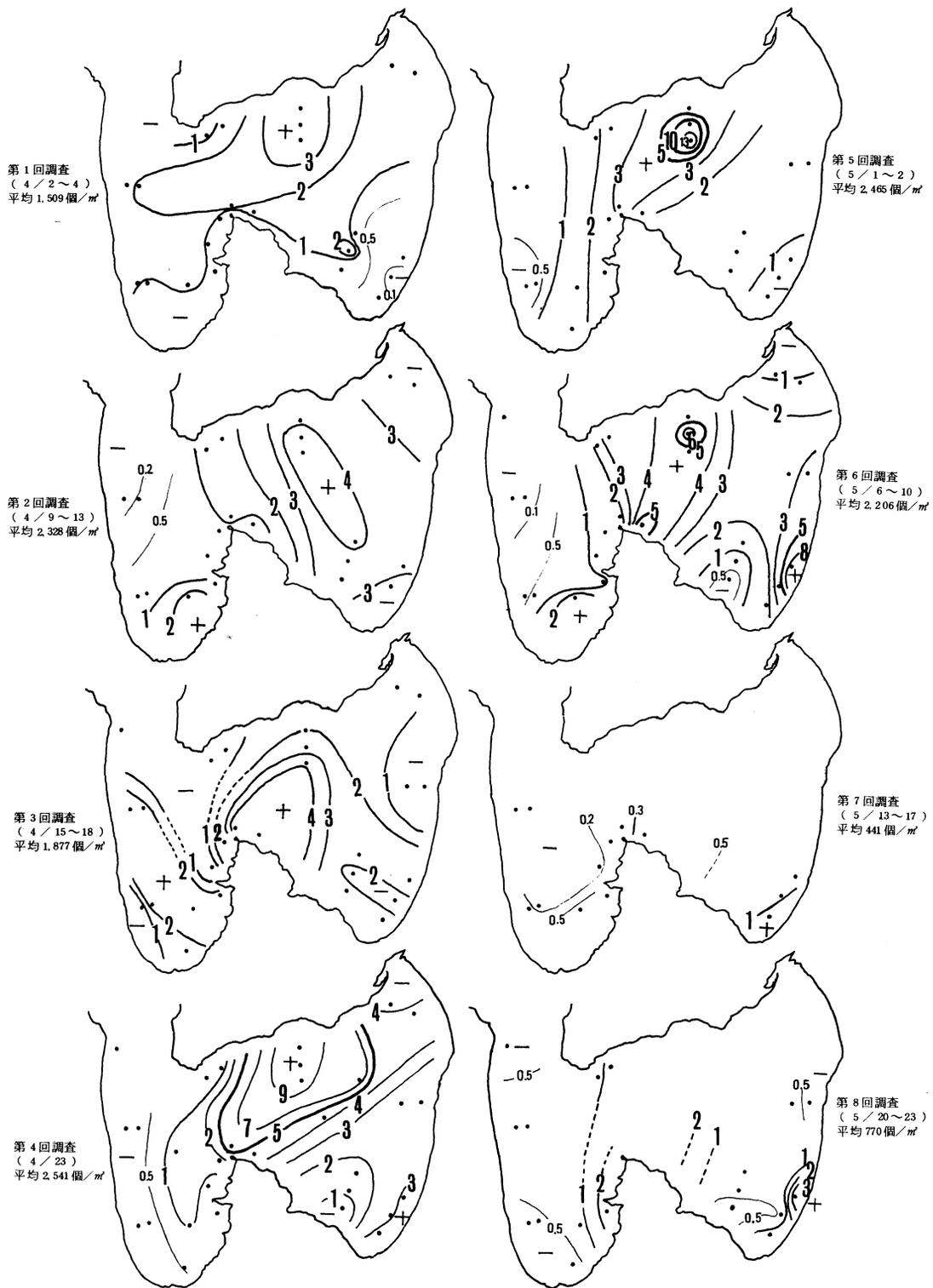
ホタテガイ母貝の生殖巣指数の変化を第3図に示した。垂下貝については2月下旬、地まき貝については3月上旬にそれぞれピークが見られており、ほぼ平年並みの状況と考えられた。しかしピークの値は垂下・地まき貝ともに例年に比べ低く、これは前述のようにホタテガイの成熟に有効な低水温の環境条件が十分に与えられなかったためと思われる。西湾側と東湾側を比べると、より水温の高い西湾側で特に生殖巣指数が低いことによっても裏付けられる。また3月中旬から4月上旬にかけて一時的に下降が停滞しており、これは前述のように水温の上昇が停滞したためであろう。したがって産卵の盛期は3月上旬から始まり、一時停滞して4月下旬まで続いたと考えられる。



第2図 茂浦表面水温の変化 (半旬平均水温)



第3図 ホタテガイ母貝の生殖巣指数の変化
 実線・破線は垂下・地まきの平均値



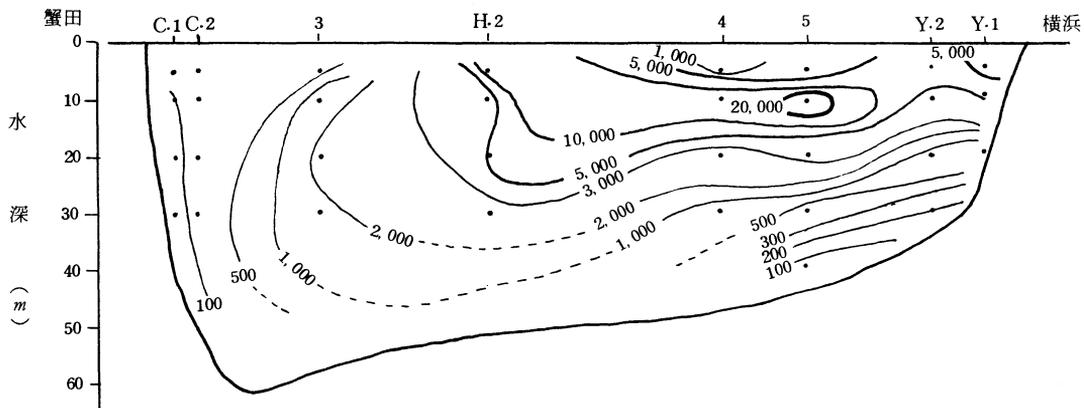
第4図 各調査時における全ラーバ数の分布(千個/m²)

3 ラーバの出現状況

第1回から第8回までのラーバ調査における地点ごとの平均出現ラーバ数を第4図に示した。各調査毎の詳細は、青水増情報第1～8号「ホタテガイ採苗情報」で報告済みであるので省略し、ここでは概況を述べる。今年度は4月初めから全湾的にラーバが豊富で、4月下旬～5月上旬に2,000個/m²を越え、以後減少するという順調な出現状況を示した。また川内～東田沢の湾中央部に3,000～10,000個/m²の濃密群が見られたのが特徴であった。

第4回調査時における蟹田～横浜間のラーバの垂直分布を第5図に示した。湾中央部の5～10m層に10,000～20,000個/m²の濃密群が見られ、西湾側に行くに従って減少するのが認められた。

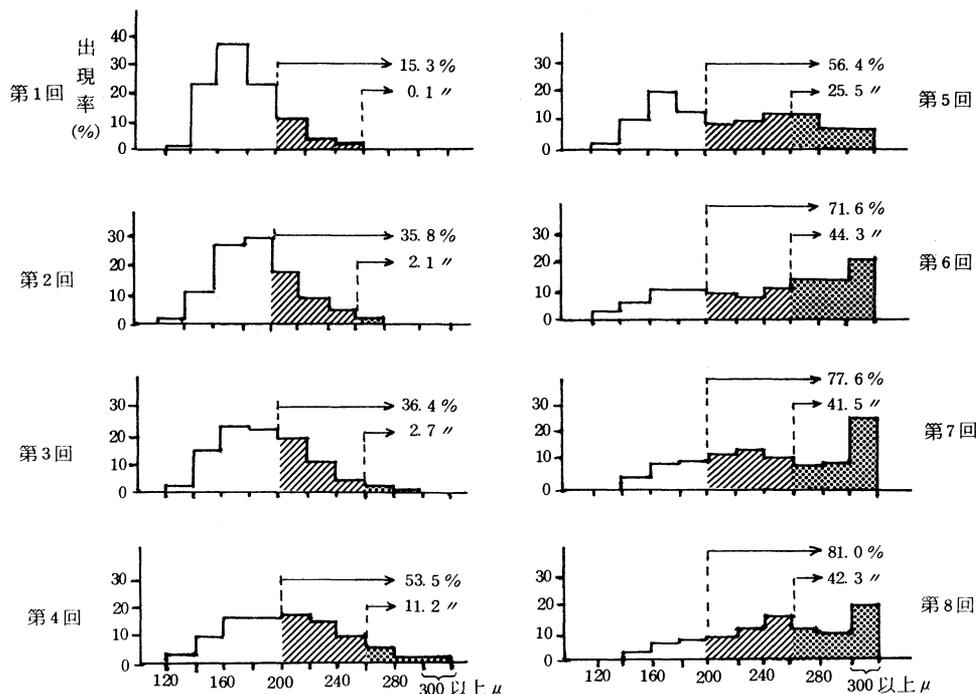
次に各調査でのラーバの殻長組成を殻長20ミクロンごとの出現率によって第6図に示した。第1回に現われた160～180ミクロンの山は調査を重ねるごとに大きい方へ移行し、ラーバの成長が順調であったことを示した。第4回には殻長200ミクロン以上の成熟ラーバが全体の半数を越え、以後次第にその比率を高めていった。第5回には第2の山と思われるものが160～200ミクロンに出現し、これも次第に移行した。これは前述した3月中旬から4月中旬の水温の上昇の停滞に伴う産卵の一時的抑制およびその後の再度の産卵によるものと思われる。



第5図 第4回調査(4月23日)における蟹田～横浜間のラーバの垂直分布

4 採苗器の投入時期の指示

第2回ラーバ調査の結果から、採苗速報第2号(4月13日)では付着の盛期が4月下旬～5月上旬と予想し、その後の調査によってもそれが確実となってきたので、この時期に採苗器を投入するよう以後の採苗速報で指示した。



第6図 各調査時におけるラーバの殻長組成

5 附着稚貝調査

第1回（6月11～13日）の附着稚貝調査結果を第2表に、第2回（7月7～12日）の結果および採苗器投入状況調査の結果を第3表に示した。また第1回調査における1採苗器当りの附着稚貝数の分布を第7図に示した。これらの詳細は青水増情報第9・10号で報告済み⁽¹⁾なので、ここでは概況だけ述べる。

第1回調査での全湾平均1採苗器当り附着数は73,900個となり、この時期の附着数としては例年よりかなり多かったといえる。西湾（st.1～18）と東湾（st.19～27）とを比べると、夏泊半島西側で濃密に附着した以外は東湾側ほど多く、西湾の平均は54,400個、東湾の平均は112,900個となった。これは今年度のラーバの出現状況とよく一致した。投入時期による附着数の差を見ると、西湾で4月投入71,800個、5月投入32,600個、東湾で4月投入137,700個、5月投入63,500個といずれも4月投入のものに5月投入の約2倍の附着があった。

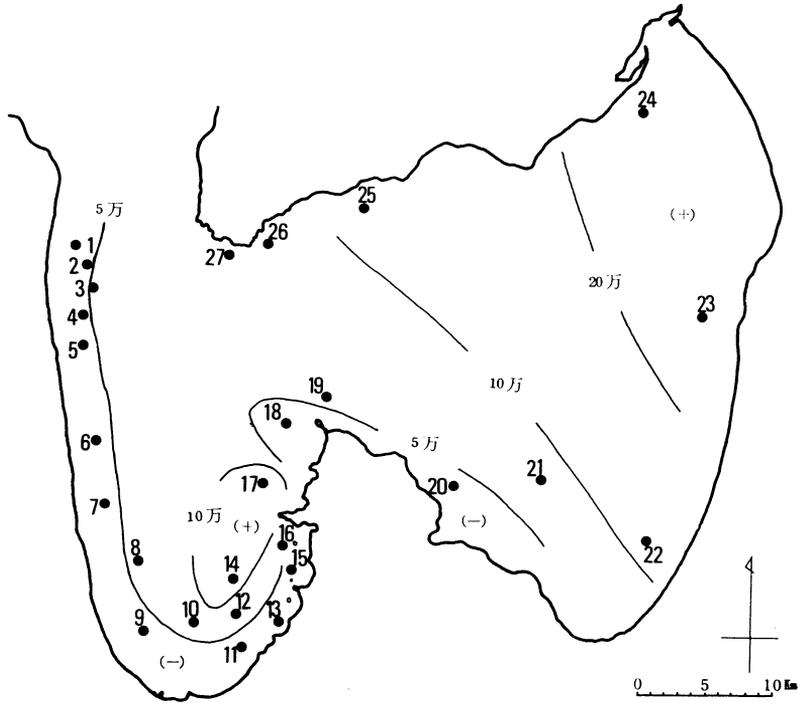
第2回調査では全湾平均1採苗器当り附着数は34,600個に減少した。これは主に東湾が34,100個と大巾に減少したためで、この原因は採苗器に附着した稚ヒトデによる食害である。西湾では35,200個と目立った減少を示さなかった。西・東湾の上・中・下層別の殻長組成（各採苗器の殻長組成の単純平均）を第8図に示した。両湾ともに上層から下層へいくに従い殻長が小さいものが多くなった。久栗坂沖（ブイ・ロボット地点）の当所施設における附着稚貝（中層—水深24m）の成長を第9図に示した。6月13日の調査では0.3mmの附着直後の稚貝が相当見られたが、7月7日には1mm未満のものは見られなかったことから、ラーバの附着は6月末頃まで続いたと思われる。従って、各時期の殻長の平均値を追跡するのは適当でないので、最大値により日間の増殻長を調べた。4月26日の附着開始から5月19日の23日間では22μ/日、6月13日までの25日間では56μ/日、7月7日までの24日間では158μ/日と次第に増加量が大きくなった。

第2表 第1回付着稚貝調査(6月11~13日)の結果

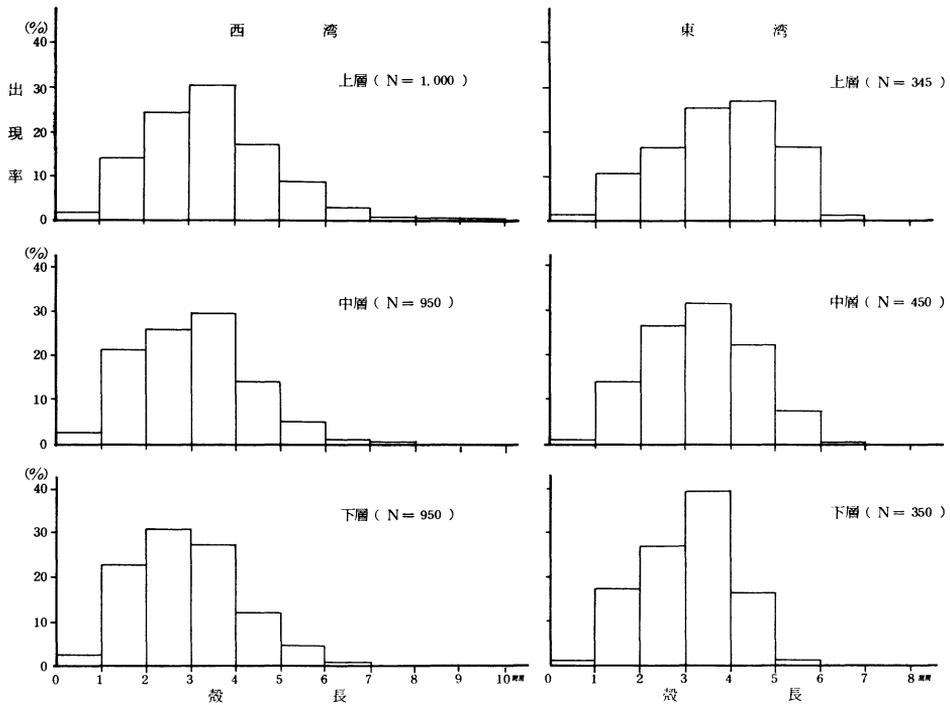
組合	地先	水深(m)	調査月日	投入月日	採の苗種器類	袋の水深(m)	1付着当りの(個)	殻長組成(中層%)			ヒトデ		キヌガイト(個)	ムイガイサイキ(個)	備考
								1mm以下	1~1.5mm	1.6mm以上	数(個)	大きさ(mm)			
平 館	1 今津	45	6.12	4.26	流	25	42,300	50	50	0		(腕長)			
	2 舟岡	60	"	5.6	"	15	38,000	22	72	6					
	3 磯山	60	"	"	ネ	15	63,400	18	78	4					
蟹 田	4 塩越	50	11.5.3	"	"	15	23,600	4	92	4					
	5 蟹田	50	12.5.20	"	"	26	22,500	48	48	4					
蓬 田	6 郷沢	42	"	4.26	"	15	35,300	30	60	10					
後 潟	7 後潟	33	11.5.5	"	"	25	30,500	50	50	0	31	0.5~0.7			
青 森	8 奥内	35	12.4.30	流	20	54,000	78	22	0	38	"				
	9 油川	29	"	5.3	"	20	28,700	30	46	24	3	"			
	10 造道	35	13.4.20	"	"	10	85,600	64	28	8					
	11 原別	28	"	5.3	ネ	11	20,200	2	58	40					
	12 野内	35	12.4.16	流	23	66,000	30	62	8						
	13 久栗坂	25	"	4.25	"	17	31,600	44	46	10	5	0.5~0.7			
(センター)	14 ヌ(ブイ)	43	13.4.26	"	24	131,100	66.5	30.5	3	5	0.6~0.9	14,300	1,000	上12万 下13万	
平 内	15 土屋	28	12.4.20	ネ	14	31,000	48	42	10	1	0.5	ごくわずか	1,800		
	16 茂浦	40	11.4.27	"	15	61,200	51	37	12	2	0.5~0.8	3,600	5,100		
	17 浦田	42	13.4.23	流	21	180,200	78	22	0	2	0.7	8,200	10,200		
	18 東田沢(西)	42	11.5.6	ネ	20	34,000	52	42	6	1	0.7	100	わずか	上3万 下6万	
	19 ヌ(ブイ)	42	"	5.2	"	20	72,700	58	42	0	3	0.7~0.8	4,600	4,100	上4万 下16万
	20 小湊	30	12.5.5	流	10	12,100	86	14	0	7	0.4~0.5	800	2,800		
	21 清水川	42	"	4.28	ネ	14	90,100	38	56	6	約200	0.3~0.8	7,200	4,100	
野 辺 地	22 有戸	30	11.5.3	流	15	105,600	60	30	10	0		ごくわずか	ごくわずか		
横 浜	23 横浜	27	"	4.25	"	11	214,500	44	46	10	0		わずか	わずか	
む つ	24 城ヶ沢	22	"	"	"		220,400				多い	多	い	多	い
川 内	25 蛸崎	25	"	4.20	"		121,900					ごくわずか	ごくわずか		
脇 野 沢	26 寄浪	36	"	4.28	"		98,600	71	24	5		"	"		
	27 白岩	37	"	4.26	"		80,600					"	"		
平均							西湾 54,400	42.5	49.2	8.2	流……中古流し網				
							東湾 112,900	59.5	35.3	5.2	ネ……ネトロン・ネット				
							全湾 89,500	46.8	45.7	7.5					

第3表 第2回付着稚貝調査（7月7～12日）および採苗器投入状況調査の結果

組合 (支所)	地先	投入 月日	ホタテガイの付着数(個)			中層の殻長組成(%)				ヒトデの付着数・()内は食害率(%)			投入採苗 器の総数 (袋)	付着稚貝 の総数 (万個)			
			上層	中層	下層	2mm 未満	2～ 4mm	4～ 6mm	6～ 8mm	上層	中層	下層					
平 館	今津	4.26	18,600	21,100	36,000	8	62	30	0	40	45	75					
	舟岡	4.29	66,100	51,500	41,400	32	62	6	0	44	34	133	90,000	320,841			
	磯山	4.30	35,600	35,000	15,700	22	72	6	0	15	28	48					
蟹 田	塩越	5.1	68,100	53,800	71,900	6	82	10	2	38	61	58					
	蟹田	4.26	22,500	50,200	16,900	14	62	20	4	4	32	50					
蓬 田	蓬田	4.28	29,900	—	26,400	30	58	12	(上層)	20	—	50	78,000	219,570			
後 潟	後潟	5.5	32,900	16,600	15,600	33	56	10	0	21	(0)	50	(0)	60	(0)	21,500	46,670
青 森 市	奥内	西田沢	4.30	31,100	26,600	36,000	36	40	24	0	118	91	76				
	油川	油川	5.20	7,500	25,400	46,800	12	58	30	0	9	17	51				
	造道	造道	4.22	41,300	45,600	56,400	8	54	38	0	7	110	60	194,300	764,357		
	原別	原別	4.29	7,500	5,800	12,100	20	46	28	6	14	4	3				
	野内	野内	5.15	30,900	56,200	36,900	14	66	20	0	28	180	10				
	久栗坂	湯島の沖	4.25	16,500	48,200	84,700	22	52	24	2	93	120	162				
センター	久栗坂 ブイ	4.26	50,700	31,500	44,700	40	46	14	0	27	14	13	1,800	7,619			
平 内 町	土屋	鷗島沖	4.25	15,200	37,400	31,400	41	34	22	3	81 (6)	44 (1)	69 (2)	112,000	313,467		
	茂浦	前沖	5.3	34,200	39,700	67,100	44	50	6	0	55 (—)	26 (—)	7 (—)	109,200	410,974		
		茂浦 島沖	4.27	15,300	27,700	41,800	32	42	24	2	39 (6)	59 (0)	8 (0)				
	浦田	前沖	4.23	30,500	39,400	37,800	22	56	20	2	126 (8)	53 (0)	22 (1)	124,800	447,832		
	東田沢	大西 島側	4.29	17,700	34,700	23,100	22	56	18	4	42 (3)	23 (0)	5 (0)	127,400	774,006		
		大東 島側	5.2	52,200	85,500	151,300	50	46	4	0	51 (4)	31 (0)	12 (0)				
小湊	立石	4.27	3,000	11,100	11,300	22	50	28	0	144 (37)	62 (9)	45 (18)	298,500	253,337			
	清水川	前沖	4.23	612	63,700	66,600	42	38	20	0	199 (94)	102 (5)	84 (1)	297,600	1,298,637		
野 辺	地木	4.30	1,600	30,700	45,400	0	58	42	0	123 (95)	92 (10)	34 (0)	153,900	398,708			
横 浜	前沖	4.28	1,900	31,700	39,500	2	72	26	0	355 (95)	240 (6)	136 (0)	155,610	379,066			
む つ	浜恩内	4.28	43,500	86,100	73,400	2	62	36	0	110 (5)	55 (0)	25 (0)	75,040	507,720			
川 内	前沖	4.20	16,500	68,400	18,400	0	32	68	0	394 (90)	211 (16)	133 (9)	234,000	805,451			
脇 野 沢	瀬野	4.26	0	170,000	75,900	10	88	2	0	144 (100)	48 (—)	15 (—)	46,280	263,282			
	寄浪	4.26	0	56,700	38,800	0	67	32	1	非常に多い (100)	66 (—)	47 (—)					
平均付着数 西湾 35,200、東湾 34,100、全湾 34,600										合 計			2,213,830	7,658,234			



第7図 第1回付着稚貝調査における1採苗器当りの付着数の分布(各点の番号は第2表の番号と対応)

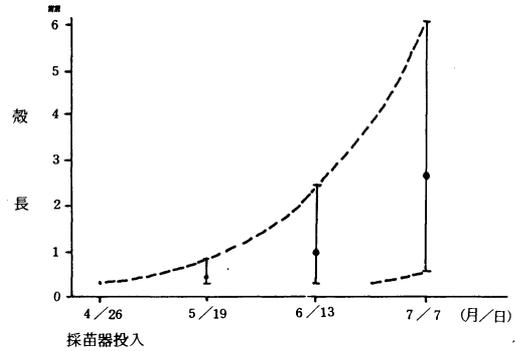


第8図 西・東湾の各層における付着稚貝の殻長組成(Nは標本数)

ヒトデの付着数、食害の状況は東湾側で著しく、特に水深の浅い採苗器ほど付着数が多く食害も激しかった。西湾側では水深によるヒトデの付着数の差が見られず、食害もほとんど見られなかった。

6 稚貝の採取について

稚貝の採取は西・東湾とも7月中旬から本格的に始まり8月上旬まで続いた。ヒトデの付着数が多く、食害の激しい東湾では、西湾側に比べ稚貝が小さいためパール・ネットに直接収容することができず、採苗袋内のヒトデを除いた後に、稚貝だけを別の袋に戻すという作業を行った。8月中旬～下旬になって稚貝が成長してから本格的にパール・ネットに移すという二段階の手間を強いられた。



第9図 付着稚貝の成長(久栗坂沖)

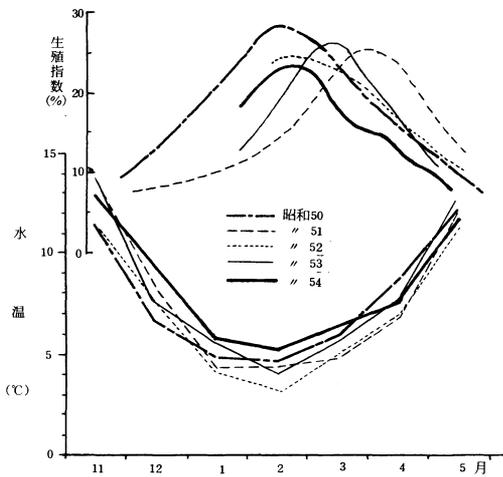
考 察

1 採苗状況の類型化

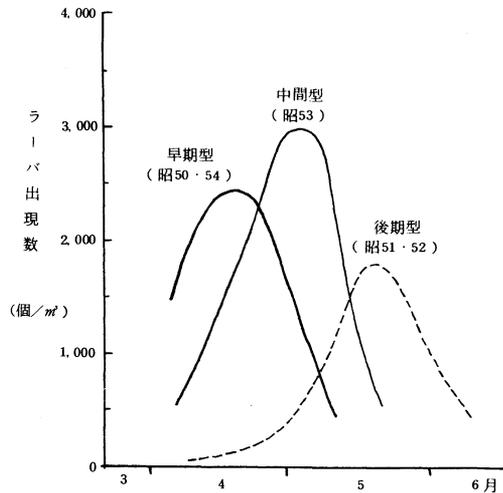
湾内で本格的に採苗事業が始まって以来、当所では水温をはじめ母貝の成熟度、ラーバの出現状況、付着稚貝の状況など一連のデータを積み重ね、これらを活用して採苗作業に必要な予報と指導を行ってきた。前年秋から冬期の水温により早期に付着量を予報する手法はすでに手がけられ、昨年度報告した⁽²⁾。ここでは現在までのデータにより各年度の類型化を試みた。記述が冗長になるので昭和50年から54年までの最近5カ年に限り考察した。

第10回に5カ年の水温と母貝の成熟度を示した。また第11図に各年度の4～6月の全湾平均ラーバ出現数を示した。次に第12図に各年度の5月中旬のラーバの殻長組成と平均出現数を示した。第11図、第12図によりラーバの出現状況は3つのタイプに分けることができる。まず50・54年は4月初めからラーバの出現数が多く、1㎡当り2,000個以上出現するピークは、4月中旬から下旬で、付着の盛期も4月下旬から始まる早いタイプである。51・52年はラーバの増加が遅く、ピークは5月中旬、付着の盛期も5月下旬からという遅いタイプである。53年はこれらの中間に属し、標準的なタイプといえよう。

このようにラーバの出現に差を生み出す原因は母貝の産卵の時期に左右されており、母貝の成熟・産卵にはその前年秋からの水温が重要な因子となっている。即ち、第10図に示したように、秋からの水温が低く経過するほど生殖巣の発達が進み、次に最低水温に達してから後の上昇が速やかなほど産卵が順調に行われている。また産卵後のラーバの成長期には水温が順調に上昇することが必要である。前述の水温による2月までの早期予報では今年度の付着稚貝数を17,000個(6,000～50,000)と予測したが、結果は34,600個(ヒトデの食害が無いと仮定した場合は45,500個)の付着が見られ、ほぼ近い値であった。その後重回帰式の変数を3個から8個にふやしたところ更に精度が高まり、予測値は36,964個となった。更にラーバの成長期の水温に関する要因を加えるともっと精度が高まるのであるが、これは2～3月の早期予報に使うには無理である。最近の2年間(53・54年)は前年秋から冬への水温の状況からみると、必ずしも豊漁は期待できないにもかかわらず大豊漁であった。湾全体の母貝数・ラーバ数の多さがこれをカバーしたものと思われ、今後これらを要因に加えて解析する必要がある。



第10図 昭和50～54年の茂浦の表面水温（月平均）と生殖巣指数（垂下養殖員）の変化



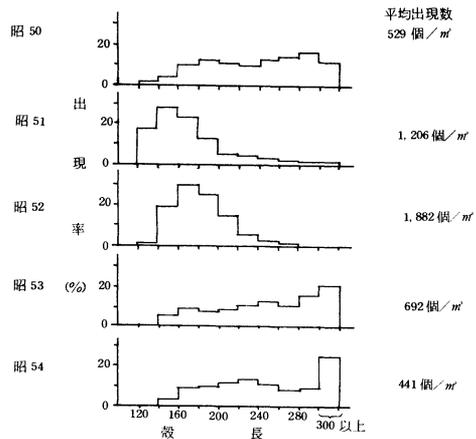
第11図 昭和50～54年の全湾平均ラーバ出現数の変化

2 ヒトデの付着について

東湾側にヒトデの付着が多く、特に水深の浅いほど多いという現象は毎年見られるが、この原因は西・東湾に存在する水塊の起源や潮流の違いと考えられる。流れの比較的ゆるやかな東湾側ではヒトデのラーバが付着しやすく、また浅い層ほどラーバが多くなる垂直分布が存在するものと思われる。逆に湾口部からの流入水の影響が大きい西湾側では流れが速いためラーバが付着しにくく、また常に攪拌されているのでラーバが上層から下層まで一様に分布するため水深による付着数の差が見られないのであろう。稚貝の採苗技術がほぼ安定した現在、次の課題としてヒトデの産卵から付着機構を含めた生理・生態の問題、ひいてはヒトデ稚子の付着を抑制する方法の研究が必要であらう。

参 考 文 献

- 1) 平野 忠他 (1979) : 昭和54年度ホタテガイ採苗情報第 1～10号. 青水増情報 S.54第 1～10号
- 2) 仲村 俊毅 (1980) : ホタテガイ天然採苗予報. 本誌第 9号



第12図 昭和50～54年の5月中旬におけるラーバの殻長組成と平均出現数