

# マハタ優良種苗生産研究事業

西村 溪・辻 将治・水野知巳・井分達郎

## 目的

マハタ人工種苗における形態異常の発生は、種苗の生産効率を低下させる要因となっている。これまでの取組によって形態異常の低減には、仔魚期に起こる、水面での鰾の中への空気の充填（開腔）を促進させることが有効であり、開腔の促進には飼育水面の油膜除去を行う必要があることがわかっている。一方、マハタの人工種苗生産では、生産初期に発生する浮上へい死を防止するため、水面に植物油を添加して油膜を形成する必要がある。油膜除去との両立が課題となっている。また、マハタ養殖の現場では飼料費や燃料費が高騰しており、収益性の向上のために、成長の良いマハタ種苗の開発が求められている。

本研究では、マハタ人工種苗生産の飼育水面の条件について、植物油の添加量が仔魚の成長や生残、鰾の開腔率に及ぼす影響について量産スケールで比較検討した。また、遺伝的手法を用いて量産種苗の親子判別を行い、マハタ親魚が種苗の全長に与える影響について調査した。

## 方法

### 1 油膜量の比較検討試験

飼育水槽はコンクリート製角形水槽（7.2m×4.0m×2.1m、有効水量 45 m<sup>3</sup>）を5槽使用し、雌5尾と雄4尾から得た卵・精子を人工授精し、受精卵を各水槽に50.5万粒収容して飼育を開始した。注水は5日令から開始し、仔稚魚の成長に伴って注水量を徐々に増やした。飼育水温は5日令までに20°Cから25°Cに加温した。照明は天窓からの自然光および500W水銀灯（4灯/槽）で行い、水銀灯の電照時間は9日令までは24時間、それ以降の電照時間は5:00-19:30とした。試験区は、植物油の添加量が異なる2試験区（少量添加区：1水槽、対照区：4水槽）を設定し、少量添加区では、日令0-1に、対照区では日令0-4まで植物油を飼育水に添加した（6mL×2回/日/槽）。注水は6日令から開始し、仔稚魚の成長に伴って注水量を徐々に増やした。飼育水面の油膜等の除去は、オーバーフロー方式による排水で日令6-20まで行った。飼料として、3-35日令にS型ワムシ、20-23日令までふ化直後のソルトレイク産アルテミア、23日令から飼育終了時（50-52日令）までソルトレイク産アルテミア、25日令から飼育終了時まで市販の配合飼料を用いた。生残状況は、飼育終了時に生残したすべての個体を取り上げ、生残尾数を計数した。鰾の開腔状況は、日令20、30、40および飼育終了時に押し潰し法、あるいは軟X線写真撮影で確認した。

### 2 マハタ親魚が種苗の体長に与える影響の調査

7月26日（日令66）に幅7.5mmの選別機を通過したマハタ種苗を低成長区、7月29日（日令69）に幅10mmの選別機を通過しなかったマハタ種苗を高成長区として、それぞれ54尾ずつサンプリングし、全長を測定した。サンプリングしたマハタを95%エタノールで固定し、DNeasy Blood&Tissue Kit（QIAGEN）でDNAを抽出した。抽出したDNAを鋳型としてQIAGEN Multiplex PCR Kit（QIAGEN）でPCRを行い、ABI 3730XL Genetic Analyzers（Thermo Fisher）でのフラグメント解析に供した。得られたデータをGeneMapper（Thermo Fisher）で解析し、PARFEX（<http://cse.fra.affrc.go.jp/sekino/PARFEX/>）で排除法による親子判別を実施し、親魚毎の種苗の全長を調査した。

## 結果及び考察

### 1 油膜量の比較検討試験

鰾の開腔率の推移を図1に示した。鰾の開腔率は、少量添加区で高い傾向が見られ、飼育終了時の鰾の開腔率は、少量添加区で61.8%、対照区で44.5±17.3%であった。過去の研究で、鰾の開腔した個体は水槽の中層付近に特異的に定位することが明らかになっていることから、日令20-40にかけて開腔率が低くなったのは、表層に蟄集した鰾の未開腔個体を多くサンプリングした可能性が考えられた。

マハタ仔魚の成長と生残結果を表1に示した。少量添加区と対照区では生残率や全長に大きな差はなく、植物油の添加を減らした場合でも、仔魚の生残や成長に大きな影響は及ぼさないと考えられた。

以上の結果から、マハタ仔魚の浮上へい死対策として用いる植物油の添加量を減らすことで、鰾の開腔が促進されて開腔率が改善されると考えられた。

### 2 マハタ親魚が種苗の全長に与える影響の調査

親子判別に供した108尾について、雄親の判別率は98.1%、雌親の判別率は88.9%であった。

雌親が判別できなかった個体の91.7%は雌親4136または雌親4420に由来すると推定された。雌親4136および雌親4420はともにH23年度産の親魚であり、兄弟関係にある可能性が考えられた。

親魚毎の種苗の全長を図2および図3に示した。雄親

6A55 に由来する種苗の全長は、雄親 7C7E および 7D41 に由来する種苗よりも有意に小さかった。一方で、雌親では、由来する親魚による種苗の全長の有意差は見られなかったが、雌親 1987 および 2424 に由来する個体は、全長が大きい傾向が見られた。

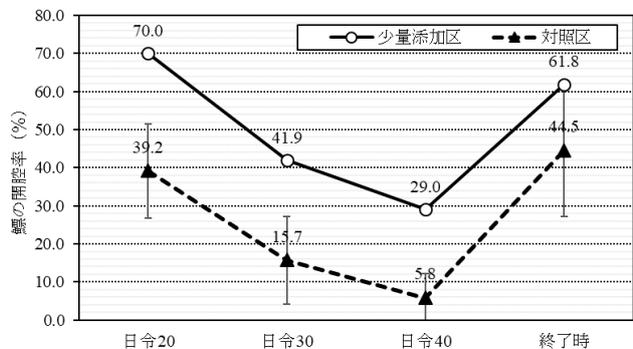


図1. 各日令における開腔率の推移

表1. マハタの成長と生残

試験区	生残率 (%)		終了時の全長	
	水槽数	終了時 (日令)	標本数	全長(mm)
少量添加区	1	8.3 (51)	100/槽	27.84
対照区	4	10.3±1.5 (50-52)	100/槽	27.08±0.73

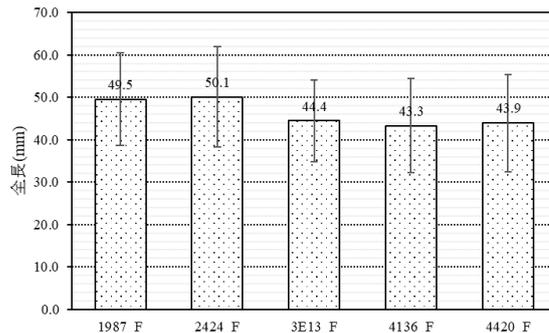


図3. 由来する雌親と種苗の全長の比較 (Kruskal-Wallis 検定およびDunn 検定)

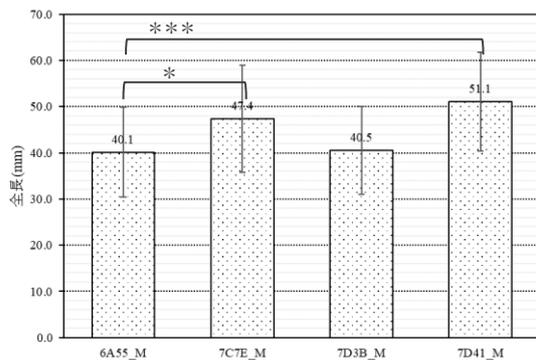


図2. 由来する雄親と種苗の全長の比較 (Kruskal-Wallis検定およびDunn検定)

\* : P<0.05 \*\*\* : P< 0.001)