

種 苗 開 発 部

カンパチ種苗量産化技術開発試験

外園博人・野元 聡・中野正明・松原 中・原田彰久

目 的

養殖対象魚種であるカンパチの種苗量産化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、陸上水槽(屋内80m³)で飼育した15尾
陸上水槽(屋内200m³)で飼育した33尾の2区を用いて、採卵試験を実施した。

なお、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

第1回次試験(飼育密度の検討)

受精卵は、5/12に養成親魚(1区)から採卵した150万粒を供した。

水槽は、60m³円形水槽2面を使用し、受精卵100万粒を1区、50万粒を2区に収容した。

エアストーンを6個配置し、通気量はふ化翌日まで10ℓ/分/個とし、翌日から3~4ℓ/分/個で開始した。

また、水温が26℃以下にならないように管理した。

紫外線による殺菌ろ過海水で、1t/hの流水で開始し、試験終了時の30t/hまで徐々に増量した。

1区には50万細胞/mlを基準にナノを添加した。

2区にはスパー-生ケルレV12を1日0.5~1.5リットル添加した。

ラムシの栄養強化は、ナノ主体にスパー-生ケルレV12とマリンガードを使用し、日令12からはアルテミア、日令15からは配合飼料を給餌した。

第2~4回次試験(量産化の検討)

受精卵は、2回次:(独)水産総合研究センター古満目

栽培漁業センターで採卵した100万粒、3回次:養成親魚より採卵した88万粒、4回次:近畿大学で採卵した60万粒を供した。

使用水槽、通気及び水温管理は第1回次と、ナノ等の添加は第1回次の1区と同様に行った。

換水は、紫外線による殺菌ろ過海水で、2回次:1/6、3回次:1.5/25、4回次:1.5/5t/hに徐々に増量した。

ラムシの栄養強化は、ナノ主体にスパー-生ケルレV12とマリンガードを使用したが、2回次にはスパー-加チも加えて強化した。アルテミア及び配合飼料の給餌も第1回次と同様に行った。

結 果

1 親魚養成試験

1区では、3回で681万粒を採卵した。

2区では、ナノ打注を実施し、4回で185万粒を採卵した。

2 種苗生産試験

第1回次試験(飼育密度の検討)

日令15で比較試験を終了し、生残率は1区13.2%、2区2.4%、平均全長は1区7.2mm、2区6.4mmであった。1区はその後も飼育を継続し、日令40の取上げ時には3,300尾が生残し、平均全長は33.5~34.5mmであった。

第2~4回次試験(量産化の検討)

2回次はE点リネオス病で大量へい死し、日令26で試験を終了した。3回次は日令40で2,500尾が生残し、平均全長は45.6mmであった。4回次は原因不明の大量へい死により日令21で試験を終了した。

資源添加向上技術開発事業 (シラヒゲウニ種苗生産技術開発)

西 広海・神野芳久・松元則男・原田彰久

1 新施設での浮遊珪藻培養手法の確立

これまで浮遊珪藻の培養には、荏原社製「光リアクター」での連続培養方式を採用していたが、本年度は新しい施設における使い切り方式での培養手法を確立する。当場で保有する *Ch. gracilis* エバラ株、*Ch. gracilis* センター株、*P. tricornutum* の3種類について、表1の方法により培養し、珪藻の増殖状況を観察した。

表1 浮遊珪藻の培養方法

使用水槽：50Lアルテミアふ化槽
 使用海水：精密ろ過海水50Lを前日に次亜塩素酸ナトリウム溶液で滅菌し、当日にチオ硫酸ナトリウム溶液で中和後使用。
 培地の組成：Guillard(1963)改変培地を使用。下記の組成の500倍濃縮液を100ml添加。

NaNO ₃	300mg/L
Na ₂ HPO ₄ ・12H ₂ O	13mg/L
Na ₂ SiO ₃ ・9H ₂ O	60mg/L
Fe-EDTA	5mg/L
ビタミンB ₁₂	0.25 μg/L
チアミン	150 μg/L

通気：エアストーンによる強曝気
 水温：20（エアコンによる）
 照度：32W蛍光灯3本

全体的な珪藻の増殖傾向をみると、いずれも培養開始から徐々に細胞数が増加し、培養5日目に細胞数はピークを迎え、10日目まで続き、それ以降は細胞数は徐々に減少した。よって本培養装置による浮遊珪藻

の培養方法では、培養5日目から9日目までの5日間給餌することとし、11日間のサイクルで培養することとした。

2 市販浮遊珪藻を使用した浮遊期飼育手法の確立

シラヒゲウニの浮遊幼生飼育に供する浮遊珪藻について、珪藻培養作業の省力化を図るために、市販の *Ch. gracilis* の有効性を、当場が保有する株から培養した浮遊珪藻を給餌した場合と比較した。

試験区は、当場が保有する株から培養した *Ch. gracilis* エバラ株と *P. tricornutum* を1:1に混合して給餌する区を対照とし、*Ch. gracilis* を市販品（2.0～5.0億個/ml）とし、対照区と同じ *P. tricornutum* と1:1に混合して給餌する区を設け、浮遊幼生の生残率を比較した。

前期採卵（7月12日～8月9日採苗）

・幼生は日令28で計数（合計85.5万個）し、64.9万個を波板に採苗したが、全体的に、採苗する直前の生残率は高く、いずれも50%以上を示した。

・波板飼育のあと採苗から約2ヶ月経過した10月22日に波板から合計4,587個剥離したが、採苗からの生残率はいずれの水槽も低く、また採苗した幼生の由来による大きな違いは見られず、当場が保有する株から培養した *Ch. gracilis* エバラ株と市販 *Ch. gracilis* による差はみられなかった。

後期採卵（11月18日～12月22日採苗）

・幼生は日令34で計数（合計92.8万個）し、84.7万個を波板に採苗した。

・採苗する直前の生残率は、1槽を除いて70%以上と高かったが、水槽内の幼生の密

度が高かったことから幼生の成長が遅くなり、前期採卵の時より採苗が遅くなった。

・水槽No. 4の生残率が低かったのは、同じ珪藻を給餌した水槽No. 3とNo. 5の生残率が高かったことから、市販*Ch. gracilis*を使用した弊害があったとは思われず、原因は不明であった。

・前期と後期の採卵結果から、市販*Ch. gracilis*を使用して幼生の生残率に悪影響があったとは思われなかった。

・市販品を使用することで通常の珪藻培養作業から解放され、効率の面では非常に有効であり、総合的にみて市販品を使用している浮遊幼生飼育にはメリットがあるものと思われた。

3 他の種苗生産の状況

1)後期採卵(その2)群(平成17年1月27日～3月8日採苗)

・幼生は41.8万個収容したが、日令40で計数し、合計7.6万個を波板に採苗した。

・浮遊期幼生は奇形(変態不全)が目立ち、生残率が低かった(14.8%, 21.5%)が、採卵時期が通常より遅く、幼生自体が良くなかったのではないかと思われた。

2)種苗の搬出

平成15年11月採卵群から平均殻径20.4～30.5mmの稚ウニを78,515個生産し、平成16年5月7日～6月25日に計71,200個を奄美海域の各地先に放流した。

資源添加向上技術開発事業 (シラヒゲウニ養殖試験)

西 広海・森島義明・松元則男・原田彰久・新谷寛治

目的

奄美海域でのシラヒゲウニ養殖の可能性を探るために飼育試験を実施し、成長等の知見を得る。

方法

1) 供試する稚ウニ

・平成15年11月に採卵した稚ウニ(平均殻径23.1mm)を使用した。

2) 試験期間

・平成16年5月24日～10月27日

3) 試験区の設定

・給餌する餌料や飼育密度の違いにより、成長、生残にどのような違いがあるかを検証するために、表1の試験区を設定した。

表1 試験区の設定

試験区	飼料の種類	飼育密度	収容籠
1区	海藻給餌区	25個/籠	PP製包装籠 (54×35×28cm)
2区	配合飼料	25個/籠	
3区		50個/籠	
4区		75個/籠	

試験結果

1) 殻径の推移(図1)

・1区は成長に優れ、最終的な平均殻径は7cmを超えた。

・2区が1区につぐ成長を示し、収容個数が多いほど低い成長を示した

2) 平均重量の推移

・平均重量は、平均殻径と同様な傾向を示した。

3) 生残個数

・生残個数は、25個区(1, 2区)はほとんどへい死が見られなかった。

・50個区, 75個区は共食いにより徐々に減

少し、最終的に30個前後となった。

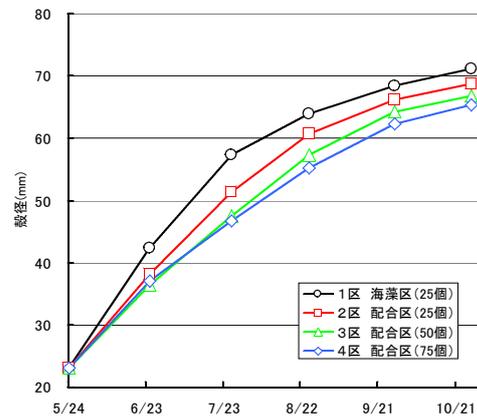


図1 シラヒゲウニの殻径の推移

4) 可食部の状況(表2)

・1区は成長に優れていたが、可食部の割合は低かった。

・2区は可食部の割合が最も高く、3区、4区の順となった。

表2 終了時の全重量と可食部重量

試験区	平均殻径 (mm)	全重量 (g)	可食部重量 (g)	可食部/全重量 (%)
1区	71.1	135.1	19.0	13.9
2区	68.8	122.0	28.9	23.5
3区	66.8	116.3	23.1	19.7
4区	65.4	102.9	17.3	16.5

5) 食味アンケート結果

・海藻給餌区の方が評価が高かった。

まとめ

・配合飼料給餌でも海藻給餌と遜色ない成長を示したこと、可食部の割合が高かったことから、配合飼料給餌による養殖は充分実用に耐えるものと思われた。

・本試験(PP製包装籠, 54×35×28cm)での適正収容密度は、成長、生残個数からみて25～30個程度と思われた。

種苗量産化技術高度化事業

野元 聡・外園博人・中野正明

松原 中・原田彰久

目 的

カサゴの飼育初期における大量へい死防除対策に関する研究として、へい死原因の解明及び防除対策の開発、安定的な種苗生産技術の開発及び飼育マニュアルの確立を目的とし、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

今年度の親魚は、岩本漁協より5月25日、6月10日、7月8日にそれぞれ、51尾、23尾、5尾合計79尾購入した。また、操業試験により46尾採捕、総計で124尾確保した。

養成は20t円形水槽で行い、給餌は基本的に週3回、イカナゴ、オキアミを中心に給餌した。

産仔は、腹部の膨らんだ雌親魚のみを使用し、1回次生産試験においてはプラスチック製の籠に1籠当たり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。2回次生産試験においては、500Lアルテミアふ化槽に1基あたり5～6尾収容し、毎朝産仔を確認した後、サイフォンにて飼育水槽に収容した。

2 飼 育

屋内60㎡円形水槽を使用し合計2回の生産試験を行った。

飼育用水には紫外線殺菌ろ過海水を使用し、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、自家製の濃縮ナンノを使用し密度は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。

配合飼料については、全長10mm程度を目安に1回次では日令32から、2回次は日令31から給餌を開始した。

結 果

1 親魚と産仔

産仔状況は、1回次は親魚60尾を飼育水槽内に収容し1月6日～11日(7日間)で計348千尾。2回次は親魚27尾を使用し1月17日～24日(8日間)で計654千尾の産仔があった。

2 飼 育

飼育結果(H17.3.31現在の途中経過)は下表のとおりであった。

表 - 1 1回次飼育試験結果

収容数 千尾	飼育 日令	生残尾数 千尾	平均 全長・mm	飼育水温
348	84	132	27～31	15.5～16.7

尾数については日令70での数値

表 - 2 2回次飼育試験結果

収容数 千尾	飼育 日令	生残尾数 千尾	平均 全長・mm	飼育水温
654	72	150	15～24	15.1～16.5

尾数については目視での数値

選別については、1回次は日令70に、スリット幅2mmの選別器を使用し、2回次は日令65～69にかけて120径モジ網を使用しそれぞれ選別を行った。選別器、モジ網とも選別手法としては有効であると思われたが、選別器の場合は選別後に小型群でのへい死が目立ったことから、再度時期の検討が必要であると考えられた。

大量へい死の原因解明及び防除対策については、今回親魚の更新、紫外線殺菌海水の使用することにより大量へい死は発生しなかったが、原因の特定までには至らなかった。

奄美水産資源有効活用推進事業

(ヤコウガイ種苗生産試験)

西 広海・松元則男・原田彰久
森島義明・新谷寛治

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15年度までに徳之島から搬入し、飼育していた33個を使用した。

採卵・採精；基本的な方法としては、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)(70ンライザ-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38～113万個の割合で、500ℓポリカーボネイト水槽内のネット(97cm,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、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℃以下になった1月中旬以降は、海水を22℃前後に加温した。

平面飼育；6mm以上に成長した稚貝は、波板から剥離して、FRP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、また多段水槽に500個/槽収容し、配合飼料を給餌して飼育した。

放精、放卵誘発試験；UV海水の流水刺激に加え、止水刺激を与える(前日に2時間干出後、ろ過海水の止水、通気で25時間収容した後にUV海水で誘発)ことで、放精・放卵を誘発するか検討した。

配合飼料による飼育試験；タンパク質源として、海藻由来の素材(スピルリナ,オゴノリミール,シーミール)の有効性を飼料試験により検討した。

結果と考察

親貝；7月採卵(以下「前期採卵」と記す)は、2回の採卵を実施したが、どちらも放精、放卵がみられ、受精卵を得た。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6回の産卵誘発を行ったが、放精、放卵がみられず、採卵を中止した。原因は、餌料海藻として有効なオゴノリの培養が不調で、アオサ主体の給餌となり、親貝が成熟不足であった(解剖により確認)ことと、天候不良等により、新たな親貝を確保できなかったことと思われた。

採卵、孵化、孵化幼生飼育；前期採卵は6月22日～7月1日に2回の採卵を行い、受精卵81.6万粒を得、ふ化飼育して沈着前幼生91.6万個(受精卵からの生残率は106.4%)を採苗に用いた。後期採卵は10月26日～12月6日に6回の採卵を行ったが、放精、放卵がみられず、採卵を中止した。

着底後の飼育；平成16年10月16日より、温海水に切替え(22℃前後)で飼育した。前期採卵群は、屋内3.5㎡FRP角型水槽2面に91.6万個採苗した。昨年度と比較して、波板に大型珪藻が少なく、小型の珪藻が優先しており、餌料として適していたものと思われ、飼育は比較的順調であり、平成17年1月13までに3,327個、3月末までにさらに約900個を剥離し、FRP水槽に設置したネトロン生簀と多段水槽に収容し、配合飼料を給餌して中間育成を実施した。1月に剥離した稚貝は、殻高6mm前後で剥離し、4mm台の稚貝も含まれていたためか配合飼料に馴致しない個体が多く、約2千個がへい死した。そのためそれ以降は、剥離サイズを8mm以上としたところ、配合飼料への馴致もスムーズであったと思われ、へい死はほとんどみられなかった。

放精，放卵誘発試験；試験は前期採卵時に実施した。全体として受精卵は少なかったが，受精卵から沈着幼生までの生残率は良好であった。1回次は両区とも放精，放卵が見られたが，対照区の方が卵数が多かった。2回次は試験区のみ放精，放卵が見られた。 の反応時間は，昨年度までは17:00頃であったのに対し，今回は15:00～16:30で，30分～2時間早かった。以上のことから今回の試験では，新たな誘発方法の効果は確認できなかった。しかし，UVを充分照射した海水による誘発 [～H15 UV装置2基（栽培漁業センター），H16～UV装置3基（水技センター）] で，放精・放卵が得られるものと思われた。

表1 平成16年度前期採卵結果

回次	月日	水温 ()		受精卵 (万個)	沈着幼生 (万個)	生残率 (%)
1	6/22	24.7	試験区	14.6	17.7	121.2
	6/23		対照区	55.5	53.3	96.0
2	6/28	25.3～26.0	試験区	16.0	20.6	128.8
	6/29		対照区	-	-	-

試験区：前日に2時間干出後，ろ過海水の止水，通気で25時間収容した後にUV海水で誘発
対照区：従来法（4.5時間干出後，UV海水で誘発）

配合飼料による飼育試験；

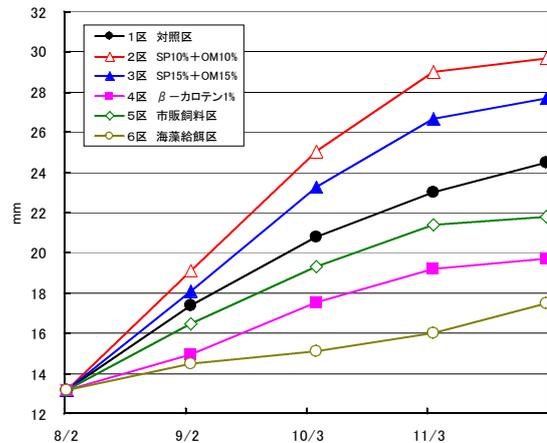
試験は平成16年8月6日から12月3日まで実施した。今年度は殻色改善に有効なスピルリナと成長促進に有効なオゴノリミールを混合した飼料の有効性と，殻色発現に対するβ-カロテンの効果を検討した。（表3）

表3 試験区の設定

試験区	タンパク質素材等
1区	対照区（魚粉のみ）
2区	スピルリナ10% + オゴノリミール10%
3区	スピルリナ15% + オゴノリミール15%
4区	β-カロテン 1%
5区	アワビ用市販配合飼料給餌
6区	天然海藻給餌

飼育試験の結果，対照区（終了時殻高24.5mm）に比べて，スピルリナとオゴノリミール混合飼料給餌区は，27.7～29.7mmと成長が優れ，殻色も天然貝に近くなった。β-カロテン飼料給餌区は19.7mmと成長が劣り，殻色も白くなった。今後は飼

料中のβ-カロテン濃度を再検討の必要があると思われた。海藻給餌区は主にアオサを給餌したが，17.5mmと最も成長が劣った。（図1）



種苗の搬出；平成14年6月および平成15年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1,262個（平均殻高：25.8～28.7mm）を，平成16年10月から平成17年3月にかけて，試験放流用種苗として搬出した。

奄美水産資源有効活用推進事業 (スジアラ種苗生産・放流技術開発)

中野正明・神野芳久・原田彰久・種苗開発部・企画研修部

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平成14年度初めて全長30mmサイズの稚魚を1,900尾生産することができた。今年度も引き続き親魚養成，種苗生産，中間育成及び放流の技術開発試験を実施した。

試験の内容

1 親魚養成試験

親魚は奄美海域・八重山海域・三島海域で漁獲された天然成魚34尾（FL:45～76cm，BW:1.86～9.09kg）をコンクリート製円形100kl水槽（8m，d2m）で養成したものを供した。なお飼育水は電解殺菌処理海水（8kl/h）とした。

2 種苗生産試験

当場で採卵した受精卵を使用して3回の種苗生産試験（再現性試験，餌料切替試験）及び止水による養成試験3区を設定した。

水槽はコンクリート製円形60kl水槽（7m，d1.45m），20kl水槽（4m，d1.45m）を使用し飼育水は紫外線殺菌海水を使用した。

3 中間育成試験・放流

種苗生産試験で生産された稚魚を取上後，FRP製円形2.0kl水槽で継続飼育し，漁業調査船「くろしお」の活魚水槽へ収容して奄美大島瀬戸内町まで輸送した。輸送後，小型漁船に寄せ替え放流地点まで運搬し船上より放流した。

結果

1 親魚養成試験

6/21に採卵セットし翌日から産卵を確認した，9/24まで94日間で70日間の産卵があった。

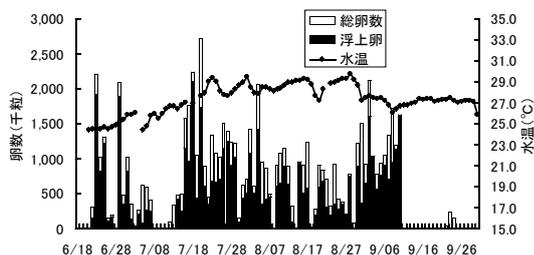


図 産卵量と水温の経過

総卵数68.7百万粒，そのうち浮上卵数 47.9百万粒（浮上卵率69.7%）を得た。

今年度はこれまで見られたような月齢に同調した産卵は見られなかった。

9月上旬に電解殺菌装置が停止し海水の殺菌処理ができなかったためか卵内寄生虫が発生した。

直ちに淡水浴，水槽替えしたがその後産卵はほとんど見られなかった。

水槽替えの際斃死魚があったため，2月に八重山海域から成魚11尾を追加養成した。

2 種苗生産試験

再現性試験

受精卵1,200千粒を収容し，H14の手法（紫外線殺菌海水，微通気，酸素補完，サンゴ礫，照度）に基づいた。

餌料切替試験

配合給餌切替後に大量斃死が出現することから，早めの切替効果を確認した。

受精卵342千粒及び1,384千粒を収容しワムシを2～20まで，アヒリアを10～30まで，配合を20～給餌した。

これまでのような配合のみ直後に一度に大量斃死はみられなかったが，数尾～数十尾/日とだらだら斃死が続き結果的に91尾と251尾の取上となった。

表 種苗生産試験の結果

卵収容日	収容卵数 (千粒)	収容時間	ふ化時間	ふ化尾数 (千尾)	ふ化率 (%)	開口	初期摂餌
1回目	6/23	1,200	16:00	2000	795	66.3	2DAH+11:00 25% 3DAH+11:00 82%
2回目	8/24	342	13:30	17:00	288	84.2	2DAH+16:00 50% 3DAH+11:00 22%
3回目	9/2	1,384	14:00	17:00	718	51.9	— 3DAH+11:00 72%

取上日	飼育日数	取上尾数	生残率(%)	平均全長(mm)	使用水槽(kl)	
1回目	8/24	62	986	0.124	32.8	60
2回目	11/25	93	91	0.032	35.5	20
3回目	11/25	84	251	0.035		60

ワムシ給餌密度及び止水飼育試験

20kl水槽3面を使用し各水槽に受精卵210千粒ずつを収容した。翌日のふ化尾数はそれぞれ64千尾（ふ化率30.5%），79千尾（同37.6%），103千尾（同49.0%）であった。

タイ産ワムシを給餌する日令2の夕方までは流水飼育とし，ナンノ（SV12）添加と同時に次の条

件の試験区とした。

- 流水 + ワムシ20個/ml区
- 止水 + ワムシ10個/ml区
- 止水 + ワムシ20個/ml区

3試験区で日令10までの生残を比較したが、止水20個区は4日目からNH₄-N値が急増し生残しなかった。

流水区・止水10個区も照度の関係か、5日目まで十分な摂餌個体がみられず試験を中止した。

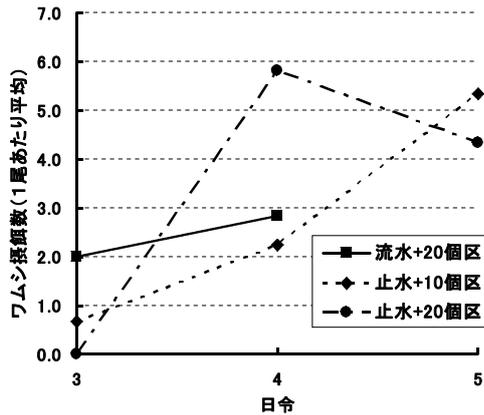


図 ワムシ摂餌の比較

3 中間育成放流試験

中間育成

再現性試験で取り上げた986尾を目視選別後2槽の小型水槽で継続飼育したが、配合に付かない個体が多く斃死が続いた。

最終的に609尾(50-100mm)を生産した。

放流試験

603尾のうち511尾に腹鰭抜去を施し瀬戸内町古仁屋地先に船上から放流した。

放流直後の観察では、海底に直航し転石やサンゴの陰にかくれるのを確認した。

考 察

親魚養成においては平成13年度より毎年産卵を確認することができ、採卵量も浮上卵で47.9百万粒を得ることができた。しかし、これまで見られたような新月から産卵を始め満月で終了するといった月齢に同調する産卵は見られなかった。

これは、これまで屋外水槽(上部を90%遮光幕で覆う)であったのに対し今年度から屋内水槽での養成となったため、自然界の照度サイクルが得られなかったためではないかと推察された。

この件については、次年度以降追求すべき課題となった。

また、今年度も卵内寄生虫の発生が見られたが、前後の環境を比べてみるとやはり、電解殺菌装置停止によるところが大きいと考えられ、飼育水が確実に殺菌されれば寄生虫の発生は防御できるのではないかと考えられた。

種苗生産試験では、生物餌料の給餌期間が長いと配合飼料へ切り替えた場合に直後の大量斃死が発生した。一方生物餌料の給餌期間を短くした場合には、切替直後の大量斃死は発生しなかったが、連日数尾程度ずつガラガラ斃死が続いたためこの現象も配合給餌へスムーズに移行されなかったことが原因ではないかと考えられる。

今後、餌料の切替時期については探求すべき課題である。

中間育成では種苗生産課程での配合飼料への転換がうまくいけば生残率は高くなると考えられる。

小型水槽での飼育は選別することで共食いの発生を抑えられと考える、さらに基質に馴致させることで放流後サンゴや礫に隠れ外敵からの捕食を最小限にとどめることが可能であることが示唆された。

参 考 文 献

- 1 照屋和久・升間主計・本藤靖, 水槽内でのスジアラの産卵および産卵行動, 栽培技研, 21:15-20(1992)
- 2 Shukei Masuma, Nobuhiro Tezuka and Kazuhisa Teruya: Embryonic and Morphological Development of Larval and Juvenile Coral Trout, *Plectropomus leopardus*. Japan J. Ichthyol. 40:333-342(1993)
- 3 (社)日本栽培漁業協会: 日本栽培漁業協会事業年報(1988~2003)新しい栽培種として期待される魚類(スジアラ)
- 4 鹿児島県栽培漁業センター: 鹿児島県栽培漁業センター事業報告書(平成6年度), スジアラ稚魚の陸上水槽による中間育成
- 5 鹿児島県栽培漁業センター: 鹿児島県栽培漁業センター事業報告書(平成8~15年度)奄美群島水産業振興調査事業

内水面種苗生産技術開発研究 (フナ)

原田彰久・野元聡・竹下一正・池田祐介

産卵誘発試験

1. 目的

ギンブナはコイに比べ採卵が難しく、産卵しても少量で、数回に分けて産卵することが多く、初期生物餌料の確保が困難で、多くの飼育施設が必要となるなど、ギンブナの種苗生産の民間移転を困難なものにしている。

2. 方法と結果

平成15年度試験の結果生殖腺刺激ホルモン(HCG)の接種が採卵に有効であったことから、16年度の試験区をホルモン250単位、500単位及び1000接種区の3区とし、対象区として非接種区を設定した。接種各區は体重kg当たり設定単位のゴナトロピンを腹腔注射したギンブナメス3尾と接種しないヤマトゴイオス12尾を、非接種区も同様各尾数をそれぞれ5月19日に6㎡の池に放養した。それぞれの池には長さ1.5mのキンラン10本を水面上に設置し、このキンランに10cm角のサランネット2枚を各區同位置に取り付け、産卵数計数後、60リットルガラス水槽に収容、流水飼育し、孵化仔魚数を計数、孵化率を求め、6㎡の水槽のふ化仔魚数から有効産卵数を推定した。放養翌日20日に産卵の見られなかった500及び1000単位区については、20日に同様の方法で新しいフナメスをを用い再試験を実施した。

第1回の結果は、対象区の非接種区はふ化率41.5%で有効産卵数は6,236粒、接種250単位区はふ化率18.2%で有効産卵数3,236粒で、500単位区、1000単位区とも産卵は見られなかった。また、再試験の結果は、接種1000単位区はふ化率17.7%で有効産卵数7,582粒で、500単位区は産卵が見られなかった。(表1)

また、ふ化仔魚を飼育し、形態異常等を観察したが、特に異常は見られなかった。

3. 考察

濃度別ホルモン接種区と非接種区で有意な差は認められなかった。ゴナトロピンは淡水魚、特にコイ科の魚には効果が少ないとも言われており、他の有効なホルモンを検討する必要がある。

表1 産卵誘発試験結果

		サランネット 採卵数	サランネット ふ化仔魚数	6㎡水槽 ふ化仔魚数
接 種	250単位	/19:187個	34尾	589尾
	500単位	/19: 0個	-	-
		/20: 0個	-	-
	1000単位	/19: 0個	-	-
		/20:300個	53尾	1,342尾
非 接 種		/19:130個	54尾	2,588尾

内水面種苗生産技術開発研究 (モクズガニ)

西 広海・神野芳久・原田彰久

本県の河川資源維持・増大のため、地元要望が高いモクズガニの種苗生産技術を開発する。

材料と方法(秋採卵)

親ガニ；平成16年11月16日、川内市内水面漁協管内で採捕された産仔直前と思われる抱卵ガニ8尾を搬入した。

産仔；200L黒色ポリエチレン水槽にワムシ20個/ml、濃縮ナンノ50万細胞/mlとなるように添加し、親ガニを1尾毎に豆籠に収容、止水、弱通気、暗黒化の状態で翌朝の産仔をまった。産仔した幼生は計数後、50tコンクリート角型水槽に収容し、飼育を開始した。

ふ化幼生の飼育；飼育条件は表1の方法とし、給餌は表2のとおりワムシ、アルテミア、配合飼料、アサリミンチを幼生の成長にあわせて給餌した。

表1 ふ化幼生の飼育条件

水槽	50tコンクリート角型水槽
飼育水	ろ過海水
水温	開始時20.3，日令9から加温，最終23.4
注水量	日令0~2 止水 30t 40t段階的に増量 日令3~ 流水 0.5倍/日 2.0倍/日
通気	エアストーン6ヶ所及び塩ビパイプ配管 通気(中央部)

表2 給餌条件

種類	ふ化幼生								給餌量
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	M	C1		
ワムシ	_____								10個/ml維持 0.3~4.4千万個
アルテミア	_____								
配合飼料	_____								10~900g
アサリミンチ	_____								250~600g
濃縮ナンノ	_____								50万細胞/ml

結果と考察

親ガニ，産仔；3尾の親ガニから平成16年11月20、21日に、合計976千尾のゾエア第 期幼生(Z1)を得、50tコンクリート角型水槽に収容し、飼育を開始した。

ふ化幼生の飼育；期間中の幼生ステージの推移を見ると、日令3でZ2、日令7でZ3、日令11でZ4、日令14でZ5が出現した。その後日令18でメガロツパ(M)が出現し、日令27で稚ガニ(C1)が出現した。日令31には生存していた幼生は、ほぼC1に変

態したと思われた。

生産した稚ガニ；ほぼC1に変態したと思われた12月21日(日令31)に計数(重量法)したところ、100千尾の稚ガニが得られた。最終的な生残率は、10.25%であった。(表3)

表3 モクズガニ生産結果

	開始時	終了時
月日	11/20	12/21
日令	0	31
ステージ	Z1	C1
尾数(千尾)	976	100
生残率(%)	-	10.25

取上げた稚ガニのうち、85千尾は淡水飼育に移行し飼育を継続した。1月13日には37.7千尾(C3~5)が生残していたが、2月22日に10,238尾取上げ、放流試験に供した(漁場環境部)。

残りの15千尾は海水飼育を継続後、12月27日に10.5千尾(C1,2)を川内川支流3ヶ所に放流した。

材料と方法(春採卵)

親ガニ；平成17年3月10日、川内市内水面漁協管内で採捕されたモクズガニ18尾を搬入した。

産仔及びふ化幼生の飼育；基本的な飼育条件は秋採卵と同様としたが、飼餌料はワムシ、アルテミア、配合飼料のみ(アサリミンチを給餌しない)とした。また懸垂網を設置して(M以降)、生残率向上を図ることとした。

結果と考察

平成17年3月20~22日に3尾の親ガニから、合計699千尾のゾエア第 期幼生(Z1)を得、50tコンクリート角型水槽に収容し、飼育を開始した。3月26日(日令6)には約62万尾を確認したが、3月28日に数が激減し、3月29日(Z1~Z2、日令9)に飼育を中止した。幼生の顕微鏡観察では真菌等は見られず、また26,27日は培養槽のワムシを給餌したが、その影響ならばもっと後にへい死があると考えられるので、餌の影響ではないと思われた。原因としては、受け取り時に親ガニが干し上げられており、卵にダメージがあったものと思われた。今後は、卵にダメージを与えないよう採捕時に親ガニを干し出さないよう取り扱いに注意する必要があると思われた。

内水面種苗生産技術開発研究 (サバヒー)

野元 聡・外園博人・中野正明
松原 中・原田彰久

目 的

平成12年度から15年度の4カ年にて「サバヒー餌料化試験」を行い、カツオ一本釣り漁業やマグロ延縄漁業等の活餌として高い有効性を実証することができた。また、種苗飼育技術についても飼育マニュアルを作製し民間への技術移転も行ってきた。しかし、現在種苗飼育に用いる種苗は、全て海外(インドネシア等)からの輸入に頼っており、安定供給やコストの低減化を計っていく上で問題となっている。そこで、本研究では県内でのサバヒー種苗生産技術開発、主に親魚養成、採卵技術開発を目的として研究を行った。

材 料 と 方 法

1 親魚

親魚の由来は、平成10年にインドネシアより輸入した種苗を継続飼育したものと、平成12年に本県瀬戸内町にて採捕したものを使用した。

5月27日に内水面分場1号池より76尾を取り上げ、魚類棟50t角形水槽に移送し、海水での飼育を開始した。

2 飼 育

飼育には屋内50t角型水槽を使用。飼育用水にはろ過海水を使用し、換水は5~10t/時間で流水とした。また、水温が20℃を下回りだした、11月30日より24℃の加温海水を使用した。

飼料には、スーパトラウトP6(JA社製)を使用し、2~3kgを週5日(月~金まで)給餌した。

結 果

1 成熟および産卵

本年度については、産卵はみられなかった。

成熟については、6月9日に1尾、7月16日に1尾、10月5日に3尾を開腹し調べたところ、産

卵に至るまでの成熟はみられなかった。

考 察

今年度は海水飼育による成熟の促進効果の検討を中心に試験を行ったが、産卵に至るまでの十分な成熟はみられなかった。しかし、GSI値は淡水飼育時よりもわずかであるが高い値を示しており、また、他の論文等からも成熟のためには海水による飼育が必要であると考えられる。

今後の課題としては、さらなる成熟を促すためホルモン等の使用を検討しながら試験をすすめていきたい。また、成熟調査のため開腹したところ全ての個体において、腹腔内に多量の脂肪の蓄積がみられ、このことが成熟を阻害する要因になっているおそれがあるため、飼料や飼育環境も改善する必要があると考えられた。

日 付	尾叉長(cm)	全長(cm)	体重(g)	肥満度	生殖腺重量(g)	GSI
6月9日	56.8	69.7	3,030	16.5	8.86	0.29
7月16日	70.4	83.2	6,280	18.0	20.02	0.32
9月20日	56.0	70.9	3,150	17.9	3.68	0.12
10月5日	57.6	71.4	3,750	19.6	2.49	0.07
	60.0	71.8	3,710	17.2	4.35	0.12
	53.2	66.8	2,520	16.7	2.52	0.10

表：成熟調査時の測定データ



図：H16年度親魚飼育時の水温変動グラフ

内水面種苗生産供給事業

原田彰久・野元聡・竹下一正・池田祐介

目 的

本県の内水面養殖業の振興及び河川湖沼の魚類資源の維持、増大を図るため、コイ、ギンブナの種苗を生産し、県内の関係先に配布するとともにホルモンを用いた産卵誘発試験を行った。併せて養殖技術指導を実施した。

め供給種苗とはせず、全量廃棄処分した。中羽サイズ(平成13年度生産種苗)を放流用として計480kgを売却した。なお、前年度からの繰り越しは348kgであった。

種苗生産

1. 方法と結果

1) 分場継代コイ

平成16年5月6～7日にメス8尾、オス30尾を用いて32㎡コンクリート池で採卵を行った。採卵は6日にキンランと親魚を入れて翌日に産卵した卵を室内水槽に収容し、ふ化管理を行い稚魚池へ放養した。配布数は中羽サイズ(平成15年度生産種苗を含む)で放流用1,043kg、養殖用等203kg、その他21kg、合計1,267kgであった(表1)。昨年度の2,307kgと比較し減少しているのは、コイヘルペスウイルス病の発生により放流を中止した機関がでたためである。なお、前年度からの繰り越しは1,710kgで、残りは全量廃棄処分した。稚ゴイ(平成16年度生産種苗)では養殖用に14kg、餌料用に362kgを売却した(表2)。

2) ヤマトゴイ

平成16年度をもって当事業を廃止するため種苗生産は行わず前年度生産種苗を供給した。売却数は中羽サイズで合計240kgで昨年度の1,080kgと比較し減少したのはコイヘルペスウイルス病による(表1)。なお、前年度からの繰り越しは1,725kgで、残りは全量廃棄処分した。

3) ギンブナ

平成16年5月19～20日にメス100尾、ヤマトゴイオス162尾を用い、コイと同様の手法で種苗生産を行ったが、コイの形質を持ったフナが発生したた

表1 コイ種苗(中羽)の出荷状況(平成16年度)

配 布 先	売却数量(kg)	
	従来コイ	ヤマトコイ
川内川上流漁業協同組合		100
川内市内水面漁業協同組合	200	
高尾野内水面漁業協同組合	50	
甲突川漁業協同組合		50
安楽川漁業協同組合	100	
日当山天降川漁業協同組合	200	
松永漁業協同組合	100	
高松川漁業協同組合		90
志布志湾水産振興普及協議会	80	
山川町	313	
鹿児島大学(研究用)	21	
その他(養殖用等4件)	203	
合 計	1,267	240

表2 コイ種苗(稚ゴイ)の出荷状況(平成16年度)

配 布 先	売却数量(kg)	
	従来コイ	ヤマトコイ
養殖用(1件)	14	-
かごしま水族館(餌料用)	362	
合 計	376	-

表3 フナ種苗(中羽)の出荷状況(平成16年度)

配 布 先	売却数量(kg)
川内川漁業協同組合	100
川内川上流漁業協同組合	100
川内市内水面漁業協同組合	100
末吉町内水面漁業協同組合	50
天降川漁業協同組合	10
日当山天降川漁業協同組合	70
広瀬川漁業協同組合	50
合 計	480