

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)

井上 顕・岸本和雄

Spawning, Result of Mass Seed production, and Distribution in Giant Clams in 2009

Ken INOUE^{*1} and Kazuo KISHIMOTO

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4回、ヒレジャコで6回行い、それぞれ21,642万粒、2,413万粒（自然産卵を含める）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 7,708万個体・7.2%・0.96%、ヒレジャコ 3,039万個体・10.2%・2.6%だった。例年と比較して、共生成立率は高かったが、その後の生残率が低い結果となった。配付数は、平成20年度生産種苗ではヒレジャコ4,400個体、ヒメジャコ65,900個体であり、平成21年度生産種苗ではヒレナシジャコ20,000個体、ヒレジャコ172,650個体であった。平成21年度生産種苗のヒレジャコ約10,000個体は次年度で配付することとした。

目的

この事業は、養殖用又は放流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。そのため、ヒメジャコの報告は、配布のみとした。

材料及び方法

(1) 平成20年度生産群の中間育成・配布

岩井ほか (2006) に準じた。

(2) 採卵

ヒレナシジャコの親貝は、1990年に生産した貝（以下、90年貝とする）、1998年に生産した貝（以下、98年貝とする）、2002年に生産した貝（以下02年貝とする）およびパラオより輸入した貝（以下、パラオ貝とする）を用いた。ヒレジャコの親貝は天然貝を用い、その産地は八重山海域（以下、八重山貝とする）と沖縄本島国頭海域（以下、国頭貝とする）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、ヒレジャコは八重山貝と国頭貝に分けた。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。

生き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

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

た。放卵を始めた個体は、誘発水槽から取り上げ、10 μ 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（栗原ら、2009）。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） \times 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35 μ mメッシュで分槽し、中通気で翌日のふ化を待った。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。

(3) 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170 μ m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3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） \times 20 \times 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300~800 μ mol/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30%遮光幕を使用した。雨天では遮光幕を外した。殻長1mm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3mm程度から稚貝と巻貝のサイズが近似し換水作業が繁雑になるため、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。この時期から、光の調整は行わなかった。

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) 平成20年度生産群の中間育成・配布

前年度に採卵した稚貝を引き続き中間育成し、ヒレジャコ4,400個体、ヒメジャコ65,900個体を県内の漁協等に配布した（付表1）。

(2) 採卵

ヒレナシジャコの産卵誘発は4回行い、3回採卵した（表1）。そのうち4月18日と5月30日のふ化率は、採卵が収穫ネットから抜けたため、測定できなかった。

ヒレジャコの産卵誘発は6回行い、2回採卵した（表1）。ただし、5月30日に産卵誘発を行わず水槽内での自然産卵したため、採卵をし、媒精個体は国頭個体を使用した。

(3) 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7.2%、ヒレジャコ10.2%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10.9%、ヒレジャコ26.3%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。しかし、ヒレジャコ的水槽では珪藻の繁茂がなかったが、ヒレナシジャコ的水槽では珪藻の繁茂が著しかった。過去5年間で比較すると、この時期の生残率についてヒレジャコは2番目に高く、ヒレナシジャコは2番目に低かった（表3）。珪藻が繁茂しない飼育方法を模索する

必要がある。

平成21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20,000個体, ヒレジャコ172,650個体であった(付表1)。平成22年5月31日現在, ヒレジャコ約10,000個を飼育し, これらは次年度出荷とした。

今後の課題

- ・共生成立後の生残率向上

表1 シャコガイ類の採卵結果

種	産卵誘発回数	月日	放卵時間	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	4/10		-			
	2	4/18		1,785 2,795	* *	ベヲ貝 98年貝	02年貝 02年貝
	3	5/12		2,825	50%	98年貝	02年貝
	4	5/30	12:15 15:30	7,462 6,775	* *	90年貝 90年貝	02年貝 02年貝
	計			21,642			
ヒレジャコ	1	4/10		-			
	2	4/11		-			
	3	4/15		-			
	4	4/28	21:30	930	119%	八重山	八重山
	5	5/8		-			
	6	5/11	-	638	96%	八重山	八重山
計		5/30**	16:30	845	141%	八重山	国頭
計				2,413			

*: 採卵網から卵が抜けたため, 測定できなかった。

** : 産卵誘発をかけることなく水槽内で自然産卵

表2 平成21年度シャコガイ類の種苗生産結果

種	飼育回数	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	生残数(万個体)	生残率(%)	到達日	
ヒレナシジャコ	1	1,340	140.6	10.5	19	0.0	0.0	0.0	珪藻が繁茂
	2	1,432	105.0	7.3	12	17.6	1.2	56~73	珪藻が繁茂
	3	4,936	351.4	7.1	13~22	56.6	1.1	61~65	16.1 屋外水槽の生残率が高い
	計	7,708	597	7.2		74	0.96	10.9	
ヒレジャコ	1	1,215	119.0	9.8	13	34.2	2.81	61~85	28.7
	2	610	79.0	13.0	13	16.1	2.63	60	20.3
	3	1,214	97.0	8.0	12~20	29.1	2.39	105	30.0
計	3,039	295.0	10.2		79	2.6	26.3		

表3 年ごとの平均生残率

年	収容数から共生成立まで		共生成立から殻長1mmまで		殻長1mmから種苗配布まで	
	ヒレナシジャコ	ヒレジャコ	ヒレナシジャコ	ヒレジャコ	ヒレナシジャコ	ヒレジャコ
1993		6.2		4.7		
1994		1.1		30.0		17.5
1995		5.9		15.4		11.1
1996		11.2		34.1		10.7
1997		8.5		27.7		31.4
1998	7.7	2.9	87.0	52.0	43.0	34.9
1999	1.6	14.2	53.9	36.8	47.0	48.4
2000	4.3	9.4	72.2	47.3	39.4	14.1
2001	0.7	6.8	53.6	20.0	4.4	2.9
2002	3.8	11.0	44.8	5.3	35.3	48.5
2003	3.9	7.0	3.1	15.3	38.0	26.1
2004	0.3	9.4	19.0	23.2	31.3	8.0
2005	0.6	5.3	12.5	21.3	4.2	18.4
2006	0.8	2.7	13.6	31.3	3.5	14.2
2007	7.2	8.1	3.6	0.5	20.2	18.8
2008	2.9	6.6	56.0	43.8	6.0	9.0
2009	7.2	10.2	10.9	26.3	2.7	21.8
平均	3.4	7.4	35.8	25.6	22.9	21.0

文献

岩井憲司, 久保弘文, 呉屋秀夫, 竹内仙二, 高橋尚子, 2006: シャコガイ生産事業.平成14年度沖縄県水産試験場事業報告書, 185-195.

栗原健夫, 加藤雅也, 伏屋玲子, 井上顕, 2009: ヒメジャコ *Tridacna crocea* 種苗生産時の意図せざる自家受精の可能性, 2009年度日本水産学会春季大会講演要旨集, p215.

付表1 平成21年度シャコガイ類の配付実績

種	出荷日	組織名漁協	個数	殻長平均	用途	出荷重量(g)			要望年度	生産年度
						最小	最大	平均		
ヒレナシジャコ	2009/10/21	今帰仁	1,000	12.01	養殖		9.3	17.9	21	21
	2009/10/21	今帰仁	1,000	12.01	養殖		9.3	17.9	21	21
	2009/10/21	今帰仁	1,000	12.01	養殖		9.3	17.9	21	21
	2009/10/21	今帰仁	1,000	12.01	養殖		9.3	17.9	21	21
	2009/10/27	八重山	1,000	34.34	養殖	6,730	23.6	46.1	21	21
	2009/10/30	本部	1,000	33.79	養殖	4,547	24.9	42.3	21	21
	2009/10/30	本部	500	33.79	養殖	2,274	24.9	42.3	21	21
	2009/10/30	八重山	1,000	35.6	養殖	6,110	28.9	48.9	21	21
	2009/11/2	八重山	1,000	10.77	養殖	180	8.3	16.4	21	21
	2009/11/4	八重山	1,000	10.77	養殖	181	8.3	16.4	21	21
	2009/11/5	八重山	1,000	31.03	養殖	3,673	24.2	38.4	21	21
	2009/11/5	八重山	1,000	31.03	養殖	3,673	24.2	38.4	21	21
	2009/11/10	八重山	1,000	25.3	養殖	3,066	21.1	33.5	21	21
	2009/11/11	八重山	1,000	26.6	養殖	220	26.0	36.0	21	21
	2009/11/13	糸満	1,000	11.57	養殖	209	8.8	13.8	21	21
2009/11/13	糸満	500	11.57	養殖	105	8.8	13.8	21	21	
2009/11/19	那覇地区	1,000	9.27	養殖	26	7.7	11.1	21	21	
2009/11/19	那覇地区	1,000	9.27	養殖	259	7.7	11.1	21	21	
2009/11/19	那覇地区	1,000	9.27	養殖	259	7.7	11.1	21	21	
2009/11/26	八重山	1,000	12.62	養殖	208	9.7	21.4	21	21	
2010/3/8	八重山	1,000	17.58	養殖	525	12.1	26.0	21	21	
小計		養殖	20,000		32,024					
総計			20,000							
ヒレジャコ	2009/4/23	八重山	4,400	15.04	養殖	2,044	9.0	26.9	20	20
	2009/10/5	水海研セ	250		0 試験				21	21
	2009/10/27	八重山	35,000	13.51	養殖	10,109	9.8	17.9	21	21
	2009/10/29	八重山	5,000	11.9	養殖	1,359	9.0	15.3	21	21
	2009/10/30	伊江	10,000	13.7	養殖	3,198	11.6	18.7	21	21
	2009/10/30	伊江	1,000	11.9	養殖	272	9.0	15.3	21	21
	2009/10/30	伊江	1,000	11.9	養殖	272	9.0	15.3	21	21
	2009/10/30	伊江	1,000	11.9	養殖	272	9.0	15.3	21	21
	2009/10/30	本部	1,000	11.9	養殖	272	9.0	15.3	21	21
	2009/10/30	八重山	10,000	15.28	養殖	5,199	10.5	20.3	21	21
	2009/10/30	糸満	5,000	11.9	養殖	1,359	9.0	15.3	21	21
	2009/11/2	八重山	1,000	11.9	養殖	272	9.0	15.3	21	21
	2009/11/4	八重山	4,000	11.9	養殖	1,088	9.0	15.3	21	21
	2009/11/5	八重山	9,000	14.55	養殖	4,127	80.5	21.4	21	21
	2009/11/5	八重山	5,000	15.57	養殖	2,452	11.4	21.4	21	21
2009/11/6	八重山	20,000	10.64	養殖	3,687	8.1	15.9	21	21	
2009/11/10	八重山	1,000	12.4	養殖	267	9.7	15.3	21	21	
2009/11/10	八重山	7,000	12.4	養殖	1,869	9.7	15.3	21	21	
2009/11/11	八重山	2,000	10.07	養殖	300	7.6	12.1	21	21	
2009/11/13	糸満	2,000	12.54	養殖	515	8.3	19.5	21	21	
2009/11/13	糸満	1,000	12.54	養殖	258	8.3	19.5	21	21	
2009/11/19	那覇地区	1,000	10.99	養殖	219	9.0	14.9	21	21	
2009/11/19	那覇地区	1,000	10.99	養殖	219	9.0	14.9	21	21	
2009/11/19	那覇地区	1,000	10.99	養殖	219	9.0	14.9	21	21	
2009/11/26	八重山	39,000	10.76	養殖	6,929	7.7	16.4	21	21	
2010/3/8	八重山	5,000	12.99	養殖	1,736	8.5	21.8	21	21	
小計		養殖	172,400		48,512					
		試験	250							
総計			172,650		48,512					
ヒメジャコ	2009/4/13	八重山	10,000	15.2	養殖	6,631	10.7	23.3	21	20
	2009/4/17	八重山	5,000	13.79	養殖	2,352	10.4	24.9	21	20
	2009/4/17	八重山	5,000	13.79	養殖	2,352	10.4	24.9	21	20
	2009/4/22	八重山	2,000	14.79	養殖	416	7.5	17.8	21	20
	2009/4/23	八重山	5,000	10.01	養殖	1,164	7.8	12.4	21	20
	2009/5/7	八重山	2,000	10.28	養殖	599	7.8	13.0	21	20
	2009/5/8	八重山	2,000	10.44	養殖	618	7.8	13.5	21	20
	2009/5/9	白保集落	5,000	10.44	放流	1,525	7.8	13.5	21	20
	2009/5/12	白保集落	2,000	13.28	放流	1,024	10.8	16.0	21	20
	2009/5/12	八重山	1,000	10.55	養殖	8.0	13.3	21	20	
	2009/7/3	八重山	2,700	16.31	養殖	2,469	11.5	20.2	21	20
	2009/7/6	八重山	1,000	16.31	養殖	1,097	11.5	20.2	21	20
	2009/7/6	白保集落	2,000	10.25	放流	7.5	12.5	21	20	
	2009/7/6	三柱	1,000	16.47	養殖	1,014	12.6	21.6	21	20
	2009/7/9	水海研セ	200	10.25	試験	7.5	12.5	21	20	
2009/7/18	八重山	2,300	16.47	養殖	2,263	12.6	21.6	21	20	
2009/7/28	八重山	10,000	17.82	養殖	10.7	28.8	21	20		
2009/8/21	宮古支庁	3,000	19.57	試験	44,800	14.8	31.7	21	20	
2010/3/8	八重山	4,700	24.46	養殖	104,600	17.8	34.9	21	20	
小計		養殖	53,700		125,575					
		試験	3,200		44,800					
		放流	9,000		2,549					
総計			65,900		172,924					

水海研セ*: 沖縄県水産海洋研究センター