

平成 27 年度種苗生産事業報告書

平成 26 年 10 月～平成 27 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	-----	15
3 クルマエビ種苗生産	-----	18
4 キジハタ種苗生産	-----	22
5 キジハタ養成親魚からの採卵	-----	26

II 中間育成事業

1 ヒラメ中間育成	-----	28
2 クルマエビ中間育成	-----	32

III 技術開発事業

1 サワラ中間育成技術高度化事業	-----	41
------------------	-------	----

IV 餌料生産

1 S型ワムシの生産	-----	46
2 L型ワムシの生産 (タケノコメバル用)	-----	48
3 L型ワムシの生産 (ヒラメ用)	-----	50

V 配布業務

1 種苗の配布状況	-----	52
-----------	-------	----

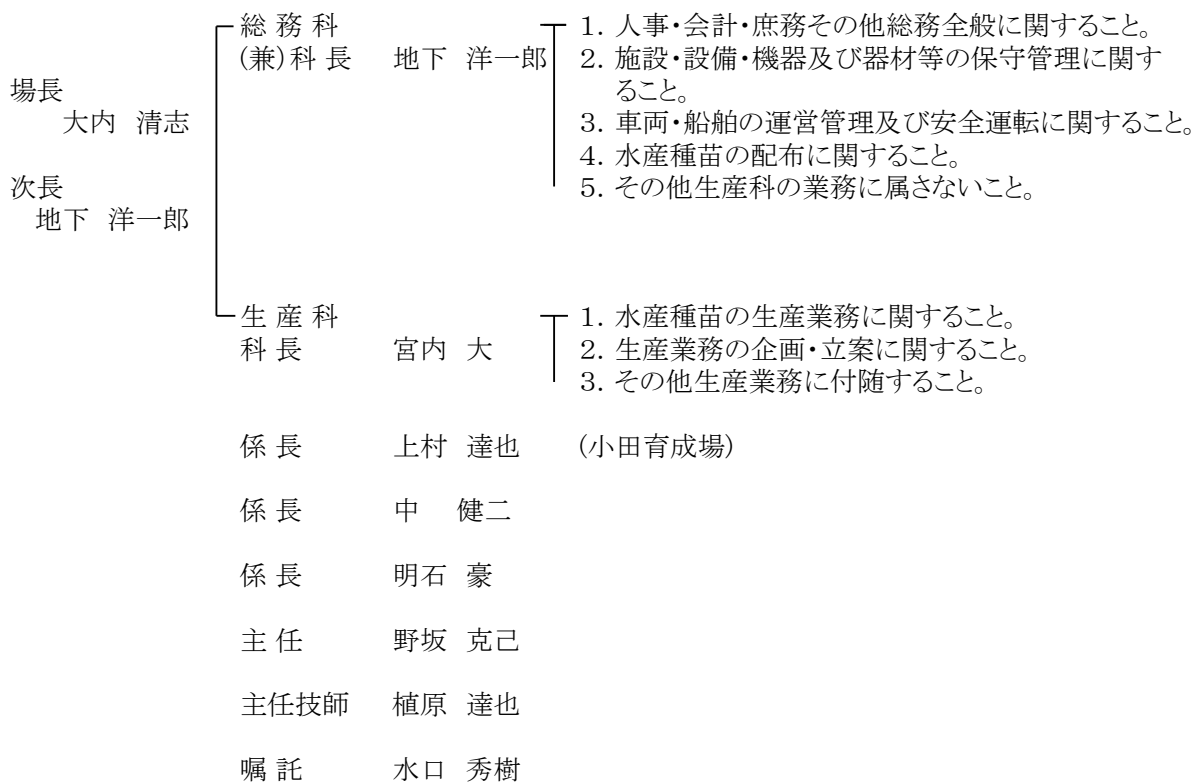
VI 観測資料

1 定時定点観測資料	-----	53
------------	-------	----

公益財団法人 香川県水産振興基金栽培種苗センター

1. 組織

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



2. 種苗生産計画及び実績

(1) 種苗生産事業

魚種	H27計画		H27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	-	
	60	260	60	360.9	5/8～15
	計	260	計	360.9	
タケノコメバル	50	90	50	145.2	4/16～5/1
クルマエビ	13	1,000	13	3,475.0	6/10～11
	60	1,900	60	2,117.0	7/20～9/26
	計	2,900	計	5,592.0	
キジハタ	60	120	60	99.6	9/17～10/16

(2) サワラ中間育成技術高度化事業

	H27計画		H27実績		
	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	(月日)
収容	35	30	32.0	19.0	6/9
取上げ	70	24	71.0	10.0	6/21

3. 施設の概要

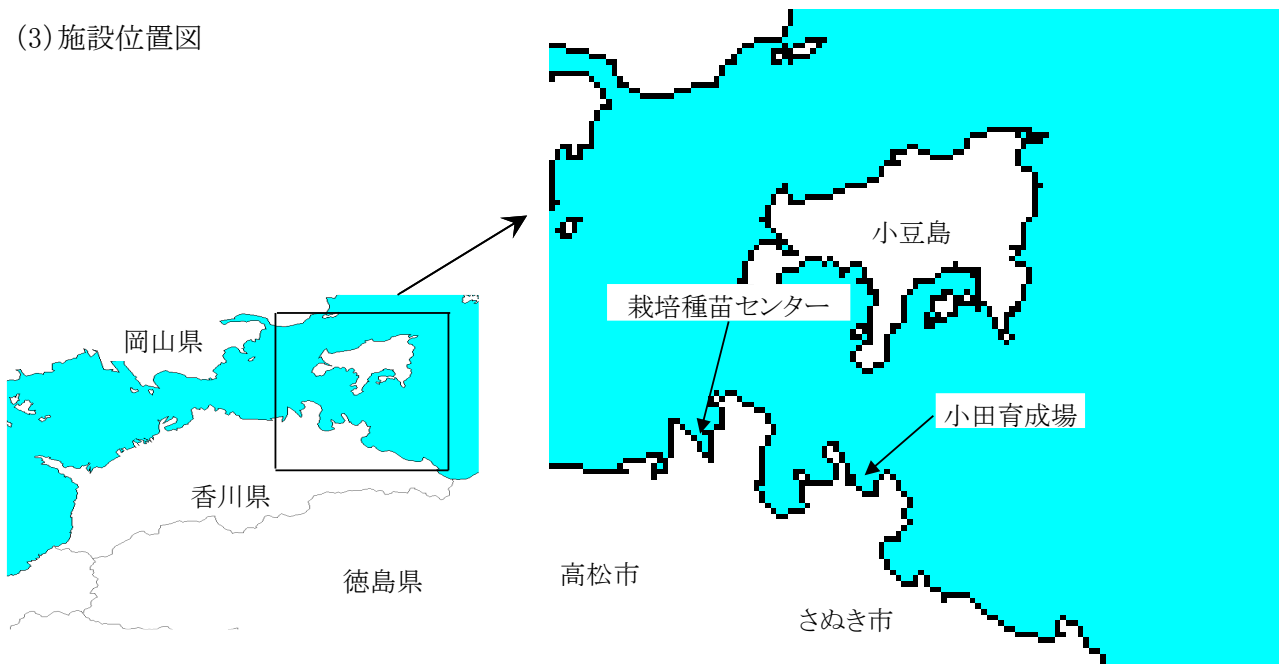
(1) 水槽・小割生簀の規模及び略称(種苗センター)

名称	略称・名称	容量(m 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

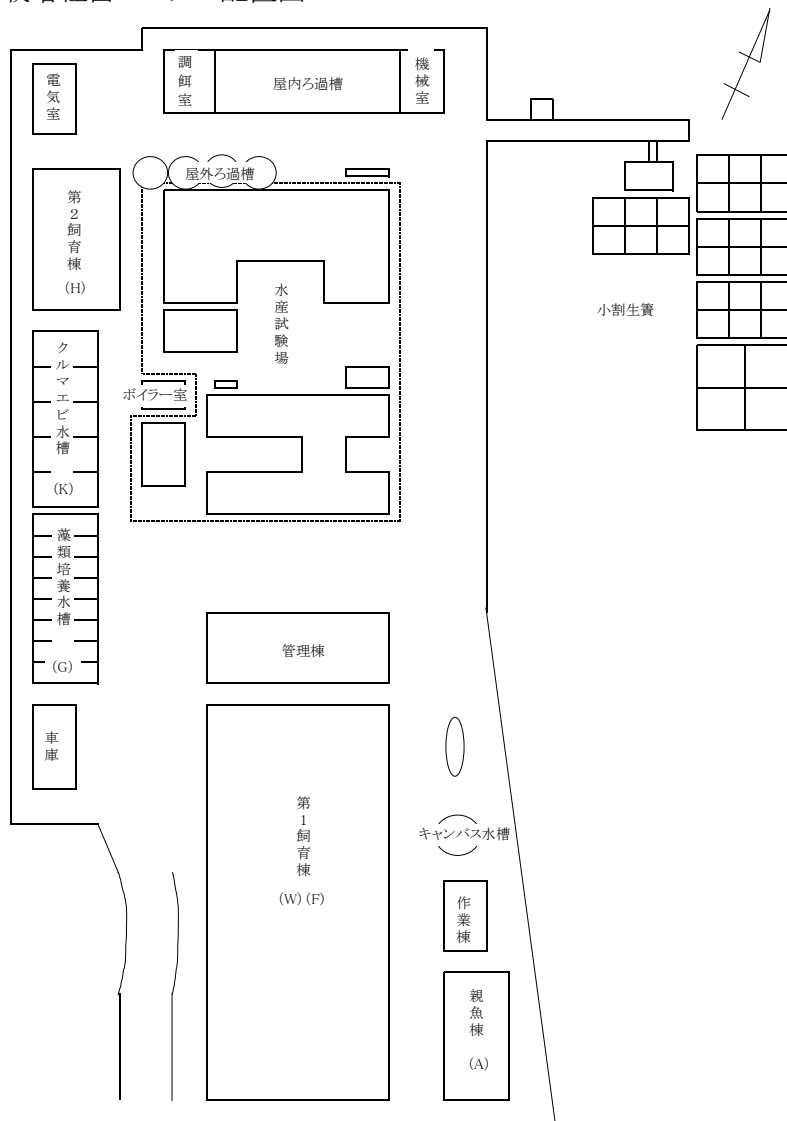
(2) 施設の概要(小田育成場)

名称	略称・名称	容量(m 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



各種の()は水槽の略称

(5) 小田育成場全体図



タケノコメバル種苗生産

宮内 大・中 健二・植原 達也・水口 秀樹

平均全長 50 mmの稚魚 9.0 万尾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 m³ FRP 円形水槽)で周年養成中の養成魚を用いた。餌は、イカナゴを与え、給餌は、2~3 回/週とした。給餌量は、総魚体重の 1.5~2.0%/回とした。

養成魚は、ろ過海水が 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 m³ FRP 円形水槽を用い、水温 26℃、塩分濃度 17‰の条件下で飼育を行った。餌は、冷凍イカ、冷凍サルエビを与え、給餌は 3~4 日毎とした。飼育水は、給餌翌日に容量の約 30~45%換水をした。

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 μ l 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。

また、新規に購入した親魚の内、妊娠魚と思われる個体は、人工授精魚と別水槽に収容して産仔を待った。

2. 生産方法

(1) 1 次飼育

1次飼育には、W 水槽(使用水量 40 m³)を使用し、閉鎖循環飼育 2 面、流水飼育 1 面)とした。飼育水温は、日令 45 日(全長約 20 mm)まで 12℃、それ以降は 15℃とした。飼育水は、精密濾過装置(多本用プラスチックハウジング(12TXA-3; 500 mm 0.5 μ m カートリッジフィルター 12 本入); アドバンテック東洋株式会社)の次に紫外線殺菌装置(UV850A 型; 荏原インフィルコ株式会社)を通過したろ過海水(以下 UV 海水)を使用した。飼育水の換水は、流水飼育は日令 12 日から、閉鎖循環は日令 15 日から行い、魚の成長に合わせて増加させた。底掃除は、日令 1 日から毎日行なった。

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

飼育水には、濃縮淡水クロレラ(スーパー生クロレラV12、クロレラ工業、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(50×50×170mm)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)、冷凍コペ、配合飼料(えづけーるシリーズ)を用いた。

Lワムシは、SV12で17時間、マリングロス(マリンテック製)で5時間強化した。Ar-nは、SV12で16時間強化後、マリングロスで3時間もしくは7時間強化した。

また、L型ワムシには、初期減耗対策としてタウリンを投餌期間中600g/m³添加した。飼育中適宜に稚仔魚について、常法($CF=(BW/SL^3) \times 10^3$)により肥満度を算出した。

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4.5mmスリット幅選別機(ソロッタくん;金剛鐵工株式会社製)を使用した。

(2) 2、3次飼育

2次飼育にはF水槽4面(使用水量40m³)を使用した。

飼育水はろ過海水を使用し、流水飼育とした。流量は、500%/日から開始し、稚魚の成長とともに800%/日まで増加した。

また、飼育水槽底面の環境保全を目的として粉末貝化石(アラゴマリン;粒径0.5mm)を適宜散布した。

餌料には、配合飼料(えづけーるシリーズ)を、7~11回/日給餌し、稚魚が40mmに達するまではAr-n、冷凍コペを補助的に与えた。

取り上げは、飼育水減少後稚魚をネットですくい、重量法で計数した。取り上げ時の稚魚の選別は5.0mmスリット幅のソロッタくんを使用した。

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。

人工授精は、10月30日、11月6日に行った。

10月30日は、14尾の雄の内13尾を用いて92尾の雌に人工授精を行った。11月6日は、10月30日に人工授精した雌群87尾と同日にできなかった5尾に、16尾の雄の内10尾を用いて行った。

また、11月19日以降に購入した天然群の内、腹部が膨満している雌4尾を産仔に利用した。産仔結果を表3に示す。

産仔は、12月6日から1月3日の間に42尾の親から計889,950尾の活仔魚を得た。産仔魚の平均全長は、7.52~8.32mmであった。また、SAI(無給餌生残指数)は、18.0~67.3(平均32.3)であった。この内種苗生産には、平均全長7.52~8.32mmの仔魚825,950尾を用いた。

表1 人工授精に使用した親魚数

月日	10.30	11.06 ^{*1}	11.06 ^{*2}	計
♂	14(13)	16(10)		26(20)
♀	92	87	5	

()内は人工授精に寄与した数

表2 人工授精に用いた親魚

月日	♂					♀	
	全長(mm)	体重(g)	尿量(g)	精巣重量(g)	GSI ()内は平均	全長(mm)	体重(g)
10.30	214-290	150-432	0.2-2.6	0.8-4.3	0.16-1.00(0.60)	211-389	168-1,048
11.06 ^{*1}	228-292	198-400	0-3.3	0.2-1.3	0.10-0.50(0.30)	211-389	168-1,048
11.06 ^{*2}						224-337	182-770

11.06^{*1} 10.30に人工授精した群

11.06^{*2} 10.30に人工授精できなかった群

表3 産仔結果

タグ NO	交尾区分	月日	WT	産仔			収容			SAI	備考
				TL (cm)	産仔後BW (g)	活ふ化仔魚 (尾)	死ふ化仔魚 (尾)	水槽	尾数		
290	人工授精	12.06	11.5	290							未受精卵混じり
595				272			21,500				
631	人工授精	12.06	11.5	273			28,200				未受精卵混じり
275	人工授精	12.07	11.1	308	470	1,650	5,550		7.90±0.183		未受精卵混じり
404	人工授精	12.07	11.1	324	602	4,500	2,400		7.58±0.159		未受精卵混じり
?	人工授精	12.08	10.8				35,500				へい死は未受精卵混じり+未発達仔魚
276	人工授精	12.08	10.8	344	668	38,800	31,900		7.63±0.215		
599	人工授精	12.08	10.8	256	324		2,000				へい死は未受精卵混じり+未発達仔魚
?	人工授精	12.09	11.7			2,300	3,700		7.63±0.215		へい死は未発達仔魚
?	人工授精	12.09	11.7				5,400				へい死は未受精卵混じり+未発達仔魚
273	人工授精	12.10	11.7	313	538	4,300	9,500		8.01±0.241		
549	人工授精	12.11	12.5	330	646	14,600	11,000	W1	14,600	7.98±0.197	35.5
601	人工授精	12.11	12.5	335	622		6,000				へい死は未受精卵混じり+未発達仔魚
565				266	385						
562	人工授精	12.11	12.5	262	368	25,200	9,300	W1	25,200	7.85±0.178	36.3
628				275	396						
505				370	820						
8	人工授精	12.12	12.4	357	748	26,100	19,100	W1	26,100	7.92±0.165	37.4
335				335	606						
?	人工授精	12.12	12.4				4,500				
637	人工授精	12.12	12.4	280	418	13,500	13,100	W1	13,500	7.95±0.104	39.6
308	人工授精	12.13	11.8	340	662	108,000	16,800	W1	108,000	7.96±0.172	25.0
363	人工授精	12.13	11.8	345	742	8,100	6,400	W1	8,100	7.87±0.123	30.2
418	人工授精	12.14	10.7	348	782	187,500	100,000	W1	187,500	7.52±0.281	37.2
405				389	1106						
532	人工授精	12.15	9.7	244	248	7,200	8,700	W5	7,200	7.83±0.230	26.1
608	人工授精	12.15	9.7	285	462	19,350	10,600	W5	19,300	8.08±0.211	34.7
632				258	356						
697				310	496						
578	人工授精	12.17	11.2	268	356	54,450		W5	54,450	7.99±0.163	25.0
634				313	562						
626				301	500						
641	人工授精	12.17	11.5	249	302		14,000				
554	人工授精	12.20	10.7	260			5,600				
?	人工授精	12.20	11.0				5,000				
6	人工授精	12.21	9.9	349	804	90,200	64,000	W8	90,200	7.96±0.177	50.6
330				375	882						
624	人工授精	12.21	10.3	243	282	16,500	1,400	W8	16,500	7.96±0.143	39.2
611	人工授精	12.22	10.6	254	336	17,300	8,600	W8	17,300	7.95±0.198	33.2
605				246	332						
530	人工授精	12.22	10.4	260	284	1,800	3,400	W8	1,800	8.10±0.171	25.4
633	人工授精	12.23	10.4	264	284	25,200	6,900	W8	25,200	7.96±0.227	24.8
?	人工授精	12.24					26,300				
263	人工授精	12.25	10.7	350	820	35,300	20,500	W5	35,300	8.22±0.224	26.7
535	人工授精	12.26	10.0	270	326	20,900	11,700	W5	20,900	8.08±0.162	30.6
513	人工授精	12.26	10.4	288	414	35,600	24,000	W5	35,600	8.08±0.162	28.9
523				263	320						
708	天然	12.26	10.3	296	454	16,200	1,000	W5	16,200	7.96±0.164	18.0
729				344							
596	人工授精	12.27	10.4	375	972	31,200	26,500	W5	31,200	8.30±0.150	26.2
712	天然	12.27	10.4	261	278	9,500	4,000	W5	9,500	8.18±0.170	24.6
698	天然	12.28	10.1	263	450	3,600	3,500	W5	3,600	8.32±0.218	67.3
490	人工授精	12.28	10.1	280	346	33,700	2,500	W5	33,500	7.91±0.162	18.4
544	人工授精	12.29	10.1	301	462	25,200	5,100	W5	25,200	8.32±0.201	34.7
613	人工授精	1.03	10.6	287		12,200	28,400				未受精卵混じり
	合計					889,950	613,550		825,950		32.3

(2) 種苗生産

1次飼育の結果を表4に示す。

1次飼育は、12月11日～12月29日の間に826,000尾の産仔魚を収容し3月20日～31日(日令92～96)に平均全長42.7～43.6mmの稚魚47,000尾と平均全長35.5～37.0mmの稚魚236,700尾を取り上げた。生残率は38.1%であった。

表4 平成26年度1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
1	仔魚収容日	月日	12.11-12.14	12.15-12.17	12.21-12.23	12.25-12.29	12.11-12.29
	仔魚収容数	尾	383,000	81,000	151,000	211,000	826,000
	収容時平均全長	mm	7.86±0.231	7.95±0.253	7.98±0.190	8.15±0.229	8.04±0.169
開始時水槽		m ² ;槽	40;1	40;1	40;1	40;1	
次	取り上げ日令	日	96		93	92	92-96
	取り上げ日	月日	3.20		3.26	3.31	3.20-3.31
飼	取り上げ平均全長	mm 4.5mm<	43.0±3.48		42.7±4.76	43.6±3.93	43.1±4.08
		mm 4.5mm>	35.5±2.12		35.9±1.18	37.0±1.51	36.0±1.96
飼	取り上げ尾数	尾 4.5mm<	16,500		8,900	21,600	47,000
		尾 4.5mm>	86,300		62,900	87,500	236,700
		合計	102,800		71,800	109,100	283,700
	生残率	%	26.8		47.5	51.7	38.1 ^{※1}
育	生産期間	月日	12.11-3.20	12.15-12.23	12.21-3.26	12.25-3.31	12.11-3.31
	飼育日数	日間	100	9	96	97	96-100
	飼育水温範囲	℃	11.2-16.6	11.0-14.5	10.5-17.2	10.5-17.3	
備考		流水飼育	日令6日に生産調整 8.90±2.75mm	閉鎖循環	閉鎖循環		

※1 第2回次を除く

2次飼育の結果を表5に示す。

2次飼育は、1次飼育で生産された稚魚を大きさ別(大群1槽、小群3槽)に収容し、生産を開始した。取り上げは、4月6日～4月16日の間に平均全長51.7mmの稚魚44,300尾と平均全長42.5～43.7mmの稚魚98,100尾、平均全長37.2～39.7mmの稚魚127,400尾を取り上げた。生残率は95.1%であった。

3次飼育の結果を表6に示す。

3次飼育は、2次飼育で生産された稚魚を大きさ別(大群1槽、小群3槽)に収容し、生産を開始した。取り上げは、4月22日～5月1日の間に平均全長52.5～53.0mmの稚魚100,000尾と平均全長41.2～46.5mmの稚魚117,900尾を取り上げた。生残率は96.8%であった。

なお、50mmに達していない稚魚は生産調整分として放流した。

通算の生残率は、31.7%であった。

表5 平成26年度2次飼育生産結果

区分	生産回次/生産区分	F1		F2		F3		F6		合計/平均
		1	2	3	4	1R-1, 3, 4 4.5mm<	1R-1 4.5mm>	1R-3 4.5mm>	1R-4 4.5mm>	
	元水槽									
2	稚魚収容日	月日	3.20-3.31	3.20	3.26	3.31				3.20-3.31
	稚魚収容数	尾	47,000	86,300	62,900	87,500				283,700
	収容時平均全長	mm	43.1±4.08	35.5±2.12	35.9±1.18	37.0±1.51				
	開始時水槽	m ³ ;槽	40;1	40;1	40;1	40;1				
次	取り上げ日令	日	120	113	108	108				
	取り上げ日	月日	4.13	4.06	4.10	4.16				4.06-4.16
	取り上げ平均全長	mm 4.5mm<		43.5±2.75	42.5±1.75	43.7±3.09				
		mm 4.5mm>		37.2±2.21	38.0±2.10	39.7±2.15				
飼	取り上げ尾数	尾 4.5mm<		25,400	27,400	45,300				98,100
		尾 4.5mm>		52,000	34,600	40,800				127,400
		尾	44,300							44,300
		合計	44,300	77,400	62,000	86,100				269,800
育	生残率	%	94.3	89.7	98.6	98.4				95.1
	生産期間	月日	3.20-4.13	3.20-4.06	3.26-4.10	3.31-4.16				
	飼育日数	日間	25	18	16	17				
	飼育水温範囲	℃	12.1-14.5	14.5-14.9	13.8-14.3	14.0-14.2				
備考										4.5mm<群600尾3R-2へ

表6 平成26年度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
		2R-2,3 4.5mm<	2R-2 4.5mm>	2R-3 4.5mm>	2R-4 4.5mm<					
	元水槽									
3	稚魚収容日	月日	4.06、10	4.06	4.10,4.16	4.16				
	稚魚収容数	尾	52,300	52,000	75,400	45,300				225,000
	収容時平均全長	mm	43.0±2.50	35.5±2.12	38.0±2.10	43.7±3.09				
	開始時水槽	m ³ ;槽	40;1	40;1	40;1	40;1				
次	取り上げ日令	日	126	120	128 129	122				
	取り上げ日	月日	4.28	4.22	4.30	4.30				
飼	取り上げ平均全長	mm	53.0±3.14	41.2±3.62	46.5±4.45	52.5±3.09				
	取り上げ尾数	尾	54,100	51,400	66,500	45,900				
育		合計	54,100	51,400	66,500	45,900				217,900
	生残率	%	103.4	98.8	88.2	101.3				96.8
	生産期間	月日	4.06-4.28	4.06-4.22	4.10-5.01	4.16-4.30				
	飼育日数	日間	23	17	21	15				
	飼育水温範囲	℃	14.2-16.6	12.7-15.3	14.1-16.2	16.4-17.1				
備考										生産調整放流 生産調整放流

3. 平成26年度 生産における問題点

(1) 産仔

本年は、人工授精を施した雌の内、約 1/2 (87 尾中 44 尾) しか産仔用親魚として利用できなかった。また、収容した雌は未受精卵を放出する個体が多かった。これは、交尾期から妊娠期において水槽工事の関係で容量の小さな水槽 (5 m³水槽 1 面) にすべての養成親魚(141 尾)を飼育した為、魚にストレスがかかったことが要因だと考えられる。

(2) 初期減耗

図1に25、26年度の日令15日までの生残率(生残率=日々のへい死数/収容尾数×100)を示す。

本年は、初期減耗対策として、1) 仔魚の質の向上目的で、10月～12月の間親魚の餌料として冷凍イカ、冷凍エビ、イカナゴを与えた。2) 種苗生産初期の仔魚にとって重要な栄養素であるタウリンの強化を行った。

その結果、日令15日での生残率は、25年が55.4～73.4%(平均62.9%)、26年が71.5～88.1%(平均80.7%)となり、対策を行った26年度が好成績であった。

しかし、仔魚の活力判定法であるSAIは、25年平均35.6、26年平均32.1と変わらなかった、妊娠魚に産仔に影響を及ぼすストレスを与えたことから質の向上に対する効果は不明である。

また、タウリンについても強化有無で比較していないのでその効果は判定できなかった。しかしながら、対策により生産率で約18%の差が生まれたことから、来年度もこのことについて検証する必要があると思われる。

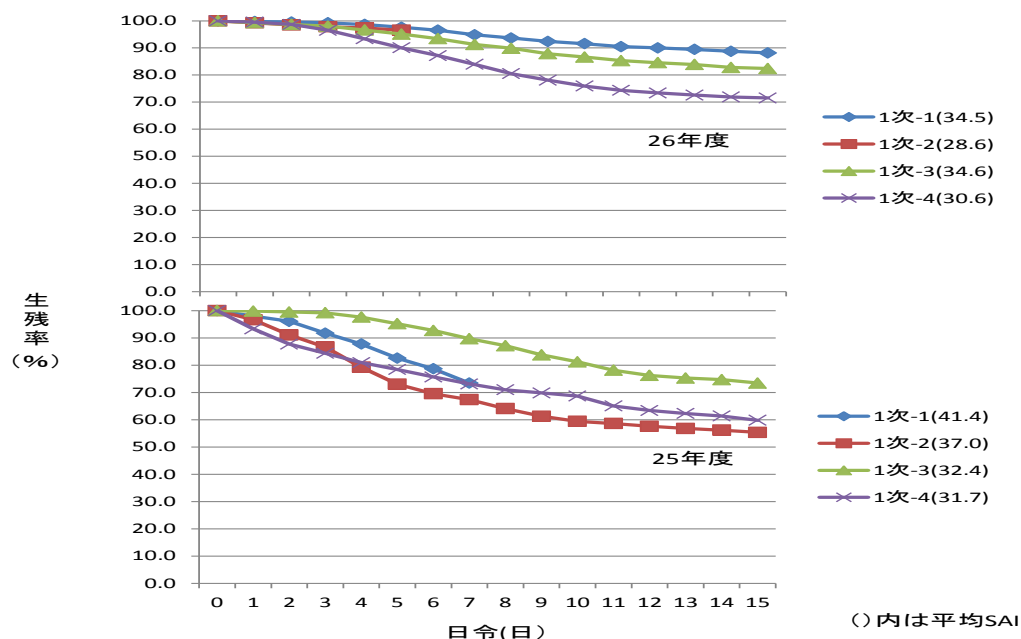


図1 平成25、26年の日令15日までの生残率

(3) 投餌量

図 2 に 25,26 年度 1 次飼育各餌料給餌率を示す。

平成 25 年度の生産では、生産目標を達成するために、生産開始尾数を 24 年度の約 2.5 倍にした結果、1 次飼育で十分量を生産できたが、この稚魚は 1 次飼育取り上げ時、小型魚の比率が高かったにもかかわらず配合単独飼育としたことにより大量へい死を招いた。

そこで本年は、生物餌料の給餌量の見直しと、給餌期間を稚魚が配合単独飼育可能だと思われる全長 40 mm まで与えた結果、この時期の餌の切り替えで問題なく生産を行えた。

図 3 に日令別稚仔魚の肥満度を示す。

肥満度は、全長約 20 mm まで増加傾向を示したが、それ以降取り上げ直前までは約 22 ~23 の間で推移し、取り上げ選別時の大群は約 25.6~26.2、小群は 23.5~23.9 であった。

2 次飼育以降の小群については、配合を活発に摂餌し始めた全長約 37 mm 頃より肥満度は増加した。

このことから肥満度は、稚魚の摂食により変化すると思われる。

図 4 に稚魚の配合摂餌率を示す。

配合は、全長約 20 mm から与えたが、嗜好性の高い生物餌料が豊富にあったためか積極的な摂餌は見られなかった。

配合飼料を早期から摂餌してくれると稚魚飼育の作業面で軽減できるので、餌料の給餌時刻と投餌バランスを再考して、配合への早期餌付けを行う必要があると思われる。

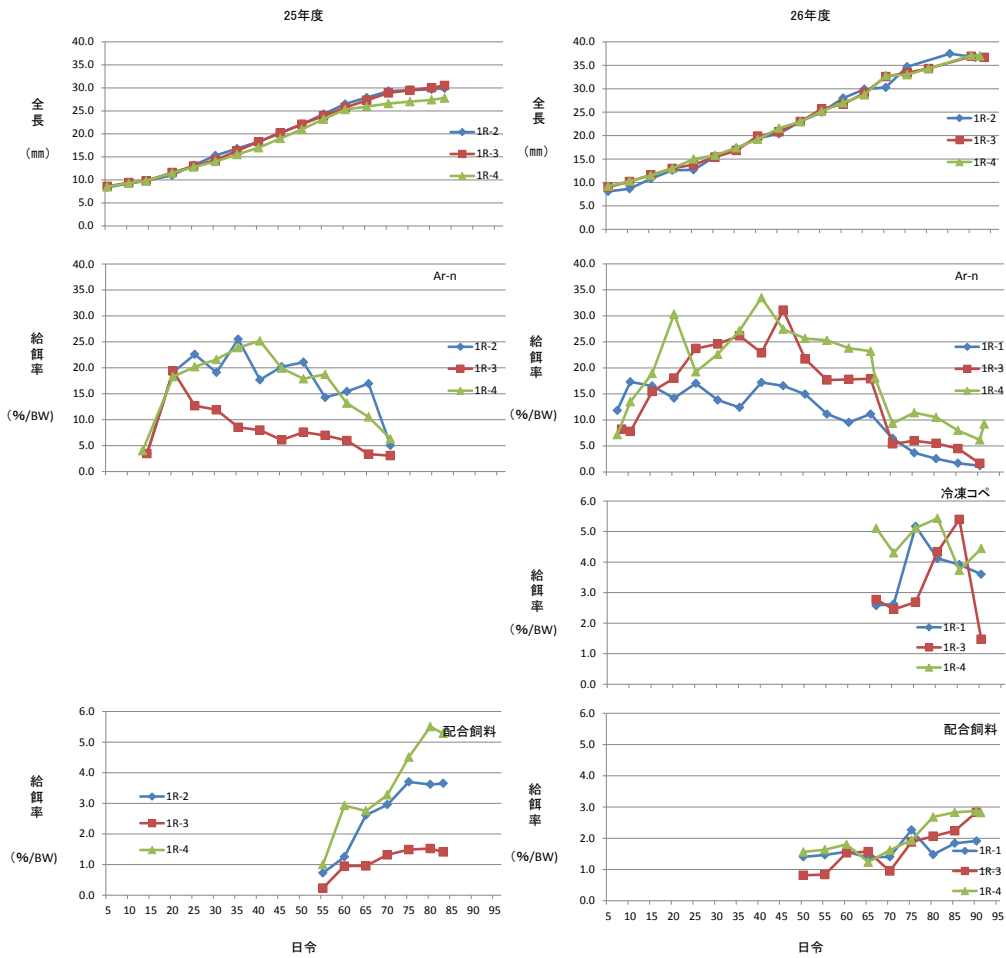


図2 平成25、26年度1次飼育各餌料投餌率

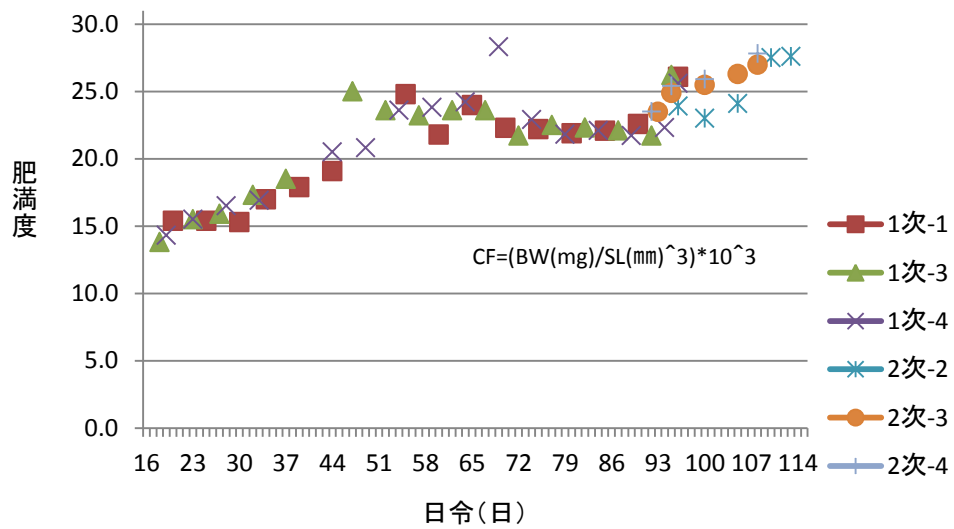


図3 日令別稚仔魚の肥満度

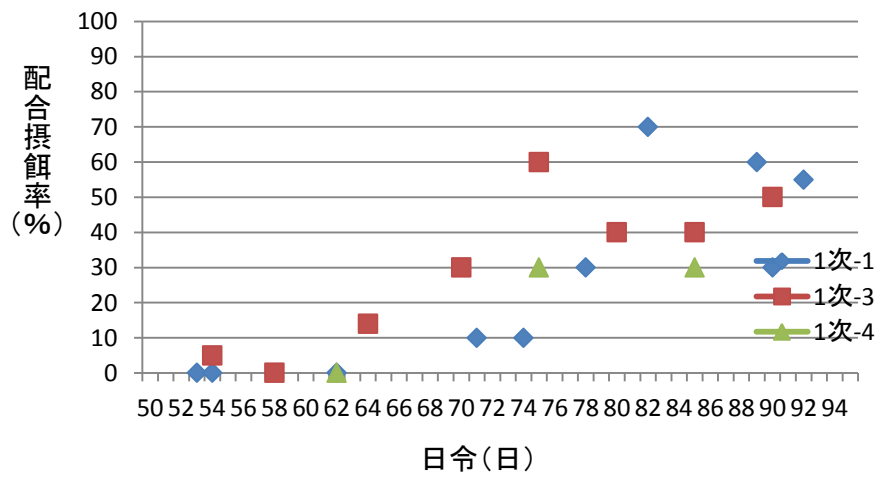


図4 稚魚の配合摂餌率

ヒラメの種苗生産

植原 達也・明石 豪

平成 27 年 2 月 5 日～平成 27 年 4 月 9 日の間に、小田中間育成場の中間育成用種苗として、平均全長約 35 mm の種苗 45 万尾を目標に生産を行い、87.31 万尾の生産を行ったので、その概要を報告する。

1. 生産方法

(1) 卵

平成 27 年 2 月 5 日に公益社団法人山口県栽培漁業公社内海生産部より、2 月 4 日採卵分 470g と 2 月 5 日採卵分 1,200g の合計 1,670g 受精卵を譲り受けた。

(2) 卵収容

2 月 4 日分の受精卵は発生が進んでいたもので、UV 海水を用いての洗卵のみを行い H1 水槽(使用水量 110m³)に 405g(68.85 万粒)収容した。2 月 5 日分の受精卵は 1 日卵管理後、沈下卵を取り除き、洗卵を行った後に再度、卵分離を行い、H2 水槽(使用水量 110m³)に浮上卵 340g(57.80 万粒)、H3 水槽(使用水量 110m³)に浮上卵 310g(52.70 万粒)を収容した。残りの受精卵は地先に放流した。

卵は 1,700 粒/g として算出した。

(3) 飼育

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

水温は、卵収容時 14.0℃でふ化日から加温し、午前、午後にそれぞれ 0.5℃上昇させ、18℃まで上昇させた。

通気は、エアブロック 4 個、エアーストーン 1 個を使用した。

換水は、日令 6 日から開始し、稚魚の成長に合わせて 30～400%/日の間で行なった。

底掃除は、日令 24 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 2～3ℓ/水槽、日令 0～24 日まで添加した。貝化石(商品名:アラゴマリン)を日令 6 から取り上げの 2 日前まで 1.0kg/水槽/日を目安に添加した。

(4) 栄養強化

L ワムシ、Ar-n には、SV12 とアルテミア栄養強化用飼料(商品名:バイオクロミスリキッド)を使用した。強化時間は L ワムシ (4 時間)、Ar-n (4 時間と 16 時間)とした。

(5) 配合飼料

えづけーる(S・M・L)とおとひめヒラメ(B2・C1)の2種類を混合し給餌した。混合の比率は1:1で、給餌率は稚魚の成長に合わせて調整し、魚体重の約3~9%/日とした。

2. 結果

表1 1次飼育生産結果

水槽		H-1	H-2	H-3		
生産回次	回	1	2	3	合計又は平均	
飼 育	卵収容日	月日	2月5日	2月6日	2月6日	
	卵収容数	万粒	68.85	57.80	52.70	179.35
	ふ化日	月/日	2/7	2/8	2/8	
	ふ化率	%	85.0	90.8	73.0	83.3
	使用水槽水量	m ³	110	110	110	
	ふ化仔魚数	万尾	58.5	52.5	38.5	149.5
	開始密度	万尾/m ³	0.53	0.48	0.35	0.45
	取り上げ月日	月日	4月8日	4月9日	4月9日	
	飼育日数	日間	60	60	60	
	取り上げ全長範囲	mm	27.4~43.8	25.6~41.4	28.0~44.0	25.6~44.0
	取り上げ平均全長	mm	36.88±4.016	35.04±3.556	35.69±3.987	35.87±3.902
	取上尾数	万尾	32.65	32.32	22.34	87.31
	生残率	%	55.8	61.5	58.0	58.4
	取上密度	万尾/m ³	0.30	0.29	0.20	0.26
飼育水温	℃	14.0 ~ 18.3	13.9 ~ 18.5	14.0 ~ 18.4		
備 考		小田育成場へ 搬入 28.65万尾	小田育成場へ 搬入 27.68万尾	全て調整放流 22.34万尾	小田育成場へ 搬入合計 56.33万尾	
		調整放流 4.00万尾	調整放流 4.64万尾		調整放流合計 30.98万尾	

表2 給餌量

回次	生産 水槽	Lワムシ (億個体)	Ar-n (億個体)	配合飼料 (kg)
1	H1	241.3	32.17	91.32
2	H2	232.2	27.67	92.76
3	H3	241.1	16.55	49.50
	合計	714.6	76.39	233.58

3. 改善点と今後の課題

(1) 間引きによる大小差の軽減

昨年は小田育成場への搬入水槽での間引き尾数は3.6万尾で、間引き率は5.9%であった。今年の小田育成場への搬入水槽での間引き尾数は7.74万尾で、間引き率は11.9%であった。昨年の取り上げ時の測定結果は、全長 34.81 ± 5.078 (mm)、 34.80 ± 4.779 (mm)であったが、今年は全長 36.88 ± 4.016 (mm)、 35.04 ± 3.556 (mm)であり、積極的な小型群の間引きで昨年より大小差の軽減が図られた。

今後は、更に大小差を軽減する為に収容卵数、間引き尾数、間引き時期等を検討したい。

(2) 飼育観察による異常の把握と対処

今年は日齢10日目にヒラメ腸管内のワムシ数が少ない事例が発生した。原因は水槽の水流が弱く、ワムシが水槽内で分散せずに、水槽底面に密集した為であった。エアーストーンの高さ、エアーの強さの調整で翌日に改善された。変態前の栄養不良は黒化等の割合が高くなるので、今後も飼育中の摂餌状況、ワムシの水槽内の密度を観察し、栄養不良とならないように注意する必要がある。

クルマエビの種苗生産

中 健二・宮内 大

平成 27 年 5 月 8 日～27 年 6 月 11 日の間に、全長約 17～18 mmサイズのクルマエビを 347.6 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

昨年度と同様に民間業者からノープリウス幼生を購入し生産を行った。

輸送は、収容日(5/8)の朝 6 時頃、鹿児島島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 14 時頃当センターに到着した。水温を 25℃に合わせた飼育水槽へ幼生 370.3 万尾を収容し、生産を開始した。

(2)飼育

飼育水槽は、K1・K2 水槽(使用水量 200 m³)を 2 面使用した。

飼育水はノープリウス幼生(以下 N)収容翌日からゾエア(以下 Z)3 期まで活性炭処理海水を注水し、水槽を満水とした。これよりポストラバ(以下 P)5 期まで 30～100%/日、活性炭処理海水を使用し、それ以降は適時 100～200%/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:ゴールドプローン)を使用した。

PG の給餌は、1 日 3 回(8、16、0 時)をノープリウス期～P9 期まで行った。夜間(0 時)の給餌は 0.5 m³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 m³ふ化槽に電磁弁を接続し、タイマーで行った。

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

2.結果

生産結果を表 1 に示す。

生産は、K1・K2 水槽の 2 面で行った。K1 水槽 186.4 万尾、K2 水槽 183.9 万尾を収容した。今年度は昨年度に観察されたミス(以下 M)3～P5 期の期間に起こったへい死は見られなかった。飼育は順調に行えた。

取り上げは、K1 水槽が 6 月 10 日に P23(平均全長 17.62±1.35mm)で 194.6 万尾を取り上

げ、うち 103.2 万尾を岡山県との種苗交換用として配付した。残りの 91.4 万尾は地先海域へ調整放流した。K2 水槽は 6 月 11 日に P24(平均全長 18.78±1.64mm)で 153.0 万尾を取り上げ、うち 100.8 万尾を小田育成場へ運搬した。残りの 52.2 万尾は地先海域へ調整放流した。

計数終了時までの生残率を図 1 に、成長を図 2 に示す。

今年度の生残率は計数終了時(N~P5 期)で K1 水槽 80.6%と K2 水槽 73.1%であった。取り上げ時 K1(N~P23)の歩留まりは 104.3%、K2(N~P24)の歩留まりは 83.1%となった。

K1 と K2 水槽の給餌量を表 2 に示す。

餌料は Ar-n・79.9 億個体、微粒子配合飼料 PG の No1・4.454kg、No2・4.650kg、No3・6.550kg、No4・4.680kg、配合飼料のヒガシマル ゴールドプローン 1 号・1.970Kg、2 号・8.270Kg、3 号・25.940Kg、4 号・93.140Kg を使用した。

3.考察

(1)ふ化幼生の活力

今年度もふ化幼生の購入を行った。今年度購入した幼生は、袋の中で幼生の活力が弱く底に沈んでいるものは確認されなかった。翌日も衰弱してへい死した幼生は観察されなかった。

(2)計数

水温調整後、袋を開封して収容を行い、生産を開始した。計数は翌日から P5 期まで行った。計数は安定して数値が出た。サンプリングのポイント数を 18 か所から 24 か所に増やすなどした結果が良かったと考えられる。

(3)生産と疾病

今年度の生産は、昨年度から検討したように、当初から 2 水槽を使用して生産を行った。結果、安定した生産が行えた。来年度の実産も、2 水槽を使用し、分槽をしない飼育方法で生産する予定である。

今年の実産でも、ツリガネムシの付着は観察されたが、付着数が少なかったため、経過を見ながら生産を行った。昨年発生した初期の減耗は見られなかった。これは、幼生の活力が良かったこととツリガネムシの付着が少量であったためと考えられる。

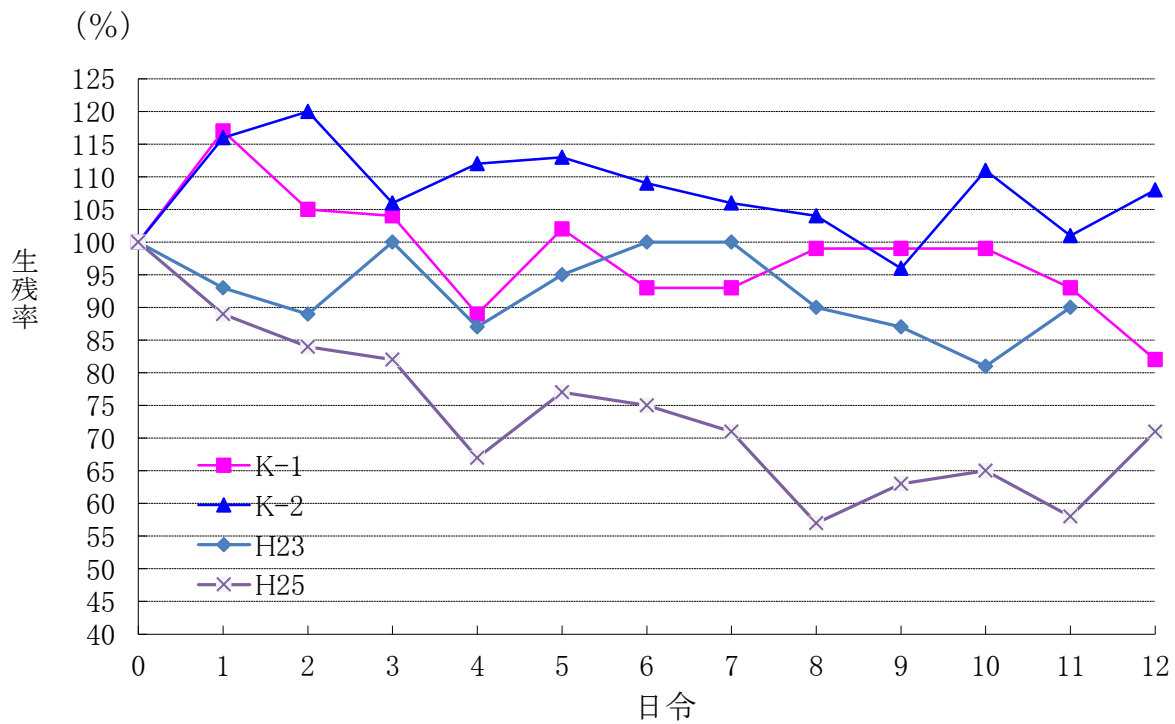


図1 生残率

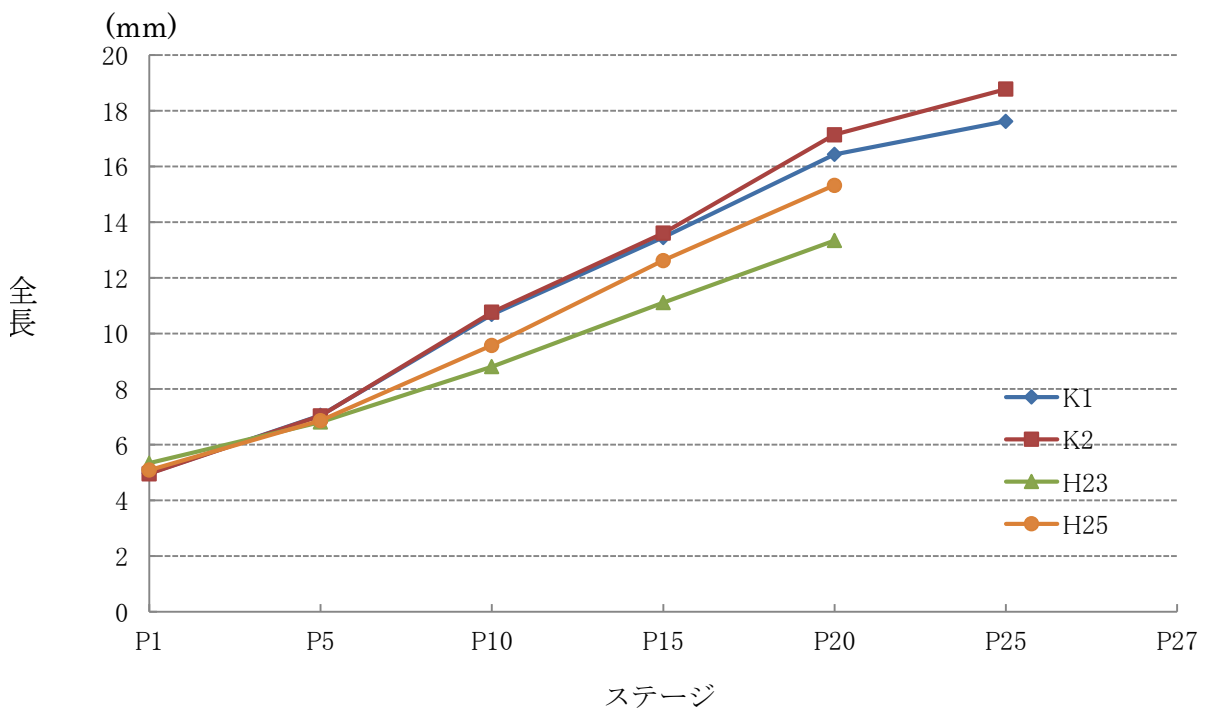


図2 成長

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	ステージ (Pn)	尾数 (万尾)	サイズ (mm)	歩留り (%)	尾数/m ³ (万尾)	配布	尾数 (万尾)
1	5月8日	K1	186.4	6月10日	K1	P23	194.6	17.62	104.3		岡山県(種苗交換用) 調整放流	103.2 91.4
2	5月8日	K2	183.9	6月11日	K2	P24	153.0	18.78	83.1		小田育成場 調整放流	100.8 52.2

表2 給餌量

使用水槽	アルテミア (億個体)	微粒子配合飼料 (kg)				配合飼料 (kg)			
		PG 1	PG 2	PG 3	PG 4	ゴールト プローン1	ゴールト プローン2	ゴールト プローン3	ゴールト プローン4
K1	40.0	2.227	2.280	3.130	2.340	0.98	4.12	14.04	41.52
K2	39.9	2.227	2.370	3.420	2.340	0.99	4.15	11.90	51.62
合計	79.9	4.454	4.650	6.550	4.680	1.97	8.27	25.94	93.14

キジハタの種苗生産

明石 豪・中 健二・水口秀樹

平成 27 年 7 月より放流用種苗として、全長 50 mm サイズのキジハタ 12 万尾を目標に生産を行い、約 4 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 (F、W 水槽：使用水量 40 m³) を使用し、生産を行った。

卵は、自家採卵の卵、国立研究開発法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所伯方島庁舎、公益社団法人山口県栽培漁業公社外海第二栽培漁業センターより譲り受けた卵を使用した。

循環回転率は飼育環境に応じて適時 50~400% 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 3 回に分けて DHA 強化淡水産クロレラ (商品名：スーパー生クロレラ V12；クロレラ工業) 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 型ワムシ)、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 V12 とワムシ・アルテミア強化剤 (商品名：ハイパーグロス；マリンテック株式会社) を併用し、強化時間は 3 時間とした。アルテミア幼生の栄養強化は午前中給餌分はスーパー生クロレラ V12 で 16 時間とハイパーグロスで 3 時間、午後給餌分はハイパーグロスで 5 時間行った。

飼育環境の改善と底掃除作業を省くため、貝化石 (商品名：リバイタルグリーン；グリーンカルチャア) 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：アラゴマリーン；マリンテック株式会社) を 2 日に 1 回 500 g、それ以降日令 40 日までは、毎日 1kg 添加した。

2. 結果と考察

表 1 に生産結果を示す。

第 1 回次 7 月 6、7 日 F1 水槽に 29.0 万粒、第 2 回次 7 月 13 日 W8 水槽に 94.1 万粒、第

3 回次 7 月 22、23 日 W5 水槽に 88.5 万粒、第 4 回次 7 月 24、25 日 F1 水槽(2 回目)に 71.1 万粒、第 5 回次 7 月 25、26 日 F3 水槽に 97.2 万粒を収容した。

飼育水槽 4 面に合計 379.9 万粒収容し、208.8 万尾のふ化仔魚を得て生産を開始した。

平均ふ化率は 55.9%で、昨年の 77.1%と比べて低い値であった。

図 1 にふ化仔魚数に対する計数値の比率(生残率)を示す。

本年度は昨年と比較すると、乱高下が激しく、日令 5 日からは全ての回次で値が下がっていった。

今年度のワムシの初期摂餌は全滅した3回次を除き、日令 3 日には 100%となり、昨年、一昨年同様良好であった。

第 1 回次は日令 5 日頃から浮上へい死が見られ、その後計数値も落ちていき、日令 10 日頃には魚が観察できないくらいに減耗していたので日令 10 日で廃棄した。

第 3 回次は孵化時から計数が出ず、日令 3 日で計数が全く出なくなり仔魚がすべて底面でへい死していたため廃棄した。

原因は不明である。

今年度は、すべての回次で水槽ごとに差はあるが、大量浮上へい死が見られた。

原因の一つとして油膜、水面のゴミの除去のし過ぎによって、表面張力で魚が水面に吸い付いたと考える。

図 2 に 1 次飼育の成長を示す。

成長は例年どおり順調であった。

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

選別器の目合いは魚の成長具合に合わせて 4.0、4.5mmを使い分けた。これは大群の中での共食いによる減耗を防ぐためである。

8 月 24 日に 4 回次のみ水槽内の稚魚が少なく、飼育継続するほどいなかったので、日令 30 日で 1,100 尾を取り上げ、5 回次(F3 水槽)へ集槽した。

9 月 2 日(日令 50 日)に 2 回次を、9 月 14 日(日令 50 日)に 5 回次の水槽を取り上げ、大小選別を行った。

第 2 回次は、大群 8,600 尾(平均全長 44.7mm)、小群 2,000 尾(平均全長 34.3mm)第 5 回次は、大群 15,400 尾(平均全長 49.7mm)、小群 17,300 尾(平均全長 33.9mm)、で大群合計 24,000 尾、小群合計 19,300 尾、総合計 43,300 尾であった。

大小選別までの 1 次飼育の生残率は、第 2 回次が 1.7%、第 5 回次が 4.8%であった。

平均 3.2%で、昨年度の平均 6.2%の半分ほどであった。

生残率の低下については、飼育初期の日令 5 日～10 日に見られた大量減耗と日令 20 日～30 日の間に見られた減耗が生残率低下の原因と考える。

これらの発生原因について初期(日令 5～10 日)の減耗は浮上死と沈降死と考える。

中期(日令 20～30 日)の減耗については不明である。

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 2 回次大群 24.3%、小群 16.4%、第 5 回次大群 16.4%、小群 9.4%、平均 16.6%で昨年度の 10.5%に比べ高い値になった。

形態異常の種類は、背鰭第 2 棘基部陥没、脊椎骨異常（前湾症、後湾症）が主な異常個所であった。

取り上げを行った結果、生産目標尾数に及ばないため、9 月 1 日、10 月 5 日、10 月 7 日に他機関より種苗を約 74,000 尾譲り受け、当场生産魚と合わせて 2 次飼育を行った。

水槽面数が限られているため回次ごとの飼育はせず、適時大小選別、水槽替え、形態異常選別を行い配付まで飼育を継続した。

今年度形態異常選別は、配付が近づいた水槽群を順次行い、計 5 回で 4,300 尾の形態異常魚を排除した。

配付は 9 月日から 10 月 16 日に行い、99,600 尾（52.1～78.1mm）を取り上げ配付した。奇形選別後、出荷時の形態異常率は 5～15%であった。

閉鎖循環飼育による飼育水中のアンモニア態窒素の値は、0.20～1.55mg/l であった。

本年度は、日令 3 日から溶存酸素量が 4mg/l 台に低下してきたので日令 3 日から酸素通気を行った。

その後は 5mg/l を下回ることなく推移した。

また、日令 45 日頃から電解水での換水を 5～10 m³/日程度行い溶存酸素量の低下を防いだ。今年度も、VNN の発生はなく、出荷前の PCR 検査でも陰性であった。

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

今年度は、飼育初期の大量減耗（浮上へい死、沈降死）の影響が大きく、取り上げまで飼育できた回次でも生残率は低い値になった。

次年度は、これらの問題に対してフィードオイルによる浮上へい死の抑制、水槽底面に水中ポンプによる水流を付けることによる沈降の抑制を行い初期生残率の向上を図りたい。

形態異常は発生原因がまだまだ不明な点が多いため、今後も引き続き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

回次	水槽	卵収容			ふ化仔魚 尾数 (万尾)	生残率 (日令6) (%)	
		由来	月日	数 (万粒)			
1	F1	屋島	7/6、7	29.0	69.3	20.1	25.8
2	W8	山口	7/13	94.1	65.6	61.7	25.1
3	W5	水研	7/22、23	88.5	32.9	29.1	-
4	F1-2	水研	7/24、25	71.1	41.9	29.8	11.4
5	F3	水研	7/25、26	97.2	70.1	68.1	75.3
合計・平均				379.9	55.9	208.8	34.4

月日	日齢	取り揚げ				生残率 (%)	奇形率 (%)	備考
		尾数 (万尾)	全長 (mm)	範囲 (mm)	4mm スリット			
								不調により10日令で廃棄
9/2	50	大群 0.86 小群 0.20	44.7 34.3	34~57 31~46	1.7	24.3 16.4	4mm スリット	
								日令2、3で全滅
8/24	30	選別無	0.11	22.2	14~30	0.4	14.8	取り上げ時に1割ほどショック死 F3へ混ぜた
9/14	50	大群 1.54 小群 1.73	49.7 33.9	40~60 27~42	4.8	16.4 9.4	4.5mm スリット	
		※	4.33		2.3	16.3		

※4回次の取り上げ尾数は含まない

表2 形態異常の状況

日令	F1-2			F3			W5			W8		
	観察数	奇形	率	観察数	奇形	率	観察数	奇形	率	観察数	奇形	率
20	10	0	0.0%	19	1	5.3%				20	0	0.0%
25				22	2	9.1%				23	1	4.3%
30	47	7	14.9%	33	4	12.1%				31	5	16.1%
35				25	5	20.0%				27	7	25.9%
40				30	4	13.3%				27	8	29.6%
45				32	3	9.4%				23	9	39.1%
50				203	26	12.8%				163	33	20.2%
合計・平均	57	7	7.45%	364	45	11.71%	0	0		314	63	19.34%
通算		12.28%			12.36%						20.06%	
奇形内訳	種類	尾数	割合	種類	尾数	割合	種類	尾数	割合	種類	尾数	割合
	陥没	7	100.0	陥没	43	95.6	陥没			陥没	59	93.7
	鰓蓋欠損	0	0.0	鰓蓋欠損	0	0.0	鰓蓋欠損			鰓蓋欠損	0	0.0
	脊椎骨異常	0	0.0	脊椎骨異常	2	4.4	脊椎骨異常			脊椎骨異常	4	6.3

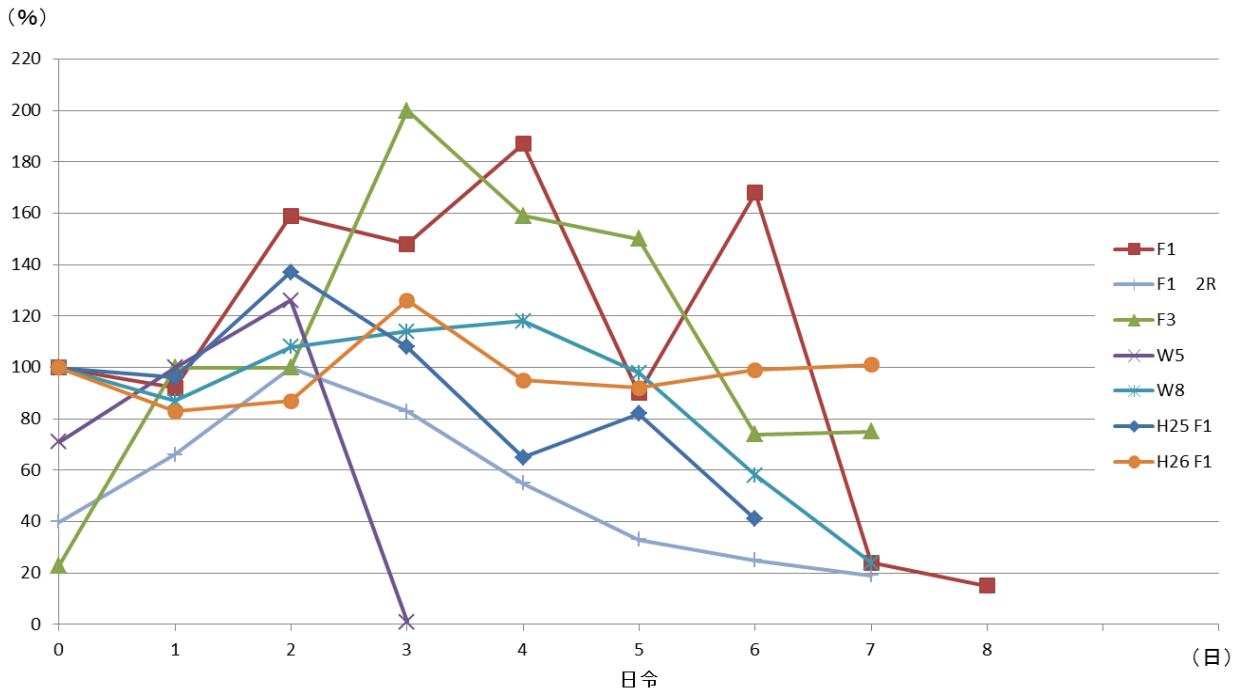


図1 ふ化仔魚に対する計数値の比率

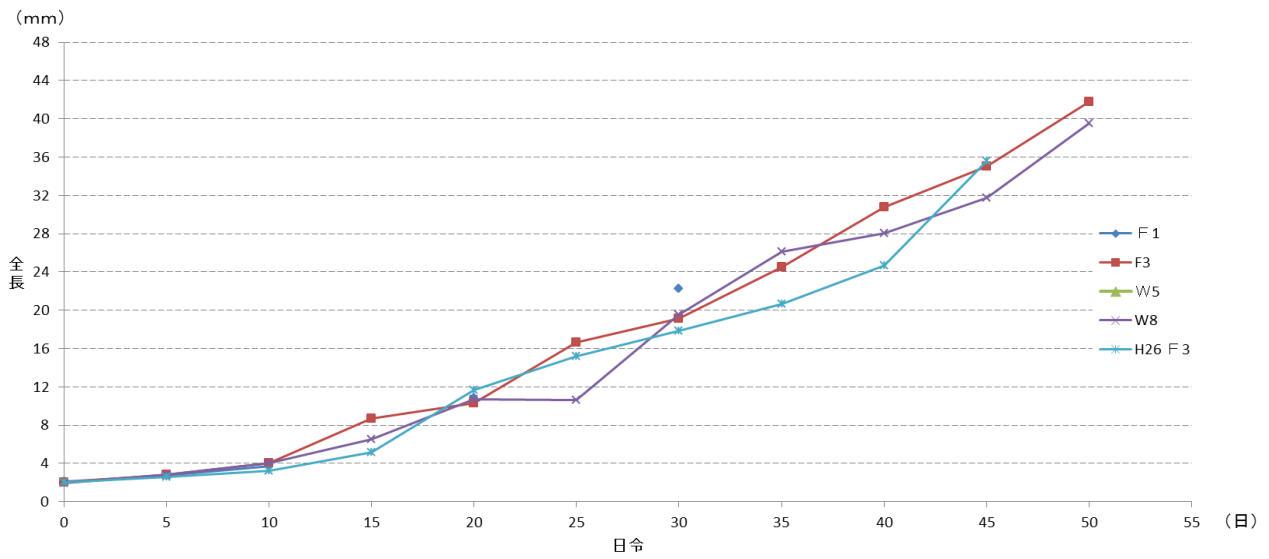


図2 成長

キジハタ養成親魚からの採卵

明石 豪・宮内 大

キジハタ養成親魚からの採卵を行ったのでその概要を報告する。

1.親魚、管理

親魚は県内産の H24 年度、H26 年度、H27 年度購入群 148 尾を、親魚水槽 A1（円形コンクリート水槽；使用水量 50 m³）に收容し、閉鎖循環システムにより周年管理した。

循環率は通年 300～350%/日とした。

飼育水は電解殺菌処理海水を用い、水温は冬期は 11℃とし、4 月頃からは閉鎖循環による水温上昇を抑えるために自然水温と同じくらいになるように冷却した。

底掃除は 1～2 回/週、適宜行った。

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

本年度 VNN はすべて陰性であった。雌雄比は ♀77：♂71 であった。

また、春と秋の年 2 回、銅イオンによる白点虫の予防を行った。

2.給餌

餌料は、冷凍小エビと冷凍イカを給餌し、イカには栄養剤（商品名：アクアベース 3 号；日清丸紅）を約 2%添加し調餌した。

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

3.産卵、結果

表 1 に採卵結果を、図 1 に日毎の産卵数と水温を示す。

産卵は 6 月 13 日から確認でき、8 月 18 日の採卵終了まで総採卵数 1,494 万粒、浮上卵数 471 万粒で平均浮上卵率は 31.5%であった。

採卵期間中の平均ふ化率は 85.0%であった。

表 1 採卵結果

採卵期間 (月 日)	採卵日数 (日)	総採卵数 (万粒)	浮上卵数 (万粒)	沈下卵数 (万粒)	平均浮上卵率 (%)	平均ふ化率 (%)
6/13～8/18	67	1,494	471	1,023	31.5	85.0

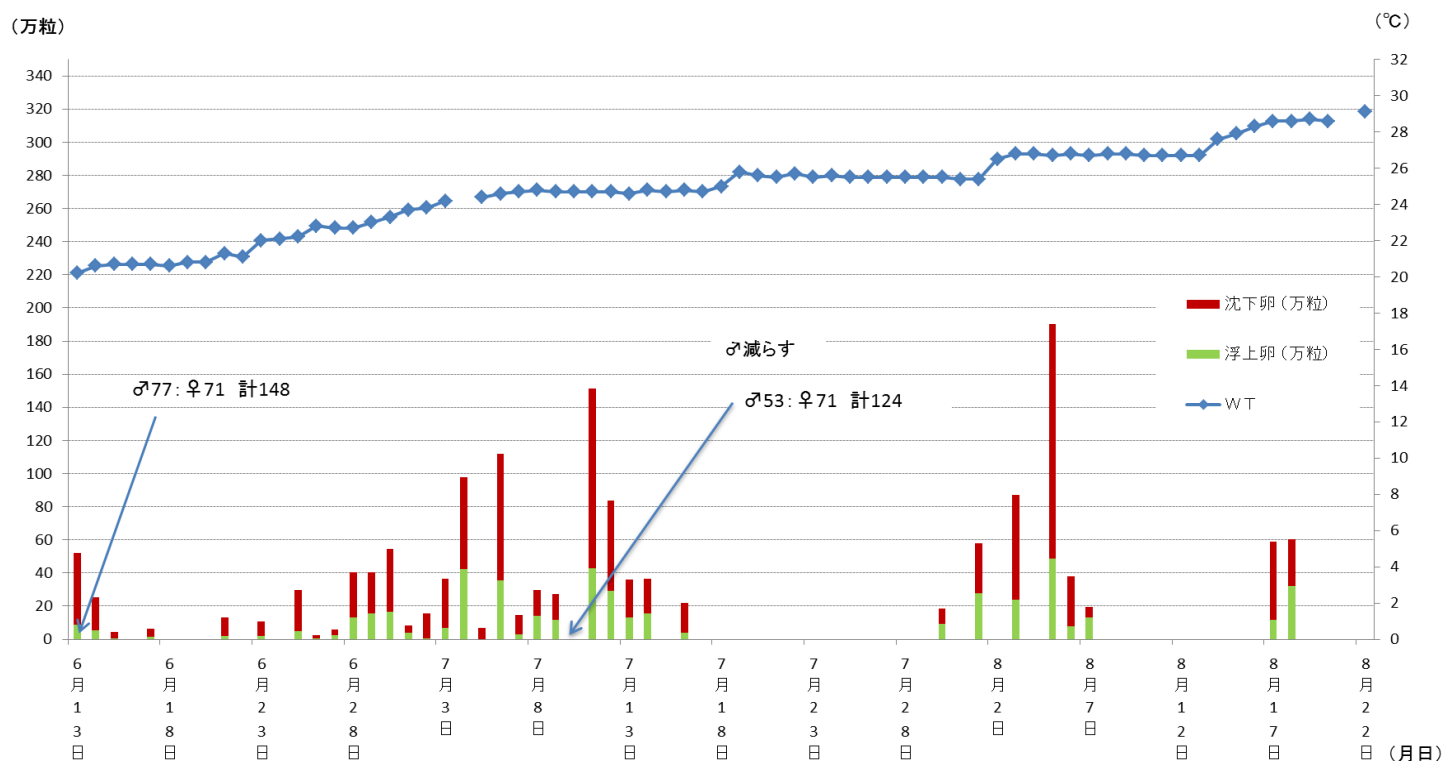


図1 産卵と水温

本年度は産卵数の増加が見られず、産卵当初は、親魚 148 尾の収容密度が高いことによるストレスと考え、産卵期途中の 7 月 10 日に収容密度の調整 (148 尾→124 尾) と雌雄比 (♀71 : ♂77→♀71 : ♂53) の調整を行ったが、結局産卵数は増加せず、8 月 18 日に採卵を終了した。

次年度は、新たな水槽に閉鎖循環システムを 1 基増設し、親魚数を増加させるとともに収容密度、雌雄比を見直し、産卵数増加を狙いたい。

ヒラメの中間育成

上村 達也

放流用種苗として、平均全長 60 mm のヒラメを 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 68.0 mm の稚魚 36.1 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 1 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 3 回行い、飼育当初から船外機船に取り付けた散粒機で、側壁周りを中心に池全体に給餌を行った。

(4) 水質管理

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

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

(5) 取り上げ、配付

飼育水は、水門の開閉と排水ポンプで排水し、排水とともに水門前の深みに蟄集した稚魚を、スクリーン部に設置したふらし網(目合い 3 mm、筒状 3m)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 32.5 mm の種苗を 4 月 8、9 日に、56.3 万尾収容した。

種苗搬入直後の潜水で、約 1 万尾(目視)のへい死魚が観察された。

表1 中間育成結果

年度	収 容				取 り 上 げ								
	月日	収容 尾数	平均全長	標準 偏差	月日	飼育 日数	取上 尾数	平均全長	配布時 魚体重	取上総 重量	給餌 量	生残 率	給餌量/ 取上重量
	(日)	(万尾)	(mm)		(日)	(日)	(万尾)	(mm)	(g/尾)	(kg)	(kg)	(%)	
27	4.08,09	56.3	32.5	4.86	5.13,14,15	35,36, 37	36.1	66.8, 68.1, 69.1	2.6, 2.8, 2.5	939	781	64	0.83
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徐々に多くなった。飼育日数 20 日には 5,000 尾になったので、1 週間の間に、約 7,000 尾の黒子をすくって間引いた。

育成日数 35～37 日の 5 月 13～15 日に、平均全長 66.8～69.1 mm の稚魚を合わせて 36.1 万尾取り上げた。生残率は 64% であった。

給餌量は 781kg で、取り上げ総重量は 939kg であった。

有眼側および無眼側の色素異常、奇形魚および逆位の魚は観察されなかった (n=173)。

飼育期間中の飼育水温は、8 時が 12.6～19.3℃、15 時が 13.1～20.8℃で、DO は、8 時が 6.0～8.8 mg/l、15 時が 7.0～9.2 mg/l の範囲であった。

3. 問題点

(1) 成長

生残率、成長が共に良かった 23 年度の成長と比較するために、水温(8 時)と成長の推移を図 1 に示す。

本年度は、平成 23 年度と比較して、取り上げ時の平均全長は小さかったが、成長は少し良かった。飼育期間を通じた平均水温(8 時)は、平成 27 年度が 16.3℃(水温範囲 12.6～19.3℃)、平成 23 年度が 15.6℃(水温範囲 13.4～18.8℃)であった。水温の推移は、23 年度と比べ、飼育初期にやや低く、飼育中、後期に高く推移している。

全長毎の給餌率の推移を図 2 に示す。

給餌率は、23 年度と比較して、飼育前期が低く、飼育後期が高くなった。

飼育後期に給餌率が高くなったのは、潜水観察による残餌の量が少なかったこと、夕方の給餌時の浮遊摂餌の状況が活発だったことなどから、生存尾数の推測を実際よりも多く見積もってしまったためである。

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

(2) 形態異常

本年度は、特に大きな問題は無かった。

(3)生残

本年度は、生残率が 64%と低かった。これは、飼育前期の給餌率が低くなったので、飼育中期から黒子が多く出現し、生残率が低くなったものと推察される。

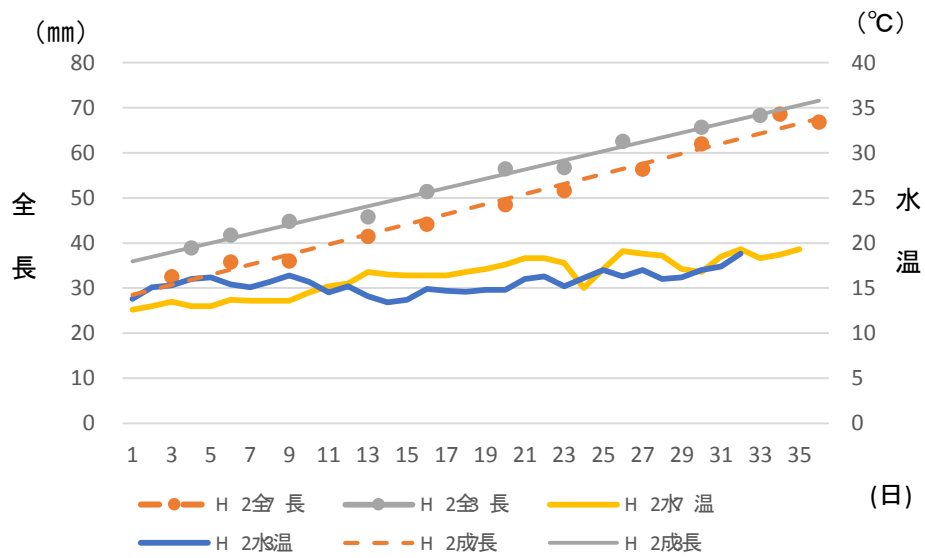


図1 成長と水温の比較

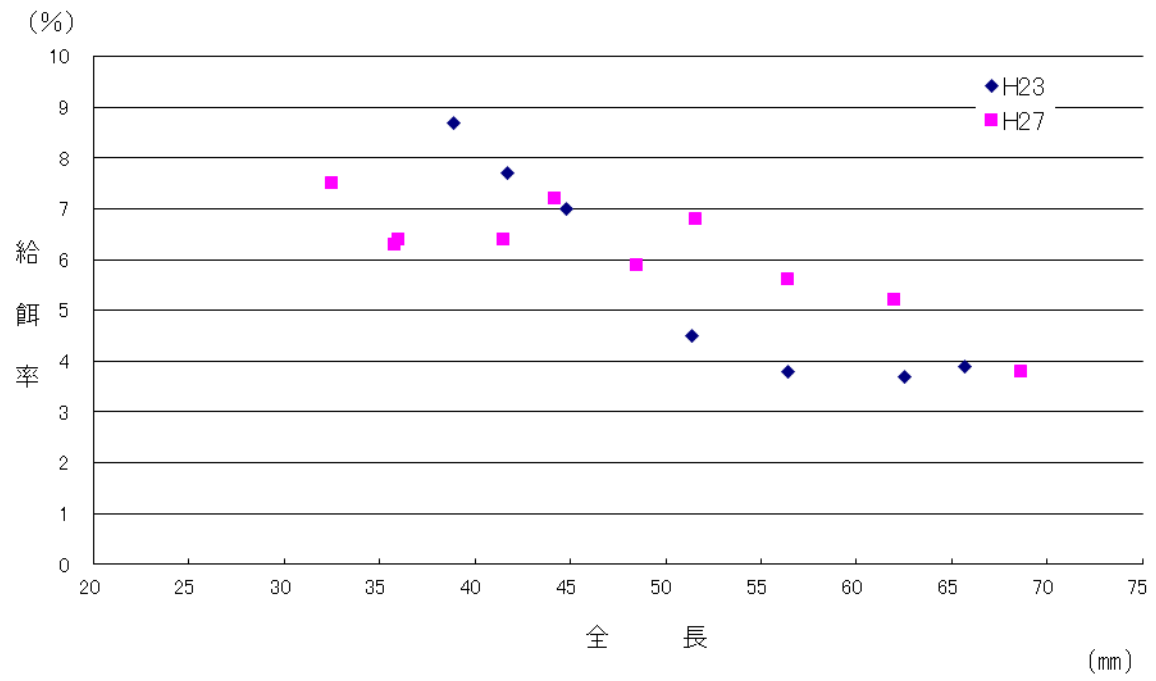


図2 給餌率の比較

クルマエビの中間育成

上村 達也・植原 達也

平成 27 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、平均全長 60.6～68.6mm の種苗を 222 万尾生産した。その概要を報告する。

1. 生産方法

(1) 飼育池

1 辺約 70m の正方形で、隅切りされた約 5,000m²、水深約 200cm(水門部)の池を 3 面使用した。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 1 台、水車を 5 台にした。3 回次は、使用していた 4 台の水流機を飼育途中に順次水車に置き換えていった。なお、1 回次は、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

1、3 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、空輸後トラックにて輸送したものを収容した。

2 回次は、栽培種苗センターで生産された種苗を 1 m³ポリエチレン製活魚輸送タンク 6 槽使用し、酸素通気を行って輸送したものを収容した。

2、3 回次が生産不調のため、4 回次の生産を行った。県外で生産された種苗を活魚車で輸送したものを収容した。

(3) 給餌

国内産の 3 社(フィード・ワン、日本農産工業、ヒガシマル)の配合飼料を随時併用し、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、D₀、pH、透明度を測定した。

珪藻の濃度が透明度 150cm 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)を随時添加した。

(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、土壌改良剤(商品名：カルオキソ 以下カルオキソ)を池砂上に散布し、トラクターですきこんだ。飼育中は、ヘドロの量に応じて、カルオキソを中央部を中心に散布し、ヘドロの軽減と溶存酸素の低下を防ぐように努めた。

(7) 塩素消毒

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

(8) 取り上げ、配付

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

2. 生産結果

生産結果を表1に示す。各回次の成長と水温を図1～3に、各回次の給餌率を図4～7に、1、3回次の溶存酸素量の推移を図8、9に示す。なお、2回次の溶存酸素量の推移を示せないのは、連続測定できるDOメータが1台しかないため、1回次と飼育期間が重複し、測定できていないためである。図10～13に換水率の推移を示す。

表1 平成27年度クルマエビ中間育成 生産結果

年度	回次	飼育期間	取上期間	全長 (mm)	魚体重 (g)	取上サイズ (mm)	収容尾数 (万尾)	収容重量 (kg)	取上尾数 (万尾)	取上重量 (kg)	生残率 (%)	給餌量 (kg)	増肉係数	入荷先
H27	1	5.19 54日間 ～7.12	7.20 10日間 ～7.27	11.5 ～67.2	1.6 ～2.2	61.5 ～67.2	99	8.9	86	1,440	87	1,206	0.84	鹿児島 取上げ終盤に約1万尾のへい死
	2	6.11 48日間 ～7.29	7.30 8日間 ～8.07	21.7 ～65.0	1.6 ～2.0	61.1 ～65.0	101	75.6	47	773	47	1,268	1.82	屋島センター 取り上げ前のへい死は約27万尾
	3	6.30 50日間 ～8.19	8.20 10日間 ～9.04	11.3 ～65.5	1.5 ～1.8	61.1 ～65.5	99	7.9	55	873	56	968	1.12	鹿児島 取り上げ前のへい死は約6万尾
	4	8.04 34日間 ～9.07	9.08 7日間 ～9.17	19.1 ～68.6	1.5 ～1.8	60.6 ～68.6	25	-	24	363	96	290	-	福岡から輸送中、酸欠死多数
H26	1	5.19 62日間 ～7.19	7.20 26日間 ～8.14	11.5 ～80.3	2.3 ～4.2	69.3 ～85.1	143	12.9	59	1,793	42	2,335	1.31	鹿児島 取上前に約44万尾のへい死
	2	6.18 42日間 ～7.30	7.31 11日間 ～8.21	21.0 ～76.6	1.8 ～3.2	63.7 ～76.6	150	84	50	1,130	33	1,540	1.47	県外 輸送時のへい死多い。 取上前に約32万尾のへい死
	3	7.25 47日間 ～9.10	9.11 8日間 ～9.26	14.8 ～64.8	1.3 ～1.9	60.1 ～64.8	70	-	52	749	74	913	-	県外

1回次は、5月19日に鹿児島から搬入した平均全長11.5mmの種苗99万尾を1号池に収容して生産を開始した。

今年は、収容時の袋の中でへい死している個体は観察されなかった。収容直後に約5万尾（目視）のへい死エビを池全体で確認した。これも平年並みであった。

飼育初期の14日間は、水温を維持する目的で、水車および夜間に回す水流機の稼働台数を減らした。

へい死個体を確認することなく、飼育は順調に推移したため、7月13日（飼育日数55日）から取り上げを開始した。7月27日（飼育日数69日）までに延べ10日取り上げを行い、飼育を終了した。取り上げ中に約1万尾のへい死を確認した。

平均全長61.5～67.2mmの種苗を86万尾取り上げた。

飼育期間中の水温は、8時が18.3～27.7℃、15時が20.2～28.8℃の範囲であった。

DOは、8時が5.9～8.8mg/l、15時が6.5～11.0mg/lの範囲であった。

pHは、8時が7.91～8.43、15時が8.01～8.55の範囲であった。

2回次は、6月11日に栽培種苗センターから10tトラック（1m³活魚水槽6個）で輸送し、平均全長21.7mmの種苗101万尾を3号池に収容して生産を開始した。収容直後のへい死エビは約3～5万尾（目視）であった。

7月15日（飼育日数34日）にへい死エビが50尾確認された。徐々にへい死エビの数が増えていったので、へい死魚の減少を目的に7月20日に24時間絶食させた。7月22日の7.2万尾

をピークに徐々にへい死尾数が減少した。

7月30日（飼育日数49日）から取り上げを行い、8月7日（飼育日数57日）に生産を終了した。

平均全長61.1～65.0mmの種苗を47万尾取り上げた。大量へい死した尾数は、約27万尾であった。

飼育水温は、8時が21.5～28.0℃、15時が21.9～29.2℃の範囲であった。

DOは、8時が5.7～8.6mg/ℓ、15時が6.7～10.1mg/ℓの範囲であった。

pHは、8時が7.95～8.40、15時が8.05～8.56の範囲であった。

3回次は、6月30日に鹿児島から搬入した平均全長11.3mmの種苗99万尾を2号池に収容して生産を開始した。輸送直後のへい死はほとんどなかった。

8月3日（飼育日数34日）にへい死エビが600尾確認された。約2/3の制限給餌を行った。8月6日の1万尾をピークに徐々にへい死尾数が減少した。

8月20日（飼育日数51日）から取り上げを行い、9月4日（飼育日数66日）に生産を終了した。

平均全長61.1～65.5mmの種苗を55万尾取り上げた。生残率は56%であった。

飼育水温は、8時が22.2～28.1℃、15時が22.4～29.6℃の範囲であった。

DOは、8時が7.6～5.1mg/ℓ、15時が6.4～10.7mg/ℓの範囲であった。

pHは、8時が7.88～8.35、15時が7.98～8.54の範囲であった。

4回次は、8月4日に福岡から平均全長19.1mmの種苗50万尾を活魚車で運搬した。運搬中に通気が止まっていて、収容時には、かなり減耗がみられたが、そのまま1号池に収容して生産を開始した。

収容時の状況とその後のへい死エビの目視観察から、運搬尾数の半分の25万尾の収容と推測をして、飼育を行った。

へい死個体を確認することなく、飼育は順調に推移したので、9月8日（飼育日数35日）から取り上げを開始した。9月17日（飼育日数44日）までに延べ7日取り上げを行い、飼育を終了した。

平均全長61.6～68.6mmの種苗を24万尾取り上げた。推定生残率は96%であった。

飼育期間中の水温は、8時が23.8～29.7℃、15時が24.7～31.3℃の範囲であった。

DOは、8時が5.3～7.3mg/ℓ、15時が5.9～9.5mg/ℓの範囲であった。

pHは、8時が7.90～8.32、15時が7.94～8.39の範囲であった。

3. 問題点

○疾病対策

平成23年度より、ビブリオ病が発病し、生産に支障をきたしているのが現状である。本年度は、今までの結果を踏まえて、以下のことに留意し、生産を行った。

1. 収容密度を下げて、池に対する負担を軽減する。

昨年度は、生産当初、一池当たり140万尾の種苗を収容し、2回の生産を行うことを基準にしていた。本年度は、100万尾の種苗を収容し、3回の生産を試みたが、ビブリオ病が発病したために、4回次の生産を行うことになった。

2. 水車の数を増やすことによって、最低溶存酸素量を上げるようにする。

一池に6台の水車及び水流機（いずれも1馬力）を設置することができるようになっている。朝方に下がる溶存酸素量を上げるのできる水車を増やして対応する。昨年度、4機だった水流機を本年度は1、2回次において5機にした。1回次においては、最低溶存酸素量を上げることができているが、3回次については、横並びか若干下回る結果であるが、これは、26年次には水車が6台であったこと、収容尾数が70万尾と少なかったことによるものである。

3. 換水率を増やすことによって、飼育水の負荷を軽減する。

昨年度、関係機関からの聞き取り調査で、ピブリオ病の発生防止には、換水率を上げることが有効であるとの見解を受けたので、図10～13のように換水率を上げた。
 昨年度よりも、ピブリオ病の被害を少し軽減することができたので、ある程度は効果があったものとする。しかし、2、3回次の生残率は通常の75%を下回るものであったので、来年度は、飼育環境をより良いものにするために、収容密度を下げて、それに伴い給餌量を下げた飼育を行いたいと考える。

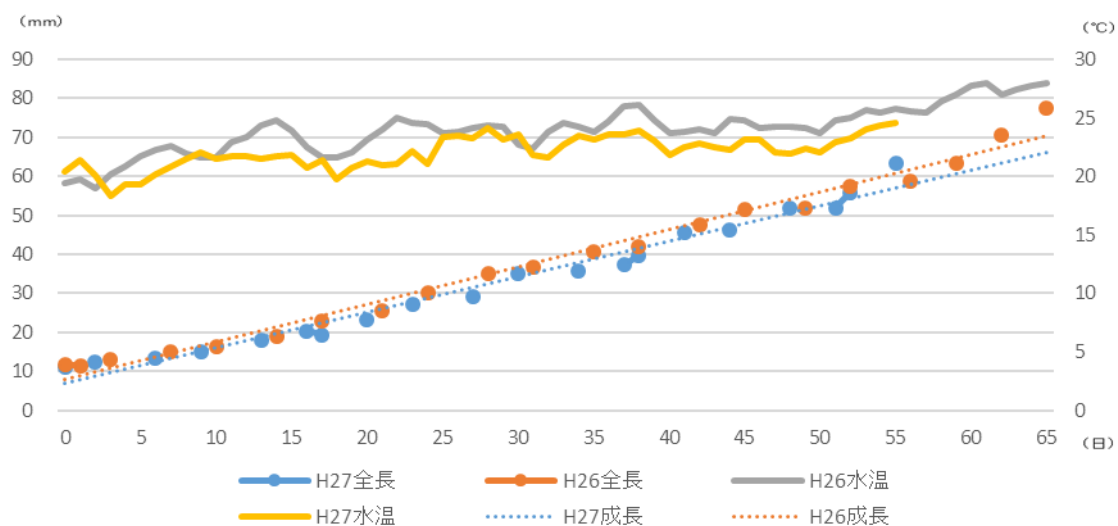


図1 1回次の水温と成長

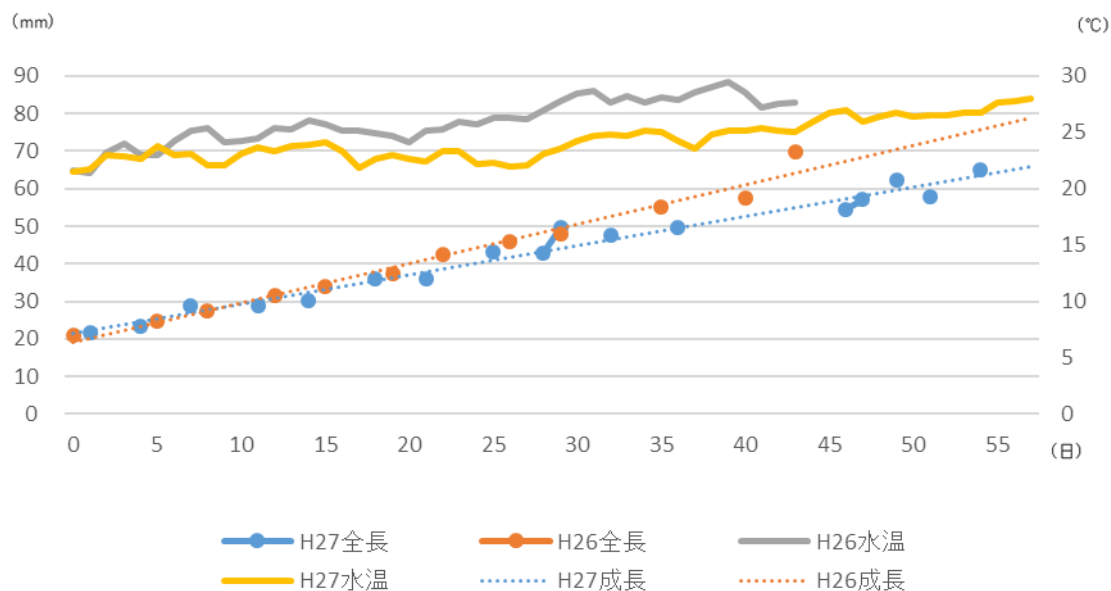


図2 2回次の水温と成長

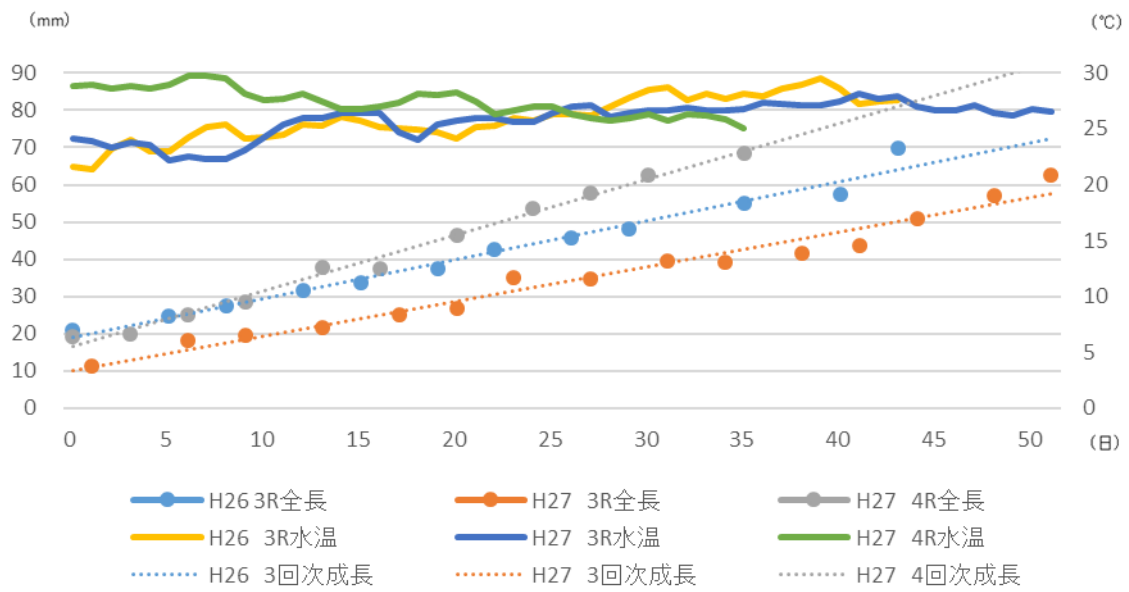


図3 3、4回次の水温と成長

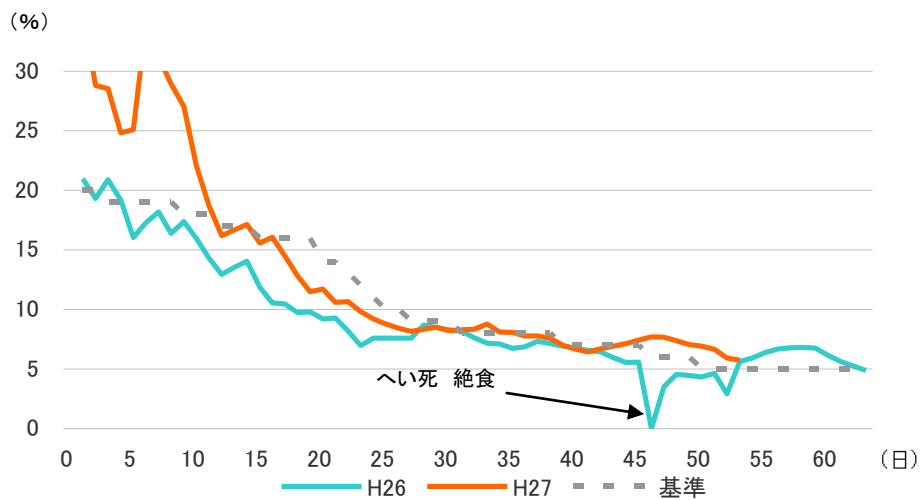


図4 1回次の給餌率

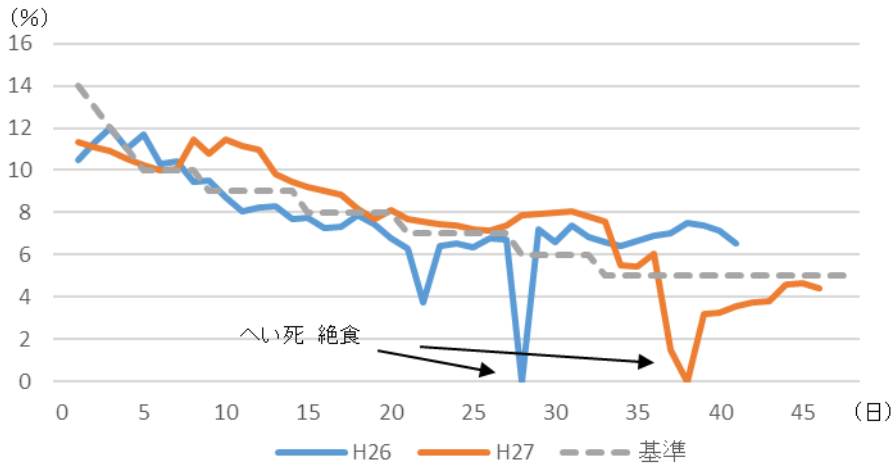


図5 2回次給餌率

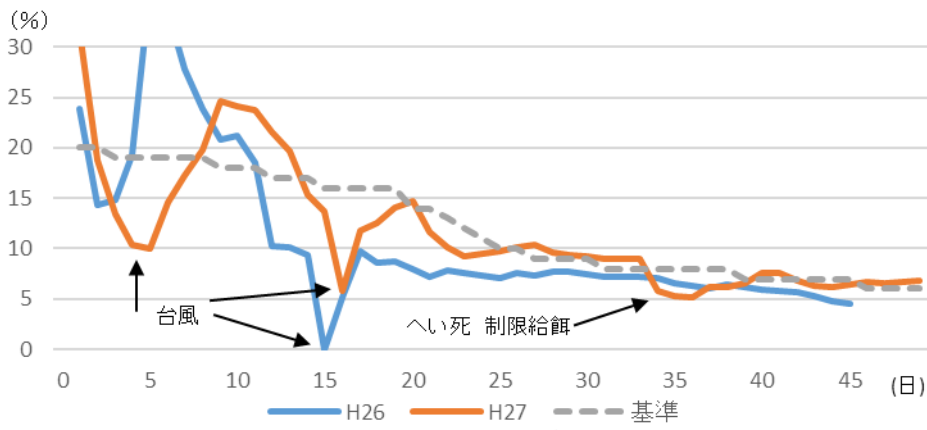


図6 3回次給餌率

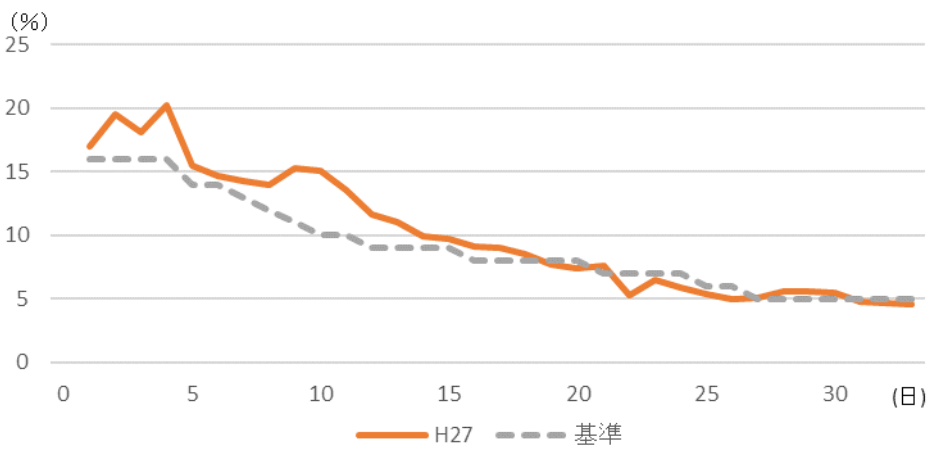


図7 4回次給餌率

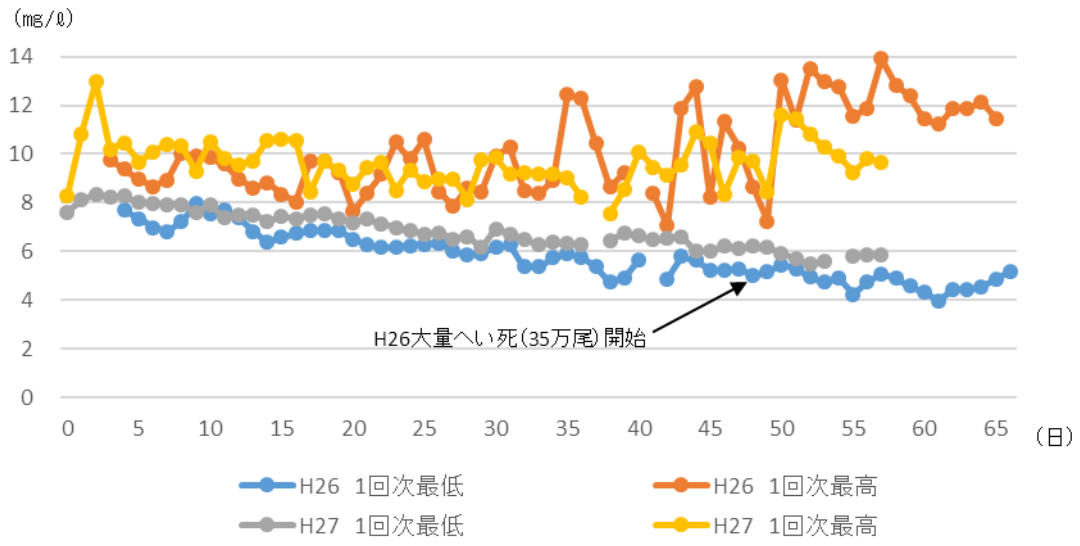


図8 1回次の溶存酸素量

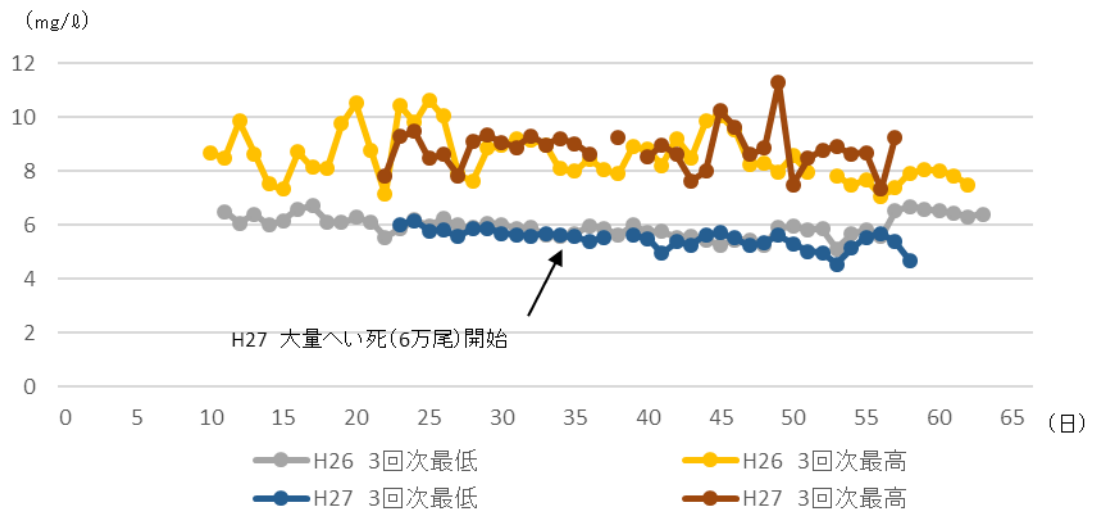


図9 3回次の溶存酸素量

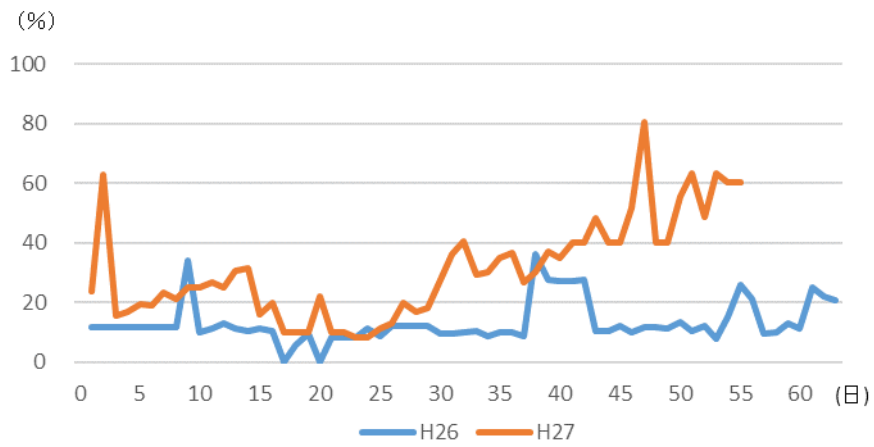


图10 1回次換水率

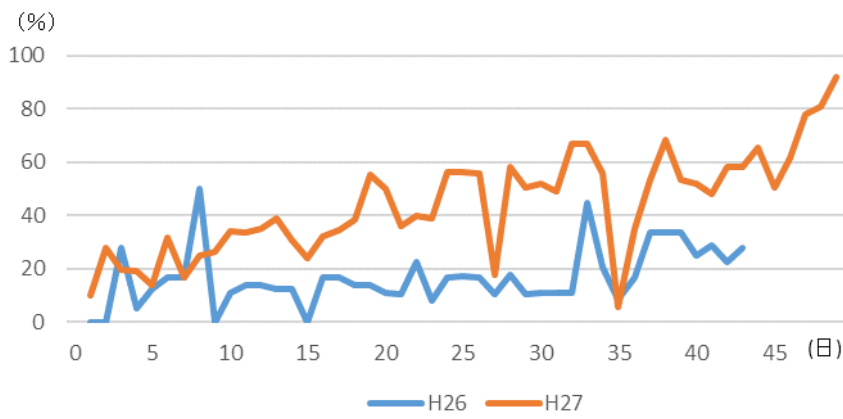


图11 2回次換水率

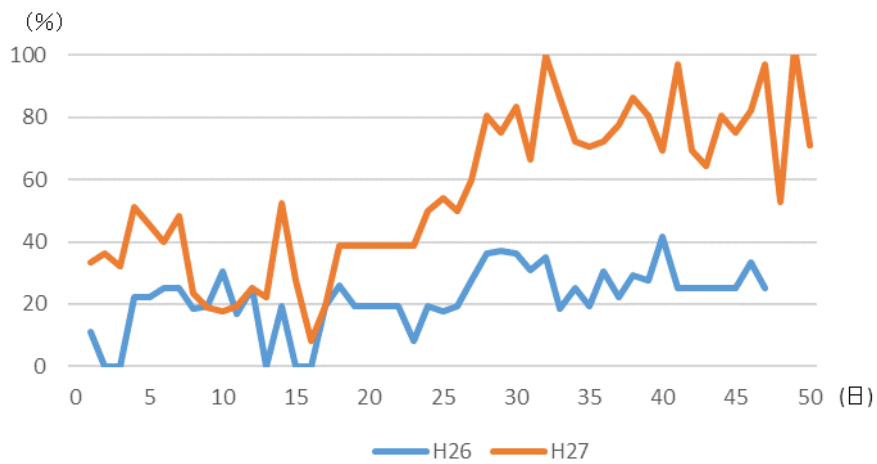


图12 3回次換水率

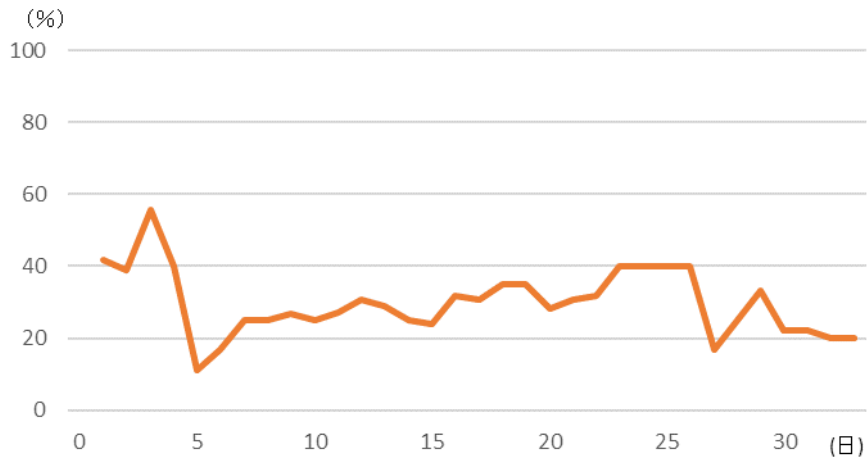


图13 4回次換水率

サワラ中間育成技術高度化事業

植原 達也・上村 達也

平成 27 年 6 月 9 日から 6 月 21 日の期間にさぬき市小田の大規模中間育成施設を使用し、サワラの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国立研究開発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の生産施設を借り受けて生産した平均全長 32.0mm のサワラ 19,000 尾を使用した。搬入は、1m³角型水槽に 1 水槽あたり約 5,000 尾を収容し、トラックで酸素通気を行いながら、約1時間かけて輸送した。

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、それを飼育池に沈め、目視可能な限界を測定値とした。

(4) 給餌

給餌は、25mm サイズの冷凍マイワシシラス(高知県安芸産)、33mm サイズの冷凍イカナゴシラス(香川県庵治産)を流水海水で解凍後によく水気を切り、ビタミン剤(商品名: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 分の間で、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. 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、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、引き潮に合わせて海に追い出すように放流した。

4. 結果

表 1 に中間育成結果を示す。

6 月 9 日に平均全長 32.0mm のサワラの種苗 19,000 尾を中間育成場に収容し、11 日後の 6 月 21 日に平均全長 71.0mm のサワラ 10,000 尾を放流した。生残率は 52.6%であった。

表 2 に給餌表を示す。

給餌量はマイワシシラス 81.2kg、イカナゴシラス 156.0kg、総給餌量 237.2 kg であった。

表 3 に各年の飼育日数毎のへい死尾数を示す。

本年度は、例年になく飼育 6 日目以降に連続して多くのへい死個体が連続して観察された。

表 4 に換水表を示す。

飼育期間中の換水率は 17～90%であった。

表 5 に水質測定結果を示す。

5. 考察

図 1 に H22～H27 サワラ成長(始点を 0 にして表示)を示す。H22 以降では最も低い成長であった。

図 2 に H22～H27 の飼育水温の推移を示す。

飼育日数 0～10 日までの平均水温は 2 番目に低かった。

例年は、搬入後 2、3 日で活発な摂餌が観察されるが、本年度は 6 月 19 日の海域への放流 2 日前まで活発な摂餌が観察されなかった。

本年度も飼育 3 日目までに多くのへい死個体が観察された。へい死個体は、体表にスレ傷やただれなどが見られるが、これは輸送、搬入等において物理的ダメージを受けたものと考えられる。

初期へい死期を過ぎると、例年、飼育 6 日目以降のへい死は少ないが、本年度はへい死が連続して観察された。これらのへい死個体は、いずれも摂餌をしておらず、搬入時から殆ど成長していなかった。

以上の低水温と摂餌不良が、成長の悪さや低い生残率に繋がったと推察される。

表1 中間育成結果

年度	収容日	収容		放流日	放流		育成日数 (日間)	生残率 (%)
		全長 (mm)	収容尾数 (千尾)		全長 (mm)	生残尾数 (千尾)		
H11	6.10	37.0	23.0	7.01	155.0	10.0	21	43.5
H12	6.15	36.0	19.3	6.30	108.0	12.0	15	62.2
H14	6.05	35.0	51.5	6.20	111.0	33.0	15	64.1
H16	6.10	38.0	35.0	6.25	103.0	28.0	15	80.0
H17	6.09	37.2	62.0	6.22	94.3	54.0	13	87.1
H18	6.14	28.2	41.5	6.26	73.7	35.0	12	84.3
H19	6.05	32.7	87.5	6.22	110.0	76.0	17	86.9
H20	6.05	32.9	45.0	6.20	94.5	37.5	15	83.3
H21	6.08	38.2	66.0	6.22	105.8	57.6	14	87.3
H22	6.09	38.2	102.0	6.23	98.8	87.0	14	85.3
H23	6.07	36.8	77.4	6.24	104.2	61.7	17	79.7
H24	6.08	39.2	28.9	6.18	85.2	24.0	10	83.1
H25	6.07	40.0	34.2	6.17	91.5	30.0	10	87.8
H26	6.10	36.8	7.2	6.21	87.5	6.475	11	89.8
H27	6.09	32.0	19.0	6.21	71.0	10.0	11	52.6

表2 給餌表

育成 日数	月日	餌料	サイズ (mm)	給餌 量 (kg)	第1 給餌	第2 給餌	第3 給餌	第4 給餌	第5 給餌	第6 給餌	第7 給餌	第8 給餌
0	6.10	カタクチ	25.0	9.5	11:00	12:30	13:30	14:30	15:30	16:30	17:30	18:30
1	6.11	カタクチ	25.0	14.2	5:30	7:30	9:00	11:00	13:00	15:00	16:30	18:30
2	6.12	カタクチ	25.0	21.6	5:30	7:30	9:00	11:00	13:00	15:00	16:30	18:30
3	6.13	カタクチ	25.0	20.9	5:30	7:30	9:00	11:00	13:30	15:00	16:30	18:30
4	6.14	カタクチ、イカナゴ	25.0 33.0	27.4	5:30	7:30	9:00	11:30	14:00	16:00	18:30	
5	6.15	イカナゴ	33.0	21.7	6:00	8:30	11:00	13:30	16:00	18:30		
6	6.16	イカナゴ	33.0	26.3	6:00	8:30	11:00	13:30	16:00	18:30		
7	6.17	イカナゴ	33.0	32.9	6:00	8:30	11:00	13:30	16:00	18:30		
8	6.18	イカナゴ	33.0	30.0	6:00	8:30	11:00	13:30	16:00	18:30		
9	6.19	イカナゴ	33.0	15.8	6:00	8:30	11:00	13:30	16:00	18:30		
10	6.20	イカナゴ	33.0	11.1	6:00	8:30	11:00	13:30	16:00	18:30		
11	6.21	イカナゴ	33.0	5.8	6:00	8:30						

表3 各年の飼育日数毎のへい死尾数

飼育日数	H22	H23	H24	H25	H26	H27
0						
1	2,000	3,500	500	800	600	1,000
2	300	500	800			
3	30	400		200		500
4	40	0	100			
5	0	50		100		
6		15	110		10	800
7	70	15	15			800
8						300
9	20	10	40	80		100
10			16		10	
11	10					
12	10					
13		5				
14	100					
15		30				
16		20				
17						
搬入尾数(尾)	102,000	77,400	28,873	34,173	7,211	19,000
取り上げ尾数(尾)	87,000	61,700	24,000	30,000	6,475	10,000
通算生残率(%)	88.3	79.7	83.1	87.8	89.8	52.6
初期へい死尾数(尾)	2,370	4,400	1,400	1,000	600	1,500
初期へい死率(%)	2.3	5.7	4.8	2.9	8.3	7.9
総へい死数(尾)	15,000	15,700	4,873	4,173	736	9,000

総へい死尾数＝搬入尾数－取り上げ尾数とした。

表4 換水率

飼育日数	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
0	0	0	0	0	6	5	8	0	3	22	17
1	20	10	10	30	0	0	8	8	0	0	39
2	20	10	20	30	0	0	8	6	3	0	81
3	20	10	20	30	13	19	8	4	4	19	59
4	20	10	30	30	22	22	8	14	42	39	58
5	20	20	30	40	33	19	17	39	48	50	58
6	20	10	30	20	39	38	50	47	39	47	56
7	20	50	40	20	44	40	57	81	71	28	61
8	50	0	90	40	82	95	67	72	44	36	59
9	60	30	40	30	146	104	0	85	17	56	47
10	90	20	70	20	110	78	42	75	0	72	90
11	90	40	80	30	150	87	19	-	-	22	39
12	30	-	60	60	147	79	61	-	-	-	-
13	-	-	70	70	0	124	61	-	-	-	-
14	-	-	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	21.4	20.7~22.4	7.3	6.6~8.4	200以上	200以上
15:00	22.2	21.0~23.5	8.6	8.0~10.5	200以上	200以上

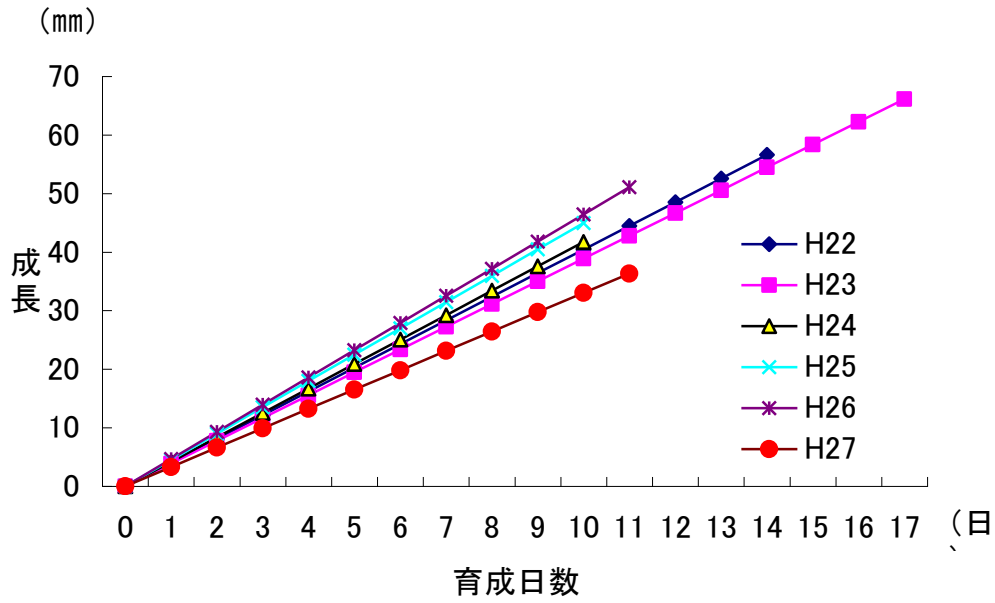


図1 H22~H27 サワラ成長(起点を0にして表示)

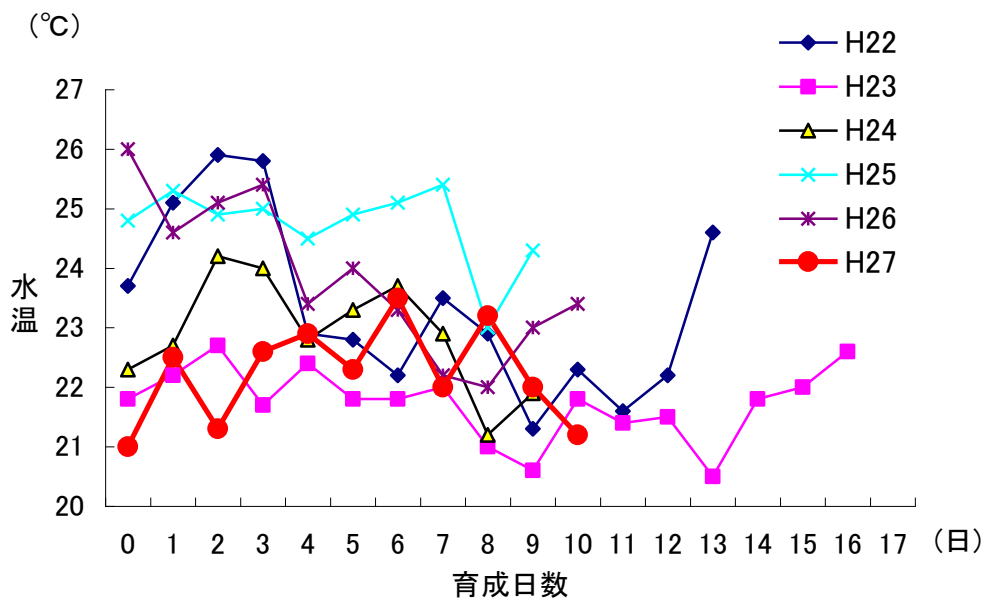


図2 H22~H27 飼育水温の推移

S型ワムシの生産

水口秀樹

平成27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 m³水槽2面、収獲槽として5 m³水槽1面、注水用の海水を溜めておくために5 m³水槽1面の合計4面を使用した。

培養水温は、26℃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2.2 m³/日とし、10時より翌朝9時までの間に30分間隔で小型ポンプを用いて行った。

ワムシ密度は、培養開始時を約600個体/mlとし、その後ワムシの必要量の増加に応じて約800個体/mlまで上昇させた。

給餌は、培養槽、収獲槽の両方に行った。

培養槽への給餌は、淡水クロレラ(商品名:生クロレラV12 10ℓ)を、培養槽1面当たり4.5ℓ/日(ワムシ密度約600個体/ml)から5.5ℓ/日(ワムシ密度約800個体/ml)とし、14ℓに希釈して定量ポンプを用いて連続的に行った。

収獲槽への給餌は、淡水クロレラ1.6～2.8ℓ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、収獲槽には1枚を2ヶ所に懸垂し、毎日交換した。

3. 結果

培養は、平成27年6月22日から8月21日まで61日間行った。

期間中の総収獲数は1,932.5億個体で、その内餌料として、7月8日～8月21日(45日間)に496.9億個体を供給した。

利用率は、25.7%であった。

培養期間中の淡水クロレラ使用料は、682.5ℓ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、2.8 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・明石 豪

平成 26 年 11 月～平成 27 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 m³水槽 2 面、収穫槽として 5 m³水槽 1 面、注水用の海水を溜めておくために 5 m³水槽 1 面、ワムシの洗浄水用として 5 m³水槽 1 面の合計 5 面を使用した。

培養水温は培養槽、収穫槽ともに 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 2.0 m³/日とし、11 時より翌朝 9 時までの間に 30 分間隔で、小型ポンプを用いて行った。

ワムシ密度は、約 600 個体/mlとした。

給餌は、培養槽と収穫槽の両方に行った。

培養槽への給餌は、淡水クロレラ(商品名:生クロレラV12 10l)をワムシ密度に関係なく、培養槽 1 面当たり 4.5l/日とし、16l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 1.3lを 7lに希釈し 16 時より翌朝 8 時まで、定量ポンプを用いて連続的に行った。

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

3. 結果

培養は、平成 26 年 11 月 26 日から平成 27 年 1 月 22 日まで 59 日間行った。

培養期間中の総収穫数は、1,203.0 億個体で、その内餌料として、12 月 7 日～1 月 22 日(47 日間)に 665.1 億個体を供給した。

利用率は、55.3%であった。

培養期間中の淡水クロレラの使用量は、468.2l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、2.6 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 27 年 1 月～平成 27 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 m³水槽 2 面、収穫槽として 5 m³水槽 1 面、注水用の海水を溜めておくために 5 m³水槽 1 面、ワムシの洗浄水用として 5 m³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 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%海を水作り、これを次亜塩素酸ナトリウム 50ppm で処理しチオ硫酸ナトリウムで中和した。

培養槽への注水は、培養槽 1 面当たり 2.0 m³/日とし、11 時より翌朝 9 時までの間に 30 分間隔で、小型ポンプを用いて行なった。

ワムシ密度は、約 700 個体/mlとした。

給餌は、培養槽、収穫槽の両方に行った。

培養槽への給餌は、淡水クロレラ(商品名:生クロレラV12 10l)をワムシ密度に関係なく、培養槽 1 面当たり 5.0l/日とし、16l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 2.0lを 6lに希釈して 16 時より翌朝 9 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 6ヶ所に、収穫槽には 1 枚を 2ヶ所に懸垂し、毎日交換した。

3. 結果

培養は、平成 27 年 1 月 23 日より平成 27 年 3 月 4 日まで 41 日間行った。

期間中の総収穫数は 1,087.7 億個体で、その内餌料として、2 月 8 日～3 月 4 日(25 日間)に 769.4 億個体を供給した。

利用率は、70.7%であった。

培養期間中の淡水クロレラ使用量は、452.0lであった。

使用した淡水クロレラ 1l当たりの収穫数は 2.4 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。

種 苗 の 配 付 状 況

魚 種	全 長 (mm)	月 日	目 的	配 付 先	尾 数 (尾)		
ヒラメ	60	5月14日	放 流	引田漁業協同組合	30,000		
		5月13日	放 流	鴨庄漁業協同組合	4,000		
		5月14日	放 流	さぬき市漁業協同組合	3,000		
		5月14、15日	放 流	丸亀市漁業協同組合	5,000		
		5月13日～15日	放 流	香川県東部漁業協同組合連合会	100,000		
		5月15日	放 流	三豊市	11,000		
		5月13日	放 流	坂出市	8,600		
		5月11、14日	放 流	観音寺市	13,000		
		5月15日	放 流	海望企画株式会社	4,000		
		5月13、15日	放 流	徳島県漁業協同組合連合会	109,000		
		5月8、9、12日	放 流	香川県水産試験場	73,300		
		合 計					360,900
		タケノコメバル	50	4月16日	放 流	直島町	5,000
4月16日	放 流			三豊市	35,900		
4月28日～5月1日	放 流			(一社)香川県水産振興協会	62,700		
4月30日	放 流			内海漁業協同組合	4,400		
5月1日	放 流			多度津町漁業協同組合	8,000		
4月16日～5月1日	放 流			香川県水産試験場	29,200		
合 計					145,200		
クルマエビ	13	6月10日	交 換	香川県水産試験場	1,000,000		
		合 計					1,000,000
	60	7月21日	放 流	引田漁業協同組合	50,000		
		9月8日	放 流	四海漁業協同組合	11,200		
		8月3日～27日	放 流	丸亀市漁業協同組合	80,000		
		8月26日	放 流	丸亀市	11,000		
		8月22日	放 流	観音寺市	80,000		
		8月21日	放 流	三豊市	80,000		
		7月15日、8月1日	放 流	高松市漁業協同組合連絡協議会	230,000		
		8月1、20、28日	放 流	高松地区底曳網協議会	100,000		
		7月13日～9月10日	放 流	(一社)香川県水産振興協会	1,093,900		
		7月18日～9月17日	放 流	香川県東部漁業協同組合連合会	378,200		
		8月3日～9月10日	放 流	香川県水産試験場	2,700		
		合 計					2,117,000
		キジハタ	60	9月18日	放 流	引田漁業協同組合	800
9月18日、10月16日	放 流			東讃漁業協同組合	3,000		
9月17日	放 流			内海漁業協同組合	2,500		
9月18日	放 流			宇多津漁業協同組合	1,000		
10月16日	放 流			丸亀市漁業協同組合	3,000		
9月18日、10月16日	放 流			白方漁業協同組合	10,000		
10月14、15日	放 流			丸亀地区水産振興対策協議会	5,000		
10月14日	放 流			坂出市	2,800		
10月15日	放 流			三豊市	18,000		
9月29日	放 流			直島町	3,000		
10月7日	放 流			国立大学法人香川大学	3,000		
9月17日～10月14日	放 流			(一社)香川県水産振興協会	47,000		
9月29日	放 流			瀬戸内海遊漁船釣り団体協議会	500		
合 計					99,600		

定時定点観測資料(平成27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	7.7	6.8	~	8.8	7.95	8.8	7.93
	中	7.8	6.7	~	8.5	7.99	8.8	7.94
	下	8.4	7.9	~	9.2	7.98	9.2	7.96
2	上	7.5	6.6	~	8.3	8.05	8.1	8.03
	中	7.4	6.1	~	8.2	8.14	7.9	8.11
	下	8.4	6.5	~	9.1	8.16	9.4	8.14
3	上	8.6	8.5	~	8.9	8.14	9.0	8.12
	中	9.2	6.9	~	11.1	8.11	9.3	8.11
	下	10.6	9.5	~	12.2	8.11	10.9	8.09
4	上	12.3	10.1	~	13.8	8.08	12.3	8.07
	中	12.7	12.1	~	13.5	8.12	13.2	8.10
	下	14.8	13.8	~	15.9	8.09	14.6	8.08
5	上	16.2	15.7	~	16.6	8.04	16.6	7.97
	中	17.2	16.5	~	17.9	8.02	17.8	7.93
	下	19.5	18.4	~	20.2	8.06	19.8	7.98
6	上	20.2	19.9	~	20.8	8.03	20.5	7.94
	中	21.2	20.6	~	21.9	7.90	21.5	7.88
	下	22.3	21.8	~	22.7	8.04	22.7	7.89
7	上	22.5	22.0	~	23.6	7.92	22.8	7.81
	中	24.0	23.3	~	24.8	7.93	24.4	7.83
	下	25.5	24.7	~	26.2	7.91	25.9	7.77
8	上	26.7	26.1	~	27.7	7.94	27.2	7.78
	中	27.1	26.8	~	27.6	7.92	27.7	7.80
	下	27.1	26.5	~	28.1	7.92	27.4	7.81
9	上	26.3	25.9	~	26.8	7.86	26.7	7.79
	中	25.4	25.0	~	25.8	7.89	25.7	7.81
	下	25.0	24.1	~	25.4	7.89	25.5	7.80
10	上	23.4	23.0	~	24.2	7.92	24.0	7.85
	中	21.6	21.1	~	22.9	7.97	22.2	7.92
	下	21.4	20.6	~	22.2	8.00	22.1	7.93
11	上	20.0	19.6	~	20.6	7.99	20.1	7.92
	中	19.2	18.9	~	19.5	7.97	19.6	7.91
	下	17.3	14.5	~	19.1	7.97	17.9	7.92
12	上	14.8	12.1	~	16.4	8.00	15.2	7.96
	中	14.2	12.3	~	14.9	8.01	14.7	7.97
	下	12.3	11.4	~	13.4	8.00	13.1	7.98

