

**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・加藤文仁（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、他魚種との混合飼育によるスマ種苗生産技術を開発し、平成 25 年度に日本で初めて、スマ人工種苗の量産に成功した。今年度は、イシダイとの混合飼育を行い、スマ人工種苗の生産尾数が最大となる混合比および収容卵数を検討し、スマ種苗量産技術の向上を目指した。

2 方法

1) イシダイとの混合飼育におけるスマ生産尾数の比較

2015 年 6 月 22 日～9 月 3 日に国立大学法人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計 3 回（表 1 に示す 1-3 R）、水産試験場に輸送し、15 m³ 円形水槽（直径 3.5 m、深さ 1.55 m、水量 14 m³）に収容した。同時にイシダイ受精卵を収容し、スマとイシダイの異なる混合比で種苗生産試験を行った（表 1）。

表 1 混合飼育試験区の条件

試験区	収容卵数 (粒)	混合比	スマの採卵日	選別の有無
	スマ：イシダイ	スマ：イシダイ		
1R	20,000:200,000	1:10	6/22	○
	40,000:200,000	1:5		○
2R	20,000:200,000	1:10	7/27	○
	40,000:200,000	1:5		○
3R	60,000:200,000	1:3	9/3	○

なお、スマとの混合飼育に用いた他魚種

受精卵（本試験ではイシダイ）の収容は、試験開始時の 1 回のみであり、スマが魚食性を発現するまでは、他魚種稚魚はスマと同居して成長するが、魚食性発現後には、同居していた他魚種がスマに捕食されることにより、スマ同士の共食いを軽減する役割を担っている。

混合飼育試験においては、浮上死防止のため、卵収容直後にサラダ油により油膜を形成させ、ふ化後 2 日（2 日齢）から油膜の除去を行った。また、沈降死防止のため、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。飼育水には加温した電解殺菌ろ過海水を用い、15 日齢までの水温を 26.0-28.8℃に維持した。注水は 2 日齢から開始（換水率 10%/日）し、仔魚の成長に伴い換水率を増加させた。餌料系列は、ワムシ→ふ化仔魚→配合飼料→イカナゴミンチとした。餌用のふ化仔魚には、スマの種苗生産時期に継続的に産卵可能なシロギスとイシダイを選

表 2 スマと他魚種との混合飼育試験の条件と結果

択し、別水槽で飼育しているシロギス親魚およびイシダイ親魚から得られた受精卵を毎日回収して、ふ化直後に 15 m³ 水槽に給餌した。飼育後、平均全長 40-50 mm（沖だしサイズ）に至った時点でのスマ稚魚の生産尾数を計数した。なお、全ての試験区で、成長が極端に速い、いわゆるトビを取り除く選別を行った。

混合飼育に用いた魚種	スマ受精卵の収容卵数 (粒)	混合比 スマ：他魚種	スマ生産尾数 (尾)	生残率 (%)
なし (単独飼育)	49,400	-	8	0.0
イサキ	15,000	1:7	1,122	7.5
イシダイ	80,000	1:2	646	0.8
〃	60,000	1:3	1,870	3.1
〃	40,000	1:5	8,875	22.2
〃	40,000	1:5	2,741	6.9
〃	20,000	1:10	866	4.3
〃	20,000	1:10	2,494	12.5
〃	20,000	1:10	1,281	6.4
シロギス	60,000	1:3	545	0.9
〃	20,000	1:10	2,226	11.1
〃	20,000	1:10	1,188	5.9
〃	14,800	1:15	485	3.3

2)各混合比におけるスマ稚魚の生産尾数と生残率の関係

2013～2015年に実施した15 m³水槽における混合飼育試験の結果(表2)から、各混合比におけるスマ稚魚の生産尾数と生残率との関係を調べ、スマ種苗生産における混合飼育の適正な混合比および収容卵数を検討した。

3 結果及び考察

1)インダイとの混合飼育におけるスマ生産尾数の比較

各試験区(R)において、スマは20-25日齢で全長39-47mmに成長した。1Rでは、スマ:インダイが20,000:200,000の試験区で2,494尾(178尾/m³, 生残率12.5%), 40,000:200,000で8,875尾(633尾/m³, 22.2%), 2Rでは、20,000:200,000および40,000:200,000の試験区でそれぞれ1,281尾(91尾/m³, 6.4%), 2,741尾(195尾/m³, 6.9%), 3R(60,000:200,000)では1,870尾(133尾/m³, 3.1%)が生産された(図1)。15 m³水槽を用いた場合、インダイ受精卵20万粒に対して、スマ受精卵を2万粒加えたときよりも4万粒加えた方が生産尾数は増加するが、6万粒加えたときには減少した。インダイ20万粒に対してスマが6万粒の場合は、スマ同士の共食いが増加して生残率が低下したと考えられる。

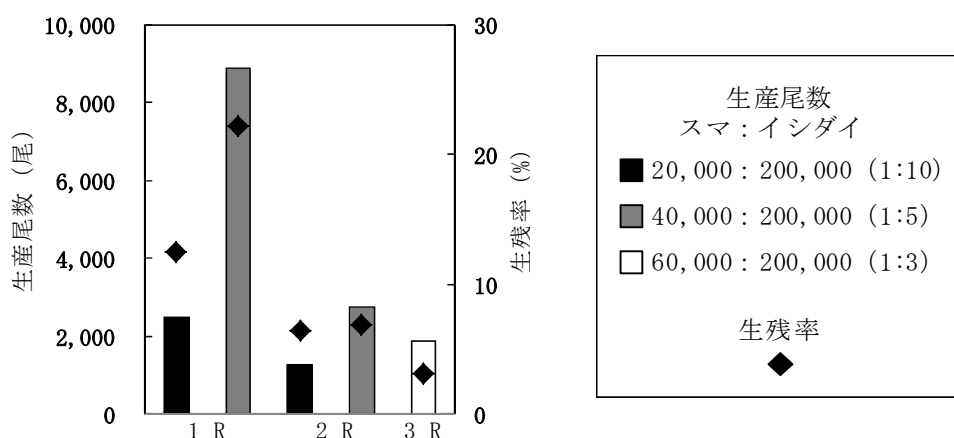


図1 沖だしサイズにおけるスマ稚魚の生産尾数および生残率

2)各混合比におけるスマ稚魚の生産尾数と生残率の関係

図2に、イサキ、インダイ、シロギスと混合飼育(スマと同時に受精卵を収容)した時のスマ稚魚の生産尾数と生残率との関係を混合比ごとに示す。

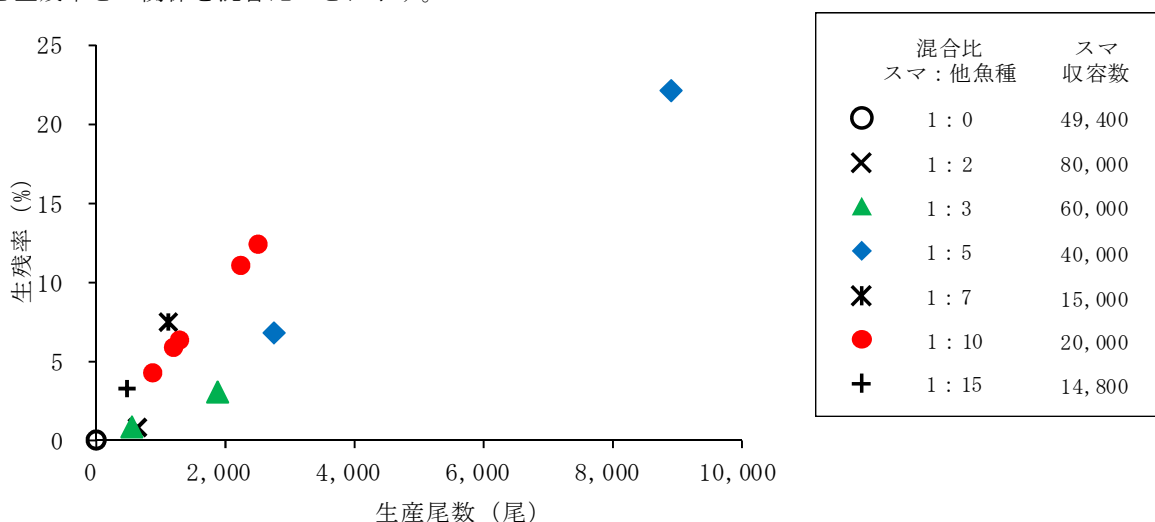


図2 15 m³水槽を用いたスマ混合飼育における生産尾数と生残率の関係

スマのみで単独飼育を行った時には、共食いが激しくなり、成長が著しく早かった8尾のみが生残し、量産には至らなかった。イサキ、インダイ、シロギスとの混合飼育を行った場合は、いずれも小規模水槽(15 m³)において、1,000尾以上の量産が可能であり、混合飼育によってスマ種苗量産が可能であることが示された。イシダ

イとの混合飼育を行う場合、スマ：イシダイの混合比が 1:2~1:3 では、スマに対するイシダイの数が少ないために生残率が低く、混合比 1:5~1:10 が適正であり、2,000 尾以上を生産できると考えられる。また、生残率が同程度の場合は、収容卵数が多い 1:5 (4 万粒) の方が 1:10 (2 万粒) より多く生産できる。シロギスとの混合飼育を行う場合、混合比 1:3 では、スマに対するシロギスの数が少なく、適正混合比は 1:5~1:10 の間にあると考えられる。イサキとの混合飼育においては、混合比 1:7 の時に 1,000 尾以上生産できたが、適正混合比を把握するためには、さらに異なる混合比で試験を行う必要がある。

混合飼育は、スマ受精卵が少ない場合でも種苗量産が可能な方法である。そのため、大量の親魚を確保できない場合や、早期採卵（本来の産卵期前にホルモン投与等により人工的に採卵）や、遠隔地へ少量しか受精卵を輸送できない場合には、1 回の種苗生産に用いる受精卵が少ないと考えられるため、特に有効である。さらに、選抜された少数の種苗を親魚に用いるような育種研究においても、少量の受精卵で継代育種できるという利点がある。効率的に混合飼育を行うためには、混合飼育に用いる魚種ごとに適正な混合比を把握することが重要である。