

## 有用魚種利用育成試験 (スマ種苗育成試験)

仁部玄通, 野元聡, 小菌勇貴, 池田祐介

### 【目的】

本県魚類養殖業は、ブリ類等の主力魚種に偏重した状況にあり、魚価の低迷や餌代の高騰等も重なり、特に中小の経営体を中心に厳しい経営状況下にあることから、リスク分散のためにも新魚種の導入による養殖対象種の多様化を図る必要がある。

クロマグロ天然種苗と同じ曳き縄等の方法で漁獲されるスマ天然種苗は、成長すると食味が良く、市場でも評価の高い魚種であることが知られている。養殖用種苗の生産試験等を実施している県もあるが、海水温やブリ類養殖生簀を使用できる等、飼育に関して好適な条件を備えている本県では、現時点において有効活用されていない。

そこで、本試験ではスマ天然種苗を育成し、成長や生残率を把握することにより、養殖対象種としての有用性を確認し、実用化の方法を検討する。

### 【材料及び方法】

種苗の育成・管理については、南さつま市野間池のマグロ養殖業者に委託して実施した。平成30年8月29日から10月25日にかけて採捕したスマ天然種苗2,876尾を円形生簀2面（ $\phi$  : 15m, d : 6.5m 及び  $\phi$  : 17m, d : 7.0m）で継続飼育した。

#### 1 水温及び生残

水温は午前9時の給餌時に、水面下1.5mでデジタル水温計を用いて測定するとともに、生残状況の確認を行った。

#### 2 給餌及び成長

育成生簀収容直後は小型の冷凍サバ(7cmサイズ)を1ヶ月ほど給餌し、その後は冷凍アジやイワシ(10cmサイズ)を給餌した。給餌頻度は原則として日曜日を除く毎日、1日に1~2回とした。

日間給餌率は、試験期間(平成30年11月20日~令和元年7月24日)の体重測定結果を基に線形補間して毎日の推定魚体重を求め、収容尾数を乗じた総魚体重に対する給餌量の比率とした。日間増重率は、期間中の体重測定結果から求めた増重量を試験日数で除して求めた。増肉係数は、期間中の出荷やへい死を考慮した平均尾数と総給餌量から1尾当たりの摂餌量を求め、体重測定結果から求めた1尾当たりの増重量で除して算出した。

#### 3 サンプルング

平成30年11月から平成31年3月までは1ヶ月に1回の頻度で5尾ずつ、令和元年5月以降は2ヶ月に1回の頻度で4尾ずつサンプルングを行った。生簀から一本釣りで釣獲後、延髄破壊・脱血後、海水水中で30分間冷却し、ビニール袋に1尾ずつ収容し、氷蔵で保管した。釣獲翌日に尾叉長、体重を

測定した。

#### 4 脂肪分析

脂肪分析には左側フィレを用い、身はフードカッターで粉碎し、皮は包丁で細断して均一なミンチを作成し、 $-25^{\circ}\text{C}$ で保管した。測定する際にはミンチを解凍し、無水硫酸ナトリウムにより脱水、ジエチルエーテルを溶媒とするソックスレー法で抽出し、重量法で脂肪量を測定した。

また、非破壊での脂肪量測定を目的にフィッシュアナライザ（大和製衡（株）製 DFA100）を用いてインピーダンス値を測定した。測定は釣獲3時間後及び20時間後に行い、氷蔵用の水中から魚体を取り出し、速やかに測定した。測定部位は魚体左側の背側中心部（第一背鰭と第二背鰭の間）とし、5回の測定値から最大最小値を除いて平均値（5中3平均値）を算出した。

#### 5 官能評価

官能評価試験は釣獲翌日に右側フィレを背身と腹身に分けて刺身にして当センターの職員26人を対象に実施した。試験には令和元年5月のサンプルを供し、評価方法は食味に関する4項目（生臭さ、脂、旨味、食感）の設問（4段階評価）と、総合評価（5段階評価）とした。

### 【結果及び考察】

#### 1 水温及び生残

種苗育成試験開始直後の平成30年9月上旬は $28^{\circ}\text{C}$ 台であったが、その後徐々に低下し、平成31年3月上旬に最低の $14.6^{\circ}\text{C}$ を記録した。その後上昇に転じ、令和元年8月上旬には最高の $29.1^{\circ}\text{C}$ を記録した（図1）。

平成30年8月29日から令和元8月15日までの飼育期間中、へい死は72尾、出荷は442尾で、出荷を除く生残率は97.5%であった。斃死原因としては、台風による濁り、稲光等によるパンチング及び低水温による摂餌不良と推察された。一方、令和元年8月16日から19日の4日間で1,907尾の大量斃死が確認され、飼育試験を中止した。斃死魚から病原体は確認されず、環境水から既知の有害赤潮プランクトンも検出されなかったため、斃死原因を特定することはできなかった。なお、養殖スマの大量斃死が確認された時期には漁場内の養殖マグロや天然魚も相当数の斃死が見られた。



図1 種苗育成期間中の水温変動及びへい死状況

## 2 給餌及び成長

試験を開始した平成30年11月に魚体重は1.2kgであり、令和元年7月には2.2kgまで増加した。なお、8月の大量斃死で試験を中止した時点で生残魚が8尾おり、11月まで継続飼育し、そのうち4尾を参考としてサンプリングしたところ、2.4kgであった。尾叉長は平成30年11月に38cmであり、令和元年7月に46cmとほぼ直線的に増加した。肥満度（体重(g)/[尾叉長(cm)]<sup>3</sup>×1000）は22から24で推移した（図2）。11月20日から7月24日の増肉係数は、平均23.3であり、低水温期に悪化した（表1）。日間給餌率や日間増重率も低水温期に低下する傾向がみられた。

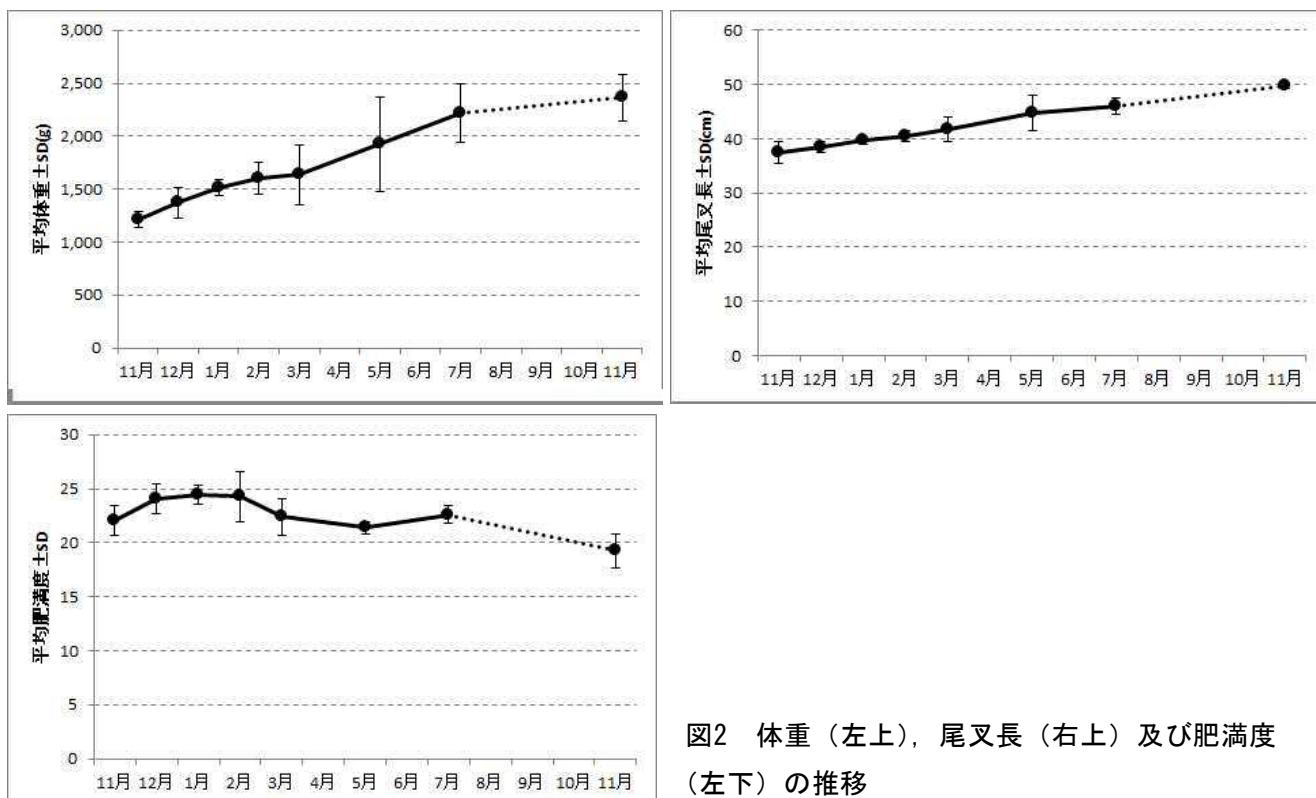


図2 体重（左上）、尾叉長（右上）及び肥満度（左下）の推移

表1 スマ種育苗育成飼育試験の結果

期間	日数	平均水温 (°C)	1尾当たり増重量(kg)	総給餌量 (kg)	平均尾数	増肉係数	日間給餌率 (%)	日間増重率 (%)
11月20日 ~ 12月17日	27	20.3	0.17	9,675	2,830	20.7	11.1	0.5
12月18日 ~ 1月21日	34	18.5	0.14	9,210	2,801	22.8	8.2	0.3
1月22日 ~ 2月24日	33	16.4	0.09	5,280	2,784	21.5	4.2	0.2
2月25日 ~ 3月17日	20	15.5	0.03	2,865	2,752	33.1	3.6	0.1
3月18日 ~ 5月28日	71	19.5	0.29	17,325	2,675	22.4	6.7	0.2
5月29日 ~ 7月24日	56	23.1	0.29	18,960	2,524	26.1	9.3	0.2
合計(平均)	241	19.6	1.01	63,315	2,696	23.3	7.3	0.2

## 3 サンプリング

平成30年11月から平成31年3月までは1ヶ月に1回の頻度で5尾ずつ、令和元年5月以降は2ヶ月に1回の頻度で4尾ずつサンプリングを行うとともに、8月の大量斃死で試験を中止した時点で生残魚が8尾おり、11月まで継続飼育し、そのうち4尾を参考としてサンプリングした。

#### 4 脂肪分析

粗脂肪率は平成30年11月には22%であったが、徐々に上昇し、2月には37%に達した後は、7月まで減少傾向を示した（図3）。ソックスレーによる粗脂肪率と致死3時間後のインピーダンス値との間には高い相関があり、当該測定器を使用し、今回得られた回帰式を使うことで非破壊での脂肪率測定が可能であると推察された（図4）。致死20時間後のインピーダンス値はやや相関が低くなる傾向がみられた。

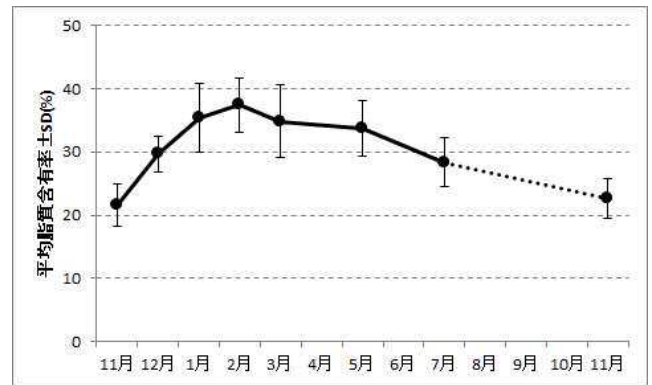


図3 粗脂肪率の推移

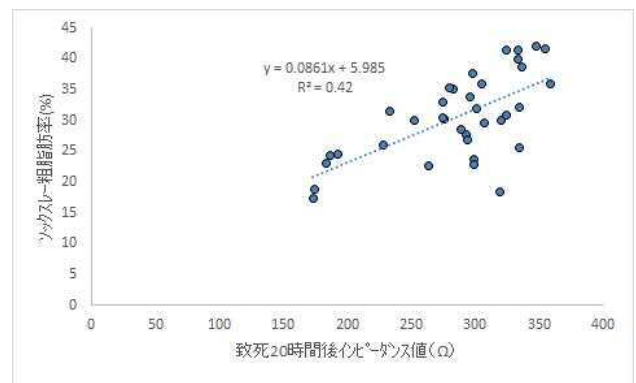
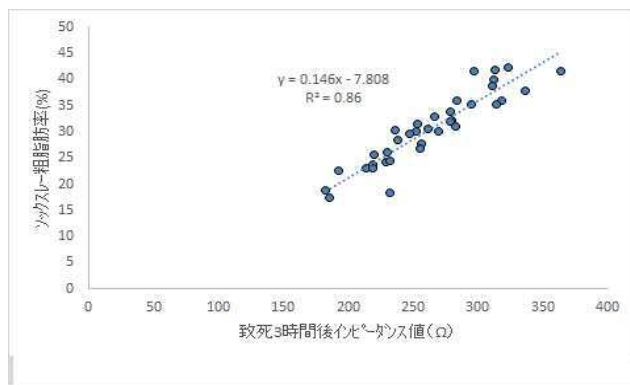


図4 粗脂肪率とインピーダンス値との関係（左：致死3h後，右：致死20h後）

#### 5 官能評価

令和元年5月に採取した養殖スマサンプルの背身を刺身にして官能評価試験を行った結果を図5に示す。生臭さについては4段階の評価点のうち（以下同じ）平均3.3であり、個人差はあるものの、ほとんど生臭さを感じないという意見が多かった。脂については平均3.3で、脂を多く感じるという意見が多かった。旨味の評価点は平均3.0であり、「ややある」という意見が多かった。食感の評価点は平均2.0であり、身は柔らかく感じる意見が多かった。総合評価は5段階中の平均3.6であり、「やや高い」という意見が多かった。総合評価も個人差が大きく、生臭さの感じ方や脂が多いことを好むか否かによって評価が分かれる傾向があった（図5）。

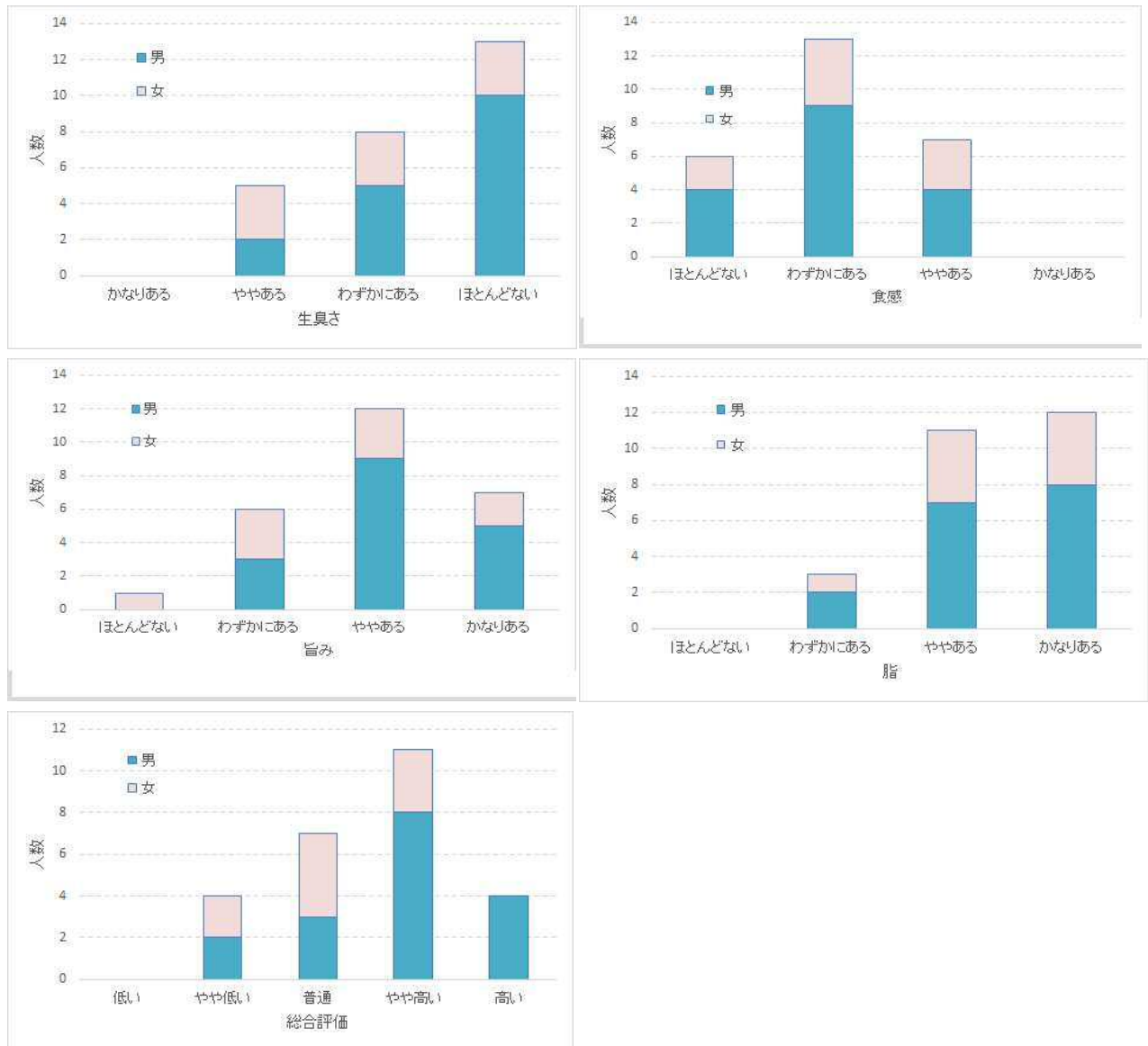


図5 養殖スマの刺身の官能評価結果

【まとめ】

平成28年度及び29年度は天然種苗の確保に苦慮し、種苗育成試験に使用した尾数は100～200尾程度であったが、平成30年度は2,800尾余りの種苗を確保することができ、実際の養殖規模に近い形で試験を実施することができた。令和元年度は出荷サイズの2kgに到達するまでの期間や増肉に関するデータを取ることを目的に平成30年度種苗の継続飼育を行った。

今回は成長に関するデータが11月からしか取れず、飼育期間も低水温期が長かったため、増肉係数は23.3と芳しくなかった。今後は種苗採捕時から出荷までのデータを得るとともに、EP等配合飼料の活用により成長を改善できないか検討する必要がある。大量斃死までの生残率は97%と高く、成長の改善によっては、養殖対象種として有用であると考えられる。

一方、天然種苗の確保に関しては、スマ幼魚の来遊量に左右されるだけでなく、種苗を採捕する漁業者の減少により、まとまった尾数の種苗を入手することが困難であることも明らかになった。この問題を解決するためには人工種苗の活用が必要であると考えられる。