

平成 19 年度種苗生産事業報告書

平成 18 年 10 月～平成 19 年 9 月

財団法人 香川県水産振興基金栽培種苗センター

は し が き

(財)香川県水産振興基金栽培種苗センターは、香川県における栽培漁業推進のため県から種苗生産業務等の委託を受けて、タケノコメバル、ヒラメ、クルマエビ、キジハタの種苗生産に取り組み、その配布を行いました。また、サワラの中間育成技術開発にも引き続き取り組みました。なお、平成19年度からヒラメとクルマエビについては、県の種苗生産計画に基づいて、生産サイズが50mmから60mmに変更されております。

本事業報告は、種苗の生産時期を考慮して、平成18年10月から平成19年9月までの取り組みを取りまとめて報告します。

タケノコメバルについては、初期飼育は順調でしたが、全水槽で鞭毛虫のイクチオボドの寄生が発生し、駆除方法の検討をしながらの生産となりました。終息した後も配合飼料への餌付け段階が不調で、計画を下回る生産となりました。

ヒラメについては、屋島の栽培種苗センターで30mmサイズまで飼育し、その後、さぬき市小田のクルマエビ等大規模中間育成施設に輸送して、60mmサイズ以上の生産に取り組みました。いずれも、計画サイズ・数量を上回る生産ができました。

クルマエビについては、民間から購入した早期種苗と屋島で生産した種苗を、小田の中間育成施設に搬入し、60mmサイズの大型種苗の生産に取り組みました。出荷直前にピブリオ病が発生し、投薬や、分槽などの対策を行いました。全体としては計画を下回る生産となりました。

キジハタについては、初期の餌付けは良好でしたが、VNN(ウィルス性神経壊死症)が発生したため、結局、全水槽の稚魚を殺処分することになり、全く生産は出来ませんでした。事後の親魚ウイルス検査で感染魚が高率に確認されたため、場内のキジハタは親魚、養成魚ともに全て殺処分しております。今後は、採卵する親魚のウイルスチェックや消毒など、徹底した防疫対策が大きな課題であります。

サワラの中間育成は、独立行政法人水産総合研究センター屋島栽培漁業センターで生産された30mmサイズの稚魚を、さぬき市小田の施設を使用して100mmサイズに育成して放流するもので、生残率の向上と放流方法の改善を目的として取り組み、ほぼ計画どおりの放流ができました。

平成19年度は、3魚種の生産において魚病が発生し、生産計画を達成することが出来ませんでした。ご迷惑をおかけした関係各位には、深くお詫び申し上げます。次期生産につきましては、一層の疾病防止対策を進めて健全種苗の生産に努める所存でございます。

最後になりましたが、本事業場の生産業務に対し、物心ともに快くご支援、ご指導を賜りました関係各位に対しましては、この場をお借りして厚くお礼を申し上げます。

平成20年3月

(財)香川県水産振興基金栽培種苗センター
場長 松本紀男

目 次

総 務 一 般

1. 組 織	1
2. 種苗生産計画および実績	2
3. 施設の概要	3

業 務 報 告

I 種苗生産

1. タケノコメバルの種苗生産	5
2. ヒラメ養成親魚からの採卵	16
3. ヒラメの種苗生産	18
4. クルマエビの種苗生産	22
5. キジハタの養成親魚からの採卵	28
6. キジハタの種苗生産	30

II 中間育成事業

1. ヒラメの中間育成	35
2. クルマエビの中間育成	39
3. サワラ中間育成技術開発	46

III 餌量培養

1. シオミズツボワムシの培養	51
2. SSワムシの培養	54
3. Lワムシの培養	55

IV 観察報告

1. キジハタの形態異常の観察	57
-----------------------	----

V 配付業務

種付の配付状況	75
---------------	----

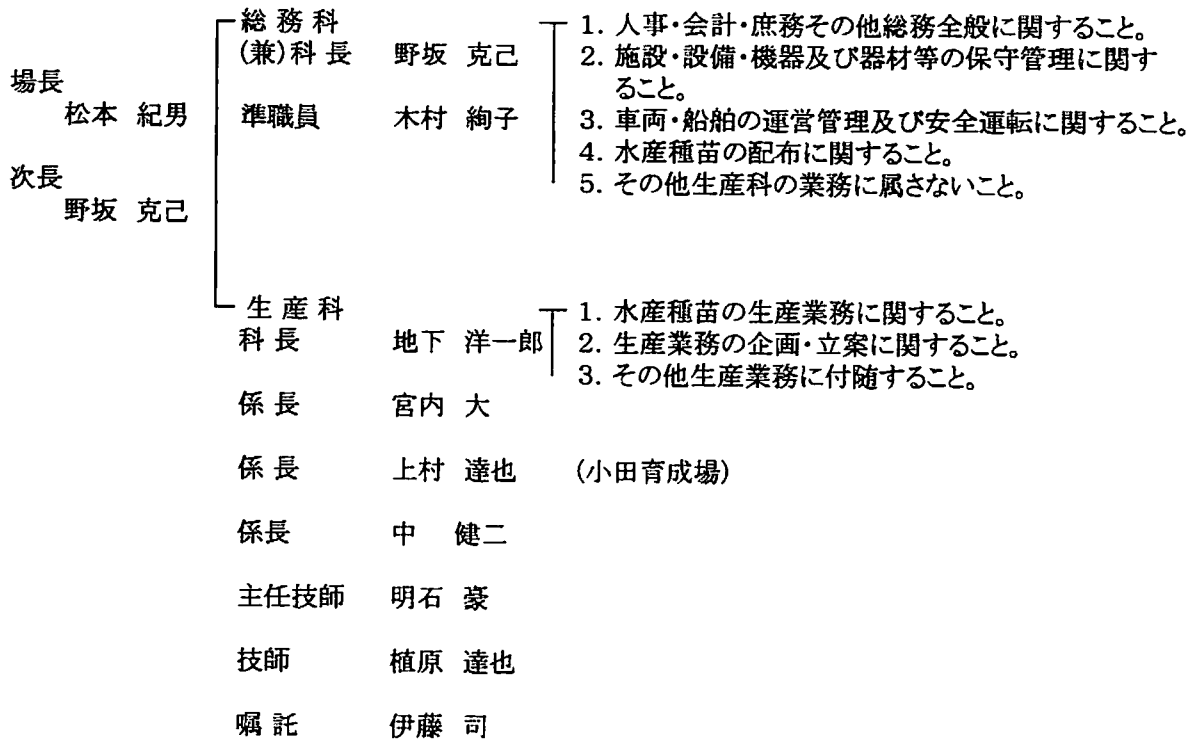
VI 観測資料

定時定点観測資料	77
----------------	----

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19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	H19計画		H19実績		引渡日 (月/日)
	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	
ヒラメ	60	340	60	391.2	5.15~21
	50	120	50	98.0	5.29~6.7
タケノコメバル	30	250	30		H20.3.31予定
	計	370		98.0	
	13	1,000.0	13	1,000.0	6.18
クルマエビ	40	300.0	40	360.0	7.7、7.10
	60	2,909.2	50	2,270.1	7.10~9.21
	計	4,209.2		3,630.1	
キジハタ	50	100	50	0.0	

(2) サワラ中間育成技術開発事業

	H19計画		H19実績		引渡日 (月/日)
	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	
収容	35	70	32.7	87.0	6.5
配付	100	56	110.5	76.0	6.22

3. 施設の概要

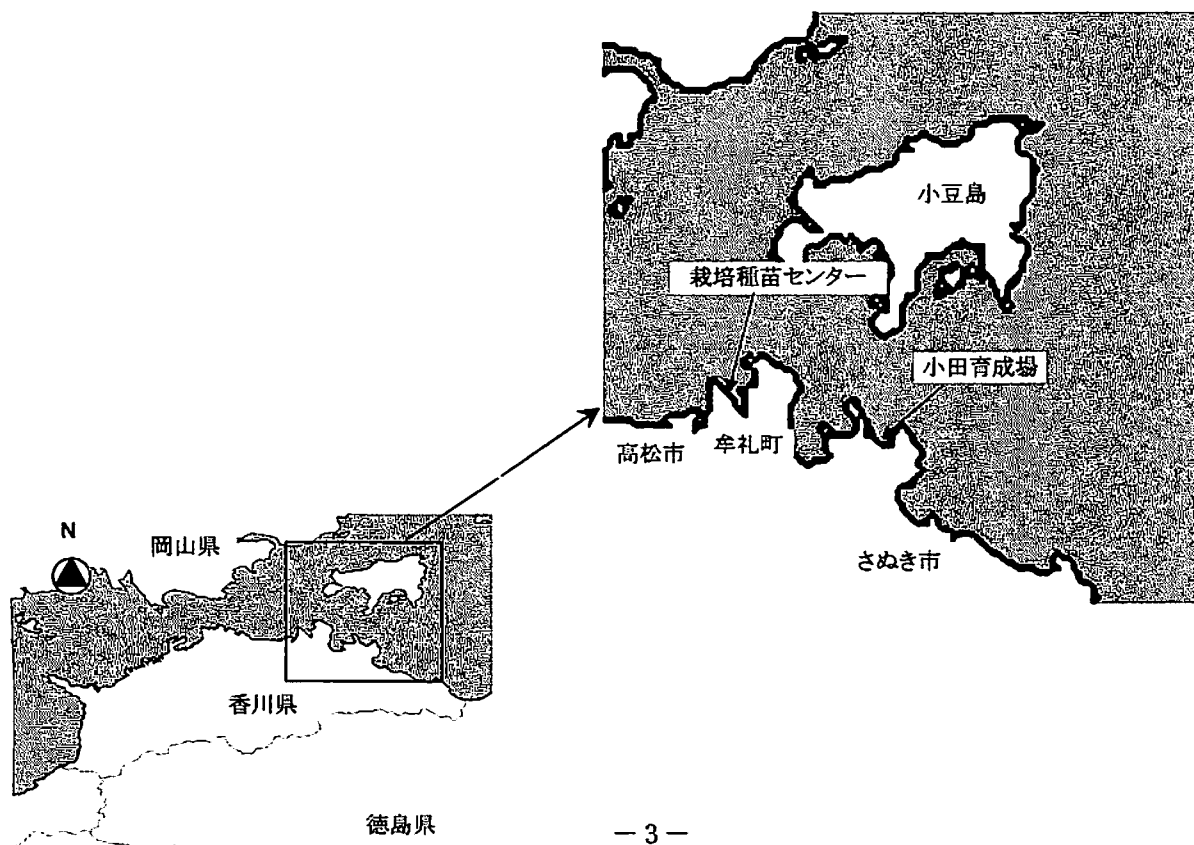
(1) 水槽・小割生簀の規模及び略称(種苗センター)

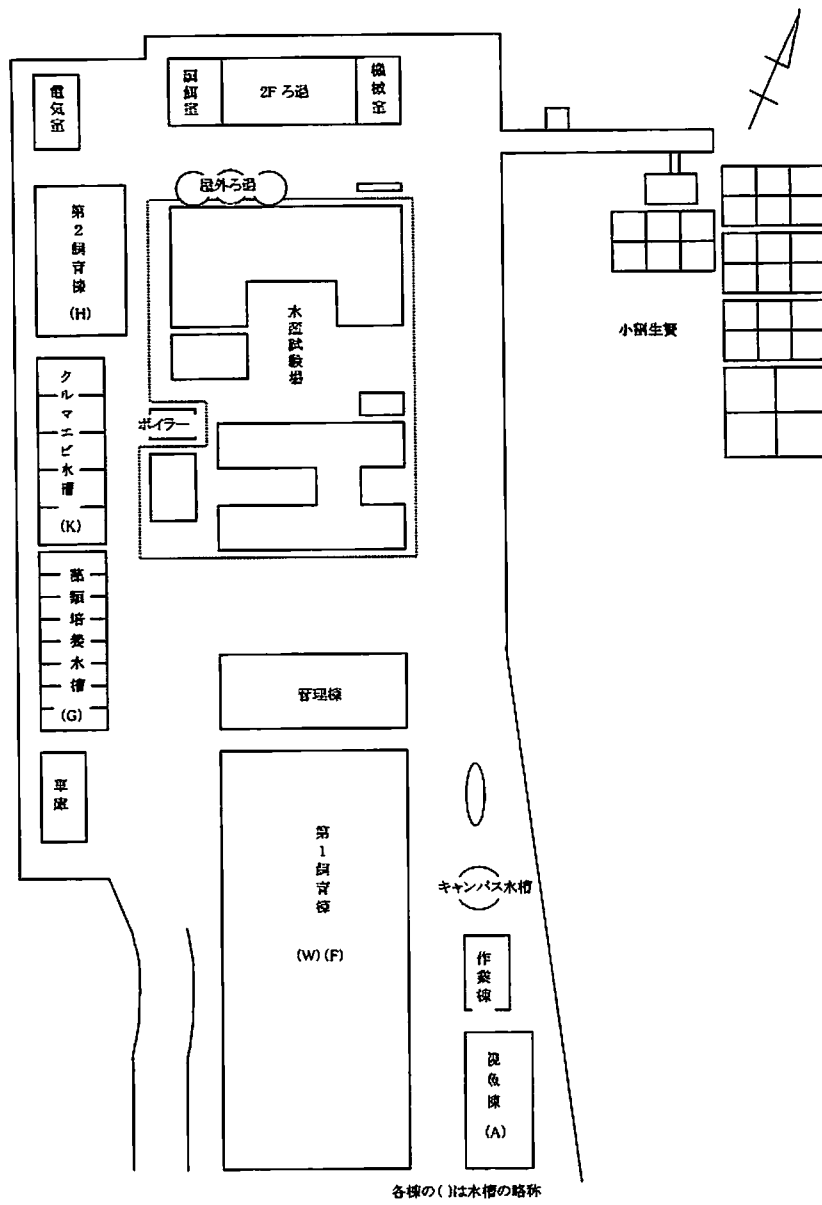
名称	略称・名称	容量(m ³)	規模(m)	提要
第1飼育棟	F1～F6	45	7.5×4.5×1.3	FRPコーティングコンクリート水槽
	5T1～4	5	7.5×4.5×1.3	FRP水槽
第2飼育棟	H1～3	100	9.0×7.5×1.5	FRPコーティングコンクリート水槽
	5T1～3	5	3.0×1.8×0.93	FRP水槽
	9T1	9	4.4×2.3×0.89	FRP水槽
	2T1～2	40	2.18×1.08×1.0	FRP水槽
ワムシ培養水槽	W1～W8	40	7.5×4.25×1.25	FRPコーティングコンクリート水槽
餌料培養水槽	5T1～8	5	2.5×1.65×1.3	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	15,000	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





各棟の()は水槽の略称

(5) 小田育成場全体図



I 種 苗 生 産

タケノコメバルの種苗生産

宮内 大・植原達也

50 mmサイズの稚魚 12.0 万尾の生産を目標として生産を行った。また、養殖用種苗の生産を目的とした試験生産を併せて行ったのでその概要報告する。

1. 飼育方法

(1) 産仔

親魚は、平成 10～16 年に購入し、小割り後で養成中の天然養成魚(以下基金群)と水産試験場が小割生簀で養成した天然養成魚(以下水試群)を用いた。産仔は、腹部が膨満した個体を円形 1 m² FRP の産仔水槽 5 面(9～13 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、活力があると判断されたものだけを種苗生産に用いた。

(2) 種苗生産(1～2 次飼育)

飼育には F 水槽(使用水量 40 m³)を使用した。

飼育水温は、通常生産第(1～3 回次)が 12℃、試験水槽(第 4 回次)は 18℃を保つようにした。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を使用した。飼育はふ化日(日令 0)から流水飼育とした。底掃除は、日令 13 から行った。

飼育水には不飽和脂肪酸強化濃縮淡水産クロレラ(商品名;スーパー生クロレラ V12 以下 SV12)を日令 0 から日令 32 まで 50 万細胞/ml になるよう添加した。通気は、エアーストーン(50×50×170 mm)3 個とエアリーフト 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 Ar-n、活ヒラメ卵、冷凍ヒラメ卵、冷凍コペポダ、配合飼料を用いた。Lワムシは、SV12 で 17 時間強化後、マリングロス(日清サイエンス製、以下 MG)で 6 時間強化した。活 Ar-n は、MG で 16～23 時間強化した。冷凍 Ar-n は活 Ar-n と同様に強化後冷凍した。

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。また、取り上げ時には稚魚の選別を 3.5 mm(1 次飼育)、4.5 mm(2 次飼育)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。

(3) 3 次飼育(海上小割飼育)

飼育は、4×4m の小割りを 6 面もつ小割り筏を 1 台使用した。小割り網は、4×4×2.5m で目合いが 120 径を

使用した。網替えは、網が汚れたときまたは稚魚の選別時に行った。

稚魚の選別は、稚魚の大きさに応じて4.5または5.0mmスリット幅のソロッタくんを使って行った。このときの計数は、スリットに残った群は全数計数し、通過した小群は計数を行わなかった。

餌料は、配合飼料を与えた。

2.結果

(1)産仔

産仔結果を表1に示す。

親魚は、いずれの群も12月18日に腹部の張り具合を観察し、それぞれの産仔水槽へ収容した。収容尾数は、基金群29尾、水試群26尾であった。

産仔は、12月20日～1月17日の間に延べ39尾の親魚が1,345,450尾産仔した。この内589,000尾を生産に使用した。産仔魚の全長は7.6～8.5mmであった。

(2)種苗生産

①1次飼育

1次飼育生産結果を表2に示す。

1次飼育は、産仔魚589,000尾を12月22日～12月29日の間にF水槽4面に収容した。

第4回次では、日令30日(全長約17mm)にイクチオボト症によるへい死が観られた。駆除対策として銅イオン50ppb、24時間を行ったが、大量寄生による仔魚のダメージが大きかったためか日令32日に全滅した。また、この時期、12℃で飼育中の第1～3回次の仔魚の鰓、鰭を顕微鏡観察でイクチオボトが寄生していた。駆除対策として、ピーカー規模での予備試験(1/2海水、茶カテキン水、銅イオン水浸漬、)の結果、虫の駆除、仔魚へのダメージを考慮して銅イオン濃度50ppbが有効であることがわかった。そこで1～3回次では、日令43～46日から銅イオン発生装置(65型銅イオン発生装置;和光技研株式会社)を設置し、表5～7に示した対策を試みたところ日令56～58日には寄生は終息した。

稚魚は、日令75～82日に3.5mmスリットで選別して、平均全長31.2mmの稚魚38,910尾(3.5mm>)と平均全長33.6mmの稚魚145,880尾(3.5mm<)取り上げた。生残率は0～43.5%(平均31.4%)であった。1次飼育の生産期間は12月22日～3月16日までの33～83日間であった。

②2次飼育

2次飼育生産結果を表3に示す。

2次飼育は、1次飼育で生産された184,700尾をF水槽5面に収容した。

稚魚は、日令118～120日に4.5mmスリットで選別して、平均全長38.3mmの稚魚104,900尾(4.5mm>)と平均全長44.2mmの稚魚69,600尾(4.5mm<)取り上げた。生残率は85.8～101.1%(平均94.4%)であった。2次飼

育の生産期間は3月22日～4月27日までの42～47日間であった。

(3)3次飼育(海上小割飼育)

3次飼育生産結果を表3に示す。

小割生簀における飼育は、4次飼育で生産された4.5mm<群と4.5mm>群を小割り網5面に収容した。

飼育は日令118～120日から大小選別を繰り返しながら飼育面数を拡大し、スリットに残った稚魚が50mmとなった時点から配布していった(最終取り上げ時を除く)。稚魚は、日令146～163日に平均全長39.6～57.1mmの稚魚(5.0mm>39.6±6.35mm、5.0mm<57.1±6.31mm)117,550尾を取り上げた。生残率は67.4%であった。小割生簀の生産期間は、4月23日～6月7日までの46日間であった。

3.考察

(1)イクチオボド

1次飼育第4回次でイクチオボドで全滅した要因は、本虫が大量発生しやすい水温域(18℃)で飼育していたためだと思われたが、通常飼育(1次飼育第1～3回次)の12℃でも寄生が観られ、体表や鰓で増殖した。緊急の防除対策として、銅イオン発生装置による50ppb、24hを反復することで一応の効果が得られた。ただ、浸漬時間が長くなると、旋回する稚魚が出現し、鰓弁の先端の肥大が観られたので今後、銅イオンを利用する場合は仔魚の全長レベルに応じた濃度と浸漬時間を検討する必要があると考えられる。また、本虫の感染経路は不明であるが、タケノコメバルの生産では、産仔水槽において親と生まれた仔魚が同居する期間がある。親から仔魚への感染を想定して次年度は、産仔前の親魚を淡水、銅イオンを用いた予防方法を検討したい。

(2)成長

本年、最終取り上げまでで配布に寄与しない稚魚(全長50mm)が約1/6(5.0mm>群98,750尾、5.0mm<18,600尾)あった。これまでの飼育でタケノコメバルは、全長約38mmから配合を食べ始め、全長約40mmになると活発に食べる。第2回次取り上げ時(小割り飼育開始時)での38mm以下の稚魚は各水槽全体の12～34%存在した(図1～5)が、これらが配合飼料に餌付かずに成長が停滞したと考えられる。昨年の飼育においても31～38mmの稚魚が配合飼料に餌つかず、配合飼料に餌付くまで魚肉ミンチを与えた。今後は、成長停滞を防ぐ飼育方法(給餌量、配合飼料の早期餌づけ)の検討が必要であると思われる。

表1 産仔結果

月日	WT (°C)	群	親魚		産仔状況		收容		TL(mm)	備考
			TL (cm)	BW (g)	活仔魚 (尾)	死仔魚	水槽	尾数		
12 20	12.6	基金	278	340	27,300	5,500			7.61±0.195	
22	12.9	基金	355	758	129,600	900	F1	129,600	7.77±0.145	
23	12.7	水試	266	310	14,250	4,000			8.34±0.464	
25	12.2	基金	341	720	87,400	5,900	F2	84,500	7.99±0.164	
	12.2	基金	295	415						死ふ化仔魚
			380	705						
	12.2	水試	320	615	67,700	3,100	F1	67,200	7.97±0.184	
26	12.9	水試	286	360	20,500	7,000	F2	20,500	7.95±0.132	
	12.9	水試	287	460		4,900				
	12.9	基金	298	480	40,200	5,800	F2	40,200	7.94±0.226	
27	13.2	基金	371	870	32,600	3,300	F4	30,400	8.15±0.076	
	13.2	水試	321	620	42,500	2,600	F4	42,500	8.04±0.135	
	13.2	水試	344	850	48,800	4,300	F2	48,800	8.13±0.100	
			339	800						
28	12.8	基金	392	1160	40,000	1,000			7.82±0.170	
	12.8	水試	312	490	25,200	1,200	F4	25,200	7.91±0.109	
29	11.3	基金	315	545	41,500	11,000	F5	38,500	8.08±0.186	
	11.3	基金	345	770	69,500	6,500			8.00±0.142	
			300	505						
	11.3	基金	342	660	45,000	6,100	F5	20,700	8.03±0.123	
	11.3	水試	347	670	41,250	6,300	F5	41,250	8.11±0.130	
30	11.5	水試	362	814	52,000	14,800			8.18±0.113	
			291	344						
	11.2	水試	312	500	31,000	6,000			8.24±0.217	
	11.5	基金	356	785	9,000	29,800			7.91±0.226	
31	12.0	基金	334	620	52,600	8,000			8.16±0.157	
1 1	10.7	基金	260	320	20,250	3,825			8.06±0.133	
			325	590						
	10.7	基金	310	410	32,000	8,000			7.91±0.226	
2	11.2	基金	330	620						未受精卵
3	11.8	水試	290	490						未受精卵
	11.7	水試	294	495	64,400	4,000			8.24±0.138	1尾未受精卵
			311	510						
4	11.7	水試	274	320	24,000	4,800			7.97±0.110	1尾未受精卵
			308	515						
6	11.5	基金	339	700	92,000	6,400			7.94±0.172	
			335	590						
7	11.2	基金	335	590	97,200	4,000			8.11±0.106	
			325	610						
10	9.6	基金	305	500	4,800	1,200				未受精卵有
11	10.5	基金	335	810	16,000	7,200			8.51±0.124	未受精卵有
12	10.4	基金	335	650						未受精卵
	10.4	水試	335	650						未受精卵
13	10.2	基金	318	560	26,400	5,600			8.21±0.167	
	10.0	水試	311	520	44,300	2,400			8.26±0.130	1尾未受精卵
			388	1020						
16	10.0	水試	315	540	15,200	0			8.30±0.198	
17	10.7	水試	295	480						未受精卵
合計					1,354,450	185,425		589,350		

表2 平成18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	12.22 .25	12.25 .26 .27	12.27 .28	12.29	12.22~12.29
	仔魚収容数	尾	197,000	194,000	98,000	100,000	589,000
	収容時平均全長	mm	7.87±0.192	8.00±0.177	8.03±0.145	8.07±0.151	8.00±0.177
	開始時水槽	m ² ;槽	40;1	40;1	40;1	40;1	
	分槽時日令	日		40-42			
	分槽水槽	m ² ;槽		40;1			
	分槽時平均全長	mm		18.3			
	取り上げ日令	日	79~82	75~78	78~79		75~82
	取り上げ日	月日	3.14	3.12 13	3.16		3.12-3.16
	取り上げ平均全長	mm	3.5mm<	33.3±1.35	34.0±1.72	33.1±1.07	33.6±1.54
飼		mm	3.5mm>	31.8±1.44	29.9±1.94	30.8±2.33	31.2±2.15
	取り上げ尾数	尾	3.5mm<	57,770	63,530	24,580	145,880
		尾	3.5mm>	9,350	11,550	18,010	38,910
	合計			67,120	75,080	42,590	184,790
	生残率	%		34.1	38.7	43.5	0.0
育	生産期間	月日	12.22~3.14	12.25~3.13	12.27~3.16	12.29~1.29	12.22~3.16
	飼育日数	日間	83	79	80	33	33~83
	飼育水温範囲	℃	11.9~13.3	11.3~13.1	11.3~12.8	11.3~16.3	
給	L型ワムシ	投餌期間	日令0~30日	日令0~30日	日令0~30日	日令0~29日	
		投餌量 (億個体)	93.2	91.2	85.7	81.2	351.3
	活Ar-n	投餌期間	日令10~81日	日令10~78日	日令10~77日	日令10~31日	
		投餌量 (億個体)	69.6	92.9	45.5	4.0	212.0
	冷凍Ar-n	投餌期間	日令62~66日	日令59~64日	日令58~63日		
餌		投餌量 (億個体)	2.2	26.4	18.7		47.3
	冷凍コペ	投餌期間	日令67~81日	日令65~75日	日令65~78日		
		投餌量 (kg)	26.0	22.3	21.8		70.1
備			日令37日から 58日までイク チオボドの 寄生有	日令35日から 57日までイク チオボドの 寄生有	日令34日から 56日までイク チオボドの 寄生有	日令30日にイ クチオボド寄生 銅イオン水で 対策を試みた が効果はなか った。 日令32日に塩 素で処分	
	考						

表3 平成18年度2次飼育生産結果

区分	生産回次/生産区分	1	2	3	4	5	合計/平均	
	1次飼育生産回次 区分		第2回次 3.5mm<	第1-3回次 3.5mm>	第1、2回次 3.5mm<	第1回次 3.5mm<	第3回次 3.5mm<	
2	仔魚收容日	月日	3.12~13	3.12~3.16	3.13~3.14	3.14	3.16	3.12~16
	收容時平均全長	mm	34.0±1.72	31.2±2.15	33.6±1.63	33.3±1.35	33.1±1.07	
	稚魚收容数	尾	43,230	38,910	43,370	34,700	24,580	184,790
	開始時水槽	m ² ;槽	40;1	40;1	40;1	40;1	40;1	
次	取り上げ日令	日	119	120	118	119	120	118~120
	取り上げ日	月日	4.24	4.27	4.23	4.25	4.26	4.23~4.27
	取り上げ平均全長	mm	4.5mm<	4.5mm<	4.5mm<	4.5mm<	4.5mm<	4.5mm<
		mm	43.6±2.25	42.2±2.28	44.3±2.96	46.5±5.00	44.7±2.35	44.2±3.43
		mm	4.5mm>	4.5mm>	4.5mm>	4.5mm>	4.5mm>	4.5mm>
		mm	39.6±197	37.8±2.46	39.0±2.96	38.5±2.18	37.8±2.46	38.3±2.45
	取り上げ尾数	尾	4.5mm<	4.5mm<	4.5mm<	4.5mm<	4.5mm<	4.5mm<
		尾	25,200	7,800	15,600	13,100	7,900	69,600
		尾	4.5mm>	4.5mm>	4.5mm>	4.5mm>	4.5mm>	4.5mm>
		尾	18,500	27,600	26,000	19,600	13,200	104,900
	合計		43,700	35,400	41,600	32,700	21,100	174,500
	生残率	%	101.1	91.0	95.9	94.2	85.8	94.4
	生産期間	月日	3.12~4.24	3.12~4.27	3.13~4.23	3.14~4.25	3.16~4.26	3.12~4.27
	飼育日数	日間	44	47	42	43	42	42~47
	飼育水温範囲	℃	12.2~16.3	12.0~16.2	12.1~16.1	11.7~16.0	12.1~16.2	
給	活Ar-n	投餌期間	日令76~ 79日	日令75~ 87日	日令77~ 79日	日令80日		
	(億固体)	投餌量	2.7	9.3	1.8	0.5		14.3
	冷凍Ar-n	投餌期間		日令74~78日				
	(億個体)	投餌量		1.2				1.2
	活ヒラメ卵	投餌期間	日令80~ 108日	日令81~ 108日	日令80~ 108日	日令82~ 110日	日令81~ 109日	
		投餌量 (kg)	17.7	16.1	17.8	16.0	20.0	87.6
	冷凍ヒラメ卵	投餌期間 (日令)	82~117日	89~117日	80~112日	84~114日	79~115日	
		投餌量 (kg)	28.8	25.4	28.8	23.0	13.6	119.6
	冷凍コペ	投餌期間	日令75~ 117日	日令79~ 112日	日令76~ 116日	日令79~ 113日	日令79~ 113日	
		投餌量 (kg)	162.5	97.1	151.9	116.2	84.2	611.9
餌	配合飼料	投餌期間	日令91~ 117日	日令97~ 119日	日令92~ 117日	日令93~ 118日	日令93~ 118日	
		投餌量 (kg)	43.1	27.1	38.0	40.2	28.6	177.0
備				3.12~3.16 までは5m ² 水槽で飼育				
考								

表4 平成18年度3次飼育生産結果

区分	生産回次/生産区分		1	2	合計/平均
	2次飼育生産回次 区分		第1-5回次 4.5mm<	第1-5回次 4.5mm>	
	仔魚收容日	月日	4.23-27	4.23-27	4.23-27
3	收容時平均全長	mm	44.2±3.43	38.3±2.45	
	稚魚收容数	尾	69,600	104,900	174,500
	開始時小割	m;面	4.0*4.0*2.5;2 4.0*4.0*2.5;3		
次	取り上げ日令	日	日令146-163		
	取り上げ日	月日	5.21-6.07		5.21-6.07
	取り上げ平均全長	mm	5.0mm<	57.1±6.31	
		mm	5.0mm>	39.6±6.35	
飼	取り上げ尾数	尾	5.0mm<	98,750	98,750
		尾	5.0mm>	18,800	18,800
	合計	尾	117,550		117,550
	生残率	%	67.4		67.4
育	生産期間	月日	4.23-6.07		4.23-6.07
	飼育日数	日間	46		46
	飼育水温範囲	℃	14.9-23.2		
給 餌	配合飼料 投餌量	投餌期間 (kg)	日令118-163日 754.2		754.2
備 考	日令134日 ALC染色時の擦れが要因と思われる尾鳍欠損が発生。				

表5 第1回次のイクチオボド寄生状況と銅イオン水注水期間及び銅イオン水濃度

回次 水槽 第1回次 F1

月	日	日令		全長 mm	へい死 尾	寄生状況				備考 注水時間	濃度 ppb	
		-	+			++	+++	IN	OUT			
1	31	40	37		300	2	3	0	0			
2	1	41	38		220	0	5	0	0			
2	2	42	39		180	0	3	0	0			
3	3	43	40		200	0	2	3	0			
4	4	44	41		120	0	0	5	0			
5	5	45	42		160						IN	OUT
6	6	46	43		200	0	0	0	5	15:15 ~		
7	7	47	44		160	0	0	1	4		68.3	58.7
8	8	48	45		280	0	2	2	0	~ 8:20		
9	9	49	46		2,320	3	2	0	0		67.5	66.9
10	10	50	47		140	2	1	1	1			
11	11	51	48		80	1	3	1	0			
12	12	52	49		60	0	0	3	2			
13	13	53	50	21.3	100	0	3	1	0			
14	14	54	51		120	0	3	2	0	8:00 ~		
15	15	55	52		100	4	1	0	0	~ 8:00	67.9	59.7
16	16	56	53		200	4	0	1	0			
17	17	57	54		360	4	1	0	0			
18	18	58	55		180	2	3	0	0	8:00 ~	57.5	34.2
19	19	59	56		320	3	2	0	0		51.1	45.4
20	20	60	57		280	5	0	0	0	~ 7:30	60.3	55.1
21	21	61	58		280	3	2	0	0	10:30 ~	64.4	
22	22	62	59		140	5	0	0	0		59.7	57.5
23	23	63	60	24.9	80	5	0	0	0		58.9	
24	24	64	61		80							
25	25	65	62		80	5	0	0	0	~ 10:30	58.0	
26	26	66	63		72	5	0	0	0	9:00 ~	58.4	
27	27	67	64		43	5	0	0	0		57.6	
28	28	68	65		36	5	0	0	0		57.7	
3	1	69	66		22	5	0	0	0		55.4	
2	2	70	67		34					~ 9:00		
3	3	71	68		24							
4	4	72	69		22							
5	5	73	70	31.0	22					9:00 ~	59.8	
6	6	74	71		13						59.5	
7	7	75	72		25						57.2	
8	8	76	73		22						62.0	
9	9	77	74		23					~ 9:00	60.4	

表6 第2回次のイクチオボド寄生状況と銅イオン水注水期間及び銅イオン水濃度

回次 水槽 第2回次 F2

月日	日令	全長 mm	へい死 尾	寄生状況				備考 注水時間	濃度 ppb
				-	+	++	+++		
1	29	35	33					480	
	30	36	34					540	
	31	37	35					400	
2	1	38	36					500	
	2	39	37					500	
	3	40	38					360	
	4	41	39					320	
	5	42	40	18.3					F3、F6へ移槽

回次 水槽 第2回次 F3

月日	日令	全長 mm	へい死 尾	寄生状況				備考 注水時間	濃度 ppb
				-	+	++	+++		
2	5	42	40	18.3					F2から移槽
	6	43	41						IN OUT
	7	44	42						
	8	45	43						87.8 53.9
	9	46	44						~ 13:50 79.8 66.3
	10	47	45						
	11	48	46						
	12	49	47						
	13	50	48						~ 14:15
	14	51	49						~ 14:00 75.2 57.7
	15	52	50	22.1					
	16	53	51						
	17	54	52						
	18	55	53						7:30 ~ 52.9
	19	56	54						52.2 49.6
	20	57	55						~ 7:30 64.1 58.7
	21	58	56						10:30 ~ 60.7
	22	59	57						61.6 56.1
	23	60	58						59.3
	24	61	59						350
	25	62	60	25.5					~ 10:30 63.2
	26	63	61						9:00 ~ 59.1
	27	64	62						71.1
	28	65	63						58.0
3	1	66	64						55.4
	2	67	65						~ 9:00
	3	68	66						62
	4	69	67						64
	5	70	68						9:00 ~ 62.8
	6	71	69						65.7
	7	72	70	31.1					64.2
	8	73	71						61.1
	9	74	72						~ 9:00 65.8
	10	75	73						
	11	76	74						

回次 水槽 第2回次 F6

月日	日令	全長 mm	へい死 尾	寄生状況				備考 注水時間	濃度 ppb
				-	+	++	+++		
2	5	42	40	18.3					F2から移槽
	6	43	41						IN OUT
	7	44	42						
	8	45	43						~ 13:50 106 84.1
	9	46	44						3,680 2.0
	10	47	45						
	11	48	46						
	12	49	47						
	13	50	48						~ 14:15
	14	51	49						~ 14:00 111 96.8
	15	52	50	22.2					5,260
	16	53	51						
	17	54	52						
	18	55	53						7:30 ~ 47.3
	19	56	54						53.4 49.0
	20	57	55						~ 7:30 63.9 61.7
	21	58	56						10:30 ~ 58.6
	22	59	57						62.7 59.1
	23	60	58						61.7
	24	61	59						12
	25	62	60	25.6					~ 10:30 76.6
	26	63	61						9:00 ~ 61.4
	27	64	62						63.3
	28	65	63						64.4
3	1	66	64						64.1
	2	67	65						~ 9:00
	3	68	66						32
	4	69	67						70
	5	70	68						9:00 ~ 60.8
	6	71	69						66.6
	7	72	70	30.1					67.0
	8	73	71						67.3
	9	74	72						~ 9:00 72.1
	10	75	73						
	11	76	74						

表7 第3回次のイクチオポド寄生状況と銅イオン水注水期間及び銅イオン水濃度

回次 水槽 第3回次 F4

月 日	日令		全長 mm	へい死 尾	寄生状況				備考 注水時間	濃度 ppb	
					-	+	++	+++		IN	OUT
1	31	35	34	320	5	0	0	0			
2	1	36	35	260	4	1	0	0			
	2	37	36	400	4	1	0	0			
	3	38	37	340	3	2	0	0			
	4	39	38	360	2	3	0	0			
	5	40	39	300							
	6	41	40	200	1	4	0	0		IN	OUT
	7	42	41	120	0	3	2	0	13:45 ~		
	8	43	42	1,480	5	0	0	0	~ 9:00	101.2	90.6
	9	44	43	8,600	4	1	0	0			6.4
	10	45	44	160	3	2	0	0			
	11	46	45	150	1	2	2	0			
	12	47	46	80	0	1	4	0			
	13	48	47	60	1	2	2	0			
	14	49	48	20	1	1	2	1	8:00 ~		
	15	50	49	360	4	1	0	0	~ 8:00	91.7	86.4
	16	51	50	21.5	1,800	0	2	3	0		
	17	52	51	60	0	2	1	1			
	18	53	52	80	0	1	2	2	7:30 ~	47.7	
	19	54	53	40	1	3	1	0		50.5	50.2
	20	55	54	40	1	2	1	1	~ 7:30	62.0	62.5
	21	56	55	40	1	2	0	2	10:30 ~	60.8	59.7
	22	57	56	40	4	1	0	0		59.6	60.2
	23	58	57	40	5	0	0	0			
	24	59	58	29					~ 10:30		
	25	60	59	20	5	0	0	0			
	26	61	60	15	5	0	0	0	9:00 ~	58.4	
	27	62	61	20	5	0	0	0		61.2	
	28	63	62	20						62.4	
3	1	64	63	14					~ 9:00	63.2	
	2	65	64	9							
	3	66	65	18							
	4	67	66	23							
	5	68	67	23					9:00 ~	64.8	
	6	69	68	4						70.5	
	7	70	69	20						64.0	
	8	71	70	30.6	14				~ 9:00	66.4	
	9	72	71	7						71.5	

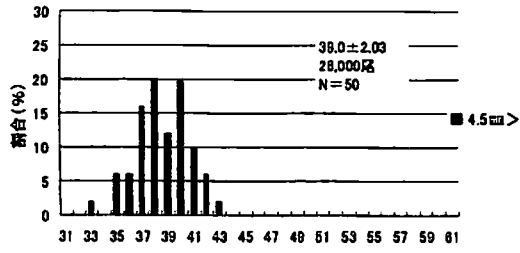


図1 2次飼育第3回次(日令118)4.5mmスリット選別結果

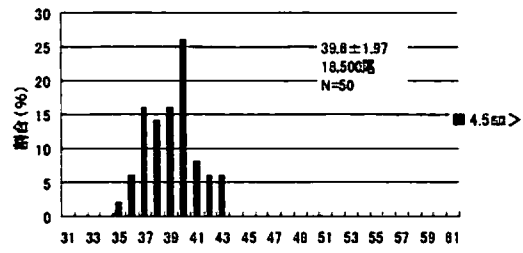


図2 2次飼育第1回次(日令119)4.5mmスリット選別結果

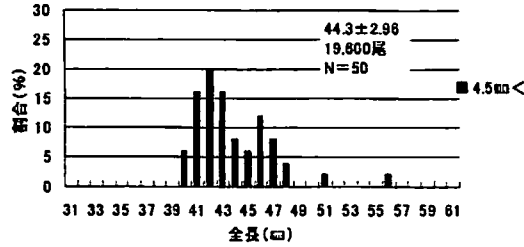


図3 2次飼育第3回次(日令119)4.5mmスリット選別結果

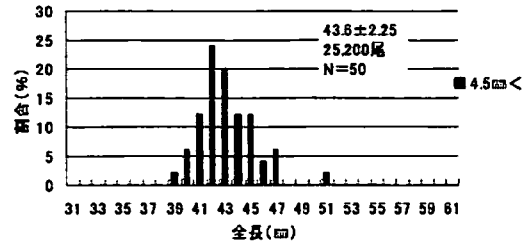


図2 2次飼育第1回次(日令119)4.5mmスリット選別結果

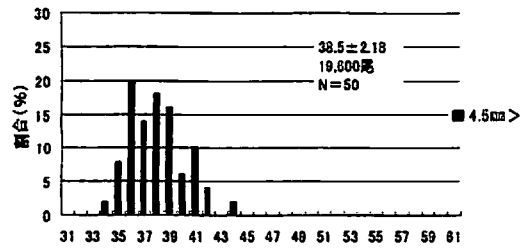


図3 2次飼育第4回次(日令119)4.5mmスリット選別結果

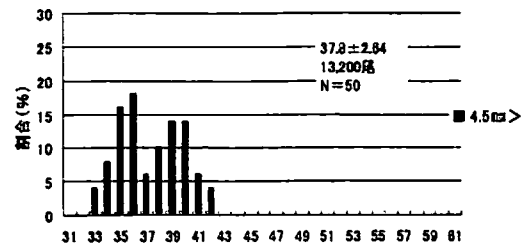


図4 2次飼育第5回次(日令120)4.5mmスリット選別結果

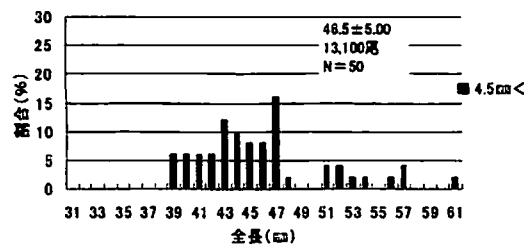


図3 2次飼育第4回次(日令119)4.5mmスリット選別結果

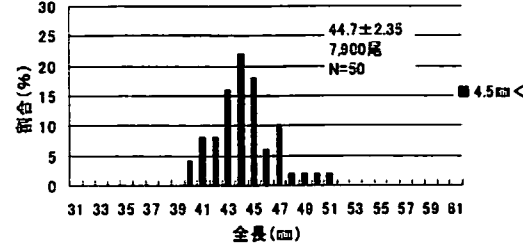


図4 2次飼育第5回次(日令120)4.5mmスリット選別結果

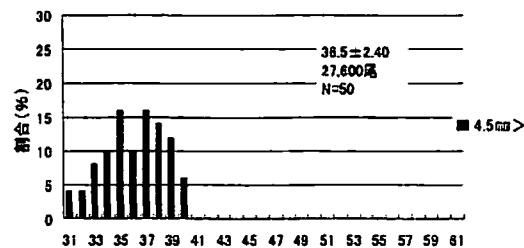


図5 2次飼育第2回次(日令120)4.5mmスリット選別結果

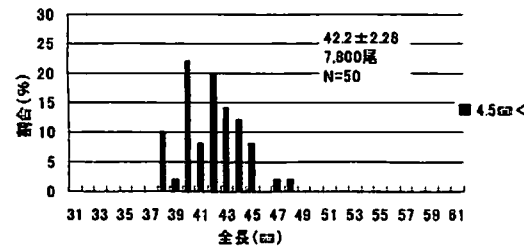


図5 2次飼育第2回次(日令120)4.5mmスリット選別結果

ヒラメ養成親魚からの採卵

伊藤 司

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. 方法

(1) 親魚

陸上水槽で飼育していたヒラメ親魚 42 尾(魚体重 1.5~5.4 kg 雌雄比不明)を平成 17 年 12 月 6 日に産卵水槽 A1(円形コンクリート水槽:使用水量 50 m³)1 槽に収容し、ろ過海水 400%/日の掛け流し飼育を行った。

(2) 給餌

親魚への給餌はイカナゴに総合ビタミン剤 1%を展着し、摂餌状況をみながら与えた。

(3) 産卵促進

産卵の促進は、加温と電照を併用して行った。

水温は、収容時から平成 19 年 1 月 4 日までは自然水温とし、翌日より 12℃を下回らないように徐々に加温を行い、平成 19 年 2 月 13 日に設定温度 16℃として 3 月 5 日まで保った。その後 14℃に下げ 4 月 10 日まで保ち、翌日より加温停止し自然水温とした。電照は、蛍光灯(40W×2 灯)で平成 19 年 1 月 1 日~3 月 31 日の間は午前 6 時半~午後 8 時まで、4 月 1 日~5 月 28 日の間は午前 6 時から午後 6 時半まで点灯した。

(4) 採卵

採卵槽に採卵ネットを 3 個設置し、産卵水槽のオーバーフロー管によりの排水を受け採卵し、浮上卵と沈下卵に分離した後計量した。

2. 結果

採卵結果を表 1、採卵期間中の採卵量と水温を図 1 に示した。産卵は平成 19 年 1 月 20 日に始まり、5 月 28 日に採卵を打ち切った。採卵した 129 日間の総採卵数は 48,051 万粒、浮上卵数 41,811 万粒、沈下卵数 6,240 万粒、浮上卵率 87%、採卵期間中の浮上卵のふ化率は 70~98%であった。

表 1 採卵結果

水槽	採卵期間 (月日)	採卵日数	総卵数 (万粒)	浮上卵数 (万粒)	沈下卵数 (万粒)	浮上卵率 (%)	ふ化率 (%)
A1	1 月 20 日~5 月 28 日	129	48,051	41,811	6,240	87	70~98

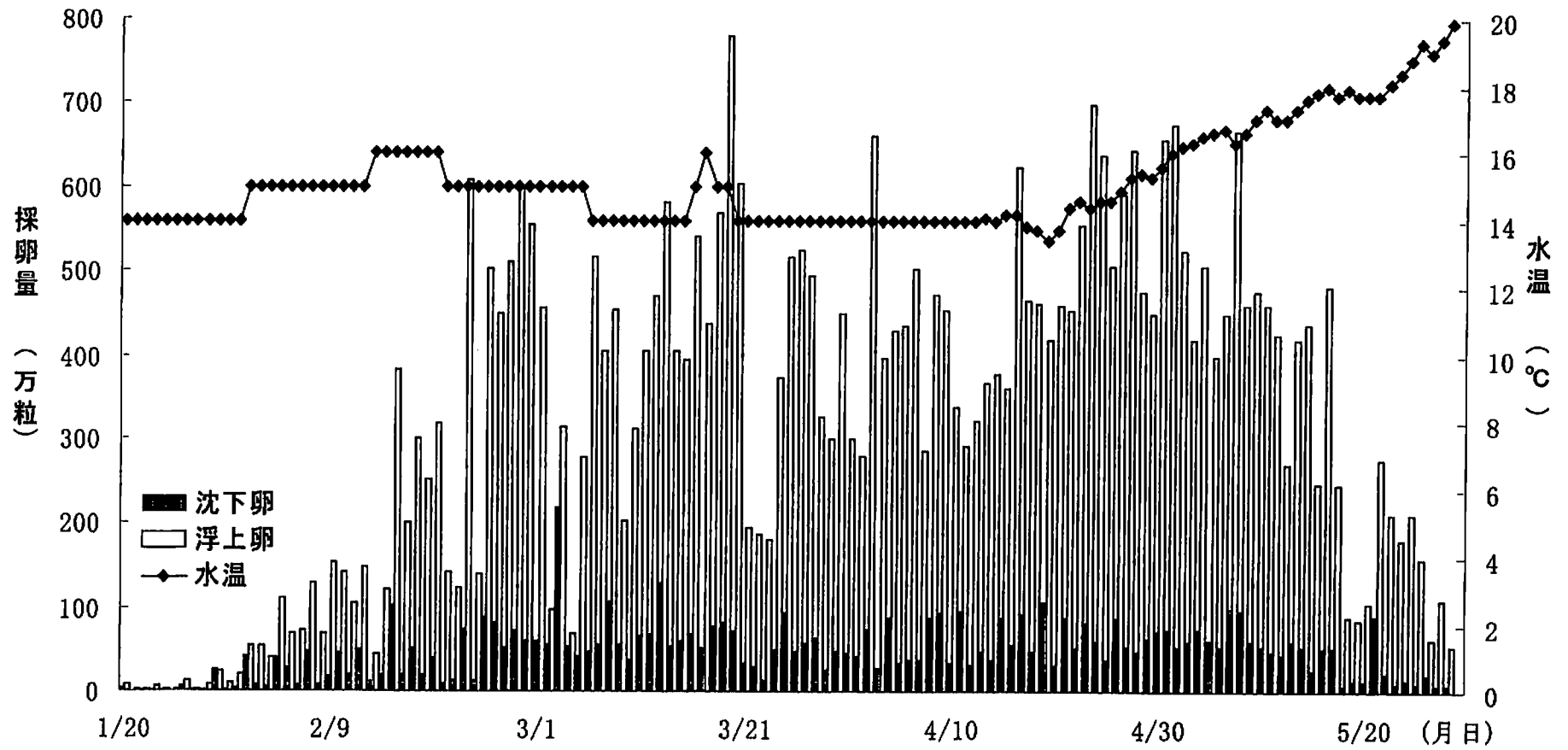


図1 ヒラメの採卵量と水温

ヒラメの種苗生産

中 健二・明石 豪

小田中間育成場の中間育成用種苗として、全長約 30 mm、74.7 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

当场養成親魚から採卵した浮上卵を使用した。その卵を産卵水温約 16℃で 24 時間卵管理し使用した。

(2) 卵収容

卵管理した卵は再分離した後、浮上卵を計量し、飼育水槽(H水槽:使用水量 110 m³)に収容した。

収容の目安は、1 水槽 50~55 万粒とした。

(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、16℃から徐々に加温し、18℃を保つようにした。

通気は、飼育初期は、エアーストーン 7 個とエアリフト 4 本を使用した。稚魚が着底を始めてからエアブロック(ユニホースφ16 mm1m/本)を 4 本使用した。

換水は、日令 0 日から始めて、稚魚の成長とともに 30~400%まで増加させた。

底掃除は、日令 22 日から開始し、その後、日令 30 日からは毎日行った。

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 30、日令 22 日まで添加した。

(4) 栄養強化

Lワムシ、Ar-n には、SV12 とバイオクロミス(クロレラ工業)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~L)とおとひめヒラメ(B2~C2)の 2 種類を混合し給餌した。混合の比率は 50%で、給餌率は魚体重の 4~6%/日で稚魚の成長に合わせて給餌した。

2. 結果

生産結果を表1に示す。

第1回次は 19 年 2 月 20 日に、H1・H2 水槽に浮上卵を収容した。

H1 水槽には、348g(52.2 万粒)収容し、51.6 万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は 99%であった。H2 水槽には、372g(55.8 万粒)収容し、55.2 万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は 99%であった。

第 2 回次は、H3 水槽に 19 年 2 月 21 日、356g(53.4 万粒)収容し、53.4 万尾のふ化仔魚を得た。ふ

化率は100%であった。

飼育中の仔魚の密度調整をするため、パッチ状になっている部分から仔魚をサイホンで抜き取り放流した。H1は日令27日に、約10万尾を放流した。H2は日令27日に、約14万尾を放流した。H3は日令26日に、約24万尾を放流した。

その後、H1、H2は順調に推移した。

H1～3水槽の測定グラフを図1に示す。

取り上げは、H2を4月9日(日令47日)、H1を4月10日(日令48日)、H3を4月12日(日令49日)に行った。

H1水槽は平均全長30.9mmの稚魚30.3万尾、H2水槽は平均全長31.2mmの稚魚24.2万尾であり、合計54.5万尾すべてを小田育成場へ運搬した。

H3水槽は、平均全長35.0mmの稚魚20.2万尾を取り上げ調整放流した。

給餌量を表2に示す。

使用した餌の量は、Lワムシ545.3億個体、Ar-n 77.3億個体、配合飼料145.4kgであった。

3. 考察

(1) 疾病

今年度は、特に目立った疾病はなく順調に飼育が行えた。

(2) 無眼側体色異常対策

昨年は無眼側着色の割合が増えた傾向が観られた。測定魚の約30%であった。この結果は、配合飼料の選択間違いにあったと思われる。18年に使用した配合飼料は、えづけーる(中部餌料)とおとひめ(日清丸紅餌料)であった。今年度は、おとひめの変更を行った。使用した配合飼料は、えづけーる、おとひめヒラメであった。結果、無眼側着色の割合が2.5～12.5%に収まった。

今後も引き続き飼育方法を検討し、生産を行いたい。

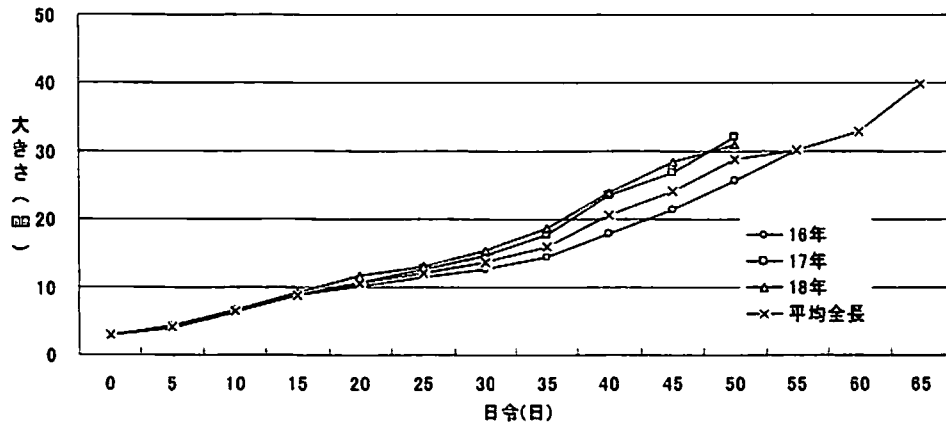
表1 生産結果

水槽		H-1	H-2	H-3	
生産回次	回	1	1	2	
飼育	卵収容日	月日	2月20日	2月20日	2月21日
	卵収容数	粒	522,000	558,000	534,000
	ふ化日	月日	2/21	2/21	2/22
	ふ化率	%	99	99	100
	開始時水槽	m ³ , 槽	110	110	110
	仔魚収容数	尾	516,000	552,000	534,000
	開始密度	尾/m ³	4,690	5,010	4,850
	調整放流後収容数	尾	413,800	407,400	263,400
	収容密度	尾/m ³	3,760	3,700	2,390
	飼育日数(ふ化)	日間	48	47	49
	取り上げ全長範囲	mm	23.9 ~ 37.3	23.9 ~ 35.9	25.6 ~ 43.4
	取り上げ平均全長	mm	30.9 ± 3.075	31.2 ± 2.429	35.0 ± 3.819
	取上尾数	尾	303,000	242,000	202,000
	生残率	%	73.2	59.4	76.6
取上密度	尾/m ³	2,755	2,200	1,836	
飼育水温	℃	16.0 ~ 18.1	16.0 ~ 18.1	16.0 ~ 18.1	
備考		3月20日(日令27) 約10.2万尾調整放流、4月10日(日令47) 取り上げ、全て小田育成場に運搬した。	3月20日(日令27) 約14.4万尾調整放流、4月9日(日令48) 取り上げ、全て小田育成場に運搬した。	3月20日(日令26) 約27万尾調整放流、4月12日(日令48) 取り上げ、屋島湾と庵治丸山海岸へ調整放流した。	

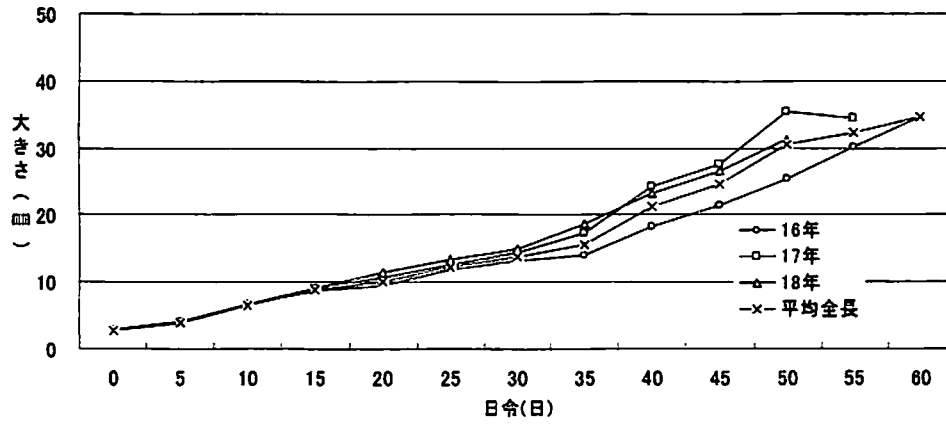
表2 給餌量

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	192.2	27.0	50.1
1	H2	192.2	27.0	45.0
2	H3	160.9	23.3	50.3
合計		545.3	77.3	145.4

H-1



H-2



H-3

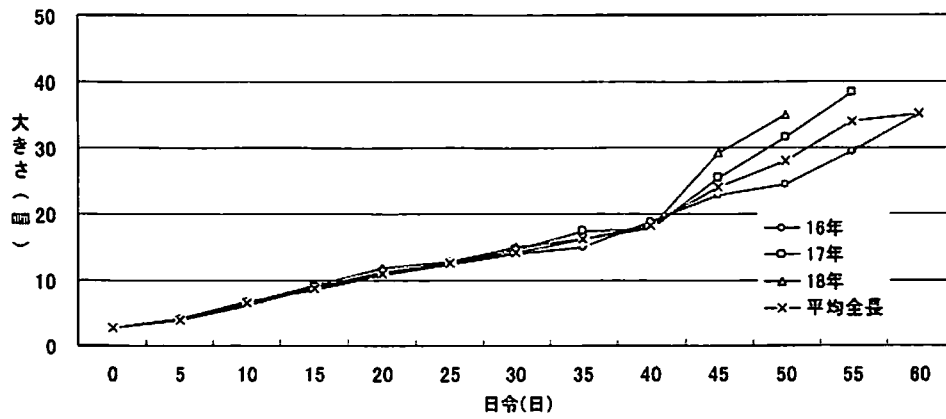


図1 ヒラメ測定グラフ

クルマエビの種苗生産

明石 豪・中 健二

全長 13 mmサイズのクルマエビを 575 万尾生産したのでその概要を報告する。

1.生産方法

(1)親エビ購入

親エビは、徳島県小松島漁業協同組合、椿泊漁業協同組合で水揚げされたものから選別し、購入した。

(2)搬入から収容

運搬は、海水氷で水温を約 13℃まで下げ、プラスチックカゴに親エビ 10～15 尾程度収容し、それを 1 m³輸送用タンクに収容し搬入した。運搬時間は約4時間であった。

搬入した親エビは、自然水温のろ過海水を 0.5 μmフィルター、紫外線殺菌装置の順序で処理した海水(以下処理海水)で約 1 時間流水洗浄し、1 m³ポリエチレンタンク 10 面に 6～21 尾/面収容して産卵させた。

産卵には 25℃に加温した処理海水を使用した。

翌日、産卵した全ての親エビの受精嚢を取り出し、香川県水産試験場で PAV(*penaeid acute viremia*=クルマエビ類の急性ウイルス血症)の PCR 検査(1尾/1 検体)を行った。

検査結果が出るまでの間は産卵水槽別に卵をUV海水で洗卵を行い、200ℓの黒色ポリエチレンタンクに収容し、エアはユニホースを容器の底円周に沿うように置き、通気、管理した。

検査結果が陰性の水槽の卵のみ、処理海水をさらに活性炭で処理した海水(以下活性炭処理海水)を 100 m³張った飼育水槽(K 水槽:使用水量 200 m³)に収容した。

(3)飼育

飼育水槽はK水槽(使用水量 200 m³)を 2 面使用した。

飼育水は卵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。これよりポストラーバ(以下 P)5 期まで 1 日 50%、それ以降は、適時 100～400%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:プログレッション:以下 PG)、アルテミア幼生(以下 Ar-n)、配合飼料を使用した。

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。夜中(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)Z期～P10期まで行った。夜、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)P1期から取り上げまで種苗の大きさにあった

粒径のものを自動給餌器で行った。

2.結果

親エビは5月6、8、9、10日の4回、合計434尾を購入した。

表1に購入親エビと産卵結果、表2に日ごとの産卵とPAVのPCR検査結果を示す。表2の塗りつぶしてある部分がPCR陽性のロットで陽性が出たロットの卵はすべて塩素で殺処分し、廃棄した。

また、陽性率は産卵した親エビ中の陽性尾数で表してある。

今年度は696万尾のふ化幼生を使用し生産を開始した。生産用に採卵、使用できた親エビは合計101尾で、1尾あたりの平均ふ化幼生数は6.9万尾であった。

表3に生産結果を示す。

1回次は、5月7、8日にK1へ卵を合計626万粒収容し、408万尾のふ化幼生が得られた。ふ化率は65.2%であった。

2回次は、5月11、12、13日にK2へ卵を合計501万粒収容し、288万尾のふ化幼生が得られた。ふ化率は57.5%であった。

K1は、6月12日にP25(TL18.53±1.59mm)で334.2万尾を取り上げ、内242.0万尾を小田中間育成場へ運搬、残りの92.2万尾を当場地先へ調整放流した。

K2は、6月18日にP27(TL17.96±2.13mm)で240.9万尾取り上げ、内100.4万尾を岡山県との種苗交換用に配付し、残りの140.5万尾を当場地先へ調整放流した。

図1に計数終了時までの生残率、図2に成長を示す。

今年度は、生残率は90%以上と良好で、成長は平年並みであった。

表4に水槽ごとの給餌量を示す。

餌料はAr-n124.4億個体、微粒子配合飼料PGのNo1・3,960g、No2・6,450g、No3・8,380g、No4・10,720g、配合飼料の0号・15.4Kg、1号・248.3Kgを使用した。

今年度は、昨年からの採卵、卵管理方法を継続して行った結果、平均ふ化率は昨年度61.6%、今年度61.3%とほぼ同じ数値であったので来年度も継続して行いたい。

次に親エビの産卵率、採卵量の改善について、産卵前の親エビにゴカイを給餌すると産卵率や卵量が向上するという報告があるので来年度は実施してみたい。

表1 購入親エビと産卵結果

購入日	5/6	5/8	5/9	5/10
購入場所	徳島県椿泊	徳島県小松島市	徳島県椿泊	徳島県椿泊、小松島市
購入尾数	110	40	118	166
購入重量(g)	9,300	3,400	10,400	14,400
1尾当たりの重量	84.5	85.0	88.1	86.7
運搬中弱死尾数	5	0	3	11
運搬中産卵	0	0	0	0
收容日	5/6~5/8	5/8、9	5/9~5/12	5/10~5/12
收容水槽	1㎡延べ25面	1㎡延べ7面	1㎡延べ14面	1㎡延べ24面
收容尾数	208(再收容分含む)	68(再收容分含む)	205(再收容分含む)	302(再收容含む)
取り上げ日	5/7~9	5/9、10	5/10~5/13	5/11~5/13
水槽内弱死尾数	4	1	7	3
産卵尾数(検査尾数)	53	6	30	61
検査結果(陽性尾数)	6尾(7日2尾、8日3尾、9日1尾)	1尾(10日)	2尾(10日1尾、12日1尾)	7尾(11日3尾、12日1尾、13日3尾)
未産卵尾数	48	33	78	91
陰性卵数(万粒)	734	35	232	351
使用陰性卵数	626	0	150	351
收容水槽	K1	-	K2	K2

表2 産卵とPAV検査結果

5月7日

タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
收容尾数	11	11	11	11	11	11	11	11	11	6	105
産卵尾数	1	4	5	1	3	4	5	5	0	0	28
卵数(万粒)	22	103	34	27	64	63	147	60	0	0	520
PCR陽性尾数	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
26.7%	7.1%	423	423万粒K-1~收容 PAV2尾陽性、97万粒廃棄

5月8日

タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
收容尾数	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	68
産卵尾数	1	0	2	3	2	0	4	0	0	0	12
卵数(万粒)	26	0	23	80	74	0	45	0	0	0	248
PCR陽性尾数	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
17.6%	25.0%	203	203万粒K-1~收容 PAV3尾陽性、45万粒廃棄

5月9日

タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
収容尾数	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	75
産卵尾数	1	3	3	2	4	2	0	2	0	0	17
卵数(万粒)	18	30	49	20	40	19	0	16	0	0	192
PCR陽性尾数	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
22.7%	5.9%	143	No.1~5は5/6の親
			No.6~10は5/8の親
			収容せず放流
			PAV1尾陽性、49万粒廃棄

5月10日

タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
収容尾数	14	14	15	15	15	15	15	15	15	10	143
産卵尾数	0	4	0	3	0	5	3	4	4	0	23
卵数(万粒)	0	48	0	28	0	8	11	35	16	0	146
PCR陽性尾数	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
16.1%	8.7%	82	No.1~2は5/8の親
			No.3~10は5/9の親
			収容せず放流
			PAV2尾陽性、64万粒廃棄

5月11日

タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
収容尾数	20	20	22	21	21	21	18	18	17	17	195
産卵尾数	5	2	5	8	5	6	5	0	2	7	45
卵数(万粒)	72	39	25	56	68	66	41	0	14	36	417
PCR陽性尾数	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
23.1%	6.7%	283	No.1~2は5/9の親
			No.3~10は5/10の親
			283万粒K-2へ収容
			PAV3尾陽性、134万粒廃棄

5月12日

タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
収容尾数	14	13	10	10	8	8	8	8	8	8	95
産卵尾数	2	2	3	2	2	0	0	0	0	0	11
卵数(万粒)	39	19	23	51	35	0	0	0	0	0	167
PCR陽性尾数	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
11.6%	18.2%	125	No.1~2は5/9の親
			No.3~10は5/10の親
			125万粒K-2へ収容
			PAV2尾陽性、42万粒廃棄

5月13日

タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
収容尾数	12	11	10	10	10	10	10	8	11	10	102
産卵尾数	0	0	2	2	2	3	3	2	0	2	16
卵数(万粒)	0	0	17	65	40	38	25	7	0	21	213
PCR陽性尾数	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	3

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
15.7%	18.8%	93	No.1~2は5/9の親
			No.3~10は5/10の親
			93万粒K-2へ収容
			PAV3尾陽性、120万粒廃棄

表3 生産結果

収 容						取 り 上 げ								
回次	月日	水槽	収容卵数 (万粒)	N数 (万尾)	ふ化率 (%)	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 (万尾)	
1	5/7.8	K1	626	408	65.2	6/12	K1	P25	334.2	18.53	81.9	1.67	小田中間育成場	242.0
													調整放流	92.2
2	5/11.12.13	K2	501	288	57.5	6/18	K2	P27	240.9	17.96	83.6	1.20	岡山県	100.4
													調整法流	140.5

表4 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	0号	1号
K1	62.5	2,090	3,510	4,770	5,730	9.6	148.7
K2	61.9	1,870	2,940	3,610	4,990	5.9	99.6
計	124.4	3,960	6,450	8,380	10,720	15.5	248.3

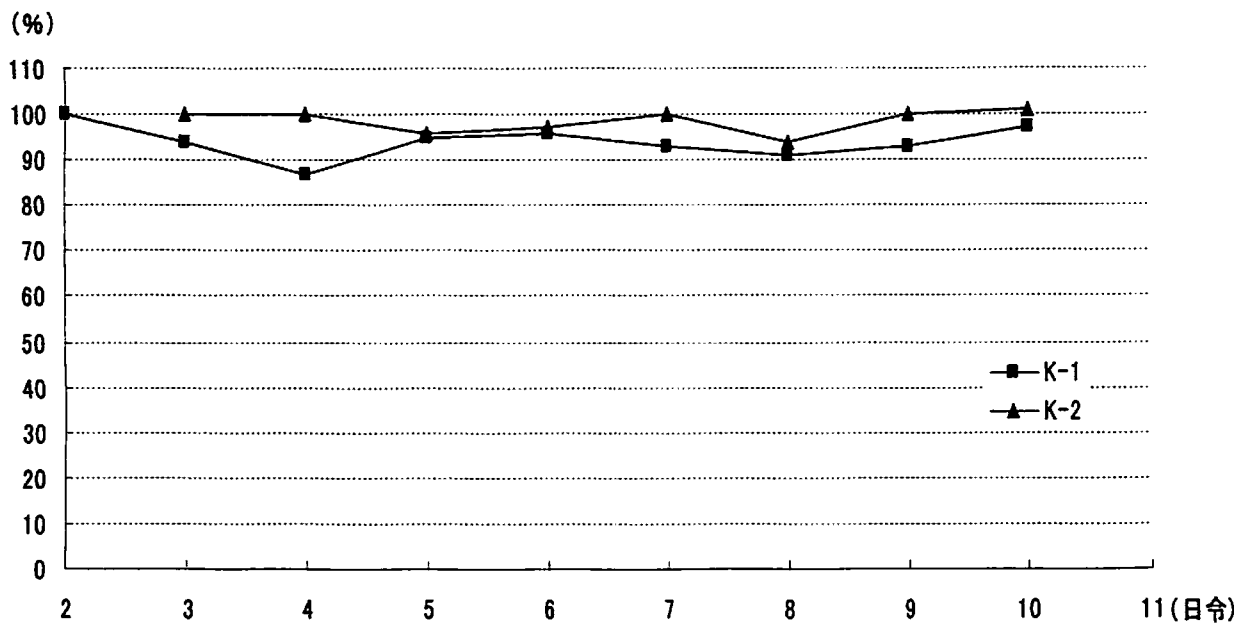


図1 生残率

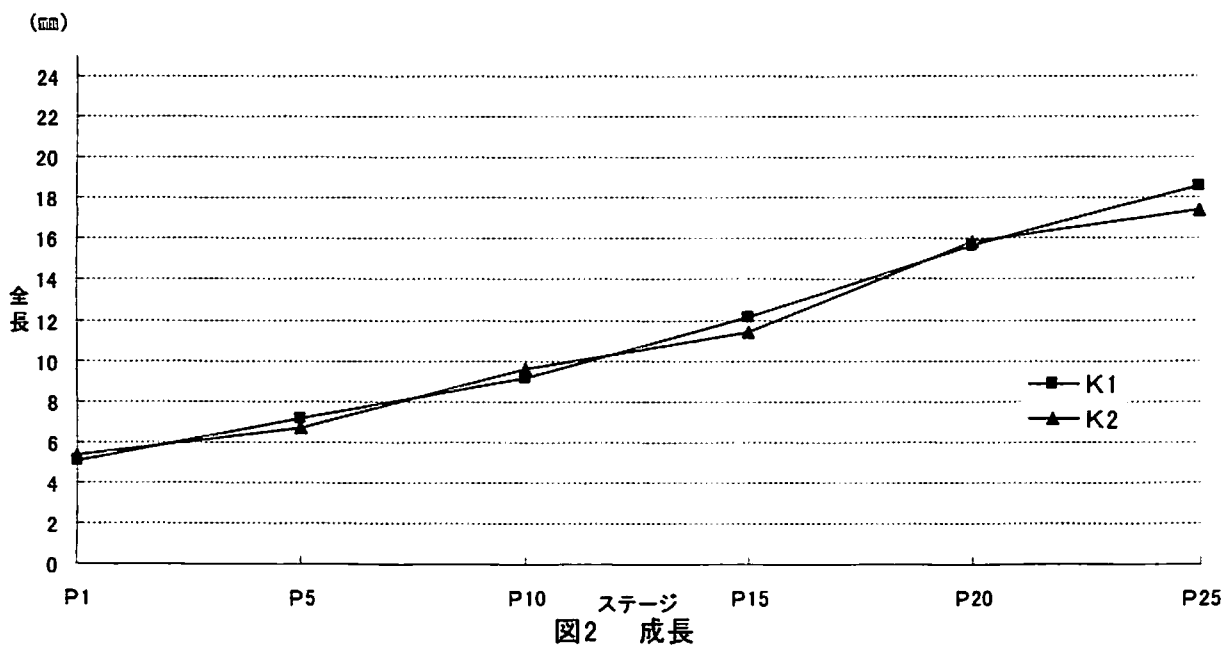


図2 成長

キジハタ養成親魚からの採卵

伊藤 司

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. 方法

(1) 親魚

海面小割網生簀で飼育していた親魚を平成 19 年 6 月 1 日に 99 尾(魚体重 300~1,420g:雌雄不明)を淡水浴後、親魚水槽 A1(円形コンクリート水槽;使用水量 50 m³)1槽に収容し自然水温で、ろ過海水 500%/日の掛け流し飼育を行った。7 月 17 日に採卵を打ち切り海面小割網生簀へ沖出した。

(2) 給餌

餌料はオキアミとイカナゴ(1:5)に総合ビタミン剤を 1%添加し調餌した。

給餌は摂餌状況を見ながら残餌がでないよう行った。なお採卵期間中は週 6 日の給餌を行った。

(3) 採卵

採卵槽に夕方採卵ネットを設置し、翌朝卵を回収して浮上卵と沈下卵に分離し計量した。

2. 結果

表 1 に採卵結果を示し、図 1 に産卵期間中の採卵量を示す。

産卵は 6 月 3 日に始まり産卵期間中の 7 月 16 日で採卵を打ち切った。

採卵期間は 44 日間で、総採卵数 6,380 万粒、浮上卵数 2,357 万粒、沈下卵数 4,023 万粒、浮上卵率 37%であった。

表 1 採卵結果

水槽 (No)	採卵期間 (月日)	採卵日数 (日)	総卵数 (万粒)	浮上卵数 (万粒)	沈下卵数 (万粒)	浮上卵率 (%)
A1	6 月 3 日~7 月 16 日	44	6,380	2,357	4,023	37

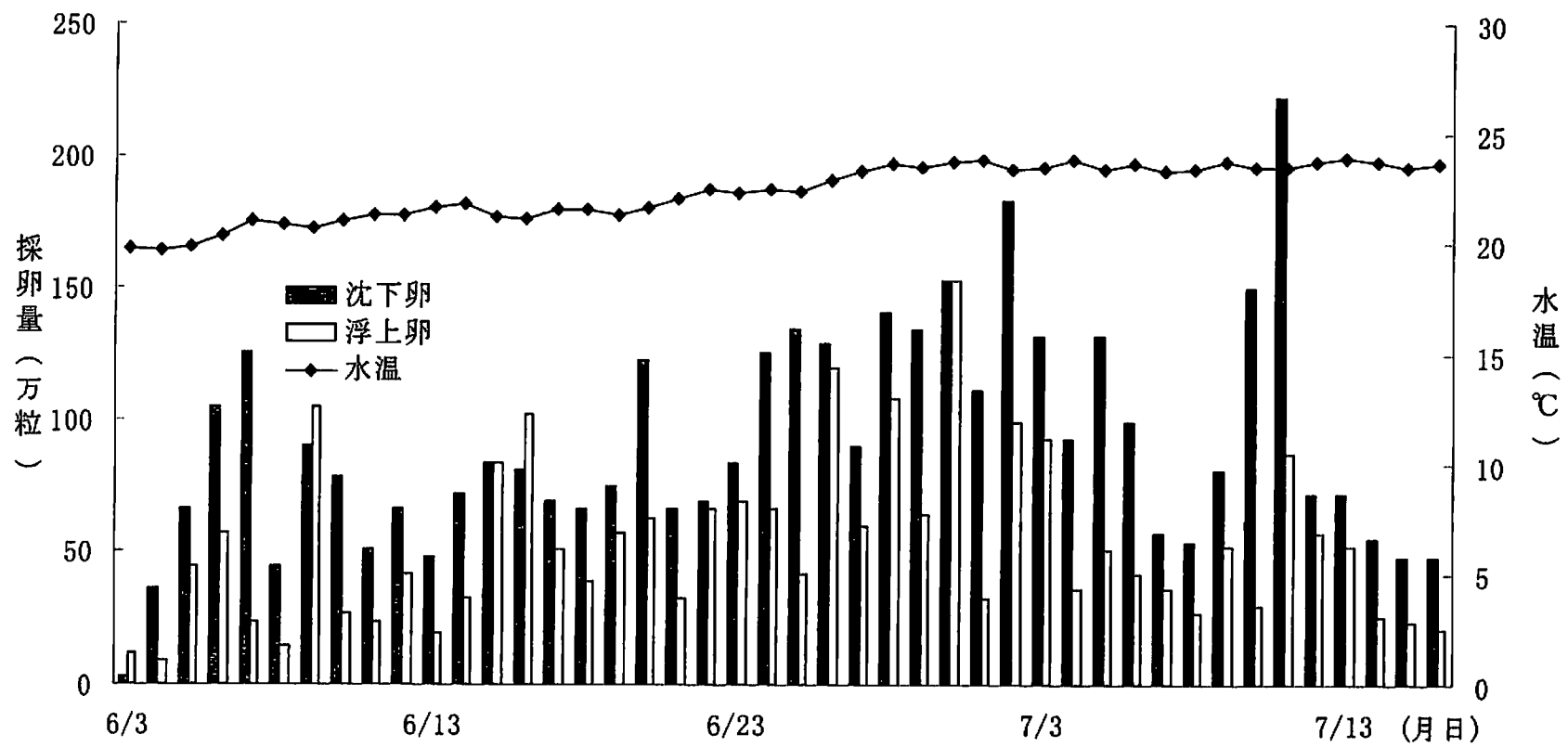


図1 キジハタ採卵量と水温

キジハタの種苗生産

地下洋一郎・植原達也

放流用種苗として、全長 50 mmサイズのキジハタ 10 万尾を目標に生産したが VNN (*Viral Nervous Necrosis*=ウイルス性神経壊死症)発症により生産を中止した、その概要を報告する。

1.生産方法

卵は、当場の養成親魚から得られた卵をF水槽(使用水量 40 m³)6面に收容し飼育を開始した。
飼育水温は、1日1℃昇温し、25℃とした。

通気方法は、通気方法による初期生残の違いを見るため、F4.5.6はエアリフト4本とエアーストン1個で行い、F1.2.3はエアブロックとした。

飼育水にはワムシの再生産と栄養強化をかねて1日3回に分けて濃縮淡水産クロレラ(商品名 スーパー生クロレラV12 クロレラ工業製)または、栄養強化剤(商品名 ハイパーグロス 日清マリンテック製)を合計3ℓ添加した。

餌料は、シオミズツボワムシ(SSワムシ、Sワムシ)、アルテミア幼生を使用した。

ワムシとアルテミア幼生の栄養強化は、スーパー生クロレラV12とハイパーグロスを使用した。

飼育環境の改善と底掃除の手間を省くためリバイタルグリーン(グリーンカルチャー製)を日令3日から1水槽あたり3日に1度0.5kg添加した。

2.結果と考察

表1に生産結果を示す。

卵は、6月9日～7月16日の間に延べ13水槽に1,341.6万粒收容し、863.7万尾のふ化仔魚を得て生産を開始した。平均ふ化率は、64.4%であった。

6月27日5回次F5(日令6日)の生残尾数が少なくなったので廃棄し、6月28日に106.2万粒再收容した。

6月28日6回次F6(日令4日)の生残尾数が少なくなったので廃棄し6月29、30日に150.9万粒再收容した。

7月3日8回次F6(日令3日)の生残尾数が少なくなったので廃棄し4、5日に81.0万粒再收容した。

7月9、10日W1～78.0万粒收容し、11、12日W5～141.0万粒收容し、13、14日F1～69.0万粒收容し、15、16日F2～37.5万粒收容した。

7月16日7回次F5(日令11日)の生残尾数が少なくなったので廃棄した。

7月17日9回次F6(日令12日)の生残尾数が少なくなったので廃棄した。

7月23日10,11回次W1、5(日令11、12日)の生残尾数が少なくなったので廃棄した。

7月3日頃より1回次 F1(日令 23日)で、横転する個体が見え始めたため、5日に VNN の検査をしたところ、陽性となったため次亜塩素酸ナトリウム(有効濃度 12%)200を水槽に添加し仔魚を殺処分した。6日に残りの5水槽(日令 21日～1日)を検査したところ2回次 F2(日令 21日)が陽性となったため同様に仔魚を殺処分した。残り4水槽は、陰性だったので引き続き飼育を続けた。

7月10日3回次 F3(日令 23日)で横転する個体が見られたので VNN の検査をしたところ陽性となったため仔魚を殺処分した。

7月14日4回次 F4(日令 26日)が VNN 検査で陽性となったため仔魚を殺処分した。

7月25日12回次 F1(日令 11日)でへい死して浮く個体が見られたため13回次 F2(日令 9日)とともに VNN の検査をしたところ両方とも陽性となったため仔魚を殺処分した。

今年度は、13回次中6回次 VNN が発生し仔魚を殺処分した、残りの7回次は、日令5日までに仔魚数が減少したため飼育を中止した。

VNN の感染原因として親魚からの垂直感染が疑われた。

表2に親魚の VNN 検査の結果を示す。

8月17日と9月7日に飼育している親魚、親魚予備群177尾のうち16尾を検査したところ、9尾が陽性であった。陽性率56.3%であった。この結果を受けて、すべての親魚を殺処分した。

今後、VNN の発生を防ぐ対策のひとつとして産卵前の親魚のウイルス検査を行い、ウイルス陰性親魚の卵を使用して生産を行う。

表1 生産結果

生産 回次	収 容					備 考
	月 日	卵 数 (万粒)	水 槽	ふ化仔魚数 (万尾)	ふ化率 (%)	
1	6月9.10.11日	88.8	F-1	32.6	36.7	7月5日(日令25日)VNN陽性 廃棄
2	6月14.15日	113.1	F-2	80.7	71.4	7月6日(日令21日)VNN陽性 廃棄
3	6月16日	91.5	F-3	53.3	58.3	7月10日(日令23日)VNN陽性 廃棄
4	6月17.18.19日	116.7	F-4	83.7	71.7	7月14日(日令26日)VNN陽性 廃棄
5	6月20.21.22日	149.1	F-5	75.7	50.8	6月27日(日令6日)廃棄
6	6月23.24日	118.8	F-6	70.7	59.5	6月28日(日令4日)廃棄
7	6月28日	106.2	F-5	73.0	68.7	7月16日(日令11日)廃棄
8	6月29.30日	150.9	F-6	90.7	60.1	7月3日(日令3日)廃棄
9	7月4.5日	81.0	F-6	51.3	63.3	7月17日(日令12日)廃棄
10	7月9.10日	78.0	W-1	66.7	85.5	7月23日(日令13日)廃棄
11	7月11.12日	141.0	W-5	103.3	73.3	7月23日(日令11日)廃棄
12	7月13.14日	69.0	F-1	47.3	68.6	7月26日(日令12日)VNN陽性 廃棄
13	7月15.16日	37.5	F-2	34.7	92.5	7月26日(日令10日)VNN陽性 廃棄
合 計		1341.6		863.7	64.4	

表2 親魚のVNN検査結果

No	雌雄	PCR結果(RT-PCR)			PCR結果(Nested)		
		体腔液	脳	生殖巣	体腔液	脳	生殖巣
A-1	不明	-	-	-	-	-	-
A-2	雄	-	-	-	-	-	-
A-3	雄	-	+	-	-	+	-
A-4	雌	-	-	-	-	-	-
A-5	雌	-	-	-	+	-	+
B-1	不明	-	-	-	-	+	-
B-2	雌	-	-	-	+	+	-
B-3	雄	-	-	-	-	-	-
B-4	雌	-	-	-	-	+	-
B-5	雌	-	-	-	-	+	-
C-1	雄	-	-	-	-	-	-
C-2	雄	-	-	-	-	+	-
C-3	雌	-	-	-	-	+	-
C-4	雄	-	-	-	-	+	-
C-5	雄	-	-	-	-	-	-
C-6	雌	-	-	-	+	+	-

8/17、9/7検査に出す

A 今年度採卵群

B 今年度採卵に使用しなかった群

C 親魚予備群

Ⅱ 中間育成事業

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、34 万尾を配布することを目標に中間育成を行ったので、概要を報告する。なお、本年度から、県の種苗生産計画の変更により、生産サイズが 50 mm から 60 mm に変更になった。

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。

(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、中間育成を行った。

(3) 給餌

市販の海産魚用配合飼料を使用した。

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、周辺部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、水門の開閉で注排水を行ったが、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 30.1、31.2 mm の種苗を 4 月 9、10 日に、合わせて 54.5 万尾収容し、36 日間育成後の 5 月 15 日と 42 日間育成後の 5 月 21 日に、平均全長 63.4、64.7 mm の稚魚 39.1 万尾を取り上げた。生残率は、72%であった。

給餌量は 1,072kg で、取り上げ総重量は、1,182kg であった。

有眼側、無眼側の色素異常は、ともに 0% (n=100) であった。

肉眼で確認できる奇形魚(短軀症)の数は、2% であった。

飼育期間中の飼育水温は、9時が 14.0～19.4℃、15時が 14.8～20.7℃で、DO は、9時が 6.1～9.7 mg/l、15時が

7.0～10.8 mg/lの範囲であった。

種苗搬入後の、潜水掃除の際に、約 3 万尾(目視)のへい死が観察された。これは輸送時の取り扱いによるものと思われ、例年と同程度のへい死尾数である。飼育日数 4 日から黒子の浮遊が多くなり、飼育期間中を通して黒子が確認された。本年度は、例年と比べ透明度が高く推移したため、底面にアオサが多くなり、取り上げ前にこの除去作業を行った。

3. 問題点

(1) 成長

18 年度と比較するために、水温(9 時)と成長の推移を図 1 に、給餌量と給餌率の推移を図 2 に示した。

19 年度は、18 年度と比較して、全期を通して成長が良かった。これは、水温が高かった事が原因であると推察される。給餌率については、飼育前期が高く、中、後期は低く推移したが、成長に大きな差はなかったものとする。来年度は、給餌量の再検討が必要である。なお、配布サイズが 50 mm から 60 mm になったことにより、昨年度より飼育日数が、8 日多くかかり、給餌量も給餌効率を考慮しても 400kg 以上の配合飼料が余分にかかった。

(2) 生残

生残率は 18 年度と同様なものであった。

本年度も、黒子の出現数が多く、カモメによる食害が大きかった。

18 年度より水温が高めに推移したにもかかわらず黒子の出現数が多かった。黒子の出現と水温の関係は、ある程度水温であれば水温差での相関がないのではないかとと思われる。

表1 平成18年度ヒラメ中間育成 生産結果

生産年度	月日 (日)	収 容		取 り 上 げ				取上総重量 (kg)	給餌量 (kg)	生残率 (%)	給餌量 /取上重量
		池番号	尾数 (万尾)	月日 (日)	飼育日数 (日)	尾数 (万尾)	平均全長 (mm)				
19	4.09,10	2	54.5	5.15、21	36、42	39.1	63.4、 64.7	1,180	1,072	72	0.91
18	4.11,13,15	2	59.8	5.09、10	28、29	41.9	54.6	700	591	70	0.84

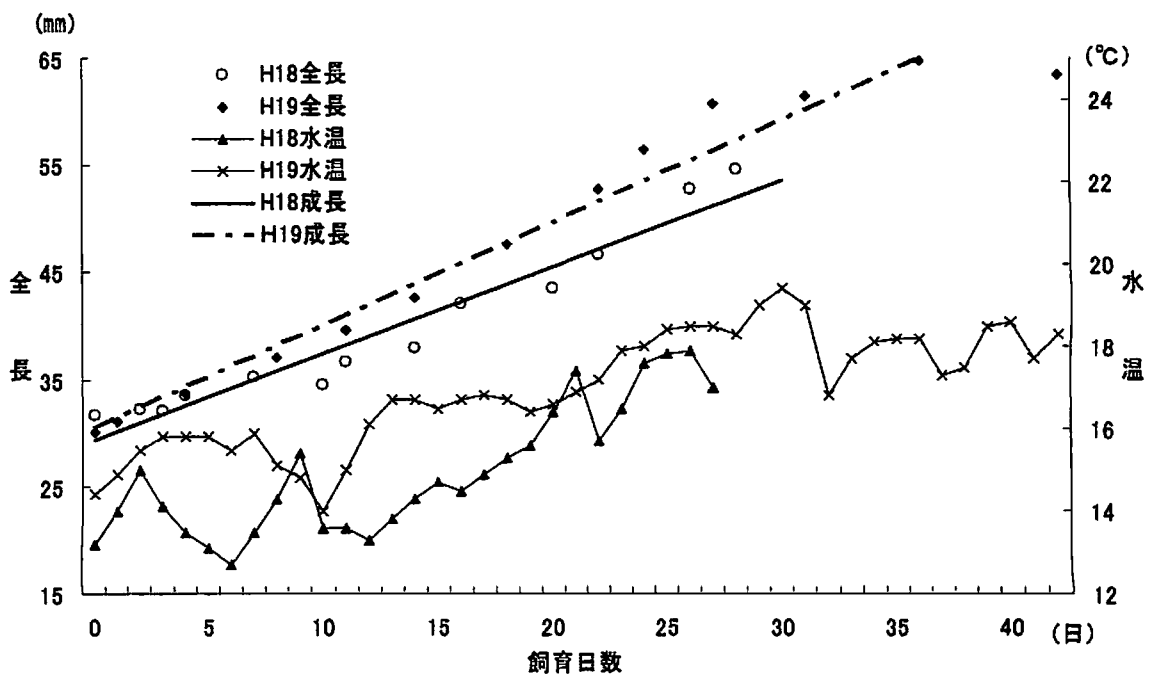


図1 水温と成長

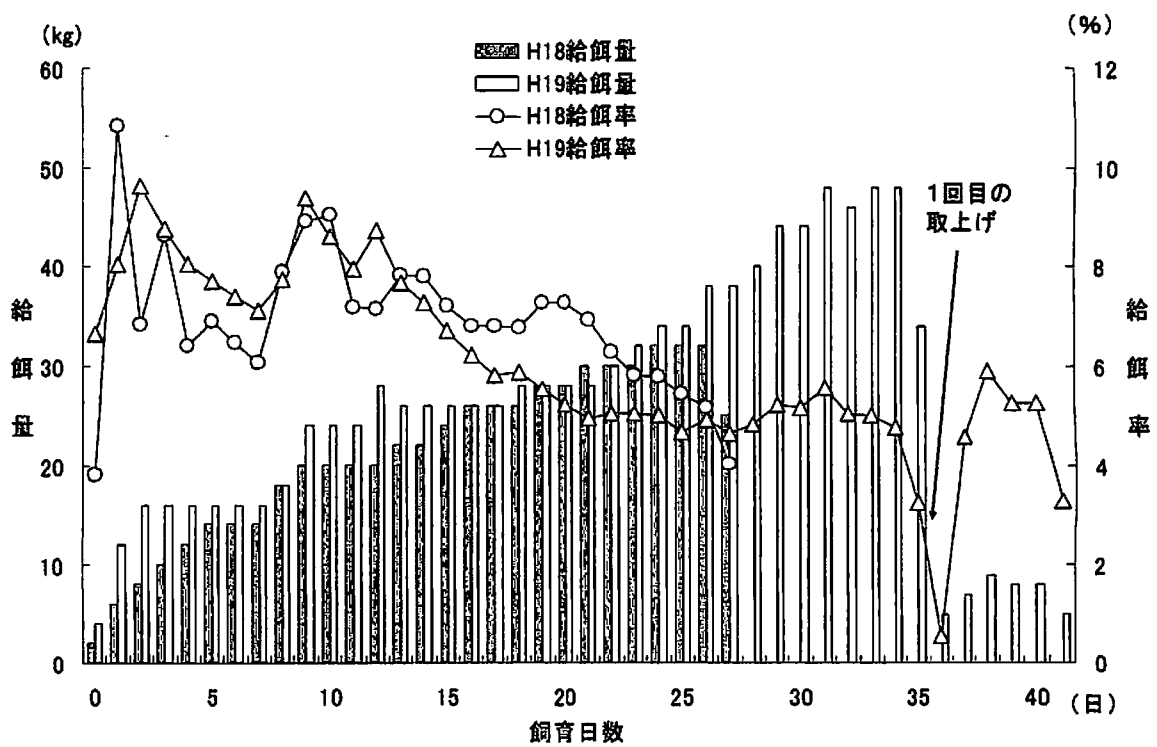


図2 給餌量と給餌率

クルマエビの中間育成

上村 達也

放流用種苗としてクルマエビを中間育成し、平均全長 40 mm、30 万尾と平均全長 60 mm、270 万尾配付することを目標に中間育成を行ったので、概要を報告する。なお、本年度から、県の種苗生産計画の変更により、生産サイズが 50 mm から 60 mm にサイズアップされた。

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 の池を 3 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。

(2) 種苗の搬入

種苗は、2 回次に分けて、1 池ずつ搬入し、中間育成を行った。

第 1 回次は、民間業者から購入した種苗を 1 号池に搬入した。第 2 回次は、栽培種苗センターで生産した種苗を 2 号池に搬入した。なお、第 2 回次の生産で、ビブリオ病 (*vibrio. sp*) によるへい死個体数が多くなったため、急遽第 3 回次として 3 号池に他県の種苗生産機関より種苗を搬入した。

(3) 給餌

本年度は、今まで使用してきた実績のある 1 社のクルマエビ用配合飼料を使用した。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 3 回行った。

本年度は全生産回次において、抗病性を強化する事を目的に、ビタミン剤(バイオ科学製)を添加して給餌を行った。

(4) 水質管理

注排水は潮汐を利用し、水門の開閉で行ったが、注水は、潮位の関係から、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。

池の水質安定を目的として、珪藻の維持管理に努めているが、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。

本年度は、珪藻が凋落するのを防ぐため、メタケイ酸ナトリウム、農業用肥料(窒素燐酸カリ)を毎日散布した。

(5) ヘドロ除去

潜水観察を行い、中央部に堆積したヘドロの量が多くなれば、随時ポンプで池外へ排出した。

(6) 取り上げ、配付

取り上げは、かご網を使用し、餌に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。

第 1 回次は、5 月 29 日と 6 月 2 日に平均全長約 15.4 mm の種苗 200 万尾を 1 号池に収容して生産を開始した。

収容直後に約5万尾(目視)のへい死を確認した。飼育日数8日の観察で、池の壁際にヘドロを確認したが、例年に比べ、中央部のヘドロは少なく推移した。飼育日数21日の観察で、へい死個体を10尾確認したが、その後は目立ったへい死はなかった。

7月14日(飼育日数46日)から取り上げを開始し、7月26日までの間に平均全長66.5~77.1mmの種苗を104万尾取り上げ、配付した。

取り上げ重量は2,655kgであった。

給餌した配合飼料は2,092kgであった。生残率は52%で、増肉係数は0.81であった。

飼育期間中の水温は、9時が20.6~26.7℃、15時が21.7~27.5℃の範囲であった。

DOは、9時が5.3~9.3mg/ℓ、15時が7.7~15.6mg/ℓの範囲であった。

第2回次は、6月12日に栽培種苗センターから平均全長18.5mmの種苗242万尾を2号池に収容して生産を開始した。

収容直後に約13万尾のへい死が確認された。PAV (*penaeid acute viremia*) 症の検査を行ったところ陰性であった。飼育日数5日以降へい死個体は観察されず、順調に成長していった。

7月7、10日(飼育日数25、28日)に間引きを行い、平均全長43.3、42.7mmの種苗を18.2、19.7万尾取り上げた。取り上げ重量はあわせて285kgであった。

その後、継続して飼育を行ったが、飼育日数36日の観察で、約5万尾のへい死個体が確認され、後の6日間で約60万尾のへい死個体を確認した。その間に、魚病検査を行ったところ、ビブリオ病であることが判明した。OTCの投薬を6日間行った。へい死個体数は減少したが、収束しなかったため、飼育日数49、50日(平均全長約60mm)に取り上げを行い、約57万尾を1号池に分槽し、密度の軽減を図った。その後、2号池はへい死個体数が増え、分槽後の5日間で約10万尾が確認された。その後、へい死個体数は、1日当たり1,000尾~3,000尾くらいで推移した。投薬に伴う休業期間を25日とった後の8月22日(飼育日数71日)から取り上げおよび配布を行った。9月12日(飼育日数92日)までに平均全長89.8~99.4mmの種苗を33.5万尾取り上げた。取り上げ重量は、1,772kgであった。2号池での分槽分と間引き分を含んだ生残率は39%で、給餌量は4,248kgであった。

分槽した1号池は、収容日から7日間で約11万尾のへい死個体が確認された。その後は1日当たり1,000尾~3,000尾くらいで推移した。2号池と並行して、8月27日(飼育日数27日)から取り上げを行った。9月21日(飼育日数52日)までに平均全長93.7~113.6mmの種苗を29.8万尾取り上げた。取り上げ重量は、2,070kgであった。1号池分槽後の生残率は52%で、給餌量は1,863kgであった。

1、2号池を合わせると、取り上げ尾数は101.2万尾(間引き尾数を含む)で、生残率は42%であった。

飼育水温は、9時が21.3~29.0℃、15時が22.6~30.2℃の範囲であった。

DOは、9時が5.0~9.4mg/ℓ、15時が7.3~14.6mg/ℓの範囲であった。

第3回次は、当初予定していなかったが、2回次が不調であったために、急遽8月1、6日に他県の種苗生産機関から平均全長19、22mmの種苗をそれぞれ17.7万尾、83.4万尾を3号池に収容して生産を開始した。

1日の収容直後の観察で、約1万尾、6日の収容直後の観察で約20万尾のへい死が確認された。その後は新しいへい死個体は確認できなかったが、8月23日(飼育日数22日)にへい死個体が7尾確認された。その後へい死個体が徐々に増加し、魚病検査でビブリオ病と診断された。その後、大量へい死には至らなかったため、9月3日(飼育日数33日)から取り上げを行った。9月14日(飼育日数44日)までに平均全長60.1~67.4mmの種苗を57.4万尾取り上げた。取り上げ重量は、949kgであった。生残率は57%で、給餌量は889kgであった。

飼育水温は、9時が25.5~28.8℃、15時が26.1~30.3℃の範囲であった。

DOは、9時が5.7~7.7mg/ℓ、15時が7.6~12.7mg/ℓの範囲であった。

今年度の間育成結果は、40mmサイズ37.9万尾、60mmサイズ224.7万尾で、60mmサイズは目標の270万尾を達成できなかった。

3. 問題点

①成長と生残及び適正給餌量

各回次の水温と成長を図1、図2、図3に、給餌率を図4、図5、図6に示す。

第1回次は、18年度に比べると、全期間を通して成長が良かった。飼育水温が高かったことが主な原因であると推察される。本年度は、運搬のストレスを軽減させる目的で、通常の半分の密度で輸送を行ったが、輸送直後のへい死尾数は、18年度と変わらなかった。生残結果は、取り上げ重量、生残率共に18年度を下回るものであった。本年度から、生産サイズが60mmにサイズアップして、育成期間が10日程度長くなっているが、原因は特定できない。

第2回次は、収容直後に通常よりも多いへい死魚を確認した。その後、ビブリオ病が発病し、大量へい死を招いた。その結果、水温が若干低く推移したこともあり、成長、生残率共に18年度を下回った。今後、ビブリオ病による大量へい死が起こらないような対策を講じる必要がある。

第3回次は、2度目の収容後に大量へい死があった。これは、収容時にへい死個体を確認しているのに、運搬によるストレスが主な原因であると推察される。2回次と同様にビブリオ病によるへい死が確認されたために18年度と比較して、生残率が低くなった。成長は、水温が高めに推移したために、18年度と比較して良かった。給餌率が高く推移したことが、成長が良かったことに関係するものかは、今後検討していきたい。

②疾病対策

本年度は第2、3回次で、ビブリオ病が発病し、大量へい死が起こった。特に2回次は、昨年度に比べて、収容密度が高かったため、今後、当池の適正収容密度を検討する必要がある。

本年度も抗病性を高める目的で、ビタミン剤の添加を試みたが、ビブリオ病が発病した。今後、ビタミン剤に代わる抗病性剤や底質改善剤による池の底質改善などの対策を検討する必要がある。

表1.平成19年度クルマエビ中間育成 生産結果

年度	回次	月日	収 容			取 り 上 げ					生残率 (%)	給餌量 (kg)	増肉係数	備 考	
			池番号	収容尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	収容重量 (kg)	月日	飼育日数 (日)	平均全長 (mm)	尾数 (万尾)					重量 (kg)
19	1	5.29 6.02	1	200	15.4	58.6	7.11 ~7.26	44 ~60	66.5 ~77.1	104	2,655	52	2,092	0.81	京都の民間業者から収容
	2	6.12	2	242	19.7	157.4	7.07 7.10 8.22 ~9.14	25 28 71 ~94	42.7 43.3 89.8 ~99.4	37.9 33.5	285 1,772	42	4,248	1.54	栽培種苗センターから収容、生残率等は40mmサイズを含む
		7.31 8.01	1	57	65.2	1,166	8.27 ~9.21	76 ~101	93.7 ~113.6	30	2,070	(52)	1,863	-	2号池から分槽する
	3	8.01 8.06	3	101	19.3	75.4	9.03 ~9.14	33	60.1 ~67.4	57	949	57	889	1.02	他県の種苗生産機関より収容
18	1	5.19	1	200	15.6	55.0	7.11 ~7.27	53 ~69	62.0 ~78.4	113	2,945	57	2,373	0.83	京都の民間業者から収容
	2	6.22	2	202	19.5	109.3	7.24 ~8.11	32 ~50	49.6 ~59.9	181	2,388	90	1,678	0.74	栽培種苗センターから収容、間引きを含む
	3	7.07	3	59	25.6	88.2	8.08 ~8.22	32 ~46	62.6 ~70.9	51	819	85	717	1.01	栽培種苗センターから収容、大型種苗を生産

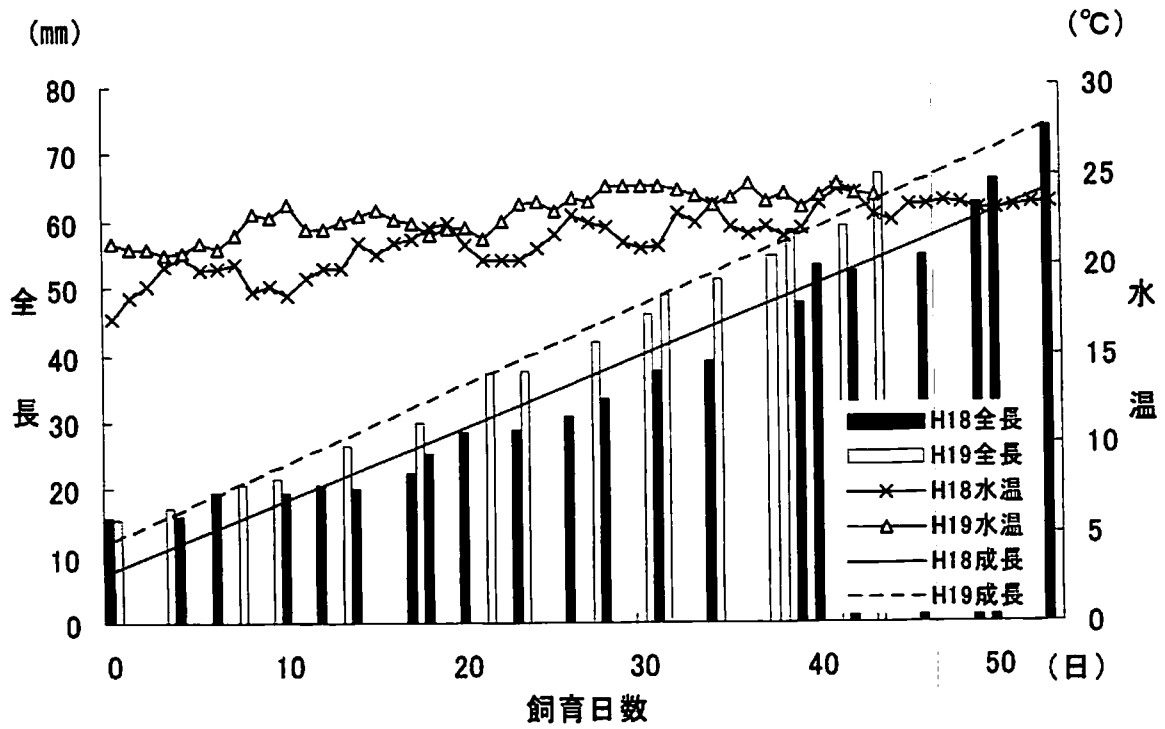


図1 水温と成長(1回次)

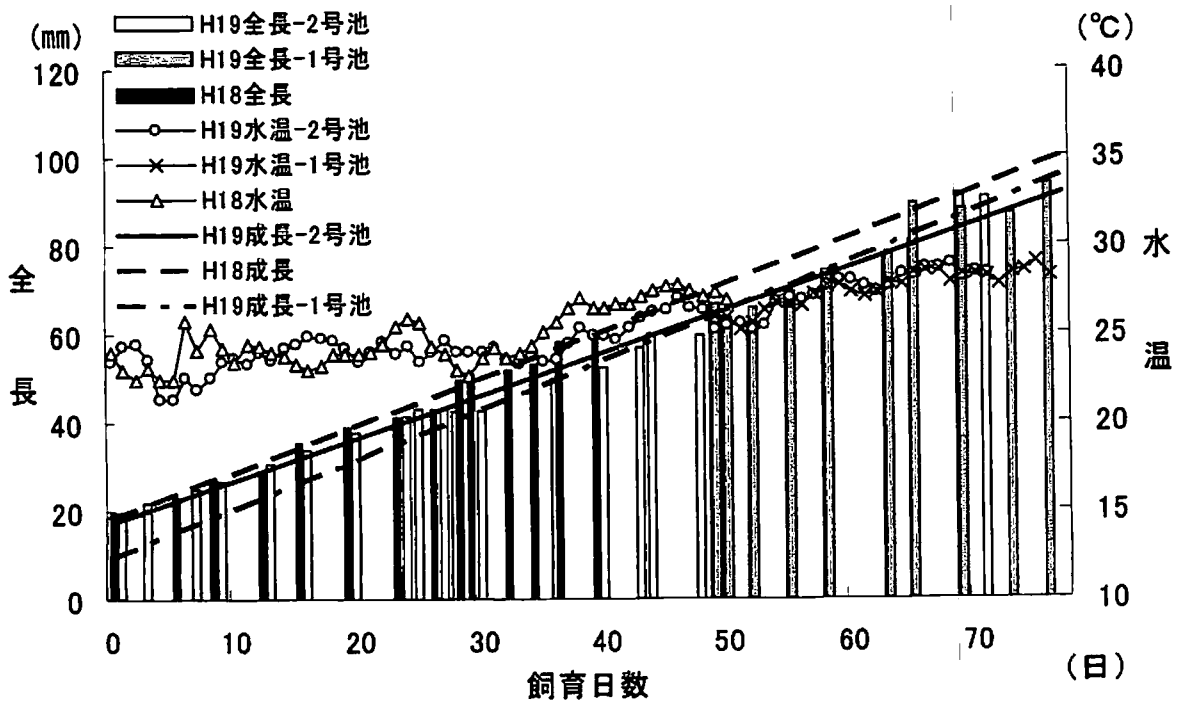


図2 水温と成長(2回次)

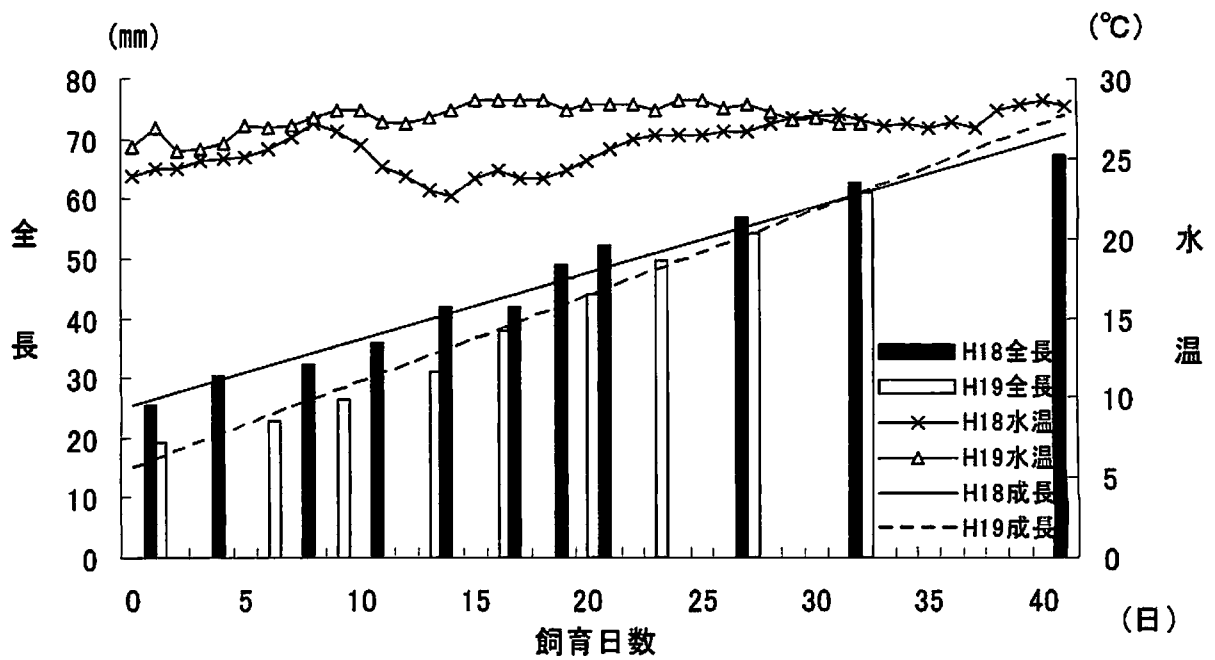


図3 水温と成長(3回次)

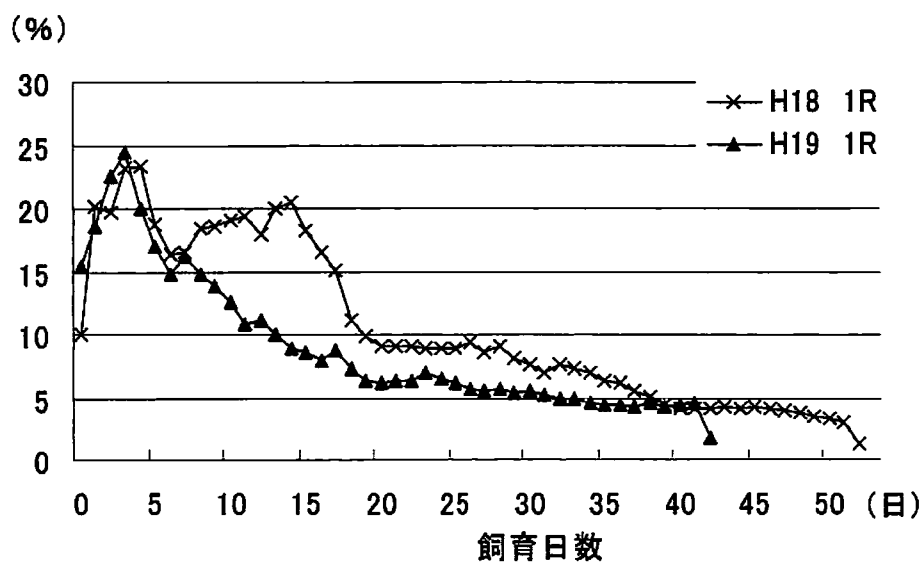


図4 給餌率(1回次)

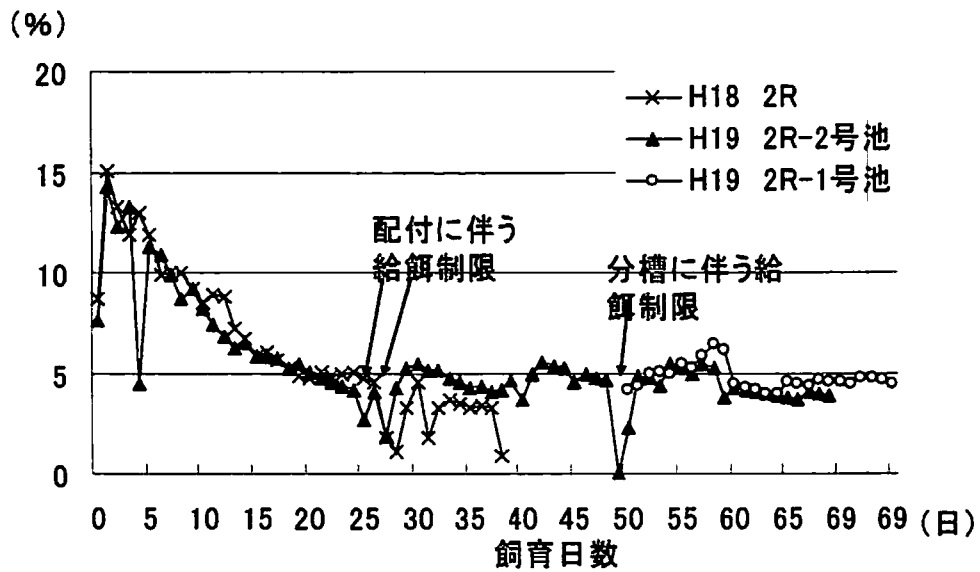


図5 給餌率(2回次)

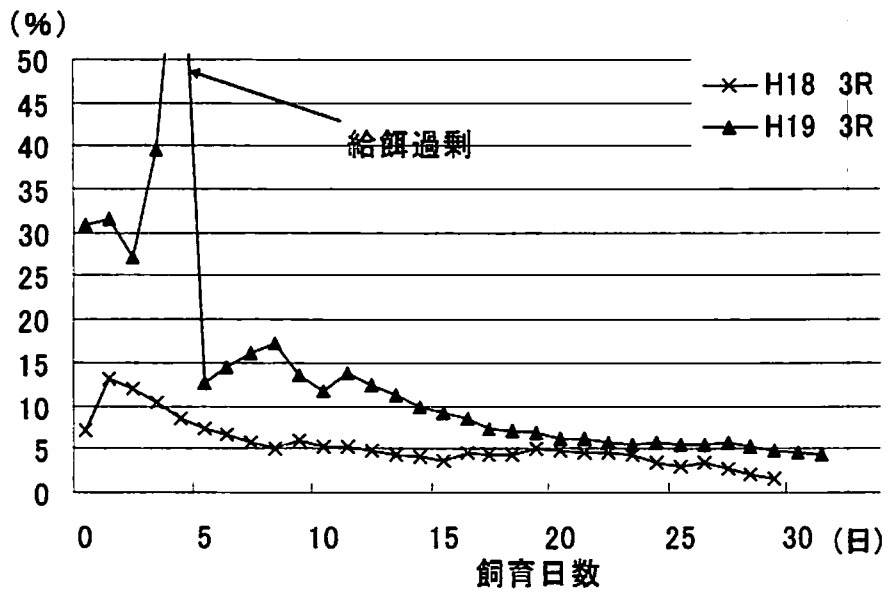


図6 給餌率(3回次)

サワラ中間育成技術開発

上村 達也

昨年度に引き続き、サワラの中間育成技術開発の向上を目的として、さぬき市小田の中間育成場を利用して中間育成を試みたので報告する。

1. 種苗の搬入

中間育成には、(独)水産総合研究センター 屋島栽培漁業センターで生産された、平均全長 35 mm の種苗を中間育成場に搬入した。

種苗は 1t 角型水槽に 1 水槽当たり約 5,000 尾を収容し、酸素通気を行いながらトラックで、約 45 分の時間をかけ輸送した。

2. 飼育方法

餌料は、30 mm～53 mm サイズの冷凍イカナゴに総合ビタミン剤を添加して使用した。

餌料の解凍方法は、給餌前日の夕方にあらかじめ発泡スチロール製の保冷箱に入れて予備解凍し、翌日の給餌時に必要量を計量して、海水をかけ流している水槽の中で解凍した。

種苗搬入後、直ちに給餌を開始し、5 時 30 分～19 時の間に 1 日 4～8 回の給餌を行った。

給餌量は、サワラの摂餌状況を観察しながら調節した。

給餌方法は、餌のイカナゴを池の縁から杓を使ってサワラの群に投げ込むように給餌した。

池の換水は、水門と取水ポンプを併用して行った。

水質測定は、9 時と 15 時に水温と DO を測定した。

3. 放流方法

放流 3 日前から水門を開け、水門から池の中心部に向けてサワラを誘導する網を設置し、夜間に水門内外に照明を点灯しサワラが自発的に水門から出て行くように誘導して放流する方法を試みた。

また、放流当日は、池内の水量を落とし、目合 60 径のモジ網で作った高さ 2m、長さ 90m の敷網を使って、サワラを水門に追い込んで、引き潮に乗せて外に出て行くようにした。この作業を 2 度繰り返した。

4. 生残尾数の推定

夜間放流を始める当日の第 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残尾数を推定した。飽食給餌量は、池底の残餌を回収し、給餌量から差引いて求めた。また、1 尾当たりの平均摂餌量は、給餌終了後に飼育魚を網で採取し、30 尾の胃内容物を取り出して求めた。

5. 結果

中間育成結果を表 1 に、給餌表を表 2 に示す。

6 月 5 日に平均全長 35 mm のサワラの種苗 87,500 尾を中間育成場の 3 号池に収容した。

夜間放流を始めた 6 月 19 日に生残尾数の推定を行ったところ、76,000 尾となり、生残率は、86.9% であった。6 月 22 日の放流時の平均全長は 110.5 mm であった。

育成期間中の総給餌量は 1,959.7kg となった。

水温と成長の推移を図 1 に、換水量を表 3 に示す。

本年度は、収容尾数が多かったため、換水量を多くしたが、水温は昨年度に比べ、飼育当初は高く、後には同様に推移した。成長は昨年度と同等なものとなった。

夜間放流を 3 日間行ったが、昨年と同様に自主的に海に出て行かなかった。

6. 考察

昨年と同様に本年度の生残率が、他年度の飼育事例より高かったのは飼育初期に、より小型のイカナゴを給餌したことが大きな要因と思われる。一方、飼育後半には、もう少し、大きめのイカナゴを給餌したほうが、成長の面を考えると良いように思われる。

表1 中間育成結果

年度	月日	収容		月日	育成日数 (日間)	放流			
		全長 (mm)	尾数 (万尾)			全長 (mm)	標準偏差	生残尾数 (万尾)	生残率 (%)
14	6.05	35	5.15	6.20	15	111	6.3	3.3	64.1
16	6.10	38	3.50	6.25	15	103	9.0	2.8	80.0
17	6.09	37	6.20	6.22	13	94	9.3	5.4	87.1
18	6.14	28	4.15	6.26	12	74	8.0	3.5	84.3
19	6.05	35	8.75	6.22	17	110	8.0	7.6	86.9

表2 給餌表

育成日数	月日	餌料 サイズ (mm)	実給餌 量 (kg)	給餌時間							
0	6.05	30	17.5			10:30	11:30	13:00	14:30	16:30	18:30
1	6.06	30	36.1	5:30	7:00	9:00	11:00	13:00	15:00	16:30	18:30
2	6.07	30	52.5	5:30	7:00	9:00	11:00	13:00	15:00	16:30	18:30
3	6.08	30	62.4	5:30	7:00	9:00	11:00	13:00	15:00	16:30	18:30
4	6.09	30	67.4	5:30	7:00	9:00	11:00	13:00	15:00	16:30	18:30
5	6.10	36	63.9	5:30	7:00	9:00	11:00	13:00	15:00	16:30	18:30
6	6.11	36	88.7	5:30	7:00	9:00	11:00	13:00	15:00	16:30	18:30
7	6.12	36	108.1	5:30	7:00	9:00	11:00	13:00	15:00	16:30	18:30
8	6.13	43	120.7	5:30	7:00	9:00	11:00	13:00	15:00	16:30	18:30
9	6.14	43	112.2	6:00	8:30		11:00	13:30		16:00	18:30
10	6.15	43	124.4	6:00	8:30		11:00	13:30		16:00	18:30
11	6.16	43	139.8	6:00	8:30		11:00	13:30		16:00	18:30
12	6.17	48	167.3	6:00	8:30		11:00	13:30		16:00	18:30
13	6.18	48	168.4	6:00	8:30		11:00	13:30		16:00	18:30
14	6.19	48	158.9	6:00		10:00			14:00		18:00
15	6.20	48	170.2	6:00		9:00	11:00	13:00	14:00		17:00
16	6.21	48	238.1	6:00		9:30	10:30		14:00		18:00
17	6.22	53	63.1	6:00							
合計			1959.7								

表3 換水量

飼育日数	16年度	17年度	18年度	19年度
0	0.3	0	0	0
1	0.7	0.2	0.1	0.1
2	0.3	0.2	0.1	0.2
3	0.6	0.2	0.1	0.2
4	0.5	0.2	0.1	0.3
5	0.5	0.2	0.2	0.3
6	0.5	0.2	0.1	0.3
7	1.1	0.2	0.5	0.4
8	0.5	0.5	0	0.9
9	1.3	0.6	0.3	0.4
10	1.0	0.9	0.2	0.7
11	0.7	0.9	0.4	0.8
12	0.5	0.3	-	0.6
13	1.4	-	-	0.7
14	0.3	-	-	0.8
15	-	-	-	*
16	-	-	-	*
17	-	-	-	*

*夜間放流を行うため、水門を開けたままにしていた。

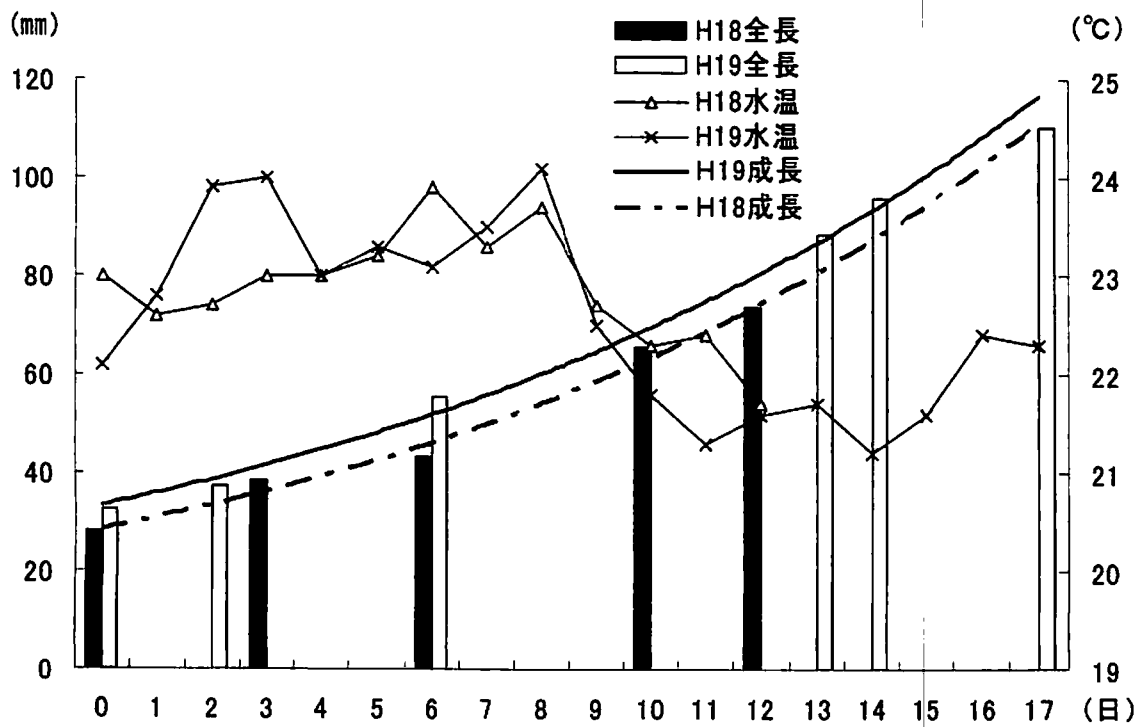


図1 水温と成長

Ⅲ 餌 料 培 養

シオミズツボワムシの培養

植原 達也

キジハタの種苗生産に必要なシオミズツボワムシ(以下 S ワムシ)の培養を行ったのでその概要を報告する。

1. 元種

(独)水産総合研究センター屋島栽培漁業センター(以下、水研屋島)、(株)クロレラ工業(以下、クロレラ工業)より譲り受けた S ワムシ株を用い、二株の培養は培養系列を分離して同時並行で行った。

2. 培養方法

キジハタの種苗生産に供給した S ワムシは 0.5T 水槽(使用水量 0.5 m³)、1T 水槽(使用水量 1m³)、5T 水槽(使用水量 4m³、5 m³)で必要数に応じた培養を行ったが、主に 5T 水槽(使用水量 5 m³)を 4 面使用して、水温 25℃、3 日間(72 時間)のバッチ培養をした。

培養水は前日に濾過海水を 0.5 μm の精密カートリッジフィルターと紫外線殺菌装置で処理した海水を植え継ぎ水槽に注水し、次亜塩素酸ナトリウム 50ppm で再度殺菌処理し、約 24 時間後にチオ硫酸ナトリウムで中和したものをを用いた。

培養水中の夾雑物やワムシの死骸を取り除く目的として 2m×1m×0.05m のフィルター 2 枚(サランロックフィルター:OM-150)を水槽底面に敷いた。

餌料は濃縮淡水産クロレラ(商品名:生クロレラ V12 以下 V12)を使用し 1 日 6 回 4 時間間隔(9、13、17、21、1、5 時)で給餌した。9 時のみ手撒き給餌し、それ以外の時間は 40ℓ 容器に V12 を入れ水道水を希釈し、タイマー起動の小型水中ポンプで 4 時間毎に等量、自動給餌した。

各使用水量の給餌量を表 1 に示す。

3. 結果

培養に使用した S ワムシの平均被殻長を表 2、培養結果を表 3 に示す。本年度の培養は 5 月 21 日～7 月 31 日まで行い V12 を 735.9ℓ 使用して S ワムシ 2,104.8 億個体を生産した。そのうちの 745.4 億個体をキジハタ用餌料として供給した。

培養に使用した S ワムシの平均被殻長を表 3 に示す。

V12、1ℓ 当たりのワムシ生産量は 2.86 億個体/ℓ と昨年とほぼ同等であった。

今後も経費の削減を図りつつ、高い利用率を達成できるように水槽容量、給餌量等を検討し効率的な培養を行えるように努めたい。

表1 給餌表 (単位:ℓ)

使用水量	培養日数		
	0	1	2
0.5 m ³	0.2	0.4	0.6
1 m ³	1.0	1.5	2.0
4 m ³	3.0	4.0	5.0
5 m ³	3.0	4.0	6.0

表2 個体平均被殻長 (単位:μm)

		携卵個体		未携卵個体	
クロレラ工業株	培養開始時	178 ± 15.07	(n=34)	166 ± 22.86	(n=36)
	培養終了時	167 ± 17.50	(n=41)	152 ± 26.55	(n=59)
		携卵個体		未携卵個体	
水研屋島株	培養開始時	177 ± 13.17	(n=21)	151 ± 20.96	(n=59)
	培養終了時	175 ± 16.08	(n=73)	146 ± 24.85	(n=27)

表3 培養結果

月	培養期間	培養日数	培養		ワムシ (億個体)	回収		ワムシ利用量			V12使用量 (ℓ)	
			水温 (°C)	水量 (m ³)		卵率 (%)	倍率	出荷実数		計		
								種	餌	その他		
5月	5/21~5/31	3	25.8	1.0	25.3	41.3	4.1	8.9	0.0	0.0	8.9	11.7
6月	6/1~6/30	3	26.5	0.5,1.0,4.0,5.0	990.2	22.9	3.6	301.0	170.3	0.0	471.3	371.2
7月	7/1~7/31	3	26.5	1.0,4.0,5.0	1,089.3	30.5	4.0	275.9	575.1	0.0	851.0	353.0
合計	72				2,104.8	33.9	3.9	585.8	745.4	0.0	1,331.2	735.9

SS ワムシの生産

地下 洋一郎

キジハタの初期餌料として使用するため SS ワムシの生産をし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、1 m³のアルテミアふ化槽 2 面とワムシの洗浄水として 1 面の合計 3 面を使用し、水温 24℃、24 時間のバッチ培養とした。

培養水は、0.5 μm の精密フィルターと紫外線殺菌装置で処理したのち次亜塩素酸ナトリウム 20ppm で再度処理した。

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 枚を使用した。

餌料は、濃縮淡水産クロレラ(商品名:生クロレラ V12 クロレラ工業製)を 1 日 2 回に分けて 10 億個体あたり 30 給餌した。

3. 結果

培養は、6 月 1 日～7 月 30 日まで(60 日間)行った。

期間中の総生産量は、366.4 億個体で、6 月 11 日～7 月 17 日(37 日間)の間に餌料として 147 億個体を使用した。

生産期間中の培養は、順調に推移し培養不調は無かった。

Lワムシの生産

地下 洋一郎

タケノコメバルとヒラメの餌料としてLワムシの生産をしたのでその概要を報告する。

1. 元種

元種は、昨年より維持培養していた種を使用した。

2. 培養方法

タケノコメバル用の餌料として1 m³アルテミアふ化槽4面を使用し、培養日数3日の間引き培養とした。また、ヒラメ用の餌料として5 m³水槽(使用水量4.5 m³)3面と1 m³アルテミアふ化槽1面で、培養日数3日の間引き培養とした。

培養水温は、タケノコメバル用は22℃、ヒラメ用は24℃とした。

培養水は、0.5 μmフィルターで精密ろ過したのち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で再度処理した。

培養水中のゴミ取りとして1 m³アルテミアふ化槽ではフィルター(商品名:サランロックCS-100 0.5×2×0.02m)2枚を1箇所に懸垂し、5 m³水槽ではフィルター2枚を4箇所に懸垂した。

フィルターは、毎日交換した。

餌料は、濃縮淡水産生クロレラ(商品名:生クロレラV12 クロレラ工業製)を1日1回または2回給餌した。給餌量は、1日ワムシ10億個体あたり3ℓとした。

3. 結果

培養は、平成18年11月22日から平成19年3月14日(113日間)まで行った。

期間中の総生産量は1,848.8億個体で、その内餌料として、タケノコメバルに、12月19日～1月25日(38日間)362.2億個体、ヒラメに、2月21日～3月13日(22日間)545.3億個体を使用した。

生産期間中の培養は、順調に推移し培養不調は無かった。

IV 觀 察 報 告

キジハタの形態異常の観察

野坂克己 地下洋一郎 栩野元秀* 三木勝洋*

平成 16 年度キジハタ種苗生産において背鰭前端部の陥没が確認された。

平成 17 年度当場で生産された全長 40～50mm の稚魚を用い、背鰭前端陥没部を軟 X 線写真により内部骨格の形態異常について調査した。

1 調査サンプル

- 1) 平成 17 年度種苗生産した種苗(肉眼による形態異常選別前の魚) 3 水槽×60 尾で 180 尾
- 2) 山口県外海栽培漁業センターで捕獲された天然魚 1 尾
- 3) 平成 16 年度当場で生産、肉眼により形態異常を選別した正常魚、1 年間飼育した魚 5 尾
- 4) 平成 15 年度当場で生産された放流魚(香川県水産試験場の資源調査にて捕獲された魚) 4 尾

2 方法

- 1) 軟 X 線装置 ソフテックス株式会社製 M-150WE
- 2) 肉眼選別

3 結果

- 1) 観察された形態異常の分類
 - (1) 外部形態異常(肉眼観察で判別)
 - ① 背鰭前部の陥没
 - ② 短軀
 - ③ 下顎、上顎の不整合
 - (2) 内部形態異常(軟 X 線で判別した骨格異常)
 - ① 椎体の融合、変形
 - ② 背鰭、尻鰭の変形
 - ③ 尾鰭(尾骨)の変形
- 2) 天然正常魚との関係
- 3) 形態異常魚の変化

4 まとめ

5 次年度の調査について

* 香川県水産試験場

3 結果

外見調査資料

① 平成 17 年屋島生産 背鰭前端陥没個体

写真 1 陥没魚 TL=51.0 mm

背鰭中央部も陥没

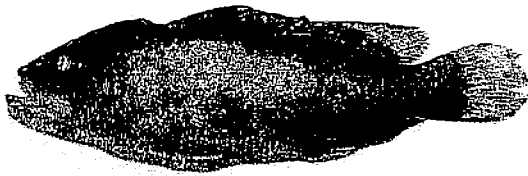


写真 2 陥没魚 TL=58.0 mm

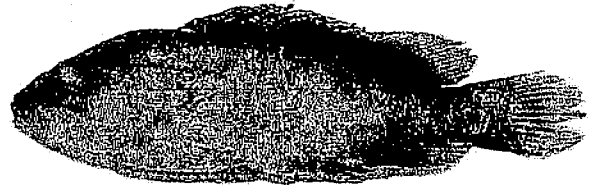


写真 3 陥没魚 日令 30 日 TL=18.1 mm

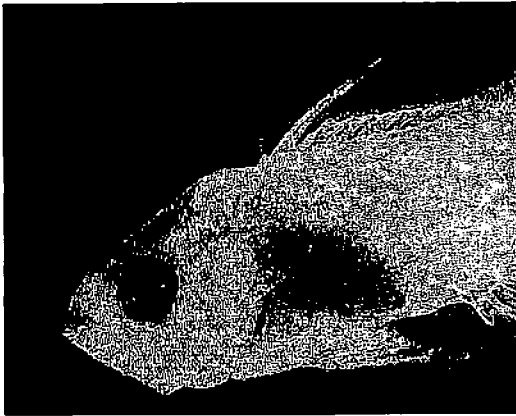
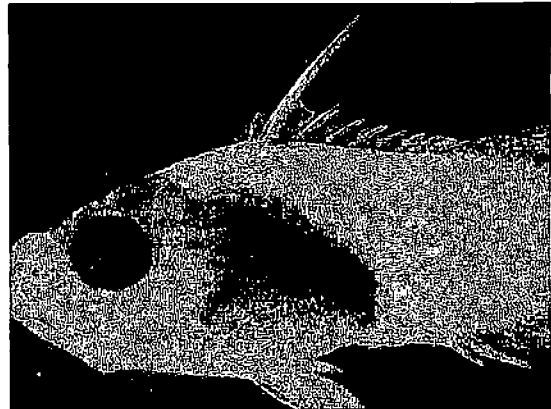


写真 4 正常魚 日令 30 日



② 全長測定時の背鰭前端形態異常の発生率(%) 肉眼観察 (水槽 1)

図1 日令と奇形率

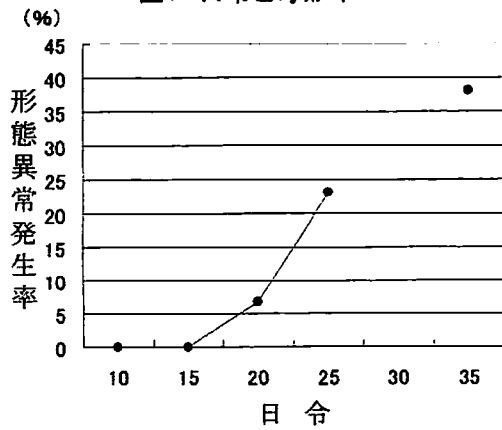
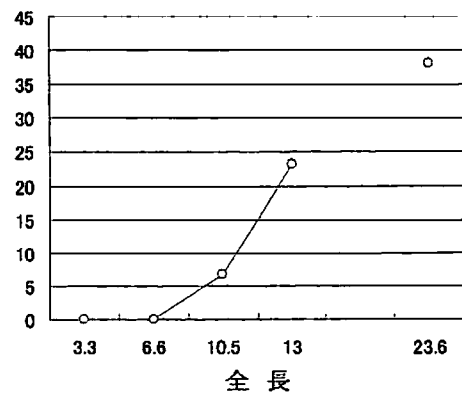


図2 全長と奇形率



③ 肉眼選別作業時での形態異常発生率 (%)

表1 形態異常発生率

日令 61~67日 全長 41.3~57.0mm

水槽	背鰭前端陥没	前記以外	小計	軟X線 無鰾
1	36.7	1.7	38.4	0.0
2	15.0	1.7	16.7	1.7
3	15.0	0.0	15.0	0.0
4	25.0	0.0	25.0	0.0
5	28.3	0.0	28.3	0.0
6	35.0	1.7	36.7	1.7
平均	25.8	0.9	26.7	0.6

外見調査結果

- (1) 背鰭前端陥没は日令 20 日平均全長 10.5 mmより観察され始め、日令 35 日全長 23 mmでは約 40%まで上昇した。
- (2) 背鰭前端陥没異常発生率は 15.0~36.7%、平均 25.8%であった。
- (3) 陥没以外の形態異常は 0~1.7%、平均 0.9%であった。
- (4) 背鰭前端部の陥没は水槽 1 の観察より日令 35 全長 23 mm頃に発現が終了する。
- (4) 無鰾魚は 0~1.7%、平均 0.6%であった。
- (5) 鰾の有無と背鰭前端陥没に相関はなかった。

軟 X 線調査資料

④ 背鰭前部の陥没魚

陥没軽度、中度、重度の例

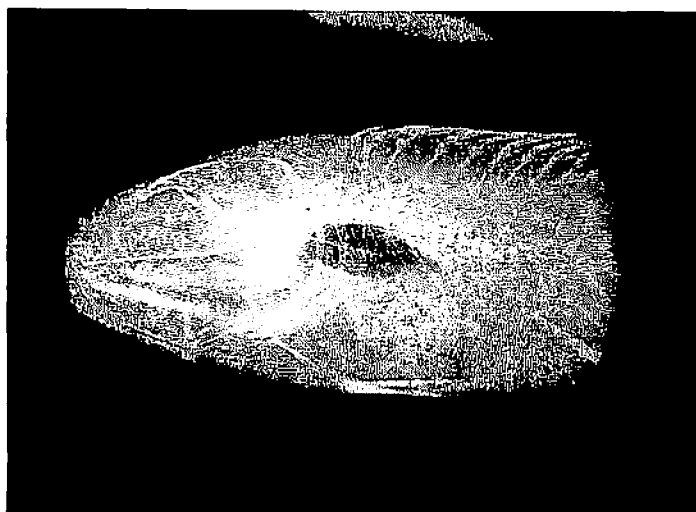


写真 5 陥没軽度 1T5

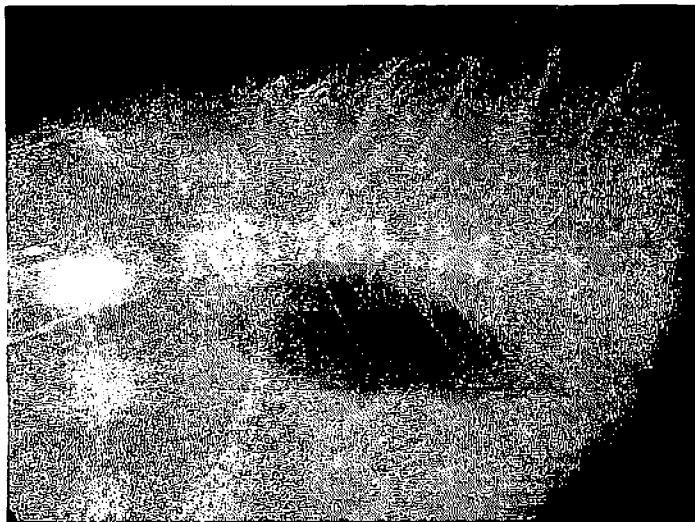


写真6 陥没中度 1T21



写真7 陥没中度 1T48

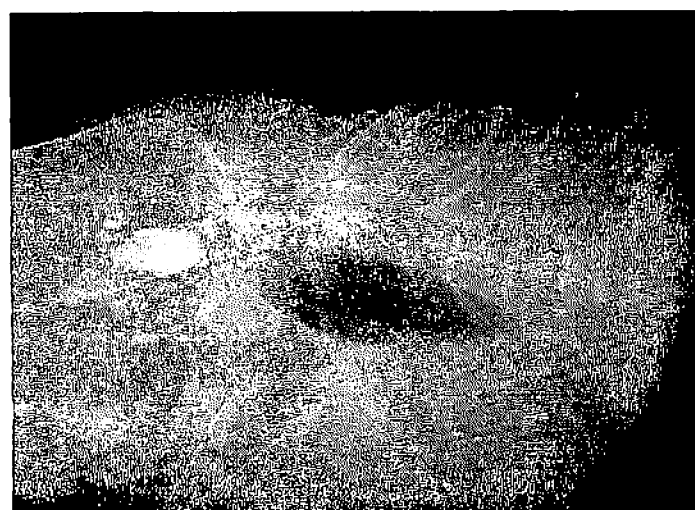


写真8 陥没重度 1T6

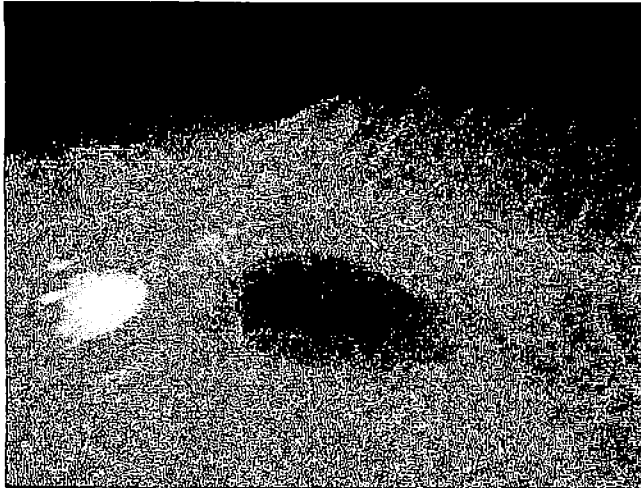


写真9 陥没重度 1T44

結果

- (1) 背鰭前端陥没魚は背鰭第1、2、3担鰭骨と第1、2、3、4神経棘部が変形している。
- (2) そのうち背鰭第2担鰭骨と第3神経棘の変形が大きい。
- (3) 陥没重度の個体では背鰭第2棘基部と神経棘基部の距離が無くなっている。
- (4) 陥没部の筋肉組織は体高方向に発達せず、まわりの筋肉組織が発達し背鰭第1、2棘が筋肉内に埋没している。

⑤ 背鰭前端部が陥没していない魚（肉眼選別正常魚）

陥没が認められない魚の背鰭担鰭骨と神経棘の組み合わせパターンの例

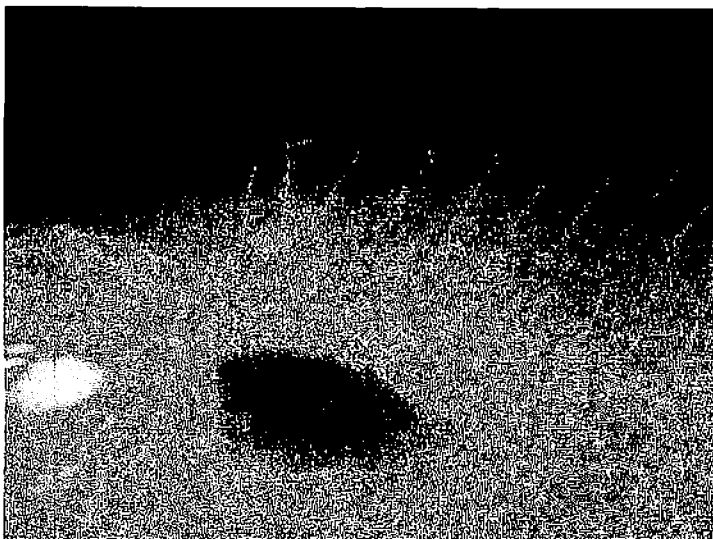


写真10 (A)

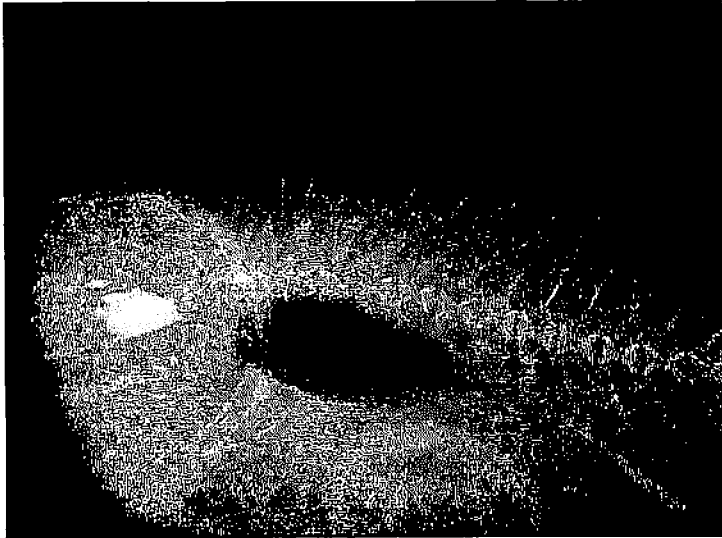


写真 11 (B)

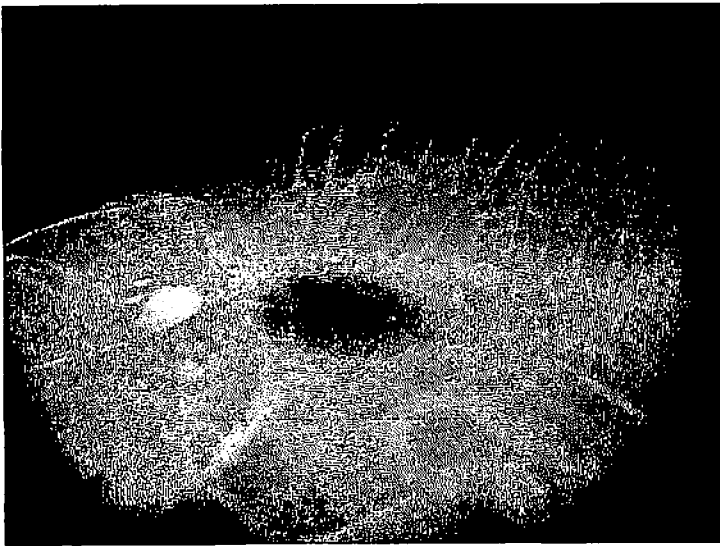


写真 12 (C)

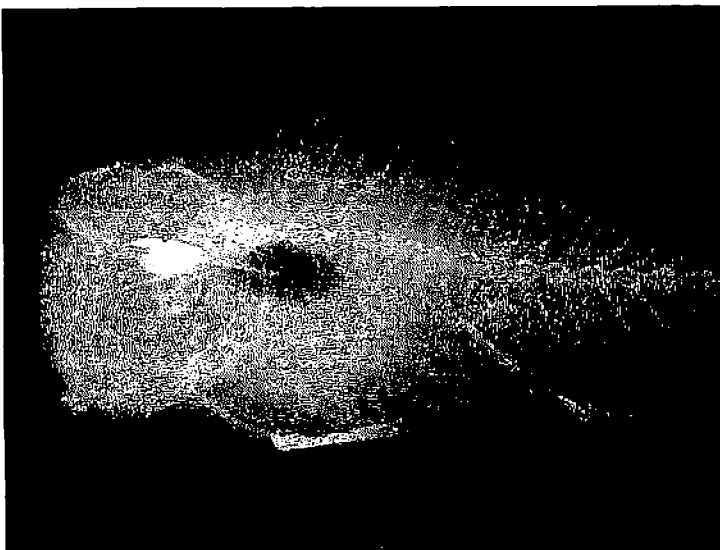


写真 13 (D)

結果

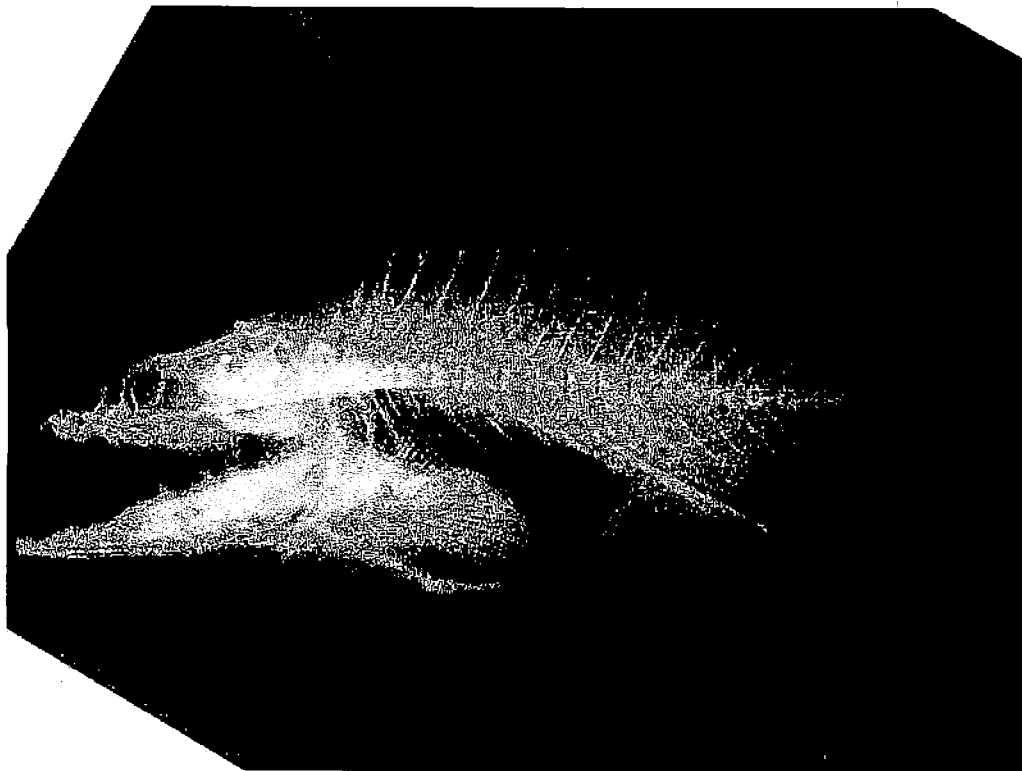
- (1) 写真 10(A)の神経棘は背鰭担鰭骨の間に存在し、形態異常魚で観察された変形は認められない。
- (2) 写真 11(B)の背鰭第 2 担鰭骨は少し湾曲している。
- (3) 写真 12(C)の背鰭第 3 棘部が少し陥没しているようである。第 4 椎体に変形している。
- (4) 写真 13(D)の背鰭第 3 担鰭骨は少し湾曲している、第 6 椎体に変形している。

⑥ 天然正常魚との比較

背鰭前端部陥没個体では背鰭第 1、2、3 担鰭骨と第 1、2、3 神経棘の変形が観察された。
担鰭骨と神経棘の変形原因を推定するため、天然海域で捕獲された個体の軟 X 線写真と比較し正常な骨格の位置関係を特定する。

瀬戸内海域で、天然魚あるいは種苗生産魚が産卵し、成長した個体は確保できなかった。
山口県水産研究センターの南部智秀技師より軟 X 線写真の提供を受けた。

写真 14 日本海天然捕獲魚 全長 315 mm 570g



結果

- (1) 分類は(A)である。
- (2) 第 1、2、3 椎体が不鮮明である。
- (3) 鰾の後部形状は正確ではない。
- (4) 口が開いているため、椎体が直線状である。
- (5) 尾鰭は判読不能であった。

考察

(1) 背鰭担鰭骨と神経棘の正常な組み合わせ

写真 14 より山口県個体の組み合わせが(A)であったこと、写真 10、11、12、13 と表 3 より本県種苗生産個体で背鰭前端部が陥没していない個体の内最も出現率が高かった組み合わせが(A)であったことから、正常な組み合わせを(A)と仮定した。

また背鰭第 2 担鰭骨と第 3 神経棘が最も形態異常部が大きかったことより、以下の様に担鰭骨と神経棘の変化を推定した。

(2) 組み合わせ間の変化

(A) から (B) への変化

- ① 背鰭第 2 担鰭骨が第 3 神経棘と第 2 神経棘の間に移動した。
- ② 第 3 神経棘が背鰭第 2 と第 3 担鰭骨の間に移動した。

(A) から (B) さらに (C) へ変化

- ① 背鰭第 2 担鰭骨が第 2 と第 3 神経棘の間に移動し、さらに背鰭第 1 担鰭骨が第 1 と第 2 神経棘の間に移動した。
- ② 第 3 神経棘が背鰭第 2 と第 3 担鰭骨の間に移動し、さらに第 2 神経棘が第 1 と第 2 担鰭骨の間に移動した。

(A) から (D) への変化

- ① 第 3 担鰭骨が第 3 と第 4 神経棘の間に移動した。

(A) から (B), (C) へさらに (D) へ変化

- ② 第 3 担鰭骨が第 4 と第 5 神経棘の間に移動した。

変化経路を特定できないのは、第 1 神経棘を明確に確認できないためである。

上記の背鰭担鰭骨あるは神経棘の位置の移動が起こったと仮定し、背鰭前端部陥没形態異常は正常状態を(A)から(B)への変化の途中で担鰭骨と神経棘が衝突し変形した状態と思われる。

この状態を(A)-(B)とする。

表 2 軟 X 線での観察結果

奇形出現個体数 / 60尾サンプル・水槽 (尾)

水槽	外部形態異常					内部異常		尾部		総合奇形
	平均全長 mm	陥没	短軀	頭部	やせ	鰓なし	椎体融合 骨折、変形	椎体、 神経、 血管棘	尾骨	
1	41.8	23	1	1	11	0	32	34	35	53
2	39.5	11	1	1	9	2	39	49	43	60
3	50.4	10	2	0	0	0	37	29	35	56

奇形出現率 (%)

水槽	外部形態異常					内部異常		尾部		総合奇形
	全長偏差 mm	陥没	短軀	頭部	やせ	鰓なし	椎体融合 骨折、変形	椎体、 神経、 血管棘	尾骨	
1	6.7	38.3	1.7	1.7	18.3	0.0	53.3	56.7	58.3	88.3
2	6.2	18.3	1.7	1.7	15.0	3.3	65.0	81.7	71.7	100.0
3	6.0	16.7	3.3	0.0	0.0	0.0	61.7	48.3	58.3	93.3

表3 陥没個体の分類

個体数 (尾)

1T	A	A-B	B	C	D	計
陥没	0	19	3	1	0	23
陥没していない	14	7	13	2	1	37
計	14	26	16	3	1	60

2T	A	A-B	B	C	D	計
陥没	0	9	1	0	1	11
陥没していない	23	5	13	5	3	49
計	23	14	14	5	4	60

3T	A	A-B	B	C	D	計
陥没	0	7	2	0	1	10
陥没していない	31	3	4	5	7	50
計	31	10	6	5	8	60

陥没出現の分類 (%)

	A	A-B	B	C	D	計
1T	0	83	13	4	0	100
2T	0	82	9	0	9	100
3T	0	70	20	0	10	100

組成 (%)

A	A-B	B	C	D	計
0	32	5	2	0	38
23	12	22	3	2	62
23	43	27	5	2	100

A	A-B	B	C	D	計
0	15	2	0	2	18
38	8	22	8	5	82
38	23	23	8	7	100

A	A-B	B	C	D	計
0	12	3	0	2	17
52	5	7	8	12	83
52	17	10	8	13	100

(1T+2T+3T)組成

	A	A-B	B	C	D	計
尾	68	50	36	13	13	180
%	38	28	20	7	7	100

注

表3の1TでA-Bパターンで陥没に分類しなかった7個体

(1) 写真15、16、17第3神経棘が2本あるが、背部は陥没していない

左右の神経棘の先端の伸長方向がずれて、融合していないため2本に見える

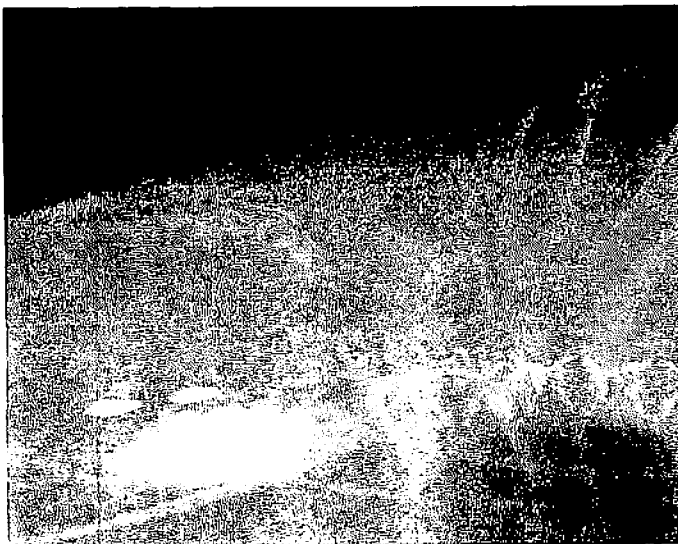


写真15 1T10

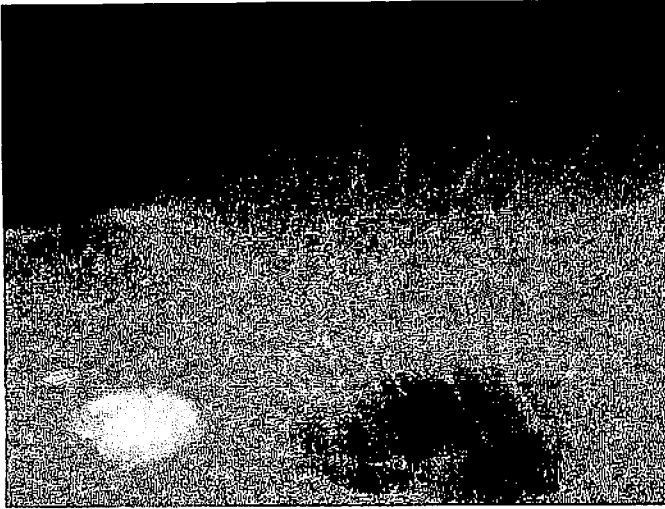


写真 16 1T4

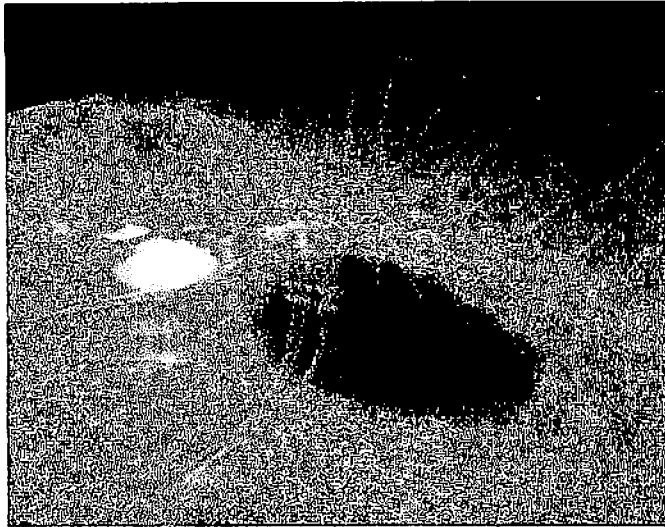


写真 17 1T36

(2) 写真 18、19 やせ个体
神経棘と胆膵骨が重なり変形しているが、陥没していない
やせ个体は陥没を判別し難い

写真 18 1T43 (やせ)

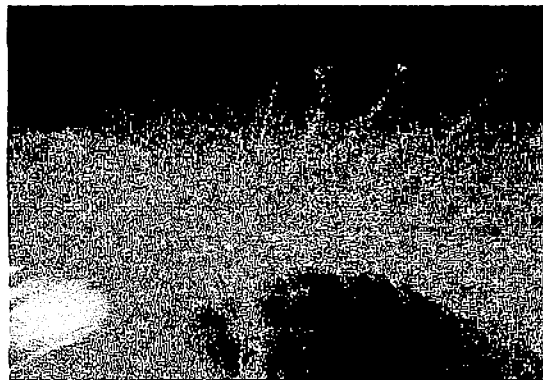


写真 19 1T33 (やせ)

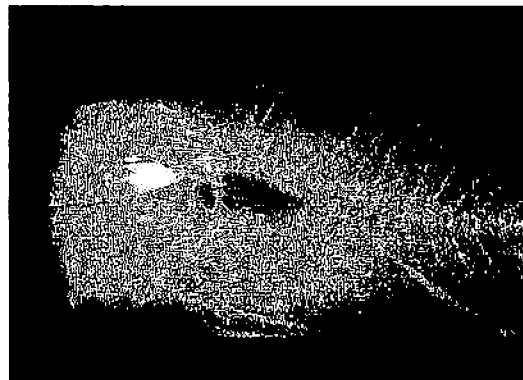
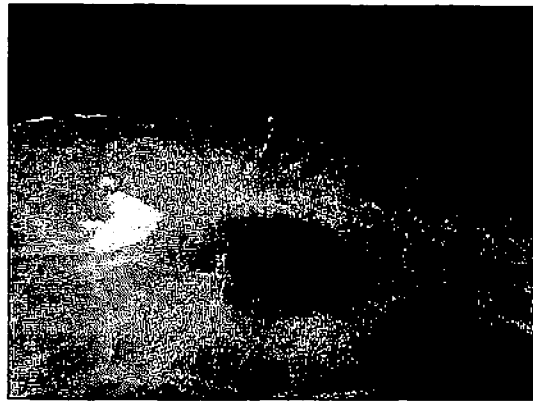


写真 20 1T30 (やせ)



写真 21 1T15 (やせ)



問題点

- (1) 今回の軟 X 線による観察は、体側よりの撮影のため背鰭担鰭骨と神経棘の位置関係を立体的に観察できていない。
- (2) 骨格標本を作製していないので、具体的な変形状態を観察できていない。
- (3) 肉眼観察で陥没個体が観察される日令 20 から日令 35 の個体は、軟 X 線写真に骨の像が写らなかった。

今回の軟 X 線写真による観察では、骨格形態異常の発生初期段階を観察できなかった。また椎体変形を鮮明に撮影できなかったことで、背鰭担鰭骨と神経棘部分の検討で終わってしまった。

次年度は硬骨染色法により成長に伴う骨格変形の推移を観察する予定である。

⑦ 成長に伴う背鰭前端部陥没個体の変化

(1) 平成 15 年生産魚

写真 22 香川県水産試験場資源量調査個体

(平成 17 年 11 月 18 日採取)

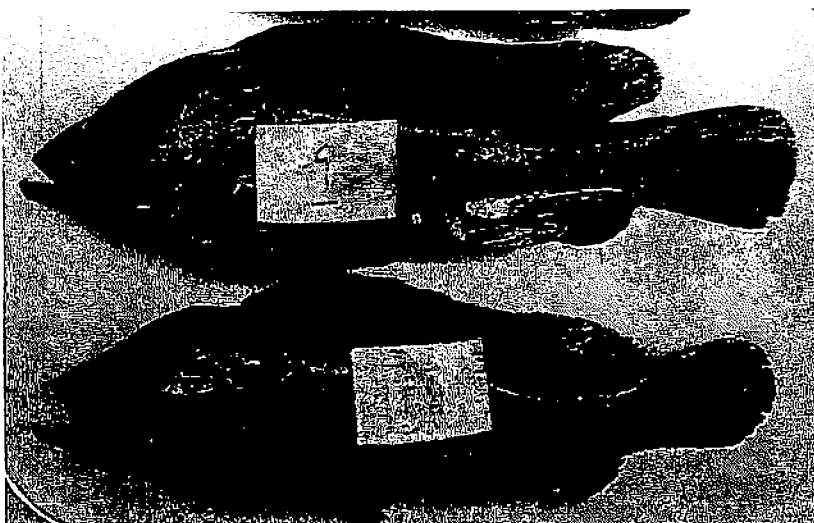
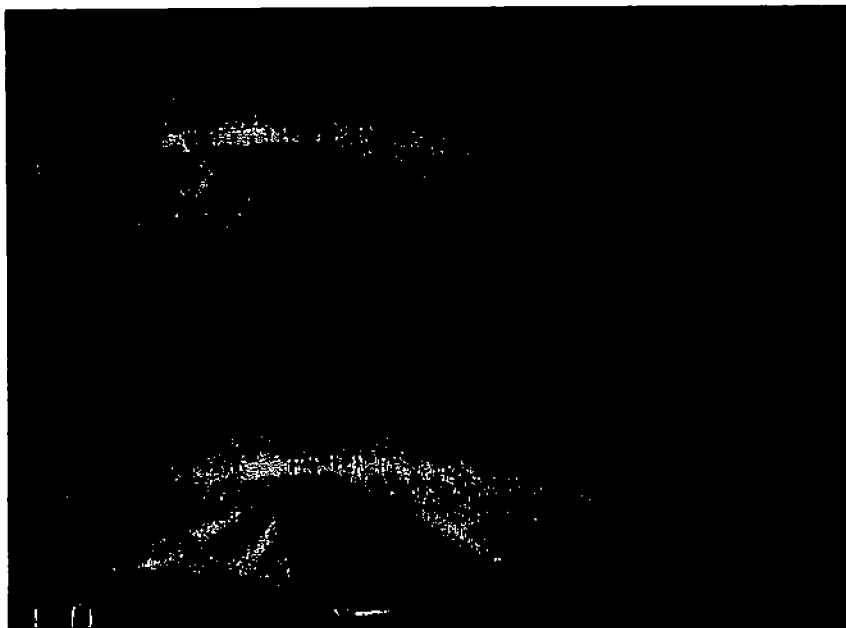


写真 23 写真 22 の軟 X 線写真



結果

No9 は第 3,4 椎体の陥没、第 3 神経棘の 2 叉で前方棘が第 1 担鰭骨と衝突
No10 は背鰭担鰭骨と神経棘の変形、第 3 欠陥棘の欠落

(2)平成 16 年生産魚

香川県平成 16 年度生産種苗のうち、選別正常魚を 1 年間養成した群

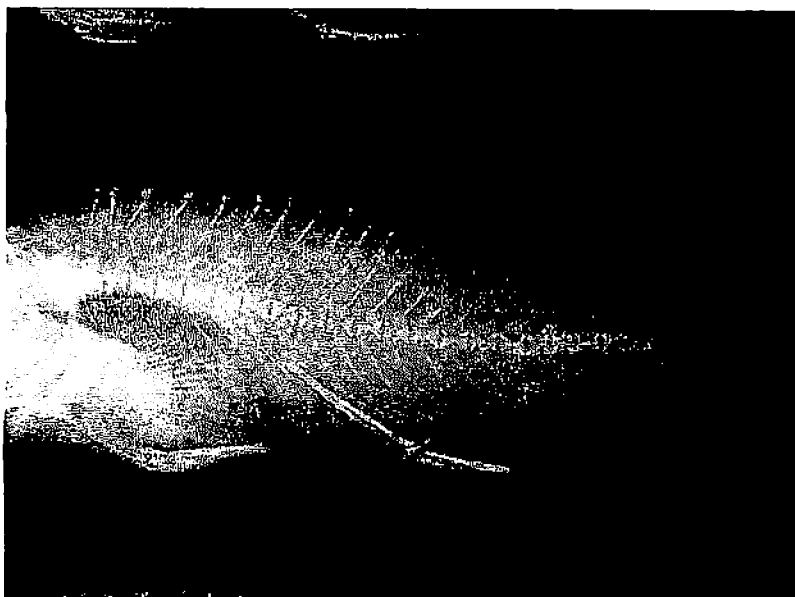


写真 24

外見ほぼ正常
内部 第 19 椎体変形
(全長 136 mm)

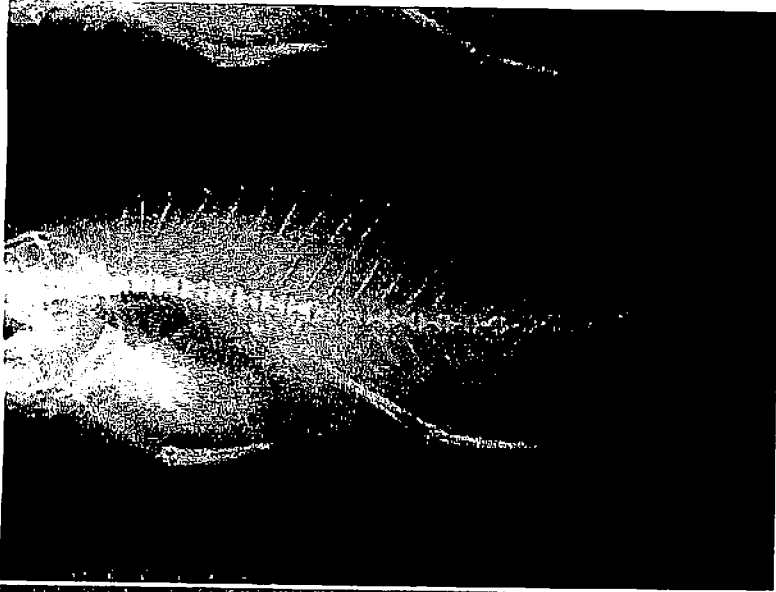


写真 25
ほぼ正常
(全長 137 mm)

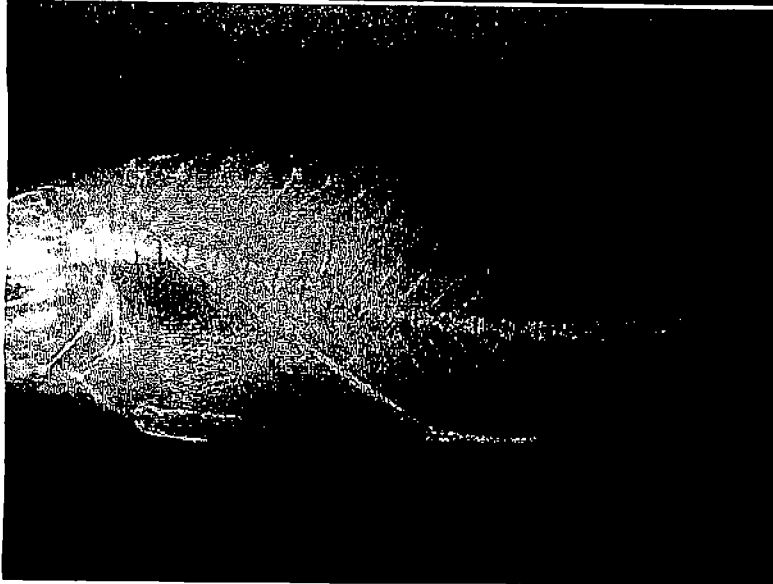


写真 26
背鰭第 8、9 担鰭骨と神経棘の前方への曲がり
第 2 担鰭骨と第 3 神経棘の重なり
(全長 118 mm)

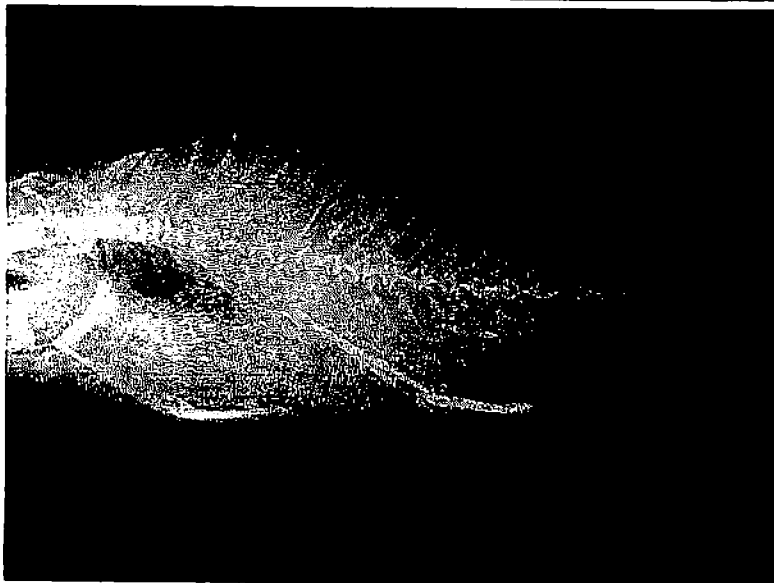


写真 27
選別漏れ 背鰭前端陥没
(全長 142 mm)

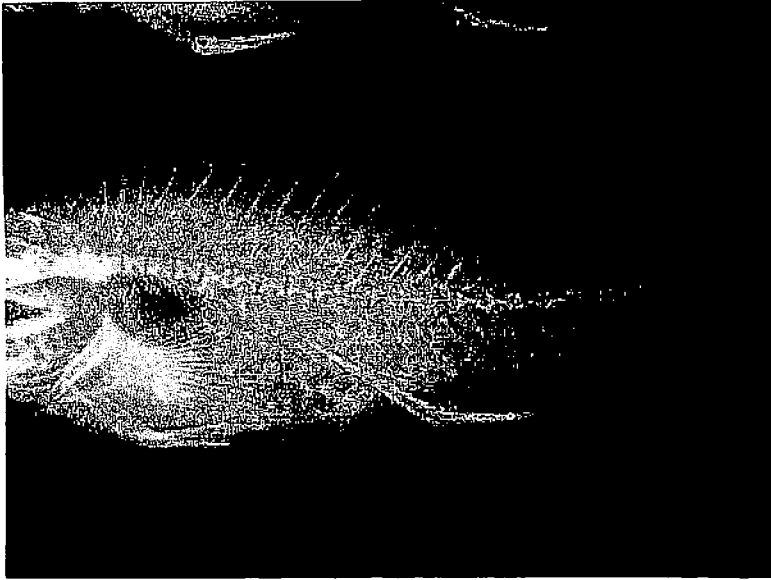


写真 28

背鰭第 2 担鰭骨の曲がり

第 23 椎体変形
腹鰭腰帯の変形
(全長 137 mm)

結果

背鰭前端部陥没個体の骨格異常は回復しない。

(1) 2 年前の放流魚 (H15 年生産放流魚) で陥没魚が確認できた。

(2) 1 年間の養成魚 (H16 年生産魚) で陥没魚が確認できた。

8 観察されたその他の形態異常について

(1) 尾鰭の変形

写真 29 正常 玉野 20

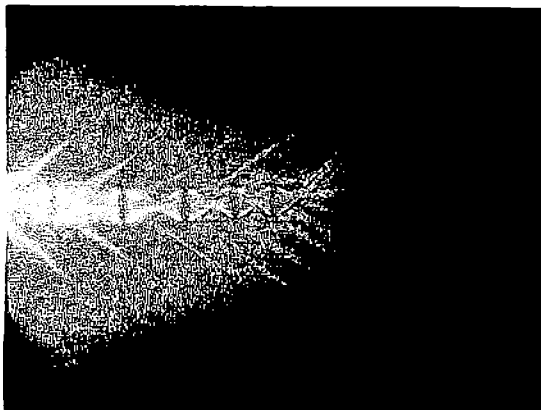
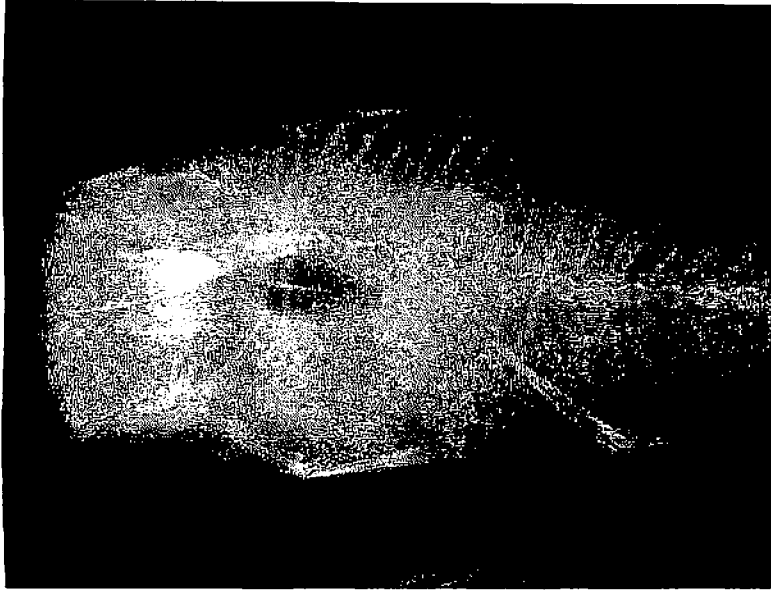


写真 30 奇形 2T14



(2) 第5、6、7 椎体の変形

写真 31



第17 椎体の変形

第5～8 神経棘が短い

血管棘の2 叉

第11 神経棘と血管棘の衝突曲がり

尻鰭胆鰭骨の変形

写真 32 吻端の変形 1T34

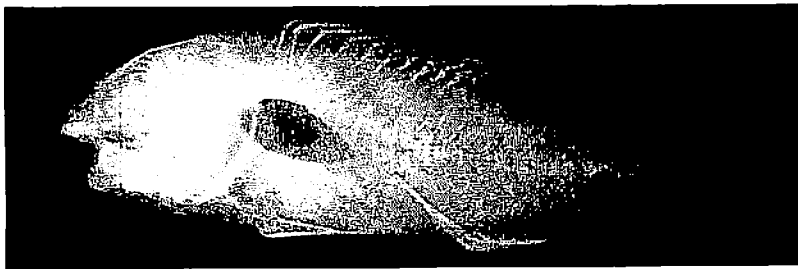


写真 33 1T15 短軀(椎体の融合)



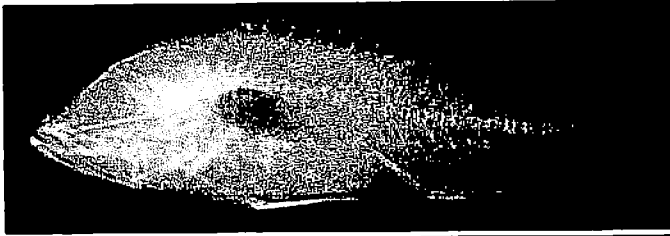


写真 34 背鳍部陥没 1T13



写真 35 背鳍部陥没 1T18



写真 36 脊椎骨骨折 3T35

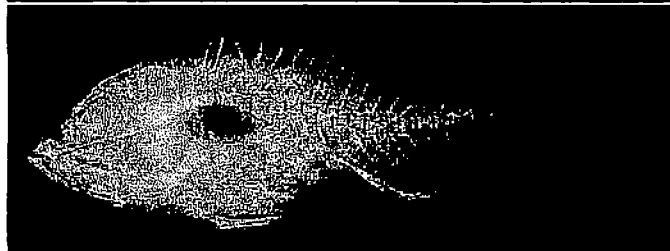


写真 37 背鳍第3担鳍骨2叉 1T12

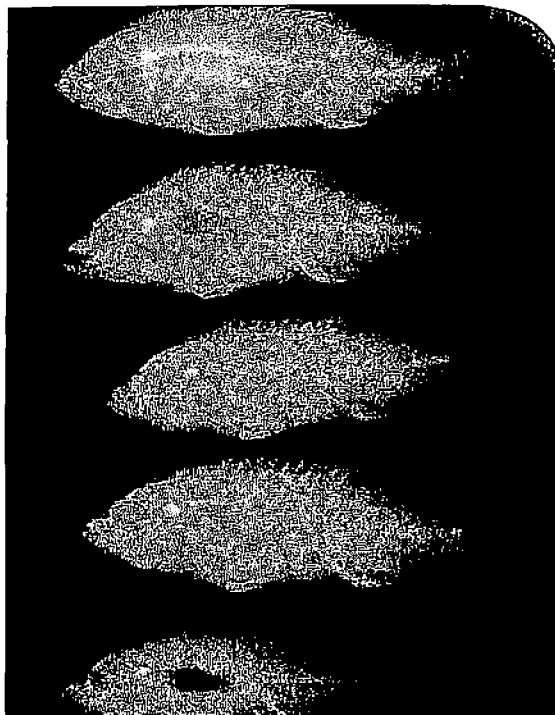


写真 38 無開鰓魚

結果

軟X線写真によるその他の骨格形態異常

- (1) 無開鰓魚でも脊椎骨の変形を伴わない。外見的にはV字体形とならない。
- (2) 脊椎骨の融合、変形(骨折)が多く出現している。融合により一部の個体は短軀体形となる。
- (3) 担鰭骨の変形魚でも、多くは外見変形を伴わない。
- (4) 尾骨の変形が高率に出現する。
- (5) ほぼ全ての個体で何らかの変形が観察された。

参考文献よりの検討

高知大学 日下文 キジハタの骨格形成過程に関する研究より

背鰭

- 全長 4.44 mmで第1近位担鰭骨が骨化開始、軟骨で第2、3近位担鰭骨出現
6.51 mmで第1,2近位担鰭骨が骨化終了、軟骨で4~21近位担鰭骨出現
9.70 mmで第3近位担鰭骨の上後端部以外は骨化

脊椎骨

- 全長 5.06 mmでは神経弓門と血道弓門はまったく出現していない
5.59 mmで第7~20神経弓門、第1~10血道弓門が軟骨として出現
6.92 mmでは第7神経弓門より前方の神経弓門は出現していない
8.27 mmで骨化した第2~13脊椎骨が出現、第1~16神経弓門が骨化した

今回の背鰭前端部陥没異常が観察され始める時期について、上記日下の担鰭骨、脊椎骨、神経弓門の骨化時期により説明できそうである。

背鰭第1、2担鰭骨が骨化する。この後背鰭第2棘を支持する骨化した脊椎骨、神経弓門が出現し、担鰭骨と神経棘の位置関係と伸長方向が決まり、形態異常が固定化される。この時期以降背鰭前端部の陥没が観察可能となる。

疑問

担鰭骨と脊椎骨、神経弓門が骨化する前の軟骨状態で、相互の位置関係が決まっているとすれば硬骨染色法では骨化時期以降しか観察できない。

軟骨染色法等を検討する必要がある。

V 配 付 業 務

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	50	5	15	放流	庵治漁業協同組合	50,000		
			15	放流	池田漁業協同組合	6,000		
		5	15	放流	内海町漁業協同組合	10,000		
			15	放流	四海漁業協同組合	8,500		
		5	15	放流	直島漁業協同組合	14,000		
		5	15	放流	引田漁業協同組合	30,000		
		5	15	放流	観音寺市	13,000		
		5	15	放流	坂出市	8,600		
		5	16	試験研究	国立大学法人 高知大学農学部	3,000		
		5	21	放流	小田漁業協同組合	10,000		
		5	21	放流	鴨庄漁業協同組合	6,000		
		5	21	放流	志度漁業協同組合	4,000		
		5.15、21		放流	香川県東部漁業協同組合連合会	100,000		
		5.15～21		試験、放流	香川県水産試験場	128,100		
		計						391,200
タケノコメバル	50	5	29	放流	内海町漁業協同組合	8,000		
			29	放流	直島町	9,000		
		5	30	放流	国立大学法人 香川大学	4,000		
		5	31	放流	小田漁業協同組合	1,000		
		5.21～31		放流	(社)香川県水産振興協会	28,000		
		6	1	放流	伊吹漁業協同組合	2,000		
		5.29～6.7		試験	香川県水産試験場	46,000		
計						98,000		
クルマエビ	13	6	18	交換	香川県水産試験場	1,000,000		
						計	1,000,000	
クルマエビ	40	7	7、10	放流	(財)和歌山県栽培漁業協会	360,000		
						計	360,000	
		60	7.11～25	放流	(社)香川県水産振興協会	1,085,000		
			7.11～9.18	放流	香川県東部漁業協同組合連合会	500,000		
		8	28	放流	四海漁業協同組合	20,000		
		9	4	放流	坂出市	10,000		
		9	10	放流	丸亀市	11,000		
		8.28、9.4		放流	観音寺市	140,000		
		9	3	放流	引田漁業協同組合	52,800		
		8.27～9.21		放流	庵治漁業協同組合	151,900		
		9	7	放流	多度津町漁業協同組合	9,700		
		8.24～9.5		放流	高松地域栽培漁業推進協議会	200,000		
		7.10～9.10		放流	香川県水産試験場	89,700		
		計						2,270,100
		キジハタ	50	VNN発症のため生産尾数なし				0
計						0		

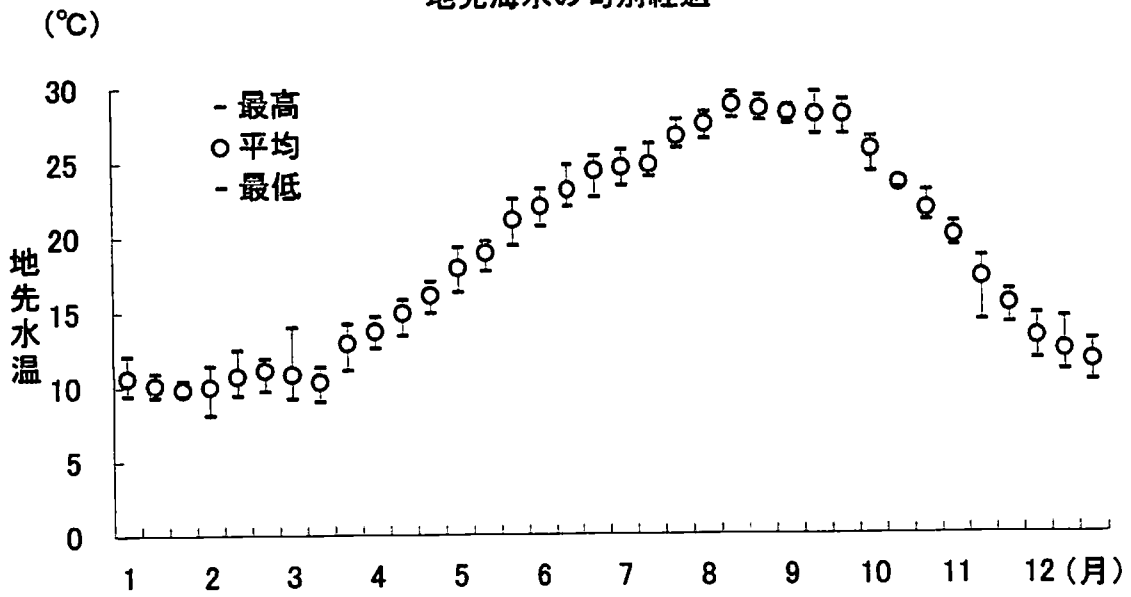
VI 觀 測 資 料

定時定点観測資料(平成19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) 最低 最高		過去5年の 平均水温(°C)	平均pH	平均水温 (°C)	平均pH
1	上	10.6	9.4	~ 12.1	9.5	7.98	10.6	7.96
	中	10.2	9.3	~ 10.9	9.2	8.05	10.4	8.07
	下	9.8	9.4	~ 10.4	8.3	8.14	10.3	8.14
2	上	10.0	8.1	~ 11.4	8.2	8.19	10.1	8.24
	中	10.7	9.4	~ 12.5	9.2	8.21	10.3	8.20
	下	11.1	9.7	~ 11.9	9.7	8.15	10.7	8.14
3	上	10.8	9.2	~ 14.0	9.6	8.12	10.5	8.14
	中	10.3	9.0	~ 11.3	9.8	8.15	10.1	8.14
	下	12.9	11.1	~ 14.2	11.3	8.11	11.6	8.11
4	上	13.7	12.6	~ 14.7	13.1	8.10	12.7	8.11
	中	14.9	13.4	~ 15.8	14.0	8.08	14.0	8.08
	下	16.1	14.9	~ 17.0	14.8	8.12	15.3	8.05
5	上	17.9	16.3	~ 19.3	16.5	8.08	17.0	8.00
	中	18.9	17.7	~ 19.7	17.9	8.08	17.8	7.98
	下	21.1	19.4	~ 22.5	19.6	8.05	19.4	7.98
6	上	22.0	20.7	~ 23.2	20.8	8.05	20.5	7.98
	中	23.1	22.0	~ 24.8	21.9	7.90	21.8	7.85
	下	24.4	22.6	~ 25.4	23.3	7.93	23.1	7.85
7	上	24.6	23.4	~ 25.8	24.0	7.92	23.9	7.85
	中	24.8	24.0	~ 26.2	24.8	7.94	24.1	7.84
	下	26.7	25.9	~ 27.8	26.1	7.99	25.6	7.94
8	上	27.5	26.5	~ 28.3	27.0	8.03	26.6	7.89
	中	28.8	27.9	~ 29.6	27.5	7.96	28.3	7.86
	下	28.5	27.7	~ 29.4	27.8	7.95	28.9	7.85
9	上	28.2	27.5	~ 28.7	27.5	8.01	28.3	7.87
	中	28.1	26.8	~ 29.6	27.3	7.96	28.2	7.88
	下	28.1	26.8	~ 29.1	25.7	8.00	28.3	7.88
10	上	25.8	24.3	~ 26.6	24.3	7.96	26.1	7.93
	中	23.5	23.2	~ 23.8	23.0	7.96	23.8	7.96
	下	21.8	21.0	~ 23.0	21.0	8.02	21.4	7.97
11	上	20.0	19.3	~ 20.9	19.7	8.01	20.2	7.97
	中	17.2	14.3	~ 18.6	17.8	8.05	17.8	8.03
	下	15.4	14.1	~ 16.3	16.3	8.11	15.9	8.09
12	上	13.2	11.7	~ 14.7	13.4	8.15	13.6	8.13
	中	12.3	10.9	~ 14.5	11.9	8.14	12.8	8.13
	下	11.6	10.2	~ 13.0	11.0	8.14	12.0	8.12

地先海水の旬別経過



地先水温pHの旬別経過

