

平成 24 年度種苗生産事業報告書

平成 23 年 10 月～平成 24 年 10 月

財団法人 香川県水産振興基金栽培種苗センター

目次

I 総務一般

組織

種苗生産計画及び実績

施設の概要

II 種苗生産

タケノコメバル種苗生産

ヒラメ種苗生産

クルマエビ種苗生産

キジハタ種苗生産

III 中間育成事業

ヒラメ中間育成

クルマエビ中間育成

IV 技術開発事業

サワラ中間育成技術高度化事業

V 餌料培養

S型ワムシ（屋島株）の培養

S型ワムシの培養

L型ワムシの培養

VI 配布業務

種苗の配布状況

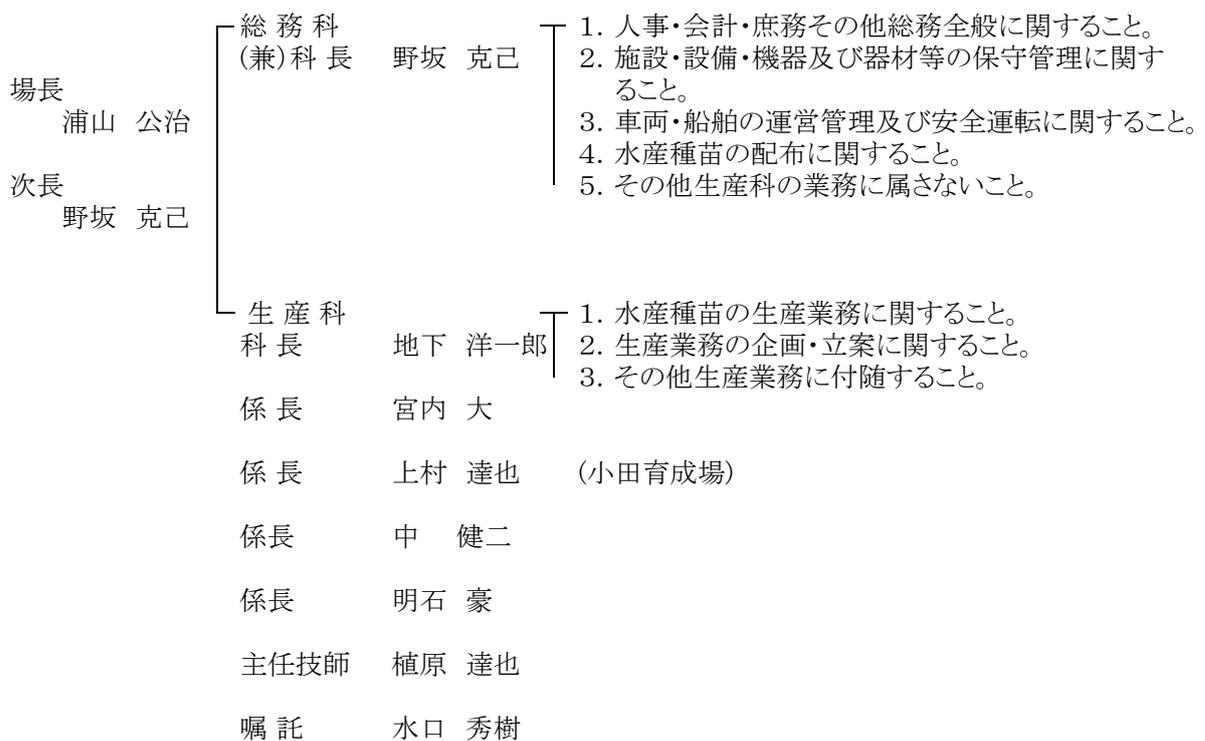
VII 観測資料

定時定点観測資料

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24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	H24計画		H24実績		
	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	引渡日 (月/日)
ヒラメ	30	250	30	—	5/10~17
	60		60	237.15	
	計	250	計	237.2	
タケノコメバル	50	100	50	70.0	4/27~5/9
クルマエビ	13	1,000	13	1,000.0	6/12
	60	1,900	50~60	2,065.1	7/5~31
	計	2,900	計	3,065.1	
キジハタ	50	90	50	117.57	9/4~23

(2) サワラ中間育成技術開発事業

	H24計画		H24実績		
	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	引渡日 (月/日)
収容	35	30	39.2	28.9	6/8
取上げ	70	24	85.2	24.0	6/18

3. 施設の概要

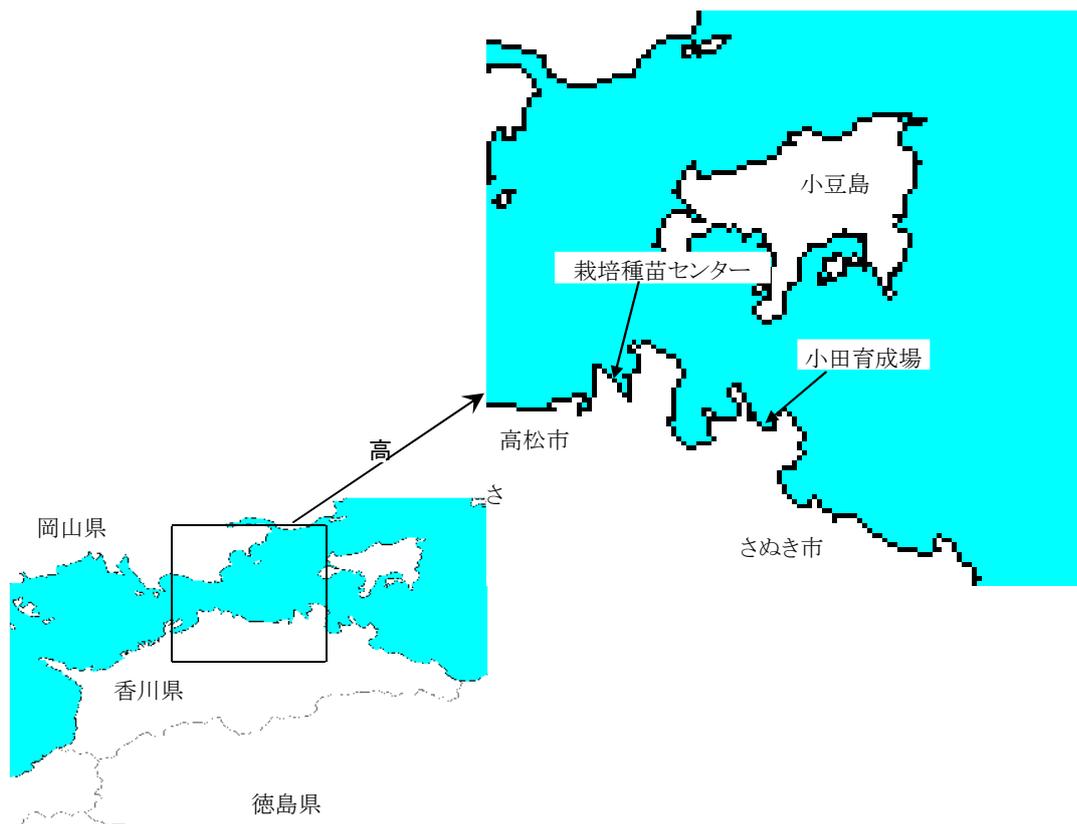
(1) 水槽・小割生簀の規模及び略称(種苗センター)

名称	略称・名称	容量(m ³)	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
キャンパス水槽		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

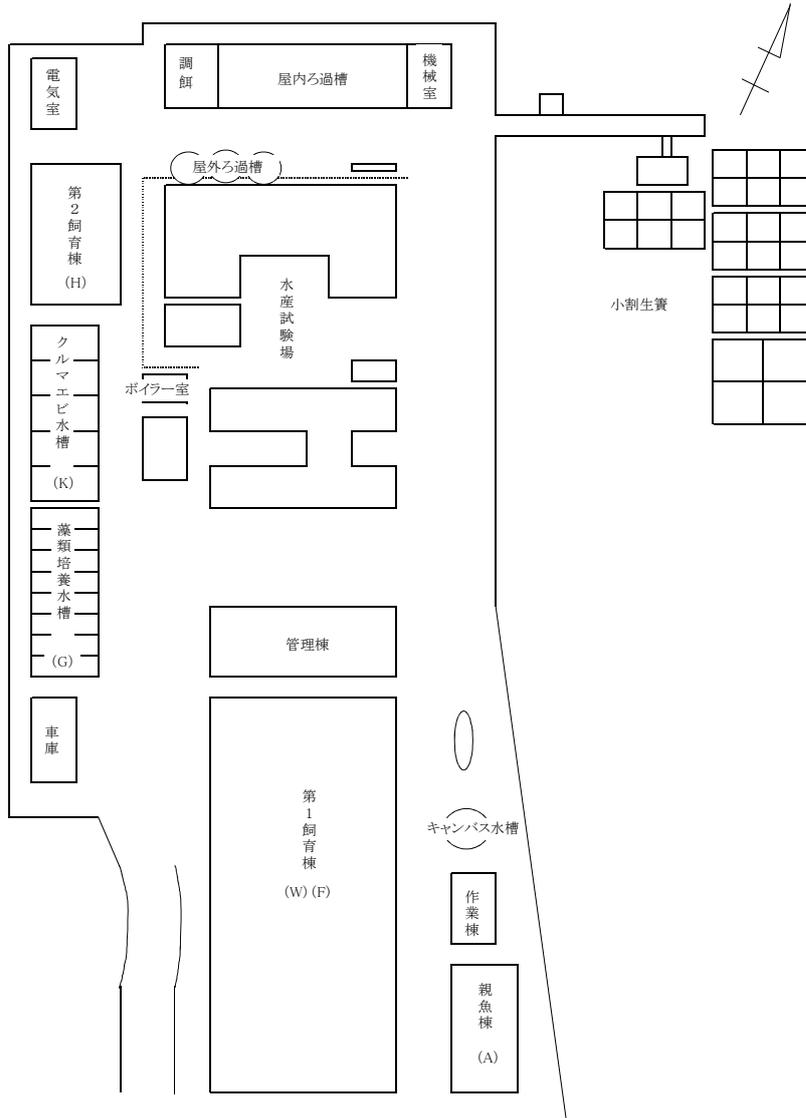
(2) 施設の概要(小田育成場)

名称	略称・名称	容量(m ³)	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

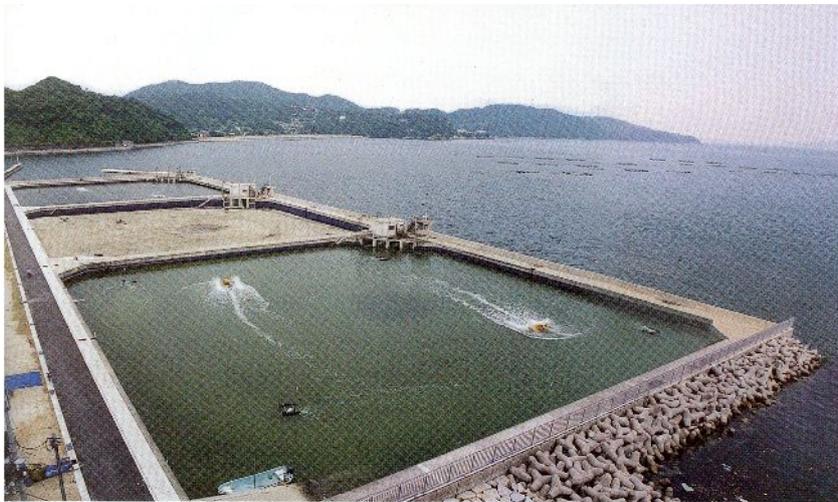


(4) 栽培種苗センター配置図



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

平成 23 年 12 月 23 日～平成 24 年 5 月 7 日で平均全長 43.3 mm～53.9 mmの稚魚 79,700 尾を生産を行ったので、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 m³ FRP 円形水槽) で周年養成中の養成魚と平成 23 年 11 月 7 日～12 月 27 日に県内 4 漁協より購入した親を用いた。餌は、イカナゴ、オキアミを与え、投餌は、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(図 1)で行った。飼育は、5 m³ FRP 円形水槽を用い、水温 26℃、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。

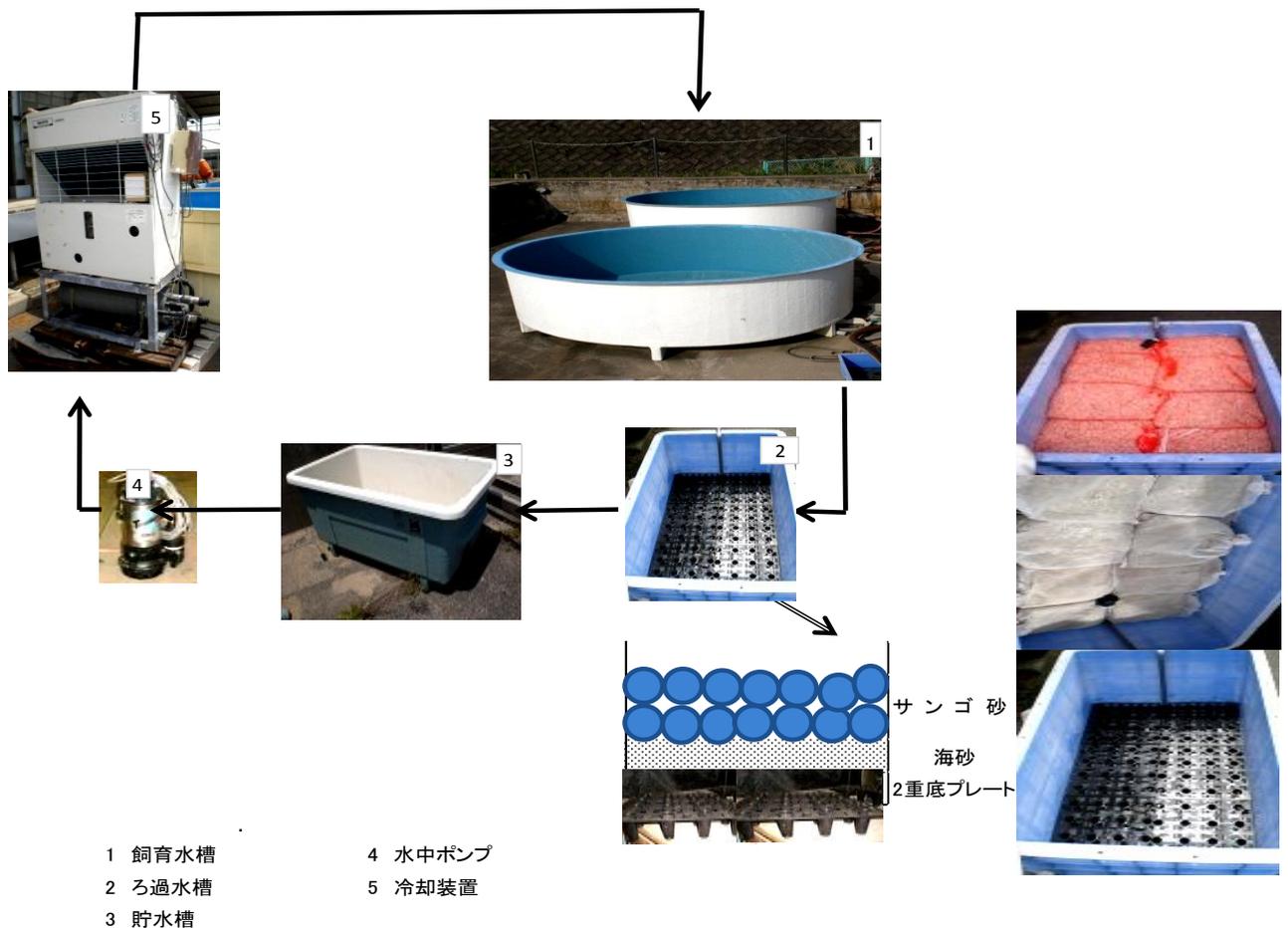


図 1 閉鎖循環システム模式図

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、次に魚体から精巣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 m³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。11 月以降に購入した親魚の内、腹部が膨満している魚は、自然交尾を行っていると思定し、購入後直ちに産仔水槽へ収容した。

2.生産方法

(1)1 次飼育

本年は、閉鎖循環システムを利用して塩分濃度が異なる飼育 (2/3 海水 (第 1 回次)、100%海水 (第 2 回次)) と、これまでの飼育方法 (流水飼育) で行った。

1 次飼育には F 水槽 1 面 (使用水量 40 m³) と W 水槽 2 面 (使用水量 40 m³) を使用した。

飼育水温は、日令 45 日 (全長約 20 mm) まで 12°C、それ以降は 15°C 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 日から流水飼育、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 2 回 (月、木曜日) にアンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、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 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 スリット幅のソロタくん (金剛鐵工株式会社製) を使って行った。

(2)2、3 次飼育

2 次飼育には F 水槽 5 面 (使用水量 40 m³) 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。

3.結果と考察

(1)親魚養成と産仔

タケノコメバル親魚を閉鎖水系で飼育を行った時の水質を図 2 に示す。

越夏は、養成魚 95 尾を 7 月 15 日~9 月 27 日の間飼育を行った。

飼育水中のアンモニア態窒素は、飼育 5 日目に 3.9 mg/ℓ まで上昇したので濾過槽に硝化細菌培地を設置したところ、約 0.1~0.4 mg/ℓ で推移し、硝酸態窒素は、5.2~14.4 mg/ℓ 前後で推移した。溶存酸素量は、74.1~92.7% で水質においてタケノコメバル親魚に悪影響を与える濃度までは上昇しなかった。また、飼育水の塩分濃度は 17~18‰ を目安に飼育を行ったが、魚に対する影響はなかった。

このことから今後、閉鎖水系と冷却装置の組み合わせを用いることで、親魚の越夏に対する問題がクリアできると思われる。

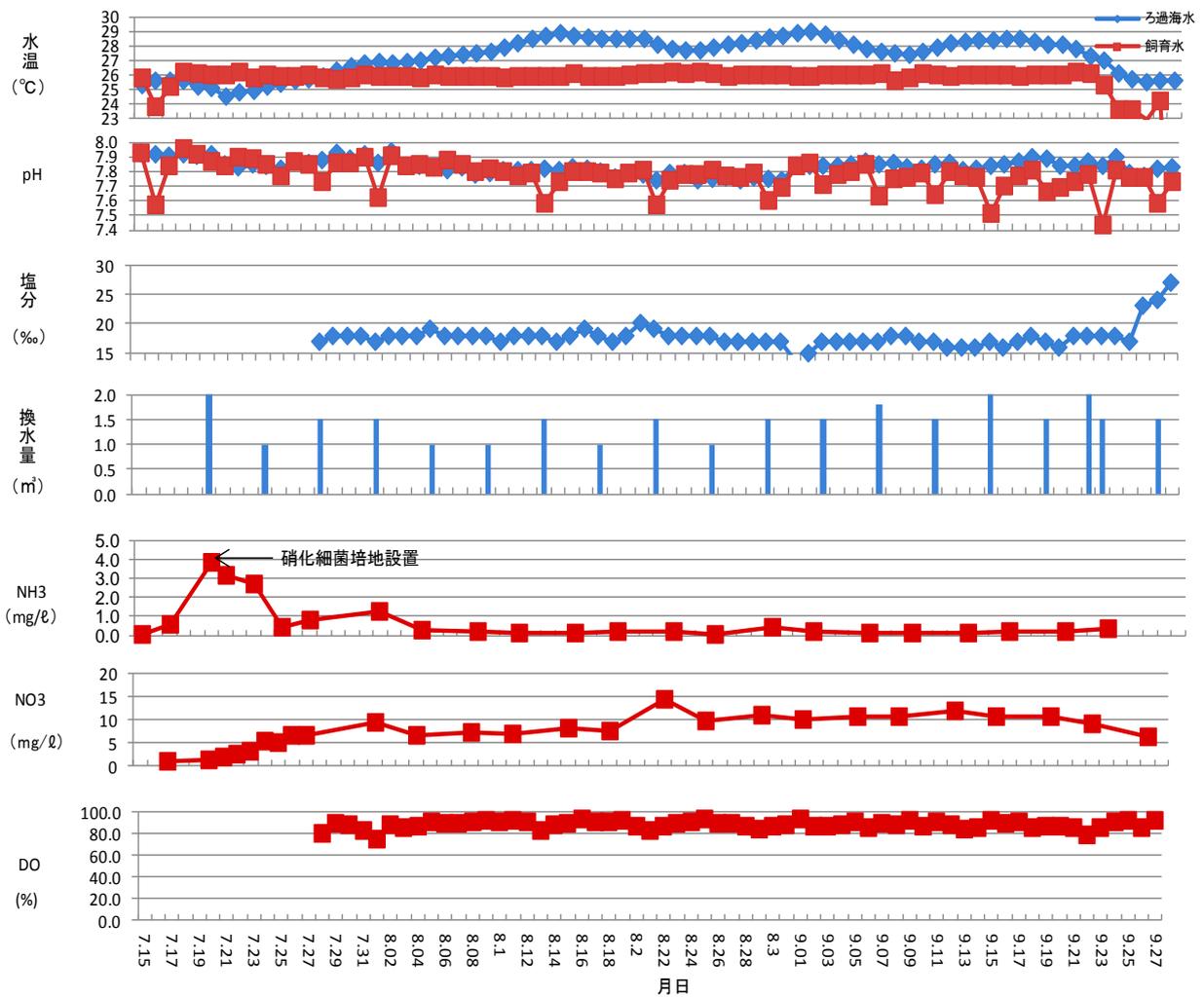


図2 タケノコメバル親魚を閉鎖水系で飼育した時の水質

人工授精に用いた雄、雌を表 1～4 に示す。

人工授精は、11 月 1 日に雌 45 尾、11 月 8 日に雌 6 尾に行い、5 尾(11 月 1 日)と 3 尾(11 月 8 日)の雌の精子を用いて行った。

11 月 1 日に人工授精に供した雄は、全長は 252～310 mm、体重 264～499g の 4～7 歳魚で、GSI は 0.32-1.11 であった。

11 月 8 日は、全長は 282～323 mm、体重 273～494g の 4～6 歳魚で、GSI は 0.16 -0.95 であった。

11 月 1 日に人工授精に供した雌は、全長は 250～372 mm、体重 305～862g の 3～7 歳魚、11 月 8 日は、全長は 259～356 mm、体重 318～607g の 4～6 歳魚であった。

11 月 10 日以降に購入した親魚は、自然交尾を行っていると思定し、購入後直ちに産仔水槽へ収容した。

産仔水槽へは、12 月 17 日に腹部が膨満していない魚、産仔後と思われる魚 14 尾を除く 37 尾と 12 月 19～21 日に購入した魚 3 尾を収容した。

産仔結果を表 5 に示す。

産仔は、12 月 18 日から 1 月 11 日の間に 40 尾の親から計 1,286,450 尾の活仔魚を得た。このうち人工授精が 1,228,450 尾、自然交尾で 58,000 尾であった。産仔魚の平均全長は、7.54～8.17 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 7.63～8.17 mm の仔魚 459,450 尾を用いた。生産に利用した仔魚の SAI は、32.6-103.6 であった。

本年の SAI が昨年(2.7-46.8 (平均 25.6))を上回った理由として、夏季に冷却水(26°C)の閉鎖循環方

式による飼育により、高水温による魚の活力低下を防げた、魚の餌を配合中心（10-12月は生餌（イカナゴ、オキアミ）から周年生餌に変更したことにより仔魚の“質”が向上したと考えられる。

人工授精法で人為的に交尾を試みた結果、出産率(出産尾数/人工授精尾数)は昨年が76.2%で、本年は74.5%でほぼ同じであった。この結果から、適正な時期に人工授精をしたことにより自然交尾でみられた交尾阻害(外的要因によるストレス等)による異常出産(未授精卵放出)を防げたためだと考えられ、人工授精により生産に必要な産仔魚は確保できると思われる。

表1 人工授精に用いた雄(2011.11.01)

No	TL (mm)	BW (g)	年齢 (歳)	尿量 (g)	精巢 (g)	GSI
97	310	499	7	10.8	4.4	0.88
139	302	406	5	2.5	4.5	1.11
178	265	271	4	5.2	2.1	0.77
306	252	264	4	5.8	2.1	0.80
312	261	281	4	0.4	0.9	0.32

AV 4.94 0.78

表3 人工授精に用いた雄(2011.11.08)

No	TL (mm)	BW (g)	年齢 (歳)	尿量 (g)	精巢 (g)	GSI	備考
16	296	392		0.5	2.3	0.59	
68	323	494	6	1.6	3.0	0.61	
138	283	395	6	2.6	3.6	0.91	
150	285	364	6	0.4	0.6	0.16	卵巣重量が小さいので使用せず
342	288	273	4	2.0	1.6	0.59	精子活力弱いので使用せず

AV 1.42 0.57

表2 人工授精した雌(2011.11.01)

No	TL (mm)	BW (g)	年齢 (歳)
6	328	699	5
8	330	681	6
13	342	611	7
17	350	658	6
19	303	569	6
50	298	448	5
52	350	862	6
94	331	761	6
170	270	407	4
190	295	463	4
192	305	442	4
196	262	372	3
238	334	756	5
249	372	418	4
263	282	480	3
273	270	385	4
275	268	357	4
276	270	465	4
278	330	681	6
281	271	411	4
286	262	386	4
287	272	388	4

表4 人工授精した雌(2011.11.08)

No	TL (mm)	BW (g)	年齢 (歳)
70	280	331	5
285	290	319	4
322	259	318	4
331	356	607	6
361	313	525	5
369	280	385	4

□

表5 産仔結果

タグ NO	月日	WT	群名	年齢	産仔状況				収容			備考			
					TL (cm)	収容時BW (g)	産仔後BW (g)	活ふ化仔魚 (尾)	死ふ化仔魚 (尾)	水槽	尾数		TL (mm)	SAI	
291	12.18	12.3	人工授精 I	4	262	566	341	33,750	8,300	W5	29,250	7.90±0.179	38.8	4,500尾は試験水槽へ	
327	12.18	12.9	人工授精 I	7	345	1169	789	24,200	16,700	W5	24,200	8.08±0.157	45.0		
287	12.19	12.5	人工授精 I	4	272	522	373		7,050						
371	12.2	12.1	天然	3	242	283	204	9,500	3,950	W5	9,500	7.63±0.200	37.1		
372	12.21	12.1	天然	3	256	336	245	48,500	11,700	W5	48,500	7.97±0.188	47.4		
276	12.21	12.0	人工授精 I	4	270	663	448	45,000	12,100	W5	45,000	7.97±0.164	80.8		
352					272	598	472								
17	12.22	12.0	人工授精 I	6	350	903	651	38,000	3,900	W8	38,000	7.59±0.140	24.3		
249	12.22	12.0	人工授精 I	4	372	585	397	21,500	4,900	W8	21,500	7.95±0.229	50.5		
376	12.23	11.7	天然	3	219	202	195							未受精卵	
365	12.23	11.8	人工授精 I	4	250	448	323	14,500	6,300	W8	14,500	8.17±0.260	103.0		
13	12.24	11.4	人工授精 I	7	342	904	484	81,250	17,000	W8	81,250	7.88±0.193	45.4		
307					295	742	630								
8	12.24	11.3	人工授精 I	6	330	993	677	147,750	12,700	F1	147,750	7.55±0.280	32.6		
50					298	700	461								
322	12.24	11.3	人工授精 II	4	259	413	329	36,500	4,000			7.93±0.222	56.1		
308			人工授精 I	4	264	486	392								
292	12.24	11.5	人工授精 I	4	270	544	341	60,000	6,200	□		7.76±0.145	43.1		
363				5	272	605	459								
344				5	300	796	589								
281	12.25	11.3	人工授精 I	4	271	628	383	137,500	11,600			7.90±0.226	67.1		
170				4	270	548	377								
94	12.27	10.7	人工授精 I	6	331	1060	689	114,000	6,700			7.54±0.096	37.4		
286				4	262	562	360								
70	12.28	10.6	人工授精 II	5	280	446	365	12,200	4,000			7.89±0.189	53.4	4,500尾は試験水槽へ	
273	12.29	10.1	人工授精 I	4	270	490	362	19,800	3,600			7.89±0.280	48.1	どちらか未受精卵放出?	
298				5	280	542	425								
52	12.29	10.2	人工授精 I	6	350	1200	804	113,000	31,000			7.89±0.284	47.8	未受精卵混じり	
328				5	326	930	655								
190	12.30	10.3	人工授精 I	4	295	683	474	63,000	5,500			8.01±0.128	58.6		
333	12.30	10.3	人工授精 I	4	282	628	578							未受精卵	
278	12.31	10.3	人工授精 I	6	330	833	644							未受精卵	
366	12.31	10.3	人工授精 I		310	789	618	48,500	4,500			8.15±0.135			
238	1.01	10.2	人工授精 I	5	334	1006	756	78,000	1,800			8.05±0.181			
196	1.01	10.4	人工授精 I	3	262	468	378	39,000	7,600			8.17±0.140		未受精卵混じり	
192				4	305	634	434								
360				5	316	759	579								
361	1.02	10.2	人工授精 I	5	313	714	536	101,000	7,200			8.02±0.121	41.6		
6				6	328	909	660								
302	1.11	10.0	人工授精 I	5	315	813	591	48,500	9300			8.16±0.112	51.0		
合計								1,286,450	198,300		459,450				

人工授精 I 2010..11.01人工授精
人工授精 II 2010..11.08人工授精

(2) 種苗生産

1次飼育の結果を表6に示す。

1次飼育は、平成22年12月18日～平成22年12月24日の間に平均全長7.55±0.280～7.91±0.219mm(平均7.88±0.277mm)の仔魚459,450尾を用いて開始した。

表6 平成23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	合計/平均
1	仔魚収容日	月日	12.18-12.21	12.22-12.24	12.24	12.18-12.24
	仔魚収容数	尾	156,450	155,250	147,750	459,450
	収容時平均全長	mm	7.91±0.219	7.90±0.293	7.55±0.280	7.88±0.277
	開始時水槽	m ³ ;槽	40;1	40;1	40;1	
次	取り上げ日令	日	83	81	82	
	取り上げ日	月日	3.13	3.14	3.15	
飼	取り上げ平均全長	mm 3.5mm<	34.6±2.35	34.9±2.01	36.0±2.41	35.2±2.33
		mm 3.5mm>	30.7±2.25	31.4±2.05	31.7±1.91	31.3±2.14
	取り上げ尾数	尾 3.5mm<	27,700	27,800	26,700	82,200
		尾 3.5mm>	4,500	5,500	3,300	13,300
		合計	32,200	33,300	30,000	95,500
	生残率	%	20.6	21.4	20.3	20.8
育	生産期間	月日	12.18-3.13	12.22-3.14	12.24-3.15	12.19-3.18
	飼育日数	日間	87	84	85	
	飼育水温範囲	℃	11.0-15.6	11.6-15.1	11.5-15.7	
給	L型ワムシ(億固体)	投餌期間	日令0-25日	日令0-25日	日令0-25日	
		投餌量	119.7	126.9	139.3	385.9
餌	Ar-n(億固体)	投餌期間	日令13-70日	日令13-70日	日令13-70日	
		投餌量	45.4	45.3	45.5	136.2
餌	ジェンマママイクロ150(kg)	投餌期間	日令50-73日	日令50-73日	日令50-73日	
		投餌量	8.7	9.8	10.7	29.2
餌	配合飼料(kg)	投餌期間	日令60-79日	日令60-79日	日令60-79日	
		投餌量	51.7	49.8	41.4	142.9
備考			閉鎖循環	閉鎖循環	流水飼育	

取り上げは、日令81-83日(3月13日-15日)に行い、取り上げた稚魚は3.5mmスリットで選別した。

1次飼育は、平均全長35.2±2.33mmの稚魚82,200尾(3.5mm<群)と平均全長31.3±2.14mmの稚魚13,300尾(3.5mm>群)を生産した。

1次飼育の生残率は、平均20.8%で昨年の47.1%を下回った。

生産期間中の減耗は、日令20日ごろまでの初期減耗が主な要因で、そのほかに第1回次で日令56日に発生したイクチオボドの寄生が挙げられる。

初期減耗は、Ar-n投餌開始(日令14日)から水槽内に多くの残餌が見られことから、ここまでに仔魚の減耗は起こっていたと思われ、これが起こる要因として、水質、供給ワムシの状態、強化ワムシの栄養価、ふ化仔魚の質が考えられる。

日令14日までの水質は、毒性の高いアンモニア態窒素は、22年0.06~0.16mg/l、23年0.07~0.14mg/lで魚に影響を及ぼす濃度ではなかったので問題ないと思われる。

給餌ワムシの状態は、活力判定を行っていないので数値化はできないが、これまでの強化方法では2次強化後の密度低下は見られていない。ただ、1次培養と2次強化後の水温差が5℃以上あるとワムシの運動性や代謝機能に影響を及ぼす可能性があるため、低水温(12℃)で飼育するタケノコメバルでは1次培養方法(22℃)を検討する必要があると思われる。

ワムシの栄養強化方法は、ここ数年同じ方法で行ってきたが、これまでの生産では安定した生残率を残せてはいない。年度により強化に供したワムシの状態は不明だが、これによって栄養価は変化すると思われるので、脂肪酸分析を行う必要があると思われる。

平成23年度は質の向上を目指して、親魚の餌を変更した結果SAIは向上した。SAIが高いことは、仔魚の卵黄保有量は多くて質がいいと考えられる。

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ため、収容時点での仔魚の“質”の見極めはできない。よって、へい死魚を含め日令毎の発育状況を調べ、飼育初期の仔魚の質を見極める必要があると思われる。

イクチオボドは、平成18年度に発生した症状(水面に稚魚が浮いている、活力が弱い、残餌が多い)に類似していたことから本疾病を疑い、尾鰭を顕微鏡下で観察したところ1尾あたり数個の本虫が確認された。対策として、飼育水の1/2希釈と病魚の除去を行ったところ3日後には終息した。

閉鎖循環におけるアンモニア態窒素は、0~0.37mg/lで流水飼育の、0~0.37mg/lと同等であった。また、去年は、日令50日頃よりアンモニア態窒素がこれまでの0.06~0.18 mg/lから0.17~0.8 mg/lまで上昇した。このことより、硝化細菌が消費する酸素量が飼育水の溶存酸素量に影響を及ぼす可能性が考えられたので本年は、生物濾過槽に酸素発生装置を用いて酸素の供給を行った。その結果、日令50日以降のアンモニア態窒素は、0.06~0.32mg/lで、これ以前と変わらなかった。

2次、3次飼育の結果を表7に示す。

表7 2、3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	3次飼育	合計/平均	
2	1次飼育区分	第1回次3.5mm<	第1-3回次>3.5mm	第2回次3.5mm<	第3回次3.5mm<		2次飼育第1、3、4回次5.0mm<		
	稚魚魚収容日	月日	3.13	3.13-3.15	3.14	3.15	4.24-25		
	稚魚収容数	尾	27,700	13,300	27,800	26,700	22,700	95,500 ※ ¹	
	収容時平均全長	mm	34.6±2.35	31.3±2.14	34.9±2.01	36.0±2.41	44.9±4.73		
	開始時水槽	m ³ ; 槽	40;1	40;1	40;1	40;1	40;1		
	取り上げ日令	日	121	137	125	125	132		
	取り上げ日	月日	4.24	5.07	4.25	4.25	5.07		
次	mm	5.0mm<	52.4±4.48	53.6±4.22	52.4±4.48	52.3±4.20	51.2±3.73		
	mm	5.0mm>	45.7±5.67	45.5±4.91	45.7±5.69	44.1±4.17	43.3±4.23		
	尾	5.0mm<	14,200	7,400	16,900	11,100	49,600	20,400	70,000 ※ ⁴
	尾	5.0mm>	7,500	1,200	6,900	8,300	23,900	8,500	9,700 ※ ²
飼	合計		21,700	8,600	23,800	19,400	73,500	28,900	79,700 ※ ³
	生残率	%	78.3	64.7	85.6	72.7	77.0	127.3	83.5 ※ ⁵
育	生産期間	月日	3.13-4.24	3.13-5.07	3.14-4.25	3.15-4.25	3.13-4.25	4.24-5.07	
	飼育日数	日間	43	56	43	42	14		
	飼育水温範囲	℃	12.0-14.5	14.1-14.7	12.6-15.0	13.8-14.6			
給餌	配合飼料(kg)	投餌期間	日令 80-119日	日令 80-123日	日令 80-113日	日令 80-122日			
	投餌量		115.5	92.8	80.8	125.1		414.2	
備考									

※¹ 生産回次1-4の合計
 ※² 生産回次2と3次飼育5.0mm>の合計
 ※³ ※²と※⁴の合計
 ※⁴ 生産回次1-4と3次飼育5.0mm<の合計
 ※⁵ ※³を※¹で割った数値

2次飼育は、1次飼育で生産した3.5 mm<群 82,200尾を40 m³水槽3水槽、3.5 mm<群 13,300尾を40 m³水槽1水槽に収容して開始した。

取り上げは、日令121-137日(4月24日-5月7日)に行い、取り上げた稚魚は5.0 mmスリットで選別した。2次飼育は、平均全長52.3-53.6 mmの稚魚49,600尾(5.0 mm<群)と平均全長44.1-45.7 mmの稚魚23,900尾(5.0 mm>群)を生産した。2次飼育の生残率は、平均77.0%で今年の83.0%を下回った。

2次飼育のへい死は、各回次においても生産開始約2週間目頃から増加傾向を示した。へい死した稚魚は、無摂餌で痩せており、これらの平均全長は約27-33 mmで水槽内平均全長の約80%の大きさであった。これらの要因は、1次飼育で配合飼料に餌付いてない稚魚が配合飼料主体の2次飼育で摂餌物がなくへい死したと思われる。

3次飼育は、2次飼育で生産した5.0 mm>群22,700尾を40 m³水槽1水槽に収容して開始した。

取り上げは、日令132日(5月7日)に行い、取り上げた稚魚は5.0 mmスリットで選別した。3次飼育は、平均全長51.2 mmの稚魚20,400尾(5.0 mm<群)と平均全長43.3 mmの稚魚8,500尾(5.0 mm>群)を生産した。3次飼育の生残率は、127.3%であった。

ヒラメの種苗生産

中 健二・明石 豪

24年2月14日～24年4月6日の間に小田中間育成場の中間育成用種苗として全長約30mm、40.1万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

社団法人 山口県栽培漁業公社内海生産部より、平成24年2月13日と2月14日に採卵した受精卵を譲り受けた。

(2) 卵収容

卵は2月14日に持ち帰り、2月13日採卵分850gはH1とH2水槽(使用水量110 m³)2面に収容した。H1水槽に210g(357,000万粒)、H2水槽に208g(353,600万粒)を収容した。2月14日採卵分420gは、15℃の加温水で24時間管理した後、2月15日にH3水槽に242g(411,400万粒)を収容した。

(3) 飼育

飼育水は、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15℃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、エアストーン1個とエアリフト4本を使用した。

換水は、日令5日から始め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、日令31日以降は毎日行った。

餌料は、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5～36日まで1.0～1.5kg/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に示す。

表 1 生産結果

水槽		H-1	H-2	H-3	
生産回次		1	2	2	
飼 育	卵收容日	月日	平成 24 年 2 月 14 日	平成 24 年 2 月 14 日	平成 24 年 2 月 15 日
	卵收容数	粒	357,000	353,600	411,000
	ふ化日	月/日	2/16	2/16	2/17
	ふ化率	%	98.8	98.5	97.0
	使用水槽水量	m ³	110	110	110
	ふ化仔魚数	尾	353,000	349,000	399,000
	開始密度	尾/m ³	3,200	3,170	3,620
	取り上げ月日	月日	平成 24 年 4 月 6 日	平成 24 年 4 月 6 日	平成 24 年 4 月 5 日
	飼育日数(ふ化から)	日間	50	50	48
	取り上げ全長範囲	mm	24.0～ 41.9	24.7～ 41.8	23.0～ 45.9
取り上げ平均全長	mm	31.4±3.84	33.0±4.35	31.6±4.51	
取上尾数	尾	140,900	124,800	135,600	
生残率	%	39.9	35.7	32.9	
取上密度	尾/m ³	1,280	1,130	1,230	
飼育水温	℃	13.0 ～ 18.1	13.0 ～ 18.0	13.0～ 18.0	
備考		4/6(日令 50)140,900 尾 を取り上げ、小田育成場 へ運搬した。	4/6(日令 50) 124,800 尾を 取り上げ、小田育成場へ 運搬した。	4/5(日令 48)135,600 尾を 取り上げ、小田育成場へ 運搬した。	

第 1 回次は H1 水槽に浮上卵 210g(35.7 万粒)收容し、35.3 万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は 98.8%であった。H2 水槽には浮上卵 208g(35.36 万粒)收容し、34.9 万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は 98.5%であった。

第 2 回次は H3 水槽に浮上卵 242g(41.1 万粒) 收容し、39.9 万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は 97.0%であった。

飼育は順調に行えた。

取り上げは、H1・H2 水槽は 4 月 6 日(日令 50 日)、H3 水槽は 4 月 5 日(日令 48 日)に行った。

H1 水槽は平均全長 31.4mm の稚魚 14.09 万尾、H2 水槽は平均全長 33.0mm の稚魚 12.48 万尾、H3 水槽は平均全長 31.6mm の稚魚 13.56 万尾で合計 40.13 万尾を取り上げた。すべて小田育成場へ運搬した。

給餌量を表 2 に示す。

表2 給 餌 量

回次	生産 水槽	ワムシ (億個体)	Ar-n (億個体)	配合飼料 (Kg)
1	H1	208.4	18.40	74.53
2	H2	198.2	18.37	73.33
2	H3	195.0	18.58	71.65
	合計	601.6	55.35	219.51

使用した餌の量は、Lワムシ 601.6 億個体、An-r 55.35 億個体、配合飼料 219.51kg であつた。

3. 問題点

(1) 疾病

発症はなかつた。

(2) 体色異常対策

今年度の生産では有眼側と無眼側の異常は観られなかつた。

無眼側着色の割合は 3.3～11.4%であつた。昨年度の 0～6.6%に比べると少し高くなつた。

クルマエビの種苗生産

明石 豪・中 健二

H24年5月～H24年6月の間に、全長15～17mmサイズのクルマエビを315万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

今年度は、中間育成後の配付予定時期が決まっており、昨年のように親エビの不漁があって、三河湾産親エビへの購入希望が集中すると予定通りの生産が行えない恐れがあったので、民間業者からノープリウス幼生を購入し生産を行った。

輸送は収容日の朝6時頃、鹿児島県の民間業者で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に入れ、空輸、陸送を経てその日の16時ごろ当センターに到着し、水温を合わせた(25℃)のち飼育水槽へ収容した。

(2)飼育

飼育水槽はK水槽(使用水量200m³)を2面使用した。

飼育水は卵収容翌日からZ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、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%/日砂ろ過海水の流水飼育とした。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:ゴールドプローン)を使用した。

PGの給餌は、1日3回(8、16、0時)ノープリウス期～P10期まで行った。夜間(0時)の給餌は0.5m³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)Z期～P10期まで行った。夜間、早朝(22、4時)の給餌は1m³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)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。

本年度は2水槽にノープリウス幼生収容を行い、生産を行った。

1回次は、5月10日にK1水槽へ幼生を207万尾収容し、生産を開始した。

この回次ではP3期ごろよりツリガネムシの付着が見られ一時は頭部を中心に体表全体につい

ていた。

対策として流水量の増加と脱皮殻の排出を目的に排水ネットの目合を大きくした。

その結果、付着個体数は減少したが、取り上げ時まで付着は確認されたが生産尾数に影響するようなへい死や脱皮不全などの現象は見られなかった。

取り上げは、6月12日にP23(TL17.53±1.64mm)で170.2万尾を取り上げ、内127.2万尾を岡山県との種苗交換用に配付し、残りの57.3万尾を当センター地先海域へ調整放流した。

2回次は、5月10日にK2水槽へ幼生を170万尾収容し、生産を開始した。

1回次と同じツリガネムシの付着が見られ、同様の対策を行ったがこちらもK1同様に取り上げ時まで付着が確認された。

取り上げは、6月7日にP18(TL15.18±0.99mm)で144.8万尾を取り上げ、内130.5万尾を小田中間育成場へ運搬し、残りの14.3万尾を1回次のK1水槽へ移槽した。

計数終了時までの生残率を図1に、成長を図2に示す。

今年度は、生残率は計数終了時(P2期)で1回次が73%、2回次が84%と例年よりも低い値であったが、取り上げ時の歩留まりは例年並みで良好であった。成長は昨年度は例年の平均的な成長と比較しても遅かったが、今年度は平均的な成長のH21、H22年と比較しても早い成長であった。

水槽ごとの給餌量を表2に示す。

餌料はAr-n・61.6億個体、微粒子配合飼料PGのNo1・4,260g、No2・5,270g、No3・6,670g、No4・4,340g、配合飼料のヒガシマル ゴールドブローン1号・2.0Kg、2号・6.1Kg、3号・18.3Kg、4号・52.2Kgを使用した。

3.その他

①今年度は昨年検討したふ化幼生の購入を行った。

問題点として幼生の状態を選べないことで、今年購入した幼生の中でも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。

次年度も幼生購入するなら業者との間でこの問題を解決して購入したい。

②計数値について、今年度は幼生で購入したため、例年は卵で収容し、幼生密度2.5～3.0万尾/m³で生産を開始するところを1.7～2.0万尾/m³で生産を開始した。これは日令5日まで止水のまま増水していくので密度としてはどんどん低くなるので密度が低いと計数値が正確に把握できない可能性がある。

図1の生残率にもあるが今年度は計数値による生残率が例年よりも低かったにもかかわらず取り上げの歩留まりは例年並みであったことを考えると計数時期に正確な尾数が出ていなかった可能性がある。

来年度も幼生を購入して生産を行うならこのことを踏まえ収容密度を上げるか、サンプリングのポイント数を増やすなどの対応を考え飼育尾数の把握を行いたい。

③ツリガネムシ除去の対策として、今年行った方法以外に現状では有効な対策がない。

本年度は生産結果に大きな影響はなかったものの、今後は早期発見、早期対策対応が肝要である。

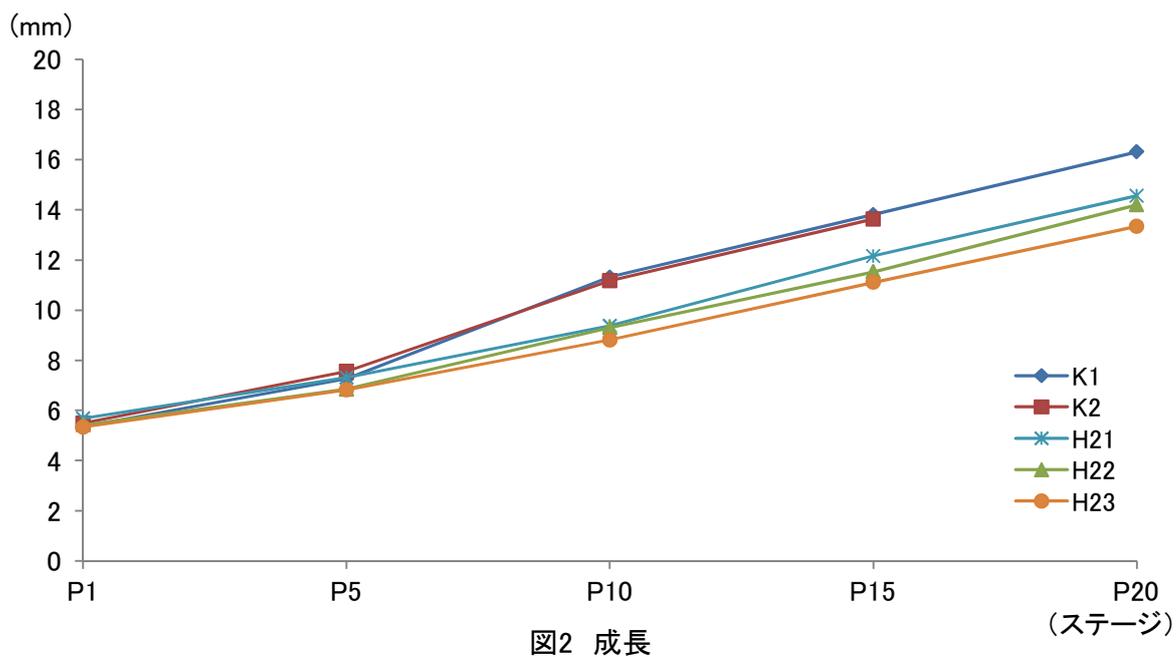
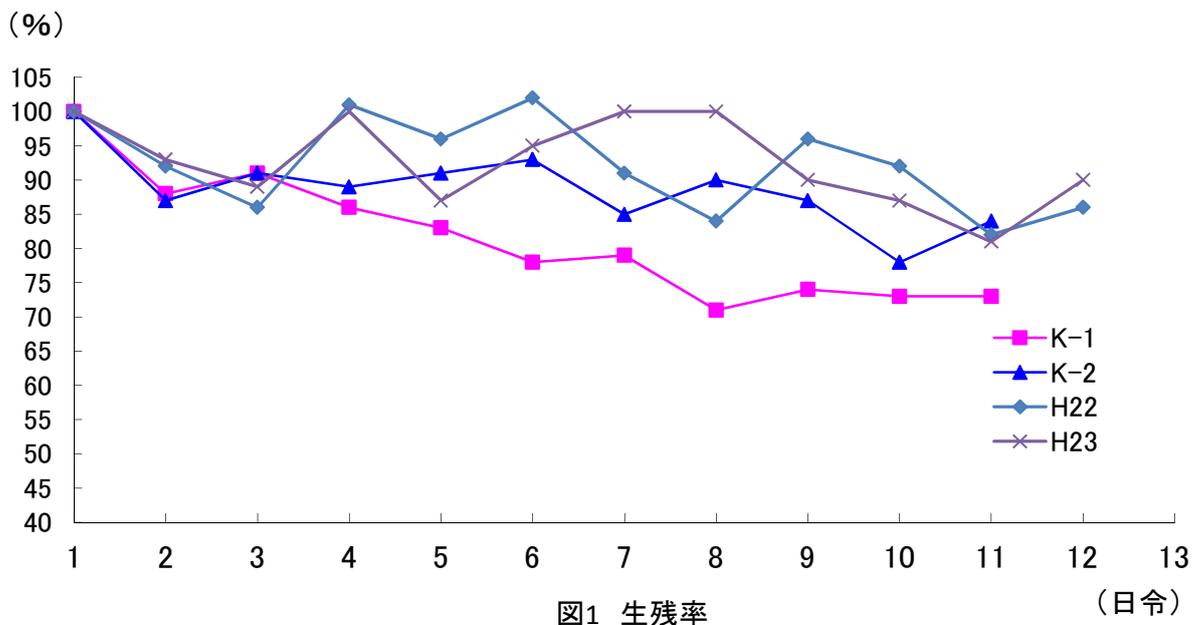


表1 生産結果

収 容				取 り 上 げ								
回次	月日	水槽	収容N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 ³ (万尾)	配付先・尾数・備考 (万尾)	
1	5月10日	K1	207.0	6月12日	K1	P23	170.2	17.53	※ 82.2	0.85	岡山県(種苗交換用) 調整放流(K2からのエビ含む)	127.2 57.3
2	5月10日	K2	170.0	6月7日	K2	P18	144.8	15.18	85.2	0.72	小田中間育成場 K1へ	130.5 14.3

※K1の取り上げ尾数、歩留まりはK2から移槽した数を引いた値で示す。

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	ゴールドブロン1号	ゴールドブロン2号	ゴールドブロン3号	ゴールドブロン4号
K1(1回次)	30.4	2,220	2,650	3,335	2,110	1.0	3.1	9.2	38.9
K2(2回次)	31.2	2,040	2,620	3,335	2230	1.0	3.0	9.2	13.3
計	61.6	4,260	5,270	6,670	4,340	2.0	6.1	18.3	52.2

キジハタの種苗生産

地下洋一郎・明石豪

平成 24 年 7 月より放流用種苗として、全長 50 mm のキジハタ 9 万尾を目標に生産を行い、約 14 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、閉鎖循環方式による飼育を行った。

今年度は閉鎖循環装置 4 基と電解水流水水槽 1 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玉野庁舎より譲り受け、F 水槽 2 面、W 水槽 2 面の合計 4 面に収容し飼育を行った。

飼育水は電解処理海水を使用した。

飼育水温は、25℃より 1 日 0.5℃昇温し、26℃としそれ以降は自然水温とした。

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 5~25 日までは 2 日に 1 回 500 g、それ以降は、他の貝化石 (商品名: アラゴマリーン) を毎日 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 7 日 F1 水槽に 81.9 万粒、第 2 回次 10 日 F3 水槽に 71.4 万粒、第 3 回次 10 日 W5 水槽に 92.1 万粒、第 4 回次 13 日 W8 水槽に 54.3 万粒を収容した。

飼育水槽 (使用水量 40 m³) 4 面に合計 299.7 万粒収容し、203.6 万尾のふ化仔魚を得て生産を開始した。

平均ふ化率は 67.9%で、昨年の 81.4%に比べ 13.5%低かった。

図 1 にふ化仔魚数に対する計数値の比率、図 2 に 9 時と 14 時ワムシの摂餌個体数と摂餌率を示す。

第 1 回次の生残率が日令 5 日から 6 日に掛けて急激に低下しているがこれは、閉鎖循環飼育を開始した 2 時間後の間に急激な浮上へい死が見られたためである。原因として通常水中に入れておく注水のホースが水面上に露出しており水面が波立ったことが考えられた。他の水槽はホースが露出しないようにしたところ浮上へい死は見られなかった。

今年度もワムシの摂餌個体数と摂餌率は例年どうり良好であった。

日令 3 日の 9 時の観察で摂餌個体数が 3.8~5.6 個、摂餌率は 76.7~93.3%、午後 2 時の時点で 7.8 個~11.5 個、96.6~100%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。

今年は昨年起こったワムシの飼育水槽での増殖不良は無く順調に増殖した。

昨年同様、日令 10 日以降に異常遊泳する個体は見られなかった。

今年度の大小選別は選別までの共食いを防ぐことを目的に例年より 5~10 日早めた。

そのため例年使用している選別器の目合いを 4 mm から 3.5 mm にして行った。

8 月 29~31 日 (日令 48~50 日) に F3、W5、W8 の大小選別を行った。F1 は生残尾数が少なく大小差が小さかったので選別を行わなかった。

第 1 回次は 29,300 尾 (平均全長 36.0 mm)、第 2 回次は大群 49,000 尾 (平均全長 42.4 mm)、小群 5,300 尾 (平均全長 29.5 mm) 第 3 回次は大群 58,700 尾 (平均全長 41.7 mm) 小群 7,700 尾 (平均全長 28.2 mm) 第 4 回次は大群 50,000 尾 (平均全長 42.6 mm) 小群 4,900 尾 (平均全長 28.6 mm) で合計 204,900 尾で大群の平均全長 40.7 mm、小群 28.8 mm であった。

大小選別までの生残率は第 1 回次が 5.4%、第 2 回次が 12.5%、第 3 回次が 10.3%、第 4 回次が 13.4% で平均 10.1% であった。これは昨年度の 7.7% とほぼ同様であった。

配付は 9 月 4 日から 23 日に行い、130,000 尾 (全長 52.3~68.0 mm) を取り上げ配付した。

大小選別後から配付までの生残率は第 1 回次が 93%、第 2 回次が 84%、第 3 回次が 80%、第 4 回次が 66%、小群が 89% であった。

また、へい死尾数を除いた生残率は、第 1 回次が 94%、第 2 回次が 90%、第 3 回次が 88%、第 4 回次が 70% であった。

昨年度の大小選別から取り上げまでの生残率は 80~100% であったが、今年度は 70~90% と 10% ほど低くなった。この減耗は共食いによるものと考えられた。

昨年度の小群は 13.3~27.8% であったが今年度は 8.9~11.6% であり今年度の大群に小型魚が混じりそれらが共食いされたため生残率が低くなったと考えられた。

表 2 に大小選別時の形態異常の状況を示す。

形態異常の種類は、背鰭第 2 棘基部陥没、鰓蓋欠損、脊椎骨湾曲の 3 種類であった。

大小選別時の形態異常率は、第 1 回次 23.9%、第 2 回次の大 20.0%、小 5.8%、第 3 回次の大 22.3%、小 17.4%、第 4 回次の大 30.4%、小 32.3% すべての平均は 25.4% で

あった。

昨年
の平均形態異常率の 11.8%に比べ 25.4%と 2 倍であった。

昨年度は水槽により形態異常率に差があったが、今年度はどの水槽も 20%程度あり特に W8 は 30%と高かった。

形態異常の種類は、例年と同じで背びれ第 2 棘の付け根の陥没が顕著に多く 72%、鰓蓋欠損が 14%、脊椎骨湾曲が 13%であった。

今年度も、配付サイズの 50 mmまで閉鎖循環飼育を行った。

昨年度は、日令 50 日頃までアンモニア態窒素の値は 0.85~2.15mg/L であったが溶存酸素量が 3.2mg/l となり濁りもひどくなった。しかし、今年度は、アンモニア態窒素の値は 0.95~1.35mg/L と少し低く、溶存酸素量は 4mg/L を下回ることは無く濁りも少なかった。

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 2 倍以上であった。当場は特異的に背鰭第 2 棘基部陥没の率が高く他の機関では同じ卵を使用して飼育しても頭部陥没の率が低いことより、当場の飼育方法、栄養強化方法等に問題があるのではないかと考えられるので、他の機関の技術と比較検討したい。

表 1 生産結果

生産 回次	収 容					取 り 上 げ				備 考
	月 日	卵 数 (万粒)	水 槽	ふ化仔魚数 (万尾)	ふ化率 (%)	月 日	尾 数 (尾)	全 長 (mm)	生残率 (%)	
1	7月7日	81.9	F-1	54.6	66.7	8月22日	29,300	36.0	5.4	大小選別せず 大小選別 大小選別 大小選別
2	7月10日	71.4	F-3	43.6	61.1	8月29日	49,000	42.4	12.5	
3	7月10日	92.1	W-5	64.4	69.9		5,300	29.5		
						8月30日	58,700	41.7	10.3	
4	7月13日	54.3	W-8	41.0	75.5	7,700	28.2			
						8月31日	66,400	42.6	28.6	
							50,000			13.4
合計		299.7		203.6	67.9	大 小 合計	187,000 17,900 204,900		10.1	

生産 回次	収 容					取 り 上 げ				備 考
	月 日	サイズ	水 槽	収容尾数 (尾)	奇形選別 排除尾数 (尾)	月 日	尾 数 (尾)	全 長 (mm)	生残率 (%)	
1	8月23日	大	F-1	29,300	2,600	9月4日	24,800	52.5	92.9	9月3日奇形選別
2	8月30日	大	F-3	49,000	4,300	9月12日	37,700	52.3	84.3	9月4日奇形選別
3	8月31日	大	W-5	58,700	5,700	9月11日	42,500	54.6	80.2	9月5日奇形選別
4	9月1日	大	W-8	50,000	4,300 6,200	9月13日	26,200	69.0	66.3	9月6日奇形選別 9月13日奇形選別
5	9月1日	小	F-2	17,900	3,600	9月18日	12,700	55.0	88.8	9月18日奇形選別
合計				204,900	26,700		143,900		70.2	

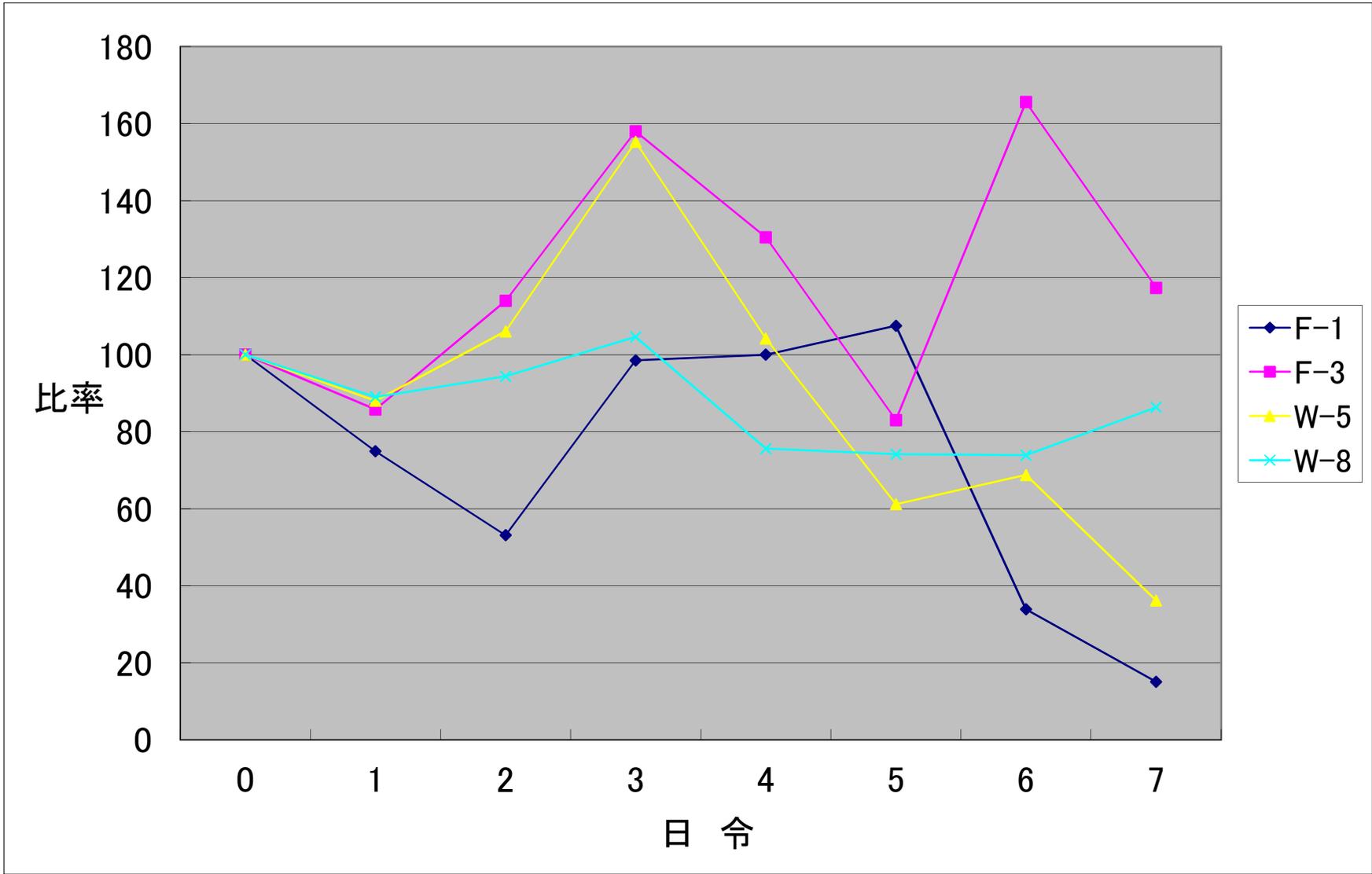


図 1 ふ化仔魚に対する計数値の比率

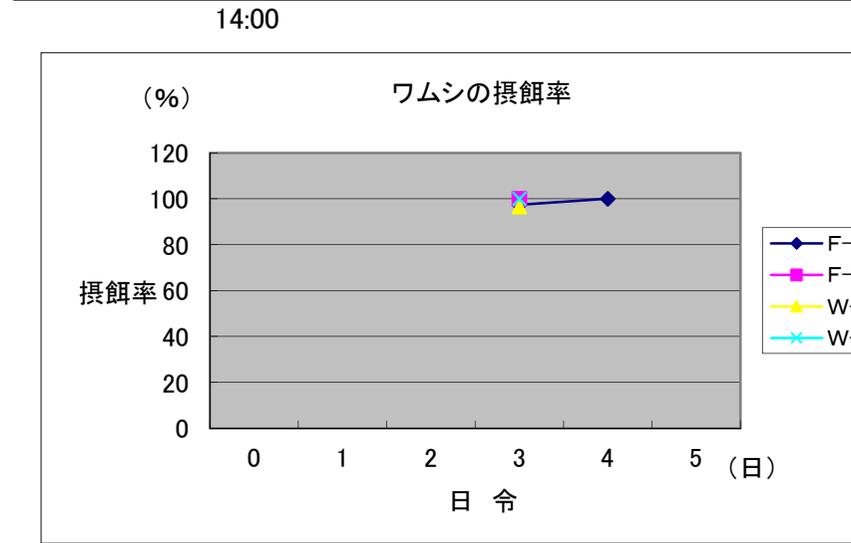
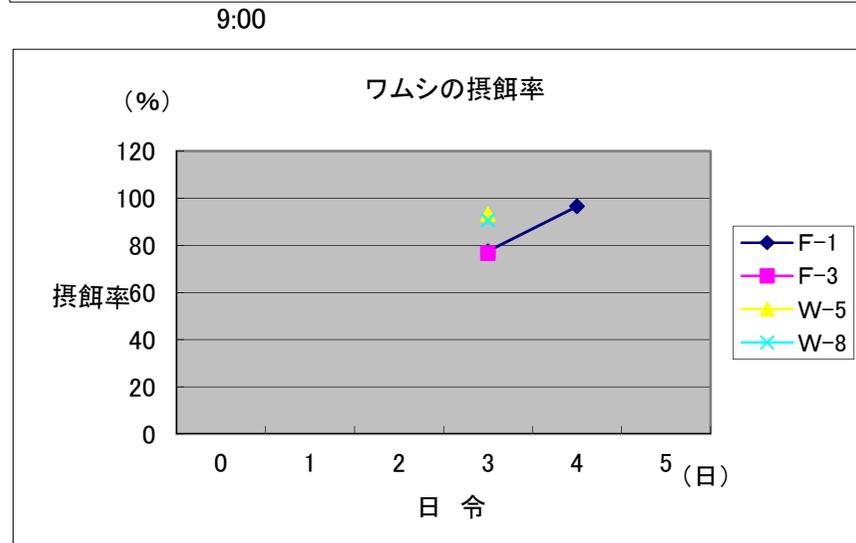
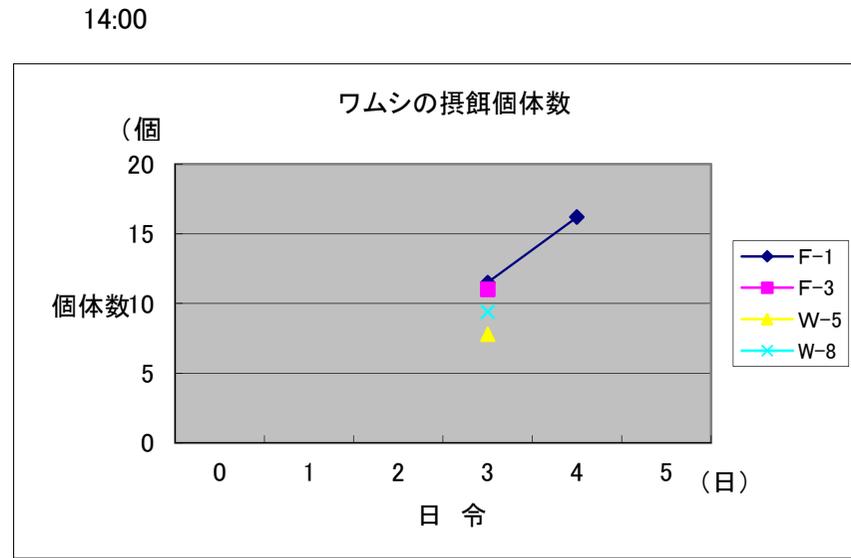
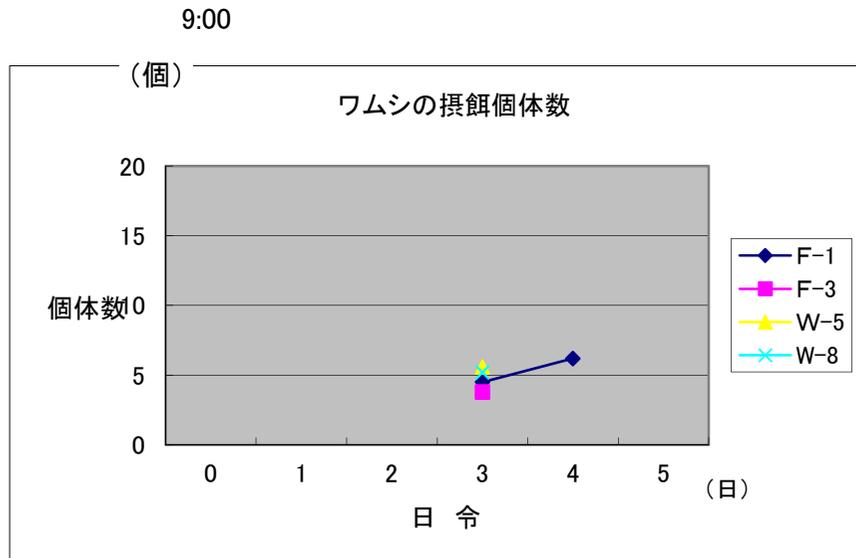


図 2 ワムシの摂餌個体数と摂餌率(9:00、14:00)

平成23年度

	F-3		W-5		F-1		W-8		合計 平均
	大	小	大	小	大	小	大	小	
観察尾数	50	50	85	70	52	50	50	50	457
背鰭第2棘基部陥没	2	3	8	11	3	2	6	9	44
鰓蓋欠損	0	0	4	5	1	0	0	0	10
脊椎骨湾曲	0	0	0	0	0	0	0	0	0
異形率(%)	4.0	6.0	14.1	22.9	7.7	4.0	12.0	18.0	11.8

平成24年度

	F 1	F 3		W 5		W 8		合計 平均
	大	大	小	大	小	大	小	
観察尾数	138	100	120	103	115	125	127	828
背鰭第2棘基部陥没	32	15	3	17	13	32	40	152
鰓蓋欠損	1	5	4	6	7	6	1	30
脊椎骨湾曲	0	2	7	8	10	1	0	28
異形率(%)	23.9	20.0	5.8	22.3	17.4	30.4	32.3	25.4

表 2 平成23、24年度の大小選別時の異形率

ヒラメの中間育成

上村 達也

平成 24 年 4 月 5 日から 5 月 11 日の間で、放流用種苗としてのヒラメを中間育成し、平均全長 60 mm、30 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 61mm の稚魚 27.4 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 5,000m² 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蝸集した稚魚を、スクリーン部に設置したふらし網(目合い 3mm、筒状 3m 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約 32mm の種苗を 4 月 5、6 日に、合わせて 40.1 万尾収容した。

種苗搬入後の潜水観察の際に、約 1,000～2,000 尾(目視)のへい死が観察された。昨年と同等のへい死数であった。搬入された種苗は去年より小さかった。23 年度は約 39mm であった。

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)	取り上 げ尾数 (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
24	4.05.06	40.1	33.38 34.45	3.54 5.33	5.10、11	35、36	27.4	62.73 60.40	1.7、2.0	528	680	68	1.29
23	4.07.08	41.7	38.91	5.88	5.07、08	30、31	36.7	68.34 65.08	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、飼育6日目の2,300尾をピークに徐々に減少していった。しかし、例年では飼育中期には黒子は見えなくなるのだが、本年度は、100～800尾の範囲で、取り上げ直前まで観察された。飼育21日目から1週間ほどは、カモメが飛来してきて、黒子を捕食することも観察された。飼育日数27日には、カモメが30羽を超えていたので、追い払った。その後は飛来しなかった。

35、36日間育成後の5月10、11日に、それぞれ平均全長62.7、60.4mmの稚魚を合わせて27.4万尾を取り上げた。生残率は68%であった。

給餌量は680kgで、取り上げ総重量は528kgであった。

有眼側の色素異常、無眼側の色素異常は共に0% (n=100)であった。

短軀症、および鰓蓋の形態以上はなかったが、逆位のものが1%観察された。

飼育期間中の飼育水温は、9時が11.6～19.1℃、15時が12.7～19.5℃で、DOは、9時が6.1～8.5mg/l、15時が7.1～9.2mg/lの範囲であった。

3. 問題点

(1) 成長

23年度と比較するために、水温(9時)と成長の推移を図1に示す。24年度は、23年度と比較して、同等な成長を示した。水温の推移は、昨年度と比べ、飼育初期に高く、飼育中期から後期にかけて若干低く推移している。

全長毎の給餌率の推移を図2に示す。予想していた生残率を下回った為に、飼育後期の給餌率が昨年度よりも高いものとなったが、成長には差が出なかった。

(2) 形態異常

本年度は、22、23年度に確認された鰓蓋の形態異常魚が観察されなかった。今後も観察と情報収集を続けていこうと考える。

(3) 生残率

本年度は、生残率が68%であった。これは、ビブリオ病が発症した平成15年度を除くと最も低いものであった。こ

これは、飼育中期にカモメによって、浮遊している黒子が捕食されたことが原因であることが予測される。今後カモメ対策を講じる必要がある。

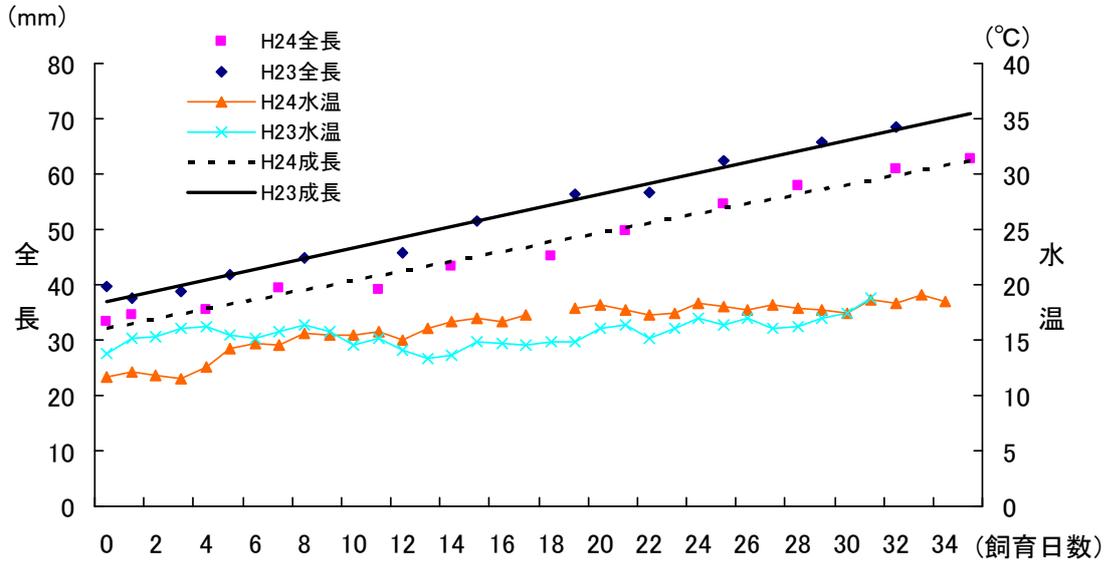


図1 成長と水温

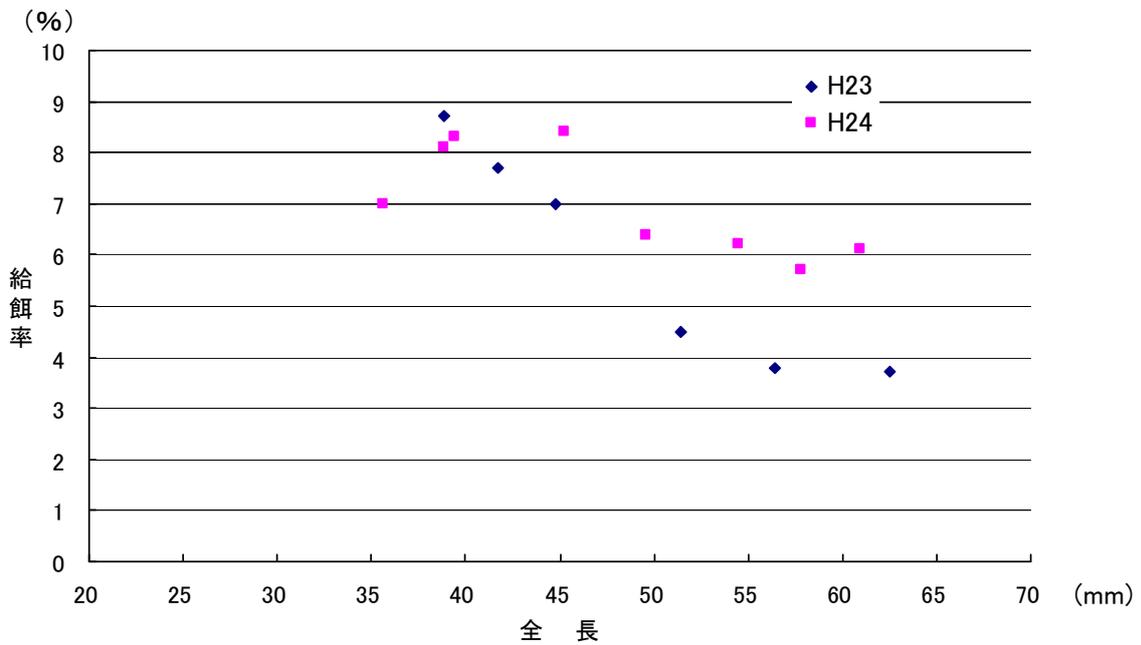


図2 給餌率の比較

クルマエビの中間育成

上村 達也

平成 24 年 5 月 18 日から 8 月 9 日の間に、放流用種苗として、平均全長 50~60 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、214 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 5,000 m² 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。各池には、水流機を 4 台、水車を 2 台用いた。ただし、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平均全長 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 m³ 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

昨年度と引き続き、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) を使用した。本年度は、小麦発酵抽出物の添加量を再考した。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 1~3 回行った。給餌率が低くなる全長 30mm 前後からは給餌回数を 2 回に減らした。

(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、9 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 のるつぽのふたを用いて透明度を測定した。

例年、珪藻の凋落を防ぐために、メタケイ酸ナトリウム、農業用肥料 (窒素・リン酸カリ) を毎日撒布していたが、本年度は撒布を極力抑えるようにした。また、例年より換水率を控え、珪藻濃度を今までよりも濃くなるように (透明度 100~50cm) 勤めた。

(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) 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1,3に、各回次の給餌率を図2,4に、へい死尾数の推移とその全長を図5に示す。

表1 平成24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
H24	1	5.18 ~ 7.03 46日間	7.04 ~ 8.03 30日間	11.3 ~ 72.5	1 ~ 2.5	53.4 ~ 72.5	143	14.3	99.8	1,464	70	1,481	1.02	鹿児島県の民間業者から空輸にて搬入 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 30日間	14.9 ~ 77.5	1.1 ~ 3.6	54.9 ~ 77.5	140	43	114.2	1,536	81	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
H23	1	5.16 ~ 7.21 66日間	7.16 ~ 8.05 21日間	11.4	2.2 ~ 3.0	68.1 ~ 83.2	176	14.3	66	1,689	38	2,462	1.47	鹿児島県の民間業者から空輸にて搬入 69万尾の大量へい死
	2	7.12 ~ 8.29 49日間	8.30 ~ 9.10 12日間	13.8	1.4 ~ 2.5	61.8 ~ 70.9	164	49.1	59	937	36	1,701	1.92	栽培種苗センターから収容 82万尾の大量へい死

* 計数の平均は、収容後6日以降の計数値の平均である

1回次は、5月18日に鹿児島県から搬入した平均全長11.3mm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。これは例年より少なかった。朝8時の水温が20℃以下だったので、水温を維持する目的で、夜間に回す水流機の数飼育日数12日までは2台に減らした。5月31日(飼育日数13日)の観察では、池の中央部のヘドロ少ないが、池周辺部に残餌によるカビ化を確認したが量は少なかった。飼育日数24日の観察では、池周辺部のカビ化がうすくなっているのが観察された。中央部のヘドロも少なかった。飼育日数38日にへい死エビを7尾観察された。ヘドロの量は多くないが固形化していた。6月29日(飼育日数42日)に中央部を中心にカルオキソを撒布する。その後もへい死が観察されるが増加しないので、7月4日(飼育日数47日)から取り上げを開始した。取り上げ時には、へい死個体の増加防止を見込み、無給餌と制限給餌を行った。7月7日の取り上げ後の観察で、約1万尾のへい死個体を確認し、また日中に表層を浮遊するエビが増えてきたので、取り上げを一旦中止した。この4日間で約70万尾取り上げた。7月10日(飼育日数53日)のへい死個体約6万尾をピークに徐々にへい死尾数が減少した。

確認されるへい死個体数が数尾になったので、7月21日(飼育日数66日)から取り上げを再開した。8月3日(飼育日数77日)まで取り上げを行い、飼育を終了した。

平均全長53.5~72.6mmの種苗を99.8万尾取り上げ、配付した。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の総数は約20万尾であった。

取り上げ重量は1,464kgであった。給餌した配合飼料の総重量は1,481kgであった。生残率は70%、増肉係数は1.02であった。

飼育期間中の水温は、9時が19.0~29.9℃、15時が19.7~30.2℃の範囲であった。

DOは、9時が3.4~8.5 mg/l、15時が5.4~13.7 mg/lの範囲であった。

2回次は、6月7日に栽培種苗センターから10トントラック(1 m³活魚水槽6個)で輸送し、平均全長14.9mmの種苗130.5万尾を3号池に収容して生産を開始した。収容直後に約0.5~3万尾(目視)のへい死が確認された。珪藻が収容後3日目に凋落したが、すぐに復活し、その後は比較的順調

に推移した。6月28日の観察で、中央部周辺の砂が黒化していたので、翌日29日にカルオキソを撒布した。にもかかわらず、翌日の30日の朝から1日中溶存酸素量が4.0mg/lを切っていたため、換水量を増やして、夕方の給餌を中止した。翌日の観察で、へい死個体が2尾確認された。その後もへい死個体が複数尾観察されたが増加しなかったため、7月11日から取り上げを行った。取り上げ中も複数尾のへい死個体が観察された。7月16日には、1,000尾のへい死個体が確認されたがその日だけで、翌日には20尾のへい死尾数となり1週間後にはへい死個体は観察されなくなった。7月21日から1回次の取り上げが始まったので、一旦取り上げを休止し、8月6～9日に取り上げを行い、生産を終了した。

平均全長54.9～77.5mmの種苗を114.2万尾取り上げ、配付した。取り上げ前後に確認できたへい死個体は1,300尾であった。

取り上げ重量は1,536kgであった。

給餌した配合飼料の総重量は1,149kgであった。生残率は81%、増肉係数は0.77であった。

飼育水温は、9時が21.6～29.7℃、15時が22.1～30.6℃の範囲であった。

DOは、9時が3.8～8.6 mg/l、15時が3.2～13.3 mg/lの範囲であった。

Phは、9時が7.80～8.67、15時が7.88～8.93の範囲であった。

3. 問題点

(1) 疾病対策

昨年度は、ビブリオ病による大量へい死により予定の数量を生産できなかった。そのため、ビブリオ病対策として次のことを行った。

① 収容前

- a. 飼育前までの池の状態を把握する為に砂を定期的にサンプリングし、モニタリングを行った
- b. 砂の洗浄の回数を増やした 1回 → 2回
- c. 砂の耕運の回数を増やした 2～3回 → 6回
- d. 収容尾数を少なくする 15～20%減

② 飼育時

- e. 必要以上に餌を多くやらないようにした
- f. 肥料を必要以上に添加しなかった
- g. 小麦発酵抽出物の添加量が規定のものより多かったので、適正添加量にした
- h. 珪藻濃度をより濃く維持するように努力した
- i. 状況により、カルオキソを撒布した
- j. 給餌回数を30mmまでは3回、それ以降は2回にした
- k. 飼育期間中にへい死個体を確認した場合、餌止めを行った
- l. 溶存酸素量が少ない場合、夕方の給餌量を減量した

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20万尾の大量へい死が起こった。

来年の生産に向けて再度再考を要する。

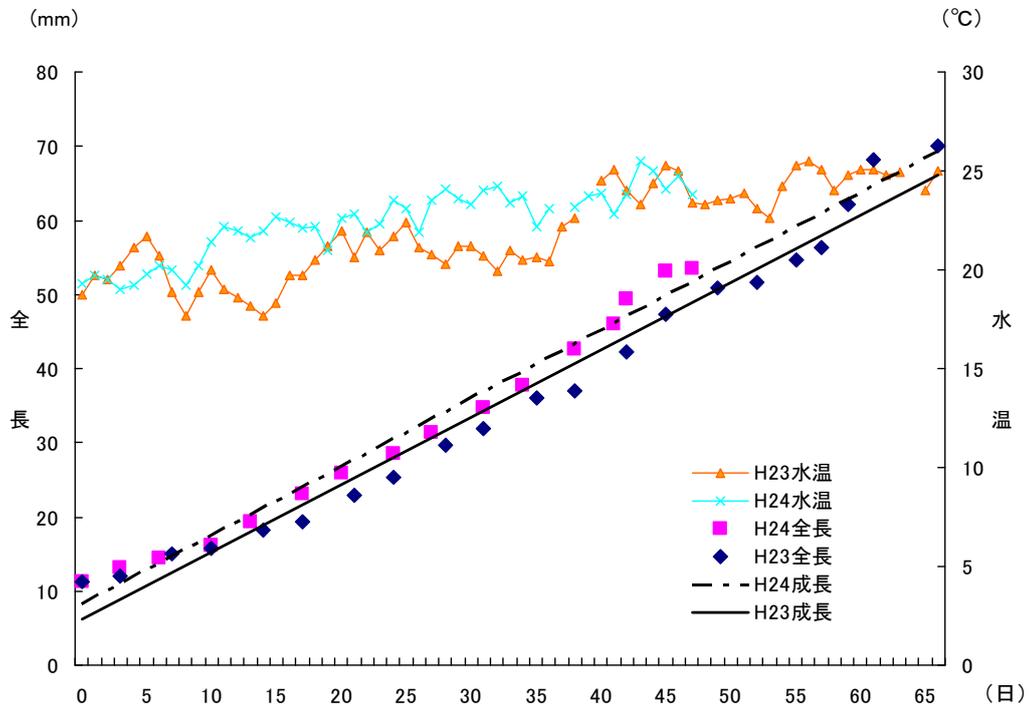


図1 成長と水温(1回次)

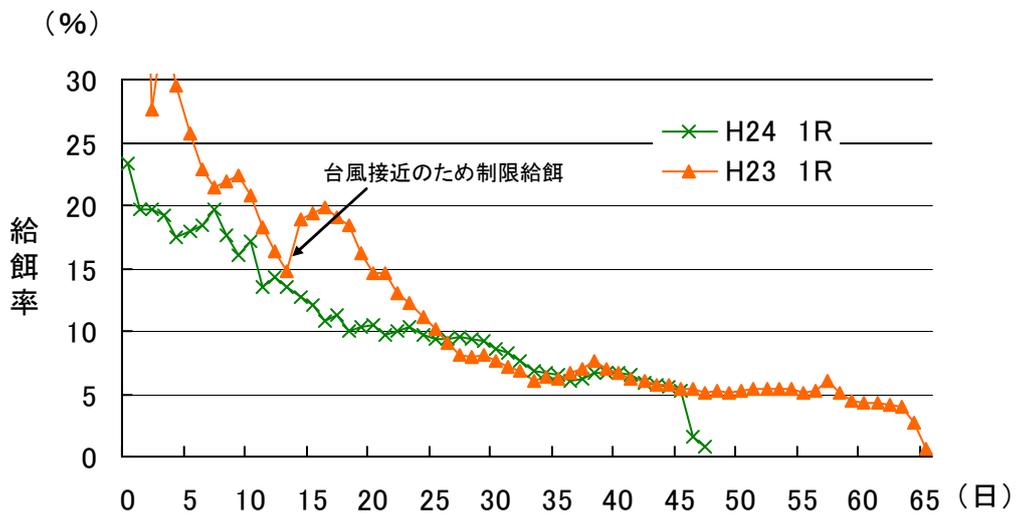


図2 給餌率(1回次)

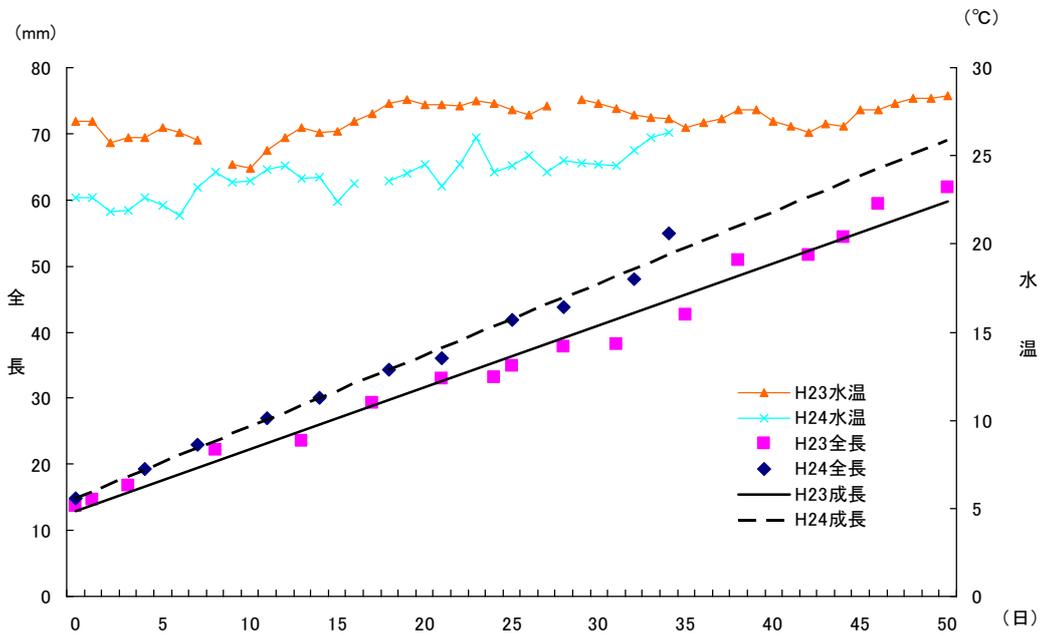


図3成長と水温(2回次)

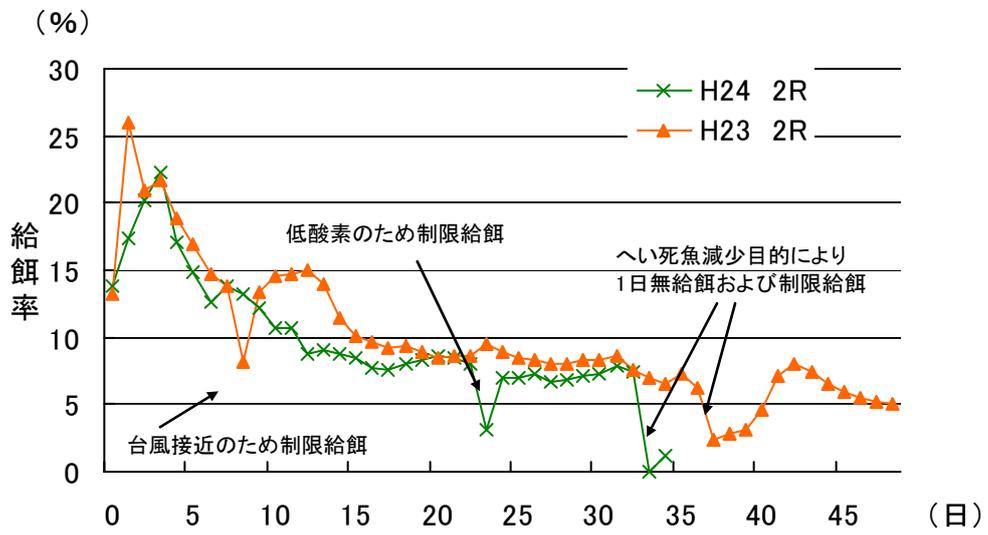


図4 給餌率(2回次)

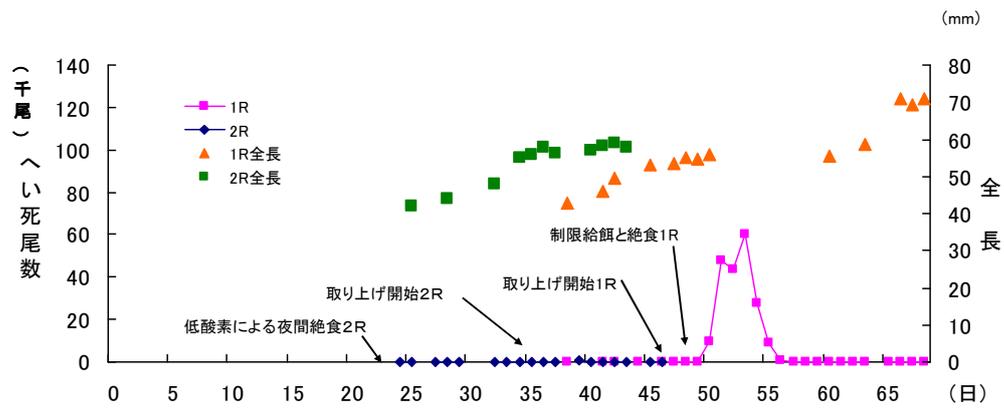


図5 H24へい死尾数の推移とその全長

サワラ中間育成技術高度化事業

植原 達也・上村 達也

平成 24 年 6 月 8 日から 6 月 18 日の期間に大規模中間育成施設を使用し、サワラの間接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で生産した平均全長 39.2mm のサワラ 28,873 尾を使用した。搬入は 1m³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 7,500m³) 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、29.7～31.6mm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(日清丸紅飼料;アクアベース 1 号)を給餌量の約 2%を添着して給餌した。

給餌方法は、5 時 30 分から 18 時 30 分のうち 1 日に 2 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

放流 2 日前の第 1 回目の給餌で飽食給餌を行い、この時の飽食給餌量を 1 尾当たりの平均摂餌量で除して生存尾数を推定した。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8日に平均全長39.2mmのサワラの種苗28,873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500尾のへい死魚が確認され、6月9日に800尾、6月12日に100尾、6月14日に110尾のへい死が確認された。それ以降1日に数十尾程度のへい死となり、飼育経過と共に終息していった。

放流2日前の6月16日に生残尾数の推定を行ったところ、24,000尾であった。

生残率は83.1%であった。6月18日の放流時の平均全長は85.2mmであった。

育成期間中のイカナゴシラスの総給餌量は482.9kg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

【基準給餌率の把握について】

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。

総へい死尾数=搬入尾数-取り上げ尾数とした。

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をしていない。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。

図1にH19~H23とH24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。

魚体重=6E-06×全長(mm)^{3.0245} 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。H24はH21を除く他の年度とほぼ変わらない成長だった。

図3にH20~H24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。

飼育初期に於いて、陸上からの目視観察でそれ以降の飼育期間よりも共食いが多く観察された。他の年度と比べ、飼育初期に給餌率が高いが、初期へい死率は低くならなかった。また、育成日数10日間で他の年度より飼育期間を短縮しているにも拘らず、生残率が向上せず、例年とほとんど変わらない83.1%であった。よって基準給餌率の作成に当り、H24を採用せず、近似曲線の数式から算出されたH20~H23の数値の平均値とした。

基準給餌率=-0.8542×全長(mm)+134.89 35≤全長(mm)≤100 と表された。

年度	収容			放流			育成日数 (日間)	生残率 (%)
	収容日	全長 (mm)	収容尾数 (千尾)	放流日	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

育成 日数 (日間)	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	6.8	29.7	5.9	11:30	12:30	13:30	14:30	16:00	17:30	18:30	
1	6.9	29.7	15.2	5:30	7:30	9:00	11:00	13:00	15:00	16:30	18:30
2	6.1	29.7	22.8	5:30	7:30	9:00	11:00	13:00	15:00	16:30	18:30
3	6.11	31.6	44.5	5:30	7:30	9:00	11:00	13:00	15:00	16:30	18:30
4	6.12	31.6	43.4	5:30	7:30	9:00	11:00	13:30	15:30	18:00	
5	6.13	31.6	40.0	6:00	9:00	11:30	15:00	18:00			
6	6.14	31.6	50.2	6:00	9:00	11:30	15:00	18:00			
7	6.15	31.6	52.4	6:00	10:00	14:00	18:00				
8	6.16	31.6	82.1	6:00	10:00	14:00	18:00				
9	6.17	31.6	83.6	6:00	10:00	14:00	18:00				
10	6.18	31.6	42.8	6:00	10:00						

表3 各年、飼育日数毎のへい死尾数

飼育日数	H20	H21	H22	H23	H24
0					
1	700	3,000	2,000	3,500	500
2		3,000	300	500	800
3			30	400	
4	500	0	40	0	100
5	400	700	0	50	
6				15	110
7	250		70	15	15
8	100	17			
9			20	10	40
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
取り上げ尾数(尾)	37,500	57,600	87,000	61,700	24,000
通算生残率(%)	83.3	87.3	88.3	79.7	83.1
初期へい死尾数(尾)	1,200	6,000	2,370	4,400	1,400
初期へい死率(%)	2.7	9.1	2.3	5.7	4.8
総へい死数(尾)	7,500	8,400	15,000	15,700	4,873

※赤字は初期へい死

表4 換水率

飼育日数	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
0	30	0	0	0	0	6	5	8	0
1	70	20	10	10	30	0	0	8	8
2	30	20	10	20	30	0	0	8	6
3	60	20	10	20	30	13	19	8	4
4	50	20	10	30	30	22	22	8	14
5	50	20	20	30	40	33	19	17	39
6	50	20	10	30	20	39	38	50	47
7	110	20	50	40	20	44	40	57	81
8	50	50	0	90	40	82	95	67	72
9	130	60	30	40	30	146	104	0	85
10	100	90	20	70	20	110	78	42	75
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)
午前9時	22.0	21.1~23.1	7.2	6.3~8.0	199	190~200
午後3時	22.9	21.2~24.2	8.6	6.9~9.6	193	160~200

図1 サワラH19~H23とH24のTL、BWの関係

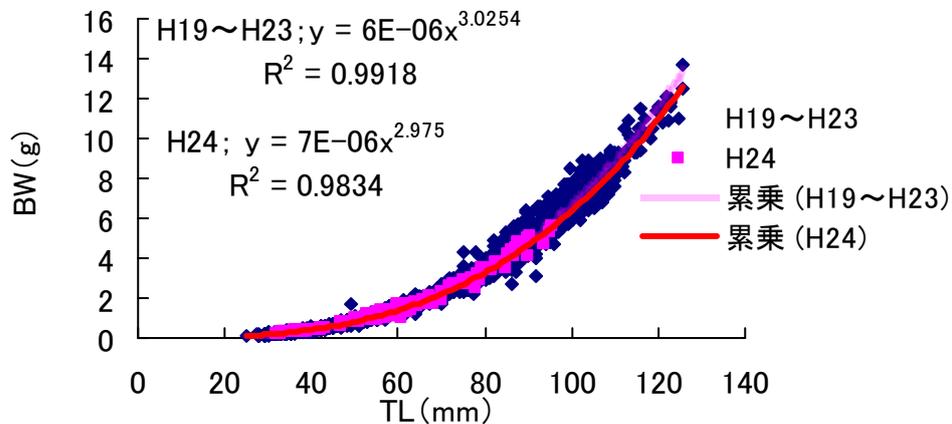


図2 H20～H24 サワラ成長(始点を0にして表示)

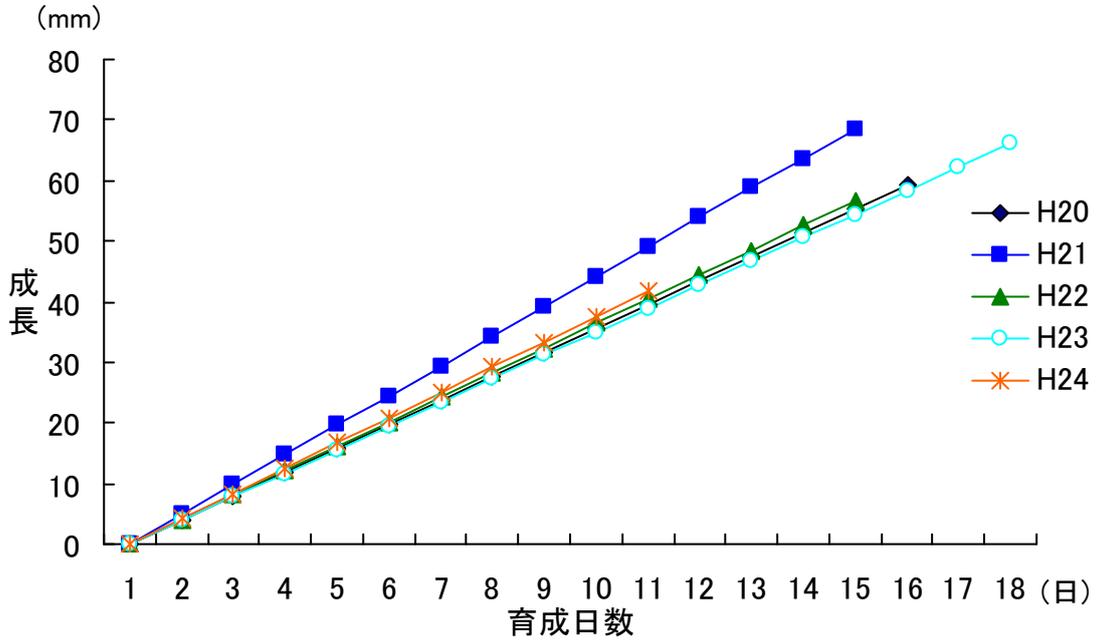
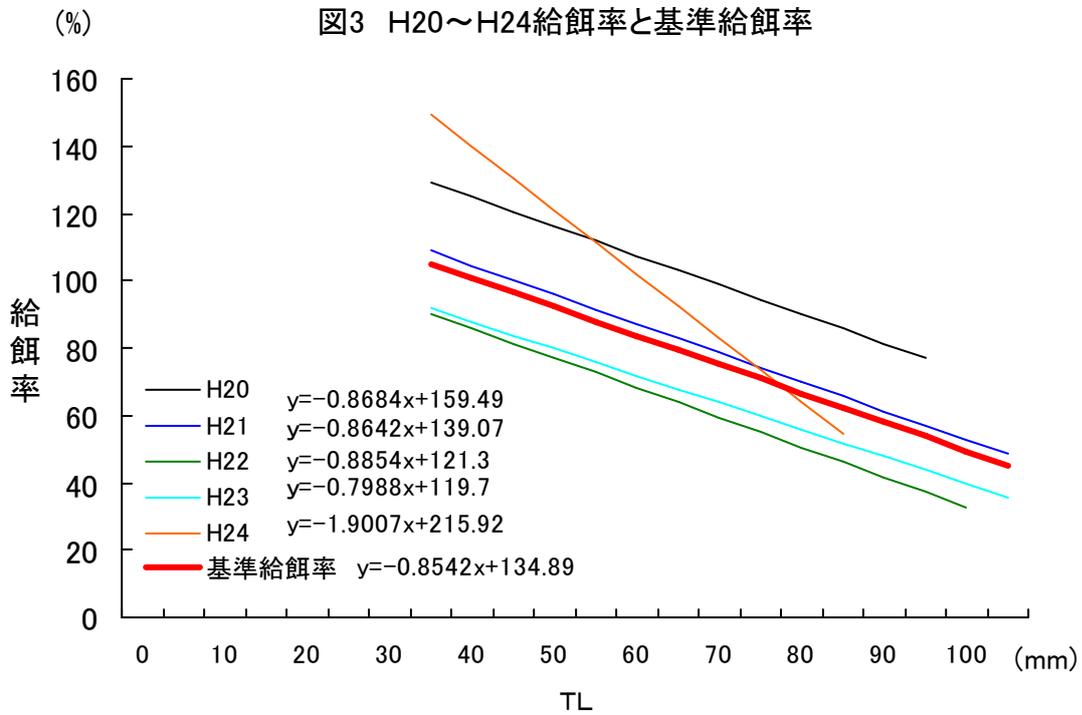


図3 H20～H24給餌率と基準給餌率



S型ワムシ(香川株)の生産

水口秀樹

平成24年6月～8月の間にキジハタの餌料として使用するため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

培養水槽は、5 m³水槽2面とワムシの洗浄水として5 m³水槽1面の合計3面を使用した。

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。

ワムシ密度400～800個体/mlで接種し、600～1,200個体/mlで回収する、24時間の間引き培養とした。

培養水中の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)2枚を3ヶ所に懸垂し毎日交換した。

給餌は、淡水産クロレラ(商品名:生クロレラV12 20ℓ)をS型ワムシ10億個体当たり1日2.0ℓとし、朝0.30給餌し、残りは30ℓに希釈し、小型ポンプとタイマーを用いて45回(10時より翌朝8時の間、30分間隔)、等分量に分けて給餌した。

3. 結果

6月19日より培養を開始したが、6月26日に増殖率が低下し、摂餌不良、死亡個体の増加が見られた。培養不調と判断し、培養水温を5℃上げた(30℃)ところ、翌日には増殖率が回復し摂餌もよくなった。

このまま間引き培養を続ければ、培養不調が再発する可能性が高いと考え、6月28日に粗放連続培養を開始した。

間引き培養をしていた水槽を培養槽として、ここに連続注水、連続給餌することで、粗放連続培養に移行した。収穫率は50%とし、オーバーフローにより収穫槽(5 m³水槽1面)に収穫した。

注水量は培養槽1面当たり2.5 m³/日とし、10時から翌朝9時までの間に30分間隔で、小型ポンプを用いて注水した。

注水には間引き培養時の培養水と同様に処理した海水を使用した。

水温は25℃とした。

S型ワムシの生産

水口秀樹

平成24年2月にヒラメの餌料として使用するため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

クロレラ工業株式会社より譲り受けたS型ワムシを使用した。

2. 培養方法

培養水槽は、5 m³水槽2面とワムシの洗浄水として5 m³水槽1面の合計3面を使用した。

培養水温は25℃とした。

培養水は0.5 μmの精密フィルターで精密ろ過し紫外線殺菌装置で処理したのち、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。

培養は48時間の間引き培養とし、接種密度は700個体/mlとした。

培養水中の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)2枚を3ヶ所に懸垂し毎日交換した。

餌料は、淡水産クロレラ(商品名:生クロレラV12 200)をS型ワムシ10億個体当たり1日1.8ℓとし、朝

0.5ℓ給餌し、残りは30ℓに希釈し、小型ポンプとタイマーを使用して8回(12時から翌日5時30分まで2.5時間間隔)、等分量に分けて給餌した。

3. 結果

培養は、平成24年2月4日から行ったが、2月15日に原因不明の培養不調となった。

このため、(財)徳島県水産振興公害対策基金加島事業場より譲り受けたS型ワムシ(以下S型ワムシ徳島株)を培養したが、その後も培養不調が頻発した。

その結果、(財)徳島県水産振興公害対策基金加島事業場よりS型ワムシ徳島株を2月14日から3月9日の間に13回、合計323.7億個体譲り受けた。また、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屋島庁舎よりS型ワムシ八重山株を2月18日から2月27日の間に7回、合計108.0億個体譲り受けた。

S型ワムシ徳島株は2月14日から3月11日までに、508.9億個体生産し、餌料として542.2億個体を供給した。S型ワムシ八重山株は2月18日から3月2日までに140.8億個体生産し、餌料として129.6億個体を供給した。

期間中の生クロレラV12の使用量は430.4ℓであった。

L型ワムシの生産

水口秀樹

平成 23 年 12 月～平成 24 年 1 月の間にタケノコメバルの餌料として使用するため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

培養水槽は、5 m³水槽 2 面とワムシの洗浄水として 5 m³水槽 1 面の合計 3 面を使用した。

培養水温は 20～22℃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のち、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。

培養は 48 時間の間引き培養とし、接種密度は 600～1000 個体/ml とした。

培養水中の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)2 枚を 3 ヶ所に懸垂し毎日交換した。

餌料は、淡水産クロレラ(商品名:生クロレラ V12 200)を L 型ワムシ 10 億個体当たり 1 日 1.8～2.00とし、朝 20給餌し、残りは 30ℓに希釈し、小型ポンプとタイマーを使用して 6 回(12:00、15:30、19:00、22:30、2:00、5:30)、等分量に分けて給餌した。

3. 結果

培養は、平成 23 年 12 月 7 日から平成 24 年 1 月 20 日まで 45 日間行った。

期間中の総生産量は 722.5 億個体で、その内餌料として、12 月 16 日～1 月 16 日(32 日間)に 249.6 億個体供給した。

利用率は 34.5%であった。

生産期間中の 1 月 2 日に 5 m³水槽 1 面で原因不明の培養不調となった。

このため、(財)徳島県水産振興公害対策基金加島事業場より S 型ワムシを 1 月 3 日に 23.4 億個体、1 月 8 日に 25.5 億個体譲り受け培養を行った。

培養方法は L 型と同様に行い、1 月 3 日から 1 月 22 日まで 293.6 億個体生産し、餌料として 81.6 億個体を供給した。

培養期間中の生クロレラ V12 使用量は 581.50であった。

種苗の配布状況

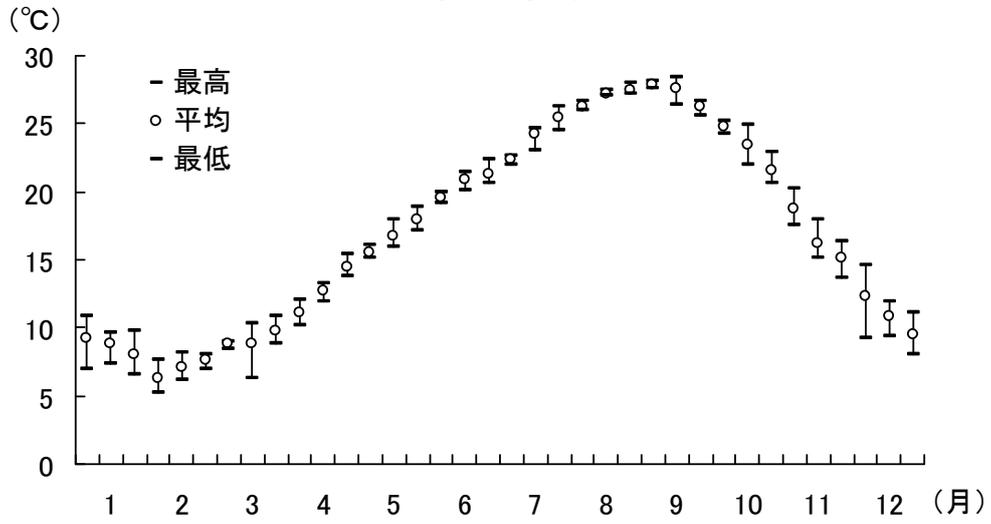
魚種	全長(mm)	月日	目的	配布先	尾数(尾)	
ヒラメ	60	5/10	放流	引田漁業協同組合	30,000	
		5/10	放流	内海町漁業協同組合	20,000	
		5/10	放流	さぬき市漁業協同組合	3,000	
		5/11	放流	坂出市	8,600	
		5/11	放流	鴨庄漁業協同組合	4,000	
		5/10, 11	放流	(社) 香川県水産振興協会	35,950	
		5/10, 11	放流	香川県東部漁業協同組合連合会	100,000	
		5/14	放流	三豊市	10,000	
		5/14	放流	丸亀市漁業協同組合	4,600	
		5/14	放流	白方漁業協同組合	5,000	
		5/10, 17	放流	観音寺市	13,000	
		5/17	放流	伊吹漁業協同組合	3,000	
		計				237,150
タケノコメバル	50	4/27	放流	直島町	5,000	
		5/1	放流	白方漁業協同組合	5,000	
		5/8	放流	東讃漁業協同組合	3,000	
		5/9	放流	伊吹漁業協同組合	3,000	
		5/9	放流	香川県水産試験場	4,000	
		4/26~5/9	放流	(社) 香川県水産振興協会	50,000	
計				70,000		
クルマエビ	13	6/12	交換	香川県水産試験場	1,000,000	
		60	7/5	放流	丸亀市	11,000
			7/7	放流	四海漁業協同組合	15,000
			7/11	放流	観音寺市	70,000
			7/12	放流	高松地域栽培漁業推進協議会	200,000
	7/13		放流	引田漁業協同組合	80,000	
	7/4~31	7/13	放流	丸亀市漁業協同組合	25,000	
		7/4~14	放流	(社) 香川県水産振興協会	946,400	
		7/4~25	放流	香川県東部漁業協同組合連合会	500,000	
		7/4~31	放流	香川県水産試験場	217,700	
計				3,065,100		
キジハタ	50	9/4	放流	東讃漁業協同組合	3,000	
		9/4	放流	引田漁業協同組合	1,500	
		9/11	放流	白方漁業協同組合	6,000	
		9/11	放流	三豊市	14,000	
		9/12	放流	内海町漁業協同組合	3,200	
		9/12	放流	直島漁業協同組合	5,000	
		9/14	放流	丸亀地区水産振興対策協議会	1,000	
		9/14	放流	直島町	3,000	
		9/18	養殖	(有) 吉川水産	6,000	
		9/4~19	放流	(社) 香川県水産振興協会	68,870	
		9/19, 20	放流	国立大学法人 香川大学	5,500	
		9/20, 23	放流	瀬戸内遊漁船釣り団体協議会	500	
		計				117,570

定時定点観測資料(平成24年)

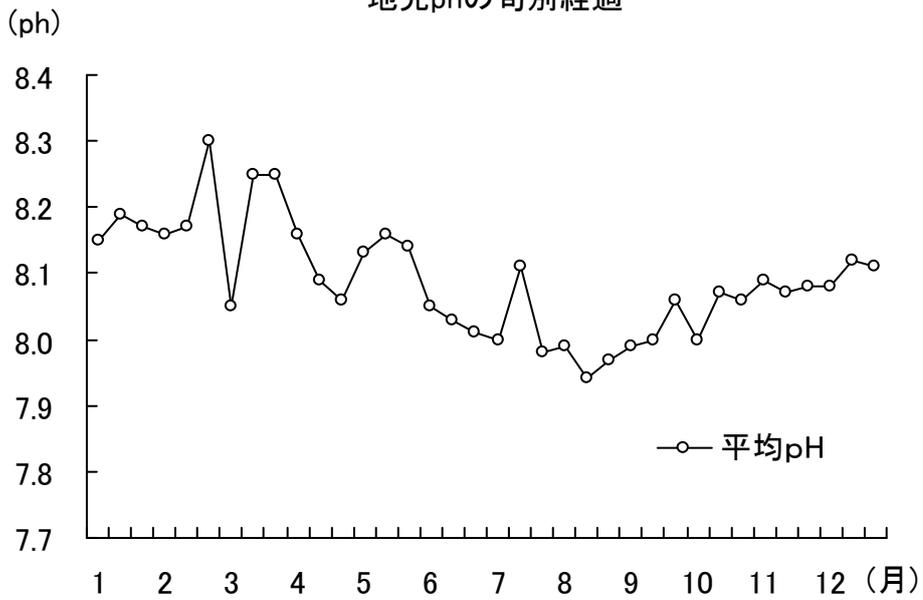
場所:栽培種苗センター地先

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	9.2	6.9	~ 10.8	8.15	9.8	8.06
	中	8.9	7.4	~ 9.7	8.19	9.4	8.11
	下	8.0	6.5	~ 9.8	8.17	8.8	8.18
2	上	6.3	5.2	~ 7.7	8.16	7.2	8.18
	中	7.1	6.1	~ 8.2	8.17	7.5	8.17
	下	7.7	7.0	~ 8.1	8.30	8.1	8.23
3	上	8.8	8.4	~ 9.0	8.05	9.1	8.03
	中	8.8	6.3	~ 10.3	8.25	9.2	8.23
	下	9.9	8.8	~ 10.8	8.25	10.1	8.22
4	上	11.1	10.2	~ 12.0	8.16	11.4	8.09
	中	12.7	11.9	~ 13.2	8.09	13.0	7.99
	下	14.4	13.8	~ 15.4	8.06	14.8	7.95
5	上	15.6	15.2	~ 16.1	8.13	16.1	7.99
	中	16.7	16.0	~ 17.9	8.16	17.1	7.99
	下	18.0	17.2	~ 18.9	8.14	18.5	7.98
6	上	19.5	19.2	~ 19.9	8.05	19.9	7.93
	中	20.9	20.1	~ 21.4	8.03	21.2	7.87
	下	21.3	20.6	~ 22.3	8.01	22.0	7.77
7	上	22.3	22.0	~ 22.7	8.00	23.0	7.77
	中	24.2	23.0	~ 24.6	8.11	24.8	7.82
	下	25.4	24.5	~ 26.2	7.98	26.6	7.80
8	上	26.3	26.0	~ 26.7	7.99	27.9	7.81
	中	27.2	27.0	~ 27.5	7.94	28.3	7.65
	下	27.5	27.2	~ 28.0	7.97	28.8	7.73
9	上	27.9	27.6	~ 28.1	7.99	28.7	7.79
	中	27.6	26.4	~ 28.4	8.00	28.5	7.85
	下	26.2	25.6	~ 26.7	8.06	26.9	7.86
10	上	24.8	24.3	~ 25.2	8.00	25.6	7.89
	中	23.5	22.0	~ 24.2	8.07	24.4	7.94
	下	21.6	20.6	~ 22.9	8.06	22.3	7.94
11	上	18.8	17.6	~ 20.2	8.09	19.8	7.97
	中	16.2	15.1	~ 17.9	8.07	17.1	7.99
	下	15.2	13.6	~ 16.3	8.08	15.9	7.99
12	上	12.3	9.3	~ 14.6	8.08	13.1	7.99
	中	10.9	9.4	~ 11.9	8.12	11.2	8.04
	下	9.5	8.0	~ 11.1	8.11	10.1	8.05

地先海水の旬別経過



地先pHの旬別経過

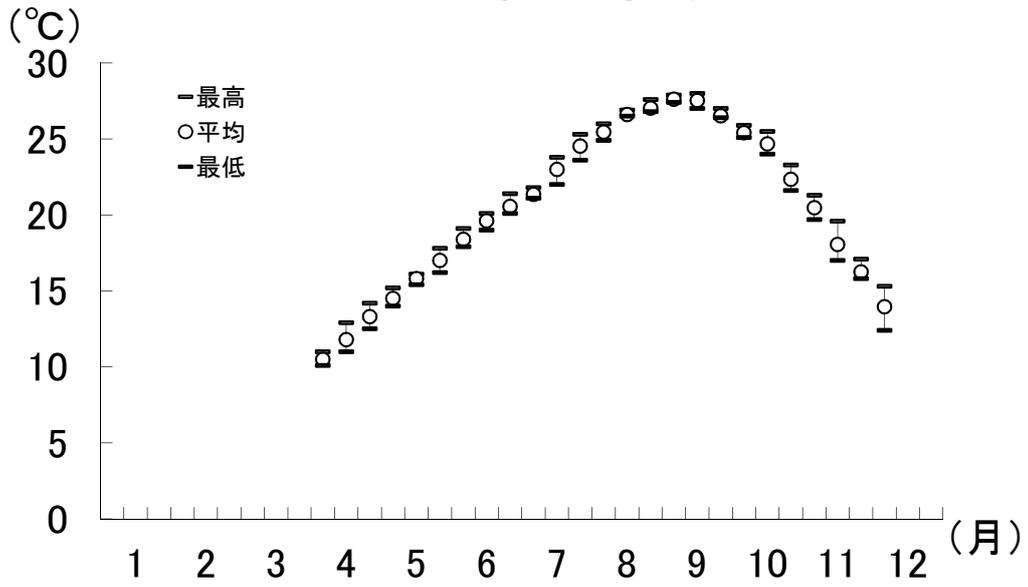


定時定点観測資料(平成24年)

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D0 (mg/l)	D0範囲			
			最低	最高		最低	最高		
1	上 中 下								
2	上 中 下								
3	上 中 下								
4	上	10.5	10.1	~	11.0	8.43	8.20	~	8.70
	中	11.8	11.0	~	12.9	8.25	8.10	~	8.50
	下	13.3	12.5	~	14.2	8.17	8.00	~	8.30
5	上	14.5	14.0	~	15.2	8.30	7.90	~	8.80
	中	15.8	15.4	~	16.1	8.22	7.90	~	8.70
	下	17.0	16.2	~	17.8	8.38	7.80	~	9.40
6	上	18.4	17.9	~	19.1	7.88	6.90	~	8.40
	中	19.6	19.0	~	20.1	7.29	6.50	~	8.50
	下	20.6	20.1	~	21.4	7.12	6.30	~	8.00
7	上	21.4	21.1	~	21.8	6.30	5.70	~	7.00
	中	23.0	22.0	~	23.8	6.94	5.70	~	7.90
	下	24.5	23.6	~	25.3	6.37	6.00	~	7.00
8	上	25.5	24.9	~	26.0	6.5	6.1	~	7.2
	中	26.6	26.5	~	26.9	5.6	4.8	~	6.5
	下	27.0	26.8	~	27.6	6.1	5.8	~	6.6
9	上	27.6	27.4	~	27.9	6.5	6.3	~	6.8
	中	27.5	27.0	~	28.0	6.0	5.7	~	6.3
	下	26.5	26.4	~	27.0	5.9	5.7	~	6.0
10	上	25.4	25.1	~	25.9	5.9	5.4	~	6.2
	中	24.7	24.0	~	25.5	6.7	6.3	~	7.3
	下	22.4	21.6	~	23.3	6.4	6.0	~	6.7
11	上	20.5	19.7	~	21.3	6.5	6.0	~	6.8
	中	18.1	17.0	~	19.6	6.9	6.7	~	7.0
	下	16.2	15.8	~	17.1	7.0	6.8	~	7.4
12	上 中 下	14.0	12.4	~	15.3	8.0	7.4	~	8.4

小田地先海水の旬別経過



小田地先DOの旬別経過

