

ヒメジャコの種苗生産 （共生成立後の飼育の対策について）

岩井憲司

1. 目的

県内事業者から要望されたヒメジャコ種苗を生産し、種苗を配付する。

幼生飼育は浮遊期から着底期、その後の共生藻との共生関係を成立させる時期の約1ヶ月間は、基本的に屋内のFRP 20t水槽（2m×10m×1m）で行った。飼育水は全て砂ろ過海水を用いた。

2. 方法

採卵親貝は、地先海域から採取し陸上水槽で養成した群と平成17年に生産したヒメジャコを親貝に仕立てた群を用いた。

今年度の種苗生産は11回次行った。

採卵誘発、幼生飼育及び中間育成は、大筋で平成20年度と同様に行った（岩井 2008）。

1回次から4回次の種苗生産は、水温が25℃以下と比較的低めな時期にあたるため、ポイラーを用いて加温飼育した。受精卵の収容後1.0～2.0℃/日の割合で水温を上昇させ28℃を保つようにした。

成長した稚貝は順次、遮光を施した屋外水槽に移し、藻に稚貝が覆われないよう約2週間毎に移槽を行いながら飼育を続けた。殻長1～2mmに成長する日令70頃から水槽に繁茂する藻を駆除するため、草食性の小型巻貝（ウミナナ類：*Clypeomorus spp.*）を飼育水槽に投入した。その後は、成長する稚貝がお互いに圧迫して斃死することを避けるため、約1ヶ月毎に移槽を行いサイズ別に選別して飼育した。稚貝が3mm程度に成長した頃に遮光を外して飼育を続け、平均殻長8mm以上に成長した稚貝を県内の漁業関係機関に配布した。

表1 平成23年度ヒメジャコの種苗生産の結果

飼育回次	採卵月日	採卵数	採卵数(万粒)	収容卵数(万粒)	共生成立個体(換水時の生残数)		出荷数(万粒)	備考
					生残数(万粒)	共生率(%)		
1	4/6	8	7,950	2,774	5.0	0.2	27	飼育水加温、5/3に加温終了
2	5/3	13	2,910	2,910	全滅	0.0	-	卵収容、飼育水加温
3	5/16	7	6,510	4,640	全滅	0.0	-	飼育水加温
4	6/2	10	2,260	2,260	74.0	3.3	17	卵収容、飼育水加温、成立後屋内水槽で大量減耗する産卵・媒精親は共にH17産まれの生産貝
5	6/23	11	2,410	1,447	全滅	0.0	-	-
6	7/17	2	1,180	1,180	50.0	4.2	21	成立数は良好、その後屋外水槽で全滅する
7	8/15	3	2,440	2,110	99.0	4.7	17	成立数は良好、その後屋内及び屋外の両水槽で全滅する
8	9/5	1	820	740	7.0	0.9	15	飼育中 成立後の生残良好
9	9/12	7	2,900	2,500	4.0	0.2	29	飼育中 成立後の生残良好
10	10/7	4	1,960	1,780	2.0	0.1	25	飼育中 成立後の生残良好
11	10/24	5	4,120	3,560	2.0	0.1	22	飼育中 成立後の生残良好
計			25,901	243.0	243.0	0.9	0.0	

3. 結果と対策及び考察

種苗生産の結果を表1に示す。今年度は、共生成立時とその後の時期における生残率が例年に比べて著しく低く、配布数は30,000個体（養殖用28,000個体、放流用2,000個体）であった。そのため、成績不振の原因究明が早急の課題となった。

ヒメジャコの種苗生産の過程において最初で最大のハードルは、幼生が共生藻と共生関係を成立させる時期にあり、収容個体数に対する共生成立した生残個体数の割合を「共生率」と定義している。これまでの経験から述べると、この時期までに幼生が全滅又は大量減耗することが多く、上記のハードルを超えることが出来る割合は、3回次の種苗生産中1回程度である。その1回の成功の際における共生率は約5%である。

今年度の結果をみると、4、6、7回次における共生率がそれぞれ、3.3%、4.2%、4.7%で、例年と遜色ない成績であった。その時点における生残数の合計は223万個体で、この数だけに着目すると極めて良好な成績と言える。しかし、その後の飼育で全滅又は大量減耗するケースが相次ぎ、これらの回次から殆ど配付種苗を生産することが出来なかった。

ヒメジャコは共生成立後から殻長1mm程度に成長する約2ヶ月間の生残が、ヒレジャコやヒレナシジャコと比べて比較的安定している（岩井・久保2005,2007）。しかし、今年度の成績不調の原因は、共生成立後における大量減耗にあった。従って、この時期の減耗を軽減させる対策について検討することとした。

減耗する原因として次の仮説を立てた。それは、「稚貝体内における共生藻の供給と消費のバランスが崩れるため稚貝が死亡する」というものである。共生成立後の稚貝は、共生藻から必要なエネルギーを得て、且つ体内で増殖した共生藻を摂餌して成長するため、無給餌で飼育している。しかし、稚貝の体内における共生藻の消費と供給に着目した場合、稚貝の摂餌量が共生藻の増殖量を上回っているとすれば、餌の欠乏によって成立後に大量減耗する状況が説明できる。

この仮説に基づくと、共生成立後の飼育は、稚貝

の体内における共生藻の消費を軽減させる点と共生藻の供給を増大させる点が重要であると考えられた。そのため、次の2点の対策を採ることとした。1つは、稚貝が消費する体内の共生藻の量を軽減させる目的で、共生藻の代用餌となる微細藻類を給餌すること。もう1点は、稚貝内における共生藻の増殖を助ける目的で、共生藻が増殖に必要とされる低波長の青色光のランプを飼育水槽上に設置することである（Wangら，2008，山下と井上，2012）。

これらの対策を8回次以降から行った。

給餌する微細藻類は*Cheatocecos gracilis*を用いた。屋内のFRP 20t水槽を使用し、給餌する期間中は止水飼育とした。成立後の時期から1～2ヶ月の期間、隔日の頻度でサイホンを用いて飼育水を3/4程度換水し、*C. gracilis*が飼育水に200-400cells/mlの濃度になるよう給餌した。餌料の沈殿を防ぐ為やや強めに通気し、水槽の状況を見ながら約2週間毎に移槽を行った。

青色光の光源としてメタルハライドランプ「HIDカラーランプ（ブルー：M250LE/V/BUP）」（岩崎電気）を用いた。このランプは400-450nmの波長を主に放射するので肉眼では青色光と認識できる。このランプの分光エネルギー分布図（「イワサキランプカタログ 2011-2012」より）を図1に示す。このランプを水槽全体に光りが行き渡るように、屋内水槽の水面から約4mの地点に設置し、9:00-16:00の7時間/日、点灯した。光量子センサー「LI-250」（LI-COR）で点灯された水面上を測定した所、光量子量は殆ど検出されなかった。400-700nmの光量子をPPFDとして評価する同センサーでは、ランプが放射する波長に偏りがあり、測定場所と光源が離

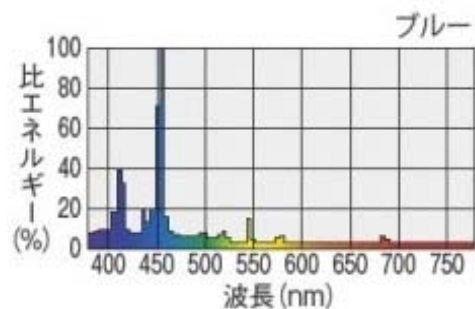


図1 青色光の分光エネルギー分布図

れているため、光量子量が検出されなかったと考えられた。

各回次における成立後の稚貝の生残状況を表2に示す。共生成立時までに全滅した2、3及び5回次は表から除いた。上記の対策を行ったのは、8、9、10及び11回次で、表に網掛けを施して示す。

表2 各回次における共生成立後の幼生の生残状況

飼育回次	採卵月日	共生成立個体 (換水時の生残数)		約1mmサイズ 成立後からの生残率		到達日令
		生残数 (万粒)	到達日令	生残数 (万粒)	の生残率 (%)	
1	4/6	5.0	27	3.2	64.0	71
4	6/2	74.0	17	4.0	5.4	60
6	7/17	50.0	21	全滅	0.0	32
7	8/15	99.0	17	全滅	0.0	31
8	9/5	6.8	15	6.4	94.1	56
9	9/12	4.0	29	4.0	100.0	50
10	10/7	2.0	25	1.2	60.0	55
11	10/24	2.0	22	0.8	40.0	38

共生成立後からの生残率をみると、対策を行った8回次以降で格段に向上し、対策を行っていない1、4、6及び7回次の平均値は17.4%、8回次以降で73.5%となり、その差は歴然とした結果となった。また、種苗生産中で最も懸念される全滅が、対策後には起こらなかった点も注目に値する。6回次と7回次に起きた全滅は、共生成立した生残数を確認した後、約2週間という短い期間に起こっている。共生成立直後の飼育には対策が必要である。

今回、*C. gracilis*の給餌と照明の点灯の2つの対策を行った結果、共生成立後のヒメジャコ稚貝の生残率を向上させることが出来た。この期間の生残率の向上は種苗生産効率の底上げに繋がるので、この対策を用いることで、今後のヒメジャコ種苗生産の安定化が期待できる。

生残率が向上した8回次以降における共生成立の生残数が対策前と比べて少ないので、次年度の種苗生産では、この対策が多数の共生成立個体に対しても有効であることを実証する予定である。今回の結

果は、共生成立後における生残率を向上させる可能性を示唆するものであった。この結果の要因が、給餌にあるのか、照明にあるのか、その交互作用にあるのか、これらの点を検証して、より効率的な種苗生産体制を整える必要がある。

4. 文献

- 岩井憲司．ヒメジャコの種苗生産．平成20年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書．2008：45-47.
- 岩井憲司，久保弘文．シャコガイ生産事業．平成15年度沖縄県水産試験場事業報告書．2005：179-187.
- 岩井憲司，久保弘文．シャコガイ生産事業（シャコガイ種苗生産事業）．平成18年度沖縄県水産試験場事業報告書．2007：231-234.
- Wang, L.H., Liu, Y. H., Hsiao, Y. Y., Fang, L. S., Chen, C. S., 2008.:Cell cycle propagation is driven by light-dark stimulation in a cultured symbiotic dinoflagellate isolated from corals. Coral Reefs 27,823-835.