

# 栽培漁業センター

# 川内原子力発電所温排水影響調査

水野 豊・中村 章彦・奥 原誠  
(林務水産課)

## 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を調査する。

## 方 法

調査項目は、水温、流況、海藻類、潮間帯生物及び漁業実態調査で、7年度から水質、底質、底生成物、プランクトン及び卵・稚子が省かれた。調査定点、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7年11月2日（第1回）、平成8年2月23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報告書及び「平成

7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

温排水は、放水口周辺に限られており、また、流況や周辺海域の、海藻類、潮間帯生物等については、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ワシのシラスを主体に85トンと過去最低の漁獲であった。これは、漁協所属の他のバッチ網船及び周辺漁協地域でも同様の傾向がみられ、温排水の影響によるものとは考えられない。

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1.4～5.2トンを示した。

表－1 平成7年度夏季温排水影響調査

調査項目	調査の内容	7年度調査実施時期		
		春 季	夏 季	冬 季
1 水 温	(1) 水平分布 (2) 鉛直分布		8月8日 8月2日	3月14日 2月7日
2 流 況	(1) 25時間調査		8月3～4日	2月8～9日 (st.3) 2月24日～25日
	(2) 15日間調査		8月11～26日	2月20日
3 海生生物	(1) 海 藻 類 (2) 潮間帯生物	5月7, 13日 5月7, 13日		
4 主要魚種 及び 漁業実態	バッチ網 シラス(カタクチワシ) 吾智網(マダイ)	周 年		

注：冬季流況調査の25時間調査において、st.3で時化により潮流計を流失、再調査実施。

## クロアワビ種苗生産供給事業—XVI

山中 邦洋・神野 芳久  
外城 和幸・松元 則男・椎原 久幸

平成6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6年9月5日里村漁協より購入した133個と、持ち越し貝179個の合計312個（平均殻長10.6mm, 137g/個）を、乾燥コンブを給餌して養成した。

採 卵：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。

ふ化幼生の飼育：孵化槽（STC500 l 槽内に直径86×60cm目合60μm ネット張り）に受精卵を200～300万粒/槽収容して、濾過海水を10回転/日の流水で着底期まで飼育した。

採 苗：ふ化後1～2日目の付着期の幼生を7～10m<sup>3</sup>水槽に移槽して、波板に（45×45cm, 66×45cm）3,700/1枚で着生させた。波板には予めウルベラを付着させたのに、さらに40～60日間かけて、自然の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日目に黒色シェルターを敷き詰めた13m<sup>3</sup>槽の小割生簀（5.5×1.2×0.6m, 200径）に、波板550枚, FRP, キャンバス槽（10m<sup>3</sup>）には、700～1200枚を移槽して約5mm以上まで飼育した。

剥離、中間育成：波板からの剥離では、平均殻長5mm以上に達した時点から主に手で剥離し、一部はパラアミノ安息香酸エチル50ppmの麻酔で行った。13m<sup>3</sup>槽に小割生簀を2枚張りにして、黒色シェルターを10枚敷きつめて2～3万個/水槽で飼育した。

### 結 果 と 考 察

採 卵：平成6年11月8日～平成7年4月3日の期間に9回（雌168個, 雄66個）の誘発を行い、受精卵24,570万粒を得た。採卵は各回とも順調で

あった。

ふ化と採苗：9回の採卵で沈着幼生7,265万個を得、波板7,260枚に採苗した。ふ化率は46～95%、沈着前期までの生残は48～91%と比較的高い傾向が認められるが、採苗後15～20日目の生残率は0～30%と低かった。

付着期飼育：波板飼育期においては、秋採卵（11月）は殻長2～3mm時の波板からの脱落が著しかった為に、採苗波板9,170枚を付け換えた。

春採苗（1～4月）は5～6mm時の脱落が著しかった。例年好結果が得られていた波板のウルベラ仕立でも生残率を高めることができなかった。

今回の不調原因は親からの疾病感染も考えられ、今後は施設の消毒、親の総入れ替え、親の隔離飼育等の必要がある。

剥離及び中間育成：平成7年2～5月の期間に5～10mmに成長した水槽から順次、剥離した。剥離数は秋採卵18万個、春採卵で7.5万個の総計25.5万個であった。剥離した稚貝は11月下旬までは、13m<sup>3</sup>槽に1面あたり2万個、4m<sup>3</sup>FRP槽に1.5～1万個を収容し飼育した。

餌料は剥離1～2週間は、生ワカメを与え、その後は配合飼料に切り替えた。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、2万個/槽にして配合飼料で飼育を継続した。

飼育期間中の斃死が著しく、平成6年6月～平成7年3月の期間の生残率は秋採卵で9～33%、春採卵で22～73%であった。

出 荷：平成7年12月12日～平成8年2月28日の期間に6万個を栽培協会へ、さらに2万個を特定離島推進事業に出荷した。これにより本年度の生産総計8万個であった。

## エゾアワビ種苗生産供給事業－Ⅳ

山中 邦洋・神野 芳久  
外城 和幸・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℃間に大量斃死があり、生産が不安定になっている。これらの対応策として、エゾアワビの導入を計る県が多くなりつつあり、当県においても生産を試みクロアワビとの比較を行った。

### 材 料 と 方 法

親 貝：平成6年7月13日に広田漁協（宮城県）20個、9月12日に大分県58個（人工採苗貝）、12月12日に千倉漁協37個、総計115個を搬入し、その生残個体68個に乾燥コンブを給餌し養成した。  
採 卵：誘発は干出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。

受精卵は2～3回沈殿方法にて濾過海水で洗卵した。

ふ 化：孵化槽（STC 500 ℓ 槽に直径86cm×60cm 目合60 μm ネット張り）に受精卵を200～300万粒あて収容して、濾過海水を300ml/分で流して孵化させた。

浮遊機飼育：日令1～2のふ化幼生を7～10㎡水槽に120～150万個あて収容して微通気、無換水で飼育した。

採 苗：ふ化後3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30日目に、10㎡キャンバス槽に、800枚/槽で収容し、3～15mmまで飼育した。

剥 離：パラアミノ安息香酸エチル50ppmによって麻酔し剥離した。

中間育成：剥離した稚貝は13㎡槽に3万個/槽で収容して、20mm（放流）まで配合飼料で飼育した。

### 結 果 と 考 察

親と採卵：採卵には雌48個、雄20個を用い平成6年11月7日～平成7年4月20日に3回で、受精卵5,230万粒を得ることができ、採卵は順調であった。

しかし、今年度は全体的に親の成熟が悪く、特に人工採苗貝では著しい傾向が見られた。

ふ化と採苗：11月7日の第1回目の採卵では2,560万粒（♀21, ♂7）孵化飼育して1,500万個の沈着幼生を得て、採苗したが水温が22～23℃と高いために波板には付着しなかった。

11月28日の第2回目の採卵で2,150万粒（♀21, ♂10）を孵化飼育して沈着幼生1,062万個を得て採苗し、波板への付着も順調であった。

平成7年4月20日に520万粒を得たが、孵化しなかった。原因は卵質によるものと考えられた。  
付着期飼育：使用した水槽は、10㎡キャンバス水槽3面を用いた。波板飼育時において、2～3mmでの脱落が著しかった。

剥 離：平成6年6月の期間中に、波板から5～11mm万個を手で剥離した。

中間育成：夏場（7～9月）の斃死は例年見られるが、特に今年は著しくこの傾向は小型群15mm以下で顕著であった。

出 荷：平成8年2月20日に東町漁協に12,900個（平均殻長33.6mm）、5,000個（24.4mm）の計17,900個を養殖用に出荷。2月21日に長島町漁協に12,500個（22.4mm）を放流用として出荷し、今年度の生産量は30,100個に留まった。

## アカウニ種苗生産供給事業－XVI

脇田 敏夫・平原 隆・神野 芳久・外城 和幸  
山中 邦洋・松元 則男・椎原 久幸

放流用種苗として平均殻径10mm, 250千個を目標に生産を行った。冬期採苗分は日令60日目から棘抜け症状を伴う疾病等による減耗があり、春期採苗分は波板からの剥離直後に大量斃死し、最終的な生産数量は20千個(平均殻径7~15mm)であった。

### 方 法

#### 1. 親ウニと採卵

親ウニは阿久根市黒之浜の地先で採捕された天然物200個を用い、養成期間中の餌料としては、乾燥ヒジキとアオサを使用した。

採卵は口器除去法により11月29日(冬期分)と翌年3月6日(春期分)に行い、合計19個の親ウニを用い、そのうち6個の雌から採卵し受精させた。

卵は洗卵後500ℓ水槽に収容し、水温20℃台・止水・通気1ℓ/分の条件下で翌朝まで育卵した。

#### 2. 浮遊期飼育

幼生は、暗所(20℃空調)に設置した1m<sup>3</sup>水槽5槽に各700千個収容し、飼育水は精密濾過海水を用いた止水飼育とした。

換水は毎日1回行い、その比率は日令に応じて0~70%(日令1~2は30%, 日令3~7は40~50%, 日令8~13は60%, 日令14~17は70%)とした。

通気方法は、各水槽の中央にエアストーン1個を設置し、通気量は1ℓ/分とした。

餌料は、*Ch. gracilis*を10日以内の短期培養にし、濃縮して換水後に与えた。給餌量は、日令に応じ10~55千個/mlとした。

#### 3. 付着期飼育

飼育水槽は、

- ・屋内 4m<sup>3</sup>FRP水槽(4.1×1.5×0.6m)6面
- ・屋外 4m<sup>3</sup>FRP水槽(4.1×1.5×0.6m)8面
- ・屋外 12m<sup>3</sup>キャパ水槽(11×1.5×0.7m)2面の合計80m<sup>3</sup>を使用(FRP製波板100~140枚/m<sup>2</sup>を設置)し、幼生収容密度は25~27千個/m<sup>2</sup>とした。

換水量は成長にあわせて増大(日令18~19は止水, 日令20~65は2~5倍/日, 日令66~109は10~15倍/日, 日令110からは20~30倍/日)させた。

波板からの剥離は、日令100~120・殻径5~9mmに行い、剥離後は4m<sup>3</sup>FRP水槽にネトロン網生簀を設置して、平面飼育(460~5,000個/m<sup>2</sup>)を行った。

餌料については、剥離前は波板に付着展開させたウルベラ及び付着珪藻類で、剥離後はヒジキ、アオサ、ワカメを与えた。

なお、飼育に当たっては、付着珪藻の種類や付き具合によって、遮光幕による照度調整を行った。

### 結 果

#### 1. 親ウニと採卵

収容した受精卵は合計17,890千個で、ふ化幼生数は15,770千個(ふ化率88.1%)であった。

#### 2. 浮遊期飼育

18日間の飼育により8腕後期の幼生5,120千個が得られ、生残率は77.1~94.3%(平均86.8%)であった。*Ch. gracilis*を濃縮給餌することで、水質改善が図れた。

#### 3. 付着期飼育

本年度も前年度と同様に付着珪藻とウルベラの混合培養を行ったが、初期の段階においてスジアオノリの繁茂による減耗があった。

また、冬期採苗において、日令60頃(殻径0.7~2.3mm)から疾病と思われる棘抜け症状を伴う斃死があり、15千個(殻径15mm)の生産にとどまった。

春期採苗分は、当初順調に育成し冬期採苗よりも成長速度は速かったが、日令100頃の水温24℃を越えるころから波板付着力の低下、斃死がみえはじめ、日令110日以降の剥離後に大量斃死があり、5千個(殻径7mm)の生産にとどまった。

今後の課題としては、低水温期の疾病対策、高水温期の餌料不足、活力低下対策等が考えられる。

# 特産高級魚生産試験（イシガキダイ）－XVI

高野瀬和治・平原 隆・松原 中  
藤田 征作・吉満 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50mm・20千尾を目標に4回の飼育を行った。本年度も，昨年度と同じくウイルス性神経壊死証と思われる症状により大量へい死し，生産に結びつかなかった。

## 方 法

### 1. 親魚と採卵

平成7年3月31日に，体重1.6～5.2kg，66尾（雌雄不明）を購入して，屋外100m<sup>3</sup>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24日から7月1日までとし，飼育にはそのうちの3,380千粒を供した。

### 2. 飼 育

100m<sup>3</sup>円形水槽3槽を用いて合計4回の飼育を行った。

飼育期間は5月12日から7月17日で，収容卵数は500～800千粒とした。

ナンノ添加は1回次は日令1～17，2～3回次は日令2～9に行い，添加濃度は50万個／飼育水mlを基準とした。3回次以降はナンノ不調ため中止し，代わりに濃縮クロレラを添加，添加濃度は同じ密度とした。

通気は7個で行い，日令0まで2ℓ／分／個，日令0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，0.5～2倍／日とした。

餌料はナンノまたは濃縮クロレラとパン酵母で培養したワムシをナンノ+SRまたは濃縮クロレラ+SR，β-カロチンで強化して日令2から飼育中止時まで給餌した。

## 結 果

### 1. 親魚と採卵

採卵期間中の総採卵量は49,650千粒，日間最大採卵量は4,597千粒，浮上卵率は85.0～98.7%，平均浮上卵率は91.9%，産卵盛期は5月中旬～6月中旬，採卵時飼育水温は17.1～23.7℃であった。

### 2. 飼 育

飼育結果は下表のとおりであった。

表 イシダイ仔魚の飼育結果

飼育回次	飼 育 濾 過 水	飼育日令	終了時全長mm	飼育水温℃
1	非紫外線	17	5.2	20.2～21.3
2	紫 外 線	10	4.8	22.0～22.5
3	〃	7	4.5	22.5～24.9
4-1	〃	9	4.8	23.3～27.3
4-2	非紫外線	16	7.0	23.6～25.8

各飼育回次とも飼育を中止する2～3日前から無摂餌個体が観察され，やがて無摂餌は全個体に及んで急激な大量減耗が起こり全滅に至った。この事象は前年度と同じであり，ウイルス性疾病が疑われた。飼育時の生残期間は飼育開始が遅いほど短期化の傾向にあったが，4回次においては高水温にもかかわらず1回次とほぼ同様の生残を示しており，この延命要因として飼育時における栄養強化方法による効果などが考えられた。すなわち4回次はナンノ不調の代替として充分量の濃縮クロレラおよびSR，β-カロチンを用いて栄養強化を行っており，栄養物質の欠落がある程度補足されたことなどが推察された。

今後の課題としては，親魚養成における餌料の栄養強化，生物餌料の栄養強化方法の改善および濃縮ナンノの効率的な利用など栄養面からの検討および飼育用水の濾過，殺菌法の検討などが考えられた。

# 特産高級魚生産試験（イシガキダイ）－XVI

（基礎試験）

平原 隆・高野瀬和治・富安 正蔵  
松原 中・藤田 征作・椎原 久幸

## 目 的

飼育適水温の範囲内で、飼育水温を高くすると免疫力が強くなるという説があるので、ウイルス性神経壊死症予防対策として、水温別飼育試験を行なった。

## 方 法

### 1. 飼育方法

2 m<sup>2</sup>円形水槽を3基使用し、各水槽に当センターで採卵した卵20,000個を収容した。ろ過海水を使用し、自然海水温（以下自然区）、24℃、26℃の3区を設定し試験を行った。

加温は棒状ヒーター（1kw）を各水槽に2個セットし、1日に1℃ずつ昇温した。換水は水質に応じて0.5～1.5回転とした。

### 2. 飼料及び藻類添加

飼料はSR Vとβカロチンで強化したワムシを与えた。藻類は日令12まではナンノ、それ以降は濃縮クロレラを添加した。

## 結 果

### 1. 水温の推移

図1のとおり日令7までと日令18～22の間は自然区と24℃区の水温が同様に推移した。

また自然区と26℃区とは飼育中止時に水温がほぼ同じとなり、自然海水温に飼育水温が左右された。

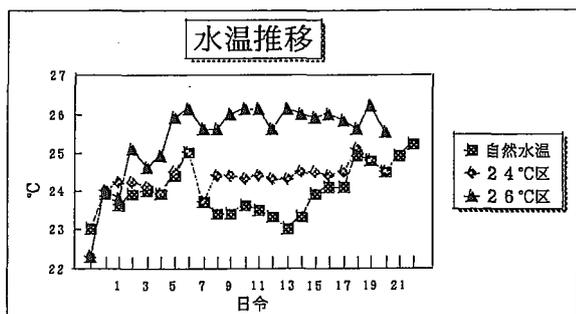


図1 水温推移

### 2. 水温別生残数

自然区、24℃区、26℃区それぞれ日令22、日令20、日令20で飼育を中止したが、図2のとおり試験期間中は自然区が最も生残率は良かった。

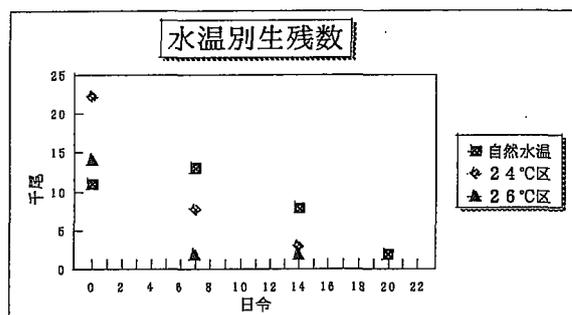


図2 水温別生残数

### 3. 水温別成長

図3のとおり生残している間の成長は各温度区とも差は無かった。

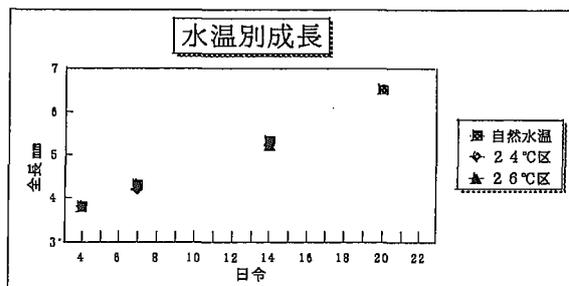


図3 水温別成長

以上の結果より、水温が最も低かった自然区が生残が長く、温度の昇温効果は認められなかった。

## 特産高級魚生産試験（カサゴ）－Ⅳ

吉満 敏・平原 隆・藤田 征作・高野瀬和治  
外城 和幸・松原 中・神野 芳久・椎原 久幸

地域特性に適合した新規魚種として「カサゴ」の量産技術、健苗育成技術を開発する。

平成4年度に試験を開始し、本年度は大小選別の分槽時で129千尾を生産した。

### 方 法

親 魚：平成4～7年に購入した天然親魚185尾を若イカ、オキアミ、豆アジにビタミンC剤を添加して給餌した。

産仔方法：腹部の膨らんだ親魚を、プラスチック製の籠（29×39×56cm, 6個）に5尾ずつ入れ、それを稚仔魚飼育水槽に収容して産仔させた。

稚仔魚飼育水槽：50㎡円形水槽1面。稚魚分散と安静の為、水槽上面、周囲の窓を遮光幕で覆った。  
稚仔魚飼育水質：生海水からNH<sub>4</sub>-Nは150ppb以下、pHは0.1以内になるように注水量を増加させた。

産仔期間：平成8年1月23日～27日（親魚数30尾）

飼育期間：平成8年1月18日～4月16日（選別時）

換 水：0.5～13.0倍/日。日令34まで濾過海水を、日令38までは濾過海水と生海水を、その後は生海水をシャワー状に注水した。

ナンノ（ナンノクロロプシス）添加：毎朝50万細胞/mlを飼育水温に加温して日令66まで添加した。

餌 料：ナンノ+パン酵母で1次培養したワムシを、ナンノを貯水した1㎡強化槽（アルテミア孵化槽）に収容し、SR（スーパーローティファー）で給餌前日の16:30（25g/億個）と当日の6:00（20g/億個）に2次強化して用いたが、ワムシ収容数が6億個/槽をこえた時に、ワムシの活力低下、斃死が多くなったため、強化量をそれぞれ20g、15g/億個に変更した。なお、ワムシは10億個/槽を上限とした。

配合飼料はO社試験飼料を用いた。

ワムシは平均全長約23mm（日令66）まで給餌し、配合飼料は約11mm（35）から給餌した。

底掃除：潜水による全面掃除を平均全長6.7mm（日令18）、9.0mm（27）、11mm（33）、12mm（39）で行い、その後は毎日プールクリーナーで掃除し、1日おきに潜水してストレーナ、壁側底面を掃除した。

### 結 果

産仔：親魚収容から3日間はほとんど産仔が無く、5日目までの2日間で683千尾が産仔した。

飼育水温および水質：水温14.0～18.2℃、NH<sub>4</sub>-N28～130ppb、NO<sub>2</sub>-N6ppb以下、pH8.11～8.36

餌 料：ワムシ強化のナンノは、1,920～3,210万細胞/mlでワムシ1個に対して25～60千細胞で、仔魚飼育前のワムシ栄養分析では、脂質を取り込んでいる割にDHAの値は例年より低い値だった。

飼育当初に人為的ミスで、ワムシを基準より多く（3.6億個オーバー）給餌したことから、飼育水中で増殖し2日間、強化ワムシを与えられなかった。

仔魚のワムシ摂餌は飼育開始から良好だった。  
生 残：日令26（平均全長8mm）に数十尾の横臥魚があったが、全体的には活力があり水槽壁面に添って蟻集し、摂餌も良好で特に斃死もなかった。

配合飼料の給餌を開始した日令35（11.6mm）に、中層には反応の早い仔魚が多かったが、表層に活力なく漂う仔魚が見られ、日令39には横臥魚、底面に活力のない仔魚が増えて32千尾が斃死し、4日間は20千尾/日前後に斃死した。途中エルバージュ（30ppm1時間止水）で薬浴し、その後の斃死は概ね4千尾/日前後だった。

日令55（17.2mm）に魚体の大小差が大きくなり、数日後には小型魚が大型魚につつかれるのが観察され、斃死は8～10千尾/日に増加した。しかし、この頃に群で活発に遊泳を始めた。

掃除時に吸出した活力のある仔魚は、その都度エルバージュで薬浴し飼育水槽に戻っていたが、小型魚主体の斃死だったので、小型魚を2㎡水槽で別に飼育した。日令72（28mm）に斃死は概ねおさまりに、2㎡水槽の小型魚も生育した。

日令81に大小選別した際の生残尾数は129千尾（生残率18.9%）で、選別後の斃死は少なく出荷まで順調に飼育できた。個体間干渉の始まりから遅れての選別で、今後は選別方法と併せ時期の検討が課題である。

生産尾数の増加は、ワムシ強化時のナンノ添加が好結果をもたらした一因と推察された。

# 特産高級魚生産試験（トリガイ）－Ⅱ

外城 和幸・神野 芳久  
山中 邦洋・松元 則男・椎原 久幸

## 目 的

内湾性の有用二枚貝であるトリガイの種苗生産技術開発を行う。

## 方 法

### 1. 親貝と採卵

親貝は、平成7年10月21日に75個を大分県から11月17日に20個を出水市魚協から搬入した。砂を敷いた屋内の水槽に収容し、暗黒、流水、ナンクロロプシス（以下「Nann」と記す）及びキートセロスグラシリス（以下「Ch.gr」と記す）の連続給餌で養成した。採卵は、10月23日、11月8日、11月20日に計3回行った。1,2回次は大分県産の親貝を使用し、3回次は出水産の親貝を使用した。産卵誘発は紫外線照射海水の流水で行い、20 $\mu\text{m}$ のネットで洗卵し計数した後、ふ化槽に収容した。

### 2. ふ 化

ふ化槽には500 $\text{l}$ のポリカーボネイト水槽を使用した。精密濾過海水を使用し、常温で静置後、幼生の浮上状況を見てふ化槽に精密濾過海水を注水し、60 $\mu\text{m}$ のネットを張った別の水槽に幼生をオーバーフローさせ、収容翌日に回収した。

### 3. 浮遊幼生飼育

飼育槽には500 $\text{l}$ のポリカーボネイト水槽を使用した。1回次は1槽に51.5万個、2回次は40～48万個収容した。飼育水には精密濾過海水を用い、チタンヒーターで加温し水温が22～25 $^{\circ}\text{C}$ になるようにした。通気はガラス管の先にエアーストーンを取り付け微通気とした。換水は収容後5日目、その後3日毎に全換水を基準とした。餌料は1回次はキートセロス(sp)（以下「Ch.s」と記す）とNannを1:1の割合で給餌する区を2槽、Ch.grとNannを1:1の割合で給餌する区を2槽設けた。給餌は、毎朝残餌計数後飼育水中の餌料濃度がCh.s+Nann区は1～6万Cells/ml、Ch.gr+Nann区は0.5～1.6万Cells/mlになるように給餌した。2回次はCh.sとNannのみの給餌としたが、給餌割合1:1、給餌濃度1～6万Cells/mlの区を2槽、2:1、1～6万Cells/mlの区を1槽、1:1、1～3万Cells/mlの区を1槽設けた。

### 4. 沈着稚貝飼育

1, 2回次とも57 $\text{l}$ 角型アクリル水槽を使用した。飼育槽は、水温が24～25 $^{\circ}\text{C}$ になるようにウォーターバスにし、水槽底面には細砂を敷いた。飼育水は1 $\mu\text{m}$ のトーセルでろ過した海水の止水としエアーストーンで弱通気を行った。換水は0～8時に飼育槽にマグネットポンプで注水する方法（約3回転/日）で行った。餌料にはCh.grとパプロバ（以下「Pav」と記す）を使用し、1:1の割合で6～10万Cells/mlの濃度で給餌した。

### 5. 中間育成

中間育成槽には68 $\text{l}$ プラスチック製水槽を用い水槽底面には細砂を敷いた。飼育水は30 $\mu\text{m}$ のトーセルでろ過した海水の流水飼育とし、注水量は10～20回転/日とした。餌料には、Ch.gr, Pav, Nannを用い、チューブで飼育水に滴下する方法で給餌した。

## 結果及び考察

採 卵：採卵数は1回次1,347万粒、3回次4,410万粒であったが、2回次は採卵できなかった。回収できたふ化幼生数は1回次203万個、3回次180万個であった。

浮遊幼生飼育：生残率は1回次0～5.2%、2回次0～3.1%といずれも低かった。餌料種、給餌割合、給餌濃度の比較を行ったが、いずれの試験設定区でも大量沈下へい死する傾向が見られ明確な差は見られなかった。1回次は日令14に32千個の沈着稚貝（250～500 $\mu\text{m}$ ）を回収し、2回次も日令14に27千個（225～320 $\mu\text{m}$ ）を回収して、沈着稚貝飼育槽に移槽した。

沈着稚貝飼育：浮遊幼生飼育で得られた沈着稚貝1回次32千個（1槽）、2回次27千個（2槽）を飼育した。1, 2回次とも12月20日（1回次日令58, 2回次日令30）に取り上げ中間育成槽に移槽した。生残数は1回次1,343個（生残率4.2%）、2回次255個（生残率0.9%）であった。

中間育成：沈着稚貝飼育で得られた平均殻径5.3mm（3.5～8.2mm）の稚貝1,598個を90日間飼育し、3月19日に平均殻径25.1mm（11.7～35.8mm）の稚貝459個を取り上げ、出水地先に試験放流した。

# 特産高級魚生産試験Ⅱ 奄美群島水産業振興調査事業Ⅲ

(タイワンガザミ種苗生産試験)

外城 和幸・神野 芳久  
山中 邦洋・松元 則男・椎原 久幸

県内における放流用種苗及び奄美群島水産振興調査事業の放流試験用の種苗を供給することを目的に飼育を行いC<sub>1,2</sub>の稚ガニ1,389千尾を生産し出荷した。

## 方 法

親ガニ：4月11日に笠沙町地先において刺し網で漁獲された未抱卵個体47尾を、また、5月24日に同じく笠沙町から抱卵個体13尾と未抱卵個体37尾を搬入した。未抱卵個体は10cm程度の厚さに砂を敷いた3m<sup>3</sup>FRP水槽に収容し、抱卵個体は砂を敷いたプラスチック籠で個別飼育を行った。

ふ化：ふ化槽には0.5m<sup>3</sup>(大型個体)または0.2m<sup>3</sup>(小型個体)黒色塩化ビニール水槽を使用した。ワムシを20個/ml、ナンノクロロプシスを50万細胞/mlになるように添加した。また、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25ppmになるように添加し、止水、弱通気とした。そして夕刻、ふ化間近と思われる卵を持つ親ガニを水槽に収容し(1尾/槽)、ふ化を待った。翌朝、ふ化した幼生は、エアーを止め沈殿物を取り除いた後、容積法で幼生を計数し、160万尾/槽を限度に飼育槽に収容した。

幼生飼育：幼生飼育には60m<sup>3</sup>コンクリート水槽(7.5×4×2m、有効水量54m<sup>3</sup>)を使用した。幼生収容前日に満水時の約1/2(30m<sup>3</sup>)を貯水し、幼生収容翌日から徐々に増水してゾエア2・3期に満水にした。ゾエア3・4期からは10~25%の換水を行いメガロoppa期以降は0.5~2回転/日の流水にした。飼育水には飼育開始時からゾエア4期までナンノクロロプシスを50万細胞になるよう毎朝添加し、また、珪藻を適宜添加した。通気はゾエア初期は塩ビ管とエアーストーンで水面が盛り上がる程度の通気、メガロoppa期以降は塩ビ管4本で強通気を行った。また、メガロoppa期からは220径のモジ網(1×5m)を2枚垂下した。

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、ナンノクロロプシス

とパン酵母で1次培養、ナンノクロロプシスとSRで2次培養したものを飼育水中のワムシ密度が8個/mlになるよう毎朝不足分を給餌した。アルテミアは、卵セット後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、冷凍ポイルアサリをミキサーで粉碎後ゴーネスネットに入れて水洗いし、0.5~1kg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0.5~2kgを1日4回に分けて与えた。配合飼料は、協和B、Cタイプをゾエア2期から朝夕給餌し、メガロoppa期からは自動給餌期で8時から18時まで1時間ごとに給餌した。

## 結 果

5月30日から7月24日の間に延べ8槽を用いてC<sub>1</sub>~C<sub>3</sub>の稚ガニ1,389千尾を生産した。稚ガニまで生産できた水槽での単位生産量は611~11,444尾/m<sup>3</sup>(平均3,700/m<sup>3</sup>)で、生残率は3.7~48.7%(平均16.5%)であった。

各回次ともゾエア期での大きな減耗はなかったが、1, 2, 3回次でメガロoppa変態後に活力不良による大量へい死が起き、1回次はほぼ全滅に近い状態になりメガロoppa4日目まで飼育を中止した。4, 6, 7回次でもメガロoppa変態後一部の幼生に活力不良が見られ、稚ガニまでの減耗が大きかった。

## 出 荷

出 荷 先	月日	ステージ	尾 数
奄美水改(奄振事業)	6/29	C <sub>2~4</sub>	116,000
笠 沙 町 漁 協	6/30	C <sub>1~3</sub>	605,000
	7/18	C <sub>2</sub>	70,000
	7/24	C <sub>2</sub>	300,000
種 子 島 漁 協	6/30	C <sub>1~3</sub>	10,000
出水市水産振興協議会	7/ 3	C <sub>2</sub>	108,000
鹿 屋 市 漁 協	7/26	C <sub>2</sub>	130,000
垂 水 市 漁 協	7/26	C <sub>2</sub>	50,000
合 計			1,389,000

## シマアジ疾病予防対策試験（単年度）

藤田 征作・松原 中・高野瀬和治  
平原 隆・吉満 敏・椎原 久幸

6年度は、VNN（ウイルス性神経壊死症）などの疾病により生産できなかったため、7年度は、VNNなどの予防対策試験を行った。

### 方 法

#### 1 回次試験（3種類の強化ワムシの比較）

仔 魚：上浦事業場で孵化したものを譲り受けた。  
水槽と通気：2 m<sup>3</sup>円形水槽×3面で、ストーンは、1本、リフトは2本とし、通気量は0.5 l/個/分とした。

水温と水質：22.5℃台とし、NH<sub>4</sub>-Nを150ppb以下に維持した。

換 水：加温生海水で、0.5倍/日から増量した。

ナノの添加：50万細胞/mlを毎朝添加した。

餌料と給餌：ワムシの1次培養はナノ（ナノクロプシス）+パン酵母、2次強化は、ナノ併用なしとして、アクアラン区、パワッシュW区、SR-V区の3種類で、日令3から1日2回給餌した。

配合飼料は、Or社試験飼料の2号を給餌した。

#### 2 回次試験（量産）

卵：奄美大島から空輸した。

水槽と通気：50 m<sup>3</sup>円形水槽1面で、ストーン4本を円状と中心に1本、リフトは4本とし、通気量は2~5 l/個/分とした。

水温と水質：22.5℃台とし、NH<sub>4</sub>-Nを150ppb以下に維持した。

餌料と給餌：ワムシの1次培養はナノ+パン酵母、2次強化は、ナノ量を12万細胞/個とし、SR-5 25g/億を前日夕方と当日朝の2回強化したものを、日令3から1日2回給餌した。

配合飼料は、Or社試験飼料を使用した。

### 結 果

#### 1 回次試験（3種類の強化ワムシの比較）

期 間：7年4月12日~5月26日。

水温と水質：20.8~23.1℃、水質は、基準値以内で、特に問題はなかった。

成長と生残：日令20までの成長順はアクアラン区、パワッシュW区、SR-5区となったが、3区共に大幅に遅れた。

生残は、アクアラン区が良く、後2区が続いた。

また、パワッシュW区は日令26頃から摂餌率が低下し、最初に全滅した。また、後2区は日令35頃から痩せて黒化して斃死していった。

総 括 本試験では、必須脂肪酸は十分に強化したワムシであったが、成長の遅れと栄養疾患と推察する斃死が続いた。そこで初めて、各試験区に給餌したワムシの総タンパク質や仔魚が吸収できる水溶性やエキソ性タンパク質を調べた結果、特に水溶性タンパク質が強化前よりも減少し、水溶性タンパク質の減少度合いと生残状況とが奇しくも一致した。

つまり、脂肪酸強化を追求するあまりに脂質強化が裏目にて、体成分を構成するタンパク質などの基本栄養素の欠陥によるものと推察した。

#### 2 回次試験（量産）

期 間：8年1月25日~5月8日。

水温と水質：22.8~16.2℃、水質は、基準値以内で、特に問題はなかった。

成長と生残：成長率は、過去5年間で生産できなかった6年度と同程度で最も低かった。特に、3.8mm頃の飼育初期から格差が出現し、12mm頃から20mmまでも例年よりもやや低かった。その後、20mm以降の成長率は、例年どおりとなり、このサイズからの配合飼料単独飼育技術はほぼ確立した。

生残は、卵を例年の2倍収容したが、5mm頃には、例年どおり1万尾/m<sup>3</sup>程度に減耗し、その後は安定する予定であった。しかし、例年と異なり、6mm頃から10mm頃にかけて大量死が出現した。この大量死は、ナノをタンパク源として12万細胞/個の給餌量では、強化前を維持するに留まり、また、HUFAは、ナノ由来のEPAが多く、強化剤からのDHAの取り込みが低かったことも一因であろう。今後、たんぱく源として配合飼料も考慮し、ワムシの強化剤・強化方法をさらに改良する必要がある。

総 括：ワムシ強化比較試験の結果から60mmで54千尾生産できたが、飼育初期の成長率、生残率共に低かった。8年度は、ワムシのタンパク源として、パン酵母、淡水クロレラとナノの比較や水溶性タンパク質の至適含量などを調べる。

# 新品種作出開発試験 - I

高野瀬和治・平原 隆・松原 中  
藤田 征作・吉満 敏・椎原 久幸

本年度は、前年度に作出した通常発生魚、雌性発生2倍体魚を用いて、雌性ホルモン、エストラジオール17β（以下E2）を与えての全雌作出、雌性化魚に対する雌性ホルモン・メチルテストステロン（以下MTと略）投与による性転換（偽雄化）魚作出の再現、性転換魚と通常雌交配魚の飼育を試みた。

## 方 法

### 1. 供試魚

通常発生、雌性発生、性転換魚交配から得られた全長平均38.1~39.7mmの着底稚魚を用いた。

### 2. 飼 育

試験区は以下のとおりとした。

表-1 試 験 区

試験区	供 試 魚	ホルモ投与期間 平均全長mm	ホルモ濃度 μg/配合g
1	通常♀×通常♂	-	対 照
2	〃	30~110	E2 0.3
3	〃	〃	E2 3
4	通常♀×性転換魚	-	-
5	雌 性 発 生	-	-
6	〃	30~110	E2 0.3
7	〃	30~80	MT 1

飼育期間は全長3.8~21cmとし、ホルモン投与期間は全長3.8~8cm(MT区)、3.8~11cm(E2区)とした。飼育水槽は0.5m<sup>3</sup>黒色ポリエチレン水槽7面を用い、屋内飼育とした。水槽周囲、上部は遮光率70%の幕で遮光した。

収容尾数は200尾/区とした。

飼育水は生海水の流水とし、水温制御は行わなかった。換水量は10倍以上/日とした。

餌料は、自動給餌機を用いて早朝から夕刻まで1時間毎に給餌し、ホルモン混合はエチルアルコールに溶かして配合飼料に吸着させて行った。飼育終了時の雌雄判別は解剖肉眼所見および顕微鏡観察の併用により行った。

## 結 果

飼育結果は以下のとおりであった。

表-2 飼 育 結 果

試験区	終了時 尾 数	終了時 全長mm	雌 尾	雄 尾	不明 尾	雌 比 %
1	57	22.7	1	55	1	1.8
2	56	23.6	11	44	1	19.6
3	52	23.2	35	5	12	67.3
4	56	23.2	4	52	0	7.1
5	-	-	-	-	-	-
6	51	23.3	37	0	14	72.5
7	51	21.7	0	49	2	0

※ 試験区5は収容60日前後で疾病により全滅

雌は、通常魚においては対照区で1.8%、0.3μg区で19.6%、3μg区で67.3%、性転換交配区においては7.1%、雌性化魚の0.3μg区においても72.5%を示して、雌の作出割合は低い値を示した。

ヒラメの性比は飼育水温などの環境要因によって雌性化処理魚や、通常雌と性転換魚との交配魚でも必ずしも全雌にはならないことが分かっているが、本試験においては試験開始時から全長11cmまでの飼育水温の変動範囲が22℃台~30℃台を示しており、これが雌作出の低かった要因の主なものとして考えられた。

なおMT投与区の雄出現率は96.1%であった。

# アサヒガニ種苗生産技術開発－VI

(特定海域新魚種定着促進技術開発事業)

吉満 敏・藤田 征作・高野瀬和治  
平原 隆・松原 中・椎原 久幸

## 目 的

特定高級魚であるアサヒガニの種苗生産技術を開発し、資源の維持、増大を図る。

## 方法と結果

海水は0.2  $\mu$ 中空糸精密濾過海水を使用し、試験は恒温室内で室温を調節して行った。

### 1. ゾエア期飼育試験

#### (1) 配合飼料給餌による比較飼育

30 l水槽に300尾を収容、2種類の配合飼料(魚粉添加60%、不添加)とアサリを比較した。

SA(スーパーアルテミア)で栄養強化したアルテミアを併用給餌した。

斃死は従前同様に脱皮前に多く、Z(ゾエア)6令までの生残率は、配合飼料区(約30%)がアサリ区より約2倍高かったが、7令の斃死が多くM(メガロoppa)の生残数は魚粉添加60%区で6尾、不添加区で無、一方アサリ区は7令の斃死が少なく、66尾(約10%)だった。

#### (2) 大型水槽による量産飼育

1 m<sup>3</sup>水槽に10,000尾を収容、SA強化アルテミアと魚粉不添加の配合飼料を給餌した。

幼生は30 l水槽ではZ後期になると水槽底に沈降したが、1 m<sup>3</sup>水槽では生残の1/3程は活発に遊泳、水質も安定していた。(1)の試験と異なり同一の配合飼料で、Mに700尾が変態し、大型水槽での量産化の可能性がうかがえた。

#### (3) アルテミア強化方法による比較飼育

0.5 m<sup>3</sup>水槽に5,000尾を収容、4種類の栄養強化[アルテミア100万尾に、SAとSC(スーパーセルコ)は1g、AQ(アキラツ)とMG(マリグロス)は2g]で比較した。魚粉20%添加の配合飼料とアサリを併用給餌。

水質は1 m<sup>3</sup>水槽と同様に安定、幼生はZ3令までは全区で活発に遊泳。Z4~5令に水槽底へ沈降する個体が増加、特に脱皮前に多かった。6令直前にMG区のみ遊泳個体が多くなった。

斃死は当初1日に数尾で、6令前から100尾前後と増加。7令の生残はMG区が他区より約2倍多かったが、先に変態したMが他を捕食し、Mの生残は他区と差はなかった。

### 2. メガロoppa期飼育試験

#### (1) 餌料、飼育水槽による比較飼育

2種類の配合飼料(魚粉添加60%と不添加)とアサリ、オキアミを比較、併せて砂底と砂2重底を比較した。

斃死は全区で収容~10日に多く、共食いの痕(特にオキアミ区)がありその後減少したが、C(稚ガニ)変態時に増加した。殆どが脱皮途中で斃死し、一部に共食いの痕があった。

魚粉添加区でC生残率は約50%、アサリ(40~57%)と比べても遜色がなく、M期の飼育は配合飼料のみで可能だった。砂底は汚れるのが早かったが、生残率に特異な差はなかった。

#### (2) ゾエア期飼育による比較

Z期の(3)の試験区毎にえたMを用いて、Z期飼育が生残に及ぼす影響を比較した。日令59のMを各区50尾収容、魚粉添加20%の配合を日令77まで給餌し、日令92で試験を終了した。

Cへの変態率はSC区(24%)が最高、Mを含めた生残率はMG区(25%)が最高だった。SA区は変態率(4%)、生残率(40%)とも最低で、Z期飼育の何らかの影響が示唆された。

#### (3) 飼育水、給餌量による比較

温泉利用の熱交換による加温生海水で飼育、配合飼料給餌量1.5gと1.0g/日を比較した。日令59のMを各40尾収容(2)の手順で飼育した。

Mを含めた生残率(27.5%)は低かったが、C変態率(22.5%)は、精密濾過海水と比べ遜色なかった。給餌量での差異は結果的にはなかった。

## 考 察

Zは前期と後期で栄養要求が異なり、途中でアルテミア強化を変えたり、アサリの併用給餌等で歩留り向上が図れると示唆され、またMは配合飼料のみでアサリと遜色ない飼育が可能だった。

飼育結果、栄養分析等からアルテミアはDHA強化、配合飼料は水溶性タンパクが重要と思われる。

Mの潜砂能力を観察したところ、十分に能力を備えることから、食害、生息調査等が必要だが、放流種苗としての可能性が示唆された。

# 放流技術開発事業 I-1

(シラヒゲウニ種苗生産技術開発)

山中 邦洋・松元 則男  
外城 和幸・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。

## 結果と考察

### 1. 餌料の複合試験

Chg (KNO<sub>3</sub>培地) + Phaeo (改変TKF培地) の混合給餌を0.1→1.1~1.5万細胞/ml (日令2→30) の範囲で検討した。沈着幼生が得られた順位は、①0.1→1.5万細胞/ml/個で6万個、次に②0.1~1.1万細胞/mlで/個で5.3万個/ml, ③0.1→1.3万細胞/ml/個で0.5万個の順位であった。

### 2. Chgの単独給餌と培地組成別の給餌試験

給餌密度を0.1→1.1~1.5万細胞/ml (日令2→30) の範囲で検討した結果、全ての区で8腕出現期の日令13には全滅した。

硫酸培地, KNO<sub>3</sub>培地で培養給餌しても改善は認められなかった。

### 3. 給餌密度と換水量との関連試験

腕期ごとに換水量を変えて検討した結果、沈着幼生が得られたのは、対象区(40%/日)で1.7~3万個、換水の増量区で0.7~1.7万個で換水による効果ははっきりしなかった。

### 4. 生残数と給餌密度との関連試験

1個の幼生に対して、給餌細胞数を毎日追加して検討した結果、

① 基準値0.4万細胞/ml (日令2) に+0.2→1万個/ml/日/個 (日令3→30) で沈着幼生5万個得た。

② 基準地0.3万細胞/ml (日令2) に+0.15→0.5万細胞/ml/個 (日令3→30) で沈着幼生3万個得た。

③ 対照区0.1→1.5万細胞/ml (日令2→30) で沈着幼生2.7万個得た。

④ 基準値0.2万細胞/ml (日令2) に+0.1→0.5万細胞/ml/日/個 (日令3→30) で沈着幼生2.3万個の順位であった。

沈着期までの途中経過は、給餌密度は4腕~又棘形成初期までの餌料濃度は0.2→2.2万≤4.4→

4.7万細胞/日/個 (日令2→14) の範囲にあるものと推察される。又棘形成以降は4.5~7.7万細胞/ml/日/個 (日令2→30) ものとされるが、今後詳細な検討が必要である。

### 5. 変態誘引物質添加試験

①チロキシン5~10nM, ②Kcl 0.05M, ③附着珪藻, ④対象(濾過海水)の比較では、③は試験開始1日目で変態率100%, ①は1~2日目の観察では、変態した個体はみられなかったが、3日目の観察では40~50%の変態率が得られた。④3日目の観察では変態個体は得られなかった。②Kclでは異常をきたし、使用できないものと判断した。試験期間中は浮遊期と同様に給餌して試験を行った。

### 6. 稚ウニ期における海藻摂餌の適期試験

#### ・アナアオサ給餌

・殻径①6mm, ②7mm, ③14mm, ④23mmに給餌し40日間飼育した結果では、①生残率30%, 日間成長0.13mm/日, ②43%, 0.26mm/日, ③83%, 0.44mm/日, ④100%, 0.22mm/日を示し、23mm以上であればアナアオサ給餌でも良いものと推察された。

#### ・干コンブ給餌

4.99~6.9mmに給餌し10~15mmまで飼育した結果では生残率100%, 日間成長0.1mmを示した。

#### ・生ワカメ給餌

5mmに給餌し10~20mmまで飼育した結果では、40~50日で達し生残率は80~90%を示し、明るい見通しが得られた。

### 7. 波板飼育

今年度は5mm以上に達した時点から波板上に生ワカメを乗せて、飼育を放流(10mm以上)まで継続した。

8. 放流量:平成7年4月~平成8年3月の期間に34,600個(日令108~204 12~26mm)を放流し、残り約10万個程度は附着珪藻と生ワカメと併用で飼育を継続中。

# 放流技術開発事業 I-2

(シラヒゲウニ放流技術開発)

外城 和幸・神野 芳久・椎原 久幸

前事業から引き続きシラヒゲウニの放流技術を開発するために各種放流試験を行った。本年度は棲み場造成をしない放流試験、藻場への直接放流試験、現地中間育成試験等を行った。

## 1. 棲み場造成比較試験

目的：大量放流に向けて放流方法を探索するための試験を行った。

方法：笠利町佐仁及び用岬地先にサンゴ礁で漁場造成をしない放流区とする放流区を設け、平成7年3月22日に平均殻径17.1mm、7,000個の種苗を2つの漁場に半数ずつ放流した。種苗はいずれもネット付き籠に入れて放流し、放流後は放流区画全体を網で覆った。

結果：放流1週間の追跡調査で確認した放流ウニは、非造成区で962個（推定生残率47.3%）、造成区で969個（推定生残率53.2%）で両区とも高生残であった。しかし、両区とも1ヶ月後には急激に減少し、特に比造成区では2ヶ月後にはほとんど確認できなくなった。造成区では、2ヶ月後の推定生残率が33.6%とこれまでにない好結果を示したが、3ヶ月後には3.6%になった。これは人為的に採取されたものと思われた。

## 2. 藻場への直接放流試験

目的：棲み場造成を行わないで放流する方法の一つとして藻場へ直接放流する試験を行った。

方法：7月3、4日に、平均殻径11.8mmの種苗1,000個と29.6mmの種苗835個の種苗を、笠利町用岬地先の藻場に放流した。放流場所は、サンゴ礁リーフ内のキレバモクの繁茂している場所で、海底に5×5mの放流区画を作り、区画中央付近にネット付き籠と食害防除網を用いて放流した（試験1）。また、8月31日に平均殻長23.2mmの種苗500個を上記の方法と全く同じ方法で放流した（試験2）。さらに、9月28日には平均殻径17.3mmの種苗7,600個を放流区画を25×25mに拡大し4地点に分散して上記と同様な方法で放流した。

結果：試験1の推定生残率は、1ヶ月後46.3%、2ヶ月後87.0%、3ヶ月後14.7%で調査手法にも

問題があるが、2ヶ月後まではかなりの高生残を示した。3ヶ月後には急激に生残率が減少したが、これは人為的採取によるものと思われた。放流種苗の餌料、付着基質となる海藻が有効に機能し放流直後の減耗、流失が押さえられたため、生残が良かったものと推察された。試験2では、放流約1ヶ月後に放流区画内に数個のウニを確認したのみで、台風による影響がでたものと推察され、この時期の放流は台風によるリスクが大きいと考えられた。試験3では、推定生残率が1ヶ月後が21.5%、2ヶ月後が24.2%、3ヶ月後が15.6%、4ヶ月後が4.6%、5ヶ月後が17.8%となった。調査手法にも問題があるが、生残、成長とも放流試験1と同様な結果となり藻場への放流が有効な放流方法であることが実証できた。

## 3. 現地中間育成試験

目的：大量放流に向けて現地での中間育成方法を開発するため試験を行った。

方法：平均殻径22.1mmの種苗2,400個を龍郷町漁協の陸上コンクリート水槽（約12t）内にネットロン籠（0.8×0.8×0.4m）6槽を設置し34日間飼育した。餌料には配合飼料、または、現地の海藻（冷凍保存したホンダワラ）を用い、配合給餌区には1槽当たり300個、海藻給餌区には500個を収容した。

結果：生残率は、配合給餌区が平均30.5%（24.7~42.3%）、海藻給餌区が平均28.8%（34.0~38.8%）で、また、取り上げサイズも配合給餌区が平均30.5mm（21~47）、海藻給餌区が平均28.8mm（16~42）といずれも配合給餌区の方が若干良かった。

## 4. 稚ウニ発生漁場調査

目的：稚ウニの発生場所、着底基質等を把握し適正放流場所を探索するため本調査を実施した。

方法：笠利町用岬地先のサンゴ礁リーフ内でライン調査を行った。海岸線からリーフ先端までの約340のラインを潜水観察した。

結果：稚ウニを発見することはできなかった。

# 奄美群島水産業振興調査事業Ⅳ－1

(ヤコウガイ種苗生産試験)

山中 邦洋・松元 則男  
外城 和幸・神野 芳久・椎原 久幸

奄美海域の栽培漁業の対応種として、地元の要望が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かたも併せて検討する。

## 材 料 と 方 法

親 貝：平成7年4月10日～10月2日の期間に離礁育成貝（採卵後に徳之島母間地先の離礁に放流して成熟促進中の貝）42個、初採捕貝42個、越年貝18個の総計103個を徳之島魚協より搬入した。輸送は、親貝を湿潤した新聞の古紙で包み、発砲スチロール箱詰めとして、4時間かけて空輸した。採卵使用後の親（番号の取り付け、外唇緑竜部の一部カット）はアナアオサなどを与え離礁放流まで一時飼育した。

採 卵：雌、雄混合で採卵槽（STC500ℓ槽）に収容し、紫外線照射海水（ステレトロン4L型、1基）を600ml／分の流水とし、2～3日間継続した。受精卵は孵化槽（500ℓ水槽内に直径86×60cm目合60μmを張った水槽）を採卵槽と径20～30mmホースで連繋して受精卵を受けた。

ふ化幼生の飼育：受精卵は採卵翌日に孵化槽から30ℓ槽に集め、ストレプトマイシン硫酸塩50ppmの海水で2回洗卵した。卵は孵化槽に200万粒を目安に収容して、ストレプトマイシン硫酸塩50ppmを添加し、1～2時間放置後、5回転／日の流水で孵化させた。孵化幼生の飼育期間中は孵化槽は毎日取り替え、ストレプトマイシン硫酸塩50ppm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：濾過海水を4m<sup>3</sup>槽に満たし、波板をドミノ転倒状または直立状に設置してストレプトマイシン硫酸塩50ppmを添加し、止水で採苗した。波板は予め39～40日間かけて付着珪藻を着生させた。飼育水温は、20℃以下になる12～4月の期間は20～22℃で飼育した。

着底期飼育：飼育海水は濾過海水1～10回転／日の流水で、8～10mmの放流サイズまで波板で飼育した。

放 流：放流の準備には放流サイズに達したものより手で剥離した。

## 結 果 と 考 察

親・孵化・飼育

離礁育成貝：4月10日に搬入した15個から530万粒を得たが、水温が16～19℃と低く孵化しなかった。5月18日の5個からは卵は得られず、9月29日の14個から46万個を得て孵化飼育して、沈着幼生42万個（81.3%）を採苗に用いることができ、一応徳之島海域の離礁に親を戻すことにより、離礁からの逸散もなく、充分成熟を促進することが可能と判断した。

初採捕貝：5月18日～10月2日の期間に8回（60個）搬入し、採卵に用いた。このうち5月18日の8個と9月26日の5個からは採卵できなかったが、他6回（47個）からは1,744万粒を得て孵化飼育し、沈着幼生651万個（37.4%）を得て採苗した。越年貝：平成7年度の購入貝18個を7月11日に誘発にかけて30万粒を得たが、発生しなかった。

今年度は、受精卵の集卵方法及び受精卵のストマイ50ppmでの洗卵等で、浮遊期の歩留りが37.4%（従来5%）と比較的高い生残が得られた。

今後は、集卵方法及び卵質とストマイ濃度との関連を比較し、最終的にはストマイを除く方向で検討を行う必要がある。

波板飼育：大型珪藻の繁茂防止のために、65%の遮光幕で調整した。冬期の飼育水温も20～21℃で飼育して順調に推移している。

放 流：徳之島と与論地先に平成7年5月～平成8年3月に8,700個（7～8mm）放流、残り2万個程度は波板で飼育中。

# 奄美群島水産業振興調査事業Ⅳ－2

(ヤコウガイ放流技術開発)

山中 邦洋・松元 則男・椎原 久幸

放流稚貝の初期保護の育成を目的とした育成礁をリーフ内に設置して殻高10mmの小型稚貝を30mmまで育成し、さらにリーフ先端部の壁面に移動放流する技術手法を開発する。

## 材 料 と 方 法

稚貝育成礁：U字溝（60×30cm 55kg）77個を下向きに並べて、その上に頭石大の栗石を敷き詰めた。設置場所は、最干潮時に水深50～100cmの深さで砂礫または、サンゴ礁の場所を選定した。稚貝の輸送：稚貝は発砲スチロール箱（30×20×20cm）に1,000個／箱の割合で海水で湿らせたタオルでサンドイッチにして封入して、4時間かけて空輸した。

稚貝育成礁への放流：放流した稚貝は、食害から防護するために、食害防止網（ポリエチレン製網7×7m、目合3mm）で覆った。

調 査：徳之島地先は毎月（直接調査一月置き、他の月は魚協で実施）、与論は放流時と育成礁からの総取り揚げに直接行い、その他の月は魚協で行うこととした。調査は稚貝育成礁その周辺全面の生息状況を調査した。稚貝が20mm以上に達した時点で、全栗石を転石し全数を取り揚げ、リーフ先端部に再放流する。

## 結 果 と 考 察

放流数量は表1に示した。

### 1) 徳之島母間地先

平成8年1月30日放流：稚貝育成場に3,000個（日令222 7.51mm）放流。

稚貝育成礁には、スジアオノリ・アナアオサの着生している石を追加し、放流時期の餌料とした。さらに、稚貝がU字溝と栗石の隙間から砂礫上への転落を防止するために、育成礁の栗石の上にU字溝を上向きに3個並べ、その中に栗石を敷き放流した。

放流後は食害防止のために育成礁全面を食害防止網で覆った。

放流翌日の調査：放流地点にほとんどの個体が蟄集、死んだ個体は認められなかった。従来の放流個体とすると、活力があるように見られた。

平成8年3月7日（放流後35日目）調査：稚貝は放流地点のサンゴ石に蟄集している。生残率95%と推察され、死殻も見られず、活力も良好で、

健全な状況で推移しているものと思われた。

食害防止網にはスジアオノリの着生が著しいために、新しいのと取り換えた。

成長は平均殻高8.23mm（放流時7.51mm）、外唇緑竜部の伸びは2.36mm（0.5～5.7mm）と順調な成長を示していた。

平成8年3月15日（放流後43日目）調査：育成礁の稚貝の斃死が著しかった。この点については、網換えによる高照度で、育成礁内の餌料生物の斃死、または種の入替えによる餌料不足等が考えられる。

### 2) 徳之島町金見地先

徳之島でも、陸水の影響を受けず最も美しい海域で、海藻も豊富な、障壁面の小タイドプールに放流した。

平成7年5月17日放流：700個（日令210～226、平均殻高6.57mm）放流。

6月中旬の調査：生残個体、斃死殻ともに確認できなかった。

平成8年1月30日放流：2,000個（日令222、7.51mm）放流。

放流翌日の調査：稚貝はサンゴ礁の小さなアナに入り込んだ個体、海藻の隙間に入り込んだ個体などが多数観察され、食害・斃死個体等は見られなかった。

平成8年3月7日（放流後35日目）調査：直接放流の地貝は2個体見つけることができたが、成長の形跡は認められなかった。

### 3) 与論茶花地先

平成8年3月21日放流：稚貝育成礁に3,000個（日令280、8.10mm）を放流した。

徳之島母間地先と同じ方式で放流した。

翌日の調査：斃死もなく順調であった。

表1 平成8年度放流状況

放流地	年月日	個数	生産日令	平均殻高
徳之島金見	H7. 5. 17	700	210～226	6.55mm
	H8. 1. 30	2,000	222	7.51
徳之島母間	H8. 1. 30	3,000	222	7.51
与論茶花	H8. 3. 21	3,000	280	8.10
合計		8,700		