

新魚種の種苗生産技術高度化研究事業

稲葉駿・松田浩一

目的

カワハギやマハタは身質が良好であり全国的な生産量が比較的少ないことから、三重県内での新たな増養殖対象種として有望と考えられる。本研究では、カワハギの早期採卵と仔魚の飼育に関する技術開発、マハタの中間育成期における水流の強さが形態異常率に及ぼす影響の検討を行い、これら魚種の高品質な種苗の生産を実現させることを目的とした。

方法

1)カワハギの早期採卵と仔魚飼育の技術開発

養成した親魚 50 尾（平均体重 502 g）を陸上水槽へ 10 月 21 日に収容し、10 月 25 日から短日・低温処理を開始した。11 月 23 日までに 15.4°C、10L14D とし、その後の 10 日間その状態で飼育を継続した。12 月 3 日からは長日・昇温処理を開始して 12 月 26 日までに 20.0°C、14L10D とし、以後はこの条件を維持した。12 月 26 日からは水槽内に産卵床（砂粒）を入れ、自然産卵の有無を確認した。産卵が確認された場合には、砂粒から受精卵のみを剥離し、孵化までアルテミア孵化槽で管理した。

仔魚飼育条件検討のため、0.5 t 水槽を用いた小規模飼育試験を実施した。設定した試験区は、他魚種において生残率の向上効果が明らかになっている 24 時間照明処理及びポリエチレングリコール（PEG）の飼育水への添加を組み合わせた 4 区（24 時間照明・PEG 試験）を設け、日齢 19 まで飼育した（表 1）。また、共食い対策のため、飼育水槽の照度を下げる低照度処理を行う試験（低照度試験）を日齢 33-50 で実施した（表 2）

表 1. 24 時間照明・PEG 試験の試験区設定

試験区	水槽数	収容尾数	24時間照明の期間	PEG濃度 (mg/L)
24時間照明・PEG区	2	9,000	2-9日令	1
24時間照明区	2	9,000	2-9日令	0
通常照明・PEG区	2	9,000	なし	1
通常照明区	2	9,000	なし	0

表 2. 低照度試験の試験区設定

試験区	水槽数	収容尾数	水面直上の照度 (lux)
低照度区	4	9,000	100
対照区	4	9,000	2,000

24 時間照明・PEG 試験の照度は水槽中央部の水面直上（約 3 cm）で約 2000 lux であり、低照度試験の低照度とした水槽では約 100 lux へ減照した。24 時間照明・PEG 試験では、日齢 10、19 で夜間柱状サンプリングを実施し、生残数を計数した。また、低照度試験では、稚魚全数を日齢 50 で取り上げ、生残数を計測した。試験期間中は水温約 20°C で飼育を行い、成長段階に合わせてワムシ、アルテミア及び配合飼料を給餌した。

2) マハタの中間育成期における水流の強さと形態異常の関係

尾鷲栽培漁業センターにて一次飼育まで終了したマハタ（日齢 60）を用いて、高速、中速、低速の 3 区（各区 2 水槽）で飼育試験を行った。高速及び中速区ではエアリフターとハイドロジェットを用いて水槽内で一定方向の順流を作り、低速区ではできるだけ水流を発生させないようにした。それぞれの条件での最大流速は高速区で 36.7-40.1 cm/秒、中速区で 15.7-20.1 cm/秒、低速区で 4.5-6.1 cm/秒であった。試験期間中は自然水温で飼育を行い、配合飼料を給餌した。試験の中間時（日齢 100）及び終了時（日齢 127）には各水槽から 30 尾を任意にサンプリングし、目視による外観調査と軟 X 線調査により形態異常の有無を調べた。

結果と考察

1)カワハギの早期採卵と仔魚飼育の技術開発

低水温・短日処理後の昇温・長日処理により、通常の産卵期よりも約 5 カ月早い 1 月 6 日から安定した産卵が確認でき、1 日あたり 2-10 万粒の受精卵が得られた。

仔魚飼育の技術開発として実施した 24 時間照明・PEG 試験の各試験区における日齢 10 及び 19 の生残率及び全長を表 3 に示した。日齢 2-9 に 24 時間照明を実施した区において日齢 10 時点で体サイズが大きい傾向があった。また、PEG 添加を行った区では、日齢 10 の生残率が高い傾向にあった。

表 3. 24 時間照明・PEG 試験における日齢 10 及び 19 の生残率及び全長

試験区	日齢10		日齢19	
	生残率(%)	全長(mm)	生残率(%)	全長(mm)
24時間照明・PEG区	96.1 ± 14.9	3.6 ± 0	47.1 ± 2.5	5.4 ± 0
24時間照明区	80.3 ± 1.5	3.5 ± 0	50.2 ± 5	5.5 ± 0
通常照明・PEG区	99 ± 20.5	2.8 ± 1.2	48.4 ± 10.7	4.9 ± 0.1
通常照明区	75.8 ± 4.3	3 ± 0	62 ± 24.7	4.6 ± 0.4

低照度試験の日齢 50 の生残率及び取り上げ尾数を表 4 に示した。低照度区では、日齢 50 の生残率が有意に高く、共食が発生する時期（日齢 30 前後）から低照度にすることで生残率が高まると考えられた。

表 4. 低照度試験における日齢 50 の生残率及び取り上げ尾数

試験区	50日生残率 (%)	取上尾数 (尾)
低照度区	17.4±1.4	1573±134
対照区	12.3±0.7	1112±67

2) マハタの中間育成期における水流の強さと形態異常の関係

表 5 及び 6 に中間及び最終サンプリング時の全長、外観調査で確認された顎変形と鰓蓋欠損を持つ個体の割合、軟 X 線調査による開鰓と脊椎骨異常の個体の割合を示した。中間サンプリング時及び最終サンプリング時の結果から、水流が強いほど骨梁異常が増加することが示唆された。また、中間時より終了時の方が脊椎異常を持つ個体の割合が高いため、中間育成時においても脊椎異常が発生することが伺われた。

表 5. 中間サンプリング時（日齢 100）の外観及び軟 X 線撮影調査結果の概要（標本数 30）

区	流速 (cm/秒)	全長 (AV±SD,mm)	外観調査 (%)		軟X線調査 (%)					
			顎変形	鰓蓋欠損	開鰓	前彎症	後彎症	癒合	背鰭陥没	骨梁異常
高速1	40.1	91.8 ± 6.9	0	0	93.3	13.3	0	3.3	0	33.3
高速2	36.7	91.0 ± 6.0	0	0	96.7	6.7	0	3.3	0	29.7
中速1	15.7	90.5 ± 5.1	0	0	100	3.3	3.3	0	0	29.7
中速2	20.1	90.9 ± 6.0	0	0	100	0	0	0	0	19.8
低速1	6.1	91.6 ± 5.9	0	0	100	10	0	3.3	0	16.7
低速2	4.5	92.7 ± 7.8	0	0	90	0	0	0	0	16.7

表 6. 終了時（日齢 127）の外観及び軟 X 線撮影調査結果の概要（標本数 30）

区	流速 (cm/秒)	全長 (AV±SD,mm)	外観調査 (%)		軟X線調査 (%)					
			顎変形	鰓蓋欠損	開鰓	前彎症	後彎症	癒合	背鰭陥没	骨梁異常
高速1	40.1	120.9 ± 8.4	0	0	100	3.3	0	0	0	50
高速2	36.7	118.3 ± 10.1	0	0	100	10	0	0	0	33.3
中速1	15.7	112.0 ± 8.2	0	0	100	6.7	3.3	0	0	33.3
中速2	20.1	114.8 ± 9.1	0	0	100	3.3	0	0	0	43.3
低速1	6.1	122.0 ± 10.0	0	0	96.7	20	0	0	0	56.7
低速2	4.5	120.3 ± 10.3	3.3	0	100	3.3	0	3.3	0	23.3