

II 栽培資源調査

林 凱夫・陸谷 一馬

1. 調査目的

瀬戸内海東ブロックにおけるマダイ種苗の放流効果を把握し、有効な保護管理対策を策定し、マダイ資源の培養技術の確立と資源の合理的な利用を図り、もって栽培漁業の発展と定着に資する。

2. 調査内容

平成元年度に大阪府が担当した調査は以下のとおりである。

調査項目と内容	調査対象漁業	調査対象漁協
1. 有標識率調査 放流効果の推定を目的として、市場買上げ調査により、有標識率を把握する。		泉佐野、淡輪 深日、谷川
2. 標本船調査 日誌記帳調査により、操業海域、有標識率及び漁獲物年齢組成を把握する。	小型底びき網	泉佐野、淡輪 深日
3. 遊漁船調査 日誌記帳調査により遊漁の漁獲実態等を把握する。	遊 漁	谷 川
4. 生残率調査 採捕されたマダイ当才魚を漁場へ放流した時の生残率を把握する。	小型底びき網	深 日

3. 調査結果の概要

1) 有標識率調査

平成元年4月から平成2年1月までの間に、泉佐野（5回）、淡輪（1回）、深日（16回）および谷川（2回）の各漁協で計24回で買上げ調査を行い、当歳魚4,160尾、1歳魚1,353尾、合計5,413尾の尾又長を測定し、腹鱗を除去した個体の確認を行った。

標識魚は表1、2が示すように63年度放流群で、1,599尾中3尾、有標識率0.19%、平成元年度放流群で、3,814尾中6尾、有標識率0.16%であった。

2) 標本船日誌調査

泉佐野、淡輪、深日漁協の底びき網漁船から板びき網各1統ずつを選定し、標本船としてマダイの漁獲組成と漁場について漁業日誌の記帳を依頼した。

調査結果は平成元年1月から12月の期間について標本船別、月別の銘柄別漁獲組成を表3、4、5

表 1 有標識率調査

調査市場	泉 佐 野			淡 輪			深
	調査尾数 (回数)	標識魚尾数	有標識率	調査尾数 (回数)	標識魚尾数	有標識率	
0歳 平成元年 4							246 (1)
0 才 合 計	0	0	0.00	0	0	0.00	246 (1)
1歳 平成元年 5	194 (1)	0	0.00				215 (1)
6							191 (2)
7				107 (1)	0	0.00	175 (2)
8	79 (1)	0	0.00				103 (1)
9							146 (2)
10							27 (2)
11	2 (1)	0	0.00				28 (1)
12	14 (2)	0	0.00				9 (3)
1 歳 合 計	289 (5)	0	0.00	107 (1)	0	0.00	894 (14)
総 計	289 (5)	0	0.00	107 (1)	0	0.00	1,140 (15)

表 2 有標識率調査

調査市場	泉 佐 野			淡 輪			深
	調査尾数 (回数)	標識魚尾数	有標識率	調査尾数 (回数)	標識魚尾数	有標識率	
0歳 平成元年 9							871 (2)
10							669 (2)
11	79 (1)	0	0.00				806 (1)
12	869 (2)	0	0.00				470 (3)
平成 2 年 1							52 (1)
0 歳 合 計	946 (3)	0	0.00	0	0	0.00	2,834 (9)
平成元年総計	1,235 (5)	0	0.00	107 (1)	0	0.00	3,974 (16)

結果（63年度放流群）

日		谷 川			合 計		
標識魚尾数	有標識率	調査尾数 (回数)	標識魚尾数	有標識率	調査尾数 (回数)	標識魚尾数	有標識率
0	0.00				246 (1)	0	0.00
0	0.00	0	0	0.00	246 (1)	0	0.00
2	0.93				409 (2)	2	0.49
0	0.00				191 (2)	0	0.00
0	0.00				282 (3)	0	0.00
1	0.97	63 (2)	0	0.00	245 (4)	1	0.39
0	0.00				146 (2)	0	0.00
0	0.00				27 (2)	0	0.00
0	0.00				30 (2)	0	0.00
0	0.00				23 (5)	0	0.00
3	0.34	63 (2)	0	0.00	1,353 (22)	3	0.22
3	0.26	63 (2)	0	0.00	1,599 (23)	3	0.19

結果（元年度放流群）

日		谷 川			合 計		
標識魚尾数	有標識率	調査尾数 (回数)	標識魚尾数	有標識率	調査尾数 (回数)	標識魚尾数	有標識率
1	0.11				871 (2)	1	0.11
2	0.30				669 (2)	2	0.30
0	0.00				885 (2)	0	0.00
3	0.64				1,337 (5)	3	0.22
0	0.00				52 (1)	0	0.00
6	0.21	0	0	0.00	3,814 (12)	6	0.16
9	0.23	63 (2)	0	0.00	5,413 (24)	9	0.17

表3 標本船による銘柄別漁獲組成(泉佐野板びき網)

単位:尾数

年 月	出漁日数	チャリコ 当歳魚	カスゴ 1歳魚	メッコ 2歳魚	タイ 3歳魚以上	合 計	1 日 平均 漁獲尾数
平成元年1月	7	530				530	75.7
2	7	1,240			7	1,247	178.1
3	12	133				133	11.1
4	13	980	3			983	75.6
5	10		624			624	62.4
6	13		3,470	1		3,471	267.0
7	13		2,821			2,821	217.0
8	8		560	8		568	71.0
9	12	149	336	3		488	40.7
10	13	1,650	892	138	1	2,681	206.2
11	4	500	60	3		563	140.8
12	9	1,838	310	22		2,170	241.1
合 計	121	7,020	9,076	175	8	16,279	134.5
割合(%)		43.1	55.8	1.1	(0.05)	100.0	

表4 標本船による銘柄別漁獲組成(淡輪板びき網)

単位:尾数

年 月	出漁日数	チャリコ 当歳魚	カスゴ 1歳魚	メッコ 2歳魚	タイ 3歳魚以上	合 計	1 日 平均 漁獲尾数
平成元年1月	7		1	2	4	7	1
2	5				1	1	0.2
3	0					0	
4	7			75	27	102	14.6
5	9		32	109	73	214	23.8
6	13		35	119	75	229	17.6
7	13			356	57	413	31.8
8	15		833	371	41	1,245	83.0
9	11		703	218	26	947	86.1
10	18		334	232	32	598	33.2
11	14		334	199	58	591	42.2
12	16		156	246	130	532	33.3
合 計	128		2,428	1,927	524	4,879	38.1
割合(%)			49.8	39.5	10.7	100.0	

表5 標本船による銘柄別漁獲組成（深日板びき網）

単位：尾数

年 月	出漁日数	チャリコ 当 歳 魚	カスゴ 1 歳 魚	メ ッ コ 2 歳 魚	タ イ 3 歳 魚 以 上	合 計	1 平 日 均 漁 獲 尾 数
平成元年1月	6	70		1		71	11.8
2	6						
3	11	150	2		1	153	13.8
4	12	1,690	11	41	30	1,772	147.7
5	6		310	18	7	335	55.8
6	11		254	10	15	279	25.4
7	12		981	225	32	1,238	103.2
8	13		1,247	95	56	1,398	107.5
9	7	760	100			860	122.9
10	9	223				223	24.8
11	8	205	10	32	4	251	31.4
12	11	160		19		179	16.3
合 計	112	3,258	2,915	441	145	6,759	60.3
割 合 (%)		48.3	43.1	6.5	2.1	100.0	

に、出漁漁場を図1に示した。

銘柄別組成は、泉佐野と深日漁協が当歳魚と1歳魚の漁獲割合で90%以上を占めるとともに内容もほぼ同様の傾向を示しているが、淡輪は当歳魚の漁獲がなく、1歳魚が約50%、2歳魚40%、3歳魚以上10%と比較的大型魚を漁獲している。

漁場は泉佐野が湾中央部を広く操業しており、淡輪、深日が周年、岬町沖から友ヶ島沖にかけての限られた湾南部漁業で操業している。

なお、3標本船とも標識魚の再捕はなかった。

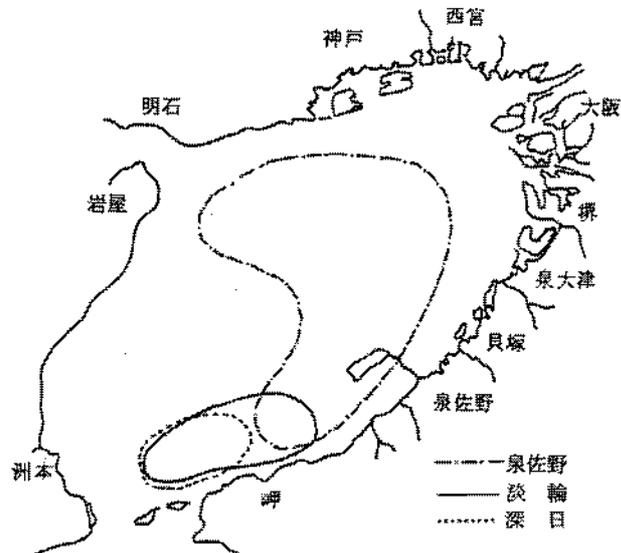


図1 標本船の出漁漁場

3) 遊漁船調査

遊漁の実態を把握するため平成元年4月から平成2年3月まで谷川漁協において遊漁船2隻を標本船として選定し、銘柄別漁獲組成（尾数）、漁場、標識の有無について日誌記帳調査を行った。

2隻の標本船の漁場はいずれも岬町～友ヶ島沖にあるにもかかわらず、標本船Aでは表4に示すよ

うにチャリコ 60.0%、カスゴ 38.6%、メッコ 1.2%、タイ 0.1%であるのに対し、標本船 B ではチャリコ 44.9%、カスゴ 63.5%、メッコ 0.9%、タイ 0.1%、カスゴの割合が高くなっている。また、標本船 B では標識魚が 1 尾漁獲されている。

表 6 遊漁船日誌調査-谷川標本船 A-

	チャリコ	カスゴ	メッコ	タイ	合計	平均尾数	日数	標識魚
平成元年 4 月	124	7	1	0	132	18.9	7	0
5	0	171	2	0	173	17.3	10	0
6	0	195	1	0	196	21.8	9	0
7	0	234	4	0	238	29.8	8	0
8	0	235	3	0	241	30.1	8	0
9	97	84	4	0	185	15.4	12	0
10	150	39	10	0	199	14.2	14	0
11	301	37	4	0	342	31.1	11	0
12	389	29	1	2	421	42.1	10	0
平成 2 年 1	382	16	3	0	401	36.5	11	0
2	85	4	0	0	89	22.3	4	0
3	116	5	0	0	121	30.3	4	0
合計 (平均)	1,644	1,056	33	2	2,738	(25.8)	108	0
割合	60.0%	38.6	1.2	0.1				

表 7 遊漁船日誌調査-谷川標本船 B-

	チャリコ	カスゴ	メッコ	タイ	合計	平均尾数	日数	標識魚
平成元年 5 月	0	256	1	0	257	32.1	8	1
6	0	1,375	4	1	1,380	49.3	28	0
7	0	1,489	13	0	1,502	57.8	26	0
8	0	1,524	18	3	1,545	59.4	26	0
9	1,046	47	11	0	1,104	64.9	17	0
10								
11	917	72	18	0	1,007	83.9	12	0
12								
平成 2 年 1	527	21	1	0	549	32.3	17	0
2	211	0	1	0	212	11.2	19	0
3	695	14	0	0	709	33.8	21	0
合計 (平均)	3,396	4,798	67	4	8,265	(47.2)	174	1
割合	44.9%	63.5	0.9	0.1				

④ 生残率調査

小型底びき網で漁獲された当歳マダイの再放流時の生残率を把握するために、平成元年9、10、11月の各月に調査を行った。調査は深日漁協の小型底びき網により漁獲された当歳マダイを生かした状態で港までもら帰り、港から水試まで活魚水槽に入れて輸送後、陸上水槽に収容して72時間流水飼育を行った。

生残率は表6に示すように水温および気温により大きく左右する。なお、11月の調査では魚体を活魚運搬水槽に収容する際に、魚体の取り扱いが不適であったため生残率が低くなっている。10月の調査では、90%以上の生残率を示していることから漁獲直後に、再放流すれば90%以上の個体が生き残るものと考えられる。

表6 生残率調査結果

実施地区	漁業種類	調査期間	調査尾数	*生残率 (%)	水温 (°C)	気温 (°C)
深日	小型底びき網	9月	260	47.7	26.2	22.0～28.6
深日	小型底びき網	10月	260	93.1	21.4	15.2～21.8
深日	小型底びき網	11月	266	48.9	17.3	12.2～19.1

*は陸上水槽収容後72時間後の生残率を示す。

瀬戸内海東ブロックとしての調査結果の主なものは次のとおりである。

- 最近数年間の放流規模（70～90万尾の標識放流）の継続により、有標識率は0～1歳で1%台の安定した値が得られるようになった。
- 産卵に関与すると考えられる3歳以上のマダイ養殖尾数は約100万尾（香川県が8割を占めた）であり、このうち産卵期の5月上旬から6月中旬に放養されていた雌親魚は約26万尾であった。
- 投棄魚の生残率は、8月調査時の6.7%から12月調査時の81.3%へ成長とともにまた水温の低下に従って向上した。
- 漁獲物年令組成から昭和63年の年令別漁獲尾数を推定したところ、総漁獲尾数は約700万尾、そのうち2/3にあたる480万尾が当歳魚であった。
- 得られた有標識率及び年齢別漁獲尾数をもとに放流効果を推定したところ、放流3.5年後の間に8～25%（群平均11%）の回収率が推定された。
- 瀬戸内海東ブロックにおけるマダイの漁獲量は最近1,000トン前後で安定している。これまでに得られている年齢別漁獲尾数データから、コホート解析による資源評価を行った結果、近年の加入尾数は700～900万尾で安定していたが、昭和63年はさらに増大がみられた一方58年以降の加入量の増大ともない、未成魚は僅かながら増加の傾向をみせているものの、成魚量は依然として3%以下の低水準で推移している。

14. 小型エビ類資源調査

日下部敬之・安部 恒之・辻野 耕實

昨年度に引き続き、大阪湾に生息する小型エビ類の資源生物学的基礎資料を得ることを目的に調査をおこなった。

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(石げた網、袋網の目合は内径21mm)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。さらにそのうちのサルエビについてはメスの生殖腺重量の測定をあわせておこなった。
2. 図1に示す岬町谷川岬先において、距岸4km(定線1)および2km地点(定線2)に長さ2kmの2本の調査定線を設け、餌料びき網(小型ビームトロール、袋網の内径は11.5mm)の試験操業を定期的(原則として2週間に1回)におこなった。調査定線1の平均水深は50m、定線2の平均水深は40mである。漁獲物の処理については泉佐野における調査に準じた。

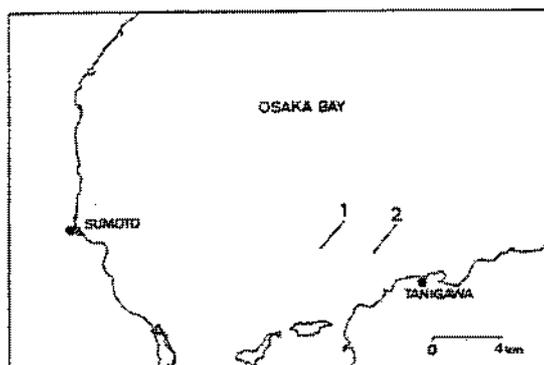


図1 谷川沖餌料びき網試験操業定線図

定線1:平均水深50m

定線2:平均水深40m

表1 泉佐野石げた網による調

種 名	89. 4. 18	89. 5. 24	89. 6. 20	89. 7. 18	89. 8. 22	89. 9. 21
サルエビ	3,547	10,459	5,005.6	12,419.7	1,137	7,196.3
トラエビ	85.8	244.1	66.3	1,589.4	249.7	732.5
アカエビ	176.3	57.2	0	170.9	85	312.8
スベスベエビ	0	0	21.7	388.6	0	1.7
ヨシエビ	0	0	15.6	0	0	0
テナガテッポウエビ	3	14.8	6.1	14.3	1.9	0
キシエビ	0	0	0	0	0	16.5
エビジャコ	0	2.1	0	0	0	0
ナイカイスジエビ	0	2.4	0	0	0	7.5
オニテッポウエビ	1.4	0	0	0	0	0
計	3,813.5	10,779.6	5,115.3	14,582.9	1,473.6	8,267.3

結 果

泉佐野における調査で、小エビ類の漁獲物中から出現したエビの重量を表1に示した。出現したエビは全部で10種であったが、その中で1%以上の重量比を占めている種はサルエビ、トラエビ、アカエビの3種のみであった。なかでもサルエビの占める割合は最も低い月で77.2%、最も高い月では98.1%であり、漁獲物のほとんどは常にサルエビで占められているといってもよい状態であった。1日あたりの漁獲量は5～7月にかけて多く、8月に一旦減少した後11月まで再び増加し、その後2月まで減少したが3月にはまた増加した。この変動を例年と比較すると傾向的には似通っていたが、増加と減少のタイミングが例年よりもやや早かった。

図2に泉佐野におけるサルエビの体長組成の経月変化を雌雄別に示した。雌雄とも4月から8月までは前年生まれの群が漁獲対象となっており、9月には前年生まれと当年生まれの両者が、そして10月以降は当年生まれ群が漁獲されている様子がうかがわれた。

サルエビの卵巣重量指数の変化を図3に示す。1年を通じてのおおまかな変化は昨年の調査で明らかになったので、今年は卵巣重量が高い値を示す時期について、昨年よりもやや密な調査を行った。産卵盛期である8月中旬の調査において、体長50mmを越えると卵巣重量指数は顕著な立ち上がりをみせた。したがって50mmがサルエビのメスの成熟にとってひとつのめやすとなる体長であるといえるが、この体長で実際に産卵に参加できるのかどうかは明らかにできなかった。

谷川沖での試験操業は、6月2日から12月20日まで計14回実施した（以降はサルエビは潜砂してしまうのでこの漁具では採集が難しくなる）。期間中に得られたエビ類の個体数を調査定線別、調査回次別に示したのが表2である。種名が判別できなかった1種を除けば両定線とも15種のエビが出現していたが、岸側の定線2はサルエビの個体数割合が8割弱を占め、それ以外のエビの割合は低かったのに対し、沖側に位置する定線1ではサルエビの個体数割合はやや低く、他のエビも比較的高い割合を占めていた。

表1 査日ごとの小エビ類漁獲重量 (g)

89. 10. 23	89. 11. 16	89. 12. 18	90. 1. 18	90. 2. 21	90. 3. 22	計	%
10, 103. 8	21, 591. 6	5, 716. 9	5, 654. 6	2, 331. 2	6, 863. 4	92, 026. 1	93. 06
181. 7	676. 2	11. 6	0	11	16. 8	3, 865. 1	3. 91
57. 9	1, 077. 2	138. 5	0	30. 4	28. 8	2, 135	2. 16
0	0	0	0. 6	0	0	412. 6	0. 42
0	0	0	284. 8	0	50. 4	350. 8	0. 35
0	0	0	7	4. 3	0	51. 4	0. 05
0	0	0	0	0	0	16. 5	0. 02
0	0	0	8	0	7. 2	17. 3	0. 02
0	0	0	2. 1	0	0	12	0. 01
0	0	0	0	0	0	1. 4	*
10, 343. 4	23, 345	5, 867	5, 955	2, 376. 9	6, 966. 6	98, 888. 2	

注) *印は0.01に満たないことを示す。

表2 谷川沖餌料びき網による小エ

Stn.1

種名	6.2	6.17	7.5	7.19	8.3	8.17	9.4
サルエビ	1,600	325.3	404	113	206	293	1,864
ナйкаイスジエビ	4	2.7	378	450	2,956	228	244
スベスベエビ	88		148	11	302	35	104
マイマイエビ	2	2.7			324	53	12
アカエビ	76	21.3	8	15	2	1	4
エビジャコ	252	161.3	72	167	26	4.7	
イズミエビ	102	37.3	52	110	44		236
キシエビ	26	36	154	93	92	144	8
オニテッポウエビ	34	33.3	122	39	18	8	12
テナガテッポウエビ	30	24	74	44	78	13	4
トラエビ							
ロウソクエビ		5.3		8			
ヒラツノモエビ	2		2	2		0.9	
アカシマモエビ							
イソテッポウエビ							4
不明							
計	2,216	649.2	1,414	1,052	4,048	780.6	2,492

Stn.2

種名	6.2	6.17	7.5	7.19	8.3	8.17	9.4
サルエビ	550	342	263	34	21	516	1,009.5
キシエビ	183	259	660	415	1,734	205	9
ナйкаイスジエビ	1		454	371	5	108	93
アカエビ	3	19	1				3
エビジャコ	68	3	90	26	2		
スベスベエビ	3		29		1	2	66
イズミエビ	4		3	12	1	5	33
マイマイエビ						4	
ヒラツノモエビ			24	3			
アカシマモエビ							6
ロウソクエビ			9	2			
オニテッポウエビ	1	1	6			1	
テナガテッポウエビ			2	1		3	
キシノウエモエビ	4						
イソスジエビ							3
計	817	624	1,541	864	1,764	844	1,222.5

ビ類の定線別、調査日別漁獲個体数

9.21	10.3	10.16	11.6	11.21	12.6	12.20	計	%
3,648	2,007	2,835.6	2,022	2,149.8	3,040	688	21,195.7	64.64
204	171	27.3	30	54			4,749	14.48
180	57	27.3	1,194	231	4	10	2,391.3	7.29
476	69	6.1				8	952.8	2.91
4	6	15.2	24	534	140	44	894.5	2.73
			6				689	2.1
44	9	33.4	12				679.7	2.07
4	3			9	4	4	577	1.76
20	6	9.1	12	3			316.4	0.96
	3		6	3		14	293	0.89
8						4	12	0.04
							13.3	0.04
				3			9.9	0.03
8	3						11	0.03
							4	0.01
				3			3	0.01
4,596	2,334	2,954	3,306	2,989.8	3,188	772	32,791.6	

9.21	10.3	10.16	11.6	11.21	12.6	12.20	計	%
2,280	3,505	1,910.3	2,540	3,128	2,576	1,046.4	19,721.2	77.55
	5		6	3	4		3,483	13.7
78	10	63.5	26	12		9.4	1,230.9	4.84
18	5	2.5	76	138	148		413.5	1.63
						2.4	191.4	0.75
70	5		2			2.4	180.4	0.71
40			2				100	0.39
26							30	0.12
							27	0.11
			8				14	0.06
						2.4	13.4	0.05
							9	0.04
2			2				10	0.04
							4	0.02
							3	0.01
2,514	3,530	1,976.3	2,662	3,281	2,728	1,063	25,430.8	

注) 漁獲物が多い場合には抽出調査をおこなったので、小数点以下の値がでていところがある。

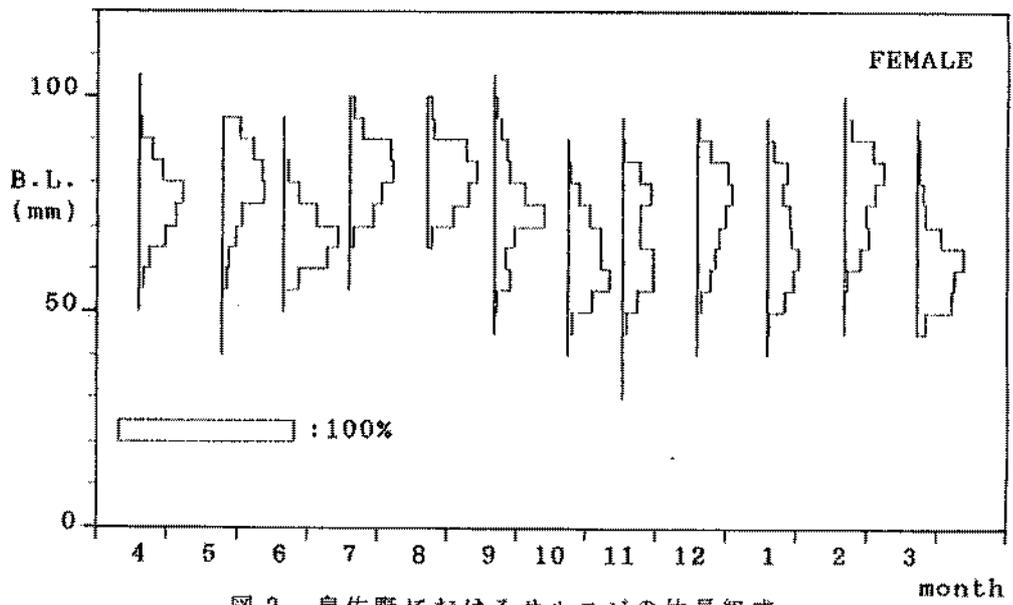
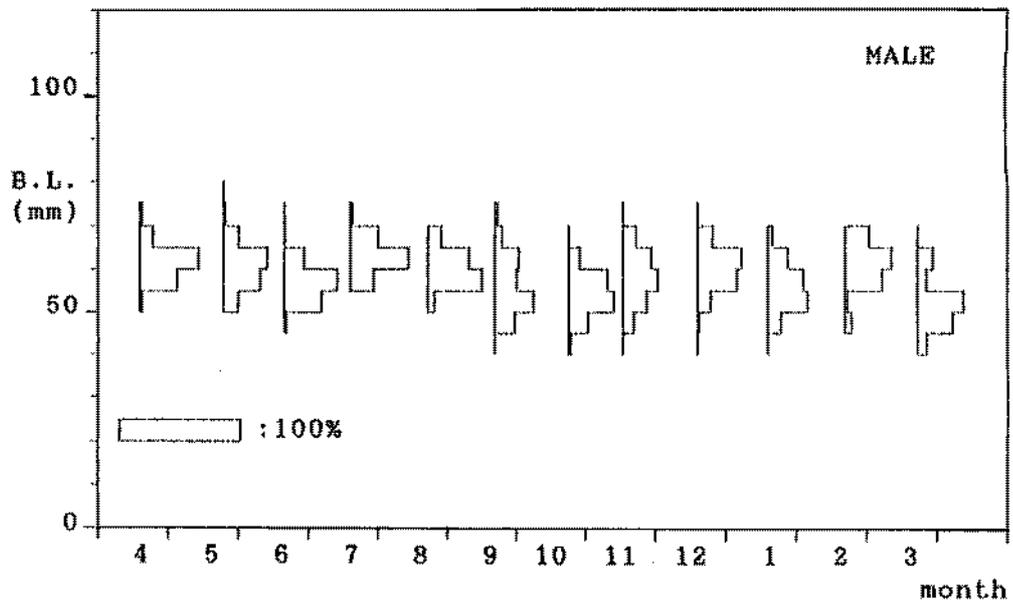


図2 泉佐野におけるサルエビの体長組成

上段:オス 下段:メス

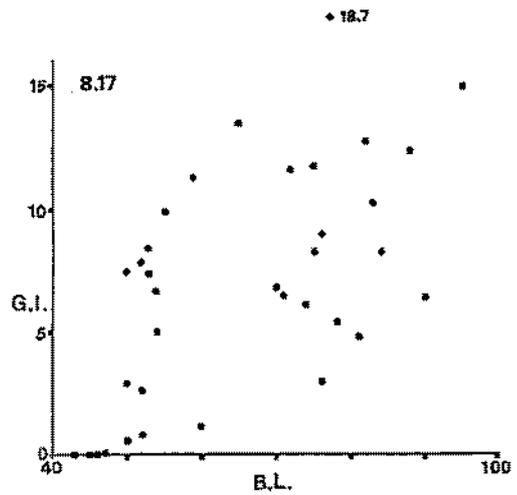
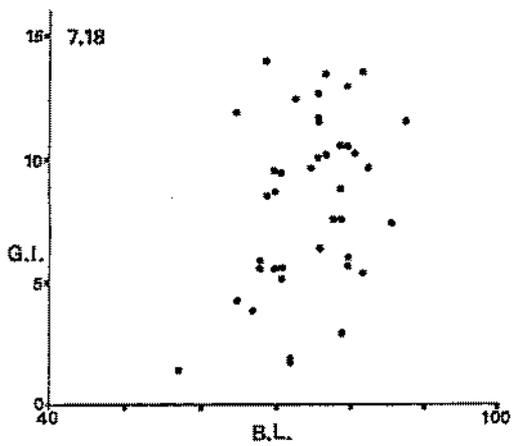
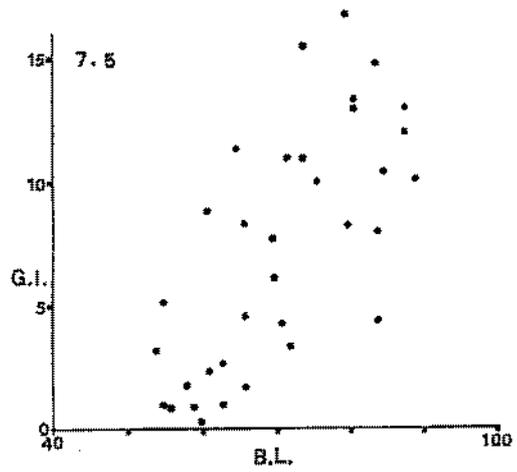
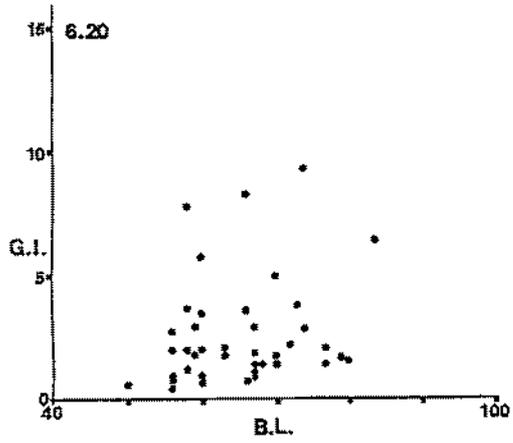
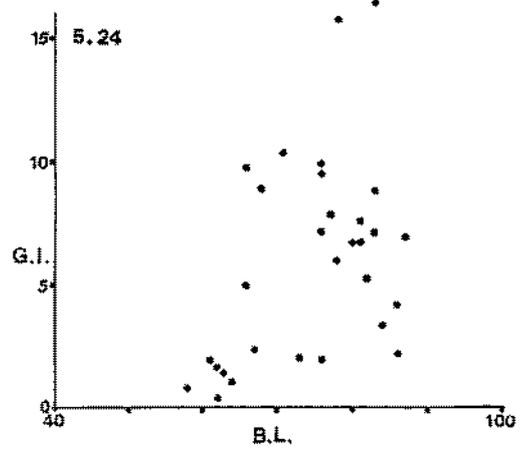
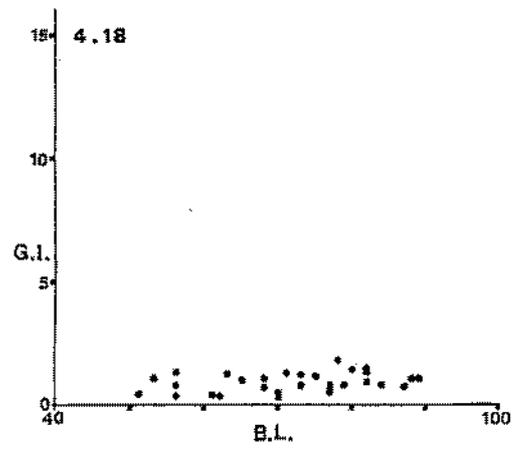


図3 泉佐野漁港におけるサルエビのメスの生殖腺指数の季節変化
 (G.I. = Gonad weight \times 100 / Body weight)

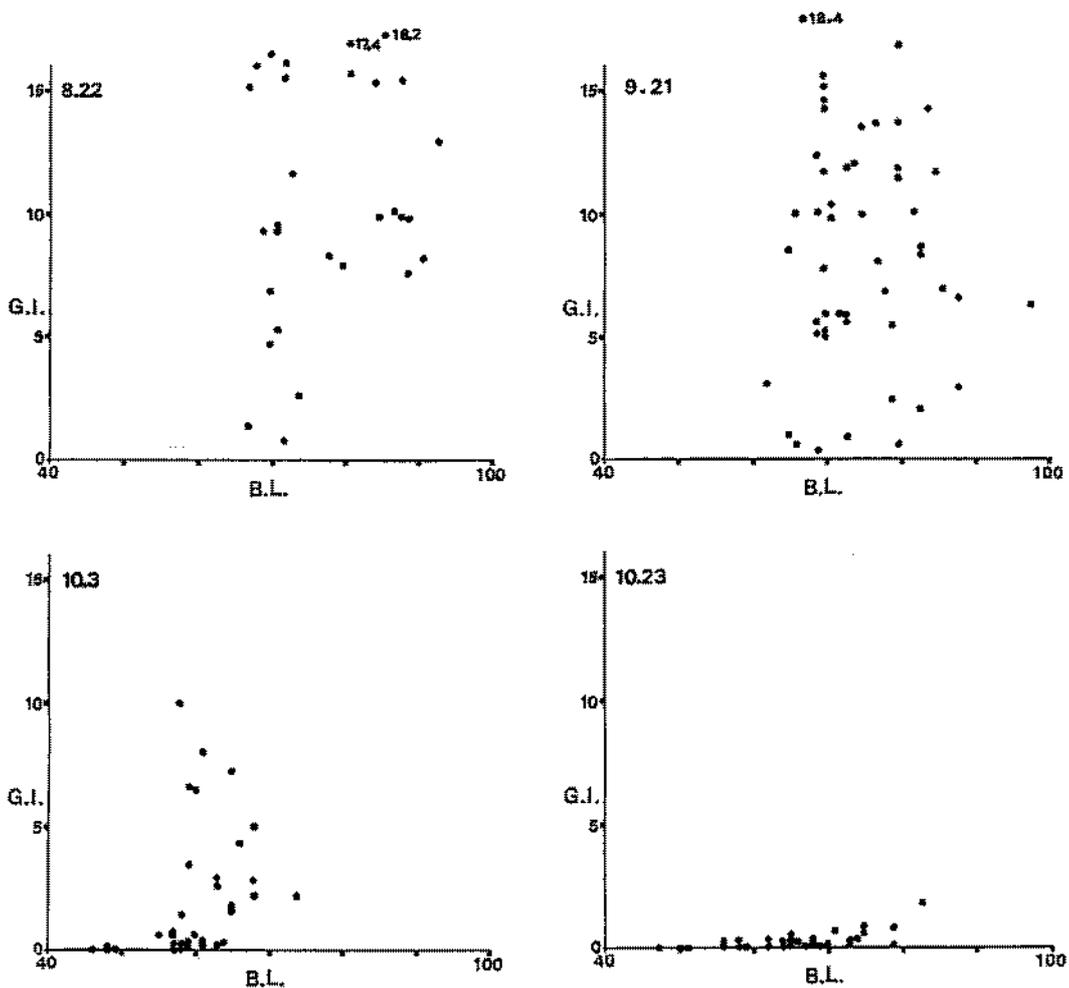


図3 泉佐野漁港におけるサルエビのメスの生殖腺指数の季節変化
続 き

(G.I.=Gonad weight × 100 / Body weight)

両定線の底質は定線1が砂泥質、定線2が砂質であるが、この違いを反映してか定線1ではトラエビがみられたのに定線2ではみられず、逆に定線1では少なかったキシエビが定線2では第2位の個体数を占めていた。さらにこの谷川沖での結果を泉佐野における調査結果と比較すると、谷川沖ではトラエビが少なく、ヨシエビがまったく見られないことが特徴的であった。

図4に両定線で9月から12月に採集されたサルエビのメスの体長組成を示す。定線2で得られたサルエビの方が定線1よりサイズが左に偏っており、着底した稚エビは成長に伴って浅い場所から深い場所へと移動してゆくことがうかがえた。

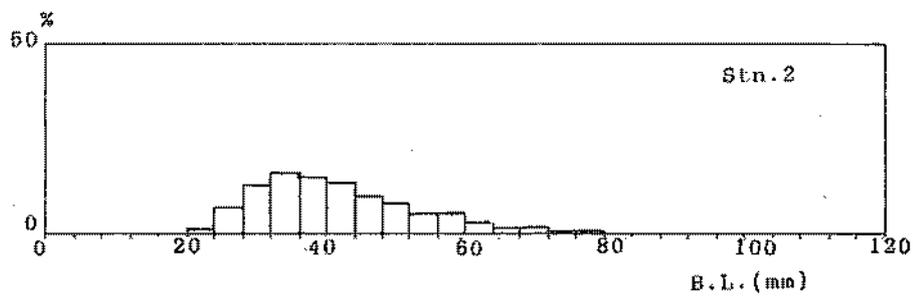
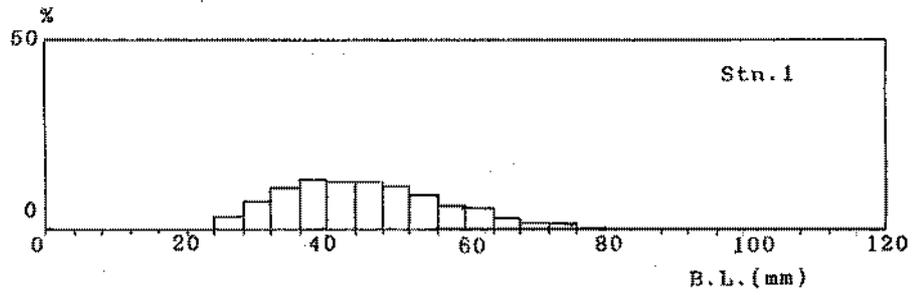


図4 谷川沖餌料びき網の両定線におけるサルエビのメスの体長組成
 1989年9～12月の合計
 上段：定線1 下段：定線2

15. 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・日下部敏之

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、大阪府海域への来遊量の把握および資源生態知見の収集を行なった。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県と共同で実施している。

結果の概要

1. 1989年(平成元年)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、月別CPUE（尾数/日）を表1、図1に、また漁獲尾数の逐日変化を図2に示した。なお、秋のサゴシをおもに漁獲する岸和田漁港の標本船は不漁のため出漁しなかった。

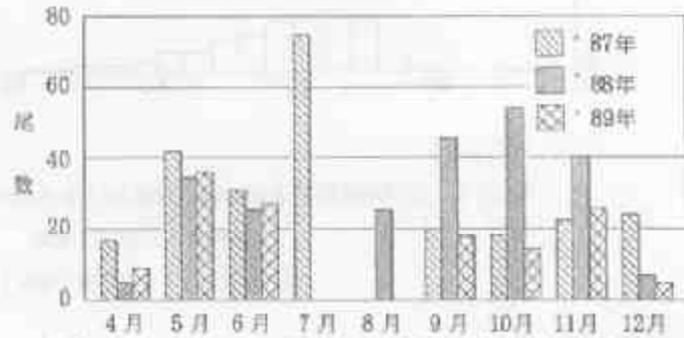


図1 サワラのCPUE(尾数/日)の月別変化(尾崎：標本船)

表1 サワラの月別漁獲尾数(尾崎：標本船)

	1987年			1988年			1989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	83	5	17	5	1	5	9	1	9
5月	500	12	42	554	16	35	504	14	36
6月	310	11	28	255	10	26	217	8	27
7月	508	7	85	0	0		0	0	
8月	0	0		328	13	25	0	0	
9月	100	5	20	816	18	45	54	3	18
10月	254	14	18	700	13	54	129	9	14
11月	181	7	26	321	8	40	205	8	26
12月	24	1	24	14	2	7	0	0	
合計	2,050	62	33	2,993	81	37	1,118	43	26

春漁（4～6月）の漁獲尾数は730本で'87年の893本、'88年の814本より少ないがCPUEでは32本/日で'87年の32本、'88年の30本と同程度であった。しかし表には示していないが豊漁であった'86年の95本と比較すると3分の1の漁であった。

9月以降の秋漁では、本年のCPUEは19尾で'87年とほぼ同じであるが'88年の45尾と比較すると2分の1以下で不漁で推移した。

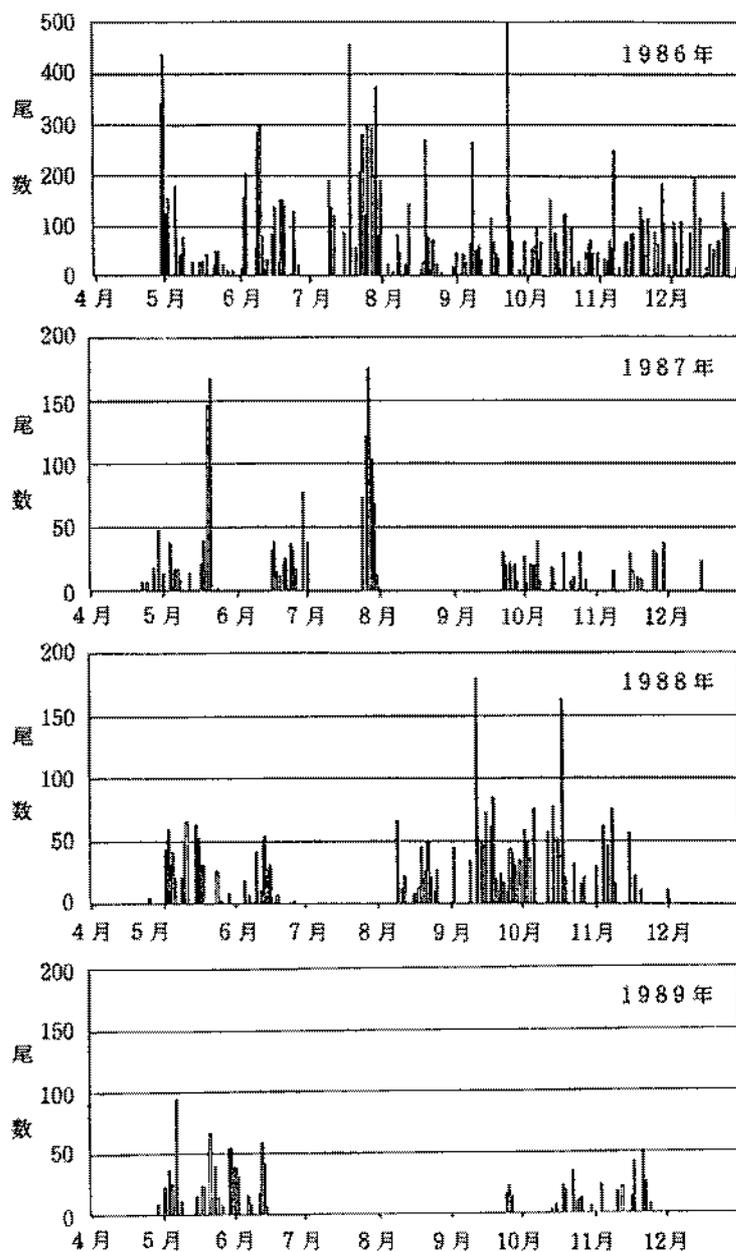


図2 サワラ漁獲量の経日変化（尾崎：標本船）

2. 尾叉長組成調査

尾崎漁港で行った尾叉長組成調査の結果を図3に、また比較のために'88年調査のうち本年と調査時期がほぼ同じものを図4に示した。

まず、'88年の尾叉長組成をみると(図4)、春では約60cmにモードが存在しているがこれは'86年発生群(2歳群)と思われる。'87年の調査でも同様な結果が得られており、また聞き取り調査などを併せて考えると近年の春漁では2歳群が漁獲主体になっているものと推定される。秋漁では春の2歳群の成長群は70cm付近にわずかに認められるのみで、替わって春には約50cmであった'87年発生群が約60cmに成長して漁獲されている。また50cm以下にモードを持つ当年発生群も漁獲主体になっている。

一方、'89年の春漁では例年のように卓越すると思われた約60cmの2歳群('87年発生群)にモードが見られず、替わって約50cmの1歳群('88年発生群)が主群になっている。1歳群が大阪湾に來

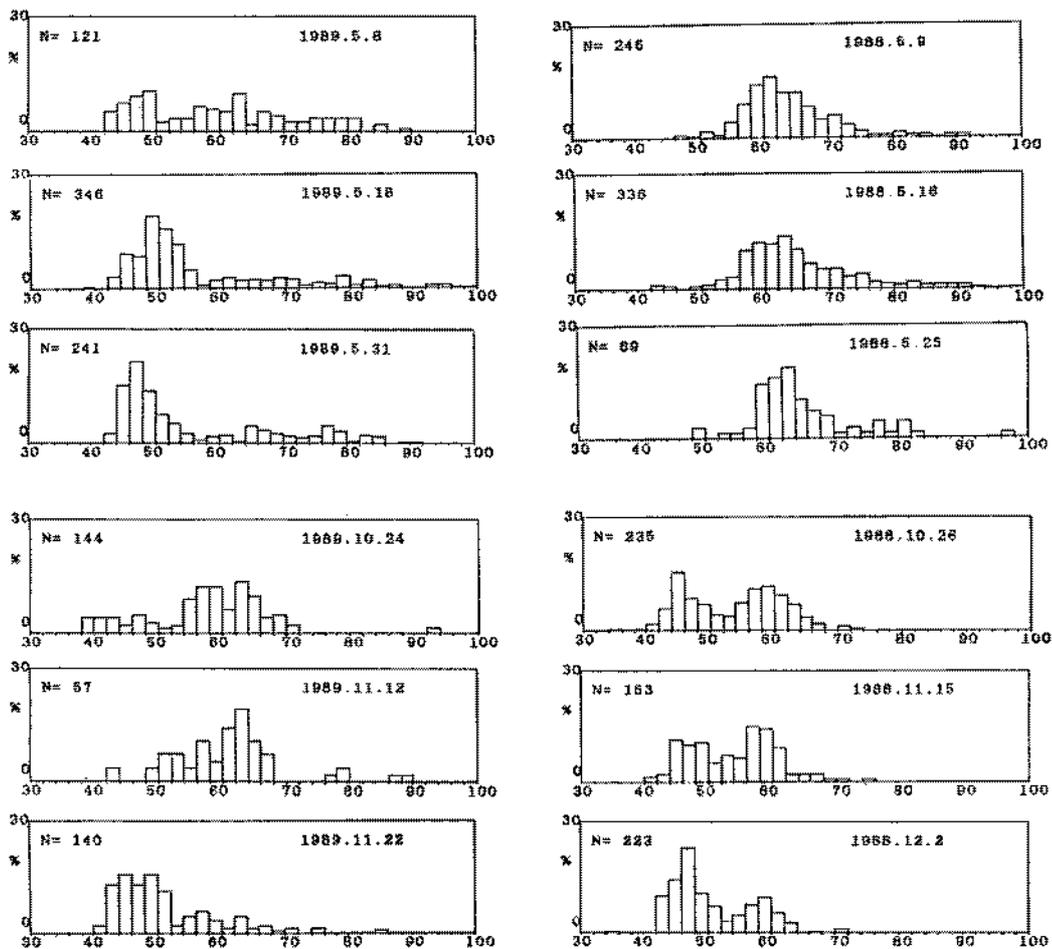


図3 サワラの尾叉長組成(1989年)

図4 サワラの尾叉長組成(1988年)

遊してくるのは'87年、'88年とも6月に入ってからで聞き取り調査からも5月上旬に来遊するのは珍しい現象と考えられる。'88年は当年発生群を漁獲対象としたサゴシ網漁も行われているため'88年発生群は量的に多かったものと思われ、相対的に'87年発生群は少なかったため本年のような漁獲物組成になったものと考えられる。

'89年秋漁では60cmの'88年発生群が11月中旬まで優先しており、当年発生群が漁獲されたのは11月下旬になってからであり、秋漁においても'88年と異なった組成が見られた。

3. 生物調査（精密測定調査）

5月、11月に実施した精密測定調査結果を表2に示した。

表2 サワラの精密測定結果（1989年） (1)

5月18日

尾叉長 (mm)	体 重 (g)	性	生殖腺重量 (g)	胃 内 容 物 重量 (g)	生 殖 腺 熟 度 指 数	胃 内 容 物 充 満 度 指 数	胃 内 容 物
883	5,924	2	721.90	5.30	104.856	0.090	イワシ類
926	4,884	2	455.00	19.40	57.303	0.399	イワシ, シラス, イカ
955	5,750	2	501.90	184.60	57.624	3.317	アジ, イワシ, イカナゴ
868	4,597	2	701.10	37.50	107.206	0.822	イワシ
770	3,403	2	308.70	117.90	67.618	3.589	イカナゴ, イワシ
720	3,023	2	228.40	106.30	61.193	3.645	マイワシ
750	3,159	2	301.80	1.60	71.538	0.051	魚類, イカ
796	3,822	2	357.10	8.30	70.803	0.218	イワシ
800	3,730	2	382.00	60.70	74.609	1.654	イワシ
666	2,428	2	253.50	38.80	85.813	1.624	イワシ
635	2,168	2	240.70	24.10	94.006	1.124	イワシ
613	1,708	2	181.10	9.30	78.621	0.547	イワシ
647	2,109	2	134.70	0.00	49.734	0.000	空胃
556	1,491	2	82.20	5.90	47.824	0.397	イワシ, シラス
535	1,202	2	28.80	18.00	18.808	1.520	イワシ, イカナゴ
510	1,069	2	11.20	22.00	8.443	2.101	イワシ
594	968	2	8.40	10.80	4.008	1.128	イワシ, イカナゴ
558	1,119	2	50.40	14.90	29.009	1.350	
520	1,147	2	34.00	22.20	24.181	1.974	イワシ, アジ
438	594	2	5.00	1.90	5.950	0.321	魚類
500	913	2	12.20	0.00	9.760	0.000	空胃
512	998	2	15.50	12.20	11.548	1.238	アジ
462	762	2	6.70	22.90	6.794	3.098	イカ, イワシ
474	934	2	15.90	36.00	14.930	4.009	イワシ, アジ

表2 サワラの精密測定結果(1989年) 続き (2)

5月31日

尾叉長 (mm)	体重 (g)	性	生殖腺重量 (g)	胃内容物 重量 (g)	生殖腺 熟度指数	胃内容物 充満度指数	胃内容物
846	3,819	2	266.70	36.00	44.047	0.952	イカナゴ
772	3,605	2	381.80	111.20	82.982	3.188	イカナゴ, サバ
830	3,915	2	415.80	74.20	72.719	1.932	イカナゴ, イワシ, サバ
735	2,697	2	289.40	38.60	72.885	1.452	イカ, サバ
803	3,143	2	298.50	0.90	57.650	0.029	イワシ
772	3,256	2	234.80	39.00	51.032	1.212	タチウオ
828	3,651	2	166.50	32.20	29.331	0.890	コノシロ
510	1,020	2	9.80	3.40	7.388	0.334	サバ
740	2,935	2	345.10	2.10	85.163	0.072	魚類
690	2,287	2	143.80	68.40	43.774	3.083	サバ, イカナゴ
768	2,696	2	294.50	3.00	65.013	0.111	魚類
673	2,014	2	143.20	2.10	46.978	0.104	シラス
710	2,210	1	154.50	0.80	43.167	0.036	魚類
700	2,459	2	189.10	3.00	55.131	0.122	シラス
675	1,942	2	118.80	7.10	38.628	0.367	イカナゴ
663	1,611	2	148.00	2.20	50.788	0.137	魚類, イカ
788	3,475	2	436.70	38.50	89.249	1.120	サバ, イワシ
764	2,532	2	181.90	72.30	40.790	2.939	タチウオ, イカ
666	2,071	1	222.40	60.00	75.286	2.984	イカ, スベスベエビ
523	1,218	2	31.00	7.30	21.670	0.603	イカナゴ, イワシ
497	1,082	2	27.50	37.00	22.401	3.541	イカ
476	887	2	8.70	11.90	8.067	1.360	イカ
594	1,353	2	51.30	6.50	24.477	0.483	魚類, イワシ
513	1,182	2	23.80	23.20	17.629	2.002	サバ
575	1,264	1	81.50	9.30	42.870	0.741	イワシ
532	1,234	2	10.90	15.40	7.239	1.264	サバ
500	889	2	6.30	0.00	5.040	0.000	空胃
520	1,158	2	61.90	2.80	44.023	0.242	魚類
486	901	2	33.30	1.50	29.009	0.167	魚類
540	1,214	2	28.20	16.70	17.909	1.395	魚類
450	728	2	3.50	1.30	3.841	0.179	魚類
493	912	2	8.70	4.50	7.261	0.496	魚類
472	815	2	7.20	17.90	6.847	2.246	イカ, 魚類
512	942	2	7.70	0.00	5.737	0.000	空胃
458	826	2	10.10	0.50	10.513	0.061	イワシ
457	776	2	6.80	5.60	7.125	0.727	イカナゴ
490	940	2	16.40	11.70	13.940	1.260	魚類
563	1,043	1	62.30	12.30	34.911	1.193	タチウオ
475	802	2	7.10	6.30	6.625	0.792	イカナゴ
468	796	2	5.40	11.10	5.268	1.414	魚類
440	691	2	4.00	7.10	4.696	1.038	イカナゴ, サバ
520	1,008	2	20.00	2.80	14.224	0.279	イワシ
474	901	2	8.30	14.40	7.794	1.624	サバ

表2 サワラの精密測定結果(1969年) 続き (3)

11月12日

尾叉長 (mm)	体 重 (g)	性	生殖腺重量 (g)	胃内容物 重量 (g)	生 殖 腺 熟 度 指 数	胃 内 容 物 充 満 度 指 数	胃 内 容 物
632	1,853	1	4.40	54.46	1.743	3.028	マアジ, 魚類(3)
672	2,536	2	16.26	47.92	5.358	1.926	魚類(1)
642	1,825	2	15.41	55.06	5.824	3.111	タチウオ(1)
650	1,951	2	12.53	3.39	4.563	0.174	魚類の骨
634	1,753	1	5.14	0.00	2.017	0.000	空胃
617	1,549	1	3.53	96.75	1.503	6.662	サバ(1)
565	1,356	1	2.59	0.00	1.436	0.000	空胃
620	1,758	2	15.92	0.00	6.680	0.000	空胃
582	1,443	1	2.82	2.49	1.430	0.173	タチウオの骨
632	1,817	2	15.38	3.94	6.093	0.217	魚類
684	2,116	2	13.53	35.17	4.228	1.690	タチウオ(1)
654	1,802	1	3.43	0.00	1.226	0.000	空胃
636	1,973	1	4.02	51.46	1.563	2.678	タチウオ(1)
900	4,940	2	63.45	0.00	8.704	0.000	空胃
870	4,592	2	32.66	219.80	4.960	5.027	サバ(1)
560	1,294	2	4.31	97.78	2.454	8.174	タチウオ(1.5尾)
580	1,322	1	3.38	0.00	1.732	0.000	空胃
500	916	1	1.12	0.00	0.896	0.000	空胃
540	1,198	1	2.15	0.00	1.365	0.000	空胃
516	1,139	2	4.44	58.58	3.232	5.422	タチウオ(1)
570	1,416	1	2.78	45.78	1.501	3.341	タチウオ(1)
516	1,046	2	5.02	21.42	3.654	2.091	タチウオ(1)

(尾叉長、体重関係)

5月及び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 ($G.I = GW/FL \times 10$) と尾叉長の関係を雌雄別、時期別に図6、図7に示した。雌について5月18日と5月31日を比較すると、5月18日では90cm以上の2個体でG.Iの低下がみられ産卵が始まっている様子がうかがえるが、全体としては大型個体ほどG.Iも高く(最高値107)まだ産卵盛期に入っていないものと思われる。5月31日では80cm前後の個体でG.Iの大きな低下がみられ5月18日より産卵活動が進んでいるようであるが産卵盛期であるかどうかは6月のデータがないため不明である。産卵期の雄については5月31日の4個体のみで比較はできなかった。

11月の場合には産卵期でないため雌雄ともG.I値は低いが尾叉長とG.I値の直線的な関係は認められる。

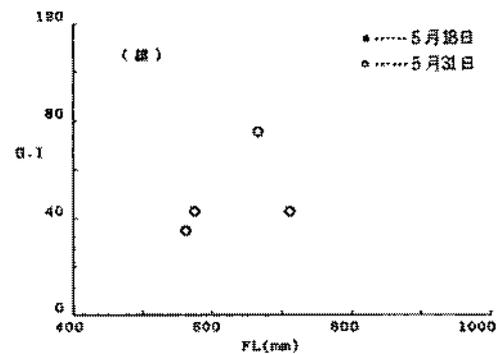
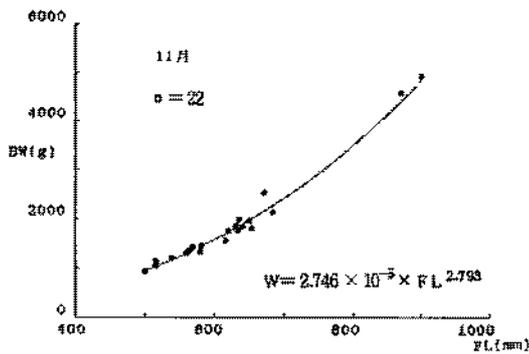
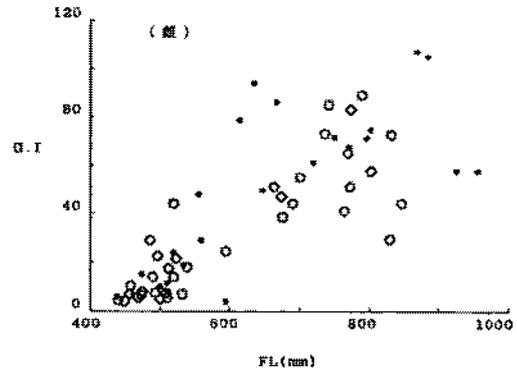
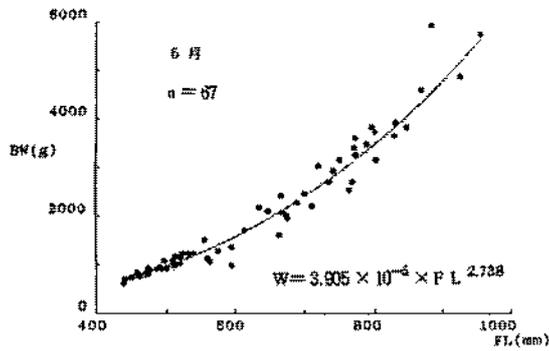


図5 サワラの尾叉長と体重の関係

図6 尾叉長と生殖腺熟度指数の関係 (5月)

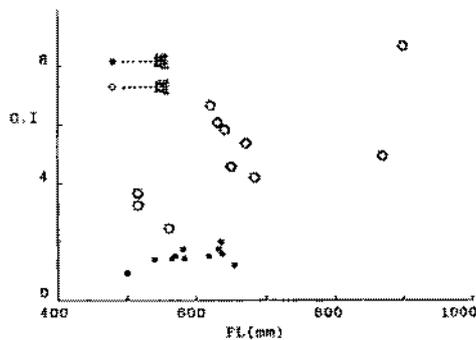


図7 尾叉長と生殖腺熟度指数の関係 (11月)

(食性)

5月18日では24尾中、空胃は3尾であった。空胃個体を除く出現率ではイワシ類が86%と最も高く、ついでイカナゴ19%、アジ類19%、イカ類14%であった。5月31日では41尾中、空胃は2尾で出現率はイワシ類24%、イカナゴ22%、サバ類22%、イカ類17%、タチウオ7%等であった。また不明魚類が32%を占めた。11月では空胃個体が多く22尾中14尾で、出現率はタチウオ57%、サバ類14%で不明魚類は21%であった。

16. 種苗放流技術開発試験

1) ヨシエビ

有山 啓之 ・ 林 凱夫 ・ 矢持 進

はじめに

ヨシエビ *Metapenaeus ensis* (De Haan) は、東南アジア～日本に広く分布する大型エビで漁業上重要な種類である。本府においては主として石桁網で漁獲され、その漁獲量は昭和31～35年には80～100トンであったが近年は15トン前後と低調である。当水試では昭和43年度より種苗生産試験を開始し、昭和45年度より継続して14～362万尾の種苗放流を毎年行ってきたが、放流技術についての検討は行われていない。そこで、ヨシエビの適正放流時期、場所、サイズ等を把握するため、天然稚エビ分布調査、標識放流試験、大量放流種苗の追跡調査を実施した。また、沿岸域有用貝類生息環境調査で得られたヨシエビのデータについても解析した。

1. 天然稚エビ分布調査

(材料と方法)

ヨシエビの小型個体は大阪湾南部海域ではほとんど採集されず、天然稚エビは河川の中で海水の影響を受ける場所¹⁾に出現すると報告されているため、大阪湾北中部の主要河川の河口部で1989年7～9月に稚魚ネットを曳網した。調査月日と場所を表1および図1に示した。なお、稚魚ネットは口径56cm、目合G G54の元田式多層ネットを使用し、表層および底層を約2ノットで5分間曳網した。また、同時に水温・塩分量も測定した。

表1 天然稚エビ分布調査の月日および場所

No.	月日	場 所
1	7. 18	淀川河口
2	7. 20	浜寺運河～大津川河口
3	8. 3	浜寺運河～大津川河口
4	8. 23	淀川河口
5	9. 12	樫井川河口～男里川河口

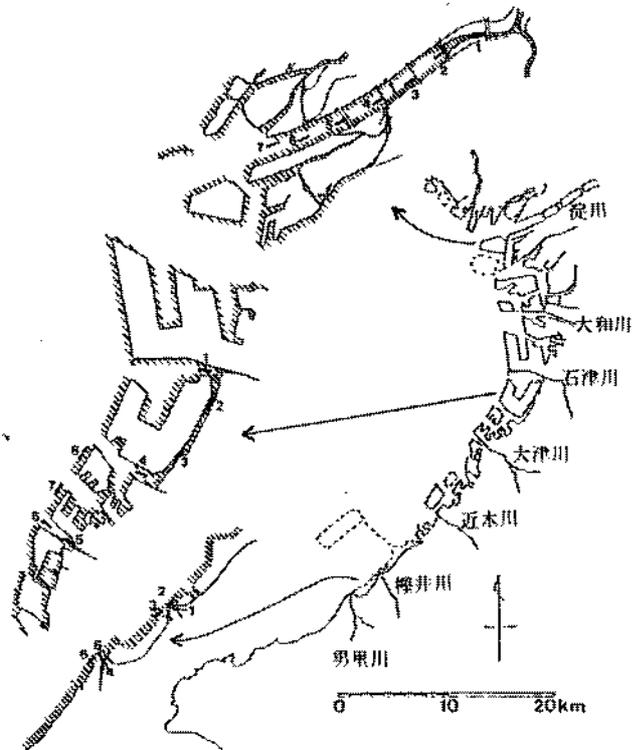


図1 天然稚エビ分布調査調査地点

〔結果と考察〕

稚魚ネットで採集されたエビ稚仔の同定結果を表2に示す。なお、クルマエビ科のプロトゾエア・ミシスは未記載の種が多いため種まで分けず、稚エビ（ポストラバ）については林・倉田^{2,3)}の報告および

表 2 エビ 稚

種 名	ステージ	7月18日（淀川河口）											7月20日（浜寺運河～大津川河口）														
		1 A	2 A	2 B	3 A	4 A	4 B	5 A	5 B	6 A	6 B	7 A	7 B	1 A	1 B	2 A	2 B	3 A	3 B	4 A	4 B	5 A	5 B	6 A	6 B	7 A	7 A
クルマエビ科	プロトゾエア1期	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	プロトゾエア2期	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	プロトゾエア3期	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ミシス1期	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	ミシス2期	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ミシス3期	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
クルマエビ	稚エビ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
ヨシエビ	稚エビ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アキアミ	ゾエア	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ミシス稚エビ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
キシユメエビ	プロトゾエア	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ゾエア	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	シソッド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	マスティゴープス	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
スジエビモドキ?	ゾエア～稚エビ	-	-	-	3	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-
アシナガスジエビ	ゾエア～稚エビ	-	-	-	-	1	-	1	4	1	12	5	4	3	10	3	89	19	6	-	18	8	8	1	2	-	-
テナガエビ	ゾエア～稚エビ	5	8	6	5	-	11	-	8	2	2	2	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
テッポウエビ	ゾエア～稚エビ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	3	50	22	31	4	13	10	14	3	10	3	-	-	-
モエビ科?	ゾエア～稚エビ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	13	3	3	4	3	5	2	9	4	29	6	163	2	-	-
クラゲエビ	稚エビ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
不明	ゾエア	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合 計		5	8	6	5	3	12	0	9	6	4	14	18	29	9	63	31	125	28	21	22	36	40	25	169	4	-

* Aは表層、Bは底層を示す。

B. 浜寺運河～大津川河口……7月20日と8月3日に調査を行った。エビ稚仔採集数は7月20日が多く、優占種は7月20日はアシナガスジエビ・テッポウエビ属・モエビ科、8月3日はアシナガスジエビであった。クルマエビ科の幼生はプロトゾエア3期とミシス1期が7月20日のSt.2・4の底層、St.8

表2 エビ稚仔の出現状況 続き

種名	ステージ	9月12日(櫻井川河口～男里川河口)									
		1 A	2 A	2 B	3 A	3 B	4 A	5 A	5 B	6 A	6 B
クルマエビ科	プロトゾエア1期	-	-	-	1	-	-	-	20	-	-
	プロトゾエア2期	-	-	-	-	1	-	-	5	-	-
	プロトゾエア3期	1	-	2	1	1	-	-	15	1	1
	ミシス1期	-	-	-	-	4	-	-	24	-	1
	ミシス2期	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
	ミシス3期	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	クルマエビ稚エビ	-	-	-	-	-	-	8	4	3	3
ヨシエビ稚エビ	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
アキアミ	ゾエア	61	-	1	3	21	-	12	115	7	1
	ミシス稚エビ	5	-	-	-	9	-	5	34	-	5
キシユメエビ	プロトゾエア	77	1	3	-	-	-	-	841	108	4
	ゾエア	2	3	14	2	3	-	3	10	3	8
	シポッド	-	1	6	1	-	-	-	4	-	-
	マスティゴープス	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
スジエビモドキ?	ゾエア～稚エビ	-	-	-	-	-	-	3	2	-	-
アシナガスジエビ	ゾエア～稚エビ	21	1	2	1	3	-	6	13	4	24
テナガエビ	ゾエア～稚エビ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
テッポウエビ属	ゾエア～稚エビ	8	-	-	5	146	-	46	461	13	525
モエビ科?	ゾエア～稚エビ	5	-	4	1	38	-	2	173	-	10
クラゲ	稚エビ	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
不明	ゾエア	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
合計		180	7	32	15	226	0	85	1,727	139	582

の表層、8月3日のSt.3・6の底層から各1個体出現した。また、クルマエビの稚エビは7月20日のSt.6・8の表層から1個体ずつ採集された。

C. 樫井川河口～男里川河口……9月12日に調査を行った結果、他の調査と比べて採集数・種数が多く、特に底層で多くが採集された。優占種はアキアミ・キシユメエビおよびテッポウエビ属であった。クルマエビ科の幼生はプロトゾエア1期からミシス2期までがSt.1・3・6の表層およびSt.2・3・5・6の底層から出現し、特にSt.5（男里川河口沖）の底層からは66個体が採集された。また、クルマエビ稚エビはSt.5・6の表層と底層から、体長7.6mmのヨシエビ稚エビがSt.5の底層から採集された。

本調査でヨシエビは稚エビ1個体が採集され、男里川河口沖の底層に分布することが明らかになった。しかし、後述のように淀川河口にも小型ヨシエビが多く生息していることが知られており、稚エビに関しては採集方法（時期・場所・水深）が不適切であった可能性がある。クルマエビ科幼生の形態については、クルマエビ⁴⁾やヨシエビ⁹⁾に近縁のモエビは明らかにされているものの、ヨシエビおよび大阪湾に多いサルエビ等については不明である。今後、種苗生産時のサンプル等より形態を記載し、採集された幼生を種まで同定する必要がある。

2. 標識放流試験

〔放流〕

④ 関西総合環境センターで生産された平均全長74.1mm、平均体重3.37gのヨシエビ1,890尾に、15mm黄色アンカータグをタグガンで装着し、1989年6月13日11～12時に岬町淡輪海水浴場に放流した。放流場所の水深は2～3m、底質は粗砂でアナアオサが多く、水温は20.2℃、塩分量は32.99であった。

〔潜水観察〕

放流直後、1日後、2日後に素潜りによる潜水観察を行った。放流直後には遊泳しているものも見られたが、その後大部分は着底し潜砂個体も観察された。斃死個体も約15尾見られ、それらにはヨフバイ・アラムシロガイが鰓集していた。1日後に調査したところ斃死標識個体は2尾発見されたが生きている個体は見られず、2日後にも発見できなかった。

〔再捕報告〕

ポスターを配布して再捕報告を呼びかけたところ、6月20日（放流後7日）に放流地点北方の下荘地先で刺網により全長75mmの標識エビが1尾再捕された。

〔考察〕

放流翌日以降観察されず再捕率も0.05%と低かったことから、標識エビの生残率は低かったものと推察される。この原因として装着個体のサイズが平均全長74.1mmと小さかったこと、放流地点の底質が粗かったことが考えられる。

3. 大量放流種苗の追跡調査

〔放流〕

(株)関西総合環境センターで本年度生産されたヨシエビ種苗 203.4 万尾を谷川西港に大量放流した。放流状況を表 3 に示す。放流した地点は水深 3 ~ 4 m、底質は中央粒径 208 ~ 247 μ の砂泥でアナアオサが多く堆積している所もある。

表 3 ヨシエビ種苗の放流状況

月日	時間	全長 (mm)	放流量 (万尾)
8.15	14	11.3	73.4
8.16	14, 15	12.0	130.0

〔放流直後の潜水観察および食害調査〕

8月15日……浮遊している個体も見られたが、大部分は着底し着底直後から潜砂が観察された。放流地点付近で全長 3 ~ 6 cm のハゼ類や全長約 10 cm のヒラメが観察された。

8月16日……濁りがひどく観察はできなかったが、ヤスにより全長 233 mm のネズミゴチが採捕された。この胃内容物中から多毛類・ホトトギスと共に放流ヨシエビが 19 尾出現した。

〔現存量調査〕

放流種苗の生残・成長を調べるために、8月18日と9月5日に港内 18 地点で 25 cm または 30 cm 幅の抄い網により 1 m 曳を 3 回実施した。

8月18日 (放流後 2・3 日) ……47 尾が採集されたことから平均密度は 2.90 尾/㎡ で、港内全体 (約 14,900 ㎡) では 4.32 万尾と推定された。

9月5日 (放流後 20・21 日) ……体長 37 mm (全長 39 mm)、体長 39 mm (全長 42 mm) の計 2 尾が採集され、平均密度は 0.15 尾/㎡、港内全体の生息数は 0.22 万尾と推定された。

〔考察〕

平均全長 11.3 ~ 12.0 mm の種苗 203.4 万尾を放流した 2・3 日後の推定生息数は 4.32 万尾、20・21 日後では 0.22 万尾であったことから、逸散も多少はあるが大きな減耗があったものと考えられる。放流した港内にはネズミゴチを始めとしてヨシエビ種苗を食害する可能性のある魚類が生息しており、減耗要因は食害で放流サイズが小さすぎたものと思われる。クルマエビでは捕食魚が多く干潟の少ない海域に放流する場合、体長 5 cm が適当⁶⁾と言われており、ヨシエビにおいても適正放流サイズを検討する必要があるだろう。

4. 沿岸域有用貝類生息環境調査で採集されたヨシエビについて

〔採集方法〕

調査地点および方法については“沿岸域有用貝類生息環境調査”の項を参照されたい。なお、調査月日は 1989 年 10 月 24 ~ 26 日と 1990 年 3 月 6・9・14 日である。

〔結果と考察〕

採集されたヨシエビの個体数を表 4 に示す。調査地点数は 25 であるがヨシエビが採集された地点のみ、また、後述のように体長 70 mm 以下は当年発生群と考えられるため 70 mm 以下と 71 mm 以上に分けて示した。

表4 沿岸域有用貝類生息環境調査におけるヨシエビ採集数

St.		1	2	3	4	7	8	9	10	11	16	17	22	計
10月	体長70mm以下	43	16	3	1	2	1	2	13	0	0	0	0	81
	体長71mm以上	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	1	5
合計		43	16	4	1	2	3	2	13	1	0	0	1	86
3月	体長70mm以下	2	2	8	0	0	12	0	0	1	1	0	0	26
	体長71mm以上	0	0	7	0	0	3	0	0	1	9	1	0	21
合計		2	2	15	0	0	15	0	0	2	10	1	0	47

10月の調査では、北部沿岸域、特にSt.1・2（淀川河口部）とSt.10（堺7-3区埋立地前）で多く採集された。St.1・2における体長組成を図2に示す。ヒストグラムは正規分布に近く同一年級群と考えられ、平均体長が47.7mmであることから当年発生群と推定される。採集されたヨシエビ66尾中81尾が体長70mm以下であり、そのすべてがSt.1～10で採集されていることから、ヨシエビの幼期の成育場は北部沿岸域であることがわかる。

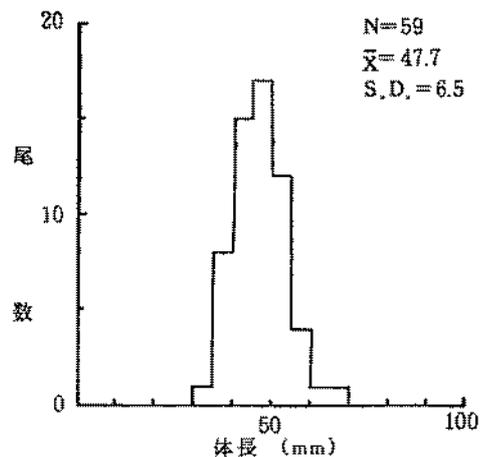


図2 沿岸域有用貝類生息環境調査 St.1・2で採集されたヨシエビの体長組成

3月の調査では10月より採集数は少なく、St.3（北港北地区前）、St.8（堺港内）、St.16（岸和田貯木場前）が多かった。10月から成長していないものとして同様に体長を分離したところ、体長70mm以下の採集数は10月より減少しSt.1・2では2尾ずつでありSt.3・8が多かった。時期による移動の可能性が考えられる。3月の調査においても小型個体はSt.17～25で採集されず、中南部海域には少ないと考えられる。

文 献

- 1) 石田雅俊, 有江康章, 中村光治, 尾田一成, 鶴島治市, 柴田利治: ヨシエビ放流技術について-I. 昭和58年度福岡豊前水試研業報, 153-173 (1985).
- 2) 林 健一, 倉田 博: 埋立予定海域に出現するクルマエビの稚仔. 埋立の漁業環境への影響に関する調査, 研究 昭和52年度報告書, 134-139 (1978).
- 3) 林 健一, 倉田 博: 埋立予定海域に出現するクルマエビ科の稚仔. 同 昭和53年度報告書, 157

-164 (1979) .

- 4) M. Hudinaga : Reproduction, development and rearing of *Penaeus japonicus* Bate. *Jap. Jour. Zool.*, 10, 305-393 (1942).
- 5) H. Kurata and V. Pusadee : Larvae and early postlarvae of a shrimp, *Metapenaeus burkenradi*, reared in the laboratory. *Bull. Nansei Reg. Fish. Res. Lab.*, 7, 69-84 (1974).
- 6) 桧山節久 : 徳山地区におけるクルマエビ大型種苗の放流効果について. 山口内海水試報, 13, 1-15 (1985).

2) クロダイ

石 渡 卓

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下で人工生産された稚魚である。種苗は7月20日に水産試験場まで11トン活魚トラックで約5時間の陸送を行った。輸送後の活力は良好で、輸送による減耗もほとんどなかった。

種苗の放流は表1の通りである。水産試験場から放流場所までの種苗の運搬は、谷川地先の幼稚仔保育場には調査船「しおかぜ」（6.62トン）を用い、大和川河口域には堺市まで活魚トラックで運び、放流点まで遊魚渡船の活魚槽によった。また、淀川河口域にはビニール袋に酸素と共に封入し自動車により運んだ。

表1 クロダイ放流結果

放流月日	放流場所	放流尾数	放流サイズ
7月20日	岬町谷川地先	20,000尾	平均尾叉長 33.9 mm
7月20日	堺市7-3区地先	20,000	平均尾叉長 33.9 mm
7月30日	大阪市淀川河口域	3,000	平均尾叉長 41.6 mm

17. 地域特産種増殖技術開発事業

石渡 卓・鍋島靖信・有山啓之・睦谷一馬

昭和63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ている。平成元年度の試験、調査の結果は地域特産種増殖技術開発事業報告（平成元年度）に記載したが、その概要は下記の通りである。

1. 種苗生産技術開発

- 1) 天然養成魚38尾（雌22尾、雄16尾）と天然魚27尾（雌8尾、雄19尾）から165万粒を採卵した。浮上卵の平均孵化率は79.0%、1回当たりの平均産卵数は7.5万粒であった。
- 2) 31万尾の孵化仔魚を飼育し、11,117尾の着底稚魚を取り揚げた。
- 3) 自然水温（21～24℃）、24℃、27℃の水温別飼育を行い、24℃での種苗生産で高い生残率を得たが、成長のバラツキを揃えることはできなかった。

2. 中間育成技術開発

- 1) 平均TL12mmの稚魚11,100尾を陸上水槽で36日間育成し、平均TL28.3mmの種苗1,350尾を取り揚げた。
- 2) 減耗の要因として収容した稚魚の活力が低いことと、サイズのバラツキによる共喰いが考えられた。
- 3) TL28.3mmの種苗132尾をさらに120日間育成したが、取り揚げは平均TL74.8mm、8尾に留まった。

3. 資源添加技術開発

- 1) 中間育成した種苗1,100尾（TL28.3mm）を岬町谷川地先に設置した囲い網の中に放流した。
- 2) 追跡調査は潜水観察、抄い網、水中テレビで行ったが、再捕は放流の翌日まででその後は観察されなかった。
- 3) 減耗要因としては食害と逸散が考えられ、さらに検討が必要である。
- 4) 放流地点付近で刺網試験操業を行い、放流域の魚類の食性調査の結果、カサゴから放流オニオコゼが検出された。
- 5) 刺網で採捕された放流域の魚類のうち魚類を捕食した魚が9種見られ、これらは自体長の12～47%のサイズの魚類を捕食していた。
- 6) 放流域の魚類21種、甲殻類6種を用いてオニオコゼの被食試験を行った結果、魚類11種、甲殻類3

種がオニオコゼの稚魚を捕食した。マダイ、ハオコゼ等の捕食魚の種類により捕食できるオニオコゼの限界サイズが判明した。

- 7) 外部標識の方法として背鰭棘への瞬間接着剤、ビニールチューブ等の装着を検討したが、棘の折損により長期間の標識とならなかった。
- 8) 内部標識法としてALCによる耳石染色を放流全個体に試みたが、染色時間が短く染色できずに終わった。

4. 資源生態調査

- 1) 未成魚の買取り調査からその生息域等について検討した結果、夏期以降沿岸から沖合いへの生息域の拡大の傾向がみられたが、さらにデータの蓄積が必要である。
- 2) オニオコゼの食性調査によりサイズ別の食性を明らかにした。また、オニオコゼは主として魚類を捕食し、概ね自重の $\frac{1}{6}$ 以下、自体長の $\frac{1}{2}$ 以下の餌料生物を捕食していた。

5. 漁業実態調査

- 1) 標本船日誌調査により、オニオコゼの漁獲は底びき網で1日当たり0.26～0.34尾、刺網で同1.07尾と少ないことが明らかになった。
- 2) 漁獲位置は大阪湾湾口部から中央部の水深20～40mの海域に多く、サイズによる偏りはなかった。
- 3) 2漁協の日誌調査により季節別、サイズ別の漁獲を調査した。季節的には秋冬に多く、夏少ない傾向を持つが、年間の漁獲尾数は400尾程度と少なかった。

18. 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) の飼育に関する試験を行い、培養水温・底質・餌料等を明らかにしてきた。今年度は最終年度として、立体的培養方法の可能性について試験を行うとともに、5ヶ年の総括として、今までに得られた大量培養方法についての知見と問題点を整理した。

1. 立体的培養試験

〔材料と方法〕

約5cmの深さに粗砂を敷いた65ℓアクリル水槽に、別水槽で培養していた大型の雌雄30組（平均頭長・湿重量、雄：1.07mm・15.5mg、雌：0.85mm・8.5mg）と小型の雌雄20組（同雄：0.74mm・4.0mg、雌0.56mm・1.6mg）、計100個体、湿重量832mgを収容して、4月4日～5月24日の50日間流水飼育を行った。試験区は表1に示すように付着材を変えた5区とし、各区2槽ずつを用いた。なお、餌料は配合飼料（協和発酵C-1）を用

表1. 各試験区の付着材

試験区	付着材
A	幅50cm、長さ6mの140径モジ網を折り畳んだ。
B	プラスチック製かご(30cm×30cm×6cm)15個を重ねた。
C	長さ1.5mのキンラン10本。
D	長さ50cmのブラシ(ガザミ用付着材)9本。
E	なし。

い、2日に1度0.5～3.0g投餌した。飼育終了後、かきまぜ法により取り上げホルマリンで固定した。サンプルは420μの篩でふるい、残ったもののうちヨコエビについて個体数と湿重量を測定した。

〔結果と考察〕

飼育開始時の水温は12.8℃であったが、徐々に上昇し終了時には18.0℃となった。飼育水には原海水を使用したため浮泥の堆積が多く、また投餌過多による底質悪化が観察された。ヨコエビの平均個体数・湿重量を表2に示す。個体数・湿重量ともに最も多かったのは試験区E（付着材なし）で、個体数は約90倍に増加し湿重量は約10gで12倍となった。付着材を使用した試験区で最も個体数・湿重量の多かったのは試験区C（キンラン）であったが、試験区Eよりかなり少なかった。この原因として、付着材を使用したことにより飼育水が滞留し水質・底質の悪化を招いたことが考えられる。立体的培養により大量培養が可能と考えられるが、水の循環や投餌量に留意が必要である。

表2 各試験区のヨコエビの平均個体数・湿重量

試験区	ニッポンメリタヨコエビ		その他のヨコエビ		合計	
	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
A	3,260	5.54	380	0.40	3,640	5.94
B	3,934	4.53	219	0.14	4,153	4.67
C	4,203	8.36	341	0.40	4,544	8.76
D	3,339	4.76	341	0.33	3,680	5.09
E	8,953	10.02	312	0.17	9,265	10.19

2. ニッポンメリタヨコエビの大量培養方法に関する知見と問題点

1) 元種の入手

天然では、岬町の岩礁横の底質が磯・貝殻混じりの砂の所に多く生息している。1986年7月の調査では、水深は潮位表基準面より約3mで、80%以上が420 μ 以上の粒度の所に、約5,500個体/m²が生息していた。このような所に潜水し底質ごと採集すれば入手が可能である。

2) 水 槽

現在のところ立体的培養は成功していないので、増殖状況や残餌量の観察のしやすい水深0.5m程度の浅い水槽がよい。底面積は必要量により増減する。最も増殖した時で、密度は47.5万個体/m²、湿重量は614g/m²であったが、増殖率や間引きによる影響はほとんどわかっていない。実験では50日間で最大約90倍という増殖率が得られているが、条件がよければもっと高くなると思われる。

3) 底 質

頭長0.5mm以上の中型・大型の個体は粒径2~4.5mmの砂を好む。天然で多く生息している場所は上述のようにこれより細かい粒径(中央粒径値1.1mm)であり、小型個体の生残に関する可能性もあるため、粒径についてはもう少し検討する必要がある。強熱減量・硫化物については測定してないが、パイ飼育槽の黒化した砂にも多く生息していたことがあり比較的耐性があるものと思われる。底部の構造としては、いわゆる二重底で、砂の厚みは5~10cm程度がよいと考えられる。

4) 付 着 材

今年度行った立体的培養は成功しなかったが、過去においてブラシに多くの個体が付着しているのが観察されているため、水の循環や投餌量に留意すれば可能と考えられる。量産のためには単位底面積当たりの生産量を増加させる必要があり、立体的培養についての再試験が望まれる。なお、付着材の候補としてはキンランがあげられる。

5) 飼 育 水

原海水の注水により浮泥が堆積した時に増殖不良となった事例が数例観察されており、濾過水を使用する必要がある。換水率についてのデータはないが、生息地の状況から、多い方がよいと判断される。

6) 通 気

換水量が多いときは不要であるが、水停止時に備え弱い通気をした方がよい。通気が強すぎると、水面に浮上して沈むことができずに斃死するものが出る。

7) 水 温

1986年に、10℃、15℃、20℃、25℃で恒温飼育したところ、15℃で最も成長がよく、20℃の増殖率が高かったが、10℃では成長・成熟の開始が遅れ、25℃では繁殖が阻害された。しかし、1987年に同じ水温で繁殖生態に関する試験を行ったところ、25℃においても交尾・放仔が観察され、放仔間隔は25℃が最も短かった。抱卵数は体の大きさと関係し水温により変化しないため、放仔間隔が短い方が増殖率も高いように思われる。だが、1985～1986年に行った飼育水槽の定期採集サンプルを見ると、7～10月の高水温時（22℃以上）には体が小型化する傾向が見られ、短寿命化、生涯放仔回数の減少が起こっていることが推察される。以上の知見から培養適水温は15～20℃前後と考えられるが、温度間隔を小さくした実験により最大増殖率を示す水温を明らかにする必要がある。なお、定期採集を行った飼育水槽の水温は、最低6.9℃、最高27.5℃で、低温・高温に対して強いことがわかる。

8) 餌 料

初期餌料としては、シラス・オキアミ・配合飼料・付着珪藻のいずれでもよいことが明らかになっており、特に留意する必要はない。大量培養の餌料は、シラス・オキアミ・配合飼料のうち配合飼料が最も増殖が良好であった。投餌量については、餌料試験終了時（水温20℃）には湿重量の23～58% / 日（配合飼料はこの $\frac{1}{3}$ ）であったので、40%程度がよいと考えられる。ただし、投餌過多による底質悪化には十分留意する必要がある。

9) 取り上げ方法

底質ごと採集し“かきませ法”により砂と分離する。かきませ法は以下のように行う。砂をバケツに入れ海水を満たし激しくかきまわす。すばやく上澄みだけをネット（250 μ 程度）に流し込む。この操作を数回繰り返す。得られたヨコエビの体長は1.2～9.5mmであり、ふるい分けにより必要なサイズだけ選別することも可能である。

文 献

- 1) 有山啓之：ニッポンメリタヨコエビ（新称）に関する研究-I 培養適水温と底質について、栽培技研，16(1)，1-8（1987）。
- 2) 有山啓之：餌料生物開発試験，昭和61年度大阪水試事報，132-142（1988）。
- 3) 有山啓之：餌料生物開発試験，昭和62年度大阪水試事報，119-120（1989）。
- 4) 有山啓之：餌料生物開発試験，昭和63年度大阪水試事報，135-136（1990）。
- 5) 有山啓之，石渡 卓：餌料生物開発試験，昭和60年度大阪水試事報，159-160（1988）。
- 6) 日本栽培漁業協会：ヨコエビ類，昭和61年度日本栽培漁業協会事業年報，145-146（1988）。

19. 増殖場高度利用開発調査

有山 啓之・林 凱夫

はじめに

本府は、クロダイ、メバル、カサゴ、アイナメ等磯付き魚の資源増大を図るため、これら魚類の幼稚魚や未成魚の保護育成を目的として、昭和61～63年度に岬町淡輪・深日・谷川・小島の4ヶ所に小規模増殖場（計36.0ha）を造成した。このうち谷川地先の増殖場をモデルとして、潜水目視定線調査、坪刈定点調査、魚介類調査を実施し藻類・餌料生物の付着状況、魚類の増殖状況を把握し、藻類移植試験、放流種苗定着試験により増殖場の効率的利用方法を検討した。

1. 谷川地先増殖場の概要

この増殖場は昭和62年度（1987～1988）の秋～冬期に造成され、谷川港と観音崎の間の距岸20～160mに位置する（図1）。造成前は距岸20m付近までは天然岩礁でそれより沖は砂泥域となっていた。岸よりの水深（潮位表基準面より）2～8mは幼稚魚保育場として、平均直径40cmの自然石（花崗岩）を投入して藻場を造成し（石材礁）、沖よりの水深10～14mは未成魚育成場として、FRP礁（図2）およびテラス礁（図3）をそれぞれ15基、14基設置してある。なお、FRP礁はFRP製の籠に割石を詰めたもので、テラス礁は平らなコンクリート構造物を組み合わせたものである。

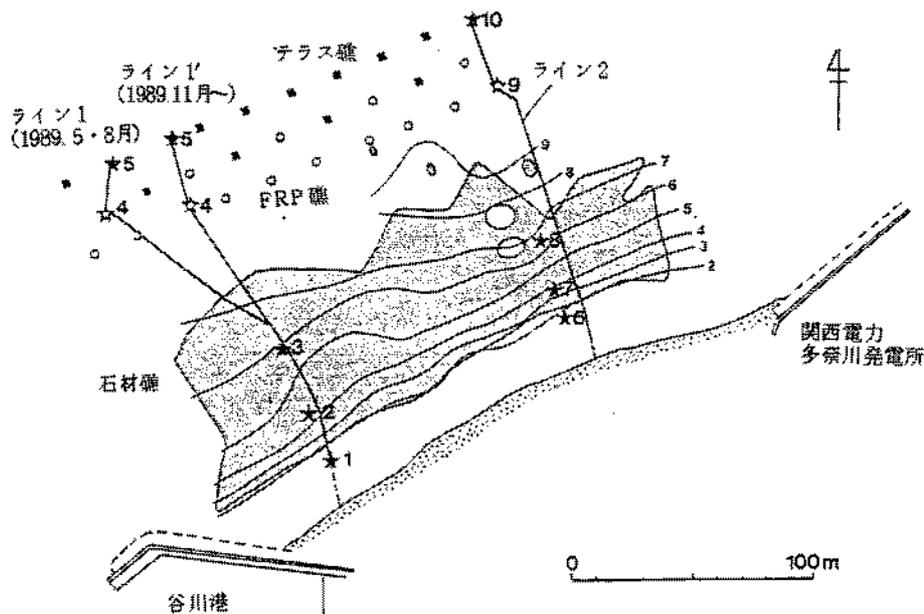


図1 増殖場の配置および調査地点

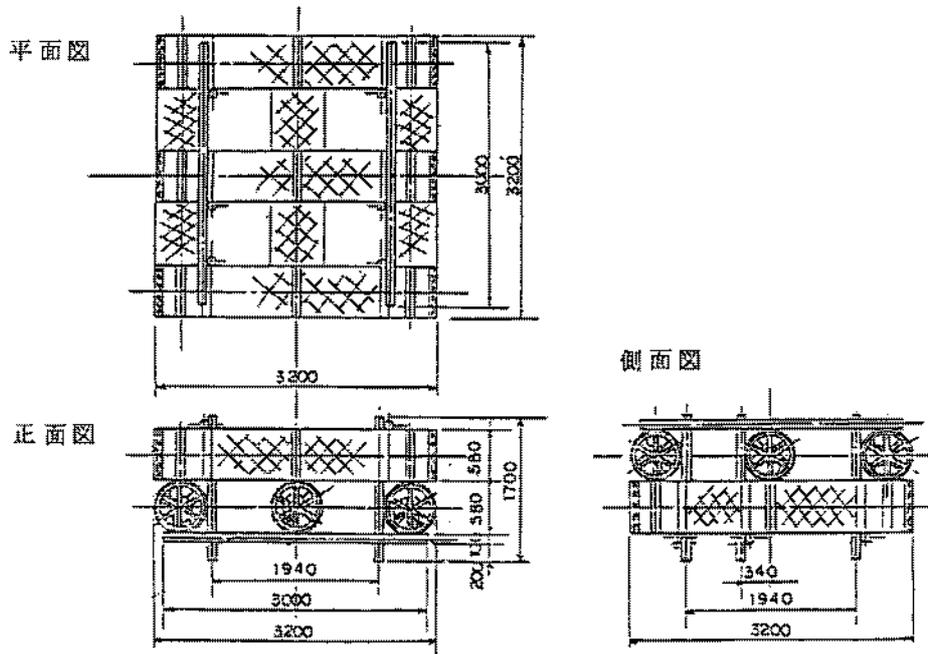


図2 FRP 罐の構造

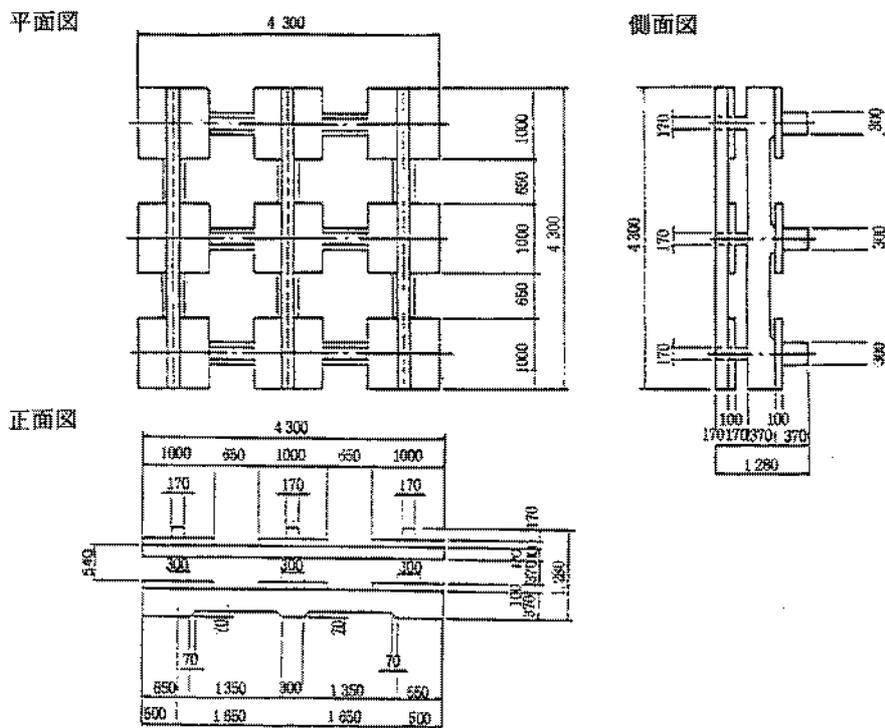


図3 テラス 罐の構造

2. 潜水目視定線調査

〔調査方法〕

増殖場内の西部と東部の海底に1本ずつ岸から沖に向かって調査ラインを設置した(図1)。ラインにはエスロン測量ロープ(積水樹脂製)を用い、長さは約150mである。なお、ライン1については、調査途中で切断したため設置しなおしたところ位置がずれた。調査は1989年5月31日、8月24日、11月24日、1990年3月5日に行った。SCUBA潜水によりラインの横50cm幅内に生育する海藻類の種組成と被度を1mごとに調べ、ラインの横50cm幅内に生息する魚類、FRP 礁・テラス礁に蟠集している魚類についても、種類・数・大きさを観察した。

〔結果と考察〕

A. 海藻

石材礁で出現した海藻主要種13種の被度を5mごとに平均し図4に示した。両ラインとも種類数は3月に最も多く11月に少なく、被度の合計も11月に低い傾向を示した。一年を通じて被度が最も高かったのはカジメ(クロメの可能性もある)で、水深3.5~8.5mに大量に生育し最大10.5mまで分布していた。5・8月に被度が高く11月に低い傾向が見られた。次に被度が高

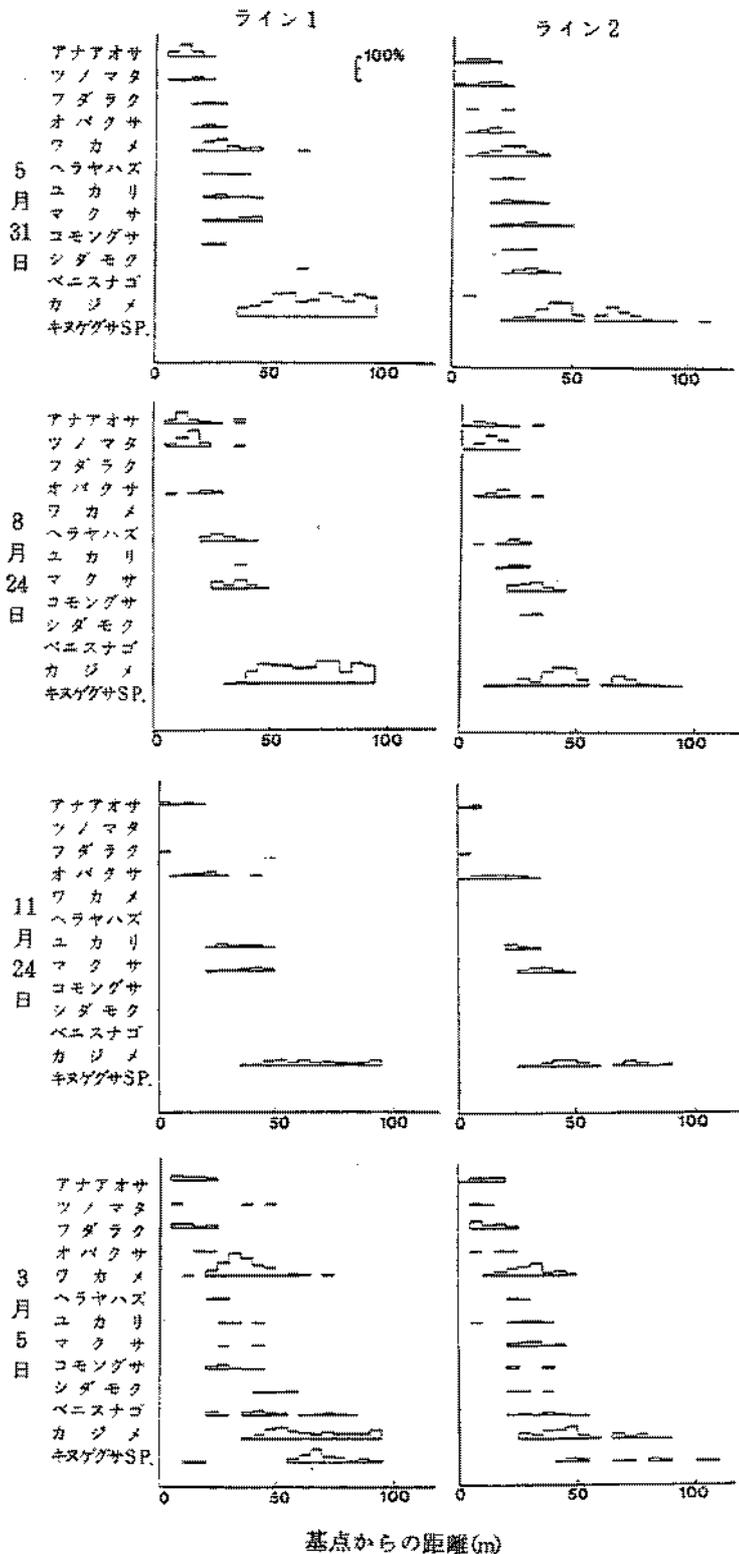


図4 石材礁に生育する海藻主要種の平均被度

かったのはワカメで3・5月のみ水深1～6 mに出現した。ガラモ場の構成種であるホンダワラの一
種シダモクも3・5月に水深2.5～5.5 mに出現した。

水深の浅い方からみると、最も浅い所に生育するのは図中には示されていないがイソダンツウで潮
間帯に分布し、深くなるにつれアナアオサ・ツノマタ・フダラク・オバクサ・ワカメへと変化する。
水深1.5 m位からはヘラヤハズ・マクサ・コモングサ等が優占し、ライン1の水深4.5 m以深、ライ
ン2の水深5.5 m以深はほぼカジメの純群落となっている。最も深い所に生育するのはタバコグサで
水深は9.5～10.5 mであった。また、季節的にみると、周年生育種（アナアオサ・オバクサ・ユカリ
・マクサ・カジメ）、冬～夏生育種（ツノマタ・ヘラヤハズ・コモングサ）、秋～春生育種（フダラ
ク）、冬～春生育種（ワカメ・シダモク・ベニスナゴ）、冬生育種（キヌゲグサ sp.）に分けられる。

一方、FRP礁・テラス礁については、ライン1のFRP礁で5月にカジメとタバコグサが、8月
にカジメがわずかに生育していたのみで、水深が深すぎて光量が不足するため海藻がほとんど生育で
きないものと考えられる。

B. 魚類

観察された魚類を、幼魚・未成魚・成魚に分けて表1に示した。合計36種が出現した。多く出現し
た魚類は、回遊性のアジ類を除くと、石材礁でイサキ・マダイ・イシモチ・スズメダイ・ホンベラ・
メバル・カサゴ、FRP礁でイサキ・イシモチ・スズメダイ・コブダイ・メバル・カサゴ・ウマヅラ
ハギ、テラス礁でイサキ・イシモチ・メバル・カサゴ・ウマヅラハギであった。これらについて種類
ごとにまとめると以下のようなになる。

マルアジ・マアジ……両種とも8月に群れが観察された。全長はマルアジ約5 cm、マアジ10～12 cmで
あった。

イサキ……8月に石材礁深部・FRP礁・テラス礁で全長4～7 cmの群れが見られた。11
月にもFRP礁・テラス礁で全長約15 cmのものが観察されたが、数は10%以下に減少していた。

マダイ……石材礁で8月に全長5～10 cmの小型個体が出現した。

イシモチ……8月に石材礁深部・FRP礁・テラス礁で全長4～5 cmの個体が群れをなして
大量に出現したが、11月以降は見られなかった。

スズメダイ……周年観察された。石材礁深部で8月に全長約5 cmの群れが見られた。石材礁に
はいろいろなサイズが、FRP礁・テラス礁には中型大型の個体が網集していた。

コブダイ……8月に全長6～7 cmの小型個体が石材礁・FRP礁で見られた。FRP礁・テ
ラス礁では15～30 cmの未成魚が5～11月に観察された。

ホンベラ……石材礁浅部で8・11月に多く出現した。8月には全長4～5 cmの幼魚も見られた。

メバル……3礁とも周年多く出現した。石材礁には幼魚・未成魚が多く、5月には全長約
5 cmの幼魚が見られた。FRP礁・テラス礁には全長20～30 cmの大型個体が多く、最大でFRP礁1
基当たり約40尾、テラス礁約60尾が網集していた。

表1 潜水目視定線調査で観察された魚類

魚 種	石材礁			FRP礁			テラス礁		
	Y	J	A	Y	J	A	Y	J	A
ア オ ヤ ガ ラ	-	-	-	-	-	○	-	-	-
マ ル ア ジ	●	-	-	-	-	-	●	-	-
マ ア ジ	-	●	-	-	-	-	-	●	-
ス ズ キ	-	-	-	-	○	-	-	○	-
シ マ イ サ キ	-	-	-	-	-	-	-	-	○
イ サ キ	●	-	-	●	●	-	●	●	-
コ ロ ダ イ	○	-	-	-	-	-	-	-	-
ク ロ ダ イ	-	-	-	-	-	-	-	-	○
マ ダ イ	●	○	-	○	-	-	○	○	-
イ シ モ チ	●	-	-	●	-	-	●	-	-
ウ ミ タ ナ ゴ	-	-	○	-	-	-	-	-	○
ス ズ メ ダ イ	●	●	○	-	●	○	-	○	○
コ ブ ダ イ	○	○	-	○	●	-	-	○	-
オ ハ グ ロ ベ ラ	-	○	-	-	-	-	-	-	-
サ サ ノ ハ ベ ラ	-	○	-	-	○	○	-	-	○
キ ャ ウ セ ン	-	○	○	-	○	○	-	-	○
ホ ン ベ ラ	●	●	●	-	○	-	-	-	-
ニ シ キ ベ ラ	-	-	○	-	-	-	-	-	-
カ ゴ カ キ ダ イ	-	-	-	-	-	-	-	-	○
ア イ ゴ	-	-	-	-	-	-	○	○	-
イ ソ ギ ン ボ	-	-	○	-	-	-	-	-	-
ニ シ ギ ン ボ	-	-	○	-	-	-	-	-	-
ダ イ ナ ン ギ ン ボ	-	○	○	-	-	-	-	-	○
シ マ ハ ゼ	-	-	-	-	○	-	-	○	-
メ バ ル	●	●	○	-	-	●	-	-	●
ク ロ ソ イ	-	-	○	-	-	-	-	-	-
カ サ ゴ	○	●	○	○	○	●	○	○	●
ハ オ コ ゼ	-	-	○	-	-	-	-	-	-
ク ジ メ	-	○	○	-	-	-	-	-	-
ア イ ナ メ	-	○	-	-	-	○	-	-	-
ヒ ラ メ ?	-	○	-	-	○	-	-	○	-
マ コ ガ レ イ	-	○	-	-	-	○	-	-	○
カ ワ ハ ギ	-	-	○	-	-	○	-	-	○
ア ミ メ ハ ギ	-	-	-	-	-	○	-	-	-
ウ マ ツ ラ ハ ギ	-	○	-	○	●	●	-	○	●
ク サ フ グ	-	-	○	-	-	-	-	-	-

Y:幼魚、J:未成魚、A:成魚。○は少ない、●は多い、-は出現しなかったことを示す。

FRP礁2点(St.4・9)、テラス礁2点(St.5・10)である。採集日は1989年5月30日、9月8日、11月17日、1990年3月14日である。採集したサンプルは0.5mm以上のものについて、海藻は種別の湿重量、動物は種別の個体数と種別または分類群別の湿重量を計測した。また、大型褐藻類のカジメ・ワカメについては、1株ずつ全長を測定した。測定部位を図5に示す。

カサゴ……3礁とも周年出現し、いろいろなサイズのもの観察されたが、石材礁では未成魚、FRP礁・テラス礁では成魚が多かった。

ウマツラハギ……8月に石材礁・FRP礁で全長8~10cmの個体が観察され、5~11月にFRP礁・テラス礁で全長20~30cmの大型個体が多くみられた。

以上の魚種のうち傾向のはっきりしたものを、増殖場の滞在状況別に分類すると以下ようになる。

- ・生涯滞在種……スズメダイ・ホンベラ・メバル・カサゴ
- ・幼魚期のみ滞在する種……イシモチ
- ・幼魚・未成魚期に滞在する種……イサキ・マダイ・コブダイ

3. 坪刈定点調査

〔方法〕

海藻・付着動物の現存量を定量的に把握するために、潜水目視定線調査のライン付近に10定点を決め(図1、星印)、各定点の植生の代表的な箇所(50cm×50cm)の方形枠を置き、海藻・付着動物の採集を行った。10定点の内訳は、以前よりある天然岩礁2点(St.1・6)、石材礁4点(St.2・3・7・8)、

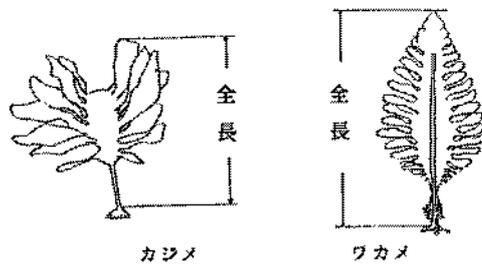


図5 カジメ・ワカメの測定部位

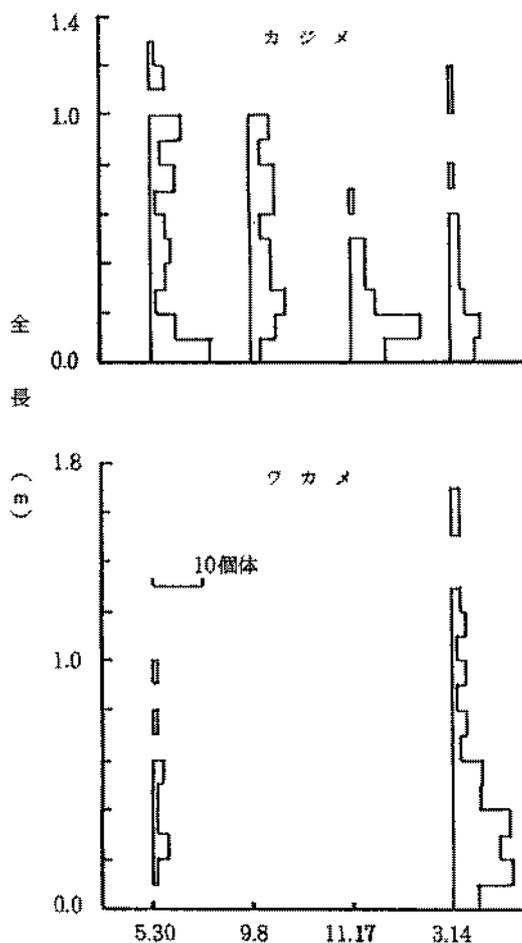


図6 カジメ・ワカメの全長組成

には多くの動物群が見られたが、このうち岩礁性魚類の餌料生物として重要な端脚類(ヨコエビ・ワレカラ類)および十脚類(エビ・カニ・ヤドカリ類)の湿重量をそれぞれ表6・7に示した。端脚類の湿重量は天然岩礁のSt.1・6で多かったが、十脚類でははっきりした傾向が見られなかった。季節的には、大型のカニが含まれていた十脚類のSt.7-9月を除けば、5・3月に多く9・11月に少ない地点が多かった。

〔結果〕

A. 海藻

月別・St.別の種類数、湿重量および優占種を表2に示す。FRP礁(St.4・9)とテラス礁(St.5・10)では1年中海藻は出現しなかったが、石材礁は1~34種が年間出現し、種数は3月に最も多かった。湿重量は最高約4.7kg/0.25m²(=18.8kg/m²)に達し、季節的には5・3月に多く11月に少ない傾向が見られた。優占種は浅部はワカメ(5・3月のみ)、深部はカジメのことが多く、これらが優占する時には湿重量が大きかった。

カジメ・ワカメの全地点合計の全長組成を図6に示した。カジメは5月に最も個体数が多く全長も最大1.3mと大きい、その後個体数・密度ともに減少し11月に最低となる。潜水観察の結果より、11月には葉状部が流失し茎部のみ残る個体が多いためと考えられる。ワカメは5月には少なく全長も小さいが、これは生育期の終わりに当たるため、最盛期の3月には個体数が多く最大全長は1.65mであった。

B. 付着動物

月別・St.別の種類数、個体数および湿重量を、それぞれ表3・4・5に示す。付着動物の種類数はSt.2・5・7・8・10、個体数はSt.1・2・4・6・7、湿重量はSt.2・5・7・8・10が多かった。季節的にはいずれも5・3月に多く9月に少ない傾向が見られた。出現した付着動物

表2 坪判定点調査における海藻の種類数、湿重量 (g / 0.25m²) および優占種

月日	St.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5/30	種類数	23	18	1	0	0	21	25	17	0	0
	湿重量	3,630.9	1,777.1	4,696.9	-	-	830.2	746.3	552.4	-	-
	優占種	ワカメ	ワカメ カジメ	カジメ	-	-	ワカメ タンパノリ	カジメ シダモク	カジメ	-	-
9/8	種類数	23	14	4	0	0	14	21	10	0	0
	湿重量	133.3	1,651.6	2,817.5	-	-	189.8	509.3	962.7	-	-
	優占種	カバノリ トサカマツ	カジメ	カジメ	-	-	ツノマタ	カジメ マクサ	カジメ	-	-
11/17	種類数	17	12	15	0	0	25	21	9	0	0
	湿重量	14.5	366.5	225.1	-	-	41.8	45.6	573.6	-	-
	優占種	オバクサ	カジメ	カジメ	-	-	オバクサ	サビ餌科 カジメ	カジメ	-	-
3/14	種類数	28	24	23	0	0	23	34	22	0	0
	湿重量	552.4	2,118.4	516.1	-	-	1,038.2	659.0	367.4	-	-
	優占種	フダラク	ワカメ	カジメ	-	-	フダラク ワカメ	ワカメ	カジメ	-	-

表3 付着動物の種類数

月日	St.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.30		89	103	98	80	123	78	113	105	57	120
9.8		73	84	69	40	79	57	89	37	25	74
11.17		57	128	82	43	60	80	93	113	35	75
3.14		60	98	87	79	116	45	99	114	62	97
平均		69	103	84	61	95	65	99	92	45	92

表4 付着動物の個体数

月日	St.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.30		20,038	7,434	7,448	18,034	5,735	12,772	7,534	4,201	3,559	7,305
9.8		4,518	2,878	1,114	4,637	843	996	2,055	150	102	1,129
11.17		1,842	5,154	2,358	1,366	623	6,190	2,543	3,669	1,468	1,923
3.14		6,593	11,010	8,769	5,481	7,994	6,794	12,699	6,994	5,136	4,425
平均		8,248	6,619	4,922	7,380	3,799	6,688	6,208	3,754	2,566	3,696

表5 付着動物の湿重量 (g/0.25m²)

月日	St.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.30		80.8	27.5	48.3	116.1	182.3	19.6	163.6	117.7	103.5	121.7
9.8		11.8	114.1	52.4	63.3	49.3	2.3	207.3	59.4	89.1	31.3
11.17		2.9	97.6	85.1	57.8	54.2	52.5	154.6	166.2	51.8	103.6
3.14		16.2	388.1	42.8	39.2	230.2	3.5	245.6	81.1	46.9	190.4
平均		27.9	156.8	57.2	69.1	129.0	19.5	192.8	106.1	72.8	111.8

表6 端脚類の湿重量 (g/0.25m²)

月日	St.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.30		14.5	2.8	3.7	2.9	1.6	7.2	3.5	1.3	0.6	1.7
9.8		1.2	0.5	0.2	0.0	0.0	0.4	1.7	0.0	0.0	0.0
11.17		0.5	0.5	0.2	0.0	0.0	1.0	0.3	0.4	0.0	0.0
3.14		4.2	2.1	2.1	1.6	1.6	2.8	3.0	1.7	1.4	1.3
平均		5.1	1.5	1.6	1.1	0.8	2.9	2.1	0.9	0.5	0.8

表7 十脚類の湿重量 (g/0.25m²)

月日	St.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.30		3.7	1.0	0.7	1.4	12.2	2.0	1.4	0.5	0.0	1.8
9.8		1.2	0.9	0.5	2.5	1.2	0.0	20.3	0.0	0.2	2.2
11.17		0.0	0.6	0.4	0.1	0.7	0.8	0.9	3.2	0.1	0.6
3.14		0.1	1.4	1.2	0.2	1.7	0.0	0.3	0.8	5.2	2.1
平均		1.3	1.0	0.7	1.1	4.0	0.7	5.7	1.1	1.4	1.7

4. 魚介類調査

〔方法〕

1989年5月から3月までの毎月下旬、図7に示す増殖場の最も岸よりの部分、石材礁とFRPとの間、増殖場の最も沖合い部でそれぞれ岸に平行な増殖場の東端から西端までの約200mの3調査線上に刺網(磯建網=三枚網)を設置して試験操業を行い、漁獲物について種類毎の尾数と重量及び体長、体重の測定を行った。

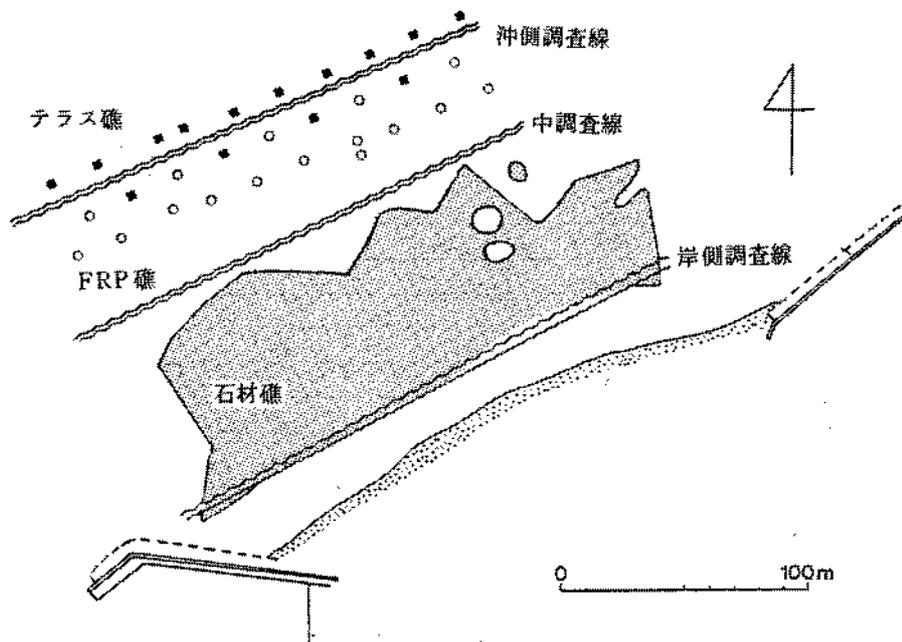


図7 増殖場試験操業調査線

〔結果と考察〕

試験操業結果として、月別の漁獲種類、尾数と重量を表8に示す。1989年5月から1990年3月までの間に、刺網にかかった水産動物は、魚類38種、棘皮動物7種、節足動物19種、軟体動物9種、腔腸動物2種の78種である。このうち市場価値のある有用種は魚類で36種、その他の水産動物10種である。时期的には魚類は5～9月が種類数、尾数、重量ともに多く、その他の水産動物は6月～8月に種類数、尾数が多い。

なお増殖場造成計画時において、増殖の対象とした魚種はメバル、カサゴ、アイナメ、クロダイ等であるが、メバル、カサゴ、アイナメは親魚、幼魚ともに出現が多く、特にメバル、カサゴは増殖場内では優先種となっている。だが、クロダイの出現は少なく、幼魚は全く漁獲されていない。増殖場の設置場所はかなり潮通しのよい海域であり、クロダイ幼魚の生育にはもう少し流れの緩い海域がよいと考えられる。

また表9に示すように増殖場の岸側、中、沖側と区別した試験操業場所別にメバル、カサゴ、アイナメの漁獲尾数及び平均体重を比較すると、メバル、カサゴについては岸側、中、沖側の順で漁獲尾数が多く、また平均魚体重はほぼ岸側から沖方向へ向かって大きくなっている。アイナメについてはこのような傾向は認められない。

表 8 - (1) 増殖場

No	種類	5 月		6 月		7 月		8 月		9 月	
		尾数	重量 g								
1	コノシロ							1	206	1	114
2	マイワシ	6	296					1	15		
3	カタクチイワシ	2	22								
4	トカゲエソ	1	532	1	204	1	230	1	44		
5	メナダ										
6	セスシボラ										
7	マサバ					1	42				
8	スズキ										
9	キシハタ	1	359							1	308
10	シログチ										
11	シマイサキ					2	420			2	365
12	クロダイ					1	940			1	427
13	マダイ	1	71			5	424	4	336	7	858
14	ユウダチタカノハ							1	80		
15	ネズミゴチ	2	122	1	65	2	113				
16	ウミタナゴ	2	181	2	131	2	286			1	80
17	コブダイ										
18	アイゴ									1	121
19	ニシキハゼ					1	79				
20	メバル	6	746	5	619	8	963	10	1,055	3	389
21	クロソイ										
22	カサゴ	15	1,167	2	313	8	754			2	207
23	オニオコゼ										
24	クジメ	1	121								
25	アイナメ	4	1,425	4	434			1	296	2	1,260
26	マゴチ			1	729	1	276			1	332
27	トカゲゴチ							1	101		
28	ヒラメ							2	828		
29	アカシタビラメ										
30	タマガノウヒラメ	7	235	4	194	3	149	2	131	1	80
31	マコガレイ	7	460	3	357	1	125	1	34	1	211
32	ササウシノシタ	2	52	1	44	1	25	1	27		
33	セトウシノシタ	1	145								
34	イヌノシタ	1	98	2	380	1	109	1	116	6	847
35	カワハギ	1	70					6	218	9	407
36	ウマズラハギ	2	233	4	585	1	219	10	1,266	3	644
37	イザリウオ	1	134	1	104	2	244				
38	ヒガンフグ										
	計	63	6,469	31	4,159	41	5,398	43	4,753	42	6,650

刺網試験操業結果

10月	11月		12月		1月		2月		3月		合計	
	尾数	重量g	尾数	重量g	尾数	重量g	尾数	重量g	尾数	重量g	尾数	重量g
調査せず							2	327			4	647
											7	311
					1	25					3	47
											4	1,010
									1	564	1	564
									1	270	1	270
					1	287					2	329
							1	1,198	1	1,456	2	2,654
	1	233									3	900
									2	452	2	452
											4	785
											2	1,367
											17	1,689
											1	80
											5	300
					3	411	3	311			13	1,400
									1	615	1	615
											1	121
											1	79
	10	1,225	6	906	9	1,212	4	571	4	401	65	8,087
			1	97							1	97
	2	83	7	1,193	5	723	6	719	5	433	52	5,592
	1	182									1	182
											1	121
	1	239			2	602	2	465			16	4,721
											3	1,337
											1	101
											2	828
							1	159			1	159
	1	84					1	18	1	48	20	939
	1	90	3	387	3	196	3	214	9	799	32	2,873
											5	148
											1	145
	3	565									14	2,115
	2	101									18	796
											20	2,947
											4	482
									1	404	1	404
	22	2,802	17	2,583	24	3,456	23	3,982	26	5,442	332	45,694

表 8 - (2) 増殖場

No.	種類	5 月		6 月		7 月		8 月		9 月	
		尾数	重量 g	尾数	重量 g	尾数	重量 g	尾数	重量 g	尾数	重量 g
	棘皮動物										
1	サンショウウニ			1	4	26	565	14	328	5	93
2	バフンウニ			4	92						
3	イトマキヒトデ			1	35						
4	ヒトデ										
5	ヒトデ sp										
6	トゲモミシ										
7	ナマコ	1	140								
	節足動物										
1	ウシエビ										
2	イセエビ					1	159	2	279		
3	ケブカヒメヨコバサミ							3			
4	トゲツノヤドカリ			1	10						
5	ベニホンヤドカリ									1	79
6	サメノダヘイケガニ							1			
7	テナガコブシ			1	10						
8	ツノナガコブシ							1			
9	コブシガニ	5	25	6	36	4					
10	ヒシガニ					1		1			
11	ジャノメガザミ										
12	イボガザミ										
13	イシガニ	25	2,062	34		32		16		4	
14	ベニイシガニ			1							
15	フタハベニツケガニ							3			
16	ヘトリマズクガニ							2			
17	ケブカアワソガニ							1			
18	ショウジンガニ					1		11			
19	シヤコ			1	41						
	軟体動物										
1	コシダカガンガラ										
2	バテイラ										
3	サザエ							2	223		
4	ヤツシロガイ							1	714		
5	オニサザエ			1	56	1	91				
6	レイシガイ							2	32		
7	ミガキボラ			4		2	51				
8	コウイカ	1	1,126								
9	テナガダコ			1	144						
	腔腸動物										
1	スナインギンチャク			1	46						
2	ヤナギウミエラ?										
	合計	32	3,353	57	474	68	866	60	1,576	10	172

刺網試験操業結果

10月	11月		12月		1月		2月		3月		合計	
	尾数	重量g	尾数	重量g	尾数	重量g	尾数	重量g	尾数	重量g	尾数	重量g
調査せず					7	209	9	264	6	164	68	1,627
											4	92
											1	35
							1	22			1	22
							6	56			6	56
							1	28			1	28
			3	596			1	395	2	711	7	1,842
		1	77								1	77
											3	438
											3	
											1	10
											1	79
											1	
											1	10
											1	
											15	61
											2	
		2									2	
									1	23	1	23
						3					114	2,062
										1		
								4	108	7	108	
										2		
								1	32	2	32	
							1	83	1	36	14	119
							2	47	2	68	5	156
								6	43	6	43	
								1	4	1	4	
								1	69	3	292	
										1	714	
										2	147	
								2	44	4	76	
					1	101			11	792	18	944
										1	1,126	
										1	144	
										1	46	
					2					2		
	3	77	3	596	13	310	21	895	38	2,094	305	10,413

表9 メバル、カサゴ、アイナメの月別、操業場所別漁獲尾数と平均体重 (漁獲尾数 / 平均体重 g)

魚種	操業場所	5月	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
メバル	岸	—	$\frac{4}{121}$	$\frac{5}{99}$	$\frac{7}{103}$	—	—	$\frac{5}{117}$	$\frac{5}{152}$	$\frac{3}{115}$	$\frac{2}{149}$	$\frac{4}{100}$	$\frac{35}{117}$
	中	$\frac{4}{114}$	—	$\frac{1}{121}$	$\frac{1}{102}$	$\frac{3}{130}$	—	$\frac{4}{118}$	$\frac{1}{144}$	$\frac{6}{109}$	$\frac{2}{137}$	—	$\frac{22}{119}$
	沖	$\frac{2}{98}$	$\frac{1}{137}$	$\frac{2}{174}$	$\frac{2}{116}$	—	—	$\frac{1}{167}$	—	—	—	—	$\frac{8}{135}$
カサゴ	岸	$\frac{4}{68}$	$\frac{2}{157}$	$\frac{4}{27}$	—	$\frac{1}{112}$	—	$\frac{2}{42}$	$\frac{3}{149}$	$\frac{2}{136}$	$\frac{2}{104}$	$\frac{3}{69}$	$\frac{23}{88}$
	中	$\frac{8}{72}$	—	—	—	$\frac{1}{95}$	—	—	$\frac{1}{159}$	$\frac{1}{68}$	$\frac{2}{128}$	$\frac{1}{44}$	$\frac{14}{86}$
	沖	$\frac{3}{156}$	—	$\frac{4}{162}$	—	—	—	—	$\frac{3}{195}$	$\frac{2}{192}$	$\frac{2}{127}$	$\frac{1}{182}$	$\frac{15}{168}$
アイナメ	岸	$\frac{2}{713}$	$\frac{2}{44}$	—	—	$\frac{1}{503}$	—	—	—	$\frac{1}{302}$	—	—	$\frac{6}{387}$
	中	—	—	—	—	—	—	$\frac{1}{239}$	—	$\frac{1}{300}$	$\frac{1}{215}$	—	$\frac{3}{251}$
	沖	$\frac{2}{712}$	$\frac{2}{173}$	—	$\frac{1}{296}$	$\frac{1}{757}$	—	—	—	—	$\frac{1}{250}$	—	$\frac{7}{313}$

5. 藻類移植試験

(方法)

ホンダワラ類を主体とするガラモ場を造成するために、1989年4月26日に、岬町長崎鼻で採取した天然シダモクをコンクリートブロックにゴムバンドで固定し、もともとホンダワラ類の生育していない石材礁浅部の2ヶ所に20個ずつ沈めた。そのうちの1ヶ所（坪刈定点2付近）について、潜水目視定線調査時等にブロックの状況を観察した。ブロック上にシダモクが生育していた場合には、一部を採集し全長を測定した。

(結果と考察)

同年5月30日には母藻は見られなかったが、8月25日にはブロック上および付近の岩上にシダモク幼体が観察された。ブロックには、波浪で裏向きに

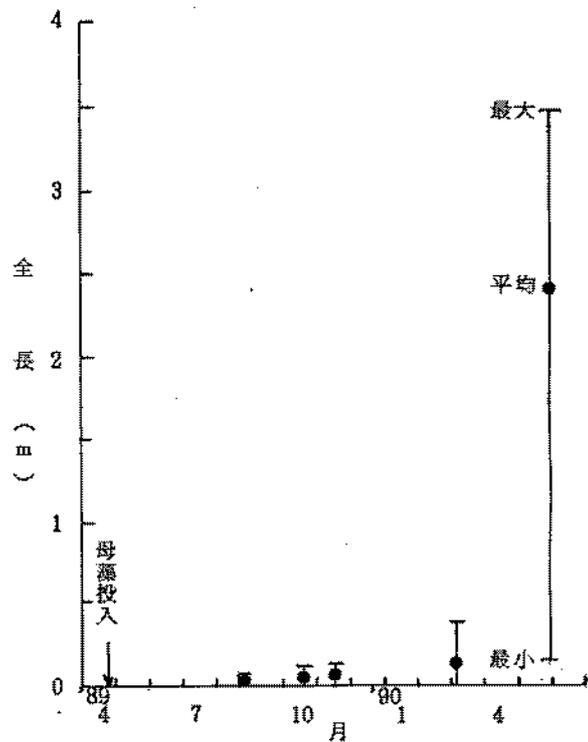


図8 ブロック上のシダモクの全長変化

なり全く着生していないものも少しあったが大部分には多く付着していた。その後の観察でも生長したシダモクが見られた。測定したシダモクの全長を図8に示した。8月25日に最大74mm、平均33.1mmであったものが、11月17日には最大135mm、平均64.9mm、1990年3月5日には最大389mm、平均117.3mm、5月30日には最大3,470mm、平均2,400mmに達し、3～5月に急激な生長が見られた。着生密度は生長と共に低下し、最終的にはブロック1個当たり50本程度であった。

以上のように、もともと生育していない所に母藻を投入することにより小規模ながらガラモ場が造成できた。他県で問題になっている藻食動物による食害はなかったものと考えられ、このような場所ではこの方法により藻場造成が可能と思われる。今後も藻場の持続性等について観察を継続する予定である。

6. 放流種苗定着試験

〔方法〕

1989年6月15日に平均全長100mmのアイナメ種苗1万尾と、7月23日に平均尾叉長40mmのクロダイ2万尾を増殖場の石材礁内へ放流し、8月24日、10月19日、11月24日、3月5日の潜水調査時に目視観察を行った。

このほか、1988年の10月26日に標識（アンカータグ15mm）を装着した平均全長100mmのカサゴ1,000尾と平均尾叉長100mmのクロダイ1,200尾を放流したが、これについても引き続き再捕報告を受け定着状況と成長について調査を行った。

〔結果と考察〕

潜水観察の結果、アイナメ種苗については毎回観察され定着が認められたが、クロダイ種苗については、放流1ヶ月後の8月24日の調査時以降観察されず定着は認められなかった。なお、この時の放流群と思われるクロダイ稚魚が、増殖場の南西200～400mにある水産試験場前の潜堤の内側及び谷川西港内を群泳しているのが11月下旬まで観察された。

標識放流したカサゴについては1990年3月末までに23尾の再捕報告があり、再捕率は2.3%となった。再捕漁具は増殖場周辺での刺網及び釣であり、定着性の強さがうかがえる。1990年3月に再捕された個体は全長160mmになっていた。

クロダイの再捕報告は1989年9月25日以降なく、この時点で合計11尾が漁獲され、再捕率は0.9%である。成長については、9月25日に再捕された魚体で尾叉長195mmであった。再捕場所及び漁具は1989年3月までは増殖場周辺の刺網であるが、それ以降は0.5～2km離れた港及び護岸の岸壁で釣によるものである。

7. ま と め

本増殖場は造成後1年半で、石材礁についてはカシメ等が密に生育する藻場となり、海藻の最大現存量は18.8kg/m²に達している。付着動物も豊富で最大1.6kg/m²で、この中には餌料生物として重要な

端脚類・十脚類も多く含まれている。このため多くの魚類がここを利用し、特に、スズメダイ、ホンベラ、メバル、カサゴ等の幼魚・未成魚が多く幼稚仔保育場となっていた。一方、FRP礁・テラス礁では海藻はほとんど見られなかったが、魚類は非常に多く、特にイサキ・イシモチの幼魚やメバルの成魚が大量に繁殖していた。また、刺網試験操業でも大型のメバル・カサゴ等が多数漁獲されている。以上の結果より、本増殖場造成により魚類資源は増大し、造成効果は顕著と考えられる。今後は効果の定量化に向けて取り組んでいきたい。

20. 大阪府に適したガザミ栽培漁業手法に関する研究

有 山 啓 之

本府は昭和46～59年度に国庫補助事業としてガザミ放流技術開発を実施してきた。これにより多くの知見が集積されたが十分な解析は行われておらず、問題点も多々残されている。そこで本研究では、大阪府に適したガザミ栽培漁業の手法の確立を図るため、中間育成と追跡調査を実施して問題点の解決を目指した。

この研究の結果については、平成2年度の結果と合わせて別途報告の予定であるので、ここではその概要を述べる。

- 1) 6月8日～24日の17日間、阪南町尾崎地先の砂浜で、1,200㎡のオイルフェンス式囲い網を用いて、尾崎漁協の協力のもとに中間育成を行った。
- 2) 稚ガニ収容前にサラシ粉により害敵駆除を行った結果、計6.9kgのイシガニ、マコガレイ等が採集されたが、取り残しが多く見られた。
- 3) 日栽協玉野事業場で生産された1齡稚ガニ68.5万尾を収容し、クルマエビ用配合飼料を1日2回、推定体重の30%投餌して育成した。
- 4) 潜水による歩留り調査を実施したところ、収容翌日の歩留りは34.5%で収容直後の減耗が大きいことが明らかになった。放流前の調査では2齡25%、3齡75%に成育し、尾数は8.4万尾、最終歩留りは12.3%であった。
- 5) 歩留りおよび成長の悪かった原因として、害敵駆除の不徹底と餌料の不適があげられた。
- 6) 囲い網設置場所付近で、抄い網により放流後65日まで追跡調査を実施した。
- 7) 放流後5日では囲い網付近に多く分布し、放流時よりほとんど減耗が見られなかった。
- 8) 脱皮成長は順調で放流後53日には全甲幅34～96mm、平均50mmに達した。
- 9) 時間の経過とともに分布域は広がったが、推定生息尾数は徐々に減少し隣浜への移動が考えられた。
- 10) 放流後65日の8月28日には密度が大きく減少し、全甲幅80mm前後で沖合へ移動したと推定された。

21. ワタリガニ・クルマエビの標識法の開発研究 (研究総合調整事業)

有 山 啓 之

ガザミ(ワタリガニ)・クルマエビ等の甲殻類は脱皮により成長するため標識が難しく、特に放流サイズの小型個体には標識方法がないため、放流効果の把握は困難となっている。本府は昭和63年度より、府として総合的に取り組むべき研究課題を関係研究機関が共同して実施することを目的として、研究総合調整事業を行っているが、この一環として、平成元年度より3ケ年、標記について共同研究を行うことになった。今年度は、府立放射線中央研究所、府立公衆衛生研究所と共同で、アクチバブルトレーサー法、色素標識法、酵素標識法、金埋め込み法について実験を行った。

1. アクチバブルトレーサー法(放射線中央研究所と共同研究)

アクチバブルトレーサー法は、中性子放射化分析を用いればごく微量の元素でも検出可能であることを利用し、自然界にはほとんど存在しない物質を体内に取りこませて標識とする方法である。魚類では既にEu(ユウロピウム)がシロザケで実用化され¹⁾、EuとIr(イリジウム)²⁾がマダイで有効性が確認されているが、甲殻類ではクルマエビについてMn(マンガン)が多く蓄積する⁴⁾という報告があるのみである。そこで、小型のガザミ・クルマエビを用いて本法が適用できるかどうか実験を行った。

〔材料と方法〕

2～3齢(平均全甲幅6.8～9.2mm)のガザミ稚ガニおよび平均全長23.4mmのクルマエビ稚エビを、それぞれ試薬を含んだ海水の入った60ℓ水槽8槽に収容し2週間止水飼育した。試薬には、Mn、Co(コバルト)、Cs(セシウム)、La(ランタン)、Pr(プラセオジウム)、Sm(サマリウム)、Eu、Gd(ガドリニウム)、Dy(ジスプロシウム)、Ho(ホルミウム)の10元素の塩化物(Prのみ硝酸塩)が含まれ、濃度は各元素0.1μ、0.01μ、0.001μおよび無添加の4通りとした。収容尾数はガザミ各200尾、クルマエビ各250尾である。換水は週に2回約60%行い、ウォーターバスにより水温上昇を防いだ。浸漬終了後は流水で飼育したが、ガザミについては共食い防止のために塩ビ板製容器で個別飼育を行った。飼料としてガザミにはアミエビ・オキアミを、クルマエビには配合飼料を与えた。

サンプリングはガザミは処理直後、処理後1ヶ月、2ヶ月、クルマエビは処理直後、処理後1週間、1ヶ月のそれぞれ3回ずつ行った。試料は105℃で乾燥し、各区2尾ずつ電気炉を用いて600℃で灰化後播漬し、立教大学原子力研究所で中性子照射を行った。照射飼料は、放射線中央研究所でピュアGe半導体検出器を用いてガンマ線を検出し、体内に含まれる元素を定量した。

〔結果と考察〕

ガザミの処理直後、処理後1ヶ月の試料を調べたところ、処理直後の0.1μ・0.01μ・0.001μ区で

Sm・Eu・La が、1ヶ月の0.1ppm・0.01ppm・0.001ppm区でEu、0.1ppm・0.01ppm区でLaが検出された。また、クルマエビは処理直後と処理後1週間の試料を調べたが、処理直後では0.1ppm・0.01ppm区でSm、0.1ppm・0.01ppm・0.001ppm区でEuが、1週間の0.1ppm・0.01ppm区からはEuが検出された。

以上の結果よりEu等で本法の有効性が確認されたが、今回調べたのは1週間～1ヶ月と短期間で、長期間の残存についても調べる必要がある。また、本法は分析に多くの時間と労力がかかるのが難点である。

2. 色素標識法（公衆衛生研究所と共同研究）

色素標識法は体内に色素を取り込ませることにより標識とする方法で、甲殻類では既にタイワンガザミ⁵⁾・クルマエビ⁶⁾で検討されているが、タイワンガザミでは残存期間が短く、クルマエビについては人体への安全性が不明なため実用化には至っていない。

〔材料と方法〕

4～5齢（平均全甲幅12.8～17.1mm）のガザミ稚ガニ、平均全長約50mmのクルマエビ稚エビ、それぞれ50尾に、食用色素であるファーストグリーンの1%水溶液をマイクロシリンジで注射した。ガザミでは右第5歩脚付着部に10μl、クルマエビでは腹部に3μlを注射した。注射後はアクチバブルトレーサー法の実験と同様に60ℓまたは65ℓ水槽で流水飼育し、1・2・3・4・8・12週目に観察を行った。

〔結果と考察〕

ガザミは注射後4週間までのみ色素の残存が認められたのに対し、クルマエビでは12週目においても明瞭に認められ、クルマエビに有効であることが確認された。なお、クルマエビは鰓と頭胸甲の一部に色素が残留し、対照群と明瞭に識別された。

3. 酵素標識法（公衆衛生研究所と共同研究）

色素標識法と同様に、酵素を体内に取り込ませて標識とする方法である。

〔材料と方法〕

用いたガザミ・クルマエビは色素標識法と同じである。西洋ワサビに含まれるペルオキシダーゼの水溶液（1.0mg/ml）を5μlマイクロシリンジで注射した。尾数および注射部位は色素標識法と同じで、注射後、同様に流水飼育した。ガザミは1・2・3・4週目、クルマエビは1・2・3・4・8・12週目に採集し、0.1M sodium acetate bufferを用いてペルオキシダーゼを抽出し、655nmの吸光度より定量した。

〔結果と考察〕

ガザミは注射後4週目までペルオキシダーゼの残存が認められたが量的に少なかった（2.7ng/尾）。クルマエビは12週目においても17ng/尾の残存が認められ、クルマエビには有効であることが確認された。8週目のクルマエビの体を頭部と腹部に分け測定したところ、頭部が腹部の4～7倍の含量を示した。

4. 金埋め込み法（公衆衛生研究所と共同研究）

金属片を体内に埋め込む標識方法は、ベニザケでステンレス製磁気針が実用化されているが、甲殻類ではほとんどなく、ガザミで直径1.7mmの金属球埋め込み試験が行われたのみである。ここでは化学的に安定な金を用いて実験を行った。

〔材料と方法〕

用いたガザミ・クルマエビは色素標識法と同じである。直径0.3mmの純金線を、ガザミでは右第5歩脚付着部に、クルマエビでは第3・4腹節の間に挿入し、約4mmの長さに眼科用ハサミで切断後、ピンセットで押し込んだ。装着後、同様に流水飼育を行った。1・2・3・4・8・12週目に採集し、軟X線レントゲン写真により観察を行った。

〔結果と考察〕

ガザミ・クルマエビともに12週目においても金線の残存が認められ有効と考えられるが、残存率はそれぞれ89%、45%でありその向上が課題である。また、食用に供された場合、金線だと安全性に問題の残る可能性もあり、今後検討が必要である。

文 献

- 1) 加藤 守：シロザケに対するヨーロッパウム標識技術に関する最近の知見。サケ・マスの増養殖の強化，日本水産資源保護協会，東京，1985，pp.55-69.
- 2) 日本栽培漁業協会：希土類元素（Eu：ユーロピウム）によるマダイ小型種苗の浸漬法による標識試験。昭和60年度日本栽培漁業協会事業年報，342-346.
- 3) 加藤 守：マダイに対するイリジウム標識の開発研究。遠洋水研報，27，11-29（1990）.
- 4) 水産庁：アクチバブルトレーサーによる漁場放流用くるまえばい種苗の標識および再捕率の研究（中間報告）63 pp.（1969）.
- 5) 沖縄県水産試験場：稚ガニの標識試験，昭和61年度栽培漁業放流技術開発事業調査報告書 ハマフエフキ・タイワンガザミ，91-95（1987）.
- 6) 倉田 博：クルマエビの染色標識法について，水産増殖，16(1)，39-45（1968）.
- 7) 福井県栽培漁業センター：昭和53年度栽培漁業技術開発事業成果報告会 ガザミ放流技術開発事業，30（1979）.

22. 有用貝類の分布と生息環境調査

大阪湾における有用貝類（特にアカガイ・モガイ）の漁獲量は昭和40年前後をピークに年々減少し、昭和60年代には僅か数トンのレベルにまで減少した。しかし、近年になって局所的にトリガイの発生もみられるようになってきた。そこで、大阪湾東部海域における有用貝類の生息環境を把握し、貝類資源復活の可能性を探るため、沿岸・沖合域での分布と食害生物、競合生物および底質環境について調査を行うとともに、漁業者からの聴取により、大阪湾における貝類漁業の現状を明らかにした。

1) 大阪府沿岸の貝類に関する聴取調査

鍋島靖信

大阪府沿岸における貝類の生息状況と漁獲の現況について聴取調査を行った。

方 法

平成元年5月から8月の間に大阪府沿岸の13漁協（大阪市、出島、泉大津、忠岡、岸和田、泉佐野、北中通、岡田浦、尾崎、西鳥取、下荘、淡輪、深日漁協）の底びき網漁業者を主な対象として聴取調査を行った。調査は各漁協の地先および漁場で漁獲される貝類の種類とその漁獲場所、時期、漁獲量および過去における発生状況等を聴き取り、その結果を集計し貝類の種類別生息海域を図1に示した。

結 果

1) アカガイ

アカガイに関する聴取結果を漁協別に記述するとともに、聴取によるその生息海域を図1に示した。

大阪市漁協：新淀川の伝法大橋下流から北港南地区、大阪南港沖から西宮沖で、石げた網に稚貝から殻長10cm程度のものが稀に漁獲される。以前と大きな変化はない。

(H 1.6.8)

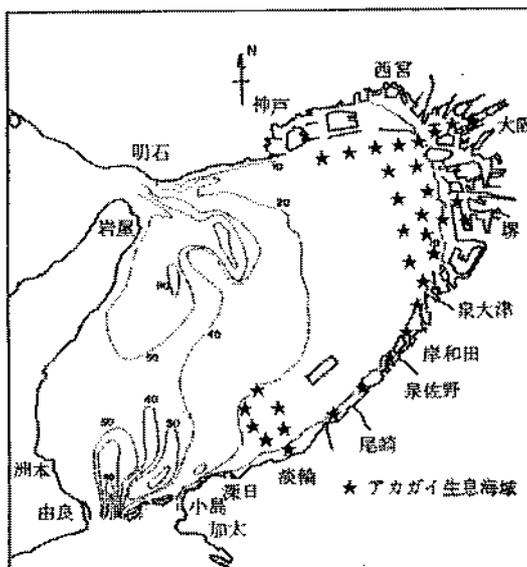


図1 聴取によるアカガイの生息海域

出島漁協：堺泉北7-3区埋立地沖で石げた網に、時々1日5個程度入網する。港湾内でも数個漁獲される。(H1.6.8)

泉大津漁協：アカガイは漁獲されない。(H1.6.8)

忠岡漁協：泉大津港沖でごく稀に刺網の糸にかかり漁獲される。(H1.6.8)

岸和田漁協：冬季の石げた網操業時に神戸港から西宮一文字波止沖、堺-泉北港沖で少量入網する。(H1.7.7)

泉佐野漁協：空港島の周辺海域、空港島から湾奥海域、沖の瀬から神戸にかけて、石げた網に時々漁獲され、淀川河口でもごく少量入網する。(H1.6.2)

春木から岸和田沖の一文字波止内側で、石げた網に殻長10cm程度のアカガイが1日5個入網した。羽倉崎沖の水深10mの海域はオカメブクが多いが、3年前に大型のアカガイを数個漁獲した。(H1.7.7)

北中通漁協：泉大津港や堺泉北港周辺など湾奥海域で、石げた網にごく少量漁獲される。(H1.6.2)

泉大津港入口で石げた網に1日に小型(殻長5cm以下)のアカガイ25個と大型(殻長8cm以上)8個が、春木から岸和田沖の一文字波止内側で大型8個が入網した。最近は大塚港、岸和田港、堺泉北港周辺でも小型のアカガイが日平均20~30個漁獲され、少し発生してきている。大塚市の人工島北側から内側、樽井500~700m沖、西鳥取地先でも少量漁獲される。(H1.7.7)

岡田浦漁協：現在は虚空タウン埋立地前面の海岸になっている海域で、2~3年前に石げた網で少量漁獲した。(H1.7.7)

尾崎漁協：男里川の河口沖で石げた網に少量漁獲される。(H1.5.20)

西鳥取漁協：10年前に西鳥取から淡輪にかけての水深17mの泥場で、トロ箱に10杯(20個入り)漁獲したことがある。この場所にオカメブクが大量発生し、それ以後あまり漁獲されなくなった。また、羽倉崎から岡田浦にかけても漁獲された。3年前にも下荘沖でトロ箱に3杯程度漁獲したが、今年は10個ほど漁獲したのみで、それらはすべて殻長13cmほどの大型の貝ばかりであった。最近は沖合海域に少なく、底びき網が操業できない岸寄りの海域に残っているようだ。ただし、岸寄りの海域でも泥場でないと漁獲されない。(H1.6.16)

下荘漁協：下荘から岬町沖の漁場では石げた網による漁獲は極めて少なく、致ヶ月に1~2個程度である。漁場の底質が堅く、石げた網はツメの短いものを使用するので、貝が入りにくいこともあるが、アカガイは少ない。(H1.7.21)

淡輪漁協：沿岸では漁獲されない。(H1.6.16)

深日漁協：深日漁港から長崎沖の泥場では漁獲されない。(H1.6.16)

以前は小島沖の水深50mの海域で石げた網に10~20個入網したが、最近冬に漁具を重くして曳網すると、ごく稀に入ることがある。底が硬いので石げた網は泉佐野漁協の使い古しのツメが摩滅した漁

具を使用する。(H 1.7.14)

2) モガイ

モガイに関する聴取結果を漁協別に記述するとともに、聴取によるその生息海域を図2に示した。

大阪市漁協：淀川河口沖で石げた網にごく少量漁獲されることがある。(H 1.6.8)

出島漁協：堺泉北7-3区埋立地の付近で石げた網に稀に入網する。(H 1.6.8)

北中通漁協：泉大津港入口と春木から岸和田沖の一字波止周辺で、石げた網でモガイを1日10個漁獲した。最近のごく少量しか漁獲されない。(H 1.7.7)

下荘漁協：15年程前に下荘2km沖で、石げた網でモガイが大量に漁獲されたことがあるが、最近には漁獲されない。(H 1.7.21)

3) トリガイ

トリガイに関する聴取結果を漁協別に記述するとともに、聴取によるその生息海域を図3に示した。

大阪市漁協：平成元年は淀川に架かる国道2号線の橋から下流にトリガイが生息し、北港南地区付近には大量に発生している。昭和58年の北港南地区の埋立の際、堤防で囲まれた水域に砂を入れたところ、そこでトリガイが発生した。昭和62年度は少し漁獲があったが、昭和63年にはみられなかった。(H 1.6.8)

出島漁協：平成元年3～7月に堺泉北港7-3区内側にトリガイの密生域があり、石げた網4丁で1曳網当り240kgの漁獲があった。他漁協からも底びき網漁船が漁獲に来ている。底質は堅く塊状になる青緑色の泥で、密生域の貝は小粒のことが多い。これらは東部市場に貝殻付きで出荷している(200円/kg)。これまでも同海域でトリガイが発生したことがあったが、これほど発生したのは

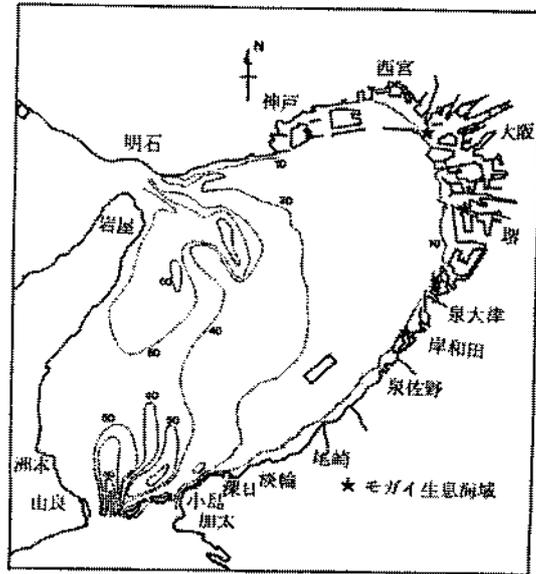


図2 聴取によるモガイの生息海域

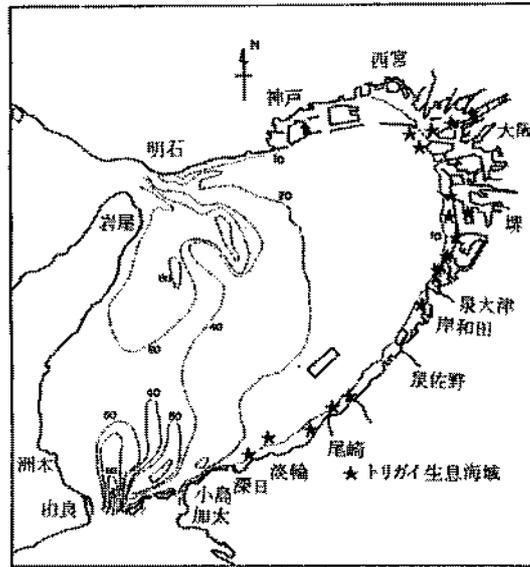


図3 聴取によるトリガイの生息海域

初めての事である。これらは例年夏季の赤潮後に全滅し、秋には死んだ貝の貝殻のみが漁獲されることが多い。発生のみられる年は春に殻長3cmほどのトリガイが少量入網する。

堺泉北7-3区沖合、高石市高砂地区沖合にもトリガイがいるが、量は多くない。ここでは昭和62年以前にも石げた網1曳網当り2~3個程度入網していたが、昭和62・63年は漁獲がなく、平成元年度はやや多くなっている。南港の中ではトリガイは漁獲されない。(H1.6.8)

平成元年7月22日に操業したところ、堺泉北7-3区のトリガイは大部分が斃死していた。(H1.7.24)

高石漁協：平成元年は浜寺運河から沖へ出る高砂の出口付近で、刺網にトリガイがかかった。(H1.6.8)

泉大津漁協：5~6年前からトリガイが獲れ始めた。平成元年は浜寺運河への入口付近や泉大津港入口の堤防周辺、特に内側の航路筋に多く発生している。(H1.6.8)

岸和田漁協：平成元年は春木から貝塚地先一文字内側、泉大津港入口、堺泉北港で石げた網に漁獲されているが、岸和田の漁船は行っていない。(H1.7.7)

泉佐野漁協：平成元年は堺泉北7-3区北側の航路筋とその東側、泉大津港の入口付近で大量に発生している。堺泉北港で操業すると漁獲量が多いが、貝の粒が小さく、身が覆せていて旨味がない。そのため、仲買人が堺泉北港産のトリガイを買わなくなり、漁業者は泉大津港で漁獲している。いくらでもとれるが、大量に出荷すると単価が低くなるため、漁獲量を1日に800~1,000kgに制限し、午前中に水揚げして家族に剥き身にさせ、その後、魚類をとり出ている。

春木から岸和田の一文字波止内側で数回曳網したところ、大型(殻長8cm以上)のトリガイ680個を漁獲した。価格は仲買業者によると、大型は15個500円、中小型(殻長6~8cm)は20個300円であった。(H1.7.7)

平成元年7月下旬に貝塚以北のトリガイが全滅した。本年は悪天候の日が多く、赤潮の発生が遅かったので、7月下旬まで死ななかったが、例年よりも早い時期の赤潮の後にトリガイが全滅する。(H1.8.4)

北中通漁協：平成元年は泉大津港入口で石げた網で1日9,000個(大型7割)、春木から岸和田沖一文字波止周辺では1,000個を漁獲した。淀川下流から河口、堺泉北港入口から7-3区内側(赤ブイと中ブイ付近)でも多量に漁獲できる。岬公園の200~300m沖の泥場で数は多くないが大型のものが入る。(H1.7.7)

平成元年7月23日から25日に堺・泉大津・岸和田・貝塚のトリガイが赤潮の後全滅した。その後も泉南沿岸では石げた網で1日数個から数十個漁獲される。(H1.8.4)

岡田浦漁協：2~3年前に田尻から男里川河口の沖で、石げた網でトロ箱に1杯ほど漁獲したことがある。前島の沖側海岸線当りの海域でも少量漁獲した。(H1.7.7)

西島取漁協：数年前に岡田浦漁港南側の沿岸(前島埋立地の沖側海岸線当り)で、石げた網に殻長

6～7cmのトリガイが少量漁獲された。男里川河口から尾崎漁港前、西鳥取地先のソノ（海底が岩石混じりで、海藻等が生えている所）でも、石げた網や刺網にトリガイがかかってくる。また、泉大津市の大津川河口沖でトリガイが少量とれたことがある。例年夏過ぎに死貝が多くなる。（H 1.6.16）

下荘漁協：下荘から岬町沖の漁場は底質が堅いため、石げた網はツメの短いものを使用し、貝は入りにくいが、トリガイはごく稀に漁獲されることがある。（H 1.7.21）

淡輪漁協：沿岸でトリガイは漁獲されない。（H 1.6.16）

深日漁協：深日漁港の前から長崎にかけての0.5～1km沖の泥場にトリガイがあり、刺網にもかかることがある。毎年、夏前に底びき網漁船が獲りに来るが、地元の船は底びき網禁止区域なので漁獲しない。（H 1.6.16）

以前は小島沖の石げた網にもトリガイが獲れたが、最近は冬に漁具を重くした時に稀に入る程度である。（H 1.7.14）

4) バイ

バイに関する聴取結果を漁協別に記述するとともに、聴取によるその生息海域を図4に示した。

泉佐野漁協：近年は底びき網に稀に数個入る程度で、ほとんど漁獲がない。（H 1.6.2）

下荘漁協：以前は泉佐野・田尻沿岸にバイが多く、20年程前には下荘の沿岸100～200m沖でもバイが漁獲された。約10年前にはまだバイが少しみられたが、約5年程前からバイは全く漁獲されなくなった。最近では和歌山市の磯の浦沖でアナゴ籠を入れ、バイがたぐさん入網したことがあ

った。バイ籠の餌にはスルメが良く、夜に仕掛けて朝に上げる。

谷川漁協：地先で水産試験場の放流した貝がときどきとれる。（H 1.6.15）

5) アサリ・シジミ

アサリとシジミに関する聴取結果を漁協別に記述するとともに、聴取によるその生息海域を図5に示した。

大阪市漁協：アサリは新淀川の大堰から下流で漁獲される。シジミは国道2号線から長柄橋の間の北岸で1日に50kg漁獲し、300円/kgで販売している。（H 1.6.8）

出島漁協：出島漁港入口付近の浅瀬で5～6年前から大粒のアサリが1日15kgほど漁獲され、600

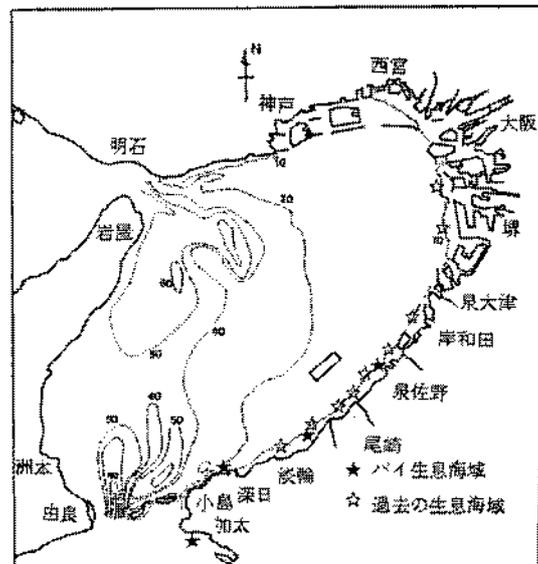


図4 聴取によるバイの生息海域

円ノ蛸で販売している。(H 1.6.8)

泉大津漁協：泉大津港内とその北側の浜寺運河への入口付近で、刺網にアサリがかかってくる。(H 1.6.8)

下荘漁協：石が混じった海岸で、地元の人がアサリを掘っている。(H 1.7.21)

6) その他の貝類

大阪市漁協：淀川河口にはシオフキ、カガミガイ、マガキ、ムラサキイガイが生息している。(H 1.6.8)

岡田浦漁協：樫井川から男里川の間海岸の200 m沖までの砂地でバカガイがとれたが、前島の工事で埋まった。

深日漁協：最近底びき網でテンゲニシ、ナガニシ、イタボガキなどが減少した。

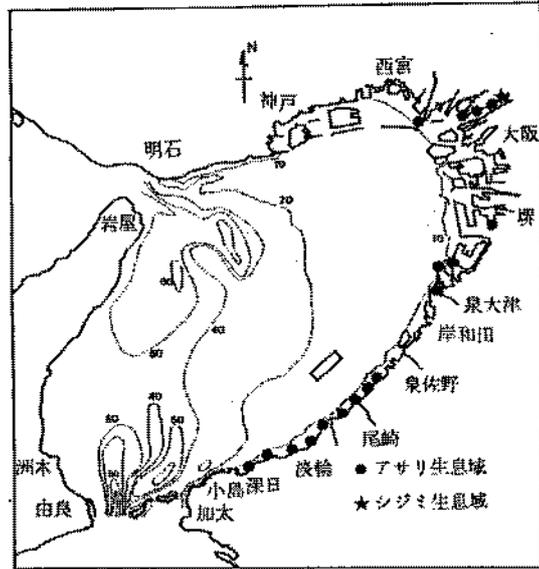


図5 聴取によるアサリとシジミの生息域

2) 沿岸域の生息環境調査

睦谷一馬・佐野雅基・鍋島靖信・矢持 進

沿岸域における有用貝類（アカガイ・トリガイ・モガイ）の分布・生息環境を把握するために、大阪湾東部沿岸域の25定線において分布・食害生物、および底質環境について調査を行った。

材料と方法

平成元年10月24～26日と平成2年3月6・9・14日の2回にわたって、図1に示す大阪湾東部沿岸域の25定線において底びき網漁船による石けた網（4丁曳）の5分間曳網を行った。採集物は水産試験場に持ち帰った後に種類を同定し、個体数および重量を測定した。有用貝類については殻長・殻幅・殻高・体重・軟体重を計測した。

採泥は曳網直前と直後に港研式採泥器により行い、底質分析用の試料を得た。粒度組成はJIS、Z 8801規格のふるいを用いてふるい法により、全硫化物量は水蒸気蒸留法により、強熱減量は550℃で2時間加熱することにより測定した。また、酸化還元電位はポータブルORPメーター（東亜電波工業製）を用いて現場で測定した。なお、粒度組成・全硫化物量・強熱減量・酸化還元電位の値は同一定線の曳網直前と直後の値を平均して図に示し、測定値については付表-10,11に示した。

結 果

1. 貝類の生息分布

平成元年10月と平成2年3月の調査におけるアカガイ・トリガイ・モガイの採集結果は表1と図2に、10月の調査で採集した斃死貝の採集結果は表2に示した。

アカガイは10月に2個体、3月に

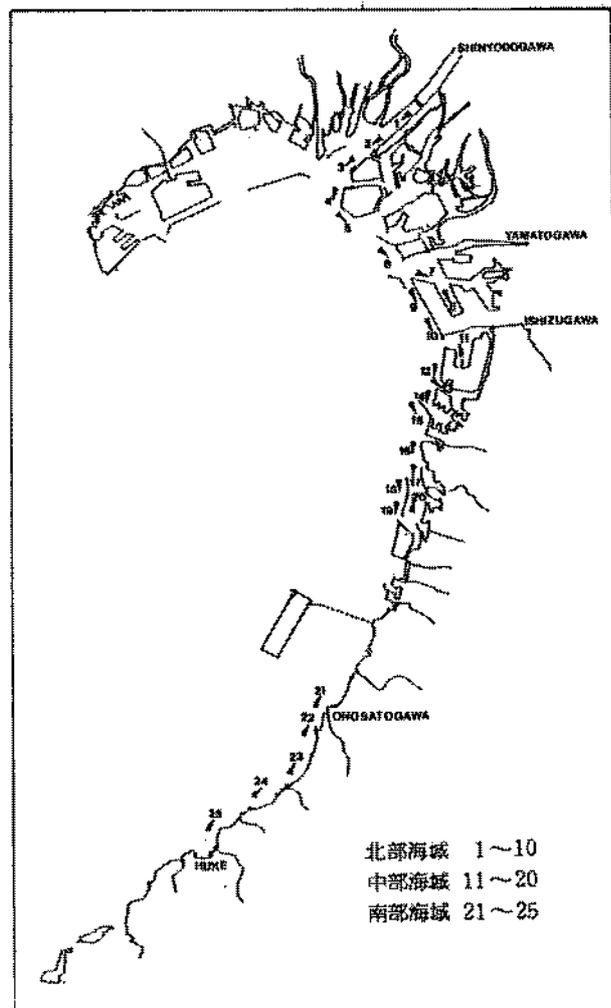


図1 調査定線

表 1 有用貝類の採集結果

種名	採集年月日	定線	殻長 (mm)	殻幅 (mm)	殻高 (mm)	体重 (g)	軟体重 (g)
アカガイ	H 1.10.24	3	8.5	3.2	5.0	0.1	-
アカガイ	H 1.10.25	19	21.0	0.9	13.0	1.0	-
アカガイ	H 2. 3. 6	5	53.5	28.0	40.3	27.2	15.0
アカガイ	H 2. 3. 6	5	59.0	35.1	44.8	46.9	17.0
アカガイ	H 2. 3. 6	7	59.4	36.3	46.0	50.7	27.2
アカガイ	H 2. 3. 6	7	51.8	48.1	48.0	56.5	30.8
アカガイ	H 2. 3. 6	9	72.5	45.0	48.5	56.5	33.0
アカガイ	H 2. 3. 6	9	75.5	46.5	59.4	108.2	59.4
アカガイ	H 2. 3. 6	9	64.4	43.5	54.0	81.9	40.8
アカガイ	H 2. 3. 6	9	70.0	43.0	55.3	85.0	44.3
アカガイ	H 2. 3. 6	9	73.4	46.3	57.5	93.1	39.5
アカガイ	H 2. 3. 6	9	70.8	46.2	54.7	90.9	52.7
アカガイ	H 2. 3. 6	9	66.4	43.4	52.8	79.3	41.9
アカガイ	H 2. 3. 6	9	73.0	-	-	-	-
アカガイ	H 2. 3. 6	10	74.3	45.9	59.0	102.9	51.8
アカガイ	H 2. 3. 6	10	74.2	48.5	60.0	110.9	47.9
アカガイ	H 2. 3. 6	10	71.8	45.2	56.5	96.3	50.1
アカガイ	H 2. 3. 6	10	73.0	43.0	53.0	71.3	40.0
アカガイ	H 2. 3.14	21	96.5	64.0	73.9	226.4	96.1
トリガイ	H 1.10.26	25	47.5	-	44.0	12.8	6.5
モガイ	H 2. 3. 9	15	44.2	32.2	35.0	28.9	8.3
合計	アカガイ			19	個	体	
	トリガイ			1	個	体	
	モガイ			1	個	体	

表 2 10月の調査で採集した斃死貝の採集結果

種名	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10
アカガイ			○				○			○
トリガイ			◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○
モガイ					○		○	○	○	○
種名	St.11	St.12	St.13	St.14	St.15	St.16	St.17	St.18	St.19	St.20
アカガイ					○	○		○	○	○
トリガイ	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	◎
モガイ	○	○			○	○	○	○	○	◎
種名	St.21	St.22	St.23	St.24	St.25					
アカガイ			○		○					
トリガイ		○		○	○					
モガイ										

◎：多数出現する， ○：出現する

17個体、計19個体採集した。10月には北部の定線3および中部の定線19の2定線で採集し、何れも殻長21mm以下の稚貝であった。3月には石津川以北の定線5・7・9・10の4定線で16個体、南部の男里川河口沖の定線21で1個体、計17個体採集した。北部の定線5・7で採集した個体の殻長は52~59mm、体重27~57gであり、定線9・10で採集した個体の殻長は64~75mm、体重57~111gであった。さらに、南部の定線21で採集した個体は殻長が97mm、体重226gの大型貝であった。

トリガイは10月に定線25で殻長48mm、体重13gの個体を1個体のみ採集した。平成元年春先から夏場（3~6月）にかけてまとまった漁獲があった定線7・8、および定線20では斃死貝のみ多数採集され、生貝は採集されなかった。10月の調査でトリガイの斃死貝が多数採集された海域は北部では定線3・4・5・6・7・8、中部では定線12・20であった。

モガイは3月に定線15で殻長44mm、体重29gの個体を1個体のみ採集した。また、10月の調査では定線15で斃死後年数の経過した斃死貝を多数採集した。

2. 底質環境

1) 粒度組成

採集定線の底質の粒度組成はA：63 μ m以下、B：63~106 μ m、C：106~250 μ m、D：250~425 μ m、E：425~850 μ m、F：850~2,000 μ m、G：2,000 μ m以上の7段階の組成割合で表し、図3に示した。

定線1~10の北部海域では63 μ m以下の粒子の割合（以下、泥分率という）が10月に平均74.9%、3月には平均88.1%であり、定線1・2・6・10を除く他の海域では泥分率80%以上の泥質であった。新淀川の河口域に位置する定線1・2の海底は砂質の様相を呈し、大和川河口域の北部および南部

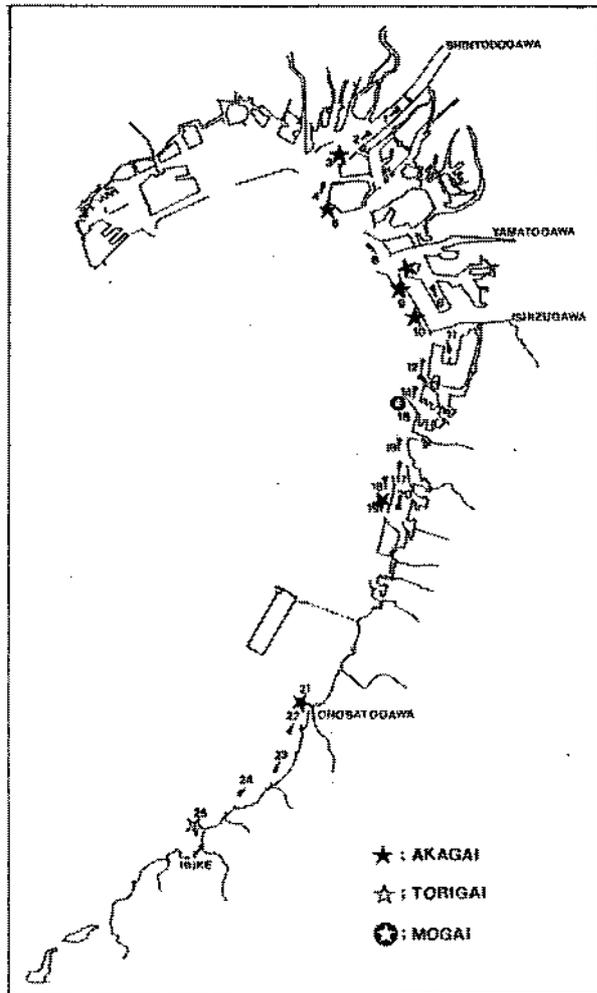


図2 採集結果

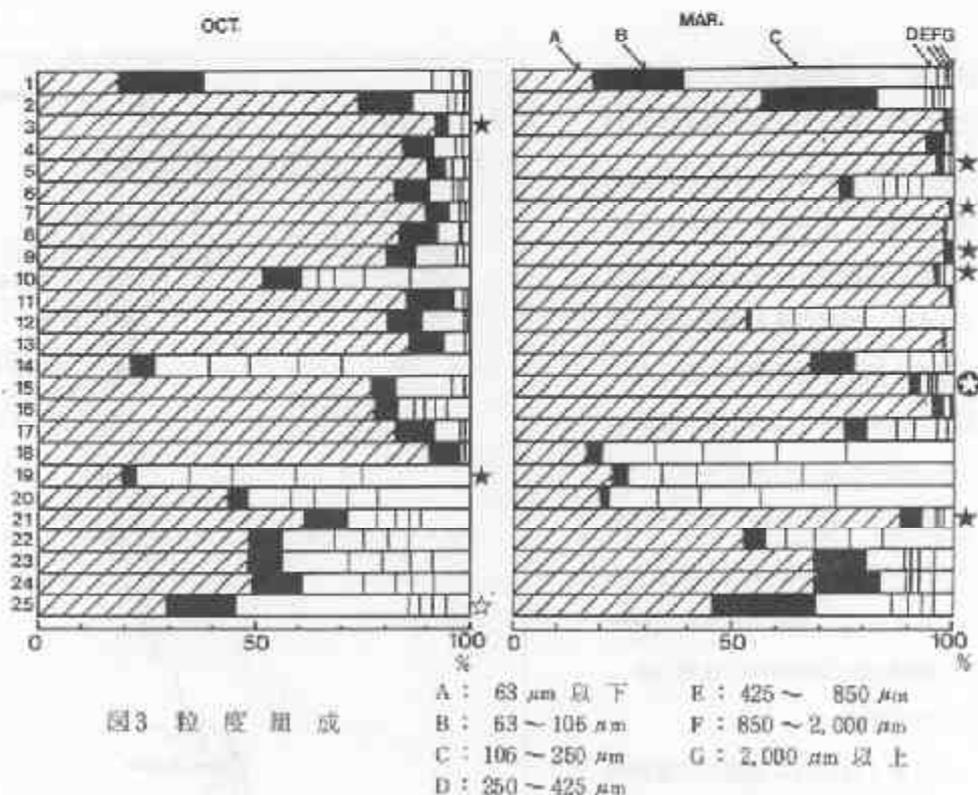


図3 粒度組成

に位置する定線6・10の海底は貝殻・小石・砂混じりの砂泥質であった。

定線11~20の中部海域では泥分率が10月に平均66.5%、3月には63.9%であり、定線12・14・18・19・20を除く他の海域の海底は泥分率60%以上の泥質であった。石神川河口域の南部に位置する定線12・14の海底は砂泥質の相を呈し、板南港中の防波堤周辺海域に位置する定線18・19・20の海底は小石・砂混じりの砂泥質であった。

定線21~25の南部海域では泥分率が10月に平均47.4%、3月には平均64.8%であり、定線21を除く他の海域は泥分率60%以下の値を示す貝殻・砂混じりの砂泥質であった。

アカガイを採集した定線の泥分率は北部海域（定線3・5・7・9・10）では92~99%、中部海域（定線19）では19%、南部海域（定線21）では88%の値を示した。

トリガイを採集した定線25の泥分率は30%の値を示したが、陸死貝を多数採集した定線3・4・5・6・7・8・12では泥分率が81~92%、定線20では44%であった。

モガイを採集した定線15の泥分率は91%であった。

② 全硫化物量

10月と3月の底泥の全硫化物量を図4に示した。

北部海域では10月に平均0.82 mg/gDM、3月に平均0.73 mg/gDMの値を示し、中部海域では10月に平均0.62 mg/gDM、3月に平均0.65 mg/gDMであった。南部海域では10月に平均0.30 mg/gDM、3月に平均0.37 mg/gDMであった。全硫化物量はマクロ的には北部海域で高く南部に行くほど低く

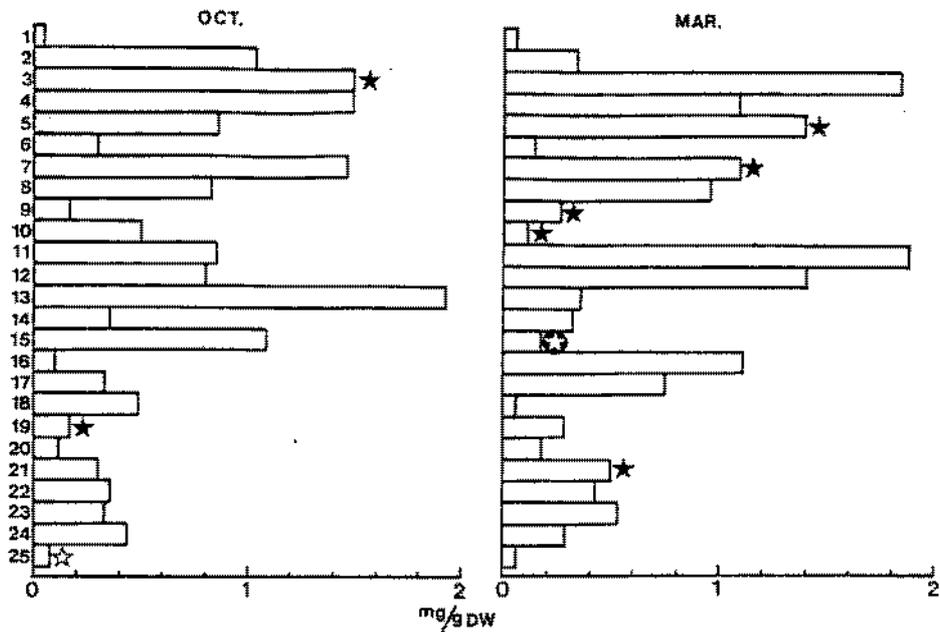


図4 全硫化物量

なる傾向が見られるようであるが、隣接した海域でも僅かに離れるだけで値が大幅に異なる。

アカガイを採集した定線の全硫化物量は北部海域では10月に0.17～1.46 mg/gDM、3月には0.11～1.40 mg/gDM、中部海域では10月に0.17 mg/gDM、3月には0.28 mg/gDM、南部海域では10月に0.30 mg/gDM、3月に0.50 mg/gDMであった。

トリガイを採集した定線の全硫化物量は10月に0.08 mg/gDM、3月に0.07 mg/gDMであった。また、トリガイの斃死貝を多数採集した定線3・4・5・6・7・8・12・20の全硫化物量は10月に0.12～1.49 mg/gDM、3月には0.18～1.84 mg/gDMであった。

モガイを採集した定線の全硫化物量は10月には1.09 mg/gDM、3月には1.11 mg/gDMであった。

③ 強熱減量

10月と3月の底泥の強熱減量を図5に示した。

北部海域では10月に平均8.0%、3月には平均3.1%の値を示し、中部海域では10月に平均6.1%、3月には平均2.3%、南部海域では10月に平均5.4%、3月には平均2.5%であった。強熱減量は各海域とも10月の方が3月よりも高く、マクロ的には北部海域で高く南部に行くほど低くなる傾向が見られた。

アカガイを採集した定線の強熱減量は北部海域では10月に5.1～11.7%、3月には2.9～3.2%、中部海域では10月に2.8%、3月には1.9%、南部海域では10月に4.0%、3月には2.6%であった。

トリガイを採集した定線の強熱減量は10月に5.5%、3月には3.0%であった。また、トリガイ

の斃死貝を多数採集した定線3・4・5・6
7・8・12の強熱減量は10月に5.1~11.7
%, 3月には1.2~3.8%, 定線20では
10月に2.2%, 3月に1.8%であった。

モガイを採集した定線の強熱減量は10
月には9.7%, 3月には3.4%であった。

④ 酸化還元電位

10月と3月の酸化還元電位を図6に示
した。

北部海域では10月に平均-322mv、3
月には平均-292.5mvであり、中部海域
では10月に平均-330mv、3月には平均
-285mv、南部海域では10月に平均-262
mv、3月には-272mvで何れも還元状
態にあり、マクロ的には北部海域で還元
状態が強く南部海域では弱い傾向が見ら
れるようであるが、その差は明瞭ではな
い。

3. 生物環境

1) 捕食種

アカガイ・トリガイ・モガイ等の食害
生物としてヒトデ類がある。10月の調査
では南部海域の定線22・23・24ではスナ
ヒトデあるいはモミジガイを1曳網当り
1個体採集し、定線25では1曳網当リス

ナヒトデを3個体、モミジガイを5個体採集した。3月の調査では何れの定線においてもヒトデ類
は採集されなかった。しかし、沿岸域の護岸にはヒトデが多数生息しているのが観察されることか
ら、海底に全く生息していないとは言えない。

2) 競合種

競合種の中には貝類の生息場を占有し、底びき網漁船の操業を困難にするカシパン類とオカメブ
ンブクがある。大阪湾東部沿岸域にはカシパン類が多数生息する海域は今回の調査では見つからな
かったが、南部海域には図7に示すように局所的にオカメブンブクが多数生息している海域が認め
られた。3月には定線21で1網当り14.9kg (1曳網当り14.9kg × 4丁 = 59.6kg) のオカメブンブク

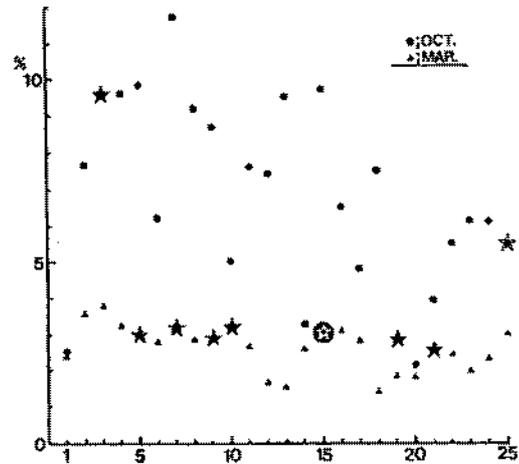


図5 強熱減量

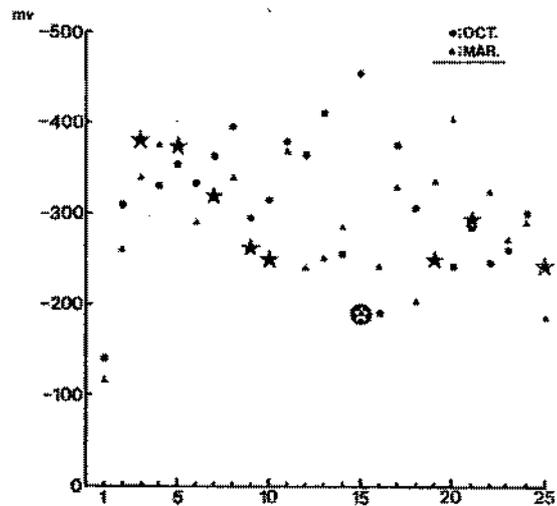


図6 酸化還元電位

が入網し、底びき網漁船の操業を非常に困難にした。また、定線22では10月に1網当たり2.7kg、定線25では10月と3月に1網当たり2.2kg、4.3kgのオカメブクを採集した。

③ その他の生物

10月と3月の定線毎の採集生物は付表3-1～6に示したので参考にされたい。

考 察

有用貝類の生息場の特徴

今回の調査から大阪湾東部沿岸域の有用貝類の生息場について検討すると図8に示すように、北部海域2ヶ所(A・B)、中部海域1ヶ所(C)、南部海域2ヶ所(D・E)の計5ヶ所に整理することができ、これらの海域はそれぞれ特徴的な海域であることがわかった。表3には各海域の特性を整理して示した。

A：新淀川の河口域沖合い南側に位置し、泥分率90%以上、最も汚染の程度が高くなると思われる10月の全硫化物量が0.86～1.49mg/gDM、強熱減量が9.6～9.8%で大阪湾東部沿岸域では全硫化物量と強熱減量が最も高い値を示す海域である。また、この海域では淀川から流出する河川水の影響を強く受ける海域である。さらに、毎年6～9月にかけて貧酸素水塊の形成が見られる。このように底質環境は悪化しているが、この海域にはアカガイが生息している。

B：大和川の河口域沖合い南側に位置し、泥分率が80%以上、10月の全硫化物量が0.17～1.46mg/gDM、強熱減量が5.1～11.7%で泥分率が高いにもかかわらず、全硫化物量が比較的低い海域である。また、この海域は沖合いを防波堤で保護された埋立地の周辺部および港湾内部に位置し、閉鎖的な海域である。この海域もA海域と同様に毎年6月～9月にかけて貧酸素水塊の形成が見られる。この海域にはアカガイが生息している。なお、トリガイについては平成元年3月～6月にかけてまとまった漁獲があった。

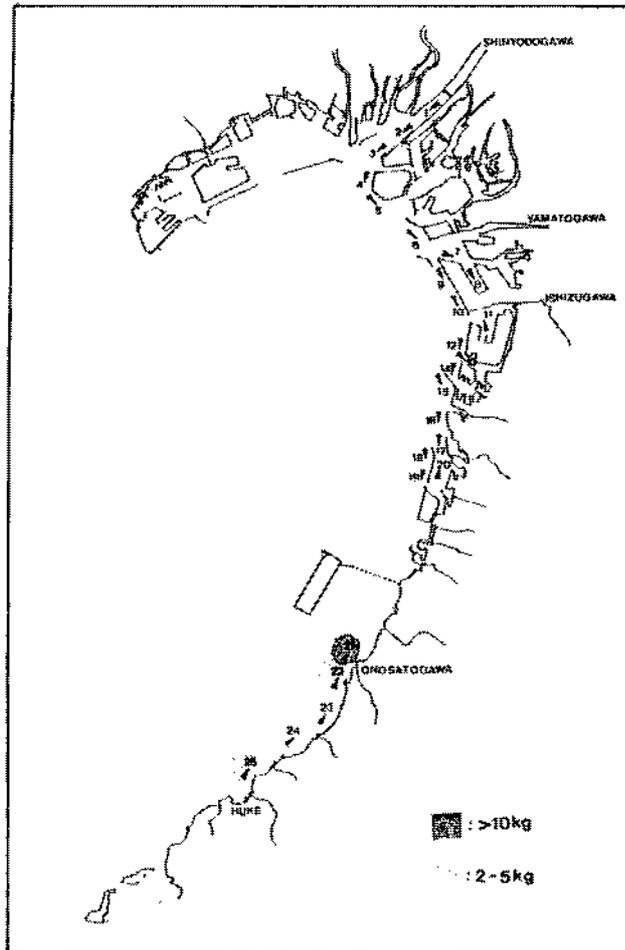


図7 南部海域においてオカメブクが多量生息している海域

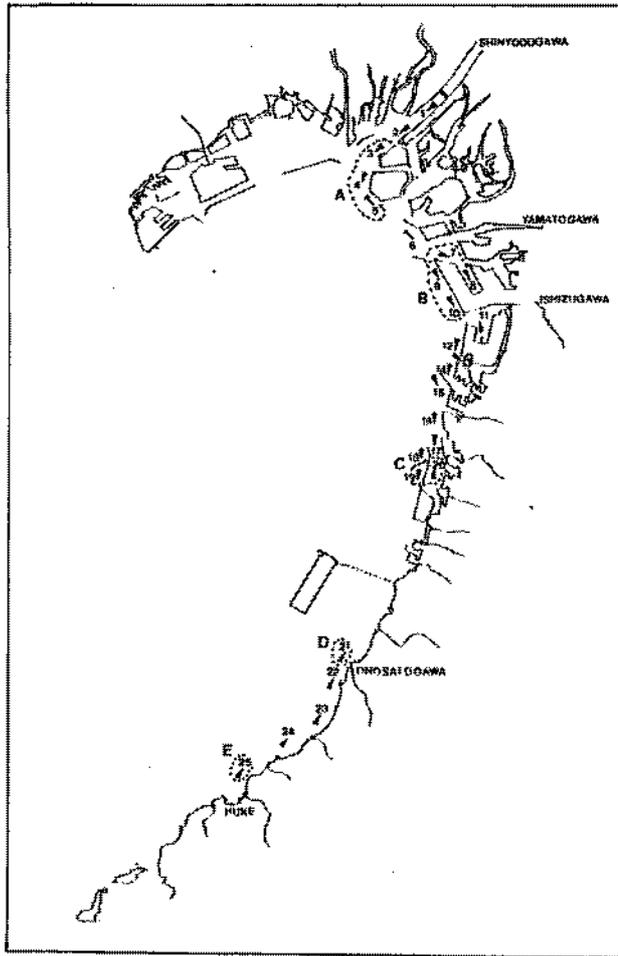


図8 大阪湾東部沿岸域における有用貝類の生息場

この海域にはアカガイが生息している。

E：深日沖合いから長崎沖合いに位置し、泥分率が50%前後、10月の全硫化物量が0.08 ㎍/gDM、強熱減量が5.4%であり、砂泥質で全硫化物量が低いにもかかわらず強熱減量がやや高い海域である。また、この海域にはD海域と同様にオカメブヅクが多数生息しており、食害生物であるヒトデ類も生息している。この海域にはトリガイが生息している。

C：阪南港周辺部に位置し、泥分率が20~40%、10月の全硫化物量が0.12~0.17 ㎍/gDM、強熱減量が2.2~2.8%で泥分率が低く、全硫化物量・強熱減量ともに低い値を示す砂泥質の海域である。また、この海域は沖合いと周囲を消波ブロックや防波堤で保護された波の静かな港湾水域および防波堤の外側の水域であり、毎年7月~8月にかけて沖合いでは貧酸素水塊の形成が見られる。この海域にはアカガイが生息している。なお、トリガイについては平成元年3月~6月にかけて防波堤の内側でまとまった漁獲があった。

D：男里川河口域の沖合いに位置し、泥分率が60~90%、10月の全硫化物量が0.30 ㎍/gDM、強熱減量が4.0%で南部海域では泥分率の高い海域である。

また、この海域には底びき網漁船の操業の妨げとなるオカメブヅクが多数生息している。また、この海域では貧酸素水塊の形成は殆ど見られない。

表3 有用貝類の生息場の特性

	A	B	C	D	E
位 置	新淀川河口域沖 合い南側の海域 調査定線3・4・ 5	大和川河口域沖 合い南側の海域 調査定線7・8・ 9・10	阪南港周辺 調査定線19・20	男里川河口域沖 合いの海域 調査定線21	深日港沖合いか ら長崎沖合いの 海域 調査定線25
泥 分 率	90%以上	80%以上	20～40%	60～90%	50%前後
全硫化物量	10月0.86～ 1.49mg/g 3月1.10～ 1.84mg/g	10月0.17～ 1.46mg/g 3月0.11～ 1.10mg/g	10月0.12～ 0.17mg/g 3月0.18～ 0.28mg/g	10月 0.30mg/gDM 3月 0.50mg/gDM	10月 0.08mg/gDM 3月 0.07mg/gDM
強熱減量	10月 9.6～9.8% 3月 3.0～3.8%	10月 5.1～11.7% 3月 2.9～3.2%	10月 2.2～2.8% 3月 1.8～1.9%	10月 4.0% 3月 2.6%	10月 5.4% 3月 2.5%
貧酸素水塊	毎年6～9月	毎年6～9月	毎年7～8月	殆どない	ない
捕 食 種	ヒトデ類採集さ れず生息してい る可能性あり	ヒトデ類採集さ れず生息してい る可能性あり	ヒトデ類採集さ れず生息してい る可能性あり	ヒトデ類採集さ れず生息してい る可能性あり	スナヒトデ モミジガイ ヒトデ
競 合 種	なし	なし	なし	オカメブンプク	オカメブンプク
生 息 種	アカガイ トリガイ	アカガイ トリガイ	アカガイ トリガイ	アカガイ	トリガイ

3) 沖合海域の貝類生息環境調査

鍋島靖信・陸谷一馬・青山英一郎・佐野雅基

大阪湾東部沖合海域における有用貝類の分布とその競合生物および生息域の底質環境を把握し、貝類の生息状況について検討した。

方法

平成元年3月15日、22日(春季)と10月18日、19日(秋季)に、大阪府沿岸から2~5 km 沖合の底引き網漁場に16定点(図1)を設定し、底びき網(石げた網)を使用して底生生物の採集と採泥を行った。使用した漁船は泉佐野漁協の石げた網漁船(ロラン装備船)で、石げた網は幅150 cm、爪の長さ25 cm、間隔4.5 cm、本数30本、網の目合は10~12節で、1定点8分を標準として曳網した。定点と曳網位置および曳網距離はロランの記録から求めた。底泥は曳網開始前に港研式採泥器により採取し、強熱減量・全硫化物量・粒度組成を測定した。

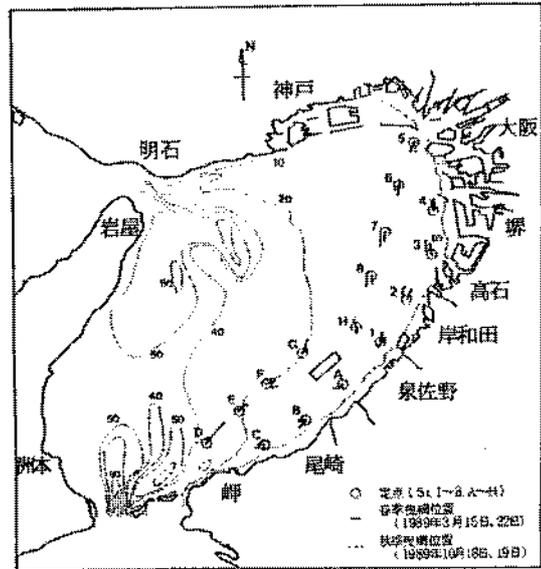


図1 調査定点

石げた網に入網した全生物を採集し、底生生物については個体数と重量を記録し、1,000 m曳網当りに換算した。これをもとに各定点における生物の多様性をみるため、季節別にシャノン-ウェーバーの多様性指数(H')¹⁾を求めた。シャノン-ウェーバーの多様性指数(H')は、 $H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_e P_i$ で表される。ただし、 S は種数、 P_i は*i*番目の種の個体数の全体に占める割合($P_i = n_i/N$)で、 N は個体数、 n_i は*i*番目の種の個体数である。

また、アカガイ、トリガイなどの有用貝類については殻長・殻幅・湿重量等を測定するとともに、採集定点を地図上にプロットし、これら有用貝類の過去の生息状況を死貝の貝殻の出現から把握した。

調査海域の底生生物と有用貝類の分布との関係について検討するため、春季と秋季における生物組成の類似度を求めた。底生生物相の類似度は木元の重複度指数($C\pi$)¹⁾により定点間の類似度マトリクスを求め、Mountford methodによるクラスター分析を行った。クラスター間の連結は群平均法による。木元の重複度指数($C\pi$)は、

$$C\pi = \frac{2 \sum_{i=1}^S n_{1i} \cdot n_{2i}}{(\sum \pi_1^2 + \sum \pi_2^2) N_1 \cdot N_2}$$

$$\text{ただし、 } \sum \pi_1^2 = \frac{\sum_{i=1}^S n_{1i}^2}{N_1^2}, \quad \sum \pi_2^2 = \frac{\sum_{i=1}^S n_{2i}^2}{N_2^2}, \quad 0 \leq C\pi \leq 1 \quad \text{である。}$$

ここでは、Sは全種数、 N_1 はSt.1の全個体数、 N_2 はSt.2の全個体数、 n_{1i} はSt.1の*i*番目の種の個体数、 n_{2i} はSt.2の*i*番目の種の個体数を表す。

結 果

1) 調査定点の底質

調査時の各定点における水深と泥温および底泥の強熱減量、全硫化物量、泥分率、粒度組成を付表12に表し、春季および秋季における強熱減量、全硫化物量、泥分率の分布を図2に示した。強熱減量は両季とも湾口のSt.Dで5%以下と低かった。また、春季には湾奥部の沖合定点でのみ10%以上の高い定点がみられたが、秋季には湾奥部から湾中部および湾口部の沖合でも10%以上の定点がみられた。全硫化物量は春季には湾奥のSt.5で1.0 ㎎/gDMと高く、湾口のSt.Dでは0.1 ㎎/gDMと低い値を示している。この中間のある定点では、沖合では0.42～0.50 ㎎/gDM、沿岸では0.23～0.52 ㎎/gDMと、全般に沖合に高い傾向がみられた。秋季にはSt.5では0.6 ㎎/gDM、St.Dは0.13 ㎎/gDMと、春季と同様に湾奥に高く、湾口に低い傾向がうかがえたほか、特に空港島の周囲(St.1, B, F, G, H)で0.66～0.82 ㎎/gDMと高い定点がみられた。この他の定点では春季と同様に沖合で高い傾向がみられた。泥分率は両季とも湾口のSt.Dで20%以下の低い値を示すほかは、70%以上の高い値を示し、沖合に高い傾向がみられた。このように秋季には強熱減量と全硫化物量が全般に高くなっていた。

2) 底生生物

底びき網で漁獲した底生生物の個体数と重量を1,000 m曳網(石げた網4丁)当りに換算し、付表13, 14に示した。これらの底生生物の動物門別種数を表1に、漁獲個体数と重量を表2, 3に示した。春季に出現した底生生物は96種で軟体動物は26種(27.1%)、うち腹足類は11種、掘足類は1種、斧足類は12種であった。秋季には112種が出現し軟体動物は19種(17.0%)、うち腹足類は8種、掘足類は1種、斧足類は6種と、貝類の種数は春季より減少した。腹足類は両季とも空港島より湾奥側で出現種数が少く、湾口域を主な分布域としている。掘足類は湾口部にのみ出現した。斧足類は春季には全域で出現し、特に湾奥のSt.5(淀川河口沖)と湾口のSt.C(淡輪沖)で多くみられたが、秋季には全域で出現種数が減少した。貝類の出現種数は春季には湾奥のSt.5や湾口部のSt.C, D, E, Fで高いが、秋季には全般に減少し、湾中部から湾口域にかけてやや高い傾向がみられた。

各定点の底生生物の組成から求めたシャノン-ウェーバーの多様度指数(H')を表4に示した。多様度指数が2.2以上の高い定点は、春季には高い順にSt.D, 2, 8, 7, E, 4と広い範囲がみられたが、秋季にはSt.F, E, D, B, C, 2と湾口部に多く出現した。アカガイ、トリガイは春季にのみ出現し、

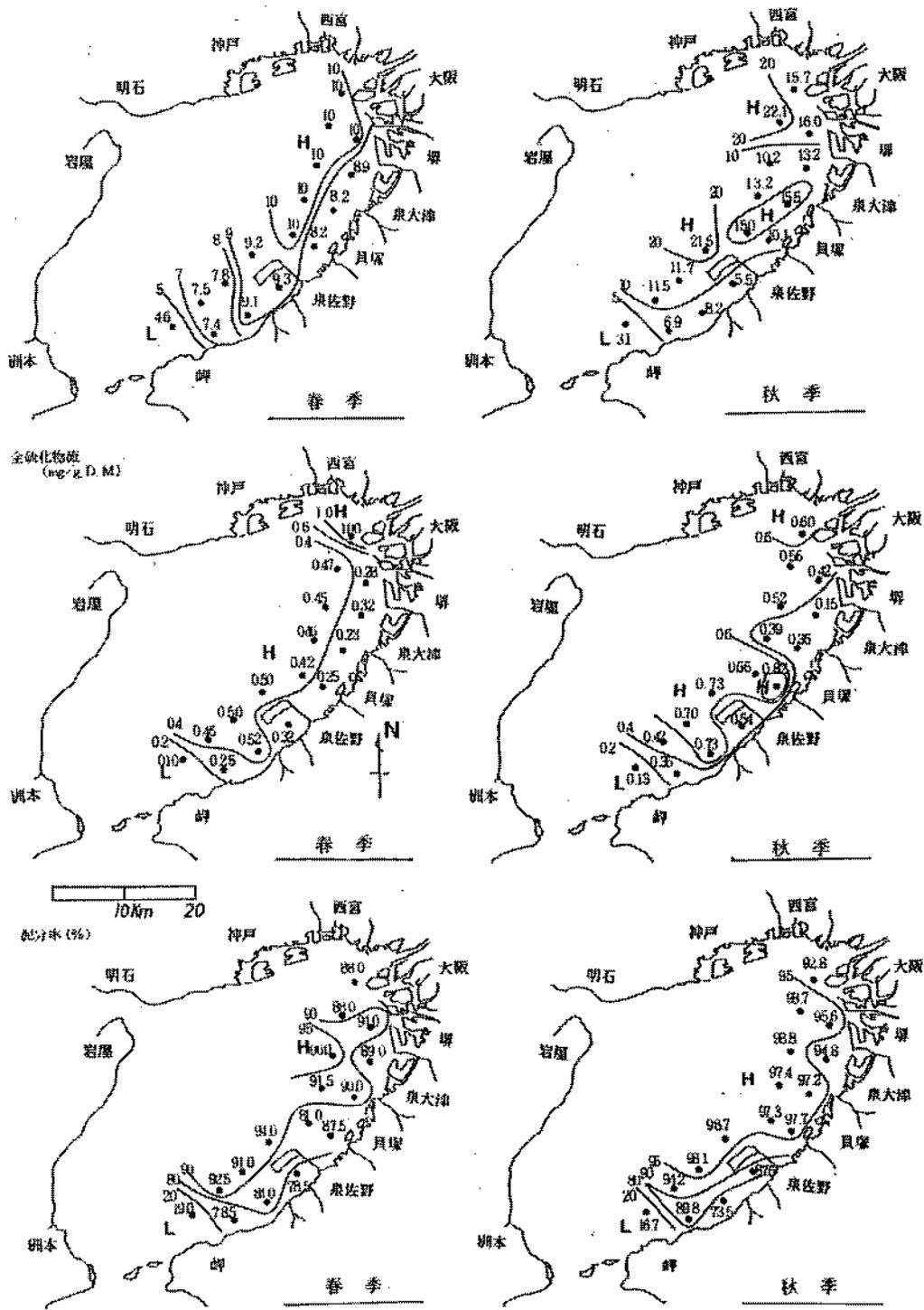


図2 調査定点の底質

アカガイの出現した定点 (St.5, 8) は平均値に近い多様度を示す定点と高い値を示す定点であった。また、トリガイが出現した定点は平均値に近い定点とそれより低い値を示す定点であった。

3) 有用貝類の分布

大阪湾で漁獲される重要な貝類であるアカガイ、モガイ、トリガイについて、漁獲位置と数量を図3に示した。アカガイは春季にSt. 6で稚貝(殻幅15mm)が、St. 8で成貝(殻幅90mm)が各1個体漁獲されたのみで、秋季には漁獲されなかった。アカガイの漁獲された定点は強熱減量が春季には10%、秋季には13.8~15.7%、全硫化物量は春季に0.46~1.00 mg/gDM、秋季に0.39~0.6 mg/gDMと高く、泥分率も88.0~97.4%と高い、有機物の多い泥底であった。

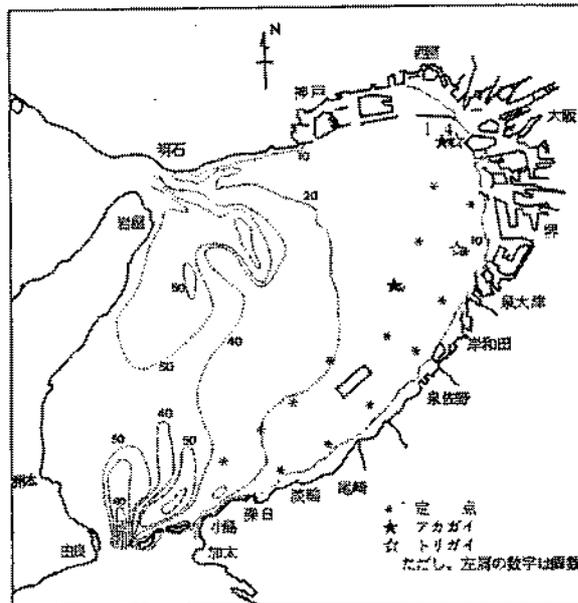


図3 有用貝類(アカガイ・トリガイ)の漁獲位置

トリガイは春季にSt.3で3個(殻幅50, 55, 55 mm)、St.5で4個(殻幅25, 28, 30, 35 mm)が漁獲されたが、秋季には漁獲されなかった。トリガイが漁獲された定点は強熱減量が春季には8.9~10%、秋季には13.2~15.7%、全硫化物量が春季には0.32~1.00 mg/gDM、秋季には0.15~0.60 mg/gDMと高く、泥分率も88.0~94.8%とアカガイの漁獲定点と同様の海域である。

モガイは春季・秋季とも漁獲されなかった。

4) 過去における有用貝類の生息状況

春季と秋季の調査において入網した死貝の貝殻のリストを付表15に示した。貝殻は他の地域から海流あるいは漁船によって運ばれて来る可能性もあるが、各定点における貝殻の出現種をその定点での過去の生息種と仮定し、調査定点における有用貝類の過去の生息状況を把握した。貝殻は全部で55種出現し、ムラサキガイ、イヨスダレガイ、ゴイスギガイなどが多量にみられた。有用貝類としては、アカガイ、モガイ、トリガイ、タイラギ、バイがみられ、アカガイの貝殻はSt. AとSt. H以外の全定点で出現し、広い分布を示した。モガイはSt. 7とSt. B~H以外の定点で出現し、湾奥部から湾中部沿岸に分布が多かった。トリガイはSt. D, E, G以外の定点で出現し、湾奥部から湾口部沿岸にまで広く分布している。タイラギはSt.1, A, B, H以外の定点で出現し、やや広く分布している。バイはSt.3, 4, Dの定点でのみ出現した。

5) 生物および底質環境による定点間の類似性

春季および秋季の調査定点の底生生物組成から、木元の重複度指数(C_π)を求め、定点間の類似

表 1 漁獲生物の動物門別種数

有用員種分布調査 春季：St.1~8：湾 1989.3.15
 St.A~H：湾 1989.3.22

秋季：St.1~8：湾 1988.10.18
 St.A~H：湾 1988.10.19

動物門/定 点	春季								秋季								出現種合計	
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.A	St.B	St.C	St.D	St.E	St.F	St.G	St.H	出現種合計	出現種合計
海棲動物	1	1				1	1	2	2	2		2					2	4
腔腸動物													2					4
環形動物																		5
ニルム動物	4	4	7	4	11	7	3	5	4	7	1	12	10	10	6	4	26	1
軟体動物	1	2	2	1	3	2	1	2	2	5	3	7	6	5	5	1	11	1
環足類	2	1	4	2	8	4	2	3	2	1	6	2	3	3	1	2	12	1
端足類	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2
環足類(甲殻類)	13	13	11	10	15	12	10	12	10	7	11	12	13	12	13	9	27	1
環足類					1													
環足類	6	5	4	3	5	4	4	5	3	4	3	4	6	6	6	4	9	9
環足類	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
環足類	5	6	5	5	8	6	5	6	3	1	6	6	5	4	5	3	15	15
環足類	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
口 類	3	4	4	4	3	2	4	3	4	4	6	5	4	5	5	4	7	7
軟体動物					1						2							2
青木動物	6	10	7	5	9	7	4	6	9	9	9	9	10	9	8	10	22	2
針尾動物(魚類類)	27	32	30	23	39	29	22	31	30	29	40	42	41	37	34	29	96	96
計	3	2	1	1		2		1	4	1	1	1		2			1	5
海棲動物																		1
腔腸動物																		5
環形動物																		1
環形動物																		1
環形動物																		1
ニルム動物																		1
軟体動物	6	2	1	1	0	2	3	2	5	4	8	6	7	6	2	2	18	18
環足類	1							1	4	2	5	4	3	3	1	1	8	8
環足類	4	1	1	1		2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	6	6
環足類	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
環足類	14	5	3	3	2	3	14	15	14	16	17	15	19	20	9	7	37	37
環足動物																		3
環足類	3	2	1	1			6	7	5	6	5	3	6	9	5	4	13	13
環足類	1																	2
環足類	9	2	1	1	1	3	7	7	8	9	10	10	9	8	3	2	18	18
環足類	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
環足類	3	1	1			1		2	3	5	3	7	6	5	6	3	11	11
環足動物																		1
針尾動物	7	4	4	1	1	2	6	7	12	9	11	6	11	9	7	5	34	34
計	34	14	9	6	3	10	23	27	38	35	41	38	43	44	24	17	112	112

表 2 动物群别标准团体数

有用昆虫分布调查 种类: St.1~8: 湖北 1989.3.15 秋季: St.1~8: 湖北 1989.10.18
 动物群别标准团体数(100m标准) St.9~H: 湖南 1989.3.22 St.9~H: 湖南 1989.10.19

动物群/定 点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.A	St.B	St.C	St.D	St.E	St.F	St.G	St.H	团体数合计
	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.A	St.B	St.C	St.D	St.E	St.F	St.G	St.H	团体数合计
海鞘动物																		0.6
腔肠动物	7.4	0.7																131.4
浮游动物																		5.3
浮游植物																		1.1
软体动物																		2,023.9
昆虫	37.0	18.7	140.7	64.5	479.2	51.4	7.7	101.5	26.7	26.7	192.3	268.5	7.2	38.6	32.9	45.7	451.4	344.4
蜘蛛	29.6	16.0	37.1	48.3	9.2	17.1	4.2	1.7	4.4	4.4	46.2	7.6	5.0	37.1	19.3	32.6	27.8	11.5
蜈蚣	3.7	1.3	102.9	14.5	470.0	33.5	3.5	99.1	22.2	22.2	144.9	252.2	0.9	57.9	11.4	13.0	409.7	1,540.8
甲壳动物	3.7	1.3	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	1.3	1.1	0.9	0.9	2.1	13.9	13.9	26.5
节肢动物(甲壳纲)	196.3	124.0	207.1	107.2	78.5	167.8	56.2	149.8	75.6	75.6	274.4	92.4	36.6	194.3	117.1	384.8	2,281.7	4,563.7
昆虫																		3.8
蛛形纲	88.9	56.7	148.6	58.2	39.2	117.8	17.6	64.3	28.9	28.9	192.3	29.3	7.5	52.9	45.0	150.0	562.5	1,560.7
蛛形纲	1.9	3.3	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	19.2	2.2	1.9	11.4	7.9	2.2	5.9	60.1
蛛形纲	33.9	24.7	44.3	34.2	33.1	35.7	24.6	53.3	8.9	8.9	7.7	38.0	12.5	51.4	25.7	45.7	347.2	830.4
蛛形纲	72.2	29.3	13.6	13.2	2.3	13.6	23.9	32.2	35.7	35.7	55.1	22.8	14.7	73.6	38.6	137.0	1,375.0	2,008.7
蛛形纲	1,894.4	63.3	859.9	260.5	40.0	313.5	9.2	22.8	1,577.8	1,577.8	1,089.7	747.7	30.6	425.0	272.1	4,699.1	9,806.5	22,221.4
蛛形纲	23.6	50.7	63.5	34.2	56.2	31.4	5.6	25.0	26.7	26.7	47.4	25.0	10.9	35.0	25.7	85.2	472.2	18.8
合计	2,164.8	267.3	1,283.4	466.4	560.7	655.6	92.3	334.4	1,713.3	1,713.3	1,610.3	1,144.6	89.4	765.7	548.3	5,191.3	13,083.3	29,382.1
海鞘动物																		1.3
腔肠动物	3.1	4.2	1.2	1.0														25.5
浮游动物																		1.2
浮游植物																		5.4
软体动物	0.7																	0.7
昆虫																		1.3
蜘蛛	6.9	5.2	8.5	51.4														384.9
蜈蚣	0.2																	90.0
甲壳动物	6.4	3.1	8.5	51.4														7.5
节肢动物	103.8	25.0	46.1	57.7	10.5	7.3	219.7	159.9	112.0	112.0	474.8	277.9	147.0	151.3	363.3	418.8	2,756.7	
蜘蛛	68.3	13.5	1.2	1.0														7.7
蛛形纲	0.2	9.4		1.0														115.7
蛛形纲	22.0	2.1	1.2															1,070.9
蛛形纲	13.1	2.1																7.6
蛛形纲	4.0	1.0																188.0
节肢动物	8.0	3.2	32.7	1.0	1.0	1.8	13.4	9.5	26.7	26.7	78.3	45.5	7.7	50.4	38.3	15.0	21,146.7	
合计	125.3	40.6	88.5	111.3	11.5	32.7	263.8	268.4	273.1	273.1	702.6	491.7	186.4	415.1	560.4	715.9	20,384.6	24,668.0

表 3 動物群別漁獲重量

有用貝類分布調査 春季: St. 1~8: 湖北部 1989. 3. 15 秋季: St. 1~8: 湖北部 1989. 10. 18
 準獲量(1,000m²調査) St. A~H: 海中部 1989. 10. 19 St. A~H: 海南部 1989. 10. 19

動物群/産品	春季								秋季								海中部合計		海南部合計	
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. A	St. B	St. C	St. D	St. E	St. F	St. G	St. H	St. C	St. H		
海綿動物																				
腔腸動物																				
環形動物																				
扁形動物																				
線形動物																				
軟体動物																				
腹足類	71.7	21.7				30.3	56.8	200.5	117.9	56.4		36.3	22.1	66.7	106.7	1,869.0				
扇足類	339.6	139.9	392.0	316.5	2,481.9	314.8	83.2	613.8	196.2	1,193.2	2,122.3	126.4	534.8	624.9	390.2	7,231.2				
蛸足類	259.9	81.6	161.4	242.3	60.6	119.3	71.1	22.3	103.4	748.6	90.3	36.7	243.9	170.3	300.2	671.5				
腕足類	14.1	6.7	113.0	63.5	2,436.3	187.7	12.0	791.5	94.8	441.4	1,717.8	5.3	287.5	40.0	60.0	2,148.6				
節足動物(甲殻類)	61.7	91.7	17.6	10.7	7.8	470.1	356.5	758.5	715.1	1,412.8	1,048.7	66.3	414.2	414.2	34.4	4,411.1				
蟹類	2,268.5	586.7	688.6	564.2	305.8	470.1	356.5	758.5	715.1	1,412.8	1,048.7	506.7	1,788.0	1,131.2	3,706.6	24,910.4				
魚類																				
長尾類	164.4	89.7	263.3	113.5	77.8	253.2	30.2	169.6	36.3	356.5	66.4	29.2	170.9	94.4	239.3	1,059.7				
真尾類	35.6	13.3	2.2	2.8	1.4				8.0	217.6	46.2	38.9	61.9	91.9	18.9	4.2				
短尾類	811.6	221.3	280.6	309.4	200.8	117.8	188.3	419.1	16.6	27.2	562.8	56.5	350.9	185.4	236.4	1,846.5				
口類	1,266.8	262.4	192.6	138.5	14.9	97.7	137.0	179.8	655.2	611.5	368.3	382.2	1,174.4	759.5	22,000.9					
哺乳動物	15,406.0	1,231.9	2,256.4	4,324.3	1,005.7	624.4	170.6	206.0	15,244.9	15,001.9	11,794.2	393.3	7,068.8	5,185.8	63,248.3					
有袋動物					34.6						4.2									
哺乳動物(魚類類)	1,571.3	1,631.9	2,728.4	1,692.1	2,344.9	1,541.1	243.6	1,166.3	847.8	936.4	1,512.4	546.4	1,351.6	984.1	1,297.8	5,949.3				
合計	20,657.0	3,592.2	6,976.9	6,897.0	6,188.6	2,960.6	946.8	3,170.3	17,124.3	16,600.8	16,481.7	1,600.4	10,773.6	7,862.7	65,819.9	198,206.9				
海綿動物																				
腔腸動物																				
環形動物																				
扁形動物																				
線形動物																				
軟体動物																				
腹足類	32.1	80.9	34.1	2.4	5.8			0.1	77.2	45.6	0.9	18.0	10.7							
扇足類																				
蛸足類																				
腕足類																				
節足動物																				
蟹類																				
魚類																				
長尾類																				
真尾類																				
短尾類																				
口類																				
哺乳動物																				
有袋動物																				
哺乳動物(魚類類)																				
合計	1,009.6	397.3	368.4	181.9	193.0	243.1	4,310.9	3,092.8	3,681.9	7,261.7	7,845.7	1,962.8	5,262.1	5,370.3	11,896.2	199,169.9				
海綿動物																				
腔腸動物																				
環形動物																				
扁形動物																				
線形動物																				
軟体動物																				
腹足類																				
扇足類																				
蛸足類																				
腕足類																				
節足動物																				
蟹類																				
魚類																				
長尾類																				
真尾類																				
短尾類																				
口類																				
哺乳動物																				
有袋動物																				
哺乳動物(魚類類)																				
合計	91.6	291.0	1.7																	

度分析を行った結果をデンドログラムとして図4に示した。定点間の類似性を見ると、春季には湾奥海域（St. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8）と湾口海域（St. 1, A, B, C, D, E, F, G, H）の2大グループに区分され、湾奥海域グループ内ではSt. 5が特異な定点で、それと地理的に近いSt. 3, 4, 6が1グループを、また、その隣に位置するSt. 2, 7, 8が1グループを成している。湾口海域グループ内では湾口に近いSt. D, Eが1グループをなし、それに近接するSt. C, Fと空港島の周囲のSt. 1, A, B, G, Hがまた別のグループをなしている。

秋季には湾奥海域のSt. 3, 4, 6の3定点とその他の定点群に大きく区分され、後者は空港周辺のSt. A, C, G, Hの4定点、湾奥寄りのSt. 5, 7, 8の3定点および湾中部から湾口部の6定点（st. 1, 2, B, D, E, F）の3グループに別れる。特に、秋季には湾奥のSt. 5がSt. 7, 8と同一グループに、湾中部のSt. 1, 2が湾口部のSt. D, Bと同一グループになるなど、生物相の均一化傾向がみられた。アカガイが出現した春季のSt. 5とSt. 8、トリガイが出現したSt. 3とSt. 5は類似性は高くないが同じ湾奥海域グループに属していた。

参考文献

- 1) 木元新作 (1976) : 動物群集研究法 I. 多様性と種類組成. 共立出版

表4 調査定点における底生生物の多様度指数H'^{*}

季節 定点	春 季			秋 季		
	種数	個体数	H'	種数	個体数	H'
1	27	2,164.8	0.988	34	126.3	1.969
2	32	267.3	2.806	14	40.6	2.255
3	30	1,283.4	1.586	9	88.5	1.365
4	23	466.4	2.237	6	111.3	0.873
5	39	640.7	1.812	3	11.5	0.752
6	29	565.6	1.883	10	32.7	1.392
7	22	92.3	2.418	23	263.8	1.806
8	31	334.4	2.672	27	268.4	1.996
A	30	1,713.3	0.581	38	273.1	1.985
B	29	1,610.3	1.466	35	702.6	2.344
C	40	1,144.6	1.520	41	491.7	2.294
D	42	89.4	2.852	39	199.4	2.436
E	41	765.7	2.344	43	415.1	2.687
F	37	549.3	1.891	44	560.4	2.748
G	34	5,191.3	0.767	24	715.9	1.140
H	29	13,083.3	1.240	17	20,384.6	0.184
合計	96	29,962.1	1.684	112	24,686.0	0.882
平均	32.2	1,872.6	1.816	25.4	1,542.9	1.764

*シャノン-ウェーバの多様度指数

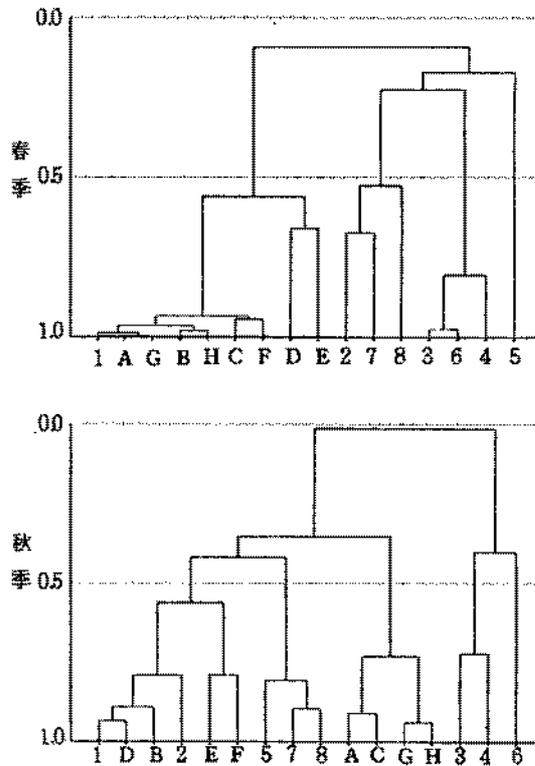


図4 底生生物による春季および秋季の定点間の類似度

23. 藻類養殖指導事業

鍋島 靖信・青山英一郎・佐野 雅基

大阪府の藻類養殖を振興するため、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. 平成元年度の漁場環境

1) 水温と気温

11月上旬から1月下旬までの谷川地先の表層水温(図1)は、12月中旬と1月上旬に0.5~0.1℃平年値を下回ったほかは、平年値より0.2~0.9℃高く推移した。さらに2月上旬から4月中旬までは0.8~2.2℃平年値を上回った。

気温は11月から1月の間において、11月上旬に3.2℃、1月中旬に0.4℃平年値を上回ったほかは、0.3~2.4℃平年値を下回っていた。しかし、2月中旬から4月中旬までは平年値を1.0~3.4℃も上回り、4月中旬に平年値にもどった。

2) 塩分

谷川の表層塩分(図2)は1月に平年値より0.3低かったほかは、平年並みであった。淡輪では11月から4月にかけて32.3から30.5へ減少していった。尾崎でも同様に31.8から30.7へと減少し、11月から4月まで平年値より低く推移した。

3) 栄養塩

大阪府沿岸での養殖経過の観察からノリの色落ちが起こる栄養塩の限界濃度をリン

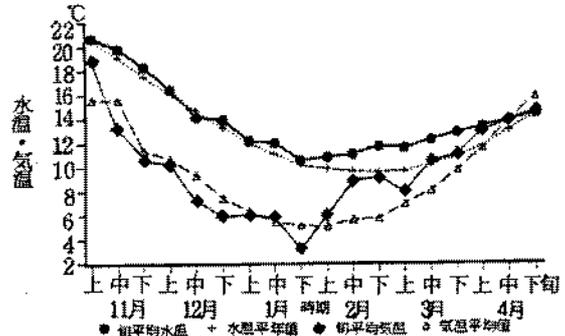


図1 谷川漁場における表層水温と気温

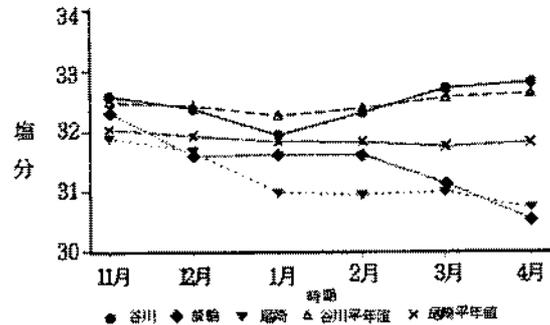


図2 養殖漁場における塩分の変化

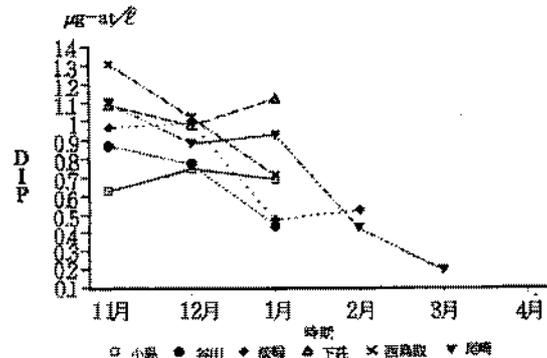


図3 養殖漁場におけるDIPの変化

(DIP) $0.5 \mu\text{g-at}/\ell$ 、窒素 (DIN) $10 \mu\text{g-at}/\ell$ として、この濃度を警戒濃度とした。この値は安全をみてやや高く設定しており、ワカメではこの5分の1以下の濃度で影響がみられる。

磷 (DIP) は11月から12月にかけて全域で警戒濃度を上回っていたが、1月から2月には谷川、淡輪、尾崎で警戒濃度付近まで低下し、さらに3月には尾崎が警戒濃度以下となった(図3)。窒素 (DIN) は11月に小島で警戒濃度を下回ったほかは、11月から3月まで各地区とも十分な栄養塩濃度にあったと推察される(図4)。

④ 降雨量

11月から4月までの月別降雨量と降雨日数を表1に示し、旬降雨量を図5に示した。1月と2月は平年の2倍以上の降雨があったが、11月、12月、4月は平年の半分以下の降雨量であった。

⑤ 赤潮発生状況

11月から1月まで赤潮の発生はみられなかった。2月下旬から3月上旬に泉大津市から貝塚市沿岸海域と岬町沿岸海域にスケレトネマ(珪藻)赤潮、3月上旬には高奥海域で、4月上旬には高奥海域と泉南市から岬町沖合海域でヘテロカプサ(渦鞭毛藻)赤潮の発生がみられた。

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

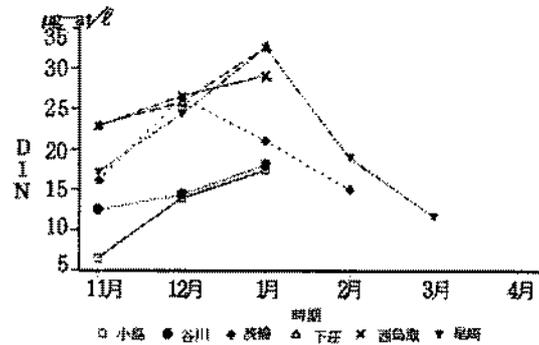


図4 養殖漁場におけるDINの変化

表1 平成元年度の降雨量

時期	降雨日数	降雨量 (mm)	平年値 (mm)
11月	5	31.9	71.8
12月	3	16.5	37.8
1月	7	65.3	30.2
2月	8	106.7	49.8
3月	11	87.5	104.0
4月	13	57.7	136.7

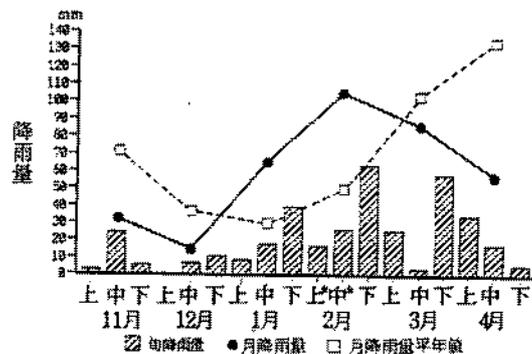


図5 平成元年度の降水量

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、平成元年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、貝殻糸状体の殻胞子形成状況および採苗中のノリ網の胞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の出荷枚数、品質、価格等について調査した。

4) 藻類養殖情報の配布

ノリ養殖の参考とするため、平成元年11月から平成2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。

〈生産状況〉

全国共販枚数は102.6億枚（昭和63年度は106.0億枚）、瀬戸内海区共販枚数は36.8億枚（63年度37.3億枚）と、ほぼ昨年並の生産量であった。全国平均共販単価は11.30円/枚（63年度10.53円/枚）、瀬戸内海区共販平均単価は10.21円/枚（63年度9.38円/枚）と、昨年よりやや高値であった。今年度は生産初期に病害が多発したが、冷凍網の早期からの使用や2月以降の暖冬でノリの生育が好調であったため、後期生産が急増し100億枚を突破した。近年は生産過剰が慢性化し、ノリの価格は安値安定傾向にある。

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、

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	4
下荘		4
淡輪	1	13
谷川		18
小島		4
合計	8	44

表3 平成元年度ノリ養殖生産概況

年度(昭和)	S56	S57	S58	S59	S60	S61	S62	S63	H1	前年比
経営体数(体)	55	53	50	47	41	12	9	8	8	1.00
養殖施設数(千棚)	15.5	14.6	13.7	11.0	10.8	2.5	2.1	2.1	2.1	1.00
持網数(千枚)	45.2	40.5	36.7	30.4	25.1	4.8	4.1	4.2	4.1	0.96
生産枚数(万枚)	3,275	2,173	3,008	2,253	782	357	472	526	572	1.09
共販枚数(万枚)	2,908	1,766	2,707	2,253	543	99	292	398	398	1.00
棚当り生産枚数(枚)	2,113	1,487	2,188	2,056	722	1,455	2,251	2,502	2,724	1.09
網当り生産枚数(枚)	725	537	820	741	312	738	1,164	1,245	1,405	1.13
平均単価(円/枚)	9.2	14.6	9.85	9.45	10.15	9.29	10.57	9.24	9.59	1.04

表4 平成元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)	122.9	438.2	10.8	571.9
共販枚数 (万枚)	103.5	294.8	0	398.3
平均単価 (円/枚)	9.89	9.48	-	9.59
自家採苗数 (枚)	1,150	2,800	120	4,070
買網数 (枚)	0	0	0	0
養殖施設数 (セツト数)	10	20	1	31
(柵数)	545	1,500	60	2,105
柵当り生産枚数 (枚)	2,255.2	2,921.3	1,800.0	2,716.9
網当り生産枚数 (枚)	1,068.7	1,565.0	900.0	1,405.2
経営体当り生産枚数 (万枚)	61.5	87.6	10.8	71.5

表5 平成元年度のノリ共販結果

回次 (年月日)	出荷枚数 (万枚)	平均単価 (円/枚)	漁協	出荷枚数 (万枚)	平均単価 (円/枚)	最高値 (円/枚)
第1回 (H1/12/8)	中止	-	尾崎	-	-	-
			西鳥取	-	-	-
第2回 (H1/12/21)	66.0	14.13	尾崎	13.9	13.93	17.89
			西鳥取	52.2	14.18	16.89
第3回 (H2/1/11)	120.2	10.90	尾崎	32.4	11.99	14.01
			西鳥取	87.8	10.49	17.11
第4回 (H2/1/26)	62.6	8.17	尾崎	28.1	8.60	10.50
			西鳥取	34.6	7.83	10.09
第5回 (H2/2/8)	中止	-	尾崎	-	-	-
			西鳥取	-	-	-
第6回 (H2/2/26)	49.3	7.61	尾崎	5.0	8.44	9.00
			西鳥取	44.3	7.52	12.70
第7回 (H2/3/12)	52.5	6.84	尾崎	20.5	8.39	8.39
			西鳥取	32.0	7.07	8.39
第8回 (H2/3/29)	47.5	6.92	尾崎	3.6	7.07	7.20
			西鳥取	43.9	6.91	7.70
合計	398.3	9.59	尾崎	103.5	9.89	17.89
			西鳥取	294.8	9.48	17.11

漁協別生産状況を表4に表した。平成元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経営体であった。大阪府の平成元年度ノリ生産量については個別に聴取調査を行って積算した結果、総生産枚数は約572万枚と推定された。大阪府におけるノリ共販結果を表5に、共販出荷量の変化を図6に示した。共販枚数は398.3万枚と、昨年の398.2万枚とほぼ同量の生産であった。今年度は価格が高い漁期前半に生産が多かったため、平均共販単価は9.59円/枚と、昨年の平均単価9.24円/枚と比較して0.35円/枚と僅かであるが高くなっている。

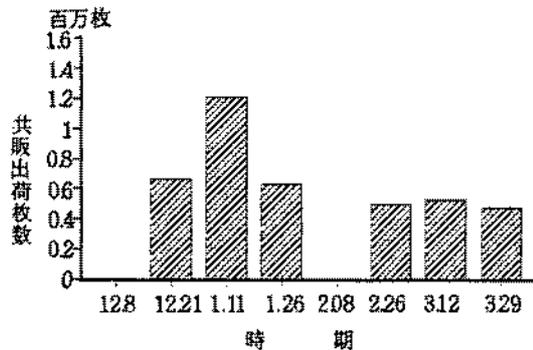


図6 平成元年度ノリ共販出荷枚数

〈養殖経過〉

採苗期：9月30日から採苗が開始された。好天が続いたため水温が平年より約1℃高く、種付け開始当初は殻胞子の放出がやや緩慢であった。その後順調に殻胞子の放出がみられ、多くの漁業者は10月10日までに種付けを終了した。一部糸状体に殻胞子の少ないものがあり、これを使用した漁業者は種付けが遅れ、10月中旬頃に終了した。

育苗期（10～11月）：ノリ芽の生育は順調で11月上旬には冷凍網の入庫が完了した。

生産初期（11～12月）：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方は11月中旬に養殖セットの張込を行い、中旬以降に本張りが行われた。11月26日から摘採・製造が開始された。ノリの生育は順調であったが、葉体の網糸への付着が弱いノリ網がみられた。これらは仮根が弱い荒天時に流失することが予想され、可能な限り早く摘採するよう指導した。12月はノリ葉体の成長、色、光沢は良好で、概ね良質の乾ノリが生産された。しかし、12月下旬に赤腐れ病の発生がごく僅か観察された。

生産中期（1～2月）：12月下旬に発生した赤腐れ病が正月休みの間に蔓延した。このため、1月上旬の乾ノリに死葉が少量混入するようになった。感染した網は3～5回の摘採を経たものが多く、1月中下旬に冷凍網への張り替えが行われた。

生産後期（2～3月）：1月下旬に張り込まれた冷凍網により、2月中旬から乾ノリの生産が再開された。しかし、2月下旬には葉体に珪藻が付着し、洗浄によっても完全に除去できず、乾ノリに珪藻の付着痕が見られた。また、小さな葉体（小芽）がこの珪藻に覆われ、生育が低下するものもみられた。3月上旬にも珪藻の付着がみられたが、洗浄によってきれいに落ちるようになった。この時期の乾ノリは黒味があり、光沢もあったが、赤腐れ病が依然終息せず死葉の混入が僅かにみられた。3月中旬に入り、葉体の色がやや赤味を帯びはじめた。ノリに対する燐の濃度が不足気味で、これがノリの退色傾向（赤味）に影響したと考えられた。この色落ち傾向と赤腐れ病の蔓延のため、本年は例年より約半月早く3月下旬に終漁した。

ノリ養殖の効率化を図る一方法として、摘採時に処理しきれない余剰ノリ葉体を簡易脱水して冷凍保存し、これらを成長待ちの期間に製造する試みが行われた。この方法を試験した漁業者の話では、継続的に生産を行えるため効率が上がり、葉体が硬いノリは表面が滑らかになり、標準的な厚みに加工できるとのことであった。

〈病害異常の発生とその処置状況〉

11月上旬に尾崎漁場でノリ葉体にチジレがみられ、冷凍庫に一時避難入庫した。11月中・下旬に網

糸への付着の弱いノリ葉体がみられた。これらは手で網糸を擦ると葉体が容易にはずれ、網を揺すっても脱落する葉体がみられた。この葉体を検査したところ、付着力の強い健全なものに比べて仮根が小さく、また基部付近に死細胞が点在していた。しかし、葉体の中・上部には死細胞が少なく、ふ泥や珪藻等の付着もなく異常はなかった。これらは同じ糸状体から採苗したノリ網にも発生し、葉体そのものには異常はないことから、これらの原因としては、殻胞子の質の悪いものが生育したことや、育苗時や張込み後の環境によって仮根の発達が十分でなかったことが考えられた。これらは十分製品に使用できるので、早期に摘採するよう指導した。

12月下旬に赤腐れ病が発生した。赤腐れ病はセットの内域や葉体が伸び過ぎた部分で感染率が高くなっていた。こうした場所は海水の動きが低下し、病葉との接触が多く、赤腐れ病菌の胞子の付着が容易であることが、感染率を高くする原因となっていると考えられた。赤腐れ病に感染していないノリ網は、ノリ葉体を伸ばし過ぎないように早期摘採を心がけるとともに、病葉のあるノリ網は早急に撤去し、他への感染を防ぐよう指導した。また網の張り替えは漁場を一時空けてから行うよう指導した。赤腐れ病は1月下旬から2月下旬までやや収束していたが、3月上旬から病葉が増加しはじめ、3月中・下旬には赤腐れ病が蔓延し、共販価格の低下もあり、3月下旬に終漁した。

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月中旬からワカメ胞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胞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) マコンブ種糸の斡旋

マコンブの種糸を兵庫県水産試験場の仲介により北海道から取り寄せ、種糸購入希望者に斡旋した。

〈生産状況〉

聴取により生産量を推定し、表6に示した。葉体への汚れの付着のため、例年より早く終漁した生

表6 平成元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	12,500	12,500	3.1
西鳥取	4	14,600	購入	55,100	13,775	3.8
下荘	4	12,400	購入	15,750	3,932	1.3
淡輪	13	10,200	購入	88,000	6,769	8.6
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	44	57,400	-	448,950	10,203	7.8

ただし、生産量は聞き取り調査結果からの推定

産者もあり、昨年よりやや生産量が減少した。

〈養殖経過〉

尾崎・西鳥取・下荘・淡輪・谷川漁協で、10月下旬からワカメの沖出し（養殖）が開始された。谷川漁協では例年より早く沖出しが行われ、成長が早いものでは12月上旬に30～40cmに伸長したものがあつた。西鳥取漁協では12月11日から生ワカメの出荷が開始され、12月中旬以降生ワカメを300～500kg/日出荷していた。谷川漁協では1月8日からワカメの天日干しが開始された。西鳥取漁協では2月に多量の珪藻が葉体に付着し、乾燥すると白くなって葉体先端部が泥で汚れた様になった。このため、汚れた葉体の先端部を廃棄して製品化していた。また、葉体上に泥で棲管をつくるカマキリヨコエビの付着もやや多くみられた。西鳥取漁協では2月から、谷川漁協では3月から塩ワカメの製造が行われた。西鳥取漁協では3月下旬に養殖を終了し、谷川漁協では5月下旬まで生産が続けられた。

〈病害発生状況〉

11月から5月まで、特に異常は認められなかった。

職 員 現 員 表

平成2年3月31日

場 長									
総務班	班 長	総括研究員	主 査	城 丸 空	山 昭 二	久 盈			
		主 事	技 師	高 江 洲		充 子			
		技 師	技 師	中 池 南	場 中 原	清 修 善	子 二 男		
(調査船)	船 長	技 師	技 師	紳 辻 奥		昭 利 政	彦 幸 嘉		
	機関長	技 師	技 師	大 野 道		英 次			
漁場環境研究室	室 長	主任研究員	主任研究員	矢 持 青	山 英 一	郎 基			
		研 究 員	研 究 員	佐 野 恒	野 之	雅 之			
漁業資源研究室	室 長	主任研究員	主任研究員	安 辻 日	部 野 下	恒 耕 敬	之 實 之		
		研 究 員	研 究 員	林 鍋 有		凱 靖 啓	夫 信 之		
栽培漁業推進室	室 長	主任研究員	研 究 員	陸 石	谷 渡	一 馬			
		研 究 員	研 究 員						
栽培漁業センター建設室	室 長	主任研究員	研 究 員						

平成元年度予算

漁場環境調査費	13,445	千円
水産資源調査費	3,300	
調査船費	46,873	
場費	59,970	
200カイリ水域内漁業資源総合調査費	988	
本四連絡橋が漁業に与える影響調査費	1,545	
シャットネラ赤潮広域共同調査費	3,004	
栽培漁業試験費	14,204	
増殖場高度利用開発調査費	7,200	
渚線の環境構造とその役割に関する試験研究費	5,000	
創造活動研究費	803	
資源培養管理対策推進事業費	4,257	
ワタリガニ、クルマエビの標識法の開発研究費	1,129	
合 計	161,718	千円