

ヒメジャコ生産事業

玉城 信・下地良男*¹・古川 凡*²

呉屋秀夫・山本圭三*³・鈴木 剛*⁴

1. 目的

ヒメジャコの種苗生産研究は長年にわたって行われてきた。昭和63年度以降量産化の目処付けができ、水中ドリルを利用した埋め込み方法が平成元年以降普及した事により種苗の大量放流が可能となった。平成5年度に第三種特定区画漁業権（シャコガイ地蒔き式養殖業）が多くの漁協で取得され、養殖用種苗の要望が県内各地で高くなった。この事業ではヒメジャコの養殖用並びに放流用種苗の量産を行い、配布する。

5月8日から7月9日にかけて前年度採卵分の種苗7.4万個体（殻長平均9.4mm）を県内6機関に養殖用として配布した。4月下旬から今年度の種苗生産を行い、殻長平均1mm稚貝74.9万個体を生産し中間育成を行った。3月上旬までに配布サイズ（殻長11.0mm）に達した種苗14.0万個体を配布した。年度内に配布サイズに達しなかった分については平成11年4月以降に配布し、その数は20.2万個体（次年度報告予定）となった。平成10年度の種苗配布数は21.4万個体となった。

ここではヒメジャコ種苗生産、中間育成及び種苗配布について報告する。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た。

2. 材料及び方法

(1) 平成9年度採卵分中間育成・配布

前年度から引き続き屋内5kl（FRP）、屋内10kl（FRP）、屋外16kl（FRP）及び屋外2.5kl（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小型の藻食性巻貝を投与した。3～4

週間毎に水槽底側面部の汚れを流し、1～2カ月毎にヒメ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、水槽を次亜塩素酸ナトリウム（カルキ、有効塩素量12%）を用いて滅菌掃除後、分散させて水槽に戻した。

稚貝は殻長8mmを目処に選別、計数後配布した。稚貝の選別には分析フルイ（メッシュ4.0mm及び4.75mm）を用い、計数は金網ザルで水切り後、重量法で行った。配布1日から5日前に飼育水槽から剥離して取り上げた種苗は配布当日ビニール袋に海水約3ℓと共に収容し酸素を封入し、その袋を発泡スチロール箱（内径55×32×15cm）に収容して配布した。稚貝の収容密度は1箱当たり5千個体以下とした。

(2) 採卵

採卵には陸上水槽で養成（1ヶ月～7年）した天然貝を主に用いた。

採卵は親貝の足糸剥離、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を誘発して行った。採卵を行う日は光強度の弱い（曇天及び雨天）状態が3日～2週間続いた直後の晴天日（最高光強度 $2,000\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 以上）を選んだ方が反応が良かった。晴天日が続く場合は飼育水槽上面をネトロンネット（9mm）で遮光（遮光率50%）して人工的に曇天状態を作り、採卵の機会を待った。このような条件の揃った日の16:00以降は親貝飼育水槽で自然放卵する可能性も高いため、水槽の観察を行った。誘発槽として円形500ℓ（ポリカーボネイト）水槽を用い、親貝15～20個体を収容した。具体的手順としては、水槽から親貝の足糸を剥離し、取り上げ、殻をデッキブラシで洗浄した。洗浄後、約1時間干出し、超精密濾過海水（ $0.01\mu\text{m}$ 中空糸膜カット、5kl/時間）を400ℓ満たした誘発槽に親

* 1・2 : 嘱託職員

* 3・4 : 非常勤職員

貝を静置し、止水状態で微通気を行った。2時間後の段階で放精を始める個体が出現しない場合は他の個体から切り出した生殖巣部（凍結保存を含む）を用いて分析フルイ（メッシュ60 μ m）で卵を除いた精子液で刺激をかけた。この精子の刺激で親貝の反応がない場合は卵のみの液で刺激をかけた。その後、誘発槽内の換水を行い放精個体が出現するまで換水と生殖巣懸濁刺激を繰り返した。親貝の反応は通常は放精から起こり、1個体が放精を始めると、その刺激が他の個体を誘発した。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300~2,000万粒の範囲が多い。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500 ℓ 水槽に移した。誘発槽から他の個体の放精している精子の濃い海水を300~500 ml 汲み、産卵槽に添加して媒精を行った。産卵槽での放卵が停止した時点（約40分間）で放卵親貝を産卵槽から取り上げた。産卵量が多い場合は産卵槽から他の500 ℓ 水槽に受精卵を分槽し孵化槽とした。受精卵収容数は300万粒/500 ℓ 以下とした。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、微通気で受精後約20時間静置する。放卵は通常夕方にかかるため、孵化は翌日になった。

(3) 種苗生産・中間育成

孵化した幼生は観察、計数後に幼生飼育水槽へ収容した。飼育水槽は屋内5 $\text{k}\ell$ 水槽、10 $\text{k}\ell$ 水槽を使用し、D型浮遊仔貝を1水槽当たり150~400万個体収容し、弱通気した。収容の際に飼育水槽にマイシン（10ppm）を添加した。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した。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飼育水への混入を防止した。シートは梅雨明け後、水温が上昇し32 $^{\circ}\text{C}$ を越すと外した。餌料は共生藻を用い、日令2から給餌開始した。ヒメジャコ成貝の外套膜を切りとって洗浄後、すりつぶし、組織片を除き共生藻を取り出し、培養液中に入れて5~11日間培養したものを給餌した。給餌密度は30細胞/飼育水1 ml 以上を目処として毎日1回午前給餌した。共生藻の投与は仔貝と共生藻との共生関係が成立（日令20~25）するまで行った。この共生関係が成立する期間が最も危険な時期であり、この段階で斃

死（時には全滅）が起こった。その後は無給餌で飼育した。幼生収容後から遮光調整（光強度800 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 以下）を行った。遮光は殻長3 mm に達するまで行い、その後は遮光膜を外した。殻長1 mm に達するまで1~2週間毎に全換水（水槽内の水を全部換水し、飼育仔貝は60 μm ネットで濾し受け、新しい飼育水槽に移す。）を行い、換水には超精密濾過海水を用いた。平均殻長1 mm 以降は、珪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た。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週間毎に行った。便宜上、殻長1 mm 稚貝（日令60から80）までを種苗生産、それ以降、配布サイズ（殻長8 mm ）までを中間育成と規定した。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。

3. 結果及び考察

(1) 平成9年度採卵分中間育成・配布

前年度に採卵した稚貝を引き続き中間育成し、殻長平均9.4 mm （5.0~25.8 mm ）稚貝74,000個体を5月8日から7月9日にかけて県内延べ6機関に養殖用種苗（有償、5円/個体）として配布した。結果を表1に示した。

(2) 採卵

4月23日から7月1日までに延べ5回の産卵誘発を行った。以下に各回次の経過概要を示し、表2に産卵誘発及び採卵結果を示した。

第一回：4月23日、親貝20個体（昭和62年生産貝15個体、天然採集直後貝5個体）を親貝飼育水槽から剥離後、殻洗浄を行い飼育水槽に戻し流水を行っていたところ、17:35以降に2個体が放卵した。採卵数は1,900万粒、孵化幼生数は1,640万個体、孵化率は86.3%であった。

第二回：5月8日、親貝24個体（天然採集後9ヶ月間養成）を通常の刺激（足糸剥離、干出、止水、生殖巣懸濁刺激）を与えると刺激直後の16:30放精開始し、19:10以降に3個体が放卵した。採卵数は4,180万粒、孵化幼生数は3,040万個体、孵化率は72.7%であった。短期間の養成でも採卵可能であることが判明した。

第三回：5月21日、親貝6個体（平成6年、7年生産貝）を親貝飼育水槽から剥離後、殻洗浄を行い飼育水槽に戻し流水を行っていたところ、16:40以降に6個体が放卵した。採卵数は2,200万粒、孵化幼生数は1,290万個体、孵化率は58.6%であった。放卵親の殻長が小さく、孵化率が低かった。

第四回：10日間、雨天及び曇天（ $560\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 以下）、後3日間遮光50%（ $700\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ）、採卵日の6月16日は遮光膜を外した（光強度 $2,000\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ ）。親貝20個体（天然採集後2～7年間養成貝）を足糸剥離後、殻洗浄、干出させ、止水通気した。15:00以降に放精開始し、15:50以降3

表1 平成10年度ヒメジャコ種苗配布状況（配布場所別）

配布場所 漁協名	用途	数 (個体)	殻 長			配布年月日	備考	
			平均 (mm)	最小 (mm)	最大 (mm)			
糸満(与根含む)	養殖	28,000	10.1	5.7	18.4	1998/5/8	平成 9 年度 種 苗 生 産 分	
	養殖	9,000	9.0	6.5	13.6	1998/6/11		
	養殖	5,000	8.7	6.1	10.9	1998/6/25		
	計	42,000	9.7	5.7	18.4			
恩納村	養殖	12,000	8.9	5.9	25.8	1998/5/22		
竹富町役場	養殖	6,000	8.7	6.0	12.9	1998/6/16		
城辺町	養殖	5,000	8.3	5.7	14.3	1998/6/25		
読谷村	養殖	4,000	8.0	5.0	17.4	1998/7/2		
池間	養殖	5,000	8.0	6.3	10.4	1998/7/9		
H9生産分計	養殖	74,000	9.4	5.0	25.8			
糸満(与根含む)	養殖	3,000	9.3	7.0	12.5	1998/9/9		平成 10 年度 種 苗 生 産 分
	養殖	15,000	11.0	7.4	19.3	1998/11/24		
	養殖	5,000	11.5	7.6	19.5	1999/2/22		
	計	5,000	12.0	8.3	18.4	1999/3/9		
	計	28,000	11.1	7.0	19.5			
中城湾沿振協	放流	20,000	11.9	7.6	16.1	1998/11/17		
恩納村	養殖	3,000	11.0	7.4	19.3	1998/11/24		
今帰仁	養殖	5,000	10.7	6.1	16.2	1998/11/24		
伊江	養殖	1,000	10.5	7.9	15.3	1998/11/30		
伊良部町役場	放流	12,000	9.6	6.7	14.8	1998/12/1		
北谷町	養殖	10,000	9.3	7.5	12.2	1998/12/11		
多良間水産(株)	養殖	5,000	9.3	7.5	12.2	1998/12/16		
那覇地区	養殖	5,000	10.3	7.4	16.0	1998/12/17		
座間味村	養殖	5,000	10.3	7.4	10.3	1998/12/18		
上野村役場	放流	2,000	9.9	7.6	12.0	1999/1/6		
多良間村役場	放流	6,000	11.2	7.5	16.9	1999/1/7		
八重山	養殖	23,000	12.6	7.0	17.9	1999/2/12		
	養殖	10,000	10.0	6.5	14.5	1999/3/1		
計		33,000	11.8	6.5	17.9			
本部	養殖	5,000	11.1	7.6	17.8	1999/2/24		
H10生産分	養殖計	100,000	11.0	6.1	19.5			
	放流計	40,000	11.0	6.7	16.9			
	総計	140,000	11.0	6.1	19.5			
H9生産+H10生産	養殖計	174,000	10.2	5.0	25.8			
	放流計	40,000	11.0	6.7	16.9			
	総計	214,000	10.4	5.0	25.8			

表2 平成10年度ヒメジャコ産卵誘発及び採卵結果

誘発回数	産卵誘発 (自然放精を含む)				採卵			孵化		備考	
	月日	水温 (°C)	親 員		反 応	親 個体 数	放卵 開始時間	採卵数 (万粒)	孵化 幼生数 (万个)		孵化 率 (%)
			履 歴	個体 数							
1	4/23	27.3~ 30.0	生産員(昭和62年) 天然採集直後員	15 5 計20	殼洗浄後流水。 17:35に飼育水槽内で自 然放卵開始	2	17:35 18:05	1,900	1,640	86.3	3日間、雨天及び曇天(180 μ mol/m ² /s以下)が続き、 採卵日は晴天(1,700 μ mol/m ² /s)となった。 放卵親殻長、89.4mm、98.4mm。
2	5/8	26.8~ 30.0	天然採集員(採集後9 ヶ月間飼育)	24	足糸剥離、干出(1時間) 後止水、生殖巣懸濁刺激 後、16:30放精開始	3	19:10~ 19:30	4,180	3,040	72.7	5日間、雨天及び曇天(100 μ mol/m ² /s以下)が続いた 後、晴天(740~2,460 μ mol/m ² /s)となった日に通常手 法で採卵。
3	5/21	28.5~ 31.5	生産員(平成6年) 生産員(平成7年)	1 5 計6	殼洗浄後流水。 16:40に飼育水槽内で自 然放卵開始	6	16:40~ 18:10	2,200	1,290	58.6	5日間、雨天及び曇天(670 μ mol/m ² /s以下)が続き、 採卵日は晴天(1,030~2,400 μ mol/m ² /s)となった。 放卵親殻長、66.6~84.6mm。
4	6/16	29.7~ 31.7	天然採集(採集後2~ 7年間飼育)	20	足糸剥離、干出(1時間) 後止水昇温刺激後、 15:00放精開始	3	15:50~ 16:00	6,520 (4,190 收容)	1,880	44.9	10日間、雨天及び曇天(560 μ mol/m ² /s以下)、後3日 間遮光50%(700 μ mol/m ² /s)、採卵日は遮光膜を外し (2,000 μ mol/m ² /s)た。放卵親殻長、98.2~118.5mm。
5	7/1	29.6~ 30.2	天然採集(採集後1年 ~7年飼育)	15	足糸剥離、干出(1.5時 間)後止水、生殖巣懸濁 刺激後、14:50放精開始	3	19:10~ 20:10	4,752	2,320	48.8	
計	4/23 ~7/1	26.8~ 31.7				17		19,552 (17,222)	10,170	59.1	

個体が放卵した。採卵数は6,520万粒（内4,190万粒を孵化槽に収容）、孵化幼生数は1,880万個体、孵化率は44.9%であった。孵化率は今年度中最も低かったが、放卵親の殻長が大きく、放卵数が多かった。

第五回：7月1日、親貝15個体（天然採集後1～7年間養成）に通常刺激（足糸剥離、干出、止水、生殖巣懸濁刺激）を与え、14:50に放精開始し、19:10以降3個体が放卵した。採卵数は4,752万粒、孵化幼生数は2,320万個体、孵化率は48.8%であった。放卵親が出現するまでの時間が長かった。孵化率は低かった。

今年度は5回の採卵の内、生殖巣懸濁刺激を用いる前に採卵できた回数が3回あった。また、4回の採卵に光強度の差による刺激が関与していたと推察された。これらの結果からヒメジャコ採卵においてもヒレジャコと同様に光強度差刺激で反応する親貝を養成することが重要であると思われる。

(3) 種苗生産・中間育成

5回の採卵によって得られた孵化幼生を用いて行っ

た種苗生産及び中間育成結果を表3に示し、以下にその概略を記す。

1回次：4月24日にD型浮遊仔貝1,640万個体を飼育水槽へ収容した。初期殻頂期稚貝と共生藻との共生関係が成立した時点での生残数11.0万個体、収容からの生残率0.7%であった。共生成立後に急激な生残数の減少が見られ、日令52で殻長1mmに達した生残数は0.3万個体、共生成立後の生残率2.7%で極めて低かった。中間育成は2回次種苗生産分と併せて飼育したため結果は2回次の結果と併せて記す。

2回次：5月9日にD型浮遊仔貝3,040万個体を飼育水槽へ収容した。初期殻頂期稚貝と共生藻との共生関係が成立した時点での生残数62.0万個体（今年度最多）、収容からの生残率2.0%であった。共生成立後、日令59で殻長1mmに達した生残数は30.7万個体、共生成立後の生残率49.5%であった。1、3回次生産分を含めた33.0万個体の殻長1mm稚貝を中間育成した。日令207～291で殻長平均11.0mm（6.1～19.5mm）稚貝14.0万個体を生産し年度内に配布し

表3 平成10年度ヒメジャコ種苗生産及び中間育成結果

飼育回次	採卵月日	種 苗 生 産							中 間 育 成					備 考	
		収容幼生数 万個	孵化幼生 収容水槽 面	共生成立時		殻 長 1mmサイズ			日令	殻長 mm	生残数 万個体	幼生収容から の生残率 %	殻長 1mmか らの生 残率%		
				生残数 万個体	収容から の生残率 %	日 令	生残数 万個体	幼生収容から の生残率 %							共生成立後の 生残率 %
1	4/23	1,640	屋内5kℓ -3 屋内10kℓ -2 屋外16kℓ -1	11.0	0.7	52	0.3	0.02	2.7	207- 291	6.1- 19.5	14.0	0.23	42.4	1・3回次は共生成立前に大量死で生残数が減少した。1回次は採卵が早期であったため卵質に問題があったと考えられ、共生後の生残率も低かった。3回次は孵化幼生を主に屋外水槽に収容したため、水槽内にコンタミが多く、共生率の低下をもたらしたと考えられた。 中間育成は順調に推移し、生残率は高く、成長も良かったので年度内に配布した。
2	5/8	3,040	屋内5kℓ -3 屋内10kℓ -1 屋外16kℓ -2	62.0	2.0	59	30.7	1.0	49.5						
3	5/21	1,290	屋内10kℓ -1 屋外16kℓ -4	16.5	1.3	77	2.0	0.15	12.1						
4	6/16	1,880	屋内5kℓ -3 屋内10kℓ -2 屋外16kℓ -2	46.2	2.5	57	41.3	2.2	89.4	302- 345	6.9- 26.1	20.2	0.48	48.2	4回次の種苗生産の生残率は良好であったが、5回次は水温の上昇(32℃)を避ける目的で屋内水槽のビニール覆いを外したため、水槽内にコンタミが多く、共生率の低下をもたらしたと考えられた。 中間育成は低水温期に当たり成長が悪かった。年度内に配布サイズに達せず、次年度に配布した。
5	7/1	2,320	屋内5kℓ -6	- 計数 せず	-	64	0.6	0.03	-						
計	4/23 ～ 7/1	10,170	30	136.3	1.3	52 ～ 77	74.9	0.74	55.0	207- 345	平均 12.3	34.2	0.34	45.7	中間育成期の生残率が高かった。

た。中間育成時の生残率は42.4%と高かった。

3 回次：5月22日にD型浮遊仔貝1,290万個体を飼育水槽へ収容した。共生成立時点での生残数16.5万個体、収容からの生残率1.3%であった。共生成立後にも生残数の減少が見られ、成長も悪く、日令77で殻長1mmに達した生残数は2.0万個体、共生成立後の生残率12.1%と低かった。中間育成は2回次種苗生産分と併せて飼育したため結果は2回次の結果と併せて記した。

4 回次：6月16日にD型浮遊仔貝1,880万個体を飼育水槽へ収容した。共生関係が成立した時点での生残数46.2万個体、生残率は2.5%（今年度最高）であった。日令57で殻長1mmに達した生残数は41.3万個体、共生成立後の生残率89.4%は共に今年度飼育事例中の最良事例であった。殻長1mm以降の中間育成は5回次分と併せて飼育した。年度内に配布サイズに達しなかった。次年度4月以降に日令302～345で殻長平均13.2mm（6.9～26.1mm）稚貝20.2万個体を生産し配布した。中間育成時の生残率は48.2%と高かった。冬季の中間育成結果としては非常に高い数字であった。これは殻長1mm種苗の健苗性を示す結果である。

5 回次：7月2日にD型浮遊仔貝2,320万個体を飼育水槽へ収容した。共生関係が成立する前に大量斃死が起きたため計数を行わず、殻長1mmまで飼育した。日令64で殻長1mmに達した生残数は0.6万個体と少なかった。中間育成は4回次と併せて飼育した。

今年度の種苗生産は1・3回次は共生成立前に大量斃死で生残数が減少した。1回次は採卵が早期であったため卵質に問題があったと考えられ、共生後の生残率も低かった。3回次は孵化幼生を主に屋外水槽に収容したため、水槽内にコンタミが多く、共生率の低下をもたらしたと考えられた。4回次の種苗生産の生残率は良好であったが、5回次は水温の上昇（32℃）を避ける目的で屋内水槽のビニール覆いを外したため、飼育水内に夾雑物（珪藻類、緑藻類、原生動物等）の混入が多く、共生率の低下をもたらしたと考えられた。

今年度は共生成立個体の合計生産数136.3万個体、殻長1mmの種苗生産合計数74.9万個体、中間育成後

（平均殻長8mm以上）の生産数34.2万個体であった。中間育成期の生残率は良好であった。

6月以降に採卵した場合は中間育成期が秋季から冬季にかかる。そのため低水温、低光強度の環境で飼育を行うことになるため年度内の配布は困難である。4月～5月の初期の飼育回次に良質卵を得るための親貝仕立てをすることがヒメジャコ種苗生産の課題である。

表1下半分には今年度種苗生産分種苗配布状況を示した。殻長平均11.0mm（6.1～19.5mm）の稚貝140,000個体（養殖用10.0万、放流用4.0万）を9月9日から3月9日にかけて養殖用種苗（有償、5円／個体）、放流用種苗（無償）として配布した。

今年度種苗配布数は平成9年度種苗生産分74,000個体と合計して214,000個体（養殖用174,000個体、放流用40,000個体）となった。

4. 今後の課題

- ・4月から5月の採卵に合わせた親貝養成技術を安定化し、健全な孵化幼生の確保を図る。

文 献

- 1) 玉城 信・下地良男・古川 凡・呉屋秀夫 (1999)：ヒメジャコ生産事業。沖縄県水産試験場事業報告書、平成9年度、225-231。
- 2) 玉城 信・下地良男・古川 凡・呉屋秀夫 (1999)：貝類増養殖試験。沖縄県水産試験場事業報告書、平成9年度、176-188。
- 3) 玉城 信・下地良男・古川 凡・呉屋秀夫 (1998)：ヒメジャコ生産事業。沖縄県水産試験場事業報告書、平成8年度、177-182。
- 4) 玉城 信・下地良男・古川 凡・呉屋秀夫 (1998)：貝類増養殖試験。沖縄県水産試験場事業報告書、平成8年度、130-146。
- 5) 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。
- 6) 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。