

栽培漁業センター

川内原子力発電所温排水影響調査

荒牧 孝行・外園 博人・吉原 芳文
(林務水産)

目 的

昭和57年度からの継続調査で、川内原子力発電所から排出される温排水が周辺海域に与える影響等を調査する。

方 法

調査定点、調査項目と方法は前年度までと全て同じである。

結 果

表1に示す日程で調査を行った。

結果については、平成5年10月2日(第1回)、平成6年3月2日(第2回)に開催された鹿児島県海域モニタリング技術委員会に提出した調査結果報告書及び「平成5年度温排水影響調査報告書」

のとおりである。

これ等を総括して要約すると、次のとおりである。

要 約

温排水の拡散範囲は過去の調査結果と同様、放水口周辺に限られており、また、流況や周辺海域の水質、底質、海藻類、潮間帯生物、卵、稚仔、プランクトン等、過去の変動範囲内であった。

漁業実態調査等では、バッチ網漁業はカタクチイワシのシラスを主体に286トンを漁獲し好漁年であった。

また、吾智網漁業の標本船による漁獲量はマダイを主体に2.1~3.3トンを示し、好漁年であった。

表1. 平成5年度温排水調査一覧表

| 調査項目 | 調査細目 | 5年度実施月日 | | |
|---------------|--|------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| | | 春季 | 夏季 | 冬季 |
| 1. 水 温 | (1) 水平分布 (2) 鉛直分布 | | 8月27日 8月20日 | 2月11日 2月8日 |
| 2. 流 況 | (1) 25時間調査 (2) 15日間調査 | | 8月26~27日 8月17~31日 | 2月10~11日 2月9~23日 |
| 3. 水 質 | 塩分、透明度、pH、DO、COD、NH ₄ -N、NO ₂ -N、NO ₃ -N、DIN、PO ₄ -P、T-P、Chl-a、残留塩素、n-ヘキサン抽出物質 | 5月11日 | 8月21日 | |
| 4. 底 質 | COD、強熱減量 粒度組成、全硫化物 | | 8月16日 | |
| 5. 海生生物 | (1) 底生生物 (2) 海藻類 (3) 潮間帯生物 (4) 卵・稚仔 (5) プランクトン | 5月6~7日 5月6~7日 5月11日 5月11日 | 8月16日 8月21日 8月21日 | |
| 6. 主要魚種及び漁業実態 | イワシ類(シラス)及び吾智網漁業 | 周 年 | | |

イシダイ種苗生産供給事業－XN

高野瀬和治・松原 中・藤田 征作
竹丸 巖・富安 正蔵・椎原 久幸

県内における放流用、養殖用種苗として、平均全長30～50mm・80千尾を目標に3回の飼育を行った。しかし、ウイルス性神経壊死症と思われる疾病により生産はできなかった。

方 法

1. 親魚と採卵

5年2月4日に5才魚、体重1.3～2.4kg、118尾（雌67尾、雄51尾）を購入して、屋外100cm²円形水槽に収容した。餌料は若イカ、沖アミに総合ビタミン剤、ビタミンC、大豆レシチンを添加して給餌した。採卵期間は4月28日から6月18日までとし、飼育にはそのうちの140万粒を供した。

2. 飼 育

100m²円形水槽1槽を用いて合計3回の飼育を行った。1回次飼育は5月20日から6月14日までで、収容卵数は60万粒とした。ナンノ添加は日令2～25に行い、添加濃度は50万個/飼育水mlを基準とした。通気は7個で行い、日令0は2ℓ/分/個、日令1以降は1ℓ/分/個とした。換水は当初から流水とし、水質に応じて増量した。餌料はナンノ、パン酵母で培養したワムシをSRで強化して日令2～25、アルテミアは日令19～25に給餌した。2回次飼育は6月19日から7月1日までで、収容卵数は80万粒とし、卵は収容時に有効沃素濃度50ppm、15分間で薬浴を行った。ナンノ添加はナンノ不調のため日令0～3に行い、添加濃度は1回次と同様とした。また通気、換水は1回次に準じた。餌料は濃縮クロレラ、パン酵母、海洋酵母で培養したワムシをSRで強化して日令3～11に給餌した。3回次飼育は受精卵を熊本県水産研究センターから譲り受け、卵収容時に2回次と同処方薬浴後、収容卵数100万粒で7月2日から7月17日まで行った。また遮光幕により照度

は低減した。ナンノ添加はナンノ不調のため行わず、通気、換水、餌料は2回次飼育に準じた。

結 果

1. 親魚と採卵

採卵期間中の総採卵量は68,200千粒で、浮上卵率は54.5～98.8%、平均浮上卵率は91.2%であった。

2. 飼 育

1回次飼育は水温20.3～23.1℃を示し、昨年度と比較してやや高めで推移したが、積算水温からみた平均全長7mmまでの成長は昨年度を上回った。また日令23頃から日毎に鰓膨満が観察され、表面に大量に浮遊して、摂餌しないまま大量に斃死する事象がみられ、発症3日後の日令26には全滅した。2回次飼育は水温23.2～24.8℃を推移したが、日令10で平均全長4mmと鈍い成長を示した。当回次は早いものでは日令5頃から無摂餌個体が出現して、日令10頃から大量死がみられ、日令12で全滅した。3回次飼育は水温23.5～27.2℃で、飼育水温はさらに高く推移したにもかかわらず日令12で平均全長4mmと低い成長を示した。また日令3頃から無摂餌個体が出現して、日令12頃から大量死がみられ、日令15で全滅した。いずれの回次においても同じ症状を呈し、これにはウイルス性疾病が疑われた。

今後の課題としては、卵消毒の有効性の確認、大量死の要因解明策としての産卵時期の違いによる比較飼育試験、飼育水へのナンノ添加の有効性の確認などが考えられた。

クロアワビ種苗生産供給事業－XIV

山中 邦洋・神野 芳久

野村 祐美・松元 則男・椎原 久幸

平成4年度の採卵により生産した稚貝を今年度内に殻長20mmまで育成し、直接放流または中間育成用の種苗として供給した。

材料と方法

親貝：平成4年9月6日西海漁協より購入した219個と、持ち越し貝366個の合計585個（平均殻長10.5mm、149g/個）を、乾燥コンブを餌料に養成した。10月には生殖腺の発達状況を肉眼観察により3段階に選別し、暗黒で飼育した。斃死がみられた時には、ニフルスチレン酸ナトリウム3ppm/hで薬浴を行った。

採卵：11月4日～11月24日の期間に4回の産卵誘発を行った。方法は、干出30分間→紫外線照射海水（フロンライザー4ℓ型、2基直列）の、600ml/分の流水により行った。

ふ化：受精卵は30ℓ槽に20～30万粒収容、7～12トン槽に10本の割合で垂下し、ふ化させ翌日には30ℓ槽は取り上げた。飼育水には精密濾過海水を用いた。

浮遊幼生の飼育：幼生飼育槽（7～12トン）のふ化幼生は微通気、無換水で飼育した。

採苗：ふ化後4～7日目の付着期に、波板（45×45cm、66×45cm）1枚あたりの幼生を、平均6,500個を目安に採苗した。波板には予め40～60日間かけて、付着珪藻を着生させた。

付着期飼育：付着稚貝は、採苗から15～30日前後で黒色シェルターを敷き詰めた13トン槽の小割生簀（5.5×1.2×0.6m、20径）に、波板550枚をFRP、キャンバス槽（10トン）には、700～1200枚を移槽し、約5mm～10mmまで飼育した。

剥離：平成4年2～4月の期間に3～10mmに成長した水槽から順次、アミノ安息香酸エチルによる麻酔または手で剥離した。

中間育成：10月下旬までは、13トン槽に1面あた

り3～5万個を収容し飼育した。生簀、シェルターは予め1～2週間前より付着珪藻を着生させて用いた。餌料は4～6月頃までは、生ワカメを与え、徐々に配合飼料、塩蔵ワカメに切り替えた。11月上旬には再度剥離し、出荷用（20mm以上）と10～19mm、9mm以下の3段階に選別し、2.5万個/槽にして飼育を継続した。前年度からの餌料試験は継続中。

結果と考察

親貝と採卵：採卵には雌135個、雄33個を用いて、受精卵18,376万粒を得た。採卵は各回次とも順調であった。

ふ化と採苗：ふ化率は70～94%を示した。採苗前の歩留でも70～94%とふ化からの斃死は、ほとんど見られなかった。

付着期飼育：波板飼育時においては、12月頃（殻長2～3mm）までは生残率が高く順調であるが、1～3月に、珪藻の脱落、大型の珪藻類の繁茂等により、稚貝の減耗が著しい傾向が認められた。この対応策としては今後、日射量に左右されず、また離脱しにくいウルベラの導入と稚貝の適正付着量を図る必要があるものと考えられる。

剥離：波板からの剥離では、3～4月は平均殻長5mmパラアミノ安息香酸エチルによる麻酔で行ったが、斃死率が90～100%と高く、対策として、できるだけ10mm近くまで成長させ、手剥離に切り替えた。

水温が20℃以下になった11月には、パラアミノ安息香酸でも問題はなかった。

出荷：平成5年12月に9万個、平成6年2月に7万個の計16万個を栽培協会へ、さらに、3月に3万個を特定離島推進事業として出荷した。これにより本年度の生産は総計19万個であった。

エゾアワビ種苗生産試験Ⅱ

山中 邦洋・神野 芳久

野村 祐美・松元 則男・椎原 久幸

クロアワビの種苗生産は、5～7月の水温18～24℃台に大量斃死があり、生産が不安定になっている。これの対応策として、エゾアワビの導入を計る県が多くなりつつあり、当県においてもクロアワビとの生産比較を試みた。

材料と方法

親貝：平成4年3月13日に219個を搬入（宮城県産）し、その生残個体115個を乾燥コンブを給餌し養成した。

採卵：11月2日と24日の2回行った。誘発方法は干出30分間→紫外線照射海水（フロンライザー4ℓ型、2基直列）の600ml/分の流水により行った。

ふ化：受精卵20～30万粒収容した30ℓ槽を7トン槽に垂下した。ふ化後の翌日に30ℓ槽は取り揚げ7トン槽に展開した。

浮遊期飼育：7トン槽のふ化幼生は微通気、無換水で飼育した。一部は目合60～112μmの円筒型ネット（径60、高さ70cm）で流水飼育を供した。

採苗：ふ化後4～7日目の付着期に波板を垂下した。波板は予め40～60日間かけて、65%の遮光幕下で付着珪藻を着生させた。

付着期飼育：採苗後7～10日目に、10トンキャンバス槽に、700枚/槽で収容し、5～10mmまで飼育した。使用した水槽は、10トンキャンバス水槽4面を用いた。

剥離：平成5年4～5月の期間中に、パラアミノ安息香酸エチルによって麻醉し剥離した。

中間育成：剥離～20mm（放流）までは、13トン、1槽を用い1槽あたり4万個収容し、配合飼料で飼育した。

結果と考察

親と採卵：採卵には雌80個、雄34個を用いて受精卵2,500万粒を得、採卵は順調であった。

ふ化と採苗：ふ化率は63%であった。ふ化から採苗までの歩留りは60%であった。

付着期飼育：波板飼育時には、クロアワビのような珪藻の脱落による減少も僅かであった。

剥離：波板からの剥離では、パラアミノ安息香酸エチルの麻醉で行ったが、剥離による弊害も認められなかった。しかし、3～6月、11～2月の期間（16～25℃）の斃死率は1～4%/月と低いのに対し、7～9月（26～27℃）においては14～18%/日と高い傾向が認められた。

放流：県内放流は平成3年度より開始し、野間、長島町地先に20mmの稚貝を各5万個ずつ放流した。今年度も同地先に平成6年4月22日（長島）に殻長33mm、1万個、6月2日に殻長22mm、2万個を放流し、調査を継続している。

アカウニ種苗生産供給事業－XIV

高野瀬和治・松原 中・藤田 征作

竹丸 巖・富安 正蔵・椎原 久幸

県内における放流用および養殖用種苗として平均殻径10mm、200千個を目標に生産を行った。本年度は稚ウニ収容後の小型付着藻類の培養不調と刺抜け症状を伴う疾病などによる減耗があり、最終的な生産数量は殻径12～13mmで14千個であった。

方 法

1. 親ウニと採卵

親ウニは阿久根市黒の瀬戸地先で採捕された天然ものを用いた。養成中の餌料は搬入後2週間まではカジメ、その後は採卵に供するまでアオサを給餌した。

採卵は11月17日～12月1日に3回行い、合計35個の親ウニを用い、そのうちの4個の雌から採卵し受精させた。卵は洗浄後500ℓ水槽に収容し、止水・通気1ℓ／分の条件下で翌朝まで育卵した。育卵時の水温は20℃台を保った。

2. 浮遊期飼育

採卵翌朝に浮上した幼生を集め、暗所に設置した1m³水槽4槽に各700千個体を収容し、飼育に供した。飼育水は10μmと3μmの2連フィルター濾過海水を用いて止水飼育とし、水槽の中央1ヶ所から1ℓ／分の通気を行った。換水は日令1～2は30%、日令3～7は40～50%、日令8～13は60%、日令14以降は70%とした。餌料は *Ch. gracilis* を換水後に10～55千個／飼育水mlを成長に応じて給餌した。生残計数は日令14までは1～2日おき、日令15から取り上げまでは毎日行った。

3. 付着期飼育

飼育水槽はキャンバス製4m³水槽6槽、12m³水槽2槽を用い、収容密度は33千個体／m³とした。換水は各水槽とも幼生収容後2日の日令19までは止水、日令20～66は5倍／日、日令66～118は15

～20倍／日、日令119～取り上げ時は30倍以上／日とした。餌料は日令70頃までは付着藻類、その後はアオサ、ワカメ、配合飼料を給餌した。網生簀による平面飼育は日令170・殻径約7mm以降に剥離して、4m³水槽に14面のネトロン網・目合い3mmを設置して行った。

結 果

1. 親ウニと採卵

得られた受精卵数は合計8,520千個であった。またふ化幼生数は8,450千個体でふ化率は99.2%であった。

2. 浮遊期飼育

19日間の飼育により2,660千個体の変態直前の8腕後期幼生を得た。生残率は91.4～98.6%で、平均95.0%であった。生残率が高かった原因としては、浮遊珪藻の培養が順調で、NH₄-Nなど培養液からの水質悪化が軽減されたことなどが考えられた。

3. 付着期飼育

本年度は付着藻類培養に付着珪藻、一部にウルベラを用いたが、着生状況は稚ウニ収容1ヶ月頃まではやや良好な経過を示したものの、その後は低密度着生、剥落などがみられ、培養状況は不調であった。また日令70頃から日令100以降まで各水槽で刺抜け症状による斃死が現れ、大半はこれらが原因で減耗した。なお網生簀による飼育は順調に推移した。

今後の課題としては付着藻類の高密度培養の確立、刺抜け症の発生防止、付着期における早期網生簀飼育などが考えられた。

シマアジ種苗生産供給事業－Ⅰ

藤田 征作・松原 中・高野瀬和治

竹丸 巖・富安 正藏・椎原 久幸

マダイ、ブリなどに代わる新規開発魚種として取り上げた。今年度は50m³水槽における5年目の量産試験を実施した結果、平均全長34～98mmの種苗194千尾を生産した。飼育期間は5年3月10日～6月30日であった。

方 法

仔魚：3月10日に日裁協古満目事業場からライトバンにより300ℓ水槽で1,100千粒を保温調節（22.2→22.0℃）で11時間かけて輸送し、21.9℃の飼育水槽に収容した。

飼育水槽：開始時は50m³円形水槽1面から80m³、50m³水槽2面、計4面に分槽した。

通気：エアーストーン4本を円状に、中心にも1本とし、エーリフトは4本とした。その量は2～8ℓ／個／分と増加した。

換水：仔魚収容時から泉熱による間接加温生海水をシャワー状に注水した。水量は0.5～22倍／日と増量した。

ナンノ（略称）の添加：日令0～44までで、50万細胞／mlを毎朝添加した。

飼育水質：毎朝測定した。pHは生海水から0.1以内、NH₄-Nは150ppb以下になるように、注水量を増加した。

餌料と給餌：ワムシの1次培養はナンノ+パン酵母、2次強化はSR-IIを、前日夕方と当日朝方に計2回用い、日令3～平均全長16mm台まで1日2回給餌した。

アルテミアは給餌せずに、ワムシから配合飼料へと繋いだ。

配合飼料は、Or社試験用を平均全長6.0～20mm台が2号、12～30mm台が3号、18～56mm台が4号、33～75mm台が5号、53～98mm台が6号とし、6時～19時まで自動給餌機により15分毎に1回、計52回／日、0.5～10数分間散布した。

結 果

飼育水温：仔魚収容時、21.9℃から23～24℃台の加温生海水を注入して22.7℃台を維持し、日令41から自然水温の19℃台に下げた。

水質：pHが7.84～8.36、NH₄-Nが35～340ppbで、例年よりやや悪かったが、稚仔魚の飼育には、特に問題はなかった。

成長と生残：

| 日令（月日） | 平均 全長 mm | 生残 尾数 千尾 | 通算 生残 % | 区間 生残 % |
|----------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| 1（Ⅲ／10） | — | 1,100 | 100 | — |
| 7（Ⅲ／16） | 3.87 | 830 | 75.5 | 75.5 |
| 14（Ⅲ／23） | 5.03 | 562 | 51.1 | 67.7 |
| 21（Ⅲ／30） | 6.39 | 500 | 45.5 | 89.0 |
| 31（Ⅳ／8） | 9.16 | 438 | 39.8 | 87.6 |
| 45（Ⅳ／22） | 16.2 | 267 | 24.3 | 61.0 |
| 52（Ⅳ／30） | 26.5 | 202 | 18.4 | 75.6 |

減耗：日令14頃までの斃死は仔魚の活力や輸送などによる影響と推察された。例年はこれ以降の平均40mmまでの生残率は7割を示すが、5年度は、餌料系列のアルテミアを省略して省力化する試験のために、配合飼料を平均全長6mmから開始した。ところが、6mm以下の個体がワムシよりも配合飼料を積極的に摂餌した結果、消化吸收できずに日令27～44頃まで大量死が続いた。一方、配合飼料給餌時に6mm以上の個体は、成長はやや遅れたが大量死には至らなかった。したがって、最小個体が6mmを超える平均全長8mmから開始すれば大量死を抑えられるのではないかと推察した。

特産高級魚生産試験（イシガキダイ）—XV

富安 正蔵・藤田 征作・高野瀬和治
竹丸 巖・松原 中・椎原 久幸

昨年度は、例年のような初期の大量斃死がなかった。そのため今年度はその再現を目指し飼育試験を行った。しかし1、2回次ともに再び大量斃死が発生し種苗の生産に至らなかった。

方 法

1. 親魚 80尾（2.1~4.8kg）を屋外100m³円形水槽で飼育し産卵に供した。餌料は冷凍イカとオキアミにビタミン剤、大豆レシチンを添加して与えた。

2. 稚仔魚飼育 飼育には屋内円形100m³水槽を用いた。飼育に供した卵は、1回次は当日に採卵した浮上卵を飼育水槽に収容した。2回次は水産用イソジンで薬浴後（有効ヨウ素濃度50ppm、58千粒/薬液ℓ、15分間）飼育水槽に収容した。通気はエアーストーン6個を垂下し、ふ化時まで2ℓ/分、孵化後は1ℓ/分におとした。換水は卵収容時から濾過海水0.5倍/日で開始し、水質により漸次増加させ、1回次は日令28、2回次は日令9で生海水に切り替えた。飼育水へのナンノクロロプシス（以下略称）添加は孵化時から30万細胞/mlで開始し、ワムシ給餌を開始した日令3から50万細胞/mlに増加させ毎朝不足分を添加した。餌料は、1回次はワムシ給餌を日令3から開始した。アルテミアは日令21、平均全長6.5mmから開始した。2回次は、ワムシは1回次同様日令3から開始したが、アルテミアは、飼育を途中で中止したため給餌までは至らなかった。ワムシはナンノとパン酵母で1次培養後、給餌前日の17時と当日の朝6時にSRⅡで2次強化した。アルテミアはマリンアルファ、SAで強化した。給餌は午後に2回行った。飼育水の水質は毎朝測定し、pHは生海水から0.1以内、NH₄-Nは100ppb以下、NO₂-Nは8ppb以下になるように注水量を増加した。

結 果

1. 親魚 採卵期間4月28日~6月12日。総採卵数149,963千粒。平均浮上卵率は92%であった。

2. 稚仔魚飼育

1回次 5月5日に870千粒を収容し、ふ化率は87%であった。日令26に摂餌が少なく表層で横臥している個体が観察された。以後同様な個体が増え斃死も増加し、日令29で飼育を中止した。飼育期間中の水温は18.6~21.3℃であった。成長および生残は表1に示した。

2回次 6月8日に浮上卵830千粒収容した。ふ化率は70%とイソジン薬浴のためか1回次よりも低率であった。日令8から摂餌の少ない個体が観察され、日令10からは斃死が続き日令12で飼育を中止した。水温は21.5~23.4℃であった。成長および生残は表1に示した。

表1 成長と生残

1回次

| 日令 | 月日 | 水温 ℃ | 平均 全長 mm | 生残 尾数 千尾 | 生残 率% |
|----|------|---------|----------------|----------------|----------|
| 4 | 5/11 | 18.6 | 4.1 | 761 | 100 |
| 11 | 5/22 | 20.0 | 4.9 | 718 | 94.3 |
| 18 | 5/25 | 20.7 | 5.8 | 504 | 66.2 |
| 28 | 6/04 | 21.0 | 7.7 | 10 | 1.3 |

2回次

| | | | | | |
|----|------|------|-----|-----|------|
| 2 | 6/11 | 21.9 | 3.8 | 582 | 100 |
| 6 | 6/15 | 23.0 | 4.4 | 562 | 96.6 |
| 10 | 6/19 | 23.2 | 4.8 | 187 | 32.1 |
| 12 | 6/21 | 23.4 | 4.9 | 0 | 0 |

1回次の斃死状況は、3年度と同様であり、ウイルス性疾病の疑いがあった。また2回次もその可能性が考えられた。

特産高級魚生産試験（ガザミ）—Ⅱ

野村 祐美・神野 芳久・椎原 久幸

ここ数年ガザミの生産はほぼ安定してきている。本年度は稚ガニ（C₁）120万尾を生産するとともに、培養珪藻の飼育槽への添加や、自動給餌機によるこまめな給餌などを行い、より安定した生産を目指した。

方 法

親ガニ：5月23日に長崎県島原市漁協より20尾の親ガニを持ち込み、砂を敷き込んだ4 m³FRP水槽に収容し無給餌で飼育した。

孵化：1 m³黒色塩化ビニール水槽にワムシを20個/ml、ナンノクロロプシスを50万細胞/mlになるよう添加し、真菌症の遊走子が幼生に着生するのを防ぐため、ホルマリンを25 ppm（25 ml）を加えた。そして、夕刻、孵化間近と思われる卵をもつ親ガニを水槽に収容し、止水、弱通気で孵化を待った。翌日孵化した幼生を容積法で計数し、160万尾/槽を限度に飼育槽に収容した。

幼生飼育：飼育水や通気は昨年度と同様とした。飼育水への藻類の添加は従来行ってきたナンノに加え、別水槽で培養した珪藻をゾエア（Z）期に適宜添加した。

餌料はワムシ、アルテミア、アサリミンチ、配合飼料を与えた。ワムシはナンノとパン酵母で1次培養、ナンノとSRで2次培養したものを毎朝10個/mlになるよう不足分を給餌した。アルテミアは孵化後24時間経過した幼生を分離回収し、SAで5時間強化し給餌した。アサリミンチは、冷凍ボイルアサリをミキサーで粉碎後ゴースネットに入れて水洗いし、0.5~1.0 kg単位でビニール袋に入れ-20℃の冷凍庫で保存したものを、使用する日に解凍して与えた。

Z₁~3期は3~6 m³/日の増水、Z₄期は6~9 m³/日の換水、M期以降は50~150%の換水とした。

メガロoppaに変態した翌日に懸垂網（5×1 m）を2枚/槽を垂下した。

結 果

1回次：5月30日から6月21日にかけて3槽で飼育を行った。

No. 5水槽は全甲幅235mm、990 gの親ガニから得られた幼生のうち160万尾を用い、5月30日から6月18日に飼育を行った。飼育期間中幼生の活力は良く、摂餌も活発であった。Z₂₋₄期に培養珪藻の添加を4回行ったため、水色は淡黄色~褐色で推移した。日令19に80万尾のC₁稚ガニを取り揚げた。生残率は50%、単位あたり生産量は14,000尾/m³であった。

No. 4水槽は全甲幅180mm、430 gの親ガニから得られた幼生のうち160万尾を用い、5月31日から6月18日に飼育を行った。この水槽も培養珪藻を添加したため、飼育水の水色は淡黄色~淡茶色で推移し、水作りは順調であったが、M期の過投餌による水質悪化を生じ、減耗が大きかった。取り揚げは9万尾、生残率は5.6%、単位あたり生産量は1,600尾/m³であった。

No. 3水槽は全甲幅180mm、510 gの親ガニから得られた幼生のうち160万尾を用い、6月2日から6月21日に飼育を行った。培養珪藻を添加して水作りをし、幼生の活力も良く、日令19に48万尾のC₁稚ガニを取り上げた。生残率は30%、単位あたり生産量は8,800尾/m³であった。

出 荷

生産した稚ガニ（C₁）は、笠沙町漁協に6月18日に74万尾、6月21日に18万尾、出水市水産振興協議会に6月18日に15万尾を出荷した。また、6月21日に29万尾を栽培漁業センター地先に放流した。

特産高級魚生産試験（ツキヒガイ）－Ⅸ

野村 祐美・神野 芳久・椎原 久幸

これまでのツキヒガイ種苗生産試験では、採卵から浮遊期までの飼育は可能となったが、殻長180～220 μ mでほとんどの幼生が斃死してしまう状態であり、沈着期の飼育方法を検討しても改善できない状態であった。そこで、本年度は浮遊期飼育条件の再検討と、沈着期飼育への移槽時期の検討を行った。

方 法

親貝：4月14日吹上町漁協より平均殻長11.31cmの成貝257個（雌121個、雄136個）、9月27日に吹上町より平均殻径11.64cmの成貝174個（雌90個、雄84個）を搬入し、濾過海水を流水、珪藻（*Chaetoceros gracilis*）とナンノクロロプシス（*Nannochloropsis oculata*）を連続給餌した。また、飼育槽は黒色シートで多い、暗黒飼育とした。

採卵：春期は、4月28日に雌15個、雄8個、6月3日に雌12個、雄9個を用いて干出昇温法で採卵を行った。秋期は、10月12日に雌10個、雄6個、11月4日に雌12個、雄9個を用いて干出昇温法と日照昇温法で採卵を行った。

浮遊期飼育：春期1回次は、①受精卵と浮上幼生で飼育槽へ収容した場合の生残に及ぼす影響の比較、②孵化槽からの浮遊幼生の回収時期（トロコフォア、トロコフォアからD型、D型）の比較、③浮遊期の換水後の注水速度を1.0 l /分と5.0 l /分で比較を行った。

2回次は、④0.1～5.0個/ ml で浮遊期飼育密度を比較した。3回次、4回次は⑤沈着期前の移槽時期の検討を行った。

餌料は、毎日換水後に Ch. gr. を500～3,000細胞/ ml 、Nanno. を5,000～9,000細胞/ ml を与えた。換水は精密濾過海水30%/日とした。

着底期飼育：1回次の沈着幼生は日令18に移送し、

餌料は Ch. gr. を5,000～10,000細胞/ ml とNanno. 10,000～15,000細胞/ ml を与え、30%/日換水で飼育した。

結 果

採卵：1回次は2,578万粒が得られ、2回次は1,274万粒が得られ、それぞれ試験内容に応じて受精卵や浮上幼生で飼育槽に収容した。3回次は1,020万粒、4回次は1,825万粒を得て飼育に供した。

浮遊期飼育：

(1) 1回次 ①受精卵とD型幼生での飼育槽への収容がその後の生残率に与える影響の比較は、沈着時の幼生の生残数でみると両者に大きな違いはみられなかった。

②浮上幼生の回収時期についてトロコフォア、トロコフォアからD型、D型期を比較したが、いずれの時期も沈着時の幼生数に差はなかった。

③浮遊期の注水速度を1.0 l /分と5.0 l /分で比較を行ったが、両区とも沈着幼生は得られなかった。

(2) 2回次 ④0.1～5.0個/ ml で浮遊期飼育密度の比較をしたところ、1.0個/ ml で153個、2.0個/ ml で809個の沈着幼生が得られた。

(3) 3、4回次 ⑤沈着期前の移槽時期の検討は、3回次、4回次とも沈着期の幼生が得られず、移槽の適期を把握することができなかった。

考 察

本年度の浮遊期飼育条件の再検討試験でも、沈着幼生の安定飼育につながる結果は得られなかった。このことは、餌料種や給餌密度、飼育槽の構造や換水方法など、今回行った以外の浮遊期飼育条件や、親貝の仕立て方法や卵質の判定など、さらに検討が必要であることを示しているものと考えられる。

特産高級魚生産試験（カサゴ）－Ⅱ

竹丸 巖・富安 正蔵・藤田 征作
高野瀬和治・松原 中・椎原 久幸

昨年度より新規開発魚種として試験を開始した。本年度はアルテミア無給餌、配合飼料給餌開始時期の検討を行ったところ、114千尾の種苗を生産できた。

方 法

親魚：平成4、5年に購入した天然親魚118尾（雄75尾、雌43尾）を、10および50㎡水槽で養成した。

親魚餌料：若イカ、南極オキアミ、豆アジに総合ビタミン剤、ビタミンC剤を添加して給餌した。

1次飼育

飼育期間：平成6年2月5日～4月10日

水槽：50㎡円形水槽1面。稚魚分散と安静のために80%遮光幕で覆った。

産仔：平成6年2月2日に腹部が良く膨らんでいる27尾の親魚を4、5尾ずつプラスチック製の籠（29×39×56cm）に入れ、稚仔魚飼育水槽内に収容して2月7日まで産仔させた。

換水：生産開始時から日令13までは濾過海水を、それ以降は生海水をシャワー状に注水した。換水量は0.5～14倍/日とした。

ナンノクロロプシス（ナンノ）添加：50万細胞/mlを基準に、親魚収容時から日令51まで毎朝添加した。

飼育水質：pHは生海水から0.1以内、NH₄-Nは150ppb以下になるように注水量を増加した。

餌料：ワムシはナンノ+パン酵母で1次培養後、給餌前日の夕方と朝方にSR（日令25以降はSRⅡを使用）で2次強化したものをを用いた。

配合飼料はO社試験飼料を用いた。

2次飼育（網生簀飼育）

飼育期間：平成6年4月10日～5月12日

稚魚全長：29.2～46.9mm

水槽：10㎡水槽に設置した3.3×3.0×0.7mの200

径モジ網生簀内で飼育した。

餌料：O社製試験飼料

結 果

産仔：稚仔魚飼育水槽に収容した3日目から本格的に産仔が始まり、6日間で512千尾の仔魚が得られた。

1次飼育

飼育水温：15.0～18.6℃

飼育水質：pH8.14～8.27、NH₄-N 19～170ppb、NO₂-N 2～13ppbであった。

餌料：今年度は飼育作業の省力化を目的にアルテミア給餌を行わなかった。また、配合飼料給餌も、昨年度平均全長8mmから投与したところ餌付けがよくなかったため、今年度は平均全長11.1mm（日令31）と給餌開始を遅らせた。当初摂餌量は少なめであったが、その後は増加し、日令41から配合単独給餌に切り替えた。

生残率：日令20、平均全長約7mmまでは87%と高い生残であったが、日令43～58（平均全長15～21mm）にかけて毎日5～30千尾の斃死が続いた。しかしその後斃死はおさまった。この時期の減耗の原因として個体間の干渉が考えられ、来年度はこの時期の選別実施について検討したい。

2次飼育

飼育水温：18.3～21.4℃

2次飼育を開始してからは、大きな減耗もなく、日令69～96（平均全長30～47mm）にかけて114千尾の稚魚を生産できた。産仔時からの最終生残率は22%であった。

魚類バイオテクノロジー開発研究 - VIII

(ヒラメ全雌生産試験)

富安 正蔵・藤田 征作・高野瀬和治

竹丸 巖・松原 中・椎原 久幸

昨年度作出した、ヒラメの雌性発生2倍体魚の成長、および、雄性ホルモンを投与した雌性発生魚の成長、性比を調べた。

1. 雌性化処理ヒラメの成長

方 法

平成5年3月に作出した第2極体放出阻止雌性化処理魚の成長を測定し、無処理の対照区と比較した。

結 果

結果は図1に示した。

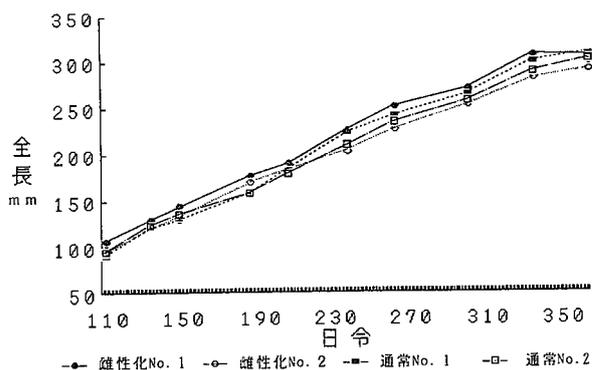


図1 各試験区における成長

雌性化区No.1が他の区よりやや成長がよかった。しかし、同じ雌性化区のNo.2の成長は他の区よ

り劣っていた。そのため、雌性化魚と通常魚では大きな成長差は認められなかった。

2. 雄性ホルモン投与魚の性比

方 法

平成5年3月に作出した雌性化処理魚に雄性ホルモン(メチルテストステロン以下MTと略)1μg/g浸透させた配合飼料を所定の期間給餌した。性別判定は日令311~340の間、各試験区から無作為に取上げた個体を開腹して、生殖腺を肉眼及び顕微鏡で観察して行った。

結 果

性別検査の結果を表1に示した。検査尾数は試験区1~5は50尾、試験区6は生残数が少なかつたため20尾である。日令58~148のMT投与期間中の水温は19.5~26.8℃であった。試験区1~4までのMT投与区において、検査を行った全個体が雄であった。しかし対照区においても、雄が94%と高率であり、また通常発生魚である試験区6においても100%の雄性率であった。そのためMT投与時期による性比の違いは確認できなかった。

表1

| 試験区 | 供試魚 | MT投与期間 | | 性別尾数 | | 雄性率 % |
|---------|-------|------------|--------|------|---|----------|
| | | 平均全長mm | 日令 | ♂ | ♀ | |
| 1 | 雌性化魚 | 32.4~50.2 | 58~79 | 50 | 0 | 100 |
| 2 | 〃 | 32.4~79.5 | 58~110 | 50 | 0 | 100 |
| 3 | 〃 | 32.4~91.5 | 58~120 | 50 | 0 | 100 |
| 4 | 〃 | 32.4~114.8 | 58~148 | 50 | 0 | 100 |
| 5 (対照区) | 〃 | 無投与 | — | 47 | 3 | 94 |
| 6 | 通常発生魚 | — | — | 20 | 0 | 100 |

地域特産種増殖技術開発事業Ⅵ－1

(シラヒゲウニ種苗生産技術開発)

山中 邦洋・松元 則男

野村 祐美・神野 芳久・椎原 久幸

奄美沿岸域の資源増産を図るためにシラヒゲウニの種苗生産技術を確立する。

材料と方法

親ウニ：平成4年8月31日に奄美大島笠利町漁協より100個（平均殻径78mm、重量189g）を購入、前年度からの持ち越し親50個（91mm、275g）の合計150個を、アナアオサを給餌し養成した。平成5年12月21日～平成6年5月9日の20℃以下の期間は23～24℃の加温飼育した。

幼生飼育：採卵は口器除去法、ふ化は100～200ℓ槽に受精卵を500～1,000万個収容し25℃の恒温暗室下で行った。幼生の飼育密度11～50万個/500槽で収容し、各試験における使用槽は7槽用い、換水40%/日、通気量0.25ℓ/分、給餌密度0.1→1.5万細胞/mlの条件で行った。

結果と考察

1) 採卵

採卵は順調であった。

2) Chs、Chg、Phaeoの混合給餌試験

Chaaetoceros sp. (Chs) と Phaeodactylum tricornutum (Phaeo)、Chatoceros gracilis (Chg) の混合給餌。

Chs との混合では Phaeo は4腕期より、Chg は6腕期より給餌すると好結果が得られた。Chs + Chg (5 : 5) 混合では沈着幼生0.7～2万個を得た(平成4年度3万個)。不調の原因としては餌料培養にTKF改変(前年KNO₃)を用いたのも一因と推察された。Chs+Phaeo (5 : 5) の混合では、沈着幼生0.2～1.7万個(前年3.5万個)、4 : 6の給餌で0.1～2.5万個を得、餌料培地による比率差も認められた。Phaeo は、TKF、KNO₃培地とも大きな差は認められないが、幾分TKFが良い。Chgの培養はKNO₃が良い傾向が認められる。

今回は、8腕中期頃から叉棘出現期までの期間

が長く、成長が遅れ気味であった。この原因として、餌料の組み合わせが選抜され、さらに飼育しやすい時期と重なり、生残率が高まったのも一因と推察される。

3) 回転翼の作動時期

回転翼は日令4より継続始動した例では、沈着幼生3万個を得、換水時に停止した区でも、白濁が見られたが沈着幼生0.7～1万個得た。日令11より始動した例は、底の巻き上げによる白濁と成長のバラツキがみられ、沈着幼生は得られなかった。回転翼は日令4より始動し、継続運転が良い。今後はChgを中心に、餌料の濃縮洗浄、底掃除、定期的な密度調整などを行い回転翼の有効性を検討する。

4) Chs、Chg、Phaeoの培養試験

(イ) Chgの増殖と細菌数の変動

細胞の増殖：日令7で、TKF培地476万、ES 348万、KNO₃で320万細胞/mlとなった。日令9には、ESで590万、KNO₃500万細胞/mlまで増殖したがTKFは日令8には原虫類が発生し320万細胞/mlと減少した。

一般細菌：日令2より急増し、TKFで3～8万cfu/ml、KNO₃で1～4万cfu/ml、ES 0.05～3万cfu/mlの順位になる。

(ロ) Chsの増殖と細菌数の変動

細胞の増殖：TKFでは604～1,404万細胞/mlの増殖を示し、KNO₃で452～520万細胞/mlに達したが原虫類が発生した。ESは575万細胞/mlであった。

一般細菌数：ES、TKFでは日令3～5で0.6～万cfu/ml、2～7で0.15～0.2万cfu/mlと低い値を示した。KNO₃は0.02～0.1万cfu/mlとTKF、ESよりも低い値を示した。

今回はこれらの試験結果より、16例中8例より沈着幼生19.7万個を得、採苗に用いた。

地域特産種増殖技術開発事業Ⅵ－2

(シラヒゲウニ中間育成技術開発)

山中 邦洋・松元 則男

野村 祐美・神野 芳久・椎原 久幸

沈着前期幼生から殻径5mmまでと5mmから放流サイズの10mmまでの養成技術の確立を図る。

材 料 と 方 法

波板仕立：寒冷紗で遮光し、30～90日間行った。
採苗：沈着前期幼生を、波板1枚あたり160～400個で展開した。
浮遊期：2～6日間は止水とし、Chs、Chg、Phaeoを1～2万Cells/mlの密度を継続給餌した。
注水量：変態当初は2回転/日、その後は5～10回転/日で飼育を行った。
平面飼育：平均殻径2mm前後に達したものより波板より剥離して、ネットロン籠(0.8×0.8×0.4m、目合3mm)に1,000～1,500個/籠で収容した。餌料はアワビ配合餌料を給餌し、残餌を毎朝回収した。

結 果 と 考 察

3回次(平成4年11月16日～12月28日)：ふ化幼生125万個より沈着幼生4.9万個(3.9%)を得た。これを採苗し日令121に平均殻長10～47mm 2,000(沈着幼生からの歩留まり4.1%)を放流用に用いた。
4回次(平成4年1月21日～2月12日)：ふ化幼生91万個より、日令21～22に沈着幼生7.7万個(8.3%)を得て採苗した。日令109に4～5mmを5,700個を剥離しアナアオサ飼育に切り替え、小型は再度波板で飼育した。アナアオサ切り替え群は10日程度で全滅した。従来この5月はアナアオサで飼育できたが、今年は出来なかった。この時期はアカウニの大量斃死の時期と一致し、この関連性についても今後の課題である。波板で飼育し

ている、小型群でも斃死がみられたので剥離し配合餌料飼育に切り替えたが、斃死は続き10～15mmで50%の歩留まりであった。その後もアナアオサを給餌し比較しているが、体色が薄く、管足の付着力が弱くなり斃死する傾向がみられる。今後は、この原因が解明できるまで、中間育成は配合餌料のみで行う。

1回次(平成5年4月19日～5月14日)：ふ化幼生77万個より沈着幼生2.8万個(3.6%)を得た。これを採苗し平均殻長14mm 1,900(沈着幼生からの歩留まり6.8%)を放流用に用いた。

2回次(平成5年6月7日～7月2日)：ふ化幼生91万個より沈着幼生6.7万個(7.4%)を得た。これを採苗し平均殻長8～35mm 4,700(沈着幼生からの歩留まり7%)を放流用に用いた。

3回次(平成5年11月25日～12月28日)：ふ化幼生91万個より沈着幼生18万個(19.8%)を得た。これを採苗し平均殻長12mm 8,000個(沈着幼生からの歩留まり4.4%)を放流用に用いた。5mmからのワカメ給餌は、生残、成長とも好結果が得られ、今後に明るい見通しが得られた。

4回次(平成6年3月8日～4月11日)：ふ化幼生230万個より沈着幼生1.7万個(0.7%)を得た。これを採苗し現在波板で飼育中。

今年度はアナアオサ給餌による大量斃死のため放流試験用に生産できたのは総計16,600個(8.5～46.6mm)であった。

地域特産種増殖技術開発事業Ⅵ－3

(シラヒゲウニ資源添加技術開発)

野村 祐美・神野 芳久・椎原 久幸

本年度は、放流後の種苗の生残率を高めるため、放流漁場の比較や放流区画の改良等を試みた。また、放流適地条件の検討のため漁場の海藻、環境調査を行った。

なお、本事業は「平成5年度地域特産種増殖技術開発事業報告書 亜熱帯磯根グループ」に詳細を記載している。

1. 海藻伸長期の放流試験

目的：海藻の伸長する時期に天然ウニが多い漁場への種苗の放流を試みた。

方法：平成5年4月21日大島郡笠利町用岬地先に平均殻径 25.6 ± 9.11 mmの種苗2,000個を、サンゴ礁を敷設した 2×2 mの放流区画にネット付き籠を用いて放流した。

結果：通常の輸送時間は4時間であるが、当日は7時間を要したため、放流時の種苗は活力が低下していた。放流後1か月の追跡調査での推定生残率は0.15%と低く、種苗の輸送時間が長くなったことが影響したものと考えられた。

2. 放流漁場の比較(2)

目的：天然ウニの多い漁場2箇所種苗を放流し、放流適地の把握を試みた。用岬地先はリーフ内礁地のガラモ場で海藻現存量は大きく、一方前肥田地先は湾内砂礫地でアマモ+褐藻、紅藻類が生え現存量は比較的少ない漁場である。

方法：8月19日に平均殻径 13.9 ± 5.06 mmの種苗を2,400個を2等分し、用岬、前肥田地先の 2×2 mの放流区画にネット付き籠を用いて放流した。

結果：放流翌日は両地先ともネット付き籠内に種苗が確認できたものの、多くの種苗の棘が抜けていた。1か月後の追跡調査の推定生残率は、用岬地先が1.5%、前肥田地先は0%であった。

3. 放流区画の拡大と種苗の流失対策

目的：放流区画を従来の 2×2 mから 5×5 mに広げるとともに、放流区画全体を覆う網を用いて種苗の流失と食害防除を行い、生残率の向上を試みた。

方法：11月8日に平均殻径13.0mmの種苗2,700個、12月15日に平均殻径6.7mm600個、12.5mm900個を用岬地先の 5×5 m放流区画にネット付き籠を用いて放流した。

結果：11月放流群は放流時の種苗の活力が良く、1か月後の生残率は22.4%、2か月後は15.5%、3か月後は12.3%であった。12月放流群は放流1か月後に1.2%、2か月後も数%であった。3か月後には、11、12月の総放流数4,200個に対する10.4%にあたる437個のウニを回収した。

4. 漁場の海藻、環境調査

目的：漁場によって種苗の生残が異なる原因と放流漁場を選択する指標としての可能性の検討。

方法：用、用岬、前肥田地先の海藻相、海藻現存量、水温、海水の比重、塩分量を月に1度調査した。

結果：調査期間中の各地先の水温は、 $30.3 \sim 19.0$ ℃で、各地先の差は2℃内であった。比重は1.022～1.026で、ほとんど差はみられなかった。塩分量は31～36で、各地先の差は1～1.5であった。海藻相には若干違いがみられ、用岬地先は緑藻類、用岬地先は褐藻類が多く、前肥田地先は海産顕花植物がみられたのが特徴的であった。用、用岬地先はキレバモクやヤツマタモクなどが主体でその繁茂の状態によって現存量が増減しているが、前肥田地先は多くの種類の海藻が交替しながら少量ずつ出現していることがわかった。

特定海域新魚種量産技術開発事業－Ⅳ

(アサヒガニ種苗生産技術開発)

竹丸 巖・藤田 征作・富安 正蔵

松原 中・高野瀬和治・椎原 久幸

アサヒガニ種苗生産を行うための各種基礎試験を行った。

方法と結果

1 親ガニ採捕時の抱卵率

種子島で6月8日、8月6日、10月12日に採捕した時の抱卵率は、それぞれ87.5、88.4、20.0%であった。

2 親ガニの輸送

250ℓの海水を溜めた300ℓ砂床水槽に14～20尾を収容し、トラックに積載して種子島から栽培センターまでフェリー輸送した。8.6～13.3時間、水温20.5～27.0℃でへい死はみられなかった。

3 雌雄の形態特性

採捕した親ガニの各種形態を雌雄で比較した結果、腹節長と腹節幅は雌の方が大きかった。また、前側角長、掌節長、可動指長は雄の方が大きく、甲長100mmを超えるとその差が広がった。

4 親ガニの食性

サバとダツを餌に捕獲したアサヒガニの胃内容物を調べた結果、10尾中9尾に内容物があり、1尾がイカ、2尾が甲殻類、その他が魚類を摂餌していた。

5 幼生のふ化

甲長89.2～113.5mmの親から7.9～24.0万尾のふ化幼生が得られた。

6 幼生基礎飼育試験

①ストマイ添加濃度：30ℓ水槽に100尾の幼生を収容し、毎日ストマイを0.1、1、10、50、100 ppm 添加する区を設定した。10、50、100 ppm 添加区でそれぞれ14、23、21%の生残率でメガロパを生産した。得られたメガロパをストマイを用いないで継続飼育した結果、メガロパから稚ガニまでの生残率は36、57、71%と高濃度区ほど高かった。
②珪藻を用いた飼育：30ℓ水槽に100尾の幼生を収容し、キートセラス・グラシリスおよびカルキ

トランスとフェオダクチラムの3種の珪藻をそれぞれ飼育水中に添加する区、各種珪藻でアルテミアを栄養強化する区、アルテミアを与えずに各種珪藻だけを飼育水中に添加する区を設定した。珪藻を飼育水中に添加した区および珪藻でアルテミアを栄養強化した区はすべてZ₅で全滅し、メガロパは生産できなかった。珪藻だけを飼育水中に添加した区はすべてZ₁で全滅し、直接的に餌料にはならないものと推察された。

③ニフルスチレン酸ナトリウムの添加：30ℓ水槽に100尾の幼生を収容し、ニフルスチレン酸ナトリウムを0.1、1、5、10 ppm 添加する区を設定した。1 ppm 区で、脱皮間隔が広がるが、16尾のメガロパを生産することができた。

④小型親ガニ由来幼生の飼育：30ℓ水槽に甲長84 mmの小型親からふ化した幼生を100尾収容し、飼育水中にストマイ30 ppm を添加して飼育した。メガロパまでの生残率は36%で、これまでの最高値25%（親ガニ甲長98mm）を上回り、小型親由来幼生の活力が劣っているとは考えられなかった。

⑤1 m³水槽での飼育：1 m³水槽に5,000尾のふ化幼生を収容し、ストマイ30 ppm を添加しながらSA強化アルテミア、配合飼料、アサリ碎片を投与して飼育した。脱皮間隔が同調して順調に飼育ができ、メガロパを387尾（生残率7.7%）生産した。

⑥メガロパの飼育密度試験：砂二重底角型水槽内に設置した30×40cmの区画にメガロパを25、50、75、100尾収容して飼育した。5日目の生残率は56、46、40、34%と収容尾数が多いほど低かった。

7 稚ガニの輸送

海水および海水と砂を入れた16×24cmのビニール袋にC₁～C₅を1～2尾入れ、酸素を封入した後、種子島まで5時間輸送した。25尾を輸送してへい死はなかった。砂を入れた区は輸送中潜砂していた。

奄美群島水産業振興調査事業－Ⅱ

(タイワンガザミ種苗生産試験)

野村 祐美・神野 芳久・椎原 久幸

奄美群島における放流試験用の種苗として、C₁稚ガニ20万尾を生産することを目標として飼育を行った。本年度は親ガニの漁獲方法やアルテミアの強化方法の比較等を行い、より安定した生産方法を検討した。

方 法

親ガニ：6月7日に鹿屋市で刺し網により漁獲された親ガニ10尾と、6月21日に笠沙町で蟹籠で漁獲された1尾を搬入し、砂を敷いたキャリアで個別飼育を行った。

孵化：ナンノクロロプシス50万細胞/mlとワムシ20個/ml、真菌症対策としてホルマリン20 ppmを添加した0.5m³黒色塩化ビニール水槽に、夕方孵化間近の卵を持つ親ガニを収容し、止水、弱通気で孵化をまった。

幼生飼育：容積法で計数した孵化幼生を1/2量貯水した60m³コンクリート水槽に収容し、ゾエア(Z₃)期まで毎日注水、Z₄期は6~9 m³の換水、メガロツパ(M)期から0.5~1.0回転/日の流水で飼育を行った。通気は塩ビ管とエアーストンで水面から盛り上がる程度通気し、M期からは強通気にした。餌料はワムシ、アルテミア、アサリミンチ、配合飼料を与えた。アルテミアは孵化後24時間経過したものをSA(スーパーアルテミア)と乳化オイルで強化して、1槽あたり0.1~0.9億個をZ₃~稚ガニ期(C₁)に与えた。

アサリは冷凍ボイルアサリでミンチを作り、Z₄期以降0.5~1.0kg/日を給餌した。配合飼料は3種の粒径のものを成長に応じて使い分けた。飼育水へのナンノを添加するとともに、培養珪藻の添加もおこなった。

結 果

1回次：刺し網で漁獲された親ガニから得た孵化

幼生を130万尾と85万尾を収容し、6月8日から6月29日にかけて、2槽で飼育を行った。1槽はワムシの摂餌が若干少なかったものの、Z₄期まではほぼ順調な飼育であったが、両槽ともM変態時には活力が無く、沈下する個体が多かった。アルテミアをSAで強化した水槽はC₁稚ガニまでの生残率は5.9%(5万尾)、乳化オイルで強化した水槽は10.8%(14万尾)であった。

2回次：No.5水槽は、刺し網で漁獲された親ガニから得た幼生113万尾を用いて6月20日から7月7日に飼育を行った。No.4水槽は蟹籠で漁獲された親ガニから得られた幼生70万尾を用いて飼育を行った。No.5水槽はアルテミアをSAで強化し、No.4水槽は乳化オイルで強化した。

No.5水槽はM期幼生の活力が良好で、C₁稚ガニの取り揚げ時の生残率は42.5%(48万尾)であった。No.4水槽は1回次と同様Mへの変態時に幼生の活力が一時的な低下がみられ、取り揚げ時の生残率は27.1%(19万尾)であった。

出 荷

タイワンガザミ配布実績

| 配 布 先 | 月日 | ステージ | 尾 数 |
|------------|------|------------------|---------|
| 奄美水産業改良普及所 | 6.29 | C ₂ | 100,000 |
| 笠 沙 町 漁 協 | 6.30 | C _{1,2} | 90,000 |
| | 7.12 | C ₂ | 140,000 |
| 阿久根市栽培センター | 7.7 | C ₁ | 200,000 |
| 与 論 町 漁 協 | 7.9 | C _{1,2} | 20,000 |
| 出 水 市 漁 協 | 7.12 | C ₂ | 60,000 |
| 垂 水 市 漁 協 | 7.13 | C ₂ | 60,000 |
| 計 | | | 670,000 |

| | | | |
|---------|------|------------------|--------|
| 地 先 放 流 | 7.20 | C ₃₋₅ | 19,000 |
|---------|------|------------------|--------|

奄美群島水産業振興調査事業Ⅱ

(ヤコウガイ種苗生産試験)

山中 邦洋・松元 則男

野村 祐美・神野 芳久・椎原 久幸

奄美海域における栽培漁業の対応種として、地元要望の高いヤコウガイを取り挙げ、本種の増殖技術の開発を進めながら漁場管理のあり方も伴わせて検討する。

材料と方法

親貝：平成5年5月15日～6月29日の間に47個、

9月20日～10月18日間に24個(平均1kg)の合計71個を徳之島漁協より購入した。輸送方法は、親貝を湿潤した新聞の古紙で包み、発泡スチロール箱詰めとして、4時間かけて空輸した。当センターでは餌料にツルシラモ属、オオオゴノリ、アナアオサなどを給餌し養成した。

採卵：雌、雄混合で500ℓ槽に收容し、紫外線照海水(ステレトロン4ℓ型、1基)を600ml/分で流水とし、2～3日間継続した。集卵方法は目合い60 μ mのネット(56×40×深さ25cm)で卵を受け、翌日30ℓ槽に集め、2～3回洗卵し計数後500ℓ槽に張った。円筒形ネット(直径86cm、高さ60cm、目合60 μ m)に、200万粒を目安に收容し、5回転/日の流水で飼育した。ふ化幼生は浮上幼生のみを、飼育水槽に收容した。

ふ化幼生の飼育：500ℓ内のネットに50万個を目安に收容し、ストレプトマイシン硫酸塩5ppmを添加し、1～2時間放置後、5回転/日の流水で飼育した。この手順は沈着前期幼生期に至るまで繰り返した。

採苗：波板をドミノ転倒状または直立状に設置して採苗し、飼育海水は3 μ mのトーセル濾過した。波板は予め39～40日間かけて付着珪藻を着生させた。剥離：5mm以上に達したものより手で剥離した。

20℃までは自然水温で飼育し、20℃以下になる12～4月の期間は23℃台で加温飼育した。

平面飼育：アワビ用配合飼料(2社)またはツルシラモ属を主に給餌した。ほか平行して2社のアワビ配合飼料と水試で試作した飼料について試験を実施した。

結果と考察

採卵、孵化幼生の飼育

・前期採卵(親搬入5月15～20日)：15個を搬入

したあと直ちに誘発に用いた。♂は反応するが♀は反応しなかったため、暗黒下で約1ヶ月間、紅藻類を与え飼育し再度誘発を6月14～18日に行い、368万粒を得、この卵から得られた、孵化幼生150万個を飼育して沈着幼生51万個を採苗に用いた。親搬入6月17～29日：29個を搬入して、誘発を試み、160万個を得た。この卵より、孵化幼生30万個を飼育したが、日令5には全滅した。

越年貝の誘発：17個の誘発を試みたが♂反応するが♀の反応は見られなかった。

・後期採卵(親搬入9月20～29日)：24個の誘発では580万粒得、この孵化幼生390万個の飼育から、沈着幼生60万個を得て採苗した。孵化幼生から沈着幼生までの歩留は、9月採卵で73%、次に6月34%、10月15%順位で、この傾向は天然の産卵盛期と一致した。

波板飼育：大型珪藻の付着防止のために、65%遮光幕で調整した。

中間育成：前期採卵(6月採卵)は10月18日(日令125)に波板より、8,377個(3～5mm)剥離した。沈着幼生からの歩留は1.6%であった。稚貝には水試での試作飼料を与えて飼育した。温海水に切り替え(12月21日)後は、斃死が続き、ニフラスチン散1ppm/h薬浴、アワビ配合飼料への切り替えでも、改善は認められなかった。

今後は飼育水温、疾病の両面からの検討が必要である。

・放流：平成4年9月29日～10月8日に採卵、平成5年2月(日令148)に剥離した。9,000個(3.6～5.9mm)の稚貝にアワビ配合飼料を与えて、9～15mm稚貝7,360個を育成、この種苗を、名瀬市朝仁地先(平成5年12月14日)2,000個(15.3mm)、徳之島母間地先(平成5年9月16日)2,000個と11月16日1,365個(9.1mm)、与論茶花地先(平成5年10月14日)2,000個を放流した。