

# 農林水産業競争力アップ技術開発事業

## 「餌料仔魚を給餌しないスマ種苗生産技術の開発」

竜田直樹・加藤文仁・北村章博

### 目 的

水産試験場ではマダイ養殖に替わり、高級魚として期待される新養殖魚「スマ」の種苗生産技術を2013年度に開発した<sup>1,2)</sup>が、養殖生産量及び養殖業者数は伸び悩んでいる。その原因として、スマは種苗生産時の初期餌料としてインダイ等の餌料仔魚が必要であり、種苗の生産尾数が餌料仔魚のふ化量に左右され、生産時期もインダイ等の産卵期に限定されることが挙げられる。加えて、別途飼育するインダイ等親魚の管理コストが大きく、種苗生産の経費を圧迫しており、これらがスマ種苗の安定的な生産の障害となっている。そこで餌料仔魚を給餌しないスマ種苗生産技術を開発するため、生物餌料であるワムシへのタウリン投与試験及びアルテミアへのDHA強化試験を行った。

### 方 法

#### 1. タウリン投与予備試験

飢餓耐性向上効果があるタウリン<sup>3)</sup>を投与したワムシを給餌することで、スマ仔魚が配合飼料を摂餌するまでの餓死及び嘔み合いによる減耗を軽減することを目的とした生産試験を実施した。タウリン強化剤を無添加（無強化区）及び添加（ワムシ培養水1Lあたり0.25g添加（0.25g/L強化区）及び0.5g添加（0.5g/L強化区））したワムシをスマ仔魚に給餌する3つの試験区を設定した。試験水槽は1kL水槽を各3面ずつ用い、各水槽にスマ受精卵を1.55万粒収容した（表1）。スマ仔魚の飼育水には加温した電解殺菌済ろ過海水を用い、水温を26.0～28.0℃に維持した。注水は0日齢から開始（換水率40%/日）し、仔魚の成長に伴い換水率を増加させた（40%/日→350%/日）。試験期間中の餌料系列は、日齢2～15にワムシ、日齢10～18にクロマグロ用配合飼料とした。0.25g/強化区及び0.5g/L強化区で日齢12に全長測定を行った。また、全試験区で日齢18に全長測定及び生残尾数の計測を行った。

表1 タウリン投与予備試験の条件

| 試験区        | 飼育水槽       | 収容卵数    | タウリン強化剤添加条件        | 試験期間              |
|------------|------------|---------|--------------------|-------------------|
| 無強化区       |            |         | 無添加                | 2018年9月25日～10月13日 |
| 0.25g/L強化区 | 各区1kL水槽×3面 | 各1.55万粒 | ワムシ培養水1Lあたり0.25g添加 | 2019年8月24日～9月11日  |
| 0.5g/L強化区  |            |         | ワムシ培養水1Lあたり0.5g添加  | 2019年8月24日～9月11日  |

#### 2. タウリン投与実証試験

沖出し可能サイズまで飼育する実証試験を実施した。2019年8月25日に水産試験場で採取したスマ受精卵を15kL水槽（有効水量14kL）に16.4万粒を収容し、タウリン強化剤を培養水1Lあたり0.5g添加したワムシを給餌し飼育を行った。飼育水には加温した電解殺菌済ろ過海水を用い、水温を26.0～27.7℃に維持した。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（12%/日→860%/日）。試験期間中の餌料系列は、日齢2～15にワムシ、日齢9～32にクロマグロ用配合飼料とした。日齢32に全長測定及び生残尾数の計測を行った。

### 3. DHA 強化試験

細胞、脳、神経系の発達に必要不可欠で、成群行動に影響を及ぼす DHA<sup>4)</sup>の生物餌料（アルテミア）への添加量を増強することで、スマの成群行動の早期発現を促進し、共食いを軽減することを目的とした生産試験を実施した。2019 年 5 月 5 日に水産試験場で採取したスマ受精卵を 15kL 水槽（有効水量 14kL）2 基に 30 万粒ずつ収容し、飼育を行った。飼育水には加温した電解殺菌済ろ過海水を用い、水温を 24.2-26.1℃に維持した。注水は 0 日齢から開始（換水率 16%/日）し、仔魚の成長に伴い換水率を増加させた（16%/日→870%/日）。試験期間中の餌料として、日齢 2～13 にワムシ、日齢 11～18 にアルテミア、日齢 10～32 にクロマグロ用配合飼料を与えた。アルテミアの栄養強化には従来の DHA 藻類由来強化剤を飼育水 1L に対し 0.3g を給餌するほか、魚卵由来 DHA 油脂をアルテミア 1 億個体あたり 60g の割合で給餌した。日齢 32 に生残尾数の計測を行った。

## 結果及び考察

### 1. タウリン投与予備試験

比較試験終了時の生残尾数は、無添加区が全て 0 尾、0.25g/L 強化区で 57 尾、13 尾、84 尾、0.5g/L 強化区で 116 尾、0 尾、182 尾であった。0.5g/L 強化区で 0 尾となった水槽は試験終了前に水質悪化によりへい死したものと考えられたものの、タウリン添加量が多い試験区で生残尾数が多い結果となった（図 1）。マダイにおいては、タウリン強化ワムシを摂餌したマダイ仔魚の飢餓耐性が有意に優れていたと報告されている<sup>3)</sup>ことから、スマにおいても同様にワムシをタウリンで栄養強化することにより、飢餓耐性が備わり、配合飼料に餌付くまでの餓死及び噛み合いによる減耗を軽減できると考えられた。

また、日齢 12 及び日齢 18 の全長については、0.25g/L 強化区と 0.5g/L 強化区では日齢 12 及び日齢 18 とともに成長に有意差は認められなかった（図 2）。

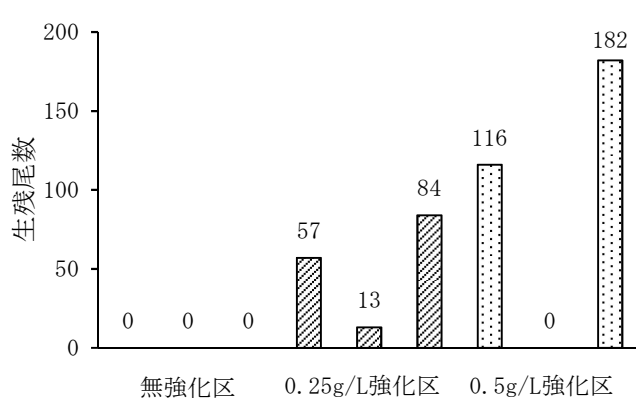


図 1 タウリン投与予備試験における生残尾数

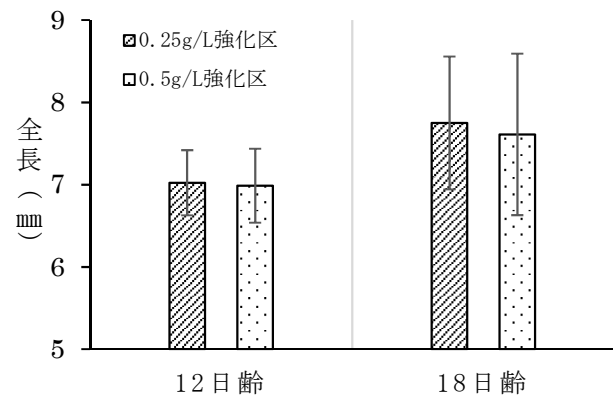


図 2 タウリン投与予備試験における全長

### 2. タウリン投与実証試験

15kL 水槽を用いた実証試験では、平均全長 57.9 mm の種苗 1,558 尾を生産することができた。1kL あたりの生残尾数は 111.3 尾となり、ワムシ→クロマグロ用配合飼料の餌料系列で餌料仔魚を使用する過去の生産実績<sup>5-7)</sup>の平均 100 尾/kL 以上の種苗生産に成功した。

### 3. DHA 強化試験

試験終了時（日齢 32）の生残尾数は、それぞれ 520 尾（平均全長 59.3 mm）及び 521 尾（平均全長 58.7 mm）で、いずれも 1kL あたりの生残尾数は 37 尾となり、過去の生産実績<sup>5-7)</sup>の平均 100 尾/kL を大きく下回ったことから、DHA 添加量を増加したアルテミアを給餌することによる、スマの生残率向上効果は認められなかった。

## 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) 陳昭能・竹内俊郎・高橋隆行・友田努・小磯雅彦・桑田博（2005）マダイ仔魚の成長及び飢餓耐性に及ぼすタウリン強化ワムシの効果，日水誌，**70**，542-547.
- 4) 竹内俊郎・石崎靖朗・益田玲爾（2000）ブリ仔魚の脳と行動の発達に影響を及ぼすドコサヘキサエン酸，養殖，**12**，114-117.
- 5) 白石智孝・濱地寿生（2014）農林水産業競争力アップ技術開発事業「新養殖魚『スマ』の種苗生産技術の開発」，平成 25 年度和歌山県水産試験場事業報告，32-33.
- 6) 白石智孝・加藤文仁（2015）農林水産業競争力アップ技術開発事業「新養殖魚『スマ』の種苗生産技術の開発」，平成 26 年度和歌山県水産試験場事業報告，37-39.
- 7) 白石智孝・加藤文仁（2016）農林水産業競争力アップ技術開発事業「新養殖魚『スマ』の種苗生産技術の開発」，平成 27 年度和歌山県水産試験場事業報告，47-49.