

新規栽培対象種技術開発事業

館 洋・羽生和弘・奥村康太・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て令和 2 年の水揚量は約 64 トンとなっている。

三重県のハマグリ資源は、桑名地区で回復した後に他地区でも増加したことから、桑名地区が伊勢湾のハマグリ母貝場である可能性が高いと考えられる。本研究では、桑名地区で天然ハマグリ分布調査を行って、放流適地と生育環境を把握するとともに、稚貝の放流効果を高めるため、ハマグリ稚貝を中間育成する技術を開発する。

方法

1 天然ハマグリ分布調査

桑名地区において、ハマグリ分布調査を 6 月、10 月、2 月に実施した。調査地点は木曾三川の河口域において、漁獲情報等をもとに、ハマグリが生息していると考えられる 121 地点を選定した（図 1）。調査は、軽量簡易グラブ採泥器を用いて各地点で 2 回ずつ（0.05m²/回）、深さ 0.2m で海底堆積物を採取し、目合 2mm のフルイに残ったハマグリなどの二枚貝類を採取して、個数、殻長、湿重量を計測した。また、各調査地点で海底堆積物の表層約 2cm を採取し、乾燥粉碎後、強熱減量（IL）と粒度組成を測定した。水質は、各調査地点で多項目水質計を用いて水温、塩分、溶存酸素濃度（DO）を測定した。

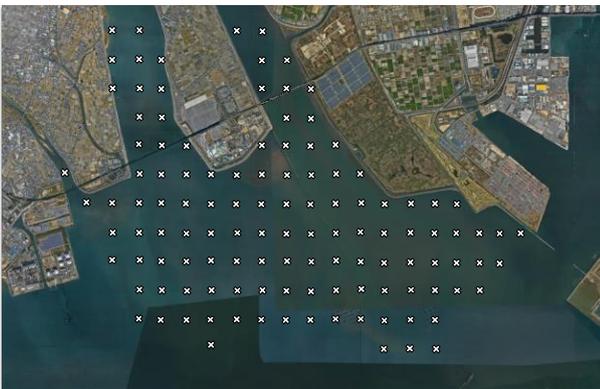


図 1. 調査地点（121 地点）

2 ハマグリ稚貝の中間育成試験

1) 陸上水槽での中間育成

伊勢湾北部中間育成場（鈴鹿市）において、放流用ク

ルマエビ種苗の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。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下に、2 t FRP 水槽を設置し、底面に目合い 500 μ m のメッシュネットを張った直径 39cm、高さ約 20cm の飼育用カラムを水槽内に設置して、ハマグリ種苗を収容した。クルマエビ飼育水槽から飼育排水を引き込み、穴をあけた塩ビ管からダウンウェリング注水した（図 2）。水槽は遮光ネットで覆い、毎日、全排水して水槽内を清掃するとともに、シャワー散水により、飼育カラムと稚貝を洗浄した。

2 t FRP 水槽は 2 つ設置し、一方はクルマエビ飼育排水を希釈せずにそのまま、もう一方は飼育排水を施設内の汲み上げ海水で 1/2 に希釈して飼育水として用いた。種苗は三重県栽培漁業センターで生産された 1mm 前後の人工種苗を用い、収容個数はカラムあたり 3 万、および 12 万個とした。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、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、クロロフィル濃度をクロロフィル計（笠原理化工業：CH L-30）で測定した。



図 2. 飼育排水を活用したダウンウェリング飼育

2) 天然海域での中間育成

天然海域における中間育成試験は、前年度までは伊勢湾内の河口部で実施したが、出水などにより、飼育カゴの破損、害敵生物の侵入が見られ、また、水温低下時には生育停滞がみられたことから、今年度は三重県南部の温暖で静穏な養殖漁場である鳥羽市浦村と尾鷲市で育成

試験を実施した（図3）。



図3. 天然海域での中間育成実施地点

飼育方法は、栈橋または養殖筏に、稚貝と砂などの基質を収容した飼育カゴを水深 1.5mに垂下して飼育した。飼育カゴは、付着物除去の容易さと外敵生物の侵入を防ぐ観点から市販の EVA 製スカリ（タカ産業（株）、直径 30cm、高さ 36cm、目合い 3mm）と、真珠養殖で用いられるアコヤガイ卵抜き籠（佐々木商工（株）、34×24cm）を用いた（図4）。EVA 製スカリには、ハマグリ稚貝の散逸を防ぐために内側に 1.4mm のメッシュを張り、底に粒径 1mm 以下の細砂を 3cm 程度敷いて稚貝を収容した（図4）。また、卵抜き籠には目合い 0.5mm の PE ネットに粒径 1~2mm の粗砂、または平均粒径 1.2mm のアンスラサイトを厚さ 3cm 程度になるように入れて、稚貝を収容した（図4）。飼育試験は 9 月から翌年 3 月までの 6 か月間実施した。



図4. EVA 製スカリ（上図）とアコヤガイ卵抜き籠（下図）

3 干潟域における保護飼育試験

長島干潟において、鉄枠カゴによる保護飼育試験を 11 月 1 日より実施した（図5）。試験に用いた鉄枠カゴ

は、アコヤガイの稚貝を育成するために用いられる沖出し籠（PE ネット、目合い 1.2mm、40×40cm 鉄枠入り）に、2mm 目フルイで生物を取り除いた試験干潟の砂と、陸上水槽で飼育した稚貝を収容し、鉄枠カゴの高さ 1/3 程度を干潟に埋めて鉄杭とロープで固定した（図6 左）。稚貝の収容個数はカゴ当たり約 2 千個と 5 千個とし、各 5 カゴずつ設置し、月 1 回、1 カゴずつ研究室に持ち帰り、殻長測定と生残数を計数した。また、沖出しカゴに同サイズの稚貝を粒径 1~2mm の粗砂とともに収容し、中間育成試験を実施している尾鷲の栈橋の水深 1.5m に垂下して、干潟での保護飼育と生育状況の比較を行った（図6 右）。



図5. 干潟での保護飼育実施地点（長島干潟）



図6. 干潟での保護飼育（左）と尾鷲での垂下試験（右）

結果および考察

1 天然ハマグリ分布調査

1) 稚貝の分布

令和 3 年 6 月、10 月、令和 4 年 2 月に実施したハマグリ分布調査結果を図 7 に示した。6 月の調査では、ハマグリは比較的水深が浅く、河川の流れ沿いの地点を中心に、108 個体が採取された（昨年 8 月の調査では、2 個体のみ）。10 月調査では 6 月調査時に比較して、個数の減少が見られた。特に河川内でほとんど採取されず、沖側に分布していた。ヤマトシジミも、6 月調査よりかなり沖側での分布が確認されており、8 月中旬の集中豪雨による出水の影響が考えられた。ただ、長島干潟では他の地点に比べて稚貝が残存しており、河川出水の影響を受けにくい海域であると推察された。2 月調査では、10 月調査と同様、河川内ではほとんど採取されず、木曾川

沖と長島沖でわずかに採取された。

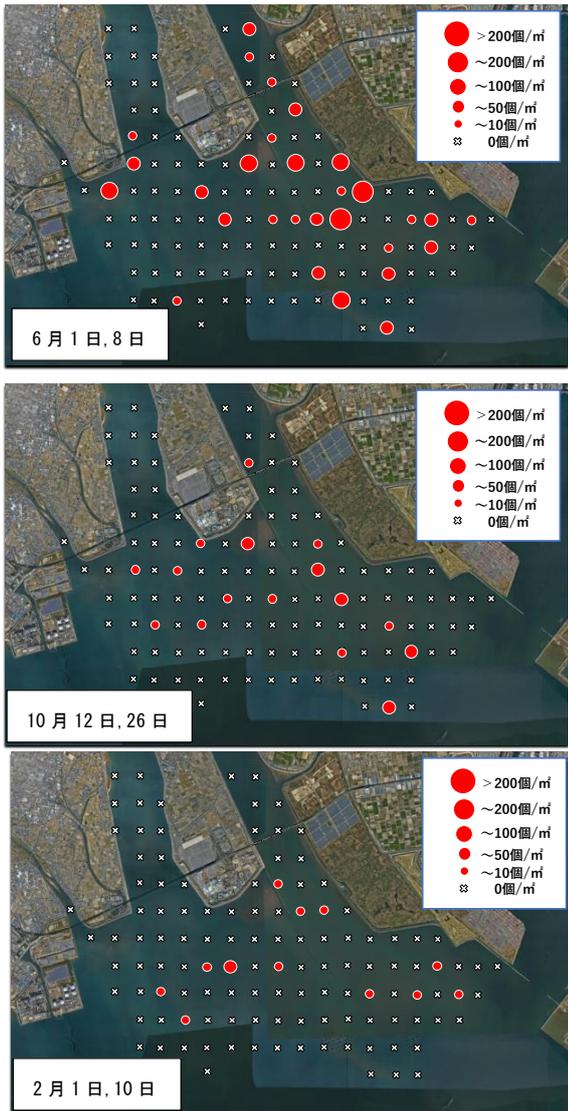


図 7. ハマグリ分布調査結果

分布調査においてハマグリが 100 個/m² 以上確認された地点の粒度組成を図 8 に示した。ハマグリ分布地点の底質は、粒径 0.125~0.5mm の細砂から中砂の占める割合が高く、シルト、泥、礫・粗砂などは少なかった。これは前年度調査と同様の傾向であった。

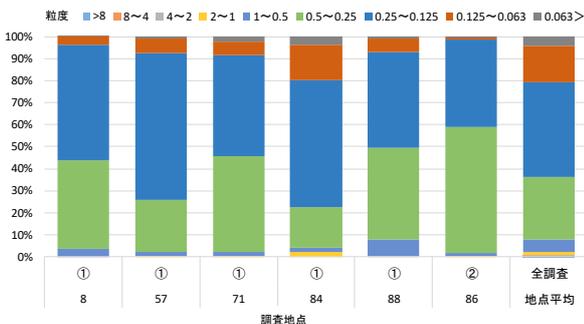


図 8. ハマグリ採取地点 (100 個/m²以上) の粒度組成

2 ハマグリ稚貝の中間育成試験

1) 陸上水槽での中間育成

北部中間育成場において、クルマエビの飼育排水を 1/2 希釈して飼育水とした水槽①と、希釈せず用いた水槽②における水温、塩分、クロロフィル-a の推移を図 9 に示した。水温は 15~28°C、塩分は 12~24‰で推移し、水槽①と②で大差なかった。クロロフィル-a は水槽①では 3~53 μg/L、水槽②では 15~83 μg/L で推移した。

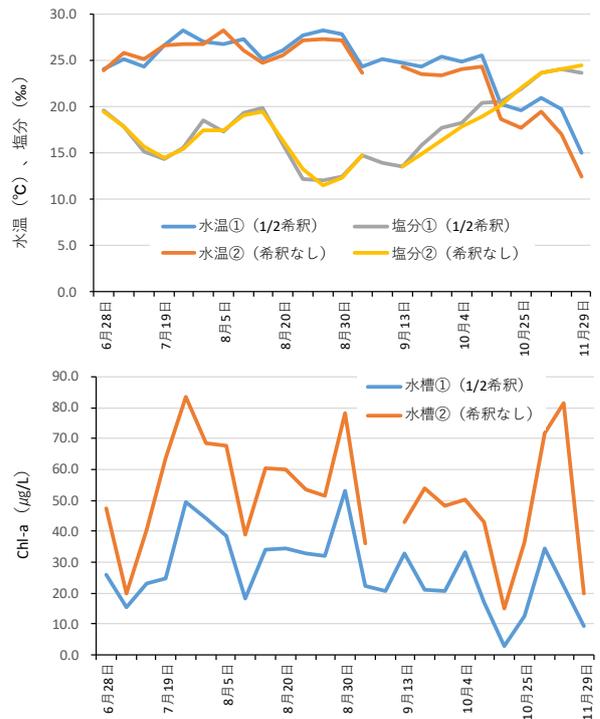


図 9. 陸上水槽における水温・塩分（上図）、クロロフィル-a（下図）の推移

予備試験後の 8 月中旬以降に行った試験 No.3~6 の平均殻長の推移を図 10 に示した。飼育排水をそのまま用いた試験群に比べ、1/2 に希釈して用いた試験群で良好な生育となった。また、飼育個数 3 万個 (25.1 個/m²) で飼育期間を通じて、停滞することなく順調に生育したが、飼育個数 12 万個 (98.8 個/m²) では、生育とともにへい死が目立つようになった。予備試験も含めた日間成長率は、0.007~0.056mm/日で、最も良好な生育が確認されたのは、飼育排水を 1/2 に希釈し、飼育個数 3 万個 (25.1 個/m²) とした試験群で、平均 1.5mm の稚貝が 2 か月後に平均 5mm に生育した。また、ほとんどへい死は見られなかった。

2) 天然海域での中間育成

鳥羽、尾鷲で実施した垂下飼育試験期間中の水温の推移を図 11 に示した。鳥羽では 8.3~26.1°C、尾鷲では 16.5~27.3°C で推移し、鈴鹿市白子の水温と比較して、尾

鷺では平均して5°C程度も高く、特に12月以降は、7~10°C前後高く推移した。

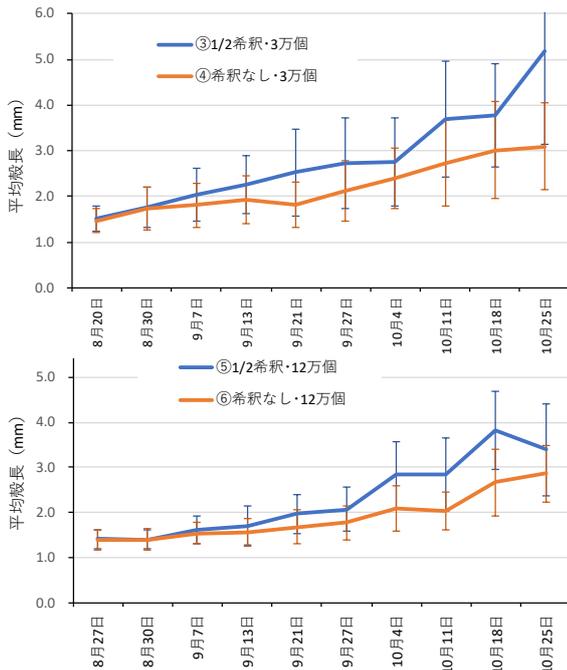


図 10. 3万個/カラム試験群(上図)と12万個/カラム試験群(下図)の平均殻長の推移

尾鷺と鳥羽での垂下飼育における平均殻長の推移を図12に示した。尾鷺では試験開始から1か月程度までは、順調に生育したが、飼育カゴにコケムシなどが付着した10月以降は生育が停滞し、大型サイズのものを中心にへい死が見られるようになった。一方、鳥羽では、尾鷺の飼育より成長は緩やかであるものの、へい死個体はわずかに見られる程度であった。鳥羽での試験では、①スカリ・細砂での飼育が順調であった。卵抜き籠に比べ、海水交換が良いことが影響したと考えられた。天然海域での垂下試験の日間成長率は、0.008~0.015mm/日で、陸上水槽でのダウンウェリング飼育(0.007~0.056mm/日)に比べ低い生育となった。



図 11. 垂下試験海域における水温の推移

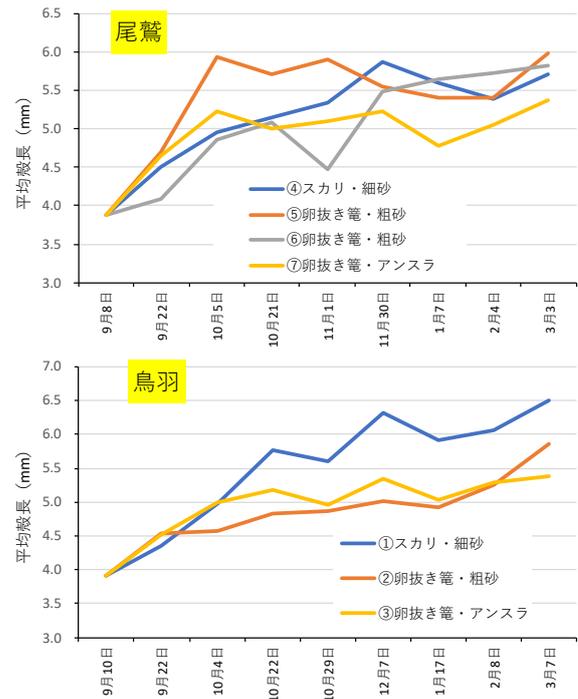


図 12. 天然海域での垂下飼育における殻長の推移

3 干潟域における保護飼育試験

長島干潟における鉄枠カゴを用いた保護飼育試験と尾鷺での垂下飼育試験の平均殻長の推移を図13に示した。長島干潟に設置した鉄枠カゴ内の稚貝の日間成長率は0.007~0.009mm/日で、約3か月後の生残率は49~58%であった。同様の飼育カゴ用いて尾鷺に垂下飼育している稚貝の日間成長率は0.045~0.082mm/日であり、長島干潟での保護飼育は、尾鷺での垂下飼育に比較して、かなり低い成長となった。干潟での保護飼育カゴは、海藻などの付着物に覆われており、海水交換の悪化など生育環境が悪化しているものと考えられた。一方、尾鷺での垂下飼育は11月30日から3月3日までの水温低下期であるにもかかわらず、安定した生育を示しており、陸上での中間育成終了後の冬越し飼育として有効な方法であると考えられた。



図 13. 長島干潟での保護飼育と尾鷺での垂下飼育における殻長の推移