

新規有用種の生産技術開発試験

白石智孝・濱地寿生（増養殖部）

1 目的

本県漁船漁業の経営は、燃料費の高騰・資源の減少・漁業者の高齢化を背景に厳しい状況にあり、低労力で収益性の高い漁業への転換が求められている。マナマコは地先で容易に漁獲でき、収益性にも優れた磯根資源として注目されている。マナマコの資源増大には種苗放流が有効であると考えられるため、県内産マナマコを用いた種苗生産技術の開発を目指し、初期飼育における試験を実施した。

また、本県の海面養殖業は、主力であるマダイの魚価低迷や飼料費の高騰により疲弊している。そのような中、スマは美味で単価が高く、成長も早いうえ、マダイ養殖イクスをそのまま利用できることから、新たな養殖魚種として期待されている。しかし、スマの養殖技術については知見がほとんどないため、最初に、養殖用種苗の生産を目指し、種苗生産技術開発試験を実施した。

2 方法

1) マナマコ種苗生産技術開発

(1) 甲殻類除去試験

親として用いる天然マナマコの体表に多数付着している甲殻類は、産卵時に受精卵とともに飼育水槽に混入すると、稚ナマコを食害することが知られている。そこで、甲殻類を親ナマコから除去する効果的な方法を見出すため、2012年3月9日に天然マナマコから採取した甲殻類を表1に示す各液体に1, 2, 5, 10, 30, 60分間浸漬した後に通常の海水に戻し、その後の甲殻類の生残状況を調べた。

(2) 浮遊幼生飼育試験（水温・塩分の検討）

浮遊幼生期における水温および塩分の至適条件を把握するため、2012年3月9日から5月7日にかけて、受精卵を水温10, 15, 20, 25, 30℃（塩分30psu）、塩分10, 15, 20, 25, 30psu（水温20℃）の各条件で飼育して成長や状態の違いを調べた。試験期間中は止水とし、餌料生物として珪藻 *Chaetoceros calcitrans* を幼生1個体あたり10,000 cells/mlを維持するよう適宜添加した。

(3) 浮遊幼生飼育試験（定期換水による高密度飼育）

浮遊幼生の高密度（5個体/ml）飼育において、止水で定期的に換水（換水率100%/日で緩やかに注水）した場合と、全く換水を行わない場合との生残率の違いを調べた。水温20℃、塩分33psuの条件下で、200L水槽に受精卵を収容し、水槽底面から換水を行う底換水（換水面積約1950cm²）、センターポールから換水を行う中央換水（換水面積約15cm²）、止水の3条件で飼育試験を行った。給餌は上述と同様の方法で行った。

2) スマ種苗生産技術開発試験

2012年9月18日（1R）に東京海洋大学館山ステーションで採取されたスマ受精卵を水産試験場に輸送し、15t水槽（38,000粒）および1t水槽（2,000粒）×6面に収容した。受精卵は9月19日にふ化し、ふ化率は100%であった。飼育には電解殺菌した無調温海水を用いた。ふ化後2日（2日齢）から注水を開始（換水率15%/日）し、仔魚の成長に伴い換水率を増加させた。試験開始時の水温は26.1℃であった。15t水槽において、開口後（2日齢）からS型ワムシとシロギスふ化仔魚を給餌し、毎日消化器官内を観察して魚食性を示す時期を調べた。10日齢からは魚肉ミンチと配合飼料も与えた。1t水槽では、受精卵収容時にサラダオイルを0.2ml滴下して油膜を形成させ、油膜除去の開始条件を変化（2日齢時、4日齢時、除去しない）させ8日齢時の開鰓率を比較した。

2012年10月10日（2R）に受精卵（45,000粒）を15t水槽へ収容し、油膜形成、水平流形成（電動ポンプを用いて水槽底面から海水を射出）を行って生残率の向上を目指した。受精卵は10月11日にふ化し、ふ化率は99%であった。試験開始時の水温は24.3℃であった。適宜、仔魚の全長、生残尾数（目視又は取り上げ）を調査して斃死要因を検討した。

3 結果および考察

1) マナマコ種苗生産技術開発

(1) 甲殻類除去試験

甲殻類を各浸漬水で処理した後の生残状況を表1に示す。甲殻類は、1%ルゴール海水処理では直ちに、蒸留水および水道水では2分間以上浸漬すると全て斃死した。高塩分および低塩分海水処理では、生存している甲殻類が見られた。マナマコ種苗生産における甲殻類の除去には、親マナマコを水道水に2分間浸漬する方法が最も簡便で効果的であった。なお、本法による親マナマコの生残や産卵への影響はなかった。

表1 甲殻類の処理方法と処理時間による除去効果

浸漬水	1分	2分	5分	10分	30分	60分
高塩分海水 (50 psu)	×	×	×	×	×	×
低塩分海水 (20 psu)	×	×	×	×	×	×
低塩分海水 (10 psu)	×	×	×	×	×	×
蒸留水	×	○	○	○	○	○
水道水	×	○	○	○	○	○
0.2% KCl海水	×	×	×	×	×	×
1%ルゴール海水	○	○	○	○	○	○

○：全ての甲殻類が斃死 ×：生存する甲殻

(2) 浮遊幼生飼育試験 (水温・塩分の検討)

浮遊幼生期における水温・塩分別の飼育試験においては、30℃では受精卵の段階で全て斃死した。10~25℃では、水温が高いほど成長は早い傾向が見られたものの、水温が高いほど水質劣化が早く、生残率や正常個体率は低下した。なお、県内では産卵期後の水温が15~20℃程度であることから、浮遊幼生飼育において調温する必要はないと考えられる。塩分については、20 psu以下では受精卵の段階で全て斃死した。25 psuでは、30 psuに比べて成長が遅い上に、奇形発生率が高まったことから、浮遊幼生は低塩分に弱く、塩分の維持が重要であることが明らかとなった。

(3) 浮遊幼生飼育試験 (定期換水による高密度飼育)

浮遊幼生の高密度飼育 (5 個体/ml) において、23 日齢時の生残率が、底換水では 71 %、中央換水では 43 %、止水では 5 % となった (図 1)。止水条件では残餌等による水質劣化が原因で急激に生残率が低下したと考えられ、水槽底面から広い面積で排水できた底換水は、中央換水よりも水槽全体の水を交換できたために、水質劣化が抑制され、生残率の低下が緩やかであったと考えられる。したがって、広い面積で換水することにより、5 個体/ml 程度の高密度飼育が可能であることが示された。

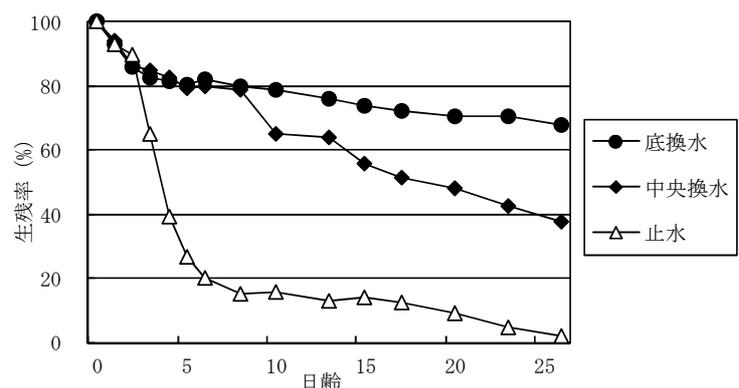


図1 流水及び止水環境下における浮遊幼生 (5 個体/ml) の生残率の変化

2) スマ種苗生産技術開発試験

スマ仔魚は、8日齢まではワムシのみを捕食し、シロギスふ化仔魚の捕食は確認されなかった。9日齢からシロギスふ化仔魚の捕食が確認された。15日齢以降、魚肉ミンチを摂餌する仔魚は徐々に増加したが、ミンチを活発に摂餌する個体は魚食性が増し、スマ同士の共食いも増加した。また、油膜を2日齢から除去するとスマ仔魚の開鰓率は85%と高かったが、それ以外では31%以下であった (図2)。

スマ稚魚は成長が早く、約1ヶ月で全長50-60mm、2ヶ月で130mmに達した (図3)。15t水槽における生残率の推移を図4に示す。1Rは浮上斃死・沈降斃死により10日齢の生残率が6%であったが、油膜を形成させ、水流を改良した2Rでは44%に向上した。ワムシの次段階の餌として、シロギスふ化仔魚は有効であったが、シロギスが不足した2Rでは共食いが増加して38日齢で全滅した。1Rで平均全長164mm (76日齢) に成長したスマ127尾を12月3日に沖だしたが、1月末までに全て斃死した。

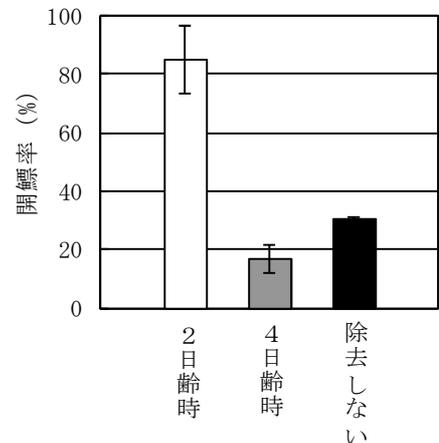


図2 スマ8日齢における開鰓率

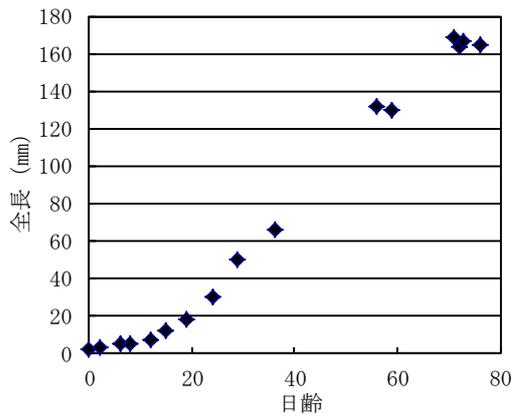


図3 スマ稚魚の成長

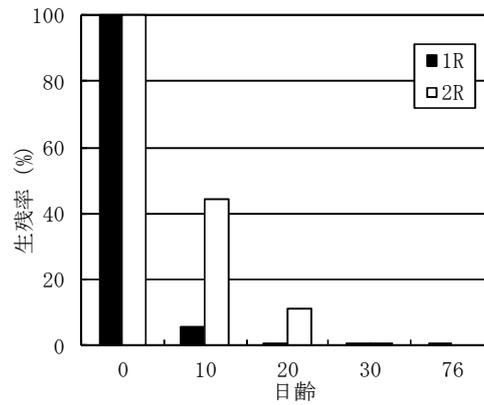


図4 スマ稚魚の生残率の変化

以上から、初期減耗を抑制するためには適切な油膜形成・水流形成が不可欠であり、共食いを抑制するためにはふ化仔魚の安定的な給餌が重要であることが明らかになった。今回の沖だしサイズでは冬季の低水温に耐えられなかったと示唆され、種苗生産時期を早め、早期の沖だしにより冬季までに大きく成長させることが重要と考えられた。

3) 成果の普及・発表

平成 24 年度水産試験場成果発表会および平成 24 年度県内養殖衛生対策会議で研究成果を発表した。太地町漁協および和歌山東漁協の組合員に対し、マナマコの種苗生産に関する情報提供を行い、資源管理について指導した。