

きつねめばる資源増大技術開発事業

小泉 広明・福田 慎作*・松橋 聡*・舘 幸男*・葛西 浩史*
吉田 由孝・中西 廣義・廣田 将仁・尾鷲 政幸

目 的

青森県第5次栽培漁業基本計画の対象種であるキツネメバルについて、栽培漁業化の可能性を探るために、親魚養成並びに種苗生産技術開発を検討するものである。

材料および方法

1 親魚養成及び産仔

キツネメバル親魚は、平成18年収集の天然魚に平成15年産人工2+魚を加えた群(以下、親魚Ⅰ群)と、(社)青森県栽培漁業振興協会(以下、栽培協会)にて以前より飼育していた天然釣獲魚群(以下、親魚Ⅱ群)を使用した(表1)。

親魚Ⅰ群は、平成18年に養成していた96尾を引き続き15m²八角形RC(直径5.0m)で養成し、5月に成熟状況を調べた。10月17日にへい死及び魚体の状態が悪化した13尾を除き、同水槽2面に養成密度を変えて分槽し、平成20年の産仔に向けて養成を継続した(表2)。餌料は冷凍のイカナゴ、イカ、アジ、オキアミを使用し、適宜底掃除を行い管理した。飼育用水はろ過海水を使用した。なお、平成19年の夏期に高水温によるへい死を懸念し、一部を10m²円形FRP水槽へ移動し、飼育用水は冷却海水を使用した。

親魚Ⅱ群は、平成18年までに養成していた74尾を引き続き60m²16角RC水槽(直径7.4m)で養成し、3～5月に成熟状況を調べた。飼育用水は、栽培協会でのヒラメ親魚の管理と同じく冬期間には加温アワビ飼育水を混合し、最低水温8℃以上の調温海水とした。また、平成19年2月8日～3月30日にかけて階上沖の底建網及び釣りで漁獲された天然魚13尾を新たに導入し、3m²円形FRP水槽で養成し、飼育用水は60m²水槽と同様とした(表3)。

表1 平成18年からのキツネメバル親魚の養成状況

	養成場所	由来	尾数(尾)	全長(mm)	体重(g)	備考
親魚Ⅰ群	増養殖研究所	2006年収集・天然魚 +2003年産人工魚	96	185～336	139～838	2006/10/18測定
						2006/10/16～ 15m ² ・八角形RC×1面 2007/10/17～ 15m ² ・八角形RC×2面へ分槽
親魚Ⅱ群	栽培協会	～2006年まで収集	74	※ 220～350	255～1,045	2006/10/20測定
						2006/10/20～ 20m ² ・八角形RC水槽へ移槽 2007/3/1～ 60m ² ・16角形RC水槽へ移槽

※ うち1尾へい死

表2 キツネメバル親魚Ⅰ群の平成19年10月17日以降の養成状況(平成19年10月4日測定)

		尾数(尾)	全長(mm)	体重(g)	養成水槽	養成密度(尾/m ²)
親魚Ⅰ群	高密度群	63	190～343	183～897	15m ²	4.2
	低密度群	20	197～330	242～586	15m ²	1.3
	合計	83	190～343	183～897		

表3 キツネメバル親魚Ⅱ群の新規導入状況(平成19年)

月日	尾数(尾)	体重(g)	漁獲場所	漁法
2007/2/8	4	268～667	階上沖	底建網
2007/2/21	4	688～940	階上沖	釣り
2007/2/22	2	514、1,241	階上沖	釣り
2007/3/30	3	425～500	階上沖	不明
計	13※			

※ うち2/8～4/10の間で、3尾へい死

親魚に供したキツネメバルから、各群とも腹部が膨満した雌個体を選別し、カニキュレーションを行い生殖腺の発達状況を把握した。また、成熟個体を上部を遮光幕で覆った産仔用水槽(黒色シートで覆った1m³パンライト水槽)に收容し、産仔を確認した。親魚Ⅰ群ではろ過海水を用い、給餌は行わなかった。親魚Ⅱ群では、クッションタンクでろ過海水と温海水を混合した海水を使用し、注水量は10~16回転/日となるように調整した。給餌は、養成時と同様に週2回冷凍イカナゴの切り身を主体に投与し、残餌は翌日タモ網で静かに回収した。

産仔尾数は、親魚を取り除いた後アンドンを撤去し、中央にエアーストーンによるやや強めの通気で攪拌し、1ℓビーカーで5点採水し、その仔魚数をカウンターで計数して容積法で算出した。

2 種苗生産

種苗生産は栽培協会で行い、親魚Ⅱ群から4月12日に産まれた仔魚110,000尾のうち、55,000尾を供した。

仔魚の收容は、翌日の4月13日に産仔水槽からバケツで水ごと掬って行った。

仔稚魚の飼育は、水槽上部を遮光ネットで覆った4m³FRP水槽1面を使用し、飼育水は、クッションタンクを用いてろ過海水と温海水を混合した海水を使用し、一定方向に環流させ、注水量は成長に応じて溶存酸素量をみながら調整した。

また、34日令までは、仔魚の壁面への蟻集による奇形や減耗防止のために、濃縮淡水クロレラを50~100万cell/ml濃度となるよう1日に数回適宜添加した。

餌料は、表4に示したとおり主にL型ワムシ、アルテミア及び配合飼料を用いた。

生物餌料の栄養強化方法は、表5、6に示したとおり、ワムシはスーパー生クロレラV12と生クロレラω3(クロレラ工業(株)製)を併用し、アルテミアはスーパーカプセルA-1(同社製)で栄養強化し、それぞれ2回/日与えた。配合飼料は、おとひめ(タイプB1~C2)(日清丸紅飼料(株)製)を使用し、3~8回/日投与した。また、ヒラメ浮上卵及びふ化仔魚を少量与えた。

底掃除は、3日令以降、原則毎日サイフォン方式で実施し、同時にへい死尾数を計数した。また、41日令以降、糞や残餌による底質悪化を抑えるため、飼育水槽内にスーパーグリーン((株)グリーン・カルチャア製)を原則として毎日100g/面を添加した。

魚体測定は、69日令まで5日ごとに行った。なお、体重に関しては全長測定に供した全個体の合計重量から平均体重を求めた。

表4 キツネメバル種苗生産における餌料系列(平成19年)

	日 令							
	0	10	20	30	40	50	60	70
L型ワムシ (日令)	←→							
アルテミア (日令)			←→					
配合飼料 (日令)					←→			
ヒラメ浮上卵・ふ化仔魚 (日令)						↔		

表5 ワムシの栄養強化方法(平成19年)

区 分	朝給餌		夕給餌
水温(°C)	20		
密度(個体/ml)	1,000~1,500		
強化時刻	9:00	16:00	9:00
スーパー生クロレラV12 生クロレラω3 (ml/m ³)	1500	1500	1500
強化時間(h)	18~25	5~6	
給餌時刻	10:00	14:00~15:00	

表6 アルテミアの栄養強化方法(平成19年)

区 分	朝給餌		夕給餌
水温(°C)	22		
密度(個体/ml)	100~150		
強化時刻	15:30	15:30	9:00
スーパーカプセルA-1(ml/m ³)	300	300	200
強化時間(h)	17	24~24.5	
給餌時刻	8:30	15:30~16:00	

3 中間育成及び標識放流

栽培協会が本試験で生産したキツネメバル稚魚を6月20日に当研究所の10㎡円形FRP水槽へ搬入したのち、7月12日に北金ヶ沢漁港沖合の多機能静穏域消波堤南側に設置した網生簀(5×5×3m・1面)に収容し、大戸瀬漁協の協力により中間育成を行った。

また、栽培協会が独自に生産したキツネメバル稚魚30,000尾(平均全長42mm)を7月31日に、また、25,000尾(平均全長38mm)を8月1日に、それぞれ当研究所の30㎡及び10㎡円形FRP水槽へ搬入し一時飼育したのち、8月7日に小泊漁協(網生簀・5×5×3m1面)で、8月10日に脇野沢村漁協(陸上水槽・20㎡1面)で、8月21日に下前漁協(陸上水槽・4㎡1面、2㎡2面)で、8月27日に大戸瀬漁協(網生簀・5×5×3m1面)に運搬し中間育成を行った。中間育成期間中は、適宜魚体測定を行い、成長を把握するとともに、飼育記録等からへい死状況を把握した。給餌は配合飼料を基本的に朝夕2回としたが、摂餌状況を見ながら適宜、回数と量を調整した。

中間育成終了後、放流効果を把握するためにアンカータグによる標識放流を行った。

結果および考察

1 親魚養成及び産仔

キツネメバル親魚Ⅰ群とⅡ群の測定結果を表7に、親魚Ⅰ群の高密度群と低密度群の全長組成を図1に示した。なお、親魚Ⅱ群の体重は、複数尾をまとめて測定し、その最大、最小、平均を示した。

親魚Ⅰ群の高密度群は、平均全長251mm、平均標準体長215mm、平均体重437gであり、低密度群は平均全長277mm、平均標準体長238mm、平均体重582gと高密度群より大型であった。また、親魚Ⅱ群は平均体重660gであり、親魚Ⅰ群より大型であった。

表7 キツネメバル親魚の測定結果(平成19年)

	測定年月日	測定尾数(尾)	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)
親魚Ⅰ群	2007/10/4	高密度群	251 ± 43 (190 ~ 343)	215 ± 37 (163 ~ 292)	437 ± 205 (183 ~ 897)
		低密度群	277 ± 39 (197 ~ 330)	238 ± 33 (171 ~ 279)	582 ± 182 (242 ~ 856)
親魚Ⅱ群	2007/9/14	83			660 ± - (470 ~ 890)

※全長、体長、体重の上段:平均±SD、下段:最小~最大

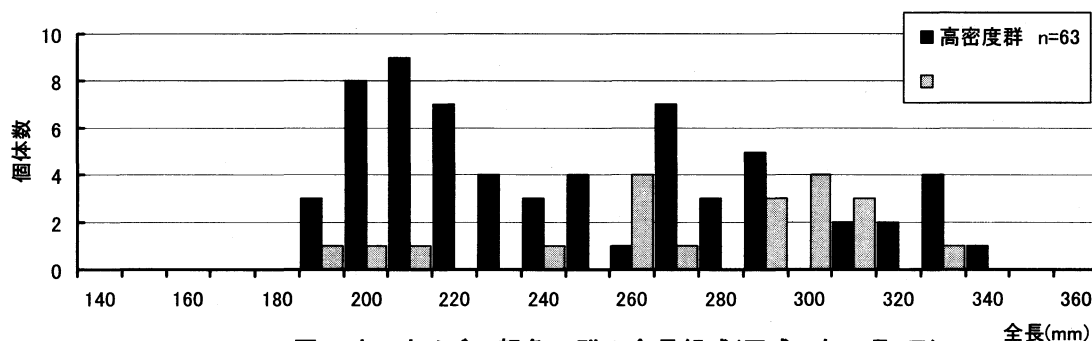


図1 キツネメバル親魚Ⅰ群の全長組成(平成19年10月4日)

親魚Ⅰ群からは5月24日に腹部が膨満した8尾を取り上げ、カニューレーションを行ったが全て未受精卵と判断され、産仔用水槽に収容後に全て異常排卵が確認された(表8)。これらの親魚は平成18年10月16日から当研究所において養成を行っていたが、高密度飼育により交尾が行われていない可能性が考えられた。

親魚Ⅱ群からは3月30日から5月11日にかけて腹部が膨満した12尾を取り上げ、うち11尾は養成親魚で、残り1尾は2月22日に導入した天然魚で、カニキュレーションで全て正常な仔魚と確認したが、産仔出来ずにへい死した(表9)。養成親魚のうちカニキュレーションで全て正常な仔魚と確認されたのは9尾であったが、正常に産仔したのは8尾で、あとの1尾は産仔された仔魚のうち70%が正常で、30%は死産であった。カニキュレーションで50%が正常な仔魚で50%が未受精卵と確認された親魚からは、産仔された仔魚も50%で、50%が未受精卵で異常排卵された。これらの親魚は平成18年10月20日に20^m水槽に、平成19年3月1日から60^m水槽に収容し低密度養成としていたもので、養成水槽内で交尾が順調に行われたものと考えられる。

表8 キツネメバル親魚Ⅰ群の成熟状況(平成19年5月24日)

No.	水槽 No.	PITタグNo.	全長 (mm)	体重 (g)	カニキュレーション 結果	備考
1	①	4319687929	340	1,164	過熟卵	異常排卵
2	②	442F53226C	295	767	過熟卵	異常排卵
3	③	442C7A155B	228	375	過熟卵	異常排卵
4	④	442F360201	230	368	過熟卵	異常排卵
5	⑤	431A3E1B12	215	285	過熟卵	異常排卵
6	⑥	442F1D4E17	205	272	過熟卵	異常排卵
7	①	442D60381F	210	275	過熟卵	異常排卵
8	②	432239085B	208	260	過熟卵	異常排卵

表9 キツネメバル親魚Ⅱ群の産仔状況(平成19年)

No.	水槽 No.	収容月日	全長 (mm)	体重 (g)	水温 (°C)	換水率 (回転/日)	産仔月日	正常産仔率 (%)	産仔尾数 (尾)	備考
1	①	2007/3/30	360	1,520			—	—	—	2007/2/22導入した天然親魚 2007/4/10へい死
2	②	2007/3/30	330	1,000			—	—	—	養成親魚 カニキュレーション結果:100%未受精卵
3	③	2007/3/30	310	910			2007/4/17	50	36,000	養成親魚 カニキュレーション結果:50%未受精卵
4	④	2007/4/6	310	825			2007/4/12	100	110,000	養成親魚 仔魚を種苗生産に使用
5	⑤	2007/5/11	330	1,215			2007/5/18	100	362,250	養成親魚
6	⑥	2007/5/11	330	1,100	9.4~14.2	10~16	2007/5/13	70	67,750	養成親魚 死産、29,000尾
7	⑦	2007/5/11	360	1,355			2007/5/13	100	238,750	養成親魚
8	⑧	2007/5/11	300	785			2007/5/17	100	—	養成親魚
9	⑧	2007/5/11	320	1,180			2007/5/17	100	—	養成親魚
10	⑨	2007/5/11	310	1,130			2007/5/20	100	—	養成親魚
11	⑨	2007/5/11	320	1,070			2007/5/20	100	570,000	養成親魚
12	⑨	2007/5/11	340	1,215			2007/5/20	100	—	養成親魚

※2007/5/12以降、養成水槽内で、目視により腹部膨満雌個体を4尾確認。また、水槽内で仔魚の遊泳が観察されている。

養成水温の推移を図2、3に示した。

親魚Ⅰ群では、養成中の水温は3.5~26.6°Cの範囲で推移した。ろ過海水を使用し養成していたが、水温が22.8°Cまで上昇した8月7日に1尾がへい死したため、高水温によるへい死を懸念し、8月9日から10月4日まで50尾を10^m水槽へ移動し、冷却海水を使用し18.2~19.7°Cにて養成した結果、へい死はなかった。また、冷却海水を使わずに、ろ過海水で養成した親魚でもへい死はなかった。

親魚Ⅱ群では調温海水を使用しており、養成中の水温は冬期間8°C以上に設定していたが、平成20年2月に、一時調温が遅れたため5°C台への水温低下があり、5.3~22.2°Cの範囲で推移した。

産仔は養成水温が11.3℃となった4月12日から始まり、13℃台であった5月20日までの間に確認され、天然海域における産仔時期が5～6月¹⁾であるのに対して、約1ヶ月早くから認められた。これは暖冬の影響から取水水温が例年より高めに推移したこと、冬季に調温海水を利用している関係から天然水温より高かったためと考えられる。

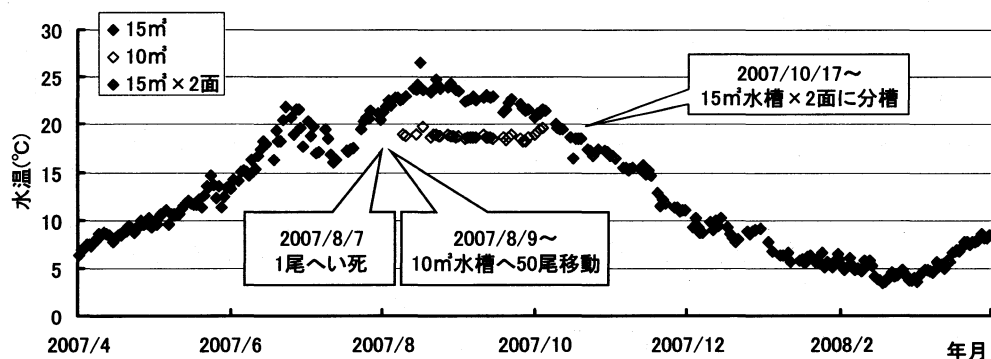


図2 キツネメバル親魚Ⅰ群の養成水温の推移(平成19年4月1日～平成20年3月31日)

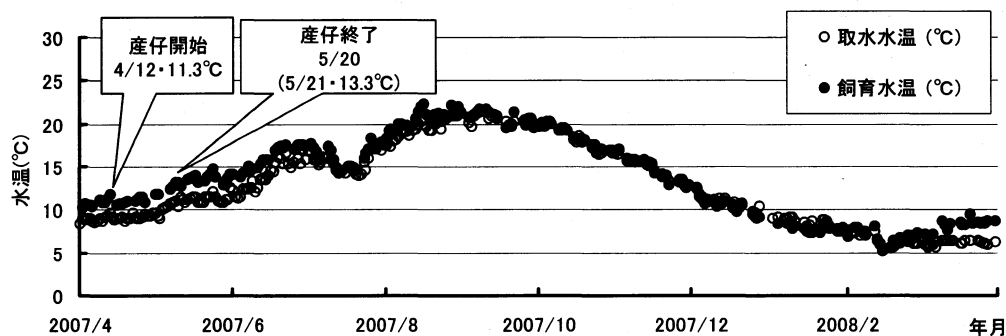


図3 キツネメバル親魚Ⅱ群の養成水温の推移(平成19年4月1日～平成20年3月31日)

2 種苗生産

種苗生産結果を表10に、全長と体重の測定結果を表11に、給餌量を表12に、仔稚魚の全長の推移を図4に、仔稚魚の全長と体重の関係を図5に、飼育期間中の水温の推移を図6に、へい死尾数の推移を図7に示した。

4月12日に産まれた仔魚を4月13日に収容し、6月20日(69日令)に平均全長30.5mmの稚魚を23,000尾取り上げ、その生残率は41.8%であった。

平均全長は、0日令で5.3mm、69日令で30.5mmに達し、日間成長量は0.365mm/日で、昨年度の70日令で平均全長38.4mm、0.541mm/日と比べ劣る結果となった。これは昨年度と比較すると55日令付近までは同様の成長を示したものの、その後の成長に差が見られたことによるもので、要因として飼育密度の違いと飼育水温が昨年度に比べ、飼育開始からやや低く、特に43日令以降の水温低下の影響によるものと推察される。

表10 キツネメバル仔稚魚の飼育結果(平成19年)

産仔 月日	収容 月日	収容 尾数 (尾)	飼育環境			取り揚げ				生残率 (%)
			水温 (°C)	pH	DO (mg/l)	月日	日 (日令)	尾数 (尾)	全長 (mm)	
2007/4/12	2007/4/13	55,000	10.5 ~17.0	7.96 ~8.27	5.0 ~7.0	2007/6/20	69	23,000	30.5	41.8

※ 6/12(61日令)4トンFRP水槽2面に分槽

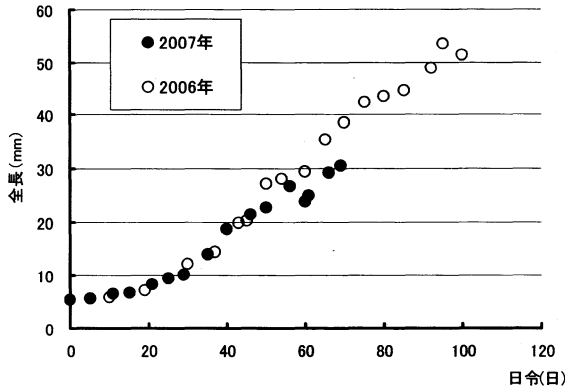


図4 キツネメバル仔稚魚の全長の推移

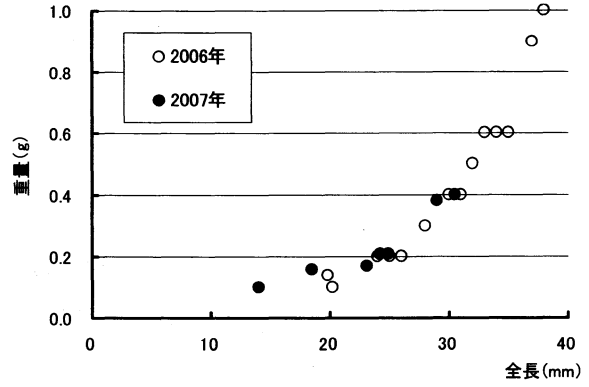


図5 キツネメバル仔稚魚の全長と体重との関係

表11 キツネメバル仔稚魚の全長と体重の測定結果(平成19年)

日令	0	5	11	15	21	25	29	35	40	46	50	60	61	66	69		
測定尾数	20	30	20	30	30	30	30	30	30	16	24	16	23	14	22		
全長(mm)	最大	5.7	6.1	6.8	7.4	9.2	10.5	11.6	15.8	20.5	23	26	29	30	33	37	
	最小	5.1	5.4	6.0	6.0	7.4	8.6	8.5	11.1	16.3	20	21	20	18	22	25	
	平均	5.3	5.7	6.4	6.8	8.3	9.4	10.2	14.0	18.5	22	23	24	25	29	31	
	SD	0.3	0.4	0.5	0.3	0.4	0.6	0.8	1.0	1.0	1	1	3	3	3	3	
体重(g)	平均									0.10	0.16	0.16	0.17	0.21	0.21	0.38	0.40

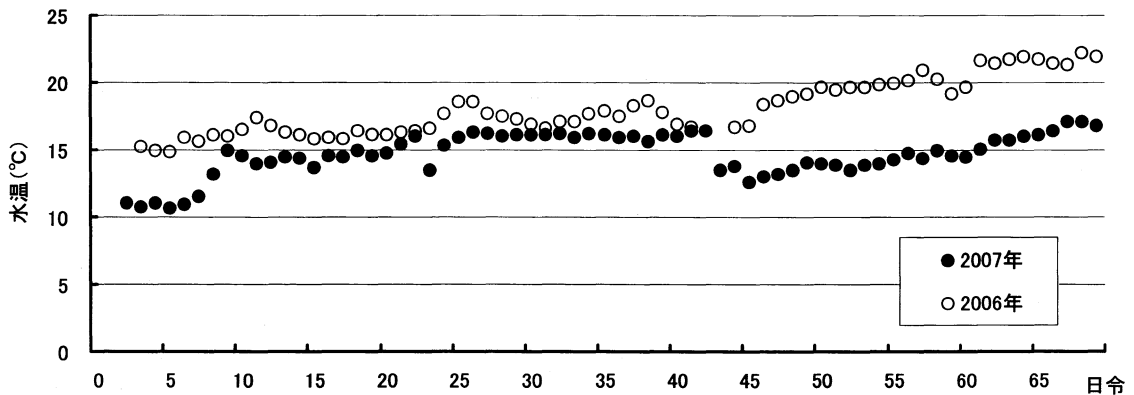


図6 キツネメバル種苗生産期間中の飼育水温の推移

1日あたりの給餌量を見ると、ワムシが360~1,800個体/尾/日、アルテミアが120~3,200個体/尾/日であり、昨年度は飼育水中に常に残餌として残っていた状況であったことから、給餌量の見直しを行い、アルテミアについては午後給餌分が夕方になっても残餌として残ることが何度かあったものの、概ね適正な給餌量であったものと思われる。

表12 キツネメバル種苗生産期間中の給餌結果(平成19年)

L型ワムシ		アルテミア		配合飼料	
日令(日)	給餌量(億個体)	日令(日)	給餌量(億個体)	日令(日)	給餌量(kg)
1~25	16.1	16~51	17.3	35~68	4.92

配合飼料については、昨年度より遅い35日令から投与を開始し、投与開始直後から水面の配合飼料を突つつくような行動が観察され、40~45日令では多くの個体で活発な摂餌が観察され、昨年度と同様に比較的スムーズに餌付いた。このことから、ヒラメ生産と同様の餌料系列(ワムシ→アルテミア→配合飼料)で、特に支障なく生産できることが示唆された。

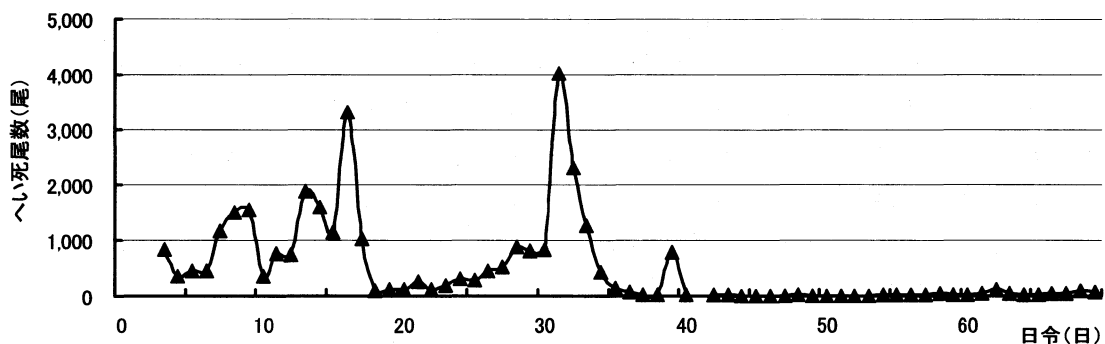


図7 キツネメバル種苗生産期間中のへい死尾数の推移(平成19年)

飼育期間中の水温は10.6～17.1℃で推移した。昨年度は6月からの飼育であったため、今年の方がやや低めの水温で飼育することになった。

10日令前後で水面近くにおいて中層・底層に移動できない個体が観察され、ガスの影響が疑われた。注水にはクッションタンクを用いて、ろ過海水と温海水を混合したものを使用していたが、クッションタンク内でガスが抜けきれていなかったことが影響したものと考えられた。そのため、クッションタンクへ注水する際の注水口の向きの変更、及びクッションタンク内への注水場所を排水口付近から遠ざけたことによって、状態は改善された。

飼育開始時の密度は13,750尾/m³で、昨年度の5,000尾/m³と比較し2倍以上の高い密度であったが、61日令で1面から2面に分槽したこともあって、サイズの大きなバラツキもなく、取り上げまで選別を実施しなかったが、尾形ら(1987)²⁾の報告にあるような共食いはまれに観察される程度で、ほとんど観察されなかった。

へい死の発生状況は、40日令まで数度にわたり500～4,000尾/日の範囲でへい死が見られ、その多くが比較的小型個体であった。へい死については、昨年度もそうであったが飼育初期を除き2～3日と単発的で一過性のもので、特に疾病らしい症状は認められなかった。これはソイ・メバル類に特異的なものなのかどうか今後検討したい。

今年度のキツネメバル種苗生産試験では、養成した親魚からの種苗生産に初めて成功した。しかし、腹部膨満雌個体の一部で未受精卵及び異常産仔がみられたため、今後は安定的な生産のために、一年を通じた低密度養成による正常産仔率の向上を検討したい。

3 中間育成及び標識放流

キツネメバルの中間育成結果を表13に、育成中の平均全長と平均体重の推移を図8、9に、育成期間中の水温の推移を図10に示した。

大戸瀬飼育群は、7月12日に平均全長40mm及び8月27日に平均全長50mmで中間育成を開始し、10月19日には平均全長61mmに成長し、その生残率は32.6%であった。生残率が低かったのは、生簀網の沈子不足と潮流により、生簀網にキツネメバル幼魚が巻き込まれたと思われるへい死と、生簀網の破損により一部が流出したためである。育成期間中の水温は19～26℃であった。

小泊飼育群は、8月7日に平均全長48mmで中間育成を開始し、11月6日に平均全長76mmに成長し、中間育成を継続中である。育成期間中の水温は5～26℃であった。

脇野沢飼育群は、8月10日に平均全長48mmで中間育成を開始し、10月3日に平均全長61mmに成長していたが、平成20年2月25日に時化による生簀網の破損で全数が流出し中間育成を中止した。育成期間中の水温は3.5～24.4℃であった。

下前飼育群は、8月21日に平均全長49mmで中間育成を開始し、延べ飼育日数77日間で平均全長75mm

に成長し、その生残率は91.6%であった。育成期間中の水温は15.5～25.5℃であった。

昨年度に続き、キツネメバルの網生簀(一時、陸上水槽を含む)による中間育成を実施したが、大戸瀬と脇野沢では生簀網のトラブルにより、有意な生残率のデータを得ることができなかった。しかし、本県で実施しているクロソイの中間育成に比べて、疾病の発生は少なく、下前飼育群では、昨年度と同様に良好な生残率を得ることができた。

また、成長については飼育方法等の違いはあるがクロソイより劣るようであり、今後、比較検討し、キツネメバルの飼育特性を把握する必要がある。

表13 キツネメバル中間育試験結果(平成19年)

実施機関	開始時				施設種類	終了時					
	年月日	尾数(尾)	全長(mm) 平均±SD (最小～最大)	体重(g) 平均±SD (最小～最大)		年月日	飼育 日数	尾数 (尾)	全長(mm) 平均±SD (最小～最大)	体重(g) 平均±SD (最小～最大)	生残率 (%)
大戸瀬漁協	2007/7/12	23,000	40±3 (35～47)	1.0±0.3 (0.6～1.9)	網生簀 5×5×3m	2007/10/19	99	10,063	61±5 (55～72)	4.3±1.1 (2.8～7.2)	32.6
	2007/8/27	7,900	50±3 (40～57)	2.8±0.5 (1.4～4.2)			53		7/12群と8/27群の平均値 生簀網の破損により一部流出		
小泊漁協	2007/8/7	10,000	48±4 (43～54)	2.2±0.5 (1.4～3.3)	網生簀 5×5×3m	中間育成中					
脇野沢村漁協	2007/8/10	12,700	48±4 (43～54)	2.2±0.5 (1.4～3.3)	陸上水槽20㎡、及び 網生簀5×5×4m	2008/2/25	生簀網の破損により全数流出				
下前漁協	2007/8/21	15,000	49±3 (44～59)	2.4±0.5 (1.6～4.4)	陸上水槽 4㎡1面、2㎡2面 及び網生簀 5×5×3m	2007/11/6	77	13,737	75±5 (67～86)	9.0±1.8 (5.8～12.8)	91.6

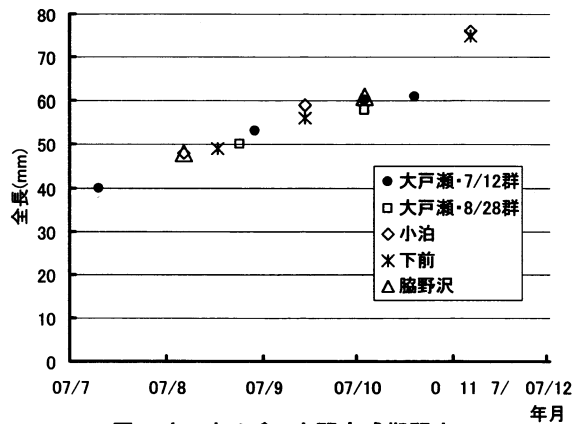


図8 キツネメバル中間育成期間中の平均全長の推移(平成19年)

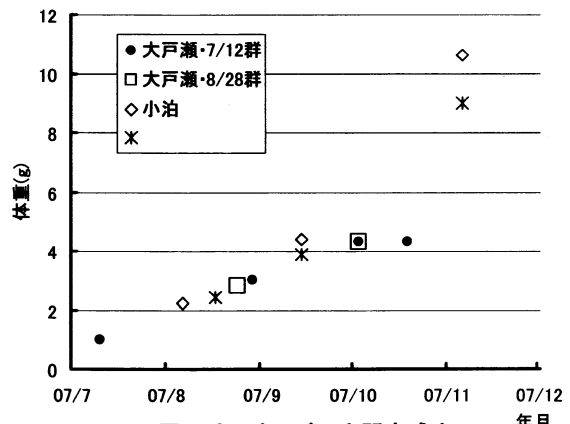


図9 キツネメバル中間育成中の平均体重の推移(平成19年)

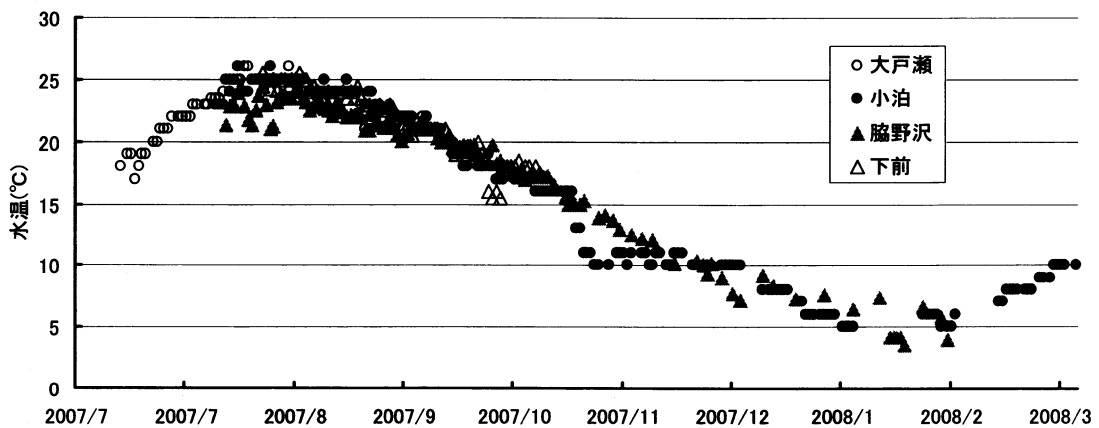


図10 キツネメバル中間育成中の飼育水温の推移(平成19年7月～平成20年3月)

大戸瀬で10月19日に中間育成を終了した10,063尾のうち9,532尾に、下前で11月6日に中間育成を終了した13,737尾のうち10,200尾にアンカータグを装着し、放流場所まで船で運び、船上放流した(表14)。

また、栽培協会で独自に生産し、当研究所へ搬入したキツネメバル稚魚のうち、一部を当研究所で飼育し、10月29日にアンカータグを付け、11月15日に1,462尾を野牛漁港内へ、11月16日に2,994尾を尻屋漁港内へ、陸上から放流した。

昨年度から標識放流を実施しているが、今年度は再捕報告はなかった。これは、クロソイに比べキツネメバルは成長が遅いため、漁獲サイズに達していないことが考えられ、今後の再捕報告に期待したい。

表14 キツネメバル標識放流結果(平成19年)

年月日	放流サイズ(n=30)		放流尾数 (尾)	内標識尾数 (尾)	放流場所	標識種類
	全長(mm) 平均±SD (最小～最大)	体重(g) 平均±SD (最小～最大)				
2007/10/19	61±5 (55～72)	4.3±1.1 (2.8～7.2)	10,063	9,532	深浦町北金ヶ沢漁港沖 多機能静穏域消波堤付近	青色アンカータグ
2007/11/6	75±5 (67～86)	9.0±1.8 (5.8～12.8)	13,737	10,200	中泊町下前漁港沖	赤色アンカータグ
2007/11/15	80±4 (72～88)	13.2±1.7 (9.2～16.7)	1,462	1,462	東通村野牛漁港内	白色アンカータグ
2007/11/16			2,994	2,994	東通村尻屋漁港内	黒色アンカータグ
合計			28,256	24,188		

引用文献

- 1) 水産庁(1994) : 日本の希少な野生水産生物に関する基礎資料,15.キツネメバル,254
- 2) 尾形康夫ら(1987) : キツネメバルの種苗生産に関する研究,福島県水産種苗研究所研究報告,第2号,66-68