

# シラヒゲウニの種苗生産

島袋新功・石垣 新

## 1. 目的

放流技術開発事業の適正種苗開発として、シラヒゲウニの放流用種苗(平均殻径10mm)5万個体の生産を目標とした。

## 2. 方法

### 1) 採卵と孵化

親ウニは主に天然のウニを使用した。

天然親ウニからの採卵は口器除去およびKCl刺激法で、採精は口器除去法のみで行った。

受精用の卵は1親当たり500万粒以上を目処に、親別にFRPバット(409×295×70mm)・海水5ℓに收容して静置後、沈下卵を残し上水を排水して洗卵(沈澱法)、これに複数の雄の混合希釈精子液を適量注入して媒精した。引き続き受精卵は沈澱法で3～5回の洗卵を行った後に1,000ℓポリカーボネート水槽に收容・計数し、通気攪拌してふ化を待った。

養成親ウニからの採卵と受精方法については結果と併せて後述した。

親ウニの採卵からふ化、後述の幼生飼育及び餌料培養の海水は、3μmカートリッジフィルターで濾過し紫外線殺菌装置で処理して使用した。

### 2) 浮遊幼生飼育

浮遊幼生の飼育は50ℓ以下の暗室内に設置した透明の1,000ℓポリカーボネート水槽、1,000ℓアルテミアふ化水槽を使用した。

採卵翌朝にふ化した浮遊幼生は計数後に、受精率とふ化率ともに高くふ化幼生が活発に遊泳する1親の幼生を選び、各水槽へ0.5～1個体/ml程度で收容して飼育を開始した。幼生は密度0.5個体/mlを目安にして、多い場合は換水も兼ねて飼育水を幼生ごと排水して間引き(間引き換水)し密度調整を行った。幼生の計数は週に約1回の割合で、内径1cmのガラス管を用いて柱状サンプリングを行った。

幼生の餌料は浮遊珪藻 *Chaetoceros gracilis*(以下、*C.g*)を使用した。給餌は日令2から0.1万Cells/mlで開始し、残餌量や幼生の胃腔内の餌の摂取状況を観察して徐々に約2万Cells/mlまで給餌量を増やした。餌料 *C.g* の培養は恒温室内で前年度と同様に行った。

飼育水の攪拌は水槽中心部からエアーストーンにより微通気(以後、通気飼育と記述)、または微通気と回転飼育装置を併用(以後、回転飼育)して行った。

換水は前年度と同様にサイホンで排水して、幼生をネットで回収する方法で行った。換水用ネットは6腕期幼生迄は50μmネット、8腕期幼生以降は100μmネットを使用した。換水率は40～50%で2～3日毎に行った。幼生の沈澱が見られる場合にはサイホンで底掃除を行い、沈澱した幼生を取り除いた。

### 3) 採苗とウニ飼育

今年度のウニ飼育は中間育成を省き、採苗から平均殻径10mmまでの継続飼育を行った。

稚ウニ餌料は付着珪藻 *Navicula ramosissima*(以下、*N.r*)を前年度同様に、浮遊幼生飼育の日令15頃から屋外4トンFRP角形水槽で培養した。同水槽は幼生收容前日から流水にして添加肥料を流し去ってから使用するようにした。

採苗は幼生飼育水槽の8腕後期幼生をサイホンを使用して100μmネットで回収し、止水・通気にした採苗水槽へ收容した。次いで、成長の遅れた浮遊幼生用に *C.g* を給餌し、水槽上面をユスリカの侵入防止と光量調節用に防虫ネットと80%の遮光ネットで被った。收容後は、稚ウニの着底と8腕期幼生の未浮遊を確認後、1日約1回転の流水で通気飼育とした。ウニが約5mmに成長後は、水槽上面の防虫ネットと遮光ネットを外し、流量を約5回転/日に増やし、アオリなどの餌料海藻を自然繁殖させた。餌はホンダワラ類 (*Sargassum*.sp) や栽培漁業センター地先で採れるアナアオサ、ウスユキウチワなどを適宜に追加して与えた。

飼育水槽底面に排泄物や赤土等の沈積が増えてきたら水槽底面より排水し沈殿物を流し去った。排水時に流失する稚ウニはネットで受け取り、再び飼育水槽に戻した。

### 3. 結果及び考察

#### 1) 採卵と孵化

親ウニと採卵・ふ化状況の結果は表1に示した。

1～5回次の天然の親ウニは今帰仁村地先から同

表1 親ウニと採卵・ふ化状況

回次	採卵月/日	採卵親数		雌親殻径 (mm)	受精親数	産卵数/親 (万粒)	受精率 (%)	孵化率 (%)	
		計	♀						♂
1	6/22	10	5	5	81~86	2	847~1350	78~100	73~100
2	8/25	30	9	21	78~97	3	735~1018	97~100	96~100
3	9/1	10	5	5	58~70	2	375~430	99~100	87~100
4	10/14	20	5	15	71~77	3	1047~1727	93~99	98~100
5	11/10	30	17	13	74~89	4	1430~1540	92~100	98~100
6	2/3	9	5	4	90~104	5	2100~9000	100	100

漁協に生産部会の協力で約50個体を採取し、持ち帰り次第に採卵を行った。親ウニは大きい個体から使用し、1回当たり10～30個体の親から採卵・採精し、産卵量の多い2～4親の卵を媒精してふ化させた。3回次は小型の親を使用したため採卵数は一親あたり375～430万粒と少なかったが、他回次では847～1,727万粒が採卵できた。各回次の総採卵数は805～6,000万粒、受精率は78～100%、ふ化率は73～100%で、幼生飼育に必要なふ化幼生数が確保できた。

6回次の採卵は所内の2.75トンFRP水槽で海藻を給餌して飼育中の親ウニが水槽掃除をした2月3日の夕刻に放精・放卵したので、親ウニを500ℓホリカーボネット水槽に移した。雄ウニは収容水槽でそのまま放精させた。雌ウニは放卵を確認次第に別の500ℓホリカーボネット水槽へ個別に再収容して放卵させ、放卵が終了次第除去した。卵は残った雄ウニ水槽の精子液を適量注入して媒精した。受精卵はサイホンで100ℓ水量の受精卵を40μmネットで回収し、別途に用意した500ℓホリカーボネット水槽に収容し、通気を行ってふ化を待った。

養成ウニは全てのウニが放卵・放精し、性別は雌5個体、雄4個体であった。雌ウニの殻径は89.7～103.8mm、産卵数は2,100～9,000万粒、受精率とふ化率は共に概ね100%であった。

6回次の自然採卵法は、口器除去やKCl刺激による人工採卵法に比べ親ウニや卵などに及ぼす影響が少ないと考えられた。今後、必要な時期に安定して大量の良質卵を確保できるように、親ウニの養成技術や自然採卵技術等の開発を行う必要があると考えられた。

#### 2) 浮遊幼生飼育

今年度は6回次合計43水槽で浮遊幼生の飼育を行い、1回次の結果を表2に、1～6回次の結果の概要を表3にまとめた。

1回次飼育は6月23日に1,000ℓホリカーボネット水槽・10水槽に幼生を各々135万個体(密度1.35個体/ml)収容して通気飼育を開始した。

6月25日(日令2)に水槽Na.1～3は回転飼育とし、Na.4～10はそのまま通気飼育にした。なお、他の回転飼育装置が漏電、モーターの過熱・発煙等の故障で使用不能のためこの様な飼育設定とした。

7月3日(日令10)の計数で、Na.5水槽の幼生は4万個体(生残率3%)に激減したため廃棄した。Na.4水槽の幼生103万個体は40%換水後に1/2(52万個体)をNa.5水槽へ分槽した。他の水槽Na.1～3とNa.6～10の幼生は64～131万個体と多かったので、飼育水200ℓの間引き換水を行った(表2:間引き換水後の数値)。

表2 1回次飼育に於ける浮遊幼生の生残数

数値:幼生数、万個体(生残率%)

水槽No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6/23(0)	135(100)	135(100)	135(100)	135(100)	135(100)	135(100)	135(100)	135(100)	135(100)	135(100)
7/ 3(10)	71( 66)	60( 56)	75( 69)	103( 76)	4( 3)	65( 60)	77( 71)	105( 97)	51( 48)	58( 54)
7/ 6(13)	19( 18)	6( 6)	63( 58)	52( 95)	15( 28)	18( 17)	47( 43)	103( 95)	21( 20)	29( 27)
7/10(17)	42( 39)	2( 2)	57( 53)	50( 93)	2( 2)	7( 7)	41( 38)	79( 73)	9( 8)	1( 1)
7/16(23)	24( 22)	2( 2)	21( 20)	29( 54)				27( 25)	1( 1)	
7/21(28)	2( 2)	1( 1)	1( 2)	2( 3)				1( 1)	2( 1)	

水槽No.1~3:回転装置+通気で飼育水攪拌。水槽No.4~10:通気で飼育水攪拌。

7月3日水槽No.5廃棄、No.4から幼生1/2分槽。7月10日水槽No.5、6、10廃棄。7月14日水槽No.7廃棄。

7月6日(日令13)にNo.5~7、9~10水槽の底面に赤色斑状に幼生が沈澱し、幼生は大量減耗した。沈澱した幼生は4腕~6腕期で、外見上正常個体と変わらず底辺を遊泳する個体や腕先端部が萎縮し衰弱した個体、死んで体が赤変崩壊し骨格露出した個体などであった。その後、水槽の底掃除と50%換水を毎日行ったが幼生沈澱は続き、水槽No.5、6、10が7月10日、No.7が7月14日に幼生が殆ど見られなくなったので飼育を中止した。他の水槽では幼生の赤色沈澱は見られなかった。

7月16日(日令23)の幼生は水槽No.1、3、4、8で20~29万個体(生残率20~54%)生残した。幼生は全て8腕期で、その内第一叉棘を形成した個体も一部観察された。その後、幼生は日々減少したので7月21日

(日令28)に合計9万個体を取り上げ採苗水槽へ移した。幼生の第一叉棘形成率はNo.1水槽が75%、他水槽が100%であったが、3個の叉棘と数本の管足を形成した8腕後期幼生は僅かであった。

2~6回次飼育は8腕期幼生の生残率が各回次共5.3%以下で、概ね1回次と同様に前年度と比べ生残率が低く不安定であった。

飼育水の攪拌方法別における各水槽当たりの8腕期幼生の最良生残率は通気飼育が22%(11万個体)、回転飼育が8%(4万個体)、アルテミアふ化槽・通気4飼育が4%(3万個体)であった。しかし、いずれの飼育水攪拌方法でも幼生が全滅した水槽があり、生残率は低く不安定であった。

表3 1~6回次の浮遊幼生飼育の結果

回次	飼育水槽数	幼生収容数		飼育期間(月/日)	飼育日数	平均水温(°C)	8腕期幼生数(万個体)	生残率(%)	回転飼育	
		総数(万個体)	数/槽(万個体)						水槽数	開始日令
1	10	1,350	135	6/23~7/21	28	29.6	9	0.7	3	2
2	7	630	90	8/28~9/24	29	28.4	9	1.4	2	7
3	7	336	48	9/ 2~9/30	28	27.7	18	5.3	3	0
4	10	1,030	103	10/15~11/24	40	25.6	12	1.2	4	6
5	4	304	76	11/10~12/17	43	24.4	4	1.3	2	1
6	5	350	70	2/ 5~3/25	49	20.2	2	0.1	3	7
計	43	4,000					54	1.4	17	

\*4、6回次はアルテミアふ化槽・各2水槽で通気攪拌飼育。

また、幼生は平均20度の低水温期でも飼育できるが、飼育期間が49日と長く、成長も個体差が大きくなる傾向が示された。

### 3) 採苗とウニ飼育

結果を表4へ示した。

採苗は幼生飼育の各回次毎に行い、合計54万個体の8腕期幼生から採苗し、次いで稚ウニから平均殻径10mm以上までの継続飼育を行った。なお、1回次の採苗では連日小雨が降り続いたので水槽上面をビニールシートで被い、雨水混入によるウニへの影響を避け

るようにして行った。その他、11月17日に沖縄県立水産高等学校で生産した稚ウニ殻径約1mm、2万個体を譲り受け飼育した。3回次と譲り受けたウニは12月16日から与那城町漁協から購入したホンダワラ類を波板の上面に置いて給餌した。1と6回次のウニは栽培漁業センター地先から採集したウスユキウチワやアナアオサなどを適宜に給餌した。2、4、5回次のウニは少ないことから、波板の付着珪藻や自然繁殖したアオリやムラチドリなどで十分と考え、特に給餌しなかった。

表4 採苗とウニ飼育

回次	採苗月/日	8腕期幼生数(万個体)	飼育槽数	取り上げ		
				月/日	個体数(個体)	殻径(mm)平均(最小~最大)
1	7/21	9	1	11/16	1,041	25.5 (12.7~29.0)
2	9/24	9	1	11/23	100	11.0 (8.4~16.1)
3	9/30	18	4	1/8	9,146	15.0 (3.1~40.6)
*1	(11/17)	-	3	2/22	4,801	19.3 (6.3~33.4)
4	11/24	12	1	3/25	233	9.1 (5.1~19.8)
5	12/17	4	1	6/1	80	27.3 (16.5~51.7)
6	3/25	2	1	7/13	1,402	12.7 (4.6~21.2)
計		54	10		16,803	

\*1 11/17に沖縄県立水産高等学校で生産した稚ウニ殻径約1mm、2万個体を譲り受け飼育した。

今年度の放流用種苗数は浮遊幼生飼育が不調で8腕後期幼生数が十分に確保できず、自前の採苗ウニから飼育したウニ12,002個体と譲り受けて飼育した4,801個体の計16,803個体に止まった。

### 4. 参考文献

仲盛 淳・大城信弘・玉城義史,1999. シラヒゲウニの種苗生産. 平成9年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書 p14-20.