

種 苗 開 発 部

カンパチ種苗実用化技術開発試験

外園博人，神野公広，今吉雄二，松原中，池田祐介，今村昭則

【目 的】

養殖対象魚種であるカンパチの種苗実用化技術を開発するため，完全養殖や早期の採卵・種苗を目指すとともに，これまで開発された技術を実証することとし，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。

【方 法】

1 親魚養成試験

(1)人工種苗由来の親魚と天然由来の親魚の通常期採卵比較

陸上水槽2面(屋内200kℓ)を使用し，人工種苗由来の親魚(4歳魚42尾)と天然由来の親魚(7歳魚27尾)で採卵試験を実施した。水温は，両区とも12月から18℃以下にならないように調温し，1月から約90日間は22℃前後として，4月からは24℃に設定した。

(2)人工種苗由来の親魚と天然由来の親魚の早期採卵比較

陸上水槽1面(屋内200kℓ)を使用し，上記1(1)の親魚(38尾)と，天然由来の親魚(26尾)で早期採卵試験を実施した。水温は，10月中旬から約90日間は22℃前後とし，1月中旬からは24℃に設定した。日長は，10月中旬に10日間の短日処理(8L16D)に引き続き長日処理(16L8D)を実施した。水温は，20℃以下になった11月下旬から加温により20℃で飼育し，2月上旬からは22℃に設定した。日長は，2月上旬から長日処理(16L8D)を実施した。

2 種苗生産試験

(1)通常期実証試験

平成22年4月2日に上記1(1)の親魚から採卵した受精卵を20kℓ水槽2面に726千粒ずつ収容した。アルテミアの給餌開始時期について比較試験を実施し，試験区1は日齢10から，試験区2は日齢20からの給餌とした。

(2)早期生産試験

上記1(2)で平成23年3月6日に採卵した受精卵1,332千粒を60kℓ水槽1面に収容した。通常期と同様の生産方法(アルテミアは日齢20から給餌)で試験を実施した。

3 養殖試験

当所で生産した通常期の種苗を用いて，垂水市地先で養殖試験を実施した。

例年より1ヶ月程度早期の種苗の成長や生残率等を調査することとした。

概ね1～2ヶ月毎に体測を実施し，適宜計数も行った。

なお，平成23年3月6日採卵の種苗を用いた養殖試験は次年度実施となるため，次年度に報告するものとする。

【結果及び考察】

1 親魚養成試験

(1)人工種苗由来の親魚と天然由来の親魚の通常期採卵比較

人工種苗由来の親魚は自然産卵しなかったが、天然由来の親魚は4月2日から7月29日まで間、16回の自然産卵を確認した。

同じような水温制御を実施したにも関わらず、人工種苗由来の親魚が自然産卵しなかったのは、比較的若齢であったことに加えて、産卵経験が前年5月のホルモン打注時のみと浅かったことも要因の一つと考えられた。

(2)人工種苗由来の親魚と天然由来の親魚の早期採卵比較

人工種苗由来の親魚は、水温を24℃に設定してから1ヶ月経っても自然産卵しなかったため、2月15日にホルモン打注をしたが、未熟であったためか産卵しなかった。

天然由来の親魚は、2月28日に952千粒を自然産卵し、その後も約1週間の間隔で自然産卵を繰り返した。

2 種苗生産試験

(1)通常期実証試験

両区における種苗生産結果は次のとおり。

試験区	終了日令	生産尾数	生残率	全長
1	38	14千尾	3.5%	30mm
2	38	19千尾	5.4%	26mm

試験区2において、1k0当たり950尾の生産ができ、目標であった1,000尾を概ね実証できた。

アルテミアの給餌開始時期については、日齢10より日齢20の方が最終的には良好な生残状況であった。途中の生残状況や成長等の推移をみると、選別・分槽を組み合わせることで、さらに生産技術のレベルアップが図れるものと考えられた。

(2)早期生産試験

ふ化仔魚1,332千尾を供して試験中であり、結果は次年度に報告するものとする。

3 養殖試験

通常期(ただし、例年より1ヶ月程度早期)の種苗を用いた養殖試験の結果は次のとおり。

	開始時	終了時
年月日	H22年5月19日	H23年3月9日
尾数(尾)	23,000	3,500
全長(mm)	39.8	39.9
体重(g)	0.8	1,047.5
生残率(%)	15.2	

6月中旬から約1ヶ月間は、滑走細菌症によるへい死が発生した。近年、外国産種苗は、低水温期終了後に大型で導入することにより、当疾病の発生を抑制できている。人工種苗を低水温期に小型で養殖場に搬入する場合には、滑走細菌症の対策が重要であると考えられた。

7月中旬以降は、ハダムシ症によるへい死が発生した。例年、ハダムシ症の被害は見られるが、今年は一県的に被害が大きく、薬浴等の対応に苦慮する状況であった。

種苗量産化技術高度化事業 (カサゴ)

今吉雄二，松原中，今村昭則

本事業では，カサゴ種苗の量産技術開発および高度化を目的として各種試験に取り組んできた。
量産技術開発については，これまでに蓄積された手法を踏襲しながら，21年度には低塩分飼育法を導入。5万尾を上回る生産に成功した。

本年度は，21年度に生産した種苗を放流用として出荷するとともに，養殖対象としての可能性を検証するため，小規模育成試験を行った。

1．種苗出荷

21年度生産分の種苗を県内2カ所に出荷した。詳細は表1のとおり

表1 平成21年度生産分カサゴ種苗出荷概要

出荷先	出荷日	尾数	サイズ(平均全長)	用途
北さつま漁協	4月23日	20,000尾	43.06mm	地先放流
指宿市漁協	4月26日	19,000尾	〃	〃

2．育成試験

生産した種苗の養殖対象としての可能性を検証するため，陸上水槽による小規模育成試験を行った。

【方法】

- ・供試魚：21年度生産種苗
日令106(平均全長43.06mm)，1,000尾
- ・使用水槽：2 t 円形FRP製
- ・使用海水：ろ過海水(水温調整は周年行わず)
- ・換水量：約1 t / 時間(約15回転/日)
- ・通気：2カ所(エアストーン使用，それぞれ1 L / 分に調整)
- ・給餌：自動給餌機使用
飼育水の水質に配慮し，概ね自動給餌機停止後に飼料が底面に残らない量を与えた。
初回設定：日清丸紅飼料(株)製「なぎさ4号」44 g / 日
試験開始35日目～：「なぎさ4号」88 g / 日，
試験開始74日目～試験終了：同社製「おとひめEP2」142 g / 日
- ・試験期間：平成22年4月23日～平成23年3月22日(11ヶ月間)
- ・その他：1日に数回，状況を観察し，斃死があった場合はその都度取り上げた。

【結果及び考察】

試験期間中の成長を図1に示す。

23年3月16日(試験開始327日目)の測定では，平均全長は約13cm，平均体重は約42gであった。

水質重視の給餌を行ってきたが，店頭で見かけるサイズ(約15cm)程度に達しているものも見受けられた。ただし，最も市場価格が高いとされる体重200gサイズにまで成長するにはかなりの日数を要

することが予想された。今後は成長重視の飽食給餌を行うなどの検証が必要である。



	斃死尾数
4月	8
5月	54
6月	15
7月	3
8月	2
9月	0
10月	0
11月	1
12月	1
1月	2
2月	0
3月	5
合計	91

表2 月別斃死尾数

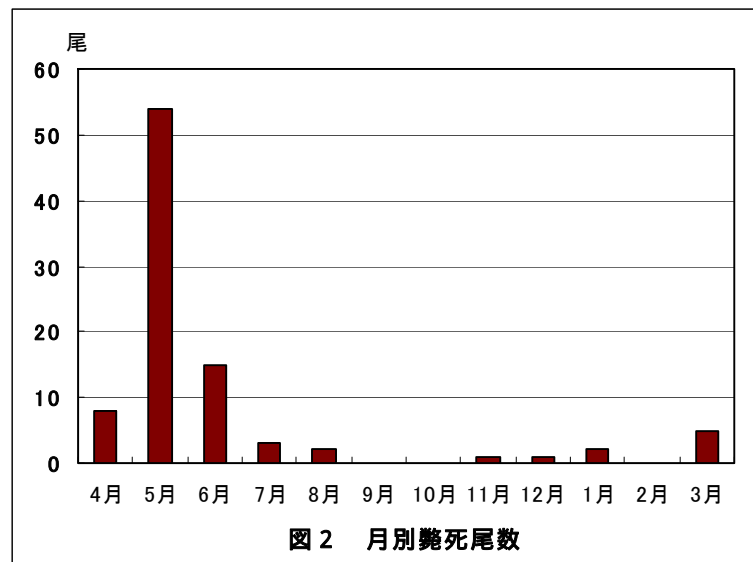


図2 月別斃死尾数

次に、生残に関する結果として、試験期間中の月別斃死尾数を表2，図2に示す。

一般的にカサゴは夏期の高水温に弱いとされ、本センターで飼育していた親魚についても夏期の斃死が目立ったが、本試験では、移槽や飼育密度の変化に伴うストレスが原因と思われる試験開始1～2ヶ月後までの斃死が目立つ結果となった。

期間中に疾病の発生等は無く、試験終了時の生残率は90.9%と非常に高い値を残した。これは、飽食給餌を行わなかったこと、換水率を高め設定したこと等の効果と考えられ、実用的な条件とは言い難いが、500尾/tという高い飼育密度下での結果であり、特に陸上施設を使用した養殖形態に可能性を示す内容と言える。

今後は、本試験をより発展させ、採算性の検証等、さらに踏み込んだ試験に着手できればと考えている。

内水面漁業総合対策研究 -
(内水面増養殖技術開発事業：ギンブナの種苗生産)

今村昭則，今吉雄二，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。今年度も昨年同様，養成していたフナからの人工採苗を行う。

【方法】

1 親魚養成（ ）

- (1) 表1のとおり永田川産(146尾)及び池田湖産(158尾)の親魚を養成した。
- (2) 永田川産親魚については，成熟要件と考えられる冬場の低水温を確保する為に，地下温泉水(25℃)を一旦貯水し，冷却後注水する方法で2群に分けて50トンのコンクリート池と7トンのFRP製タンクで養成した。

表1 養成親魚一覧

産地別 (親魚由来)	数量	選別 又は処分	現在(H22・11) 残	備考
永田川産 (H17・18採捕分)	146尾	6尾	140尾	
池田湖産 (H17天然採卵分)	158尾	5尾	153尾	

2 種苗生産

〈人工採卵〉

平成18年における飼育親魚の成熟調査結果で6月下旬に成熟のピークがあることから，その時期を目処に採卵試験を実施した。

(1) 永田川産親魚

採卵試験

5月31日に145尾の親魚のうち比較的腹部が膨満していると思えた24尾を選別し，コイ雄104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自然採卵試験を行ったが，産卵がないことから，6月8日に雌34尾とコイ雄110尾を追加し，雌34尾にホルモン(ゴナトロピン)打注(5IU/g×300g/尾=1,500IU)して採卵試験を行った。

採卵試験

6月22日に採卵試験で供試した親魚以外のうち比較的腹部が膨満していると思えた65尾を選別後，14尾にホルモン(ゴナトロピン)打注(5IU/g×300g/尾=1,500IU)し，コイ雄208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て採卵試験を行った。

(2) 池田湖産親魚候補群

6月22日に雌158尾とコイ雄208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自然採卵試験を行った。

<種苗生産>

(1) 永田川産親魚

採卵試験

6月9日、卵が産みつけられたキンランを500リットルFRP水槽に収容し、ふ化させた。ふ化仔魚には日令2からワムシとミジンコを1日1回与えた後、日令14から自動給餌器により配合飼料を与えた。

採卵試験

6月23日、卵が産みつけられたキンランを500リットルFRP水槽に収容し、ふ化させた。ふ化仔魚には日令2からワムシとミジンコを1日1回与えた後、日令19から自動給餌器により配合飼料を与えた。

(2) 池田湖産親魚候補群

6月25日、卵が産みつけられたキンランを500リットルFRP水槽に収容し、ふ化させた。ふ化仔魚には日令2からワムシとミジンコを1日1回与えた後、日令17から自動給餌器により配合飼料を与えた。

【結果】

1 親魚養成

永田川産親魚については、図1のように低水温下で飼育が出来た。親魚の腹が膨満している個体は昨年度より多かったが、目視による卵の成熟度確認では未熟卵と見られる個体が多かった。

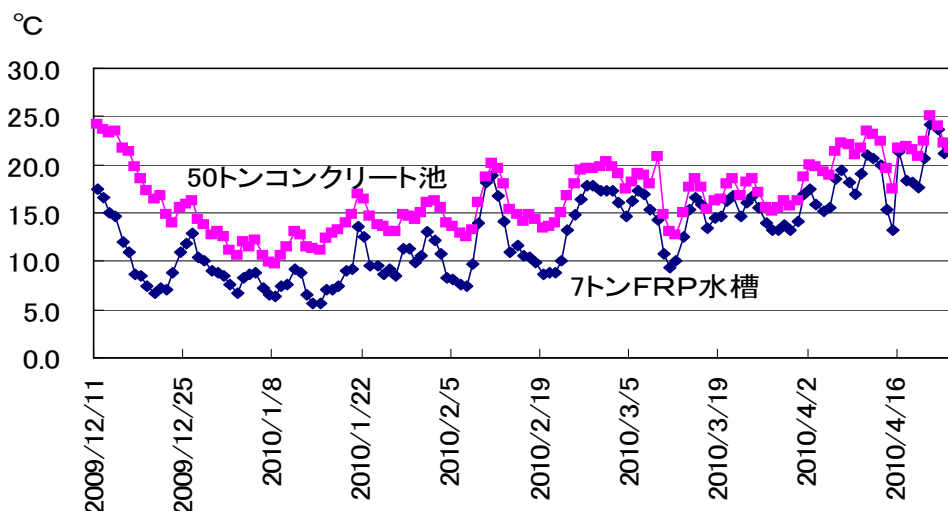


図1：平成21年12月～平成22年4月飼育水温変化

2 種苗生産

種苗生産の結果概要は表2のとおりである。

<人工採卵>

(1) 永田川産

採卵試験

親魚58尾を供試し、うち34尾に6月8日ホルモン打注をしたところ、翌日産卵が見られた。推定産卵数24,000粒であった。

採卵試験

親魚65尾を供し、うち14尾に6月22日ホルモン打注したところ、翌日産卵が見られた。推定産卵数は15,000粒であった。

(2) 池田湖産親魚

6月22日親魚候補群として養成していた158尾で自然産卵を試み、6月25日に産卵が見られ、推定産卵数は3,000粒であった。

<種苗生産>

(1) 永田川産

採卵試験

6月9日に採卵できた24,000粒をFRPタンクに收容したが、6月11日から孵化が始まり、得られた推定ふ化仔魚数は5,645尾で推定孵化率26%であった。

日令2からワムシ・ミジンコを投与し、日令14からは配合餌料を給餌した。7月23日計数し、取り上げ尾数1,488尾(平均全長23.0mm)をコンクリート池で飼育を開始した。なお、FRP水槽での飼育では成長とともに尾鰭がなくなる現象が発生したが、コンクリート池での飼育になってからは、尾鰭が回復してきた。また、尾鰭の消滅に関して細菌及び寄生虫は確認できなかった。

採卵試験Ⅱ

6月23日に採卵できた15,000粒をFRPタンクに收容し、6月25日から孵化が始まり、得られた推定ふ化仔魚数は2,550尾で推定孵化率17%であった。日令2からワムシ・ミジンコを投与し、日令19からは配合餌料を給餌した。7月29日に計数し取り上げ尾数1,348尾(平均全長14.4mm)をコンクリート池で飼育を開始した。なお、FRP水槽での飼育では採卵試験Ⅰと同様の尾鰭の消滅現象が発生した。

(2) 池田湖産親魚

6月25日に採卵できた3,000粒をFRPタンクに收容し、6月27日から孵化が始まり、得られた推定ふ化仔魚数は2,430尾で推定孵化率81%であった。日令2からワムシ・ミジンコを投与し、日令17からは配合餌料を給餌した。8月16日に計数し、取り上げ尾数1,910尾(平均全長27.1mm)を屋外円形FRP7トン水槽で飼育を開始した。

表2 平成22年度種苗生産結果概要

回次	親魚産地別	收容日	收容内訳	ホルモン打注の有無	採卵日	産卵数	孵化開始日	孵化尾数	孵化率	取上尾数	生残率	平均全長
1	永田川産	6/8	♀58尾 ♂214尾	有	6/9	24,000	6/11	5,645	26	1,488	26	23.0 日令(40)
2	永田川産	6/22	♀65尾 ♂208尾	有	6/23	15,000	6/25	2,550	17	1,348	53	14.4 日令(32)
3	池田湖産	6/22	♀158尾 ♂208尾	無	6/25	3,000	6/27	2,430	81	1,910	79	27.1 日令(51)
計						42,000				4,746		

【考 察】

1 親魚養成

今年度、永田川産親魚については冬期低水温下での飼育は出来たが、自然産卵での採卵はできず、ホルモン打注により少量の卵しか得ることができなかったことから、親魚の成熟不足が原因と思われる。大量の卵を得るためには親魚の成熟育成が大きな課題であることから、冬期低水温下での飼育に加えて、飼料の栄養強化や親魚の高齢化対策も検討する必要がある。

2 種苗生産

採卵については自然産卵を基本としたが、永田川産親魚については自然産卵は見られず、ホルモン打注での採卵となった。また、卵質については、池田湖産親魚が卵数は少ないものの自然産卵で、ホルモン打注による永田川産に比して、色合いが良く、孵化率についても自然産卵の方が高かった。さらに、成長及び生残率についても、自然産卵の方が良く、成長における個体差も自然産卵の方が小さかったことから、自然産卵で採卵できるよう親魚の成熟養成が最重要課題である。

3 その他

- 1) 飼育棟内での飼育中に3カ年連続で尾鰭欠損の症状が発生した。斃死につながるようなものではなかったが、細菌等も確認されないことから、尾鰭欠損の原因究明の必要性がある。
- 2) 21年度永田川産親魚由来の稚魚において、コイとの交雑と思われる個体が多数存在したことから、現在保有する永田川産親魚は3倍体ギンプナではなくオオキンプナの可能性があるか、もしくは2倍体ギンプナも存在していることも考えられる。
- 3) 22年度永田川産親魚由来の稚魚においても、コイとの交雑個体が出現する可能性があったが、コイとの交雑と判別される個体は確認出来なかった。

内水面漁業総合対策研究 -
(内水面増養殖技術開発事業：モクスガニ種苗生産技術開発)

神野公広，神野芳久，今村昭則

【目的】

本県の河川における水産資源の維持・増大のため，地元要望が高いモクスガニの種苗生産技術を開発する。

【方法】

1 親ガニの養成

平成22年12月14日～27日及び平成23年2月3日に万之瀬川河口域で採捕した抱卵ガニ() 50尾を搬入し，センター内の2kIFRP円形水槽及び500L黒色ポリエチレン水槽に収容し養成した。

2 種苗生産試験

1) 供試ふ化幼生

ふ化直前の親ガニを1尾ずつ籠に入れて200L黒色ポリエチレン水槽に収容し，ワムシ25個/ml，濃縮ナンノ50万細胞/mlとなるように添加して，止水，弱通気，暗黒化の状態翌朝のふ化幼生を待った。

1月13日に124万尾，2月18日に110万尾の幼生を得，幼生飼育試験に供した。

2) ふ化幼生の飼育

(1) 飼育条件

飼育条件を表1に示した。1回次は飼育条件を同様にし，2回次は異なる設定水温による比較を行った。

表1 飼育条件 (1回次，2回次)

	1回次		2回次	
	1	2	1	2
使用水槽	20kl水槽		20kl水槽	
飼育水	ろ過海水		ろ過海水	
水温	24台 (ゾエア期21，メガロパ期23)		ゾエア期21 メガロパ期23	24台
注水量	0.3～1.0回転/日		0.3～1.0回転/日	
通気	水槽中央部塩ビ管通気		水槽中央部塩ビ管通気	
ナンノ	ゾエア期，50万細胞/ml		ゾエア期，50万細胞/ml	

(2) 給餌条件

給餌は表2のとおりワムシ，配合飼料，アルテミア，オキアミミンチを幼生の成長にあわせて給餌した。

表2 ふ化幼生に対する給餌条件

種類	ふ化幼生							給餌量	給餌回数 (/日)
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	M	C1		
ワムシ	—————							10個/mlを維持	2回
配合飼料	—————							6～180g	2～10回
アルテミア	—————							0.4～2千万個	1～2回
オキアミミンチ	—————							100g～1kg	3回
濃縮ナンノ	—————							50万細胞/ml	2回

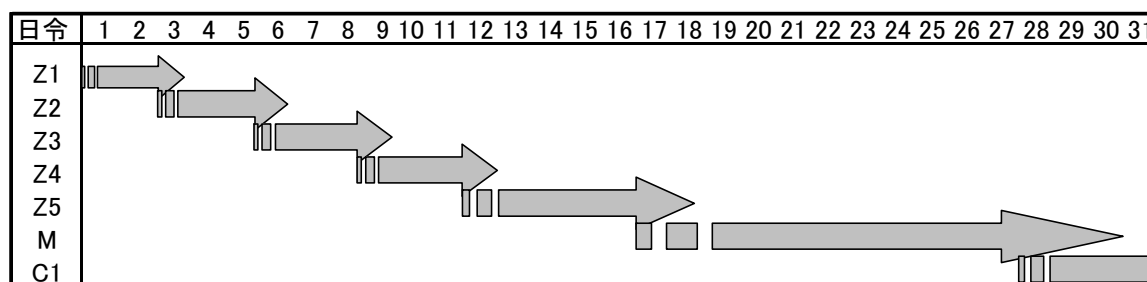


図1 ステージの出現状況

【結果と考察】

1 1回次試験結果

1月13日に124万尾の幼生を得、20kl水槽2面に62万尾ずつ收容した。

設定水温(24)まで加温できず、Z4期までは従来よりも3 程低い21 での飼育となったが、ゾエアからメガロパへの変態も順調に進み、メガロパ期のまとまったへい死もみられなかった。

また、配合飼料の過給餌による水質悪化の影響を確認するため、 1 試験区はメガロパ期に配合飼料を給餌し、 2 試験区は配合飼料を給餌せずその代替としてオキアミミンチを多めに給餌して比較試験を行った。その結果、メガロパ期に配合飼料を給餌した区の方が量産できた。

2月10日(日齢28)に計数を行い、それぞれ 1 試験区が100千尾、 2 試験区が68千尾を生産することができた。

いずれの試験区も順調に生産することができ、結果的に水温が低かったことが一因ではないかと考えられるが、今後検証が必要と思われる。

2 2回次試験結果

2月18日に110万尾の幼生を得、20kl水槽2面に55万尾ずつ收容した。

1回次での試験結果を基に飼育水温が生残に与える影響について確認するため、飼育水の設定水温とする 1 試験区が21 (メガロパ期は23)、 2 試験区が24 とし、給餌条件は1回次の1 試験区と同様にして比較試験を行った。

その結果、両試験区ともゾエア5期で大量のへい死があり、メガロパ期へ変態後は生残尾数はわずかとなった。

1 試験区では、メガロパ変態時の生残はわずかでメガロパ期間のへい死はあまりなかったが、1,700尾を取り上げたのみであった。

2 試験区では、メガロパに変態後もへい死が続き3月10日(日齢20)で試験を中止した。

3 生産物

生産した稚ガニは、県内水面漁連を通じて2月14日に高松川漁協，思川漁協，高尾野内水面漁協，松永漁協に各42千尾ずつ配布し各地先に放流した。

生産結果

	1回次		2回次	
	No.1	No.2	No.1	No.2
開始月日	1月13日	1月13日	2月18日	2月18日
収容尾数(尾)	620千	620千	550千	550千
取上月日	2月10日	2月10日	3月22日	中止(3月10日)
日齢	28	28	32	—
ステージ	C1,C2	C1,C2	C1,C2	
取上尾数(尾)	100千	68千	1,700	
生残率(%)	16.13	10.96	0.31	
単位生産量(/t)	5,000	3,400	85	

シラヒゲウニ種苗供給事業

川口吉徳，松元則男，神野公広，今村昭則

【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。

【結果】

1) 種苗生産実績

表1のとおり，平成21年11月採卵群から，殻径4.23～46.52mmの稚ウニを157,000個生産し，平成22年5月7日～7月5日に奄美海域の各地先及び，三島・十島村地先に放流した。157,000個（平均29.55mm）の生産実績であった。

表1 種苗生産実績

目的・用途	出荷箇所	殻径 (mm)	出荷個数(個)	出荷時期
離島再生交付金事業等	11カ所	30.98	71,000	5/7～6/29
小計			71,000	
農林・支庁試験放流	10カ所	28.37	86,000	5/7～7/5
小計			86,000	
合計		29.55	157,000	
	最大	46.52		
	最小	4.23		

2) 種苗生産

11月採卵（平成22年11月15日～12月15日採苗）

- ・幼生は129万個収容した。
- ・市販のキートセラスグラシリスで飼育開始した。
- ・1tパンライト水槽5基のうち，経費節減を目的に1基だけ回転翼を設置せず，エアレーションの通気だけで飼育を開始したが，徐々に減耗し，日令15で殆ど生残を確認できなかったため飼育を中止した。
- ・他の水槽は，自然減少，奇形等が無く，成長が良かったため，日令23で間引きした。
- ・幼生は日令30で計数し，40.8万個を波板に採苗した。
- ・採苗した40.8万個を3.3t水槽3基，4t水槽1基で波板飼育を開始した。

奄美等水産資源利用開発推進事業-

(沿岸域資源利用開発調査：スジアラ調査)

神野公広，神野芳久，今村昭則，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平成21年度は平均全長30mmサイズの稚魚を約3万尾生産し，平成19年度以降連続で量産に成功している。今年度において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。

【方 法】

1 親魚養成試験

親魚は，当センターでのコンクリート製円形100kl水槽（ 8 m， d 2 m）で，飼育水は電解殺菌処理海水(注水：10kl/h)を用いて養成した。

2 種苗生産試験

当センターで継続して養成している27尾のうち採卵親魚として選抜した18尾(雄3尾，雌15尾)から採卵した受精卵を使用して1回(2試験区)の種苗生産試験を実施した。

今年度は，初期生残率の向上を目的とした試験及び効率的な餌料転換の試験を中心に行った。

(水流区)ポンプにより飼育水を循環し，水槽底面に水流を作った。

(対照区)前年と同様の飼育方法で試験を行った。

各試験区とも20kl水槽（ 4 m， d 1.45m）を使用し，ふ化仔魚の収容密度は15,000尾/klを基本とした。注水は紫外線殺菌海水を使用し，いずれの試験区も止水飼育(日齢8まで)から流水飼育(日齢9以降：0.3回転/日～)とした。通気は卵収容～初回給餌(2日令)は5.0L/min×6カ所，初回給餌以降は0.5L/min×中央2カ所に加え酸素発生装置で酸素を供給した。

飼育基準

水 槽	コンクリート製円形20kl (4 m， d 1.45m)
収 容	ふ化仔魚(日齢1) 密度：15,000尾/kl
注 水	紫外線殺菌処理海水(調温)
換 水	卵収容～給餌開始前(日齢2) 1.0回転 日齢2～8 止 水 日齢9～ 0.05回転 4回転
通 気	仔魚収容時～ 0.5L/分×2カ所+酸素 日齢31～ 1.0～5.0L/分×6カ所+酸素
照 度	1000～5000lx 天井灯+水槽上部蛍光灯(40W×2個を2基，100W電球型蛍光灯4基) (日齢2～17，24時間点灯)
ナノ添加	日齢2～30，50万細胞/ml
水質改善	ナグラシ(サンゴパウダー) 日齢3～40 10g/kl・日

(飼育水の循環)

中央ストレーナー内の飼育水から毎分約30Lリットルの能力の水中ポンプとマグネットポンプの2基を使用し、底面外周部から中央方向へ、底面中央部から上方向へ送水(図1, 2)。底面にセットした塩ビ管には10cmおきに直径2mmの穴を開けてある。(循環時の送水量は不明)

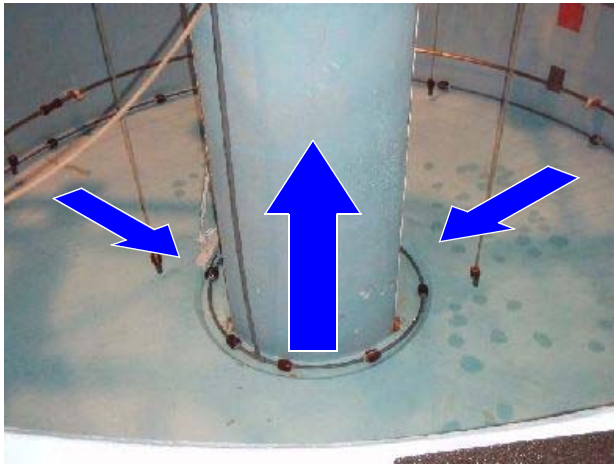


図1 底面の塩ビ管による水流

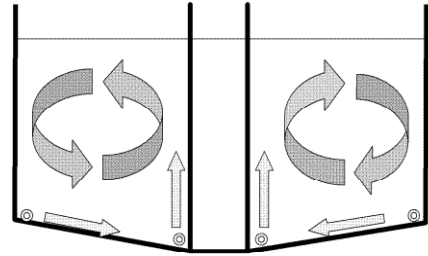


図2 水流の模式図

餌料系列は、S型ワムシタイ株(SSワムシ:基準20個/ml)を2~5日齢、S型ワムシ(基準15個/ml)を6~30日齢、アルテミア(基準0.5個/ml)を15~30日齢、冷凍コペポーダを22~40日齢、配合飼料を22日齢以降に給餌した。

なお、S型ワムシタイ株・S型ワムシは当所のものを、アルテミアは乾燥卵を脱殻処理した後、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。

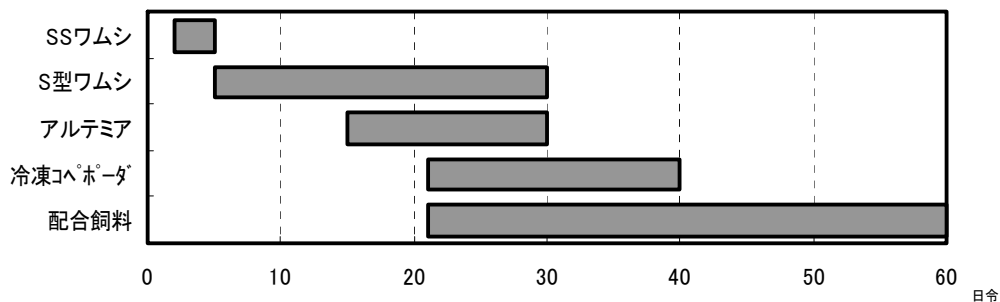


図3 スジアラ種苗生産における餌料系列

3 中間育成試験

種苗生産試験で生産された稚魚は約30cmサイズで標識放流するため、取り上げ後コンクリート製角形50kl水槽で継続飼育を行った。冬季は1~2klの小型水槽に移槽し、飼育水が20℃を下回らないよう調温した。

【結果及び考察】

1 親魚養成試験

採卵は表1, 図4に示すとおり、5月27日~10月22日までの148日間行った。そのうち135日間で採

卵した。

採卵日数及び採卵量はいずれも平成13年度以降最高となった。

表1 採卵結果

使用水槽 (kl)	採卵ネットセット 自 至 (日数)	採卵日数	総採卵数 (千粒)	浮上卵数 (千粒)	浮上卵率 (%)
100	5/27 ~ 10/28 (154)	131	173,803	140,252	80.7

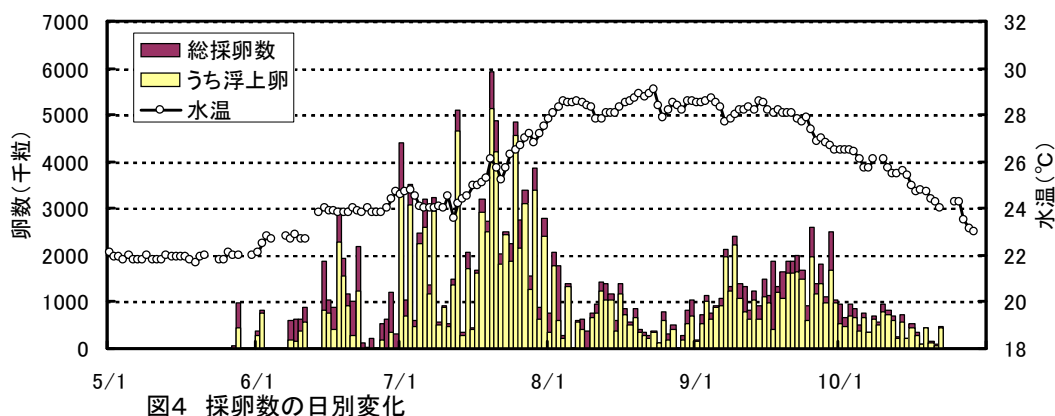


図4 採卵数の日別変化

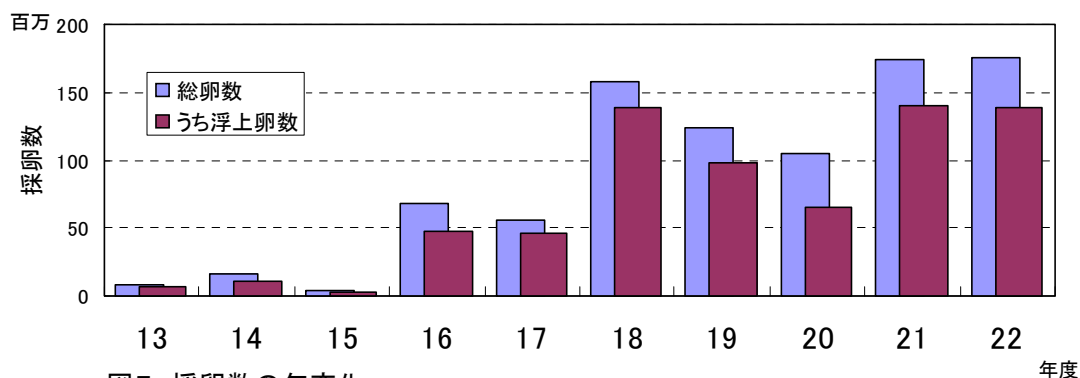


図5 採卵数の年変化

2 種苗生産試験

種苗生産試験の結果を表2に示す。

表2 種苗生産試験結果(開始時)

採卵日	採卵数 (千粒)	ふ化尾数 (千尾)	ふ化率 (%)
6月20日	1,183	908	76.8

生産回次	試験区	使用水槽 (kl)	収容方法	収容尾数 (千尾)	収容時間
1回次	水流区	20	ふ化仔魚	300	15:00
	対照区	20	(日齢1)	300	15:00

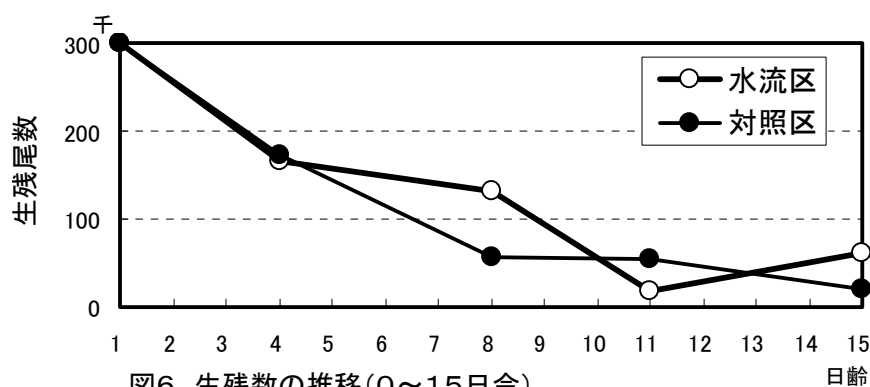
(終了)				
取上日	飼育日数	取上尾数 (尾)	生残率 (%)	平均全長 (mm)
8月19日	60	14,249	4.7	29.5
		14,379	4.8	32.6
		28,628	4.8	31.1

初期生残（～日令15程度）

水流区，対照区いずれも初期は殆ど仔魚のパッチは見え，対照区が日齡7，水流区が日齡12くらいでやっと見え始めた。

水流区では水の流れに逆らって泳ぐものが多かった。

生残率は，水流区が日齡15で20.6%，対照区が同7.1%で水流区の方が生残率はよかった(図6)。しかし，成長は対照区の方が良く水流区はやや成長が悪かった。水流が早すぎたのが一因ではないかと考えられ，水流に対して泳ぐことにエネルギーを消費したのではないと思われる。



餌料転換

これまでの飼育基準で日齡30でワムシ，アルテミア等の生物餌料の給餌をやめているが，配合飼料への摂餌が悪く斃死するものや大小差による突つき等の追尾行動で消耗する個体が多い。

このため，生物餌料から配合飼料への転換をスムーズにする必要がある。

そこで，生物餌料を止めた後の斃死を抑えるとともに生きていない餌の摂餌を促すために，アルテミア給餌期の後に冷凍コペポータを給餌した。

また，飼育水をかき混ぜて配合飼料の沈下を抑えて摂餌を促す目的で，次第に通気を強めていった。

しかし，生物餌料を止めた後の斃死は昨年並みであり，追尾行動も多く見られた。

成長も昨年，一昨年と比べて悪かった(図7)。

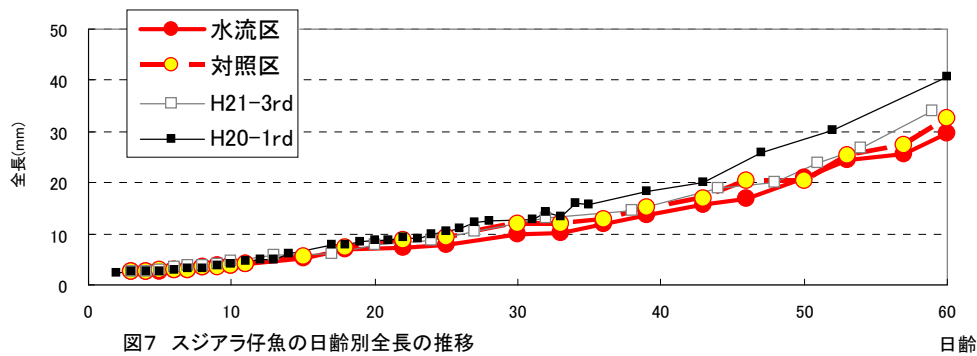


図7 スジアラ仔魚の日齢別全長の推移

3 中間育成試験

今年度生産した稚魚28,000尾のうち、約25,000尾を9月1日に鹿児島県栽培漁業協会に出荷した。

(同協会でも中間育成)

また、水技センターでは残りの約3千尾の中間育成を行った。50kl コンクリート角形水槽にモジ網(1面)を張り、11月17日まで中間育成を実施した。その後、海水温の低下に伴い、小型水槽(1~2kl)に移槽し22の調温海水を注水し、20を下回らないように努めた。

今後、全長300mm程度まで中間育成した後、一部は標識を装着して放流する予定。残りについてはその後も継続して養殖試験を継続実施予定。

奄美等水産資源利用開発推進事業 - (沿岸域資源利用開発調査：ヤコウガイ種苗生産)

川口吉徳，松元則男，神野公広，今村昭則

【目的】

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。

【方法】

1) 親貝

平成22年9月に搬入した親貝15個（5個，10個）を1ヶ月飼育したものを使用した。

2) 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)(フロンライザ-4L型)の流水(35ml/秒)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ポリカーボネイト水槽に移し，デカンテーション方式で1回洗卵後，計数した。

3) ふ化，浮遊幼生の飼育

受精卵は1槽あたり104万個の割合で，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。

4) 着底期飼育

3.3m³FRP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，20～25万個/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10mm以上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。

また，付着珪藻不足対策として，飼育初期には別の波板で仕立てた付着珪藻を給餌させ，飼育5ヶ月目よりあわせて海藻を給餌した。

5) 平面飼育

10mm以上に成長した稚貝は，波板から剥離して，2m³FRP角型水槽に収容し，約20mm以上に達したら巡流水槽に移し，設置したネット(0.8×0.8×0.4m・目合2mm)に1,000個/面の割合で，配合飼料を給餌して飼育した。

【結果と考察】

1) 親貝

10月に採卵を実施した。2日目に雄が放精したが，放卵はしなかった。3日目に雄水槽に前日の精子を添加し放精を誘発した。放精し，その精子を雌水槽に添加して放卵を促進した結果，408万粒の受

精卵が得られた。

採卵前1ヶ月の飼育期間中、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、大量受精卵を得られた要因と考えられる。

2) 採卵，孵化，孵化幼生飼育

10月12～14日の3日間採卵を行い、受精卵408万個をふ化飼育して、沈着前幼生128.5万個（受精卵からの生残率は39.4%）のうち66万個を採苗に用いた。

孵化幼生飼育において、500ℓポリカーボネイト水槽内に目合60～90μmのプランクトンネット（ナイロン）をセットして飼育を実施するが、試験区として、魚類の採卵ネットとして使用されるゴーズネットを1区セットした。このネットは元々洋服の裏地等に使用する素材で、通常のナイロンネットより柔らかく伸縮性が有るため、幼生回収作業の効率化を期待した。しかし、目合が約300μmあり、伸縮性があるため、一定しておらず、幼生がネットから抜け出てしまい、飼育を断念した。

3) 着底後の飼育

平成22年12月10日より、温海水に切替え（22前後）で飼育した。3.3m³FRP角型水槽3面に20万個～24万個採苗した。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、1月14、27日、2月9日、21日、3月17、24日に別の水槽で仕立てた付着珪藻を追加給餌した。また、3月27日よりあわせて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。

昨年度から実施した付着珪藻の添加は、平成21年12月17日、平成22年2月9日、3月19日に、3水槽中付着珪藻の生育の悪かった2水槽に添加を実施した。各水槽の剥離個数だけを比較すると、効果は表れていないが、全体的には過去最高の剥離個数31,380個で、26,500個の生産が見込まれることより、生残率の向上へつながっているものと推測する。（表1）

表1 付着珪藻の添加と剥離個数

水 槽	1	2	3
付着珪藻有無			×
採苗個数	20万個	25万個	20万個
剥離個数	4,244	11,173	11,893

4) 平面飼育時の大量へい死

平成21年10月採卵群において、平成22年10月5日までに10mmサイズ以上で27,310個剥離し、平面飼育を行っている群は、平成22年3月末現在26,049個飼育中で約95.4%の生残率であるが、平成21年度最終群となる平成23年1月11、24日剥離した4,070個は、現在818個・生存率20.1%となった。これは、剥離後の飼育条件、飼育水槽は他の群と同じこと、剥離前の波板飼育において1月以降大量のへい死を確認していること等より、11月下旬から温海水に切り替える12月上旬まで、20℃を下回った期間が12日間あり、この間に摂餌行動等の活動が低下し、体力が弱い個体の小さい群がそのまま活力を失い、摂餌行動が停止し、大量へい死につながったと推測される。

今後、生産スケジュールを含め、飼育水温等検討する。

5) 放流サイズ

昨年度の試験において、採卵から約26ヶ月で目標サイズ30mm以上に成長し、出荷出来ることを検証したところであったが、今年度の平均出荷サイズは28.56mmとなった。9月から12月までに出荷した7,400個については、平均サイズ30.14mmで出荷できたが、1～3月に出荷した5,600個については、平均サイズ26.47mmであった(表2)。

表2 平成22年度出荷個数と出荷サイズ

出荷時期	出荷個数	出荷平均サイズ
9～12月	7,400	30.14mm
1～3月	5,600	26.47mm
合計	13,000	28.56mm

主として平成22年1月以降に剥離した約4,500個(H20年10月採卵群の最終剥離分)が目標サイズに達しなかった。

これは、通常、効率的な摂餌を促し、成長促進を図るため、剥離後に小さいサイズのネトロンカゴ(40×40×50cm)から中サイズ(40×90×50cm)、大サイズ(80×80×40cm)へと選別しながら移行する。剥離直後(10mm以上)は小カゴに500個収容し、次の群の剥離時に、カゴの空きがなければ、選別し中カゴに移行(15mm以上)、その後、成長と水槽スペース、カゴの使用状況を見ながら選別して大きいカゴに移し替える(20mm以上)が、H21年10月採卵群の剥離を平成22年7月から開始したが、剥離個数が7月6,460個、8月8,150個と例年より多かったため、先の剥離群をまだ移行サイズに達していない物も含め、大サイズのカゴに移したことで、H21採卵群の剥離個数が31,380個(過去最高)と多かったため、全体の収容スペースが狭くなり、十分な選別作業が行えなかったため予定期間では30mmに達しなかったと推測する。

今後、収容方法等を検討するとともに、カゴの確保に努める。

6) 種苗の搬出

平成20年度採卵群より中間育成を継続していた稚貝を13,000個(平均殻高:28.56mm)を、平成22年9月から平成23年3月にかけて、試験・自主放流用種苗として搬出した。

奄美等水産資源利用開発推進事業 - (沖合域資源利用開発調査：サバヒー種苗生産技術開発)

今吉雄二，今村昭則，松原中，池田祐介

【目的】

主に奄美周辺海域におけるカツオ一本釣り漁業では、慢性的にキビナゴ等の活餌確保が困難な状況になっている。本事業ではそれらの代替品として有望視されるサバヒーを、大量かつ安定的に供給できる体制づくりを目的とし、種苗生産技術開発、中間育成手法の検討を行った。

【方法】

1. 親魚養成

種苗生産用の受精卵を確保するため、以下の方法で親魚養成を行った。

(1) 親魚履歴

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。平成16年度から本センターにて海水飼育。

(2) 飼育水槽

親魚棟100t水槽(1面)。今年度は45尾養成。

(3) 給餌

配合飼料。1日当たり3.0kgを週3回(月，水，金)給餌。詳細については表1のとおり。

表1 サバヒー親魚の給餌について

期 間	配合飼料の種類	メーカー名	備 考
11月～5月(養成期)	コイ成魚用 P7	マルハ(株)	3.0kg×3回/週
6月～10月(産卵期)	マリンプルー 8号	マルハ(株)	3.0kg×3回/週

(4) 照度管理

水銀灯を周年点灯。1日の点灯時間は午前8時～午後5時。

(5) 採卵

7月1日から開始。

午後，排水部(採卵槽)に採卵ネットを設置。翌朝目視により産卵確認，卵の回収を実施。

2. 種苗生産試験

本センター親魚由来の受精卵を使用して，計2回の種苗生産試験を実施した。

(1) 1t透明パンライト水槽を用いた種苗生産試験(第1回次：写真1)

試験設定内容は表2のとおり。



写真1 1t透明パンライト水槽を用いた試験

表2 1トン透明パンライト水槽を用いた種苗生産試験(1回次)

試験設定内容	開始日 (仔魚収容)	収容仔魚数	使用海水	飼育水への添加物等	初期餌料	配合飼料	注水(回転率)		通気
							1~10日	11日以降	
高ワムシ区 - ①	8月16日	37,000 (一水槽当たり)	濾過海水 (UV処理済)	スーパ〜生クレラ 【止水期】 8:30(40ml)+16:00(20ml) 【流水期】 8:30(80ml)+16:00(40ml)	S型ワムシ (40個/m) 日齢1~	日齢11~ (量)は成長段階に応じて調整) ※日本配合飼料特製「鮎初期餌料No.1」	止水	流水 (0.5~2.5回/日) ※成長・飼育環境等に応じ段階的に注水量を増加。	1L/分
高ワムシ区 - ②									
サンゴ化石散布区 - ①									
サンゴ化石散布区 - ②									
対照区 - ①									
対照区 - ②									

(注) ①各試験区とも反復区を設定
 ②収容した仔魚は、前日に採卵・育苗槽内でふ化させたもの。
 ※採卵数241,500個、うち227,500個がふ化(ふ化率94.2%)。
 ③サンゴ化石は、「なぐらし1号」を使用。約10g/t/日を散布。
 ④全試験区にペンダントライト(白熱球:電球色)を設置(水面からの高さは約30cm。水面照度は中央付近で約2,000ルクス)。

それぞれの試験区の設定理由は以下のとおり。

高ワムシ区

過去に大型水槽を用いた試験で問題となっていた初期摂餌不良に対する改善策の一環。初期餌料(ワムシ)密度を従来の方法の2倍にすることで、仔魚と餌料の遭遇率を上げる。

サンゴ化石散布区

アンモニア等を吸着する働きのあるサンゴ化石を飼育水に散布することで、水質を安定させ、生残率を向上させる。

対照区

過去に行った1トン透明パンライト水槽を用いた試験で、安定した生産実績を残した方法。

(2)流水高密度下種苗生産試験(1tアルテミア孵化槽を用いた種苗生産試験)(第2回次:写真2)

昨年度に、単位容積あたり最高の生産実績を挙げた流水高密度下種苗生産試験の再現性確認と、同条件下で初期餌料(ワムシ)の密度を2倍にした場合の生残・成長の比較を目的として実施した。

試験設定内容については表3のとおり。



写真2 1トンアルテミア孵化槽を用いた試験

表3 1トンアルテミアふ化槽を用いた流水高密度下での種苗生産試験(2回次)

試験設定内容	開始日 (仔魚収容)	収容仔魚数	水槽		使用海水	飼育水への添加物等	初期餌料	配合飼料	注水(回転率)	通気
			形状	水量						
流水高密度飼育 +高ワムシ	9月8日	73,000 (一水槽当たり)	円形アルテミア ふ化槽 (透明)	1トン	濾過海水 (UV処理済)	スーパ〜生クレラ 8:30(80ml)+16:00(40ml)	S型ワムシ (40個/m) 日齢1~	日齢11~ (量)は成長段階に応じて調整)	流水 (2回/日)	1L/分
流水高密度飼育						スーパ〜生クレラ 8:30(40ml)+16:00(20ml)	S型ワムシ (20個/m) 日齢1~	※日本配合飼料特製「鮎初期餌料No.1」		

(注) ①収容した仔魚は、前日に採卵・育苗槽内でふ化させたもの。
 ※採卵数224,000個、うち147,000個がふ化(ふ化率65.6%)。
 ②自然採光下で試験実施

3. 輸送試験

本センターで生産した種苗を、実際に餌料として使用する海域まで運搬することを想定し、表4のとおり輸送試験を実施した。

表4 輸送試験内容

目的地	奄美大島(奄美漁協笠利本所)	与論島(与論島漁協)
積み込み日時	平成22年9月29日(水)13:30~14:00	平成22年12月13日(月)13:30~14:00
供試魚概要	第1回次種苗生産分 <平成22年8月16日ふ化(日令45)> 平均全長:28.67mm	第1回次種苗生産分 <平成22年8月16日ふ化(日令119)> 平均全長:37.60mm
供試尾数	約18,000尾	約28,000尾
輸送方法	<ul style="list-style-type: none"> ・1トン水槽に種苗を収容し、公用車積載 ・海路は鹿児島~沖縄航路フェリー使用 ・水槽内には酸素ポンプとエアコンプレッサーにより常時酸素と空気を供給。 	
行程	本センター 鹿児島新港 名瀬新港 奄美漁協	本センター 鹿児島新港 (奄美大島) (徳之島) (沖永良部島) 与論港 与論町漁協
備考	到着時に水槽内と収容先の水温差が3以上ある場合は馴致作業を行う。	

4. 中間育成試験

輸送試験に供した種苗を用い、餌料としてのサイズ調整等を想定し、表5のとおり中間育成試験を実施した。

表5 中間育成試験内容

試験地	奄美大島(奄美漁協笠利本所)	与論島(与論島漁協)
収容施設	陸上水槽(角形FRP製,約1.5t)	海面生け簀(約3m×1.5m×1.5m)
供試魚概要	表4参照	表4参照
供試尾数	表4参照	表4参照
餌料	市販配合飼料 (日本配合飼料株式会社製 アユ初期餌料No.1, No.2)	
給餌方法・量	自動給餌機使用 初回設定は11g×8時間=88g/日 (摂餌状況,成長に応じて調整)	手まき 初回設定は140g/日(数回に分け給餌) (摂餌状況,成長に応じて調整)
飼育水及び換水率	生海水。2日に1回換水	(海面生け簀のため略)
備考	電気代節約のため,給水ポンプ稼働は2日に1回	海鳥等による食害防止のため天井網を設置

【結果及び考察】

1. 親魚養成

本年度は平成22年7月20日に初回の産卵が認められ、以降9月29日まで延べ48回の産卵と、総数1,312万粒の受精卵を確認した(図1)。

なお、本年度及び過去4年間の採卵実績を表6に、総卵数と産卵回数との関係を図2に示す。

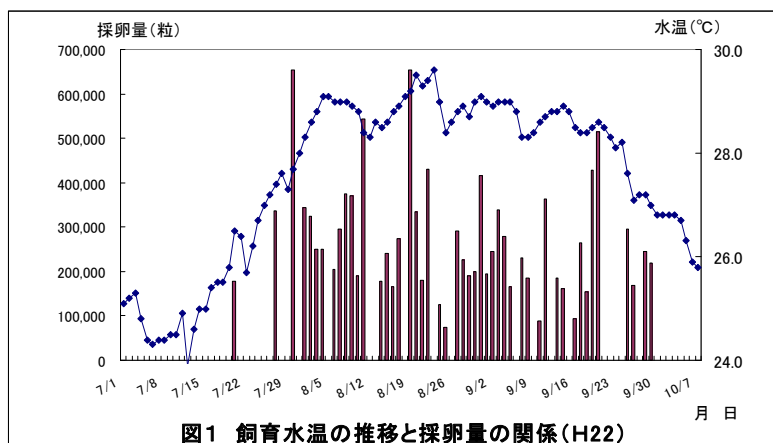


図1 飼育水温の推移と採卵量の関係(H22)

	産卵開始		産卵終了		総卵数 (粒)	産卵 回数	平均卵数 (粒)	最多卵数 (粒)	最少卵数 (粒)
	月 日	水温	月 日	水温					
H18	8月23日	28.8	9月26日	26.7	3,856,750	21	174,131	776,250	8,000
H19	8月18日	29.1	10月11日	26.9	9,768,000	39	250,462	725,000	80,000
H20	7月30日	28.8	9月28日	26.9	10,866,243	35	236,385	855,000	96,600
H21	7月19日	26.2	10月2日	27.1	10,014,056	45	222,535	695,000	5,000
H22	7月20日	26.5	9月29日	27.0	13,120,500	48	273,344	655,000	75,000

(注) 採卵ネット内の受精卵は直ちに回収し、50Lアルテミアふ化槽に収容後、エアレーションで全体を攪拌しながら1cc当たりの卵数を計数(時計皿上)し、1日当たりの総卵数を算出した。

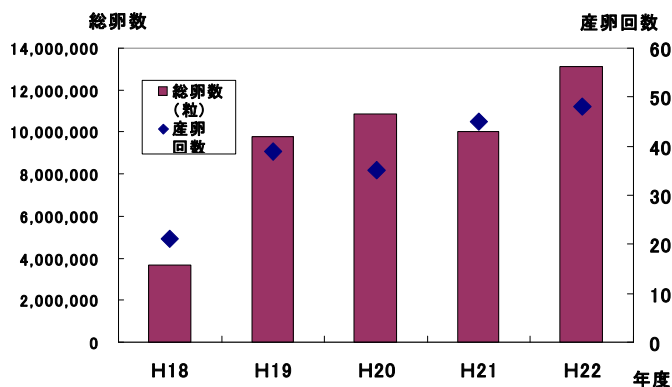


図2 5年間の採卵数と産卵回数

産卵を開始した水温は、平成18~20年は28 以上であったが、平成21~22年は26 台であった。産卵終期の水温は、過去5年間とも27.0 前後であった。

採卵に関しては平成18年から5年連続で成功しており、採卵数、産卵回数共に増加傾向である。

特に平成20年からの3年間は、安定して1,000万粒以上の採卵数を記録しており、親魚の飼育環境は良好に保たれていると思われる。

初めて産卵を確認した平成18年から、海水養成、冬季加温(20 以上)、大型円形水槽使用、の3点を実施しており、現時点ではこれら3項目が親魚の催熟・産卵促進につながっていると考えている。今後は水温操作による産卵時期のコントロール等にも着手し、催熟手法の確立を急ぎたい。

2. 種苗生産試験

平成22年度の各回次における種苗生産結果を表7に示す。

試験設定内容		飼育規模 (t)	収容仔魚数 (尾)	卵心化率 (%)	SAI	生産尾数 (尾)	生残率 (%)	サイズ (全長:mm)	日令 (取上時)	単位生産尾数 (尾/t)
1回次	高ワムシ区 - ①	1	37,000	94.2	13.20	7,900	21.4	20.8	31	7,900
	高ワムシ区 - ②					10,400	28.1	21.8		10,400
	サンゴ化石散布区 - ①					2,100	5.7	15.3		2,100
	サンゴ化石散布区 - ②					8,800	23.8	19.0		8,800
	対照区 - ①					15,450	41.8	16.5		15,450
	対照区 - ②					8,400	22.7	16.2		8,400
2回次	流水高密度飼育+高ワムシ	1	73,000	65.6	9.96	41,230	56.5	20.2	35	41,230
	流水高密度飼育					12,089	16.6	17.4	43	12,089
合計						106,369				

(1) 1 t 透明パンライト水槽を用いた種苗生産試験 (第1回次)

生残率に関しては、過去に実績のある対照区が最も高い値を示した。

成長に関しては高ワムシ区が良い結果を残した。15mmサイズに達したのが他の2試験区で日令25~31日であったのに対し、高ワムシ区は日令21であった。このことは、出荷までの期間短縮や、生産コスト抑制、疾病・飼育環境等による斃死のリスクを軽減できる可能性を示している。

サンゴ化石散布区については、当初の想定と異なり、生残、成長に関して明確な散布効果を確認することはできなかった。

低減が期待されたアンモニア態窒素は、日令11での測定で、サンゴ化石散布区は平均1.9ppm、高ワムシ区は平均3.1ppmと、サンゴ化石散布区が低い数値を示したが、どの試験区も異常斃死等は見られず、試験期間中の全試験区のアンモニア態窒素濃度はサバヒーの許容範囲内であったと推察された。

サバヒーは溶存酸素量の低下にも強く、日令29での測定では3試験区の値が1.05~2.49mg/lを示したにもかかわらず、特に異常は見られなかった。

また、サンゴ化石散布区の個体では胃内容物の中に多量のサンゴ化石が確認されたことから、誤食の影響で十分な量のワムシを摂食できず、成長が鈍化したことが考えられる。

これらの事象から、サバヒー種苗生産においてはサンゴ化石を添加する明らかなメリットはないと言える。

今回の結果を踏まえ、今後はワムシ添加量の調整に特化した試験を行い、生残率と成長率のバランスが取れた飼育条件を求めたいと考えている。

(2) 流水高密度下種苗生産試験(1トンアルテミア孵化槽を用いた種苗生産試験) (第2回次)

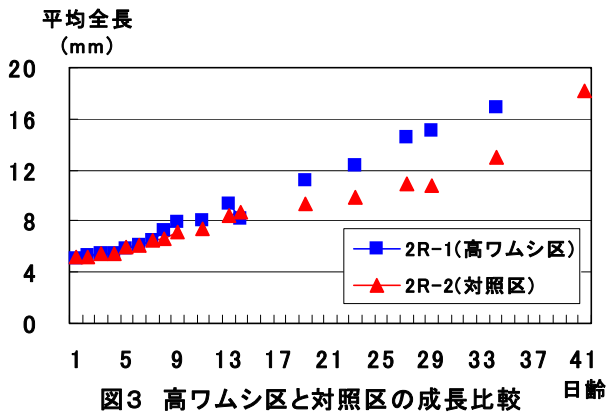
高ワムシ区については、単位生産尾数で試験開始以来最高の41,000尾/tを記録した。対照区についても12,000尾/tであり、小規模での集約的生産を目的とした本方法の有効性が確認された。

成長に関しては、高ワムシ区は日令34で平均17mmに達し、対照区と比較して同サイズに達する

期間が7日早かった(図3)。

(1)でも述べたとおり，ワムシの密度を高めることで成長を早め，種苗生産に要するコストを削減できる可能性が示された。

次年度以降は，本飼育条件を大型水槽で再現し，常時10万尾単位の生産を可能にする技術の確立を目標としたい。



3. 輸送試験

結果を表8に示す。

表8 輸送試験結果

目的地	奄美大島(奄美漁協笠利本所)	与論島(与論町漁協)
輸送時間	約17時間30分 (9月29日14:00 ~ 9月30日 9:30)	約24時間30分 (12月13日14:00 ~ 12月14日14:30)
結果	<ul style="list-style-type: none"> 船内で3回(19:45、21:45、23:45)状況確認。異常なし。 奄美漁協到着時には輸送の影響による斃死は確認できなかった(移槽時のハンドリングにより約30尾斃死)。 	<ul style="list-style-type: none"> 船内で4回(21:45, 23:45, 翌9:00, 11:00)状況確認。9:00の時点で海水からごく弱い異臭が感じられる。 漁協到着時に1,000尾弱(約4%)の斃死確認。

与論島への輸送結果から，船内での水質の悪化，換水の必要性が示唆される。

しかしながら，24時間を超える輸送時間下において約4%の斃死率に止まったことから，水温，酸素，エアレーションの管理が可能な条件下であれば，県内一円への輸送は十分に実用的なレベルにあると言える。

また，実際に漁船を用いて輸送する場合は，換水可能な生け簀に収容するケースが多く，今回の結果よりも更に斃死率が低くなる可能性もある。

今後は，輸送前の餌止め期間や，酸素・空気の流量設定の中から改善すべき点を探りたい。

4. 中間育成試験

結果・経過を表9に示す。

表9 中間育成試験結果・経過

試験地	奄美大島(奄美漁協笠利本所)	与論島(与論島漁協)
試験期間	9月30日 ~ 12月20日(81日間)	12月14日 ~ (継続中)
供試魚の成長(平均)	28.67mm 37.90mm(9.23mm)	試験継続中
生残数	約200(1.1%)	〃
餌料としての使用	なし(使用サイズまで成長せず)	〃
備考	12月に入り飼育水温低下の影響を受け斃死が頻発。(換水しない日の飼育水温はほぼ気温と同じ。12月20日の飼育水温 = 14.0 , 海水温 = 18.8)	1 ~ 2月は海水温低下により成長鈍化，斃死あり。3月以降は回復傾向。

奄美大島では予定よりも早く試験中止，与論島では現在試験継続中であるが，経過は思わしくない。本試験の大きな課題は，中間育成の開始時期である。

当年度に生産した種苗を供することとする
と，育成開始は8月下旬以降となる。そのため
試験開始後1ヶ月で海水温は下降期に入り，成
長も徐々に鈍化する。飼育条件に左右される面
もあるが，3ヶ月程度の短期間では多くの個体
が餌料として必要なサイズにまで成長しないこ
とが明らかとなった。

次年度以降は，早期採卵や，前年度生産種苗
の使用等により，漁業現場の要望に応えること
のできる育成体制を構築する必要がある。



写真3 海面生け簀を用いた中間育成(与論島)

謝 辞

平成22年度の中間育成試験の実施にあたり，飼育場所(施設)の提供と飼育管理についてご協力を
いただきました奄美漁業協同組合笠利本所及び与論町漁業協同組合の職員，組合員の皆様に，謹
んで感謝の意を申し上げます。