

栽培漁業センター

種苗生産供給事業 - I

(クロアワビ)

山中邦洋・神野芳久・北上一男

平成11年度の採卵により生産した稚貝302千個を殻長20mmまで育成し、放流用種苗として供給した。

方 法

親貝：親貝は、前年度からの持ち越し貝と平成11年9月に上甌村漁協からの購入貝、総計367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あて給餌し養成した。

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）にて飼育した。

採苗：ウルベラを付着させ、さらに40～60日間かけて自然の付着珪藻を着生させた波板（45×45、66×45cm）を使用し、屋内7～12㎡水槽に垂下後、ふ化後1～2日目の沈着前幼生を、波板1枚当たり3,000個を目安に収容し採苗した。

付着板飼育：屋外13㎡コンクリート水槽に小割生簀（5.5×1.2×0.6m）2面を設置し、黒色シェルターを敷き詰めた。また、巡流水槽（10m型）2面も使用した。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（0.5～1回転/h）で飼育した。水槽上面には遮光幕を被せ、その開閉により付着珪藻の着生をコントロールした。

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で麻醉剥離して選別した後、13㎡コンクリート水槽、3㎡FRP水槽及び多段式水槽に収容した。13㎡コンクリート水槽には、網生簀2枚を設置し、黒色シェルター（6枚/1生簀）を敷いた。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、黒色シェルター（1枚/1生簀）を敷いた。中間育成期間中は、配合飼料を給餌した。

結 果

採卵：平成11年11月8日から12月14日の間に合計9回（♂42個、♀110個使用）の誘発を行い、10,976万

粒を得、種苗生産に使用した。

ふ化及び採苗：9回の採卵で得られた受精卵10,976万粒から沈着幼生6,806万個を得、波板20,510枚に採苗した。

沈着幼生期までの、ふ化槽での密度試験では、200～300万粒収容で91～94%、400～500万粒収容区で60～70%の生残率であった。

付着板飼育：殻長2～3mm時に波板から脱落へい死する傾向がみられた。成長するに従って付着珪藻が不足したため、配合飼料を与え、また1週間に1回の割合で全排水掃除をして飼育した。

剥離及び中間育成：平成12年3月15日から4月21日の間に、波板から944千個の稚貝を剥離した。剥離稚貝は3段階に選別後、13㎡コンクリート水槽12面（4～6万個/槽）、3㎡FRP水槽4面（3～6万個/槽）、多段式水槽4基（1～3千個/槽）に収容し、配合飼料を給餌、1週間に1回の割合で全排水掃除し飼育した。5～6月（16～25℃）の大量へい死はみられたが、7～9月の高水温時と10月からの下降期のへい死は少なかった。

24万個の稚貝を用いて、砂の散布効果試験を実施したが、生残率は散布区で30.1～65%（平均44.4%）、対照区で29.0～58.5%（39.4%）で、散布区がわずかに高い傾向が認められた。前年度は生残率が10%程度、成長等においても高い傾向が認められたことからしても、今後は砂質、散布方法等を検討し、砂に着生したバクテリアとの関連把握も必要と考えられる。

出荷：平成12年4月12日から平成12年10月27日の期間に、302千個（うち71千個は平成10年11月採卵分）を放流用及び養殖用種苗として出荷した。

表1 出荷結果

出荷先	月日	個数 (千個)	サイズ(mm)		備 考
			平均	最小～最大	
内之浦町漁協	4/12	5	31.1	23.4～47.8	H10採卵 放流
船岡漁協	4/12	5	31.1	23.4～47.8	H10採卵 放流
岸良漁協	4/12	5	31.1	23.4～47.8	H10採卵 放流
野間池漁協	4/13	40	33.2	25.5～40	H10採卵 放流
東町漁協	4/13	2	33.2	25.5～40	H10採卵 養殖
東町漁協	5/ 9	20	33.2	25.5～40	H10採卵 14千個
			20.0	16～27.8	H11採卵 6千個
佐多町	6/22	5	27.2	17～36	H11採卵 放流
里村	10/12	50	22.3	17.5～31.7	H11採卵 放流
下甌村	10/12	25			H11採卵 放流
上甌村	10/13	40			H11採卵 放流
下甌村	10/17	25			H11採卵 放流
長島町漁協	10/19	30	22.9	15～30	H11採卵 放流
鹿島村漁協	10/27	50	24.7	19～34.5	H11採卵 放流
合 計		302			

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・北上一男

目的

筋萎縮症は 24℃を超える頃に終息することから、流行前に 24℃以上の水温下で 5 日間飼育することにより、発病を防ぐことができるかを検討する。

材料と方法

クロアワビ稚貝は、平成 11 年 11 月に採卵し、波板飼育中であつた平均殻径 5.7mm ものをを用いた。

波板ごと処理水槽に移し、止水状態で 8 時間かけて水温を 16.0℃から 25℃へ上昇させ、24.9～26.5℃で 5 日間飼育した後、水温を降下させ各試験水槽へ移した。

昇温を行ったものは、約 100,000 μ WS/cm² の紫外線量を照射した海水（以下「UV 海水」という。）で飼育した試験区及びろ過海水で飼育した試験区を設けた。また、昇温を行わなかったものを UV 海水で飼育した試験区も設けた。

休日を除いたほぼ毎日配合飼料を適量給餌し、底掃除及びへい死貝の取り上げは 2～3 日に 1 回の割合で行った。

結果と考察

すべての試験区で外部所見から筋萎縮症によるものと思われるへい死が見られた。へい死は水温が 23℃になる頃まで続いた。

へい死率は、昇温し UV 海水で飼育した区が 63.2 及び 80.2%，昇温しろ過海水で飼育した区が 54.7%，昇温せず UV 海水で飼育した区が 76.2%であつた。

この程度の処理では防除法とはならないことがわかつた。

特産高級魚生産試験－I

(イシガキダイ)

高野瀬和治・松原 中・平原 隆・
脇田敏夫・中野正明・北上一男

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2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の改善を行った結果、生産に結びついた。本年度は前年度の飼育法及び栄養強化法の再現を目的に生産を行い、全長34～95mm・102千尾を生産した。

方 法

1. 親魚と採卵

産卵期以外の7～2月は、鹿児島湾奥の養殖業者に親魚養成を委託し、2月中旬に陸送して屋外100m³円形水槽に、体重2.5～4Kg、35尾(雌雄不明)を収容し、若イカ、沖アミに総合ビタミン剤、ビタミンC、展着剤を添加して養成した。採卵は4月20日から5月29日までで、卵を必要とする時だけ適宜行い、飼育には5,430千粒を供した。

2. 飼 育

屋内100m³円形水槽3槽を用いて合計2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8日から9月5日までで、収容卵数は1,250～1,500千粒とした。

ナンノ添加は、1回次は日令1～16、2回次は日令1～39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濃縮淡水生クロレラを濃度約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、1回次はナンノ、濃縮生クロレラω3、マリングロス、2回次はナンノ、スーパー生クロレラV12、β-カロチン、マリングロスで行い、日令3から中止時、もしくは日令39(平均TL.17mm)、アルテミアは

日令22～46(平均TL.21mm)、配合飼料は日令20～出荷前日に給餌した。

結 果

1. 親魚と採卵

1回次飼育に供した卵の浮上卵率は、88～95%、孵化率は89～96%、2回次の浮上卵率は、93～95%、孵化率は90～99%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 全長mm	飼育水温 ℃
1	16	0	5.3	20.1～22.3
2	70～102	102	34～95	21.6～29.1

1回次は、飼育中止の前日まで摂餌率は89%以上を示したが、生残率は日令9で74%、以降低下して13で13%、日令17で0%と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等は検出されなかったことから栄養面での課題があげられた。

2回次は、栄養強化に、前回次の濃縮生クロレラω3の代替としてβ-カロチン懸濁液を前年度と同様の強化法で用いた結果、日令9の生残率は約65%、分養時の日令48(全長20mm台)は生残率約5.9%・16万尾、最終取揚げ日令70～102は生残率3.8%・102千尾を示した。

大量減耗は、日令40～45に細菌、寄生虫等は非検出で15万尾、日令80～93に類結節症等による数万尾のへい死事例があった。日令40以降の減耗は配合飼料の粒度適合性の関与が考えられた。

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、配合飼料の給餌粒度の検討、仔稚魚期の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

(カンパチ基礎生産試験)

脇田敏夫・高野瀬和治・中野正明

松原 中・平原 隆・北上一男

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、親魚からの誘発産卵試験及び種苗生産の基礎試験を行った。

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15尾と5/19に養成委託先から新たに搬入した20尾を用いた。80及び100㎡水槽に収容し、ホルモン(HCG:胎盤性生殖腺刺激ホルモン)注射(600IU/kg)を3回行った。

なお、餌は冷凍アジの切り身を主体(冷凍イカ、冷凍サバ、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 種苗生産基礎試験

1 回次試験(濃縮ナノと生クロレラの検討)

ふ化仔魚: 5/15, 日本栽培漁業協会八重山事業場から譲受(40万尾)した。

通気: エアリフト4本, エアストーンは5個を配置し, 通気量は0.5~1ℓ/分/個とした。

水温管理: プラボートヒーター加温(24~25℃)とした。

換水: ろ過海水で, 0.5回転/日から増量した。

ナノ等の添加: 50万細胞/㎖になるよう毎朝, 試験区1に濃縮ナノ, 試験区2に生クロレラを添加した。

餌料強化: 強化は試験区1がナノ主体, 試験区2が生クロレラ主体に生クロレラω3とマリンプロスを使用した。

2 回次試験(ふ化の検討)

受精卵: 6/19, 近畿大学水産養殖種苗センター白浜事業場から譲受(30万粒)した。

ふ化: 120ℓアルテミアふ化槽×2面に収容し, 注水量2~3回転/時, 微通気でふ化(水温24℃)させた。

水温管理: 自然海水温下(24℃~)で飼育した。

餌料強化: ナノ主体に生クロレラω3, マリンプロス, スーパー生クロレラV12を使用した。

3 回次試験(2回次の再現)

受精卵: 7/22, 2回次と同様に譲受(20万粒)した。

ふ化: 10万粒は, 120ℓアルテミアふ化槽に収容(水温28℃), 10万粒は, 直接飼育水槽に収容した。

水温管理: 自然海水温下(27~29℃)で飼育した。

餌料強化: スーパー生クロレラV12, マリンプロスを使用した。

なお, 各回次とも4㎡水槽で飼育開始したが, 生存数の減に伴い一部1㎡水槽に移槽して飼育した。

結 果

1 誘発産卵試験

親魚の体重は平均8.3kg(4.6~13.8), 肥満度は平均19.2(15~23)であったが, 成熟しきれず, ホルモン処理を施したが産卵には至らなかった。

2 種苗生産

1 回次試験

日令3までの生残率は55~71%であったが, 日令10での生残率は, 試験区1が1.5%, 試験区2は全滅であった。ワムシ強化方法の違いによる生残の有意な差はなかったが, 試験区1が多少成長は良かった。日令15の仔魚92尾を移槽し, 最終的に2尾(日令100, TL158mm)生残した。

2 回次試験

ふ化直前に沈降卵が120ℓアルテミアふ化槽の底面に堆積し, ふ化率は7.1, 13.9%と低かった。日令16に39尾の仔魚を移槽し, 最終的に2尾(日令90, TL117mm)生残した。

3 回次試験

アルテミアふ化槽のふ化率は4.2%と非常に低く, 直接収容のふ化率は46.7%であった。両区とも日令3までの生残が殆ど認められず, 日令14で終了した。

総括: ふ化は, その規模や構造及び収容密度等を検討し, ふ化直前の注水量, 通気量の調整が必要であった。各試験とも日令10までの生残率が1.5%以下と非常に低く, 今後は, 初期減耗の対策を採卵技術の向上による良質卵の確保も含め, 初期飼育の方法(水温管理, 照度, 飼育水の循環等)や初期餌料(ワムシ)の栄養強化を更に検討する必要がある。

特産高級魚生産試験Ⅲ

(カサゴ)

高野瀬和治・松原 中・平原 隆・
脇田敏夫・中野正明・北上一男

県内における放流用、養殖用種苗として、平均全長30mm・80千尾を目標に飼育を行った。本年度はワムシの栄養強化及び底面掃除の改善を行い、その結果、全長45～60mm・132千尾を生産した。

方 法

1. 親魚と産仔

親魚は、産仔約2ヶ月前から屋内50m³円形水槽に、体重150～400g、167尾を收容し、冷凍若イカ、イカナゴに総合ビタミン剤、展着剤を添加して3回/週給餌、養成した。なお、親魚は産仔2ヶ月後からは屋内5m³水槽で継続飼育した。

飼育用水は、全期間を通じて生海水を用いた。

飼育水槽縁辺及び上部は、4/5程度を遮光率90%の幕で被覆して、ストレス緩和策をとった。

産仔に供する親魚は、13年1月10日午後、隣接50m³円形水槽内に孔開コンテナ9個を垂下、各6尾を收容して、所定量の仔魚を確保後、1月12日午前に取り上げた。

2. 飼 育

屋内50m³円形水槽3槽を用いて飼育を行った。飼育用水は、日令47・注水量2.5倍/日までは濾過海水、以降は出荷時まで生海水とした。

飼育期間は1月10日から5月22日までで、收容仔魚数は400千尾とした。

ナンノ添加は、日令0～67に朝1回行い、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0～40まで0.5L/分/個、日令41～68は1L/分/個、以降は3L/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、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、栄養強化は前年度と同じくナンノは用いて、他の強化剤のSRを、スーパー生クロレラV12、マリングロスに変更して行い、日令0～

67(TL.24mm)に給餌、配合飼料は日令30～出荷前日に給餌した。なお、アルテミアは省いた。

分養は、日令69に2分、日令84に大型と小型の選別分養を行った。

底面掃除は、前年度は日令30に開始、日令55まで3回、以降は1回/5～7日の頻度であったが、本年度は日令20に開始、日令55まで6回、以降は1回/2～3日の頻度とした。

結 果

1. 親魚と産仔

2日間の産仔状況は、1日目が35万尾、2日目が5万尾、合計40万尾であった。

2. 飼 育

飼育結果は下表のとおりであった。

表一 仔稚魚の飼育結果

收容数 千尾	飼育 日令	取揚数 千尾	取揚平均 全長・mm	飼育水温 ℃
400	96～131	132	45～60	14.2～22.0

生残率は、分養時の日令69に67%・約270千尾、取揚時に33%・132千尾と従来の飼育例と比較して最も高い値を示した。生残率向上の要因としてはワムシの栄養強化、高頻度の底面掃除、分養等が考えられた。

栄養強化剤は、仔稚魚の活力、生残率等が従来と比較して良好であったことから、本年度の方がより有効であったのではないかと推量された。

大量減耗については、分養以降の日令69～80に140千尾弱の減耗がみられた。この間、細菌、寄生虫等は確認されなかった。減耗要因としては、日令67のワムシ給餌終了による小型魚の配合飼料摂餌不良、飼育密度、共食い等が考えられた。

今後の課題としては、ワムシ給餌期間及び分養時期の適期把握などが考えられた。

特産高級魚生産試験－Ⅳ

(タイワンガザミ)

山中邦洋・神野芳久

北上一男

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（C1～4）1,385千尾を生産、配布した。

方 法

親ガニ：刺網で漁獲された親ガニを5月22日笠沙漁協から16尾（抱卵個体8尾、未抱卵個体8尾）と5月26日に出水市漁協67尾（未抱卵個体）総計83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水槽に收容して、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。

孵 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尾收容、ワムシを20個/㎖、ナンノクロロプシス（濃縮ナンノ）50万細胞/㎖となるよう添加、真菌症予防のためホルマリンを25ppmとなるよう添加、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、サイホンで飼育槽に收容した。

幼生飼育：飼育水槽は屋内60㎡水槽（7.5×4×2m）を使用した。通気はゾエア期はエアーストーンと塩ビ管でのエアブロックを併用し、水面が盛り上がる程度通気、メガロパ期以降は塩ビ管で強通気を行った。飼育方法はスーパー生クロレラ800～1400㎖を、一日2回に分けて飼育水に添加して、流水飼育（幼生收容時は0.5回転から順次増加させM期に2回転/日）を行った。

M期変態後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、アサリ、配合飼料を使用した。

ワムシはSR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Z4齢まで毎朝給餌した。アルテミアはSAで5時間栄養強化したものをZ3齢以降0.5～1.5尾/㎖を基準に給餌した。

アサリは冷凍ボイルアサリをミキサーで粉碎し

ゴースネットに入れて水洗後、ビニール袋（0.5～1kg）に入れ冷凍保存したものを解凍してZ3齢以降0.5～2kg/日を4回に分けて給餌した。

配合飼料は協和発酵製B、CタイプをZ2齢から朝夕の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：搬入後3日目から抱卵が始まり32尾が抱卵、うち10尾を生産に供した。

孵化、幼生飼育：60トン水槽に孵化幼生を100～218万尾收容して飼育を開始した。1回次は、通気方法をエアブロックのみで行ったためかZ期までの減耗があり、また真菌症も発生して不調で、M期で生産中止する水槽もでた。飼育を継続した水槽での生残率は1.1～7%、2回次以降はエアーストーンによる通気、M期以降はエアブロックとエアースンで強通気にした。この回次ではZ2以降に飼育水の珪藻の増殖が良く、すべての水槽で例年より好結果が得られた。稚ガニ変態時の生残率は11.3～26.1%であった。

出荷：稚ガニの出荷状況を表1に示した。5市町の漁協に直接放流用と中間育成用に配布した。

表1 稚ガニの出荷状況

有償分			
月日	配布先	数量	ステージ
6月30日	出水水産協議会	100,000	C1～2
	笠沙町	105,000	C2～3
7月17日	笠沙町	145,000	C1～2
7月21日	山川町漁協	100,000	C3～4
	鹿屋市漁協	100,000	C2～4
	垂水市漁協	50,000	C2～4
計		600,000	

無償分			
月日	配布先	数量	ステージ
7月17日	笠沙町	205,000	C1～2
7月21日	垂水市漁協	80,000	C2～4
	黒之浜漁協	190,000	C2～4
	志布志町漁協	310,000	C2～3
計		785,000	
合計		1,385,000	C1～4

シマアジ種苗量産化対策試験

脇田敏夫・松原 中・高野瀬和治

中野正明・平原 隆・北上一男

目 的

VNN(ウイルス性神経壊死症)対策として前年度に引き続き、本年度も初期餌料であるワムシの栄養強化方法の改善を目的とし、基礎試験及び量産化試験を試みた。

材料及び方法

受精卵：平成13年2月18日、受精卵を(社)日本栽培漁業協会古湊目事業場から譲受(120万粒のうち20万粒を試験区、100万粒を量産区に使用)した。

飼育水槽：試験区は屋内の4 m²円形FRP水槽2面、量産区は屋内の50 m²円形水槽1面を使用した。

注水方法：注水口からの海水を一旦パンプで受け瀑気し水槽へ注水した。

通気：エアリフトは4本設置し、エアストーンは5個を配置して回転水流を起こした。

水温管理：試験区はプランドヒーター、量産区は熱交換機を使用して飼育水温が22~23℃前後になるよう調整した。

飼育水質：NH₄-Nを150ppb以下に管理した。

換水：0.5~0.8回転/日から増量した。

ナンノ等の添加：試験区はふ化直後、量産区は日令1から密度50万細胞/mlを維持するよう、朝・夕2回ナンノを添加した。

餌料と給餌：ワムシ栄養強化は、ナンノ8万個/個主体に、試験区1が強化剤として前日の16時スーパー生クロレバV12(200ml/億)、当日6時スーパー生クロレバV12(200ml/億)、1回目給餌後、マングロ(250ml/億)を、試験区2が前日の16時スーパー生クロレバV12(200ml/億)、当日6時スーパー生クロレバV12(200ml/億)、1回目給餌後、生クロレバω3(150ml/億)を、量産区が前日の16時スーパー生クロレバV12(200ml/億)、当日6時マングロ(250ml/億)、1回目給餌後、更にマングロ(250ml/億)を使用した。給餌は、日令3から9時と13時30分頃の1日2回行った。飼育水中のワムシ密度は、3個/ml

を基準に適正な餌料密度が維持できるよう給餌した。

アルテミアは、溶殻卵を用い、強化剤としてスーパーセルA1(20ml/千万)を使用した。給餌は10:30と15:00頃の2回/日、給餌量はワムシ量の約1/20を基準とした。

生残計数、魚体測定：生残計数は2回/週、夜間柱状採取で計数し、魚体測定は2回/週、10~20尾程度を行った。

結果及び考察

期間：2月18日~3月21日まで飼育した。

飼育水温：21.3~23.1℃の範囲で推移した。

飼育水質：水質はpHが8.02~8.20、NH₄-Nが14~120ppbで推移した。

成長と生残：試験区では日令3までの生残率は1区が87.3、2区が24.3%で、日令10での生残率は、同様に35.7%、5.8%であった。2区は生残減のため日令21で試験中止、1区も日令20以後での生残が低下しはじめ、検査結果でVNNと診断されたため、日令31で試験を中止した。ふ化当初からの生残数が異なっていたため、ワムシ強化の違いによる生残の有意な差は判断できなかったが、1区の成長が多少良好であった。

量産区では、日令7までの生残率は65.6%で、日令14での生残率は51.5%であった。日令17までは平均全長5.5mm、生残率39%と順調に推移したが、日令20頃から水流に流される横臥個体がみられ、試験区同様、VNNの診断により、日令31で生産を中止した。

他の同一卵群ではVNNの発症報告がなかったことから、水平感染によるものと推察され、VNN対策としてワムシ栄養強化方法の改善では、成果がでなかった結果となった。

養殖新魚種導入試験

脇田敏夫・高野瀬和治・中野正明

平原 隆・松原 中・北上一男

結果として、重大な魚病発生はなかったものの、産卵用親魚としての状態は不良であった。

目 的

養殖業界の経営安定等に寄与する魚種として、特にカンパチの種苗生産技術に重点をおき、採卵用の親魚養成を行った。

材 料 と 方 法

親魚は、平成8年度に国産天然物を購入し、坊津町秋目島沖の魚類養殖試験漁場に設置した目合35mmの鋼管金網生簀(7×7×7m)で飼育した。

なお、日常の管理は養殖業者に委託して継続飼育した。餌料は、冷凍カタクチイワシ、冷凍シシヤモ、定置網で漁獲されたアジ、タチウオ、ソウダカツオ、雑魚等を給餌した。

5月19日に一部親魚(20尾)を当センターに移送し、採卵試験に供した。

6, 11, 12, 2, 3月の各月にサンプリングによる魚体測定等を実施した。

事業終了年度につき平成13年3月23日に全数取り揚げ、当センターでの陸上水槽飼育に移行した。

結 果

秋目島沖の海水温は、14.8～28.5℃の間で推移し、月別平均海水温の推移は図-1のとおりであった。採卵試験はホルモン処理を施したが成熟しておらず産卵には至らなかった(カンパチ基礎生産試験に別記載)。魚体測定時の平均尾叉長、体重、肥満度は図-2～4のとおりであった。3月23日の最終的な取り揚げ尾数は47尾で、採卵試験及び熟度調査用に取り揚げた親魚を除く生残率は73.4%であった。

総括：当初事業開始時は、海況やこれまでの魚病発生状況等を考慮して当海域を選定したが、継続飼育していく上で、地理的、地域的条件や施設規模等で飼育管理が十分行き届かず、全般的に魚体へのベネデニア寄生が多かった。駆虫剤による経口投与を数回実施したが、淡水浴や生簀替え等行えなかったことで、あまり効果が得られなかった。

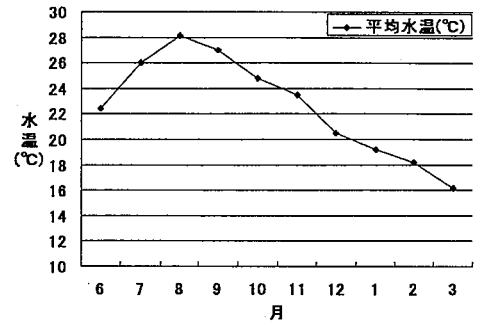


図-1 月別平均海水温の推移

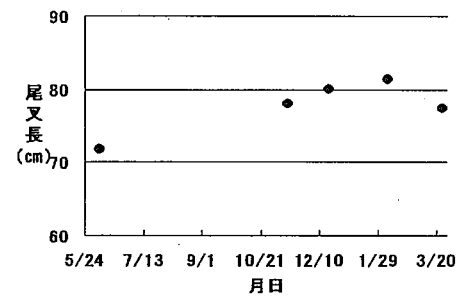


図-2 平均尾叉長の推移

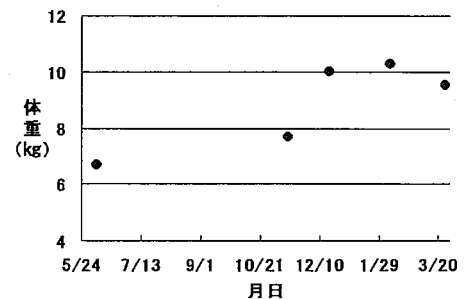


図-3 平均体重の推移

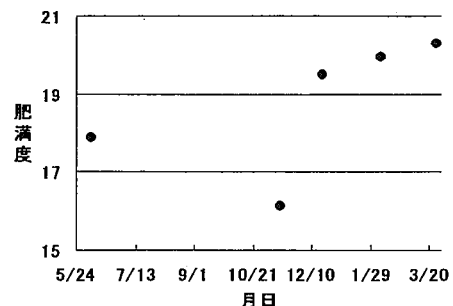


図-4 平均肥満度の推移

資源添加向上技術開発事業 (シラヒゲウニ)

猪狩忠光・神野芳久・松元則男・北上一男

種苗生産技術開発

浮遊期の大量減耗が餌料の質に起因するものと考え、*Chaetoseris gracilis* の高密度連続培養の安定化と *Phaeodactylum tricornutum* の培養培地の違いによる生残を比較した。

これまで *C.gracilis* の高密度連続培養では、培養初期に原生動物（主に原虫）の発生が見られ培養が不調に陥ることが多かったが、今回培養開始時から3～5日間を通気なし・攪拌のみで培養し、培地内を高 pH（8.7 以上）に保つことにより、原虫の発生を遅らせ珪藻培養を優位に行うことができ、500 万個/ml 前後の密度を1ヶ月以上保つとともに、原虫の密度も0～13 万個/ml と少なく抑えることができた。

また、この *C.gracilis* と TKF 改変培地または Guillard (1963) 改変培地で培養した *P.tricornutum* を 1:1 に混合し給餌したものでは、後者の方が 73.8 % と高い生残率となり（前者は 63.6 %）、生残は培地には影響されないと判断した。

なお、同時に *C.gracilis* 単独給餌も試みたところ 52.4 % の生残率であった。

中間育成技術開発

現地（奄美地域）中間育成のための餌料海藻の候補として、ユミガタオゴノリ、アナアオサ、不稔性アナアオサ、カギイバラノリおよびオゴノリ科の1種（オゴノリ、シラモまたはツルシラモのいずれかと考えられる。以下「オゴノリ類」という。）を選び、水槽内での増殖を検討した。約1ヶ月の培養では、不稔性アナアオサ（湿重量の増加が5.2倍）、オゴノリ類（同2.8倍）、

ユミガタオゴノリ（同2.3倍）の順で増殖がよく、屋外において流水で培養する方法で容易に増殖した。アナアオサおよびカギイバラノリは浮上して枯れてしまった。

また、ユミガタオゴノリ、オゴノリ類、アナアオサおよび煮沸処理したアナアオサを平均殻径 4.5mm の稚ウニへ29日間給餌し飼育した結果、アナアオサが生残（生残率 100%）および成長（最終平均殻径 17.5mm）ともに最もよく、4.5mm の稚ウニを 30.0mm へ成長させるには約 11g のアナアオサが必要であることがわかった。

したがって、増殖が最もよい不稔性アナアオサを培養、給餌する方法が最良であると思われる。

放流技術開発

平均殻径 27.8mm の稚ウニをリーフ内のガラモ場発達前の区域、リーフ内の死んだ枝サンゴ内、内湾性のハリアミジが主体の藻場（底質がほとんど砂およびサンゴ礫の2区域）の計4区域に放流した結果、リーフ内のガラモ場発達前の区域および内湾性のハリアミジが主体の藻場（底質がサンゴ礫）の2区域で比較的よい生残がみられ、後者では放流134日後に11%（110個、推定殻径55～73mm）を回収することができた。

また、リーフ内の礁池に平均殻径 42.4mm で放流したものは、放流6ヶ月後でもかなりの個数が生残していると思われ、大型海藻がなくても、微小な藻類が豊富で付着基質があり、波の影響がない場所は放流適地になりうると思われる。

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・平原 隆
脇田敏夫・松原 中・北上一男
ヤンマー造船株式会社

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。

そのためワムシの高密度連続培養技術を開発するとともに、培養過程で発生する懸濁物(フロック)除去を検討し培養の効率化と安定化を図る。

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℃に加温したものを用いた。

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。

フロック除去試験では、供試ろ材毎のフロック捕捉量をヘマトクリット法により数値化し捕捉飽和の傾向を検討した。

また、濃縮淡水クロレラ自動供給装置を用いてろ材のフロック除去効果及びろ材洗浄効果を検討した。

結果

通常の間引き培養において1回次は12億個体(1,200個体/ml)を接種し25日間の培養を行った。

日間増殖率((前日から増加した個体数)/(前日の個体数))は最大64%、最小-37%であった。培養密度は最大3,120個体/mlまで増加し、2,000個体/ml以上を11日間連続維持し、404百万~1,120百万個体を収穫できた。

2回次は1回次から植継いだ10億個体(1,000個体/ml)を接種した。

19日間の培養で82~-12%の日間増殖率を得た。2,000個体/ml以上を維持したのは5日間で、この間344百万~655百万個体を収穫した。

本試験ではナイロン製マット(黒マット)をフロック除去として投入したが、培養後半になると収穫の際回収ネットが目詰まりをおこす程のフロックが発生した。

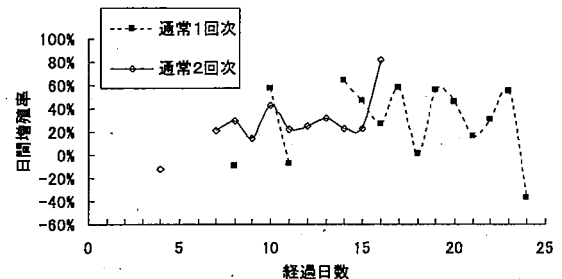


図 日間増殖率の推移

フロック除去試験

5種類のろ材(ECろ材、サランロック、パイルンマット、キリン、黒マット)を用いて行ったフロック捕捉量試験では、捕捉量はサランロック>パイルンマット>黒マット>ECろ材>キリンの順であった。ろ材の洗浄効果はこの逆の順で効果があるものと推察された。

マット類の捕捉量は時間の経過とともに増加すると推察されるが、飽和点は明らかにならなかった。

ろ材の洗浄面を考慮してECろ材を用い材洗浄効果試験を行った。ECろ材が入ったろ過槽を培養水槽に取り付け、培養水は水槽の下部からエアリフトによりろ過槽まで引き上げられ、ろ過槽でフロックを捕捉させ再度培養水槽へ戻した。ろ材の洗浄間隔を替えて効果的な洗浄間隔とろ材の捕捉量を検討した。対象区として黒マットを投入した培養試験区を設定した。

培養試験中にろ過槽設置区は培養不調のため、高密度による培養の維持ができずにフロック捕捉効果は確認できなかったが、ECろ材は洗浄が容易な性質であるため、フロック捕捉量に関係なく十分洗浄できた。

培養不調の原因としては

- ① エアリフト、ろ材通過等でワムシに対する物理的ダメージがあった。
 - ② ろ材洗浄時に発生した沈殿物が完全に排出されずに高濃度で培養水槽内へ再度流入し培養水槽の環境悪化を増進させた。
- 等のことが推察されたが、明らかにはされず次年度以降の課題となった。

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)

山中邦洋・松元則男・北上一男

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；平成12年5月1日～10月31日の期間に、天然成貝111個を徳之島漁協から搬入した。

採卵・採精；8:00～13:00時まで干出した後に遮光した200ℓ水槽に♀♂別々に収容して紫外線照射海水(フロンライザ-4L型)の流水(35ml/秒)で誘発した。更に♀の誘発には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(直径50cm・深40cm・目合60μm)を設置して、誘発槽からホースで取り出した。

受精卵は、30ℓパンライト水槽に目合い0.5mmのネットで漉し入れ、デカンテーション方式で3～4回洗卵した。

ふ化、浮遊幼生の飼育；受精卵は50～100万個の割合で、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/日の流水で沈着前期幼生期まで飼育した。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、波板(33×45cm)450枚/槽を設置し、幼生は約50万個/槽を基準として採苗した。

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。なお、波板は予め付着珪藻を着生させたものを用い、遮光幕で増殖を調整した。水温が20℃以下になる12～4月は、海水を20～23℃に加温して飼育した。

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/面の割合で収容して、海藻(オゴノリ類等)を与えて飼育した。

結果と考察

親貝；搬入状況を表1に示した。5月1日に搬入した母貝には、ツルソマ、材ゴリ等を与え成熟促進を図ったが、産卵誘発刺激により放精はしたが、放卵は認められなかった。陸上での成熟促進には多種の海藻を給餌して比較する必要があるものと推察された。6、7月に搬入した♀26個、♂32個を用いて13回の産卵誘発を行い、その内6回から受精卵が得られ、前期採苗(6-7月採卵)に用いた。

後期採卵(10月採卵)は前期に用いた親を再度使用したが、受精卵が得られなかったため、10月に合計32個(♀8個、♂13個)を搬入して用い、順調に採卵できた。採卵後の親貝77個は、殻に番号を彫り込み、徳之島の離礁に再放流した

表1 ヤコウガイ親の搬入状況

月 日	搬 入 元	個 数				備 考	
		計	♂	♀	不明 斃死		
5/ 1	徳	20			20		
6/20	之	31	17	14		0.77～1.65kg	
7/13	島	28	15	12	1	0.95～2.87kg	
	漁						
10/23	協	20	6	4	2	8	0.80～2.94kg
10/31		12	7	4	1		1.07～2.79kg
計		111	45	34	24	8	

採卵、孵化、孵化幼生飼育；前期採卵は6月22日～7月25日に13回の採卵を行い、受精卵1,542.8万粒の受精卵を得、これより沈着幼生118.6万個(受精卵からの生残率は7.7%)を得た。後期採卵は10月31日搬入の♀4個、♂7個から受精卵258万粒を得、それから沈着幼生112万個(43.4%)を得た。

着底後の飼育；沈着幼生は屋内、屋外の3.3㎡FRP角型水槽5面に35～40万個/槽で採苗し、4～5mm以上のサイズからは、ツルソマ、材ゴリ等を与えた。前期採卵分は水温が高い時期であったことから成長が良く、12月には5～8mmに達し、6mmを超えたものから順次剥離し、平面飼育に切り替えたが、1月からの斃死が著しく多く、2月の生残率が47%で、3月も斃死が続いた。この大量斃死原因の解明のために、紅藻類のツルソマ、材ゴリを給餌したが、その効果は定かでなかった。

更に、水温との関連を把握するために対照区(21.3～21.7℃)、22℃区、25℃区に各1000個の稚貝(殻高3.7～3.8mm)を用いて11月27日～3月27日の4か月間飼育した結果、生残率は対照区が78.8%(10.3mm)、22℃区が29.4%(11.7mm)、25℃区が4.4%(9.9mm)であった。今後は加温飼育と餌料種との関連性及び疾病、水質等の関連した整理が必要である。18トン巡流水槽は生残率が非常に悪く、途中で飼育を中止した。

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・北上一男

目的

殻高(以降サイズは殻高で示した。)が30mm未満のサイズでの放流の有効性及び昨年度放流群の成長等を把握する。

材料と方法

ヤコウガイ稚貝は当センターで生産したものをを用いた。放流試験地は徳之島町母間(以下「母間」という。)及び伊仙町総原(以下「伊仙」という。)で、放流は干潮時にリーフェッジの潮間帯の穴や窪みに入れる方法で行った。放流日及びサイズは以下のとおりであった。また、試験地に水温計を設置し、4月21日から1時間毎の水温を測定した。

平成12年4月20日放流

母間：15.1～25.0mm(平均20.4mm)281個を15.1～19.9mm(109個)及び20.0～25.0mm(172個)の2群が識別できるようにした。

伊仙：17.3～45.2mm(平均27.4mm)283個を \leq 25.0mm(85個)、25.1～35.0mm(176個)、 $>$ 35.0mm(22個)の3群が識別できるようにした。

11月9日放流

伊仙：19.8～30.6mm(平均23.7mm)908個を19.8～23.0mm(380個)、23.1～25.2mm(294個)、25.0～30.6mm(234個)の3群が識別できるようにした。

11月10日放流

母間：19.8～30.6mm(平均23.7mm)918個を19.8～23.0mm(390個)、23.1～25.2mm(294個)、25.0～30.6mm(234

個)の3群が識別できるようにした。

結果と考察

4月放流群母間では約1ヶ月後に8個が確認された。それ以降は少なかったものの翌2月には7個が確認された。伊仙では約1ヶ月後に5個確認され、それ以降12月まで1～2個が確認されたものの2月には確認されなかった。放流直後は個体が小さいため穴の奥にいるものは確認が困難であることが、確認が少ない原因の一つであると思われるが、放流直後の大潮がゴールデンウィークであったため潮干狩りで採捕されたことも考えられる。

また、11月放流群はほとんど確認することができなかったが、放流種苗の健苗性に原因があったものと思われる。

前年度放流群は、母間及び伊仙のいずれでも1年間に40mm以上の成長がみられ、11年5月母間放流群(平均30mm)は、13年2月に最大のもので116.0mmに成長していた。また、12年3月の時点で、11年5月母間放流群は4.4%、11月放流群(伊仙及び母間の4群：19.6～47.8mm)は7.4～23.9%の生残があった。30mm以上で11月に放流した場合、放流種苗が健苗で人による採捕がなければ10%以上は漁獲サイズまで生残するものと考えられる。

両試験区の水温変化は、母間が13.9～32.8℃で1日の温度差が5℃以上みられることが多かったのが特徴的であった。伊仙は19.5～29.4℃で1日の温度差は母間程ではなかった。水温によって成長に明確な差はみられなかった。

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・平原 隆
脇田敏夫・松原 中・北上一男

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

前年度からの繰越親魚16尾で開始した。

飼育は9 t キャンバス水槽2面、80 t 及び100 t コンクリート製円型水槽1面ずつで行った。

換水率は5～10回転/日、通気はエアストーン1～3個で中瀑気とした。餌は、冷凍アジの切り身を主体に栄養剤を加えたものを給餌した。

なお、低水温期には加温海水(20～23℃)を使用した。

2 種苗生産

受精卵150万粒を(社)日本栽培漁業協会八重山事業場(以下日裁協)から配布を受け50 t 水槽を使用し2回の試験を行った。

3 中間育成

着底稚魚(日令53, 平均全長26.8mm)10,000尾を日裁協から梱包空輸により受け入れた。

到着後50 t 水槽に收容した。餌料は配合飼料を用い、給餌率は魚体重の3～1%とした。

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2地区に放流した。

結 果

1 親魚養成

1年間の飼育では10月に1尾が斃死した以外には斃死、魚病等は発生しなかった。

7月時点の体測では、平均全長61.4cm(75～52cm)、平均体重3.49kg(5.55～2.25kg)、平均肥満度16.4(25.1～12.3)であった。肥満度は十分産卵可能な数値であったが、期間を通じて産卵及び産卵行動は確認できなかった。

2 種苗生産

1回次は、6月28日に150万粒の受精卵を発泡スチロールにより空輸搬入したが、出荷時に水温調

整しなかったため輸送中にほとんどがふ化した。

飼育の初期餌料として高密度培養によるS型ワムシを給餌したが日令4以降激減し日令13で生産を中止した。

2回次は、8月1日に1回次と同様に150万粒の受精卵を空輸した。今回は出荷時に冷却海水を用いたため輸送中のふ化はみられなかった。

收容翌日にふ化したが、ふ化率は75%であった。

今回は照度を確保するため天井を覆っていた遮光ネットを取り去った。初期の生物餌料はS型ワムシタイ株を日令2～5まで、以降S型ワムシを給餌した。今回も減少が著しかったが、日令15に残存していた450尾を2 t FRP水槽に移槽し飼育を継続した。

しかし、日令34頃から再度減耗が激しくなり日令49で生産を中止し、今年度も着底稚魚の生産は不調に終わった。

3 中間育成

7月27日に搬入した稚魚は、輸送中に4尾の斃死が出現したが活力は良好であった。受入時から成長差が大きかったためか、共食い等により減耗が激しかった。さらに、2度細菌性疾病の発生により斃死が続いた。処置としてエルバージュ薬浴及び塩酸オキシテトラサイクリンの経口投与で対処した。

103日間の飼育で2,350尾(生残率23.5%)、平均全長111.2mm(90～130mm)を生産した。

4 放 流

放流魚全尾数に右腹鰭抜去を施し、1,275尾ずつ笠利町内3カ所、瀬戸内町内2カ所に放流した。

考 察

親魚養成においては肥満度を向上させ自然産卵又はホルモン打注等により産卵誘発を促進させることも検討する必要がある。

種苗生産については初期餌料の検討及び照度等飼育環境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。