

# 平成 25 年度種苗生産事業報告書

平成 24 年 10 月～平成 25 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	-----	14
3 クルマエビ種苗生産	-----	18
4 キジハタ種苗生産	-----	22

II 中間育成事業

1 ヒラメ中間育成	-----	29
2 クルマエビ中間育成	-----	33

III 技術開発事業

1 サワラ中間育成技術高度化事業	-----	40
------------------	-------	----

IV 餌料生産

1 S型ワムシの生産	-----	47
2 L型ワムシの生産	-----	49

V 配布業務

1 種苗の配布状況	-----	53
-----------	-------	----

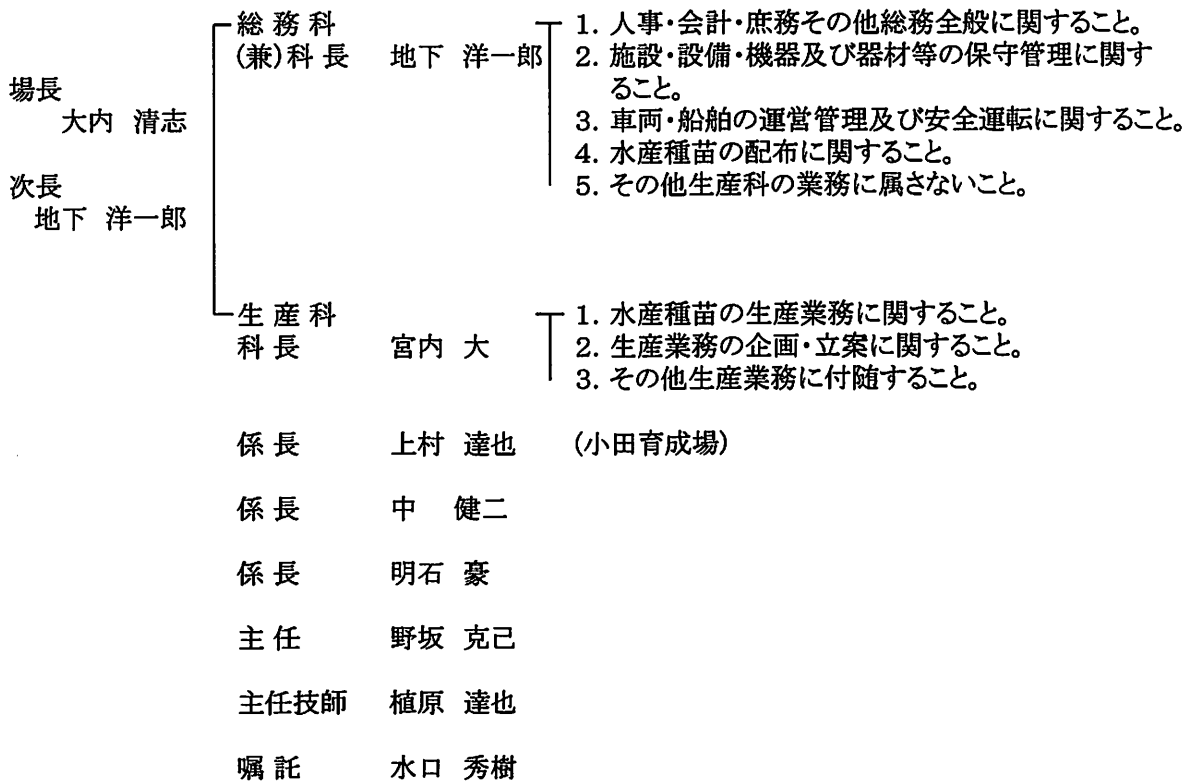
VI 観測資料

1 定時定点観測資料	-----	54
------------	-------	----

# 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25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	H25計画		H25実績		
	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	配布日 (月日)
ヒラメ	30	-	30	174.7	4/15～16
	60	250	60	357.6	5/1～8
	計	250	計	532.3	
タケノコメバル	50	80	50	59.3	5/10, 5/29
クルマエビ	13	1000	13	1001.0	6/12
	60	1900	60	2234.2	7/11～8/10
	計	2900	計	3235.2	
キジハタ	60	100	60	207.1	9/11～26

### (2) サワラ中間育成技術高度化事業

	H25計画		H25実績		
	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	(月/日)
収容	35	30	40.0	34.1	6/7
取上げ	70	24	91.5	30.0	6/17

### 3. 施設の概要

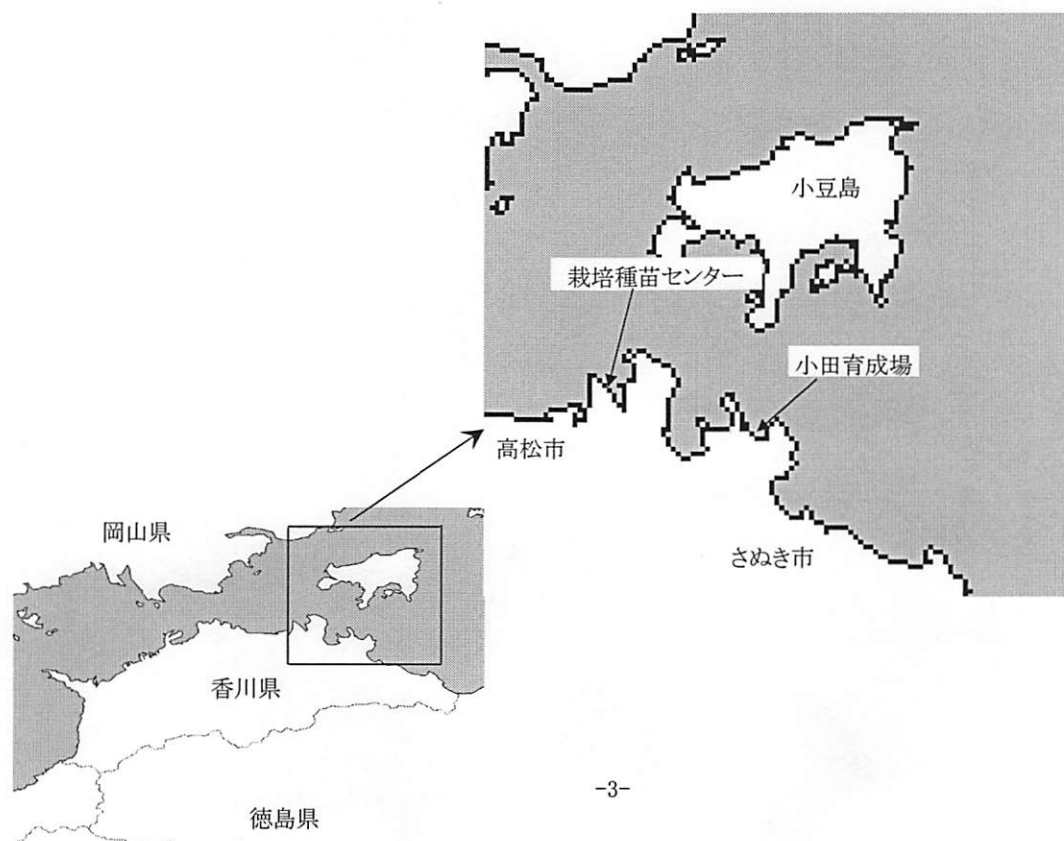
#### (1) 水槽・小割生簀の規模及び略称(種苗センター)

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

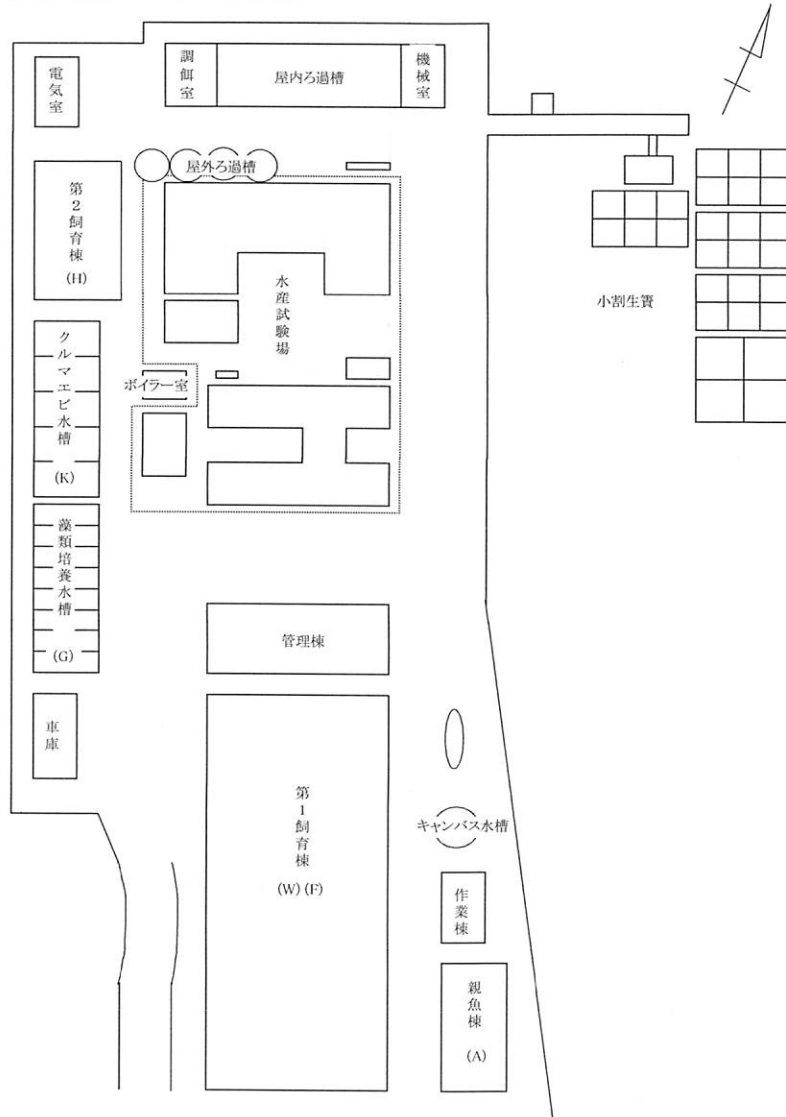
#### (2) 施設の概要(小田育成場)

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

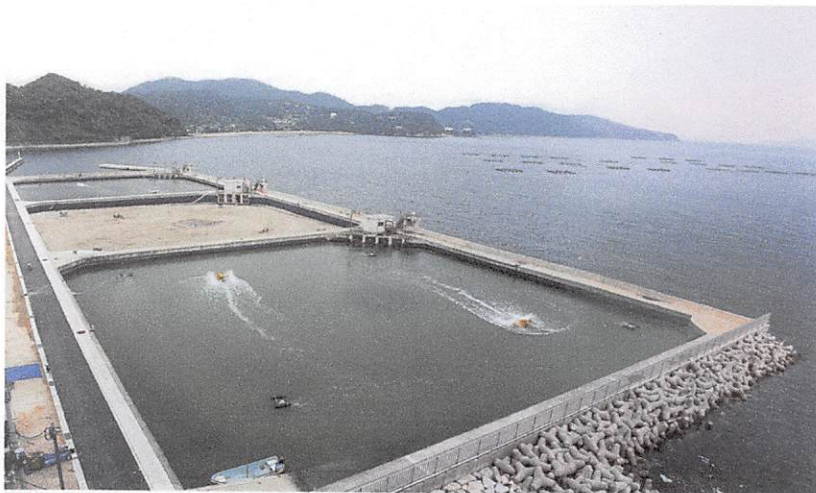


(4) 栽培種苗センター配置図



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・植原達也・水口秀樹

平均全長 50 mmの稚魚 8 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 F 水槽(流水飼育)3 面(使用水量 40 m<sup>3</sup>)と W 水槽(閉鎖循環システム)2 面(使用水量 40 m<sup>3</sup>)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 μm 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。流水飼育は、日令 0 日から、閉鎖循環は、日令 0 日から飼育水の循環を行い、魚の成長に合わせて増加していった。底掃除は、日令 7 日から行った。水質測定は、日令 0 日から週 1 回(月、木曜日)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 個とエアークリフ 4 基で行った。

餌料には、シオミズソボウムシ(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仔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 時間強化後、マリングロスで 6 時間強化した。Ar-n は、マリングロスで 16 時間または 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 200l 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 φ8 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 スリット幅のソロタくん(金剛鐵工株式会社製)を使って行った。

### (2) 2~5 次飼育

2 次飼育には F 水槽 5 面(使用水量 40 m<sup>3</sup>)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 0.5 mm)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 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5.0 mmスリット幅のソロタ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 養成群	♂	♀	計
	11.02	11.02	
	22	58	80
計	22	58	80

表2 人工授精に用いた親魚

♂					♀	
全長(mm)	体重(g)	尿量(g)	精巣重量(g)	GSI	全長(mm)	体重(g)
220-318	180-535	0-5.7	0-1.41	0-1.41(0.50)	220-315	211-1,403

□

人工授精は、11月2日に雌58尾行い、22尾の雄の精子を用いて行った。

人工授精に供した雄は、全長は220～318 mm、体重180～535gで、GSIは0-1.41(平均0.50)であった。

人工授精に供した雌は、全長は220～315 mm、体重211～1,403gであった。

図1に雄親の尿量とGSIの関係を示す。

□

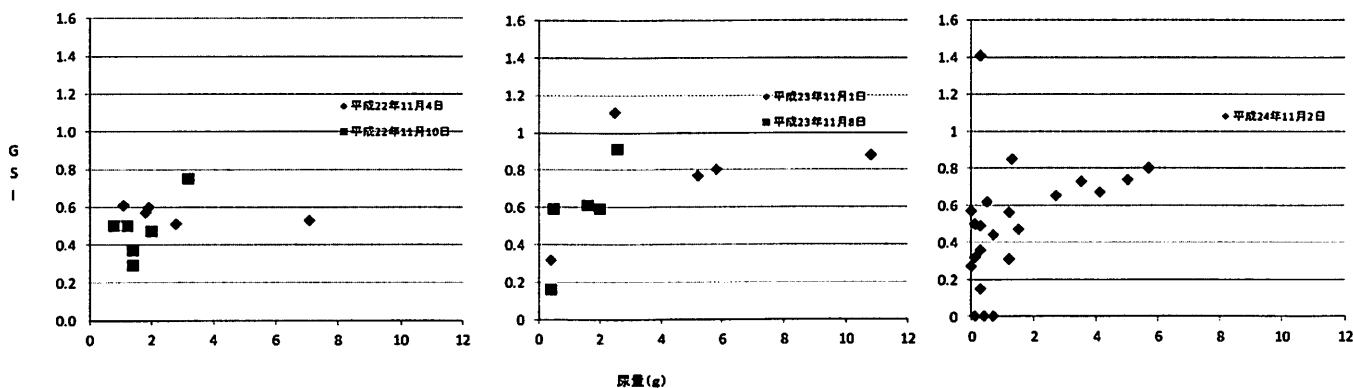


図1 雄親の尿量とGSIの関係

本年は、生殖腺の発達が例年より早かったのか、雌のほとんど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、GSIが0.5を下回る個体は、全体の60%で、精子が採取できない個体は、全体の18%であった。また、尿量も例年より少なかったことから、尿活性精子液を作成するのに例年の2倍の雄が必要であった。産仔結果を表3に示す。

産仔は、12月11日から1月08日の間に39尾の親から計1,369,900尾の活仔魚を得た。産仔魚の平均全長は、7.51～8.31 mmであった。また、SAIは、24.3-103.0であった。この内種苗生産には、平均全長7.65～8.31 mmの仔魚741,400尾を用いた。生産に利用した仔魚のSAIは、4.4-89.7であった。



表3 産仔結果

タグ NO	月日	WT	TL (cm)	産仔状況			収容			SAI	備考
				産仔後BW (g)	活ふ化仔魚 (尾)	死ふ化仔魚 (尾)	水槽	尾数	TL (mm)		
422	12.11	10.5	282	462	4,500	6,600			7.60±0.276	12.8	
365	12.13	11.7	275	366	19,300	6,400	F1	19,300	7.65±0.156	39.9	
358	12.14	11.7	314	510	39,500	9,120	F1	39,500	7.80±0.143	51.6	
433	12.16	11.8	239	269	1,900	740			7.51±0.280	57.7	
291	12.17	11.9	278	375	34,200	3,200	F1	34,200	7.83±0.128	30.1	
249	12.17	11.7	295	456	31,500	8,500	F1	31,500	7.89±0.119	35.1	
322	12.18	11.6	300	497	45,300	6,200	W8	45,300	7.65±0.113	44.7	
19	12.19	11.7	310	534	152,200	13,800	W8	152,200	7.97±0.183	61.0	
170			281	397							
275	12.19	11.5	285	407	12,300	19,200			7.99±0.190	55.3	未受精卵混じり
326	12.19	11.3	315	456	40,000	10,000	W5	40,000	7.88±0.119	41.3	
327	8	12.20	360	865	164,000	49,500	W5	164,000	7.98±0.263	56.7	
292			285	375							
363	12.20	11.6	314	559	45,300	20,400			7.94±0.232	51.9	
287	70	12.21	288	399	24,000	5,400			8.10±0.191	54.7	どちらかが未受精卵出産
70			281	364							
398	12.22	12.0	250	318	13,600	6,200	F2	13,600	7.90±0.256	46.6	
415	12.22	11.5	259	420	16,300	8,700	F2	16,300	7.89±0.181	57.0	
341	12.22	11.7	287	396	18,700	3,300	F2	18,700	8.02±0.185	44.5	
276	12.23	11.6	317	540	47,600	22,500	F2	47,600	8.10±0.132	34.9	
344	12.23	11.7	330	705	11,600	18,500	F2	11,600	8.74±0.248	4.4	
407	12.23	11.4	246	319	6,500	1,900	F2	6,500	7.72±0.112	89.7	
331	12.24	12.0	370	871	28,800	46,100			8.14±0.166		事故でSAI中止
190	12.24	12.0	322	456	27,600	36,500			7.84±0.183	46.1	
196	12.24	12.5	300	495	36,500	21,700	F2	36,500	8.31±0.179	66.4	
6	12.25	11.8	333	654	51,300	31,000			8.10±0.212	31.3	
328	12.28	11.9	345	662	56,000	20,000	F2	56,000	7.91±0.163	32.1	
192	382	12.28	315	478	8,600	640	F2	8,600	7.56±0.116	10.5	どちらかが出産
382			250	325							
238	12.29	11.9	335	863	46,000	22,000			7.82±0.228	24.9	
366	302	12.29	345	566	98,000	27,000			7.84±0.249	40.8	
263			319	570							
361	12.29	11.6	330	591	61,300	25,000			7.73±0.176	23.7	
389	12.30	12.2	360	328	25,300	1,800			8.08±0.214	41.4	水がオーバーし、仔魚流れる
361	371	1.01	330	569	54,300	5,800			7.82±0.236	34.2	
371			290	401							
420	1.01	12.0	370	955							未受精卵(仔魚わずか)
50	1.02	13.2	294	408	15,600	37,000			7.92±0.259	30.3	
399	1.03		259	333	23,300	10,700			7.60±0.174	41.2	試験へ6,000尾
404	1.04	12.1	260	351							未受精卵
386	372	1.05	250	273	109,000	35,000			7.97±0.130	66.9	未受精卵混じり どちらかが出産?
372			360	807							
405	1.08	11.7	375	926							未受精卵
合計	□				1,369,900	540,400		741,400		42.5	

表1 平成24年度1次飼育(30mmサイズ)生産結果

区分	生産回次/生産区分	スリットサイズ	1	2	3	4	5	合計/平均		
1次	仔魚収容日	月日	12.13-12.17	12.18-12.19	12.19-12.20	12.22	12.23-12.28	12.13-12.28		
	仔魚収容数	尾	124,500	197,500	204,000	48,600	166,800	741,400		
	収容時平均全長	mm	7.79±0.119	7.81±0.220	7.93±0.208	7.93±0.218	8.06±0.428	7.88±0.277		
	開始時水槽	m <sup>2</sup> :槽	40:1	40:1	40:1	40:1	40:1			
	取り上げ日令	日	87	83	83		76			
	取り上げ日	月日	3.14	3.12	3.13		3.14			
	取り上げ平均全長	mm	3.5mm<	33.5±2.42	35.6±2.55	34.3±2.81		34.9±1.95	34.7±2.45	
		mm	3.5mm>	30.1±1.86	31.1±1.62	30.1±1.73		31.4±1.85	30.7±1.85	
	飼	取り上げ尾数	尾	3.5mm<	10,900	19,100	18,000		18,400	66,400
			尾	3.5mm>	10,000	5,200	7,000		2,400	24,600
		合計		20,900	24,300	25,000		20,800	91,000	
	生残率	%	16.8	12.3	12.3		12.5	13.1 <sup>※1</sup>		
育	生産期間	月日	12.13-3.14	12.18-3.12	12.19-3.13		12.23-3.14	12.13-3.14		
	飼育日数	日間	92	85	86	1	82			
	飼育水温範囲	℃	11.0-15.6	11.6-15.1	11.5-15.7					
備			流水飼育	閉鎖循環	閉鎖循環		流水飼育			
考			日令74日に原因不明のへい死				センサー入れ忘れ一日令0廃棄			

表2 平成24年度2次飼育生産結果

区分	生産回次/生産区分	スリットサイズ	1(1次飼育3.5mm<群)	2(1次飼育3.5mm<群)	3(1次飼育3.5mm>群)	合計/平均	
2	仔魚収容日	月日	3.12-3.14	3.13-3.14	3.11-3.14	3.11-3.14	
	仔魚収容数	尾		34,100	32,300	24,600	91,000
	収容時平均全長	mm		34.7±2.47	34.6±2.43	30.7±1.85	
	開始時水槽	m <sup>2</sup> :槽		40:1	40:1	40:1	
次	取り上げ日令	日		109	104	111	
	取り上げ日	月日		4.01	4.02	4.02	
	取り上げ平均全長	mm	4.5mm<	46.0±2.77	44.6±3.20	42.0±2.17	44.2±3.21
		mm	4.5mm>	38.6±3.03	37.2±2.08	35.2±3.67	37.0±3.29
飼	取り上げ尾数	尾	4.5mm<	18,200	15,400	3,700	37,300
		尾	4.5mm>	11,800	13,300	11,200	36,300
		合計		30,000	28,700	14,900	73,600
	生残率	%		88.0	88.9	60.6	
育	生産期間	月日	3.11-4.01	3.13-4.02	3.11-4.02	3.11-4.02	
	飼育日数	日間		21	21	22	
	飼育水温範囲	℃	11.0-15.6	11.6-15.1	11.5-15.7		
備							
考							

表3 平成24年度3次飼育生産結果

区分	生産回次/生産区分	スリットサイズ	1(2次飼育4.5mm<)	2(2次飼育4.5mm>)	合計/平均
3	仔魚收容日	月日	4.01-4.02	4.01-4.02	4.01-4.02
	仔魚收容数	尾	37,320	36,300	73,620
	收容時平均全長	mm	44.2±3.21	37.0±3.29	
次	開始時水槽	m:槽	40;1	40;1	
	取り上げ日令	日	128	132	
	取り上げ日	月日	4.19	4.23	
	取り上げ平均全長	mm	52.9±3.83		
			5.0mm< 5.0mm>	50.2±3.22 45.1±4.38	
飼			41,400		41,400
	取り上げ尾数	尾	5.0mm< 5.0mm>	10,800 20,300	10,800 20,300
		合計	41,400	31,100	72,500
	生残率	%	110.9	85.7	
育	生産期間	月日	4.01-4.19	4.01-4.23	4.01-4.23
	飼育日数	日間	19	23	
	飼育水温範囲	℃	11.0-15.6	11.6-15.1	
備考					

表4 平成24年度4、5次飼育生産結果

生産回次/生産区分	スリットサイズ	4次飼育1(3次飼育5.0mm<)	4次飼育2(3次飼育5.0mm>)	合計/平均	5次飼育(4次飼育5.0mm>)
仔魚収容日	月日	4.19、23	4.23	4.19-23	5.08
仔魚収容数	尾	29,200	20,300	49,500	10,100
収容時平均全長	mm	51.5±3.82	45.1±4.83		45.0±3.45
開始時水槽	m:槽	40:1	40:1		5:1
取り上げ日令	日	145	146		161
取り上げ日	月日	5.07	5.08		5.24
取り上げ平均全長	mm	59.0±5.13			
		5.0mm<	52.6±5.73		49.3±3.86
		5.0mm>	45.0±3.45		39.6±3.29
取り上げ尾数	尾	25,430		25,430	
		5.0mm<	10,870	10,870	2,290
		5.0mm>	10,100	10,100	5,520
	合計	25,430	20,970	46,400	7,810
生残率	%	87.1	103.3		77.3
生産期間	月日	4.19-5.07	4.23-5.08	4.19-5.08	5.08-5.24
飼育日数	日間	19	16		17
飼育水温範囲	℃	13.3-16.1	13.5-16.2		16.0-19.0

備考

3次飼育-1より18,400尾、3次飼育-2より10,800尾収容、

## 2) 種苗生産

生産は、12月13日～28日の間に692,800尾（第4回次を除く）の産仔魚を収容し、4月19日～5月24日の間に平均全長54.9±5.74mmの稚魚59,300尾（3次飼育-1 23,000尾、4次飼育-1 25,430尾、4次飼育-2 10,870尾）を取り上げ、配布した。選別後の小型魚（5次飼育）7,810尾は、水産試験場へ引き渡した。通算の生残率は、9.7%であった。

## 3.考察

1次飼育における底掃除からの推定生残率を図1に示す。

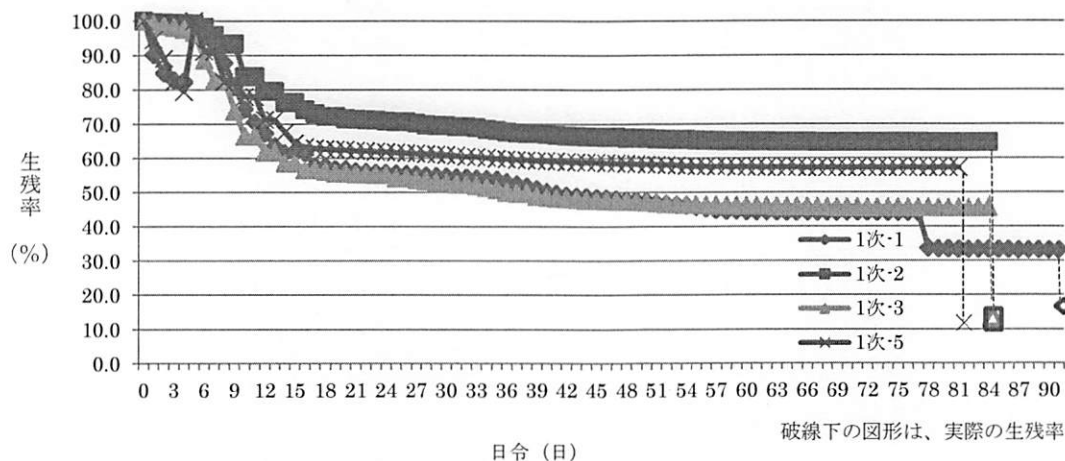


図1 1次飼育におけるへい死魚数からの推定生残率

1次飼育の減耗は、日令17日頃までの初期減耗と第1回次の日令74日の大量へい死が挙げられる。

初期減耗は、日令17日までに収容した仔魚の約3~4割がへい死した。へい死魚は、水槽収容直後に横転や回転など異常遊泳が散見された個体群と思われ、その後は全長約7mm以下の発育遅れた仔魚であった。

仔魚の横転や回転は収容時に例年観察され、これは産仔魚の計数を行う際のハンドリングの影響と考えられた。そこで本年は、産仔水槽(1.0m<sup>3</sup>水槽;容量1.0m<sup>3</sup>)の水量を減水し、仔魚を濃縮して小型水槽(70ℓ水槽;容量50ℓ)に移した後、攪拌して計数を行っていた方法から産仔水槽で攪拌して行う方法に変更して、仔魚の接触による傷付けあう可能性を軽減した。しかし、例年と同様な上記のような症状が見られた。

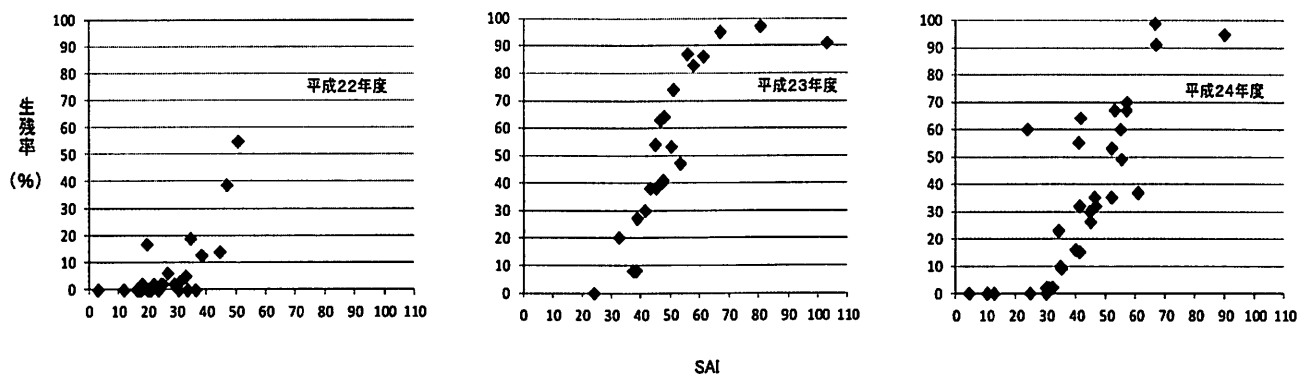


図2 SAI試験における日令10までの生残率とSAIの関係

図2にSAI試験における日令10までの生残率とSAIの関係を示す。

SAI測定(無給餌)での日令10日までの生残率とSAIの相関関係は、平成22年0.720、平成23年0.819、平成23年0.811でいずれも正の相関があり、SAIが高いほど生残率も高くなる傾向がみられた。

タケノコメバル種苗生産では、後の成長格差を小さくするため順次生まれた仔魚を利用している。この時点での仔魚の“質”の見極めはできないので、生産に用いた仔魚が先天的な“異常”がある可能性がある。本年は、“異常”のある仔魚を利用したことにより異常遊泳や発育遅れた仔魚が発生し、1次飼育での生残率が低く、後の生産達成目標に影響したと考えられる。

これを回避するためには、1水槽あたりの生産開始尾数または生産水槽数を増やして開始する必要があると思われる。そのためには産仔の同調、尾数の確保が重要となるので、親魚の確保が必要であると思われる。

図3に日令0~20日までのワムシ残餌数と投餌数と示す。

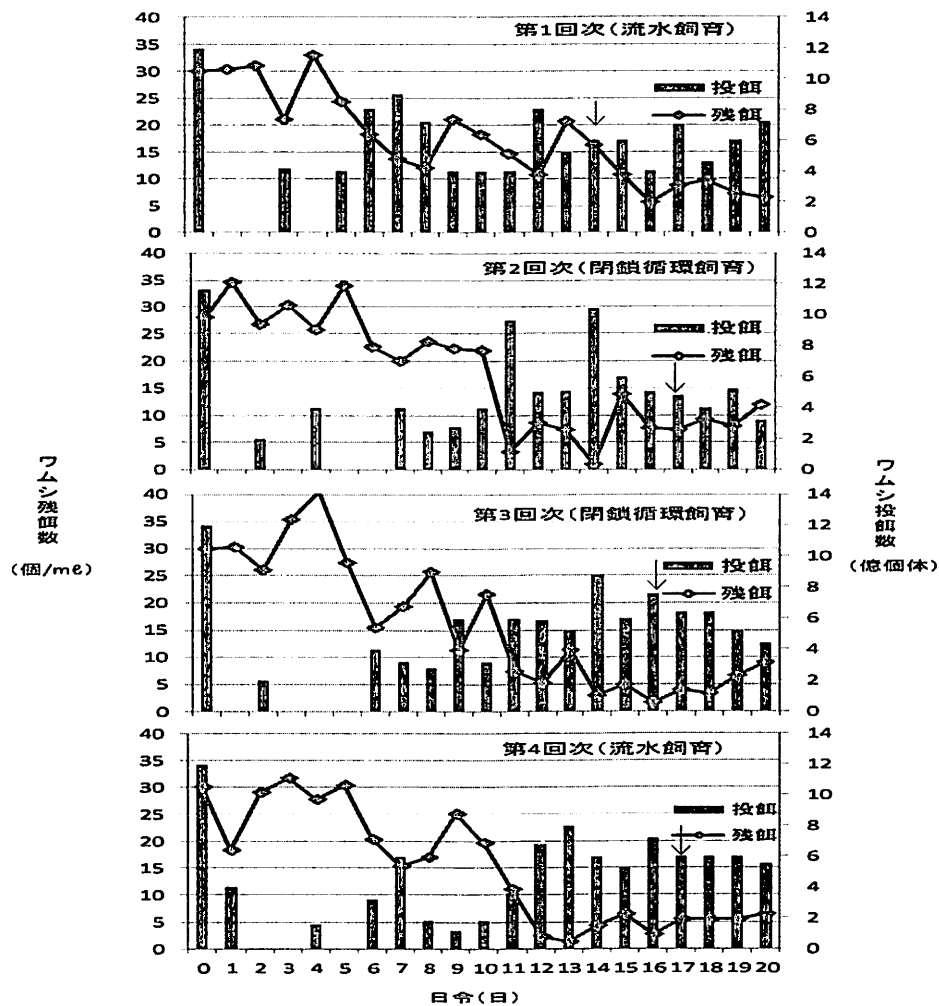


図3 日令0～20日までのワムシ残餌数と投餌数  
 □ 図内矢印は、流水又は循環開始日

本年の飼育では遊泳力が乏しい仔魚の摂餌への影響をなくすために初期餌料密度を高めた。その結果、飼育水中のワムシ密度は概ね5～40個/ml以上で推移し、常に餌がある状態を保った。仔魚のワムシ摂餌は、10個体/mlを目安に投餌した平成22、23年は日令10日までに、30個体/mlを目安に投餌した平成24年は日令4日までにすべての仔魚が摂餌しており、ワムシ個体密度が高いほど1尾あたりの摂餌個体数が多い傾向が見られた。

日令74日に起きた大量へい死の兆候として、日令72日頃より稚魚の遊泳力が弱く中間槽あるいは表面に漂っており、飼育水表面には配合飼料、糞などと思われる物が“鼻水を垂れた様な状態”で漂っていた。

稚魚は、日令73日に県水産試験場に持ち込んで細菌検査、寄生虫の有無の確認を行ったが異常はなかった。水面のごみは、ごみ取り器2基で除去を試みたが、効果はなかった。

同じ生産方法で飼育中の他回次では、このような現象が見られなかったので要因は不明であるが、何等かの要因で水質が悪化し、浮遊物が塊になりこれを取りきれない状態が稚魚に悪影響を及ぼしたと考えた。

そこで第1回次は、日令74日に仔魚を取り上げ別水槽へ移槽した。その結果、その後このような症状は見られなかった。

2次飼育から生産終了までのへい死は、約2.5万尾(2次飼育開始から生産終了までのへい死率約25%)で、これらは平均全長約28～31mmの成長が遅れた小型魚が主で無摂餌であった。

2次飼育以降のへい死は1次飼育で配合飼料に餌付いていない魚で、このような稚魚は毎年(へい死率;平成22年17%、平成23年23%)みられる。本年は、これ以降の生残率を向上する目的で、ジェンマイクロの投餌期間を前年より約10日間延長し、配合飼料への餌付けを試みたが効果はなかった。また、3次飼育以降は前述と同様な

目的で小型群に対して冷凍コペを与えた。しかし、これを投餌した時、どちらかという大型魚が積極的に摂餌していたので効果は低いと思われた。

## ヒラメの種苗生産

中 健二・明石 豪

25年2月5日～25年4月16日の間に、小田中間育成場の中間育成用種苗と公益財団法人 徳島県水産振興公害対策基金(以下 徳島県)の配付用種苗として、平均全長約 35mm 45万尾 と 45mm 10万尾の稚魚を目標に生産を行い、79.79万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

公益社団法人 山口県栽培漁業公社内海生産部より、平成 25 年 2 月 4 日と 2 月 5 日に採卵した受精卵を譲り受けた。

#### (2)卵収容

2月4日採卵分 1,580g は H1 と H2 水槽(使用水量 110 m<sup>3</sup>)2面に収容した。H1 水槽に 506g(86.0万粒)、H2 水槽に 350g(59.5万粒)を収容した。残り 724g(123万粒)は放流した。2月5日採卵分 1,640g は、14.5℃の加温水で 24 時間管理した後、2月6日に H3 水槽(使用水量 110 m<sup>3</sup>)に浮上卵 408g(69.3万粒)を収容した。残り 1232g(209.4万粒)は放流した。

#### (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 14.5℃でふ化日から加温し、1℃/日で上昇させ、18℃を保つようにした。

通気は、エアブロック 4ヶ所、エアーストーン 1 個を使用した。

換水は、日令 5 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 日から開始し、毎日行った。

餌料は、L 型シオミズツボワムシ(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 3ℓ/水槽、日令 0～24 日まで添加した。貝化石(商品名:グリーンカルチャー製フィッシュグリーン)を日令 5 から取り上げまで 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4~6%/日とした。

## 2. 結果

生産結果を表1と表2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	回	1	2	3	合計・平均	
飼 育	卵收容日	月日	平成 25 年 2 月 5 日	平成 25 年 2 月 5 日	平成 25 年 2 月 6 日	
	卵收容数	粒	860,000	595,000	693,600	2,148,600
	ふ化日	月/日	2/7	2/7	2/8	
	ふ化率	%	96.1	96.1	97.9	96.7
	使用水槽水量	m <sup>3</sup>	110	110	110	
	ふ化仔魚数	尾	825,600	571,200	672,700	2,069,500
	開始密度	尾/m <sup>3</sup>	7,500	5,190	6,110	6,267
	取り上げ月日	月日	平成 25 年 4 月 3 日	平成 25 年 4 月 4 日	平成 25 年 4 月 5 日	
	飼育日数(ふ化から)	日間	55	56	56	
	取り上げ全長範囲	mm	26.2~ 47.1	24.7~ 41.8	23.0~ 45.9	34.7
	取り上げ平均全長	mm	35.3±5.29	38.6±5.22	35.9±6.08	36.6±5.53
	取上尾数	尾	306,900	238,300	275,600	797,900
	生残率	%	37.1	41.7	40.9	39.9
	取上密度	尾/m <sup>3</sup>	2,790	2,160	2,500	2,483
飼育水温	℃	14.0 ~ 18.1	14.0 ~ 18.0	14.0 ~ 18.0		
備 考		小田育成場 284,000 尾	小田育成場 166,000 尾	二次飼育(H1) 63,100 尾		
		H2 水槽 22,900 尾	二次飼育 (H1)72,300 尾の内、 2.29 万尾は H1 水槽 分を含む。	二次飼育 (H2)212,50 尾		

第1回次(H1 水槽)に浮上卵 506g(86.0 万粒)收容し、82.56 万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は96.1%であった。

第2回次(H2 水槽)は浮上卵 350g(59.5 万粒)收容し、57.12 万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は96.1%であった。

第3回次(H3 水槽)は浮上卵 408g(69.3 万粒)收容し、67.27 万尾のふ化仔魚を得た。ふ化

率は 97.9%であった。

1次飼育の取り上げは、第1回次は4月3日(日令55日)、第2回次は4月4日(日令56日)、第3回次は4月5日(日令56日)に行った。

第1回次は平均全長35.3mmの稚魚30.69万尾を取り上げ、小田育成場へ28.4万尾を運搬した。残りの2.29万尾はH2水槽へ収容した。生残率は37.1%であった。

第2回次は平均全長33.0mmの稚魚23.83万尾を取り上げ、小田育成場へ16.6万尾を運搬した。残りの7.23万尾はH1水槽へ収容した。生残率は41.7%であった。

第3回次は平均全長35.9mmの稚魚27.56万尾を取り上げ、H1水槽へ6.31万尾とH2水槽へ21.25万尾を収容した。生残率は40.9%であった。

合計79.79万尾を取り上げた。

H1・H2水槽は引き続き飼育を行い、2次飼育を開始した。

2次飼育H1は4月12日に取り上げを行い、12.12万尾を調整放流をした。

2次飼育H2は4月15日に一部取り上げを行い、徳島県へ6.29万尾を配付した。16日にも取り上げを行い、徳島県へ7.53万尾配付後、残りは県営放流で県内5ヶ所へ7.47万尾を放流した。取り上げ合計は21.29万尾であった。

表2 2次飼育生産結果

水槽		H-1	H-2	
生産回次	回	1	2	
飼 育	収容日	月日	平成25年4月4日、5日	平成25年4月5日
	収容数	尾	135,400	212,500
	使用水槽水量	m <sup>3</sup>	110	110
	開始密度	尾/m <sup>3</sup>	1,230	1,930
	取り上げ月日	月日	平成25年4月12日	平成25年4月15、16日
	飼育日数(収容から)	日間	9	10、11
	取り上げ全長範囲	mm	36.3～54.6	30.1～53.7
	取り上げ平均全長	mm	45.2±4.31	44.4±5.53
	取上尾数	尾	121,200	212,900
	生残率	%	89.5	100.1
	取上密度	尾/m <sup>3</sup>	1,100	1,930
	飼育水温	℃	12.0	12.0～12.5
	備 考		4/12(日令63) 調整放流121,200尾	4/15(日令66) 徳島県62,900尾 4/16(日令67) 徳島県75,300尾 県営放流74,700尾

給餌量を表 3 に示す。

表 3 給 餌 量

回次	生産 水槽	ワムシ (億個体)	An-r (億個体)	配合飼料 (Kg)
1	H1	225.6	37.03	106.82
2	H2	222.8	18.80	88.48
3	H3	210.0	20.93	88.32
2-1	H1-2			20.76
2-2	H2-2			45.60
	合計	658.4	76.76	349.98

使用した餌の量は、Lワムシ 658.4 億個体、An-r 76.76 億個体、配合飼料 349.98kg であつた。

### 3. 問題点

#### (1) 疾病

発症はなかつた。

#### (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つた。

有眼側着色異常は観られなかつた。

無眼側での着色異常の割合は 1.6～2.5%であつた。昨年 3.3～11.4%に比べると低く抑えられた。特に昨年の飼育と変わったところはなかつたが、小型魚の出現が少なかつた事が良かったと思われる。

来年度の生産でも、卵の収容と飼育密度を検討するようにしたい。

## クルマエビの種苗生産

中 健二・宮内 大

平成 25 年 5 月 10 日～25 年 6 月 19 日の間に、全長 17 と 23 mm サイズのクルマエビを 277 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が予定通り設定できないため、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、收容日の朝 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 15 時頃当センターに到着し、水温を 24℃に合わせた飼育水槽へ收容した。

#### (2)飼育

飼育水槽はK1 水槽(使用水量 200 m<sup>3</sup>)を 1 面使用した。

飼育水はノープリウス幼生收容翌日からゾエア(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 50～70%/日、活性炭処理海水をそれ以降は、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℃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:ゴールドブローン)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～P10 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。

收容は、5 月 10 日にK1水槽へ幼生 350.6 万尾を收容し、生産を開始した。

生産は、Z1～P1 期の期間に約 4 割がへい死した。昨年観察されたツリガネムシの付着はなく、へい死の原因は不明であった。

取り上げは、6月12日にP23(TL17.03±1.28mm)で270.3万尾を取り上げ、うち102.6万尾を岡山県との種苗交換用に配付し、中間育成用として、小田中間育成場へ125.0万尾を運搬した。残りは、K2水槽へ収容し、継続飼育をした。6月19日にK2から42.7万尾を取り上げ、小田育成場に20万尾を追加運搬した。残りの22.7万尾は当センター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56.9%で平成22年88.5%と平成23年84.5%と比較して低い値であった。取り上げ時(P23)の歩留まりは64.9%で平成22年90.0%と平成23年84.8%と比較してもあった。低い値となった。今後は、Z期からM3期までの初期の生残率を確保するように生産を行う必要がある。

K1とK2水槽の給餌量を表2に示す。

餌料はAr-n・46.4億個体、微粒子配合飼料PGのNo1・2,040g、No2・4,060g、No3・4,100g、No4・4,340g、配合飼料のヒガシマル ゴールドブローン1号・1.7Kg、2号・5.0Kg、3号・13.0Kg、4号・55.7Kg、5号21.0Kgを使用した。5号はバイタルブローンを使用した。

### 3.その他

①今年度も昨年と同様にふ化幼生の購入を行った。

昨年度は購入した幼生の中で数袋で幼生の活力が弱く底に沈んでいるものが確認されたが、今年購入分についてはその様な物は観られなかった。

②収容と計数について、到着時点で幼生の発生が観察されたため、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1.7万尾/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日まで止水とした。

図1に示したように計数値による生残率が例年よりも低かった。サンプリングのポイント数を増やすなどしたが、初期の減耗が大きく計数値は出なかった。

③昨年度発生したツリガネムシの付着は、今年の飼育では観察されなかった。来年度の生産時にも飼育中の観察をしっかり行いたい。

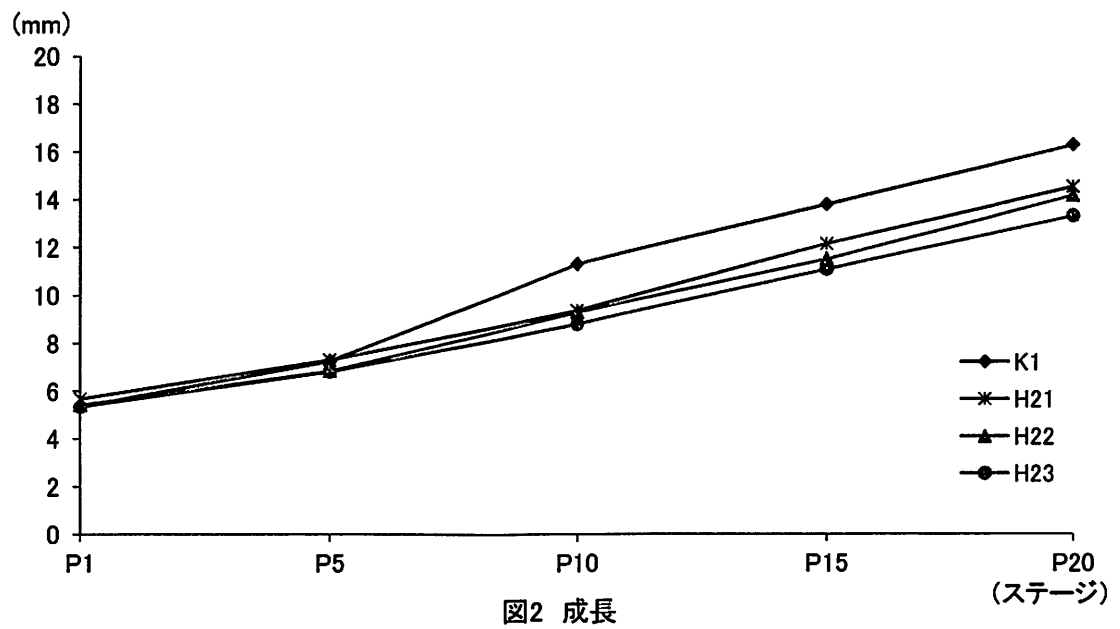
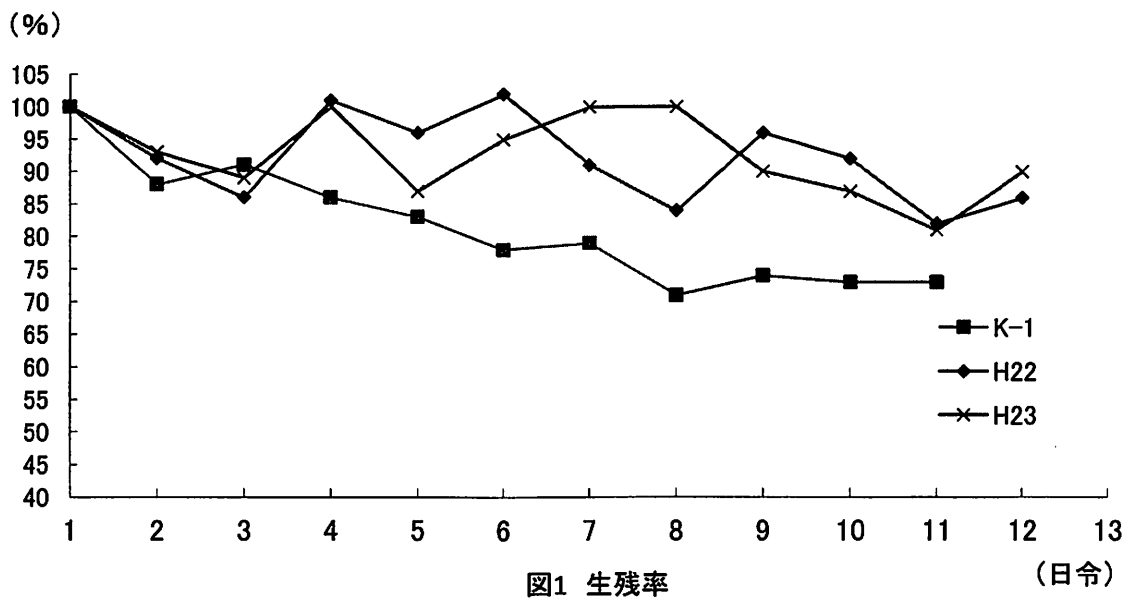


表1 生産結果

収容				取り上げ								
回次	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>2</sup> (万尾)	配布	尾数 (万尾)
1	5月10日	K1	350.6	6月12日	K1	P23	227.7	17.03	64.9	1.13	岡山県(種苗交換用)	102.6
											小田中間育成場	125.0
											水産総合研究センター	0.1
2	6月12日	K2	46.0	6月19日	K2	P30	42.6	23.75	92.6	0.21	小田中間育成場	20.3
											調整放流	22.3

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	ゴールト プローン1号	ゴールト プローン2号	ゴールト プローン3号	ゴールト プローン4号	ハイトル プローン5号
K1	46.4	2,040	4,060	4,100	4,340	1.7	5.0	13.0	47.6	
K2									8.1	21.0
合計	46.4	2,040	4,060	4,100	4,340	1.7	5.0	13.0	55.7	21.0

## キジハタの種苗生産

明石 豪・中 健二

平成 25 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 20 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、F 水槽 (使用水量 40 m<sup>3</sup>) 2 面、W 水槽 (使用水量 40 m<sup>3</sup>) 2 面の合計 4 面に收容し、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 V 12 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 V 12 で 16 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 7 月 9 日 F1 水槽に 84.7 万粒、第 2 回次 9 日 F3 水槽に 81.9 万粒、第 3 回次 10 日 W5 水槽に 82.6 万粒、第 4 回次 11 日 W8 水槽に 91.0 万粒を收容した。

飼育水槽 4 面に合計 340.2 万粒收容し、251.8 万尾のふ化仔魚を得て生産を開始した。



平均ふ化率は74.1%で、昨年の67.9%に比べて高かった。

図1にふ化仔魚数に対する計数値の比率を示す。

今年度のワムシの摂餌個体数と摂餌率は昨年度の日令3日の9時の観察で1尾あたりのワムシ摂餌個数が3.8~5.6個、摂餌率は76.7~93.3%、14時の時点で7.8個~11.5個、96.6~100%に対して今年度は、1日早い日令2日の9時の段階で摂餌が確認でき、摂餌個数は1.4~3.5個、摂餌率は90~100%、14時の時点で5.9~8.6個、すべての回次で100%と良好であった。

その後もワムシの摂餌個体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、昨年同様に選別までの共食いを防ぐことを目的に例年より5~10日早め、日令45~50日、平均全長35mmを目安に行った。

ただし、選別器の目合いを昨年使用の3.5mmから4mmに変更した。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26~28日(日令47~49日)にすべての水槽の取り上げ、大小選別を行った。

第1回次は、大群41,900尾(平均全長42.2mm)、小群21,800尾(平均全長34.50mm)  
第2回次は、大群19,500尾(平均全長37.51mm)、小群90,900尾(平均全長28.55mm)、  
第3回次は、大群17,700尾(平均全長38.44mm)小群69,200尾(平均全長30.68mm)、  
第4回次は、大群27,000尾(平均全長40.40mm)小群25,000尾(平均全長33.27mm)  
で大群合計106,100尾、小群合計206,900尾、総合計313,000尾であった。

大小選別までの生残率は第1回次が9.9%、第2回次が15.7%、第3回次が16.3%、第4回次が8.2%、平均12.5%で、昨年度の10.1%より高かった。

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16.7%、小群8.3%、第2回次大群13.3%、小群15.0%、第3回次大群3.3%、小群1.7%、第4回次大群3.3%、小群3.3%で平均8.1%で昨年度の25.4%に比べ低かった。

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、短躯の4種類であった。

8月29日に小群を3.5mmスリットで選別し、残ったものを中群、抜けたものを小群とした。

中群125,300尾(平均全長36.31mm)、小群61,600尾(平均全長28.18mm)で小群は9月2日に当センター地先海域に調整放流した。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に大群2面、中群2面で2次飼育として飼育継続した。

中群2面を9月17日(日令68日)に6mmスリットで大小選別を行った。

結果、中群の大型合計67,000尾(平均全長60.72・61.88mm)、小型合計18,100尾(平均全長49.98・50.83mm)で小型群は当センター地先海域へ調整放流した。

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 11 日から 26 日に行い、207,100 尾(全長 60.3~67.9mm)を取り上げ配付した。

2 次飼育の生残率はこまめに選別を行ったことにより 99~100%と昨年の 70~90%に対して良好な結果であった。これは共食いによる減耗が抑えられたことによると考えられる。

奇形選別時の形態異常率は 5.7~6.6%であった。

今年度は配付サイズが昨年までの 50mmから 60mmに上がったが、配付サイズまで閉鎖循環飼育を行った。

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 0.19~1.60mg/lであった。

日令 40 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 50 日頃から電解水での換水を 5~10 m<sup>3</sup>/日行い溶存酸素量の低下を防いだ。

今年度も、VNN の発生はなかった。

昨年度と同様な飼育方法、栄養強化方法を行ったが、形態異常率が昨年の半分ほどであった。

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	収容				
	月日	水槽	卵数 (万粒)	ふ化仔魚数 (万尾)	ふ化率 (%)
1	7月9日	F1	84.7	64.3	75.9
2	7月9日	F3	81.9	70.3	85.8
3	7月10日	W5	82.6	53.4	64.6
4	7月11日	W8	91.0	63.8	70.1
計or平均			340.2	251.8	74.1

月日	取り上げ 尾数 (万尾)		全長 (mm)	生残率	備考
	小	大			
8/28(日令49)	6.37	2.18	34.50	9.9	4mmスリット で選別
		4.19	42.25		
8/26(日令47)	11.04	9.09	28.55	15.7	
		1.95	37.51		
8/27(日令47)	8.69	6.92	30.68	16.3	
		1.77	38.44		
8/28(日令47)	5.20	2.50	33.27	8.2	
		2.70	40.40		
計or平均	31.3	20.69		12.5	
		10.61			

表2 形態異常の状況

F1	日令	奇形	観察尾数	率	陥没	脊椎湾曲	鰓蓋欠	短軀
	35	4	25	16.0	3	1	0	0
	40	8	30	26.7	5	3	0	0
	45	6	42	14.3	3	2	1	0
	選別大 49	10	60	16.7	1	8	1	0
	選別小 49	5	60	8.3	5	0	0	0
	合計or平均	33	217	15.2	17	14	2	0
	全体中の率				7.8	6.5	0.9	0
	奇形中の率				51.5	42.4	6.1	0.0

F3	日令	奇形	観察尾数	率	陥没	脊椎湾曲	鰓蓋欠	短軀
	35	3	25	12.0	3	0	0	0
	40	3	31	9.7	2	1	0	0
	45	10	47	21.3	1	8	0	1
	選別大 47	8	60	13.3	2	6	0	0
	選別小 47	9	60	15.0	7	2		0
	合計or平均	33	223	14.8	15	17	0	1
	全体中の率				6.7	7.6	0.0	0.4
	奇形中の率				45.5	51.5	0.0	3.0

W5	日令	奇形	観察尾数	率	陥没	脊椎湾曲	鰓蓋欠	短軀
	35	0	34	0.0	0	0	0	0
	40	3	40	7.5	2	1	0	0
	45	2	50	4.0	1	1	0	0
	選別大 47	2	60	3.3	0	2	0	0
	選別小 47	1	60	1.7	1	0	0	0
	合計or平均	8	244	3.3	4	4	0	0
	全体中の率				1.6	1.6	0.0	0
	奇形中の率				50.0	50.0	0.0	0.0

W8	日令	奇形	観察尾数	率	陥没	脊椎湾曲	鰓蓋欠	短軀
	35	2	35	5.7	2	0	0	0
	40	1	45	2.2	1	0	0	0
	45	2	45	4.4	1	1	0	0
	選別大 47	2	60	3.3	2	0	0	0
	選別小 47	2	60	3.3	1	0	1	0
	合計or平均	9	245	3.7	7	1	1	0
	全体中の率				2.9	0.4	0.4	0
	奇形中の率				77.8	11.1	11.1	0.0

TOTAL								
	合計or平均	83	929	8.9	43	36	3	1
	全体中の率				4.6	3.9	0.3	0.1
	奇形中の率				51.8	43.4	3.6	1.2

表3 生産結果(2次飼育)

尾数:万尾

	収容		分槽	大小選別			奇形選別			取り上げ				備考	
	水槽	尾数		月日(日令)	尾数 万尾	全長 mm	月日(日令)	尾数 奇形率	残	月日(日令)	全長 mm	尾数 万尾	生残率 %		
大群	W5	5.54					9/5(56)	正常 5.23 奇形 0.37 率 6.6%	5.23	9/11(62)	60.3	3.52	103.1		
大群	W8	5.07				9/9(60)	正常 4.39 奇形 0.31 率 6.5%	4.39	9/12(63)	60.8	2.96	9/13(64)		60.4	3.44
							9.62			大群合計 9.92					
中群	F1	6.53	9/13 2.0 W8へ	9/17(68) 6mmスリット ※計	大 3.43 小 1.23 計 4.66	60.72 50.83 小は調放	9/18(69)	正常 4.76 奇形 0.29 率 5.7%	4.76	9/18(69)	60.7	2.00	※99.7	9/18大小選別後奇形選別なし	
中群	F3	6.00	9/13 2.0 W8へ	9/17(68) 6mmスリット ※計	大 3.27 小 0.58 計 3.85	61.88 49.98 小は調放	大はF1へ集槽			9/19(70)	61.3	4.82			
中群	W8		4.0 収容							9/26(77)	67.9	3.97			99.2
小群	F2	6.16	9/2に調整放流												
										中群合計 10.79		総合計 20.71			

8/29に1次飼育の小群を3.5mmスリットで大小選別し、残ったものを中群、抜けたものを小群とした。

※大小選別時の小群を含んだ数で表した。

調整放流した尾数の合計は7.97万尾であった。

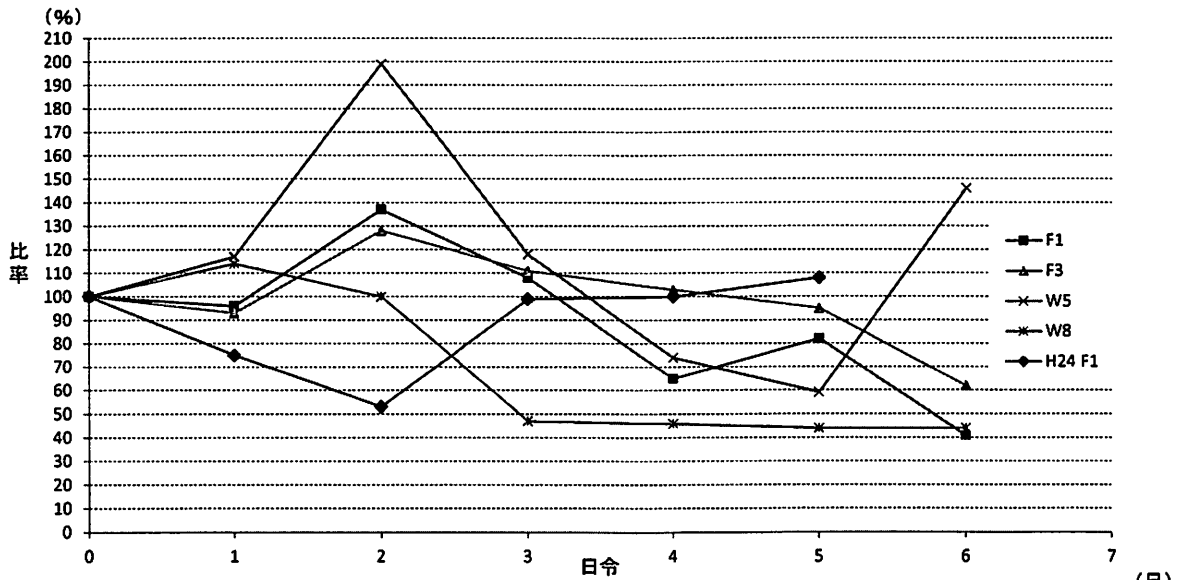


図1 ふ化仔魚数に対する計数値の比率

(日)

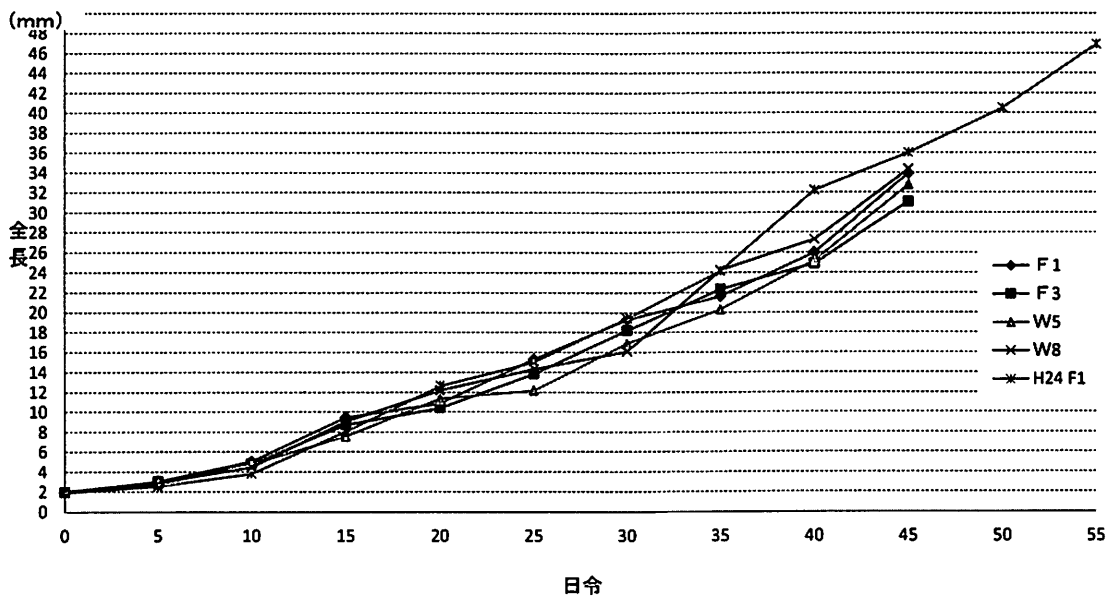


図2 1次飼育の成長

(日)

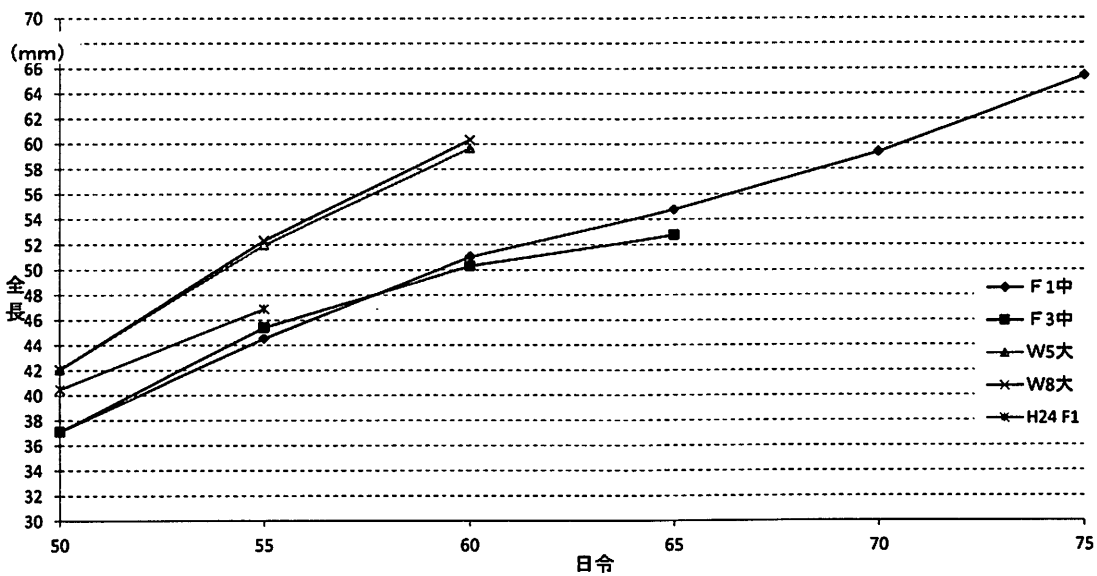


図3 2次飼育の成長

(日)

# 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 60 mm、25 万尾生産することを目標に中間育成を行った。平均全長約 66.3、63.1mmの稚魚 36.7 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

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 4 回行い、飼育当初から船外機船に取り付けた散粒機で散布する方法で、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、9 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蟄集した稚魚を、スクリーン部に設置したふらし網(目合い 3 mm、筒状 3mのもの)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、栽培種苗センターで生産した平均全長 42.1、38.2mm(収容前サンプルの測定値)の種苗を 4 月 3、4 日に、合わせて 45.0 万尾収容した。

種苗搬入後の、潜水観察の際に、約 1～2 万尾(目視)のへい死魚が観察された。このへい死魚数は、例年に比較して多かった。

表1 中間育成結果

年度	収 容				取 り 上 げ				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		
	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)							
25	4.03.04	45.0	42.1	38.2	4.19 5.46	5.01.02	28.29	36.1	66.3	63.1	2.3	832	700	80	0.84
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、多いときでも、300尾前後と例年になく、少くなく推移した。

28、29日中間育成後の5月1、2日に、それぞれ平均全長66.3、63.1mmの稚魚を合わせて36.1万尾を取り上げた。生残率は80%であった。

給餌量は700kgで、取り上げ総重量は832kg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2尾、吻端奇形1尾、鰓蓋の形態異常0尾、逆位のものが1尾観察された。

飼育期間中の飼育水温は、9時が11.6～16.6℃、15時が13.7～17.9℃で、DOは、9時が7.0～8.7mg/l、15時が8.0～10.2mg/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年度の成長を比較するために、水温(9時)と成長の推移を図1に示す。

飼育期間を通した平均水温(9時)は、平成25年度が14.5℃(水温範囲11.6～16.6℃)、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、飼育初期に低く、飼育中期にやや高く、後期がやや低く推移している。

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年度よりも低く、飼育後期が高くなった。

本年度は、平成23年度と比較して、成長と餌量効率がやや悪かった。これは、水温が若干低めに推移したことによるものと考えられる。それから、飼育後期の給餌率は、本年度の方が高かったため、今後23年度並に引き下げることについて今後検討する必要がある。本年度の飼育前期に給餌率を低く出来たのは、ヒラメが偏在している壁から水車までに、集中して餌を給餌するようにしたためである。

#### (2) 形態異常



本年度は、21、22年度にそれぞれ、6%と4%確認された鯉蓋の形態異常魚が観察されなかった。

(3) 生残

本年度は、生残率が80%であった。昨年度が68%で、黒子多く、それらが、カモメにより捕食されたことが生残率の低下を招いたことが考えられたが、今年度は黒子が少なく、カモメによる食害も無かったことが生残率が高かった要因であると推察される。

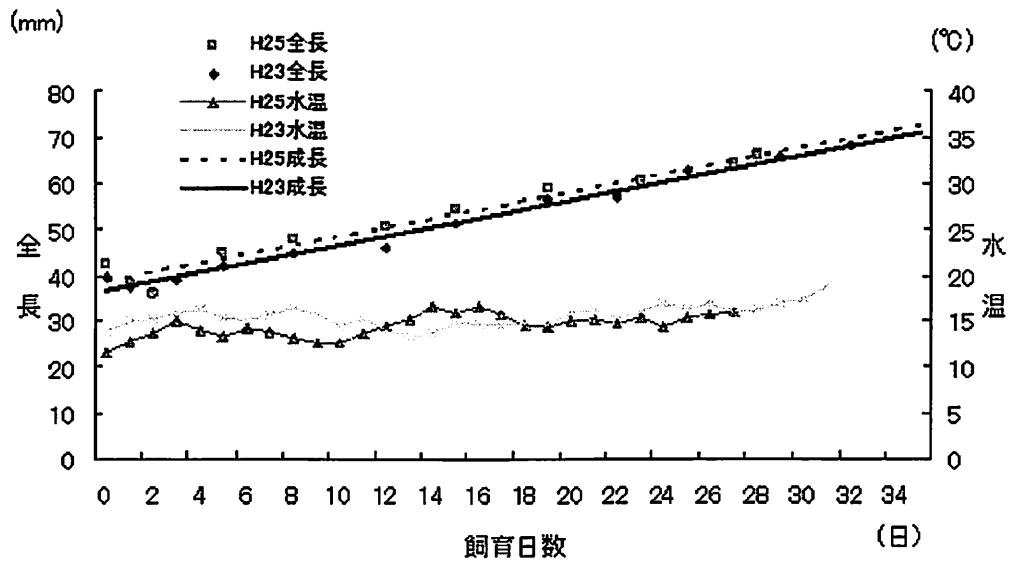


図1 成長と水温

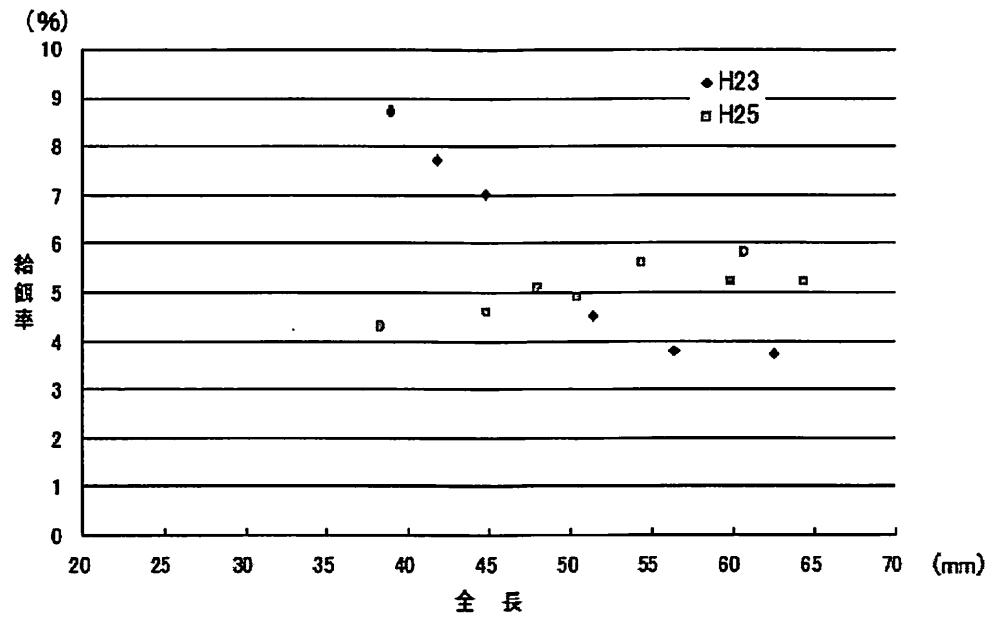


図2 給餌率の比較

## クルマエビの中間育成

上村 達也

平成 25 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い、223 万尾を生産した。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> の池を 2 面使用した。通常、水深約 200cm (水門部) で飼育を行った。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。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、栽培種苗センターで生産した種苗を 1 m<sup>3</sup> ポリエチレン製活魚輸送タンク 6 槽使用して輸送したものを収容した。

#### (3) 給餌

平成 21 年度より免疫賦活を目的として、小麦発酵抽出物を添加したクルマエビ用配合飼料(ヒガシマル社製特注)を使用してきたが、多年にわたり、ビブリオ病が発症した。本年度は、小麦発酵抽出物の添加を止め、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 を測定した。

池の水質安定を図るために珪藻の維持管理に努め、珪藻濃度の目安とするために、直径 5cm のるつぼのふたを用いて透明度を測定した。

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(窒素磷酸カリ)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、1 号池にはクリアウォーター(宇部マテリアルズ製)、3 号池にはカルオキソ(日本カルオキサイド製)をそれぞれ池砂上に散布し、トラクターですきこんだ。ヘドロが多くなってきたら、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、日没後に両方に注水を行う。塩素の溶解度を見ながら、水門部で塩素を足しながら

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池当り約60kgである。

(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、各回次のD0の推移を図3,6に、へい死尾数の推移とその全長を図7に示す。

表1 平成25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	収容時全長 (mm)	取上平均魚体重 (g)	取上時全長 (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
H25	1	5.18 ~7.10	54日間 7.11 ~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	鹿児島県の民間業者から空輸にて掛取り上げ中に12万尾のへい死でる
	2	6.12 ~7.18	37日間 7.19 ~8.10	18.4 ~82.3	1.8 ~3.8	64.0 ~82.3	125+20	80	103	2,244	71	1,916	0.89	栽培種苗センターから収容取り上げ中に2万尾のへい死でる
H24	1	5.18 ~7.03	46日間 7.04 ~8.03	11.3 ~72.5	1 ~2.5	53.4 ~72.5	143	14.3	100	1,464	70	1,481	1.02	鹿児島県の民間業者から空輸にて掛取り上げ中に20万尾のへい死でる
	2	6.07 ~7.10	33日間 7.11 ~8.09	14.9 ~77.5	1.1 ~3.6	54.9 ~77.5	131	43	114	1,536	87	1,149	0.77	栽培種苗センターから収容取り上げ一週間前からへい死少ないが確認する全部で1500尾

1回次は、5月18日に鹿児島から搬入した平均全長12.8mmの種苗143万尾を1号池に収容して生産を開始した。

収容直後に約2万尾(目視)のへい死エビを確認したが、これは例年より少なかった。

飼育初期は、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飼育日数23日まで減らした。

飼育日数27日に8時のD0(溶存酸素量)が少し下がり始めたので、夜間注水を開始した。7月2日(飼育日数46日)に朝の最低D0値が5.0mg/lを下回ったので、7月3日(飼育日数47日)に最低D0値を上昇させる目的で、中央部を中心にカルオキンを60kg撒布し、連続流水飼育を開始した。7月11日(飼育日数54日)から取り上げを開始するが、7月17日の取り上げ後の観察で50尾のへい死を確認したので様子観察のため、取り上げを一旦中止した。へい死尾数はその後増加していき、7月23日(飼育日数66日)の約4万尾をピークに徐々に減少した。

7月28日(飼育日数71日)に確認されるへい死個体数が20尾になったので、翌日より取り上げを再開した。8月5日(飼育日数79日)まで取り上げを行い、飼育を終了した。

平均全長64.1~77.8mmの種苗を120万尾取り上げた。取り上げを中止してから再開するまでに取り上げたへい死尾数は約12万尾であった。

取り上げ重量は2,205kgであった。給餌した配合飼料の総重量は2,178kgであった。生残率は84%、増肉係数は1.00であった。

飼育期間中の水温は、8時が19.7~28.7℃、15時が20.9~30.1℃の範囲であった。

D0 は、8 時が 4.8～8.9 mg/ℓ、15 時が 6.0～13.3 mg/ℓ の範囲であった。  
Ph は、8 時が 7.53～8.83、15 時が 7.80～8.95 の範囲であった。

2 回次は、6 月 12 日に屋島栽培種苗センターから 10 t トラック（1 m<sup>3</sup> 活魚水槽 6 個）で輸送し、平均全長 18.4mm の種苗 125 万尾を 3 号池に収容して生産を開始した。

稚エビは、収容直後に約 3 万尾（目視）のへい死が確認された。

6 月 19 日に約 20 万尾を追加搬入した。6 月 24 日の観察では、へい死 20 尾と新しい配合飼料の残餌が観察された。その後の観察ではへい死、および残餌は確認できなかった。7 月 3 日（飼育日数 21 日）に朝の D0 が 5.3 mg/ℓ まで下がったので、カルオキンを 80kg 撒布した。7 月 8 日（飼育日数 26 日）の観察で、50 尾のへい死が確認されたが、その後、へい死個体が観察されたが増加しなかったため、7 月 19 日（飼育日数 37 日）から取り上げを行った。取り上げ中もへい死個体が観察された。7 月 27 日（飼育日数 45 日）に、3,000 尾のへい死個体が確認されたので、一旦取り上げを休止した。翌日の 7,000 尾をピークにへい死個体数は減少していった。8 月 5 日（飼育日数 54 日）にへい死尾数が 10 尾になったので、翌日より取り上げを再開し、8 月 10 日（飼育日数 59 日）に生産を終了した。

平均全長 64.0～82.3mm の種苗を 103.5 万尾取り上げた。取り上げ前後に確認できたへい死尾数は約 2 万尾であった。

取り上げ重量は 2,244kg であった。

給餌した配合飼料の総重量は 1,916kg であった。生残率は 71%、増肉係数は 0.89 であった。飼育水温は、8 時が 22.6～29.0℃、15 時が 23.0～29.9℃ の範囲であった。

D0 は、8 時が 4.5～8.4 mg/ℓ、15 時が 6.0～12.3 mg/ℓ の範囲であった。

Ph は、8 時が 7.57～8.81、15 時が 7.91～8.96 の範囲であった。

### 3. 問題点

#### ○疾病対策

平成 23 年度の生産尾数が予定数量を下回るようになった原因のビブリオ病に対し、様々な対策を執ったにもかかわらず、平成 24 年度も約 20 万尾の大量へい死が起こってしまった。

そこで、本年度は、追加のビブリオ病対策として次のことを行った。

1. 種苗を収容する前に、砂の塩素消毒をした
2. 早朝の D0 の低減を抑える目的で、水車を 2 機から 4 機に増やした。
3. 早朝の D0 が下がってきたら、例年の約 2 倍量のカルオキンを撒布した。

以上のことを行ったが、1 回次の取り上げ中にビブリオ病による 12 万尾の大量へい死が起き、2 回次においては、取り上げを始める約 10 日前からへい死個体が確認され、取り上げを始めると増加していった。合計で 2 万尾のへい死となった。

来年の生産に向けて対策の再考を要する。

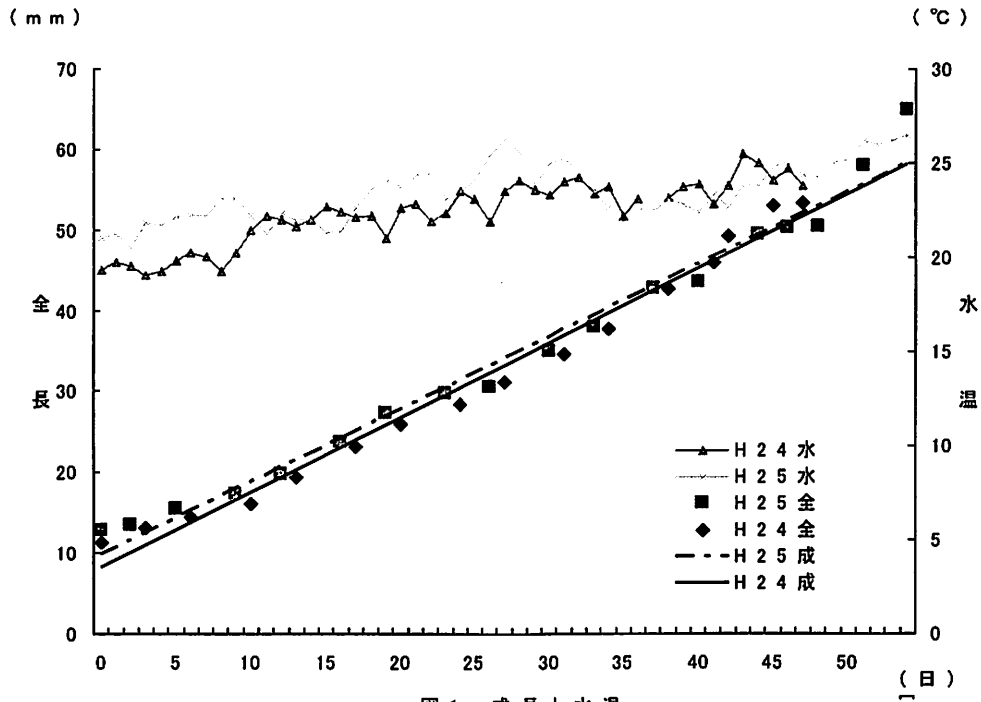


図1 成長と水温

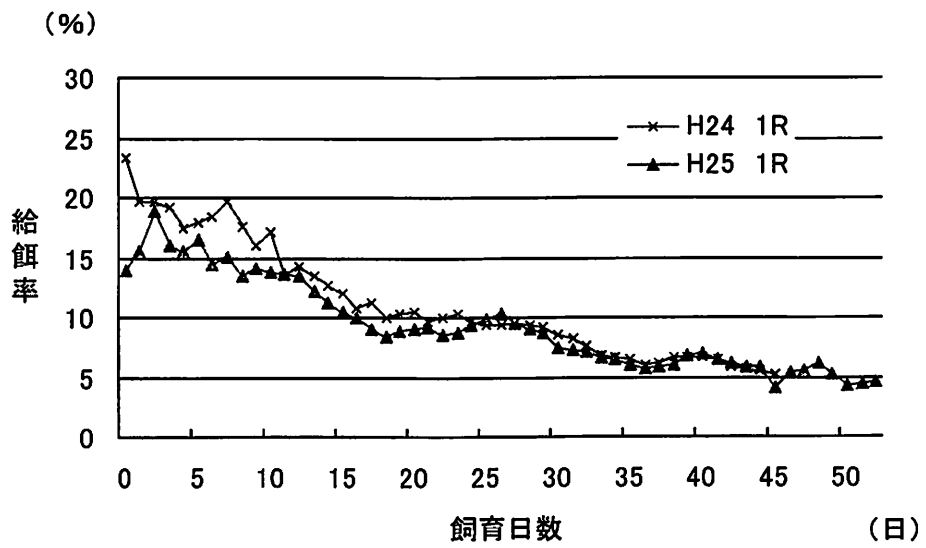


図2 給餌率(1回次)

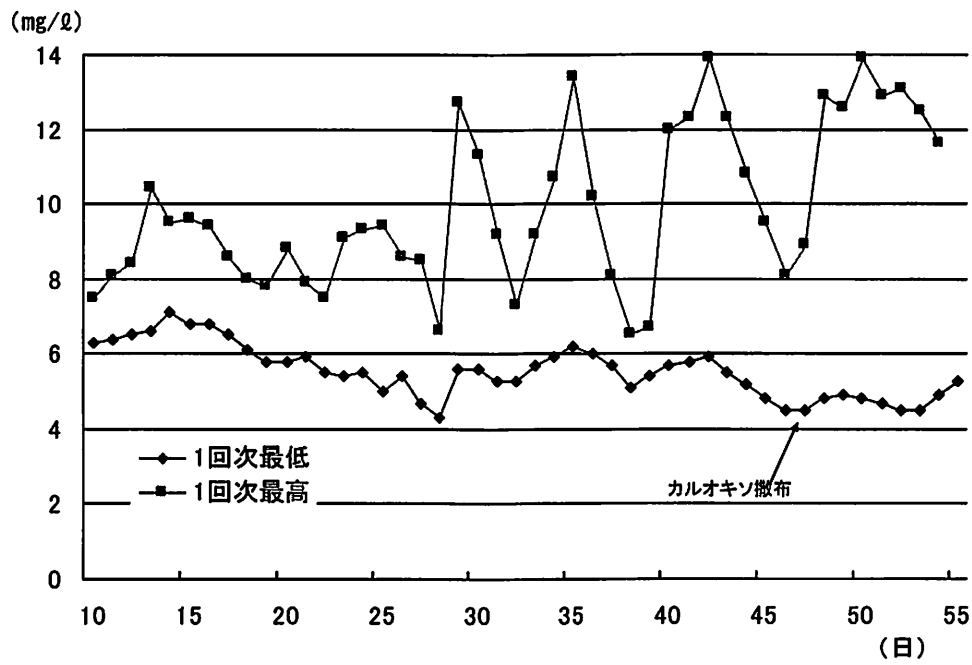


図3 1回次のDOの推移

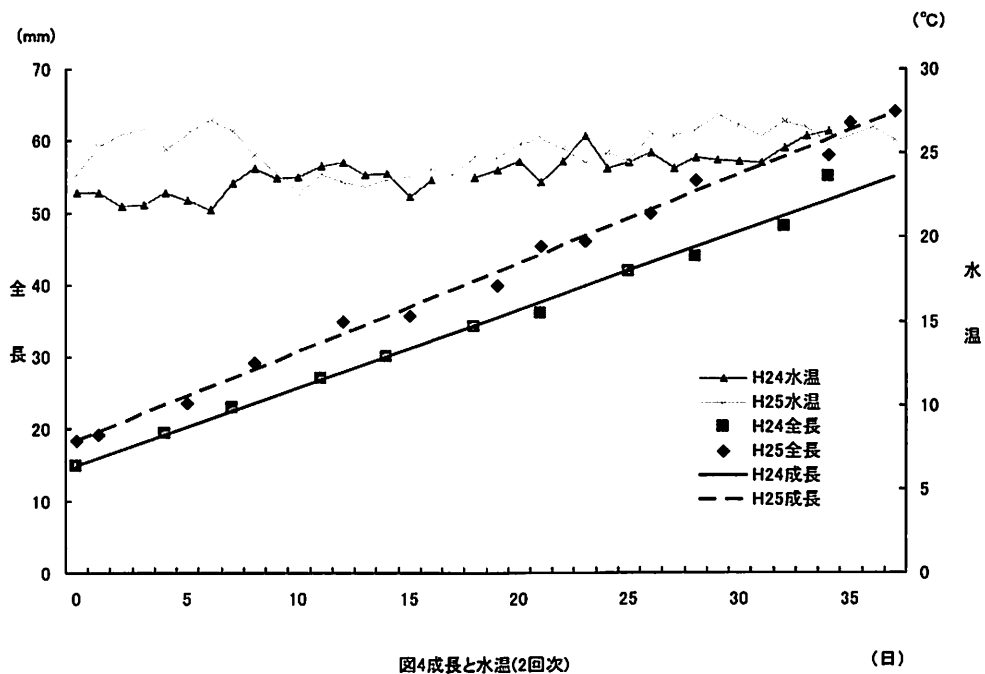


図4成長と水温(2回次)

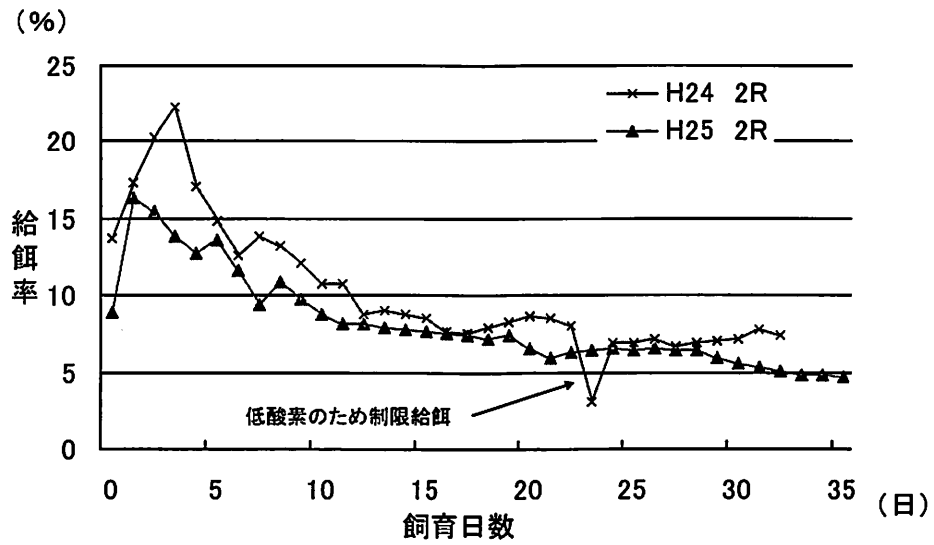


図5 給餌率(2回次)

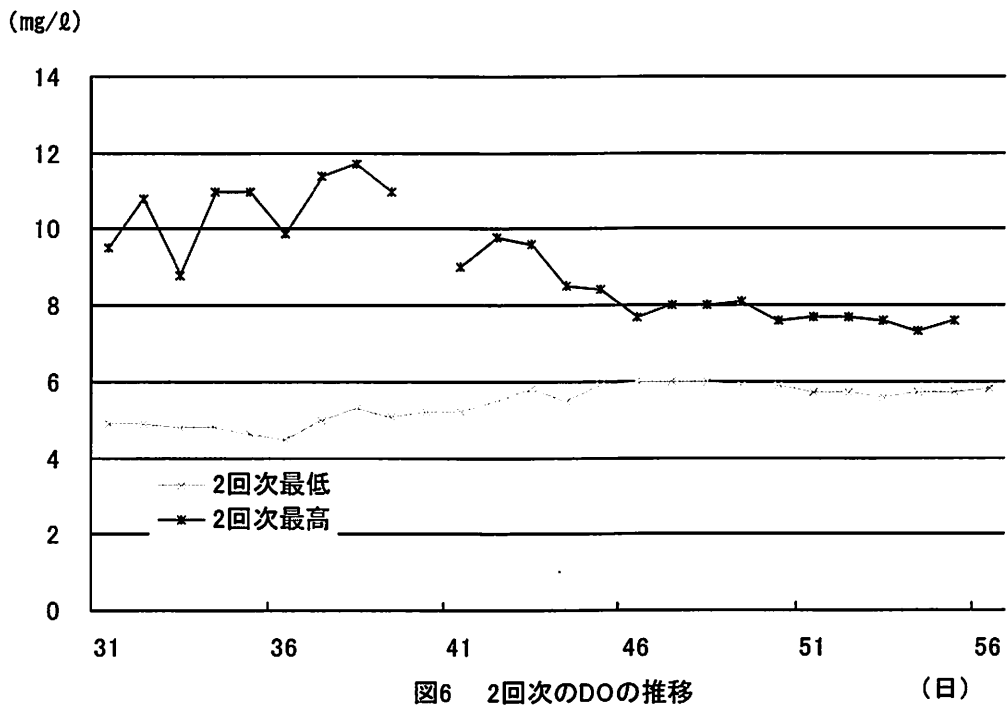


図6 2回次のDOの推移 (日)



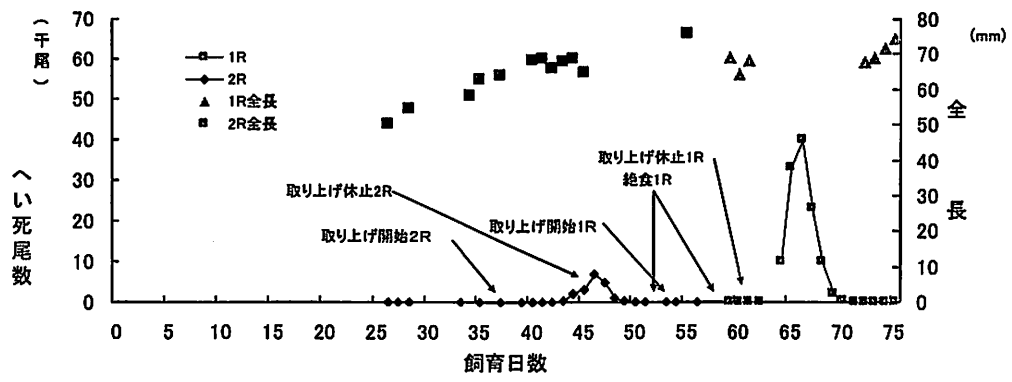


図7 H25へい死尾数の推移とその全長

# サワラ中間育成技術高度化事業

植原 達也・上村 達也

平成 25 年 6 月 7 日から 6 月 17 日の期間に大規模中間育成施設を使用し、サワラの中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 40.0mm のサワラ 34,173 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、それを池に沈め、目視可能な限界を測定値とした。

### (4) 給餌

給餌は、29.0～40.0mm サイズの冷凍イカナゴシラス(香川県多度津産、庵治産)及び 30.0mm サイズのカタクチシラス(兵庫県産)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 日目の第 1 回目の給餌で飽食給餌を行い、推定生存尾数は以下の式で求めた。

推定生残尾数=(総給餌量-残餌量)/1 尾当りの平均胃内容物重量

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 尾当たり

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、引き潮に乗せて稚魚を海に追い出すように放流した。この作業を2度繰り返した。

#### 5. 結果

中間育成結果を表1に、給餌表を表2に示す。

6月7日に平均全長40.0mmのサワラの種苗34,173尾を中間育成場に収容した。

表3に各年のへい死個体数の推移を示す。搬入翌日の潜水観察では池全体で約800尾のへい死魚が確認され、6月10日に200尾、6月12日に100尾のへい死が確認された。それ以降、飼育経過と共に終息していった。

放流3日前の6月14日に生残尾数の推定を行ったところ、30,000尾であった。

生残率は87.8%であった。6月17日の放流時の平均全長は91.5mmであった。

育成期間中の総給餌量はイカナゴシラス412.7kg、カタクチシラス60.7kgであった。

換水率を表4、水質測定結果を表5に示す。

#### 6. 考察

総へい死尾数と初期へい死尾数には大きな差があり、どの飼育期間で共食い等の初期へい死以外のへい死が生じているか特定が出来ておらず、へい死のピークの傾向も分からないので、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。

基準給餌率は、以下の式で求めた。

給餌率=各日の総給餌量/(1尾当りの魚体重×推定生残尾数)

図1にH19～H24とH25サワラTL、BWの関係を示す。2系列とも似通った成長であった。

H19からH24は魚体重=6E-06×全長(mm)<sup>3.0245</sup>、H25は魚体重=6E-06×全長(mm)<sup>3.0452</sup>であった。

25<全長(mm)<125.8とした。図2に各年のサワラの成長(起点を0にして表示)を示す。H25は過去6年間で2番目に良い成長だった。

図3にH20～H25の給餌率と基準給餌率をグラフに示す。

搬入日から4日間を飼育初期と定義する。

今年は飼育初期にへい死を防ぐ目的で給餌率を高く、飼育後期に餌料の節約の為に給餌率を低くした。基準給餌率の作成に当り、近似曲線の数式から算出されたH20～H25の数値の平均値とした。

基準給餌率=-5.463×全長(mm)+156.83 35≤全長(mm)≤95 と表された。

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	23.0	7.01	155.0	10	21	43.5
H12	6.15	36	19.3	6.30	108.0	12	15	62.2
H14	6.05	35	51.5	6.20	111.0	33	15	64.1
H16	6.10	38	35.0	6.25	103.0	28	15	80.0
H17	6.09	37.2	62.0	6.22	94.3	54	13	87.1
H18	6.14	28.2	41.5	6.26	73.7	35	12	84.3
H19	6.05	32.7	87.5	6.22	110.0	76	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	28.873	6.18	85.2	24.0	10	83.1
H25	6.07	40.0	34.173	6.17	91.5	30.0	10	87.8

表2 給餌表

育成 日数	月日	餌料	サイズ (mm)	給餌 量 (kg)	第1	第2	第3	第4	第5	第6	第7	第8
					給餌	給餌	給餌	給餌	給餌	給餌	給餌	
0	6.7	イカナゴ	29.0	8.6	11:30	13:00	14:00	15:00	16:00	17:30	18:30	
1	6.8	イカナゴ、カタクチ	29.0 31.0	18.8	5:30	7:30	9:00	11:00	13:00	15:00	16:30	18:30
2	6.9	カタクチ	31.0	26.5	5:30	7:30	9:00	11:00	13:00	15:00	16:30	18:30
3	6.10	カタクチ	31.0	40.2	5:30	7:30	9:00	11:00	13:30	15:00	16:30	18:30
4	6.11	イカナゴ、カタクチ	30.0 31.0	38.2	6:00	8:30	11:00	13:30	16:00	18:30		
5	6.12	イカナゴ、カタクチ	30.0 31.0	47.9	6:00	8:30	11:00	13:30	16:00	18:30		
6	6.13	イカナゴ	30.0 40.0	51.9	6:00	9:00	11:30	15:00	18:00			
7	6.14	イカナゴ	40.0	67.5	6:00	9:00	11:30	15:00	18:00			
8	6.15	イカナゴ	40.0	56.2	6:00	10:00	14:00	18:00				
9	6.16	イカナゴ	40.0	89.7	6:00	10:00	14:00	18:00				
10	6.17	イカナゴ	40.0	27.9	6:00							

表3 各年、飼育日数毎のへい死尾数

飼育日数	H20	H21	H22	H23	H24	H25
0						
1	700	3,000	2,000	3,500	500	800
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	
7	250		70	15	15	
8	100	17				
9			20	10	40	80
10		0			16	
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
取り上げ尾数(尾)	37,500	57,600	87,000	61,700	24,000	30,000
通算生残率(%)	83.3	87.3	88.3	79.7	83.1	87.8
初期へい死尾数(尾)	1,200	6,000	2,370	4,400	1,400	1,000
初期へい死率(%)	2.7	9.1	2.3	5.7	4.8	2.9
総へい死数(尾)	7,500	8,400	15,000	15,700	4,873	4,173

表4 換水率

飼育日数	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25
0	30	0	0	0	0	6	5	8	0	3
1	70	20	10	10	30	0	0	8	8	0
2	30	20	10	20	30	0	0	8	6	3
3	60	20	10	20	30	13	19	8	4	4
4	50	20	10	30	30	22	22	8	14	42
5	50	20	20	30	40	33	19	17	39	48
6	50	20	10	30	20	39	38	50	47	39
7	110	20	50	40	20	44	40	57	81	71
8	50	50	0	90	40	82	95	67	72	44
9	130	60	30	40	30	146	104	0	85	17
10	100	90	20	70	20	110	78	42	75	0
11	70	90	40	80	30	150	87	19	-	-
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	23.7	22.6~24.5	6.5	5.5~7.0	200以上	200以上
15:00	24.7	23.0~25.4	7.9	7.0~8.5	200以上	180~ 200以上

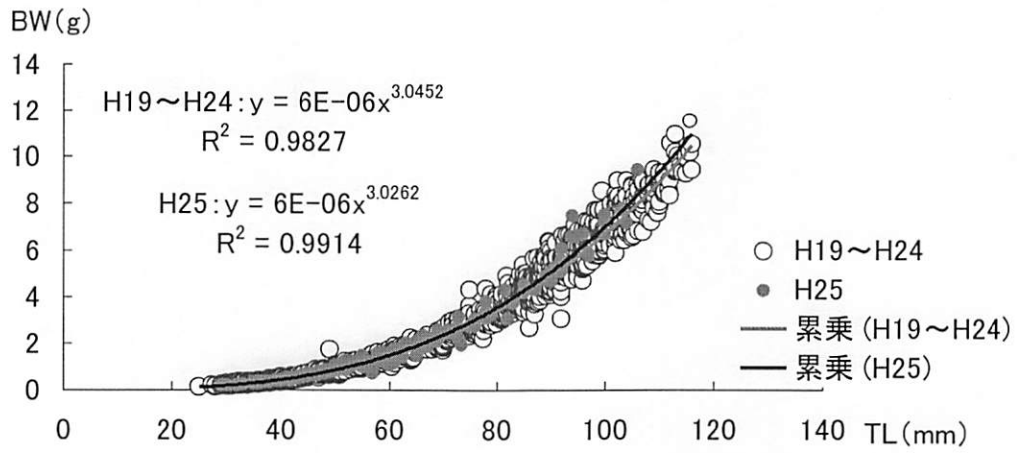


図1 サワラH19~H24とH25のTL、BWの関係

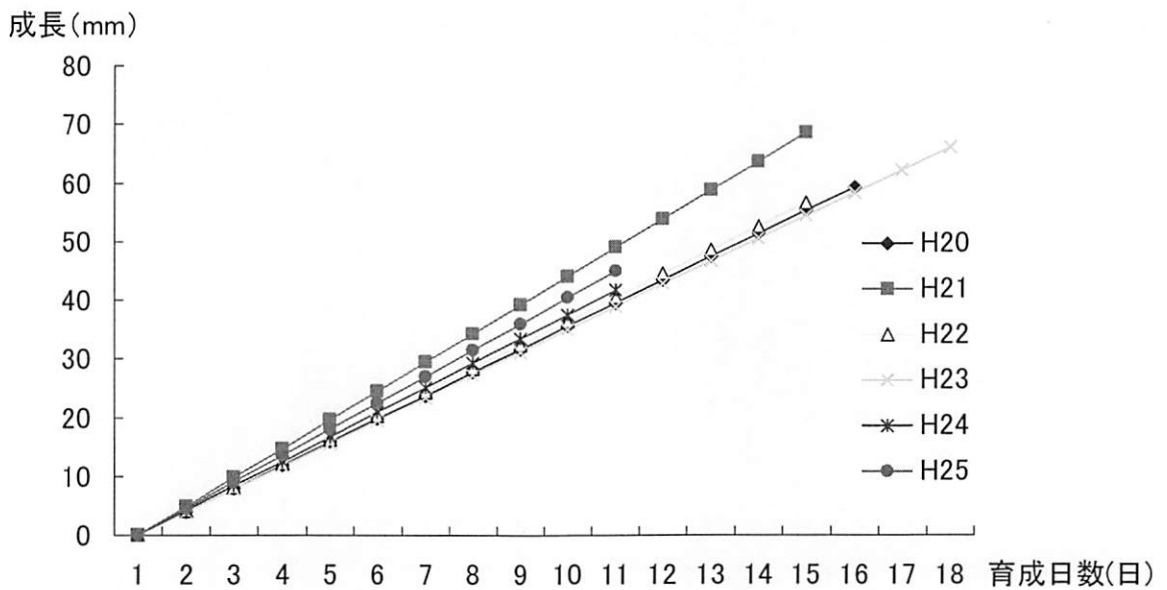


図2 H20~H25 サワラ成長(始点を0にして表示)

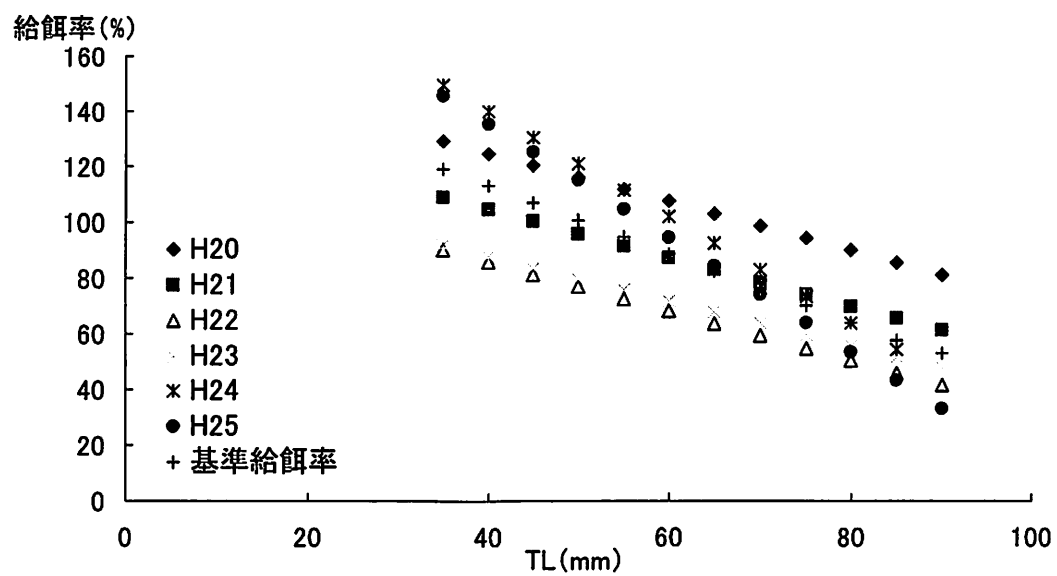


図3 H20~H25給餌率と基準給餌率



## S型ワムシの生産

水口秀樹

平成25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 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、25℃とした。

培養水は、0.5 μm 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2.5 m<sup>3</sup>/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400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。

培養槽への餌料は、淡水クロレラ(商品名:生クロレラV12 20ℓ)を、培養槽1面当たり4.0ℓ/日(ワムシ密度約400個体/ml)から6.5ℓ/日(ワムシ密度約900個体/ml)とし、12ℓ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25年6月29日から8月5日まで38日間行った。

期間中の総収穫数は1371.9億個体で、その内餌料として、7月11日～8月5日(26日間)に743.5億個体を供給した。

利用率は、54.2%であった。

培養期間中の淡水クロレラ使用料は、405.7ℓであった。

使用した淡水クロレラ 1ℓ当たりのワムシ収穫数は、3.4 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

水口秀樹

平成 24 年 11 月～平成 25 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 2.5 m<sup>3</sup>/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、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。

培養槽への餌料は、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 4.7ℓ/日とし、18ℓ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 1.7ℓを 17ℓに希釈して、16 時より翌朝 8 時までの間に小型ポンプとタイマーを用いて 17 回(16 時より 24 時の間は 2 時間間隔、0 時より 4 時の間は 1 時間間隔、4 時より 8 時の間は 30 分間隔)等分量に分けて行った。

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 24 年 11 月 27 日から平成 25 年 1 月 21 日まで 56 日間行った。

期間中の総収穫数は、1,324.8 億個体で、その内餌料として、12 月 7 日～1 月 21 日(46 日間)に 642.2 億個体を供給した。

利用率は、48.5%であった。

培養期間中の淡水クロレラの使用量は、507.7ℓであった。

使用した淡水クロレラ 1ℓ当たりの生産量を比較的培養が安定していた平成 22 年度の間引き培養と比較すると、間引き培養が 1.6 億個体/ℓであったのに対し、今回の粗放連続培養では 2.6 億個体/ℓであり、効率の良い生産ができた。

また、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

水口秀樹

平成 25 年 1 月～平成 25 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 2.5 m<sup>3</sup>/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なった。

ワムシ密度は、約 600 個体/mlとした。

給餌は、培養槽、収穫槽の両方に行なった。

培養槽への餌料は、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 5.0ℓ/日とし、18ℓ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 1.7ℓを 17ℓに希釈して 16 時より翌朝 8 時までの間に小型ポンプとタイマーを用いて 17 回(16 時より 24 時の間は 2 時間間隔、0 時より 4 時の間は 1 時間間隔、4 時より 8 時の間は 30 分間隔)等分量に分けて行なった。

ゴミ取りとして、フィルター(商品名:サランロック 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 25 年 1 月 22 日より平成 25 年 3 月 3 日まで 41 日間行なった。

期間中の総収穫数は 1056.5 億個体で、その内餌料として、2 月 7 日～3 月 3 日(25 日間)に 727.6 億個体を供給した。

利用率は、68.9%であった。

培養期間中の淡水クロレラ使用量は、388.6ℓであった。

使用した淡水クロレラ 1ℓ当たりの生産量を比較的培養が安定していた平成 22 年度の間引き培養と比較すると、間引き培養が 1.6 億個体/ℓであったのに対し、今回の粗放連続培養では 2.7 億個体/ℓであり、効率の良い生産ができた。

また、培養不調の発生はなく、安定した培養ができた。

## 種苗の配布状況

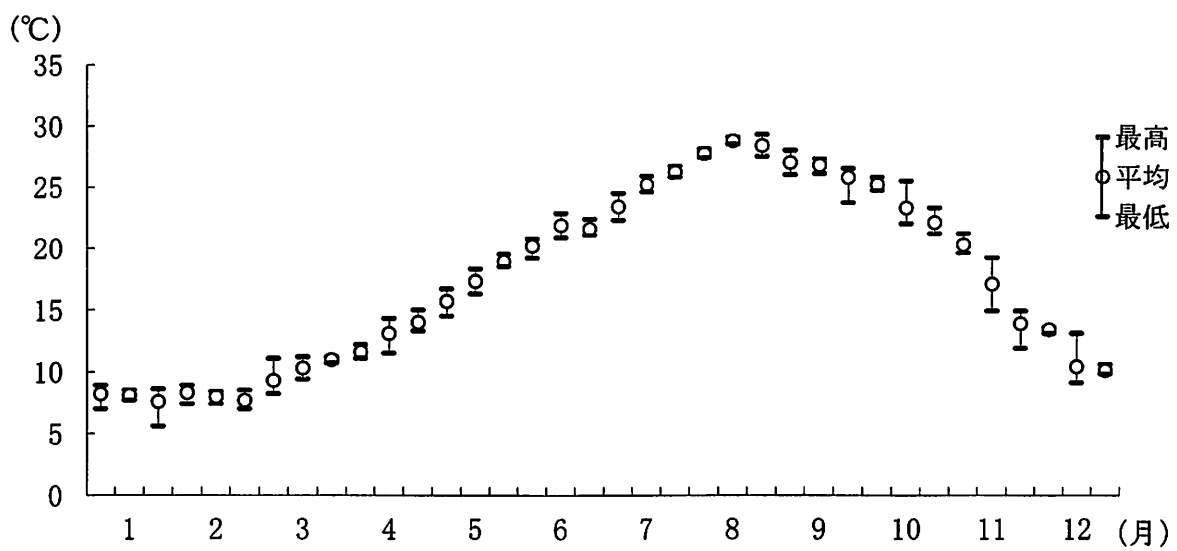
魚種	全長(mm)	月日	目的	配布先	尾数(尾)
ヒラメ	30	4/15, 16	放流	(公財)徳島県水産振興公害対策基金	100,000
		4/16	放流	香川県水産試験場	74,700
	60	5/1	放流	坂出市	8,600
		5/1	放流	直島町	6,000
		5/1	放流	さぬき市漁業協同組合	3,000
		5/1	放流	内海漁業協同組合	16,000
		5/1	放流	丸亀市漁業協同組合	7,000
		5/1, 2	放流	(一社)香川県水産振興協会	54,600
		5/1, 2	放流	香川県東部漁業協同組合連合会	100,000
		5/1, 8	放流	観音寺市	13,000
		5/2	放流	引田漁業協同組合	30,000
		5/2	放流	鴨庄漁業協同組合	4,000
		5/8	放流	白方漁業協同組合	8,000
		5/1, 2, 8	放流	香川県水産試験場	107,400
		計			
タケノコメバル	50	5/10	放流	三豊市	23,000
		5/29	放流	(一社)香川県水産振興協会	36,300
	計				59,300
クルマエビ	13	6/12	交換	香川県水産試験場	1,000,000
		6/12	試験研究	(独法)水産総合研究センター 瀬戸内海区水産研究所	1,000
	60	7/22	放流	引田漁業協同組合	80,000
		7/23	放流	四海漁業協同組合	15,000
		7/23	放流	丸亀市	11,000
		7/16	放流	観音寺市	80,000
		7/25~29	放流	香川県水産試験場	60,000
		7/11	放流	高松市漁業協同組合連絡協議会	200,000
		7/11~26	放流	(一社)香川県水産振興協会	1,088,500
		7/11~29	放流	香川県東部漁業協同組合連合会	500,000
		7/23~30	放流	丸亀市漁業協同組合	25,000
		7/11~8/10	放流	香川県水産試験場	174,700
計				3,235,200	
キジハタ	60	9/11	放流	白方漁業協同組合	7,200
		9/11~19	放流	(一社)香川県水産振興協会	73,170
		9/11~26	放流	香川県水産試験場	82,730
		9/12	放流	内海漁業協同組合	3,000
		9/13	放流	引田漁業協同組合	1,500
		9/13	放流	東讃漁業協同組合	5,000
		9/18	放流	三豊市	17,000
		9/19	放流	直島漁業協同組合	5,000
		9/19	放流	丸亀地区水産振興対策協議会	4,000
		9/19	放流	直島町	3,000
		9/19	試験研究	国立大学法人 香川大学	5,000
		9/26	放流	瀬戸内遊漁船釣り団体協議会	500
計				207,100	

定時定点観測資料(平成25年)

場所:栽培種苗センター地先

月	旬別	地 先 海 水				ろ過海水		
		平均水温 (°C)	水温範囲(°C)		平均pH	平均水温 (°C)	平均pH	
			最低	最高				
1	上	8.2	7.0	~	8.9	8.13	9.0	8.06
	中	8.1	7.7	~	8.5	8.16	8.6	8.12
	下	7.6	5.6	~	8.6	8.18	8.0	8.12
2	上	8.3	7.4	~	8.9	8.19	8.8	8.13
	中	8.0	7.4	~	8.4	8.21	8.4	8.15
	下	7.7	7.0	~	8.5	8.22	8.2	8.17
3	上	9.3	8.2	~	11.1	8.19	9.6	8.16
	中	10.3	9.4	~	11.2	8.19	10.5	8.15
	下	11.0	10.7	~	11.2	8.15	11.4	8.12
4	上	11.6	11.1	~	12.2	8.09	12.0	8.06
	中	13.1	11.5	~	14.3	8.12	13.3	8.06
	下	14.0	13.3	~	15.0	8.09	14.3	8.02
5	上	15.7	14.5	~	16.7	8.09	16.1	8.02
	中	17.3	16.3	~	18.3	8.08	17.7	7.96
	下	18.9	18.5	~	19.5	8.06	19.5	7.95
6	上	20.2	19.2	~	20.8	8.04	20.5	7.95
	中	21.9	20.9	~	22.9	7.99	22.2	7.90
	下	21.6	21.1	~	22.4	7.94	22.4	7.76
7	上	23.4	22.3	~	24.5	7.99	24.0	7.78
	中	25.2	24.6	~	25.9	7.96	25.8	7.81
	下	26.2	25.8	~	26.7	7.94	27.7	7.77
8	上	27.7	27.4	~	28.1	7.91	28.8	7.75
	中	28.8	28.5	~	29.1	7.98	30.1	7.82
	下	28.4	27.5	~	29.3	7.93	29.2	7.85
9	上	27.0	26.0	~	28.0	7.93	27.5	7.84
	中	26.8	26.1	~	27.3	7.98	27.1	7.88
	下	25.8	23.7	~	26.5	7.98	26.8	7.89
10	上	25.2	24.7	~	25.8	8.03	25.8	7.93
	中	23.3	22.0	~	25.5	8.04	24.0	7.93
	下	22.1	21.2	~	23.3	8.01	22.3	7.91
11	上	20.3	19.6	~	21.2	7.99	20.8	7.90
	中	17.1	14.9	~	19.2	8.03	17.9	7.97
	下	13.9	11.9	~	14.9	8.09	15.1	8.03
12	上	13.4	13.1	~	13.6	8.09	13.7	8.05
	中	10.4	9.1	~	13.1	8.08	11.6	8.04
	下	10.1	9.8	~	10.6	8.07	10.6	8.06





地先海水水温の旬別経過



地先海水PHの旬別経過

定時定点観測資料(平成25年)

場所:小田育成場地先

月	旬別	地 先 海 水							
		平均水温 (°C)	水温範囲(°C)		平均DO (mg/l)	DO範囲(mg/l)			
			最低	最高		最低	最高		
1	上 中 下								
2	上 中 下								
3	上 中 下								
4	上	10.8	10.3	~	11.3	9.0	8.5	~	9.4
	中	12.0	11.1	~	13.5	8.9	8.6	~	9.3
	下	13.2	12.5	~	13.7	8.4	8.1	~	8.6
5	上	14.6	14.5	~	14.9	8.6	8.2	~	9.5
	中	15.8	15.0	~	16.4	8.2	7.5	~	8.6
	下	17.5	16.9	~	18.0	7.7	7.2	~	8.0
6	上	18.9	18.1	~	19.4	7.1	6.7	~	7.7
	中	20.5	19.4	~	21.6	7.0	6.5	~	7.7
	下	20.8	20.5	~	21.5	6.3	5.6	~	6.6
7	上	22.3	21.1	~	23.2	6.5	6.0	~	7.3
	中	23.6	23.0	~	24.2	6.4	5.8	~	6.7
	下	24.8	24.3	~	25.7	5.6	5.2	~	6.2
8	上	26.4	26.0	~	26.7	5.0	4.5	~	5.8
	中	27.6	27.0	~	28.0	5.9	5.5	~	6.1
	下	27.6	27.0	~	28.1	5.5	4.8	~	6.5
9	上	26.5	26.0	~	27.4	5.3	5.0	~	6.0
	中	26.2	25.9	~	26.7	5.6	5.0	~	6.0
	下	25.7	25.3	~	26.0	6.2	5.2	~	6.6
10	上	25.3	25.0	~	26.0	6.3	5.8	~	6.9
	中	24.2	23.5	~	25.3	6.1	5.8	~	6.3
	下	22.0	21.0	~	23.0	5.5	5.2	~	6.0
11	上	20.9	20.5	~	21.5	6.3	5.5	~	8.9
	中	18.8	17.6	~	20.3	6.1	5.9	~	6.3
	下	16.1	15.2	~	17.4	6.5	6.0	~	6.8
12	上	14.7	14.4	~	15.0	6.5	6.3	~	7.0
	中	13.4	12.5	~	14.1	6.9	6.2	~	7.3
	下	11.5	11.5	~	11.6	7.6	7.5	~	7.9

