

新規栽培対象種技術開発事業－I

伊勢湾におけるハマグリ育成技術開発

館 洋・羽生和弘・北川強司

目的

桑名地区では、昭和 50 年頃からハマグリ資源の回復に向けて、人工種苗の生産技術開発と放流、資源管理、干潟造成などに取り組んでおり、平成 15 年頃からハマグリ資源が増加して平成 26 年には年間水揚量が約 200 トンまで回復した。しかし、その後は資源が再び減少し、ハマグリ資源の底上げが急務となっている。本研究では、桑名地区におけるハマグリ稚貝の放流効果を高めるため、人工種苗生産した稚貝を効率的に中間育成する技術を開発する。

方法

昨年度に放流用クルマエビ種苗の陸上中間育成施設において、飼育排水（ブラウンウォーター）を活用した中間育成試験を実施したところ、ハマグリ稚貝の順調な生育が確認されたことから、今年度は、陸上水槽における詳細な飼育条件について検討した。また、クルマエビ種苗の中間育成が終了し、陸上施設が利用できなくなる 11 月以降は、冬季でも生育が期待できる温暖な県南部の天然海域で垂下飼育試験を実施した。

1 陸上水槽での中間育成

北部中間育成施設（鈴鹿市白子）において、放流用クルマエビ種苗の飼育が行われる 6~11 月に、飼育排水を活用したハマグリ稚貝の中間育成試験を実施した。2t 角型 FRP 水槽を 4 基設置（水槽 No.3~6）し、水槽の上部に穴を開けた塩ビ管を取り付けて、クルマエビの中間育成を行っている円型コンクリート水槽（158t）から飼育排水を引き込んで、ダウンウェリング注水した（図 1）。飼育容器は、直径 39cm、高さ約 20cm の塩ビ製円筒容器（1,194cm²）の底面に 500 μ m のメッシュネットを張り、稚貝を収容して、各 FRP 水槽に 4 個設置して飼育を行った。飼育期間中は、FRP 水槽の上部は 2 重の遮光ネットで覆い、毎日 1 回、飼育水の水温、塩分、溶存酸素濃度を多項目水質計（YSI 社製：Pro2030）で測定するとともに、全排水を行って、水道水により水槽内をブラシ清掃した。また、毎日 2 回、水道水のシャワー散水により、飼育容器と稚貝を洗浄した。飼育期間中は、1 週間に 1 回程度、飼育稚貝の殻長を測定するとともに、クロロフィル-a をクロロフィル計（笠原理化工業社製：CHL-30）で測定し

た。試験には、三重県栽培漁業センター（志摩市浜島町）で生産された人工種苗を用いて、3 回に分けて行い、餌料濃度、および飼育密度などの飼育条件について検討した（表 1）。



図 1. 飼育排水を活用したダウンウェリング飼育

表 1. 陸上水槽での中間育成試験の飼育条件

試験 No.	水槽 No.	試験条件	開始日	稚貝数 (千個/カラム)	開始時の平均殻長 (mm)
1	③	1/4希釈	6月10日	30、60、90、120	1.39
2	④	1/2希釈	6月10日	30、60、90、120	1.39
3	⑤	1/4希釈	7月14日	30、60、90、120	0.82
4	⑥	1/2希釈	7月14日	30、60、90、120	0.82
5	③	1/4希釈	9月1日	30、60、90、105	1.29
6	④	1/2希釈	9月1日	30、60、90、105	1.29

2 天然海域での中間育成

陸上施設が利用できなくなる 11 月以降に、県南部の尾鷲栽培漁業センター前（尾鷲市古江町）の天然海域で

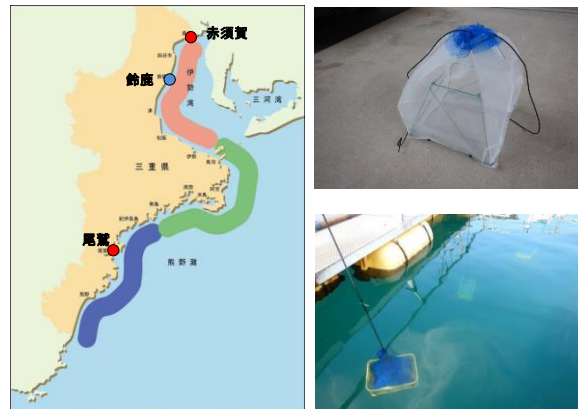


図 2. 試験場所（右）と中間育成風景（左）

垂下飼育試験を実施した(図2)。飼育カゴは、これまでの検討により、飼育中の破損がほとんどなく、害敵生物の侵入がみられなかったアコヤ稚貝用の沖出し袋(PE製、目合1.2mm、図2)を用いることとし、1~2回/月、殻長測定を行い、生育状況を把握した。また、昨年度は飼育容器にコケムシなどが付着し、海水交換の悪化がみられたことから、測定ごとに網交換を実施した。飼育条件の検討として、砂基質の有無や飼育水深(1.5m, 3m)について検討を行うとともに、新規栽培対象種技術開発事業-IIで検討している赤須賀漁港での垂下飼育試験と結果を比較した(表2)。

表2. 天然海域での中間育成試験の飼育条件

実施地	開始日	試験条件	沖出し袋目合(mm)	垂下水深(m)	稚貝数(千個/飼育容器)	開始時の平均殻長(mm)
尾鷲栽培漁業センター	10月28日	砂あり	1.2	1.5	6.0	8.50
		基質なし	3	1.5	6.0	8.50
		砂あり	1.2	3	6.0	8.50
		基質なし	3	3	6.0	8.50
赤須賀漁港 (参考)	10月31日	砂あり	1.2	B-1	3.0	9.27
		砂あり	1.2	B-1	6.0	9.27
		砂あり	1.2	B-1	6.0	9.27
		基質なし	1.2	B-1	2.0	9.27

結果及び考察

1 陸上水槽での中間育成

飼育期間中の水温は18~29°C(平均25.6°C)で、塩分は12~23(平均17.1)で推移し、飼育水槽間での差はほとんど見られなかった。クロロフィル-aは、6月10日から飼育を開始した水槽③(1/4希釈)は0~42µg/L(平均7.8µg/L)、水槽④(1/2希釈)は0~41µg/L(平均12.4µg/L)で推移した。また、7月14日から飼育を開始した水槽⑤(1/4希釈)は0~15µg/L(平均4.5µg/L)、水槽⑥(1/2希釈)は0~27µg/L(平均9.0µg/L)で推移した(図3)。

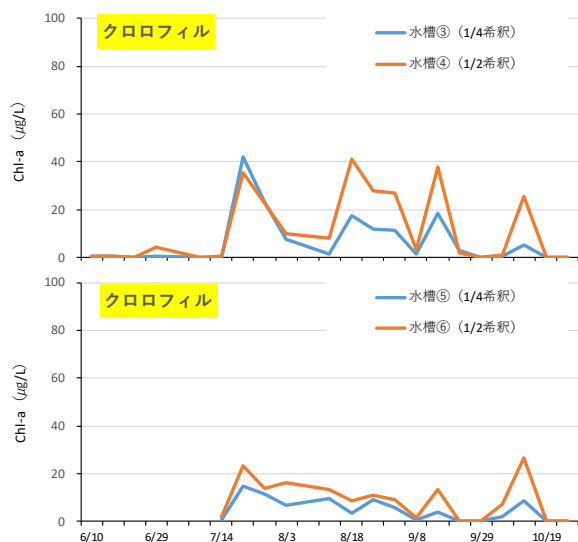


図3. クロロフィル-aの推移

水槽③④では、飼育を開始した6月10日から7月中旬まで、クルマエビ飼育水槽での植物プランクトンの発生が少なく、両水槽とも極めて低いクロロフィル値で推移した。また、両水槽とも9月中~下旬にクロロフィル値の低下が見られた。昨年度は1/2希釈水槽の平均クロロフィル値は27µg/Lであったが、今年度の平均値はその半以下の低い値となった。

陸上水槽における中間育成試験は、6月10日から10月27日にかけて3回実施した。6月10日から実施した第1回試験では、飼育開始からクロロフィル値がほぼ0に近い状態で推移して、餌料不足となっており、殻長の増加は見られず、ほとんどの個体がへい死した。7月14日から実施した第2回試験では、開始当初からクロロフィル値は上昇しており、飼育開始から7週目まで順調に殻長の増加が見られた(図4)。7週前後から飼育密度によって成長差が現れるようになり、飼育数3万個に比較し、6万個以上では生育がやや停滞した。この頃には、飼育容器内は稚貝が重なっており、水流などの刺激により大量の粘液を出すような状況が見られた。試験期間を通じて飼育密度が3、6、9万個の試験区は、ほぼへい死は見られなかったが、12万個の試験区では9割をやや下回る生残率となった。

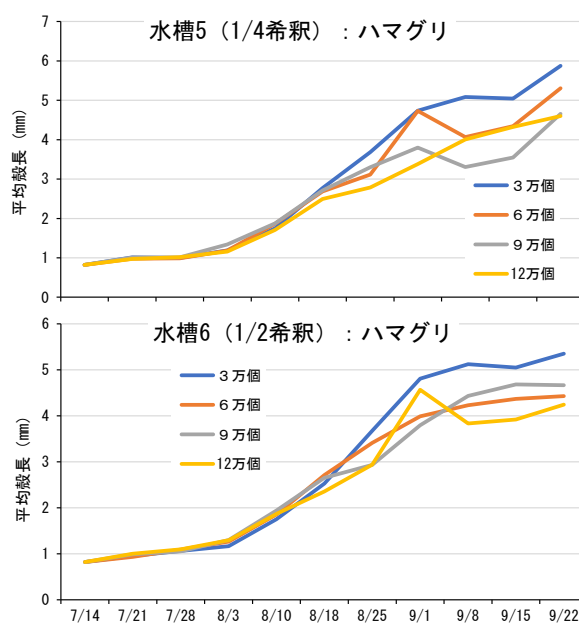


図4. 第2回飼育試験の殻長推移(水槽⑤⑥)

9月1日から実施した第3回試験では、第2回試験に比べて、全体的に緩やかであるものの、ほぼ停滞なく殻長の増加が見られたが(図5)、1/4希釈の高密度区(10.5万個)では、他区と比べて、生育が劣る傾向が見られた。試験終了時の生残率は、いずれの試験区でも高く、へい死個体は少なかった。

今年度の飼育試験では、クロロフィル値がかなり低い

期間があり、この間、生育停滞やへい死などが見られた。安定的な中間育成のためには、クロロフィル値が低下した場合の対処法をあらかじめ検討して、稚貝にとって安定的な餌料環境を確保することが重要と考えられた。ま

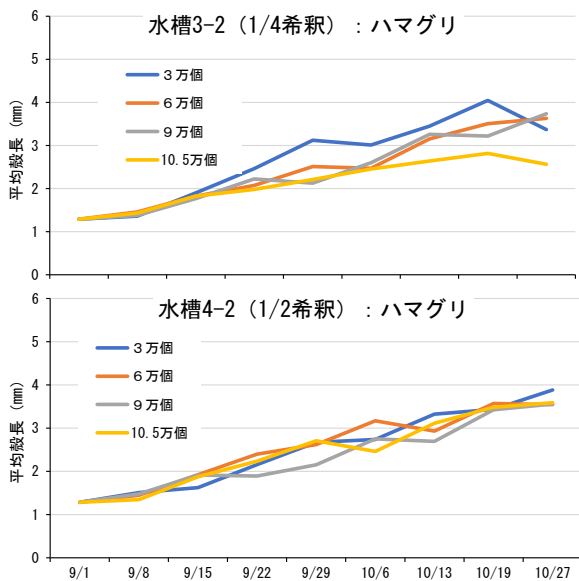


図5. 第3回飼育試験の殻長推移(水槽③④)

た、飼育容器あたりの飼育数では、今回の結果からは、9万個(75個/cm²)以下であれば、大量へい死のリスクは少ないと考えられた。ただし、生育に伴い、過密状態となって生育が停滞することが観察されたことから、フルイで殻長の大きなハマグリを選び分けて、より目合いの大きな網袋に移し替えるなどの飼育方法が考えられた。

2 天然海域での中間育成

令和3年11月30日から実施している、尾鷲栽培漁業センター前栈橋での垂下飼育試験結果を図6に示した。袋あたりの収容数が3,200個、および6,400個では6月頃まで順調な生育が見られ、平均殻長5mmの種苗が、約半年間の垂下飼育で11mm程度まで生育したが、その後、生育は停滞した。収容数26,000個では、飼育開始から3か月以降、生育は停滞した。試験終了時(飼育10か月間)

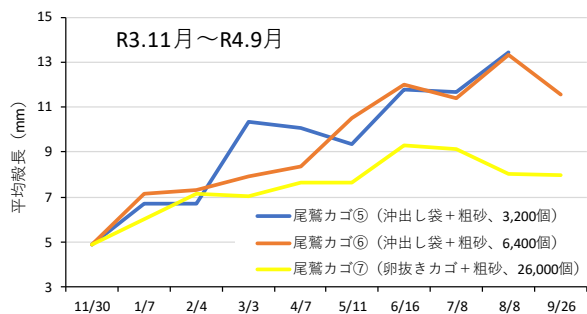


図6. 尾鷲栽培漁業センター前栈橋垂下飼育における殻長の推移

の生残率は、収容数6,400個で55%、収容数26,000個で35%であった(収容数3,200個は台風により消失したため、未計数)。

また、令和4年10月から開始した尾鷲栽培漁業センター前栈橋の垂下飼育における殻長の推移と2/16時点の概算の生残率を図7に示した。飼育初期には、わずかながら殻長の増加が見られたが、6週目ごろから生育は停滞し、死殻も多くみられるようになった。飼育開始16週目(2/16時点)に、飼育貝の一部をサンプリングして、生貝と死殻の割合から概算の生残率を求めたところ、全飼育カゴの平均生残率は41%で、昨年度(10か月後の生残率55%)より低くなった。今回の試験では、付着物対策として、1~2回/月の網替えを実施しており、海水交換を妨げるような顕著な付着は見られていない。また、外敵生物の侵入も観察されておらず、生残率の低下は、海水交換の悪化や食害による影響は考えにくい。一方、昨年より水温が高く推移しており、栄養塩濃度の低い黒潮系暖水の波及により、植物プランクトンの増殖が少ない状態が続いた可能性が考えられた。また、生残率は基質なし区より、砂あり区で高かった。基質なし区では、貝

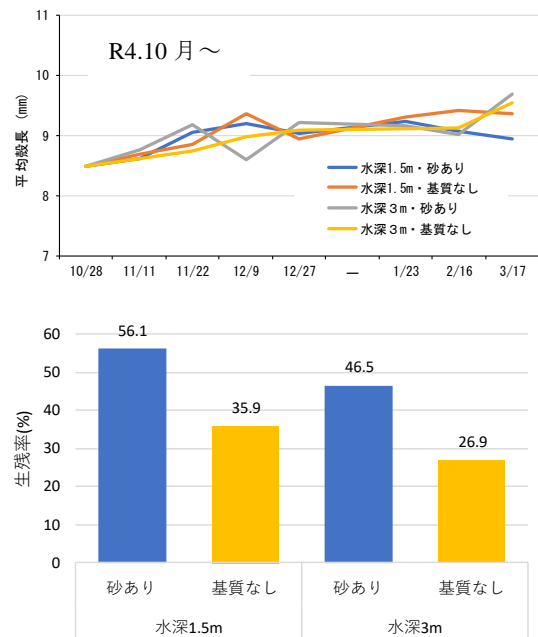


図7. 尾鷲の垂下飼育における殻長の推移(上)と2/16時点の概算の生残率(下)

殻に卵塊状の付着物が覆ってへい死している事例がみられており、へい死の一要因になっているものと考えられた。また、今年度の試験では、試験開始時の稚貝サイズが昨年度と比べ大きいことも何らかの影響を与えている可能性がある。昨年度の試験でも、ある程度の大きさになると生育が停滞する傾向が見られており、今後、飼育方法の検討が必要と考えられた。