

新魚種量産技術開発事業（種苗生産技術開発）

土橋 靖史・丹羽 誠・黒宮 香美*

目 的

東紀州地域はマダイ養殖が盛んであるが、近年、全国的な過剰生産により価格が低迷し、養殖経営を著しく圧迫している。このため、マダイにかわる新しい養殖魚種の要望がおこっている。そのなかでマハタは高級魚として、単価が高く、成長も良いことから、期待されている魚種である。しかし、その種苗は、国内ではごく少量採捕されるのみで、ほとんどは中国、香港等からの輸入に頼っており、種苗の価格は高価で不安定である。クエはマハタ以上の高級魚であるが、養殖用種苗を入手することは現時点ではほとんど不可能な魚種であり、天然魚についてもまれにしか漁獲されないため、クエ鍋等の郷土料理の材料として安定生産が望まれている。

そこで、マハタ、クエの種苗量産化技術を開発して種苗の安定供給をめざし、これらの魚種を東紀州地域の特産種として定着させ、地域の活性化を図る。

1. 親魚養成試験

方 法

1) 親魚の確保

表1のとおりマハタ36尾（全長58～81cm、体重 3.4～11.6kg）、クエ70尾（全長55～115cm、体重2.8～26.1kg）を確保し、個体識別をおこなうため、IDタグを装着している。親魚の正確な年齢は不明であるが、海山町産のマハタで11歳以上、南島町、志摩町産のマハタ、クエで6～7歳以上とみられる。このうち、今年度新たに購入

表1 確保したマハタおよびクエ親魚

	尾数	全長 (cm)	体重 (kg)
マハタ(県内産)	36尾	57.9～ 81.4cm	3.4～11.6kg
クエ(県内産)	70尾	55.1～114.8cm	2.8～26.1kg
マハタ(韓国産)	70尾	48.2～ 55.2cm	1.9～3.0kg
＊ (＊)	150尾	52.4～ 62.8cm	2.7～4.3kg

したのは、マハタ3尾（全長58～60cm、体重 3.4～ 4.1kg）、クエ1尾（全長66cm、体重 5.6kg）である。

なお、これ以外に試験用親魚として、韓国産マハタ約70尾（平均全長52cm、体重2.5kg、推定3～4歳以上）、韓国産マハタ約150尾（平均全長57cm、体重3.3kg、5歳以上）を飼育している。

2) 海面生簀による飼育試験

マハタ、クエ親魚は尾鷲栽培漁業センターの海面生簀（5×5×5m、目合6節）3面にクエ大型魚、クエ中型魚、マハタおよびクエ小型魚に分けて収容し、飼育をおこなった。

餌料は生餌（スルメイカ、サバ等）を原則として週2回給餌した。なお栄養強化のため、ビタミン強化剤（ハマチエードフォルテ、フィッシュエードC、ユベラフード100）を5:2:1の割合で混合したものを給餌量の1%添加し、投餌した。

試験用親魚の韓国産マハタは、海面生簀（5×5×5m、目合6節）2面に2群に分けて収容し、飼育をおこなった。餌料はマダイ用のMP（生餌1：マッシュ1）を原則として週2回給餌した。

3) 陸上水槽による飼育試験

マハタ親魚のうち12尾を平成8年11月6日に尾鷲栽培漁業センターの陸上水槽（75t、半循環濾過）に収容し、飼育を開始した。水温は自然水温としているが、冬期は16℃以下にならないよう加温した。またろ過海水を1時間当たり7t注水し、寄生虫等の疾病発症防止のため、銅イオン発生装置（和光技研社製）により、飼育水中の銅イオン濃度を50ppb前後とした。日中は水銀灯を点灯し、照度を50ルクス前後とした。飼育密度は1.3kg/m³であった。餌料は海上生簀の餌と同様に生餌（スルメイカ、サバ等）を原則として週2回給餌し、ビタミン強化剤を添加した。給餌量は魚体重の2.0～3.0%とした。

*三重県尾鷲栽培漁業センター

結果および考察

1) 海面生簀による飼育試験

マハタについては、冬期も摂餌は良好であったが、水温が25℃を越えた8月下旬以降は少し餌喰いが悪くなった。

クエについては、夏期は特に活発に摂餌し、冬期も今年度は水温が高かったためか、餌喰いが落ちたものの昨年のように全く摂餌しなくなるようなことはなかった。

韓国産マハタについては摂餌状態は周年良好であった。

魚病の発生は特に認められなかったが、クエ親魚7尾が採卵および採精後にへい死した。また試験用親魚の韓国産マハタが、夏期の高水温期に12尾（5歳群9尾、3～4歳群3尾）がへい死した。

飼育密度は、昨年12月上旬の魚体測定および親魚入れ替えの時点で、クエ大型群は1.8kg/m³、クエ中型群は1.9kg/m³、マハタおよびクエ小型群は1.9kg/m³となった。また韓国産マハタの5歳群は4.8kg/m³、3～4歳群は2.0kg/m³となった。

地先の2m層の水温は図1のとおり、4月上旬には17℃台で、4月末には20℃台になり、25℃を越えたのは6月末で最高水温は8月19日の28.3℃であった。その後降温して9月末には25℃以下、12月上旬には20℃以下、2月上旬には15℃以下となり、最低水温は2月15日の13.9℃であった。その後昇温して3月末には17℃台となった。

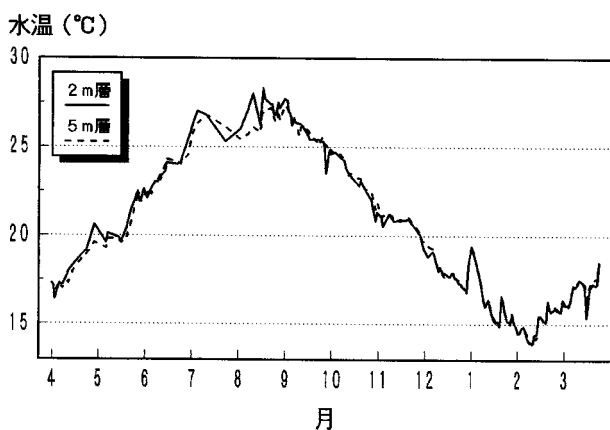


図1 海面生簀の水温

2) 陸上水槽による飼育試験

魚病の発生等は特に認められなかったが、雌親魚1尾が採卵後の5月下旬にへい死した。給餌後、残餌を回収して計量し、摂餌量を算定したところ、魚体重の0.0～3.0%、平均1.7%であった。

なお、昨年の12月上旬に海面生簀で飼育している親魚

の中から、今年度採卵したマハタ雌5尾、クエ雌4尾と自然に性転換した雄2尾を陸上水槽に新たに収容した(表2)。親魚の移動は麻酔をかけた後、タンカにて運搬した。飼育密度は2.2kg/m³となった。

陸上水槽内の水温は図2のとおり、4月上旬には16℃台で、5月上旬には20℃台になり、25℃を越えたのは7月中旬で最高水温は9月6日の27.0℃であった。その後降温して9月末には25℃以下、12月上旬には20℃以下、1月下旬には15℃台まで低下した。このため、飼育水温が16℃以下とならないよう、加温をおこなった。

表2 陸上水槽に収容したマハタ、クエ親魚

	尾数	全長 (cm)	体重 (kg)
マハタ(県内産)	15尾	63.2～ 81.4cm	4.5～11.6kg
クエ(県内産)	6尾	62.1～ 86.2cm	4.3～10.2kg

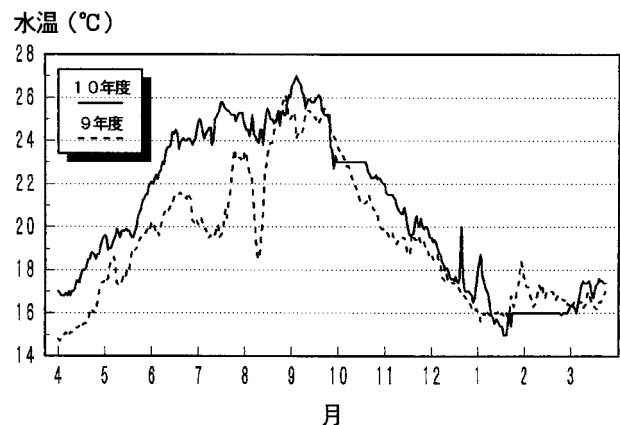


図2 陸上水槽の水温

2. 雄性化, 成熟促進, 採卵試験

性ホルモンの投与による雄性化, 成熟促進試験については、水産庁養殖研究所繁殖部の田中主任研究官と共同で試験をおこなった。

方法

- 1) メチルテストステロン(MT)投与による雄性化試験
 - ①MTおよび11-KT (11 ケトテストステロン) チューブ埋込による韓国産マハタの雄性化および排精量増加試験

MT, 11 KTをエタノールに溶解し、ひまし油を添加後、サイラスティックチューブ内に封入した。チューブはMT1mg, 11 KT1mg, ひまし油のみを封入したコントロールの3種類を作成した。試験区はMT2回投与区, MT投与後にKTを投与する区, KT2回投与区,

コントロール2回投与区の4区とした。チューブ(2mg/尾)の埋込は3月10日におこない、供試魚37尾(平均全長54cm, 平均体重2.5kg)の腹部をメスで切り、生検針で腹腔内に埋め込んだ。4月14日にMT投与後にKTを投与する区を除く3試験区から5尾ずつ取り上げるとともに残りの22尾に各試験区のチューブ(2mg/尾)を再び埋め込んだ。そして5月29日に4試験区から5尾ずつ取り上げ、魚体測定後、生殖腺を摘出し、ブアン液で固定し、定法にしたがい、生殖腺組織切片標本を作成し、観察をおこなった。

②MTサイラスティックチューブ埋込によるクエ親魚の雄性化試験

陸上水槽(50t)のクエ10尾(平均全長57cm, 体重3.1kg)および海面生簀のクエ10尾(平均全長59cm, 体重3.3kg)にMTサイラスティックチューブ(MT2mg/魚体重1kg)を3月10日に埋込した。なお陸上水槽のクエについては埋込後、飼育水温を18~20℃に加温した。

③MTサイラスティックチューブ埋込によるマハタ親魚の雄性化試験

海面生簀のマハタ5尾(平均全長59cm, 体重3.8kg)にMTサイラスティックチューブ(MT2mg/魚体重1kg)を3月23日に埋込した。そして5月8日以降、定期的に供試魚を取り上げて、排精の有無の確認をおこなった。

2) LHRH-aコレステロールペレットによる成熟促進試験

①韓国産マハタの成熟促進試験

LHRH-aを50%エタノールに溶解し、コレステロール、ココアバターを添加し、混合させた後、型で抜いてペレットを作成し、使用まで冷凍保存した。ペレットの埋込は4月22日に行い、供試魚20尾(平均全長55cm, 平均体重2.7kg)の背筋部に生検針で埋め込んだ。試験区は400 μ g/kg, 800 μ g/kg, コントロール(エタノールのみ添加)の3区とした。5月29日に3試験区から5尾ずつ取り上げ、魚体測定後生殖腺を摘出し、ブアン液で固定し、定法にしたがい、生殖腺組織切片標本を作成し、観察をおこなった。

②マハタ親魚の成熟促進試験

海面生簀のマハタ11尾(全長66~76cm, 体重4.1~7.1kg)にLHRH-aコレステロールペレット(200 μ g/魚体重1kg)を5月26日に投与した。

3) カニューレシオンによる成熟度調査

マハタ, クエ親魚についてカニューレシオン(内径1mm×外径2mmのポリエチレンチューブを生殖腔に注入し、卵巣卵, 精子を採取)による成熟度調査をおこなった。

4) HCG(胎盤性性腺刺激ホルモン)投与による人工受精試験

カニューレシオンによる成熟度調査の結果, 卵黄形成が確認(卵径450 μ 以上)できた雌および排精が確認できた雄にHCGを魚体重1kg当たり500IU背筋部に注射した。採卵および採精は原則として45~48時間後に腹部圧搾によりおこなった。採精は採卵直前に1mlの注射器を用いて行い, 得られた精子はリンゲル液で約50倍に希釈した。受精は採卵直後に乾導法で行い, 媒精後にろ過海水で洗卵した。洗卵後, 30 ℓ パンライト水槽に収容して浮上卵と沈下卵を分離した。卵数は2,200粒/mlおよび2,000粒/gで換算した。

なお, 浮上卵はゴース製ネットを張った500 ℓ ポリエチレン水槽内に収容し, 自然水温, 微通気, 微流水で管理をおこなった。

結果および考察

1) メチルテストステロン(MT)投与による雄性化試験

①MTおよび11-KTチューブ埋込による韓国産マハタの雄性化および排精量増加試験

チューブ埋込によるへい死は認められず, 埋込2日後の3月12日, 再埋込3日後の4月17日には活発に摂餌をおこなった。

4月14日の取り上げではコントロール区, KT投与区では周辺仁期卵であったが, MT投与区では周辺仁期卵の生殖腺から精母細胞の形成がみられた。5月29日の取り上げではコントロール区は周辺仁期卵, MT2回投与区では細胞のほとんどが精細胞で占められ, 一部で精液の分泌がみられた。しかしKT2回投与区では周辺仁期卵と精細胞が混在している状態, MT投与後KTを投与した区では細胞のほとんどが精細胞で占められ, 一部で精液の分泌がみられたものの, GSIはMT2回投与区よりも小さく, KT投与による排精量の増加の効果は認められなかった。

②MTサイラスティックチューブ埋込によるクエ親魚の雄性化試験

チューブ埋込によるへい死は認められなかった。海面生簀のクエは埋込2日後の3月12日には活発に摂餌をおこなったが, 陸上水槽のクエは飼育環境に慣れないためか, 試験期間中摂餌はほとんど認められなかった。

投与後約2ヶ月の5月8日に供試魚を取り上げて, 排精の有無の確認をおこなったところ, 排精は陸上水槽のクエでは10尾中8尾でみられ, 精子運動を確認したが, 海面生簀のクエでは10尾中1尾しかみられなかった。排

精量は0.2~5.8mlとマハタの雄と比較すると多かった。なお、この精液は人工受精試験に用い、受精能力を有することが確認された。

③MTサイラスティックチューブ埋込によるマハタ親魚の雄性化試験

チューブ埋込によるへい死は認められなかった。5月8日には精液の分泌は1尾もみられなかったが、約2ヶ月後の5月26日には5尾中3尾で精液の分泌が見られ、精子運動を確認した。

2) LHRH-aコレステロールベレットによる成熟促進試験

①韓国産マハタの成熟促進試験

チューブ埋込によるへい死は認められず、埋込後も活発に摂餌をおこなった。5月29日の取り上げ時に生殖腺の成熟した個体は1尾もみられず、各区ともに全個体の生殖腺が周辺仁期卵であり、LHRH-a投与の効果は認められなかった。

②マハタ親魚の成熟促進試験

ベレット埋込によるへい死は認められなかった。投与後3週間の6月16日のカニューレーションでは11尾中4尾で卵黄形成がみられ、そのうち1尾はすでに過熟卵であった。残りの3尾については、HCGの打注により採卵できたが、ほとんどが過熟卵であった。

3) カニューレーションによる成熟度調査

①マハタ親魚

陸上水槽群の5月6日の調査では、昨年度性転換させた雄5尾中4尾で排精が確認されたが、残りの1尾は排精は結局確認できなかった。雌は7尾中3尾で卵黄形成(卵経334~532 μ)が確認されたが、残りの4尾は周辺仁期の卵で未成熟な雌であった。

海面生簀群の5月8日の調査では、雌は20尾中4尾で卵黄形成が確認された。5月26日の調査では、新たに1尾で卵黄形成が確認された。6月16日の調査ではLHRH-aを投与した雌2尾で新たに卵黄形成が確認された。残りの13尾は周辺仁期の卵で、未成熟な雌であった。なお今年度成熟が確認された雌は10尾、排精が確認された雄は7尾であった(表3)。

②クエ親魚

5月8日の調査では、卵黄形成が確認された雌は29尾(卵経270~593 μ)であった。成熟した雌は大半が10kg以下の個体で、大型魚は性別が不明のものが多かった。6月10日の調査では、新たに1尾の雌で卵黄形成が確認された(平均卵経491 μ)。また精液を分泌する自然に性転換した雄2尾(全長80cm, 72cm, 体重9.5kg, 7.3kg)が確認された。なお今年度成熟が確認された雌は30尾、

排精が確認された雄は11尾であった(表3)。

表3 採精および採卵に用いたマハタ、クエ親魚

	性別	尾数	全長 (cm)	体重 (kg)
マハタ	雄	7尾	59.1~80.0cm	3.7~9.4kg
	雌	10尾	63.2~81.4cm	4.5~11.6kg
クエ	雄	11尾	55.1~80.4cm	2.8~9.5kg
	雌	30尾	56.3~103.5cm	3.1~19.1kg

4) HCG投与による人工受精試験

①マハタ人工受精試験

5月12日に陸上水槽の雄4尾、雌3尾に、HCGを注射した。2日後に雄4尾より0.8~2.0mlの精液を採取するとともに、1尾毎の精子運動を確認した。

そして雌3尾中2尾より171.6万粒を採卵、人工受精をおこなった。浮上卵は121万粒、浮上卵率は70.5%であり、卵管理水槽に收容した(水温19.9℃)。翌日、卵管理中の沈下卵を取り除き、浮上卵の合計86万粒を50t水槽に收容した。ふ化は翌日の午前9時には確認され、ふ化時間は約42時間であった。ふ化率は92.3%、46.5%であった。

6月3日に陸上水槽の雌2尾に、HCGを注射した。そして翌日および2日後に雌2尾中1尾より計30.6万粒を採卵、人工受精をおこなった。浮上卵は19.2万粒、浮上卵率は62.7%であった。6月4日には海面生簀の雌1尾に、HCGを注射した。そして翌日および2日後に計50.4万粒を採卵、人工受精をおこなった。浮上卵は31.4万粒、浮上卵率は62.3%であった。翌日、卵管理中の沈下卵を取り除き、浮上卵の合計29.7万粒を50t水槽に收容した。なお人工受精に用いた精液は陸上水槽の雄より事前に採取した。

6月16日に海面生簀の雌4尾に、HCGを注射した。2日後に雌4尾中3尾より計158万粒を採卵、人工受精をおこなったが、いずれも過熟卵であり、浮上卵はほとんどみられなかった。なお人工受精に用いた精液は陸上水槽の雄より事前に採取した(表4)。

表4 マハタ人工受精結果

人工受精日	採卵尾数	総採卵数(万粒)	浮上卵数(万粒)
5月 14日	2尾	171.6	121.0
6月4~5日	1尾	30.6	19.2
6月5~6日	1尾	50.4	31.4
6月 18日	3尾	158.0	0.0

②クエ人工受精試験

5月18日に海面生簀の雄9尾、雌12尾に、HCGを注射した。2日後(20日)に雄7尾より0.2~5.8mlの精液を採取するとともに、1尾毎の精子運動を確認した。採卵は12尾中1尾からしか採卵できず(152万粒)、人工受精をおこなったが、浮上卵はほとんどみられなかった。3日後(21日)には雌12尾中8尾より計727万粒を採卵、人工受精をおこなった。なお採卵後、雌11尾にHCGを再度注射した。浮上卵は327.3万粒、浮上卵率は45.0%であり、卵管理水槽に収容した(水温21.0℃)。翌日、卵管理中の沈下卵を取り除き、卵質が最も良いと思われる浮上卵111.9万粒を50 t水槽に収容した。ふ化率は96.3%であった。4日後(22日)には雌12尾中11尾より計664.2万を採卵、人工受精をおこなった。浮上卵は368.4万粒、浮上卵率は55.5%であり、卵管理水槽に収容した(水温21.0℃)。翌日、卵管理中の沈下卵を取り除き、卵質が最も良いと思われる浮上卵180万粒を50 t水槽に収容した。ふ化率は81.3%であった。

6月10日に海面生簀の雌15尾に、HCGを注射した。2日後(12日)に雄9尾より0.4~2.5mlの精液を採取するとともに、1尾毎の精子運動を確認した。そして雌15尾中11尾より計1,824万粒を採卵、人工受精をおこなった。浮上卵は910万粒、浮上卵率は49.9%であり、卵管理水槽に収容した(水温23.0℃)。翌日、卵管理中の沈下卵を取り除いたが管理中の沈下卵が非常に多かった。このうち卵質が最も良いと思われる浮上卵180万粒を50 t水槽に収容した。ふ化率は96.3%であった(表5)。

表5 クエ人工受精結果

人工受精日	採卵尾数	総採卵数(万粒)	浮上卵数(万粒)
5月20日	1尾	152.0	0.0
5月21日	8尾	727.0	327.3
5月22日	11尾	664.2	368.4
6月12日	11尾	1,824.0	910.0

3. 種苗生産試験

方法

1) オキシダント海水による受精卵消毒試験

ウイルス性神経壊死症(VNN)発症防止のため、オゾンによる海水殺菌装置を作成し、残留オキシダント海水による受精卵消毒をおこなった。残留オキシダント濃度の測定はO トリジン法により、分光光度計でおこなった。

消毒方法は胚体形成期(受精後20~24時間)の受精卵を0.4~0.5ppmのオキシダント海水で60秒消毒し、飼育水槽へ収容した。

2) マハタ仔魚飼育試験

人工受精試験の結果、受精卵が得られたため、仔魚飼育試験を2回実施した。収容は受精卵で尾鷲栽培漁業センターの50 t水槽におこなった。飼育海水は、当初は止水で80%海水とし、日齢4からUV海水を底面から注水した。飼育水温は熱交換器により23~25℃に加温した。通気は水槽内にエアストーンを6カ所設置して、水槽内に循環流がおきるようにし、流量計により通気量を受精卵収容からふ化および開口まで強通気、開口から弱通気とした。

餌料系列は、日齢3から9までの7日間はタイ国産SSワムシを給餌し、特に給餌開始2日間は70μmネットで選別した小型ワムシを与えた。日齢10以降40まではS型ワムシを給餌した。日齢23からはアルテミア、日齢28からは配合飼料を給餌した。ワムシおよびアルテミアは市販の栄養強化剤で二次強化をおこなった。

ナンノクロロプシス(以下ナンノと略す)の飼育水への添加は毎日50万cells/mlとなるように添加した。なお飼育環境の急変を避けるため、ナンノの添加は時間をかけておこなった。また飼育水の水質安定をはかるため、貝化石をトン当たり10g、ナンノ海水に添加して散布した。底掃除は日齢50までしなかった。

3) クエ仔魚飼育試験

人工受精試験の結果、受精卵が得られたため、仔魚飼育試験を3回実施した。収容は受精卵で尾鷲栽培漁業センターの50 t水槽におこない、収容前にウイルス性病対策として、受精卵消毒(オキシダント海水0.6ppm、60秒)をおこなった。

飼育海水は、当初は止水で80%海水とし、日齢4からUV海水を底面から注水した。飼育水温は熱交換器により25℃以上に加温した。通気は水槽内にエアストーンを6カ所設置し水槽内に循環流がおきるようにし、流量計により通気量を受精卵収容からふ化および開口まで強通気、開口から弱通気とした。

餌料系列は、日齢3から7までの5日間はタイ国産SSワムシを給餌した。日齢8以降40まではS型ワムシを給餌した。日齢15からはアルテミア、日齢21からは配合飼料を給餌した。ワムシおよびアルテミアは市販の栄養強化剤で二次強化をおこなった。

ナンノの飼育水への添加は毎日50万cells/mlとなるように添加した。なお飼育環境の急変を避けるため、ナン

ノの添加は時間をかけておこなった。また飼育水の水質安定をはかるため、貝化石をトン当たり10g、ナンノ海水に添加して散布した。底掃除は日齢50までしなかった。

4) マハタ, クエ無給餌生残試験 (SAI)

卵質およびふ化仔魚の活力を把握するため、500mlピーカーによる無給餌生残試験をおこない、無給餌生残指数 (SAI) を求めた。

5) クエ稚魚二次飼育試験

仔魚飼育試験の結果、取り上げた34,210尾のクエ稚魚を選別後、50 t 水槽 3 面、3 t 水槽 2 面で二次飼育をおこなった。飼育海水は50 t 水槽にUV海水、3 t 水槽にろ過海水を使用し、注水量は4~5回転/日とした。底掃除は50 t 水槽は自動底掃除機で1日2回、3 t 水槽は手動で1日1回おこなった。餌料は配合飼料のみを使用し、マダイおよびモジャコ用のEPを1:1の割合で給餌した。

結果および考察

1) オキシダント海水による受精卵消毒試験

卵消毒とふ化率、SAIの関係について、表6に示した。受精卵消毒によるふ化率の低下や発生停止、仔魚の活力の低下については認められなかった。

表6 オキシダント海水による受精卵消毒とふ化率、SAIの関係

魚種	試験区	ふ化率	SAI
マハタ	対照区	91.6%	25.9
	0.43ppm,60秒	92.3%	20.7
マハタ	対照区	93.4%	14.0
	0.49ppm,60秒	91.1%	9.9

2) マハタ仔魚飼育試験

ふ化は受精卵収容翌日の午前中であった。ふ化仔魚の全長は1.5~1.6mmであった。日齢2では開口が確認できず、日齢3で開口が確認できた。日齢3の午後からSSワムシを10個/mlとなるように給餌し、日齢5でワムシの摂餌が確認された。そして日齢10で3.3mmとなり、ワムシ摂餌率100%、開鰓率83%となった。日齢15で3.7mmとなり、棘の伸長が確認された。日齢30で6.5mmに成長した。配合飼料の摂餌が確認されたのは日齢37であった。そして日齢40以降 (全長13.8mm~) 共喰いが認められるようになり、魚卵を摂餌するようになった。

1回次では、日齢50で約3,500尾の稚魚 (全長35mm) が生存していたが、その後へい死魚が増加し、ウイルス

性神経壊死症 (VNN) であると診断された。2回次もほぼ同時期 (日齢38) に全滅した (図3, 表7)。来年度以降は、親魚のウイルスチェックや受精卵消毒等、VNN発症防止策をとる必要がある。なお飼育期間中の水温は20.5~25.7°Cであった。

全長 (mm)

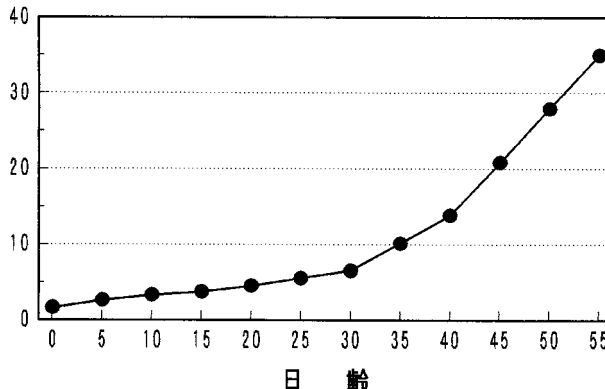


図3 マハタ仔稚魚の成長

表7 マハタ種苗生産結果

飼育回次	受精卵収容数	ふ化率	飼育日数	取上尾数	生残数
1回次	860,000粒	92.3%	55日	550尾	-.-%
2回次	297,000粒	-.-%	38日		日齢38で全滅

3) クエ仔魚飼育試験

ふ化は受精卵収容翌日の早朝であった。ふ化仔魚の全長は1.9~2.2mmであった。日齢2では開口が確認できず、日齢3で開口が確認できた。日齢3の午後からSSワムシを10個/mlとなるように給餌し、日齢5でワムシの摂餌が確認された。そして日齢10で3.8mmとなり、棘の伸長が確認された。日齢20で6.3mmとなり、アルテミアの摂餌が確認された。日齢30で11.1mmに成長した。配合飼料の摂餌が確認されたのは日齢35であった。1回次、2回次では、日齢40以降共喰いによる大きな減耗がみられ、日齢42で変態の終了した稚魚が確認された。3回次では日齢20以降大きな減耗がみられた。7月末から8月上旬に1回次から3回次の合計で34,210尾の稚魚 (日齢60~65, 全長21~65mm, 平均35mm) を取り上げることができた (図4, 表8, 写真1)。種苗生産中の生残率を上げるためには、今後選別や餌料密度について検討して、仔稚魚の大小差を小さくし、共喰いを防止する必要がある。

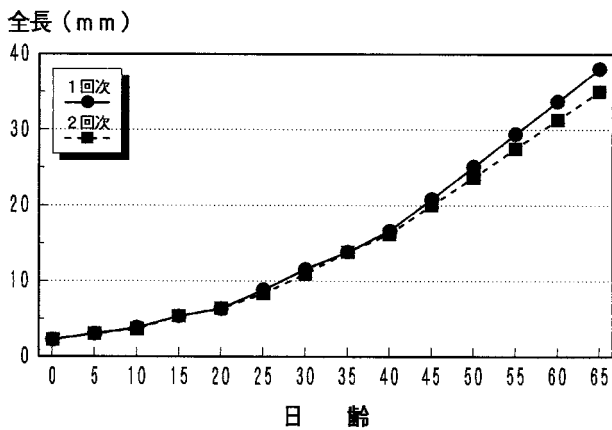


図4 クエ仔稚魚の成長

表8 クエ種苗生産結果

飼育回次	受精卵収容数	ふ化率	飼育日数	取上尾数	生残数
1回次	1,119,000粒	96.3%	65日	9,569尾	0.88%
2回次	1,800,000粒	81.3%	66日	23,795尾	1.62%
3回次	1,290,000粒	96.3%	60日	846尾	0.06%



写真1 クエ稚魚, 日令65, 全長65mm

4) マハタ, クエ無給餌生残試験 (SAI)

試験結果は, 表9に示した。マハタ仔魚のSAIは 1.1~27.4で, 採卵時期が遅くなるほどSAIが低くなる傾向がみられた。これは遅くなるにつれて過熟卵が多く, 浮上卵率およびふ化率が低かったことと関係があると考えられる。

クエ仔魚のSAIは1.0~11.6で, 10以下の低い値が多かった。これはマハタの受精卵と比較すると油球や発生の異常等が多く, 卵質に問題のある卵が多かったことと, また一度に大量の採卵をおこなったため, 受精卵の取り扱いが雑になったことと関係があると考えられる。

今後はマハタ, クエともに水温や親魚の成熟状態に注意し, 過熟にならない時点で, 採卵をおこなう必要がある。

表9 マハタ, クエふ化仔魚のSAI

魚 種	標本数	最小	最大	平均	標準偏差
マハタ	16	1.1	27.4	10.7	7.6
クエ	24	1.0	11.6	4.1	3.0

5) クエ稚魚二次飼育試験

飼育期間は8月上旬から10月下旬の約80日間であった。選別直後に小型魚のへい死が多くみられ, また飼育期間を通じて共喰いによる減耗が大きかった。結局二次飼育試験終了時には約15,000尾(日齢150, 全長10.7~14.8cm, 体重16.1~71.0g)の稚魚を取り上げるに留まった。生残率は43.8%であった。来年度以降は選別方法や給餌方法について検討し, 二次飼育期の減耗防止をはかる必要がある。

4. 餌料生物培養試験 (タイ国産SSワムシ培養試験)

方 法

開口後約10日までのマハタ, クエ仔魚の初期餌料として, タイ国原産ワムシ(以下SSワムシとする)の培養をおこなった。培養はバッチ方式(3日バッチ)でおこない, 移植は500個体/mlとなるようにおこなった。培養条件は80%海水, 設定水温30℃とした。SSワムシの餌料は濃縮淡水クロレラを用い, 毎日午前, 午後の2回給餌をおこなった。給餌量はワムシ1億個体に対し, 午前は200ml, 午後は250mlとした。なお, 給餌前には水温の測定およびワムシ密度の計数を行った。種苗生産期外の種の保持には 100ℓアルテミアふ化水槽3個を用いて培養し, 種苗生産期には 500ℓアルテミアふ化水槽8個に拡大して培養をおこなった。

結果および考察

生産期の培養期間中の水温, 収穫時密度, 収穫数および給餌量を表10に示した。また移植から収穫までの各計数時のワムシ密度の平均を出し, 求めたワムシ密度の変化を図5に示した。

アルテミアふ化水槽8槽を用いて培養をおこなうと, 1日に2水槽からの収穫が可能であり, 午前, 午後の1回の給餌分として, 1水槽から出すことができ収穫しやすい。また, 今年度のSSワムシの需要量は, 十分に生産することができた。しかし水槽数が多いことによ

り、計数等の作業量も多くなった。また今後、マハタおよびクエ仔魚のSSワムシ給餌期が重なった場合には、SSワムシの需要も増加する。よって、今後作業量を増やさずに生産量を増やすため、さらに培養方法を改善していく必要がある。

表10 タイ国産SSワムシ培養データ

	最小	最大	平均
水温(℃)	29.2	30.5	30.0
収穫時密度(n/ml)	880	8,790	3,999
収穫数(個/日)	10.8	64.1	34.4
給餌量(L/日)	--	--	17.5

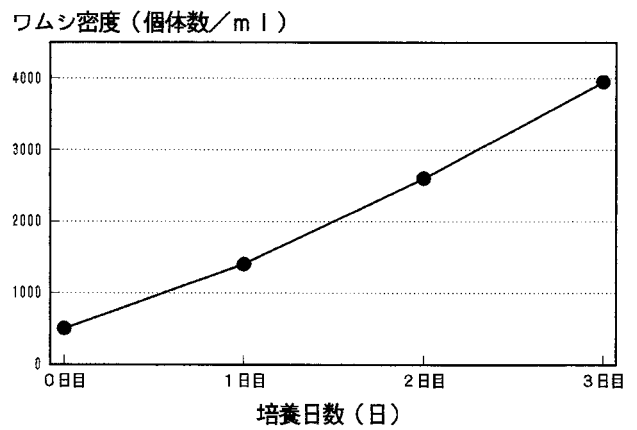


図5 タイ国産SSワムシの平均増殖結果