

# 2013年のシラヒゲウニ種苗生産

玉城英信・中村勇次

## 1. 目的

平成 25 年度の要望数である放流用 151,000 個および養殖用 4,000 個のシラヒゲウニ種苗を配付する。

## 2. 材料及び方法

### (1) 採卵

採卵は天然採取ウニを用い、干出刺激、生殖腺刺激および0.5モルKCl海水を体腔内に注入して行った。

得られた卵は、30ℓのポリカーボネートタンクで媒精し、洗浄後1kℓポリカーボネートタンク(以下、1kℓ槽と称する)に收容し、通気攪拌しながら孵化させた。

### (2) 浮遊幼生飼育

浮遊幼生飼育は、回転数可変式アジテーター付き1kℓ水槽を12基使用し、遮光した室内で行った。通気は、直径13mmの塩ビパイプに5cm間隔で0.5mm径の穴をあけた通気管により行った。浮遊幼生の飼育海水には、精密濾過装置(処理能力12kℓ/hr; 濾過膜孔 $10^{-4}$ ~ $10^{-5}$  mm)を使用した。

ふ化幼生は、各水槽に80~150万個体/kℓを收容し、ふ化から1週間は2日に1回、それ以降は毎日40~50%の換水を行った。

換水は、アンドン式濾過ネットを水中に沈め、サイホンで行った。アンドン式濾過ネットは、自動ゆすり装置に接続し、ネット表面に吸着された幼生をはがした。換水終了後に、精密濾過海水で水量1kℓに戻した。アンドン式濾過ネットは、水道水で洗浄し、次亜塩素酸ナトリウム100ppmで30分程度の浸漬させ、ラックに掛けて自然乾燥させた。

餌料は主に*Cheatoceros gracilis* を用い、その他に*Cheatoceros calcitrans*、*Dunaliella tertiolecta*、*Pavlova lutheri*、*Isochrysis sp.*を投与した。

餌料藻類は、室温25.0℃、光量4000~15000luxの24時間照明下で、3ℓフラスコ、5ℓフラスコおよび200ℓアルテミア孵化槽を使用し、通気培養した。

培養海水は、水道水を使用し、精密濾過海水を90%

に希釈した海水を用い、フラスコは、オートクレーブで120℃・15分間の滅菌処理、200ℓアルテミア孵化槽は、次亜塩素酸ナトリウム100ppmで殺菌し、チオ硫酸ナトリウムで中和した。

肥料は、KW21を1mℓ濃度を基準とし、*Cheatoceros gracilis* と *Cheatoceros calcitrans*にはメタケイ酸ナトリウムを0.05g/ℓを加えた。

餌料濃度は、2腕幼生期までは2000~3000細胞/mℓ、徐々に濃度をあげ8腕後幼生期には15,000~20,000細胞/mℓを維持するように添加した。

生残率の測定は、1kℓ水槽を攪拌し、100~200mlのビーカーで3個サンプルを回収し、回収したサンプルを10mlのピペットでピペッティングして、時計皿に移し、10個体以上を計数して、その容量から生残個体数を算出した。

### (3) 採苗

採苗水槽には、10m×2m×0.93mのFRP水槽(以下、10m槽と称する)を使用した。10m槽は、ユスリカ進入防止ため1~2mmの防虫ネットで覆い、波板やネトロンネット製の付着器を設置した。初期餌料には、ウルベラ、単離した緑藻、*Navicula ranisissima*(以下、ナビキュラと称する)を用いた。10m槽は予め、採苗の1ヶ月前に精密濾過海水を貯め、次亜塩素酸ナトリウム100ppmで殺菌し、チオ硫酸ナトリウムで中和し、肥料を入れ、初期餌料の元種を添加した。

採苗は、8腕後期幼生を直接收容する方法、あるいは1kℓ水槽内で変態させた稚ウニを移す方法を用いた。

採苗後、1週間は、緩やかな通気のための止水状態にし、適宜、*Cheatoceros gracilis* などの浮遊性の餌料藻類を添加した。その後は砂濾過海水を注水し、水槽底の汚れに応じ、サイホンで底掃除を行った。

### (4) 中間育成及び出荷

中間育成は、5m×2m×0.93mのFRP槽に、ネトロンネット籠を4~5個設置し、カゴ内で飼育した。

稚ウニは、10m槽で殻幅1cmに達したのを確認後、

波板やネットネット製の付着器上にホンダワラsp.などの海藻を 10m 槽に入れ、翌日に海藻や水槽壁面に付着している個体を海藻ごと回収した。回収した稚ウニを 0.1 モル KC l海水に浸漬し、海藻と稚ウニを剥離し、稚ウニをバットに回収して計数後、中間育成カゴに收容した。海藻に付着する稚ウニの数が 500 個以下に減少したら、10m 槽の海水を排水し、0.1 モル KC l海水を波板にかけて稚ウニを剥離した。剥離した稚ウニは、10m 槽の排水口に 1mm 目のカゴを設置し、濾過海水と 0.1 モル KC l海水を交互に掛け流しながら排水口より回収した。

中間育成時の餌料には、ホンダワラsp.などの天然海藻類、キャベツ、シマグワ、アキノノゲシ、ノカラムシ、ツルナなどの陸上植物、不稔性アナアオサやオコノリsp.などの培養海藻、市販のウニ用配合飼料を使用した。

飼育水には、砂濾過海水を使用し、流水飼育とした。飼育カゴの掃除は、毎日、飼育海水を全て排水して、砂濾過海水をかけながら、カゴ内から残餌や糞を除去するように行った。

出荷は、前日に餌を止め、稚ウニを輸送容器(プラスチックカゴまたは発砲スチロール箱)に広げ、海藻、また

は陸上植物を被せ、稚ウニと海藻を交互に收容し、砂濾過海水でしめらせた後、干出状態での出荷した。活魚タンクによる海水輸送の場合は、稚ウニと海藻を交互に收容したカゴを活魚タンク内收容し、砂濾過海水を貯め、酸素ポンペによる通気をしながら出荷した。

宮古島への航空機による輸送は、タッパーなどの容器に殻幅10cmの稚ウニを入れ、稚ウニ殻高の半分が浸かる程度の海水を入れ、容器を発砲スチロール箱に收容して行った。

### 3. 結果および考察

#### (1)採卵

平成25年度は4回の採卵を行った(表1)。第1回は4月24日に今帰仁村地先より、天然親ウニ80個体を購入して、採卵を実施した。放卵個体は4個体のみで、採卵数は12万粒と少なく、卵形も歪な状態であったため、全てを廃棄した。反応のなかった親ウニ10個体の生殖腺を調べた結果、生殖腺は未発達の状態であった。残った親ウニは、全て栽培漁業センターの生簀前のスロープ(以下、スロープと称する)へ放流した。

表1 平成25年度のシラヒゲウニ採卵結果

採卵日	採集場所	個体数	殻幅(mm)	放卵個体数	採卵数(千粒)	ふ化幼生数(千個)	ふ化率(%)	備考
4月24日	今帰仁	80	59.5-84.3(平均69.0±6.97)	4	121	0	-	廃棄、干出、生殖腺刺激反応無し、全てにKCLを実施
5月8日	宜野座	67	70.5-96.4(平均82.6±5.38)	15	96,100	12,668	100	干出刺激のみ、自然産卵
6月18日	本部	12	40.3-88.2(平均60.3±15.2)	2	3,724	885	23.8	廃棄、干出刺激、生殖腺刺激、KCL反応無し、口器除去KCLを実施
8月14日	宜野座	50	81.0-93.9(平均87.9±4.59)	21	57,444	44,712	77.8	廃棄、干出刺激、生殖腺刺激、KCL反応。
合計		209		42	157,389	58,265		

第2回は5月8日に宜野座村地先より、天然親ウニ67個体を購入して、採卵を実施した。搬入した親ウニは、干出刺激のみで産卵が始まり、放卵個体は15個体、採卵数は9,610万粒、ふ化率100%の良質な卵が得られた。採卵後の親ウニは、スロープに放流した。

第3回は6月18日にスロープから回収した親ウニ12個体を用いて、採卵を実施した。干出、生殖腺、KClによ

る注射でも反応が無かったため、口器を除去し、殻内に0.5モルKClを約10ml入れて攪拌して、200mlビーカーに乗せた。10分後、2個体が反応し、372万粒の受精卵が得られたが、ふ化率が23.8%を低いことから廃棄した。

第4回は8月14日に宜野座村地先より、天然親ウニ50個体を購入して、採卵を実施した。干出および生殖腺

刺激には反応はなかったが、0.5モルのKCl注射によって、21個体が反応し、採卵数は574万粒であった。ふ化率は77.8%、ふ化幼生数は574万個体であった。

## (2)浮遊幼生飼育

1回次は5月8日に採卵し、ふ化した1,267万個体の幼生を各槽82万～368万個体の範囲で収容した(表2)。着底直前の浮遊幼生の回収は6月7日に行った。No.5の水槽は着底幼生に変態し、計数することが出来な

表2 第1回浮遊幼生飼育結果(5月8日収容、6月7日回収)

水槽番号	ふ化幼生(千個体)	着底直前の浮遊幼生(千個体)	生残率(%)	備考
No.1	3,420	323	9.4	
No.2	3,348	250	7.5	
No.3	3,240	344	10.6	
No.4	1,092	380	34.8	
No.5	1,092	0	0.0	着底幼生に変態
No.6	2,214	626	28.3	
No.7	1,139	253	22.2	
No.8	3,680	316	8.6	
No.9	823	258	31.3	
No.10	2,153	517	24.0	
No.11	1,066	200	18.8	
No.12	2,090	323	15.5	
合計	25,357	3,790	平均17.6	

表3 第2回浮遊幼生飼育結果(8月14日収容、8月26日回収)

水槽番号	ふ化幼生(千個体)	着底直前の浮遊幼生(千個体)	生残率(%)	備考
No.1	1,337	403	30.2	
No.2	1,372	859	62.6	
No.3	1,536	1,288	83.9	
No.4	960	721	75.1	
No.5	1,045	1,165	100	生残率を補正
No.6	1,035	992	95.9	
No.7	887	951	100	生残率を補正
No.8	909	1,023	100	生残率を補正
No.9	1,131	602	53.2	
No.10	896	1,165	100	生残率を補正
No.11	1,337	337	25.2	
No.12	877	1,013	100	生残率を補正
合計	13,320	10,116	平均77.2	

かった。その他の水槽では20～63万個体の範囲で、合計379万個体であった。生残率は7.5～34.8%の範囲で、平均17.6%であった。

2回次は8月14日に採卵し、ふ化した133万個体の幼生を各槽87万～154万個体の範囲で収容した(表3)。高水温のため成長が早かったことから、着底直前の浮遊幼生の回収は8月26日に行った。各水槽の生残数は34～129万個体の範囲で、合計1,012万個体であった。生残率は25.2～100%の範囲で、平均77.2%と高い値を示した。

## (3)着底幼生飼育

着底直前の幼生の収容は、6月7日に10t槽10面と8月26日に10t槽4面の計14面に収容した(表4)。各水槽とも着底直前の浮遊幼生20万個を収容し、殻幅10mmに達するまで砂濾過海水で流水飼育した。

7月16日～9月20日にかけて、海藻や水槽壁面に付着した稚ウニを回収し、0.1モルKC1で剥離後、計数した結果を表3に示した。種苗生産数は1,384～38,620個体の範囲で、合計167,362個体であった。生残率は0.7～19.3%の範囲で、平均6.0%であった。生残率が10%以上を示したのは、緑藻、ナビキュラ、ウルベラおよび天然餌料の元種を用いたNo.10、緑藻を2週間培養後にナビキュラを添加したNo.3と5の3水槽であった。

## (4)中間育成及び出荷

平成25年度配付実績を表5に示した。配付個体数は101,850個体で、平均殻幅は32.5mmであった。殻幅30mmを希望した配付先には、殻幅34.4mmの良質な大型

表4 平成25年度種苗生産の結果

水槽番号	平成25年度種苗生産の結果														合計
月日	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
収容月日	6月7日	6月7日	6月7日	6月7日	6月7日	6月7日	6月7日	6月7日	6月7日	6月7日	6月7日	6月7日	6月7日	6月7日	
収容個体数(千個)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	2,100
取り揚げ月日	7月16日～9月20日														
餌料種類*	A	B	C	D	C	E	E	B	A	B	F	G	F	G	
基盤の種類	波板	波板	波板	波板	波板	波板	波板	波板	波板	波板	ネット	波板	ネット	波板	
生残率(%)	3.1	2.4	17.1	17.5	17.3	3.1	2.8	1.3	2.8	25.7	12.6	1.3	9.3	0.9	8.0

\* Aは緑藻、ナビキュラおよびウルベラの元種を同時に添加。 Bは緑藻、ナビキュラ、ウルベラおよび天然餌料の元種を同時に添加。 Cは2週間緑藻を培養後、ナビキュラの元種を添加。  
Dは2週間ナビキュラを培養後、緑藻の元種を添加。 Eは2週間ウルベラを培養後、ナビキュラの元種を添加。 Fは濾過海水の流水下で自然発生した天然藻類。  
Gは1週間ナビキュラを培養後、緑藻の元種を添加し、1週間培養後にウルベラの元種を添加。

表5 平成25年度配付実績

配付月日	配付先	数量 (個)	平均殻幅 (mm)
4月24日	石川漁協	4,000	29.0
5月14日	金武町役場	9,350	32.0
9月8日	与那原西原町漁業協同組合	2,000	30.0
9月13日	恩納村漁業協同組合	3,000	33.0
9月25日	伊江漁業集落	5,000	32.0
9月28日	名護漁業集落	10,000	32.0
9月30日	沖縄市漁業協同組合もぐり部会	1,000	29.0
10月17日	糸満・西崎・喜屋武漁業集落	5,000	33.0
11月5日	宜野座村漁業協同組合	15,000	37.0
11月12日	国頭漁業協同組合	8,000	38.0
11月18日	北谷町漁協	2,000	35.0
11月1日	今帰仁漁業協同組合	5,000	41.0
11月21日	今帰仁漁業協同組合	10,000	40.0
11月27日	宜野座村漁業協同組合	7,500	40.0
12月17日	宮古島市海業センター	10,000	13.0
12月17日	宮古島市海業センター	5,000	26.0
合計(個)		101,850	
殻幅(mm)			32.5

種苗を希望どおり配付することができた。

しかし、殻幅10mmの小型種苗を希望した宮古島市海業センターには、高水温による空輸中の斃死によって、6万尾の要望の内、1万5千尾しか配付できなかった。

以上のように、平成25年度のシラヒゲウニ種苗の出荷では、高水温による空輸中の大量斃死を招いたことから、次年度は輸送する海水が25℃以下を維持するように冷却した海水を用いて、輸送を行う必要がある。

#### 参考文献

大城信弘・佐多忠夫・大畑幸広・渡嘉敷幸世. シラヒゲウニの種苗生産. 平成23年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書2011;29-35.