

我が国周辺漁業資源調査

(1) アジ, サバ, イワシ類

秋元 聡・吉田 幹英

国連海洋法条約批准に伴い主要魚種についてTAC制度が導入され、これらについて十分な漁業資源調査を実施する義務が生じている。本調査はこの一環として筑前海域における主要浮魚資源の漁獲状況、生物特性を把握し、資源豊度評価を行い、資源の適正利用を図ることを目的とする。

方 法

筑前海域の重要浮魚資源のアジ, サバ, イワシ類について主幹漁業であるまき網の漁獲量調査, 魚体測定調査を実施した。アジについては表1に示す方法(中川の方法¹⁾を改変)により年齢別漁獲重量に変換し、また、図1に示す対馬東水道のST1-5の定点について毎月、改良型ノルパックネット鉛直引きによる卵稚仔の採集を行った。これらの資料を基に浮魚類の資源動向について検討した。

表1 マアジの銘柄別年齢組成(中川の方法を改変)

銘柄	期間	0歳	1歳	2歳	3歳以上
マメ	5月		100		
	6月	78.8	21.2		
	7~12月	100			
ゼンゴ	5~10月		100		
	11月	44.8	55.2		
	12月	89.5	10.5		
小	5月			100	
	6月		78.8	21.2	
	7~12月		100		
大中	5月			64.5	35.5
	6月			78	22
	7月			89.4	10.6
	8月			94.7	5.3
	9月			79.9	20.1
	10月			74	26
	11月			75.5	24.5
	12月			85.5	14.5

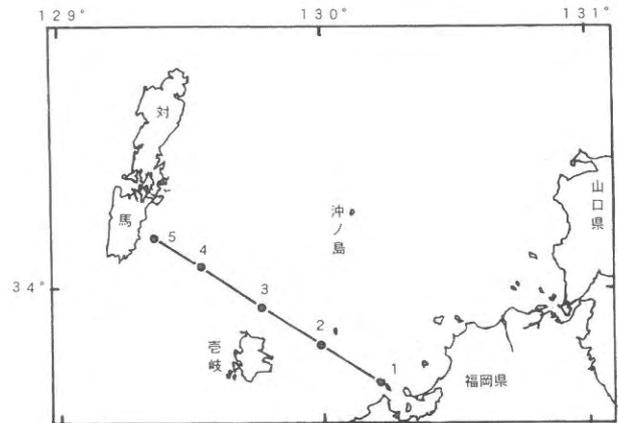


図1 卵稚仔調査定点

結果及び考察

1. 資源状況

1) アジ類

9年度の漁獲量は1,607トンで平常の1/3程度でまき網のTAC枠6,000トンを大きく下回った。K漁協の銘柄別漁獲量の推移を図2に示す。平常は20cm前後のゼンゴ・小(1歳魚)が主体であるが、9年度は尾叉長20~25cm程度の中小アジが主体で、これらは2, 3歳魚であると考えられ、平常より大型のものが漁獲の中心となった。また、5月には通常ほとんど漁獲されない35~37cmの大アジが一部漁獲された。

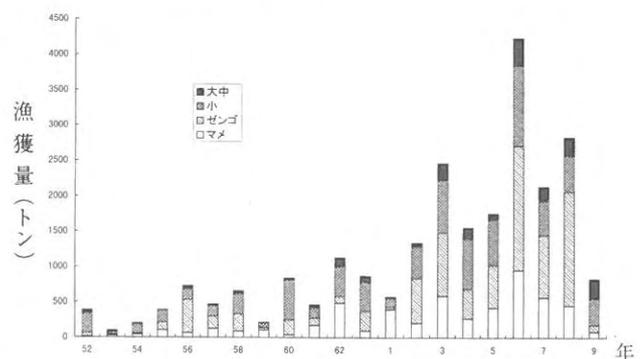


図2 まき網のマアジ銘柄別漁獲量の経年変化(K漁協)

一方、沖合で操業する大中型まき網は1, 2歳魚主体に好調に推移し、沿岸域とは沖合で漁況が異なっている。

K漁協のまき網におけるマアジ年級群別累積漁獲量を図3に示す。これによると平成元年級群から増加がみられ、8年級群、9年級群は現在のところあまり漁獲されていないが、対馬暖流系マアジ資源全体では高水準²⁾を維持していると考えられる。

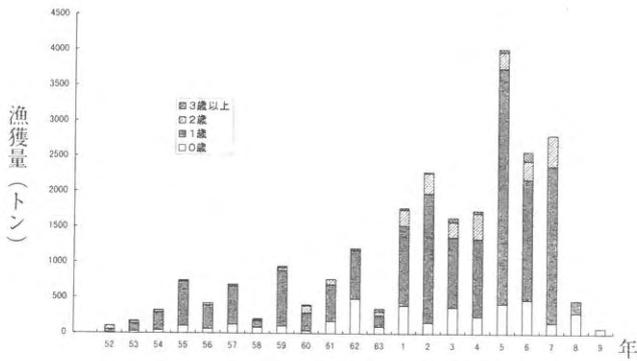


図3 マアジの年級群別累積漁獲量 (K漁協)

2) サバ類

9年度の漁獲量は647トンで平年の約1/3であった。K漁協の銘柄別漁獲量の推移を図4に示すが、平成6年にはマメサバを中心に2,000トンを越える漁獲があったが、その後減少している。9年は漁獲の主体は尾叉長20cm程度の当歳魚であった。

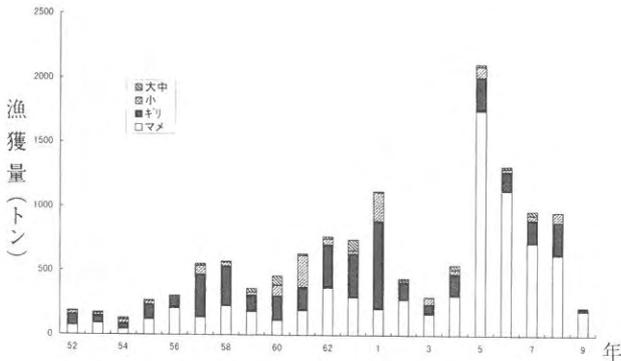


図4 マサバの銘柄別漁獲量の経年変化 (K漁協)

3) イワシ類

マイワシは最近、全国的に減少傾向にあるが、当海域でもここ数年低調である。9年度のみまき網の北上群漁獲量はわずか1トンで、小型定置網の南下群もほとんど漁獲されず、資源は低水準が続いていると考えられる。

ウルメイワシもここ数年低調な状態が続いている。

2. 卵稚仔調査

1) マイワシ

ここ数年低水準が続いているが、9年度の卵は4, 5月に見られただけであった。

2) カタクチイワシ

4月と7月に卵が多く採集されたが、9月以降は卵が全く採集されなかった。

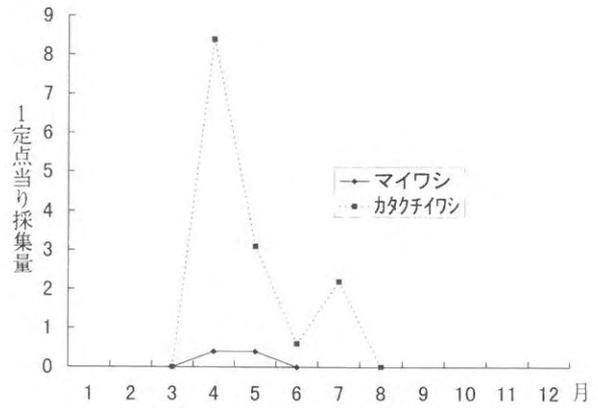


図5 イワシ類卵の採集状況

文 献

- 1) 中川 清：筑前海におけるマアジの漁獲特性について、福岡県福岡水産試験場研究報告 第15号 9-16 (1989)
- 2) 西海区水産研究所：第67回対馬暖流系アジ。サバ。イワシ長期魚海況予報会議資料, (1997)

我が国周辺漁業資源調査事業

(2) ケンサキイカ、ヒラメ、マダイ

濱田 弘之・秋元 聡

国連海洋法の発効に伴い、ABC（生物的漁獲可能量）およびTAC（総漁獲可能量）の推定を義務づけられる魚種がそれぞれ選定された。ケンサキイカ、ヒラメ、マダイは西日本における主要魚種としてABCの推定が行われる。これに伴い、本県でも資源解析に必要となる漁獲量、漁獲尾数の推定を行った。その他トラフグ、ウマヅラハギ、タチウオ、ヤリイカについて主要11漁協の漁獲量を集計した。

方 法

1. 漁獲統計の整理

農林水産年報からケンサキイカ、ヒラメ、マダイについて1986～1996年の漁業種類別漁獲量を整理した。

2. 1997年の漁獲量推定

国が定めたABC推定の作業手順に添うため、以下のような迅速な漁獲量推定手法を実施した。まず、主要な9～12漁協の仕切書データを収集し、ヒラメ、マダイ、ケンサキイカについて主要11漁協における1996年の月別漁獲量（D）を集計した。一方、1993年の農林水産統計から前述の主要漁協の漁獲量（A）が筑前海全体の漁獲量（B）に占める割合（ $C=A/B$ ）を算出した。1997年の主要漁協分漁獲量をこの割合で割ることによって、

1997年の筑前海全体の漁獲量（D/C）を算出した。さらに、この値に主要漁協分の漁獲量から算出した月別漁獲割合（年間を1とした場合の各月の漁獲量の割合）をかけることによって1997年の筑前海全体の月別漁獲量を推定した。トラフグについては主要1漁協の漁獲量と近年その漁協が全体に占める割合から全体の漁獲量を推定した。ウマヅラハギ、タチウオ、ヤリイカについては主要11漁協分の漁獲量をまとめた。

3. 年齢別漁獲尾数の算出

ヒラメ、マダイについて、最近11カ年の漁業種類別漁獲量と既往の漁業種類別年齢組成⁽¹⁾から筑前海における最近11カ年の年齢別漁獲尾数を算出した。1997年分については漁業種類別漁獲量推定値から算出した。

結果と考察

1. 漁業種類別漁獲量の推移（ケンサキイカ、ヒラメ、マダイ）

ケンサキイカでは、1996年の漁獲量（確定値）は1307トンであり、前年より200トン近く減少している（表1）。この減少は主にいか釣の漁獲減によるものである。総漁獲量では、経年変動に一定の傾向は見られないが、最近5年間のいか釣の漁獲量は減少傾向にある。

表1 ケンサキイカ漁獲量の推移

(単位：トン)

	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
小型底びき網	4	4	9	0	1	3	11	6	5	8	3
まき網	243	179	96	75	81	31	89	72	91	87	31
敷網	65	37	11	26	37	37	27	25	25	22	26
刺網	1	1	2	1	1	4	1	3	3	0	4
いか釣	935	618	729	720	802	965	1202	871	955	803	692
その他の釣	2	2	11	6	3	3	7	12	2	3	1
その他の延縄	2	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
小型定置網	18	8	19	16	13	90	143	71	52	48	32
1そうごち網	4	2	8	8	2	10	9	4	3	10	12
2そうごち網	556	270	498	402	248	270	272	210	212	487	504
かご漁業	1	1	1	7	4	1	0	0	1	1	0
その他の漁業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	2
合計	1831	1123	1385	1262	1193	1414	1761	1274	1350	1490	1307

ヒラメでは、1996年の漁獲量（確定値）は416トンであり、前年比で100トン増加した（表2）。漁業種類別では小型底びき網が50トン増加しており、固定式刺網（ヒラメをねらうもの）、刺網でも漁獲量が増加している。近年の総漁獲量は横這い状態にある。

マダイでは、1996年の漁獲量（確定値）は1343トンであり、前年比で201トン増加した（表3）。漁業種類別では1そうごち網の増加が131トンで最も大きい。総漁獲量は1989年までは減少傾向にあり、1000トンを超えただが、その後増加に転じ、最近5年間は1000トンを上回

る漁獲が維持されている。

2. 1997年漁業種類別漁獲量推定値

ケンサキイカでは、1997年の漁獲量推定値は1048トンであり、前年に比べて260トンの減少した（表4）。小型定置網の漁獲量は268トンであり、前年に比べて大幅に増大しているが、推定の基礎とした1993年の11漁協の漁獲量は2トンしかなく、全体の3%を占めているにすぎない。このため、小型定置網の推定値の誤差は非常に大きいと考えられる。

表2 ヒラメ漁獲量の推移

(単位：トン)

漁業種類	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
小型底びき網	51	47	79	70	42	83	99	73	53	61	111
固定式刺網	45	41	103	99	112	83	154	121	80	117	130
刺網	54	47	47	76	48	43	16	67	72	43	82
その他の釣	77	62	63	61	40	52	66	74	85	54	53
1そうごち網	3	2	4	1	2	2	4	3	12	12	9
2そうごち網	9	3	4	5	5	9	9	11	8	9	14
その他	20	16	16	22	14	15	21	25	16	20	17
合計	259	218	316	334	263	287	369	374	326	316	416

表3 マダイ漁獲量の推移

(単位：トン)

	1986	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
釣	59	71	35	33	44	40	33	35	52	41	43
刺網	92	72	34	46	43	39	32	76	42	40	84
延縄	79	116	70	55	56	94	116	75	69	58	71
1そうごち網	279	174	180	170	241	197	175	247	276	326	457
2そうごち網	561	565	515	348	483	570	532	486	587	533	589
小型定置網	14	7	8	7	15	9	5	19	16	14	14
旋網	51	22	20	80	14	33	102	115	40	113	80
その他	9	8	4	7	9	5	6	9	8	17	5
全漁獲量	1144	1035	866	746	905	987	1001	1062	1090	1142	1343

表4 ケンサキイカ漁獲量の推定方法

(単位：kg)

	1993年 11漁協合計 A	1993年 筑前海合計 B	11漁協の 占める割合 A/B=C	1997年 11漁協計 D	1997年 筑前海推定値 D/C	1996年 確定値
まき網	65	72	0.908	17	19	31
敷網	30	25	1.194	5	4	26
いか釣	469	871	0.539	227	421	692
小型定置網	2	71	0.033	9	268	32
2そうごち網	204	210	0.973	292	301	504
その他	5	25	0.191	7	36	22
合計	787	1274	0.618	557	1048	1307

表5 ヒラメ漁獲量の推定方法

(単位: kg)

	1993年 11漁協合計 A	1993年 筑前海合計 B	11漁協の 占める割合 A/B=C	1997年 11漁協計 D	1997年 筑前海推定値 D/C	1996年 確定値
小型底びき網	11	73	0.150	22	146	111
刺網	51	188	0.274	40	147	212
その他の釣	31	74	0.416	31	75	53
1そうごち網	1	3	0.345	4	13	9
2そうごち網	11	11	1.042	7	6	14
その他	13	25	0.532	16	30	17
合計	119	374	0.318	120	418	416

ヒラメでは、1997年の漁獲量推定値は416トンであり、前年並みの漁獲量であった(表5)。漁業種別では、若齢魚を漁獲する小型底びき網の漁獲量が増大している。

マダイでは、1997年の漁獲量推定値は1343トンであり、前年並みの漁獲量であった(表6)。漁業種別では1そうごち網の漁獲量が増大した。

表6 マダイの漁業種別漁獲量推定値(平成9年)

(単位: トン)

漁業種別	1997年 推定値	1996年 推定値
釣	22	43
刺網	50	84
延網	52	71
1そうごち網	393	457
2そうごち網	655	589
小型底びき網	11	14
まき網	80	80
その他	62	5
計	1,325	1,343

本事業による漁獲量の推定は1995年から行われている。1995、1996年では漁獲量の確定値(農林水産年報による漁獲量)が明らかになっているので、推定値と確定値を

比較した(表7)。1995年は、推定を行ったケンサキイカ、ヒラメ、マダイの3種とも確定値よりも7~24%多く推定されている。これに対し、1996年では10~16%少なく推定されていた。将来的には推定の基礎とする漁協数を増やすことによって精度が高まるものと考えられる。

表7 漁獲量推定値の誤差

魚種名	推定値	確定値	誤差	
ヒラメ	1995年	392	316	+24.1%
	1996年	374	416	-10.1%
ケンサキイカ	1995年	1468	1377	+6.6%
	1996年	1102	1307	-15.7%
マダイ	1995年	1240	1135	+9.3%
	1996年	1165	1343	-13.3%

上記3種の月別漁獲量推定値は表8、9に示すとおりである。

この他、1997年における筑前海のトラフグ漁獲量推定値は55トンであり、主要11漁協のウマヅラハギ、タチウオ、ヤリイカの漁獲量は、それぞれ712トン、5トン、3トンであった(表10)。

表8 ケンサキイカの月別種別漁獲量推定値

(単位: kg)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
まき網	0	0	0	0	903	3,023	7,721	3,921	2,065	683	248	44	18,609
敷網	29	0	0	4	360	2,106	657	130	92	0	1,030	33	4,442
いか釣	4,139	13,261	20,233	38,731	74,914	56,893	68,092	49,237	44,000	27,315	13,476	10,840	421,131
小型定置網	6,641	6,279	11,350	49,295	109,187	13,282	5,373	362	694	815	11,954	52,284	267,518
2そうごち網	0	0	0	23,420	25,640	50,577	104,059	42,087	15,509	19,995	12,738	6,561	300,585
その他	615	3,484	3,865	5,946	6,457	3,548	2,998	4,166	2,230	619	618	1,246	35,791
合計	11,424	23,024	35,448	117,396	217,461	129,429	188,900	99,903	64,591	49,427	40,063	71,009	1,048,076

表9 ヒラメの月別漁種類別漁獲量推定値

(単位: kg)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
小型底びき網	7	0	0	19,323	39,355	20,828	10,778	10,798	9,260	17,591	9,000	9,287	146,227
固定式刺網	1,535	4,207	2,847	2,282	83								
その他の釣	6,627	840	3,548	4,621	28,782	6,966	2,042	2,540	3,460	7,885	6,548	1,116	74,975
1そうごち網	104	301	12	0	11,238	663	69	127	50	58	316	46	12,985
2そうごち網	0	0	0	1,762	988	790	345	481	756	484	295	357	6,258
その他	3,355	8,120	5,548	5,050	1,480	1,215	1,221	555	668	1,138	816	946	30,112
合計	25,774	64,609	33,750	57,545	95,742	31,795	16,223	15,440	15,424	29,490	19,213	12,575	417,578

表10 平成9年のトラフグ、ウマヅラハギ、タチウオ、ヤリイカ月別漁獲量推定値 (kg)

(単位: kg)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
トラフグ	12,594	16,556	11,197	989	726	0	0	0	1,314	1,454	1,400	8,784	55,014
ウマヅラハギ	1,355	4,451	5,366	75,273	102,057	137,189	54,038	74,332	32,596	166,919	30,996	27,186	711,758
タチウオ	1	0	0	0	303	1,194	1,167	679	741	357	696	134	5,272
ヤリイカ	65	396	1,365	643	65	0	0	0	0	0	0	0	2,533

3. 年齢別漁獲尾数

ヒラメとマダイについて、漁獲量の確定値に基づき、1986~1996年の年齢別漁獲尾数を推定した。これによると、ヒラメでは、1996年の漁獲尾数は106万尾であり、最近11年間で最も多かった(表11)。年齢別では0歳魚の漁獲尾数が前年に比べて13万尾増加しており、漁獲尾数の増大は0歳魚の漁獲増によるものである。一方マダ

イでは、1996年の漁獲尾数は319万尾であり、前年より40万尾減少している。これは、0歳魚の漁獲尾数が前年比で12万尾減少したことによる。高齢魚では、前年に比べて漁獲尾数が若干増大している。

同じくマダイヒラメについて、1997年の漁獲量推定値に基づいて年齢別漁獲尾数を推定した。

ヒラメでは、1997年の漁獲尾数は130万尾と推定され

表11 ヒラメ年齢別漁獲尾数

(単位: 千尾)

年	年齢	1986	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
	0	305	271	424	381	235	433	522	410	338	464	596
	1	271	231	293	344	243	267	279	356	342	355	365
	2	49	40	67	65	58	59	89	78	63	86	74
	3	10	8	14	14	13	13	20	17	14	19	16
	4	4	3	5	5	4	5	7	6	5	7	6
	5	3	2	3	3	2	3	4	4	3	4	4
	6	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計		645	558	809	814	558	782	923	875	769	937	1,063

表12 マダイ年齢別漁獲尾数

(単位: 千尾)

年	年齢	1986	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
	0	8,473	4,277	2,058	2,585	4,705	3,697	3,166	4,191	1,200	1,000	880
	1	1,654	1,453	1,371	879	1,402	1,498	1,177	1,243	1,413	1,629	1,414
	2	795	524	461	402	640	719	561	564	628	690	620
	3	168	125	99	90	136	156	123	126	130	147	137
	4	31	31	21	25	31	39	33	35	29	37	38
	5	24	24	16	20	26	32	27	29	25	31	31
	6	20	20	13	16	22	28	22	23	20	25	25
	7	16	17	11	13	17	24	19	19	14	17	19
	8	12	13	8	10	13	18	14	14	11	13	15
	9	7	7	5	6	7	10	8	8	6	7	8
	10	3	3	2	3	3	5	4	4	3	3	4
	> 11	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2
合計		11,205	6,496	4,066	4,051	7,007	6,229	5,156	6,258	3,479	3,603	3,193

表13 ヒラメの年齢別漁獲尾数推定値 (1997年)

(単位: 尾)

	0歳	1	2	3	4	5	6	7	8	9	合計
小型底びき網	675,886	124,769	23,046	3,409	1,838	2,053	971	281	296	339	832,888
固定式刺網	0	26,150	17,542	4,195	1,136	273	62	11	3	6	49,376
刺網	6,022	199,739	2,578	156	63	36	18	3	0	0	208,615
その他の釣	49,259	48,359	9,297	1,050	450	600	300	75	75	75	109,539
1 そうごち網	5,624	5,802	4,709	2,110	591	217	101	43	3	9	19,209
2 そうごち網	14,602	6,399	1,024	152	90	71	39	13	7	10	22,408
その他	16,539	28,026	6,914	1,440	779	579	244	66	46	84	54,717
合計	767,934	439,244	65,109	12,511	4,945	3,828	1,735	491	431	524	1,296,752

た(表13)。新規加入の指標となる0歳魚の漁獲尾数は77万尾であり、1996年に引き続き増大している。0歳魚を多く漁獲する小型底びき網の統数は減少傾向にあり、漁獲努力量の増大がこの原因とは考えづらいことから、0歳魚の漁獲増は加入資源の増大に基づくものと考えられる。マダイでは、1997年の漁獲尾数は467万尾と推定され(表14)、ヒラメ同様1996年より増大している。しかし、0歳魚の漁獲尾数は71万尾であり、1996年よりも減少した。このような0歳魚漁獲尾数の減少は、養殖用種苗の採捕禁止や13cm未満の幼魚の再放流によるものと考えられ、漁獲量は高水準を維持していることから、マダイ資源は不合理漁獲が減少し、比較的良好な状態に

あると考えられる。

表14 マダイ年齢別漁獲尾数 (平成9年)

(単位: 千尾)

0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上	合計
710	1,724	1,801	311	49	43	17	8	5	3	3	4,674

文 献

- 1) 日本NUS株式会社:九州西ブロック資源培養管理対策事業に関わる業務,平成3年度報告書(1992)。

我が国周辺漁業資源調査事業

(3) 漁獲実態調査

有江 康章・秋元 聡

国連海洋法条約の発効に伴って制定された「海洋生物資源の保存及び管理に関する法律」に基づいて、平成9年1月から漁獲可能量管理制度（TAC制度）が施行された。

本調査は、TAC制度の円滑な遂行を図るため、県が管理計画を作成するのに必要な漁獲状況や経営及び流通の実態を明らかにすることを目的とする。

表1に示すように本県におけるTAC許可状況は、マアジ、マイワシ、サバ類の3魚種が指定されており、具体的な数字目標が設定されているのはマアジ（7,000トン）のみである。一方、対象漁業は、まき網と浮敷網の2漁業であるが割当量は圧倒的にまき網が多い。そこで、本年については、まず、マアジを大量に漁獲するまき網漁業を対象に調査を実施することにした。

なお、調査は、西日本経済研究会（代表 九州大学名誉教授 中楯 興）と共同で実施した。

表1 福岡県におけるTAC許可状況（平成9年）

（単位：トン）

指定魚種名	許容漁獲量	配 分	
		まき網	浮敷網
マアジ	7,000	6,000	若干量
マイワシ	若干量	—	—
サバ類	若干量	—	—

※若干量：平年もしくは前年並み

方 法

調査は、既存資料と既存統計に基づく統計調査と調査対象漁協・経営体を選定し、漁獲・経営・流通問題とTAC意識等についての意向調査を実施した。

意向調査の対象は、図1に示したまき網漁業を操業する4漁協全部とするが、本年は鐘崎漁協、波津漁協、大島漁協について実施し、離島である小呂島漁協は次年度に調査することにした。



図1 調査対象漁協の位置図

結 果

1. 鐘崎漁協

(1) 経 営

まき網漁業は、3経営体あり全て個人経営の有限会社である。

まき網漁業は、操業規則で5～12月までの操業となっている。まき網漁業が休漁する1～3月は多くの者がフグ延縄を操業するが、会社経営ではなく各船での個別経営で行う。以前は、まき網漁業よりフグ延縄漁業の方が収入になったが、漁場の制限やトラフグ資源の減少等でフグ延縄漁業が不振になった。4月は休漁する。

A社の場合、1船団は、本船（網船）1隻、魚探船1隻、灯船1隻、運搬船4隻の計7隻から構成され、本船と付属船4隻の計5隻が会社所有で他の付属船2隻が個人所有の船である。個人の所有船は、まき網の期間だけ会社が用船する。乗組員は31名で、30歳代の若手も多い。

水揚げ金額については3億円では利益が出ないため、最低目標を3億5千万円としている。

他の2社についても船団は同様に7隻で構成されており、経営規模も同程度である。

(2) 操 業

操業準備は16時頃から始め、夕食を取って17時に出港

し、18時には漁場に到着する。以前は、漁場に着くのは3船団の競争で、全船が漁港の防波堤を出た瞬間に魚探船、運搬船が40ノット近い速力で漁場を目指していた。近年は、競争があまりにも激しく、危険であることから、クジで1番の船団が最優先で好きな漁場をとり、以下順番で漁場を選択し、順番を回すことで3船団が平等になるようにしている。しかし、1番で漁場を取っても水揚げが良いとは限らない。

漁場に到着したら、灯をたいて1～3時間程度魚群が集まるのを待つ。第1回目の操業は、日没時間により異なるが早くて20時頃から行う。1回の操業には、約1時間を要し、その間、灯船と魚探船は次の魚群を探して漁場を確保する。

1回の出漁で、普通は4～6回操業するが、多いときは11回操業することもある。遅い時は翌日の午前10時まで操業する場合もある。

休みは、土曜・祭日の前日、月夜の5日間、時化、出荷調整等で実労働年間90日程度である。

小型のマアジ（マメアジ）が多くなる冬場は、網目を大きくして小型魚を獲らないようにしている。

(3) 出荷

漁獲物は運搬船で鐘崎漁港に揚げ、各市場へトラックで出荷するが、時間が無い時は運搬船で直接市場（福岡中央卸売市場）に持っていくこともある。

以前は、漁協でセリ・入札をしていたが、昭和57年から各自出荷をしている。2社は、出荷用にトラック（4トン車）を所有しており、他の1社は運搬業社に出荷を委託している。

早い時間であれば下関中央魚市場（セリ開始が午前1時30分）へ、その後は、主に福岡市中央卸売市場（福岡中央魚市場、福岡魚市場）に出荷する。北九州市中央卸売市場は、出荷量が多いとすぐ値崩れするため大量には出荷しない。その他、時々遠賀魚市場や田川魚市場にも出荷する。

漁獲物の選別箱詰め作業は、漁業者の婦人を中心に十人前後おり、1日の報酬が7千～1万円/人である。市場へ出荷する箱は山盛り（20kg前後/箱）にしないと値が下がるので、手間が掛かるがトラックに積み込む時、箱と箱の間に角材を入れて魚がつぶれないようにしている。

今後は、鮮魚出荷だけではなく、活魚出荷も取り組みたい意欲はあるが、設備経費や出荷先の確保等の問題で踏み切れない状態である。

2. 波津漁協

(1) 経営

まき網漁業は1経営体で、付属船の4船頭の出資者からなる有限会社である。

船団は本船1隻と付属船4隻から構成され、乗組員は50～60歳代を中心に14名である。本船は会社所有であるが、他の船は操業期間中だけ会社が用船する。

年間水揚げ目標は1億円であるが、最近では6千5百万円程度である。1ヶ月に1千万円の水揚げがないと経営が苦しい。

魚網は、新品を購入すると経費が大きいため（1,500万円程度）、鐘崎漁協の中古（3年程度）を200～300万円で購入している。

経理は、漁協の職員に任せており、人材と設備に積極的に投資を行う意欲はない。

(2) 操業

操業準備、出港、漁場到着、第1回目の操業開始時刻は鐘崎漁協とほぼ同様である。1回の操業に要する時間は約1時間40分である。

操業は1回の出漁で2回程度行い、早い時は午前2時には操業を終える。

(3) 出荷

漁獲物は運搬船で漁港に揚げ、トラックで市場へ出荷する。出荷は運送業者に委託しているが、量が少ない場合は組合のトラックを利用する場合もある。

早い時間であれば下関中央魚市場へ出荷するが、水揚げの多くは福岡市中央卸売市場に出荷する。

漁獲物の選別と箱詰め作業は漁業者の婦人が無報酬で実施している。箱詰めの状況は、鐘崎漁協と同様に山もり状態で出荷している。

3. 大島漁協

(1) 経営

まき網漁業は4経営体あり、それぞれ数名の出資者からなる共同経営体である。まき網の操業は、5～12月（操業規則）で、1～4月は、まき網の船団を解散し、各人が付属船を用いて刺網を操業する。

B経営体の場合、出資者は7名であり、1船団は本船（網船）1隻、魚探船2隻、灯船2隻、運搬船2隻の計7隻から構成され、本船と付属船2隻の計3隻が共同所有で他の付属船4隻が個人所有の船である。個人の所有船は、まき網の時期に用船する。乗組員は27名で、40歳代が中心となっている。定年は65歳としている。

また、乗組員確保のため求人広告雑誌（リクルート、

ビーイング)に求人広告を出すなど積極的に島外者を受け入れ、現在全体で10名の島外乗組員がいる。

漁網は、イワシ、アジ、ブリ用(各2,000万円前後)を各々2組を所有しており、約5年間は使用する。

年間水揚げ金額は、2億円が採算ラインであり、1ヶ月に2千5百万円水揚げがないと経営が苦しい。

他の3経営体についても各々の船団は同数の7隻で構成されており、経営状況も同様である。

(2) 操業

操業準備、出港、漁場到着、第1回目の操業開始時刻は鐘崎漁協とほぼ同様である。

操業は1回の出漁で5～6回行い、1回の操業には約1時間を要する。

(3) 出荷

漁獲物は、直接運搬船で福岡市中央卸売市場に出荷する。仕分けと箱詰め作業は、市場にまかせている。出荷回数は、1出漁につき最高2回までである。下関中央魚市場は比較的高値がつくが、選別人がいないため混獲物が少ない場合は出荷するが、通常は利用できない。また、北九州中央卸売市場は港が狭く入港が難しく、大量に出荷すると値崩れしやすいため利用していない。

考 察

3漁協における、まき網経営体の比較を行うと、鐘崎漁協が船団規模・漁船性能とも最も充実しており、出荷用のトラックまで所有する等、最も意欲的に投資をしていることが伺える。これは、鐘崎漁協のまき網漁業が個人企業であり、利潤を追求しているためである。また、まき網漁業の休漁中に操業していたフグ延縄漁業が不振になり、まき網漁業への比重が大きくなったためでもあ

る。

一方、波津漁協は、4名の出資者からなる共同経営で他の経営体と比較して船団の隻数も少なく、乗組員も約半数の14名で、50～60歳代が中心と高齢化している。従って1回の操業時間も約1時間40分と他漁協の1時間と比較して長い。さらに、1回出漁当たりの操業回数も2回と少ない。しかし、積極的に設備投資をして他漁協と競争することは全く考えず、中古の漁網を購入するなど経費節減による現状維持に努めている。

大島漁協は、求人広告雑誌を利用して乗組員を募集するなど積極的に乗組員確保に努めているが、設備投資については鐘崎漁協ほど積極的ではない。これは、大島漁協のまき網漁業が共同経営であるため、個人企業ほど積極的な拡大経営を目指さないためである。さらに、まき網漁業の休漁期間である1～4月に操業するヒラメ等を狙った刺網漁業の収入が確保されるため、鐘崎漁協ほどまき網漁業に投資する意欲がわかないようである。

出荷面では、波津・鐘崎漁協ともトラックを利用して積極的に出荷先を選択することが可能であるが、大島漁協は離島という地理的条件のため出荷市場が福岡市中央卸売市場に限定されている。

また、いつ頃からは不明であるが、箱詰めを山盛り状態にして出荷することが通常となっている。これは中身の魚を潰さないように箱と箱の間に角材を挟んで出荷しなければならず出荷の手間を招いている。

本調査は、本年が初年であり、まき網漁業の経営・操業・出荷実態について大まかな状況を把握するのに留まった。次年以降は、未調査の小呂島漁協について調査すると共に、利益配分や市場別出荷量など、経営と流通に関して数字を出して具体的にしていきたい。

沿岸水産資源高度利用調整事業

—イカナゴ資源調査—

吉田 幹英

イカナゴは釣餌料、加工原料として重要性の高い魚種である。漁獲量は昭和50年代前半まで高い水準にあったが、その後急減し¹⁾、資源回復を望む漁業者は多い。本調査はイカナゴの生態特性、資源状況を把握し、漁況予測や資源の培養、管理に必要な基礎資料を得ることを目的とする。

方 法

福岡湾口部周辺海域は、筑前海におけるイカナゴの主分布域である。調査は当海域を対象に、以下のとおり実施した。

1. 親魚分布調査

親魚の分布状況を把握するため、玄界島周辺海域の3調査点で、平成9年12月19日に親魚分布調査を実施した。漁具は網口95×25cm、網丈約4mで、口部に可動式の爪を備えた試験用底曳網（通称ゴットン網）を用いた。曳網は2ノット、3分曳で、14時から17時にかけて調査を行った。調査時の気象条件は雲量10の曇天で、海象条件は穏やかであった。なお、通常この調査はイカナゴが潜砂する夜間に実施しているが、今回は、昼間に調査を実施したため調査条件が従来と異なり、漁獲効率は通常の調査より低いものと思われる。

2. 稚仔魚分布調査

発生状況を把握するため、平成10年3月4日に18点でボンゴネット（口径70cm、側長3m、網目500 μ m）による稚仔魚の採集調査を行った。曳網は、海面下5m層を速力2ノットで、5分間の水平曳とした。

4. 房丈網漁獲量調査

房丈網漁業は、自主規制により資源水準の維持を図りながら操業を行っているが、操業に当たって操業日誌の記帳を依頼し、漁獲状況の把握と漁獲物の魚体測定を行った。

結果および考察

1. 親魚分布調査

親魚分布調査の結果を図1に、体長組成の頻度分布を図2に示す。イカナゴは3調査点のうち2調査点で採集された。調査点別の1曳網当たりの出現個体数の範囲は、0～25個体であり、玄界島南側の調査点では、約2kgのグミが採集され、イカナゴの漁獲はなかった。3調査点の中で最も採集個体数の多かった調査点は、西浦岬前面の調査点であり、25個体が採集された。

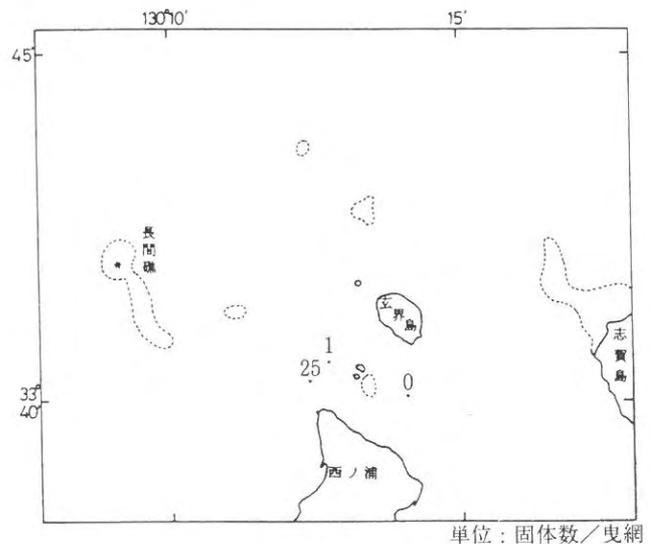


図1 親魚分布状況

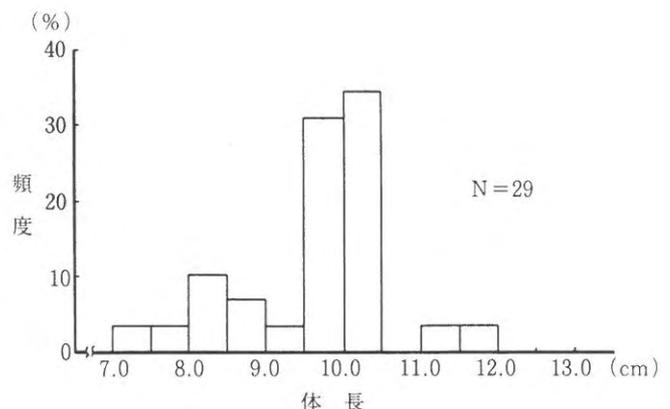


図2 体長組成の頻度分布

採集魚の体長組成は、7.1~11.6cmの範囲にあり、9.5~10.5cmの階級にモードがあった。採集個体のシンコとフルコ（体長9.5cm以上）の割合は、シンコが28%、フルコが72%で、シンコの割合が低く、フルコ主体の組成であった。

また、体重（g）を体長（cm）の3乗で除して1000倍した肥満度を算出したものを図3に示した。シンコ8個体の肥満度の平均は2.90、フルコ21個体の肥満度の平均は3.49であり、過去の調査結果と比較すると、フルコの肥満度は昨年よりやや上向き、シンコの肥満度は減少傾向であった。

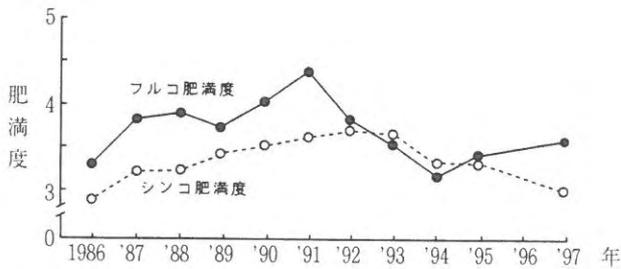


図3 肥満度の推移

平成10年1月13日のカタクチイワシまき網へのイカナゴの混獲物から得られた資料から作成した体長組成を図4に示した。体長組成は7.6から12.0cmの範囲にあり、0.5cmに区分した階級でのモードは10.5~11.0cmにあり、シンコとフルコの個体数割合は10:40であり、シンコの割合が少なく、フルコの割合が高かった。

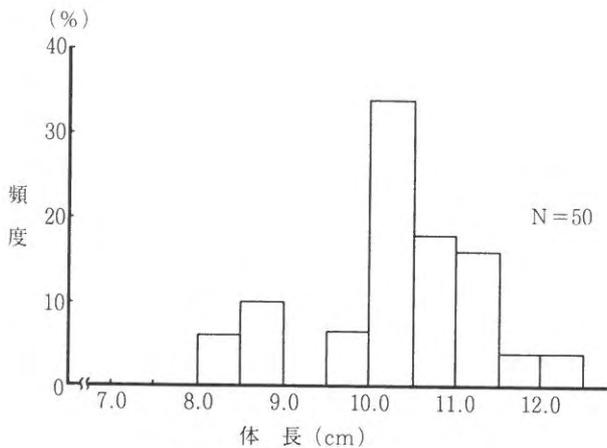


図4 体長組成の頻度分布

2. 稚仔魚分布調査

稚仔魚の分布状況を図5に、稚仔魚調査結果の推移を図6に、稚仔魚の推定分布量を表1に示した。稚仔魚の採集は、例年1月と2月に行っているが、今年度は1月

の調査が行えずに、2月の調査も時化により3月4日に遅れたが2月の結果として比較に用いた。

稚仔魚の出現は、調査海域の東側から沖合域にかけての海域及び玄界島周辺海域に多い傾向にあり、最も多く出現した沖合域の調査点で132個体/1,000m³、志賀島沿

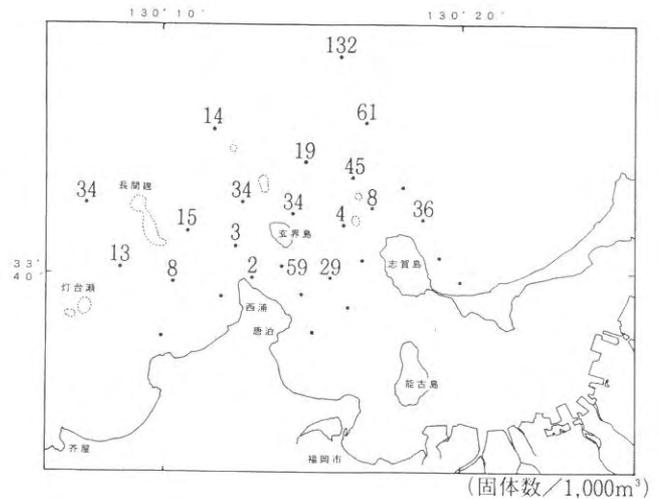


図5 稚仔魚の分布状況 (H10.3.4)

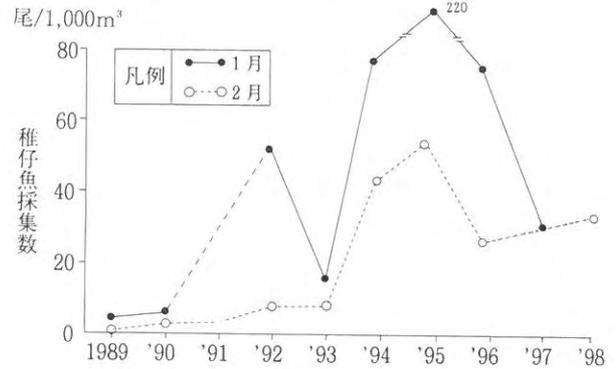


図6 稚仔魚調査結果の推移

表1 水深5m層における稚仔魚の推定分布量

単位：尾/1,000m ³			
年	1月	2月	平均
S 61	17.76	3.92	10.84
62	11.10	0.42	5.76
63	2.77	0.32	1.54
H 1	4.28	0.63	2.45
2	5.16	2.20	3.68
3	—	2.00	—
4	49.34	5.82	27.58
5	12.84 ^(注)	5.46	9.15
6	73.58	38.55	56.06
7	219.70	49.42	134.56
8	78.10	21.87	49.99
9	31.50	—	—
10	—	31.27	—

(注)：他調査では前年を上回る稚仔魚がみられた。

岸の調査点で36個体/1,000m³，玄界島周辺の調査点では34～59個体/1,000m³出現した。

稚仔魚の出現数の推移を代表調査点の平均値で比較すると，今回の調査結果は一昨年2月の調査結果と比較すると，やや増加傾向であった。

3. 房丈網漁獲量調査

平成10年3月漁期における福岡市漁協唐泊支所の房丈網の標本船による1隻当たりの漁区別（1分メッシュ）漁獲状況を図7に示した。

主な漁場と漁獲量は，西浦岬西側沿岸部（漁区ナンバー39，40）の2漁区で4,924kg，315kg，唐泊漁港前面（漁区ナンバー55）で2,067kgの漁獲量があった。漁獲物中のシンコとフルコの割合は，No.39漁区で3%：97%，No.55漁区で17%：83%でいずれの調査点でもシンコの割合が少なく，フルコ主体の漁獲状況であった。

また，操業日誌の中の房丈網の操業毎の漁模様に対する感触では，「良」（漁模様が良い）が10.3%，「並」（平年並み）が70.1%，「不良」（漁模様が不良）が19.6%であった。このことから漁業者は，平年並みの漁模様と感じている事がわかる。

今後，イカナゴ資源を有効に利用するため調査研究を積極的に実施し，定着性資源であるイカナゴの福岡湾内での再生産機構を明らかにし，資源管理方式の策定を進める必要がある。また，産卵場及び夏眠場と考えられて

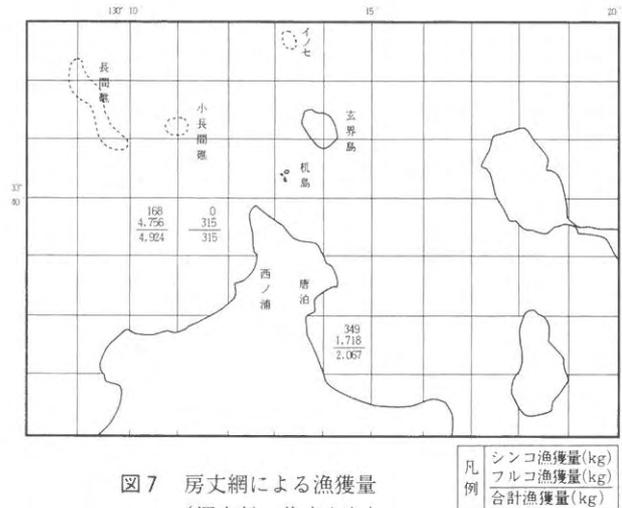


図7 房丈網による漁獲量
（標本船一隻当たり）

いる海域の底質や粒度組成等の環境条件について，近年調査が行われていないので，調査が必要と考えられ，資源の変動との関連性について検討する必要がある。今後も，イカナゴの資源量水準についてモニタリングを続けていくことが重要であり，イカナゴ資源を有効に利用するために資源管理方式の策定を行う必要がある。

文 献

- 1) 中川 清，古田 久典：イカナゴ資源培養のための基礎的研究－I，福岡県福岡水産試験場研究報告，第14号，23－28（1988）

地域重要資源の有効利用方式開発に関する研究

(1) アオリイカ資源調査

大村 浩一・秋元 聡

アオリイカを対象とした産卵生態調査、産卵実験礁による産卵基質の選択性試験を平成6年度から実施している。

産卵生態調査では、野北地先海域の数箇所に産卵基質として柴の木を毎年投入し、その産卵状況から産卵生態の解明を行っている。本年は柴の木に産卵された状況を沿岸一沖合の地理的な条件から検討した。

方 法

野北地先海域の野北漁港内と昆布島周辺に柴の木を4月下旬に投入した(図1)。柴の木の構造は2~3本の幹を束ねたものを1セットとし漁港内では6セットを昆布島では8セットを5m間隔で1本のロープに繋いでいる。



図1 野北周辺の海域図

調査は5月1日、5月16日、6月5日及び6月30日に潜水観察により行い、柴の木に産卵した卵塊数を計測した。計測結果から漁港内と昆布島での場所による産卵状況の比較を行った。さらに、昆布島では瀬の際から水深帯に直交するようにロープが投入されていたため瀬からの距離による産卵状況の比較も併せて検討した(図2)。

また、産卵状況は毎年の来遊量によっても影響することが考えられるため、野北漁協の仕切書から日別漁獲量を算出し、前述した産卵状況と併せて検討した。

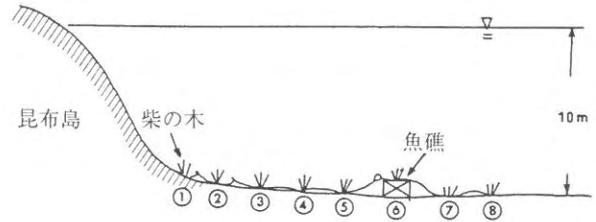


図2 昆布島での柴の木の投入状況

結果及び考察

1. 漁獲動向

アオリイカを漁獲対象とする曲建網漁業が始まって間もない4月下旬に漁獲量は80箱のピークを迎えた後、5月中旬までは増減を繰り返しながら減少傾向を示した(図3)。5月下旬に再び40箱程度のピークを迎えたが、6月中旬以降は間欠的に若干の漁獲量がみられる程度となった。

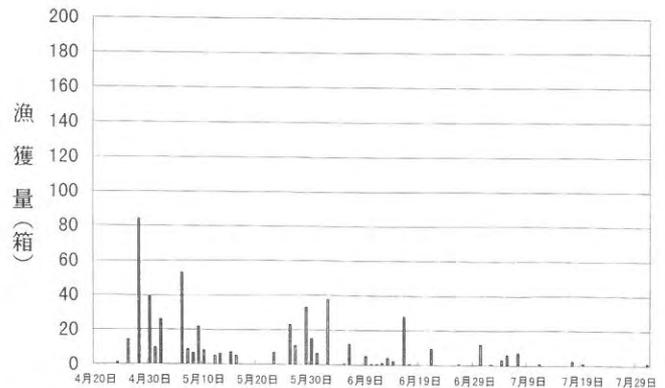


図3 アオリイカの日別漁獲量

このような漁獲動向の中で5月1日の調査は1回目の漁獲ピークに、6月5日は2回目のピークにあたり、5月16日と6月30日の調査は漁獲量の少ない時期であった。

なお、平成9年度の漁獲量は不振だった前年の1.5倍の漁獲量であったが、平成7年度の半分程度であった。

2. 野北漁港内と昆布島周辺での産卵状況

5月1日の調査では漁港内、昆布島周辺とも柴の木には産卵は認められなかった。5月16日の調査では漁港内

で2卵塊（1柴当たり）、昆布島では6卵塊が産卵されていた（表1）。6月5日には卵塊数は増加し、漁港内で4卵塊、昆布島で11卵塊であった。6月30日の調査では6月中旬の時化のため柴の木が流出し正確な調査が実施できなかった。

表1 アオリイカの月別産卵状況

	昆布島	漁港内
5月1日	0	0
5月16日	6	2
6月5日	11	4
6月30日	11	2

単位：1セット平均の卵塊数

5月16日と6月5日の調査結果を基にすると、本年の産卵状況の特徴として昆布島での卵塊数が漁港内と比較して倍以上多かったことがあげられる。このような調査は過去3年間継続して実施しており、例年では漁港内にもっとも早く産卵され、その後昆布島周辺で産卵される。そして、最終的に柴の木に産み付けられる卵塊数は同程度になる。しかしながら、本年度は卵塊数は2倍程度の差があり、さらに6月30日の調査では漁港内の卵塊は死卵となっていた。

このような漁港内での産卵状況は、漁港工事を含めたいくつかの要因が重なった結果、漁港付近の漁場環境が変化したためである考えられる。今後、曲建網漁業の設

置位置の検討も含めて漁場環境を評価する必要がある。

3. 昆布島周辺での産卵場状況

柴の木は昆布島の瀬の際から沖に向かって投入されており、①は岩礁域に⑥を除く②～⑧は砂地にあった。⑥は高さ約1.7mの魚礁の上にあった（図2）。

5月16日の調査では、②～⑤には10卵塊以上産卵されており、⑥では0であった。6月5日の調査では①～⑤及び⑦で10卵塊以上であったが、⑥では0、⑧では1卵塊であった（表2）。

表2 昆布島でのアオリイカの月別場所別産卵状況

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
5月1日	0	0	0	0	0	0	0	0
5月16日	1	14	10	12	11	0	8	1
6月5日	18	15	19	13	15	0	10	1
6月30日								

単位：1セット当たりの卵塊数

6月30日：時化のため柴の木カが流出

5、6月の2回だけの結果ではあるが、⑥には全く産卵されないことから海底から1.7mの高さは産卵条件として適していないと思われる。また、⑦と⑧は全体的に卵塊数が少ないことから瀬から離れるほど産卵条件として良くないと思われる。

地域重要資源の有効利用方式に関する研究

(2) カタクチイワシ資源調査

秋元 聡・吉田 幹英

筑前海ではカタクチイワシ漁獲量の90%をあぐり網漁業によって漁獲している。あぐり網漁業は冬期に福岡湾や唐津湾周辺で操業し、漁獲物のほとんどをイリコに加工している。この漁業は2そうごち網など夏期の主要漁業の漁閑期に操業しており、漁業者からは魚群の来遊時期や来遊量等の漁況予測への要望が強い。そこで、あぐり網漁業の実態及びカタクチイワシ生態特性を把握し、資源変動要因を解明するため本調査を実施している。

方 法

カタクチイワシ漁獲量は代表漁協である福岡市漁協唐泊支所の資料を用いた。また漁期中に漁獲物の体長測定を行った。また、カタクチイワシの発生水準の指標として定期海洋観測の際に改良型ノルバックネット鉛直引きで採集された調査点当たりのカタクチイワシ卵数を用いた。

結果及び考察

漁獲量の推移を図1、2に示す。平成9年度の漁獲量は初漁期の11月は平年をかなり上回り好漁であったが、主漁期の12～1月には平年の半分以下の不漁であった。全体の漁獲量は平年をかなり下回り、平成元年以降では8年度に次ぐ不漁であった。

月別の漁場を図3に示すが、11月は唐津湾から福岡湾にかけて広い範囲が漁場となったが、12月以降は湾内での

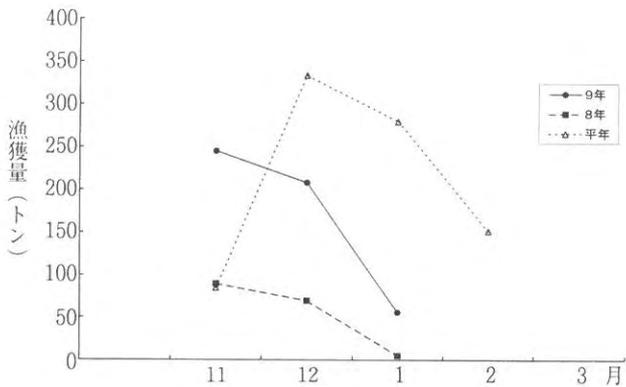


図1 あぐり網におけるカタクチイワシ漁獲量の月変化 (福岡市漁協K支所)

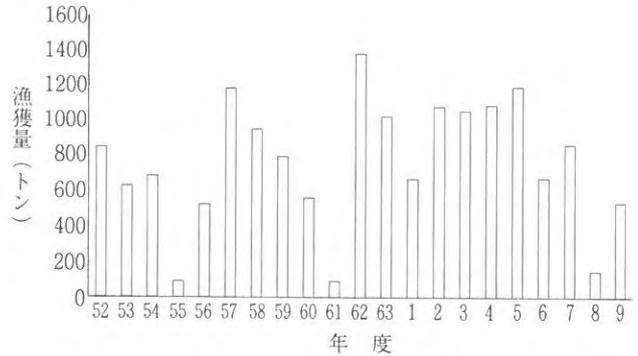


図2 あぐり網におけるカタクチイワシ漁獲量の経年変化 (福岡市漁協K支所)

の漁獲が例年に比べ極端に少なく、唐津湾でほとんど漁場が形成されず、福岡湾でも1月下旬を除き湾口から湾外が主漁場となった。また、全体的に大きな漁場が形成されなかった。今漁期は12月以降、天候が不順で時化の日が多く、海洋環境が不安定であり、魚群の鯖集に何らかの影響を与えた可能性が高い。

漁期中カタクチイワシ体長を図4に示す。10、11月は50mm以下の小型の群が主体であったが、12、1月は60mmにモードを持つ群と80mmにモードを持つ群の2群が見られた。60mmの群は10、11月の小型群が成長したものであると考えられる。通常は12、1月に50mm以下の魚群が来遊するが、本年度は出現がなかった。これら10、11月に採集された小型群は当海域での体長と孵化日数の関係 $Y=0.646X-1.375$ (Y:体長mm, X:孵化からの日数)から7～8月に発生したと推定された。また、一部の個体について実際に耳石による日齢査定を行ったところ7月中下旬に発生していることが確認された。

今年の当海域のカタクチイワシ卵の採集量の月変化を図5に示すが、これを見ると4月と7月にピークがあり、9月以降、卵は採集されなかった。また、年間を通して卵量も少なかった。

これらのことから今漁期は通常主体となる8～10月の発生群¹⁾の発生量が少なく、それ以前の7月に発生した魚群が漁獲の主体となったため、漁獲量が少なく、漁期も早目に終了したと考えられる。

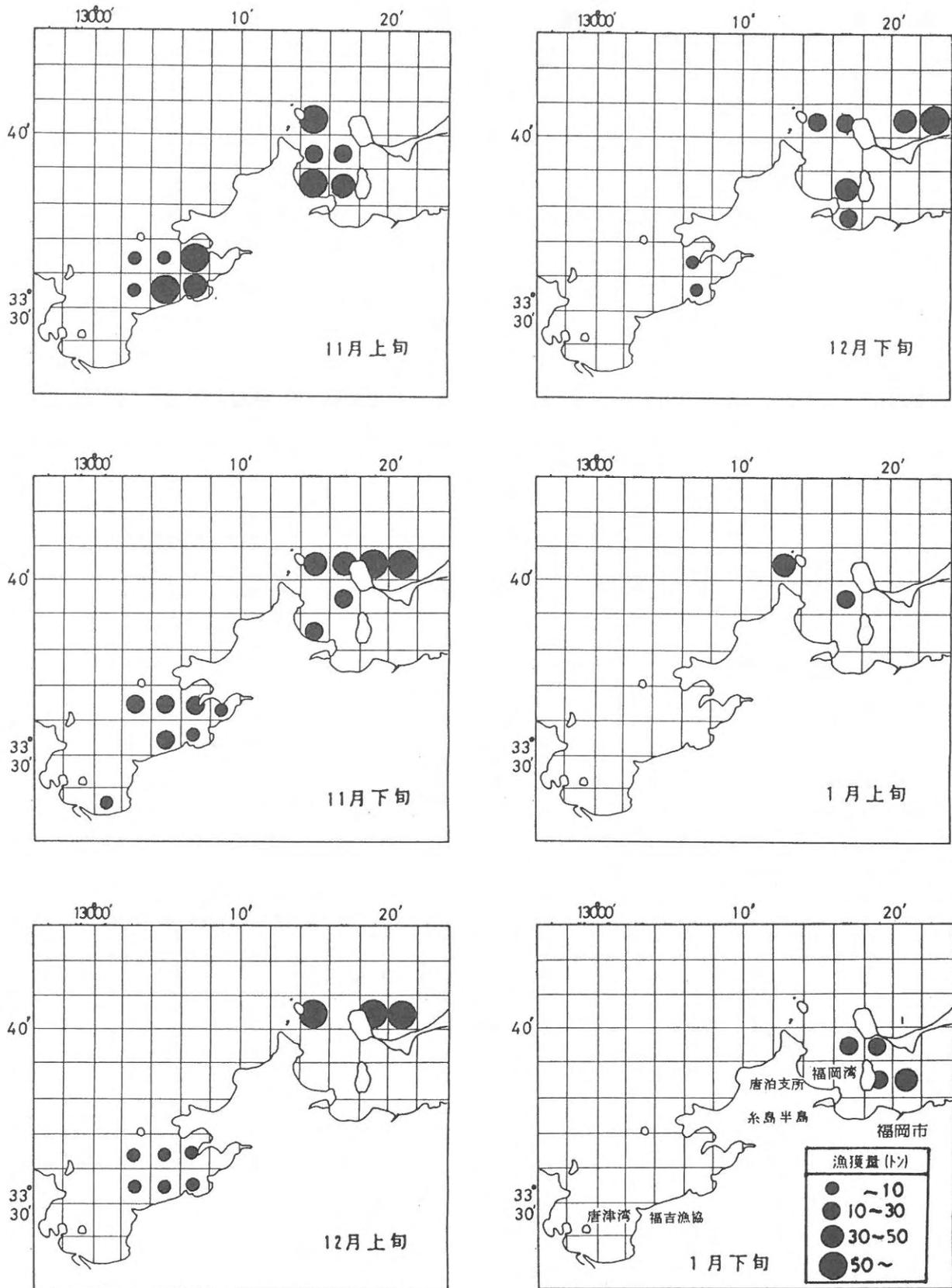


図3 あぐり網漁場の月変化

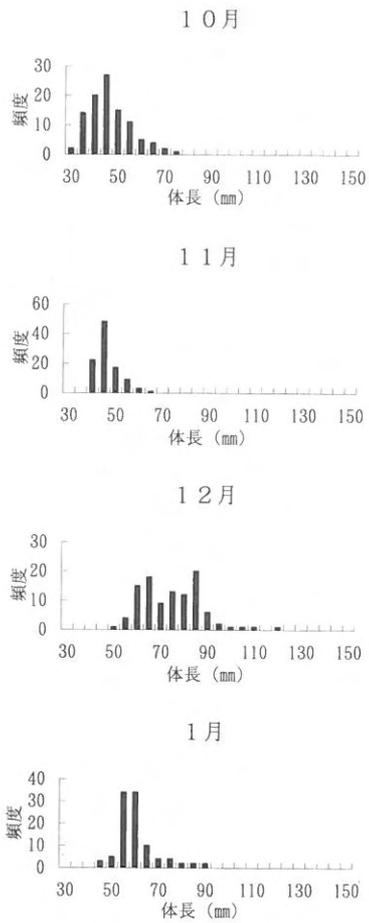


図4 カタクチイワシ体長組成の月変化

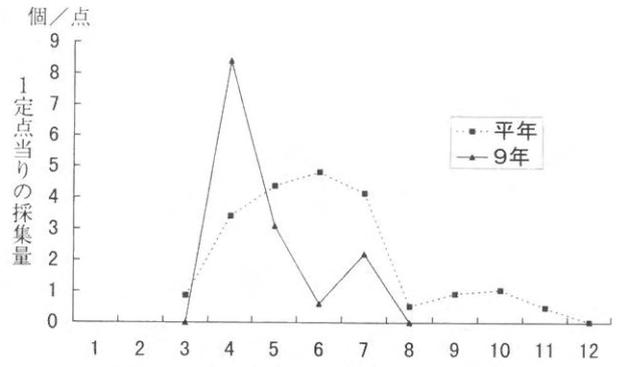


図5 カタクチイワシ卵採取量の月変化

文 献

- 1) 秋元 聡。中川 清：筑前海沿岸域におけるカタクチイワシ秋生まれ群の出現様式とその変動要因，福岡県水産海洋技術センター研究報告第1号45-49 (1993)

マダイ幼魚資源調査

秋元 聡・濱田 弘之

筑前海は全国的にも有数なマダイの産地であるが、昭和50年代～60年代にかけては養殖用種苗採捕等で若齢魚主体に漁獲し、平成元年頃には幼魚を含めマダイの資源水準がかなり低下した。このような状況を受け、福岡県では漁業者、行政、研究所が一体となりマダイ漁業資源管理に取り組み、平成5年度からマダイ種苗採捕の原則禁止、13cm以下当歳魚の再放流を実践している。最近ではマダイ資源水準も回復傾向にある¹⁾。

当研究所では昭和52年以降、毎年マダイの幼魚資源調査を実施しているが、当初は養殖用種苗採捕の漁期前状況把握を主目的としていた。しかし、資源管理に取り組み、種苗採捕が原則禁止となった現在は本調査により、幼魚の資源水準を把握し、マダイ資源の変動予測をするとともに各種資源管理方策の効果のモニタリングを目的に行っている。

方 法

本年は表1に示すように7月9～14日に北九州地区か

ら糸島地区で1そうごち網により計91点で試験操業を行った。漁獲したマダイ幼魚は1網当たりの採集尾数を計測し、1地点につき100尾程度全長を測定した。

表1 9年度調査日程

日 時	調 査 域 ()内の数字は曳網箇所数
7月9日(水)	奈多(9)・新宮(18)
7月10日(木)	福岡(9)・鐘崎(12)・北九州(9)
7月11日(金)	野北(9)
7月12日(土)	福岡湾(7)
7月14日(日)	唐津湾(18)

結 果

幼魚の水域別の分布は図1、2に示すが、北九州、鐘崎で多く、両地区とも1網当たりの採集尾数は500尾を越え、次いで多いのが、福岡湾となっている。例年、マダイ幼魚の主生育域となる福岡、奈多、新宮海域は100尾/網程度で比較的少なく、東ほど多い傾向にある。福

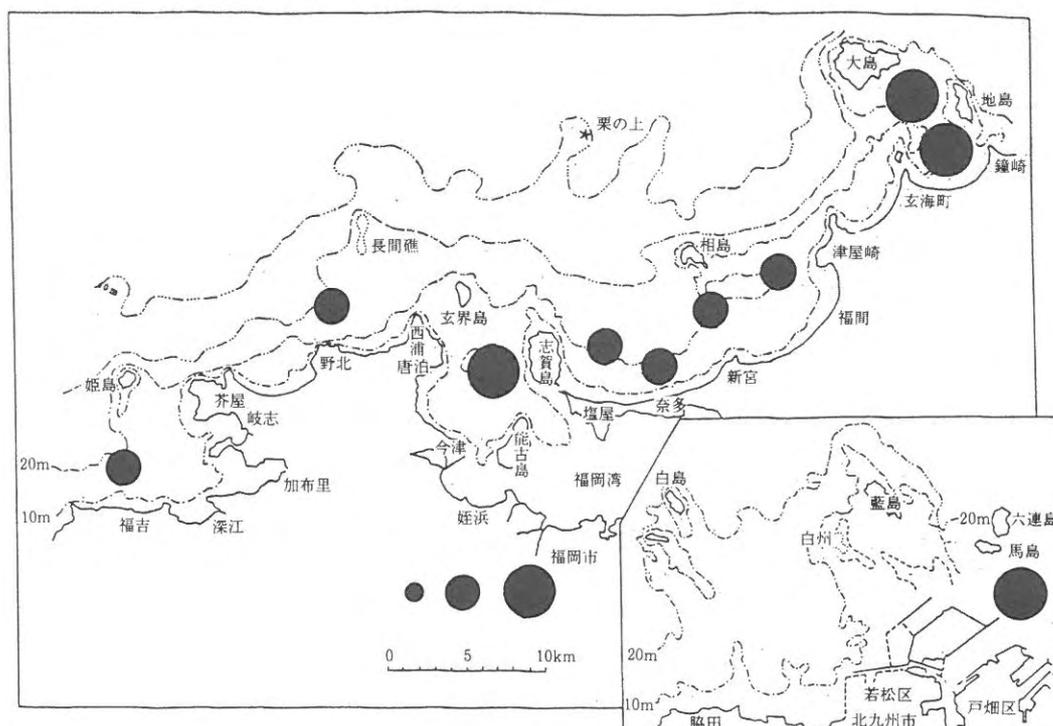


図1 マダイ幼魚の分布

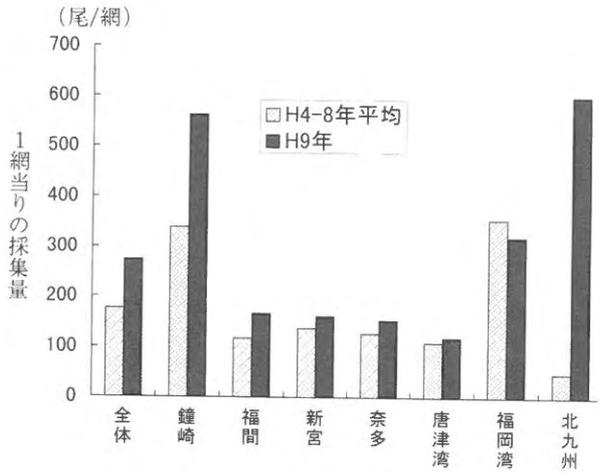


図2 地区別採集尾数の比較

岡湾を除く全ての地区で平年を上まわり、全体でも平年の約1.5倍の274尾/網で幼魚の資源水準は高いと考えられる。

地区別の平均全長を表2に示すが、最高は福間の64mm、最低は唐津湾の50.2mmで平均59.1mmとなっている。

表2 マダイ幼魚の平均体長

水域	全体	鐘崎	福間	新宮	奈多	唐津湾	福岡湾	北九州
全長(mm)	59.1	60.1	64	57.9	59.5	50.2	62	60

幼魚の資源水準の推移を図3に示すが、昭和60年～平成4年は100尾/網前後の低水準が続いたが、平成5年に降200尾/網を超える年が多く、資源水準は回復傾向にある。最近、幼魚資源水準の回復に伴い、マダイ漁獲量全体も増加しており、今後とも幼魚資源のモニタリングを継続するとともに、資源回復の要因解明と資源管理効果の評価を早急に行う必要がある。

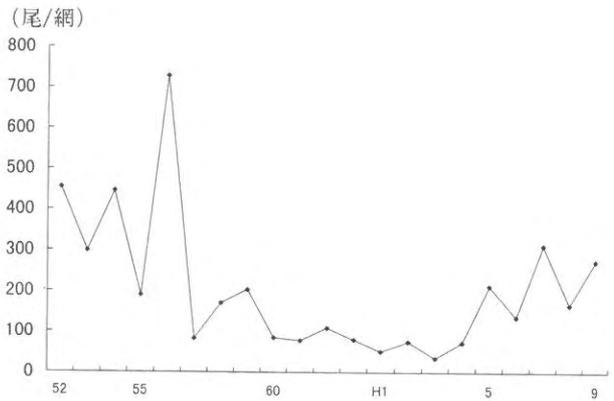


図3 マダイ幼魚採集尾数の経年変化

文 献

- 1) 秋元 聡・内田秀和：筑前海域におけるマダイ資源の現状と問題点，水産海洋研究 第62巻第2号128-131 (1998)

付表 マダイ幼魚尾数の推移 (1網当たり尾数)

水域	年	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	H1	2	3	4	5	6	7	8	9	
北九州(関門)										67	70	11	9	19	139	71	42	75	82	3	15	67	600	
白州			68	61	68				23	147	50		7	6	70	2								
脇田～脇浦			95	59	93				110	170	104	3	49	22	27	14								
白鳥										17				47	60	3								
鐘崎		300	850	74	607	127	781	74	334	295	95	13	76	6	57	9	20	153	403	91	610	440	563	
福間		76	911	21	374	191	1,173	6	152	427	43	17	73	116	37	76		36	29	135	318	66	166	
新宮		18	502	51	216	247	802	54	325	328	42	92	10	76	61	108	57	66	167	205	160	87	161	
奈多		446	458	91	446	110	771	95	309	555	142	132	193	214	90	145	22	85	78	56	275	141	153	
相島				63	73	372	78	128	20	48	1	3	53	15	32		45							
唐津湾内(姫島)		118	153	193	331	486		318	235	127	60	96	82	2	3	178	6	62	140	119	203	25	119	
唐津湾口(芥屋～野北)		160	297	2,198	820						145	380	699	124	51	207	33	59	150	298	662		112	
長間		99	128	34	328					93	84	13	4	193	19	81								
福岡湾		275	342	96	512						136	96	100	157	38	46	64	913	173	265	345	320	210	
全 体		186	455	306	448	205	780	104	247	204	85	78	109	80	51	75	35	73	245	135	312	167	274	

牧場型新漁場整備技術開発事業

秋元 聡・吉田幹英

当県では平成6～8年度に海洋牧場新技術導入事業を実施したが、その中で浅海域に設置した音響給餌ブイ周辺にアジ、ブリ、カンパチ等、浮魚類の濃密な蛸集が確認された。地元漁業者はこのブイ周辺で頻繁に操業しており、浅海域で生産性の高い好漁場の創出の可能性が示唆された¹⁾。そこで当事業においてブイ等の浮体性構造物による集魚要因及び集魚効果を調査し、既設の魚礁や天然礁の効果と併せて浅海域での漁場整備手法の開発を図る。

方 法

調査対象域は奈多地先で図1、2に示すように水深20m以浅の遠浅な砂質海域である。この調査対象海域にできるだけ同一条件の地区（水深20m程度でコンクリート角型ブロック魚礁が点在する地区）を選定し、ST1音響給餌ブイ（4/25移設）、ST2浮魚礁（8/19設置）、ST3対象区（角形魚礁のみ）の3試験区を設定した。この各試験区で魚群蛸集状況の比較を行った。

9年度調査の実施状況を表1に示す。

6/16～18の調査では対象海域全体の特性を把握するため、調査船つくしにより海洋観測（STD）を実施するとともに、計量魚探FQ-60（88kHz）を使用し、図2に示すような範囲内で魚群分布定線調査（定線方向：東西方向、定線間隔：50m、航行速度：7ノット）を行った。なお、6月の調査時は音響給餌ブイは作動させておらず、浮魚礁は未設置であった。

8/20～22の調査では各試験区の特性を把握するため各試験区の魚礁の直上に魚探を固定し、3時間から22時間の定点観測を行った。なお、この調査時は音響給餌ブイは未作動で浮魚礁は設置直後であった。また、6月8月の調査とも蛸集魚の魚種を確認するため自走式水中ビデオ（以下FROV）による観察及び釣獲試験を行った。

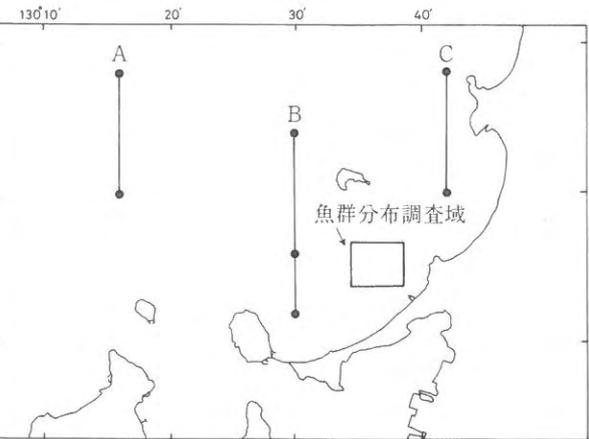


図1 調査海域



図2 試験区模式図

9/6には3試験区で潜水し、各試験区別に魚群蛸集

表1 9年度調査概要

日程	調査内容	備考
6/16-18	環境調査（STD）、魚群量分布定線調査（計量魚探FQ60, 80kHz）、魚種確認調査（釣、ROV）	音響給餌ブイ未作動、浮魚礁未設置
8/20-22	魚群量定線調査（計量魚探FQ60, 80kHz）、魚種確認調査（釣、ROV）	音響給餌ブイ未作動、浮魚礁設置直後
9/6	魚群蛸集状況調査（潜水観察）	音響給餌ブイ作動、浮魚礁設置2週間後

状況を観察した。この時は音響給餌ブイを作動させて調査を実施した。

結果及び考察

1. 環境調査

調査対象海域の水質は低塩分の福岡湾水系、高塩分の沖合水系、新宮から津屋崎にかけてみられる河川水の影

響があることが知られている。²⁾ 各定線の水温塩分鉛直断面図を図3に示すが、各定線による差はほとんど見られず、対象海域全体はほぼ同様な海洋環境であると考えられる。6月の調査時は躍層が形成されており、表層水温22.4℃、底層水温20.2℃で水温差2.2℃、塩分差は33.90～34.19と約0.3程度であった。

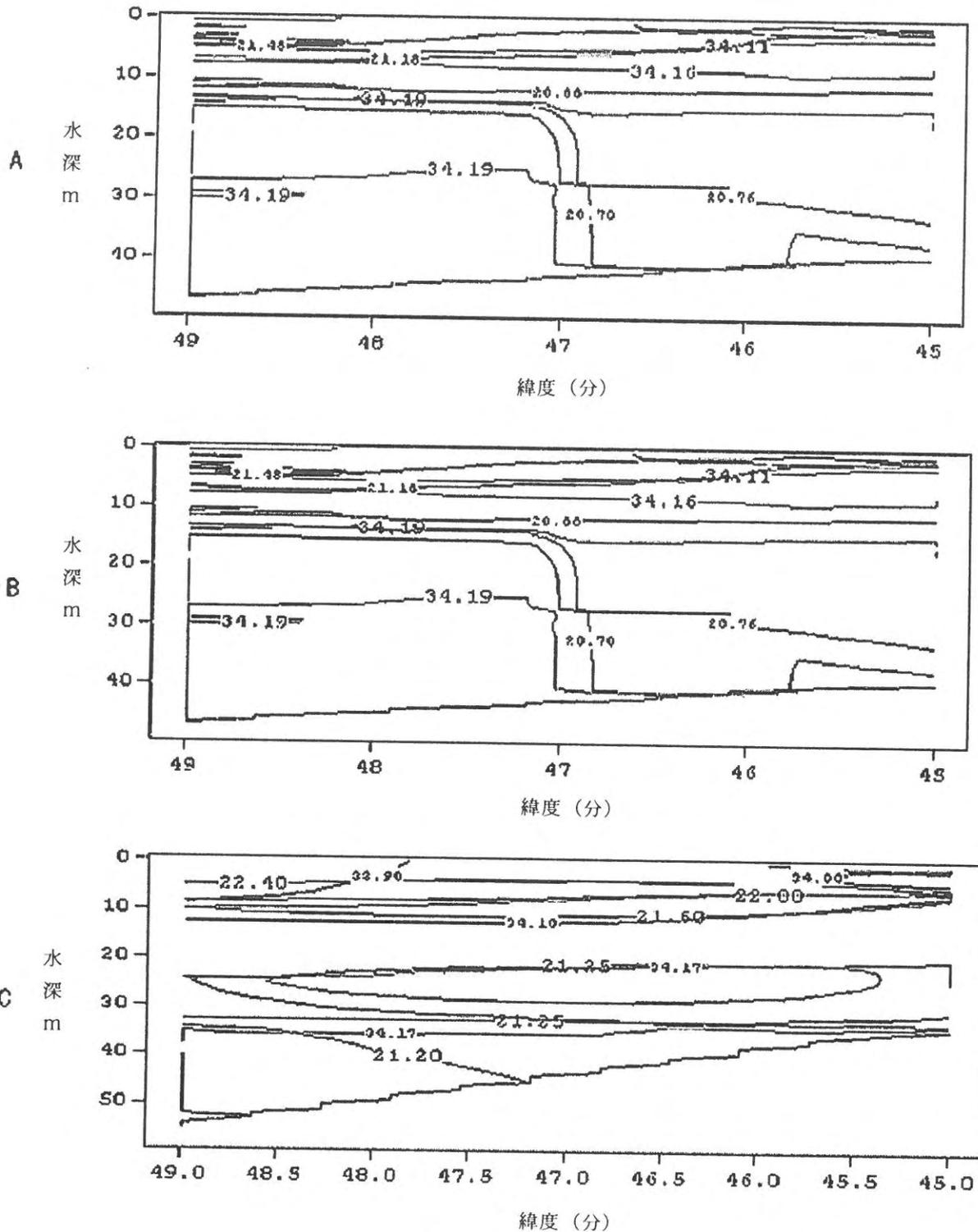


図3 水温・塩分の鉛直分布

2. 魚種確認調査

釣獲試験及びROVによる観察から6月の調査ではアジ、カサゴ、キュウセン、クサフグ、エソが確認された。また、8月の調査ではアジ、ブリ、イサキ、マダイ、チダイ、インダイ、スズメダイ、アイゴ、キュウセン、シヨウサイフグが確認された。各試験区において蛸集量に差があるが、出現魚種はほぼ同じで、量的にはアジが大部分を占めた。

3. 魚群量調査

以上の調査から魚群の主体がアジであると確認されたので、魚探反応を全てアジであると仮定し、 $TS=20\log L-66$ (ただしL=体長)の式に、釣獲試験アジの平均体長19.15cmをあてはめ $TS=-40.36\text{dB}$ として魚群量調査の解析を行った。

6月の定線調査の結果を図4、5に示す。これによると20m以深の北部海域には魚群反応はほとんど見られず、南部の沿岸寄りの水深15~20mの水域に濃密な魚群が見られた。海底地形との関連を見ると起伏のある魚礁があ

ると見られる地形に魚群が蛸集している傾向が見られた。魚群の規模は水平方向の広がり220m、垂直方向15m程度の群が多く見られた。このことから魚礁の周囲半径100m以内に立ち上がった形で魚群が蛸集すると推定され、魚礁の効果との関連が注目される。

8月の定点調査の結果を図6に示す。音響給餌ブイ区での23時間調査(8/20 16時~ 8/21 13時)では19:00~1:00, 3:00~5:00, 8:00~10:00に濃密な魚群が断続的に底層から中層にかけて観測された。また、浮魚礁区(8/21 14時~ 17時30分)では調査時間は短いながら15時前後と17時前後に濃密な魚群が見られた。今回使用した魚探機のビーム幅は10度であること、また、潮流等で魚探が魚礁の上からはずれた時間もあることを考慮すれば、魚群は昼夜を問わずに魚礁周辺に蛸集分布している可能性が高い。水深帯別昼夜別魚群密度を図7でみると昼夜とも水深12~14mを中心に、10~16m付近に魚群が分布している。試験区毎の比較では調査時間に違いがあるが、浮魚礁区の方が魚群量が多かった。

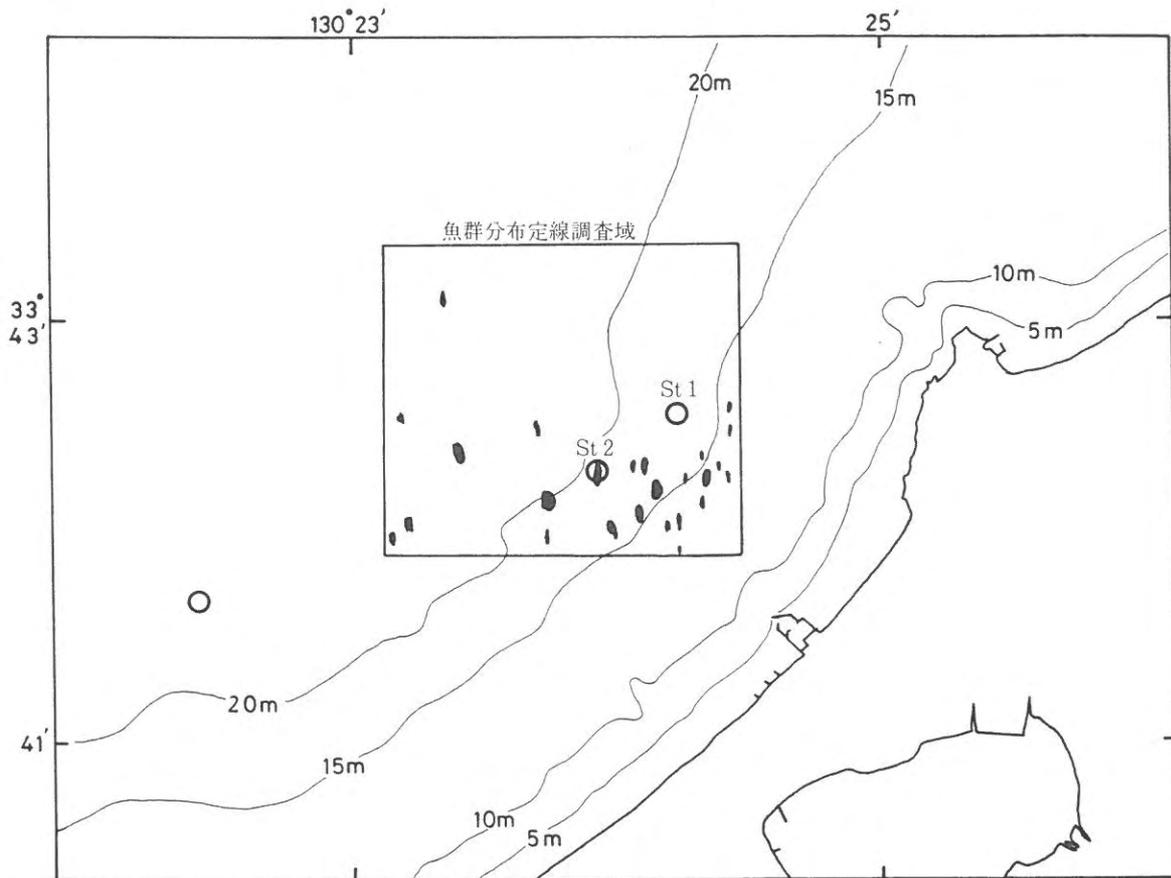


図4 魚群の分布状況 (図中黒い部分が魚群)

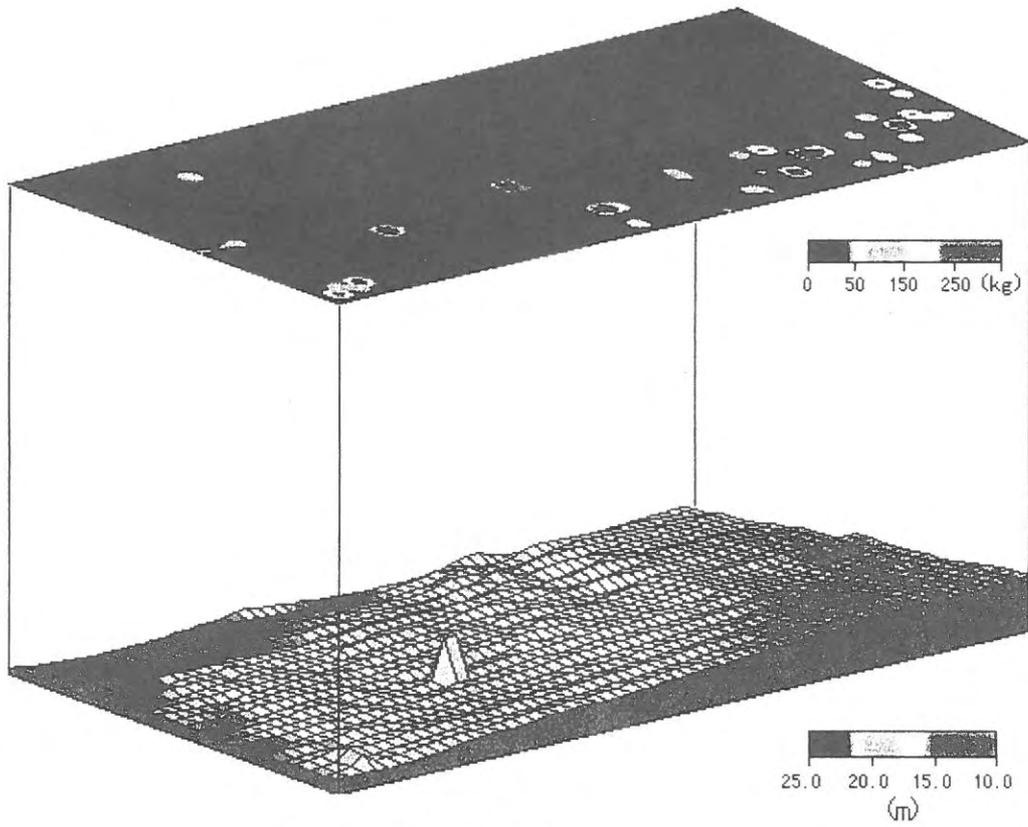


図5 魚群分布と海底形状

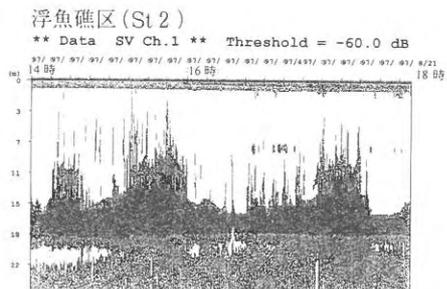
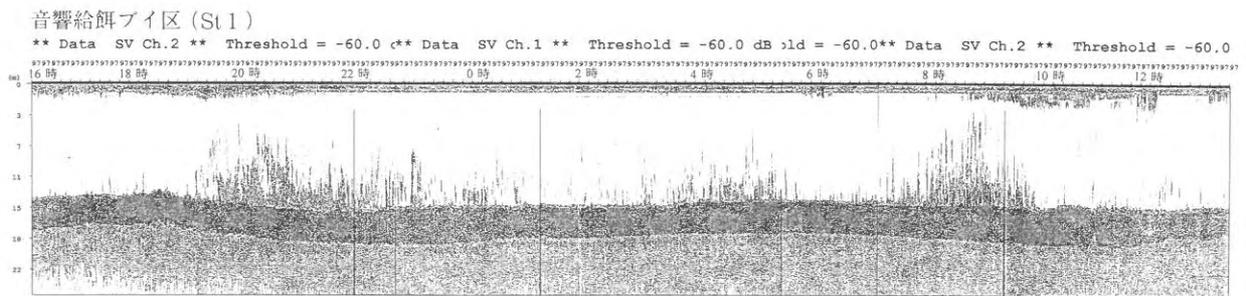


図6 定点連続観測による魚群出現状況

魚群量 (g/m³)

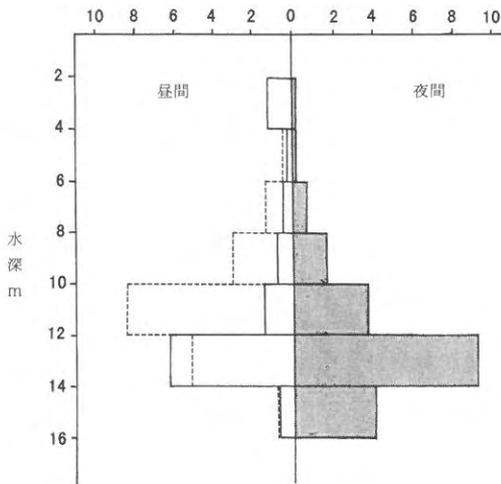


図7 魚群量分布の昼夜変化

4. 潜水調査

9月の潜水調査結果を表2に示すが、6、8月の釣獲試験及びROVの観察調査とほぼ同一であり、魚種ではアジ、ブリ、タイ、イサキ、カワハギ、カサゴ、ヒラメ、ベラ類が観察され、量ではアジが最も多った。試験区別の集量では浮魚礁区が最も多く、次いで対象区、音響給餌ブイ区で、浮魚礁区では浮魚礁のロープ周辺にアジ類が旋回している様子が観察された。

5. 今後の課題

本年度の調査では魚礁による集魚効果はかなりあることが確認された。次年度は音響、給餌及び浮体構造物の具体的な効果について調査を実施して行く予定である。

表2 潜水観察による魚群集量状況

魚種	試験区					
	音響給餌ブイ		浮魚礁		対照区	
	集量尾数	サイズ	集量尾数	サイズ	集量尾数	サイズ
アジ類	△	小	●	中小	◎	小
ブリ類	—	—	+	中小	△	中小
タイ類	○	小	△	小	+	小
イシダイ	○	小	△	小	+	小
コロダイ	—	—	—	—	+	中
イサキ	△	小中	△	小中	+	小中
カワハギ類	△	中	△	中	△	中
カサゴ・メバル類	+	中	△	中	+	中
カレイ・ヒラメ類	—	—	+	小中	—	—
ベラ類	△	小中	△	小中	+	小中
備考	ブイ周辺を中心にタイ類、イシダイが多かった。		中層部（浮魚礁のロープ周辺）を中心にアジ類が群をなし、その外側にブリ類がみられた。		アジ、ブリ類がみられたがその他の魚種は多くなかった。	

凡例：●：数万尾 ◎：数千尾 ○：数百尾 △：数十尾
+：数尾 —：確認されず

文 献

- 1) 濱田 弘之 他：海洋牧場新技術導入事業，平成8年度福岡件水産海洋技術センター事業報告，110-117 (1997)
- 2) 大村浩一。中川 清。内田秀和：新宮海域における海況，西海区ブロック魚海況研報2，31-44 (1993)

増殖場造成事業調査（イサキ）

大村 浩一・中川 清・内田 秀和・金澤 孝弘

筑前海に生息する沿岸性魚類のなかでは、イサキはマダイに次ぐ漁獲量をあげており、また価格が高いことから重要な漁獲対象種である。このため、将来にわたって安定した漁獲量を維持することが漁業生産上の課題であると考えられる。

福岡県では、従来から資源管理、栽培漁業、漁場造成等の資源増加策を対象魚種によって単独もしくは組み合わせて実施している。イサキの場合には釣りによる漁獲が主体であること、瀬付きの魚であること、さらには幼魚がほとんど混獲されないことから幼魚を対象とした増殖場の造成が適していると考えられる。

そこで、増殖場の造成指針を立案するための分布・生態調査を1992年から6年間の予定で実施している。調査の最終年度にあたる本年は、これまでの調査結果のまとめとして産卵から仔魚、幼魚、成魚期までの成長段階別の分布・生態について概略する。

方 法

1. 漁獲動向

福岡農林水産統計年報（1971～'94年）を用いて、筑前海での漁業種類別漁獲量の経年変化を解析した。

経年変化の解析結果から漁獲量の多い釣り、まき網、2そうごち網漁業の3漁業種については、福岡市漁協志賀島支所（釣り）、鐘崎漁協（まき網）、福吉漁協（2そうごち網）の漁獲日報（1990～'94年）を用いて、漁獲量の経月変化を解析した。なお、まき網と2そうごち網漁業はイサキを主漁獲対象としておらず混獲された結果の漁獲量である。

また、釣り、まき網、2そうごち網の3漁業種については漁獲物の体長組成も併せて解析した。1992～'95年の4～12月に毎月1回の割合で福岡市中央卸売市場で入り数（1箱に入っている尾数）別の箱数及び尾又長を計測し体長組成を算出した。

2. 成魚の分布

成魚を対象とした分布域の検討には、釣り及びまき網漁業者に依頼した操業日誌（1987～'91年）を資料とし

て用いた。釣りは沿岸域主体に操業する漁協のなかで、漁獲量の多い芥屋、船越漁協及び福岡市漁協志賀島支所の延べ49隻の操業日誌を基に沿岸域での分布状況を解析した。

まき網は、沿岸域を除く筑前海全体を操業範囲としており、鐘崎、大島漁協及び福岡市漁協小呂島支所の9統の操業日誌を基に沖合域での分布状況を解析した。

3. 産卵期及び産卵場

福岡市漁協志賀島支所から1993～'95年にかけてイサキを購入し、20cm以上のイサキについて月別の成熟度指数（GI指数）を算出し、産卵期を検討した。さらに、産卵期の漁場を前述した操業日誌から解析して産卵場を特定した。

4. 仔魚の分布特性

(1) 仔魚の分布層（分布水深）

1995年6月20日に長間礁西方の水深40mの地点でボンゴネット（両サイドのネットとも口径70cm、側長300cm、網目500 μ m）を用いて、表層（水深3m）、中層（水深20m）、底層（水深37m）の3層を繰り返し3回水平曳きし、仔魚の分布層を検討した。なお、曳網時間は5分間で、船速は1.5ノットとした。

(2) 仔魚の分布域

仔魚の分布層の結果を基にして、ボンゴネットによる海底から3m層（底層）の水平曳きを1996～'97年に行い仔魚の分布域を検討した。1996年の調査では5月20日、6月24日、7月4日と31日に、福岡湾口から糸島半島沿岸沿いに調査点を18点設けて仔魚の採集を行った。なお、5月の調査は16点、6月の調査は時化のために陸岸沿いの6点であった。

1997年の調査は前年と同じ調査内容で、5月27日、6月11日、7月10日、8月7日に実施した。5月と7月の調査については全点で調査できたが、6月は11点、8月は14点であった。

5. 幼魚の分布・移動調査

(1) 陸上調査

福岡湾内の海釣り公園で1993～'95年の毎年8～10月にかけて毎月1回以上の割合で定期的にイサキ幼魚を対象とした釣獲試験を実施した。調査方法はさびき釣りで、小アジ釣り用の4～5号の釣り針と、まき餌としてアミを使用した。得られたデータから幼魚の分布量及び沿岸域からの離岸時期を検討した。

(2) 海上調査

1994～'96年にかけて天然礁を対象として前述の釣獲試験を実施した。1994年の調査では9月21日、10月18日、11月9日に福岡湾口部周辺域と糸島半島沿岸域の天然礁を対象として、夏季から秋季（育成期）の分布域及び沿岸域からの離岸時期を検討した。また、12月20日にミツケソネや小呂島等の沖合域の天然礁を対象として、越冬期の分布域を検討した。

1995年には8月29日、9月12日、9月25日に福岡湾口周辺域と糸島半島沿岸域の天然礁で育成期の分布調査を、11月6日に越冬期の分布調査をミツケソネや小呂島周辺域で実施した。

1996年には9月27日、10月3日、10月30日に糸島半島沿岸域の天然礁で育成期の分布調査を、5月1日、11月3日、11月30日、12月24日に越冬期の分布調査をミツケソネや小呂島で行った。

6. 幼魚の分布生態調査

1994～'97年にかけて福岡湾内及び湾口部周辺の人工魚礁及び天然礁で潜水観測を行い、幼魚の分布の有無、分布形態さらには分布と海底地形との関係を検討した。

潜水箇所とその時期は、1994年の調査では8月8日に野北地先の天然礁（昆布島）と魚礁、8月9日、9月2日に奈多地先の魚礁、8月23日に海釣り公園、1月21日に天然礁のインタローで潜水した。なお、インタローは潜水した箇所の中で唯一沖合域（水深40m）に位置している。

1995年には10月18日に天然礁の亥ノ瀬で、1996年には8月26日に西浦地先の魚礁、9月6日に亥ノ瀬、9月20日に唐泊地先の魚礁で潜水した。1997年には9月7日に奈多地先の魚礁で潜水した。

7. 餌料環境調査

(1) 幼魚の胃内容物調査

1992年8月の芥屋周辺（灯台瀬）、9月の玄界島周辺（小長間瀬）と1994年8月に相島周辺でえびこぎ網漁業で混獲されたイサキ幼魚をホルマリンで固定し、胃内容

物を検討した。内容物の餌料組成はアミ類、カイアシ類、ワレカラ類、ヨコエビ類とその他に分類し、その尾数を計測した。

(2) 餌生物の分布量調査

餌生物の採集を1996年8月26日と10月3日、30日に延べ3回行った。8月の調査では西浦地先の魚礁、亥ノ瀬と両者の中間域にあたる砂地の3箇所、10月の2回の調査では西浦地先の魚礁と亥ノ瀬の2箇所、丸特ネットによる海底からの鉛直曳きを実施した。採集した餌生物は胃内容物調査と同様にアミ類、カイアシ類、ワレカラ類、ヨコエビ類とその他に区分し計測した。

結 果

1. 海域特性

九州北岸域と対馬とに挟まれた海域を対馬海峡東水道といい、東水道の福岡県側が筑前海に相当する（図1）。対馬海峡は東シナ海と日本海とを結ぶ水産上の重要な位置を占めるとともに、シル構造といわれる特徴的な地形構造を有している。つまり、対馬海峡を挟んで北方域の日本海及び南方域の長崎県沖合域では水深が500m以上になるのに対して、対馬海峡（とくに東水道）では最深部でも120m程度の水深の浅い海域である。

対馬海峡のなかでも筑前海は特に遠浅な海域で、等深線は北西方に向かって緩やかに傾斜し距岸80kmでも100m程度の水深しかない。また、筑前海は沖合の水深80～100mの等深線に沿って流れる対馬暖流沿岸分枝流の影響を強く受ける海域でもある。

このように遠浅で温暖な海域は、沿岸性魚類であるイサキの分布・移動生態を究明するうえで最適な実験海域であると思われる。

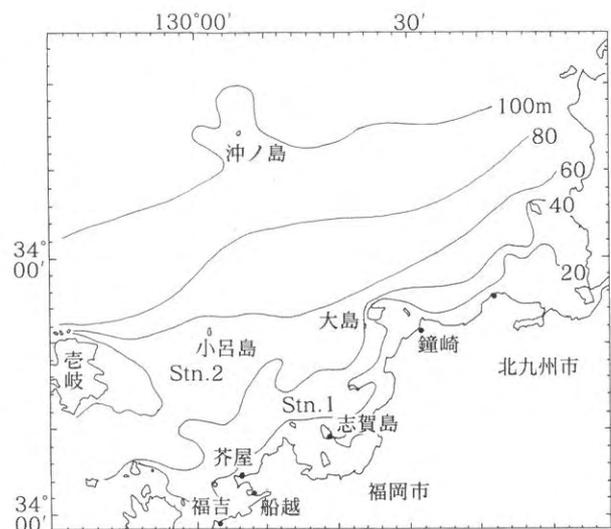


図1 筑前海の地形

2. 漁獲動向

1971～'94年の漁獲量の推移をみると、漁獲量は2～3年間で増減を繰り返す小刻みな変動をしながらも長期的な変動傾向を示している（図2）。長期変動の特徴として、1971～'75年は比較的高水準期、75年をピークとして、82年までは減少期、その後の1983～'88年の低水準期、1989年以降の増加期に区分できる。

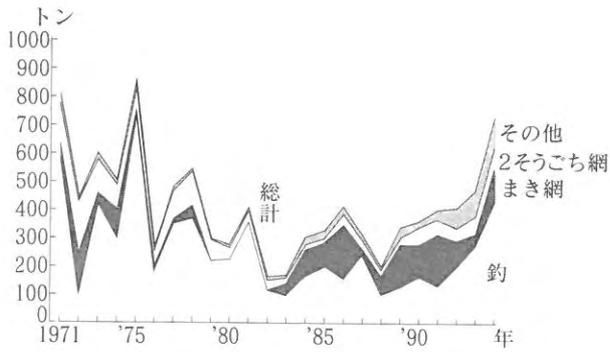


図2 福岡県におけるイサキ漁獲量の経年変化

次に漁業種類別の漁獲量に着目すると、いずれの年も漁獲量の8～9割以上は釣り、まき網、2そうごち網漁業の3漁業種によって占められている。そこで、釣りについては沿岸域で操業している釣りに限定して、釣り、まき網、2そうごち網の3漁業種の季節別の漁獲量を見ると、釣りの漁獲量は5～8月に集中する単峰型を示している（図3）。まき網の操業時期は5～12月で、漁獲量は6月の小さなピークと、9月以降に再び漁獲量が増加する2峰型を示しているが、主漁期は9～12月である。2そうごち網は5～12月が操業期間で、漁獲形態は釣りと同じ単峰型を示しているが、釣りと異なる点は漁獲のピークが6月で釣りよりも早いこと、さらにピーク後の

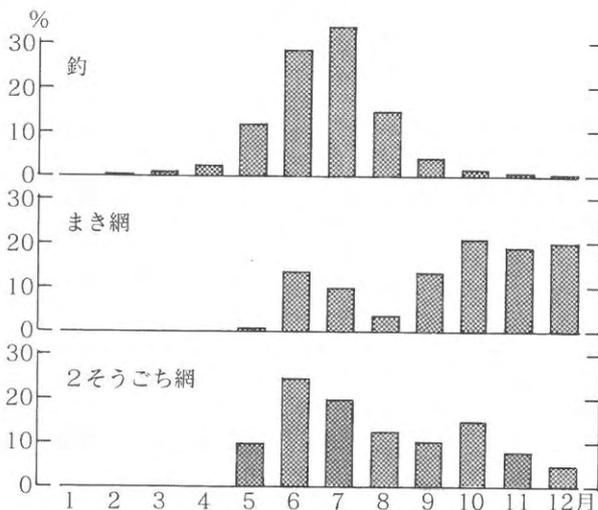


図3 釣り、まき餌及び2そうごち網漁業によるイサキ漁獲量の経月変化

漁獲量が急減しないことである。

3漁業種による漁獲物の体長組成をみると、釣り、2そうごち網では漁獲物の体長組成が15～30cm以上にわたる広範囲であるのに対してまき網では20cm以下の小さいサイズは漁獲されていない（図4）。また、釣りと2そうごち網でも体長組成を詳細にみると漁獲の主体は2そうごち網でより小さい。このように2そうごち網、釣り、まき網の順にサイズが大型化していく。

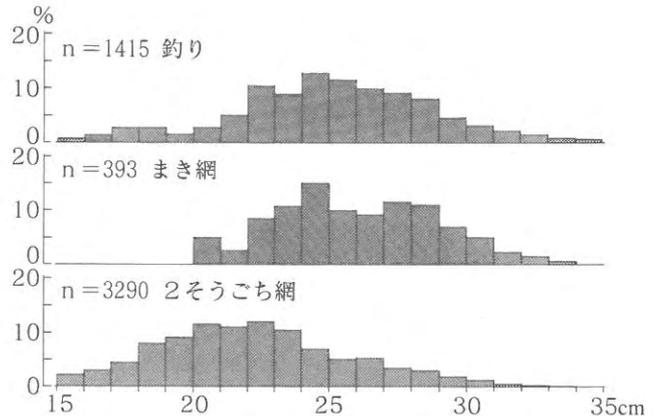


図4 釣り、まき網及び2そうごち網漁業によって漁獲されたイサキの体長組成

3. 成魚の分布

筑前海をA～Iに区分し、A～Cを沿岸域、D～Fを中間域、G～Iを沖合域として、釣り、まき網の操業日誌を基にした月別分布域を算出した（図5）。

釣りによる月別分布域は5月にB～Cの沿岸域で若干の漁獲が認められる（図6）。6月に入ると沿岸域での漁獲量は急増し、特にB、Cでその傾向は著しい。7月

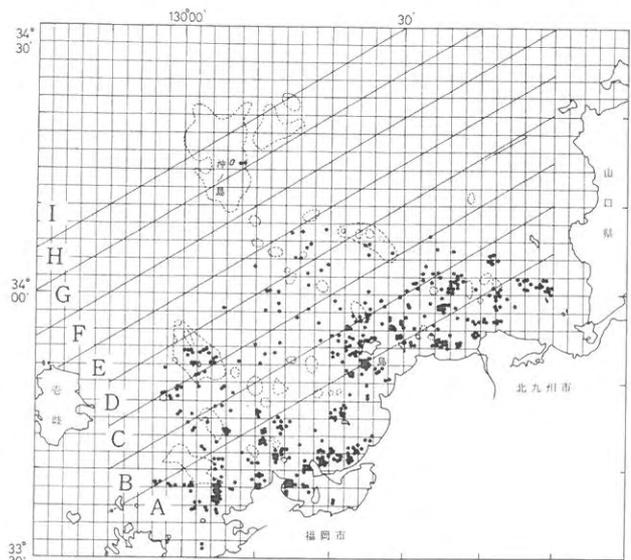


図5 月別分布域を推定するための漁区区分図

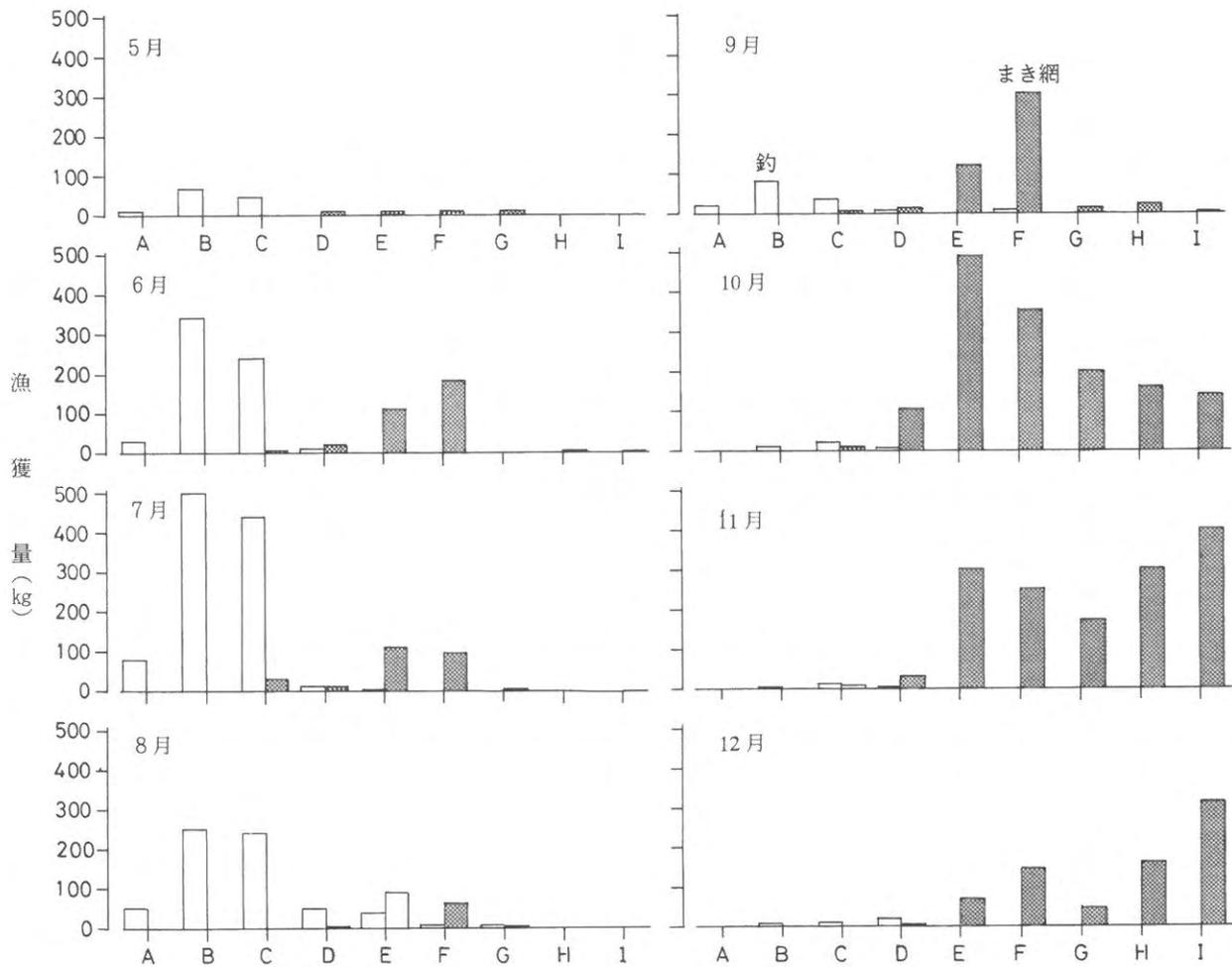


図6 釣り, まき網漁業で漁獲されたイサキの月別漁区別分布

も6月と同様の漁獲傾向を示し, 漁獲量もピークに達する。しかし, 8月には沿岸域での漁獲量は急減し, 中間域のD~Eで若干の漁獲が認められる程度となる。9月になると沿岸域での漁獲はさらに減少し, 10月以降ではほとんど漁獲されない。

一方, まき網による月別分布域は, 5月にはほとんど漁獲されていないが, 6月にはE~Fの中間域で漁獲が認められる。7~8月にも中間域で若干の漁獲があるものの9月以降になると漁獲量はE~Fの中間域で急増する。10月に入ると沖合域のG~Iでも漁獲量は増加し始め, 11, 12月には漁獲の主体は沖合域へと移行する。

このような釣りとまき網の月別分布結果からイサキの分布形態の特徴として, 6~7月は接岸期, 8~9月は沖合域への移行期, 10月以降の沖合分布期に分けることができる。

4. 産卵期及び産卵場

イサキの生殖腺 (GI) 指数は雌雄とも5月上旬から増加し始め, 6月中旬にピークを迎える (図7)。7月

上旬からGI指数は急減し, その後10月まで低い値で推移している。木村・鈴木¹⁾は雌ではGI3.0以上の個体を,

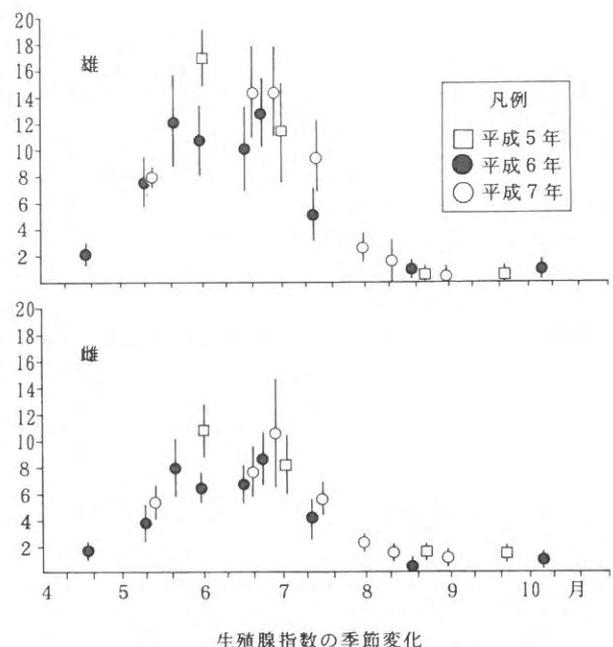


図7 イサキの生殖腺指数の経月変化

雄ではGI 1.3以上の個体を成熟魚としており、この基準値に基づく筑前海でのイサキの産卵期間は5月上旬～7月下旬までの約3月間であると考えられる。

この時期のイサキの分布域をみると、釣りでは図5に示したA～Cの沿岸域、まき網ではD～Fの中間域で分布

が認められる(図8)。この結果からイサキの産卵場は沿岸域から中間域の広範囲にわたると考えられるが、釣りとまき網との漁獲量の比率を考慮すると沿岸域が主産卵場である可能性が大きいといえる。

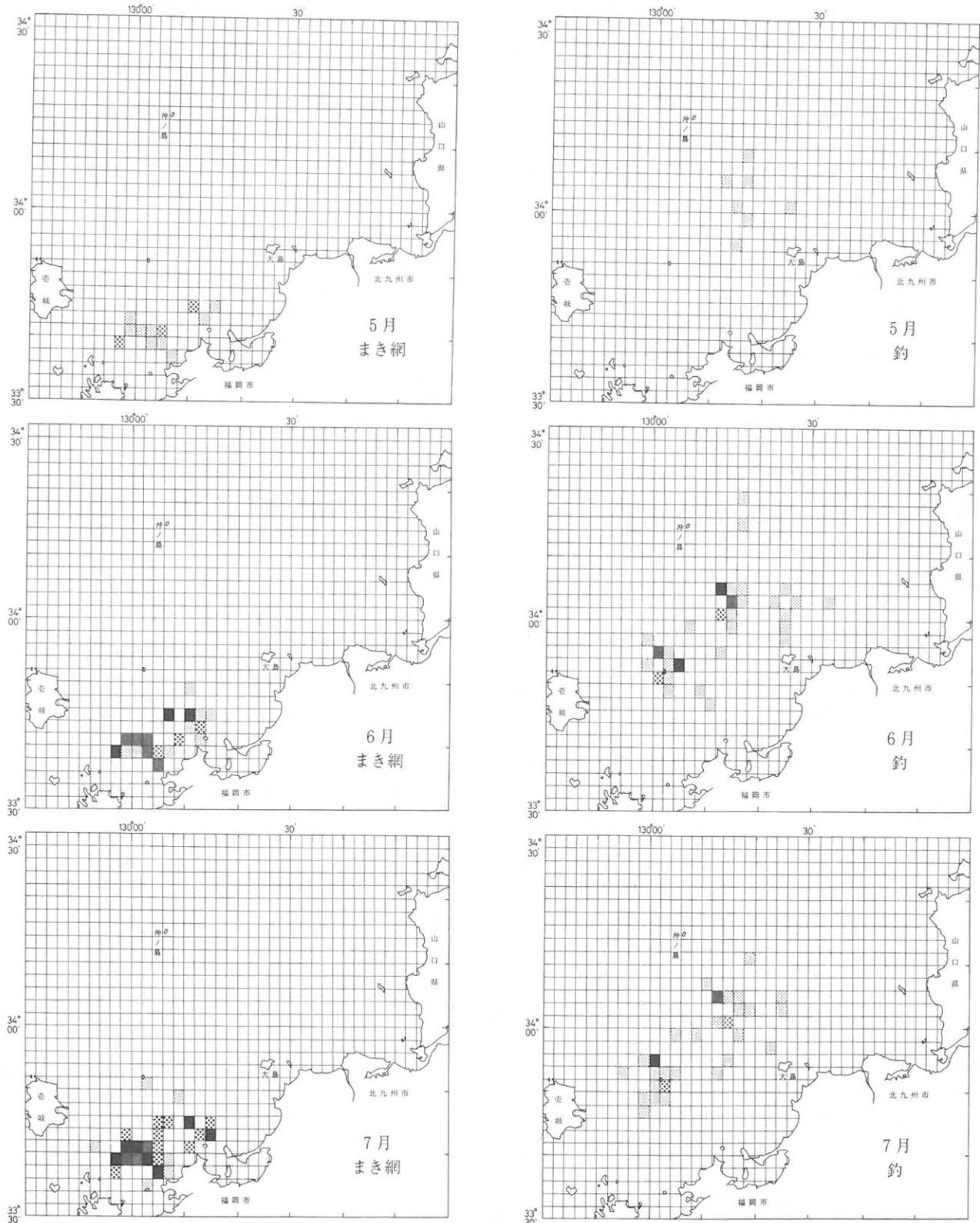


図8 イサキの産卵時期における分布域

5. 仔魚の分布

(1) 仔魚の体長

ボンゴネットで採集された仔魚の体長（脊索長）組成は2.5～6.0mmの範囲にあり、その主体は2.5～4.0mmであった（図9）。木村（1987）²⁾は自然算出卵の飼育実験（飼育水温20.5～21.5℃）を行っており、実験結果では孵化後19日で4.9～9.1mmになる。イサキの産卵期である5～6月の筑前海の水温は20℃に満たないことを考慮すると、採集された仔魚は少なくとも孵化後3週間以上は経過していると考えられる。

(2) 仔魚の分布層

仔魚の採集結果は上層では3回とも0尾、中層では7

～11尾（平均9尾）、底層では17～46尾（平均29尾）であった（表1）。いずれの結果も底層、中層、上層の順に採集尾数が多くっており、また仔魚が採集された中層と底層を比較するとその尾数に2～4倍程度の差がある。このことから、昼間の仔魚の分布層は底層が中心であると考えられる。

表1 イサキ仔魚の水深帯別採集尾数

	表層	中層	底層
1 回目	0	7	17
2 回目	0	10	46
3 回目	0	11	23
平均	0	9	29

1,000m² 当たりの尾数

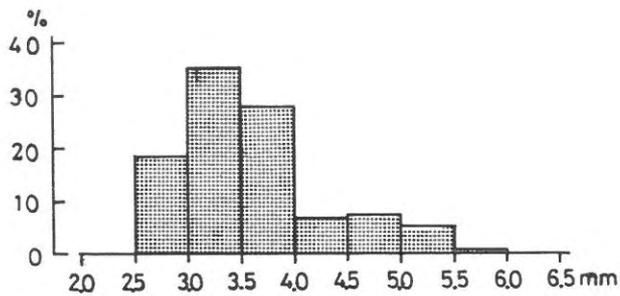


図9 イサキの仔魚の背索長組成

(3) 仔魚の分布域

1996年の調査結果では、5月には仔魚は採集されなかったが、6月24日の調査では、仔魚は調査点6箇所のうち4箇所では採集され、7月4日の調査では18箇所のうち7箇所、7月31日の調査では18箇所のうち6箇所では採集された（図10）。1箇所当たりの採集尾数は、6月の調査

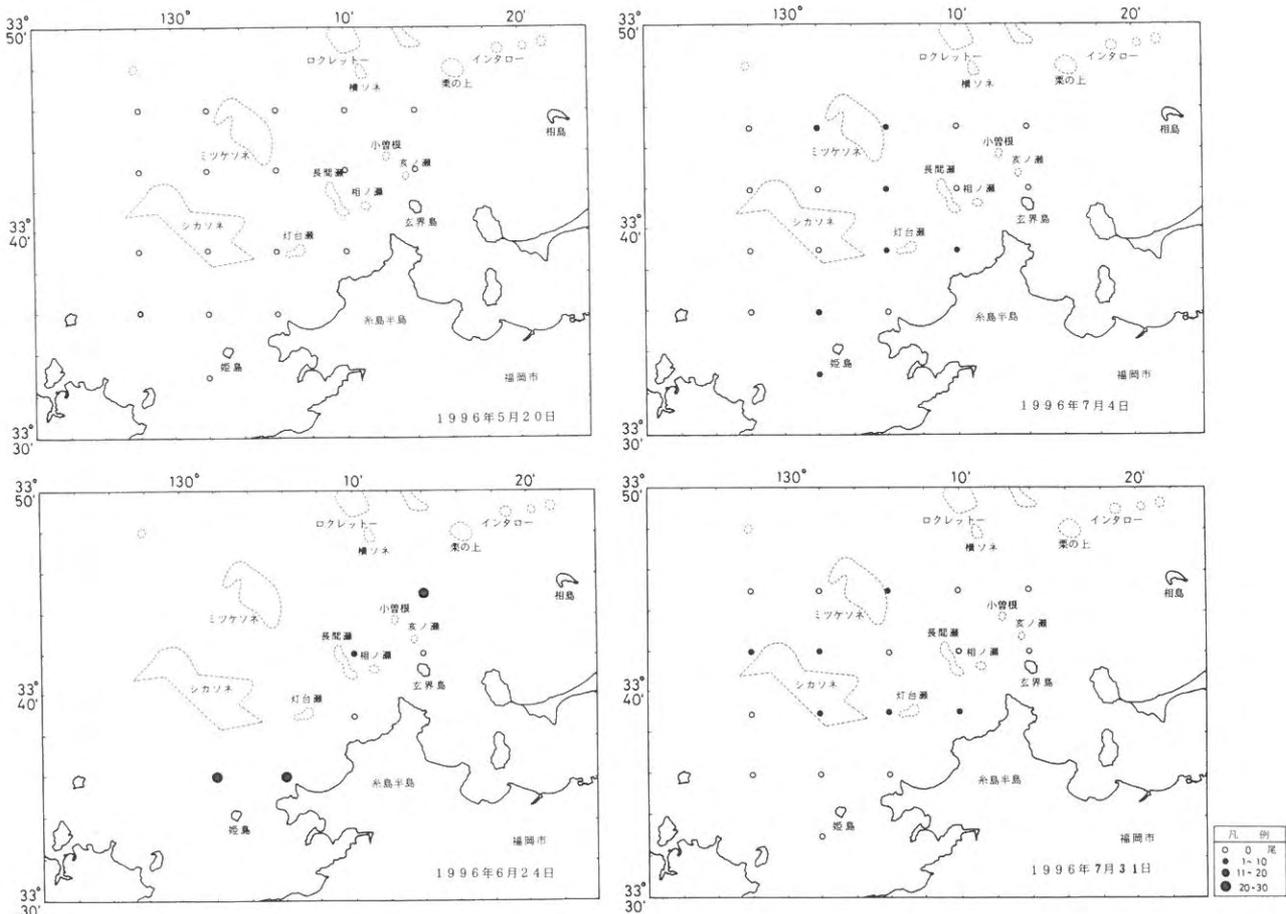


図10 イサキ仔魚の月別分布（1996年）

では11~20尾採集された箇所が3箇所認められたが、7月の2回の調査では全ての箇所で10尾以下しか採集されなかった。

1997年の調査結果では、8月には仔魚は採集されなかったが、5月27日の調査では、仔魚は調査点18箇所のうち6箇所採集され、6月11日の調査では11箇所の全点で、7月10日の調査では18箇所のうち6箇所採集された(図11)。1箇所当たりの採集尾数は、5月と7月の調査では全点で10尾以下しか採集されなかったが、6月の調査では11箇所のうち9箇所で20尾以上が採集され、最高で80尾程度であった。

1996, 1997年の結果を基にして時期別の分布量を検討

すると、仔魚は5月上旬には採集されないが、5月下旬から採集され始め6月上旬には30尾台のピークを迎える。その後、6月下旬には10尾台に減少し8月には採集されなくなる。このように仔魚は6月上~中旬に最も多く分布すると思われる(図12)。

一方、分布域の特徴として1996年と1997年の結果に共通する分布傾向は認められなかった。しかしながら、分布量の比較的多い1996年6月24日、7月4日と1997年6月11日の結果を詳細にみると、仔魚は図8に示した産卵場に広く分布すること、そのなかでも仔魚の分布量が多いのは天然礁周辺あるいは陸岸側に偏っていることが指摘される。

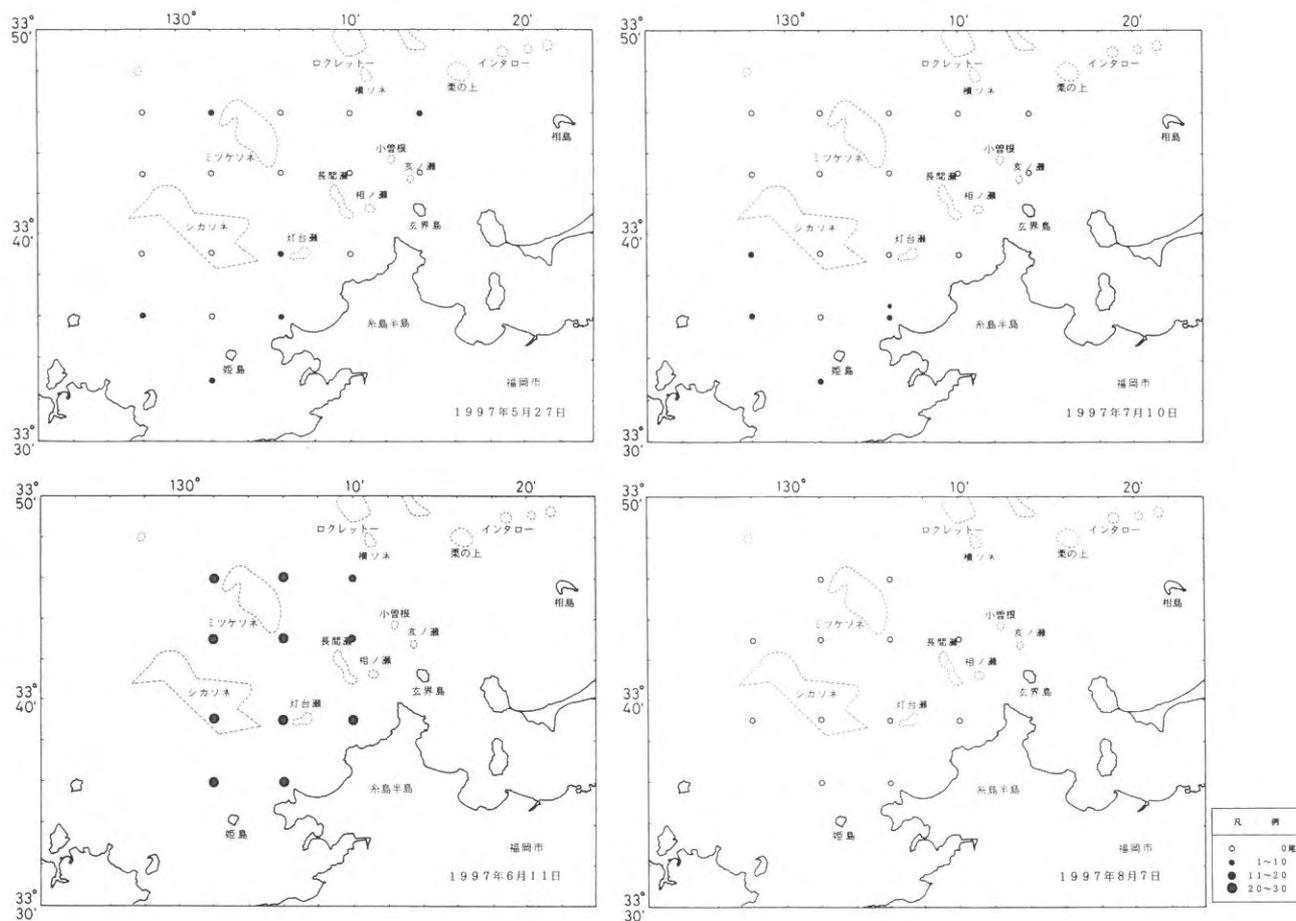


図11 イサキ仔魚の月別分布量

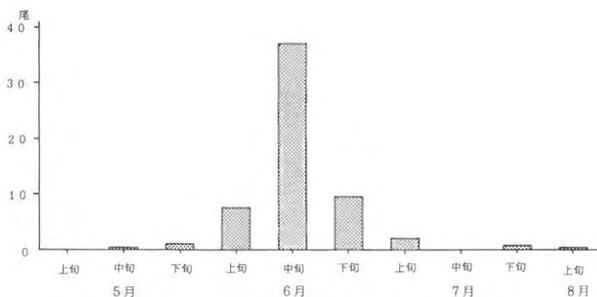


図12 イサキ仔魚の月別分布 (1997年)

6. 幼魚の分布・移動

(1) 幼魚の体長

幼魚は8月上旬頃から釣獲試験によって採集され始める。この時期の体長（尾叉長）は6 cm程度である。その後、幼魚は9月上旬には7 cm台、11月上旬には8～10 cm台、12月には12 cm台へと成長する。平均的には幼魚は1月間に1 cm程度の成長をする（図13）。

ところで、図を詳細にみると体長にはバラツキが生じており、例えば9、10月では最大体長と最小とでは2 cm程度の差がある。図13は1992～'95年の結果をまとめて示したものであるが、体長のバラツキは年による成長の違いと、同一年でも発生時期が異なる群が存在することによると思われる。

なお、仔魚期以降8月上旬までは幼魚の体長が不明である。潜水観察では7月に幼魚の群を確認することができたものの、分布量や体長を定量化するための調査手法は確立されておらず、今後の検討事項である。

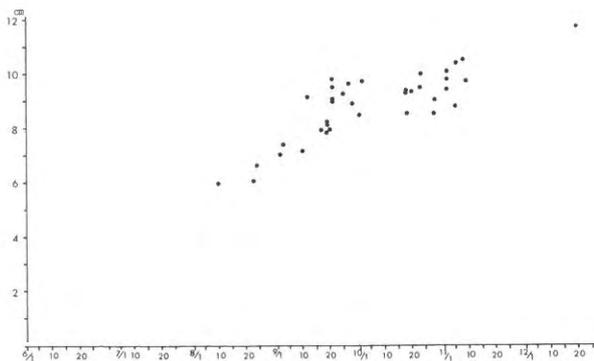


図13 イサキ幼魚の生長

(2) 沿岸域からの離岸時期

福岡湾内の海釣公園での時期別釣獲試験結果に基づくと、幼魚は8月中旬から採集され、8月下旬には60尾以上のピークを迎える（図14）。その後、水温の低下とともに採集尾数は少なくなり、10月下旬には採集されなく

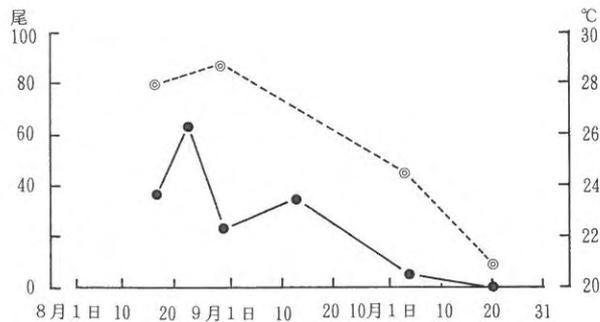


図14 海釣公園におけるイサキ幼魚の月別分布量
(実線：1人1時間当たりの幼魚尾数、破線：水温)

なる。その時の水温は21℃であった。この調査は1993、1994年にも実施しており、幼魚が採集されなくなる時期と水温との関係は1993年では10月上旬で水温22℃台、1994年は10月上旬で水温20℃台であった。このように福岡湾内では、幼魚は20～22℃台で離岸傾向を示すと考えられる。

一方、湾外域での幼魚の分布は、天然礁を対象として検討した。1994年の時期別の釣獲試験結果に基づくと、幼魚は9月下旬には長間瀬、相ノ瀬、亥ノ瀬の3箇所で採集され、なかでも長間瀬では採集尾数が75尾と際だって多かった。10月中旬には長間瀬、相ノ瀬、小曾根で採集された。採集尾数は前月に比べて長間瀬で減少したが、その他の調査点では総じて変化はなかった。11月上旬になると採集点、採集尾数はともに減少し、亥ノ瀬で4尾採集されただけであった。12月には長間瀬で調査を実施したが採集されなかった（図15）。

この湾外域での調査は1995、1996年も実施している（表2）。海釣公園での聞き取り調査に基づくと1995年の幼魚の分布量は極めて少ない年、1996年は平均的な分布量である。このことを考慮すると、幼魚は11月上旬まで沿岸域に分布するが、11月中旬以降になると分布しなくなるとと思われる。

以上のように湾内域と湾外域の結果をまとめると、幼魚は水温低下がより早い内湾域から離岸傾向を示し、湾内から1月程度遅れて12月には湾外域からも離岸し、沖合域へと分布域が移行するものと思われる。

(3) 越冬期の分布域

12月以降3月までの幼魚の分布域を1995～'97年の結果から整理すると、幼魚は12月に釣獲試験によってミツケソネで1尾採集された（図16）。また、潜水観察によって12月にロケットで、1月にはインタロー近くの人工魚礁で幼魚の分布が確認された。越冬期の調査は、調査の困難さもあり夏季から秋季の調査と比較して調査結果は十分とは言えない。しかしながら、数少ない結果から離岸期以降の分布域、つまり越冬期の幼魚は水深40～50mに分布していた事実は残る。

一方、冬季の成魚の分布は釣漁業では3月に壱岐と小呂島の間を漁場としており、また1～3月に操業される刺網漁業では大島沖のキタノソネ等の天然礁で漁獲されている。成魚と幼魚の分布域を単純に重ね合わせることはできないが、一般に成長段階が進むほど移動範囲が大きくなることを考えると、幼魚の一部は筑前海の沖合域で越冬している可能性は十分に考えられる。

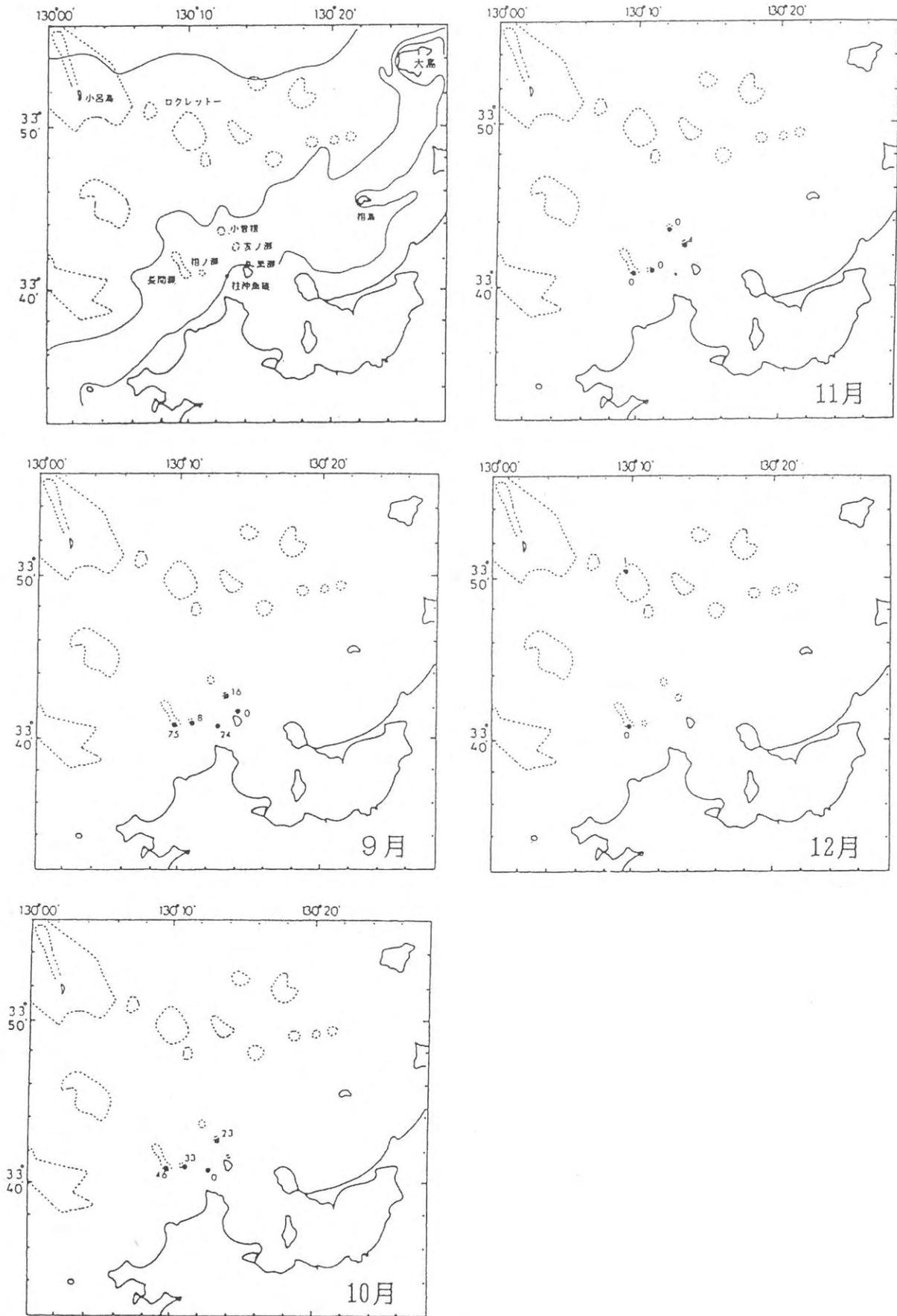


図15 糸島半島地先海域におけるイサキ幼魚の月別分布量

表2 糸島半島地先海域におけるイサキ仔魚の月別分布量

調査年月日	相ノ瀬	長間瀬	刻ノ瀬	灯台瀬	シカソネ
1995年					
8月12日	2	0	0		
8月29日	0	0	0		
9月25日	0	0	15		
1996年					
8月12日			0	4	
10月3日			30		
10月30日			3		
11月3日				15	0
11月20日				3	0
12月24日					0

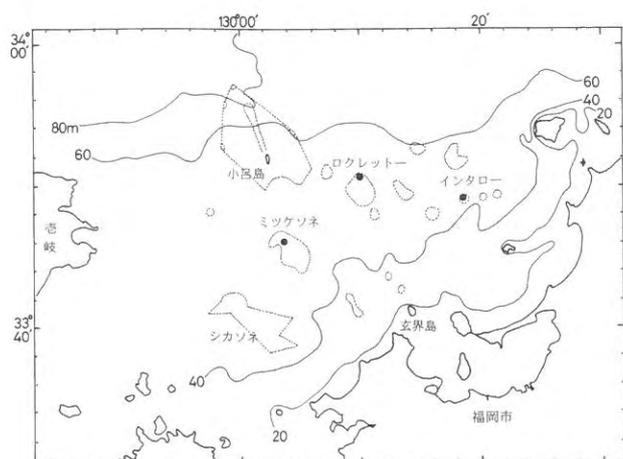


図16 筑前海における越冬期のイサキ幼魚の分布域

7. 幼魚の分布形態

(1) 幼魚の分布と海底地形との関係

天然礁をモデルとして幼魚の分布状況と礁の形状との関係を1994~'96年に釣獲試験によって検討した(図17)。幼魚の分布が毎年確認されるのは、亥ノ瀬、灯台瀬、長

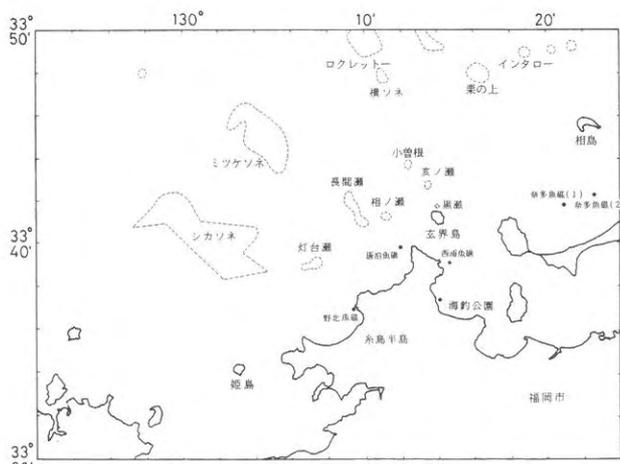


図17 筑前海における天然礁、魚礁の配置

間瀬である(表3)。また、年によって分布する場合とそうでない場合があるのは小曾根、相ノ瀬、黒瀬である。

このような分布特性を生息量との関係からみると、生息量が少ない場合ほど最適な環境に生息するが、資源量が増えるに伴って最適な環境から低次な環境へと分布域を広げていくものと考えられる。このような考えに基づくと幼魚の分布条件として高低差のある天然礁ほどよいといえる。

このことからイサキを対象とした漁場造成を行う場合に高さが要求されることになるが、表3に示している亥ノ瀬、灯台瀬、長間瀬に代表されるように高低差20m以上の高さが魚礁の高さとして必要であるということではない。天然礁の規模と高低差の関係から勘案すると、現実の天然礁での高低差7mはなだらかな傾斜でしかない。表の意味は魚礁の条件として急な傾斜、つまりある程度の高さが必要であるということである。

表3 天然礁の形状とイサキ幼魚の分布状況

名称	水深(m)	礁の高低差(m)	分布状況
亥ノ瀬	30	20	○
灯台瀬	30	30	○
長間瀬	25	25	○
小曾根	25	8	△
相ノ瀬	20	7	△
黒瀬	20	5	△

○: 毎年漁獲される △: 年によって異なる

名称	長間瀬	相ノ瀬	亥ノ瀬	小曾根
9月	75	8	16	—
10月	46	33	23	—
11月	0	0	4	0
12月	0	—	—	—

単位: 尾 (一人1時間当たりの尾数)

(2) 幼魚の分布と魚礁の形状との関係

海釣公園では、1.5、2.0m角型魚礁、タートル魚礁(高さ2.5m)、投石等の様々な魚礁が設置されている。1994年8月23日の潜水観察の結果では幼魚の分布が認められたのは高さ2~3mの投石、タートル魚礁と桟橋を支えている鉄柱であり、後の項目で説明するように分布量はタートル魚礁、投石、鉄柱の順に多くなっていた。調査は同一日に同一エリアで実施しており、魚礁の高さと幼魚の分布条件を比較する好条件に恵まれたが、分布量が際だって多かったのは鉄柱と鉄柱を連結している箇所海底から7mの高さであった(表4)。

奈多では2m角型魚礁が3段積みとなっている魚礁①

表4 魚礁の形状とイサキ幼魚の分布状況

礁の高さ	平成6年	平成7年	平成8年	平成9年
海釣公園				
1.5m角型魚礁	1.5m	X		
2.0m角型魚礁	2.0m	X		
タートル魚礁	2.5m	△		
投石	3.0m	○		
鉄柱	7.0m	○		
奈多魚礁①	6.0m	○		○
奈多魚礁②	1.2m	△	X	
西浦魚礁	4.0m			○
唐泊魚礁	1.0m		X	
インタロー	10.0m		○	

○：500尾以上 △：数十尾 X：分布していない

とこの近くに立地し1.2m定型魚礁が散在している魚礁②とがある。1994年の調査では潜水時期は1月ほどずれていたが両魚礁ともに幼魚は分布していた。しかし、これ以降の調査では魚礁①で1997年9月7日に潜水観察を行なった結果、幼魚は分布していたが、魚礁②で1995年8月17、24日に調査した結果では幼魚の分布は認められなかった。このように奈多魚礁では、調査年月が異なるもの高さ6mと1.2mの魚礁と幼魚の分布を比較した結果、高さ6mの方が分布条件としてはよいと思われる。

1995年1月21日にインタローの周辺の魚礁で潜水した。インタローでの調査は1回だけで他の魚礁との比較をしていないが、2m角型魚礁が5段重なっている魚礁の上方に幼魚は分布していた。

1996年8月26日に西浦魚礁（高さ4m）と9月20日に唐泊魚礁（高さ1m）について比較した。唐泊魚礁は幼魚の分布が毎年確認されている海釣公園の近くに位置しており、西浦魚礁も同様に長間瀬に近接している。両魚礁は幼魚の生息域内に立地しており、立地水深はともに20m、魚礁の規模は100個程度と魚礁の高さを除いて条件に違いはなかった。しかし、西浦魚礁でしか幼魚の分布は確認できなかった。

このように幼魚の分布と魚礁の形状との関係を検討したが、調査は沿岸域を主体に行ったため、様々な高さのタイプの魚礁がなかったこともあり幼魚の分布と魚礁の高さとの関係を明確に規定することが困難であった。しかしながら、前述の海釣り公園、奈多魚礁さらには西浦魚礁と唐泊魚礁の結果から推定すると魚礁の高さとして少なくとも4m以上は必要であると考えられる。

(3) 幼魚の個体群数

1994年8月8日に野北周辺の魚礁（以下野北魚礁）で、

8月9日には奈多魚礁②で潜水観測した結果、野北魚礁で確認された幼魚はサイズAで、群の尾数はC、Dであった（表5）。奈多魚礁②ではサイズはBで、尾数はDであった。このように8月上旬の幼魚のサイズはAとBで、尾数はC、Dであったが、半月後の8月下旬に実施した海釣公園での幼魚のサイズはA、Bとなり、尾数はA、B、Dとなった。9月上旬の奈多魚礁①の調査ではサイズはすべてBとなり群の尾数もAだけであった。このように幼魚は成長するに伴って群の個体数が増加することが予想された（表5）。

表5 イサキ幼魚の蝟集状況

	調査日時	水深	サイズ	尾数	備考
野北	8月8日	10m	A	C,D	
奈多魚礁②	8月9日	20m	B	D	
海釣公園		6~10m			
タートル魚礁	8月23日	〃	A	B,D	
投石	8月23日	〃	A,B	A,D	
鉄柱	8月23日	〃	B	A	
奈多魚礁①	9月2日	20m	B	A	
インタロー	1月21日	40m	B	A	

サイズ A:5cm未満 B:5cm以上

尾数 A:500尾以上 B:100~500尾 C:50~100尾 D:50尾未満

そこで、1995年には前年よりも時期を遅らせて10月18日に亥ノ瀬で潜水調査を行った結果、サイズ10cm前後の幼魚が1000尾以上の群を作って遊泳していた（表6）。1996年には8月26日に西浦魚礁で、9月20日に亥ノ瀬で潜水観察を実施した結果、西浦魚礁では全長10cm前後の群が2000尾とそれよりも小さい群が200尾の2群いた。亥ノ瀬では1、2才魚と幼魚が混在した群と10cm前後の群がいた。前者は1000尾程度で、後者は3000尾以上であった。

また、1997年9月7日に奈多魚礁①で観測した結果、

表6 イサキ幼魚の蝟集状況

	調査日時	水深	サイズ	尾数	備考
平成7年					
亥ノ瀬	10月18日	20m	10cm前後	1,000尾	
平成8年					
西浦魚礁	8月26日	20m	10cm前後	2,000尾	上記より小
				200尾	
亥ノ瀬	9月20日	20m	10cm前後	3,000尾	上記+1才
				1,000尾	
平成9年					
奈多魚礁	9月7日	20m	10cm前後	2,000尾	

10cm前後の幼魚が2000尾以上分布していた。

1994年の結果では幼魚は成長するに伴って個体群の数が增加することが予想されたが、1995～'97年の結果を加味すると条件さえよければ成長段階の早い時期でも、かなりの個体群の数になることがわかった。このように幼魚は早い時期で8月、遅くとも10月までには少なくとも2000から3000尾以上の群として分布すると思われる。

(4) 幼魚の分布形態

これまでに、幼魚の分布に好適な環境、幼魚個体群の数について説明してきたが、幼魚がどのような分布形態をしているのかを、これまでの調査結果を基にした代表例を示す。

亥ノ瀬は水深20～30mに位置しており、この瀬は約20mの起伏差がある。この瀬の南側には幼魚が2群れ分布していた(図18)。1つの群れは瀬の立ち上がりの際から3mくらい上方を遊泳していた(No.2)。この群れはこれまでの調査には見られない特徴的な分布形態を示しており、10cm程度の幼魚の群れと15cm程度の1、2才魚の群れが混在していた。この年齢の違う群れは¹⁾幼魚と1、2才魚の群れが分離して遊泳する行動と²⁾完全に混ざり合って遊泳する行動とを繰り返していた。1、2才魚の方が幼魚よりも尾数は多かったが、両者を合計すると1,000尾以上であった。もう1つの群れは10cm程度の幼魚で構成されており(No.1)、前述の群れの位置よりもやや礁の中心よりに位置している海底の起伏のない平坦な海底上3～5mを遊泳していた。群れの尾数は3,000尾以上であった。

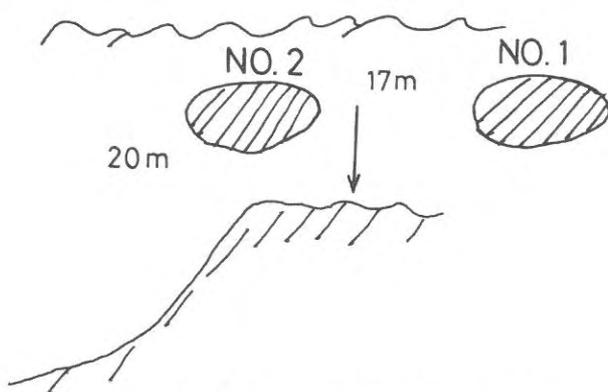


図18 亥ノ瀬におけるイサキ幼魚の分布模式図

西浦魚礁は水深20～25mに位置し、2m角型魚礁が2段積みとなり、百個程度の規模(目視確認の範囲内)で配置されていた。この魚礁域内には全長10cm前後の幼魚の群れ(No.1)とそれよりも一回り小さいサイズの群れ(No.2)が分布していた(図19)。10cm前後の幼

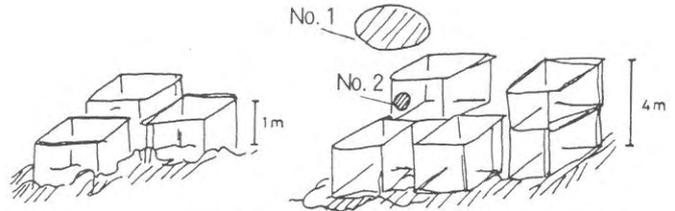


図19 西浦魚礁と唐泊魚礁におけるイサキ幼魚の分布模式図 (右:西浦魚礁,左:唐泊魚礁)

魚は数千尾の群れを構成し、魚礁の上方をゆっくりと遊泳していた。一方、小さいサイズの幼魚は200尾程度の群れを構成し、2段目の魚礁の内外をゆっくりとしたスピードで出入りしていた。

このように幼魚は、天然礁では瀬の上方を群れなして遊泳し、魚礁ではさらに魚礁の内外も遊泳する。幼魚は魚礁、天然礁を問わず瀬を基点として遊泳しており、また瀬から大きく離れることもないことから瀬に対する蛸集効果が強いといえる。

潜水観察は昼間に行われており、その時の分布形態は前述したとおりであるが、一方夜間にはえびごぎ網漁業で幼魚が混獲されている実体がある。えびごぎ網漁業は砂地、もしくは瀬周辺の砂地を夜間に操業しており、調査を実施している昼間と夜間とでは幼魚の分布形態が異なることも考えられる。

8. 餌料環境

(1) 幼魚の胃内容物

相島、灯台瀬及び小長間瀬でえびごぎ網漁業で混獲されたイサキの尾叉長は相島では5～13cm、灯台瀬では6～11cm、小長間瀬では6～9cmで、空胃個体は相島で0尾、灯台瀬で9尾、小長間瀬で1尾であった(表6)。出現頻度法でみたイサキの胃内容物は、相島ではヨコ

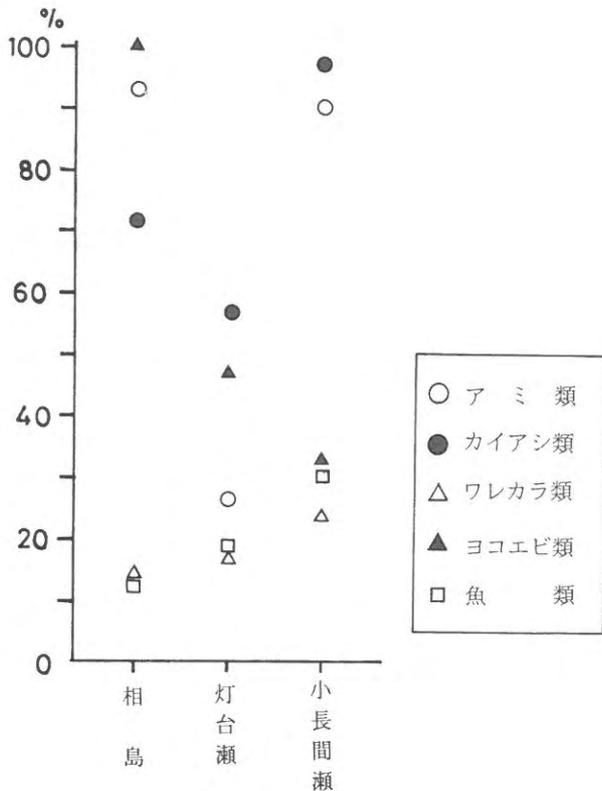
表7 胃内容物を測定したイサキの体長組成

尾叉長 (mm)	採 集 場 所		
	相 島	灯台瀬	小長間瀬
4.1～5.0	2		
5.1～6.0	2		
6.1～7.0		4 (1)	
7.1～8.0		3	2
8.1～9.0		3 (1)	23 (1)
9.1～10.0		13 (4)	5
10.1～11.0	1	7 (3)	
11.1～12.0	2		
12.1～13.0	7		
合 計	14	30 (9)	30 (1)

単位:尾 ():空胃の尾数

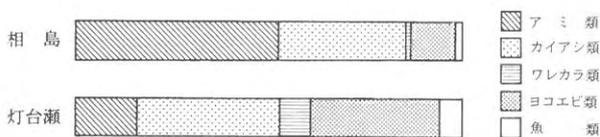
エビ類が全ての個体から、アミ類が90%以上の個体から、またカイアシ類が70%の個体から検出された。一方、ワレカラ類と魚類の割合が低かった。灯台瀬では空胃の魚体が多かったため、数値が低く出ているがカイアシ類が55%の個体から検出され、次いでヨコエビ類、アミ類の順に多く認められた。小長間瀬ではカイアシ類、アミ類が90%以上の個体からの検出された(図20)。

相島と灯台瀬の個体について個体数法による計測を行った結果、相島ではアミ類が52%を占め、これにカイアシ類を加えると85%となる(図21)。灯台瀬ではカイアシ類(37%)とヨコエビ類(34%)の割合が高く、この2種にアミ類(16%)を加えると全体の87%以上を占める。餌生物の分析は種ごとに重量換算する重量法、種ご



出現頻度法による 餌生物組成

図20 出現頻度法によるイサキ幼魚の胃内容物組成



個体数法による
餌生物組成

図21 個体数法によるイサキ幼魚の胃内容物組成

との尾数を計測する個体数法、さらに出現頻度法の順に精度が悪くなる。胃内容物の消化状況から個体数法で解析したが、相島と灯台瀬での餌組成の違いは、採集された時期、体長さらには分布していた環境条件の差によるものと思われる。

(2) 魚礁造成に伴う餌料環境の変化

亥ノ瀬、西浦魚礁及び両者の中間域の砂地で採集した餌料生物は全て尾数を計測し、8月下旬の砂地での数量を1とし、その他の月別調査地点別の数量は砂地との相対値として指数化した。

8月下旬の亥ノ瀬では砂地の2.5倍程度の餌生物が採集され、魚礁では1.8倍程度であった。10月上旬になると採集尾数は急激に増加し亥ノ瀬、魚礁とも6倍以上となった。10月下旬になると採集尾数は再び減少したが、亥ノ瀬が2.5倍程度であったのに対して魚礁は3倍となっていた(図22)。8月の砂地の採集尾数を基準値としたが、本来は砂地においても採集尾数に経月変化が予想されることから調査日毎の基準値が必要であると思われる。

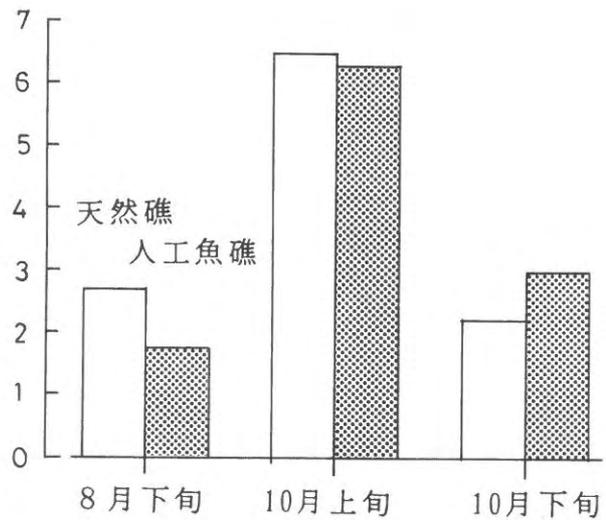


図22 プランクトンネットで採集した餌料生物の経月変化 (8月の砂地での量を1とした場合の指数値)

一方、亥ノ瀬と西浦魚礁については、採集尾数以外に組成についても検討した。調査日別にみると8月下旬の亥ノ瀬ではコペポータ類が約90%を占め、その他の3種類は5%程度しかない。魚礁ではコペポータ類が約75%で亥ノ瀬よりも少ないものの、その他の3種類は8%程度しかない。10月上旬の亥ノ瀬ではコペポータ類が約75%を占め、その他の3種類は10%程度であった。魚礁ではコペポータ類が約85%で、その他の3種類は5%であった。10月下旬の亥ノ瀬ではコペポータ類が約75%で10月上旬と同程度であったが、その他の3種類は5%程度であっ

た。魚礁ではコペポーダ類が約80%で、その他3種類は5%であった(図23)。以上のような調査日別の結果の全体的な傾向として亥ノ瀬、魚礁ともコペポーダ類が占める割合が最も多く、ワレカラ類、ヨコエビ類、アミ類の占める割合は非常に少ないといえる。

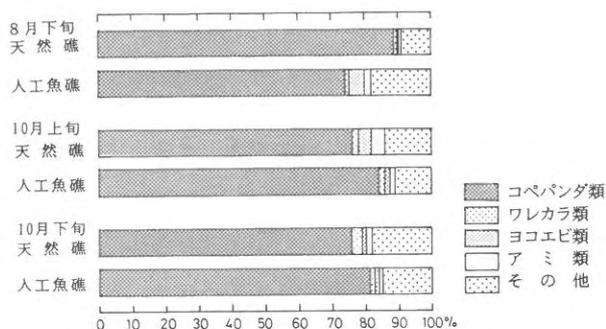


図23 個体数法による餌料生物組成の経月変化

このように餌生物の組成には場所による違いや、前述した胃内容物との組成の違いがでてくる。これは幼魚の餌に対する選択性的の問題、さらにネットによる採集もどの組成のパッチにあたるかの結果である。しかしながら、前述の結果からは、砂地よりも天然礁、魚礁で餌料生物の生産量が高いこと、魚礁は天然礁と同程度の生産力であることは推定できる。

まとめ

イサキの生活史を概略すると、イサキは季節的な深淺移動し、6~7月の接岸期、8~9月の離岸期、10月以降の沖合分布期に分けることができる。5月以降の接岸回遊は産卵回遊に相当し、産卵は5月から7月に行われる。産卵場は沿岸域から中間域(図4の区分による)の広範囲にわたるが、主産卵場は沿岸域の天然礁周辺を中心に形成される(図24)。

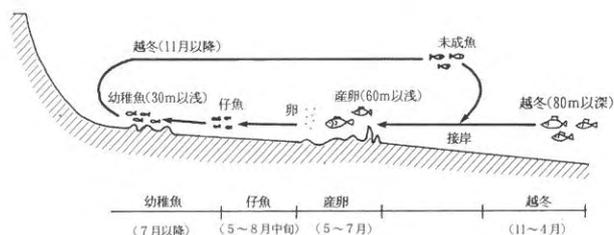


図24 イサキの移動・分布概念図

産卵後、孵化仔魚は2.5~6.0mmサイズがボンゴネットで採集される。仔魚の分布時期は5月下旬から7月までであるが、そのピークは6月上、中旬に形成される。

分布域は図5に示した区分の中間域から沿岸域まで広範囲に形成されるが、産卵場よりも沿岸側にシフトし、卵から仔魚へ至る過程で、仔魚は徐々に沿岸側へと輸送されていく。また、仔魚は天然礁周辺あるいは陸岸側で分布量が多いという偏った分布傾向を示す。

仔魚期以降、釣獲試験によってイサキ幼魚が採集される尾又長6cmまでの期間は、その生態について不明である。潜水観察では7月中旬には、幼魚が天然礁周辺に蟄集していることを確認しており、この時期から浮遊分散している仔魚期の形態が終わり、礁に対する蟄集性が表れるものと思われる。しかし、個体群の数は10のオーダーで少ないものであった。

8月に入ると幼魚の成長とともに個体群の数も増加し、早い場合には8月中旬には数千のオーダーとなる。この時期には礁に対する蟄集性はさらに強くなり、幼魚は魚礁、天然礁を問わず瀬を基点として遊泳し、瀬から大きく離れることもない。また、分布形態の特徴として急な傾斜つまり高さがある天然礁へ分布する傾向を示している。このことは人工魚礁の比較試験からもある程度裏づけされており、魚礁の高さとして4m以上が必要と思われる。

幼魚は沿岸域の天然礁や人工魚礁で10月くらいまで分布し、尾又長10cm台まで成長する。その後、水温の低下に伴って湾内域から順次離岸し、12月には沿岸域からも離岸し、越冬するものと思われる。越冬期の分布域は図5に示した区分のうち中間域のミツケソネやロクレットー、インタロー近くの人工魚礁で確認されたものの、調査の困難もあり十分な調査結果を出していない。しかしながら、冬季の成魚の分布域から推測すると幼魚の一部は筑前海の沖合域で越冬している可能性は十分に考えられる。

以上のようにイサキの生活史を概略したが、分布の特徴として産卵場、仔魚、幼魚の分布域は成長に伴ってその中心を沿岸側へとシフトするものの、かなりの範囲で重複していることがあげられる。また、その分布域あるいは分布量は天然礁等の瀬に大きく影響されている。このことは、幼魚を対象とした沿岸域で増殖場を造成するに際しても、その対象は幼魚だけにとどまらず成魚、仔魚をも対象とした複合的なものとなることが考えられる。つまり、増殖場の存在は産卵場として機能し、その場所は仔魚の分布量に影響を与え、幼魚の分布域ともなるため生残は効率的であるといえる。このようなことから造成地の目安として、沿岸域のなかで仔魚の分布が確認される海域が有力である。

また、餌料環境面からみても沿岸域での増殖場の造成は幼魚を成長させるだけの環境収容力があるものと思われる。このことは、人工魚礁と天然礁の比較試験からも人工魚礁での餌料生物の生産量は天然礁と同程度のレベルであることが裏づけられる。

一方、沿岸域では様々な漁業が輻輳し、特に網漁業による幼魚の混獲の問題を考慮しなければならない。しかしながら、イサキ幼魚は瀬に張り付くような分布形態を示しているため、前述したように網漁業による混獲の問題はさして重要でないと思われる。

文 献

- 1) 中川 清・大村浩一：増殖場造成事業調査（イサキ），平成4年度福岡県水海技センター事報，（1993）
- 2) 中川 清・大村浩一：増殖場造成事業調査（イサキ），平成5年度福岡県水海技センター事報，（1994）
- 3) 大村浩一・金澤孝弘・濱田弘之：増殖場造成事業調査（イサキ），平成6年度福岡県水海技センター事報，（1995）
- 4) 大村浩一・吉田幹英・吉岡武志：増殖場造成事業調査（イサキ），平成7年度福岡県水海技センター事報。