

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・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、それらの代替餌料としての可能性を有するサバヒーを大量かつ安定的に供給できる体制の構築を目的とする。

【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個体と、平成12年に本県瀬戸内町にて採捕した個体の計49尾(12~14歳, 全長90cm前後, 体重10kg前後)を親魚として用いた。

(2) 飼育

親魚棟100KL水槽(1面)において, 電解殺菌海水を用い, 冬期は20℃を下回らないよう加温し, 飼育した。

(3) 給餌

1日当たり3.0kgの配合飼料を週3回(月, 水, 金)給餌した。なお, 配合飼料は11月~5月の通常養成期にはマルハ(株)製「コイ育成用P-7」を, 産卵期の6月~10月にはブリ用飼料であるマルハ(株)製「マリンプルー8号」を使用した。

(4) 照度管理

水銀灯を午前7時~午後5時まで周年点灯した。

(5) 採卵

採卵の前日午後に, 飼育水槽の排水部(採卵槽)に採卵ネットを設置。翌朝目視により産卵確認を行った。産卵が認められた場合には, 採卵ネット内の受精卵を回収し, 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1ml当たりの卵数を計数(時計皿上)し, 1日当たりの総採卵数を算出した。

2. 種苗生産試験

本センター養成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。

飼育水はUVにより殺菌したろ過海水を用いた。

前日に受精卵を採卵し, 育卵槽(50Lアルテミアふ化槽)内の換水率12回/日, 微通気下で約24時間育卵, ふ化した仔魚を大型水槽(60KL円形コンクリート水槽: 写真1)に収容し試験を開始した。

(1) 1回次(止水試験)

1回次は中央通気区と6点通気区の2試験区を設定し, 止水下で実施した。

中央通気区は, 通気により水槽中央部で飼育水が上昇し, 側壁部で下降するよう, 水槽中央にユニホース(ホース状エアストーン)を円形に配した区で, 6点通気区は水槽内6カ所にエアストーン

を配置した区とした。通気量はそれぞれ5～6L/分とした。

収容仔魚数は、中央通気区は7月22日に収容した209,000尾(採卵数221,160個、ふ化率94.7%)と7月23日に収容した133,000尾(採卵数162,960個、ふ化率82.1%)の計342,000尾、6点通気区は7月25日に収容した194,000尾(採卵数207,580個、ふ化率93.5%)と7月26日に収容した149,000尾(採卵数395,760個、ふ化率62.3%)の計343,000尾とした。

初期餌料であるワムシの給餌密度を40個/mlに設定し日齢1から給餌した。ワムシの餌料としてクロレラ工業(株)製スーパー生クロレラV12(以降SV12)を、8:30に2.4Lと16:00に1.2Lの2回に分け飼育水に毎日添加した。

また、飼育中は自然光と水銀灯2灯により、水面上の照度を500～1,900ルクスに調整した。

(2) 2回次(換水試験)

2回次は、中央通気区と6点通気区の2試験区を設定し、換水下で実施した。

通気量は中央通気区で10L/分、6点通気区で13L/分(6点合計)とした。

換水率は両区ともに日齢0～15までは0.5回/日、日齢16以降は0.75回/日とした。

収容仔魚数は、中央通気区は8月13日に収容した415,000尾(採卵数415,160個、ふ化率100%)、6点通気区は8月17日に収容した298,000尾(採卵数298,300個、ふ化率100%)とした。

ワムシの給餌条件は1回次と同様とした。SV12の添加方法は、水質変化を考慮して50Lアルテミアふ化槽から8時間程度かけてゆっくり添加した。

日齢11以降に給餌した配合飼料については、日本配合飼料(株)製「鮎初期餌料No.1～No.3」を用い、量、粒径は成長段階に応じて適宜調整した。

照度の調整は、一回次と同様とした。



写真1 60KL円形コンクリート水槽

3. 輸送試験

本センターで平成22年度に生産した大型種苗(平成22年8月16日ふ化、全長約12～15cm)約1,000尾を使用し、与論島(与論町漁協)までの輸送試験を実施した。

輸送方法は、1KL水槽に種苗を収容後、3トンドンプに積載し、鹿児島～沖縄航路フェリーを使用して与論島まで運搬した。

1KL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し、船内では数時間おきに種苗の状態確認を行った。

【結果及び考察】

1. 親魚養成

本年度は、平成23年7月17日に初回の産卵が認められ、以降9月22日まで延べ42回の産卵が確認された。得られた総卵数は、1,286万粒であった(図1)。

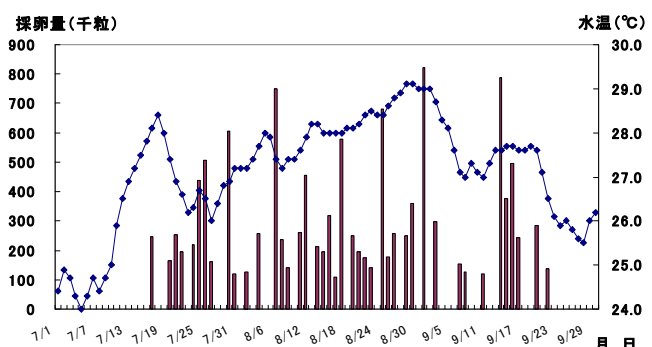


図1 飼育水温の推移と採卵量(H23)

なお、本年度及び過去5年間の採卵実績を表1に、採卵数と産卵回数を図2に、受精卵を写真2に示す。

表1 これまでの採卵実績(平成18～23年度)

年度	産卵開始		産卵終了		総卵数 (粒)	産卵 回数	平均産卵数 (粒)	最多産卵数 (粒)	最小産卵数 (粒)
	月 日	水温	月 日	水温					
H18	8月23日	28.8	9月26日	26.7	3,656,750	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
H23	7月17日	28.1	9月22日	26.5	12,861,400	42	306,224	822,500	110,000

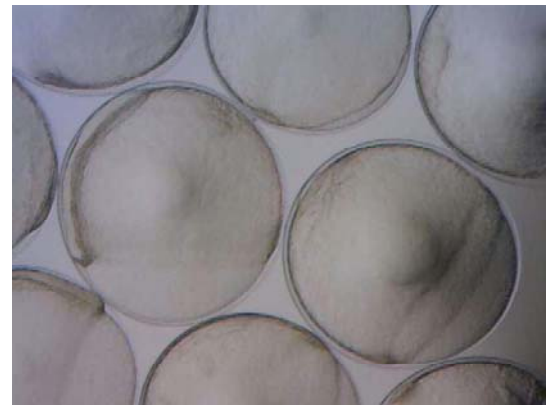
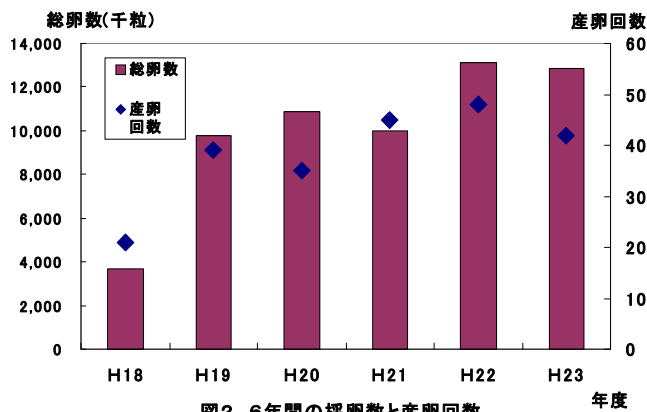


写真2 サバヒ受精卵

本年度の産卵開始水温は28.1。過去6年の結果(26.2～29.1)から、産卵の開始可能な水温は26台、産卵の盛期は概ね28の期間であると考えられた。

また、産卵終了水温は26.5。過去6年の結果(26.5～27.1)から、27.0を下回り始める時期に産卵が終了すると考えられた。

平成18年度から海水飼育、冬季加温飼育(20以上)、大型円形水槽による飼育の3つの飼育条件を複合的に実施することにより、6年連続で採卵に成功した。特に平成20年以降は1,000万粒以上の採卵数を記録しており、ほぼ親魚養成技術開発は完成したと考えられる。

2. 種苗生産試験

今年度の試験は、22年度の小型(1KL)水槽で高成績となった、初期餌料(ワムシ)密度を40個/mlにした試験条件を大型水槽に適用したもので、大型水槽を使用した種苗生産試験における最大の課題であった初期摂餌不良の解消を目的とした。

(1) 1回次(止水飼育)

1回次においては、中央通気区は日齢3から、6点通気区は日齢2から飼育水中のDOが2mg/lを下回り(図3)、6点通気区は日齢3の時点で大量斃死が確認された。その後、両試験区ともに仔魚の姿が確認できなくなり、中央通気区では日齢13で、6点通気区は日齢9で試験を中止した。

DO低下の原因としては、SV12の過剰添加が考えられた。

(社)山口県栽培漁業公社によるマダいの「ほっとけ飼育」他でも同様の事例が報告されていることから、今後、SV12の適正な添加量を明らかにすることで、DOの低下を緩和することが可能ではないかと考えられた。

中央通気区では日齢3での摂餌が確認され(写真3)、ワムシ密度を、1KL水槽で高成績が得られ

た40個/mlにすることにより、これまで課題であった初期摂餌不良が解消できた。

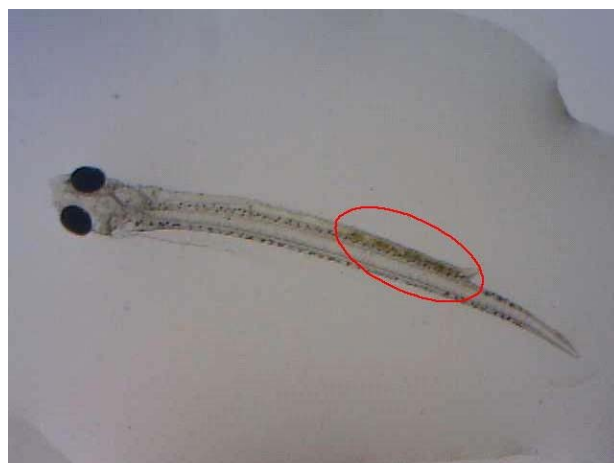
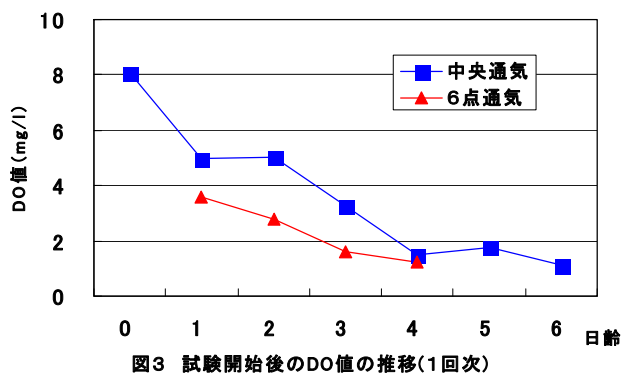


写真3 日齢3の仔魚(円内は摂餌したワムシ)

(2) 2回次(換水飼育)

2回次における種苗生産結果を表2に示す。

表2 平成23年度種苗生産試験結果(2回次)

試験区	収容仔魚数 (尾)	生産尾数 (尾)	生残率 (%)	サイズ (全長:mm)	日齢 (取上時)	単位生産尾数 (尾/KL)
中央通気	415,000	70,674	17.0	38.4	61	1,178
6点通気	298,000	25,443	8.5	40.7	65	424

22年度2回次試験で高成績を得られた、1KLアルテミアふ化槽で日齢0から2回/日の換水を参考に、日齢0～15までは0.5回/日、日齢16以降は0.75回/日の換水を実施した。

2つの試験区ともに日齢10まではDOが5mg/l前後で推移し(図4)、仔魚の目立った斃死は確認されなかった。以降、種苗の取り上げまで試験を継続し、中央通気区で日齢61、平均全長38.4mm、70,674尾を、6点通気区で日齢65、平均全長40.7mm、25,443尾を生産した。

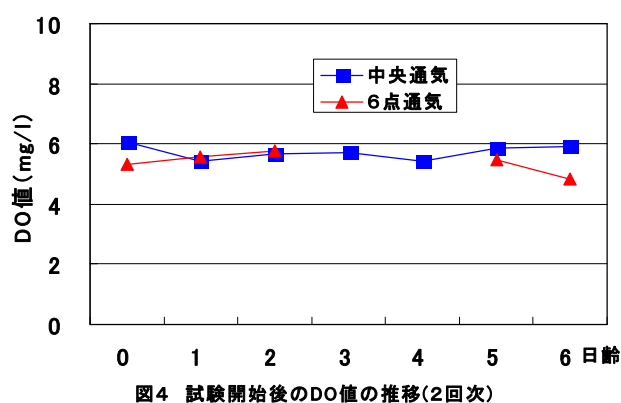


写真4 2回次中央通気区の様子

摂餌については両区とも日齢3～5で確認した。1回次の結果も踏まえ、大型水槽での初期摂餌不良はワムシの密度を高くすることで解消できることが示された。

中央通気区は6点通気区と比較してDO値が若干高めに推移し、SV12や残餌による水槽底面の汚れも目立たなかった。

また、中央通気区は仔稚魚の成長も早く、日齢35で平均全長が約6mm大きかった。

中央通気区が6点通気区よりもDOが高めに推移した原因として、小さな水の循環を複数作るよ

り，1つの起点からの大きな水の循環を作るほうが，飼育水全体が滞りなく動くことが考えられた。

また，大きな水の循環に伴って餌料も一定方向に流れることから，水質や摂餌の面で中央通気区のほうが飼育環境として好条件であったことが示唆された。

3．輸送試験

輸送に要した時間は，平成23年9月27日(火)14:00から9月28日(水)15:00の約25時間であった。

輸送中，船内で5回(22:00,翌0:00,5:00,10:00,12:00)の状況確認を行ったが，異状は確認されなかった。また，0:00以後，エアコンプレッサーの不調で通気を止めたが，異状は見られず，与論島到着時の斃死は確認されなかった。

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問題なく行うことができることが分かった。

また，漁船を用いて輸送する場合は，換水可能な生け間に收容する場合が多く，水温の下がる冬期以外は更に長時間の輸送に耐えうると考えられた。

今後は，例えば大きさ15cm前後，10,000尾/KL以上という，より漁業現場での実態に近いと思われる条件で試験を行い，実用化への目処をつける必要がある。

【参考文献】

社団法人 全国豊かな海づくり推進協会 平成23年度栽培漁業技術研修会テキスト集