

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・池田祐介・井上慶幸

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、種苗生産試験及び人工種苗の養殖試験を行った。

材 料 と 方 法

1 親魚養成試験

親魚は、陸上水槽2面(屋内200m³) 4歳魚24尾 7歳魚18尾 の2区を用いて、採卵試験を実施した。冬季の水温は18℃以下にならないように調温した。

2 種苗生産試験

第1回次試験

5/10に養成親魚(区)から採卵した受精卵49万粒を60m³円形水槽に収容した。

共食い防止対策試験の対照区として選別・分槽を行わなかったところ、日令26から大量へい死が発生し、日令28で試験を終了した。

第2回次試験

5/17に(独)水産総合研究センター養殖研究所上浦栽培技術開発センター古満目分場で採卵し、当所へ搬入した受精卵120万粒を60m³円形水槽に収容した。

共食い防止対策試験として、日令21で飼育水槽にモジ網を張り、すり抜けた小型魚を50m³角形水槽に張ったモジ網で、選別・分槽を繰り返して飼育した。

第3回次試験

5/23～25に養成親魚(区)から採卵した受精卵49万粒を60m³円形水槽に収容した。

共食い防止対策試験として、第2回次と同様の飼育を行った。

第4回次試験

5/30に(独)水産総合研究センター養殖研究所上浦栽培

技術開発センター古満目分場で採卵し、当所へ搬入した受精卵100万粒を60m³円形水槽に収容した。

共食い防止対策試験として、日令20で別水槽に張ったモジ網にサイホンで移し、すり抜けた小型魚はその別水槽で、大型魚は元水槽にもどして飼育した。

3 養殖試験

当所と(独)水産総合研究センター養殖研究所上浦栽培技術開発センターで生産した種苗を用いて養殖試験を実施した(上浦分は垂水2, 3区)。

試験期間は平成19年6月から平成20年2月までで、垂水1区と桜島1区は生残率が悪かったため、7月と9月にそれぞれ終了とした。

結 果

1 親魚養成試験

2区とも自然産卵しなかったため、人工採卵を行ったところ、次のとおり採卵ができた。 308万粒 234万粒

2 種苗生産試験

各回次の種苗生産結果は次のとおり。

回次	終了日令	生産尾数	生残率	全長
2	40	10千尾	3.4%	32mm
3	40	3.5千尾	2.5%	39mm
4	40	12.1千尾	0.4%	41mm

3 養殖試験

試験区	供試尾数(尾)	終了時体重(g)	生残率(%)
垂水1	9,500	-	0
垂水2	11,000	343.0	26.1
垂水3	3,600	297.5	4.0
桜島1	3,400	32.9	0.5
桜島2	11,800	232.0	2.0

種苗量産化技術高度化事業

(カサゴ)

野元 聡・外園博人・中野正明・松原 中・井上慶幸

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

今年度は親魚の追加等は行わず、昨年度のものを引き続き養成した。養成は20㎡および60㎡円形水槽で行い、給餌は基本的に週3回、イカ、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た。プラスチック製の籠に1籠当たり5～6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取り上げた。

2 飼 育

60㎡円形水槽を使用し、飼育用水には紫外線殺菌ろ過海水を用い、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、0.5/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/㎡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程度を目安に日令35から給餌を開始した。

なお、今年度の飼育では H17年度発生した飼育後期(日令74、平均全長30mm)に発生した大量へい死対策として、底部をできるだけ清浄な状態に維持するため 底掃除機の常時運転(8:00～16:

00) 直接底部への注水、注水量を早めに増加する等の対策を行うとともに、昨年度飼育中期に発生したへい死防除対策として、ワムシの給餌に細心の注意を払いながら飼育を行った。

結 果

1 親魚と産仔

産仔状況は、親魚39尾を飼育水槽内に収容し1月15日～18日(3日間)で計586千の産仔があった。

2 飼 育

本年度の飼育試験においても初期、後期における大量へい死を防ぐことができた。しかし、高密度収容と低水温(14台)期が長かったことが原因と考えられる成長の遅れや、多量のへい死が発生した。生残結果については(H20.3.31現在の途中経過)下表のとおりであった。

表 - 1 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
586	75	50	15.26	14.8～20.5

尾数については目視での数値

選別については予定していた平均全長20mm までにへい死が多く、生残尾数が減少したため実施を見送った。

初期の大量へい死の原因解明及び防除対策については、その原因の特定まではいたっていないが、昨年同様の飼育方法により今年度も発生しなかったことから、現在の飼育方法が効果的であることが示唆された。

今年度、高密度収容と低水温期が長かったことが原因と考えられる成長の遅れや多量のへい死が発生した為、来年度は適正収容密度および飼育水温等の再検討が必要であると考えている。

内水面種苗生産技術開発研究 -

(フナ)

井上慶幸・野元 聡・池田祐介

目 的

本県の内水面資源の維持・増大を図るため、フナ種苗の量産化技術の確立を図る。

今年度は過年度に確保したフナを親魚として養成し、養成親魚からの人工採苗を行う。

雄40尾とともにキンランを設置したコンクリート池に収容し、採卵試験を行った。

(供試用親魚 平均全長31.3センチメートル, 平均体重476グラム)

材料と方法

1 親魚養成

(1) 永田川産親魚

H17・18年度に採捕した158尾を養成した。

(2) 池田湖産親魚

H17・18年度に採捕した39尾を養成した。

(3) 池田湖産親魚候補群

H17年度池田湖で天然採苗し、育成していた親魚候補群約1,000尾の中から、できるだけ体型のよい大型個体約250尾を選別し、親魚とすべく養成した。

親魚について、成熟を促進するため冬場に飼育水の水温を下げ、3月から徐々に水温を上げて、天然に近いような水温管理を行った。

2 種苗生産

人工採卵

(1) 永田川産親魚

6月19日、158尾の親魚のうち、比較的腹部が膨満していると思えた30尾を選別し、コイ雄150尾とともにキンランを設置したコンクリート池に収容し、採卵試験を行った。

(供試用親魚 平均全長25.4センチメートル, 平均体重286グラム)

(2) 池田湖産親魚

6月27日、39尾の親魚のうち、比較的腹部が膨満していると思えた8尾を選別し、コイ

結果及び考察

1 親魚養成

採卵供試時、比較的腹部が膨満していると思われる親魚は、全体の約5分の1であった。

フナを親魚として成熟させるための要因は、冬場の低水温と、フナに安心感を与える適度な水深といわれている。水温を降下させる方法は冬場、飼育池への注水量を絞る方法で行った。最低水温は15度台までは下がったが、自然の河川や池田湖が冬場10度前後まで水温が下がることを勘案するとまだ水温を下げる工夫が必要であると思われた。

2 種苗生産

人工採卵

永田川産親魚30尾を供試し、6月19日～7月18日にかけて採卵を試みたが、産卵はなかった。

また、池田湖産親魚8尾を供試し、6月27日～7月20日にかけて採卵を試みたが産卵はなかった。

前年度の本研究で、養成しているフナは6月下旬に成熟個体が最も多くなったという結果を基に、その時期に合わせて採卵試験を実施したが、採卵に至らなかった。採卵試験時、腹部が膨満していないフナが多かったことから、親魚養成に課題を残していると思われた。

内水面種苗生産技術開発研究 -

(モクズガニ)

中野正明・神野芳久・井上慶幸

目的

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

親ガニ

平成19年11月7日～12月14日に万之瀬川及び大浦川で採捕した雌ガニ32尾を2.0kIFRP円形水槽で養成し親ガニとして供した。

産仔

ふ化直前と思われる親ガニを取り上げ1尾毎に豆籠に収容し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止水，弱通気，暗黒下の状況で産仔させた。

産仔した幼生は計数後，50kIコンクリート製角型水槽に収容し飼育を開始した。

ふ化幼生の飼育

飼育条件を表1に示した。餌料系列では1には凍結珪藻(*ch.gracilis*)を飼育水に添加した。

表1 飼育条件

	1回次	2回次
飼育水	加温ろ過海水	加温ろ過海水
使用水槽	50kI角形	20kI円形
水量	40kI	20kI
換水率	Z1～	0.25～1.9倍/日
餌料系列	(ステージ)	
ワムシ	Z1～Z4	10個体/ml
アルテミア	Z3～M	0.14～2.0千万
配合飼料	Z2～	30～120g
アザミソチ	M～	100～300g
凍結珪藻	Z1～Z5	540～1,000万cells/ml
濃縮ナンノ	Z1～Z4	50万cells/ml

結果と考察

1回次

平成20年1月7日に産仔直前の抱卵ガニ5尾を収容した。翌日に親ガニ3尾から590千尾のふ化幼生を採仔し50kI水槽へ収容した。

これまでの餌料系列に凍結珪藻(*Ch.gracilis*)をゾエア期間に追加した。

2006年度4回次に比べ各ステージ出現が遅れる傾向がみられた。

メガロパ幼生に変態後一部は稚ガニへの変態がみられたが，メガロパ幼生のまま変態しない個体が多かった。

最終的に，43日目で取り上げ，稚ガニ3,300尾，メガロパ幼生14,000尾+ (計数不能)であった。取り上げた稚ガニ及びメガロパ幼生は甲突川の

支流3河川へ放流した。

2回次

2月18日に6尾の抱卵ガニを収容し翌日に4尾の抱卵ガニから600千尾のふ化幼生を採仔し20kI水槽へ収容した

1回次と同様にメガロパから稚ガニへの変態がみられず，30日令で取り上げた。

その後500Lパンライト水槽で継続飼育したが，稚ガニへ変態しなかった。

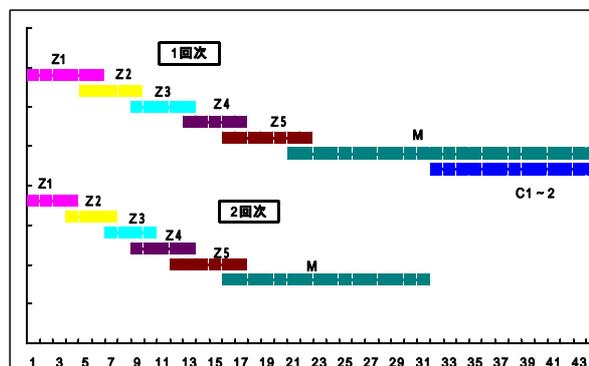


図1 ステージの出現状況

平成18年再現試験

平成18年度1回次において，メガロパ期から脱皮不全により減耗した。

後の考察として，ゾエア期に給餌したワムシの培養に淡水クロレラを使用したことによるものではないかと考えられた。

ここでは，減耗要因が淡水クロレラ使用によるものかを確認した。

50Lアルテミアふ化槽に5試験区を設定した。

試験区は次のとおり

- 常温 - 濃縮ナンノ区
- 常温 - 淡水クロレラ区
- 20 - 濃縮ナンノ区
- 20 - 淡水クロレラ区
- 24 - 濃縮ナンノ区

毎日，40%換水し，飼育水へは濃縮ナンノ及び淡水クロレラを50万細胞/mlになるように添加した。

餌料は飼育水中の残餌ワムシ数を計数後，10個体/mlになるように添加した。ゾエア後期にはアルテミア幼生も給餌した。

餌料用のワムシは濃縮ナンノで培養した。結果を表に示した。

表2 ステージ確認

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	M	C
常温 ナンノ	0	7	12	19	25	50	65
常温 淡クロ	0	6	11	19	25	47	65
20 ナンノ	0	3	7	11	15	21	32
20 淡クロ	0	3	7	(14日で終了)			
24 ナンノ	0	3	5	(6日で終了)			

24 区は、換水時に2 の温度差が影響したのか、生残日数が6日間であった。

全体的に、淡水クロレラ区の方がステージの進行は速いようであった。

生残計数は実施しなかったが、常温 > 20 > 24 の順序であった。

稚ガニまで生残した3区については脱皮不全等による斃死は確認できなかったが、メガロパ期から稚ガニへの生残は全般的に低かった。

今年度の種苗生産試験では、大量生産区の2試験区については、メガロパ幼生から稚ガニへの変態がみられず、長期間メガロパ幼生のままであった。

ただ、形態はメガロパ幼生であるが性質としては稚ガニの性格を呈していた。

これまでモクスガニの種苗生産を実施してきたが、このような事例は初めてである。

卵質由来

餌料性由来

飼育環境由来

原因として上記が考えられたが、卵質由来ならば、ゾエア幼生の初期の段階で減耗するであろうし、餌料性由来であれば、稚ガニまで生産できた過去の事例と同様な餌料系列である。

さらに の飼育環境由来についても定期的にpH、アンモニア態窒素濃度を測定しており換水率やエア量を適宜調整しているため管理できていたと考えられる。

なにより、変態不調による斃死はほとんど見られない状況であるから、原因は解明できなかった。

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・池田祐介・井上慶幸

目 的

現在サバヒー養殖に用いる種苗は、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 親魚養成

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で、16年度から本センターにて海水飼育しているものを引き続き使用した。

飼育には前年度に引き続き、親魚棟100t 水槽（1面）にて行った（収容尾数61尾）。給餌は週3回（月、水、金）、マル八製「コイP7」を3.0kg/回給餌した。なお、6月20日～10月22日の間は卵質向上のためにマル八製「マリン9号」に切り替えた。

2 種苗生産

【生産試験】

採卵された卵を用いて合計2回の種苗生産試験を行った。各回次の開始状況は下表のとおり。

開始日	水槽	収容卵数	ふ化仔魚数	ふ化率	注水
1 8月20日	20t	306,000	283,000	92.48	止水
2 8月27日	20t	-	240,000	100.40	止水

No.2は200Lアルミアふ化槽で育卵・ふ化させふ化仔魚にて収容した。

【初期摂餌試験】

「生産試験」において前年度同様ワムシを摂餌せず、日令5で大量へい死が発生したため、飼育水への添加物として濃縮ナンノ、フェオダクチラム、スーパー生クロレラV12を用いて初期摂餌の比較試験を行った。各試験区の設定は下表のとおり。

	飼育水への添加物 [添加量・回数]	開始日	水槽 (t)	収容仔魚数 (百尾)	注水
1	ナンノ [95億sell/s 50ml/2回/日]				
2	ナンノ + フェオ [95億sell/s 50ml/2回/日 + (5万sell/s/ml)/日]	9月10日	1	343	止水
3	フェオ [(10万sell/s/ml)/日]				
4	スーパー生クロレラV12 [AM:20ml + PM:10ml/日]				

結 果

1 親魚養成

H19.8.18から採卵を開始、以降10.11まで延べ39回、総卵数977万粒の採卵に成功した。

2 種苗生産

【生産試験】

試験の結果は下表のとおり

	開始日	水槽	ふ化仔魚数 (千尾)	終了日	日令	生産尾数 (尾)	生残率 (%)
1	8月20日	20t	283	8月27日	6	0	0
2	8月27日	20t	240	9月7日	11	0	0

1, 2回次とも初期の摂餌状況が悪く、1, 2回次とも日令5で大量に減耗し、早期に生産試験を終了した。

【初期摂餌試験】

日令8までで試験は終了。全ての試験区で十分なワムシの摂餌が確認され、良好な生残率を示した。結果は下表のとおり。

	飼育水への添加物 [添加量・回数]	終了日 (日令)	生残尾数 (百尾)	生残率 (%)	全長 (mm)
1	ナンノ		175	51.0	6.89
2	ナンノ + フェオ	9月18日	163	47.5	7.21
3	フェオ	(日令8)	124	36.2	6.82
4	スーパー生クロレラV12		126	36.7	6.99

その後1～3はナンノ添加、4のみそのままスーパー生クロレラV12添加で引き続き飼育を行い結果は以下のとおり。

	飼育水への添加物 [添加量・回数]	終了日 (日令)	生残尾数 (百尾)	生残率 (%)	全長 (mm)	日令5からの 生残率(%)
1	ナンノ		91	26.5	18.9	52.0
2	ナンノ + フェオ	10月11日	131	38.2	17.9	80.4
3	フェオ	(日令31)	97	28.3	14.9	78.2
4	スーパー生クロレラV12		92	26.8	17.1	73.0
	合計		411	30.0	17.2	70.9

なお、このときの餌料系列は以下のとおり。

- ・ワムシ：日令2～20（無強化、2～8までは止水、基準は20個/ml、13～は0.2億/日）
- ・配 合：日令12～（給餌量は約12g～20g/日）

考 察

1 親魚養成

今回、前年度に引き続き採卵に成功したことにより、海水による長期飼育（満2年）、冬季の加温水による飼育（20以上）、大型円形水槽による飼育の3点が成熟、産卵に最低限必要な条件であると考えられた。

2 種苗生産

【生産試験】

生産試験における一番の問題点は初期（日令

5)の大量へい死である。

大量へい死の原因としては、今年度は採卵された受精卵はおおむねふ化率も良好であったことから、卵質の影響は少なかったと思われ、初期の摂餌不良(ワムシを摂餌しない)が一番の原因であると考えられる。

【初期摂餌試験】

日令8までの試験で成長・生残とも大きな違いは現れず、ナンノ添加で十分飼育可能であることが示唆された。

その後の継続飼育の結果からも、日令5の大量へい死をクリアできれば、ある程度の生残が見込めることが示唆された。

餌料系列についてもおおむね今回の仕様で飼育可能と考えられる。配合飼料については、全長約8mm頃から摂餌可能であるが、ワムシ給餌を続けた場合は、昨年同様ワムシを優先的に摂餌する傾向が見られた。

【初期摂餌不良の原因】

初期摂餌不良の原因については、昨年度は卵質や飼育添加物(浮遊ケイ藻等)の必要性が原因ではないかと考えていたが、飼育がうまくいった事例(昨年度、今年度の初期摂餌試験等)を見ると全て1tパンライト水槽にて行った試験であった。1tパンライト水槽は透明であり、20t水槽等と比較すると、かなり照度が高い環境下で飼育していることになり、初期の摂餌をスムーズに行うためには十分な照度が必要であると考えられる。従って、20t水槽等での飼育では照度不足であったため摂餌がうまく行われなかった可能性が高い。

奄美水産資源有効活用推進事業 (スジアラ種苗生産)

中野正明・神野芳久・井上慶幸・種苗開発部

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

親魚は当センターで継続して養成していた成魚27尾の中から採卵親魚として雄3尾、雌14尾を5月に選抜し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(8~10kl/h)とした。

2 種苗生産試験

当センターで採卵した受精卵を使用して3回の種苗生産試験を実施した。収容密度は1,500粒/klを基本とした。

全回次とも20kl水槽(4m, d1.45m)を使用し飼育水への濃縮ナンノ添加濃度基準は100万(当初)~50万細胞/mlとした。

注水は紫外線殺菌海水を使用した。1回次は止水飼育、2・3回次は流水飼育(0.5倍/日~)とした。

通気は卵収容~1回目給餌は5.0L/min × 6カ所、1回目給餌以降は0.5L/min × 中央2カ所に酸素発生装置で酸素を供給した。

餌料系列は2~5日令：S型ワムシタイ株(基準20個/ml)、6~30日令：S型ワムシ(基準10~15個/ml)11~30日令：アルテミア(基準0.5個/ml)、21日令~：配合飼料とした

なお、S型ワムシタイ株は水研センターから譲受した元種を拡大培養したものを、S型ワムシは当所のものを、アルテミアは卵を脱殻処理後凍結保存したものをふ化させて生物餌料として給餌した。

今年度は、夜間の恒明期間を延長し浮上斃死の

軽減化を図った。

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、選別しコンクリート製円形20kl、角形50kl水槽で継続飼育し左腹鰭抜去後、調査船「くろしお」で奄美市笠利の前肥田港まで輸送した後、当センターのトラックに乗せ替え笠利喜瀬地先、瀬戸内町古仁屋、宇検村長崎鼻まで輸送し放流した。

なお、前年、笠利喜瀬地先放流群は、基質を設置しての放流で放流の翌日まで滞留が確認できたことから、移動分散を確認するため基質の周囲50~100m範囲内に籠網9基を設置した。

結果

1 親魚養成試験

採卵は表1に示すとおり6/11から9/30までの111日間行った。

そのうち94日間で採卵した。

表1 採卵結果

使用水槽(kl)	採卵ネットセット 自 至 (日数)	産卵日数	総卵数 (千粒)	浮上卵数 (千粒)	浮上卵率 (%)
100	6/11 ~ 9/30 (111)	94	123,939	98,499	79.5

採卵日数、総卵数及び浮上卵率とも前年を下回った。

2 種苗生産試験

今年度は表2に示すとおり3回の飼育試験を実施した。

表2 試験の概要

(開始)							
	卵収容日	使用水槽(kl)	収容卵数 (千粒)	収容時間	ふ化時間	ふ化尾数 (千尾)	ふ化率 (%)
1回次	6/26	20	365	16:15	21:00	408	111.8
2回次	7/18	20	333	15:00	15:00	342	102.7
3回次	7/24	20	354	15:00	15:00	279	78.8
		開 口	初期摂餌		平均摂餌数 (個体/尾)		
1回次	3DAH-4:00	10%	3DAH-10:00	85.7%	2.33		
2回次	3DAH-4:00	15%	3DAH-10:00	80.0%	1.95		
3回次	3DAH-10:00	100%	3DAH-10:00	90.9%	4.88		
(終了)							
	取上日	飼育日数	取上尾数	斃死尾数	抜尾数	生残率 (%)	平均全長 (mm)
1回次	7/9	13	15,400	7,440	337	0.00	38.0
2回次	9/20	64	12,300	1,298	1	8.10	38.9
3回次	9/20	58	13,800	3,890	680	4.95	37.2
			41,500	12,628	1,018		

1 回次：止水飼育試験

初期の生残は7日齢で5.6%と急激に減耗した。

飼育水中のアンモニア態窒素濃度も8日令には1.0ppmを超えたため、0.05倍/日で流水飼育に切り替えたが、10日令の生残計数ではサンプリングできず13日令で終了した。

2 回次・3 回次：流水飼育試験

1回次で止水飼育が不調だったことから流水飼育を実施した。

2日令以降0.5倍/日の換水とし、状況に応じて換水率を上げていった。

また、夜間の照明点灯期間を2回次で17日令まで、3回次で11日令まで延長した。

10日令の生残率は2回次 - 42.6%、3回次 - 13.2%であった。

生物餌料から配合飼料への切替もスムーズに移行したと考えられた。

例年にない飼育密度だったため、2回次の37日令で餌食い、活力とも低下し斃死が増えた。回復後サイフォンにより約30時間かけて分槽した。

2回次は64日令、2回次は58日令で取り上げた。

翌日には目合い5 mmのスリット選別機を用い、大群：11,000尾、5,800尾、小群：13,000尾、11,700尾の2群4水槽にわけ中間育成に入った。

3 中間育成放流試験

中間育成

大型群の11,000尾を県裁協へ出荷して以降、残りの大型群は50kl水槽に小割にしたモジ網で、小型群は20klのコンクリート水槽2面で飼育した。

モジ網飼育の群は、水槽や網の汚れ具合をみて適宜網替えした。

コンクリート水槽群は、中間育成開始後34日目に分槽し20kl水槽3面で飼育した。

飼育後40日経過後、移送先となった20kl水槽群で滑走細菌症が発生し1日1,200尾あまりの大量斃死が見られたため、他の水槽への伝染を防ぐため次亜塩素酸ソーダにより滅菌処理した。なお取上斃死尾数は6,200尾（重量法）であった。

残りの2槽は発症しなかったが、底面底掃除機の吸引口への入り込みによる斃死が続き61日目の取上時には2槽合わせて10,000尾（中間育成生残率40.5%）であった。

放流試験

大型群と併せて14,500尾（平均全長84mm）全数に左腹鱗抜去して調査船（260トン）の活魚水槽に収容し奄美大島まで運搬、港で取上げ、奄美市笠利（5,500尾）、宇検村、瀬戸内町（各4,500尾）に陸送し放流した。

笠利では、前年と同様に放流基盤を設置してそこへ放流した。

前年は翌日に1/3ほどが基盤への滞留が確認されたことから今回は移動分散を見るため籠網9基を基盤の周囲100m半径で設置した。

翌日の観察では、基盤への滞留も見られたが、設置した籠網にも9基中6基に入網が見られ最高が22尾であった。

分散の方向は湾口（外海）に向かったものが多く見られた。

考 察

前年の試験で初期生残を高める方策として有効と考えられた止水飼育を実施したが、飼育水中の飼育環境の悪化により急減した。

一方、恒明状態の延長については、2・3回次で高生残率を得ることができ、今後も活用できると考えられた。

何より初期摂餌が良好だったことが結果的に良かったものと推察された。

配合飼料給餌への転換については、ここ2～3年の結果から30日齢での生物餌料給餌停止は効果があると確信できた。

種苗放流についても、砂場+アマモ場に基盤設置しての放流は放流直後の減耗を防止する上でも有効と考えられた。

これまで生産したことのない尾数を飼育したため、飼育密度や疾病対策（滑走細菌症）について検討が必要である。

さらに、輸送や現地での中間育成等の検討も必要と考えられた。

奄美水産資源有効活用推進事業 (ヤコウガイ種苗生産)

川口吉徳・松元則男・中野正明・井上慶幸

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18年7月に徳之島から搬入し、水温20以上で、飼育していた親貝13個（雄6個、雌7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水槽に雌雄別々に収容し、紫外線照射海水(以下「UV海水」と記す)(フソライザ-4L型)の流水(35ml/秒)に加え、解剖した雄の精子を雄槽に添加することにより誘発した。放精の後、雌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102.5～205万個の割合で、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(45×45cm)300枚/槽を設置し、13～15万個/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12月上旬以降は、海水を22前後に加温した。

平面飼育；8mm以上に成長した稚貝は、波板から剥離して、12月上旬(加温直前)まで多段水槽に収容し、12月以降FRP水槽に設置したネトロン生簀(0.8×0.8×0.4m・目合2mm)に500～1,000個/面の割合で収容し、配合飼料を給餌して飼育した。

波板飼育時の給餌試験；今までの生産過程において、採苗から剥離(8mm)までの生残率が低い。その原因として、飼育期間が長く、付着珪藻の維持が困難なため、餌料不足が考えられる。

そこで、波板飼育時に付着珪藻以外の餌料給餌を実施し、生残率の向上と、成長促進を図れないか検証した。

結果と考察

親貝；10月に採卵を4回実施し、4回目のみ放精、放卵がみられ、過去最高となる738万個の卵を得た。

大量の卵を得られたのは、7月に採卵を実施せずに、飼育期間中ツルシラモ、イバラノリ、オゴノリ等の紅藻類を中心に、アオサも混ぜ、絶やすことなく給餌を行ったことが、要因と考えられる。**採卵、孵化、孵化幼生飼育**；10月9日～12日に4回の採卵を行い、受精卵615万個を得、ふ化飼育して沈着前幼生50万個(受精卵からの生残率は50.1%)のうち、35万個を採苗に用いた。

着底後の飼育；平成19年12月6日より、温海水に切替え(22前後)で飼育した。適正収容密度を検討するために、屋内3.5㎡FRP角型水槽2面にそれぞれ15万個、1面に5万個、計35万個を採苗した。今年度も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る。加えて、餌料不足対策のため、3月4日よりオゴノリ給餌を開始し、年度末まで飼育は比較的順調であった。

波板飼育時の給餌試験；試験は平成19年6月11日から実施した。

今回の試験では、50Lアルテミア水槽を使用し、着定後の飼育に使用していた付着珪藻が薄くなった波板2枚を設置した。試験区を1区波板のみ、2区波板と剥離後給餌している配合餌料、3区波板とオゴノリ、4区波板と海藻粉末と設定して、成長と生残率を比較した(表1)。また、同条件で遮光幕を設置し、付着珪藻の発生を抑制した試験区を設定した(表2)。

表1 試験

	給餌餌料	収容個数	平均殻高 mm
1区	波板のみ	30	3.78
2区	波板 + 配合餌料	30	3.71
3区	波板 + 海藻	30	3.78
4区	波板 + 海藻粉末	30	4.00

表2 試験

	給餌餌料	収容個数	平均殻高 mm
1区	波板のみ	30	4.13
2区	波板 + 配合餌料	30	4.11
3区	波板 + 海藻	30	4.13
4区	波板 + 海藻粉末	30	4.00

なお、給餌方法は、配合餌料は2～3日おきに給餌し、同時に底掃除を行い、海藻(オゴノリ)は不足時のみ追加し、海藻粉末は週1回給餌し、同時に底掃除を実施した。

飼育試験の結果，試験 では，全区において付着珪藻が発現してきた。試験 では，全区でほとんど付着珪藻の発現は見られなかった。試験 ，とも海藻を給餌した区の成長が良かった。試験 ，とも2区，4区の生残個数が少なかった。

表3 試験 結果

試験区	開始殻高 mm	終了殻高 mm	生残個数
1区	3.78	7.66	28
2区	3.71	7.57	22
3区	3.78	8.27	28
4区	4.00	7.58	25

表4 試験 結果

試験区	開始殻高 mm	終了殻高 mm	生残個数
1区	4.13	4.79	22
2区	4.11	6.79	17
3区	4.13	9.75	30
4区	4.05	5.74	18

これらのことから，十分な付着珪藻があれば，成長，生残率ともに良好な数値となった。加えて，海藻を給餌することにより，より成長促進に繋がることがわかった。また，付着珪藻不足時の配合餌料給餌については，如何に早く，配合餌料に付かせる（馴染ませる）か。底掃除での影響（負荷）によると推測される生残率の低下等の問題があることがわかった。

今後，着定期飼育時における生残率の向上については，適正な収容個数の把握，海藻給餌による付着珪藻不足対策・成長促進（給餌開始時期，給餌量等を含め）を検討したい。

種苗の搬出；平成17年度採卵群より中間育成を継続していた稚貝を3,133個（平均殻高：25.35 mm），平成18年度採卵群より中間育成を継続している稚貝のうち2,303個（平均殻高：21.2mm）を，平成19年5月から平成20年3月にかけて，試験放流用種苗として搬出した。

シラヒゲウニ放流技術開発調査

(種苗生産・供給)

川口吉徳・松元則男・中野正明・井上慶幸

1 目的

シラヒゲウニ放流効果実証化の取り組みに供する放流種苗を生産・供給する。

2 種苗生産

11月採卵（平成19年11月15日～12月20日採苗）

・幼生は130万個収容して、日令35で計数し、48.7万個を波板に採苗した。

・平成18年度の生産において、浮遊幼生期の餌料であるフェオダクチラムの培養液を代えたことで、浮遊期の生残率低下が懸念されたので、培養液の比較試験を実施した結果表2のとおり培養液による生残率の差異は見られなかった。

表1 浮遊期の生残実績

培養液試験区分	生残率%
H17までの培養液	36.9
"	40.8
H18使用培養液	35.6
"	35.6

・採苗した種苗は、3.5tFRP水槽4基及び4tFRP水槽2基、計6基で波板飼育を開始した。

3 種苗供給実績

表1のとおり、平成18年11月、平成19年1月採卵群から、殻径4.15～43.17mmの稚ウニを152,200個生産し、平成19年4月18日～平成19年7月20日に

奄美海域の各地先及び十島村、肝付町岸良地先における放流用種苗として供給した。他に、養殖試験に1,000個（平均22.20mm）を供給し、合わせて153,200個（平均22.16mm）の生産実績であった。

表2 種苗供給実績

目的	箇所	個数(個)	殻径(mm)	出荷時期
奄美栽培	4カ所	23,000	23.47	4/25～7/4
離島交付	10カ所	108,000	23.60	6/16～6/27
試験放流	2カ所	21,200	12.90	6/16～7/21
養殖試験	1カ所	1,000	22.20	6/27
合計		153,200	22.16 平均 43.17 最大 4.15 最小	
採卵群		殻径(mm)	個数(個)	
11月採卵群		23.16	81,080	
1月採卵群		21.93	72,120	