

# 栽培漁業センター

# イシダイ種苗生産供給事業－Ⅺ

藤田 征作・高野瀬 和 治・富安 正 蔵  
竹丸 巖・水野 豊

昭和57年度以降ほぼ毎年発生していたエピテリオシス類症や初期の異常減耗が今年度は解消され、一昨年度に出現した初期の鰓膨満もなかった。日令62、平均60mmを54.7千尾生産し、ふ化仔魚からの生残率は22%で、1,094尾/m<sup>2</sup>を達成した。

稚仔魚の飼育期間は、5月24日～7月25日(62日間、水温19.9～28.8℃)であった。

## 方 法

親 魚：平成元年度末に新たに3才魚(体重1.1～1.4kg)を100尾購入、屋外100m<sup>2</sup>円形水槽に収容飼育し、産卵に供した。

親魚餌料：イカ肉、南極オキアミにビタミンを添加して与えた。

稚仔魚飼育水槽：屋内50m<sup>2</sup>円形水槽(No.3)1面を使用し、飼育開始前に次亜塩素酸ナトリウムで滅菌した。

当初収容密度：卵6千粒/m<sup>2</sup>、ふ化率83%、ふ化仔魚4,960尾/m<sup>2</sup>で開始した。

通 気：ストーン8個でふ化まで2ℓ/分、ふ化後は0.5ℓに下げ、開鰓後1～2ℓと増加した。

注 水：日令6からろ過海水を0.5倍/日で開始し、生海水は2～10倍/日と増加した。

ナンノクロロプシス(以下略称)添加：日令3～11まで30万細胞/mlとなるように、毎朝不足分を添加した。

飼育水質：pHは生海水より0.1以内、NH<sub>4</sub>-Nは150ppb以下、NO<sub>2</sub>-Nは10ppb以下になるように、注水量を増加した。

餌 料：ワムシは日令3～15mmとし、1次培養はナンノ+パン酵母、2次強化は前日夕方からナンノ+SR、当日朝方にブースターを用いた。

給餌は3回/日とした。

アルテミアは6～15mmとし、ふ化日夕方にマリンアルファを、当日朝方にSAで強化した。給餌は3回/日とした。

配合飼料は10mm以上から出荷までとした。

## 結 果

産卵期間：5月10日(水温18.9℃)～6月15日(21.5℃)までで、その盛期は例年より遅く5月下旬であった。

総産卵数：25,000千粒と少なかったが、総じて摂餌が悪かったことになった。

使用卵：5月23日、740千粒の一部。

稚仔魚の成長と生残：

日令 月日	水温 平均全長	生残尾数	生残率
	mm	千尾	%
5 V / 29	3.44 ± 0.19	240 *	96
15 VI / 8	5.61 ± 0.52	182 *	73
26 VI / 19	10.2 ± 1.19	101 **	40
33 VI / 26	17.5 ± 2.49	98 **	39
43 VII / 6	27.1 ± 5.32	87 **	34
54 VII / 17	39.5 ± 8.85	62 **	24
61 VII / 24	57.1 ± 16.9	56 **	22

\*柱状採取、\*\*出荷数から積算斃死数を逆算。

生物餌料栄養強化：昨年までの2次強化はワムシにナンノ+油脂酵母、アルテミアにエステル85を用いてきたが、EPAやDHAの強化が不十分であり、稚仔魚の生残率も低かった。これに対して、今年のSR、ブースター、SAによる強化で飼育初期の生残率が大幅に向上した。ただ、18mm～出荷まで大型群も異常な斃死が続いたが、配合飼料の給餌機内での高温貯留に疑問が残された。

# トラフグ種苗生産供給事業－Ⅺ

高野瀬 和 治・藤 田 征 作・竹 丸 巖  
富 安 正 蔵・水 野 豊

・ 県内養殖用種苗としてトラフグの種苗生産を行い、平均全長32.3～48.7mmの種苗を999.5千尾生産した。本事業は次年度から（財）鹿児島県栽培漁業協会へ業務移行するため、本年度は最終的な飼育マニュアルの確立を目標に生産を行った。

## 親魚と採卵・ふ化

親魚は4月4日、小型旋網で漁獲されて出水郡東町薄井に水揚げされたものの中から雌7尾（3.5～7kg）、雄9尾（1.5～3kg）を選別し、搾出採卵に供した。受精方法は湿導法で、洗卵した後2時間の育卵を行い、合計6,000千粒の卵を得た。卵はポリエチレン袋に収容、酸素封入後約4時間で輸送した。

ふ化までの卵管理は、0.5 m<sup>3</sup>ふ化槽6基を用いて、流水、瀑気の条件下で行い、ふ化仔魚2,940千尾を得、飼育に供した。

## 飼 育

屋内の100 m<sup>2</sup>円形水槽（直径7.2m、深さ2.5m）3槽に94～106万尾のふ化仔魚を収容し、以下の方法で飼育を行った。

通気は、エアストーン6個を用いて成長に応じ0.5～1.5 l / 分 / 個の量とした。換水は、当初0～最大17倍 / 日の量で行った。飼育水へのナンノクロロブシス添加は、日令2～14に50万個 / 飼

育水 m<sup>3</sup> で毎日行った。飼育水の水質管理は、pH：海水より0.1以内、NH<sub>4</sub> - N：150ppb以内、NO<sub>2</sub> - N：10ppb以内、DO：5ppm異常を指標とした。

餌料は、活ワムシを日令2～全長14mm、冷凍ワムシを6～14mm、アルテミアを6～16mm、配合飼料を7mm～取揚げ時の期間それぞれ手散きまたは自動給餌により給餌した。

活ワムシは、ナンノクロロブシス、パン酵母併用培養後ナンノクロロブシスで強化した。冷凍ワムシは、ナンノクロロブシス比率約80%の併用培養とした。アルテミアは、ふ化24時間後にオイルで3～5時間強化した。配合飼料は自動給餌機を用いて日昇時から日没時まで54～58回給餌した。

なお、日令38～42に各水槽から小型魚を掬い取って分養を行い、成長後に移収した。

## 結 果

生産の結果は表1に示した。

全長32mm以上における単位当たり生産量は2,950～3,770尾 / m<sup>2</sup>、平均生残率は34.0%であった。

生産された種苗は前年度と同じく尾鰭の損傷など軽微で、活力のある種苗であった。

表1 種苗生産結果

飼育水槽 NO	開始月日	収容尾数 千尾	終了月日	取揚尾数 千尾	全 長 m m	日 令	生 残 率 %
2	4.11	940	6.4～5	327.5	32.0～33.1	54～55	34.8
6	4.11	940	6.6～18	295.0	35.1～48.7	56～68	31.4
7	4.11	1,060	6.6～6	377.0	32.3～33.3	55～56	35.6
合 計		2,940		999.5			34.0

# ヒラメ種苗生産供給事業 - IX

竹丸 巖・富安 正 蔵・藤田 征 作  
高野瀬 和 治・松原 中・水野 豊

広域栽培パイロット事業の放流用種苗および県内の放流・養殖用種苗としてヒラメの種苗生産を行い、平均全長34.1~77.0mmの種苗を503千尾生産した。

## 親魚と採卵

親魚は18尾の2年魚を用いた(雄11尾、雌7尾)。長日処理は平成2年12月15日から40ワット2本組蛍光灯2基を50㎡円形コンクリート水槽に取り付け、午後5時から12時まで電照して行った。採卵は平成3年1月9日から43日間行い、19,668千粒(浮上卵率83%)を得たが、種苗生産には1日当たりの採卵数が不足しており使用できなかった。そこで、熊本県栽培漁業協会および大分県栽培漁業センターから受精卵を譲り受け、ポリ袋に収容して輸送したものを使用した。

## 飼 育

水槽は100㎡円形コンクリート水槽を80%の遮光幕でおおったものを用いた。水槽の色は1回次では全面白色、2回次では底面を茶色にした。水温は加温海水を注水して16℃を基準に行った。卵の収容数は1回次-1,100千粒、2回次-1,000千粒であった。ナンノクロロプシス(ナンノ)添加は100万細胞/mlを基準に日令26まで行った。餌料はワムシ、アルテミア、配合飼料を用

いた。ワムシはナンノとパン酵母で培養後ナンノとSRで4.5~7時間2次強化したものを開口日から日令32まで飼育水1mlあたり5個となるよう投与した。アルテミアは卵収容時に1ppmのニフルスチレン酸ナトリウムを添加した。そして30.5時間後に可消化クロレラで、49時間後にSAで強化し、52.5および55時間後に回収して、全長6mmから着底まで投与した。着底後はサイフォンで取り上げた後に網いけすへ分養した。分養後は魚体のサイズに応じて60~90径のナイロンモチ網で選別を行った。

## 結 果

生産結果は表1に示すとおりである。1回次においては大きな減耗に結びつく疾病の発生がなく、54.3%と高い生残率を得ることができた。しかし、2回次においては日令13で腹水症により大量に減耗して日令24で生産を中止した。これは水槽の底面を茶色にしたことにより、魚影が見にくく仔魚の状態を把握しにくかったことが一因である。本年度は着底以降の飼育でナイロンモチ網を用いた選別を行ったが、これが従来用いていた選別籠よりも能率的であったことから、噛み合いによる減耗が少なく、高い生残率を得られたものと思われた。体色異常は、有眼側の正常率が83.5%であった。

表1 ヒラメ種苗生産結果

回次	飼 育 期 間	使用水槽 (㎡)	収容卵数 (千粒)	ふ化仔魚数 (千尾)	ふ化率 (%)	取揚尾数 (千尾)	全 長 (mm)	生残率 (%)
1	H3/1/21-5/14	100	1,100	926	84.2	503	34.1-77.0	54.3
2	H3/3/3-3/26	100	1,000	918	91.8	0	-	0
合計	H3/1/21-5/14		2,100	1,844	87.8	503	34.1-77.0	27.3

## クロアワビ種苗生産供給事業－Ⅺ

山中邦洋、神野芳久、松元則男  
服部裕美、水野豊  
(栽培協会) 福元誠、有馬康隆

平成元年度の採卵により生産した稚貝を今年度まで中間育成し、放流用、中間育成用の種苗として供給した。

### 1. 親 貝

平成元年6月10日野間池漁協より304個を購入、持ち越し貝213個の総計517個(雌375個、雄130個)を、乾燥コンブを主飼料に養成した。また、採卵1ヶ月前(10月)には生殖腺の発達状況を肉眼観察によりA・B・Cの3段階に選別し、暗黒で飼育した。

### 2. 採卵、ふ化、浮遊期飼育

採卵：11月1日から12月7日の期間に9回の誘発を行った。方法は干出30分→紫外線照射海水(フロンライザー4L型)の流水により、25、170万粒の卵を得、受精洗卵した。

ふ化：受精卵は30ℓ槽に20～30万粒収容したものを600～800ℓのポリ製角底袋に垂下しふ化させ、翌日30ℓ槽は取り揚げた。

浮遊期飼育：角底袋のふ化幼生は微通気、無換水で飼育した。角底袋は水温変化は少なくするために、海水を張った水槽中に浮かした。一部は目合60～112μmの円筒形ネット(径60、高さ70cm)で流水飼育に供した。

### 3. 採苗、付着期飼育

採苗：ふ化後4～7日目の付着期に波板1枚あたり、幼生を0.3～1万個の割合で展開した。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：付着稚貝が1mm前後に成長した時点で、栗石または黒色シェルターを敷きつめた13トン槽の小割生簀(5.5×1.2×0.6m、220径)、1槽あたり550枚の割合で移槽した。10トンキャンバスタックは700枚/槽、7.10.12トン槽は120～180枚/槽で収容し約5mmサイズまで飼育した。波板の使用枚数は19,300枚(66×

45cm、12,300枚、45×45cm7,000枚)を使用した。

### 4. 剥離、中間育成

剥離：平成2年2月～4月までの間に殻長3～5mmに成長した水槽から順次パラアミノ安息香酸エチルによって剥離した。

中間育成：剥離～10mmサイズまでは、13トン槽に5万個/槽で収容し飼育した。生簀は予め1～2週間前より付着珪藻を着生させて用いた。餌料は当初にワカメを1週間あたえ徐々に配合に切り替えた。剥離数は65万個であった。

5月に10mmサイズに成長した時点で剥離し52個を得た。一部は中間育成用に出荷し、残は、直接放流用として、栗石敷またはシェルター敷の13トン槽に3～4万個の割合で収容した。結果は11月2日～15日の剥離では石敷で2,700～3,300個/槽(9～11%)、シェルターで2,400～2,700個/槽(8～9%)と大差は認められない。

アオサと配合飼料の比較試験でも差は認められなかった。剥離数は7.5万個であった。

### 5. 出荷

平成2年4月6日に10mmサイズ105,000個、12月14日～平成3年3月2日の期間に20mm、40,000個を県栽培強化へ配布した。

### 6. 考 察

波板飼育時(1～2月)の付着珪藻の脱落による餌料不足が著しく成長、歩留とも悪い、今後は波板より離脱しにくいUlvelaSP等の導入が必要である。中間育成では水温上昇期(5～6月)の18～22℃台の斃死が著しい、対策とし配合飼料のメーカー別比較、飼育環境、親貝の産地比較等の検討を行う。

# トコブシ種苗生産供給事業 - X

椎原久幸・神野芳久・服部裕美  
 山中邦洋・松元則男・水野豊  
 (県栽培協会) 有馬康隆・福元誠

## 目的

平成2年度の放流用と養殖用種苗770千個を作ること为目标として、採卵、飼育を行った。

## 方法と結果

### 1. 親貝

平成元年5月27日西之表市漁協から親貝2,784個(120kg)を購入し、乾燥コンブやヒジキを与えて飼育した。8月9日に性別、21日に成熟度別に選別を行い、成熟の進んだ群は採卵2週間前からチラーで水温調節(約24℃)と、昼夜逆設の日長処理を行った。

### 2. 採卵

採卵は9月4日から10月12日の間に16回行った。その間の水温は、28.2~25.2℃であった。供試親貝は、30分間暗室で干出したのちUV海水と日照による昇温、降温、昇温刺激で放卵、放精を誘発した。総採卵量は、1億9,629万粒で、そのうち1億3,587万粒を飼育に用いた。

### 3. 飼育

産卵後直ちに受精させ、17~30万粒ずつコンクリート水槽にウォーターバス式に設置した角底ポリ袋に収容した。ふ化後3から4日目に、予め付着珪藻を着生させた波板(66×

45cm)を1枚あたり幼生3,000~5,000個の割合で垂下した。波板の総使用枚数は8,059枚であった。ふ化から2週間後に、5.5×1.2×0.6mの220径もじ網製小割生簀に栗石を敷いた13㎡水槽に、幼生の付着した波板を移して飼育した。波板の付着珪藻の維持は、65%遮光幕の開閉による光量調節で行い、殻長1mm前後からはアオサ類も併用した。

### 4. 剥離

殻長が5mm程度になった11月中旬から平成2年1月中旬にかけて波板から幼生を剥離し、栗石上に展開し、以降アオサと配合飼料を与えた。さらに、平均殻長10mm以上になった2月中旬から4月下旬にかけ、栗石から1,322千個の稚貝を剥離、選別し、生簀1枚につきシェルター8枚を敷き、配合飼料で出荷サイズまで飼育した。なお、剥離はすべてアミノ安息香酸エチル50ppmによる麻醉で行った。

### 5. 出荷

生産した種苗は平成2年4月から3年2月にかけて逐次出荷した。また、20mmサイズの種苗35千個を翌年度へ持ち越した。本年度の種苗の総生産数は1009千個であった(表1)。

表1 平成2年度トコブシ種苗出荷状況

用途	出荷先	サイズ(mm)	個数(千個)
放流	県内7漁協 西之表市、中種子町、上屋久町 屋久町、垂水市、南種子町、岸良町 県外2	10	15
		20	335
		10	330
試験放流	県内5漁協	10	137
		20	100
養殖	県内1、県外1	10	10
		20	47
3年度へ持越		20	35
小計		10	492
		20	517
計			1009

## アカウニの種苗生産供給事業— XI

高野瀬 和 治・松 原 中・藤 田 征 作  
竹 丸 巖・富 安 正 蔵・水 野 豊

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、250千個を目標に生産を行った。本年度は、稚ウニ初期に付着珪藻としては大型のBacillaria、Licmophoraが優占したためその時期に50%以上の減耗があり、また日令80、殻径2mm台から黒斑症状の疾病が発生して生残個体の40%以上が減耗した。そのため総生産数量は日令203、殻径7mmで18千個であった。

### 親ウニと採卵・ふ化

親ウニは9月下旬・11月上旬に黒之浜漁協および東町漁協から合計210個を購入し、採卵に供するまでアオサ、乾燥コンブを給餌して養成した。

採卵は12月4日に親ウニ18個（雌8、雄10）を用いて口器除去による常法で行い、そのうちの7個（雌4、雄3）から10,400千粒の受精卵を得た。卵は洗浄後500ℓ水槽に収容し、止水・微通気の下で育卵を行った。育卵時の水温は19.6℃であった。

### 浮遊期飼育

採卵の翌日に浮上した幼生を集め、暗所に設置した1㎡水槽6槽に各1,000千個体を収容し、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40~60%、日令8以降は70%とした。飼料はChaetoceros gracilisを換水後に6,000~55,000個/飼育水mℓと成長に応じて給餌量を増加した。この結果、17日間の飼育により合計5,730千個体の変態直前の8腕後期幼生を得、生残率は95.5%の高い値を示した。本年度は飼育途上で前年度の

ような活力衰退による沈澱個体は観察されず、取り揚げ時における活力も良好な状態であった。好結果を示した要因としては水質が比較的良かったことなどが考えられた。

### 付着期飼育

幼生は、あらかじめ付着珪藻を着生させた波板(45×33cm)を設置してある採苗水槽に12月22日移収した。採苗水槽はキャンパス製の4㎡水槽6槽、12㎡水槽2槽で2.9~7.4万個体/㎡の密度で収容した。

換水は、各水槽とも稚ウニに変態付着した翌日から流水とし、換水率は当初の2倍/日~日令83以降の30倍/日と適宜増量した。

餌料は、稚ウニの生残数量が少なかったためほとんど付着珪藻で経過し、アオサの給餌期間は取り揚げ前の数日間だけであった。

飼育の結果は、6月26日取り揚げ(日令203)で平均殻径7.0mm(2.1~15.8mm)、18千個とこれまでにない低い数値を示した。

歩留りの低い原因としてまず稚ウニ初期の餌料不足があげられた。これは付着珪藻培養期の照度過剰により大型の付着珪藻種が優占し、適正な餌料種である小型のNavicula, Nitzschiaの増殖が阻害されたことによるもので飼育開始数日後から経日的に大量減耗が観察された。第2点としては殻径2mm台からの黒斑症状を呈する疾病の発生があげられるが、この疾病発生については貧餌料環境下における活力低下にも一因があると考えられた。

本年度は小型付着珪藻の安定培養が不調であったため、照度の再検討およびNavicula, Nitzschia, Ulvellaなどの単一培養、生産規模での培養が課題としてあげられた。

## 特産高級魚生産試験（イシガキダイ）－XI

藤田 征作・富安 正蔵・高野瀬 和 治  
竹丸 巖・水野 豊

昭和58年度を除いて毎年発生していたエピテリオシスチス類症や初期の異常減耗がなかったが、2回次は63年度から新たに発生した鰾の膨満が発生し、全滅した。1回次は、日令68、平均37mmを15千尾生産し、ふ化仔魚からの生残率5.7%、290尾/㎡であった。

稚仔魚の飼育期間は1回次、5月17日～7月24日（68日間、水温20.0～29.2℃）、2回次、6月13日～7月21日（38日間、水温22.9～29.0℃）であった。

### 方法

親魚：平成元年3月、新たに6才魚（体重3.2～3.7kg）を90尾購入、屋外100㎡円形水槽に収容飼育し、産卵に供した。

親魚餌料：イカ肉、南極オキアミにビタミンEを添加して与えた。

稚仔魚飼育水槽：屋内50㎡円形水槽（No.4）で、飼育開始前に次亜塩素酸ナトリウムで滅菌した。

当初収容密度：卵6千粒/㎡、ふ化率86%、ふ化仔魚5,160尾/㎡で開始した。

通気：ストーン8個でふ化まで2ℓ/分、ふ化後は0.5ℓに下げ、開鰾後1～2ℓと増加した。

換水：日令6からろ過海水を0.5倍/日で開始し、生海水は1～10倍/日と増加した。

ナンノクロロプシス（以下略称）添加：日令0～16まで30万細胞/mlとなるように毎朝不足分を添加した。

飼育水質：pHは生海水から0.1以内、NH<sub>4</sub>-Nは150ppb以下、NO<sub>2</sub>-Nは10ppb以下になるように、注水量を増加した。

餌料：ワムシは日令3～15mmとし、1次培養はナンノ+パン酵母、2次強化は前日夕方からナンノ+SR、当日朝方にブースターを用いた。給

餌3回/日とした。

アルテミアは6～15mmとし、ふ化日夕方からマリナルファを、当日朝方にSAで強化した。給餌は3回/日とした。

配合飼料は平均全長12mmから常法どおり自動給餌とした。

### 結果

産卵期間：5月15日（水温19.1℃）～6月20日（23.6℃）までで、その盛期は採卵開始から6月上旬までと長かった。

総産卵数：74,400千粒、浮上卵率は平均85%、浮上卵の最大量は5,580千粒/日であった。

使用卵：5月15日、浮上卵率82%、ふ化率86%、仔魚257千尾を飼育に供した。

稚仔魚の成長と生残：

日令	月日	水温 ℃	全長±偏差 mm	生残数 千尾	生残 %
5	V/22	20.8	3.89 ± 0.29	* 252	98
15	VI/1	21.4	4.95 ± 0.47	* 160	62
26	VI/12	22.5	6.69 ± 0.66	* 54	21
33	VI/19	23.6	9.34 ± 1.61	-	-
43	VI/29	26.6	17.15 ± 2.66	** 15.4	6.0
54	VII/10	26.9	20.6 ± 4.09	** 15.1	5.9
61	VII/17	28.7	32.3 ± 9.05	** 14.7	5.7

\* 柱状採取、\*\* 出荷数から積算死亡率を逆算。

減耗：初期の餌料であるワムシやアルテミアの脂肪酸強化に問題が残され、適正な強化剤の開発が望まれた。今後、ワムシやアルテミアの脂肪酸強化については、過剰脂肪酸の弊害についての検討も必要であろう。



# 特産高級魚生産試験（ガザミ）

神野 芳久・服部 裕美  
水野 豊

健全な種苗の大量生産技術の確立を図るとともに、種苗の供給を行う。

## 方法

### 1. 親ガニ

親ガニの搬入は表1のとおりである。

表1 供試親ガニ

回次	購入先	月日	平均体重g	購入数尾	使用数尾
1	出水市漁協	5.25	780	5	3
2	島原市漁協	6.26	453	15	4
3	島原市漁協	7.18	446	10	5

0.3もしくは1㎡ポリ水槽に通気をして運び、3㎡の砂敷二重底水槽でアサリのむき身を飽食させて飼育した。

### 2. ふ化

顕微鏡による卵の発生段階を観察し、ふ化直前であると思われる卵をもつ親ガニを、暗黒にした1㎡水槽に夕方収容した。水槽にはワムシ25個/㎡とナンノクロロプシス（以下ナンノと称す）50万細胞/㎡を添加した。

### 3. 幼生飼育

ふ化前日に、幼生を飼育するコンクリート製60㎡水槽に½量の濾過海水を貯め、翌日ふ化した幼生を計数しサイホンで収容した。飼育水はゾエア3期（Z<sub>3</sub>）までは毎日3～6㎡のろ過海水を注水し、Z<sub>4</sub>に満水になったところで6～9㎡を換水し、メガロパ期（M）からは生海水を50～150%の微流水とした。

餌料は、ワムシ、ガザミ用配合飼料、アルテミア、アサリ細片を昨年と同じ給餌時期、給餌基準で与えた。なお、Z<sub>1</sub>～4期には、飼育水の

水質の安定を図るため、ナンノを50万細胞になるよう毎朝添加した。

## 結果と考察

1回次：60㎡水槽5面で飼育を行ったが、No.1、2ではM期が1週間以上続き、稚ガニへ変態しなかったため飼育を中止した。またNo.3、4、5はZ<sub>4</sub>期からM期になる際、幼生が脱皮殻を付けたまま浮遊しており、それが大量へい死につながり合計50千尾の生産にとどまった。

2回次：1回次が不調であったため2回次はZ<sub>4</sub>期からの通気の強化、珪藻水の添加、別メーカーの配合飼料の使用、自動給餌機で時間をかけて給餌するなどの対策を講じ、60㎡5面で計976.8千尾を生産した。

3回次：60㎡水槽4面のうちM期への変態時に一面、C<sub>1</sub>期への変態時に一面大量斃死を生じ、計545千尾の生産であった。

なお、出荷状況は表2に示す。

表2 ガザミ出荷状況

出荷先	日付	尾数(千尾)
出水市水産振興協会	7/13、8/2	300
加世田市漁協	7/13、8/2	100
笠沙町漁協	6/22、7/13、8/2	745
垂水市漁協	7/13	100
鹿屋市漁協	7/14	200
5か所		1,445

本年度は14の飼育例のうち4例でM期への変態時、3例でC<sub>1</sub>期への変態時に大量減耗がみられたが、これらの原因については特定することは困難である。しかし来年度はアルテミアの栄養強化法の検討や、Z<sub>4</sub>期での潜水底掃除の実施などで大量減耗を防ぐ。

# 特産高級魚生産試験（ツキヒガイ）

服部 祐美、山中 邦洋  
水野 豊

## 目的

砂浜域の有用二枚貝であるツキヒガイの種苗生産技術開発を行う。昨年度の試験で正常な浮遊幼生を大量に確保する方法を明らかにしたが、日令10前後に幼生が大量斃死をするため、本年度はそれを防ぐ飼育手法の検討を行った。

## 方法

昨年度までは、浮遊期から稚貝を取りあげる約1か月後まで同一の水槽（0.5ないし1 m<sup>2</sup>水槽）を使用していたが、幼生収容から沈着までの2週間で底に汚れや死殻の蓄積がみられることや、大型水槽に比べ水質が変化しやすいなどの問題があった。そこで本年度は9 m<sup>2</sup>水槽で浮遊期飼育を行い、沈着前に0.5.1 m<sup>2</sup>水槽に移槽した。

### 1. 親貝と採卵

親貝は平成2年4月19日に江口漁協から購入した。雌87個、雄43個計130個で、平均殻径は11.46 cmであった。雌雄別に1 m<sup>2</sup>FRP水槽で暗黒、流水、Nannochloropsis oculata 連続給餌で養成した。

採卵は5月1日と5月17日に行い、日照と昇温刺激で産卵、放精を誘発した。供試雌貝35個と40個のうち、飼育に使用できる卵を生んだのは20個（57.1%）と23個（57.1%）であった。

### 2. 浮遊期飼育

1回次：受精翌日に浮上した幼生をすくい、9 m<sup>2</sup>水槽（水量6 m<sup>3</sup>）2面に1個/m<sup>2</sup>の割合で収容。餌料はChaetocelos gracilisとN. oculataを1:2の割合で計2,000~5,000細胞/m<sup>2</sup>与えた。通気は微通気とし、一方は移槽まで無換水、他方は2 m<sup>2</sup>/日の換水を行った。

2回次：9 m<sup>2</sup>水槽1面に浮遊幼生を1個/m<sup>2</sup>収容し、2 m<sup>2</sup>/日の換水で飼育。他の条件は1回次と同じで、飼育海水は2回次とも精密濾過海水を使用した。

### 3. 沈着期以降の飼育

幼生は沈着を確認した日令12~14に取りあげ、0.5もしくは1 m<sup>2</sup>水槽に移し飼育を行った。餌料は浮遊期と同じ種を5,000~10,000細胞/m<sup>2</sup>を与え、1回次は毎日精密濾過海水で約30%換水を行い、2回次は3 μm トーセル濾過海水で流水飼育とした。

## 結果

1回次：止水区は日令6頃から減耗が続き、日令10から12にかけて大量に減耗したため移槽できた稚貝は150千個（生残率2.4%）であった。これに対し換水区では大量減耗はみられず2,898千個（生残率48.3%）を移槽でき、大型水槽での換水飼育で日令10前後の大量斃死を抑えることができた。しかし移槽から日令30の取りあげまでに、ほとんどの稚貝が斃死し、その殻径は220 μm前後と300~800 μmで、移槽直後と移槽後約2週間ごろに斃死していた。

2回次：収容した浮上幼生6,000千個に対し、沈着稚貝4,020千個（生残率67.1%）を移槽した。移槽後は流水飼育で斃死を防ごうとしたが、1回次とほぼ同じ殻径で大量減耗し、1mmサイズの稚貝を取りあげるに至らなかった。

本年度は浮遊期の減耗を抑えることはできたが、新たに沈着期以降の適切な飼育管理手法の把握が来年度以降の課題となった。

# 魚類バイテク開発研究 - V

高野 瀬 和 治・藤 田 征 作・竹 丸 巖  
 富 安 正 藏・松 原 中・水 野 豊

ヒラメの雌性発生2倍体作出の技術開発については昭和61年度から基礎的研究を行っており、これまで希釈精液のpHの検討、ヒラメ精子およびマダイ精子を用いての紫外線照射距離と時間の検討、紫外線照射精液の保存時間の検討、媒精濃度の検討、低温処理時間の検討、雌性化処理時間によるふ化率の検討などを行ってきた。また量産過程における雌性発生2倍体作出魚の成長については昭和62年度作出種苗の例があるが、63年度、元年度は仔魚期の表皮増生症の発生によって育成試験まで至っていない。そこで本年度は雌性発生2倍体および3倍体の大量作出を行い、育成技術の確立を図ることを目的とした。

## 材料と方法

親魚は平成3年4月10日に宮崎県川南町漁協で水揚げされたものの中から雌4尾、雄9尾を選別し、約4時間輸送した後供試した。

雌性発生2倍体、3倍体の作出は1尾の雌から透明卵を30ml採取し、3個の200mlビーカーに10mlずつ分注した後、前者には紫外線照射した希釈精液（静注リンゲル液で50倍に希釈、紫外線強度50erg/mm<sup>2</sup>で60秒照射）を、後者と対照区には紫外線照射を行っていない希釈精液をそれぞれ10mlずつ入れ、80mlの海水により媒精を行った。前者は媒精3分後に0℃海水を用いて洗卵し、その30秒後に0℃、30分間の低温処理を行った。後者は同じ処方の低温処理を行い、対照区は常温海水を用いて同様の操作を行った。処理が完了した後は直ちに30ℓ水槽におのおの収容し、微通気で翌朝まで育卵を行い、それぞれ浮上卵だけを採取して1㎡飼育水槽に収容した。

飼育は当初から0.5倍/日の流水（紫外線殺菌

海水）とし、ほかは従来の手法に準じた。

## 結果

親魚は漁獲された天然魚であり、熟卵を有する個体は供試魚だけであったが、搾出状態から未熟卵も含まれていることが推量された。また媒精にあたっては3尾の雄から搾出、混合使用したが、ふ化率は65~73%を示し特に問題はないように考えられた。ふ化の状況は表1に示した。

表1 ふ化の状況

試験区	収容卵数 千粒	浮上卵数 ※1千粒	ふ化尾数 千尾	ふ化率 ※2%
雌性2倍体	18	7.2	5.2	72.1
3倍体	18	10.4	7.6	73.1
対照区	18	5.5	3.6	65.5

※1 12時間後の浮上卵数

※2 ふ化尾数/※1×100

飼育については、ふ化仔魚の設定収容尾数が当初から異なったため日令20頃から成長差が現れ、取り揚げ時には最少生残数量の対照区が日令46で約2mmほど大きい成長差を示した。また雌性発生2倍体区と3倍体区との間には大きな成長差はなかった。なお取り揚げ後は網生簀により飼育試験を継続した。飼育結果については表2に示した。

表2 飼育の結果

試験区	収容尾	取り揚げ		全長 mm	生残率 %
		尾	日令		
雌性2倍体	5,200	1,308	46	20.7	25.2
3倍体	7,600	1,176	46	20.0	15.5
対照区	3,600	456	46	22.3	12.7

# 地域特産種増殖技術開発事業Ⅳ－1

(シラヒゲウニ種苗生産技術開発)

山 中 邦 洋・松 元 則 男  
水 野 豊

奄美沿岸域の資源増産を計るためシラヒゲウニの種苗生産技術を確立する。

方法と結果の詳細については、平成2年度地域特産種増殖技術開発事業報告書、亜熱帯礎根グループに報告済みのため、要約を記す

## 1 親ウニ養成

(1) 平成2年3月7日と4月18日に奄美大島より、437個を搬入し、アナアオサ一部ヒジキを給餌飼育した。12月中旬から3月まで加温(21℃)で周年採卵可能。

## 2 幼生飼育

(1) 生産回次ごとの平均卵径をみると、1～3回次(4～7月)の採卵においては94～100μmで、4～7回次(8～2月)では85～96μmと小さかった。

(2) ChA (Chaetoceros sp) 給餌は、ChS (Chaetoceros sp) と比較して幼生の骨格の露出や体型の異常も少ない。また8腕後期までの生残率もよく、成長も早い傾向が認められる。ChSは、前年度に選抜した種類であるが、時期、培養条件で繊毛が顕著に現れると摂餌が阻害されるようである。

(3) 給餌密度では、0.5ノド2～3万細胞/ml区は日令6～8の4腕期で全滅した。また、0.1ノド0.5万細胞/mlの低い区においても4腕後期に急減し、現在のところ沈着前期幼生が得られるのは0.1ノド1～2万細胞/mlの範囲にあるものと考えられるが、生残密度が餌料密度と水質環境に関与しこれが、沈着前期に達する日令の差となっているものと推察される。

(4) 収容密度は、0.1、0.25、0.5、1個/ml区の比較では、0.1個/ml区が沈着前期幼生ままでに28、50% (1トン槽で2.8万個、0.

5トン槽で2.5万個)の生残があり、0.25、0.5、1個/mlは8腕初期～中期に全滅した。これは餌料不足による可能性が考えられる。

(5) 給餌密度0.1ノド2.0万細胞/mlで、各収容密度を0、0.02、0.1、0.2、0.5、1個/mlの翌朝の残餌測定結果では、沈着前期幼生が得られた。0.02、0.1個/ml区は、他の区よりも、残餌量は3～5倍であった。沈着幼生が得られなかった区は、餌不足が考えられる。

(6) 餌料培養では、低温期は(2～4月、12月)400～500万細胞/mlに増殖した時点で凝集した。高水温期の8月は800～1,900万細胞/mlと好結果が得られた。低温期の凝集については整理中。

(7) 飼育水の水質、NH<sub>4</sub>-Nは8～47ppb、NO<sub>2</sub>-NでT～13ppb、pHは8.2～8.4で、換水用の原水と大差は認められない。

## 3 考 察

今年度の結果から次の点についてまとめることができた。

① 高水温期の8月、低水温期2～3月の飼育では、幼生の体表の崩れ、多腕、口周辺の異常などが出現する状況から、飼育適期は4～7月と9～11月の2通りが考えられる。

② 給餌密度は4腕期においては0.1ノド1.5～2.0万細胞/mlの範囲が良い。

④ アカウニの8腕期の体長0.8～0.9mmに対しシラヒゲウニは1.0～1.4mmと大きく、これからみて1個/mlの収容密度は高いものと考えられる。

④ 次年は4腕、6腕、8腕の給餌密度について、適正収容密度の把握を検討する。

# 地域特産種増殖技術開発事業Ⅳ－2

(シラヒゲウニ中間育成技術開発)

山中邦洋、松元則夫  
水野 豊

平成2年4月～平成3年3月の期間に7回の幼生飼育を行い、そのうち6回の17例の沈着前期幼生39万個より8～11mmサイズ種苗9320個を得た。飼育途中、アナアオサ給餌により大量斃死が出現した。その対応試験を実施した。

## 方法と結果

波板仕立：65%の寒冷紗で遮光し、30～90日間で自然着生させた。

採苗：沈着前期幼生を、波板1枚あたり118～470個で展開した。浮遊期の4～8日間は止水とし、ChAを1～2万細胞/mlの密度で継続給餌した。

波板飼育：5mmサイズ以下は付着珪藻の単独、それ以上のサイズでは、アナアオサを併用した。途中大量斃死がみられたので、波板より早期剥離し、配合給餌試験および配合給餌に切り換えた。

## 結果

沈着前期幼生から稚ウニへの変態率は、11～12月は81%と最も良く、次に4～5日の55%、7～9月は29%と低い傾向が認められる。これは、採苗水温が4～12月は20～24℃であるのに対し、7～9月は29～30℃と高い、これが影響しているものと考えられる。また逆に変態後の歩留は夏場に高い結果が得られた、これは成長が早いために、弊害を受けにくいためと推察される。

### 1. 稚ウニのサイズ別、配合給餌比較

平均殻径2.47、4.16、6.87mmの3区分で行った。配合はアワビ配合(A)、ウニ配合(B)、対象区としてアナアオサ(アオサ)を用いた。

## 結果

- ① 2.47mm Aは日間成長量は0.16mm、Bは0.13mm、アオサは0.09mmであった。歩留は、Aは70%、Bは50%、アオサ4%であった。
- ② 4.16mm、Aは日間成長量0.29mm、Bが0.23mmアオサで0.15mmであった。歩留はA、Bとも100%、アオサは4%であった。
- ③ 6.87mm、Aは日間成長量0.38mm、Bは0.30mm、アオサ0.12mmであった。歩留は両配合区は100%、アオサ区は28%であった

全般的にみて、アワビ配合、ウニ配合の順位の傾向が認められる。

### 2. アオサ、塩蔵ワカメ、付着珪藻の比較

平均殻径2.34、4.34、5.69mm、付着珪藻5mmサイズを用いた。

結果は、アオサ区で日間成長量0.07～0.2mm塩蔵ワカメで0.06～0.18mm、付着珪藻0.015mmであった。歩留はアオサ区で25～50%、塩蔵ワカメ区で28～70%、付着珪藻75%であった。

付着珪藻の成長は悪いが歩留が高く、今後特に質的な面からの検討が必要と考えられる。

アオサ、塩蔵ワカメにおいても、サイズが大きくなると、成長、歩留も良くなる傾向があり、放流種苗の健苗性を含めて、稚ウニのサイズ別の餌の使い分けの検討も必要と考えられる。

# 地域特産種増殖技術開発事業

(シラヒゲウニ資源添加技術開発)

服部 祐美・神野 芳久  
水野 豊

本年度は、元年度3月に放流した群の追跡調査と、さらに3回の放流試験と追跡調査を実施した。なお、これらは奄美水産業改良普及所の多大な協力を得て行った。

## 元年度放流群の追跡調査

2年3月8日から放流初期減耗対策試験を行った。サンゴ礫で棲み場造成をしたところに種苗1,500個(平均殻径8.1、10.3mm)を放流し、食害防除網で覆った。その後1か月ごとに追跡調査を行い、以下のことがわかった。

### 1. 生残数の推定

今回も前回の放流試験と同様に、殻径組成で放流群と天然群を分離した。今回の推定生残率は前回よりも高い割合で推移し、放流7か月後に約28.7%のウニを回収した。

### 2. 放流種苗の移動分散

放流ウニは、放流1~2か月後は放流地点から半径10m以内、3か月後は約15m、7か月後に30m以内へと分布域を広げた。

### 3. 成長

放流ウニの殻径は放流1か月で10~20mm、その後は5~8mm/月の成長をし、放流から7か月後の10月には多くの個体が、漁獲対象となりうる殻径60~80mmに達した。

### 4. 回収ウニの殻径、殻高、体重

殻径と殻高、殻径と体重との間には、それぞれ強い相関関係が認められ、また、天然ウニと放流ウニの殻径と体重の関係はほぼ等しかった。

### 5. 性比と成熟度

放流7か月後に回収し固定した調査標本57個体のうち、雄28個体、雌29個体で性比はほぼ1:1であった。また、雄のGI値は個体間

の差は少なかったが、雌は成熟度合の個体差が大きかった。標本個体の平均GI値は、同時期の天然ウニのGI値ともほぼ同じ傾向を示した。

## 2年度第1回放流試験(5月15日放流)

棲み場造成と食害防除網が、それぞれ単独でも有効であるかどうかを調べるため、現地で中間育成をした種苗229個(平均殻径11.2mm)を用いて、防除網区、サンゴ礫区、対照区を設けて試験を行った。放流翌日の生残率は、対照区よりも防除網区とサンゴ礫区のほうが高かったが、1か月後にはいずれの区もウニは見つからなかった。

## 第2回放流試験(11月28日放流)

種苗の大量放流を考えた場合に必要である、より効果的な棲み場造成手法を検討した。6,900個の種苗(平均殻径7.62mm)を、対照区、サンゴ礫区、ブロック礫区に分けて放流したが、台風による時化で流失した。

## 第3回放流試験(3年2月14日放流)

サンゴ礫とブロックによる棲み場造成の効果を調べた。2,420個(平均殻径11.36mm)の種苗を2区に分けて放流したが、翌日の生残率が両区とも50%を下まわり、1か月後の生残率も低かった。

本年度行った3回の放流試験は、いずれも不調であった。この原因として、放流手法(食害対策、棲み場造成手法など)や、種苗の質、輸送方法などに問題があったものと考えられる。

# 特定海域新魚種量産技術開発事業 I - 1

(アサヒガニ種苗生産技術開発)

竹丸 巖・藤田 征作・高野瀬 和治  
富安 正蔵・松原 中・水野 豊  
黒木 克宣 (水産試験場化学部)

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) 親ガニの輸送

平成2年8月1日および28日に種子島近海での試験操業で捕獲したアサヒガニを1m<sup>2</sup>容水槽に収容し、トラック輸送を試みた。水温27.6~29.7℃、7.5~9時間の輸送で斃死はなかった。また、水槽に砂を敷いた場合は収容後直ちに潜砂し、安定して輸送できた。

### 2) 親ガニの飼育

平成2年8月1日から平成3年1月25日まで、44尾のアサヒガニを砂二重底の2m<sup>2</sup>容FRP水槽でイカ外套部とオキアミを餌に飼育した結果、18尾の斃死が認められた。そのうち5尾は脱皮途中で死んでいたことから、餌料が栄養的に不十分と思われた。

### 3) 親ガニの標識法の検討

背甲の左右前部に数字を刻印したビニールテープを瞬間接着剤および水中ボンドで張り付けた後、砂二重底水槽で飼育し、脱落の有無を調べた。その結果、両方とも71日間の飼育中に脱落することなく、有効と思われた。

### 3) 幼生のふ化

ふ化直前のアサヒガニを海水を入れた0.5m<sup>2</sup>容FRP水槽に収容し、微通気下でふ化させた。甲長92~104mmの6尾の親から約6~12万尾のふ化幼生が得られた。また、ふ化幼生数は甲長に比例して増加する傾向がみられた。

### 4) 幼生基礎飼育

幼生の飼育方法は表1に示すとおりである。換水は毎朝サイフォンを用いて排水した後、不足分を注水して行った。餌料はゾエア期では

表1.アサヒガニ幼生の飼育方法

試験区 (No.)	飼育開始日	水槽 (L)	換水率 (倍/日)	使用海水	収容幼生数 (尾)	死亡率 (%/分)
1	H2/8/31	30	0	D.2μ濾過海水	300	0.25
2	"	"	0.3	"	"	"
3	"	"	0.6	"	"	"
4	"	"	0.8	"	"	"
5	H2/9/9	"	0.5~0.7	D.2μ濾過海水に SPM30ppmを添加	100	"
6	"	"	"	"	"	"
7	"	"	"	"	"	0
8	"	"	"	"	"	"

アルテミアノープリウスおよびアサリ細片、メガロパ期では短冊状に切ったアサリ肉およびゴカイを投与した。なお、試験区5~8は飼育水にストレプトマイシンを30ppmとなるよう添加した。その結果5および6区において、12%の生残率でメガロパを、1%で稚ガニを作出することができた。稚ガニまでの飼育日数は71~78日間であった。

### 5) アサヒガニの化学分析

アサヒガニの種苗生産時における餌料系列の検索に資するため精肉、中腸腺、卵巣および発達過程の異なる卵(外仔)の化学分析を行った。その結果、①脂質量は個体が大きくなるに伴い、中腸腺では多く、卵巣では少なくなる傾向がみられた。②卵は発達するに伴い、水分量、エキス量および脂質中のカロテノイド量が増加し、脂質量は逆に減少の傾向にあった。③全脂質に占める極性脂質の割合は精肉が75%以上で最も高く、次いで卵巣および卵で高かった。この割合は卵の発達とともに若干減少傾向にあった。④卵を除き全脂質中のn-3系高度不飽和脂肪酸含有量は大きい個体で高い傾向にあった。⑤アミノ酸組成はアルギニン、プロリン、グリシン、アラニンが各部位間で増減し、これら4種のアミノ酸が餌料系列を検討する際の重要な要因となるものと思われた。

# 特定海域新魚種量産技術開発事業 I - 2

(アサヒガニ基礎調査)

竹丸 歳・藤田 征作・高野瀬 和治  
 富 安 正蔵・松原 中・水野 豊

種子島および奄美大島近海における生態を調べるために、各種調査を行った。

## 方法と結果

### 1) 漁業実態調査 (聞き取り)

本県では6月1日～7月31日までを禁漁期としているが、西之表市、中種子町ではさらに5、8、9月を、南種子町では5、8、9、10月を自主禁漁とし、資源保護につとめている。漁具は150～500mの幹繩に30～100枚の平籠(図1)を取り付けたかかり網を用いる。平籠の中央に餌を取り付け、投網して1～1.5時間後に揚げる。この操作を明け方から夕方まで行う。操業場所は種子島では沖の方まで行うのに対し、奄美大島では入り江の岸近くがほとんどである。操業水深は種子島では15～200m、奄美大島では10～60mである。漁獲量は晴天時に多い。西之表市漁協における平成元年の月別平均単価は1kgあたり3,102～4,581円であった。種子島での水揚げは全て漁協を通じて行われるが、奄美大島では直接料亭等に売ることが多かった。

### 2) 生態調査

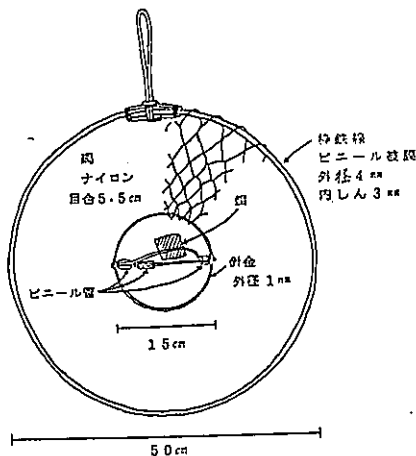


図1 漁具図 (平籠)

平成2年8月から種子島において経月的に試験操業を行うとともに、10月から西之表市漁協で市場調査を行った。

### ① 産卵期

9月26日の操業で捕獲した雌の78%が、市場調査では10月18日に水揚げされた雌の33%、11月1日では3%が抱卵個体であった。

生殖腺指数を調べたところ、9～12月にかけて徐々に減少することから、秋期から冬季にかけて産卵が終息するものと思われる。

### ② 生息環境

試験操業において、捕獲率の高いときは混獲物にヤドカリや巻き貝が多いのに対し、低いときはウミシダ、海藻、ウニなどが多く、藻類の少ない砂場に多く生息するものと思われる。

### ③ 形態特性

市場調査で雌雄の甲長組成を調べた結果、大型のものは雄に多い傾向がみられた(図2)。しかし、甲長と甲幅および体重の関係は雌雄でほとんど差がみられなかった。

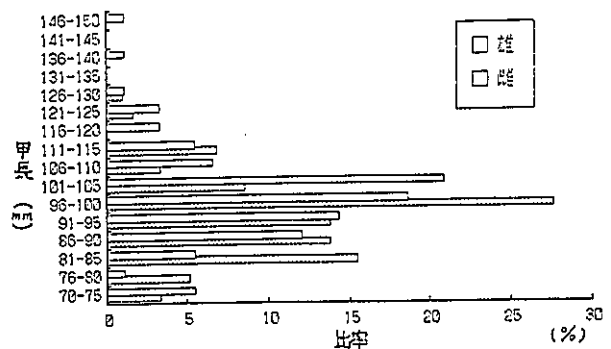


図2 市場調査における雌雄の甲長組成