

貝類増養殖試験

玉城 信・下地良男*・古川 凡*・呉屋秀夫

1. 目的

本県採貝漁業の重要対象種であるシャコガイ類の中で、成長が早く、養殖用種苗の要望も県内各地で高くなってきたヒレジャコの種苗生産技術、養殖技術、放流技術の開発を主な目的とし、生産できた種苗についてはヒメジャコ同様県内に配布を行う。更にヒレジャコ養成技術および従来から継続して行っているヒメジャコ、ヒレナシジャコ、シラナミの養成試験を継続する。

今年度は4月5日から9月2日にかけて前年度採卵分のヒレジャコ種苗74,200個体を養殖用及び放流用として配布した。4月上旬に今年度種苗生産のためのヒレジャコの産卵誘発を試み孵化幼生を得ることができた。その孵化幼生を用いて種苗生産を行い、殻長平均1mmの稚貝169.9万個体を7月上旬に生産し中間育成を行った結果2月下旬までに10.8万個体(殻長平均12.6mm)を配布し今年度内の配布総数は182,200個体となった。残りの種苗は次年度にかけて中間育成し平成9年4月上旬以降に配布した。その数は殻長平均11.5mm稚貝3.2万個体(次年度報告予定)となった。

ヒメジャコの種苗生産・中間育成・種苗配布については別報の「ヒメジャコ生産事業」の中で報告してあるのでここでは他の種類のシャコガイ同様に親貝を含めた養成試験についてのみ報告する。

尚、本事業は予算的措置として沿整シャコガイ増養殖技術開発調査費を含んで行っている。

2. 材料及び方法

(1) 平成7年度採卵分ヒレジャコ種苗中間育成・配布

前年度から引き続き屋外16kl (FRP)、屋外2.5kl (FRP) 及び屋外4kl (FRP) を主に使用して中間育成を行った。飼育水槽には付着珪藻、

大型海藻の繁茂を防ぐ目的で石垣島大浜海岸より採集したイボウミニナ変異型及びゴマフニナを主体とした藻食性巻貝を投与した。3~4週間毎に水槽底部の汚れを流し、1~2カ月毎にヒレジャコ稚貝をスクレーパー及びプラスチック下敷きを用いて剥離して藻食性巻貝と共に回収し、水槽を次亜塩素酸ナトリウム(有効塩素量12%、以下カルキ)を用いて滅菌掃除後、適宜分散させて水槽に戻した。

稚貝の配布方法についてはヒメジャコ種苗と同様の方法で行った。

(2) ヒレジャコ採卵

採卵には天然貝を短期及び長期的に陸上水槽で養成した親貝を用いた。ヒメジャコの養成貝に比較してヒレジャコ親貝の採卵適期は短く、水温や照度の高い夏季に幼生及び稚貝飼育を行う方が成長が早いのみならず冬期の低水温、低照度に対して弱いヒレジャコはヒメジャコの場合以上に早期採卵を行う必要がある。しかし、天然貝の入手数も少なく、親貝のサイズが大きいため陸上施設での養成個体数にも限りがある上に養成中の斃死個体も多い。これらの理由で採卵機会は非常に少ない。

採卵を行う日は前年度の結果から照度の低い(曇天及び雨天)状態が約1週間続いた直後の晴天日(最高照度8万Lux以上)を選んで行った。

採卵は殻洗浄、干出、止水昇温、生殖巣部懸濁及び換水による刺激で産卵誘発して行う。誘発槽として円形500l(ポリカーボネイト)水槽を用い、親貝4~6個体を収容して行った。生殖巣部懸濁刺激は天然採取した他の個体から切り出した生殖巣部を用いて行う。刺激は弱い刺激から初めて強い刺激へと移行する。具体的手順としては、親貝養成水槽から親貝を取り上げ、殻の洗浄を行う。殻部分に様々な付着物及び寄生性巻貝が多いヒレジャコは、この作業終了時で既に約1.5時間の干出がある。洗浄後、超精密濾過海水(0.01μm中空糸膜処理、5kl/時)を400~500l満たした誘発槽に親貝を静置し、止水

※：非常勤職員

状態で微通気を行なう。この段階で放精を始める個体が出現すれば他の刺激は行わない。しかし無反応な場合は生殖巣部を分析フルイ（メッシュ60 μ m）で卵を除いた精子液で刺激をかける。この精子の刺激でも親貝の反応がない場合は卵と精子の混合した液を用いる。この場合も無反応であった場合は最後の刺激として卵のみの液で刺激をかける。その後は誘発槽内の換水を行い放精個体が出現するまで卵のみの刺激と換水を繰り返す。ヒレジャコの発達した生殖巣部は大きく、頻繁に親貝を犠牲にできない点からしても冷凍保存した生殖巣部を有効に利用する必要はある。親貝の反応は通常は放精から起こる。

1個体が放精を始めると、その刺激が他の個体を誘発する。同一個体で放精終了後に放卵が行われる。

1個体の産卵数は3,000万粒以上に達する場合もある。放卵を始めた個体を誘発槽から取り上げ、産卵槽として超精密濾過海水で満水にした他の円形500 ℓ 水槽に移す。誘発槽から他の個体の放精している精子濃度の高い海水を300~500 ℓ 汲み、産卵槽に添加して媒精を行う。産卵槽での放卵がなくなった時点（約40分間）で親貝を産卵槽から取り上げる。その後、産卵槽から他の500 ℓ 水槽に受精卵を分槽し孵化槽とする。受精卵収容数は300万粒/500 ℓ 以下とする。孵化槽にストレプトマイシン硫酸塩（以下、マイシン）を5ppm添加し、微通気で受精後20~25時間静置し孵化を待つ。

(3) ヒレジャコ種苗生産・中間育成・種苗配布

採卵翌日に孵化した幼生は観察、計数後に幼生飼育水槽へ収容する。飼育水槽は屋内5 ℓ 水槽、10 ℓ 水槽を主に使用し、D型浮遊仔貝を1水槽当たり150~350万個体収容し、弱通気でエアレーションする。収容の際に飼育水槽にマイシン（10ppm）を添加する。これは、稚貝の殻長が500 μ m程度に達するまで全換水の際に添加する。幼生収容後の水槽上面に透明ビニールシートを張り夾雑物の混入を防止すると共に飼育水の保温を図る。餌料は共生藻のみを日令2から給餌開始する。共生藻は生産6年貝及び天然採集貝の外套膜を切りとってすりつぶし、組織片を除き、培養液中にに入れて1~8日間培養後給餌する。給餌密度は30細胞/飼育水1 ml 以上の濃度を目標にして毎日1回給餌する。共生藻の投与は

貝と共生藻との共生関係が完全に成立（日令20~日令25）するまで行う。この共生関係が成立する期間が最も重要な時期であることは、ヒメジャコ種苗生産と同様である。この段階でかなりの斃死（時には全滅）が起こる。共生成立後は遮光調整を行い照度を高く（2~6万Lux）する。遮光調整は段階的に行い、その後は、殻長1.5mm及び2mmの段階で行ない無遮光（最高12万Lux）とする。換水は殻長1mmに達するまで1~2週間毎に全換水で行い、殻長2mmまでは2~3週間毎に全換水する。換水には超精密濾過海水を用いる。その後は、砂濾過海水を流水して飼育すると同時に藻食性巻貝類を飼育水槽内に入れ、藻類の繁茂防止に努める。流水飼育後も水槽及び貝掃除と貝の分散の目的で池あけを3~4週間毎に行う。便宜上、殻長1mm稚貝（約60日）までを種苗生産、それ以降、配布サイズ（殻長8mm）までを中間育成としているが飼育方法に大きな違いはない。ヒレジャコの場合むしろ殻長2mmを越える時期に第2の大量斃死が起こる事例が多いため、この殻長1mmサイズでの計数には多少の疑問も残る。配布サイズに達するまで成長の個体差及び採卵の時期による差が大きいため、6~12カ月を要する。

表1にシャコガイ飼育水槽一覧を示した。種苗生産、中間育成だけでなく以下に記す養成試験についてもこれらの水槽を使用して行った。

(4) 陸上水槽におけるシャコガイ養成試験

表2にシャコガイ養成貝の一覧を示した。過年度生産貝については2~3ヶ月毎に殻長、殻高、殻幅及び湿重量の測定（ヒメジャコは殻長のみ）を行うと同時に生残数を計数した。その際にブラシを用いての殻掃除とカルキによる水槽掃除を行いシャコガイヤドリイトカケギリガイ、付着珪藻、大型藻等を除去した。ヒメジャコ及びヒレジャコ種苗生産用の天然採集親貝は特に夏期は測定・計数は行わず適宜殻掃除と水槽掃除のみを行なった。採卵試験にはヒメジャコ、ヒレジャコの天然採集親貝以外にヒレナシジャコ6年貝も用いたため、これらの貝は採卵の際にも殻掃除と水槽掃除を行った。養成中の水槽内にはカンギクガイ、ニシキウズ等の藻食性巻貝類を大量に投入した。ヒメジャコ及びシラナミの水槽では稚貝の中間育成時に用いるイボウミニナ変異型及

表1 シャコガイ飼育水槽一覧

水槽名称	(材質)	幅 × 長 × 深 (内) (内) (有効水深) m m m	底 面積 m ²	飼育 容積 m ³	面数	総面積 m ²	総容積 m ³	主な使用目的	備 考
屋内5kℓ	(FRP)	1.2 × 4.0 × 1.0	4.8	4.8	6	28.8	28.8	種苗生産・中間育成	屋内は透明被板構造 遮光率35%
屋内10kℓ	(FRP)	2.0 × 5.0 × 1.0	10.0	10.0	6	60.0	60.0	種苗生産・中間育成	"
屋外16kℓ	(FRP)	2.0 × 8.8 × 0.9	17.6	15.8	12	211.2	189.6	種苗生産・中間育成	
屋外4kℓ	(コンクリート)	1.8 × 2.7 × 0.8	4.9	3.9	6	29.4	23.4	成長、生残試験及び親貝養成試験	
屋外4kℓ	(FRP)	1.5 × 4.2 × 0.6	6.3	3.8	6	37.8	22.8	中間育成	
屋外1kℓ	(コンクリート)	1.2 × 2.0 × 0.5	2.4	1.2	12	28.8	14.4	成長、生残試験及び親貝養成試験	
2.5kℓ	(FRP)	1.3 × 3.9 × 0.5	5.1	2.6	2	10.2	5.2	中間育成	移動可能 (主に屋外)
角形500ℓ	(FRP)	0.65 × 1.45 × 0.5	0.9	0.5	2	1.8	1.0	親貝養成試験	"
200ℓ	(FRP)	0.62 × 1.35 × 0.2	0.8	0.2	10	8.0	2.0	成長、生残試験及び親貝養成試験	"
円形500ℓ	(ホリカーボネイト)	直径1.02 × 水深0.62	0.7	0.5	12	8.4	6.0	採卵及び孵化	移動可能 (主に屋内)
計					74	424.4	353.2		

表2 養 成 貝 一 覧

水 槽	種 類	事 項	個 体 数	その他の主な目的
屋外1kℓ 1	ヒレジャコ	93.9.6産卵	25	
2	ヒメジャコ	87.7.2産卵	37	親貝
3	シラナミ	89.7.3産卵	39	成長試験
4	ヒレジャコ	90.4.27産卵	9	
5	ヒメジャコ	93.8.20産卵	45	
6	ヒメジャコ	90.7.4産卵	86	親貝、有色殻群
7	ヒメジャコ	天然親貝	26	
屋外4kℓ 1	ヒレナシジャコ	90.4.27産卵	16	親貝、成長試験
		天然親貝	1	96.4.24採集
2	ヒレジャコ	天然親貝	8	97.2.21陸上げ
3	ヒレジャコ	天然親貝	12	97.2.27採集
4	ヒレジャコ	91.6.27産卵	10	成長試験
屋外200ℓ 1	ヒメジャコ	天然親貝	34	96.1.22採集
2	ヒメジャコ	天然親貝	25	95.1.30採集
屋内5kℓ 1	ヒレジャコ	天然親貝	10	早期採卵用に加温

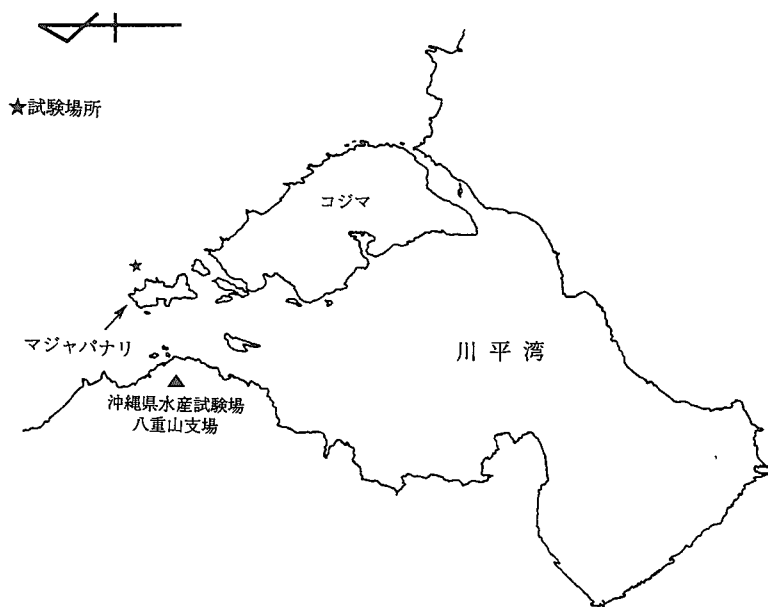


図1 シャコガイ養殖・放流試験場所

びゴマフニナ等の小型の藻食性巻貝も投入した。

表3 平成8年度ヒレジャコ種苗配布状況

年月日	配布場所	用途	配布数 (個)	殻長 (mm)		備考
				平均	範囲	
96. 4. 5	恩納村漁協	養殖	18,000	17.3	7.3~28.3	平成7年度種苗生産分
	北谷町漁協	放流	10,000	14.6	10.3~23.0	
	糸満漁協(豊見城)	放流	10,000	13.8	9.9~19.6	
	座間味村漁協	放流	5,000	11.7	7.8~18.6	
	羽地漁協	放流	5,000	12.7	8.6~16.9	
	伊江漁協	放流	5,000	13.4	10.3~16.9	
	港川漁協	放流	5,000	11.5	8.6~16.5	
5. 23	与那城町漁協	放流	7,500	13.0	7.5~18.5	
	伊良部町	放流	2,000	13.0	7.5~18.5	
5. 30	恩納村漁協	養殖	3,500	15.6	7.5~34.9	
6. 3	多良間村	放流	2,500	16.2	8.3~25.4	
9. 2	石垣市	養殖	700	27.1	17.9~35.1	
小計	養殖用		22,200	17.3	7.3~35.1	
	放流用		52,000	13.3	7.5~25.4	
	養殖用+放流用		74,200	14.5	7.3~35.1	
11. 7	石垣市	養殖	10,000	12.5	7.0~26.0	平成8年度種苗生産分
11. 13	石垣市	養殖	23,000	13.2	6.8~23.6	
11. 14	恩納村漁協	養殖	27,000	13.0	6.6~25.5	
11. 21	恩納村漁協	養殖	30,000	11.5	6.5~23.0	
11. 25	石垣市	養殖	5,000	15.7	8.2~23.0	
11. 27	与那城町漁協	放流	5,000	13.3	6.4~23.0	
12. 5	知念村漁協(板馬)	養殖	5,000	11.3	7.0~20.8	
97. 2. 25	試験用(普及所)	放流	3,000	13.0	7.1~21.9	
小計	養殖用		100,000	12.6	6.5~26.0	
	放流用(試験用を含む)		8,000	13.2	6.4~23.0	
	養殖用+放流用		108,000	12.6	6.4~26.0	
合計	養殖用		122,200	13.5	6.5~35.1	
	放流用(試験用を含む)		60,000	13.3	6.4~25.4	
	養殖用+放流用		182,200	13.4	6.4~35.1	

(5) ケージ養殖及び放流試験

川平保護水面内においてケージ養殖試験を継続して行っている。成長してケージ内に収容しきれなくなったヒレジャコ及びヒレナシジャコの一部の個体は放流試験に供した。ヒレジャコ稚貝についてはケージ養殖、放流共に行った。

図1にシャコガイ養殖・放流試験場所を示した。マジャパナリ北東側において試験を行った。

この場所は川平湾水路部の外側に位置しているため波浪等の影響は通常のリーフと同様に受ける場所である。ケージは縦1m×横2m×高さ0.3mの箱状に0.3mの足が付いた形で、この規格そのものは従来のものと大きく変わらないが、材質が亜鉛ドブ漬けアングルの溶接であるため重量が軽くなり作業性が良くなった。足を補助鉄筋で固定し海底面に突き刺すように設置し波浪等に対する強度を高めた。この箱状の底面に9mm×8mm目合のネトロンネット、側面及び天井面に33mm×29mm目合のネトロンネットを張った。更に稚貝養殖用ケージには2mm目のネトロンネットを底側面に内張りした。大量保護の放流場は長軸11m、短軸8mの楕円形状の回りに幅0.5

mの金網(ワイヤーメッシュ、目合10cm)を柵状に張り巡らした構造で天井網を付けた。その中の海底に直接ヒレジャコ及びヒレナシジャコを置いた。ヒレジャコの一部の個体は殻表面に水中ボンドでステンレスフックを固定しロープ(長さ50cm)を取り付けロープの端をワイヤーメッシュ柵に結びつけた。ヒレジャコ稚貝の放流手法は多伎にわたっている。

3. 結果及び考察

(1) 平成7年度採卵分ヒレジャコ中間育成・配布

平成7年度に採卵し種苗生産、中間育成を行なった種苗を引き続き中間育成し殻長平均14.5mm(7.3~35.1mm)の稚貝74,200個体を4月5日から9月2日にかけて県内延べ11機関に養殖用種苗(22,200個体、有償2円/1個体)、放流用種苗(52,000個体)として配布した結果を表3に示した。

(2) ヒレジャコ採卵

今年度は4月8日に産卵誘発を試みた。表4に産卵誘発及び採卵・孵化結果を示し、以下に結果概要を記した。

表4 平成8年度ヒレジャコ産卵誘発・採卵・孵化結果

産卵誘発及び採卵							孵化		備考		
誘発 月日	水温 (°C)	誘 発 個 体 数	採卵親貝			放卵 開始 時間	採卵数 (万粒)	孵化 幼生数 (万個)		孵化 率 (%)	
			履歴	個 体 数	殻長 (mm)						反 応
4/8	23.3~ 24.3	23	前年度天然採集。5ヶ月間海中養成後、2ヶ月間陸上養成。	1	299	10日間連続曇天後の4/8に急激に晴天となり、殻洗浄・干出・止水・生殖巣懸濁刺激で反応。	16:10	5,597 (その内 5,228万粒 を孵化槽 に収容)	4,470	85.5	孵化幼生中 3,550万個 を1回次飼 育に用い、 920万個を 試験に使用。

表5 平成8年度ヒレシヤコガイ飼育初期設定及び飼育結果（共生成立まで）

飼育 番号	飼育 水槽 (kg)	孵化幼 数 (万个)	孵化幼 収容密度 (万个/kg)	飼育試験設定	換水種類 及び日令		ストロアット 日令及び マイツト 総投与量	日令23までの飼育結果				備考
					全 換水	流 水		総生残数 (万个体) 及び生残 率(%)	共生関係 生残数(万 个体)及び 生残率(%)	成立 率 (%)	生残密度 (万个/ m ²)	
1-1	10	380	38	※孵化幼生収容時のスト ロアットマイツト投与は除く 全換水後マイツト1回	17		0, 200g	79.1 (20.8)	53.8 (14.2)	68.0	5.4	
-2	10	390	39	マイツト2回		17	0,7,14,17 400g	128.0 (32.8)	105.8 (27.1)	82.7	10.6	飼育結果 良好
-3	10	350	35	部分換水後マイツト1回 全換水2回	7 14		0, 100g	54.5 (15.6)	35.2 (10.1)	64.6	3.5	
-4	10	380	38	全換水後マイツト2回	7 14		0,7,14 300g	75.8 (19.9)	36.3 (9.6)	47.9	3.6	
-5	10	350	35	流水換水後マイツト2回			0,12,16 300g	86.3 (24.7)	63.8 (18.2)	73.9	6.4	
-6	10	350	35	全換水後マイツト1回 流水換水後マイツト1回 共生藻投与量2倍	10		0,10,16 300g	106.0 (30.3)	48.7 (13.9)	45.9	4.9	
-7	5	200	42	部分換水1回 日令17以降共生藻無し		17	0, 50g	78.8 (39.4)	50.7 (25.4)	64.3	10.6	飼育結果 良好
-8	5	200	42	マイツト2回		17	0,7,14 150g	28.8 (14.4)	26.8 (13.4)	93.1	5.6	
-9	5	270	56	部分換水1回 全換水2回	7 14		0, 50g	41.2 (15.3)	16.2 (6.0)	39.3	3.4	
-10	5	270	56	全換水後マイツト2回	7 14		0,7,14 150g	53.0 (19.6)	8.3 (3.1)	15.7	1.7	
-11	5	205	43	流水換水後マイツト2回			0,12,16 150g	49.7 (24.2)	14.2 (6.9)	28.6	3.0	
-12	5	205	43	全換水後マイツト1回 流水換水後マイツト1回 共生藻投与量2倍	10		0,10,16 150g	47.8 (23.3)	39.0 (19.0)	81.6	8.1	飼育結果 良好
小計		3,550	平均41.8		7,10,12, 14,16,17		2,300g	829.0 (23.4)	498.8 (14.1)	60.2	5.6	
-13	屋外 16	862	55	屋外飼育, 換水無し, マイツト無し			0g	0	0	0	0	低水温20℃ で飼育中止
試験 A区	0.5	29	58	塩分濃度普通 全換水後マイツト2回	7 14		0,7,14 15g	2.4 (8.3)	0.2 (0.7)	8.3	-	高照度 '75,000Lux で飼育中止
試験 B区	0.5	29	58	塩分濃度2%増 全換水後マイツト2回	7 14		0,7,14 15g	0	0	0	0	
総計		4,470	平均44.9		7,10,12, 14,16,17		2,330g	18.6%	498.8 11.2%	60.2	5.6	

親貝は石垣島の漁業者より前年度に購入した。前年10月～今年2月まで保護水面放流場にて海中養成後、陸上水槽で養成（2ヶ月間）した天然採集貝である。3月末から約10日間遮光（50%）した後に晴天日に採卵誘発をかけた。通常の生殖巣懸濁刺激で4月8日16:10に放卵個体（放卵数5,597万粒）が出現した。前年度に引き続きこの手法は効果があることが示唆された。4月上旬でも陸上水槽飼育下においては生殖巣の充実もあり得ることも示唆された。この場合の刺激も急激な照度上昇にあったと考えられる。前日まで数日続いた曇天（日中最高照度4万Lux）がこの日、最高照度9万Luxの晴天に急激に変化したからである。

採卵数（孵化槽に収容した数）は5,228万粒、翌日の孵化率85.5%、得られた孵化幼生数4,470万個であった。放卵親は殻長299mmの大型個体で、今年度の採卵はこれで終了した。得られた孵化幼生は幼生飼育に用いた。

表6 平成8年度ヒレジャコ種苗生産及び中間育成結果

採卵	採卵年月日	96.4.8	
	親貝殻長	299mm	
	採卵数	5,597万粒	
孵化	孵化槽収容卵数	5,228万粒	
	孵化幼生数	4,470万個	
	孵化率	85.5%	
種苗生産	幼生飼育水槽 kℓ (m ²) - 面数	屋内10(10) - 6 屋内5(4.8) - 6	
	収容幼生数	3,550万個	
	共生成立個体	生残数	498.8万個体
		生残率	11.2%
	殻長 1mm サイズ 稚貝	到達日令	日令73~87
		生残数	169.9万個体
		収容からの生残率	4.8%
		共生成立後生残率	34.1%
中間育成	平成8年度内配布稚貝数	10.8万個体	
	次年度配布稚貝数	3.2万個体	
	配布稚貝総生産数	14万個体	
	配布稚貝平均殻長	12.3mm	
	配布到達日令	日令212~428	
	中間育成期間生残率	8.2%	

今年度の人工的な曇天（遮光膜）後の晴天への変化日の採卵成功事例は前年度の推察を裏付けるものとなった。今後の採卵手法の方向として従来の産卵誘発刺激（殻洗浄、干出、止水、生殖巣懸濁刺激、換水刺激）をかける時期の判断材料として天気（照度）状況を重視すべきである。親貝の管理については、秋季から冬季の海中養成後の陸上養成手法にも目処が立った。従来ヒレジャコは低水温、低照度期の陸上飼育が困難な種類であるため今後もこの親貝養成手法を行っていく必要があると思われる。

(3) ヒレジャコ種苗生産・中間育成・種苗配布

孵化幼生を用いて行った種苗生産及び中間育成結果を表5及び表6に示した。種苗配布状況は先の表3下半分に示した。以下にその概略を記す。

4月9日に収容した幼生の共生成立までの初期飼育設定の結果は全体的に良好であった。飼育の成否を共生成立個体の生残密度で見ると飼育番号1-2、1-7、1-12が10万個/m²を越えて特に良好である。特筆すべきは全換水を行わず、マイシン投与量の少ない1-7の結果である。孵化幼生の質にもよるが、今後の初期飼育の一つの指針となる結果である。初期の全換水及びマイシン投与は必ずしも必要では無いと考えられた。

量産に結びついた飼育ではD型浮遊仔貝3,550万個体を飼育水槽へ収容した。収容は屋内10kℓ水槽6面、屋内5kℓ水槽6面計12面を使用した。初期殻頂期仔貝と共生藻との共生関係が成立した時点での生残数498.8万個体、生残率11.2%及び共生成立後殻長1mmまでの生残数169.9万個体、生残率34.1%は過去最高の事例である。しかし、殻長1mm直後に大量斃死事例があった。中間育成初期の生残率の向上が今後の課題である。

ヒレジャコ種苗生産の大きな問題点の一つが殻長2mmサイズまでの生残率の安定であることが前年度同様に明らかにされた。

今年度の最良飼育事例を生んだ最も大きな要因は活力良好な孵化幼生を得られたことに他ならない。種苗生産の大前提として安定的な採卵技術開発が不可欠である。その意味で今年度の大きな成果として前記の採卵手法の方向性が確かになった点が上げられる。

表7 養成シャコガイの殻長成長及び生残状況

産卵年月日 種類	飼育 水槽	1996年測定					1997年測定					平成8年度			平成7年度		平成6年度		備考	
		個体数	殻長 (cm)			測定 月日	個体数	殻長 (cm)			測定 月日	年間 生残 率 (%)	年間生長量 (cm)		年間 生残 率 (%)	平均の 年間 生長量 (cm)	年間 生残 率 (%)	平均の 年間 生長量 (cm)		
			最大	最小	平均			最大	最小	平均			最大	最小						平均
87.7.2 ヒメジャコ	1k	42	10.1	6.2	8.5	'96 2/19	37	10.4	6.8	8.6	'97 1/13	88.1	0.3	0.6	0.1	76.4	0.1	77.5	0.6	成長鈍化
90.7.4 ヒメジャコ	1k	112	9.4	4.6	7.4	'96 1/26	86	9.5	4.6	7.6	'96 10/28	76.8	0.1	0	0.2	86.8	0.5	92.8	0.5	成長鈍化 11月以降終了
93.8.20 ヒメジャコ	1k	46	6.9	4.7	5.3	'96 2/6	45	8.5	5.7	6.6	'97 3/11	97.8	1.6	1.0	1.3	93.9	2.4	98.0	0.2	やや成長鈍化 生残良好
90.4.27 ヒメジャコ	4k	28	25.2	16.8	21.5	'96 3/11	9	26.1	21.4	23.2	'96 10/28	32.1	0.9	4.6	1.7	84.8	2.2	80.5	1.4	大量斃死 11月以降終了
91.6.27 ヒメジャコ	4k	21	24.0	18.8	21.6	'96 3/11	16	25.0	19.7	22.8	'96 12/16	76.2	1.0	0.9	1.2	72.4	3.5	96.7	4.2	成長鈍化
93.9.6 ヒメジャコ	1k	47	15.2	11.4	13.0	'96 1/26	25	20.5	15.3	18.0	'97 3/19	53.2	5.3	3.9	5.0	94.0	6.8	100	1.5	低照度による冬季の 斃死
90.4.27 ヒメジャコ	4k	17	27.8	23.2	25.7	'96 3/11	16	30.0	24.4	27.5	'97 3/28	94.1	2.2	1.2	1.8	94.4	2.3	85.7	3.7	やや成長鈍化 生残良好
89.7.3 シラナミ	1k	51	13.0	7.1	10.6	'96 1/8	39	13.9	8.1	11.7	'97 3/11	76.5	0.9	1.0	1.1	83.6	1.2	72.6	0.8	成長順調

今年度種苗生産分種苗配布状況は殻長平均12.6mm (6.4~26.0mm) の稚貝108,000個体を11月7日から97年2月25日に県内延べ5機関に養殖用種苗(100,000個体、有償、2円/個体)、放流用種苗(8,000個体)として配布した。

今年度の種苗配布数は平成7年度種苗生産分74,200個体と合計して182,200個体となった。

(4) 陸上水槽におけるシャコガイ養成試験

陸上水槽でのシャコガイ養成員の成長・生残を表7に示し、殻長測定による成長は図2~図8に示した。

1) ヒメジャコ

87.7.2産卵群は9年貝となり更に成長が鈍ったと考えられる。生残率は過去2年と比べて高くなった。

90.7.4産卵群も成長鈍化の上に、シャコガイヤドリイトカケギリガイの繁殖で生残率も下がった。11月以降試験を終了した。

93.8.20産卵群は3年貝であるが、前年度に比べてやや成長が鈍った。生残は順調である。

2) ヒレジャコ

90.4.27産卵群は6年貝となった。成長の鈍化及び生残も極めて悪化している。シャコガイヤドリイトカケギリガイによる被害も大きい。この種の周年の陸上飼育にはこのサイズが限界であ

ると推察される。11月以降試験を終了した。

91.6.27産卵群も成長が鈍化し、生残状況も前年度に引き続き悪い。上記90.4.27産卵群と同様の結果になる可能性が高いと思われる。

93.9.6産卵群は3年貝であるが前年度工事による影響(低照度)が4月以降に出たと考えられた。

3) ヒレナシジャコ

90.4.27産卵群は6年貝となった。3月下旬から7月にかけて延べ4回の池中放精が確認された。ヒレジャコ同様に放精確認後に換水刺激、生殖巣懸濁刺激をかけたが今年度も放卵個体は出現しなかった。ヒレジャコに比べて成熟が遅い。成長は鈍化しているが生残状況はよい。ヒレジャコと異なり陸上水槽での飼育し易さが更に明確となった。

4) シラナミ

89.7.3産卵群の成長は順調だが生残は前年度よりも悪い。シャコガイヤドリイトカケギリガイによる被害は無い。7年貝になるが他の種が池中放精、放卵事例があるのに対してこの種は今年度も観察されなかった。この種も成熟が遅いと推察される。

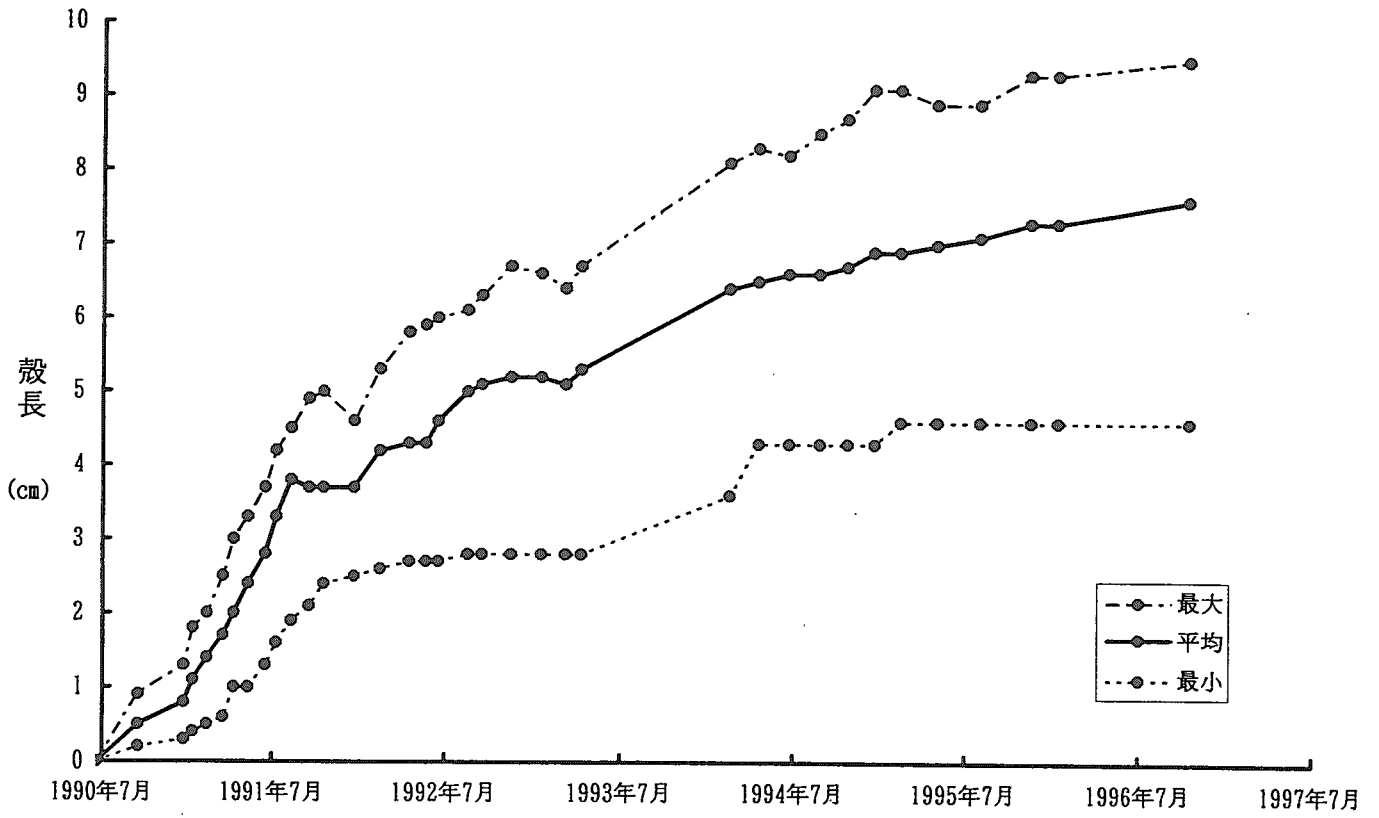


図2 1990年7月4日採卵ヒメジャコ成長

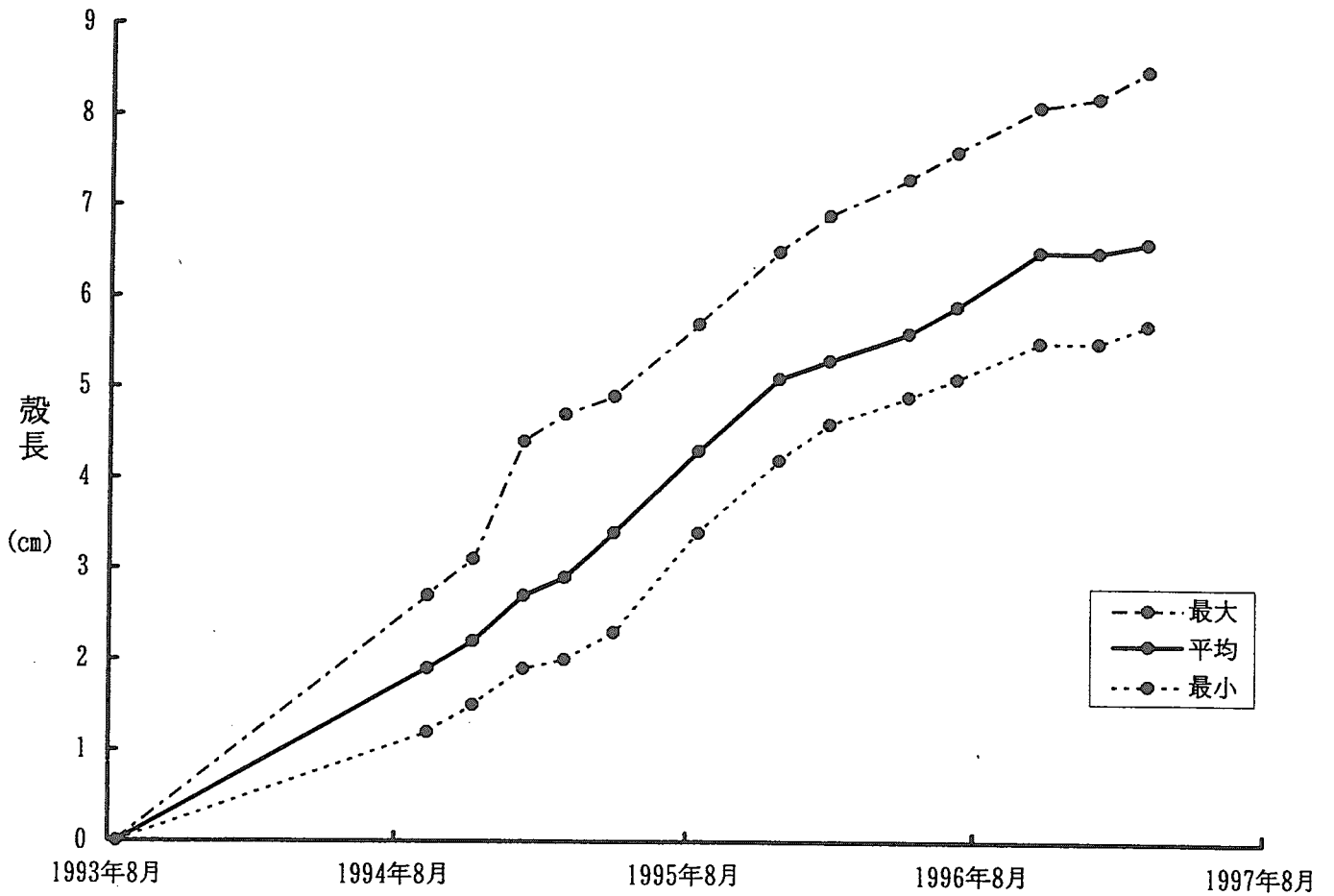


図3 1993年8月20日採卵ヒメジャコ成長

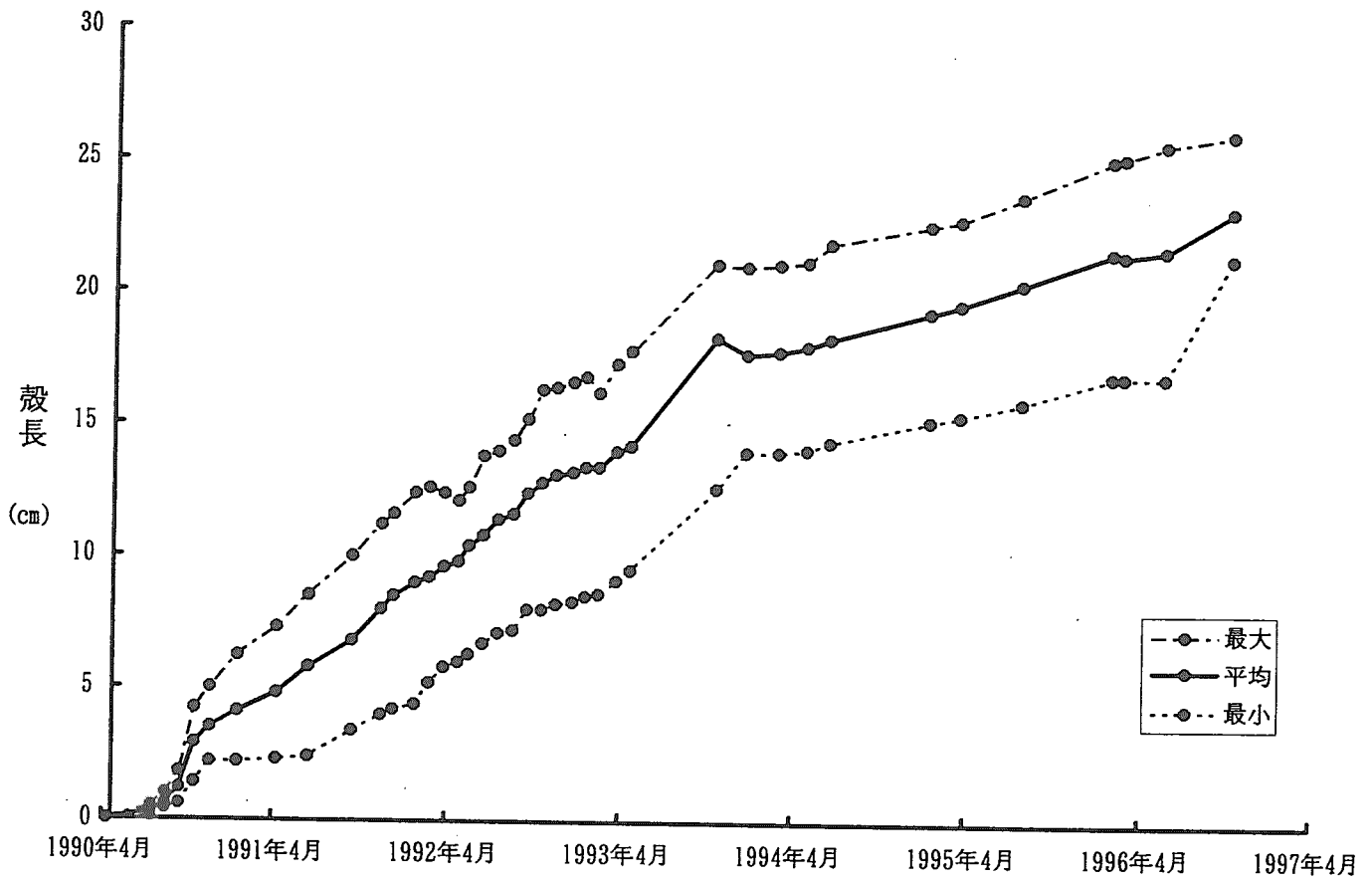


図4 1990年4月27日採卵ヒレジャコ成長

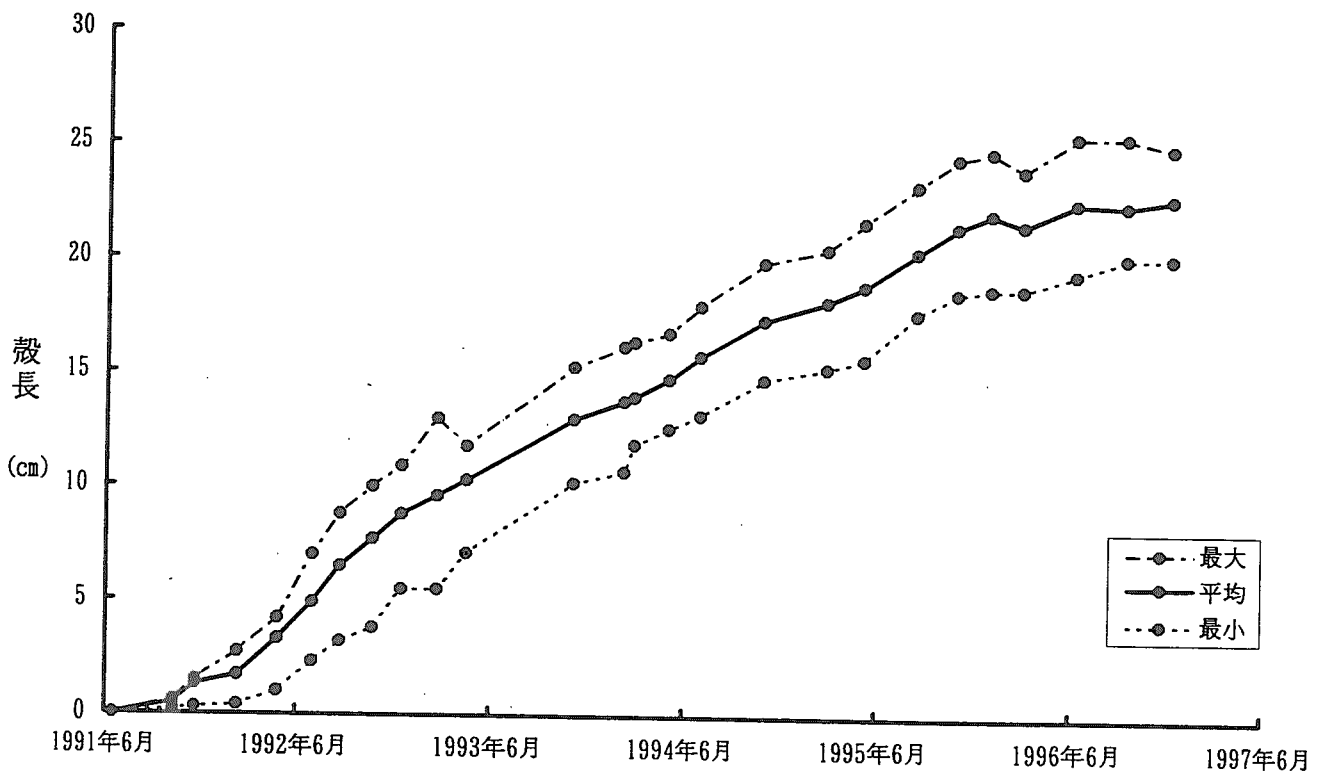


図5 1991年6月27日採卵ヒレジャコ成長

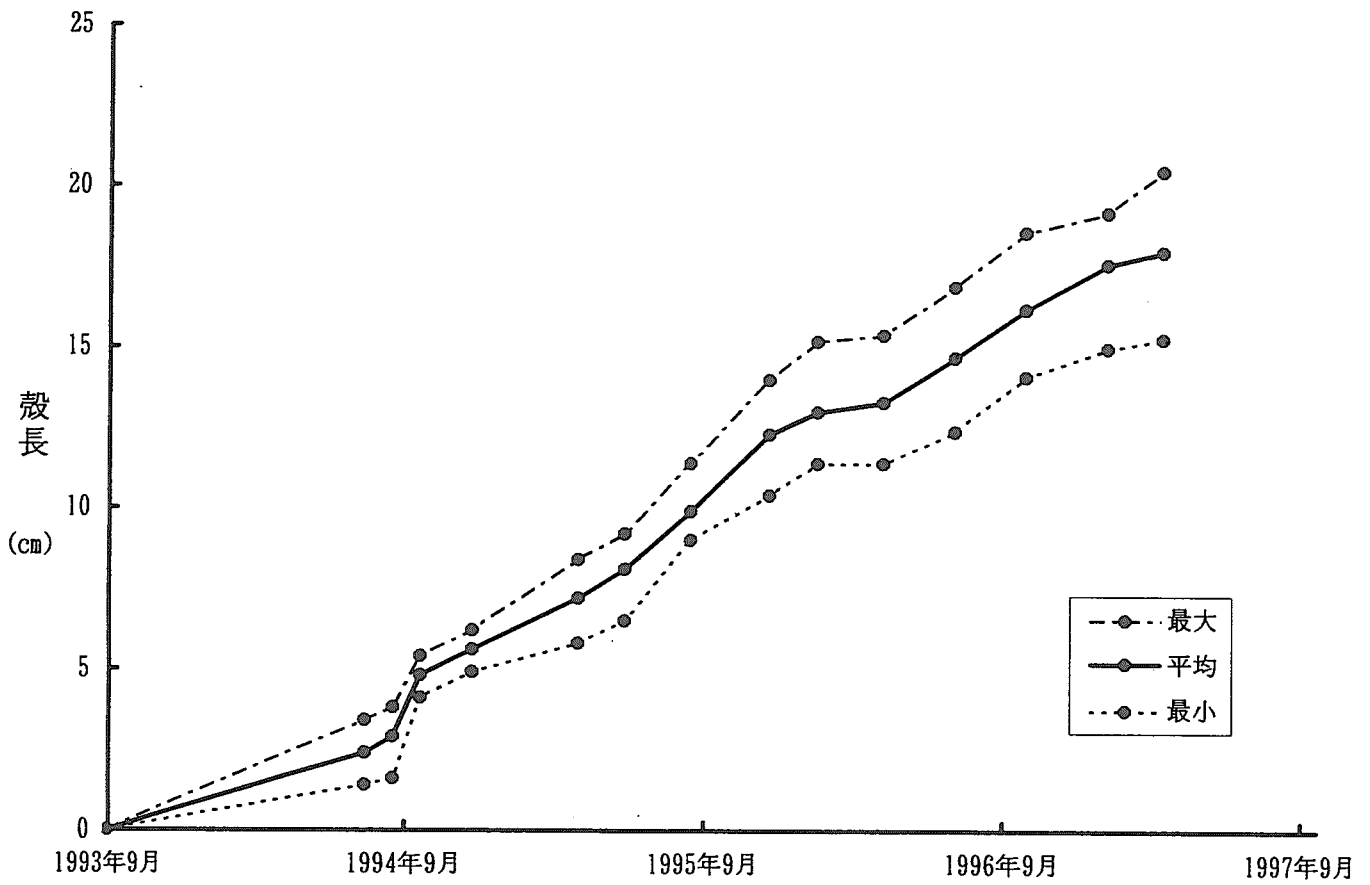


図6 1993年9月6日採卵ヒレジャコ成長

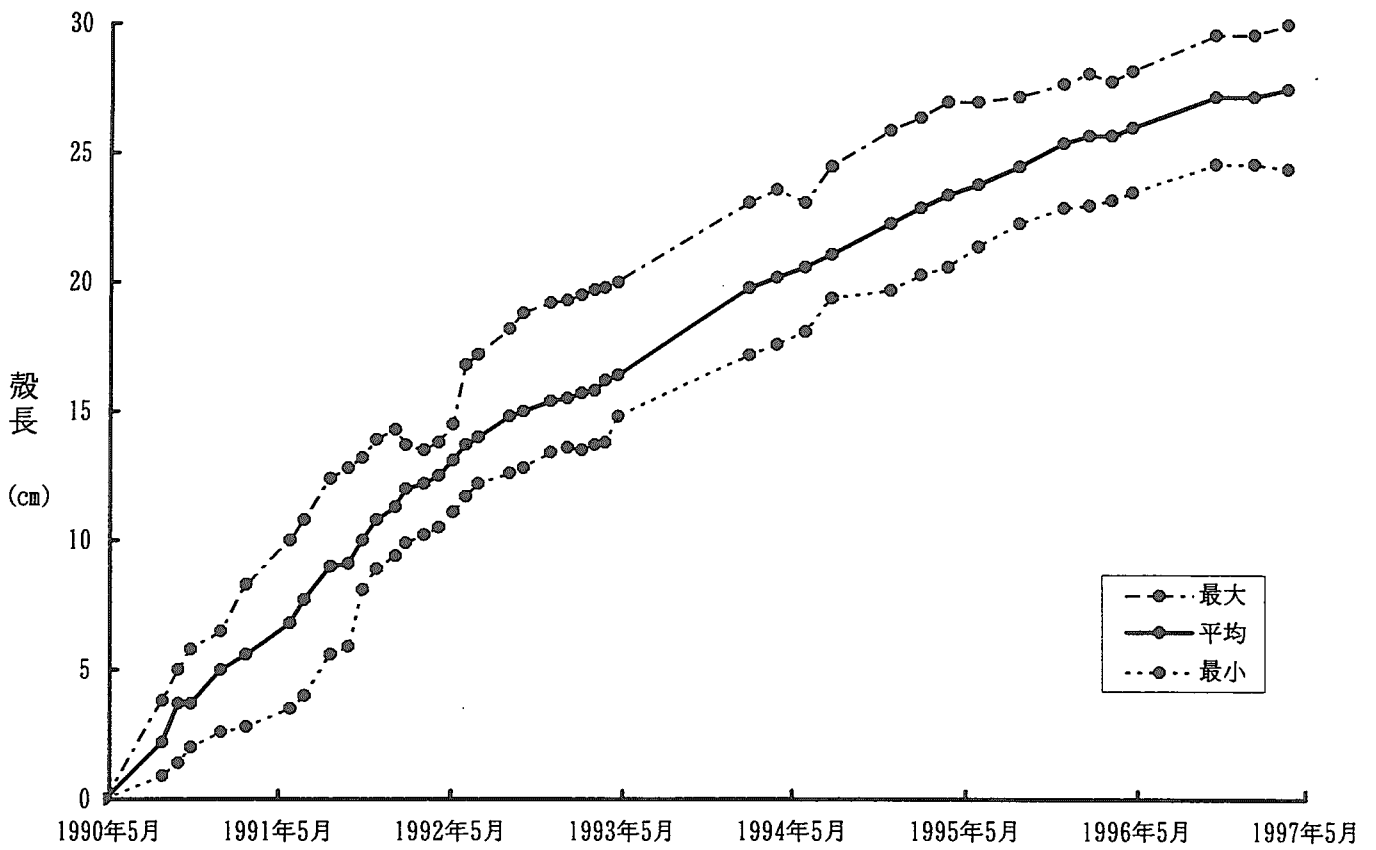


図7 1990年4月27日採卵ヒレナシジャコ成長

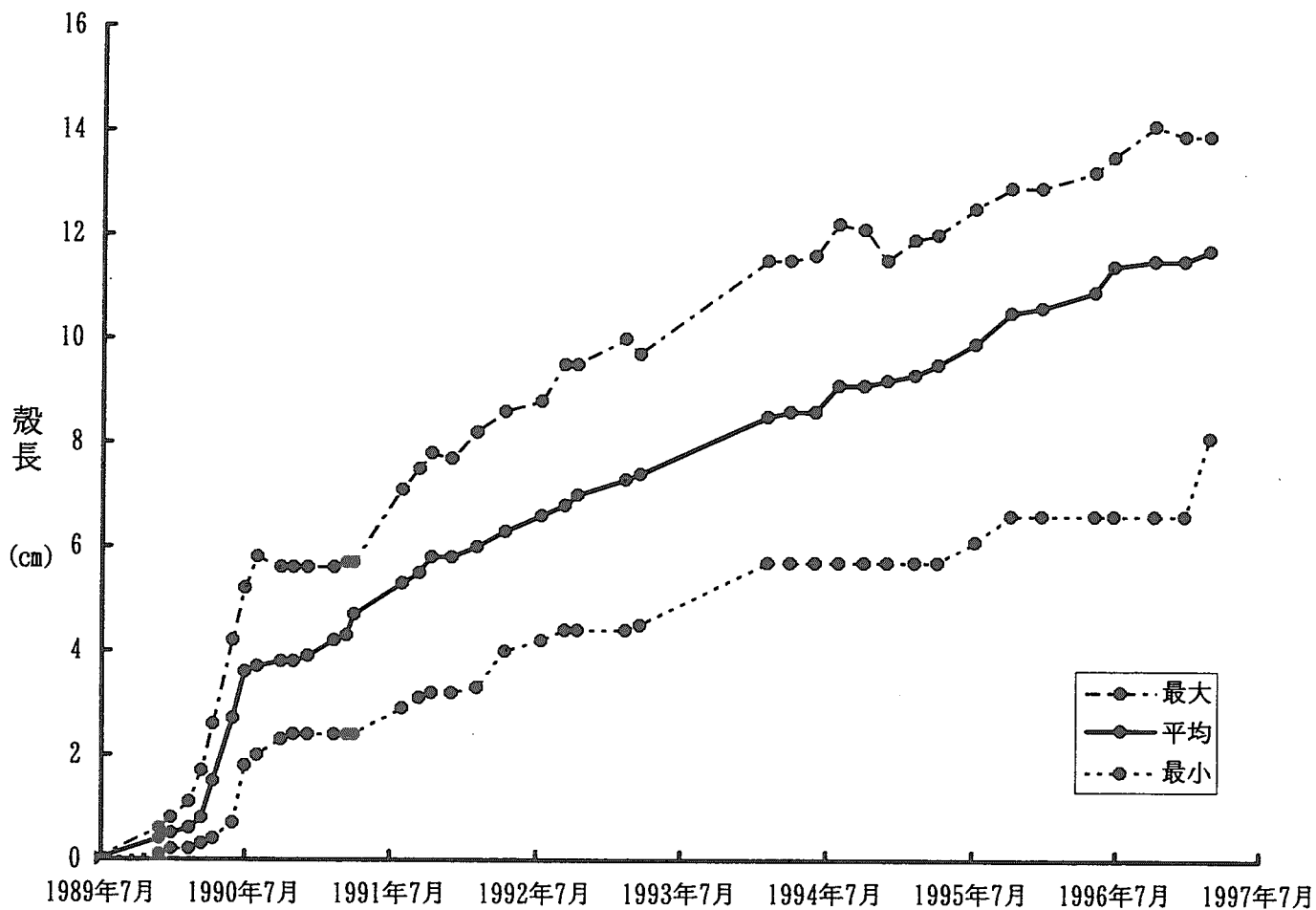


図8 1989年7月3日採卵シラナミ成長

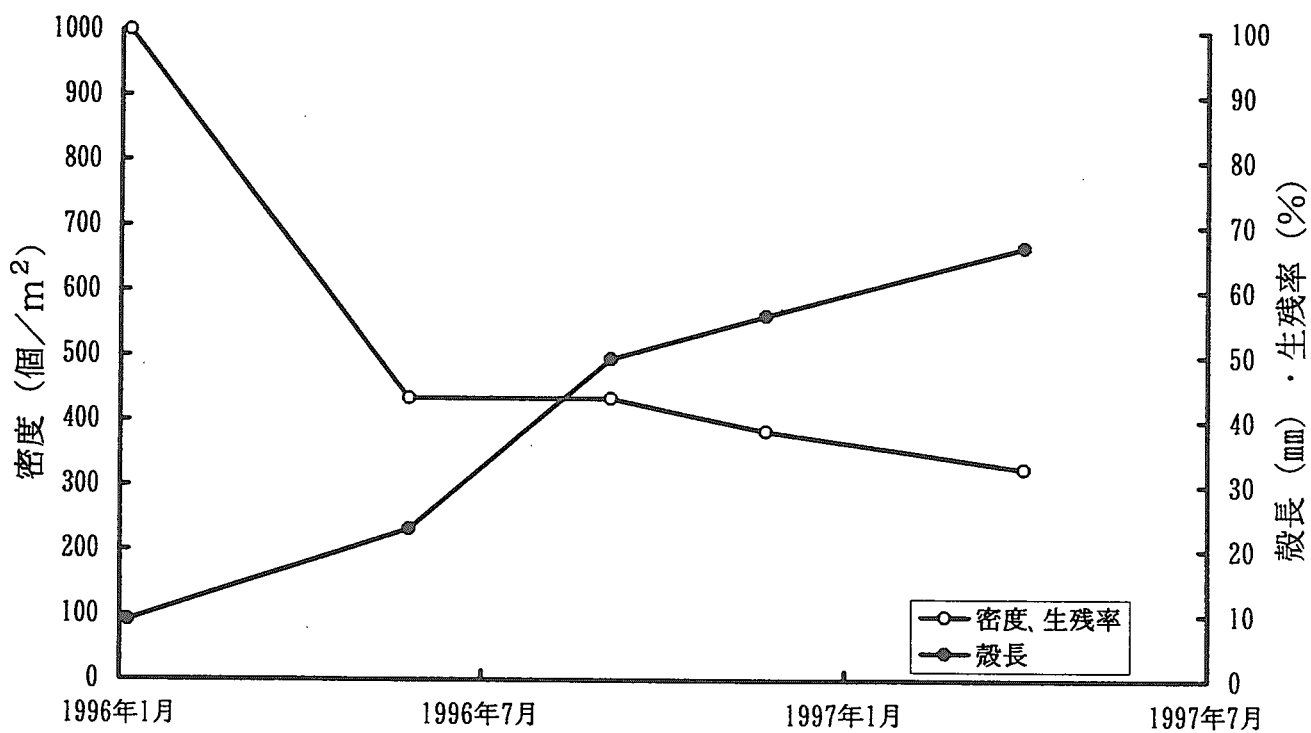


図9 ケージ養成ヒレジャコ稚貝成長・生存 (塩ビ角パイプ仕切)

表8 シャコガイケイケージ養殖試験

No.	種類	仕切材質	個体数		殻長 (mm)		試験期間 (日)	開始～終了年月日	生残個体数 (個)	生残率 (%)	生残個体の殻長 (mm)		成長量 (mm)	備考
			個	(個)	平均	(最小～最大)					平均 (最小～最大)	(mm)		
1	ヒレ	試験カップ/串刺し	980	980	8.4	(6.3~12.5)	197	95/12/11~96/6/2	102	10.4	12.9	(6.0~25.6)	4.5	
2	ヒレ	金網	1,116	1,116	8.4	(6.3~12.5)	197	"	168	15.0	17.0	(7.7~28.0)	8.6	
3	ヒレ	塩ビ角パイプ	1,000	1,000	9.1	(6.5~12.8)	443	96/1/30~97/4/18	326	32.6	66.8	(42.3~93.6)	57.7	
4	ヒレ	砂 (接着)	1,000	1,000	9.1	(6.5~12.8)	239	96/1/30~96/9/26	523	52.3	49.4	(31.1~63.8)	40.3	
5	ヒレ	砂 (接着)	300	300	49.4	(31.1~63.8)	204	96/9/26~97/4/18	124	41.3	70.8	(35.5~96.1)	21.4	
6	ヒメ	タロンパ イ / ネットネット	1,000	1,000	8.9	(7.1~11.9)	168	96/2/22~96/8/9	31	3.1	10.0	(8.1~15.1)	1.1	
7	ヒレ	タロンパ イ / ネットネット	1,000	1,000	9.8	(7.9~11.5)	168	"	271	27.1	35.2	(23.6~49.1)	25.3	
8	ヒメ	タロンパ イ / 個別タ	342	342	9.2	(7.4~11.0)	113	96/4/18~96/8/9	9	2.6	12.7	(8.8~23.9)	3.5	
9	ヒレ	タロンパ イ / 個別タ	342	342	10.2	(7.1~12.5)	113	"	59	17.3	18.3	(9.1~33.5)	8.1	
10	ヒレ	金網	135	135	35.2	(23.6~49.1)	48	96/8/9~96/9/26	120	88.9	47.8	(32.0~58.4)	12.6	
11	ヒレ	仕切なし	136	136	35.2	(23.6~49.1)	48	"	122	89.7	52.4	(40.8~62.4)	17.2	No.7の継続
12	ヒレ	砂 (接着)	500	500	10.5	(6.0~17.5)	48	96/8/15~96/10/2	0	0				1996/9/30
13	ヒメ	砂 (接着)	500	500	9.1	(7.5~10.6)	48	"	0	0				の台風に
14	ヒレ	ツエコタン	1,000	1,000	10.5	(6.0~17.5)	48	"	0	0				より全滅
15	ヒメ	ツエコタン	700	700	9.1	(7.5~10.6)	48	"	0	0				
16	ヒレ	金網	150	150	114.1	(95.8~135.4)	148	96/3/14~96/8/9	150	100	133.2	(109.3~157.8)	19.2	
17	ヒレ	金網	150	150	133.2	(109.3~157.8)	252	96/8/9~97/4/18	126	84.0	158.6	(136.1~186.0)	25.4	

表9 ヒレジャコ放流試験（一部ヒレナシを含む）

No.	放流手法	個体数		殻長 (mm)		試験期間 (日)	開始～終了年月日	生残個体数 (個)	生残率 (%)		生残個体の殻長 (mm) 平均 (最小～最大)	成長量 (mm)	備考
		(個)	(個)	平均	(最小～最大)				(%)	平均 (最小～最大)			
1	塩ビパイプ+補ロネット	5	5	26.0 (23.8～29.2)	"	120	95/9/7～96/1/5	3	60.0	40.7 (26.5～58.3)	14.7		
2	塩ビパイプ+防虫ネット	5	5	"	"	"	"	4	80.0	50.9 (38.0～70.8)	24.9		
3	フック固定、剥き出し	10	10	36.5 (31.6～47.4)	"	"	"	2	20.0	40.4 (38.0～42.8)	3.9	フックを殻に接着	
4	塩ビパイプ+補ロネット	4	4	36.9 (17.1～50.7)	"	"	"	3	75.0	57.4 (53.3～62.5)	20.5		
5	塩ビパイプ+防虫ネット	7	7	"	"	"	"	6	85.7	59.2 (47.3～72.0)	22.3		
6	サワ礫固定、剥き出し	7	7	"	"	"	"	5	71.4	60.9 (41.0～67.0)	24.0		
7	試料カップ200ml	10	10	34.4 (28.9～37.5)	114	95/9/13～96/1/5		10	100	53.8 (40.0～65.5)	19.4		
8	試料カップ120ml	5	5	13.8 (12.1～17.5)	"	"	"	5	100	45.1 (36.8～52.0)	31.3		
9	試料カップ120ml	10	10	"	"	"	"	8	80.0	39.0 (34.5～44.0)	25.2		
10	直播さ	6	6	45.2 (26.5～70.8)	184	96/1/5～96/8/8		5	83.3	65.8 (45.0～79.6)	20.6	台風で試験終了	
11	直播さ	10	10	59.3 (41.0～72.0)	"	"	"	2	20.0	85.5 (85.1～85.8)	26.2	"	
12	直播さ	9	9	50.9 (36.8～52.0)	"	"	"	5	55.5	72.9 (61.8～78.0)	4.6	"	
13	"	100	100	90.9 (90.1～109.8)	95	96/3/14～96/6/17		96	96.0	-	-	96/8/6生残数0	
14	"	84	84	149.2 (140.2～159.6)	145	96/3/14～96/8/6		52	61.9	159 (146～169)	9.8	"	
15	"	63	63	178.3 (170.1～189.9)	"	"	"	62	98.0	188 (173～201)	9.7	"	
16	"	53	53	200以上	545	96/3/14～97/9/10		12	22.6	242 (228～256)	42.0	台風でサワ礫に埋没	
17	三角籠型補ロネット	350	350	16.9 (14.0～21.4)	47	96/8/16～96/10/2		0	0	25.0 (21.0～28.0)	8.1	"	
18	放流場/フック付	15	15	158 (135～182)	13	96/4/18～96/8/6		13	87.0	167 (144～186)	9.0		
19	大量保護/天井網	138	138	199 (136～248)	13	96/4/18～96/8/6		121	88.0	203 (144～252)	40.0		
20	大量保護/天井網	121	121	203 (144～252)	40	96/8/6～97/9/10		57	28.1	219 (179～247)	16.0	台風でサワ礫に埋没	
21	放流場(レバジ) ※	156	156	231.8 (181.7～274.9)	156	95/11/13～96/4/18		155	99.4	251.2 (206.2～293.2)	19.4		
22	放流場(レバジ) ※	67	67	257.5 (212.5～307.2)	67	96/3/6～96/8/5		67	100	266.4 (219.5～317.0)	8.9		
23	サワパイプ+防虫網	190	190	9.8 (7.9～11.5)	167	96/2/22～96/8/8		50	26.3	35.8 (17.8～50.9)	26.0	台風により試験終了	

(5) ケージ養殖及び放流試験試験

1) ケージ養殖

図9にケージ養成したヒレジャコ稚貝(殻長10mmから70mmまで)の成長、生残率及び飼育密度を示した。図10にケージ養成したヒレジャコ(殻長35mmから165mmまで)の成長、生残率及び飼育密度を示した。表8にヒレジャコとヒメジャコのケージ養殖試験結果を示した。写真1~4にヒレジャコ稚貝ケージの仕切方法を示した。

ヒレジャコの配布種苗(殻長10mm)を用いてケージ養殖を行うと約1年で殻長約60mmに達し、飼育密度は350個体/m²を越える。生残率は40%を下回るが、種苗の収容密度を1,000個体/m²以下にすると生残率を上げることも可能である。その後、半年で殻長約100mmに達し、飼育密度は75個体/m²を越える。しかも、その間の生残率は90%を越える。その後は分槽による密度調節で生残率は高められる。つまり、成長速度とサイズ毎の最高収容密度が問題になってくる。以下に種苗受け取り後の経過時間、殻長、飼育密度を推定する。

1年 一般長 60mm-350個体/m²

1.5年 一般長100mm- 75個体/m²

2.5年 一般長140mm- 70個体/m²

3.5年 一般長160mm- 65個体/m²

これが現段階でのヒレジャコのケージ養殖モデルである。勿論、殻長60mm以下での密度を高めることは可能であると考え。それは今後の技術開発課題である。

2) 放流

表9にヒレジャコ放流試験結果を示した。写真5、6にヒレジャコ稚貝放流の保護方法を示した。

ケージ養殖に比べて稚貝の放流手法に未だに確実な手法はない。特に稚貝の個別保護によって1年以上の長期間生残させることは困難を極める。殻長50mm以上の配布後1年経過した貝でも放流場方式の天井網付きの大量保護を必要とする。しかもその手法でも場所の選定を厳密に行わなければ台風被害が起こるのが現状である。今後の技術開発方向としてはケージや陸上水槽での初期(殻長50mm)の保護を前提とした殻長50mmサイズ放流手法開発が中心にならざるを得ないとする。

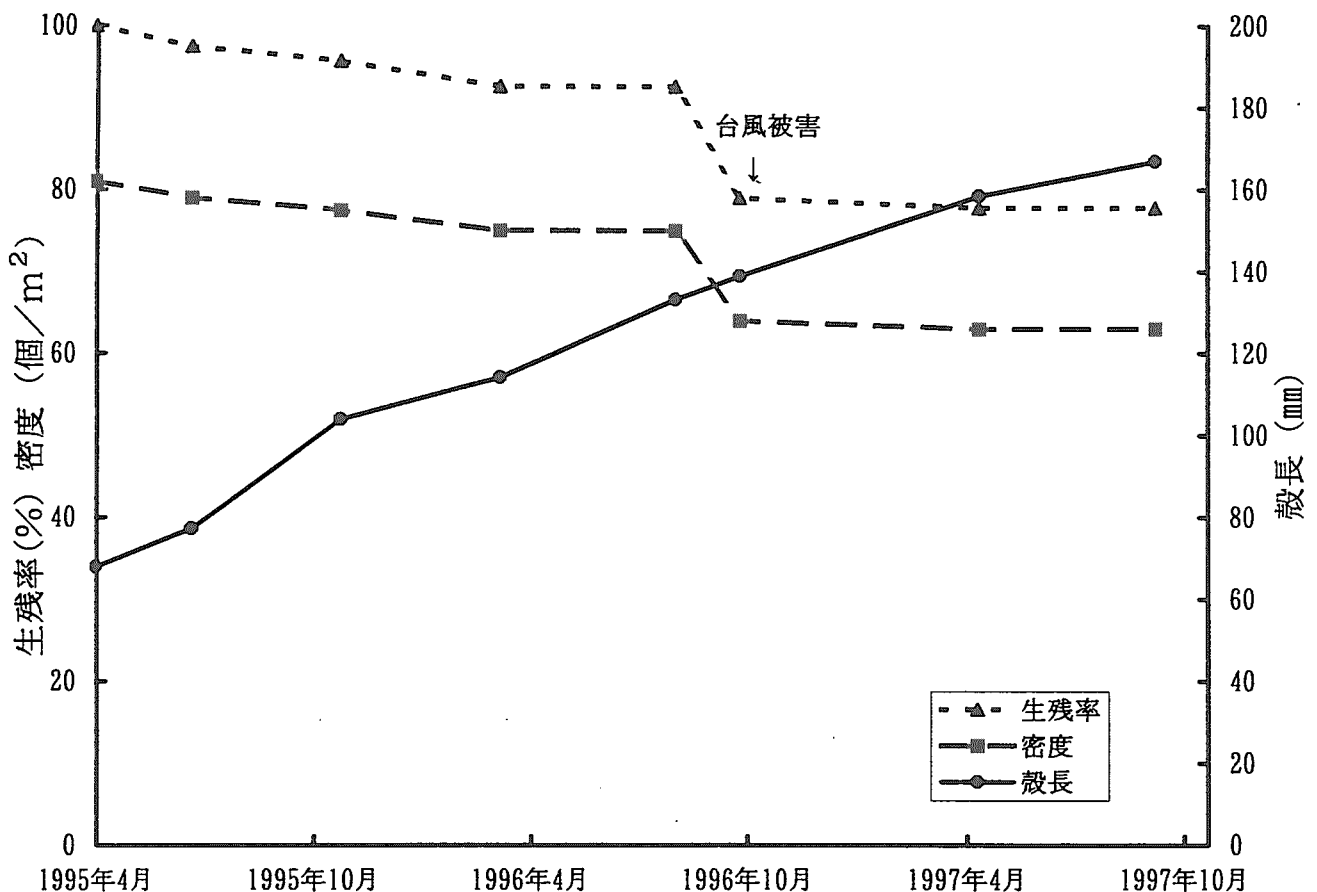


図10 ケージ養成ヒレジャコ成長・生残(金網仕切)

4. 要約

- ・ヒレジャコ平成7年度生産種苗7.4万個体（殻長平均14.5mm）を4月上旬から9月上旬に配布した。
- ・ヒレジャコの産卵誘発を4月8日に行ない、5,597万粒採卵できた。
- ・照度が急激に高くなったときに親貝への刺激がかかるということが今年度の結果からも裏付けられた。
- ・ヒレジャコ種苗生産は4月上旬から開始し、殻長1mm種苗170万個体を生産した。
- ・ヒレジャコ中間育成を行い殻長12.3mm稚貝14万個体を生産し、年度内に10.8万個体配布した。
- ・今年度ヒレジャコ種苗生産の最も大きな成果は採卵手法に確実性が出てきた事である。
- ・殻長1mmから2mmに達する間の生残率を高める事が今後の課題である。
- ・ヒレジャコの配布種苗サイズからのケージ養殖手法はほぼ見通しが立った。仕切りが重要である。
- ・ヒレジャコ放流技術は未だ開発途上である。

5. 今後の課題

- ・ヒレジャコ殻長2mm稚貝の安定生産。
- ・ヒレジャコ放流技術開発。
- ・ヒレナシジャコ採卵。

文 献

- 1) 玉城信・下地良男・古川凡・小笠原静江・呉屋秀夫 (1997) : 貝類増養殖試験. 沖縄県水産試験場事業報告書、平成7年度、165-183.
- 2) 玉城信・下地良男・古川凡・小笠原静江・呉屋秀夫 (1997) : ヒメジャコ生産事業. 沖縄県水産試験場事業報告書、平成7年度、215-223.
- 3) 玉城信・呉屋秀夫・具志堅京子・日隈ひとみ・下地良男 (1996) : 貝類増養殖試験. 沖縄県水産試験場事業報告書、平成6年度、122-139.
- 4) 玉城信・呉屋秀夫・具志堅京子・日隈ひとみ・下地良男 (1996) : ヒメジャコ生産事業. 沖縄県水産試験場事業報告書、平成6年度、173-181.
- 5) 玉城信・呉屋秀夫・藤澤まり子 (1995) : 貝類増養殖試験. 沖縄県水産試験場事業報告書、平成5年度、101-114.
- 6) 玉城信・呉屋秀夫・藤澤まり子 (1995) : ヒメジャコ生産事業. 沖縄県水産試験場事業報告書、平成5年度、148-156.

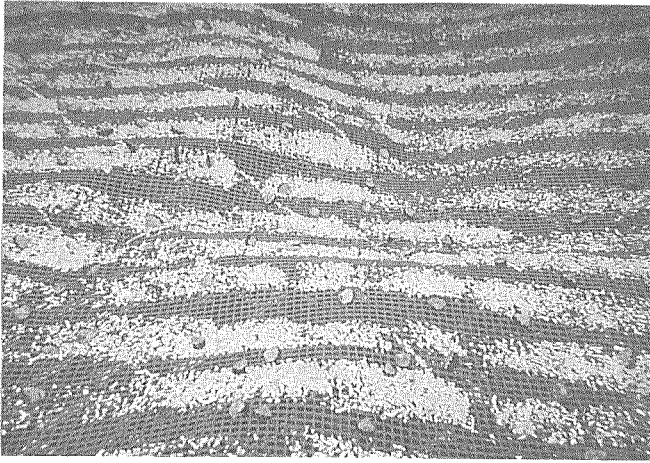


写真1 ヒレジャコ稚貝ケージ（砂接着仕切）

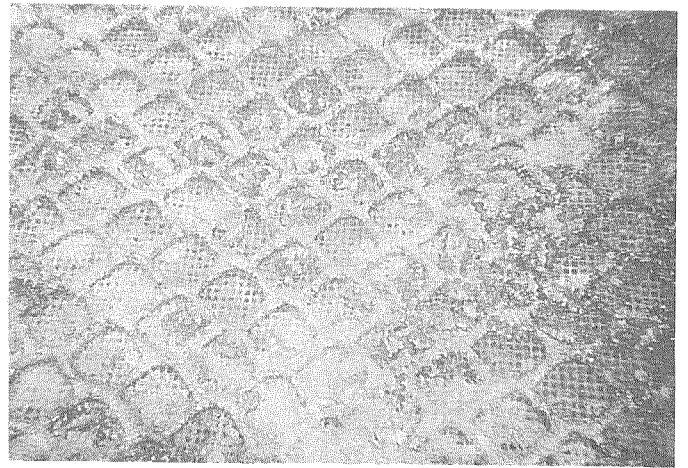


写真2 ヒレジャコ稚貝ケージ（ネトロンネット仕切）

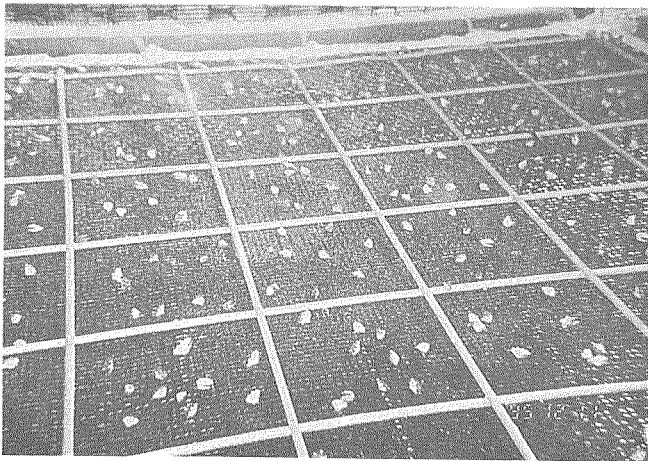


写真3 ヒレジャコ稚貝ケージ（金網仕切）

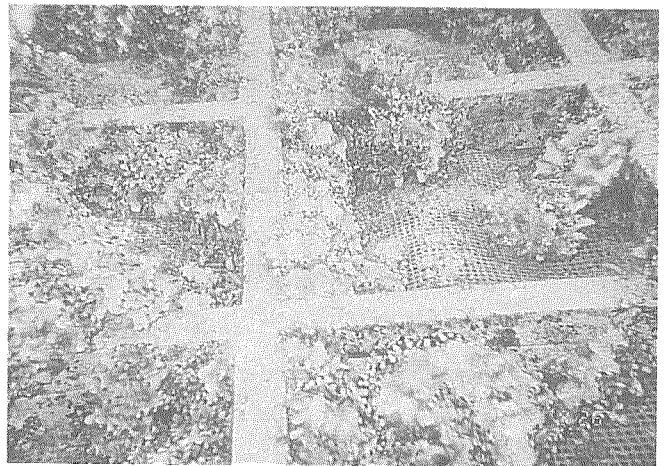


写真4 ヒレジャコ稚貝ケージ（塩ビ角パイプ仕切）

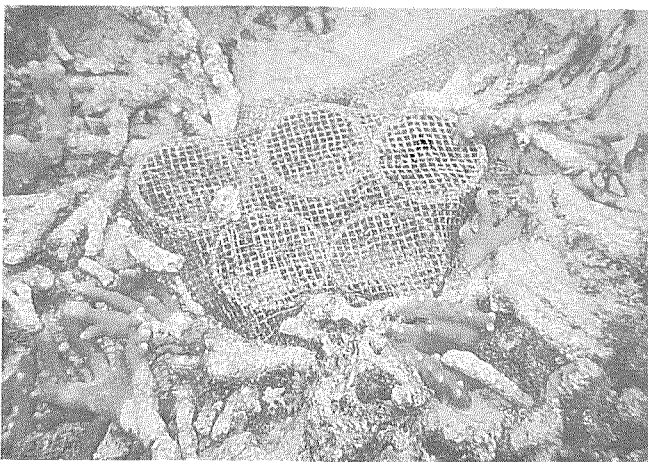


写真5 ヒレジャコ稚貝放流（塩ビパイプ+防虫ネット）

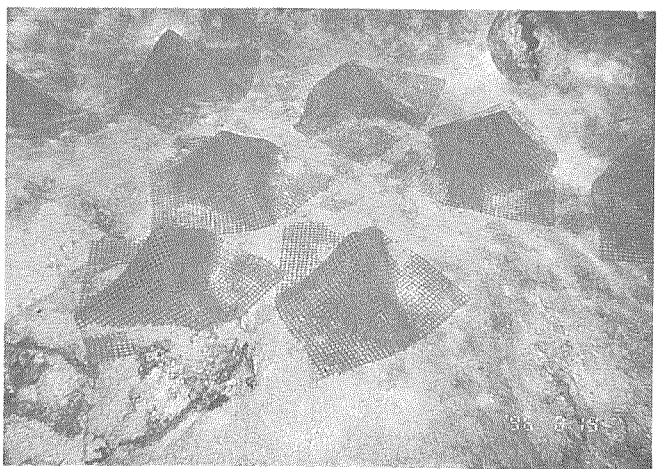


写真6 ヒレジャコ稚貝放流（三角錐型ネトロンネット）