

平成 20 年度 事業報告書

平成 19 年 10 月～平成 20 年 9 月

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香川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、サワラ中間育成技術開発事業にも引き続き取り組みました。なお、本年は県から新たにガザミ育成放流技術等高度化事業の委託を受け取り組みました。

本事業報告書は、種苗の生産時期を考慮して、平成19年10月から平成20年9月までの取り組みを取りまとめて報告いたします。なお、本報告書は昭和58年の発刊以来印刷物で配布してまいりましたが、諸般の事情で、この版からCDで配布することにいたしました。取り扱い保管等でご不便をおかけいたしますが、ご理解を賜りたいと思います。

タケノコメバルについては、昨年まで市販配合餌料への餌付けが大きな課題でしたが、メバル・カザゴ等で開発された早期餌付技術を導入し、計画数量を上回る生産ができました。

ヒラメについては、他機関から譲り受けた受精卵を使用して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、60mmサイズ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、民間から購入した稚エビと栽培種苗センターで生産した稚エビを、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。昨年に続いて、出荷直前にピブリオ病が発生したため、新たに他機関から稚エビを譲り受けて取り組み、全体としては計画を上回る生産となりました。

キジハタについては、昨年の種苗生産でVNN(ウィルス性神経壊死症)が発生したことから、親魚養成技術を確立している独立行政法人水産総合研究センター玉野栽培漁業センターから受精卵を譲り受けて飼育を開始しました。しかしながら、本年も生産途中でVNNが発生し全く生産できませんでした。なお、同センターの受精卵を使用した複数の機関においては種苗生産中にVNNは発生していないので、今後の当センターにおけるキジハタ種苗生産では、飼育水の殺菌処理装置等の導入に加え徹底した防疫対策が不可欠と思われます。また、本年は、他機関から30mmサイズのキジハタ稚魚を譲り受け、小田中間育成施設地先の海上小割筏で、50mmサイズまで中間育成をしております。

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、小田の中間育成施設を使用して100mmサイズに育成し、施設から直接放流をするものです。受入れた種苗のサイズと尾数は計画を下回りましたが、生産率・成長ともに良好で、放流方法の改善も図ることができました。

ガザミの中間育成は、独立行政法人水産総合研究センター玉野栽培漁業センターで生産されたC1サイズの稚ガニを、小田の中間育成施設を使用して30mmサイズ以上に育成して放流するもので、生残率の把握と取り上げ方法の検討を目的として取り組み、計画を上回る放流ができました。

このように、平成 20 年の生産では、2 魚種の実産において魚病が発生しております。今後は、一層の疾病防止対策を進め健全種苗の実産に努める所存でございます。

最後になりましたが、当センターの実産業務に対し、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。

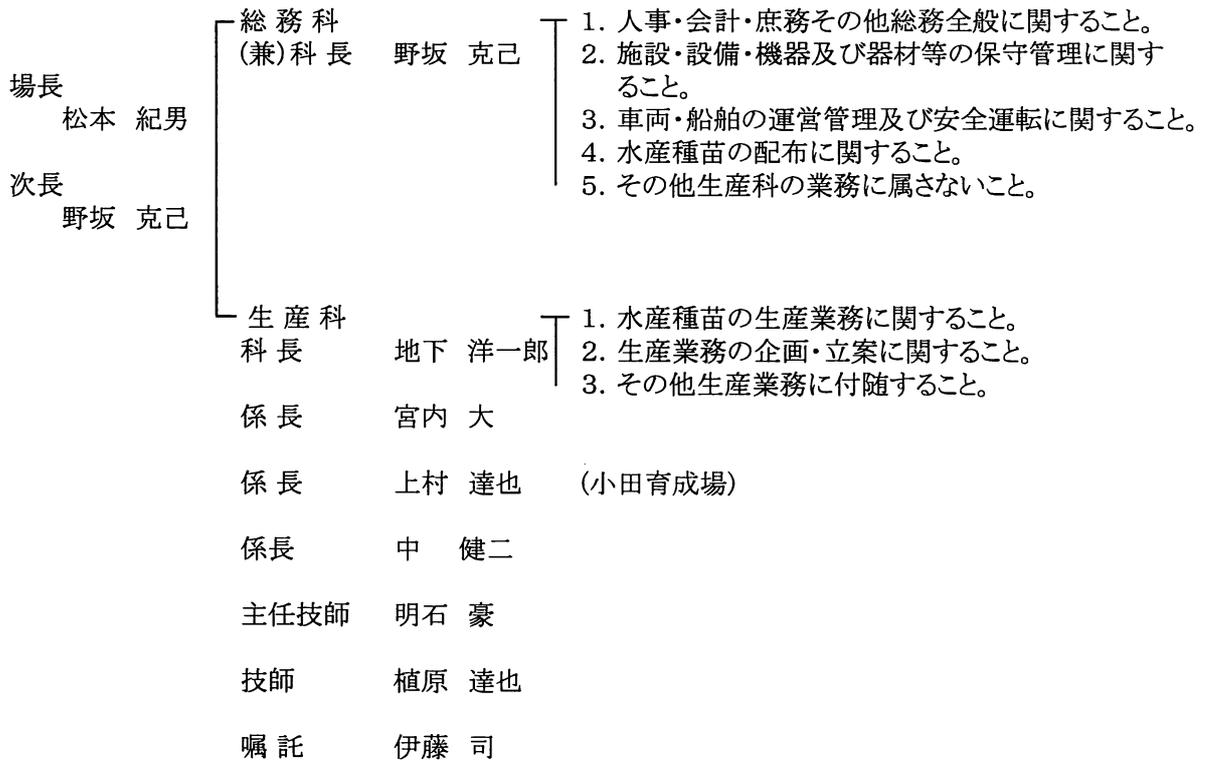
平成 21 年 2 月

(財) 香川県水産振興基金栽培種苗センター
場長 松本紀男

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20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	H20計画		H20実績		
	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	引渡日 (月日)
ヒラメ	30	300	30	3.6	4.21
	60		60	331.4	5.13～5.22
タケノコメバル	50	70	50	74.3	5.14～5.27
	30	150	30		H21.3.31予定
	計	220		74.3	
クルマエビ	13	1,000	13	1,000.0	6.17
	40	300	40	335.3	7.19、26
	60	2,450	50	2,543.6	7.7～9.18
	計	3,750		3,878.9	
キジハタ	50	40	50	28.8	10.2～10.8

(2) サワラ中間育成技術開発事業

	H20計画		H20実績		
	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	引渡日 (月/日)
収容	35	45	32.9	45.0	6.5
取上げ	100	36	95.0	37.5	6.20

(3) ガザミ中間育成技術開発事業

	H20計画		H20実績		
	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	大きさ (mm)	尾数 (千尾)	引渡日 (月/日)
収容	5	500	4.9	500	6.30
取上げ	30	50	38.0	98.4	7.26

3. 施設の概要

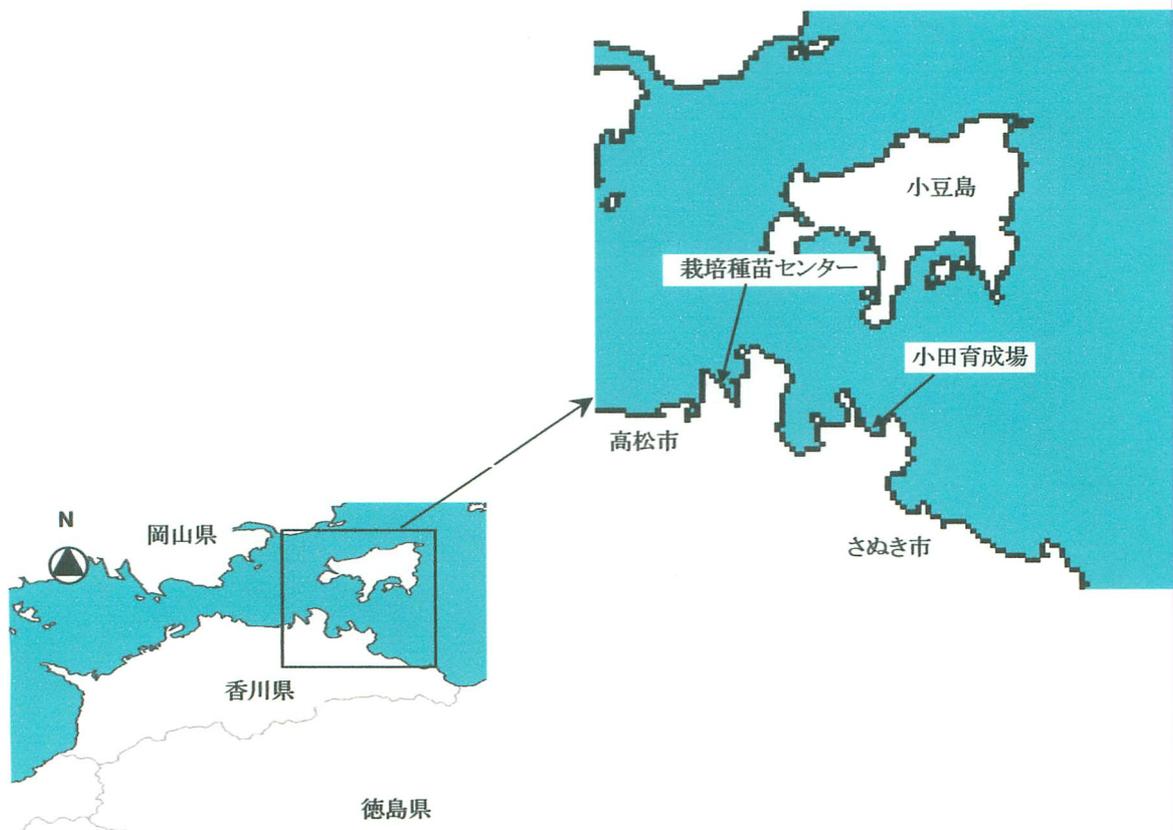
(1) 水槽・小割生簀の規模及び略称(種苗センター)

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

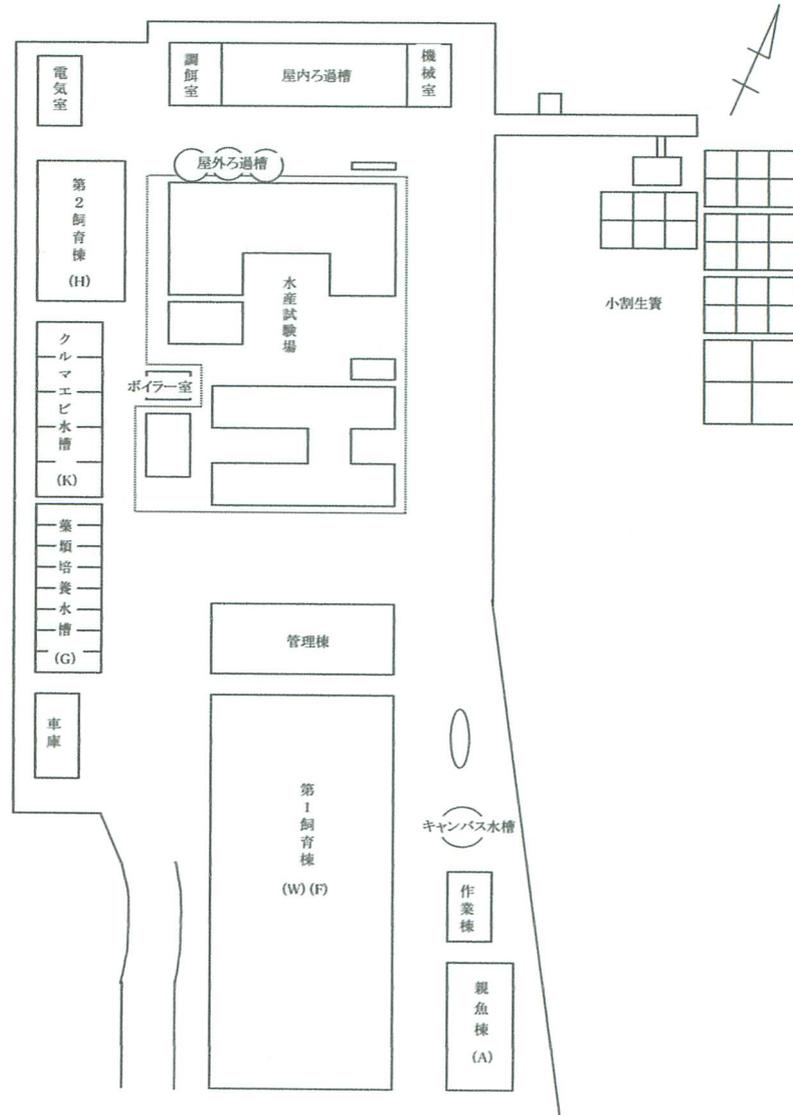
(2) 施設の概要(小田育成場)

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



各棟の()は水槽の略称

(5) 小田育成場全体図



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 7.3 万尾を生産した。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、小害り筏で養成中の天然養成魚を用いた。産仔は、腹部が膨満した個体を使い、これらは、親魚からのイクチオボドの持ち込みを防ぐ目的で、産仔水槽収容前に10分間の淡水浴を行った。その後親魚は、円形1 m³ FRP 水槽5面(7～8尾/槽)に収容し、流水飼育の条件下で産仔を行った。仔魚は容積法で計数した。

(2) 種苗生産

飼育水槽はF水槽(使用水量40 m³)を使用した。

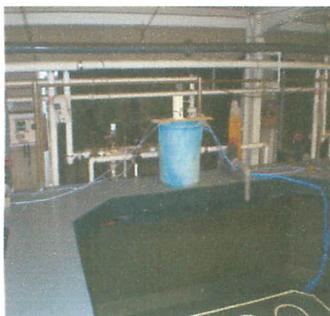
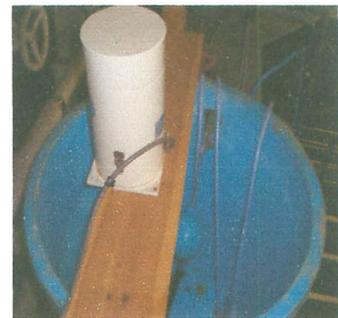
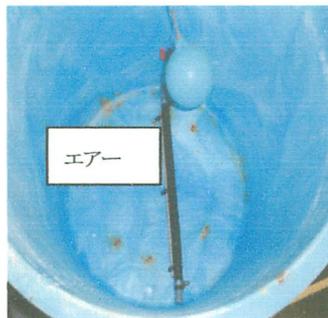
飼育水温は、12℃を保つようにした。飼育水は、砂濾過海水を精密濾過装置(多本用プラスチックハウジング(12TXA-3; 500 mm 0.5 μm カートリッジフィルター12本入); アドバンテック東洋株式会社)の次に紫外線殺菌装置(UV850A型; 荏原インフィルコ株式会社)を通過させたろ過海水を使用した。飼育はふ化日(日令0)から流水飼育とした。底掃除は、日令7日から行った。

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1回/日添加した。通気は、エアーストーン(50×50×170 mm)7個とエアークリフ4基で行った。

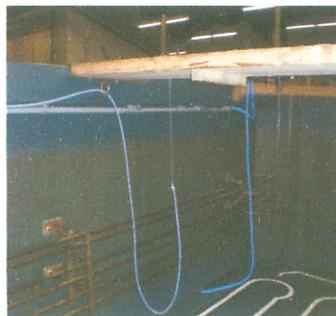
2及び3次飼育では、底質保全の目的で貝化石(商品名; リバイダググリーン、フィッシュグリーン、アラゴマリーン)を12.5～25.0 g/m³の割合で適宜添加した。

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、配合飼料(ジェンママイクロ(以下GM)、えづけるシリーズ)を用いた。ジェンママイクロは、配合飼料に餌付きにくい仔稚魚への訓致を目的として投餌した。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。

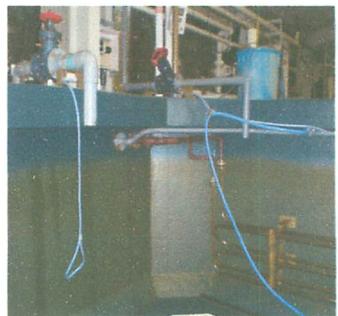
GMは、UV海水を注水した2000容タンクに規定の時間(6:30、9:30、12:30、15:30)に自動給餌機で投入し、この水をφ8 mmのホース2本で飼育水槽に添加した。(図1)



全体像



GM 添加口 I



GM 添加口 II

図1 ジェンママイクロ給餌装置

取り上げは、稚魚をネットですくい、重量法で計数した。また、取り上げ時に稚魚の選別を3.0 mm(1次飼育)、4.0 mm(2次飼育)、4.5 mm(3次飼育)スリット幅のソロッタくん(金剛鐵工株式会社製)を使って行った。

2.結果

(1)産仔

産仔結果を表1に示す。

表1 産仔結果

月	日	WT	産仔状況				収容		備考
			TL(cm)	BW(g)	活仔魚	死仔魚	水槽	尾数	
12	25	12.0	345	790	4,000	4,600		7.72±0.276	
	27	11.7	290	440	55,500	1,350	F1	55,500	7.81±0.122
	31	11.7	341	760	45,500	12,500	F1	45,500	7.88±0.170
1	1	10.3	364	870	54,250	12,000	F1	54,200	7.81±0.151
	2	9.4	305 430	285 440	66,750	1,350	F3	66,750	7.82±0.137
	5	9.2	334	700	73,750	13,600	F3	73,750	7.92±0.167
		9.8	306	430	54,600	32,600			7.91±0.177
	6	9.8	340	490	58,800	10,700			7.84±0.209
		9.8	350	720	78,300	14,100			7.63±0.160
		9.8	328	590	52,800	5,300	F3	16,200	7.81±0.190
	7	10.2	360 340	840 730	97,000	2,700			8.04±0.243
		10.2	299	530	68,500	3,800			8.12±0.155
		10.2	355	800	122,500	7,400			
	8	10.4	315	500	85,500	1,500			8.18±0.178
		10.4	328	670	15,000	8,850			死卵 一部産仔
	9	11.0	未測定	未測定	64,000	5,250			8.12±0.153
									一部産仔
	10	10.7	356 331	770 670	108,500	14,700			8.12±0.153
		10.7	345	760					死卵
		10.7	356	900	12,000	23,850			
	11	11.0	293	380	54,000	2,400	F4	54,000	8.24±0.161
		11.2	324	580	11,700	2,100			7.89±0.199
	12	11.2	308	495					死卵
		11.2	343	630					死卵
		11.2	320	650					未産仔
	13	11.2	335 340	630 860	32,000	42,000			8.18±0.173
		11.2	345	750	19,500	16,600			7.95±0.211
	14	11.0	324	610					死卵
		10.5	333	660					未産仔
	15	10.5	290	430					死卵まじり
			326	610		21,500			死卵まじり
	16	10.6	350	780	43,250	8,850	F4	43,250	7.83±0.188
		10.5	313	560	11,500	9,300			7.72±0.228
	17	10.5	360	1,030					未産仔
		10.5	325	1,000					未産仔
		10.5	360	1,100					
合計					1,289,200	278,900		409,150	

親魚は、12月19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39尾であった。

産仔は、12月25日～1月17日の間に延べ24尾の親魚が1,289,200尾産仔した。産仔魚の平均全長は7.6～8.2mmであった。この内409,150尾を生産に使用した。

(2) 種苗生産

① 1次飼育

1次飼育生産結果を表2に示す。

表2 平成19年度1次飼育(30mmサイズ)生産結果

区分	生産回数/生産区分		1	2	3	合計/平均	
1	仔魚収容日	月日	12.27 12.31 1.01	1.02 1.05 1.06	1.11 1.16	12.22-1.16	
	仔魚収容数	尾	155,200	156,700	97,200	409,100	
	収容時平均全長	mm	7.84±0.151	7.85±0.171	8.03±0.267	8.00±0.177	
	開始時水槽	m ³ ;槽	40;1	40;1	40;1		
次飼	取り上げ日令	日	80	80		75-82	
	取り上げ日	月日	3.21	3.26		3.21-3.26	
	取り上げ平均全長	mm	3.0 mm<	29.3±1.67	29.0±1.55		29.1±1.61
		mm	3.0 mm>	26.8±1.65	26.6±1.42		26.7±1.54
	取り上げ尾数	尾	3.0 mm<	38,300	47,900		86,200
		尾	3.0 mm>	33,200	17,800		51,000
	飼	合計		71,500	65,700		137,200
		生残率	%	46.0	41.9		44.0 ^{*1}
	育	生産期間	月日	12.27-3.21	1.02-3.26	1.11-2.01	12.27-3.26
		飼育日数	日間	86	85	22	85-86
飼育水温範囲		℃	10.9-13.0	11.3-13.1	11.3-12.8		
給餌量	L型ワムシ(億個体)	投餌期間	日令 0-25 日	日令 0-25 日	日令 0-15 日		
		投餌量	82.0	93.6	59.5	235.1	
	活 Ar-n(億個体)	投餌期間	日令 14-79 日	日令 12-79 日			
		投餌量	44.9	43.9		88.8	
	冷凍 Ar-n(億個体)	投餌期間	日令 40-51 日	日令 35-46 日			
		投餌量	0.2	0.2		0.4	
	ジェンマママイクロ(kg)	投餌期間	日令 8-51 日	日令 8-56 日			
		投餌量	7.9	10.7		18.6	
	配合飼料(kg)	投餌期間	日令 49-79 日	日令 54-79 日			
		投餌量	30.4	27.8		58.2	
備考				日令 16 日(11.1±0.704 mm)に生産調整放流			

*1 第1回次と第2回次の平均値

1次飼育は、産仔魚409,100尾を12月27日～1月16日の間にF水槽3面に収容した。

稚魚は、日令80日に3.0mmスリットで選別して、平均全長26.7mmの稚魚51,000尾(3.0mm>)と平均全長29.1mmの稚魚86,200尾(3.0

mm<)取り上げた。生残率は41.9~46.0%(平均44.0%)であった。1次飼育の生産期間は12月27日~3月26日までの85~86日間であった。

第3回次は、第1,2回次が順調に生産できていたので日令16日(平均全長11.1mm)で調整放流した。

②2次飼育

2次飼育生産結果を表3に示す。

表3 平成19年度2次飼育生産結果

区	分	生産回次/生産区分	1	2	3	4	合計/平均
		1次飼育回次/区分	第1,2回次/3.0mm<	第1,2回次/3.0mm<	第2回次/3.0mm<	第1,2回次/3.0mm>	
2	仔魚收容日	月日	3.21 3.26	3.21 3.26	3.26	3.21 3.26	3.21 3.26
	收容時平均全長	mm	29.1±1.61	29.1±1.61	29.1±1.55	26.8±1.54	
	稚魚收容数	尾	28,800	28,500	28,900	51,000	137,200
	開始時水槽	m ² ;槽	40;1	40;1	40;1	40;1	
	取り上げ日令	日	113	112	107	111	107-113
次	取り上げ日	月日	4.23	4.22	4.22	4.25	4.22-4.25
		mm	39.8±3.98	34.2±4.50	41.1±2.97		
	取り上げ平均全長	mm				40.9±3.03	
		mm				34.2±3.93	
		尾	18,000	20,900	14,500		53,400
飼	取り上げ尾数	尾				11,900	11,900
		尾				23,800	23,800
		合計	18,000	20,900	14,500	35,700	89,100
	生残率	%	62.5	73.3	50.2	70.0	64.9
	生産期間	月日	3.21-4.23	3.21-4.22	3.26-4.22	3.21-4.21	3.21-4.23
育	飼育日数	日間	34	33	28	32	28-34
	飼育水温範囲	℃	12.2-14.9	12.0-14.8	12.2-14.8	12.3-14.3	
給	活 Ar-n(億個体)	投餌期間				日令80-85日	
		投餌量				1.6	1.6
餌	冷凍 Ar-n(kg)	投餌期間				日令81-110日	
		投餌量				72.7	72.7
量	配合飼料(kg)	投餌期間	日令80-112日	日令80-111日	日令80-106日	日令81-110日	
		投餌量	34.3	32.6	29.3	42.7	138.9
備	考						

2次飼育は、1次飼育で生産された137,200尾をF水槽4面に收容した。

第1~3回次の取り上げ(3.0mm<群)は、日令107~113日に平均全長34.2~41.1mmの稚魚53,400尾を取り上げた。第4回次(3.0mm>群)は、4.0mmスリットで選別して、平均全長34.2mmの稚魚23,800尾(4.0mm>)と平均全長40.9mmの稚魚11,900尾(4.0mm<)取り上げた。生残率は50.2~73.3%(平均64.9%)であった。2次飼育の生産期間は3月21日~4月23日までの28~34日間であった。

③3次飼育

3次飼育生産結果を表4に示す。

3次飼育は、2次飼育で生産された89,000尾を4.0mm<群と4.0mm>群別にF水槽3面に收容した。

稚魚は、50mm種苗として日令132~142日に平均全長57.3mmの稚魚74,300尾を取り上げた。また、配布サイズに達した種苗は、日令146日に平均全長41.1mmの稚魚10,100尾を取り上げた。通産生残率は94.8%であった。3次飼育の生産期間は、4月21日~5月26日までの15~32日間であった。

表4 平成19年度3次飼育生産結果

区分	生産回次/生産区分		1	2-1	2-2(2-1 4.5mm>群)	合計/平均
3	仔魚収容日	月日	4.21-23	4.22		4.21-4.23
	収容時平均全長	mm	39.0±4.39	34.2±3.93		
	稚魚収容数	尾	65,200	23,800		89,000
	開始時水槽	m ³ ;槽	40;3	40;1		
次	移槽日令	日		132		
	移槽月日			5.12		
	移槽時平均全長	mm	4.5 mm<	46.2±4.47 ※1		
		mm	4.5 mm>	35.0±3.09		
	移槽時尾数	尾	4.5 mm<	10,700 ※1		
尾		4.5 mm>	11,700			
飼	取り上げ日令	日	134-142		146	
	取り上げ日	月日	5.14-5.22		5.26	5.14-5.26
	取り上げ平均全長	mm	57.3±4.90		41.1±5.73	
	取り上げ尾数	尾	59,100(2-1 除く)			
		尾	74,300(2-1 含む)		10,100	84,400
育	生残率	%	90.6(2-1 除く)	94.1	86.3	94.8
	生産期間	月日	4.21-5.22	4.22-5.12	5.12-5.26	4.23-6.07
	飼育日数	日間	32	21	15	15-32
	飼育水温範囲	℃	14.6-18.1			
給餌量	配合飼料(kg)	投餌期間	日令 107-141	日令 107-131	日令 132-146	
		投餌量	242.0	38.5	13.8	294.3
量	冷凍 Ar-n(kg)	投餌期間		日令 107-131	日令 132-141	
		投餌量		68.8	8.3	77.1
通算生残率 (産仔魚収容~3次飼育終了)		%			20.6	
備考			※1 4.5mm<群は第1回と統合			

3.考察

(1)イクチオボド対策

昨年発病したイクチオボドに対し本年は、親魚を産仔水槽収容前に10分間の淡水浴を行った。種苗生産では本虫が繁殖しにくいと思われる水温(12℃)で飼育を試みた。その結果、本症は発病しなかった。

(2)タケノコメダカに対するGM効果

GMは、投餌翌日(日令9日)の観察で約20%の仔魚がごく少量ながら摂餌しており、日令40日頃には糞の中にもこれらがあるのがわかるくらい摂餌していた。

GMから市販配合飼料への切り替えは、2次飼育開始時(日令85-86日、平均全長約29mm、3mm>群を除く)としたが、3mm<群は、日令87日から取り上げまでの期間、収容尾数の約35%(約3.1万尾)のへい死が観られ、これらは、全長27mm以下の稚魚であった。3mm>群は、活もしくは冷凍Ar-nと併用で市販配合飼料を投餌していたが、この群についても同時期に約25%(約1.3万尾)のへい死があり、これらの稚魚は全長25mm以下で、いずれの群のへい死も無摂餌であった。

平成18および19年度1、2次飼育の成長を図2示す。

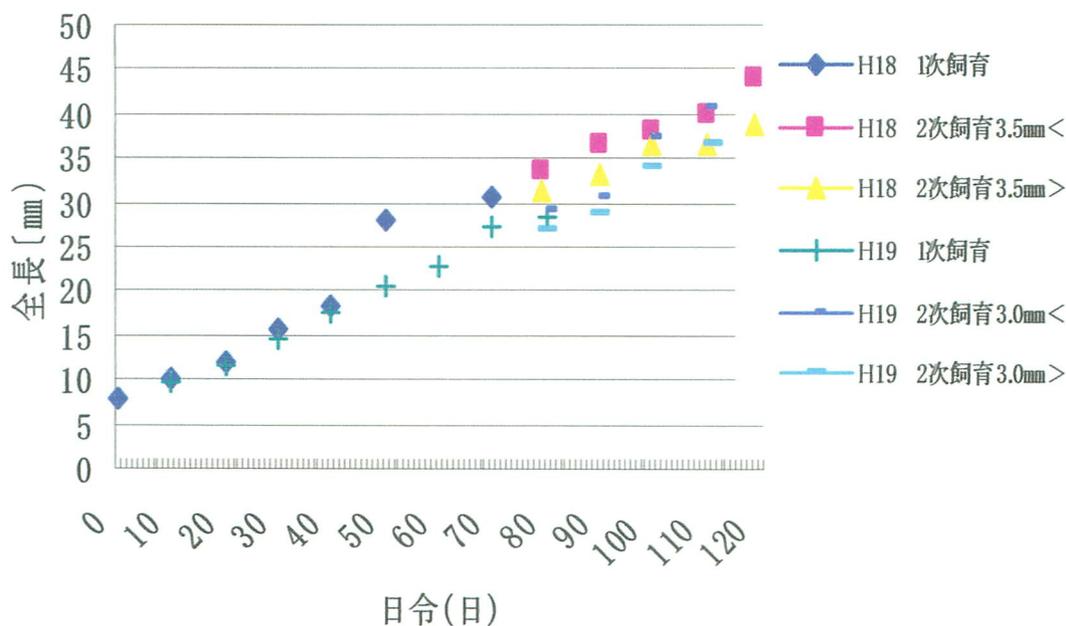


図2 平成18および19年度1、2次飼育成長

日令110日の平均全長は、大群40.1mm(18年)、40.8mm(19年)、小群36.7mm(18年)、36.4mm(19年)と差は観られなかった。

昨年までの生産では、第2回次取り上げ時の全長が約38mm以下の稚魚は配合飼料に餌付かず、それ以降成長が停滞する傾向があった。そのため、30mm(2次飼育)以降の飼育日数は、93~97日を要した。GMを使った本年の生産では、全長約30mmからの配合飼料の摂餌が可能になり、生産期間も約71日と短かった。

本年の生産結果から、GMを給餌することにより市販配合飼料への移行が、従来の飼育方法よりスムーズに行えることがわかった。その後、配合飼料主体の飼育とした場合、これらに餌付かずへい死する個体が見られた。この要因は不明だが、生産水槽の稚魚を使った別途試験では配合飼料単独給餌が可能であったことから、今後、双方の整合性を高める必要があると思われる。

タケノコメバル稚魚の市販配合飼料単独飼育可能時期 I

【目的】

ジェンママイクロ(以下 GM)を与えたタケノコメバル稚魚が、いつから市販配合飼料による単独飼育が可能か検討する。

【方法】

飼育水槽は、75ℓ水槽(使用容量 60ℓ)を用いた。試験は、アルテミア幼生(以下 Ar-n)と GM で生産中の稚魚(1 次飼育第 2 回次)を 1 区当たり 100 尾収容した。試験区は、平均全長 17.7 ± 2.16 mm(日令 45)から市販配合飼料単独飼育とした試験区 I、平均全長 20.6 ± 1.26 mm(日令 50)から市販配合飼料単独飼育とした試験区 II、コントロール区として平均全長 17.7 ± 2.16 mm(日令 45)から Ar-n のみを与えた区を設けた。配合は 1 日 5 回、Ar-n は 1 日 2 回与えた。飼育は一律、WT12°C、中通気、紫外線殺菌海水による流水飼育とした。試験は 2008 年 2 月 20 日～3 月 19 日(日令 45～73)までとした。

【結果】

各試験区の生残の推移を図 1 に示す。試験終了時(日令 73 日)の平均全長は、試験区 I 23.3 ± 3.02 mm、試験区 II 22.6 ± 1.65 mm、コントロール区 25.1 ± 1.66 mm であった。また、生残率は試験区 I 5%、試験区 II 39%、コントロール区 77% であった。試験期間中、試験区 II、コントロール区の初期減耗(15.0 ± 1.43 mm)以外のへい死は配合飼料を食べてなかった。このへい死魚の平均全長は、試験区 I 18.1 ± 1.61 mm、試験区 II 21.1 ± 1.23 mm であった。

この結果から、全長約 18～21 mm からの配合飼料単独飼育は、Ar-n 単独飼育と比較して生残率が低いので可能性はないと思われる。ただ、全長約 21 mm から単独飼育は、全長約 18 mm から単独飼育に比べ幾分生残率が高いことから、稚魚の成長とともに配合飼料の摂餌が可能になるとと思われる。よって、稚魚がもう少し成長した段階からの配合飼料単独飼育の可能性はあると思われる。

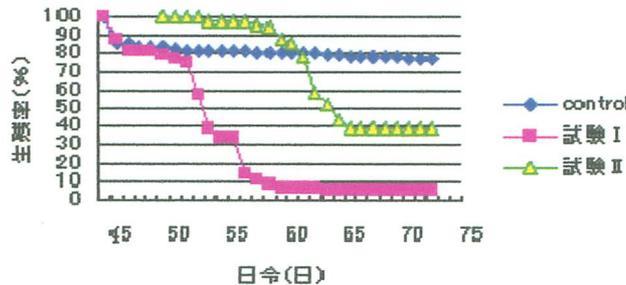


図1 各試験区の生残推移

タケノコメバル稚魚の市販配合飼料単独飼育可能時期 II

【目的】

前試験同様、タケノコメバル稚魚がいつから市販配合飼料単独飼育可能なのか検討する。

【方法】

飼育水槽は、100ℓ水槽(使用容量 96ℓ)を用いた。試験はアルテミア幼生(以下 Ar-n)と配合飼料で生産中の稚魚(1 次飼育第 2 回次)を 1 区当たり 100 尾収容した。試験区は、平均全長 27.0 ± 1.46 mm(日令 70)から配合飼料単独飼育とした試験区 I、平均全長 29.0 ± 1.55 mm(日令 80)から配合飼料単独飼育とした試験区 II を設けた。配合は 1 日 6 回与えた。飼育は、WT11°C、中通気、ろか海水による流水飼育とした。試験は 2008 年 3 月 16 日～4 月 17 日(日令 70～102)までとした。

【結果】

各試験区の生残の推移を図 2 に示す。試験終了時(日令 102 日)の平均全長は、試験区 I 38.6 ± 4.67 mm、試験区 II 36.4 ± 4.68 mm であった。また、生残率は試験区 I 91%、試験区 II 93% であった。この結果から、全長 27 mm からの配合飼料単独飼育が可能であることがわかった。

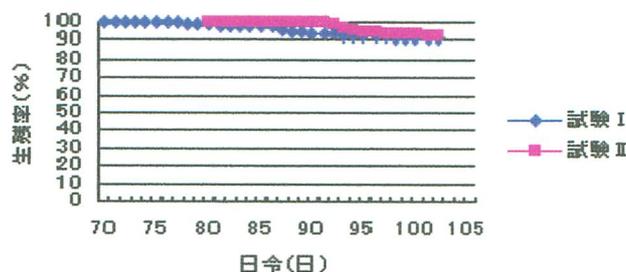


図2 各試験区の生残推移

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

周年陸上水槽で飼育していたヒラメ親魚 45尾(魚体重 1.8~7.4 kg雌 30 尾、雄 15 尾)を平成 19 年 12 月 10 日に産卵水槽 A1(円形コンクリート水槽:使用水量 50 m³)1 槽に收容し、平成12月31日まではろ過海水5回転/日の掛け流し飼育を行い平成 20 年1月1日より循環ろ過を 2.5 回転/日と、新しいろ過海水 1.5 回転/日で飼育を行った。

(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、收容時から平成 19 年 12 月 31 日までは自然水温とし、翌平成 20 年1月1日より 12℃を下回らないように徐々に加温を行い、平成 20 年 2 月 15 日に設定温度 16℃として2月21日まで保った。その後 15℃に下げ3月7日まで保ち、翌日より3月12日まで 12℃とした。その後加温を停止し自然水温とした。電照は、蛍光灯(40W×2 灯)で平成 20 年 1 月 1 日~2 月 21 日の間は午前 6 時半~午後 9 時まで、その後は午前 6 時半から午後 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

採卵途中の 2 月 13 日にVNN検査を行った結果 45 尾中 4 尾の陽性個体が見つかり、これらの親魚を殺処分とした。今年度は親魚にVNN感染魚が見つかった為、ヒラメの種苗生産には当センターの卵は使用しなかった。

採卵は3月12日に中止した。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20年2月 2 日に始まり、3月12日に採卵を打ち切った。採卵した40日間の総採卵数は5, 994万粒、浮上卵数4, 802万粒、沈下卵数 1, 192万粒、浮上卵率80%、採卵期間中の浮上卵のふ化率は60~96%であった。採卵した卵は全て焼却処分した。

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	2月2日~3月12日	40	5, 994	4, 802	1, 192	80	60~96

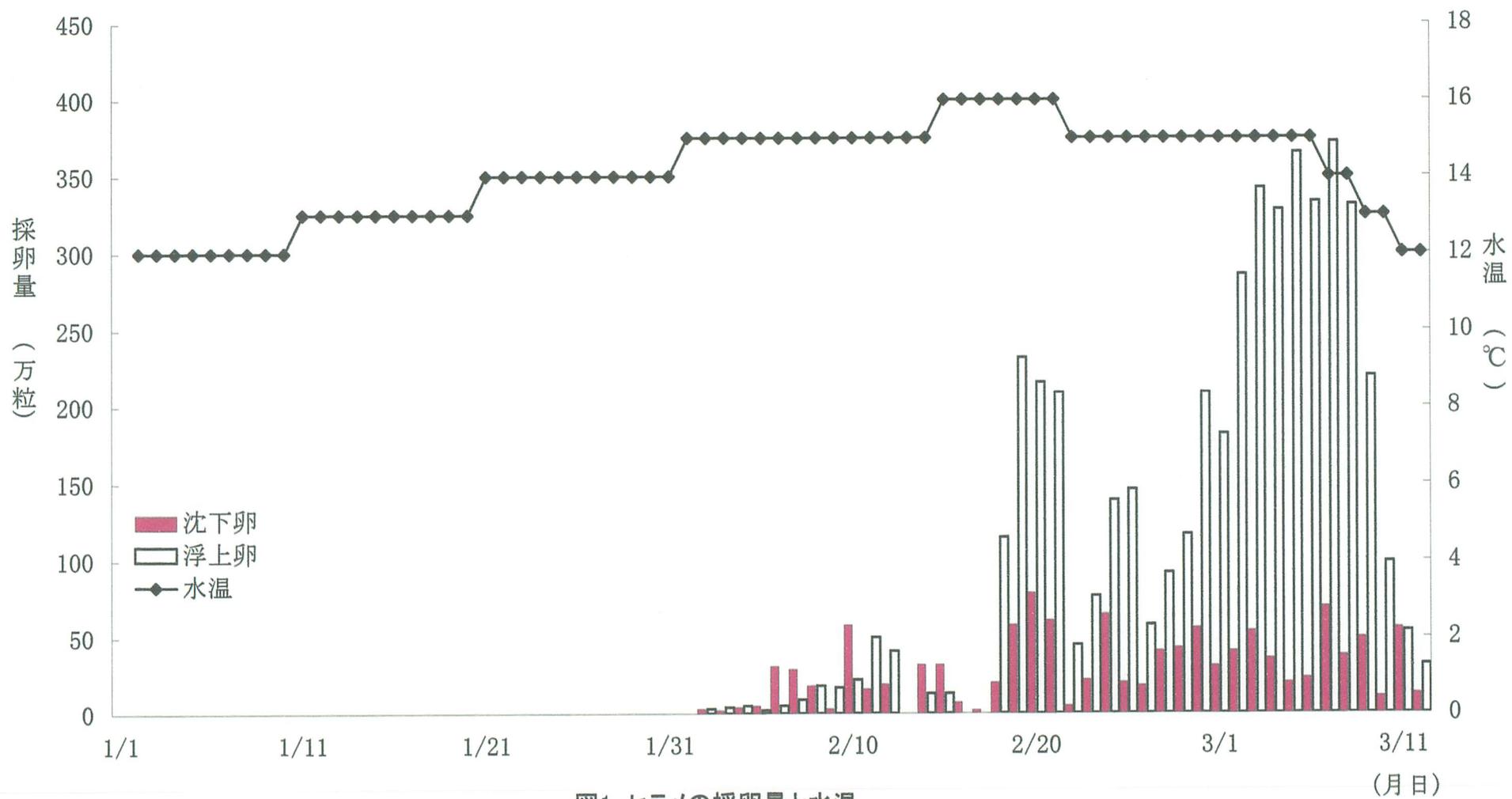


図1 ヒラメの採卵量と水温

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 38mm、48 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

財団法人 徳島県水産振興公害対策基金加島事業場より、平成 20 年 2 月 24 日と 2 月 25 日に採卵した受精卵を譲り受けた。

(2) 卵収容

2 月 24 日採卵分は、2 月 26 日に持ち帰って飼育水槽(H水槽:使用水量 110 m³)に計量後、直接収容した。2 月 25 日採卵分は、14.5℃に調整した管理水槽に収容し、24 時間卵管理した。卵は再分離した後、浮上卵を計量し飼育水槽へ収容した。

(3) 飼育

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

水温は、ふ化後 14.5℃から加温し、1℃/日で上昇し 18℃を保つようにした。

通気は、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φ16mm1m/本)を 4 本水槽コーナーに設置し使用した。

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

底掃除は、日令 25 日から開始し、その後、日令 31 日からは毎日行った。

餌料は、シオミズツボムシ(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 24 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 1:1 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H1 水槽に浮上卵 76 万粒収容し、72.9 万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は 95.9%であった。

第2回次は、H3 水槽に 78.6 万粒収容し、75.4 万尾のふ化仔魚を得た。ふ化率は 95.9%であった。

H3 水槽は飼育中の仔魚の密度調整をするため日令 32 日に、パッチ状になっている部分から仔魚をネットですくい取り、約 24 万尾を調整放流した。H1 水槽は日令 34 日に約 10 万尾をH2 水槽へ分槽した。その後、H2 水槽には H1 水槽と H3 水槽の底掃除で排出された稚魚を約 15 万尾を収容した。

取り上げは、H1 水槽から 3,600 尾を 4 月 21 日(日令 53 日)に抜き取り、高知大学に引き渡した。残りの H1 水槽は 4 月 23 日(日令 55 日)、H2・H3 を 4 月 24 日(日令 56・55 日)に行った。

H1 水槽は平均全長 41.3mm の稚魚 22.3 万尾、H2 水槽は平均全長 38.8mm の稚魚 10.5 万尾、H3 水槽は平均全長 38.5mm の稚魚 15.2 万尾で合計 48 万尾すべてを小田育成場へ運搬した。

H1～3 水槽別の成長を図 1 に示す。

給餌量を表 2 に示す。

使用した餌の量は、Lワムシ 627.2 億個体、An-r 66.7 億個体、配合飼料 187.3kg であった。

3. 考察

(1) 疾病

今年度は、疾病はなく順調に飼育が行われた。

(2) 無眼側体色異常対策

18 年度は無眼側着色の割合が約 30%と高率であった。この原因は配合飼料の選択の間違いにあったと思われる。平成 18 年度使用した配合飼料は、えずけーる(中部餌料)とおとひめ(日清丸紅餌料)を平成 19 年度は、おとひめヒラメに変更して使用した。結果、無眼側の着色割合は 2.5～12.5%に収まった。

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	308.1	33.4	89.8
1	H2		1.8	16.3
2	H3	319.1	31.5	81.3
	合計	627.2	66.7	187.4

表1 生産結果

水槽		H-1	H-2	H-3	
生産回次	回	1		2	
飼 育	卵収容日	月日	平成20年2月26日	平成20年2月27日	
	卵収容数	粒	760,000	786,600	
	ふ化日	月日	2/28	2/29	
	ふ化率	%	95.9	95.9	
	開始時水槽	m ³ , 槽	110	110	
	仔魚収容数	尾	729,000	754,000	
	開始密度	尾/m ³	6,620	6,860	
	調整放流後収容数	尾	497,000	150,000	414,000
	収容密度	尾/m ³	4,510	1,360	3,760
	飼育日数(ふ化)	日間	55	25	56
	取り上げ全長範囲	mm	31.2 ~ 47.6	28.5 ~ 50.4	27.9 ~ 50.3
	取り上げ平均全長	mm	41.3 ± 4.089	40.4 ± 4.089	38.5 ± 5.504
	取上尾数	尾	227,100	105,100	152,100
	生残率	%	48.6	73.9	38.0
取上密度	尾/m ³	2,060	950	1,380	
飼育水温	℃	14.5 ~ 18.1	18.0	14.5 ~ 18.0	
備考		3/26~3/31に約6.4万尾を調整放流した。4月2日(日令34)約10万尾をH2へ分槽した。4月21日(日令53)高知大へ3,600尾を引き渡した。4月23日(日令55)取り上げ、全て小田育成場に運搬した。	4/1~4/14間で約15万尾をH1・3から分槽した。4月24日(日令56)取り上げ、全て小田育成場に運搬した。	4/1(日令32)約24万尾を調整放流した。4月24日(日令56)取り上げ、全て小田育成場に運搬した。	

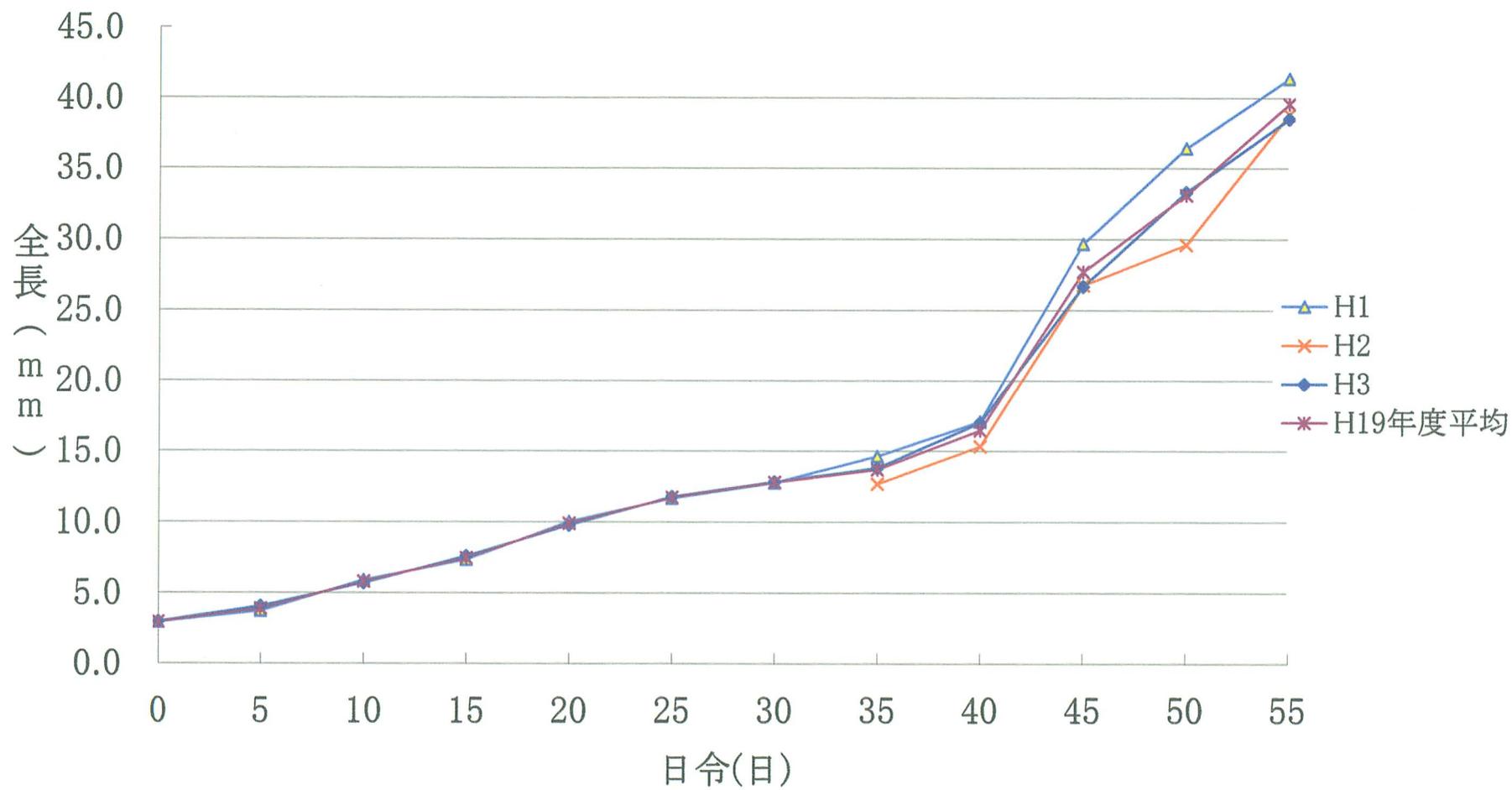


図1 成長

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649万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

徳島県小松島市、阿南市椿泊、愛知県一色町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 14℃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。運搬時間は徳島県からは約 4 時間、愛知県からは 8 時間であった。

搬入した親エビは、自然水温の砂ろ過海水を 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 UV 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の産卵水槽 10 面に 6～14 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囊を取り出し、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 処理海水で洗い、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、通気し、止水で管理した。

検査結果が陰性の水槽の卵だけを、UV 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。

産卵しなかった個体は再収容までの間にゴカイを給餌 (200g/100 尾あたり) した後、産卵水槽に収容した。

また、愛知県から購入した未産卵個体の一部に対して眼柄処理を行った後、再収容した。

(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%/日、それ以降は、適時 100～400%/日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 (商品名: エビアン協和 F) 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 ぶ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自動給餌器で行った。

2.結果

親エビは5月7、8、9、15、22、28、29、30日の8回、合計585尾を購入した。

表1に購入親エビと産卵結果、表2に日毎の産卵とPAVのPCR検査結果、眼柄処理の有無を示す。表2の塗りつぶしてある部分がPCR陽性のロットであり、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、陽性率は日毎の産卵した親エビ中の陽性尾数の割合で示した。

今年度は777.5万尾のふ化幼生を使用して生産を開始した。生産用に採卵、使用した親エビは合計66尾で、1尾あたりの平均ふ化幼生数は11.78万尾であった。

表3に生産結果を示す。

1回次は、5月16、17、18日にK1水槽へ卵を合計355.5万粒収容し、233.5万尾のふ化幼生が得られた。ふ化率は65.6%であった。

2回次は、5月29、30、31日にK2水槽へ卵を合計801.5万粒収容し、544万尾のふ化幼生が得られた。ふ化率は67.8%であった。

K1水槽は、6月17日にP20(TL16.93±1.43mm)で228.5万尾を取り上げ、内101.8万尾を岡山県との種苗交換用に配付し、残りの126.7万尾を当センター地先へ調整放流した。

K2水槽は、7月1日にP22(TL15.39±2.01mm)で421.0万尾取り上げ、内224.4万尾を小田中間育成場へ運搬、残りの196.6万尾を当センター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-n106.1億個体、微粒子配合飼料PGのNo1・4,330g、No2・7,700g、No3・8,330g、No4・10,800g、配合飼料の0号・15.5Kg、1号・155.3Kgを使用した。

3. その他

①今年度は、親エビの産卵が不調で、卵を得るために一部の再収容の親に眼柄処理(眼柄結束)を行った。

結果として産卵率は向上するが、親エビのPRDVの検出率も高くなった。

②今年度は、親エビの産卵率、採卵量の改善を図るために、購入1晩目に産卵しなかったすべての未産卵個体に再収容前にゴカイ(アオイソメ)を給餌した。

結果として産卵率、産卵量の目立った向上は見られなかったが、親エビの活力が向上した。

次年度も、連続した再収容によって起こると思われる絶食ストレスの軽減、体内ウイルス量の増加防止、親エビの体力回復、卵巣卵の退行防止を目的として使用したい。

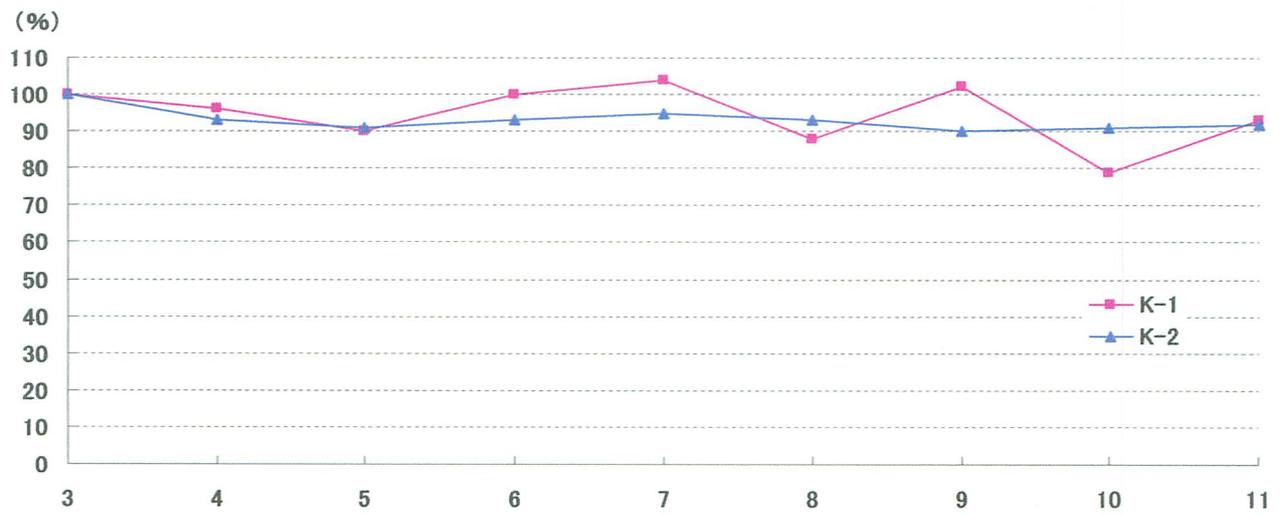


図1 生残率

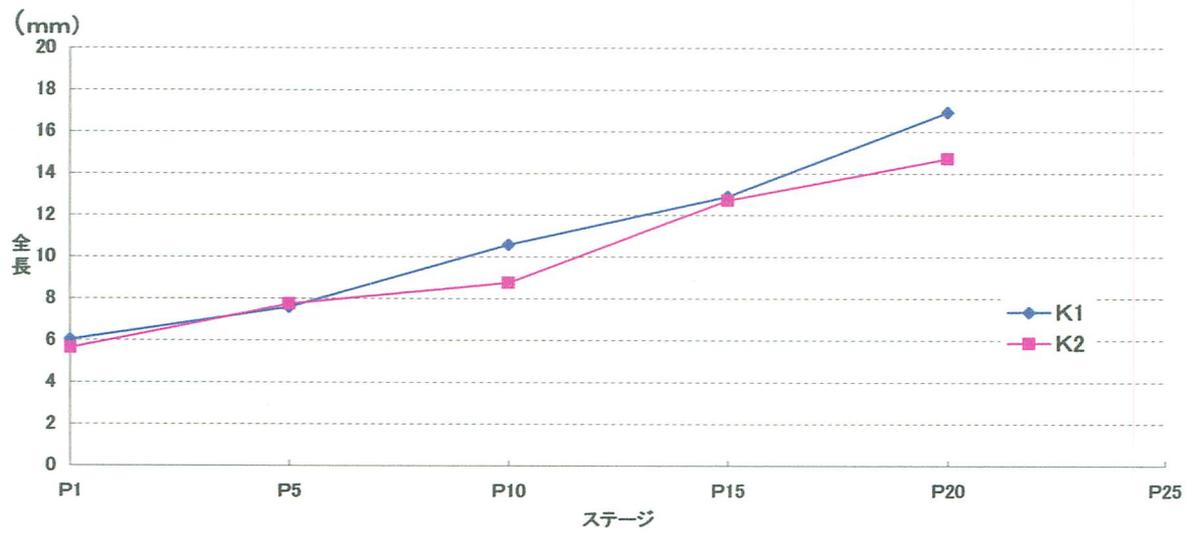


図2 成長

表1 購入親エビと産卵結果

購入日	5/7	5/8	5/9	5/15
購入場所	徳島県椿泊、小松島市	徳島県小松島市	徳島県椿泊、小松島市	愛知県一色町
購入尾数	47	29	68	121
購入重量(g)	4,200	2,550	5,550	—
1尾当たりの重量	89.3	87.9	81.6	—
運搬中弱死尾数	2	0	0	0
運搬中産卵	0	0	0	0
収容日	5/7～5/11	5/8～11	5/9～5/11	5/15～5/19
収容水槽	1㎡延べ17面	1㎡延べ8面	1㎡延べ18面	1㎡延べ40面
収容尾数	158(再収容分含む)	76(再収容分含む)	169(再収容分含む)	490(再収容分含む)
取り上げ日	5/8～12	5/9～12	5/10～5/12	5/16～5/20
水槽内弱死尾数	2	1	3	11
産卵尾数(検査尾数)	14	3	14	47
検査結果(陽性尾数)	3尾(10日3尾)	0尾	2尾(11日1尾、12日1尾)	5尾(16日1尾、18日1尾、19日2尾、20日1尾)
未産卵尾数	29	25	51	63
陰性卵数(万粒)	48.5	37.5	107	611.5
使用陰性卵数	0	0	0	355.5
収容水槽	—	—	—	K1
購入日	5/22	5/28	5/29	5/30
購入場所	愛知県一色町	徳島県椿泊	徳島県小松島市	徳島県椿泊
購入尾数	120	130	23	47
購入重量(g)	—	9,400	1,400	3,750
1尾当たりの重量	—	72.3	60.8	79.7
運搬中弱死尾数	1	12	0	6
運搬中産卵	0	0	0	0
収容日	5/22～25	5/28～5/30	5/29・30	5/30
収容水槽	1㎡延べ40面	1㎡延べ22面	1㎡延べ4面	1㎡4面
収容尾数	406(再収容分含む)	216(再収容分含む)	40(再収容分含む)	41
取り上げ日	5/23～26	5/29～5/31	5/30・31	5/31
水槽内弱死尾数	10	1	1	1
産卵尾数(検査尾数)	40	51	2	12
検査結果(陽性尾数)	15尾(24日1尾、25日12尾、26日2尾)	8尾(30日8尾)	0尾	0尾
未産卵尾数	69	66	20	28
陰性卵数(万粒)	222	636	25.5	243.5
使用陰性卵数	0	583	19	199.5
収容水槽	—	K2	K2	K2

表2 産卵とPAV検査結果

5月8日	5/7購入分(1日目)										
タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
前日収容尾数	10	10	10	10	5						45
産卵尾数	0	2	0	0	0						2
卵数	0	48.5	0	0	0						48.5
PCR陽性尾数	0	0	0	0	0						0

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
			No.1,2は椿泊
			No.3,4,5は小松島
4.4%	0.0%	48.5	

5月9日	5/7購入分(2日目)					5/8購入分(1日目)					
タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
前日収容尾数	8	8	8	8	9	10	11	8			70
産卵尾数	0	0	0	0	0	0	0	0			0
卵数	0	0	0	0	0	0	0	0			0
PCR陽性尾数	0	0	0	0	0	0	0	0			0

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
0.0%	0.0%	0	

5月10日	5/7購入分(3日目)			5/8購入分(2日目)		5/9購入分(1日目)					
タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
前日収容尾数	12	12	12	11	12	13	13	14	14	14	127
産卵尾数	4	4	4	0	0	0	0	0	0	1	13
卵数	39.0	31.5	31.5	0	0	0	0	0	0	8.5	110.5
PCR陽性尾数	1	1	1								3

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
10.2%	23.1%	8.5	3尾陽性-102万粒 収容なし

5月11日	5/7購入分(4日目)		5/8購入分(3日目)		5/9購入分(2日目)						
タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
前日収容尾数	9	9	8	8	9	9	9	9	10	10	90
産卵尾数	0	0	2	1	2	0	0	3	0	0	8
卵数	0	0	30.5	7.0	33.0	0	0	27.5	0	0	98.0
PCR陽性尾数			0	0	0			1			1

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
8.9%	12.5%	70.5	1尾陽性-27.5万粒 残りは1tで管理→収容なし

5月12日	5/7購入分(5日目)		5/8購入分(4日目)		5/9購入分(3日目)						
タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
前日収容尾数	9	9	9	6	6	6	6	7	7	7	72
産卵尾数	0	0	0	3	0	0	1	1	1	2	8
卵数	0	0	0	65.0	0	0	8.0	18.5	10.5	28.5	130.5
PCR陽性尾数				1			0	0	0	0	1

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
11.1%	12.5%	65.5	1尾陽性-65万粒 収容なし

5月16日	5/15購入分(1日目)										
タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
前日収容尾数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	121
産卵尾数	2	0	0	1	0	0	0	1	1	2	7
卵数	16.0	0	0	24.5	0.0	0	0	31.5	21.5	13.0	106.5
PCR陽性尾数	0			0				0	0	1	1

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
5.8%	14.3%	93.5	1尾陽性-13万粒 K1へ収容93.5万

5/15購入分(2日目)											
5月17日	眼柄処理有り(処理後1日目)					眼柄処理なし					
タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
前日収容尾数	10	10	10	10	10	11	11	11	11	17	111
産卵尾数	0	0	0	0	1	0	0	2	0	2	5
卵数	0	0	0	0	8.0	0	0	48.0	0	2.0	58.0
PCR陽性尾数					0			0		0	0

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
4.5%	0.0%	58.0	すべて陰性 K1へ収容58万

5/15購入分(3日目)											
5月18日	眼柄処理有り(処理後2日目)					眼柄処理なし					
タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
前日収容尾数	9	10	10	10	10	9	9	10	10	17	104
産卵尾数	2	4	0	1	2	1	2	0	1	1	14
卵数	26.0	88.0	0	17.0	9.0	48.0	18.0	0	10.0	5.0	221.0
PCR陽性尾数	0	0		1	0	0	0		0	0	1

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
13.5%	7.1%	204.0	1尾陽性-17万粒 K1へ収容204万

5/15購入分(4日目)											
5月19日	眼柄処理有り(処理後3日目)					眼柄処理なし					
タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
前日収容尾数	8	8	8	8	7	10	10	10	11	7	87
産卵尾数	4	4	2	3	1	2	1	0	0	0	17
卵数	52.0	121.5	29.0	29.5	9.5	19.0	22.0	0	0	0	282.5
PCR陽性尾数	2	0	0	0	0	0	0				2

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
19.5%	11.8%	230.5	2尾陽性-52万粒 k2へ収容後廃棄

5/15購入分(5日目)											
5月20日	眼柄処理有り(処理後4日目)					眼柄処理なし					
タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
前日収容尾数	6	6	6	7	7	7	7	8	7	7	67
産卵尾数	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	4
卵数	0	20.0	0	31.5	0.0	5.5	0	0	0	0	57.0
PCR陽性尾数		0		1		0					1

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
6.0%	25.0%	25.5	1尾陽性-31.5万粒 収容無し

5/22購入分(1日目)											
5月23日											
タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
前日収容尾数	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	119
産卵尾数	1	0	4	0	0	1	2	0	0	0	8
卵数	44.0	0	65.0	0	0	30.0	40.0	0	0	0	179.0
PCR陽性尾数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
6.7%	0.0%	179.0	すべて陰性

5/22購入分(2日目)											
5月24日	眼柄処理有り(処理後1日目)					眼柄処理なし					
タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
前日収容尾数	12	12	12	13	10	10	10	10	9	10	108
産卵尾数	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
卵数	0.0	0.0	2.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	7.0
PCR陽性尾数	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
1.9%	50.0%	2.0	1尾陽性-5.0万粒 収容無し

5月25日	5/22購入分(3日目)				眼柄処理なし						計
	眼柄処理有り(処理後2日目)										
タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
前日収容尾数	11	11	12	12	9	9	9	10	10	10	103
産卵尾数	0	4	4	7	1	0	2	0	0	2	20
卵数	0.0	29.0	13.0	88.0	14.0	0.0	7.0	0.0	0.0	13.0	164.0
PCR陽性尾数		1	4	5	0	0	1	0	0	1	12

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
			12尾陽性-150万粒
19.4%	60.0%	14.0	収容無し

5月26日	5/22購入分(4日目)				眼柄処理有り(処理後1日目)						計
	眼柄処理有り(処理後3日目)										
タンクNO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
前日収容尾数	10	9	9	6	6	7	7	7	7	8	76
産卵尾数	3	3	4	0	0	0	0	0	0	0	10
卵数	44.0	42.0	27.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	113.0
PCR陽性尾数	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
			2尾陽性-86万粒
13.2%	20.0%	27.0	収容なし

5月29日	5/28購入分(1日目)										計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
前日収容尾数	13	13	13	13	13	13	12	12	9	7	118
産卵尾数	3	4	4	4	3	5	1	1	0	1	26
卵数	121.5	40.0	29.0	90.5	16.0	114.0	20.0	35.0	0	12	478.0
PCR陽性尾数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
			すべて陰性
22.0%	0.0%	478.0	K2へ収容478万

5月30日	5/28購入分(2日目)					5/29購入分(1日目)					計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
前日収容尾数	12	12	12	12	10	10	10	12	10	13	113
産卵尾数	6	6	3	3	1	0	0	1	1	0	21
卵数	101.0	108.0	16.5	37.5	4.0	0.0	0.0	4.0	19.0	0.0	290.0
PCR陽性尾数	0	4	2	1	1	0	0	0	0	0	8

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
			8尾陽性-166万粒
18.6%	38.1%	124.0	残り124万K2へ収容

5月31日	5/28購入分(3日目)				5/29購入分(2日目)			5/30購入分(1日目)			計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
前日収容尾数	10	10	9	11	8	9	10	10	10	11	98
産卵尾数	3	1	1	0	1	0	4	0	3	5	18
卵数	36.0	12.5	4.5	0.0	6.5	0.0	109.5	0.0	44.0	90.0	303.0
PCR陽性尾数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

産卵率	陽性率	陰性卵数	備考
			すべて陰性(No7・10のみ収容)
18.4%	0.0%	303	199.5万粒K2へ収容

表3 生産結果

収 容						間引き			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	ステージ	尾数 (万尾)	月日	水槽	ST (ステージ)	尾数 (万尾)	サイズ (mm)	歩留り (%)	尾数/m ³ (万尾)	配付先・尾数 (万尾)	
1	5/16、17、18	K1	355.5	233.5	65.7				6/17	K1	P20	228.5	16.93	97.9	1.14	岡山県 調整放流	101.8 126.7
2	5/29、30、31	K2	801.5	544	67.9	6/11	P2	100	7/1	K2	P22	421.0	15.39	105.3 ※	2.11	小田中間育成場 調整法流	224.4 196.6

※ K2の歩留まりはP2での間引き後からの歩留まりを示す。

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	51.0	1,574	3,020	4,230	5,490	5.8	58.0
K2	55.0	2,755	4,680	4,100	5,310	6.4	97.4
計	106.0	4,329	7,700	8,330	10,800	12.2	155.4

キジハタ親魚の養成

伊藤 司

天然親魚の養成を行ったので、その概要を報告する。

(1) 親魚

香川県西部海域の観音寺市伊吹島周辺で漁獲されたキジハタを平成20年5月30日～6月14日の間に157尾(魚体重260～840g)を購入し、当センター地先の海面小割網生簀(4m×4m×3m)1面に153尾収容し、餌付け飼育を行った。

(2) 給餌

餌料はオキアミとイカナゴを(2:1)の割合で給餌した。

給餌は1回/日、6日/週行った。

(3) 結果

親魚の餌付けを5月30日から7月16日まで行った結果、138尾が生残していた。生残率は90%と良好であった。その後飼育を継続していたが8月22日に横転して遊泳する魚が見え始めたのでVNN検査をした結果、陽性と診断されたので全ての飼育魚を殺処分した。

キジハタの種苗生産

地下洋一郎・明石 豪

放流用種苗として、全長 50 mmサイズのキジハタ 7.5 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、独立行政法人 水産総合研究センター玉野栽培漁業センターより7月1日～10日の間に5回譲り受け、F水槽(使用水量 40 m³)6面に収容し飼育を開始した。

飼育水温は、ふ化日より1日1℃昇温し、25℃とした。

通気方法は、エアブロック(ユニホース、直径16mm長さ1m)を4ヶ所と水槽中央にエアーストン1個を使用して行った。

飼育水にはワムシの再生産と栄養強化をかねて濃縮淡水産生クロレラ(商品名 スーパー生クロレラV12 クロレラ工業製)を1日30添加した。F1.3は、15倍に希釈し定量ポンプを使用して24時間連続して添加した。F2.4.5.6は、10倍に希釈したものを1日3回に分けて添加した。

餌料は、シオミズツボワムシ(SS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 とハイパーグロス(日清マリンテック製)を使用し、アルテミア幼生は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貝化石(商品名:リバイダルグリーン グリーンカルチャー一製)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。

卵を、7月1～10日の間にF水槽6面に600万粒収容し、544.0万尾のふ化仔魚を得て生産を開始した。ふ化率は、90.7%であった。

初期飼育は、順調に推移していたが、7月30日にF6水槽(日令19日)で朝のワムシの残餌が異常に多かった。通常前日の夕方50個体/mlあると翌朝には20個体/ml以下になるが、当日は約40個体/mlあった。

水槽を観察すると、通常観察されるパッチが認められなかった。また、水面に横転して浮いている個体が見られた。その個体を水産試験場で魚病検査依頼(Rt PCR 検査)したところVNN陽性であった。このため直ちに次亜塩素酸ナトリウム(有効塩素濃度12%)400を水槽に添加し仔魚を殺処分した。

翌日、F5水槽(日令23日)でも横転する個体が見られたので隣接するF4(日令25日)とともに検査を行ったが2水槽とも陰性であった。

8月4日、横転する個体は見られないF1.2.3(日令29～33日)を検査し陰性であった。

この結果を受けてF1～5の飼育を継続した。

8月7日F5水槽(日令32日)で再び横転して水面に浮いている個体が見られた。顕微鏡で

観察したところ浮き袋が肥大していた。

横転して浮いている個体を検査をしたところ VNN 陽性であり、直ちに塩素で殺処分した。

8月8日横転固体が認められない F1~4（日令 33~37 日）を検査したところすべての水槽が陽性であった。翌日、塩素で殺処分した。

このように、すべての水槽で VNN が発生したため地先海域が汚染されていると考え本年度の種苗生産を中止した。

8月22日6月中旬に購入した天然親魚予備群が横転したので全個体処分した。検査の結果 VNN 陽性であった。

当センターにおけるキジハタの VNN は、昨年度に続き 2 年続けて発生した。

昨年度は、生産中止後、親魚、親魚予備群でも横転個体が出現し、検査個体の半数が陽性であったので、すべてのキジハタを処分した。

今年度は、親魚養成技術を確立している玉野栽培漁業センターから卵を譲り受け生産を行ったが VNN が発生した。

一方、玉野栽培漁業センターおよび同センターから卵を譲り受け種苗生産を行った他機関では種苗生産時に VNN は発生したとの情報はない。

当センターの地先ではキジハタの親魚予備群（6月に購入した天然魚）、ヒラメ、タケノコメバル等を飼育しているので、これらからの水平感染の可能性も考えられた。

また、当場の飼育水は、0.5 μ のフィルターで精密ろ過した後紫外線で殺菌を行っている、本年度の VNN の発病が飼育魚等からの水平感染だとすると今後もキジハタ生産を継続するには、紫外線殺菌装置の使用法の改良、オゾン処理海水、電解海水の導入等飼育水の処理方法の検討が必要になる。

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、30 万尾を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。

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、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 37.8 ± 6.44 mm の種苗を 4 月 23、24 日に、合わせて 48 万尾収容した。

種苗搬入後の、潜水掃除の際に、約 5 千尾(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、例年と比べ少なかった。搬入された種苗は、例年と比べ大きかったが、大小差が大きく、例年は標準偏差が 5mm 前後であるが、本年度は 6.4mm であった。収容直後から黒子の浮遊が目立った。へい死魚と黒子のサイズが同じであったので、黒子がへい死しているものと思われた。このため、飼育日数 5 日から 11 日までに約 1.5 万尾の黒子を探集し、キャンパス水槽(φ 5m、約 20 m³)で別途飼育を行った。飼育日数 15 日前後から黒子の浮遊が少なくなり、へい死尾数も少なくなった。

20、22日間育成後の5月13、15日に、それぞれ平均全長62.6、61.1mmの稚魚32.3万尾を取り上げた。その後、29日間育成後の5月22日にキャンパス水槽から、平均全長60.9mmの稚魚を0.7万尾取り上げた。取り上げの合計尾数は、33.1万尾で、生残率は、69%であった。

給餌量は404kgで、取り上げ総重量は、730kgであった。

有眼側の色素異常は0%(n=100)で、無眼側の色素異常は、13%であった。しかし、黒化部分が面積比10%以上のものは1尾であり、ほとんどは軽微なものであった。

肉眼で確認できる形態異常魚は、0%であった。

飼育期間中の飼育水温は、9時が16.2~21.4℃、15時が16.6~22.2℃で、DOは、9時が6.2~8.6mg/l、15時が6.4~10.1mg/lの範囲であった。

3. 問題点

(1) 成長

19年度と比較するために、水温(9時)と成長の推移を図1に、給餌率の推移を図2に示した。

20年度は、19年度と比較して、全期を通して成長が良かった。これは、水温が高かったことと、給餌率が飼育初期は低かったが、その後は多少高く推移したことが原因であると推察される。今後も前年度までの結果を踏まえ、適正な給餌率を把握していく必要がある。

(2) 生残

生残率は19年度と同様なものであった。

本年度は特に、黒子の出現数が多かったが、カモメによる食害は少なかったように感じられた。

表1 生産結果

生産年度	月日 (日)	収 池番号	容 収容尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	標準偏差	月日 (日)	飼育日数 (日)	取 り 上 げ 取り上げ尾数 (万尾)	平均全長 (mm)	取上総重量 (kg)	給餌量 (kg)	生残率 (%)	給餌量 /取上重量
20	4.23,24	2	48.0	37.8	±6.44	5.13、15、22	20、22、29	33.1	62.6、 61.1、60.9	730	404	69	0.55
19	4.09,10	2	54.5	31.2	* ±4.27	5.15、21	36、42	39.1	63.4、64.7	1,180	1,072	72	0.91

*19年度の標準偏差は、39mmの時のもの

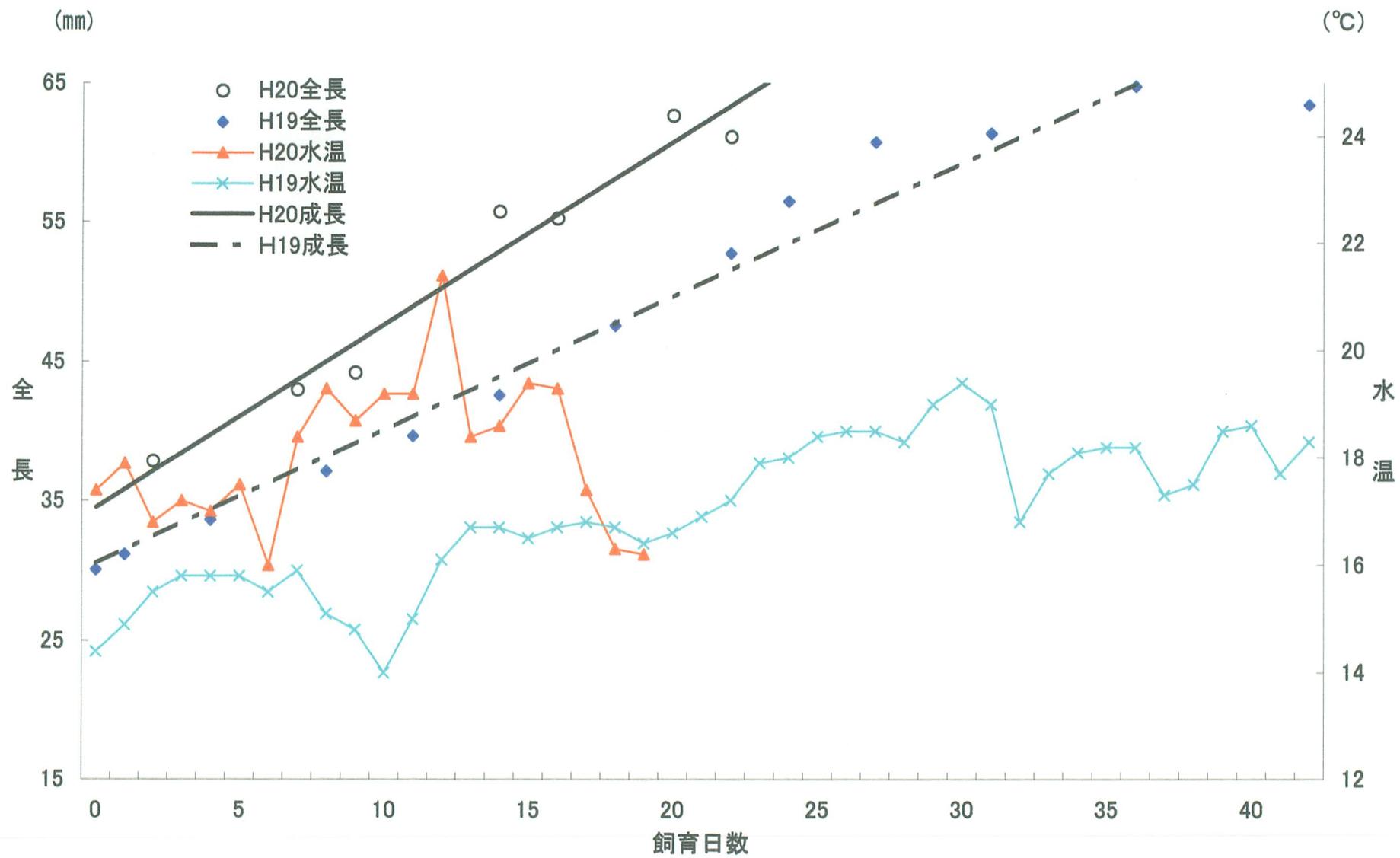


図1 水温と成長

(日)

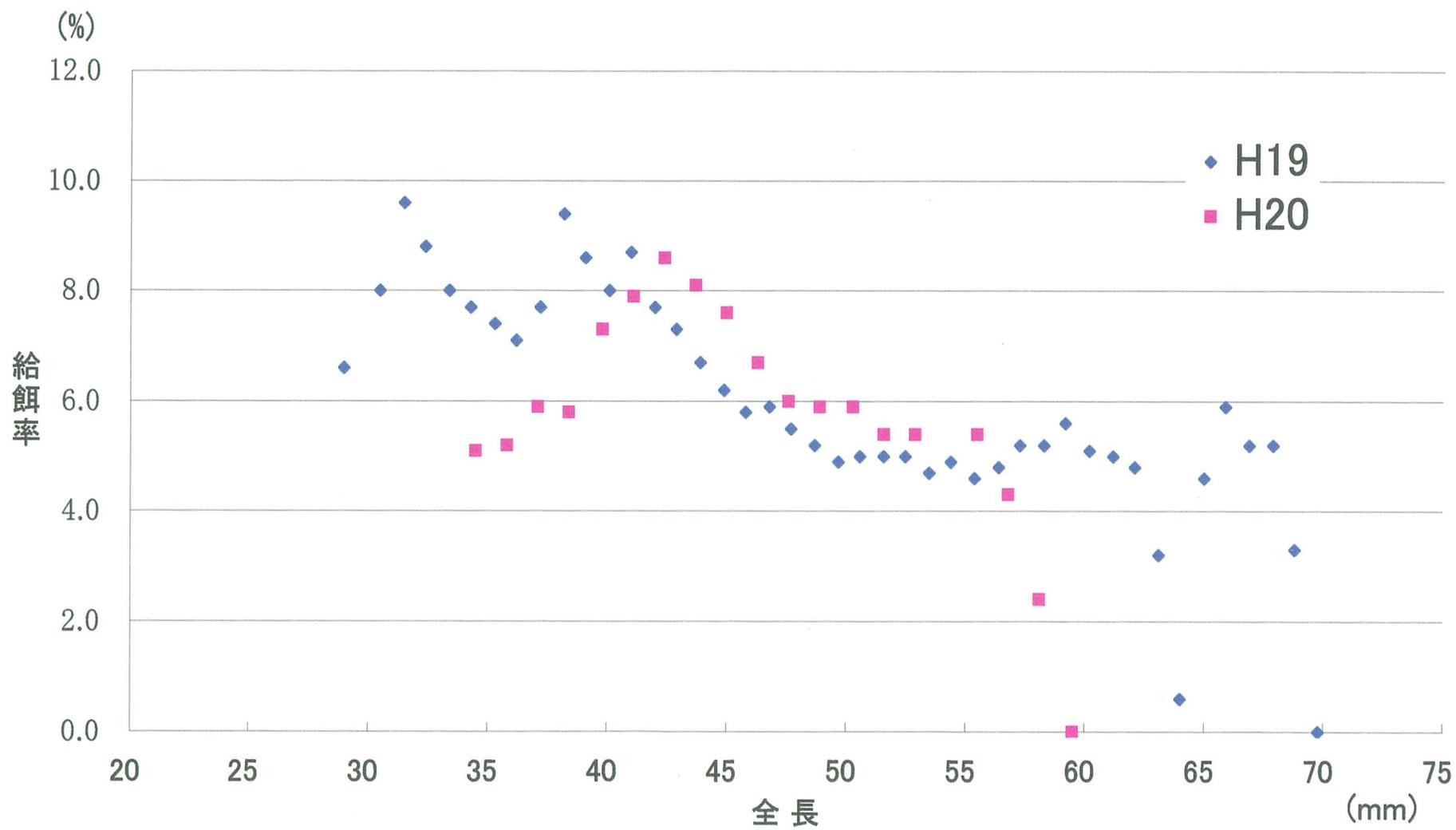


図2 給餌率

表1 生産結果

生産 回次	収 容				取 り 上 げ				備 考			
	月 日	卵 数 (万粒)	水 槽	ふ化仔魚数 (万尾)	ふ化率 (%)	月 日	水 槽	尾 数 (尾)		全 長 (mm)	奇形率 (%)	生残率 (%)
1	7月1日	100	F-1	132.1	100.0							8月4日(日令33日) VNN陰性 8月9日(日令38日) VNN陽性のため処分
2	7月4日	80	F-2	65.3	81.6							8月4日(日令30日) VNN陰性 8月9日(日令35日) VNN陽性のため処分
3	7月5日	80	F-3	58.7	73.4							8月4日(日令29日) VNN陰性 8月9日(日令34日) VNN陽性のため処分
4	7月5日	80	F-4	45.9	57.4							7月31日(日令25日) VNN陰性 8月9日(日令34日) VNN陽性のため処分
5	7月7日	100	F-5	89.7	89.7							7月31日(日令23日) VNN陰性 8月8日(日令31日) VNN陽性のため処分
6	7月10日	160	F-6	152.3	95.2							7月30日(日令19日) VNN陽性のため処分
合 計		600		544.0	90.7							

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、245 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。

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

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 3 号池に搬入した。なお、第 2 回次の生産でビブリオ病が発症したため、へい死個体数が多くなったので、急遽第 3 回次として 1 号池に他県の種苗生産機関より種苗を搬入した。

(3) 給餌

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、健苗性を向上する事を目的に、生菌剤 (ピオアニメート A : クロレラ工業製) 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。

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

珪藻の凋落を防ぐために、メタケイ酸ナトリウム、農業用肥料 (窒素・リン酸カリ) を毎日撒布した。

(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) 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、土壌改良剤 (クリアウォーター : 宇部マテリアルズ製) を池砂に散布し、トラクターですきこんだ。なお、飼育中にヘドロの量が増えた場合には、適宜ヘドロ還元剤 (カルオキソ : 日本カルオキサイド製) を船上から散布した。

(7) 底質測定

水門前、注水口前、中央部の 3 点を定点とし、砂および中央部に堆積したヘドロを採取して、サンプル中の全硫化物量を測定した。

(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。

第1回次は、5月26日に平均全長16.9mm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5~10万尾(目視)のへい死を確認した。へい死したエビを香川県水産試験場で、PAV (*penaeid acute viremia*) の検査を行ったところ陰性であった。

飼育日数7日の観察では、池の壁際にヘドロを確認したが、中央部のヘドロは例年に比べ、少なく推移した。飼育日数15日の観察では、残餌のカビ化現象を確認したが、飼育日数21日の観察では、減少していた。

飼育日数30日に中央部のキャンパス部へヘドロ還元剤を散布して、ヘドロの減少具合をみた。散布2日後の観察では、ヘドロが減少し、黒かったものがやや薄いものになった。

7月8日(飼育日数43日)から取り上げを開始し、7月18日までの間に平均全長61.2~69.6mmの種苗を125.1万尾取り上げ、配付した。

取り上げ重量は2,368kgであった。

給餌した配合飼料は1,579kgであった。生残率は62%、増肉係数は0.69であった。

飼育期間中の水温は、9時が19.5~26.7℃、15時が20.3~28.3℃の範囲であった。

DOは、9時が5.3~7.8 mg/l、15時が6.8~11.8 mg/lの範囲であった。

第2回次は、7月1日に栽培種苗センターから平均全長17.9mmの種苗220万尾を3号池に収容して生産を開始した。

収容直後に3~10万尾のへい死が確認されたが、飼育日数5日以降へい死個体は観察されず、育成は順調であった。

飼育日数18、25日に40mmサイズの取り上げを行った。平均全長40.7、45.7mmの種苗を18.2、15.4万尾で、合計33.6万尾取り上げた。取り上げ重量はあわせて198kgであった。

その後、飼育日数27日の観察で、約0.1万尾のへい死個体が確認され、その後もへい死個体が増え続け、飼育日数30日までに約5万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 (*Vibrio. sp*) であることが判明した。飼育密度を下げるために、飼育日数31日から取り上げを開始した。へい死個体数は取り上げと共に減少していった。

飼育日数38日まで取り上げを行い、平均全長47.7~56.1mmの種苗を70.4万尾取り上げた。取り上げ重量は、668kgであった。40mmサイズ分を含んだ生残率は47%で、給餌量は1,223kgであった。

飼育水温は、9時が22.9~28.6℃、15時が23.9~30.1℃の範囲であった。

DOは、9時が5.8~7.8 mg/l、15時が7.4~11.7 mg/lの範囲であった。

第3回次は、2回次が不調であったために、急遽8月12日に他県の種苗生産機関から平均全長28.0mmの種苗を79万尾譲り受け、1号池に収容して生産を開始した。

収容時に輸送タンクの中で約1万尾のへい死個体を確認し、飼育日数5日までに約8万尾のへい死個体を確認したが、その後は順調に育成した。

9月5日(飼育日数24日)に取り上げを開始し、9月18日(飼育日数37日)までに平均全長63.4~69.7mmの種苗を58.8万尾取り上げた。取り上げ重量は、1,095kgであった。生残率は74.4%で、給餌量は1,095kgであった。

飼育水温は、9時が26.8~31.2℃、15時が27.5~33.2℃の範囲であった。

DOは、9時が5.6~7.8 mg/l、15時が6.3~11.6 mg/lの範囲であった。

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3、図5に、給餌率を図2、図4、図6に示す。

第1回次は、19年度に比べると、成長が少し悪かった。これは、例年、飼育前半に残餌による砂上の汚れが起こるので、給餌率を低く抑えたことが原因であると推察される。本年度は、昨年度に比較して、取り上げ重量は少ないが、生残率は約10%高くなった。

第2回次は、19年度に比べると、成長が少し良かった。これは、飼育水温が全体的に高かったことと給餌率が高かったことが主な原因であると推察される。しかし、昨年度に引き続きピブリオ病が発病し、大量へい死したために、生残率が低くなった。

第3回次は、19年度に比べると、飼育初期に水温が若干高かったが、後の水温が同程度に推移したため、ほぼ同様な成長であった。飼育前半の給餌率を低く抑えたが、成長に影響がなかったように思える。今後も適正給餌率の把握に努める必要がある。本年度は、ピブリオ病が発病しなかったため、昨年度に比較して、生残率が高かった。

②疾病対策

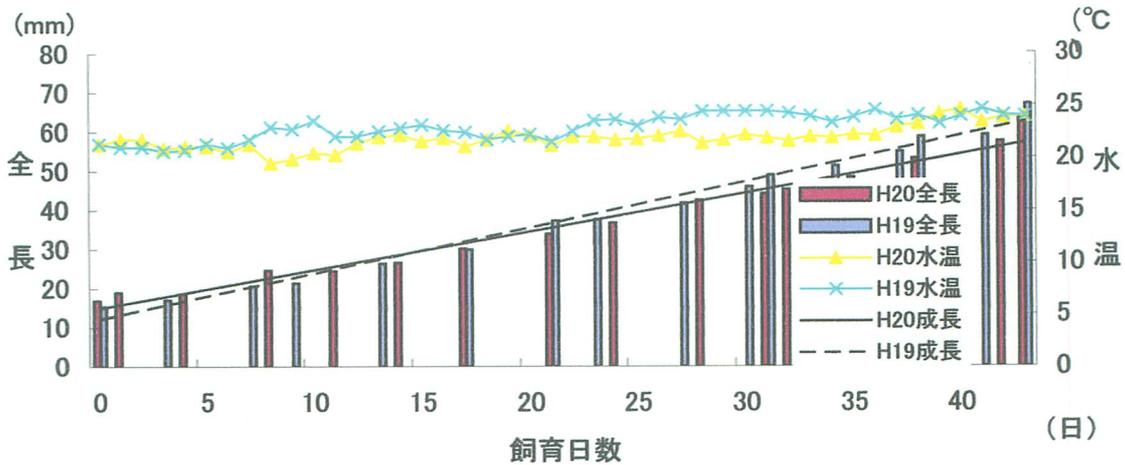
本年度は、昨年度と同様に、第2回次でピブリオ病が発生し、大量へい死が起こった。抗病性を高める目的で、生菌剤を配合飼料に添加したが、ピブリオ病は防止できなかった。

種苗の生育環境を良くする目的で、底質改良剤を使用した。1回次で7回、2回次で1回、3回次で3回にわたり、水門付近、取水口付近、中央部からサンプルを採取し、全硫化物の量を測定した。中央部のヘドロでは、0.02~0.67mg/gの値を示したが、それ以外は、0.037mg/g以下であった。昨年度までの資料がないので、精査できないが、極めて高い値ではないことがわかった。

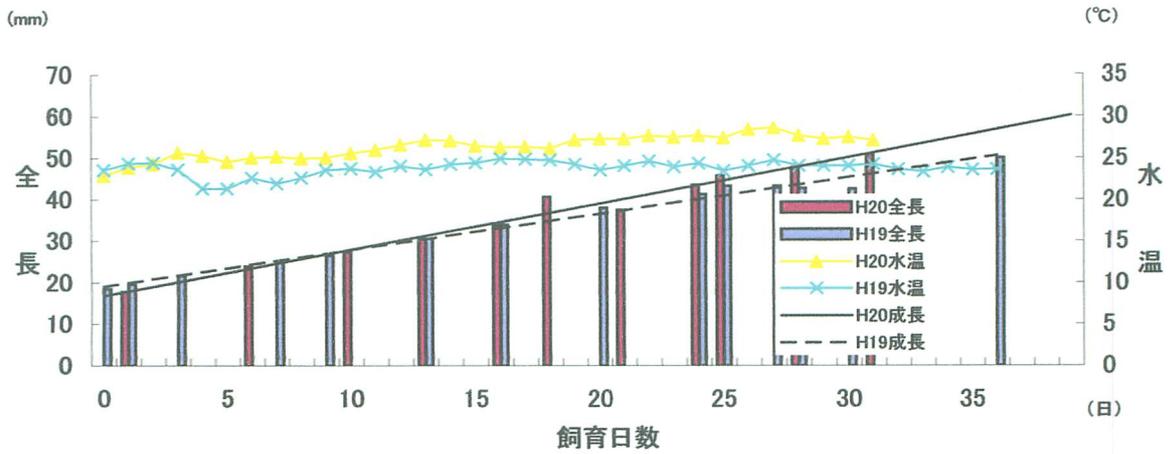
昨年度と同様に本年度も、40mmサイズ種苗を取り上げたときに余剰の種苗を池に返している。その10日前後にピブリオ病が発病している。取り上げ時に種苗を傷めたことが原因で、ピブリオ菌に感染した疑いがもたれる。飼育途中で取り上げを行う場合は、過剰に種苗を取らないようにし、余剰の種苗を池に返さないようにする必要がある。

表1 平成20年度クルマエビ中間育成 生産結果

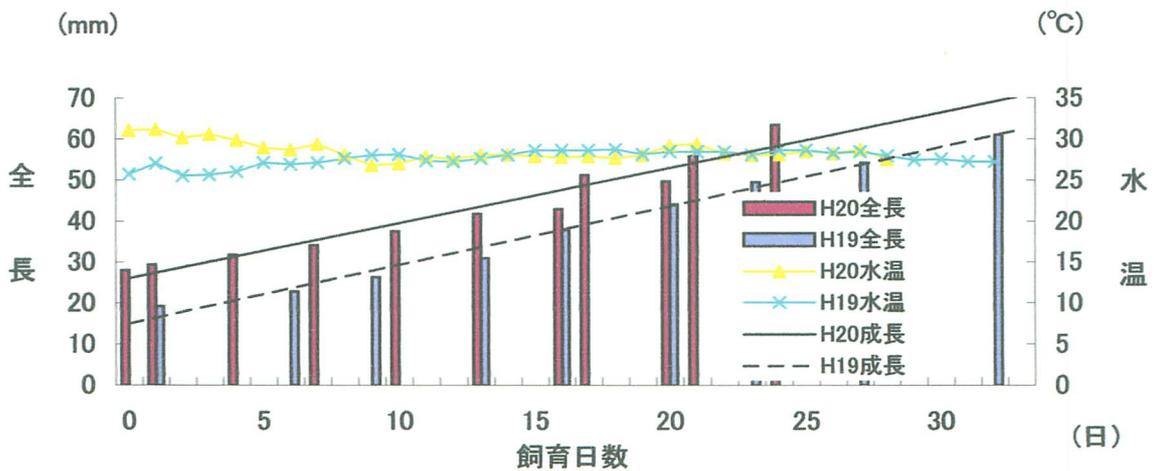
年度	回次	収 容		平均全長 (mm)	収容重量 (kg)	月日	飼育日数 (日)	取 り 上 げ		生残率 (%)	給餌量 (kg)	増肉係数	備 考	
		月日	池番号					収容尾数 (万尾)	平均全長 (mm)					取り上げ尾数 (万尾)
20	1	5.26	1	200	78.0	7.08 ～7.18	43 ～53	61.2 ～69.6	125	2,368	63	1,579	0.69	京都の民間業者から収容
	2	7.01	3	220	80.8	8.01 ～8.08	31 ～38	48.2 ～56.1	104	866	47	1,223	1.56	栽培種苗センターから収容 間引きを含む
	3	8.12	1	79	-	9.05 ～9.18	24 ～37	63.4 ～69.7	58	1,095	74	722	-	他県の種苗生産機関より収容
19	1	5.29,6.02	1	200	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	157.4	7.07、10	25、28	42.7、43.3	37.9	285				栽培種苗センターから収容
						8.22 ～9.14	71 ～94	89.8 ～99.4	33.5	1,772	42	4,248	1.54	生残率等は40mmサイズを含む
		7.31,8.01	1	57	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	8.01,06	3	101	75	9.03 ～9.14	33 ～44	60.1 ～67.4	57	949	57	889	1.02	他県の種苗生産機関より収容



飼育日数
図1 水温と成長(1回次)



飼育日数
図3 水温と成長(2回次)



飼育日数
図5 成長と水温(3回次)

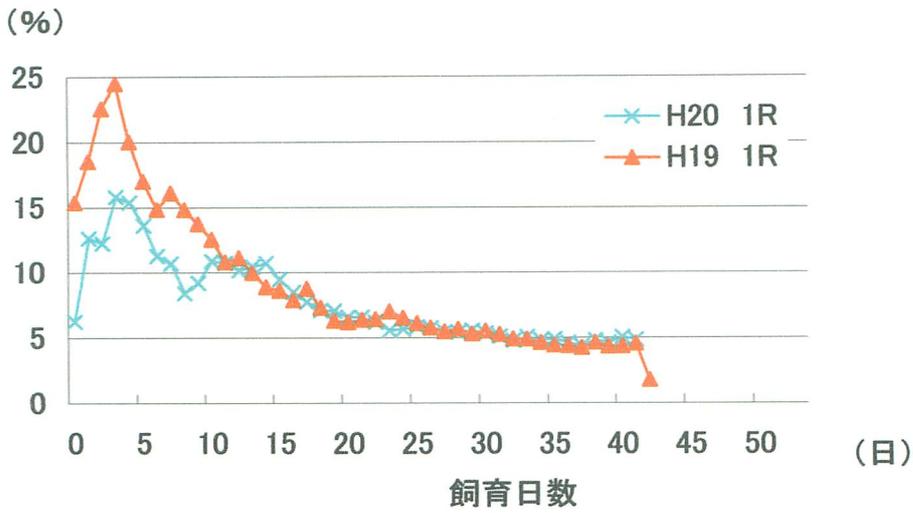


図2 給餌率(1回次)

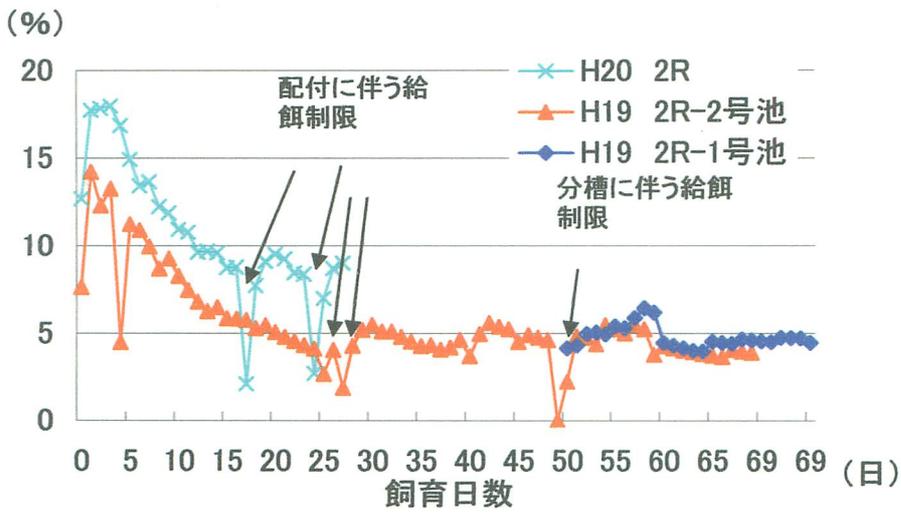


図4 給餌率(2回次)

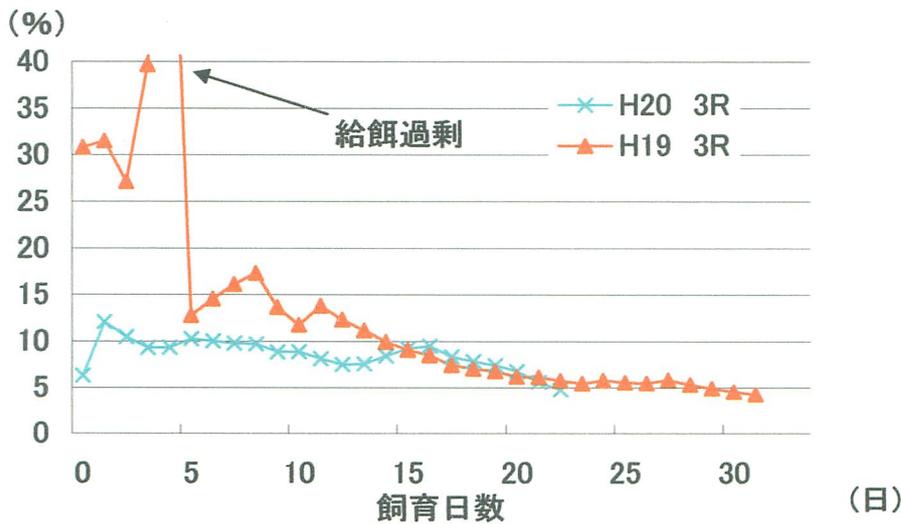


図6 給餌率(3回次)

ガザミの育成放流技術等高度化事業

植原 達也

今年度より、大規模中間育成施設を利用して、ガザミの育成放流技術等高度化事業を開始したので、その概要を報告する。

技術開発スケジュール

	H20	H21	H22
① 飼育試験(給餌量、換水量)	○	○	○
② 生残尾数推定	○	○	○
③ 成長の把握	○	○	
④ 取上げ方法	○	○	○
⑤ 輸送方法	○	○	○

ガザミの中間育成は上記のスケジュールに則って技術開発を行なう予定である。

1. 飼育試験

(1) 種苗

種苗は(独)水産総合研究センター玉野栽培漁業センターで生産された平均甲幅 4.9mm の 1 令期稚ガニ(以下 C1)50 万尾を 1m³角型水槽、2 基を使い、酸素通気を行ないながらトラックで約 3 時間かけて輸送したものを使用した。

(2) 飼育池

飼育池は築堤式大規模中間育成池(規模 72×70×1.5m 容量 7,500m³)、1 面を使用した。

(3) 換水

注排水は潮汐を利用して、水門の開閉で行なったが、注水は主に取水ポンプを使用した。なお、流出を防ぐ目的でアルテミア給餌期間中は換水を行なわなかった。

(4) 水質管理

飼育水の管理は種苗搬入の 2 日前から始め、珪藻の凋落を防ぐ目的でメタケイ酸ナトリウム、チッソ磷酸カリを施肥した。

DOと水温、透明度は 9 時、15 時に定地測定を行なった。透明度は、目盛りを付けた紐の先にくっつけた蓋を結び、それを池に沈めて目視可能な限界水深を測定値とした。

(5) 給餌

給餌はアルテミア、クルマエビ用配合飼料の稚エビクランブル(日本配合飼料社製)を使用した。

アルテミアは耐久卵を飼育池に直接投入した。配合飼料は 8 時 30 分、16 時に船外機船で散粒機を使って給餌した。

(5) 掃除

潜水観察をほぼ毎日行い、掃除の必要があれば中央部に集積したヘドロ等を排水ポンプで池外へ排出した。

2. 生残尾数の推定

潜水による生残尾数推定方法の確立と1m²当たりの最適重量の把握を目的として、コドラート法(区画法)を用い生残尾数の推定を行なった。

図1に示した育成池の8定点周辺の任意の3区画、合計24区画に於いて網枠(30×20cm)を使用して底砂を区画して、枠内の稚ガニを計数した。この計数値を元に池全体の生残尾数を推定した。推定ポイントを表1に生残尾数推定結果を表2に示す。

3. 成長の把握

育成期間中にほぼ毎日、飼育池の斜路周辺で陸上よりタモ網を用いて約20尾のガザミをサンプリングした。

4. 取上げ

取上げ方法の確立を目的として、まず試験的に冷凍イワシ、アミエビを餌に使ったカゴ網を使い行なったが、予想よりカゴ網に入らなかった為、池の水位を下げ水門前の深みに設置したトリカルネット(目合い4mm)で集まったガザミを取上げた。計数は重量法で行い、直接放流を行なった。

また中央キャンパス部に約3,000尾ほど残った稚ガニはタモ網で取り上げを行なった。

5. 結果

水質測定結果を表3、換水結果を表4、中間育成結果を表5に示した。

6月30日に平均甲幅4.9mmのC1種苗、50万尾を中間育成池に搬入し飼育を開始した。

飼育当初は、側壁付近にのみ分布していたが、C2になると池の内側へと分布を拡大し、7月3日には中央キャンパス周辺でも確認できた。またその翌日には中央キャンパス周辺の密度が高くなり、共食いが確認され始めた。

7月6日にはC3が確認され、これらは砂に潜る能力があり、7月8日には中央キャンパス周辺の砂地に穴を造り、潜砂している個体が確認され、この穴は日毎に数が増えていった。

7月9日にはC4が確認され、7月14日にはC5が確認された。C5が出現した頃より、小さな個体を大きな個体が追いかける行動が目立ち始め、共食いが顕著になり始めた。

7月17日にはC6が確認されたがこの頃には共食いが更に加速し始め、サンプリングで缺脚や歩脚が数本無い個体が多くなってきた。

7月22日より取り上げを開始し7月25日までの間に平均甲幅37.1mmのC6、C7種苗、9.84万尾を取上げた。取り上げ重量は244kg、生残率は19.7%であった。

給餌量は図2に示した。育成期間中の総給餌量はアルテミア耐久卵が25kg、配合飼料が377kgだった。アルテミア耐久卵は種苗搬入の2日前より5日間、飼育池に直接入れた。配合飼料は、搬入日よ

り給餌した。

飼育期間中における令期推移を図 3、育成期間中におけるガザミの成長を図 4、ガザミの甲幅と体重を図 5 に示した。

6. 問題点

1. 生産尾数の推定

今後、本格的に事業化する為には配布前の尾数の推定が重要である。今年度試みたコドラート法で推定された尾数と実際の取り上げ尾数に大きな差があった。

今回の方法は底面部の個体しか数に反映されておらず、遊泳している個体や側壁に張り付いている個体、壁と砂の境目にいる個体は反映されていない為、算出した推定尾数が過小評価になってしまったと思われる。今後は、数に反映されなかった個体をいかに加味するか、調査ポイントの再選定やポイント数の見直しなど、対策を講じる必要がある。

2. 適正取上げ齢期

潜水観察で今期は C5 の出現と共に減耗が激しくなったように感じた。これは C5 になるとそれ以前の個体と比べ脱皮時間が長く、脱皮直後は外骨格が柔らかく、動作が遅い時間が長くなる。その影響で共食いに遭い、また捕食の被害に遭わなかった個体は逆に C3、C4 を共食いするといった事が特に起こり始めた為ではないかと考えられる。

今回の生産では C5 が、適正取上げ齢期であったように思う。

3. 種苗の大型化に伴う餌の問題

他県の事例では、C5 になると単一の餌では飽きてしまい、別の餌を求め特に共食いを強くする傾向があることから、今後、C5 以上のガザミを育成する為には、減耗を加速させない手段として、配合とイワシやアメエビ等の生餌を併用した給餌方法も検討する必要がある。

4. 取上げ時の脚自切の問題

今回の取り上げ作業では集約的な取り上げ方法に於いて過度なストレスが掛かる為かトリカルネット内や取り上げ水槽内で自切をする個体が多く、見られた。今後、取り上げ水槽の適正水温の把握、取り上げ水槽の密度、キンランの使用法など工夫を重ね“ガザミの負担が少ない取り上げ方”を検討しなければならない。

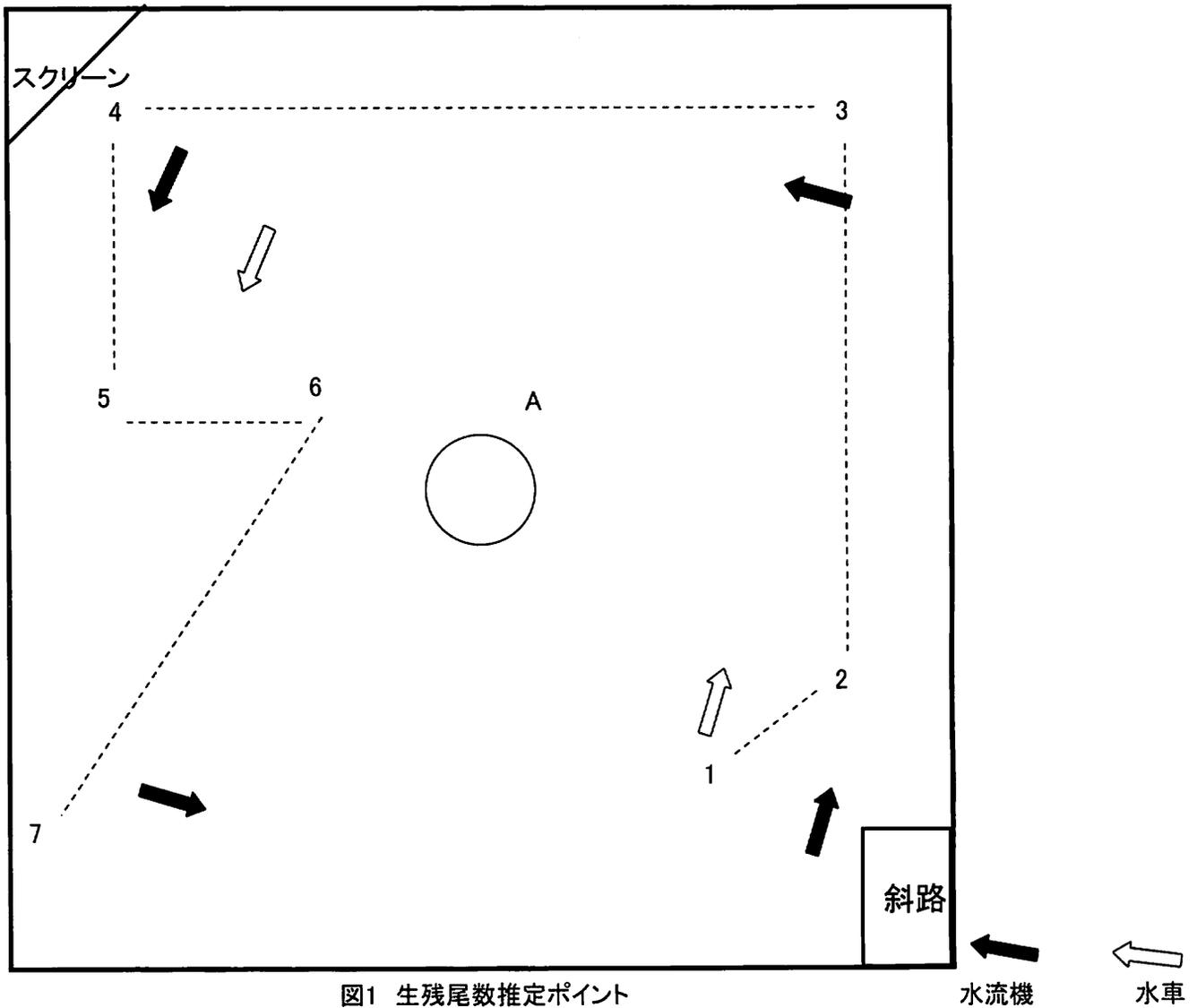


図1 生残尾数推定ポイント

表1 ポイント名称

番号	場所
1	水車、水流器の間
2	水流器の北側
3	水流器の北側
4	スクリーン前
5	スクリーン付近水車北側
6	中央キャンパス北西側
7	取水口の北側
A	中央キャンパス付近

表2 生残尾数推定結果

番号	7/18(午前)	7/18(午後)	7/21	7/22
	尾数	尾数	尾数	尾数
1	1・1・0	0・0・1	0・0・1	0・0・1
2	0・1・0	0・2・1	0・0・1	0・0・0
3	0・1・1	3・1・3	1・0・1	0・0・2
4	1・1・1	2・0・0	0・1・1	2・1・0
5	0・1・1	4・0・0	0・0・1	0・1・0
6	0・3・4	2・2・0	2・2・1	0・0・1
7	2・1・1	1・0・2	1・0・1	0・1・1
A	1・3・5	3・3・3	2・0・3	2・0・2
合計	30	30	19	14

推定尾数 104,000 104,000 65,000 48,000

表3 水質測定結果

	水温(°C)		DO(ppm)		透明度(cm)	
	平均	(範圍)	平均	(範圍)	平均	(範圍)
午前9時	26.2	(23.7~27.4)	6.6	(5.8~7.9)	127	(90~180)
午後3時	27.4	(25.4~29.4)	9.0	(6.3~10.9)	110	(70~180)

表4 換水結果

	換水量(t)	換水率(%)
6/30	0	0.00
7/1	0	0.00
7/2	0	0.00
7/3	0	0.00
7/4	4250	0.47
7/5	3875	0.43
7/6	3875	0.43
7/7	4375	0.49
7/8	4500	0.50
7/9	5125	0.57
7/10	5000	0.56
7/11	3375	0.38
7/12	3875	0.43
7/13	4250	0.47
7/14	5750	0.64
7/15	5125	0.57
7/16	4750	0.53
7/17	4750	0.53
7/18	4750	0.53
7/19	6375	0.71
7/20	6375	0.71
7/21	7375	0.82
7/22	5125	0.57
7/23	4625	0.51
7/24	3625	0.40
7/25	0	0.00

表5 中間育成結果

水槽No.	開始時				終了時				飼育日数	生残率
	月日 (月/日)	尾数 (千尾)	密度 (千尾/kℓ)	令期	月日 (月/日)	尾数 (千尾)	密度 (千尾/kℓ)	令期		
2号池	6/30	500	0.07	C1	7/22~25	98.4	0.013	C6、C7	22~25	19.7

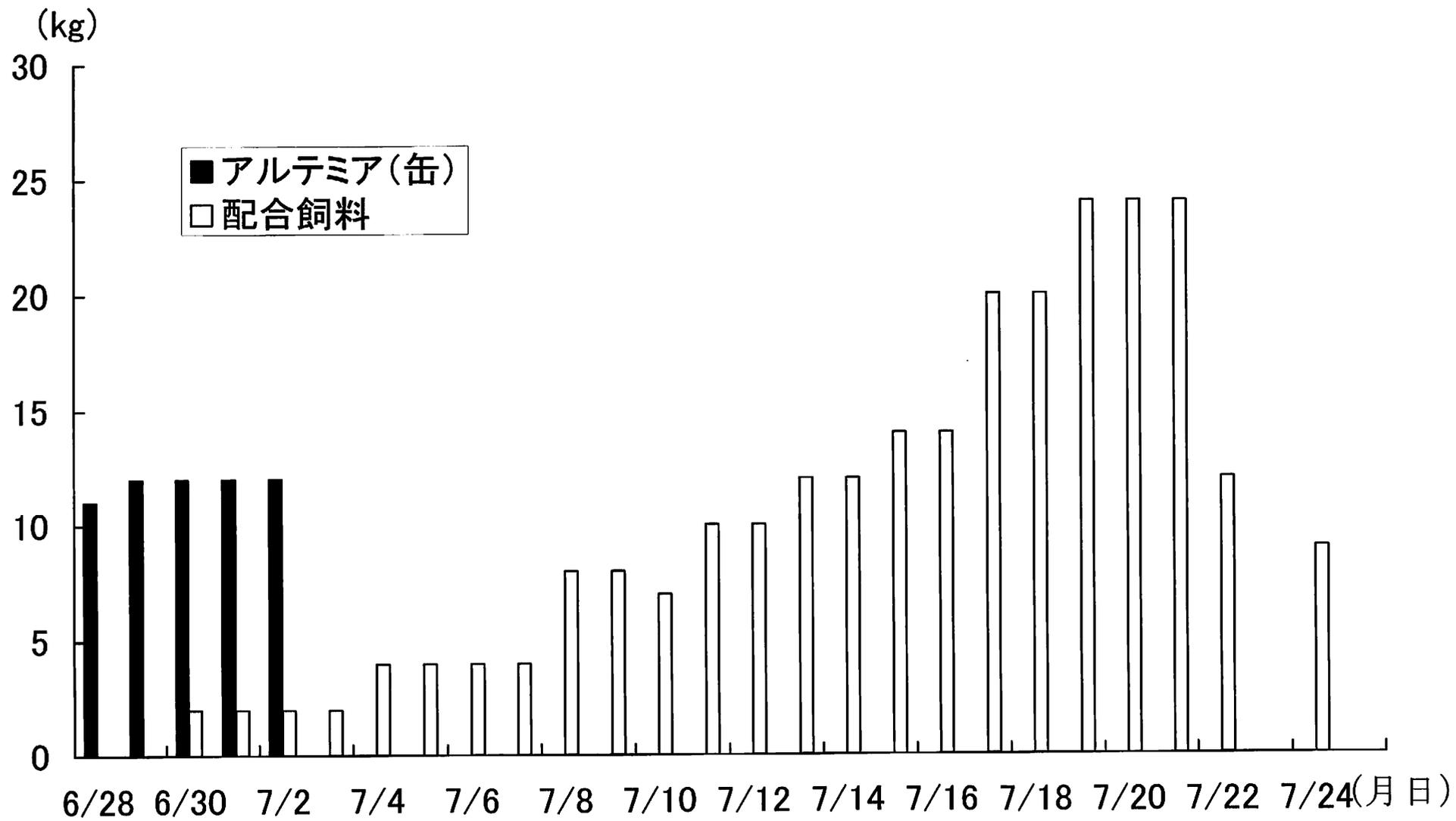


図2 給餌量

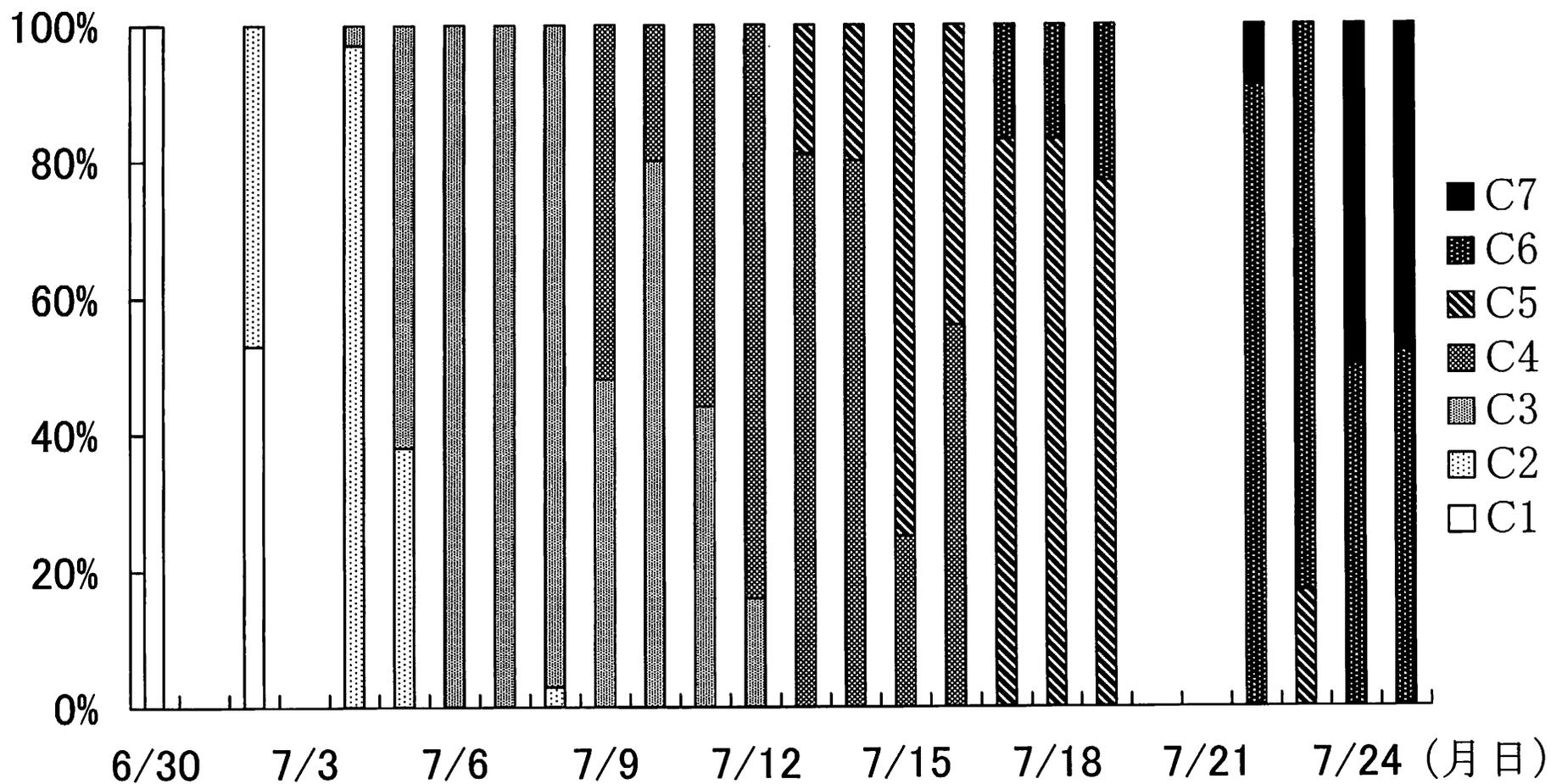


図3 育成期間中における齢期推移

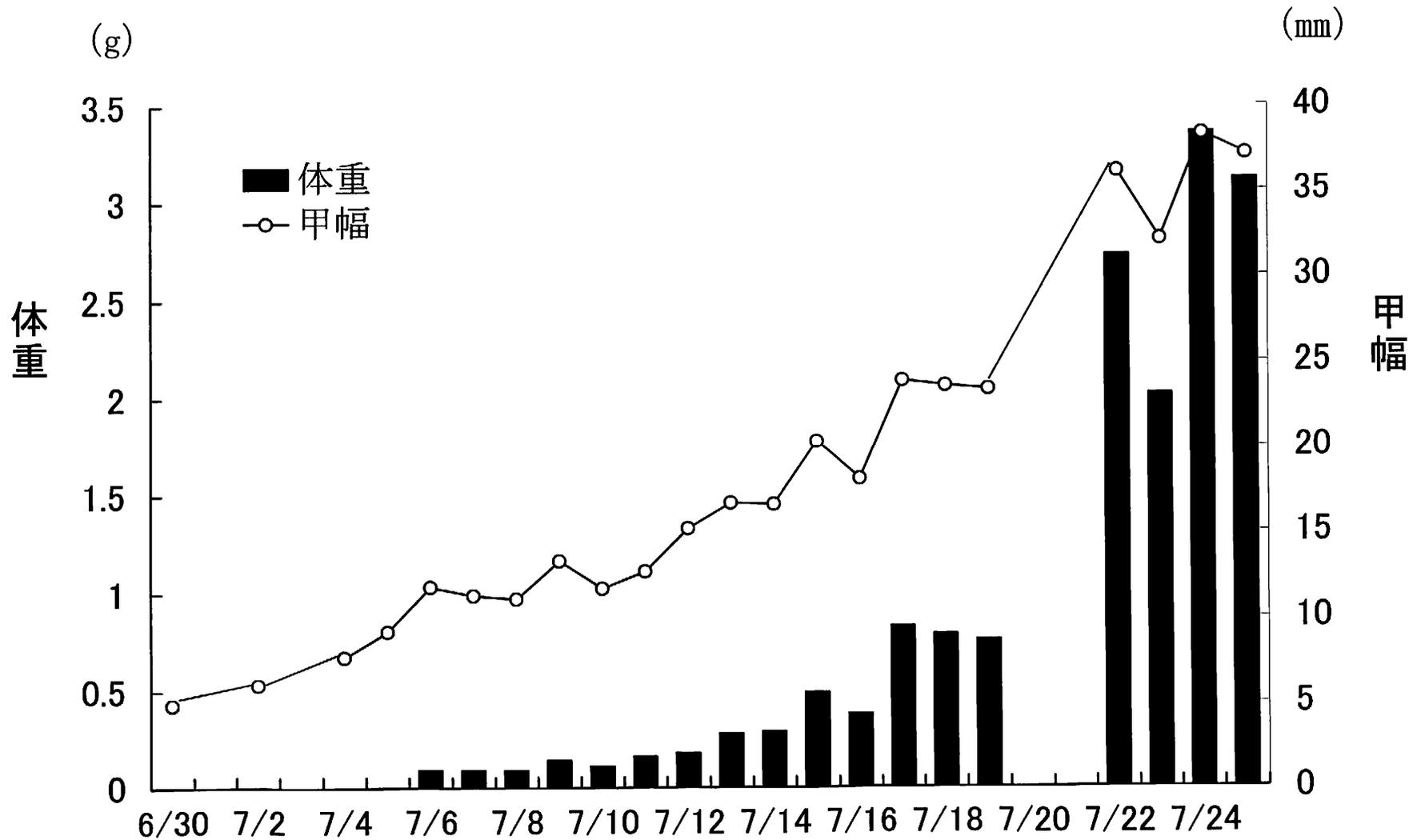


図4 育成期間中におけるガザミの成長

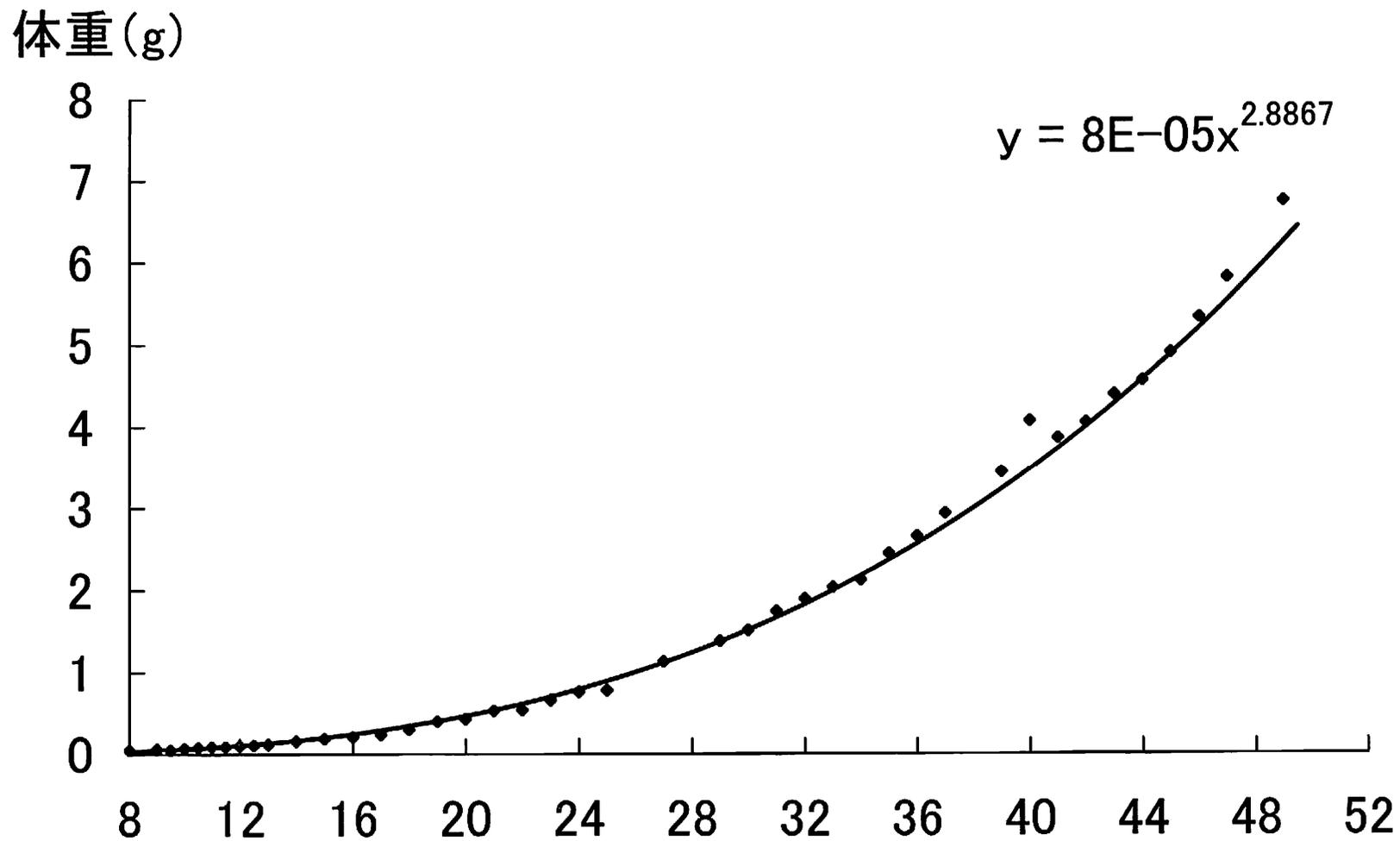


図5 ガザミの甲幅と体重 甲幅(mm)

サワラの間育成技術開発事業

植原 達也

大規模中間育成施設を使用し、サワラの間育成技術開発を行ったのでその概要を報告する。

1. 種苗

種苗は(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 32.9mm のサワラ、4.5 万尾を使用した。搬入は 1m³角型水槽に 1 水槽あたり約 5,000 尾を入れ、酸素通気を行ないながらトラックで約 1 時間かけて輸送を行なった。

2. 飼育方法

(1) 飼育池

飼育池は築堤式大規模中間育成池 (72×70×1.5(m)、容量 7,500m³)、1 池を使用した。

(2) 換水

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

(3) 水質測定

DOと水温、透明度の測定は 9 時、15 時に定地測定を行なった。透明度の測定は、るつぼの蓋に目盛りを付けた紐の先を結び、それを池に沈め、目視可能な限界を測定値とした。

(4) 給餌

給餌は 30mm～40mm サイズの冷凍イカナゴを流水海水で解凍後、ビタミン剤(日清丸紅飼料;アクアベース 1 号)を給餌量の約 2%を添着して給餌した。給餌方法は 5 時 30 分、7 時、9 時、11 時、13 時、15 時、16 時 30 分、18 時 30 分のうち、1 日 6 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等を排水ポンプで池外へ排出した。

3. 生残尾数の推定

放流の前日の第一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産尾数の推定をした。飽食給餌量は、給餌終了後に潜水し池底の残餌を回収し、給餌量から差し引いて求めた。また、1 尾当たりの平均摂餌量は給餌の最中と給餌終了直後に投網を打ち、捕獲した種苗の胃内容物重量を測定して求めた。

4. 放流

放流当日の午前中より水門を開放しながら水位を落としていき、目合い 60 径のモジ網の敷網(高さ 2 m×長さ 90m)を使ってサワラを水門近くまで追い込んで、引き潮に乗せて稚魚を海に追い出すようにした。この作業を二度繰り返した。

5. 結果

中間育成結果を表 1 に、給餌表を表 2 に示す。

6 月 5 日に平均全長 32.9mm のサワラの種苗 45,000 尾を中間育成場に収容した。6 月 6 日の潜水観察では中央のキャンパス部に約 700 尾のへい死魚が確認され、6 月 9 日に 500 尾、6 月 10 日に 400 尾、6 月 12 日に 250 尾、6 月 13 日に 100 尾となり、それ以降はほとんど見られなくなり、飼育経過と共に終息していった。

放流前日の 6 月 19 日に生残尾数の推定を行なったところ、37,500 尾であった。

生残率は 83.3%であった。6 月 20 日の放流時の平均全長は 94.5mm であった。

育成期間中のイカナゴの総給餌量は 1084.9kg であった。

水温と成長の推移を図 1 に、換水率を表 3 に、水質測定結果を表 4 に示す。

今年度は昨年度と比べ成長が悪かった。これは昨年度と比べ今年度の飼育水温はサワラ搬入日から 9 日目までを通して 2℃程の低い状態が続いており、これが原因と考えられる。

6. 問題点と考察

今回はサワラ種苗搬入後、3 日間は飼育水の透明度が低かった。サワラの給餌は目視により、魚影に向けて投餌する方法である為、今後、種苗搬入前の水温の管理と共に、透明度の管理も必要である。

また餌となるイカナゴは、各ロットで大小差が大きく、大きなイカナゴを喉に詰まらせて死んでいる種苗が潜水観察で複数見られた。今後、なるべく大小差の少ないロットのイカナゴを準備することは難しい為、大小差が大きい物を現場レベルでの対応策を検討していく必要がある。

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	23.0	7.01	155.0	10	21	43.5
H12	6.15	36	19.3	6.30	108.0	12	15	62.2
H14	6.05	35	51.5	6.20	111.0	33	15	64.1
H16	6.10	38	35.0	6.25	103.0	28	15	80.0
H17	6.09	37.2	62.0	6.22	94.3	54	13	87.1
H18	6.14	28.2	41.5	6.26	73.7	35	12	84.3
H19	6.05	32.7	87.5	6.22	110.0	76	17	86.9
H20	6.05	32.9	45.0	6.20	94.5	37.5	15	83.3

表3 換水率

飼育日数	H16	H17	H18	H19	H20
0	30	0	0	0	0
1	70	20	10	10	30
2	30	20	10	20	30
3	60	20	10	20	30
4	50	20	10	30	30
5	50	20	20	30	40
6	50	20	10	30	20
7	110	20	50	40	20
8	50	50	0	90	40
9	130	60	30	40	30
10	100	90	20	70	20
11	70	90	40	80	30
12	50	30	-	60	60
13	140	-	-	70	70
14	30	-	-	80	110
15	-	-	-	※	-
16	-	-	-	※	-
17	-	-	-	※	-

※夜間放流を行なう為、水門を開けたままにしていた。
注;単位は%

表4 水質測定結果

	水温(°C)		DO(ppm)		透明度(cm)	
	平均	(範囲)	平均	(範囲)	平均	(範囲)
午前9時	21.5	(20.4~22.9)	7.0	(6.5~7.8)	171	(110~200)
午後3時	22.3	(20.7~24.2)	8.2	(6.8~9.6)	175	(130~200)

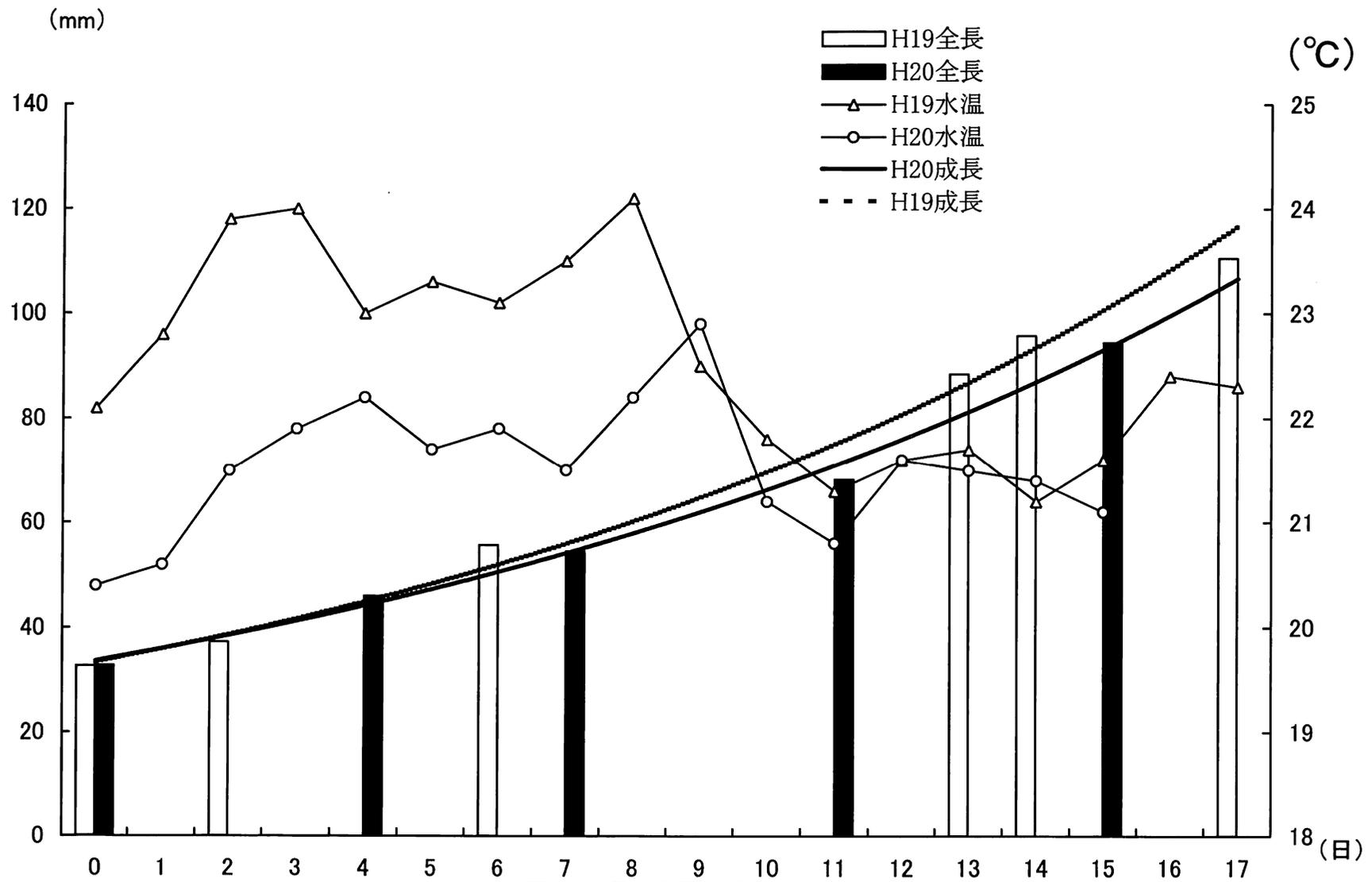


図1 水温と成長の推移

シワムシの生産

地下洋一郎

タケノコメバルとヒラメの餌料としてシ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、昨年よりインキュベーターで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、22℃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、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回給餌した。給餌量は、ワムシ10億個体あたり1日2.2ℓとした。

3. 結果

培養は、平成19年12月1日から平成20年3月22日(113日間)まで行った。

期間中の総生産量は、2,472.4億個体で、その内餌料として、タケノコメバルに、12月20日～1月30日(42日間)304.6億個体、ヒラメに、2月28日～3月22日(24日間)601.0億個体を使用した。

生産されたワムシの利用率は、昨年は49.1%であったが今年は36.6%であった。これは、ヒラメの卵収容が昨年に比べ10日ほど遅れたのが原因だと考えられる。

生クロレラ1ℓ当たりのワムシの生産量は、昨年は0.98億個体/ℓであったが今年は給餌量を見直した結果(10億個体当たり3ℓから2.2ℓに減少した)1.30億個体/ℓと約1.3倍の生産量となった。

生産期間中の培養は、順調に推移し培養不調は無かった。

SS ワムシの生産

地下洋一郎

キジハタの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、5 m³の水槽 4 面とワムシの洗浄水として 1 面の合計 5 面を使用し、水温 25℃、3 日培養の間引きとした。

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 50ppm で再度処理しチオ硫酸ナトリウムで中和した。

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 4 ヶ所に懸垂し毎日交換した。

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 10 億個体あたり 1 日 2.5ℓ とし、朝 1/3 給餌し、残り 2/3 は希釈し 100ℓ とし 24 時間の連続給餌とした。

3. 結果

培養は、6 月 11 日～8 月 7 日まで(58 日間)行った。

期間中の総生産量は、1,969.1 億個体で、餌料として 1,336.4 億個体を使用した。

利用率は 67.8%であった。

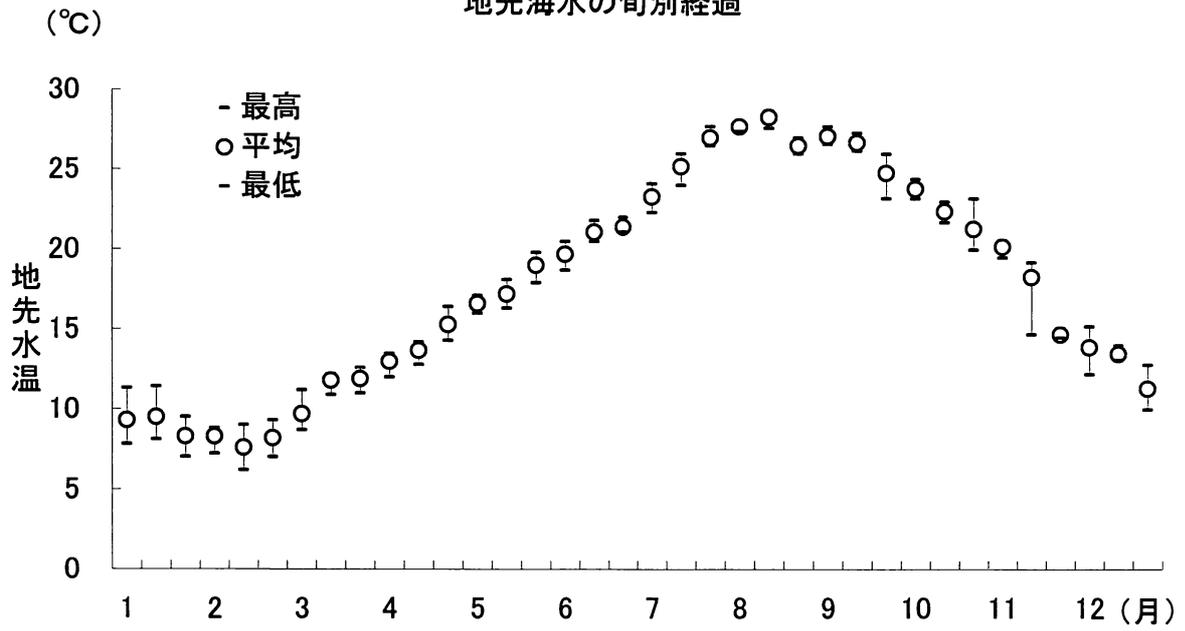
生クロレラ 1ℓ 当たりの生産量は、2.29 億個体であった。

生産期間中の培養は、順調に推移し培養不調は無かった。

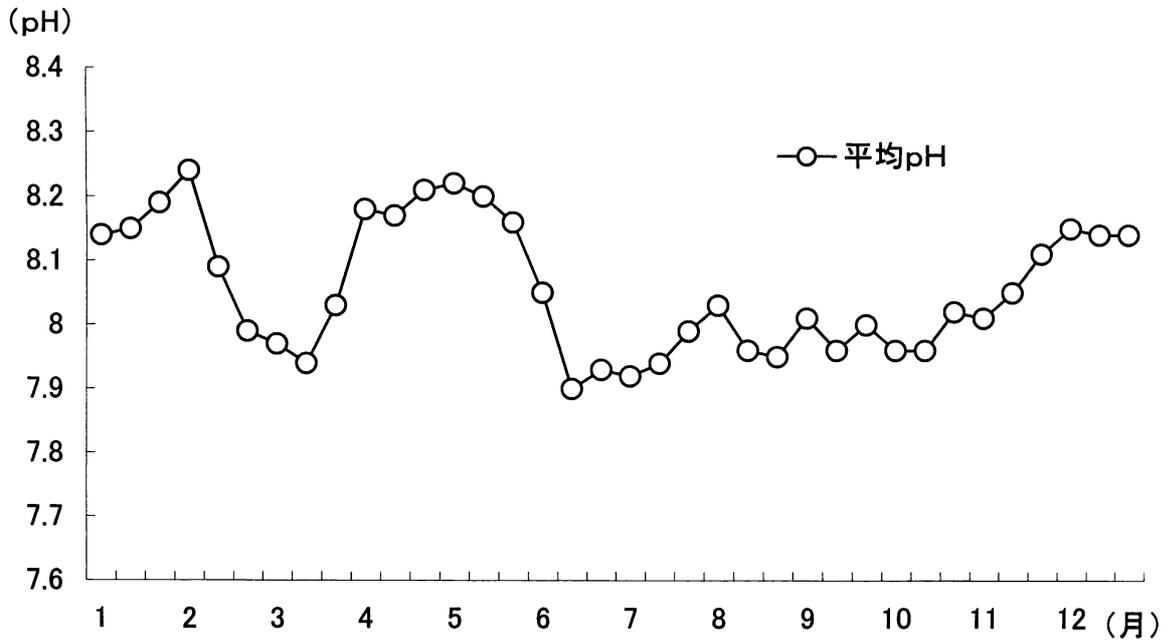
種苗の配布状況

魚種	全長 (mm)	月	日	目的	配布先	尾数 (尾)	
ヒラメ	30	4	21	試験研究	国立大学法人 高知大学農学部	3,000	
			21	放流	香川県水産試験場	600	
	50	5	13	放流	庵治漁業協同組合	50,000	
			13	放流	四海漁業協同組合	8,000	
			13	放流	観音寺市	10,000	
			13	放流	坂出市	8,600	
			15	放流	土庄中央漁業協同組合	10,000	
			15	放流	引田漁業協同組合	30,000	
			13~16	放流	(社)香川県水産振興協会	67,000	
			13~16	放流	香川県東部漁業協同組合連合会	100,000	
			21	放流	鴨庄漁業協同組合	6,000	
			21	放流	志度漁業協同組合	4,000	
			15~21	放流	香川県水産試験場	34,800	
			22	放流	伊吹漁業協同組合	3,000	
			計				
タケノコメバル	50	5	22	放流	国立大学法人 香川大学	2,000	
			22	放流	伊吹漁業協同組合	2,000	
			22	試験	香川県水産試験場	13,800	
			14~23	放流	(社)香川県水産振興協会	47,500	
			27	放流	直島町	9,000	
計						74,300	
クルマエビ	13	6	17	交換	香川県水産試験場	1,000,000	
				計			
40	7	19、26	放流	(財)和歌山県栽培漁業協会	300,000		
			7	19、26	放流	香川県水産試験場	35,300
計						335,300	
60	7.8~9.16	7.8~8.4	8	4	放流	(社)香川県水産振興協会	1,364,000
					放流	香川県東部漁業協同組合連合会	500,000
					放流	丸亀市	11,000
					放流	四海漁業協同組合	15,000
					放流	坂出市	10,000
					放流	庵治漁業協同組合	47,900
					放流	高松地域栽培漁業推進協議会	200,000
					放流	観音寺市	110,000
					放流	引田漁業協同組合	95,000
					放流	香川県水産試験場	190,700
計						2,543,600	
キジハタ	50	10	2、3	放流	(社)香川県水産振興協会	18,500	
			4	放流	国立大学法人 香川大学	2,000	
			6	放流	内海町漁業協同組合	2,000	
			6	放流	三豊市	1,800	
			6	放流	直島漁業協同組合	2,000	
			8	放流	直島町	2,500	
計						28,800	

地先海水の旬別経過



地先水温pHの旬別経過



定時定点観測資料(平成20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)		過去5年の 平均水温(°C)	平均pH	平均水温 (°C)	平均pH
			最低	最高				
1	上	9.3	7.8	11.3	9.8	8.14	9.7	8.13
	中	9.5	8.1	11.4	9.3	8.15	10.1	8.14
	下	8.3	7.0	9.5	8.6	8.19	8.9	8.16
2	上	8.3	7.2	8.8	8.3	8.24	8.7	8.23
	中	7.6	6.2	9.0	9.0	8.09	7.9	8.08
	下	8.2	7.0	9.3	9.5	7.99	8.2	7.98
3	上	9.7	8.7	11.2	9.8	7.97	9.6	7.96
	中	11.8	10.9	12.2	10.4	7.94	11.3	7.94
	下	11.9	11.0	12.6	11.7	8.03	11.6	8.04
4	上	13.0	12.0	13.5	13.1	8.18	12.4	8.18
	中	13.7	12.8	14.2	14.3	8.17	13.7	8.13
	下	15.3	14.3	16.4	15.3	8.21	15.1	8.16
5	上	16.6	16.0	17.1	17.0	8.22	16.6	8.12
	中	17.2	16.3	18.1	18.2	8.20	17.2	8.07
	下	19.0	17.9	19.8	19.9	8.16	19.1	8.00
6	上	19.7	18.7	20.5	20.8	8.05	19.9	7.98
	中	21.1	20.5	21.8	21.9	7.90	21.0	7.85
	下	21.4	21.1	22.0	23.3	7.93	21.5	7.85
7	上	23.3	22.3	24.1	24.0	7.92	23.3	7.85
	中	25.2	24.0	26.0	24.8	7.94	25.4	7.84
	下	27.0	26.5	27.7	26.1	7.99	27.4	7.94
8	上	27.7	27.4	27.9	27.0	8.03	28.2	7.89
	中	28.3	27.6	28.7	27.5	7.96	29.0	7.86
	下	26.5	26.0	27.0	27.8	7.95	27.4	7.85
9	上	27.1	26.6	27.7	27.5	8.01	27.5	7.87
	中	26.7	26.2	27.3	27.3	7.96	27.2	7.88
	下	24.8	23.2	26.0	25.7	8.00	25.9	7.88
10	上	23.8	23.2	24.4	24.3	7.96	24.2	7.93
	中	22.4	21.7	23.0	23.0	7.96	23.0	7.96
	下	21.3	20.0	23.2	21.0	8.02	21.9	7.97
11	上	20.2	19.5	20.6	19.7	8.01	20.2	7.97
	中	18.3	14.7	19.2	17.8	8.05	18.4	8.03
	下	14.7	14.5	15.1	16.3	8.11	14.8	8.09
12	上	13.9	12.2	15.2	13.4	8.15	13.4	8.13
	中	13.5	13.1	14.0	11.9	8.14	13.2	8.13
	下	11.3	10.0	12.8	11.0	8.14	11.5	8.12