

2011年におけるシャコガイ類の 採卵および種苗生産結果と配布 (シャコガイ種苗生産事業)

井上 顕*

Spawning, Result of Mass Seed production and Distribution in Giant Clams in 2011

Ken INOUE*

漁業者より要望されたシャコガイの種苗数を満たすため、種苗生産を行った。産卵誘発は、ヒレナシジャコで6回、ヒレジャコで6回行い、それぞれ41,829万粒、21,753万粒を採卵した。種苗生産の結果、それぞれ収容幼生数・共生成立時の生残率・殻長1.0mmまでの生残率は、ヒレナシジャコ 9,596万個体・3.1%・0.24%、ヒレジャコ 9,095万個体・6.8%・0.04%だった。例年と比較して、共生成立率とその後の生残率が低い結果となった。配付数は、ヒレナシジャコ2,2500個体、ヒレジャコ70,000個体であった。

目 的

この事業は、養殖用のシャコガイ類の種苗を量産して漁業者等に安定した種苗配布を行い、計画的な漁業生産に資することを目的とする。ただし、ヒメジャコの生産は、平成21年より沖縄県栽培漁業センターで行われることとなった。

材料及び方法

(1) 採卵

ヒレナシジャコの親貝は、父母ともに天然貝である1990年に生産した貝（以下、90年貝とする）、90年貝を母貝とし天然貝を父貝とする1998年に生産した貝（以下、98年貝とする）、パラオより輸入した貝（以下、パラオ貝とする）を母貝とし90年貝を父貝とする2002年に生産した貝（以下02年貝とする）およびパラオ貝を用いた。ヒレジャコの親貝は生産年度が不明な個体（以下、生産貝）と八重山海域の天然貝（以下、八重山貝）の2種類とした。両種ともは川平湾内で養成した。

親貝は採卵を行う1ヵ月前から、光の弱い条件（ $500\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 以下）となるように水槽上面を遮光した水槽内で飼育した。採卵日は光の強い晴天日を選んだ。

親貝は、午前9時から殻を洗浄し、その後90分間干出した後、砂濾過海水を満たした円形500Lポリカーボネイト製の誘発水槽に静置し、止水状態で30分毎

に数秒通気した。誘発水槽は3～4基準備し、それぞれの水槽は、生産年度毎、採集地毎にグループわけをして親貝を収容した。すなわち、ヒレナシジャコは90貝、98年貝、02年貝およびパラオ貝に、ヒレジャコは生産貝と八重山貝に分けた。静置2時間後、放精を始める個体が出現しない場合は、誘発水槽に冷凍の精子懸濁液を投与した。それ以降、1～2時間毎に誘発水槽内の海水を換え、精子懸濁液を投与した。数回換水を行い、それでも放卵にいたらないときは誘発水槽に冷凍の卵懸濁液を投与した。夕方になっても放卵がない場合、誘発水槽を止水飼育から流水飼育へ切り替え、30分毎に観察を継続した。23時まで放卵がない場合、採卵作業を終了した。

採卵作業中、活きよいよく放精を始めた個体が複数となった場合、その誘発水槽から30L程度海水を採取し、日陰で微通気しながらくみ置きした（以下、媒精液とする）。その際、他の誘発水槽から生きた精子が混入しないよう細心の注意を払った。それぞれの媒精液は、放精状況がよく、それらの個体数が増えた場合に差し替えを行った。放卵を始めた個体は、誘発水槽から取り上げ、 $10\mu\text{m}$ フィルターを透過した海水（以下フィルター海水）で数回洗ったのち、誘発水槽と同型の採卵水槽に移した。媒精液は、自家受精率を低くするため、親貝を採卵水槽に移すと同時に、くみ置きした媒精液から200～1000mL添加して行った

*Email:inoueken@pref.okinawa.lg.jp

(Kuriharaほか, 2010) . その際の媒精液は, 放卵個体が収容されていた誘発水槽とは別の水槽から採取した媒精液を用いた. 採卵水槽には, フィルター海水を使用し, 強通気した. このとき, 採卵水槽の海水を2点 (5mL) 採取し, 実体顕微鏡下で正常卵を計測した. この数値を元に, 「(平均計測数/5mL) ×100,000」を採卵数とした.

得られた卵は, 極体あるいは卵割の確認後, 採卵水槽内の密度が6~10粒/mLとなるように35μmメッシュもしくは12Lバケツで分槽し, 中通気で翌日のふ化を待った. ふ化までの飼育水温は, 25~30℃の範囲となるように必要に応じて加温した. 翌日, 採卵数計測と同様な方法で, ふ化幼生数を計測し, ふ化率 (ふ化幼生数/採卵数) を求め, 収容ふ化幼生の選定時の参考にした.

(2) 種苗生産・中間育成

ふ化幼生は, 幼生飼育水槽 (屋内4kL, 5kL, 10kL 又は16kLFRP水槽) に0.3~0.7個体/mLの密度で収容した. 種苗生産期間中の海水は, 全てフィルター海水を使用した. 飼育方法は止水方式で行い, 通気は着底期前まで強程度, それ以降は中程度にした.

褐虫藻は, 使用当日シャコガイの外套膜を切り取り, 0.8Lのフィルター海水とともにミキサーで攪拌して得た液を, 約170μmメッシュで濾したものを使用した. 基準となる褐虫藻の投与方法は, 日齢2~3で30cell/mL, 日齢5~7で10cell/mL, 日齢9~11で5cell/mLとした. 日齢15以降でも共生成立個体が現れないときは3日毎に5cell/mLの褐虫藻を投与し続けた.

水槽の換水は, 底面が干出しない程度まで海水を抜き取る作業 (以下, 半換水), 水槽内の海水を稚貝ごとすべて抜き取る作業 (以下, 全換水) の2つを使い分けた. 半換水は1週間毎に, 全換水は2週間毎を基準に行ったが, 赤色細菌や死貝の増加が観察されたときにはすぐに全換水を行った. 全換水毎に生残個体数を容積法で推定した. その方法は, プランクトンネットに回収された幼生を, 20Lの水量が入っている30Lパンライトに収容し, 常に同職員1名が両手で攪拌しながら海水をサンプリングした. サンプリングは, 2点 (5mL) とし, 実体顕微鏡下で内蔵や鞭毛の活動が確認できた幼生だけを計測した. この数値を元に, 生残個体数を「(平均計測数/5) ×20×1000」とした. 共生成立の到達日令は, 生残個体数推定時のサンプリングで, 共生成立率 (共生成立個体数/観察個体数) が70%を越えたときとした. 光の調整は, 水面下300~800μmol/m²/sを維持するように遮光幕を調整した. それらの作業は平均殻長1mmになるまで続けた.

便宜上, 殻長1mm稚貝までの期間を種苗生産, それ以降を中間育成とした. 平均殻長1mmに成長した

後は, 飼育水槽内の水位を30~50cmに下げて, 10回転/日以上流水飼育を行った. 必要に応じて小型藻食性巻貝 (ウミナシ類: *Batillaria* spp., カニモリガイ類: *Clypeomorus* spp.あるいはアマオブネガイ: *Nerita albicilla*) を投与して藻類の繁茂防止に努めた. 水槽内の掃除と稚貝の密度調整を行うため, 全換水を3~4週間毎に行った. 光の調整は晴天のとき屋外では50%遮光幕を, 屋内では遮光幕を使用しなかった. 雨天では遮光幕を外した. 殻長1~3mm稚貝の生残個体数推定は原則種苗生産時の方法と同じように行った.

殻長5mm程度から稚貝と巻貝のサイズが近似し換水作業が複雑になるため, 巻貝の代わりに小型のタカセガイ *Tectus maximus* やニシキウズガイ *Trochus maculatus maculatus* を投与した. 生残個体数の推定は重量法で行った.

種苗生産・中間育成の期間, 定時に水温と光強度を測定した. 水温は8時半に1回代表となる水槽を8箇所測定し, 光強度は, 8時間半と13時の2回, 代表となる屋外1箇所と屋内2箇所を測定した.

結果及び考察

(1) 採卵

ヒレナシジャコの産卵誘発は6回行い, 3回採卵した (表1). 4月25日の採卵個体のうち, 02年貝同士のふ化率は0%であり, 90年貝はその卵量が多く採卵槽に粘液が多かった. そのため, 採卵ネットやゴミとり用ネットに多数の卵が付着し, 正確なふ化率が計測できなかった. 7月1日の産卵個体の収容は, より八重山由来に近い90年貝と02年貝の掛け合わせのみ行った.

ヒレジャコの産卵誘発は6回行い, 3回採卵した (表1). そのうち4月20日の産卵個体は, 1月より屋内陸上水槽で飼育した個体であった.

(2) 種苗生産・中間育成

種苗生産の結果を表2に示した. 共生成立率の平均はヒレナシジャコ3.1%, ヒレジャコ6.8%であった. 稚貝が共生成立後から殻長1mmに成長するまでの生残率は, ヒレナシジャコ0.24%, ヒレジャコ0.04%だった. 共生成立後から殻長1mmまでの飼育方法は, 昨年度同様, 止水飼育で行った. 両種の水槽では珪藻の繁茂がなかったが, ヒレナシジャコの4月25日づけの採卵群とヒレジャコの5月31日付けの採卵群の屋外水槽で良好な成績を記録した. 近年出荷種苗のほとんどは, 梅雨明け後の強く安定した光量で屋外止水飼育を行った場合であった (井上・岸本, 2009, 2010, 2011). しかし, 6月26日に襲来した台風対策のため, 屋外水槽から屋内水槽に移した数日間で大量斃死を起こした. 屋外と屋内の水槽にあたる光は同じ光強度でも質的な違いがある (井上, 2011). また, 移送前に対する移送後の底面積と総水量はそれぞれ68%と50%であった. 移

送後の飼育環境がシャコガイにとって大きなストレスとなり、大量斃死に繋がったと考えられた。今後安定的に出荷できる飼育必要条件を、平成22年度から行われる「稚貝飼育技術開発」で検証していく必要がある。

平成23年度に採卵し中間育成を経て年度内に出荷した稚貝数はヒレナシジャコ22,500個体、ヒレジャコ70,000個体であった（付表1）。

今後の課題

- ・共生成立後の生残率向上

文 献

井上顕，2011：光条件の違いがヒレジャコ稚貝の成長と生残に与える影響（シャコガイ種苗生産事業）.平成22年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書，62-65.

井上顕，岸本和雄，2009：シャコガイ類の採卵および種苗生産結果と配布（シャコガイ種苗生産事業）.平成20年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書，165-168.

井上顕，岸本和雄，2010：2009年におけるシャコガイ類の採卵および種苗生産結果と配布（シャコガイ種苗生産事業）.平成21年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書，94-96.

井上顕，岸本和雄，2011：2010年におけるシャコガイ類の採卵および種苗生産結果と配布（シャコガイ種苗生産事業）.平成22年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書，97-99.

Kurihara T., Fuseya R., Katoh M. and Inoue K., 2010: Possibility of self-fertilization during hatchery culturing of giant clam, *Tridacna crocea*. Plankton Benthos Res. 5(1), 11-16.

表1 シャコガイ類の採卵結果

種	採卵 回次	月 日	採卵数 (万粒)	ふ化率 (%)	母貝 の 履歴	媒精個体 の 履歴
ヒレナシ ジャコ	1	4/25	600 6,084	0% 47%	02年貝 90年貝	02年貝 02年貝
	2	5/19	7,975 1,210	70% 91%	90年貝 02年貝	02年貝 02年貝
	3	7/1	8,525 7,013 10,423	73%	98年貝 90年貝 98年貝	02年貝 02年貝 02年貝
計			41,829			
ヒレジャコ	1	4/20	4,650	36%	生産貝	八重山貝
	2	4/25	7,920	81%	八重山貝	八重山貝
	3	5/31	1,925 3,878 3,380	54% 73% 61%	八重山貝 八重山貝 八重山貝	八重山貝 八重山貝 八重山貝
計			21,753			

付表1 平成23年シャコガイ類の配付実績

種	出荷日	組織名 漁協	出荷			要望		生産 年度	
			個 数	豊長平均 用途	重量(g)	最小	最大		
ヒレナシ ジャコ	2011/11/2	八重山	3,500	14.24 養殖	1,344	9.71	24.26	23	23
	2011/11/2	八重山	3,500	14.24 養殖	1,344	9.71	24.26	23	23
	2011/11/4	八重山	1,000	14.24 養殖	384	9.71	24.26	23	23
	2011/11/7	八重山	1,000	12.6 養殖	267	9.32	15.7	23	23
	2011/11/8	八重山	7,500	12.6 養殖	2,003	9.32	15.7	23	23
	2011/11/15	八重山	750	12.6 養殖	1,485	9.32	15.7	23	23
	2011/1/18	糸満	1,000	13.37 養殖	349	9.63	19.54	23	23
	2011/11/22	八重山	1,250	13.37 養殖	436	9.63	19.54	23	23
	2011/11/29	八重山	3,000	12.53 養殖		9.25	17.75	23	23
小計		養殖	22,500						
総計			22,500						
ヒレジャコ	2011/11/2	八重山	15,000	18.89 養殖	11,668	13.44	27.49	23	23
	2011/11/2	八重山	5,000	15.38 養殖	3,890	11.77	26.56	23	23
	2011/11/4	八重山	1,000	18.89 養殖	777	13.44	27.49	23	23
	2011/11/7	八重山	2,000	12.29 養殖	280	10.72	13.72	23	23
	2011/11/8	八重山	25,000	13.81 養殖	280	11.11	17.06	23	23
	2011/11/10	八重山	6,000	11.79 養殖	216	9.54	13.77	23	23
	2011/11/18	糸満	2,000	15.92 養殖	1,032	13.59	19.57	23	23
	2011/11/22	八重山	4,000	12.86 養殖	1,186	9.85	15.46	23	23
	2011/11/22	八重山	2,500	12.86 養殖	1,193	9.85	15.46	23	23
	2011/11/22	八重山	4,500	10.65 養殖		8.7	14.58	23	23
	2011/12/9	糸満	1,000	17.21 養殖		13.47	19.46	23	23
	2011/12/27	八重山	2,000	15.47 養殖		10.19	20.59	23	23
小計		養殖 試験	70,000 0		20,522				
総計			70,000		20,522				

表2 平成23年度シャコガイ類の種苗生産結果

種	飼育 回次	収容 幼生数 (万粒)	共生成立個体			殻長1mm個体				備 考
			生残数 (万個体)	成立率 (%)	到達 日令	生残数 (万個体)	生残率 (%)	到達 日令	成立後 からの 生残率	
ヒレナシ ジャコ	1	2,045	71.4	3.5	13~20	8.0	0.39	55~63	11.20	台風対策で屋内に移した 後大量斃死
	2	3,950	52.8	1.3	13~19	1.6	0.04	63	3.0	
	3	3,601	173.4	4.8	11~18	13.1	0.36	51	7.5	
	計	9,596	298	3.1		23	0.24		7.3	
ヒレ ジャコ	1	1,850	157.6	8.5	15~21	0.0	0.00	-	0	共生成立後不調
	2	1,977	137.2	6.9	14	0.6	0.03	56	0.4	
	3	5,268	261.8	5.0	13~20	5.5	0.10	41~57	2.1	台風対策で屋内に移した 後大量斃死
	計	9,095	556.6	6.8		6	0.04		0.8	

