

イセエビ種苗生産・放流技術の高度化

土橋靖史・竹内泰介

目的

イセエビの幼生期から放流サイズの稚エビまで低コストでかつ安定して飼育できる種苗生産技術および中間育成技術を確立する。さらに種苗生産した稚エビを活用した小規模な放流試験を実施する。

方法

1.種苗生産期の飼育コストの削減

物理ろ過槽、活性炭ろ過槽、生物ろ過槽および紫外線殺菌槽で構成されている循環ろ過システム（YAMAHA, YCOS-20, 図 1）を準備し、同システムのみを循環させ生物ろ過槽の細菌相を安定化した上で、既存のクライゼル水槽（80L および 180L, 図 2）に組み込んだ飼育実験系を 2 水槽作成した。

このうち 80L クライゼル水槽は、平成 29 年 10 月 9 日にふ化後 112 日のフィロゾーマ幼生 50 尾を収容（かけ流しの対照区水槽有り）、180L クライゼル水槽は 12 月 22 日にふ化後 186 日の幼生約 50 尾を収容（かけ流しの対照区水槽無し）して飼育試験を実施した。海水新水の換水率はかけ流し区（1.0 回転/時）のおよそ半分（0.5 回転/時）とした。また循環ろ過の回転率は（1.0 回転/時）とした。飼育水温は 25℃とし、1 日に 1 回養成アルテミアとイガイ生殖腺の細片を給餌した。そして平成 30 年 1 月 31 日まで、毎日死亡数および脱皮数を計数した。



図 1. 循環ろ過システム

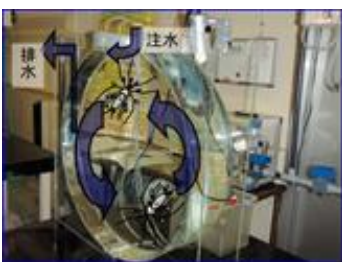


図 2. クライゼル水槽

2.種苗生産期の疾病の防止対策

種苗生産中の飼育海水の細菌相安定のため、生物ろ過で用いられている濾材の発泡担体（KANSAI KAKO, BF10T, 比表面積 1,000m²/1m³, 図 3）をクライゼル水槽に組み込むことで、同水槽内の表面積を約 10 倍に向上させた飼育実験系を 10 水槽（30L×3 槽, 80L×6 槽, 180L×1 槽）作成した。

これらの水槽にフィロゾーマ幼生を収容し、7 月 6 日から飼育試験を実施した。海水新水の換水率は 1.0 回転/時、飼育水温は 25℃とし、1 日に 1 回養成アルテミアとイガイ生殖腺の細片を給餌した。あわせて先端壊死症対策として、昨年度と同様に新水海水の精密ろ過（中空糸膜ろ過）、紫外線による殺菌、および生物餌料であるアルテミアの淡水浴等を実施した。そして、毎日死亡数を計数するとともに先端壊死症の発生状況を確認した。



図 3. 発泡担体

3. 稚エビ放流技術の開発

イセエビの放流直後のくわしい行動を明らかにすることを目的として、京都大学フィールド科学教育研究センターとの共同研究により、イセエビに発信器を装着した放流試験を行った。

1)抱卵時期の放流試験

放流には、天然の抱卵雌 5 尾（平均頭胸甲長 57.4mm, 平均体重 205.3g）、抱卵していない雌 5 尾（平均頭胸甲長 58.5mm, 平均体重 177.7g）および雄 5 尾（平均頭胸甲長 58.3mm, 平均体重 167.6g）の計 15 尾を用いた。

放流は、平成 29 年 6 月 7 日に三重県志摩市浜島地先で行った。まず放流海域である水深 6~10m に沈設された人工魚礁 3 カ所に 3 台の超音波受信機（Vemco 社製, VR2W-69）と時刻同期用の発信機を設置した。次に発信機（同社製, V9-1H）を供試個体の頭胸甲にエポキシ接着剤で装着した後、研究員 2 名が潜水し、超音波受信機を設置した中央の人工魚礁内に放流した。9 月 26 日に超音波受信機を引き上げてデータを回収し、発信機からの

信号の受信回数から各放流個体の行動を確認した。

2)人工稚エビと天然稚エビの放流試験

放流には、平成27年4月にふ化し種苗生産した稚エビ10尾(平均頭胸甲長49.7mm,平均体重109.1g)と、同サイズの天然稚エビ10尾(平均頭胸甲長51.9mm,平均体重129.5g)を用いた。

放流は、平成29年10月31日に三重県志摩市浜島地先で行った。まず放流海域である水深6mに沈設された人工魚礁の周辺に4台の超音波受信機(同社製,VR2W-180)を設置した(図4)。次に発信機(同社製,V5-1H,発信間隔20秒)を供試個体の頭胸甲にエポキシ接着剤で装着した後、研究員2名が潜水し、人工魚礁内に放流した。受信機を12月1日に引き上げてデータを回収したところ、まだ複数の個体が受信範囲内に留まっていることを確認したため、受信機を再度設置し12月26日に引き上げた。そして発信機からの信号の各受信機における受信時刻の差から、放流個体の位置を計算した。



図4. 受信機の設置例



図5. 発信機を装着したイセエビ

結果および考察

1.種苗生産期の飼育コストの削減

1月31日の生残率は80L循環ろ過区76%(180L循環ろ過区45%),80Lかけ流し区63%,脱皮回数(成長を示す指標)は80L循環区5.6(180L循環ろ過区4.2),かけ流し区4.4となり、循環ろ過区の方が生残、成長ともに良い傾向が認められた。また調温海水の使用量をおよそ半分にすることができる可能性が得られた。

2.種苗生産期の疾病の防止対策

先端壊死症の発生状況は、飼育海水中の細菌相が安定

したためか、昨年度と比較して大きく減少し、11月末まで10水槽全水槽で先端壊死症の発症は確認されていなかったが、12月に入って3水槽で(12月6日,15日,21日)で先端壊死症が発症して大きく減耗し飼育を中止した。1月31日時点で、2月24日ふ化群(日齢342)×2水槽,4月16日ふ化群(日齢291)×2水槽,6月20日ふ化群×3水槽の計7水槽で86尾のフィロソーマが生残していた。2月24日ふ化群のフィロソーマ1個体が12月24日にプエルルス,1月5日に稚エビに変態した。

3. 稚エビ放流技術の開発

1)抱卵時期の放流試験

放流から10日後(6月17日)までに抱卵雌2尾,抱卵していない雌3尾,および雄3尾が受信範囲から移出し,その後受信されなかった。一方,6月7日~8月6日にかけて受信範囲を出入りする行動が,抱卵雌3尾ではそれぞれ2,4,7回,抱卵していない雌2尾では7,10回,雄2尾では各2回みられ,7月中~下旬の一時期受信範囲から移出した。また受信範囲内での外出頻度は,放卵雌は放卵していない雌よりも多い傾向がみられた。

以上の結果から抱卵期のイセエビの一部は,放流地点周辺の一定の範囲に滞在していることが示唆された。

2)人工稚エビと天然稚エビの放流試験

試験期間(約60日間)を通して受信範囲内(約200m四方)に人工稚エビ4~7個体と天然稚エビ1~4個体が滞在し,人工稚エビの方が多く滞在していた。また人工稚エビ,天然稚エビともに昼間は魚礁などに隠れ,夜間は行動する夜行性であることが示されたが,人工稚エビの方が昼間に多く行動する傾向がみられた。人工稚エビ,天然稚エビの行動圏について図6に示した。人工稚エビ,天然稚エビともに放流地点である人工魚礁を中心に行動しており,放流した稚エビが魚礁に定着していることが示された。

今後は,放流前の給餌時間等の飼育方法と放流後の日周行動に関係があるかどうかを,異なる給餌時間で飼育したイセエビに発信器を装着して放流することで調査し,放流技術の開発に結びつくイセエビの行動特性を明らかにして行く予定である。

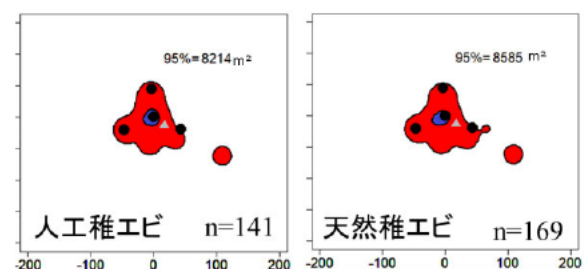


図6. 稚エビの行動範囲例(●受信機,△放流地点,範囲は95%行動圏を示す)