

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」

白石智孝・加藤文仁・北村章博

目 的

本県の海面養殖業の主力であるマダイ養殖は、近年の魚価低迷や飼料費の高騰により厳しい状況が続いている。そのような中、国内の水揚げ量が極端に少ないスマは、大変美味で単価が高く、成長も速いうえ、既設のマダイ用小割イケスを利用できることから、マダイに替わる新たな養殖魚種として有望である。

水産試験場では、2012年度から国立大学法人東京海洋大学（以下海洋大という）および地元養殖業者と連携してスマの養殖技術開発に取り組んできた。2013年度には日本で初めてスマ人工種苗の量産に成功し、これまでに試験レベルの種苗生産技術の確立に至った^{1,2)}。しかし、民間での事業化には種苗生産や中間育成の低コスト化、沖だし後の生残率向上が必要であると考えられる。そこで、種苗生産および中間育成における給餌作業コストの低減を図るため、生餌を使用しない種苗生産および中間育成技術の開発を行った。

なお、本事業は地方創生加速化交付金による。

方 法

1. 生餌を使用しない種苗生産技術の開発

2016年7月28日（1R）と8月17日（2R）に海洋大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た。1Rでは浮上卵16,800粒を4 m³ FRP水槽に収容し、2Rでは浮上卵10,200粒を1 m³ FRP水槽に収容して、スマ単独（他魚種との混合飼育を行わない）による種苗生産試験を行った。餌料系列は、ワムシ→ふ化仔魚（シロギス）→配合飼料とし、生餌（魚肉ミンチ等）を全く与えなかった。配合飼料は、顆粒状の配合飼料を自動給餌器で毎日給餌するようにセットし、平行して練り餌状にしたものを給餌した。練り餌の給餌は、団子状にした練り餌を冷凍して固めてからおろし金でおろすという方法により行った（図1）。



図1 練り餌状にした配合飼料の給餌方法

2. 生餌を使用しない中間育成技術の開発

前述の1R（2016年7月28日種苗生産開始）で生産された稚魚の一部（24日齢、平均全長49.5 mm）174尾を8月22日に20 m³円形水槽に移し、中間育成試験を行った。試験中の餌料は配合飼料のみとし、稚魚の成長に応じて、1-4回/日の飽食給餌に加え、自動給餌器による給餌（12-19回/日、1日あたり魚体重の5.9-9.9%）を行った。試験開始から、スマ稚魚がペレット状の配合飼料を積極的に摂餌するまでは、練り餌の給餌を続けた。

スマ稚魚は、24-75日齢まで中間育成を行い、取り上げ時の全長・体重測定および生残率の算出を行った。

結果及び考察

1. 生餌を使用しない種苗生産技術の開発

1R (4 m³水槽) および 2R (1 m³水槽) において、スマは 24, 20 日齢でそれぞれ平均全長 49.5 mm, 42.6 mm に成長した (図 2)。1R では 204 尾 (51 尾/m³), 2R では 125 尾 (125 尾/m³) を生産し、生残率はいずれも 1.3 % であった。

本試験におけるスマ稚魚の成長を、生餌を使用した従来の種苗生産時 (2013-2015 年度^{3,4,5}) と比較すると、従来の方法では 15 m³水槽を使用しており、さらに他魚種との混合飼育を行っていたため、単純な比較はできないものの、今回の生餌を使用しない種苗生産において、スマが従来の方法と同程度の成長を示すことが明らかとなった。

本試験ではスマ単独による種苗生産を行ったため、従来の混合飼育に

比べてスマ同士の共食いが増加したと考えられ、また 4 m³ や 1 m³ の水槽では、水流の均一化など水槽内の飼育環境を安定させることが難しいため、15 m³水槽に比べて生残率が低下したと考えられる。一方で、2R では生産尾数が 125 尾/m³ と、従来の方法と同程度の生産結果が得られたことから、水槽容量に対して適正な数の受精卵が得られた場合は、スマ単独飼育による量産が可能であることが示唆された。

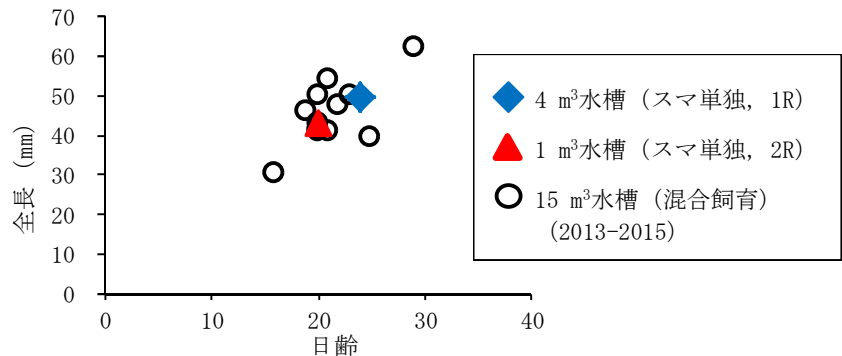


図 2 生餌を使用しない種苗生産 (◆, ▲) と従来の方法 (○) における取り上げ時のスマ稚魚の日齢と全長

2. 生餌を使用しない中間育成技術の開発

生餌を使用しない種苗生産方法で生産されたスマ稚魚 174 尾を 20 m³水槽で中間育成した結果、75 日齢で平均全長 251 mm, 平均体重 173.2 g に成長した。中間育成期間 (24-75 日齢) の生残率は 56.3 % であった。

土岐⁶⁾は、20 m³水槽を用いて生餌の給餌によるスマ稚魚の中間育成試験を実施し、全長約 200 mm に達するまでの日数や生残率を報告している。本試験の生餌を使用しない中間育成におけるスマの成長と生残率を土岐⁶⁾の報告と比較すると、成長、生残ともに同程度の結果であった (図 3, 4)。土岐⁶⁾の報告では、中間育成開始時のスマ稚魚収容尾数が 500 尾以上であり、本試験の 3 倍程度であったことを考慮しても、従来の方法と遜色なく、生餌を使用しない中間育成が可能であると考えられる。

本試験により、魚肉ミンチ等の生餌を使用しない種苗生産・中間育成が可能であることを明らかにした。現在の海上イケスでのスマ養殖では、イカナゴなどの生餌を給餌している。生餌を給餌する場合、餌の解凍やイケスでの給餌を毎日行う必要があり、イケスまでの船の燃油代もその都度必要となる。本成果により、生餌を配合飼料に置き換えることができれば、自動給餌器をセットすることにより、給餌にかかる人件費や燃油代を大幅に削減できると考えられる。なお、これまでの試験において、種苗生産時に生餌を使用すると、その後、スマ稚魚が配合飼料を積極的に摂餌しなくなることがあった。配合飼料を主体に中間育成や養殖を行うには、種苗生産の段階で生餌を使用せずに飼育する必要があると考えられる。

本研究では、給餌作業コスト低減を目的として生餌を使用しない種苗生産および中間育成技術を開発し、従来の方法と同程度の生産が可能であることを示した。ただし、低コスト化の効果を詳細に把握するためには、実際に種苗生産に用いる規模の水槽 (15 m³水槽) において、同じ由来の受精卵を用いて生餌の有無で比較試験を行う必要がある。また、中間育成技術開発においても、陸上水槽よりも低コストで飼育できる海上イケスでの比較試験を行う必要がある。

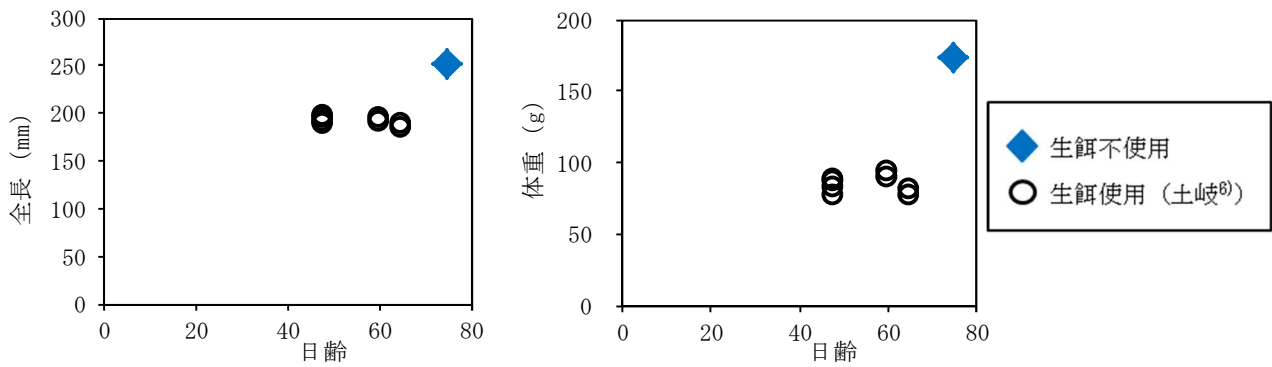


図3 生餌を使用しない中間育成におけるスマ稚魚の成長 (左: 全長, 右: 体重)

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) 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.
- 4) 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.
- 5) 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
- 6) 土岐隼一 (2017) 陸上水槽を用いたスマ *Euthynnus affinis* の中間育成における成長と生残特性, 東京海洋大学大学院修士学位論文, 77 p.

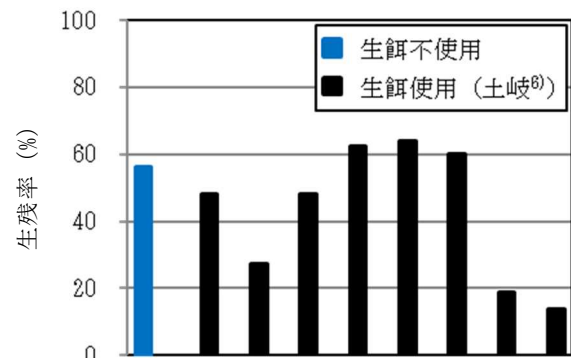


図4 生餌を使用しない中間育成におけるスマ稚魚の生残率