

我が国周辺漁業資源調査

(2) 底魚資源調査 (マダイ・トラフグ)

的場 達人

本調査は本県の重要な底魚魚種であるマダイ・トラフグについて漁獲状況、生物特性を把握することにより、資源の適正利用を図ることを目的に実施している。

方 法

漁獲実態調査

1. マダイ

重要魚種マダイについて漁業種別漁獲量、年齢別漁獲尾数を算出し、漁獲及び資源状況を把握した。

マダイについては、まず、過去の資料を基に銘柄別の1箱あたりの年齢別入り数を推定し、これを当年の主要漁協主要漁業種別銘柄別漁獲量にあてはめ、年齢別漁獲尾数を算出した。さらにこの結果を農林統計速報値により筑前海全体のマダイ漁獲量に引き延ばし、筑前海のマダイ年齢別漁獲尾数とした。

また当海域では毎年7月上旬に実施している当歳魚資源調査の1網あたりの採捕尾数を加入資源の指標とし、漁獲量の経年変化との比較を行った。

2. トラフグ

重要魚種のトラフグについて漁業種別漁獲量、漁獲量の経年変化、主要漁協の入数別漁獲重量割合を算出し、漁獲及び資源状況を把握した。

結果及び考察

漁獲実態調査

1. マダイ

マダイの銘柄別1箱あたり入り数及び年齢組成は、ジャミやマメでは70尾程度で0歳が主体である。立て子は入り数約30尾で年齢は1～2歳で1歳が70%程度を占める。小は入り数15尾程度で2歳が主体、中は入り数6尾程度で3歳が主体、大は入り数2尾程度で4～6歳が主体と

なる。1箱当たりの重量は5kg程度である(表1)。

漁業尾叉長と体重の関係は $y = 0.466 X^{2.7761}$ で(y:体重g, x:尾叉長cm)で表される。

漁業種類別漁獲量は表2に示すように、2そうごち網597トン、1そうごち網588トン、延縄69トン、刺網58トン、その他88トン、計1,410トン(前年比112%)で、近年1,000トン以上で推移している。総漁獲尾数は4,910千尾で、0～2歳魚が漁獲の大半を占めているが、前年に比べ1歳魚の漁獲が多い。これは前年の発生水準が高かったためと考えられる。4歳以下の漁獲は増加しているが、6歳以上の高齢魚については減少している。

漁獲量と幼魚加入量の経年変化は図1に示すように、漁獲量は中位で上昇している。幼魚については平成11、12年の加入量が少なく、この年級群が15年の2～3歳魚の資源量に影響してくるものと考えられた。

2. トラフグ

漁業種類として1歳以上の大型魚を漁獲するふぐ延縄が98%であるが、あとは福岡湾内の小型底曳に混獲される当歳魚である。当歳魚は、9月頃から湾内で漁獲対象となり、年内には湾外へと逸散していく。

トラフグの漁獲量は表4に示すように、50.8トンと前年比138%、内ふぐ延縄漁業で50トンで137%であるが、湾内の小型底曳での漁獲量が0.8トンで225%と増加している。

漁獲量の経年変化は図5に示すように、低水準で横這い状態である。

主要漁協の入数別漁獲重量割合は表5に示すように、底延縄の漁期である9月は1～3入が大半を占めるが、10～11月はこの割合が減少し、逆に6・8入が中心となっている。12月以降、浮延縄の操業が開始されるが産卵期に向けて成熟がすすむにつれて1～3入りの割合が上昇している。

表1 マダイ銘柄別入り数及び年齢組成

銘柄 区分	1箱当り 重量(kg)	大きさ		1箱当り 入数(尾)	年齢組成%										
		尾叉長(cm)	体重(g)		0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上
ジャミ	5	16cm以下	70g以下	70以上	70	30									
マメ	5	20cm以下		70程度	50	50									
立て子	5	16～25	70～200	30程度		78	22								
小	5	25～37	200～700	15(7～25)		10	80	10							
中	5	37～45	700～1200	6(4～7)			20	60	15	5					
大	5	45～	1200～	2(1～4)				4.2	18.3	36.4	19.4	9	6	3	3.7

表2 平成14年マダイの漁業種類別月別漁獲量(単位:t)

漁業種類	14年漁獲量												合計	前年	対前年比
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
小型底曳網	25	0	0	0	3	2	5	4	5	4	2	1	25	21	119%
1そうごち網	588	0	0	0	102	103	90	82	87	76	26	21	588	538	109%
2そうごち網	597	0	0	0	18	117	84	56	75	82	66	59	597	507	118%
中型まき網	19	0	0	0	0	1	6	2	4	1	4	0	19	24	79%
その他刺し網	58	3	2	7	8	12	6	4	2	3	6	2	58	50	116%
延縄	69	6	6	2	10	5	5	4	2	4	3	8	69	80	86%
その他釣り	40	1	3	4	3	9	2	1	1	3	6	5	40	35	114%
その他	14	1	1	1	4	3	1	1	1	1	1	0	14	7	200%
合計	1410	11	12	14	43	254	209	163	170	185	162	106	1410	1262	112%

表3 平成14年マダイの漁業種類別年齢別漁獲尾数(千尾)

	重量kg	尾数計	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上
1そうごち網	588,000	2,641	696	1,113	630	146	29	17	5	2	1	1	1
2そうごち網	598,000	1,810	196	871	399	248	62	26	4	2	1	1	1
小型底引き網	24,000	194	57	111	25	1	0	0	0	0	0	0	0
刺網	58,000	44	0	1	13	11	5	7	3	1	1	0	1
延縄	69,000	53	0	2	16	13	6	8	4	2	1	1	1
つり	40,000	31	0	1	9	8	4	5	2	1	1	0	0
まき網	19,000	8	0	0	0	0	1	3	1	1	0	0	0
その他	14,000	131	88	38	2	0	0	1	0	0	0	0	0
全漁業種計	1,410,000	4,910	1,037	2,138	1,094	427	107	66	19	9	6	3	4
年齢別割合		100%	21%	44%	22%	9%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
対前年比	112%	113%	89%	131%	114%	115%	115%	101%	89%	89%	89%	89%	89%

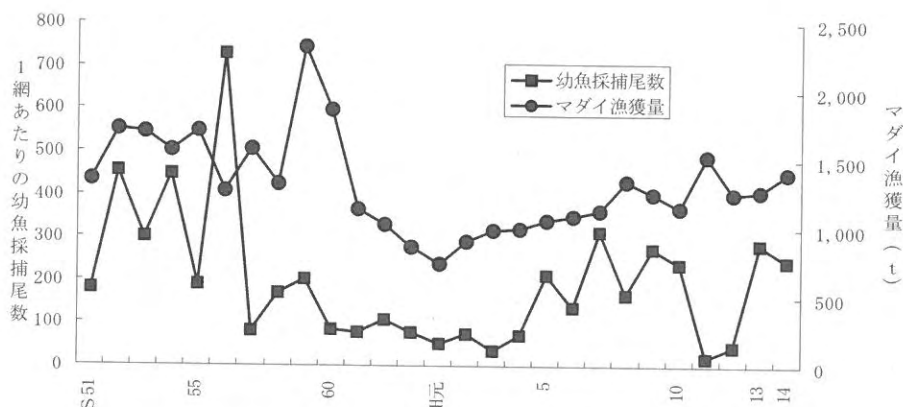


図1 マダイ漁獲量と幼魚採捕量の経年変化

表4 トラフグ漁業種類別漁獲量推定値 (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	前年	前年比
ふぐ延縄	9,185	15,514	12,674	2,256					65	360	1,649	8,289	49,992	36,497	137%
小型底びき網						4		4	44	214	433	102	802	356	225%
合計	9,185	15,514	12,674	2,256	0	4	0	4	109	574	2,082	8,391	50,794	36,853	138%

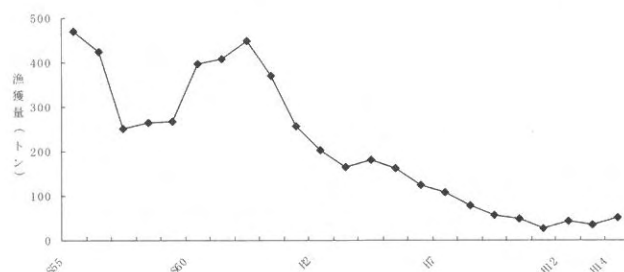


図2 トラフグ漁獲量の推移

表5 主要漁協の入数別漁獲重量割合 (%:ふぐ延縄)

入数	1月	2月	3月	4月	9月	10月	11月	12月
1	6.9	5.2	6.4	13.7	30.9	13.3	6.8	5.2
2	8.4	10.7	11.6	12.1	16.4	9.4	3.1	6.7
3	9.3	12.1	11.2	13.0	25.5	0.0	5.1	5.7
4	15.1	17.0	17.6	16.6	0.0	13.3	7.4	11.4
5	1.0	0.7	0.9	1.3	0.0	0.0	1.0	1.4
6	18.4	19.9	18.4	15.4	27.3	14.4	11.1	24.0
7	0.9	0.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
8	15.1	12.9	11.3	7.0	0.0	33.3	34.5	28.2
9	0.8	0.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
10	4.9	3.5	4.0	1.4	0.0	0.0	7.8	6.3
11	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
12	0.5	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
13	0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
小	4.5	4.7	4.2	5.6	0.0	0.0	0.0	0.2
大	13.4	11.7	10.0	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0
小ハンパ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0
大ハンパ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	8.9	7.0
その他	0.1	1.5	2.9	2.8	0.0	20.0	13.8	2.1
合計	100	100	100	100	100	100	100	100
放流割合(%)	13.4	19.5	20.0	20.6	0.0	15.0	15.3	10.6

我が国周辺漁業資源調査

(3) 底魚資源調査 (ヒラメ・タチウオ・ウマヅラハギ)

佐野 二郎

本調査は本県の重要な底魚資源であるヒラメ、タチウオ、ウマヅラハギについて漁獲状況、生物特性を把握することにより、資源の適正利用を図ることを目的に実施している。

また、天然ヒラメについて、数年前から日本沿岸で蔓延している重篤な貧血症状を主徴とする疾病が資源量減少の原因の一つとして報告されている。本疾病は「ヒラメ貧血症」と称され、近年の調査で単性類の*Neoheterobothrium hirame*がヒラメ口腔内に寄生して吸血し、ヒラメが極度の貧血状態になることが原因であるとされている。本県でもヒラメ漁獲量は近年減少していることから、本県沿岸における天然ヒラメの寄生虫の寄生状況を調べることに、漁獲量減少との因果関係について検討することを目的として調査を行った。

方 法

1. 漁獲実態調査

農林水産統計資料速報値、漁協水揚げ集計電算処理データをもとに、ヒラメ、タチウオ、ウマヅラハギの3魚種について平成14年度漁期中の漁業種類別漁獲量を、またヒラメについては漁業種類別年齢別漁獲尾数の推定をおこなった。ヒラメ漁業種類別漁獲量の推定にあたっては、表1に示す1トンあたりの推定漁獲尾数換算表を用いておこなった。

2. *Neoheterobothrium hirame* 寄生状況調査

14年3月～15年2月に、若齢魚を主に漁獲する小型底びき網と比較的高齢魚を漁獲するヒラメ固定式刺し網に

より漁獲されたヒラメについて、全長、鰓の色、*Neoheterobothrium hirame* (以下「ネオヘテロボツリウム」と略)の寄生状況を調査した。鰓の色については鮮紅色、ピンク、ピンク白、灰白色の4段階に分類を行った。

結果及び考察

1. 漁獲実態調査

表2-1にヒラメ月別漁業種類別漁獲量を示した。ヒラメの漁獲量は前年比101.8%とほぼ同じであり、大きな増減は見られなかった。次に表3にヒラメ年齢別漁獲尾数を示した。沿岸で0～1歳魚の漁獲が86.3%と非常に高く、2歳魚以降の大型魚の割合は少ない。ヒラメの単価が高くなるのは魚体重1kgを越す2歳魚以降であるため、今後ヒラメ資源を有効に利用していくためには0～1歳魚の漁獲圧を下げる必要があると考えられた。

表2-2にタチウオ月別漁業種類別漁獲量を示した。タチウオは、12、13年の2カ年非常に漁獲量が高い。これはこの年、タチウオの漁獲が多かった釣り漁業で、これまで主漁獲対象としていたケンサキイカの漁獲が少なく漁獲対象をタチウオに変更したため急増したものである。14年は主漁獲対象であるケンサキイカの漁獲が良好であったため、再び漁獲対象をケンサキイカに戻したためタチウオに対する漁獲努力が減少したことが漁獲量急減の要因と考えられる(図1)。

ウマヅラハギの漁獲量は対前年比168%と非常に良好であった。これは、ウマヅラハギ漁獲量の84%を占める2双ごち網による漁獲が2倍になったためであり、本県沿岸におけるウマヅラハギの資源水準は高位であると考え

表1 漁獲量1トンあたりの漁業種類別年齢別ヒラメ漁獲尾数

	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	計
小底	4,622	853	158	23	13	14	7	2	2	2	5,696
固定式刺網	0	498	334	80	22	5	1	0	0	0	941
磯建	64	2,113	27	2	1	0	0	0	0	0	2,207
1ごち	657	645	124	14	6	8	4	1	1	1	1,461
2ごち	433	447	363	162	46	17	8	3	0	1	1,479
定置	2,333	1,023	164	24	14	11	6	2	1	2	3,581
延縄	549	931	230	48	26	19	8	2	2	3	1,817
計	8,659	6,509	1,399	353	127	75	34	11	6	9	17,182

単位：尾

表 2-1 ヒラメ月別漁業種類別漁獲量

期間：平成14年4月～15年3月									単位：kg
月	1そうごち網	2そうごち網	その他の釣り	固定式刺し網	刺し網	小型底曳網	定置網	総計	
4	0	3,167	2,540	0	10,709	3,537	1,028	20,981	
5	352	2,427	10,944	0	12,369	6,561	1,952	34,604	
6	85	1,034	3,841	0	5,571	4,411	1,108	16,050	
7	207	681	1,323	0	3,454	3,641	964	10,270	
8	136	385	1,646	0	1,357	2,185	621	6,330	
9	126	403	2,965	0	1,111	2,300	582	7,486	
10	53	424	4,508	0	1,542	3,557	936	11,020	
11	24	613	4,689	0	1,256	9,948	1,595	18,123	
12	18	867	3,129	0	1,539	4,861	728	11,141	
1	0	0	2,838	11,181	0	0	208	14,227	
2	0	0	1,362	31,037	0	0	132	32,530	
3	0	0	1,216	45,876	0	0	145	47,237	
総計	1,000	10,000	41,000	88,094	38,907	41,000	10,000	230,000	
前年	918	16,825	33,790	97,164	37,807	32,675	6,820	226,000	
対前年比	108.9%	59.4%	121.3%	90.7%	102.9%	125.5%	146.6%	101.8%	

表 2-2 タチウオ月別漁業種類別漁獲量

期間：平成14年1～12月										
月	まき網	その他	1そうごち網	2そうごち網	その他の釣り	延縄	刺し網	定置網	敷き網	総計
1	40	0	0	0	0	46	50	62.6	0	198.6
2	5	49	0	0	0	3	15	20	0	92
3	0	0	0	0	0	3	0	8	0	11
4	0	0	0	0	0	3	3	4	0	10
5	9	0	6	19	0	0	6	12	0	51
6	18	7	63	145	4	0	0	64	31	332
7	53	21	198	212	92	0	32	85	18	711
8	95	54	225	248	87	0	6	75	32	822
9	106	35	607	243	35	0	14	323	170	1,533
10	153	82	892	719	16	0	42	409	760	3,073
11	96	24	100	115	86	0	196	166	75	857
12	308	8	0	114	30	137	32	67	67	763
総計	883	280	2,091	1,815	350	192	396	1,293	1,153	8,452
前年	43,088	703	3,066	6,138	70,137	5,129	1,068	11,048	13,040	153,416
対前年比	2.0%	39.8%	68.2%	29.6%	0.5%	3.7%	37.1%	11.7%	8.8%	5.5%

表 2-3 ウマヅラハギ月別漁業種類別漁獲量

期間：平成14年1～12月								
月	すくい網	かご	1そうごち網	2そうごち網	その他の釣り	刺し網	その他	総計
1	1,226	6,376	104	35	482	984	105	9,311
2	4,141	19,816	0	0	1,678	558	173	26,366
3	3,749	9,322	0	0	2,291	757	78	16,197
4	5,126	2,249	120	51,694	1,503	1,288	3	61,983
5	713	0	128	156,173	224	1,992	22	159,253
6	469	0	3,257	174,756	276	2,208	32	180,997
7	751	5	3,974	118,119	332	160	992	124,332
8	62	1,774	3,641	81,104	188	227	4,001	90,997
9	1,082	7,189	2,910	63,746	2,811	541	2,489	80,767
10	1,950	12,151	4,193	94,666	4,228	424	5,587	123,198
11	2,792	8,922	2,035	106,509	2,092	342	1,589	124,281
12	1,880	1,444	558	34,267	649	296	448	39,542
総計	23,940	69,248	20,920	881,069	16,753	9,777	15,518	1,037,224
前年	14,477	78,451	15,690	421,513	20,580	9,277	54,191	614,179
対前年比	165.4%	88.3%	133.3%	209.0%	81.4%	105.4%	28.6%	168.9%

えられた。

2. *Neoheterobothrium hirame* 寄生状況調査

図2にヒラメ口腔内に寄生しているネオヘテロボツリウムの写真を示した。寄生は口腔内の鰓弓基部、食道入り口付近が多く見られた。次に表4に全長別、ネオヘテ

ロボツリウム寄生の有無別の尾数及びそれぞれの鰓の色別の尾数を示した。魚体買い上げ後、精密測定をおこなったものについては寄生虫の全数を計数できたが、漁港における調査ではヒラメが主に活魚として出荷されていることから口腔内入り口付近しか寄生状況が確認できず、実際の寄生割合、寄生しているネオヘテロボツリウムの

表3 ヒラメ漁業種類別年齢別漁獲尾数

	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	単位: 尾 計
小型底びき網	189,509	34,983	6,462	956	515	576	272	79	83	95	222,138
固定式刺網	0	43,851	29,417	7,034	1,904	458	104	18	5	10	63,041
刺網	2,484	82,394	1,064	65	26	15	8	1	0	0	127,979
その他の釣	22,520	38,160	9,414	1,961	1,060	788	332	90	63	115	46,752
1そうごち網	657	645	124	14	6	8	4	1	1	1	1,479
2そうごち網	4,332	4,468	3,627	1,625	455	167	78	33	2	7	35,808
定置	23,335	10,226	1,636	243	144	114	63	21	12	17	32,708
計	242,836	214,727	51,742	11,896	4,110	2,125	860	242	166	245	529,906
年齢別割合	45.8%	40.5%	9.8%	2.2%	0.8%	0.4%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%

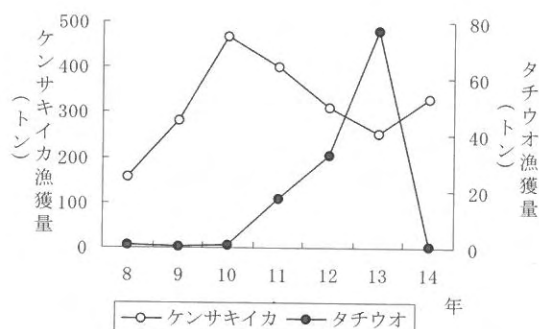


図1 釣り漁業におけるタチウオ、ケンサキイカの漁獲量推移

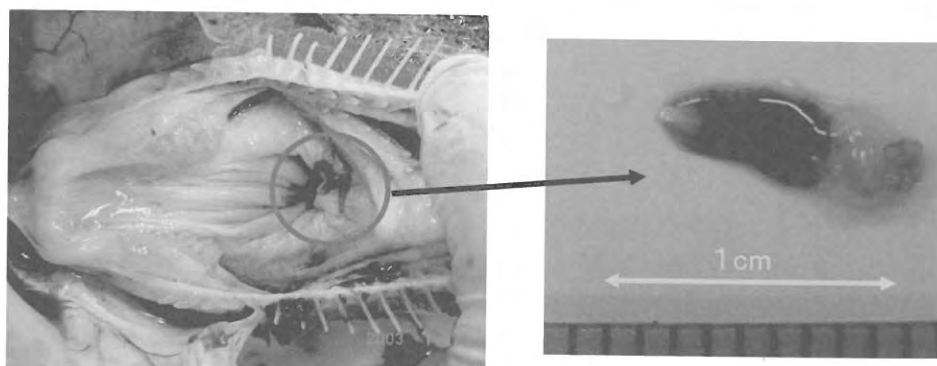


図2 ヒラメ口腔内に寄生しているNeoheterobothrium hirame

表4 全長別Neoheterobothrium hirame寄生状況と鰓の色

体長区分 (mm)	総数 (尾)	小計 (尾)	寄生虫なし 鰓の色別の内訳 (尾数)				小計 (尾)	寄生虫あり 鰓の色別の内訳 (尾数)			
			鮮紅色	ピンク	ピンク白	白		鮮紅色	ピンク	ピンク白	白
100-150	11	9	9	0	0	0	2	1	1	0	0
150-200	4	2	1	1	0	0	2	0	1	0	1
200-250	57	22	22	0	0	0	35	8	11	8	8
250-300	59	21	20	1	0	0	38	20	13	3	2
300-350	18	11	11	0	0	0	7	5	1	0	1
350-400	16	10	10	0	0	0	6	4	1	0	0
400-450	6	5	5	0	0	0	1	1	0	0	0
450-500	4	2	2	0	0	0	2	2	0	0	0
500-	5	3	3				2	2			
	180	85	83	2	0	0	95	43	28	11	12

数は多いものと考えられる。図3に全長別寄生率を示した。全長100mm以下の個体では全く寄生が確認されておらず寄生が見られた最も小さい個体は全長142mmであった。その後300mmまでは全長が大きくなるに従い高くなり、200～250mmでは61.4%，250～300mmでは64.4%の個体に寄生が見られた。300mm以上になると逆に寄生率は低下し33.3～38.9%の寄生率であった。ヒラメ幼稚魚が全長142mmになるのは9～10月であることから、0歳魚への寄生は9月以降に始まるものと考えられた。

次に寄生の有無別に全長別の鰓の色の割合を図4に示した。それぞれの鰓の色は図5に示すとおりである。寄生が見られなかった個体はほぼ全数が鮮紅色をしていたが、寄生が見られた個体では250mm以下の個体で77～

100%の割合で鰓色の異常が見られ、300mm以上になると次第にその割合が低下し、400mm異常では寄生していても鰓の異常は見られなかった。

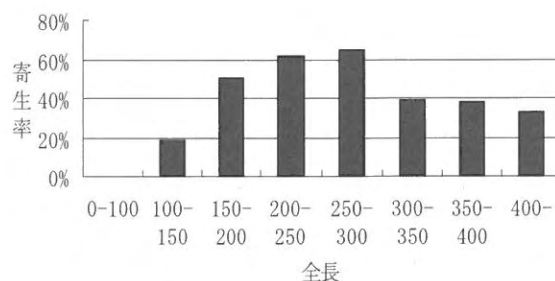


図3 全長別*Neoheterobothrium hirame*寄生率

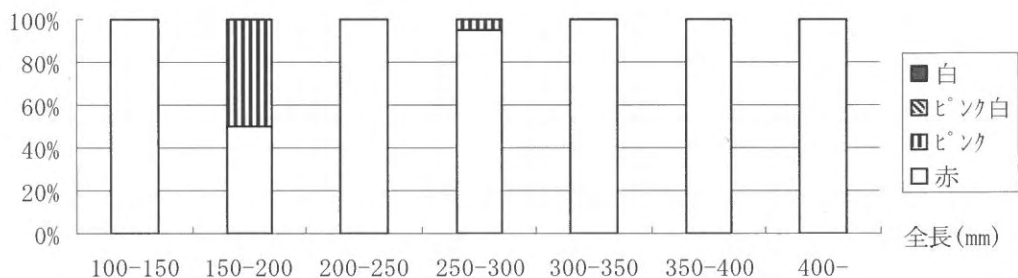


図4-1 寄生が見られなかったヒラメの鰓の色の割合

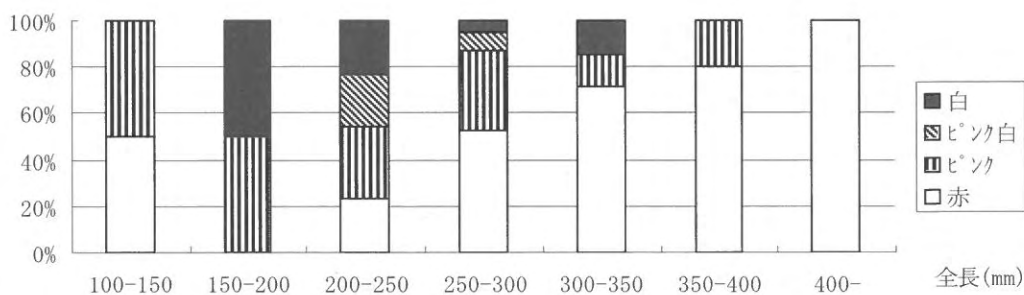


図4-2 寄生が見られたヒラメの鰓の色の割合

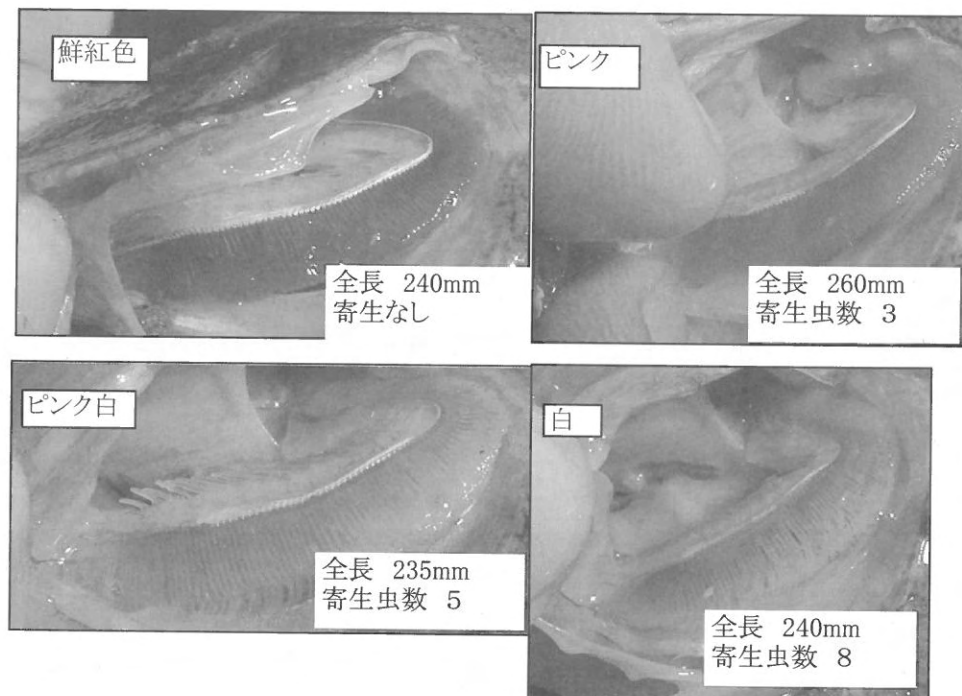


図5 *Neoheterobothrium hirame*寄生状態別のヒラメの鰓色

我が国周辺漁業資源調査

(4) 沿岸資源調査 (シロギス・コウイカ)

佐野 二郎

本調査は各県の沿岸地先性資源について調査、知見の収集及び資源評価を実施し、資源の持続的利用を図るものである。本年度は福岡県筑前海域の対象種としてシロギス、コウイカの2種について実施している。

方 法

各魚種の漁獲動向及び資源状況を把握し、解析を行った。各魚種の調査解析手法は以下の通りである。

1. シロギス

(1) 漁獲実態調査

農林水産統計資料による漁業種別漁獲量の経年変化を把握した。さらに水揚げ仕切書電算データが全漁協(支所を含む)揃う糸島地区での日別の漁業種別漁獲量及び出漁隻数を集計し、本年度の漁獲実態を把握した。

(2) 資源実態調査

シロギス漁獲割合が高い1そうごち網、キス流し刺し網について毎月1回市場調査及び魚体精密測定調査を実施し、月別にそれぞれの漁業種について漁獲物の年級群組成を求め、昭和62～平成元年の漁業種別年齢別漁獲尾数調査結果と比較した。

体長組成別の頻度から最尤法を適用したHasselblad法により年級群別混合正規分布を求めるにあたって、MS-Excelアドインソフトソルバーを用い、各年級群の平均値、標準偏差、正規分布の割合を推定した。ソルバー起動の設定条件としては、反復回数200回、制限時間5分に設定し、共役傾斜法により推定した。

2. コウイカ

(1) 漁獲実態調査

農林統計資料から漁獲量の経年変化を把握した。また水揚げ仕切書電算データを集計し、漁期中の単価の推移を把握するとともに過去のデータとの比較を行なった。

(2) 資源実態調査

コウイカ漁獲量の90%程度を漁獲するいかかご漁業に

ついて、水揚げ仕切書電算処理データが揃っている糸島地区を対象にDeLury法により漁獲開始前の初期資源量を推定した。資源量推定にあたっては2項分布の正規近似モデル、部分尤度(Akamine et al. (1992))法、DeLuryの第一モデルの尤度による手法、直線回帰によるDeLuryの第一モデルによる手法の4手法で推定し、直線回帰による推定を除く3手法についてはMS-Excelアドインソフトソルバーを用いておこなった。それぞれのモデルの考え方は次のとおりである。

まず、最尤法全体の考え方を以下に示す。

いま、漁場に N_t 尾のコウイカがいるとする。これを確率 p_t で漁獲した場合に C_t 尾が漁獲され、 $N_t - C_t$ 尾が漁獲されないで漁場に残る確率 q_t は、漁獲されない確率が $(1 - p_t)$ であるから

$$Q_t = \binom{N_t}{C_t} p_t^{C_t} (1 - p_t)^{N_t - C_t}$$

の2項分布で表せる。

漁獲努力量を X_t 、漁具能率を q とすると、漁獲される確率 p_t は qX_t が十分小さいときは $p_t = qX_t$ と表せる。また第0期から第 n 期まで漁業を繰り返すときの全体の確率(L)は、各漁期の確率の積で表せるので次の式で示される。

$$L = \prod_{t=0}^n \binom{N_t}{C_t} q^{C_t} (1 - qX_t)^{N_t - C_t}$$

$$N_t \text{は } N_0 - \sum_{i=0}^{t-1} C_i$$

であるため、この L の値を最大にするときの N_0 及び q の値を推定するものである。

2項分布の正規近似モデルを用いた推定の考えを次に示した。2項分布の平均は $N_t p_t$ 、分散は $N_t p_t (1 - p_t)$ で与えられるため、 N_t が十分大きいとき2項分布の式は平均 $N_t p_t$ 、分散 $N_t p_t (1 - p_t)$ の正規分布

$$Q_t = \frac{1}{\sqrt{2\pi N_t p_t (1 - p_t)}} \exp\left(-\frac{(C_t - N_t p_t)^2}{2N_t p_t (1 - p_t)}\right)$$

で近似できる。

$$L = \prod_{t=0}^n \frac{1}{\sqrt{(2\pi N_t p_t (1-p_t))}} \exp \left\{ -\frac{(C_t - N_t p_t)^2}{2 N_t p_t (1-p_t)} \right\}$$

を最大にする N_0 , q を推定する手法が2項分布の正規近似モデルを利用した最尤推定である。

部分尤度を用いた手法はAkamine et al. (1992) が提唱したもので、次式で示される目的関数 Y を最小にする N_0 , q を推定するものである。

$$Y = \sum_{i=0}^{t-1} \frac{(C_t - N_t p_t)^2}{N_t p_t (1-p_t)}$$

DeLuryの第1モデルの考えを次に示した。

DeLuryの第1モデルはCPUE (C_t/X_t) が理論値のまわりに正規分布に従ってばらつくモデルと考えられる。よって目的関数を各期における正規分布の確率を示す確率の積とし、次式の値を最大にする N_0 , q , σ^2 を推定するものである。

$$L = \prod_{t=0}^n \frac{1}{\sqrt{(2\pi \sigma^2 X_t)}} \exp \left\{ -\frac{(C_t - N_t p_t)^2}{2 N_t p_t (1-p_t)} \right\}$$

最尤推定の3手法については、いずれもソルバーの起動条件として反復回数100回、制限時間を5分に設定をおこない、共役傾斜法により推定した。

結果及び考察

1. シロギス

(1) 漁獲実態調査

昭和50年以降のシロギス漁獲量の経年変化を図1に、最近5カ年の漁獲量の推移を図2に示した。過去30年の平均漁獲量は約350トン、最近10年間の平均漁獲量は268トンである。最近の漁獲状況は平成8年に401トンの漁獲量を示したが、それ以降平成13年まで減少が続き、減少割合は-45トン/年、相関係数 r は0.960と1%未満で有意な強い減少傾向が見られている。

図3に本年度の糸島地区の漁業種類別の月別漁獲量と $cpue$ を示した。1そうごち網、小型底びきは5~12月、キス流し刺し網は5~10月が漁期である。漁獲量が多いのは5~8月の4ヶ月間で、この期間中に全体の約70%が漁獲されている。特に5月は1ヶ月間だけで約30%が漁獲されていた。 $cpue$ は1そうごち網、小型底びき網の2種については漁期を通じて特に大きな変動はないが、キス流し刺し網については5~8月にかけて急激に減少する傾向が見られた。

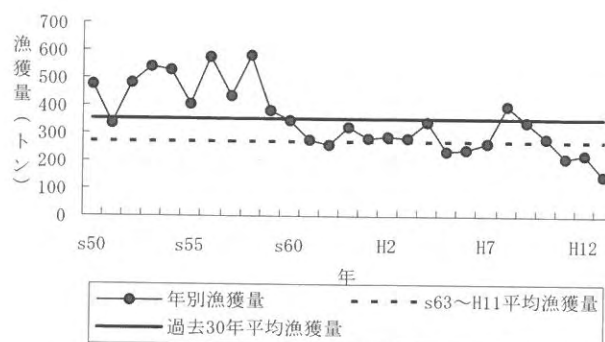


図1 シロギス漁獲量の推移 (過去30年間)

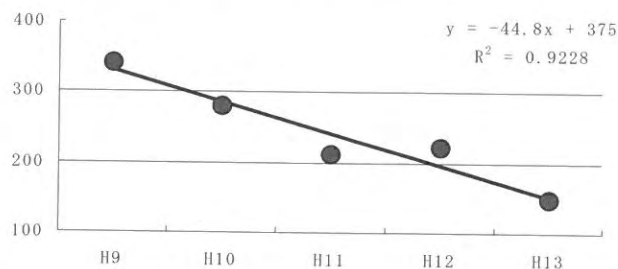
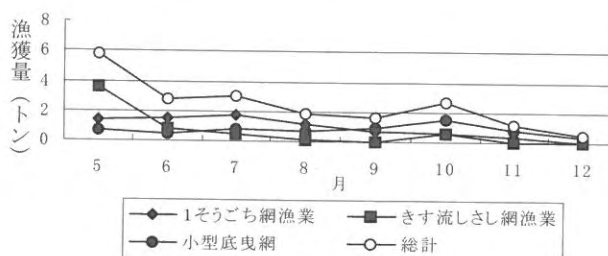


図2 最近5カ年間のシロギス漁獲量

シロギス漁獲量月別変化 (糸島地区)



CPUEの月別変化 (糸島地区)

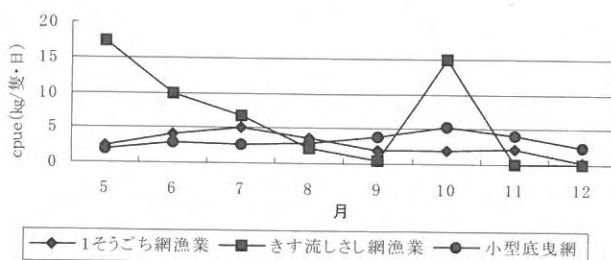


図3 漁業種類別の漁獲量と $cpue$ の月別推移

(2) 資源実態調査

図4に月別全長組成を示した。また、体長組成別の頻度から最尤法を適用した混合正規分布への分解法により求めた年級群別混合正規分布を図5に、ソルバーによる適正解収束時の各年級群の全長の平均値と標準偏差、及び正規分布割合を表1に示した。また表2に昭和63~平成元年の級群別漁獲割合との比較を示した。1そうごち

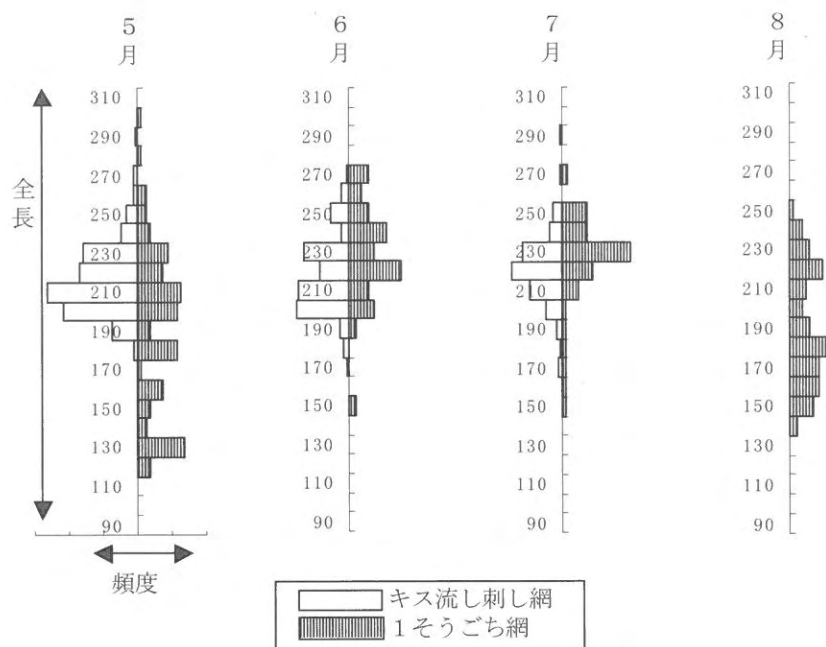


図4 漁業種別全長組成

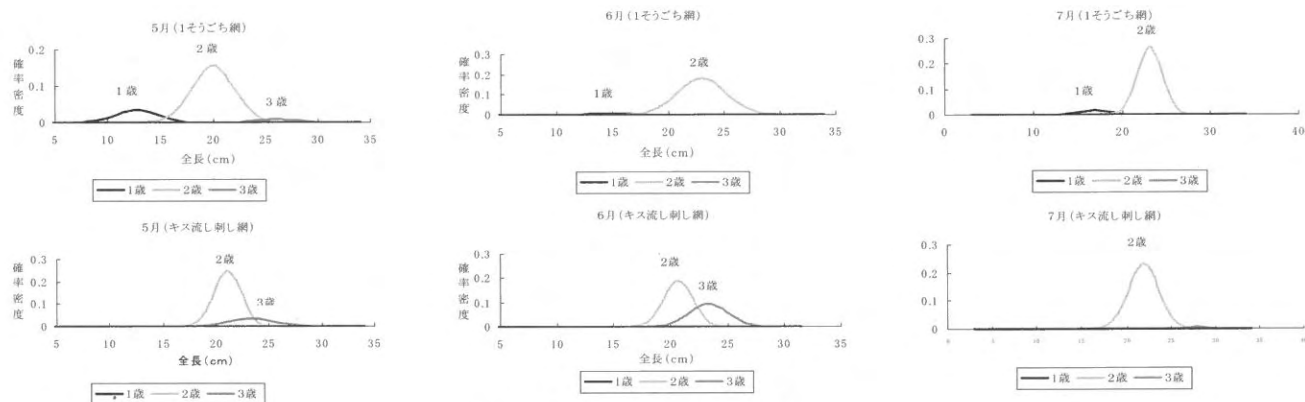


図5 漁業種別年級群別漁獲割合

表1 漁業種別年級群別全長と標準偏差

漁業種類	月	1歳魚	2歳魚	3歳魚
キス流し刺し網	5	μ (cm)	21.04	23.35
		σ	1.28	2.05
	6	μ (cm)	20.69	23.33
		σ	1.27	1.68
	7	μ (cm)	21.92	28.21
		σ	1.69	1.01
1そうごち網	5	μ (cm)	12.84	19.99
		σ	2.00	2.00
	6	μ (cm)	15.22	23.00
		σ	1.50	2.14
	7	μ (cm)	16.94	23.12
		σ	1.44	1.41
	8	μ (cm)	17.07	22.30
		σ	1.62	1.25

μ = 年齢の平均全長 σ = 年齢の標準偏差

表2 漁業種類別年級群別漁獲割合

漁業種類	月	1歳魚		2歳魚		3歳魚		4歳魚		5歳魚以上	
		尾数	割合	尾数	割合	尾数	割合	尾数	割合	尾数	割合
キス流し刺し網	5	0	0.0%	29,279	80.2%	7,241	19.8%	0	0.0%	0	0.0%
	6	0	0.0%	5,139	60.6%	3,341	39.4%	0	0.0%	0	0.0%
	7	0	0.0%	4,240	98.2%	80	1.8%	0	0.0%	0	0.0%
	8	0	0.0%	785	98.2%	15	1.8%	0	0.0%	0	0.0%
	H14計(a)	0	0.0%	39,444	78.7%	10,676	21.3%	0	0.0%	0	0.0%
	s63~H1(b)		1.2%		92.1%		4.4%		2.2%	0	0.0%
	(a)-(b)		-1.2%		-13.4%		16.9%		-2.2%		
1 そうごち網	5	2,500	17.3%	11,381	78.6%	595	4.1%	0	0.0%	0	0.0%
	6	504	3.2%	15,196	96.8%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	7	1,245	7.0%	16,595	93.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	8	7,021	63.1%	4,099	36.9%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	H14計(a)	11,269	19.1%	47,272	79.9%	595	1.0%	0	0.0%	0	0.0%
	s63~H1(b)		45.4%		43.9%		8.7%		1.4%		0.5%
	(a)-(b)		-26.4%		36.0%		-7.7%		-1.4%		-0.5%

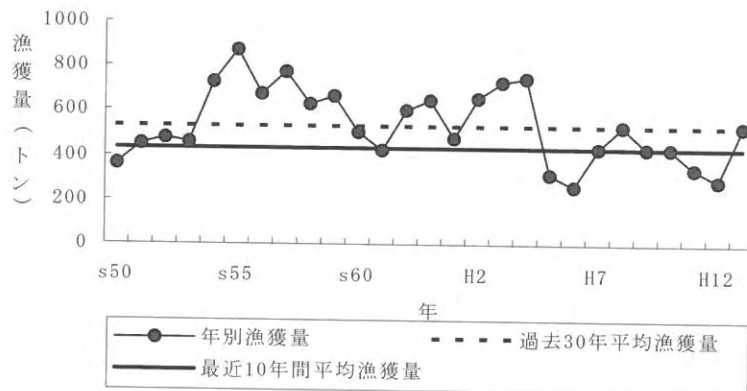


図6 コウイカ漁獲量の推移

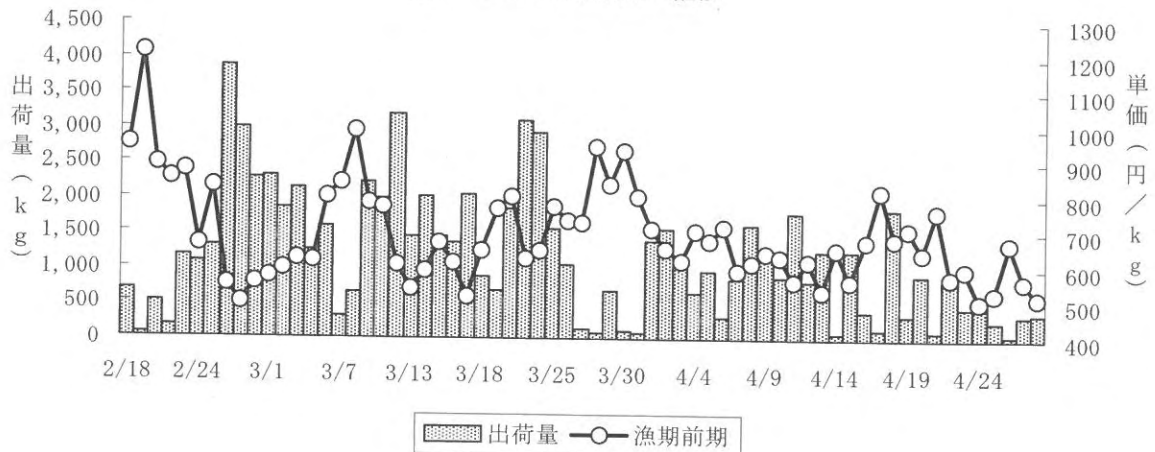


図7 コウイカ出荷量と単価の推移

表3 DeLury法により推定したコウイカ初期資源量

	漁具能率 q	推定初期資源量 No	AIC	R	産卵親魚の 漁獲割合
2項分布の正規近似モデル	0.000833411	128,744	174		61.1%
部分尤度(Akamine et al.(1992))法	0.000833029	128,803	1,067		61.1%
DeLuryの第一モデルの尤度による手法	0.001	138,695	206		56.7%
DeLuryの第一モデル(直線回帰:従来手法)	—	143,757	—	0.690579 (1%未満有意)	54.7%

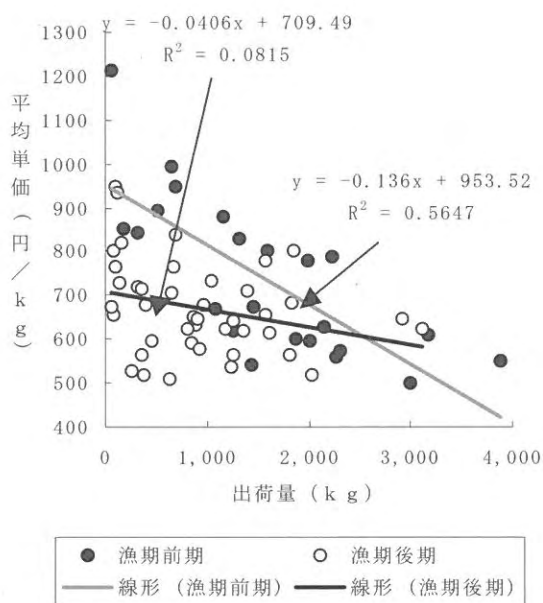


図8 漁期前期、後期別に見た出荷量と単価の関係

網は1歳群、2歳群を漁獲しており、その中で2歳群の割合が高かった。キス流し刺し網は2歳群、3歳群を漁獲しており、6月までは3歳群の漁獲が見られたが7月には2歳群のみの漁獲となっていた。漁獲量が多かった昭和63～平成元年に比べキス流し刺し網では3歳群の漁獲が多く、1そうごち網では逆に3歳群の漁獲が少なかった。またキス流し刺し網では過去4歳魚以上の大型魚の漁獲も見られていたが、平成14年は4歳魚以上の漁獲が見られず全体的に小型化している傾向が窺えた。

2. コウイカ

(1) 漁獲実態調査

s 50年以降のコウイカ漁獲量の経年変化を図6に示し

平成8年以降減少傾向が見られていたが、平成13年度は過去30年間の平均まで回復が見られた。

平成13年度はいかかご漁業で全体の80%が漁獲されており、いかかご漁業の好漁により漁獲量が回復したものと考えられた。

図7に14年漁期の糸島地区における出荷量と単価の日別推移を、図8に漁期を前半と後半に分けて単価と日別出荷量の関係を示した。漁期中の単価は503～1,213円/kg（箱単価2,600～4,800円）の範囲で変動し、平均単価は652円/kg（箱単価2,600円）であった。漁期を前半と後半の2つに分けて見ると、漁期前半では1日の出荷量が多くなると単価が下がる傾向が見られ、両者には1%未満で強い負の相関が認められた。漁期後半では両者には特に差は見られず670円/kg（箱単価2,600円）前後で推移した。漁期後半の単価が1日当たりの水揚げ量に左右されないのは、主要な出荷先である福岡魚市場の取扱量が4月以降県外産と考えられる出荷量が増加していたためと考えられた。このようにコウイカの単価は出荷量に大きく左右されているため、今後は短期蓄養を行うなど出荷量の調整を行い、大量に出荷することによる値崩れを防止する必要があると考えられる。

(2) 資源実態調査

表3にDeLuryのモデル別に推定した糸島地区におけるコウイカ資源量の推定値を示した。

推定初期資源量は128～144トンであり、最尤法により推定した初期資源量の方が小さい値を示した。求められた初期資源量と、平成14年の漁獲実績から求めた漁獲割合は55～61%であり、漁獲圧は依然と高い状態であるといえる。

我が国周辺漁業資源調査

(5) 沿岸資源動向調査 (イカナゴ)

的場 達人

本調査は各県の沿岸地先性資源について調査、知見の収集及び資源評価を実施し、資源の持続的利用を図るものである。福岡県筑前海域では平成12年度からシロギス、コウイカ、イカナゴの3種を対象として実施している。

方 法

1. 資源の推移と概況

農林統計資料及び当センターが実施した親魚及び稚魚分布調査の経年変化から近年の資源状況を把握した。

2. 平成14～15年資源調査

(1) 親魚分布調査

親魚分布調査は昭和60年から試験用桁網（通称：ゴットン網）を用いて実施していたが、兵庫で用いられている空針漁具の方が採集効率が良く採集量が安定していることが確認されたため、13年からは空針漁具を用いて調査している。

また、13年に実施した空針漁具の昼夜比較試験では、採集量に著しい差がみられなかったため、本年は昼間調査のみとした。

調査は夏眠中（6～11月）の親魚分布量を把握するために9月25～26日、10月24日の2回、夏眠がおわって成熟が進行する12月17日に1回実施した。

調査点は筑前海の漁獲の大半を占める福岡湾の調査定点10点で実施し、宗像・粕屋地区については9月26日に9点で実施した。

採集結果から掃海面積当たりの採集尾数を算出し、資源の指標とした。

過去の分布調査ではイカナゴの多い地点とほとんど採集されない地点に分かれた。このうちイカナゴの多い長門周辺及び玄界島周辺の調査点での採集量を親魚分布量の指標とした。

各調査で採集された親魚は、シンコ（当歳魚）、フルコ（1歳魚～）に分けたのち体長・体重を、12月の調査では生殖線重量を測定し、成熟状況を把握した。

(2) 稚仔分布調査

例年行っているボンゴネット（口径0.72m×2）による稚仔調査（5m層、2ノット、5分曳）を1月31日及び2月10日に実施した。

これらのサンプルからイカナゴを同定し、採集尾数を濾水量で除した千 m^3 あたりの稚魚採集尾数を算出し、発生量の指標とした。なお、濾水量算出の際にはボンゴネットでは濾水計による補正を行った。

(3) 房状網調査

房状網の漁獲実態を把握するため標本船操業日誌調査及び幼魚、未成魚を中心に魚体測定調査（体長、体重の測定）を実施した。

主要漁港の房状網漁獲量及び測定結果から、DeLury法により、漁獲資源の状況を解析した。DeLury法は、逸散の少ない魚種、自然死亡の少ない魚種において利用する手法であるが、過去の知見からイカナゴは比較的移動が少ないこと、食害による自然死亡は大きいと考えられるが、漁期が3月に集中するうえ、漁獲による減耗が大きいと考えられることから、初期資源量の相対値として利用することとした。

まず、魚体測定結果から経過日数と体重の関係式を求め、この式から日別体重を算出し、主要漁港の日別総漁獲重量を日別体重で除して漁獲尾数を算出した。次に累積漁獲尾数と1日当たりの漁獲尾数の関係式を求め、これから初期加入尾数及び漁獲率を推定した。

結果及び考察

1. 資源の推移と概況

当センターでは昭和60年以後、親魚分布調査及びボンゴネット表層曳きによる稚仔分布調査を行っているが、稚魚分布調査では平成6～10年は30尾/1000 m^3 以上の採集量があったものの、平成11年以後は再び低下し、5尾/1000 m^3 以下で推移していたが、14年は30尾/1000 m^3 を超え、15年は250尾/1000 m^3 とここ16年間の稚魚調査では、最も多く採集され、やや回復の兆しがみえた平成7年の約2倍の値を示した。

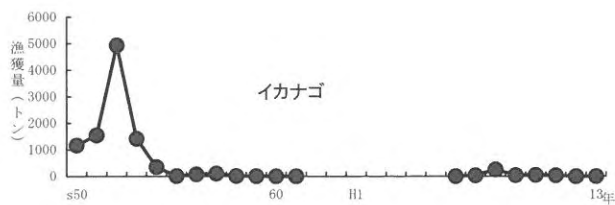


図1 イカナゴ漁獲量の経年変化

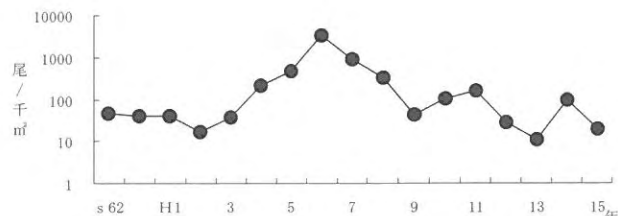


図2 イカナゴ親魚量の経年変化

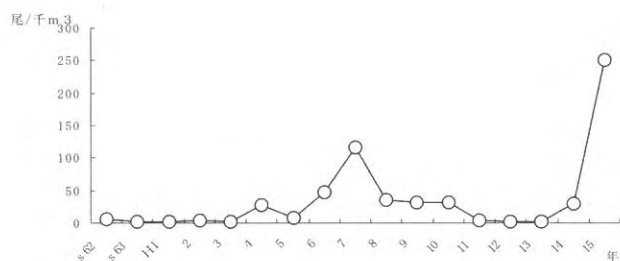


図3 イカナゴ稚仔採集量の経年変化

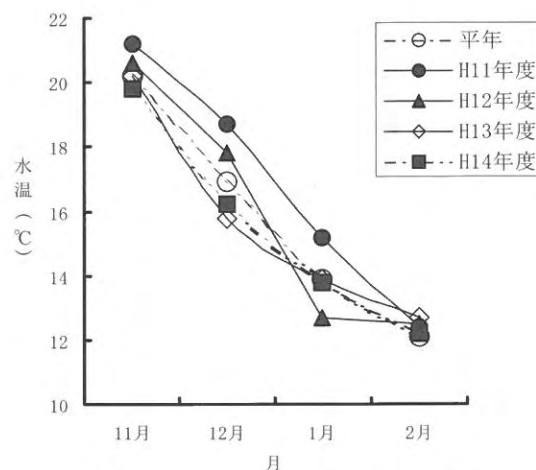


図4 玄界島周辺の底層水温の推移

資源は過去に1000～5000トンも漁獲されたことからすると、低水準で横這いであるが、稚魚分布量や15年3月からシンコ漁が好調であることから、資源的には回復傾向にあると考えられた(図1, 図3)。

2. 平成14～15年資源調査

(1) 親魚分布調査

過去の知見によると親魚分布量が0.1尾/㎡程度あれば問題ないと考えられているが、本年は長間礁やキョウゼ付近では0.1尾/㎡程度であったが、昨年多かった玄界島周辺では0.02尾/㎡程度と、親魚の資源状態は昨年と比較して低めであると考えられた。(図5)

昨年の結果では、グミの多いところでイカナゴは多く、両者ある程度共存し、それほど影響しない可能性が示唆されたが、本年はグミは玄界島周辺が多く、空針に大量のグミが刺さってきたのに対して、長間やキョウゼにおいてはわずかにみられる程度であった。

このことからグミのとイカナゴの量に関連があるように感じられた。今後は空針にかかるグミを定量的に把握することによって、イカナゴの分布との関連について検討する必要があると考えられた。

夏の底層水温が25℃以上になると親魚の生残に悪影響

があるが、本年は最高で24.5℃と問題ないと考えられた。

肥満度については当歳魚で3.29, 1歳～魚で3.64, また生殖線指数も当歳魚, 1歳魚～で9.0, 20.5とここ6年間は高い値を示しており、本年の親魚の生育・成熟状況は良好であったと考えられた。(表1)

(2) 稚仔魚分布調査

福岡湾口の1月30日の調査では17点で344尾/1000㎡, 2月10日の調査では157尾/1000㎡採集された。1月31日の調査では例年になく広い範囲で多量の稚仔の分布がみられたのに対して、2月10日の調査でやや分布密度が低いのは、ボンゴネットの漁獲対象が10mm程度であり、稚魚の成長に伴い入網数が減ったためと考えられた。(図6)

1, 2月の2回の採集量を平均すると250尾/1000㎡となり、図3に示すように、資源がやや回復したと考えられる平成7年の稚仔量の約2倍となっており、本年のシンコ資源の増加が見込まれる結果となった。(図3)

イカナゴの発生は水温14℃以上では悪影響を受けるが、本年は14℃以下であり、成熟が急激に進む11-12月の水温が低めで推移したため、発生量が多かったのではないかと考えられた。(図4)

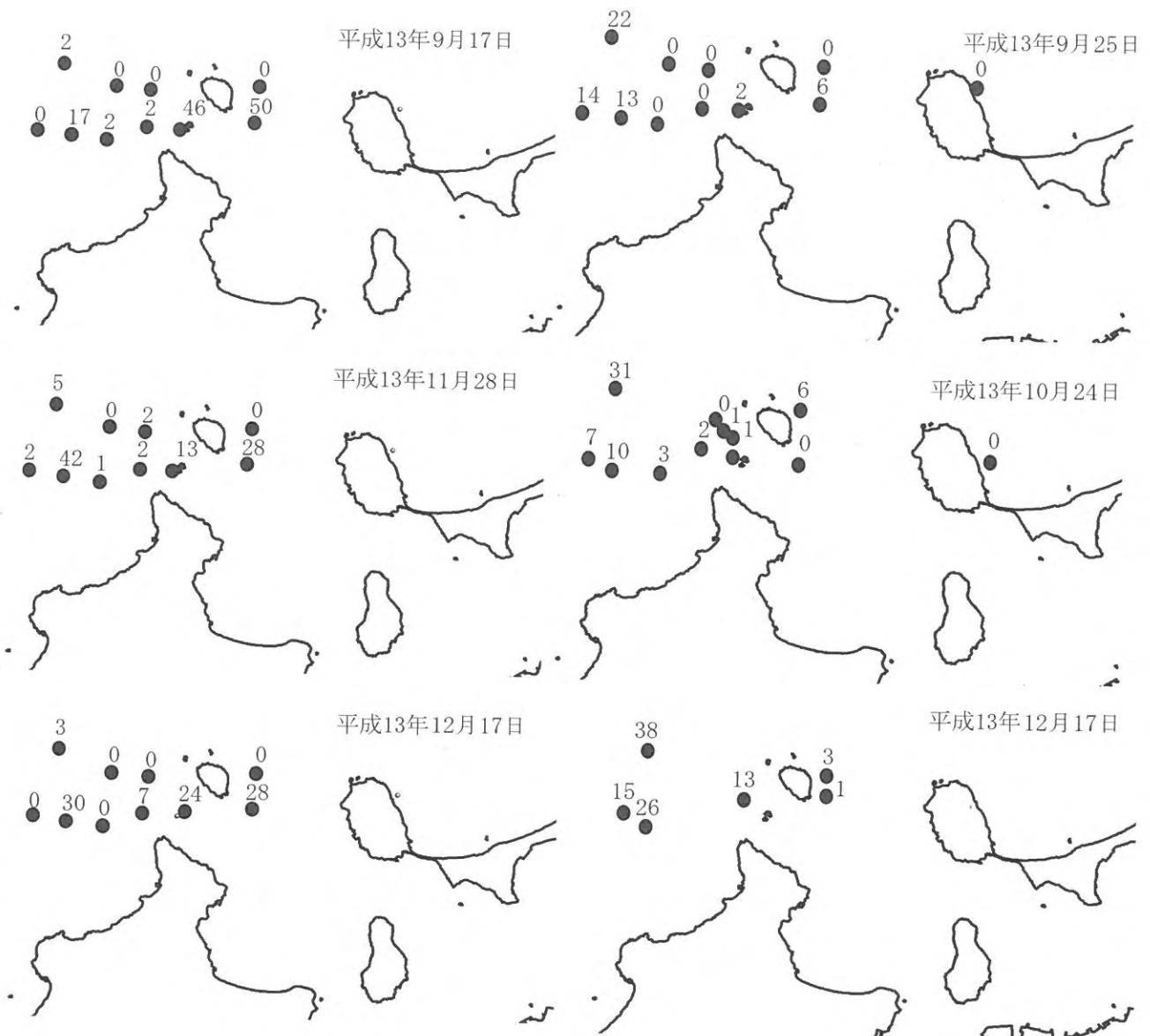


図5 夏眠時期のイカナゴ親魚分布調査結果

表1 親魚精密測定結果

体 長 (mm)	当歳魚	H9年度	H10年度	H11年度	H12年度	H13年度	H14年度
		8.3	8.3	8.8	8.4	8.9	8.6
体 重 (g)	当歳魚	1.73	1.29	2.70	1.57	2.63	2.16
		3.67	2.08	2.91	8.89		5.64
肥 満 度	当歳魚	2.9	2.2	3.8	2.63	3.67	3.29
		3.5	2.3	2.8	3.87		3.64
生殖腺重 量 (g)	当歳魚	0.35	0.18	0.11	0.04	0.40	0.39
		0.35	0.18	0.11	0.31		1.17
生殖腺重 量 比	当歳魚	17.7%	8.3%	4.8%	2.2%	15.1%	9.0%
		24.8%	14.6%	13.0%	3.5%		20.5%

※注 H13年度は、1歳以上の14.3%を含む。

15年1月31日 イカナゴ稚仔調査（ボンゴネット）結果

（単位：尾／1000m³）



14年1月25日 イカナゴ稚仔調査（ボンゴネット）結果

（単位：尾／1000m³）

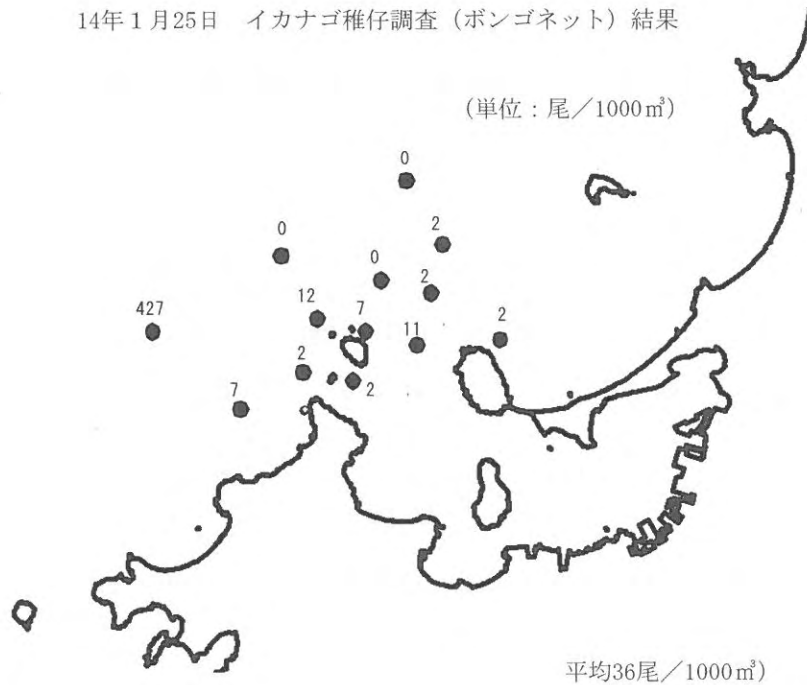


図6 漁期前のイカナゴ稚仔調査結果（ボンゴネット）

（3）房状網調査

魚体測定結果と主要港のイカナゴ漁獲量から当歳魚の漁獲尾数を算出した。（図8）

漁獲尾数は初漁期から3月12日まで増加傾向をしめし、それ以後、減少に転じている。

最高漁獲尾数を示した12日に加入が完了したと仮定し、DeLury法による資源解析を行ったところシンコの漁獲尾数20,581千尾、推定初期資源尾数31,151千尾で漁獲率は66.1%となった。前年の初期資源尾数と比較して1.7

倍となり、増加傾向にあるという結果となった。（図9）

次に漁獲率については、この値が資源にとって適正かどうかは判断が分かれるところである。

まず、本年度の主要港の漁場は唐泊の地先のみであったことから、福岡地区資源のうち、唐泊地先のみの資源状況を判断し、福岡地区全体の資源を判断していない。

全体の資源量はこれよりも多く、実際の漁獲率はもっと低く、資源には影響ないということが考えられる。一方でイカナゴは4月以降も釣餌として漁獲されることを考

えると現時点では漁獲は適正でも、釣り餌を含めると最終的な漁獲率はかなり高くなり、資源に影響があるという可能性も否定できない。今後調査を重ね適正漁獲の水準を明らかにする必要がある。

14～15年は資源は低水準ながらも上向き傾向にあり、これまで以上に資源管理体制の確立が必要である。現在、福岡地区ではイカナゴ房状網の漁業者協議会があり、漁期前にはセンターの資源調査結果を基に操業の可否を判断しているが、漁期中のモニタリングが不十分で結果的に乱獲となる場合も見られる。今後は漁期前の資源状態

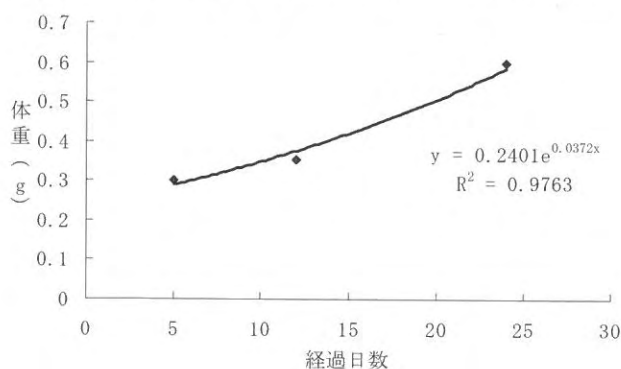


図7 15年3月の体重の増加率

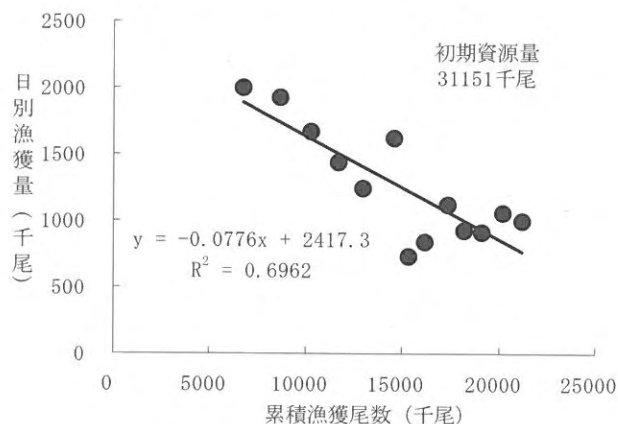


図9 主要港の累積漁獲尾数とCPUEの関係

で当該年の適正漁獲量を想定し、漁期中の漁獲状況を見ながら修正を加え、終漁期を判断する方策の検討が必要である。このためにはリアルタイムで漁獲量を集計し、モニタリングする体制を構築する必要がある。

また、イカナゴ漁業は加工原料としてシラスを漁獲対象とする漁業者と釣り餌として未成魚、成魚を対象とする漁業者があり、資源的経済的に両者の適正配分を明らかにする必要がある。

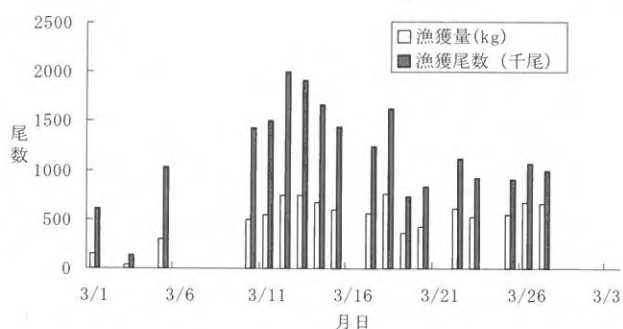


図8 主要港のシンコ漁獲量及び漁獲尾数

我が国周辺漁業資源調査

(6) 沿岸定線調査

吉田 幹英・白石日出人・山本 千裕

本調査は、対馬東水道における海況の推移と特徴を把握し、今後の海況の予察並びに海況予報の指標とすることを目的としている。

方 法

観測は、原則として毎月上旬に図1に示す対馬東水道の10定点で実施した。観測内容は、一般気象、透明度、水色、水深、各層(0, 10, 20, 30, 50, 75, 100, bm)の水温、塩分である。

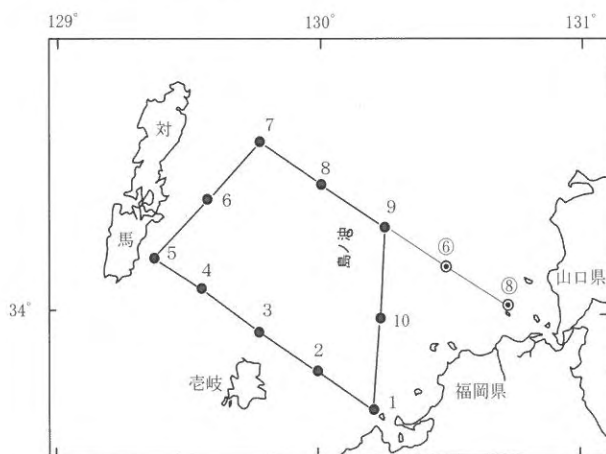


図1 観測点位置図

結 果

1. 水温の季節変化

対馬東水道の玄界島～厳原間(Stn. 1～5)、および比田勝～白島間(Stn. 7～9、浅海定線Stn. 6, 8は補助点)における各月の水温鉛直分布を図2～3に、年間偏差分布を図4～5に示した。ここで、⑥、⑧は浅海定線のStn. 6, 8であり、断面分布の補助点として使用した。

平成14年冬季1月の表層水温は年間並み、2月は年間並みであった。春季の3月の水温はやや高め、4月はかなり高め、5月は年間に比べやや低め、6月は年間に比べはなはだ低めで推移した。

4月の表層水温は14～16℃台で年間に比べかなり高め、偏差は0.39～1.70℃(平均0.97℃)であった。

5月はstn. 6～10は欠測であったが、水温は16℃台で年間に比べやや低め、偏差は-0.98～-0.32℃(平均-0.59℃)の範囲であった。

例年4月以降は水温上昇期となり、6月には水温躍層が形成され始めるが、本年6月の水温は20～22℃台で年間に比べてはなはだ高めで、偏差は0.86～2.58℃(平均1.81℃)の範囲であった。7月の水温は21～22℃台で年間並みであり、偏差は-0.68～0.61℃(平均0.05℃)であった。

8月の水温は24～26℃台で年間並みであり、偏差は-1.31～0.38℃(平均-0.52℃)であった。

8月から9月にかけては緩やかな昇温がみられ、9月の水温は24～25℃台で年間に比べてやや低めで、偏差は-1.91～-0.85℃(平均-1.12℃)であった。

10月の表層水温は23～25℃台で年間に比べてやや高めで、偏差は0.19～2.93℃(平均1.36℃)の範囲であった。

11月の水温は18～21℃台であり、年間に比べやや低めで、偏差は-2.00～-0.01℃(平均-0.60℃)であった。

昭和62年以降平成7年を除き冬季の高水温傾向が続いているが、本年度も冬季1月はやや高め、2月にはかなり高めの傾向がみられた。12月の水温は16～19℃台で年間並みで偏差は-0.42～0.80℃(平均0.24℃)であった。

1月の水温は14～16℃台で年間に比べてやや高めで、偏差は-1.58～-0.02℃(平均-0.53℃)であった。

2月の水温は12～15℃台で年間に比べてかなり高めで、偏差は-0.58～-0.02℃(平均-0.53℃)であった。

3月の水温は11～14℃台で年間に比べてやや低めで、偏差は-1.58～-0.02℃(平均-0.53℃)であった。

2. 塩分の季節変化

対馬東水道の玄界島～厳原間(Stn. 1～5)、および比田勝～白島間(Stn. 7～9、浅海定線Stn. 6, 8は補助点)における各月の塩分鉛直分布を図6～7に、年間偏差分布を図8～9に示した。ここで、⑥、⑧は浅海定線のStn. 6, 8の調査点であり断面分布の補助点として使用した。

平成14年1月の塩分は年間に比べてやや低め、2月はやや低め、3月はかなり低めであり、4、5月ははなは

だ低め、6月は平年並みで推移した。

4月の表層塩分は34.2～34.5台で平年に比べてはなはだ低めであり、偏差は-0.41～-0.10（平均-0.23）であった。

5月はstn. 6～10は欠測であり、塩分は33.7～34.2台で平年に比べはなはだ低めであり、偏差は-0.80～-0.25（平均-0.47）であった。

例年は6月になると中国大陸沿岸水の増勢に伴って対馬暖流の表層域は低塩化するが、今年度は4月、5月に低塩化傾向が認められた。

6月の塩分は34.0～34.5台で平年並みであり、偏差は-0.25～0.12（平均-0.07）であった。

7月の塩分は30.4～34.3台で平年並みであり、偏差は-2.73～1.10（平均0.21）であった。

8月の塩分は33.6～34.1台で平年に比べてかなり低めであり、偏差は0.67～1.27（平均1.02）であった。

9月の塩分は32.8～34.0台で平年に比べてやや低めであり、偏差は0.54～1.34（平均1.06）であった。

秋季10月の表層塩分は平年並みであり、11月はやや低め、12月はやや低めであった。

10月の塩分は32.3～34.0台であり、偏差は0.03～0.46（平均0.12）であり、平年並みであった。

11月の塩分は33.0～34.1台で、偏差は-0.65～0.15（平均-0.23）であった。

12月の塩分は33.9～34.4台であり平年に比べてやや低め、偏差は-0.38～0.02（平均-0.18）であった。

冬季の塩分は1月は平年に比べてかなり低め、2月ははなはだ低め、3月ははなはだ低めで経過した。

1月の塩分は34.1～34.4台で平年に比べてかなり低めであり、偏差は-0.33～-0.02（平均-0.14）であった。

2月の塩分は34.1～34.4台で平年に比べてはなはだ低めであり、偏差は-0.33～-0.02（平均-0.14）であった。

3月の表層塩分は34.1～34.4台で平年に比べてはなはだ低めであり、偏差は-0.33～-0.02（平均-0.14）であった。

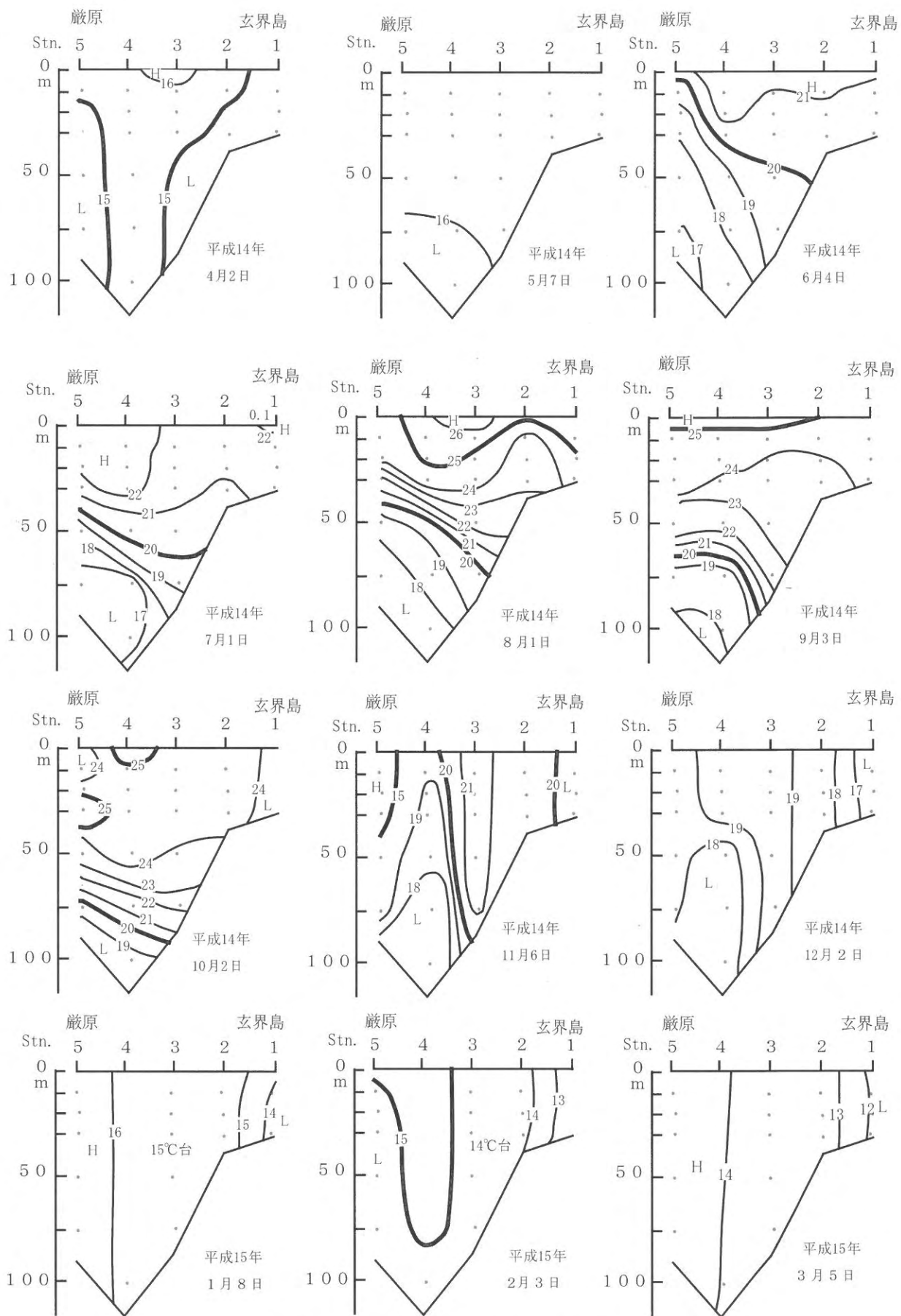


図2 水温断面分布図(厳原～玄界島間)

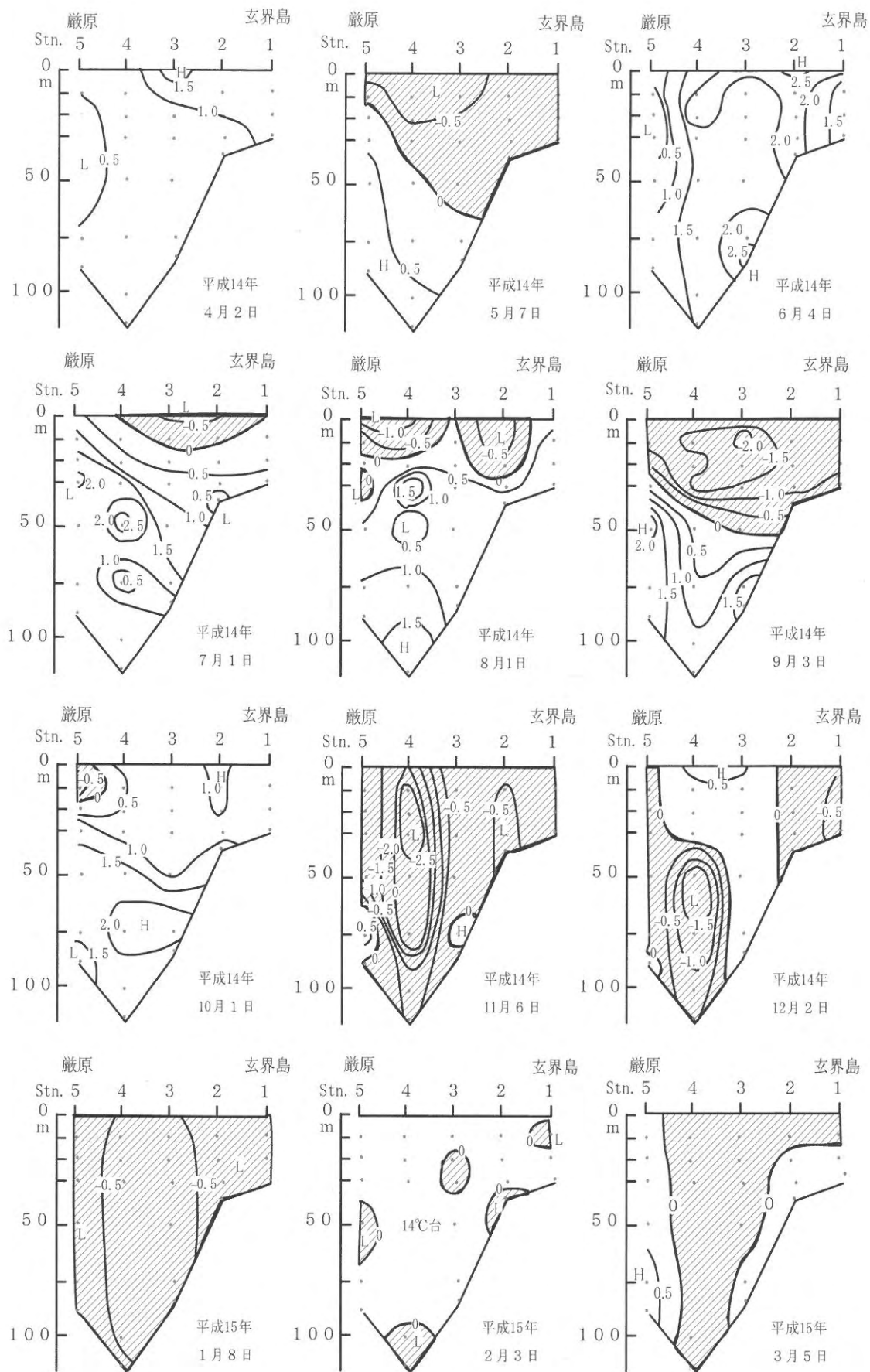


図3 水温平年偏差図（平均値 昭和46年～平成12年）

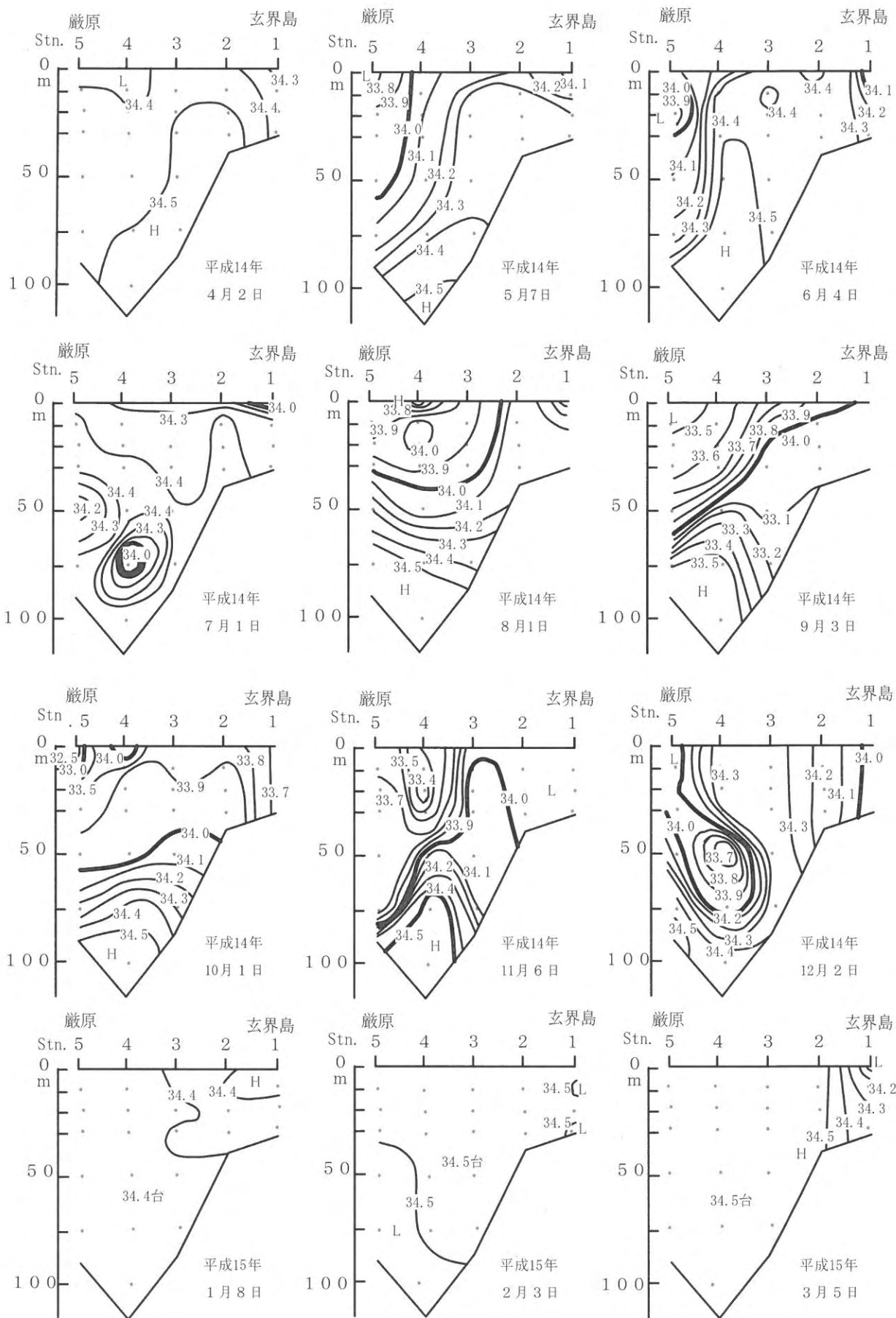


図4 塩分鉛直分布図(厳原～玄界島間)

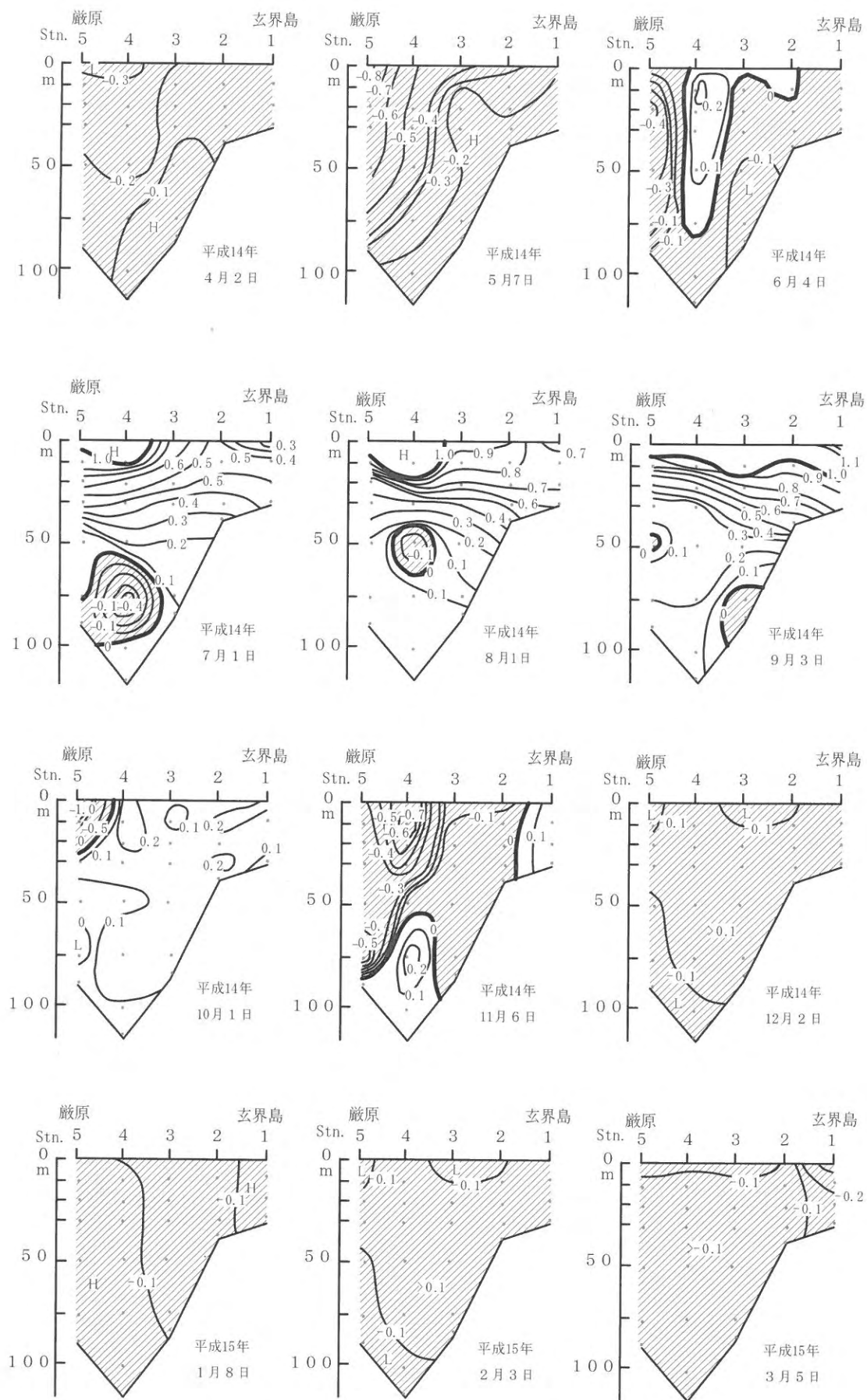


図5 塩分平年偏差図 (平均値 昭和46年～平成12年)

我が国周辺漁業資源調査

(7) 沖合定線調査

吉田 幹英・山本 千裕・白石日出人

本調査は、我が国周辺の漁業資源の適切な保存及び合理的・持続的な利用を図るため、対馬暖流域における餌料生物と漁場環境に関する情報を定期的に、あるいは重点的に把握して、主要資源の回遊と資源変動とに密接に関わる環境条件を解明するための基礎資料を得ることを目的とした。

方 法

観測は、原則として4, 8, 11, 3月の各月の月上旬に図1に示す対馬東水道から西水道にかけての13定点で実施した。観測内容は、一般気象、透明度、水色、水深、各層(0, 10, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, bm)の水温、塩分である。調査測線の流向・流速は古野電気社製ADCPにより行った。

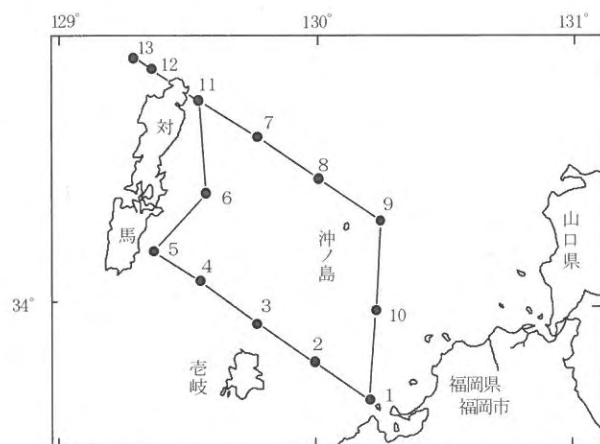


図1 観測点位置図

結 果

1. 水温の季節変化

対馬東水道から西水道にかけての沖の島～比田勝間(Stn. 9～13)における水温断面分布を図2に、全調査点の水温水平分布を図3に示した。

4月の表層水温は14～16℃台であった。表層水温の水平分布は東水道では対馬暖流域のStn. 3で16℃台と最も高く、沿岸部寄りの玄界島沖Stn. 1で14℃台と最も低く、

他の調査点では15℃台であった。全般的に対馬暖流域から対馬沿岸部寄りが高めであった。西水道では15℃台であった。底層水温は14～16℃台であり、東水道では厳原沖のstn. 4, 沖ノ島付近のstn. 9で15℃台, 対馬沿岸寄りのstn. 6, 11で15℃と高めであったが、他の調査点では14℃台であった。西水道では水深210mと最も水深の深いstn. 13で12℃台と低めであった。

8月の表層水温は24～26℃台であり、全般的に平年並みであった。表層水温の水平分布は東水道では、対馬暖流域のstn. 4, 沖ノ島のstn. 9で26℃台であり、他の海域では概ね25℃台であり、厳原沖のStn. 5では24℃台と

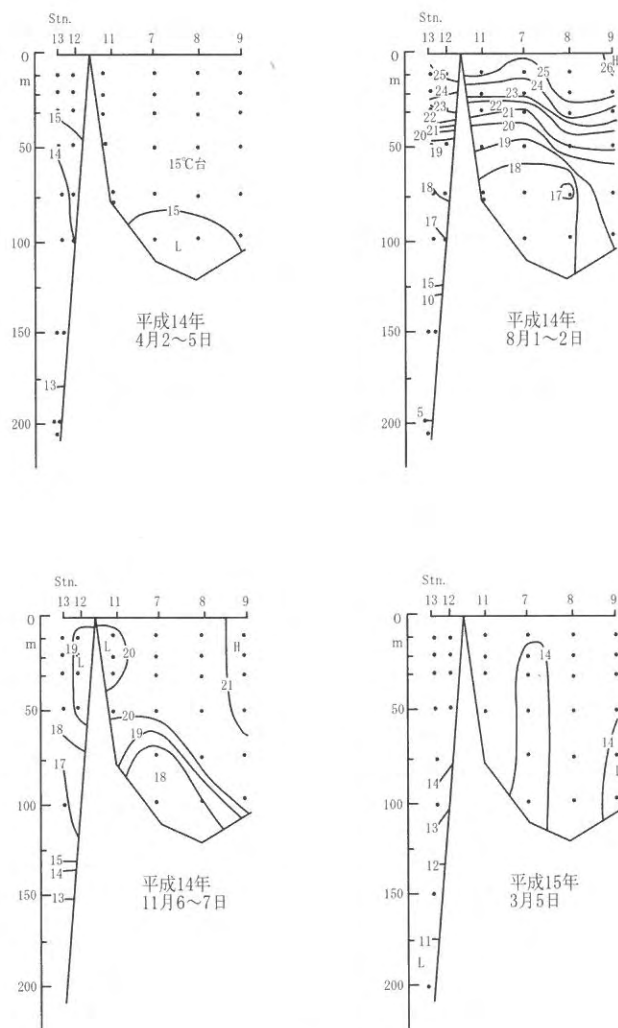


図2 水温断面分布

高く、沖の島北のStn. 8, 沖ノ島東のStn. 9, 大島沖のStn. 1で24℃台、老岐水道のStn. 2で22℃台と沿岸部寄りで高く、沖合部で低い傾向であった。西水道のStn. 13では水深210mの底層で4℃台、中層の水深100mで16℃台、150mで5℃台であった。

11月の表層水温は18~21℃台であった。表層水温の水平分布は東水道では、老岐沖のstn. 3, 沖ノ島のstn. 9で21℃と高く、玄界島沖のstn. 1, 厳原沖のstn. 4で19℃台と低めの傾向であった。西水道のStn. 12, 13では18℃台であった。底層水温は6~20℃台であった。底層水温の水平分布は東水道では対馬暖流域に高く、沿岸部及び対馬沿岸寄りの調査点で低い傾向であった。

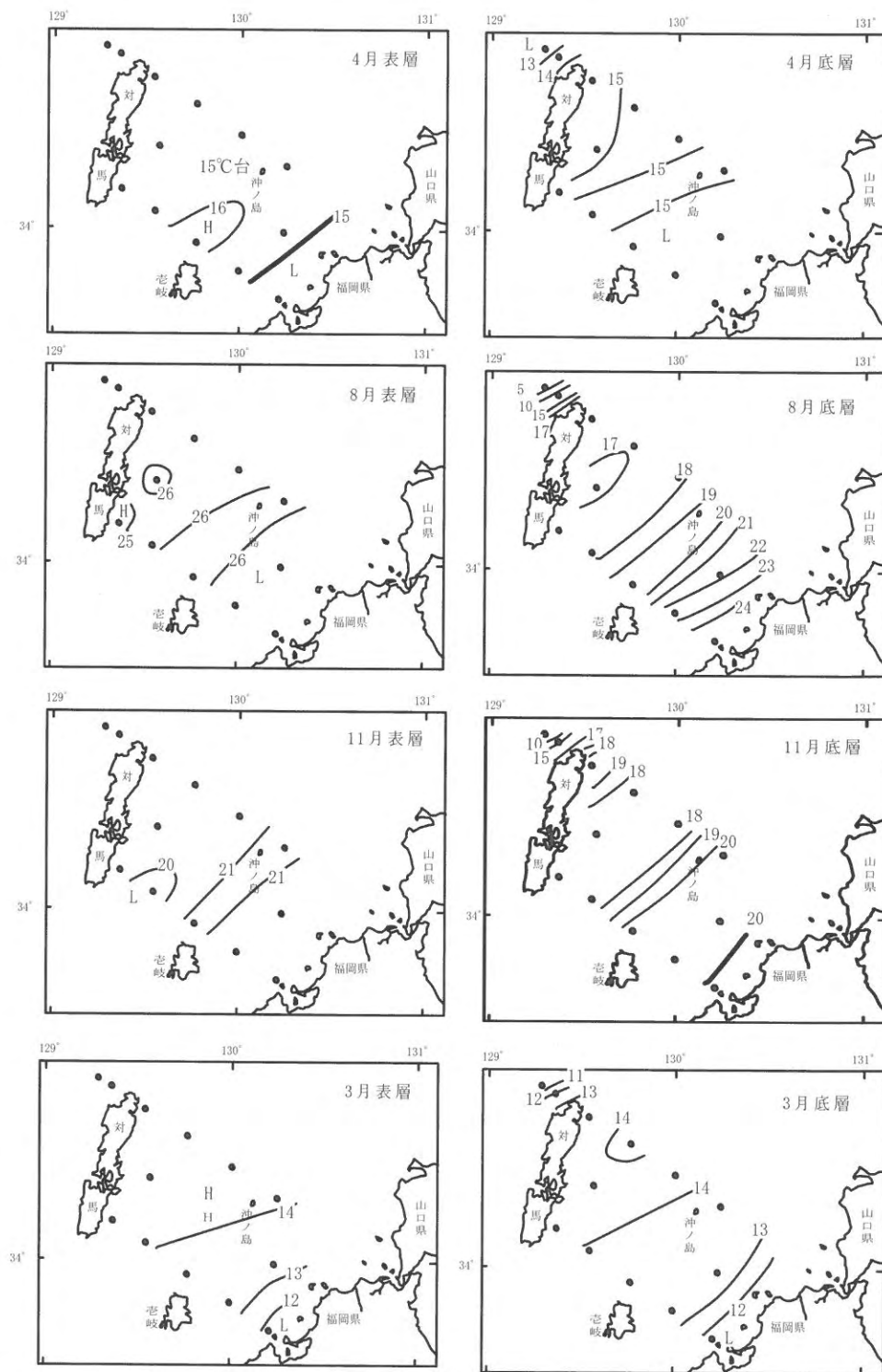


図3 水温水平分布

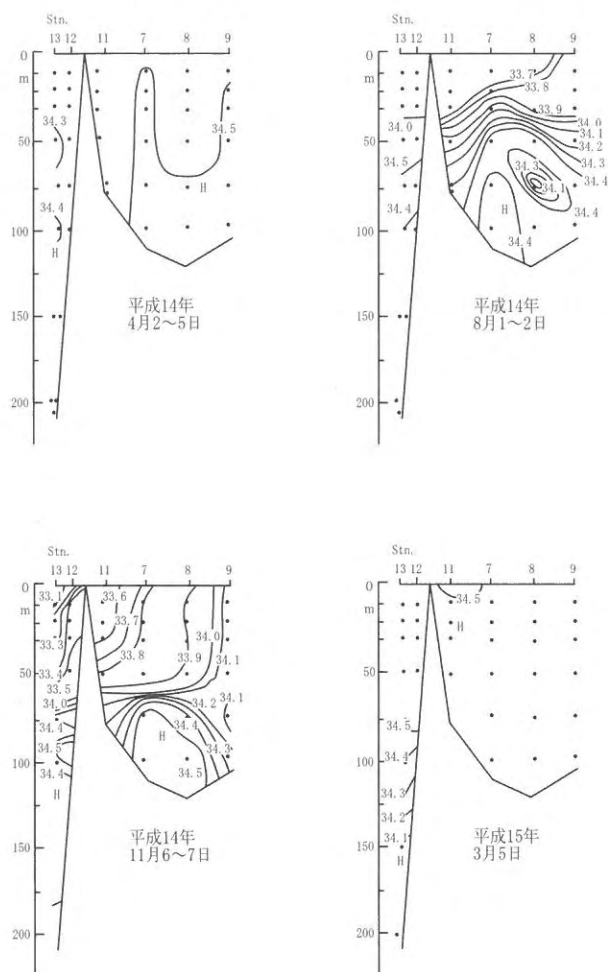


図4 塩分鉛直分布

鉛直的には沿岸部では表層と底層の温度差が小さく、鉛直混合が活発に行われている事が伺える。西水道ではStn.13で中層の水深100mで16℃台、150mで13℃台、底層の水深210mで6℃台であり、鉛直的な水温低下が著しい。

3月の表層水温は14～16℃台であった。表層水温の水平分布は、東水道では沿岸部に低く、沖合部で高い傾向であり、玄界島のStn.1で11℃台であった他は西水道を含めて13～14℃台であり、ほぼ同様の分布傾向であった。底層水温は10～14℃台であり、底層水温の水平分布は、東水道では玄界島沖のStn.1で11℃台で沿岸部寄りに低く、沖合部で高い傾向であった。西水道ではStn.12で12℃台、Stn.13で10℃台であった。

2. 塩分の季節変化

対馬東水道から西水道にかけての沖の島～比田勝間(Stn.9～13)における塩分断面分布を図4に、全調査点の塩分水平分布を図5に示した。

4月の表層塩分は34.2台～34.5台であった。表層塩分

の水平分布は東水道では沿岸部の玄界島のStn.1で34.2台、対馬沿岸中央部のstn.6で34.2台と低めの傾向であったが、他の調査点では34.3～34.5台であった。西水道のStn.12, 13では34.3台であった。底層塩分は34.1～34.5台であった。底層塩分の水平分布は沿岸部玄界島沖のStn.1で34.3台と低めで、対馬寄りのStn.5, 11で34.4台であり、低めであった。また、西水道ではStn.12で34.3台、Stn.13では34.1台と低めであり、stn.13は全調査点中で最も低めであった。

8月の表層塩分は33.1台～34.1台で全域的に低め傾向であった。表層塩分の水平分布は、東水道では対馬暖流域のStn.4, 7, 8で33.4～33.7台と低め傾向であり、沿岸部玄界島沖のStn.1では33.7台であった。西水道では、Stn.13で33.1台と低め傾向であった。底層塩分は、34.0～34.5台であった。底層塩分の水平分布は、東水道では沿岸部寄りのStn.1, 2で34.1台と低めであり、対馬寄りのStn.4, 5, 6で34.5台と高めの傾向であった。西水道ではStn.12で34.5台、Stn.13で34.6台と高めの傾向であった。

11月の表層塩分は33.0台～34.1台であった。表層塩分の水平分布は、東水道では沖ノ島のStn.9で34.1台と高めであった他は33台と低めであり、比田勝沖のStn.11で33.5台と最も低かった。西水道のStn.12は33.1台、stn.13は33.0台であり、低めの傾向であった。底層塩分は33.9台～34.5台であった。底層塩分の水平分布は沿岸部寄りのStn.1で33.9台、西水道のStn.12, 13で34.2台と低めの傾向であった。

3月の表層塩分は34.1台～34.5台であった。表層塩分の水平分布は玄界島沖のStn.1で34.0台と低めの傾向であった他は、34.4～34.5台であった。西水道では34.5台であった。底層塩分は34.1台～34.5台であった。底層塩分の水平分布は、沿岸部玄界島沖のStn.1で34.3台とやや低め傾向であった他は、34.5台であり、ほぼ同様の分布傾向であった。西水道ではstn.12で34.1台、Stn.13で34.2台とやや低めの傾向であった。

3. ADCPによる流向・流速の観測

ADCPによる対馬東水道から西水道にかけての水深15～40mの流向・流速のベクトルを図6に示した。

4月(水深40m層)は、壱岐沖から厳原沖にかけては、1.3～1.7ノットの流速で北東～東北東向きの流れが卓越し、西水道のStn.12～13付近では1.1～1.4ノットの流速で北北東向きの流れが卓越していた。また、厳原沖から比田勝沖にかけての対馬東海岸寄りには、0.2～0.7ノット

の流速でStn. 5～6までは北北東の流れが、Stn. 6～11では南南西の流れが卓越していた。

8月は、厳原沖のStn. 4～5にかけての海域は流速0.5～1.2ノットの流れで東北東向きの流れが卓越していた。西水道のStn. 12～13にかけての海域は流速1.1～1.7

ノットの流れで北東向きの流れが卓越していた。

11月は、厳原沖のStn. 4～5にかけては流速が1.1～1.8ノットで、北東向きの流れが卓越しており、沿岸域のstn. 1～2, stn. 9～10及び対馬東海岸寄りの海域は流速が0.5ノット以下であった。

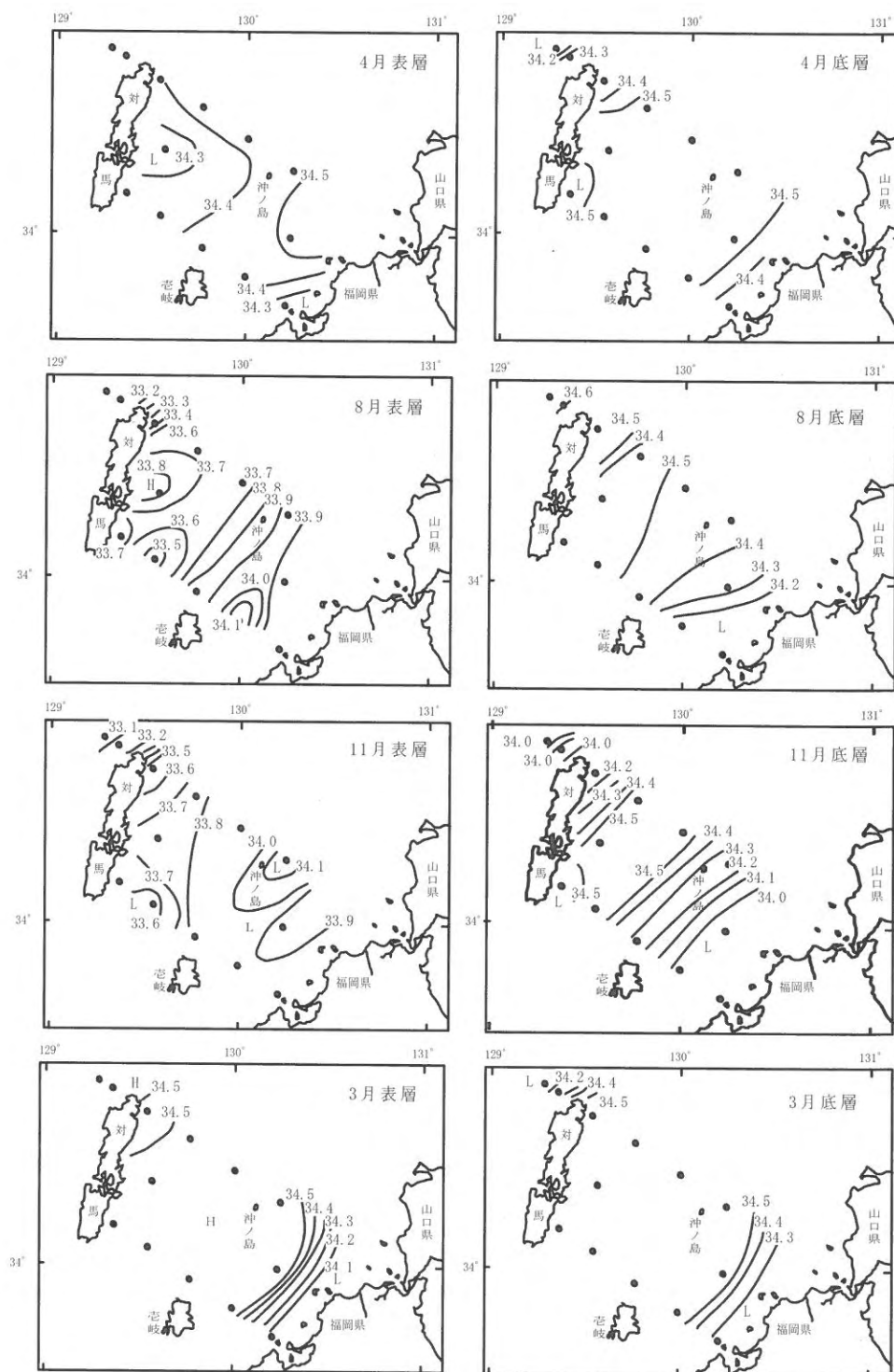
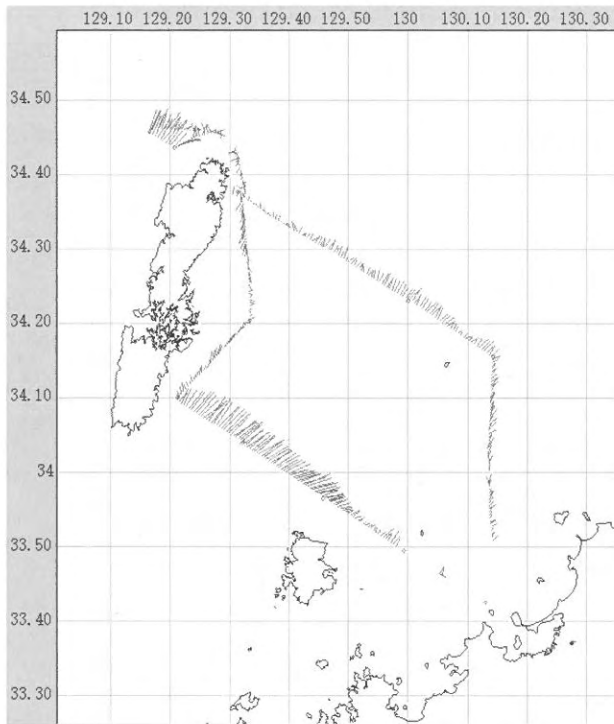
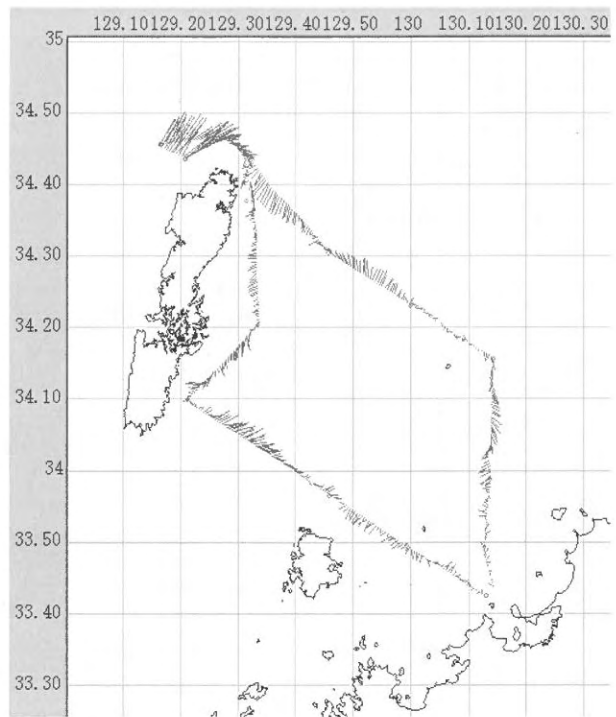


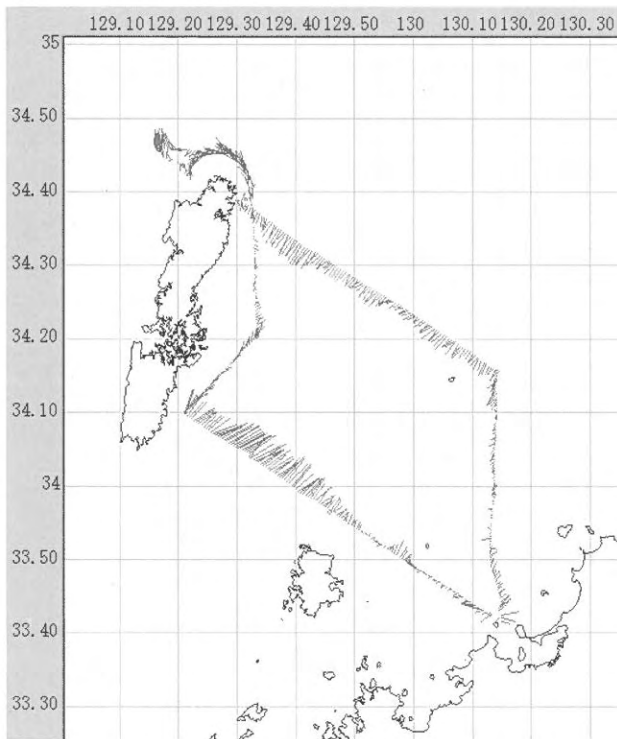
図5 塩分水平分布



4月（水深40m 層）



8月（水深20m 層）



11月（水深15m 層）

図6 ADCPによる流向・流速

漁場環境調査指導事業

－有害生物（ゴミ）の駆除対策調査－

吉田 幹英・白石日出人・山本 千裕・吉岡 直樹

筑前海において平成元年にゴミの大量発生が確認されて以来、現在までゴミの生息が認められている。これまでは、ゴミ分布の中心であった沖合域で操業するごち網漁業に大きな影響を及ぼしてきた。さらに、近年は沿岸域でゴミの生息量が増加しており、えびこぎ網、かご、建網等の漁業に影響を及ぼしている。

この調査はゴミの防除対策を目的として、ゴミの分布域や密度を把握するとともに、効率的な駆除技術の開発を行うものである。

方 法

1. ゴミ生息量調査

平成14年4月から7月にかけて、桁網（図1）を用いて調査を実施した。調査は、筑前海域の緯度、経度の2マイルメッシュの交点で行い、曳網速度は約2ノット、曳網時間は3～5分間で行った。

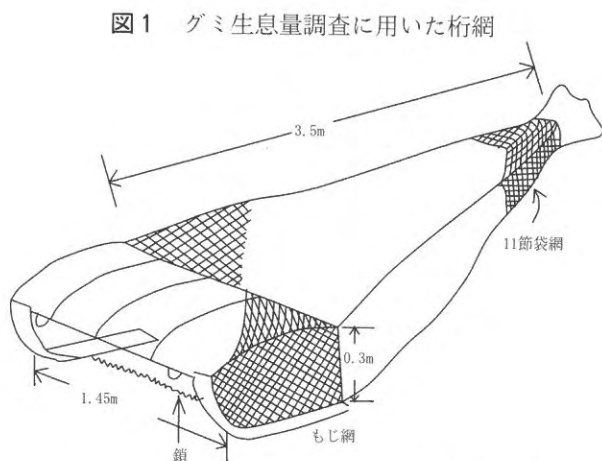


図1 ゴミ生息量調査に用いた桁網

2. 糸島地区・地島地区精密調査

ゴミ網を用いて糸島地区では4月上旬に24調査点で、地島地区では4月上旬に17調査点で、玄界島地区では2月下旬に37点でゴミ生息量調査を実施した。

結果及び考察

1. ゴミ生息量調査

調査により採集されたゴミの採集密度を示す（図2）。

沖合域での出現状況は、13年は15点で出現が確認されたが、本年は小呂島東側海域で3点、小呂島西側海域で1点の合計4調査点で出現が確認され、出現点の平均分布密度は59.2g/㎡と増加した。

沿岸域での出現状況は、姫島南東から北西海域、糸島半島沿岸域から沖合にかけての海域、小呂島南側海域、玄界島周辺及び西側海域で分布密度が500g/㎡を越えており、全体的に調査海域の西側沿岸海域で分布密度が高い傾向にあり、出現点の平均密度は280g/㎡であった。

最近3ケ年の推定生息量を表1に示した。なお、推定生息量は各年の平均採集密度に調査対象海域面積を乗じ、漁獲効率0.23として求めた。

平成14年の推定生息量は、沖合域で約2千7百トン、沿岸域で20万4千トンの合計20万7千トンであった。最近3年間の傾向では、平成12年の29万3千トン、13年の6万6千トンであったが、14年は20万7千トンで前年に比べ27%に減少した。

表1 ゴミ試験操業結果（調査船実施分）

		平成12年	12/11年	平成13年	13/12年	平成14年	14/13年
合 計	推定生息量(トン)	293,481	3.4	845,492	2.88	207,469	0.25
沖合部	推定生息量(トン)	20,624		66,046		2,786	
沿岸部	推定生息量(トン)	272,857		779,446		204,683	
沖合部	密度(g/㎡)	58	2.64	234	4.03	234	0.25
沿岸部	密度(g/㎡)	239	3.51	697	2.92	697	0.42

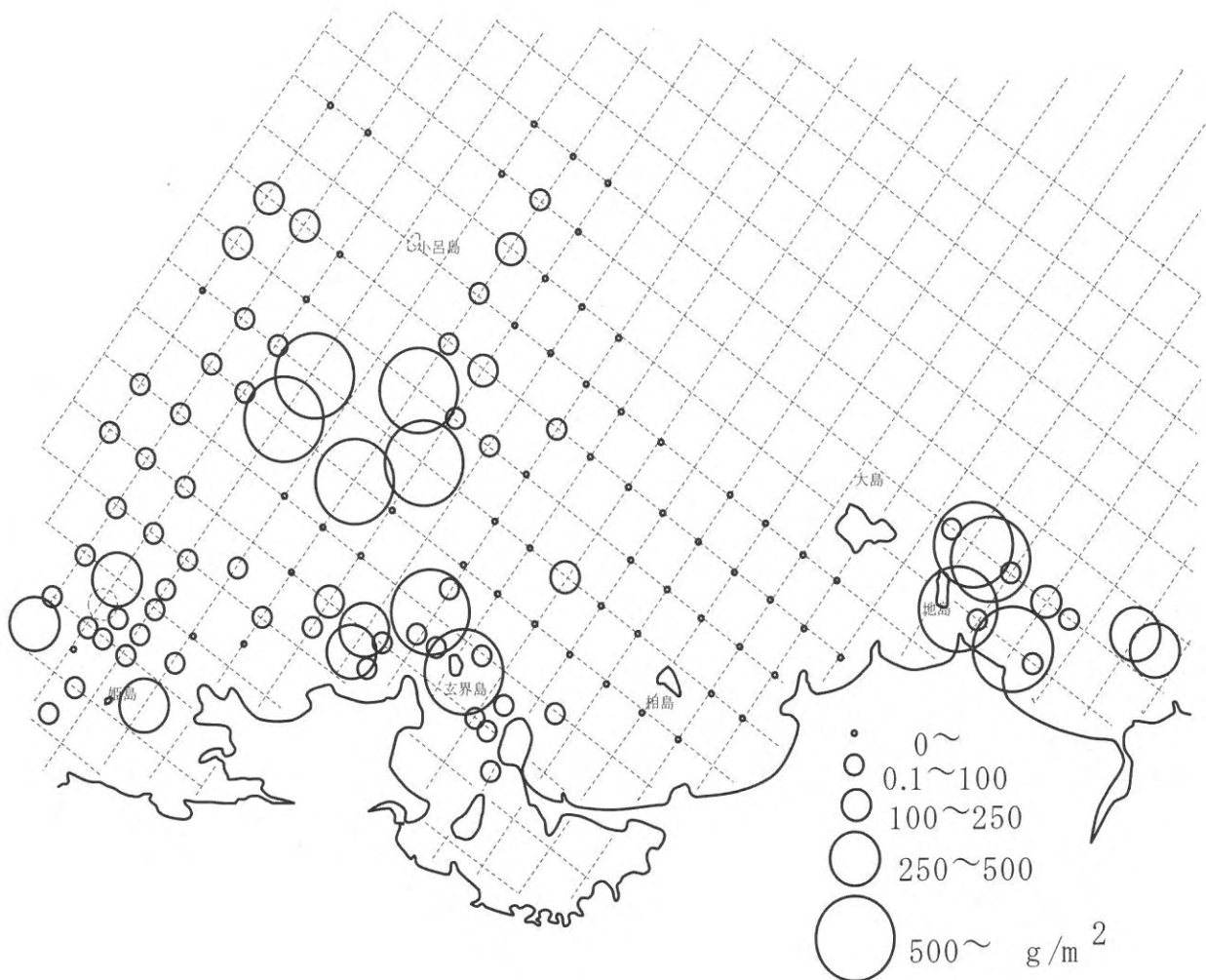


図2 ゴミの分布密度

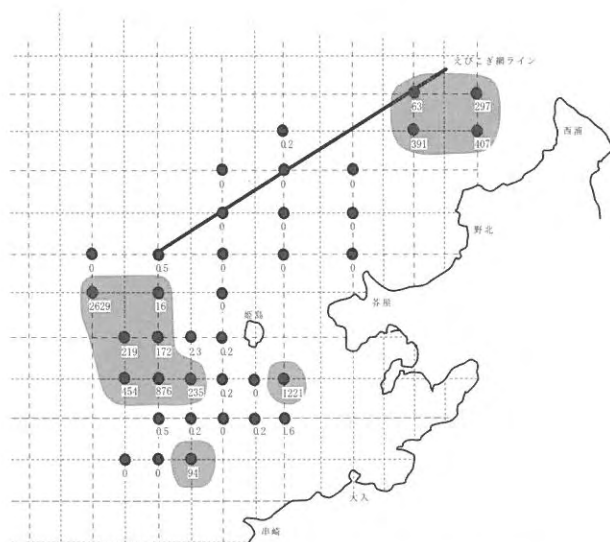


図3 糸島地区におけるゴミの分布 (2月:単位g/m²)

2. 精密調査

(1) 糸島地区 (図3)

4月上旬の調査では28調査点中22点で分布が確認され、

6点では分布が確認されなかった。姫島南側海域で200g/m²を超える分布密度であり、また野北沖でも300g/m²を超える分布密度であった。また、芥屋の沿岸域では出現が認められなかった (図3)。

(2) 地島地区 (図4)

4月上旬の調査では、17調査点中8点で分布が確認され、出現点はいずれも地島北東側海域であり、出現点の分布密度は0.1~207g/m²の範囲にあり、北東側海域の出現点の平均密度は95g/m²であった。また、南東側海域ではゴミの出現は確認できなかった。

(3) 玄界島 (図5)

2月下旬の調査では、50調査点中21点で分布が確認され、29点ではゴミは入網しなかった。出現点は玄界島の北側を除く周辺海域から西ノ浦岬、志賀島にかけての海域であり、出現点の分布密度は0.1~149g/m²の範囲にあり出現点の平均は44.4g/m²であった。

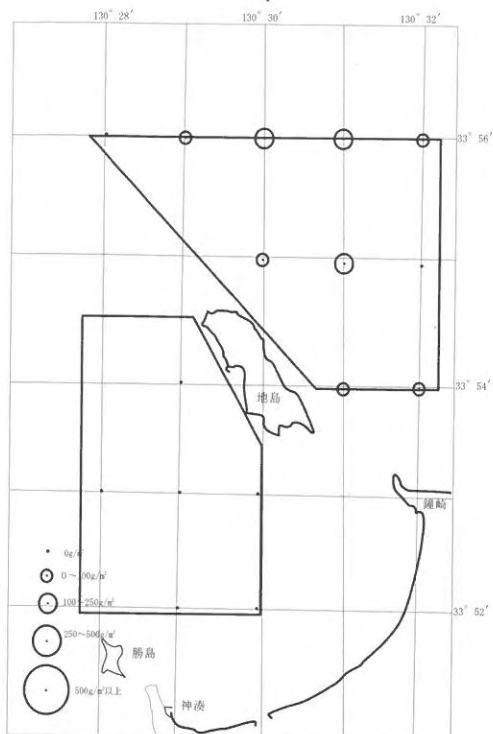


図4 地島ゴミ分布密度 (単位:g/m²)

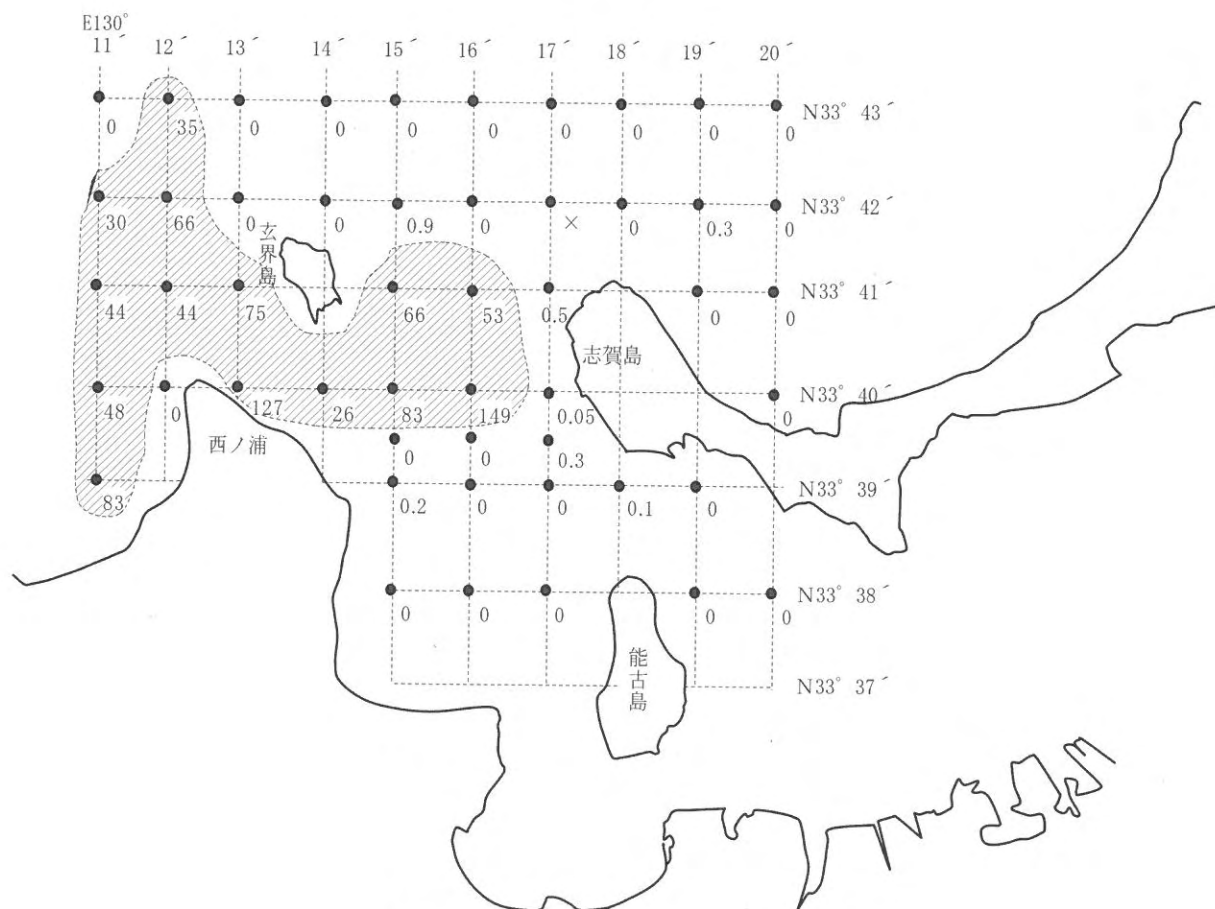


図5 玄界島のゴミ分布密度 (単位:g/m²)