

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19年度以降連続で量産に成功、平成21年度には平均全長30mmサイズの稚魚を約3万尾生産した。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図った。

【方法】

1 親魚養成試験

コンクリート製円形100kl水槽(φ8m, d2m)1面を使用して親魚の養成を行った。継続して養成している親魚は24尾(2.3~11.1kg)で、飼育水には電解殺菌処理海水(注水：10kl/h)を用いた。

餌料は、サバ(1.5~2.5kg/回)を週3回給餌した。

水温は、22℃を下回らないように調温し、H23.5.23に体測及び淡水浴を行った。

体測・淡水浴の後、ネットをセットして採卵試験を行った。

2 種苗生産試験

1) 1回次(巡流飼育試験)

1回次は、コンクリート製円形20kl水槽(φ4m, d1.45m)2面を使用し、平成24年6月14日に採卵した155万粒のうち受精卵各300千粒を収容し実施した。

試験区は、ポンプにより飼育水を循環し水槽底面に水流をつくる「巡流区」と対照区としてエアストーンを使った従来式の「通気区」を設けた。

巡流区は、水槽中央のストレーナー内から水中ポンプにより飼育水を吸水し、底面に配管した塩ビ管(13mm)から時計回り方向と上方向へそれぞれ送水した。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、流量は17L/minとした。(図1A)

通気区では、エアストーン6個を設置し、通気により水流を発生させた。(図1B)

飼育基準を表1に示した。注水は紫外線殺菌海水を使用し、28℃に調温した。換水率は卵収容時から日齢2(給餌開始前)まで1.0回転/日、日齢2以降は0.3回転/日から4回転/日まで順次回転率を上げていった。通気は卵収容時から日齢2まで5.0L/分を6カ所、日齢2~20は0.5L/分を中央に2カ所、日齢20以降は0.5L/分を6カ所に増やし5.0L/分まで段階的に強めていった。

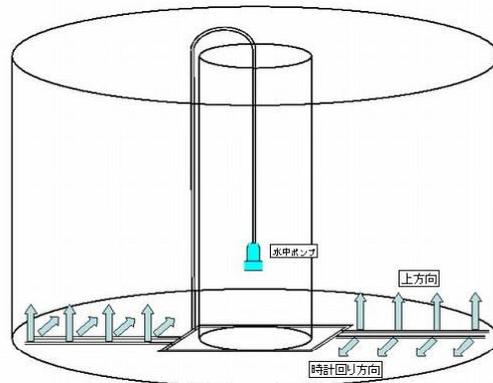


図1A 巡流区水槽

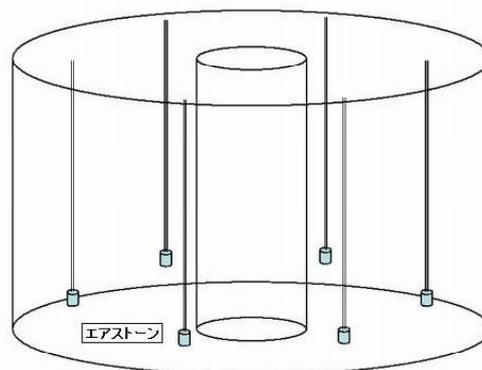


図1B 通気区水槽

照明は、水槽上部に40w2本の蛍光灯を4基設置し、蛍光灯直下の水面で5000lx程度とした。点灯時間は日齢2～30で24時間点灯とし、その後7:00から17:00まで点灯した。

なお、水質改善のためナグラシ（サンゴパウダー）を日齢3～40で200g(10g/k1)を添加した。また、ナンノクロロブシスを日齢2～8は100万細胞/ml，日齢9～30は50万細胞/mlになるように添加した。

なお、巡流区における巡流発生装置は日齢35で撤去し、その後は通気区と同じ方法の通気とした。

表1 飼育基準

| | |
|------|--|
| 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 日齢2～ 0.3回転/日 4回転/日 |
| 通気 | 卵収容時～日齢2 5.0L/分×6カ所 日齢2～20 0.5L/分×2カ所+酸素 日齢20～ 0.5～5.0L/分×6カ所+酸素 |
| 照度 | 5000lx（蛍光灯直下の水面） 天井灯+水槽上部蛍光灯（40W×2個を4基） （日齢2～30;24時間点灯，日齢31～;7:00～17:00点灯） |
| 水質改善 | ナグラシ（サンゴパウダー） 日齢3～40 10g/k1 |
| ナノ添加 | 日齢 2～30, 100万 50万細胞/ml |

餌料系列を図2に示した。S型ワムシタイ株（SSワムシ）20個/mlを日齢3～5に，S型ワムシ15個/mlを日齢6～30に，アルテミア0.5～1.0個/mlを日齢15～30に，配合飼料を日齢22以降に3g/k1から順次増やし給餌した。

S型ワムシタイ株・S型ワムシは当所のものを使用し，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。

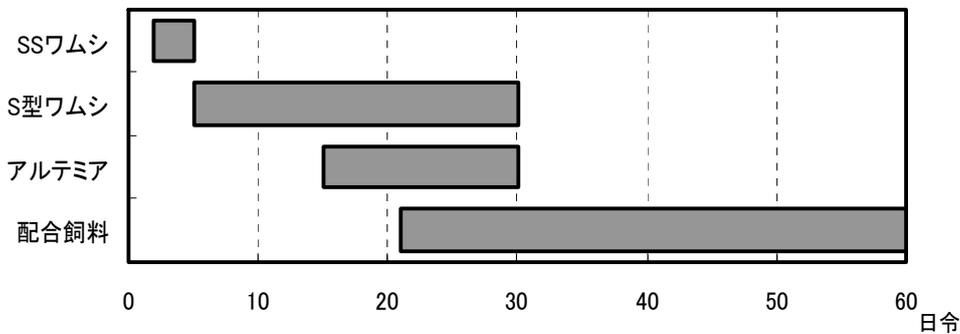


図2 スジアラ種苗生産における餌料系列

2) 2回次（大型水槽飼育試験）

2回次は、60kℓ水槽（7m，d1.45m）2面を使用し，平成23年7月5日に採卵した339.6万粒のうち受精卵各1,100千粒を収容し実施した。

試験区は，1回次と同様「巡流区」と「通気区」の2区とした。

ただし，巡流区の上方向の循環水の送水にはろ過海水を使用した。

飼育基準，餌料系列は1回次と同様とした。

3 中間育成試験

1 回次生産分の21千尾を8月26日からかごしま豊かな海づくり協会の陸上水槽（20kl水槽4面）において中間育成した。

水槽にはすべてモジ網を張り行った。餌料は配合飼料を飽食給餌とし、注水は自然海水(24.4~29.2)で、5回転/日から開始し徐々に注水量を増やした。

2 回次生産分の種苗は、水技センターコンクリート製角形50kl水槽2面を使用して、240径のモジ網(2.0m×3.0m×1.2m)を各水槽4面ずつ張り、2 回次種苗生産試験で生産された稚魚40千尾を用い、中間育成を行った。餌料は配合飼料を飽食給餌とし、注水は紫外線殺菌のろ過海水を使用し換水率は7回転/日とした。

更に大型放流用種苗を育成するため20kl水槽に1,000尾を収容し、半閉鎖循環方式で紫外線殺菌ろ過海水を換水率2.5回転/日で注水、チタンヒーターにより24 に調温し飼育した。越冬試験として1kl水槽に100尾を収容し、掛け流し方式で紫外線殺菌ろ過海水を換水率およそ20回転/日で注水し、調温なしで飼育した。給餌は各水槽とも飽食給餌とした。

4 放流

中間育成試験により得られた種苗は、大島本島及び徳之島に活魚車で輸送し、左腹鰭抜去後放流した。

【結果及び考察】

1 親魚養成試験

22年度に瀬戸内漁協から購入した親魚4尾(2.3~5.9kg)を加え、親魚の飼育尾数は24尾で、年度内に2尾のへい死があった。

採卵結果を表1、図4に示す。

産卵期間は5月31日~10月21日(143日間)で、産卵があったのはそのうち125日であった。総採卵数は249百万粒で、そのうち浮上卵は190百万粒、浮上卵率は76.2%であった。(表1)

23 台で産卵が始まり28 前後になると産卵量が減少する傾向にあった。(図4)

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。(図5)

親魚養成については、現在の方法によりほぼ確実に採卵が可能であると考えられる。

表1 採卵結果

| 使用水槽 (kl) | 自 | 採卵ネットセット 至 (日数) | 採卵日数 | 総採卵数 (千粒) | 浮上卵数 (千粒) | 浮上卵率 (%) |
|--------------|------|--------------------|------|--------------|--------------|-------------|
| 100 | 5/31 | ~ 10/21 (143) | 125 | 249,151 | 189,934 | 76.2 |

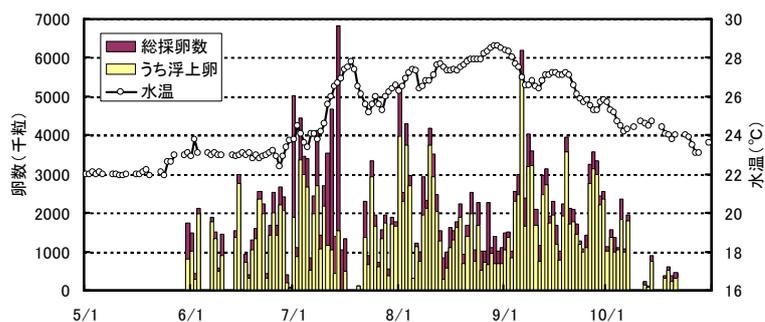


図4 採卵数の日別変化

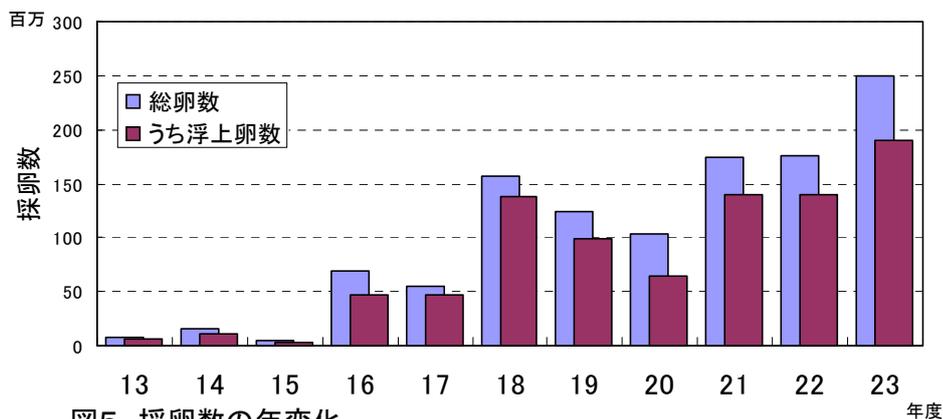


図5 採卵数の年変化

2 種苗生産試験

1) 1回次 (巡流飼育試験)

種苗生産試験の結果を表2に示す。

通気区において日齢55日で4,263尾、巡流区において日齢57日で20,231尾の種苗を取り上げ、巡流区が好成績となった。生残率も巡流区が6.7%で通気区の1.4%に比べ良い結果となった。

初期の仔魚はどちらの試験区でも中層～底層に分布しており浮上へい死は少なかったが、日齢15の生残率は巡流区が約40%で、通気区の6%と比較して有意に高かった。特に日齢3までの減耗が両区で大きく異なり、その後の生残率に影響しているように思われる。(図6)

全長の推移を図7に示す。日齢35で巡流発生装置が撤去したため、その後は同じ方法による飼育となる。日齢35までは通気区の方が成長が良好であったが、日齢35以降は両区とも同様の成長であると思われる。

表2 種苗生産試験結果 (1回次)

| 試験区 | 取上日 | 飼育日数 | 取上尾数 (尾) | 生残率 (%) | 平均全長 (mm) |
|-----|-------|------|----------|---------|-----------|
| 通気区 | 8月8日 | 55 | 4,263 | 1.4 | 31.6 |
| 巡流区 | 8月10日 | 57 | 20,231 | 6.7 | 30.1 |
| | | | 24,494 | 1.1 | 30.4 |

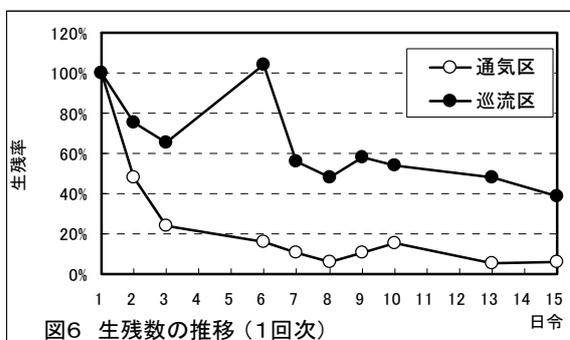


図6 生残率の推移 (1回次)

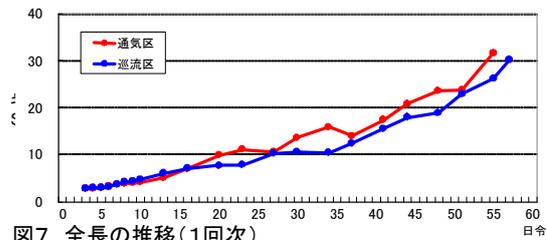


図7 全長の推移 (1回次)

2) 2回次 (大型水槽飼育試験)

種苗生産試験の結果を表3に示す。

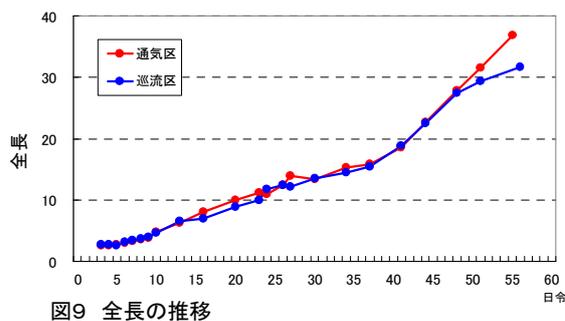
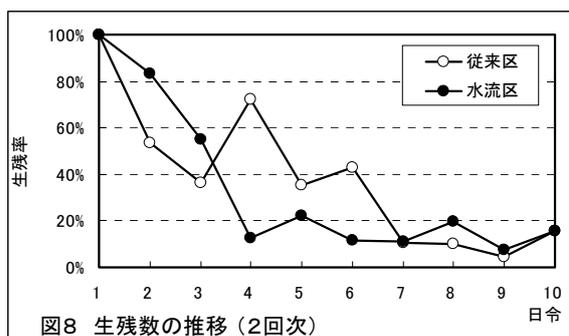
通気区において日齢55日で36,709尾、巡流区において日齢56日で22,262尾の種苗を取り上げ、1回次とは異なり通気区が好成績となった。生残率も通気区が4.7%で巡流の2.5%に比べ良い結果となった。

初期の仔魚の分布は、通気区ではパッチをつくり大きな固まりで分布していたのに対し、巡流区では全体に分布し、水槽中央部が高密度となっていた。

初期の生残では、日齢10で通気区、巡流区いずれも15%台で、生残率は同じ結果となった。特に巡流区の日齢3、4で大きく減耗しその後の生残に影響したと思われる。

表3 種苗生産試験結果（2回次）

| 試験区 | 取上日 | 飼育日数 | 取上尾数 (尾) | 生残率 (%) | 平均全長 (mm) |
|-----|-------|------|-------------|------------|--------------|
| 通気区 | 8月29日 | 55 | 36,709 | 4.7 | 36.9 |
| 巡流区 | 8月30日 | 56 | 22,262 | 2.5 | 31.7 |
| | | | 58,971 | 2.6 | 34.9 |



通気区では、1回次と2回次の生残率の推移に大きな変化はみられないのに対して、巡流区は1回次と2回次を比較すると、日齢3、4での減耗に大きな差がみられる。巡流区の方法では、2回次の大型水槽試験で1回次の巡流区と同じような水流が再現できなかったのではないかと考えられた。

3 中間育成試験

かごしま豊かな海づくり協会において、1回次生産分平均全長51mm、21千尾を62日間の中間育成試験を行ったところ平均全長84.6mm、20千尾 生残率 95.2%の稚魚が得られた。

センターでの2回次生産分平均全長35mm、40千尾は、49日間の試験で、平均全長77.3mm、36千尾、生残率90%となった。

陸上施設を用いた中間育成試験においては、現在の方法により高生残率がほぼ期待できるようになっている。

半閉鎖循環方式、24 調温での大型放流用種苗の育成試験は、11月1日平均全長90mm、平均体重12gから開始し、120日間の育成で平均全長112mm、平均体重19gに成長した。その間のへい死魚は12尾であった。

ろ過海水掛け流しによる越冬試験では、水温が1月に最低水温14.9 まで低下したが、11月から

3月までの5ヶ月間でへい死は6尾であり、20 以下の水温でも生存可能であることがわかった。摂餌はあったが摂餌量はわずかであった。

4 放流

放流結果は表のとおり。放流尾数は、かごしま豊かな海づくり協会で中間育成した種苗20千尾と水産技術開発センターで中間育成した種苗34千尾、合計54千尾であった。

表4 種苗放流結果

| 日付 | 放流地区 | 尾数(平均全長) | 備考 |
|--------|---------|---------------|---------|
| 9月28日 | 与論町 | 7,000尾(65mm) | |
| 10月21日 | 徳之島3町 | 13,000尾(75mm) | |
| 10月26日 | 奄美本島6力所 | 14,000尾(80mm) | |
| 10月21日 | 徳之島3町 | 10,000尾(89mm) | 協会中間育成分 |
| 10月26日 | 奄美本島6力所 | 10,000尾(84mm) | 協会中間育成分 |