

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」

白石智孝・濱地寿生（増養殖部）

1 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。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。しかし、スマ種苗の大量生産技術については知見がほとんどないため、養殖用種苗の大量生産を目指し、種苗量産技術を開発した。

2 方法

1) 混合飼育による種苗生産試験

2013年7月13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15,000粒を水産試験場に輸送し、15t円形水槽（直径3.5m、深さ1.55m）に収容した。本試験で輸送された卵数では水槽内のスマ仔魚密度が低く、飼育初期に大量のワムシが残餌となって水質悪化を招くことを防ぐため、イサキ受精卵を同時に収容（スマ1.5万粒：イサキ10万粒）し、混合飼育を行った。また、浮上死防除のため、卵収容直後にはサラダ油により油膜を形成させ、ふ化後2日（2日齢）から油膜除去を行った。沈降死防除のため、水平流を形成（電動ポンプを用いて水槽底面から海水を射出）させた。飼育水には電解殺菌した無調温海水を用いた。注水は2日齢から開始（換水率15%/日）し、仔魚の成長に伴い換水率を増加させた。給餌は、ワムシ→シロギスふ化仔魚→配合飼料の順に行った。クロマグロの種苗生産過程で実施されている沖だしサイズの全長50mmを目標に設定し、沖だしまでの所要日数および生残尾数を調査した。試験期間中の水槽内の水温は22.5-27.5℃であった。

2013年8月23日（2R）に1Rと同様に受精卵（100,000粒）を15t水槽2面へ収容した。2Rではインダイ受精卵を同時に収容（スマ8万粒：インダイ16万粒（2R-1区、混合比1:2）、スマ2万粒：インダイ20万粒（2R-2区、混合比1:10））し、混合飼育を行った。飼育環境および給餌は1Rと同様とした。沖だしまでの所要日数および生残尾数を調査し、水槽間の生産結果を比較した。試験期間中の水温は25.4-28.2℃であった。

1R、2Rで生産したスマ稚魚の一部を串本町大島地先の小割イケス（12m×12m）に移し、イカナゴを飽食量給餌（6-7日/週）して養成した。

2) 成分分析

2013年9月4日および12月9日にひき縄漁により捕獲された天然スマ7尾（全長235-282mm）と、2014年1月23日および28日に取り上げた人工種苗のスマ（2Rの生産魚）7尾（全長292-360mm）を即殺した後に、分析に用いるまでラウンドのまま凍結保存した。その後、3月13日に魚体を3枚に下ろし、両側の可食部（皮付き）をフードプロセッサを用いてミンチ状にして検体とした。可食部100g中の一般成分（エネルギー・水分・たんぱく質・脂質・炭水化物・灰分）、脂肪酸（飽和脂肪酸・一価不飽和脂肪酸・多価不飽和脂肪酸）含有量、18種類のアミノ酸含有量を分析し、天然と人工種苗とで比較した。

3 結果及び考察

1) 混合飼育による種苗生産試験

スマ仔魚は、8日齢まではワムシのみを摂餌し、9日齢（全長 8.9 ± 0.7 mm）以降からシロギスふ化仔魚を捕食した。同日齢より、混合飼育したイサキ、インダイの仔魚に対する捕食行動も確認された。1Rでは29日齢で全長 61.7 ± 6.1 mmに達し、開始時の水温が高かった2Rでは20日齢で2R-1区が全長 50.4 ± 3.4 mm、2R-2区が全長 43.3 ± 2.2 mmに達した（図1）。1Rおよび2Rにおける沖だし時の生産尾数、生残率を図2に示す。1Rでは1,122尾が生残した（生残率7.5%）。2R-1区では646尾（生残率0.8%）だけが生残したのに対して、2R-2区では866尾（生残率4.3%）が生残した。沖

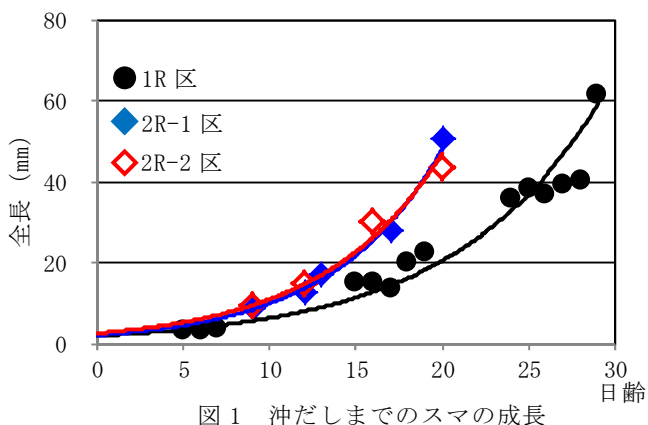


図1 沖だしまでのスマの成長

だし後、2014年1月末（海水温 14.6 °C）には約半数が生残し、1Rでは全長 350-400 mm, 2Rでは全長 300-350 mmに成長したが、2月に低水温（13.4 °C）の影響もあり全滅した。

スマは成長が早く、20-30日で沖だし可能（全長 43-62 mm）であった。また、沖だし後の成長も早く、約5ヶ月半で35-40 cmまで成長した。他魚種のふ化仔魚は、飼育初期にワムシの残餌による水質悪化を抑制し、スマの魚食性発現後にスマに捕食されることにより、スマの共食いを軽減した。混合飼育は効果的であり、15 t水槽で1,000尾以上（75尾/t）の生産を可能としたことで、日本で初めて、スマ人工種苗の量産化に向けた技術開発に成功した。混合飼育に用いる他魚種のふ化仔魚は、少なくともスマの10倍程度は必要と考えられた。今回、全長 35-40 cm(体重 500-800 g)程度のスマでは、越冬できない（約13°Cで斃死）ことが明らかとなったことから、冬までに越冬サイズに成長させるためには、早期採卵を行い、早期種苗生産技術を開発する必要があると考えられる。

2) 成分分析

天然と人工種苗のスマの一般成分と脂肪酸含有量を図3、アミノ酸含有量を図4に示す。エネルギー・脂質・各脂肪酸含有量は人工種苗の方が、水分・たんぱく質・灰分は天然の方が有意に高かった（t-test, $p < 0.01$ ）。脂質と脂肪酸含有量は人工種苗の方が著しく高く、脂質は天然の14.3倍、脂肪酸は8.8-25.8倍であった。スマは養殖することでよく脂が乗ることが科学的に証明された。アミノ酸含有量については、イソロイシン・スレオニン・バリン・アラニン・セリンは人工種苗の方が、プロリンは天然の方が有意に高かった（t-test, $p < 0.01$ （イソロイシンとプロリンは $p < 0.05$ ））。ヒスチジンが天然、人工種苗とも非常に高い値（天然 1,010 mg, 人工種苗 897 mg）を示したが、天然、人工種苗間で有意な差は認められなかった。

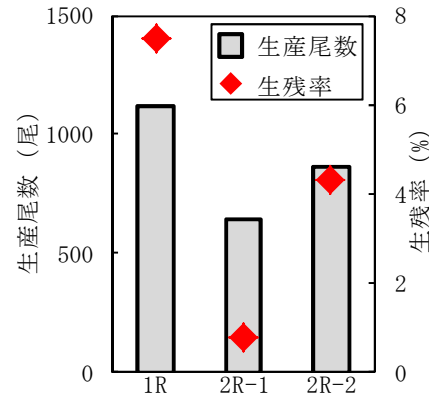


図2 沖だし時におけるスマ稚魚の生産尾数および生残率

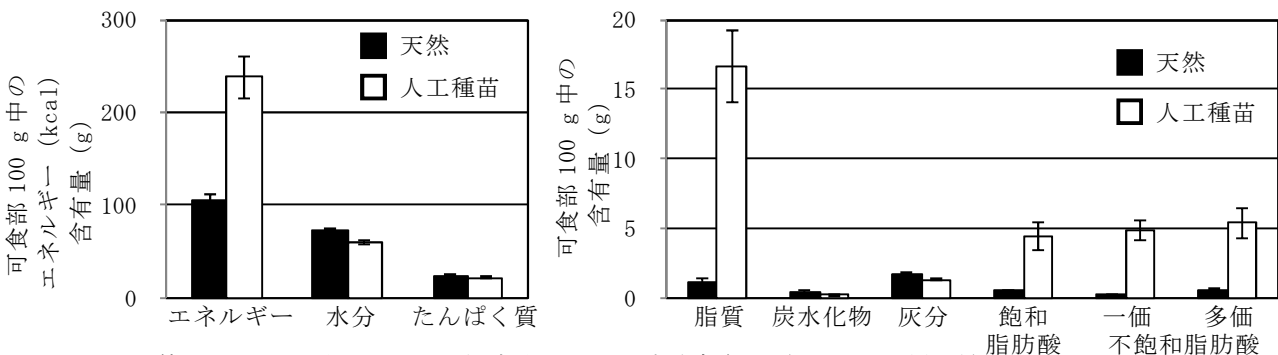


図3 天然スマと人工種苗スマの一般成分および脂肪酸含有量（バーは標準偏差）

3) 成果の普及・発表

平成25年度水産試験場成果発表会および平成26年度日本水産学会春季大会で研究成果を発表した。

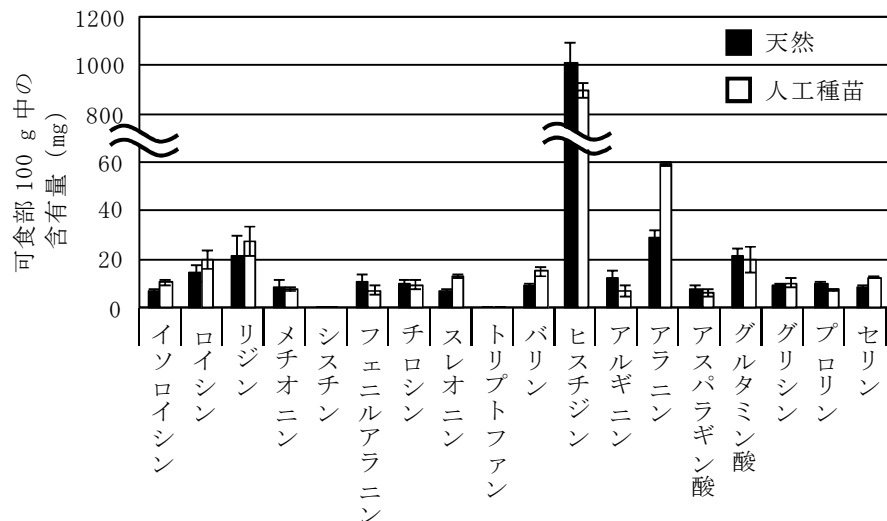


図4 天然スマと人工種苗スマのアミノ酸含有量（バーは標準偏差）