

ヒメジャコ生産事業

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においても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、県内漁業者によって開発された水中ドリル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)が多く漁協で取得された事により養殖用種苗の要望も県内各地で高くなってきた。この事業ではヒメジャコの放流用並びに養殖用種苗の量産を行い、配布することを目的としている。

今年度は4月12日から9月6日にかけて前年度採卵分の種苗118,600個体(殻長平均10.3mm)を県内13機関に養殖用及び放流用として配布した。5月下旬から今年度の種苗生産を行い、殻長平均1mmの稚貝75.8万個体を生産し中間育成を行った。1月下旬までに配布サイズ(殻長8.4mm)に達した種苗12,000個体を3機関に配布した。3月下旬までに約20万個体(殻長2~13mm)が生残したが、年度内に配布サイズ(殻長平均8mm)に達しなかった分については平成9年5月以降に配布し、その数は17万個体(次年度報告予定)となった。このため平成8年度の種苗配布数は130,600個体となった。

本事業においては良質卵を安定的に得るための親貝養成技術開発も重要な課題であるが、別報の「貝類増養殖試験」の中で他のシャコガイ類の養成試験と共にヒメジャコ養成試験も報告してあるので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。ヒメジャコ種苗生産、中間育成に使用した水槽についての説明も「貝類増養殖試験」表1でまとめて行っている。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。

*非常勤職員

2. 材料及び方法

(1) 平成7年度採卵分種苗中間育成・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。

稚貝は殻長8mmサイズを目処に選別、計数後適時放流用及び養殖用に配布した。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~5日前に飼育水槽から剥離して取り上げ、選別、計数した種苗は配布当日ビニール袋に海水約2ℓ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

採卵には川平湾より採集した天然貝を陸上水槽で養成し、親貝として主に用いた。ヒメジャコの養成貝を用いた場合の採卵可能な期間は、長期にわたっている。しかし水温や照度の高い夏季に幼生及び稚貝飼育を行う方が生残、成長共に良好であるため、可能な限りの早期採卵を行う方が良い。

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誘発して行う。採卵を行う日は前年度のヒレジャコ採卵の経験から照度の低い(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)を選んだ方が反応が良い。このような条件の揃った日は親

貝飼育水槽で誘発をかけていない個体が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個体を収容する他、親貝飼育をしている200ℓ水槽(FRP)で直接誘発を行った。具体的手順としては、親貝養成水槽から足糸を剥離し取り上げ、殻の洗浄を行う。15個体以上を洗浄するこの作業終了時点で既に約1時間の干出がある。洗浄後、超精密濾過海水(0.01 μ m中空糸膜カット、5kl/時間)を200~400ℓ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1~2時間待つ。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他の個体から切り出した生殖巣部を用いて分析フルイ(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換水と卵のみの刺激を繰り返す。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100~1,000万粒の範囲が多い。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他の円形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)で放卵親貝を取り上げる。その後、産卵量が多い場合は産卵槽から他の円形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以下を目処とする。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。放卵は通常夕方に起こる事例が多いため、孵化は翌日になる。

(3) 種苗生産・中間育成

採卵翌日に孵化した幼生は観察、計数後に幼生飼育水槽へ収容する。飼育水槽は屋内5kl水槽、10kl水槽、及び2.5kl水槽を使用し、D型浮遊仔貝を1水槽当たり100~350万個体収容し、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飼育水への混入を防止すると共に飼育水の保温効果を図る。

このビニールシートは梅雨明け後水温が上昇し32℃に達するまで行う。餌料は共生藻のみを日令2から給餌開始する。共生藻は天然採集ヒメジャコ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以上の濃度を目処として毎日1回午前中に給餌する。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15~25)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り、この段階でかなりの斃死(時には全滅)が起こる。その後は無給餌飼育である。共生成立後は遮光調整を行い照度を高く(最高照度4万Lux)する。遮光調整は段階的に行い、その後は、殻長1mm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(水槽内の水を全部換水し、飼育仔貝は45~60 μ mネットで濾し受ける。)で行い、換水には超精密濾過海水を用いる。平均殻長1mm以降は、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(日令60から80)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殻長2mm以上の飼育方法に大きな違いはない。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。

3. 結果及び考察

(1) 平成7年度採卵分種苗中間育成・配布

平成7年度に採卵し種苗生産を行い、中間育成した稚貝を今年度に入ってから引き続き中間育成し殻長平均10.3mm(6.0~23.5mm)の稚貝118,600個体を4月12日から9月6日にかけて県内延べ13機関に放流用種苗(32,200個体)、養殖用種苗(86,400個体、有償、2円/個体)として配布した結果を表1に示した。冬季の中間育成は低照度(最低1万Lux

表1 平成8年度ヒメジャコ種苗配布状況

年 月 日	配 布 場 所	用途	配布数 (個)	殻 長 (m m)		備 考
				平均	範囲	
96. 4. 12	恩納村漁協	養殖	20,000	11.3	7.4~14.5	平成7年度種苗生産分
	本部漁協	養殖	5,000	9.4	7.4~12.8	
	石垣市	養殖	5,000	9.4	7.1~12.2	
5. 23	糸満漁協	養殖	10,000	8.4	6.0~12.1	
	北谷町漁協	放流	5,000	8.5	6.0~12.1	
	今帰仁漁協	放流	5,000	8.5	6.0~12.1	
6. 28	与那城町漁協	養殖	5,000	8.7	7.1~10.5	
	糸満漁協(豊見城)	養殖	5,000	8.7	6.5~11.5	
	平良市漁協	養殖	5,000	8.6	6.2~11.5	
7. 4	読谷村漁協	養殖	5,000	8.7	6.9~10.7	
7. 25	石垣市	養殖	5,000	9.5	7.0~12.3	
	平良市漁協	養殖	5,000	9.5	7.0~12.3	
	中城湾沿振協	放流	10,000	9.5	7.3~12.3	
8. 8	久米島漁協	養殖	5,000	11.2	7.3~15.9	
	与那国町	放流	5,000	11.2	7.3~15.9	
8. 22	中城湾沿振協	放流	7,200	10.0	7.3~11.7	
9. 2	石垣市	養殖	6,400	16.4	10.9~23.5	
9. 6	竹富町	養殖	5,000	14.9	11.7~19.4	
小 計	養殖用		86,400	10.6	6.0~23.5	
	放流用		32,200	9.6	6.0~15.9	
	養殖用+放流用		118,600	10.3	6.0~23.5	
11. 27	与那城町漁協	養殖	5,000	7.5	5.2~13.0	8年度生産分
12. 3	今帰仁漁協	放流	2,000	7.5	5.2~13.0	
97. 1. 21	平良市漁協(多良間村)	放流	5,000	8.4	6.1~11.7	
小 計	養殖用		5,000	7.5	5.2~13.0	
	放流用		7,000	8.1	5.2~13.0	
	養殖用+放流用		12,000	7.9	5.2~13.0	
合 計	養殖用		91,400	10.4	5.2~23.5	
	放流用		39,200	9.3	5.2~15.9	
	養殖用+放流用		130,600	10.1	5.2~23.5	

以下)と低水温(最低18℃以下)が原因で生残率が低下している。

(2) 採卵

今年度は5月24日と6月10日に池中で自然放卵が起り、そこで2度の採卵できた。通常的手法では6月24日に産卵誘発を行い採卵することができた。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：5月24日、16：30に親貝26個体(天然採集後6ヶ年養成)の飼育水槽で放卵が確認された。これは前日までの1週間の曇天が当日に晴天に変化したことと同一水槽内の他の個体の死亡が重なり、その死亡個体の生殖巣から精子及び卵が水槽中に拡散され、それが刺激になったと考えられた。2個体分の卵が得られたが17：00に抱卵した個体の1,250万粒を収容した孵化槽には他の個体の精子が得られず媒精できずに廃棄した。媒精できた個体の採卵数は1,160万粒であった。翌日孵化した幼生の孵化率は100%で1,160万個の孵化幼生が得られた。これを飼育1回次として飼育槽に収容した。

第二回：6月10日、18:00に親貝25個体(天然採集後1ヶ年養成)の飼育水槽で放卵が確認された。これは梅雨明け直後の晴天日の刺激で放卵個体が出

現したと思われる。2個体分の1,924万粒の採卵ができ、翌日1,160万個の孵化幼生が得られた。孵化率は60.3%であった。これを飼育2回次として飼育槽に収容した。

第三回：6月24日に第一回と同一の親貝26個体(天然採集後6ヶ年養成)を用いて誘発を行った。当日よりさかのぼり1週間親貝飼育槽上面に遮光膜(50%)をかけて照度を調整した。当日は最高照度10万Luxを越えていた。当日は親貝を足糸剥離、殻洗浄、干出、止水後、生の生殖巣懸濁刺激と換水刺激を交互にかけた。16：00以降6個体が放卵し、5,074万粒の採卵ができたが孵化槽12面に収容する段階で4,006万粒に調整した。翌日、多数の親からの採卵であったため孵化槽での孵化率は44.4~100%と非常にばらつきが大きかった。しかし、総数2,610万個の孵化幼生が得られ、これを飼育3回次として飼育槽に収容した。

今年度の採卵できた三回の事例から以下の事が考察された。

飼育水槽での自然放精、放卵を確実に発見することができれば通常の採卵誘発手法に頼らずに自然な状態で採卵が可能である。その発見できる条件は上記2.材料及び方法の項で記したとおりである。こ

表2 平成8年度ヒメジャコ産卵誘発及び採卵結果

誘発回次	産卵誘発(自然放精を含む)				採卵			孵化		備考	
	月日	水温(℃)	親貝		親個体数	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							
1	5/24	24.5~31.3	天然採集(6年飼育)	26	16:30に飼育水槽中で自然放卵開始	1	16:30	1,160	1,160	100	飼育水槽内の他の個体の死亡が刺激となり放精を開始したと考えられる。孵化槽に収容した個体以外に1,250万粒放卵個体があったが精子が得られず廃棄。
2	6/10	28.8~30.5	天然採集(1年飼育)	25	18:00に飼育水槽中で自然放卵開始	2	18:00~18:50	1,924	1,160	60.3	梅雨明け後の急激な照度の上昇(最高10万Lux)が刺激となり突然の池中での放卵となったと考えられる。
3	6/24	30.6~30.8	天然採集(6年飼育)	26	通常手法により多数の放卵個体が出現	6	16:00~17:00	5,074(その内4,006を媒精)	2,610	65.2	生殖巣懸濁刺激と換水刺激を交互にかけた。採卵数は非常に多かったが、孵化率はばらつきが大きく44.4~100%であった。

の採卵における照度はヒレジャコほど顕著ではないがヒメジャコにおいても影響があると思われる。従来の干出、生殖巣懸濁刺激等の刺激を与えて誘発する手法を取るにしても、この照度差による刺激を組み合わせることは有効であることが示唆された。

(3) 種苗生産・中間育成

3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。

表3 平成8年度ヒメジャコ種苗生産及び中間育成結果

飼育 回数	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	5/24	1,160	屋内5kℓ - 5	10.2	0.9										両回次とも共生成立前に大量死で生残数が減少したため共生成立後に両回次を合わせて飼育。 共生成立後の飼育は比較的良好に推移した。 年度内に配布サイズに達した7,000個体を配布。
2	6/10	1,160	屋内5kℓ - 2 屋内10kℓ - 2 屋内2.5kℓ - 1 計5	26.2	2.3	62~ 79	10.0	0.4	27.5	168- 185	2.0- 13.0	3.2	0.1	32.0	
3	6/24	2,610	屋内10kℓ - 4 屋内5kℓ - 4 屋内2.5kℓ - 1 計9	106.8	4.1	66~ 71	65.8	2.5	61.6	154	2.0- 13.0	15.1	0.6	22.9	種苗生産の生残率は良好であったが、低水温期の中間育成時の成長、生残が悪かった。 年度内に5,000個体を配布。
計	5/24 ~ 6/24	4,930	19	143.2	2.9		75.8	1.5	52.9			18.3	0.4	24.1	

1回次：5月25日にD型浮遊仔貝1,160万個体を飼育水槽へ収容した。収容は屋内5kℓ水槽5面を使用した。初期殻頂期稚貝と共生藻との共生関係が成立した時点での生残数10.2万個体、収容からの生残率0.9%は非常に悪い結果であった。共生成立後にも生残数の減少が見られたため後述する2回次と併せて飼育した。殻長1mm以降の結果は2回次の結果として併せて記す。

2回次：6月11日にD型浮遊仔貝1,160万個体を飼育水槽へ収容した。収容は屋内10kℓ水槽2面、屋内5kℓ水槽2面、屋内2.5kℓ1面、計5面を使用した。初期殻頂期稚貝と共生藻との成立関係が成立した時点での生残数26.2万個体、収容からの生残率2.3%は1回次同様に悪かった。共生成立後に1回次と併せて飼育した。この1・2回次合同飼育は共生成立後殻長1mmまでの生残数10.0万個体、生残率27.5%とその後の生残状況も悪かった。中間育成後年度内に7,000個体を配布した。この1・2回次の飼育結果が悪かったことと自然放卵による採卵とは必ずしも関係ないと思われる。

3回次：6月24日にD型浮遊仔貝2,610万個体を飼育水槽へ収容した。収容は屋内10kℓ水槽4面、屋内5kℓ水槽4面、屋内2.5kℓ1面、計9面を使用した。初期殻頂期稚貝と共生藻との共生関係が成立した時点での生残数106.8万個体、収容からの生残率4.1%は今年度の好事例であった。殻長1mmまでの生残数65.8万個体、生残率61.6%が示す共生成立後の生残状況は非常に良好であったが、中間育成期の生残率22.9%は悪く、成長も鈍かった。その結果、年度内に配布に供した数は5,000個体で、残りの約20万個体は次年度配布となった。

今年度の種苗生産は共生成立時の合計生産数143.2万個体、殻長1mmの種苗生産合計数75.8万個体、中間育成後（平均殻長8mm以上）の生産数18.3万個体であった。

今年度の3回の生産結果から以下の事が考察された。

種苗生産時の最も大きな減耗期は共生成立する時期である。この時期の減耗対策として、孵化幼生の活力(卵質)の向上は勿論であるが、それ以外に共生藻の培養技術の向上も必要である。

共生成立後の生残率の向上は稚貝の飼育方法の改良によっても可能であることが示唆された。

次年度以降は天然採集の大型個体を用いて良質卵を得るために昨年度に引き続き新しい親貝を育成する目的で従来の親貝候補に加えて、新たに川平湾内から採集し養成を開始した。

表1下半分には今年度種苗生産分種苗配布状況を示してある。殻長平均7.9mm(5.2~13.0mm)の稚貝12,000個体を11月27日から1月21日にかけて県内3機関に放流用種苗(7,000個体)、養殖用種苗(5,000個体、有償、2円/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118,600個体と合計して130,600個体となった。

4. 要約

- ・平成7年度生産種苗約11.9万個体(殻長平均10.3mm)を4月中旬から9月上旬にかけて13機関に配布した。内訳は放流用3.2万個体、養殖用8.6万個体。
- ・採卵は5月下旬から6月下旬にかけて3回おこなった。孵化率はばらつきがあった。次年度は大型個体を用いて6月下旬までに大量採卵を行う必要があると考えられた。
- ・種苗生産は3回行なった。共生成立個体生産数143.2万個体、殻長1mm種苗生産数75.8万個体、中間育成後の生産数18.3万個体(次年度配布分を含む)であった。
- ・春の7年度種苗生産分配布と秋の今年度種苗生産分の配布合計は放流用3.9万個体、養殖用9.1万個体、配布計13.1万個体となった。

5. 今後の課題

- ・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重点項目である健全な孵化幼生の確保につなげる。
- ・種苗量産及び年度内種苗配布のためには遅くとも6月下旬までに飼育を開始しなければならない。

文献

- 1) 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。

- 2) 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。
- 3) 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。
- 4) 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。
- 5) 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。
- 6) 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。