

ヒレジャコの種苗量産

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

シャコガイ類の中で、成長が良く、養殖用種苗の要望が高くなってきたヒレジャコの種苗量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。

3月下旬から5月下旬にかけて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稚貝77.0万個体を生産し中間育成を行った結果12月下旬までに28.2万個体（殻長平均14.6mm）を生産し、その内268,800個体を配布した。

尚、本試験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) 採卵

採卵には天然貝を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、水温や光強度の強い夏季に幼生及び稚貝飼育を行う方が成長が良く、冬期の低水温や弱い光強度に対して弱いヒレジャコは早期採卵を行う必要がある。しかし、天然貝の入手数は少なく、陸上施設での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5日～2週間前から親貝飼育水槽上面にネトロンネット（9mm目合い）で50%の遮光を行い、光強度の弱い（曇天及び雨天）状態を作った。朝の光強度が $1,000 \mu \text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ を越す晴天日を選び、遮光ネトロンネットを外し採卵予定日とした。ヒレジャコの採卵における採卵日の決定は採卵の成否を左右する重要事項である。採卵準備は10:00前から行い、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を行った。誘発槽として

500ℓ（ポリカーボネイト）水槽を用い、親貝を収容して行った。生殖巣部懸濁刺激は他の個体から切り出した生殖巣部を用いて行った。刺激は弱い刺激から強い刺激へと移行した。具体的手順としては、水槽から親貝を取り上げ、殻の洗浄を行った。殻部分に様々な付着物及び寄生巻貝が多いヒレジャコは、この作業終了時で既に約1.5時間の干出状態となった。洗浄後、超精密濾過海水（ $0.01 \mu \text{m}$ 中空糸膜処理、5ℓ/時）を400～500ℓ満たした誘発槽に親貝を静置し、止水状態で微通気を行なった。この段階で無反応な場合は生殖巣部を分析フルイ（メッシュ $60 \mu \text{m}$ ）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液で刺激をかけた。その後は放精個体が出現するまで刺激と換水を繰り返した。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する。同一個体では放精終了後に放卵が行われる。1個体の産卵数は通常2,000万粒以上に達する。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500ℓ水槽に移した。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300～500ml汲み、産卵槽に添加して媒精を行った。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た。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した。受精卵収容数は300万粒/500ℓ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5ppm添加し、微通気で受精後20時間静置し孵化を待った。

(2) 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した。飼育水槽は屋内5ℓ水槽、10ℓ水槽を使用し、D型浮遊仔貝を1水槽当たり150～

（貝類増養殖試験）

* 1・2 : 嘱託職員

* 3・4 : 非常勤職員

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、稚貝の殻長が500 μ m程度に達するまで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混入を防止すると共に飼育水の保温を図った。餌料は共生藻を日令2から給餌開始した。共生藻は生産6年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、培養液中に入れて5~11日間培養後給餌した。給餌密度は30細胞/飼育水1mlを目処にして毎日1回給餌した。共生藻の投与は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。共生関係が成立する期間に斃死(時には全滅)が起こった。幼生収容後から遮光調整を行い光強度800 μ mol/m²/s以下で飼育した。遮光調整は殻長3mmまで行ない、その後、無遮光(最高2,500 μ mol/m²/s)で飼育した。換水は殻長1mmに達するまで1~2週間毎に全換水(水槽内の飼育水を全部換水し、飼育仔貝は60 μ mネットで濾し受け、新しい飼育水槽に移す。)で行い、殻長2mmまでは2~3週間毎に全換水した。換水には超精密濾過海水を用いた。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た。流水飼育後も水槽及び貝掃除と貝を分散するために池あけを3~4

週間毎に行った。殻長1mm稚貝までを種苗生産、それ以降、配布サイズ(殻長8mm)までを中間育成とした。

中間育成は屋外16kl(FRP)、屋外2.5kl(FRP)及び屋外4kl(FRP)を主に使用した。飼育水槽には付着珪藻、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足糸を切って剥離して回収し、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。

3. 結果及び考察

(1) 採卵

3月25日及び5月22日に産卵誘発を試みた。表1に産卵誘発及び採卵・孵化結果を示し、以下に各回毎に結果概要を記した。

第一回：親貝は採卵1~2年前に採集し、川平保護水面放流場にて養成後、採卵日37日前に陸揚げした。採卵前20日間は50%遮光した。採卵前20日間の

表1 平成10年度ヒレジャコ産卵誘発・採卵・孵化結果

誘発回次	産卵誘発及び採卵(池中自然放卵を含む)							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(万个)	孵化率(%)		
				履歴	個体数	殻長(mm)						反応
1	3/25	24.8~27.3	26	1~2年前採集後、採卵日37日前陸揚げし、陸上養成した天然貝。採卵前20日間50%遮光調整	2	275 305	採卵前20日間の遮光調整による最高光強度は80~410 μ mol/m ² /sで、遮光膜を外した採卵日は1,010 μ mol/m ² /sであった。この光強度差の条件下で干出(2時間)、生殖巣懸濁刺激(凍結保存)を与えた。刺激直後の16:00に放精開始した。	19:25 19:45	1,820 7,062 計 8,882	1,503 3,720 計 5,223	82.6 52.7 平均 58.8	4,570万粒を10k1水槽に収容したため、平均孵化率が下がった。孵化幼生の内2,843万個を1回次飼育に用いた。
2	5/22	27.9~28.4	-	1年前採集後、採卵日3ヶ月前陸揚げし、陸上養成した天然貝。	1	308	採卵前6日間の日照時間は0.4~3.5、採卵日前日6.5、採卵当日8.0(農業気象速報調べ)であった。採卵日の光強度は1,440 μ mol/m ² /sであった。これが刺激となり16:40に飼育池中で放卵開始したと考えられた。	16:40	510	460	90.2	孵化状況は良好であった。孵化幼生全部を2回次飼育に用いた。

遮光調整による最高光強度は80~410 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ で、遮光膜を外した採卵日は1,010 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ であった。この光強度差の条件下で干出(2時間)、生殖巣懸濁刺激(凍結保存)を与えた。刺激直後の16:00に放精開始した。換水刺激を繰り返した後、19:25~19:45に2個体が放卵開始した。採卵数が8,882万粒と多かったため、内4,570万粒を0.5kl孵化槽でなく、10kl水槽に収容した。そのため、翌日孵化した幼生数5,223万個(孵化率58.8%)で平均孵化率が下がった。

第二回:親貝は前年に採集し、保護水面放流場にて養成後、採卵日3ヶ月前に陸揚げ、陸上水槽で養成した。採卵前6日間の日照時間は0.4~3.5時間、採卵日前日6.5時間、採卵当日8.0時間(沖縄県農業気象速報調べ)であった。採卵日の光強度は1,440 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ で上昇した。これが刺激となり16:40に飼育池中で放卵開始したと考えられた。採卵数510万粒と少なかったため、孵化幼生数は460万個であったが孵化率は90.2%と高かった。

(2) 種苗生産・中間育成

種苗生産及び中間育成結果を表2に示し、種苗配布状況を表3に示した。以下にその概略を記す。

1回次:3月26日に孵化した幼生5,223万個体内D型浮遊仔貝2,843万個体を飼育水槽10面へ収容した。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は148万個体、生残率5.2%であった。共生成立後、日令78で殻長1mmに達した生残数は77万個体、生残率2.7%であった。共生成立後の生残率は52.0%と高い数字であった。この回次の孵化幼生の孵化率は低かったが共生成立個体及び殻長1mm個体までの生残状況は非常に良好であった。

2回次:5月23日にD型浮遊仔貝460万個体を飼育水槽へ収容した。共生成立前の大量斃死により成立時点での生残数は3万個体、生残率0.6%であった。成立後も更に斃死は止まらず、殻長1mm稚貝は生産できなかった。共生成立時点での生残状況がその後の飼育結果を左右した事例であった。

このような事例はヒレジャコのみでなくヒメジャコ種苗生産にも頻繁に観察される。共生成立の成否を決定する要因は幾つか上げられるが、その大きな要因として孵化幼生の質(卵質)が想定される。今回次の孵化率の高さは孵化幼生の質の高さと関与せず、放卵数の少なかった点が孵化幼生の質の悪さに関与していると考えられた。放卵数の少ない親から

表2 平成10年度ヒレジャコの種苗生産及び中間育成結果

飼育回次		1	2	計
採卵	採卵年月日	98.3.25	98.5.22	
	採卵数 (万粒)	8,882	510	9,392
	孵化幼生数 (万個)	5,223	460	5,683
	孵化率 (%)	58.8	90.2	平均 60.5
種苗生産	孵化幼生収容水槽 屋内 () kl - () 面	10-5 5-5	10-6 5-5	10-11 5-10
	収容孵化幼生数 (万個)	2,843	460	3,303
	共生成立個体			
	生残数 (万個体)	148	3	151
	生残率 (%)	5.2	0.6	平均 4.6
	殻長			
	到達日令	78	-	78
	1mm			
	生残数 (万個体)	77	0	77
	サイズ			
収容からの生残率	2.7%	0%	平均 2.3%	
稚貝				
共生成立後生残率	52.0%	0%	平均51.0%	
中間育成	配布サイズ稚貝総生産数	28.2万個体		
	生産稚貝殻長 (mm)	平均14.6 (最小6.6~最大42.6)		
	配布サイズ到達日令	159~421		
	中間育成期間の生残率	36.6%		
	年度内配布稚貝数	268,800個体		
備考	2回次種苗生産の共生成立時に大量減耗が起き、殻長1mm稚貝は生産できなかった。採卵数が少なかったことが原因だと考えられた。			

表3 平成10年度ヒレジャコ種苗配布状況

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)		
八重山	養殖	1,000	34.8	16.0	63.6	1998/9/1	1グループ
	養殖	53,800	10.6	6.5	18.5	1998/9/21	9グループ
	養殖	30,000	11.1	6.6	20.3	1998/10/6	12グループ
	養殖	40,000	19.7	9.6	37.0	1998/12/15	10グループ
	養殖	10,000	16.9	8.9	32.0	1998/12/17	5グループ
	計	134,800	14.1	6.5	63.6		14グループ
知念(板馬)	養殖	40,000	13.5	7.2	29.4	1998/10/8	陸上水槽
伊良部町	養殖	5,000	11.2	6.9	16.6	1998/10/29	陸上水槽
座間味村	養殖	10,000	17.0	8.0	27.2	1998/11/10	
	養殖	18,000	14.1	9.3	23.0	1998/12/18	
	計	28,000	15.1	8.0	27.2		
恩納村	養殖	12,000	18.5	10.1	27.0	1998/11/17	
	養殖	12,000	14.7	7.6	22.1	1998/11/24	
	計	24,000	16.6	7.6	27.0		
本部	養殖	4,000	17.2	9.7	26.7	1998/11/21	
伊江	養殖	2,000	15.6	8.3	23.0	1998/11/30	
北谷町	養殖	10,000	11.7	7.7	23.5	1998/12/11	
	養殖	21,000	15.8	8.8	32.6	1998/12/25	
	計	31,000	14.5	7.7	32.6		
合計		268,800	14.4	6.5	63.6		

得られる卵は十分に成熟していないのではないかと考えられた。

1回次に生産した77万個体の殻長1mm稚貝を中間育成し9月～翌年5月(日令159～421)までの間に殻長平均14.6mm(最小6.6mm～最大42.6mm)稚貝28.2万個体を生産した。中間育成の生残率は36.6%であった。生産した稚貝の内、年度内に配布サイズに達した268,800個体の殻長平均14.4mm(6.5～32.6mm)稚貝を9月1日から12月25日に県内延べ8機関に養殖用種苗(有償、5円/個体)として配布した。今年度の種苗配布数は前年度に引き続きヒメジャコの種苗配布数を上回った。年度内に配布サイズに達しなかった種苗については中間育成後平成11年4月以降に13,500個体配布した(次年度報告予定)。

今年度の結果を含めた平成7年度以降の種苗生産結果からヒレジャコ種苗生産は採卵の成否が大きく影響すると考えられた。平成7年度以降、4年連続した同様の採卵結果及び8年度に引き続き3月に大量採卵が出来たことから、ヒレジャコは3月に生殖巣の充実が見られ、かつ光強度の上昇による刺激が

放卵を誘発していることが判明した。採卵日以前に親貝飼育槽の遮光を行い、人工的曇天状態を作った上で、光強度が $1,000 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ を越す晴天日に遮光膜を外し刺激を与えるこの採卵手法は3年連続して成功した。そこで、平成7年度以降に行ってきた手法を整理し、採卵マニュアルを作成し、表4に示した。

4. 今後の課題

- ・人工生産員の親貝仕立てによる大量採卵
- ・中間育成時の飼育密度の向上による殻長8mm稚貝の増産
- ・中間育成作業の省力化

文 献

- 1) 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。
- 2) 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。

- 3) 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。
- 4) 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。
- 5) 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。
- 6) 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。

表4 ヒレジャコ採卵マニュアル

親貝養成	殻長 250mm 以上の天然採集貝を2月下旬～3月上旬に陸揚げし、養成する。新規に天然貝を入手する場合もこの時期に行い、陸上水槽で養成する。採卵終了後、6月～2月の間は、海中(水深1～5mの海底に直接放養)養成する。12月～2月の低水温期に陸上水槽で飼育すると親貝は斃死もしくは活力低下する。
採卵前の準備	親貝を陸上水槽に移した後、光強度が $200 \mu \text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ (照度約1万 lux) 以上の日は、黒色ネトロンネット(9 mm 目合)で50%遮光を行い、飼育水槽内の光強度を $500 \mu \text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 以下に保つ。しかし、光強度の弱い状態が続くと親貝の活力に悪影響を及ぼすので、曇天や雨天の日は遮光せず、直射日光が射した場合に遮光し、日中はこまめに調整する。この微調整が必要である。
採卵時期	3月上旬～5月上旬(最良の時期は3月)
採卵日	採卵は陸上水槽での遮光調整飼育が5日間以上経過後の晴天日(9:00 時点の光強度が $1,000 \mu \text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ を越え、16:00 頃まで光強度の保持が予測される日)に行う。
採卵誘発	親貝の足糸を切り、殻洗浄後、干出(1～1.5 時間)させる。これを直射日光を受ける場所に設置した誘発槽に午前中までに収容後、止水微通気(2～4 時間)を行い放精を誘発する。ジャコガイは雌雄同体で、通常放精後に放卵する。放精個体が出現しない場合はヒレジャコの生殖巣懸濁刺激をかける。放精個体出現後、槽内が精子の白濁により親貝の出水管が観察し難くなった場合換水を繰り返し放卵個体の出現を観察する。換水後、放精しなくなった場合は、放卵個体が出現するまで生殖巣懸濁刺激を繰り返す。
備考	ヒメジャコはこの手法が有効でない場合があるが、ヒレナシジャコ採卵には同一手法が使える。天然貝の入手が困難になった場合は、人工生産貝を親貝に仕立てる必要がある。