

# ウスメバルを育む清らかな里海づくり事業

## — 標識放流効果把握のための飼育試験 —

柳谷 智・吉田由孝\*1・中西廣義・廣田将仁\*2・尾鷲政幸

### 目 的

日本海沿岸にアカモク養殖施設を設置し、アカモク養殖によるウスメバル稚魚の増集・増産効果を明らかにするための標識放流稚魚の生産及び標識の有効性について検討する。

### 材料と方法

#### 1. 安定量産技術開発

##### (1) 親魚養成

親魚は平成18年、19年の種苗生産用親魚と同じ群で、平成18年2月から6月に入手した本県沿岸の天然魚（入手先：今別東部漁協、舳作漁協、北通り種苗育成センター）と他機関（入手先：青森市水産指導センター、のとじま水族館、小泊漁り火館）の飼育魚を入手して養成したものである。

平成19年10月から表1のとおり養成密度2.0尾/tと5.4尾/tの2区を設け、交尾・受精に好適な養成密度を検討した。

飼育用水はろ過海水、温海水及び冷海水を時期ごとに混合して使用した。

餌料は冷凍のイカナゴ、イカ、アジ及びオキアミを2日に1回給餌し、摂餌状況を見ながら適宜回数、給餌量を調整した。

表1 親魚養成密度

養成期間	平成19年10月16日～ 平成20年4月2日	
	尾数(尾)	40
養成水槽	20t円形	30t円形
飼育水量(t)	20	30
養成密度(尾/t)	2.0	5.4

##### (2) 産仔

養成親魚から腹部膨満個体を選別し、カニューレーションを行い生殖腺の発達状態を確認した成熟個体32尾（養成密度2.0尾/t区は17尾、5.4尾/t区は15尾）を産仔水槽（黒色シートで覆った1tパンライト水槽）6面に5～6尾/面収容し、遮光幕で水槽上部を覆って産仔するまで飼育した。収容後、給餌はしなかった。水温は温海水で9.0℃以上に管理した。

##### (3) 種苗生産試験

産仔魚を仔魚水槽（黒色シートで覆った1tパンライト水槽）4面に各10,000尾収容し、種苗生産に供した。

飼育用水は温海水、ろ過海水混合で水温10℃から始め、13℃に達した時点でろ過海水に切り替えた。

餌料はL型ワムシ（小浜株）、アルテミア及び配合飼料を用いた。L型ワムシ（小浜株）、アルテミアはインディペプラス（ジェイシーケイロウピン貿易(株)製）で栄養強化した。

仔魚の壁面への増集による減耗や奇形防止のために、飼育水槽には生クロレラV12（クロレラ工業(株)製）を20～60ml/t、28日令まで添加した。

底掃除は3～6日令から毎日行い、その際にへい死尾数を計数した。

\*1 青森県農林水産部水産局水産振興課

\*2 独立行政法人水産総合研究センター中央研究所

## 2. 標識脱落試験

平成20年7月16日に平成20年産ウスメバル稚魚390尾(全長3~4cm)を黒色シートで覆った1tパンライト水槽に収容し、その内55尾にリボンタグ(半カット)を背中央部に装着し、平成20年9月11日までろ過海水で飼育して、リボンタグの脱落試験を行った。

## 結果と考察

### 1. 安定量産技術開発

#### (1) 親魚養成

平成19年10月から平成20年3月までの養成水温を図1に示した。

飼育用水はろ過海水をかけ流しを基本として12℃以下で温海水を、19℃以上で冷海水を混合した。

平成18年と平成19年の種苗生産試験では生残率が低く、生産した稚魚100%が上顎骨の奇形であったことから、産仔前の養成水温が天然より高い12~15℃台だったことが奇形の原因と考え、本種の生息海域である本県日本海の十三線で観測された対馬暖流の最高水温の1963~2003年平均(水深100m)を参考に、11月からは温海水を混合し、養成水温を表2のとおりとした。

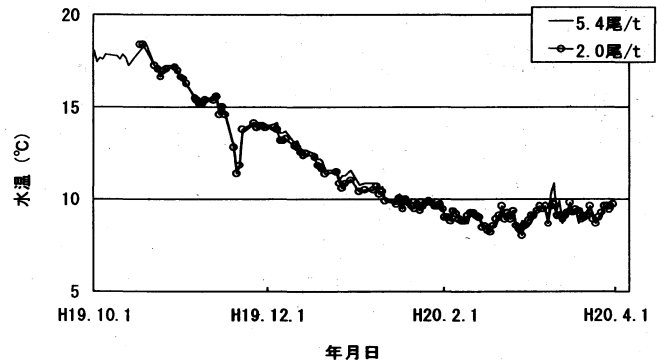


図1 親魚養成水温の推移

表2 親魚交尾から産仔時期までの養成水温

	水深	11月	12月	1月	2月	3月	4月	備考
十三西方における対馬暖流最高水温(°C)	100m	15.30	14.68	11.22	10.08	8.90	8.82	昭和38~平成18年の平均
養成水温(°C)		14~15	11~13	10	9	9	10~11	平成19年11月~平成20年4月までの水温

※ 青森県水産総合研究センター観測データを引用

#### (2) 産仔

産仔水槽の水温は図2のとおり、9.4~12.7℃で推移した。受精・産仔状況は表3、4のとおりで、親魚養成密度5.4尾/t区の受精率と産仔率は養成密度2尾/t区より高かった。なお、産仔水槽数が足りなかったため養成密度5.4尾/t区の成熟雌28尾のうち、受精親魚12尾、未受精親魚3尾の計15尾を産仔水槽に収容した。

4月2日に選別した成熟雌の測定結果は表5のとおりで、養成密度5.4尾/t区の親魚は養成密度2.0尾/t区の親魚よりやや小型であった。表6のとおり、産仔水槽に収容した親魚は4月3日から5月15日に産仔した。産仔尾数は26,230~100,800尾と親魚の大小差が小さいわりに産仔尾数に差があった。

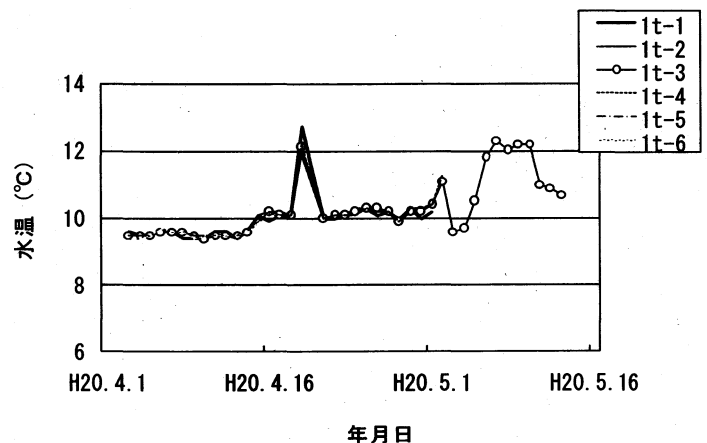


図2 産仔水槽の水温推移

表3 受精状況

養成密度 (尾/t)	成熟雌		
	受精	未受精	受精率(%)
2.0	6	11	35.2
5.4	12	16	42.8

表4 産仔状況

養成密度 (尾/t)	産仔状況				
	収容尾数(尾)	産仔尾数(尾)	産仔率(%)	排卵尾数(尾)	不明尾数(尾)
2.0	17	5	29.4	10	1
5.4	15	10	66.7	4	1

表5 成熟雌魚体測定結果

養成密度 (尾/t)	全長(cm)		体重(g)	
	平均±SD	平均±SD	平均±SD	平均±SD
	最小~最大	最小~最大	最小~最大	最小~最大
2.0	28.2±2.5	508±157		
	24.7~33.8	322~836		
5.4	26.3±1.4	435±73		
	23.5~29.0	294~559		

表6 産仔月日及び産仔魚

養成密度 (尾/t)	産仔年月日	親魚		産仔魚			備考
		全長(cm)	体重(g)	産仔魚尾数(尾)	平均全長(mm)	全長範囲(mm)	
2.0	平成20年4月3日	29.3	476	45,860	5.3	4.9~5.6	
	平成20年4月14日	27.7	382	100,800	5.6	5.3~5.9	
	平成20年4月29日	26.3	341	97,650	5.5	5.4~5.6	
	平成20年5月7日	26.0	364	78,750	5.6	5.3~5.8	
	平成20年5月15日	25.0	246	57,800	5.7	5.3~6.0	
平均		26.9	362	76,172	5.5		
5.4	平成20年4月8日	26.5	428	41,030	5.4	5.2~5.7	
	平成20年4月10日	29.2	506	66,225	5.4	5.1~5.8	2尾平均値
		27.5	403				
	平成20年4月15日	27.6	412	82,500	5.5	5.2~5.8	
	平成20年4月17日	25.2	345	26,230	5.3	5.0~5.6	
	平成20年4月20日	27.5	407	59,770	4.7	4.5~4.8	
	平均		27.3	417	55,151	5.3	

(3) 種苗生産試験

仔魚水槽の水温を図3に、ワムシ、アルテミアの給餌量を図4、5に、へい死尾数を図6に、仔魚の成長を図7に、種苗生産結果を表7に、餌料系列を表8に示した。

仔魚水槽の水温は10.1~18.1℃、ワムシは日令0~28日目まで50~950万個/日給餌し、アルテミアは日令7~63日目まで10~200万個/日給餌した。日令30日目まで仔魚のへい死が多かった。

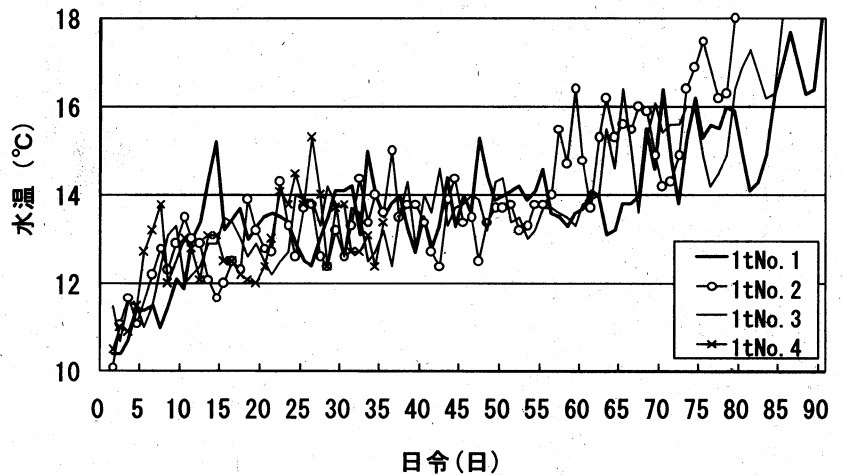


図3 仔魚水槽の水温推移

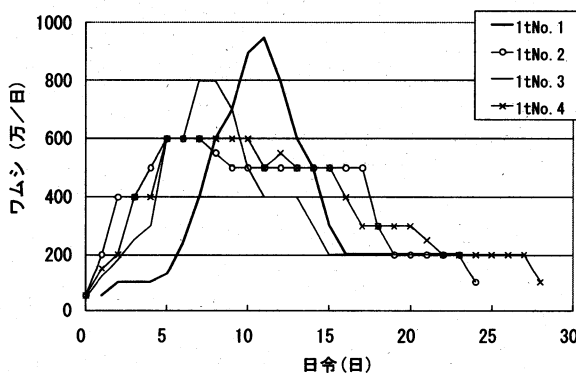


図4 ワムシ給餌量の推移

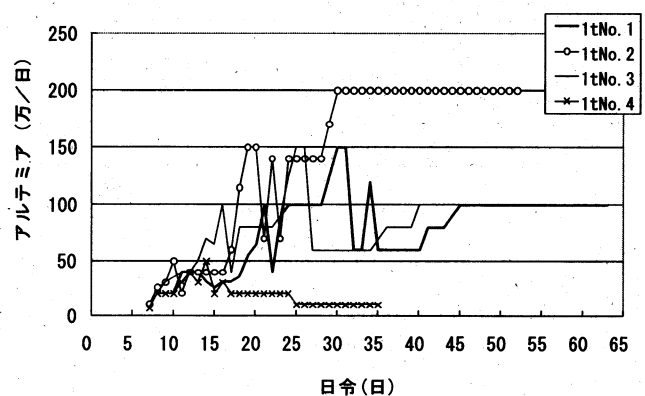


図5 アルテミア給餌量の推移

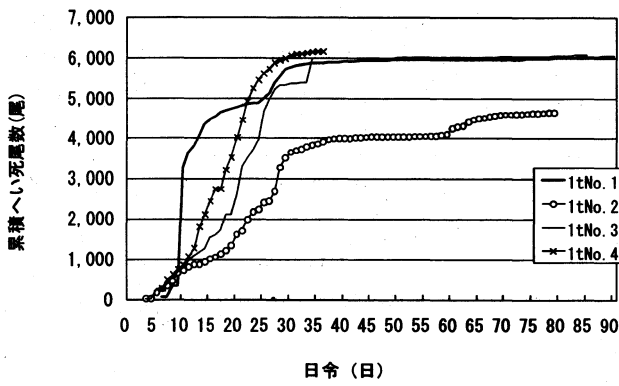


図6 へい死尾数の推移

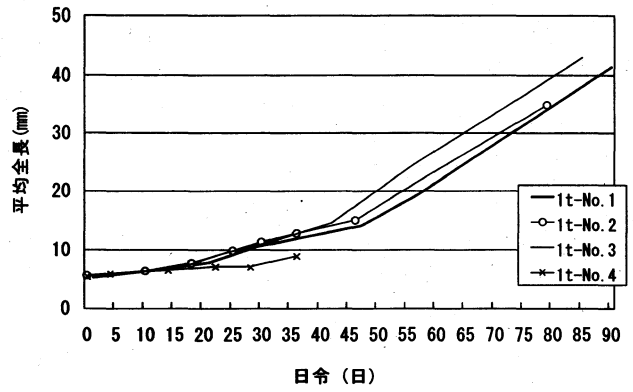


図7 仔魚の平均全長推移

表7 種苗生産結果

養成密度 (尾/t)	水槽番号	産仔年月日	生産期間	使用水槽 (m <sup>3</sup> )	収容尾数 (尾)	收容時全長		取揚げ尾数 (尾)	取揚げ時全長		生残率 (%)
						平均(mm)	最小~最大(mm)		平均(mm)	最小~最大(mm)	
2.0	1t No. 1	H20. 4. 3	H20. 4. 3~7. 2 ( 90日)	1面	10,000	5.3	4.9~5.6	467	41.5	27.0~49.0	4.7
	1t No. 2	H20. 4. 14	H20. 4. 14~7. 2 ( 79日)	1面	10,000	5.6	5.3~5.9	2,159	34.9	23.0~40.0	21.6
5.4	1t No. 3	H20. 4. 8	H20. 4. 8~7. 2 ( 85日)	1面	10,000	5.4	5.2~5.7	176	43.1	38.0~50.0	1.8
	1t No. 4	H20. 4. 10	H20. 4. 10~5. 15 ( 35日)	1面	10,000	5.4	5.1~5.8	46	8.9	6.2~12.0	0.5

4月11日に收容した仔魚はへい死尾数が多くかつ成長が劣り、日令35日目で生産を中止した。4月3日、9日及び15日に收容した仔魚は日令79~90日目まで飼育し、取上げ時平均全長34.9~43.1mm、生残率1.8~21.6%と過去2年に比べて生残率は高かった。生残魚の80%以上が上顎骨奇形であった。また、養成密度2.0尾/t区の生残率は養成密度5.4尾/t区より高かった。

生残率が低いことや奇形魚が発生していることから平成21年にはワムシの強化、アルテミアの給餌回数、超微粒配合飼料の早期給餌について検討する必要がある。

表8 餌料系列

餌料種類	日 令									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
L型ワムシ (日令)	—————									
アルテミア (日令)			—————							
配合飼料 (日令)			—————							

## 2. 標識脱落試験

リボンタグの脱落率は図8のとおり、標識後30日目で21.8%、42日目に49.1%であった。放流後の追跡調査には外部標識が有効であるが、リボンタグは見つけやすいものの、脱落の多いことが分かった。しかし、多くの尾数を放流することで、1~2ヶ月間の追跡調査には使用できると考えられた。また、リボンタグ装着によるへい死は図9のとおり、56日目ではへい死率はリボンタグ非装着魚が6.2%、リボンタグ装着魚が5.5%となっており、リボンタグを装着したことによる魚体への影響は少ないと考えられた。

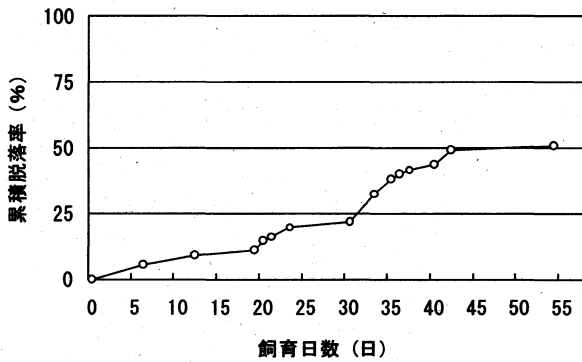


図8 標識脱落率の推移

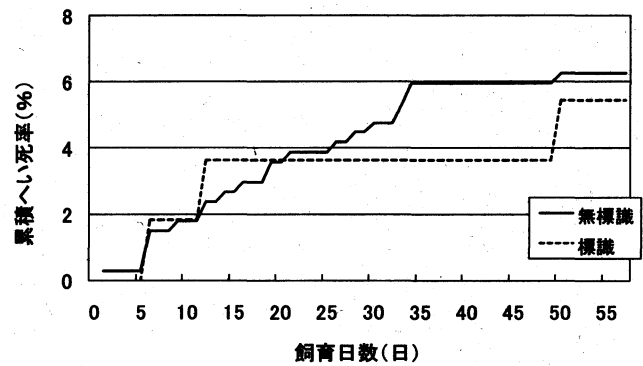


図9 へい死率の推移