

# 平成 26 年度種苗生産事業報告書

平成 25 年 10 月～平成 26 年 9 月

公益財団法人 香川県水産振興基金栽培種苗センター

# (公財)香川県水産振興基金栽培種苗センター事業報告

## 目 次

### 総務一般

1 組織	-----	1
2 種苗生産計画及び実績	-----	2
3 施設の概要	-----	3

### I 種苗生産

1 タケノコメバル種苗生産	-----	5
2 ヒラメ種苗生産	-----	12
3 クルマエビ種苗生産	-----	15
4 キジハタ養成親魚からの採卵	-----	19
5 キジハタ種苗生産	-----	21

### II 中間育成事業

1 ヒラメ中間育成	-----	27
2 クルマエビ中間育成	-----	30

### III 技術開発事業

1 サワラ中間育成技術高度化事業	-----	36
------------------	-------	----

### IV 餌料生産

1 S型ワムシの生産	-----	41
2 L型ワムシの生産(1)	-----	43
3 L型ワムシの生産(2)	-----	45

### V 配布業務

1 種苗の配布状況	-----	47
-----------	-------	----

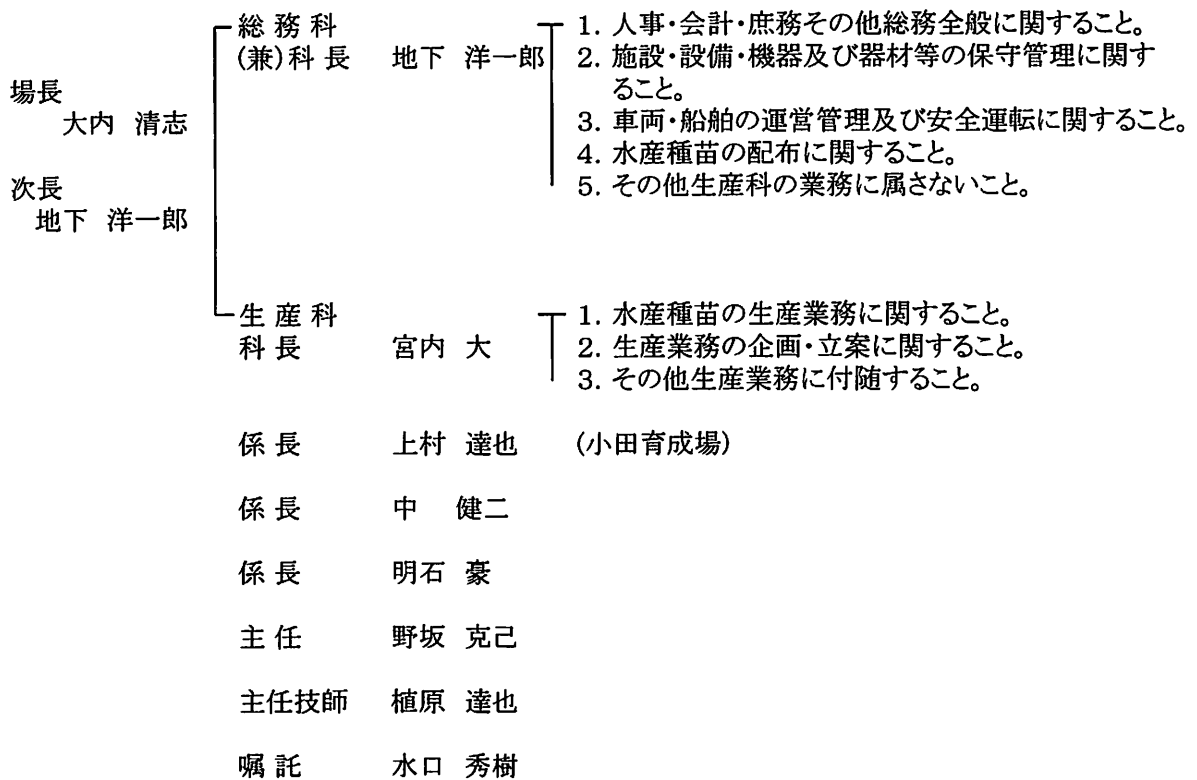
### VI 観測資料

1 定時定点観測資料	-----	48
------------	-------	----

# 公益財団法人 香川県水産振興基金栽培種苗センター

## 1. 組織

- (1) 開設目的 香川県との契約に基づき、栽培漁業の対象種である水産種苗の生産を行うことを目的として開設した。
- (2) 開設年月日 栽培種苗センター 昭和57年4月1日  
小田育成場 平成12年4月1日
- (3) 所在地 栽培種苗センター 香川県高松市屋島東町75-4  
小田育成場 香川県さぬき市小田610-4
- (4) 組織及び業務分担(平成26年4月1日)



## 2. 種苗生産計画及び実績

### (1) 種苗生産事業

魚種	H26計画		H26実績		
	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	配布日 (月日)
	30	-	30	-	
ヒラメ	60	250	60	315.2	5/8~12
	計	250	計	315.2	
タケノコメバル	50	60	50	89.2	5/1~6/12
クルマエビ	13	1,000	13	1,000.0	6/17
	60	1,900	60	1,614.4	7/20~9/26
	計	2,900	計	2,614.4	
キジハタ	60	123	60	166.9	9/4~22

### (2) サワラ中間育成技術高度化事業

	H26計画		H26実績		
	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	(月日)
収容	35	30	36.8	7.2	6/10
取上げ	70	24	87.5	6.5	6/21

### 3. 施設の概要

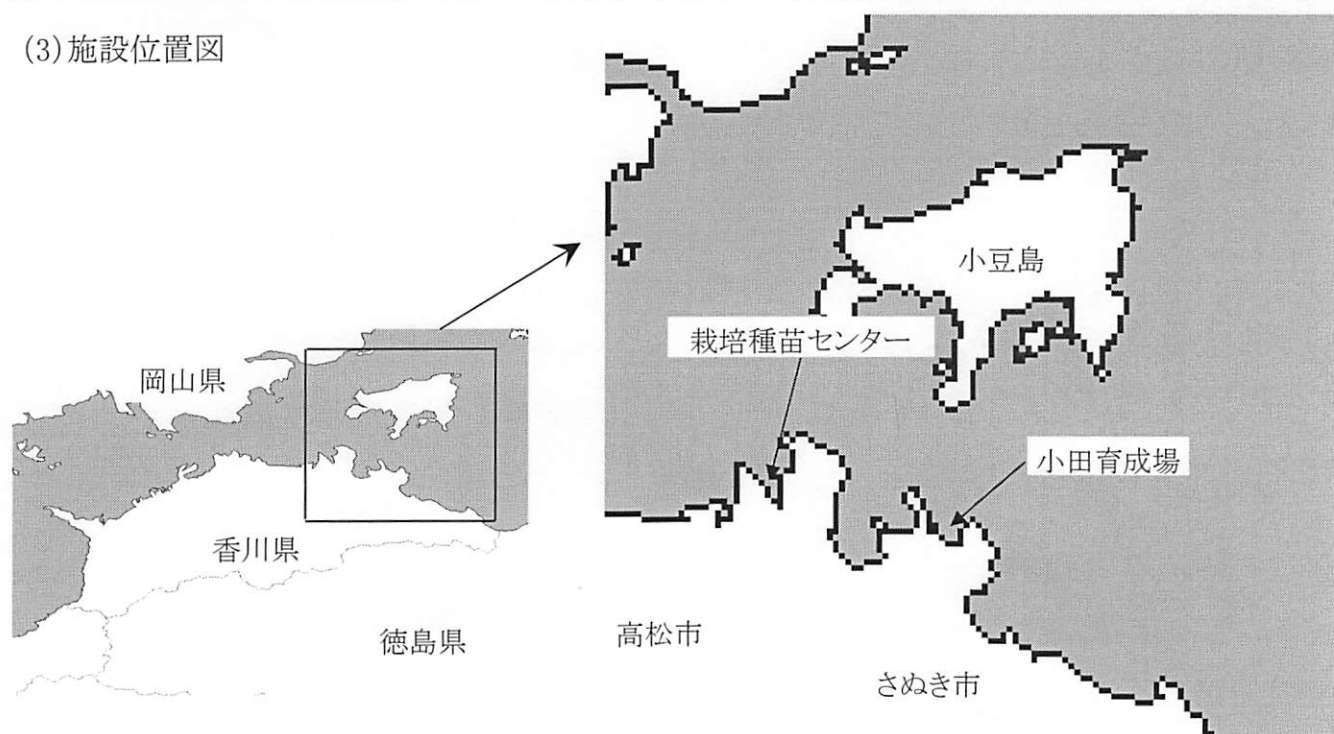
#### (1) 水槽・小割生簀の規模及び略称(種苗センター)

名称	略称・名称	容量(m <sup>3</sup> )	規模(m)	提要
第1飼育棟	F1~F6	45	7.5×4.5×1.3	FRPコーティングコンクリート水槽
	5T1~4	5	4.0×1.5×1.0	FRP水槽
第2飼育棟	H1~3	100	9.0×7.5×1.5	FRPコーティングコンクリート水槽
	5T1~3	5	3.0×1.8×0.93	FRP水槽
	9T1	9	4.4×2.3×0.89	FRP水槽
	2T1~2	40	2.18×1.08×1.0	FRP水槽
ワムシ培養水槽	W1~W8	40	7.5×4.25×1.25	FRPコーティングコンクリート水槽
餌料培養水槽	5T1~8	5	2.5×1.65×1.3	FRP水槽
親魚水槽	A1~A2	50	φ6×1.8	コンクリート水槽
藻類培養水槽	G1~G8	70	12.0×6.0×0.97	コンクリート水槽
クルマエビ飼育水槽	K1~K5	200	10.0×10.0×2.0	コンクリート水槽
キャンバス水槽		50	φ8×1.1	
小割生簀	4m	36	4.0×4.0×2.5	6面/基×4基
	6m	90	6.0×6.0×3.0	4面/基×1基

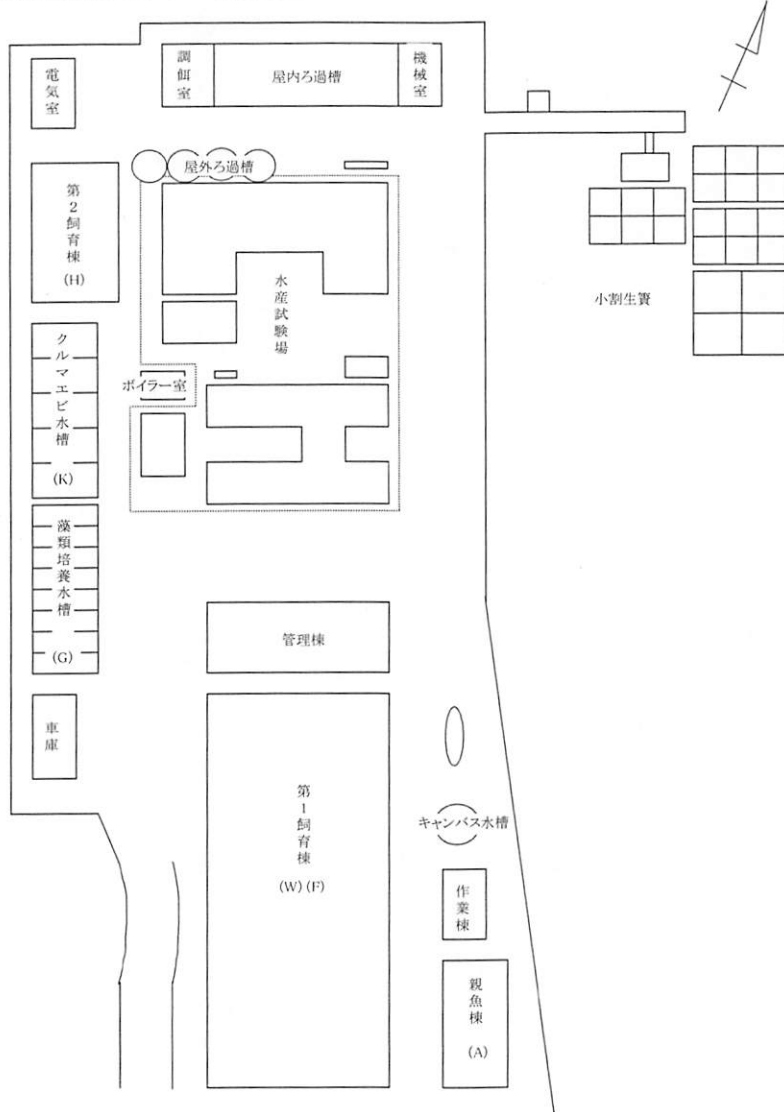
#### (2) 施設の概要(小田育成場)

名称	略称・名称	容量(m <sup>3</sup> )	規模(m)	提要
中間育成池	1号~3号	7,500	72×70×1.5	
取排水施設	水門3基(潮汐による換水)、取排水ポンプ2式(強制換水)			
消波堤	50m			

#### (3) 施設位置図



(4) 栽培種苗センター配置図



各棟の( )は水槽の略称

(5) 小田育成場全体図



# タケノコメバル種苗生産

宮内 大・中健二・植原達也・水口秀樹

平均全長 50 mmの稚魚 8.9 万尾の生産を目標に生産を行ったので、その概要を報告する。

## 1. 親魚養成及び産仔

親魚は、昨年度から陸上水槽(5.0 m<sup>3</sup> FRP 円形水槽)で周年養成中の養成魚を用いた。餌は、オキアミを与え、給餌は、2~3 回/週、とした。投餌量は、総魚体重の 1.5~2.0%/回とした。

養成魚は、ろ過海水温が 25℃を超えた時から、越夏の目的で冷却機を用いて閉鎖循環方式で行った。飼育は、5 m<sup>3</sup> FRP 円形水槽を用い、水温 26 度、塩分濃度 17‰の条件下で行った。餌は、オキアミを与え、投餌は 4 日毎とした。飼育水は、餌を投餌翌日(4 日毎)に容量の約 30~45%換水した。

雌雄の交配は、人工授精法で行った。方法は、まず雄の膀胱からシリンジを用いて尿を抜き取り、次に魚体から精巢を取り出して精子を採取する。そこへ尿を掛け合わせて活性精子懸濁液を作成し、これを雌の卵巣腔へマイクロピペットで 50 μl 注入した。

産仔は、腹部が膨満した個体を円形 1 m<sup>3</sup>ポリエチレンの産仔水槽 4 面(8 尾/槽)に収容し、流水飼育の条件下で産仔を待った。仔魚は容積法で計数した。

## 2. 生産方法

### (1) 1 次飼育

1 次飼育には、W 水槽(使用水量 40 m<sup>3</sup>;閉鎖循環飼育 2 面、流水飼育 1 面)を使用した。

飼育水温は、日令 45 日(全長約 20 mm)まで 12℃、それ以降は 15℃とした。飼育水は、精密濾過装置(多本用プラスチックハウジング(12TXA-3;500 mm 0.5 μ m カートリッジフィルター 12 本入);アドバンテック東洋株式会社)の次に紫外線殺菌装置(UV850A 型;荏原インフィルコ株式会社)を通過したろ過海水(以下 UV 海水)を使用した。飼育水の換水は、流水飼育は、日令 12 日から、閉鎖循環は、日令 15 日から行い、魚の成長に合わせて増加させた。底掃除は、日令 1 日から毎日行った。

水質測定は、日令 0 日から週 1 回(月曜日)にアンモニア態窒素、硝酸態窒素を測定し、水質の変化を把握した。

飼育水には、スーパー生クロレラ V12(以下 SV12)を日令 0 日から日令 30 日まで 50 万細胞/ml になるように添加した。通気は、エアーストーン(50×50×170 mm)7 個とエアリフト 4 基で行った。

餌料には、シオミズツボワムシ(以下 Lワムシ)、アルテミア幼生(以下活 Ar-n)、配合飼料(えづけーるシリーズ)を用いた。本年は、配合飼料に餌付きにくい稚魚への配合飼料摂餌習得を目的としてジェンママイクロ 150 を投餌した。Lワムシは、SV12 で 17 時間強化した。Ar-n は、SV12 で 16 時間強化後、マリングロスで 3 時間もしくは 7 時間強化した。

ジェンママイクロ 150 は、UV 海水を注水した 2000 容タンクに規定の時間(6:30~16:45 60 分間隔;計 11 回)に自動給餌機で投入し、この水を φ 8 mm のホース 4 本で飼育水槽に添加した。

取り上げは、飼育水減少後稚魚をネットですくい、重量法で計数した。取り上げ時の稚魚の選別は 3.5 mm スリット幅のソコッタくん(金剛鐵工株式会社製)を使って行った。

### (2) 2 次飼育

2 次飼育には F 水槽 5 面(使用水量 40 m<sup>3</sup>)と 5 m<sup>3</sup> FRP 水槽 2 面を使用した。

飼育水はろ過海水を使用し、流水飼育とした。流水量は、500%/日から開始し、稚魚の成長とともに800%/日まで増加した。また、飼育水槽底面の環境保全を目的として粉末貝化石(アラゴマリン;粒径0.5mm)を適宜散布した。

餌料には、配合飼料(えづけーるシリーズ)を用い、1日3~6回与えた。

取り上げは、飼育水減少後稚魚をネットですくい、重量法で計数した。取り上げ時の稚魚の選別は5.0mmスリット幅のソロックスくんを使って行った。

## 2. 生産結果

### (1) 人工授精及び産仔

人工授精の結果を表1~2に示す。

表1 人工授精に使用した親魚数

月日	11.01	11.08 <sup>*1</sup>	11.08 <sup>*2</sup>	計
♂	11(10)	12(7)	3	26(20)
♀	29	29	11	69
計	40(39)	41(36)	14	95(89)

( )内は人工授精に寄与した数

表2 人工授精に用いた親魚

月日	♂					♀	
	全長(mm)	体重(g)	尿量(g)	精巣重量(g)	GSI ( )内は平均	全長(mm)	体重(g)
11.01	202-275	123-356	0.2-4.8	0.7-2.0	0.33-0.77(0.54)	237-380	317-1,031
11.08 <sup>*1</sup>	180-228	78-211	0-1.7	0.3-1.3	0.23-0.67(0.44)	237-380	317-1,031
11.08 <sup>*2</sup>	198-238	114-211	0.3-1.2	0.4-0.9	0.32-0.43(0.37)	215-319	164-653

11.08<sup>\*1</sup> 11.01に人工授精した群

11.08<sup>\*2</sup> 11.01に人工授精できなかった群

人工授精は、11月1、8日に行った。

11月1日は、11尾の雄の内10尾を用いて29尾の雌に人工授精を行った。11月8日は、11月1日に人工授精した雌群29尾に、12尾の雄の内7尾を用いて行った。また、同日に11月1日に人工授精できなかった雌11尾に3尾の雄を用いて人工授精を行った。

また、11月20日以降購入した天然群の内、腹部が膨満している雌22尾を産仔に利用した。

本年は、生殖腺の発達が例年より早かったのか、11月1日の段階で雌の一部が人工授精日に腹部が少し膨満していた。

一方、人工授精に供した雄は、11月1日は問題なく精液を採取できたが、11月8日は、精巣を利用できた雄は15尾中10尾、尿を採取は15尾中8尾で、GSIは0.37~0.44と11月1日(0.54)と比較して減少した。

産仔結果を表3に示す。

産仔は、12月14日から1月08日の間に50尾の親から計1,497,570尾の活仔魚を得た。産仔魚の平均全長は、6.62~8.47mmであった。また、SAIは、12.9-74.7(平均37.4)であった。この内種苗生産には、平均全長7.59~8.13mmの仔魚1,156,830尾を用いた。生産に利用した仔魚のSAIは、12.9-50.4であった。



表3 産仔結果

タグ NO	交尾区分	月日	WT	産仔				収容			SAI	備考
				TL (mm)	産仔後BW (g)	活ふ化仔魚 (尾)	死ふ化仔魚 (尾)	水槽	尾数	TL (mm)		
422	人工授精	12.14	11.0	382	516	18,000	50,400			7.20±0.339	74.7	
170	人工授精	12.15	12.0	270	439	11,400	6,500	W1	11,400	7.82±0.179	45.5	
546	天然	12.16	10.9	210	155	7,650	900	W1	7,650	7.87±0.164	37.2	
582	天然	12.17	10.4	240	208	14,400	400	W1	14,400	7.71±0.146	26.6	
307	人工授精	12.17	9.9	311	585							未受精卵
326	人工授精	12.18	11.4	315	680	10,930	9,000	W1	10,930	7.92±0.234	40.0	未受精卵まじり
564	天然	12.18	11.4	224	167	10,100	400	W1	10,100	7.75±0.180	46.0	
365	人工授精	12.19	11.5	275	395	67,950	15,500	W1	67,950	7.99±0.143	50.4	
322				300	615							
567	天然	12.19	11.4	244	249	12,750	600	W1	12,750	7.90±0.129	44.3	
562	天然	12.19	11.6	238	192	9,000	3,000			6.62±0.351		未発達の子魚
285	人工授精	12.20	11.2	265	396							未受精卵
580	天然	12.21	11.4	178	88	10,350	3,800	W5	10,350	7.96±0.210	22.6	
581				238	214							
547	天然	12.21	11.2	227	191	11,200	700	W5	11,200	7.56±0.159	41.1	
276	人工授精	12.21	11.3	317	615	40,500	10,700	W5	40,500	7.99±0.116	46.1	
522	人工授精	12.21	11.2	230	260	32,400	11,500	W5	32,400	7.72±0.166	38.7	
392				245	350							
8	人工授精	12.21	10.7	342	702	68,400	11,000	W5	68,400	7.66±0.123	26.7	
321	人工授精	12.22	10.9	360	475	57,600	13,200	W5	57,600	7.64±0.226	50.9	
578	天然	12.22	11.1	245	172	22,800	1,800	W5	22,800	7.90±0.225	31.5	
?				134								
554	天然	12.23	10.4	230	195	6,500	750	W5	6,500	7.87±0.277	52.7	
532	天然	12.24	11.1	213	161	16,000	500	W5	16,000	7.49±0.296	30.9	
424	人工授精	12.24	11.0		523	31,500	6,300	W5	31,500	7.95±0.175	22.1	
407	人工授精	12.24	10.7	246	524		49,000					
505	人工授精	12.25	10.7	347	827	27,600	4,500	W5	27,600	7.88±0.179	44.2	
549	天然	12.26	11.6	307	431	217,600	8,850	W8	217,600	7.75±0.145	28.9	
539				245	287							
543				213	166							
563				208	138							
544				270	309							
292	人工授精	12.26	11.7	285	425	30,800	7,800	W8	30,800	7.88±0.172	31.4	
371				276	467							
273	人工授精	12.26	10.8	290	463	110,800	34,400	W8	110,800	7.82±0.137	36.8	
6				333	735							
534	人工授精	12.27	11.7	231	210	1,200	3,700			8.47±0.244		
535	天然	12.28	11.4	235	223	54,800	1,600	W1	54,800	7.96±0.149	26.3	
548				292	436							
441	人工授精	12.28	11.5	223		22,000	1,200	W1	22,000	7.94±0.203	12.9	
360				340	894							
404	人工授精	12.28	10.2	260	496	97,600	6,350	W1	97,600	7.93±0.118	33.6	
363				314	631							
507	天然	12.29	11.6	257	219	6,800	2,700	W1	6,800	7.86±0.183	34.3	No6水槽一部だし
521	人工授精	12.29	11.0	235	262	8,800	9,200	W1	8,800	8.00±0.228	46.0	
	人工授精	12.29	11.0			8,800	6,600	W1	8,800	7.80±0.177	34.0	No3槽一部だし
559	天然	12.30	11.3	207	136							未受精卵
561	天然	12.31	11.5	247	264	10,400	500	W1	10,400	7.92±0.153	37.5	
196	人工授精	1.01	10.3	300	594	128,400	9,000	W1	128,400	8.13±0.172	28.6	未受精卵まじり
509				361	943							
263				319	694							
330				352	853							
298	人工授精	1.02	10.4	300	538	24,800	2,000			8.16±0.174		
308	人工授精	1.03	11.4	305	604	112,680	4,500			7.91±0.162		
418				325	721							
545	天然	1.07	11.4	337	737	86,660	2,900			8.25±0.178		
405	人工授精	1.08	10.5	375	985	88,400	6,200			8.23±0.153		
合計						1,497,570	315,550		1,156,830		37.4	

(2) 種苗生産

1次飼育の結果を表4に示す。

1次飼育は、12月15日～1月1日の間に1,156,830尾の産仔魚を收容し3月19日～26日（日令85～89）に平均全長30.9～33.5mmの稚魚72,800尾と平均全長27.1～27.9mmの稚魚192,900尾を取り上げた。生残率は23.0%であった。

表4 平成25年度1次飼育(30mmサイズ)生産結果

区分	生産回次/生産区分	1	2	3	4	合計/平均	
1	仔魚收容日	月日	12.15-12.19	12.21-12.25	12.26	12.28-1.01	12.15-1.01
	仔魚收容数	尾	135,180	324,850	359,200	337,600	1,156,830
	收容時平均全長	mm	7.64±0.476	7.81±0.220	7.82±0.159	7.94±0.201	7.82±0.159
	開始時水槽	m <sup>2</sup> ;槽	40;1	40;1	40;1	40;1	
次	取り上げ日令	日		84	84	84	
	取り上げ日	月日		3.19	3.20	3.26	
	取り上げ平均全長	3.5mm<		31.7±1.85	33.5±2.07	30.9±2.27	
飼		mm		29.0±1.55	29.0±1.52	27.1±1.97	
	取り上げ尾数	尾		30,500	20,100	22,200	72,800
		尾		57,200	38,700	97,000	192,900
		合計		87,700	58,800	119,200	265,700
	生残率	%		27.0	16.4	35.3	23.0 <sup>*1</sup>
育	生産期間	月日	12.13-12.27	12.21-3.19	12.26-3.20	12.28-3.26	12.13-3.26
	飼育日数	日間	15	89	85	89	
	飼育水温範囲	℃	11.0-15.6	11.6-15.1	11.5-15.7	10.7-14.8	
備考			日令12日に生産調整 放流(7.6万尾 56.3%)				
			閉鎖循環	閉鎖循環	流水飼育		

※1 第1回次を除く

2次飼育の結果を表5に示す。

2次飼育は、1次飼育で生産された稚魚を大きさ別（大群1槽、小群3槽）に收容し、生産を開始した。取り上げは、4月30日～6月12日の間に平均全長52.4mmの稚魚89,200尾と平均全長41.0mmの稚魚21,900尾を取り上げた。生残率は41.8%であった。なお、50mmに達していない稚魚は生産調整分として漁協に配布し、放流した。通算の生残率は、9.6%であった。

表5 平成25年度2次飼育生産結果

区分	生産回次/生産区分		1	2	3	4	合計/平均
2	稚魚収容日	月日	3.19-3.26	3.19	3.20	3.26	3.19-3.26
	稚魚収容数	尾	72,800	57,200	38,700	97,000	265,700
	収容時平均全長	mm	32.1±2.32	29.0±1.55	29.0±1.52	27.1±1.97	
	開始時水槽	m <sup>2</sup> ;槽	40;1	40;1	40;1	40;1	
次	取り上げ日令	日		126-169			
	取り上げ日	月日		4.30-6.12			
	取り上げ平均全長	mm	50mm<	52.4±5.67			
飼		mm	50mm>	41.0±3.04			
	取り上げ尾数	尾	50mm<	89,200			89,200
		尾	50mm>	21,900			21,900
		合計		111,100			111,100
	生残率	%		41.8			
育	生産期間	月日		3.19-6.30			3.11-4.02
	飼育日数	日間		104			

備考

### 3. 25年度 生産における問題点

#### 1) 人工授精時期の見極め

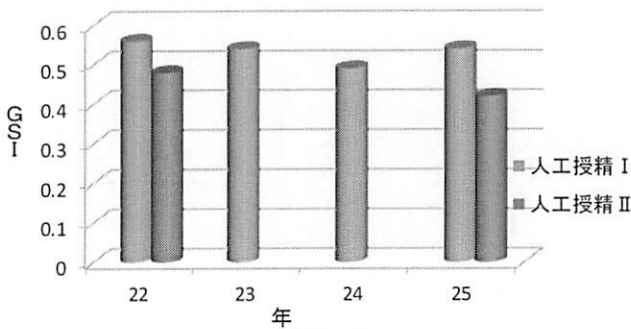


図1 各年度雄のGSI

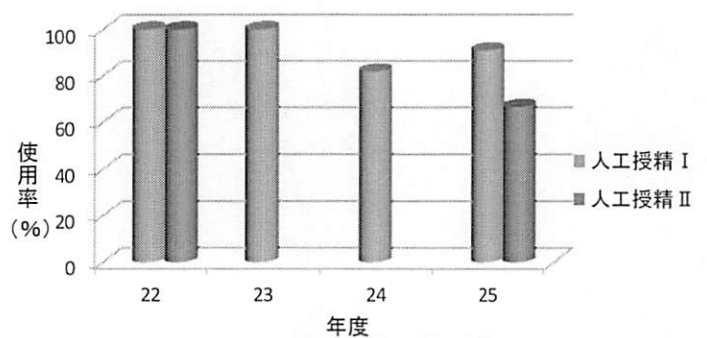


図2 各年度の雄精巣使用率

図1に各年度雄のGSI、図2に各年度雄精巣使用率を示す。

人工授精は、水産試験場の試験結果をもとに第1回目は11月1日、第2回目は第1回目の1週間後を目安に行ってきた。その結果、平成22,23年は問題なく行えたが、24年度は、雌は、卵巣の成熟が進んだ(卵黄形成開始)個体が多く、逆に雄は成熟期のピークを過ぎた(GSIの低下)個体が多かったため、人工授精に多数の雄が必要であった。25年度第1回目は問題なく人工授精を行えたが、第2回目の雄は、24年度と同様な結果であった。

このようなことから、何らかの影響で成熟期が早くなって来ていると思われるので、次年度は例年より少し早く人工授精を行う必要があると思われる。

#### 2) 出産率の向上

図3に各年度の出産率を示す。

人工授精が1個体1回の時の出産率(平成22~24年及び25年・2)は、75.0~87.5%であった。一方、人工授精が1個体2回の時の出産率(平成25年・1)は94.7%であった。このことから交尾機会を複数回与えることにより、異常出産(未受精卵の放出)する個体が減少することが分かったので次年度でも交尾機会を増やす方法で人工授精を行いたい。

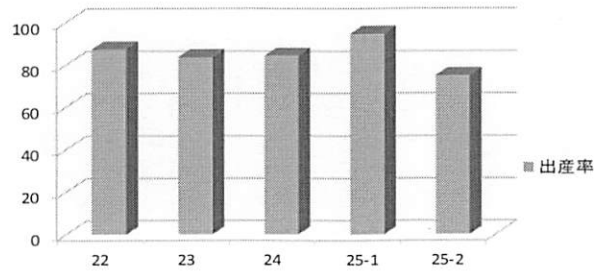


図3 各年度の出産率

### 3) 初期減耗

25年の初期減耗対策として産仔魚の收容は、ハンドリングによる活力低下を軽減する目的で、産仔水槽の水を50ℓまで減水してバケツ又はカップで飼育水槽に收容する方法から、産仔水槽のまま運搬し、サイフォンで收容する方法に変更した。

また、遊泳力が乏しい仔魚が摂餌しやすくするためにワムシ密度を、日令10日までは30個/ml、それ以降は25個/mlを基準に投餌した。

図4に各回次の摂餌率、図5に各回次の摂餌個体数を示す。

仔魚は、日令の早い段階で摂餌率90%以上を示し、その後もこれ以上をキープした。一方、摂餌率は、日令0で2.2~10.5個/尾(平均6.6個/尾)で、日令の経過とともに摂餌量も増大し、十分量摂餌していた。

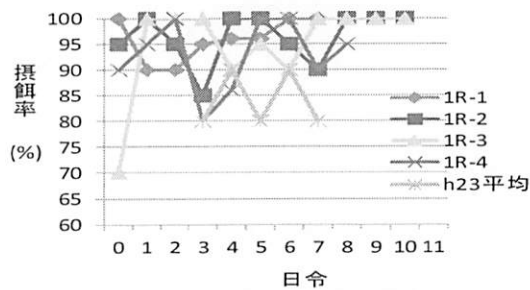


図4 各回次のワムシ摂餌率

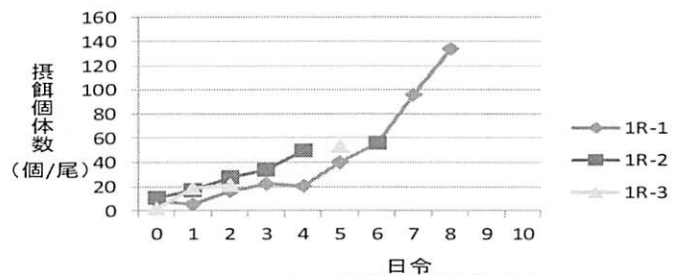


図5 各回次の摂餌個体数

図6に各回次のへい死魚数を示す。

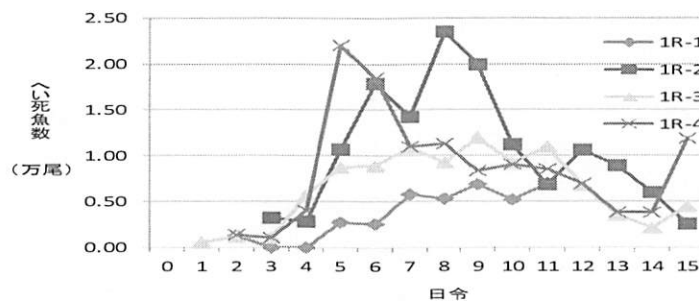


図6 各回次のへい死魚数

水槽收容直後は、横転や回転など異常遊泳する個体が散見された。日令7までのへい死率は、約30~60%で、死亡個体は、無摂餌は約10~20%で、残りの仔魚は活魚の約1/8~1/5程度摂餌(日令1~8)していた。また、死

亡個体は、外見上活魚と比較して発育が遅れた個体であった。

このことより、初期へい死は、無摂餌による生存低下もあるが、仔魚の先天的な“異常”や初期餌料の栄養価での可能性が高いと思われる。

良質な仔魚を得るためには、親魚養成における餌料や飼育密度等、初期餌料は強化方法の改善を図ることが必要だと思われる。

#### 4) 成長格差

本年は、2次飼育以降小群の成長の遅れやへい死が要因で飼育期間が長期化した。この要因は、1次飼育での Ar-n 投餌量不足 (図7) により、1次飼育の時点で成長格差が生まれていた (図8) ためだと考えられる。よって、飼育結果が最もよかった平成22年を投餌基準に投餌すれば大きな格差が生まれず、予定通りの生産 (5月上旬終了) を行えるであろう。

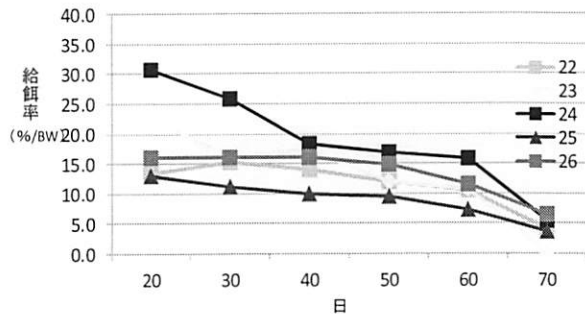


図7 日令20-70日に与えたAr-nの給餌率

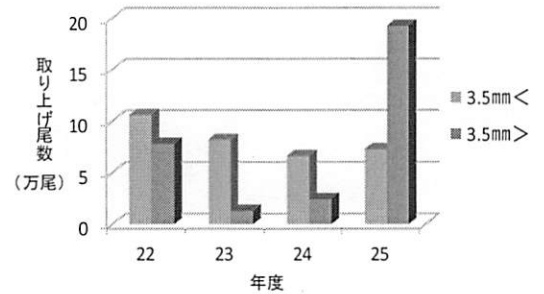


図8 各年度1次飼育取り上げ時の大群、小群の尾数

# ヒラメの種苗生産

植原 達也・明石 豪

平成 26 年 2 月 4 日～平成 26 年 4 月 10 日の間に、小田中間育成場の中間育成用種苗として、平均全長約 35mm の種苗、45 万尾を目標に生産を行い、91.26 万尾の生産を行ったので、その概要を報告する。

## 1. 生産方法

### (1) 卵

平成 26 年 2 月 4 日に公益社団法人山口県栽培漁業公社内海生産部より、2 月 3 日採卵分 500g と 2 月 4 日採卵分 1,400g の受精卵を譲り受け、生産に用いた。

### (2) 卵収容

2 月 3 日分の受精卵は発生が進んでいた。その為、卵発生を妨げないようにハンドリングを少なくする目的で卵管理をせずに、UV 海水を用いての洗卵のみを行い H1 水槽(使用水量 110m<sup>3</sup>)に 500g(82.5 万粒)収容した。2 月 4 日分の受精卵は 1 日間の卵管理後に浮上卵のみを使用した。次に洗卵を行った後に再度、卵分離を行い、H2 水槽、H3 水槽(共に使用水量 110m<sup>3</sup>)に収容した。H2 浮上卵 379g(62.5 万粒)、H3 水槽(使用水量 110m<sup>3</sup>)に浮上卵 428g(70.6 万粒)を収容した。残りの受精卵 593g は地先に放流した。

受精卵は 1,650 粒/g として算出した。

### (3) 飼育

飼育水は、砂ろ過海水を 0.5 μm フィルターでろ過し、紫外線殺菌装置で処理した海水を使用した。

水温は、卵収容時 14.0℃でふ化日から加温し、午前、午後にそれぞれ 0.5℃上昇させ、18℃を保つようにした。

通気は、エアブロック 4 個、エアーストーン 1 個を使用した。

換水は、日令 6 日から開始し、稚魚の成長に合わせて 30～400%/日まで増加させた。

底掃除は、日令 25、26 日から開始し、毎日行った。

餌料は、L 型シオミズツボウムシ(以下 L ワムシ)、アルテミア幼生(以下 Ar-n)、配合飼料を使用した。飼育水には、各水槽とも高度不飽和脂肪酸強化淡水産クロレラ(商品名:スーパー生クロレラ V12 以下 SV12)を 1 日 2～3ℓ/水槽、日令 0～24 日まで添加した。貝化石(商品名:アラゴマリン)を日令 6 から取り上げの 2 日前まで 1.0kg/水槽/日を目安に添加した。

### (4) 栄養強化

L ワムシ、Ar-n には、SV12 とバイオクロミスリキッド(クロレラ工業製)を使用した。強化時間は、L ワムシ (4 時間)、Ar-n (4 時間と 16 時間)とした。

(5) 配合飼料

えづけーる(S・M・L)とおとひめヒラメ(B2・C1)の2種類を混合し給餌した。混合の比率は1:1で、給餌率は稚魚の成長に合わせて調整し、魚体重の約6%/日とした。

2. 結果

生産結果を表1に示す。

表 1 1次飼育生産結果

水槽		H-1	H-2	H-3	備考		
生産回次		1	2	3	合計		
回					平均		
飼 育	卵收容日	月日	2月4日	2月5日	2月5日	215.6	
	卵收容数	万粒	82.5	62.5	70.6		
	ふ化日	月/日	2/6	2/7	2/7		
	ふ化率	%	92.1	88.8	93.6		96.7
	使用水槽水量	m <sup>3</sup>	110	110	110		
	ふ化仔魚数	万尾	75.9	55.5	66.1		197.5
	開始密度	万尾/m <sup>3</sup>	0.69	0.50	0.60		0.60
	取り上げ月日	月日	4月8日	4月10日	4月9日	24.9~47.5	
	飼育日数(ふ化から)	日間	61	62	61		
	取り上げ全長範囲	mm	24.9~44.8	25.9~47.5	25.0~44.2		
	取り上げ平均全長	mm	34.81±5.078	36.93±4.053	34.8±4.779		35.51±4.738
	取上尾数	万尾	31.44	29.25	30.57		91.26
	生残率	%	41.4	52.7	46.2		46.2
	取上密度	万尾/m <sup>3</sup>	0.29	0.27	0.28		0.28
飼育水温	℃	13.8 ~ 18.9	13.1 ~ 18.6	14.0 ~ 18.3			
備 考		小田育成場へ搬入 28.07 万尾	調整放流 29.25 万尾	小田育成場へ搬入 23.88 万尾			
		調整放流 3.37 万尾		調整放流 6.69 万尾			

第1回次(H1水槽)に浮上卵500g(82.5万粒)收容し、75.9万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は92.1%であった。

第2回次(H2水槽)は浮上卵379g(62.5万粒)收容し、55.5万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率

は 88.8%であった。

第 3 回次(H3 水槽)は浮上卵 428g(70.6 万粒)收容し、66.1 万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は 93.6%であった。

取り上げは、第 1 回次は 4 月 8 日(日令 61 日)、第 2 回次は 4 月 10 日(日令 62 日)、第 3 回次は 4 月 9 日(日令 61 日)に行った。

第 1 回次は平均全長 34.81mm の稚魚 31.44 万尾を取り上げ、小田育成場へ 28.07 万尾を運搬した。残りの 3.37 万尾は調整放流した。生残率は 41.4%であった。

第 2 回次は平均全長 36.93mm の稚魚 29.25 万尾を取り上げ、全て調整放流した。生残率は 52.7%であった。

第 3 回次は平均全長 34.80mm の稚魚 30.57 万尾を取り上げ、小田育成場へ 23.88 万尾を運搬した。残りの 6.69 万尾は調整放流した。

合計 91.26 万尾を取り上げた。

給餌量を表 2 に示す。

表 2 給 餌 量

回次	生産 水槽	Lワムシ (億個体)	Ar-n (億個体)	配合飼料 (Kg)
1	H1	231.9	28.11	110.14
2	H2	175.0	19.12	105.42
3	H3	221.1	28.11	115.34
	合計	628.0	75.34	330.9

使用した餌の量は、Lワムシ 628.0 億個体、An-r 75.34 億個体、配合飼料 330.9kg であった。

### 3. 問題点

#### (1) 疾病

発症はなかった。

#### (2) 体色異常

今年度の生産では有眼側と無眼側の形態異常は観られなかった。

有眼側、無眼側の着色異常は観られなかった。

#### (3) 大小差

今年度の生産ではヒラメの大小差が大きく問題となった。来年度の生産に於いては積極的な小型群の間引きを行い、大小差を抑えるように検討したい。

また効率的な生産の為に卵の收容と飼育密度を検討したい。



## クルマエビの種苗生産

中 健二・水口 秀樹・宮内 大

平成 26 年 5 月 10 日～26 年 6 月 17 日の間に、全長約 20 mmサイズのクルマエビを 104.9 万尾生産したので、その概要を報告する。

### 1.生産方法

#### (1)ノープリウス幼生購入

中間育成後の配付予定時期が決まっており、親エビの購入時期を予定通り設定できないため、昨年度と同様に民間業者からノープリウス幼生を購入し生産を行った。

輸送は、収容日(5/10)の朝 6 時頃、鹿児島県の民間業者がビニール袋に海水約 10～15L、幼生約 20～25 万尾を酸素パッキングしたものを発泡スチロールで梱包して行った。空輸、陸送を経て、その日の 13 時頃当センターに到着した。水温を 23℃に合わせた飼育水槽へ幼生 443.3 万尾を収容し、生産を開始した。

#### (2)飼育

飼育水槽は、ミシス(以下 M)2 期まで K1 水槽(使用水量 200 m<sup>3</sup>)を 1 面使用した。その後、5/19(月)に K2 水槽(使用水量 200 m<sup>3</sup>)へ分槽して、飼育を開始した。

飼育水はノープリウス幼生収容翌日からゾエア(以下 Z)3 期まで活性炭処理海水を注水し、水槽を満水とした。これよりポストラバ(以下 P)5 期まで 1 日 30～100%/日、活性炭処理海水を使用し、それ以降は適時 100～300%/日、ろ過海水を使用し、流水飼育とした。

飼育水温は 25℃まで徐々に加温した。

餌料は、微粒子配合飼料(商品名:プログロス;以下 PG)、アルテミア幼生(以下 Ar-n)、配合飼料(商品名:ゴールドプローン)を使用した。

PG の給餌は、1 日 3 回(8、16、0 時)をノープリウス期～P9 期まで行った。夜間(0 時)の給餌は 0.5 m<sup>3</sup>ふ化槽に電磁弁を接続し、タイマーで行った。

Ar-n の給餌は、1 日 4 回(10、16、22、4 時)を Z 期～P10 期まで行った。夜間、早朝(22、4 時)の給餌は 1 m<sup>3</sup>ふ化槽に電磁弁を接続し、タイマーで行った。

配合飼料の給餌は、1 日 6 回(8、12、16、20、0、4 時)を P1 期から取り上げまで自動給餌器で行った。

### 2.結果

生産結果を表 1 に示す。

生産は、M2 期までは 1 水槽(K1)で行い、その後は半数を K1 水槽から K2 水槽へ分槽し、飼育を継続した。M3～P5 期の期間に約 5 割がへい死した。観察によると、ツリガネムシが付着

して衰弱し、脱皮不全でへい死していた。対策として、流水量を 100%から 200%に増やし、給餌量は約 40%減らしたところ、約 7 日間でへい死は終息した。

取り上げは、6 月 17 日に P27(平均 TL19.83±1.28mm)で 104.9 万尾を取り上げ、うち 100.6 万尾を岡山県との種苗交換用として配付した。残りの 4.3 万尾は地先海域へ調整放流した。

計数終了時までの生残率を図 1 に、成長を図 2 に示す。

今年度の生残率は計数終了時(P5 期)で 36.8%と平成 25 年の 56.9%と比較しても低い値であった。取り上げ時(P27)の歩留まりは 23.6%で平成 25 年 64.9%と比較しても低い値となった。これは生産期間中のツリガネムシ寄生と脱皮不全が起こったためであると考えられる。今後は、生残率を高めるように生産方法を検討する必要がある。

K1 と K2 水槽の給餌量を表 2 に示す。

餌料は Ar-n・97.1 億個体、微粒子配合飼料 PG の No1・2,800g、No2・4,360g、No3・7,720g、No4・2,220g、配合飼料のヒガシマル ゴールドブロン 1 号・2.02Kg、2 号・6.26Kg、3 号・12.36Kg、4 号・26.52Kg を使用した。

### 3.考察

①今年度も昨年と同様にふ化幼生の購入を行った。

購入した幼生のうち、数袋で幼生の活力が弱く底に沈んでいるものが一部確認された。衰弱したノープリウスを回収するのは困難なため、全て収容した。

②水温調整後、袋を開封して収容を行い、生産を開始した。幼生密度約 2.2 万尾/m<sup>3</sup>で生産を開始した。計数は翌日から P5 期まで行った。日令 5 日までは止水飼育とした。

昨年起こった初期の計数值不安定は見られなかった。サンプリングのポイント数を増やすなどした結果が、良かったと考えられる。

③今年の生産で発生したツリガネムシの付着は、分槽後の飼育で観察された。このため、来年度の生産は、当初から 2 水槽を使用し、分槽をしない飼育方法で行う。

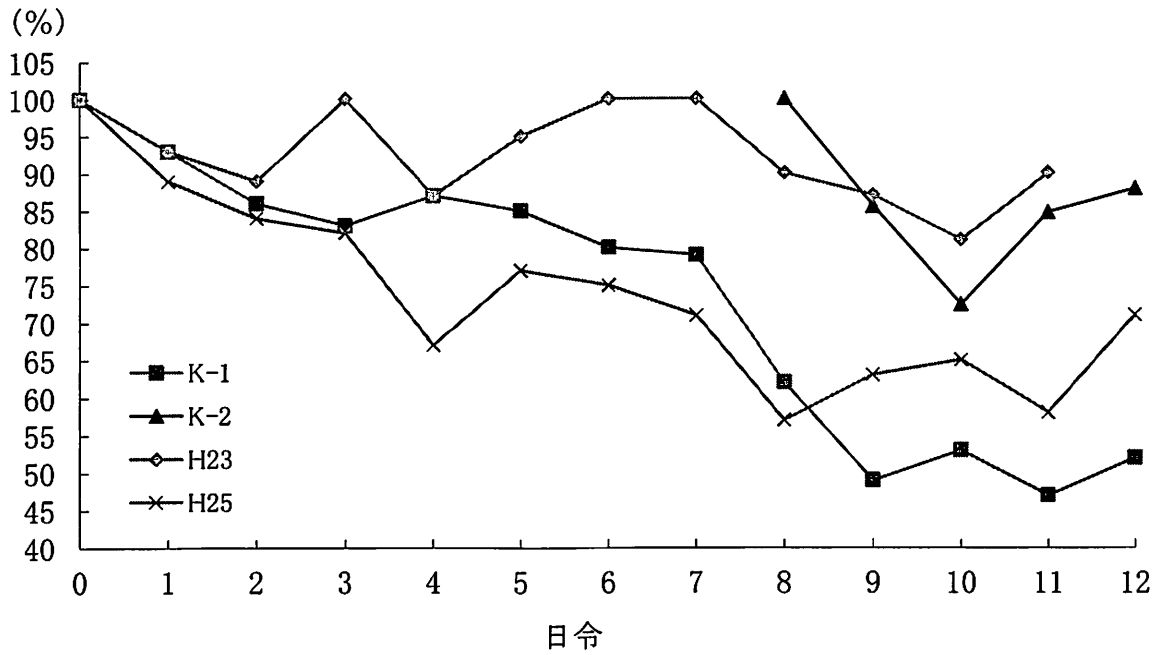


図1 生残率

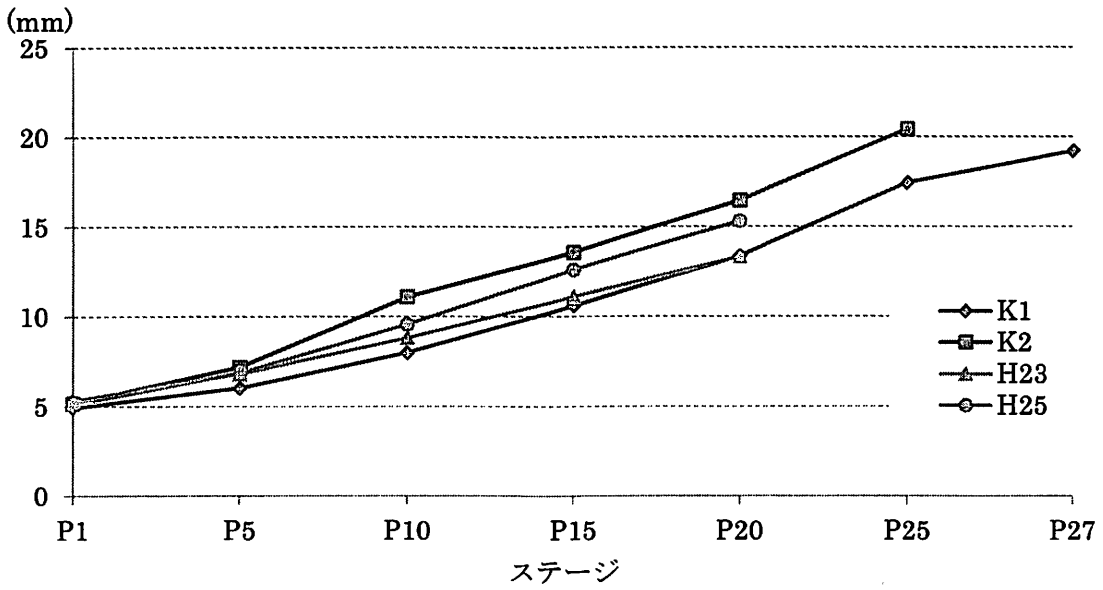


図2 成長

表1 生産結果

収容				分層			取り上げ								
回次	月日	水槽	収容尾数 (万尾)	月日	水槽	収容尾数 (万尾)	月日	水槽	ST (ステージ)	尾数 (万尾)	サイズ (mm)	歩留り (%)	尾数/m <sup>3</sup> (万尾)	配布	尾数 (万尾)
1	5月10日	K1	443.3	5月19日	K1	274.8	5月18日	K1	M2	352.4		79.4		岡山県(種苗交換用)	40.8
							6月17日	K1	P27	40.8	19.22	14.8	0.18		
2				5月19日	K2	106.3	6月17日	K2	P27	64.1	20.44	60.3	0.32	岡山県(種苗交換用) 調整放流	59.8 4.3

表2 給餌量

使用水槽	アルテミア 億個体	微粒子配合飼料 (g)				配合飼料 (kg)			
		PG 1	PG 2	PG 3	PG 4	コ-ルト <sup>®</sup> ブロン1号	コ-ルト <sup>®</sup> ブロン2号	コ-ルト <sup>®</sup> ブロン3号	コ-ルト <sup>®</sup> ブロン4号
K1	50.5	2,800	3,550	4,450	810	1.12	3.43	6.08	17.66
K2	46.6		810	3,270	1,410	0.9	2.83	6.28	8.86
合計	97.1	2,800	4,360	7,720	2,220	2.02	6.26	12.36	26.52

# キジハタ養成親魚からの採卵

明石 豪・宮内 大

キジハタ養成親魚からの採卵を行ったのでその概要を報告する。

## 1.親魚、管理

親魚は県内産の H24 年度、H26 年度購入群 128 尾を、親魚水槽 A1（円形コンクリート水槽；使用水量 50 m<sup>3</sup>）に収容し、閉鎖循環システムにより周年管理した。

循環率は通年 300～350%/日とした。

飼育水は電解殺菌処理海水を用い、水温は冬期は 12℃とし、4 月頃からは閉鎖循環による水温上昇を抑えるために自然水温と同じくらいになるように冷却をした。

底掃除は 1～2 回/週、適宣行った。

産卵前の 6 月にカニューレーションを行い、VNN（Viral Nervous Necrosis=ウイルス性神経壊死症）の保有の有無と雌雄比を確認した。

本年度 VNN はすべて陰性であった。雌雄比は♂58：♀70 であった。

また、春と秋の年 2 回、銅イオンによる白点虫の予防を行った。

## 2.給餌

餌料は、冷凍小エビと冷凍イカを給餌し、イカにはアクアベース（日清丸紅）を 2% 添加し調餌した。

給餌は、6 月から 9 月までは 3 回/週、それ以外の時期は 2 回/週で魚体重の約 4% を給餌した。

## 3.産卵

表 1 に採卵結果を、図 1 に日毎の産卵数と水温を示す。

産卵は 6 月 11 日から確認でき、8 月 12 日の採卵終了まで総採卵数 4,327.8 万粒、浮上卵数 2,017.4 万粒で平均浮上卵率は 46.6% であった。

採卵期間中の平均ふ化率は 71.6% であった。

表 1 採卵結果

採卵期間 (月 日)	採卵日数 (日)	総採卵数 (万粒)	浮上卵数 (万粒)	沈下卵数 (万粒)	平均浮上卵率 (%)	平均ふ化率 (%)
6/11～8/12	63	4327.8	2017.4	2310.5	46.6	71.6

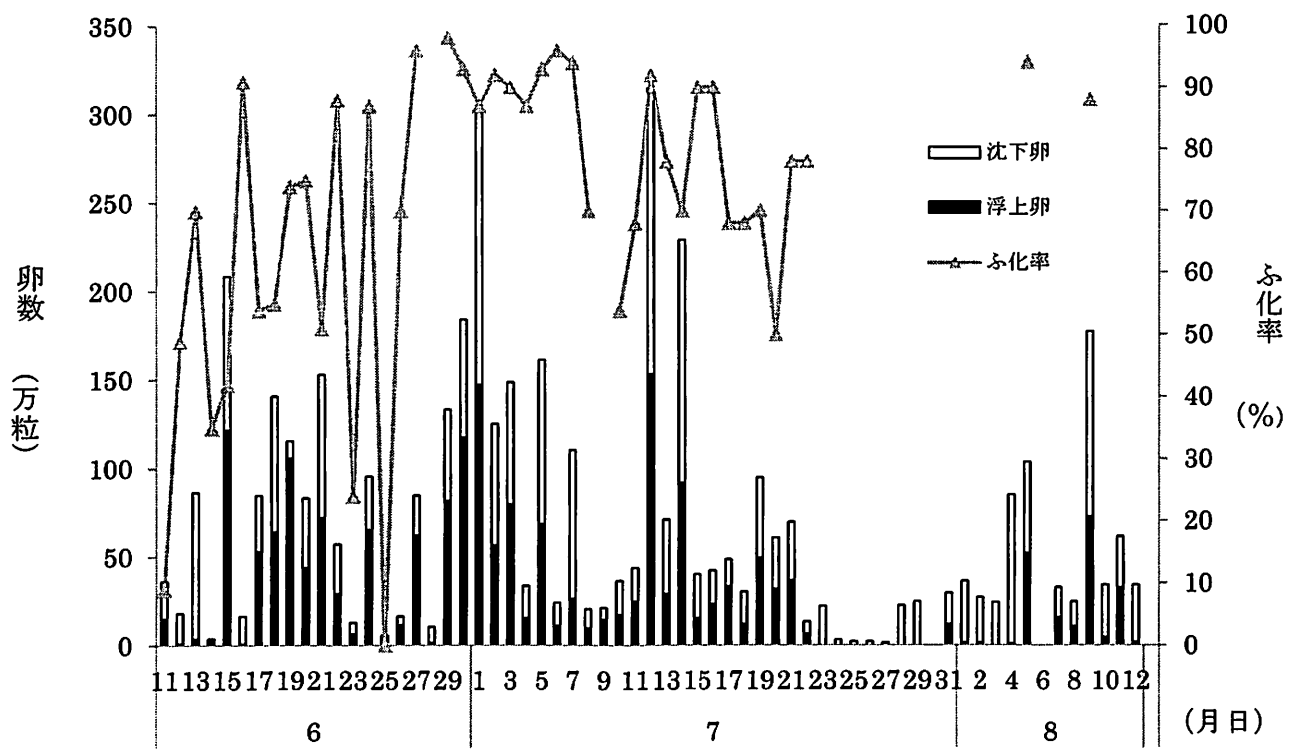
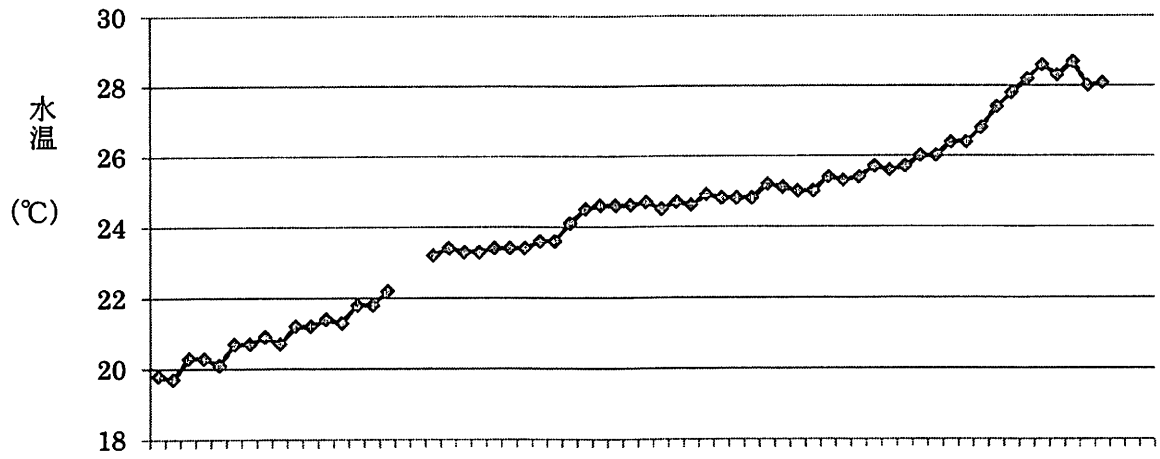


図1 産卵数

# キジハタの種苗生産

明石 豪・中 健二

平成 26 年 7 月より放流用種苗として、全長 60 mm サイズのキジハタ 10 万尾を目標に生産を行い、約 16 万尾を生産したのでその概要を報告する。

## 1. 生産方法

今年度も、VNN (Viral Nervous Necrosis=ウイルス性神経壊死症) 対策として、閉鎖循環装置付きの水槽 4 面を使用し、生産を行った。

卵は、自家採卵の卵を使用した水槽 2 面 (F 水槽: 使用水量 40 m<sup>3</sup>)、独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所玉野庁舎より譲り受けた卵を使用した水槽 2 面 (W 水槽: 使用水量 40 m<sup>3</sup>) の合計 4 面に収容し、飼育を行った。

循環回転率は飼育環境に応じて適時 50~500%とした。

飼育水は電解処理海水を使用した。

飼育水温は自然水温とした。

通気は、緩やかな水流を付けるため水槽 4 角からのエアブロック方式と中央部にエアーストーン 3 個を使用した。

飼育水にはワムシの再生産と栄養強化を兼ねて 1 日 2 回に分けてスーパー生クロレラ V12 を 20 添加した。

餌料はシオミズツボワムシ (当場で周年種の維持培養をしている S ワムシ)、アルテミア幼生、配合飼料を使用した。

ワムシの栄養強化はスーパー生クロレラとハイパーグロスを併用し、強化時間は 3 時間とした。アルテミア幼生の栄養強化は午前中給餌分はスーパー生クロレラ V12 で 16 時間+ハイパーグロスで 3 時間、午後給餌分はハイパーグロスで 5 時間行った。

飼育環境の改善と底掃除作業を省くため、貝化石 (商品名: リバイタルグリーン) を日令 5~10 日までは 2 日に 1 回 500 g、日令 10~25 日までは他の貝化石 (商品名: アラゴマリン) を 2 日に 1 回 500 g、それ以降日令 40 日までは、毎日 1kg 添加した。

## 2. 結果と考察

表 1 に生産結果を示す。

第 1 回次 6 月 30 日 F1 水槽に 86.1 万粒、第 2 回次 7 月 1 日 F3 水槽に 100.4 万粒、第 3 回次 7 月 8 日 W5 水槽に 104.3 万粒、第 4 回次 7 月 8 日 W8 水槽に 106.4 万粒を収容した。

飼育水槽 4 面に合計 397.2 万粒収容し、304.7 万尾のふ化仔魚を得て生産を開始した。

平均ふ化率は 77.1%で、昨年 の 74.1%と同等であった。

図 1 にふ化仔魚数に対する計数値の比率（生残率）を示す。

本年度の数値も昨年同様良好であった。

今年度のワムシの摂餌個体数と摂餌率は、1、2 回次は日令 2 日の 9 時で 0%、14 時でも 0%で、日令 3 日の 9 時で摂餌が確認でき、1 尾あたりのワムシ平均摂餌個数が 4.4~5.4 個、摂餌率が 85%、14 時で 5.8~7.3 個、摂餌率は 100%であった。

3、4 回次は日令 2 日から摂餌が確認でき、9 時の観察で 1.3~2.0 個、摂餌率は 10~30%、14 時で 5.0~6.3 個、摂餌率は 80%で、日令 3 日の 9 時には 8.9~10.3 個、摂餌率は 100%となった。

その後のワムシの摂餌数は順調に増加した。

ワムシの飼育水槽での増殖不良も無く順調に増殖した。

図 2 に 1 次飼育の成長を示す。

本年度の成長も例年どおり順調であった。

今年度の大小選別は、昨年同様に共食いを防ぐことを目的に例年同様、日令 50 日前後に行い、平均全長 35mmを目安に行った。

選別器の目合いは昨年同様 4mmを使用した。これは大群の中に大小差が生じて大群の中での共食いによる減耗を防ぐためである。

8 月 19 日（日令 48、49 日）に 1、2 回次を、8 月 26 日（日令 48 日）に 3、4 回次の水槽を取り上げ、大小選別を行った。

第 1 回次は、大群 18,000 尾（平均全長 46.05mm）、小群 18,900 尾（平均全長 30.76mm）  
第 2 回次は、大群 22,900 尾（平均全長 42.12mm）、小群 13,000 尾（平均全長 32.65mm）、  
第 3 回次は、大群 35,800 尾（平均全長 45.57mm）、小群 25,300 尾（平均全長 34.42mm）、  
第 4 回次は、大群 38,800 尾（平均全長 46.75mm）、小群 10,500 尾（平均全長 34.91mm）  
で大群合計 115,500 尾、小群合計 6,700 尾、総合計 183,200 尾であった。

大小選別までの生残率は第 1 回次が 5.3%、第 2 回次が 3.9%、第 3 回次が 9.0%、第 4 回次が 6.5%、平均 6.2%で、昨年度の 12.5%の半分ほどであった。

表 2 に水槽ごとの形態異常の状況を示す。

大小選別時の形態異常率は第 1 回次大群 1.6%、小群 5.0%、第 2 回次大群 5.0%、小群 3.3%、  
第 3 回次大群 11.6%、小群 18.3%、第 4 回次大群 19.2%、小群 20.0%、平均 10.5%で昨年度の 8.1%に高い値になったが、回次による差が大きかった。

形態異常の種類は、背鰭第 2 棘基部陥没、脊椎骨湾曲、鰓蓋欠損、口変形の 4 種類であった。

その後水槽面数が限られているため回次ごとの飼育はせず、1、2 回次の大群で 1 水槽、小群で 1 水槽、3、4 回次の大群で 1 水槽、小群で 1 水槽の 4 水槽で 2 次飼育として飼育継続した。

奇形選別は、奇形率が高い 3、4 回次の系群だけ行い 1、2 回次の系群は奇形率が低かつ



たため今年度は行わなかった。

9月5日に3、4回次の大群を、9月8日に3、4回次の小群奇形選別を行った。

表3に2次飼育の結果と奇形選別の結果を、図3に2次飼育の成長を示す。

配付は9月4日から19日に行い、166,900尾(全長62.0～70.2mm)を取り上げ配付した。

2次飼育の生残率は88～99%と昨年の99～100%に対して若干低い値であった。これは同じ群の中での大小差による共食いと考えられる。

奇形選別後、出荷時の形態異常率は7.0～8.0%であった。

閉鎖循環飼育による飼育水中のアンモニア態窒素の値は0.20～1.60mg/lであった。

日令35日から溶存酸素量が4mg/l台に低下してきたので酸素通気を行った。

また、日令60日頃から電解水での換水を10m<sup>3</sup>/日程度行い溶存酸素量の低下を防いだ。

今年度も、VNNの発生はなく、出荷前のPCR検査でも陰性であった。

昨年度と同様な飼育方法、栄養強化方法を行ったが、形態異常率が平均で昨年より若干高くなり、回次によるばらつきが目立った。

次年度は、

形態異常は発生原因が不明な点が多いため、今後他の生産機関の技術や知見を参考にして生産に取り組みたい。

表1 生産結果(1次飼育)

回次 卵由来	収容				
	月日	水槽	卵数 (万粒)	ふ化仔魚数 (万尾)	ふ化率 (%)
1 屋島	6月30日	F1	86.1	69.9	81.2
2 屋島	7月1日	F3	100.4	91.4	91.0
3 玉野	7月8日	W5	104.3	67.6	64.8
4 玉野	7月8日	W8	106.4	75.8	71.2
計or平均			397.2	304.7	77.1

月日	尾数 (万尾)		全長 (mm)	奇形率	生残率	備考
	小	大				
8/19(日令49)	3.69	1.89	30.76	5.0	5.3	4mmスリットで選別
		1.80	46.05	1.6		
8/19(日令48)	3.59	1.30	32.65	3.3	3.9	
		2.29	42.12	5.0		
8/26(日令48)	6.11	2.53	34.42	18.3	9.0	
		3.58	45.57	11.6		
8/26(日令48)	4.93	1.05	34.91	20.0	6.5	
		3.88	46.75	19.2		
計or平均	18.32	6.77	33.19	10.5	6.2	
		11.55	45.12			

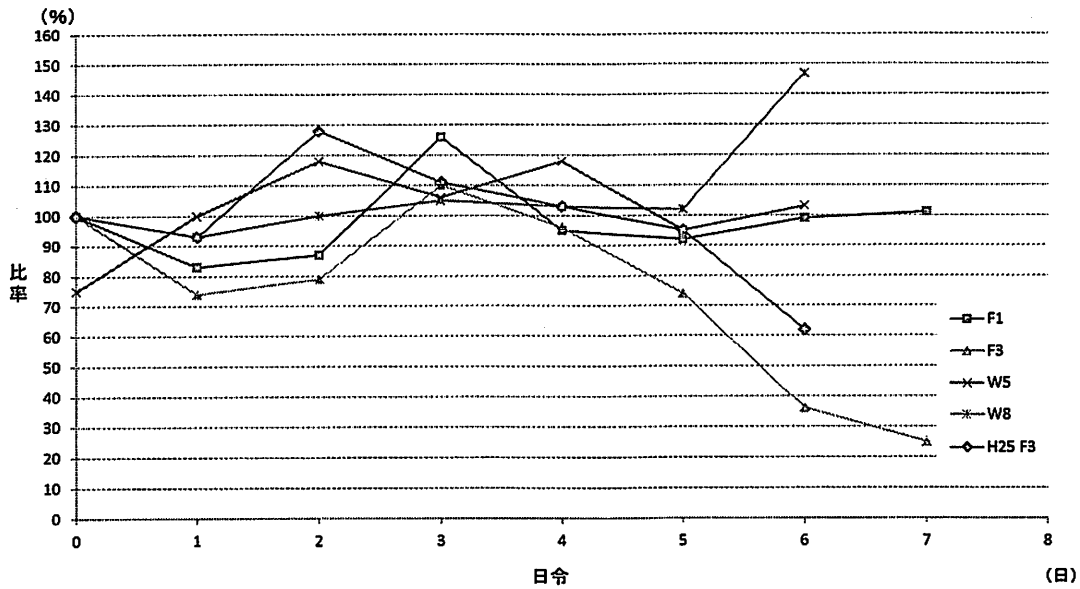


図1 ふ化仔魚数に対する計数値の比率

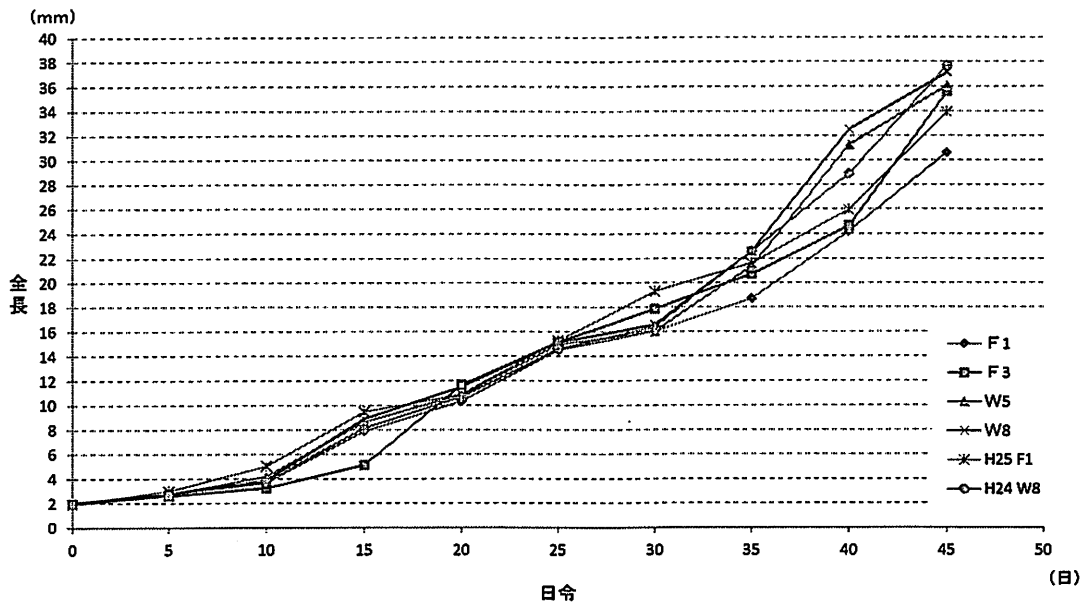


図2 1次飼育の成長

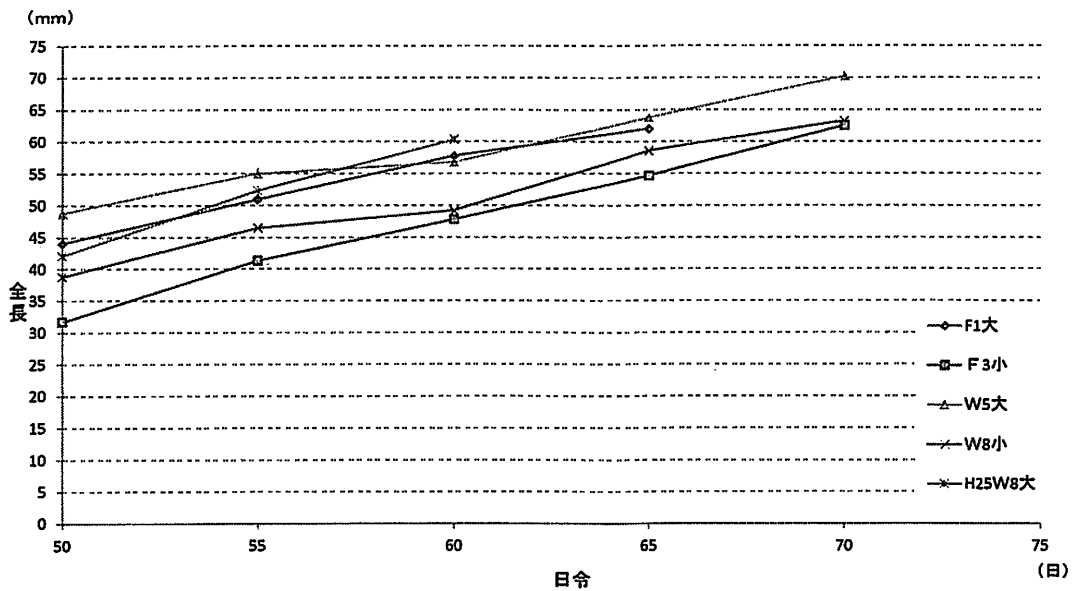


図3 2次飼育の成長

表2 形態異常の状況

日令	F1			F3			W5			W8		
	観察数	奇形	率	観察数	奇形	率	観察数	奇形	率	観察数	奇形	率
20	20	1	5.0%	20	0	0.0%	29	2	6.9%	28	0	0.0%
25	30	3	10.0%	23	0	0.0%	32	0	0.0%	32	1	3.1%
30	28	1	3.6%	28	1	3.6%	31	1	3.2%	38	1	2.6%
35	31	2	6.5%	28	1	3.6%	42	3	7.1%	39	2	5.1%
40	51	1	2.0%	57	0	0.0%	56	7	12.5%	58	6	10.3%
45	60	0	0.0%	60	2	3.3%	60	7	11.7%	48	7	14.6%
50	60	1	1.7%	60	3	5.0%	60	7	11.7%	52	10	19.2%
合計・平均 通算	280	9	4.09%	276	7	2.21%	310	27	7.59%	295	27	7.86%
		3.21%		2.54%		8.71%		9.15%				

奇形内訳	種類	尾数	割合	種類	尾数	割合	種類	尾数	割合	種類	尾数	割合
	陥没	5	55.6	陥没	6	85.7	陥没	17	63.0	陥没	8	29.6
	鰓蓋欠損	0		鰓蓋欠損	0		鰓蓋欠損	10	37.0	鰓蓋欠損	18	66.7
	脊椎骨異常	4	44.4	脊椎骨異常	0		脊椎骨異常	0		脊椎骨異常	0	
	口変形	0		口変形	1	14.3	口変形	0		口変形	1	3.7

表3 生産結果(2次飼育)

收容		奇形選別		分槽	取り上げ			備考	
群	水槽 尾数	尾数	残	月日(日令)	全長 mm	尾数 万尾	生残率 %		
大群 F系	F1 4.09				9月3日	62.07	3.60	88.0	奇形率3.0%(奇形選別なし)
大群 W系	W5 7.46	9/5(58)	正常 6.81 奇形 0.35 率 4.9%	F1 3.48 W1 3.33	9月11日 ~ 9月17日	63.23 ~ 70.23	6.79	99.7 ※3	奇形率7.0~8.0%(奇形選別あり)
大群合計							10.39		
小群 F系	F3 3.19				9月9日 ~ 9月10日	62.52	2.83	88.7	奇形率3.3%(奇形選別なし)
小群 W系	W8 3.43 ※2	9/8(61)	正常 3.62 奇形 0.20 率 5.2%		9月15日	63.28	3.47	95.9 ※3	奇形率7.0%(奇形選別あり)
小群合計							6.30		
総合計							16.69		

※2 極小の魚を1500尾調整放流した後2次飼育開始の尾数とした。

※3 奇形排除後の尾数からの生残率

# ヒラメの中間育成

上村 達也

放流用種苗としてのヒラメを中間育成し、平均全長60mm、25万尾生産することを目標に中間育成を行った。平均全長64.7mmの稚魚31.5万尾を生産配付したので、その概要を報告する。

## 1. 生産方法

### (1) 飼育池

1辺約70mの正方形で、隅切りされた約5,000m<sup>2</sup>の池(2号池)を使用した。水深は、平均で約160cmである。池には、水流機を4台、水車を2台設置し、給餌時以外は常時稼働させた。ただし、飼育初期で、朝方冷え込むことが予想される場合は、適宜水車、水流機の一部を夜間止め、水温を下げないように努めた。

### (2) 種苗の搬入

屋島栽培種苗センターで生産した種苗を搬入した。

### (3) 給餌

市販の海産魚用配合飼料(えづけーる:中部飼料社)を使用した。

給餌は、8時～17時までの間に3回行い、飼育当初から船外機船に取り付けた散粒機で、側壁周りを中心に池全体に給餌を行った。

### (4) 水質管理

飼育水は潮汐を利用して、水門の開閉で排水を行い、注水は主に取水ポンプを使用した。

水質測定は、8時と15時に行った。水門付近を定点として、水温と溶存酸素量(以下DO)を測定した。

### (5) 取り上げ、配付

飼育水は、水門の開閉と排水ポンプで排水し、排水とともに水門前の深みに溜集した稚魚を、スクリーン部に設置したふらし網(目合い3mm、筒状3m)で取り上げた。

重量法による計数を行い、配付を行った。

## 2. 生産結果

生産結果を表1に示す。

本年度は、屋島栽培種苗センターで生産した平均全長30.5mmの種苗を4月8、9日に、51.8万尾収容した。

種苗搬入直後の潜水で、約2万尾(目視)のへい死魚が観察された。このへい死魚数は、例年よりも多かった。

表1 中間育成結果

年度	収 容				取 り 上 げ									
	月日 (日)	収容 尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	標準 偏差	月日 (日)	飼育 日数 (日)	取上 尾数 (万尾)	平均全長 (mm)		配布時 魚体重 (g/尾)	取上総 重量 (kg)	給餌 量 (kg)	生残 率 (%)	給餌量/ 取上重量
26	4.08.09	51.8	30.5	4.09	5.08.09	29,30	31.5	63.8	61.9	2.6,1.9	725	749	61	1.03
23	4.07.08	41.7	38.9	5.88	5.07.08	30,31	36.7	68.3	65.1	2.5,2.7	958	708	88	0.74

本年度は、朝の給餌前に観察される黒子の浮遊尾数が多く、多い時で1,500尾、少ない時で30尾であった。  
 29、30日間育成後の5月8、9日に、それぞれ平均全長63.8、61.9mmの稚魚を合わせて31.5万尾取り上げた。生  
 残率は61%であった。  
 給餌量は749kgで、取り上げ総重量は725kgであった。  
 有眼側の色素異常、無眼側の色素異常は共に0尾(n=120)であった。  
 脊椎骨異常0尾、吻端奇形0尾、鰓蓋の形態異常0尾であったが、逆位のもものが3尾観察された。  
 飼育期間中の飼育水温は、8時が11.5～18.6℃、15時が14.1～19.5℃で、DOは、8時が6.2～9.2mg/l、15時が  
 6.7～10.0mg/lの範囲であった。

### 3. 問題点

#### (1) 成長

生残率、成長が共に良かった23年度の成長と比較するために、水温(8時)と成長の推移を図1に示す。  
 本年度は、平成23年度と比較して、取り上げ時の平均全長は小さかったが、成長は少し良かった。飼育期間を通  
 じた平均水温(8時)は、平成26年度が16.1℃(水温範囲11.5～18.6℃)、平成23年度が15.6℃(水温範囲13.4～  
 18.8℃)であった。水温の推移は、23年度と比べ、飼育初期にやや低く、飼育中、後期に高く推移している。  
 全長毎の給餌率の推移を図2に示す。  
 給餌率は、飼育前期が23年度比較して同等で、飼育後期が高くなった。これは、例年よりも収容尾数が多かったこ  
 とや、潜水観察による残餌の量が少なかったこと、夕方の給餌時の浮遊摂餌の状況などから、生存尾数の推測を実  
 際よりも多く見積もってしまったためである。

成長が良かった原因は、給餌率が高かったことよりも、水温が高めに推移したことによるものと考えられる。

#### (2) 形態異常

本年度は、特に大きな問題は無かった。

(3) 生残

本年度は、生残率が61%と低かった。平成23年40mm前後の測定時の標準偏差は5.62であったが、本年度は6.31と大きかった。この数値は、過去14年間で2番目に大きかった。黒子が多く発生したことも、大小差が大きかったことが原因であると推定される。収容時の種苗の大小差が数値以上に大きく、計数値よりも収容尾数が少なかった可能性がある。

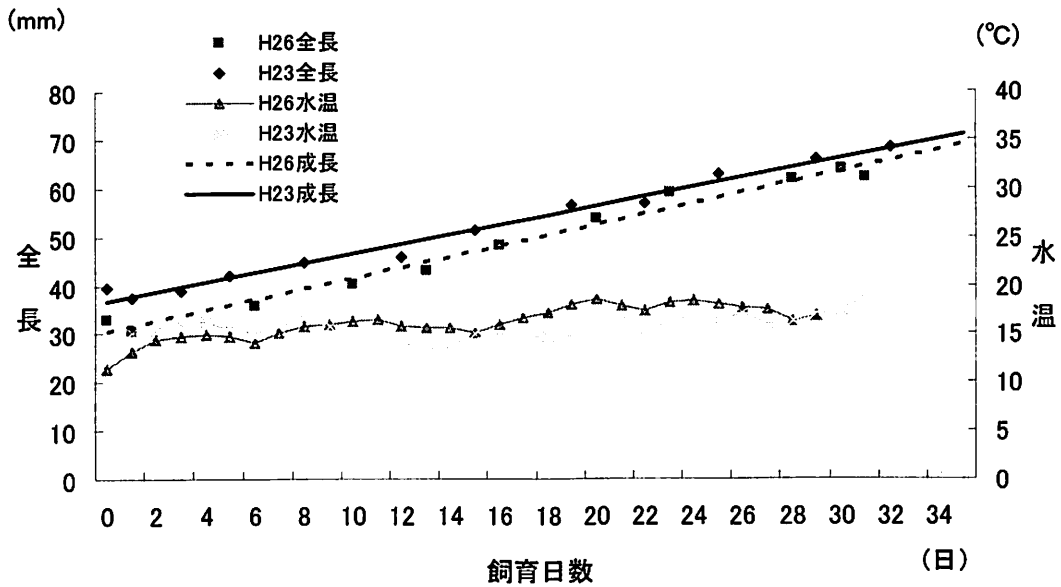


図1 成長と水温の比較

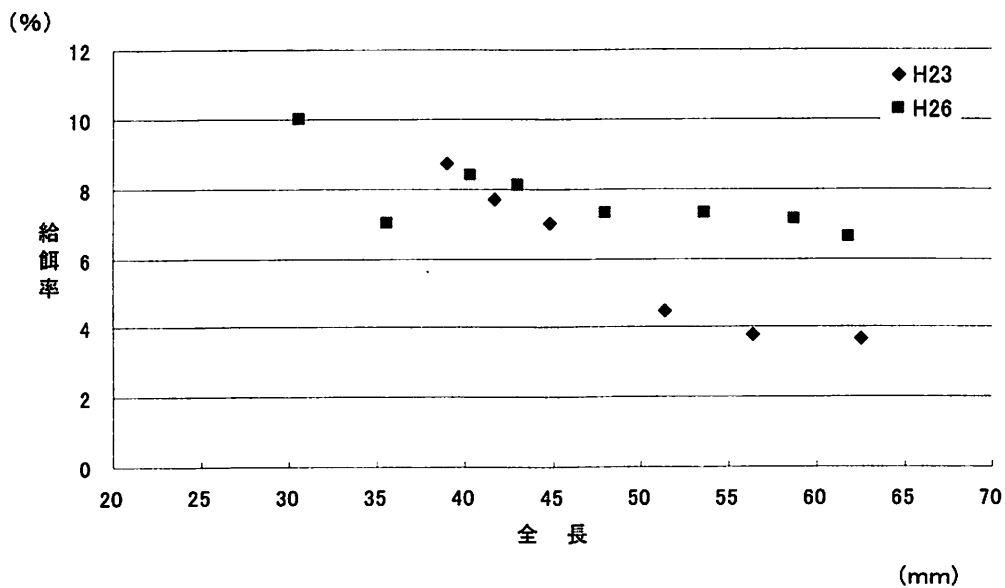


図2 給餌率の比較

# クルマエビの中間育成

上村 達也

平成 26 年度は、放流用種苗として、全長 60 mm、190 万尾のクルマエビを生産することを目標に中間育成を行った。平均全長 60.1~80.3mm の種苗を 161 万尾生産した。その概要を報告する。

## 1. 生産方法

### (1) 飼育池

1 辺約 70m の正方形で、隅切りされた約 5,000m<sup>2</sup>、水深約 200cm(水門部)の池を 3 面使用した。例年、各池には、水流機を 4 台、水車を 2 台用いていたが、本年度は、朝方に溶存酸素が低下するのを防ぐ目的で、水流機を 2 台、水車を 4 台にした。3 回次は、水流機を水車に置き換え、水車 6 台にした。なお、朝方の気温が低いことが予想される場合は、水温降下防止のために、一部水車と水流機を夕方から朝にかけて停止した。

### (2) 種苗の搬入

第 1 回次では、鹿児島県の民間業者から全長 11mm 前後の種苗を箱詰め酸素封入し、伊丹空港まで空輸し、後はトラックにて輸送したものを収容した。

第 2 回次は、県外で生産された種苗を 1 m<sup>3</sup>ポリエチレン製活魚輸送タンク 6 槽使用し、酸素通気を行って輸送したものを収容した。

生産不調のため、第 3 回次の生産を行った。県外で生産された種苗を 1 m<sup>3</sup>ポリエチレン製活魚輸送タンク 6 槽使用し、酸素通気を行って輸送したものを収容した。

### (3) 給餌

国内産の 2 社の配合飼料を併用した。種苗の大きさに応じた粒径の餌を、船外機船で散粒機を使用して給餌した。

給餌は、8 時から 17 時までの間に 1~2 回行った。

### (4) 水質管理

排水は潮汐を利用し、水門の開閉で行ったが、注水は、主に取水ポンプを使用した。

水質測定は、水門付近を定点として、8 時と 15 時に水温、DO、Ph、透明度を測定した。

珪藻の濃度が透明度 100cm より濃くなるまで、メタケイ酸ナトリウム、農業用肥料(窒素リン酸カリ)を添加した。

### (5) ヘドロ除去

潜水観察を行い、中央部に堆積したヘドロを、随時ポンプで池外へ排出した。

### (6) 土壌改良剤

池に海水を入れる前に、ヘドロの発生を軽減する目的で池中央部付近に、カルオキソ(日本カルオキサイド製)を池砂上に散布し、トラクターですきこんだ。ヘドロの量に応じて、カルオキソを中央部を中心に散布し、ヘドロの軽減と溶存酸素の低下を防ぐように努めた。

### (7) 塩素消毒

あらかじめ、顆粒タイプの塩素(商品名:ハイクロンG 有効塩素 70%以上)を水門部と中央部に散布し、日没後に注水を行った。塩素の溶解度を見ながら、水門部で塩素を足しながら注水を行い、砂上に海水が満ちたら、注水を中止する。塩素の添加量は、1 池当たり約 60kg であった。



(8) 取り上げ、配付

取り上げは、かご網を使用し、誘引餌として冷凍イワシを用いた。また、重量法による計数に基づいて配付を行った。

## 2. 生産結果

生産結果を表1に示す。各回次の成長と水温を図1,4に、各回次の給餌率を図2,5に、1,3回次のD0の推移を図3,6に示す。なお、2回次のD0の推移を示せないのは、連続測定できるD0メータが1台しかないため、1回次と飼育期間が重複し、測定できていないためである。

表1 平成26年度クルマエビ中間育成 生産結果

年度	回次	飼育期間	取上期間	全長 (mm)	取上魚体重 (g)	取上サイズ (mm)	収容尾数 (万尾)	収容重量 (kg)	取上尾数 (万尾)	取上重量 (kg)	生残率 (%)	給餌量 (kg)	増肉係数	入荷先
H26	1	5.19 62日間 ~7.19	7.20 26日間 ~8.14	11.5 ~80.3	2.3 ~4.2	69.3 ~85.1	143	12.9	59	1,793	42	2,335	1.31	鹿児島 取上前に約44万尾のへい死でる
	2	6.18 42日間 ~7.30	7.31 11日間 ~8.21	21.0 ~76.6	1.8 ~3.2	63.7 ~76.6	150	84	50	1,130	33	1,540	1.47	県外 輸送時のへい死多い。 取上前に約32万尾のへい死でる
	3	7.25 47日間 ~9.10	9.11 8日間 ~9.26	14.8 ~64.8	1.3 ~1.9	60.1 ~64.8	70	-	52	749	74	913	-	県外
H25	1	5.18 54日間 ~7.10	7.11 26日間 ~8.05	12.8 ~69.0	1.6 ~3.0	64.1 ~77.8	143	18.6	120	2,205	84	2,178	1.00	鹿児島 取上中に12万尾のへい死でる
	2	6.12 37日間 ~7.18	7.19 23日間 ~8.10	18.4 ~82.3	1.8 ~3.8	64.0 ~82.3	145	80	103	2,244	71	1,916	0.89	栽培種苗センターから収容 取上中に2万尾のへい死でる

1回次は、5月19日に鹿児島から搬入した平均全長11.5mmの種苗143万尾を1号池に収容して生産を開始した。

収容時の袋の中で、例年見られないへい死している個体が少し観察された。収容直後に約5万尾(目視)のへい死エビを池全体で確認した。

飼育初期の12日間は、水温を維持する目的で、水車および夜間に回す水流機の稼働台数を減らした。

6月26日(飼育日数38日)に最低D0値が5.0mg/lを下回ったので、夜間注水を開始した。7月1日(飼育日数43日)に活力の低下した浮きエビが見え始めたので、細菌検査に出した。7月4日(飼育日数46日)にビブリオ菌が検出されたので、36時間の絶食を行った。翌日から大量へい死が始まった。7月11日(飼育日数53日)の82,500尾をピークに徐々にへい死が少なくなったので、7月23日(飼育日数65日)から取り上げを開始した。8月14日(飼育日数87日)までに延べ12日取り上げを行い、飼育を終了した。

平均全長69.3~85.1mmの種苗を59.4万尾取り上げた。大量へい死した尾数は、約44万尾であった。

飼育期間中の水温は、8時が18.3~29.9℃、15時が20.1~30.8℃の範囲であった。

D0は、8時が4.5~8.9mg/l、15時が6.0~18.0mg/lの範囲であった。

Phは、8時が7.67~8.66、15時が8.00~9.11の範囲であった。

2回次は、6月12日に山口県から10tトラック(1m<sup>3</sup>活魚水槽6個)で輸送し、平均全長21.0mmの種苗150万尾を3号池に収容して生産を開始した。輸送時のへい死が多かった。推定20万尾のへい死数と推測した。

6月27日の潜水では、側壁付近で新しい配合飼料の残餌が多く観察されたことから、輸送時

のへい死尾数が、推測以上の尾数であったことが考えられた。7月16日にへい死が500尾確認されたので、24時間絶食したが、その後へい死が増え続けた。7月22日の70,000尾をピークに徐々にへい死尾数が減少した。

7月31日（飼育日数43日）から取り上げを行い、8月21日（飼育日数64日）に生産を終了した。

平均全長63.7～75.0mmの種苗を49.8万尾取り上げた。大量へい死した尾数は、約32万尾であった。

飼育水温は、8時が21.4～29.5℃、15時が21.7～30.6℃の範囲であった。

DOは、8時が5.0～8.8mg/l、15時が6.4～18.3mg/lの範囲であった。

Phは、8時が7.04～8.52、15時が7.97～8.97の範囲であった。

3回次は、7月25日に福岡県から10tトラック（1㎡活魚水槽6個）で輸送し、平均全長14.8mmの種苗70万尾を2号池に収容して生産を開始した。輸送時のへい死はほとんどなかった。生産期間中はほとんどへい死個体を観察することがなかった。9月11日（飼育日数48日）から取り上げを行い、9月26日（飼育日数63日）に生産を終了した。

平均全長60.2～64.8mmの種苗を52.3万尾取り上げた。生残率は平成25年度と同レベルの74%であった。

飼育水温は、8時が23.7～29.4℃、15時が23.4～30.6℃の範囲であった。

DOは、8時が4.8～7.0mg/l、15時が5.9～10.5mg/lの範囲であった。

Phは、8時が7.62～8.42、15時が7.38～8.65の範囲であった。

### 3. 問題点

#### ○疾病対策

本年度は、1回次と2回次において、平成23年度の生産時と同様に、配布前にビブリオ病が発生し、生産目標を下回った。3回次については、次の対策を行った。

1. 種苗の収容密度を1、2回次の半分程度に下げる。

2. 早朝のDOの低減を抑える目的で、飼育途中より水車を4機から6機に増やす。

以上のことを行った結果、DOの低下を防ぐことができ、大量へい死の起きない生産につながったものとする。

生産後に行った関係機関からの聞き取り調査で、ビブリオ病の発生防止には、換水率を上げることが有効であるとの見解を受けたので、次年度は、次のこと行ってビブリオ病の発生を防ぐよう努力したいと考える。

1. 3回次の生産を行い、収容密度を下げる。

2. 水車を出来るだけ多く使用し、最低溶存酸素量の底上げを図る。

3. 今まで以上に換水率を上げた飼育を試みる。

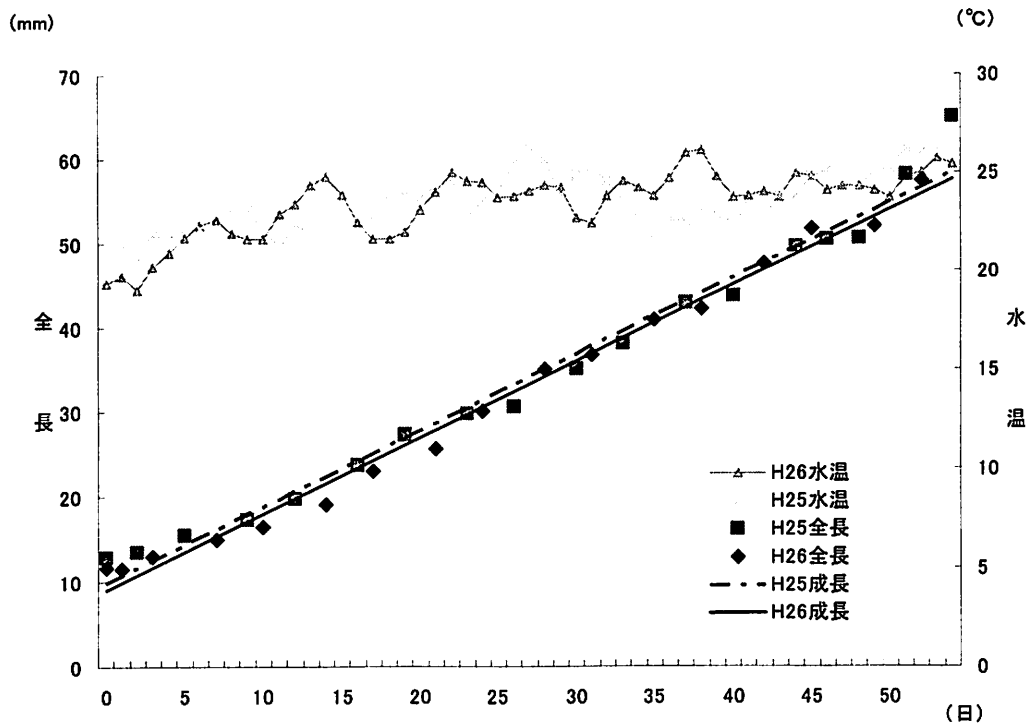


図1 成長と水温(1回次)

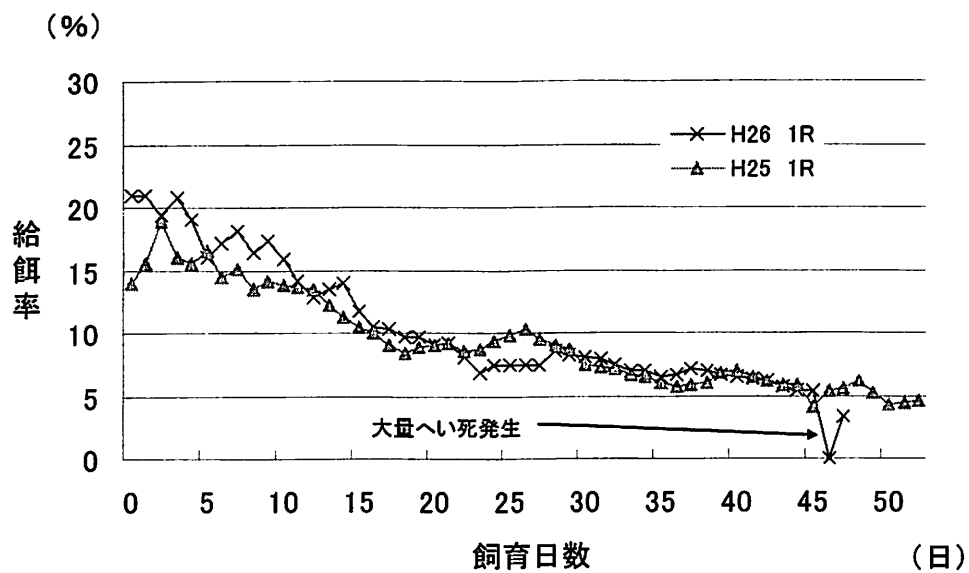


図2 給餌率(1回次)

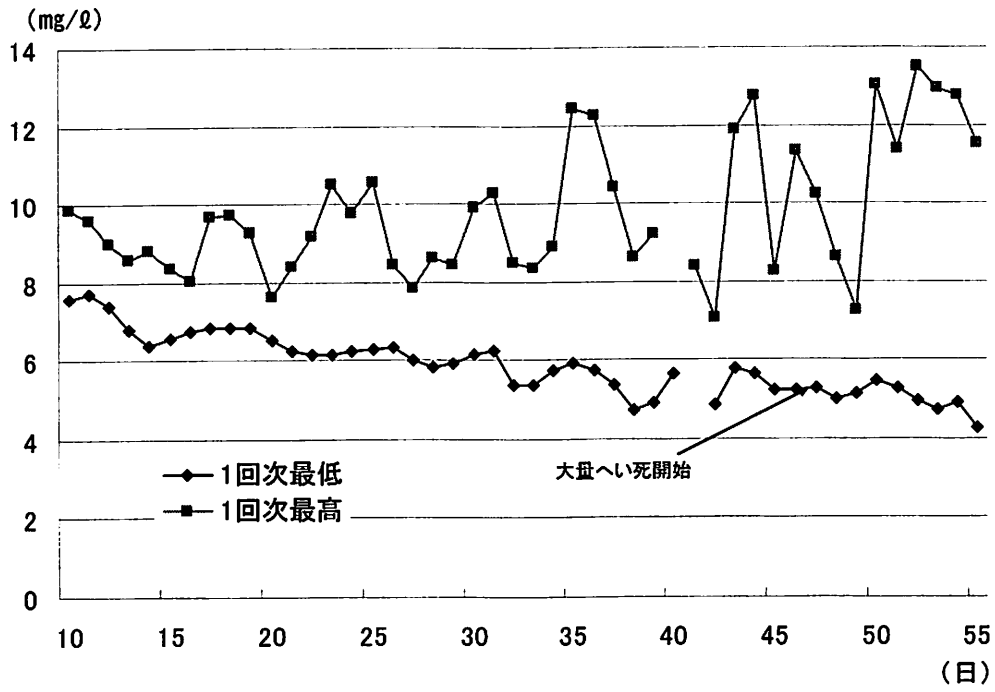


図3 1回次のDOの推移

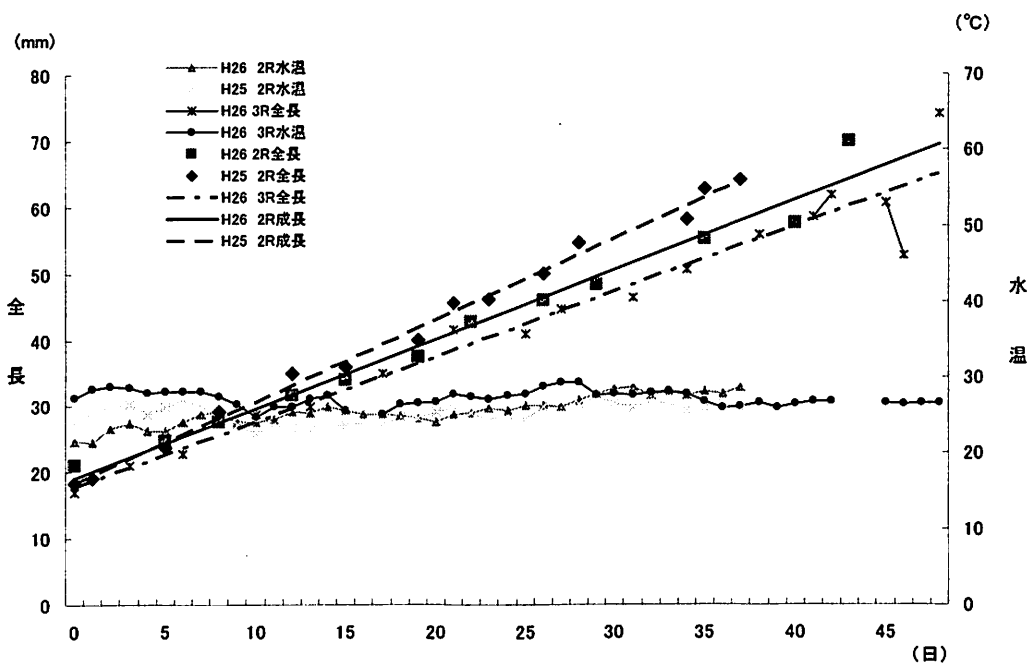


図4 成長と水温(2回次)

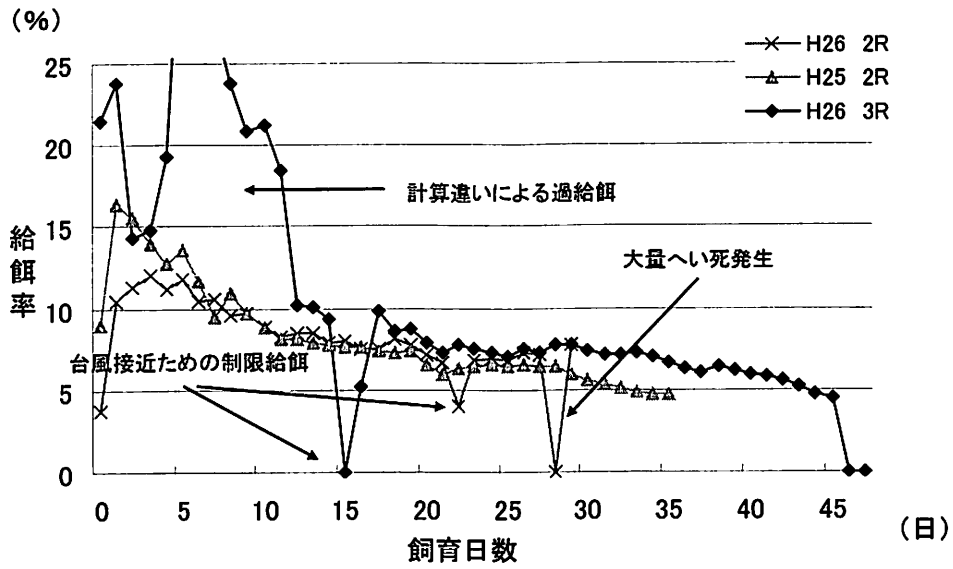


図5 給餌率(2、3回次)

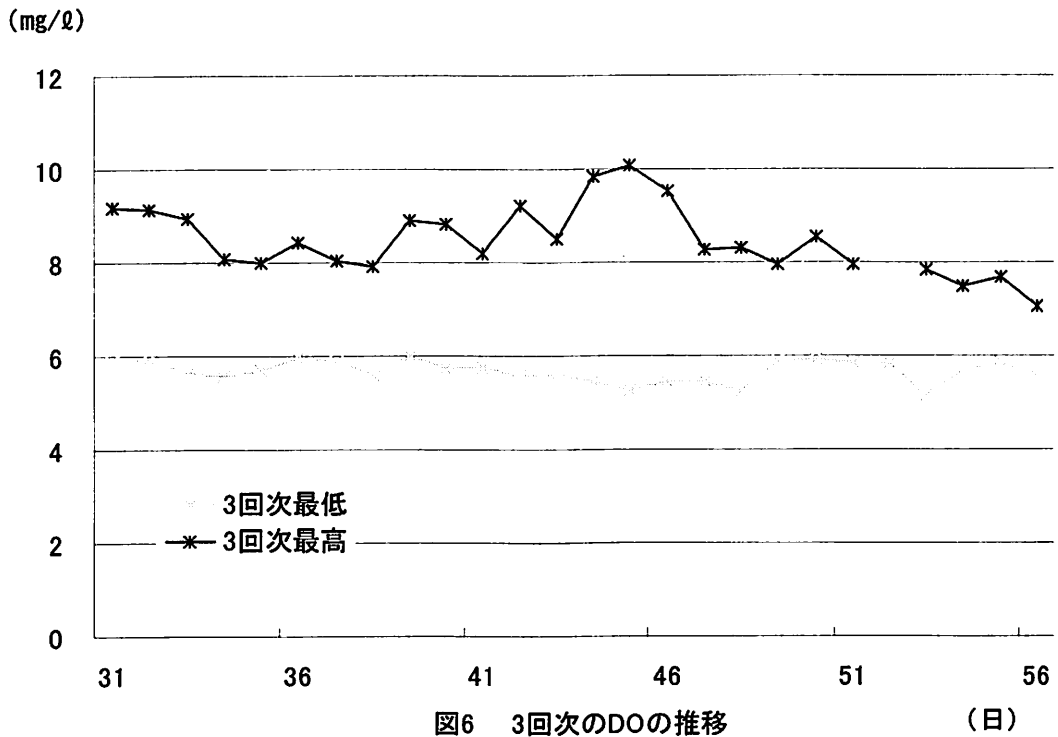


図6 3回次のDOの推移

# サワラ中間育成技術高度化事業

植原 達也・上村 達也

平成26年6月10日から6月21日の期間にさぬき市小田の大規模中間育成施設を使用し、サワラの間育成技術高度化事業を行ったのでその概要を報告する。

## 1. 種苗

種苗は瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会が(独)水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所屋島庁舎の生産施設を借り受けて生産した平均全長36.8mmのサワラ7,211尾を使用した。搬入は1m<sup>3</sup>角型水槽に1水槽あたり約5,000尾を入れ、酸素通気を行いながらトラックで約1時間かけて輸送を行った。

## 2. 飼育方法

### (1) 飼育池

飼育池は築堤式大規模中間育成池(72×70×1.5m、容量7,500m<sup>3</sup>)1池を使用した。

### (2) 換水

注排水は潮汐を利用し、水門の開閉で行ったが、注水は主に取水ポンプを使用した。

### (3) 水質測定

溶存酸素濃度(以下DO)と水温、透明度の測定は9時、15時に定地測定を行った。透明度の測定は、るつぼの蓋に目盛りを付けた紐を結び、それを飼育池に沈め、目視可能な限界を測定値とした。

### (4) 給餌

給餌は、31~33mmサイズの冷凍イカナゴシラス(香川県庵治産)を流水海水で解凍後によく水気を切り、ビタミン剤(アクアベース1号:日清丸紅飼料社製)を給餌量の約2%添着して給餌した。

給餌方法は、5時30分から18時30分の間で、1日に1回から8回、池の縁辺部から魚影に向け、撒き餌用スプーンで投餌した。

### (5) 掃除

潜水観察を頻繁に行い、掃除の必要があれば中央部に集積したヘドロ、残餌、へい死個体等を排水ポンプで池外へ排出した。

## 3. 生存尾数の推定

生存尾数は放流3日前の第1回目の給餌で飽食給餌を行い、推定生存尾数は給餌量から残餌量を差し引いたものを1尾当りの平均胃内容物重量で除して求めた。

飽食給餌量は給餌終了後に潜水し池底面の残餌を回収し、給餌量から差し引いて求めた。また、1尾当りの平均摂餌量は給餌の最中と給餌終了直後に投網を放ち、捕獲した種苗の胃内容物重量を測定して求めた。

## 4. 放流

放流当日の午前中より水門を開放しながら水位を下げていき、目合い60径のモジ網の敷網(高さ2m×長さ

90m)を使ってサワラを水門近くまで追い込み、引き潮に乗せて海に追い出すように放流した。

## 5. 結果

表1に中間育成結果を示す。6月10日に平均全長36.8mmのサワラの種苗7,211尾を中間育成場に収容し、11日後の6月21日に平均全長87.5mmのサワラ6,475尾を放流した。生残率は89.8%であった。

表2に給餌表を示す。飼育期間中に使用したイカナゴシラスは30.0mmサイズ、33.0mmサイズの2種類あり、総給餌量は204.7kgであった。

表3に各年の飼育日数毎のへい死尾数を示す。搬入翌日の潜水観察では池全体で約600尾のへい死魚が確認されたが、それ以降は飼育経過と共に終息していった。

表4に換水表を示す。飼育期間中の換水率は0~72%であった。飼育初期は飼育水温の低下を抑える目的や目視による給餌が難しくなる為に珪藻の増殖を抑える目的で換水率を低くして飼育を行い、飼育後期は飼育水温と外海水温との差を小さくしてサワラが放流時に水門から出て行きやすいように換水率を高くした。

表5に水質測定結果を示す。

## 6. 考察

給餌率=各日の総給餌量/(1尾当りの魚体重×推定生残尾数)で求めた。

推定生残尾数は搬入尾数から取り上げ尾数までの推定生残尾数の推移を均等に減少させて求めた。

図1にH19~H25とH26サワラTL、BWの関係を示す。

H19からH25は魚体重=6E-06×全長(mm)<sup>3.0279</sup>、H26は魚体重=6E-06×全長(mm)<sup>3.0245</sup>と示された。測定尾数はH26が88尾、H19から通算で2,112尾であった。

給餌率の算出には上記の関係式が必要であるので、今後も継続してデータの集積を行う。

図2にH20~H26サワラ成長(始点を0にして表示)を示す。

図3にH26給餌率と基準給餌率(H20~H25給餌率の平均値)を示す。基準給餌率は-0.9658×全長(mm)+142.42、H26の給餌率は-2.0739×全長(mm)+291.77となった。H26の給餌率は基準給餌率と比べ大きな差があるが、H26は搬入尾数が例年よりも少なく、魚影発見に多くの餌を要した。その結果、高い給餌率となった。

表1 中間育成結果

年度	収容日	収容		放流日	放流		育成日数 (日間)	生残率 (%)
		全長 (mm)	収容尾数 (千尾)		全長 (mm)	生残尾数 (千尾)		
H11	6.10	37.0	23.0	7.01	155.0	10.0	21	43.5
H12	6.15	36.0	19.3	6.30	108.0	12.0	15	62.2
H14	6.05	35.0	51.5	6.20	111.0	33.0	15	64.1
H16	6.10	38.0	35.0	6.25	103.0	28.0	15	80.0
H17	6.09	37.2	62.0	6.22	94.3	54.0	13	87.1
H18	6.14	28.2	41.5	6.26	73.7	35.0	12	84.3
H19	6.05	32.7	87.5	6.22	110.0	76.0	17	86.9
H20	6.05	32.9	45.0	6.20	94.5	37.5	15	83.3
H21	6.08	38.2	66.0	6.22	105.8	57.6	14	87.3
H22	6.09	38.2	102.0	6.23	98.8	87.0	14	85.3
H23	6.07	36.8	77.4	6.24	104.2	61.7	17	79.7
H24	6.08	39.2	28.9	6.18	85.2	24.0	10	83.1
H25	6.07	40.0	34.2	6.17	91.5	30.0	10	87.8
H26	6.10	36.8	7.2	6.21	87.5	6.475	11	89.8

表2 給餌表

育成 日数	月日	餌料	サイズ (mm)	給餌 量 (kg)	第1 給餌	第2 給餌	第3 給餌	第4 給餌	第5 給餌	第6 給餌	第7 給餌	第8 給餌
0	6.10	イカナゴ	31.0	5.7	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:30		
1	6.11	イカナゴ	31.0	14.4	5:30	7:30	9:00	11:00	13:00	15:00	16:30	18:30
2	6.12	イカナゴ	31.0	15.2	5:30	7:30	9:00	11:00	13:00	15:00	16:30	18:30
3	6.13	イカナゴ	31.0	17.1	5:30	7:30	9:00	11:00	13:30	15:00	16:30	18:30
4	6.14	イカナゴ	31.0 33.0	13.7	5:30	7:30	9:00	11:30	14:00	16:00	18:30	
5	6.15	イカナゴ	33.0	15.2	6:00	8:30	11:00	13:30	16:00	18:30		
6	6.16	イカナゴ	33.0	22.0	6:00	8:30	11:00	13:30	16:00	18:30		
7	6.17	イカナゴ	33.0	20.2	6:00	8:30	11:00	13:30	16:00	18:30		
8	6.18	イカナゴ	33.0	23.7	6:00	8:30	11:00	13:30	16:00	18:30		
9	6.19	イカナゴ	33.0	23.2	6:00	8:30	11:00	13:30	16:00	18:30		
10	6.20	イカナゴ	33.0	27.1	6:00	8:30	11:00	13:30	16:00	18:30		
11	6.21	イカナゴ	33.0	7.2	6:00							

表3 各年の飼育日数毎のへい死尾数

飼育日数	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
0							
1	700	3,000	2,000	3,500	500	800	600
2		3,000	300	500	800		
3			30	400		200	
4	500	0	40	0	100		
5	400	700	0	50		100	
6				15	110		10
7	250		70	15	15		
8	100	17					
9			20	10	40	80	
10		0			16		10
11	50		10				
12		0	10				
13		30		5			
14	50	0	100				
15				30			
16				20			
17							
搬入尾数(尾)	45,000	66,000	102,000	77,400	28,873	34,173	7,211
取り上げ尾数(尾)	37,500	57,600	87,000	61,700	24,000	30,000	6,475
通算生残率(%)	83.3	87.3	88.3	79.7	83.1	87.8	89.8
初期へい死尾数(尾)	1,200	6,000	2,370	4,400	1,400	1,000	600
初期へい死率(%)	2.7	9.1	2.3	5.7	4.8	2.9	8.3
総へい死数(尾)	7,500	8,400	15,000	15,700	4,873	4,173	736

総へい死尾数=搬入尾数-取り上げ尾数とした。



表4 換水率

飼育日数	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
0	30	0	0	0	0	6	5	8	0	3	22
1	70	20	10	10	30	0	0	8	8	0	0
2	30	20	10	20	30	0	0	8	6	3	0
3	60	20	10	20	30	13	19	8	4	4	19
4	50	20	10	30	30	22	22	8	14	42	39
5	50	20	20	30	40	33	19	17	39	48	50
6	50	20	10	30	20	39	38	50	47	39	47
7	110	20	50	40	20	44	40	57	81	71	28
8	50	50	0	90	40	82	95	67	72	44	36
9	130	60	30	40	30	146	104	0	85	17	56
10	100	90	20	70	20	110	78	42	75	0	72
11	70	90	40	80	30	150	87	19	-	-	22
12	50	30	-	60	60	147	79	61	-	-	-
13	140	-	-	70	70	0	124	61	-	-	-
14	30	-	-	80	110	-	50	78	-	-	-
15	-	-	-	※	-	-	-	119	-	-	-
16	-	-	-	※	-	-	-	142	-	-	-
17	-	-	-	※	-	-	-	11	-	-	-

※夜間放流を行う為、水門を開けたままにしていた。  
注:単位は%

表5 水質測定結果

	水温(°C)		DO(ppm)		透明度(cm)	
	平均	(範囲)	平均	(範囲)	平均	(範囲)
9:00	23.0	21.3~24.8	6.2	5.5~6.7	200以上	200以上
15:00	23.9	22.0~26.0	7.0	6.2~7.5	200以上	200以上

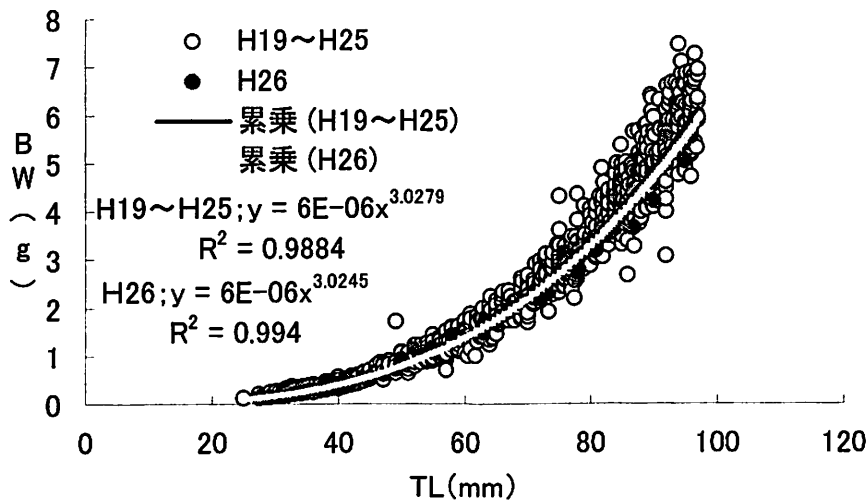


図1 サワラH19~H25とH26のTL、BWの関係

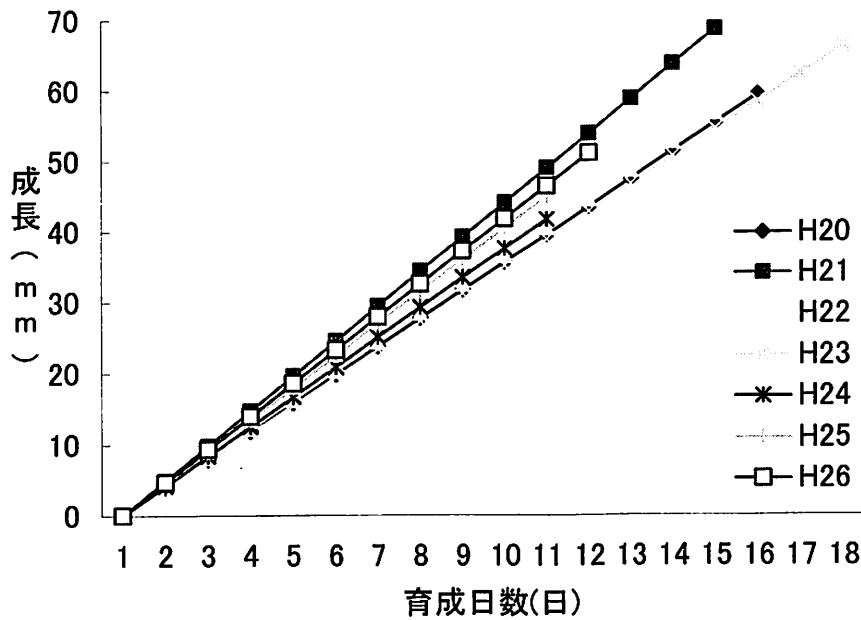


図2 H20~H26 サワラ成長(始点を0にして表示)

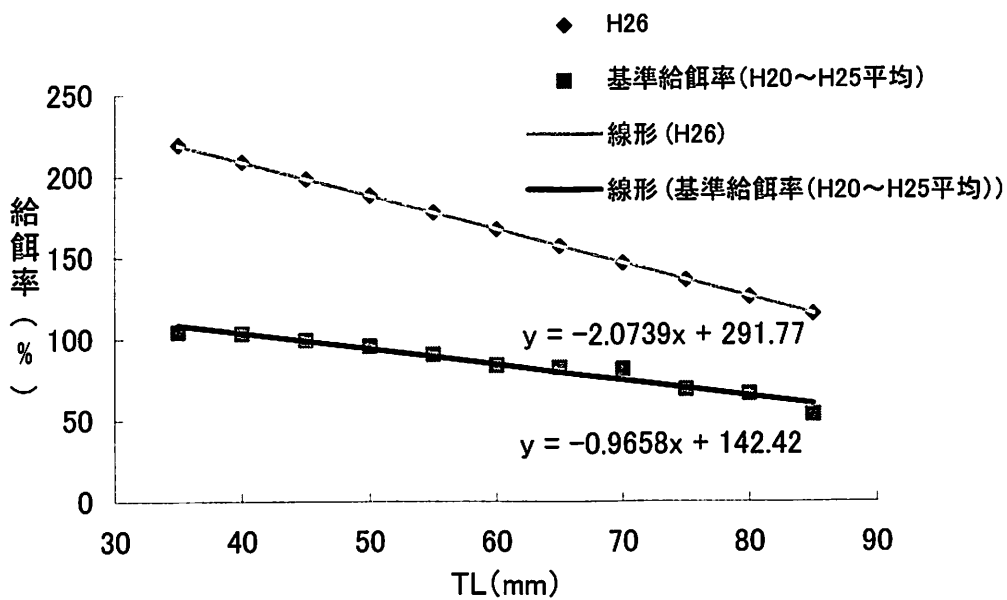


図3 H26給餌率と基準給餌率

## S型ワムシの生産

水口秀樹

平成26年6月～8月の間にキジハタの餌料として、S型ワムシの生産を行ったのでその概要を報告する。

### 1. 元種

インキュベーターで種の維持培養を行っていたものを使用した。

### 2. 培養方法

粗放連続培養で行った。

培養には、培養槽として5㎡水槽2面、収穫槽として5㎡水槽1面、注水用の海水を溜めておくために5㎡水槽1面、ワムシの洗浄水用として5㎡水槽1面の合計5面を使用した。

培養水温は、25℃とした。

培養水は、0.5μmの精密フィルターと電解殺菌装置で処理した電解水を次亜塩素酸ナトリウム50ppmで再度処理し、チオ硫酸ナトリウムで中和した。

培養槽への注水は、培養槽1面当たり2.2㎡/日とし、10時より翌朝9時までの間に30分間隔で小型ポンプを用いて行った。

ワムシ密度は、培養開始時を約600個体/mlとし、その後ワムシの必要量の増加に応じて約900個体/mlまで上昇させた。

給餌は、培養槽、収穫槽の両方に行った。

培養槽への給餌は、淡水クロレラ(商品名:生クロレラV12 10ℓ)を、培養槽1面当たり6.0ℓ/日(ワムシ密度約600個体/ml)から6.5ℓ/日(ワムシ密度約900個体/ml)とし、14ℓに希釈して定量ポンプを用いて連続的に行った。

収穫槽への給餌は、淡水クロレラ1.5～2.0ℓを8ℓに希釈して16時より翌朝8時まで、定量ポンプを用いて連続的に行った。

ゴミ取りとして、フィルター(商品名:サラロック CS-100 0.5×2×0.02m)を用い、培養槽には1枚を5ヶ所に、収穫槽には1枚を2ヶ所に懸垂し、毎日交換した。

### 3. 結果

培養は、平成26年6月20日から8月1日まで43日間行った。

期間中の総収穫数は1589.7億個体で、その内餌料として、7月2日～8月1日(31日間)に616.9億個体を供給した。

利用率は、38.8%であった。

培養期間中の淡水クロレラ使用料は、514.7ℓであった。

使用した淡水クロレラ 10 当たりのワムシ収穫数は、3.1 億個体であった。  
培養不調の発生はなく、安定した培養ができた。

## L型ワムシの生産(1)

水口秀樹・野坂克己

平成 25 年 11 月～平成 26 年 1 月の間にタケノコメバルの餌料として、L型ワムシの生産を行ったので、その概要を報告する。

### 1. 元種

インキュベーターで種の維持培養を行っていたものを使用した。

### 2. 培養方法

粗放連続培養で行った。

培養には培養槽として 5 m<sup>3</sup>水槽 2 面、収穫槽として 5 m<sup>3</sup>水槽 1 面、注水用の海水を溜めておくために 5 m<sup>3</sup>水槽 1 面、ワムシの洗浄水用として 5 m<sup>3</sup>水槽 1 面の合計 5 面を使用した。

培養水温は 22℃とした。

培養水は、0.5 μm の精密フィルターで精密ろ過し、紫外線殺菌装置で処理した海水に水道水を加え 80%海水を作り、これを次亜塩素酸ナトリウム 50ppm で処理し、チオ硫酸ナトリウムで中和した。

培養槽への注水は培養槽 1 面当たり 2.1 m<sup>3</sup>/日とし、11 時より翌朝 9 時までの間に 30 分間隔で、小型ポンプを用いて行った。

ワムシ密度は、約 500 個体/ml とした。

給餌は、培養槽と収穫槽の両方に行った。

培養槽への給餌は、淡水クロレラ(商品名:生クロレラ V12 200)をワムシ密度に関係なく、培養槽 1 面当たり 4.7ℓ/日とし、17ℓに希釈して定量ポンプを用いて連続的に行った。

収穫槽への給餌は、淡水クロレラ 1.5～2.0ℓを 10ℓに希釈し 16 時より翌朝 8 時まで、定量ポンプを用いて連続的に行った。

ゴミ取りとして、フィルター(商品名:サラロック CS-100 0.5×2×0.02m)を用い、培養槽には 1 枚を 5ヶ所に、収穫槽には 1 枚を 1ヶ所に懸垂し、毎日交換した。

### 3. 結果

培養は、平成 25 年 11 月 27 日から行ったが、12 月 5 日に死亡個体、無摂餌個体の増加が見られた。ワムシの培養条件をより良くするため、培養水温を 30℃まで上げ、培養槽への注水を 70%海水にした。

培養水温は 12 月 7 日から下げはじめ、12 月 12 日には 22℃まで下げた。

12月10日には無摂餌個体が減少し、12月11日には死亡個体も減少した。

ワムシの状態が良くなったと判断し、培養槽への注水を80%海水に戻したが、12月24日頃より再び無摂餌個体の増加が見られたため注水を70%海水にした。

1月11日には無摂餌個体が減少したが、培養槽への注水は培養終了の1月25日まで70%海水を継続した。

培養期間中の総収獲数は、1,511.1億個体で、その内餌料として、12月14日～1月25日(43日間)に735.9億個体を供給した。

利用率は、48.7%であった。

培養期間中の淡水クロレラの使用量は、553.80であった。

使用した淡水クロレラ10当たりのワムシ収獲数は2.7億個体であった。

今回の培養では無摂餌個体が目立ち、一時は死亡個体の増加も見られた。この原因は不明であるが、今後、ワムシの状態に十分注意し、早めの対応をとるよう心掛けていきたい。

## L型ワムシの生産(2)

水口秀樹・野坂克己

平成 26 年 1 月～平成 26 年 3 月の間にヒラメの餌料として、L型ワムシの生産を行ったので、その概要を報告する。

### 1. 元種

タケノコメバルに供給するためのワムシ培養を継続した。

### 2. 培養方法

粗放連続培養で行った。

培養には培養槽として 5 m<sup>3</sup>水槽 2 面、収穫槽として 5 m<sup>3</sup>水槽 1 面、注水用の海水を溜めておくために 5 m<sup>3</sup>水槽 1 面、ワムシの洗浄水用として 5 m<sup>3</sup>水槽 1 面の合計 5 面を使用した。

培養水温は培養槽を 24℃とし、収穫槽を 23℃とした。

培養水は、0.5 μm の精密フィルターで精密ろ過し、紫外線殺菌装置で処理した海水に水道水を加え 80%海を水作り、これを次亜塩素酸ナトリウム 50ppm で処理しチオ硫酸ナトリウムで中和した。

培養槽への注水は、培養槽 1 面当たり 2.0 m<sup>3</sup>/日とし、11 時より翌朝 9 時までの間に 30 分間隔で、小型ポンプを用いて行なった。

ワムシ密度は、約 700 個体/mlとした。

給餌は、培養槽、収穫槽の両方に行なった。

培養槽への給餌は、淡水クロレラ(商品名:生クロレラV12 20ℓ)をワムシ密度に関係なく、培養槽 1 面当たり 5.0ℓ/日とし、17ℓに希釈して定量ポンプを用いて連続的に行なった。

収穫槽への給餌は淡水クロレラ 2.0ℓを 10ℓに希釈して 15 時より翌朝 8 時まで、定量ポンプを用いて連続的に行なった。

ゴミ取りとして、フィルター(商品名:サラロック CS-100 0.5×2×0.02m)を用い、培養槽には 1 枚を 6 ヶ所に、収穫槽には 1 枚を 2 ヶ所に懸垂し、毎日交換した。

### 3. 結果

培養は、平成 26 年 1 月 26 日より平成 26 年 3 月 3 日まで 37 日間行なった。

期間中の総収穫数は 1261.4 億個体で、その内餌料として、2 月 6 日～3 月 3 日(26 日間)に 669.5 億個体を供給した。

利用率は、53.1%であった。

培養期間中の淡水クロレラ使用量は、437.8ℓであった。

使用した淡水クロレラ 1ℓ当たりの収穫数は 2.9 億個体であった。  
また、培養不調の発生はなく、安定した培養ができた。



## 種 苗 の 配 付 状 況

魚 種	全 長 (mm)	月 日	目 的	配 付 先	尾 数 (尾)		
ヒラメ	60	5月8日	放 流	引田漁業協同組合	30,000		
		5月8日	放 流	鴨庄漁業協同組合	4,000		
		5月8日	放 流	内海漁業協同組合	2,800		
		5月8日	放 流	丸亀市漁業協同組合	3,000		
		5月8日	放 流	坂出市	8,600		
		5月8日	放 流	観音寺市	13,000		
		5月8、9日	放 流	香川県東部漁業協同組合連合会	100,000		
		5月8、9日	放 流	(一社)香川県水産振興協会	54,600		
		5月9日	放 流	さぬき市漁業協同組合	3,000		
		5月9日	放 流	三豊市	28,500		
		5月9日	放 流	海望企画株式会社	4,000		
		5月12日	放 流	白方漁業協同組合	8,000		
		5月8、9、12日	放 流	香川県水産試験場	55,700		
		合 計					315,200
		タケノコメバル	50	5月1日	放 流	直島町	5,000
5月1～14日	放 流			(一社)香川県水産振興協会	73,500		
5月30日	放 流			内海漁業協同組合	2,000		
6月3日	放 流			伊吹漁業協同組合	3,000		
6月12日	放 流			白方漁業協同組合	5,000		
6月12日	放 流			香川県水産試験場	700		
合 計					89,200		
クルマエビ	13	6月17日	交 換	香川県水産試験場	1,000,000		
		合 計					1,000,000
60	60	7月20日～9月26日	放 流	香川県東部漁業協同組合連合会	232,400		
		7月23日～9月16日	放 流	(一社)香川県水産振興協会	893,600		
		7月25日、8月4日	放 流	丸亀市漁業協同組合	15,000		
		7月25日～9月18日	放 流	丸亀市	11,000		
		7月28日～9月17日	放 流	三豊市	80,000		
		8月1日	放 流	高松地区底曳網協議会	40,000		
		8月1日、9月11日	放 流	高松市漁業協同組合連絡協議会	200,000		
		8月9日、9月16日	放 流	観音寺市	62,300		
		9月11、12、17日	放 流	引田漁業協同組合	76,200		
		7月20日～9月26日	放 流	香川県水産試験場	3,900		
		合 計					1,614,400
キジハタ	60	9月4日	放 流	内海漁業協同組合	6,000		
		9月4～19日	放 流	(一社)香川県水産振興協会	117,980		
		9月10日	放 流	引田漁業協同組合	1,500		
		9月10日	放 流	東讃漁業協同組合	3,000		
		9月11日	放 流	直島町	3,000		
		9月11日	放 流	JF香川県漁協青壮年部連絡協議会	1,400		
		9月12日	放 流	丸亀市漁業協同組合	1,000		
		9月12日	放 流	丸亀地区水産振興対策協議会	5,000		
		9月12日	放 流	三豊市	12,000		
		9月12日	放 流	国立大学法人香川大学	5,000		
		9月17日	放 流	白方漁業協同組合	5,000		
		9月18日	放 流	宇多津漁業協同組合	2,000		
		9月22日	放 流	瀬戸内海遊漁船釣り団体協議会	500		
		9月4～19日	放 流	香川県水産試験場	3,520		
		合 計					166,900

定時定点観測資料(平成26年)

場所:栽培種苗センター地先

月	地 旬別	先 海 水				平均pH	ろ過海水	
		平均水温 (°C)	水温範囲(°C)		平均水温 (°C)		平均pH	
			最低	最高				
1	上	9.8	8.8	~	10.3	8.12	10.3	8.09
	中	8.7	8.0	~	9.2	8.05	9.4	8.14
	下	8.3	6.8	~	9.1	8.18	9.1	8.16
2	上	8.7	7.5	~	10.0	8.15	9.3	8.09
	中	7.3	6.5	~	7.8	8.14	8.3	8.10
	下	8.9	7.9	~	9.6	8.15	9.2	8.13
3	上	9.0	8.5	~	9.6	8.14	9.3	8.12
	中	9.2	8.8	~	9.9	8.13	10.2	8.10
	下	11.4	10.3	~	11.8	8.11	11.4	8.10
4	上	12.4	12.0	~	13.2	8.12	12.2	8.10
	中	12.9	12.0	~	14.3	8.13	13.7	8.09
	下	14.1	12.9	~	15.3	8.14	14.4	8.08
5	上	16.4	15.8	~	17.5	8.14	16.4	8.08
	中	17.4	17.0	~	17.8	8.13	17.8	8.05
	下	18.9	17.7	~	19.7	8.06	19.1	7.97
6	上	20.3	19.6	~	21.2	8.02	20.4	7.90
	中	21.4	20.8	~	21.8	7.97	21.7	7.85
	下	22.5	21.6	~	23.2	8.00	22.7	7.85
7	上	23.3	22.8	~	24.0	7.92	23.6	7.79
	中	24.6	23.7	~	25.4	7.91	24.7	7.79
	下	26.3	25.8	~	26.7	7.93	26.6	7.73
8	上	26.2	25.2	~	27.2	7.93	26.6	7.72
	中	26.7	25.9	~	27.4	7.85	26.5	7.65
	下	27.2	26.6	~	27.9	7.96	27.6	7.74
9	上	26.8	26.5	~	27.0	8.01	27.1	7.89
	中	26.5	26.0	~	26.8	8.02	26.8	7.92
	下	25.6	25.4	~	25.9	7.97	25.8	7.86
10	上	24.5	23.0	~	25.7	7.93	25.0	7.84
	中	22.1	20.7	~	22.7	7.95	22.8	7.87
	下	21.0	20.2	~	22.7	7.99	22.0	7.93
11	上	19.5	18.6	~	19.9	8.00	20.0	7.95
	中	17.1	15.6	~	20.0	8.06	17.6	8.00
	下	17.3	16.4	~	17.8	8.13	17.7	8.07
12	上	12.7	10.4	~	17.5	7.95	13.8	7.94
	中	9.8	7.0	~	13.0	7.93	10.7	7.91
	下	9.3	7.0	~	9.8	7.95	9.7	7.93

