

# 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・中村章彦

## 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3面(屋内200m<sup>2</sup>面及び屋内60m<sup>3</sup>1面で飼育した 8~10歳魚26尾 6歳魚8尾 3歳魚24尾の3区を用いて、採卵試験を実施した。なお、区と区は冬季の水温が19℃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

受精卵は、5/23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110万粒を供して、60m<sup>3</sup>円形水槽を使用した。

共食い防止対策試験として、日令19で小型魚を50m<sup>3</sup>角形水槽に張ったミシ網に移し、スリット式選別機で選別を繰り返して飼育した。

#### 第2回次試験

受精卵は、6/16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70万粒を供して、60m<sup>3</sup>円形水槽を使用した。

共食い防止対策試験の対照区として、選別・分槽を実施しなかった。

#### 第3回次試験

受精卵は、6/17に養成親魚(区)から採卵した86万粒を供した。

共食い防止対策試験として、日令25で飼育水槽にモジ網を張り、すり抜けた小型魚を60m<sup>3</sup>の別水槽にサイバで分養して飼育した。

### 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3区)。

試験期間は平成18年7月から平成19年2月までで、桜島3区だけは生残率が悪かったため、10月に終了とした。

## 結 果

### 1 親魚養成試験

3区とも自然産卵しなかったため、刺繍打注を行ったところ、次のとおり採卵ができた。87万粒 18万粒 128万粒(当区のみふ化)

### 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    |
|----|------|------|------|-------|
| 1  | 40   | 39千尾 | 4%   | 3.5mm |
| 2  | 39   | 8千尾  | 2%   | 3.5mm |
| 3  | 38   | 40千尾 | 1.3% | 3.5mm |

### 3 養殖試験

| 試験区 | 供試尾数<br>(尾) | 終了時体重<br>(g) | 生残率<br>(%) |
|-----|-------------|--------------|------------|
| 垂水1 | 15,000      | 412.1        | 66.2       |
| 垂水2 | 25,000      | 359.7        | 15.2       |
| 垂水3 | 10,000      | 385.9        | 41.2       |
| 桜島1 | 15,000      | 439.5        | 58.1       |
| 桜島2 | 13,000      | 242.8        | 22.1       |
| 桜島3 | 7,000       | 63.9         | 2.7        |

# 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・中村章彦

## 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を行わず、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、0.5L/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/㎖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、今年度の飼育では昨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った。

## 結 果

### 1 親魚と産仔

産仔状況は、親魚62尾を飼育水槽内に収容し1月10日～13日(4日間)で計385千の産仔があった。

### 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は発生せず結果については(H19.3.31現在の途中経過)下表のとおりであった。

底掃除機を常時運転させることによる、底掃除機に挟まれてのへい死や、魚へのストレス等が心配されたが、潜水等による観察からは、挟まれる魚やストレスによる異常遊泳や餌食いの低下等は特に見られなかった。

表 - 1 飼育試験結果

| 収容数<br>千尾 | 飼育<br>日令 | 生残尾数<br>千尾 | 平均<br>全長・mm | 飼育水温      |
|-----------|----------|------------|-------------|-----------|
| 385       | 79       | 90         | 18～27       | 15.6～20.7 |

尾数については目視での数値

選別については昨年度の結果を参考に、平均全長18.4mm(日令67)時に120径のモジ網を使用し行った。その結果、選別前で18.4±3.7mmだったものが、小型群が16.9±1.7mm、大型群が22.5±4.2mmとおおむね良好に選別することができ、選別の影響と思われる大きなへい死等も見られなかった。今回の結果からも平均全長18～20mmに間に120径モジ網にて選別を行うのが効率的に選別できることが確認された。

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。

# 内水面種苗生産技術開発研究 - (フナ)

中村章彦・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、フナ親魚の更新を図るための親魚の確保と養成親魚からの人工採苗を行う。

## 材料と方法

### 1 親魚

#### (1)親魚の確保

指宿市の池田湖において6月15日及び16日に網によりフナの採集を行った。

また、鹿児島市の永田川において、11月28日及び30日に釣りによりフナの採集を行った。

#### (2)親魚養成

H17年度に鹿児島市の永田川で採集したフナ親魚について、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。

#### (3)天然魚の成熟調査

天然魚の産卵期を把握するため、永田川のフナについて成熟調査を行った。

### 2 種苗生産

#### (1)人工採卵

鹿児島市の永田川で採集したフナ親魚を用いて採卵試験を行った。採卵は5月19日にフナ雌120尾とコイ雄250尾をコンクリート池に収容し、キンラン3連を10基設置して行った。採卵は7月20日まで3回試みた。

#### (2)池田湖における天然採卵

放流用種苗とするため、池田湖において天然魚からの採卵を試みた。産卵床を設置した場所は、エプロンハウス前の浅瀬一帯で、6月14～16日まで、キンラン2連を5基設置した。

## 結果及び考察

### 1 親魚

#### (1)親魚の確保

池田湖で大雨時に産卵のため岸辺に集まってきたフナの捕獲を試みたが、使用した地引き網では効率が悪く20尾の採捕にとどまった。

永田川においては46尾のフナを採集した。

#### (2)親魚養成

水温の降下は注水量を絞る方法で行った。水温は1月の下旬に最低水温は15.2を示し、注水量を上げた4月上旬からは注水と同じ25前後で推移した。

親魚の成熟状況は、抱卵は4月から見られ、6月下旬に成熟個体が最も多くなった(図1)。

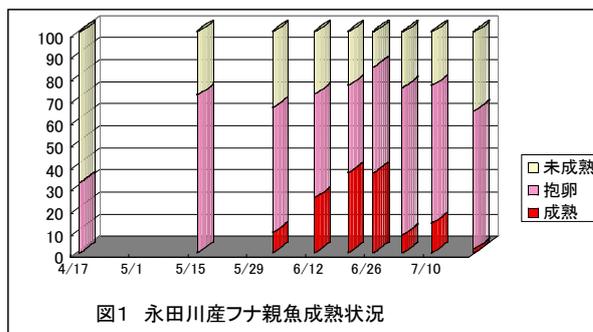


図1 永田川産フナ親魚成熟状況

#### (3)天然魚の成熟調査

4月下旬には全てのフナが卵を抱いており、GSIは6月初旬にピークとなった。その後GSIは下がりはじめ、7月上旬にはほぼ終期に近いと推察された。

### 2 種苗生産

#### (1)人工採卵

永田川産のフナから3回の採卵を試みたが、1回目(5月29日～6月2日)に僅かに産卵が見られのみで、2回目(6月26日～7月10日)と3回目(7月13日～20日)は産卵がなかった。

#### (2)池田湖における天然採卵

6月16日に367千粒を採卵し、157千尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は42.6%であった。ふ化した仔魚は、日令2の6月20日にミジンコを湧かした池に収容して飼育した。

# 内水面種苗生産技術開発研究－Ⅱ (モクズガニ)

中野正明・神野芳久・中村章彦

## 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18年9月27日に川内川漁協管内で採捕された交尾前と思われる69尾を搬入し2.0kl水槽2面(7尾:23尾, 7尾:24尾)で飼育した。10月1日に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25尾を搬入した。さらに、11月7日~2月19日に万之瀬川等で自家採捕した雌ガニ120尾も使用した。

### 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, 50kl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1~3回次はオキアミ, 4回次はオキアミに替えてアサリミンチを給餌した。

## 結果と考察

### 1回次

2尾の抱卵ガニから11月8~9日で463千尾のゾエア(以下Zと標記)期幼生を収容した。16日齢頃からメガロパ幼生(以下Mと標記)が出現し始めたが, Mへの脱皮不全と思われる斃死が出現し始めた。

表1 飼育条件

|             | 1回次               | 2回次          | 3回次          | 4回次          |
|-------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|
| 飼育水         | 加温ろ過海水            | 加温ろ過海水       | 加温ろ過海水       | 加温ろ過海水       |
| 水量          | 30~40kl           | 30~40kl      | 35~40kl      | 30~40kl      |
| 換水率         | Z2~ 0.5~1.5倍      | Z2~ 0.5~2.0倍 | Z1~ 0.5~1.5倍 | Z1~ 0.5~2.0倍 |
| 餌料系列 (ステージ) |                   |              |              |              |
| ワムシ         | Z1~Z4 10個体/ml     | 10個体/ml      | 10個体/ml      | 10個体/ml      |
| アルテミア       | Z3~M 0.4~5.3千万    | 0.4~3.8千万    | 0.9~5.5千万    | 0.5~5.2千万    |
| 配合飼料        | Z2~ 10~200g       | 20~300g      | 20~320g      | 20~500g      |
| オキアミ        | M~ 200~800g       | 200~800g     | 200~400g     |              |
| アサリミンチ      | M~                |              |              | 200~900g     |
| 濃縮ナンノ       | Z1~Z4 50万cells/ml | 50万cells/ml  | 50万cells/ml  | 50万cells/ml  |

さらに18日齢にはほぼ全数がMに変態したかと思われたが20日齢頃からMへ変態後の斃死がみられ急速に減耗した。

生存個体の1部をピーカーで継続飼育したが, 2週間後も稚ガニへの変態はみられなかった。

23日齢で試験終了した。

### 2回次

3尾の抱卵ガニから11月11~12日にかけて926千尾のZ1を収容した

9日齢(Z3,4)で1回次目よりも残存数が少なくなった。17日齢でMへの脱皮不全がみられ, シャーレ内でも脱皮不全による斃死が7割を占めた。

19日齢では変態途中の個体は斃死しているが, 完全にMに変態した個体は斃死がみられなくな

た。残ったMは20日齢以降活力回復した。

24日齢に懸垂網を設置, 翌日に期稚ガニ(以下Cと標記)が出現, 28日齢でC1が7~8割となったが稚ガニへの脱皮不全がみられた。なお, 脱皮時の障害によるものか斃死は奇形が多かった。

32日齢からC2が出現, 39日齢で取り上げ5,500尾(生残率0.6%)を得た。

### 3回次

6尾の抱卵ガニから1月24日に1,190千尾のZ1を収容した。

16日齢のZ5で若干の斃死を確認したが, Mへの変態がほぼ完了した。19日齢ではMの活力は良好であったが, 20日齢で激減し23日齢で終了。

### 4回次

5尾の抱卵ガニから2月25~26日で1,040尾のZ1を収容した。

餌料をオキアミからアサリミンチ, 配合飼料を前年まで使用したものに替えて給餌した。

17日齢頃からMが出現し始め20日齢で全てMに変態した。

M変態後の斃死もあまりみられず33日齢C1, C2で37,700尾を取り上げた。生残率は3.6%であった。

表2 試験結果

|          | 1回次    | 2回次      | 3回次   | 4回次     |
|----------|--------|----------|-------|---------|
| 幼生収容日    | 11/7~8 | 11/11~12 | 1/24  | 2/25~28 |
| 収容尾数(千尾) | 463    | 926      | 1,190 | 1,040   |
| 試験終了日    | 12/1   | 12/19    | 2/16  | 3/30    |
| 終了時のステージ | M      | C1~C3    | M     | C1, C2  |
| 取上尾数(尾)  | -      | 5,500    | -     | 37,700  |
| 生残率(%)   | -      | 0.59     | -     | 3.63    |
| 飼育日数     | 23     | 38       | 23    | 33      |

今年度は基本的な飼育手法は前年までと同様としたが, 餌料について1~3回次は下記のとおり若干異なった。

生餌としてこれまでのアサリミンチからオキアミミンチに変更した。

1回次はワムシの培養に濃縮淡水クロレラを使用した。

初期段階での配合飼料のメーカーをO社からN社に変更した。

生産不調の主因が上記のどれによるものか又上記以外の要因によるものかは, 次年度以降に再現試験により解明する必要があるが, 今年度の結果から特定することはできなかった。

## 生産した稚ガニ

2回次で生産された5,500尾の稚ガニは内水面漁連をとおして川内川上流域に放流したが, 生産不調の影響によるためか活力不足がみられた。

4回次で生産された37,700尾は前回と同様に内水面漁連をとおして12,000尾ずつ, 川内川上流域1か所及び天降川支流2か所に放流した。

今回は活力もあり放流直後は川石の隙間等に隠れる行動がみられた。

# 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・池田祐介・中村章彦

## 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。

飼育にはこれまで使用していた屋内50t角型水槽では、成熟・産卵させるためには小さすぎるおそれがあったため、4月に親魚棟100t水槽（1面）に移槽し、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、9月11日～10月13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

採卵された卵を用いて合計3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 | 8/27 | 20t | 141,000 | 93,000  | 65.96 | 0.5t/h | 基 |
| 2 | 8/29 | 60t | 296,000 | 196,000 | 66.22 | 止水     |   |
| 3 | 9/5  | 20t | 221,000 | 218,000 | 98.64 | 止水     |   |

本格的な飼育方法はマダイ等の他の魚種に用いられる手法と同様とし、餌料系列はワムシ、配合飼料のみとした。なお、使用したワムシは3回とも無強化の物を使用し、配合飼料にはアユ用のものを使用した。

## 結 果

### 1 親魚養成

H18.8.23に自然産卵により国内初となる採卵に成功した。以降9.26まで延べ21回、総卵数365万粒の採卵することができた。

### 2 種苗生産

試験の結果は下表のとおり

|   | 開始日  | ふ化仔魚数   | ふ化率   | 終了日   | 生産尾数   | 全長   | 生残率  |
|---|------|---------|-------|-------|--------|------|------|
| 1 | 8/27 | 93,000  | 65.96 | 9/4   | 0      | —    | —    |
| 2 | 8/29 | 196,000 | 66.22 | 11/7  | 425    | —    | 0.22 |
| 3 | 9/5  | 218,000 | 98.64 | 10/31 | 17,000 | 47mm | 7.80 |

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で大量に減耗しほとんど見えなくなった。

3回次ではわずかであった初期からワムシの摂餌が見られ, 生残尾数は少ないながらも試験を続けられることができ, 最終的に17,000尾 (TL43.7mm) 生産することに成功した。

## 考 察

### 1 親魚養成

今回、採卵に成功した原因としては、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、産卵に適していたのではないかと考えている。

### 2 種苗生産

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、簡易な無給餌試験においても日令5で大量へい死が確認されたことから、初期の摂餌不良（ワムシを摂餌しない）ことが原因であると考えられる。初期の摂餌不良の原因としては、卵質が悪かった（内部栄養的に満たされていない卵であった）可能性が高く、それが原因ではなかったかと考えている。

# 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・中村章彦・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

親魚は当所で継続して養成していた成魚22尾に4月に独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所石垣支所(以下 水研センター)から譲渡された9尾を加えた31尾の中から採卵親魚として雄3尾、雌15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(8kl/h)とした。

### 2 種苗生産試験

当所で採卵した受精卵を使用して8回の種苗生産試験を実施した。収容密度は15,000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。

表1 試験の概要

| 回次 | 注水 | 餌料         | ナンノ | 収容卵数(千粒) |
|----|----|------------|-----|----------|
| 1  | 流水 | SS-S-配合    | 100 | 300      |
| 2  | 流水 | SS-S-Ar-配合 | 100 | 300      |
| 3  | 止水 | SS-S-配合    | 100 | 300      |
| 4  | 止水 | SS-S-配合    | 100 | 300      |
| 5  | 止水 | S          | 100 | 300      |
| 6  | 流水 | S          | 100 | 320      |
| 7  | 止水 | S          | 100 | 314      |
| 8  | 流水 | S          | 100 | 303      |

SS:S型ワムシタイ株, S:S型ワムシ, Ar:アルテミア, 配合:配合飼料

注水, 餌料系列は表1に示すとおり各回次により組み合わせられて試験を実施した。

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。

照度は天井の照明と水槽上部に蛍光灯2本の照明器具2基を設置し初期給餌~5日齢まで24時間点灯させた。

なお, S型ワムシタイ株は水研センターから譲受したものを, S型ワムシは当所のものを, アルテミアは卵を脱殻処理し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。

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, 選別しFRP製円形2.0kl, 1.0kl水槽で継続飼育し1.0kl活魚水槽に収容し当所のトラックに乗せ定期航路船及び陸送で奄美大島笠利喜瀬地先まで輸送した。輸送後小型漁船に乗せ替え放流地点まで運搬し籠に入れ着底放流した。

また, 稚魚20尾と固形酸素を海水10Lに入れ酸素封入後発泡スチロール容器で密閉し航空機で輸送し同じ場所に放流した。

## 結果

### 1 親魚養成試験

採卵は表2に示すとおり6/1から10/13までの134日間行った。

そのうち122日間で採卵できた。

表2 採卵結果

| 使用水槽(kl) | 採卵ネットセット自 | 採卵ネットセット至(日数)     | 産卵日数 | 総卵数(千粒) | 浮上卵数(千粒) | 浮上卵率(%) |
|----------|-----------|-------------------|------|---------|----------|---------|
| 試験区      | 100       | 6/1 ~ 10/13 (134) | 122  | 157,474 | 138,167  | 87.7    |

月齢に同調して産卵する傾向は前年よりも顕著となった。また, 今年度も卵内寄生虫の発生はみられなかった。

### 2 種苗生産試験

今年度は表3に示すとおり8回の飼育試験を実施した。

表3 試験の概要

| (取上) | 回次 | 卵収容日  | 収容卵数(千粒) | 収容時間  | ふ化尾数(千尾) | ふ化率(%)   | 開口             | 初期採餌時間     | 割合  | 備考  |
|------|----|-------|----------|-------|----------|----------|----------------|------------|-----|-----|
|      | 1  | 6/29  | 300      | 15:45 | 227      | 75.7     | 3DAH-4:00 14%  | 3DAH-10:00 | 83% | 3.4 |
|      | 2  | 6/29  | 300      | 15:45 | 322      | 107.3    | 3DAH-4:00 10%  | 3DAH-10:00 | 80% | 3.4 |
|      | 3  | 7/19  | 300      | 18:00 | 344      | 114.7    | 3DAH-4:00 15%  | 3DAH-10:00 | 65% | 2.0 |
|      | 4  | 8/24  | 300      | 15:00 | 365      | 121.7    | 3DAH-10:00 10% | 3DAH-10:00 | 57% | 1.1 |
|      | 5  | 9/26  | 300      | 15:00 | 420      | 140.0    | 3DAH-4:00 5%   | 3DAH-18:00 | 68% | 2.7 |
|      | 6  | 9/29  | 320      | 15:15 | 297      | 92.8     | 3DAH-4:00 20%  | 3DAH-18:00 | 65% | 1.0 |
|      | 7  | 10/3  | 314      | 18:00 | 324      | 103.2    | 3DAH-4:00 45%  | 3DAH-10:00 | 25% | 0.5 |
|      | 8  | 10/8  | 303      | 15:20 | 280      | 85.8     | 3DAH-4:00 40%  | 3DAH-10:00 | 18% | 0.3 |
| (取上) | 回次 | 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  | 8/22  | 54       | 596   | 0.2634   | 27.7     | 20             |            |     |     |
|      | 2  | 8/22  | 54       | 608   | 0.1578   | 38.2     | 20             |            |     |     |
|      | 3  | 8/18  | 30       | 0     | 0        | 0        | 20             |            |     |     |
|      | 4  | 10/17 | 54       | 358   | 0.0981   | 29.5     | 20             |            |     |     |
|      | 5  | 10/2  | 6        | 0     | 0        | 0        | 20             |            |     |     |
|      | 6  | 10/5  | 6        | 0     | 0        | 0        | 20             |            |     |     |
|      | 7  | 10/20 | 17       | 0     | 0        | 0        | 20             |            |     |     |
|      | 8  | 10/20 | 12       | 0     | 0        | 0        | 20             |            |     |     |

### 1 回次：アルテミア無給餌区

初期の生残は7日齢で20.3%と高かった。

初期摂餌(2DAH-AM)も摂餌率83%，摂餌数3.4個体/尾と高かった。

21日齢から配合飼料を給餌し36日齢頃には配合摂餌が活発になったが，生物餌料を継続給餌した結果生物餌料摂餌が主体となったため最後まで生物餌料給餌を継続した。

54日齢で平均全長27.7mmとなり598尾を取り上げた。ふ化仔魚からの生残率は0.3%であった。

### 2 回次：アルテミア給餌区

初期の生残は(7日齢)は17%と1区よりはやや低かった。

初期摂餌(2DAH-AM)は1区と同様に摂餌率80%，摂餌数3.4個体/尾であった。1回次よりも配合飼料摂餌は低調だった。47日齢でワムシ給餌は終了したが，アルテミア給餌は継続した。

1回次と同様に54日齢で取り上げた。平均全長38.2mmで508尾(生残率0.2%)であった。

### 3 回次：止水，アルテミア無給餌区

12日齢での生残率が38%であったが，13日齢に換水を開始(0.5倍/日)したところ激減し30日齢で飼育を中止した。

### 4 回次：止水，アルテミア給餌区

7日齢から換水を開始(0.05倍/日)した，11日齢の生残率は5.1%であった。

生物餌料の給餌を29日齢で終了し配合飼料のみの給餌とした。切替後2日間程度は空胃であったが，36日齢からは配合摂餌が確認された。

54日齢，平均全長29.5mmで358尾を取り上げた。(生残率0.1%)

### 5 回次，7 回次：止水区，6 回次，8 回次：流水区

全般に初期摂餌で不調であった。

後の観察でS型ワムシタイ株が培養中にS型ワムシに切り替わっていたことが判明した。

### 3 中間育成放流試験

中間育成

1回次・2回次で生産された稚魚1,106尾を2.0kl，1.0klFRP水槽に6mmスリットで選別し継続飼育した。

84日間中間育成(日齢138)で取り上げて678尾(平均全長104.4mm：71～122mm)を生産した。

中間育成中の生残率は61.3%であった。

4回次で生産された稚魚358尾を2.0klFRP水槽で飼育した。

157日間の中間育成(日齢211)で取り上げて

304尾(平均全長107.9mm：81～128mm)を生産した。(生残率84.9%)

取り上げた稚魚には全数に右腹鰭除去を施した。  
放流試験

活魚槽に入れてトラックで輸送した678尾は奄美市笠利町喜瀬地先に放流した。

放流場所は水深1.5m程度の砂場，周辺はアマモが自生しており基盤として塩ビパイプとブロックを設置した。

放流方法は，船上で籠に移し替えて潜水して基盤付近で籠の蓋を開けて放流した。

放流直後から基盤への隠れる等の行動を示した。

翌日の潜水調査では基盤に1/3程度の滞留がみられた。

また，航空機による梱包輸送した稚魚304尾は輸送中に2尾斃死魚があった。

放流場所は前回と同じ場所で基盤はそのまま設置しており，周囲にブロックを追加設置した。

袋内水温と海水温の差が2ほどあったため放流直後横臥する個体もみられたがすぐに回復した。

### 考 察

種苗生産試験においては，今年度の目標として「初期(10日齢)の生残30%」「生物餌料から配合飼料給餌への転換時期の把握」を目標として実施した。

初期生残については1回次，2回次，3回次についてはこれまでと比較してやや良好に推移したが，1，2回次は7日齢以降で減耗していった。

止水飼育に取り組んだ3回次は換水飼育へ切り替えたとたんに急減してしまった。

5回次以降については，タイ産ワムシがS型ワムシに入れ替わったため初期摂餌不良により試験できなかった。

配合飼料給餌への転換については，4回次で実施した30日齢での生物餌料給餌停止は効果があると考えられたが，生残や取り上げサイズを比較すると生物餌料を継続した2回次のほうが良いようである。

このことについてはもう少し色々な組合せで試験・検討する必要があると考えられた。

本年度の放流場所は前述のとおりこれまでの岩礁・サンゴの場所と異なり砂場・藻場に放流した。

また，基質を設置することで翌日の滞留も確認できた。このことにより，今後は放流後の分散・移動等の調査も可能ではないかと考えられた。

# 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・中村章彦

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17年度までに徳之島から搬入し、飼育していた親貝に加え、新たに7/18に合計15個（8個， 7個）を搬入し、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）（70ンライザー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37.5～96.6万個の割合で、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、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個/面の割合で収容し、配合飼料を給餌して飼育した。

**収容個数飼育試験**；17年度試験において、狭い環

境がヤコウガイの成長に好影響を与え、収容カゴが同じなら、稚貝密度の低い方が成長が良かったことから、18年度は既存施設多段水槽を活用し、適正（成長、給餌効率等）な収容個数を把握するため、収容試験を実施した。

## 結果と考察

**親貝**；7月採卵（以下「前期採卵」と記す）は、9回の採卵を実施し、9回目のみ放精、放卵がみられ、受精卵を得た。うち、4回目までは17年度までに搬入・飼育していた親貝を使用したが、成熟がみられず、採卵しなかった。5回目以降今年度新たに搬入した親貝を使用した。

10月採卵（以下「後期採卵」と記す）は前期採卵に用いた親貝を使用し、解剖した雄の精子を添加することなく、1回目に放精、放卵がみられ、受精卵を得た。

**採卵、孵化、孵化幼生飼育**；前期採卵は7月10日～7月27日に9回の採卵を行い、9回目に受精卵227.2万粒を得、ふ化飼育して沈着前幼生86万個（受精卵からの生残率は37.9%）のうち、15万個を採苗に用いた。後期採卵は10月10日に採卵を行い、1回目受精卵270.0万粒を得、ふ化飼育して沈着前幼生86万個（受精卵からの生残率は31.9%）のうち、26万個を採苗に用いた。

**着底後の飼育**；平成18年12月6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1面に15万個採苗した。また後期採卵群は屋内3.5㎡FRP角型水槽2面に26万個採苗した。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、年度末まで飼育は比較的順調であった。

**収容密度試験**；試験は平成18年5月17日から平均殻長が20mm以上となるまで実施した。

今回の試験では、多段水槽（内寸0.84×0.49×0.16=0.066m<sup>3</sup>）を使用し、収容密度の違いによる成長速度、給餌等の生産効率を比較し、適正な収容密度を検討した。試験区を1区100個、2区200個、3区300個、4区530個、5区1,010個と設定した。（表1）

表1 試験区の設定

| 試験区 | 個数<br>(個) | 密度<br>個/m <sup>3</sup> | 密度<br>個/m <sup>2</sup> | 収容<br>サイズ* |
|-----|-----------|------------------------|------------------------|------------|
| 1区  | 100       | 1515                   | 243                    | 9.03       |
| 2区  | 200       | 3030                   | 486                    | 9.03       |
| 3区  | 300       | 4545                   | 729                    | 9.03       |
| 4区  | 530       | 8303                   | 1288                   | 8.21       |
| 5区  | 1010      | 15303                  | 2453                   | 7.56       |

なお、1回の剥離で、必要個数を賄えなかったため、4区、5区はそれぞれ約1ヶ月遅れて設置した。

飼育試験の結果、成長率では4区(530個)が優れていた。5区(1,010個)は飼育するにつれて、個体差が生じてきた。生残率は5区(1,010個)以外は90%以上で、大きな差異はなかった。1個体当たりの給餌量は5区が最も低く、4、3、2、1区の順となった。（図1、表2）

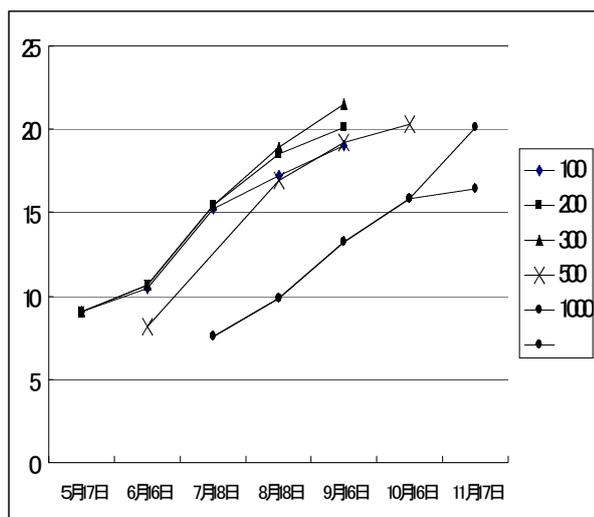


図1 測定結果

表2 成長・生残・給餌結果

| 試験区 | 成長率<br>% | 生残率<br>% | 給餌量<br>g/day | 給餌量<br>g/day個 |
|-----|----------|----------|--------------|---------------|
| 1区  | 210.8    | 99.0     | 3.44         | 0.035         |
| 2区  | 222.5    | 91.0     | 4.82         | 0.025         |
| 3区  | 238.1    | 98.3     | 5.71         | 0.019         |
| 4区  | 247.5    | 96.2     | 6.67         | 0.013         |
| 5区  | 242.7    | 77.3     | 5.86         | 0.006         |

多段水槽において収容個数100～200個ではまばらに生息し、1個当たりの給餌量は多いが、個々には十分行きわたらず、摂餌効率が悪く、成長率が低かったと考えられる。また、収容個数1,000個では過密すぎて重なり合い、摂餌できる個体と、出来ない個体が現れ、成長に個体差が生じてきたと考えられ、生残率が低かったのは、他試験区より、剥離サイズが小さかったことも要因と考えられる。

これらのことから、どれだけ効率よく摂餌させることができるかで成長の優越が生じると考えられ、今後、収容する施設により、生産効率（成長率、給餌量等経費）を考慮し、適正な収容個数を把握したい。

**種苗の搬出**；平成16年度採卵群より中間育成を継続していた稚貝を1,595個（平均殻高：34.2mm）、平成17年度採卵群より中間育成を継続している稚貝のうち3,010個（平均殻高：23.3mm）を、平成18年5月から平成19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・中村章彦

## 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 種苗供給実績

表1のとおり、平成17年11月、平成18年1月採卵群から、殻径4.4~40.1mmの稚ウニを289,700個生産し、平成18年4月21日~平成18年7月21日に奄美海域の各地先及び、十島村、肝付町岸良地先に放流した。他に、放流試験に5,000個(平均25.4mm)、飼育試験に1,800個(平均15.1mm)、養殖用に5,000個(平均26.9mm)を供給し、合わせて301,500個(平均16.7mm)と過去最高の生産実績であった。

表1 種苗供給実績

| 目的     | 箇所   | 個数(個)   | 殻径(mm)                       | 出荷時期          |
|--------|------|---------|------------------------------|---------------|
| 放流事業   | 6カ所  | 43,000  | 23.5                         | 4/25<br>~7/4  |
| 漁協単独   | 3カ所  | 16,000  | 23.6                         | 6/16<br>~6/27 |
| 自主放流   | 14カ所 | 230,000 | 14.6                         | 6/16<br>~7/21 |
| 放流試験   |      | 5,000   | 25.5                         | 7/13          |
| 飼育試験   |      | 1,800   | 15.1                         | 7/4~          |
| 養殖用    | 1カ所  | 5,000   | 26.8                         | 6/27          |
| 合計     |      | 301,500 | 16.7 平均<br>40.1 最大<br>4.4 最小 |               |
| 採卵群    |      | 殻径(mm)  | 個数(個)                        |               |
| 11月採卵群 |      | 21.4    | 12,300                       |               |
| 1月採卵群  |      | 16.5    | 289,200                      |               |

## 3 種苗生産

11月採卵(平成18年11月20日~12月21日採苗)

- ・幼生は125万個収容して、日令31で計数し、19.6万個を波板に採苗した。
- ・17年度後期同様に成長阻害防止のため、日令14,16,18で間引きを実施した。
- ・間引き後に減耗し、生残率は6~24%と低かった。
- ・間引き時期が早かったことが、生残率低下の原因と考え、1月に再度採卵を実施することとした。
- ・3.5tFRP水槽1基及び4tFRP水槽2基、計3基で波板飼育を開始した。

1月採卵(平成19年1月15日~2月14日採苗)

- ・幼生は75万個収容して、日令30で計数し、15.5万個を波板に採苗した。
- ・間引きを行わなかったが、11月採卵同様に日令14より減耗し、生残率は16~26%と低かった。
- ・11,1月採卵群とも生残率低下の原因は不明であるが、今年度より、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て培養・給餌した。
- ・培養数は大幅に増え、前年度150~580万cells/ccであったのが、今年度は800~2800万cells/ccを給餌することができた。また、飼育期間も10日から14日に延長することができ、作業の効率化が図られた。しかし、培養液を代えたことが生残率低下の原因とも示唆された。
- ・3.5tFRP水槽3基で波板飼育を開始した。