

垂水増殖センター

§ クルマエビ種苗生産試験

I まえがき

昭和44年から実施されてきたクルマエビの種苗生産試験を引続き行なった。とくに今年度は *Post larva* 期におけるアサリミンチ肉に代替えできるものとして配合飼料による採苗を行なってみた。生産された種苗は主として試験放流用とした。

II 材料及び方法

採卵用の雌クルマエビは、宮崎県延岡市土々呂地先、及び出水市米ノ津地先で漁獲されたものを活魚槽で選別した。水槽は60 m³ タンク10面(屋根つき、バンボーライト張り)、及び110 m³ タンク1面(屋外)を使用し、ポンプアップされた生海水を150目のハイゼックスネットでろ過したものを飼育水とした。第1回目と第2回目までは60 m³ タンク10面を使用し、水槽内に蛇行させたステンパイプにスチームを通して水温を26 °C以上に保った。珪藻増殖のための施肥は窒素源として硝酸カリウム、燐源として第2リン酸カリウムをp₃ 頃迄毎日添加した。その他 *zoëa*, *Mysis* 期には、醤油カス、海洋酵母、活性汚泥も使用したほか、*post larva* 期の期間、当水試の開発した養成用配合飼料をクランブルにして投与した。

III 結果

採苗試験は4回に分けて行ない生産された数量は、第1回目、4月10日～6月3日、345万尾、第2回目、6月6日～7月13日、440万尾、第3回目、7月15日～8月22日、786万尾、第4回目、8月25日～10月15日、156万尾、合計1727万尾である。そのうち、出水市米ノ津地先に1385万尾、志布志町夏井地先に120万尾、垂水市新城地先に90万尾、鹿児島市祇園ノ洲地先に20万尾試験放流し、米ノ津地先における追跡調査の結果は別項のとおりである。

次に配合飼料(クランブル)による飼育結果は以下のようになった。試験区としてA区(アサリミンチ肉単一)、B区(アサリミンチ肉+配合飼料)、C区(配合飼料単一)の3区で試みたところ、歩留りはA区26.2%、B区77.9%、C区64.8%となり、成長率については、ほとんど差は認められなかった。歩留りの低いA区はアサリミンチ肉を作る過程で栄養源の流出が考えられる。又最高の値を示したB区は、アサリミンチ肉の栄養的なかたよりを配合飼料が補強したものと思われる。C区は配合飼料単一区であるがかなり高い値を示しており、現在使用している配合飼料でも、従来広く行われてきた *post larva* 期以後のアサリミンチ肉に十分代替できる事が可能になってきた。

担 当 野 村 俊 文
松 原 中

§ フグトロブシの種苗生産試験 II

前年度に引続き、放流種苗の量産技術の開発を目的とした人工種苗試験を実施し、次のような結果を得たので報告する。

I 材料と方法

採卵に用いた親貝は、昭和45年7月21日から同年9月25日まで、種子島の浦田と浜津脇地先並びに佐多町大泊地先で採貝されたもので、毎回現地で生殖巣の発達したものから表1のとおり親貝を選び出し、これを活魚槽に収容して垂水増殖センターに搬入した。これらの親貝は、野外のコンクリート水槽と一部冷却水槽中で、アオサ、コンブ等の餌料海藻によって飼育を続け、この中から適宜抽出供試した。

表1. 供試貝の採捕状況

採捕月日	場 所	採捕貝数	選 別 貝 数			摘 要
			総個数	雄	雌	
45.7.21	西之表市浦田地先	1,226	514	241	273	殻長59.8~87.0 mm 46.0~84.9
" 8.26	中種子町浜津脇	1,045	501	213	288	
" 8.26	西之表市浦田	354	237	122	115	
" 8.27	"	451	127	60	67	
" 9.11	佐多町大泊地先	666	227	60	167	
" 9.25	"	777	246	68	178	
計		4,519	1,852	764	1,088	

産卵誘発装置、方法は前年度同様方法で行ったが、特に今年度はふ化から付着初期の飼育過程で次記のような改善を試みた。つまり従来までは、ふ化から付着初期までの飼育は屋内水槽で行い、タキロン等の付着板に稚貝の着生を確認のうえ、付着板を野外水槽に移していたが、今年度はふ化から放流稚貝として取り揚げるまで同一水槽で連続飼育するため、直接それぞれの飼育水槽に受精卵を収容ふ化させた。

なお、卵の各飼育槽への収容については、予め各飼育槽にポリフィルムで作成した90×90×90 cmの袋を1~4個あて吊り下げ、この中にろ化海水を満して準備し、採卵され洗卵次第、15~30 l容のガラスやパンライト水槽に40~50万粒の受精卵を収容し、これをポリ袋に1~2個あて垂下することにした。そしてこの中で卵発生がすみ約7時間~12時間経過して担輪子となってふ化游出するのを待ってこの水槽を除去した。次に3日目には別槽で予め珪藻を着生させたタキロン波板やパンライトフィルムを前記ポリ袋中に8枚あて垂下稚貝の付着をはかった。さらに10~14日目にはこのポリ袋を付着板の大きさに裁断した後、波板と同一方向に吊り替え流水飼育した。さらに40日を経過し、殻長4 mmに達したものには、アオサ、アラメ等の海藻を投与飼育した。

II 結果と考察

採 卵

採卵は全て温度刺激による誘発によったが、この実験例を表示すると表2のとおりで、8月31日から11月10日までに22回行ない、この中受精卵を得たのが13回(うち2回異常発生のため棄却)であって、終期に近づくにつれて僅かの刺激で容易に産卵が誘発される傾向がみられ、採卵の確率、ふ化率、採苗歩留り等から総合的に採卵時期を推定すると現状では9月下旬～10月上旬(水温25℃以下)が好ましいと考えられた。

ただし、稚貝の成長、歩留りが、時期的に早いほど良結果が出ているので、今後母貝仕立てとか産卵誘発法等について、早期採卵を計るべく研究の必要がある。

表2 温度刺激による産卵誘発実験例

月 日	水 温 (° C)			放出までの時間		受 精	供 試 貝		採 卵	
	当初水温	加温	刺 激 度	(時分)	(時分)		♂	♀		
4.5. 8.31	25.5	32.3	反復8.8	h-m	h-m	-	15	34	640万粒 異常棄却	
9. 2	25.4	30.1	" 8.7	-	01-00	-	38	63		
" 3	25.9	29.0	" 6.1	深夜	放 卵	+	38	63		
" 8	26.6	30.1	" 5.5	00-33	01-10	-	20	80		
" 10	25.7	31.7	" 6.0	-	-	-	20	80		
" 16	25.9	30.4	" 6.5	00-40	-	-	64	59		
" 24	24.8	31.6	" 9.8	01-50	04-10	⊕	51	111		200" 350万粒 輸送後異常 400万粒
" 26	25.9	29.6	" 7.3	深夜	放 卵	+	30	60		
" 28	24.9	30.9	" 8.0	02-10	04-50	⊕	30	60		
" 29	24.4	30.2	単一5.8	-	-	-	40	80		
10. 1	23.7	29.6	反復5.9	01-26	04-05	⊕	80	158	180万	
" 2	24.9	29.5	" 6.0	02-30	04-35	⊕	80	239	300万	
" 3	24.9	30.1	" 9.2	-	06-57	-	17	228		
" 6	24.8	29.0	" 8.2	02-00	05-30	⊕	16	213	400万	
" 8	24.8	30.6	" 5.8	01-35	04-30	⊕	27	161	740万	
" 9	25.2	30.0	反復6.8	深夜	放 卵	⊕	25	160	750万深夜	
" 10	25.2	29.6	" 7.4	-	-	-	30	150		
" 15	25.6	30.6	" 6.0	02-05	03-17	⊕	23	87	160万	
" 16	24.7	27.8	" 3.1	01-40	04-05	⊕	23	87	240万	
" 18	24.5	29.4	" 4.9	00-50	03-20	⊕	20	80	160万	
" 29	22.3	29.5	反復9.2	01-05	02-05	-	28	64		
11.10	22.3	25.2	単一2.9	00-50	04-30	⊕	4	24	27万	

採 苗

昭和45年9月16日から11月10日に採卵ふ化したフクトコブシを別記30面の水槽で飼育を続け、昭和46年4月22日(ふ化後163～218日経過)に放流種苗として取り上げを

終るまでの各水槽毎の採苗数を計数した結果は、表3のとおりで、これを各水槽別に単位面積当りの採苗数で比較してみると、最も採苗成績の良かったものは、7屯-№3(2×3.5×1.0m)で15,082個、㎡当りで2,154個、最も少ない水槽は、7屯-№8で2,683個、㎡当りで383個、さらに総体平均の㎡当りの採苗数は982個、全採苗数では216,077個となり昨年度の採苗実績26,040個に比較すると約8.2倍と飛躍的に生産が伸び、今後の量産化え明るい見通しをもてるようになった。これらは、成熟した母貝の確保、採卵時期の目安を得、さらに冷却装置による低温処理(自然海水より2℃～5℃低目の海水に水浴させる)によって採卵が集中的、かつ容易に出来たこと、ふ化から付着初期の飼育管理を改善することによって、付着初期の減耗がかなり防止できたことが主な成功の原因と考えられた。

なお、これらの採苗貝は、既に昭和45年12月22日に30,000個(殻長4.5～14.7mm)昭和46年4月24日に137,000個(殻長5.2～45.1mm)を種子島に放流し、その後も引き続き県内4ヶ所(別項昭和46年度トゴブシ放流追跡調査にて報告)に32,820個、合計199,820個の放流を実施した。

さらに今後はより一段と生産性の向上を計るべく、大量採卵、飼育環境の整備、餌料の確保等について技術の開発をはかり、能率的でしかも安定した採苗が出来るよう努力したい。

担 当 山 口 昭 宣

表3-1 フクトロブシの水槽別採苗数

水槽番号	種 苗 生産数	取揚日別 種 苗 数	設 長			取揚月日	採卵月日	摘 要
			最大	最小	平均			
7屯-1	11,417	935	11.0	4.5	6.12	45.12 ¹⁶ / ₂₁	45.10. ¹ / ₂	
		10,482	23.0	7.7	14.17	46. 4.22	"	放流
" 2	8,953	1,164	10.7	4.5	6.39	45.12 ¹⁷ / ₂₁	10. 6	45.12.22 浦田
		7,789	24.1	7.2	14.74	46. 4.12	"	46. 4.24 "
" 3	15,082	1,662	9.8	4.5	6.84	45.12 ¹⁷ / ₂₁	^{9.24} / _{10. 6}	" 住吉
		13,420					"	" 浜津脇
" 4	8,879	1,888	9.8	4.5	6.77	45.12 ¹⁷ / ₂₁	^{9.28} / _{10. 6}	46. 5.2 瀬戸内町
		6,991					"	6.9 佐多
" 5	7,620	750	13.0	4.5	6.66	45.12 ¹⁷ / ₂₁	10. 6	7.16 阿久根
		6,870	26.5	9.7	16.67		"	7.20 鹿児島
" 6	7,802	1,782	8.5	5.5		45.12 ¹⁷ / ₂₁	10. 8	
		6,020	28.2	7.2	18.98		"	
" 7	13,819	707	11.7	4.5	6.63	45.12 ¹⁷ / ₂₁	10. ⁸ / ₉	
		13,112	24.9	7.3	14.98		"	
" 8	2,683	273	11.2	5.5	7.42	45.12 ¹⁷ / ₂₁	10. ⁸ / ₉	
		2,410	45.1	14.7	23.78		"	
" 9	6,380	661	11.6	4.5	5.8	45.12 ¹⁷ / ₂₁	10. 9	
		5,719	27.1	9.8	17.8		"	
" 10	4,662	770	12.0	4.5	6.45	45.12 ¹⁷ / ₂₁	"	
		3,892	29.7	12.8	19.19		"	
10屯-1	4,682	660	11.8	4.5	6.71	45.12 ¹⁷ / ₂₁	^{9.24} / _{10. ⁸/₉}	
		4,022	30.4	6.7	16.38		"	
2	4,359	1,378	12.3	4.5	6.54	45.12 ¹⁷ / ₂₁	"	
		2,981	27.8	9.0	16.40		"	
3	4,958	1,513	11.6	4.5	6.35	45.12 ¹⁷ / ₂₁	^{9.24} / _{10. 9}	
		3,445	25.8	6.4	18.37		"	
4	3,572	1,227	12.5	5.5	6.76	45.12 ¹⁷ / ₂₁	10. 9	
		2,345	31.8	10.0	19.76		"	
5	11,699	1,752	12.1	4.5	6.72	45.12 ¹⁷ / ₂₁	"	
		9,947	31.2	7.2	19.43		"	

表3-2 フクトロブシの水槽別採苗数

水槽番号	種 苗 生産数	取揚日別 種 苗 数	殻 長			取揚月日	採卵月日	摘 要	
			最大	最小	平均				
10屯-6	6,721	1,334	14.7	4.5	6.98	45.12.19 21	45.10.9		
		5,387	26.0	7.9	16.85		"		
	7	5,384	947	11.7	4.5	6.37	45.12.19 21	"	
			4,437	28.1	7.7	16.34		"	
	8	7,350	1,350	10.1	4.5	6.64	45.12.19 21	"	
				24.2	7.8	15.87		"	
9	8,506	2,434	13.0	4.5	6.60	45.12.19 21	"		
		6,072	27.4	8.2	14.05		"		
12屯-10	9,987	2,760	12.4	5.5	6.78	45.12.19 21	"		
		7,227	27.9	5.7	14.92		"		
	11	10,657	107	9.9	6.5	6.93	45.12.19 21	10.15.16 10.18	
			10,550	23.8	5.2	12.58		"	
	12	6,118	373	9.0	6.5	6.16	45.12.19 21	"	
			5,740	19.8	5.8	11.31		"	
	13	8,072	304	12.0	4.5	6.45	45.12.19 21	"	
			7,768	22.3	3.7	12.41		"	
	14	3,323	503	11.2	5.5	6.80	45.12.19	"	
			2,820	24.9	7.3	13.28		"	
	15	8,152	330	7.9	5.5	5.72	45.12.19	"	
			7,822	16.3	6.8	11.31		"	
	16	8,626	630	12.5	5.5	5.66	45.12.19	"	
			7,996					"	
	17	3,867	561	11.6	6.5	7.00	45.12.19	"	
			3,306					"	
	18	3,401	133	11.8	5.5	6.51	45.12.19	"	
			3,277					"	
	19	5,153	309	9.9	5.5	5.94	45.12.19	10.15.18	
			4,844						
計 20	3,283	798	11.5	5.5	6.0	45.12.19	10.15.18 11.10		
		2,485							
	216,077								

§ グロアワビの種苗生産試験 II

前年度に引き続き、放流種苗の大量育成を目的とした人工採苗試験を実施し、次のような結果を得たので報告する。

I 材料と方法

実験に供した親貝は、昭和45年11月5日(上飯村浦内, 里村里): 11月17日(長島町城川内, 昏隈): 11月25日(浦内, 里)にて採捕されたもので、毎回現地で生殖巣の発達したものを選別(11月5日 浦内 雄=3.8, 雌=4.9: 里 雄=2.8 雌=3.6: 11月17日 長島町 雄=4.2 雌=5.4: 11月25日浦内 雄=3.2 雌=4.7, 里 雄=2.4 雌=3.4), これを活魚槽に収容して垂水増殖センターに搬入した。これらの親貝は、野外のコンクリート水槽と一部冷却水槽中で、アオサ, アラメ, コンプ等の餌料海藻によって飼育を続け、この中から適宜抽出供試した。

産卵誘発方法及びふ化から採苗するまでの管理は、別項、フクトロブシの種苗生産試験と同方法によった。

II 結果と考察

採 卵

採卵は全て干出と温度刺戟による誘発によったが、この実験例を表示すると表1のとおりで、11月19日から12月16日まで9回行い、毎回とも受精卵を得ることができた。アワビの場合は、過去の実績から、11月中旬~12月中旬に集中的に採卵を行い、誘発については、冷却水槽における低温処理(自然海水より2~5°C低い海水中に30~60分水浴させる。)と1ℓwヒーターによる昇温刺戟を反復することによって、確率の高い採卵が可能になった。

表1 温度刺戟による産卵誘発実験例

月 日	水 温 (°C)			放出までの時間		受 精	供 試 貝		採 卵
	当初水温	加温	刺戟温度	♂ (時分)	♀ (時分)		♂	♀	
45.11.19	21.3	26.5	反復6.2	01 ^h -30 ^m	02-50	⊕	5	50	800万粒
" 20	21.2	25.8	" 6.6	00-40	03-25	⊕	5	40	500
" 23	20.9	24.8	" 5.9	00-30	04-10	⊕	5	60	750
" 28	20.4	23.5	単一3.1	00-40	02-45	⊕	5	40	640
12. 1	20.3	24.5	単一4.2	00-40	03-20	⊕	4	51	440
" 3	20.0	26.8	" 6.8	00-30	04-18	⊕	8	60	440
" 14	18.7	22.4	反復3.7	00-40	03-15	⊕	15	80	600
" 15	18.2	23.2	" 5.0	00-20	02-20	⊕	18	60	480
" 16	18.1	25.3	" 7.2	01-40	04-10	⊕	12	80	520

採 苗

採卵ふ化後157～184日目に当る昭和46年5月22日放流種苗として取り揚げを終るまでの各水槽別の採苗数を計数した結果は表2のとおりで、これを各水槽別に単位面積当りの採苗数で比較してみると、最も採苗成績の良かった水槽は、12屯-№2(2×4×1.5m)で採苗数41,502個、 m^2 当りで5,187個、最も成績の悪い水槽は、7屯-№8(2×3.5×1.0m)で2,683個、 m^2 当りでは383個、さらに総体平均の m^2 当りの個数は、1,091個、全採苗数では、345,900個となり、昨年度の採苗実績107,891個と比較すると約3.2倍の生産向上が計られ今後の量産化への目安が得られた。

今後により生産性への向上を目標に、大量採卵、飼育環境の整備、餌料の確保等について、能率的な量産技術の開発をはかることにより、安定した採苗ができるよう努力されねばならない。

なお、45年度の採苗稚貝の中339,121個は、昭和46年5月22日～同年7月20日までに県内13ヶ所(別項昭和46年度アワビ放流追跡調査にて報告)にそれぞれ放流し、その後の追跡を実施中である。

担 当 山 口 昭 宣

表2-1 クロアワビの水槽別採苗数

水槽番号	種苗生産数	殻 長			取揚月日	採卵月日	摘 要
		最大 ^{mm}	最小 ^{mm}	平均 ^{mm}			
1 屯-	1	548	19.8	8.7	18.55	4.6. 5.13	4.5.11.19
	2	1,660	18.5	7.7	16.56	"	11.19 12.16
	3	1,808	16.9	6.4	17.00	"	11.19
	4	4,700				"	11.19
	5	1,204	21.3	9.7	14.55	4.6. 5.15	11.19
	6	1,699	24.3	9.3	13.57	"	11.19 12.16
	7	2,043	15.8	9.2	12.06	"	11.20
	8	2,751	20.9	8.2	13.96	"	11.20
2 屯-	1	2,299	31.7	8.2	16.38	4.6. 5.11	11.28
	2	418	26.8	11.2	19.48	5.12	"
	3	953	23.8	8.8	15.69	"	"
	4	1,120	30.7	8.2	15.65	"	"
3 屯-	2	7,736	22.2	6.9	12.38	5.15	"
	3	4,637	28.4	6.7	12.04	"	"
	5	1,050	24.7	9.8	16.54	"	"
	6	487	18.7	10.2	15.01	"	"
7 屯-	1	2,194	12.7	6.5	9.26	5.16	12.14
	2	3,108	13.5	7.4	10.83	"	12.14 12.15
	3	4,150	13.7	7.9	10.64	"	12.14
	4	3,640	16.3	6.2	11.68	"	"
	5	140	19.8	14.1	16.46	"	"
	6	1,710	16.3	11.0	14.21	"	12.15
	7	2,640	16.0	9.7	12.85	"	"
	8	3,840	18.1	8.8	13.95	"	12.15 12.16
	9	290	19.1	13.9	16.40	5.17	12.15 12.16
	10	848	17.6	12.2	14.70	"	12.15 12.16

表 2-2 クロアワビの水槽別採苗数

水槽番号	種苗生産数	殻 長			取揚月日	採卵月日	摘 要
		最大	最小	平均			
10 吨	1	5,830	18.9	9.5	13.43	45. 5.17	45.12.15 16
	2	4,415	18.0	9.8	13.53	"	11.21
	3	6,597	21.0	9.7	13.63	"	"
	4	6,870	13.8	8.0	11.31	"	"
	5	4,798	15.2	9.1	12.73	"	"
	6	80	21.6	12.9	17.53	"	"
	7	8,910	19.4	10.0	14.83	"	"
	8	7,600				"	"
	9	10,251	14.2	9.0	11.77	"	"
	10	12,112	13.9	8.2	10.89	"	"
12 吨	1	31,530	14.0	6.2	9.82	46. 5.18	45.11.28
	2	41,502	17.1	5.1	9.17	"	"
	3	15,770	22.3	4.6	13.45	"	11.23
	4	11,313	23.0	8.2	13.93	"	"
	5	15,155	18.8	5.7	10.60	5.20	"
	6	8,481	19.6	6.8	11.72	"	11.23 11.28
	7	9,421	21.8	5.2	10.11	"	11.23 11.28
	8	9,265				"	12.11.23
	11	4,630	19.2	5.3	12.02	5.21	"
	12	1,322	27.7	10.0	15.86	"	"
	13	3,510	28.1	9.2	15.68	"	"
	14	4,994	19.2	7.8	14.67	"	"
	15	328	28.0	8.3	16.48	"	"
	16	5,567	16.6	8.2	12.82	5.22	"
	17	14,550	26.8	9.5	13.18	"	"
	18	9,695	14.9	9.7	12.20	"	"
	19	17,751				"	"
	20	15,973				"	"
	計	345,900					

§ 海水によるアユ種苗生産試験

現在、アユ種苗は、河川放流用、養殖用としての需要が大きく、殆んどが河川産と海産稚アユに依存している。しかし、種苗の天然生産は年によってもかなり変動があり、これら需要に対応する早期種苗の計画生産を目的とした人工的な量産技術の開発が要求される。そこで、既に報告された数県の実験例に併行して、海水によるアユ種苗の量産試験を行った。

親魚と卵の提供は指宿市役所、川内川漁業協同組合にご配慮願った。

I 材料及び方法

1. 採卵とふ化

採卵は池田湖産と川内川産の親魚を用いた。

卵の受精は乾導法により、受精卵は20cm×30cmのシユロ皮採卵枠につけて現地で飼育し発眼卵まで育てたあと水試増殖センターへ運んだ。ふ化後2日までは淡水で飼育した。

採卵、ふ化の経過は第1表のとおりである。

2. 仔魚の海水馴致

発眼卵は各水槽に收容し、それぞれふ化後3日目(以下日-3として表わす)¹⁾から海水馴致した。馴致は4日間で完全な海水に置換した。

3. 飼育

飼育は昭和45年11月4日から昭和46年4月7日まで行なった。飼育水槽はコンクリートタンク、1.5×1.5×0.9m(2トン)3面と、5×6×2m(60トン)1面を用いた。

各水槽には第2表のように採卵別に発眼卵を收容し、タンクの照度は寒冷紗によって800~4,000ルクスにした。飼育海水は2トンタンク3面にはろ過海水を、60トンタンクには生海水を用いて流水にし、緩いエアレーションをした。餌料は第3表のように、シオミズツボムシ *Brachionus plicatilis* からブラインシユリンブ *Artemia salina*、配合餌料(フレーク、クランブル)、魚肉へと成長に従って変えていった。シオミズツボムシは飼育海水1ℓ当り1,000~5,000個体/日を朝と夕方の2回給餌し、アルテミアは200~700個体/ℓ/日を2回与えた。12月中旬から配合餌料を与えるようになってからは投餌回数を3回にし、更に2月以降は5~7回に分けて投餌した。水温は毎日観測し、また、飼育水の水質変化は週1回チェックした。

4. 淡水馴致

飼育水は出荷の3日前から淡水を注水し、3日間で淡水に馴致した。淡水は地下水を揚水して用いた。

II 結果と考察

池田湖産のふ化仔魚を2トンタンク3面に、また、川内川産仔魚を60トンタンク1面に收容し、2トンタンクで135~146日間、60トンタンクで116日間飼育した結果は第4表のとおりである。すなわち、池田湖産においては飼育中の仔魚流失などもあり、歩留りは極めて低かったが、採卵が10月から11月であったために成長は良く、平均体長3.9cm~5.7cm、平均体重0.9g~3.8g、最大体長7.9cm、最大体重6.0gに成長した。これに対し、川内川産の方では、歩留り63%であったが、採卵時期が遅れ、低水温期に入ってからスタ

一トしたために成長が悪く、平均体長2.5 cm、平均体重0.2 gで、個体間の成長差が大きかった。また、2トンタンク№3は日-88頃から1KWヒーターで加温し、成長を促した。その成長度は第1、2図に示し、タンク№1と比較した。

餌料は日-50から日-116まではシオミズツボムシとアルテミアを与えた。その間、日-28～日-39頃から漸次配合餌料の餌つけを始めたところ、この頃からへい死が出はじめ日-37～38日には"脊索白化症"の病症がみられ、更には日-50頃から"背曲り症"の病魚発生が認められた。各水槽別のへい死の経過は第3図に示した。

病症の発生は餌料の栄養的な面に起因するものと推察し、配合餌料を主体に餌料比較試験をした。(別項参照)これらの脊索白化症、背曲り症は他県の試験例でもよく発生し、これの対策は解決されていないので、栄養的なバランスを補うために、配合餌料には魚肉、豚やニワトリの肝臓、フィードオイルなどを混合して給餌し、また、シオミズツボムシ、アルテミアも混合した。それについては明らかな効果は認められなかったが、配合餌料単一の投餌は問題がある。

水槽別の水質については週一回測定し、その結果の概略を第5表に示したが、特に水質の変化はみられなかった。

以上、今年初めて海水によるアユ種苗生産を試みたところ、歩留り、成長、個体間の成長差、病症の対策など、また、技術的に解決せねばならない問題が多いが、更に種苗の大量生産に対応しうる初期餌料生物の大量培養と早期採卵等も今後究明せねばならない問題である。

参考文献

- 1) 昭和40～42年度 岡山県水産試験場事業報告書

担 当 椎 原 久 幸 高野 謙 和 治
野 村 俊 文 野 島 通 忠

第1表 採卵およびふ化経過

採卵場所	採卵月日	発眼卵 搬入月日	卵 数	ふ化率 %	ふ化尾数
池 田 湖	45・10・25	45・10・31	36,000	76	27,500
"	45・10・25	45・10・31	33,000	87	28,600
"	45・11・5	45・11・11	47,600	61	29,000
川 内 川	45・11・28	45・12・12	60,000	66	39,600
計			176,600	71	124,700

第2表 水槽別の収容状況

飼育水槽		産卵産地	ふ化月日	収容尾数	尾数/m ²	尾数/m ³
2 ト ン	1	池田湖	45.11.6	27,500	12,200	13,750
	2	"	"	28,600	12,700	14,300
	3	"	45.11.15	29,000	12,900	14,500
60トン		川内川	45.12.2	39,600	1,320	1,320

註) 60トンタンクの当初の水量は30.トン

第3表 成長別の給餌状況

水槽		餌料	無給餌	シオミズ ツボムシ	アルテミア	配合餌料	魚肉肝臓
2トン	ふ化日数		1~3	4~39	25~50	39~145	119~145
	期間		3日	35	25	106	26
2トン No.2~3	ふ化日数		1~3	4~26	14~41	28~134	108~134
	期間		3日	22	27	105	26
60トン	ふ化日数		1~3	4~48	37~116	28~116	55~116
	期間		3日	44	79	87	61

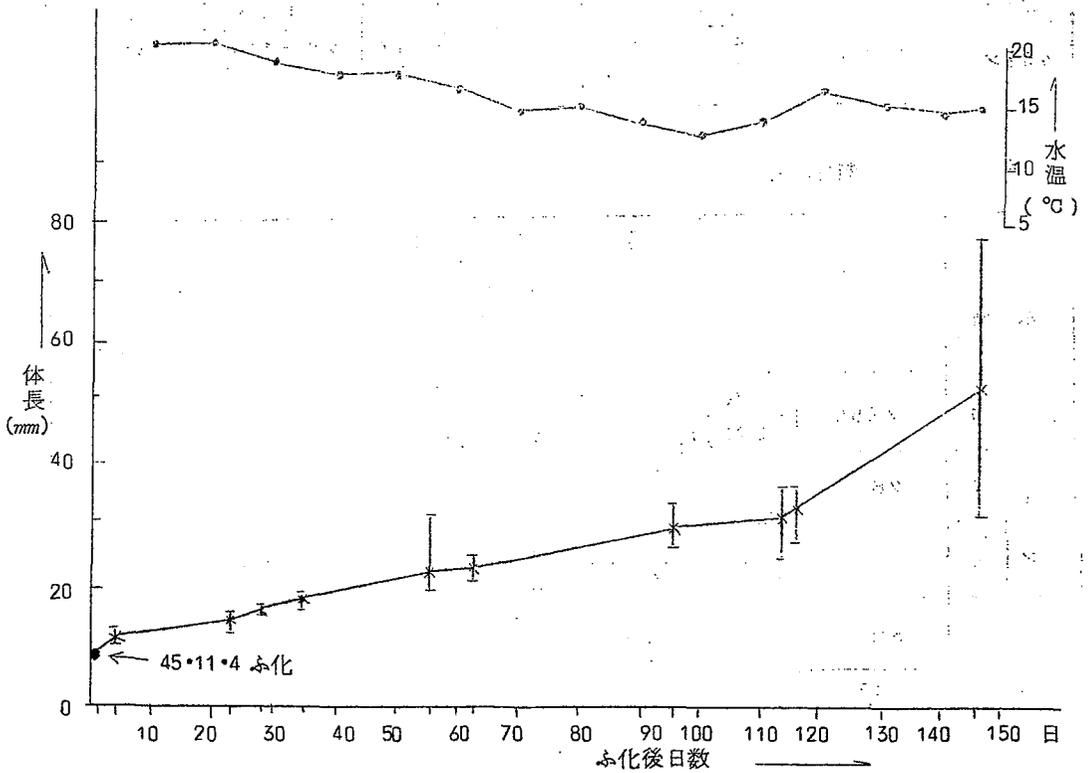
第4表 水槽別の飼育結果

飼育 水槽	収容 尾数	取 揚 げ 時				歩留り (%)	飼 育 期 間 (日)	
		最小	最大	平均	尾数			
		体長 体重	体長 体重	体長 体重				
2 ト ン	1	27,500	3.2(cm) 0.2(g)	7.9(cm) 6.0(g)	5.7(cm) 3.79(g)	536	1.9	146
	2	28,600	2.9 0.2	6.8 3.6	4.3 1.44	1,588	5.6	135
	3	29,000	2.0 0.1	7.5 4.7	3.9 0.87	3,919	13.5	135
60トン	39,600	1.3 0.01	6.0 3.8	2.5 0.2	(25,000)	63.1	116	
計	124,700				(31,000)	24.9		

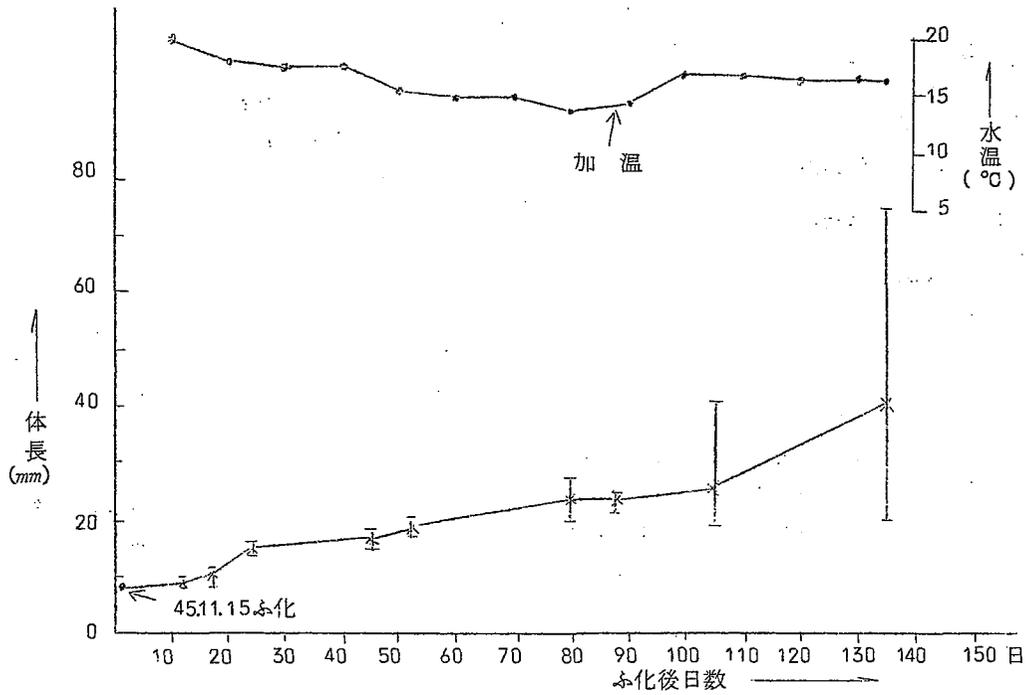
第5表 水槽別の水質

項目	2 ト ン			60トン
	1	2	3	
W・T °C	12.3 ~ 20.5	13.4 ~ 20.6	13.2 ~ 20.0	12.0 ~ 20.8
P H	8.02 ~ 8.24	8.03 ~ 8.23	8.04 ~ 8.23	8.09 ~ 8.31
C l ‰	17.90 ~ 18.77	17.84 ~ 18.60	17.93 ~ 18.67	17.95 ~ 18.63
D O ppm	7.03 ~ 8.07	7.07 ~ 9.12	7.24 ~ 8.22	8.29 ~ 8.63
N O ₂ ppm	0.004 >	0.007 >	0.005 >	0.051 >
N H ₄ ppm	0.07 >	0.03 >	0.06 >	0.12 >
飼育日数	146	135	135	116

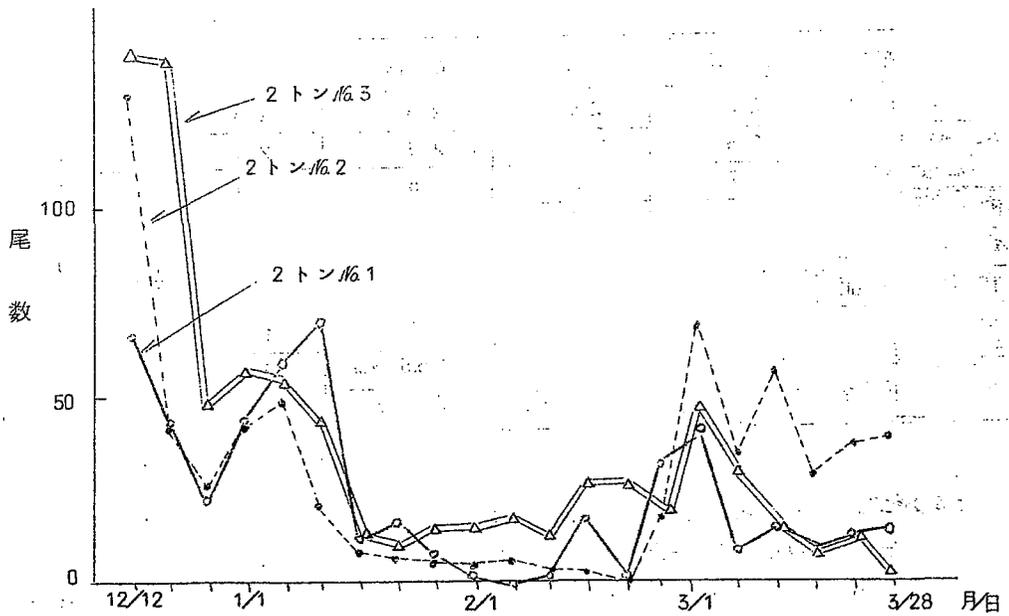
第1図 2トンタンクNo.1における成長



第2図 2トンタンク№3における成長



第3図 水槽別のへい死状況 (5日間毎のへい死尾数)



3 配合飼料による海水アユ飼育試験

別項のとおり、海水によるアユ種苗生産を試みた結果、飼育中に病魚発生をみた。また、他泉水試の種苗生産試験においても同じ症状の病魚が発生したという例が報告されている。¹⁾

その発生が栄養的側面からのものであろうという見地から、海水アユ種苗生産と併行して配合飼料による比較試験を行ってみたので報告する。

I 材料と方法

供試魚は川内川漁業協同組合より活魚槽で輸送された発眼卵を当センターにてふ化させたもので、ふ化後33日を経過しており、それを室内の1.5×1.5×0.9 mのコンクリート製タンク1面に容量60 lの水がめ5個をセットし、それらに各25尾ずつ収容した。大きさは体長21~29 mm, 平均体長23.6 mm, 体重30~110 mg, 平均体重51 mgであった。

飼育海水は流水とし、自動サイホンで約45 lに水位を保った。注水量は55~75 cc/minにした。実験槽はウォーターバスに収容し、外囲水は1kwヒーターで15.1~18.6°Cに保温した。試験区はA区：A社製粘用クランプル、B区：B社製粘用クランプル、C区：鱒用クランプル、D区：クルマエビ用(K17)クランプル、対照区：活餌区(シオミズソボワムシ、アルテミア、コペポダ)の5区である。給餌は数回/日で、残餌は毎日除去し、水質悪化の防止につとめた。なお、飼育期間は28日間であった。

II 結果と考察

A区~対照区の試験結果は次のとおりである。

第1表 配合飼料による比較飼育結果

試験区	A 区	B 区	C 区	D 区	対 照 区
収 容 尾 数	25	25	25	25	25
取 揚 尾 数	16	19	20	23	17
へい死尾数	7	2	5	0	2
不明尾数	2	4	0	2	6
背曲がり症	5	5	6	5	0
脊索白化症	2	1	0	0	0
正 常	11	14	14	14	17
平均体長	26.7 mm	24.0 mm	25.5 mm	26.4 mm	27.5 mm
平均体重	89 mg	57 mg	73 mg	109 mg	103 mg

歩留りはA区：64%, B区：76%, C区：80%, D区：92%, 対照区：68%であった。不明個体の出現は主にとび出しによるものである。へい死はA区：28%, B区：8%, C区：20%, D区：0%, 対照区：20%を示した。病症に関しては脊索白化症がA区に2尾

(23日目, 26日目), B区に1尾(26日目)出現し, いずれも現在の鮎用配合餌料には脊索白化症の出現する可能性がある。なお, 他区には発生は認められなかった。また背曲がり症は22日目以降4区分に発生が認められた。発生率は対照区の活餌投与区の0%に対して各水槽とも20~24%の発生率を示し, 現在ある人工配合餌料にはまだそれぞれ栄養的不足が感ぜられるようである。また対照区が最も順調な生長を示し, D区, A区がそれに次いで増量が多かった稚仔期における配合餌料としては鱒用クランブル, くるまえび用クランブルも十分用いることができるが, 対照区が示しているようにアユ種苗生産にあたっては, 配合餌料に活餌を混合投与して栄養的不足を補うことが不可欠のようである。しかし, 本試験は1回の飼育比較によるものでさらに配合餌料の栄養と病症については回を重ねて比較検討する必要がある。

担 当 高野 瀨 和 治, 椎 原 久 幸

参 考 文 献

- 1) 昭和45年度第7回アユ部会報告

§ クルマエビ集約生産試験……………Ⅱ

1 ま え が き

陸上のコンクリート水槽による、クルマエビ集約生産試験は2年目を迎え、前年度の収容密度別試験(110 m³ タンク4面, 100尾, 200尾, 300尾, 400尾/m²), 配合餌料試験(60 m³ タンク4面, 配合区, 生餌区, A社配合区, 生餌区), 冬期加温養殖試験(60 m³ タンク1面, 150尾/m², 配合餌料K₃)などの結果から、角型タンクにおける二重底循環方式では、残餌、脱皮殻、浮泥、フオサなどの堆積により、還元層の生成をきたし、これらの排出方式に問題が残ったので、今年度は、これらの飼育装置の改良に主眼をおき、また、100 m³程度のタンクでは、企業規模としては小さすぎるため、1,000 m³の円型コンクリート・タンク(上層、水温制御装置付)を設計、建造し、この装置により、取揚時、平均20 g, 2.5 kg/m²の生産量を目標として、養殖試験を行った。なお、タンクの竣工が8月になったため、スタートが通常よりも遅れ、冬期加温養殖試験を兼ねることとなった。

Ⅱ 方 法

- 1) 試験期間 …… 45年9月8日～46年3月25日(188日間)
- 2) タンク規模・構造 …… 円型コンクリート・タンク, 二重砂底, 中央排水, 有効底面積400 m², 水深2.5 m～3 m。
- 3) 注水 …… 生海水, タンク壁上からパイプ注水, 400～900～1,600 m³/dayと増量した。
- 4) 飼育水回転動力 …… エアー・リフト124本(350～700 m³/hr), またはポンプによるシャワー方式(50～70 m³/hr)。60 HP 冷凍機による間接制御。
- 5) 水温制御 …… 500 K温水ボイラー,
- 6) 水質観測 …… 水温, PH, 底質PH, NO₂-N(毎日AM9-00), NH₄-N, DO, CO₂, c/l(週2回)。なお, DOは随時に追加。
- 7) 投 餌 …… 日没後に周辺部から投与, K₅, K₁₁, K₁₂(本場調査部開発, 製造部試作)
- 8) 坪刈および体重測定 …… 10日毎に1回, 無作為抽出(潜水採捕), 100～130尾内外, 坪刈は50 cm角わくを16点セットし, 潜水計数。
- 9) 取揚げ …… 3月3日～25日, 計14回。待網方式および床掘り。
- 10) 出 荷 …… 冷却～オガクズ詰め～梱包。東京, 大阪各魚市場。

Ⅲ 結 果

- 1) 当初収容時 …… 尾数: 約80,000尾(魚函に2000尾を計数し, これをサンプルとして視覚により40杯分。誤差は写真判定で±10%以内)。個体重: 0.068 g(平均), Post 44, 7月19日Hatch out。総重量: 5.24 Kg。
- 2) 取揚げ時 …… 尾数74,428尾(全計数)。個体重: 14.2 g(平均), Max 23 g～Min 6 g。総重量: 1,060・85 Kg。歩留り: 92%。m²当り: 186尾/m², 2・65 Kg/m²。投餌量: 2.183・3 Kg(配合重量)。増肉係数: 2.068。へい死確認尾数: 2.137尾(Max 189尾/day)。

IV 考察および論議

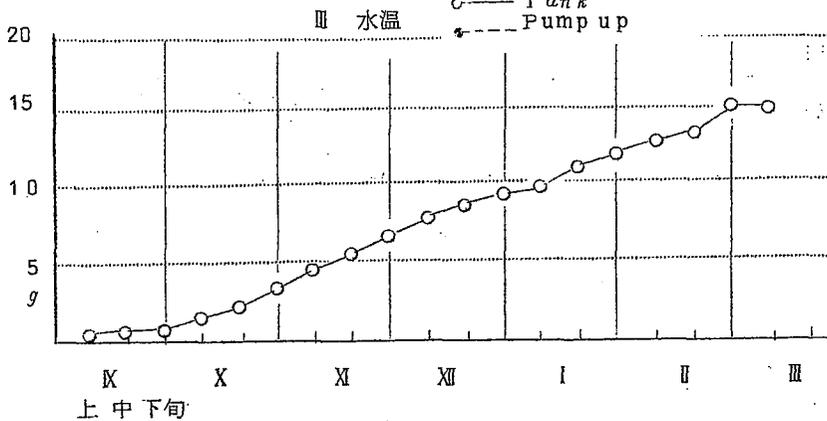
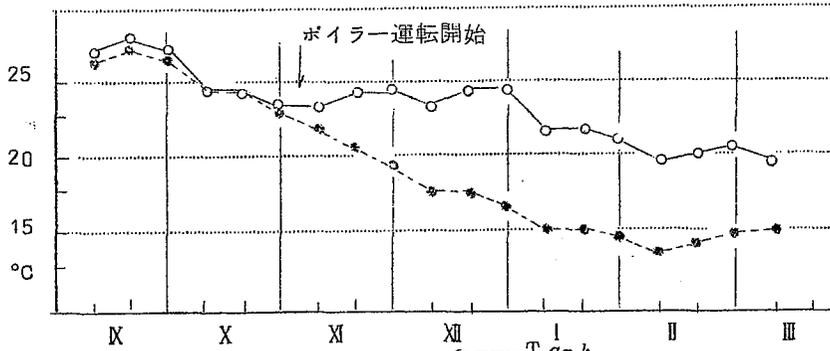
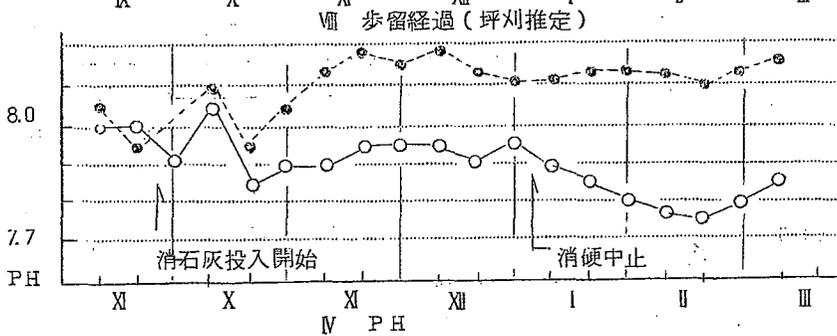
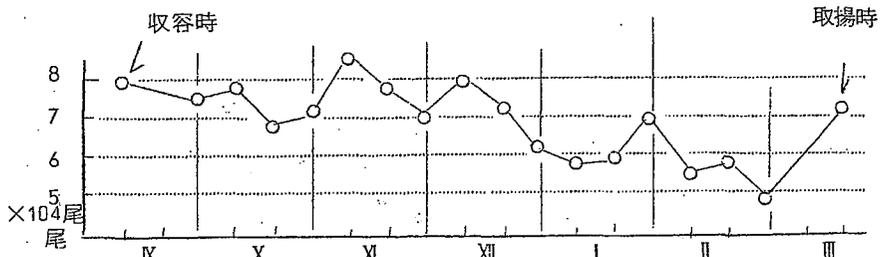
- 1) 底砂の熟成 …… 稚エビを収容する前に、1週間～10日程度の循環期間が必要である。これは熟成の意味もあるが、むしろ、付着珪藻などを壁面や砂表に増殖させる事により、通称ダルマと称する状態による歩減りを防ぐことができる。
- 2) 養殖種苗 …… 種苗生産タンクでPostを長期間飼育した場合には、脚部の折損、アンテナの短小などの状態となり、本養殖後も速やかに回復しないので、少くともPost 20以前で本養殖に移すべきである。また、養殖種苗とする場合には、特に投餌量に注意して、個体の大小差をできるだけ少なくすべきである。
- 3) 飼育水回転速度 …… 飼育水の適正流速は本養殖法の最も重要な点である。弱すぎれば、残餌、脱皮殻、排せつ物、浮泥、アオサなどの汚染物が、中央溝に集積せずに、還元層生成の原因となり、強すぎれば、投与された餌が直ちに中央溝へ移動し、さらに、タンク周辺部の砂が中央に移動し、ついには砂りけが露出する。この適正流速はエビの成長、餌の種類によって異なるが、 7 cm/sec 以上～ 15 cm/sec 程度であり、しかも、底面全域を同一流速にする必要がある。また、これは注水量とも無関係ではない。
- 4) 中央溝ストレーナ …… 排水と同時に、汚染物を排出し、エビの排逸を防ぐために中央溝にセットするが、網目の大きさは、エビの成長に応じて大きくしていく。なお、脱皮殻、アオサなどを排出するために可動式とする。
- 5) 水質 …… 循環速度と注水量とに関係するが、飼育水PH7.8以上、底質pH7.7以上、 $\text{NO}_2 - \text{N}$ 0.0 0.5 ppm以下、 $\text{NH}_4 - \text{N}$ 0.05 ppm以下、 DO 3.5 cc/l以上などを最低条件とすべきである。
- 6) 投餌 …… 配合飼料からの水溶性物質の溶出から考えて、投餌後、速やかに摂餌されるように、日没後、エビが砂上に活動を開始してから投与すべきである。また、エビのサイズによって、クランブルの大きさを決定しなければならない。
- 7) 今後の問題点
 - a 二重底の循環方式とかけ流し方式：前者の欠点としては、タンク内に溶出した有機物（有機酸など）が分解の過程で、エビに対してかなり悪い影響を与えるのではないかと考えられる事実があり、また、餌料に由来すると考えられる物質が、砂中に堆積し、これらの汚染された砂中を通過した飼育水を再び環送するという点である。
今後生産性を高めるために収容密度を増大させていくとすると、おのずから限界があると考えられる。これに対して、後者の場合は、砂上に発生したこれらの物質を、直ちに砂下からタンク外へ排出して、飼育水中への汚染度をより少なくすることができると考えられる。
 - b 物理的空間： 今後、収容密度を増大させる場合に、エビ1個体が必要とする最小限界の空間を追求する必要性があり、このことは、タンクの水深とも無関係ではないと考えられる。つまり、個体間の干渉の限界がどこにあるかという点である。
 - c 底砂の汚染： 現時点の養殖法では、大型の汚染物は水流により、中央溝に集積させ、また微細な懸濁物は、同様に中央溝から排出されるが、この中間の大きさをもつ残餌の細片や排せつ物の一部は、次第に、砂中に堆積してくる。このことは、昼間、潜砂しているエビにとっては大きな障害となっていると考えられるし、砂の硬化の一因ともなっている。そこで、何らかの方法で砂の層を洗滌することを考慮しなければならない。
 - d 水質の保全： 魚類の飼育と根本的に異なる点は、エビの生態からみて、エビ自身の生息の

場と、摂餌の場と、排せつの場と、すべての沈着物（汚染物）などが、同一平面にあるという点である。つまり、いかにタンクの水深が深くなるろうとも、その底面に堆積する汚染物の絶対量は変わらないという点である。そこで水質の保全という観点から、飼育の場合の最大の汚染源となる残餌およびエビの排せつ物を速やかに除去するという点に問題が残る。つまり、これらのものから溶出される物質による水質の汚染をより少なくしなければならぬということである。また、注水量の増加は飼育水の汚染度をより稀釈する点で有効であると考えられる。

e) 配合飼料と生鮮飼料： 前者の利点としては、供給地から養殖場までの距離を問わない、調餌および投餌作業の省力化、冷蔵庫の不要、水質の汚染度が少ない、品質が安定している、比較的長期の貯蔵が可能などの点であるが、生鮮飼料に比較して加工されることによって失われる微量成分もあると考えられる。この問題に関しては、本場調査部において、さらに追求中であるが、現時点では、このマイナスの点は、上記の利点に比較するとはるかに些細な問題であるとはいえ、いずれ企業的な養殖が行なわれる場合には、エビの健康度、殻の強度、色彩などの点で、当然問題となると考えられる。さらに飼育だけの面からみると、配合飼料は水質の汚染度が生飼料よりも少ないとはいえ、養殖密度の増大に伴う投餌量の増加により、一定の空間に、さらに、汚染度が増大してきた場合には、かなり重要な問題となると考えられる。一般の養魚の場合に、投与された餌が、寸時にして魚に捕食される場合と異なり、エビの場合は、時間をかけてかじるために、その間に他の餌は刻々と餌としての有効性が失われて行くものと考えられる。つまり、配合飼料の水溶性物質の溶出を防ぐために何らかの方法でコーティングして、エビが捕食することによって、消化管内で初めて消化され得る型にすることが望ましいと考えられる。

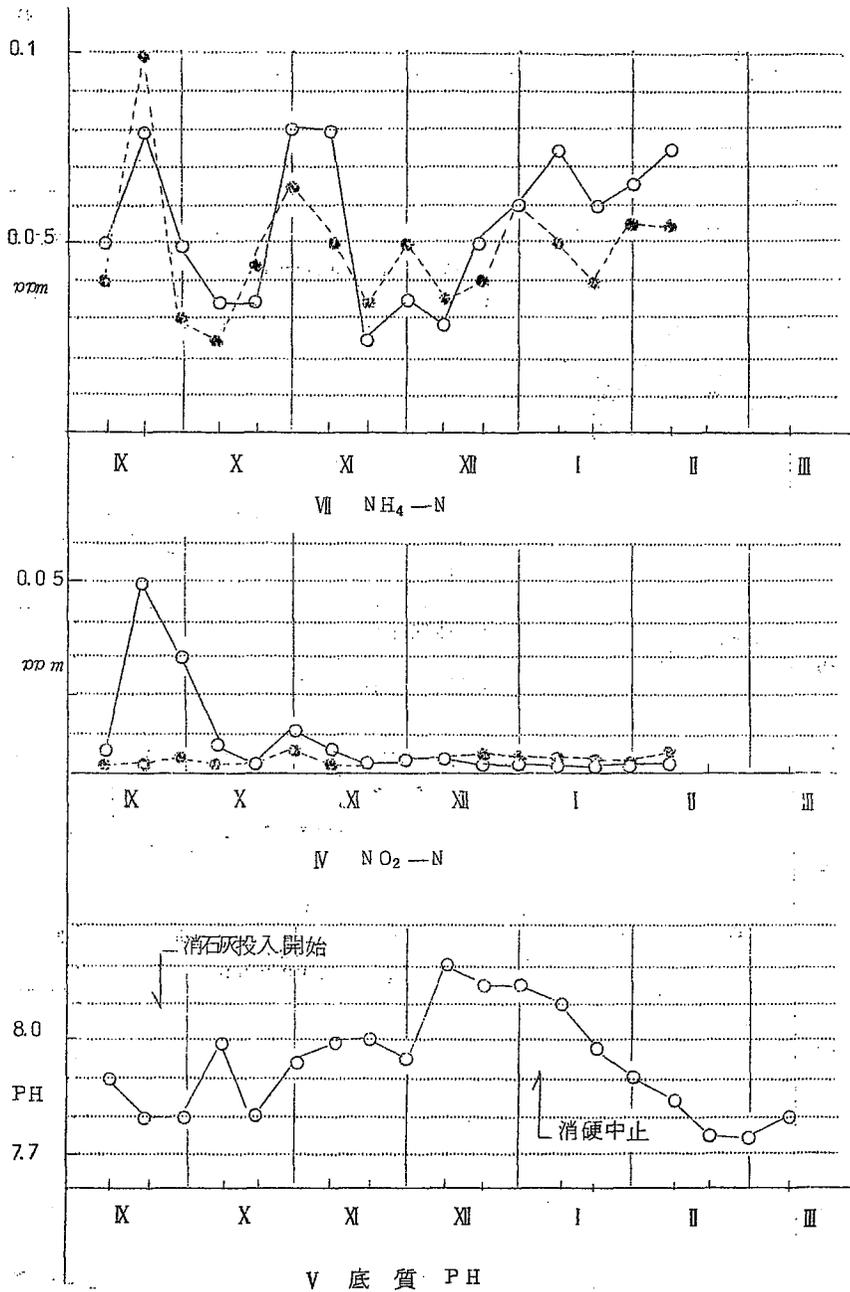
f) 病害：現時点までで、二三の異状への死例があるが、この病害が二重底循環装置の特性、あるいは密殖などに起因するものかどうかは、今後の研究に待つが、養殖密度の増大に伴ない、新しい型の病害が出現してくることは当然予想される。

担当 茂野 邦彦 瀬戸口 勇
藤田 征作 野村 俊文

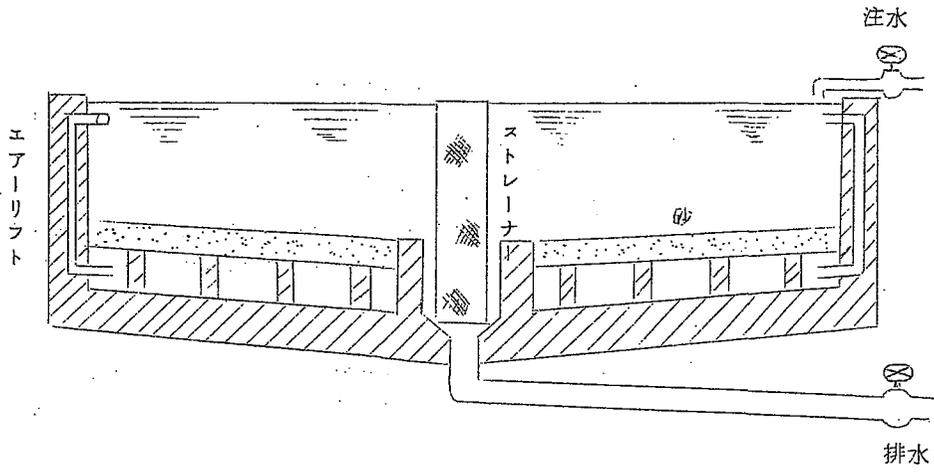


上 中 下旬

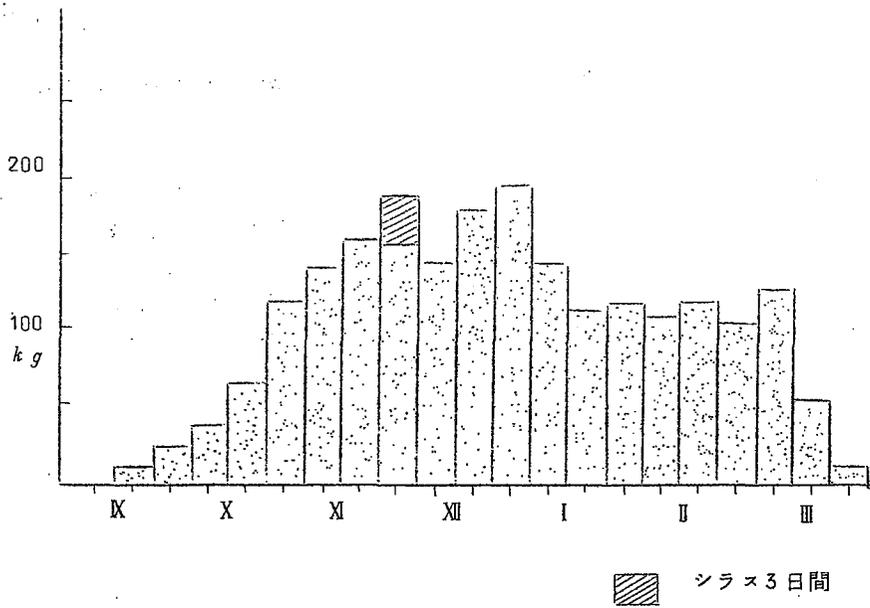
Ⅱ 成 長



1 養殖タンク模式図



K 投餌量



§ クルマエビ種苗放流追跡調査

クルマエビ種苗放流に関する栽培漁業の基礎調査は、昭和41年から瀬戸内海を中心に、実践漁場調査として10数県で実施されている他、2, 3の県でも実施され、各漁場における天然の基礎生態を拒んでいるが、未だ、放流効果に関する明確な結論は見出せていない現状である。

本県でも昭和43年からこの実践漁場に加かり、志布志湾を対象にクルマエビの天然生態や放流追跡したが、一方県単でも、昭和44年から、クルマエビ放流漁場としての好条件下にある八代海を対象に、集中的な放流を行なって資源の人工添加を図り、クルマエビの栽培効果を調査している。

I 放流場所および漁業概況

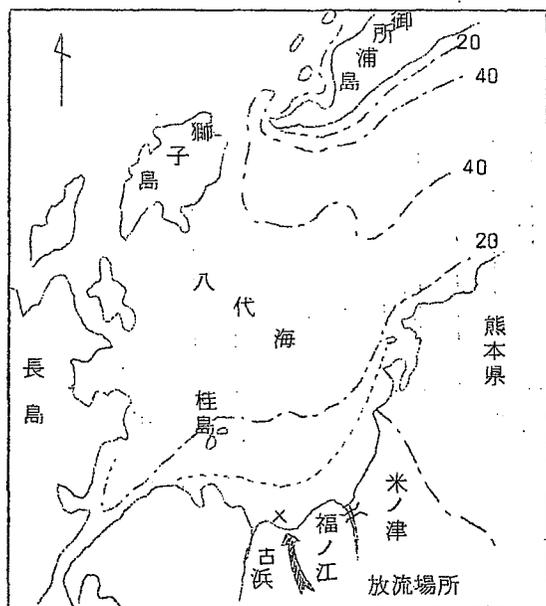
八代海を対象漁場に出水市福ノ江地先(東干拓地先)を放流場所とした。同水域は沖側へ450m、面積200万㎡の県下最大の干潟を形成し、極めて内湾的性状の強い漁場であり、古からのり漁場、くるまエビ漁場として知られ、いずれも県下の80%以上を生産する好漁場である。

特にクルマエビ漁業は昭和34年頃までは手繰網によって全盛を極めたが、その後、干拓による干潟漁場の狭隘化に伴って次第にエビ資源が減少するとともに、手繰網も次第に衰退した。現在ではエビ刺網を主体に小型機船底曳網(帆打刺網)によってクルマエビ漁業がなされている。

II 調査方法

1. 放流種苗

垂水増殖センターで生産した種苗を6月～8月の間に3回に渡って放流場所の囲い網の中に放養した。種苗の大きさは平均体長10.6～12.5mm、平均体重0.01～0.03gであった。放養、放流状況は第1表に示した。



第1図 八代海漁場図

2. 種苗輸送

種苗輸送はズック製1トン活魚槽2～4個に収容して酸素補給して輸送した。最大収容密度は1トン当り148万尾で、輸送時間は3.5時間を要したが、特に異状は認めなかった。

3. 囲い網保護育成

囲い網はもじ網(4×4, 240径)で1,600㎡、12角形に施設した。(第2図)
3回の保護育成の期間はそれぞれ6日～27日間であった。収容密度は900～2,100尾/㎡であった。また試験網(もじ網

4×4、240径)の32㎡3面を設置して、放養種の適正サイズ、収容密度試験に供した。囲い網内の害魚駆除は、放養の都度ゲラン粉末(ロテノン含量3%)を使用して2ppmの濃度で行なった。育成中に害魚が侵入した場合にはサボニン3ppmの濃度で害魚駆除したが、稚エビには影響はなかった。餌料は配合餌料の他、グチ、エソその他雑魚肉をミンチにかけて与えた。

4. 事前調査

放流前の漁場内天然稚エビの発生状況はポンプ網曳網および干潟調査によった。生物相はポンプ網漁獲物と小型底曳網(網口2.5m)による漁獲物で調査した。底質は粒度組成、灼熱減量、湿泥CODについて調べ、殊に囲い網内の放養前後の底質変化をみた。

5. 追跡調査

囲い網撤去し、放流24時間、48時間後の稚エビの分散を、干潟における坪刈りとポンプ網によった。その後は月1~2回づつポンプ網、小型底曳網によって漁場内の分散と成長を調査した。

6. 漁獲調査

出水市漁協で水揚げされる漁獲標本について定期的に魚体測定して、八代海におけるクルマエビの併成長をみた。また、出水市漁協と東町における経年および月別のクルマエビ漁獲変動を水揚台帳によって調査した。

III 結果および考察

1. 囲い網による保護育成

第1回目放養すなわち、6月3日から6月30日まで27日間の囲い網育成結果のみ第2表に示した。第2、3回目の育成結果は省略したが、これについての概略は第1表を参照されたい。

試験網32㎡を3面設置して放養種苗の適正サイズおよび放養密度について試験した。第23回目の囲い網育成に併行して放養密度試験を検討したが、途中、囲い網からの逸散や、台風による施設避難などのため明確な結果は得られなかった。

放養種苗の適正サイズについては、体長18mm(0.08g)、12mm(0.03g)、10mm(0.01mg)の3試験区を設け、それぞれ40,000尾(1,250尾/㎡)を収容して比較した。その結果、12mm(2区)では途中、原因不明のへい死があって中断したので18mm区(1区)と10mm区(3区)を比較すると、歩留りは両者とも殆んど差はなく、日間成長は体長で3区が、体重では1区が優ったが、これは体長と体重の成長量の差によるので両者の優劣はつけ難い。餌料効率は3区がよかった。このように、収容密度1,250尾/㎡で約30日間の囲い網育成をする場合の放養種苗は大型の種苗ほど囲い網を撤去する際の放流サイズも大型種苗として放流できるが、小型区の10m前後の種苗についても歩留り、成長の点で放養サイズとして何ら不利はないようであり、特に大型種苗に拘泥する必要はないと考える。投餌率は70%を目安にしたが、陸上タンクの30日間の成長例①0.08g→1.36g(120尾/㎡)、→②0.03g→1.43g(150尾/㎡)、→③0.06g0.37g(1,000尾/㎡)に比してはるかに成長が遅く、給餌以外の天然餌料の依存は殆んど考えられない。

また囲い網内の稚エビの棲息分布を第3図に示したが、潮汐の干満の動きに左右されるようである。歩留りは、試験網の場合は61~62%と高かったが、放流網では3回の囲い網育成

を通して歩留りが低かった。これは育成中の事故による明らかな減耗の原因にもよるが、特に囲い網に収容された際の尾数と囲い網撤去時の尾数の把握とその計数法に問題があると思われる。

育成中の毎日の投餌における底質の変化について泥質CODと灼熱減量を調べた。CODは試験1区で放養時から放流時にかけて9倍の数値を示して高くなったが、他の試験区ではCOD、灼熱減量とも大きな変化はみられなかった。(第3表) 各囲い網内の底砂は細砂が殆んどであった。(第4表)

囲い網内は、放養の都度グラサン粉末によって害魚駆除を行なった。駆除された魚種は12魚種で、なかでも1回の駆除でクサフグ338尾、ヒメハゼ203尾が除去されたのが目立った。

第2回目の囲い網育成中に網スソから害魚が侵入したので、サポニン3ppmで駆除し、その胃内容物を調べて各魚種ごとの食害度をみた。結果は第5表に示した。トウゴロウイワンにはクルマエビの食害は認められなかったが、他の11魚種の胃内にはクルマエビが認められ、なかでもゴンズイ、ウナギ、クサフグなどの食害が大きかった。

2. 事前調査

6月19日、囲い網撤去前の天然稚仔の発生状況をポンプ網で調査した。曳網面積は1,050㎡で、クルマエビは5尾(BL17~56mm)が採捕され、放流群と混同される大きさの天然群はみられなかった。生物相については小型底曳網漁獲物により調査した。その結果、魚類9種、軟体類2種、肛腸類1種、甲殻類7種(モエビ、アカエビ、ミナミサルエビ、クルマエビ、テンボウエビ、ジャノメガザミ、ガザミ)などであった。詳細は省略する。

3. 追跡調査

放流後の稚エビ分散を、干潟における坪刈りとポンプ網によって調査し、その結果を第4、5図に示した。すなわち、坪刈りによっては放流1日後に囲い網から70~100mまで発見できたが、大部分は囲い網の周辺に残り、大半は30mの範囲に止まり、大きな移動は見られなかった。しかしポンプ網調査では放流1日後に沖合300m線まで分散しているものもあることがわかった。また、2日後には40m範囲内に多く停滞するが、この範囲の密度は1日後よりも1/2~1/3に減った。その後はポンプ網によって12日、30日、39日、48日後76日後に曳網調査し、その結果を第6図に示した。いずれも300m線までは追跡されたがそれより沖合では更に分布密度が小さくなるために追跡されなくなった。

追跡調査による採捕クルマエビの体長組成の変化を第7図に示した。第1回目放流群は76日目に追跡されたあとは干潟漁場内のポンプ網では採捕されなかった。また、放流時期が遅れるに従って成長速度が鈍るようであった。

4. 漁獲調査

出水地先におけるクルマエビ漁業は、例年4月から10月まではエビ刺網を主体に操業されるが、本年は11月になってもクルマエビが漁獲されるので、エビ刺網漁業が11月まで操業され、そのため、年間漁獲量は前年よりも670kg増加した。しかし、放流によって期待される水揚げの上積みは未だみられない。

経年および月別漁獲変動は第6表に示した。

担当 椎原久幸

第1表 放養および放流種苗

回 目		1	2	3
放 養 時	月 日	6-3	7-13	8-22
	尾 数(千尾)	3,400	4,500	6,000
	体長範囲(mm)	8.5~19.2	8.3~14.0	8.0~14.8
	平均体長(mm)	10.56	11.30	12.51
	平均範囲(g)	—	—	—
	平均体重(g)	0.012	0.020	0.030
放 流 時	月 日	6-30	8-6	8-28
	尾 数(千尾)	1,010	950	(5,400)
	体長範囲(mm)	17~37	16.6~27.4	11.7~17.6
	平均体長(mm)	21.6	21.9	14.2
	体重範囲(g)	0.06~0.59	0.10~0.24	0.03~0.07
	平均体重(g)	0.12	0.22	0.05
保護育成期間(日)		27	24	6
歩 留 り(%)		30	21	(90)

(註) () の数字は台風により自然放流された際の推定

第2表 保護育成(囲い網飼育)結果

		試 験 網			放 流 網	
		1	2	3	1	2
面 積(m ²)		32	32	32	1,600	1,600
放 養 時	尾 数	40,000	40,000	40,000	1,930,000	1,505,000
	体長範囲(mm)	14.0~23.9	10.0~15.2	8.5~13.3	8.4~18.3	8.4~12.8
	平均体長(mm)	18.64	12.20	10.07	14.10	10.56
	平均体重(g)	0.08	0.03	0.01	0.04	0.02
放 流 時	尾 数	24,400	4,800	25,000	630,000	380,000
	体長範囲(mm)	22~32	18~34	16~27	19~37	18~26
	平均体長(mm)	27.2	24.3	21.1	30.6	21.6
	平均体重(g)	0.37	0.19	0.18	0.38	0.22
育 成 期 間		27	27	27	27	27
歩 留 り(%)		61.0	12.0	62.5	45	19
投 餌 量	配 合 (生換算)(kg)	4.0(2.40)	1.0(6.0)	1.0(6.0)	71.8(430.8)	54.2(325.2)
	魚 肉(kg)	6.4	3.8	3.9	106.4	77.0
	計(生重量)	30.4	9.8	9.9	537.2	402.2
日間成長量mm(g)		0.31(0.010)	0.44(0.005)	0.41(0.005)	0.61(0.013)	0.37(0.004)
増 肉 係 数		5.60	—	4.21	3.31	7.51
水 質	水 温(°C)	23.4~29.0	22.8~27.8	21.9~27.8	22.1~27.7	22.2~27.0
	塩 素 量(‰)	13.05~16.72	13.03~16.96	13.25~16.92	12.56~16.90	13.25~16.72
水素イオン濃度		8.5~8.7	8.4~8.7	8.4~8.6	8.5~8.8	8.5~8.8

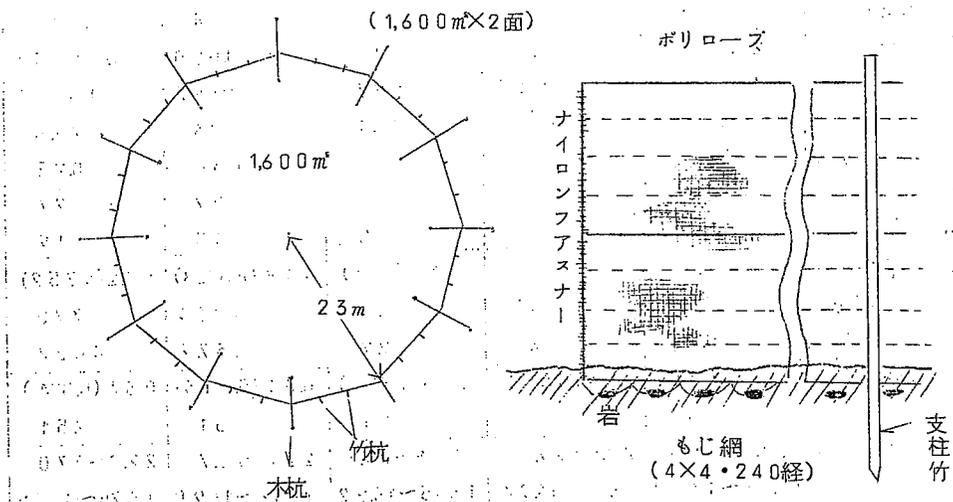
第3表 育成中における底質の変化

項目	区分 月-日	試 験 網			放 流 網	
		1	2	3	1	2
C O D	6-4	0.066mg/g	0.109	0.135	0.118	0.097
	6-8	0.074	0.175	0.375	—	—
	6-23	0.228	0.220	0.118	0.208	0.214
	6-30	0.592	0.039	0.137	—	—
灼 熱 減 量	6-4	2.22(%)	2.70	2.13	2.28	2.12
	6-8	2.68	2.44	2.16	—	—
	6-23	2.29	2.47	2.56	2.41	1.91
	6-30	2.59	2.37	2.53	2.05	1.81

第4表 囲い網内の底砂粒度組成

粒度 メッシュ	試 験 網			放 流 網	
	1	2	3	1	2
6	0%	0%	0%	0%	0%
16	0.9	0.3	0.2	2.1	1.1
32	12.0	8.9	12.2	17.5	15.1
65	68.8	75.7	72.4	62.9	69.0
270	18.3	15.1	15.2	17.5	14.8
T	100	100	100	100	100

第2図 囲い網の構造

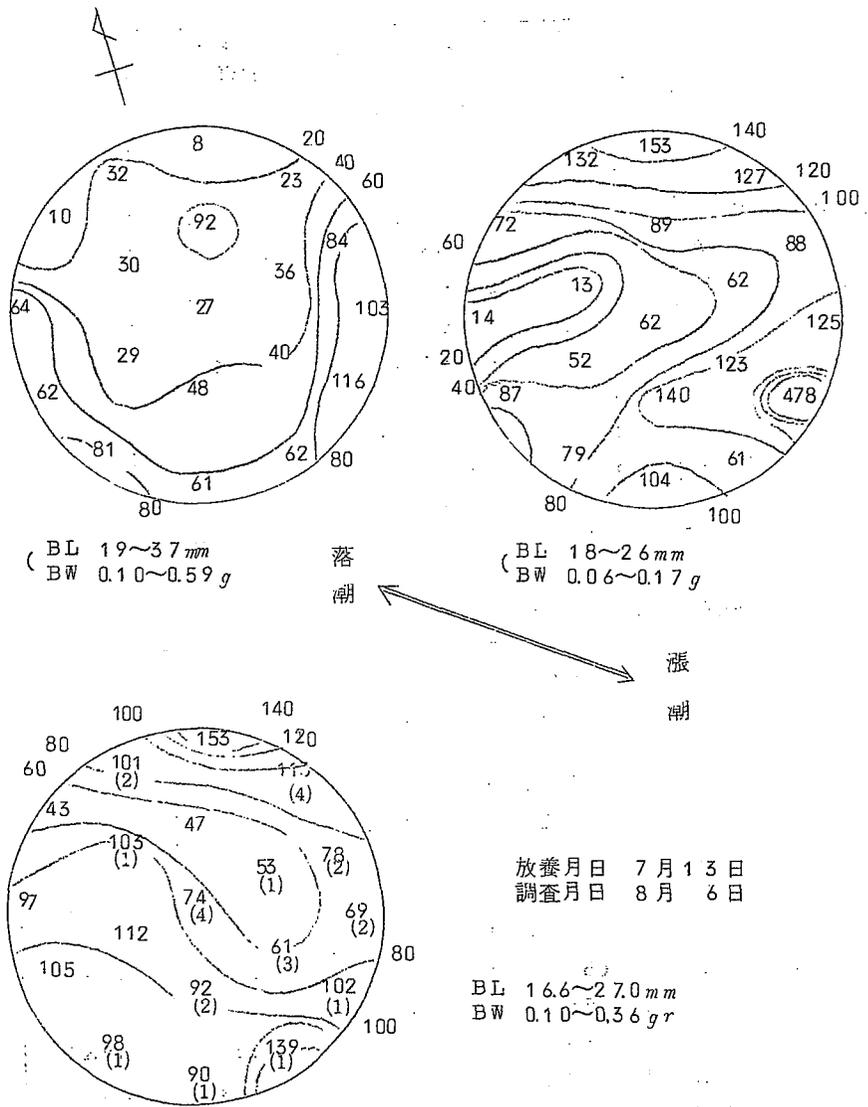


第5表 囲い網侵入魚のクルマエビ食害

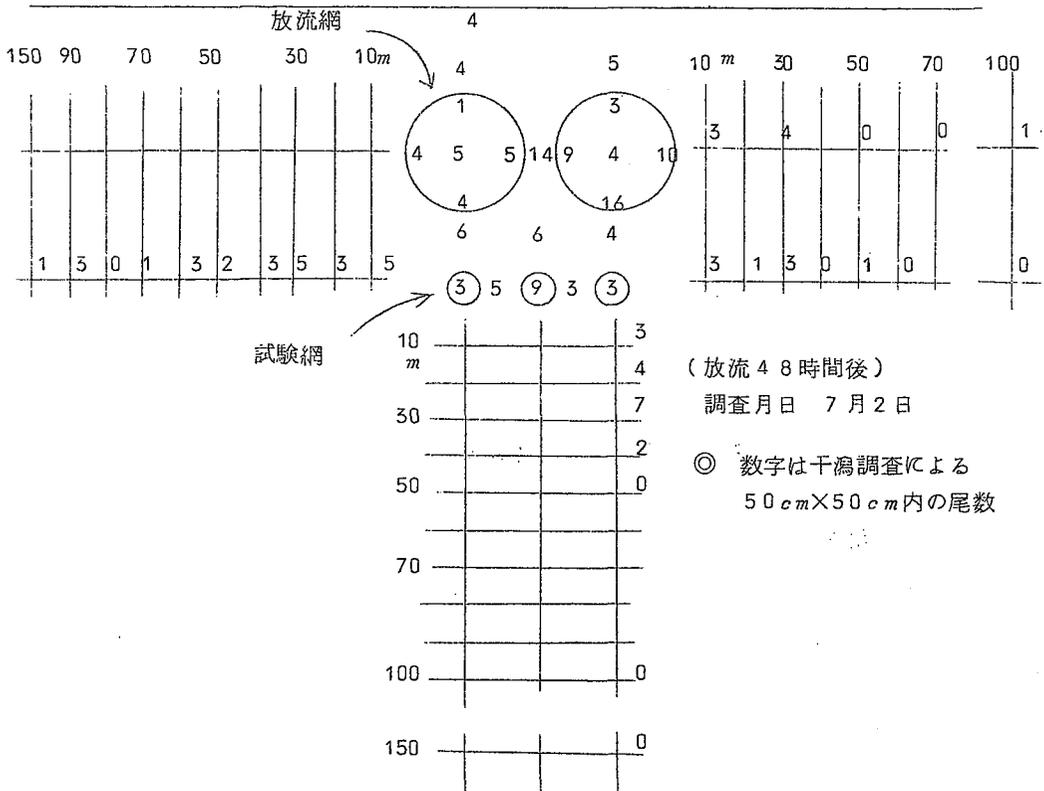
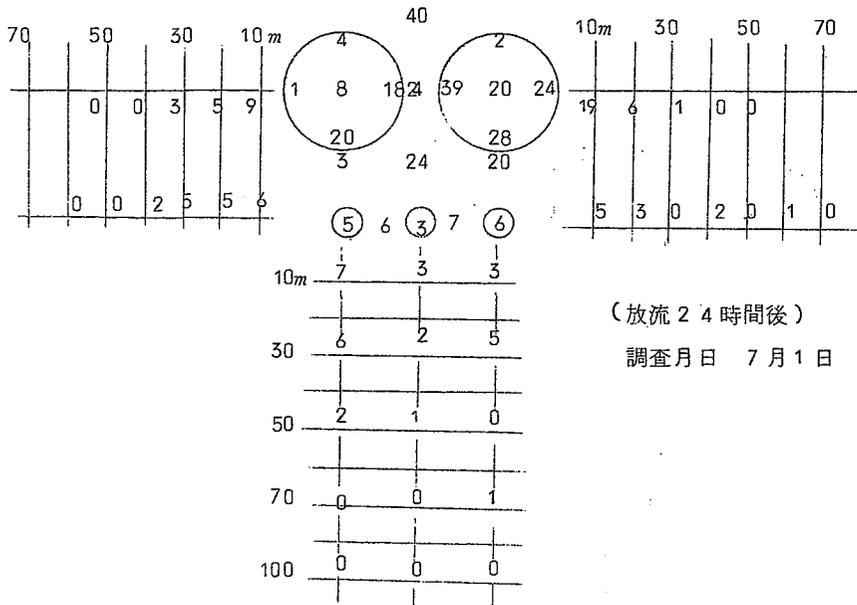
食害類 項目	個体数	体長 (cm)	1個体当りのエビ食害数
ゴンズイ	11	13.5~15.5	8~53
カレイ	2	8.0~12.0	7~23
ウナギ	1	38	43
トカゲゴチ	2	16.7~17.5	16~31
ネズミゴチ	3	9.5~10.5	0~6
ヒメハゼ	12	3.9~5.5	0~3
ニクハゼ	1	7.5	2
クサフグ	5	2.8~12.5	4~120?
クロダイ	5	4.6~5.7	3~8
カレイ類	2	7.5~8.6	8~13
トウゴロウイワシ	5	8.0~8.5	0
スズキ	2	6.8~11.5	7~23

第6表 出水地区のクルマエビ漁獲変動

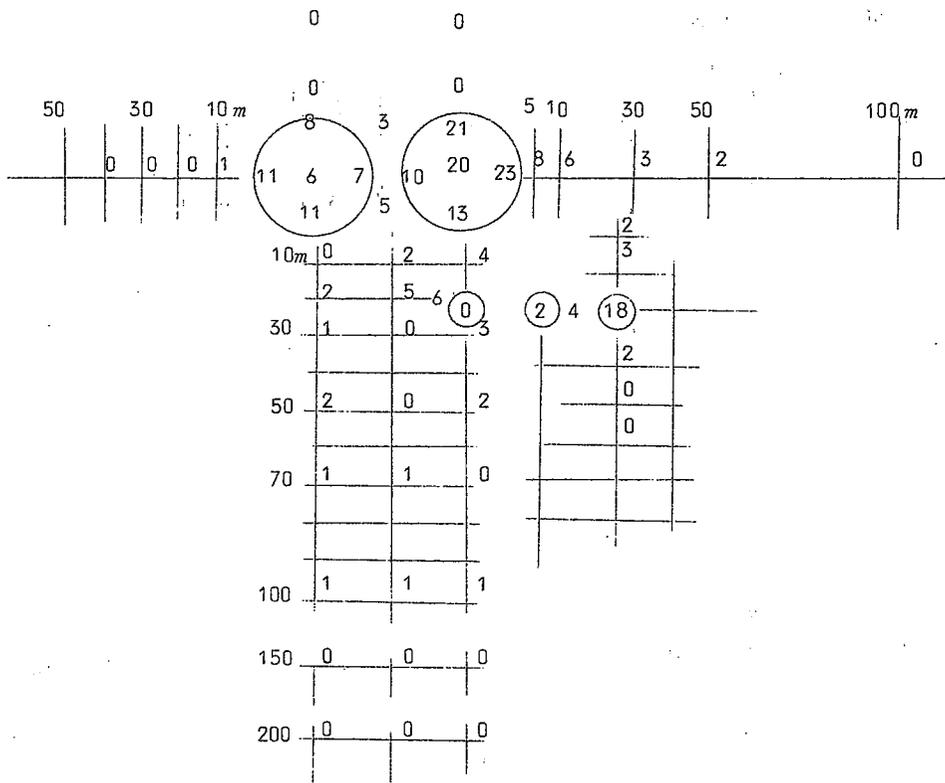
月 年次	41	42	43	44	45
1	64.7	21.7	(20)	53.9	17.5
2	62.5	11.4	(20)	3.3	21.2
3	115.3	10.3	(20)	1.6	20.2
4	333.6	100.0	49.5	41.9	96.8
5	491.7	366.8	393.8	276.7	416.0
6	552.6	575.8	748.4	784.7	766.0
7	904.1	(500)	578.4	574.2	697.4
8	499.6	(500)	268.4	616.6	771.3
9	357.2	504.5	117.0	429.4	369.6
10	164.9	390.1	118.7	480.3	598.4
11	171.2	121.0	85.5	86.2	247.6
12	118.8	23.9	43.0	33.3	28.0
計	3841.2	(3125)	(2462)	3381.1	4050.0



第3図 囲い網内の生態(分布)



第 4 図 放流後の生態(分散) - 1



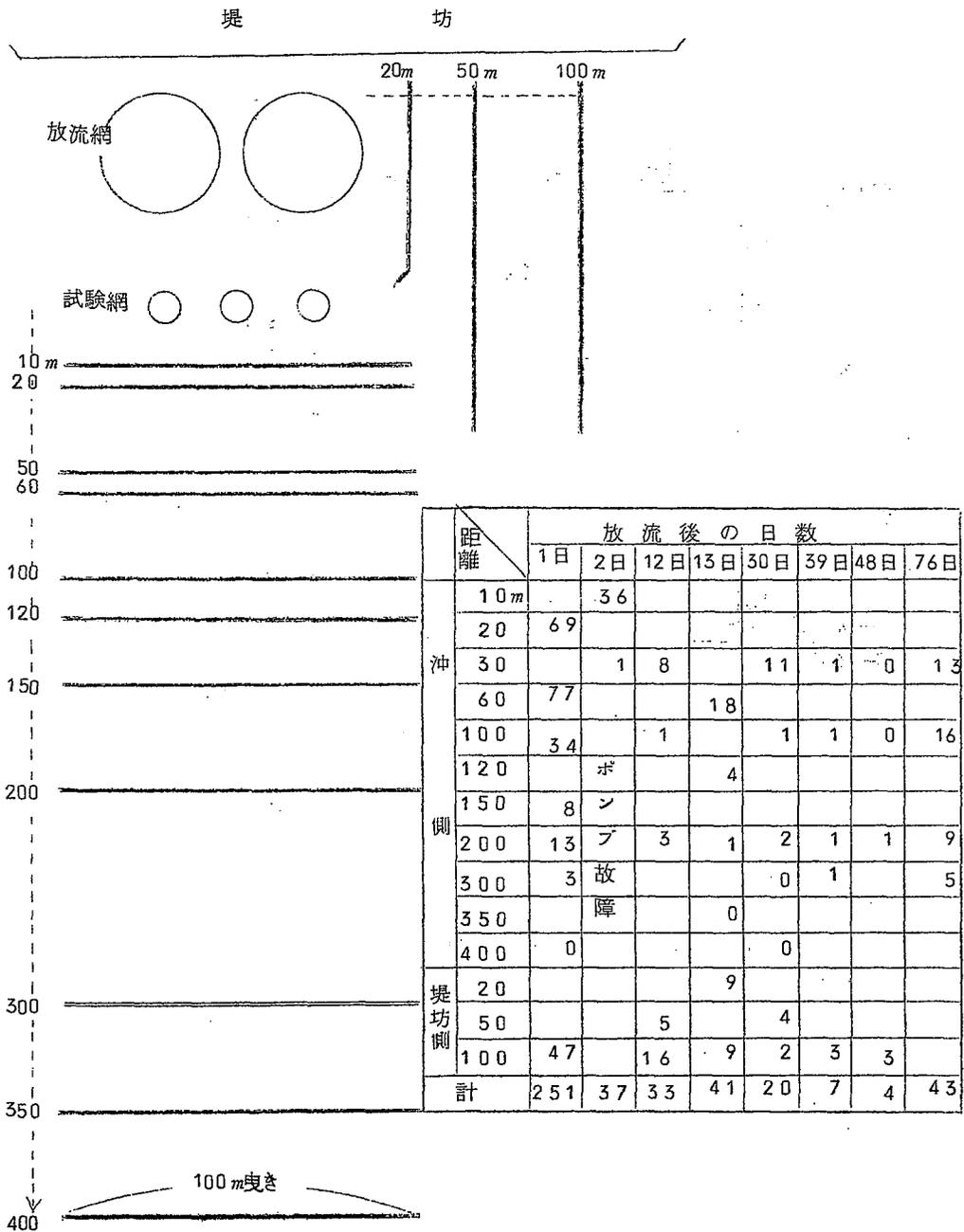
(放流 24 時間後)

調査月日 8 月 7 日

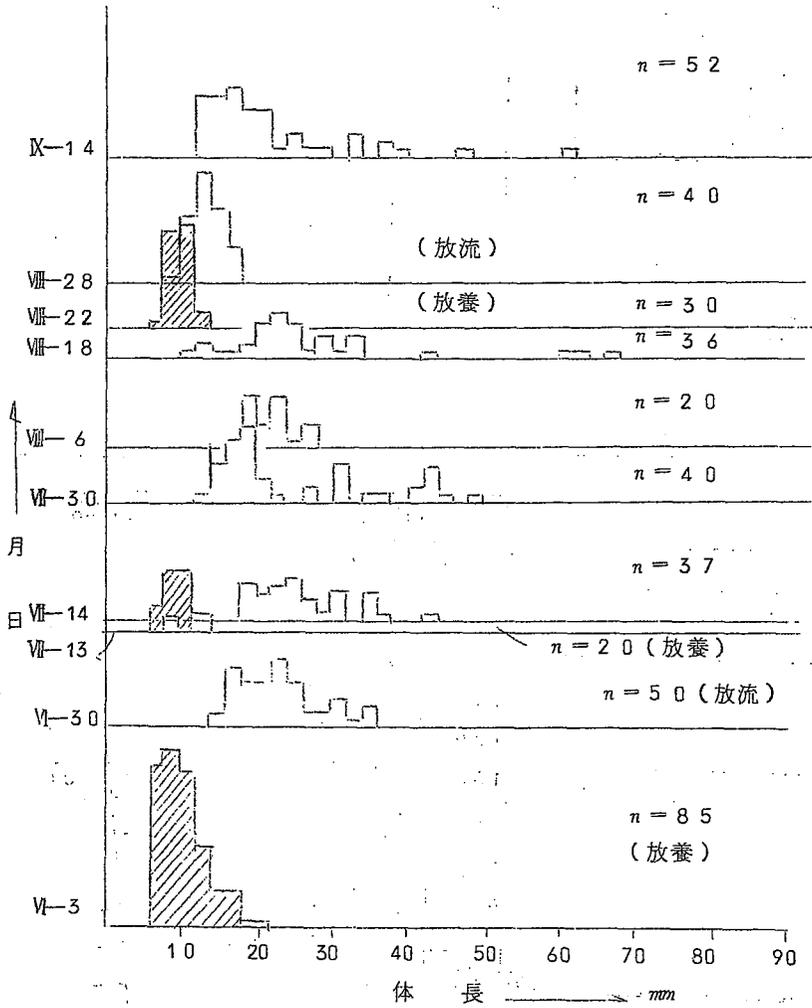
干潟調査による 50 cm × 50 cm 内の尾数

第 5 図 放流後の生態 (分散) - 2

第 5



第6図 放流後の生態(分散) - 3



第7図 追跡調査による放流群成長

§ トコブシ種苗放流追跡調査

沿岸資源の維持増殖をはかるため、天然の環境内で最も自然減耗の多い幼生の時期を、人為的に陸上タンク内で種苗育成し、さらに天敵その他あらゆる環境条件に対応できる大きさに育てた種苗を優占的に放流して資源培養をはかるといふ栽培漁業の試みとして、トコブシ種苗を西ノ表市浦田地先、佐多町浜尻、大島郡住用に放流した。また、西ノ表市浦田では前年度放流群について追跡調査した。

I 種 苗 放 流

第1表 種苗放流状況

場 所	西ノ表市浦田	大島郡住用	佐多町浜尻	西ノ表市浦田
年 月 日	44. 12. 18	45. 3. 30	45. 6. 16	45. 12. 22
種 苗 数	20,822	1,700	2,500	30,000
種苗の大きさ	(殻長) 6.1~14.7mm	(平均殻長) 12.8mm	(平均殻長) 12.1mm	(殻長) 6~8mm
種 苗 輸 送	海上・漁船	海上・汽船	陸上・トラック	海上・漁船
種 苗 生 産	44年度(25,022個体)			45年度

輸送籠： 2分鉄筋の直径40cm、高さ15cmの防虫網で張ったもの。

放流方法： 輸送籠に収容した稚貝をダイバーが持って放流地点に潜水し、海底で口を開いて稚貝を被りように逆にして上から石で押え、放流直後の食害を防いだ。

II 追 跡 調 査

1. 調査場所 西ノ表市浦田
2. 調査月日 昭和45年12月23日(その他4月~11月までに4回地元で追跡)
3. 調査方法 放流地点を中心に9点の調査点を設定し、これに2m×2mのロープ枠を設置して枠内の放流群、天然群トコブシを主体にその他の動植物を採集調査した。また、放流後の調査は今回だけでなく、放流後は毎月1回または隔月ごとに地元市役所と漁協を中心に、現地ダイバーによって潜水観察し、調査の都度、5~6個体の採捕標本を当センターへ送付願った。
4. 結果および考察

前年12月の種苗放流後、地元で調査して送付された標本と、12月の追跡調査で得られた標本から放流後の成長を調べ第1図に示した。すなわち放流時6~15mmの稚貝は1年後には25~53mmに成長した。また、トコブシの生物学的最小形は3cmといわれているからこの1年間には既に放流群による再生産が行なわれたものと考えられる。

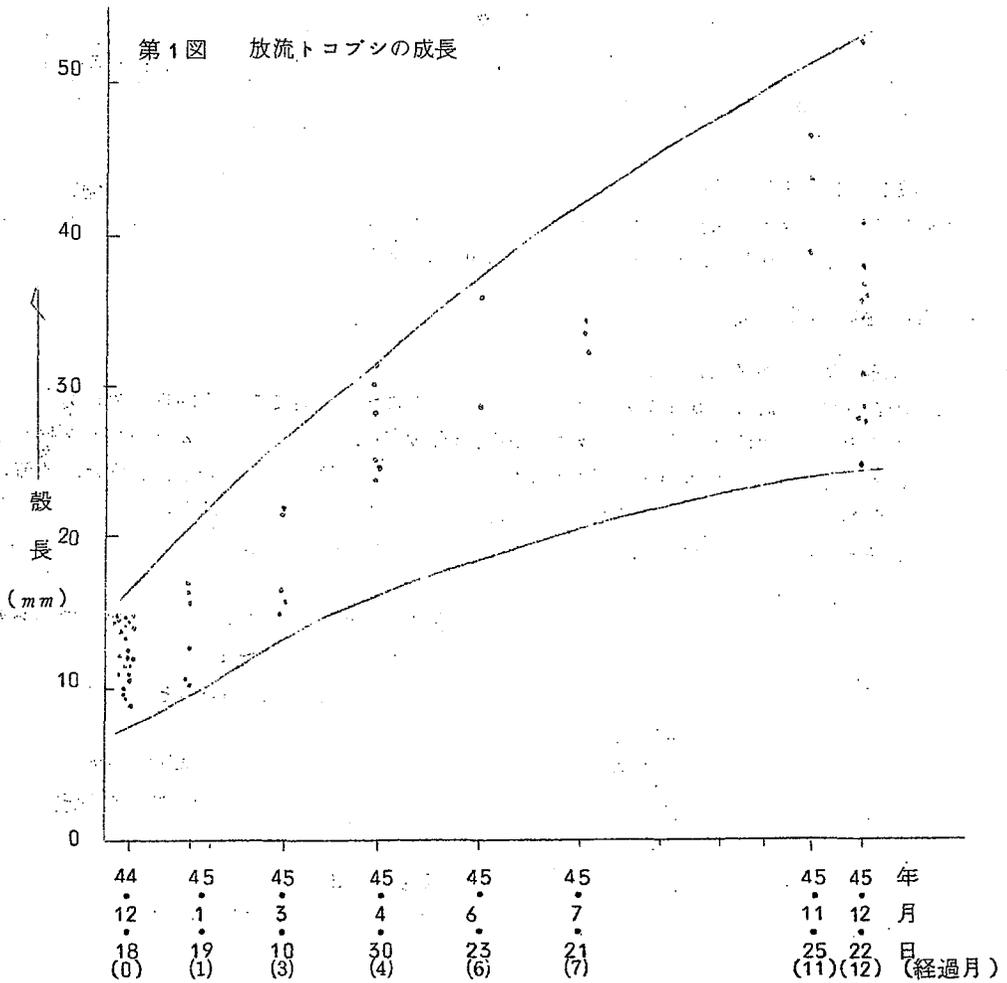
放流後の分散については、地元ダイバーによって放流地点から沖合と海岸線の平行線の3方向に潜水調査し、放流地点から放流群の確認される範囲を調査した。分布は放流地点から50~60附近の範囲で確認され、殆んど大きな移動はしていなかった。

歩留りは明らかでないが、放流地点を中心にかなりの歩留りが予想される。

担 当 椎 原 久 幸 野 村 俊 文

第2表 追跡調査によるトコブシ採集結果

St	放 流 群			天 然 群		
	個体数	殻 長	殻 巾	個体数	殻 長	殻 巾
1	0	—	—	7	41~66	27~45
2	0	—	—	4	26~36	17~24
3	0	—	—	3	32~54	21~35
4	9	25~53	16~35	13	22~59	14~40
5	4	36~37	22~24	13	32~54	21~36
6	0	—	—	7	33~86	22~57
計	13			47		



§ アワビ種苗放流追跡調査

トコブシ、クルマエビの天然での資源培養に併行して、アワビについてもその栽培効果を調査しているが、今年度の追跡調査は飩島を主体に実施した。

I 事前調査

1. 調査場所

イ 薩摩郡里村 荒太崎地先 ロ 薩摩郡上飩村 長目ノ浜地先

2. 調査期間

昭和45年5月19日～20日

3. 調査方法

調査は、予め潜水して放流地点を決定し、そこを中心に50m間隔で9点の調査点を設けた。調査点には3m×3mのロープ枠を設置して、枠内の既棲アワビ、その他の競合生物、餌料海藻等を坪刈り調査し、枠内の地形は調査員2名でスケッチと写真で調査した。

4. 結果と考察

生物調査： 9調査点で採集されたアワビは、荒太崎で6個体（S L 6.6～12.9 cm）、長目の浜で4個体（S L 8.4～11.5 cm）で、当年発生の天然稚貝については調査点の他、浅瀬でも発見できなかった。（第1表）

競合生物としてギンタカハマ、ニシキウスなどの他、ウニ類もかなりみられる。

海藻は時期的にホンダワラ、テングサが優占し、荒太崎でホンダワラ7.9 kg/m²、テングサ1.28 kg/m²に対し長目ノ浜ではホンダワラ1.68 kg/m²であった。テングサその他の雑藻は水深4m以浅に生育し、それ以深にホンダワラは生育し、ホンダワラとテングサその他の雑藻との生育層が明らかに区分されていた。

地形： 荒太崎は距岸約60mの幅で海岸線に沿って岩しより、転石地帯を形成する。転石の大きさは1～3m大で、これより小さな石には海藻は着生していない。長目の浜は海岸に沿って60～70m幅で転石地帯が広がり、転石の大きさは荒太崎よりもやや小さい

第1図 調査点

海 岸 線		
1	2	3
x	x	x
50 m		
4	5	6
x	⊗	x
7	8	9
x	x	x
50 m		

II 種苗放流

1. 放流場所	里村荒太崎	上飩村長目ノ浜	根占町二川
2. 放流種苗数	50,000個(250個)	50,000個	4,000個
3. 放流年月日	45. 5. 21	45. 5. 21	45. 6. 16
4. 種苗の大きさ	殻長6.2～28.0 mm	殻長6.2～28.0 mm	平均殻長21.5 mm

5. 種苗の輸送

里、浦内の方は串木野までトラック、串木野—甌島は漁船輸送
根占町はトラック輸送

6. 種苗生産

いずれも44年度に種苗生産されたものである。()は昭和43年度に生産された稚貝である。

放流場所は第2図に示した。

III 追跡調査

1. 調査場所	里村荒太崎	上甌村長目ノ浜	根占町二川
2. 調査月日	45. 8. 2	45. 8. 4	45. 9. 28
3. 調査潜水夫	12名	28名	18名
4. 調査方法			

調査潜水夫全員が、放流地点の沖側に海岸線に沿って放流地点を中心に並列し、約1.5mの幅で海岸線へ向って放流アワビを採取調査した。放流群が採取された地点から放流後の分散域を調べた。

5. 結果および考察

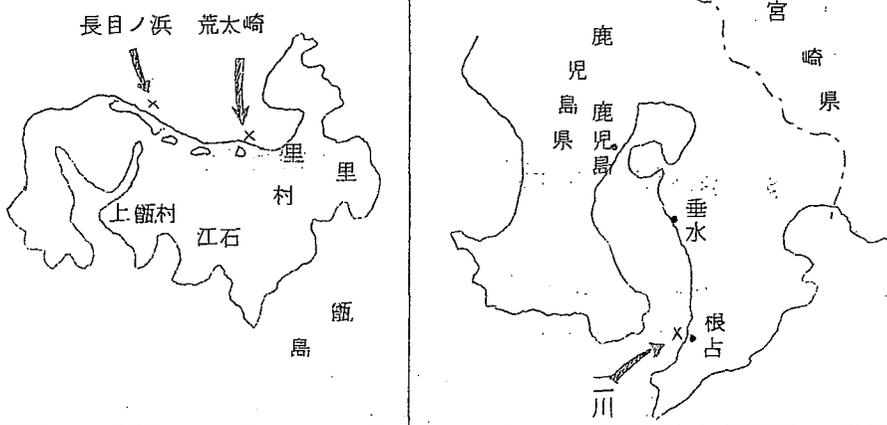
追跡調査の結果、荒太崎では生貝41個体、死貝2個体、根占町二川では生貝21個体、死貝4個体が再捕されたが、長目ノ浜では1個体も回収されなかった。また荒太崎で再捕された生貝41個体のうち8個体は2年貝であり、当年貝は3個体再捕されるに止まり、2年貝の大型群の回収率ははるかによかった。放流地点周辺の食害による残骸は殆んどみられなかった。

荒太崎の分散域は、放流地点を中心に海岸線に沿って東側10m、西側25mの範囲で海岸線に平行移動し、垂直的な移動はあまりみられなかった。根占町二川の地先では、殆んど放流地点周辺で再捕された。根占では放流貝の他に1.5~6cmの天然貝が150個体採取されたが、大部は放流地点よりも浅い側で採取された。荒太崎では夜間の潜水観察を行なったが、アワビの夜間活動はみられず、また放流稚貝も発見されなかった。放流後の成長は第3図に示した。

総的に、アワビ稚貝の回収が悪かった理由として、いずれも放流地点の水深が6m~8mのところであり、天然稚貝も浅い側で採捕されていることなどから、放流地点が棲息環境として深かったと考えられること、また、アワビ漁場の地形はトコブシ漁場と異なって大型転石が重積しているために確認が難しいことなどが考えられる。

担当 山口 昭 宣 椎原 久 幸(文責)
藤田 征 作 野村 俊 文

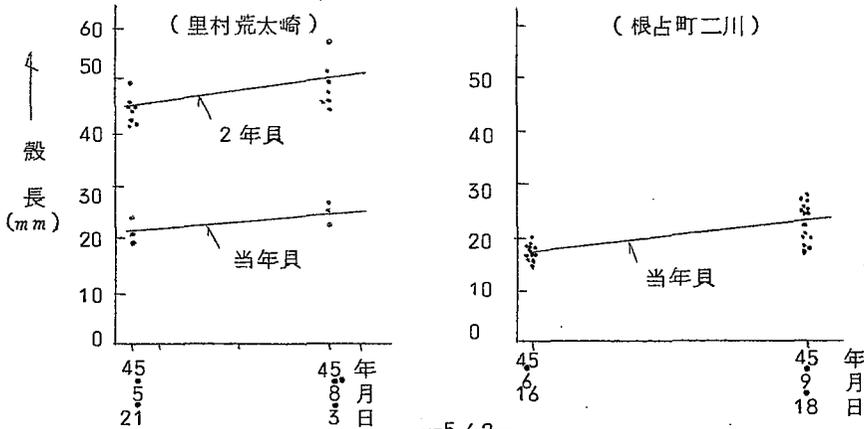
第2図 放流漁場図



第1表 坪刈り調査によるアワビ採集結果

S T	里・荒太崎				浦内・長目ノ浜			
	水深 (m)	海藻 被度%	アワビ		水深 (m)	海藻 被度(%)	アワビ	
			個体数	殻長範囲(cm)			個体数	殻長範囲(cm)
1	4.0	80			1.8	50		
2	4.0	50			1.8	80		
3	2.5	20			2.0	70	1	8.4
4	5.5	80	3	6.6~11.8	4.5	90		
5	3.0	20	2	12.2~12.9	3.5	70	2	10.6~11.5
6	5.0	70			3.0	90		
7	8.0	70	1	9.9	8.5	90		
8	7.0	50			8.2	70		
9	7.0	50			10.0	90	1	10.1

第3図 アワビ放流稚貝の成長



§ 瀬戸内海栽培漁業実践漁場設定調査

次第に衰退しつつある資源について、人為添加による積極的な資源増殖をはかり、その効果を確認して栽培漁業を進展せしめようという主旨のもとに、43年から有明湾の実践漁場としてクルマエビを放流し、その生態的特性、放流効果について調査してきた。

その結果、昭和43年度には有明湾、特に志布志町夏井地先における放流後の初期成長について明らかとなったほか、昭和44年度は志布志町前川下に場所をかえたところ、保護育成施設は短時間で崩壊したが、放流後は地先の餌エビ漁業の小型底曳網で採捕されて追跡され、しかも、岩礁地帯の一角では例年にないクルマエビの漁獲があり、クルマエビ漁況は変化して前年漁獲量の3倍の数量を示した。

本年度も調査の主旨は基本的な変りはないが、外洋性漁場に対応しうる保護育成方法に検討を加え、また放流時期についても検討した。その結果、保護育成は夏場の時期をさけない限り人工プール、囲い網方式はともに至難であると判断され、また、放流時期については10月の晩期放流によって囲い網施設の長期保持が可能となり、時期的には成長は遅いが、海況が静穏になるために放流地先に定着し越年して漁獲対象となることが予測された。

本調査は、瀬戸内海栽培漁業協会の種苗配布にもとづく実践漁場設定調査事業として実施されるもので、内容の詳細は下記報告書別冊で報告済みであるので参照されたい。

昭和45年度 瀬戸内海栽培漁業実践漁場設定調査事業報告書

担 当 椎 原 久 幸