

イセエビ種苗大量生産技術開発事業

松田浩一・竹内泰介・古野 優

目的

イセエビ種苗の量産に結びつく技術を開発することを目的に、幼生の大量飼育に適した飼育環境の解明、飼育システムの検討、および疾病防止のための調査を行った。

1. フィロゾーマ幼生の成長に伴う走光性の変化

方法

8月18日にふ化し、止水式により個別飼育した幼生20個体を用いて、異なる3つの波長の光（波長：470nm（青）、550nm（緑）、640nm（赤））に対する幼生の反応を調査した。実験は暗室にろ過海水を満した長さ1m（幅8cm×高さ8cm）の黒色チャンバーを水平に設置し、チャンバーの片方の端から5cmの位置に30Wのランプを点灯して行った。ランプを設置した側の端から10cmの場所の照度は、470、550、640nmの光でそれぞれ0.33、0.37、0.77 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ であった。実験は個体ごとに行い、チャンバー中央に幼生1個体を静かに収容して2分後の幼生の位置を記録した。幼生の各波長の光に対する反応は、ランプ側に移動した場合プラス、反対側に移動した場合をマイナスとし、移動速度は2分間で移動した距離を1秒あたりに換算するとともに、体長の違いを考慮するため体長で割って求めた。実験はふ化直後から1ヶ月おきに10回行った。

結果および考察

470nmと550nmの光に対する幼生の反応はほぼ同じ傾向を示し、ふ化直後および1ヶ月後の実験ではプラスの反応であったが、その後は若干マイナスの反応に変わった（図1）。640nmの光に対してはふ化直後からマイナスの反応を示した。その後4ヵ月以降ではいずれの光に対してもほとんど反応しなくなった。以上のことから、初期幼生は470nmと550nmの光に対して正の走光性を示し、640nmの光に対しては負の走光性を示すこと、中期以降は光に対する反応が低下することが明らかになった。

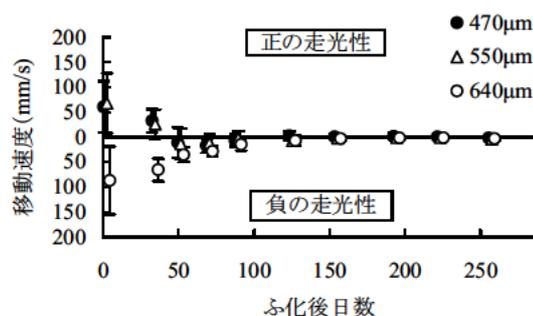


図1 3つの波長の光に対するイセエビ幼生の反応

2. フィロゾーマ幼生の共食い防止を目的とした脱皮時刻の調整

方法

幼生の脱皮時刻に及ぼす水温上昇の影響を検討した。実験は24℃で飼育していた幼生を用い、予想される脱皮時刻（以下、脱皮予定時刻とする）である午前8時30分を基準として基準時刻の2時間30分前から22時間30分前の間に飼育水温を24℃から26℃に上昇させ、脱皮時刻の変化を観察するというものである。実験で用いた幼生の体長は15mm前後であった。

結果および考察

24℃で継続して飼育し水温変化を施さなかった幼生の脱皮は8時30分前後に起こったが、水温を上昇させた場合には脱皮は早くなり、脱皮予定時刻との時間差は水温上昇の時間が長いほど大きくなる傾向が見られた（図2）。また、脱皮予定時刻の10時間30分前より以前

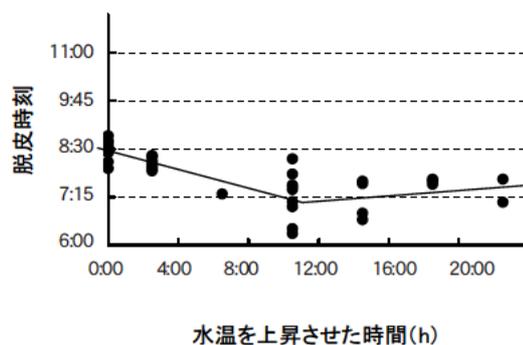


図2 水温上昇の時間と脱皮時刻の関係

に水温を変化させた場合には10時間30分前より以降に変化させた場合と比較して脱皮時刻のずれは小さくなった。これらのことから、脱皮の10時間30分前後までに水温を上昇させた場合、水温上昇の時間が長いほど脱皮時刻は早くなり、それより以前に上昇させた場合には脱皮予定時刻に向けた調整が働くことが推測された。

3. 200L容積円水槽を用いた幼生飼育（平成16年度からの継続）

方法

平成16年度に開始した200L容水槽を用いた幼生飼育を継続して行い、飼育規模の拡大の可能性を検討した。実験に用いた幼生は平均体長7.6mmのもの480個体であり、これらのうち300個体を200L容水槽に、残りの180個体は2等分して40L容積円水槽2水槽に収容して飼育した。注水量は40L容水槽で1.2L/分、200L容水槽で3L/分とし、餌料にはアルテミアとイガイ生殖腺の小片を併用した。水温は24℃、日長時間は12L:12Dとした。実験は平成16年11月16日から開始し、40L容水槽のNo.1水槽は平成17年2月（実験開始後3ヶ月）で飼育を終了したが、40L容水槽のNo.2水槽および200L容水槽は6月（実験開始後7ヶ月）まで飼育を継続した。

結果および考察

実験中はすべての水槽において、胸部が膨満することを症状とする疾病、および胸脚外肢や触角の先端の壊死を症状とする疾病が発生し、実験開始後3ヶ月での生残率は40L容水槽で64、80%、200L容水槽では54%となった。3ヶ月の時点での平均体長は40L容水槽で13.2、12.9mm、200L容水槽で12.5mmと200L水槽で若干小さかった。実験終了時でも200L容水槽で飼育した幼生の体長は小さく、生残率も低かった。200L容水槽で幼生の成長、生残が劣った原因として、餌料の給餌量が少なかったこと、残餌の取り上げなど水槽の管理が十分でなかったことが考えられ、今後飼育規模を拡大するには、飼育管理が容易な飼育システムを開発するとともに、餌料を効率的に生産し、供給するための技術開発が必要と考えられた。

4. フィロゾーマ幼生飼育海水の細菌数の変動

方法

疾病の発生防止のための基礎的な知見を得ることを目的に、飼育水に用いる海水の細菌数の変動状況を調査した。5月から7月までは0.2μmメッシュの中空糸でろ過した後に波長254nmの紫外線を照射した海水（海水A）、8月以降は中空糸でろ過した後に3つの異なる

波長(182nm, 254nm, 310nm)の紫外線を照射した海水（海水B）である。海水Aは7月中旬まで、海水Bは7月中旬以降に幼生の飼育海水として用いたものである。細菌数の調査は、Difco社のMA培地とTCBS培地を用いて行った。

結果および考察

TCBS培地を用いた調査ではいずれの海水でも細菌は見られなかった（図3）。MA培地を用いた調査では、海水Aの細菌数は6月の調査を除いて $10^2 \sim 10^4$ cfu/mL程度が認められ、夏に多く冬に少なくなる傾向が見られた。海水Bの細菌数は海水Aより1/10程度少なかった。今年度の飼育では、昨年度まで多く発生していた胸脚外肢や触角先端が壊死する疾病がほとんど発生せず、これは7月中旬から海水Bを飼育海水として用いるようになったことが要因になっている可能性があるものと考えられた。

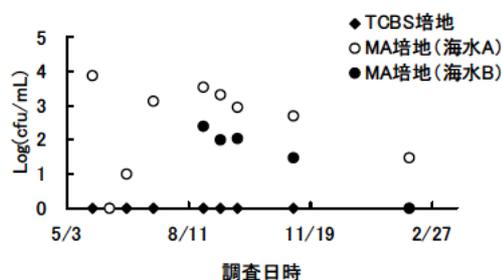


図3 イセエビ幼生の飼育に用いる海水中の細菌数の推移

5. フィロゾーマ幼生の脱皮過程の観察

方法

脱皮時に発生するへい死の防止策を検討するための基礎資料として幼生の脱皮過程の詳細な観察を行った。脱皮過程の観察は、脱皮直前の幼生を5cmφのシャーレーに移し、脱皮過程をビデオカメラで撮影して行った。また、デジタルカメラで脱皮前後、および途中の幼生を30秒間隔で撮影し、脱皮による体長の変化の様子を観察した。ビデオカメラで脱皮の様子を撮影した幼生は6個体（No.1～No.6）、カメラでの撮影は12個体（No.7～No.18）であった。

結果および考察

脱皮過程をビデオ撮影した6個体のうち、1個体（No.2）は脱皮に失敗したが5個体は脱皮を成功させた。脱皮の開始は触角の変形から始まり、脱皮開始前の触角は頭甲部と同一面上にあるが、次第に頭甲部に対して垂直の位置になった。この時点を起点とし、脱皮過程

と経過時間の関係を表1に示した。起点から1分40秒後に胸脚底節が後方へ向き始め、その後眼の変形が始まった。その後、触角、眼、胸脚の順で脱皮殻から抜け、起点から5分で脱皮が終了した。脱皮を失敗したNo.2の個体は触角が頭甲部に対して垂直になったときから胸脚の変形が始まるまでの時間が短かく、このことが脱皮失敗に結びついたと考えられた。

表1 脱皮過程を観察した個体No.1の脱皮の様子

経過時間	脱皮の経過の様子
00:00	触角が変形開始(脱皮開始)
01:40	触角が頭甲部に対して垂直
02:10	胸脚が変形開始
02:40	眼が変形開始
03:00	左右の眼柄が一直線
03:10	触角が抜ける(第1, 2ほぼ同時)
03:10	片方の眼が抜ける
05:00	胸脚が抜ける(脱皮終了)

脱皮前後での体長の変化を観察した個体のうちNo.8の個体の観察結果を図4に示した。この個体の脱皮前の体長は19.2mmであり、脱皮が進行するにしたがって次第に頭甲部が腹面側に折れ曲がり、見かけ上体長が縮んだ。その後、体長は急速に伸長し、脱皮が完了する胸脚が脱皮殻から抜けた時点で体長はかなり伸長しており、その後はわずかに長くなる程度であった。この個体の脱皮後の体長は19.8mmとなった。したがって、脱

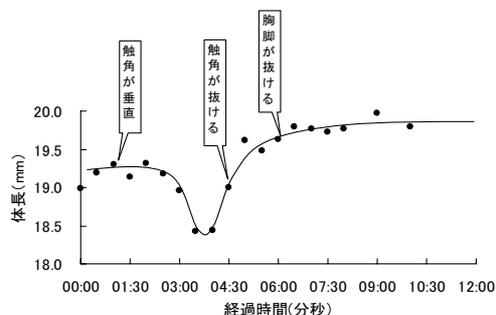


図4 個体No.8における脱皮による体長の伸長と経過時間の関係

皮による体長の伸長は脱皮途中の短時間で起こり、脱皮が終了した時点では体長の伸長はほぼ終了していることが明らかになった。

6. 飼育管理の違いが幼生の飼育成績に及ぼす影響 方法

幼生飼育時の水槽交換の頻度、薬浴に用いる薬剤の種類、および薬浴の頻度の違いが幼生の生残に及ぼす影響について調査した。実験に用いた幼生は平均体長が12.5mmと8.5mmの2群である。設定した条件として、水槽交換の頻度を1週間に2回または7回とするもの、1週間に1回または2回アンピシリンにより薬浴を行うもの、薬浴を1週間に2回行い、各薬浴をアンピシリンとOTC、またはアンピシリンとフロルフェニコールを交互に用いるものを設定し、合計6実験区を設けた(表2)。各実験区での実験開始時の飼育個体数は32~65個体であり、各飼育管理条件で幼生を2ヶ月間飼育した。

結果および考察

実験結果を表2に示した。水槽交換の頻度の比較(実験区1と2、実験区3と4)では、2つの条件で生残率に差はなかった。また、薬浴の頻度、薬剤の種類の違いについても、フロルフェニコールを用いた実験区で生残率が若干高かった以外は実験区間で生残率に差は見られなかった。以上のことから、飼育作業の効率化と薬剤使用の軽減を図るためには、幼生飼育時の水槽交換の頻度は1週間に2回程度、薬浴は1週間に1回が適当と考えられた。また、用いる薬剤はフロルフェニコールが効果的である可能性が示唆された。

関連報文

平成17年度栽培漁業技術開発事業報告書(地域型中・低層性種グループ)

表2 水槽交換の頻度、薬剤、薬浴の頻度に関する飼育実験の結果

実験区	水槽交換 頻度(回/週)	薬剤	薬浴頻度 (回/週)	開始時の 幼生数	開始時 体長(mm)	終了時 体長(mm)	生残率(%)
1	7	アンピシリン	1	50	12.5	16.5	72
2	2	〃	1	50	〃	15.4	76
3	7	〃	2	65	8.5	12.0	72
4	2	〃	2	65	〃	10.9	75
5	2	アンピシリン +OTC	2	47	12.5	14.4	74
6	2	アンピシリン +フロルフェニール	2	32	〃	16.8	88