

革新的イセエビ幼生飼育技術の開発

松田浩一・阿部文彦

目的

幼生飼育による稚エビ生産を実用的なものとするために、飼育環境の好適化による幼生の成長の改善、イセエビ幼生に給餌する人工飼料の改善による飼育の効率化、薬剤を使用しない飼育の可能性の検討を目的として研究を実施した。

1. イセエビ幼生の飼育環境の改善

方法

透明なアクリル樹脂で作製しているクライゼル水槽を用いた飼育時の光環境の好適化を進めるため、クライゼル水槽の両側面を黒シートで覆った場合と、覆わない場合で幼生の成長・生残を比較した。設定した実験区は、黒シートで覆う区（黒シート区）と通常条件である黒シートで覆わない区（対照区）であり、それぞれの実験区で30L水槽3水槽を用いて実験を行った。用いた幼生は、日令47、体長5.3mmの幼生330個体であり、それぞれの水槽に55個体を収容し、設定条件で1ヶ月間飼育を行った。餌料として養成アルテミア（以下、アルテミア）とムラサキイガイ生殖腺（以下、イガイ）を用い、水温25℃、日長は14L:10Dに設定した。飼育水槽内（水槽中央部の上向き）の明るさは、黒シート区で $1.3 \mu \text{mol/m}^2/\text{s}$ 、対象区で $2.2 \mu \text{mol/m}^2/\text{s}$ であり、黒シート区で若干暗かった。飼育水槽は1週間に1回交換し、飼育実験の間中は薬浴を実施しなかった。

結果

実験終了時の生残率は、黒シート区、対照区ともに96%であり、いずれの実験区でも生残率は高く、差は見られなかった。実験終了時の体長は、黒シート区で $7.6 \pm 0.2 \text{mm}$ 、対照区で $7.3 \pm 0.1 \text{mm}$ であり、黒シート区で有意に大きかった（ $p < 0.05$ ）。以上のように、クライゼル水槽を用いた飼育においては、水槽の両側面を黒シートで覆うことで幼生の成長が改善することが明らかになった。

2. イセエビ幼生の人工飼料の開発

方法

イセエビ幼生の飼育を効率的に行うために、調達が容易な材料で作製できる人工飼料の開発を実施した。昨年度は、単独給餌でも幼生の長期間の飼育が可能な人工飼料の飼育に成功したものの、これまでの生物餌料と比較

して幼生の成長が劣ったことから、今年度は人工飼料の摂餌状況をモニターする手法を検討するとともに、人工飼料の作製法を違えた場合の幼生の摂餌量の変化を調査し、人工飼料の改善の可能性を検討した。また、人工飼料の原料としてスルメイカ肝臓を用いた場合の幼生の成長改善効果の調査を行った。

【実験1】

実験区として①昨年度の手法で作製した人工飼料のみを給餌する区、②従来どおりアルテミアとイガイを併用する区を設定した。それぞれの実験区で30L水槽2水槽を用い、各水槽に体長12.2mmの幼生25個体を収容して設定した飼餌料を給餌して1ヶ月間飼育した。幼生による摂餌量の調査は、10時～11時の間の給餌から7時間後まで、飼餌料を口にくわえている、または胸脚で保持している幼生の割合（摂餌割合）を1時間毎に観察する方法によった。調査は、飼育期間中の11日間で行った。

【実験2】

実験1から、人工飼料を給餌した幼生の成長が劣るのは摂餌量が少ないことが要因になっていると考えられたため、人工飼料の作製法を違えて幼生の摂餌量に及ぼす影響を調査した。検討した人工飼料の作製法は、材料の添加量を加減した4通りとした。実験に用いた幼生は平均体長が17.3mmであり、それぞれの実験区で30L水槽1水槽を用い、各水槽に幼生20個体を収容し、設定した人工飼料を給餌して2週間飼育を行った。各飼料の摂餌状況の調査は、実験の開始後に4回実施した。調査方法は実験1と同様とした。

【実験3】

実験2の結果最も摂餌量が多かった手法を用い、人工飼料の原料としてアルテミア、ムラサキイガイとともにスルメイカの肝臓を用いて作製した人工飼料を給餌し、スルメイカ肝臓の添加効果を調査した。実験区として、スルメイカ肝臓を材料として用いた区（スルメイカ区）と生物餌料を給餌する対照区を設定し、体長約20mmの幼生10個体を実験に用いた。それぞれの実験区で30L水槽1水槽を用い、各水槽に幼生5個体を収容し、設定した飼餌料を給餌して1ヶ月間飼育を行った。なお、実験期間中に実験1の手法による摂餌量調査を6回実施した。

結果

【実験1】

実験終了時の平均体長は、人工飼料のみを給餌した区で $15.1 \pm 0.3 \text{mm}$ 、アルテミアとイガイを併用した区で $15.8 \pm 0.0 \text{mm}$ であり、人工飼料給餌区で小さかった。生残率は、人工飼料のみを給餌した群で $92 \pm 0\%$ 、アルテミアとイガイを併用した群で $98 \pm 3\%$ であった。生物餌料の摂餌割合は、給餌後の時間の経過によって若干小さくなったが、人工飼料の摂餌割合はより大きく低下した（図1）。以上のことから、摂餌割合を調査することで生物餌料との相対的な人工飼料の摂餌状況を把握できることが明らかとなり、また人工飼料を給餌した幼生の成長が劣るのは摂餌量が劣ることが原因と推察された。

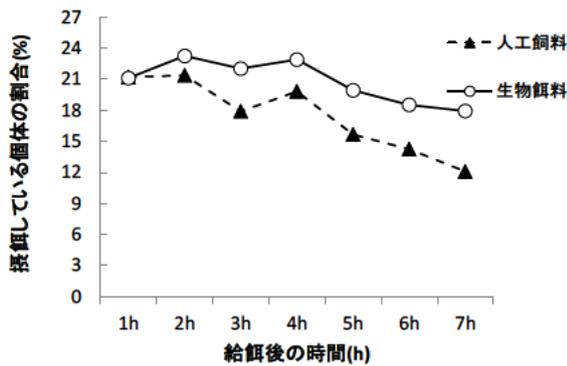


図1. 人工飼料と生物餌料（アルテミアとイガイ）を給餌した場合の摂餌率の推移

【実験2】

4種類の人工飼料を給餌したときの幼生の摂餌率の推移を図2に示した。1時間毎の観察時による割合のばらつきが大きかったが、1時間後から7時間後までの平均値では、手法1から手法4それぞれで13.1%、16.6%、16.1%、14.6%と手法2と手法3で大きかった。また、給餌後20時間経過した翌朝における人工飼料の形状の観察では、手法1と手法2ではほとんど原型を留めていない場合が多かった。したがって、人工飼料の作製法として手法3が適当と判断された。

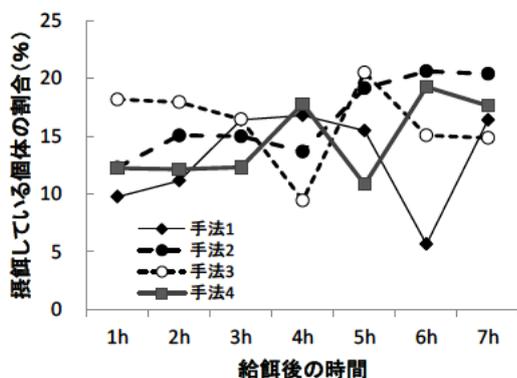


図2. 異なる手法で作製した人工飼料を給餌した場合の摂餌率の推移

【実験3】

実験終了時の生残率は、スルメイカ区で90%、対象区で100%であった。平均体長は、スルメイカ区で $23.5 \pm 1.1 \text{mm}$ 、対象区で $24.9 \pm 4.6 \text{mm}$ と対照区で大きかったが、スルメイカ区の平均体長は対照区の94%であり、昨年度の人工飼料を給餌した場合の90%と比較して差が小さくなり、スルメイカ肝臓を用いることで幼生の成長が改善する可能性があると思われた。

3. 薬剤を使用しない飼育方法の開発方法

抗生物質による薬浴を実施しない条件下における幼生のふ化から変態までの飼育の可能性を検討した。用いた水槽は80Lクライゼル水槽であり、この水槽1水槽にふ化幼生500個体を収容し、薬浴を全く行わないで幼生が変態するまで飼育を継続した。餌料としてアルテミアとイガイを用い、水温は25℃とした。日長は14L:10Dに設定し、水槽の両側面には黒シートで覆った。飼育水槽は1週間に1回交換し、換水率は1回転/時間とした。なお、幼生の成長にともなって水槽内が過密になったことから、日令160で生残個体を二分して2水槽に収容し（水槽AとB）、さらに日令182で各水槽の飼育個体数を40個体まで間引いて飼育を継続した。

結果

実験期間中の生残は良好に推移し、日令100での生残率は90%、水槽を2水槽とした日令160での生残率は85%、幼生を間引いた日令182での生残率は、水槽Aで84%、水槽Bで85%であった。プエルルス幼生への変態は日令199から始まり、水槽Aでは31個体の変態、水槽Bでは26個体の変態し、最終的な生残率は水槽Aで67%、水槽Bで54%となった。プエルルス幼生へ変態した日令は、水槽Aで 257 ± 31 、水槽Bで 240 ± 25 であり、これまでの飼育時より1~2ヶ月程度飼育期間が短縮された。

以上のことから、クライゼル水槽を用いることで幼生のふ化から変態まで薬浴を全く行わなくても飼育することが可能であり、また幼生の期間も短縮させることができることが明らかになった。幼生期間が短縮した要因として、クライゼル水槽の両側面を黒シートで覆ったことと、薬浴のために飼育水を止水にする必要がなく、飼育水の水質悪化が軽減されたことが考えられた。