

栽培漁業センター

種苗生産供給事業－I (クロアワビ)

西 広海・神野芳久・清水則和

平成11, 12年度及び平成13年4月の採卵により生産した稚貝211.3千個を、殻長20mmまで育成し、放流用及び養殖用種苗として供給した。

方 法

親貝：親貝は、前年度の持越し貝と平成12年9月に上甌村漁協からの購入貝、総計363個を、屋内コンクリート水槽及びFRP水槽に收容し、乾燥コンブを週2～3回、20個/80gを給餌し養成した。

採卵：親貝を30分干出した後、黒色30ℓポリエチレン水槽に收容し、紫外線照射海水（フロンライザー4L型、2基直列）の流水（0.6ℓ/分）により誘発し、採卵した。得られた卵は媒精後、デカンテーション洗卵し、ふ化槽に收容した。

ふ化及びふ化幼生の飼育：ふ化槽（STC0.5㎡槽内に直径86cm、高さ60cm、目合60μmの円筒状ネットを設置）に受精卵を300万粒/槽收容し、ろ過海水の流水（10回転/日）にて飼育した。

採苗：ウルベラを付着させ、さらに40～60日間かけて自然発生の珪藻を着生させた波板（45×45, 66×45cm）を使用し、屋外13㎡（13×1.5×0.7m）コンクリート水槽（以下「13㎡水槽」と記す）に800～1,000枚設置後、沈着前幼生を波板1枚当たり2,000～3,000個を目安に收容し採苗した。

付着板飼育：13㎡水槽に小割生簀（5.5×1.2×0.6m）2面を設置して、採苗から15～30日後に採苗水槽から波板を移槽して生海水の流水で飼育した。

剥離、中間育成：平均殻長が5mm以上になった段階で、パラアミノ安息香酸エチル50ppmで麻酔剥離して選別した後、13㎡水槽に網生簀2枚を設置して收容した。多段式水槽には1基当たり10及び15枚の小割生簀（18×85×5cm）を設置した。期間中は、配合飼料を給餌した。

結 果

採卵：（平成12年度採卵群）平成12年11月6日から13年1月22日の間に合計9回（♂41個、♀118個使用）の誘発を行い、11,604万粒の受精卵を得た。

（平成13年4月採卵群）平成13年4月9日に♀15個、♂7個を用いて誘発し、1,185万粒の受精卵を得た。

ふ化及び採苗：（平成12年度採卵群）受精卵から最終的に沈着前幼生7,843万個を得て波板10,880枚

に採苗した。

（平成13年4月採卵群）受精卵から最終的に沈着前幼生964万個を得て、波板2,570枚に採苗した。

付着板飼育：（平成12年度採卵群）今年度は水槽内にチグサガイが大量発生して稚貝の成育環境が悪化し、採苗当初から生残数が少なかった。

（平成13年4月採卵群）5月23日には、約80万個の稚貝が生残していたが、その後は水温上昇とともに成育環境が悪化し、稚貝は急速に減少した。

剥離及び中間育成：（平成12年度採卵群）平成13年4月11日から4月25日の間に、波板から460千個の稚貝を剥離した。剥離稚貝は3段階に選別後、13㎡水槽12面（2～6万個/槽）に收容した。その後5月15日には、大サイズの稚貝を多段式水槽2基（1～1.5万個/基）に收容した。

飼育中のへい死は4月に2.5万個であったが、5, 6月に10万個/月以上へい死した。また7, 8月には、高水温（最高31℃）の影響と思われるへい死（2万個/月）があったが、その後は水温下降に伴い、へい死数は減少した。

（平成13年4月採卵群）平成13年7月13日に、波板から約11千個の稚貝を手作業で剥離して13㎡水槽1面に收容し、中間育成を継続した。

種苗の搬出：表1に示すとおり、合計211.3千個（うち77.5千個は平成11年11月採卵分）を放流用及び養殖用種苗として搬出した。

表1 アワビ搬出結果

搬出先	月日	個数 (千個)	平均殻長 (mm)	備 考
佐多町	4/17	3.5	34.2	H11採卵 放流用
内之浦漁協	5/11	3.5	39.7	"
船岡漁協	5/11	3.5	36.0	"
岸良漁協	5/ 9	3.5	39.7	"
下甌村	5/11	35	39.7	"
上甌村	5/ 9	20	36.0	"
野間池漁協	5/22	8.5	38.2	"
鹿島村	11/ 9	50	22.6	H12採卵 放流用
長島町漁協	1/23	14.5	25.8	"
東町漁協	1/23	5	25.8	"
上甌村	1/30	13	24.6	"
里村	1/30	50	24.9	"
東町漁協	12/ 7	1.3	31.5	H12採卵 養殖用
計		211.3		

種苗生産供給事業－Ⅱ

(クロアワビ大量へい死対策)

猪狩忠光・西 広海・神野芳久・松元則男・清水則和

目的

クロアワビ種苗生産では、筋萎縮症による春季の大量へい死が全国的な問題となっており、本センターにおいても毎年剥離から殻長 20mm の出荷サイズまでの 5 割前後がこれが原因でへい死していることから、福岡県、京都府等で有効性が確認されている紫外線照射海水（以下「UV 海水」という。）による飼育を検討する。

方法

採苗直前まではクロアワビ種苗生産供給事業（以下「供給事業」という。）と同様の方法で行った。

平成 12 年 11 月 15 日に採卵・精及び受精を行い、浮遊幼生 20 万個を同月 17 日に 45 × 45cm の波板を 90 枚収容した 800 ℓ FRP 水槽で採苗し、それ以降 UV 海水で飼育しへい死の状況等を見た。なお、波板はろ過海水中でウルベラを付着させた後、UV 海水中で付着珪藻を自然発生させた。また、採苗以降の紫外線照射量は約 140,000 μ WS/cm² であったが、翌年 3 月 23 日～25 日は事故により紫外線照射装置が停止したため、その間ろ過海水を注水した。

5 月 2 日に剥離を行い、目合い 5mm のふるいで稚貝を選別し、ふるいに残った平均殻長 8.4mm の稚貝約 4000 個を平面飼育に移し配合飼料を給餌し 10 月 1 日まで飼育した。残餌・へい死貝除去及び給餌は 2～3 日に 1 回の割合で行った。飼育水温は、採苗から剥離までが 16.1～22.9℃、剥離から終了時までが 20.1～32.3℃であった。生海水で飼育が行われている供給事業の稚貝を筋萎縮症発症区とした。

結果と考察

飼育を通して外見上筋萎縮症の症状は見られず、また、剥離後の数日間及び水温が 30 度を超えた 7 月以降、特に夏季に水槽内の飼育水を全排水し水洗いした後及び台風通過後に比較的多いへい死が見られた以外は大きなへい死は見られなかった。へい死個体には筋萎縮症の典型的な外部所見は全く見られず、剥離直後及び 8 月の底掃除後のへい死個体の組織にも症状は見られなかった。

最終的な生残個数は重量法により算出した結果、3,608 個で平均殻長は 15.4mm であった。また、剥離から飼育終了までのへい死個数は 498 個で、生残率は約 88 % であった。

一方、供給事業の通常飼育では、UV 海水で平面飼育に移行した時期に、外見上殻欠損、殻縁辺部位の褐色化、また組織観察では腹足の神経幹、鰓、消化管上皮等に異常細胞塊といずれにも筋萎縮症の典型的な症状が見られた。また、UV 海水で飼育した場合と同様、夏季に高水温の影響と思われるへい死が見られ、剥離から出荷までの生残率は約 30 % であった。

UV 海水飼育で筋萎縮症の防除効果があったとして、これまで福岡、京都、山口等のアワビ種苗生産機関が報告しているが、今回の結果からも飼育海水への紫外線照射は筋萎縮症防除に有効な手段であるといえる。

また、親貝の飼育から採苗直前まで通常の生産業務と同様にろ過海水で行った中で、通常飼育では疾病が発生し UV 海水では発生しなかったことや、3 月下旬にろ過海水を注水してしまったにもかかわらず疾病が発生しなかったことなどから、この疾病は飼育水由来であり、採苗から 3 月下旬までの特定時期の海水が関与しているものと考えられた。

種苗生産供給事業Ⅲ (クロアワビ抗病性向上試験)

西 広海・神野芳久・清水則和
山下善久・黒木克信

1 目的； クロアワビの種苗生産では、いわゆる筋萎縮症による大量へい死が全国的に問題となっている。そこで、筋萎縮症の原因ウイルスが存在しても発症しないような、クロアワビの抗病性を高める飼料成分を検討する。

2 方法

1) 抗病性を高める飼料成分；魚類の抗病性向上に有効なビタミンC（以下「C」と記す）及びE（以下「E」と記す）に着目し、これらを飼料に添加して給餌し、その有効性を検討した。

2) 試験飼料の作製；タンパク質、脂質等の素材に水を加えて混合し、きし麺状に成形したものを送風乾燥機で50℃で一昼夜乾燥させ、蒸し器で1分間蒸して、保型性を高めた。以上のように、CとEの配合割合を変え、他成分は共通の飼料を7種類作製した。

3) 試験区の設定；CとEを含まない飼料を給餌する区を対照区とし、CとEの含有量を変えた6種類の飼料を給餌する区、及び比較のために、現用の市販飼料給餌区の合計8区を設定した。

表1 試験区の設定

試験区	飼料成分	含有量
1区	対照区	
2区	C*1	*1: ホスビタミンCとして 飼料100g中に60mg含有
3区	E*2	
4区	C+E	
5区	C+2E	*2: α-トコフェロールとして 飼料100g中に50mg含有
6区	2C+E	
7区	2C+2E	
8区	市販飼料区	

4) 供試アワビ稚貝；平成12年11月に採卵した殻長約9mmの稚貝を、ネトロンネット製の籠に各1,000個収容し、13tコンクリート水槽1基に設置した。試験期間は6月6日から11月30日とし、試験区間の生残率の違いを検討した。

5) 稚貝の活力の比較；飼料中のC、Eの含有量が稚貝の活力におよぼす影響を把握するため、飼育試験終了後の各試験区の稚貝各50個を、30時間空気中に干出した後に海水に戻し、1時間後及び24時間後の生残個数を測定した。

3 結果及び考察

1) 飼育試験；最終的な生残率は、C区、E区を比較すると、飼料中にCを添加することにより、生残率に好影響を与えるものと思われた。またC、

Eの複合添加区（C+E区、C+2E区、2C+E区、2C+2E区）を比較すると、C+E区が優れていた他は50%程度かそれ以下であり、複合添加の場合、CとEの含有量や配合バランスの違いによって、生残率に影響を及ぼす可能性があるものと思われた。

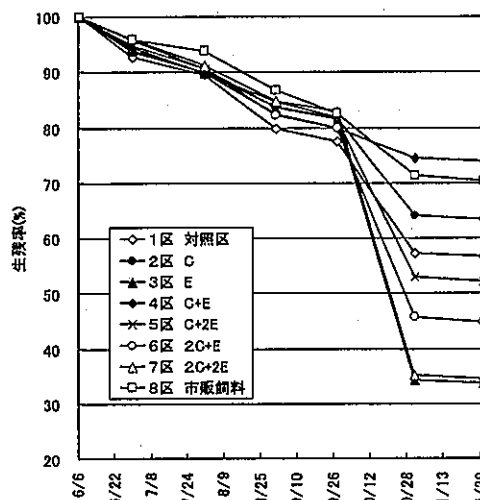


図1 生残率の推移

2) 稚貝の活力比較試験；C+E区の生残率が最も優れ、対照区、C区、C+2E区、市販飼料区がこれにつづいた。その他の区は生残率が悪かった。各試験区の生残率は、飼育試験中の生残率の傾向とほぼ同様であり、ビタミンC、Eの添加の有無、含有量により、稚貝の活力に影響を及ぼすものと思われた。

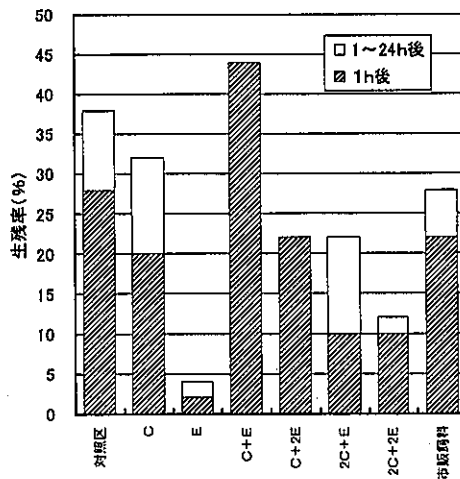


図2 活力試験結果

特産高級魚生産試験 - I

(イシガキダイ)

高野瀬和治・松原 中・外菌博人・
脇田敏夫・中野正明・清水則和

県内における放流用，養殖用種苗として，平均全長30mm・60千尾を目標に5回の飼育を行った。前年度はβ-カロチンによる栄養強化法をとった結果，全長34~95mm・102千尾を生産した。本年度は飼育法及び栄養強化法の再現を目的に飼育を行ったが，疾病等により分養後の生残率が低くなり，生産数量は64千尾（平均TL30~57mm）を示した。

方 法

1. 親魚と採卵

産卵期以外の7~4月中旬は，鹿児島湾奥の養殖業者に親魚養成を委託し，4月中旬に陸送して屋外100m³円形水槽に，体重3~4Kg，34尾（雌雄不明）を収容し，若イカ，沖アミ，イカナゴに総合ビタミン剤，ビタミンC，展着剤を添加して養成した。採卵は4月24日から6月21日までで，卵を必要とする時だけ適宜行い，飼育には6,500千粒を供した。

2. 飼 育

屋内100m³円形水槽4槽を用いて合計5回の飼育を行った。飼育用水は濾過・生海水とした。

飼育期間は5月9日から9月27日までで，収容卵数は1,100~1,400千粒とした。

ナンノ添加は，1~3回次は日令1~21，4~5回次は日令1~35に行い，添加濃度は50万個/飼育水mLを基準とした。なお，ワムシの飢餓対策として夕方に1~3回次は濃縮淡水生クロレラを濃度約20万個/飼育水mL，4~5回次はナンノを濃度約20万個/飼育水mLで添加した。

通気は，7個で行い，日令0まで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，0.5~10倍/日とした。

餌料系列は，ワムシ，アルテミア，配合飼料とした。ワムシは一次培養をナンノまたは濃縮クロレラとパン酵母で行い，栄養強化は，ナンノ，スーパー生クロレラV12，マリングロス，β-カロチンで行い，日令3から中止時，もしくは日令

34（平均TL.20mm），アルテミアは日令17~44（平均TL.24mm），配合飼料は日令17~出荷前日に給餌した。

結 果

1. 親魚と採卵

飼育に供した卵の浮上卵率は，1~3回次は57.4~84.7%，4~5回次は91.0~91.4%，，孵化率は，1~3回次は71.5~93.3%，4~5回次は64.3~86.4%であった。

2. 飼 育

飼育結果は表-1のとおりであった。

表-1 仔稚魚の飼育結果

飼育回次	飼育日令	取揚数千尾	取揚時平均TLmm	飼育水温℃
1	6	0	4.6	20.4~21.5
2	19	0	6.7	20.6~22.5
3	21	0	8.0	21.3~23.7
4	60~84	64	30~57	22.7~29.2
5	68~110			24.2~29.8

1~3回次は，飼育中止の前日まで摂餌率は70%以上を示したが，急激な大量減耗が起こり全滅に至った。生残固体の検査結果からは寄生虫，細菌性疾病，VNN等は検出されず，減耗要因は不明であった。

4~5回次は，前回次までの夕方の濃縮淡水生クロレラ添加をナンノに変更，他は同様の飼育方法をとった結果，日令39~42に342千尾を分養した。その後，類結節症等により減耗が起こり，生産尾数は64千尾・通算生残率は3.5%を示した。

今後の課題としては，生物餌料の栄養強化方法の再現性の確認，生物餌料，配合飼料給餌期間の再検討，細菌性疾病等の対策などが考えられた。

特産高級魚生産試験Ⅱ

(カサゴ)

脇田敏夫・高野瀬和治・外菌博人

中野正明・松原 中・北上一男

目 的

地域特性に適合した魚種として「カサゴ」の量産技術、健苗育成技術を開発するため、親魚養成及び種苗生産試験を行った。

材 料 と 方 法

1 親魚と産仔

前年度繰り越し親魚181尾を9月27日までは屋内5㎡FRP円形水槽×2面、9月28日から翌3月10日までは屋内50㎡円形水槽×1面で養成し、以降は5㎡水槽に戻した。飼育海水には5㎡水槽で生海水、50㎡水槽ではろ過海水または生海水を用いた。期間中は状況に応じ、適宜に淡水浴や薬浴等を実施した。餌は、冷凍イカナゴ・豆アジ・イカ・オキアミを使用し、回数は、3回/週を基本に給餌した。

産仔は、1月7日に腹部の膨らんだ雌親魚をプラスチック製の籠9個に1籠当たり6尾を収容し、稚仔魚飼育水槽に垂下して産仔させ、所定量の仔魚を確保後、1月9日に取り上げた。

2 飼 育

屋内50㎡円形水槽×1面で開始し、飼育用水は初期はろ過海水、後期(約2.5倍/日以上)は生海水でシャワー注水とした。換水は当初から0.5倍/日で流水にし、適宜増量した。通気はエアストーンを中央に2個、周りに4個配置し、0.5L/分で開始し、仔魚の成長に合わせて適宜増量した。

ナンノ添加は、密度は50万細胞/ml以上を維持するように、日令1からワムシ給餌終了時まで添加した。注水量の増加に伴い、夕方、適量の濃縮ナンノを追加添加した。

餌料系列は、ワムシ、冷凍コペポダ、配合飼料とした。ワムシの1次培養は、生クロレラV12で高密度培養したものを使用し、2次培養はナンノ主体に、スーパー生クロレラV12、マリングロスを追加して強化した。給餌は、前年度まで午前と午

後の1日2回としていたものを、今回は11時頃の1日1回とし、日令0から給餌した。

冷凍コペポダの給餌は平均全長9mm程度から開始し1日2回給餌とした。

結 果

1 親魚と産仔

2日間の産仔状況は、1日目が292千尾、2日目が155千尾、合計447千尾であった。

2 飼 育

飼育結果は下表のとおりであった。

表-1 仔稚魚の飼育結果

収容数	飼育	取揚数	取揚平均	飼育水温
千尾	日令	千尾	全長・mm	℃
447	107	48	30~38	15.8~18.8

従来は、強化ワムシを午前と午後の2回、全長20mmまで給餌し、併せて全長11mmから配合飼料を投与していたものを、今回は、午前の1回、全長17mmまで給餌し、補完的に全長8.5mmから冷凍コペポダ、全長10mmから配合飼料の投与に変更して、作業の簡素化と経費削減に重点をおいた取り組みを試みた。結果、ワムシの給餌量は昨年度の約半分量で強化剤の経費削減にはなったが、例年にない成長の遅れをきたし、尚かつ冷凍コペポダの給餌によると考えられるサイズの格差が顕著となり、モジ網による選別を余儀なくされた。また、ワムシ給餌を終了した後に小型稚魚の浮上斃死等が多発し、ワムシの給餌を平均全長17mmで終了した事による小型稚魚への適正餌料の不足があったものと考えられた。

今後は、今回の結果を踏まえ、安定した種苗生産を行うための餌料系列検討、各餌料給餌の始期、終期の検討、サイズ格差が生じた時の共食い防止対策としての選別方法を更に検討する必要がある。

特産高級魚生産試験—Ⅲ— (タイワンガザミ)

西 広海 ・ 神野芳久 ・ 清水則和

目 的

地域特性に適応した新魚種として「タイワンガザミ」の量産技術、健苗育成技術の開発を実施して、稚ガニ（C1～5）340千尾を生産、配布した。

方 法

親ガニ：刺網で漁獲された親ガニを5月31日笠沙漁協から46尾（抱卵個体15尾、未抱卵個体31尾）を搬入した。輸送は有水、有砂、微通気で約3～4時間かけ輸送した。搬入した親ガニは抱卵個体は籠に移して無給餌で飼育、未抱卵個体は砂を10cm程度の厚さに敷いた3㎡FRP水槽に収容して、餌料はオキアミ、若イカを毎日飽食量与え、抱卵後はプラスチック籠で個体毎に飼育した。

ふ 化：ふ化前日と思われる親ガニを200ℓ黒色ポリエチレン水槽に1尾収容してワムシを20個/㎡、スーパー生クロレラV12を50ml添加し、止水、弱通気でふ化を待った。翌朝ふ化したものは容積法で計数後、サイフォンで飼育槽に収容した。

幼生飼育：飼育水槽は屋内60㎡水槽（7.5×4×2m）を使用した。通気は塩ビ管でのエアブロックとエアストーン6個で水面が盛り上がる程度に通気し、メガロパ（以下「M」と記す）期以降は強通気を行った。飼育水については、ゾエア（以下「Z」と記す）3まで止水（Z1までは水量を30tとし、Z2が出現後45t、Z3が出現後54tに増量）とし、幼生がZ3に完全移行後に流水（0.5回転から順次増加させ、クラブ（以下「C」と記す）1出現後に2回転/日）とする2水槽と、Z1から流水（0.5回転から順次増加させ、Z4出現後に1.5回転/日）とする1水槽を設けた。（表1）

表1 水槽毎の飼育水の状況

水槽 No.	飼育水の状況【水量(t), 換水率(回転/日)】					
	Z1	Z2	Z3	Z4	M	C1
1	30t	45t	54t	0.5	→	2.0
2	0.5	→	1.5	→	2.0	
3	30t	45t	54t	0.5	→	2.0

また、3水槽とも給餌ワムシの飢餓防止と飼育環境安定の目的で、スーパー生クロレラV12を600～1,200ml、一日2回に分けて飼育水に添加した。またMへ変態後2日目から懸垂網【220径のモジ網（5×

1m）2枚/槽】を垂下した。

餌料：ワムシ、アルテミア、配合飼料を給餌した。ワムシはスーパー生クロレラV12及びマリングロスで24時間2次培養したものを飼育水中に10個/㎡になるよう、M出現時まで毎朝給餌した。アルテミアはマリングロスで24時間栄養強化したものを、Z3出現以降から1.5尾/㎡を基準に給餌した。配合飼料は協和発酵製B、CタイプをZ2期から朝夕の2回に分けて給餌し、M期からは自動給餌機で8～18時まで1時間おきに給餌した。

結 果

親ガニ：親ガニの抱卵は搬入翌日からみられたが、搬入翌日（6/1）に5尾、3日後（6/3）に21尾と、6月5日までに計28尾（搬入時抱卵3尾、未抱卵25尾）がへい死したが、原因は不明であった。残りの18尾のうち5尾（全て搬入時抱卵）を生産に供した。

孵化、幼生飼育：60トン水槽に孵化幼生を130～150万尾収容して飼育を開始した。当初から流水飼育とした水槽No.2は、日令8（Z3～4）頃にへい死がみられはじめ、日令12にはM期となっていたが生残尾数が少なく、日令14で飼育を中止した。へい死稚ガニに真菌症の発生は確認できず、生産不調の原因は不明であった。水槽No.1及び3の飼育は順調に推移し、稚ガニ変態時の生残率は10.9%及び12.7%であった。（表2）

表2 稚ガニの飼育状況

水槽 No.	収容数 (万尾)	稚ガニ変態時		備 考
		生残数 (万尾)	生残率 (%)	
1	138	15	10.9	
2	130	—	—	日令14で飼育中止
3	150	19	12.7	

種苗の搬出：3市町の漁協に、直接放流用と中間育成用に搬出した。（表3）

表3 稚ガニの搬出状況

日時	搬出先	尾数(尾)	ステージ
7/ 3	笠沙町	100,000	C1～C2
7/ 3	試験放流	90,000	C1～C2
7/ 9	鹿屋市漁協	100,000	C3～C5
7/10	垂水市漁協	50,000	C3～C5
合 計		340,000	

カンパチ種苗生産技術開発試験

外菌博人・脇田敏夫・高野瀬和治

中野正明・松原 中・清水則和

目 的

養殖対象魚種であるカンパチの種苗生産技術を確立するため、誘発産卵試験や種苗生産試験等を行った。

材 料 と 方 法

1 誘発産卵試験

親魚は、陸上水槽で継続飼育した16尾を用いた。80㎡水槽に收容し、ホルモン(HCG:胎盤性生殖腺刺激ホルモン)注射(600IU/kg)を2回行った。

なお、餌は冷凍アジ、冷凍サバの切り身を主体(冷凍イカ、オキアミを適宜追加)に栄養剤を餌料に1~2%添加し、魚体重の3~5%を給餌した。

2 種苗生産試験

基礎試験

受精卵：5/17、日本栽培漁業協会古満目事業場から譲受した25万粒を供した。

水槽：ふ化試験では200ℓアルミふ化槽1面、75ℓの栄養強化比較試験では4㎡円形FRP水槽2面を使用した。

通気：エアリフト及びエアストーンを配置し、通気量はふ化試験では2~3ℓ/分/個とし、75ℓの栄養強化比較試験では0.5~2ℓ/分/個で開始した。

水温管理：ヒーター加温(24℃前後)とした。

換水：ろ過海水で、ふ化試験では10回転/日、75ℓの栄養強化比較試験では0.5回転/日から増量した。

ナンノ等の添加：75ℓの栄養強化比較試験では、50万細胞/ℓになる試験区1に濃縮ナンノ、試験区2に濃縮ナンノとスーパー生コロレラV12を添加した。

餌料強化：75ℓの栄養強化比較試験では、ナンノ主体にスーパー生コロレラV12、スーパーカプセルA1及びマリングロスを使用し、給餌日の早朝に試験区1ではマリングロス、試験区2ではスーパー生コロレラV12で強化した。

量産化試験

受精卵：1回次は基礎試験と同じ卵75万粒を、2

回次は5/23にホルモン処理で得られた卵90万粒を、3回次は6/25に近畿大学水産養殖種苗センター白浜事業場から譲受した50万粒を供した。

水槽：1回次は50㎡円形水槽1面に卵を、2回次は50㎡円形水槽1面にふ化仔魚を、3回次は100㎡円形水槽1面にふ化仔魚を收容した。

水温管理：1~2回次は熱交換機を使用し、飼育水温が23℃以上になるよう調整した。

餌料強化：ナンノ主体にスーパー生コロレラV12やマリングロスを強化した。さらに、1~2回次はスーパーカプセルA1、3回次はβ加チンも使用した。

結 果

1 誘発産卵試験

ホルモン打注の結果、第1回目には約90万粒、第2回目には18千粒を採卵した。これは、第1回目の打注時期が適していた一方、第2回目は打注のストレス等により肥満度が低下し、十分に成熟しなかったからと考えられる。

2 種苗生産試験

基礎試験

ふ化試験では、ふ化率が75.9%であり、受精卵が沈下しないような注水量、造流、通気量を調整することにより、ある程度のふ化率向上が図れた。

75ℓの栄養強化比較試験では、日令17で試験を終了し、生残尾数は試験区1で186尾(生残率0.4%)、試験区2で370尾(同0.8%)、全長は試験区1で5.6mm、試験区2で5.4mmであった。両区とも生残率が低く、十分な比較検討ができない結果となった。

量産化試験

1回次は123尾(日令48,生残率0.04%,全長36.1mm)、2回次は139尾(日令43,生残率0.03%,全長37.2mm)、3回次は13,145尾(日令41,生残率2.8%,全長38.6mm)の生残尾数であり、照度等飼育環境や栄養強化方法が生残率に大きな影響を与えられた。

資源添加向上技術開発事業 (シラヒゲウニ)

猪狩忠光・西 広海・神野芳久・松元則男・清水則和

1. 種苗生産技術開発

平成 12 年 11 月採卵分で平均殻径 21.6mm を 105,000 個を生産、放流した。以前と異なっていたところは、波板飼育時に珪藻増殖用の肥料を設置したこと、波板飼育時に与えた生ワカメを水洗いしたことなどであったが、比較対照を設けなかったためそれらの効果は不明であった。

平成 13 年 11 月採卵分で、浮遊期の土・日曜日の飼育管理省力化（土・日曜日換水なし、金曜日に土・日曜日分を含め給餌）を検討した結果、通常飼育（生残率 19～38%）と同程度の 28% の生残率であった。浮遊期の生残が前年度に比べ低かったが、前年度までと異なっていたのは *Chaetoseros gracilis* の株が変わったことであった。

2. 中間育成技術開発

1 生簀当たり 1000 及び 2000 個収容し、不稔性アナアオサによる中間育成を行ったが大量へい死が発生し、それぞれ 38.3% 及び 17.5% の生残率であった。餌料由来のストレスが引き金になった感染症であると思われた。

ヒジキを用いれば 1～3mm の小型サイズからの中間育成も可能であることがわかった。

陸生植物（クズの葉）を餌料として給餌した結果、成長は海藻に比べ劣ったものの、へい死はほとんど見られなかった。

3. 放流技術開発

アミジグサ藻場への放流では、アミジグサは 7 月には消失しており、4 月より前に放

流する必要があった。

岩礁域の大型藻類のない場所では殻径 19.4mm で放流した稚ウニはその後の調査で確認されず、放流域の環境によって放流後の生残が良好な最小サイズが異なることが考えられた。

ガラモ場で 1m × 1m × 高さ 0.5m の柵を用い密度試験を行った結果、5 個区及び 10 個区とも 7 月から 11 月までで殻径 21.0mm から 61mm 前後に成長したが、10 個区は事故などにより 3 個の生残となった。身入りは両区とも柵外のウニに比べ非常に悪く、それをよくするためには m² 当たり 3 個より少ない生残となるよう放流個数を考慮する必要があると考えられた。

また、柵内の海藻は両区ともほとんど食べつくされたが、翌年 2 月には柵外と変わらないホンダワラ類の幼芽が見られた。藻場への影響を考えた場合、種放出用の藻体を残せるような生息密度とし、幼芽が発芽する前にウニを回収すれば、影響はそれほど大きいものとはならないと考えられ、これまで示してきたことと同様 5 月前後の伸長期にウニを放流することによって成長及び身入りを更に充実させることができると考えられた。

アリザリンレッドによる標識を検討した結果、400ppm、41 時間の浸漬により中間骨及び顎骨に紫色の染色痕が 6 ヶ月以上観察され、アリザリンコンプレキソン (ALC) 標識に比べ蛍光観察の省力化が図られる可能性が示唆された。

生物餌料培養技術開発試験 (ワムシ高密度連続培養)

中野正明・高野瀬和治・外菌博人
脇田敏夫・松原 中・清水則和

目的

S型ワムシ(*Brachionus rotundiformis*: 以下ワムシ)はその大きさ、浮遊性、運動性、栄養の吸収能力等から水産生物の種苗生産における初期餌料として必要不可欠なものとなっている。

現在は低密度(100~400個体/ml)での大量培養が主であるが、近年、高密度(2,000~3,000個体/ml)による連続培養が可能となってきた。

今年度は、高密度培養で生産したワムシを実際に種苗生産用餌料として供給し、その中でフロックの状況、作業性の検討を行った。

方法

培養には1tアルテミア孵化槽を用いた。

培養水は紫外線殺菌装置を通したろ過海水を28℃に加熱したものを用いた。

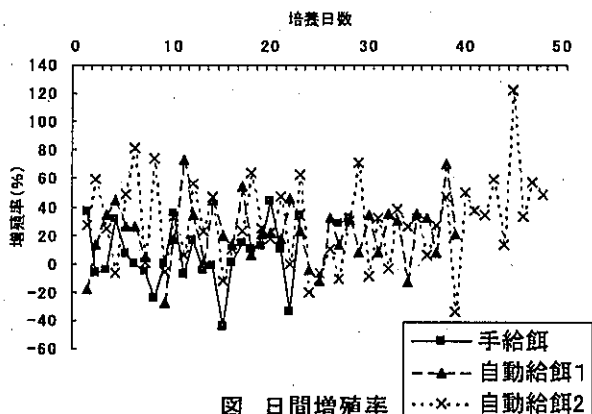
ワムシの培養餌料としては濃縮淡水クロレラ(C社製)を用いた。

給餌は、C社製クロレラ自動給餌機により1~2時間隔での24時間連続給餌と1日1~2回の手給餌で行った。

給餌量は、200~300ml/億個体とし、フロック除去用に従来使用しているナイロン製マット(通称黒マット)を約70×40cmにカットし3~4枚投入し毎日洗浄交換した。

結果

それぞれの試験の日間増殖率の推移を図に示した。

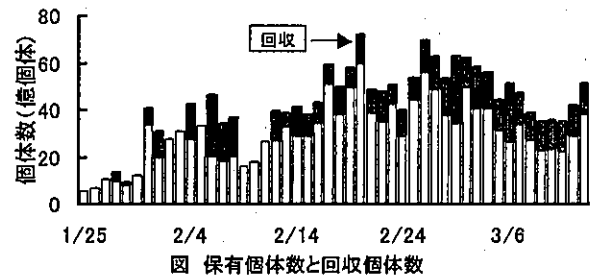


手給餌区は28日間の培養期間で-44.5~43.3%であった。自動給餌区は1区は39日間培養で-28.0~73.4%、2区は48日間培養で-33.6~122.1%であった。全体をみても日間増殖率が100%を越えた(培養個体数が2倍になる)は自動給餌2区の35日目のみであった。

手給餌区が自動給餌区に比べ日間増殖率は劣った。

本年度は、カサゴ種苗生産試験への餌料として供給する事を目的とし、1日当たり3~10億個体が必要となる。そのため手給餌区、自動給餌区の3槽から交代で採集した。

図に保有個体数と回収個体数の推移を示した。



培養期間は1月25日から3月13日までの48日間であった。

期間内で144,884,660千個体を培養した、そのうち回収したのが47,738,340千個体であり、回収率は24.8%(56.1~12.5%)であった。

水槽毎にみると、稚仔魚への餌料供給としては、中2日あけての回収となるが、換水等の意味で毎日個体数の20~30%を間引いた。1回の回収量がそれ以上となると、翌日の回収時までには培養個体数が回復しなかった。

また、培養日数が長くなると、フロックがかなりの量発生し、回収に支障をきたした。

特に水槽底面や側面に付着した、淡水クロレラが、ヘドロ上になり回収ネット(目合い75μmのミユカークーゼ)の目詰まりが著しかった。

これらの物質は比重が重いので、回収前にエアを止め、20分ほど放置して沈降させた後に排水して、ある程度分別する事はできたが、フロック量が多いと効果が無くやはり次年度以降の検討課題となった。

奄美群島水産業振興調査事業－Ⅰ

(ヤコウガイ種苗生産試験)

西 広海・松元則男・清水則和

奄美海域の放流対象種として、地元要望が高いヤコウガイの種苗生産技術の開発を図る。

材 料 と 方 法

親貝；6月25日に11個，7月2日に16個，11月1日に10個の計37個の天然貝を徳之島漁協から搬入した。

採卵・採精；親貝を8:30～13:00時まで干出した後に、遮光した200ℓ水槽に♀♂別々に収容し、紫外線照射海水(以下「UV海水」と記す)(フロンライザー4L型)の流水(35ml/秒)で誘発した。10月採卵(以下「後期採卵」と記す)では、UV海水に加え、解剖した♂の精子を♂槽に添加した。放精の後、♀槽に精子液を添加して放卵を促進した。受精卵は水槽内に円筒形ネットを設置して、誘発槽からホースで取り出し、30ℓパンライト水槽に移し、デカンテーション方式で1回洗卵後、計数した。

ふ化、浮遊幼生の飼育；受精卵は30～130万個の割合で、500ℓポリカーボネイト水槽内のネット(φ97cm,深さ60cm,目合60～90μm)に収容し、濾過海水の10回転/日の流水で沈着前幼生まで飼育した。ネットの底掃除は毎日行った。

着底期飼育；3.3㎡FRP角型水槽(5.0×1.1×0.6m)に、予め付着珪藻を着生させた波板(33×45cm)450枚/槽を設置し、50～100万個/槽を基準として幼生を採苗した。飼育水は濾過海水で、換水量は成長につれて1～10回転/日とし、殻高6～9mmまで波板飼育を行った。水温が20℃以下になる11月中旬以降は、海水を20～23℃に加温した。

平面飼育；6mm以上に成長した稚貝は、波板から剥離して、水槽に設置したネトロン生簀(0.8×0.8×0.4m・目合2mm)に1,000個/面の割合で収容し、海藻(オゴノリ類等)、配合飼料を与えて飼育した。

親貝の越冬飼育試験；無加温区(オオゴノリ類等給餌)と、加温区(チンヒーダーによる海水加温、配合飼料給餌)で生残状況等を比較した。

♂の放精誘発試験；UV海水の流水刺激に加え、♂の収容水槽に精子を添加して放精を誘発するか、比較試験を行った。

受精卵から沈着幼生までの生残率試験；受精卵を10ppmエルバール海水で洗卵し、同海水に1時間浸漬することによって、受精卵から採苗までの生残率が向上するか、比較試験を行った。

オゴノリ培養試験；ヤコウガイの餌料として有効

な海藻であるオゴノリの培養を試みた。東串良町柏原海岸で採取したオゴノリを、2t円形FRP水槽に収容し、エアーを強瀑気し、施肥には土壤改良剤(ロングトール)を使用した。

結果と考察

親貝；6月採卵(以下「前期採卵」と記す)には、6月25日に搬入した♀5個，♂6個を用いて2回の産卵誘発を行い、2回目に受精卵が得られ、採苗に用いた。後期採卵は前期に用いた親貝と7月2日に搬入した♀5個，♂11個を用いて3回の産卵誘発を行い、3回目に受精卵が得られ、採苗に用いた。11月1日に搬入した親貝は、「♂の放精誘発試験」に供した。

採卵、孵化、孵化幼生飼育；前期採卵は6月26日～29日に2回の採卵を行い、受精卵606.2万粒を得、沈着前幼生138万個(受精卵からの生残率は23.1%)を得て採苗に用いた(沈着前幼生138万個のうち120万個を使用)。後期採卵は10月16日～25日に3回の採卵を行い、受精卵629万粒を得、沈着前幼生249万個(受精卵からの生残率は39.8%)を得て採苗に用いた。

着底後の飼育；11月21日より、海水を20～23℃に加温して飼育した。前期採卵群は、屋内3.3㎡FRP角型水槽2面に54万個及び66万個採苗した。剥離までの殻高の推移を見ると、日令154から日令177までの成長が低かったが、以降は順調に推移し、殻高が6mm以上となった2～3月に波板から手作業で剥離し、4,408個の稚貝を得て平面飼育に移行した。沈着前幼生からの生残率は0.37%であった。後期採卵群は屋内3.3㎡FRP角型水槽2面に124万個及び125万個採苗し、波板飼育を継続した。

親貝の越冬飼育試験；期間中、加温区の水温は16.1～22.8℃を示し、無加温区と比較すると常に1.5～2℃高く推移した。生残個数をみると、加温区は1個へい死したのみであったが、無加温区は2月中旬から下旬の低水温期にへい死が集中し、11個がへい死した。

♂の放精誘発試験；干出時間を1～1.5時間に短縮し、♂誘発槽に精子を添加したところ、2回とも4～4.5時間後に放精がみられ、UV海水流水のみの区は放精がみられなかった。このことにより、解剖した♂の精子を添加する方法が有効で、採卵作

業時間の短縮を図ることができる可能性が示唆された。

受精卵から沈着幼生までの生残率試験；500ℓポリカーボネイト水槽内のふ化飼育ネットに收容翌日のふ化率をみると、対照区が57.5%であったのに対し、エルバージュ区は71.8%と高かった。しかし收容翌々日の、沈着前幼生における受精卵からの生残率をみると、エルバージュ区のうち受精卵を27.5万粒收容した区が16.4%を示したが、他は生残率が低く、合計では両区とも同様の低い水準にとどまった。よって今回の試験では、浮遊幼生の生残率の向上に対するエルバージュの有効性は確認できなかった。

オゴノリ培養試験；水温26～28℃域でのオゴノリの増加がみられたものの、その後の高水温期には増加率が鈍り、さらにスジアオノリ等が優先して培養が困難となる状況がみられた。オゴノリはヤコウガイの餌料として有効であるが、今後その培養には高水温や雑海藻の繁茂に対する対策の検討が必要であると思われた。

種苗の搬出；平成11年10月および平成12年7月に採卵し、中間育成を継続していた稚貝のうち、最終的に4,537個（19.8～37.7mm、平成11年10月採卵群 717個、平成12年7月採卵群 3,820個）を、平成13年6月から11月にかけて、試験放流用種苗として搬出した。

奄美群島水産業振興調査事業一Ⅱ

(ヤコウガイ放流技術開発)

猪狩忠光・松元則男・清水和則

目的

今年度は殻高（以下ヤコウガイの大きさは殻高で示した。）が 20 ～ 25mm 及び 25 ～ 30mm の 2 群に絞って放流を行い、その生残を調査する。また、過年度放流群についても引き続き調査する。

材料と方法

放流用稚貝は当センターで生産したふ化後 14 ヶ月（9 月放流群）及び 18 ヶ月（6 月放流群）のものを用いた。放流試験地はこれまで同様、徳之島町母間の礁池内側（以下「母間」という。）及び伊仙町総原の外海に面したリーフ先端（以下「伊仙」という。）であった。放流もこれまで同様に干潮時に潮間帯の貝の殻の大きさに合った穴や窪みに入れる方法で行った。追跡調査は目視で行い、確認後採捕し、計測後蓋に個体が識別できるように記号等を記入した後に再放流した。同時に 11 年度及び 12 年度放流群についても追跡調査を行った。

6月放流群（平成 11 年 10 月 25 日採卵，日令 592）：平成 13 年 6 月 7 日，母間に 20 ～ 25mm（平均 22.1mm）の稚貝を 224 個及び伊仙に 25 ～ 30mm（平均 27.6mm）を 283 個を放流した。
9月放流群（平成 12 年 7 月 17 日採卵，日令 430）：平成 13 年 9 月 20 日，母間に 20 ～ 25mm（平均 22.1mm）を 1000 個及び伊仙に 25 ～ 30mm（平均 27.2mm）を 900 個放流した。

結果と考察

6月放流群

放流後 105 日の調査時点での生残は母間で

は少なくとも 15 個体，6.7% で，食害がほとんどなくなるという 50mm を超えた時点の生残は同様に 8 個体，3.6% であった。

一方，伊仙では 12 個体，4.2% で，50mm を超えた時点の生残は 10 個体，3.5% であった。

9月放流群

11 月から翌年 3 月までの 4 回の各調査で，母間では放流後 90 日の調査時点での生残は少なくとも 10 個体，1.1% であった。

一方，伊仙では 7 個体，0.7% であった。

なお，両調査地点とも 3 月の調査時には平均殻高は 50mm を超えてはいなかった。

平均が 30mm より大きいサイズで放流した平成 11 年度と比較すると，103 日後の生残が少なくとも 12.3 ～ 23.9% であったのに対し，30mm より小さいサイズで行った今年度の結果は 90 ～ 105 日後で 0.7 ～ 6.7% と非常に低い値となった。これらはおそらくサイズが小さいほど食害に遭いやすく，減耗が大きいことを示しているものと思われた。20 ～ 25mm（母間）及び 25 ～ 30mm（伊仙）の間で生残に大きな差はみられなかった。

平成11年度及び12年度放流群

平成 11 年 5 月 20 日に母間に 30.0mm で放流した群（450 個）は，約 30 ヶ月後の 11 月 13 日には 145mm に成長していた。

大型の再捕個体は，母間では縁辺に沿って移動している傾向がみられ，伊仙でも放流地点から 30m ほど沖合の水深 3 ～ 5m の場所から再捕されるものが多く，両地区とも大型になるに従い深みへ移動する傾向がみられた。

奄美群島水産業振興調査事業－Ⅲ

(栽培漁業実証調査:スジアラ)

中野正明・高野瀬和治・外菌博人
脇田敏夫・松原 中・清水則和

目 的

本種は、奄美海域における栽培漁業対象魚種として平成8年度から種苗生産の基礎試験に取り組み今年度も継続して親魚養成、種苗生産試験、中間育成試験及び放流技術開発を実施した。

方 法

1 親魚養成

前年度からの繰り越し親魚15尾で開始した。

飼育水槽は屋内及び屋外のコンクリート製水槽(50k1, 80k1, 100k1)を使用した。注水は生海水を水槽壁面上部2カ所から行い、換水率は5～10回転/日とした。餌は、冷凍サバの切り身を主体に栄養剤を加えたものを1回あたり魚体重の3%程度を2～3回/週の間隔で給餌した。なお、低水温期には加温海水を使用した。

2 種苗生産

本場で採卵した受精卵及び(社)日本栽培漁業協会奄美事業場(以下日裁協)から譲り受けた受精卵を2k1及び50k1水槽に收容し、計4回の種苗生産試験を行った。

初期餌料として、日裁協から譲受したS型ワムシタイ株を1k1アルテミアふ化槽で培養し、市販のDHAを含んだ強化用剤で3～15時間強化したものを与えた。

飼育水槽へは日令0から市販の濃縮ナンノや濃縮淡水クロレラを添加した。

3 中間育成

稚魚は、8月16日に日裁協奄美事業場から1.5千尾(日令57, 平均全長25.5mm)を発砲スチロール箱に入れ空輸した。当场到着後、50k1×1面の室内水槽に收容し、中間育成を開始した。

餌料は市販の配合飼料を用い、成長にあわせて適宜粒径を換えた。給餌方法は自動給餌機を使用し、給餌率は魚体重の3～1%/日、給餌回数は52～3回/日と適宜減少させた。

4 放 流

全長100mm程度まで中間育成した稚魚は標識装着後活魚トラックを定期船航路による海上輸送により奄美大島1地区に放流した。

結 果

1 親魚養成

6月の体測の際に、1尾(FL:71.8cm, BW:6.05kg, 肥満度16.3)が精子を放出、別の1尾(FL:60.0cm, BW:3.55kg, 肥満度16.4)が卵を放出したため翌日採卵ネットをセットし採卵を試みた。

その当日の夜に自然産卵が行われたようで、翌日には総卵数90万粒の卵を本センターとして初めて採卵することに成功した。その後産卵は10日間に及び総卵数810万粒、うち浮上卵数690万粒を採卵することができた。

2 種苗生産

1, 2回次は初めて自場卵で試験を実施したが、初期餌料となるS型ワムシタイ株の培養が不調であり、必要量(5個体/ml)のワムシを供給することができなかった。そのため、初期摂餌が効率的に行われずに、初期の段階で急激に減耗し5～7日間で試験を中止した。3, 4回次は日裁協奄美事業場から受精卵を譲受したが、いずれも初期の減耗が激しく日令3～6で試験を中止した。

3 中間育成

飼育は8/17～11/20の95日間行った。

今年度は、例年みられるような滑走細菌症の発生による大量斃死はみられなかったが、受入時のサイズ差が23～38.2mmと大きかったため、共食いによる斃死が減耗要因となった。

したがって、95日間の飼育で616尾(生残率41.1%:平均全長105.5mm)の生残となった

4 放 流

11/20に活魚車輸送した稚魚は、地元で2次中間育成を行わず、瀬戸内町嘉徳地先で直接放流した。

放流水深は1.5～2.0mで陸から数十m地先であり、底質は転石・サンゴであった。

放流した稚魚は直後から、底に向かい沈降し転石の隙間に入り込むのを目視確認した。

考 察

親魚養成においては採卵の再現性と安定化を種苗生産については照度等初期摂餌段階の飼育環境要因についてさらに検討する必要があると考えられた。

中間育成についても飼育環境の保全や定期的な薬浴等飼育管理手法等の検討が必要であると考えられた。