

シラヒゲウニの種苗生産効率化試験

南洋一・大屋玲奈・鳩間用一・渡慶次賀孝

1. 浮遊幼生飼育方法改良試験

(1) 目的

浮遊幼生飼育は、採卵から採苗まで約 30 ~ 62 日かかり、その期間中毎日換水・給餌・観察などの作業を行っている。ところが、浮遊幼生飼育時にバクテリアフロックが発生し、ほとんどが全滅してしまった。そこで、バクテリアフロックの対策を検討する。

(2) 材料及び方法

1) 浮遊幼生飼育

給餌量や換水率などの飼育方法はこれまでと同様の方法で行った。幼生飼育水槽は、回転数可変式アジテーター付きポリカーボネート製円形水槽1.0kL(以下、幼生飼育水槽)を9~13基使用した。浮遊幼生の飼育に用いる飼育水は限外濾過装置(処理能力12kL/hr;濾過膜孔径 10^{-4} ~ 10^{-5} mm)で濾過し、紫外線殺菌装置を通した海水(以下、精密濾過海水という)を用いた。冬季生産(2月採卵)では精密濾過海水を25℃に加熱してから給水を行った。幼生飼育室は遮光し、エアコン2基によって室温を24~27℃で管理した。投餌する浮遊珪藻は耐高温性の*Ceatoceeros gracilis*を使用した。*C. gracilis*の投餌量は日令3から1,000cells/mLの濃度で給餌を開始し、1,000cells/mL/日で増加させ、20,000cells/mLを上限として投入した。換水は日令4(20%)から開始し、徐々に増加させ50%を最大とした。換水は、あんどん型換水器具(目合い100,200 μ m)を用いて行った。幼生飼育密度は50万個体/1.0kLで孵化幼生を収容し、密度調整は行わなかった。

平成15年度から発生するようになった微生物フロックの対策として、種苗生産を開始する前に、精密濾過海水の給水管内を次亜塩素酸ナトリウム(30~100ppm)で滅菌した。また、防風網(目合2mm)を用いて作成し

た回収ネット(写真1)を使用して、微生物フロックの除去を行った。



写真1 微生物フロック回収ネット

2) 餌料珪藻培養

投餌する浮遊珪藻は耐高温性の*Ceatoceeros gracilis*を、室温21.0℃、光量4,000~15,000luxの培養条件で、5Lフラスコ、30Lパンライト、200Lアルテミア孵化槽を用いて、専用の珪藻培養室で拡大培養を行った。培養方法は、フラスコに精密濾過海水及びメタ珪酸ナトリウム0.027g/Lを入れ、120℃・20分でオートクレーブした物にKW21を0.5mL/L添加し、種となる珪藻を入れ、通気培養した。

(3) 結果

浮遊幼生飼育の結果は表1(生産回次1~3)の通りとなった。バクテリアフロック(写真2)が発生してほとんどが全滅した。

(4) 技術的提案

浮遊幼生飼育については、従来法では日令4日目から換水率20%で換水し始め、日令13日目から換水率50%で飼育終了まで換水するという方法であった。この方法を日令2日目から換水率50%で換水し始める方法に改善することを提案した。更に日令9日目から注水と排水を同時に1時間以上行う全換水を飼育終了まで行

うことを提案した(写真 3)。

(5) 技術的成果

浮遊幼生飼育では新しい換水方法を実施したところ，飼育水槽 10 基すべてで汚れとバクテリアフロックがほとんど発生せず，飼育水槽を移送することなくすべて水槽が採苗まで生き残った。その結果，採苗日数 28 ～ 36 日間というこれまでで最短の飼育期間で生残率は 57.8 % という好結果を出した(表 1 ,4 回次)。

(6) 現時点での技術的評価と今後の展望

浮遊幼生飼育の注水と排水を同時に 1 時間以上行い

全換水をした。この方法は従来の飼育水槽を移動させるのに比べ，浮遊幼生にダメージを与えない画期的な方法と考えている。平成 19 年度の西日本種苗生産機関連絡協議会に出席して県外種苗生産機関との情報交換で，上記の換水方法の成功例は高い評価を得ている。

今後は浮遊幼生飼育については，バクテリアフロックの発生原因を調べ，フロック対策を行う。更に浮遊幼生期の飼育水温を 28 ～ 30 に上げて飼育し，飼育期間の短縮を試みる予定である。

生産回次	水槽数	採苗まで日数	採苗数(万個)	生存率(%)
1	12	0	600→0	0
2	9	0	450→0	0
3	13	35	650→32	4.9
4	10	28～36	500→289	57.8

表1 浮遊幼生飼育試験結果(H18.6～H19.3)



写真2 蜘蛛の巣状のバクテリアフロック



写真3 注水と排水を同時に行う全換水

2 . 中間育成効率化試験

(1) 目的及び技術的提案

中間育成については飼育籠で約1ヶ月間平均殻長が 2 cm以上になるまで天然海藻を給餌して行ってきた。しか

し，天然海藻採取には労力がかかり，更に天候不良により採取できなくなる等，安定供給上に問題があった。また天然海藻に替わる有効な配合飼料がなく，試験的に作られたシラヒゲウニ配合飼料やアワビの配合飼料は食いが悪く，残餌が腐敗する問題があり使用できなかった。このため安定供給が可能でシラヒゲウニの食いがよい飼料を探ることが課題となっていた。

そこで，沖縄県海洋深層水研究所の平手康市主任研究員 (H18 当時) の助言を得て，乾燥ワカメ給餌による中間育成を検討した。そして中国産乾燥ワカメ (600 円/kg 乾燥重量) のみ給餌で 29 日間長期給餌試験を行うことを提案し，中間育成の給餌すべてを中国産乾燥ワカメで行うことも提案した。

(2) 材料と方法

中間育成は陸上水槽で籠飼育 (1.5m × 1.0m × 0.7m) を行い，餌料は中国産乾燥ワカメのみを使用して乾燥ワカメ長期給餌試験を行った (表 2)。また，試験以外の中間育成についても中国産乾燥ワカメのみの給餌で行った。飼育密度は 1,000 ~ 2,000 個体/籠を目安とし，給餌量は (50 ~ 150g) / 籠/day (乾燥重量) とした。

(3) 技術的成果

乾燥ワカメ長期給餌試験の結果は表 2 のとおりである。残餌があまりでず，出ても飼育籠の目合いから出て行くので腐敗残餌による稚ウニへのダメージがあまりなかった。その結果，29 日間で生残率が 92.6 % で天然海藻 (飼育期間 1 ヶ月で生残率 80 ~ 90 %) を上回る好結果

であった。また，平均殻径が 11.3 mm から 28.2 mm と成長し，生育も良かった。更に 5 ~ 6 月の中間育成全体で 130kg (乾燥重量) の乾燥ワカメ給餌で 75,282 個 (平均殻径 24.5 mm) のシラヒゲウニ種苗を生産した。5 ~ 7 月に中間育成のため給餌された餌のすべては乾燥ワカメであった。生産されたシラヒゲウニ種苗はアリザリンコンプレクソンで染色し，沖縄県北部今帰仁村海域に放流効果実証事業のため放流した。7 ヶ月後の沖縄県水産海洋研究センターの調査で生残率が約 20 % と種苗の健苗性にも問題はなかった。今年度はこの他に宜野座村海域と久高島海域にもシラヒゲウニ種苗をアリザリンレッドで染色し，放流した。平成 18 年度のシラヒゲウニ放流結果は表 2 のとおりである。

(4) 現時点での技術的評価と今後の展望

乾燥ワカメは稚ウニの摂餌と，成長が良い。その残餌は腐敗する前にペースト状態になり飼育籠の外に流れ出るため腐敗による稚ウニへのダメージが少ない。平成 19 年度の西日本種苗生産機関種苗生産機関連絡協議会に出席して県外種苗生産機関との情報交換で，乾燥ワカメのみの給餌による稚ウニの飼育の成功例は高い評価を得ている。

今後は中間育成用の飼料については乾燥ワカメよりもコストが安い方法として，オゴノリの大量培養を行い，シラヒゲウニ種苗の大量安定生産を実現させ，同時にコストの縮減を目指す。

放流回次	月日	放流数(個)	殻径 (mm)			放流海域
			平均	最小	最大	
1	6月16日	50,517	23.2	11.6	39.4	今帰仁村海域
2	7月18日	24,765	27.2	12.4	46.6	今帰仁村海域
3	3月16日	4,981	25.8	10.7	54.0	宜野座村海域
4	3月20日	1,006	29.3	16.6	42.8	久高島海域
		81,269	24.5			

表2 平成18年度シラヒゲウニ放流数および放流サイズ

飼育日数	平均殻長 (mm)	生残数 (個)	生残率 (%)	総給餌量 (g)
29	11.3→28.2	2,466→2,284	92.6	4,880

表3 乾燥ワカメ長期給餌試験結果 (H18.5 ~ 6)

3 . 参考文献

シラヒゲウニ種苗生産マニュアル(H17.3 中田祐二作成 , H19.6 南洋一改編)