

ホタテガイモデル養殖試験 III

(昭和53年—昭和55年)

田中 俊輔・青山 禎夫・塩垣 優¹⁾・横山 勝幸²⁾
 高橋 克成³⁾・平野 忠・西山 勝蔵^{*4)}・藤田 定男^{*}

はじめに

本年度のモデル養殖試験は、51年度、52年度の実証試験（ホタテガイモデル養殖試験）から得られた、最も現場的な垂下養殖管理工程と諸作業の再確認を行なった。また、養殖の結果得られたホタテガイ成貝を時価に換算することを試みた。一方、地蒔増殖は、通常、漁協、支所単位で行っているが、採捕回収率が低いにもかかわらず、個人単位で行う垂下養殖に比べると、その実態の把握や対策が遅れている。そこで、地蒔増殖の問題点を検討するために、モデル養殖試験同様、採苗から採捕までの養殖管理作業を当所の職員が行うモデル増殖試験を実施した（本年度は予備試験として実施した）。以上二つの試験結果から、一定の粗収入を得るために垂下養殖と地蒔増殖を組合せ、周年を通じたホタテガイの増養殖管理工程を考えた。

本試験を実施するのにあたり、快く漁場を提供し、終始便宜を図って戴いた野辺地町漁業協同組合（三国組合長）、稚貝採取に御協力戴いた青森県水産試験所（豊川所長）教官・生徒の皆様にご心から御礼を申し上げます。

材料と方法

1. 実施期間；ホタテガイモデル養殖試験は昭和53年4月に施設を設置し、55年3月にホタテガイを取り揚げた。モデル増殖予備試験は55年11月に放流区画内のホタテガイを回収して試験を終了した。
2. 検討内容；ホタテガイモデル養殖試験は、51年、52年に平内町茂浦、川内町実験漁場で実施したホタテガイモデル養殖試験の養殖管理工程のうち、最も現場的な二通りの方法でホタテガイを垂下養殖し、取り揚げた後、時価に換算した。さらに、養殖の過程で、採苗器の投入時期、採苗器に付着する稚ヒトデ、底玉の付け方、籠の付着生物、採苗翌年の秋に行う第2回目分散時期の問題、養殖技術評価等を行なった。

ホタテガイモデル増殖予備試験は、地蒔増殖における種々の問題点を検討するためにモデル養殖試験同様センターが実施した実証試験である。また、モデル増殖試験で放流したホタテガイと野辺地町漁協が放流した53年産ホタテガイの放流経過を比較した。

以上の結果より、総量規制内で、ホタテガイ増養殖をした時の水揚げ高、周年の養殖管理工程とそ

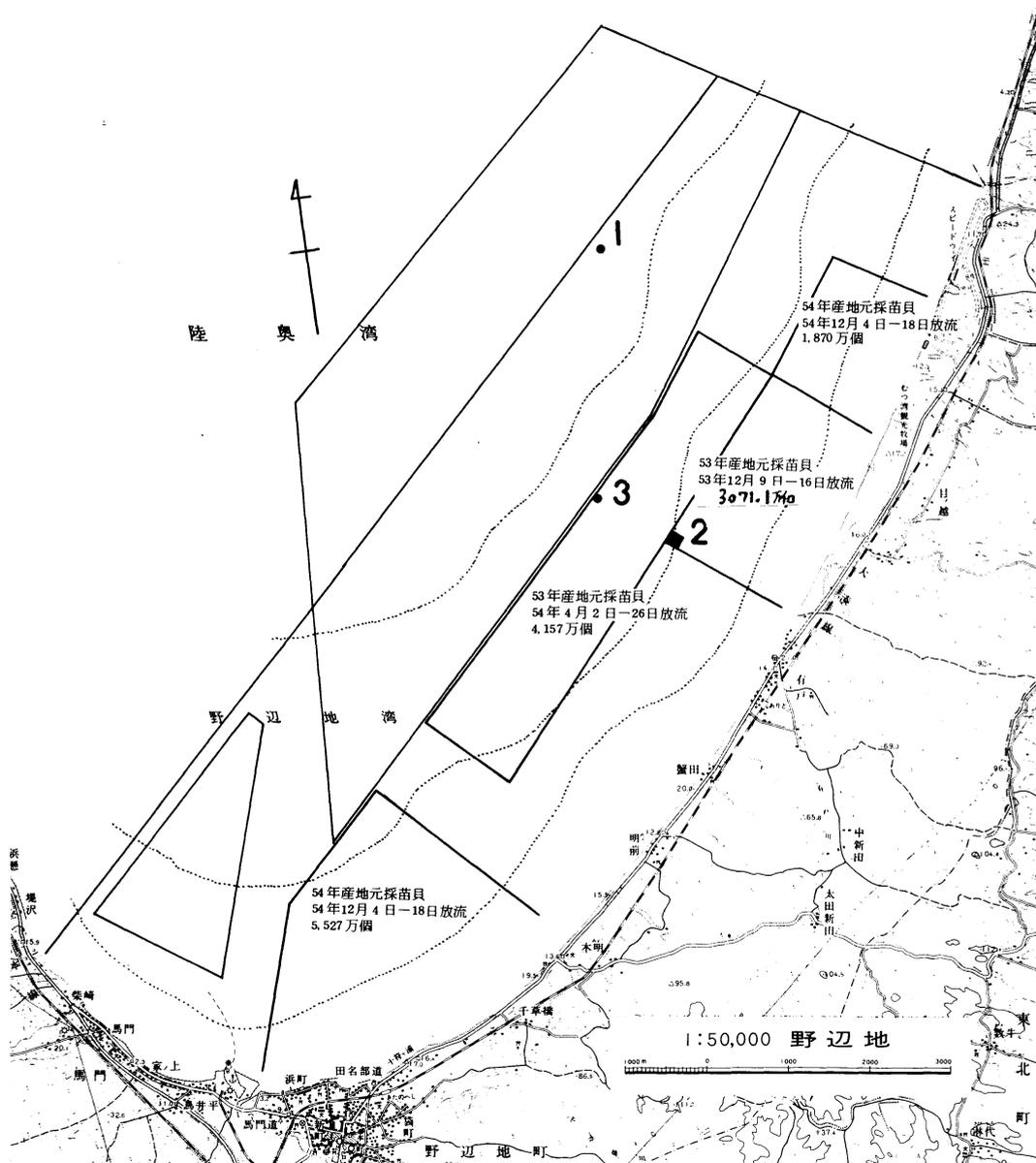


* むつ地方水産業改良普及所

- 1) 水産部振興課
- 2) 青森県水産試験場
- 3) 青森県水産増殖センター・漁場部
- 4) 青森地方水産業改良普及所

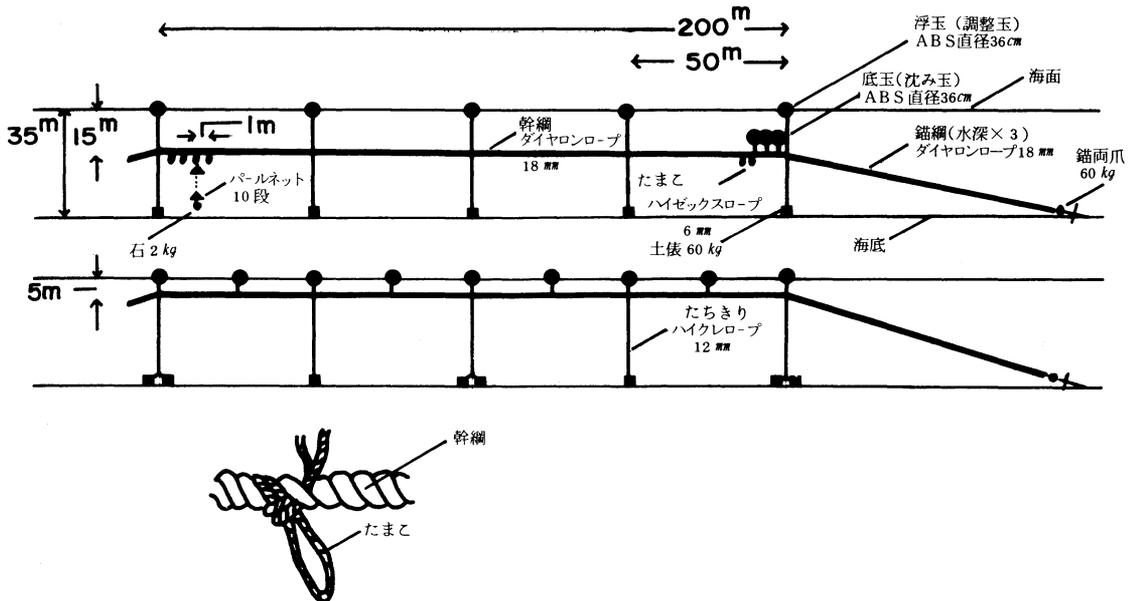
れに必要な養殖施設について検討した。

また、養殖資材の準備・作製から成員取り揚げに至る過程を8ミリ映画(60分)で記録した。



第1図 ホタテガイモデル養殖、モデル増殖予備試験実施漁場
1. ホタテガイモデル養殖試験漁場；2. 同モデル増殖予備試験漁場；3. 幼生調査定点；図中の説明は、野辺地町漁協のホタテガイ放流漁場

3. 実施場所；ホタテガイモデル養殖試験は、野辺地町目の越沖（水深34.5m）で、モデル増殖予備試験は同有戸沖（水深23m）、ホタテガイ幼生調査は同有戸沖（水深29m）で実施した（第1図）。
4. 養殖資材の準備と養殖施設の設置；試験に必要な資材は、51年度、52年度同様、センター職員が準備作製し野辺地町漁協に運んだ。養殖中のホタテガイを動かさないようにするために、養殖資材や施設の改良を行なった。(1)パールネットの芯出し、丸籠の吊り紐の調整、(2)養殖籠に石（重さ約2kg）を付ける。(3)施設の安定を図り、その結果ホタテガイを動かさないようにするために、幹綱50mごとにた



第2図 ホタテガイモデル養殖試験の施設設置状況

ちきりを付け、底玉を多くし、浮力を強くした。そして、養殖中の底玉の取り付け・取り外し作業をできるだけ少くした。(4)底玉の大きさ（直径36cm）を統一し、幹綱にたまこを付け、底玉や養殖籠の取り付け位置を明確にし、作業をし易くした。養殖施設の概要を第2図に示す。

結 果

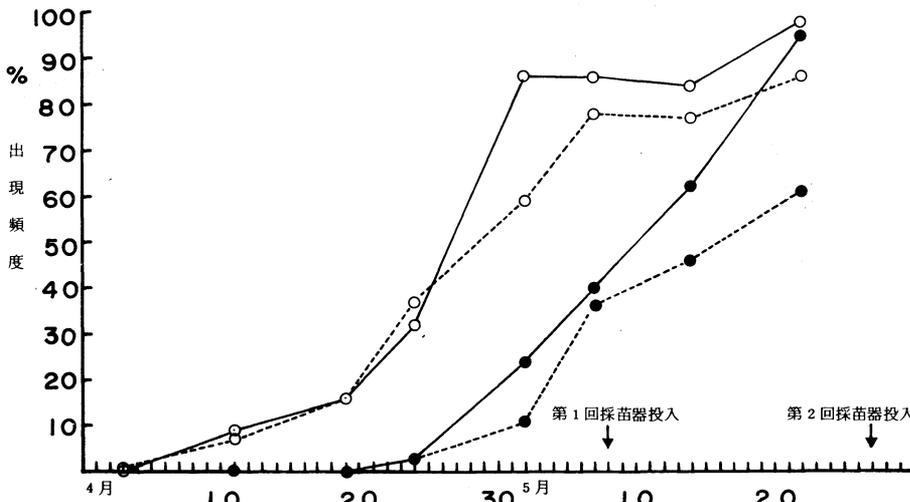
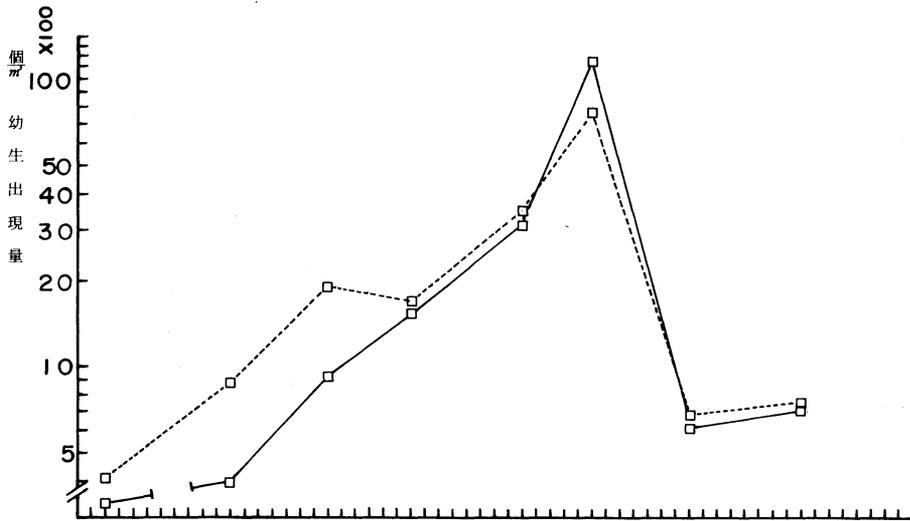
1 ホタテガイモデル養殖試験

1-1. 浮游幼生の出現量

昭和53年度の浮游幼生調査は、センター、青森・むつ地方水産業改良普及所、陸湾内11漁協支所が湾内31地点で、4月2日から5月22日まで毎週一回づつ合計8回行なった。浮游幼生の出現量（個/トン）、および、200μ、260μ以上の幼生出現頻度を第3図に示す。また、浮游幼生の殻長組成の変化を第4図に示す。

1-2. 採苗器の投入

採苗器は、古流し網を玉ねぎ袋に入れて作り、第5図に示したように設置した。しかし、浮游幼生の出現量が多いことから、玉ねぎ袋の中に入れる古流し網の量は一般漁業者の $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ 程度にしている。

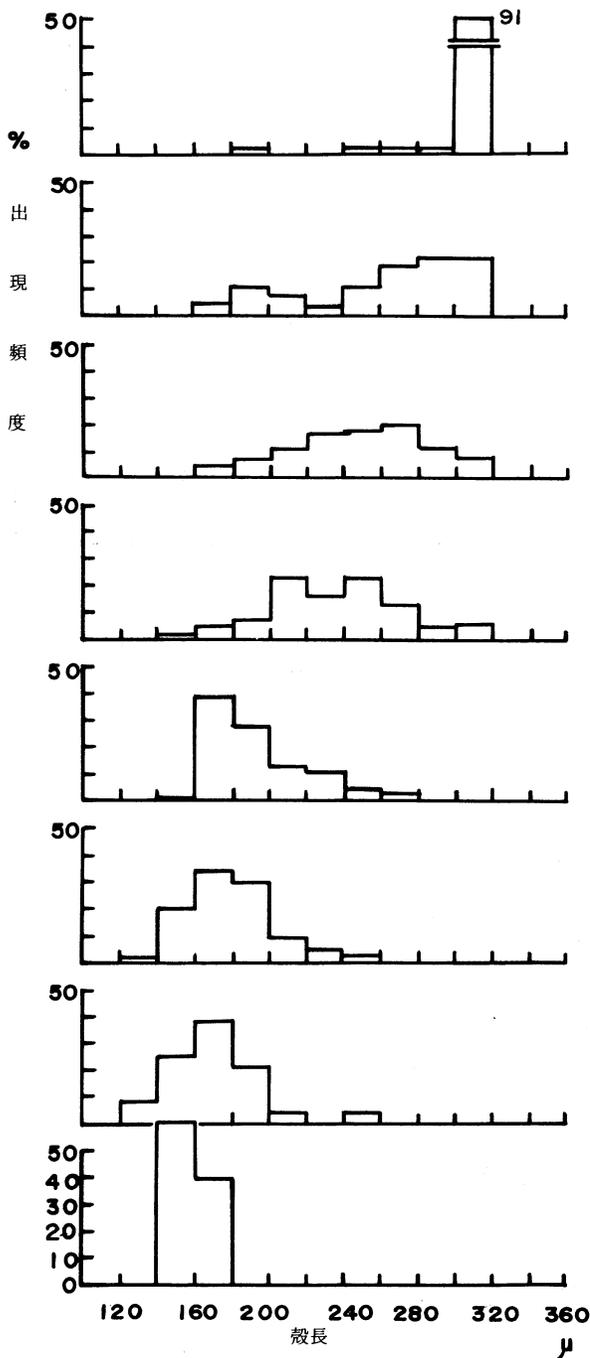


第3図 幼生の出現量と200 μ 、260 μ 以上の幼生の出現率
 上図；—□—野辺地定点、---□---全湾平均
 下図；—○—野辺地定点200 μ 以上、---○---全湾平均200 μ 以上
 —●—野辺地定点260 μ 以上、---●---全湾平均260 μ 以上

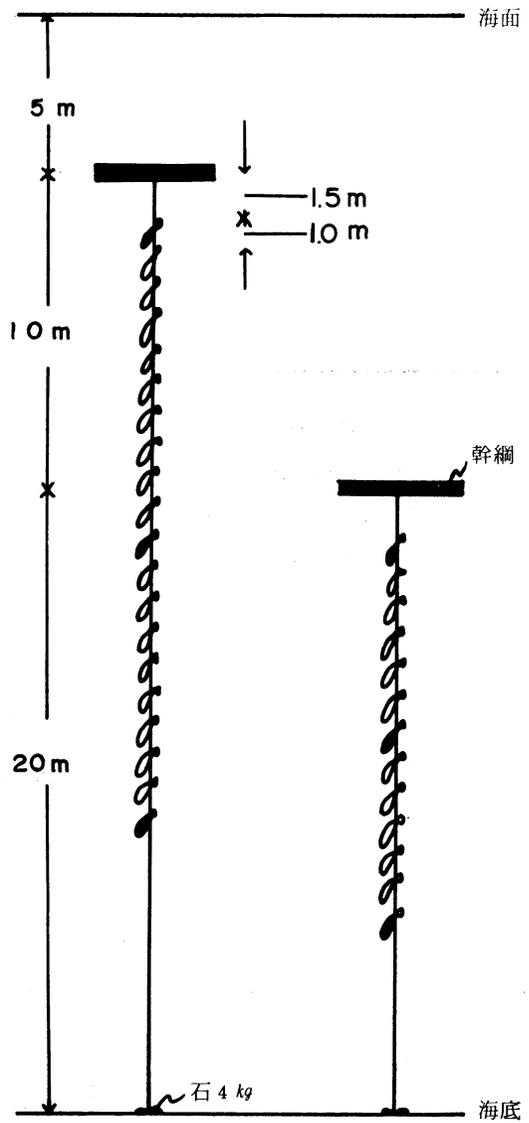
採苗器の投入時期は、第3図に示すように、5月7日には浮游幼生出現量が11.784個/トン、殻長200 μ 、260 μ 以上の浮游幼生の出現頻度がそれぞれ86%、40%に達した。2日後の5月9日に第1回目の採苗器を投入した。この時、幹綱水深5mの施設には、50連 \times 20袋=1,000袋、幹綱水深15mの施設には、75連 \times 13袋=975袋の採苗器を投入した。第2回目は5月27日に幹綱水深15mの施設に、75連 \times 13袋=975袋の採苗器を投入した。

1-3. 付着稚貝調査

全湾付着稚貝調査は、第1回目を6月12日~17日、第2回目を7月9日~15日に行なった。第2回目の付着稚貝調査によると、東湾の平均付着数は約58,000個/袋、西湾の平均付着数は約27,000個/



第4図 野辺地定点における幼生の殻長組成
下より第1-8回調査



第5図 採苗器の設置状況

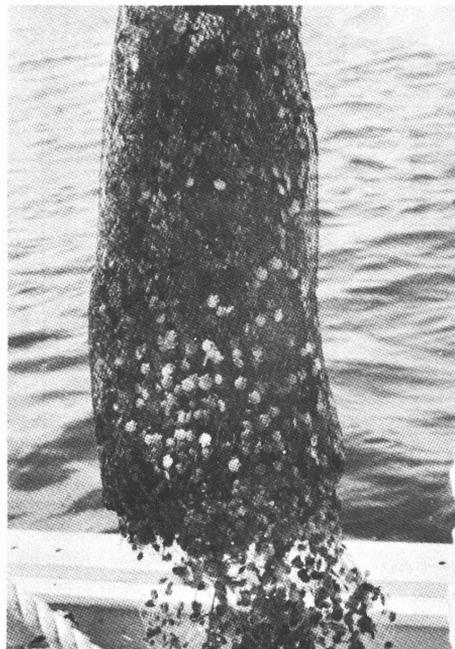
袋となり、全湾平均では、約40,000個/袋であった。センターが、5月9日、27日に投入した採苗器一袋あたりの付着稚貝個数を第1表に示す。

第1表 一袋あたりの付着数

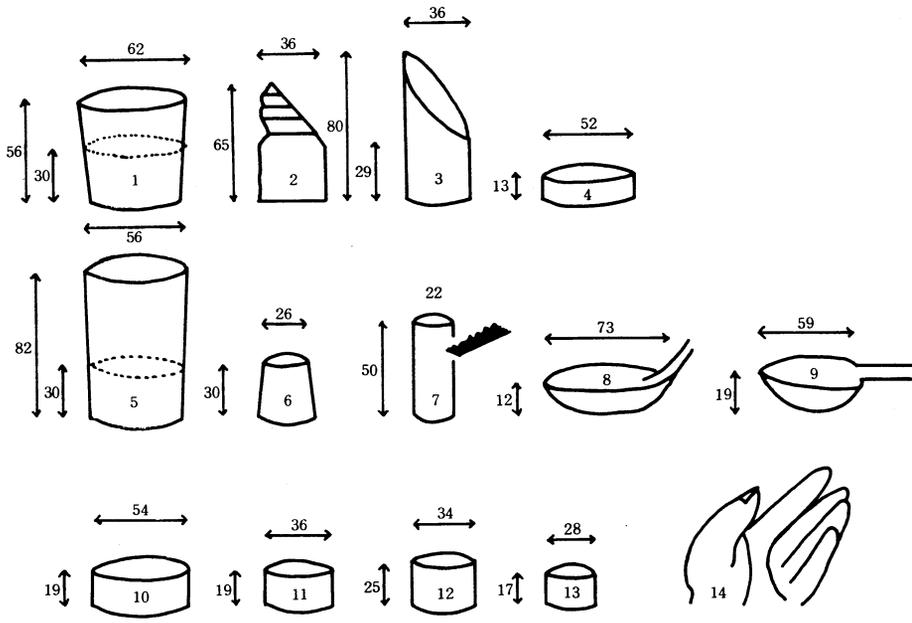
地 先	水深 <i>m</i>	調査月日	採 苗 器 の 種 類	投入月日	採苗器の 垂下垂深 <i>m</i>	一袋あたりの 付 着 数 個/袋	ヒ ト デ				
							個	<i>mm</i>			
目の越沖	34	7月11日	玉ねぎ袋の 中に中古流 し網を入れたもの	5月9日	17	96,256	40	10 - 24			
					23	81,920	100	6 - 20			
					29	110,592	50	6 - 14			
				5月9日	平 均	96,256					
					7	17,920	100	8 - 22			
					27	77,824	200	6 - 20			
				5月27日	平 均	47,824					
					17	99,328	20	6 - 16			
					23	113,664	10	4 - 10			
			平 均	29	53,248	30	4 - 8				
					88,747						

1-4. 付着稚貝の採取

付着稚貝の採取作業は、ホタテガイ増養殖作業の中で、最も大切に注意を要する作業である。稚貝採取時にはホタテガイの利用目的に合った個数をパールネットに収容するが稚貝採取時のホタテガイの殻長は5~10mmと小さい(第7図)。それらのホタテガイを垂下養殖用ホタテガイとして中間育成



第7図 採苗器に付着した稚貝
(53年8月8日)



単位：mm

第6図 ホタテガイ附着稚貝の採取計量容器

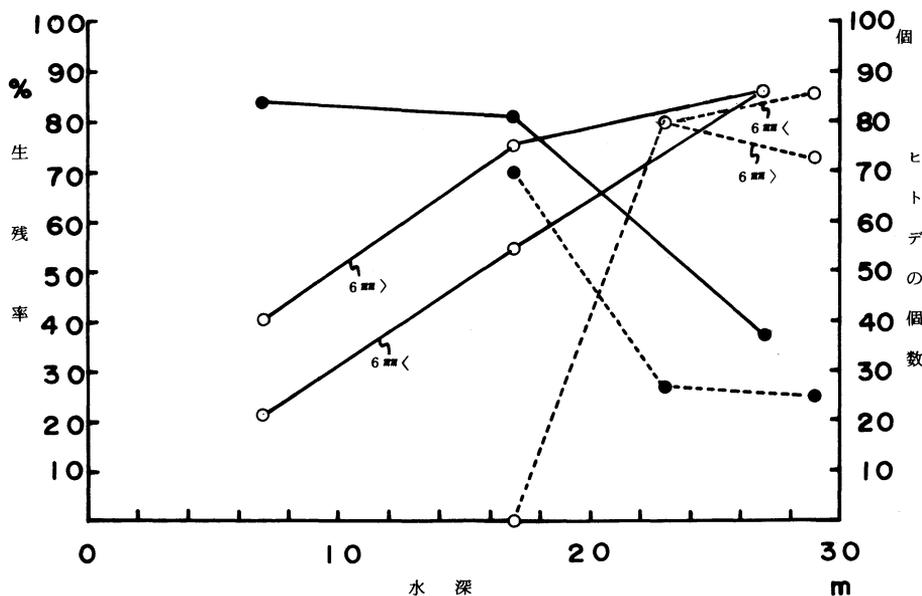
	A	B	C		A	B	C
1. ヨーグルトのカップ	2944	2062	1233	8. スプーン	611	437	305
2. ヤクルトのカップ	1320	862	628	9. ミルクスプーン	497	287	153
3. 化粧瓶	1895	1274	884	10. 缶ジュースの缶	1191	677	427
4. 調味料のふた	833	594	342	11. 洋酒のふた	966	633	422
5. ガラスコップ	1916	1740	672	12. 化粧瓶のふた	671	457	289
6. 化粧瓶のふた	355	265	141	13. 洋酒のふた	314	237	125
7. スチロール管	659	396	135	14. 手のひら		?	

各容器に入るホタテガイ稚貝の個数；A、殻長 5.27 mm B、6.06 mm C、6.90 mm

第2表 稚貝採取時の附着稚貝数

地先	水深 m	調査月日	採苗器の 投入月日	採苗器の 垂下水深 m	付着総数			6mm以下の付着数		
					個/袋	生貝 個/袋	生残率 %	個/袋	生貝 個/袋	生残率 %
目の越沖	34	7月25日 -26日	5月9日	7	26,781	8,200	30.6	12,921	5,220	40.4
				17	22,064	15,771	71.5	17,952	13,518	75.3
				27	28,276	24,317	86.0	27,450	23,607	86.0
				17	6,307	28	0.4	4,752	28	0.6
				23	23,325	18,665	80.6	17,400	13,720	80.0
				29	12,753	9,674	75.9	9,653	7,027	72.8

6mm以上の付着数			ヒトデ	
個/袋	生貝 個/袋	生残率 %	個	mm
13,860	2,980	21.5	84	17-45
4,112	2,253	54.8	81	14-32
826	710	86.0	37	11-35
1,555	0	0	70	16-45
5,925	4,745	80.1	27	13-31
3,100	2,647	85.4	25	12-32



第 8 図 採苗器の水深別ヒトデの個数とホタテガイの生存率
 1) 幹網水深 5 m の施設 —●— ヒトデの個数 ; —○— ホタテガイ生存率
 2) 幹網水深 15 m の施設 --●-- ヒトデの個数 ; --○-- ホタテガイの生存率

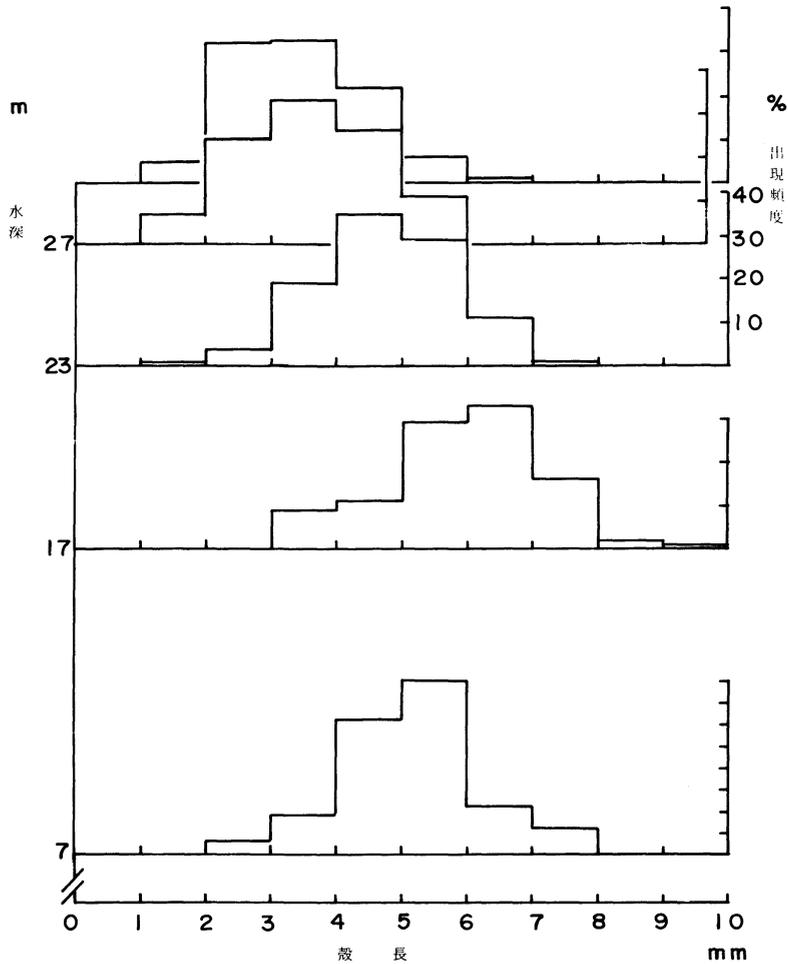
第 3 表 採苗器から採取した付着稚貝の利用率

試験の種類	採苗器連×袋×個/袋=個 1)	連×約個/パ×段=個	6 mm以上のホタテガイ利用率 %
モデル養殖試験	10 × 22 × 1,981 = 396,200	→ 45 × 100 × 10 = 445,000	17.7
モデル増殖試験	31 × 13 × 2,464 = 992,992	→ 442 × 50 × 10 = 221,000	22.3

1) 6 mm以上の平均付着量

をする場合は、パールネットに約 100 個体のホタテガイを入れるが、その計数方法の個人差は、非常に大きいように思われる。それは、漁業者の使っている計数容器の形状、大きさが不定形なところに問題がありそうである。第 6 図にホタテガイ養殖業者が通常使っている計数容器を示す。これらの容器にホタテガイをすり切り一杯入れた時、丁度、所定個数 (100 個/パ) のホタテガイが入る容器は少ない。容器の形状は容器の高さに対して底面積が広すぎるものや、スプーンのように底の形状が不安定なものより、底面積が狭い円柱状の容器で、しかも、すり切り一杯にホタテガイを入れた時、丁度所定のホタテガイ稚貝が入るような高さの容器が良いように思われる。

稚貝採取の作業手順は、流し網に付着している稚貝のみを使い、採苗器の底にたまっている稚貝は全て捨てた。さらに、採苗器から稚貝をふるい落とす作業をする人より、計数して籠に詰める作業をする人の方が時間的余裕があるようにし、採苗器からふるい落した稚貝はタライ等に溜めないようにした。第 2 表に付着稚貝の個数、第 3 表に採苗器から採取した稚貝の採取利用率を示す。殻長 6 mm 以上



第9図 付着稚貝の水深別殻長組成

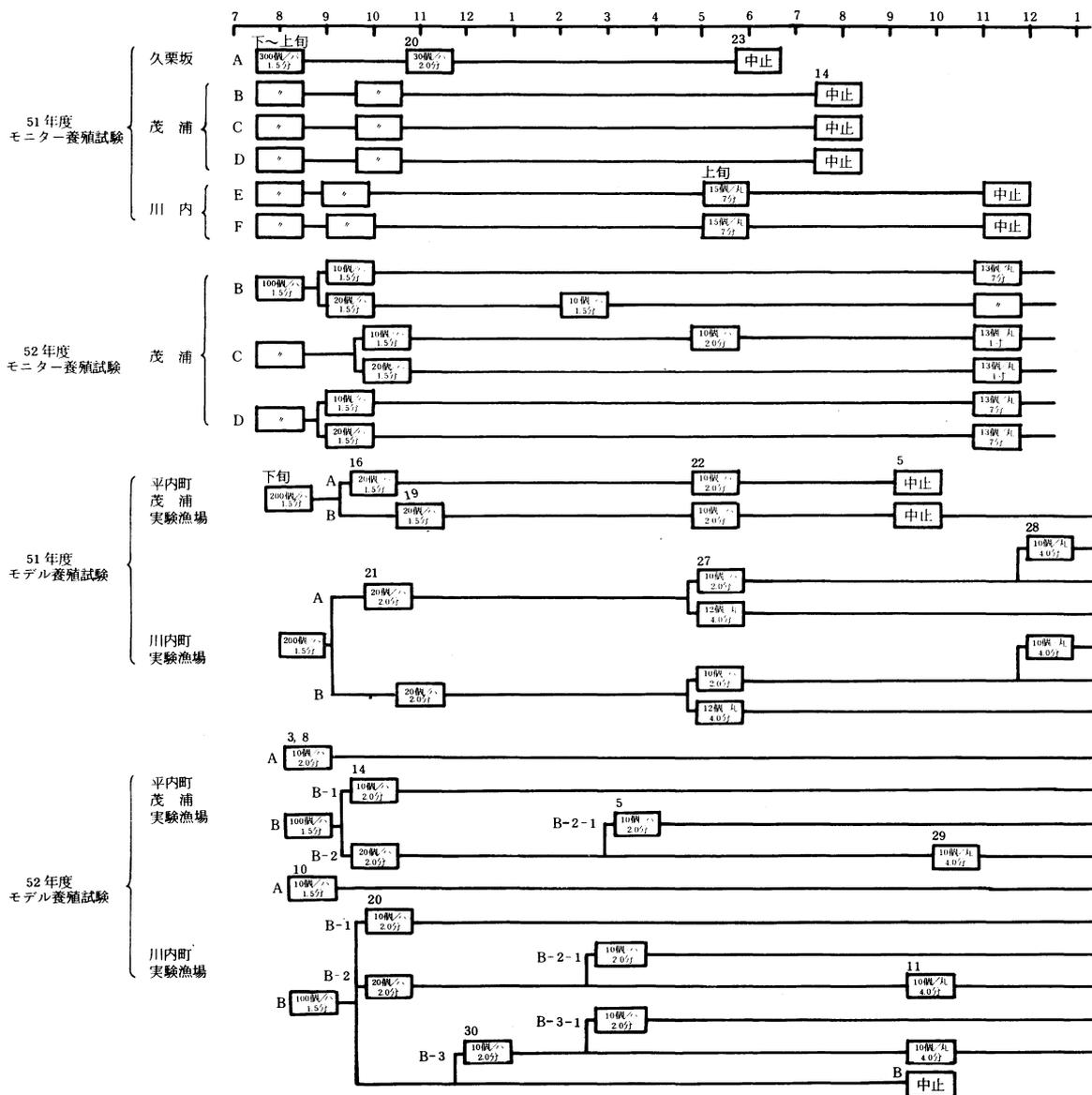
の付着稚貝の利用率は20.0%を示したが、付着総数に対する利用率はさらに低くなる。採苗器から稚ヒトデの食害や稚貝の殻長の不揃いの影響を受けずに効率的に稚貝を採取する技術は、稚貝が十分にある今のうちに解決しておくべき問題の一つであるように思われる。

1-5 養 殖 管 理

1) 養殖管理作業

52年度と53年度に実施したホタテガイモデル養殖試験とホタテガイモニター養殖試験の養殖管理工程を第10図に示す。本年度のホタテガイモデル養殖試験の養殖管理工程は第10図に示した52年度のB-2、B-2-1と同じである。

本年度は、稚貝採取を7月25日～26日に行ない、1.5分目のパールネットに約100個ずつ収容した。採取した稚貝の第1回目分散を10月4日(20個/パ、2.0分目)に行い、その後はB-2-1群は54年2月21日に第2回目分散(10個/丸、4分目)、B-2群は第1回目分散から約1年後の10月16日に第2回目分散(10個/丸、4分目)を行なった。B-2群、B-2-1群のホタテガイ



第10図 ホタテガイの養殖管理作業

共55年3月6日に取り揚げた。

ホタテガイモデル養殖試験の養殖施設は、前述したようにタチキリを付けて施設を固定し、分散作業時以外には、底玉付けや底玉はずしは行なわなかった。こうして施設を動かないようにし、ホタテガイに過剰の振動を与えないようにし、ホタテガイ間のぶつかりあいを出るだけ少くした。

53年10月4日の第1回目分散では、128連×10段×20個/パのホタテガイを垂下した。底玉はパールネット7～8連/個になるように幹綱の端から機械的に付けた。しかし、パールネット7～



8連／個にすると部分的に施設が浮きすぎる所が3ヶ所あった。そこで第11図に示すように、右から4個目、8個目、11個目の3個の底玉を外し、15連／個とした。また、第11図上の右から8番目と9番目の底玉の間隔は、パールネット3連／個となっている。これは施設の見まわりをした漁業者が、浮玉が沈んでいるのを見て養殖施設が海底に付くことを懸念して付けたもので本来は付ける必要のないものである。

54年2月21日の分散は、B-2-1群となる65連×10段×20個／パ(第11図上左側半分)について行なった。底玉は、第11図下の左に示したように、パールネット5連／個の割合で付けた。しかし、底玉の強い箇所が一ヶ所あり、左から11番目の底玉を外した。この時、54年10月に第2回分散予定のB-2群のホタテガイ63連×10段×20個／パの底玉も同様に付け変えた。

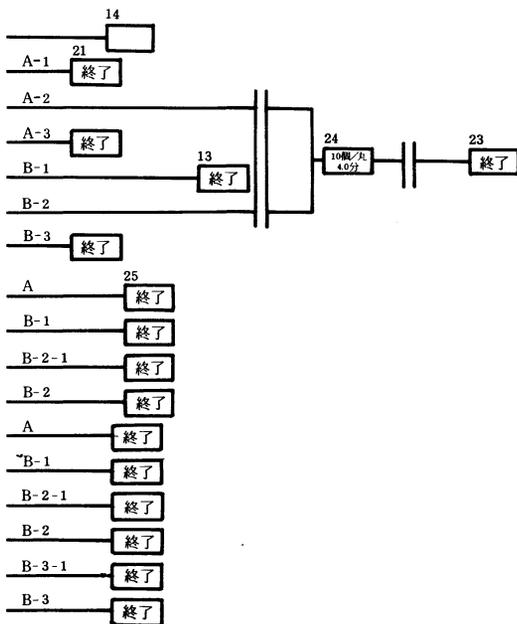
養殖施設は、54年7月中旬には、付着物のために沈み、浮玉が海面下になり、見えなくなったが付着物の落下に従って浮上し、54年9月中旬には浮玉が海面上に現われた。なお、浮玉が海面下に沈んでいた7月中旬～9月中旬の間もパールネットは海底に着かなかった。

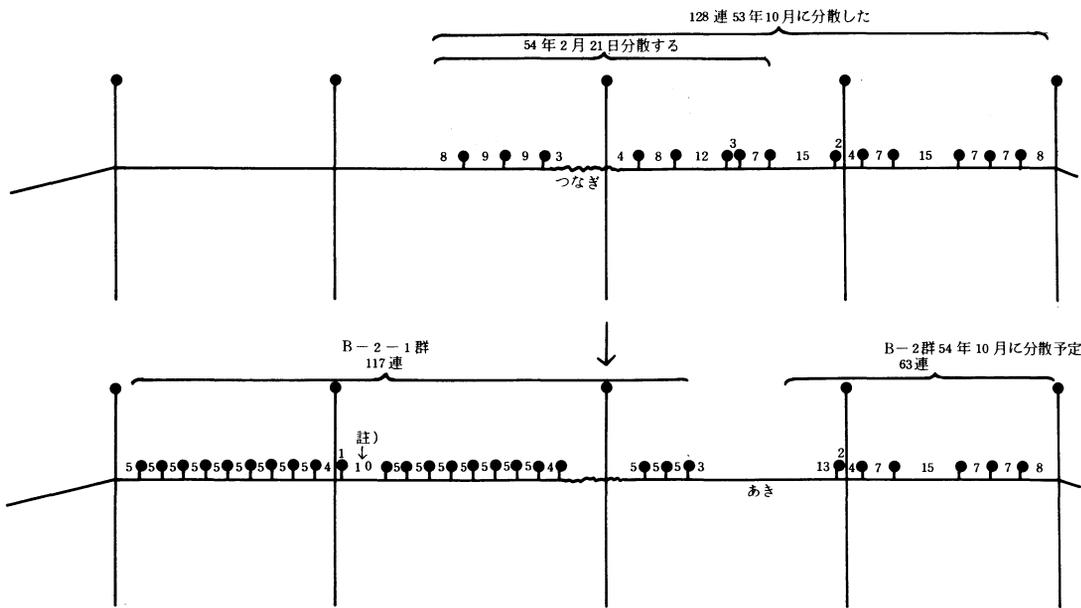
54年10月16日に第11図下の右のB-2群のホタテガイ63連×10段×20個／パを分散し、パールネット4連／個になるように底玉を付けた。この時、第11図下の左(54年2月21日に分散したB-2-1群)117連の底玉も5連／個から4連／個に付け変えた。それ以外には底玉の取り付け、取り外しを行なわなかった。従って底玉を付けるために養殖施設を揚げたのは、稚貝採取、第1回目分散、B-2-1群、B-2群のそれぞれ第2回目分散、

養殖実態調査に合せてモデル養殖試験ホタテガイの調査を行った、54年5月17日の5回と、漁業者が玉付けをした合計6回である。

2) ホタテガイ垂下養殖の経過

B-2群とB-2-1群のホタテガイの成長には、差がみられ、採苗翌年の2月21日に分散をしたB-2-1群が殻長、全重量ともにB-2群より大きく、取り揚げ時の全重量は、前者の6.6個/kgに対し後者は7.5個/kgであった。





第11図 底玉の位置(54年2月21日)
 図中の数字は養殖籠連数

ホタテガイのへい死率は、養殖個数のはっきりする第1回分散から取り揚げるまでの積算へい死率を比較した。その結果、B-2群の53年10月4日~55年3月6日迄の積算へい死率は16.6%、B-2-1群は20.5%であった。

異常貝出現率には差がみられなかった。

第4表 モデル養殖試験におけるホタテガイの成長と異常貝出現状況

地先	調査月日	養殖経歴	調査個数	籠	連×段数	平均収容個数	生			
							生貝個	殻長(範囲) mm		
目の越沖	53. 7. 25	2分目のフルイで選別する	90					7. 51±0. 87		
	53. 10. 04		B-2	577	パ	1×10	57. 7	353	16. 76±1. 75	
	54. 2. 21	B-2	190	パ	1×10	19. 0	190	60. 84±2. 89		
	54. 5. 17 2)	B-2	193	丸	1×10	19. 3	193	70. 94±3. 77		
		B-2-1	95	パ	1×10	9. 5	95	75. 86±4. 03		
	54. 7. 18	B-2-1	21	丸	2	10. 5	21	91. 70±4. 06		
	54. 10. 16	B-2	←分散に際し全てみた→						78. 78±4. 88	
		B-2-1	100	丸	1×10	10. 0	91	89. 36±4. 60		
55. 3. 06	B-2	308	丸	3×10	10. 0	274	10. 48±0. 76	(10. 24 - 10. 72) cm		
	B-2-1	378	丸	1×10	9. 9	348	11. 06±0. 53	(10. 90 - 11. 22) cm		

1) 他の死貝は採苗時からの死貝 2) 潜水による採取

$$3) \frac{95 \text{ 連} \times 10 \text{ 段} \times 10 \text{ 個} + 40 \text{ 個} + 172 \text{ 個}}{(58 + 1) \text{ 連} \times 10 \text{ 段} \times 17. 3 \text{ 個}} \times 100$$

$$4) \frac{\text{生貝}}{\text{生貝} + \text{死貝}} \times 100 =$$

第5表 同一場所のホタテガイ養殖籠にみられた大型生物

	付着生物	丸籠の垂下期間					
		54. 2. 21 - 55. 3. 6	54. 7. 6 - 55. 3. 6	54. 10. 16 - 55. 3. 6			
原索動物	アサムシボヤ	○	○				
	ユーレイボヤ	○	○ 1)	○ 2)			
	エボヤ	○	○				
	群体ボヤ A	○					
	群体ボヤ B	○					
	群体ボヤ C	○					
腔腸動物	ヒダベリイソギンチャク	○	○				
環形動物	カサネカンザシ	○	○				
触手動物	コケムシ類 A	○	○	○			
	〃 B	○	○				
	〃 C	○	○				
	〃 D	○					
	〃 E	○					
節足動物	ワレカラ類	○	○	○			
	ヨコエビ類	○		○			
	ミネフジツボ	○					
軟体動物	アカザラガイ	○					

1) 小さい 2) 若干

貝				死 貝	
全重量 (範囲) g	肉重量 g	異常貝個数	異常貝出現率 (範囲) %	死貝 個	へい死率 (範囲) %
		0(N=100)	0	16	4.3
23.50±3.27	8.84	0(N=130)	0	0	0
40.22±5.13	14.00	0(N=133)	0	0	0
50.48±6.18	18.78	0(N=50)	0	0	0
85.24±9.59	29.67±4.32	0(N=21)	0	0	0
49.96±9.44	18.84	4(N=50)	8 (4-14)	0	4.83
74.82±10.51	28.64	2(N=50)	4 (1-9)	9	6.74
133.35±24.20(125.61-141.07)	64.20±11.57	40(N=191)	20.9(18-25)	34	11.0(10-13)
151.16±17.17(145.99-156.33)	67.96±7.90	42(N=178)	23.6(20-28)	50	12.6(12-15)

$$\frac{95 \text{ 連} \times 10 \text{ 段} \times 10 \text{ 個} + 40 \text{ 個} + 172 \text{ 個}}{(95 \text{ 連} \times 10 \text{ 段} \times 10 \text{ 個} + 40 \text{ 個} + 172 \text{ 個}) + 702 \text{ 個}} \times 100$$

これらのことから、センターではホタテガイ養殖業者との座談会で、養殖管理に自信のある漁業者にはB-2-1を勧め、養殖管理にまだ不安が残る漁業者にはB-2を勧めている。

1)
第6表 籠養殖ホタテガイ入札結果

地先	規 格 ²⁾	54年11月		54年12月		55年1月		55年2月		55年3月		55年4月	
		上期	下期	上 期	下 期	上期	下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期
野 辺 地 漁 協	EL												
	L												
	M												
	S												
	ESA							310	305	290	285		
	ESB							310	300	295	280	275	
	ESC						315	300	290	285	270	265	
	ESD						305	290	280	275	260	255	
	11-13						285	270	260	255	240	235	
	14-16						265	250	240	235	220	215	
水揚量kg		7,038		1,802		69,546		160,258		290,514			
平 内 町 茂 浦 支 所	EL												
	L												
	M												
	S												
	ESA												
	ESB				古			300		280	280	282	296
	ESC				310、新	325	315	290	285	270	270	272	286
	ESD			300	300、305	315	305	280	275	260	260	262	276
	11-13		325	280	280、285	295	285	260	255	240	240	242	256
	14-16			260	265	275	265	240	235	220		222	236
水揚量kg		4,357		24,444		88,738		296,884		259,546			

- 1) 青森県漁連入札結果による、空欄は上場なし、円/kg
- 2) 青森県漁連籠養殖ホタテガイ規格、11-13 → 110 ~ 130個 / 10kgのこと。

第7表 モデル養殖試験における水揚状況

地 先	養 殖 歴	取揚連数	規格	単価 円	水揚量 kg	水金揚額 円	県漁連手数料 2.3% 円	組合料 4.0% 円	水揚粗収入 円	連×個/丸×個 =取揚個数
目の越	B-2	89	ESC 134	270 220	645 125	174,150 27,500	4,638	8,066	188,946	89×10×10= 8,900
目の越	B-2-1	107	ESB 113	280 240	1,115 25	323,400 6,000	7,576	13,176	308,648	107×10×10=10,700
1) 久栗坂	B-2-1	78	ESA 箱詰	292 320	901 220	263,092 70,400	7,670	13,340	312,482	78×10×10= 7,800

1) 55年4月18日取揚げ、平均殻長=111.6mm、平均全重量=157.04g、へい死率=4.3%、異常貝出現率=0%

1-6. ホタテガイの取り揚げ

55年3月6日に、B-2群、B-2-1群のホタテガイ共全て取り揚げて入札価格に換算し、試験を終了した。取り揚げ個数は、B-2群が生死貝共8,900個(89連×10個/段×10段)、B-2-1群が生死貝共10,700個(107連×10個/段×10段)であった。

取り揚げたホタテガイは、野辺地漁協3月前半の入札価格に換算した(第6表に示す)。それから、県漁連手数料2.3%、漁協手数料4.0%を差し引いた。水揚げ粗収入を第7表に示す。その結果、ホタテガイ1個の値段はB-2群が21円22銭/個、B-2-1群が28円84銭/個になった。また、青森市久栗坂実験漁場で垂下養殖したB-2-1群のホタテガイ生死共7,800個(78連×10個/段×10段)を4月18日に平内町漁協茂浦支所研究会と共同で取り揚げ、野辺地漁協同様、4月前半の入札価格に換算し、手数料を差し引いたところ、ホタテガイ1個の値段は40円6銭になった。

ホタテガイを取り揚げた時、B-2群とB-2-1群の丸籠に付着した付着生物の種類を第5表に示す。

2 ホタテガイモデル増殖予備試験

2-1. 浮游幼生の出現量(1-1に同じ)

2-2. 採苗器の投入(1-2に同じ)

2-3. 付着稚貝調査(1-3に同じ)

2-4. 付着稚貝の採取(1-4に同じ)

2-5. 養 殖 管 理

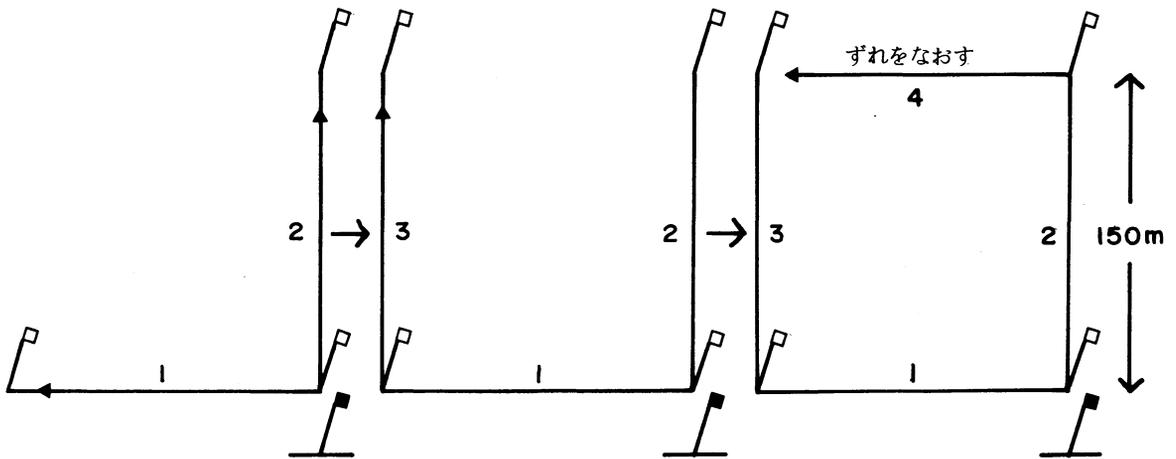
1) 養殖管理作業

ホタテガイモデル増殖予備試験に供したホタテガイの採取は、ホタテガイモデル養殖試験の稚貝採取と同時にを行った。採取した稚貝は50個/パになるように収容した。中間育成開始後は、放流まで分散、玉付け作業は行なわなかった。

中間育成に供した資材、養殖施設はホタテガイモデル養殖試験と同じである。

2) 放流区画の決定

放流漁場は、第1図に示すように、野辺地町有戸沖(水深23m)で、二方は、野辺地漁協が現在

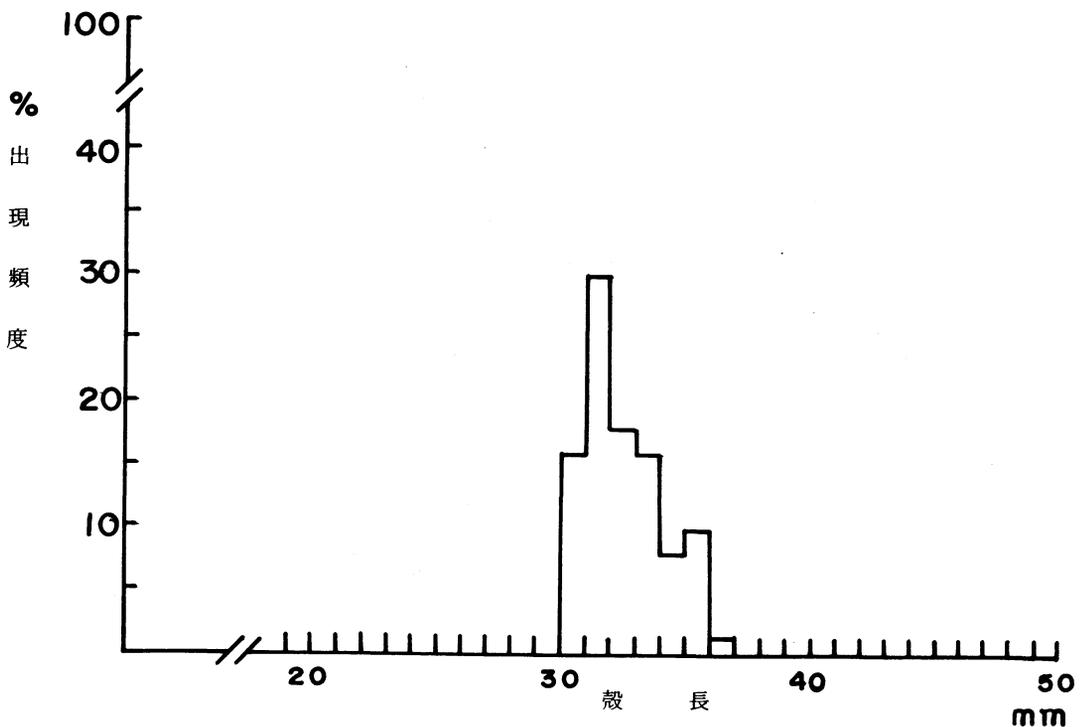


第12図 放流漁場区画の計測

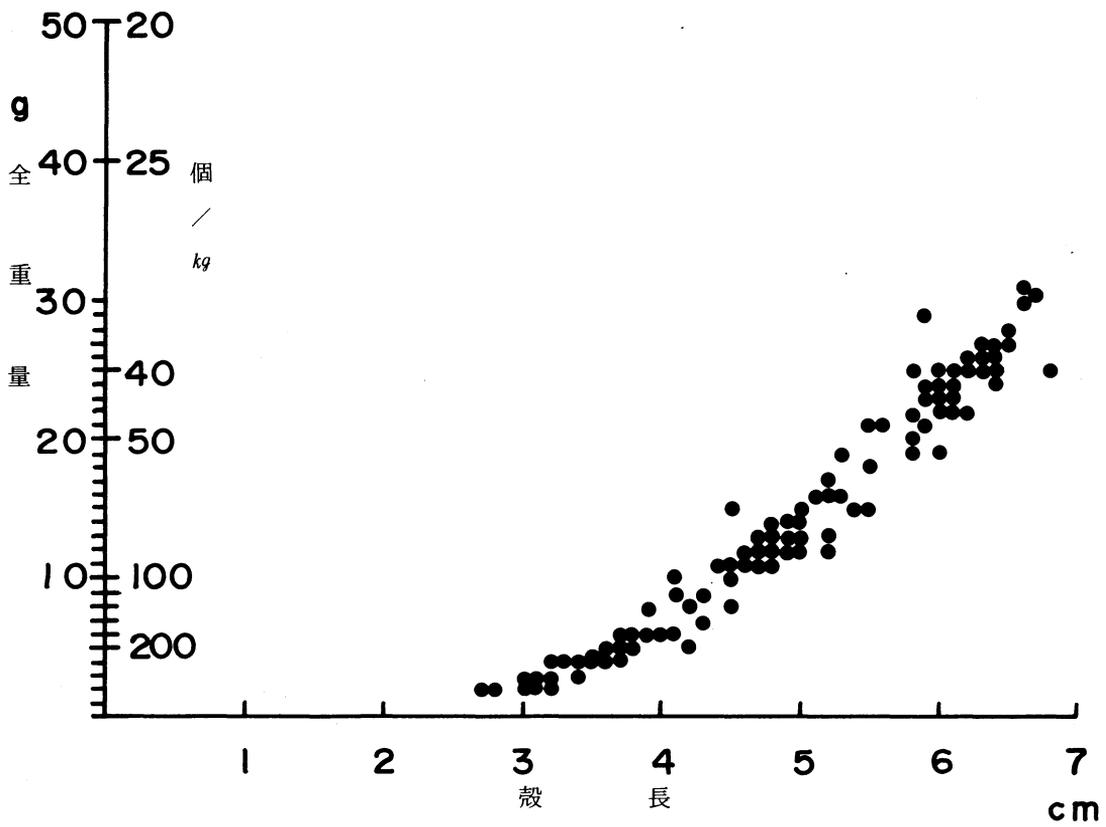
ホタテガイを放流しており、一方は空漁場で、一辺が150 mの区画である。

放流区画の計測は、第12図に示したように、海上で150 mの間縄を張り、区画の四隅にボンデンを入れ、その中間にさらにボンデンを1本ずつ入れた。ボンデンが流出した時は、直ちに追加し、ホタテガイモデル増殖予備試験が終了する迄放流区画は明確に保持された。

3) 放流区画内の掃除



第13図 放流ホタテガイの殻長組成



第14図 放流用ホタテガイの殻長と全重量の関係

放流区画にボンデンを入れ（12月4日）、シャコ桁網で延55分（55分×約60m/分×桁網巾1.4m = 4,620m²、放流漁場面積の約20.5%）曳網し、265個体のヒトデ（41.1g/個、5.5個/100m²）を除去した。

4) 放 流

ホタテガイの放流を、12月19日～20日に行った。1日目は海上でパールネットからホタテガイを取り出し、50kgづつバンジウ籠に入れた。2日目はパールネットを陸上に運び、陸上でパールネットからホタテガイを取り出した。延20個のバンジウ籠に入れたホタテガイを放流区画内に均一になるように船を走らせながら放流した。すなわち、バンジウ籠1個（50kg）分のホタテガイが130～140mに放流される様に16個分のバンジウ籠のホタテガイを16列に、バンジウ籠6個分のホタテガイを放流区画内に均一に渦巻状に放流した。放流したホタテガイの殻長組成を第13図に示す。年内から翌年にかけて放流に使われているホタテガイの全重量、kg/個数と殻長の関係を第14図に示す。

放流個数は計算方法によるが、

例1 ; $\frac{\text{バンジウ籠20個} \times 50\text{kg}}{4.52\text{g/個}} = 22.1\text{万個}$

例2 ; $\text{バンジウ籠20個} \times 50\text{kg} \times 150\text{個/kg} \sim 200\text{個/kg} = 15 \sim 20\text{万個}$ となり、放流密度は、8.9個/m²であった。

稚貝採取から放流までのホタテガイ回収率は計算方法によるが、

例1 ; $\frac{3\text{連の合計} 1,403\text{個}}{3\text{連} \times 10\text{段} \times 50\text{個/パ}} \times 100 = 93.5\%$

例2 ; $\left(\frac{\text{バンジウ籠20個} \times 50\text{kg}}{4.52\text{g/個}} \right) \div (442\text{連} \times 50\text{個/パ} \times 10\text{段}) = 100.1\%$

例3 ; $\frac{\text{バンジウ籠20個} \times 50\text{kg}}{150\text{個/kg} \sim 200\text{個/kg}} \times 100 = 67.9 \sim 90.5\%$ であった。

第8表 モデル増殖試験におけるホタテガイの成長と異常貝出現状況

養 殖 歴	調査月日	調査方法	調査連数×段 調査面積	調査 個数	平均収容個数 放流密度	殻 長	
						生貝 個	mm
センタ ー放流	53. 7. 25 — 7. 26	2分目のフル イで選別する	パールネット1×10	217	21.7 個/パ	203	6.88±0.58
	53. 10. 04						16.86±2.16
	53. 12. 19 — 12. 20						35.16±3.18
	54. 7. 18	潜水 桁網 潜水	10 枠、 10 m ²	55	5.5 個/m ²	52	75.9 ±5.9
	55. 3. 06		210 m ²	72	1.2 個/m ²	67	95.5 ±4.7
	55. 9. 21		40 枠、 40 m ²	250	6.3 個/m ²	219	10.02±0.56 cm
組合の 秋放流	54. 7. 18	潜水 桁網 潜水	10 枠、 10 m ²	96	9.6 個/m ²	77	71.5 ±4.8
	55. 3. 06			134		127	93.5 ±6.1
	55. 9. 21 ¹⁾		219.2 m ²	24	0.32 個/m ² 生 0.09 個/m ²	7	9.44±0.96
組合の 春放流	54. 7. 18	潜水 桁網 潜水	10 枠、 10 m ²	90	9.0 個/m ²	66	64.9 ±6.2
	55. 3. 06			97		91	86.0 ±6.0
	55. 9. 21		262.4 m ²	222	3.52 個/m ² 生 3.08 個/m ²	194	9.01±0.54 cm

1) 採捕終了後に調査した。

5) ホタテガイ地帯増殖の経過

ホタテガイ放流後は、放流区画内に刺網やツブ籠を入れないように漁協に協力をお願いした。放流後約50日を経た54年2月10日に、通常ツブ籠漁業者が使用しているツブ籠約30個を放流区画境界線に平行になるように放流区画内に設置し、ヒトデの状況をみた。4日後にツブ籠を揚げたところ、69個体のヒトデ類（ヒトデ65.2%、ニホンヒトデ34.8%、平均全重量15.9g/個）とモスソガイ（ツブ）11個体が採れた。

センターが放流したホタテガイの放流時の平均殻長3.51mm、平均全重量4.53gで、1,003個体を観察したところ異常貝はみられなかった。

放流後の調査によると漁協が放流したホタテガイの放流時の殻長は年内放流のホタテガイは、3.3～3.8cm、翌年放流のホタテガイは、4.8～5.1cmであった。放流時の異常貝出現率は不明である。

センター、漁協が放流した53年産地元採苗ホタテガイ（53年12月9日～16日に放流した、3,071.1万個、54年4月2日～26日に放流した4,157万個）の成長、へい死率、異常貝出現率等を第8表に示す。

採捕前の9月21日に、放流区画を田の字型に分け、それぞれの中心部4ヶ所で潜水採取り調査を行った。採取りは、1ヶ所につき10採（10m²）とった。採捕前のホタテガイの生息密度、成長の測定結果を第8表に示す。採取り調査によるホタテガイの生息密度は、6.3個/m²、平均殻長10.0cm、平均全重量79.1gであった。漁協が放流したホタテガイの生息密度、成長調査は桁網で行なった。年内放流ホタテガイは、既に採捕されていたが生息密度0.09個/m²、翌年放流ホタテガイは採捕前で、生息密度は3.08個/m²、殻長9.0cm、全重量64.2gであった。センターの放流ホタテガイ、漁協の翌年放流ホタテガイとも前回の桁網調査（55年3月6日）から全重量の増加はみられなかった。

生 貝				死 貝		
放流時の殻長 mm	全重量 g	肉重量 g	異常貝出現率(個) %	死貝 個	へい死率 %	異常貝出現率 (個)
			0 (N= 100)	14	6.5	0 (14)
	4.53		0 (N= 1,003)	8	0.6	0 (8)
41.1 ± 6.8	38.7 ± 7.5	12.6	0 (N= 52)	3	5.5	0 (0)
39.1 ± 6.0	86.9 ± 12.1	39.6	0 (N= 50)	5	6.9	— (—)
4.16 ± 0.59 cm	79.06 ± 10.84	27.45 ± 4.48	0.9 (N= 219)	31	12.4	0 (0)
33.2 ± 4.9	32.8 ± 5.6	10.8	7.8 (N= 77)	19	19.8	10.5 (19)
33.5 ± 4.8	84.4 ± 16.0	39.0	0 (N= 50)	7	5.2	— (—)
3.82 ± 0.62 cm	80.20 ± 10.71	28.20 ± 3.63	— (—)			— (—)
50.8 ± 6.0	25.1 ± 6.9	7.8	6.1 (N= 66)	24	26.7	41.7 (24)
49.6 ± 5.6	65.6 ± 12.4	30.0	0 (N= 50)	6	6.2	— (—)
4.81 ± 0.55 cm	64.16 ± 7.79	21.18 ± 4.16	0 (N= 50)	28	12.6	— (—)

2-6. ホタテガイの取り揚げ

モデル増殖予備試験を始めた時、ホタテガイの採捕は56年夏を予定していたが、漁協の55年産地元採苗貝の放流計画や53年産地元採苗貝の採捕に際し、試験放流区画の維持管理が難しくなったので55年9月21日に最後の調査を潜水による採取りと桁網で行い、25日から採捕を始めた。

1) ホタテガイ桁網の漁獲効率

採捕に用いる桁網の桁網効率を桁網曳網と潜水によって検討した。桁網効率は、様々の調査で用いられている。例えば、自然発生貝の資源量推定、放流ホタテガイの生残率および残存資源量の把握、また、最近では、大規模な外海放流が行われ、その効果調査にも欠かせないものとなっている。しかし、陸奥湾において検討した例は一例あるのみである。

桁網漁獲効率は、桁網の構造、曳網時の条件（船の馬力、曳網速度、曳網ロープの長さ）、底質、水深等によって異なるものと思われる。ここでは、野辺地漁協で一般的に使われている桁網（台巾140cm、爪の間隔11cm、爪の個数13本、網目9cm）を使った。曳網は、放流区画150×150mを2等分し、150×75mとし、放流区画線上に桁網を入れ、一回目は88.6m/分、2回目は83.4m/分の曳網速度で放流区画内の端まで150m曳網した。放流区画内は砂泥で、水深は23mであった。曳網終了後、桁網を海底に置き、調査員が桁網ロープに沿って潜水し、海底に残った桁網曳跡上の全ての大型生物を採捕した。桁網効率 $=\frac{\text{桁網による採捕個数}}{\text{桁網と潜水による採捕個数}} \times 100\%$ で求め、その結果を第9表に示す。2回の調査で生貝の桁網効率は、27.8%、30.2%、死貝の桁網効率は40.0%、35.4%であった。桁網効率調査から求めた、ホタテガイの生息密度は、2.86個/m²、3.17個/m²となり、採

第9表 モデル増殖試験漁場における桁網効率-1-

調査地点	調査方法	合計1) 個	生貝(こわれ貝) 個	死貝 個	生息密度(生+死貝の生息密度) 個/m ²	桁網効率(生+死貝の桁網効率) %
6-6'	桁網	183	167(40)	16	2.86(3.05)	27.8(27.0)
	潜水	458	434(18)	24		
7-7'	桁網	218	201(52)	17	3.17(3.40)	30.2(30.5)
	潜水	496	465(7)	31		
		1,355	1,267(117)	88	3.02(3.23)	29.0(28.8)

1) センター放流ホタテガイについて

第10表 モデル増殖試験漁場における桁網効率-2-

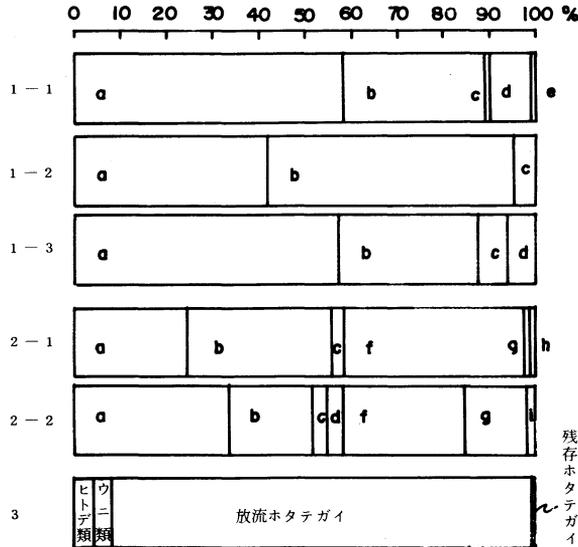
調査地点	調査方法	ホタテガイ生貝 1)	ホタテガイ死貝	ヒトデ	ニホンヒトデ	スナヒトデ	モミジガイ	ツガルウニ	キタサンショウウニ	キタムラサキウニ
6-6'	桁網	0	0	8	3	1	1	17	5	1
	潜水	2	0	14	6	1	0	2	5	0
7-7'	桁網	4	5	5	8	2	1	9	4	1
	潜水	2	1	11	3	0	2	2	1	0
桁網効率%		50.0	83.3	34.2	55.0	75.0	50.0	86.7	60.0	100

1) 残存ホタテガイ

取り調査によって得た生息密度に比較すると約 $\frac{1}{2}$ であった。

2) 放流区画内の大型生物

放流区画内の大型生物、ヒトデ類、ウニ類、ホタテガイの組成を第15図に示す。放流前の53年12月4日、55年3月6日、55年9月21日とも、ヒトデ類ではヒトデ、ニホンヒトデ、ウニ類では、ツガルウニが大部分を占めた。



第15図 地葦放流漁場の大型生物組成

- 1-1 ; ヒトデ類の組成 (N = 256) 53年12月4日
 - 1-2 ; ヒトデ類の組成 (N = 45) 55年3月6日
 - 1-3 ; ヒトデ類の組成 (N = 66) 55年9月21日
 - 2-1 ; ヒトデ類とウニ類の組成 (N = 77) 55年3月6日
 - 2-2 ; ヒトデ類とウニ類の組成 (N = 113) 55年9月21日
 - 3 ; ヒトデ類、ウニ類とホタテガイの組成 (N = 1,388) 55年9月21日
- a ; ヒトデ b ; ニホンヒトデ c ; モミジガイ d ; スナヒトデ e ; ニチリンヒトデ f ; ツガルウニ g ; キタサンショウウニ h ; バフンウニ i ; キタムラサキウニ

3) 採 捕

ホタテガイモデル増殖予備試験は、9月25日から放流区画内のホタテガイを全て採捕し、回収率

第11表 操業時におけるこわれ貝の割合

操 業 年 月 日	隻数	曳網 回数	曳網 延時間 分	生貝採捕個数 (こわれ貝) 個 1)	こわれ貝の 割 合 %	死貝採捕個数 (こわれ貝) 個 2)	こわれ貝の割合 %
9月25日	2	20	515	8,727 (345 + α)	7.7 3)	— —	—
9月27日	2	20	646	8,775 (2,241)	25.5	— —	—
9月29日	1	2	63	544 (188)	34.6	275 (253)	92.0

- 1) 実数個
- 2) 今回の操業によりこわれ、へい死した
- 3) 1隻分について

($\frac{\text{採捕個数}}{\text{放流個数}} \times 100\%$) を求めた。ホタテガイの採捕個数を第11表に示す。9月21日、9月25日-29日のうち4日間操業し、19,807個(潜水による1,486個、桁網による18,321個)のホタテガイを回収した。従って、放流個体に対する回収率は、

$$\frac{19,807 \text{ 個}}{221,238 \text{ 個}} \times 100 = 8.9\%$$

あるいは、 $\frac{19,807 \text{ 個}}{15 \text{ 万} \sim 20 \text{ 万個}} \times 100 = 13.2 \sim 9.9\%$ となった。

なお、操業2日目から桁網の爪による貝殻の破損が目立ち、操業3日目には、採捕された生貝の34.6%が破損貝で、死貝の92%が今回の操業による破損が原因で死んだものである。

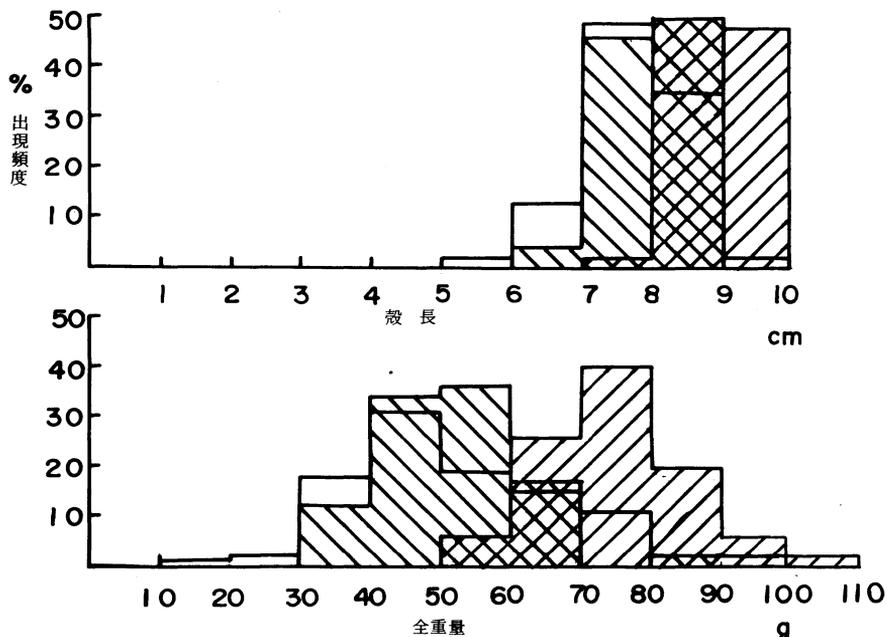
考 察

1 ホタテガイモデル養殖試験

1) ホタテガイ養殖技術の比較

ホタテガイ養殖技術の評価は、成貝あるいは半成貝等で販売する時に $\frac{\text{水揚純利益}}{\text{単位時間あたりの仕事量}}$ で比較するのが適当かと思われる。しかし、ここでは販売に至るまでのある時点で、個人間の養殖技術比較の可能性を検討した。

青森県では、1年に2回、春と秋に全湾規模で垂下養殖の実態調査を行い、養殖の実態を把握している。そこで、54年10月15日～23日に実施したホタテガイの実態調査結果(漁業協同組合が実施し、市町村・県が指導協力する。調査対象者83名、131点。調査個体数17,648個)とホタテガイモデル養殖試験で垂下養殖中のB-2群、B-2-1群のホタテガイの成長、へい死率、異常貝出現率を比較すると次の様になる



第16図 殻長と全重量組成

B-2-1 群;
 B-2 群;
 陸奥湾平均

第16図に示したように、殻長が8 cm以上になるホタテガイの出現頻度は、全湾平均では37%、B-2群で50%、B-2-1群で98%、同様に、全重量が80 g以上になるホタテガイの出現頻度は、全湾平均では4%、B-2群で2%、B-2-1群で28%であった。へい死率も同様にそれぞれ24.0%、

第12表 漁協、支所別のホタテガイ養殖組合員数、稚貝利用計画、水揚水量等

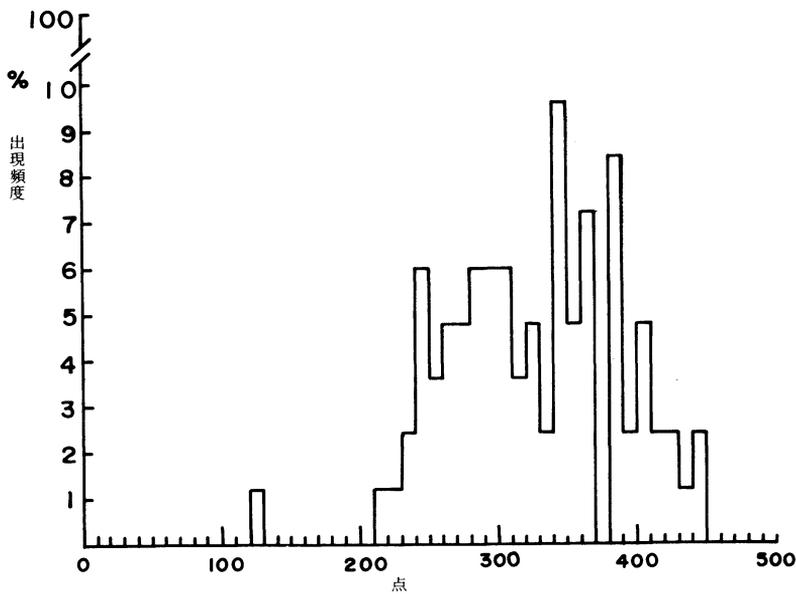
漁 協 支 所	ホタテガイ 養殖組合員 人 1)	53年産稚貝の利用計画		54年度(4-3月) 籠養殖ホタテガイ水揚 量 kg 3)	kg/人	
		垂下用稚貝 2) 組合計 万個	万個/人			
平館村	85	2,133.2	25.1	231,981	2,729	
蟹田町	77	1,925	25.0	295,164	3,833	
蓬田村	66	1,500	20.0	874,408	13,249	
後漣	48	1,000	20.0	223,381	4,654	
青森市	奥内	65	1,000	15.2	708,382	10,898
	油川	36	600	16.2	72,148	2,004
	沖館	11	45	3.8	14,080	1,280
	青森	6	40	13.3	0	0
	造森	8	500	100.0	13,579	1,697
	原別	19	95	5.0	7,676	404
	野内	37	1,190	5.0	127,366	3,442
久栗坂	53	1,000	18.5	207,922	3,923	
平内町	土屋	72	1,750	25.0	493,787	6,858
	茂浦	90	2,175	25.0	1,230,216	13,669
	浦田	104	2,625	24.5	1,807,666	17,381
	東田	166	3,472	20.2	1,461,347	8,803
	小湊	199	5,970	30.0	1,640,838	8,245
清水川	248	7,000	26.0	2,024,659	8,164	
野辺地	171	3,700	21.8	564,995	3,304	
横浜	86	2,640	31.1	1,028,831	11,963	
むつ市	むつ	80	4,860	60.0	97,432	1,218
	田名部	2	16	1.6	0	0
川内	223	1,872	8.0	1,128,620	5,061	
脇野沢	8	115	14.3	25,069	3,134	

- 1) 昭和54年度ホタテガイ実態調査結果報告書、青森県水産部振興課 54.10
- 2) 昭和53年度第2回ホタテガイ付着調査結果ならびに組合別採苗計画 53.7.18
- 3) 青森県漁連資料

第13表 点数の付け分

項 目	点数の範囲	平均点	点 数 の 付 け 方
調査時のホタテ ガイ手持数量 1)	1.7-100	59.7	$\frac{\text{調査時における手持数量}}{\text{組合、支所別の53年産稚貝の一人あたりの垂下予定数}} \times 100$ で1%=1点
生 残 率	16.5-100	74.0	1%=1点
正常貝の出現率	0-100	81.8	1%=1点
殻 長	20-88	55.7	50-50.9 mm = 2点、51-51.9 mm = 4点 → 99-99.9 mm = 100点
全 重 量	23.6-94.5	52.9	1-1.9 g = 1点、2-2.9 g = 2点 → 100-100.9 g = 100点

- 1) 垂下予定数量 < 調査時の手持数量となつて100%を越える場合は100%を限度とした。



第17図 総合得点分布

第14表 得点順位

順位	組合・支所・個人	点	数
1	川内 D	446.4	
2	蓬田 H	444.8	
3	清水川 C	437.4	
4	蓬田 E	425.1	
5	奥内 A	422.3	
6	蓬田 D	412.8	
7	東田沢 F	409.5	
8	東田沢 C	407.8	
9	蓬田 B	403.7	
10	野辺地 E	401.8	
1			
74	小久湊 A	247.6	
75	久栗坂 I	246.5	
76	蟹田 D	243.9	
77	小湊 D	241.4	
78	蓬田 I	241.0	
79	野辺地 A	238.6	
80	蟹田 C	236.0	
81	後潟 D	221.7	
82	平館 B	216.7	
83	後潟 B	126.3	

6.3%、9%、異常貝出現率も同様にそれぞれ、10.5%、8%、4%であった。これらのことから、モデル養殖試験で垂下養殖中のホタテガイは陸奥湾内の平均的なホタテガイに比較するとうまく養殖されているように思われた。

しかし、調査対象者83名のホタテガイは、成長へい死率、異常貝出現率が個々様々で比較が難しく、ここでは総合的に比較することを試みた。

成貝等の販売時には換金することでお互い比較できるが、養殖途中で比較する時、その比較時期は、採苗翌年の夏以後が適当と思われた。なぜなら、成貝販売に自信のない漁業者は、ホタテガイの大部分を春に半成員として販売してしまう。また、成員で販売するために残されたホタテガイも、採苗以後の養殖管理結果が、夏期前後に異常貝として現われ、夏以後秋になってようやく、成員として販売できる個体のはっきりしてくるからである。

ここでは、83名の調査対象漁業者、モデル養殖試験中のB-2群、B-2-1群のホタテガイに下記の様に点数を付けた。

点数の付け方は、第13表に示すように、5項目に100点ずつ与え、合計500点とした。この時期における手持数量は、ホタテガイの大量へい死以後、越夏に自信がない時は、既に半成員として販売

(処分)することから、 $\frac{\text{調査時点における手持数量}}{\text{採苗年秋の第1回分散時に垂下養殖用として分散した個数}} \times 100\%$ を越夏の自信を現わす指標とした。しかし、今回の調査では、個人別には成貝販売を目的とした中間育成個数を調査していないので、止むを得ず、第12表に示したように、53年産稚貝の利用計画の中から、漁協、支所ごとの垂下用稚貝の合計と経営体数から、一経営体あたりの垂下養殖予定個数を出した。そのため、調査時の手持数量が前年の利用計画個数を上まわる場合もあった。この場合は、100点を限度とした。

以下4項目について、第13表に示したように点数を付けたが、同様な内容、例えばへい死率と異常貝出現率、殻長と全重量に同等に点を与えたことの適否、また、この他にも、より適当で比較可能な項目があるかもしれない。

83名の漁業者の合計得点を第14表に示す。第14表に示すとうり、最高点は446.4点、最低点数は126.3点となったが個々の点差は僅少で相互比較がどの範囲までできるかは難しいように思われた。

なお、モデル養殖試験で垂下養殖中のホタテガイに同様な方法で点を付けると、B-2群は、386.6点、B-2-1群は、432.8点(83名中4位)となった。

今回の試みは始めてであり、このような比較が果して意味があるかどうかは、まだ大いに検討の余地があるように思われる。しかし、ホタテガイ養殖座談会、あるいは、漁業者との話し合いの中で、全体の中での個人の位置を知ることが、指導するうえでも、また、漁業者にとっても有意義なことと思われる。

今後も、年に2回行なわれる全湾規模の垂下養殖実態調査の中により適当な項目を入れていくようにしたい。

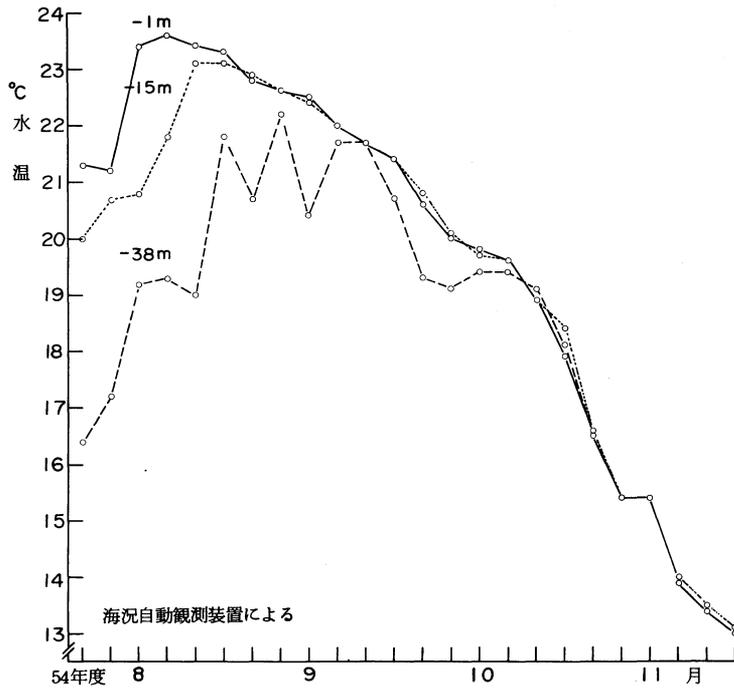
2) 採苗翌年の秋期分散時期

採苗した年の9月下旬~10月上旬に第1回分散を行い、第1回分散後は、第10図に示したB-2群のように、一年後に第2回目の分散を行うのが現在一般的である。第2回目分散時期の目安は、水温が、19~20℃以下に下がっていることを目安にしている。モデル養殖試験においてもB-2群のホタテガイの第2回目分散は第18図に示したように水温が下降した後の10月16日に行なった。

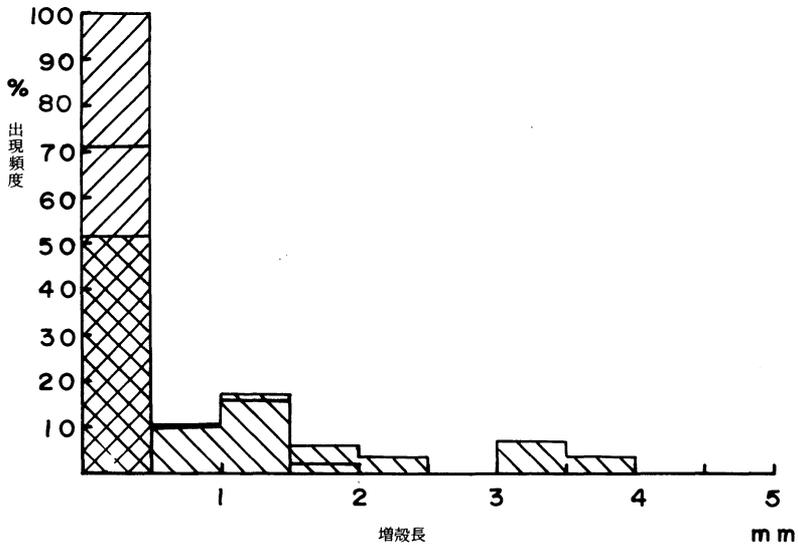
しかし、分散するB-2群と既に54年2月21日に第2回目分散の終わったB-2-1群のホタテガイの間には、養殖施設、垂下水深、水温等の垂下環境条件が同一であるにもかかわらず第19図に示したように夏以後の増殻長に差がみられた。すなわち、B-2群のホタテガイは夏以後の増殻長がみられた個体が0%であったのに対し、B-2-1群では、28%のホタテガイに夏以後の増殻長がみられている。また、秋期全湾養殖実態調査で調査対象者になった漁業者のホタテガイ(清水川支所、平均殻長8.7%、平均全重量72g、収容個数15.5個/パ)の51.7%に増殻長がみられた。

このように、夏以後の増殻長に差がみられた原因としては、ホタテガイ1個あたりの籠底の占有面積がB-2群では57.8cm²/個、B-2-1群では、184.7cm²/個と異なり、また、B-2群のホタテガイは約1年間2分目のパールネットに入っていたのに対し、B-2-1群は2月21日に4分目の丸籠に移され、養殖籠の汚れが異なることが考えられた。水温条件が整い、ホタテガイが成長を開始できる状態になっても、過密状態におかれているために、成長が阻害される場合があるように思われた。

現在の垂下養殖管理は、できるだけホタテガイの養殖施設を動かさないようにして、ホタテガイを籠の中で落ち着かせ、採苗した年の9月~10月に第1回分散を行った後は、約一年間、最底限の玉付け作業を行うだけで、分散作業をしないのが一般的である。しかし、採苗翌年の春に、第2回目の分



第18図 ホタテガイモデル養殖試験漁場の水温
(採苗翌年秋の第2回目分散時期)



第19図 54年夏-54年10月16日間の増殻長

▨ B-2群; □ B-2-1群; ▩ 平内町清水川の養殖業者

散を行う、B-2-1の養殖管理を行なった方がホタテガイをより大きくすることができる。

3) ホタテガイ販売時の規格

ホタテガイモデル養殖試験のホタテガイを、55年3月6日に取り揚げて、入札価格に換算した結果

を第7表に示す。しかし、これは現場での仕分けで規格も2規格程度と大まかな分類であった。そこで取り揚げ時にホタテガイの測定を行い、青森県漁連の籠養殖ホタテガイ規格(第15表)に合わせて殻長組成を出した(第20図)。すると、野辺地のB-2群は、ESCと規格外(134個/10kg)の2

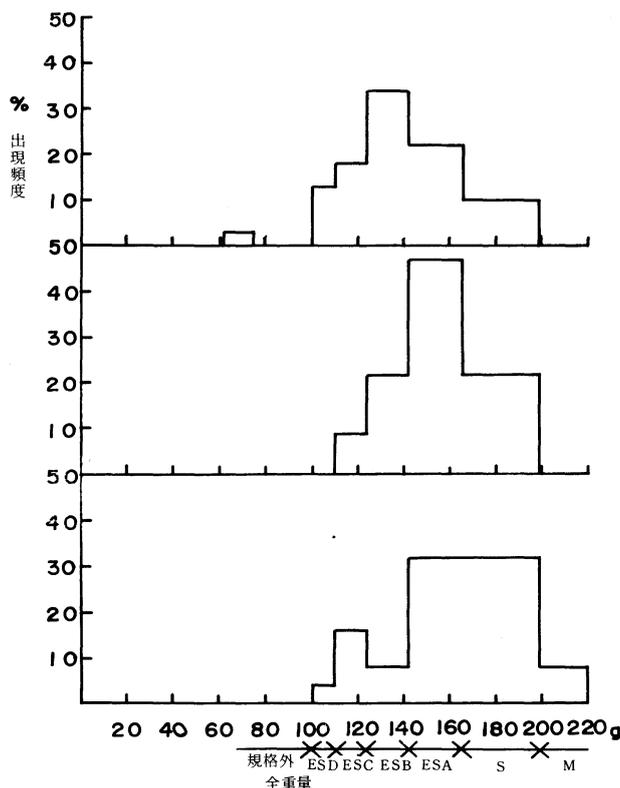
第15表 青森県漁連ホタテガイ規格

規格	個 / 10 kg	g / 個
EL	30 個以下	333 g 以上
L	31 - 40	250 - 332
M	41 - 50	200 - 249
S	51 - 60	166 - 199
ESA	61 - 70	143 - 165
ESB	71 - 80	125 - 142
ESC	81 - 90	111 - 124
ESD	91 - 100	100 - 110
規格外		99 g 以下

注) 籠養殖の規格

規格に分類されていたのが、S~ESD、規格外の6規格、B-2-1群は、ESC~Sの4規格、青森市久栗坂のB-2-1群は、M~ESDの6規格にわかれた。

各規格別kg×単価の合計から粗収入を計算し直し、結果を第16表に示す。計算し直した粗収入と実際の粗収入を比較すると、野辺地のB-2群は、1.48倍、B-2-1群は1.23倍多くなった。しかし、青森市久栗坂のB-2-1群の粗収入は実際の粗収入の1.05倍でほぼ同程度になった。これは前の分類の時、ESAと箱詰め(生売り)と高値でホタテガイが販売できた



第20図 県漁連規格(籠養殖)によるモデル養殖ホタテガイの全重量組成

上; 目の越、B-2群、55年3月6日
 中; 目の越、B-2-1群、55年3月6日
 下; 久栗坂、B-2-1群、55年4月11日

第16表 モデル養殖試験において取揚げ時の測定結果から計算した水揚状況

地先	養殖経歴	規格	円/kg	出現率 %	ホタテガイ個数 1)	2) kg	水揚金額 円/kg × kg	県漁連手数料 2.3 %	組合手数料 4.0 %	水揚粗収入 円
目の越	B-2	M	310	0	0	0	0	6,882	11,968	280,350 実際の水揚粗収入 × 1.48
		S	300	10	792	145	43,500			
		ESA	290	22	1,743	268	77,720			
		ESB	280	34	2,693	360	100,800			
		ESC	270	18	1,426	168	45,360			
		ESD	260	13	1,030	108	28,080			
		101-130	240	0	0	0	0			
		131-160	220	3	238	17	3,740			
久栗坂	B-2-1	M	310	0	0	0	0	9,340	16,244	380,536 実際の水揚粗収入 × 1.23
		S	300	22	2,057	375	112,500			
		ESA	290	47	4,395	677	196,330			
		ESB	280	22	2,057	252	70,560			
		ESC	270	9	842	99	26,730			
		ESD	260	0	0	0	0			
		101-130	240	0	0	0	0			
		131-160	220	0	0	0	0			
久栗坂	B-2-1	M	312	8	597	134	41,808	8,043	13,988	327,667 実際の水揚粗収入 × 1.05
		S	302	32	2,388	436	131,672			
		ESA	292	32	2,388	368	107,456			
		ESB	282	8	597	80	22,560			
		ESC	272	16	1,194	140	38,080			
		ESD	262	4	299	31	8,122			
		101-130	242	0	0	0	0			
		131-160	222	0	0	0	0			

1) 連×段×個/段×生残率、目の越B-2は89×10×10×0.89、B-2-1は107×10×10×0.874、久栗坂B-2-1は78×10×10×0.957

2) 青森県漁連ホタテガイ規格(籠養殖)からg/個を出した。

めである。これらのことからホタテガイを販売する場合、一定の数量がまとめられ、規格分類のやり方によって、水揚げ粗収入はさらに増すものと思われる。

2 ホタテガイモデル増殖予備試験

1) 回収率

陸奥湾内の各組合・支所の地蒔増殖ホタテガイについては、垂下養殖ホタテガイについて実施されているような全湾規模の実態調査はされておらず、センターが実施したモデル増殖予備試験のホタテガイと組合・支所が地蒔増殖中のホタテガイを比較することはできなかった。

しかし、第1図に示したように、モデル増殖予備試験の区画に隣接して、野辺地漁協が、53年12月と54年4月に53年産地元採苗ホタテガイを放流しており、それらのホタテガイと比較した。

それら三種類のホタテガイの養殖経歴は、聞き取り調査によると、漁協12月放流のホタテガイは、採苗時 約 200 個/パ → 第1回分散 60~100 個/パ → 12月4日~8日放流 平均 245 個/kg で、供出数は約50万個/人。一方、54年4月放流ホタテガイの養殖経歴は秋放流ホタテガイと同じで4月に放流した点異なる。

第17表 陸奥湾における地先別の再捕率²⁾

組合支所名	採捕率 1) %	採捕率の根拠と問題点
蓬田	45 - 50	推定見込
後瀉	40 - 50	過去のデータより
奥内	40 - 50	推定見込
久栗坂	45 - 50	過去のデータより
土屋	48 - 53	"
茂浦	48 - 55	"
浦田	50 - 55	"
東田沢	48 - 55	"
小湊	50 - 54	じっさい
清水川	50 - 59	過去の再捕状況から
野辺地	56 - 64 80 ¹⁾	自然貝の添加がある
横浜	48 - 50 20、30、80	場所によって異なる
むつ	52 - 60 80	自然添加が大である
川内	56 - 64 80	自然貝の添加が大である

1) $\frac{\text{水揚個体数}}{\text{放流個体数}} \times 100$

2) 第3回ホタテガイ資源管理技術に関するシンポジウム資料、46年8月

以上養殖経歴の異なる3種類のホタテガイを55年3月6日に調査したところ、推定残存トン数(放流個数 \times 生残率 \times 平均全重量)は、 $\ast(100 - \text{積算へい死率})$

モデル増殖予備試験の場合、 $20.0 \text{ 万個} \times 87.6\% \times 86.9 \text{ g} = 15.2 \text{ トン}$

1,000万個放流に換算すると約760トン

漁協12月放流の場合、 $3,071.1 \text{ 万個} \times 75.0\% \times 84.4 \text{ g} = 1,944.0 \text{ トン}$

1,000万個放流に換算すると約632トン

漁協4月放流の場合、 $2,789.0 \text{ 万個} \times 67.1\% \times 65.6 \text{ g} = 1,227.7 \text{ トン}$

1,000万個放流に換算すると約440トン

となり、モデル増殖予備試験を1とすると他はそれぞれ0.83、0.58となる。野辺地漁協4月放流のホタテガイは、モデル増殖予備試験並の生残り \times 全重量があるとするれば、42%が無駄に放流されたことになる。

これら3種類の回収率は、

モデル増殖予備試験の場合、採捕直前の潜水採り調査では、 $6.3 \text{ 個}/m^2 \times (150 \times 150) m = 141,750 \text{ 個}$ 、 $\frac{\text{採捕実数}}{\text{採捕直前の推定個数}} \times 100 = \frac{19,807}{141,750} \times 100 = 14.0\%$ 、採捕直前の潜水採り調査と桁網調査では、 $3.02 \text{ 個}/m^2 \times (150 \times 150) m = 67,950$ 、 $\frac{19,807}{67,950} \times 100 = 29.1\%$ となる。なお、放流個数に対する回収率は、8.9%、あるいは、13.2~9.9%であった。

漁協12月放流の場合、55年7月2日から9月7日にかけて、880トン(10個/kgとし880万個)のホタテガイを採捕した。採捕直前の生息密度は不明だが、放流個数に対する回収率は、28.7%になった。この回収率は、昭和50年にホタテガイの大量へい死があつてからは、地元採苗したホタテガイを放流し、回収したものの中では、高い回収率であった。しかし、第17表に示したように、昭和45年~46年頃の回収率が50%前後であるのに比較すると今回の回収率は決して高い値とは言えないように思

われる。

漁協4月放流の場合、採捕はまだ行なわれておらず、今後の回収率に注目したい。

2) 破 損 貝

55年9月25日から操業を始め、放流区画内の全てのホタテガイを採捕し、モデル増殖予備試験を終了しようとした。

しかし、桁網採捕に原因する破損貝が多く、桁網操業は3回で中止した。操業1日目は、台巾が同じで爪数が5本の桁網を使った。操業結果は第10表に示したように、生貝中に占める破損貝は7.7%であった。2日目は桁網を変え爪数が13本の桁網を使ったところ、生貝の45%が破損貝であった。3回目は生貝の34.6%が破損貝で、しかも、今回の操業時の破損が原因で死んだホタテガイが死貝の92%を占めた。

破損箇所の大部分は、左殻の中心付近で、ポリドラの穿孔のために貝殻が薄くなった部分であった。しかし、移殖された52年産自然発生貝が同時に混獲され、その破損貝の割合は、1日目が18.5%、2日目が41.5%、3日目が58.3%で、貝殻が薄いから破損するとも思えなかった。例えば、今回の試験放流区画が150×150mとせまく、十分な桁網操業ができなかったことも破損を促したように思える。

そこで、他の漁協から仕様の異なる桁網(台巾310cm、爪、爪と呼ぶよりは鉄棒、5本、爪の間隔78cm)を借り、11月18日に再度採捕を行った。操業時における破損貝はなかったが、単位あたりの採捕個数を操業3日目の9月27日の採捕個数と比較すると僅か30%にすぎず漁獲効率は低かった。

ホタテガイ採捕時の破損貝の実態はつかんでいないが、破損貝を最少にする技術も検討してみる必要があるように思われた。

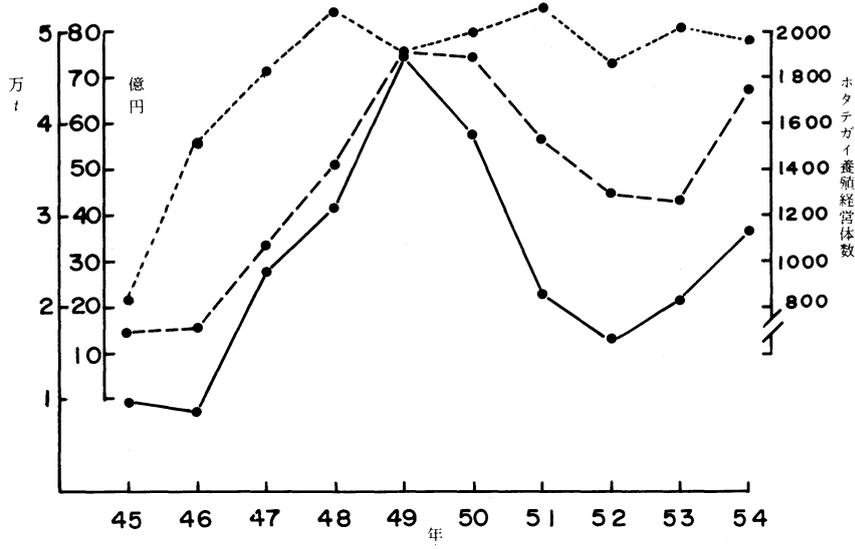
3) 調 査 時 期

放流したホタテガイの調査は、ホタテガイモデル増殖予備試験、漁協の放流ホタテガイについて、54年7月18日(潜水による)、55年3月6日(桁網による)、55年9月21日(潜水による)の3回行った。調査結果は第8表に示したように、漁協12月放流のホタテガイでは、採苗翌年の7月18日には、へい死率が19.8%(異常貝出現率10.5%)であったのが、55年3月6日には、へい死率が5.2%で、しかも死貝の異常貝判定は難しかった。漁協4月放流のホタテガイについても同様である。

地葦放流貝の放流途中の生残率は、放流後の経過日数によって死殻の破損、埋没によって変化し、また、桁網調査で生残率を出す場合も今回採捕直前に行った桁網効率の調査にみられるように、それぞれの桁網効率は生貝の29.0%に対し死貝は37.7%であった。

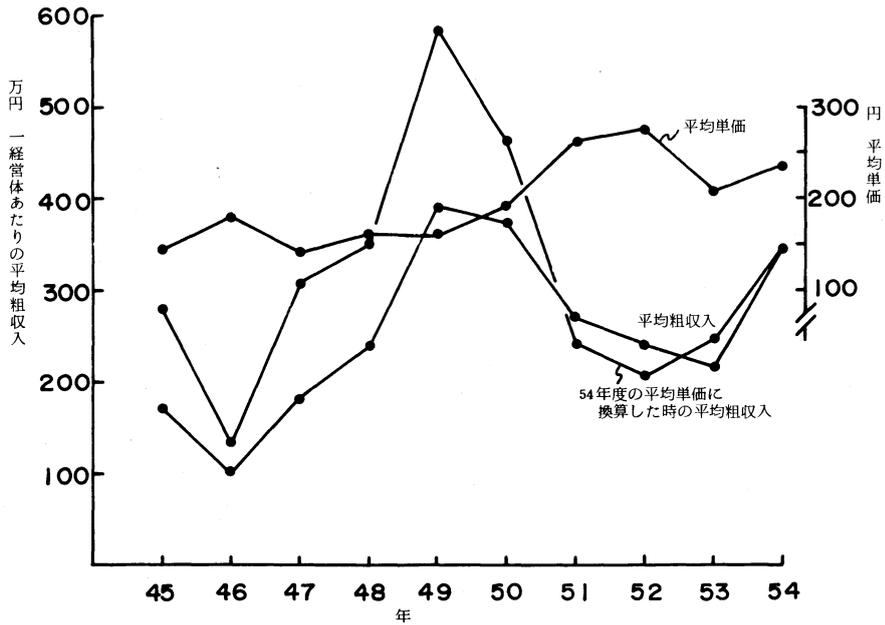
これらのことから放流ホタテガイの調査は、継続して行う場合はともかくも、限られた回数場合は採苗翌年の8~9月に行うのが適当であるように思われる。野辺地漁協12月放流ホタテガイでは、採苗翌年7月の調査で、80.2%の生残率が28.7%の回収率につながった。

53年度のホタテガイモデル増殖予備試験では、150×150mという区画内に約20万個のホタテガイを放流したが放流規模が小さく十分な試験ができなかったように思われた。さらに規模を拡大して、この様な実証試験を行うにしても、センター職員自身で放流用ホタテガイを作れるのは、せいぜい50万個程度である。今後さらに地葦増殖の問題点をつめていくためには、漁協に協力をお願いして地葦漁場の何分の1かを借り、放流用稚貝を作ってもらい、さらに大規模に実証試験を行なって、現在でも地葦増殖のやり方如何では45年当時の回収率が得られることを実証する必要があるように思われる。



第21図 陸奥湾におけるホタテガイの生産量、水揚金額とホタテガイ養殖経営体数

資料；生産量、水揚金額は青森県漁連による。養殖経営体数のうち45-50年は、陸奥湾における漁業の現況と振興について、青森県水産増殖センター。51年は、青水増第7号、ホタテガイの天然採苗調査より（平野）、52年は、ホタテガイ異常へい死と対策について、52年8月、青森県。53年は、ホタテガイ採苗情報会議資料、53年7月。54年は昭和54年度ホタテガイ実態調査結果報告書、54年6月、青森県水産部振興課。
 ——水揚量；-----水揚金額；-----ホタテガイ養殖経営体数



第22図 ホタテガイの平均単価と一経営体あたりの粗収入

平均単価は青森県漁連による。一経営体あたりの平均粗収入は、 $\frac{\text{水揚金額}}{\text{経営体数}}$ 、あるいは54年度の平均単価に換算して各年度の平均粗収入を出した。

3 総量規制下におけるホタテガイの増養殖について

青森県における昭和45年～54年のホタテガイ水揚げ数量、水揚げ高とホタテガイ養殖経営体数を第21図に示す（年度は4月～3月）。ホタテガイの平均単価、一経営体あたりの平均粗収入を第22図に示す。

最高の水揚げ数量、水揚げ高があった昭和49年度の一経営体あたりの水揚げ高は392万円であった。しかし、第22図に示すように、昭和49年の平均単価は、159円/kgで、49年の平均単価を100とすると、54年の平均単価指数は149になる。従って49年の一経営体あたりの水揚げ高を54年の平均単価に換算すると、49年の一経営体あたりの平均粗収入392万円は、582.3万円に相当する。このことよりホタテガイの平均単価が54年程度であれば、一経営体あたりの粗収入、平均582.3万円は、ホタテガイから得る粗収入の目安になるものと思われる。

それでは、582.3万円の粗収入を得るためには、垂下養殖と地蒔増殖を組合せた場合、ホタテガイの手持数量はどの位あれば良いであろうか。

第18表 成貝販売（26万個）した場合の粗収入¹⁾

場 所	養殖方法	垂下養殖による販売粗収入 20万個、万円	地蒔増殖による販売粗収入 6万個、万円 ²⁾	粗収入合計 万円
目の越	B-2	424.6	180	604.6
目の越	B-2-1	576.9	180	756.9
久栗坂	B-2-1	801.2	180	881.2

1) モデル養殖試験に基づく。

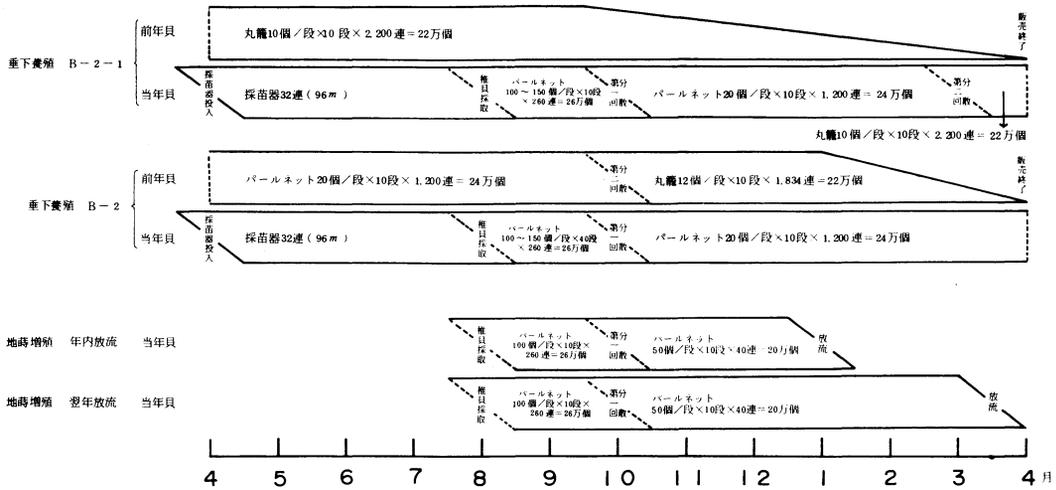
2) 20万個放流し、300円/kgで回収率は30%とする。

第19表 各養殖作業時におけるホタテガイの個数

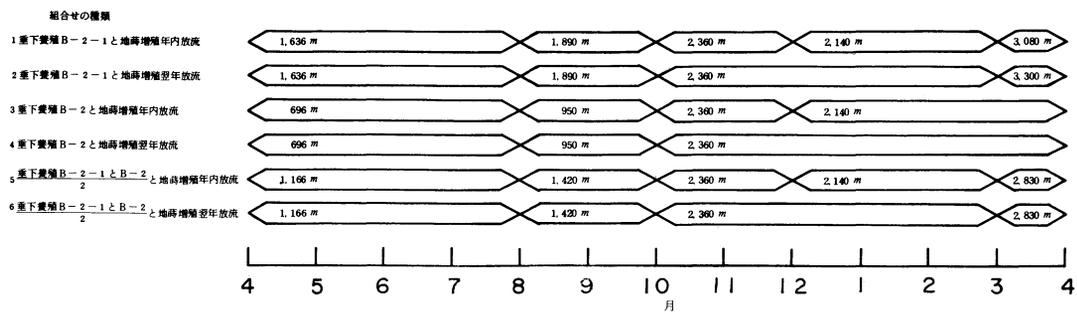
	稚貝採取 販売、放流個数×1.3万個	第1回分散 "×1.2万個	放流	第2回分散 "×1.1万個	販売 万個
垂下養殖	26	24	—	22	20
地蒔増殖	26	24	20	—	6

例えば、モデル養殖試験結果から得た水揚げ高を基準にして、垂下養殖による成貝20万個と、地蒔増殖による成貝6万個を販売した時の粗収入を試算すると第18表に示したとおり、49年の平均粗収入を現在の単価に換算しても、それ以上の粗収入が得られることがわかった。

それでは成貝として販売できる26万個のホタテガイを養殖するためには、施設をどのように使えば良いであろうか。施設の使用条件として、(1)垂下養殖の養殖管理は、ホタテガイモデル養殖試験の結果得られた2つの型、B-2、B-2-1とする。(2)地蒔増殖ホタテガイの放流は、年内(12月)あるいは翌年(1～3月)とする。(3)稚貝採取から成貝販売あるいは放流までの入れめは、第19表に示したように稚貝採取時には、販売個数の3割増しに採り、分散ごとに1割づつ減るものとする。(4)成貝20万個は組合、支所ごとに決っている手持数の範囲内であるので、垂下養殖籠の間隔をパールネットは0.5m、丸籠は0.7mとした。(5)採苗器は32連垂下する、32連×13袋/連×24,000個/袋(昭和44～55年の平均付着個数)≒1,000万個、46万個の付着稚貝を採取すると利用率は5.2%になる。(6)丸籠、パールネッ



第23図 第19表に基づいた場合のホタテガイ増養殖作業



第24図 第19表に基づいた場合のホタテガイ増養殖作業において必要な幹網延長(m)

トとも10段つなぎにする。以上6つの条件から作製したホタテガイ増養殖の周年管理工程を第23図に示す。また、上記4種類の周年管理の組合せとしては第24図に示した1～6が考えられ、それぞれの組合せに必要な時期別幹網総延長を示す。

以上から、適正個数のホタテガイを垂下養殖と地蒔増殖を組合せて適正養殖管理すれば、各経営体は過去に最高の水揚げがあった昭和49年当時以上の平均粗収入を得られることがわかった。

記録フィルムは、陸奥湾内各地の養殖業者との座談会で説明用資料として使っている。