

特定海域新魚種定着促進技術開発事業（マダラ）

中西 廣義・兜森 良則・榊 昌文・松坂 洋*

本事業は、平成2～6年度の5ケ年で実施した「特定海域新魚種量産技術開発事業（青森県：マダラ）」において、種苗量産技術の進展が図られたものの充分でないことから、引続き量産技術の開発を行うとともに、中間育成技術や放流技術の開発を行うものである。

I. 放流技術開発

1. 平成8年度漁期来遊資源に関する知見

(1) 漁獲量

マダラの主要産地である脇野沢村漁協、佐井村漁協（牛滝支所）の平成8年度漁期の漁獲量は合計46トンで、昭和63年以降の減少傾向が止まらず、また昭和50年以降でも最低の漁獲量であり、資源のレベル低下が著しい（昭和50年以降の漁獲量の推移は平成7年度当該報告書参照）。

表1 平成8年度漁期マダラ漁獲量

月	11	12	1	2	3	4	漁期計 (kg)
脇野沢村漁協		4,527	5,687	4,894	411		15,519
佐井村漁協牛滝支所		3,168	9,782	16,475	1,416		30,841
計		7,695	15,469	21,369	1,827		46,360

(2) 来遊親魚群の生物的特性

① 魚体測定調査

平成8年12月及び平成9年1月の脇野沢村漁協で漁獲されたマダラの全長組成と生殖巣の熟度組成を図1に示した。全長は、12月では雄が雌より小型であり、1月にはそれが解消され雄雌とも12月より小型となっていた。熟度組成は、12月では全長、雌雄に関わらず全て未熟（A）であったが、1月には雌雄ともやや熟（B）や完熟（C）が現れその発達程度は雄の方が早かった。

② 標識放流による系群の把握

平成8年度は、佐井村牛滝沖の底建網で漁獲された小型来遊魚55尾（全長30～73cm）に白色円形ディスクを付け、平成9年2月15日～3月13日にかけて標識放流を実施した。

平成7年度標識放流群は、放流後間もなく湾口部で再捕された5尾の他に、平成8年度漁期に湾口部で1尾、平成8年10月末襟裳沖で1尾再捕された。

* 中西（平成9年3月まで種苗生産担当）、松坂（平成9年4月から種苗生産担当、同とりまとめ）、兜森（放流技術担当、同とりまとめ）

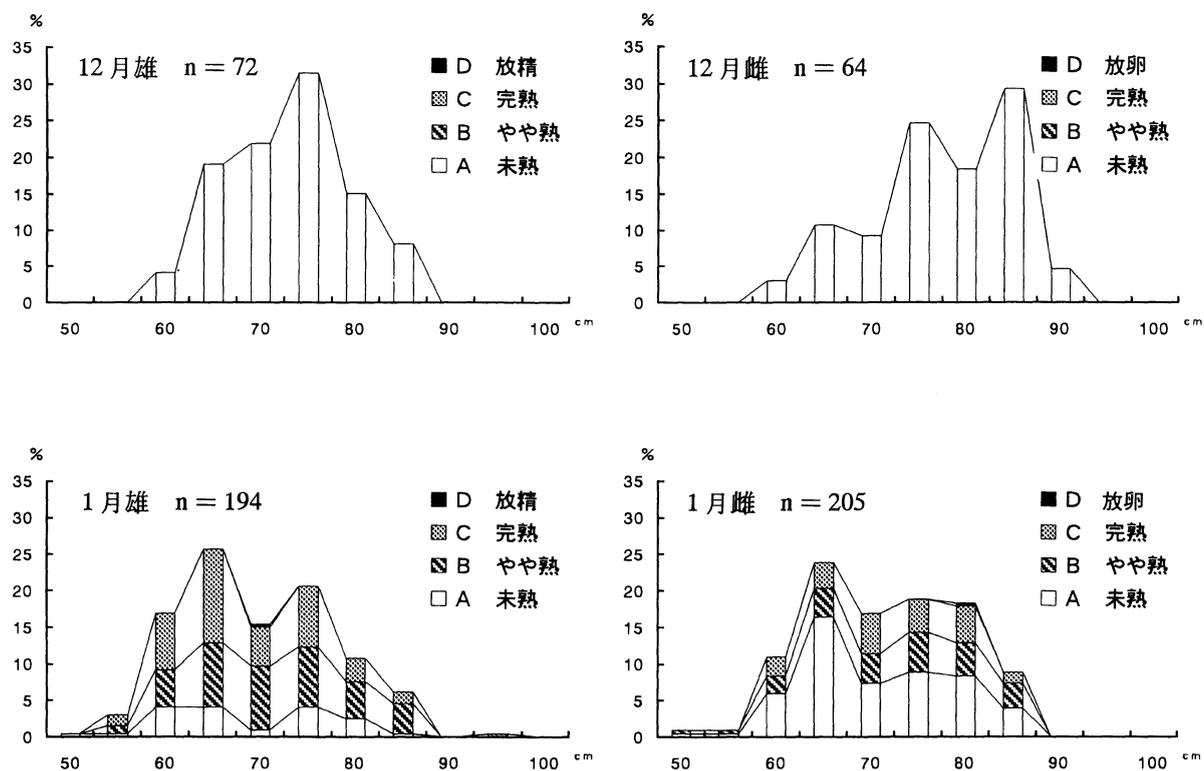


図1 脇野沢村漁協に水揚げされたマダラの月別全長組成及び熟度組成

(測定年月日
平成8年12月28日
平成9年1月6、7、17、28日)

2. 標識放流種苗の回帰状況調査

平成8年度漁期、過年度の片腹鰭抜去または切除を施した人工放流種苗（平均全長6～9cm）の回帰は、15尾確認された。耳石からの年齢査定を東北水研八戸支所に依頼した結果、平成3年に放流した6才魚と、平成4年に放流した5才魚、及び平成5年に放流した4才魚であった。

表2 放流種苗の回帰状況の推移

回帰漁期 (年度)	回帰尾数 (尾)	年齢 (才)	尾数 (尾)	全長範囲 (cm)
6	1	4	1	(73.0)
7	11	4	2	(67.0～71.5)
		5	5	(74.0～80.0)
		?	4	(80.0～93.0)
8	15	4	4	(66.0～75.0)
		5	4	(65.0～82.0)
		6	1	(90.0)
		?	6	(66.5～84.0)

3. 稚魚採集調査

(1) 材料及び方法

① ビームトロール調査

脇野沢沖では間口5m×高さ1m、牛滝沖では間口3m×高さ1mのビームトロールを使用し、用船(4.9または4.1トン)により日中稚魚採集調査を実施した。調査は、平成8年度産の左腹鰭切除の標識を施した放流種苗5.2万尾(平均全長68.6mm)の採集を主目的としたが、天然稚魚の動態をも把握するため、平成9年6月4日から9月2日までの期間で、調査場所は脇野沢村から佐井村牛滝にかけての水深40~82mの沖合であった(調査海域は平成7年度当該報告書参照)。曳網速度は2~3ノットに努め、曳網時間はおよそ5~30分であった。採集したマダラ稚魚は船上にて直ちに10%ホルマリンで固定し、その後測定に供した。また、曳網ごとにバンドン採水器を用いて底層の水温を測定した。

(2) 結果及び考察

調査結果は表3、図2に示した。

- ① ビームトロールでは、延べ29回の曳網を実施し、マダラ稚魚63尾を採集したが、うち標識魚は6月26日の1尾だけであった。標識魚の魚体は全長49mm、体重0.6gで、当該曳網で同時に採集された稚魚46尾中、二番目に小型であった。その他の魚体は全長46~90mm、体重0.6~4.7gの範囲であった。
- ② 6月4日採集の天然稚魚5尾は、全長46~69mm、体重0.6~2.2gの範囲であった。
- ③ マダラ稚魚が採集されたときの底層水温は、平成7年度産を調査対象とした平成8年は15.6℃以下であったが、平成9年は13.0℃以下であった。
- ④ 採集されたマダラ稚魚の全長を時系列で見ると、平成9年も平成8年と同様、標識放流種苗は放流後13日目に1尾再捕されただけであった。
- ⑤ 2か年の調査で標識放流魚の再捕は3尾と極めて少なく、とにもかくにも再捕数の増大を図りたいと考えている。

表3 平成8年度産マダラ稚魚採集調査結果(ビームトロール使用)

(放流日 平成9年6月13日)

調査年月日	曳網No.	曳網場所及び水深	曳網時間(分)	底層水温(℃)	マダラ採集尾数とその魚体サイズ 尾数(全長mm、体重g)	備考
'97. 6. 4	1	N41° 07E140° 49(40m)	10		5 (46 ~ 69, 0.6 ~ 2.2)	脇野沢沖
'97. 6. 5	2	N41° 06E140° 46(60m)	10			脇野沢沖
	3	N41° 07E140° 44(62m)	20			
'97. 6. 14	4	鯛島東沖(50m)	10		1 (52, 1.0)	脇野沢沖
	5	鯛島南沖(50m)	10		1 (55, 1.3)	
	6	鯛島南西沖(50m)	15		1 (67, 2.0)	
	7	鯛島南西沖(50m)	15		3 (53 ~ 75, 0.9 ~ 3.1)	
	8	鯛島南沖(50m)	15			
'97. 6. 25	9	N41° 06E140° 50(50m)	5	11.2		脇野沢沖
	10	N41° 06E140° 49(48m)	5	11.2		
	11	N41° 05E140° 49(60m)	10	11.2		
'97. 6. 26	12	N41° 08E140° 43(72m)	15	11.2		脇野沢沖
	13	N41° 09E140° 42(70m)	10	11.2	46 (48, 49 ~ 90, 0.6 ~ 4.7)	
	14	N41° 05E140° 48(42m)	10	11.2		
'97. 7. 16	15	N41° 07E140° 49(45m)	10	13.0		脇野沢沖
	16	N41° 05E140° 50(50m)	15	13.0	2 (55 ~ 64, 1.3 ~ 1.7)	
	17	N41° 05E140° 49(65m)	30	13.0		
'97. 7. 17	18	N41° 09E140° 43(65m)	3	13.0		脇野沢沖
	19	N41° 09E140° 42(75m)	15	13.0		
	20	N41° 09E140° 42(70m)	15	13.0		
'97. 7. 28	21	N41° 17E140° 46(64m)	10	17.1		牛滝沖
	22	N41° 17E140° 46(82m)	10	17.8		
	23	N41° 13E140° 46(62m)	10	16.8		
	24	N41° 13E140° 43(80m)	10	16.8		
'97. 9. 1	25	N41° 09E140° 43(65m)	8			脇野沢沖
	26	N41° 09E140° 42(70m)	23			
	27	N41° 12E140° 44(72m)	15			
'97. 9. 2	28	N41° 06E140° 49(50m)	10			脇野沢沖
	29	N41° 05E140° 50(55m)	13			
曳網回数計 29回		採集尾数計 63尾				

*表中網かけ部位は、左腹鰭切除の標識魚のサイズを示す。

*上記の他に、6月5日脇野沢沖の定置網で10尾(全長64~80mm、全重量2.2~4.6g)採集。

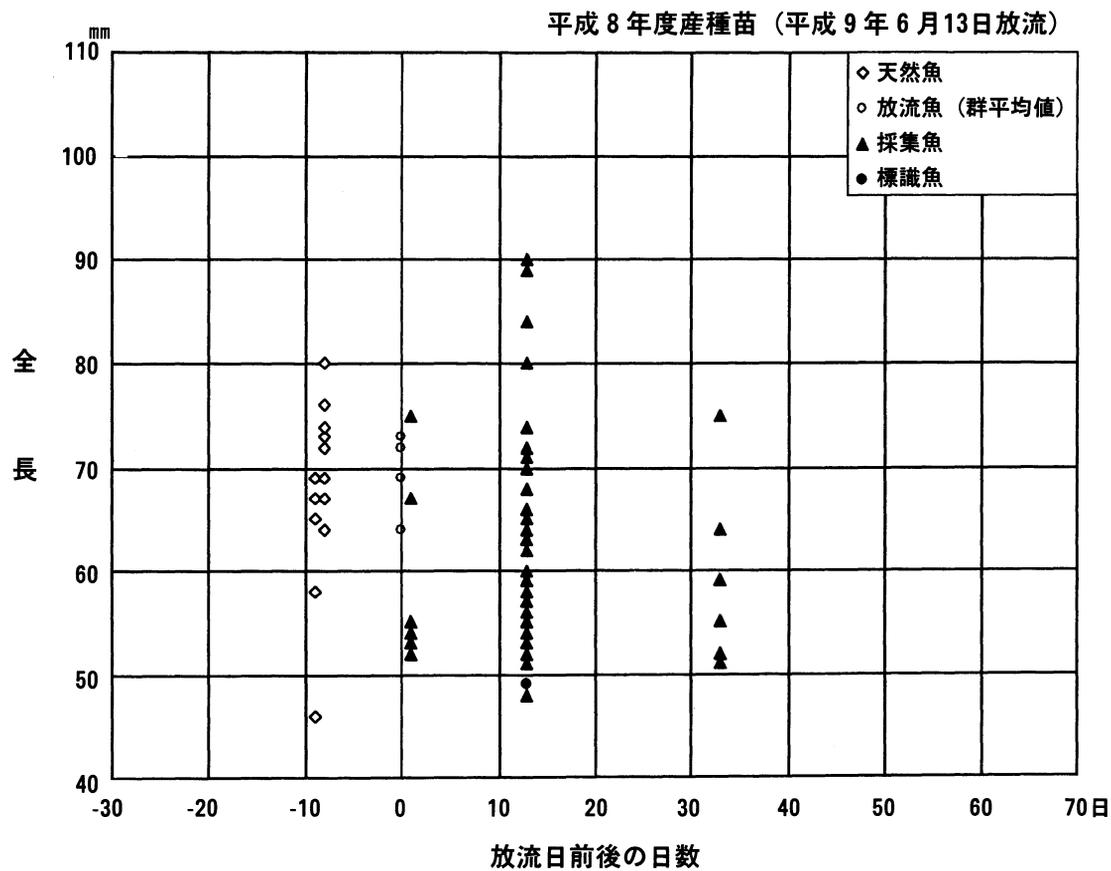
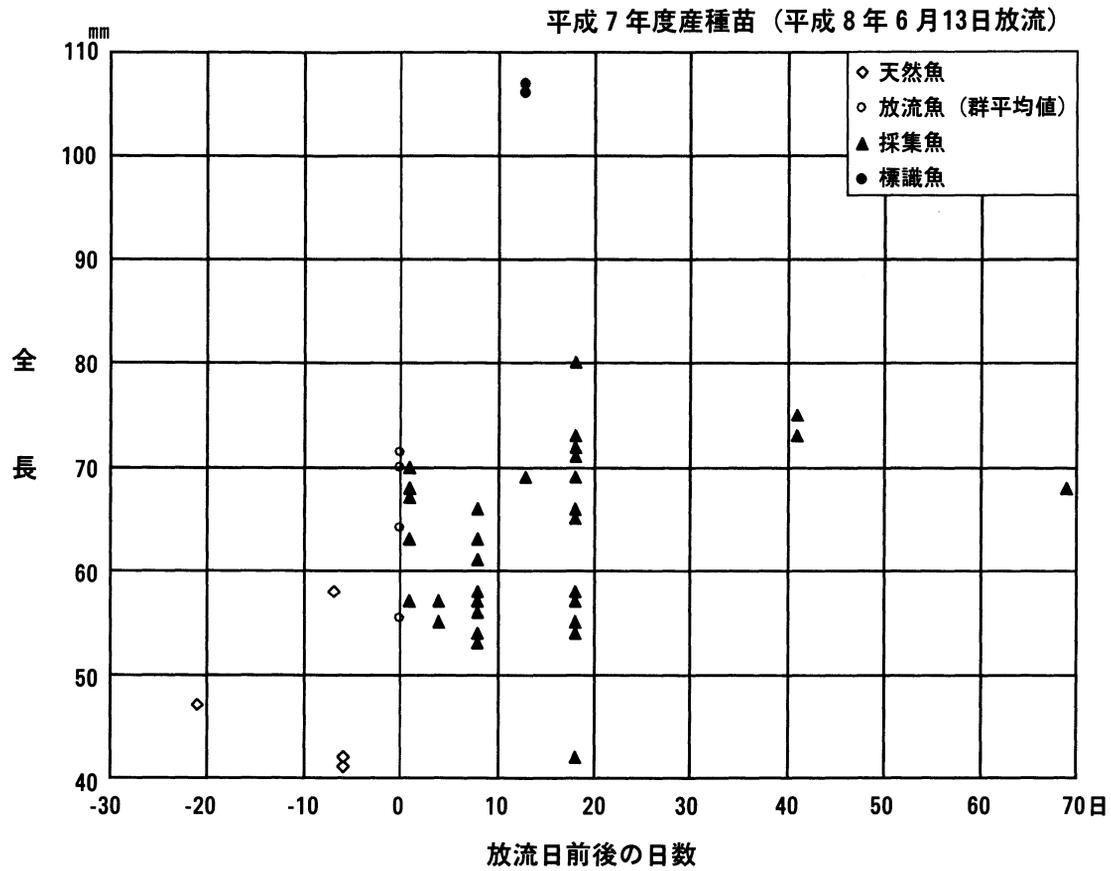


図2 平成7、8年度産マダラ標識放流魚の追跡調査結果

II. 種苗生産技術開発

1. 初期餌料大量培養試験

(1) 冬期間のL型ワムシの培養試験

多くの種苗生産現場でワムシ培養餌料として使用されているナンノクロプシスは冬期間の低温期での増殖率が悪く、本県ではその量的確保が困難であるため、平成5年度からワムシ培養餌料の探索試験により、新たな餌料として市販の濃縮淡水クロレラと生イーストが実用的な主餌料になることが明らかになった。平成7年度より培養作業の効率化を図る目的で、濃縮淡水クロレラと生イーストを餌料としたワムシ培養試験を行っており、平成8年度は濃縮淡水クロレラだけを餌料としてワムシ培養試験を行った。

① 試験方法

試験期間は平成9年1月5日から2月10日までを行い、培養は3日間の植継ぎ方式とした。培養水槽は1㎡アルテミアふ化槽を用い、ワムシの接種密度は200個体/mlとした。糞などの懸濁物を除去するため、ナイロン製マット3枚を水槽壁に垂下した。培養水は80%海水を用い、水温は20℃に保った。濃縮淡水クロレラの給餌量は試験開始時1ℓ（1回/日）から始め、植継ぎ2日目からは0.5ℓを朝夕2回給餌した。

② 結果と考察

試験期間中ワムシの増殖は比較的順調に経過し、元種植継ぎから3日目の密度が337～713個体/ml（日産1.37～5.13億個体）で推移した。その間、昨年度に培養不調の原因となった真菌もワムシの卵表面に若干寄生が見られたものの、試験期間中ワムシの活力は良好で、濃縮淡水クロレラだけの給餌でマダラ種苗生産期間中に必要なワムシの培養が可能であった。

2. 初期生残率向上試験

(1) 生物餌料の栄養強化試験

平成7年度は初期消耗を抑えるために、生物餌料のアルテミアをパウッシュA+脂溶性ビタミンの組合せとアクアランで7～24時間の栄養強化を行いマダラ稚魚の成長及び生残率を比較した結果、パウッシュA+脂溶性ビタミンの組合せで17時間及び24時間の強化時間で生残率が高く、これまでの種苗生産でのアルテミア給餌以降の減耗はその栄養状態に起因していることが示唆された。

そこで、今年度は同じ栄養強化剤の組合せで昨年度良かった強化時間に加え、さらに長い強化時間も設定して栄養強化試験を試みた。

表9 アルテミアの栄養強化時間の違いによる飼育試験結果

区分	アルテミアの栄養剤	強化時間 (時間)	飼育水槽 (トン)	収容尾数 (尾)	収容時全長 (mm)	飼育日数	取揚げ時全長 (mm)	取揚げ尾数 (尾)	生残率 (%)
1	パウッシュA+脂溶性ビタミン	17	1	2,500	8.1	20	11.0	457	18.3
	〃	〃	〃	〃	〃	〃	10.9	459	18.4
2	パウッシュA+脂溶性ビタミン	24	〃	〃	〃	〃	11.5	964	38.6
	〃	〃	〃	〃	〃	〃	11.1	1,195	47.8
3	パウッシュA+脂溶性ビタミン	31	〃	〃	〃	〃	10.7	938	37.5
	〃	〃	〃	〃	〃	〃	10.2	1,394	55.8
4	アクアラン	17	〃	〃	〃	〃	10.0	266	10.6
	〃	〃	〃	〃	〃	〃	11.1	278	11.1
5	アクアラン	24	〃	〃	〃	〃	10.8	709	28.4
	〃	〃	〃	〃	〃	〃	11.3	1,264	50.6
6	アクアラン	31	〃	〃	〃	〃	11.0	1,445	61.9
	〃	〃	〃	〃	〃	〃	11.0	1,598	63.9

① 試験方法

2～22日令までアクアランで200～300 g／トンの濃度で7～24時間強化したワムシを与えた44日令のマダラ稚魚を用いて、アルテミアをパウッシュA (200ml／m³) + 脂溶性ビタミン (80ml／m³) またはアクアラン (200 g／m³) を栄養強化剤として水温20℃で17、24、31時間の強化時間で試験を試みた。試験期間は20日間で、試験終了時に取り上げ測定、計数した。

② 結果と考察

表9に試験結果を示した。パウッシュAと脂溶性ビタミンで栄養強化した区(試験区1～3)では24時間及び31時間強化した試験区2、3で同じ試験区内でバラツキが見られたが、良好な生残率を示した。一方アクアランで栄養強化した区(試験区4～6)では強化時間が長くなるにつれ生残率が高くなり、31時間強化した試験区6が試験区の中で安定した高い生残率を示した。成長はパウッシュAと脂溶性ビタミンの組合せでは24時間強化すると悪くなるが、アクアランで強化した場合には、長時間強化しても成長には変化はみられなかった。昨年度はパウッシュAと脂溶性ビタミンの組合せで17時間と24時間強化した区及びアクアランで24時間強化した区が高い生残率を示したが、今年度は全体に生残率が低く、アクアランでは昨年度と同じ傾向があったものの、パウッシュAと脂溶性ビタミンで17時間強化した区の生残率が低く、昨年度と異なる結果となった。この栄養強化剤の使用濃度では24℃の水温でパウッシュA及びアクアランともに12時間の栄養強化でアルテミアの高度不飽和脂肪酸含量が最高に達し、それ以降は低下することが報告されている。この試験では20℃の水温のため、アルテミアの代謝速度が遅いことにより12時間以上の強化でも高度不飽和脂肪酸の含量が低下しないことが、長時間の強化でも生残率が高い原因の一つであり、パウッシュA + 脂溶性ビタミンで31時間栄養強化した場合には取り上げ時の全長が小さく、高度不飽和脂肪酸の含量の低下している可能性があると考えられる。また、今年度は供試した稚魚のサイズが昨年度に比べ若干大型であり、これがサイズの差による栄養要求の違いとなって17時間の強化時間での生残率の低下につながったことも考えられたが、現段階ではその原因は不明である。

しかし、現在種苗量産でのアルテミアの栄養強化はパウッシュAと脂溶性ビタミンの組合せで17時間及び24時間強化して給餌していることから、この強化条件がよいのかどうか判断するためにも、同じ栄養強化条件について再検討が必要である。

(2) 市販の配合飼料による飼育試験

市販の配合飼料を使用し、飼育可能サイズと好適配合飼料の探索を図るために、昨年度は全長10～14mmサイズで飼育試験を行った結果、摂餌が確認され餌付きは良好であったものの浮上して斃死したことから、このサイズでは市販の配合飼料による単独給餌での飼育は困難であることが明らか

表10 市販の配合飼料を使用した飼育試験結果

区分	配合飼料の種類	飼育水槽 (トン)	収容尾数 (尾)	収容時全長 (mm)	飼育日数 (日)	取揚げ時全長 (mm)	取揚げ尾数 (尾)	生存率 (%)
1	K社製	1	2,500	15.1	10	15.5	883	35.32
	〃	〃	〃	〃	〃	16.0	930	37.20
2	M社製	〃	〃	〃	〃	15.8	821	32.84
	〃	〃	〃	〃	〃	15.6	610	24.40
3	N社製	〃	〃	〃	〃	16.2	653	26.12
	〃	〃	〃	〃	〃	15.8	492	19.68
4	アルテミア	〃	〃	〃	〃	14.7	2,333	93.32
	〃	〃	〃	〃	〃	16.6	2,417	96.68

になった。そこで、今年度はさらに大きいサイズの配合飼料で飼育を検討した。

① 試験方法

58日令のマダラ稚魚を用いて、アルテミア給餌区を含めて3社の配合飼料で飼育試験を行った。試験期間は10日間で、試験終了時に取り上げし、後日魚体測定並びに摂餌状況を確認した。

② 結果と考察

試験結果を表10に示した。使用したマダラ稚魚のサイズは平均全長15.1mmで、平成7年度同様試験開始2日目から配合飼料の摂餌が確認され、餌付きは良好であった。しかし、アルテミア給餌区ではほとんどへい死がないのに比べ、配合飼料給餌区では生残率に明瞭な差はなく大部分が水面に浮上しへい死しており、このサイズでも配合飼料単独給餌は消化機能の問題から困難であることが明らかとなった。ただ、生存した集団の中には明らかに成長した個体も見られることから、使用した稚魚集団の中の大きいサイズは配合飼料での飼育が可能であることが予想され、さらに大きいサイズを用いての検討が必要であろう。

3. 種苗量産試験

(1) 試験方法

① 採卵とふ化

今年度の採卵結果を表11に示した。平成8年12月29日に脇野沢村に水揚げされた雌親魚1尾と平成9年1月6日及び7日に水揚げされた雌親魚4尾の合計5尾から採卵した。総採卵数は1,063万粒であった。受精卵をビニール袋に海水とともに収容して翌日に当センターへ搬入した。搬入後に検鏡した時点での受精率は80.0~97.5%であった。

卵管理は20ℓハッチングジャー3基（1回次が1基、2回次が2基）に1,063万粒の受精卵を収容し、自然濾過海水を掛け流しとした。

水温は6.8~10.1℃の範囲で推移し、ふ化までは13日間を要した。ふ化直前に卵をハッチングジャーから1㎡パンライト水槽に収容してふ化させた。

表11 採卵結果

採卵 回次	親魚の大きさ		採卵月日	採卵量 (万粒)	受精率 (%)	積算水温 (℃)	ふ化日数	ふ化尾数 (万尾)	ふ化率 (%)
	全長(cm)	体重(kg)							
1	81.0	7.7	H8. 12. 29	300	80.0	96.9	13	84.0	35.0
2	78.0	6.6	H9. 1. 6	123	82.2	99.9	13	101.6	15.4
	70.0	4.2	H9. 1. 6	198	80.5	99.9	13		
	84.5	7.5	H9. 1. 6	249	97.5	99.9	13		
	79.0	6.1	H9. 1. 7	193	80.0	99.9	13		

採卵数からのふ化率は1回次が35.0%で84.0万尾、2回次が15.4%で101.6万尾のふ化仔魚を得た。

② ふ化仔魚と飼育水槽

平成9年1月13日に1回次のふ化仔魚を30㎡円形水槽2面に60万尾、平成9年1月19日に2回次のふ化仔魚を10㎡円形水槽2面に10万尾の合計70万尾を収容して飼育を開始した。

③ 飼育管理

飼育水中には、ナシクロプロシスと濃縮淡水クロレラをふ化仔魚収容時から3月12日（飼育59日及び53日）まで添加した。濃度は50~150万セル/mlを維持した。

飼育水温は、ふ化仔魚収容時はふ化水温と同様とし、その後2~3日かけて10℃まで加温して飼育期間中はその温度を保持するように努めた。飼育水は紫外線（UV）殺菌海水とオゾン殺菌

海水を使用し、飼育水を還流させながら成長に応じて換水率を増加させ、仔魚あるいは餌料の均等分散、底掃除の簡易化を図った。底掃除は飼育5日目からサイホン方式で毎日行った。

④ 餌料

餌料としてワムシ、アルテミア（ベトナム産のノープリウスの大きさ370 μ 、北米ソルトレイク産のノープリウスの大きさ570 μ ）、凍結ヒラメ受精卵（県栽培漁業振興協会提供）、配合飼料（B-700～C-1000）を用いた。

餌料系列と給餌期間および生物餌料栄養強化方法を表12、13に示した。生物餌料については、ワムシはアクアラン、アルテミアではパワッシュAと脂溶性ビタミンで栄養強化したものを給餌した。

⑤ 計数

計数は飼育10日目までは、口径50mmの塩ビパイプで夜間の柱状サンプリングによる容積法、それ以降は毎日の底掃除を行った際に、斃死個体を計数し期間内の推定生残数を求めた。取揚げ尾数は重量法で行った。

表12 餌料系列

餌料種類	飼育期間												
	日令	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
ワムシ		—————											
（日令）		（2～23）											
アルテミア		—————											
（日令）						（9～89）							
ヒラメ凍結卵								—————					
（日令）								（54～80）					
配合飼料									—————				
（日令）									（59～108）				

表13 生物餌料の栄養強化法

	単位	ワムシ	アルテミア
水温	($^{\circ}\text{C}$)	20	20
密度	(個体/ml)	600～700	1～40
アクアラン	(g/m ³)	200～300	
パワッシュA	(ml/m ³)		100～120
脂溶性ビタミン	(ml/m ³)		60
強化時間	(時間)	7～24	17～24
給餌回数	(回)	1～2	1～2

(2) 結果と考察

① 成長と生残

平成4年度からの種苗生産結果の概要を表14に示した。

今年度は平成9年1月13日及び19日から70万尾のふ化仔魚を用いて109日間飼育し、平均全長で24～35mm種苗17.2万尾を生産した。生残率は24.6%であった。

成長と生残率の推移は図3、4に示した。各水槽毎の成長は、平均全長で20日目で7.7～7.9mm、40日目には11.0～12.3mm、60日目で14.4～15.5mmとなり、80日目で19.8～22.6mm、全数取揚げ時の

表14 種苗生産結果の概要

年度	採卵年月日	生産期間	使用水槽 (㎡)	収容尾数 (万尾)	収容時全長 (mm)	取揚げ尾数 (万尾)	取揚げ時全長 (mm)	生存率 (%)
4	H4.12.16	H5.12.30	10×2面	47.6	4.4	3.2	40.0	6.8
		～4.19	30×2面					
5	H5.12.21	H6. 1. 4	10×2面	75.0	4.4	3.7	44.0	5.0
		～4.25	30×2面					
6	H6.12.28	H7. 1. 9	10×2面	80.0	4.2	13.7	33.0	17.1
		～4.13	30×2面					
7	H7.12.26	H8. 1. 9	10×2面	70.0	4.3	28.0	36.0	40.0
		～4.23	30×2面					
8	H8.12.29	H9. 1.13	10×2面	70.0	4.3	17.2	24.0～35.0	24.6
		H9.1.6～7	～5. 1					

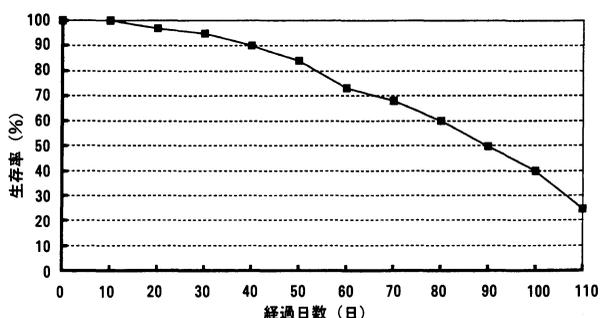


図3 飼育期間中における生残率

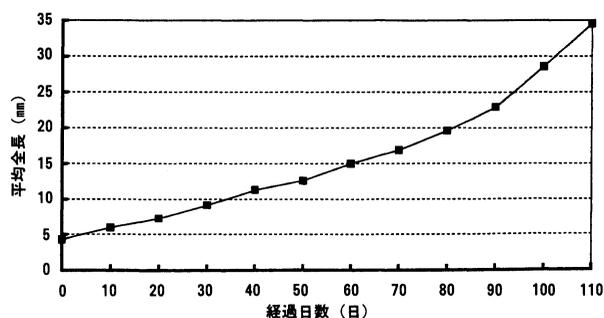


図4 飼育期間中における成長

109日目には24.0～35.0mmとなった。

昨年度は過去最高の40%の生残率が得られたが、今年度はそれを下回った。基本的に水温、生物餌料の強化方法等の飼育条件は昨年度と同様で、過去に問題となっていた初期減耗も起こらず70日目までは良好であったが、それ以降からへい死が見られ、生産終了時まで続いた。これは大小差が大きかったことによって小型魚が大型魚に攻撃されるなどの共食により減耗したと配合飼料への餌付きが悪かったことが原因と考えられ、早い時期の選別手法と配合飼料への餌付け方法が今後の課題として残った。

② 餌料

生物餌料の給餌期間はワムシで21日間（2～23日目）、アルテミアで80日間（9～89日目）であった。ヒラメ凍結卵は54日目から、配合飼料は59日目から給餌を開始した。90日目からは配合飼料のみを給餌した。小型水槽での飼育試験の結果から14mmサイズでは配合飼料の餌付けは早いと、平均全長15mmに達した時点から開始したが、アルテミアの給餌期間は昨年度と同様の89日目までとした。

Ⅲ. 中間育成技術開発

1. 市販の配合飼料による飼育試験

(1) 試験方法

種苗量産試験で生産された種苗17.2万尾は平成9年4月21日と5月1日に脇野沢村漁協へ14万尾、5月8日に佐井村漁協へ3.2万尾を運搬して中間育成を行った。

中間育成は脇野沢村漁協では5×5×3mの海中網生簀で、佐井村漁協では20㎡1面及び10㎡2

表15 中間育成の結果

中 間 育 成				放流（平成9年6月13日）					
育成場所	育成方法	配合飼料	収容月日	収容尾数 (万尾)	収容時全長 (mm)	放流時全長 (mm)	放流尾数 (万尾)	標識尾数* (万尾)	生存率 (%)
脇野沢村	網生簀3面	K社製	4.21	9.0	24.0	64.0	4.0	2.0	44.4
漁協	網生簀3面	K社製	5.1	5.0	35.0	73.0	4.0	2.0	80.0
佐井村	陸上水槽	M社製	5.8	3.2	33.0	69.0	2.8	1.2	87.5
漁協	20㎡1面、12㎡2面								
脇野沢村、佐井村漁協で種苗生産した稚魚						65.0~72.0	2.5	0	
合 計				17.2		64.0~73.0	13.3	5.2	62.8

※標識方法は左腹鰭切除

面の陸上水槽で行い、36~54日間配合飼料を与えて飼育した。

(2) 結果及び考察

中間育成結果の概要を表15に示した。放流日の6月13日までの生残尾数は10.8万尾で、中間育成での生残率は62.8%と低い値になった。これは脇野沢漁協に4月21日に運搬した群の生残率が44.4%と低かったためである。これは種苗の平均全長が24mmと小型サイズであったために、輸送でのストレスによる影響で、生簀収容以前ですでに減耗があり、生簀収容以降の餌付きも不良であったことが原因で、輸送等も含めた中間育成可能サイズは最低でも平均全長で33mmは必要であることを確認する結果となった。

2. 中間育成及び種苗放流

中間育成結果は表15のとおりで、両漁協で種苗生産した稚魚2.5万尾を含めて、平成9年6月13日に平均全長64~73mmの稚魚13.3万尾を脇野沢鯛島周辺（水深50m）に放流した。内5.2万尾には左腹鰭切除の標識を施した。

3. 大型幼魚育成試験

効果的な放流サイズを検討するため、昨年度は水温12℃で冷凍オオナゴとオキアミを与えて大型幼魚まで飼育した結果、生残率が20%を割り低い結果となった。そこで、今年度は配合飼料だけを与えて飼育を試みた。

(1) 試験方法

飼育に用いたのは平成7年度生産の平均全長70mmのマダラ稚魚300尾で、5㎡形水槽に収容し、平成8年7月から12月まで大型幼魚の飼育を行った。飼育水温は高水温期には調温海水（冷海水）をろ過海水に混合して水温を下げ、なるべく17℃を超えないようにした。餌料は配合飼料のみを給餌した。

(2) 結果及び考察

平成8年12月に飼育を終了したが、平均全長で21.0cmに成長し、生残尾数は250尾（生残率は83.3%）で、昨年度に比べてサイズはやや小型であったものの生残率は高く、配合飼料だけで問題なく飼育できた。これらの大型幼魚250尾は平成8年12月12日に赤色ディスクを結着して、脇野沢村沖に放流した。

IV. 問題点と課題

- (1) L型ワムシの安定培養に対する真菌対策の検討：感染予防と治療方法の検討
- (2) 種苗生産の安定化：生物餌料の栄養強化方法、配合飼料の給餌時期の改善およびサイズを揃えた飼育による生残率の向上と安定化