

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13年11月の採卵により生産した稚貝247千個を、平均殻長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13年9月に上甌村漁協からの購入貝、総計301個を、屋内コンクリート水槽及びFRP水槽に収容し、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収容し、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、ふ化槽に収容した。

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/槽収容し、ろ過海水の流水（10回転/日）で飼育した。

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個を目安に収容し採苗した。

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、バ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枚を設置して収容した。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13年11月7日から11月27日の間に合計5回（♂24個、♀73個使用）の誘発を行い、5,919万粒の受精卵を得た。

ふ化及び採苗：受精卵から最終的に沈着前幼生4,524万個を得て、波板12,970枚に採苗した。

付着板飼育：飼育中は昨年度のようなチグサガイの大量発生はみられなかった。また定期的な水槽

掃除を実施して、成育環境の悪化防止に努めた。採苗してから約2ヶ月経過した平成14年1月24日に稚貝を計数したところ、生残個数は約574万個と推定した。

剥離及び中間育成：平成14年2月26日から3月26日の間に、波板から686千個の稚貝を剥離した。採苗時からの生残率は1.52%であった。剥離稚貝は3段階に選別後、13㎡水槽13面（2～6万個/槽）に収容した。その後の成長に伴い、多段式水槽3基（1～1.5万個/基）にも稚貝を収容して飼育を継続した。

飼育中のへい死は、3月に約12万個、4月に約30万個と多かったが、5月には約3万個、6月には約2万個となり、水温上昇とともにへい死は減少した。

種苗の搬出：表1に示すとおり、合計247千個を放流用及び養殖用種苗として搬出した。また約55千個を、翌年度搬出用に継続飼育した。

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
野間池漁協	5/29	10	21.2	放流用
里村	10/2	50	20.8	//
上甌村	10/2	40	20.8	//
佐多町	10/3	5	20.4	//
内之浦漁協	10/9	5	20.8	//
船間漁協	10/9	5	20.8	//
岸良漁協	10/9	5	20.8	//
長島町漁協	10/31	25	20.9	//
鹿島村	12/6	50	23.1	//
下甌村	2/4	50	25.6	//
鹿島村	12/6	2	23.1	養殖用
計		247		

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

前年度は、当センターでも UV 海水を用いることにより筋萎縮症の発症が予防できることを確認した。その際、親貝として用いた天然クロアワビが、搬入された9月から採卵・採精を行った11月まで濾過海水で飼育されていたことや受精卵から浮遊幼生を経て採苗直前まで同じく濾過海水で飼育されていたこと、さらに採苗板飼育時の3月に3日間紫外線照射装置が停止し稚貝が濾過海水に曝されたにもかかわらず本症が発症しなかったことから、ある限られた時期の給水中に感染源が存在すると考えられたことからその時期を特定することを目的とした。

材料と方法

採苗までは種苗生産供給事業と同様の方法で行った。

採苗板はあらかじめ濾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増殖させたものを用いた。

採卵は12月10日に、受精から2日後の12月12日には採苗を行い、幼生が着底した12月16日以降はUV 海水（照射量約70,000 μ W·sec/cm²）を給水し飼育した。なお、その際に採苗板の一部は濾過海水を給水した水槽に移した（以下濾過区）。

UV 海水で飼育していた稚貝を2002年1月18日から2月18日の期間中の10日間採苗板とともに濾過海水を給水した水槽に收容し、再びUV 海水を給水した水槽に戻した。濾過海水の水槽に收容した期間は、試験区1が1月18日～1月28日、試験区2が1月29日～2月8日、試験区3が2月9日～2月18日であった。また、2月18日以降濾過海水を給水した試験

区（以下試験区4）および採苗以降濾過海水に触れさせずにUV 海水を給水した試験区（以下UV区）を設けた。

4月8日から5月22日にかけて7日～10日に1度の割合で合計6回各試験区から採苗板に付着していた貝を4～5個体ずつ無作為にサンプリングし、Davidson の液で固定した。常法に従ってパラフィン切片を作製しヘマトキシリン・エオジン染色を施し、中枢神経が観察できる腹足筋肉部における異常細胞塊の存在により本症発症の有無を判定した。

各試験区とも4月上旬から1～2日おきに配合飼料を給餌するとともに底掃除を行った。

結果および考察

異常細胞塊は、濾過区および試験区3では6回のサンプリングにより得られたすべての検体において、試験区4では5月中旬の5回目以降のサンプリングで得られた検体において観察され、これらの試験区では本症が発症したと判定された。一方、試験区1、試験区2およびUV区ではいずれのサンプリングで得られた検体にも異常細胞塊は観察されず、本症は発症しなかったと判定され、発症区の貝は2月9日以降の給水に存在した原因体により感染したと考えられた。

施設内から親貝および越年貝を撤去したにもかかわらず本症が発生した他県の事例があることから、感染時期に施設周辺海域に出現する何らかによって原因体が媒介されるものと考えられる。

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・吉田賢二

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；昨年度に引き続き、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4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5区を設定した。

表1 試験区の設定

試験区		
1区	対照区	*1:ホスピタンCとして
2区	C ^{*1}	飼料100g中に60mg含有
3区	C+E ^{*2}	*2:α-トコフェロールとして
4区	C+1/2E	飼料100g中に50mg含有
5区	市販飼料区	

4) 供試アワビ稚貝；平成13年11月に採卵した平均殻長9.64mmの稚貝を、ネットロンネット製の籠に各3,000個収容し、13tコンクリート水槽1基に設置した。試験期間は平成14年3月26日から9月27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、16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；期間中の最終的な生残率は、対照区が30.8%、市販飼料区が32.9%であったのに対し、C及びC、E複合添加区はこれらより優れ、特にC+1/2E区の生残率は40.1%と高かった。こ

れらのことから、飼料中にC、E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+1/2E区)を比較すると、C+1/2E区の生残率は40.1%で、C+E区の37.6%より優れていたが、大きな差はみられず、CとEの配合バランスが生残率に与える影響は確認できなかった。

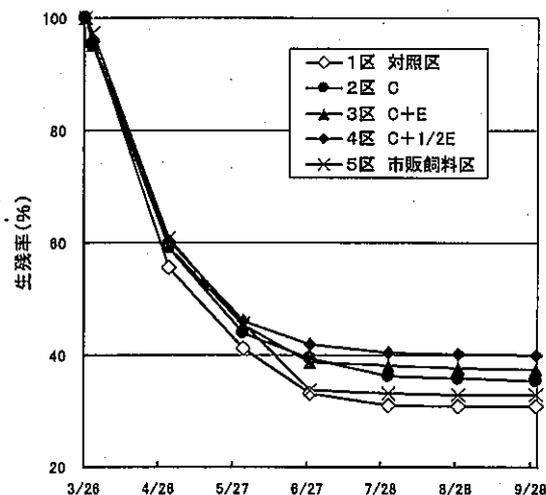


図1 生残率の推移

2) 稚貝の活力比較試験；24時間後の生残率をみると、対照区の36%に対しC+E区が74%と最も高く、市販飼料区が66%とこれに続いた。C+1/2E区は52%であったが、C区は40%と低かった。C及びE添加区は対照区より優れたものの、市販飼料区と同等かもしくは劣る結果となった。

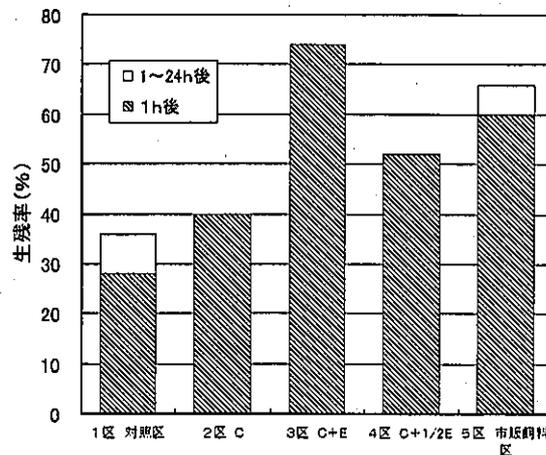


図2 活力試験結果

特産高級魚生産試験—I

(イシガキダイ)

高野瀬和治・松原 中・外園博人・
中野正明・野元 聡・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45mm・60千尾を目標に7回の飼育を行った。前年度はβ-カロテンによる栄養強化法をとり、分養時の日令42に生残率28.2%：平均全長23mmを示す飼育事例がみられたが、分養後の生物飼料から配合飼料単独給餌への切り替えを早めに行ったため餌付き不良個体の大量減耗が起り、結果的に2飼育例の合計生産数量は、全長30~57mm・64千尾であった。本年度は栄養強化法の再現及び飼育法の改善を目的に飼育を行ったが、全飼育例でウイルス性神経壊死症：VNNを発症して生産するに至らなかった。

方 法

1. 親魚と採卵

産卵期以外の7~4月上旬は、鹿児島湾奥の養殖業者に親魚養成を委託し、4月9日に陸送して屋外100m³円形水槽に、体重3~4Kg、34尾(雌雄不明)を收容し、若イカ、オキアミ、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25日から6月25日までで、卵を必要とする時だけ適宜行い、飼育には10,560千粒を供した。

2. 飼 育

屋内100m³円形水槽4槽を用いて合計7回の飼育を行った。飼育用水は濾過海水とした。

飼育期間は5月9日から7月6日までで、收容卵数は1,400~1,790千粒とした。

ナンノ添加は、1回次は日令3から、2~7回次は日令2から飼育中止時まで行い、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1~2、5~7回次はナンノを濃度約25万個/飼育水mL、3~4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0.5倍/日の流水とし、水質に

じて増量、0.5~10倍/日とした。

餌料系列は、1~2回次はワムシ、アルテミア、3~7回次はワムシとした。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-カロテンで行い、日令3から飼育中止時、アルテミアは日令19~飼育中止時にマリングロスで栄養強化して給餌した。

結 果

1. 親魚と採卵

飼育に供した卵の浮上卵率は、78.3~98.2%、孵化率は、90.0~99.5%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	中止時日令TLmm	飼育水温℃
1	25	0	8.5	22.0~24.2
2	19	0	7.3	22.2~24.1
3	5	0	4.0	24.7~25.3
4	5	0	4.1	24.9~25.3
5	5	0	4.0	24.6~25.2
6	10	0	4.9	24.6~25.1
7	11	0	4.9	24.6~25.9

1、2回次は、飼育中止の1~3日前まで摂餌率は70~50%以上を示したが、急激な大量減耗が起り全滅に至った。PCR法による検査の結果VNNと診断されたが、卵は陰性を示し、水平感染が推量された。また、その後の5回生産のうち、5~7回次は、亢病性を高める目的で栄養強化剤のβ-カロテンの添加量を前回までの5~10倍量として飼育を試みたが、若干延命しただけでその効果はみられなかった。

今後の課題としては、VNN発症の防止があげられ、ウイルスフリー親魚の確保、飼育用水の殺菌等の検討が必要と考えられた。

特産高級魚生産試験Ⅱ

(カサゴ)

野元聡・高野瀬和治・外菌博人

中野正明・松原 中・清水則和

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122尾を12月25日までは屋内5㎡FRP円形水槽×2面、12月26日から屋内50㎡円形水槽×1面で養成した。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、腹部の膨らんだ雌親魚をプラスチック製の籠に1籠当たり3～5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取り上げた。

なお、親魚補充のために12月26日に東町から87尾、生産不調対策の親魚更新のために2月20日に東町から158尾、2月26日に大分県鶴見町から58尾親魚を購入した。

2 飼 育

屋内50㎡、100㎡円形水槽を用いて合計9回の生産試験を行った。

飼育用水にはろ過海水を使用し、換水は当初から0.5倍/日で流水にし、適宜増量した。

通気はエアーストーンを中央に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から添加した。

ワムシの1次培養は、ナンノ、パン酵母で行い、栄養強化は、スーパー生クロレラV12、マリングロス、β-カロテンで行った。給餌は午前と午後の

1日2回、日令0から給餌した。

結 果

1 親魚と産仔

産仔状況は、1月～3月初旬までは2～6日間水槽内で産仔させることにより、367～922千尾の仔魚を得ることが出来た。しかし、それ以降は腹部の膨らんだ雌親魚も少なくなり、自然産仔では試験開始に十分な仔魚を得ることが出来なかった。

2 飼 育

本年度は、合計9回の生産試験を行ったが、日令10日前後(6～17日)に大量斃死が起り生産することが出来なかった。

各試験回次において、β-カロテンによる栄養強化、飼育水への紫外線殺菌海水の使用、ワムシの薬浴、親魚の更新等各種対策を講じながら試験を行ったが、効果が見られず生産する事が出来なかった。(表-1参照)

斃死原因については、本県の魚病センター、(社)日本栽培漁業協会上浦事業場にて、各種の魚病検査を実施したが原因究明には至らなかった。

今後の課題として、今回の斃死原因が何らかの感染症である疑いがあることから、親魚の更新や飼育設備および飼育水の殺菌、仔魚の抗病性を高める栄養強化方法等の検討の必要があると考えられる。

表-1：ラウンド別の飼育結果及び対策方法

ラウンド	水槽	飼育日令	産仔魚数	飼育水	βカロテン	ワムシ薬浴	ワムシ添加	貝化石	親魚の由来
1	50t	12	367	ろ過	-	-	ナンノ	-	センター養成
2	100t	12	711	ろ過	-	-	ナンノ	-	センター養成
3	50t	11	409	紫外線殺菌	0.05g/徳	-	ナンノ	-	センター養成
4	100t	10	667	紫外線殺菌	0.05g/徳	-	生クロ	-	センター養成
5	50t	6	762	紫外線殺菌	0.05g/徳	-	ナンノ	-	東町産
6	100t	17	568	紫外線殺菌	0.05g/徳	-	ナンノ	-	大分県鶴見町産
7	50t	10	922	紫外線殺菌	0.05g/徳	○	-	10g/トソ	東町産
8	50t	1	8.9	紫外線殺菌	0.05g/徳	-	ナンノ	-	大分県鶴見町産
9	100t	9	40	紫外線殺菌	0.1g/徳	○	生クロ	-	東町産

カンパチ種苗生産技術開発試験

外菌博人・野元 聡・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、親魚養成試験や種苗生産試験等を行った。

材 料 と 方 法

1 親魚養成試験

親魚は、①陸上水槽(屋内80m³)で継続飼育した14尾 ②陸上水槽(屋外100m³)で継続飼育した24尾 ③垂水市地先海面生簀(6m角)で飼育し、6月13日に陸上水槽(屋内80m³)に收容した27尾 の3区を用いて、採卵試験を実施した。なお、①区は冬季でも水温が18℃以下にならないように加温した。

2 種苗生産試験

基礎試験(照度の検討)

受精卵：5/7、本センターで養成した親魚①の群より採卵した90万粒を使用。受精卵は500リットルふ化槽に收容し、ふ化後5/9に50m³水槽2面にふ化仔魚を23万尾ずつ收容した。

水槽：50m³円形水槽2面を使用。照度差を設けるため、片方の水槽上部のみ遮光幕を設置した。

通気：エアストーンを配置し、通気量は仔魚收容日(日令1)のみ10ℓ/分/個で行い、それ以降は0.5ℓ/分/個から増量した。

換水：ろ過海水で、0.5回転/日から増量した。

ナンノ等の添加：50万細胞/㎖を基準にナンノを添加した。

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、βカテンで強化した。

量産化試験

受精卵：1回次は5/11に当センター養成親魚(①の群)から得られた卵122万粒、2回次は5/27に同じ親魚群からの卵183万粒、3回次は5/28に日本栽培漁業協会古満目事業場から譲受した卵92.5万粒、4回次は6/19に当センター養成親魚(③の群)より得られた卵48万粒を供した。

水槽：1回次は50m³円形水槽1面にふ化仔魚を、2、4回次は100m³円形水槽1面に卵を、3回次は50m³円形水槽1面に卵を收容した。

水温管理：3回次のみ熱交換機を使用し、飼育水温が24～25℃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、βカテンで強化した。

結 果

1 親魚養成試験

①区では5回で185万粒(うち浮上卵は183万粒)を採卵した。②区では全く採卵できなかった。③区では8回275万粒(うち浮上卵は145万粒)を採卵した。

2 種苗生産試験

基礎試験

初期飼育時の照度差による生残率等を比較したが、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。終了時の試験結果を下表に示した。

表：試験終了時(5/20,日令12)の試験結果

試験区	遮光幕有	遮光幕無
照度(ルクス)	520～4440	750～5200
生残数	5千尾	1.1千尾
生残率	2.2%	4.8%
全長	4.1mm	4.2mm

量産化試験

1回次は初期の大量減耗により5/21(日令9)で試験中止、2回次は1,272尾(日令49,全長53mm)、3回次は7,226尾(日令48,全長61mm)、4回次は10,698尾(日令49,全長56mm)の生残尾数であった。

飼育初期の水温の管理(24.5℃以上)や共食い防止のための選別等が生残率に大きな影響を与えたと考えられた。

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

餌料浮遊珪藻種の *Ch.gracilis* 株間（当センターで保有していた株と他機関から分与された株）での浮遊期の生残を比較したところ、後者は前者に比べ小型で、浮遊幼生の成長にばらつきが少なく株間で差がみられた。

土・日曜日の飼育管理を省くことによって、生残率の低下及びばらつきが見られ省力化は悪影響を及ぼすと考えられた。

従来の種苗生産方法での再現性を試みたが、採卵数が条件（1 個体 500 万粒以上）を満たしていなかったためか浮遊期の生残率は 50%前後で、目標値（50%以上）を若干下回ったが、採苗までの再現性はあると思われた。

今年度は平成 13 年 11 月採卵分により平均殻径 23.5mm を約 22 千個生産し、放流試験等に供した。

2. 中間育成技術開発

不稔性アナアオサを給餌することによる大量へい死を防除する目的で、暗黒下での飼育・給餌及び冷凍後に給餌する方法を試みた。前者ではハンドリングによると思われる大量へい死が見られたが、遮光しないものの方が生残率は高くなった。また、後者では 47.6%の生残率であり、いずれの防除策も効果的であるとは言えなかった。

生海藻の代替餌料として、サトウキビの葉及び自家製乾燥ヒジキで 45 日間育成した結果、成長は前者が後者に比べかなり劣ったものの、生残率は前者で 88.8%、後者で 70.2%となった。奄美地区で容易に入手

できるサトウキビの葉が海藻の代替餌料となりうることを示唆された。

3. 放流技術開発

アミジグサ藻場への放流条件を考察するため、前年度の 3 月に稚ウニを放流し調査を行った。

台風の影響により良好な結果は得られなかったが、7 月には海藻は消失してしまうため、中間育成地的な場所としてとらえた方がよいと思われた。

岩礁域の大型海藻のないところ（礁池：貧藻場地）へ約 30mm 及び約 40mm の 2 群を放流した結果、3 月末時点でそれぞれ 0.4%及び 2.2%を回収した。試験地は満潮の潮位が低い時期は海水の入れ替わりがほとんどなく、この時期の大雨による塩分低下が減耗要因の一つになると考えられた。礁池に放流する場合は海水の入れ替わりを考慮する必要があると考えられた。

目視で確認できる標識としてアリザリンレッド S での染色条件、濃度を 400ppm に固定した時の浸漬時間を検討した。4 ヶ月後までサンプリングしたすべてに染色痕が確認されたのは、16 時間以上浸漬した場合であった。16 時間未満では確認されなかった場合もあったが、これらはすべて蛍光顕微鏡で観察することによりアリザリンコンプレキソン同様に蛍光を発することが確認することができ、その代替品として利用でき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
野元 聡・松原 中・清水則和

目的

今年度はこれまで対象であったS型ワムシ(*Brachionus rotundiformis*)にかわりサイズが小さくSSワムシと呼ばれるS型ワムシタイ株について高密度培養により生産し、スジアラ種苗生産試験における初期餌料として供給した。

方法

培養には200Lアルテミア孵化槽を用いた。

試験1 (水温による日間増殖率の違い)

培養水温をチタンヒーターにより28℃区と30℃区に設定し7,000万個体(350個体/ml)を接種し6日間培養し日間増殖率を比較した。

培養水は海水のみで、給餌率は200ml/億個体とした。

試験2 (培養水希釈による日間増殖率の違い)

培養水の希釈率を海水:上水=10:0, 8:2, 7:3の3区設定し15,100万個体(755個体/ml)を接種し5日間培養し日間増殖率を比較した。

培養水は調温せず給餌率は200ml/億個体とした。

試験3 (給餌率による日間増殖率の違い)

ワムシの餌料となる濃縮淡水クロレラ(C社製:以下淡クロ)の給餌率を200ml, 400ml, 600ml/ワムシ億個体の3区を設定し15,000万個体(750個体/ml)を接種し5日間培養し日間増殖率を比較した。

培養水は海水のみで調温しなかった。

すべての試験区では間引きや注水は行わなかった。また、餌料の淡クロは1日1回、手給餌で与えた。

結果及び考察

結果を図に示した。

試験1では30℃区が培養6日目の日間増殖率が152%を示したがいずれの水温区も増減が大きかった。特に30℃区では日間増殖率がマイナスを示す日が4日間もあった。

試験2では最終5日目の日間増殖率は海水:上水=10:0区が300%を超える増殖を見せた。

一方、海水:上水=8:2区及び7:3区では10:0区のように急激な増加は見られなかった。

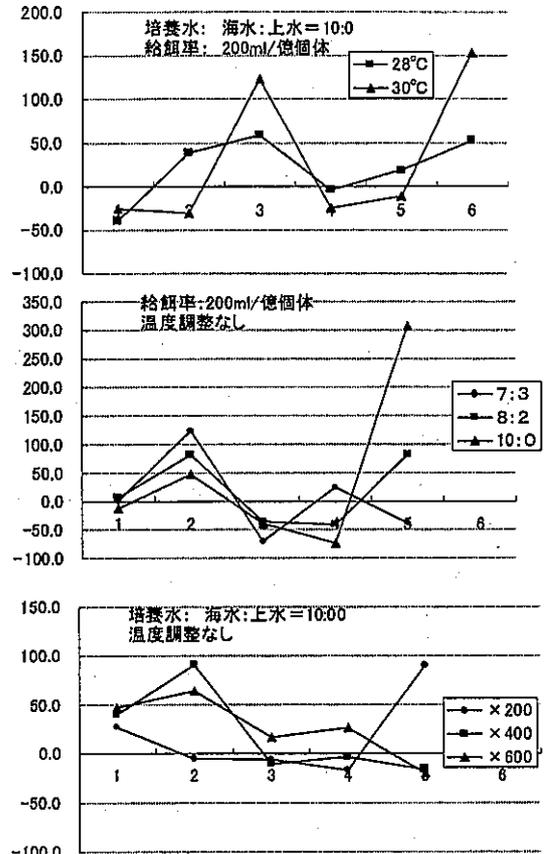


図 ワムシ培養試験結果

いずれの区も3~4日目に増殖率が減少する傾向が見られた。

試験区3では、200ml/億個体区が2~4日まではほとんど増減無しで5日目に90%まで増殖したのみで、400ml/億個体区および600ml/億個体区では、培養日数を追って減少していく傾向が見られた。

今回の実験では、培養水温、希釈率、給餌率の最も効率的な培養条件を決定することができなかった。

その原因として、培養期間が短いこととフロック等培養を阻害する他の条件が影響したためではないかと考えられた。

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
山下善久・吉田賢二

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19日～7月18日に合計55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)(70Wライザ-4L型)の流水(35ml/秒)に加え、解剖した♂の精子を♂槽に添加することにより誘発した。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(わかり類等)、配合飼料を与えて飼育した。

親貝の越冬飼育試験；屋外水槽で自然水温区と、屋内水槽で加温する区で生残状況等を比較した。

配合飼料による飼育試験；

①平成13年10月採卵群の稚貝を用いて、アワビ用市販配合飼料給餌と海藻給餌による成長を比較した。

②タンパク質源として、海藻由来の素材(スピルリナ、シーミール)の有効性を飼料試験により検討した。

♂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、

加温刺激と併せて比較した。

結果と考察

親貝；6月採卵(以下「前期採卵」と記す)は、14回の採卵を実施したが、6月19,25日搬入貝を使用した10回次までは♂の放精がみられる場合もあったが、♀の放卵は見られなかった。7月17,18日搬入親貝を使用した11,13回次に受精卵が得られ、採苗に用いた。10月採卵(以下「後期採卵」と記す)は前期に用いた親貝を用いて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。

採卵、孵化、孵化幼生飼育；前期採卵は6月20日～7月29日に14回の採卵を行い、11,13回次に、受精卵554万粒を得、ふ化飼育して沈着前幼生51.5万個(受精卵からの生残率は9.3%)を採苗に用いた。6月19,25日搬入貝を用いた10回次までは♂の放精がみられる場合もあったが、♀の放卵は見られなかった。原因は、使用親貝が大型(2kg前後)の老貝で誘発への反応が悪かったことと、成熟不足であったと考えられた。後期採卵は10月16日～20日に2回の採卵を行い、2回次に受精卵549万粒を得、沈着前幼生273.9万個(受精卵からの生残率は49.9%)を得て採苗に用いた。

着底後の飼育；11月21日より、海水を約22℃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30万個及び21.5万個採苗した。前期採卵群は幼生の状態が悪く、殻高が6mm以上となった平成15年1月20日に波板から手作業で剥離したが、1,120個の稚貝しか得られなかった。これらの稚貝は平面飼育に移行し、沈着前幼生からの生残率は0.22%であった。後期採卵群は屋内3.3㎡FRP角型水槽3面に100万個、100万個及び73.9万個採苗し、波板飼育を継続した。

親貝の越冬飼育試験；期間中自然水温区は餌料の海藻は豊富であったものの、2月の低水温期に大量へい死し、当場の自然海水温では越冬は不可能と思われた。

配合飼料による飼育試験；

①アワビ用市販配合飼料給餌による飼育試験は平成15年2月7日から8月7日まで実施したが、海藻給餌区の最終的な平均殻高が24.3mmであったのに対し、配合飼料給餌区は13.7mmとかなり劣った。

②海藻由来のタンパク質素材試験

試験は平成15年7月31日から12月4日まで実施した。海藻素材添加区は、最終的な平均殻高は22.3mm～22.8mmを示し、アワビ用市販配合飼料給餌区の22.3mm、海藻給餌区の23.4mmと比較して遜色がなかった。また殻色もスピルリナの添加量が多い区ほど、天然貝に近い色を示した。

♂の放精誘発試験；試験は前期採卵の際に実施した。♂収容水槽への精子添加と、加温刺激を単独あるいは組み合わせて比較したが、採卵自体が不調であったためにはっきりした効果は不明であった。親貝の成熟度が低いと、誘発刺激の効果も低いものと思われた。

種苗の搬出；平成12年10月および平成13年6、10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5,290個（平均殻高：14.7～47.7mm）を、平成14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-Ⅱ

(ヤコウガイ放流技術開発)

猪狩忠光・松元則男・清水則和

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 20mm 未満の稚貝の放流を行いその生残を調査した。また、秋に 30mm 以上の稚貝も放流し高生残の再現性をみた。過年度放流群についても引き続き成長等を調査した。

材料と方法

今年度放流した稚貝は合計 5,282 個（他に 8 個水槽等に収容した。）であったが、追跡調査を行ったものは、徳之島町母間（以下「母間」という。）及び伊仙町伊仙（以下「伊仙」という。）に放流した 4 群であった。

ヤコウガイ稚貝の放流実績			単位:平均殻高,mm		
放流月日	場所	平均殻高	個数	日令	追跡調査
6月13日	母間	19.4	160	589	○
"	"	25.4	630	589	—
6月27日	伊仙	17.6	350	603	○
7月12日	沖永良部	36.4	1,100	617	—
10月4日	"	28.0	500	462	—
11月5日	伊仙	18.3	1,100	378	○
11月6日	母間	38.1	242*	495	○
3月19日	伊仙	24.4	600	512,629	—
"	母間	27.2	600	"	—

*:他に8個水槽等に収容した。

放流は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記号等を記入した後に再放流した。同時に 11 年度～ 13 年度放流群についても追跡調査を行った。

結果と考察

6月放流群

母間群は 9 月に 4 個体確認されたのみで、伊仙群は確認されなかった。

9月放流群

母間群は重複なしで 14 個体（5.8%）確認されたが、予測値の 20%前後を大きく下回った。

伊仙群は 3 個体のみであった。

平均が 30mm より大きいサイズで放流した平成 11 年度群の 103 日後の生残が少なくとも 12.3 ～ 23.9%であったのに対し、20 ～ 30mm で行った 13 年度は 90 ～ 105 日後で 0.7 ～ 6.7%、20mm 未満の今年度は確認された個数だけでも 0 ～ 2.5%とサイズが小さくなるに従い低い値となった。このことは小さいことによる確認の困難さもあると思われるが、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。

過年度放流群の再捕は、平成 11 年度群はなく、12 年度群が母間及び伊仙を合わせて 5 個体、平成 13 年度群が 6 個体あった。

3 月の母間の調査で再捕された 12 年 4 月 20 日放流群（15 ～ 25mm）は 150mm に成長しており、放流後 3 年で漁獲サイズ（15cm, 1.5kg）に達することが確認された。

150mm 前後の大型個体の成長は、146.0mm（14 年 1 月 30 日採捕）が 134 日後に 9.1mm, 131.9mm（14 年 6 月 27 日採捕）が 266 日後に 28mm, 107.4mm（13 年 12 月 19 日採捕）が 465 日後に 42mm と個体により差が見られたが、年間 40 ～ 50mm 成長する小型のものに比べると同程度か劣った。

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
野元 聡・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及び年度末に新たに搬入した20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, 110k1)及びキャンパス水槽9k1を使用した。注水は生海水を使用し、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をコンクリート製50k1, 60k1及び100k1水槽に收容し、計5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、6月7日及び7月18日に日裁協八重山事業場から10千尾ずつ(平均全長24.9, 28.1mm)を発砲スチロール箱に入れ空輸した。当场到着後、50k1×1面及び100k1×1面の屋内水槽に收容し、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

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や発砲スチロール箱に入れ航空機輸送により奄美大島8地区に放流した。

結 果

1 親魚養成

前年度3月末に搬入した10尾は4月上旬体測及びビットタグを装着した。当初餌食いが悪かったが、海水温が19℃台になり既存群を屋外水槽へ移槽の際同時に移槽した。

産卵は7月10日からみられ9月22日までの間、月齢に同調するように3サイクル延べ53日間採卵することができた。総卵数は15.8百万粒、うち浮上卵数は11.2百万粒(浮上卵率70.7%)とであった。

2 種苗生産

7~8月にかけて4回の種苗生産試験を実施したが日令11~29で減耗により試験を中止した。

9月の5回次では504千粒の受精卵を收容し、珊瑚れきで濾過した紫外線殺菌海水を用水とし、微通気で酸素ガスを補完、日令5まで24時間蛍光灯点灯により照度を与え、初期餌料となるS型ワムシタイ株を10個体/ml日令5まで給餌しその後S型ワムシ、アルテミア、配合飼料に切り替えながら飼育した。

この回次のふ化仔魚数は284千尾でふ化率は56.4%であった。

水温25℃を下回ると自然海水由来の加温海水に切り替え飼育を継続した。

その結果、日令82の取揚時に1,900尾(TL:25~55mm)の着底稚魚を生産することができた。

取り揚げた稚魚は2サイズに選別し2k1FRP水槽で日令137まで継続飼育し344尾(TL:46~70mm)を生産した。

3 中間育成

日裁協から搬入した稚魚は疾病の発生は見られなかったが、連日斃死が続き116日間飼育で990尾(生残率9.9%, TL116.7mm), 63~75日間飼育で799尾(生残率8.0%, TL75~107mm)であった。

4 放 流

日裁協種苗及び自場種苗を奄美大島8地区に1地区当たり193~303尾(本島6市町村、喜界、与論)を航空機輸送及び活魚車輸送で搬送し放流した。なお、瀬戸内放流群の193尾については、標識として右腹鰭抜去した。