

12. 小型エビ類資源調査

日下部敬之 ・ 辻野 耕實 ・ 安部 恒之

大阪府の小型底びき網漁業による漁獲量は、昭和61年の農林統計によれば1,963トンで、そのうち小型エビ類（農林統計では「その他のエビ類」にあたる）は284トンで、14.5%を占めている。金額では19億9,267万円のうちの4億6,392万円（23.3%）となっており、漁獲量、金額ともに大きなウェイトを占めている。その中にはサルエビ、トラエビ、アカエビ、スベスベエビなど数種のエビが見いだされるが、それらの生態については不明な点が多く、資源の管理方策を立てたくともそのための基礎的知見もあまり得られていないのが現状である。そこで本年度から水産庁の委託により、これら小型エビ類の有効利用計画作成のための資源生物学的基礎資料を得ることを目的に調査を開始した。なお、この調査はこれまで瀬戸内海漁業基本調査としておこなってきたものである。

方 法

本年度は下記の調査を実施した。

1. 泉佐野漁港において毎月1回小型底びき網漁船から小型エビ類およびシャコ類の漁獲物を買上げ、重量を測定した後、二次標本を抽出して種別、雌雄別に尾数、重量、体長を測定した。また大阪府においては小型エビ類の漁獲物の大部分がサルエビによって占められるため、サルエビのメスについては特に生殖腺重量の測定をあわせておこなった。
2. 岬町谷川漁協において餌料びき網の漁獲物入手し、通常の漁獲物には含まれない若齢期の小型エビ類およびシャコ類の定期的サンプリング（原則として週1回）をおこなった。漁獲物の処理については泉佐野における調査に準じた。

結 果

調査結果は南西海区水産研究所に送付した。表1に泉佐野における小型エビ類およびシャコ漁獲物の種別漁獲量を示した。小型エビ類漁獲物の中から見いだされたエビは8種であったが、その中で頻繁に出現していたのはサルエビ、トラエビ、アカエビ、スベスベエビの4種のみであった。それらのうちサルエビは4月から6月にかけては97～99%以上を占めていたが7～9月には割合が低下し、10月以降はふたたび概ね90%以上の割合で優占していた。トラエビはサルエビに次いで多く見られ、特に8月と9月はサルエビに代わって優占種となっていた。アカエビは8月に多く出現したが、他の調査時には少量見られる程度であった。スベスベエビは夏から秋にかけてやや多く見られた。シャコの漁獲量は5～8月には少なく、9月以降増加していた。

表 1 泉佐野小型底びき網による各調査

種 名 採集日	'88. 4. 20	5. 24	6. 22	7. 26	8. 22
小型エビ類計 (個)	8,967	25,222	11,100	6,617	21,553
サルエビ	8,827	25,117	10,801	4,851	7,308
トラエビ	85		208	1,536	9,318
アカエビ	55	105	77	66	4,854
スベスベエビ			3	162	73
エビジャコ			3		
テナガテッポウエビ			7	2	
<i>Palaemon gravieri</i>					
ヨシエビ					
シ ャ コ (個)	61	14	18	21	12

表 2 谷川餌料びき網による小型エビ類、

種 名 採集日	8. 10	8. 24	8. 29	9. 5	9. 12	9. 20	9. 26	10. 3
小型エビ類								
サルエビ	0.1	33.0	23.1	7.4	74.2	97.2	100.0	96.8
トラエビ			0.1					
アカエビ								
マイマイエビ	0.7	22.9	11.5	2.4	0.1	0.3		
スベスベエビ	0.2	3.7	2.9	0.3				
キシエビ	3.0	1.2			1.7			
ホッコクエビ					0.2			
オニテッポウエビ	0.2	0.2	0.4					
テナガテッポウエビ	0.2	0.1	0.5	0.1				
エビジャコ	0.5	0.2	0.9	0.3	0.2	0.9		
ヒラツノモエビ				0.3				
アカシマモエビ								
<i>Palaemon gravieri</i>	95.0	38.3	59.6	88.8	23.2	1.6		3.2
イズミエビ	0.1	0.5	0.9	0.2	0.1			
ヒシオロウソクエビ					0.4			
シ ャ コ 類								
シ ャ コ	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

日の小エビ類、シャコ漁獲物の漁獲重量

9. 21	10. 19	11. 16	12. 14	'89. 1. 18	2. 15	3. 15
3,913	92,615	5,640	13,094	6,683	7,349	2,093
977	92,219	5,588	13,063	5,986	6,670	1,913
2,703	71			552	241	158
220	84			145	403	15
13	120		22		5	2
					2	5
			9			2
	121				6	
		52			21	
35	80	72	87	66	110	85

* 10月19日の調査は板びき網の漁獲物。その他は石げた網。

シャコ類出現種組成(数字は個体数%)

10. 12	10. 17	10. 24	10. 31	11. 9	11. 17	11. 22	11. 28	12. 8	12. 12
79.2	90.6	98.7	76.7	97.2	95.7	92.5	87.2	83.4	59.6
				0.3	0.2	0.2	0.4	0.9	0.6
0.1			0.2		0.2			1.1	6.5
			0.5		2.3	0.5		7.5	14.8
		1.1	0.5	1.2			7.1	1.1	
					0.2	0.2	0.4	1.3	1.5
					0.3	0.7	0.4	1.7	3.9
		0.3			1.1			0.9	3.0
				0.7				0.2	
				0.2					0.3
20.7	9.4		21.3	0.3		5.7	4.5	1.5	9.8
			0.7	0.2	0.2	0.2		0.2	
100.0	100.0				100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

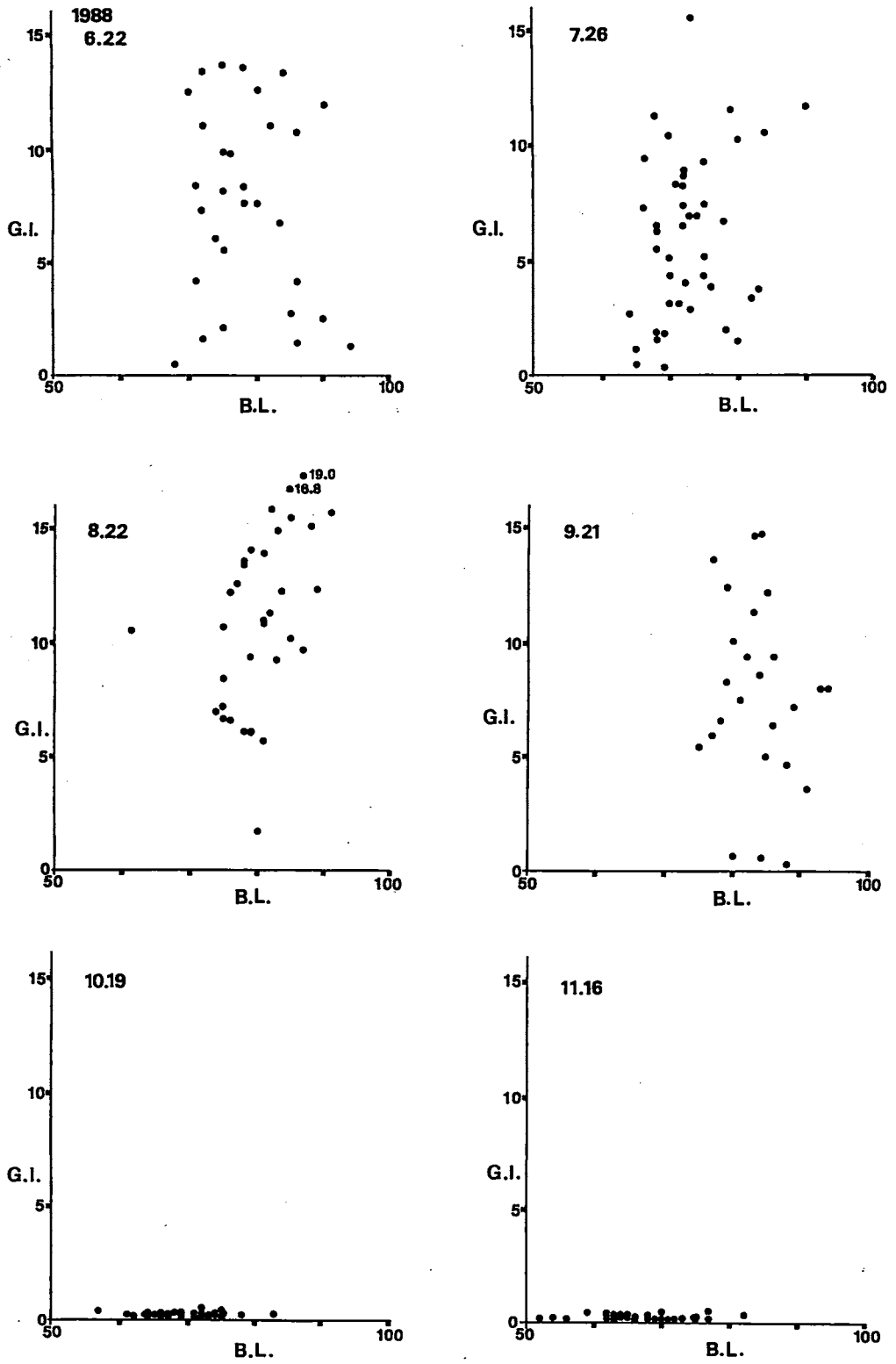


図1 泉佐野漁港におけるサルエビのメスの生殖腺指数の季節変化
 (G.I. = Gonad weight × 100 / Body weight)

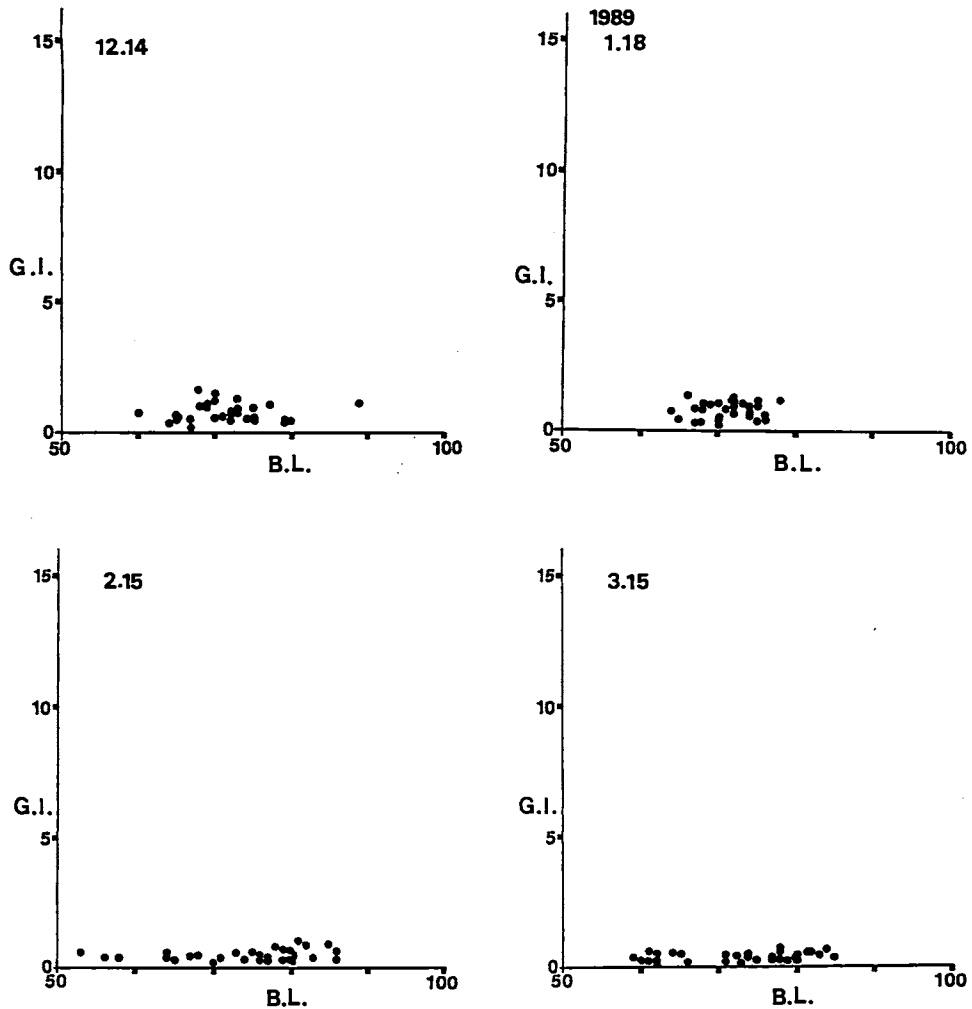


図1 泉佐野漁港におけるサルエビのメスの生殖腺指数の季節変化
 続き
 (G.I. = Gonad weight \times 100 / Body weight)

図1にサルエビのメスの生殖腺調査の結果を示した。6月および7月の調査では生殖腺指数の低い個体から高い個体まで出現していたが、8月にはほとんどの個体が高い値を示し、最高値は19.0を示した。しかし9月にはすでに放卵を終えたと思われる個体が出現し始め、10月の調査時にはすべての個体がきわめて低い値を示していた。その後3月まで生殖腺指数は低い値で推移した。つぎに図2に泉佐野におけるシャコ漁獲物の雌雄比を示す。7月から11月までは雌雄比はほぼ1:1で安定していたが、12月以降は雌の割合が増加し、雌:雄=6:4の割合が3カ月続き、3月には再びほぼ1:1となっている。

表2に谷川漁協餌料びき網での小型エビ類、シャコ類漁獲物種組成を示す。調査は8月から、餌料びき網で小型エビ類が漁獲されなくなる12月中旬まで計18回実施した。操業海域は岬町谷川〜小島地先の水深30〜40mの地点であった。小型エビ類は全部で15種出現した。出現種数の変化をみると、調査開始

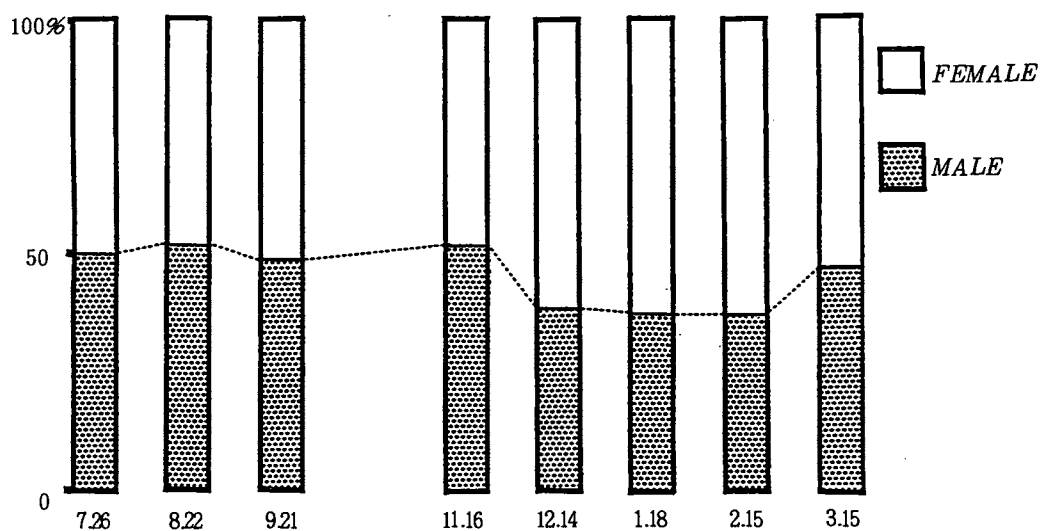


図2 泉佐野漁港におけるシャコ漁獲物の雌雄比

後9月中旬までは8～9種と比較的多くの種が出現したがその後10月下旬まで1～4種と少ない時期が続いた。10月末から種数は再び増加し、6～11種の出現がみられている。しかしそのなかで大部分を占めていたのはサルエビと *Palaemon gravieri* であり、調査開始後9月5日まで *P. gravieri* が優占した後、サルエビが大多数を占める状態が最後まで続いた。その他の種ではスベスベエビが12月8日と12日の調査で比較的多く出現していた。小型底びき網の漁獲物中にはサルエビに次いで多く出現するトラエビ、アカエビは少数採集されたのみであった。またシャコ類はすべてシャコであった。

13. 大阪湾におけるサワラの資源生態調査

安部 恒之 ・ 辻野 耕實 ・ 日下部敬之

瀬戸内海東部海域におけるサワラの分布、移動の実態を明らかにするため、大阪湾海域への来遊量の把握および資源生態知見の収集を行った。なお、この調査は本州四国連絡架橋漁業影響調査（日本水産資源保護協会からの委託）として昭和62年度から和歌山、徳島、兵庫、岡山、香川の5県と協同で実施している。

結果の概要

調査結果は本州四国連絡架橋漁業影響調査報告第53号（平成元年3月）に掲載したが、その概要は次のとおりである。

1. 1988年（昭和63年）の漁獲状況

標本船日誌調査から尾崎漁港における標本船の月別漁獲尾数を表1、図1に、また尾崎および春木漁港標本船の漁獲尾数の経日変化を図2に示した。

尾崎では4月25日に操業を開始し12月2日に終漁したが、この間の出漁日数は計81日であった。なお8月から9月18日までは目合の小さなサゴシ網を使用している。

春漁（4～6月）の漁獲尾数は約800本で豊漁であった'86年の23%、不漁であった'87年の91%しか漁獲されなかった。しかし経日変化（図2）で本年と'87年を比較すると、'87年5月中旬に2

表1 サワラの月別漁獲尾数（尾崎：標本船）

	1986年			1987年			1988年		
	漁獲尾数	出漁日数	尾数/日	漁獲尾数	出漁日数	尾数/日	漁獲尾数	出漁日数	尾数/日
4月	780	2	390	83	5	17	5	1	5
5月	884	15	59	500	12	42	554	16	35
6月	1,852	20	93	310	11	28	255	10	26
7月	3,108	15	207	598	7	85	0	0	
8月	883	16	55	0	0		328	13	25
9月	1,700	19	89	100	5	20	816	18	45
10月	1,177	19	62	254	14	18	700	13	54
11月	1,592	18	88	181	7	26	321	8	40
12月	1,312	15	87	24	1	24	14	2	7
合計	13,288	139		2,050	62		2,993	81	

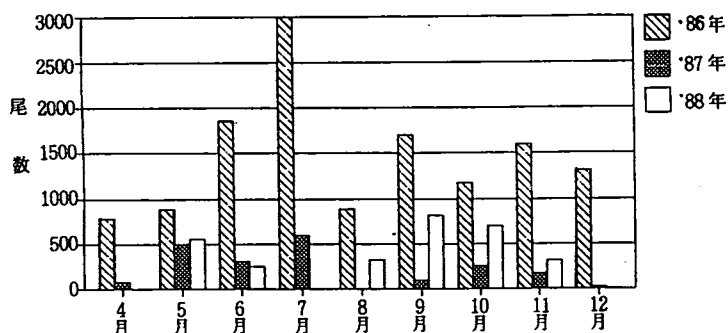


図1 サワラ漁獲量の月別変化（尾崎：標本船）

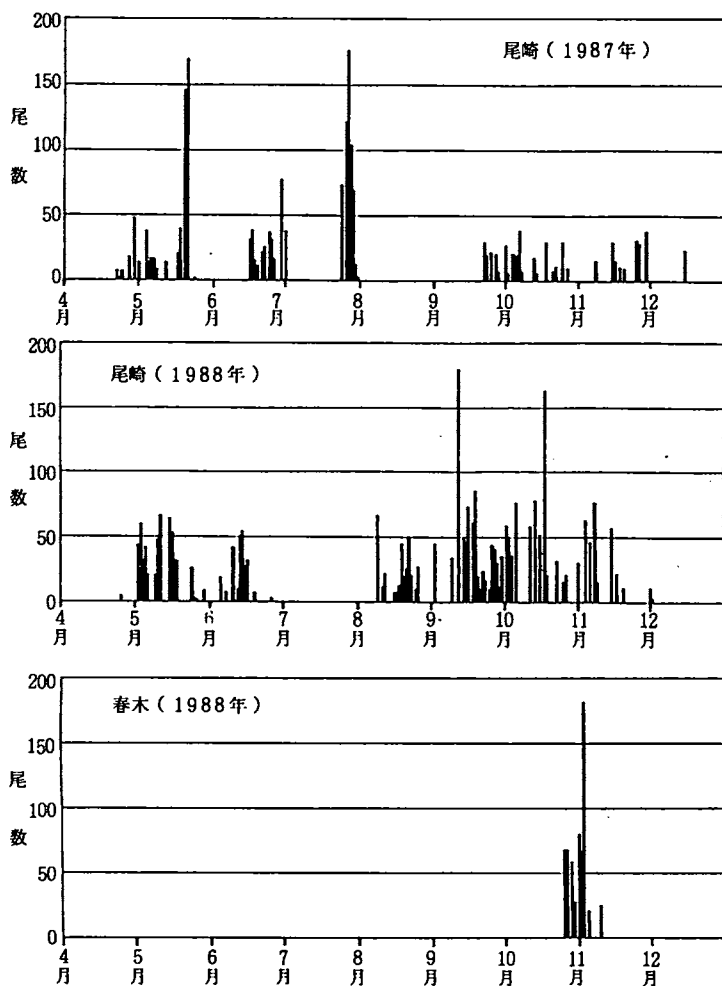


図2 サワラ漁獲量の経日変化（標本船）

日間で約300本漁獲されているが、これは湾東部海域が不漁のため当標本船が西部海域に出漁し漁獲した特異的なものであり、この高漁獲を除くと'87年よりは好調であったと思われる。

9月以降の秋漁では、春漁同様に不漁であった'87年の3倍以上を漁獲し、まずまずの漁であったが、豊漁であった'86年と比較すると $\frac{1}{3}$ 以下しか漁獲されなかった。

'87年には不漁のため出漁しなかった春木の標本船は10月下旬～11月上旬に9日間操業しサゴシを主体に漁獲した(図2)。

2. 尾叉長組成調査

尾崎漁港で行った尾叉長測定調査の結果を図3に示した。春漁では43～92cmの範囲で約60cmにモードがみられるが、これは'86年春季発生ものの2歳群であると思われる。約70cmにも3歳群と推定される小さなピークがあるが量的には2歳群が主体である。秋漁では約58cm、46cmに2つのモー

ドがあるが、前者は'87年発生の1歳群、
後者は本年発生の当才群と考えられる。

なお尾叉長測定は水揚地に帰港してくる
操業船単位で行い併せて操業位置の情報も
得ているので、尾叉長組成に海域的な相違が
みられるかどうかを検討してみた。5月における
各調査時の操業海域から湾の長軸を境に東西に
2分し集計した尾叉長組成を図4に示した。

全体に西部海域では約60cmに顕著なピークが
みられるのに対し、東部海域のピークは比較的
穏やかで大型個体が多い傾向にある。平均値では、
5月2日は両海域とも同じであるが9日以降では
東部海域の方が2~4cm大きい。また70cm以上
の個体が占める比率も東部海域(21~22

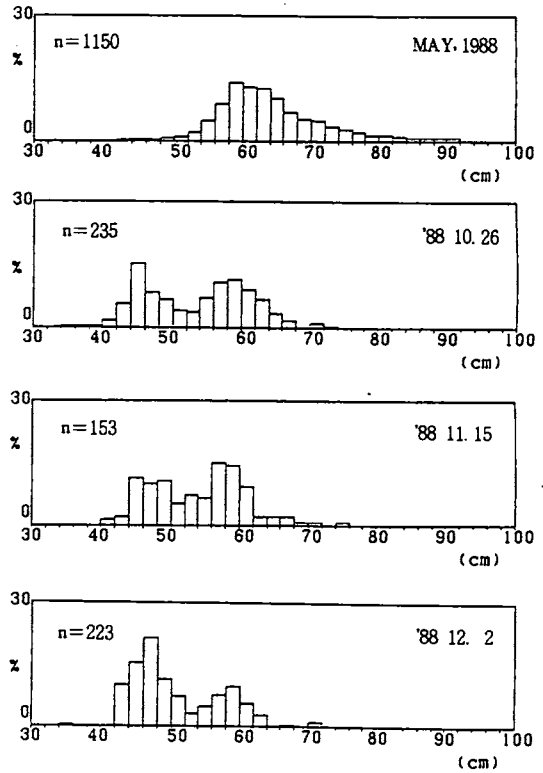


図3 サワラの尾叉長組成(尾崎)

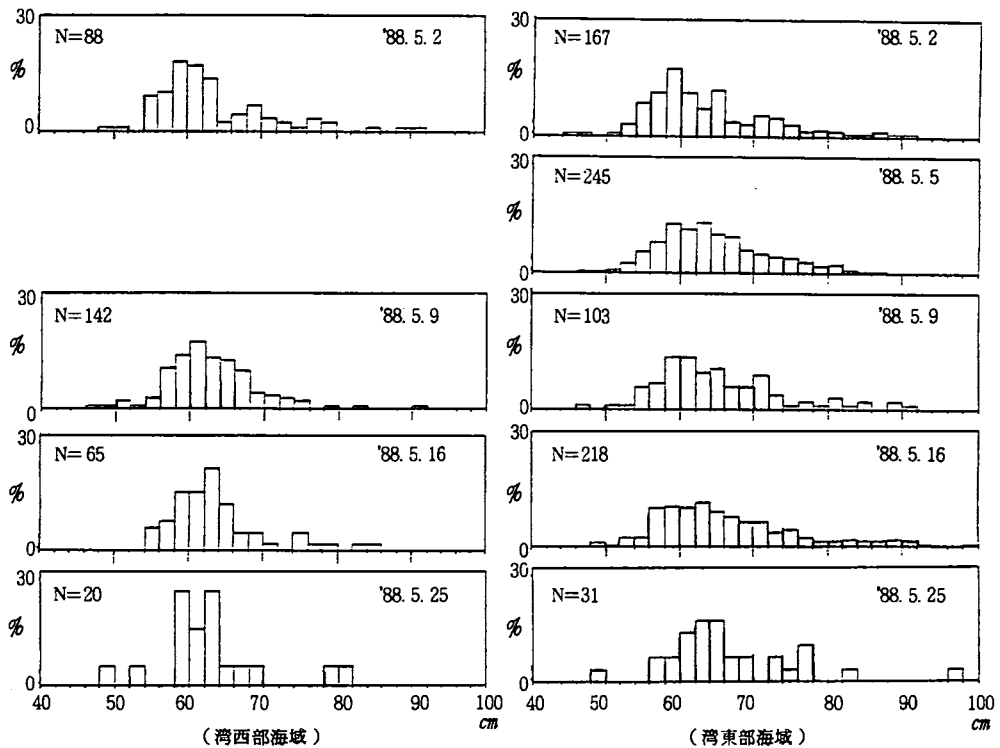


図4 操業海域別尾叉長組成(1988年5月)

%)の方が西部海域(10~16%)より高い。

漁業者からの聞き取り調査でも、春漁期には東部海域の方が大型個体が多いという情報が得られているため、次年度の調査においてもこの点を再検討したい。

3. 生物調査

5、10、11月に尾崎漁港において計94尾のサワラを購入し、尾叉長、体重、生殖腺重量、胃内容物組成の測定を行った。

<尾叉長、体重関係>

5月および10、11月における尾叉長、体重の関係を図5に示した。

<産卵>

生殖腺熟度指数 ($G.I = \frac{GW}{FL^3} \times 10^3$) と尾叉長の関係を雌雄別、時期別に図6に示した。5月は産卵期であるため雌雄ともG.I値は高い。雌では大型個体になるほどG.Iも増加する傾向がみられ、調査時(5月16日)では産卵は始まっていないものと推定される。雄では個体数が少なく明らかな関係は見られなかった。

<食性>

尾叉長と胃内容物充満度指数 ($F = \frac{SCW}{BW - SCW} \times 100$ 、SCW:胃内容物重量(g)、BW:体重(g))の関係を時期別に図7に示した。全体に明らかな関係は認められないが、5月では大型個体ほどF値が低くなる傾向がある。生殖腺熟度指数は既に述べたように大型個体ほど高いので、このF値の低下は産卵に伴う摂餌の低下と関係しているのかもしれない。

胃内容物の種類については5月では23尾中、空胃3尾、マイワシ2尾で他は全てイ

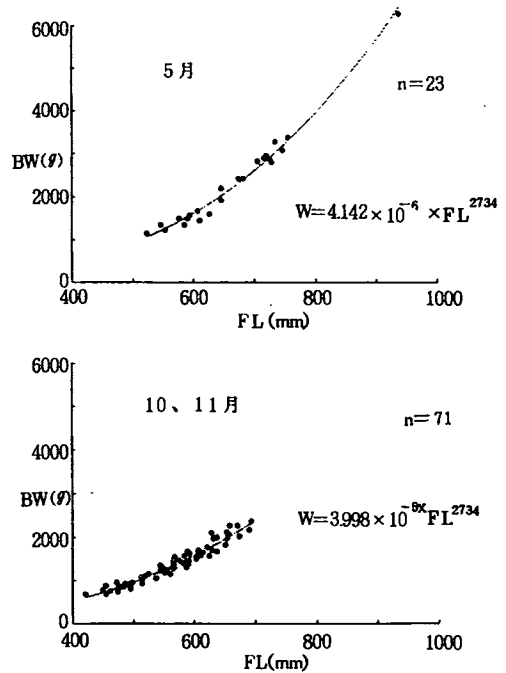


図5 サワラの尾叉長と体重の関係

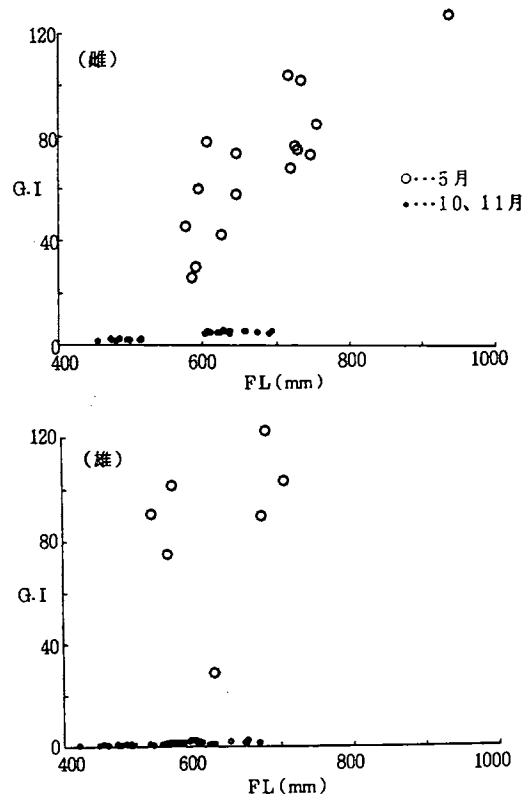


図6 尾叉長と生殖腺熟度指数の関係

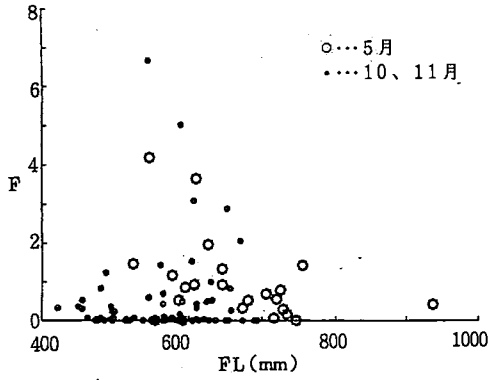


図7 尾叉長と胃内容物充満度指数の関係

カナゴを餌料生物としていた。10月ではイワシ類、アジ類、タチウオが主餌料であった。11月では41尾中、空胃が14尾と最も多かったが、タチウオは10月同様に主餌料となっており(9尾)次いでアミ類(5尾)が優占していた。

14. 放流用種苗生産試験

1) ヨシエビ種苗生産試験

林 凱 夫

ヨシエビの放流用種苗生産試験を大阪湾産親エビを用いて8月上旬から9月下旬に、中間育成試験を9月下旬から11月中旬にかけて実施したので報告する。

1. 親エビの購入とふ化幼生

8月8日、阪南町西鳥取漁協の機船小型底びき網(石げた網)で漁獲されたヨシエビの中から、卵巣の成熟した親エビ72尾を選別し購入した。これを200ℓ容ヒドロタンクに入れ、氷冷して水温を23℃前後に保ち、酸素通気を行って約1時間の車輸送で水産試験場に持ち帰った。

この親エビを、満水時の $\frac{2}{3}$ まで砂ろ過海水を入れた40ℓ飼育槽に20尾、75ℓ飼育槽に52尾ずつ収容し、産卵、ふ化を行った。収容時の飼育水槽内の水温は27℃であり、輸送時の23℃との水温差4℃が産卵誘発の温度刺激となっている。

2日後に親エビを取り上げ、体長、体重の測定及び飼育水槽内のふ化幼生数を計数し、その結果を表1に示す。

表1 親エビとふ化幼生

	水槽1(40ℓ)	水槽2(75ℓ)	全 体
尾 数	20	52	72
平均体長 cm	14.2	13.5	13.7
平均体重 g	34.5	29.6	31.0
産卵尾数	16	33	49
産卵率 %	80.0	63.5	68.1
ふ化幼生数 万尾	400	621	1,021
親1尾当り幼生数 万尾	25.0	18.8	20.8

親エビの平均体重は31.0gと大型であるが、産卵率は68%であり例年と比較してやや低率である。しかし、1尾あたりのふ化幼生数が20.8万尾と多く、全体で1,021万尾の幼生が確保できた。

2. 種 苗 生 産

ふ化幼生 1,021 万尾を用い、40kl 飼育槽 3 面、75kl 飼育槽 2 面で種苗生産を行った。その結果を表 2 に示す。

表 2 種 苗 生 産 結 果

飼育槽	実効水量 kl	開始 と 終了	使用 幼生数 万尾	収容 密度 万尾/kl	生産 尾数 P ₃₀ 万尾	生産 密度 万尾/kl	通算生残率 %					備 考
							N ₂	Z ₁	M ₁	P ₁	P ₃₀	
I-2	40	8/24~ 9/19	45	1.1	28	0.70	100	94	93	80	62	P ₃ 期にG-2 から分槽
3	40	8/8~ 9/19	220	5.5	108	2.70	100	100	95	84	49	
4	40	8/14~ 9/19	180	4.5	78	1.95	100	100	83	82	43	Z ₃ 期にI-2 から分槽
G-1	75	8/17~ 9/21	275	3.7	44	0.59	100	94	93	71	16	M ₂ 期にG-2 から分槽
2	75	8/8~ 9/19	375	5.0	103	1.37	100	94	93	80	27	
合計	270		1,095	4.1	361	1.34	100	96	92	79	33	

注) I-2, I-4, G-1 等分槽された飼育槽の使用幼生数、収容密度、通算生残率はN₂期開始に換算して示した。

本年度は飼育槽 5 面の合計 270 kl で、361 万尾の P₃₀ 期稚エビを生産した。生産密度は 1.34 万尾/kl で、通算生残率は 33% であり、比較的良好な成績であった。生産に要した餌料種類と給餌量は表 3 に示すとおり、主餌料であるアルテミア 21kg、水洗したアサリの肉質部 36kg、オキアミ 66kg、配合餌料 74.5 kg を使用した。

表 3 餌 料 種 類 と 給 餌 量

餌料等 飼育槽	実効水量 kl	生産 尾数 万尾	珪藻 kl	マリン Ω ℓ	イースト kg	ワムシ 億個	アルテ ミア kg	アサリ kg	オキ アミ kg	配合 餌料 kg
全体 (5面の合計)	270	361	70	18.0	4.5	20.0	21.0	36.0	66.0	74.5
" 10万尾当り			2	0.50	0.12	0.55	0.58	1.0	1.8	2.1
最良事例 (I-3)	40	108	15	3.0	2.0	2.0	3.6	5.3	16.5	13.8
" 10万尾当り			1.4	0.28	0.19	0.19	0.33	0.5	1.5	1.3

注) マリンΩ: 日清製油 アルテミア: 24時間ふ化幼生で投与 アサリ: ミキサーで粉碎、水洗後の肉質部 配合餌料: ヒガシマル製ウシエビ用に、協和製の B₀~B₂及びエビアン 1号を混合

なお、本年度は珪藻の増殖が不調で Z₂ 期 (Zoea 2期) までしか珪藻の維持できない飼育槽もあったため、Z₃期から P 初期 (Post Larva) まで、マリンΩ (可消化処理したナンノクロロプシス)、イースト及びアサリ肉に水を適量加え、ジュサーに 10~15分かけて微粒子としたものを 1日 2回投与した。1日当りの投与量については、後述の最良事例の飼育状況 (表 4) に記載した。ヨシエビの種苗生

表 4 最 良 事 例

月日	天候	日 齢	ステージ	水温 ℃	水 色	pH	比重 δ_t	注 水 量 ℓ	ストレ ーナー	生残数 万尾	施肥 cc.
8/9	b	1	N ₁	27.0		8.10	21.8			400	
10	r	2	N ₂	26.8	薄 茶 緑	8.00		40→45		412	600
11	b	3	Z ₁	26.2	"	8.03		45→48		392	600
12	c	4	Z ₂	26.7	"	8.03		48		400	800
13	cr	5	Z ₃	26.7	青 緑	8.01		分槽 30×2		432	600
14	b	6	Z ₃	26.8	"	7.91		30→34		220(180)	
15	c	7	Z ₃ M ₁	26.8	"	7.85		34→48		180	
16	c	8	M ₁	26.8	"	7.75		38→45		209	
17	b	9	M ₂	27.0	オリーブ	7.75		45		190	600
18	b	10	M ₂	27.4	青 緑	7.80		45		193	
19	c	11	M ₃	27.6	"	7.70	21.6	45		164	
20	c	12	P ₁	27.4	"		21.2	45		184	
21	b	13	2	27.6	"	7.89		抜取 45±5	120 目	225	
22	b	14	3	28.2	青 緑	7.82		7	↓	189	
23	c	15	4	28.2	"	7.78	21.0	5		77	
24	c	16	5	28.2	薄 茶			6	↓	59	
25	c	17	6	27.4	"	7.74	20.8	6	60 目		
26	c	18	7	27.8	深 緑	7.72	21.2	6	↓		
27	b	19	8	27.4	緑	7.85		10	↓		
28	b	20	9	27.4	"	7.83		10	↓		
29	b	21	10	27.6	"	7.82		10	↓		
30	b	22	11	27.4	"	7.72		流水 40+20	30 目		
31	b	23	12	26.0	茶 緑	7.85		40+40	↓		
9/1	b	24	13	25.5	青 緑	7.70		↓			
2	b	25	14	25.1	"	7.73		↓			
3	b	26	15	25.2	"	7.73	22.0	↓			
4	cb	27	16	25.6	"	7.72		40+60	↓		
5	r	28	17	25.4	"	7.60	22.2	↓			
6	rc	29	18	24.6	"	7.71		↓			
7	b	30	19	24.5	"	7.61		↓			
8	b	31	20	25.0	"	7.66		↓			
9	c	32	21	25.0	"	7.62		↓			
10	cr	33	22	24.4	"	7.65		↓			
11	cr	34	23	24.0	"	7.71		↓			
12	b	35	24	24.4	"	7.63		↓			
13	b	36	25	23.7	"	7.62		↓			
14	b	37	26	24.8	"	7.65		↓			
15	b	38	27	24.8	"	7.65		↓			
16	c	39	28	24.8	"	7.68		↓			
17	b	40	29	25.0	"	7.62		↓			
18	b	41	30	24.8	"	7.59		↓			
19	b	42	31	25.0	"	7.52		↓		108	
計											3,200

注) Z₃ 期に I-4 飼育槽へ180万尾分槽した。

の 飼 育 状 況

水槽 I-3 (実効水量 40 ㍓)

イースト g	ワムシ 億	餌 料					オキアミ g	マリンΩ cc
		アルテ ミア 千万	アサリ g	配 合				
				協 和 g	エビアン g	ヒガシマル g		
250								
250								
250			500					500
250	1		500					500
250	2	0.6	500	B ₀ 20		# ₀ 20		250
167	2	0.65	500	18		9		250
167	2	0.35	333	18		18		167
	2	0.485	500	24		24		167
83	2	0.79	500	25		25		167
		1.015	500	30		30		167
		2.2	667	30		30		167
		1.7	667	32		32		167
		2.1	667	35		35		167
		2.0	667	B ₁ 37		# ₁ 37		167
		3.46	400	42		42		133
		3.66	400	44		44		67
		3.1		60		60		
		2.88		60		# ₂ 120		
		2.88		B ₀ 34 B ₁ 56		135		
		2.88		B ₀ 36 B ₁ 59		150		
		2.88		B ₀ 40 B ₁ 90		170		
		2.88		75	# ₁ 112.5	112.5		
		2.88		25	150	150		
		2.88		25	125	125	500	
		2.88		25	137.5	137.5	1,000	
		2.88		25	150	150	1,000	
				25	162.5	162.5	1,000	
				25	175	175	1,000	
				25	187.5	187.5	1,250	
				25	250	250	1,250	
				25	275	# ₂ 110 # ₃ 165	1,250	
				25	312.5	# ₃ 312.5	1,250	
				25	300	300	1,250	
				25	350	350	1,250	
				25	387.5	387.5	1,250	
				25	283	567	1,250	
				B ₂ 99	62	# ₃ 123 # ₄ 666	1,250	
				105		945	1,250	
				115		1,035	1,250	
				130		1,170	1,250	
1,667	11	48.03	7,301	1,664	3,420	8,562	19,500	3,036

産において、例年、初期餌料である小型珪藻の増殖と維持が難しく、生産不調の原因ともなっている。本年度の種苗生産が正常に行えた要因の一つとして、この代替初期餌料の投与が考えられる。

このほか、生産の終期まで小型個体用（ $P_1 \sim P_{10}$ 期）の餌料を混合給餌した。これによって小型個体のへい死が減り、生残率が向上したが体長範囲 TL 9～20 mm、平均 13 mm と種苗サイズの大小差が目立った。

表 2 のうち、飼育槽 I-3 の 40 kl で生産 108 万尾、生産密度 2.7 万尾/kl、生残率 49% が本年度の最良事例であり、給餌量は表 4 に示すとおりである。この最良事例について、生育段階別の給餌と飼育水の換水状況を図 1 に示した。他の飼育水槽についても、生育段階毎の餌料種類はこれと同様であり、給餌量はその生育段階における推定生残数に応じて決定している。換水もほぼ同じ内容と割合である。

また、この最良事例については種苗生産日誌を整理し、表 4 に示した。

日 令	0	5	10	15	20	25	30	35	40
換水と餌料	EN ₁	Z ₁	M ₁	P ₁	P ₁₀			P ₂₀	P ₃₀
水位と注水量	30 → 40 (清水)		換水	5～10	流水	20～50	50～100	kl/日	
珪藻	250～100g								
イースト	60～160g								
マリン	4千万								
ワムシ	400～600g								
アサリ	500～3000万								
アルテミア	*0 40～70		*1 75～120		*2 180～570		*3,4 650～1,300g		
配合					1,250g				
オキアミ									

1日当りの量で示す。

図 1 最良事例における給餌と換水

飼育槽 40 kl 生産尾数 108 万尾

3. 中間育成試験と放流

生産した稚エビのうち 170 万尾は貝塚市二色の浜へ、180 万尾は阪南町西鳥取地先へそれぞれ直接放流し、残り 11 万尾は中間育成試験に供した。

中間育成は 40 kl 飼育槽（4 × 8 m、水深 1.3 m）に収容し、9 月 21 日から 11 月 14 日まで、54 日間、配合餌料を投与して行った。中間育成の結果、6 万 3 千尾を取揚げ、歩留り 57% で、収容時の平均全長 13 mm が 34 mm に成長した。飼育水温は 25℃～20℃ の範囲であった。また使用した飼育槽がコンクリート製であり、飼育期間中に生じた歩脚障害について調査したところ、51% に何らかの障害が見られた。今後はコンクリート底のスレによる歩脚障害に留意した中間育成を行う必要がある。

この中間育成エビ 6 万 3 千尾は、11 月 15 日岬町谷川地先へ放流した。

2) ガザミ種苗生産試験

有山啓之

昨年度に引続きガザミ種苗生産試験を実施した。生産目標は1齡稚ガニ(C₁)100万尾で、生産技術の向上を目的とした。

表1 親ガニ

方 法

1. 親ガニ(表1)

府下の漁協より抱卵ガニ(卵色はオレンジ色～黒色)を購入し、クーラーに入れて空気通しながら(一部は無通気)約30分～1時間輸送した。砂を敷いた水深約30cmのコンクリート水槽を50cm×50cmに区切って各1尾ずつ収容し、生アサリと雑エビを投餌した。

月日	購入先	尾数	全甲幅(cm)
5. 6	西鳥取漁協	3	15.1～16.0
5. 9	"	3	21.0～23.0
5.17	泉佐野漁協	3	18.8～21.2
6.15	"	7	14.8～21.5
7. 1	西鳥取漁協	2	19.7～20.8
7. 2	泉佐野漁協	5	13.5～19.9
合計		23	13.5～23.0

2. ふ化と収容

卵を検鏡してふ化直前と推定される親ガニを、夕方にシオミズツボワムシ(20個体/ml)とナンノクロロプシス(100万 cells/ml)のはいった1kl黒色FRP水槽に収容しふ化を待った。ふ化したゾエアは活力を判定してサイホンで飼育水槽に収容した。

3. 飼育水槽

第1ラウンドは屋内50kl水槽4面(有効水量45kl、I1～4)、第2ラウンドは屋外80kl水槽2面(有効水量75kl、G1・2)を使用した。通気は塩ビパイプの底面配管で、80kl水槽にはアジテーターが付いている。

4. 水作り

飼育水は生産開始6～7日前に注水した。無機肥料の施肥は、水はり時～ゾエア期間中3日に1度行った。無機肥料の組成は以下のとおりである。

1kl当たり KNO₃ 2.0g K₂HPO₄ 0.4g Na₂SiO₃ 0.2g
 クレワット32 0.2g 淡 水 20ml

5. 藻類添加

ナンノクロロプシスを毎日1～2kl(Z₁₋₄, 2Rのみ)、珪藻水を飼育水中の珪藻密度により毎日0～10kl(Z₁₋₄)添加した。珪藻水の添加量は図1～3に示した。

6. 遮 光

珪藻の発生状況に応じて、ヨシ簾(1R)・寒冷紗(2R)を使用した。

7. 水量と換水(表2)

水量は当初、満水の55~60%で開始後、徐々に注水し Z₃ 期に満水になるようにし、それ以降は流水とした。

表2 水量と換水

	回次	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	M	C ₁
水量 (kl)	1	25	35	45	—————	—————	→
	2	45	60	75	—————	—————	→
換水(回転)	1・2	-	-	0.2	0.5	1.0	→

8. 餌料

餌料系列を表3に、投餌時刻を表4に示す。なお、ワムシはパン酵母で培養したS型のシオミズツボワムシ、アルテミアは北米産で48時間ふ化のものをを用いた。アサリミンチは、ミキサで粉碎後100目ネット(内径0.24mm)と240目ネット(内径1.36mm)でふるい1kgずつ袋詰めして冷凍したものを使用した。また、配合飼料は協和発酵製B-0、B-1、B-2を用いたが、第1ラウンドのI1・I3水槽は投餌せずI2・I4水槽との比較を行った。

表3 餌料系列

餌料	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	M	C ₁
ワムシ	15	← 12個体/ml →				
アルテミア		0.2	0.3	0.5	1.0 個体/ml	
アサリ				(10)*	80 g/kl	
配合飼料**	B ₀ 0.5	B ₀ 1.0	B ₁ 2.0	B ₁ 3.0	B ₂ 5.0 g/kl	

* Mに脱皮する前日の夕方

** 1回次のI1・I3水槽は投餌せず

表4 投餌時刻

ステージ	投餌時間											
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Z ₁	配	ワ		配			配			配		
Z ₂ ~4	配	ワ		配	A		配			配	A	
M	ア	配	ア	配	ア	配	ア	配	ア	配	ア	

ワ:ワムシ, A:アルテミア, ア:アサリミンチ, 配:配合飼料

9. 懸垂網

今年度は使用しなかった。

10. アジテーター

回転数はZ期1回転、M期1.5回転/分とした。

11. 測定・観察

計数……柱状サンプラーによりZ₁は昼間、Z₄については夜間に実施した。

残餌……ワムシは8時、アルテミアは11時に、残餌密度を計測した。

水温・PH・DO……9時・15時に測定した。

ナンノクロロプシスの密度……9時に Thoma 計算器を用いて計測した。

珪藻の密度……9時に、罫線入りスライドグラスおよび Fuchs-Rosenthal 計算器を用いて計測した。

疾病……10時に10尾以上顕微鏡下で観察した。

12. 取 揚 げ

排水口に箱型ネットを取付けて稚ガニを集め、重量法により計数した。

結 果 と 考 察

1. 生 産 結 果

生産結果を表5に、総投餌量と飼育環境を表6に示す。延べ6回の飼育で合計120.0万尾のC₁を生産した。生産密度は1.0～6.6千尾/kl、平均3.6千尾/klと低かったが、平均2.0千尾/klだった¹⁾昨年度より向上した。

1回次……4水槽のうち2水槽(I2・I4)に配合飼料を投餌して比較を行った結果、配合飼料投餌水槽の方が生産密度、生残率ともに高く、効果が認められた。珪藻の発生は、注水をふ化の6日前に行ったためZ₁期には良好であったが、Z₂期以降激減した。I1・I3・I4水槽ではZ₃期からZ₄期になるときに大量へい死が見られた。成績の悪かった原因として、低水温(平均22.1～22.4℃)とZ₂期における珪藻減少による栄養不足が考えられる。

2回次……生産には2番仔を使用した。G1水槽は活力の良いふ化幼生が得られなかったため、やむなく浮上個体のみを収容したが数が少なく、翌日ふ化幼生を追加した。G2水槽は活力の良い幼生が得られたものの、計数せずに収容したため収容密度が4.0万尾/klと高かった。珪藻は両水槽ともZ₃期まで維持できたが、Z₄期1日目(G1)、Z₃期1日目(G2)にPHとDOが急落し水面の泡立つ現象が見られた。Z₄からMに脱皮する時に斃死が見られた。幼生の活力不良、収容過多、水変わり、

表5 ガザミ種苗生産結果

R	水槽 No.	容量 (kl)	開始 (月日)	取揚 (月日)	日数 (日)	親全 甲幅 (cm)	収容数 (千尾)	収容密度 (万尾/kl)	取揚サイズ (%)	取揚数 (千尾)	生産密度 (千尾/kl)	生残率 (%)
1	I1	45	6.2	6.24	23	21.5	1,396	3.1	C ₁ 100	84	1.9	6.0
	I2	45	6.2	6.25	24		1,156	2.6	C ₁ 100	136	3.0	11.8
	I3	45	6.3	6.24	22	21.0	917	2.0	C ₁ 100	47	1.0	5.1
	I4	45	6.3	6.24	22		1,210	2.7	C ₁ 100	101	2.2	8.3
2	G1	75	7.4	7.21	18	13.5*	2,498	3.3	C ₁ 99 C ₂ 1	492	6.6	32.8
						16.4*						
21.0*												
15.8**												
G2	75	7.6	7.22	17	19.9	2,978	4.0	C ₁ 100	340	4.5	17.2	
合計		330					10,155		C ₁ 100	1,200	3.6	11.8
平均					21	18.4		3.0			3.2	13.5

* 7月4日1,001千尾収容(浮上個体のみ)

** 7月5日1,497千尾収容

表 6 総投餌量と飼育環境

R	水槽 No	ワシ (億)	アルテ ミア (億)	アサリ (kg)	配合 飼料 (kg)	ナノ (kl)	珪藻 水 (kl)	無機 肥料 (ℓ)	水 温 (°C)	PH	DO (ml/l)
1	I 1	45	3.58	15.8	—	0	25	4.8	20.0-22.2-23.5*	7.72-8.01-8.14	5.19-5.58-5.89
	I 2	54	4.45	24.3	2.2	0	25	4.8	20.0-22.1-23.8	7.64-7.92-8.09	5.14-5.44-5.91
	I 3	40	2.65	13.8	—	0	38	4.9	20.0-22.4-24.0	7.72-8.00-8.19	4.92-5.46-5.78
	I 4	42	2.60	13.8	1.9	0	38	4.9	20.0-22.4-24.0	7.70-7.96-8.13	5.05-5.44-5.76
2	G 1	56	7.03	21.0	3.2	15	50	2.6	23.1-25.2-27.8	7.62-8.03-8.49	4.86-5.73-6.67
	G 2	60	7.09	15.0	2.8	15	52	2.5	23.2-25.4-28.1	7.64-8.03-8.42	5.01-5.70-6.70
合計		297	27.40	108.7	10.1	30	228	24.5			

* 最低—平均—最高

Epibionts症²⁾(後述)等があったにもかかわらず、生産密度は4.5~6.6千尾/klと比較的良好であった。

2. 疾 病

両回次、全水槽で Epibionts症²⁾が観察された。出現はZ₁期2日目からで、生産期間中脱皮直後を除いて継続して見られた。出現生物は、糸状菌、ツリガネムシ、付着珪藻、*Ephelota* sp. (原生動物の1種)³⁾である。Epibionts症が継続

して発生していたにもかかわらずこの程度生産できたことから、Epibionts症は斃死に至る疾病ではなく、何らかの原因で幼生の活力が低下している時に発生するものと思われる。

3. ガザミ生産槽に出現した珪藻

出現種を表7に、各水槽における出現状況を図1~3に示す。なお、図1~3には、幼生のステージ、水温・PH・DO、および珪藻水の注水密度も合わせて示した。

各生産における珪藻の出現状況は以下のとおりであった。

1回次I1・I2水槽(図1)……Z₁期までは *Skeletonema costatum* と *Chaetoceros salsugineum* が大量に出現したが、Z₂期以降激減した。I1水槽ではM期以降 *Eucampia zoodiacus* が出現した。

1回次I3・I4水槽(図2)……I1・I2水槽とはほぼ同様の傾向を示したが、量的に少なく最高でも約1万個体/mlであった。

2回次G1・G2水槽(図3)……Z₁期までは *Nitzschia* sp. と *Skeletonema costatum* が大量に出現した。Z₂期になると両種は減少し、代わりに *Rhizosolenia fragilissima* が優占した。Z₄期に

表 7 珪藻出現種 (13種)

- 1) *Skeletonema costatum* (Greville) Cleve
- 2) *Thalassiosira* sp.
- 3) *Rhizosolenia fragilissima* Bergon
- 4) *R.* sp.
- 5) *Chaetoceros salsugineum* Takano
- 6) *C.* sp.
- 7) *Eucampia zoodiacus* Ehrenberg
- 8) *Nitzschia longissima* (Brebisson) Ralfs
- 9) *N. seriata* Cleve
- 10) *N.* sp.
- 11) 付着珪藻類3種

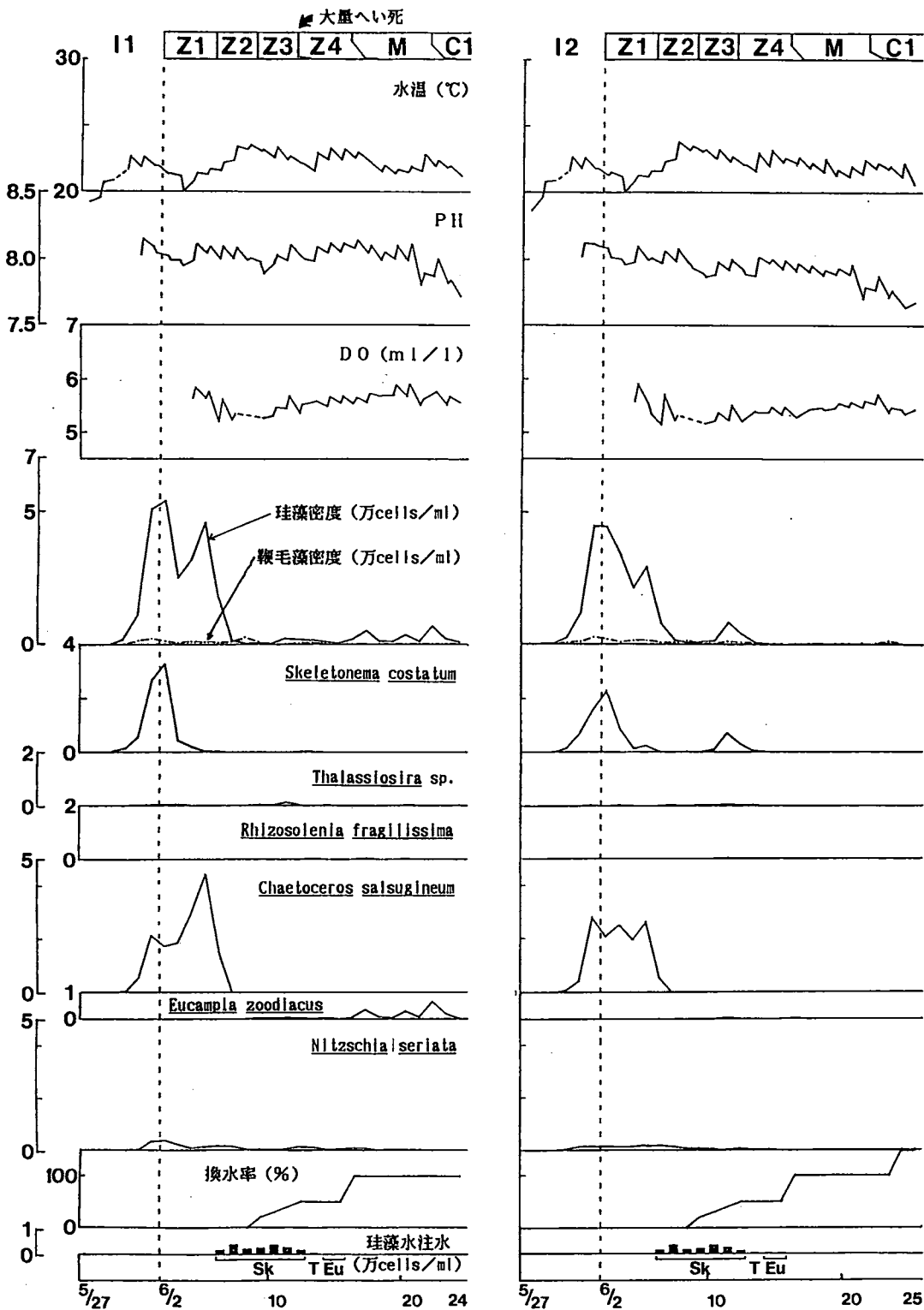


図1 珪藻発生状況(1回次、I1・I2水槽)

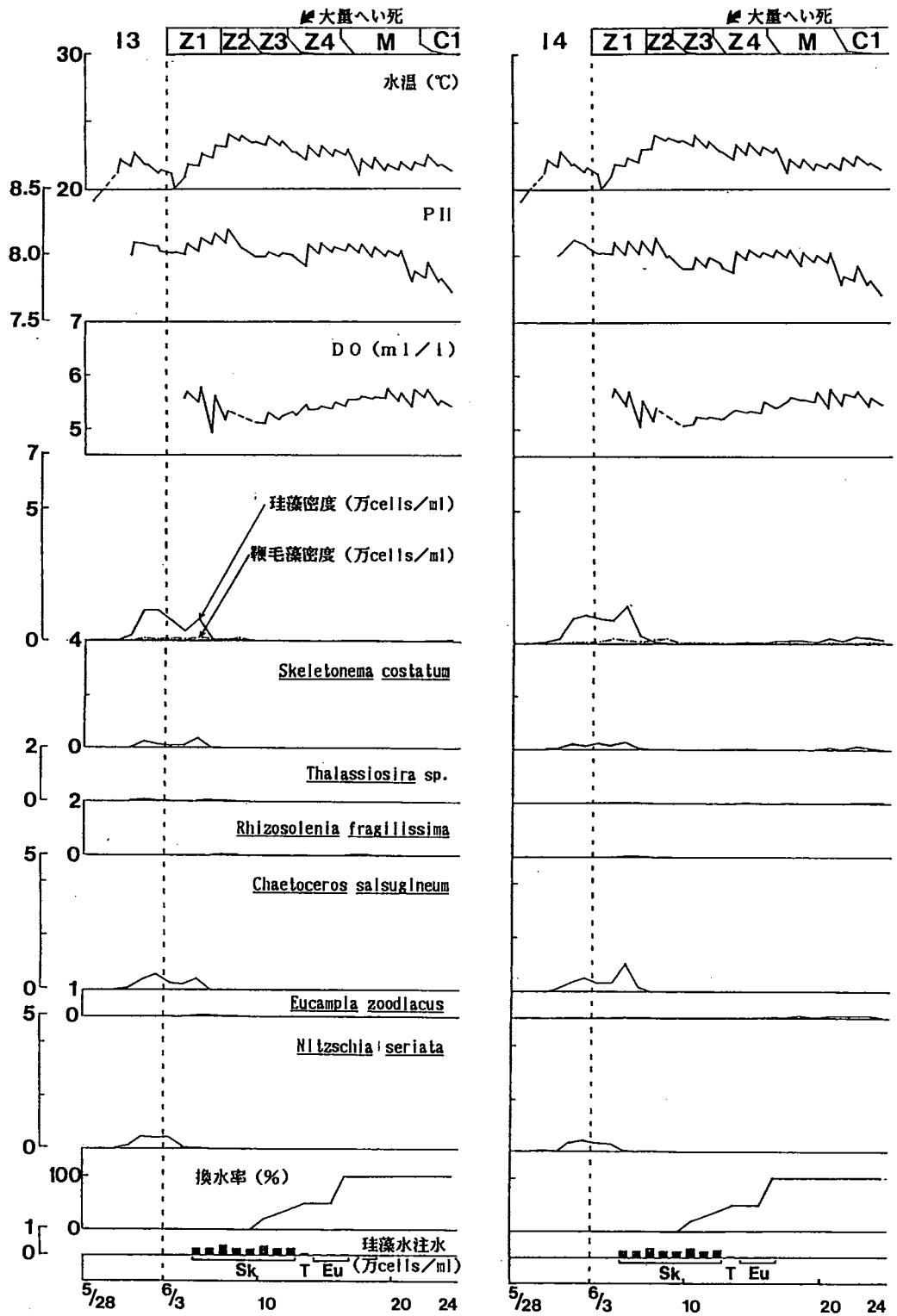


図2 珪藻発生状況(1回次、I3・I4水槽)

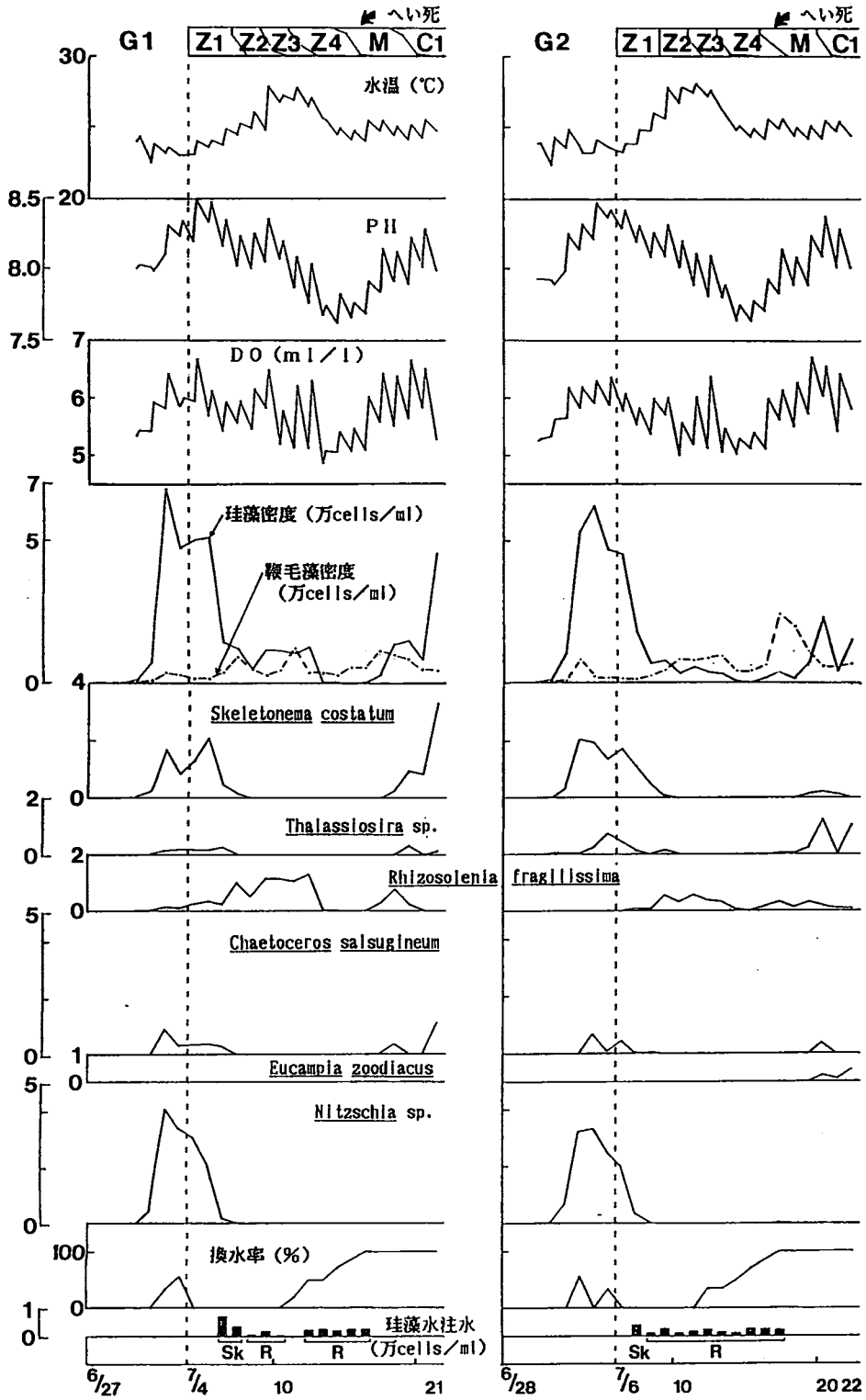
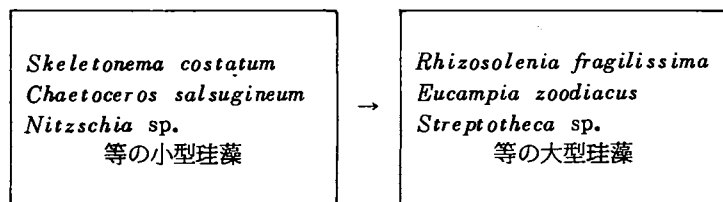


図3 珪藻発生状況(2回次)

一時珪藻が消滅したが、M期よりG1水槽では*Skeletonema costatum*等、G2水槽では*Thalassiosira* sp. 等が復活した。

今年度および昨年度の結果よりガザミ生産槽における珪藻相の遷移をまとめると、以下のように推察される。



珪藻の維持はガザミ種苗生産にとって重要であるが、現在のところ確実なコントロール方法は明らかでない。場所・水温により異なると思われるが、1) 水はり時期、2) 換水時期と量、3) 遮光、4) 珪藻水の種組成と添加量、5) 飼育水の水質等に留意して今後も検討していくべきだろう。

文 献

- 1) 有山啓之・陸谷一馬：ガザミ種苗生産試験，昭和62年度大阪水試事報，84-88（1989）。
- 2) 日本栽培漁業協会玉野事業場：ガザミの疾病について，12 pp.（1987）。
- 3) 前田昌調：海洋および種苗生産過程に出現する原生動物・繊毛虫類，栽培技研，16（2），155-178（1987）。

3) アカガイ種苗生産試験

鍋島靖信

目 的

大阪湾において漁獲が減少しているアカガイの資源量を増加させるため、放流用種苗の生産技術を開発する。特に、昭和63年度については、各県の生産マニュアルを参考にアカガイの種苗生産を行うとともに、その上で重要な餌料培養と採卵等に関する問題点を調査した。

1. 餌料培養試験

一般にアカガイの餌料には、植物プランクトン *Nannochloropsis oculata* (真眼点藻綱) と *Pavlova lutheri* (ハプト藻綱) を使用している。このうち前者の *Nannochloropsis* はガザミ、ヨシエビ、オニオコゼ等の種苗生産のため、従来から培養を行っているのをこれを使用することとし、これまで培養した経験のない *Pavlova* についてのみ培養試験を行い、その手法の修得と問題点を調査した。

(1) *Pavlova* 培養試験

<材料及び方法>

Pavlova の原種株は、DROOP(1953) がイギリスで分離したもので、養殖研究所から三重県栽培漁業センターを経由して分譲されたものである。*Pavlova* を培養するには、水温を20～23℃に調整することが必要である。このため、原種の保存培養には人工気象器を使用し、16時間明期(4000 lux) 8時間暗期・23℃恒温下で、1ℓ～2ℓの平底フラスコ、三角フラスコを用いて培養した。餌料培養にはグラスファイバー製の角形水槽(300×100×50cm)にサーモニクスサーキュレーター2台を接続し、WATER-BATH方式の恒温水槽を自作し使用した。この水槽上面に蛍光灯を多数懸垂し、液面照度が夜間で3000 lux、昼間は5000～10000 luxに調整した。培養は30ℓの透明パンライト水槽を恒温水槽中の冷却(恒温)水中に漬け、エアーレイションで培養水を攪拌し、パンライト水槽の上部に透明アクリル板をかぶせ、24時間明期で培養を行った。培養水はヒーター等により80℃以上に熱処理した後、ProvasoliのES培地を添加し用いた。

<結果及び考察>

原種株の培養結果を表1に示した。4月中旬に行った11日間の培養では353～2458%の増殖率を、4月下旬に行った14日間の培養では208～48300%、5月上旬に行った9日間の培養では85000～270000%の増殖率を示した。これらのうちで増殖率の低い培養株がでた原因は、培養液中に繊毛虫が侵入して増殖し、*Pavlova* が食害を受け、増殖率が著しく低下したことによる。このため、植え継ぎ時に繊毛虫の検出されない株から *Pavlova* を接種するとともに、その培養は極めて薄い濃度から開始し、純粋に近い状態になるよう植え継ぎを行った。

餌料培養の結果を付表9-(1)に示した。餌料培養は開放的な装置で行わざるを得なかったため、夜

表 1 原種株の培養経過

培養開始年月日	培養水前処理	初期濃度(万セル/cc)	混入生物種類	測定月日	経過日数	増殖濃度(万セル/cc)	増殖率(%)	混入生物種類
63年 4月15日	R	5.9	N	4月26日	11	138.8	2353	
4月15日	B	5.9	N	4月26日	11	145.0	2458	
4月15日	B	35.1	N	4月26日	11	123.8	353	
4月26日	B	62.5	N	5月10日	14	130.0	208	
"	継続	62.5	N	5月19日	23	122.5	196	C:1
4月26日	R	62.5	N	5月10日	14	162.5	260	
4月26日	B	3.8	N	5月10日	14	61.3	1613	
4月26日	R	0.1	N	5月10日	14	45.0	45000	
"	継続	0.1	N	5月19日	23	92.5	92500	C:1
4月26日	S	0.1	N	5月10日	14	48.3	48300	
4月26日	S	0.8	N	5月10日	14	68.8	8600	
4月26日	S	0.8	N	5月10日	14	108.8	13600	
5月10日	SVR	0.05	C:r	5月19日	9	135.0	270000	C:1
5月10日	SVR	0.05	C:r	5月19日	9	42.5	85000	C:1

培養水処理 S:ステラポアによる濾過, V:紫外線殺菌, B:煮沸, R:電子レンジによる煮沸
 侵入生物 (Contamination) N:なし, C:Ciliata, P:Phytoplankton
 発生量 r:極微量, 1:少ない, 2:やや多い, 3:非常に多い

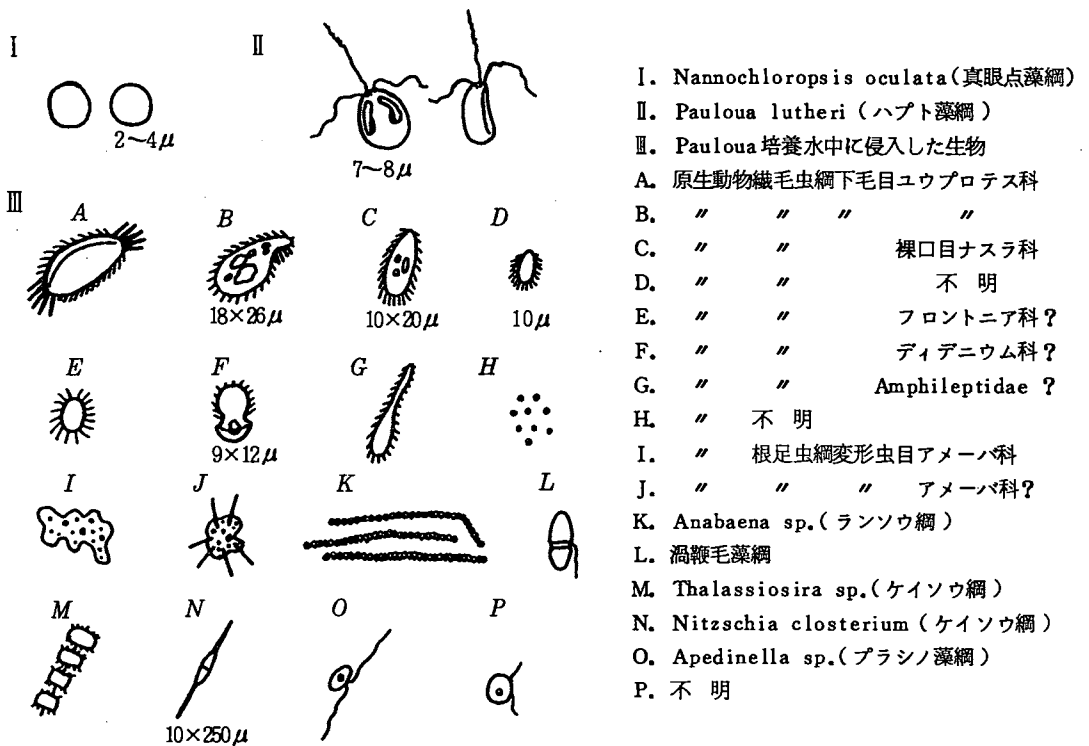


図 1 アカガイの餌料藻とその培養中に侵入した生物

間の照明に飛来する昆虫が培養水中に落ち、繊毛虫の侵入が多発した。培養水中に繊毛虫が繁殖した水槽では、Pavlova の増殖率が極めて低くなり、枯死するものもあった。Pavlova の培養水中に出現した繊毛虫などの侵入生物を図1に示した。繊毛虫等の分類に関する知識や資料が乏しいため、正確な種名は不明であるが、その害はサイズが大きい繊毛虫（特に、原生動物下毛目ユウプロテス科と思われる。）ほど顕著であった。繊毛虫の侵入の少ない培養水槽ではPavlova の増殖は良好で、500万 cell/ccの濃度を越えるものもあった。

(2) 繊毛虫駆除試験

野外水槽などの開放的な環境で餌料プランクトンの培養を行うと、繊毛虫等の生物が侵入し、餌料プランクトンの増殖率が低下する。培養を継続しながら、侵入生物のみを駆除できれば、野外などの開放的な施設での培養に効果的な手法となると考えられる。

<材料及び方法>

Pavlova と繊毛虫の薬剤に対する感受性の差を利用して、培養中の Pavlova に害を与えず、繊毛虫のみを駆除できないのか試験した。2ℓのビーカーに繊毛虫が混入した Pavlova 培養液を入れ、繊毛虫等の原生動物を殺す効果を持つ各種の薬剤を様々な濃度で添加し、その効果を検討した。使用した薬剤はネグホン、サイファジン、ダイメトン、フラネース、マラカイトグリーン、メチレンブルー、エリスロシン、ホルマリン、サラシ粉などで、薬剤の試験濃度については付表2に示した。ただし、本実験は種苗生産中に行った簡易な実験であるため、繊毛虫の種類も雑多なものが混合し、Pavlova の活力についても検討していない。

<結果及び考察>

繊毛虫駆除試験の結果を付表9-(2)に示した。各薬剤ごとの結果を以下に述べる。

ネグホン：100 ppm 20時間では Pavlova ・繊毛虫ともに影響がみられなかったが、100 ppm 120時間では Pavlova の増殖が抑制され、濃度が減少した。300 ppm 以上では両者ともに影響がみられた。

サイファジン：100 ppm・1000 ppm 20時間では、両者ともに影響を与えない。

ダイメトン：100 ppm 20時間では繊毛虫にやや効果がみられ、Pavlova には害がなかった。しかし、さらに濃度が高い1000 ppmの試験では繊毛虫にも Pavlova にも影響が見られず、その効果は不明である。

フラネース：100 ppm 20時間では両者ともに影響が見られなかったが、1000 ppmでは Pavlova が死滅した。

エリスロシン：0.5～1 ppm 20時間では両者に影響がみられなかったが、5 ppm以上では両者ともに害があった。

メチレンブルー：0.1 ppm 20時間では繊毛虫のみを斃死させたが、45時間以上では Pavlova にも影響があった。0.2 ppm以上では両者ともに影響を受ける。

マラカイトグリーン：0.1 ppm 20時間で両者とも死滅する。

ホルマリン：30 μ m以上では両者ともに影響がみられる。

サラシ粉：0.1～0.3 μ m 120時間では繊毛虫に効果があり、Pavlovaが増殖したが、追試験では繊毛虫が影響を受けず、Pavlovaが一部死滅し、逆の結果となった。1 μ m以上では両者ともに死滅する。

サラシ粉&ホルマリン：サラシ粉0.1 μ mとホルマリン10 μ m以上でPavlovaに害があらわれた。

Blank：繊毛虫の種類や混入量によるPavlovaの増減はみられたが、両者とも自然に消滅することはない。

この様に薬剤の濃度によっては繊毛虫にもPavlovaにも全く影響がなかったり、両者とも死滅することがある。また短時間では繊毛虫のみを殺し、Pavlovaは生存しているが、翌日にはそのPavlovaも死滅する事があった。こうしたことから微妙な濃度を検討する必要がある。なかでもサラシ粉の0.1～0.3 μ mでは繊毛虫を減少させ、Pavlovaを増殖させることができたが、追試験では逆の結果が出るなど、不安定な要素がある。ダイメトンについては実験時期と施設の関係で、追試験と長時間の試験が出来なかった。

メチレンブルー等により短時間のうちに繊毛虫のみを薬剤で駆除し、生存しているPavlovaを清浄な培地に移して培養すればよいのかも知れないが、今回の試験において培地に薬剤を投与しさえすれば、長時間の培養で繊毛虫にのみ効果がみられ、Pavlovaに害がないというものは見い出せなかった。

繊毛虫の侵入した培養水は廃棄し、純粋な保存原種株から培養をやり直す方がより確実ではあるが、時間的ロスが大きいため、野外水槽等の開放的な設備で餌料プランクトンを培養するには、こうした駆除方法を開発する必要があるだろう。このためには今回使用した薬品のほかに、さらに有効と思われる薬品を選択し、Pavlovaの活力や使用する繊毛虫の種類を検討した上で、精密な実験を行う必要がある。

適当な恒温培養施設を使用し、原種や培養水中に細菌や繊毛虫の侵入がないようにすれば、問題なくPavlovaの培養が出来るのであるが、今回のPavlovaの培養試験では繊毛虫の駆除が最も大きな課題となった。

(3) アカガイの餌料摂取試験

アカガイの餌料プランクトン2種(Pavlova・Nannochloropsis)に対する選択摂取性を見るとともに、餌料プランクトンの培養が不安定な際に、代用餌料と冷凍保存餌料が使用できるか否かについて検討した。

<材料および方法>

アカガイの餌料として、培養した餌料プランクトンPavlova、Nannochloropsisと、代用餌料としてマリノオメガ(Nannochloropsisに可消化処理と防腐処理をしたもの)、冷凍餌料として凍結保存していたNannochloropsisを用いた。アカガイを精密濾過海水中で餌料を与えずに数日間飼育し、排せつ物を全部出させた状態にし、ほぼ同重量に揃えたアカガイ4個1組を30 ℓ 透明ペンライト水槽に収容した。それらの水槽へPavlova、Nannochloropsis、マリノオメガ、冷凍Nannochloropsisを投

餌し、18～47.5時間後の餌料濃度の変化から各々の餌料摂取量を調べた。これによって、アカガイの各種餌料に対する摂取状況を検討するとともに、代替餌料としてのマリンオメガと、冷凍保存餌料としての凍結Nannochloropsisの使用の可否を検討した。

なお、投与した餌料の濃度は表2に示した。

〈結果および考察〉

アカガイの餌料摂取試験の結果を表2に示した。

表2 アカガイの餌料摂取試験

実験区分	No	年月日	餌料種類	水槽容量	水温 (°C)	濃度 (万セル/cc)	アカガイ収容数	アカガイ重量 (g)	経過時間	濃度 (万セル/cc)	残存率 (%)	排出物量 (g)	経過時間	濃度 (万セル/cc)	残存率 (%)	排出物量 (g)
実験1	1	63年7月4日	Pavlova	30.0	24.8	10.0	4	463.0	18.0	1.3	13.0	0.60				
	2	63年7月4日	Nannochloropsis	30.0	24.6	121.3	4	513.0	18.0	136.3	112.4	0.77				
	3	63年7月4日	マリンオメガ	30.0	24.6	198.8	4	520.0	18.0	32.5	16.3	0.51				
	4	63年7月4日	Blank (精密濾過海水)	30.0	24.6	0.0	3	568.0	18.0	0.0	0.0	0.66				
実験2	1	63年7月6日	Pavlova	30.0	26.6	25.0	4	577.0	26.5	16.3	65.2	0.59	42.5	3.8	15.2	0.59
	2	63年7月6日	Nannochloropsis	30.0	26.4	147.5	4	554.0	26.5	6.3	4.3	0.50	42.5	11.3	7.7	0.50
	3	63年7月6日	マリンオメガ	30.0	26.2	225.0	4	497.0	26.5	58.8	26.1	1.00	42.5	57.5	25.6	1.00
	4	63年7月6日	冷凍Nannochloropsis	30.0	26.2	535.0	4	479.0	26.5	431.3	80.6	0.79	42.5	432.5	80.8	0.79
実験3	1	63年7月13日	Pavlova	30.0	24.5	131.3	4	540.0	24.0	48.8	37.2	0.92	48.0	18.8	14.3	0.83
	2	63年7月13日	Nannochloropsis	30.0	24.6	670.0	4	535.0	24.0	760.0	113.4	0.78	48.0	463.8	69.2	0.73
	3	63年7月13日	マリンオメガ	30.0	24.8	485.0	4	545.0	24.0	80.0	16.5	-	48.0	63.8	13.2	3.04
	4	63年7月13日	冷凍Nannochloropsis	30.0	25.0	1,022.5	4	535.0	24.0	1,175.0	114.9	-	48.0	396.3	38.8	0.78
実験4	1	63年7月16日	マリンオメガ	30.0	24.9	28.2	4	513.0	47.5	16.3	57.9	0.51				
	2	63年7月16日	"	30.0	24.9	67.5	4	535.0	47.5	16.3	24.1	0.45				
	3	63年7月16日	"	30.0	24.9	161.3	4	540.0	47.5	47.5	29.4	0.55				
	4	63年7月16日	"	30.0	24.9	605.0	4	538.0	47.5	43.8	7.2	0.74				
	5	63年7月16日	"	30.0	24.9	67.5	0	0.0	47.5	47.5	70.4	0.38				
	6	63年7月16日	"	30.0	24.9	700.0	0	0.0	47.5	41.3	5.9	0.75				
実験5	1	63年7月15日	マリンオメガ	30.0	24.3	285.0	0	0.0	18.5	140.0	なし	49.1				
	2	63年7月15日	"	30.0	24.3	150.0	0	0.0	18.5	90.0	なし	60.0				
	3	63年7月15日	"	30.0	24.3	35.0	0	0.0	18.5	28.8	なし	82.3				

実験1：マリンオメガ10ccを30リットルに入れると、198.8万セル/cc 残存率(%)：実験後の餌料濃度÷開始時の餌料濃度×100。Blankは濾過海水中に収容し、無投餌。

実験2：マリンオメガ10ccを30リットル：225万セル/cc 濃縮冷凍クロレラ1.5gを30リットル：157.5万セル/cc

実験3：マリンオメガ20ccを30リットル：485万セル/cc マリンオメガは24時間で沈澱ができた。濃縮冷凍クロレラ3.77gを30リットル：1,022.5万セル/cc

実験4：マリンオメガを30リットルに各々1.5, 3.0, 6.0, 9.0, 3.0, 9.0cc添加

実験5：マリンオメガを30リットルに各々10.0, 50, 1.0cc添加。マリンオメガ20ccを30リットル(485万セル/cc)では、沈澱を生じた。

実験1では、PavlovaとNannochloropsis、マリンオメガを投餌したところ、Pavlovaが13%と最も減少し、次いでマリンオメガが16.3%に減少したが、Nannochloropsisは112.4%と逆に増加した。

実験2では、Pavlova、Nannochloropsis、マリンオメガ、冷凍Nannochloropsisを投餌し、同様に試験したところ、26.5時間後にはPavlovaは65.2%、Nannochloropsisは4.3%、マリンオメガは26.1%、冷凍Nannochloropsisは80.6%、さらに42.5時間後にはPavlovaは15.2%、Nannochloropsisは7.7%、マリンオメガは25.6%、冷凍Nannochloropsisは80.8%になった。ここではNannochloropsisの濃度が激減し、アカガイが多量に摂餌したかのように見えるが、これは何等かの

原因でNannochloropsisが大量斃死し、沈降してしまったためと考えられる。

実験3においては、Pavlova、Nannochloropsis、マリノオメガ、冷凍Nannochloropsisを投餌し、24時間後にはPavlovaは37.2%、Nannochloropsisは113.4%、マリノオメガは16.5%（ただし、沈澱が生じたため、濃度が大きく低下したと考えられる。）、冷凍Nannochloropsisは114.9%（測定誤差？）で、さらに48時間後にはPavlovaは14.3%、Nannochloropsisは69.2%、マリノオメガは13.2%、冷凍Nannochloropsisは38.8%になった。ここでもPavlovaの摂取率が良好であった。可消化処理されたNannochloropsisの細胞が凝集し、粒子が大きくなっているマリノオメガは生きたNannochloropsisよりアカガイの餌料摂取量大きい。この事はアカガイがNannochloropsisを餌料として利用するには、Nannochloropsisの藻体サイズが小さ過ぎ、取り込みが難しいのではないかと考えられた。マリノオメガをアカガイが摂取することはその糞からも確実であり、代用餌料として有効であると思われる。

実験4・5ではマリノオメガのみを濃度差をつけて投餌した。その結果、47時間後の残存濃度は比較的近い濃度になっている。これはある程度以上の濃度になると凝集して沈澱を起こしてしまうためと思われ、マリノオメガの投与濃度が285万 cell/cc 以下では沈澱は生じないが、485万 cell/cc 以上では水槽の底に沈澱を生じた。また、濃度が薄くても水槽壁に付着がみられ、これを使用すると水槽の汚れが大きくなるので、注意が必要である。

2. 親貝と採卵に関する試験

大阪湾産アカガイを親貝として使用し、採卵手法を修得するとともに、採卵に関する問題点やその生物学的知見の収集に努めた。

<材料及び方法>

(1) 親貝

親貝は大阪府泉佐野漁協の底びき網漁船が昭和63年5月17日から8月2日までの間に大阪湾で漁獲したものを購入し使用した。

(2) アカガイの各部体長・体重の測定

大阪湾産アカガイの形態的特徴を把握するため、購入したアカガイの殻幅・殻長・湿体重（湿った状態の貝殻と肉部を含めた重さ）・軟体重（肉部のみの重さ）・貝殻重を測定し、各部の長さや体重の関係を調査した。ただし、軟体重と貝殻重は解剖個体のデータを使用した。

(3) 親貝の解剖と成熟度検査

親貝の成熟度を見るため親貝を切開し、生殖腺の成熟度を観察した。成熟度は、次の基準で数値化した。成熟度0：生殖腺が発達せず、性別が不明。成熟度1：わずかに精子、卵がみられる。成熟度2：精子や卵が採取できる程度に発達するが、卵は色が黄橙色で卵径もやや小さい。成熟度3：精子や卵を大量に持ち、卵の色が桃色で、卵径も60μ程度になる。

同時に軟体重や貝殻重を測定するとともに、体制（構造）などを観察した。なお、ここで得られた精子は産卵誘発に使用した。

(4) 切開法（切り出し卵）による種苗生産の試み

解剖した親貝から採取した卵と精子を用いて人工受精を試み、以後の発生を観察した。

(5) 産卵誘発

親貝20～30個を1グループとしてカゴに入れ、水産試験場の原海水取水槽に吊して養成し、6月20日から8月18日までの間、グループ毎に産卵誘発試験に使用した。親貝は3日間連続で産卵誘発に使用し、産卵しないものは、再び取水槽に戻して養成を続けた。産卵誘発は基本的に温度刺激を用い、その方法は飼育水温から25℃前後に上昇させ、0.5～4時間観察し、放精や産卵がない場合は、さらに28℃前後に上昇させ、0.5～4.5時間観察した。相乗的な効果を期待して、水産生物の産卵誘発に用いられる各種の外部刺激（セロトニン、紫外線殺菌海水、精子液、KCL、MgSO₄、NH₄OH、塩分変化、冷水、高温水、干出、直流電気）を併用し試験した。各産卵誘発試験時の上昇温度と観察時間、その他の刺激方法については、表3に示した。

<結果及び考察>

(1) 親貝

親貝の総購入個数は190個で、その殻幅は52.5～141.0mm、湿体重は34.2～615.8gの範囲で、平均殻幅は92.0、平均湿体重は196.3gであった。

(2) アカガイの各部位長・体重の関係

アカガイの測定値から求めた各部の長さや重量の関係は次のとおりである。

殻幅 X ₁ - 殻長 Y ₁	$Y_1 = 0.7347 X_1 + 3.1332$	(r = 0.968 , N = 190)
殻幅 X ₁ - 湿体重 Y ₂	$Y_2 = 5.8097 \times 10^{-4} X_1^{2.8027}$	(r = 0.947 , N = 190)
殻幅 X ₁ - 軟体重 Y ₃	$Y_3 = 3.7498 \times 10^{-5} X_1^{3.2265}$	(r = 0.926 , N = 84)
殻幅 X ₁ - 貝殻重 Y ₄	$Y_4 = 0.0009 X_1^{2.4741}$	(r = 0.936 , N = 64)
殻長 X ₂ - 湿体重 Y ₂	$Y_2 = 9.914 \times 10^{-4} X_2^{2.8507}$	(r = 0.945 , N = 190)
湿体重 X ₃ - 軟体重 Y ₃	$Y_3 = 0.497 X_3 - 8.1834$	(r = 0.970 , N = 84)

(3) 親貝の解剖と成熟度検査

ここに使用した解剖個体のデータは、産卵刺激のための精子採取と生殖腺検査を目的とした際のものであるため、時期別に計画的にサンプル調査したものではない。これら全解剖個体の所見をとりまとめ、親貝の成熟度を表4に示した。

表 3. 産 卵

年月日	飼育水温	刺 激 方 法		第 1 次 刺 激	
		温度刺激	併用したその他の刺激方法	上昇水温	時間(分)
63.6.20	20.8	○		24.5	30
6.21	21.4	○	精子液	23.8	120
6.22	21.4	○		28.0	150
6.23	23.0	○	UV海水	25.0	50
6.23	22.3	○	UV海水	25.0	50
6.24	22.0	○	UV海水	24.5	60
6.25	20.0	○	UV海水	24.0	60
6.29	21.0	○	UV海水	24.5	120
6.29	21.0	○	セロトニン(1 mM)	24.8	120
6.30	21.5	反復刺激	セロトニン(0.25, 0.5 mM)	24.5	60
6.30	21.5	反復刺激		24.5	60
7.01	21.9	反復刺激	精子液	24.0	30 × 5
7.01	21.9	反復刺激	セロトニン(0.25, 0.5 mM), 精子液	24.0	30 × 5
7.04	22.6	○	セロトニン(0.25, 0.5 mM)	25.3	180
7.06	22.6	○	セロトニン(0.5 mM), 干出, 精子液	25.0	150
7.07	23.7	○		25.5	30
7.09	23.5	○	UV海水	25.2	60
7.11	24.0	○		25.0	210
7.11	24.0	○	セロトニン(0.1 mM, 0.5 mM)	25.0	210
7.15	22.8	○	KCL, MgSO ₄ , NH ₄ OH	22.8	240
7.15	22.8	○		29.2	240
7.19	22.6	○	UV海水	24.5	30
7.22	23.0		UV海水	25.5	30
7.22	23.0	○	セロトニン(0.5 mM)	25.5	30
7.22	23.0		切開法		
7.26	24.0	○	セロトニン, 精子液	27.8	210
7.27	24.0	○	直流電気	24.1	60
7.28	23.4	○		25.0	120
7.30	23.6	○	精子液	26.4	60
8.02	23.6	反復刺激		29.4	210, 180
8.03	23.8	○		29.0	60
8.03			切開法		
8.04	23.5	○		26.0	150
8.05	23.9	反復刺激	精子液	24.9	30
8.05	23.9		切開法		
8.08	25.5	○		26.5	60
8.09	25.2	反復刺激		31.5 ~ 33.6	40
8.10	24.2	○	干出(80分)	29.2	180
8.11	24.8	反復刺激	冷水&高温水	34.5 ~ 29.2	60
8.11	24.8	反復刺激	塩分昇降	34.5 ~ 29.2	60
8.12	24.2		切開法		
8.12	24.2	○		29.0 ~ 31.0	180
8.18	25.6	○		32.5	270

誘 発 試 験

第 2 次 刺 激		試 験 数 グ ル ー プ 数	放 卵 放 精 の 有 無 と 状 況
上 昇 水 温	時 間 (分)		
28.0	120	1	無 反 応
28.0	120	1	精 子 (極 微 量)
		3	無 反 応
28.0	270	1	無 反 応
28.0	270	1	無 反 応
28.0	240	2	無 反 応
28.0	240	2	無 反 応
29.3	180	1	無 反 応
29.0	180	1	無 反 応
29.1	90, 180	2	1 例 が 精 子 を 極 微 量 放 出 (0.25 mM)
29.1	90, 180	1	無 反 応
27.5	60 × 5	1	無 反 応
27.5	60 × 5	2	無 反 応
30.5	180	2	無 反 応
30.0	120	2	無 反 応
29.0	150	2	無 反 応
28.0	180	2	無 反 応
25.0	90	2	精 子 (極 微 量)
25.0	90	2	無 反 応
28.0	90	3	無 反 応
28.0	90	1	無 反 応
30.5	210	3	無 反 応
30.5	210	2	無 反 応
30.5	210	1	無 反 応
		1	卵 へ の 精 子 の 蝟 集 あ る が , 受 精 せ ず , 死 滅
32.0	120	2	無 反 応
30.2	180	2	無 反 応
30.0	180	2	無 反 応
31.6	80	2	卵 放 出 (極 微 量) . 発 生 せ ず 死 滅
34.8	30	2	無 反 応
31.5	60	2	無 反 応
		1	発 生 せ ず 死 滅
31.5	150	2	無 反 応
29.0 ~ 35.0		2	無 反 応
		1	卵 へ の 精 子 の 蝟 集 あ る が , 受 精 せ ず .
31.0, 34.5	150, 120	2	無 反 応
25.6	40	2	無 反 応
		2	無 反 応
21.2	60	2	無 反 応 冷 水 (15.6 °C) , 高 温 水 (38.2 °C)
21.2	60	2	無 反 応 塩 分 昇 降 (比 重 1.0045 ~ 1.0315)
		2	D 型 幼 生 の 死 骸 が 極 小 量 (大 部 分 は 発 生 せ ず 死 滅)
		2	無 反 応
		2	無 反 応

表 4 親貝の時期別・殻幅別・軟体重比別成熟度

時 期	解 剖 個 体 数	雄		雌		未成熟個体		全個体平 均成熟度
		個 体 数	平 成 熟 均 度	個 体 数	平 成 熟 均 度	個 体 数	未成熟個 体の割合	
6月下旬	6	2	0.50	1	1.00	3	0.50	0.33
7月中旬	8	2	0.50	0		6	0.75	0.13
7月下旬	6	2	1.50	1	2.00	3	0.50	0.83
8月上旬	29	7	0.86	14	1.43	8	0.28	0.90
8月中旬	25	4	0.75	12	1.75	9	0.36	0.96
9月中旬	10	0		6	1.83	4	0.40	1.10
殻幅範囲mm	解 剖 個 体 数	個 体 数	平 成 熟 均 度	個 体 数	平 成 熟 均 度	個 体 数	未成熟個 体の割合	全個体平 均成熟度
60～	5	1	1.00	0		4	0.80	0.20
70～	11	1	1.00	1	1.00	9	0.82	0.18
80～	17	7	0.57	2	1.00	8	0.47	0.35
90～	36	6	1.17	20	1.60	10	0.28	1.08
100～	12	2	0.50	8	1.88	2	0.17	1.33
110～	1	0		1	1.00	0	0.00	1.00
120～	1	0		1	2.00	0	0.00	2.00
130～	1	0		1	2.00	0	0.00	2.00
軟体重比 範 囲	解 剖 個 体 数	個 体 数	平 成 熟 均 度	個 体 数	平 成 熟 均 度	個 体 数	未成熟個 体の割合	全個体平 均成熟度
0.20～	1	0		0		1	1.00	0.00
0.25～	1	1	0.00	0		0	0.00	0.00
0.30～	5	3	0.33	0		2	0.40	0.20
0.35～	7	1	1.00	0		6	0.86	0.14
0.40～	18	5	0.80	4	1.25	9	0.50	0.50
0.45～	37	4	1.00	20	1.60	13	0.35	0.97
0.50～	15	3	1.33	10	1.80	2	0.13	1.47
合 計	84	17	-	34	-	33	-	-

ただし、軟体重比は軟体重/湿体重

時期別に成熟度をみると、雄は7月下旬から8月上旬に高く、雌は7月下旬から9月中旬に熟度が高かった。雄の方が早い時期から成熟し、精子の保有期間はやや短いようで、時期が遅くなると、精子を入手しにくくなるように思われた。

6月下旬から9月中旬までに84個の親貝を解剖した結果、そのうちの33個(39.3%)は生殖腺が全く成熟していない個体であった。こうした生殖腺の未成熟なものは殻幅の小さいものに多くみられ、生殖腺の熟度の高いものは、殻幅が雄では90～100mm、雌では90～110mmの個体に多かった。また、軟体重重量比(軟体重/湿体重)が大きいほど、生殖腺の熟度が大きい傾向がみられ、成熟度の高い個体の軟体重重量比は、雄では0.35以上、雌では0.40以上であった。

アカガイの体制を図2に示した。前閉殻筋の下部に付いた2枚の唇弁の間に口があり、後閉殻筋の

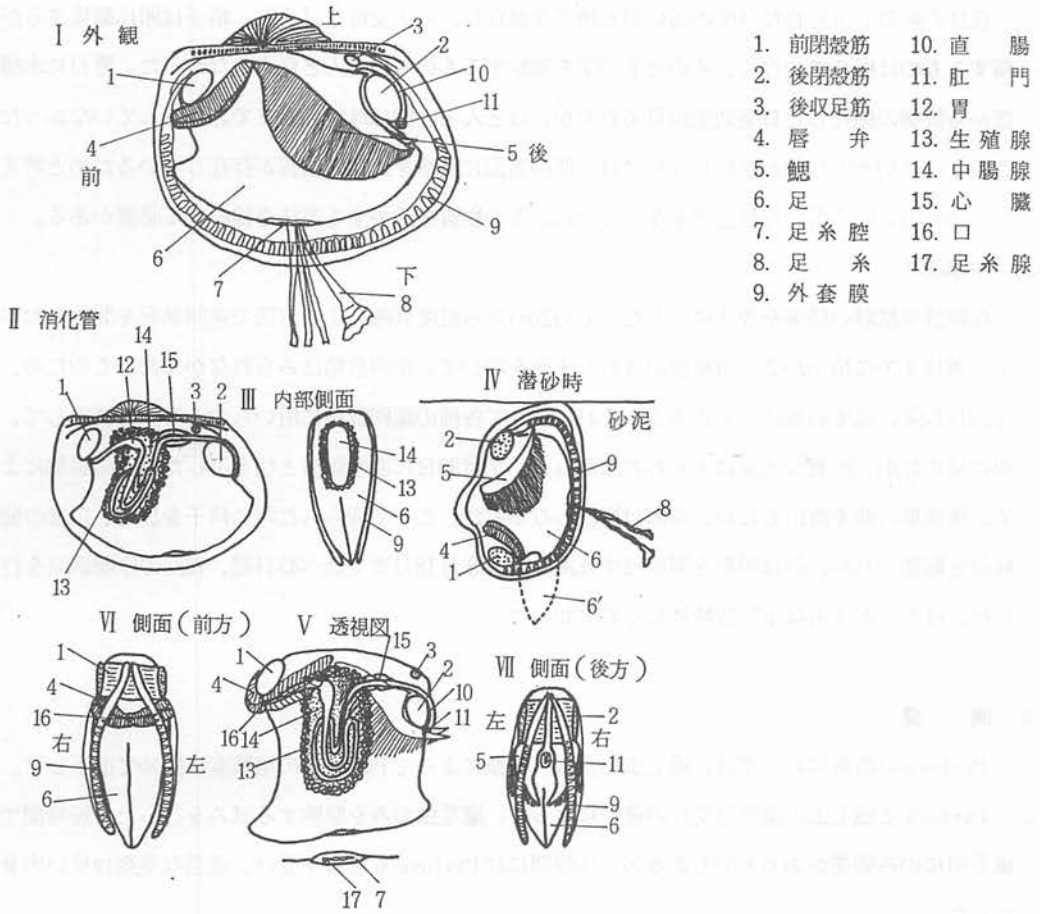


図2 アカガイの体制模式図

後縁を巻いて、その下部に肛門が開いている。軟体部の中上部から後閉殻筋の下部にかけて2枚の鰓があり、その鰓弁は糸状になっている（アカガイの属する糸鰓類の特徴）。生殖腺は斧足の中央から前方にかけての筋肉の内側にあり、またその内側には中腸腺があり、その中を消化管が通っている。斧足の縁辺中央部には細い亀裂状の足糸腔があり、その奥の足糸腺から4本の薄いビニール紐のような足糸を出している。この足糸を海底の底質やゴミに付着させて、体の固定に役立てている。アカガイは入・出水管を持たないため、貝殻の後部を上にして泥に浅く潜っている。開口時には貝殻の縁辺の両外套膜を調整し、2ヶ所の開口部をつくり、この開口部から海水を導入および排出している。室内の水槽中で飼育していると、貝殻を大きく開いたままの状態でも生活が続けるものが出る。自然の海では他の生物が頻りに刺激を与えるため、貝殻をその都度閉める必要があるが、外敵生物のいない水槽中ではそういう刺激がないので、大きく口を開いたままになるものが出るようだ。

(4) 切開法（切り出し卵）による種苗生産の試み

親貝の解剖で得られた熟度の高い卵と精子を混合し、人工受精を試みた。精子は卵に蝟集するが受精するものは極めて少なく、その後も卵割を開始するものほとんど見られなかった。翌日に水槽の底から数個の斃死したD型幼生が見られたが、ほとんどの卵は球状のまま、発生していなかった。このように切り出し卵が受精しないのは、卵の表面に受精を妨げる物質が存在しているためと考えられ、切り出し卵を用いて種苗生産をするには、この物質を除去する方法を検討する必要がある。

(5) 産卵誘発

産卵誘発試験の結果を表3に示した。6月20日から温度刺激による方法で産卵誘発を開始したが、6月28日までに精子がごく微量放出された1例を除いて、産卵放精はみられなかった。このため、6月29日以降、温度刺激による方法と、それに加えて各種の産卵放精に用いられる方法を併用して、採卵に努めたが、顕著な効果はあらわれなかった。7月30日に温度刺激と切り出した精子の添加によって、極微量の卵を放出したが、産卵は持続しなかった。ここで獲られた卵に精子を加え、以後の発生経過を観察したが、卵は卵割を開始せず死滅した。8月18日まで延べ43日間、76回の産卵誘発を行ったが、ほとんど正常な産卵放精は見られなかった。

3. 摘 要

- (1) Pavlova の培養においては、繊毛虫の侵入・繁殖によって Pavlova の増殖率が極めて低下した。
- (2) Pavlova と繊毛虫の薬剤感受性の違いによって、繊毛虫のみを駆除する試みを行った。短時間では繊毛虫にのみ効果があるものもあるが、長時間には Pavlova も影響を受け、適当な薬剤は見い出せなかった。
- (3) アカガイは Pavlova と Nannochloropsis とでは前者をより選択的に摂取し、Nannochloropsis の取り込みが少ない。これは Nannochloropsis の藻体のサイズが小さいことによると考えられた。代用餌料としてマリンオメガを使用したところ、アカガイが摂取し、代用餌料として有効と思われるが、濃度が高いと沈澱し、薄くても水槽壁に付着する性質があるため、水槽が汚れる心配がある。
- (4) 親貝は泉佐野漁業協同組合から 190 個購入し、その平均殻幅は 92.0 mm、平均湿体重は 196.3 g であった。殻幅 X_1 と殻長 Y_1 との関係は、 $Y_1 = 0.7347 X_1 + 3.1332$ 、殻幅 X_1 と湿体重 Y_2 の関係は、 $Y_2 = 5.8097 \times 10^{-4} X_1^{2.8027}$ 、殻幅 X_1 と軟体重 Y_3 の関係は、 $Y_3 = 3.7498 \times 10^{-5} X_1^{3.2265}$ であった。
- (5) 雄貝の成熟度は 7 月下旬から 8 月上旬に、雌貝は 7 月下旬から 9 月中旬に高かった。
- (6) 切り出し卵による人工受精では、精子は卵に蝟集するものの、受精するものが少なく、以後の発生が進まなかった。
- (7) 温度刺激による産卵誘発と、種々の産卵刺激を併用したが、正常な産卵放精はみられなかった。

4. 参 考 文 献

- (1) 山口県水産課（1987）：栽培漁業のてびき（アカガイ）
- (2) 田中弥太郎・村越正慶（1985）：セロトニン注射によるイタヤガイの放精・放卵誘起、養殖研報7：9-12.
- (3) 大橋 裕・山本 翠・河本良彦（1984）：アカガイの親貝養成及び養殖親貝の産卵誘発に関する試験、山口県内海栽培漁業センター、昭和59年度報告：66-75.
- (4) 中島輝彦・松崎 賢（1985）：アカガイ種苗生産事業、福井県水産試験場、昭和60年度報告：75-100.
- (5) 大橋 裕・河本良彦（1980）：アカガイ種苗の量産化にともなう技術開発、山口県内海水産試験場、栽培漁業技術開発報告6号：80-134.
- (6) 南西海区ブロック会議貝類技術部会、瀬戸内海・四国グループ編（1978）：貝類の生物学並びに増養殖技術に関する既往資料：1-53.

15. 種苗放流技術開発試験

1) ガザミ放流技術開発試験

有 山 啓 之

本府では昭和42年度よりガザミ放流を行っているが、その放流技術にはまだ多くの問題点が残されているため、昨年度に引続き放流技術開発試験を実施した。

1. 中間育成試験

種苗生産第2ラウンド(G2水槽)で生産し7月22日に取揚げた1齢稚ガニ(C₁)34.0万尾をG1・G2水槽(有効水量75kl)で中間育成した。その概要を表1に示す。収容密度は2.2～2.3千尾/klで、水槽には付着材として1.5mのブラシを453本ずつ(6本/kl)入れ、うち5本/klは垂下し残りは底に沈めた。餌料には細かく切断したアミエビを用い、1日当たり推定体重の100%を3回に分けて投餌し、飼育水は1回転/日の流水とした。

育成期間中の平均水温はG1:24.5℃、G2:24.3℃、アミエビ総投餌量はG1:52.5kg、G2:53.5kgであった。11日間育成した結果、C_{3,4} 15.4万尾を取揚げ、生残率は42.0～48.8%と良好であった。この原因として、日数・餌料等が適当であったことが考えられる。

表1 中間育成の概要

水槽	容量 (kl)	開始 (月日)	取揚 (月日)	日数 (日)	収容数 (千尾)	収容密度 (千尾/kl)	取揚サイズ (%)	取揚数 (千尾)	生残率 (%)
G1	75	7.22	8.1	11	166	2.2	C ₃ 65, C ₄ 35	81	48.8
G2	75	7.22	8.1	11	174	2.3	C ₃ 69, C ₄ 31	73	42.0
合計	150				340		C ₃ 67, C ₄ 33	154	45.3

2. 放流

ガザミ種苗の放流状況を表2に示す。放流日は6月24日～8月1日で、合計1,004千尾の稚ガニを放流した。

表 2 ガザミ種苗の放流状況

月 日	放 流 場 所	放流方法	齢期 (%)	尾数(千尾)
6.24	阪南町箱作地先	直接放流	C ₁ 100	138
"	阪南町西鳥取地先	"	"	81
"	岬町谷川地先	"	"	3
6.25	阪南町西鳥取地先	"	"	130
"	岬町谷川地先	"	"	6
7.21	阪南町下荘地先	"	"	483
"	岬町谷川地先	"	"	9
8.1	阪南町貝掛地先	中間育成放流	C ₃ 65, C ₄ 35	78
"	阪南町西鳥取地先	"	C ₃ 69, C ₄ 31	68
"	岬町谷川地先	"	C ₃ 67, C ₄ 33	8
計			C ₁ ~C ₄	1,004

3. 小型個体の飼育試験

昨年度に引き続き、小型個体の脱皮・成長を知るために飼育試験を実施した。

<材料と方法>

昨年度に水産試験場で種苗生産・中間育成した^{1,2)}4~5 齢稚ガニ(C₄~₅) 1千尾を、場内の2klコンクリート水槽に収容し約1年3ヶ月間飼育を行った。この稚ガニは昭和62年7月19・20日にふ化し8月17日に取揚げたものである。水槽は水深約30cmで砂が5cmの厚みに敷いてあり、共食い防止のためにブラシをいれた。飼育水は原海水の流水とし、餌料は雑エビで残餌が若干出るくらい投餌した。原則として毎日9時30分に脱皮状況の

観察と水温測定を行った。

また、随時稚ガニの一部または全部を取上げて全甲幅を測定し齢期を推定した。

<結果と考察>

飼育期間中の水温および大阪湾中央部の底層水温(浅海定線調査St.8・9・10・12の平均値)を図1に、測定した全甲幅を表3と図2に示す。稚ガニは9月まで急激に成長し、年内に多

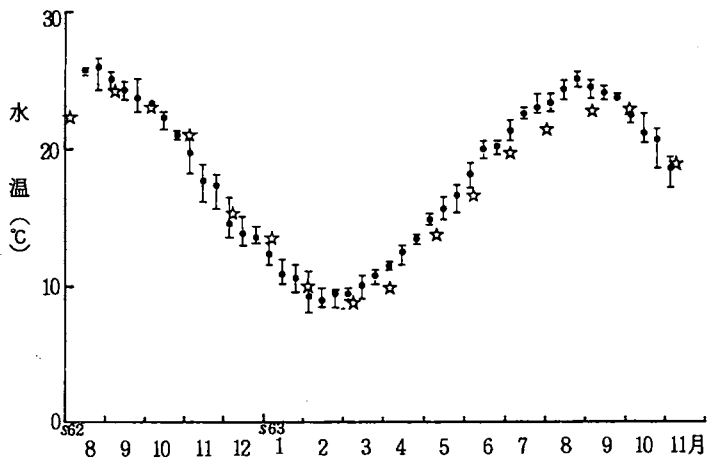


図1 飼育期間中の水温(旬ごとの最高・平均・最低)
星印は大阪湾中央部の底層水温の平均値

表 3 飼育個体の全甲幅 (mm)

測定年月日	性別	範囲	平均	齢期	測定数
S 62. 8. 4	—	4.1 ~ 8.9	7.21	1 ~ 2	393
8. 10	—	8.6 ~ 12.5	10.96	3	50
8. 13	—	13.1 ~ 19.3	16.29	4	50
8. 17	—	13.7 ~ 26.4	19.40	4 ~ 5	119
8. 25	—	27 ~ 38	33.0	6	20
9. 1	—	34 ~ 49	42.0	6 ~ 7	26
9. 8	♂	49 ~ 76	61.5	8	15
	♀	52 ~ 68	59.8	8	11
9. 22	♂	33 ~ 104	66.4	8 ~ 9	22
	♀	49 ~ 102	76.7	8 ~ 9	22
10. 8	♂	95 ~ 115	105.4	10	11
	♀	92 ~ 124	106.3	10	14
11. 24	♂	71 ~ 138	108.0	9 ~ 11	67
	♀	62 ~ 149	114.9	8 ~ 11	76
S 63. 8. 4	♂	139 ~ 190	152.8	11 ~ 13	8
	♀	126 ~ 178	145.5	11 ~ 12	14
10. 3	♂	167 ~ 188	177.5	12 ~ 13	2
	♀	174 ~ 209	187.6	12 ~ 13	5
11. 12	♂	187 ~ 193	190.0	13	2
	♀	174 ~ 193	183.0	12 ~ 13	3

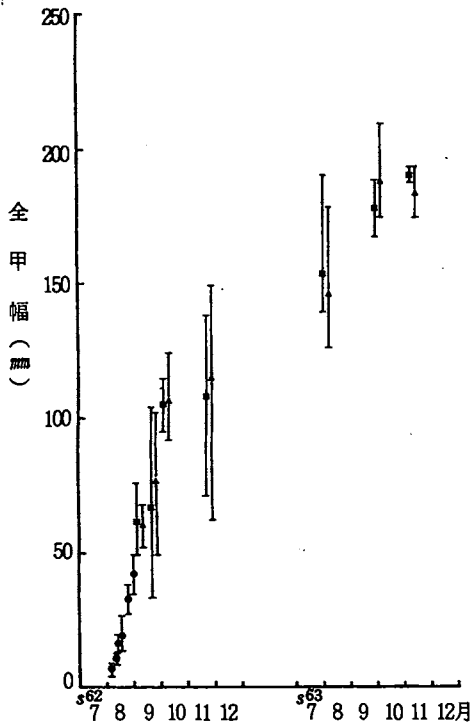


図 2 飼育個体の全甲幅

●は性別不明、■は雄、▲は雌、平均値と範囲を示す。

くの個体が10齢になったが一部のもの11齢に達した。11月24日における平均全甲幅は、雄 108.0 mm、雌 114.9 mmであった。

越冬後は6月14日より脱皮が観察され、8月4日には11~13齢、10月・11月には12~13齢となったことから、2年目の脱皮回数は雌雄とも2回と考えられる。11月12日における平均全甲幅は雄 190.0 mm、雌 183.0 mmであった。また、交尾は6月17日に1例、8月上旬~9月下旬に10例が観察され、八塚の指摘するように小型個体の交尾期は2回あるものと思われる。雌の脱皮は交尾と連動していると考えられたが、雄の脱皮は1回目は6~7月であるが2回目は個体により異なり、最も遅く観察された脱皮は10月30日であった。

表4と図3に各齢期の平均全甲幅および標準偏差を示す。いくつかの齢期が重なって分離が難しい場合には堤・田中の方法⁴⁾により群分離を行い、測定が

表4 各齢期の平均全甲幅および標準偏差

齢期	性別	平均全甲幅 (mm)	標準偏差 (mm)
1	—	4.9	0.3
2	—	7.6	0.4
3	—	11.0	0.8
4	—	16.3	1.2
5	—	23.0	1.5
6	—	33.0	2.7
7	—	43.9	2.5
8	♂	61.5	7.6
	♀	59.8	5.0
9	♂	80.4	9.2
	♀	81.8	9.8
10	♂	107.5	8.7
	♀	110.2	6.3
11	♂	129.9	4.6
	♀	135.9	10.0
12	♂	163.5	10.6
	♀	166.7	9.8
13	♂	190.0	4.2
	♀	196.0	11.8

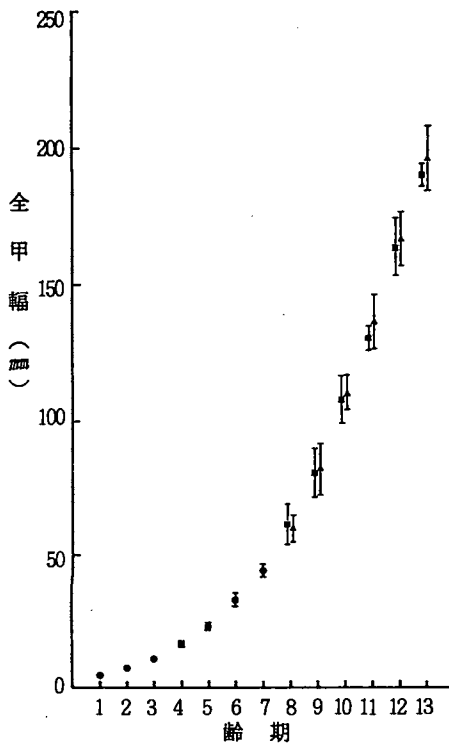


図3 齢期と全甲幅の関係

平均値と標準偏差を示す。符合は図2と同じ。

複数回ある齢期は最も測定個体数の多いものを用いた。これらよりガザミの全甲幅は脱皮することに急激に増加し、雌の方が雄よりやや大きいことがわかる。

次に、脱皮前後の平均全甲幅を関係を図4に示した。これを見ると、両者の関係は9齢→10齢の点で屈曲する直線(雄:実線、雌:破線)で表されることがわかる。この関係を式で表すと以下ようになる。

$$\text{雄 } 1 \sim 10 \text{ 齢: } W_{n+1} = 1.31W_n + 1.64 \quad (r = 0.999)$$

$$\text{雄 } 9 \sim 13 \text{ 齢: } W_{n+1} = 1.03W_n + 24.3 \quad (r = 0.992)$$

$$\text{雌 } 1 \sim 10 \text{ 齢: } W_{n+1} = 1.34W_n + 1.21 \quad (r = 1.000)$$

$$\text{雌 } 9 \sim 13 \text{ 齢: } W_{n+1} = 1.03W_n + 25.3 \quad (r = 0.999)$$

ここで W_n は脱皮前の全甲幅(mm)、 W_{n+1} は脱皮後の全甲幅(mm)である。途中で屈曲するのは、ガザミの生物学的最小形が全甲幅130mm内外⁵⁾であることから、成熟と関係しているものと考えられる。なお、雌雄の差はこの関係においてはほとんど見られなかった。

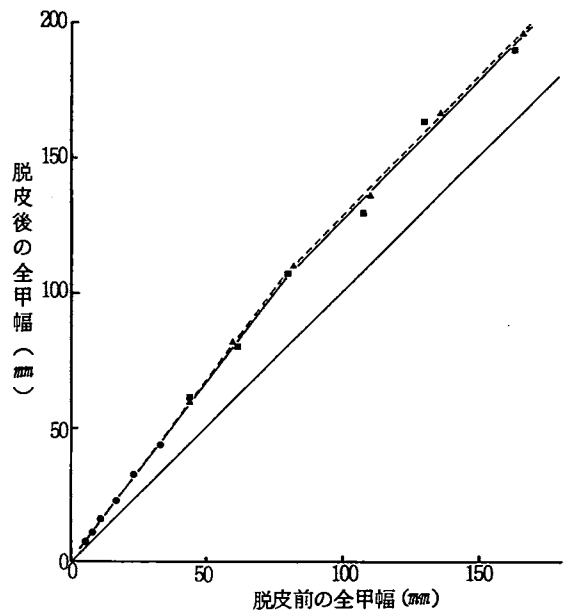


図4 脱皮前後の全甲幅

符合は図2と同じ。

4. 標識開発試験

一昨年度⁶⁾と昨年度²⁾に切断アンカータグについて試験を行った結果、脱落がほとんどなく、全甲幅81mm以上の個体については斃死が少ないことが明らかになった。今年度は装着部位について試験を行った。

<材料と方法>

種苗生産第1ラウンドで生産した1齢稚ガニ10千尾を、砂を敷いた3klコンクリート水槽に収容し8・9月まで育成した。それらを取揚げ図5に示す4ヶ所(1:第5脚基部、2:第5脚と第4脚の間、3:第4脚基部、4:背甲後縁)に切断アンカータグを装着した。装着したカニは砂を敷いた2klコンクリート水槽に収容し個別飼育を行い、原則として毎日、脱皮・斃死状況の観察と水温測定を行った。

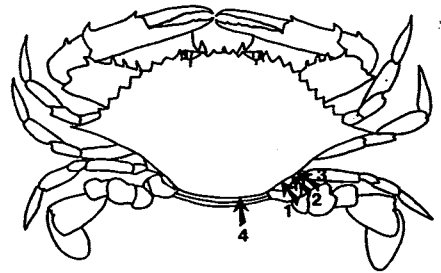


図5 標識装着部位

<結果と考察>

育成中に病気が発生し減耗が大きかったため、タグ装着個体は8月31日8尾、9月2日4尾、9月19日4尾、9月26日8尾の計24尾にとどまった。装着個体の全甲幅は59~84mm、平均70.3mmであった。飼育は11月12日までで、実験期間中の平均水温は表5の通りであった。

実験開始時の全甲幅別の実験尾数と生残尾数を表6に示す。生残個体は24尾中14尾で、いずれも1・2回脱皮を行った。実験尾数が少なくはっきりしたことは不明だが、装着部位2は不適で装着部位3が

表5 実験中の平均水温

月・旬	9 上	9 中	9 下	10 上	10 中	10 下	11 上
平均水温 (°C)	24.4	24.1	23.7	22.7	21.3	20.8	18.9

表6 実験尾数と生残尾数

実験開始時の全甲幅 (mm)	装 着 部 位						計
	1	2	3	4	対 照		
56 - 60	-	-	-	-	2 / 2*	2 / 2	
61 - 65	-	0 / 2	-	0 / 1	1 / 1	1 / 4	
66 - 70	2 / 3	-	1 / 1	1 / 2	1 / 1	5 / 7	
71 - 75	0 / 2	-	1 / 1	1 / 2	1 / 1	3 / 6	
76 - 80	1 / 1	0 / 1	-	-	1 / 1	2 / 3	
81 - 85	-	-	1 / 1	1 / 1	-	2 / 2	
合 計	3 / 6	0 / 3	3 / 3	3 / 6	6 / 6	14 / 24	

*生残尾数/実験尾数

よいようである。装着部位4と昨年度まで実験を行った装着部位1では6尾中3尾の斃死が見られたが、
タイワンガザミの事例⁷⁾ではすべて脱皮が成功している。今後は尾数を増やしてどの装着部位がよいか実
験していくべきだろう。

文 献

- 1) 有山啓之・陸谷一馬：ガザミ種苗生産試験，昭和62年度大阪水試事報，84-88 (1989)。
- 2) 有山啓之：ガザミ放流技術開発試験，昭和62年度大阪水試事報，112-117 (1989)。
- 3) 八塚 剛：ガザミ養成の基礎知識< I >，養殖，5 (10)，108-112 (1968)。
- 4) 堤 裕昭・田中雅生：体長頻度分布データからの世代解析。パソコンによる資源解析プログラム集
(東海区水産研究所数理統計部編)，189-207 (1988)。
- 5) 大島信夫：瀬戸内海「がざみ」調査，水産試験場報告，9，141-212 (1937)。
- 6) 有山啓之・陸谷一馬：ガザミ放流技術開発事業，昭和61年度大阪水試事報，124-130 (1988)。
- 7) 沖縄県水産試験場：タイワンガザミ，昭和60年度栽培漁業技術開発事業調査報告書 ハマフエフキ
・タイワンガザミ，59-86 (1986)。

2) マコガレイ放流技術開発試験

陸 谷 一 馬

今年度はマコガレイの放流技術開発を目的として、大型種苗の育成と標識放流を行った。さらに、産卵親魚と漁場加入時のマコガレイについて若干の知見を得たので以下にその概要を報告します。

1. 大型種苗育成試験

<材料と方法>

1988年3月8日～5月31日までの85日間、30ℓ円形水槽（有効水量20ℓ）1面を用いて大型種苗の育成を行った。収容種苗には3月7日に2ℓ水槽から取り揚げた個体14,400尾（平均全長18.5mm）と3月15日（8日目）、3月25日（18日目）に別水槽から取り揚げた3,700尾、5,100尾（平均全長各16.4mm）、計23,200尾を用いた。飼育水温は図1に示すように10.5～18.2℃（平均14.2℃）で、加温は行わなかった。また、飼育は1日に2回転の流水で行い、水槽内を水が緩やかに回るようにした。

餌料は図2に示すように収容時から44日目までアルテミア幼生と全長2mmの養成アルテミアを1日1回、収容時から取り揚げまで配合飼料（収容から38日目までB-1、28日目から43日目までB-2、38日目から50日目までC-1、44日目から66日目までC-2、66日目から取り揚げまでC-3、いずれも協和発酵工業製）を1日2回、22日目から79日目までアミエビの解凍凍片を1日2回与えた。

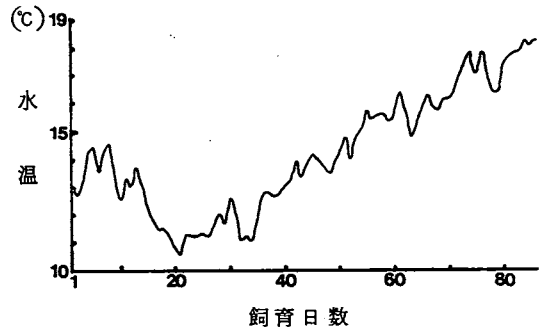


図1 飼育期間中の水温変化

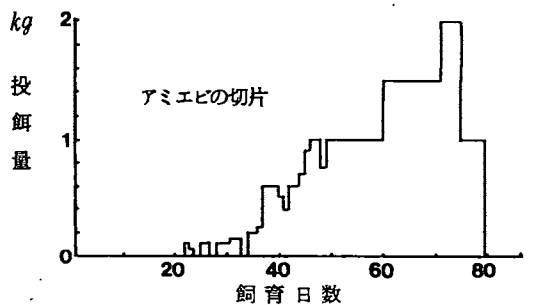
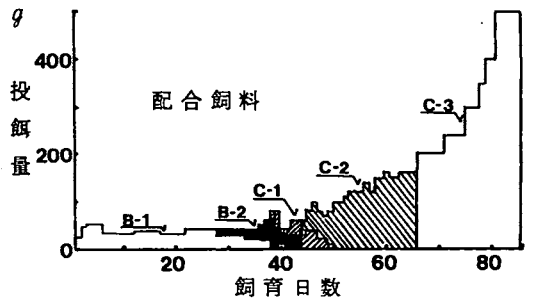
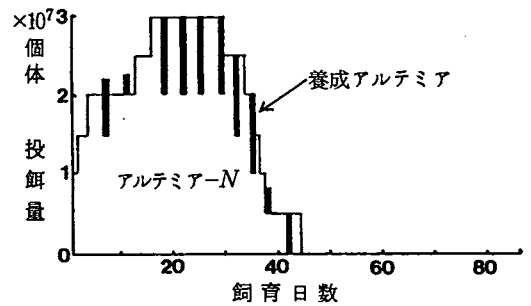


図2 飼育期間中の餌料

< 結果 >

飼育日数の経過にともなう全長の変化は図3に示すように、30日目に平均29.3mm(最小15mm~最大45mm)、60日目に平均46.3mm(26~64mm)、取り揚げ時(85日目)には平均68.8mm(35~95mm)に成長した。取り揚げ尾数は6,500尾、生残率は28.0%であった。

飼育期間中に大量斃死はなかったが毎日100個体前後の斃死があり、残餌と共にサイフォンで取り除いた。

稚魚によるアルテミア幼生の摂餌は30日目(平均全長30mm)ごろまで盛んであったが、それ以後はアメエビの解凍片をよく摂餌するようになった。配合飼料は稚魚の成長と共に粒子を大きくすることにより活発な摂餌が認められ、50日目以後摂餌量が飛躍的に増加した。

2. 標識放流試験

< 材料と方法 >

標識放流用の種苗には前項で育成した個体のうち平均全長50mm以上の大型個体3,500尾を用いた。そのうち、平均全長70mm以上の500尾には個体識別のために全長と体重を測定後、図4に示すディスク型アンカータグを装着し、残りの3,000尾には長さ15mmのアンカータグのみを装着した。標識を装着した個体は14日~19日間陸上水槽で配合飼料の給餌を行いながら飼育し、6月14日に調査船「しおかぜ」を用いて輸送し船上から放流した。

< 結果 >

ディスク型アンカータグを装着した個体の全長と体重組成は図5に示した。全長の最小個体は57mm、最大個体は94mmで平均は78.3mmであった。体重の最小個体は3.3g、最大個体は13.5gであった。また、標識装着の際に死亡したり、陸上水槽で飼育中に死亡した個体は1尾もなかった。しかし、アンカータグのみを装着した小型個体では翌日から死亡する個体が見られ放流当日までに約200尾が死亡した。そのうち、死亡を確認できた166尾の全長と体重を表1に示した。死亡した個体の一部には背鰭や尾鰭の崩壊、皮膚のびらんした滑走細菌症と思われる症状を呈する個体が認められた。

放流場所には天然の稚魚が存在すると考えられる水深は3~10mの砂泥域(谷川地先)と、砂浜の人工海水浴場内(淡輪、箱作地先)を選定し、岬町谷川地先には1,300尾(ディスク型アンカータグ装着

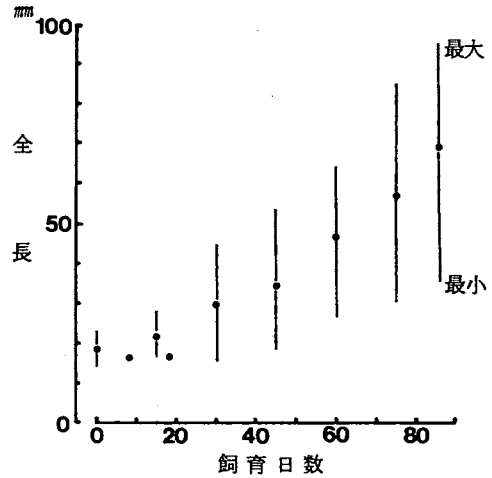


図3 飼育日数にともなう全長の変化

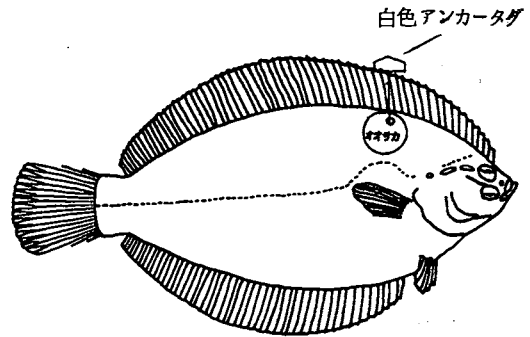


図4 標識の装着部位

表1 標識装着後に死亡した個体の全長と体重

月日	日数	尾数	全長(平均):mm	体重(平均):g
6/2	2	4	55~63 (58.3)	1.8~3.0 (2.4)
6/3	3	8	53~57 (55.4)	1.5~2.3 (1.9)
6/4	4	15	45~60 (53.7)	0.5~2.1 (1.6)
6/5	5	23	43~64 (57.0)	1.2~3.2 (2.3)
6/6	6	20	54~65 (57.6)	1.6~2.9 (2.2)
6/7	7	10	54~67 (60.5)	1.7~3.4 (2.7)
6/8	8	3	55~63 (58.7)	2.3~3.4 (2.7)
6/9	9	3	55~74 (64.3)	1.9~4.0 (2.8)
6/10	10	3	58~60 (59.3)	2.7~3.0 (2.8)
6/13	13	13	53~70 (62.9)	1.4~4.0 (2.9)
6/14	14	64	54~78 (63.7)	1.4~6.3 (3.1)
			166 45~78 (59.2)	0.5~6.3 (2.5)

個体300尾)、岬町淡輪地先と阪南町箱作地先には各1,000尾(ディスク型アンカータグ装着個体各100尾)計3,300尾を放流した。再捕報告は現在(平成元年11月)まで受けていない。

3. 産卵親魚の生態調査

<材料と方法>

1987年12月から1988年1月の間と1989年1月に岬町谷川地先における産卵親魚の生態調査を実施した。漁場、漁獲時期、漁獲量の調査は刺網標本船に日誌の記帳を依頼して行った。産卵親魚の全長組成は、1988年1月14日に562

尾と1989年1月17日に

400尾の全漁獲尾数を

船上で測定して求めた。

また、1988年12月7日

から1989年1月18日に

かけて表2に示す標本

魚109尾の卵巣卵0.1

g中の卵数を実態顕微

鏡下で計算し全長別の

産卵数を推定した。

表2 親魚調査の状況

年月日	調査地	尾数	全長:mm	体重:g	G1(GW/BW*100)
88.12.07	堺市	15	183~312	100.4~517.9	11.40~22.55
12.09	春木	9	220~282	152.8~336.3	12.39~23.11
12.14	泉佐野	27	220~301	144.4~563.5	12.17~29.35
12.21	堺市	8	227~324	186.4~578.0	23.73~37.11
12.24	下荘	5	200~320	120.2~460.9	16.63~19.30
12.26	春木	6	210~252	156.2~244.6	19.37~37.30
12.26	忠岡	13	208~264	156.4~324.6	15.58~45.07
12.26	泉佐野	14	266~377	320.3~726.2	22.79~41.97
89.01.06	谷川	7	256~336	231.5~680.9	23.71~41.29
01.18	淡輪	2	252~334	279.1~733.5	34.40~38.42
01.18	泉佐野	3	190~296	101.3~409.6	18.02~23.17

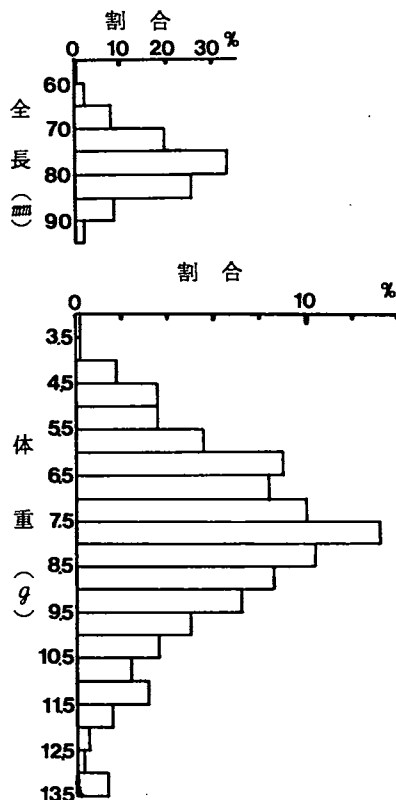


図5 ディスク型アンカータグを装着した個体の全長と体重組成

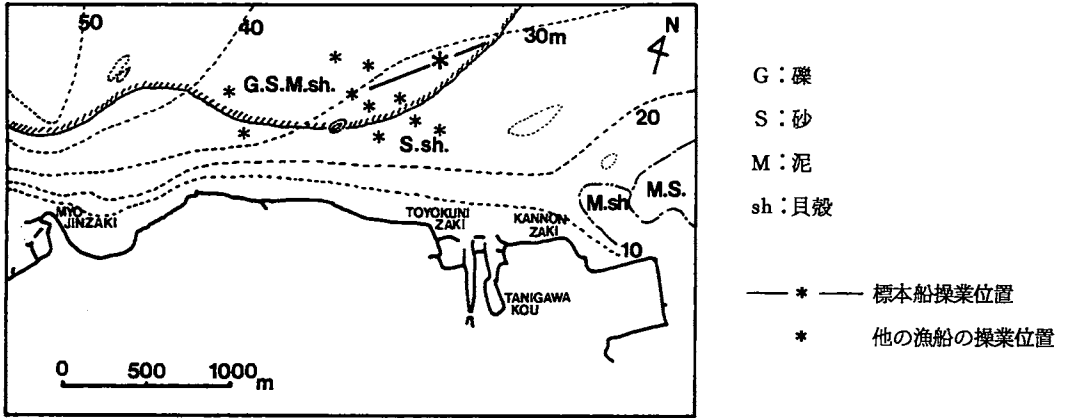


図6 岬町谷川地先の刺網による産卵親魚の漁場

< 結果 >

岬町谷川地先の刺網による産卵親魚の漁場は図6.に示すように、水深が25m~32mの潮とうしの良い海域で、海底は礫、砂、泥、および貝殻混じりの様相を呈する。漁獲時期は12月下旬から1月中旬頃までの小潮時から大潮時にかけてであり、漁獲量は1989年1月には図7に示すように、潮の流れが大きくなるにつれて増加する傾向にあり、1日1隻当りの漁獲量は40kg~140kgであった。産卵親魚の全長組成は図8に示すように1988年1月14日に測定した結果では、全長170mm~410mmの個体が漁獲されており、モードは全長200mm~210mmであった。1989年1月17日に測定した結果では、全長170mm~410mmの個体が漁獲されており、モードは全長210mm~220mmで前年より大きかった。また、1988年1月14日に漁獲された個体の雌雄比を見ると雌:雄=1:9であり、圧倒的に雄が多い傾向がみられた。産卵数の指定結果は図9に示した。マコガレイの卵巣卵の成熟様式は同時発生型であるために卵巣卵の卵径組成は単峰型を示し、成熟過程にある卵群はすべて1度に産卵

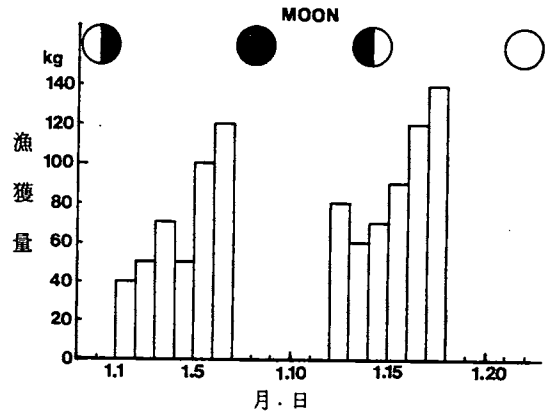


図7 1989年1月における漁獲量の日変化

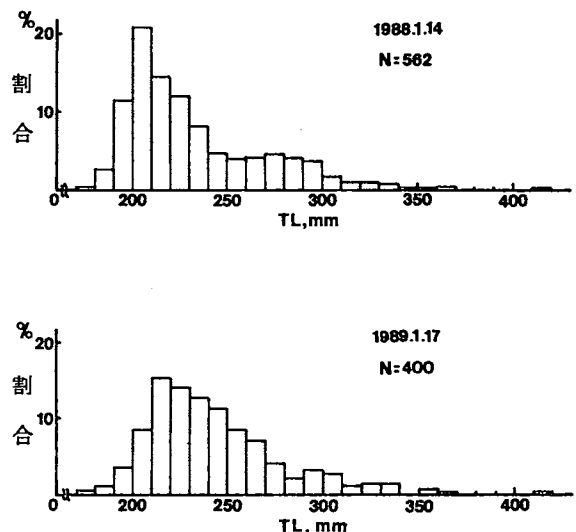


図8 産卵親魚の全長組成

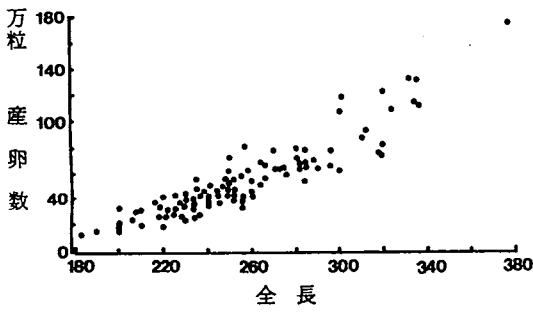


図9 全長と産卵数の関係

されると推定できる。産卵数は全長 200 mm では約15万粒、全長 250 mm では約50万粒、全長 300 mm では約85万粒、全長 350 mm で約 130 万粒となりほぼ直線的に増加する傾向があった。

4. 漁場加入時のマコガレイの分布と食性

<材料と方法>

1989年3月15日に図10に示す大阪府泉佐野市

以北の海域8定線において、石けた網1統による試験操業を行った。試験操業の詳細については表3に示した。漁獲物の全長は漁獲後直ちに船上で測定し、重量は水産試験場に持ち帰って測定した。また、胃内容物の種の同定と重量の測定は体重を測定したのち、腹部を切り取ってホルマリンで固定後行った。

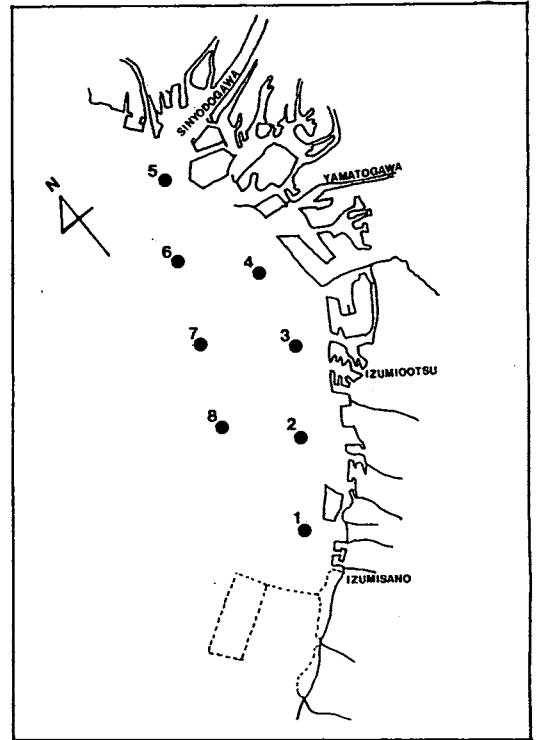


図10 試験操業の位置

表3 試験操業の状況

	定線1	定線2	定線3	定線4	定線5	定線6	定線7	定線8
曳網時刻	8:15- 8:23	8:55- 9:03	9:30- 9:38	10:02- 10:10	10:45- 10:53	11:19- 11:27	11:52- 12:00	12:30- 12:38
曳網時間(MIN)	8	8	8	8	8	8	8	8
曳網速度(km/H)	4	4	4	4	4	4	4	4
開口幅(m)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
網数(丁)	4	4	4	4	4	4	4	4
曳網面積(m ²)	2,771	2,771	2,771	2,771	2,771	2,771	2,771	2,771
漁獲量(g)	49	1,174	3,964	2,094	2,008	1,239	97	77
尾数(尾)	1	24	61	34	31	16	2	2

< 結果 >

試験操業において171尾のマコガレイを漁獲し、泉大津沖から新淀川沖にかけての沿岸の定線で全体の約75% (126尾)を漁獲した。各定線ごとの全長組成は図11に示した。いずれの定線においても全長150mm~全長160mm付近を頂点とする1つの山がみられ、漁獲の主体は漁場に参加して間もない満1歳魚であることがわかった。また、この時期の漁場は泉大津沖の水深12m前後の沿岸部の泥場を中心として形成される。

漁獲魚の胃内容物は表4に示した。全ての定線で全長20~50mmのスピオ科の多毛類の捕食が見られ、定線2ではスピオ科の多毛類の他にキセワタガイを、定線4と定線5ではチロリ科、イソメ科、ギボシイソメ科の多毛類の他にキセワタガイとクモヒトデ類を捕食していた。定線8ではスピオ科とイソメ科の多毛類の捕食が見られた。また、いずれの定線においても空胃の個体はなかった。

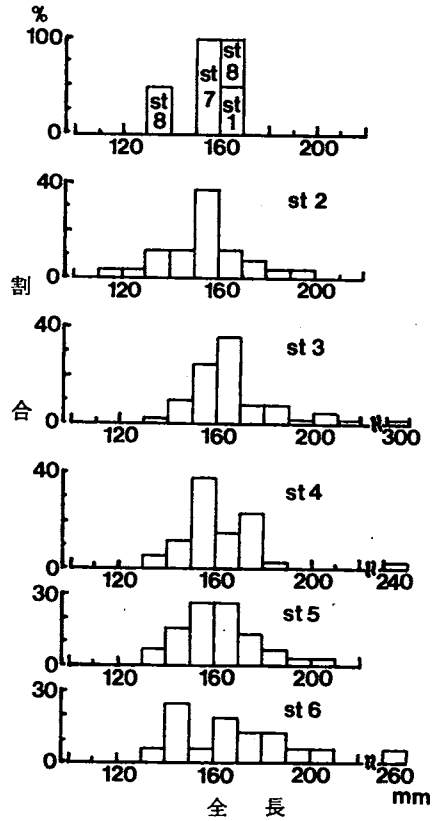


図11 各定線ごとの全長組成

表4 漁獲魚の胃内容物

	検体数(尾)	重量(g)	生 物
定線1	1	-	不明
定線2	5	0.02~0.25	多毛類(スピオ科)・キセワタガイ
定線3	7	0.09~0.22	多毛類(スピオ科)
定線4	8	0.15~0.34	多毛類(スピオ科・チロリ科・イソメ科・ギボシイソメ科)・キセワタガイ・クモヒトデ類
定線5	10	0.02~0.94	多毛類(スピオ科・チロリ科・イソメ科・ギボシイソメ科)・キセワタガイ・クモヒトデ類
定線6	9	0.12~0.81	多毛類(スピオ科)
定線7	0	-	-
定線8	2	0.06~0.96	多毛類(スピオ科・イソメ科)

3) カサゴ放流技術開発試験

林 凱 夫

カサゴの放流技術開発試験の一環として、本年度は中間育成試験、大型種苗育成試験並びに標識放流を実施したので報告する。

表 1 カサゴ中間育成試験

1. 中間育成試験

昭和62年度事業で生産したカサゴ種苗を用いて水深0.4m、1.8kl容の浅いコンクリート水槽(3m×1.5m×0.4m)と水深0.8m、2kl容のPC(ポリカーボネイト)円型水槽で中間育成試験を行った。それぞれの収容尾数、収容時の平均全長、平均体重、飼育期間、及び育成後の取揚げ尾数、歩留り、平均全長、平均体重等を表1に示した。

飼育槽	コンクリート水槽 (3m×1.5m×0.4m)	PC透明丸型水槽 (水深0.8m、2kl)
収容尾数	1,393	5,000
平均全長 mm	21.6	18.0
全長範囲 mm	15.5～35.0	15.0～25.0
平均体重 g	0.146	0.120
飼育開始日	4月7日	4月22日
飼育終了日	7月13日	8月30日
飼育日数	98	131
取揚げ尾数	670	1,206
歩留り %	48.1	24.1
平均全長 mm	61.8	88.2
全長範囲 mm	44.0～71.0	71.0～100.0
平均体重 g	4.0	12.2
飼育水温 °C	14.5～23.0	16.5～27.0

水槽の容積や収容尾数、飼育日数等が異なる為比較はできないが、コンクリート水槽では収容尾数1,393尾で98日間飼育して、全長21.6mmが61.8mmに成長し、歩留り48.1%であり、PC円型水槽では全長18.0mmを5,000尾収容して131日間飼育し、全長88.2mmで1,206尾取揚げ、歩留りは24.1%であった。歩留りの主原因は、両水槽ともほとんど大型個体の小型個体に対する共食によるものであり、収容密度の高いPC円型水槽でコンクリート水槽と比べ共食の機会が多く、この点から歩留りが低いものと考えられる。

餌料は両水槽とも、養成アルテミアを1日1回、配合餌料、塩抜きした塩タラコ、イカナゴミンチ等を1日2回与えた。図1にPC円型水槽における各餌料種類毎の時期別投餌量について示したが、コンクリート水槽においても時期毎の餌料種類はほぼ同一である。なお、配合餌料、タラコ、イカナゴミンチ等の動きのない餌について、摂餌状況を観察したところ、沈んでゆく途中の水中にある間に食いついており、底に沈んだ餌はほとんど捕食しない状態であった。また水深の浅いコンクリート水槽と比べ、深いPC円型水槽の方が餌の水中にある時間が長く、かなり離れた所にいる稚魚も寄り集まり、盛んな摂餌がみられ残餌も少なかった。

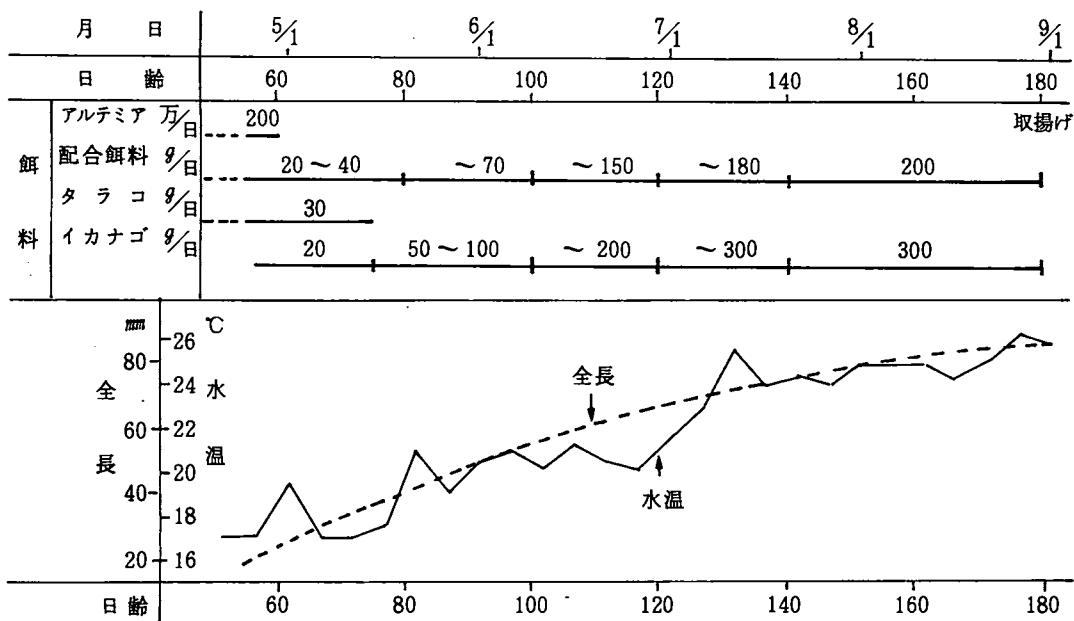


図1 カサゴの中間育成における餌料と成長及び飼育水温

飼育水槽 PC透明円型 2kl
 収容時 TL 18.0mm BW 0.12g 5,000尾
 取揚時 TL 88.2mm BW 12.2g 1,206尾

同じ図1に成長と水温変化を示している。日齢55日から185日までの間に、前述したように全長18.0mmの稚魚が88.2mmに成長しており、これをBERTLANFFYの成長式にあてはめると、

$$l = 100.19 \{ 1 - e^{-0.0135(t-41.8)} \}$$

となる。また水温は5月から9月にかけての昇温期であり、17°Cから26°Cの範囲で成長の盛んな時期でもあった。

2. 大型種育苗成試験と標識放流

中間育成試験で取揚げた平均全長88.2mmのカサゴ幼魚1,206尾を8月30日から10月24日まで56日間、FRP製楕円型の5klレースウエイタンクで飼育した。餌料はK社製の配合餌料を用いた。カサゴは動きのある餌に対して食欲を示すことから、飼育水の循環するレースウエイタンクで配合餌料を流れに任せて投与したところ、水槽底に沈んだ餌も動いており、活発な摂餌がみられた。投餌は1日2回行い、9月末までは1回に150~200g、それ以降は250~300gを与えた。

飼育結果は表2に示すとおりで、平均全長100.0mm、平均体重17.3gに成長し、飼育途中9尾へい死したのみで歩留り99.3%であった。飼育水温は25°Cから22°Cの範囲で下降している。

この大型育成魚は10月25日に、15mmの緑色アンカータグを背鰭基部に装着し、翌26日岬町多奈川地先

表 2 カサゴ大型種苗育成試験

飼育槽	FRPレースウェイタンク (5t)
収容尾数	1,206
平均全長 mm	88.2
全長範囲 mm	71.0~100.0
平均体重 g	12.2
飼育開始日	8月30日
飼育終了日	10月24日
飼育日数	56
取揚げ尾数	1,197
歩留り %	99.3
平均全長 mm	100.0
全長範囲 mm	86.0~117.0
平均体重 g	17.3
飼育水温 °C	20.0~25.0

の増殖場(人工藻場)内水深3~5mの場所に放流した。放流数は1,000尾である。

再捕報告は12月上旬からはほぼ毎月あり、平成元年8月末現在、刺網で15尾、釣で5尾漁獲されており、再捕率2%である。漁獲場所は増殖場及びその周辺で18尾、最も遠くで漁獲された個体も放流場所から2kmであり、定着性の強さがうかがえる。また成長は元年8月末で全長200mmになっていた。

4) クロダイ放流技術開発試験

石渡 卓・林 凱夫

府下におけるクロダイ資源の増大を図るため、クロダイ稚魚の放流を実施した。放流用種苗は香川県栽培漁業センター及び香川県下の養殖場で人工生産された稚魚である。種苗は6月1日に55,000尾及び7月19日に40,000尾を約5時間の陸送後、会場内の陸上水槽に収容した。輸送後の活力も良好で、輸送による減耗もほとんどなかった。放流までの間、マダイ用のペレットを餌料として投与した。

種苗の放流状況は表1に示す。放流場所までの種苗の運搬は谷川地先には調査船「しおじ」を、淡輪、大和川には調査船「しおかぜ」（6.62トン）を用いた。

10月26日放流の種苗には緑色の15mmアンカータグを装着し、谷川地先の小規模増殖場に標識放流した。放流後の再捕状況を表2、図1に示す。放流11ヶ月後の平成元年9月末日現在の再捕尾数は10尾（再捕率0.8%）で、再捕場所は放流地点から0.5km以内の岸近くであり、ほとんど移動はみられていない。過去の例と比べ放流直後の再捕が少なく、越年したものの再捕の割合が多い。これは放流場所が小規模増殖場であったため、放流後増殖場に定着し、放流直後の釣りによる多獲が避けられたのではないかとと思われる。

表1 クロダイ放流状況

受け入れ			放 流			
日時	尾数	FLmm	尾数	FLmm	日時	場 所
6. 1	55,000	22	25,000	35	7. 1	谷川地先
			4,000	45	7.31	西淀川地先
			20,000	54	8. 5	谷川地先
			1,200	100	10.26	谷川増殖場
7.19	40,000	45	20,000	45	7.21	淡輪地先
			20,000	45	7.21	大和川河口
計	95,000		90,200			

表 2 標識放流魚の再捕状況

年月日	経過日	移動km	場所	全長mm	体重g	再捕方法
1988. 11. 1	6	0.5	関電放水口	-	-	刺網
11. 1	6	0.5	関電放水口	-	-	刺網
1989. 2. 3	100	0	増殖場	109	19.3	刺網
3. 16	141	0.3	水試一文字内側	115	24.9	刺網
3. 16	141	0.3	水試一文字内側	117	25.3	刺網
4. 1	157	0.5	関電放水口	125	25	刺網
7. 19	266	0.3	水試一文字内側	120	-	釣
9. 21	330	0.4	谷川西港波止先	180	87.0	釣
9. 25	334	0.4	谷川西港波止先	195	109.6	釣
9. 25	334	0.4	谷川西港波止先	175	84.4	釣

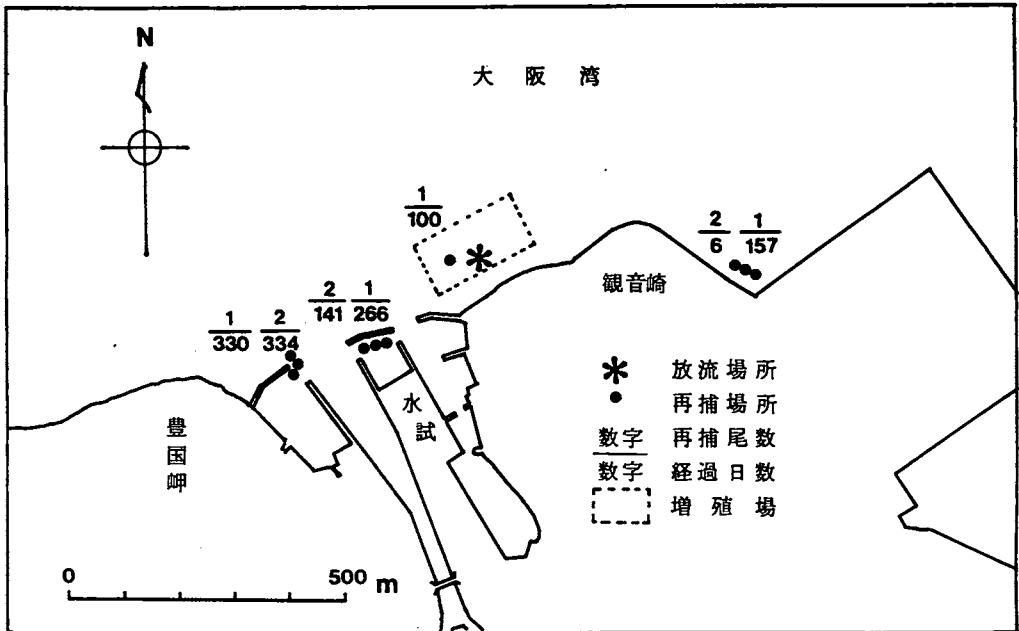


図 1 標識魚再捕状況

16. 地域特産種増殖技術開発事業

石渡 卓・鍋島靖信・有山啓之・陸谷一馬

本年度より国庫補助事業としてオニオコゼを対象とし、地域特産種増殖技術開発事業を行った。試験、調査の結果は昭和63年度地域特産種増殖技術開発事業報告に記載したが、その概要は下記の通りである。

1. 親魚育成

天然魚を昭和63年4月25、27日に66尾入手し、マアジを投与して育成したところ、収容後49日目の6月7日（水温19.8℃）から産卵が始まり、延べ49日間（9月4日）に約435万粒を得た。平均ふ化率57.7%、平均浮上卵率70.7%である。

2. 種苗生産

種苗生産試験により着底サイズの種苗（12mm）約69,000尾を生産した。着底した個体から順に、合計39,000尾を取り揚げ中間育成し、残りは生産槽で継続飼育した。孵化仔魚からの歩留りは0.1～8.0%と不調に終わった。ふ化後10日までと着底前後に大量減耗があり、卵質及び餌料の質に問題があるものと思われた。また、着底後はサイズのバラツキによる共喰も多かった。

3. 中間育成

中間育成方法として、ヨコエビ等の餌料生物を培養した陸上水槽に着底種苗を収容して養成した。㎡当たり1,000尾程度の種苗を収容し、ヨコエビのほか餌料としてアルテミア幼生、配合飼料を投与したが、飼育水から混入し、大発生したチギレイソギンチャクの食害を受け、歩留りは2～32%の結果となり24mm種苗3,000尾を取り揚げたにとどまった。

4. 放流と追跡調査

放流場所は水産試験場地先で、水深は0.5～3.8m、中央粒径100～300μの砂泥底であり、ウミヒルモ、アマモ等が繁茂し、餌料生物は豊富であった。8月25日にTL 20～28mm（平均24.4mm）の種苗3,000尾をサイフォンで海底へ放流した。追跡調査を主に潜水観察で行ったところ、放流直後の放流魚の移動は少なく、潜砂個体は50%以上あったが、マダイが放流魚をつつくのが観察された。夜間の潜水観察では分布は昼と変化なく、潜砂個体は40%程度であり、夜間の稚魚ネット曳網でも再捕はなく、浮上逸散はないものと考えられた。放流翌日は放流点付近に多く分布していたが、その後は激減し、放流後7日以降観察されなくなった。

放流種苗の再捕方法について電気網、ポンプ網、エアールフト採集を検討し、それぞれ採集は可能で

あったが再捕効率は低い。エアークリフト採集はサンプルの選別に多大の労力が必要であるが、他の方法では再捕の不可能な海域での調査方法として有効と考えられた。

5. 食害調査

食害調査からマダイ、カサゴによる食害が確認された。この他に魚類を捕食していたアカカマス、スズキ、ハオコゼ、オニオコゼ等に捕食の可能性が考えられた。

6. 標識方法の検討

標識方法については、内部標識法としてALC耳石標識を検討した。ふ化仔魚、着底稚魚のALCによる染色時間、濃度は12時間、100 μ g/lであれば充分であった。

7. 生態調査

魚体各部の精密測定から成長に伴う明瞭な変曲点は認められなかった。背鰭棘数は17を中心に16から18の変異があった。雌雄間での形態的差異は認められなかった。

成熟調査から雌雄共に5月下旬から7月上旬に生殖腺指数は高くなり、雌では大型卵群の割合が増加する。雌1尾当りの1回の産卵数はTL 250mm前後で5~10万粒、TL 280mm前後で20~30万粒であった。

8. 食性調査

放流再捕魚の胃内容物調査から放流魚は放流海域に生息するヨコエビを主体とする小型甲殻類を主要な餌料としていた。天然魚は大きくなるに従い魚食性が強くなっている。また、夏季は春季に比べ魚類への依存度が高い。

9. 卵稚仔調査

稚魚ネットによる卵稚仔分布調査ではオニオコゼの稚魚は採集できなかった。卵は7・8月にオニオコゼ科の卵が採集できたが、採集数が少なく、卵径からオニオコゼと確定できないものがほとんどであった。

10. 市場調査

5月と2~3月に泉佐野漁協で市場調査を実施した。組合1日当り6~41尾、1.2~9.2kgが漁獲された。過去のデータも合わせて解析したところ、1~3月の推定全長は1歳178mm、2歳216mm、3歳243mm、4歳269mmであった。漁獲開始は1~2歳の秋からで、2~3月の多獲漁場は湾北西部であった。

11. 漁業日誌調査

標本船漁獲日誌調査から底曳き網、刺網による漁獲海域の情報が集積されつつあり、漁獲位置、漁獲の周年変化の資料が集積された。

17. 餌料生物開発試験

有山啓之

昭和60年度より大型餌料生物の開発を目的として、ニッポンメリタヨコエビ *Abludomelita japonica* (Nagata) に関する試験を行っているが、今年度は初期餌料および大量培養用餌料について試験を行った。

表1 試験区

試験区	1	2	3	4	5	6	7	8
餌料	シラス	オキアミ	配合飼料	無投餌				
附着珪藻	有	無	有	無	有	無	有	無

1. 初期餌料試験

<材料と方法>

昭和63年3月26日に2尾の親より生まれた仔32個体を、1個体ずつスチロール製500mlサンプル瓶に収容し、10.0℃の恒温槽内で30日間飼育を行った。試験区(表1)は8区で各区4本ずつである。餌料はシラス、オキアミ、配合飼料(協和発酵製B-2)を用い1回約10mgを投餌し、半分の試験区ではサンプル瓶の内面にあらかじめ附着珪藻を増殖させた。毎日脱皮の有無の観察と脱皮殻の採集を行い、週に2回餌の交換と70%の換水を行った。なお、採集した脱皮殻および30日目に取揚げた個体は頭長を測定した。

<結果と考察>

飼育したヨコエビは事故で死んだ1個体を除き斃死はなく、1~7区では3回脱皮し4齢(1個体のみ5齢)になったが、8区では脱皮が遅れ、3個体が3齢、1個体が4齢に留まった。

表2 各齢期の平均日数

試験区\齢期	1	2	3	1~2	2~3	1~3
1	8.0	8.3	8.5	16.3	16.8	24.8
2	8.8	9.0	8.8	17.8	17.8	26.5
3	7.8	8.0	7.7	15.8	15.7	23.4
4	8.8	8.0	8.5	16.8	16.5	25.3
5	8.3	8.5	9.0	16.8	17.5	25.8
6	8.0	8.3	8.8	16.3	17.1	25.0
7	8.0	8.3	9.5	16.3	17.8	25.8
8	10.8	10.8	-*	21.5	-	-

* 4個体中3個体が未脱皮

表3 各齢期の平均頭長(mm)

試験区\齢期	1	2	3	4	5
1	0.248	0.292	0.330	0.381	-
2	0.247	0.285	0.323	0.365	-
3	0.248	0.286	0.332	0.371	0.486*
4	0.248	0.287	0.341	0.395	-
5	0.250	0.282	0.326	0.367	-
6	0.249	0.287	0.340	0.395	-
7	0.250	0.285	0.327	0.364	-
8	0.247	0.272	0.306	0.353*	-

* 1個体のみ

各齢期の平均日数および平均頭長を、それぞれ表2・表3に示す。1～7区の1～3齢の平均日数は23.4～26.5日で、試験区3（オキアミ+付着珪藻）が最も短かったが、他の試験区との差は統計的に有意ではなかった。また、同一餌料で付着珪藻の効果をみた場合、シラス区・オキアミ区では付着珪藻のある区の方が平均日数が短かったが、配合飼料区では逆であった。無投餌区では試験区7（付着珪藻あり）で順調に脱皮が観察されたのに対し、試験区8（付着珪藻なし）では脱皮が大きく遅れた。付着珪藻は、試験区7の個体の糞中からも見られたことから、ヨコエビの初期餌料として有効と思われる。試験区8で斃死が見られなかったことは、飢餓耐性が強く、瓶中に発生したわずかなバクテリア等だけでも生き延びられることが示唆される。

一方、平均頭長は3齢の全試験区、4齢の試験区1～7で有意差検定を行ったところ、3齢では試験区4（オキアミ、付着珪藻なし）、試験区6（配合飼料、付着珪藻なし）が大きく試験区8が小さい結果が得られたが、4齢では有意差がみられなかった。

以上をまとめると、このヨコエビの初期餌料はシラス・オキアミ・配合飼料・付着珪藻のいずれでもよく、前3者を投餌する場合、付着珪藻の添加は必要が無いと考えられる。

2. 餌料試験

<材料と方法>

プレコピュラ（雄が雌をかかえる状態）にある大型の雌雄30組ずつを、約5cm粗砂を敷いた65l水槽（底面積約1,800cm²）の水槽に收容し、3通りの餌料で流水飼育を行った。餌料はシラス・オキアミ・配合飼料（協和発酵製、B-2）で各餌料3槽、他に無投餌区を1槽設けた。投餌は2日に1回で、量は1回当たり1.5～3.0g（配合飼料はその1/3）である。試験は4月27日に開始し、50日後の6月16日に取揚げ、個体数と湿重量を測定した。

<結果と考察>

表4に各試験区の個体数と湿重量、表5に実験期間中の水温を示す。個体数・湿重量ともシラス区<オキアミ区<配合飼料区で、配合飼料区が最も増殖が良く、この差は統計的に有意であった。平均個体数より算出した50日間の増殖率はシラス区：81.2、オキアミ区：115.3、配合飼料区：146.1であった。

表4 各試験区の個体数と湿重量

試験区	個体数		湿重量 (g)	
	平均	範囲	平均	範囲
シラス区	4,873	4,001～5,639	2.94	2.58～3.64
オキアミ区	6,915	4,566～8,333	3.67	2.90～4.16
配合飼料区	8,763	8,332～9,209	6.20	6.08～6.40
無投餌区	1,668	—	0.42	—

表5 実験期間中の水温

日数	～ 10	～ 20	～ 30	～ 40	～ 50
平均水温 (°C)	15.1	15.3	16.5	17.7	19.5

18. バイ親貝の天然海域における養成試験と標識による移動状況調査

鍋島靖信

〈 目 的 〉

バイの種苗生産において、その成否を左右する最も重要な課題は、健全な卵を多量に産する優良な親貝を確保することにある。これまで親貝を購入していた産地である鳥取県においても、近年は親貝の資源量が減少し、新しい天然親貝を大量に入手することが年々困難になってきている。こうした状況から、入手した親貝を毎年繰り返し親貝として使用できるよう、適当な養成方法を検討する必要がある。この一つの試みとして、親貝を天然海域に放養して養成する方法について試験を行った。また、これらの天然養成貝の回収時の参考とするため、放養した親貝の移動状況について、同時に調査した。

〈 材料および方法 〉

供試貝は昭和62年度に種苗生産試験に使用した親貝 1,050 個を用い、標識法とその影響、天然養成による産卵量の比較および養成貝の移動について調査を行った。

1. 標識法とその影響

養成貝と天然貝を区別するため、親貝 950 個に“蓋カット”と“貝カット”の 2 種類の標識（図 1）をつけた。“蓋カット”とは、貝の蓋の下部を切除することで、この方法により 350 個のバイを標識した。また“貝カット”とは、バイの殻底前溝部の外唇側突起をグラインダーで切除することで、同様に 600 個のバイを標識した。

これらの標識によるバイへの影響を見るため、サイズ大のものは 1 水槽当りに約 100 個収容し、飼育観察を行った。蓋カットしたサイズ大のバイ 100 個を 1 槽に、貝カットしたサイズ大の貝を 100 個と 118 個に分け 2 槽に、サイズ中小の貝は 132 個を 1 槽に、Blank としてカットしていないサイズ大のバイ 100 個を 1 槽に、それぞれ収容し、昭和 62 年 12 月 11 日から翌年 4 月 22

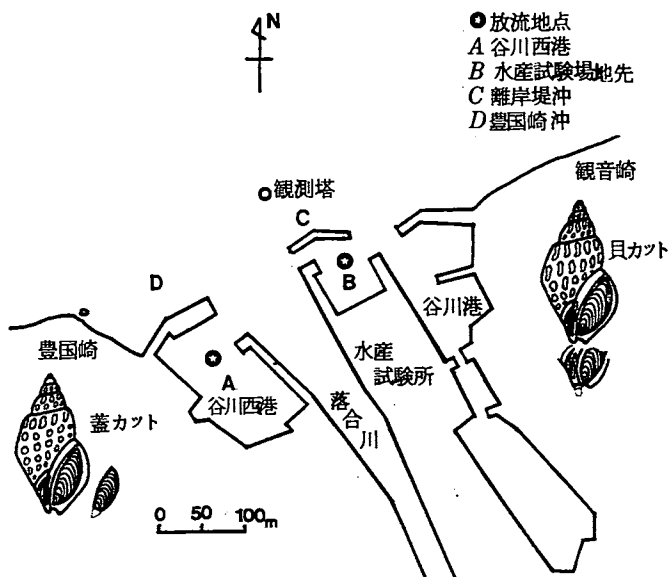


図 1 天然養成貝の放流位置と標識方法

日まで飼育し、その斃死率を比較した。

2. 養成方法の違いによる産卵量の比較

蓋カットと貝カットの2種類の標識をつけた親貝各250個ずつを自然の海域で養成するため、昭和62年12月11日に大阪府泉南郡岬町谷川地先の2ヶ所(図1)に、別々に放流した。蓋カット群はA域(谷川西港区)に、貝カット群はB域(水産試験場裏)に放流した。天然海域での養成母貝の比較として、室内水槽で養成した親貝を用いた。

天然養成貝を回収するため、産卵期直前の6月上旬にパイ籠による試験操業を行い、ここで回収した天然養成親貝を室内の採卵水槽に収容し、室内水槽で養成した親貝と産卵量について比較した。また、一部についてはセロトニン(イタヤガイの産卵誘発に用いる神経伝達物質で筋肉を収縮させる働きがある。)を注射し、産卵の刺激にならないか検討した。

3. 養成員の移動

昭和63年6月に行った天然養成貝の試験操業の後も、天然養成貝の移動をみるため、刺網、潜水、電気網、ポンプ網、バキューム式採捕具などにより、放流域周辺でパイの採捕を図り、その移動を追跡した。

〈結果および考察〉

1. 標識法とその影響

標識による影響試験の結果を表1に示した。これによると無標識のパイの斃死率は11.0%であったが、蓋カットは2.0%、貝カットはサイズ大が2.0~3.4%、サイズ中小がやや高く10.6%と、いずれも無標識のパイの斃死率を越えず、標識による直接的な影響はないと考えられた。2年後においてもいずれの標識ともその識別が可能であったが、蓋や殻底前溝部外唇側突起は再生が進んでいた。

表1 標識によるパイの斃死率

標識方法	サイズ	個数	飼育開始年月日	飼育終了年月日	生存数	死亡数	斃死率%
蓋カット	大	100	昭和62年12月11日	昭和63年4月22日	98	2	2.0
貝カット	大	100	"	"	98	2	2.0
"	大	118	"	"	114	4	3.4
"	中小	132	"	"	118	14	10.6
無標識	大	100	"	"	89	11	11.0

ただし、サイズ大は殻長60mm以上、サイズ中小は殻長60~30mm

2. 養成方法の違いによる産卵量の比較

天然養成貝の回収は昭和63年6月8日から21日の間に計4回、パイ籠60個による試験操業をし、44個の天然養成貝を回収した。それらのうち、蓋カット個体は21個体、貝カット個体は23個体で、いずれも各々の放流地点から採捕された。産卵量の比較には、回収した中の1個体が斃死したため、43個の天然養成貝を用い、うち雌は22個体であった。

採卵は約20日を1期として行い、その産卵量比較試験の結果を表2に示した。産卵は2期で終了し

表2 養成方法の違いによる親員の産卵量比較試験結果

試験期	親員収容期間		養成方法および処理方法	親員収容数個	雌個体数個	総産卵数個	雌1個体当りの産卵数	異常卵含有率%	卵嚢内の平均卵数		通算雌員当り産卵数(産卵数)
	収容月日	採卵月日							卵数	標準偏差	
前期	昭和63年 6月21日	7月13日	天然養成	43	22	660	30.00	2.8	29.42	11.28	天然海域放養 48.91 (1536.3) 水槽内養成 1.19 (46.4) 養成員にセロトニン0.1cc注射 0 (0)
	"	"	水槽内養成	307	154	21	0.14	19.0	27.14	17.09	
	"	"	"	195	98	144	1.48	7.1	36.39	13.55	
後期	昭和63年 7月13日	8月2日	天然養成	43	22	416	19.35	10.8	34.57	17.37	養成員にセロトニン0.1cc注射 0 (0)
	"	"	水槽内養成	250	125	26	0.21	34.6	50.47	23.37	
	"	"	"	200	100	92	0.92	48.9	42.91	16.55	
	"	"	養成員にセロトニン0.1cc注射	50	25	0	0	0	0	0	

8月2日以降は全く産卵は見られなかった。

ため、産卵期を前期と後期に分けて比較した。前期(6月21日から7月13日)には、天然養成員は雌1個体当たり30.0卵嚢を産出したが、水槽養成員は0.14~1.48卵嚢を産出したのみであった。また、後期(7月13日から8月2日)には、天然養成員は19.35卵嚢、水槽養成員は0.21~0.92卵嚢と、前期と同様に天然養成員の産卵量が多かった。それ以降は両者とも産卵はみられなかった。

また、異常卵率も前期には天然養成親員は2.8%、水槽養成親員は7.1~19.0%、後期は10.8%と34.6~48.9%と、天然養成員の卵質がよいことがわかった。卵嚢内の卵数は天然養成親員は29.4~34.6個と適度な数でバラツキが小さいが、水槽養成親員は27.1~50.5個とやや卵数が多く、バラツキもやや大きい傾向があった。なお、セロトニンを注射したものは全く産卵がみられず、効果はなかった。

産卵期間を通算した雌員1個当りの産卵数には天然養成員は48.9個で、これに比較して室内水槽養成員は0.59個と極めて少なく、天然海域で養成する方が産卵量が多くなることがわかった。しかし、天然養成した親員が産出した産卵量を、鳥取県水産試験場(1976)が自県産親員について調査した結果と比較すると、鳥取県産の雌1個体当りの産卵量は1~1.5万粒(卵嚢数で約250~375)で、今回の天然養成員とはかなり大きな差がみられた。室内水槽での養成員については、これまでに行った親員養成試験の結果においても、室内水槽中で養成した親員を翌年に使用すると、産卵量が著しく減少し、親員としての用をなさないことがわかっており、それは今回も同様の結果であった。

天然養成によって室内水槽養成よりは産卵量を増やすことができることがわかったが、さらに原産地の親員に比較して産卵量が減少する原因を究明するとともに、移入した日本海産の親員の産卵量が減少する原因についても、どのような水域環境の違いが影響しているのか見つけ出す必要がある。このことは、大阪湾産の親員の産卵量の減少と資源の枯渇の原因を探ることにもつながると思われる。

3. 養成員の移動

放流した貝の移動を調べるため、昭和63年6月9日から平成元年9月27日までに29回の試験操業

表3 バイの移動状況についての試験操業

試験操業 昭和年月日 平成	漁具	調査海域	標識種類			入網数計
			蓋カット	貝カット	無標識	
63. 6. 9	パイ籠	AB				0
63. 6. 10	パイ籠	AB				0
63. 6. 11	パイ籠	AB	9	12		21
63. 6. 21	パイ籠	AB	12	11		23
63. 6. 29	パイ籠	CD				0
63. 8. 25	刺網	B		6		6
63. 8. 26	刺網	B				0
63. 8. 27	刺網	B		4	1	5
63. 8. 28	刺網	B		2		2
63. 8. 28	潜水	B		1		1
63. 8. 29	刺網	B		6	1	7
63. 9. 22	潜水	B		1		1
63. 10. 18	刺網	ABC	3	9	2	14
63. 9. 9	ポンプ網	B			1	1
63. 8. 31	電気網	B				0
63. 9. 22	ポンプ網	B				0
63. 9. 22	電気網	B				0
63. 8. 27	バキューム式採捕	B				0
63. 12. 21	刺網	ABC				0
1. 2. 20	刺網	ABC			1	1
1. 4. 26	刺網	ABC	1		1	2
1. 6. 19	刺網	ABC	4		1	5
1. 8. 31	刺網	ABC	2		1	3
1. 9. 1	刺網	ABC	1			1
1. 9. 2	刺網	ABC	5	3	3	11
1. 9. 3	刺網	ABC	1	8	3	12
1. 9. 4	刺網	ABC	2		1	3
1. 9. 18	刺網	ABC	5	2	2	9
1. 9. 27	刺網	ABC	7	3	1	11
合計		—	52	68	19	139

再捕場所 A：谷川西港 B：水試裏 C：離岸堤外 D：豊国崎

(表3：他の生物を対象とする調査を含めて、パイが漁獲される可能性があるもの。)を行った。その結果、蓋カット個体52個、貝カット個体68個を採捕し、そのほかに天然貝または昭和60年以降に種苗放流した稚貝の生き残りと考えられる無標識貝19個を採捕した。天然養成するために放流したパイの大部分は放流した海域で採捕され、大きな移動はみられなかった。ごく少数であるが、A域で放流した蓋カット個体が、1年半後の平成元年6月19日に初めてB域で採捕され、逆にB域で放流した貝

カット個体が、10ヶ月後の昭和63年10月18日にC域で採捕された。さらに、貝カット個体は1年9ヶ月後の平成元年9月2日と3日にA域でも採捕された。バイは放流以降低水温期を放流域で滞留し、水温の上昇した時期に餌を求めて少しずつ移動し、放流域外で採捕されたものと思われる。これらからバイの移動は極めて小さいことがうかがわれた。

摘 要

- 1) 今回行った蓋および貝殻の切除による標識は、貝に直接的な害を与えず、長期間の標識効果が認められた。
- 2) 天然海域で養成した親貝は水槽で養成した親貝に比較して、産卵量が多くなり、異常卵や数のバラツキもやや少なくなった。
- 3) 天然養成貝の産卵量を、親貝の産地である鳥取県の天然産親貝と比較すると、やはり産卵量が少なく、さらに検討の余地がある。
- 4) 放流した親貝の移動は低水温期には極めて小さく、水温の高い時期に少しずつ分布を広げるが、多くのものは放流域に留まり、移動性は大きくない。

参 考 文 献

- 1) 梶川 晃(1976)：バイの増養殖に関する研究，鳥取県水産試験場報告18号，6-14.
- 2) 梶川 晃(1982)：バイの増養殖について，日本水産資源保護協会月報，No.218.
- 3) 鍋島 靖信(1987)：バイ種苗生産試験，昭和59年度大阪水試時報，126-137.
- 4) 鍋島 靖信(1988)：バイ種苗生産試験，昭和60年度大阪水試時報，105-118.
- 5) 鍋島 靖信(1988)：バイ種苗生産試験，昭和61年度大阪水試時報，113-118.
- 6) 鍋島 靖信(1989)：バイ種苗生産試験，昭和62年度大阪水試時報，101-108.

19. 大阪湾における有用貝類の漁場 と漁獲量に関する漁業日誌調査

鍋 島 靖 信

目 的

大阪湾における有用貝類（アカガイ、トリガイ、タイラギガイ、サルボウガイ、バイガイ）の漁場と漁獲量、および漁獲金額に占める割合を調査し、将来における貝類種苗の放流による効果を算定するための基礎資料とする。

方 法

泉佐野漁協と淡輪漁協の石げた網漁業者計3名に、付図1の漁業日誌の記帳を依頼した。出漁月日と操業位置、有用貝類の漁獲の有無、さらに漁獲があった場合にはそのサイズ別入網数について記帳して

表 1 昭 和 63 年 度 漁 業 日

記帳者	時 期	出漁 日数	種 名 銘 柄 投網回数	アカガイ		トリガイ		タイラギガイ		サルボウガイ	
				漁獲 個数	アカガイの 漁獲金額	漁獲 個数	トリガイの 漁獲金額	漁獲 個数	タイラギガイ 漁獲金額	漁獲 個数	サルボウガイ 漁獲金額
泉佐野 A	5～6月計	22	374	10	1,600	20	350	32	6,150	0	0
	7～9月計	33	725	7	1,300	4	80	13	750	0	0
	10～12月計	25	542	2	200	1	10	1	50	0	0
	1～3月計	21	570	67	10,100	20	200	87	4,350	0	0
	合 計	101	2,211	86	13,200	45	640	133	11,300	0	0
泉佐野 B	5～6月計	21	497	16	6,800	2	50	0	0	1	20
	7～9月計	43	1,156	35	14,500	17	340	0	0	1	10
	10～12月計	38	1,031	24	6,400	4	40	1	300	0	0
	1～3月計	25	579	3	500	0	0	0	0	0	0
	合 計	127	3,263	78	28,200	23	430	1	300	2	30
淡 輪 C	5～6月計	33	330	2	200	2	20	5	350	0	0
	7～9月計	63	630	1	300	1	20	4	550	0	0
	10～12月計	60	600	0	0	0	0	5	1,000	2	40
	1～3月計	49	490	3	700	0	0	12	2,250	8	100
	合 計	205	2,050	6	1,200	3	40	26	4,150	10	140
合 計	5～6月計	76	1,201	28	8,600	24	420	37	6,500	1	20
	7～9月計	139	2,511	43	16,100	22	440	17	1,300	1	10
	10～12月計	123	2,173	26	6,600	5	50	7	1,350	2	40
	1～3月計	95	1,639	73	11,300	20	200	99	6,600	8	100
	総合計	433	7,524	170	42,600	71	1,110	160	15,750	12	170

ただし、漁獲金額の単位は円。

もらった。これらの日誌を集計し、種別漁獲位置、季節別および年間漁獲量、貝類の漁獲金額、総漁獲金額に占める割合等を計算した。貝類の漁獲金額を計算するため、漁協からの聴取によって貝1個当りの単価は、アカガイについてはサイズ小が100円、中300円、大700円、トリガイは小10円、中20円、大30円、タイラギガイは小50円、中100円、大300円、サルボウガイは小10円、中20円、大30円、バイガイは小40円、中150円、大300円とした。

結果および考察

昭和63年5月から平成元年3月の季節別貝類種類別漁獲数と漁獲金額および漁獲金額に占める割合を表1に、標本船の操業海域と漁獲した貝類の種類別漁獲位置を図1～5に示した。

湾中北部を主な漁場としている泉佐野漁協の石げた網標本船の出漁日数は101～127日、大阪府南部を主な漁場としている淡輪漁協の石げた網標本船は205日と、淡輪漁協の石げた網漁船の出漁日数は泉佐野漁協の約2倍となっている。この出漁日数の差は、泉佐野漁協では魚価が安くなると出漁調整を行

誌による貝類の漁業実態

バイガイ		貝類の 漁獲金額 (円)	漁獲金額 (円)	貝類が漁獲金額に占める割合(%)					貝類全体
漁獲 個数	バイガイの 漁獲金額			アカガイ	トリガイ	タイラギ ガイ	サルボウ ガイ	バイガイ	
0	0	8,100	1,901,800	0.084	0.018	0.323	0	0	0.426
0	0	2,130	3,094,297	0.042	0.003	0.024	0	0	0.069
0	0	260	2,433,100	0.008	0.000	0.002	0	0	0.011
0	0	14,650	1,797,000	0.562	0.011	0.242	0	0	0.815
0	0	25,140	9,226,197	0.143	0.007	0.122	0	0	0.272
0	0	6,870	1,175,500	0.578	0.004	0	0.002	0	0.584
0	0	14,850	2,986,300	0.486	0.011	0	0.000	0	0.497
0	0	6,740	2,364,900	0.271	0.002	0.013	0	0	0.285
0	0	500	1,563,600	0.032	0	0	0	0	0.032
0	0	28,960	8,090,300	0.349	0.005	0.004	0.000	0	0.358
4	380	950	1,328,240	0.015	0.002	0.026	0	0.029	0.072
1	150	1,020	2,850,494	0.011	0.001	0.019	0	0.005	0.036
3	750	1,790	2,642,471	0	0	0.038	0.002	0.028	0.068
0	0	3,050	2,957,993	0.024	0	0.076	0.003	0	0.103
8	1,280	6,810	9,779,198	0.012	0.000	0.042	0.001	0.013	0.070
4	380	15,920	4,405,540	0.195	0.010	0.148	0.000	0.009	0.361
1	150	18,000	8,931,091	0.180	0.005	0.015	0.000	0.002	0.202
3	750	8,790	7,440,471	0.089	0.001	0.018	0.001	0.010	0.118
0	0	18,200	6,318,593	0.179	0.003	0.104	0.002	0	0.288
8	1,280	60,910	27,095,695	0.157	0.004	0.058	0.001	0.005	0.225



図1 標本船のアカガイ漁獲位置(昭和63年度)

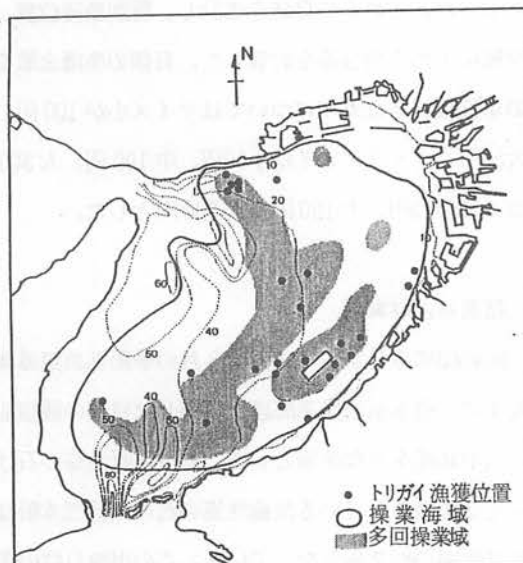


図2 標本船のトリガイ漁獲位置(昭和63年度)

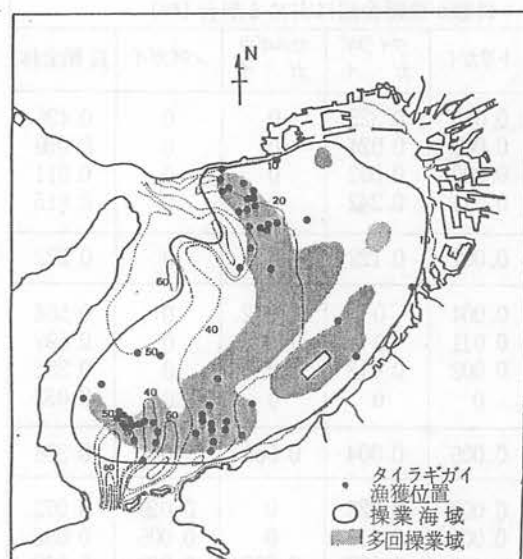


図3 標本船のタイラギガイ漁獲位置(昭和63年度)



図4 標本船のサルボウガイ漁獲位置(昭和63年度)

ったりすること、淡輪漁協の標本船はとりわけ漁業努力が大きいことによっている。また、日平均投網回数は泉佐野が21.9～25.7回であるのに対し、淡輪は10回と、約半分になっている。このように日平均投網回数に差がみられるのは、淡輪漁協の標本船の漁場は、底質が粗い砂でゴミが比較的少なく、長時間の曳網が可能であるが、泉佐野漁協の標本船の漁場は、海底に大量に棲むオカメブンプクやスナヒトデ等の動物やゴミが多く、短時間で揚網しなければ、それらの過剰入網によって網があがらなくなっ



図5 標本船のバイガイ漁獲位置（昭和63年度）

～砂泥の海域に多く、湾中部から湾奥部にかけて主に分布している。このため、淡輪の標本船が操業する底質が砂～礫の湾南部の海域では漁獲が少なくなっている。

タイラギガイは明石海峡と友ヶ島海峡に近い海域で多く漁獲され（図3）、昭和63年度における年間漁獲数は、泉佐野漁協の標本船Aが133個と最も多く、次いで淡輪漁協の標本船Cが26個となっている。

サルボウガイは堺沖から湾中央部にかけてと、岬町沖で（図4）、バイガイは湾中央部から洲本沖と岬町沖にかけての海域で、僅かに漁獲されている（図5）。サルボウガイとバイガイの年間漁獲数は、前者が12個、後者が8個と極めて少なく、過去に多獲された湾奥域での漁獲が皆無になっている。

泉佐野漁協の標本船Aの日平均漁獲金額は91,348円、標本船Bでは63,703円と差があるのは、乗組員数が前者は3人、後者は2人で、漁獲物の選別や投網回数に差が出ることによる。また、淡輪漁協の標本船Cの日平均漁獲金額は47,703円で、泉佐野漁協の標本船の日平均漁獲金額よりかなり低くなっている。これは2人乗り（夫婦）で漁船のサイズがやや小さいこと、海域による漁獲物の種類の違い、地域的な魚価の違いなどが影響している。しかし、操業日数が非常に多いため、年間の総漁獲金額では泉佐野漁協の標本船とあまり差がない。

アカガイ、トリガイ、タイラギガイ、サルボウガイ、バイガイの漁獲金額が年間の総漁獲金額に占める割合は、仮りにその単価をやや高く見積ったとしてもごく僅かで、最も高いアカガイで0.01～0.35%（標本船平均0.16%）、ついでタイラギガイが0.01%以下～0.12%（平均0.06%）、トリガイが0～0.07%（平均0.01%以下）、バイガイが0～0.01%（平均0.01%以下）、サルボウガイが0～0.01%以下（平均0.01%以下）で、貝類全体をみても標本船3隻の漁獲金額の0.23%を占めるに過ぎず、漁業生物としての貢献度は極めて低い状況にある。

たり、漁具の漁獲性能が低下するためである。

アカガイは、湾北部沿岸を除く、湾中央より以東の海域で漁獲され、特に須磨、和田岬、沖の瀬の南部を結ぶ海域、空港島の東岸（樽井から貝塚沖）に多かった（図1）。昭和63年度における年間漁獲数は、泉佐野漁協の標本船が78～86個、淡輪漁協の標本船は6個と少ない。

トリガイはアカガイと同様な海域で漁獲され（図2）、昭和63年度における年間漁獲数は、泉佐野漁協の標本船が23～45個、淡輪の標本船は3個とアカガイと同様の傾向がみられた。

アカガイやトリガイは内湾的な環境を好み、低酸素に対する耐性がやや強いことから、湾奥の底質が汚染した所にも生育するが、底質が泥

漁業日誌

出漁日：昭和 年 月 日。 投網回数： 回。

○オニオコゼ

サイズ (cm)	小 0~20cm	中 20~25cm	大 25cm以上	合計尾数
尾数				

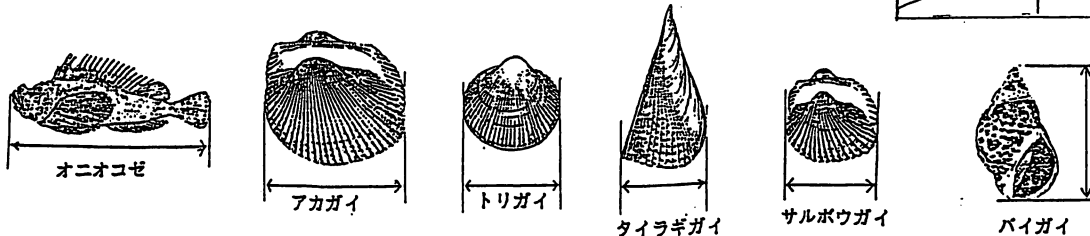
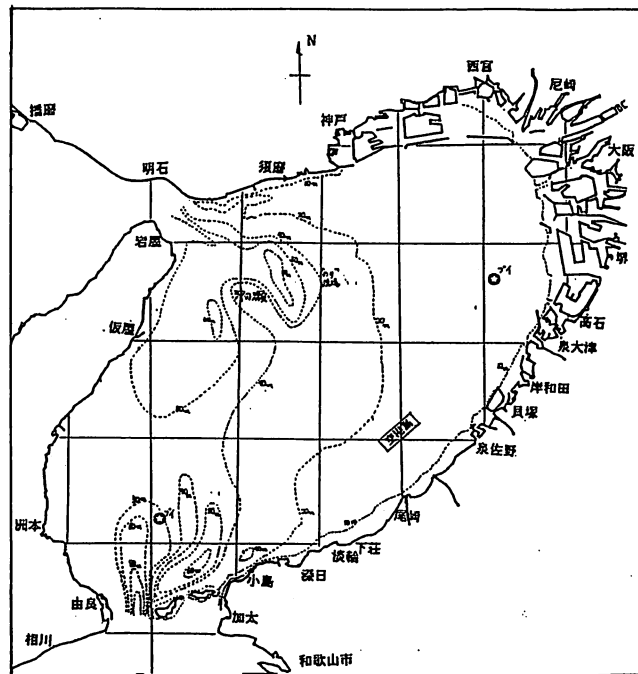
○貝類

魚種・サイズ (cm)	小 0~4cm	中 4~7cm	大 7cm以上	合計個数
アカガイ (個数)				
トリガイ (個数)				
タイラギガイ (個数)				
サルボウガイ (個数)				
バイガイ (個数)				

- 上記の魚種が漁獲されない時も、出漁年月日と操業位置を記入して下さい。
- 出漁した日の売上伝票を送付して下さい。(集計後、お返します。)
- 測定位置

○操業位置

操業位置を○で囲んで下さい。



付図1 漁業日誌調査票

20. 藻類養殖技術指導

鍋島 靖信 ・ 青山英一郎

大阪府の藻類養殖漁業を振興するため、漁場環境や病害等に関する情報を提供するとともに、養殖全般についての指導を行った。

1. 漁場環境

1) 水温と気温

谷川地先の表層水温（図1）は、10月には平年値よりやや高めであったが、11月上旬には0.9℃低くなった。11月中旬から下旬にはほぼ平年並みにもどったが、12月上旬から1月上旬にかけて0.4～1.1℃低めとなった。1月中旬から3月下旬まで平年より1.1～1.9℃高めに推移した。

谷川における気温は10月から12月下旬まで、平年値より0.2～2.9℃低かったが、1月から3月中旬までは0.8～2.5℃高く推移した。

2) 塩分

11月上旬の養殖漁場における表層水塩分（図2）は31.4～32.7で、谷川、小島地先ではほぼ平年並みであったが、淡輪以北では0.5前後低めであった。12月は31.8～32.5、1月は31.6～32.5で、ほぼ平年並みであった。2月は31.1～32.7で、谷川以北では1.0前後低め、小島地先ではほぼ平年並みであった。谷川以北で塩分が例年より低いのは、1月の総雨量が例年の約2倍あるためと考えられた。3月の表層水塩分は31.2～33.0で、淡輪以北では平年値より0.5前後低め、谷川以南ではほぼ平年並みであった。

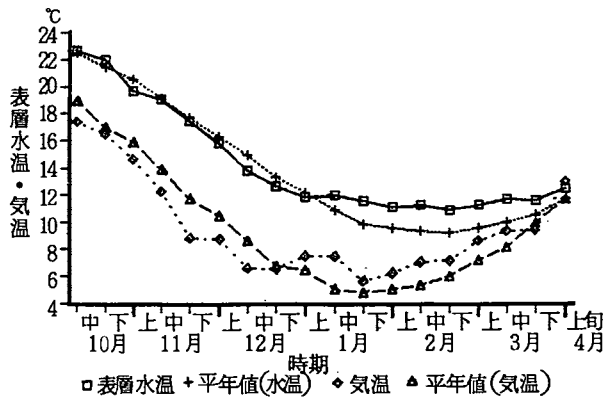


図1 谷川漁場における表層水温と気温

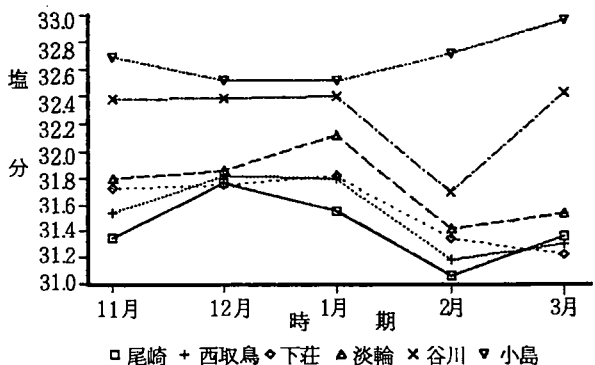


図2 養殖漁場における塩分の変化

3) 栄養環境

a. リン

11月のDIP(図3)は下荘以北で0.7~1.0 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、淡輪以南では、0.4~0.6 $\mu\text{g-at}/\ell$ であった。12月にはかなり低下し、各漁場とも0.1~0.2 $\mu\text{g-at}/\ell$ となった。1月には0.5~0.8 $\mu\text{g-at}/\ell$ に増加し、2月にも0.5~0.7 $\mu\text{g-at}/\ell$ と先月のレベルを維持し、3月にも0.5~0.8 $\mu\text{g-at}/\ell$ と、比較的高い濃度レベルにあった。

b. 窒素

11月のDIN(図4)は下荘以北で16~23 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、淡輪以南で10~11 $\mu\text{g-at}/\ell$ と高いレベルにあった。12月には淡輪以北で24~29 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、谷川以南で16~17 $\mu\text{g-at}/\ell$ とさらに増加した。1月には尾崎、下荘地先で20~21 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、西鳥取、淡輪地先で16 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、谷川以南で13~14 $\mu\text{g-at}/\ell$ とやや減少したものの、依然高いレベルにあった。2月には谷川以北で16~24 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、小島地先で12 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、3月には淡輪以北では18~23 $\mu\text{g-at}/\ell$ 、谷川以南では11~12 $\mu\text{g-at}/\ell$ となった。

本年は降雨が多く、河川からの出水によって漁場に栄養塩が豊富に供給されたと考えられた。

4) 雨量

10~12月にかけての雨量(表1)は例年より少なかったが、1月には112.9mm(10日間)、2月には160.1mm(14日間)、3月には127.5mm(9日間)と、例年の1.2~3.7倍の降雨があった。

5) 赤潮発生状況

漁場の栄養塩動向を予測するため、赤潮の発生状況を監視した。11月上旬、12月中旬に大阪府沿岸

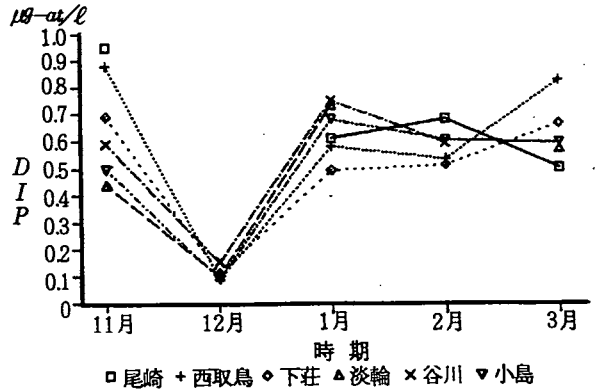


図3 養殖漁場におけるDIPの変化

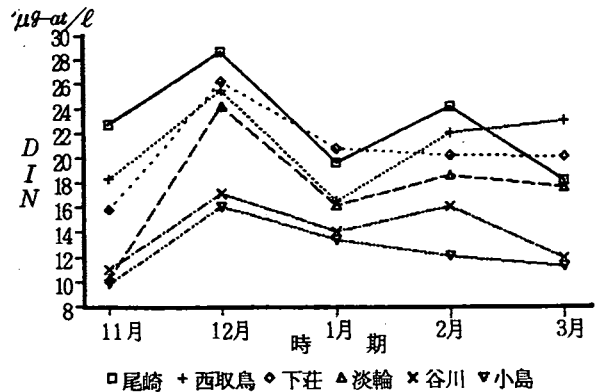


図4 養殖漁場におけるDINの変化

表1 昭和63年度雨天日数と雨量

時期	雨天日数	雨量(mm)	平年値(mm)
10月	8	40.5	107.5
11月	6	29.0	71.8
12月	1	3.0	37.8
1月	10	112.9	30.2
2月	14	160.1	49.8
3月	9	127.5	104.0
4月	6	65.8	136.7

で赤潮発生は認められなかったが、1月上旬に泉大津市～阪南町沿岸海域で珪藻（スケルトネマ）赤潮が発生した。2月上旬の調査においても、泉大津市～岬町沿岸海域でスケルトネマ赤潮の発生が認められた。3月上旬の調査では、赤潮発生は認められなかった。

2. ノリ養殖技術指導

ノリ養殖について随時指導を行うとともに、本年も養殖の参考に資するため藻類養殖情報等を発行し、漁業者に配布した。

<指導及び調査内容>

1) 潮位図の配布

ノリの採苗および育苗作業の参考に資するため、日本気象協会関西本部発行の潮位表をもとに、昭和63年9月18日から12月31日までの潮位図を作成し、関係漁業者に配布した。

2) 巡回指導と養殖状況聴取調査

採苗期には各漁協において、貝殻糸状体の殻孢子形成状況および採苗中のノリ網の孢子付着数を検鏡し指導した。それ以後養殖終了まで、毎月2回関係4漁協のノリ養殖業者を巡回し、養殖状況を聴取調査するとともに、ノリ葉体の病害検査を行った。

3) ノリ共販市況調査

大阪府漁連で開催された共販に出席し、出荷状況、品質、価格等について調査した。

4) 藻類養殖情報の配布

ノリ・ワカメ養殖の参考とするため、昭和63年11月から平成元年3月まで、各月上旬に漁場環境、気象情報、赤潮発生、養殖状況、共販市況、病害異常の発生などについて調査し、それらの情報を取りまとめ藻類養殖情報（No1～5）とし

て、ノリ養殖漁業者へ配布した。

<結果>

1) 生産概況

昭和63年度における全国及び大阪府のノリ共販出荷枚数とノリ共販単価の推移を図5・図6に示した。全国共販枚数は106.0億枚（62年度同94.2億枚）、瀬戸内海区共販枚数は37.3億枚（62年度同32.4億枚）と、昨年より生産量が大幅に増加し、史上最高の生産枚数を記録した。このため、全国平均共販単価は10.53円

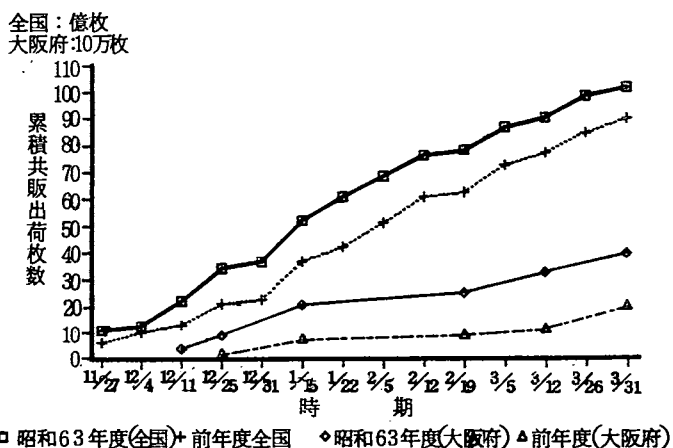
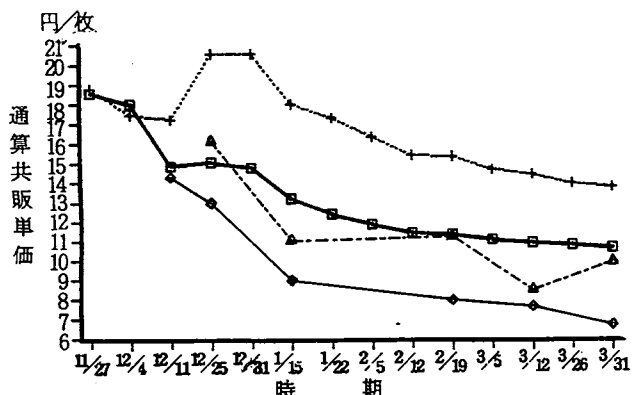


図5 昭和63年度における全国および大阪府のノリ共販出荷枚数の推移

ただし、単位は全国は億枚、大阪府は10万枚



□昭和63年度(全国) + 前年度(全国) ●昭和63年度(大阪府) ▲前年度(大阪府)

図6 昭和63年度における全国および大阪府のノリ共販単価の推移

ただし、共販単価は共販開始時からの通算平均単価

表2 漁協別藻類養殖経営体数

漁協	ノリ	ワカメ
尾崎	2	1
西鳥取	5	3
下荘	0	4
淡輪	1	15
谷川	0	23
小島	0	4
合計	8	50

ノリ(62年度同 13.59 円/枚)、瀬戸内海区共販平均単価は9.38 円/枚(62年度同 12.97 円/枚)と、昨年度より価格が急落した。

大阪府における藻類養殖経営体数を表2に、生産概況を表3に、漁協別生産状況を表4に表した。63年度に大阪府でノリ養殖を行ったのは、尾崎、西鳥取、淡輪の3漁業協同組合の8経営体で、共販枚数は398.2万枚と、昨年の292.2万枚の1.36倍に増加した。また、平均共販単価は9.24 円/枚と、昨年の平均単価 10.60 円/枚に比較して1.36 円/枚低下した。

近年、大阪府では味付けノリへの加工や浜売りなどが多くなり、共販を経ない販売分が増加し、正確な生産枚数の把握が困難になってきた。このため、63年度の実産量については、個人ごとに聴取調査を行い、集計した。その結果、63年度の実産枚数は約525.5万枚と推定された。

表3 昭和63年度ノリ養殖生産概況

年度(昭和)	S 56	S 57	S 58	S 59	S 60	S 61	S 62	S 63	前年比
経営体数(体)	55	53	50	47	41	12	9	8	0.89
養殖施設数(千柵)	15.5	14.6	13.7	11.0	10.8	2.5	2.1	2.1	1
持網数(千枚)	45.2	40.5	36.7	30.4	25.1	4.8	4.1	4.2	1.02
生産枚数(万枚)	3,275	2,173	3,008	2,253	782	357	471.6	525.5	1.11
共販枚数(万枚)	2,908	1,766	2,707	2,253	543	99	292.2	398.2	1.36
柵当り生産枚数(枚)	2,113	1,487	2,188	2,056	722	1,455	2,251	2,502.4	1.11
網当り生産枚数(枚)	725	537	820	741	312	738	1,164	1,245	1.07
平均単価(円/枚)	9.2	14.6	9.85	9.45	10.15	9.29	10.57	9.24	0.87

表4 昭和63年度漁協別ノリ養殖生産状況

漁協	尾崎	西鳥取	淡輪	合計
経営体数(体)	2	5	1	8
従業者数(人)	6	30	5	41
生産枚数(万枚)	137.6	373.5	14.4	525.5
共販枚数(万枚)	119.7	278.7	0	398.4
平均単価(円/枚)	8.88	9.38	-	9.24
自家採苗数(枚)	1,150	2,960	110	4,220
買網数(枚)	50	0	0	50
養殖施設数(柵)	545	1,280	50	1,875
柵当り生産枚数(枚)	2,524.8	2,918.0	2,880.0	2,802.7
網当り生産枚数(枚)	1,196.5	1,261.8	1,309.0	1,245.3
経営体当り生産枚数(万枚)	68.8	74.7	14.4	65.7

2) 養殖経過

採苗期：10月1日から採苗が開始された。本年は糸状体の成熟度が高かったことと、冷夏による水温降下が早かったことにより、殻胞子の放出とノリ網への着生が良好で、10月11日までに採苗が終了した。

育苗期：ノリ芽の

生育も順調で、11月上旬には冷凍網の入庫が完了した。西鳥取漁協では11月上旬から本張りを開始した漁業者もいたが、尾崎・西鳥取漁協の多くの者は11月12日頃に養殖セットの張込を行い、11月中旬から本張りが開始された。

生産初期(11～12月)：本張り以降、適度な周期で風が吹き、また水温の降下もやや早く、ノリは病害の発生もなく、順調に生育した。そのため、早い時期に本張りをを行った漁業者は11月23日からノリの製造を開始した。他の多くの漁業者も12月上旬からノリの製造を開始し、12月中旬まで天候の許す限り、連日ノリの製造が行われた。ノリは色・光沢ともに申し分なく、良品のものが生産された。大阪府では12月初頭から良品のノリがこの様に連続的に製造されるのは、近年に例がなく、今漁期は好調なスタートであった。しかし、12月下旬に赤腐れ病が発生した。

生産中期(1～2月)：1月上旬には赤腐れ病に感染したノリ葉体が多くなり、乾ノリに死葉が多く入るようになり、また、珪藻の付着も多くなって光沢が低下し、品質が大きく低下した。秋芽網も3～4回の摘採を経て、衰えがみられた。このため、1月上旬から中旬にノリ網を撤去し、数日間漁場を空けた後に、冷凍網の張り込みが行われた。早期に漁場に張り込まれたノリ網には赤腐れ病に感染するものも少しみられたが、大部分の網はほぼ順調に生育を続けた。この冷凍網によって2月上旬から生産が再開されたが、水温の低下によって成長が低下し、摘採まで約20日間を要した。しかし、葉体の色や光沢は良好であった。

生産後期(3～4月)：本年は雨が多く、河川からの出水によって漁場に栄養塩が豊富に供給され、2月上旬以降ノリ葉体の色や光沢が良好なまま生産が続いた。しかし、赤腐れ病が再発し、ノリ葉体を長く伸ばすと病葉が出て、品質の低下をきたし、豊作による価格低下もあって、3月下旬に終漁した。

3) 病害異常発生状況

生産初期（11～12月）：11月上旬に西鳥取漁場で採取したノリ葉体を顕微鏡検査したところ、よく成長したノリ葉体（上芽）の細胞には異常が認められなかったが、原生動物の付着が少しみられた。また、小さなノリ葉体（下芽）には、チジレがみられるものも少しあり、これらの葉体には死細胞が散在していた。

12月上旬の葉体には異常が認められなかったが、12月下旬に尻の日が続き、この頃に赤腐れ病が発生した。生産中期（1～2月）：1月上旬にも尻が続き、この間に赤腐れ病が漁場に広がった。1月中・下旬に漁場から病葉のある網を一掃し、ノリ網の張り替えが行われた。このため、2月上旬には赤腐れ病は沈静した。

生産後期（3～4月）：3月上旬に赤腐れ病が再発生し、尾崎漁場ではよく伸長したノリ葉体に感染が多くなった。西鳥取漁場でも少し感染した網がみられた。

3月上旬に尾崎漁場でバリカン症と思われる異常がみられた。このセットは2月上旬に張り込んだ網を中旬に展開したものであるが、葉体が約10cm前後に伸長した時点で、セット全体のノリ葉体が2～4cmの長さで切れ、それ以降生長が停止した。一般的なバリカン症の症状としては、切断面の細胞には異常が認められないとされているが、発生時から時間が経過しているためか、葉体の切断面には死細胞が多数見られるほか、巨大細胞や液胞の膨満した異常細胞、細胞の離脱などがみられ、珪藻等の付着物も多くなっていた。このため、以後の成長が停止したのであろう。このような異常は近年大阪府沿岸で発生したことのないものであった。

4) 共 販 状 況

昭和63年度における大阪府および全国のノリ共販結果を表5・表6に示した。

表5 昭和63年度全国および大阪府のノリ共販結果

区 分 時期・項目 (月/日)	全 国 *				大 阪			
	累 積 出荷枚数 (億枚)	前 年 (億枚)	平均単価 (円/枚)	前 年 (円/枚)	出荷枚数 (10万枚)	前 年 (10万枚)	平均単価 (円/枚)	前 年 (円/枚)
11/27	11.1	6.1	18.57	18.81				
12/4	12.5	10.2	18.02	17.47				
12/11	22.5	12.8	14.83	17.26	3.69		14.29	
12/25	34.4	21.3	15.08	20.57	8.87	1.945	12.99	16.24
12/31	36.8	22.9	14.79	20.54				
1/15	52.1	37.1	13.19	18.03	20.6	7.81	8.99	11.16
1/22	60.8	42.4	12.43	17.31				
2/5	68.8	51	11.85	16.36				
2/12	76.2	60.7	11.43	15.43				
2/19	78.5	62.4	11.38	15.38	25.09	9.465	8	11.3
3/5	86.9	72.5	11.11	14.7				
3/12	90.5	77.2	10.95	14.39	32.97	11.337	7.67	8.62
3/26	98.5	85	10.79	13.99				
3/31	101.7	90.1	10.66	13.74	39.82	20.419	6.7	9.99

* 海苔タイムス集計結果より。

表 6 昭和63年度ノリ共販結果

回次 (年月日)	出荷枚数 (万枚)	金額 (万円)	平均単価 (円/枚)	漁協	出荷枚数 (万枚)	金額 (万円)	平均単価 (円/枚)	最高値 (円/枚)	等級	最安値 (円/枚)	等級
第1回 (S63/12/8)	36.9	527.4	14.29	尾崎	3.5	47.2	13.65	14.09	A優&C優	13.09	C特上
				西鳥取	33.5	480.2	14.35	16.59	重優	10.80	エビ優
第2回 (S63/12/22)	51.8	672.7	12.99	尾崎	13.3	180.1	13.52	14.69	優	10.30	飛優
				西鳥取	38.5	492.6	12.81	15.69	重優	8.33	特
第3回 (H1/1/13)	117.3	1,054.8	8.99	尾崎	45.6	398.4	8.73	12.11	重優	5.33	1等
				西鳥取	71.7	656.4	9.16	10.89	優上	5.59	B特上&B優
第4回 (H1/1/25)	中止	中止	中止	尾崎	中止	中止	中止	中止		中止	
				西鳥取							
第5回 (H1/2/6)	中止	中止	中止	尾崎	中止	中止	中止	中止		中止	
				西鳥取							
第6回 (H1/2/21)	44.9	359.6	8.00	尾崎	11.9	92.7	7.80	8.81	重優	6.66	B特上
				西鳥取	33.1	266.9	8.06	12.00	優上	5.10	B特
第7回 (H1/3/9)	78.8	604.4	7.67	尾崎	29.9	236.8	7.93	8.39	優上	5.69	A特上
				西鳥取	48.9	367.6	7.52	11.30	優上	5.89	B特上&特
第8回 (H1/3/31)	68.5	458.9	6.70	尾崎	15.5	107.5	6.94	7.80	A優上	6.30	特
				西鳥取	53.0	351.5	6.63	7.89	優上	4.30	ヤ特上
合計	398.2	3,677.8	9.24	尾崎	119.7	1,062.7	8.88	14.69	優	5.33	1等
				西鳥取	278.7	2,615.2	9.38	16.59	重優	4.30	ヤ特上

大阪府漁連第1回共販（昭和63年12月8日）には、尾崎漁協が3.5万枚、西鳥取漁協が33.5万枚を出荷した。尾崎漁協のノリ平均単価は13.65円/枚、最高値は14.09円/枚（A優）、西鳥取漁協の平均単価は14.35円/枚、最高値は16.59円/枚（重優）であった。今回の全平均単価は14.29円/枚で、前年12月第2回（第1回は中止のため）の全平均単価16.24円/枚と比較すると、1枚当たり約2円価格が低下した。これは他府県で多量の生産があったため、価格が全般的に低下したのであるが、本年はノリの品質が昨年より上質であるため、実質的にはより大きな価格低下と言える。

第2回共販（昭和63年12月22日）には、尾崎漁協が13.3万枚、西鳥取漁協が38.5万枚を出荷した。尾崎漁協のノリ平均単価は13.52円/枚、最高値は14.69円/枚（優）、西鳥取漁協の平均単価は12.81円/枚、最高値は15.69円/枚（重優）であった。第2回の全平均単価は12.99円/枚で、第1回（昭和63年12月8日）より1.30円/枚、前年12月同期（第2回）の全平均単価16.24円/枚より3.25円/枚、価格が低下した。

第3回共販（平成元年1月13日）には、尾崎漁協が45.6万枚、西鳥取漁協が71.7万枚を出荷した。尾崎漁協のノリ平均単価は8.73円/枚、最高値は12.11円/枚（重優）、西鳥取漁協の平均単価は9.16円/枚、最高値は10.89円/枚（優上）であった。第3回の全平均単価は8.99円/枚で、第2回より4.00円/枚、前年1月同期（第3回）より2.17円/枚、価格が低下した。これは12月末までの全国共販出荷枚数が36.8億枚あり、1月上旬には全国共販量が約50億枚に達すると見込まれたため、価格が急低下した。

第4回（平成元年1月25日）と第5回共販（平成元年2月6日）は、1月中旬に冷凍網への張り替えが行われ、2月上旬までノリ葉体の成長待ちの状態となったため、中止された。海苔タイムスの集計によると2月5日現在の全国共販出荷量は68.8億枚で、昨年度の総共販枚数94.2億枚の73%に達し、共販単価は11.85円/枚と同年同期より4.5円低下した。また、2月19日現在の全国共販出荷量は

78.5億枚で、昨年同期より、12.1億枚多く、昨年度総共販枚数94.2億枚の83%に達し、共販単価は11.38円/枚と昨年同期より4.0円低下した。

第6回共販（平成元年2月21日）には、尾崎漁協が11.9万枚、西鳥取漁協が33.1万枚出荷した。尾崎漁協のノリ平均単価は7.80円/枚、最高値は8.81円/枚（重優）、西鳥取漁協の平均単価は8.08円/枚、最高値は12.00円/枚（優上）であった。第6回の全平均単価は8.00円/枚で、第1回（昭和63年12月8日）より6.29円/枚、前年同期（第6回）より3.24円/枚、価格が低下した。

第7回共販（平成元年3月9日）には、尾崎漁協が29.9万枚、西鳥取漁協が48.9万枚を出荷した。尾崎漁協のノリ平均単価は7.93円/枚、最高値は8.39円/枚（優上）、西鳥取漁協の平均単価は7.52円/枚、最高値は11.30円/枚（優上）であった。第7回の全平均単価は7.67円/枚で、第6回より0.33円/枚、昨年同期（第7回）より0.95円/枚価格が低下した。

第8回共販（平成元年3月31日）には、尾崎漁協が15.5万枚、西鳥取漁協が53.0万枚を出荷した。尾崎漁協のノリ平均単価は6.94円/枚、最高値は7.60円/枚（A優上）、西鳥取漁協の平均単価は6.63円/枚、最高値は7.89円/枚（優上）であった。第8回の全平均単価は6.70円/枚で、第7回より0.97円/枚、昨年同期（第8回）より3.01円/枚価格が低下した。

3. ワカメ・マコンブ養殖技術指導

本年度も採苗・種糸培養管理・沖出し時期の選定について指導するとともに、病害発生、養殖状況について調査した。

<指導及び調査内容>

1) 採苗及び種糸培養管理

採苗のため4月中旬からワカメ孢子葉の成熟度を検査し、採苗時期を決定するとともに、採苗時には種糸への孢子付着数を検鏡した。室内培養中は種糸のワカメ配偶体を毎月検鏡し、異常の有無を監視した。

2) 沖出し時期の指導

培養中のワカメ種糸を検鏡し、芽胞体の形成を観察するとともに、漁場の水温等を考慮し、沖出し時期の選定について指導した。

3) 養殖状況調査と病害検査

毎月2回漁場を巡回し、養殖状況を聞き取り調査するとともに、ワカメ葉体の病害異常について検査した。その結果は藻類養殖情報として、ワカメ養殖漁業者に配布した。

4) マコンブの種糸の購入希望者を募り、兵庫県水試の仲介により北海道から種糸を取り寄せた種糸の購入を斡旋した。

<結果>

1) 養殖経過

育苗期：尾崎・西鳥取漁協では種系の入手が例年より少し遅れ、11月上旬から早生ワカメの養殖が開始された。谷川では11月上旬から中旬にかけて種系のロープへの巻き付けと沖出しが開始された。本年は冷夏の影響により、谷川漁協のワカメの種系は、例年なら9月下旬に出始める芽胞体（ワカメの芽）が、8月中旬から出始めるなどやや異常がみられたが、10月には例年より仕上がりが早い正常な種系となり、生産が用いられた。

生産初期：谷川ではワカメが順調に生育し、12月中旬に30cm前後に生育した。西鳥取の早生ワカメは12月12日に初出荷された。その後も早生ワカメの生育が遅れた経営体もあったが、1月上旬には収穫が行われ、生産が軌道に乗った。谷川では干しワカメの生産が1月中旬から開始された。

生産中期：2月に入り、乾燥ワカメの生産が本格的に行われた。本年のワカメは全般的に葉幅の狭い細長いものが多かった。これは昨年夏以降の低水温によって種系に芽（芽胞体）が例年より早くから多数出たため、養殖ロープ上のワカメの生育密度も高くなったためと思われる。この対策として、長いものからどんどん摘採し、間引くよう指導した。

生産後期：3月に入り、ワカメの生育は良好であったが、雨が多いため生産日数が例年より減少した。その後も雨天が多いが、ワカメは順調に生育し、5月中旬まで収穫が行われた。本年は1月中旬以降の水温が高いためか、孢子葉の成熟が早く、例年より約半月早く、4月11日に次年度用の採苗を行った。本年から西鳥取漁協では乾燥ワカメのほかに、塩ワカメの生産を始めた。

昭和63年度における組合別ワカメ生産状況を表7に示した。

2) 病害異常発生状況

11月から5月まで、特に異常はみられなかった。

表7 昭和63年度漁協別ワカメ生産状況

漁協	経営体数	養殖親縄数 (m)	種苗入手法	生産量 (湿重量kg)	経営体当り生産量 (湿重量kg)	親縄当り生産量 (kg/m)
尾崎	1	4,000	購入	28,350	28,350	7.1
西鳥取	4	17,000	購入	54,000	13,500	3.2
下荘	4	10,000	購入	16,960	3,392	1.7
淡輪	16	8,100	購入	80,000	5,000	9.9
谷川	18	15,000	自給	270,000	15,000	18.0
小島	4	1,200	購入	7,600	1,900	6.3
合計	48	61,500	-	456,910	9,519	7.4

ただし、生産量は聞き取り調査結果からの推定

職 員 現 員 表

平成元年 3 月 31 日

場	長			城	久
総務班	班長	総括研究員		丸山昭二	
		主査		空	盈
		主事		高江洲	充
		技師		中場清	子
		技師		池中修	二
		技師		南原善	男
(調査船)	船長	技師		榊昭彦	
	機関長	技師		辻利幸	
		技師		奥野政	嘉
漁場環境研究室	室長	主任研究員		矢持進	
		主任研究員		青山英一郎	
		研究員		佐野雅基	
漁業資源研究室	室長	主任研究員		安部恒之	
		主任研究員		辻野耕實	
		研究員		臼下部敬之	
栽培漁業推進室	室長	主任研究員		林凱夫	
		研究員		鍋島靖信	
		研究員		有山啓之	
		研究員		陸谷一馬	
栽培漁業センター 建設室	室長	主任研究員		石渡卓	

昭和 63 年 度 予 算

漁 場 環 境 調 査 費	19,380	千円
水 産 資 源 調 査 費	3,126	
栽 培 漁 業 試 験 費	21,430	
200 カイリ水域内漁業資源総合調査費	1,100	
資源培養管理対策推進事業	5,116	
本四連絡橋が漁業に与える影響調査費	1,258	
調 査 船 運 航 整 備 費	13,986	
場	23,642	
合 計	89,038	千円

付 表 目 録

1. 浅海定線調査一般項目測定結果	(1)
2. 浅海定線調査栄養塩等測定結果	(13)
3. 浅海定線調査プランクトン査定結果(優占種に限る)	(17)
4. 定置観測結果	(18)
5. 水質監視調査測定結果	(66)
6. 海中懸濁物濃度測定結果	(77)
7. 組合別漁業種別漁獲量(昭和63年)	(79)
8. 浮魚類資源調査結果	(92)
9. アカガイ種苗生産試験	(96)