

# 農林水産業競争力アップ技術開発事業

## 「スマの種苗生産および中間育成に関する低コスト化技術の開発」

竜田直樹・加藤文仁・北村章博

### 目 的

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、マダイ養殖イケ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。水産試験場では、2013年度に日本で初めて、スマ人工種苗の量産に成功した<sup>1,2)</sup>が、民間での養殖事業化を実現するためには、種苗生産の安定化・低コスト化および中間育成時の効率的な飼育条件を把握することが不可欠である。そこで今年度は、種苗生産時の共食いを抑制するため、水温別比較試験および選別試験を実施した。加えて、作業コストの削減のため、生餌を使用しない中間育成技術の開発を行った。

### 方 法

#### 1. 種苗生産時の水温別比較試験

2018年6月26日に水産試験場で採取したスマ受精卵を1kL水槽2基に0.8万粒ずつ収容し、チタンヒーターを用いて水温をそれぞれ26℃および28℃に設定した。飼育水には電解殺菌済ろ過海水を用い、仔魚の成長に伴い換水率を増加させた(35%/日→500%/日)。餌料系列は、2日齢から10日齢までワムシを給餌し、8日齢からはインダイおよびシロギスの卵とふ化仔魚を給餌した。16日齢からは、ふ化仔魚等と並行して配合飼料も給餌した。21日齢まで飼育を行い、試験終了時の成長差、生産尾数およびサイズのばらつき(変動係数)を比較した。

#### 2. 種苗生産時の選別試験

2018年5月28日に水産試験場で採取したスマ受精卵を15kL水槽1基に6.7万粒収容し、チタンヒーターを用いて水温を25.2-27.8℃に維持した。飼育水には加温した電解殺菌済ろ過海水を用い、注水は0日齢から開始(換水率12%/日)し、仔魚の成長に伴い換水率を増加させた。17日齢までの餌料系列は、2日齢から10日齢までワムシを給餌し、8日齢からはインダイのふ化仔魚を給餌した。16日齢からは、ワムシ等と並行して配合飼料も給餌した。17日齢で目合3.5mmの活魚選別器(金剛鐵工株式会社製)を用いてスリット選別を行い、スマ種苗を大サイズ群(平均全長39.2mm)、小サイズ群(平均全長30.2mm)の2群に選別したのち、各群および無選別群(平均全長34.7mm)から30尾ずつ1kL水槽に収容し、配合飼料のみを給餌して7日間飼育後の生残率を測定した。

#### 3. 生餌を使用しない中間育成試験

2018年8月22日から水産試験場の20kL水槽2基にスマ幼魚(全長約140mm, 2018年6月26日採卵分)を28尾ずつ収容し、配合飼料給餌と生餌給餌の比較試験を実施した。配合飼料は日清丸紅飼料株式会社のブリ用配合飼料(ハマチスペシャル5号)を、生餌はイワシおよびサバのミンチをそれぞれ用い、9:00, 13:00, 17:00の1日3回、飽食給餌を行った。

また、2018年10月24日から水産試験場の20kL水槽2基にスマ幼魚(全長約140mm, 2018年8月27日採卵分)を39尾ずつ収容し、配合飼料給餌の比較試験を実施した。配合飼料は日清丸紅飼料株式会社製のクロマグロ用配合飼料(鮪心EP3)およびマダイ用配合飼料(マダイEPスーパー3)をそれぞれ用い、9:00, 13:00, 17:00の1日3回、飽食給餌を行った。

### 結果及び考察

### 1. 種苗生産時の水温別比較試験

試験終了時の全長は28℃区が26℃区より大きかった(図1)が、生残率は26℃区が28℃区を上回った(図2)。またサイズのばらつきとして、尾叉長および体重の変動係数を比較した結果、26℃区が28℃区より小さかった(図3)。全長は28℃区が26℃区より大きかったが、サイズのばらつきは26℃区のほうが小さかったことから、26℃区は共食いが軽減され、その結果生産尾数が多くなったと考えられた。これらの結果から、種苗生産時の飼育水温は28℃よりも26℃が成長差の発現を抑え、共食いを抑制できると考えられた。

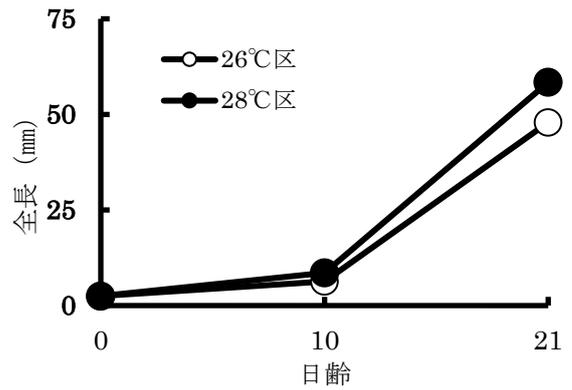


図1 水温別比較試験における全長

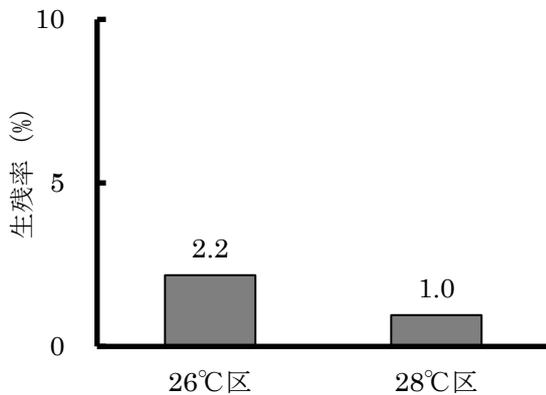


図2 水温別比較試験における生残率

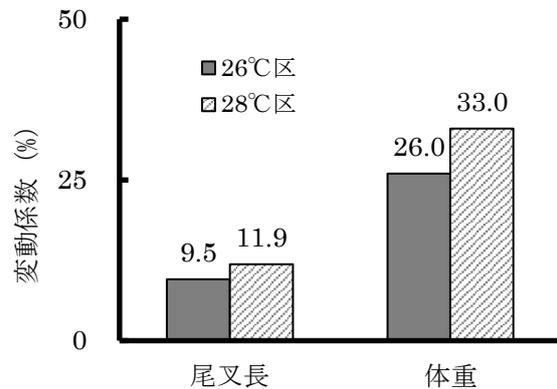


図3 水温別比較試験における尾叉長および体重の変動係数

### 2. 種苗生産時の選別試験

選別試験における試験終了時の生残率は、無選別区では約3%で、激しい共食いによりほぼ全滅したのに対し、選別区では大区および小区とも約50%で、共食いが抑制された(図4)。選別の際のハンドリングによる死亡や衰弱は認められなかったことから、スリット選別機による大小選別がスマの共食い抑制に有効であると考えられた。

### 3. 生餌を使用しない中間育成試験

試験開始21日後、それぞれの試験区の生残尾数、全長、尾叉長、体重、肥満度を測定した結果、ブリ用配合飼料と生餌の比較試験は表1、クロマグロ用配合飼料およびマダイ用配合飼料の比較試験は表2のとおりとなった。これらの試験結果のうち、全長および肥満度をグラフで示すと図5および図6のとおりとなった。クロマグロ用配合飼料給餌区は全長200mmを超え、生餌給餌区に次ぐ大きさに成長し、肥満度も生餌給餌区と遜色ない結果となった。マダイ、ブリ用配合飼料給餌区は全長の伸びが遅く、特に肥満度が著しく低いという結果になった。クロマグロ用配合飼料には酵素処理魚粉が使用されている。酵素処理魚粉を使用した飼料の効果については、マグロ類において、通常の魚粉は加熱粉砕処理されているためタンパク変性を起こしており、消化困難であるが、飼料中のタンパク源である魚粉を酵素処理魚粉に置き換えることで、成長を促進できたと報告されている<sup>3)</sup>。このことから、スマにおいても生餌を使用せずに中間育成する場合には、マグロ類と同様に酵素処理魚粉を用いた配合飼料を用いることが適切であると考えられた。

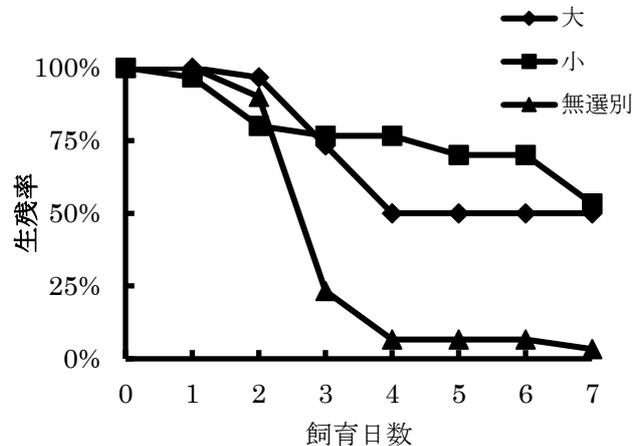


図4 選別試験における生残率

表1 ブリ用配合飼料および生餌中間育成比較試験

	生残尾数 (尾)	全長 (mm)	尾叉長 (mm)	体重 (g)	肥満度
ブリ配合	20	181.4	168.4	57.2	11.98
生餌	23	229.4	217.0	188.9	18.48

※全長、尾叉長、体重、肥満度は平均値

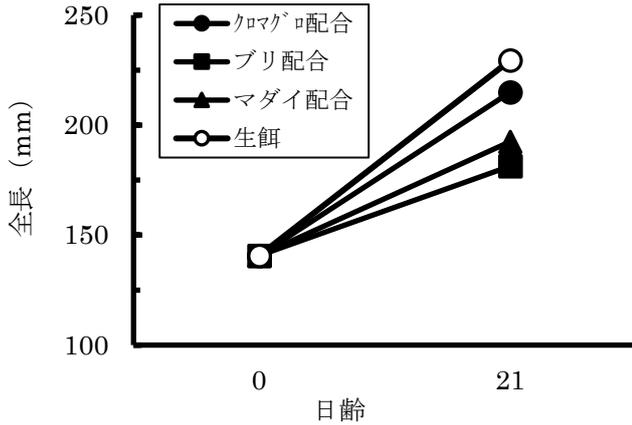


図5 中間育成比較試験における全長

表2 クロマゴロ用配合飼料およびマダイ用配合飼料中間育成比較試験結果

	生残尾数 (尾)	全長 (mm)	尾叉長 (mm)	体重 (g)	肥満度
クロマゴロ配合	23	215.0	201.2	138.8	17.03
マダイ配合	32	192.5	180.4	81.8	11.50

※全長、尾叉長、体重、肥満度は平均値

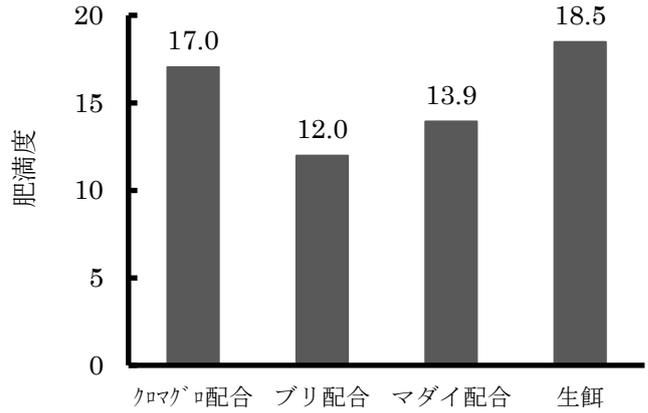


図6 中間育成比較試験における肥満度

## 文 献

- 1) 白石智孝・加藤文仁・竹内裕・矢澤良輔・東剛久 (2017) 養殖技術講座—和歌山県のスマー “和歌山県におけるスマの養殖技術開発 採卵・種苗生産技術の確立と出荷”. 月刊養殖ビジネス, 54(6), 37-40.
- 2) 加藤文仁・白石智孝・竹内裕・矢澤良輔・東剛久 (2017) 混合飼育によるスマ種苗生産技術の開発. アクアネット, 20(6), 34-38.
- 3) 滝井健二・熊井英水・瀬岡学・池承哲・細川秀毅・宇川正治 (2006) マゴロ属魚類用餌料, マゴロ属魚類用摂餌促進物質及びマゴロ属魚類釣獲用の疑似餌公開特許公報 (A), 特開 2006-223164.