

貝類増養殖試験

玉城 信・呉屋 秀夫・具志堅 京子*日隈 ひとみ*・下地 良男*

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ヒメジャコは種苗量産化の見通しもつきつつあり、放流用種苗の県内各地への配布も既に行われている^{1, 2, 3)}が他の種類についての種苗生産技術は確立されていない。これらの種の中で、成長が早く、養殖用種苗の要望も県内各地で高まってきたヒレジャコの種苗生産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、シャゴウの養成試験^{1, 3)}を継続する。

今年度は6月10日から2月20日にかけて前年度採卵分のヒレジャコ種苗0.5万個体を養殖用及び試験用として配布及び供給し、5月中旬から7月下旬にかけて今年度種苗生産のためのヒレジャコの採卵を試みたが6月上旬に1回採卵できたのみであった。その孵化幼生を用いて種苗生産を1回行い、殻長平均1mmの稚貝2.4万個体を8月上旬に生産し中間育成を行った。しかし、中間育成期間にも生残数は減少し、2月上旬までに0.6万個体(殻長平均8.5mm)を生産するに留まった。年度内に試験用に528個体を供した他、配布は行わず、今年度採卵分は平成7年6月20日に配布し、その数は殻長平均25.2mm稚貝659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。

本研究を進めるに当たり非常勤職員の小笠原静江、古川凡、両氏にはデータ整理等に御協力いただいた。記して感謝いたします。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。

*非常勤職員

2. 材料及び方法

(1) 平成5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コンクリート4kℓ水槽(1×10×0.4m、以下、屋外4kℓ水槽)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。2~3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包丁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%)を用いて滅菌掃除後、適宜分散させて水槽に戻した。計数は金網ザルで水切り後、重量法で行った。配布前日に飼育水槽から剥離して取り上げ、計数した種苗は室内500ℓ透明ポリカーボネイト水槽(以下、500ℓ水槽)に収容し、止水、強通気した。輸送はビニール袋に稚貝と海水約2ℓを入れ、酸素を封入し、その袋を発泡スチロール箱(内径55×32×15cm)に収容して行った。

(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主に用い、一部は平成2年度生産貝も使用した。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が短く、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^{1, 3)}ため、ヒメジャコの場合以上に可能な限りの早期採卵を行う方が良い^{1, 3)}。しかし、天然貝の入手数も少なく、親貝のサイズが大きい^{1, 3)}ため陸上施設での養成個体数にも限りがある上に長期養成技術が確立しておらず、養成中の死亡個体も多い^{1, 3)}。これらの理由で採卵機会は非常に少ない。

採卵は生殖巣部懸濁及び干出による刺激で産卵誘発して行う。誘発槽として500ℓ水槽を用い、親貝5個体を上限として収容する。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懸濁刺激をかけ

る。この点でも、材料の限られたヒレジャコは不利である。刺激は弱い刺激から開始して強い刺激へと移行する。可能な限り弱い刺激のみでの採卵に努める。具体的手順としては、親貝養成水槽から使用する親貝を取り上げ、貝の洗浄を行う。貝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、この作業終了時点で既に約1.5時間の干出がある。洗浄後、濾過海水を350~450ℓ 満たした誘発槽に親貝を静置し、止水状態で微通気を行い待つ。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)で卵を除いた精子のみの液で刺激をかける。この精子のみ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を繰り返す。ヒレジャコの発達した生殖巣部は大きく、頻り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がある。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¹⁾。放卵を始めた個体を誘発槽から取り上げ、産卵槽として濾過海水で満水にした他の500ℓ 水槽に移す。誘発槽から他の個体の放精している精子の濃い海水を300~500mℓ 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500ℓ 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/500ℓ 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5 ppm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

採卵翌日に孵化した幼生は観察、計数後に飼育水槽へ収容する。孵化幼生の収容は人工照明下(最大1万lx)の屋内コンクリート4kℓ 水槽(1.77×5.35×0.5m、以下、屋内4kℓ 水槽)、屋外コンクリート9kℓ 水槽(2×4×1.2m、以下、9kℓ 水槽)及

び屋外に設置した、FRP2.5kℓ 水槽(1.3×3.9×0.5m、以下、2.5kℓ 水槽)にD型浮遊仔貝を1水槽当たり150~250万個体収容し、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(10 ppm)を添加する。これは、稚貝が500 μ m程度に達するまで全換水の際に添加する。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4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1mℓ 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15~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同様である^{1,2)}。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の段階で行う。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。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。以上のようにヒレジャコとヒメジャコの種苗生産手法に基本的な違いはない。中間育成手法については前述の前年度種苗と同様の方法で行った。尚、平成5年度水産試験場八重山支場施設整備で完成したシャコガイ種苗生産施設が今年度10月以降使用可能となったため中間育成は従来使用していた屋外4kℓ 水槽、9kℓ 水槽、屋内4kℓ 水槽に代わってシャコガイ種苗生産棟(透明ポリカーボネイト波板構造、太陽光透過率65%)内のFRP10kℓ 水槽(2.0×5.0×1.0m、以下、10kℓ 水槽)、及び屋外FRP16kℓ 水槽(2.0×8.8×0.9m、以下、16kℓ 水槽)を使用した。

表1 シャコガイ飼育水槽一覧表

	水槽名称 (材質)	幅 × 長 × 深			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
		(内) m	(内)(有効水深) m	(内) m							
旧	屋内4kℓ (コンクリート)	1.77	5.35	0.5	9.5	4.75	4	38.0	19.0	種苗生産	室内は鉄筋 コンクリート構造
	屋外9kℓ (コンクリート)	2.0	4.0	1.2	8.0	9.6	4	32.0	38.4	種苗生産・中間育成	
	屋外4kℓ (コンクリート)	1.0	10.0	0.4	10.0	4.0	10	100.0	40.0	種苗生産・中間育成	
	屋外1kℓ (コンクリート)	1.05	2.0	0.5	2.1	1.05	5	10.5	5.25	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	2.55	2	10.2	5.1	中間育成	移動可能(主に屋外) 新旧共通
	500ℓ (FRP)	0.65	1.45	0.5	0.9	0.45	2	1.8	0.9	親貝養成試験	"
	200ℓ (FRP)	0.62	1.35	0.2	0.8	0.16	14	11.2	2.24	成長、生残試験 及び親貝養成試験	"
計						41	203.7	110.9			
新	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	室内は透明波板構造 透光率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	3.92	6	29.4	23.5	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	2.55	2	10.2	5.1	中間育成	移動可能(主に屋外) 新旧共通
	500ℓ (FRP)	0.65	1.45	0.5	0.9	0.45	2	1.8	0.9	親貝養成試験	"
	200ℓ (FRP)	0.62	1.35	0.2	0.8	0.16	14	11.2	2.24	成長、生残試験 及び親貝養成試験	"
計						48	352.6	310.1			

表2 養成貝一覧

水 槽	種 類	事 項	個体数	その他の主な目的及び備考	
FRP200ℓ	1	ヒレジャコ	93.9.6産卵	50	
	2	ヒメジャコ	91.5.13産卵	89	
	3	ヒメジャコ	87.7.2産卵	55	親貝養成
	4	ヒメジャコ	天然採集親貝	17	
	5	ヒメジャコ	天然採集親貝	15	
	6	シラナミ	89.7.3産卵	61	
	7	ヒメジャコ	88.7.20産卵(埋め込み)	43	養成手法を違えての各事項調査
	8	ヒメジャコ	93.8.20産卵	49	
	9	ヒメジャコ	90.7.4産卵	129	貝殻の有色個体の選抜 親貝養成
	10	ヒメジャコ	天然採集親貝	29	
	11	ヒメジャコ	93.8.20産卵	321	
	12	ヒメジャコ	天然採集親貝	35	
	13	ヒメジャコ	天然採集親貝	31	
コンクリート4kℓ	1	ヒレナシジャコ	90.4.27産卵	18	親貝養成 94年10月 200ℓ より水槽替え
	2	ヒレジャコ	91.6.7産卵	100	94年10月 1kℓ より水槽替え
	3	ヒメジャコ	91.5.13産卵	122	94年10月 1kℓ より水槽替え
	4	ヒレジャコ	90.4.27産卵	12	親貝養成 94年10月 1kℓ より水槽替え
	5	ヒレジャコ	天然採集親貝		94年10月 500ℓ より水槽替え
	6	ヒレジャコ	91.6.27産卵	29	94年10月 200ℓ より水槽替え
屋内FRP5kℓ	ヒレジャコ	天然採集親貝	10	早期採卵用に屋内水槽にて加温	
FRP16kℓ	1	ヒレジャコ	90.4.27産卵	33	親貝養成 94年10月 1kℓ より水槽替え
		ヒレナシジャコ	90.4.27産卵	54	親貝養成 94年10月 1kℓ より水槽替え
		シャゴウ	90.4.18産卵	1	94年10月 1kℓ より水槽替え
	2	ヒレジャコ	天然採集親貝	15	新規入手

表1にシャコガイ飼育に関連した新・旧水槽の一覧表を示した。種苗生産だけでなく以下に述べる養成試験についても新施設に移行したのものもある。

(4) 陸上水槽におけるシャコガイ養成試験

前年度までに引き続き、養成試験を継続して行った。表2にシャコガイ養成員の一覧を示した。尚、この表は平成6年度終了時点のものであるため飼育水槽は新水槽移行後である。年度当初の旧飼育水槽については表中の備考欄に示した。FRP200ℓ水槽では主にヒメジャコ、シラナミを飼育した。コンクリート4kℓ水槽、屋内FRP5kℓ水槽、FRP16kℓ水槽では主にヒレジャコ、ヒレナシジャコ、シャゴウを飼育した。過年度生産員については1～2ヶ月毎に殻長、殻高、殻幅及び質重量の測定(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クチキレガイ、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だけでなく

ヒレジャコ4年貝、ヒメジャコ過年度生産員及びヒレナシジャコ4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等の藻食性巻貝類を大量に投入して殻及び水槽底壁面のクチキレガイ、付着珪藻、大型藻等の除去を図った。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びゴマフニナ等の小型の藻食性巻貝も投入した。

(5) 海中ケージにおけるシャコガイ養成試験

川平湾内においてケージ養成試験を継続して行っている^{1,3)}。しかし、従来使用していた一部のケージが台風等によって破損し試験個体が全死する事例が出現した。他のケージも老朽化が著しくなったため、年度終了時に新たにケージを作成しケージの全面入れ替えを行い、試験を再開した。その際に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を川平湾内に新たに設営した放流場に収容した。次年度以降は放流場についてもケージ同様、調査を行う事とした。図1に養成ケージ及び放流場の川平湾内設置図、図2に新ケージ

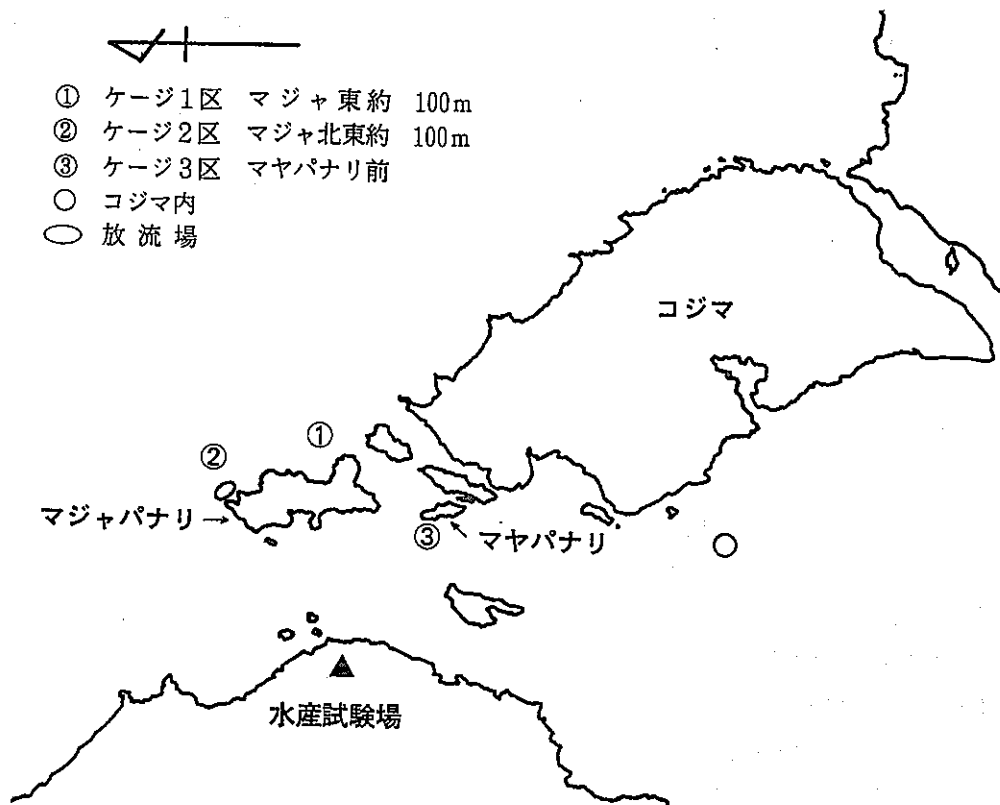


図1 シャコガイ養成ケージの川平湾内設置図

模式図を示した。従来のマジヤパナリ東の設置場所を試験1区(4基)、マジヤ北東の設置場所を試験2区(1基)、マヤパナリ前の設置場所を試験3区(2基)とした。コジマ内の試験は終了させた。放流場はマジヤパナリ北東側の岸に隣接する位置に設置した。放流場は長軸11m、短軸8mの楕円形状の回りに幅0.5mのワイヤーメッシュ(目合10cm)を柵状に張り巡らした構造で、天井網はない。その中の海底に直接シャコガイを置いた。新ケージは縦1m×横2m×高さ0.3mの

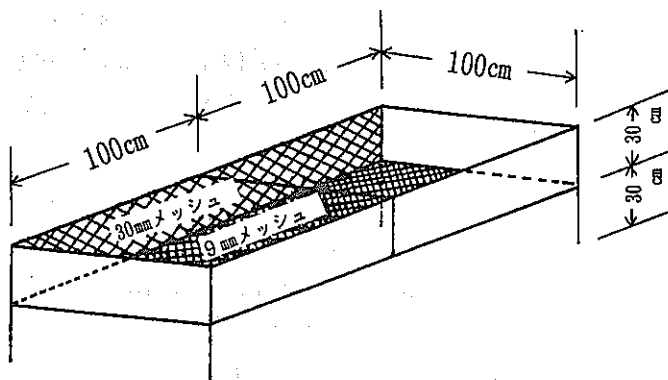


図2 シャコガイ養成ケージ模式図

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。足を海底面に突き刺すように設置するので多少の波浪では転倒しないと考えた。この箱状の底面に9mm×8mmのネトロンネット、側面及び天井面に33mm×29mmのネトロンネットを張った。

3. 結果及び考察

(1) 平成5年度採卵分ヒレジャコ種苗中間育成・配布

平成5年度に採卵し種苗生産を行い、中間育成して3月中旬までに2.1万個体(殻長平均2.5mm)生残していた稚貝¹⁾を今年度に入ってから引き続き中間育成し殻長平均15.7mm(8.5~21.8mm)の稚貝4,200個体を6月24日に県内の恩納村漁協へ養殖用種苗(有償2円/1個体)として配布した。

養殖用種苗の配布以外に今年度から特定地域沿岸漁場開発調査の試験用種苗として679個体(平均殻長

の範囲20.5~74.5mm)を供給した。平成5年度種苗の生産総数は4,879個体となり前年度3月中旬からの生残率は23.2%で、非常に低かった。前年度種苗生産の不調¹⁾が中間育成後半にも影響を及ぼしたと考えられた。試験用種苗としては平成3年度生産貝215個体(殻長平均15.7mm)も供給した。

(2) ヒレジャコ採卵

今年度は5月17日から5月20日までの4日間、5月30日から6月2日までの4日間、6月27日から6月30日までの4日間及び7月25日から7月28日までの4日間それぞれ連続して延べ4回産卵誘発を試みた。以下に各回次の経過概要を示し、表3に産卵誘発及び採卵結果を示した。親貝は陸上水槽で1年以上養成している天然採集貝(以下、養成天然貝)、川平湾水路に蓄養して採卵前に陸揚げした天然採集貝(以下、陸揚げ天然貝)及び1990年4月27日産卵貝(以下、4年貝)を用いて誘発を行った。4回行った産卵誘発の内採卵できたのは2回次の4年貝2個体のみであった。

第一回：5月17日から5月20日にかけて4年貝5個体、陸揚げ天然貝15個体、養成天然貝5個体、計25個体を午前中に貝掃除後干出し、500ℓ水槽に収容し止水にして微通気を行ったが放精反応も無かった。冷凍保存していた生殖巣及び陸揚げ天然貝3個体、養成天然貝1個体を解剖し採取した生殖巣を用いて懸濁刺激を行った。数個体で放精反応はあったが直ぐに停止した。4日間とも同様の反応であったため誘発を中止した。陸揚げ天然貝の1個体から採取した生殖巣が最も大きく生殖巣重量は140gであったが未だ充実していなかったと思われた。

表3 平成6年度ヒレジャコ産卵誘発及び採卵結果

誘発回次	月日	水温 (°C)	親 貝		反 応	採 卵		採卵数 (万粒)	孵 化		備 考	
			履 歴	個体 数		個体 数	殻長 (mm)		放卵 開始 時間	孵化 幼生数 (万個)		孵化 率 (%)
1	5/17~ 5/20	26.1~ 27.1	90.4.27産卵(4年貝) 陸揚げ(43日)天然貝 陸上養成(1年)天然貝 陸揚げ直後天然貝	5 6 5 9 計25	放精のみ	-	-	-	-	-	陸揚げ(43日)天然貝1個体、 陸上養成(1年)天然貝1個体 陸揚げ直後天然貝2個体から 生殖巣を取り出したが充実 していなかった。	
2	5/30~ 6/2	26.9~ 32.9 ※昇温 刺激 (+6.0)	90.4.27産卵(4年貝) 陸揚げ(10日)天然貝 陸揚げ(54日)天然貝 陸上養成(1年)天然貝 陸揚げ直後天然貝	23 8 5 5 3 計44	3日目及 び4日目 に放卵個 体出現	2	200.0 176.4	6/1 15:46 6/2 14:00	484 480 計 964	481 228 計 709	99.4 47.5 平均 73.5	放卵した2個体は共に90年 生産(4年貝)であった。 孵化幼生を用いて種苗生産 を開始した。
3	6/27~ 6/30	30.0~ 35.0 ※昇温 刺激 (+5.0)	90.4.27産卵(4年貝) 陸揚げ(28日)天然貝 陸揚げ(39日)天然貝 陸揚げ(82日)天然貝 陸上養成(1年)天然貝	18 3 8 4 5 計38	2日目ま では放精 のみ 3日目以 降は放精 も無し	-	-	-	-	-	-	陸上養成(1年)天然貝2個体 から生殖巣を取り出した所 重量263g、235gと充実し ていたが放卵個体は出現し なかった。
4	7/25~ 7/28	30.2~ 30.7	90.4.27産卵(4年貝) 陸揚げ(57日)天然貝 陸揚げ(68日)天然貝 陸揚げ(111日)天然貝 陸上養成(1年)天然貝	5 3 8 4 3 計23	放精も無 し	-	-	-	-	-	-	生殖巣懸濁刺激には25日間 -30°Cで冷凍保存した生殖 巣部を使用した。 誘発4回次の中で最も反応 が悪かった。

表4 平成6年度ヒレジャコ種苗生産及び中間育成結果

採 卵 年 月 日	94. 6. 1	94. 6. 2	93.6.1~93.6.2
親 貝	種苗生産4年貝 (90.4.27産卵)		
履 歴			
殻 長 (mm)	200.0	176.4	176.4~200.0
採 卵 数 (万粒)	484	480	計 964
孵 化 幼 生 数 (万個)	481	228	計 709
孵 化 率 (%)	99.4	47.5	平均 73.5
幼 生 飼 育 水 槽	屋内4kℓ -2面	屋内4kℓ -2面 屋外9kℓ -2面	計 6水槽
1水槽当たり収容幼生数 (万個)	217、264	70、32、60、66	範囲 32~264
収 容 密 度 (万個/kℓ)	54、66	17.5、8、7、7	範囲 7~66
共生成立	共生成立時 生残数 8.0万個体		
	幼生収容からの生残率 1.1%		
殻長1mm サイズ稚貝	到 達 日 令 60 (殻長平均 0.9mm)		
	生 残 数 2.4万個体		
	幼生収容からの生残率 0.3%		
中間育成 配布サイズ 稚貝	共生成立後の生残率 30.0%		
	到 達 日 令 250 (殻長平均 8.5mm)		
	生 残 数 0.55万個体		
	幼生収容からの生残率 0.08%		
	1mmサイズからの生残率 22.9%		

年	94												95			
月日	6/3	6/16	6/20	6/27	7/12	7/28	8/2	8/23	9/1	9/7	10/26	11/11	12/14	12/22	1/24	2/8
日令	0	13	17	24	39	55	60	81	90	96	145	161	194	202	235	250
殻長平均(mm)		0.3	0.5	0.7	0.9	1.8	1.9				5.9	7.3	7.3	7.5	7.5	8.5

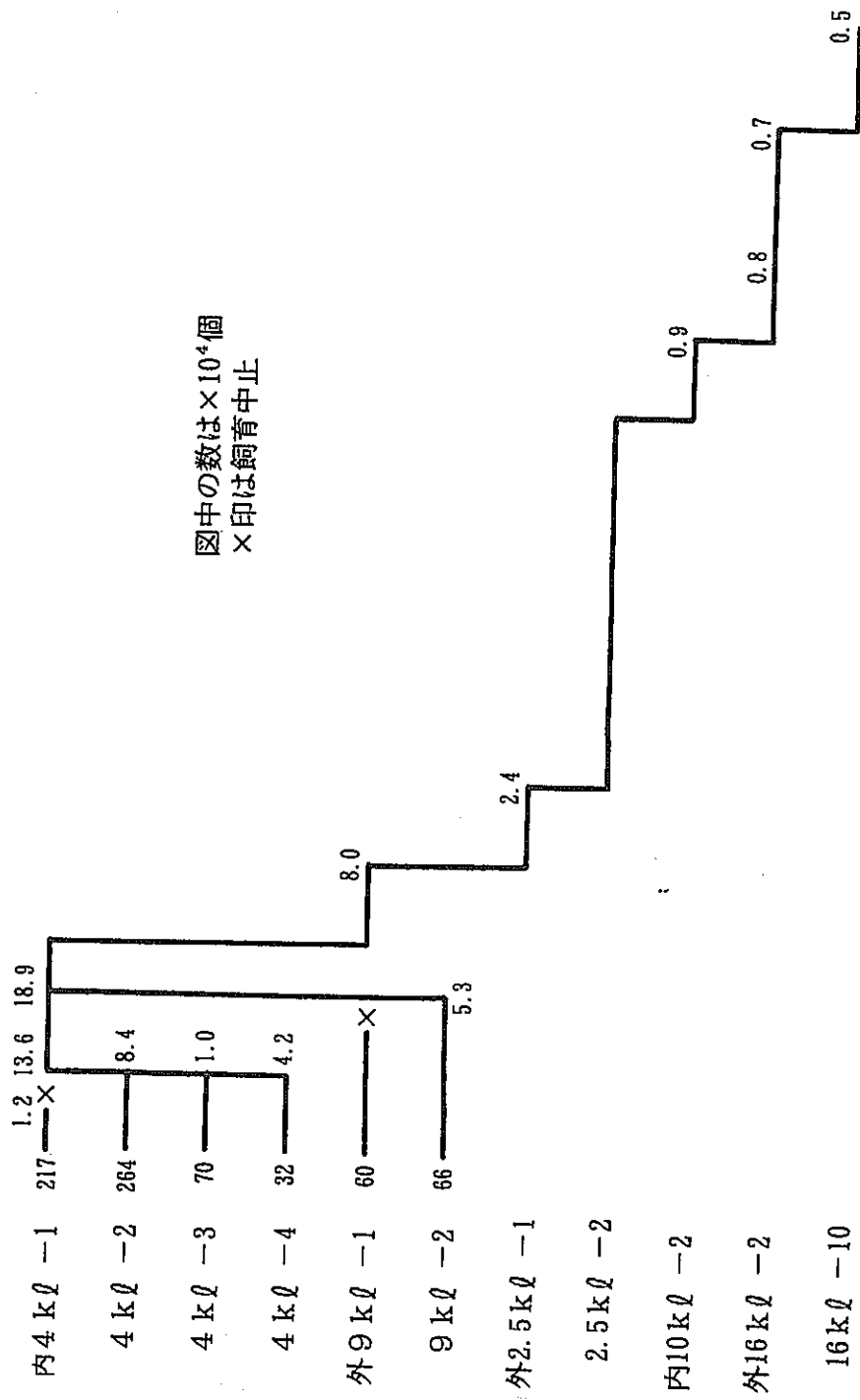


図3 平成6年度ヒレジャコ種苗生産フロー図

第二回：5月30日から6月2日にかけて4年貝23個体、陸揚げ天然貝16個体、養成天然貝5個体、計44個体を午前中に貝掃除後干出し、500ℓ水槽及び屋外1kℓ水槽に収容した。1日目、2日目は冷凍保存生殖巣による懸濁刺激とヒーターによる昇温刺激(3時間で6.0℃上昇)をかけた。放精する個体は多く、放精濃度、放精頻度共に高かったが放卵にまでは至らなかった。誘発槽を流水して終了した。3日目も前日同様に昇温刺激をかけ、陸揚げ天然貝の1個体を解剖後採取した生殖巣(重量150g)を用いて懸濁刺激をかけた。15:46に放卵個体が現れた。この個体は殻長200.0mmの4年貝であった。産卵後4年1ヶ月を経過していた。採卵数は484万粒とヒレジャコとしては少なかったが人工種苗としては初の放卵である。しかし、この日の放卵個体はこの個体のみであり、天然貝や他の4年貝は放精反応のみで停止した。媒精には天然貝の精子を用いた。4日目も前日同様の刺激をかけたところ14:00に殻長176.4mmの4年貝が放卵した。採卵数は480万粒であった。殻長サイズは前日の個体よりも小型で過去最小である。この回次の採卵総数は964万粒であった。天然貝からの採卵はできなかった。採卵翌日の孵化幼生数は709万個体、孵化率平均は73.5%であった。

第三回：6月27日から6月30日にかけて4年貝18個体、陸揚げ天然貝15個体、養成天然貝5個体、計38個体を午前中に貝掃除後干出し、500ℓ水槽及び屋外1kℓ水槽に収容した。1日目、2日目は生の生殖巣による懸濁刺激とヒーターによる昇温刺激(2時間で5.0℃上昇)をかけた。放精する個体は観られたが、放卵個体は出現しなかった。3日目、4日目も前日同様の刺激をかけたが反応は徐々に悪くなって放精個体もなくなった。この回次の刺激に用いた生殖巣は養成天然貝2個体から採取したもので重量は263g、235gと今年度用いた生殖巣としては最も充実していたと思われたが、放卵個体は出現しなかった。

第四回：7月25日から7月28日にかけて4年貝5個体、陸揚げ天然貝15個体、養成天然貝3個体、計23個体を午前中に貝掃除後干出し、500ℓ水槽及び屋外1kℓ水槽に収容した。4日間を通して冷凍保

存生殖巣による懸濁刺激と換水刺激を交互にかけたが反応は今年度で最も悪く放精すら見られなかった。ヒレジャコの採卵時期として7月下旬は遅すぎると思われた。

今年度は4年貝2個体が初めて採卵したことにより今後人工生産貝からの採卵の見通しがついた。しかし、採卵数、孵化幼生の質等に未だ疑問が残ることから大型の天然貝からの大量採卵を確実にする必要がある。今年度用いた天然貝だけでは不足であると思われたので次年度種苗生産に向けて、新たに石垣島周辺海域より採捕された天然貝を95年2月27日から3月13日の間に25個体入手し、陸上水槽で養成を開始した。

(3) ヒレジャコ種苗生産・中間育成

前記1回の採卵によって得られた孵化幼生を用いて行った種苗生産、中間育成の生産経過を以下に示し、図3に種苗生産フロー図、表4に、種苗生産・中間育成結果を示した。

6月2日及び6月3日にD型浮遊仔貝を1水槽当たり32~264万個体、計709万個体を飼育水槽へ収容した。収容は屋内4kℓ水槽4面、9kℓ水槽2面、計6水槽を使用した。初期殻頂期稚貝と共生藻との共生関係が成立する前の日令12日から日令25までに大量斃死が起り、共生成立時の生残数は8.0万個まで減少した。生残率も1.1%と低かった。この結果は今年度のヒメジャコ種苗生産の状況と同様に孵化幼生の活力不足、ひいては卵質に問題があったと考えられた。それ以外に屋内水槽の照度不足(最高照度7,000lx)による給餌後共生藻の増殖低下、活力不足幼生に対するマイシン添加回数が少なかった(平均投与回数1~2回)点、等が考えられた。その後、殻長平均1mm稚貝に到達したのは日令60で生残数は2.4万個体まで低下した。共生成立後の生残率も30.0%と低かった。引き続き中間育成を行ったがその後の生残も順調でなく、斃死は止まらなかった。日令250で殻長平均8.5mm稚貝0.55万個体を生産したが年度内に配布せず、次年度まで持ち越した。中間育成期間の生残率も悪く22.9%に留まった。

この結果から考察するとヒレジャコ種苗生産における課題は初期の共生成立時の減耗防止問題のみな

表5 養成シャコガイの殻長成長及び生残状況

種類	飼育 水槽	1994年測定				1995年測定				平成6年度			平成5年度		平成4年度		備考			
		個体 数	最大 (cm)	最小 (cm)	平均 (cm)	測定 月日	個体 数	最大 (cm)	最小 (cm)	平均 (cm)	測定 月日	年間 生残 率 (%)	最大	最小	平均 (cm)	年間 生残 率 (%)		平均の 年間 成長量 (cm)		
																			年間 成長量 (cm)	年間 成長量 (cm)
産卵年月日 大 87.7.2 中 ヒメ♀+♂ 小 極小	200ℓ	14	9.24	5.39	7.62											82.3	-0.53	100	0.3	94年8月よ り判別不能 のため混合
		29	9.46	7.04	8.18	2/10	55	11.63	5.36	8.39	2/9	77.5	2.17	-0.03	0.61	93.5	-0.33	100	0.35	
		28	9.33	5.85	7.45											90.3	0.29	100	0.35	
																85.7		85.7	0.67	
88.7.20 ヒメ♀+♂(埋込)	200ℓ	44	10.17	5.35	7.55	2/25	43	10.0	5.7	7.65	2/3	97.7	-0.17	0.35	0.12	68.8	0.84	100	0.52	
90.7.4 ヒメ♀+♂(口缸)	200ℓ	139	8.1	3.4	6.4	3/2	129	9.1	4.69	6.89	3/2	92.8	1.00	1.29	0.49	88.0	1.31	94.6	0.83	
91.5.13 ヒメ♀+♂	200ℓ	89	7.15	3.07	5.03	2/4	89	7.5	3.55	5.67	2/6	100	0.35	0.48	0.64	88.9	1.16	93.1	1.62	
91.5.13 ヒメ♀+♂	4ℓ	126	6.36	2.65	4.41	3/18	122	6.77	2.86	4.86	3/24	96.8	0.41	0.21	0.45	97.7	0.43			
93.8.20 ヒメ♀+♂	200ℓ	50	4.35	1.87	2.74	1/17	49	4.73	2.04	2.92	3/9	98.0	0.36	0.17	0.18					1.5ヶ月間 のデータ
90.4.27 ヒメ♀+♂	4ℓ	15	21.54	16.26	18.38	3/1	12	22.71	17.53	20.38	3/28	80.0	1.17	1.27	2.0	68.2	3.69	61.1	3.84	
90.4.27 ヒメ♀+♂	16ℓ	41	21.13	13.38	17.84	3/17	33	22.56	15.22	19.26	1/31	80.5	1.43	1.84	1.42	85.4	3.81	81.3	4.30	
91.6.27 ヒメ♀+♂	4ℓ	30	16.44	11.96	13.98	3/7	29	20.5	15.34	18.15	3/8	96.7	4.06	3.38	4.17	88.4	4.88	88.0	8.11	
93.9.6 ヒメ♀+♂	200ℓ	50	5.44	4.11	4.77	9/27	50	7.39	4.12	6.27	1/30	100	1.95	0.01	1.5					4ヶ月間の データ
90.4.27 ヒメ♀	16ℓ	57	23.01	16.31	19.16	3/17	54	25.32	19.1	21.71	1/31	94.7	2.31	2.79	2.55	100	3.33	77.0	4.25	
90.4.27 ヒメ♀	4ℓ	21	23.12	17.21	19.75	2/4	18	26.97	20.64	23.44	3/31	85.7	3.85	3.43	8.69	100	3.3	78.5	3.98	
89.7.3 メ♀+♂	200ℓ	84	11.5	5.85	8.51	2/21	61	11.87	5.68	9.32	2/22	72.6	0.37	-0.17	0.81	91.3	1.17	93.8	1.19	
90.4.18 メ♀+♂	16ℓ	1	17.43			3/17	1	18.95			1/31	100	1.52			100	3.26	33.3	4.20	

らず殻長1mm前後にもう一つの大きな減耗期があるものと思われた。これは前年度の種苗生産及び中間育成結果とも類似していた⁹⁾。ヒレジャコ種苗生産特徴の一つであると考えられた¹⁾。

尚、特定地域沿岸漁場開発調査の試験用種苗として大型個体を選別し1月24日から2月8日の間に今年度生産稚貝528個体(殻長平均8.9mm)を供給した。

今年度の種苗生産も前年度同様1回次のみで、年度内種苗大量配布ができなかった。共生成立個体の生残数を高め、更に中間育成をへて配布稚貝の量産を図るために、少なくとも活力良好なD型浮遊仔貝を大量に得る必要があると考えられた。そのためには採卵用親貝の管理を含めた採卵技術の向上が最重要である。この問題についてヒレジャコ種苗生産においてはヒメジャコ種苗生産に比べても深刻である。更にヒレジャコ種苗生産においては殻長1mm以上でどこまで生残させ得るかという点も初期飼育同様に重要であると考えられた。

(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貝の成長・生残を表5に示し、殻長測定による成長は図4～図15に示した。

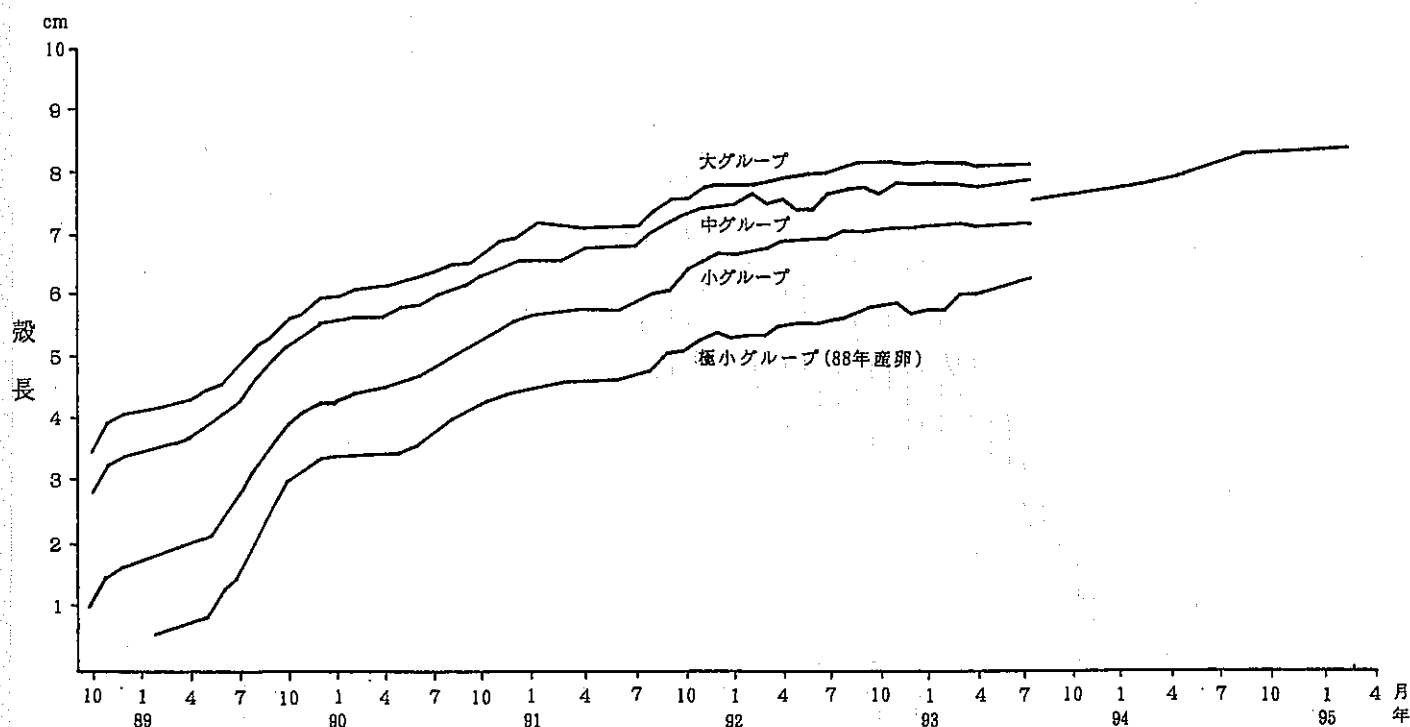


図4 87.7.2産卵ヒメジャコ成長(200ℓ槽)

1) ヒメジャコ

87.7.2産卵200ℓは大型個体群の成長の伸びが鈍化し、他の群との判別がつかなくなったため同一に扱った。7年貝となって殻長平均8.4cmを越して成長が鈍ったと考えられた。生残率も今年度が最も悪かった。

88.7.20産卵(埋め込み)200ℓの成長も6年貝となった今年度は鈍化している。これは基質にも深く入り込めなくなっている。生残状況が良好になったのは掃除の頻度を高めた成果が出ていると考えられた。

90.7.4産卵(口紅)200ℓは生残には特に問題はないが成長が鈍化している。この要因として飼育密度の高さが考えられた。

91.5.13産卵の2水槽は共に成長が特別鈍化している。3年貝であるにもかかわらずこの成長の悪さは産卵親の遺伝的要因ではないかと思われた。

93.8.20産卵200ℓは今年度からの試験である。

ヒメジャコ飼育全体について成長が鈍化している一つの要因として3月から10月の間、施設整備中のための仮施設での流量が200ℓ水槽で低下してしまったことが推定できる。しかし、生残率は前年度に比べて高くなった。水槽内に投入する藻食性巻貝の量と掃除の回数を多くした事の成果が出たものと

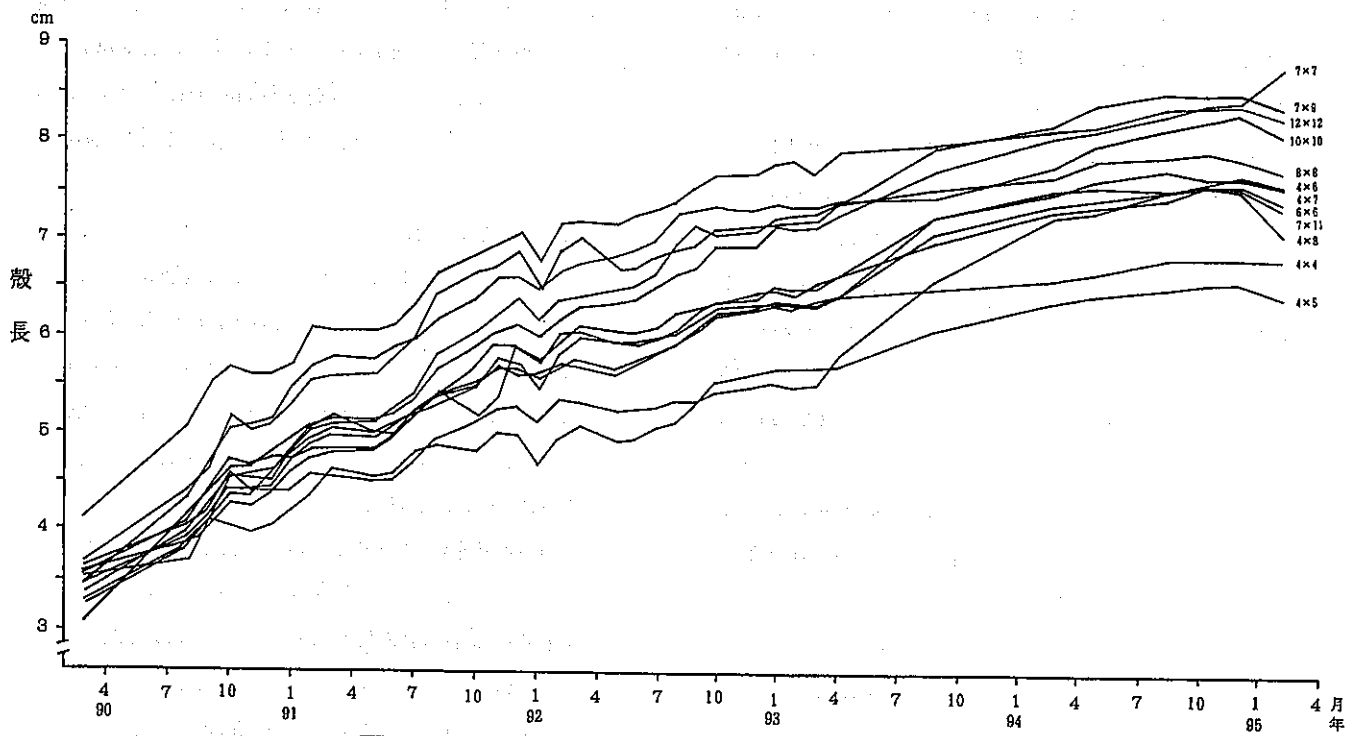


図5 88.7.20産卵ヒメジャコ成長 (2002 槽・埋め込み)

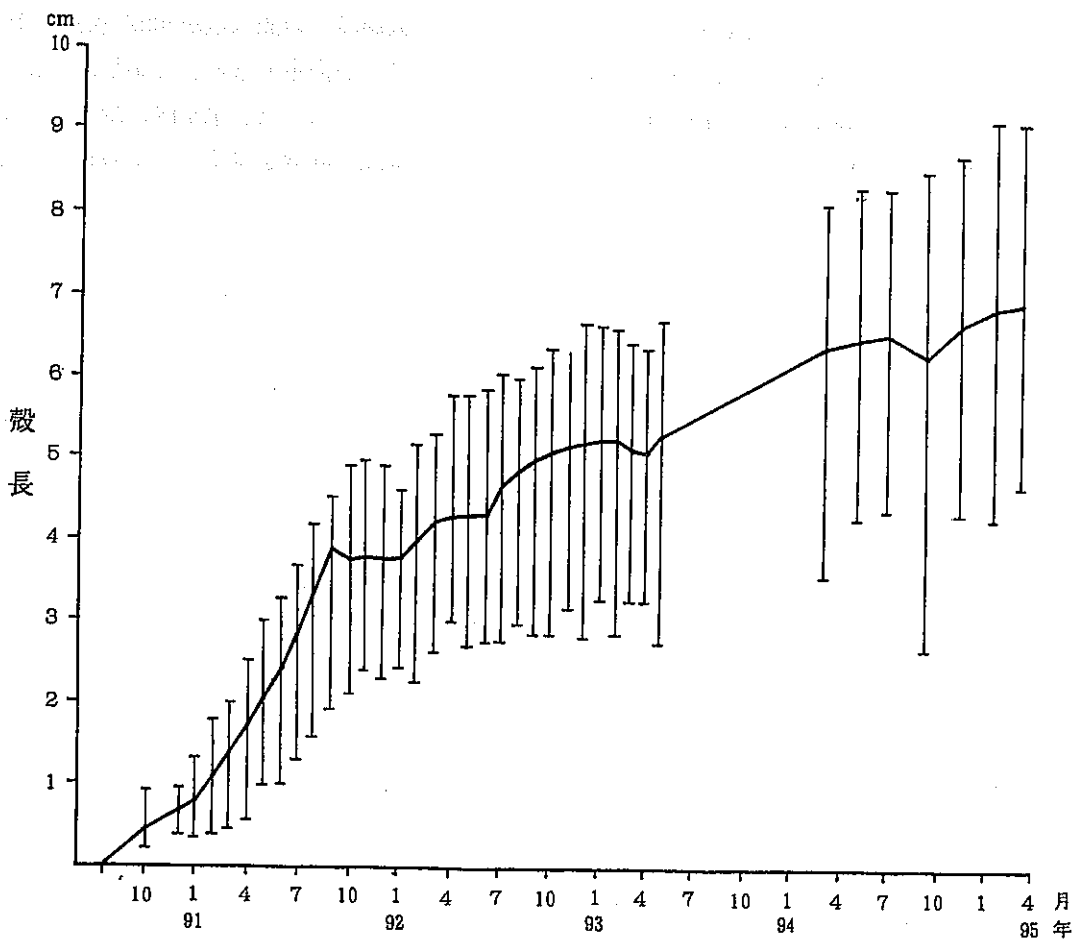


図6 90.7.4産卵ヒメジャコ成長 (2002 槽・口紅)

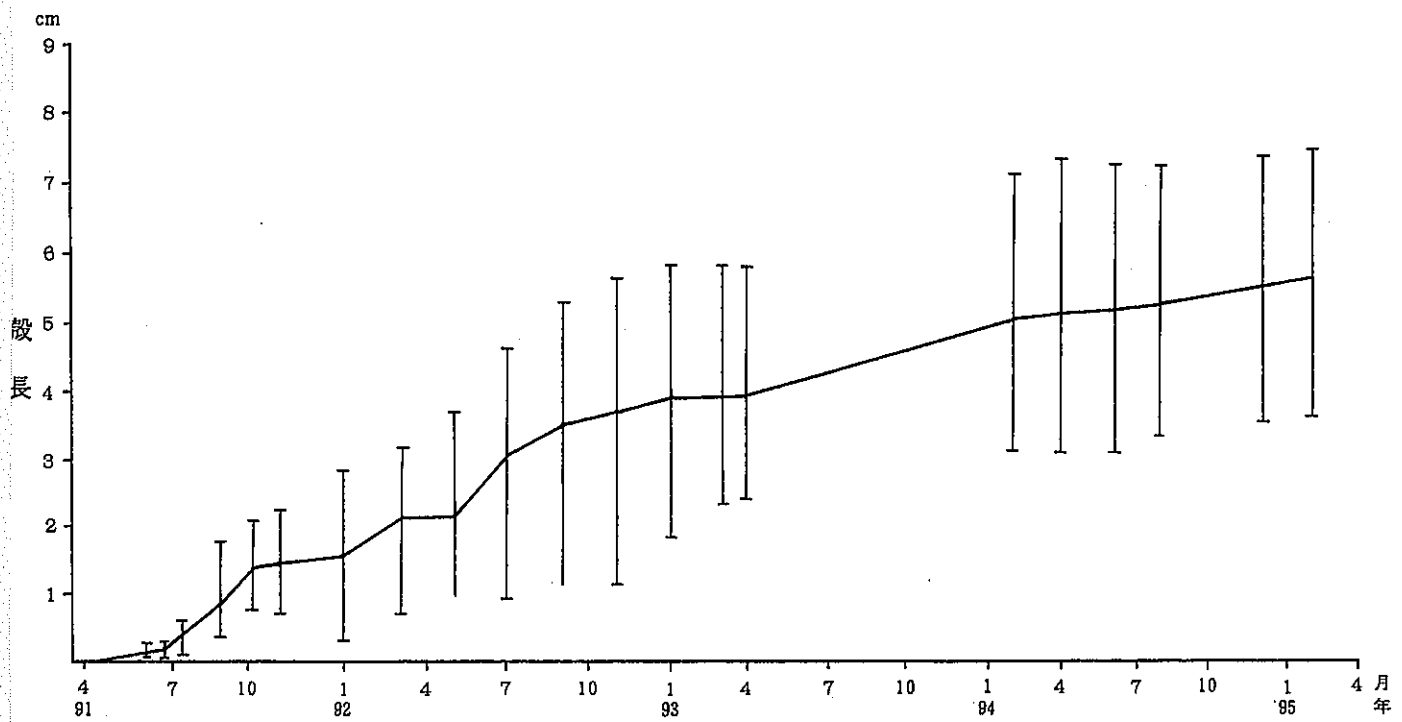


図7 91.5.13産卵ヒメジャコ成長 (200ℓ 槽)

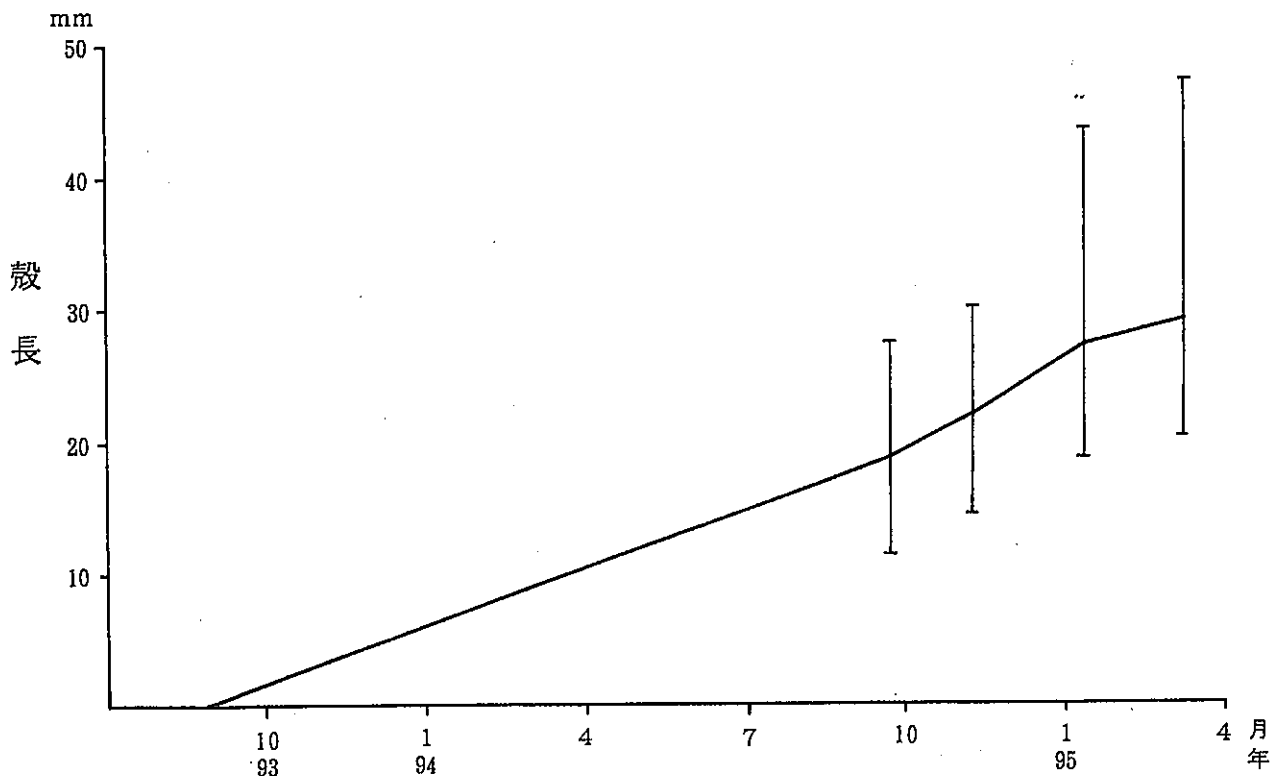


図8 93.8.20産卵ヒメジャコ成長 (200ℓ 槽)

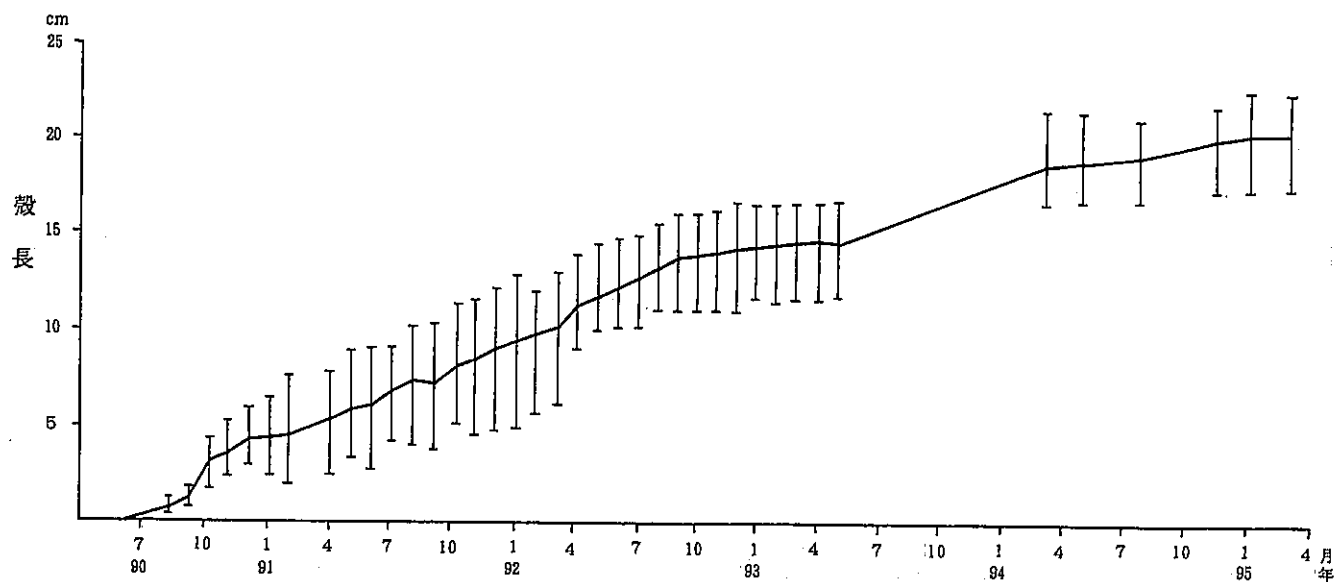


図9 90.4.27産卵ヒレジャコ成長(4kℓ槽)

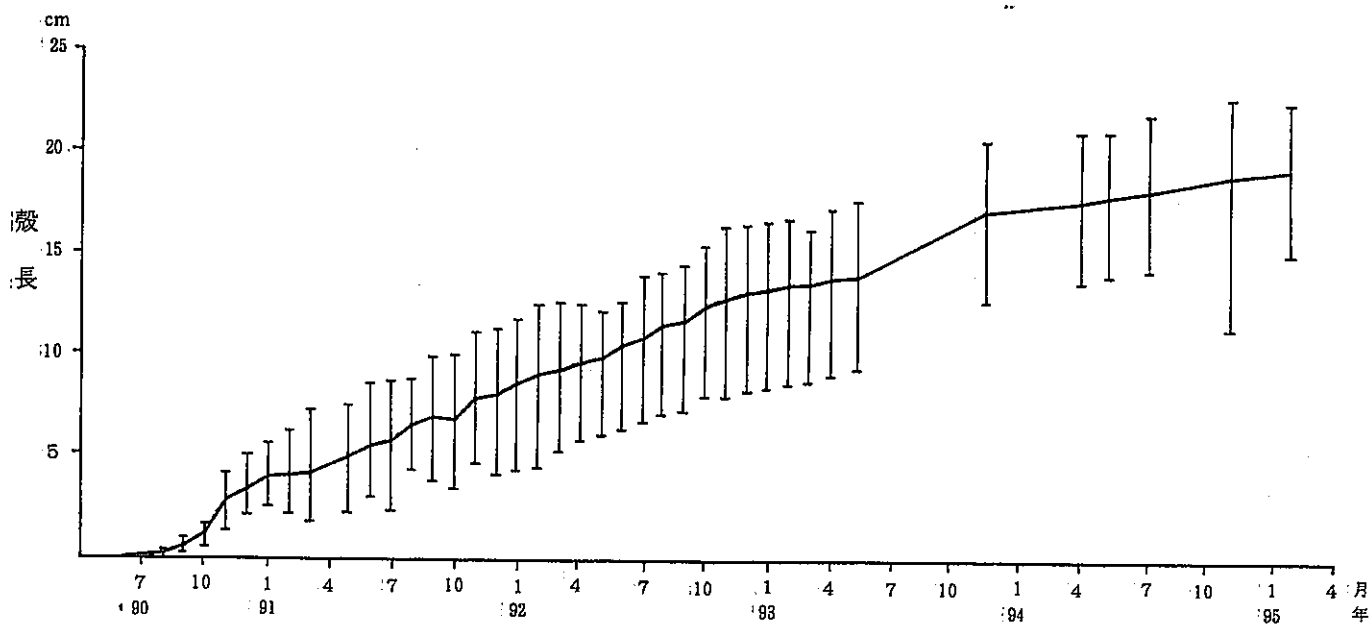


図10 90.4.27産卵ヒレジャコ成長(16kℓ槽)

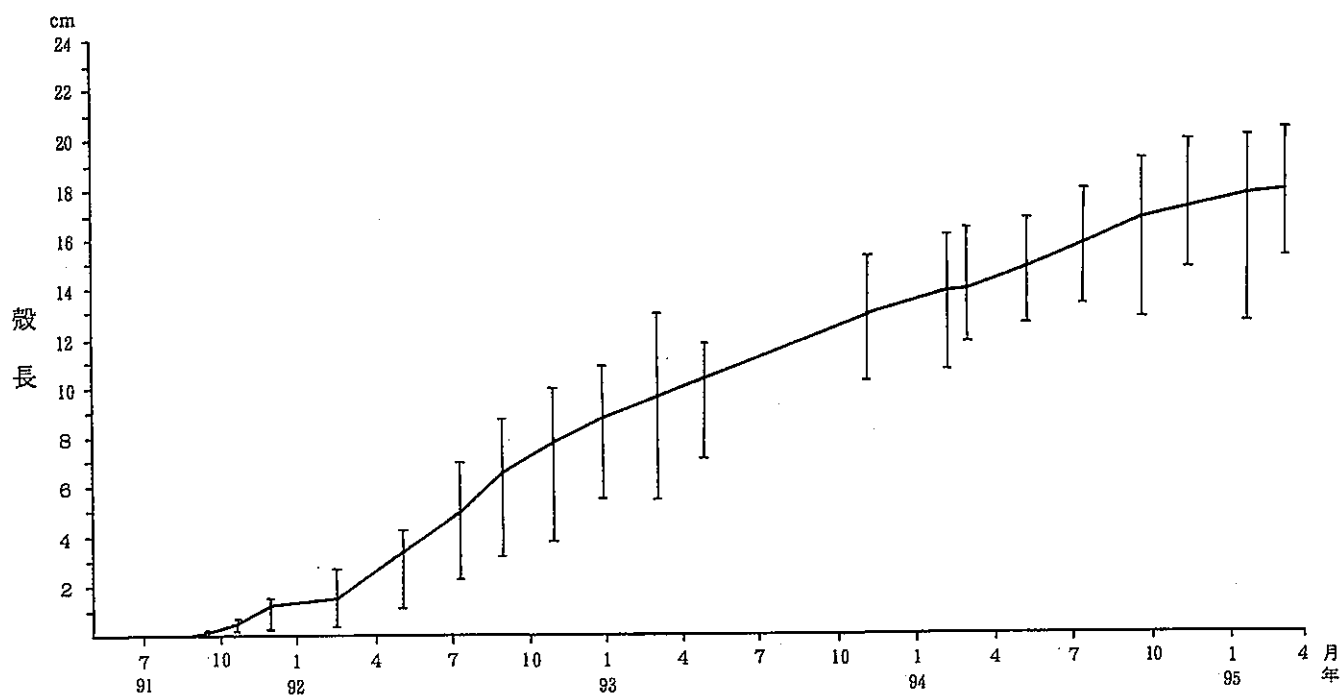


図11 91.6.27産卵ヒレジャコ成長 (4 kℓ 槽・色付き)

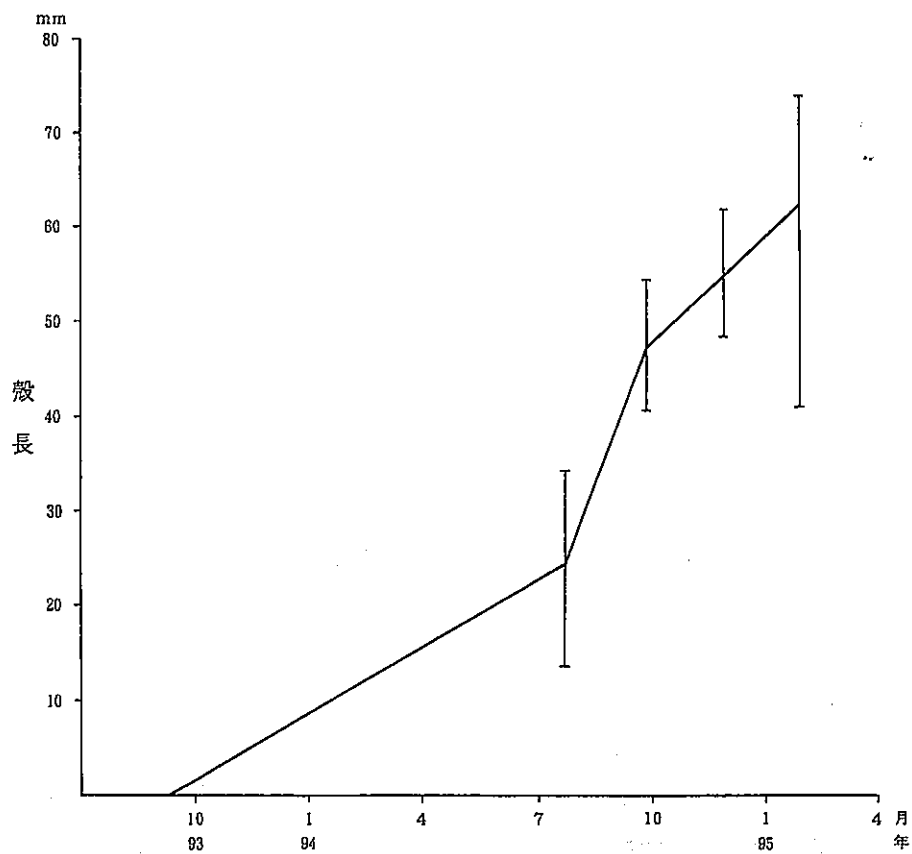


図12 93.9.6産卵ヒレジャコ成長 (200ℓ 槽)

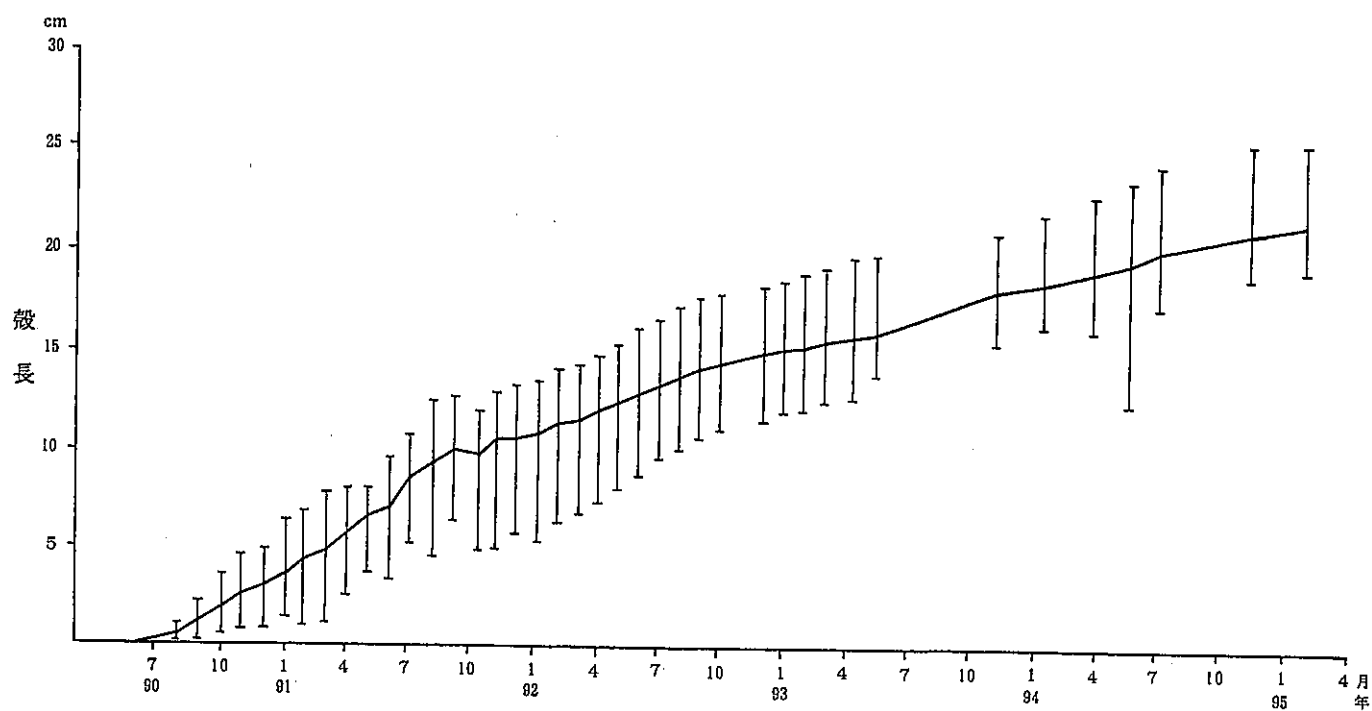


図13 90.4.27産卵ヒレナシジャコ成長 (16kℓ 槽)

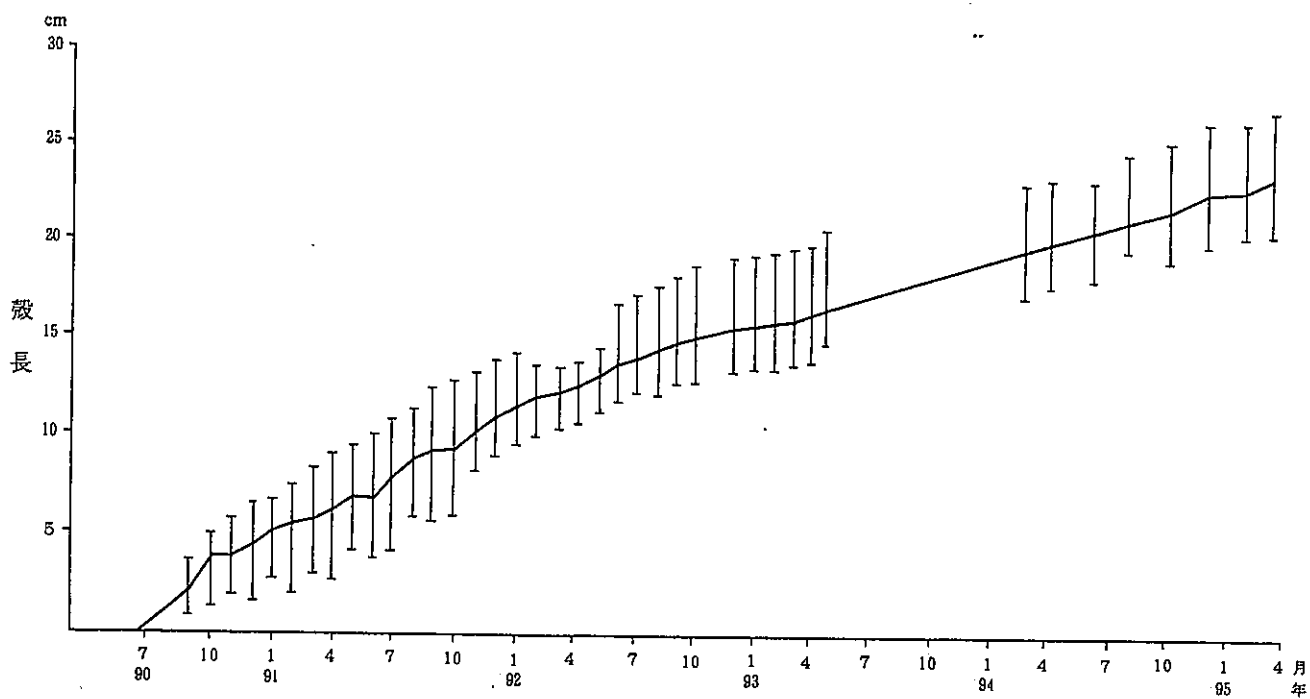


図14 90.4.27産卵ヒレナシジャコ成長 (4kℓ 槽・元混合区)

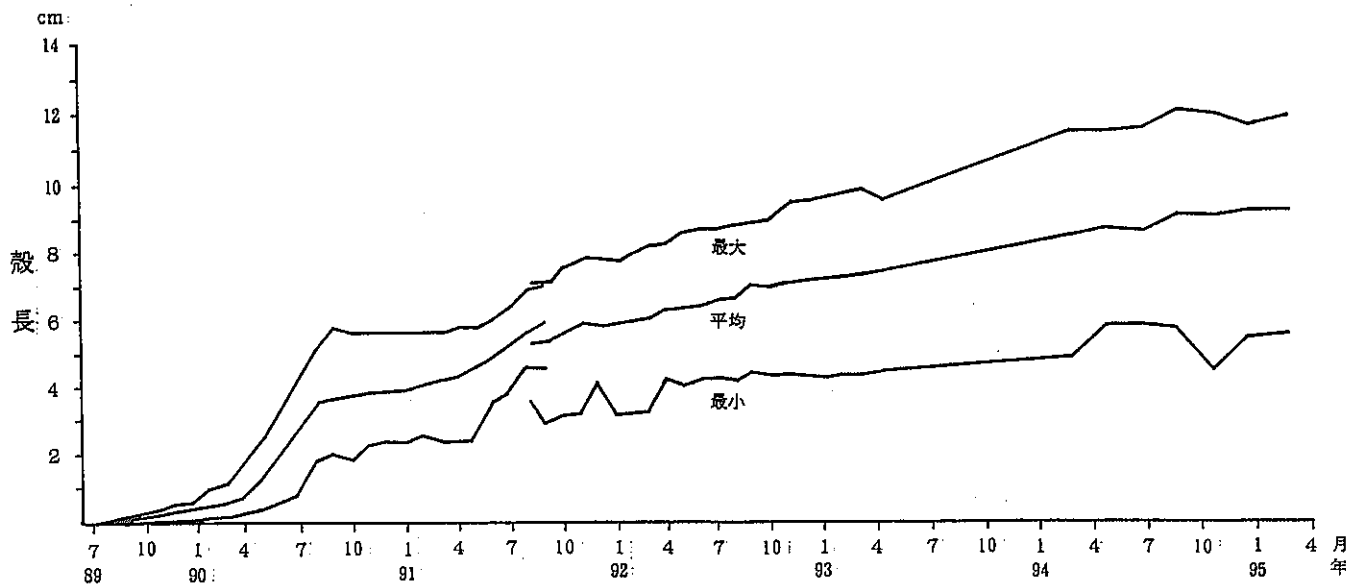


図15 89.7.3産卵シラナミ成長 (200ℓ 槽)

評価できる。

2) ヒレジャコ

90.4.27産卵の2群は4年貝となり、共に殻長平均が20cmを越えた。今年度から放卵個体が出現した。今後は親貝としての重要度が増すと考えられる。しかし、成長は鈍化しており殻長の伸びの停滞期に入ったと考えられた。生残状況は前年度に比べて良好であり、これもヒメジャコ同様に飼育管理の向上に依るものであると考えられた。

91.6.27産卵4kℓは成長は良好である。上記の90年産卵群の1年後の群であるため、来年度の成長及び放卵の有無が注目される。生残率の高さの要因は上記同様飼育管理の向上であり、ヒレジャコの飼育管理は鰹の部分のクチキレガイをいかに駆除するかが重要であると考えられた。

93.9.6産卵200ℓは今年度からの試験である。93.8.20産卵ヒメジャコと比べて殻長は2倍以上になっており、1年貝の段階ですでに種の特徴が顕著である。

今年度のヒレジャコ養成に関しては4年貝での放卵が確認されたことが最も重要であった。飼育管理によって生残状況を良くすることができるという点はヒメジャコ同様である。

3) ヒレナシジャコ

90.4.27産卵群の前年度の年間成長量は90.4.27産卵ヒレジャコに劣っていた。しかし、今年度はヒレジャコよりも成長は良い。殻長20cmを越えた段階で今後、差が出てくることが推定された。生残状況は前年度よりも劣るが、クチキレガイによる被害は今年度もほとんどなかった。

今年度この種も4年貝となったが、放卵個体は出現していない。ヒレジャコに比べて成熟が遅いと考えられた。

4) シラナミ

89.7.3産卵群の成長は今年度もヒメジャコよりも良いが前年度に比べると鈍化した。これはヒメジャコ同様、要因として3月から10月の間、施設整備中のための仮施設での流水量が200ℓ水槽で低下して

表6 ケージ養成シヤコガイ成長・生残調査

No.	設置場所	試験区	種類	ケージ構造		前回調査		平成6年度調査				備考		
				枠	仕切 ハラス	年月日	個体 数	殻長 (mm) 平均 (最小 - 最大)	測定 年月日	生残 個体 数	生残 率 (%)		殻長 (mm) 平均 (最小 - 最大)	殻長平均 の成長量 (mm)
8	マヅ+北東	1	ヒレ	塩ビ	無	93.7.29	85	124.9(90.2 - 155.0)	95.3.16	41	48.2	156.1(127.0-195.2)	31.2	新ケージに入れ替えて継続
9	マヅ+北東	1	ヒタツ	アルミ	無	93.7.29	95	173.7(127.4-203.1)	95.3.20	38	40.0	237.0(198.5-266.9)	63.3	放流場へ移す。 終了
10	コジマ内	-	ヒレ	アルミ	有	93.7.28	145	119.7(77.5 - 157.1)	95.3.17	37	25.5	189.3(129.2-219.0)	69.6	放流場へ移す。 終了
11	コジマ内	-	ヒタツ	アルミ	無	93.7.28	123	157.9(117.0-205.2)	95.3.17	40	32.5	208.1(143.8-252.3)	50.2	放流場へ移す。 終了
14	マヅ+判前	3	ヒタツ	アルミ	有	93.7.28	104	159.5(100.0-201.1)	95.3.17	49	47.1	207.6(118.2-272.5)	48.1	新ケージに入れ替えて継続
15	マヅ+判前	3	ヒレ	アルミ	有	93.7.28	94	102.1(63.5 - 140.3)	95.3.17	59	62.8	146.1(111.3-182.2)	44.0	新ケージに入れ替えて継続
16	湾奥部 魚類イサ	-	ヒレ ヒタツ	木	4	93.10.26	4	165.5(124.4-178.8)						94.8.9 台風13号でケージ破損 全死終了
17	マヅ+北	2	ヒレ	亜鉛 ドラッグ	無	94.5.16	60	157.7(138.4-185.5)	95.3.15	58	96.7	182.7(152.3-216.7)	25.0	継続
18	マヅ+判前	3	ヒメ ヒタツ	木	10	93.7.28	33	45.1(29.9-69.8)						93.7.28 調査後終了
19	マヅ+北東	1	ヒレ	木	有	94.3.22	171	81.3(52.0-117.8)						94.3.22 調査後終了
21	マヅ+北東	1	ヒレ	木	有	93.7.31	175	120.3(74.6-202.4)	95.3.20	44	25.1	165.0(131.5-190.2)	44.7	放流場へ移す。 終了
23	マヅ+ 北東	1	ヒレ ヒタツ	アルミ	有	93.7.31	19	121.9(100.1-144.8)	95.3.16	17	89.5	170.8(128.1-208.8)	48.9	放流場へ移す。 終了
24	マヅ+北東	1	ヒメ	木	有	93.7.30	73	164.7(131.1-201.7)	95.3.16	38	52.1	217.3(186.4-258.8)	52.6	ヒタツは新ケージに入れ替えて継続
26	マヅ+北東	1	ヒメ	木	有	93.7.30	1,927	24.3(13.1-46.5)						94.6.30 ケージ破損確認 全死終了
28	マヅ+ 北東	1	ヒレ	木	有	93.7.30	777	29.7(16.9-42.0)	95.3.20	222	24.3	99.7(54.1-147.8)	59.0	90個体を新ケージで継続。55個体を 別試験に使用。77個体を放流場へ
29	マヅ+北東	1	ヒレ	木	有	94.3.22	168	90.4(48.2-121.2)	95.3.20	149	88.7	110.6(75.0-155.3)	20.2	90個、新ケージ継続。58個、放流場へ
30	マヅ+ 北東	1	ヒレ	塩ビ	無	93.7.31	495	58.4(26.6-86.1)	94.8.26 95.3.20	120 115	24.2 95.8	117.0(81.5-160.5) 132.2(87.0-185.1)	58.6 15.2	※ 95.3.20の生残率、成長量は 94.8.26からの算出 90個、新ケージ継続。55個、放流場へ

しまったことが推定できる。この種の場合は成長のみならず生残にまでその影響が及んだのではないかと考えられた。クチキレガイによるものと思われる死亡個体は無い。飼育密度が高すぎる事も生残状況に悪影響を及ぼしたとも考えられた。

5) シャゴウ

最後に残った1個体は生残しているが、前年度に比べて更に成長が鈍った。

(5) 海中ケージにおけるシャコガイ養成試験。

表6にケージ養成シャコガイの成長及び生残状況を示した。

試験中のヒレジャコ及びヒレナシジャコの殻長が20cmを越えた。縦1m×横2mの面積のケージではこのサイズの養成密度は約40個体が上限である。収容密度の調整がこの手法の養成においては最重要である。バラスの有無、肉食性巻貝による食害等の問題はそれほど影響しないと考えられる。設置場所による成長、生残にも顕著な差は出ていない。種類による差はヒレジャコとヒレナシジャコについては特にはないがヒメジャコはこの手法での養成は適していないと考えられた。今年度でヒメジャコの試験は終了した。

1区のNo. 30の94.8.26から95.3.20までの生残率は今年度中最も高い。調査間隔が7ヶ月と他のケージより短かった点が作用していると考えられた。この結果から今後は他のケージについても4ヶ月毎の調査及び貝の掃除を行っていくこととした。

密度調整後のヒレジャコ288個体(殻長83.1mm~219.0mm)及びヒレナシジャコ88個体(殻長143.8mm~266.9mm)を放流場に移した。今後はケージ調査と同時に放流場に移したこれらの個体についても4ヶ月毎の定期調査を行っていく。

4. 要約

- ・ヒレジャコ平成5年度生産種苗4,200個体(殻長平均15.7mm)を6月下旬に配布した。
- ・ヒレジャコの産卵誘発を5月下旬から7月下旬にかけて行ったが採卵できたのは6月上旬の1回のみであった。
- ・90.4.27産卵の4年貝から初の採卵ができた。し

かし、天然親貝からは採卵できなかった。

- ・ヒレジャコ種苗生産は6月上旬から開始し、殻長1mm種苗2.4万個体を生産した。
- ・ヒレジャコ中間育成を行い2月上旬までに殻長8.5mm稚貝0.55万個体を生産したが年度内に配布しなかったため次年度配布種苗となった。
- ・今年度ヒレジャコ種苗生産の最も大きな問題点は大量な浮遊幼生の確保、共生成立時の生残数の低下及び共生成立後の斃死である。
- ・共生成立後の減耗防止として健全な孵化幼生の確保と及び早期採卵が必要である。
- ・陸上養成シャコガイの飼育管理を徹底すれば生残率の向上が図れる。
- ・海中ケージ養成は密度調整と定期的な管理が重要である。現在の手法ではヒメジャコは海中ケージ養成には適していない。

5. 今後の課題

- ・ヒレジャコ天然親貝養成技術並びに採卵技術をより安定化する事によって種苗生産の初期の重点項目である健全な孵化幼生の確保につなげる。
- ・共生成立個体の生残数の向上を図る。
- ・シャコガイの陸上水槽飼育、海中ケージ養成の徹底した飼育管理

文献

- 1) 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.
- 2) 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.
- 3) 大城信弘・藤澤まり子・横山藤男(1994) : 貝類増養殖試験. 沖縄県水産試験場事業報告書、平成4年度、159-191.