

脇野沢におけるホタテガイモデル増殖試験 (昭和56~58年度)

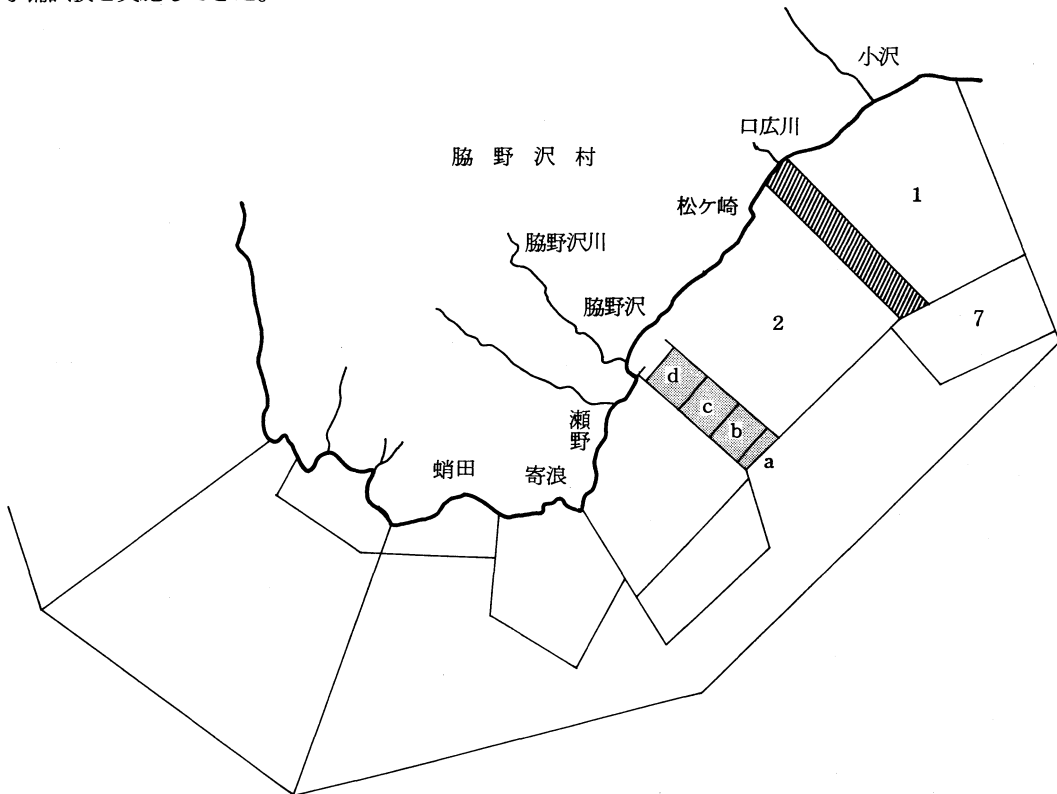
田中 俊輔・青山 禎夫・中西 広義^{*}・奈良岡 修一^{**}・吉田 治三郎^{***}

はじめに

ホタテガイモデル増殖試験は、投苗器投入から採捕に至るまでの一連の諸作業をセンターが自ら行った試験である。

こうした漁協規模で実施する試験を通じて、生産現場でおくる管理上の諸問題を解決しつつ、地まき増殖管理のあり方を明らかにすると共に、その普及を図ることを目的として実施したものである。

本試験に先立ち、昭和53年~55年には、上北郡野辺地町漁場¹⁾(放流個数20万個、放流区画150×150m)、昭和54年~57年には、東津軽郡蓬田村漁場²⁾(放流個数42万個、放流区画300×300m)で、予備試験を実施してきた。



第1図 ホタテガイモデル増殖試験漁場

■ : 試験漁場 ▨ : 中間育成漁場

* むつ地方水産業改良普及所 ** 水産課 *** 脇野沢村漁業協同組合

放流規模が20万個あるいは50万個程度の試験であると、センターのホタテガイ部職員（4～5名）、担当地区の水産業改良普及所普及員、地元漁業協同組合ホタテガイ研究会会員、実習を兼ね青森県水産修練所教官・生徒の協力を得て実施することができた。

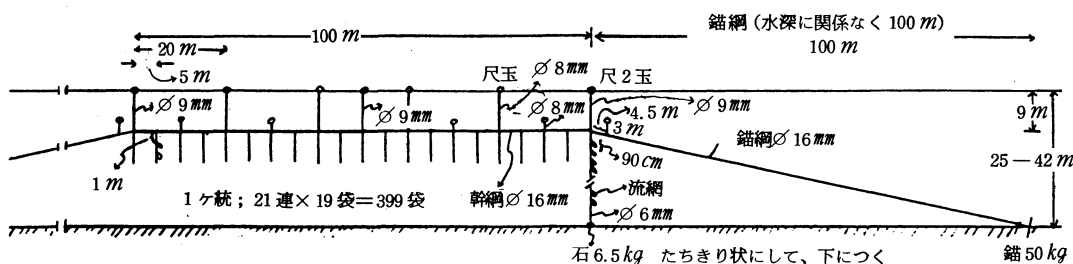
しかし、放流規模をさらに拡大して、採捕まで含めた漁協規模の試験を実施するとなると、漁場・資材・労働力等の点から我々だけの手には負えない。そこで、本試験では、むつ湾内24漁協・支所の中で唯一、漁協内に自営課組織を持ち、漁協自らが種苗生産・放流を行っている脇野沢村漁協（中島俊二組合長）の漁場の一部を借り、施設・資材等の提供や労働力の協力を得てセンターが実施した。

a ホタテガイモデル増殖試験漁場

モデル増殖試験漁場を第1図に示す。本試験では、放流稚貝の個数を500万個規模としたので、放流漁場は放流密度を6個/ m^2 として、約83万 m^2 が必要となる。そこで、No.2漁場の一部（水深20～40m）1,750×500mの漁場（第1図に示すa・b・c・d）を漁協から借り受け、採苗と中間育成はNo.1漁場の一部（第1図に示す斜線部分）を借り受けて実施した。

b 採 苗

i) 採苗施設の設置



第2図 採苗器垂下施設

使用した採苗器垂下施設を第2図に示す。採苗器垂下施設は水深25～42mに設置した。採苗器を垂下する幹網（直径16mm）部分は100mとし、幹網水深が9mになるように設置した。浮玉は7ヶ所とし、両端と中心には直径36cm玉、他は30cm玉を使った。

採苗器は玉ねぎ袋に古流し網を入れて作り、垂下連は19袋を1連として施設1ヶ統に399袋（21連×19袋）を垂下した。採苗器の投入は漁協自営課の採苗器と同時に昭和56年4月28日～30日、5月4日～5日に105ヶ統（寄波地区60ヶ統、瀬野地区45ヶ統）を投入設置した。

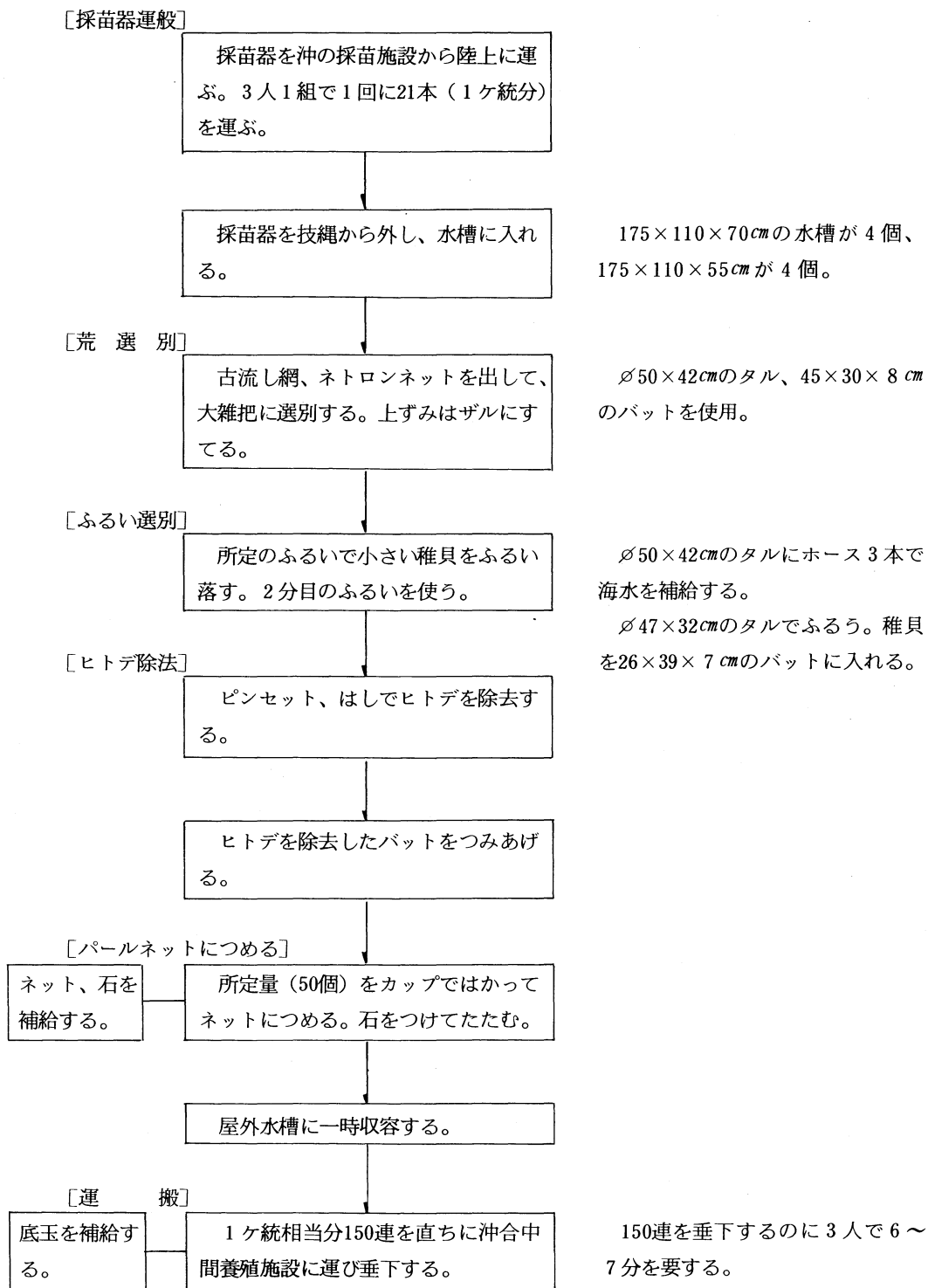
c 稚貝採取・中間育成

i) 付着稚貝の採取

採苗器からの付着稚貝採取は、第1表に示すように、昭和56年7月25日～27日に行った。

取りあげた採苗器2,700袋から、約525万個（平均1,944個/袋）の稚貝を採取した。採苗器の運搬から中間育成までの諸作業手順を第3図に示す。

採苗器からふるい落した稚貝は荒選別後2分目（6mm目）ふるいで選別し、ピンセットで稚ヒトデを除去した。



第3図 採苗器の取りあげから稚貝中間育成までの作業手順

表1 表 取り揚げた採苗器数と中間育成稚貝数

年 月 日	沖に採苗器 を取りに行 った回数	取りあげた 採 苗 器 数 連×ケ統×袋	中間育成 用稚貝の 運搬回数	中 間 育 成 稚 貝 数 連×個／パ×段×ケ統 個	労 働 力 ²⁾ 人		
					男	女 (ネッ トづめ)	合計
56.7.25	3	$\left. \begin{matrix} 21 \times 2 \times 19 \\ 11 \times 1 \times 19 \end{matrix} \right\} 1,007$	32	$150 \times 50 \times 10 \times 32 = 240\text{万}$	17	38 (20)	55
56.7.26	3	$\left. \begin{matrix} 21 \times 2 \times 19 \\ 10 \times 1 \times 19 \end{matrix} \right\} 988$	29	$150 \times 50 \times 10 \times 29 = 217.5\text{万}$ $29 \times 50 \times 10 \times 1 = 1.45\text{万}$	17	38 (15)	55
56.7.27	2	$21 \times 2 \times 19 \overset{1)}{798}$	8	$121 \times 50 \times 10 \times 1 = 6.05\text{万}$ $150 \times 50 \times 10 \times 8 = 60\text{万}$	16	33 (15)	49
合 計	8	2,700	69	$150 \times 50 \times 10 \times 70 \overset{3)}{=} 525\text{万}$	50	109 (50)	159

備考：1) 一部は漁協で使った。

2) 傭船は6：30—17：00、人夫は7：00—17：00。

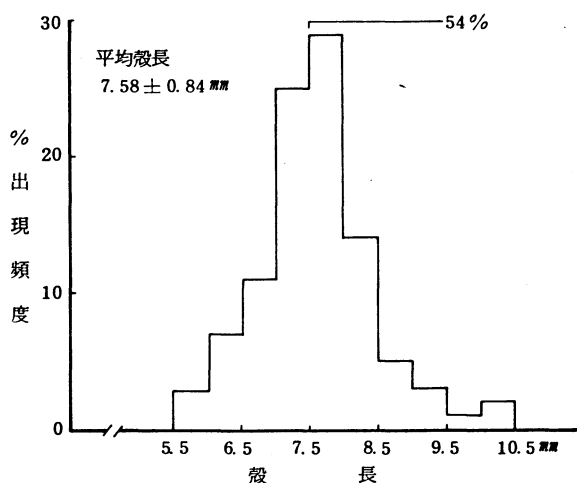
3) 67ヶ統分には2kgの石をつけたが3ヶ統分には石不足のために0.5kgの石を4個つけた。

中間育成密度は年内放流の場合適正密度と考えられる一定数量(50個／パ)をパールネットに収容した。50個／パは、53年度の野辺地町、54年度の蓬田村で行ったホタテガイ地まき増殖予備試験と同様にした。そのために大きさが内径22mm、高さ50mmの円柱型の容器を準備し、スリ切り一杯に入れた時に丁度50個の稚貝が入るように円柱型容器の高さをノコギリで切って調整して、ネット詰め作業者に持たせた。

55年までの脇野沢村漁協の稚貝採取時の収容個数は、50個／パの10倍もの稚貝を収容していたので、初期収容個数の重要性を十分に説明して作業を行わせた。

ii) 付着稚貝の大きさ

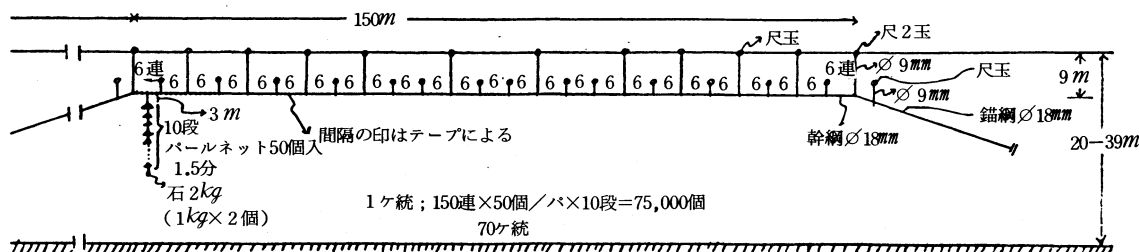
中間育成開始時のホタテガイ稚貝(2分目ふるいで選別)の殻長組成を第4図に示す。殻長7.5mm以上が54%を占め、平均殻長 $7.58 \pm 0.84\text{mm}$ (5.8~10.4mm)であった。



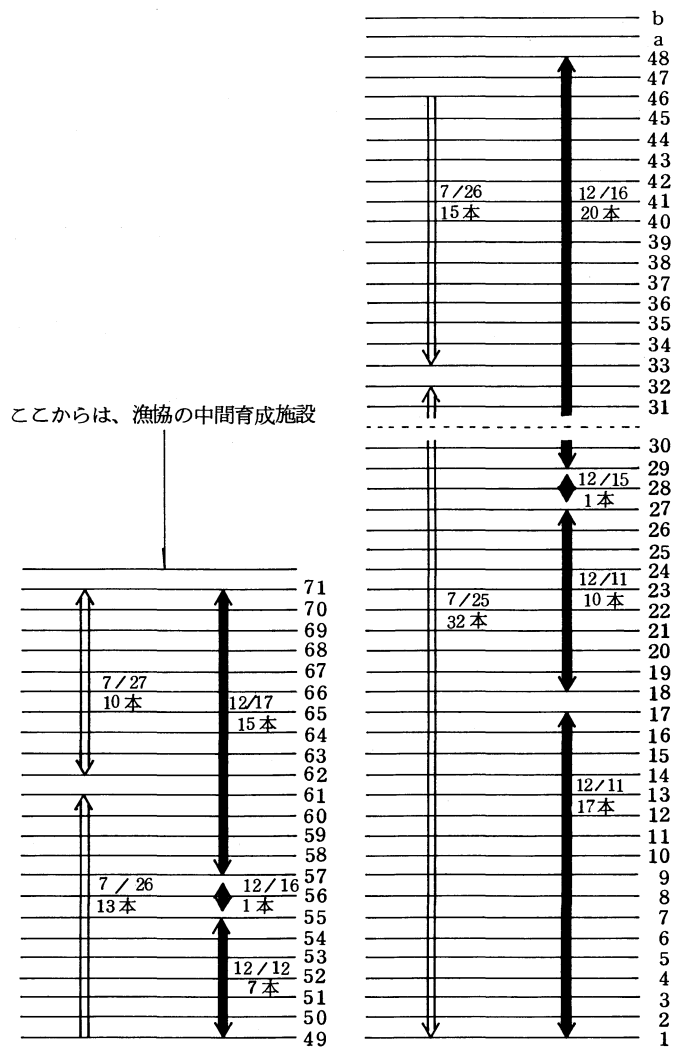
第4図 中間育成開始時の稚貝の殻長組成(2分目ふるいで選別)

iii) 中間育成施設

ホタテガイ中間育成施設を第5図に示す。また施設の設置状況を第6図に示す。



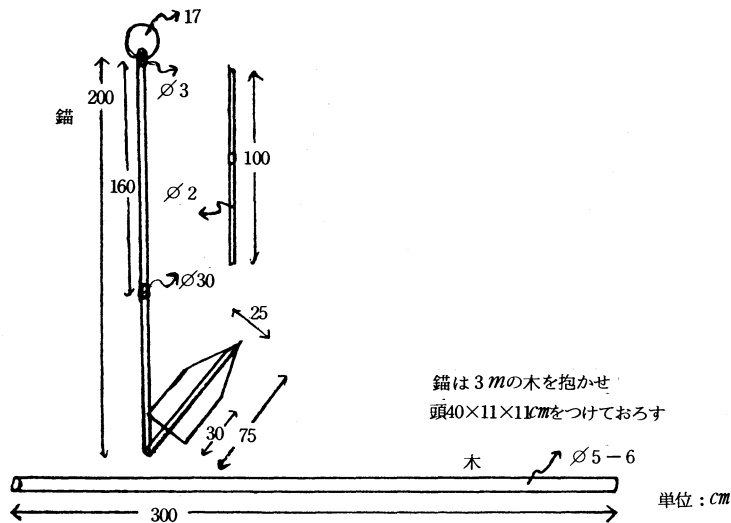
第5図 中間育成施設



第6図 施設設置状況

中間育成はNo.1-68、a bで行ったが、a bは8月24日の台風で被害を受け69-71に移した。

—：中間育成稚貝垂下月日。 —：稚貝取り揚げ月日。



第 7 図 中間育成施設に用いた錨

中間育成施設は、水深20~39mに設置した。幹綱（直径18mm）部分は150m、幹綱水深9mになるようにした。浮玉は12ヶ所とし、直径36cm玉を2ヶ所、他は直径30cm玉を使った。

中間育成施設は脇野沢村漁協の協力で、既存の施設70ヶ統を借りたために、施設の仕様は必ずしもセンターが従来使っていた施設と同じではない。例えば浮玉の個数、大きさはセンターの施設では3個/150m、浮玉や底玉には直径36cm玉を使用し、幹綱水深は施設の安定やムラサキイガイの付着をできるだけ防ぐために15mとし、また、タチキリも付けている。しかし、本試験では、既に浮玉のテンボを9mにして準備してあったので、止むを得ず漁協仕様の施設を使った。施設の固定は第7図に示す片爪錨を使った。錨には3mの丸太（直径5~6cm）を抱かせ、頭（角材、40×11×11cm）をつけた。

d 稚 貝 放 流

i) 放流区画の決定と放流前調査

ホタテガイは、脇野沢漁協の2区の西側1,750×500mの漁場に放流するものとし、放流前の昭和56年12月9日に、海上で500mの間縄を使って実測し、ボンデンを入れてa、b、c、dの4区画に分けた（第8図）。

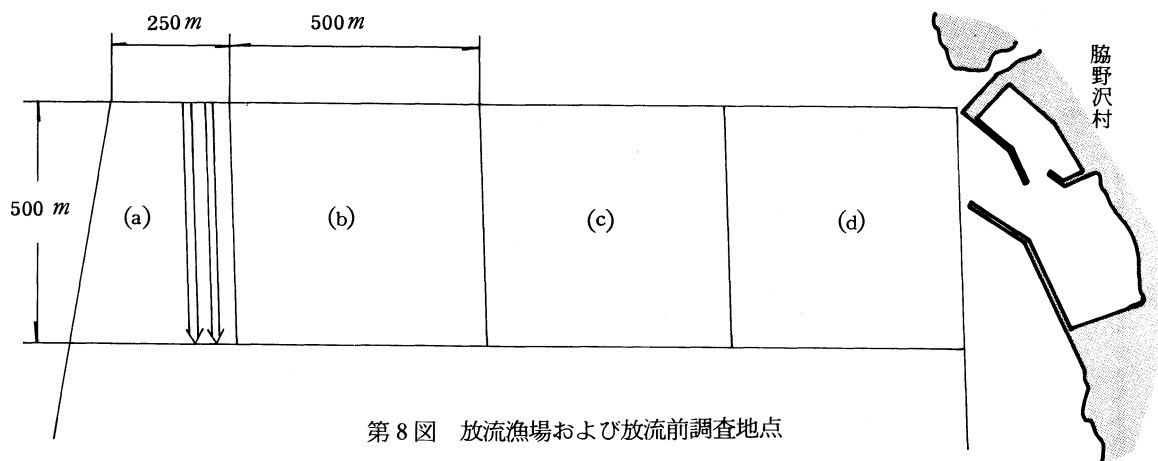
区画決定後、ヒトデその他の状況をみるためにナマコ桁網（巾2.1m、袋4、鉄棒5本）を使ってa区画内の2ヶ所（第8図A、B）において調査した。

曳網調査結果を第2表に示す。

ヒトデ類、ウニ類の比率は、91:9、93:7でヒトデ類が多く、その他の生物ではウミサボテンが多くみられた。また、残存ホタテガイ（53年産）の密度は、桁網効率を15%~30%とすると

$$\frac{49}{(500 \times 2.1m) + (500 \times 2.1m)} + \frac{1}{0.15 \sim 0.03} = 0.15 \sim 0.07 \text{個}/m^2 \text{となる。}$$

以上の大型底生生物と同時にゴミも回収したが、両者を合わせても放流用籠（49×35.5×24cm）にAで8分目、Bで5分目程度で問題はなかった。



第 8 図 放流漁場および放流前調査地点

第 2 表 曳網調査結果

調 査 点	曳網 時間 分	曳網 速度 m/分	曳網 距離 m	曳網 面積 m ²	残 存 ホ タ テ ガ イ 個	ヒトデ類 個										ウニ類 個										そ の 他 個										備 考							
						ヒ	ス	ニ	ニ	モ	ツ	キ	エ	エ	ト	マ	キ	ス	ウ	オ	ミ	ヒトデ		ヒトデ、ウ		そ の 他		個		個		個		個		個							
						ナ	ホ	リ	ミ	ガ	ル	シ	フ	シ	リ	ナ	ン	ボ	サ	メ	ネ	比	%	の比	%	の比	%	の比	%	の比	%	の比	%	の比	%								
						ト	ヒ	ト	ヒ	ガ	ウ	ウ	ウ	ウ	ガ	イ	コ	コ	ヤ	ン	ク	ボ	デ	ニ	デ	ニ	他	の	の	の	の	の	の	の	の	の	の						
						デ	デ	デ	デ	イ	ニ	ニ	ニ	イ	イ	コ	コ	ヤ	ン	ク	ボ	デ	ニ	デ	ニ	他	の	の	の	の	の	の	の	の	の	の	の	の					
A	7	71.4	500	1,050	36	7	33	1	1	1	3	0	1	6	1	4	2	3	67	2	0	91	9	33	3	64																	
B	7	71.4	500	1,050	1.0	8	5	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	1	84	1	2	93	7	12	1	87																	

個数は個/1,000m²に換算した。

ii) 放 流 作 業

ホタテガイの放流を昭和56年12月11日～17日に行った。放流個数は第 3 表に示したように、71ヶ統×50個/パ×10段×150連とすると532万個となり、また2,760箱×2,000個(2,450～2,300個/箱)とすると552万個を放流したことになる。

放流回数、積込箱数、放流区画を第 3 表に示す。放流作業船、船頭は全ての放流時(33回)とも同一とし、放流漁場内で船を走らせながら区画ごとに、均一になるように放流した。放流個数、放流密度を第 4 表に示す。

第3表 ホタテガイ放流状況

年月日	労働力 男 7:00-17:00 女 7:30-17:00				取り揚げ 施設数 統	放 流 個 数		放流 回数	積込箱数 ³⁾ 49×35.5 ×24cm 8分目	放流 区画
	船 隻	男 人	女 人	合 計 人		① 50個/バの場合 ② 2,000個/箱の場合	個			
12月11日	5	19	43	62	17 (No.1-17)	① 17ヶ統×50個/バ×10段×150連 = 127.5万 ② 650箱×2,000個/箱 = 130.0万		1 2 3 4 5 6 7 8	70 70 120 70 70 110 70 70	a a a a a d d d
12月12日	5	20	54	74	17 (No.18-34)	① 17ヶ統×50個/バ×10段×150連 = 127.5万 ② 650箱×2,000個/箱 = 130.0万		1 2 3 4 5 6 7 8	85 85 90 60 100 100 80 50	b b b a b b b d
12月15日	5	20	53	73	1	② 40箱×2,000個/箱 = 8.0万		1	40	c
12月16日	5	19	56	75	21 (No.36-55)	① 21ヶ統×50個/バ×10段×150連 = 157.5万 ② 815箱×2,000個/箱 = 163.0万		1 2 3 4 5 6 7 8 9	100 60 80 110 110 120 110 100 25	b b c c c c c c d
12月17日	5	20	53	73	15 (No.56-70)	① 15ヶ統×50個/バ×10段×150連 = 112.5万 ② 605箱×2,000個/箱 = 121.0万		1 2 3 4 5 6 7	100 95 110 35 100 100 65	c d d d d d d
合 計	25	98	259	357	70	① 532万 ② 552万		33	2,760	

2) 取り揚げ船は3～4名乗組、放流船は4名(女2名)乗組。 3) 2,450～2,300個/個=2,000個/箱として総量計算。

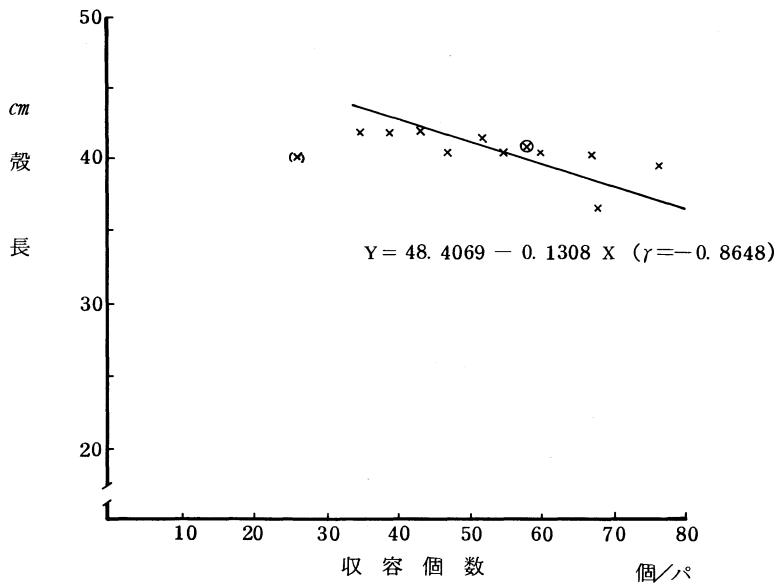
第4表 放流密度および放流個数

放 流 区 画	面 積 m^2	放流密度 個/ m^2	放 流 個 数
a	150,000	6.13	460箱×2,000個 = 920,000
b	250,000	5.60	700箱×2,000個 = 1,400,000
c	250,000	6.16	770箱×2,000個 = 1,540,000
d	250,000	5.64	830箱×2,000個 = 1,660,000
合 計	900,000		5,520,000

iii) 放流稚貝の吟味

放流に先立ち、中間育成した70ヶ統の各施設から一連ずつ取り、全てのホタテガイ（70連分、41,827個を煮た後開いて異常貝（内面着色、欠刻、内面着色と欠刻）出現状況をみた。異常貝出現状況を第5表に示す。

観察個数41,827個のうち、へい死個体は265個で、へい死率は0.6%であった。また、生貝41,562個についての異常貝出現率は0.33%であった。なお70連（パールネット700枚）の平均収



第9図 収容個数と殻長の関係

容個数は59.8個/パで、稚貝採取時に指示したとおりほぼ50個/パの稚貝が収容されており、放流用種苗に問題はないと判断した。

5連のパールネット中から任意にパールネット15枚を取り、パールネットごとに全ての収容ホタテガイを測定した。測定結果を第6表に示す。平均殻長は、 $37.62 \pm 5.15\text{mm} \sim 43.81 \pm 5.39\text{mm}$ であった。

稚貝採取時からの収容個数と放流時殻長の関係は、第9図に示すように $Y = 48.4069 - 0.1308 X$ ($r = -0.8648$) となった。12月中旬の放流だと、一般に漁協では平均殻長3.0cmあるいは3.5cmと決めているが、この大きさの稚貝を作るためには、稚貝採取時に140~102個/パ程度に収容すれば計算上作ることができる。しかし、年内放流をする計画で稚貝採取時に30個/パ、50個/パになるように収容すると、放流時には小さくとも殻長が4.4cmあるいは4.1cmになるので、放流時の殻長は平均で4.1cm以上にすべきである。

e 放流後の調査

i) 第1回調査

調査年月日：57年3月9日~10日

第5表 放流用ホタテガイ稚貝の異常貝出現率とへい死率（70ヶ統70連分）

年 月 日	連 番 号	一連の収 容 個 数 個／パ	平均収容 個 数 個／パ	生 貝						
				一連の生貝 個 数 個	異 常 貝 個					
					着色	欠刻	着色 欠刻	出現率* %	足糸部 着 色	ポリドラに よる 着 色
12月11日	1	586	58.6	584	1	1	0	0.3	8	0
	2	336	33.6	334	2	0	0	0.5	11	0
	3	636	63.6	629	1	2	0	0.5	22	0
	4	499	49.9	498	1	0	0	0.2	4	0
	5	662	66.2	660	0	0	0	0	17	1
	6	1,013	101.3	1,010	0	0	0	0	25	1
	7	467	46.7	467	0	0	0	0	4	0
	8	546	54.6	545	1	0	0	0.2	9	0
	9	580	58.0	579	2	0	0	0.3	4	1
	10	436	43.6	435	0	0	0	0	5	0
	11	681	68.1	681	0	0	0	0	17	0
	12	655	65.5	655	1	0	0	0.2	11	0
	13	734	73.4	733	0	0	0	0	5	0
	14	540	54.0	536	1	1	0	0.4	11	0
	15	745	74.5	742	0	0	0	0	15	0
	16	652	65.2	647	2	0	0	0	10	0
	17	347	34.7	344	0	0	0	0	2	0
12月12日	18	754	75.4	749	0	1	2	0.4	17	0
	19	564	56.4	557	0	0	0	0	21	0
	20	479	47.9	477	0	0	0	0	9	0
	21	1,160	116.0	1,155	1	0	0	0.1	41	0
	22	768	76.8	762	0	0	1	0.1	22	0
	23	1,068	106.8	1,049	0	0	1	0.1	17	0
	24	710	71.0	699	0	3	0	0.4	18	0
	25	724	72.4	721	1	0	0	0.1	16	0
	26	538	53.8	534	0	2	0	0.4	9	0
	27	292	29.2	287	0	0	0	0	5	0
	28	1,094	109.4	1,083	0	1	1	0.2	31	0
	29	521	52.1	518	0	1	0	0.2	14	0
	30	721	72.1	714	1	0	0	0.1	21	0
	31	173	17.3	173	0	0	0	0	3	0
	32	939	93.9	915	2	1	1	0.4	32	0
	33	162	16.2	162	0	0	0	0	0	0
	34	521	52.1	519	1	1	0	0.4	12	0
12月15日	35	402	40.2	401	0	0	0	0	1	0
12月16日	36	242	24.2	241	0	1	0	0.4	4	0
	37	1,044	104.4	1,024	1	3	0	0.4	14	0
	38	878	87.8	878	2	0	1	0.3	12	0
	39	476	47.6	464	0	0	0	0	18	0
	40	413	41.3	410	1	1	0	0.5	7	0
	41	520	52.0	519	0	0	0	0	4	0
	42	793	79.3	789	1	2	0	0.4	32	0
	43	414	41.4	414	0	0	0	0	8	0
	44	635	63.5	635	0	0	0	0	11	0
	45	314	31.4	314	0	1	0	0.3	5	0
	46	387	38.7	387	0	3	0	0.8	5	0
	47	677	67.7	676	0	2	0	0.3	11	0
	48	677	67.7	675	0	2	0	0.3	15	0
	49	901	90.1	897	1	1	0	0.2	22	0
	50	248	24.8	248	1	0	0	0.4	0	0
	51	508	50.8	499	0	0	0	0	8	0
	52	310	31.0	309	0	0	1	0.3	5	0
	53	1,066	106.6	1,058	0	0	0	0	9	0
	54	227	22.7	226	0	0	0	0	2	0
	55	541	54.1	540	0	0	0	0	8	0

*出現率とは着色、欠刻、着色欠刻の合計である。

死 貝								稚 取 に だ	貝 直 死 個	採 後 ん 体 個	備 考			
一連の死 貝 個	異 常 貝 個										赤 貝 個	藻 貝 個		
	着色	欠刻	着欠 色刻	出現率 ※ %	足糸部 着色	ポリドラ による着色	へい 死率 %							
2	0	0	0	0	0	0	0.3	0						
2	0	0	0	0	0	0	0.6	0						
7	0	0	0	0	0	0	1.1	0			4	0		
1	0	0	0	0	0	0	0.2	0			4	1		
2	0	0	0	0	0	0	0.3	0			1	0		
3	1	0	0	(33.3)	0	0	0.3	2			0	0		
0	—	—	—	—	—	—	0	0			6	1		
1	0	0	0	0	0	0	0.2	0			4	0		
1	0	0	0	0	0	0	0.2	0			5	1		
1	0	0	0	0	0	0	0.2	0						
0	—	—	—	—	—	—	0	0			0	0		
0	—	—	—	—	—	—	0	1			0	0		
1	0	0	0	0	0	0	0.1	0						
4	0	0	0	0	0	0	0.7	0			1	0		
3	0	0	0	0	0	0	0.4	0			1	0		
5	0	0	0	0	0	0	0.8	0			1	0		
3	0	0	0	0	0	0	0.9	0			0	0		
5	0	0	0	0	0	0	0.7	0			1	0		
7	0	0	0	0	0	0	1.2	0			1	1		
2	0	0	0	0	0	0	0.4	0			4	1		
5	0	0	0	0	0	0	0.4	0			2	1		
6	1	0	0	(33.3)	0	0	0.8	0			1	0		
14	0	0	1	(7.1)	0	0	1.3	0			1	0		
11	0	0	0	0	0	0	1.6	0						
3	1	0	0	(33.3)	0	0	0.4	0			0	0		
4	0	0	0	0	0	0	0.7	0			0	0		
5	0	0	0	0	0	0	1.7	0			7	0		
11	0	0	0	0	0	0	1.0	5			0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0.6	0			6	2		
7	0	0	0	0	1	0	1.0	0			4	0		
0	—	—	—	—	—	—	0	0			4	0		
24	1	0	0	0	0	0	4.5	4			6	0		
0	—	—	—	—	—	—	0	0			0	0		
2	0	0	0	0	2	0	0.4	0			2	0		
1	0	0	0	0	0	0	0.3	0			2	0		
1	0	0	0	0	0	0	0.4	0			3	0		
16	0	0	0	0	0	0	1.5	0			4	0		
0	—	—	—	—	—	—	0	0			0	0		
12	0	0	0	0	0	0	2.5	0			0	0		
3	0	0	0	0	0	0	0.7	0			1	0		
1	0	0	0	0	0	0	0.2	0			4	0		
4	0	0	0	0	0	0	0.5	0			2	2		
0	—	—	—	—	—	—	0	0			1	1		
0	—	—	—	—	—	—	0	0			1	1		
0	—	—	—	—	—	—	0	0			2	0		
0	—	—	—	—	—	—	0	0			0	0		
1	0	0	0	0	0	0	0.1	0			9	0		
2	0	0	0	0	0	0	0.3	0			3	1		
4	0	0	0	0	0	0	0.4	0			6	0		
0	—	—	—	—	—	—	0	0			2	0		
9	0	0	0	0	0	0	1.8	0			6	0		
1	0	0	0	0	0	0	0.3	0			12	0		
8	0	0	0	0	0	0	0.8	0			3	1		
1	0	0	0	0	0	0	0.4	0			1	0		
1	0	0	0	0	0	0	0.2	0			1	0		

年 月 日	連 番 号	一連の収 容 個 数 個／パ	平均収容 個 数 個／パ	生 貝						
				一連の生貝 個 数 個	異 常 貝 個					
					着色	欠刻	着色 欠刻	出現率* %	足糸部 着 色	ポリドラに よる 着色
12月17日	56	543	54.3	541	0	0	0	0	4	0
	57	1,018	101.8	1,004	4	10	8	2.2	11	0
	58	540	54.0	538	1	0	0	0.2	3	0
	59	466	46.6	466	0	0	0	0	8	0
	60	604	60.4	603	2	0	0	0.3	0	0
	61	493	49.3	493	0	2	0	0.4	1	0
	62	406	40.6	405	0	1	0	0.2	1	0
	63	490	49.0	487	0	1	0	0.2	2	0
	64	548	54.8	547	0	0	0	0	22	0
	65	320	32.0	320	0	0	0	0	3	0
	66	728	72.8	726	0	0	0	0	4	0
	67	886	88.6	873	2	4	2	0.9	7	0
	68	804	80.4	795	2	34	0	4.5	18	0
	69	472	47.2	467	0	0	0	0	13	0
	70	538	53.8	536	0	0	0	0	5	0
合 計		41,823	59.8	41,562	36	82	18	0.33	771	3

第6表 放流用ホタテガイ稚貝の測定結果

連番号 段 目	一段 の収 容個 数 個	生 貝								死				
		生貝 個 数 個	異 常 貝 個						成 長 殻 長 mm	死貝 個 数 個	異 常 貝			
			着色	欠刻	着色 欠刻	出現率* %	足糸	ポリ			着色	欠刻	着色 欠刻	出現率*
18-5	68	68	0	0	0	0	3	0	37.62±5.15	0	—	—	—	—
37-5	83	83	0	0	0	0	2	0	40.15±3.71	0	—	—	—	—
49-5	67	67	0	0	0	0	0	0	40.57±3.82	0	—	—	—	—
52-5	26	26	0	0	0	0	1	0	40.30±7.30	0	—	—	—	—
54-1	52	52	0	0	0	0	2	0	42.66±5.30	0	—	—	—	—
54-2	39	39	0	0	0	0	0	0	43.34±4.44	0	—	—	—	—
54-3	47	47	0	0	0	0	0	0	40.93±7.08	0	—	—	—	—
54-4	60	60	0	0	0	0	0	0	40.55±5.13	0	—	—	—	—
54-5	76	76	0	0	0	0	2	0	38.77±6.55	0	—	—	—	—
54-6	58	58	0	0	0	0	0	0	41.44±4.94	0	—	—	—	—
54-7	59	55	0	0	0	0	0	0	40.68±7.52	4	0	0	0	0
54-8	43	43	0	0	0	0	0	0	43.81±5.39	0	—	—	—	—
54-9	35	35	0	0	0	0	1	0	43.39±6.99	0	—	—	—	—
54-10	58	58	0	0	0	0	0	0	41.11±5.34	0	—	—	—	—

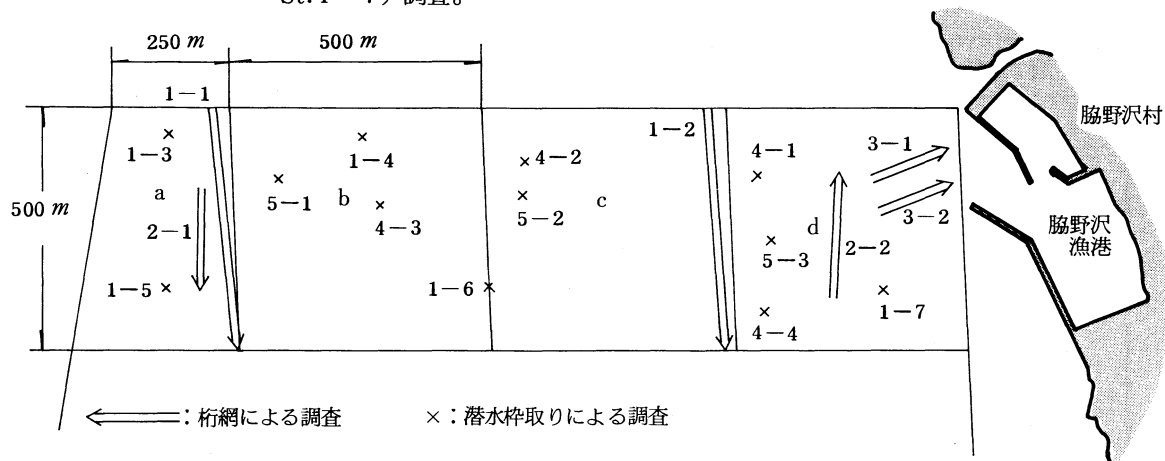
*出現率とは着色、欠刻、着色欠刻の合計である。

死 貝								稚 取 に だ	貝 直 死 個	採 後 ん 体 個	備 考	
一連の死 貝 個 数 個	異 常 貝 個						へい 死率 %				赤 貝 個	藻 貝 個
	着色	欠刻	着色 欠 刻	出現率* %	足糸部 着 色	ポリドラに よる 着色						
2	0	0	0	0	0	0	0.4	0	2	0		
14	0	0	0	0	0	0	1.4	0	3	0		
2	0	0	0	0	0	0	0.4	0	3	0		
0	—	—	—	—	—	—	0	0	3	0		
1	0	0	0	0	0	0	0.2	0	1	0		
0	—	—	—	—	—	—	0	0	1	3		
1	0	0	0	0	0	0	0.2	0	4	1		
3	0	0	0	0	0	0	0.6	0	4	0		
1	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0		
0	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0		
2	1	0	0	(50.0)	0	0	0.3	0	1	1		
13	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0		
9	0	0	0	0	0	0	1.1	0	4	2		
5	0	0	0	0	0	0	1.1	0	1	1		
2	0	0	0	0	0	0	0.4	0	4	0		
265	5	0	1	—	3	0	0.6	12	160	22		

貝			備 考							
個		採取時の死	ア カ ザ ラ ガ イ		ア カ ガ イ		ム ラ サ キ イ ガ イ		ミ ノ ガ イ	
足糸	ポリ		個/段	殻 長 mm	個/段	殻 長 mm	個/段	殻 長 mm	個/段	殻 長 mm
—	—	0	127	16.19±2.78	1	15.71±2.90	30	27.37± 7.20	1	11.09±3.20
—	—	0	51	15.74±3.75	5		10	23.44± 7.29	0	
—	—	0	73	16.08±3.33	6		99	23.30± 7.18	1	
—	—	0	90	15.10±3.72	2		269	23.06± 5.92	0	
—	—	0	66	17.23±2.66	0		43	25.40± 6.75	0	
—	—	0	104	18.37±3.19	0		16	37.49± 7.36	0	
—	—	0	117	17.43±3.22	2		36	29.90± 7.36	3	
—	—	0	65	18.27±3.43	1		21	28.28± 7.07	2	
—	—	0	44	18.55±2.57	0		22	32.52±11.49	1	
—	—	0	116	17.87±3.04	2		34	31.78± 6.95	4	
0	0	0	64	18.12±3.39	1		37	34.33± 7.41	3	
—	—	0	39	18.50±3.19	0		5	38.86±11.65	2	
—	—	0	59	18.19±3.01	0		6	42.15± 7.13	3	
—	—	0	86	17.57±3.00	2		19	29.83± 8.65	3	

調査地点：第10図に示すSt. 1-1～St. 1-7。

調査方法：ホタテガイ桁網（St. 1-1、St. 1-2）および潜水枠取り（St. 1-3～St. 1-7）調査。



第10図 調査地点

調査に使ったホタテガイ桁網は脇野沢村漁協の所有で、桁巾210cm、爪数25本、爪の長さ41cmで、その仕様を第11図に示す。

桁網調査に当っては、ボンデンを目標にa区画とb区画の境界、c区画とd区画の境界を横断する様に曳いた。500m曳網するのに9分を要し、曳網速度55.6m/分、曳網面積1,050㎡となった。採捕された放流ホタテガイの生残率、生息密度、成長（殻長、全重量）、異常出現率をみた。潜水枠取り調査は、St. 1-3～St. 1-7で行い、プロダイバー2名が1m×1mの枠を持って潜水し、各調査地点で10㎡（10枠分）中の放流ホタテガイおよび大型底生生物を全て採取した。

調査結果：調査結果を第7表、第8表に示す。

〔生 残 率〕

桁網調査を行ったSt. 1-1、St. 1-2では放流ホタテガイの採捕総数1,327個、1,953個で、そのうち死貝個数は37個、51個で、生残率は97.3%、97.4%となった。潜水枠取り調査をしたSt. 1-3～St. 1-7では、St. 1-3で生貝が14個採捕されただけで、St. 1-4～St. 1-7ではホタテガイは採捕されなかった。調査地点の生息密度は、桁網効率を30～15%とするとSt. 1-1、St. 1-2ではそれぞれ4.10～6.03個/㎡、8.20～12.06個/㎡となり、放流時の平均放流密度6.13個に比べて減少がみられず、生残率（ $\frac{\text{生貝}}{\text{生貝} + \text{死貝}} \times 100\%$ ）にもみられたように放流後のへい死は殆んどなかったものと思われる。

しかし、潜水調査ではホタテガイが採捕されなかった。これは潜水調査面積が10㎡と桁網調査面積の1%にもみたくない0.95%と少いために、採捕できなかったものと思われる。

〔成 長〕

放流ホタテガイの平均殻長はSt. 1-1では62.20±3.81mm、St. 1-2では59.10±5.83mm



1 : 56年 7月25日～27日 稚貝採取



4 : 56年12月11日～17日 中間育成が終ったパールネットを岸に運搬する。



7 : 56年12月11日～17日 中間育成したホタテガイをパールネットから出す。



2 : 56年 7月25日～27日 ホタテガイ稚貝を50個ずつパールネットに収容し、石 2 kgをつける。



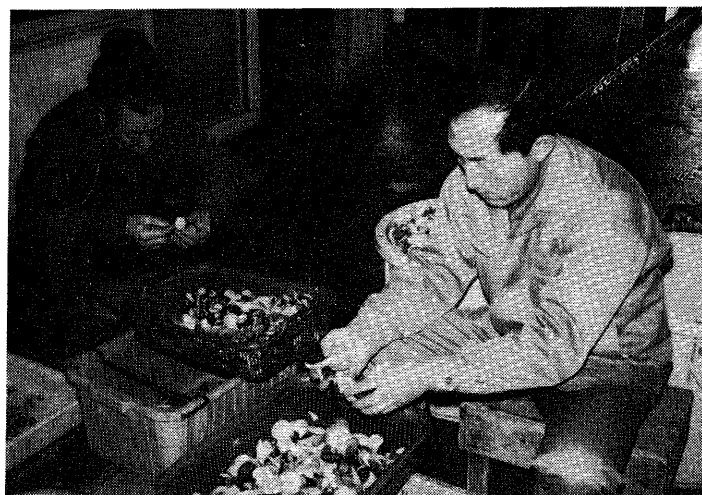
5 : 56年12月11日～17日 放流用稚貝



8 : 56年12月11日～17日 放流船に積み込まれたホタテガイ稚貝



3 : 56年 7月25日～27日 パールネットを船に積んで中間育成を始める。



6 : 56年12月11日～17日 1ヶ統から1連ずつ煮て異常の有無をみた。



9 : 56年12月11日～17日 放 流

第7表 放流後の調査結果-1

											増殖センター放流ホタテガイ						
調 査	調査年月	調査 方法	調 査 船	桁網巾 <i>m</i>	調査点	水 深 <i>m</i>	曳網 時間 分	曳 網 速 度 <i>m</i> /分	曳 網 距 離 <i>m</i>	調 査 面 積 <i>m</i> ²	採捕個数 個			へい 死率 %	生 息		
											生 貝	死 貝	合 計		桁 網		
															100	50	
第 1 回	57 年 3 月 9 日 —10日	桁網	あたご丸	2.10	1－1		9	55.6	500	1,050	1,290	37	1,327	2.8	1.23	2.46	
					1－2		9	55.6	500	1,050	1,902	51	1,953	2.6	1.81	3.62	
		落水		—	1－3	40	—	—	—	10	14	0	14	0	1.40	—	
					1－4	40	—	—	—	10	0	0	0	—	0	—	
					1－5	44	—	—	—	10	0	0	0	—	0	—	
					1－6	36	—	—	—	10	0	0	0	—	0	—	
					1－7	26	—	—	—	10	0	0	0	—	0	—	
第 2 回	57 年 9 月30日	桁網	あたご丸	2.13	2－1	—	*	*	*	*	132	0	132	0	—	—	
					2－2	25	2	85.7	171.4	365.1	840	64	904	7.1	2.30	4.60	
第 3 回	58 年 9 月 6 日	桁網	あたご丸	2.10	3－1	27	1分 57秒	94.8	195	420	71	11	82	13.4	0.17	0.34	
					3－2	24	2分 32秒	100.2	240	516	978	171	1,149	14.9	2.23	4.46	
第 4 回	58 年 12月12日	落水	あたご丸	—	4－1	26	—	—	—	1	5	1	6	16.7	5.00	—	
					4－2	33	—	—	—	5	13	3	16	18.8	2.60	—	
					4－3	37	—	—	—	5	44	2	46	4.3	8.80	—	
					4－4	25	—	—	—	5	29	2	31	6.5	5.80	—	
第 5 回	59 年 5 月22日	落水	あたご丸	—	5－1	—	—	—	—	5	0	0	0	—	0	—	
					5－2	30	—	—	—	5	0	0	0	—	0	—	
					5－3	26	—	—	—	5	26	13	39	33.3	5.2	—	
第 6 回	59年 9 月11日	桁網	叶 丸	2.30	6－1	42	7分	87.6	613.2	1,410. 36	780	107	887	12.1	0.55	1.10	
					6－2	41	7分 27秒	61.8	460.4	1,058. 92	567	121	688	17.6	0.54	1.08	
					6－3	35	6分 34秒	72.0	472.8	1,087. 44	1,391	131	1,522	8.6	1.28	2.56	
					6－4	29	6分 11秒	70.8	437.8	1,006. 94	93	32	125	25.6	0.09	0.18	
					6－5	29	5分 40秒	69.0	391.0	899.30	568	120	688	17.4	0.63	1.26	
					6－6	26	11分 24秒	66.6	759.2	1,746. 20	1,456	264	1,720	15.3	0.83	1.67	
合 計									7,209. 16	4,855	775	5,630	13.8				

*途中で中止する

		大 型 底 生 生 物																		個／1,000㎡			
密度 個／㎡		残存 ホタ テガ イ	ヒ ト デ	ス ナ ヒ ト デ	ニ ホ ン ヒ ト デ	イ ト マ キ ヒ ト デ	ニ チ リ ン ヒ ト デ	ツ ガ ル ウ ニ	キ タ サ ン シ ョ ウ ニ	モ ス ソ ガ イ	エ ゾ イ シ カ ゲ	エ ゾ ヒ バ リ ガ イ	ミ ネ フ ジ ツ ボ	ト ゲ ク リ ガ ニ	カ シ バ ン	カ ス ベ	カ レ イ	マ ナ マ コ	キ ン コ	ウ ミ サ ボ テ ン	備 考	ヒトデ・ウ ニの比率%	
効 率 %																						ヒト デ類	ウニ 類
30	15																						
4.10	8.20	41	38	26	2	6	1		1	18	2	12					1		1	53		99	1
6.03	12.06		17	21		2			2					2		2	1	1	1			95	5
—	—	500	100																100	潜水採取 り調査1 m枠で10 ヶ所	100	0	
—	—	100																200			0	0	
—	—	200																600			0	0	
—	—	100																			0	0	
—	—	500															100	100			0	0	
—	—																		計測せず				
7.67	15.34	121	5	77	15								10		5			5				100	0
0.57	1.13	5		7	5			12	2									2				46.2	53.8
7.43	14.87	35			87			52	41										6			48.3	51.7
—	—	0																		潜水採取 り調査	0	0	
—	—	0		400				200	200									200			66.7	33.3	
—	—	0	200															600			100	0	
—	—	0																			0	0	
—	—	5	200															200		潜水採取 り調査	100	0	
—	—	1																			0	0	
—	—	0			200			200													50	50	
1.83	3.67	3	15				1											1	4			93.8	6.2
1.80	3.60	4	1	1			1		2													60.0	40.0
4.26	8.53	11		7	1			1	15									4	4			33.3	66.7
0.30	0.60	5			1			5	7									2				7.7	92.3
2.10	4.20	13	9	1	4			41	40									9				14.7	85.3
2.77	5.53			5	3		5	12	22									5				27.7	72.3

註) 大型底生生物欄中空欄は0である。

第8表 放流後の調査結果-2

調 査	調査月日	調査点	生 貝			
			殻 長 N mm	放流時の殻長 N mm	全 重 量 N g	異 常 貝 出現率 N %
第1回	57年3月 9日~10日	1-1	62.20±3.81	42.01±3.56	25.63±4.79	0 30
		1-2	59.10±5.83	41.82±4.68	22.13±6.47	3 30
		1-3	61.11±3.94	39.96±3.46	25.79±4.63	0 14
		1-4				
		1-5				
		1-6				
		1-7				
第2回	57年 9月30日	2-1	71.45±5.86	39.76±4.80	36.91±8.26	6.1 49
		2-2	71.93±5.57	39.23±4.41	42.55±8.55	6.7 45
第3回	58年 9月6日	3-1	97.54±4.65 43	40.75±5.10 43	101.60±13.17 43	14.0 50
		3-2	97.56±6.77 48	41.51±4.69 48	104.29±17.11 48	2.0 50
第4回	58年 12月12日	4-1	101.20±4.89 5	39.64±3.56 5	120.20± 9.91 5	0 5
		4-2	103.00±5.72 13	39.47±4.04 13	130.85±19.07 13	0 13
		4-3	96.99±6.17 41	39.63±3.99 41	105.07±16.83 41	6.8 3
		4-4	94.79±5.31 28	34.73±4.93 28	94.86±15.11 28	3.4 1
第5回	59年 5月22日	5-1				
		5-2				
		5-3	104.84±6.41 25	39.47±4.44 25	130.16±19.58 25	0 25
* 第6回	59年 9月19日	1	103.75±5.63	44.18±7.35	107.13±16.68	2.0 49
		2	103.77±5.35	40.77±3.73	110.28±15.68	0 50
		3	107.98±5.41	41.43±5.83	128.89±16.31	0 50
		4	110.43±6.29	41.73±5.17	130.33±21.54	4.0 50
		5	106.94±4.55	39.87±5.28	124.40±20.44	4.1 49
		6	106.33±6.07	40.33±4.95	122.38±17.73	10.6 47

*死貝の測定はせず

死			貝		備	考
殻	長	N	放流時の殻長	N	異常貝出現率	
	mm		mm		%	
52.30±7.21	27		42.42±4.52	27	—	
44.97±7.25	30		40.04±4.04	30	—	
—			—		—	
—			—		—	
67.74±7.41	19		39.05±4.87	19	47.4	19
92.44±4.85	8		44.01±5.16	8	27.3	11
89.54±8.60	38		40.62±4.15	38	11.6	43
95.00	1		43.20	1	0	1
95.23	3		34.80	3	33.3	3
95.90	2		40.85	2	50.0	2
83.50	2		33.30	2	0	1
94.49±9.04	14		39.72±4.69	14	0	14

貝殻縁片部にポリ ドラが多い

生貝の測定は正常貝
死貝の測定は正常貝+異常貝
同上

放流貝は採捕されない
放流貝は採捕されない

ii) 第 2 回 調 査

調査年月日：昭和57年9月30日

調査地点：第10図に示したSt. 2-1、St. 2-2

調査方法：a区画中のSt. 2-1、d区画中のSt. 2-2をホタテガイ桁網で曳網したが、
a区画には施設が入っていたために十分な調査ができず途中で中止した。d区画
も同様で、2分間曳網して引き上げた。他は「i）第1回調査」と同様とした。

調査結果：調査結果を第7表、第8表に示す。

〔生 残 率〕

St. 2-1、St. 2-2では、放流ホタテガイの採捕総数132個、904個で、へい死個体はそれぞれ0個、64個、生残率は100%、92.9%となった。St. 2-2の生息密度は、桁網効率を30~15%とすると6.03~12.06個/ m^2 で、第1回調査後もへい死は殆どなかったと思われる。

〔成 長〕

平均殻長はSt. 2-1では $71.45 \pm 5.86mm$ 、St. 2-2では $71.93 \pm 5.57mm$ 、平均全重量は $36.91 \pm 8.26g$ 、 $42.55 \pm 8.55g$ であった。

〔その他の大型底生生物〕

放流ホタテガイ以外の大型底生生物の採捕状況（1,000 m^2 換算）を第7表に示す。ヒトデ類とウニ類の比率をみると、ヒトデ類が100%を占めた。

なお、第2回調査は、昭和57年度地まき放流ホタテガイ（昭和56年産）の実態調査と同時期に行った。実態調査結果に比較すると、本試験放流ホタテガイの全個体に占める生貝中の正常貝の割合は90.3%となり、調査した15漁協・支所中青森市漁協油川支所の92.7%に次ぐ値であった。

iii) 第 3 回 調 査

調査年月日：昭和58年9月6日

調査地点：第10図に示したSt. 3-1、St. 3-2

調査方法：試験漁場には、脇野沢漁協自営課のホタテガイ中間育成施設が入っていたために十分な調査ができなかった。止むを得ず桁網調査はd区画の一部St. 3-1、St. 3-2を調査するにとどまった。曳網時間はそれぞれ1分57秒、2分32秒で、曳網速度94.8 m /分、100.2 m /分、曳網面積は420 m^2 、516 m^2 であった。
他は「i）第1回調査」と同様とした。

調査結果：調査結果を第7表、第8表に示す。

〔生 残 率〕

St. 3-1、St. 3-2では放流ホタテガイの採捕総数82個、1,149個に対しへい死個体はそれぞれ11個、171個で、生残率は86.6%、85.1%となった。St. 3-2の生息密度は桁網効率を30~15%とすると7.43~14.87個/ m^2 となったが、放流漁場のはずれのSt. 3-1では採捕できず0.57~1.13個/ m^2 であった。

〔成 長〕

平均殻長はSt. 3-1では $97.54 \pm 4.65mm$ 、St. 3-2では $97.56 \pm 6.77mm$ 、平均全重量もそれぞれ $101.60 \pm 13.17g$ 、 $104.29 \pm 17.11g$ であった。一方、実証試験漁場に隣接したNo. 2区画

に脇野沢村漁協自営課が放流した56年産ホタテガイを同時に採捕して測定したところ、平均殻長 $87.68 \pm 4.10\text{mm}$ 、平均全重量 $72.33 \pm 13.59\text{g}$ で、本試験のホタテガイに比較して全重量は30gも少なかった。これら両者のホタテガイは、いずれも59年の夏～秋に採捕する予定である。

〔その他の大型底生生物〕

放流ホタテガイ以外の大型底生生物の採捕状況（1,000 m^2 換算）を第7表に示す。St.3-1、St.3-2のヒトデ類とウニ類の比率は46.2 : 53.8、48.3 : 51.7でほぼ半々である。第1回調査、第2回調査ではヒトデ類が100%近く占めたが、今回の調査地点はd区画の岡側であるためにヒトデ類、ウニ類の比率が第1回、第2回調査結果と異なったのか、あるいはホタテガイの成長とともに組成が変化したのかは、今後の調査をまちたい。

iv) 第4回調査

調査年月日：昭和58年12月12日

調査地点：第10図に示したSt.4-1、St.4-2、St.4-3、St.4-4

調査方法：潜水枠取り調査。ダイバーが1 $\text{m} \times 1\text{m}$ の枠を持って潜水し、各調査地点で1～5 m^2 （1～5枠分）中の放流ホタテガイおよび大型底生生物を全て採取した。

調査結果：調査結果を第7表、第8表に示す。

〔生 残 率〕

調査した4地点（16 m^2 ）で99個体採取し、生残率が91.9%、平均生息密度は5.69個/ m^2 となり、放流時の密度 $\frac{92\text{万} + 140\text{万} + 154\text{万} + 166\text{万個}}{150,000 + 250,000 + 250,000 + 250,000\text{m}^2} = 6.13\text{個}/\text{m}^2$ からみると生残率は92.8%であった。

v) 第5回調査

調査年月日：昭和59年5月22日

調査地点：第10図に示したSt.5-1、St.5-2、St.5-3

調査方法：「第4回調査」に同じ

調査結果：調査結果を第7表、第8表に示す。

〔生 残 率〕

今回の調査では、St.5-1、St.5-2では放流ホタテガイは採取されず、St.5-3で39個体採取されたが13個体がへい死個体で、生残率は66.7%となったが、生息密度からみると $\frac{5.2}{6.13} \times 100 = 84.8\%$ となる。

〔成 長〕

第4回調査時とほぼ同じで、平均殻長 $104.84 \pm 6.41\text{mm}$ 、平均全重量 $130.16 \pm 19.58\text{g}$ であった。

vi) 第6回調査（採捕可能ホタテガイ量の推定）

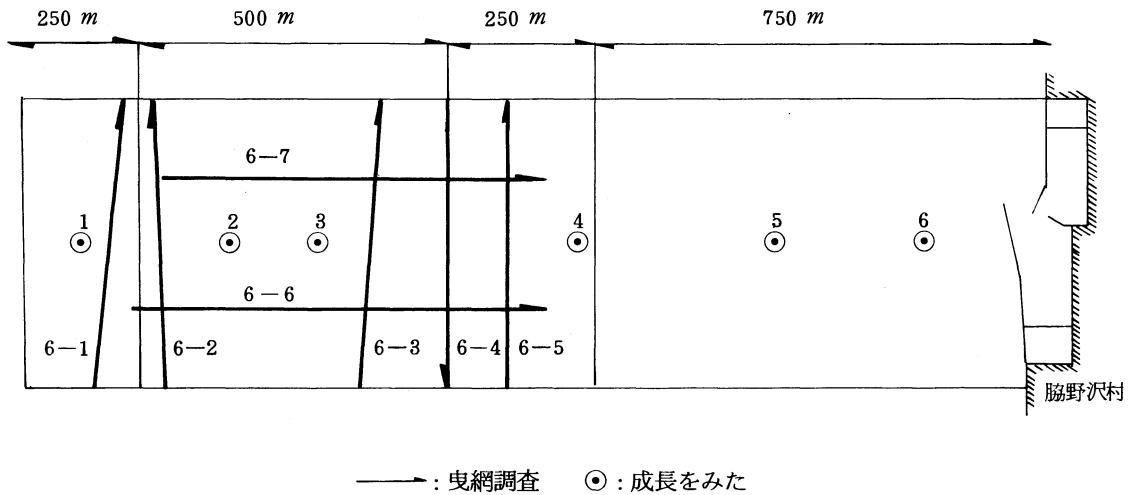
調査年月日：昭和59年9月11日、9月19日

調査地点：試験漁場（500 $\times$ 1,750 m ）の北側約1/2の漁場には刺網、籠が設置されており十分な桁網調査ができなかった。そこで、採捕可能ホタテガイ量の推定を行うための桁網調査点には南側約半分に6地点、および漁場水深別の成長を比較するために6地点の合計12調査地点とした（第12図）。

調査方法：試験漁場内の56年産ホタテガイ量を推定した後に採捕計画をたてるので、第6回

調査では潜水調査等に比べて広範囲に生息状況が把握できる桁網を使った（第13図）。

従来の桁網は、第11図に示すように桁の爪が海底のホタテガイをかきおこす構造となっているために採捕時の破損貝が多くなる傾向がある。このため現在漁協では破損貝を少なくするために爪のかわりにチェーンがホタテガイをかきおこす構造の桁網を使っている。そこで本調査でも生産現場の実態に合わせて後者の桁網を使って実施した。



第12図 第6回調査における調査地点

調査結果：調査結果を第7表、第8表に示す。

〔生 残 率〕

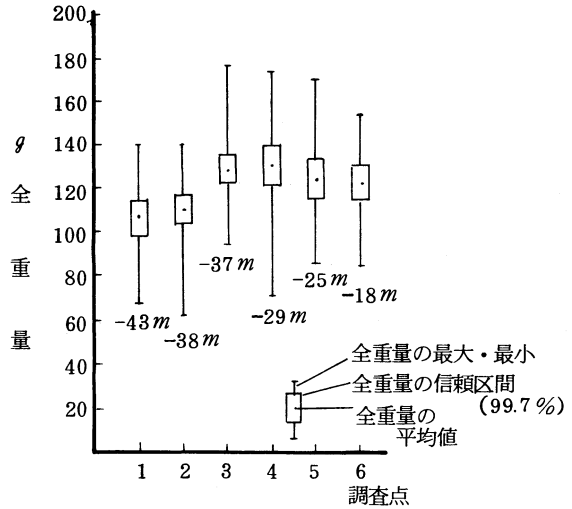
放流したホタテガイの生残率を次の2方法で計算した。(1) St. 6-1～St. 6-6で5,630個の放流ホタテガイが採捕され、そのうちへい死個数が775個であった。これから、生残率 = $\left(\frac{\text{生貝}}{\text{生貝} + \text{死貝}} \right) \times 100 = \frac{4,855}{4,855 + 775} \times 100$ を求めると86.2%となる。(2) 放流密度と調査時の生息密度から生残率 $\left(\frac{\text{調査時の生息密度}}{\text{放流密度}} \times 100 = \frac{4.355}{6.13} \times 100 \right)$ を求めると71.04%となる。

〔成 長〕

第14図に示したようにSt. 3、4で採捕されたホタテガイの平均全重量は $128.89 \pm 16.31g$ 、 $130.33 \pm 21.54g$ で、St. 1、2のそれに比べると差がみられた。放流ホタテガイの全重量は、調査点1（水深43m）から岡側に来る程、すなわち、水深が浅くなる程（調査点2は38m、調査点3は37m、調査点4は29m）大きくなるが、それ以上岡側に来ると、調査点1、2程ではないものの全重量は減少してくる傾向がみられた。これらの差が広い意味での漁場水深の差によるかどうかは今後の検討課題としたい。



第13図 ホタテガイ桁網



第14図 放流ホタテガイ全重量の比較

採捕可能ホタテガイ量の推定

以上の調査結果から採捕可能ホタテガイ量を次のように推定した。

但し、	放流個数	532 ～ 552万個
	平均全重量	120g
	生残率	71%
	桁網効率	15%と仮定
	同一場所を重ねて桁曳する回数	5回と仮定

とすると、採捕可能ホタテガイ量＝放流個数(個)×平均全重量(g)×生残率(%)×桁網効率15%で、同一場所を5回曳いた時の回収率＝(532～552)万個×120g×0.71×{1－(1－0.15)⁵}≒254～263tとなる。

f 採 捕

i) 採 捕 方 法

脇野沢漁協では、上記の採捕可能ホタテガイ量の推定に基づいて採捕計画をたて採捕を実施した。なおセンターでは今後の地まきホタテガイ採捕の参考にするために、採捕に先立って次の3点を要望した。(1)漁場(1,750×500m)を「田」型に4等分し、1区画ごとに集中的に採捕し、採捕ができなくなって始めて他の区画に移る。なお、操業中は監視船を出して操業船が区画外に出ないように指導する。(2)操業船の隻数を限定する。(3)操業日誌(操業月日、隻数、桁曳回数およびそれぞれの採捕量)をつける。

ii) 採 捕 結 果

試験漁場における採捕状況を第9表に示す。採捕は昭和59年9月17日から11月22日までのうち51日間行なわれた。延操業隻数282隻(5～6隻/日)、延操業時間(操業現場に到着し操業を開始してから操業を終了するまでの時間)1,031時間をついやして210t(なお、この他に採捕可能ホタテガイ量調査の際に1,569kgを採捕した)のホタテガイを採捕した。なお、操業が終っ

て60年1月12日から一般操業（放流漁場内で自由に操業する）に入ったところ、モデル増殖試験漁場の沖側で約30 t のホタテガイを採捕した（60年1月31日現在）。漁協ではここにホタテガイを放流していないことと定置網で南、東側を囲まれていることから、これらのホタテガイは試験で放流したホタテガイと判断した。第15図に脇野沢村漁協の地まき放流ホタテガイ（規格はE S が大部分で他規格は殆んどない）の価格変動を示す。

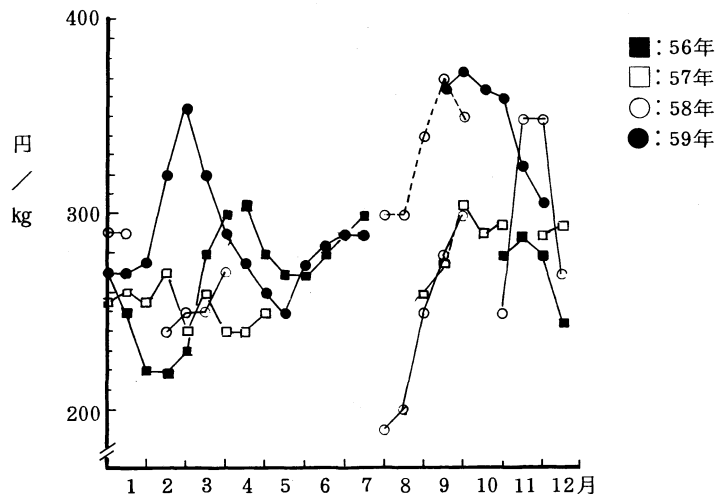
第9表 試験漁場におけるホタテガイ採捕状況

操 業 年 月 日	日 数	操 業 船	操 業 時 間	採捕量 [*] kg	単 価 ^{**} 円
59年9月17日－9月18日	11	63	213	55,004	365
10月1日－10月15日	11	66	258	57,768	375
10月16日－10月31日	11	66	204	57,596	360
11月1日－11月16日	12	72	333	37,254	360
11月17日－11月22日	6	15	23	3,049	325
合 計	51	282	1,031	210,671	
60年1月12日－1月31日	13	—	—	約 30 t	前期320、後期265

* この他に試験操業で1,569kg採捕した。

** 青森県漁連入札価格（脇野沢村漁協、地まき貝規格E S）による。

***実証試験漁場の沖で約30 t 採捕された。



第15図 脇野沢漁協における地まきホタテガイの価格

註：ホタテガイの規格はE S、……はM、MS 込（青森県漁連資料による）

なお、以上の操業結果から操業船が放流漁場を均等に操業したものとして、同一地点を桁曳した実際の回数を計算してみると、

漁 場 面 積： 875,000 m^2

桁 巾： 2.3 m

曳網速度： 3,600 m /時（第6回調査では61.8～87.6 m /分）

延曳網時間： 1,031時間（往復の時間は含まない）

であり、9月17日～11月22日のうち51日間（1,031時間）に282隻が曳網した漁場延べ面積は、桁巾（ m ）×操業船速度（ $m/時$ ）×実働曳網時間（操業に要した時間の1/2と仮定）＝ $2.3m \times 3,600m/時 \times (1,031 \times 1/2)$ 時間＝4,268,340 m^2 となり、同一場所を $\frac{\text{桁曳面積}}{\text{全漁場面積}}$ ＝4.878回桁曳きしたことになる。

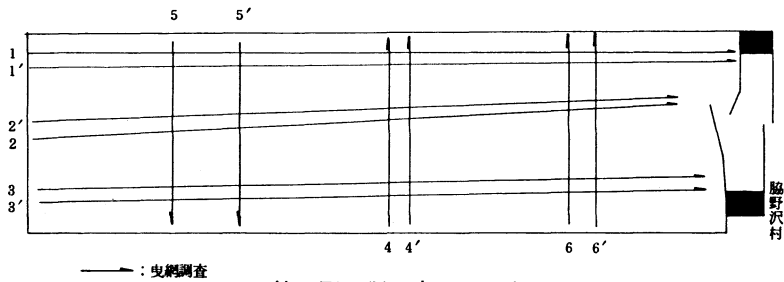
g 残存ホタテガイ量の調査

試験漁場における操業後に残存ホタテガイ量を調査し、同様の漁獲努力によりさらに操業を継続した場合の採算性を検討した。

調査年月日：昭和59年12月13日

調査地点：第16図に示す12地点

調査方法：ホタテガイの採捕に使った桁網（第13図）は、構造上従来の桁網（第11図）に比較して漁獲効率が低いと言われている。そこで、桁網の種類をかえることによってさらに採捕される可能性があると思われるので、本調査では従来型と今回の操業で使った桁網の2種類を使って調査した。



第10表 調査結果

第16図 調査地点

調査年月日	調査方法	調査船	調査点	曳網時間 秒	曳網速度 $m/秒$	調査面積 m^2	生貝 個	生息密度個/ m^2	
								100%	15%
59年12月13日	桁網爪あり (従来型) 桁巾1.95 m	英漁丸	1	910	1.32	2,697.24	97	0.036	0.24
			2	935	1.42	2,589.02	100	0.039	0.26
			3	996	1.59	3,088.10	135	0.044	0.29
			4	334	1.43	931.36	32	0.034	0.23
			5	393	1.59	1,218.50	34	0.028	0.19
			6	276	1.32	710.42	58	0.082	0.54
						11,234.64	456	0.041	0.27
59年12月31日	桁網爪なし 桁巾2.3 m	あたご丸	1'	961	1.43	3,160.73	239	0.076	0.51
			2'	970	1.67	3,725.77	278	0.075	0.50
			3'	908	1.67	3,487.63	253	0.073	0.49
			4'	335	1.67	1,286.74	22	0.017	0.11
			5'	303	1.59	1,108.07	115	0.104	0.69
			6'	221	1.67	848.86	114	0.134	0.89
						13,617.80	1,021	0.075	0.50

＊ 速度（ $m/秒$ ）×曳網時間（秒）×桁巾（ m ）

＊＊死貝は計数せず

調査結果：調査結果を第10表に示す。

残存ホタテガイ量の推定は今回の調査結果から得た生息密度と、放流時の密度から生残率を求める方法によって行った。なお、ホタテガイ操業時にへい死ホタテガイの貝殻を漁場に捨てたので、 $\frac{\text{生貝}}{\text{生貝}+\text{死貝}} \times 100\%$ からは生残率を求めることはできなかった。また、今回使った桁網が従来の桁網より採捕個数が多く効率が低い結果になったが、このことについて漁業者の説明によると、本調査に使った従来の桁網は本調査のために倉庫から出して調整をせずにいきなり使ったので漁獲効率が低かったものと思われるとのことであった。

以上の結果に基づいて残存ホタテガイ量を計算すると、

$$\text{残存ホタテガイ量} = \text{放流個数 (個)} \times \text{平均全重量 (g)} \times \text{生残率 (\%)} = (552 \text{ 万個}) \times 120 \text{ g} \times \frac{0.50-0.27}{6.13} = 54 \sim 29 \text{ t} \quad (\text{但し、桁網効率} 15\%)$$

上記の残存ホタテガイ量に対して、今回の操業と同じ漁獲努力 (51日間、1,031時間、282隻) を今後続けたと仮定すると、

$$(54 \sim 29 \text{ t}) \times \{1 - (1 - 0.15)^{4.878}\} = 29.5 \sim 15.9 \text{ t} \text{ となる。}$$

従って、この程度のホタテガイ量では採算性がないと判断してその後の操業を中止した。なお、60年1月12日から1月31日までに行なわれた一般操業で新たに約30 tのホタテガイが採捕されたことは前に述べたとおりである。

参考のために、脇野沢村漁協が放流した56年産ホタテガイの放流後の経過について簡単に述べる。

56年産貝の放流計画等は、脇野沢村漁協の自営課長が案を作り、56年3月末の理事会で承認する形で決めた。理事会では、漁場の面積にあわせ、放流個数、販売稚貝数、資材購入予定を話しあった。

放流は全て自営課で行う。放流個数の確認をするために、分散時期別、収容個数別に個人グループのホタテガイを一連ずつみるが、いわゆる他漁協で行う程の検査はなく全てを放流する。56年産貝の単価は@1.8円/個となった。

個人グループのホタテガイは2連ずつ調査し、殻長サイズ等一番大きいグループの稚貝を基準にして56年産貝は、1,600個/10kgとして受け取った。

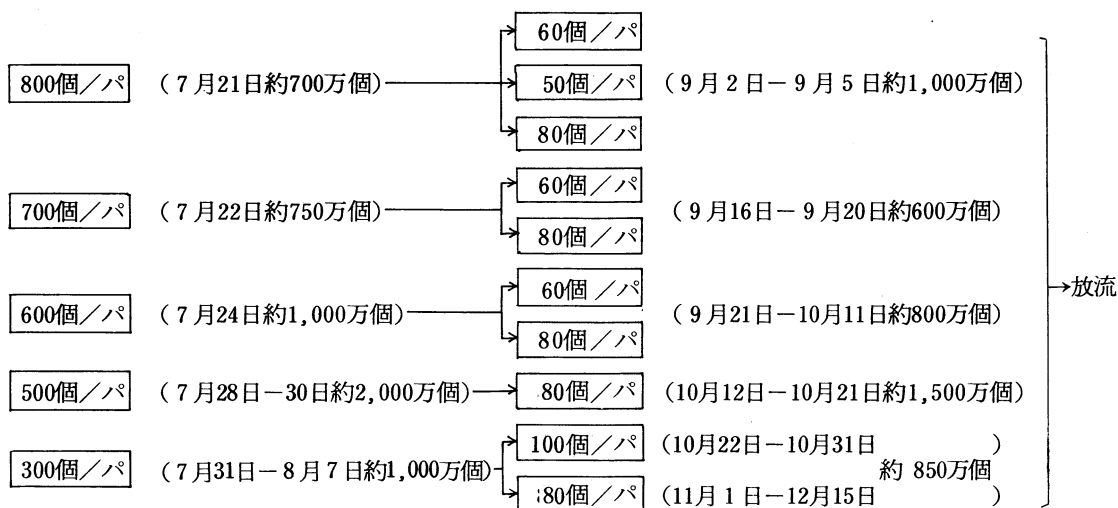
脇野沢村漁協の中間育成作業工程を第17図に、放流状況を第11表に示す。

これらの56年産ホタテガイは昭和58年12月7日から昭和60年1月31日にかけて888 tを採捕した。採捕状況を第12表に示す。

第11表 脇野沢村漁協の56年産ホタテガイ放流状況

放 流 年 月 日	放 流 個 数 万個	放 流 面 積 ha	放 流 密 度 個/m ²	放 流 漁 場 *
56. 12. 22~12. 25 57. 2. 14~2. 22	4,006	609	6.5	2
57. 3. 1~3. 16 57. 4. 1~4. 12 } うち12日間	1,150	178	6.4	7

*漁場については第1図参照、但し2漁場のうち試験漁場を除く。



第17図 脇野沢村漁協における地まき放流用種苗の中間育成管理工程

第12表 脇野沢村漁協の56年産ホタテガイ採捕状況（放流漁場№2）

採 捕 期 間	操 業 船	採 捕 量 kg	備 考
58. 12. 7 ~ 59. 3. 8	602	431,606	
59. 4. 12 ~ 59. 6. 16	330	216,138	
7. 3 ~ 7. 25	87	76,891	
8. 8 ~ 8. 10	7	6,550	
129日間	1,026	731,185	7,713,498個
9. 12 ~ 11. 30	—	58,000	漁場を開放して自由に採捕させた
12. 6 ~ 12. 29	—	77,682	
60. 1. 7 ~ 1. 9	—	7,945	
1. 12 ~ 1. 31	—	13,000	
合 計		888,000	約936万個*

*個数は上記771万個から換算した。

h ま と め

i) 青森県水産増殖センターでは地まき放流用ホタテガイ種苗の中間育成管理工程は、

稚貝採取 50個/バ →年内放流

とするように指導してきた。上記指導のとおり中間育成を経て種苗を放流した本試験では532万個～552万個のホタテガイ種苗を放流し、242.24 t 採捕したので採捕時の平均全重量を120 g / 個とすると採捕個数は202万個（採捕率38.0～36.6%）となる。一方、脇野沢村漁協が5,156万個放流した56年産ホタテガイのうち本村地区（放流漁場№2）に放流した4,006万個の採捕個数

は936万個であったので、採捕率は23.4%となる。また、小沢地区沖（放流漁場№7）に放流した1,150万個のホタテガイは採捕することができず、小沢地区（№1）のホタテガイと同時に採捕する予定であるが採捕量は期待できないとのことである（組合談）。従って、全放流個数の回収率は18.2%になる。

- ii) 操業終了後に残存ホタテガイ量（取り残し量）を調査した結果、今回の操業と同程度の漁獲努力を続けたとしても29.5～15.9 tと少いことが推定されたために、採算性はないと判断して本試験を終了した。
- iii) 本試験の結果では、稚貝を採取した時点から計算して37ヶ月後に採捕し、その際の平均全重量は120gであった。しかし、昭和54年から蓬田村で実施した放流試験²⁾と比較すると、放流用種苗を作るための中間育成作業工程、放流時の種苗の大きさ、正常貝出現率など種苗の質がほぼ同じであったにもかかわらず、同期間で採捕したホタテガイの平均全重量が本試験の約2倍にあたる¹⁾249.23±15.56gに達する等成長に差がでた。今後とも、本試験ならびに野辺地町¹⁾、蓬田村²⁾で実施した放流試験で得られたホタテガイ成育状況などをもととして海域ごとのホタテガイ生産力を比較検討し、陸奥湾における環境収容力を吟味するための資料として役立てたい。
- iv) 本報告は、今回実施したモデル増殖試験の中から、主として増殖管理に関わる技術面について取りまとめを行なったが、同時に経済的側面からも別途取りまとめを行ないたいと考えている。

考 考 文 献

- 1) 田中 俊輔：モデル養殖および増殖予備試験（昭和53年度）、ホタテガイ養殖研究レビュー昭和51年～55年度、青森県水産増殖センター、昭和57年3月（21～42）
- 2) —————：モデル増殖試験（昭和54年度）、—————、—————、—————（43～48）

謝 辞

本試験を終了するのにあたり、終始御協力いただいた脇野沢村漁業協同組合（中島 俊二組合長）、宮本 広治氏（脇野沢村役場）そして青森県むつ地方水産業改良普及所に感謝の意を表します。