

奄美等水産資源利用開発推進事業-IV (沿岸域資源利用開発調査：スジアラ種苗生産)

神野公広，神野芳久，栽培養殖部

【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（φ 8 m， d 2 m）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26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、H24.5.23に体測及び淡水浴を行った。

体測・淡水浴の後、採卵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（初期生残試験）

1回次は、コンクリート製円形20kL水槽（φ 4 m， d 1.45m）3面を使用し、平成24年6月24日に採卵した390万粒のうち受精卵各300千粒を収容し実施した。

1回次の試験では、日齢15まで飼育した後に計数し、初期生残に適した飼育手法の検討を行った。

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「水流循環区」、アジテーターにより水槽底部を攪拌する「アジテーター区」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。

水流循環区は、注水する海水を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吐出し、飼育水を巡流させた。底面にセットした塩ビ管には20cmおきに直径2mmの穴を開け、注水量は7L/minとした。（図1A）

アジテーター区では、水槽に備え付けのワイパー式底掃除機のワイパーゴムを取り外しアジテーター（攪拌機）として使用した。（図1B）

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1C）

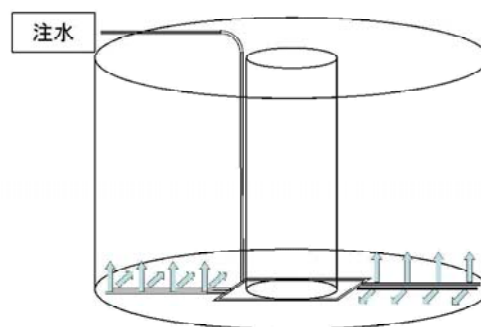


図1A 水流循環区水槽

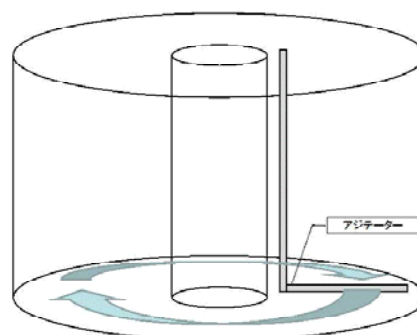


図1B アジテーター区水槽

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0.5回転/日とした。通気は卵収容時から日齢2まで5.0L/分を6カ所、日齢2以降は0.5L/分を中央に2カ所とした。

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以降24時間点灯とした。

なお、水質改善のためナグラシ（サンゴパウダー）を日齢3以降で毎日200g（10g/kL）を添加した。また、ナンノクロロプシスを日齢2～8は100万細胞/mL、日齢9～15は50万細胞/mLになるように添加した。

餌料はS型ワムシタイ株（SSワムシ）20個/mLを日齢2～6に、S型ワムシ15個/mLを日齢7～15に給餌した。

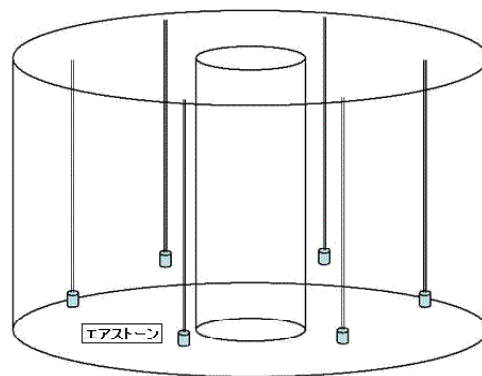


図10 通気区水槽

表1 飼育基準

注水	紫外線殺菌処理海水（調温）
換水	卵収容～日齢1 1.0回転/日 日齢2～ 0.5回転/日
通気	卵収容～日齢1 5.0L/分×6カ所 日齢2～15 0.5L/分×2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2～15;24時間点灯）
水質改善	ナグラシ（サンゴパウダー） 日齢3～15 10g/kL
ナノ添加	日齢2～15, 100万→50万細胞/mL

2) 2回次（大型水槽飼育試験）

2回次は、60kL水槽（φ7m，d1.45m）2面を使用し、平成24年7月31日に採卵した104.4万粒のうち受精卵920千粒、8月1日に採卵した96.3万粒のうち受精卵640千粒をそれぞれ収容し実施した。

試験区は、1回次で生残の良かった「水流循環区」と「アジテーター区」の2区とした。

飼育基準は表2に示した。日齢15までは1回次と同様とし、換水率は日齢2以降は0.3回転/日から4回転/日まで順次上げていった。通気は卵収容時から日齢1まで5.0L/分を6カ所、日齢2以降は0.5L/分から5.0L/分まで段階的に強めていった。

照明は、水槽上部に40w2本の蛍光灯を8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、日齢31からは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に600g/日（10g/kL・日）を添加した。また、ナンノクロロプシスを日齢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、水流循環区における巡流発生装置は日齢30で撤去し、その後は通気区と同じ方法の通気とした。

表2 飼育基準

注水	紫外線殺菌処理海水（調温）
換水	卵収容～日齢1 1.0回転/日 日齢2～ 0.3回転/日 → 4回転/日

通 気	卵収容～日齢1 5.0L/分×6カ所 日齢2～ 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8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 10 g/kL
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3～7に, S型ワムシ15個/mLを日齢8～30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20以降に3g/kL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。

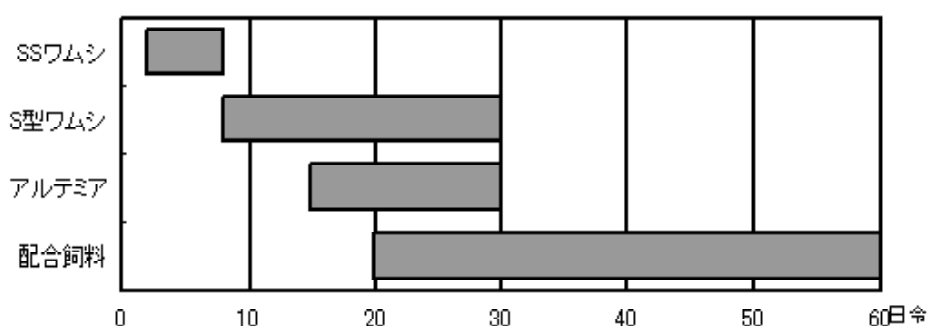


図2 スジアラ種苗生産における餌料系列

3) 3回次 (20kL水槽飼育試験)

3回次は, 20kL水槽 (φ 4 m, d 1.45m) 2面を使用し, 平成24年9月15日に採卵した169.2万粒, 9月17日に採卵した145.8万粒のうち受精卵各300千粒をそれぞれ収容し実施した。

試験区の設定は, 1回次における「巡流区」と「通気区」の2区とした。

飼育条件, 餌料系列は2回次と同様とした。

3 中間育成試験

3回次生産分の20千尾を11月16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した。注水は生海水を使用し, 飼育初期は海水10回転/日, 温泉水0.5回転/日とし温泉水の注水量を次第に増やしていった。水温は20～24℃, 塩分濃度は60～75%になるようにした。

4 放流

放流には, 中間育成試験により得られた種苗を使用し, 標識は右腹鰭抜去にて行い, 活魚車で沖永良部島に輸送し放流した。

また, 放流魚再捕報告による放流後の移動回遊の把握並びに放流効果の検証を目的に, 大型種苗の放流を行った。

【結果及び考察】

1 親魚養成試験

24年度当初の親魚の飼育尾数は26尾で、甌島漁協から購入した親魚3尾(3.1~5.2kg)を加え、年度内に8尾のへい死があった。

採卵結果を表3に示す。

表3 採卵結果

使用水槽 (kl)	採卵期間 (日数)	産卵日数	総採卵数 (千粒)	浮上卵数 (千粒)	浮上卵率 (%)
100	6/6 ~ 10/28 (144)	112	146,011	108,806	74.5

採卵期間は6月6日~10月28日(144日間)で、産卵があったのはそのうち112日であった。総採卵数は146百万粒で、そのうち浮上卵は109百万粒、浮上卵率は74.5%であった。(表3)

産卵開始は23℃台であったが、前年の産卵開始よりも約1週間遅れた。また100万粒以上のまとまった産卵があったのは前年より2週間遅かった。

また、例年産卵盛期となる7月に産卵が低調となった。同時期に親魚棟天井照明が点滅を繰り返す状態になっており、これが産卵に影響を及ぼしたものと考えられた。照明の点滅を改善したところ、9月に入って産卵は復調した。(図4)

今期の採卵量は、これまで最高であった前年の約60%と低調であった。(図5)

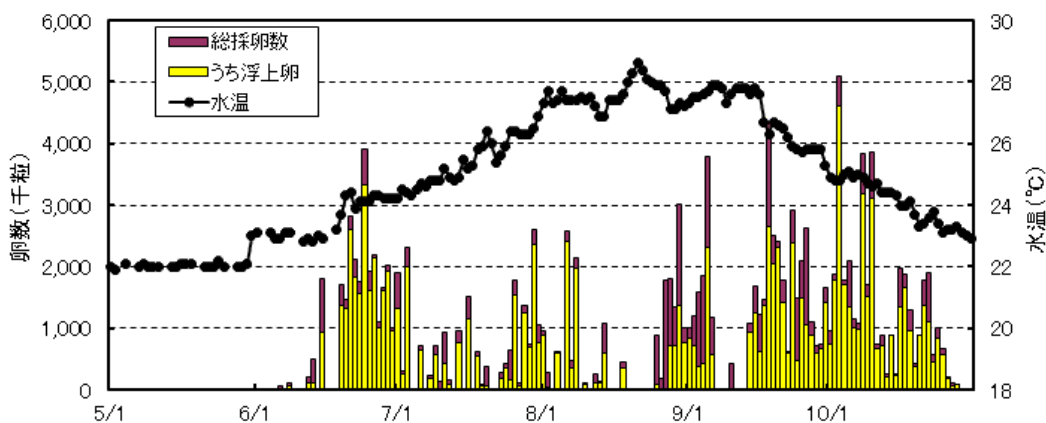


図4 採卵数の日別変化

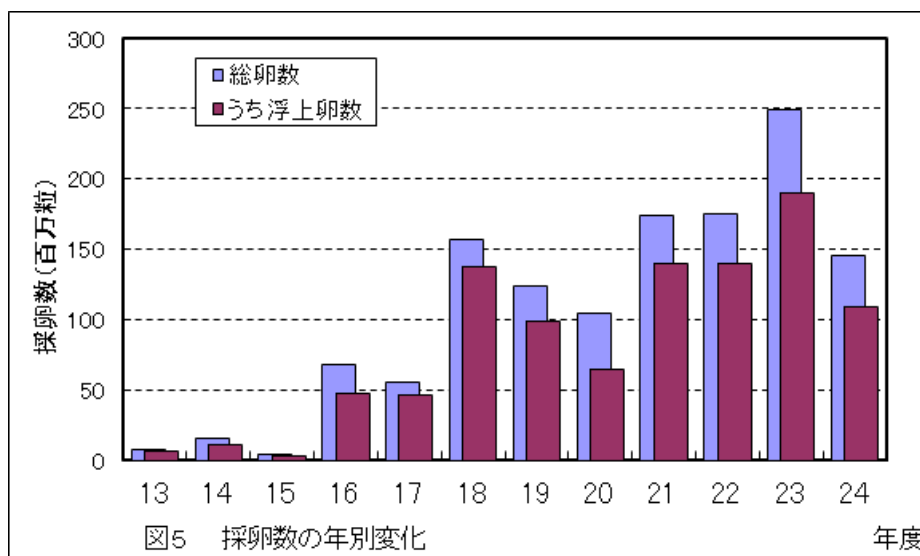


図5 採卵数の年別変化

2 種苗生産試験

1) 1回次（初期生残試験）

種苗生産試験の結果を表4に示す。

日齢15で生残尾数の計数を行った結果、通気区が930尾(生残率 0.3%)、水流循環区が4,250尾(生残率 1.4%)、アジテーター区が2,156尾(生残率 0.7%)で、水流循環区が最も生残率が高くなっており、これらのことから底層水に流れをつくることにより生残率を上げることができるのではないかと考えられる。

表4 初期生残試験(日齢15取り上げ)

試験区	卵収容日	収容数	生残尾数(尾)
通気区	6月24日	300,000	930
水流循環区		300,000	4,250
アジテーター区		300,000	2,156

2) 2回次（大型水槽飼育試験）

種苗生産試験の結果を表5に示す。

表5 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)
水流循環区	10月4日	65	2,362	0.3	50.9
アジテーター区	10月3日	63	349	0.1	38.4
			2,711	0.2	49.3

水流循環区において日齢65日で2,362尾、アジテーター区において日齢63日で349尾の種苗を取り上げた。生残率はいずれの試験区でも1%未満と低調であった。いずれの試験区も生残率は低調であったが水流循環区がアジテーター区よりも生残率は上回り、1回次と同様の結果となった。

飼育においては、いずれの試験区も日齢6以降の初期飼育の段階で大量に減耗したと考えられる。今期は親魚の産卵不調であったことから、何らかの要因で卵質に影響を与え、当該試験に際し良好な受精卵が得られなかったことが、飼育初期に減耗が起こった一因ではないかと考えられる。

3) 3回次（中型水槽飼育試験）

種苗生産試験の結果を表6に示す。

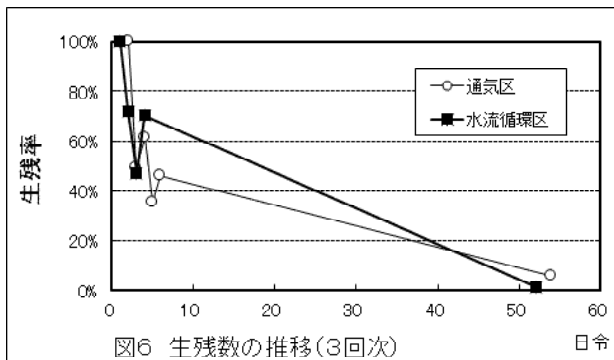
表6 種苗生産試験結果（3回次）

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	11月8日	54	15,649	5.2	37.4
水流循環区		52	5,095	1.7	31.9
			20,744	3.5	36.0

通気区において日齢54日で15,649尾、巡流区において日齢52日で5,095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5.2%で水流循環区の1.7%に比べ良い結果となった。（図6）

初期生残はいずれの試験区も好調であった。日齢15前後での計数は行っていないが、目視確認に

よる生残尾数は水流循環区が通気区に比べ多かったと思われる。しかし、巡流区においては25日齢で巡流装置を撤去し通気区と同条件での飼育に切り換えたことから、その後に大きく減耗がみられたことから、飼育水槽内の水流系統に変化がおり、仔魚の生残に影響を与えたのではないかと考えられる。底層からの注水を行う場合、水流環境をあまり変化させない手法を検討する必要がある。



3 中間育成試験

かごしま豊かな海づくり協会において、3回次生産分平均全長40mm、20千尾を74日間の中間育成試験を行ったところ平均全長80.3mm、16.3千尾 生残率 81.5%の稚魚が得られた。

4 放流

かごしま豊かな海づくり協会で中間育成した種苗を1月29日に沖永良部島地先に放流した。放流尾数は、16,300尾であった。

表7 種苗放流結果

日付	放流地区	尾数(平均全長)	備考
1月29日	沖永良部島2カ所	16,300尾(80mm)	協会中間育成分

また、H22年度に当センターで種苗生産し、2年間中間育成した平均全長28cmのスジアラ487尾を調査船「くろしお」で運搬し、ダート型タグを装着して大島海峡のデリキョンマ埼地先に放流した。