ISSN 1347-0027

福井水試報告
平成14年第1号

福井県水産試験場報告

平成13年度

平成14年10月

福井県水産試験場

目　次

Ⅰ　運営の概要

1　沿　　革…… 1

2　機構および事務分担…… 2

3　人員および職員…… 3

4　施　　設…… 4

5　予　　算…… 5

Ⅱ　業務報告

1　海洋資源部

1）新漁業管理制度推進情報提供事業…… 6

2）温排水影響調査事業…… 19

3）200カイリ水域内漁業資源総合調査事業 …… 23

4）ブリ回遊生態調査事業…… 38

5）複合的資源管理型漁業促進対策事業…… 40

6）深海資源管理技術開発調査事業…… 42

2　浅海資源部

1）栽培養殖水産動物防疫対策事業…… 45

2）磯根資源維持調査事業…… 50

3）漁場保全対策推進事業…… 86

4）瀬付資源有効利用対策調査事業…… 90

5）複合型養殖技術開発事業(キジハタ)…… 125

6）若狭ふぐ養殖技術確立対策事業…… 132

7）モズク増養殖技術開発事業…… 143

5）バフンウニの凍結保存卵による発生技術開発受託試験…… 147

6）定置網網成り調査事業…… 150

Ⅲ　調査研究報告

1　若狭湾の短期海況変動について…… 155

2　放流からみた福井県沿岸のアカガレイの移動様式（短報） …… 160

Ⅳ　その他の業務

1　業　　績…… 163

2　試験場刊行物…… 166

3　技術支援…… 167

4　広報・ＰＲ・交流…… 168

5　研修…… 170

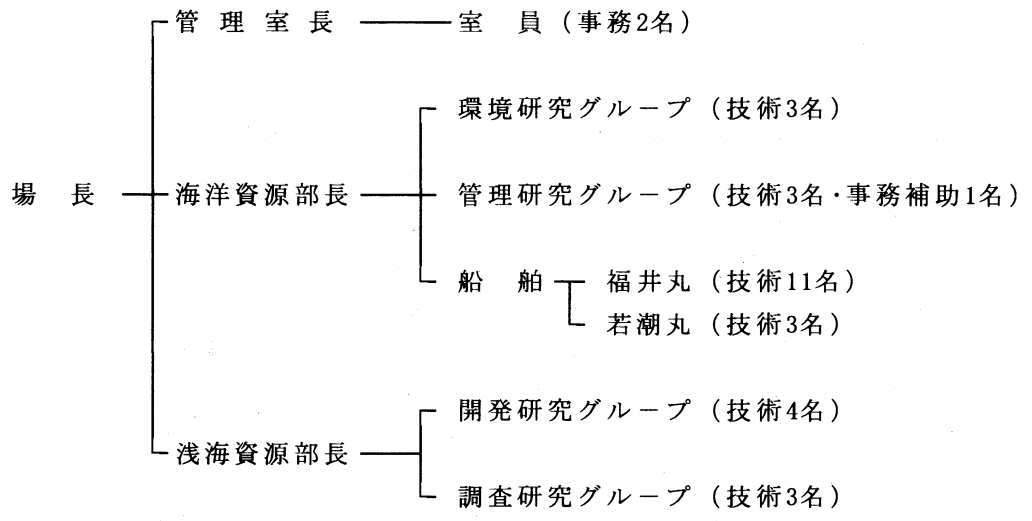
Ⅰ　運営の概要

I　運営の概要

1　沿　革

大正　９　年　福井県水産試験場創立、事務所を県庁内に設置
　　試験船「二州丸」（13.13トン）建造
　１４年　指導船「福井丸」（61.31トン）建造
昭和１３年　敦賀市松島に本場庁舎を新築、移転
　２４年　大野鮭鱒増殖場および三方増殖場新設
　２６年　試験船「九竜丸」（29.13トン）建造（福井丸代船）
　２７年　調査船「若潮丸」（6.99トン）建造
　３５年　旧九竜丸を廃し、試験船「福井丸」（116.57トン）を建造
　３６年　大野鮭鱒増殖場閉鎖
　４２年　三方増殖場を三方町鳥浜に移転新築し、三方分場と改称
　４６年　本場庁舎を敦賀市浦底に移転新築
　　別館、第１・第２飼育棟および屋外水槽完成
　４７年　本館および試験研究施設完成
　４９年　旧若潮丸を廃し、沿岸調査船「若潮丸」（12.36トン）を建造
　５１年　温排水有効利用施設完成
　５３年　旧福井丸を廃し、漁業資源調査船「福井丸」（147.53トン）を建造
　５９年　三方分場閉鎖
　６１年　旧若潮丸を廃し、沿岸調査船「若潮丸」（16トン）を建造
平成　４　年　細径ケーブル無人潜水機「げんたつ５００」完成
　１０年　旧福井丸を廃し、漁業調査船「福井丸」（165トン）を建造

2　機構および事務分担



管　理　室

1. 予算に関すること
2. 福利厚生に関すること
3. 庁舎管理に関すること
4. その他場務企画運営に関すること

海洋資源部

1. 回遊性資源に関すること
2. 底魚資源に関すること
3. 水産生物の資源管理に関すること
4. 海洋の環境観測に関すること
5. 調査船に関すること

浅海資源部

1. 浅海資源に関すること
2. 浅海の環境保全に関すること
3. 水産生物の増養殖に関すること
4. 水産生物の種苗生産技術に関すること
5. 水産生物の疾病に関すること

3　人員および職員

1）人　員

(13.4.1)

	現員計	場長	管理室	海洋資源部	浅海資源部
事務吏員	3		3		
技術吏員	30	1		21	8
その他	1			1	
計	34	1	3	22	8

2）職　員

（13.4.1）

部　室　名	職　　名	氏　　名
	場　　長	秋　山　敏　男
管　理　室	室　　長	竹　内　　重
	企　画　主　査	小　倉　秀　樹
	主　　事	増　田　俊　介
海洋資源部	部　長　心　得	村　本　昭　市
環境研究ｸﾞﾙｰﾌﾟ	主任研究員	嶋　田　雅　弘
	技　　師	河　野　展　久
	〃	和　田　晃　治
管理研究ｸﾞﾙｰﾌﾟ	主任研究員	安　達　辰　典
	〃	松　﨑　　賢
	技　　師	森　山　　充
	事務補助員	北　野　正　子
（福井丸）	船長（船舶職員）	出　倉　康　憲
	機関長（　〃　）	赤　間　義　久
	通信長（　〃　）	奥　村　　昇
	一等航海士（　〃　）	千　田　友　広
	主　任（　〃　）	川　端　昭　弘
	主　査（　〃　）	見　本　俊　和
	一等機関士（　〃　）	升　谷　　肇
	技　師（船舶技術員）	岡　田　和　裕
	〃	小　林　大　介
	〃	南　　秀　明
	〃	山　田　敏　博
（若潮丸）	船長（船舶職員）	柴　野　富　士　夫
	主任（　〃　）	栗　駒　治　正
	主査（　〃　）	日　形　知　文
浅海資源部	部　　長	林　隆　一　郎
開発研究ｸﾞﾙｰﾌﾟ	総括研究員	粕　谷　芳　夫
	研　究　員	鈴　木　聖　子
	〃	家　接　直　人
	技　　師	池　田　茂　則
調査研究ｸﾞﾙｰﾌﾟ	主任研究員	杉　本　剛　士
	研　究　員	山　田　洋　雄
	技　　師	倉　有　里　恵

4　施　　設

1）　所在地　福井県敦賀市浦底23番1

代表 TEL（0770）26－1331　FAX（0770）26－1379

2）　敷地　　9,586.92㎡

3）　建物　・本館　　鉄筋コンクリート造3階建　　1,403.68㎡

（事務室・研究室・研修室・研修宿泊室・宿直室・管理人室）

・別館　　鉄筋コンクリート造平屋建　　334.43㎡

（事務兼実験室・飼育室・機械室・受電室・器材室・休憩室）

・第一飼育棟　　鉄骨造スレート葺平屋建　　395.12㎡

（冷蔵庫・資材室・水槽）

・第二飼育棟　　鉄骨造スレート葺平屋建　　415.80㎡

（水槽）

・倉庫　　鉄骨造スレート葺平屋建　　205.03㎡

・車庫　　鉄骨造スレート葺平屋建　　95.79㎡

・海水ポンプ室　　コンクリート造平屋建　　27.31㎡

・倉庫　　鉄骨造スレート葺２階建　　176.83㎡

・げんたつ５００格納庫　　鉄骨造スレート葺平屋建　　85.73㎡

4）海水濾過槽　　コンクリート造　　60ｔ　　2槽

5）海水貯水槽　　コンクリート造　　60ｔ　　2槽

6）淡水貯水槽　　コンクリート造　　60ｔ　　1槽

7）試　験　船

・福井丸　鋼　　船　　165.00ｔ　430馬力

・若潮丸　ＦＲＰ船　　16.00ｔ　190馬力

5　予　算

（平成13年度・単位：千円）

事　業　名	決算額	国庫支出金	その他	一般歳入
水産試験場維持運営事業	40,789		599	40,789
新漁業管理制度推進情報提供事業	1,351	675		676
漁獲管理情報処理システム整備事業	1,114	557		557
温排水水産影響調査事業	7,949	5,000		2,949
200カイリ水域内漁業資源総合調査事業	7,870	7,870		
ブリ回遊生態調査事業	3,000	1,500		1,500
複合的資源管理型漁業促進対策事業	8,350	4,175		4,175
深海資源管理技術開発調査事業	18,755			18,755
栽培養殖水産動物防疫対策事業	1,981	990		991
磯根資源維持管理事業	1,783			1,783
漁場保全対策推進事業	1,584	792		792
瀬付資源有効利用対策調査事業	5,400	2,700		2,700
複合型養殖技術開発事業(キジハタ)	3,500	1,750		1,750
若狭ふぐ養殖技術確立対策事業	5,654	2,743		2,911
モズク増養殖技術開発事業	2,000	1,000		1,000
バフンウニ凍結保存卵発生技術開発事業	400		400	
定置網網成り調査事業	880		350	530

Ⅱ　業務報告
海洋資源部

新漁業管理制度推進情報提供事業

河野展久・和田晃治

1. 目　的

沿岸域における漁海況情報の収集・分析・提供機関として、水産試験場が沿岸域の漁況海況情報を収集し、その結果を速報および予報として漁業関係者に提供するとともに、漁業者からの漁海況に関する質問・相談に対してきめ細かな対応を行い、新漁業管理制度の実施推進に資する。

2. 実施状況

1) 海況情報収集

(1) 沿岸観測

沿岸定線において、各定点の0～1,000mまでの各層の水温と塩分をCTD(FSI社製ICTD)によって観測するとともに、気象、海象を記録した。船舶は福井丸(165t)を使用した。

沿岸定線(図1)……8、9、10、11、12、2月の各月1回

(2) 沿岸定点水温

本県沿岸域の水温の変化を把握するため、三方町神子地先および越前町米ノ地先における表面水温を2001年1月から12月まで測定した(図2)。

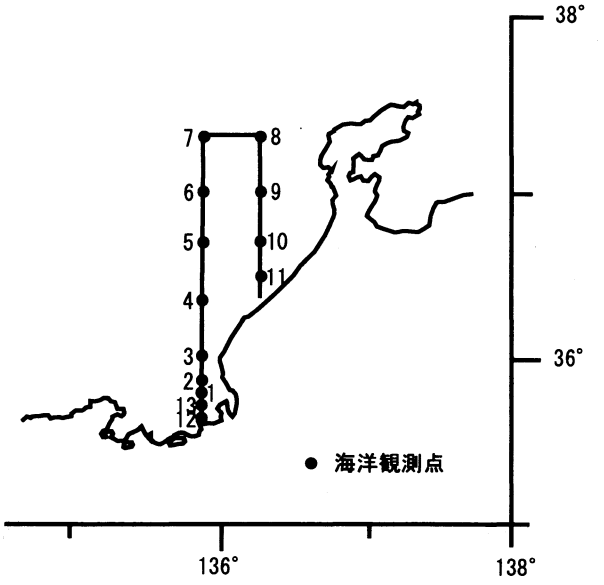


図1　沿岸定線

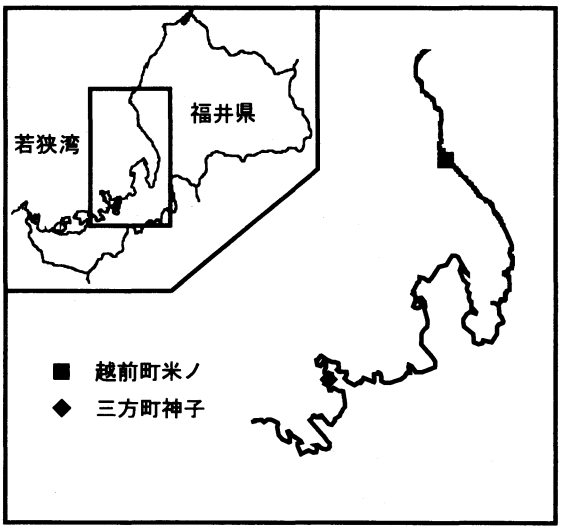


図2　水温観測定点

2) 漁況情報収集

(1) 魚種別漁獲量調査

調査地区 …… 三国、越廼、敦賀、早瀬、小浜各漁業協同組合連合会支所
福井市、越前町、若狭和田、高浜町各漁業協同組合

漁業種類 …… 定置網、底曳網、まき網、その他の漁業

(2)スルメイカ水揚量調査

調査地区 …… 三国、越廼、敦賀、早瀬、小浜各漁業協同組合連合会支所
福井市、越前町、若狭和田、高浜町各漁業協同組合

漁業種類 …… 定置網、底曳網、中型イカ釣、沿岸イカ釣

(3)隣府県の漁況情報収集

電話による聞き取り、または情報誌により隣府県の漁獲量情報を入手した。

3)情報解析・情報提供

海洋観測、海況調査、漁況調査、隣府県の情報などをもとに漁海況予報等を行い、その結果を「海の情報浜へのたより」として年13回、また漁業情報サービスセンター発行の漁海況速報を年50回、県下の漁業関係機関および隣府県に送付した。

3. 調査結果

1)海況情報収集

(1)沿岸観測

沿岸観測時のSt.12～St.7定線の水温鉛直分布を図3に、日本海西部の水温水平分布を図4にそれぞれ示した。各月における特徴は下記のとおりである。

ア. 鉛直分布

8月 …… 180m～200m深付近に第2水温躍層(水温主躍層)がみられた。

9月 …… St.3より沿岸側では160m～180m深付近に、また、St.4からSt.5にかけては140～160m深付近に第2水温躍層がみられた。

10月 …… 明確な水温躍層はみられなかった。

11月 …… St.4より沿岸側では、140～160m深付近に第2水温躍層がみられた。

12月 …… 120～200m深付近に第2水温躍層がみられた。

2月 …… St.4より沿岸側では、160～200m深付近に第2水温躍層がみられた。

イ. 水平分布

8月 …… 山陰若狭湾沖冷水域は沖合に遠ざかり、福井県沿岸は14～16℃台となっていた。

9月 …… 山陰若狭沖冷水域は弱いながらも接岸し、若狭湾は16℃台であった。

10月 …… 山陰若狭沖冷水域が強く張り出し、若狭湾は17～18℃台となっていた。

11月 …… 山陰若狭沖冷水域は兵庫県沖合で弱く、福井県沿岸は17～18℃の水域が広がっていた。

12月 …… 福井県沿岸は17℃台の水域が大きく広がっていた。

2月 …… 山陰若狭湾沖冷水域は小規模で、福井県沿岸は12℃台の水域が大きく広がっていた。

(2)沿岸定点水温

ア. 三方町神子

表面水温の季節変化を図5に示した。これによると，1～3月および9～12月は平年（過去30年平均）並みであったが、その他の期間ではやや高めからはなはだ高め（平年より1～2℃程度高め）で推移していた。特に、7月～８月には3℃高めの期間もあった。

イ. 越前町米ノ

表面水温の季節変化を図6に示した。1～2月は平年（過去4年平均）よりやや低め（1℃程度低め）、3～6月は平年並みで推移していたが、7月上旬から8月中旬にかけてやや高めからかなり高め（1～1.5℃程度高め）となった。9～10月はやや低めで経過しその後は平年並みで推移した。

2) 漁況調査

(1) 魚種別漁獲量

月別漁業種類別魚種別漁獲量を表1～5に、主要浮魚類の経年変化を図7に示した。2001年の主要浮魚類の漁獲状況は下記のとおりである。

マイワシ …… 総漁獲量は1トンを下回り、統計史上最少の漁獲量であった。

ウルメイワシ …… 総漁獲量は1トンを下回り、統計史上最少の漁獲量であった。

カタクチイワシ…… 総漁獲量は112トンで前年を大きく下回った。漁獲量の変動が激しく、近年は減少傾向にある。

アジ類 …… 総漁獲量は1,464トンで前年を大きく下回った。近年、漁獲量は高水準で安定していたが、2000年、2001年と2年連続して減少した。

サバ類 …… 総漁獲量は142トンで、前年を下回った。近年、漁獲量は低水準で横ばいであり、2001年も回復傾向は見られなかった。

ブリ類 …… 総漁獲量は1,130トンで、前年を下回った。1996年以降、概ね1,500トン前後で安定している。

(2) スルメイカの水揚量

スルメイカの漁業種類別水揚量を表6に示した。漁業種類別の水揚げ量を見ると，中型イカ釣船による凍結イカの水揚げは11，12月に多く、総水揚げ量は640トンで前年を大きく上回った。中型イカ釣船による生イカの水揚げは5，6月にみられ、総水揚量は8トンで前年を下回った。小型イカ釣船による水揚げは4月から6月にかけてまとまってみられ、総水揚げ量は688トンで前年を下回った。定置網では4月にまとまって漁獲され、総漁獲量は133トンで前年を大きく上回った。底曳網では目立った漁獲がみられず、総漁獲量は7トンで前年をやや下回った。県外イカ釣り船による水揚げは5，6月にみられ、総漁獲量は142トンであった。

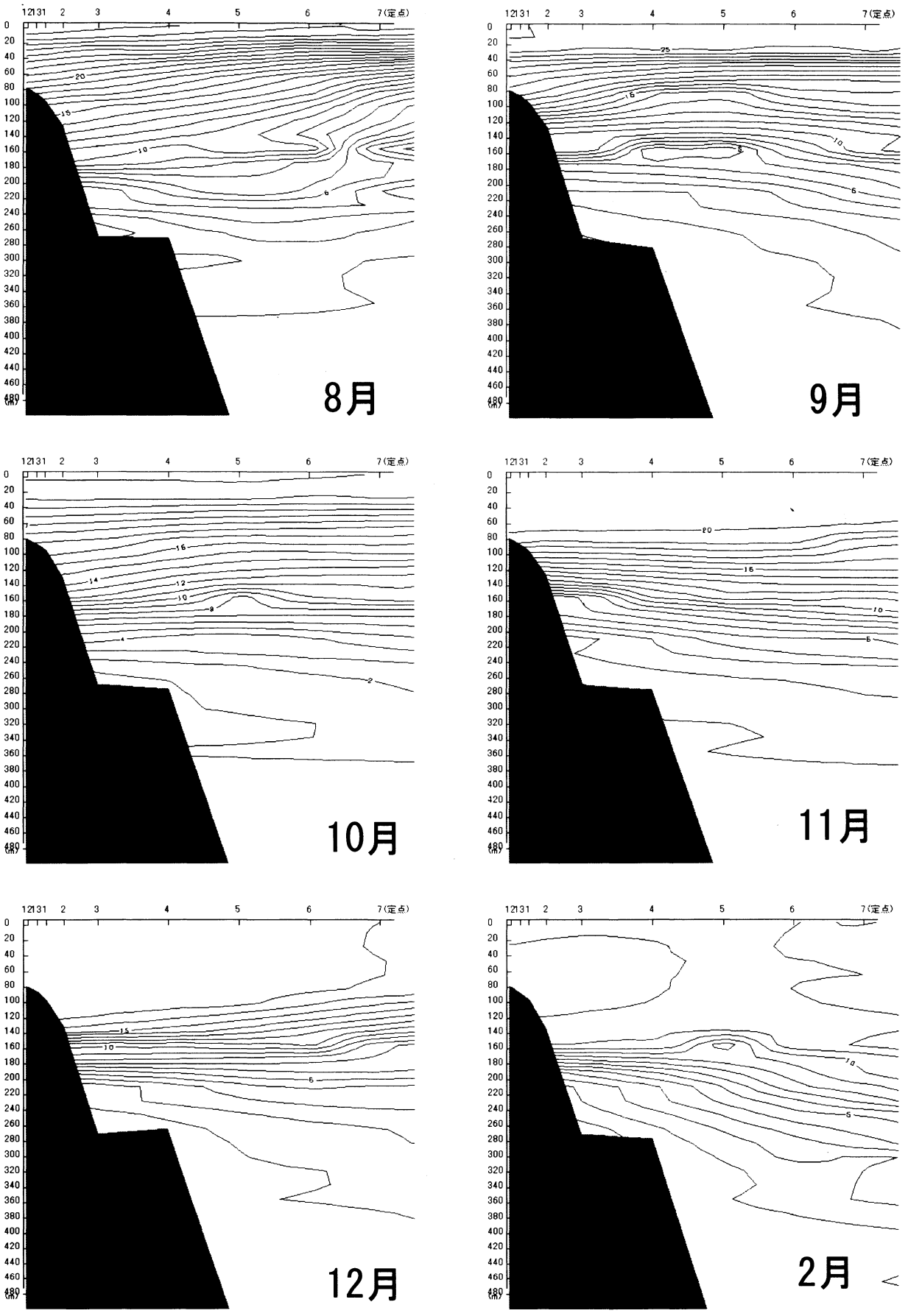
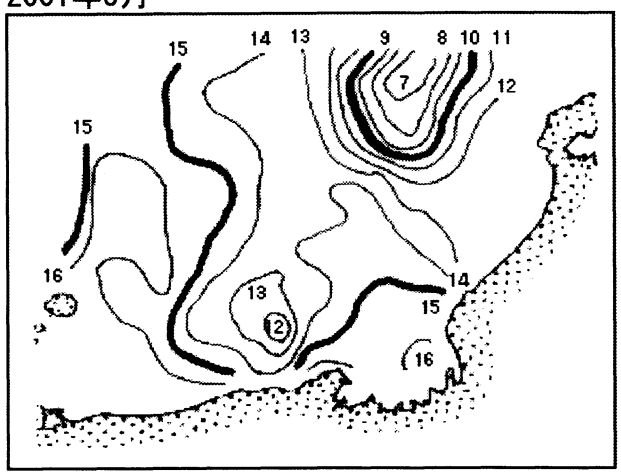
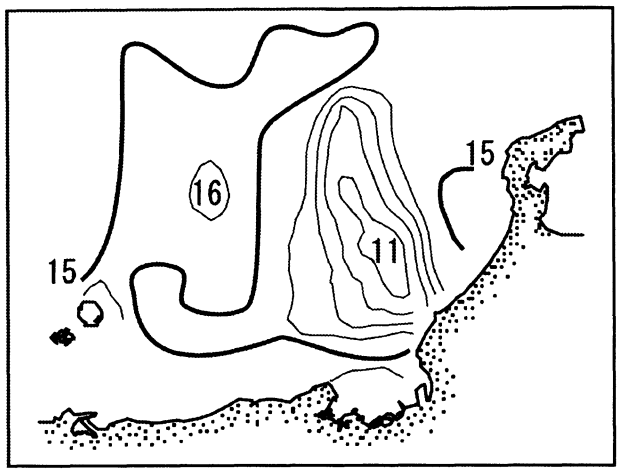


図3　沿岸観測時における水温鉛直分布

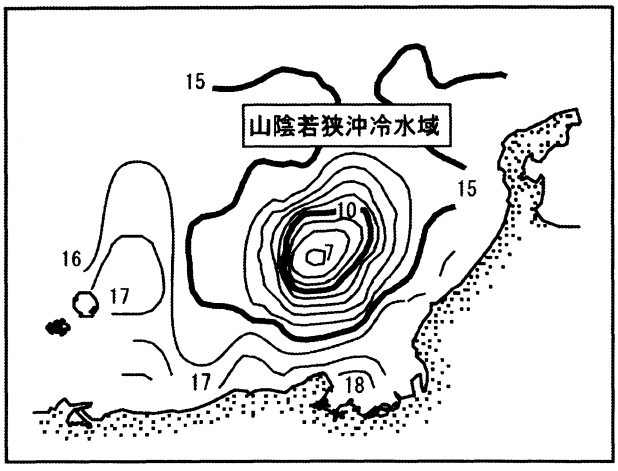
2001年8月



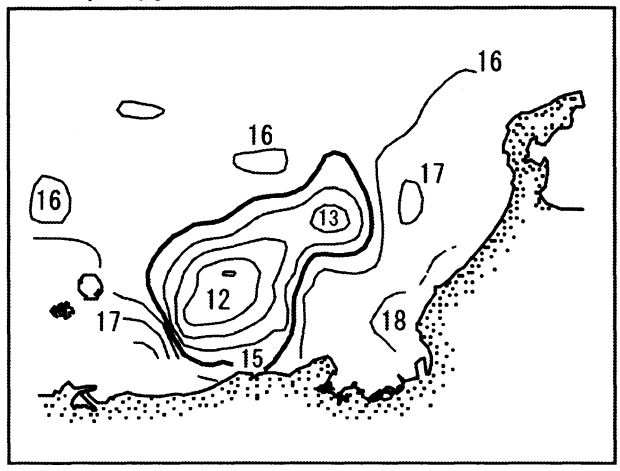
2001年9月



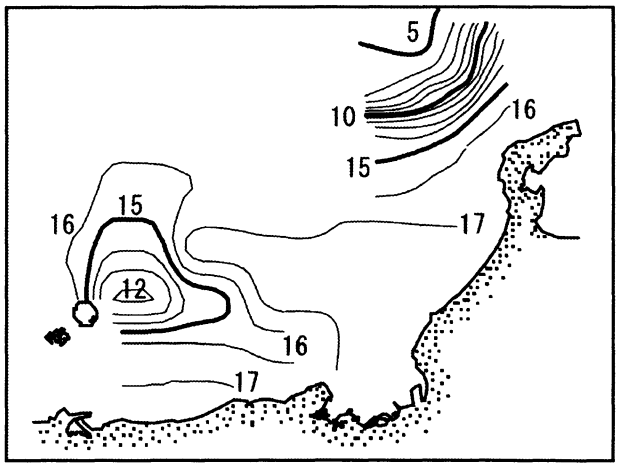
2001年10月



2001年11月



2001年12月



2002年2月

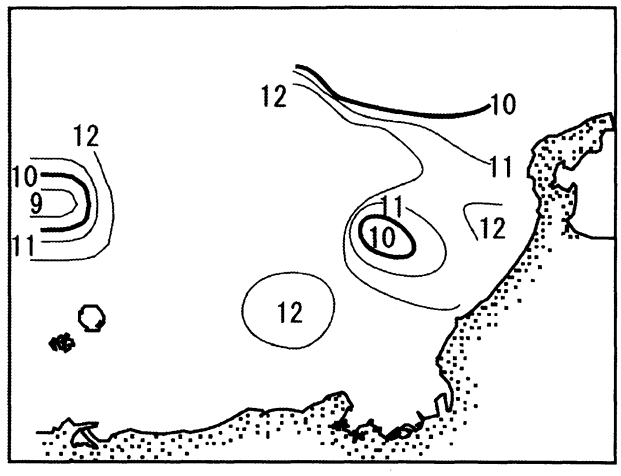


図4　沿岸観測時における水温水平分布

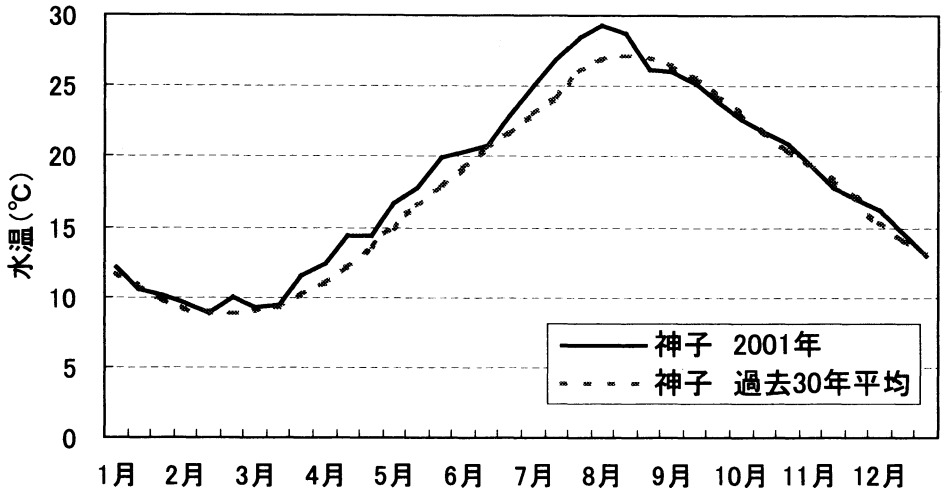


図5 三方町神子地先における表面水温の推移

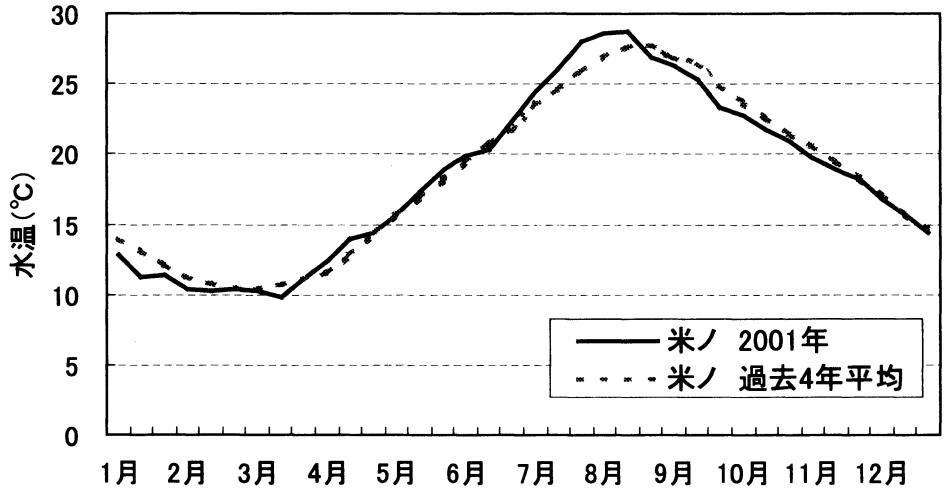
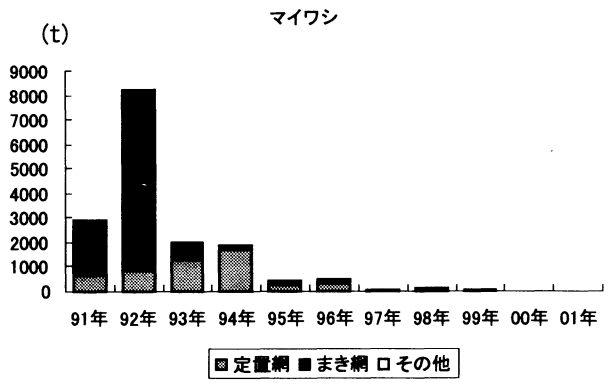
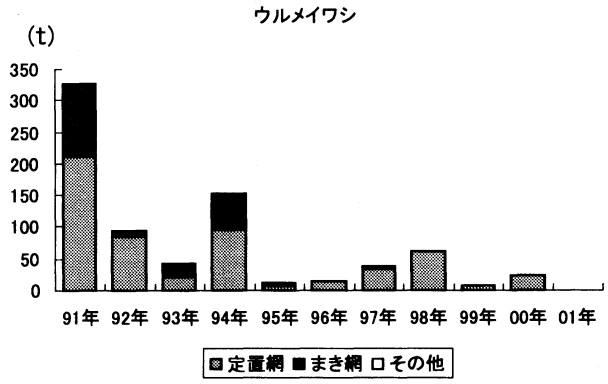
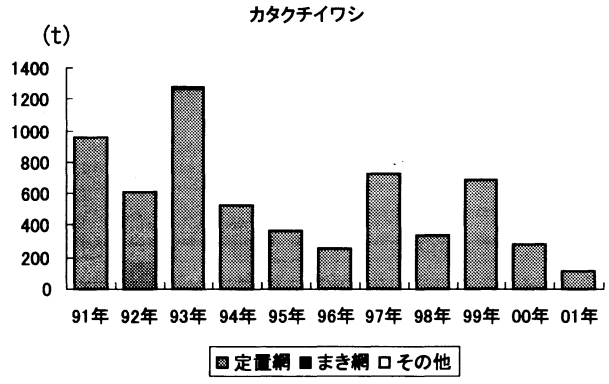
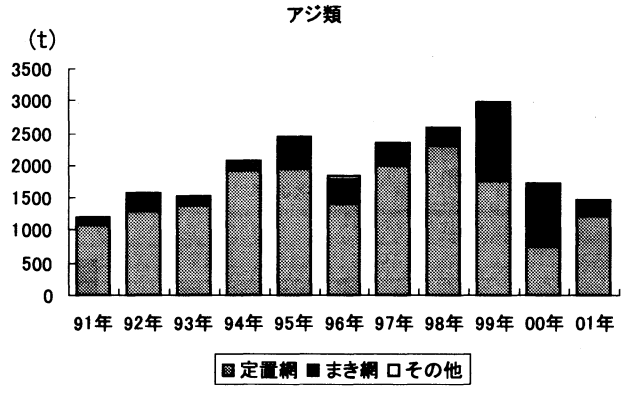


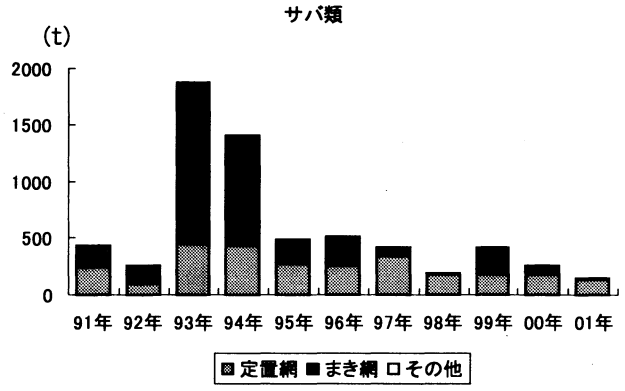
図6 越前町米ノ地先における表面水温の推移











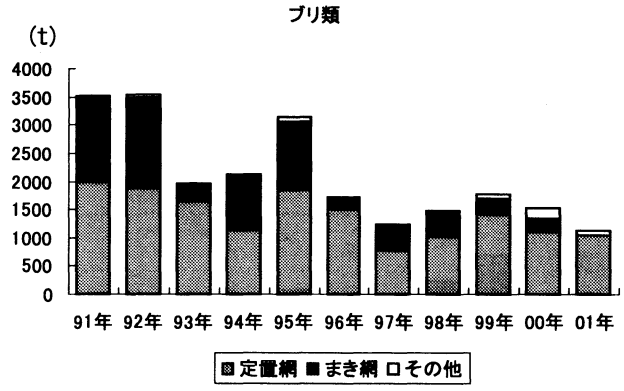


図7 県内主要浮魚類の経年変化

表1 魚種別漁業種類別漁獲量(総合計)

(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
イワシ類	5	0	73	172	17,437	44,649	39,561	9,602	39	68	159	965	112,730
マイワシ	0	0	10	0	3	103	5	0	18	1	60	35	236
ウルメイワシ	5	0	0	28	0	0	27	0	16	57	0	0	133
カタクチイワシ	0	0	62	144	17,434	44,546	39,529	9,602	5	10	99	930	112,361
アジ類	50,896	10,788	5,625	207,361	212,225	535,776	173,649	91,733	44,411	47,976	40,024	43,263	1,463,726
アジ	21,619	2,595	3,919	186,533	199,517	484,535	84,839	13,915	11,667	17,812	11,369	21,342	1,059,662
小アジ	16,866	5,033	914	19,416	11,923	45,833	83,335	69,148	28,002	25,838	27,757	21,842	355,907
アオアジ	12,411	3,161	792	1,411	785	5,408	5,474	8,669	4,742	4,326	898	79	48,157
サバ類	1,591	39	228	1,691	28,732	4,034	9,185	17,158	17,517	36,928	14,723	9,770	141,596
サバ	1,154	9	54	1,675	27,134	3,928	7,856	17,103	17,489	10,744	4,752	1,258	93,156
ピンサバ	437	30	174	16	1,598	106	1,329	55	28	26,184	9,972	8,512	48,440
マグロ類	226	5	21	1,146	5,509	1,450	5,364	6,607	5,488	1,811	1,368	1,953	30,948
カジキ類	0	4	0	72	0	594	6,663	6,337	9,180	1,745	104	0	24,698
カツオ類	1,563	116	0	310	6,918	10,395	11,683	6,833	23,307	38,942	41,203	148,809	290,079
ブリ類	82,626	10,059	8,289	54,365	195,823	55,699	51,153	341,452	150,698	86,332	50,858	42,159	1,129,514
ブリ	5,078	10	91	3,642	17,589	8,594	902	111	282	5,766	2,194	5,072	49,330
ワラサ	774	84	313	16,091	75,333	15,153	2,492	24,074	11,743	18,185	3,605	1,452	169,297
ハマチ	23,297	6,404	4,977	10,363	45,450	18,837	20,981	9,823	3,141	6,334	5,218	8,264	163,089
ツバス	53,477	3,561	2,908	24,270	58,807	12,963	3,280	44,086	78,416	56,048	39,841	27,371	405,028
アオコ	0	0	0	0	0	152	23,498	263,358	57,116	0	0	0	344,124
ヒラマサ	1,155	80	45	453	1,471	957	2,531	2,852	6,319	3,821	3,096	5,702	28,481
シイラ	0	0	0	0	5	1,237	8,917	33,071	88,180	84,615	1,909	5,010	222,944
サワラ	29,114	2,421	4,033	9,987	4,473	30,076	86,104	28,926	74,739	123,154	35,483	45,445	473,956
サケ, マス	165	392	1,105	1,886	464	8	0	2	42	13,516	11,023	297	28,899
トビウオ	0	0	0	0	20,476	194,260	113,421	629	100	128	19	4	329,037
タイ類	4,185	4,253	5,581	42,670	138,625	18,087	15,546	23,831	24,895	49,286	26,795	34,319	388,073
マダイ	3,403	3,132	4,328	39,114	135,075	15,434	9,939	7,977	12,181	10,193	13,646	17,762	272,186
チダイ	86	79	188	326	282	149	20	17	760	1,047	295	3,992	7,240
キダイ	486	829	1,047	3,096	2,971	2,205	5,394	15,668	10,314	36,839	11,888	11,589	102,325
その他タイ	211	213	18	134	296	300	194	169	1,640	1,207	966	976	6,323
クロダイ	101	182	460	3,354	6,616	1,308	905	462	225	261	406	130	14,412
アマダイ	1,334	2,880	1,761	5,595	8,632	4,673	10,954	41,158	10,674	14,737	11,358	9,774	123,532
スズキ	9,204	5,680	12,056	16,548	12,613	11,912	13,638	3,016	1,302	976	2,960	10,108	100,013
ヒラメ	13,541	4,395	5,203	10,301	8,936	4,095	5,161	1,882	2,348	2,547	4,266	6,785	69,461
カレイ類	92,540	194,971	148,582	69,371	70,194	12,215	6,644	2,516	167,754	81,847	94,508	65,850	1,006,992
アカガレイ	73,829	154,436	102,254	24,311	37,324	2,414	72	96	103,116	26,016	74,856	51,563	650,287
その他カレイ	18,733	40,535	46,329	45,059	32,879	9,804	6,575	2,420	64,638	55,831	19,652	14,287	356,741
カマス	2,742	369	382	1,908	4,826	21,480	8,999	36,616	40,020	14,866	9,246	13,679	155,134
フグ類	2,990	1,159	2,576	4,957	11,636	8,584	4,007	548	4,237	4,960	2,621	2,267	50,544
タチウオ	99	17	31	703	555	1,172	1,421	62	170	110	202	276	4,817
アナゴ	2,329	3,579	7,219	9,348	9,292	4,268	1,868	627	4,767	12,131	8,455	6,070	69,954
ハタハタ	15,277	42,652	24,025	17,578	10,705	493	125	40	862	638	229	465	113,090
サヨリ	42	15	28	12,227	494	126	25	0	0	6	0	2	12,964
メバル類	995	5,274	9,033	11,885	8,920	3,308	3,095	3,128	7,217	2,358	1,528	1,360	58,101
キス類	648	1,889	1,451	1,477	2,423	2,036	620	457	20,015	11,556	1,258	344	44,172
スルメイカ	32,099	99,199	16,733	245,288	444,804	202,240	148,582	12,358	6,522	4,080	237,550	178,999	1,628,455
その他イカ	13,977	7,437	113,340	406,736	130,047	27,043	25,603	30,268	98,825	177,737	160,142	98,893	1,290,048
アオリイカ	3,202	112	102	393	1,528	1,030	278	1,377	13,586	19,982	22,733	7,903	72,227
ケンサキイカ	505	253	1,005	3,892	11,724	19,876	21,757	13,886	3,993	477	19	678	78,065
ヤリイカ	4,331	5,106	9,720	23,308	11,655	115	0	24	110	58	68	397	54,891
コウイカ	268	1,699	4,074	13,339	31,196	2,193	700	82	844	775	412	340	55,922
ソデイカ	5,311	107	37	0	3	43	213	14,506	79,558	149,461	127,343	87,061	463,643
ホタルイカ	5	15	97,252	364,781	70,809	0	0	0	0	0	0	5	532,867
その他イカ	354	146	1,151	1,022	3,133	3,787	2,654	392	734	6,984	9,567	2,509	32,433
タコ類	11,058	18,214	21,946	30,717	46,277	53,340	61,523	24,861	11,424	13,472	10,333	16,925	320,090
ズワイガニ	60,155	104,440	48,146	0	0	0	0	0	1	0	184,948	122,334	520,024
ズワイガニ	16,900	29,278	13,633	0	0	0	0	0	1	0	78,901	46,741	185,454
セイコガニ	2,076	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106,047	36,119	144,242
水ガニ	41,180	75,162	34,512	0	0	0	0	0	0	0	0	39,474	190,329
アカエビ	7,488	12,365	27,510	33,715	50,604	32,588	48,531	22,485	50,702	50,875	33,615	14,497	384,975
その他エビ	3,164	4,950	5,799	5,437	5,226	6,387	3,362	1,971	8,083	5,702	13,202	7,061	70,344
その他	73,427	101,795	77,537	89,894	90,417	182,742	163,457	92,352	107,801	159,776	165,936	228,396	1,533,531
合 計	514,755	639,620	548,820	1,297,155	1,555,386	1,477,237	1,032,298	843,840	987,863	1,046,960	1,169,527	1,121,910	12,235,372

表2 魚種別漁業種類別漁獲量(定置網)

(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
イワシ類	5	0	73	144	17,437	44,649	39,561	9,602	39	68	151	965	112,694
マイワシ	0	0	10	0	3	103	5	0	18	1	60	35	236
ウルメイワシ	5	0	0	0	0	0	27	0	16	57	0	0	105
カタクチイワシ	0	0	62	144	17,434	44,546	39,529	9,602	5	10	91	930	112,353
アジ類	50,210	7,438	4,280	72,580	142,086	522,695	171,403	84,816	43,309	42,629	38,018	41,200	1,220,665
アジ	21,392	1,935	3,249	52,359	129,722	471,463	83,597	9,065	10,778	14,368	9,809	19,922	827,659
小アジ	16,727	4,784	652	18,857	11,603	45,833	82,423	67,226	27,849	24,629	27,373	21,220	349,176
アオアジ	12,091	720	379	1,364	761	5,399	5,382	8,524	4,683	3,632	836	59	43,829
サバ類	1,318	9	185	1,674	28,629	4,029	9,180	17,090	17,423	35,887	14,465	9,608	139,498
サバ	1,151	9	41	1,658	27,068	3,923	7,851	17,035	17,395	10,678	4,611	1,117	92,537
ピンサバ	167	0	144	16	1,561	106	1,329	55	28	25,209	9,854	8,492	46,960
マグロ類	226	5	21	1,146	5,299	1,450	5,361	6,607	5,488	1,809	1,288	1,953	30,653
カジキ類	0	0	0	72	0	594	6,663	6,337	9,180	1,745	104	0	24,694
カツオ類	1,563	16	0	0	6,877	10,231	11,683	6,805	23,307	36,056	41,112	148,299	285,949
ブリ類	61,051	2,970	2,932	42,766	187,333	49,564	49,884	340,408	150,310	68,554	46,742	36,128	1,038,642
ブリ	5,072	10	44	3,074	17,002	6,686	894	107	235	5,303	2,179	4,817	45,425
ワラサ	729	29	27	13,426	72,075	15,084	2,455	24,016	11,605	2,488	2,957	1,177	146,067
ハマチ	7,980	40	76	2,086	41,362	14,917	19,818	9,443	3,067	5,824	2,878	3,406	110,897
ツバス	47,270	2,892	2,785	24,180	56,894	12,725	3,239	43,727	78,286	54,938	38,728	26,727	392,391
アオコ	0	0	0	0	0	152	23,478	263,116	57,116	0	0	0	343,862
ヒラマサ	1,145	77	25	418	1,430	923	2,328	2,630	6,269	3,738	3,052	5,647	27,680
シイラ	0	0	0	0	5	1,226	8,754	33,071	88,145	84,300	1,685	4,503	221,689
サワラ	28,673	2,291	3,919	9,710	4,432	29,294	85,706	27,760	74,735	123,074	35,239	45,048	469,882
サケ, マス	163	376	1,002	1,777	464	6	0	2	39	13,316	10,735	297	28,175
トビウオ	0	0	0	0	20,447	194,163	113,321	626	100	128	19	0	328,804
タイ類	2,260	167	147	26,636	120,785	9,130	6,487	3,829	4,523	3,796	9,430	12,548	199,737
マダイ	2,193	157	141	26,576	120,444	8,762	6,328	3,697	4,330	3,286	8,726	11,869	196,509
チダイ	24	0	3	3	98	88	13	11	0	0	0	0	240
キダイ	0	0	0	0	1	1	0	3	4	0	1	4	14
その他タイ	43	10	3	57	241	279	146	118	189	511	703	674	2,974
クロダイ	89	145	268	2,342	5,084	783	512	285	142	200	355	82	10,288
アマダイ	7	13	1	12	24	16	13	103	14	7	8	57	274
スズキ	7,743	3,503	6,882	10,965	6,458	2,436	3,756	1,466	846	767	2,560	8,911	56,293
ヒラメ	703	82	182	1,080	1,711	1,052	939	627	385	587	1,897	2,986	12,231
カレイ類	135	66	184	186	68	238	238	63	21	16	77	90	1,381
アカガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他カレイ	135	66	184	186	77	241	241	63	21	16	77	90	1,396
カマス	1,952	11	0	64	3,264	21,441	8,991	36,564	39,651	9,076	4,636	2,156	127,807
フグ類	1,876	998	2,334	4,828	11,541	8,533	4,007	547	4,217	4,651	2,620	1,711	47,865
タチウオ	93	0	0	0	19	124	198	10	81	77	94	113	809
アナゴ	224	68	22	32	219	130	80	26	54	87	118	305	1,364
ハタハタ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
サヨリ	30	15	28	132	101	63	25	0	0	6	0	2	402
メバル類	117	349	315	465	186	119	124	172	1,491	313	272	197	4,120
キス類	64	0	4	7	7	2	4	8	17	15	53	52	232
スルメイカ	13	223	13,477	92,889	11,710	14,115	149	10	0	18	31	35	132,669
その他イカ	10,192	2,923	4,065	11,802	30,413	18,140	11,838	6,109	23,804	37,829	83,390	80,284	320,789
アオリイカ	2,683	84	6	184	779	415	170	1,106	9,657	11,556	18,221	6,149	51,009
ケンサキイカ	320	42	0	826	9,336	13,904	9,282	4,107	2,268	236	0	406	40,726
ヤリイカ	2,691	2,595	2,200	5,764	557	11	0	24	8	0	27	196	14,072
コウイカ	34	76	801	4,544	16,938	532	106	21	308	134	256	142	23,891
ソデイカ	4,226	65	0	0	2	43	67	570	11,561	24,921	62,486	72,728	176,668
ホタルイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他イカ	239	62	1,057	484	2,802	3,235	2,214	281	3	984	2,401	663	14,423
タコ類	526	269	237	385	776	785	1,102	695	382	69	135	319	5,680
ズワイガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ズワイガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
セイコガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水ガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アカエビ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他エビ	0	0	0	0	4	9	20	5	0	0	2	4	45
その他	20,144	10,963	2,172	16,225	26,426	80,959	10,863	6,136	19,422	75,798	101,703	145,262	516,072
合 計	190,522	32,978	42,754	298,336	633,246	1,016,901	553,189	592,409	513,395	544,617	399,989	548,762	5,367,097

表3 魚種別漁業種類別漁獲量(まき網)

(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
イワシ類	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	28
マイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウルメイワシ	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	28
カタクチイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アジ類	0	0	0	133,439	68,768	12,700	0	0	0	0	0	0	214,907
アジ	0	0	0	133,439	68,768	12,700	0	0	0	0	0	0	214,907
小アジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アオアジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サバ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ピンサバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マグロ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カジキ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カツオ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ブリ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,111	0	0	16,111
ブリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	457	0	0	457
ワラサ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,654	0	0	15,654
ハマチ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ツバス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アオコ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒラマサ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シイラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サワラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サケ, マス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トビウオ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タイ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	489	0	0	489
マダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	489	0	0	489
チダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他タイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クロダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アマダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
スズキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒラメ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カレイ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アカガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他カレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カマス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
フグ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タチウオ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アナゴ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハタハタ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サヨリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
メバル類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キス類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
スルメイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他イカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アオリイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ケンサキイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤリイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
コウイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ソデイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ホタルイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他イカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タコ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ズワイガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ズワイガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
セイコガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水ガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アカエビ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他エビ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合 計	0	0	0	133,467	68,768	12,700	0	0	0	16,600	0	0	231,535

表4 魚種別漁業種類別漁獲量(底びき網)

(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
イワシ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	8
マイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウルメイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カタクチイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	8
アジ類	118	255	274	706	459	28	0	0	192	5,079	1,941	1,910	10,961
アジ	15	13	11	157	140	28	0	0	192	3,347	1,518	1,301	6,722
小アジ	103	229	257	542	320	0	0	0	0	1,201	384	608	3,643
アオアジ	0	13	6	7	0	0	0	0	0	531	39	0	596
サバ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	6	0	48
サバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	3	0	45
ピンサバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
マグロ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
カジキ類	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
カツオ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8
ブリ類	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
ブリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ワラサ	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ハマチ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ツバス	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
アオコ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒラマサ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
シイラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サワラ	0	28	11	9	0	0	0	0	0	2	3	0	52
サケ, マス	0	0	2	1	0	0	0	0	0	12	286	0	301
トビウオ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タイ類	674	433	1,062	5,059	5,830	3,253	40	0	11,847	37,474	11,231	16,209	93,110
マダイ	368	63	272	2,476	3,934	2,532	0	0	2,902	2,947	488	1,898	17,879
チダイ	43	8	6	276	126	0	0	0	714	1,007	259	3,955	6,394
キダイ	263	362	784	2,306	1,757	721	40	0	6,866	32,892	10,379	10,356	66,727
その他タイ	0	0	0	0	13	0	0	0	1,365	628	104	0	2,110
クロダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アマダイ	9	14	63	300	534	124	0	0	1,392	4,047	305	349	7,137
スズキ	305	766	3,194	1,563	106	0	0	0	0	6	14	645	6,600
ヒラメ	1,648	1,792	2,344	2,910	2,027	83	20	0	635	609	441	1,269	13,777
カレイ類	89,536	181,636	136,453	59,879	66,149	4,726	893	1,408	167,256	81,727	94,290	65,591	949,544
アカガレイ	73,682	154,015	102,163	24,222	37,277	2,414	72	96	103,116	26,016	74,856	51,563	649,492
その他カレイ	15,854	27,621	34,290	35,657	28,872	2,312	821	1,312	64,140	55,711	19,434	14,028	300,052
カマス	736	357	382	1,843	1,549	8	1	0	340	5,754	4,610	11,499	27,078
フグ類	1,092	161	238	102	46	0	0	0	20	309	0	545	2,514
タチウオ	4	15	26	701	531	6	0	0	12	25	99	160	1,579
アナゴ	1,583	2,694	3,391	3,839	2,836	136	0	0	4,326	11,597	7,915	5,135	43,451
ハタハタ	15,277	42,652	24,025	17,578	10,701	493	125	40	862	638	229	465	113,086
サヨリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
メバル類	67	290	1,146	896	528	10	0	0	448	579	143	136	4,243
キス類	584	1,889	1,447	1,455	2,174	1,390	0	0	19,694	11,478	1,119	291	41,522
スルメイカ	13	0	81	854	1,969	8	0	0	1,175	2,075	756	37	6,967
その他イカ	1,434	1,322	99,984	370,259	73,929	465	88	20	1,947	1,905	843	2,280	554,477
アオリイカ	156	28	91	188	264	156	0	0	152	185	199	515	1,933
ケンサキイカ	44	208	1,005	2,814	1,015	189	0	0	634	223	19	242	6,393
ヤリイカ	1,015	825	1,486	1,952	1,663	0	0	0	84	58	3	82	7,168
コウイカ	72	147	59	49	63	0	0	0	448	531	5	69	1,442
ソデイカ	41	15	0	0	0	0	0	0	45	340	480	981	1,902
ホタルイカ	5	15	97,252	364,781	70,809	0	0	0	0	0	0	5	532,867
その他イカ	101	84	92	475	116	120	88	20	584	569	137	387	2,772
タコ類	5,119	8,514	7,741	8,078	10,483	1,192	9	0	4,331	9,386	5,049	6,469	66,371
ズワイガニ	60,155	104,440	48,146	0	0	0	0	0	0	0	184,948	122,334	520,023
ズワイガニ	16,900	29,278	13,633	0	0	0	0	0	0	0	78,901	46,741	185,453
セイコガニ	2,076	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106,047	36,119	144,242
水ガニ	41,180	75,162	34,512	0	0	0	0	0	0	0	0	39,474	190,329
アカエビ	7,488	12,080	27,123	33,715	50,604	32,587	48,531	22,485	50,700	50,875	33,615	14,497	384,299
その他エビ	3,156	4,932	4,763	5,406	5,112	4,059	586	88	7,098	4,933	12,725	7,040	59,898
その他	20,930	38,582	29,596	32,380	23,440	2,482	213	960	53,196	56,274	32,780	41,601	332,435
合 計	209,928	402,856	391,492	547,537	259,007	51,048	50,506	25,001	325,471	284,835	393,355	298,467	3,239,504

表5 魚種別漁業種類別漁獲量(その他の漁業種類)

(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
イワシ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウルメイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カタクチイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アジ類	569	3,096	1,071	635	912	353	2,246	6,917	909	268	65	153	17,193
アジ	213	647	658	578	888	344	1,242	4,850	696	96	43	118	10,373
小アジ	36	20	5	17	0	0	912	1,922	153	8	0	14	3,088
アオアジ	320	2,429	408	40	24	9	92	145	60	164	22	21	3,732
サバ類	273	30	43	17	103	5	5	68	94	999	252	162	2,051
サバ	3	0	13	17	66	5	5	68	94	24	137	142	574
ピンサバ	270	30	30	0	37	0	0	0	0	975	115	20	1,477
マグロ類	0	0	0	0	210	0	3	0	0	0	80	0	293
カジキ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カツオ類	0	100	0	310	41	164	0	28	0	2,878	91	510	4,121
ブリ類	21,574	7,089	5,357	11,598	8,490	6,135	1,269	1,044	388	1,668	4,116	6,031	74,758
ブリ	6	0	47	568	587	1,908	8	4	47	5	14	255	3,449
ワラサ	45	55	286	2,663	3,258	69	37	58	138	43	648	275	7,574
ハマチ	15,317	6,365	4,901	8,277	4,087	3,920	1,163	381	74	509	2,340	4,858	52,191
ツバス	6,206	669	123	90	1,913	239	41	359	130	1,111	1,113	644	12,637
アオコ	0	0	0	0	0	0	20	242	0	0	0	0	262
ヒラマサ	11	3	20	35	41	34	203	222	50	83	45	50	796
シイラ	0	0	0	0	0	11	164	0	35	314	224	507	1,255
サワラ	441	102	103	268	41	782	399	1,166	4	79	241	397	4,022
サケ, マス	2	16	102	108	0	2	0	0	3	188	2	0	423
トビウオ	0	0	0	0	29	97	100	3	0	0	0	4	233
タイ類	1,252	3,653	4,372	10,976	12,010	5,705	9,019	20,002	8,526	7,527	6,134	5,561	94,737
マダイ	842	2,912	3,916	10,062	10,697	4,140	3,611	4,280	4,949	3,472	4,432	3,995	57,308
チダイ	19	71	179	47	58	61	7	6	46	41	35	37	606
キダイ	223	467	263	790	1,213	1,483	5,354	15,665	3,444	3,946	1,508	1,228	35,584
その他タイ	167	203	15	77	42	21	47	51	87	68	159	301	1,239
クロダイ	12	37	192	1,013	1,532	525	393	178	83	61	52	48	4,124
アマダイ	1,319	2,854	1,697	5,284	8,073	4,534	10,942	41,055	9,268	10,683	11,045	9,368	116,122
スズキ	1,155	1,411	1,980	4,020	6,049	9,475	9,882	1,550	456	203	386	551	37,120
ヒラメ	11,190	2,522	2,678	6,311	5,198	2,960	4,202	1,255	1,328	1,352	1,928	2,530	43,453
カレイ類	2,869	13,269	11,945	9,307	3,978	7,252	5,512	1,045	476	105	141	170	56,067
アカガレイ	147	421	90	89	47	0	0	0	0	0	0	0	795
その他カレイ	2,743	12,848	11,854	9,217	3,930	7,252	5,512	1,045	476	105	141	170	55,293
カマス	54	0	0	0	14	32	7	52	29	36	0	24	248
フグ類	21	0	4	27	49	51	0	1	0	0	1	11	165
タチウオ	2	2	6	2	5	1,042	1,223	51	77	8	10	3	2,430
アナゴ	522	817	3,807	5,478	6,237	4,003	1,788	601	387	448	423	630	25,139
ハタハタ	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4
サヨリ	12	0	0	12,095	393	63	0	0	0	0	0	0	12,563
メバル類	811	4,635	7,572	10,524	8,205	3,179	2,970	2,956	5,278	1,467	1,112	1,027	49,738
キス類	0	0	0	14	242	645	616	449	304	63	85	0	2,418
スルメイカ	32,074	98,975	3,174	151,545	431,126	188,117	148,433	12,348	5,347	1,987	236,763	178,928	1,488,819
その他イカ	2,350	3,192	9,291	24,674	25,705	8,438	13,677	24,139	73,074	138,003	75,909	16,329	414,782
アオリイカ	364	0	5	22	485	459	108	272	3,778	8,242	4,313	1,238	19,284
ケンサキイカ	140	3	0	252	1,373	5,783	12,475	9,779	1,092	19	0	31	30,946
ヤリイカ	624	1,686	6,034	15,593	9,436	104	0	0	18	0	39	119	33,651
コウイカ	162	1,476	3,214	8,745	14,195	1,662	594	61	88	111	151	130	30,589
ソデイカ	1,044	27	37	0	1	0	147	13,936	67,952	124,201	64,377	13,352	285,074
ホタルイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他イカ	15	0	2	64	215	431	353	91	147	5,432	7,029	1,459	15,238
タコ類	5,413	9,431	13,968	22,254	35,018	51,363	60,412	24,166	6,711	4,017	5,149	10,136	248,039
ズワイガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
ズワイガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
セイコガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水ガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アカエビ	0	285	387	0	0	1	0	0	2	0	0	0	675
その他エビ	7	18	1,037	30	110	2,319	2,755	1,878	985	769	476	17	10,402
その他	32,352	52,250	45,769	41,289	40,551	99,301	152,381	85,256	35,183	27,705	31,453	41,533	685,024
合 計	114,305	203,786	114,574	317,815	594,364	396,588	428,602	226,430	148,997	200,908	376,184	274,682	3,397,235

表6 福井県におけるスルメイカの水揚げ量(上段:2001年, 下段:2000年)

(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
中型イカ釣船(凍結)	29,113	98,943	1,542	0	0	0	97,904	0	0	0	236,749	175,399	639,650
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	168,554	129,164	297,718
中型イカ釣船(生)	0	0	0	0	5,535	2,085	504	0	0	0	0	0	8,124
	0	0	0	0	4,645	18,190	0	0	0	0	0	0	22,835
小型イカ釣船	2,961	32	1,632	151,542	281,363	177,726	49,990	12,329	5,345	1,987	14	3,528	688,448
	1,929	6,449	189	19,274	273,828	406,304	149,397	2,670	458	442	9,226	19,525	889,691
その他の漁業(定置網)	13	224	13,477	92,889	11,710	14,115	149	10	0	18	31	35	132,670
	114	51	758	10,797	10,073	17,065	2,447	0	0	0	28	15	41,348
その他の漁業(底曳網)	13	0	81	854	1,969	8	0	0	1,175	2,075	756	37	6,968
	27	14	337	1,448	5,363	5	0	0	170	998	1,323	387	10,072
県外イカ釣船	1,032	0	0	0	129,511	11,453	0	0	0	0	0	0	141,996
	0	0	0	0	198,204	16,763	0	0	0	0	0	0	214,967
総水揚げ量	33,131	99,199	16,733	245,285	430,088	205,387	148,547	12,338	6,520	4,080	237,550	178,999	1,617,856
	2,070	6,514	1,284	31,519	492,113	458,327	151,844	2,670	628	1,440	179,131	149,091	1,476,631

温 排 水 影 響 調 査 事 業

嶋田雅弘・安達辰典・河野展久・和田晃治・倉有里恵

1．目　　的

原子力発電所から放出される温排水拡散の実態を把握し、温排水が水産生物や漁業生産にどのような影響を与えているかを監視する。

2．実施状況

1）期　　間　平成１３年４月～平成１４年３月

2）場　　所　若狭湾内海域，敦賀市，美浜町，大飯町，高浜町

3）調査方法

(1) 温排水拡散調査

調査船若潮丸のＣＴＤ（ＦＳＩ社製MCTD）により、水温・電気伝導度を0.5～1.0m毎に測定した。得られたデータから水深１m毎の水温・塩分を計算した。

各海域毎に基本観測点が設定されているが、観測点は温排水の拡散状況によって取捨、選択した。

各海域の観測回数は、敦賀（立石）２回、敦賀（浦底）２回、美浜２回、大飯４回、高浜２回であった。

(2) 漁場環境調査

調査船福井丸のＣＴＤ（ＦＳＩ社製ＩＣＴＤ／ＯＣＴＯＰＵＳＳ）により、水温・電気伝導度を0.5～1.0m毎に測定した。得られたデータから水深100m以浅は５m毎、水深100m以深は10m毎の水温・塩分を計算した。

また、ＡＤＣＰにより水深別に流向・流速を測定した。観測回数は計10回であった。

(3) 生物環境調査

大飯発電所周辺海域において、傾斜曳及び多層曳ネットによる卵稚仔の採集を実施し、マダイ卵の分布を調査した。

(4) 漁業資源調査

各発電所周辺海域を中心とした沿岸で操業する漁船漁業の操業実態調査を実施した。

(5) 水質調査

大飯発電所の温排水影響域と影響域外の２点で、年４回（5,7,11,3月）表層採水を実施し、水質分析（WT,S,SS,DO,COD,pH,N,P等）を行った。

3．得られた結果

調査結果の詳細については「平成13年度温排水影響調査報告書（福井水試報告，平成14年第２号）」にて報告した。ここでは調査結果の概要を記す。

1）温排水拡散調査

敦賀，美浜，大飯，高浜海域の調査結果は表１のとおりであった。各海域とも、これまでの状況と大きな変化はみられなかった。

2）漁場環境調査

4月(4/10~11)

・水温　0m層：13.7~15.3℃(平均14.3℃)　湾口西部で高め、湾の東部の沿岸は低めであった。

50m層：11.2~13.3℃(平均12.6℃)　湾口西部から中央で高め、湾口東部は低めであった。

100m層：10.8~12.5℃(平均11.5℃)　湾口西部から中央で高めであった。

200m層：2.1~8.0℃(平均5.2℃)　湾口西部と東部で高め、沖合は低めであった。

・塩分　0m、50m、100m、200m各層の平均は、それぞれ33.97、34.35、34.23、34.09であった。

・潮流　水深50m層では、湾口の西部では南東の流れ、東部では北東の流れ、中央部で右回りの渦となっていた。

5月(5/16~17)

・水温　0m層：16.8~17.9℃(平均17.3℃)　湾口の中央部で低め、湾の東部、湾口沖合は高めであった。
50m層：13.4~16.2℃(平均14.7℃)　湾口の中央部で低め、湾の西部は高めであった。
100m層：11.1~14.8℃(平均13.0℃)　湾口の中央部で低め、湾口の西部は高めであった。
200m層：2.5~8.4℃(平均5.2℃)　湾口西部と東部で低め、中央で高めであった。
・塩分　0m、50m、100m、200m各層の平均は、それぞれ34.14、34.41、34.35、34.09であった。
・潮流　水深50m層では、湾口沖合から湾内全域に流れ込んでいた。

6月上旬(6/4~5)
・水温　0m層：19.6~21.6℃(平均20.4℃)　湾口東部および湾沿岸の中央から東部で高めであった。
50m層：13.7~18.8℃(平均16.5℃)　湾の西部は高め、湾口の西部沖合は低めであった。
100m層：10.9~16.4℃(平均14.4℃)　湾口の西部は高め、湾口の西部沖合は低めであった。
200m層：1.3~7.5℃(平均4.4℃)　湾口東部で高めであった。
・塩分　0m、50m、100m、200m各層の平均は、それぞれ34.16、34.46、34.43、34.08であった。
・潮流　水深50m層では、湾口西部から湾内に流れ込み、湾内で蛇行して越前岬沖を北北東に流れていた。
また、湾の西部では右回りの渦となっていた。

6月下旬(6/26~27)
・水温　0m層：21.0~23.9℃(平均21.8℃)　湾口の中央部は低めであった。
50m層：15.9~19.5℃(平均17.8℃)　湾の西部は高め、湾口の中央部から東部は低めであった。
100m層：13.1~16.8℃(平均14.9℃)　湾口の西部は高め、湾口の中央部沖合は低めであった。
200m層：2.4~8.0℃(平均4.4℃)　湾口東部で高め、西部沖合は低めであった。
・塩分　0m、50m、100m、200m各層の平均は、それぞれ33.64、34.43、34.45、34.07であった。
・潮流　水深50m層では、湾口西部から湾内に流れ込み、湾内で蛇行して越前岬沖を北北東に流れていた。
また、湾口の中央部では左回りの渦となっていた。

8月(8/7~8)
・水温　0m層：26.4~29.5℃(平均28.4℃)　湾の全域で28℃台、湾口西部は低めであった。
50m層：19.6~22.3℃(平均21.1℃)　湾の全域で21℃台、湾口西部は高めであった。
100m層：14.5~17.8℃(平均16.5℃)　湾口の西部および東部で高め、湾口沖合は低めであった。
200m層：1.7~3.7℃(平均2.8℃)　湾口の中央部で低めであった。
・塩分　0m、50m、100m、200m各層の平均は、それぞれ32.75、33.83、34.45、34.05であった。
・潮流　水深50m層では、湾口西部で沖合から湾内に右回りに流れ込み、沖合では左回りの渦となっていた。
また、湾口東部では北東に流れていた。

9月(9/5~6)
・水温　0m層：25.5~27.1℃(平均26.0℃)　湾の中央域で26℃台、湾の西部と東部は低めであった。
50m層：17.1~21.4℃(平均19.7℃)　湾の中央域で21℃台、湾口沖合は低めであった。
100m層：10.7~16.7℃(平均13.9℃)　湾口の西部と東部で高め、湾口東部の沖合は低めであった。
200m層：1.5~7.4℃(平均3.4℃)　湾口の東部で低めであった。
・塩分　0m、50m、100m、200m各層の平均は、それぞれ32.58、34.07、34.37、34.04であった。
・潮流　水深50m層では、湾口西部から中央部で緩やかに蛇行しながら東進し、越前岬沖合を北東に流れていた。
また湾内および湾口沖合では右回りと左回りの還流がそれぞれみられた。

10月(10/4~5)
・水温　0m層：22.2~23.0℃(平均22.5℃)　高浜沖合で高め、湾口の中央部で低めであった。
50m層：18.5~21.8℃(平均20.4℃)　湾口の西部から中央部、東部で高め、沖合は低めであった。
100m層：14.6~18.6℃(平均16.2℃)　湾口の西部および東部で高め、沖合は低めであった。
200m層：1.1~4.0℃(平均2.5℃)　湾口の中央部沖および東部で高めであった。
・塩分　0m、50m、100m、200m各層の平均は、それぞれ33.09、34.01、34.38、34.04であった。
・潮流　水深50m層では、湾口西部から中央部で大きな右回りの還流がみられた。

3月上旬(3/4~5)

・水温　0m層：10.4~12.6℃(平均11.3℃)　湾の中央部で高め、沿岸域は低めであった。
　　50m層：11.2~11.8℃(平均11.5℃)　湾の東部で高めであった。
　　100m層：11.5~12.1℃(平均11.7℃)　湾口西部で高めであった。
　　200m層：2.8~5.7℃(平均4.0℃)　湾口沖合で高めであった。

・塩分　0m、50m、100m、200m各層の平均は、それぞれ32.97、34.02、34.15、34.08であった。

・潮流　水深50m層では、湾口の中央部で左回り、湾の東部で右回りの渦となっていた。

3月中旬(3/13~14)

・水温　0m層：10.9~12.5℃(平均11.5℃)　湾口西部と中央部で高め、湾奥部は低めであった。
　　50m層：11.3~12.7℃(平均11.7℃)　湾の西部で高め、沿岸域から湾口中央部で低めであった。
　　100m層：11.4~12.7℃(平均12.0℃)　湾口西部で高め、湾口中央部沖で低めであった。
　　200m層：4.6~12.1℃(平均9.5℃)　湾口東部で高め、湾口西部で低めであった。

・塩分　0m、50m、100m、200m各層の平均は、それぞれ32.34、34.14、34.27、34.23であった。

・潮流　水深50m層では、湾口西部から湾内に流れ込み緩やかに蛇行しながら湾の東部で北東に流れていた。また湾の西部では右回りの渦となっていた。

3月下旬(3/25~26)

・水温　0m層：11.3~14.1℃(平均12.8℃)　湾の中央部で高め、湾の沿岸域は低めであった。
　　50m層：11.6~13.5℃(平均12.8℃)　湾の中央部で高めであった。
　　100m層：11.7~13.4℃(平均12.7℃)　湾口部で高め、湾口沖合は低めであった。
　　200m層：7.3~13.3℃(平均10.3℃)　湾口東部で高め、湾口西部で低めであった。

・塩分　0m、50m、100m、200m各層の平均は、それぞれ33.74、34.43、34.43、34.29であった。

・潮流　水深50m層では、湾口西部から湾内に流れ込み湾の中央部で蛇行し湾の東部で北東に流れていた。また湾の西部では右回りの渦となっていた。

3）生物環境調査

大飯発電所全面海域で採集された卵の単油球卵についてモノクローナル抗体を用いた反応を行い、マダイ卵と識別される染色された卵を選別整理した。

4）漁業資源調査

各発電所の全面海域においては、沿岸小型漁船によって釣・延縄、刺網、こぎ刺網、篭、たこつぼ等の漁業によって操業が行われていた。

5）水質調査

大飯発電所排水口付近と約4㎞離れた対照海域での水質を調査した結果、両海域の水質に大きな差はみられなかった。

表１　断面図での温排水の厚さと最大到達距離および水平分布図でのｔ℃以上の表層拡散面積(At)

観測海域	年月日	温排水の厚さ（m） 放水口からの距離（m） 1,000	2,000	3,000	5,000	放水口からの最大到達距離（m）	拡散面積 At（K㎡）	判断の基準水温（℃）
美　浜	H13. 4.11	1.4	2.0	1.5	－	4,400	$A_{15\cdot5}$ =11.64 $A_{16\cdot0}$ = 7.88 $A_{17\cdot0}$ = 1.47 $A_{18\cdot0}$ = 0.30 $A_{19\cdot0}$ = 0.02	15.5
立　石	H13. 4.13	1.5	－	－	－	1,160	$A_{14\cdot0}$ = 0.96 $A_{15\cdot0}$ = 0.51 $A_{16\cdot0}$ = 0.27 $A_{17\cdot0}$ = 0.11 $A_{18\cdot0}$ = 0.04	14.0
大　飯	H13. 5.16	3.4	2.5	2.1	1.8	6,100	$A_{18\cdot5}$ =19.07 $A_{19\cdot0}$ =13.22 $A_{20\cdot0}$ = 3.90 $A_{21\cdot0}$ = 1.21 $A_{22\cdot0}$ = 0.47 $A_{23\cdot0}$ = 0.11	18.5
浦　底	H13. 6. 7	1.2	1.2	－	－	3,000	$A_{21\cdot0}$ = 1.72 $A_{22\cdot0}$ = 0.54 $A_{23\cdot0}$ = 0.15	21.0
大　飯	H13. 7.11	1.9	2.2	1.7	1.8	5,820	$A_{26\cdot5}$ =10.82 $A_{27\cdot0}$ = 5.58 $A_{28\cdot0}$ = 1.34 $A_{29\cdot0}$ = 0.21	26.5
内　浦	H13. 7.12	3.2	1.5	1.0	—	3,600	$A_{26\cdot0}$ = 4.70 $A_{27\cdot0}$ = 1.16 $A_{28\cdot0}$ = 0.37 $A_{29\cdot0}$ = 0.10	26.0
美　浜	H13. 9.20	1.8	1.0	1.7	—	3,720	$A_{26\cdot0}$ =10.41 $A_{27\cdot0}$ = 5.95 $A_{28\cdot0}$ = 2.84 $A_{29\cdot0}$ = 0.82 $A_{30\cdot0}$ = 0.21	26.0
立　石	H13. 9.21	2.5	3.4	—	—	2,850	$A_{26\cdot0}$ = 2.54 $A_{27\cdot0}$ = 1.07 $A_{28\cdot0}$ = 0.30 $A_{29\cdot0}$ = 0.03	26.0
大　飯	H13.10.22	1.9	1.8	2.6	—	3,750	$A_{22\cdot0}$ = 5.77 $A_{23\cdot0}$ = 2.12 $A_{24\cdot0}$ = 0.90 $A_{25\cdot0}$ = 0.41 $A_{26\cdot0}$ = 0.16 $A_{27\cdot0}$ = 0.04	22.0
内　浦	H13.10.24	7.7	7.3	4.7	1.7	8,450	$A_{22\cdot5}$ =21.28 $A_{23\cdot0}$ =15.48 $A_{24\cdot0}$ = 5.82 $A_{25\cdot0}$ = 0.42	22.5
浦　底	H14. 1.18	1.8	1.3	—	—	2,075	$A_{13\cdot5}$ = 1.01 $A_{14\cdot0}$ = 0.66 $A_{15\cdot0}$ = 0.18	13.5
大　飯	H14. 2. 6	3.8	1.3	1.6	3.4	7,820	$A_{12\cdot0}$ =14.51 $A_{13\cdot0}$ = 5.22 $A_{14\cdot0}$ = 1.69 $A_{15\cdot0}$ = 0.86 $A_{16\cdot0}$ = 0.35 $A_{17\cdot0}$ = 0.07	12.0

200海里水域内漁業資源総合調査事業
（我が国周辺漁業資源調査）

松﨑　賢・河野展久

1. 目的

我が国周辺水域における漁業資源の状況を把握し、科学的根拠に基づいて評価し、資源の適切な保全を図るとともに、合理的かつ永続的な利用を行うために必要な関係資料を整備する。

2. 実施状況

独立行政法人水産総合研究センターが示す「平成13年度 資源評価調査委託事業実施要領」に基づき次のとおり実施した。

(1) 漁場別漁獲状況調査
ベニズワイガニ篭漁業、小型底曳網漁業について漁獲成績報告書を取りまとめた。

(2) 年齢別漁獲状況調査
水揚げ港において、漁業種類別魚種別銘柄別漁獲量ならびに操業隻数を把握した。

(3) 標本船調査
定置網漁業について標本定置を設定し、魚種別漁獲状況を把握した。

(4) 生物測定調査
県内に水揚げされたブリ、スルメイカ、マダイ、アカガレイ、ズワイガニについて生物測定を実施した。

(5) 卵稚仔調査
平成13年4、5、6月および平成14年3月の沿岸観測時に、卵・稚仔の分布量を調査した。

(6) 沿岸資源動向調査
福井県沿岸重要魚種のサヨリ、アカカマス、アカアマダイ、アオリイカ、ヤリイカ、ケンサキイカについて漁獲量調査、生物測定を実施した。

(7) スルメイカ漁場一斉調査
7月2日から6日にかけて、漁業資源調査船「福井丸」によってスルメイカ釣獲試験を行った。

(8) ズワイガニ漁期前資源量調査
8月27日から29日にかけて、漁業資源調査船「福井丸」によってズワイガニトロール網調査を行った。

3. 調査結果

(1) 漁場別漁獲状況調査
日本海区水産研究所への漁獲成績報告書の送付実績を表1に取りまとめた。

表1　漁獲成績報告書の送付実績

漁業種類	制度区分	隻(統)数	送付回数
ベニズワイガニ篭漁業	知事許可	1	10
小型底曳網漁業	知事許可	71	10

(2) 年齢別漁獲状況調査
浮魚類（イワシ類、アジ類、サバ類、ブリ類）と、底魚類（ズワイガニ、アカガレイ、マダイ）およびスルメイカの月別漁業種類別銘柄別漁獲量と操業隻数を把握し、日本海区水産研究所の指示した様式に従い取りまとめた（表2）。

表2　年齢別漁獲状況調査取りまとめ状況

調査地	漁業種類	対象魚種	回数	調査月
敦賀港 越前港 小浜港	定置網・中型まき網 スルメイカ釣 その他のイカ釣 沖合底曳網 小型底曳網 その他の底曳網 はえなわ・刺網	ブリ	6	4～3月
		マアジ	4	
		マサバ	4	
		マイワシ	4	
		ズワイガニ	3	
		アカガレイ	6	
		マダイ	4	
		スルメイカ	4	

(3) 標本船調査

標本定置網2か統(A,B定置網)の位置を図1に、月別魚種別漁獲状況を別表1、2に示した。

A定置網の年間総漁獲量は334トンで、8月に95トンと最も多く、次いで9月の54トン、6月の37トンであった。魚種別（銘柄別）漁獲量ではブリ（アオコ）が104トンと最も多く、次いでマアジ64トン、サワラ23トン、ブリ（ワラサ）およびシイラ19トンの順であった。これらで年間総漁獲量の69%を占めていた。

B定置網の年間総漁獲量は275トンで、6月に56トンと最も多く、次いで7月および9月の42トンであった。魚種別漁獲量ではトビウオが45トンと最も多く、次いでブリ（ツバス）31トン、シイラ22トン、ブリ（アオコ）14トン、カツオ類13トンの順であった。これらで年間総漁獲量の46%を占めていた。

図1　標本定置網の設置位置

(4) 生物測定調査

県内に水揚げされたブリ、スルメイカ、マダイ、アカガレイ、ズワイガニについて生物測定を実施し、日本海区水産研究所へ送付した測定結果の実績を表3に取りまとめた。

表3　生物測定結果送付実績

魚種	配置港	調査期間	調査回数	調査尾数
ブリ	敦賀	12か月間	6回	180尾
スルメイカ	敦賀	4か月間	4回	320尾
マダイ	敦賀	4か月間	4回	80尾
アカガレイ	越前	3か月間	3回	600尾
ズワイガニ	越前	5か月間	2回	200尾

(5) 卵稚仔調査

平成13年4、5、6月および平成14年3月に図2に示した定点においてネット採集を実施して試料を得た。用いたネットと曳網方法は、口径45cmの改良型ノルパックネット（目合0.345mm）による鉛直曳とした。なお、採集定点の水深が150m以浅の場合には海底上5mから曳網した。各月の卵・稚仔の密度（100m³当りの個体数）を定点別に別表3に示した。

4月には卵は4種類、稚仔は4種類が採集、分類された。卵についてはホタルイカが全体の83%を占め、分布密度は定点2aが特に高かった。稚仔はホタルイカモドキ類が全体の59%を占め、分布密度は定点1が特に高かった。

5月には卵は4種類、稚仔は5種類が採集、分類された。卵についてはホタルイカが全体の51%を占め、分布密度は沿岸域が高い傾向を示した。稚仔はホタルイカモドキ類が全体の66%を占めた。

6月には卵は3種類、稚仔は6種類が採集、分類された。卵についてはキュウリエソが全体の51%を占め、分布密度は定点3と5が高かった。稚仔はキュウリエソが26%、ホタルイカモドキが23%を占め、分布密度は沿岸域が高い傾向を示した。

3月には卵は3種類、稚仔は1種類が採集、分類された。卵についてはホタルイカが全体の58%を占め、稚仔はアカガレイが57%を占めた。

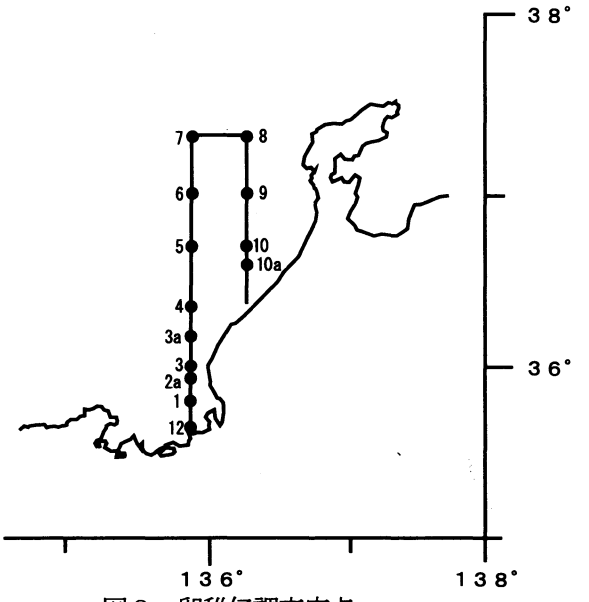


図2　卵稚仔調査定点

(6) 沿岸資源動向調査

福井県における沿岸漁業の重要魚種であるサヨリ、アカカマス、アカアマダイ、アオリイカ、ヤリイカ、ケンサキイカについて、生物測定、漁獲量等の資源に関する情報を収集し、資源状況を調査した。

調査結果は、別表4から9に資源評価票として示した。

(7) スルメイカ漁場一斉調査

日本海におけるスルメイカの資源水準を把握し、ABCの算出、漁海況予測の基礎資料を収集する目的で実施されている。本県における調査は7月2日から6日にかけて、漁業資源調査船「福井丸」によって本県沖合の4定点(図3)にてスルメイカ釣獲試験を行った。

別表10に調査結果を示した。沖合の定点7, 10は、平均外套長が204mm, 210mmと、沿岸の定点3, 14と比べて大きい結果となった。

なお、定点7で85尾、定点10で148尾標識放流を実施した。

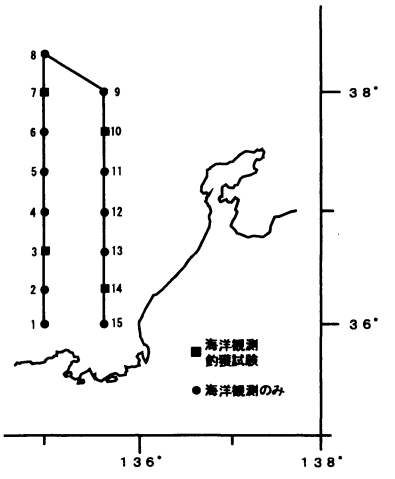


図3　スルメイカ漁場一斉調査定点

8) ズワイガニ漁期前資源量調査

日本海側のズワイガニ資源について、その資源動向を把握・評価し、適切な資源の管理を行うための資料を整備するために、新潟県から島根県までの8府県の海域を対象にした資源量調査を行った。

本県における調査は、7月24日～25日と8月27日～28日に、漁業資源調査船「福井丸」によって本県沖合の水深200mから400mの海域において図4に示す20点でオッタートロール網（開口板付）で調査を行った。曳網時間は20分を基本として実施した。

各定点における調査結果は表4に示すように、雄では150.3～21.2mmの範囲で、雌では95.6～18.9mmの範囲であった。また、今回の調査で得られた総個体数は、雄が504尾と雌が589尾の1,093尾であった。

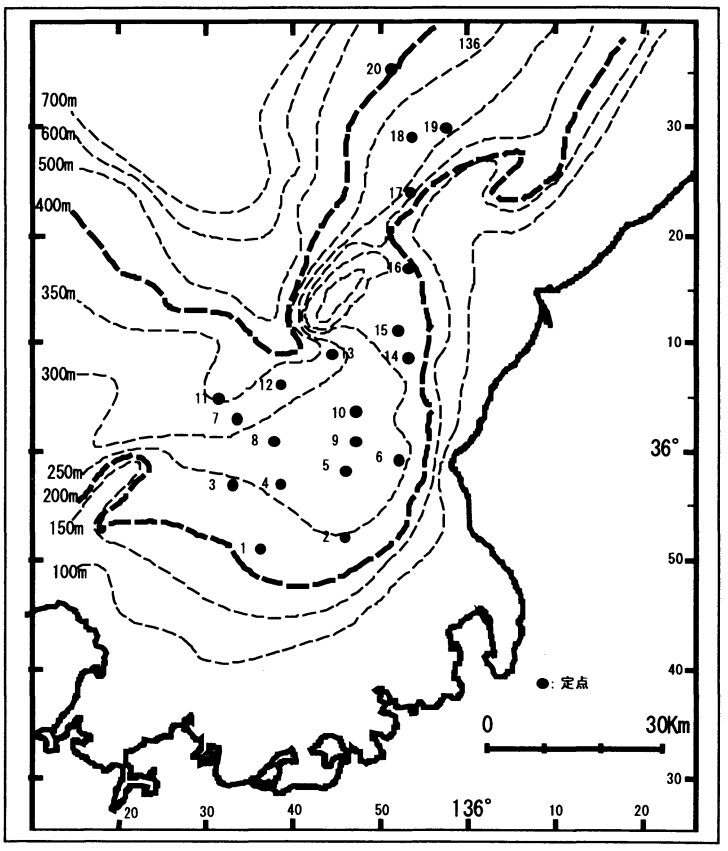


図4　調査定点

表４　定点別調査結果

調査定点番号			1	2	3	4	5
曳網開始位置	北緯		35-50.03	35-54.87	35-54.79	35-56.08	35-56.64
	東経		135-35.44	135-44.80	135-32.87	135-49.84	135-44.71
曳網開始水深			２０５m	２６１m	２２７m	２５８m	２６９m
曳網時間			３５分	３４分	２６分	２５分	２７分
採捕尾数	雄	尾数	６７尾	１８尾	１２尾	１５尾	４４尾
		甲幅範囲	72.5～34.3mm	129.4～48.2mm	132.3～51.4mm	139.5～28.1mm	124.9～42.6mm
	雌	尾数	５３尾	１９尾	４２尾	６２尾	１４尾
		甲幅範囲	69.2～46.3mm	93.5～45.1mm	87.2～37.9mm	91.3～46.1mm	80.8～45.5mm

調査定点番号			6	7	8	9	１０
曳網開始位置	北緯		35-57.40	36-06.00	36-02.59	36-02.14	36-06.01
	東経		135-52.25	135-32.95	135-35.82	135-47.85	135-54.41
曳網開始水深			２５０m	３３４m	２８６m	２７４m	２１４m
曳網時間			２５分	２５分	３８分	３３分	２５分
採捕尾数	雄	尾数	１２尾	３３尾	２４尾	３４尾	３５尾
		甲幅範囲	135.5～27.5mm	134.3～28.5mm	144.8～25.2mm	129.6～50.5mm	112.7～32.9mm
	雌	尾数	５６尾	３８尾	１８尾	９尾	１７尾
		甲幅範囲	94.0～51.9mm	85.6～44.8mm	79.7～35.9mm	93.0～46.5mm	80.8～44.2mm

調査定点番号			１１	１２	１３	１４	１５
曳網開始位置	北緯		36-07.72	36-07.97	36-10.18	36-07.25	36-12.12
	東経		135-31.34	135-40.34	135-46.09	135-52.48	135-53.99
曳網開始水深			３４８m	３３３m	２６９m	２２３m	２０９m
曳網時間			２５分	２９分	２７分	３６分	２６分
採捕尾数	雄	尾数	４６尾	２８尾	１５尾	１４尾	３８尾
		甲幅範囲	143.7～25.4mm	130.9～32.2mm	139.8～76.0mm	140.3～25.4mm	90.4～21.2mm
	雌	尾数	６０尾	２０尾	１尾	８０尾	３６尾
		甲幅範囲	90.2～43.8mm	78.4～32.8mm	47.3mm	95.6～71.2mm	77.2～32.0mm

調査定点番号			１６	１７	１８	１９	２０
曳網開始位置	北緯		36-17.44	36-26.62	36-31.02	36-32.09	36-35.15
	東経		135-55.00	135-54.75	135-54.52	135-35.17	135-49.14
曳網開始水深			１７２m	２９６m	３３１m	３２５m	４４５m
曳網時間			２４分	１４分	２７分	２５分	２９分
採捕尾数	雄	尾数	—	９尾	２６尾	２３尾	１１尾
		甲幅範囲	—	134.2～35.5mm	139.7～26.5mm	150.2～25.4mm	115.5～36.0mm
	雌	尾数	—	６尾	３０尾	２３尾	５尾
		甲幅範囲	—	81.9～38.1mm	84.4～20.0mm	94.1～37.1mm	74.2～18.9mm

別表1　A定置網の月別漁獲量(2001年)

(kg)

魚種	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
アジ類(アジ)				22,069	17,192	12,734	7,799	661	954	2,244		473	64,126
サバ類(サバ)					738	256	2,755	2,243	2,535	1,239			9,765
マグロ類				175	1,354	22	22	9	167	98		450	2,297
カジキ類				72		328	1,451	868	964	237			3,920
カツオ類					684	1,292	2,223	618	567	1,002		5	6,390
ブリ類(ブリ)				691	650	386	60		175	210			2,172
ブリ類(ワラサ)				1,069	1,052	18	11	7,244	8,676	583		29	18,681
ブリ類(ツバス)				115	44	13	1,267		4,366	5,398		630	11,834
ブリ類(アオコ)							5,183	76,583	22,339				104,105
ヒラマサ				49			4	24		2		225	304
カンパチ										25		2	27
シイラ						306	2,471	4,141	6,346	711			13,974
サワラ類				137	208	551	3,091	2,107	2,604	10,508		3,973	23,179
サケ・マス				36	18					254		3	310
トビウオ					2,534	10,820	3,815	10	51				17,230
マダイ				5,256	4,846	1,624	506	229	117	56		2,772	15,405
クロダイ				16	30	24	73	5	10	1		8	166
アマダイ												3	3
その他タイ				2	15	1			3			11	32
スズキ				288	95	23	8					335	749
ヒラメ				92	91	53	22	4	7	30		53	353
カマス					12	99	93	17	669	40		0	930
その他フグ				424	899	475	95	57	55	12		28	2,043
タチウオ						1	1	0					2
アナゴ							4	1	6	17		35	63
メバル類							4						4
スルメイカ				140		26							166
アオリイカ				2	10				3	34		25	75
ケンサキイカ						47	107	13	6	0			173
ヤリイカ								4					4
コウイカ				170	844	28				4			1,046
ソデイカ						15	22	133	2,553	3,336		12,840	18,900
タコ類					1		2		1			10	14
その他貝										1			1
その他の魚				716	1,794	8,122	573	55	683	1,284		2,189	15,415
合計				31,520	33,110	37,262	31,660	95,024	53,856	27,326		24,097	333,855

別表2 B定置網の月別漁獲量(2001年)

魚種	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
マイワシ							8						8
アジ類(アジ)	2,408				144	3,434	1,938	41	17				7,981
アジ類(小アジ)	894				238	8,829	2,313	6,445	675				19,393
アオアジ	4,240	3,000						15					7,255
その他のアジ類									138	104			242
サバ類(サバ)					42	90		18		1,467			1,616
サバ類(ピンサバ)										4,583	403		4,986
マグロ類							4,490	937	260	45	213		5,945
カジキ類							513	140	1,467	100			2,219
カツオ類							25	629	2,100	5,263	5,000		13,017
ブリ類(ブリ)					2,051	30							2,081
ブリ類(ワラサ)					3,040	58	44	49	13	42	65		3,309
ブリ類(ハマチ)						3,561	2,519	145	5	71			6,300
ブリ類(ツバス)	54	25			3,486	954			10,658	586	14,974	530	31,266
ブリ類(アオコ)						20	555	6,783	6,716				14,073
ヒラマサ	8				18		10	499	417	226	74		1,252
カンパチ								200	170	81			451
シイラ						275	2,485	3,487	12,329	3,772	75		22,423
サワラ類	19				37		35	6	399	1,919	163	53	2,632
サワラ類(サゴシ)	2,938				14			23	523	2,547	156	1,000	7,201
サケ・マス					13					564	8		585
トビウオ					1,753	23,570	19,270			8			44,600
マダイ	523	3			5,562	136	794	304	175	52	1,076	130	8,754
クロダイ	5				135	153	48	43	25				408
その他タイ					164	8	4	6	7	25	144	16	372
スズキ	8	25			679	167	1,048	739		30	120	25	2,842
ヒラメ	10				14	11	80	88	6	5	5	10	229
カマス	1,092	5			88	1,959	1,527	730	3,988	458	33	105	9,986
トラフグ					60								60
その他フグ	1,715	75			459	165		75	100	380	6		2,975
タチウオ					4	5			14				23
キス	27												27
サンマ	913	6,186									520		7,619
メダイ	161												161
スルメイカ					1,591	8,598	240						10,429
アオリイカ	136							8	554	913	1,287	28	2,925
ケンサキイカ					405	1,261	779	75	63				2,583
ヤリイカ	310	40											350
コウイカ	20				176								196
ソデイカ	127					25			188	382	1,073	113	1,907
その他イカ					222	1,857	1,192						3,271
タコ類	17				25	21	20	20	8				111
その他の魚	2,526				1,111	644	2,500	1,074	749	8,872	3,008	131	20,615
合計	18,149	9,359			21,532	55,831	42,433	22,575	41,762	32,492	28,403	2,140	274,677

別表3　卵稚仔調査における採集結果

(N/100m^3)

		St.1	St.2a	St.3	St.3a	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.10a	St.12	合計
2001年4月	キュウリエソ卵	6	0	3	0	0	0	0	0	18	0	7	0	0	35
	ホタルイカ卵	25	105	33	78	0	0	0	0	4	0	42	66	0	353
	ニギス卵	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	アカガレイ卵	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	11
	その他魚類卵	12	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	37
	キュウリエソ稚仔	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	7
	ホタルイカモドキ類幼生	37	11	23	9	0	0	0	0	0	0	0	4	18	102
	コノシロ稚仔	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	アカガレイ稚仔	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	その他魚類稚仔	12	4	7	6	4	0	0	0	0	0	4	4	12	52
	合計	92	136	80	94	4	0	0	0	22	0	56	76	47	607
2001年5月	キュウリエソ卵	0	9	32	20	28	0	0	0	16	0	0	8	0	114
	ホタルイカ卵	82	65	73	213	149	4	4	4	4	0	0	52	0	651
	コノシロ卵	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	369	378
	ニギス卵	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16
	その他魚類卵	18	0	9	0	0	0	0	0	4	0	0	0	10	41
	カタクチイワシ稚仔	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	マアジ稚仔	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	キュウリエソ稚仔	0	0	0	16	16	0	4	0	12	0	0	0	0	49
	ホタルイカモドキ類幼生	59	5	101	28	89	4	0	0	0	0	0	4	41	330
	コノシロ稚仔	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	95
	その他魚類稚仔	18	0	14	0	4	0	0	4	0	0	0	0	20	60
	合計	200	79	238	277	295	8	9	8	53	0	0	64	512	1743
2001年6月	カタクチイワシ卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	33
	キュウリエソ卵	0	11	70	11	8	85	4	0	0	0	20	24	0	233
	ホタルイカ卵	13	7	55	4	16	0	0	0	0	0	35	20	0	149
	その他魚類卵	13	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	119	143
	カタクチイワシ稚仔	6	0	16	0	0	0	0	0	4	0	0	4	22	51
	マアジ稚仔	6	4	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	119
	スルメイカ幼生	0	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
	キュウリエソ稚仔	0	0	8	4	4	9	15	0	8	7	8	59	0	120
	ホタルイカモドキ類幼生	70	4	16	15	4	0	4	0	0	0	0	12	33	156
	ヒラメ稚仔	6	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	25
	その他魚類稚仔	32	22	4	0	4	0	0	0	0	0	4	12	87	164
	合計	146	59	199	34	36	94	22	0	11	7	67	129	401	1206
2002年3月	キュウリエソ卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
	ホタルイカ卵	0	16	11	8	14	0	0	0	4	0	0	0	0	53
	アカガレイ卵	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
	その他魚類卵	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	21
	アカガレイ稚仔	40	4	34	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81
	その他魚類稚仔	13	8	4	19	7	0	0	0	0	0	0	0	8	59
	合計	53	53	52	30	21	0	0	0	4	0	0	4	25	242

別表４

資源評価票（サヨリ）

１．調査の概要

県内各市場ごとの漁獲量を集計するとともに、標本魚を購入し、体長組成、生殖腺の成熟度の測定等、資源に関する情報を集めることにより資源状況の判断を行った。

２．漁業の概要

福井県におけるサヨリは、９８％がサヨリ機船船曳網漁業によって漁獲される。このサヨリ機船船曳網漁業は 10t 未満の漁船２隻で、表層の流れ藻等に産卵のために謂集するサヨリを曳網する漁法である。また、本漁法は４，５月に限って認められている知事許可漁業である。

漁獲量は 1976～1985 年には 100～225t で推移していたが、1986 年以降 40～130t で推移しており、2001 年は 13t で減少傾向が見受けられる。

漁期は４，５月で、年間漁獲量に対する漁獲割合はそれぞれ 70%，28%である。

３．生物学的特性

若狭湾におけるにおける産卵期は４月下旬～６月中旬で、盛期は５月である。

若狭湾における産卵場は湾内の流れ藻を産卵基盤にするが、沿岸域に繁茂する海草を産卵基盤にすることもある。

若狭湾における分布･移動は、若狭湾内で６月頃ふ化し、7～12 月までは沿岸域に分布し、水温の低下する１～２月は沖合に移動し越冬する。その後、生殖腺が発達し始める３月に再び沿岸域に戻り、産卵期の始まる４月下旬からは広く沖合に分布し、産卵基盤の流れ藻に付くようになる。

寿命は２年数ヶ月で、１年で成熟し産卵に参加する。

４．資源状態

漁獲量から推察すると、1976～1985 年にかけて資源水準は高位で安定していたと考えられるが、1986 年以降は低位に移行し、一旦 1997，1998 年に漁獲量が 130t まで増加したものの、1999 年以降減少傾向が続いている。

しかしながら、漁期始めに漁獲量が少ないときは漁業者が漁を自粛することから、必ずしも漁獲量が資源量を反映しているとは限らない。

５．資源回復に関するコメント

サヨリ機船船曳網漁業は産卵のため流れ藻等に謂集しているサヨリを表層網で漁獲するため、漁獲圧はかなり高いと考えられる。さらに、１度も産卵に参加せずに漁獲される個体も多いことから、サヨリ資源は予断を許さない状況にある。

今後、漁獲圧あるいは漁具効率の調査を実施する必要があり、経済的配慮を踏まえた上で、網目規制や漁期短縮を検討する必要がある。

別表５

資源評価票（アカカマス）

１．調査の概要

県内各市場ごとの漁獲量を集計するとともに、標本魚を購入し、体長組成、生殖腺の成熟度の測定等、資源に関する情報を集めることにより資源状況の判断を行った。

２．漁業の概要

福井県におけるアカカマスは、主に定置網と底曳網によって漁獲される。また、リアス式地形で内湾的漁場を有し定置網統数が多い県西部に漁獲が偏っている。

1992～2001 年の漁獲量は、最低が 1993 年の 55ｔ、最高が 2000 年の 233ｔで、2001 年は 155t であった。漁獲量の変動幅が大きいものの 1994 年以降増加傾向が見受けられる。

漁期は 6～7 月の春漁期と、9～11 月の秋漁期に分かれ、秋漁期の 3 ヶ月で年間漁獲量の 60%を漁獲する。

単価は 1～7 月までは 1,000 円/kg 前後で安定しているが、漁獲主体が当歳魚になる 9 月には 500 円/kg 前後に下落する。

３．生物学的特性

若狭湾における産卵期は 6 月下旬～8 月上旬で、盛期は 7 月である。また、卵巣は非同期発生型で多回性産卵を行い、卵は分離浮遊卵である。

初期成長が早く、孵化後 2 ヶ月で尾叉長 20 ㎝に達し、満 1 歳で 25 ㎝、満 2 歳で 30 ㎝に成長する。なお、寿命は 2 年数ヶ月で、最大尾叉長は 34 ㎝が確認されている。また、生物学的最小形は尾叉長 24 ㎝で産卵親魚の主体は満 1 歳である。

産卵場は沿岸域の砂あるいは砂泥域で、日没後に産卵が行われている。

若狭湾における漁場は、春期に西部海域から若狭湾に資源が加入し、夏期には若狭湾全域に拡大し、秋期以降沖合に移動するとともに西部海域へ移出する。また、若狭湾にて越冬し産卵する群れも存在する。

４．資源状態

県内アカカマス漁獲量の 70%以上を占める県西部の 1978～1998 年の漁獲動向は、1982～1985 年にかけて 140～210ｔの高水準期があったが、その後減少期に転じ、1993 年以降 50ｔを下回る年が目立ってきている。

しかし、変動幅は大きいものの 1994～2001 年の県内アカカマス漁獲量に増加傾向が見受けられることから、資源水準は低位であるが増加傾向にあると思われる。

５．資源回復に関するコメント

アカカマスは秋期に当歳魚が多獲される。つまり、当歳魚が再生産に寄与することなく漁獲されることから、資源的に良好な状況にあるとはいえない。また、当歳魚は単価が安いことから、経済的にも効率的とはいえない。

しかし、寿命が短く、分離浮遊卵を多回産卵することを考慮すると、資源変動を生じ易い性質を持っていると考えられる。

今後過大な漁獲圧を加えず現在の努力量を維持するならば、資源管理の緊急性は低い。しかし、資源状況が低位である現在、その動向は注意深く監視する必要がある。

別表6

資源評価票（アカアマダイ）

1．調査の概要

県内各市場ごとの漁獲量を集計するとともに、標本魚を購入し、体長組成、生殖腺の成熟度の測定等、資源に関する情報を集めることにより資源状況の判断を行った。

2．漁業の概要

福井県におけるアカアマダイは嶺南地方での漁獲割合が高く、県全体の約70%を占めている。漁法別では90%以上を刺網、延縄で漁獲しており、底曳き網は10%以下である。

1992～2001年の漁獲量は、最低が1992年の71ｔ、最高が1994年の190ｔで、2001年は124tであった。1994～1998年にかけて減少していた漁獲量は、1999年以降若干の増加傾向が見受けられる。

漁期盛期は8月で、年間漁獲量の約4割を漁獲する。

3．生物学的特性

アカアマダイの寿命は8歳である。成長はオスの方が早く、最大全長も40cmに達するが、生殖可能となるのはメスが2歳であるのに対し、オスでは3歳である。

若狭湾での産卵時期は2歳が9～10月、3歳が8～10月、4歳以上が7～10月と加齢に伴い産卵開始時期が早くなり、産卵盛期はそれぞれが重なる9～10月である。

生息水深は発育段階に応じて餌料生物が異なるため、1～2歳魚は水深80～95mを中心に分布し、3歳魚以上ではその水深帯より浅い方と深い方の両方に分布する傾向があり、特に4歳魚以上では75m以浅および105m以深に多く分布する。また、生息水深の変化に応じて産卵水深も異なり、2歳魚では中心的産卵場は見られないが、3歳魚では80～120m、4歳魚以上では50～60mおよび100～120mである。

4．資源状態

若狭湾における漕ぎ刺網漁業の漁獲成績報告書を解析すると、1961～1980年までは3～5年の間隔で豊漁・不漁の波があったが、1980～1990年はじめにかけては波が現れず、低水準で推移した。

資源量を計算すると、1961～1980年にかけては3～5年の間隔で卓越年級群が出現し、それがその後の漕ぎ刺網漁業を支え、資源量が減少する頃に再び卓越年級群が出現し1～2年の歳月を経て漁獲サイズになり、漁獲量を増加させていた。

近年の漁獲量を考慮すると、資源量は増加傾向にあると考えられる。

5．資源回復に関するコメント

アカアマダイは資源量に対する漁獲量の比率が平均5割に達しており、漕ぎ刺網漁業の漁獲効率はかなり高く、アカアマダイ資源に対し強度の漁獲圧を与えていると考えられる。そのため、この漕ぎ刺網漁業は愛知県、島根県では導入後3年目で漁獲量が激減し、4年目で本漁法は消滅したという報告があることからも、アカアマダイに対しいかに強い影響をおよぼしているかが伺える。

そこで、今以上の漁獲圧が加わらないよう、漁獲・資源動向を注意深く監視する必要がある。

別表７

資源評価票（アオリイカ）

１．調査の概要

県内各市場ごとの漁獲量を集計するとともに、標本魚を購入し、体長組成、生殖腺の成熟度の測定等、資源に関する情報を集めることにより資源状況の判断を行った。

２．漁業の概要

福井県におけるアオリイカは主に定置網によって漁獲され、その他に釣り、刺し網によって漁獲される。

1992～2001 年の漁獲量は、最低が 1993 年の 38ｔ、最高が 1997 年の 181ｔで、2001 年は 72t であり、1997 年以降、若干の減少傾向が見受けられる。

漁期は 9～12 月で、10～11 月が盛期である。

３．生物学的特性

日本海におけるアオリイカの産卵期は 5～8 月で、盛期は 6～7 月である。また、産卵は多回性で、1 回当たり 1,000～2,000 粒の産卵を 10 回程度行う。卵は長径 5.5～5.9 ㎜、短径 3.7～4.4 ㎜の鶏卵形で、2～9 個が指状の卵嚢に収まり、卵嚢が複数集合して産卵基質に産み付けられる。産卵場は沿岸域の浅所に形成され、若狭湾では水深 2～10m のホンダワラ科（イソモク、マメタワラ等）に産み付けられる。

飼育試験によれば、孵化稚仔の外套長は 5～7 ㎜で、水温 17℃以上になる夏～秋に 0.2～1.8 ㎜/日で成長する。若狭湾における外套長組成のモード経過は、8 月に 4 ㎝、9 月に 10 ㎝、10 月に 11 ㎝、11 月に 16 ㎝である。また、成長に雌雄差があり、雄の方が大型になる傾向がみられる。なお、寿命は 1 年である。

温帯～熱帯域に広く分布し、日本海では春期に北上して産卵し、孵化した稚仔は秋期にかけて成長し、冬期には南下移動し、九州西方海域あるいは東シナ海で越冬する。この回遊形態は、スルメイカにみられるような群れ全体が移動するものではなく、春期の水温上昇によって産卵場が北部へ拡大し、冬期の水温低下により分布範囲が南方へ縮小するために起こるものである。

４．資源状態

福井県のアオリイカ漁獲の 9 割以上を占める県西部の 1978 年からの漁獲動向は、70ｔ前後で安定している。また、前述した 1997～2001 年の県内アオリイカ漁獲量は若干の減少傾向を示しているものの、アオリイカ資源は長期間安定状態にある。このことから、アオリイカ資源に対して、現在の漁獲努力量は適当であると判断できる。

５．資源回復に関するコメント

アオリイカは産卵期が漁期と重なり、若齢個体も漁獲対象となっている。このように、生活史の大部分の時期が漁獲対象となっていることを考慮すれば、産卵量や稚仔の生残量が資源の再生産に寄与する割合を明確にして、漁獲がおよぼす影響を明らかにする必要がある。

また、現在の安定状態を維持するためには、今以上の漁獲圧が加わらないよう、漁獲状況および資源動向を注意深く監視する必要がある。

別表８

資源評価票（ヤリイカ）

１．調査の概要

県内各市場ごとの漁獲量を集計するとともに、標本魚を購入し、体長組成、生殖腺の成熟度の測定等、資源に関する情報を集めることにより資源状況の判断を行った。

２．漁業の概要

福井県におけるヤリイカは定置網で40%、底曳網で35%、釣りで25%を漁獲する。

1992～2001年の漁獲量は、最低が1992年の18t、最高が1999年の92tで2001年は55tであった。この期間の平均漁獲量は49tで、ほぼ安定している。

漁期は定置網では12～4月で、底曳網では9～10月にもまとまった漁獲がある。

３．生物学的特性

北海道以南の本邦沿岸から朝鮮半島西岸、東シナ海に分布する。

産卵期は冬～春で、九州西部では3～4月、北海道では4～6月である。

産卵場は水深30m前後の沿岸岩礁域にある岩棚天井部で、潮通しのよい場所を好む。

1個体の親から30～60個余りの卵嚢が産み出され、外套長20～25㎝の個体では、2～4回の多回産卵により計3,000粒の卵を産む。

ふ化までの日数は、水温10～15℃で約90日であるが、水温が高くなるにつれてふ化率は低下する。ふ化稚仔の外套長は3～4㎜である。

ふ化稚仔は3ヶ月で外套長3㎝、6ヶ月で10㎝に達し、9ヶ月で雄は25㎝、雌は20㎝、1年で雄は30㎝、雌は23㎝に成長する。なお、寿命は1年である。

回遊形態は、沿岸域でふ化した後、沖合深部へ移動し、産卵期に再び沿岸へ接近する季節的な深浅移動をする。また、北海道南部～北部、本州日本海側～北海道などの海域で、季節的な回遊が行われていることが示唆されている。

４．資源状態

1978～1998年の県西部におけるヤリイカ漁獲動向は、1978～1982年にかけては15～53tで変動が激しかったが、1983～1989年は30～40tで安定していた。1990、1991年にかけて10tにまで落ちこんだが、その後増加し1998年には35tにまで回復した。

先述した1992～2001年の県内ヤリイカ全漁獲量と併せて判断すると、資源は1980年代の水準にまで回復していると考えられる。

５．資源回復に関するコメント

漁獲動向から判断した資源量は1980年代の水準にまで回復していると考えられるものの、ヤリイカ漁業が産卵親魚を対象としていることから、獲りすぎによる再生産力の低下が起きやすい。

今後とも、漁獲・資源動向を注意深く監視していく必要がある。

別表９

資源評価票（ケンサキイカ）

１．調査の概要

県内各市場ごとの漁獲量を集計するとともに、標本魚を購入し、体長組成、生殖腺の成熟度の測定等、資源に関する情報を集めることにより資源状況の判断を行った。

２．漁業の概要

福井県におけるケンサキイカは60%が釣り、30%が定置網によって漁獲される。

1992～2001年の漁獲量は、最低が1998年の62t、最高が2000年の304tであり、2001年は78tと増減を繰り返している。

漁期は5～10月で、6～9月が盛期である。

３．生物学的特性

青森県以南の本邦沿岸からフィリピンに至る温暖な海域の大陸棚上に広く分布し、水温10℃以下の冷水域には分布しない。

産卵場は山陰沿岸域および長崎県沿岸域の水深 50m 以浅の砂質域に形成され、4～5月に産卵する。

生物学的最小形は山陰沿岸域では、雄 110～200 ㎜、雌 120～160 ㎜で、外套長 200 ㎜を境に急激な生殖腺重量の増大が見られ、ほとんどの個体が卵を持つようになる。

1個体の親から50個余りの卵嚢が生み出され、卵嚢中に200～400個の卵が入っている。ふ化までの日数は水温20℃で20日、ふ化稚仔の外套長は1.6～2.3㎜である。

回遊形態は、春～夏にかけては山陰沿岸域を北上する群と南下する群があるが、秋以降はほとんどが九州北部海域へ南下する。九州北部海域では春～夏に北上回遊群として出現し、各地で産卵行動を行い、夏以降は索餌・産卵行動を主とする滞泳群が出現する。

寿命は1年で、雄の方が雌より大きくなり、初夏に出現する群の方が秋に出現する群より成長が早い。

４．資源状態

1978～1998年の県西部におけるケンサキイカ漁獲動向は、1980～1985年および1998年に漁獲量が落ち込んでいるが、期間全体で判断すれば増加傾向にある。また、先述した1992～2001年の県内ケンサキイカ全漁獲量と併せて判断すると、資源は増減を繰り返しているものの、増加傾向にあると思われる。

このことから、現在の漁獲努力量は過剰であるとは判断しにくい。

５．資源回復に関するコメント

漁獲動向から判断した地先資源量は増加傾向を示しているものの、1998年に見られるような極端な漁獲量の減少が起こっている。このことは、本県沿岸域がケンサキイカ分布の北限部に近いことに起因し、漁獲量変動が起きやすいことを示唆している。

今後とも、漁獲・資源動向および海況情報を注意深く監視していく必要がある。

別表10　2001年スルメイカ漁場一斉調査結果

St. No.	漁獲尾数（尾）	ＣＰＵＥ（尾/時間･台）	平均外套長（mm）	平均体重（ｇ）	雌の交接率（%）	雄の成熟率（%）	雌の割合（%）
3	486	9	187.1	132.8	33	63	36
7	276	8	204.2	165.5	33	22	54
10	389	4	210.4	189.8	85	67	40
14	559	10	176.2	114.3	16	8	50

ブリ回遊生態調査事業

和田晃治・河野展久

1. 目　的

福井県の漁業において、ブリは重要な対象魚種である。特に冬季の大型ブリの来遊に、漁業者は高い関心を寄せており、高い精度の漁況予測、資源量予測が求められている。

本事業では、大型ブリの回遊生態とその変動状況を明らかにすることにより、漁況予測手法の確立および資源管理方策の資料を得ることを目的とする。

2. 実施状況

1）標識放流調査

(1) 使用したアーカイバルタグ

本体はステンレス製で長さ100mm、直径16mmの円筒形で、本体から175mmのケーブルが伸びている。本体には温度センサーおよび圧力センサーが組み込まれており、ケーブル先端にも温度センサーおよび照度センサーが組み込まれている。

測定項目は外部温度、内部温度、水深、照度の4項目である。照度データからタグ内部で日出・日没時刻を推定し、緯度経度を算出し、位置を推定することが出来る。

(2) タグの装着～放流

① ブリが完全に収まるビニール袋にバケツ1杯程度の海水をいれておき、ブリをタモ網ですくいビニール袋へ移す。
② ブリをビニール袋に入れたまま手術用に作成した発泡スチロールの箱に収め、袋の上から頭部と尾柄部をおさえ暴れるのを防ぐ。
③ メスで腹部後方を3ｃｍ程度開腹し、抗生物質を注入する。
④ 腹腔内にアーカイバルタグを挿入。
⑤ 縫合針と溶解性の縫合糸を使用して1ヶ所縫合をする。
⑥ ビニール袋からブリを直接放流する。

(3) 標識放流の実施状況

標識放流は2回行った。結果を表1に示す。標識魚には、定置網やはえ縄によって漁獲された3～4歳の中型および大型ブリを用いた。アーカイバルタグ装着魚を計30尾、通常タグのみを装着したブリを計31尾放流した。

表1　標識放流実施状況

放流日	放流場所	放流尾数		尾叉長	備考
		アーカイバルタグ	通常タグ		
2001年5月28日	石川県輪島市大沢沖	20尾	16尾	67～90cm	定置網入網個体
2002年2月13日	長崎県対馬沖	10尾	15尾	77～86cm	はえ縄釣獲個体

2）漁獲量調査

各地の漁獲量データを収集し、近年における大型ブリの漁獲状況について整理した。

3. 調査結果

1）標識放流調査

(1) 再捕の状況

2002年3月現在、2001年5月に輪島市大沢で放流した20尾のうち8尾が再捕されている。表2に、再捕した8個体に関する概要を示した。放流から6月までの1ヶ月ではほとんど成長していなかったが、その後、一夏を越えた約7ヶ月後には、尾叉長で7～9cm、体重で4～6kg成長していた。

表2　再捕された8個体の状況

タグ番号	再捕日	再捕位置	経過日数	放流時	再捕時の情報			
				尾叉長	尾叉長	体重	年齢*	漁法
2085	2001/5/30	石川県輪島市沖	2	82cm	-	-	(4)	定置網
2077	2001/6/9	新潟県小木町沖	12	85cm	86cm	7.8kg	4	釣り
2006	2001/6/25	青森県深浦町沖	28	84cm	84cm	8.4kg	4	定置網
976	2001/6/27	青森県岩崎村沖	30	83cm	83cm	8.6kg	4	定置網
2026	2001/12/11	新潟県両津市沖	197	90cm	95cm	15.9kg	4	定置網
2092	2001/12/13	富山県氷見市沖	199	85cm	92cm	13kg	4	定置網
2086	2001/12/13	石川県七尾市沖	199	82cm	91cm	13.6kg	4	定置網
2007	2001/12/18	石川県能都町沖	204	77cm	86cm	10.3kg	3	定置網

*再捕時の年齢は満年齢;()は推定

(2) 放流魚の移動経路

2001年5月に輪島市大沢で放流したブリは放流後、南下することなく北上し、5/30には放流地点から東へ37kmいった定置網で1個体が再捕された。また6/9には佐渡島沖で1個体、6/25,27には青森県深浦沖で2個体が再捕された。

その後、8,9月になると一部は津軽海峡を越え、もう一方は日本海をさらに北上して、積丹半島沖合～利尻島周辺海域まで北上したと見られる。現在のタグの性能では、どちらの経路をとったか特定することができなかった。

10月になるとやや南下し、津軽海峡、渡島半島西～青森県沖合を回遊していた。

11月中旬になると一気に南下し、12/11～18日にかけて、佐渡島および富山湾の定置網で4個体再捕された。

2）漁獲量調査

新潟県（1981～2001年）、富山県（1964～2001年）、石川県（1972～2001年）、福井県（1990～2001年）、京都府（1990～2001年）における満2歳以上のブリの月別漁業種類別漁獲量を収集した。

1990年以降、新潟～京都の定置網において北上期は4～6月、南下期の漁獲は11～2月に見られた。新潟～石川の定置網においては1990年以降、北上期及び南下期の漁獲量が顕著な増加を示していた。1990年以降能登半島以北の海域への大型ブリの加入量が増大していることが窺われた。

複合的資源管理型漁業促進対策事業（底びき網）

安達辰典・松﨑賢・森山充

1. 目　的

本県の底びき網漁業は県と関係漁業団体が中心となり、漁業者の自主的な取組みのもと、資源の維持培養を目指す資源管理型漁業の推進を図ってきている。しかし、国連海洋法条約の批准に伴って、漁獲可能量（ＴＡＣ）が本県の最重要魚種であるズワイガニにも導入されるなど、従来にも増して一層の管理策の確立が求められている。

このため、従来の単一魚種を対象とした資源管理手法に加え、底びき網で漁獲される重要魚種（ズワイガニ、アカガレイ）とその他の有用魚種（ヤナギムシガレイ等）といった複数種を対象にするとともに、漁業経営をも考慮に入れた取組みを推進するための管理計画策定の基礎となる調査を行う。

2. 実施状況

1)資源量調査

ズワイガニの適正漁獲量を把握するために、調査船でのトロール網の漁獲量から資源量を推定した。

2)漁具改良試験

小型魚や禁漁期間中のズワイガニの混獲を防止するため、業者船を用いて漁具の改良を試みた。

3)市場調査

市場に水揚げされる対象魚種を銘柄別に測定し、漁獲物組成を調査した。

4)漁獲統計調査

対象魚種について銘柄別漁獲量および漁獲金額を求めた。

5)経営調査

産地表示タグについて調査した。

6)産卵生態調査

ズワイガニの初産卵ガニと経産ガニについて、胚発生の過程を調査した。

3. 得られた成果

詳細は、平成13年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書（複数種資源管理型漁業推進調査・底びき網）に記載した。ここでは、その概要を報告する。

1)資源量調査

(1)ズワイガニ漁獲量の経年変化

昭和39年以降、日本海西部海域の府県別漁獲量は減少傾向が継続していたが、平成5年以降は増加傾向に転じた。

(2)資源量の推定

本県沖合の水深200～400mの海域に20定点を設定し、平成13年7～8月にトロール網調査を実施した。

面積密度法により調査海域の資源量は1,584トンと推定された。

(3)甲幅組成

調査で採集された雌と雄について甲幅組成を求めた。組成から平成13年漁期には、雌の漁獲量が増加することが予測された。

2)漁具改良試験

試験は、平成13年6月に越前町漁協小型底びき網組合所属の漁船で、改良網を用いて実施した。改良網は、実際に下網の部分を開放した状態の網と底網を途中からはずした網の2種類を用い、各々について通常操業に使用する網と漁獲物の比較を行った。その結果、改良網で底網を途中からはずしたタイプが実際の操業には適していることが確認された。

3)市場調査

ズワイガニについて市場で各銘柄別に体長を測定し、各銘柄の平均甲幅を求めた。

4)漁獲統計調査

三国、越前、小浜の3市場でのズワイガニの銘柄別漁獲量と漁獲金額を調べた。

5)経営調査

産地タグの有効性について、三国、越前、小浜の3市場で調査した結果、価格形成において有効性が確認された。

6)初期生態調査

ズワイガニの胚発生は、初産卵では初期発生段階では経産に比して極めて遅く、経産の初期発生時には両者が同じ段階になることが確認された。

深海資源管理技術開発調査事業

森山　充・松﨑　賢

1．目　的

本県沖合の深海域（水深200～500m）には、ズワイガニなどの有用な水産生物が生息している。これらの生物に関する知見は、従来、漁獲物や漁獲状況などから間接的に得られたものであったが、UROV*が開発されたことにより、様々な知見を直接的手法により得ることが可能となった。そこで、①これまで明らかにされていない深海生物の生息状況や、生物の分布と海底形状の関係などを直接観察する、②保護礁設置ならびに海底耕うんなどの漁場改良事業の推進に寄与する、③一定面積内の生息尾数を計数し、資源量を直接推定する等により、資源および生態に関する知見の充実を図り、これら資源の管理および安定生産に資する。

2．実施状況

平成13年6月から7月にかけて、本県沖合の5定点と海底耕うん海域において潜航調査を実施した。調査定点を図1に、調査の概要を表1に示した。調査時の映像はS-VHSのビデオテープに収録するとともに、UROVの海底航走距離を算出する目的で、GPSによる母船の位置、ジャイロコンパスによる船首方向およびトランスポンダ（音響測位装置）によるUROVの母船に対する位置を5分毎に記録した。それぞれの潜航ごとにズワイガニおよびアカガレイの密度を推定した。なお、密度は（対象生物の観察数）／（ビデオカメラの視界幅×航走距離）とし、個体数はVTR画面で計数した。視界幅は便宜的に1.0mと仮定した。また、航走距離については、平成6年度の本報告書[1]に記載した方法で近似値を求めた。

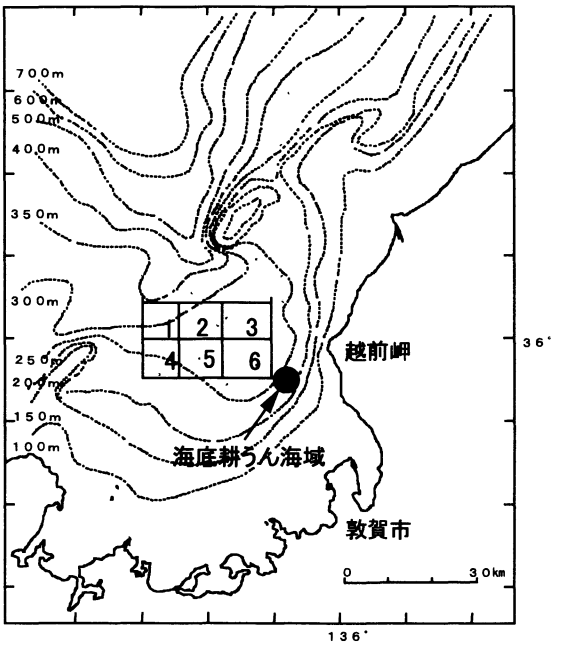


図1　平成13年度 UROV調査定点
数字は定点番号を示す

＊　細径ケーブル無人潜水機、「げんたつ500」と命名した。

表1　平成13年度 UROV調査概要

潜航番号	月日	定点	航走距離 (m)	観察数	
				ズワイガニ	アカガレイ
1	6/11	定点5	400	1	10
2	6/18	定点3	320	9	0
3	6/18	海底耕うん海域	290	2	1
4	7/10	定点6	1,770	4	1
5	7/11	定点6	1,980	5	3
6	7/11	定点2	720	6	2
7	7/16	定点2	1,760	1	14
8	7/16	定点4	380	1	2
9	7/17	定点4	230	0	3

3．得られた結果

1)　底魚資源量調査

(1)　生息密度*

各潜航におけるズワイガニとアカガレイの密度を表2に示した。ズワイガニの密度は0.0～2.8尾/100㎡で、平均が0.60尾/100㎡であった。アカガレイは0.0～2.5尾/100㎡で、平均が0.66尾/100㎡であった。

表2　各潜航におけるズワイガニとアカガレイの生息密度

潜航番号	水深 (m)	密度（尾／100㎡）	
		ズワイガニ	アカガレイ
1	215	0.25	2.50
2	237	2.80	0.00
3	253	0.69	0.34
4	260	0.23	0.06
5	258	0.25	0.15
6	273	0.83	0.27
7	274	0.06	0.80
8	261	0.26	0.53
9	265	0.00	1.30

＊　生息密度は、（観察数の合計）／（視界幅×航走距離の合計）で求めた。

(2) 生息密度と漁獲効率（調査船トロール網）

今回、UROV潜航調査と同日に同地点で行った調査船福井丸によるトロール曳網調査の結果から生息密度を求め、表3に示した。漁獲効率は次式で求めた。

漁獲効率（%）＝トロール調査密度/ UROV調査密度×100

今回の結果はズワイガニの平均漁獲効率は18%・アカガレイの平均漁獲効率は45%であった。

今後、UROV潜航調査とトロール曳網調査を順次行う複合試験の回数を重ねることにより、トロール網の漁獲効率がより正確に判明していくものと考えられる。

表3　UROV潜航調査とトロール曳網調査のズワイガニとアカガレイの生息密度

海区	UROV調査密度（尾／100m²）* [A]		トロール調査密度（尾／100m²） [B]		漁獲効率（%） [B]／[A]×100		備考
	ズワイガニ	アカガレイ	ズワイガニ	アカガレイ	ズワイガニ	アカガレイ	
定点2	0.83	0.27	0.10	0.23	12	85	潜航番号6
定点4	0.26	0.53	0.05	0.11	19	21	潜航番号8
定点6	0.23	0.06	0.10	0.05	43	83	潜航番号4
平均	0.44	0.29	0.08	0.13	18	45	

2）その他

平成13年6月に実施した海底耕うん跡を観察した。

4．考　察

今回の調査から、トロール網の漁獲効率に大きなばらつきがあることが明らかとなった。つまりトロール調査による資源量の推定の精度が低いことが伺われた。渡部[2]らもズワイガニの漁獲効率のばらつきが大きいことを報告しており、本調査の結果と一致する。よって、資源量の推定にはトロール網等で採集し推定する間接的方法よりも、本調査のように映像から推定される直接的な方法が有効であると考えられる。特に本調査でばらつきが大きかったアカガレイについては、直接的方法による資源量推定がより効果的であると考えられた。また、いずれのデータでもアカガレイの方がズワイガニよりも漁獲効率が高く、トロール網によって漁獲されやすいと考えられた。

今後は、より広範囲な調査を直接的方法で行い、より精度の高い資源量の推定を行っていく予定である。

5．参考文献

1）福井県，1995，平成6年度福井県水産試験場事業報告書，102－107.

2）渡部俊広、北川大二，2000，平成12年度日本水産学会春季大会講演要旨，pp. 6.

浅海資源部

栽培養殖水産動物防疫対策事業

山田洋雄・倉有里恵

1. 目　的

海面における栽培漁業および養殖漁業の振興上、大きな障害となっている疾病の発生・蔓延の防止に努めるとともに、本県における主力養殖魚種であるトラフグに深刻な被害を与えている寄生虫性疾病の予防および駆除対策を開発することにより、本県栽培漁業および養殖業の健全な発展に資する。なお、本事業は国庫補助金の交付を受けて実施した。

2. 実施状況

1)栽培水産動物防疫対策

(1)放流用種苗検査

県栽培漁業センターの種苗生産用親クルマエビおよび配布用クルマエビ種苗について、表1のとおりPAVウイルスのPCR検査を実施した。また、県内の漁協等で中間育成が行われたマダイ、ヒラメ、アワビなどの放流用種苗について、魚病診断と対策の指導を行った。なお、PAVウイルスのPCR検査については、県栽培漁業センターが実施した。

表1　クルマエビPAV検査状況

検査年月日	検　体	検査尾数	検査部位	備　　考
13年6月 7日	天然親エビ	11尾	血液	5～6尾分をプール
6月15日	天然親エビ	40尾	血液	5～6尾分をプール
6月22日	天然親エビ	30尾	血液	5～6尾分をプール
7月23日	稚エビ	20～30尾×3水槽	頭胸甲部	20～30尾分をプール

2)養殖水産動物防疫対策

(1)養殖用種苗検査

県内の養殖場に搬入された種苗のうち表2に示したものについて、寄生虫等の検査および腎臓からの細菌分離を行った。

表2　養殖用種苗検査状況

検査年月日	採集地	魚　種	入荷年月日	入手先	検査尾数
13年4月20日	敦賀市手	スズキ	13年4月20日	富山	5尾
5月18日	敦賀市色	トラフグ	5月18日	富山	8尾
6月 1日	敦賀市手	トラフグ	5月13日	長崎	3尾
6月 1日	敦賀市手	トラフグ	5月21・24日	富山	3尾
6月 6日	敦賀市手	トラフグ	5月13・15日	長崎	4尾
6月 6日	敦賀市手	トラフグ	5月21日	富山	4尾
6月13日	美浜市丹生	トラフグ	5月12・13日	富山	3尾
6月13日	美浜市丹生	トラフグ	5月24日	県栽培漁業センター	3尾
6月18日	敦賀市手	トラフグ	6月13日	長崎	5尾
6月18日	敦賀市縄間	ヒラメ	5月11日	富山	3尾
6月22日	小浜市西小川	トラフグ	4月21日	富山	4尾
6月22日	小浜市西小川	トラフグ	5月21日	県栽培漁業センター	8尾
6月22日	高浜町日引	トラフグ	5月18日	県栽培漁業センター	9尾

(2)養殖場巡回指導

県下の養殖場を表3のとおり巡回し、魚病の予防対策を指導した。また、巡回時や養殖業者の持ち込みにより入手した病魚について診断を実施し、原因の究明と予防・治療対策の指導を行った。

表3　養殖場巡回指導実施状況

月　日	実施地域	主な対象生物	月　日	実施地域	主な対象生物
13年 4月12日	越前町	ヒラメ	13年 6月13日	敦賀市, 美浜町	トラフグ, マダイ
4月20日	敦賀市	スズキ	6月18日	敦賀市	トラフグ, マダイ
5月10日	敦賀市	スズキ	6月21日	敦賀市, 小浜市	トラフグ
5月18日	敦賀市	トラフグ	6月22日	大飯町, 高浜町	トラフグ
6月 1日	敦賀市	トラフグ	6月29日	美浜町	トラフグ
6月 6日	敦賀市	トラフグ	11月27日	越前町	ヒラメ
6月12日	三方町	トラフグ, マダイ			

(3)魚病講習会

県内の養殖業者を対象に、防疫技術の普及および意識の向上を目的とした魚病講習会を表4のとおり開催した。

表4　魚類防疫講習会開催状況

年　月　日	開催場所	対象者(人数)	内　　容	講　師
平成13年 5月25日	小浜市	県内養殖業者 (37 人)	・海産魚類の寄生虫と疾病 ・海産魚病の現状と対策	・東京大学大学院小川教授 ・水産試験場魚病担当者

(4)水産用医薬品使用対策

県下の養殖場の巡回時に養殖業者を個々に指導するとともに、水産用医薬品の適正使用について説明会を表5のとおり開催した。

表5　水産用医薬品適正使用説明会開催状況

年　月　日	開催場所	対象者(人数)	内　　容	講　師
平成13年 5月25日	小浜市	県内養殖業者 (37 人)	水産用医薬品の使用基準および適正使用方法	水産試験場魚病担当者

3)特定魚病防疫対策

ヘテロボツリウムの感染予防法を確立するための基礎的な知見を得ることを目的として、ヘテロボツリウムすりつぶし液を注射しておいた群としなかった群に実験的に本虫を寄生させ、寄生数の経時的な変化を比較した。トラフグ稚魚60尾を2群に分け、1群にはあらかじめヘテロボツリウムすりつぶし液を腹腔内に注射し、3週間後に再度注射した。それらをヘテロボツリウム感染魚と同居させ、ヘテロボツリウム寄生数を比較した。

4)その他(ホタルイカ旋尾線虫幼虫調査)

県内に水揚げされるホタルイカにおける旋尾線虫typeXの寄生状況を調べるため、平成13年4月2日および4月25日に越前町漁協所属船により漁獲されたホタルイカのうち、それぞれ200尾の内臓について寄生虫を計数した。漁船の操業場所は、4月25日がN35° 56′ E135° 32′ 周辺の海域で、4月2日については不明である。寄生虫の検出方法は、富山水試[1)]の方法に準じた。具体的な手順は次のとおりである。

① 0.7%の塩酸1L当りにペプシン(1:10000)0.5gを加えてよく溶かし、消化液とする。

② ホタルイカの外套膜を取り除き、頭部を切断して内臓を取り出し、200尾分の内臓を2～3Lのビーカーに入れる。これに①の消化液

を加え、37℃で約3時間消化させる。消化中は時々撹拌する。

③ 消化により、下層に残渣、上層に油成分が分離されるので、残渣を集めてろ過する。ろ過は、ステンレスメッシュ 1mm→250μm→75μmの順に3段階行い、250μmと75μmのメッシュ上に残った残渣をまとめて容器に入れる。1mmメッシュに虫体がひっかかっている場合が多いので、1mm メッシュ上の残渣は再度、裏から水を当てて集め、再度 1mm→250μm→75μm の順にろ過する。この操作を3回繰り返す。

④ 残渣は少量ずつ、ます目付きのシャーレなどに入れ、実体顕微鏡下で虫体を確認する。

3. 結　果

1) 栽培水産動物防疫対策

放流用種苗検査の一環として行った親エビおよび稚エビについてのPAVウイルスのPCR検査結果は、すべて陰性であった。また、中間育成時の魚病診断結果を表6に示した。マダイにイリドウイルス症、ヒラメに滑走細菌症などがみられた。

表6 中間育成魚病診断結果

魚種	病名	発生月	件数	発生地
マダイ	イリドウイルス症	9	1	美浜町
	網替えに伴うスレ	2	1	美浜町
クロダイ	輸送に伴うスレ	8	1	美浜町
ヒラメ	滑走細菌症	6	1	越廼村
アワビ	不明	5	1	越前町

2) 養殖水産動物防疫対策

(1) 養殖用種苗検査

今回検査した範囲では、ほとんどのサンプルに特定の病原生物の寄生や細菌等は認められなかったが、一部のサンプルにはイクチオボドやトリコジナなどの寄生虫が散見された。

(2) 養殖場巡回指導

魚病診断結果を表7に示した。総件数は29件で、魚種別にはトラフグが18件(62.1%)、ヒラメが4件(13.8%)、スズキが3件(10.3%)、マダイが2件(6.9%)、ブリとシマアジが1件(3.4%)ずつであった。

トラフグの魚病のうち、細菌が原因のものは1件(5.6%)、寄生虫が原因のものは5件(27.8%)、細菌と寄生虫によるものは1件(5.6%)、栄養障害によるものは1件(5.6%)、その他が3件(16.7%)、不明が7件(38.9%)であった。これを魚病別(合併症を複数件数として計数した延べ数)にみると、イクチオボド症が3件でもっとも多く、次いで滑走細菌症が2件、ギロダクチルス症・トリコジナ症・カリグス症・栄養性疾病・ちょうちん病が1件ずつであった。その他、かみ合いによる死亡が散見された。

その他の魚類については、マダイでは2件とも不明で、うち1件は脱鱗を訴えて持ち込まれたが、少量のロンギコラム寄生が確認されたのみであった。ブリの1件はレンサ球菌症で、原因菌はエリスロマイシン感受性であった。シマアジでも、出荷用水槽でレンサ球菌症が発生した。ヒラメは 1 つの養殖場でビブリオ病、トリコジナ症、ネオヘテロボツリウム症が発生した。また、スズキでビブリオ病とトリコジナ症がみられた。

3) 特定魚病防疫対策

試験に使用したトラフグ稚魚(県栽培漁業センター産)は、試験に供するまで陸上水槽で砂ろ過海水にて飼育されていたにもかかわず、試験開始時にはすでに一部の個体がヘテロボツリウムの寄生を受けていた。

したがって、今回は、成虫に対する免疫効果が現れるのかを主に検討せざるをえなくなったが、試験期間中に両区とも成虫の寄生がほとんどみられなかったため、比較することができなかった。今後は、本虫の寄生をうけていないトラフグの確保と、実験感染方法の検討が必要である。

表7　養殖魚病診断結果

魚種	病名	発生月	件数	年齢	発生地
トラフグ	滑走細菌症	9	1	1	敦賀市
	滑走細菌症, トリコジナ症	4	1	1	敦賀市
	イクチオボド症	6	3	0, 1	敦賀市, 三方町
	ギロダクチルス症	6	1	0	高浜町
	カリグス症	7	1	0	敦賀市
	ちょうちん病	11	1	0	敦賀市
	栄養性疾病	11	1	1	小浜市
	かみ合い	6, 2	2	0	敦賀市
	不明	6, 8, 9	7	0, 1	敦賀, 美浜, 小浜, 高浜
マダイ	不明	6, 7	2	1, 2	敦賀市, 高浜町
ブリ	レンサ鎖球菌症	9	1	0	敦賀市
ヒラメ	ビブリオ病	8	1	0	越前町
	トリコジナ症	4	1	1	越前町
	ネオヘテロボツリウム症	11	2	0, 1	越前町
スズキ	ビブリオ病	5	1	0	敦賀市
	トリコジナ症	6	2	0, 1	敦賀市
シマアジ	レンサ球菌症	6	1	1	三方町

4)その他(ホタルイカ旋尾線虫幼虫調査)

4月2日のサンプル200尾の総体重は1,380g、内臓総重量は526gであった。観察された旋尾線虫幼虫は計5個体で、ホタルイカ1尾あたりの寄生数(以下、「相対寄生数」という)は0.025個体であった。また、4月25日のサンプル200尾の総体重は1,621g、内臓総重量は690gであった。観察された旋尾線虫幼虫は計5個体であり、相対寄生数は0.025個体で、4月2日の調査と同じであった。

今回の調査結果における相対寄生数は、平成7年～9年の富山県における調査結果[1)~3)]と比べて、オーダー等に大きな差はみられなかった(表8)。しかしながら、今回の調査では、本県に水揚げされるホタルイカについても、40尾の内臓に対して線虫の幼虫が1個体の割合で寄生していることが明らかとなり、内臓を生食することの危険性が示唆された。

4. 引用文献

1)若林信一. XII ホタルイカ寄生虫対策研究. 平成7年度富山県水産試験場年報, 富山県水産試験場, 富山, 1996;187－189.

2)若林信一. XII ホタルイカ寄生虫対策研究. 平成8年度富山県水産試験場年報, 富山県水産試験場, 富山, 1998;159－161.

3)大津 順. XII ホタルイカ寄生虫対策研究. 平成9年度富山県水産試験場年報, 富山県水産試験場, 富山, 1998;146－148.

表8. ホタルイカにおける旋尾線虫幼虫の相対寄生数

県名	調査年月日	調査個体数 (A)	検出虫体数 (B)	相対寄生数 (B/A)
富山県	H7.3月	357	6	0.017
	H7.5月	4,462	70	0.016
	H7.6月	437	6	0.014
	H8.4.3	596	6	0.010
	H8.4.24	434	12	0.028
	H8.5.8	479	23	0.048
	H8.5.17	800	60	0.075
	H8.5.20	1,190	69	0.058
	H9.3.26	336	11	0.033
	H9.4.15	329	15	0.046
	H9.4.24	157	14	0.089
	H9.5.28	300	35	0.117
	H9.6.2	45	2	0.044
	H9.6.12	200	13	0.065
	H9.6.23	115	11	0.096
			平均	0.050
			最高	0.117
			最低	0.010
福井県	H13.4.2	200	5	0.025
	H13.4.25	200	5	0.025

磯根資源維持調査事業

杉本剛士・山田洋雄・倉有里恵

1. 目　的

近年、浅海域における水産動植物相が大きく変動している可能性が推察されることから、過去において明らかとなっている調査結果と比較することにより、本県の浅海域における水産動植物の実態把握に努め、磯根資源の維持対策を検討するための基礎資料を得る。

2. 調査方法

1）動物と海藻調査

5月23～24日と8月27～28日・9月18日に三国地区の3定線（梶、崎、安島）において、また、5月28～29日と9月3～4日・25日に越前地区の2定線（左右、高佐）において潜水調査を行った。なお、越前地区については、地元からの要望により、1998年の調査地区である玉川地区から左右地区に調査地点を変更した。（図1）

水深0.5、2、6、10m（一部、6、10mを除く）において、2×2m方形枠内の動物および0.5×0.5m方形枠内の植物（崎を除く）の採集を行った。また、5×5cmのネット付き採集器具を用いて、水深0.5m、2mにおいてそれぞれ10枠内の稚ウニの採集を行った。採集した動植物については、水産試験場に持ち帰り、種類別の個体数と湿重量の測定を行った。

2）アワビの年齢と大きさ

三国地区におけるアワビの成長を推定するため、年齢査定を行った。2001年11月に梶地区で漁獲されたアワビについて、その殻を約20%の水酸化ナトリウム溶液に浸漬し、洗浄後、年輪の大きさをノギスで測定した。

3）標本船調査と漁獲量調査

標本船調査は三国地区で実施し、梶、崎、安島地区では2名ずつ、米ヶ脇地区では1名の海女に依頼し、操業日ごとに操業場所、操業時刻および漁獲物の種類について記載を依頼した。

漁獲量については、福井統計情報事務所および三国町役場で集計した資料を用いた。

4）バフンウニの斑点症状の調査

（1）斑点の季節変化

斑点症状をもつバフンウニの季節推移を知るために、三国町梶、崎、安島、越廼村大味隧道下の各地点で、2001年6月から2002年3月にかけてバフンウニの無作為採集を行った。採集は、水深2m以浅で素潜りにより行った。

採集したサンプルは、その場で殻径を測定するとともに、肉眼による外部症状の観察を行った。

（2）斑点個体の県内分布

斑点症状をもつバフンウニの県内での分布を知るため、2001年9～10月に、三国町、福井市、越廼村、河野村、敦賀市、美浜町の各市町村1～3地点で、素潜りにより、水深0～2mでのバフンウニの無作為採集を行った。採集したサンプルは、その場で殻径を測定するとともに、肉眼による外部症状の観察を行った。なお、越前町左右については枠取り調査結果を用いて比較した。

5）放流個体の動向調査

三国町崎において、6月8日の調査終了後、栽培漁業センター産の稚ウニを調査海域に約4,000個体、調査海域西側の隣接海域に4,000個体、合計8,000個体を放流し、その後の動向についてもあわせて調査した。

夏から秋にかけて自然界での成長が遅いことから、殻径が10～20mm前後の棘の長いものをセンター産と判断して、

その後の動向を調べた。また、放流個体についてはＡＬＣ染色による標識がなされているため、７月５日以降、採集個体の中から11～24個体を栽培漁業センターに送付し、標識の有無を確認してもらった。

3. 結果と考察

１）動物

（１）三国地区

①　出現種

ア　三国町梶（表１－１）

５月の調査では、0.5mでバフンウニが優占し、118個体/4㎡（30個体/㎡）であり、次いでヤドカリ類が31個体/4㎡（7.8個体/㎡）、オオコシダカガンガラとヒメクボガイといったクボガイ類が24個体/4㎡（6個体/㎡）であった。２mではバフンウニが62個体/4㎡（16個体/㎡）と優占し、次いでオオコシダカガンガラとヒメクボガイといったクボガイ類が55個体/4㎡（14個体/㎡）、クモヒトデ類が35個体/4㎡（8.8個体/㎡）、ウスヒザラガイ等のヒザラガイ類が23個体/4㎡（5.8個体/㎡）であった。６mではオオコシダカガンガラとヒメクボガイといったクボガイ類が83個体/4㎡（21個体/㎡）、イトマキヒトデが24個（4個体/㎡）体であった。10mは調査を行わなかった。

８月の調査では、0.5mでオオコシダカガンガラとヒメクボガイといったクボガイ類は468個体/4㎡（117個体/㎡）、バフンウニが467個体/4㎡（117個体/㎡）と優占しており、次いで、ヤドカリ類が214個体/4㎡（54個体/㎡）、ウスヒザラガイ等のヒザラガイ類が157個体/4㎡（39個体/㎡）であった。２mではクモヒトデ類が45個体/4㎡（11個体/㎡）と優占し、次いでヤドカリ類は40個体/4㎡（10個体/㎡）、オオコシダカガンガラとヒメクボガイといったクボガイ類は30個体/4㎡（7.5個体/㎡）、バフンウニが22個体/4㎡（5.5個体/㎡）　であった。６mと10mではウラウズガイがそれぞれ45個体/4㎡（11個体/㎡）、31個体/4㎡（7.8個体/㎡）で、他は少なかった。

昨年と比較すると、ヒザラガイ類が少なく、ヤドカリ類が多かったが、他は大きな変化はなかった[1)]。

イ　三国町崎（表１－２）

５月の調査では、水深0.5mでヒザラガイ類が優占し、115個体/4㎡（5個体/㎡）であり、次いでクモヒトデ類が38個体/4㎡（9.5個体/㎡）と多かった。２mではヒザラガイ類が優占し、42個体/4㎡（11個体/㎡）、クモヒトデが25個体/4㎡（6.2個体/㎡）と優占していたが、他の生物は少なかった。６mではヤドカリ類が28個体/4㎡（7個体/㎡）、バフンウニ26個体/4㎡（6.5個体/㎡）、ウラウズガイが21個体/4㎡（5.3個体/㎡）であった。10mについては採集を行わなかった。

９月の調査では0.5mでオオコシダカガンガラとヒメクボガイといったクボガイ類は230個体/4㎡（58個体/㎡）と優占し、次いでヒザラガイ類が177個体/4㎡（44個体/㎡）、ヤドカリ類が141個体/4㎡（35個体/㎡）、バフンウニが89個体/4㎡（22個体/㎡）であった。特に、５月と比較するとクモヒトデ類の減少が目立った。２mでオオコシダカガンガラとヒメクボガイといったクボガイ類は308個体/4㎡（77個体/㎡）と優占し、次いでバフンウニ165個体/4㎡（41個体/㎡）、ヤドカリ類が139個体/4㎡（35個体/㎡）、クモヒトデ類が115個体/4㎡（29個体/㎡）であり、５月と比べて、ほとんどの種で個体数が増加していた。６mと10mについては採集を行わなかった。

昨年と比べると、５月の調査については大きな違いはなかったが、９月の調査では全体的に個体数が多かったが、特に、バフンウニ、クボガイ類、ヤドカリ類の増加が著しかった。[1)]

ウ　三国町安島（表１－３）

５月の調査では、0.5mでヒザラガイ類が79個体/4㎡（20個体/㎡）で他は少なかった。２mでは全体的に少なかった。６mではバフンウニが49個体/4㎡（12個体/㎡）、ヤドカリ類が38個体/4㎡（9.5個体/㎡）、ウラウズガイが30個体/4㎡（7.5個体/㎡）であった。10mについては採集を行わなかった。

８月の調査では、0.5mでクモヒトデ類が30個体/4㎡（7.5個体/㎡）、ヤドカリ類29個体/4㎡（7.3個体/㎡）であった。２mではバフンウニが優占し、 65個体/4㎡（16個体/㎡）であり、次いでヒメクボガイ、オオコシダカガンガラといったクボガイ類が56個体/4㎡（14個体/㎡）、ケブカヒメヨコバサミ等のヤドカリ類が52個体/4㎡（13個体

/㎡）、クモヒトデ類が40個体/4㎡（10個体/㎡）であった。６ｍではバフンウニが優占し、67個体/4㎡（17個体/㎡）であり、次いでブチヒメヨコバサミ等のヤドカリ類が60個体/4㎡（15個体/㎡）、クモヒトデ類が33個体/4㎡（8.3個体/㎡）、ウラウズガイが23個体/4㎡（ 5.8個体/㎡）であった。10ｍでは全体的に生物が少なかった。

昨年と比較すると、水深６ｍでのバフンウニの生息数が極端に多かったほかは、大きな違いはなかった[1)]。

② バフンウニ[1) 2) 3)]

ア 三国町梶

５月の出現数は0.5ｍで29.5個体/㎡、２ｍで15.5個体/㎡、６ｍで3.5個体/㎡であった。また、８月の出現数は0.5ｍで117個体/㎡、２ｍで5.5個体/㎡、６ｍで1.8個体/㎡、10ｍで0.5個体/㎡であった。

個体数の多い水深0.5～６ｍの個体数の経年変化を見てみると（図２）、２ｍでは1997年８月から1998年８月には13～14個体/㎡であったが、その後急激に増加し、1999年８月に103.5個体/㎡となったものの、その後減少が続いている。６ｍでは1997年８月に2.5個体/㎡であったが、その後少しずつ増加し、1999年８月に26.3個体/㎡になり、その後減少に転じ、2001年８月には1997年以降で最低のレベルになった。これに対して、0.5ｍでは1997年８月に4.3個体/㎡であったが、その後増減を繰り返し、2001年９月には117個体/㎡とこれまでで最高の密度となった。

平均殻径は５月に0.5ｍで28.5mm、２ｍで24.0mm、６ｍで27.0mm、であったが、８月にはそれぞれ、9.6mm、24.1mm、25.8mmであった。これは、0.5ｍでは0.5歳と思われる10数mm以下の小型の個体が多数採集されたのに対して、他の水深では小型のものがほとんど採集されなかったためである。

また、稚ウニについて５月に行った調査では、水深0.5ｍで平均殻径2.1mm（1.1～3.0mm）の個体が920個体/㎡、水深２ｍで平均殻径1.5mm（1.2～1.7mm）の個体が120個体/㎡採集された。８月の調査では、水深0.5ｍで平均殻径1.8mm（1.5～2.2mm）の個体が200個体/㎡、水深２ｍで平均殻径7.2mm（3.6～10.4mm）の個体が640個体/㎡採集された。昨年は８月に稚ウニの採集を行ったが、両水深の平均で比べると、昨年の約８倍の生息密度であった。枠取り調査の結果と併せて考えると、0.5ｍでは５月下旬に稚ウニの着底が始まっており、９月中旬頃には着底した稚ウニが転石の下へ移動しているものと考えられる。また、２ｍでは0.5ｍよりも着底時期が遅く、８月下旬では転石の下への移動がほとんど始まっていないようである。

最近の殻径組成の変化を図３－１に示したが、1999年８月に10数mm以下の0.5歳群と思われる小型のウニが多く採集された時は、翌年の５月の調査で20mm前後の1.5歳群が多く採集されている。2001年５月には20mm前後のウニが少なく、2000年の新規加入が少なかったものと推察される。2001年８月にはほとんどが0.5歳群で、大型の個体が少なくなっている。これは、漁獲が大型のものからなされ、例年であれば20数mm以下のものはあまり漁獲されずに残るが、2001年にはこの大きさのものが少なかったため、漁期終了後の８月下旬にはほとんど0.5歳群だけになったものと考えられる。

イ 三国町崎

５月の出現数は水深0.5ｍで0.5個体/㎡、水深２ｍで3.5個体/㎡、水深６ｍで6.5個体/㎡であった。また、８月の出現数は水深0.5ｍで22個体/㎡、水深２ｍで41個体/㎡であった。

水深0.5～６ｍの個体数の経年変化を見てみると（図２）、水深0.5ｍでは1997年８月から、２ｍは1999年８月から、６ｍは1998年５月から2001年５月まで低水準が続いていたが、2001年９月には、0.5ｍと２ｍで1997年の急減前の密度に回復していた。

最近の殻径組成の変化を図３－２に示した。1999年８月からの出現数が非常に少なく、稚ウニの加入、成長等が判然としなかったが、2001年９月には 10数mm以下の小型の個体が多く採集され、密度の回復は小型ウニの出現によるものであった。

また、稚ウニについて５月に行った調査では水深0.5ｍで平均殻径1.9mm（0.7～3.1mm）の個体が1,840個体/㎡、水深２ｍで平均殻径2.4mm（1.2～3.4mm）の個体が1,040個体/㎡採集された。８月の調査では、いずれの水深でも採集されなかった。２×２ｍの枠取り調査では９月に10mm以下の小型個体が採集されており、９月中旬には着底した稚ウニが転石の下へ移動しているものと考えられる。

以上から、密度の回復は新規に加入した0.5歳群によるものと考えられた。なお、2001年６月には、この調査海

域に栽培漁業センターが約4000個体の稚ウニを放流している（後述）が、５月の稚ウニの密度から判断すると天然での加入量は放流量よりもかなり多いものと考えられる。

ウ　三国町安島

５月の出現数は水深0.5ｍでは採集できず、水深２ｍで1.8個体/㎡、水深６ｍで12.3個体/㎡であった。また、８月の出現数は水深0.5ｍで0.25個体/㎡、水深２ｍで16.3個体/㎡、水深６ｍで16.3個体/㎡、水深10ｍでは採集されなかった。

水深0.5～６ｍの個体数の経年変化を見てみると（図２）、0.5ｍでは1998年５月には10.8個体/㎡であったがそれ以外は4個体/㎡未満であり、特に2001年には５月、８月ともほとんどいない状態であった。２ｍでは1997年８月に16.8個体/㎡であったが、その後減少し、低水準が続いていたが、2001年８月に1997年８月の水準に回復した。６ｍでは増減を繰り返しており、1998年５月と2000年５月には40個体/㎡を越えていたが、2000年８月からは10数個体/㎡でほぼ一定の密度であった。

1998年以降の殻径組成の推移を図３－３に示した。2000年が５月、８月とも10～20㎜の個体が多かったのに対し、2001年は30㎜以上の個体はほとんどいなかったものの、20～30㎜の個体が多かった。また、８月には2000年にはほとんどいなかった12㎜以下の0.5歳群が見られたが、これは２ｍでのみ採集された。

稚ウニについて５月に行った調査では、水深0.5ｍで平均殻径2.6㎜（2.6～2.6㎜）の個体が80個体/㎡、水深２ｍで平均殻径1.5㎜（1.3～2.6㎜）の個体が320個体/㎡採集された。８月の調査では、水深0.5ｍでは採集されず、水深２ｍで平均殻径6.8㎜（3.１～9.7㎜）の個体が120個体/㎡採集された。

この地区での新規加入量は、梶地区や崎地区と比べてかなり少ないものと考えられた。

③　その他の有用動物[1]（表１－１～３）

サザエについては、梶では９月の0.5ｍを除く全ての水深で採集され、５月に1.6個体/㎡、８月に0.4個体/㎡で、昨年（それぞれ2.8個体/㎡、1.6個体/㎡）と比べるとかなり少なかった。崎では５月には採集した全ての水深で採集され、0.5個体/㎡であったが、８月には採集されず、昨年（それぞれ2.1個体/㎡、1.3個体/㎡）と比べるとかなり少なかった。安島では0.5ｍを除く全ての水深で採集され、５月に1.0個体/㎡、８月に1.1個体/㎡で、昨年（それぞれ1.6個体/㎡、1.6個体/㎡）と比べるとやや少なかった。

アカウニについては、梶では２ｍを除く全ての水深で採集され、５月に0.8個体/㎡、８月に1.9個体/㎡で、昨年（それぞれ1.5個体/㎡、0.9個体/㎡、）と比べると５月は少なく、９月は多かった。崎では５月に0.1個体/㎡、８月に1.0個体/㎡であった。昨年（それぞれ0.3個体/㎡、0.6個体/㎡）と比べると５月は少なく、９月は多かった。安島では５月に0.6個体/㎡、８月に0.3個体/㎡で、昨年（それぞれ1.7個体/㎡、0.8個体/㎡）と比べるとかなり少なかった。

ムラサキウニについては、梶では５月に0.3個体/㎡、８月に0.6個体/㎡で、昨年（それぞれ1.8個体/㎡、1.3個体/㎡）と比べるとかなり少なかった。崎では５月に0.1個体/㎡、８月に0.3個体/㎡であった。なお、昨年はいずれの月にも採集されなかった。安島では５月には採集されず、８月に0.2個体/㎡であった。なお、昨年は５月は0.4個体/㎡、８月には採集されなかった。

マナマコについては、梶では５月に0.4個体/㎡、８月に0.4個体/㎡で、昨年（それぞれ0.7個体/㎡、1.0個体/㎡）と比べると少なかった。崎では５月に0.4個体/㎡、８月に0.4個体/㎡であった。昨年（それぞれ0.2個体/㎡、0.2個体/㎡）と比べるとやや多かった。安島では５月に0.2個体/㎡採集されたが、８月には採集されなかった。昨年（５月に0.3個体/㎡、８月に0.2個体/㎡）と比べるとやや少なかった。なお、どの地点でもアオナマコよりアカナマコが多かった。

（２）越前地区[4]

①　出現種

ア　越前町左右（表２－１）

５月の調査では、水深0.5ｍでオオコシダカガンガラ、ヒメクボガイといったクボガイ類が優占し、137個体/4㎡

（34個体/㎡）であり次いでウスヒザラガイを主体としたヒザラガイの仲間が110個体/4㎡（28個体/㎡）、ケブカヒメヨコバサミやケアシホンヤドカリ白点型等のヤドカリ類が70個体/4㎡（18個体/㎡）であった。水深２ｍではウラウズガイが61個体/4㎡（15個体/㎡）、オオコシダカガンガラ等のクボガイ類が、56個体/4㎡（14個体/㎡）、ケブカヒメヨコバサミ等のヤドカリ類が43個体/4㎡（11個体/㎡）であった。水深６ｍではケブカヒメヨコバサミ等のヤドカリ類が46個体/4㎡（12個体/㎡）、ウスヒザラガイが35個体/4㎡（9個体/㎡）で、他は少なかった。水深10ｍではウラウズガイが63個体/4㎡（13個体/㎡）と優占し、他は少なかった。

９月の調査では、0.5ｍでケブカヒメヨコバサミやケアシホンヤドカリ白点型等のヤドカリ類が145個体/4㎡（36個体/㎡）と優占し、次いでオオコシダカガンガラ、ヒメクボガイといったクボガイ類が85個体/4㎡（21個体/㎡）、ウスヒザラガイを主体としたヒザラガイの仲間が71個体/4㎡（18個体/㎡）であった。６ｍではケブカヒメヨコバサミ等のヤドカリ類が40個体/4㎡（10個体/㎡）、ウスヒザラガイが22個体/4㎡（6個体/㎡）で、他は少なかった。10ｍではウスヒザラガイ等のヒザラガイ類が50個体/4㎡（13個体/㎡）、ケブカヒメヨコバサミ等のヤドカリ類が50個体/4㎡（13個体/㎡）、ウラウズガイが 27個体/4㎡（6.8個体/㎡）であった。

1998年６月に行われた同地区の調査結果と比べると、ヒザラガイ類、クボガイ類、ヤドカリ類が多いという点では同じであったが、浅い水深ではクボガイ類とヤドカリ類の密度が当時と比べて４～20倍も高かった。

イ　越前町高佐（表２－２）

５月の調査では、水深0.5ｍでヒメクボガイ、オオコシダカガンガラといったクボガイ類が優占し、153個体/4㎡（38個体/㎡）であり、次いでバフンウニが92個体/4㎡（23個体/㎡）、ケブカヒメヨコバサミ等のヤドカリ類が29個体/4㎡（7.3個体/㎡）、ヤスリヒザラガイ、ウスヒザラガイ等のヒザラガイ類が26個体/4㎡（6.5個体/㎡）であった。水深２ｍではウスヒザラガイを主体とするヒザラガイ類が72個体/4㎡（18個体/㎡）、ケブカヒメヨコバサミ等のヤドカリ類が59個体/4㎡（15個体/㎡）、バフンウニが22個体/4㎡（5.5個体/㎡）であった。水深６ｍではウスヒザラガイ等のヒザラガイ類が63個体/4㎡（16個体/㎡）と優占し、次いでオオコシダカガンガラ等のクボガイ類が28個体/4㎡（7個体/㎡）であった。水深10ｍではケブカヒメヨコバサミ等のヤドカリ類が34個体/4㎡（8.5個体/㎡）と優占し、次いでウラウズガイが22個体/4㎡（5.5個体/㎡）であった。

９月の調査では、0.5ｍでヒメクボガイ、オオコシダカガンガラといったクボガイ類が優占し、298個体/4㎡（75個体/㎡）であり、次いで、ウスヒザラガイ等のヒザラガイ等が53個体/4㎡（13個体/㎡）、ケアシホンヤドカリ等のヤドカリ類が43個体/4㎡（11個体/㎡）であった。水深２ｍではウスヒザラガイ等のヒザラガイ類が22個体/4㎡（5.5個体/㎡）と優占したが、他は少なかった。６ｍではウスヒザラガイを主とするヤドカリ類が86個体/4㎡（22個体/㎡）と優占したが、他は少なかった。10ｍでは全体的に生物が少なかった。

1998年６月の調査では、水深0.5ｍと２ｍの地点は岩盤の頂上付近であったが、今回は、隣接した転石帯で調査を行ったため、生物相と個体数が豊富であった。６ｍと10ｍについては大きな差はなかった。

②　バフンウニ

ア　越前町左右地区

５月の出現数は0.5ｍで0.25個体/㎡しかなく、他の水深では採集されなかった。また、９月の出現数は0.5ｍで1.75個体/㎡、２ｍで0.25個体/㎡、６ｍで3.75個体/㎡、10ｍで1.75個体/㎡であり、10㎜以下の小型のものが多かった（図４－１）。

稚ウニについて５月に行った調査では水深0.5ｍで平均殻径1.85㎜（0.85～3.6㎜）の個体が560個体/㎡、水深２ｍで平均殻径1.5㎜（0.66～2.9㎜）の個体が5000個体/㎡採集された。９月の調査では、水深0.5ｍでは採集されず、水深２ｍで平均殻径4.2㎜（1.7～9.0㎜）の個体が120個体/㎡採集された。

５月の稚ウニの密度は三国町の各地区と同レベルかそれ以上であるが、９月の枠取り調査ではほとんど採集されなかったことから、新規の加入量は十分あったものの、着底後の生存率が悪かったものと考えられる。

なお、1988年６月に行われた同地区の調査でもバフンウニはあまり採集されていない。

イ　越前町高佐地区

５月の出現数は0.5ｍで23個体/㎡、２ｍで5.5個体/㎡、６ｍで8.0個体/㎡、10ｍで0.25個体/㎡であった。また、９月の出現数は0.5ｍで2.8個体/㎡、２ｍでは採集されず、６ｍで0.75個体/㎡、10ｍで0.25個体/㎡であり、10ｍ以外の水深では５月と比べてウニの密度が非常に低くなっていた（図４－２）。

稚ウニについて５月に行った調査では水深0.5ｍで平均殻径2.1mm（0.98～3.4mm）の個体が320個体/㎡、水深２ｍで平均殻径1.6mm（0.93～2.56mm）の個体が920個体/㎡採集された。９月の調査では、水深0.5ｍでは採集されず、水深２ｍで平均殻径2.1mm（1.4～3.1mm）の個体が360個体/㎡採集された。

この地区についても、５月の稚ウニの密度は三国町の各地区と同レベルであるが、９月の枠取り調査ではほとんど採集されなかったことから、新規の加入量は十分あったものの、着底後の生存率が悪かったものと考えられる。

２）海藻

（１）三国地区

ア　三国町梶（表３－１）

５月の調査では、水深0.5mでジョロモクが優占しており、コブソゾ、スギノリ等の小型紅藻類やウミウチワ、ネバリモ、フクロノリ等の小型褐藻類も多くみられた。水深２ｍではマメタワラ、ヨレモク等のホンダワラ類が多かったが、0.5ｍで多く見られた小型紅藻類は少なかった。水深６ｍでは無節石灰藻とヨレモクが採集海藻のほとんどを占めており、他の海藻は少なかった。水深10ｍではシオミドロ等の褐藻が優占し、次いで無節石灰藻が多かった。昨年と比べると、0.5ｍと10ｍは小型褐藻類が多く、ホンダワラ類が少なかった。２ｍと６ｍではホンダワラ類が多くなっていた。

８月の調査では、水深0.5ｍで小型緑藻のミルが、水深２ｍではヨレモクが優占し、次いで小型紅藻類が多かった。水深６ｍと10ｍでは昨年と同様、石灰藻とヨレモクが採集海藻のほとんどを占めており、小型紅藻はみられなかった。

８月の水深６ｍ以外は、昨年より石灰藻の量が少なかった。

イ　三国町安島（表３－２）

５月の調査では、水深0.5～６ｍでホンダワラ類が優占していた。0.5ｍではマメタワラ、２ｍではヨレモク、６ｍではオオバモクが多かった。また６ｍではワカメも多くみられた。昨年ほとんどみられなかった小型紅藻類もみられ、0.5～６ｍでは昨年度より種類数、量ともに多くなっていた。

８月の調査では、水深0.5ｍでヤツマタモク、６ｍでヨレモク、10ｍでマメタワラを主にホンダワラ類が多かった。水深２ｍでは無節石灰藻が優占していた。0.5ｍでは昨年みられなかったホンダワラ類が混生していた。昨年同様、６～10ｍでは小型紅藻はほとんどみられなかった。

（２）越前地区

ア　越前町左右（表３－３）

５月の調査では、水深0.5ｍで採取した海藻のほとんどをイソモクが占めていた。水深２ｍではヤツマタモク、マメタワラ等のホンダワラ類が混生していた。２ｍと10ｍではクロメもみられた。1998年に玉川で行った調査と比較すると、石灰藻が少なかった。

９月の調査では、各水深ともホンダワラ類が優占していた。0.5ｍではイソモク、２ｍではジョロモク、６ｍではヤツマタモクとヨレモク、10ｍではヨレモクが多かった。

各水深とも小型紅藻が少なく、水深６ｍと10ｍではみられなかった。

イ　越前町高佐（表３－４）

５月の調査では、各水深ともホンダワラ類が優占していた。0.5ｍではフシスジモク、２ｍではイソモク、６ｍではオオバモク、10ｍではヤツマタモクが多かった。また、0.5ｍと２ｍではワカメ、６ｍと10ｍではクロメがみられた。1998年の調査で多かった石灰藻は少なかった。２ｍでは小型褐藻のネバリモ、フクロノリも多かった。

９月の調査も５月と同様、各水深ともホンダワラ類が優占していた。0.5mではフシスジモク、２mと６mではヤツマタモク、10mではヨレモクが多かった。10mではクロメも多くみられた。

水深６mと10mでは、小型紅藻がみられなかった。

3）アワビの年齢と大きさ

三国地区におけるアワビの成長は、産卵期を11月とすると、２歳で50.5mm、３歳で77.0mm、４歳で101.1mm、５歳で118.0mm、６歳で127.1mm、７歳で　135.8mm、８歳で139.5mm、９歳で144.1mmであった。（表４）

4）標本船調査と漁獲量調査

（1）標本船調査

４月から翌年３月までを調査した。

５月から８月を中心に、梶地区と崎地区ではほぼ周年、米ヶ脇地区と安島地区では11・12月を除いてほぼ周年操業していた。１人当たりの年間操業日数は平均70日（60～84日）であった。１人当たりの年間操業時間は平均152.8時間（111.9～214.4時間）で、１日の平均操業時間は2.0時間（0.4～3.9時間）であった。

アワビとサザエはいずれも６～12月にかけて漁獲されており、特に７月、８月が多く、7:00頃から３～４時間操業しており、操業水深は２～４mであった。

ウニ（バフンウニ）は７月21日から１ヶ月の漁期間中に、米ヶ脇地区で５日、安島・崎地区で11日、梶地区で16日の操業を行っていた。いずれの地区でも7:00頃から２～４時間操業し、操業水深は多くの場合1.5～2.0m以浅であり、深くても3.0m以浅であった。バフンウニの水揚げ金額は米ヶ脇を除く３地区では年間水揚げ金額の20～35％を占め、ワカメに次ぐ重要な漁獲物となっている。なお、米ヶ脇地区では昨年はかなりの水揚げがあったが、今年は不良とのことであった。

ワカメは５初旬～６月中旬に、7:00から１時間程度操業していた。操業水深は２m前後で、昨年と比べると浅かった。米ヶ脇では塩ワカメを少し作っていたが、ほとんどが粉ワカメに加工されていた。ワカメの水揚げ金額は年間水揚げ金額の27～63％を占め、最も重要な漁獲物となっている。

テングサは６月中旬、モズクは６月中旬～下旬に漁獲されていたが、量的には非常に少なかった。

イワノリは12～２月、ハバノリは２～３月、スガモは３～４月に漁獲されており、波打ち際からごく浅い水深で漁獲されていた。操業は7:30～11:00頃に始まり、20分～４時間程度の操業で日によって、個人によって差が大きいが、ほぼ午前中に操業を終えていた。

（2）漁獲量調査

県全体の主要な磯根資源の漁獲量について表５に示した。

アワビの2000年の漁獲量は14トンで1999年（15トン）とほとんど変わらず、最近10年間（平均15トン）と比べてもほぼ同じ漁獲量であった。

サザエの2000年の漁獲量は193トンで1999年（228トン）と比べて約85％に減少し、また、最近10年間（平均229トン）と比べても約84％に減少していた。

ウニ類の2000年の漁獲量は24トンで1999年（15トン）と比べて60％も大きく増加しており、最近10年間（平均22トン）と比べても12％増加していた。なお、バフンウニについてみてみると、2000年の漁獲量は14トンで1999年（13トン）とほとんど変わらず、最近５年間（平均22トン）と比べて約78％に減少していた。例年、ウニ類に占めるバフンウニの割合は90％前後であるが、2000年については58％しかなく、2000年のウニ類の大幅な増加はバフンウニ以外のウニの漁獲量がふえたためであった。

ワカメの2000年の漁獲量は193トンで1999年（166トン）と比べて16％増加し、最近10年間（平均144トン）と比べて34％増加していた。

テングサの2000年の漁獲量は2トンで1999年（2トン）と変わらず、最近10年間（平均3.2トン）と比べると63％に減少していた。

モズクの2000年の漁獲量は41トンで1999年（65トン）と比べて63％に減少していたが、漁獲統計として集計され

るようになった最近８年間（平均45トン）と比べると91％の漁獲量であった。

2000年の主要な磯根資源の漁獲金額はアワビ0.9億円、サザエ1.6億円、ウニ類0.8億円、ワカメ0.7億円であり、これらの合計は3.8億円であった。1999年（4.3億円）と比べると10％の減少であった。

三国町役場が集計した三国地区の主要な磯根資源の漁獲量について表６に示した。

アワビの2001年の漁獲量は1.2トンで2000年（1.5トン）と比べて約20％減少したが、最近10年間（平均1.2トン）と比べるとほぼ同じ漁獲量であった。

サザエの2001年の漁獲量は20.0トンで2000年（19.2トン）と比べてやや増加した、最近10年間（平均16.2トン）と比べると約23％の増加であった。

バフンウニの2001年の漁獲量（製品重量）は548kgで2000年（547kg）と変わらなかったが、最近10年間（平均1,161kg）と比べると約53％の減少であった。

ワカメの2001年の漁獲量は10.8トンで2000年（11.9トン）と比べて10％減少したが、最近10年間（平均9.5トン）と比べると約13％の増加であった。

イワノリの2001年の漁獲量は191kgで2000年（248kg）と比べて23％減少したが、最近10年間（平均313kg）と比べると約40％の減少であった。

テングサの2001年の漁獲量は0.66トンで2000年（1.5トン）と比べて56％減少し、最近10年間（平均2.0トン）と比べると約63％の減少であった。

モズクの2001年の漁獲量は513kgで2002年（644kg）と比べて20％減少したが、最近10年間（平均610kg）と比べると16％の減少であった。

2001年の磯根資源の漁獲金額はアワビ641万円、サザエ1,121万円、バフンウニ2,310万円、ワカメ3,963万円、イワノリ248万円、テングサ37万円、モズク73万円であり、総額で約8,400万円であった。1999年（9,600万円）と比べると13％の減少であった。

５）バフンウニの斑点症状の調査

（１）斑点の季節変化

観察結果を図５に示した。採集個体数については、採集方法の違い、採集者の潜水能力や慣れ、天候（波の高さ）等により差が出るため、単純に比較はできないが、１人当たり、30分当たりの採集個体数に換算して示した。

梶地区については、水深０～0.5m程度の深さでかなりの数を採集することができた。斑点の認められない個体（以下、「正常個体」と称する）は７月までは90数％であったが、８月には80数％に減少し、その後90％前後まで回復し、３月には殻が２個体採集されたものの生きている個体は全て正常であった。昨年度と比べると、正常個体が減少し始める時期はほぼ同じであったが、その後は回復が早かった。なお、斑点の認められる個体（以下、「斑点個体」と称する）は20mm以上のものに多く、2001年に新しく加入した個体には斑点が認められなかった。（図６－１）。

崎地区については、1.5m以浅で採集を行った。６月８日には16個体/人/30分程度の採集ができたが、６月21日以降40個体/人/30分を越える採集ができるようになり、その後採集個体数が増え、12月25日以降は100個体/人/30分を越えるようになった。これは６月８日の採集後に栽培漁業センター産の稚ウニ約4000個体を放流したこと（後述）と、８月以降新規加入群が多かったことによるものと考えられた。正常個体は80％前後で大きな変化は少なかった。しかし、大きさ別に斑点の有無を見てみると、斑点個体は20mm以上の大型個体に多く、特に８月、10月は20mm以上のほとんどが斑点個体であった。また、新規加入群である小型の個体については８月以降斑点が認められる個体が少しではあるが採集されるようになった。（図６－２）。

安島地区については、水深1.5m以浅で採集を行った。2001年３月までは20個体/人/30分の採集もできなかったが、６月以降30～80個体/人/30分の採集ができた。正常個体は７月５日までは80％弱で、３月とほぼ同じであったが、８月６日には正常個体約40％、斑点個体が約60％となった。その後、少しずつ正常個体の割合が増加し、３月12日には正常個体が80％を越えていた。今年度の正常個体、斑点個体の動向は昨年度とほぼ同じであった。なお、７月以降に新規加入群である10mm程度の小型個体が出現しているが、斑点個体は８月に１個体認められただけであり、12月以降もそれらの群が成長したと思われる小型個体では斑点が認められなかった（図６－３）。

越廼村大味隧道下については、水深２ｍ以浅で採集を行った。

６月７日には38.5個体/人/30分の採集ができたが、６月21日には採集個体数が9.4個体/人/30分と急減した。７月５日以降は、2001年生まれと考えられる小型個体が採集されるようになったことにより、採集数は一旦は少しずつ増えたものの、徐々に大型の個体は採集されなくなり、８月以降は小型個体がわずかに採集されるだけとなった（図６－４）。

また、６月７日には斑点の認められるものが約80%と３月よりも多くなっており、大型個体では６月21日以降全ての個体に認められた。小型個体では、７月５日には斑点個体が認められなかったものの、８月までは徐々に斑点を持つものの割合が増加した。しかし、その後は減少し、３月には斑点個体が認められなかった。

なお、1990年に越廼村の大味地区において、７月中旬にすでに大量斃死が起こっていたとの報告がなされており[5]、当時と同じ状況と思われる。

（２）斑点個体の県内分布調査

結果を図７－１・２に示した。昨年の調査と比べると、昨年秋に斑点個体の多かった越廼村大味隧道下では今年度生存個体が非常に少なく、また、前述したように大型個体は全て斑点を有しており、ほぼ、全滅状態であった。

越前町左右については、今年度は磯根資源維持調査事業による枠取り調査のため、直接個体数を比較しにくいが、２×２ｍ方形枠内の個体数が、水深 0.5ｍで21個体（生７、殻１４）、水深２ｍで７個体（生１、殻６）であり、また枠取りを行った場所の周辺では殻が多数見受けられ、ほぼ、全滅状態であった。昨年は斑点個体が多かったことから、越廼村大味隧道下と同じ状況と考えられる。

福井市松蔭では68.0個体/人/30分と昨年の約1.5倍の密度であったが、20%が殻、70%が斑点個体であり、正常個体は10%にすぎなかった。また、河野村甲楽城では、78.0個体/人/30分と昨年の1/5程度の密度しかなく、しかも、殻が30%を占め、生存個体が70%ですべて斑点個体であった。これらの地区は昨年の越廼村大味隧道下や越前町左右とほぼ同じ状況と考えられ、来年の資源の急減、漁獲の減少が危惧される。

敦賀市水島の斑点個体は、昨年同様、全てが肛門横に瘡蓋（かさぶた）のような盛り上がった２～３㎜の斑点を持つものであり、通常の斑点とは違っていた。

三国町の２地区と美浜町の３地区については昨年と大きな差はなかった。

斑点は、新規加入群である10㎜以下の小型個体ではほとんど認められず、大型の個体ではウニの大きさに関係なく認められた。

なお、各地点とも斑点部位に棘を再生している個体が、わずかではあるが認められ、９月中旬には斑点からの回復が始まりつつあるものと思われる。

６）放流種苗の動向（図８）

放流個体の平均殻径は15.1mm（7.1～21.9㎜）であった。

10月までは外観上放流個体と判断できるものがあったが、天然産小型ウニが大量に採集されたこともあって、その後は判別が難しくなった。採集個体に占める放流ウニの割合は、６月21日と７月５日は約50%、８月６日は20%、10月以降は13～15%であった。

なお、７月５日、８月６日の採集個体では、外観上放流個体と判断したもの全てにおいてＡＬＣ標識が認められた（それぞれ　3個体/3個体、5個体/5個体）が、10月以降はＡＬＣ標識を有する個体は認められなかった。

4. 参考文献

１）杉本剛士・山田洋雄・倉有里恵（2001）：磯根資源維持調査事業．福井県水産試験場報告　平成12年度：47-80

２）安田政一・池田華子・山田洋雄・家接直人（2000）：磯根資源維持調査事業．福井県水産試験場報告　平成11年度：70-92

３）福井県環境保全技術対策プロジェクトチーム（1999）：ロシアタンカー油流出事故に係る環境影響調査報告書：126-220

４）水産試験場（1999）：平成10年度沿岸漁場総合整備開発基礎調査報告書：p68

5）新日本海洋気象株式会社（1998）：平成10年度磯根資源維持調査事業にかかる潜水調査報告書：9-21
6）日比野憲治・松崎雅之・杉田顕浩・山田洋雄・鈴木聖子・下中邦俊（1991）：ウニ資源変動要因調査事業．福井県水産試験場報告　平成3年度：120-127

表1－1 底生生物(三国町梶地区)

(4㎡あたりの数値)

	種名	梶 2001/5/24 0.5m 個体数	0.5m 総重量(g)	2m 個体数	2m 総重量(g)	6m 個体数	6m 総重量(g)	梶 2001/9/18 0.5m 個体数	0.5m 総重量(g)	梶 2001/8/28 2m 個体数	2m 総重量(g)	6m 個体数	6m 総重量(g)	10m 個体数	10m 総重量(g)
有用動物	クロアワビ			1	14.0					1	16.4				
	メガイアワビ														
	トコブシ	2	15.9					1	0.6			1	25.4		
	サザエ	1	60.8	4	36.9	14	537.8			1	16.4	3	117.9	2	93.9
	バフンウニ	118	1,153.9	62	371.7	14	115.6	467	391.2	22	159.7	7	52.9	2	10.7
	アカウニ	5	139.2			5	378.5	23	9.2			4	43.0	1	3.9
	ムラサキウニ	1	5.0	1	95.6			2	46.8	4	158.5			3	73.0
	マナマコ(アカ)					2	154.7	2	5.4			2	63.9	3	168.1
	マナマコ(アオ)					3	160.9								
その他の動物	イソギンチャク目					1	5.6	26	38.7						
	ヤスリヒザラガイ	4	8.6	1	1.6	7	9.6	8	9.3	1	1.2				
	ウスヒザラガイ	1	1.0	22	10.7	1	0.4	138	38.0	3	1.8	15	5.3		
	ババガゼ														
	クサズリガイ	1	0.5					11	2.8			1	0.5		
	ニシキヒザラガイ											1	4.4		
	ケムシヒザラガイ									2	3.2				
	オトメガサ	1	10.0					1	0.5	3	10.8				
	サクラアオガイ							11	1.1						
	不明カサガイ類														
	ニシキウズガイ科(ｼﾘﾌﾞﾄﾁｸﾞｻｶﾞｲ?)	1	0.1					11	0.6						
	ニシキウズガイ科spp														
	アシヤガイ														
	ﾍｿｱｷｸﾎﾞｶﾞｲ							1	4.4						
	ヒメクボガイ	9	11.7	22	43.5	15	36.0	412	406.7	12	24.4				
	ｵｵｺｼﾀﾞｶｶﾞﾝｶﾞﾗ	15	80.4	23	91.0	68	336.3	56	55.8	18	75.3	1	8.0		
	ウラウズガイ											45	212.7	31	102.1
	コオロギガイ														
	ヒメヨウラクガイ					1	0.8	1	0.4					3	5.7
	ウネレイシガイダマシ									2	0.2			2	1.7
	レイシガイ					1	4.5	2	0.5			4	7.9		
	ボサツガイ							14	1.9						
	タモトガイ科spp	1	0.2					4	0.7						
	ミガキボラ					1	58.4								
	シワホラダマシ														
	フデガイ科							3	0.4						
	イモガイ科sp							2	0.3						
	小型不明巻貝														
	アメフラシ科sp			1	0.1										
	ハナエガイ														
	ミミエガイ														
	ヒメイガイ							15	8.5	4	2.5			1	1.0
	トマヤガイ							1	0.4						
	ユキヤナギガイ?											1	0.1		
	コタマガイ														
	クチベニガイ?							1	0.2						
	タンザクコガネウロコムシ											1	2.1		
	ウミケムシ科														
	ウミグモ類														
	イソヘラムシ														
	コツブムシ科					3	0.3								
	スナモグリ科														
	コブカニダマシ属sp.														
	イソカニダマシ属sp.									1	0.1				
	ケブカヒメヨコバサミ	21	8.1	4	1.6	3	2.0	72	14.1	15	6.2	9	10.4	1	0.2
	ブチヒメヨコバサミ											7	1.6		
	ケアシホンヤドカリ(黒点型)	6	2.2	6	1.8	13	3.1	115	11.2	17	2.7	2	1.0		
	(ケアシホンヤドカリ白点型、和名なし)	3	1.2	1	1.0			21	1.6	4	0.5				
	ヒメケアシホンヤドカリ			1	0.1			6	0.1						
	ヤマトホンヤドカリ			2	1.7					1	2.6				
	ホンヤドカリ														
	アカシマホンヤドカリの仲間	1	0.1	1	0.1					3	0.1				
	ヒラトゲガニ	2	2.7	1	0.6	4	4.9	2	0.8	8	7.2				
	クモガニ科							12	3.4	1	0.0				
	オウギガニ科spp	1	2.8											1	0.2
	イトマキヒトデ	1	21.0	5	104.2	24	254.0	20	19.9	3	72.5	7	94.5	1	19.7
	ヒメヒトデ?							1	0.6	1	0.4				
	ヤツデヒトデ	4	26.1	4	46.4			18	68.2	2	29.3				
	キヒトデ?							1	1.1						
	トゲクモヒトデ					1	2.2			1	0.5				
	ｷﾇﾊﾀﾞｸﾓﾋﾄﾃﾞ					1	0.2	17	2.2						
	ニホンクモヒトデ	13	18.9	35	64.0	17	67.5	4	12.4	44	114.7	8	21.0	2	4.0
	オオブンブク											1	53.6		
	フジナマコ					1	168.0								

表1－2 底生生物(三国町崎地区)

(4㎡あたりの数値)

	種名	崎 2001/5/24						崎 2001/9/18			
		0.5m		2m		6m		0.5m		2m	
		個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)
有用動物	クロアワビ									1	8.9
	メガイアワビ										
	トコブシ									2	4.7
	サザエ	1	59.1	2	154.6	3	160.9				
	バフンウニ	2	8.7	14	63.7	26	130.2	89	53.4	165	73.8
	アカウニ					1	1.4	5	5.8	3	1.2
	ムラサキウニ					1	3.1	2	6.9		
	マナマコ(アカ)					2	119.5			3	22.3
	マナマコ(アオ)	1	17.1	2	82.4						
その他の動物	イソギンチャク目			2	18.5	1	2.7	1	0.5	3	6.1
	ヤスリヒザラガイ	22	20.9	4	4.2			4	7.4	37	41.9
	ウスヒザラガイ	93	77.2	37	36.6	15	13.5	167	60.2	174	102.7
	ババガゼ									1	0.3
	クサズリガイ							6	1.4	3	1.6
	ニシキヒザラガイ										
	ケムシヒザラガイ			1	0.9					1	3.2
	オトメガサ	7	27.6	1	5.0					7	21.1
	サクラアオガイ										
	不明カサガイ類										
	ニシキウズガイ科(ｼﾘﾌﾞﾄｹﾞｻｶﾞｲ?)							1	0.6		
	ニシキウズガイ科spp										
	アシヤガイ										
	ﾍｿｱｷｸﾎﾞｶﾞｲ										
	ヒメクボガイ	5	10.7	1	0.7			115	176.1	224	50.3
	ｵｵｺｼﾀﾞｶｶﾞﾝｶﾞﾗ	2	10.5	8	41.5	10	58.7	115	209.7	84	40.9
	ウラウズガイ			1	5.5	21	89.9				
	コオロギガイ							1	0.0	2	9.8
	ヒメヨウラクガイ					3	6.0	3	1.9		
	ウネレイシガイダマシ							36	12.5		
	レイシガイ							1	2.0		
	ボサツガイ							32	3.3		
	タモトガイ科spp							10	4.6		
	ミガキボラ										
	シワホラダマシ							3	1.0		
	フデガイ科										
	イモガイ科sp										
	小型不明巻貝			1	0.2			14	1.7		
	アメフラシ科sp										
	ハナエガイ									1	0.3
	ミミエガイ									1	0.5
	ヒメイガイ	7	3.7	2	1.6					80	54.1
	トマヤガイ							2	3.4	3	1.8
	ユキヤナギガイ?										
	コタマガイ	1	1.6								
	クチベニガイ?										
	タンザクコガネウロコムシ										
	ウミケムシ科										
	ウミグモ類							1	0.0		
	イソヘラムシ							3	0.1		
	コツブムシ科										
	スナモグリ科									1	0.3
	コブカニダマシ属sp.									1	0.1
	イソカニダマシ属sp.										
	ケブカヒメヨコバサミ	8	4.0	7	3.8	4	2.4	79	22.4	82	26.6
	ブチヒメヨコバサミ										
	ケアシホンヤドカリ(黒点型)			2	0.5	20	8.1	20	6.9	18	1.3
	(ケアシホンヤドカリ白点型、和名なし)	2	0.6	5	0.6	4	1.7	6	0.6	20	2.1
	ヒメケアシホンヤドカリ										
	ヤマトホンヤドカリ							1	0.0	4	5.3
	ホンヤドカリ							36	1.6		
	アカシマホンヤドカリの仲間	1	0.0					17	0.5	15	0.4
	ヒラトゲガニ	7	9.3	6	5.0			4	1.4	91	46.3
	クモガニ科							1	0.0	1	0.0
	オウギガニ科spp										
	イトマキヒトデ			2	58.7	2	56.4			4	96.8
	ヒメヒトデ?										
	ヤツデヒトデ			5	58.7					10	73.8
	キヒトデ?										
	トゲクモヒトデ									2	1.1
	ｷﾇﾊﾀﾞｸﾓﾋﾄﾃﾞ	1	0.1								
	ニホンクモヒトデ	37	96.3	25	64.7	3	12.6			113	293.3
	オオブンブク										
	フジナマコ									1	210.4

表1－3 底生生物(三国町安島地区)

(4㎡あたりの数値)

	種名	安島 2001/5/23						安島 2001/8/27							
		0.5m		2m		6m		0.5m		2m		6m		10m	
		個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)
有用動物	クロアワビ			1	0.6					2	39.5	1	0.3		
	メガイアワビ														
	トコブシ			3	33.4							3	22.6		
	サザエ			6	462.2	6	466.0			6	155.1	7	400.1	4	310.2
	バフンウニ			7	46.3	49	222.6	1	4.7	65	221.1	56	303.6		
	アカウニ			1	7.7	6	75.6			3	1.2				
	ムラサキウニ							1	3.1	2	21.1				
	マナマコ(アカ)					5	89.8								
	マナマコ(アオ)					1	94.5								
その他の動物	イソギンチャク目	2	1.2							1	0.5				
	ヤスリヒザラガイ	3	3.5	6	9.6	12	12.0	2	3.1	11	16.9	2	2.5		
	ウスヒザラガイ	74	38.5	1	0.2	15	8.3	14	10.9	47	34.2	25	12.7	1	0.1
	ババガゼ														
	クサズリガイ	2	0.7							1	0.3	1	0.5		
	ニシキヒザラガイ														
	ケムシヒザラガイ			10	36.3			4	21.9	9	36.4				
	オトメガサ					1	2.5	8	14.7	3	6.8	1	0.7		
	サクラアオガイ	8	2.9												
	不明カサガイ類					1	0.0			1	0.0				
	ニシキウズガイ科(ｼﾘﾌﾞﾄﾁｹﾞｻｶﾞｲ?)	1	0.0					10	0.4						
	ニシキウズガイ科spp	4	0.5												
	アシヤガイ					3	0.6			1	0.2				
	ﾍｿｱｷｸﾎﾞｶﾞｲ														
	ヒメクボガイ	2	5.8					1	1.8	32	29.9	3	0.8		
	ｵｵｺｼﾀﾞｶｶﾞﾝｶﾞﾗ	16	136.8	1	10.0	24	51.8	5	24.6	24	92.5				
	ウラウズガイ			2	8.6	30	128.5			2	17.7	23	90.8	16	52.6
	コオロギガイ	4	2.1			16	12.9	8	7.8						
	ヒメヨウラクガイ							2	1.9	1	0.5	2	1.2	4	5.3
	ウネレイシガイダマシ							1	0.1						
	レイシガイ														
	ボサツガイ	1	0.0					1	0.1						
	タモトガイ科spp														
	ミガキボラ			1	50.9										
	シワホラダマシ							1	0.4						
	フデガイ科														
	イモガイ科sp														
	小型不明巻貝														
	アメフラシ科sp							1	2.7						
	ハナエガイ							1	0.2	1	0.3				
	ミミエガイ							1	0.3						
	ヒメイガイ	1	0.6			1	0.4	17	17.7					1	0.1
	トマヤガイ	1	0.3					4	2.7	2	1.1				
	ユキヤナギガイ?														
	コタマガイ														
	クチベニガイ?														
	タンザクコガネウロコムシ														
	ウミケムシ科					1	8.6								
	ウミグモ類														
	イソヘラムシ														
	コツブムシ科														
	スナモグリ科														
	コブカニダマシ属sp.														
	イソカニダマシ属sp.														
	ケブカヒメヨコバサミ	1	0.0	5	3.3	17	8.9	20	9.0	35	14.6	16	7.9	2	1.1
	ブチヒメヨコバサミ					6	1.8					28	4.6		
	ケアシホンヤドカリ(黒点型)	2	1.1	2	1.3	12	4.5	7	1.0	6	2.9	7	1.7	1	0.8
	(ケアシホンヤドカリ白点型、和名なし)					1	0.5	2	0.4	10	2.2				
	ヒメケアシホンヤドカリ														
	ヤマトホンヤドカリ					2	1.6					6	18.7		
	ホンヤドカリ														
	アカシマホンヤドカリの仲間									1	0.0	3	0.1		
	ヒラトゲガニ			3	12.4	9	10.6			4	2.7	4	6.4		
	クモガニ科					1	0.0			1	0.1				
	オウギガニ科spp					1	0.6					1	0.5		
	イトマキヒトデ			4	142.4	6	131.0	2	33.4			9	125.7		
	ヒメヒトデ?														
	ヤツデヒトデ	3	7.6	4	12.9	2	7.7	2	5.1	2	9.3				
	キヒトデ?														
	トゲクモヒトデ					1	1.7					2	0.4		
	ｷﾇﾊﾀﾞｸﾓﾋﾄﾃﾞ														
	ニホンクモヒトデ			6	17.4	6	26.9	30	111.3	40	100.0	33	75.4		
	オオブンブク														
	フジナマコ														

表2－1 底生生物(越前町左右地区)

(4㎡あたりの数値)

	種名	左右 2001/5/28								左右 2001/9/3							
		0.5m		2m		6m		10m		0.5m		2m		6m		10m	
		個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)
有用動物	クロアワビ											1	9.77	1	1.87		
	メガイアワビ																
	トコブシ					1	2.1	1	9.53							1	3.15
	サザエ			4	78.79	1	74.66	7	316.36			3	30.02			16	1199.23
	バフンウニ	1	4.36							7	18.54	1	0.05	15	2.36746	7	28.2093
	アカウニ	1	0.27									1	5.93	1	0.25	8	46.29
	ムラサキウニ																
	マナマコ(アカ)	1	2.1														
	マナマコ(アオ)																
その他の動物	イソギンチャク目							1	4.21								
	ヤスリヒザラガイ	4	3.49														
	ウスヒザラガイ	97	98.96	2	0.02	35	17.69	4	1.99	65	52	137	90.85	22	7.18	49	39.26
	ヒゲヒザラガイ																
	クサズリガイ	9	2.84	5	0.1					6	1.23	2	0.95				
	ケムシヒザラガイ															1	0.34
	オトメガサ	1	3.33														
	スカシカサガイ																
	ヨメガガサ			1	0.03												
	サクラアオガイ					3	0.3										
	ニシキウズガイ科･(ｼﾘﾌﾞﾄﾁｸﾞｻｶﾞｲ?)	1	0.28	1	0.24	1	0.13										
	ニシキウズガイ科･(ｻﾝｼｮｳｶﾞｲﾓﾄﾞｷ??)			2	0.25												
	アシヤガイ							1	0.33								
	クボガイ																
	ヒメクボガイ	65	186.47	9	15.49	1	1.32			40	56.8	12	15.8	1	0.79		
	オオコシダカガンガラ	72	228.85	47	250.83	15	28.86	1	0.88	45	163.1	53	215.53	11	13.81	5	8.27
	アシヤガマガイ							1	0.46	3	0.48	2	0.16				
	サンショウスガイ													1	0.17		
	ウラウズガイ			61	142.29	2	4.04	63	149.1	1	0.73	1	0.88	1	0.92	27	76.11
	コオロギガイ									4	2.96			2	1.87		
	メダカラガイ																
	ヒメヨウラクガイ	9	11.05	17	20.17			1	1.1	13	16.79	3	4.85	3	3.63	2	2.76
	ウネレイシガイダマシ	3	2.7	12	7.13			2	1.2								
	イソバショウガイ			1	3.65	1	2.35										
	レイシ	10	65.43	6	9.23					5	15.07	2	6.27				
	ボサツガイ																
	フトコロガイ?			4	2.2							3	2.09	1	0.39		
	マツムシガイ？									2	1.27	1	0.49				
	ミガキボラ			2	50.66												
	シワホラダマシ											1	0.18				
	不明巻貝類	3	0.32														
	アメフラシ科					1	7.12										
	エガイ	1	0.3									1	0.13				
	ハナエガイ																
	コシロガイ？																
	ヒメイガイ											1	0.47				
	イシマテガイ？																
	トマヤガイ					1	0.74					1	0.16	2	1.3		
	コタマガイ	1	3.3														
	マダコ科																
	ヨコエビ亜目	2	0.2			2	0.2										
	ケブカヒメヨコバサミ	30	18.63	31	21.74	32	11.72			53	24.26	89	40.27	34	13.33	28	13.44
	ブチヒメヨコバサミ			1	0.07												
	ケアシホンヤドカリ(黒点型)	9	3.49	2	0.24	3	1.45	1	0.33	17	4.71	17	2.34	3	0.73	3	0.64
	ケアシホンヤドカリ(白点型、和名なし)	26	10.74	6	2.2	5	1.15	1	0.5	62	20.5	30	7.58	1	0.4	1	0.26
	ヒメケアシホンヤドカリ																
	ヤマトホンヤドカリ	2	5.2	2	2.05	5	13.38	3	4.09	7	24.8	21	17.55	1	2.01	4	4.3
	アカシマホンヤドカリの仲間	3	0.22	1	0.07	1	0.01	1	0.11	6	0.17	4	0.16	1	0.01	3	0.29
	ホンヤドカリ属sp							1	0.02								
	ヒラトゲガニ							2	2.19			1	0.04				
	クモガニ科(ｲｯｶｸｶﾞﾆ?)									1	0.26						
	クモガニ科																
	ガザミ科					1	9.06										
	オウギガニ科			1	0.06												
	イワガニ科																
	イトマキヒトデ											1	8.8			2	3.75
	ヌノメイトマキ？																
	ヤツデヒトデ																
	キヒトデ			1	0.17												
	ｷﾇﾊﾀﾞｸﾓﾋﾄﾃﾞ											4	0.7				
	ニホンクモヒトデ											3	3.26			1	0.55
	コデマリウニ？			1	0.24												

表2－2 底生生物(越前町高佐地区)

(4㎡あたりの数値)

	種名	高佐 2001/5/29								高佐 2001/9/25		高佐 2001/9/4					
		0.5m		2m		6m		10m		0.5m		2m		6m		10m	
		個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)
有用動物	クロアワビ	4	15.22	2	7.53					1	6.55						
	メガイアワビ																
	トコブシ			4	21.93			1	2.15								
	サザエ	16	525.22	5	110.59	16	225.5	7	105.59	3	43.00	4	41.93	6	147.71	4	92.93
	バフンウニ	92	648.32	22	107.8	16	76.46	1	3.14	11	50.76			3	0.59	1	3.05
	アカウニ					15	223.08	10	98.91			1	9.33			5	14.95
	ムラサキウニ	1	47.25													1	9.56
	マナマコ(アカ)			4	71.76												
	マナマコ(アオ)																
その他の動物	イソギンチャク目	1	1.85	1	3.46									1	0.32	3	2.47
	ヤスリヒザラガイ	12	19.49	1	0.43	1	1.91			5	6.29						
	ウスヒザラガイ	10	7.33	66	41.2	60	26.33			32	15.59	18	12.13	84	36.76	4	1.74
	ヒゲヒザラガイ	1	1.99														
	クサズリガイ	3	1.09	5	3.53	2	1.18			16	5.15	4	1.72			1	0.18
	ケムシヒザラガイ													1	1.76	1	0.55
	オトメガサ									2	4.51			1	0.23		
	スカシカサガイ	1	0.37														
	ヨメガガサ	6	3.04							7	1.67						
	サクラアオガイ	7	1.86							12	0.46						
	ニシキウズガイ科･(ｼﾘﾌﾞﾄﾁｸﾞｻｶﾞｲ?)					1	0.06										
	ニシキウズガイ科･(ｻﾝｼｮｳｶﾞｲﾓﾄﾞｷ??)																
	アシヤガイ																
	クボガイ									16	14.38						
	ヒメクボガイ	90	284.05			1	0.8			282	308.46	2	0.81				
	ｵｵｺｼﾀﾞｶｶﾝｶﾞﾗ	63	168.79	2	28.4	27	96.67	1	3.22			3	21.03	3	23.92		
	アシヤガマガイ																
	サンショウスガイ																
	ウラウズガイ			1	3.46	17	38.38	22	71.71			2	5.55	8	23.21	13	28.34
	コオロギガイ																
	メダカラガイ	1	1.07														
	ヒメヨウラクガイ	1	1.4	4	6.36			3	4.81					1	1.15		
	ウネレイシガイダマシ					2	1.42									4	2.85
	イソバショウガイ																
	レイシ			1	3.18	6	16.81			4	2.54						
	ボサツガイ	2	0.49							34	6.01						
	フトコロガイ?																
	マツムシガイ？																
	ミガキボラ							2	44.13							2	10.25
	シワホラダマシ																
	不明巻貝類																
	アメフラシ科	6	5.01			4	0.74			2	27.91						
	エガイ																
	ハナエガイ															1	0.11
	コシロガイ？															6	4.42
	ヒメイガイ													1	0.33		
	イシマテガイ？															1	0.18
	トマヤガイ															1	0.11
	コタマガイ																
	マダコ科					1	1.25										
	ヨコエビ亜目																
	ケブカヒメヨコバサミ	15	16.56	31	27.26	14	8.5	29	24.6			6	5.1	10	6.58	5	2.43
	プチヒメヨコバサミ					1	0.11	1	0.3			2	0.47				
	ケアシホンヤドカリ(黒点型)	11	6.7	14	5.18					32	7.31			2	1.17		
	ケアシホンヤドカリ(白点型、和名なし)	2	1.61	5	1.74					2	0.19			1	0.5		
	ヒメケアシホンヤドカリ													1	0.29		
	ヤマトホンヤドカリ			6	7.54	2	13.11	3	28.18								
	アカシマホンヤドカリの仲間	1	0.26	3	0.29			1	0.38	9	0.55						
	ホンヤドカリ属sp																
	ヒラトゲガニ	3	4.27	1	1.01	2	1.16										
	クモガニ科(ｲｯｶｸｶﾞﾆ?)																
	クモガニ科	1	2.72							1	0.45						
	ガザミ科									1	0.20						
	オウギガニ科			2	2.03												
	イワガニ科			1	0.41												
	イトマキヒトデ	1	0.44							1	0.60					1	5.85
	ヌノメイトマキ？															2	3.39
	ヤツデヒトデ									2	10.27						
	キヒトデ																
	ｷﾇﾊﾀﾞｸﾓﾋﾄﾃﾞ			2	0.45	4	0.8							1	0.34		
	ニホンクモヒトデ	1	0.48	2	5.14	2	4.47	2	6.26			1	2.18	1	1.34	4	9.93
	コデマリウニ？																

表3－1　海藻（三国町梶）

（0.25㎡あたりの数値）

分類区	地区名	2001/5/24								2001/9/18		2001/8/28					
	調査水深	0.5m		2m		6m		10m		0.5m		2m		6m		10m	
	種　名	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)
小型緑藻類	アナアオサ							0.8									
	ジュズモ属									+							
	ミル									73.6							
小型褐藻類	アミジグサ科の一種			0.3				0.5		0.2							
	ネバリモ	14.3		2.1													
	フクロノリ	12.0		6.0		6.1		1.4									
	ウミウチワ	170.2															
	シオミドロ							92.2									
	シマオオキ							0.2									
	ニセモズク							3.1									
大型褐藻類	ワカメ			28.2	49.6			11.8	45.1								
	クロメ							29.0	22.4								
	クロメ(幼体)													2.8	8.6	2.6	9.9
ホンダワラ類	ジョロモク	447.9	61.8														
	アカモク			95.1	40.3												
	トゲモク													16.9	30.4		
	ヤツマタモク															75.2	39.7
	マメタワラ			809.5	46.2							11.5	15.5				
	マメタワラ(幼体)			24.2	12.8												
	イソモク									4.3	18.0						
	ヨレモク			395.1	47.7	1,372.0	36.4					106.4	22.8	179.5	20.2	178.6	20.4
	ヨレモク(幼体)							3.2	4.3								
	アカモク							0.1		0.1							
小型紅藻類	マクサ	7.6															
	オバクサ	1.6								28.0		8.0					
	スギノリ	0.3															
	マツノリ									15.8							
	キョウノヒモ									0.4							
	イバラノリ									11.3		0.8					
	エナシダジア					0.2											
	ハイウスバノリ	0.8		0.1													
	ヒメゴケ属の一種							0.2									
	クロソゾ	1.0															
	ミツデソゾ									7.2		2.7					
	ハネソゾ	2.0								2.7							
	コブソゾ	14.3															
	コザネモ	+						+									
	ヒメフシワナキ											1.4					
	コスジフシワナキ									+							
	トチャカ									5.1							
	オキウノリ									0.1							
	トゲイギス									0.5							
	クロイトグサ											0.3					
	ナミノハナ							0.1									
	カラガラ											2.1					
有節石灰藻	カニノテ							4.8									
	ヒメカニノテ	0.2						1.3				3.0		1.0			
	ウスカワカニノテ	6.2		+				0.9				1.1				3.0	
	ピリヒバ			0.7				6.3		0.2				0.5		0.7	
	マカリカニノテ			8.9		4.4								4.4		6.2	
	ヒオウギ			8.3		5.9											
	モサヅキ属の一種							+									
無節石灰藻	サビ亜科	13.5		14.9		259.7		33.6				3.9		186.2		115.6	
不明	①			0.5													

注1）大型褐藻類、ホンダワラ類については、藻長を測定する。
注2）0.1g未満は(+)で記載する。

表3－2 海藻(三国町安島)

(0.25㎡あたりの数値)

採取年月日		2001/5/23								2001/8/27							
調査水深		0.5m		2m		6m		10m		0.5m		2m		6m		10m	
分類区	種 名	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)
小型緑藻類	アオサ科の一種							0.2									
小型褐藻類	アミジグサ科の一種	0.4				0.5											
	ネバリモ	227.5															
	フクロノリ	1.4				22.3		0.7									
	モズク	0.2															
	クロガシラ属の一種							0.5									
	シオミドロ							4.4									
大型褐藻類	ワカメ					210.0	33.6	56.3	56.0								
	ワカメ(幼体)													0.5	5.5		
	クロメ													74.0	18.0	9.6	18.5
	クロメ(幼体)					9.0	10.2							1.9	9.8	3.5	8.4
ホンダワラ類	ジョロモク	104.6	60.6							20.1	21.2						
	ヤツマタモク	130.5	66.7							1337.7	35.5						
	マメタワラ	2070.2	51.1							262.6	31.2					277.9	28.8
	マメタワラ(幼)															5.8	13.8
	オオバモク					678.6	52.9							103.1	56.7	11.8	22.8
	ヨレモク	53.4	49.5	2307.6	50.3	273.6	25.4	32.2	21.1	17.7	26.3	11.8	21.5	246.7	26.2		
小型紅藻類	イバラノリ									0.1		2.1					
	ハイウスバノリ	0.7								1.0							
	カヤモノリ	1.0															
	ヒメゴケ属の一種			0.5		2.3		0.6									
	クロソゾ	0.5															
	マクサ	36.2								5.2		0.5					
	オバクサ	0.9								4.6							
	コザネモ			0.2													
	ユカリ			+		0.2		+								+	
	エナシダジア					0.2		+									
	ヒメフシクナギ											4.0					
有節石灰藻	カニノテ					4.9		23.9						4.9		0.5	
	ヒメカニノテ			4.4													
	ウスカワカニノテ			14.5						+		1.7				0.1	
	ピリヒバ			170.5		8.3		15.1				54.2		5.4		0.2	
	マカリカニノテ			9.8		109.7		1.7				37.8		48.8			
	ヒオウギ					4.3		0.1									
	モサヅキ属の一種			0.2		0.2		0.2									
無節石灰藻	サビ亜科	204.2		17.4		110.4		3.9		2.1		42.9		140.8		+	
不明	②緑藻の一種)							+									

注1)大型褐藻類、ホンダワラ類については、藻長を測定する。
注2)0.1g未満は(+)で記載する。

表3－3 海藻(越前町左右)

(0.25㎡あたりの数値)

分類区	地区名 / 調査水深 / 種名	2001/5/28								2001/9/3							
		0.5m		2m		6m		10m		0.5m		2m		6m		10m	
		湿重量(g)	藻長(cm)	湿重量(g)	藻長(cm)	湿重量(g)	藻長(cm)	湿重量(g)	藻長(cm)	湿重量(g)	藻長(cm)	湿重量(g)	藻長(cm)	湿重量(g)	藻長(cm)	湿重量(g)	藻長(cm)
小型緑藻類	ボウアオノリ									+							
	シオグサ属の一種	+															
小型褐藻類	アミジグサ科の一種													0.3			
	モズク			5.1													
	シマオオキ							0.9								26.5	
	コナウミウチワ									4.6							
	フクロノリ			6.6				0.3									
	ネバリモ	5.8															
	フトモズク	644.9															
大型褐藻類	クロメ			293.3	37.7			185.7	34.0					51.2	43.0		
	クロメ(幼体)							0.9	8.7								
ホンダワラ類	ジョロモク											578.3	29.4				
	オオバモク			50.3	46.6												
	トゲモク													10.3	24.8		
	イソモク	163.7	27.8							86.5	16.8						
	ヤツマタモク			138.6	107.5									124.3	31.3		
	マメタワラ			113.2	30.1												
	マメタワラ(幼体)													7.5	13.8		
	ヨレモク			25.5	24.5			19.9	40.3					120.0	30.9	282.8	29.8
	ウミトラノオ									7.5	3.6						
小型紅藻類	イバラノリ									+		0.4					
	スギノリ	1.1								0.2							
	キョウノヒモ	0.6															
	カタノリ	1.1															
	オバクサ	7.0		0.1						4.3							
	マクサ									4.8							
	ハイウスバノリ	+															
	ヒメゴケ属の一種			0.4													
	クロソゾ	0.7								0.1							
	ワツナギソウ									0.4							
	コザネモ	+		0.3													
有節石灰藻	カニノテ															0.4	
	ウスカワカニノテ			1.0						+							
	ヒラヒバ			43.2				14.6								6.0	
	フサカニノテ			3.6													
	マカリカニノテ			20.2								2.5		9.1		19.3	
	モサグキ属			0.1				+									
無節石灰藻	サビ亜科	3.5		15.4				9.0		5.6		50.6		7.9		33.2	

注1)大型褐藻類、ホンダワラ類については、藻長を測定する。
注2)0.1g未満は(+)で記載する。

表3－4 海藻(越前町高佐)

(0.25㎡あたりの数値)

採取年月日		2001/5/29								2001/9/4							
調査水深		0.5m		2m		6m		10m		0.5m		2m		6m		10m	
分類区	種 名	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)
小型 緑藻類	ｼｭｽﾞﾓ属の一種									1.4		+					
小型 褐藻類	ｱﾐｼﾞｸｻ科の一種													0.1			
	ｲﾄｱﾐｼﾞ											0.3					
	ｼﾏｵｵｷﾞ					3.4						0.3				21.4	
	ｺﾅｳﾐｳﾁﾜ													7.9			
	ﾓｽﾞｸ					6.5		9.2									
	ｲｼﾓｽﾞｸ													1.3			
	ﾈﾊﾞﾘﾓ	0.4		34.8													
	ﾌｸﾛﾉﾘ	3.3		96.0		0.3		0.6									
	ｼﾏｵｵｷﾞ							1.7									
大型 褐藻類	ﾜｶﾒ	146.3	30.7	40.6	27.3	3.3	22.5										
	ﾜｶﾒ(幼体)					0.1	3.9										
	ｸﾛﾒ					254.4	35.0	105.5	30.8							137.4	19.7
	ｸﾛﾒ(幼体)					0.1	3.7									0.5	2.2
ﾎﾝﾀﾞﾜﾗ類	ｼｮﾛﾓｸ	141.9	37.4									47.8	57.2	35.0	26.3		
	ﾌｼｽｼﾞﾓｸ	1071.9	55.6							256.8	24.1						
	ｲｿﾓｸ	250.8	23.6	302.2	23.0	108.8	29.4			162.9	27.0	2.5	15.9				
	ﾄｹﾞﾓｸ											4.1	24.4				
	ﾔﾂﾏﾀﾓｸ	20.0	101.2					839.2	77.5			136.9	22.0	424.6	22.6		
	ﾔﾂﾏﾀﾓｸ(幼体)			8.2	9.1	1.1	6.5			1.2	9.8					31.8	18.6
	ﾏﾒﾀﾜﾗ			6.0	19.5	116.3	29.1	15.1	45.4			213.5	19.0	29.2	16.2		
	ﾏﾒﾀﾜﾗ(幼体)					5.5	9.5									36.1	19.2
	ｵｵﾊﾞﾓｸ					131.5	18.2										
	ﾖﾚﾓｸ	68.4	35.7			88.2	52.9	188.5	42.5					1.4	9.6	124.0	26.2
	ｱｶﾓｸ	242.2	25.8	24.8	22.4					1.5		0.1					
小型 紅藻類	ｽｷﾞﾉﾘ	+															
	ｲﾊﾞﾗﾉﾘ									3.8		2.6					
	ﾕｶﾘ	+		0.3								+		+			
	ﾜﾂﾅｷﾞｿｳ											1.7					
	ﾋﾒｺﾞｹ属の一種			0.7													
	ｺｻﾞﾈﾓ	1.9		0.6						+							
	ｸﾛﾉｿﾞ									5.0		0.1					
	ﾊﾈｿﾞ	0.6								5.1							
有節 石灰藻	ﾋﾒｶﾆﾉﾃ	31.1		3.1		0.3											
	ｳｽｶﾜｶﾆﾉﾃ	30.2		5.6		0.3						4.8					
	ﾋﾘﾋﾊﾞ	16.8		25.9		33.3		23.7				5.1		+		3.6	
	ﾌｻｶﾆﾉﾃ					15.0		3.4									
	ﾏｶﾞﾘｶﾆﾉﾃ			37.3		15.0		12.6				3.5				7.3	
	ﾋｵｳｷﾞ					0.2		0.8									
	ﾓｻﾞｸ属の一種					2.0		+		4.0		1.2				+	
無節 石灰藻	ｻﾋﾞ亜科			54.1		11.4		44.9				4.6		5.3		38.1	

注1)大型褐藻類、ﾎﾝﾀﾞﾜﾗ類については、藻長を測定する。
注2)0.1g未満は(+)で記載する。

表4　三国町梶地区のアワビ測定結果

2001年11月20日に梶漁港東側のテトラ周辺で漁獲されたものを、11月22日に測定

No.	tag No.	殻長(mm)	体重(g)	雌雄	年輪(mm)									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	701	120.2	203.6	F		48.8	70.8	78.2	100.0	117.3	120.1			
2	702	127.0	276.3	M			68.4	94.2	111.4	122.2				
3	703	135.7	295.5	M		39.9	78.3	107.8	123.7					
4	704	144.2	348.8	F			79.9	109.5	124.9	134.9	143.8			
5	705	121.7	197.1	F		39.6	67.8	91.6	105.9	114.4	122.5	131.5	136.2	
6	706	135.9	276.1	F			84.0	109.6	122.4	131.7	137.1			
7	707	140.6	326.2	M			73.4	110.0	126.7	136.0	140.6			
8	708	117.5	227.3	M		47.0	72.3	91.3	117.2					
9	709	121.2	223.6	F		60.0	88.9	103.0	114.9	121.7				
10	710	122.4	231.8	F		55.9	86.6	101.7	112.6	122.5				
11	711	133.9	379.6	M		57.5	75.5	107.5	125.3	131.4				
12	712	125.8	248.3	M		42.4	62.6	87.9	109.6	124.6				
13	713	159.3	536.9	M		51.5	89.3	123.1	136.4	148.2	153.0	156.5	159.0	
14	714	134.0	313.6	M		59.9	88.2	108.8	124.1	135.3				
15	715	130.6	266.8	M			72.6	90.9	118.9	131.9				
16	716	114.4	189.9	F		59.3	78.8	93.3	107.9	113.8				
17	717	123.7	243.7	F		52.7	83.4	108.1	122.9	131.2				
18	718	114.2	170.2	M		49.1	74.8	99.3	113.0					
19	719	150.9	504.0	F		46.7	79.9	105.9	133.5	143.0	151.5			
20	720	131.0	290.5	F		57.1	91.7	108.1	121.7					
21	721	126.8	238.5	F		47.1	77.4	104.5	126.4					
22	722	135.5	309.0	M		49.8	75.3	103.1	115.2	126.4	133.7			
23	723	136.0	385.7	F			75.9	107.6	120.5	130.4	138.7			
24	724	121.2	209.4	M		58.1	81.3	99.9	120.9					
25	725	135.3	356.7	F			64.3	100.1	118.8	128.4	137.2			
26	726	135.1	281.8	M		42.6	64.1	91.8	108.9	122.6				
27	727	143.4	412.3	M			66.9	84.8	106.5	114.1	123.2	130.4	137.0	142.5
28	728	131.9	243.6	M		48.4	74.2	93.6	102.9	116.2	131.2			
29	729	129.9	328.3	M		48.1	71.2	104.3	113.3	121.2	128.7			
30	730	127.9	244.5	F		54.8	75.4	104.4	128.4					
31	731	123.3	188.6	M		55.8	85.0	100.7	116.2	123.9	135.3			
32	732	140.1	312.4	F		45.7	79.0	97.6	115.1	128.5	134.4	139.7		
33	733	141.3	307.0	M		44.9	83.3	115.1	126.6	132.8	141.3			
平均		131.3	289.9			50.5	77.0	101.1	118.0	127.1	135.8	139.5	144.1	142.5

表5 福井県の磯根漁業における主要な魚介類の生産量

（福井県統計情報事務所資料）

年		うに類(ﾊﾞﾌﾝｳﾆ含む)			あわび		さざえ		その他貝類		わかめ		てんぐさ	もずく	その他海藻	
		(トン)	(ﾊﾞﾌﾝｳﾆ)(トン)	(百万円)	(トン)	(百万円)	(トン)	(百万円)	(トン)	(百万円)	(トン)	(百万円)	(トン)	(トン)	(トン)	(百万円)
昭和38年	1963	183			16		116		49		375		108		25	
昭和39年	1964	162			18		124		66		548		122		33	
昭和40年	1965	134			21		151		99		571		128		31	
昭和41年	1966	163			31		234		286		536		117		58	
昭和42年	1967	160			28		282		292		449		137		78	
昭和43年	1968	169			18		366		172		509		108		154	
昭和44年	1969	161			18		332		224		215		90		93	
昭和45年	1970	196			29		294		144		330		142		116	
昭和46年	1971	201			19		273		160		475		145		155	
昭和47年	1972	197			23		331		146		322		157		99	
昭和48年	1973	182			34		328		234		430		114		290	
昭和49年	1974	156			29		291		223		660		148		197	
昭和50年	1975	178			26		241		255		617		110		165	
昭和51年	1976	176			27		295		254		413		66		193	
昭和52年	1977	187			23		252		266		560		50		131	
昭和53年	1978	87			20		273		301		327		50		209	
昭和54年	1979	55			18		304		254		229		49		136	
昭和55年	1980	96			19		281		196		343		41		96	
昭和56年	1981	150			23		271		269		521		50		86	
昭和57年	1982	147			22		286		213		317		41		117	
昭和58年	1983	133			27		268		173		345		74		99	
昭和59年	1984	131		131	27	136	197	262	144	86	318	135	11		78	49
昭和60年	1985	95		95	23	131	228	263	105	68	204	101	7		35	22
昭和61年	1986	72		74	26	119	279	333	209	149	328	158	4		83	47
昭和62年	1987	15		16	18	102	345	344	109	85	157	77	2		74	41
昭和63年	1988	36		41	18	119	444	360	130	96	169	111	15		30	27
平成元年	1989	40		53	19	159	341	382	123	98	142	114	11		61	43
平成2年	1990	21		30	20	144	303	426	129	125	141	102	10		76	39
平成3年	1991	16		25	18	147	175	257	116	121	128	86	2		229	120
平成4年	1992	25		38	16	143	177	233	142	139	161	81	3		39	26
平成5年	1993	24		39	17	146	265	347	151	147	208	132	3	26	42	27
平成6年	1994	31		51	14	127	281	310	253	210	156	97	2	43	48	24
平成7年	1995	23	22	109	9	84	241	273	101	114	85	42	2	53	3	39
平成8年	1996	17	16	88	13	113	193	229	175	182	143	63	4	55	6	44
平成9年	1997	22	21	112	14	118	197	195	85	120	105	43	2	54	2	30
平成10年	1998	21	18	102	17	128	238	205	101	126	144	59	2	18	1	15
平成11年	1999	15	13	74	15	117	228	179	92	105	166	58	2	65	1	51
平成12年	2000	24	14	81	14	93	193	157	213	129	193	68	2	41	3	30

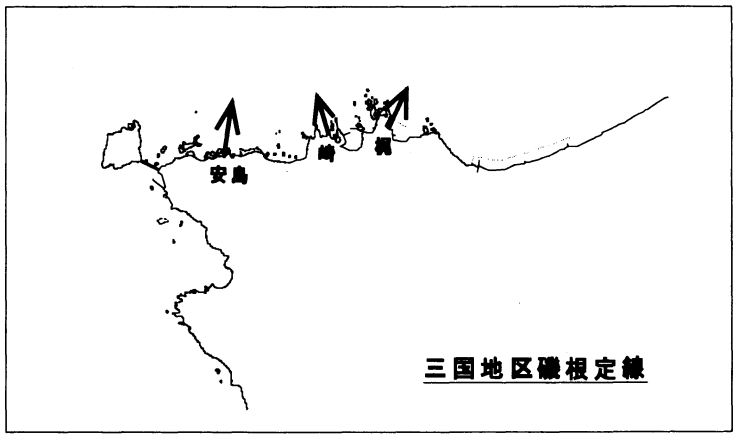
表６　三国地区の主要な磯根資源の漁獲量と漁獲金額

（三国町役場資料）

年	種名	総計			ウニ			アワビ			サザエ		
		漁獲量	漁獲金額	単価	漁獲量	漁獲金額	単価	漁獲量	漁獲金額	単価	漁獲量	漁獲金額	単価
		(kg)	(千円)	(円/kg)	(kg)	(千円)	(円/kg)	(kg)	(千円)	(円/kg)	(kg)	(千円)	(円/kg)
昭和54年	1979年	51,929	94,873	1,827	2,238	38,726	17,304	1,051	3,952	3,760	28,004	20,767	742
昭和55年	1980年	58,139	141,680	2,437	2,117	51,089	24,133	922	3,872	4,200	23,429	19,716	842
昭和56年	1981年	61,803	150,557	2,436	2,093	51,727	24,714	1,316	5,225	3,970	26,184	21,036	803
昭和57年	1982年	67,542	157,966	2,339	2,443	63,941	26,173	1,530	6,551	4,282	27,457	19,811	722
昭和58年	1983年	58,467	154,629	2,645	2,186	60,321	27,594	1,386	5,838	4,212	15,450	13,898	900
昭和59年	1984年	42,425	132,412	3,121	1,859	51,002	27,435	1,382	5,810	4,204	5,896	6,297	1,068
昭和60年	1985年	26,172	95,872	3,663	1,379	41,560	30,138	1,144	4,951	4,328	5,268	5,099	968
昭和61年	1986年	41,926	135,672	3,236	1,412	43,723	30,965	834	4,188	5,022	16,178	15,502	958
昭和62年	1987年	44,117	108,082	2,450	1,029	35,072	34,084	998	4,301	4,310	25,888	18,650	720
昭和63年	1988年	59,824	137,633	2,301	1,332	50,108	37,619	1,110	5,657	5,096	39,811	22,914	576
平成元年	1989年	34,935	117,926	3,376	1,357	50,257	37,035	1,142	5,474	4,793	20,502	13,439	655
平成 2年	1990年	29,369	127,606	4,345	1,395	52,696	37,775	1,351	6,758	5,002	14,038	12,636	900
平成 3年	1991年	24,621	119,687	4,861	1,139	44,931	39,448	1,475	8,861	6,007	9,255	10,517	1,136
平成 4年	1992年	29,960	132,454	4,421	1,391	55,517	39,912	902	5,441	6,032	12,356	12,697	1,028
平成 5年	1993年	36,087	145,935	4,044	1,601	63,778	39,836	1,216	7,682	6,317	20,652	18,136	878
平成 6年	1994年	29,853	137,452	4,604	1,500	60,520	40,347	535	3,371	6,301	13,139	11,571	881
平成 7年	1995年	28,315	121,027	4,274	1,405	53,160	37,836	818	5,584	6,826	12,833	10,499	818
平成 8年	1996年	30,932	121,159	3,917	1,077	44,610	41,421	984	6,450	6,555	13,757	11,432	831
平成 9年	1997年	29,059	96,573	3,323	1,182	49,716	42,071	985	6,309	6,406	19,032	13,827	727
平成10年	1998年	32,466	105,518	3,250	1,145	47,231	41,250	2,017	11,988	5,943	21,513	13,989	650
平成11年	1999年	33,013	88,858	2,692	625	25,338	40,534	1,611	9,022	5,600	20,437	11,437	560
平成12年	2000年	35,562	96,095	2,702	547	23,255	42,516	1,450	7,994	5,515	19,242	10,323	537
平成13年	2001年	33,782	83,927	2,484	548	23,100	42,123	1,166	6,413	5,502	19,957	11,205	561

年	種名	総ワカメ			塩ワカメ			粉ワカメ			板ワカメ		
		漁獲量	漁獲金額	単価	漁獲量	漁獲金額	単価	漁獲量	漁獲金額	単価	漁獲量	漁獲金額	単価
		(kg)	(千円)	(円/kg)	(kg)	(千円)	(円/kg)	(kg)	(千円)	(円/kg)	(kg)	(千円)	(円/kg)
昭和54年	1979年	13,695	24,697	1,803	10,118	4,882	483	3,019	17,069	5,654	558	2,746	4,921
昭和55年	1980年	25,581	60,508	2,365	17,264	9,435	547	7,677	47,712	6,215	640	3,361	5,252
昭和56年	1981年	26,602	66,279	2,492	17,589	10,178	579	8,675	53,036	6,114	338	3,065	9,068
昭和57年	1982年	24,036	57,147	2,378	15,711	9,044	576	7,171	45,119	6,292	1,154	2,984	2,586
昭和58年	1983年	25,693	62,571	2,435	17,960	10,478	583	7,249	48,879	6,743	484	3,214	6,640
昭和59年	1984年	20,373	58,593	2,876	13,022	7,671	589	6,877	47,677	6,933	474	3,245	6,846
昭和60年	1985年	13,353	37,359	2,798	9,438	7,665	812	3,609	27,209	7,539	306	2,485	8,121
昭和61年	1986年	18,195	64,271	3,532	10,417	7,666	736	7,064	53,616	7,590	714	2,989	4,186
昭和62年	1987年	11,433	44,569	3,898	7,075	4,591	649	4,045	37,552	9,284	313	2,426	7,751
昭和63年	1988年	14,068	52,953	3,764	8,385	7,304	871	5,216	41,725	7,999	467	3,924	8,403
平成元年	1989年	9,421	44,122	4,683	4,948	3,824	773	4,260	39,017	9,159	213	1,281	6,014
平成 2年	1990年	10,452	49,721	4,757	5,815	4,070	700	4,339	43,843	10,104	298	1,808	6,067
平成 3年	1991年	10,384	50,369	4,851	5,711	5,984	1,048	4,395	40,208	9,149	278	4,177	15,025
平成 4年	1992年	10,782	52,110	4,833	5,943	5,000	841	4,784	45,949	9,605	55	1,161	21,109
平成 5年	1993年	10,569	50,710	4,798	5,703	4,289	752	4,776	45,614	9,551	90	807	8,967
平成 6年	1994年	10,321	53,590	5,192	5,328	3,750	704	4,946	48,122	9,729	47	1,718	36,553
平成 7年	1995年	10,343	45,597	4,408	6,095	4,606	756	4,114	39,725	9,656	134	1,266	9,448
平成 8年	1996年	10,449	51,293	4,909	5,649	4,524	801	4,595	44,882	9,768	205	1,887	9,205
平成 9年	1997年	5,850	24,240	4,143	3,718	3,168	852	2,105	20,715	9,843	27	357	12,991
平成10年	1998年	5,753	27,456	4,772	3,306	2,988	904	2,328	22,915	9,843	119	1,553	13,050
平成11年	1999年	8,411	38,880	4,623	4,867	3,573	734	3,458	34,150	9,875	86	1,157	13,500
平成12年	2000年	11,931	49,822	4,176	7,676	5,203	678	3,241	34,198	10,551	1,014	10,420	10,278
平成13年	2001年	10,752	39,634	3,686	7,423	4,664	628	3,279	34,298	10,459	50	673	13,400

年	種名	イワノリ			モズク			テングサ		
		漁獲量	漁獲金額	単価	漁獲量	漁獲金額	単価	漁獲量	漁獲金額	単価
		(kg)	(千円)	(円/kg)	(kg)	(千円)	(円/kg)	(kg)	(千円)	(円/kg)
昭和54年	1979年	392	2,778	7,087	103	95	922	6,446	3,858	599
昭和55年	1980年	394	2,954	7,497	219	158	721	5,477	3,383	618
昭和56年	1981年	488	3,918	8,029	982	751	765	4,138	1,621	392
昭和57年	1982年	317	2,510	7,918	6,506	5,640	867	5,253	2,366	450
昭和58年	1983年	431	4,175	9,687	6,585	4,959	753	6,736	2,867	426
昭和59年	1984年	459	3,939	8,582	4,601	3,071	667	7,855	3,700	471
昭和60年	1985年	530	4,934	9,309	136	123	904	4,362	1,846	423
昭和61年	1986年	569	5,665	9,956	34	31	912	4,704	2,292	487
昭和62年	1987年	386	3,292	8,528	23	23	1,000	4,360	2,175	499
昭和63年	1988年	331	4,410	13,323	8	9	1,125	3,164	1,582	500
平成元年	1989年	283	3,407	12,039	0	0		2,230	1,227	550
平成 2年	1990年	331	4,300	12,991	848	1,018	1,200	954	477	500
平成 3年	1991年	337	3,437	10,199	382	467	1,223	1,649	1,105	670
平成 4年	1992年	304	3,476	11,434	678	870	1,283	3,547	2,343	661
平成 5年	1993年	367	4,103	11,180	490	701	1,431	1,192	825	692
平成 6年	1994年	456	4,414	9,680	1,919	2,774	1,446	1,983	1,212	611
平成 7年	1995年	542	4,584	8,458	61	150	2,459	2,313	1,453	628
平成 8年	1996年	308	3,759	12,205	742	1,198	1,615	3,615	2,417	669
平成 9年	1997年	40	537	13,561	802	1,207	1,504	1,169	737	631
平成10年	1998年	288	3,771	13,094	1	1	1,000	1,749	1,082	619
平成11年	1999年	241	2,875	11,944	381	501	1,314	1,307	806	617
平成12年	2000年	248	2,717	10,940	644	944	1,465	1,500	1,040	693
平成13年	2001年	191	2,476	12,962	513	730	1,424	655	370	565



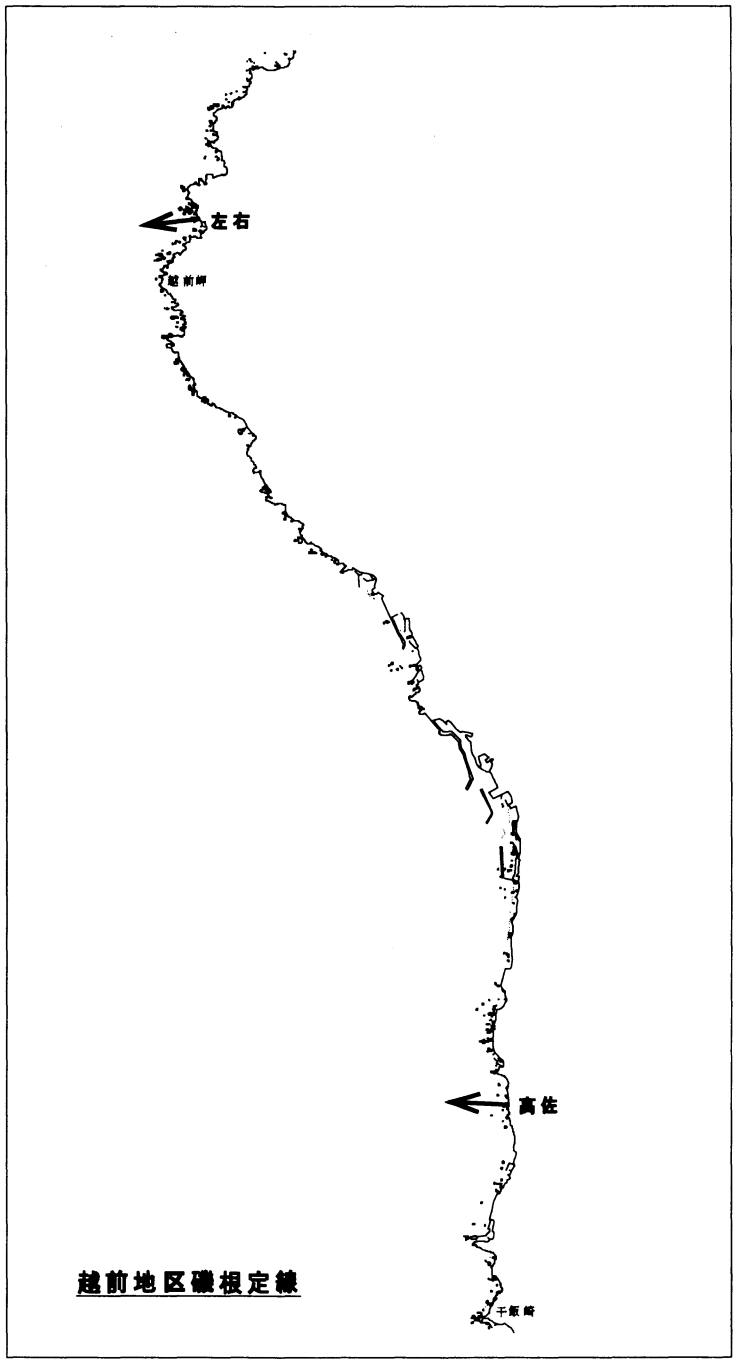


図1　調査地点

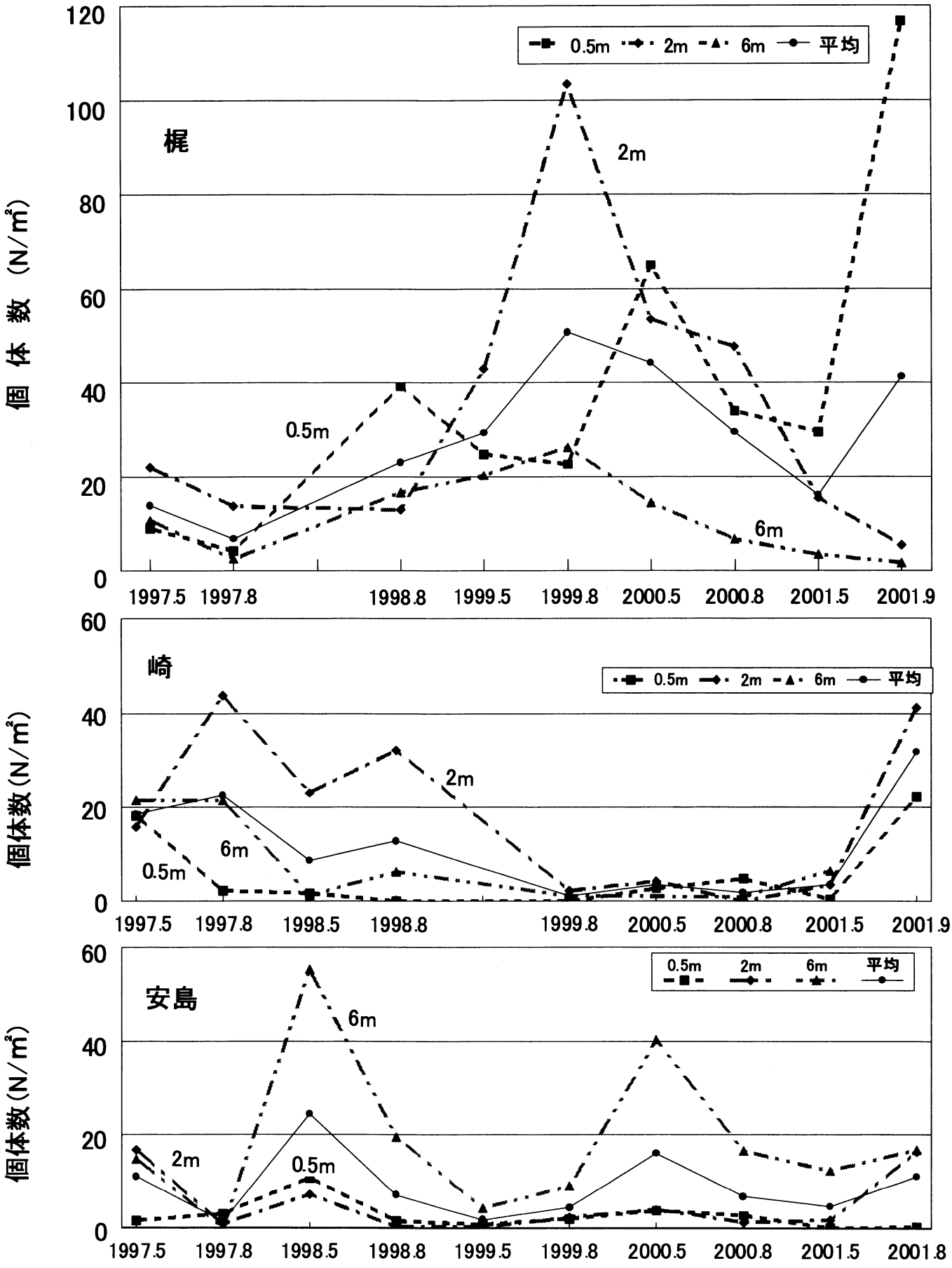


図2 バフンウニの出現個体数の推移

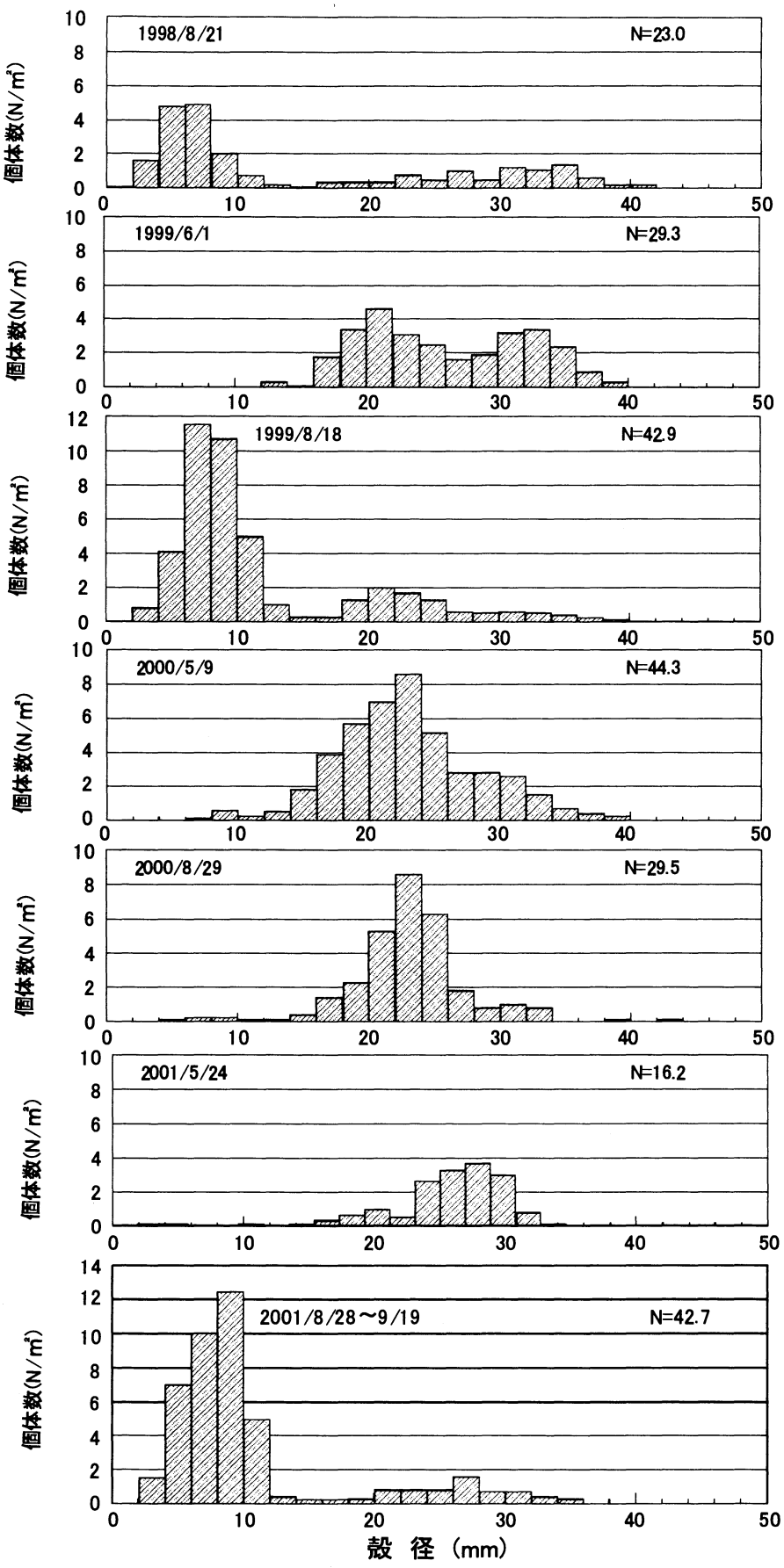


図3－1　バフンウニの殻径組成の推移
三国町梶　（水深0.5～6mの平均）

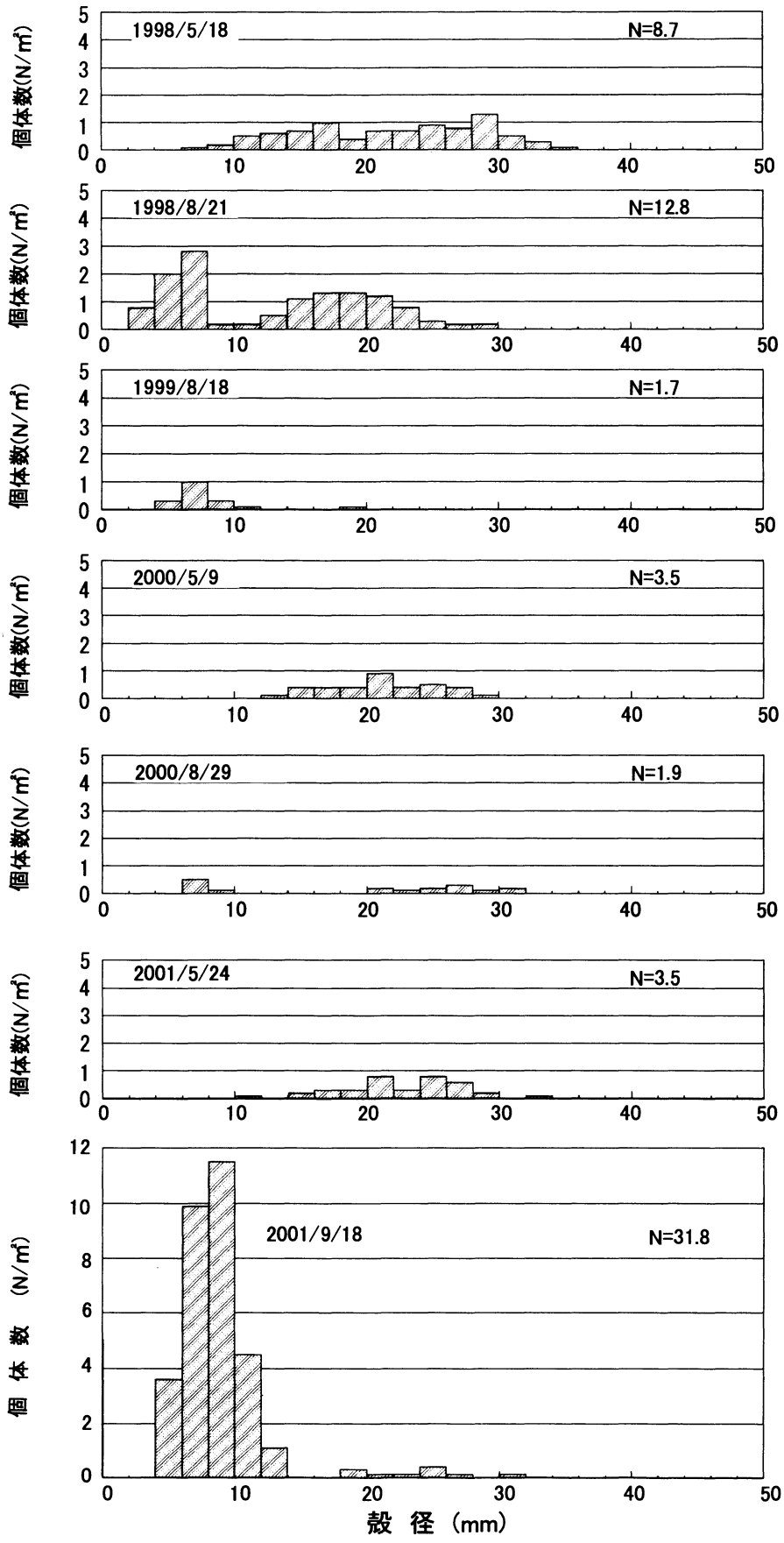


図3－2 バフンウニの殻径組成の推移
三国町崎 （水深0.5～6mの平均）

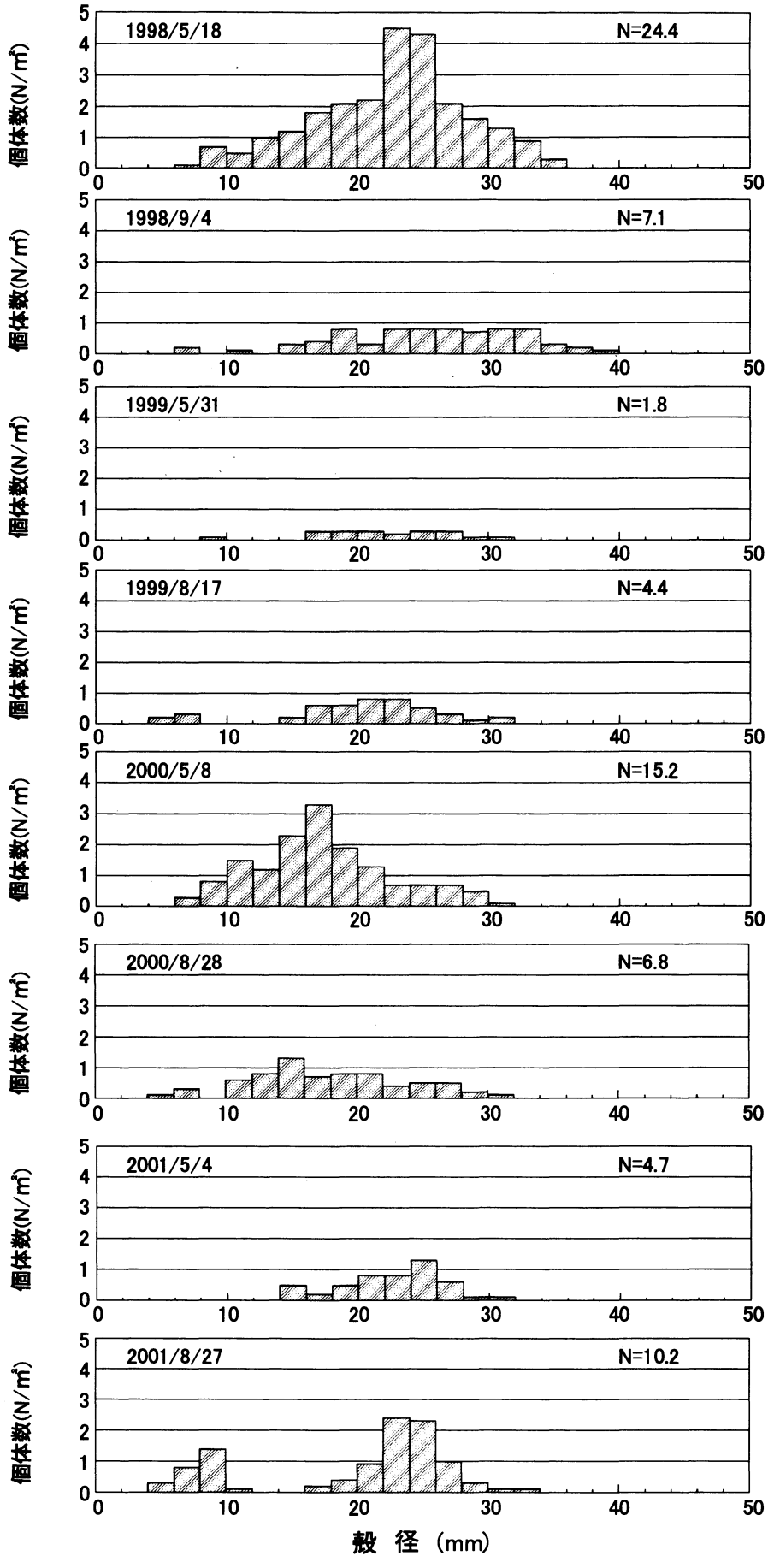


図3－3 バフンウニの殻径組成の推移
三国町安島 （水深0.5～6mの平均）

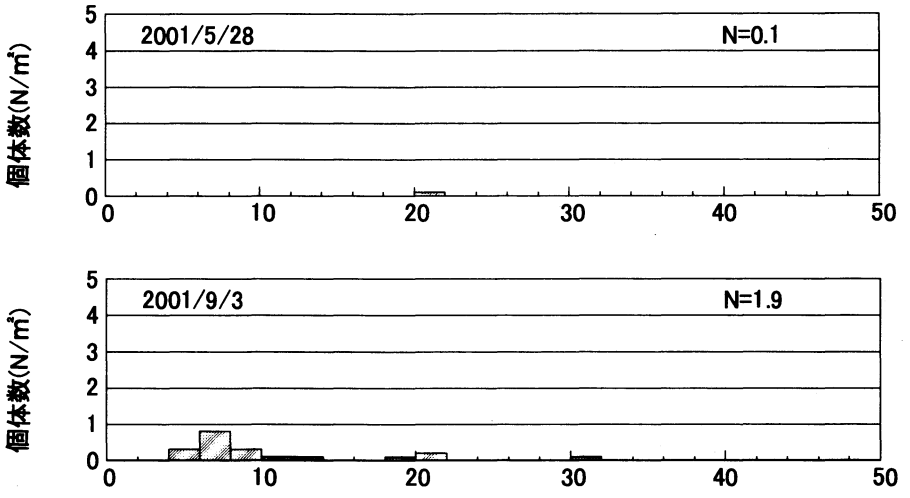


図4－1　バフンウニの殻径組成の推移
越前町左右（水深0.5～6mの平均）

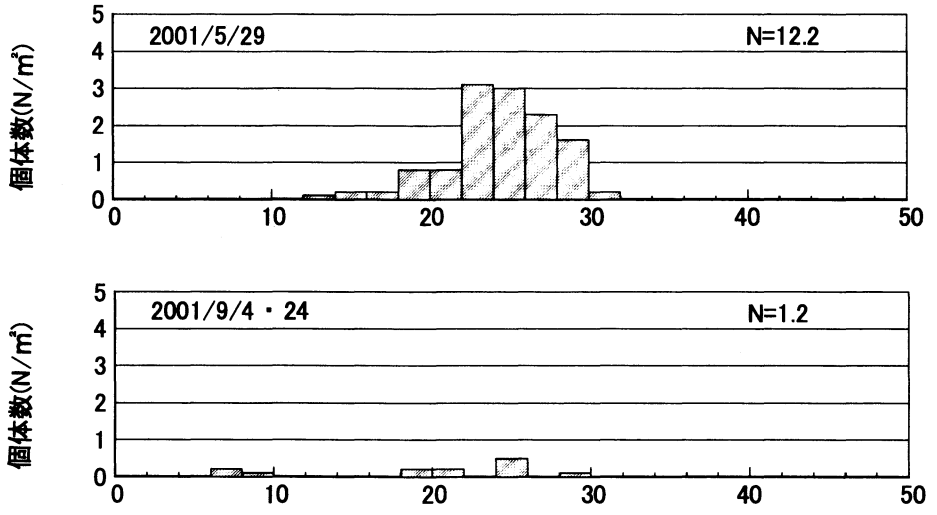
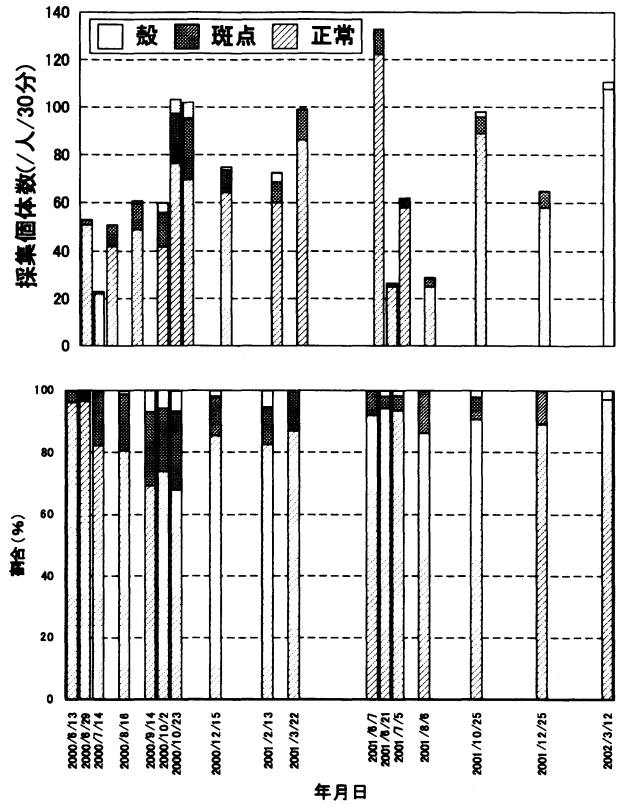
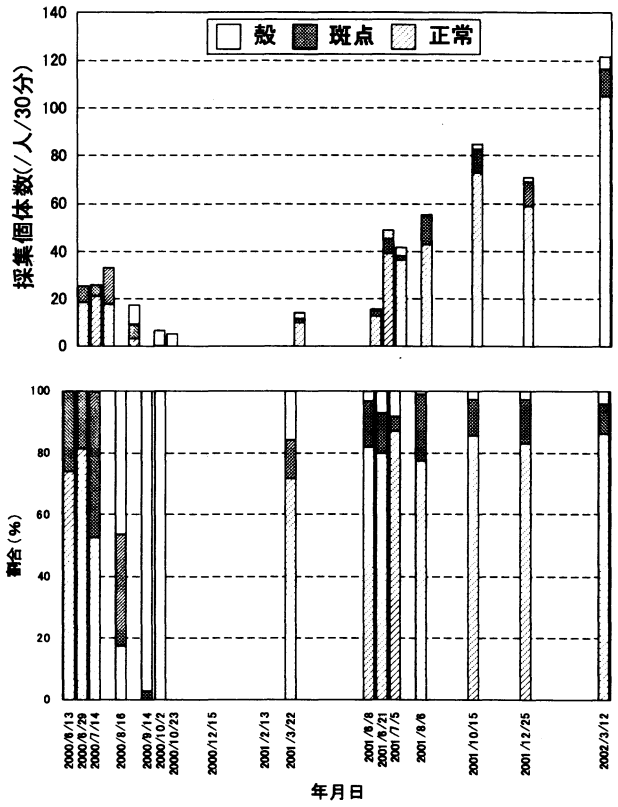


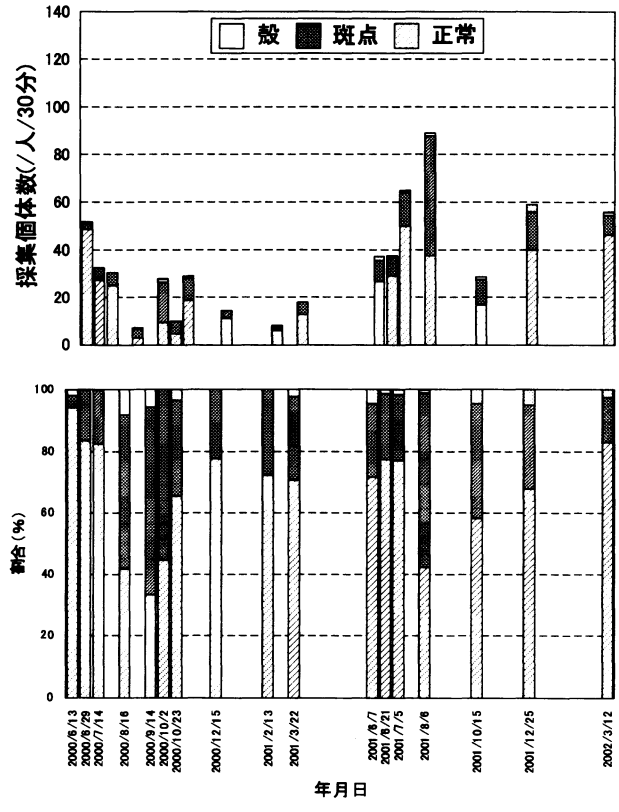
図4－2　バフンウニの殻径組成の推移
越前町高佐（水深0.5～6mの平均）



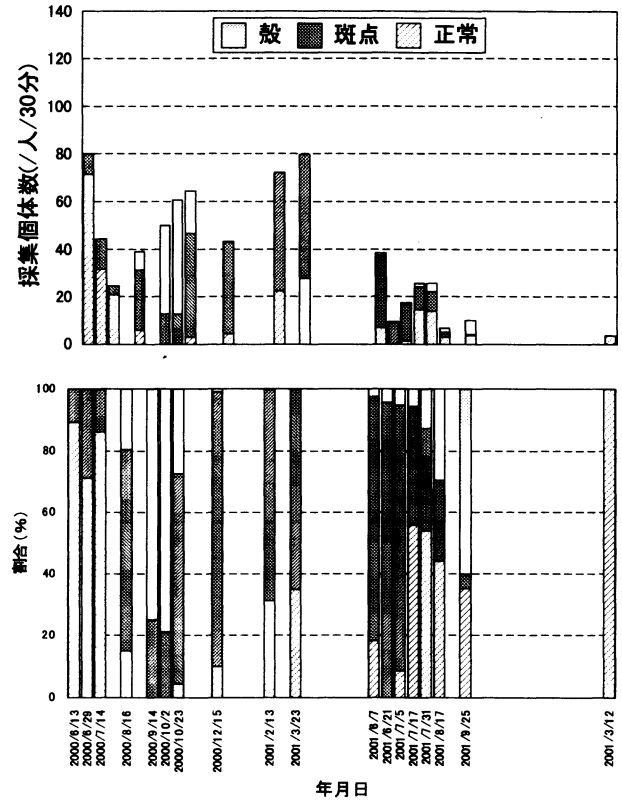
三国町梶



三国町崎



三国町安島



越廼村大味隧道下

図5 バフンウニの斑点個体の推移

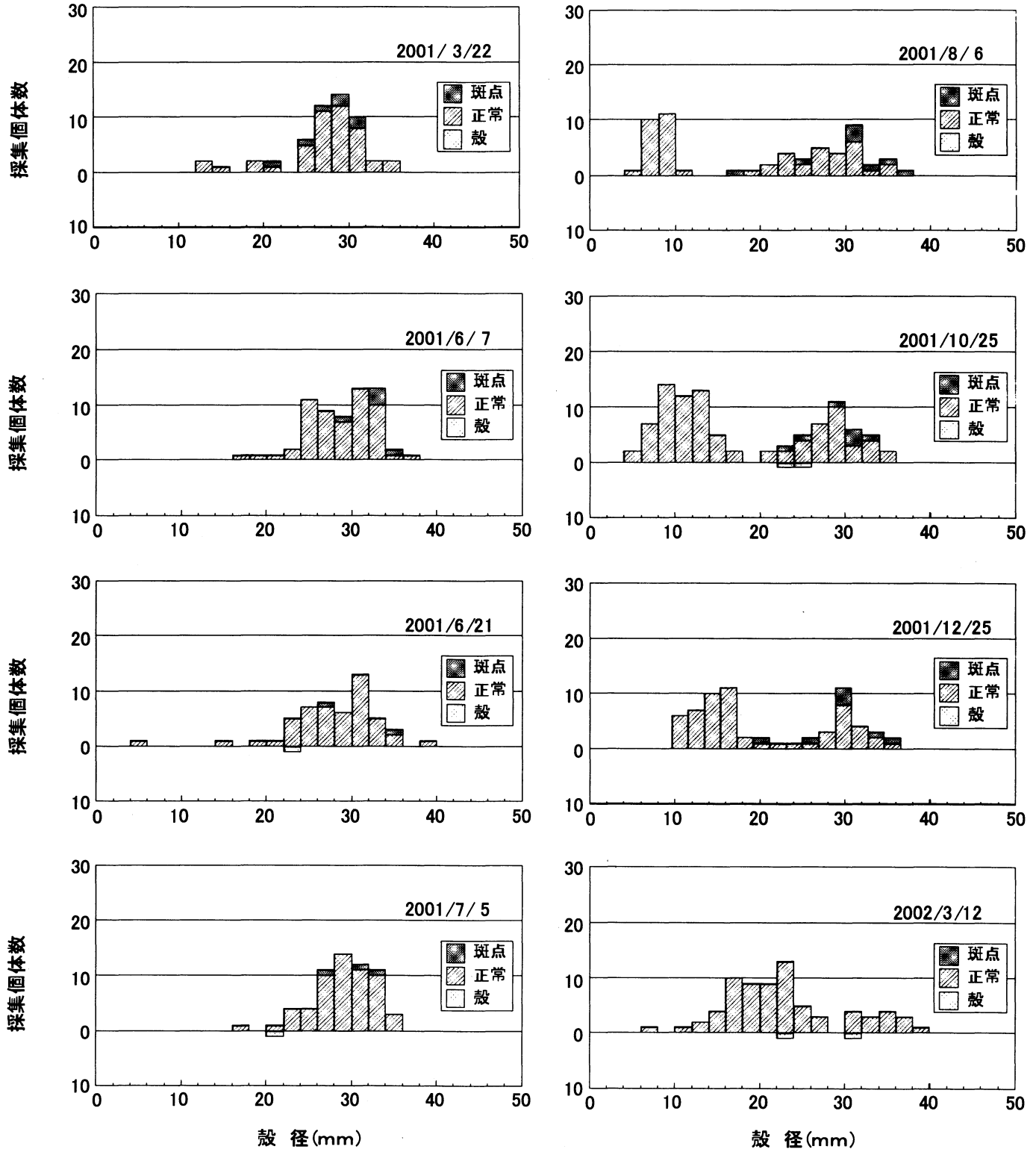


図6−1バフンウニの殻径組成の推移(三国町梶)

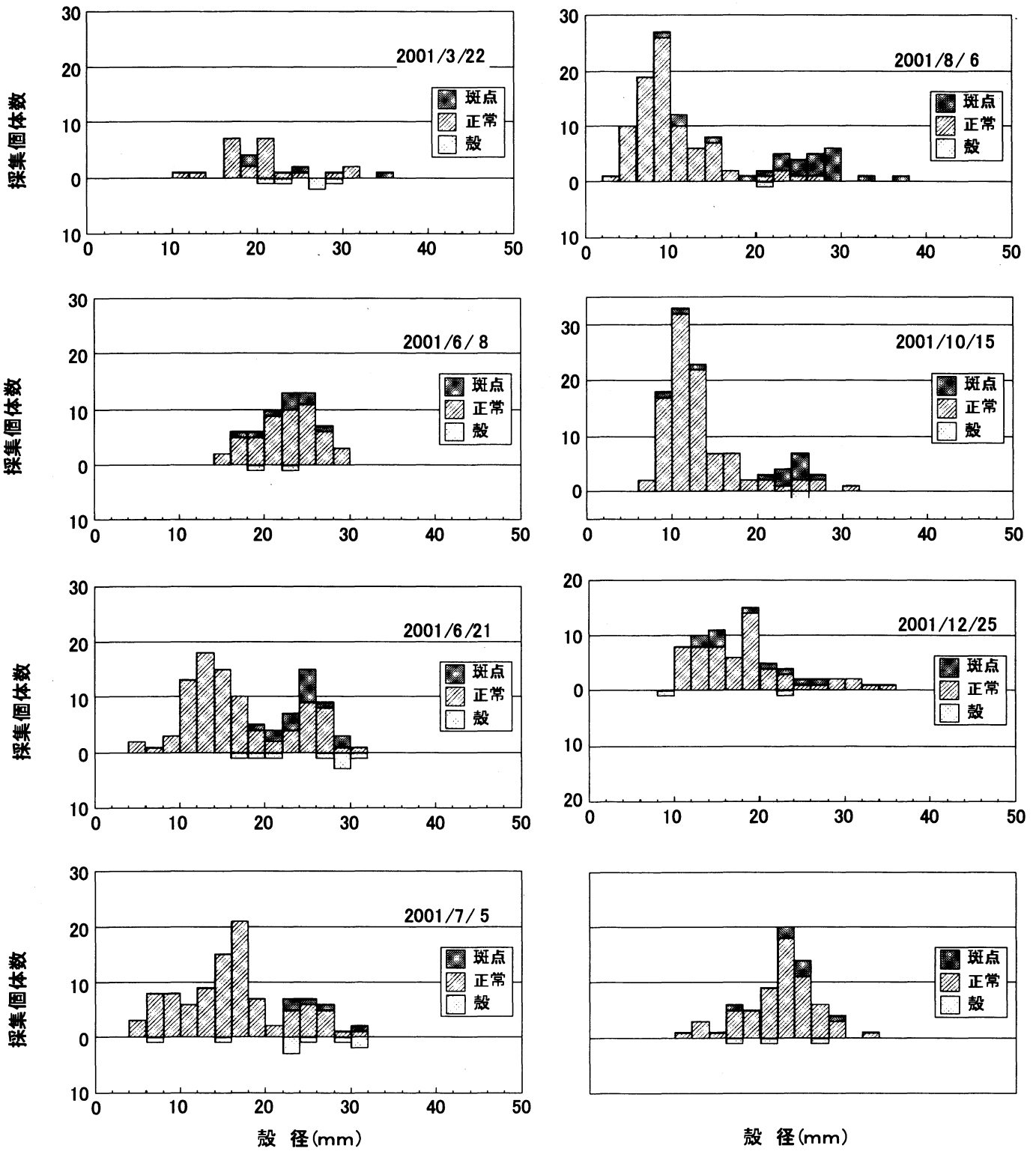


図6－2バフンウニの殻径組成の推移(三国町崎)

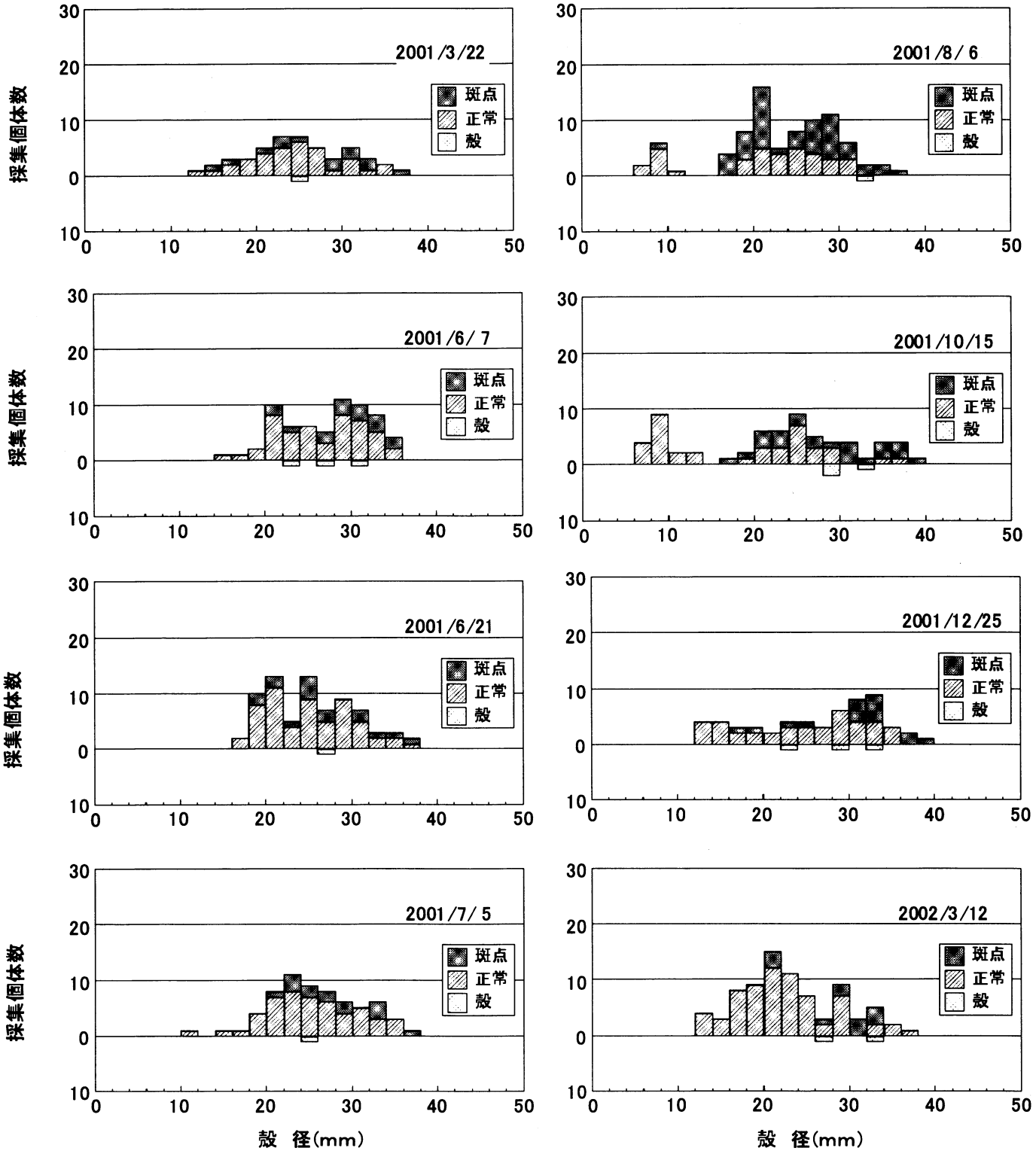


図6−3バフンウニの殻径組成の推移(三国町安島)

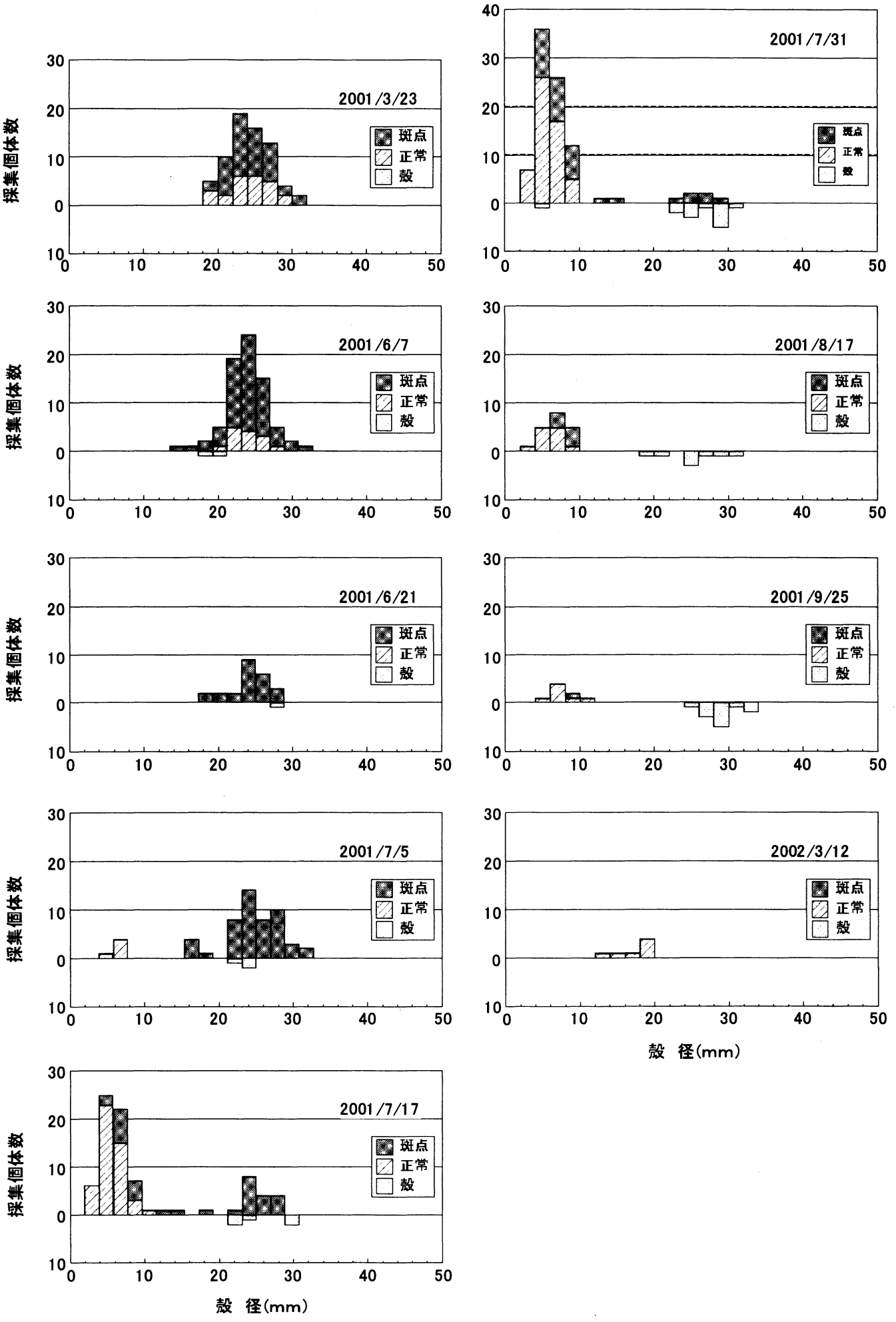


図6−4バフンウニの殻径組成の推移(越廼村大味隧道下)

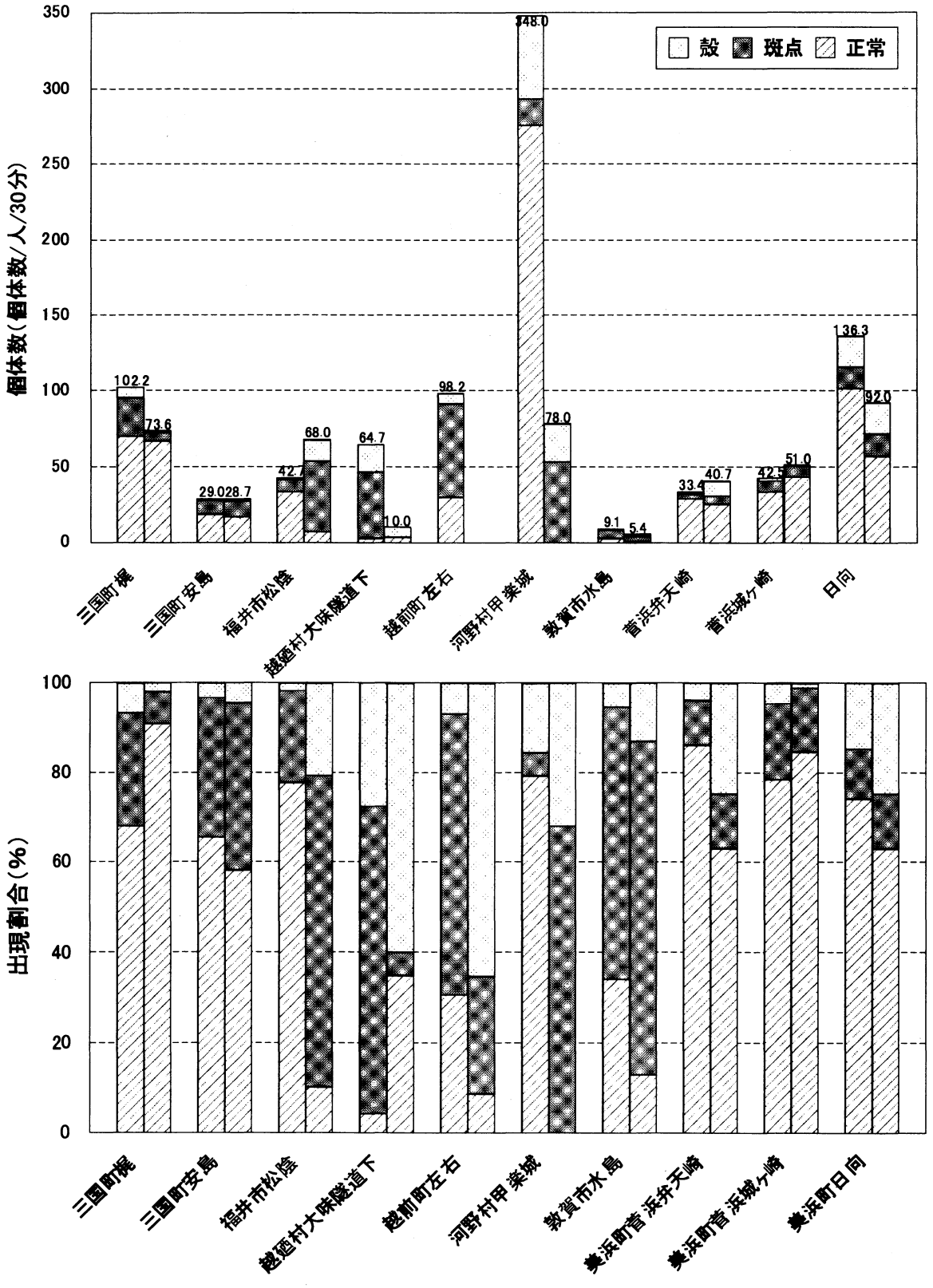


図7－1　秋期のバフンウニの観察結果

左：2000年（2000年10月19日～11月 6日）
右：2001年（2001年 9月13日～10月25日）
なお、2001年の越前町左右については9月3日に行った枠取り調査の水深0.5mと2mで採集されたウニの合計を用いた。

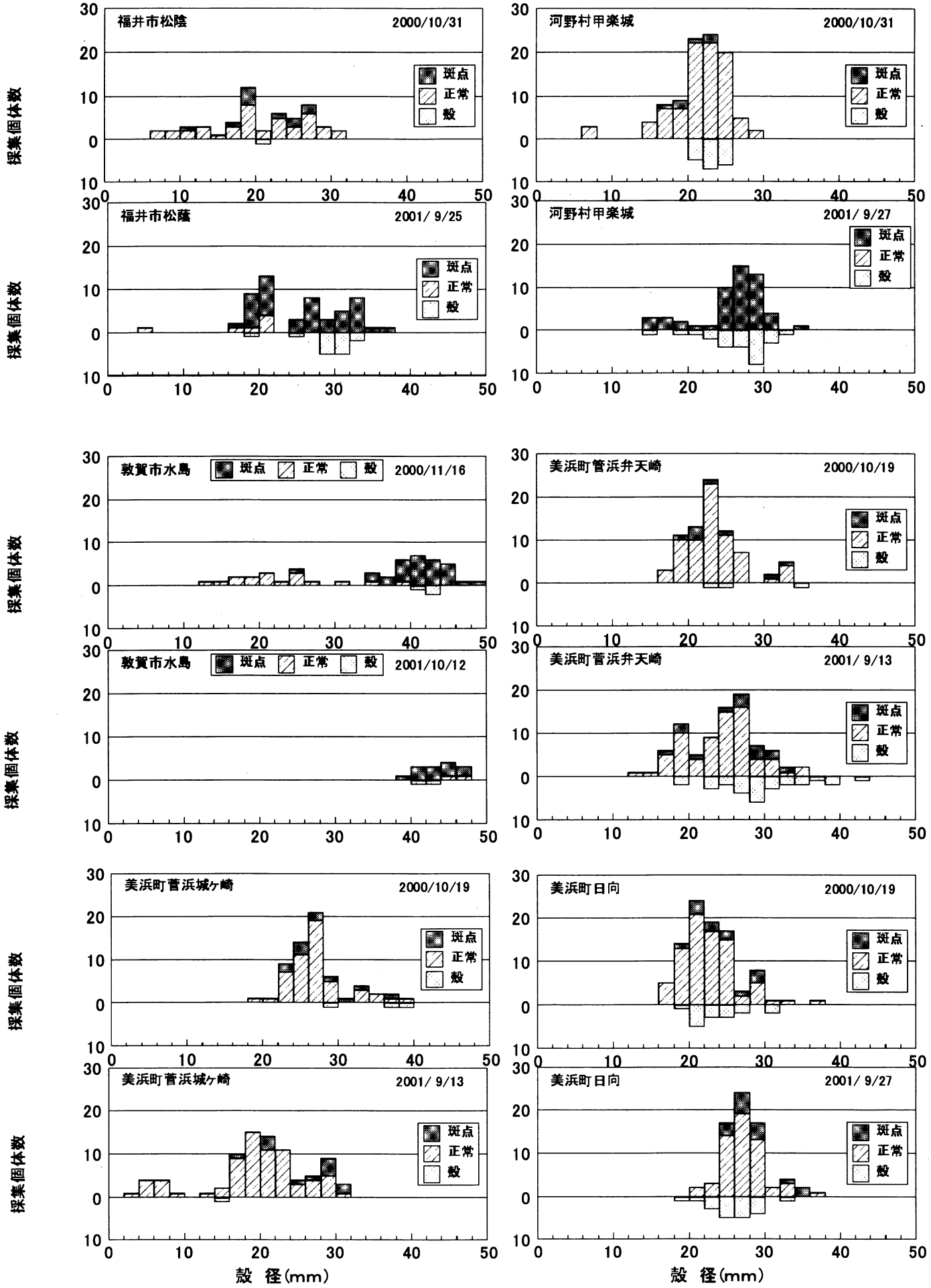


図7−2バフンウニの殻径組成(秋期調査)

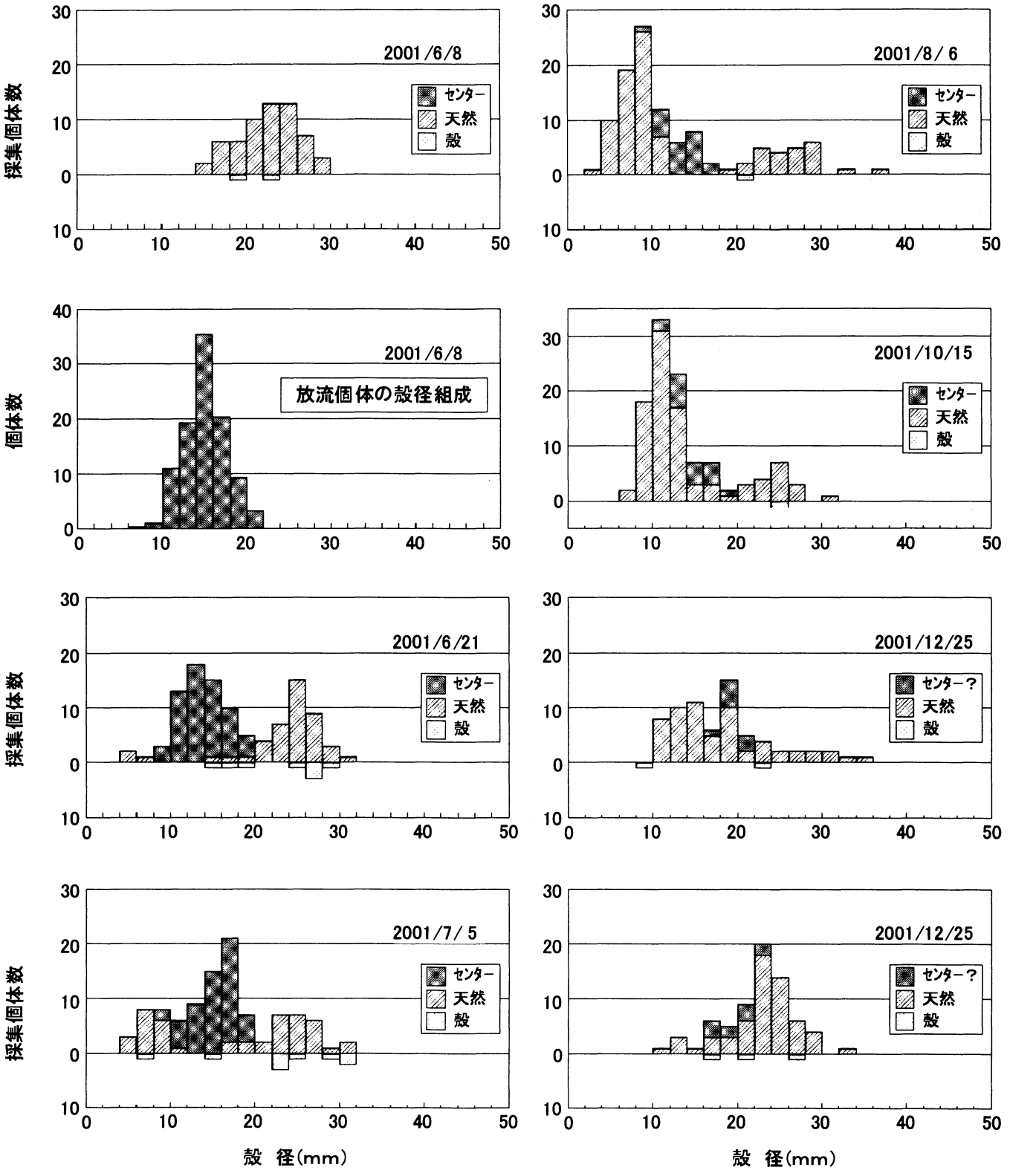


図8 バフンウニの殻径組成の推移
（三国町崎地区における放流個体の動向）

漁場保全対策推進事業

倉有里恵・杉本剛士

1．目　的

県内の漁場（海域）ごとに定線と定点を定めて、水質、底質、底生生物等のモニタリング調査を実施し、水産環境指針値の維持等に努めることにより漁場環境の保全を図る。

2．実施状況

1）調査時期・回数

平成13年5月～平成14年3月、6回／年

2）調査場所（図1～2参照）

（1）水質調査　　敦賀市手海域および三国町海域

（2）底質・底生生物調査　敦賀市手地区、小浜市阿納地区

（3）藻場調査　　敦賀市水島地先アマモ場

3）調査項目

（1）水質調査　　水深（0.5, 2.5, 5, 10, B-1m）ごとの水温、塩分、ｐＨ、ＤＯ、透明度

（2）底質調査　　泥温、色、臭気、粒度組成、ＣＯＤ、ＴＳ(全硫化物)

（3）底生生物調査　種類、個体数、湿重量

（4）藻場調査　　藻場面積、生育密度

4）調査方法

漁場保全対策推進事業調査指針（平成9年3月　水産庁研究部漁場保全課）[1]に従った。

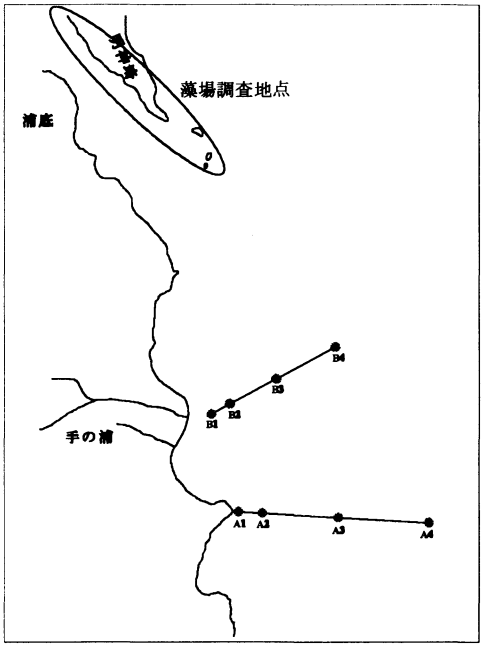


図１－１　敦賀市調査定点図

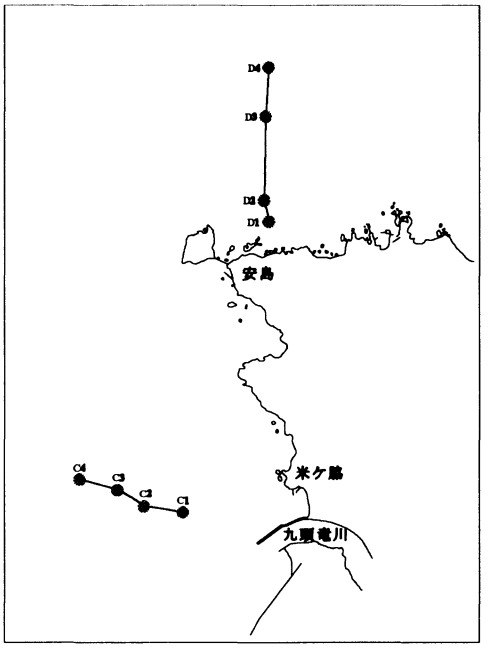


図１－２　三国町調査定点図

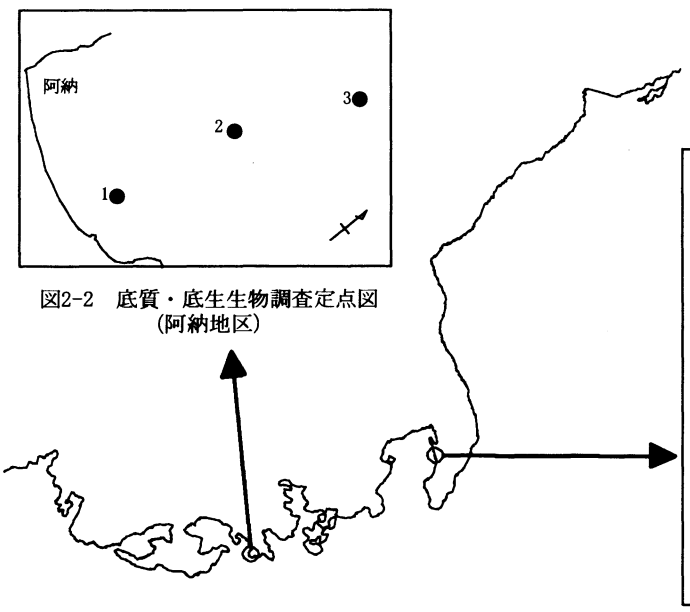


図2-2　底質・底生生物調査定点図
（阿納地区）

図2-1　底質・底生生物調査定点図
（手地区）

3．調査結果

本事業の詳細は、平成13年度漁場保全対策推進事業調査報告書（福井水試資料平成14年第17号　平成14年6月）に記載したので、ここではその概要を記載する。

1）水質調査

（1）透明度

敦賀市手海域では5.0～14.0m、三国海域では3.5～17.0mで推移した。観測値の変動には、降雨や河川水の流入が大きく影響していると考えられた。

（2）水温

敦賀市手海域では10.6～28.6℃、三国海域では10.5～26.9℃で推移した。平年と比べると、敦賀市手海域は夏期に高め、三国海域は平年並みであった[2~6]。

（3）塩分

敦賀市手海域では31.09～34.45、三国海域では29.22～34.27で推移した。三国海域では、九頭竜川からの淡水の影響がみられた。

（4）ＤＯ

敦賀市手海域では5.6～10.7mg/ℓ、三国海域では6.1～9.2mg/ℓで推移した。敦賀市手海域で8月に水産用水基準値（6mg/ℓ）[8]を下回る値を観測したが、その後の観測時には回復していた。

（5）ｐＨ

両海域とも8.2～8.5で推移し、平年並みであった[2~6]。

2）底質調査

（1）敦賀市手地区漁場

砂を主体とした底質で、ＣＯＤは0.7～2.5mg/g乾泥、硫化物は0.02～0.05mg/g乾泥と水産用水基準値[8]を大きく下回っていた。各項目とも定点間で大差はなく、また昨年度と比較しても大きな変化はみられなかった。

（2）小浜市阿納地区

St.1は微細砂、St.2、3は細粒砂を主体とした底質で、ＣＯＤは1.3～2.1mg/g乾泥、硫化物は0.02～0.03mg/g乾泥と水産用水基準値[8]を大きく下回っていた。昨年度と比較して大きな変化はみられなかった。

表1 平成13年度底質調査結果

	項目	St.1		St.2		St.3	
		6月	9月	6月	9月	6月	9月
敦賀市手地区	硫化物(mg/g乾泥)	≦0.02	0.02	0.05	0.05	0.03	0.04
	COD(mg/g乾泥)	2.5	2.5	2.2	3.1	0.8	0.7
	含泥率(%)	7.8	10.7	7.2	8.5	1.6	2.4
小浜市阿納地区	硫化物(mg/g乾泥)	≦0.02	0.03	0.03	0.02	≦0.02	0.03
	COD(mg/g乾泥)	2.1	2.0	2.1	1.7	1.8	1.3
	含泥率(%)	42.7	39.5	8.1	21.2	3.5	5.6

3）底生生物調査

（1）敦賀市手地区漁場

多毛類が最も多く、次いで軟体類、棘皮類の順に多かった。6月より9月の方が、個体数が減少する傾向がみられた。St.3の種類数が、他の2地点より少なかったが、平成12年度と比べて大きな変化はなかった。また、汚染指標種についても確認されなかった。

（2）小浜市阿納地区

多毛類が最も多く、次いで甲殻類、軟体類の順に多かった。6月より9月の方が、種類数、個体数ともに減少する傾向がみられた。平成12年度と比べて大きな変化はなかった。また、汚染指標種についても確認されなかった。

表2 平成13年度底生生物調査結果

		St.1		St.2		St.3	
		6月	9月	6月	9月	6月	9月
敦賀市手地区	種類数	23	13	17	21	10	6
	個体数(湿重量)	60(1.64)	29(0.92)	56(1.00)	47(0.25)	34(0.37)	7(0.06)
	多様度	3.97	3.11	3.19	3.58	2.54	2.52
小浜市阿納地区	種類数	25	11	19	15	9	8
	個体数(湿重量)	51(6.47)	22(0.24)	101(0.43)	41(1.32)	22(0.31)	10(0.01)
	多様度	4.18	3.23	3.02	3.19	2.83	2.85

4）藻場調査

調査結果を図4に示した。6月に17.5ha、9月に12.2haのアマモ場が観察された。生育密度は1.3～1.8点、生育水深は1.2～10.5mと平年並みであった[2~6]。

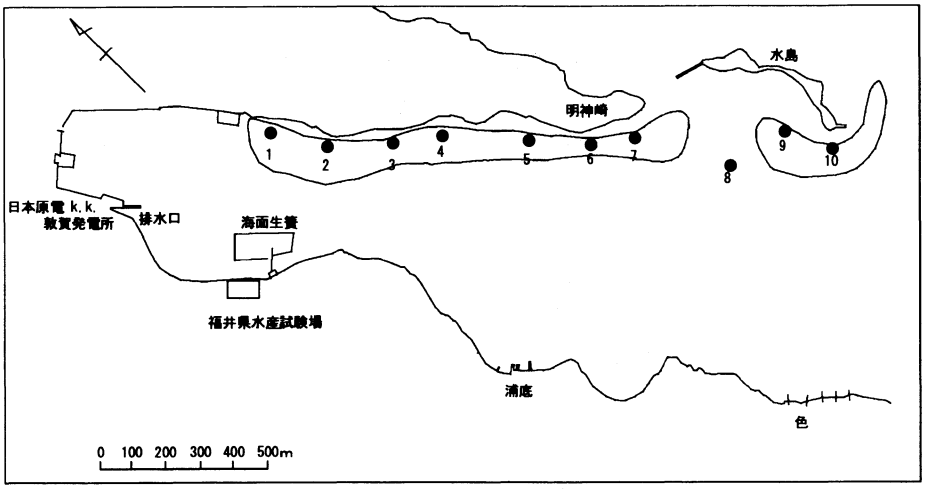


図3-1　水島地区アマモ場分布図（6月）

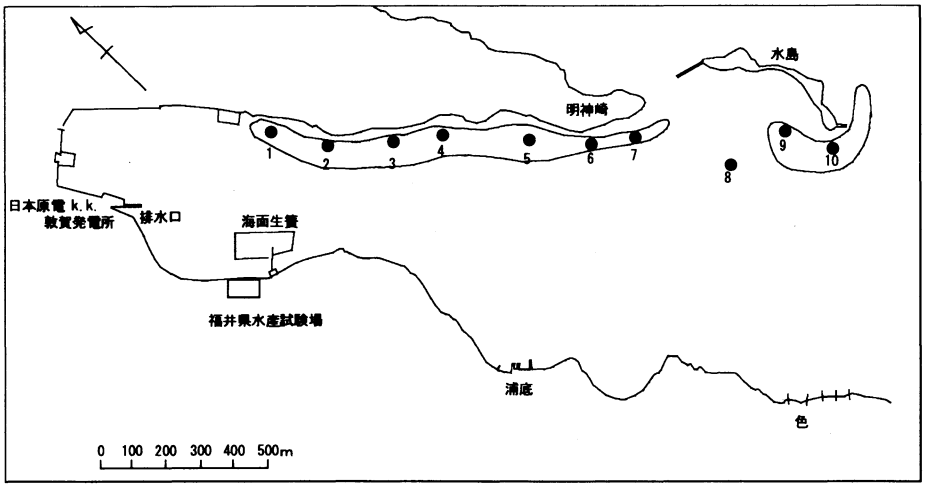


図3-2　水島地区アマモ場分布図（9月）

表3 敦賀市水島周辺アマモ場の変動

	H8		H9		H10		H11		H12		H13	
	7月	9月	6月	9月	7月	10月	7月	9月	6月	10月	6月	9月
面積(ha)	28.2	32.0	20.5	27.1	29.4	23.1		18.9	11.9	12.8	17.5	12.2
密度平均(点)	1.6	1.4	2.5	2.5	1.8	1.6		1.8	1.5	1.3	1.8	1.3
生息水深(m)	1.6～7.8	1.0～8.3	0.5～8.2	1.1～12.3	0.8～9.8	0.9～8.3		1.5～5.6	0.7～5.0	1.2～7.6	1.2～10.5	1.5～7.5

4．引用文献

1）漁場保全対策推進事業調査指針（1997）：水産庁研究部漁場保全課

2）福井水試資料 平成9年第13号「平成8年度漁場保全対策推進事業調査報告書（海面）」

3）福井水試資料 平成10年第10号「平成9年度漁場保全対策推進事業調査報告書（海面）」

4）福井水試資料 平成11年第16号「平成10年度漁場保全対策推進事業調査報告書（海面）」

5）福井水試資料 平成12年第9号「平成11年度漁場保全対策推進事業調査報告書（海面）」

6）福井水試資料 平成13年第6号「平成12年度漁場保全対策推進事業調査報告書（海面）」

7）福井水試資料 平成14年第17号「平成13年度漁場保全対策推進事業調査報告書（海面）」

8）水産用水基準（2000年板）：社団法人　日本水産資源保護協会

瀬付資源有効利用対策調査事業
（遊漁（遊漁船業等）と資源管理に関する研究）

水産試験場　浅海資源部　杉本剛士、家接直人
海洋資源部　安達辰典
水産課　江口静也、松宮由太佳

1. 目　的

漁業、遊漁船業、遊漁（プレジャーボート）の本県海域での漁場利用実態と漁業・遊漁対象魚の生態や資源量の把握を行い、資源や漁業に対する影響を検討し、遊漁を含めた資源管理、管理方策を提示するとともに、漁業者と遊漁者が共存できるよう、地域特性を踏まえた漁場利用取り組みマニュアルを策定する。

2. 研究の背景

本県海域には玄達瀬、松出シ瀬、大グリを始め好漁場である天然礁が点在しているが、近年の海洋レジャーの発展に伴い、これらの海域では漁業のみならず、遊漁船業や遊漁（プレジャーボート）の利用が急増している。

玄達瀬海域については、漁業・遊漁船業による資源の減少や漁場環境の悪化を防止するため、平成３年から福井海区漁業調整委員会指示により、5～8 月まで釣による水産生物採捕の禁止となり、承認を受けた漁船、遊漁船のみが操業できるようになった。しかし、承認期間外の遊漁船等の操業に対する漁業者の不満やプレジャーボートからの承認要求等から、同委員会指示の見直しがなされた。その結果、平成 13 年からは釣による水産生物採捕は周年禁止となり、承認を受けた漁船、遊漁船、プレジャーボートのみが操業できるようになった。操業の期間は、漁業は周年、遊漁船業とプレジャーボートによる遊漁は６月 16 日から８月 15 日までとなっているが、承認は「玄達瀬釣りに係る漁場利用協定」に参加している者に限られる。玄達瀬海域の漁場利用の経緯については表１に、委員会指示・協定の内容については表２－１、２－２に示した。

また、中浦地区（芦原町、三国町、福井市）の漁業者、遊漁船業者、プレジャーボート利用者による地元の協定「中浦地区の漁場利用に関する協定」（表３）によって、松出シ瀬・大グリ（以下松出シ瀬）海域については遊漁を禁止し、代わりに沿岸海域については一部の人工礁も含めて時期・区域を定めて漁業・遊漁ができるようになっている。しかし、松出シ瀬海域については、数年前から地元協定を無視した県外船(プレジャーボート)が大挙して押し寄せ、地元漁業者とトラブルを起こしている。そのため、両者の間で継続的に話し合いが行われ、平成 10 年には全国で初めて広域海面利用協議会（福井・石川広域海面利用協議会）も設置された。その中で、釣獲魚の生態や資源量等の客観的なデータの提供が強く求められている。松出シ瀬に関する経緯については表４に示した。

そこで、利用実態の違う３つの海域（図１）について、漁業者、遊漁船業者、プレジャーボート利用者による利用状況、魚種ごとの資源の状況と資源に与える影響、漁業に対する影響等を把握し、漁場特性を考慮しながら、資源管理も含めた漁場の有効利用を検討することにより、今後の委員会指示や協定の見直し、さらには、県内の他の海域の調整にも役立てる必要が生じている。

3. 調査の方法

１）目視調査

調査船や取締船により海上での目視調査を行い、船舶の現認日時、現認位置、船舶の種類（漁船、遊漁船、プレジャーボート）、船名、登録番号または小型船舶の検査番号を調べた。

漁船以外の船舶については、小型船舶検査機構に依頼して定係港の照会を行った。なお、船名のみで検査番号の確認できなかった船については、船の特定ができないと言う理由で回答が得られなかった。

２）標本船調査

漁船（三国港漁協所属船、遊漁兼業船）６隻、遊漁船（三国遊漁船業協同組合（以下、三国遊漁船）所属）５隻、プレジャーボート（三国遊漁船所属）１隻に操業日誌の記載を依頼した。記載項目は、操業日、漁業・遊漁船業の別、乗船人数、竿数、

餌・ルアーの別、魚種別・全長別釣獲尾数である。

なお、今回は遊漁船（三国遊漁船）の5隻について4月～11月の結果を報告する。

3）無線定時連絡記録調査

三国港漁協の定時連絡記録の集計を行った。この記録には、午前9時の現在地、漁業・遊漁船業の別が記載されている。集計の終わった1996～2001年の記録について報告するが、2000年と2001年については週末が漁協の休みのため、土・日曜日の記録はない。

4）玄達瀬における釣りの承認に関する釣獲報告書調査

福井海区漁業調整委員会へ提出された釣獲報告書の集計を行った。報告内容は操業日、操業種類（漁業、遊漁船業、遊漁の別）、乗船人数、竿数、餌・ルアーの別、魚種別・全長別釣獲尾数または漁獲重量である。

なお、調整委員会指示は5月1日から施行されたが、4月分の釣獲報告書も提出されていたことから、これも含めて集計を行った。

5）アンケート調査

松出シ瀬海域で釣りをしているプレジャーボートに対して調査船や取締船でアンケート用紙を配布し、帰港後返送してもらう方法で、遊漁実態を調査した。調査項目は、操業日、出入港時刻、乗船人数、竿数、餌・ルアーの別、魚種別・全長別釣獲尾数である。

6）市場調査

水産試験場に報告された2000年と2001年のＴＡＣデータから、三国港漁協の船別・水揚げ日別・魚種別の水揚げ量を集計し、無線記録と合わせて、漁場別の漁獲量を推計した。

7）漁獲調査

松出シ瀬・大グリにおいて、底篭と、立て縄による漁獲調査を行った（図2）。

篭調査については、5月、6月に行った。5月には底篭を用いたが、ナヌカザメ等しか漁獲できなかったため、6月にはエビ篭や提灯篭に変更した。しかし、釣りの対象となる魚種の採補ができなかったため、7月以降の調査は中止した。なお、いずれも餌としてサバの切り身を用いた。

立て縄については、5・7・9・11・2月に行った。5月は20本、7月以降は17本の立て縄を設置し、餌にはホタルイカまたはスルメイカを用いた。

なお、立て縄、篭とも夕方設置し、翌朝回収した。

4. 結果と考察

1）目視調査による玄達瀬、松出シ瀬海域の利用状況

(1) 調査船と取締船による現認結果

調査船と取締船による目視調査の結果を表5に示した。

4月から翌年2月にかけて65回の目視調査を行い、漁業を行っている船舶（以下、漁業）のべ274隻、遊漁船業を行っている船舶（以下、遊漁船業）のべ339隻、遊漁を行っている船舶（以下、プレジャーボート）のべ250隻、船舶種類不明のべ14隻を現認した（表5）。

このうち、船舶の所属県が判明したもの（漁船については漁船登録されている県、その他の船舶については定係港の所在県）について、現認された位置を図3－1に月別に示した。

4月には、11回の目視調査がなされた。福井の漁業は玄達瀬で42隻、松出シ瀬全域で44隻が現認され、遊漁船業とプレジャーボートによる遊漁は玄達瀬で9隻、松出シ瀬で1隻が現認された。玄達瀬での委員会指示による周年釣り禁止は5月から発効したため、これらの船舶は規制がかかる前の駆け込み的な操業と考えられる。石川県の船舶については、松出シ瀬で 20

隻の漁業が現認され、玄達瀬で1隻、松出シ瀬全域で41隻のプレジャーボートが現認された。なお、遊漁船業は現認されなかった。

5月には、9回の目視調査がなされた。福井の漁業は玄達瀬の南側で8隻、松出シ瀬の南側で17隻が現認され、玄達瀬の委員会指示発令後であるが遊漁船業とプレジャーボートが玄達瀬の南側で9隻現認された。石川県の船舶については、ほとんどが松出シ瀬の南側で現認され、漁業が5隻、プレジャーボートが34隻現認された。また、2隻が玄達瀬の北側で現認され、取締船から注意を受けていた。

6月には、9回の目視調査がなされた。福井の船舶は玄達瀬の西側で現認されたが、先月までと比べると漁業の現認隻数は3隻と少なく、遊漁船業が109隻、プレジャーボートが4隻と、遊漁船業が非常に多かった。また、松出シ瀬においても現認された漁業は1隻だけであった。石川県の船舶は、松出シ瀬で7隻が現認されたが、全てプレジャーボートで、漁業は現認されなかった。

7月には、14回の目視調査がなされた。福井の船舶は玄達瀬の西側で現認されたが、漁業は4隻、プレジャーボートは5隻と少なく、ほとんどが遊漁船業で169隻現認された。また、松出シ瀬においては福井の船舶はほとんど現認されずプレジャーボートが1隻現認されただけであった。石川県の船舶は、松出シ瀬全域で28隻現認されたが、全てプレジャーボートであった。

8月には、5回の目視調査がなされた。福井の船舶については、玄達瀬ではほとんどが遊漁船業で42隻現認され、漁業の現認隻数は2隻と少なかった。松出シ瀬では漁業が8隻現認された。石川県の船舶は松出シ瀬で現認され、漁業1隻、プレジャーボート5隻とそれまでよりも現認隻数が少なかった。なお、松出シ瀬では8月8日、11日には船舶が現認されなかった。

9月～翌2月には、17回の目視調査がなされた。現認された船舶は、ほとんどが福井の漁業であり、玄達瀬で42隻、松出シ瀬で24隻であり、玄達瀬については福井の遊漁船業2隻、松出シ瀬については石川のプレジャーボート2隻が現認されたにすぎない。

なお、福井県の漁業者による漁業については、三国町から越前町までの漁業者がほとんどであり、特に三国町と福井市が多く、三国町については玄達瀬で31隻、松出シ瀬で68隻現認され、福井市については玄達瀬で52隻、松出シ瀬で6隻が現認された。遊漁船業についてはこれらの地区の業者に加え、敦賀市、小浜市、大飯町といった嶺南地域の業者も現認された。

(2) 月別現認結果

目視調査1回あたりの現認隻数を月別に比較した（図3－2）。

月別の現認状況をみると、松出シ瀬での現認隻数は、4月、5月に多くその後少なくなった。4月の内訳は漁業9.9隻/回、プレジャーボート6.7隻/回、5月は漁業3.0隻/回、プレジャーボート8.9隻/回であった。また、玄達瀬では6～8月に現認隻数が多かったが、この3ヶ月間に関してはほとんどが遊漁船業であり、それぞれ、12.1隻/回、12.1隻/回、8.4隻/回であった。

漁業についてみてみると、松出シ瀬では4月が最も多く9.9隻/回、その後は少なく3.0隻/回以下であり、2月には6.0隻/回と多くなった。玄達瀬では4月、9月、2月に4隻/回前後、次いで10～12月に1.4～2隻/回の操業が現認されたが、6～8月は非常に少なかった。6～7月に漁業の現認が少なくなったのは、この期間は玄達瀬で遊漁船業を行う漁業者が多いためと考えられる。

(3) 曜日別現認結果

目視調査1回あたりの現認隻数を曜日別に比較した（図3－3）。

松出シ瀬では漁業は火曜日が6.3隻/回と多く、月、水、土曜日が2.5～3.5隻/回であるのに対し、プレジャーボートは日、土曜日に多く、それぞれ17.3隻/回、5.6隻/回であり、月～金曜日は少なく、特に木曜日には現認されなかった。

また、玄達瀬では漁業は月～金曜日に1.4～3.0隻/回であるのに対し、日、土曜日は少なく、特に土曜日はほとんど漁業による操業はなかった。遊漁船業については、土曜日が7.9隻/回と多く、他の曜日についても3.0～5.4隻/回と漁業と比べると現認隻数が多かった。プレジャーボートについては土曜日に2.5隻/回と多く現認され、他の曜日はほとんど現認されず、特に木曜日については全く現認されなかった。

玄達瀬や松出シ瀬での土・日の漁業が少ない。これは、これらの海域の利用が多い三国港漁協や福井市漁協では漁業者が遊

漁船業を兼業していることから、週末は漁業を行わず、遊漁船業を行っているためと考えられる。また、プレジャーボート利用者については週末に休暇になる人が多いものと考えられる。

2）地元船舶による漁場利用状況

(1) 無線記録による三国港漁協所属船の漁場利用

無線記録による三国港漁協所属船の操業種類別の経年変化を図４－１に示した。1996 年には延べ 1,662 隻の無線記録があったが、その後は 1997 年と 1998 年が 1,450 隻前後、1999 年以降が 1,000 隻前後と 6 年間で約 6 割に減少している。このうち、漁業については 1996 年の 1,297 隻から 2001 年の 660 隻と約 5 割に減少している。これに対し、遊漁船業では 1996 年に 365 隻だったものが、1997 年と 1998 年には 500 隻強に増加し、その後は減少し、2001 年には 300 隻となっている。

漁業と遊漁船業の比率は、1996 年については 2.6：1 であったが、1997 年は 1.5：1、1998～2001 年は約 2：1 であった。例年１～３月についてはほとんど遊漁船業は行われず、漁業のみの操業であるが、1997 年については、ナホトカ号重油流出事故のため、1～3 月に操業をまったく行わなかったため、漁業の操業回数が減り、漁業の比率が下がったものと考えられる。

操業海域は松出シ瀬、玄達瀬、三国町から福井市にかけての沿岸域（以下三国・福井沖）であり、越廼村以南の沿岸域での操業はなかった。これは、一本釣りが自由漁業であるものの、三国港漁協の組合員が慣習的に越廼村以南の海域を利用してこなかったことから、現在も漁業で利用していない。また、このことに加え、越廼漁協では遊漁船業を兼務する漁業者がいないことから、この海域での遊漁船業を遠慮しているためと考えられる。

1996 年～2001 年の漁場別の利用状況を見てみると（図４－２）、漁業では、1996 年には玄達瀬 307 隻（22%）、松出シ瀬 493 隻（36%）、三国・福井沖 511 隻（37%）であるが、どの海域も年ごとに操業隻数が減少し、2001 年には玄達瀬 86 隻（6%）、松出シ瀬 266 隻（40%）、三国・福井沖 235 隻（36%）となっている。三国・福井沖の利用割合は大きく変わっていないが、玄達瀬の利用割合は大きく減少し、そのため、松出シ瀬の利用割合が増加している。

月別の漁場別利用状況を図４－３～８に示した。漁業については、3～10 月を中心にほぼ周年操業が行われている。3～5 月頃に操業が多いことは各年ともほぼ共通しているものの、その利用は年によって大きく変動し、特に玄達瀬や三国・福井沖での変動が大きい。これは、天候（風向、風速、波高等）と関係していると考えられることから、今後、天候との関係を調べる必要があろう。遊漁船業については、5～8 月頃を中心に営まれ、5～6 月は三国・福井沖、6～8 月は玄達瀬を利用している。

なお、1997 年の 1～3 月については、漁業も遊漁船業もなされていないが、これは、ナホトカ号重油流出事故の影響で、操業ができなかったためである。

この組合の漁業と遊漁船業の比率については、この無線記録に土・日曜日の記録がないことから、実際には遊漁船業の比率がもう少し高いと思われる。そこで、2001 年の無線記録による玄達瀬の利用回数と玄達瀬承認釣りの釣獲報告書の利用回数を船別、操業種類別（漁業・遊漁船業の別）に比較した（図４－９）。漁業の場合には、釣獲報告と無線記録の比率は平均 1.0 倍（0.5～3.0 倍）で大きな差はなかった。しかし、遊漁船業の場合には無線記録よりも釣獲報告の方がかなり多く、平均 3.2 倍（0.9～7.0 倍）であった。しかし、月～金曜日に限って比較してみると平均 1.0 倍（0.4～2.0 倍）とほとんど差がなかった。したがって、玄達瀬における漁業での利用は土・日曜日に少なく、遊漁船業については土・日曜日と月～金曜日の利用の比率は 2:1 程度と推定された。

三国・福井沖についても玄達瀬と同じような曜日別の利用がなされているものと考えると、遊漁船業については月～金曜日の無線記録の合計が 300 回なので、土・日曜日は約 600 回、合計 900 回の遊漁船業が営まれたものと推定される。

また、漁業について無線記録と水揚げ実績を比較し、無線記録があって水揚げ実績がないもの、無線記録も水揚げ実績もあるもの、無線記録はないが水揚げ実績があるものを集計したところ（表６）、2002 年にはそれぞれ 308 回、352 回、301 回となり、少なくとも漁業については 961 回の操業が行われたと考えられる。

したがって、この組合の 2001 年の漁業と遊漁船業との比率はほぼ 1:1 と推定される。

(2) 標本船調査による三国遊漁船所属船の漁場利用

標本船日誌による三国遊漁船の漁場別操業回数を図５に示した。なお、比較のため三国港漁協の 2001 年の無線記録による漁場別操業回数も合わせて示した。

三国遊漁船の組合員は三国・福井沖、玄達瀬、越前岬沖を利用しており、松出シ瀬については地元協定（表３）を遵守し、

操業はなかった。各海域の利用割合は三国・福井沖が74%、玄達瀬が18%、越前岬沖が5%であった。なお、6～8月は玄達瀬の利用が沿岸域よりも多かった。

また、春から夏にかけては漁業者による遊漁船業も遊漁船業者による遊漁船業も多かったが、秋には漁業者による遊漁船業は少なくなった。

三国・福井沖と越前沖の間の海域（越廼沖）については、三国港漁協の組合員も三国遊漁船の組合員も利用していなかった。これは、先に述べたように三国港漁協の組合員が慣習的にこの海域から南の海域を利用していないためである。そのため、三国遊漁船も三国港漁協に倣う形でこの海域の利用を行わず、地元漁業者とのトラブルを避けているようである。しかし、越前沖については越前町に遊漁船を兼業する漁業者がいることから、三国遊漁船では利用していた。ただし、いずれの遊漁船もルアー釣りのみで、碇止めをせずに操業を行っており、漁業者からの要請があればすぐに場所を空け、トラブルを避けているとのことであった。

3）地元船舶による資源利用状況

漁業者の漁業での漁獲物については、無線記録と市場のデータを基に、2000年と2001年の漁場別の魚種別漁獲量を集計した。また、三国遊漁船については標本船日誌により、2000年の漁場別の魚種別漁獲量を集計し、5隻の合計を図6－1に示した。また、漁場別にそれぞれのCPUEを図6－2に示した。図中の「不明」は土・日曜日の水揚げや無線記録に漁場の記載がなく、漁場の分からないものである。

それによると、漁業ではウスメバル、メダイ、マダイが多かったが、遊漁船業ではブリ、マダイ、アジが多く、他に、カワハギ類、マダイ以外のタイ類、メバル類等が釣られていたが、量的にはかなり少なかった。

魚種別にみてみると、ウスメバルについてはほとんどが漁業による漁獲であり、松出シ瀬と玄達瀬で漁獲され、沿岸ではほとんど漁獲されていない。漁獲量は2000年の12.8トンから2001年の4.9トンと4割弱に減少していた。漁場別にみると、松出シ瀬での漁獲量は2000年の6.0トンから2001年の1.7トン、玄達瀬では2.5トンから0.8トンといずれも3分の1に減少しており、不明の分についても4.2トンから2.4トンと半減していた。

ウスメバルのCPUEをみてみると、2000年、2001年とも玄達瀬の方が松出シ瀬よりも高かった。また、2000年は31.8kg/回、2001年は13.7kg/回と4割程度に減少していた。漁場別にみると、松出シ瀬については28.8kg/回から11.2kg/回、玄達瀬については45.1kg/回から17.0kg/回といずれも4割程度に減少していた。不明の分についても11.1kg/回から7.3kg/回と減少していた。

メダイについてもほとんどが漁業による漁獲であり、主に松出シ瀬と玄達瀬で漁獲され、ウスメバルとは逆に2000年の1.6トンから2001年には8.5トンと5倍に漁獲量が増えていた。松出シ瀬では0.9トンから2.8トン、玄達瀬では0.1トンから0.8トン、不明の分については0.6トンから4.9トンへと大幅に増加していた。

メダイのCPUEついては、松出シ瀬では2000年の4.2kg/回から2001年は18.1kg/回と約4倍に、玄達瀬では2000年の2.2kg/回から2001年は18.2kg/回と約8倍に増加していた。不明の分についても1.6kg/回から15.0kg/回と9倍に増加していた。

ウスメバルの水揚げ回数は2000年に338回であったが、2001年には194回と半減しているのに対し、メダイの水揚げ回数は2000年の36回が、2001年には165回と5倍近くになっていた。これは、ウスメバルの2001年のCPUEが2000年の4割であったが、メダイの2001年のCPUEが2000年の約5倍となっていたことから、2001年にはウスメバルの漁獲があまりよくなかったため、漁獲の対象がウスメバルからメダイに移行したものと考えられる。

また、三国港漁協におけるウスメバルとメダイの月別の漁獲量とCPUEを図6－3に示した。ウスメバルのCPUEについては、松出シ瀬、玄達瀬とも春先に高く、その後減少しており、CPUEが高ければ漁獲量も高い傾向にある。メダイのCPUEついては春と秋に高くなっており、2001年はCPUEが高いと漁獲量も高い傾向にあるが、2000年については必ずしも高くなっていない。このことからも、2000年には漁獲の対象がメダイ以外であることが推定できる。

なお、三国遊漁船組合の玄達瀬におけるウスメバルの釣獲量は210尾、109kg、メダイは30尾、125kgであった。

マダイについては、漁業の総漁獲量では2000年が1.9トン、2001年が4.1トンと倍増しており、沖合の玄達瀬や松出シ瀬では沿岸よりも漁獲量が少なかったものの、玄達瀬では2000年の0トンから2001年の0.1トン、松出シ瀬では0.1トンから0.3トン、沿岸の三国・福井沖では0.7トンから1.8トン、不明の分についても1.1トンから1.9トンといずれも増加していた。遊漁船業では、マダイについては三国・福井沖で660尾、1.2トンの漁獲があった。

マダイのCPUEについては、漁業では2000年が4.8kg/回,2001年が11.4 kg/回と2.4倍に増加していた。しかし、遊漁船業では、もっとも釣れていた沿岸の三国・福井沖でも5.7kg/回程度で、同海域の漁業によるCPUE13.2 kg/回の4割強であった。

ブリについては、遊漁船業による釣獲がほとんどあり、三国・福井沖で3,900尾、8.5トン、玄達瀬で220尾、0.9トンの釣獲があった。漁業では2000年には水揚げされておらず、2001年に合計で0.1トンの漁獲があっただけである。CPUEについては、漁業ではどの海域でも低く、全体で0.4kg/回であった。一方、遊漁船業では、三国・福井沖では18.6尾/回、40.5kg/回、越前岬沖で16.9尾/回、31.0kg/回、玄達瀬で16.7kg/回と、漁業と比べると非常に高いCPUEを示した。なお、聞き取りによると、この三国遊漁船では2001年はブリ目的の遊漁が多かったとのことである。釣獲サイズは、4～5月はほとんどが全長40～50cmで、9月以降は40～70cmが主体となり、11月には30～50cmが多くなった。

アジについては、遊漁船業による釣獲のみであり、三国・福井沖で4,000尾、1.9トンの漁獲があった。CPUEは19.2尾/回、8.90kg/回であった。釣獲サイズは、4～7月は20～40cmが主体で4月は20～30cmが多く、追う毎に30～40cmが多くなっている。8月には30～50cmが主体となり、9、10月には20～30cmや20cm未満のものが多くなった。

なお、漁業については市場に水揚げされたものについて検討したが、無線記録で漁業となっている場合の約50%は水揚げ実績がない（表6）。これは、漁獲量が少ない場合、あるいは、魚種によっては市場への水揚げをせず、直接魚屋等へ持ち込んでいるためである。したがって、実際に漁獲される魚種や漁獲量はもっと多いものと予想され、今後、実際の漁獲量を把握する手法について検討する必要があろう。

4）遊漁船業の釣り実態

三国遊漁船組合の遊漁の内容をみてみると、調査した5隻では、延べ285回の操業で1,554人の遊漁者が利用していた。乗船した遊漁者の数は平均5.5人（1～10名）であり、5人,6人,3人の順に多く、次いで10人が多かった（図7）。釣り方としてはルアーとえさ釣りの両方が行われており、その内訳は、ルアーは延べ134回・延べ919人、餌釣りは145回・621人、1回の出漁で両方を行っていたもの（ルアーを行っていたが途中で餌釣りに変更したもの、あるいはその逆）は6回・14人とルアーを行った遊漁者が多かった。ルアーについては平均乗船人数は6.9人（2～10名）で、10人、6人、5人の順に多く、餌釣りでは平均4.3人（1～10名）で、5人、4人、3人の順に多かった。

なお、5隻の内1隻はルアー釣り専門の遊漁船のため、今回の結果ではルアー釣りが多くなった可能性があるが、各船からの聞き取りによるとスポーツフィッシングの人気が高くなっていることもあって、ルアー釣りを希望する客が増えているとのことであった。

また、使用した竿数については、ルアーの場合は客1人あたり竿1本、餌釣りの場合は6名以上では1人あたり1本であるが、5名以下では1人あたり2本になることがあった（図8）。今回標本船を依頼した船舶は登録長（ＪＣＩ検査証に記載された長さ）7.2m～11.2m程度の5トン未満のものであったことから、本県の場合では、この程度の船の場合、乗船人数（遊漁者数）は10名以下であり、使用竿数も10本以下であろうと思われる。なお、客の人数よりも竿数が少ない場合があるが、これは船酔いのため釣りができない客がいたためである。

釣り方別の釣獲実績を見ると（図9）、マアジは餌釣りのみで釣られており、操業1回あたりの釣獲数は27.9尾/回であり、1人あたりでは6.5尾/人であった。

ブリ類についてはルアーと餌釣りの両方で釣られており、操業1回あたりの釣獲数はルアーで19.6尾/回、餌釣りで13.0尾/回、ルアー・餌釣りで7.0尾/回であったが、1人あたりではいずれの釣り方でも3.0尾/人であり、釣り方による釣獲数の差は認められなかった。

マダイについては、餌釣りとルアー・餌釣りで釣られており、ルアーでは釣獲実績がなかった。操業1回あたりの釣獲数は餌釣りで4.4尾/回、ルアー・餌釣りで4.3尾/回であったが、1人あたりでは餌釣りで1.0尾/回、ルアー・餌釣りで1.9尾/回であった。ルアーではマダイの釣獲実績がないことから、ルアー・餌釣りでの釣果は、ルアーをやめて餌釣りに代えて釣ったものと考えられる。

ウスメバル、その他のメバル類、メダイについては釣獲数が少なかった。これは、今回の標本船がブリねらいの遊漁であったことと、沖合での操業が少なかったことのためと考えられる。

このように、今回の5隻の集計では、釣り方の違いによって、釣れる魚種や釣獲量に差が出ることが分かった。今後、遊

漁を含めた資源管理を考えていく上で、規制の一方法として検討する必要があると考えられる。

5）玄達瀬釣り承認実績報告書による玄達瀬の利用状況

(1) 操業実績

ア　操業の有無（表７）

玄達瀬の承認隻数は206隻で、内訳は漁業63隻（嶺北46隻、嶺南17隻）、漁業・遊漁船業89隻（嶺北56隻、嶺南33隻）、遊漁船業30隻（嶺北11隻、嶺南19隻）、プレジャーボート24隻（嶺北18隻、嶺南6隻）であった。また、遊漁船業の承認を持つ船119隻のうち、漁船は105隻（88%）、漁船以外の船舶は14隻（12%）であった。

このうち操業実績のあった船は112隻（54%）、なかった船は94隻（46%）であった。

漁業で承認を受けた船では13隻（21%）しか操業実績がなく、三国町と福井市の漁船だけであった。50隻（79%）については実績がなかった。

漁業・遊漁船業で承認を受けた船では66隻（74%）の船で実績があったが、このうち2隻は漁業のみの実績で、三国町と大飯町の漁船、24隻については漁業・遊漁船業両方の実績があり、22隻が三国町と福井市、2隻が敦賀市と美浜町の漁船であった。40隻については遊漁船業のみの実績であった。なお、漁業のみの2隻のうち1隻については遊漁期間中、入院をしていたため実績がなかったとのことであった。

遊漁船業の承認を受けた船では、18隻（60%）で実績があり、12隻（40%）で実績がなかった。実績がなかった船舶のうち11隻は嶺南の船舶であった。

プレジャーボートの承認を受けた船では、15隻（63%）で実績があり、9隻（37%）で実績がなかった。嶺南の船で実績があったのは1隻のみであった。

イ　操業回数

実績のあった船の操業回数は、延べ1,147回、平均10.2回（1～47回）で、2回操業が19隻と多く、次いで1回操業が12隻、3回操業が9隻であった。

承認別の実績を比べてみると（図１０－１）、漁業で承認を受けた船では、延べ125回、平均9.6回（1～22回）の操業であった。

漁業・遊漁船業で承認を受けた船では、延べ772回、平均11.7回（1～47回）の操業で、2回操業が10隻と多く、次いで1回操業が7隻であった。このうち、漁業については延べ92回、平均3.5回（1～9回）で、1～3回操業が5～6隻と多かった。また、遊漁船業については、延べ680回、平均10.6回（1～47回）で、2回操業が11隻と多かった。船ごとにみてみると、実績のあった66隻のうち、漁業が遊漁船業よりも多かった船は6隻しかなく、逆に、遊漁船業が漁業よりも多かった船は60隻であり、しかも、遊漁船業のみで漁業を一度も行わなかった船はそのうちの40隻もあった。

遊漁船業で承認を受けた船では、延べ125回、平均9.6回（1～22回）の操業でであった。
プレジャーボートでは延べ64回、平均4.3回（1～18回）で、2回操業が6隻と多かった。

操業種類ごとに漁業と遊漁船業をまとめてみると（図１０－２）、漁業では延べ217回、平均5.6回（1～22回）で、1～4回操業が5～7隻と多かった。遊漁船業では延べ866回、平均10.6回（1～44回）で、2回操業が14隻と多く、次いで1回操業が7隻、3～8回操業が4～5隻であった。このように、玄達瀬においては遊漁船業での利用が漁業の約4倍であることがわかった。

(2) 日別操業実績

報告書が提出された船のうち、20隻については2000年様式の報告書や、何月に何回というような不十分な記載の報告書であったため、これらを除いた報告書のみを用いて日別の操業実績を集計した。

承認期間中（2001年4月6日～2002年2月27日）に操業の行われた日数は92日間、延べ970隻の船が操業を行っていた。操業の行われた日の平均操業隻数は10.4隻（1～49隻／日）であった。１日あたりの操業隻数が最も多かった日は、遊漁が解禁となった最初の土曜日と日曜日の6月16・17日であり、いずれも49隻/日であった。

遊漁の承認期間（6月16日～8月15日）についてみてみると、操業の行われた日数は60日間、延べ882隻であり、それぞれ全操業日数の65%、延べ隻数の90%を占めていた。

操業種類ごとに比較してみると（図１０－３）、漁業については46日間、延べ107隻の操業であった。操業の行われた日の平均操業隻数は23隻（1～12隻／日）であった。このうち、4月6日～6月15日については、18日間、延べ44隻、平均2.4隻（1～8隻／日）の操業、6月16日～8月15日（遊漁が認められている期間）については、18日間、延べ23隻、平均1.3隻（1～3隻／日）の操業、8月16日～3月31日については、11日間、延べ40隻、平均3.6隻（1～12隻／日）の操業が行われていた。一日の操業隻数が12隻と最も多かったのは9月25日であった。

遊漁船業については遊漁期間61日間のうち、7月26日を除いて毎日（60日間）操業が認められ、操業隻数は延べ796隻であった。出漁のあった日の平均出漁隻数は12.7隻（1～43隻／日）であった。1日の操業隻数は初日の6月16日（土）が最も多く43隻であった。また、遊漁期間を15日づつ4期に分けて比べてみると、6月下旬の延べ隻数が最も多く228隻、次いで7月下旬206隻、7月上旬203隻で、8月上旬は159隻であった。なお、報告書の記載ミスか、実際に違反を行っていたのかは分からないが、遊漁期間終了後の8月16・20・30日にそれぞれ1隻づつの遊漁船業の報告があった。

プレジャーボート（プレジャーボート）については遊漁期間61日間のうち、25日間、延べ63隻の操業であった。出漁のあった日の平均出漁隻数は2.5隻（1～8隻／日）で、協定で定められている1日の操業隻数25隻以内という取り決めが遵守されていた。1日の操業隻数が8隻と最も多かったのは2日目の6月17日（日）であった。また、6月下旬の延べ隻数が24隻と最も多く、次いで7月上旬22隻であり、7月下旬には10隻、8月上旬には7隻と操業する船は減少していた。

(3) 曜日別操業実績

曜日別の操業状況を見てみると（図１０－４）、漁業では月曜日が10日間と最も多く、土曜日が4日間と少なかった。他の曜日は6～7日間であった。操業した延べ隻数は月～金曜日が13～23隻であったのに対し、日曜日が6隻、土曜日が4隻とかなり少なかった。これは、遊漁船業を兼業している漁船が多く、週末は漁業よりも遊漁船業の営業を行っているためと考えられる。また、平均操業隻数は土・日曜日が1隻/日で、他の曜日は2～3隻であった。

遊漁船業については（図１０－５）、遊漁期間中に木曜日と金曜日が8日間、他の曜日がそれぞれ9日間あったが、日曜日が9日間延べ215隻、平均操業隻数23.9隻/日（2～40隻/日）、土曜日が9日間延べ212隻、平均操業隻数23.6隻/日（2～43隻/日）と多く、土・日曜日で総操業隻数の54%を占めていた。次いで月曜日が9日間、延べ94隻、平均出漁隻数10.4隻/日(4～18隻/日)の操業で、土・日曜日の約半数の出漁であった。他の曜日については56～77隻、平均出漁隻数7.3～9.6隻/日（1～20隻/日）で、土・日曜日の約1/3であった。

プレジャーボートについては、日曜日が8日間、延べ32隻、平均出漁隻数4.0隻/日（1～8隻/日）と多かったのに対し、土曜日が7日間延べ14隻、平均出漁隻数20隻/日（1～6隻/日）と日曜日の40%程度しか操業していなかった。他の曜日については火・水・金曜日が3日間、4～7隻、月曜日が1日間、1隻と非常に少なく、木曜日については1隻も操業していなかった。

(4) 操業人数・使用竿数

1年間の操業延べ人数は漁業では110人、遊漁船業では3,445人、プレジャーボートでは134人であった。

漁業については、乗船人数はほとんど1人であり、7月23日に丹生漁協所属漁船に4人乗船していることが1回だけあった（図１０－６）。したがって、操業人数は操業隻数とほぼ同じである。

遊漁船業の操業人数は、6月下旬に1,088人、7月上旬に869人、7月中旬に848人、8月上旬に624人と遊漁期間の最初の方が多かった（図１０－７）。乗船人数は1～20人で、4人/隻が399隻と最も多く全体の約50%を占め、次いで3人/隻が158隻（約20%）であり、平均は4.3人/隻であった（図１０－６）。これは、遊漁期間中の6月下旬、7月上旬、7月中旬、8月上旬とも同じ傾向であった。曜日別では、日曜日に1,005人、土曜日に932人と多く、他の曜日には228～386人であり、土・日曜日で56%を占めていた（図１０－８）。平均操業人数も、日曜日に112人、土曜日に104人と多く、他の曜日には30～43人であった。平均乗船人数は日曜日に4.7人/隻、土曜日に4.4人／隻とやや多い傾向があったものの、他の曜日も4人/隻前後と大きな差はなかった。ただし、10人を越える乗船人数の遊漁船はほとんどが日曜日と土曜日に操業していた。

プレジャーボートの操業人数は、6月下旬に58人、7月上旬に39人、7月中旬に20人、8月上旬に14人と遊漁期間の最

初の方が多かった（図１０－７）。乗船人数は1～6人で、2人が最も多く25隻（約40%）、次いで、1人が18隻（約30%）、3人が12隻（約20%）で、平均乗船人数は2.1人であった（図１０－６）。また、曜日別には、日曜日に69人、土曜日に30人、金曜日に15人で、他の曜日には少なかった。平均操業人数は、日曜日に8.6人/日、金曜日に5.0人/日、土曜日に4.3人/日で、他の曜日には2人/日程度であった（図１０－８）。平均乗船人数は水曜日に1.6人/隻とやや少なかったものの、どの曜日も2人/隻前後で、曜日による差はほとんどなかった。

また、船の大きさ（登録長）別に乗船人数を見てみると（図１０－９）、登録長8mの船で5人/隻、10mの船で7人/隻、11mの船で10人/隻、12mの船で15人/隻程度まで乗船させており、16mの船では20人/隻が乗船していることもあった。しかし、12～16mの船では15人/隻以上の乗船が可能と考えられるが、実際には10人/隻未満の乗船しかなかった。

竿数については、漁業では0～2本/人で、0本は29隻で、ほとんどがルアー釣りとなっていることから、竿を使わずに曳き釣りをしているものと思われる。また、ほとんどの場合、ブリ類を釣っていた。1本/人は20隻、1本/人は57隻でいずれも餌釣りであった。

遊漁船業では、乗船人数が7人以下の餌釣りの場合には1人で2本の竿を持つことがあったが、ルアー釣りの場合や乗船人数が8人以上の場合には1人1本の竿数であった（図１０－１０）。なお、ルアー釣りは119隻、餌釣りは675隻とルアー釣りの約6倍であり、餌釣りが主流であった。

プレジャーボートの場合には、乗船人数が3人以下の餌釣りの場合には1人で2本の竿を持つことがあったが、ルアー釣りの場合や乗船人数が4人以上の場合には1人1本の竿数であった（図１０－１０）。なお、ルアー釣りは29隻、餌釣りは25隻とややルアー釣りが多かった。

また、遊漁船業やプレジャーボートで乗船人数よりも竿数が少ないことがあったが、これは、先に述べたように、船酔いのため釣りができない人がいたためと思われる。

(5) 漁獲・釣獲実績（以下、釣獲実績）

ア 漁獲量・釣獲量

遊漁船業の釣獲実績については22隻（延べ423隻）で記載されていなかったため、これらを除いた延べ546隻について集計した。

漁業では延べ107隻で報告があり、この全てで漁獲があった。遊漁船業では延べ363隻で釣獲があったが、延べ12隻で釣獲がなく、プレジャーボートにおいては延べ18隻で釣獲があったものの、延べ46隻で釣獲がなかった。遊漁船業では約2%、プレジャーボートでは約70%の船で釣獲がなかったことになる。

報告のあった主な魚種は、漁業ではウスメバル、ブリ類、メダイ、メバル・カサゴ類、マダイ、ハタ類であり、ウスメバルとブリ類の漁獲尾数がそれぞれ1,969尾、1,326尾でこの2種類で漁業の総漁獲尾数3,747尾の88%を占めていた。

遊漁船業ではカワハギ、ウスメバル、ブリ類、マダイ、メダイ、メバル・カサゴ類、クロソイ、その他にキダイ等のタイ類、キジハタ等のハタ類、イサキ類、シイラ等が釣られていた。カワハギ、ウスメバル、ブリ類の漁獲尾数がそれぞれ4,295尾、3,088尾、1,072尾でこの3種類で遊漁船業の総漁獲尾数10,136尾の88%を占めていた。

プレジャーボートでは、ウスメバル、ブリ類、マダイ等が釣られていたが、総漁獲尾数が113尾と少なかった。

イ ウスメバルとブリ類

ウスメバルについては5,109尾の報告があり、漁業では1,969尾、遊漁船業では3,088尾、プレジャーボートでは52尾であった。使用船舶1隻あたりのCPUEは、漁業では18.4尾/隻、遊漁船業では8.2尾/隻、プレジャーボートでは0.8尾/隻であり、漁業者あるいは遊漁者1人あたりのCPUEは、漁業では17.9尾/人、遊漁船業では1.7尾/人、プレジャーボートでは0.4尾/人であった。

操業時期別にみてみると、漁業では遊漁承認期間前に総漁獲量が362尾, CPUEが8.2尾/人、遊漁承認期間中が1,127尾、42.3尾/人、遊漁承認期間後が480尾、12尾/人と総漁獲量もCPUEも遊漁期間中に高かった（図１１－１）。

遊漁期間中については、漁業では6月下旬には漁獲がなく、7月上旬に551尾、91.8尾/人、7月下旬に427尾、38.8尾/人、8月上旬に149尾、29.8尾/人、遊漁船業では6月下旬に1,831尾、2.7尾/人、7月上旬に587尾、1.2尾/人、7月下旬

に487尾、1.2尾/人、8月上旬に215尾、0.8尾/人、プレジャーボートでは6月下旬に50尾、0.9尾/人、8月上旬に2尾、0.01尾/人であった。どの操業種類において、漁獲量、CPUEともに減少していた（図１１－２）。

ブリ類については2,428尾の報告があり、漁業で1,326尾、遊漁船業で1,072尾、プレジャーボートで30尾であった。使用船舶1隻あたりのCPUEは　漁業では12.4尾/隻、遊漁船業では2.9尾/隻、プレジャーボートでは0.5尾/隻であり、漁業者あるいは遊漁者1人あたりのCPUEは、漁業では12.1尾/人、遊漁船業では0.6尾/人、プレジャーボートでは0.2尾/人であった。

操業時期別にみてみると、漁業では遊漁承認期間前の総漁獲量が1,306尾,CPUEが29.7尾/人、遊漁承認期間中が9尾、0.3尾/人、遊漁承認期間後が11尾、0.3尾/人と遊漁承認期間以降はほとんど漁獲されていなかった（図１１－１）。

遊漁期間中については、漁業では6月下旬に8尾、2尾/人、8月上旬に1尾、0.2尾/人とほとんど漁獲がなかったのに対し、遊漁船業では6月下旬に226尾、0.3尾/人、7月上旬に288尾、0.6尾/人、7月下旬に345尾、0.9尾/人、8月上旬に258尾、1尾/人、プレジャーボートでは6月下旬に50尾、0.9尾/人、8月上旬に2尾、0.01尾/人であった（図１１－３）。遊漁船業においては、ウスメバルとは逆に、釣獲量もCPUEも増加していた。これはブリが回遊魚であるため、釣獲量以上に資源の加入があったものと考えられる。これに対し、ウスメバルでは成魚の南への移動が知られているものの、北部日本海では5・6月に放流された成魚が年内に再補された場合にはほとんど放流場所から移動していない[1)]。したがって、玄達瀬においても遊漁承認期間中はウスメバルの移動がないものと考えられることから、漁業や遊漁船業によって現存量が大きく減少していると考えられる。

ウ　その他の魚種

カワハギ類の総漁獲尾数は4,297尾であったが、漁業では全く釣られておらず、プレジャーボートでも2尾のみであり、ほとんど全てが遊漁船業で釣られていた。遊漁船業での使用船舶1隻あたりのCPUEは11.4尾/隻であり、遊漁者1人あたりのCPUEは、2.3尾/人であった。また、カワハギを釣獲していた船はのべ109隻あったが、そのうち103隻が餌釣りであった。

遊漁船業について操業時期別に見てみると、漁獲量は6月下旬に1,016尾、7月上旬には1,571尾と増加し、7月下旬に912尾、8月上旬に832尾と減少した。各期間のCPUEはそれぞれ1.5尾/人、3.2尾/人、2.3尾/人、3.1尾/人と変動していた（図１１－４）。

マダイについては、659尾の報告があり、漁業で61尾、遊漁船業で575尾、プレジャーボートで23尾であった。また、使用船舶1隻あたりのCPUEは　漁業では0.6尾/隻、遊漁船業では1.5尾/隻、プレジャーボートでは0.4尾/隻であり、漁業者あるいは遊漁者1人あたりのCPUEは、漁業では0.6尾/人、遊漁船業では0.3尾/人、プレジャーボートでは0.2尾/人であった。

メダイについては602尾の報告があり、漁業で179尾、遊漁船業で423尾であったが、プレジャーボートでは釣られていなかった。また、使用船舶1隻あたりのCPUEは、漁業では1.7尾/隻、遊漁船業では1.1尾/隻であり、漁業者あるいは遊漁者1人あたりのCPUEは、漁業では1.6尾/人、遊漁船業では0.2尾/人であった。

メバル・カサゴ類については431尾の報告があり、漁業で130尾、遊漁船業で301尾であったが、プレジャーボートでは釣られていなかった。また、使用船舶1隻あたりのCPUEは、漁業では1.2尾/隻、遊漁船業では0.8尾/隻であり、漁業者あるいは遊漁者1人あたりのCPUEは、漁業では1.2尾/人、遊漁船業では0.2尾/人であった。

クロソイについては283尾の報告があり、漁業で80尾、遊漁船業で200尾、プレジャーボートで3尾であった。また、使用船舶1隻あたりのCPUEは、それぞれ0.7尾/隻、0.5尾/隻、0.05尾/隻であり、漁業者あるいは遊漁者1人あたりのCPUEは、それぞれ0.7尾/人、0.1尾/人、0.02尾/人であった。

エ　漁獲量・釣獲量の推定

漁業については12隻（延べ110隻）について、遊漁船業については10隻（延べ52隻）について不完全な報告書であり、また、遊漁船業の釣獲実績については22隻（延べ423隻、延べ1,586人）で記載されていなかったため、次のような計算で漁獲量・釣獲量を推定した。

漁業については、期間全体の船舶1隻あたりのCPUEをもとに引き延ばしを行った。

遊漁船業については、前者の場合には遊漁期間全体の船舶1隻あたりのCPUEをもとに引き延ばしを行い、後者の場合には、

遊漁期間全体、旬別、日別の遊漁者1人あたりのCPUEをもとに、それぞれの期間の不明な船舶の乗船人数を乗じて引き延ばしを行った。

その結果を表8に示した。

ウスメバルについては、漁業で4,000尾（標本船日誌の結果から、1尾あたりの体重を520gと仮定すると約2.1トン）、遊漁船業で6,000～6,300尾（3.1～3.3トン）、プレジャーボートで52尾、合計10,000～10,300尾（5.2～5.4トン）が漁獲されているものと推定され、漁業が約40%、遊漁船業が約60%であった。

ブリ類については、漁業で2,700尾（2,150g/尾と仮定すると5.7トン）、遊漁船業で2,200尾(4.7～4.8トン)、プレジャーボートで30尾、合計4,900～5,000尾（10.5～10.6トン）と推定され、漁業が55%、遊漁船業が45%であった。

カワハギ類については遊漁船業で8,700～9,700尾と推定された。

マダイについては、漁業で120尾（1,860g/尾と仮定すると0.2トン）、遊漁船業で1,300～1,400尾(2.2～2.3トン)、プレジャーボートで23尾、合計1,200～1,300尾（約2.5～2.6トン）と推定され、漁業が約10%、遊漁船業が約90%であった。

メダイについては、漁業で360尾（4,170g/尾と仮定すると1.5トン）、遊漁船業で910～920尾(3.8トン)と推定され、漁業が約30%、遊漁船業が約70%であった。

カサゴ・メバル類については、漁業で260尾、遊漁船業で610～700尾と推定され、漁業が約30%、遊漁船業が約70%であった。

このように、いずれの魚種でも、漁業のCPUEが遊漁船よりも大きく、特に、ブリ類では約20倍、漁業者が漁獲の対象として重要視しているウスメバルでは約10倍も大きいが、総漁獲量では遊漁船業が漁業に匹敵するか、それ以上の釣獲を上げていることがわかった。これは遊漁者数が漁業者数の約17倍と、遙かに上回っていることに起因している。玄達瀬での遊漁承認期間は2ヶ月間だけであるが、沿岸域では遊漁船業が周年営まれていることから、本県の水産資源に対する遊漁船業の影響はかなり大きいものと考えられる。

なお、これまで述べてきたCPUEについては、期間ごとの総漁獲量をその期間中の延べ操業隻数あるいは延べ操業人数で除して求めた。しかし、遊漁船業では同じ日にウスメバルとブリを釣っており、中には、同じ船が同じ日にウスメバルとブリを釣っていることがあった。ところが、漁業では同じ日に何隻かの漁船が操業しているにもかかわらず、ウスメバルとブリを同時に釣っていることはほとんどなかった（図11－5）。これは、漁業の場合には時期によって漁獲目的がはっきりしているためと考えられ、実際のCPUEは、それぞれの魚種を漁獲している漁船あるいは漁業者の合計で除して計算する必要があると思われる。このように計算すると、ウスメバルのCPUEは48.0尾/隻、44.8尾/人、ブリのCPUEは36.8尾/隻、36.8尾/人と、ウスメバルでは先に計算したCPUEの約2.7倍、ブリでは約3倍のCPUEとなる。

(6) 釣りの方法

釣りの方法について、漁獲量の多かった漁業と遊漁船業をみてみると、漁業ではルアー26隻・26人、餌釣り81隻・84人であり、いずれの場合も漁獲があったが、ウスメバルに関しては1,969尾すべてが餌釣りで漁獲されており、CPUEは23.4尾/人、ブリ類についてはほとんどがルアーで漁獲され、ルアーで1,300尾・50尾/人、餌釣りで26尾・0.3尾/人であった。他の魚種についてもほとんど餌釣りであった。

遊漁船業のうち釣獲実績が記載されていた延べ375隻の内訳は、ルアー119隻・912人、餌釣り251隻・933人、不明5隻・14人であり、餌釣りを行った船がルアーの場合の約2.5倍であったが、人数はほぼ同数であった。ウスメバルについてはほとんどが餌釣りで釣られており、ルアーでは60尾・0.1尾/人、餌釣り3,028尾・3.2尾/人であった。ブリ類については、ルアー181尾・0.2尾/人、餌釣り888尾・1.0尾/人であった。カワハギ類については、ほとんどが餌釣りで釣られており、ルアー4尾・0.004尾/人、4,283尾・4.6尾/人であった。マダイについてはルアー108尾・0.1尾/人、455尾・0.5尾/人であり、メダイについてはルアー108尾・0.1尾/人、455尾・0.5尾/人、メバル・カサゴ類についてはルアー261尾・0.3尾/人、40尾・0.04尾/人、クロソイについてはルアー177尾・0.2尾/人、23尾・0.03尾/人であった（図12）。

漁業と遊漁船業のCPUE比較すると、ルアーも餌釣りも漁業の方が非常に高くなっており、技術の差が大きいと思われる。なお、ブリ類については、漁業のルアーは曳き釣によるものであるが、遊漁船業では曳き釣（トローリング）が福井県漁業調整規則により禁止されているため、ジキングで行っており、この差によるところも大きいと考えられる。また、ウスメバルについては、玄達瀬釣りに係る漁場利用協定により、ルアーは浮き魚に限られているため、ウスメバルねらいのルアー釣りがな

く、このような結果となったのかもしれない。

遊漁船業のルアー釣りに関しては、ウスメバル、ブリ類、カワハギ、マダイ、メダイで餌釣りよりもCPUEが低く、メバル・カサゴ類とクロソイでは逆に餌釣りよりもCPUEが高く、標本船調査の場合と同じく、釣り方の違いによって、釣れる魚種や釣獲量に差が出ることが分かった。協定の遵守によりこのような結果になったのかもしれないが、今後、遊漁を含めた資源管理を考えていく上で、規制の一方法として検討する必要があると考えられる。

6）松出シ瀬海域でのプレジャーボート遊漁者について

7月15日から調査船や取締船からプレジャーボートにアンケート用紙を海上で手渡し、帰港後郵送してもらった。25隻のプレジャーボートにしか手渡すことができなかった。これは、配布時期が7月以降となったため松出シ瀬へ来るプレジャーボートの数が少なかったこと、調査船等が近づくと逃げ出すプレジャーボートがいたこと、調査船や取締船がプレジャーボートに比べて大きいため波があると船体の接触等の危険があり近づけない場合があったことなどの要因でこのような数字になった。今後、配布時期、手渡す方法等に工夫が必要と思われる。

配布したアンケートについては11隻から回答が得られた。

いずれも金沢港あるいはその周辺のマリーナ等から出港しており、速い船で1時間、遅い船でも2時間30分で松出シ瀬まで来ていた。釣り開始時刻は4:30から10:30、終了時刻も12:00～16:00と船による差が大きく、実際に遊漁をしている時間も4.0～8.5時間と倍以上の開きがあった。乗船人数は平均2.8人(1～5人)、合計31人であり、竿数についてはほとんどが1人1本の使用で、流し釣りによる餌釣りがほとんどであった。

釣獲目的は、ウスメバルが5隻、特にないが3隻、その他が3隻であった。ただし、その他3隻のうち2隻については、釣れた魚種全てを釣獲目的の欄に記載していた。

釣獲量の多かったものはハチメ、ウスメバルであり、その他クロソイ、トラギス、ホッケ、カサゴ類等が釣られていた（表9）。

ウスメバルについては、6隻で126尾、29.8kgが釣られており、1隻あたりのCPUEは11隻の単純平均では11.5尾/隻(2.7kg/隻)、1人あたりのCPUEは31人の単純平均で4.1尾/人(0.96kg)であった。玄達瀬における遊漁船業やプレジャーボートのCPUEと比べると、かなり高い値であった。

ハチメについては6隻で620尾が釣られており、1隻あたりのCPUEは56.4尾、1人あたりのCPUEは20.0尾/人であった。ハチメは底曳網漁業で漁獲されているが、一本釣り漁業の対象魚とはなっていないようである。

回答数が少なく、プレジャーボートを代表しているかどうかは定かでないが、調査船等の目視調査では、松出シ瀬で214隻のプレジャーボートを確認していることから、単純に引き延ばすと、ウスメバルは約2,500尾、1.3トン、ハチメは12,000尾がプレジャーによって釣獲されているものと考えられる。2001年の松出シ瀬における漁業での漁獲量は1.7トン、海域不明の漁獲量は2.4トンであるが、不明分も全て松出シ瀬で漁獲されたと考えると合計4.1トンとなり、プレジャーボートの釣獲量は漁獲の約30%に相当することから、プレジャーボートの影響はかなり大きいと思われる。

7）立て縄および篭による漁獲結果

(1) 篭調査

5月の篭調査では、ナヌカザメ、マアナゴ、ヌタウナギといった釣りの対象となっていない魚種しか漁獲できなかった。そのため、6月に篭の種類を変えて、再度試みたが、マアナゴとヌタウナギしか漁獲されなかったため、7月以降の篭調査は中止した。

(2) 立て縄調査

5月には20本、7月以降は17本の立て縄を仕掛けたが、毎回10尾前後の魚が漁獲されただけであり、また、2月には全く釣れなかった。

釣れた魚種は、チカメキントキ11尾、マダイ9尾、シイラ9尾、アカムツ7尾、ウスメバル4尾等、10種類50尾であっ

た（表１０）。

５．参考文献

１）青森県水産試験場他（2002）：水産業関係特定研究開発促進事業総括報告書「メバル類の資源生態の解明と管理技術開発」：62-67

表１　玄達瀬漁場利用の経緯

平成１４年３月現在

年　次	内　　容
S50年頃	・当該地区で漁業者が遊漁船業を営むようになる。
57年頃	・県下全体で遊漁船業を営む漁業者が急増する。
58年頃	・嶺南地区の大量の遊漁船業者が玄達瀬で操業する。
	・玄達瀬で漁業者と遊漁船業者とのトラブルが発生する。（漁場競合、まき餌、火光利用、ひき釣り）
	・漁業者と遊漁船業者との協議
	・県下漁業協同組合長会議（資源保護と漁業経営維持のため遊漁の自粛を決議）
59年	・漁場利用協定締結（当該地区内５漁協と１遊漁船組合が遊漁期間、時間、隻数を取り決める。）
60年	・漁場利用協定締結（当該地区内５漁協と１遊漁船組合が遊漁期間、時間、隻数を取り決める。）
61年	・漁場利用協定締結（当該地区内４漁協と３遊漁船組合が遊漁期間、時間、隻数を取り決める。）
	・地区内４漁協が遊漁問題対策会議を設立。遊漁自粛取り決めを定める。
62年	・漁場利用協定締結（当該地区内４漁協と４遊漁船組合が遊漁期間、時間、隻数を取り決める。）
	・地区内４漁協が遊漁自粛取り決めを定める。
63年	・漁場利用協定締結（当該地区内４漁協と４遊漁船組合が遊漁期間、時間、隻数を取り決める。）
	・地区内４漁協が遊漁自粛取り決めを定める。
H元年	・漁場利用協定が十分遵守されず、トラブルが再発生する。
	・委員会指示第１５号を発令する。（5/1～8/31の間玄達瀬においてまき餌と錨泊めの禁止）
３年	・漁場利用協定締結（県内23漁協と８遊漁船組合の間で遊漁期間、時間、方法等を取り決める。）
	・委員会指示第１８号を発令する。（5/1～8/31の間玄達瀬において、まき餌の禁止並びに承認制によって釣り漁業、遊漁及び遊漁案内の制限）
５年	・漁場利用協定締結（県内23漁協と９遊漁船組合の間で遊漁期間、時間、方法等を取り決める。）
	・委員会指示第２１号を発令する。（5/1～8/31の間玄達瀬において、まき餌の禁止並びに承認制によって釣り漁業、遊漁及び遊漁案内の制限）
７年	・漁場利用協定締結（県内23漁協と10遊漁船組合の間で遊漁期間、時間、方法等を取り決める。）
９年	・漁場利用協定締結（県内23漁協と10遊漁船組合の間で遊漁期間、時間、方法等を取り決める。）
11年	・漁場利用協定締結（県内23漁協と10遊漁船組合の間で遊漁期間、時間、方法等を取り決める。）
	・協定非参加者やプレジャーボートによる自主協定を無視した操業にかかる問題が大きくなる。
13年	・漁場利用協定締結（県内20漁協、６遊漁船組合、プレジャー代表の小安協との間で遊漁期間、時間、方法等を取り決める。）
	・委員会指示第２５号を発令する。（1/1～12/31の間玄達瀬において、まき餌の禁止並びに承認制によって釣り漁業、遊漁及び遊漁案内の制限）

表２－１　福井海区漁業調整委員会指示第２５号（平成１３年４月２４日付け）

漁業法（昭和２４年法律第２６７号）第６７条第１項の規定に基づき、水深２００メートル以浅の玄達瀬の海域において、毎年１月１日から１２月３１日までの間、いか類を除く水産動物（以下「水産動物」という。）の採捕について、次のとおり制限する。ただし、福井海区漁業調整委員会の承認を受けた船舶を使用して行う場合には、１を除きこの限りでない。

この指示は、平成１３年５月１日から施行し、平成５年４月３０日付け委員会指示第２１号は、廃止する。

１　まき餌を使用し、または投棄してはならない。

２　手釣りまたはさお釣りにより水産動物を採捕してはならない。

３　遊漁船業者は、前２項の規定に違反して水産動物を採捕することを目的とする利用客を、当該海域に案内してはならない。

表２－２　玄達瀬釣りに係る漁場利用協定（平成１３年４月８日付け締結）

１　協定参加者

・　（社）福井県漁業指導協会ほか２０沿海全漁協、

・　福井県遊漁船業協同組合連合会ほか６遊漁船業協同組合

・　プレジャーボート関係者の代表として福井県小型船交通安全対策協議会

２　協定内容

（１）遊漁方法

①　錨泊めによる手釣りまたはさお釣り

②　ルアーによる流し釣り（浮き魚対象に限る）

（２）操業期間

①　釣り漁業：周年（５月１日から６月15日は錨泊め釣り禁止）

②　漁業以外：６月16日～８月15日（午前５時～午後６時）

（３）操業隻数

①　釣り漁業　　160隻以内

②　遊漁船業　　130隻以内

③　遊　　漁　　一日あたり25隻以内

（４）操業資格（委員会の承認申請を副申する場合の資格要件）

内　　容	漁業者	遊漁船者	遊漁者
１　航行区域に玄達瀬を有する20トン未満船舶	○		
２　同上、かつ３トン以上もしくは長さ８m以上船舶		○	○
３　２級小型船舶操縦士免許以上の船長資格受有者	○	○	○
４　玄達瀬から連絡可能な通信手段を有する船舶	○	○	○
５　◯適マーク取得者(船)		○	
６　賠償責任等の保険に加入している者かつ船舶			○

表３　中浦地区の漁場利用に関する協定

中浦地区の漁場利用に関する協定

中浦地区海域での船舶を使用した釣りに関する適正な漁場利用について、次のとおり協定を締結する。

記

１　沿岸海域について
（１）大ぐり、中ぐり、米納津ぐりの海域は１月１日から４月３０日まで、鯖ぐりは、５月７日まで、佐の山ぐり、長尾ぐりの海域は５月２０日まで錨止めによる漁業ならびに遊漁船およびプレジャーボートによる遊漁（以下「遊漁」）を行わない。
（２）人工魚礁での遊漁を行わない。ただし、この協定に参加している者に関しては、次の海域での遊漁を行えるものとする。
ア　別紙「人工魚礁位置図」に示された１から５までの人工魚礁
イ　崎地区沖合に平成元年および平成６年に設置した大型魚礁。ただし、漁業者が操業していないときに限る。
（３）雄島漁協管内の共同漁業権漁場内での遊漁を行わない。

２　水深２００m以浅の松出シ瀬・大グリ海域（以下「松出シ瀬海域」）での遊漁を行わない。

３　玄達瀬海域について
（１）メバル類、アラ、タラの遊漁を行わない。
（２）遊漁によるタイ釣りは６月１６日から８月１５日までとする。ただし、承認船に限る。承認船は白旗または黄旗を上げる。

４　ゴミは海に捨てず、各船が持ち帰って適正に処理する。

５　この協定の有効期間は平成１４年１月１６日から平成１５年の第１回中浦地区漁場利用対策協議会の開催日までとする。

付帯事項
　松出シ瀬海域については石川県の遊漁船およびプレジャーボートに対し、関係機関と連絡をとりながら、遊漁自粛を強く要請する。

平成１４年１月１６日

表４　松出シ瀬漁場利用の経緯

平成１４年３月現在

年　次	内　　容
Ｈ７年	・　漁業者が福井県に対し、松出シ瀬海域でのプレジャーボートによる遊漁自粛の指導・取締りを要請
９年	・　石川県のプレジャーボートクラブが福井県の漁業者に対し、松出シ瀬海域における遊漁の認知を要請するが、漁業者は拒否 ・　漁業者が福井県の水産課および漁連へ、石川県からのプレジャーボート排除要請
10年	・　福井・石川両県立会いのもと、福井県漁業者と石川県プレジャーボートクラブとの話し合いの場を設けるが、話し合いは平行線に終わる。 ・　福井県水産課長が石川県庁へ出向き、問題解決に向けた石川県側の協力を石川県水産課長に要請 ・　中浦地区漁場利用対策協議会が石川県内灘地区のマリーナおよび内灘漁協に対し、遊漁自粛の要請
11年	・　金沢および内灘地区のマリーナ、フィッシングクラブが石川県プレジャーボート連絡協議会を発足 ・　石川県プレジャーボート連絡協議会が石川県海面利用協議会長に対し，三国沖での安全な遊漁活動等を求めた要望書を提出 ・　福井・石川広域海面利用協議会が設置され、松出シ瀬海域における漁場利用調整を行う。 （１１年中、当事者の話し合いの場の設定を含め、協議会を４回開催）
12年	・　嶺北地区の各漁協、中浦地区漁場利用対策協議会、福井県漁業士会、福井県小型漁船漁業連合会、福井県漁村青壮年グループ連合会が、松出シ瀬海域におけるプレジャーボート問題対策を主旨とした福井地区漁場利用協議会が発足 ・　石川県プレジャーボート連絡協議会が、松出シ瀬海域における遊漁自主協定を締結。 （１２年中、当事者の話し合いの場の設定を含め、広域海面利用協議会を３回開催）
13年	・　石川県プレジャーボート連絡協議会が、広域海面利用協議会あて遊漁に関する要望書を提出 ・　福井地区漁場利用協議会と石川プレジャーボート協議会が協議(石川県プレジャーボート協議会から、期間・隻数制限の協定案が示される。) （１３年中、現地協議会を含め、広域海面利用協議会を３回開催）
14年	・　区域・期間・隻数制限について協議を重ねたが、不調に終わる。 ・　福井県水産課と石川県水産課が区域・期間・隻数を調整し、広域海面利用協議会へ提出することで両者合意 ・　了見水産課で隻数等を調整 （１４年中、当事者の話し合いの場の設定を含め、広域海面利用協議会を３回開催）

表５　調査船と取締船による現認結果

府県		福井				石川			不明					合計				
年月 目視回数	漁場	漁業 （隻）	遊漁船業 （隻）	プレジャー （隻）	計 （隻）	漁業 （隻）	プレジャー （隻）	計 （隻）	漁業 （隻）	遊漁船業 （隻）	プレジャー （隻）	不明 （隻）	計 （隻）	漁業 （隻）	遊漁船業 （隻）	プレジャー （隻）	不明 （隻）	計 （隻）
2001年4月	玄達瀬	42	6	3	51		1	1	1		14		15	43	6	18		67
11 回	松出シ瀬	44		1	45	20	41	61	45	7	32	11	95	109	7	74	11	201
	小計	86	6	4	96	20	42	62	46	7	46	11	110	152	13	92	11	268
2001年5月	玄達瀬	8	4		12		2	2			3	1	4	8	4	5	1	18
9 回	松出シ瀬	17		1	18	5	34	39	5		45		50	27	0	80		107
	小計	25	4	1	30	5	36	41	5		48	1	54	35	4	85	1	125
2001年6月	玄達瀬	3	109	6	118									3	109	6		118
9 回	松出シ瀬	1			1		7	7			11	2	13	1	0	18	2	21
	小計	4	109	6	119		7	7			11	2	13	4	109	24	2	139
2001年7月	玄達瀬	4	169	5	178						1		1	4	169	6		179
14 回	松出シ瀬			1	1		28	28			6		6	0	0	35		35
	小計	4	169	6	179		28	28			7		7	4	169	41		214
2001年8月	玄達瀬	2	42		44						1		1	2	42	1		45
5 回	松出シ瀬	8			8	1	5	6	2				2	11	0	5		16
	小計	10	42		52	1	5	6	2		1		3	13	42	6		61
2001年9月	玄達瀬	17			17									17	0	0		17
4 回	松出シ瀬	2			2									2	0	0		2
	小計	19			19									19	0	0		19
2001年10月	玄達瀬	10	1		11									10	1	0		11
7 回	松出シ瀬	1			1		1	1						1	0	1		2
	小計	11	1		12		1	1						11	1	1		13
2001年11月	玄達瀬	5	1		6									5	1	0		6
3 回	松出シ瀬	8			8									8	0	0		8
	小計	13	1		14									13	1	0		14
2001年12月	玄達瀬	2			2									2	0	0		2
1 回	松出シ瀬	1			1		1	1						1	0	1		2
	小計	3			3		1	1						3	0	1		4
2002年2月	玄達瀬	8			8									8	0	0		8
2 回	松出シ瀬	12			12									12	0	0		12
	小計	20			20									20	0	0		20
計	玄達瀬	101	332	14	447	0	3	3	1	0	19	1	21	102	332	36	1	471
65 回	松出シ瀬	94	0	3	97	26	117	143	52	7	94	13	166	172	7	214	13	406
	計	195	332	17	544	26	120	146	53	7	113	14	187	274	339	250	14	877

表6　無線記録と水揚実績による三国港漁協の漁業実績

無線記録	あり	あり	なし	計
水揚実績	なし	あり	あり	
2000年	362 隻	392 隻	340 隻	1094 隻
	754 隻			
		732 隻		
2001年	308 隻	352 隻	301 隻	961 隻
	660 隻			
		653 隻		

表7　玄達瀬釣り承認の操業実績

承認種類	承認隻数	実績あり						実績なし	
		漁業	漁業・遊漁船業	遊漁船業	遊漁	小計		小計	
		(隻)	(隻)	(隻)	(隻)	(隻)	(%)	(隻)	(%)
漁業	63	13				13	20.6	50	79.4
漁業・遊漁船業	89	2	24	40		66	74.2	23	25.8
遊漁船業	30			18		18	60.0	12	40.0
遊漁	24				15	15	62.5	9	37.5
計	206	15	24	58	15	112	54.4	94	45.6

表8 玄達瀬における主要魚種の漁獲量・釣獲量の推定

魚種	操業種類	漁業			遊漁船業				遊漁	計
	報告状況	報告書あり	報告書不備	小計	報告書あり	報告書不備	釣獲量未記載	小計	報告書あり	
	延べ隻数(隻)	107	110	217	375	67	423	865	64	1,146
	延べ人数(人)	110	* 113	223	1,859	** 289	1,586	3,734	134	4,091
ウスメバル	報告尾数	1,969			3,088				52	
	期間全体でのCPUEより推定した尾数		2,024	3,993		550	2,635	6,273		10,318
	旬別のCPUEより推定した尾数						2,410	6,048		10,093
	日別のCPUEより推定した尾数						2,384	6,022		10,067
ブリ類	報告尾数	1,326			1,072				30	
	期間全体でのCPUEより推定した尾数		1,363	2,689		191	915	2,178		4,897
	旬別のCPUEより推定した尾数						968	2,231		4,950
	日別のCPUEより推定した尾数						926	2,189		4,908
カワハギ	報告尾数	-			4,295				2	
	期間全体でのCPUEより推定した尾数					765	3,664	8,724		8,726
	旬別のCPUEより推定した尾数						4,671	9,731		9,733
	日別のCPUEより推定した尾数						4,558	9,618		9,620
マダイ	報告尾数	61			575				23	
	期間全体でのCPUEより推定した尾数		63	124		102	491	1,168		1,315
	旬別のCPUEより推定した尾数						552	1,229		1,376
	日別のCPUEより推定した尾数						534	1,211		1,358
メダイ	報告尾数	179			423				-	
	期間全体でのCPUEより推定した尾数		184	363		75	421	919		1,282
	旬別のCPUEより推定した尾数						424	922		1,285
	日別のCPUEより推定した尾数						411	909		1,272
メバル・カサゴ類	報告尾数	130			301				-	
	期間全体でのCPUEより推定した尾数		134	264		54	257	612		876
	旬別のCPUEより推定した尾数						348	703		967
	日別のCPUEより推定した尾数						342	697		961

* 1.028人/隻として計算　　** 4.317人/隻として計算

表9 松出シ瀬におけるプレジャーボートの釣獲量(回答のあった11隻の合計)

記載されていた魚種名	標準和名	全長(尾)								CPUE	
		10～20cm	20～30cm	30～40cm	40～50cm	50～60cm	60～70cm	70～80cm	計	尾/隻	尾/人
ヤナギハチメ	ウスメバル	51	75						126	11.5	4.1
ソイ	クロソイ		22	22	2				46	4.2	1.5
オニカサゴ、カサゴ	カサゴ類		10	6	8				24	2.2	0.8
アカラ	ハチメ	240	380						620	56.4	20.0
アラ	アラ						1	1	2	0.2	0.1
マアジ	マアジ		5						5	0.5	0.2
キンメダイ	チカメキントキ		3	3					6	0.5	0.2
トラギス	オキトラギス	25							25	2.3	0.8
マダイ	マダイ	2	2						4	0.4	0.1
メッキダイ	キダイ		5						5	0.5	0.2
ホッケ	ホッケ				25				25	2.3	0.8
スガレイ、カレイ	カレイ類		5	12					17	1.5	0.5
ヒラメ	ヒラメ						1		1	0.1	0.0
アカサバ	(ハチビキ?)		1						1	0.1	0.0
イカ	イカ類	3							3	0.3	0.1

表10 松出シ瀬(大グリ含む)における立縄による釣獲結果

年月日		魚種	全長(cm)	尾叉長(cm)	体長(cm)	体重(g)	生殖腺重量(g)	GSI	雌雄	備考
2001/5/21	1	ウスメバル	23.9	22.9	20	263	0.82	0.3	?	
	2	ウスメバル	25	24.1	21	297.7	0	0.0	?	
	3	チカメキントキ	42.6		35.4	1266.6	2.56	0.2	M	
	4	フサカサゴ	17.7		13.6	103.87	0	0.0	?	
	5	フサカサゴ								頭のみ
	6	ブリ	25	24.1	21	297.7	0	0.0	?	
	7	マダイ	36.1	31.8	28.5	761.4	50.08	6.6	F	
	8	マダイ	50.4	44.3	40	1747.8	170.21	9.7	M	
	9	マトウダイ	32.5		26.5	629.1	0.98	0.2	F	
2001/7/16	1	アジ	36	32.6	29.5	399	22.4	5.6	F	
	2	アジ	35.1	32.2	29	398.5	14.5	3.6	F	
	3	マダイ	43	37.4	32.5	1123.1	14.6	1.3	M	
	4	マダイ	41.4	36.5	31.8	1018	12.1	1.2	F	
	5	チカメキントキ	22.2		17.5	227	0.6	0.3	F	
	6	チカメキントキ	21.4		17.2	212.4	0	0.0	?	
	7	チカメキントキ	26.4		21	344.8	0.7	0.2	M	
	8	チカメキントキ	33.5		27	726.3	2.9	0.4	M	
	9	チカメキントキ	22		17.6	225	0.1	0.0	F	
2001/7/23	1	アジ	27.9	24.5	21.7	196.6	1.8	0.9	M	
	2	アジ	38.2	33.6	30.2	464.4	16.4	3.5	F	
	3	マダイ	50.5	43.7	38.7	1778	7.1	0.4	M?	
	4	マダイ	78.8	67.8	60	6290	91.3	1.5	M	
	5	マダイ	66.4	57.4	50	3608	16.9	0.5	M	
	6	マダイ	61	52.9	45.7	2577	10	0.4	M?	
	7	マダイ	68.4	61.7	52.8	4463	20.5	0.5	M?	
	8	チカメキントキ	32		26.2	610.3	1.8	0.3	M	
	9	チカメキントキ	22.9		17.8	231.1	0.5	0.2	M	
	10	チカメキントキ	20.2		16.4	180.1	0.1	0.1	M	
	11	チカメキントキ	44.1		37.5	1575	84.8	5.4	F	
2001/9/15	1	ウスメバル	29.1	28	24	384.64		0.9	M	
	2	ハチビキ	32.7	28.6	26.5	376.01		1.4	M	
	3	シイラ	50	42.7	40.5	832.23			?	
	4	シイラ	54.7	45.6	43.5	920.75			?	
	5	シイラ	53	44.2	41.6				?	食べられている。
	6	シイラ	52	43.5	41				?	食べられている。
	7	シイラ	53.1	44.7	42.2				?	食べられている。
	8	シイラ	54.5	46.1	43.5	944.88			?	
	9	シイラ	48.6	41.6	39.3	688.02			?	
	10	シイラ	52.2	43.8	42	869.25			?	
	11	シイラ	51.5	42.6	40.3	781.49			?	
2001/11/9	1	アカムツ	26.2	24.7	21.3	274.4	2.17	0.8	F	
	2	アカムツ	42.1	41.7	35.5	1155	25.72	2.2	F	
	3	アカムツ	24.7	23.6	19.6	220.49	1.36	0.6	M	
	4	アカムツ	38	37.2	31.6	825	13.6	1.6	F	
	5	アカムツ	44.2	43.4	36.5	1360	24.75	1.8	F	
	6	アカムツ	40.3	39.3	33	955	15.06	1.6	F	
	7	アカムツ	30.2	28.6	25.3	399.74	4.95	1.2	F	
	8	チカメキントキ	48.4		40	1990	27.11	1.4	F	
	9	ウスメバル	30.5	29.8	24.7	422.12	6.4	1.5	M	
	10	ブリ	44.2	39.5	35	780	0	0.0	?	
2002/2/21										釣獲なし

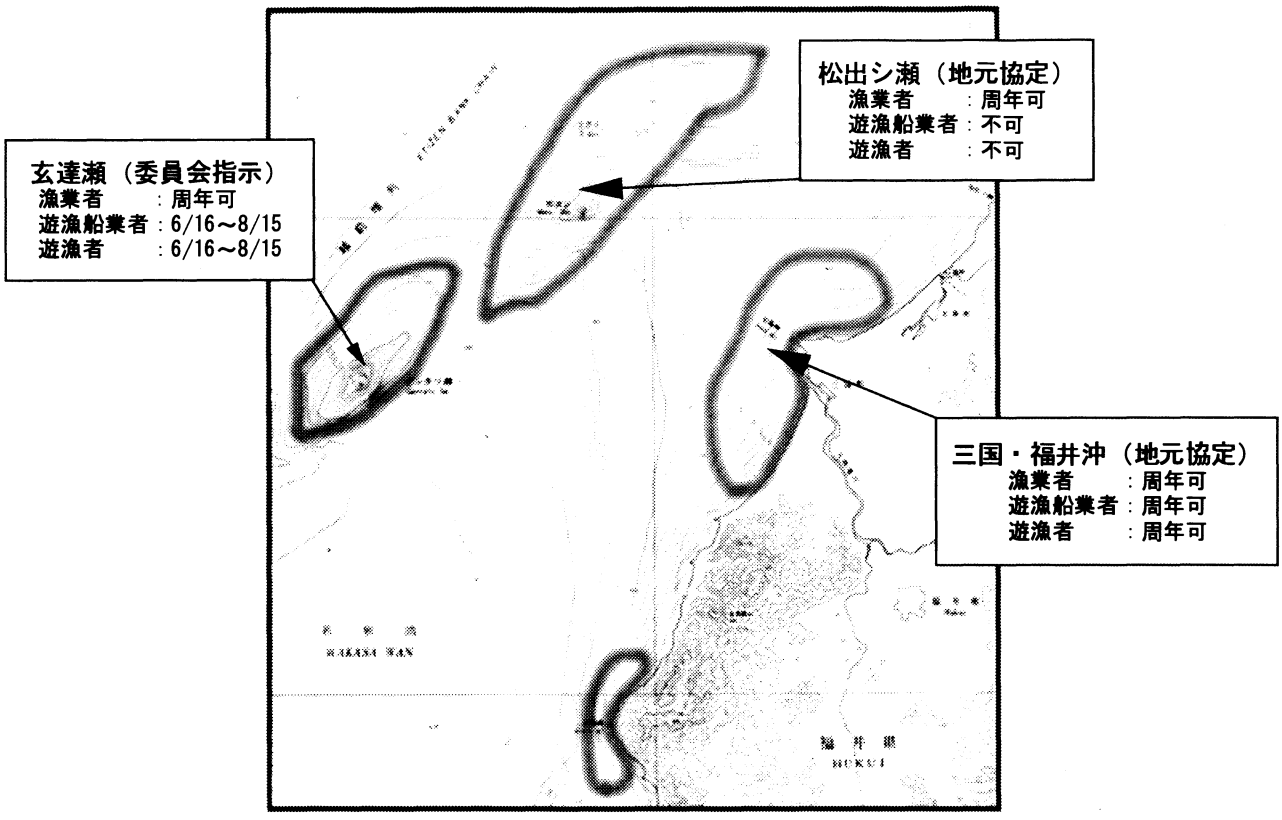
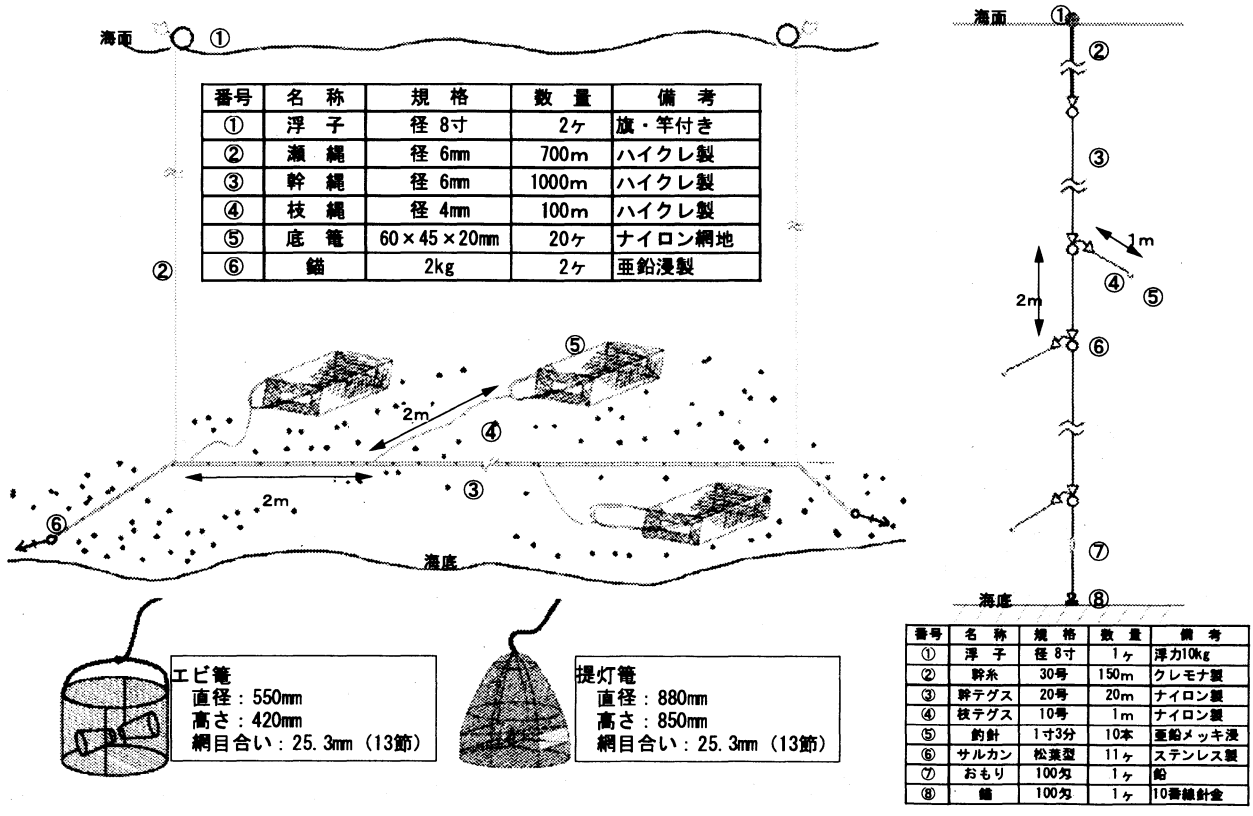


図１　各海域の釣りの操業規制



番号	名　称	規　格	数　量	備　考
①	浮　子	径 8寸	2ヶ	旗・竿付き
②	瀬　縄	径 6mm	700m	ハイクレ製
③	幹　縄	径 6mm	1000m	ハイクレ製
④	枝　縄	径 4mm	100m	ハイクレ製
⑤	底　篭	60×45×20mm	20ヶ	ナイロン網地
⑥	錨	2kg	2ヶ	亜鉛浸製

番号	名　称	規　格	数　量	備　考
①	浮　子	径 8寸	1ヶ	浮力10kg
②	幹糸	30号	150m	クレモナ製
③	幹テグス	20号	20m	ナイロン製
④	枝テグス	10号	1m	ナイロン製
⑤	釣針	1寸3分	10本	亜鉛メッキ浸
⑥	サルカン	松葉型	11ヶ	ステンレス製
⑦	おもり	100匁	1ヶ	鉛
⑧	錨	100匁	1ヶ	10番線針金

図２　篭漁具と立縄

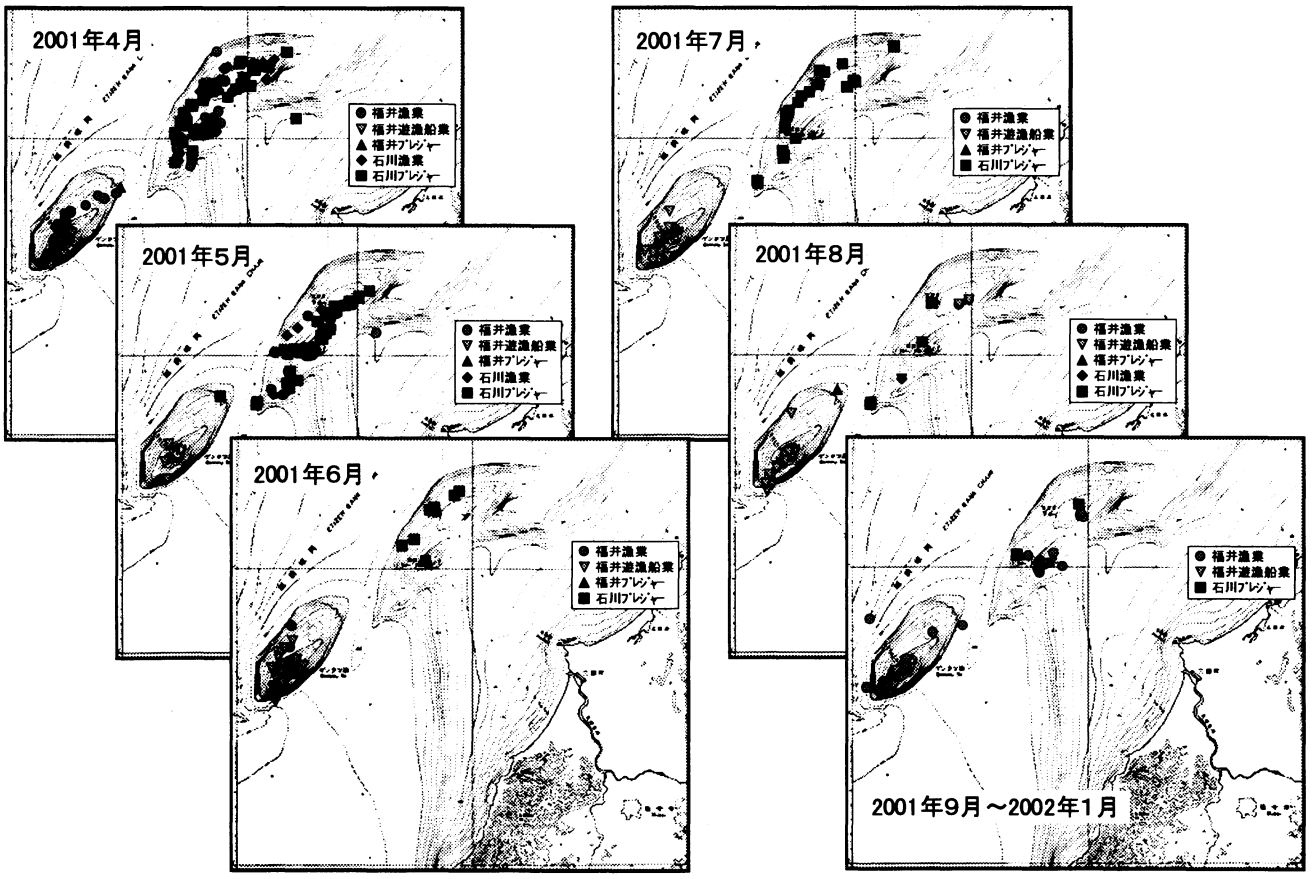


図３－１　調査船と取締船による現認結果

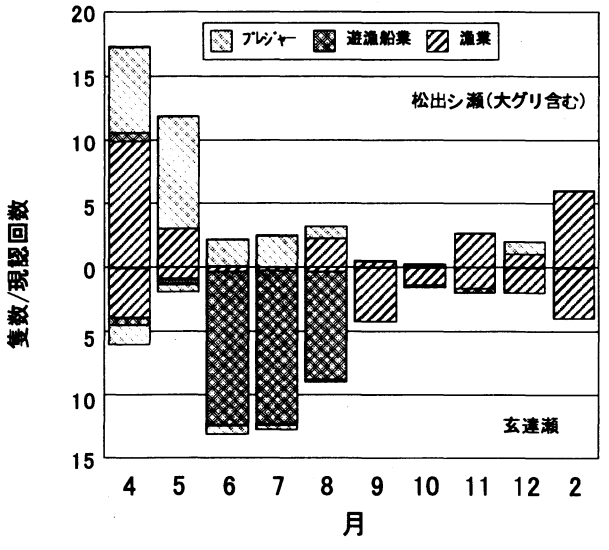


図３－２　調査船・取締船による月別現認結果

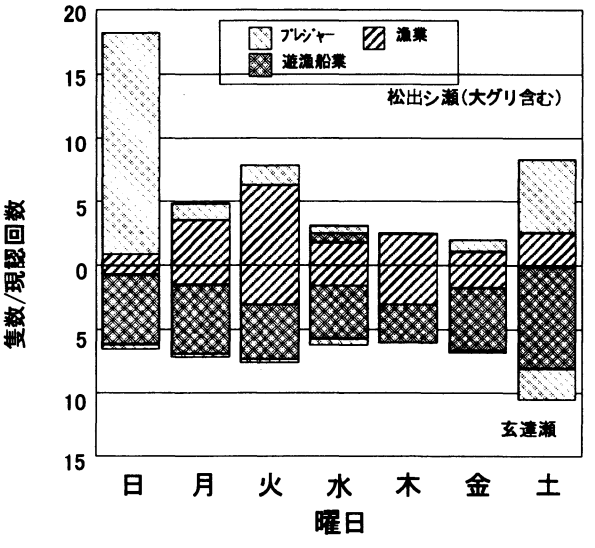


図３－３　調査船・取締船による曜日別現認結果

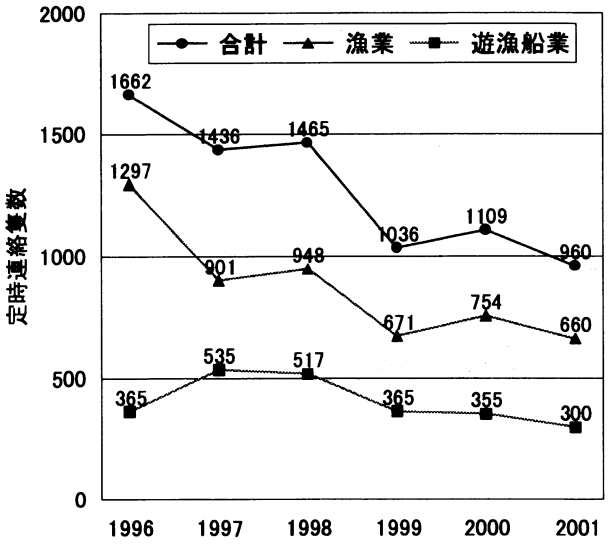


図４－１　三国港漁協の定時連絡無線記録
（土・日曜日を除く）

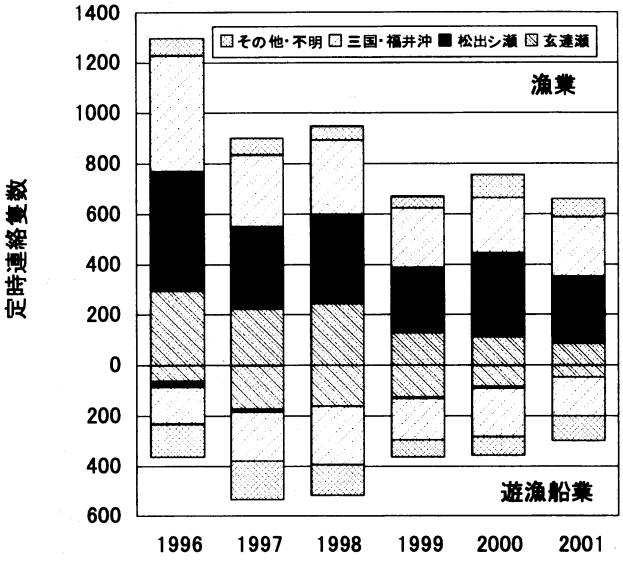


図４－２　三国港漁協の定時連絡無線記録
による漁場別利用状況
（土・日曜日を除く）

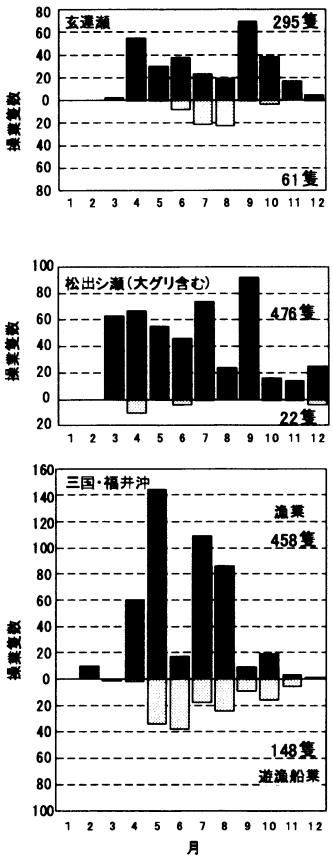


図4－3　漁場別・月別操業状況
（1996年、土・日曜日を除く）

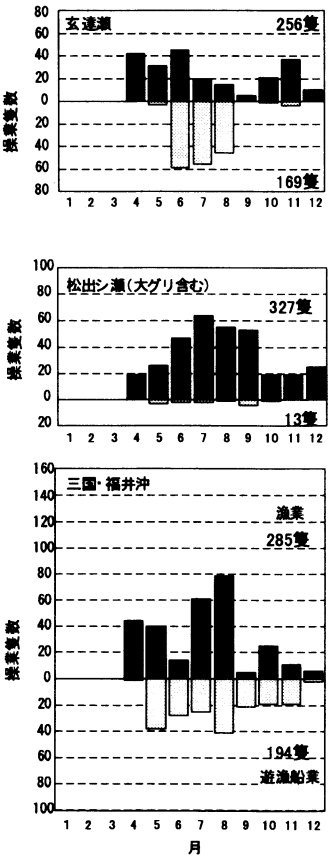


図4－4　漁場別・月別操業状況
（1997年、土・日曜日を除く）

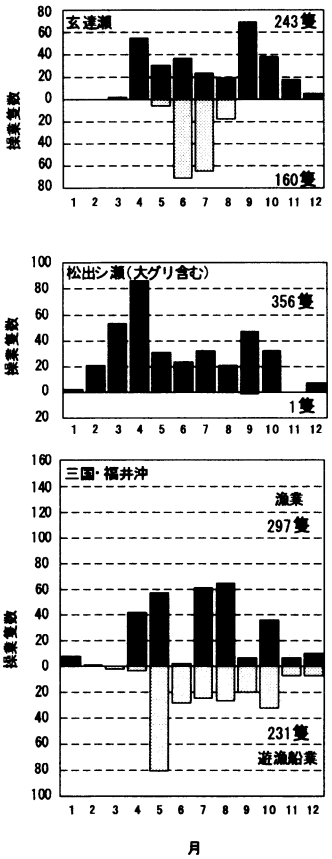


図4－5　漁場別・月別操業状況
（1998年、土・日曜日を除く）

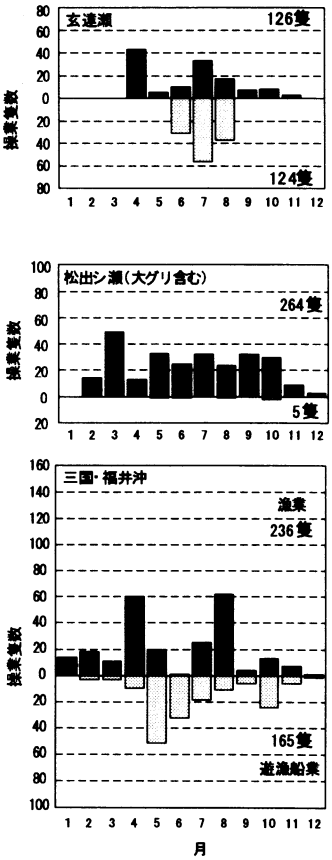


図4－6　漁場別・月別操業状況
（1999年、土・日曜日を除く）

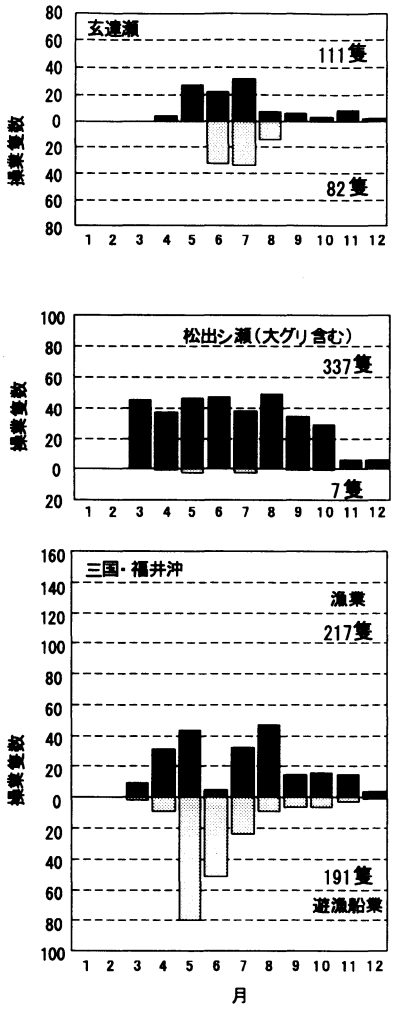


図4－7 漁場別・月別操業状況
(2000年、土・日曜日を除く)

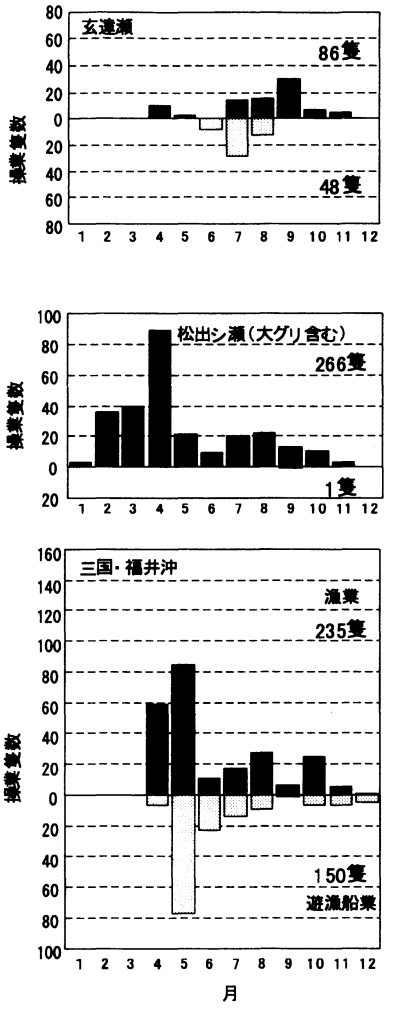


図4－8 漁場別・月別操業状況
(2001年、土・日曜日を除く)

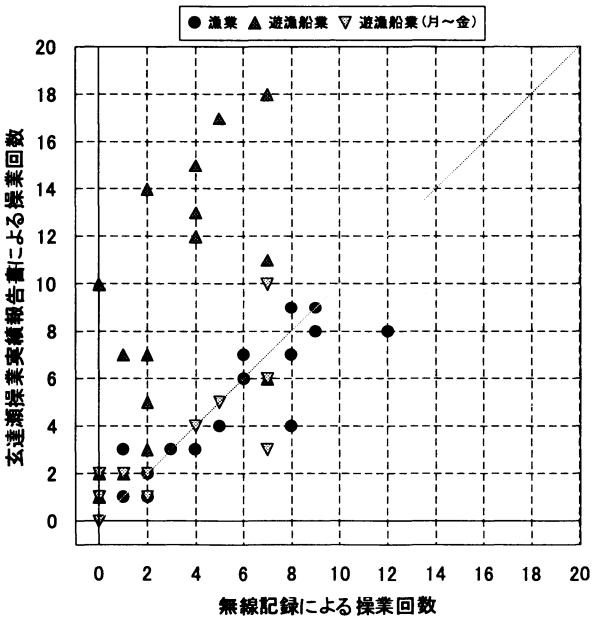


図4－9 玄達瀬海域における三国港漁協所属船の
無線記録と玄達瀬報告による操業回数の比較

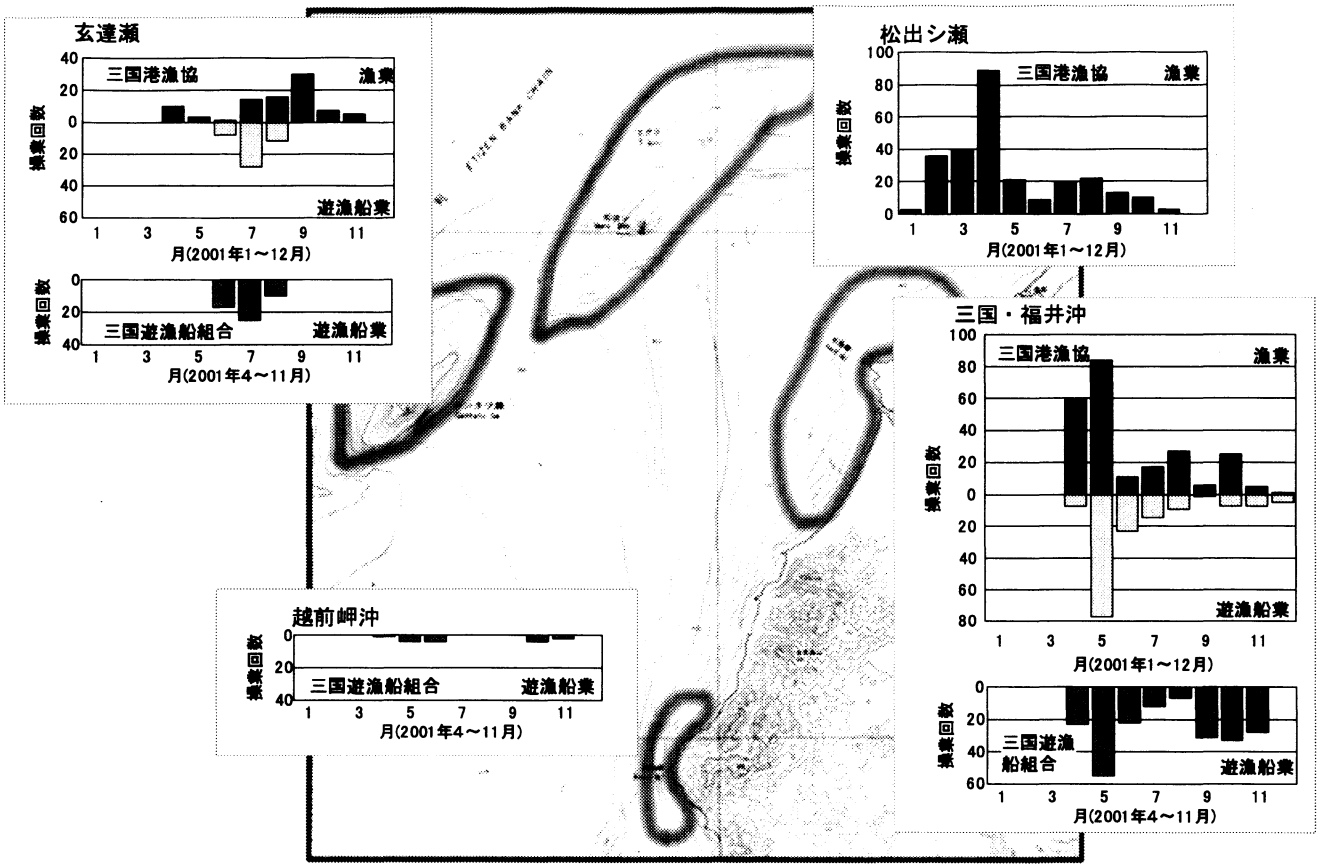


図５　三国港漁協と三国遊漁船組合の漁場利用
三国港漁協　　：無線記録（土・日・祭日除く）より
三国遊漁船組合：標本船５隻

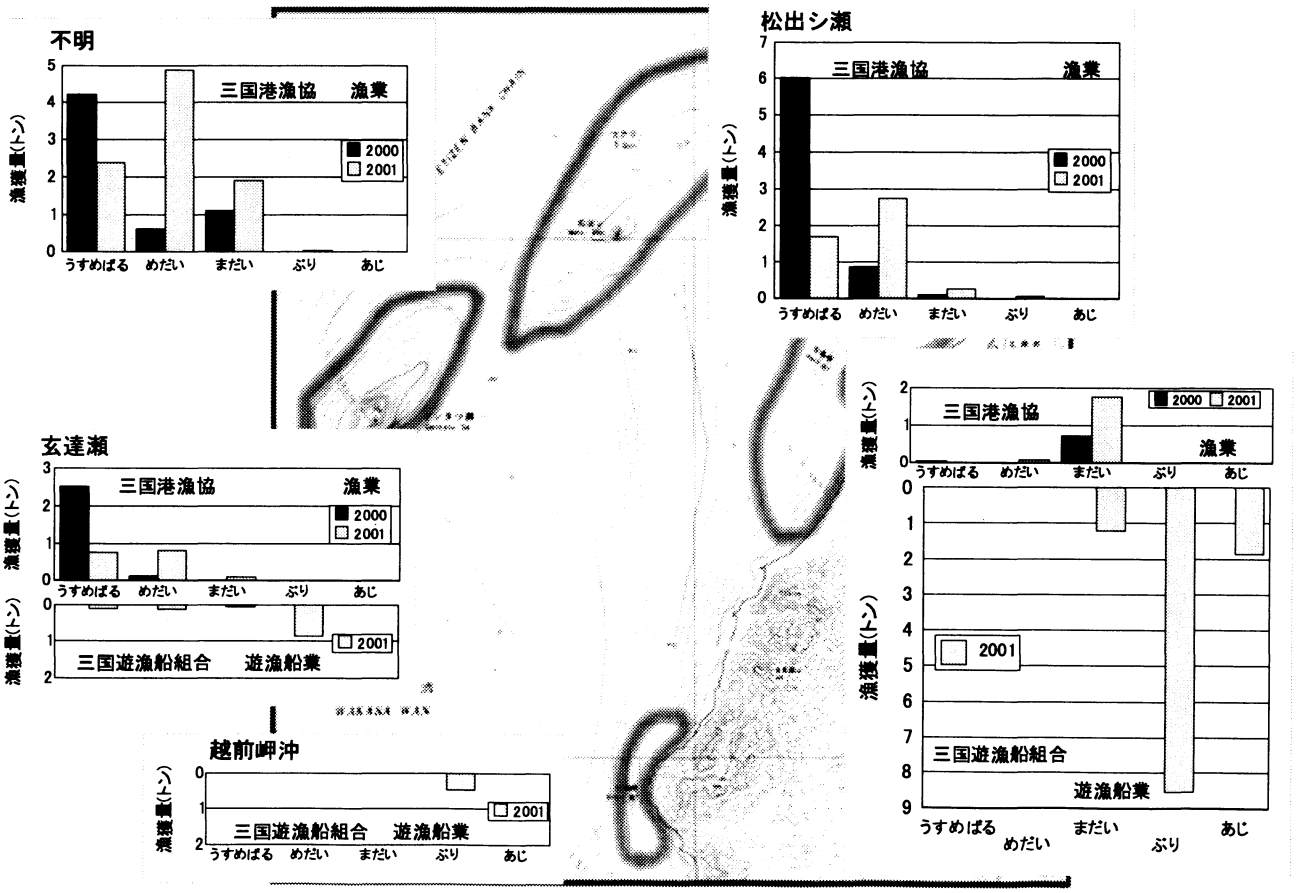


図６－１　三国港漁協と三国遊漁船組合の資源利用（釣獲量）
三国港漁協　　：無線記録、市場水揚げ実績
三国遊漁船組合：標本船５隻

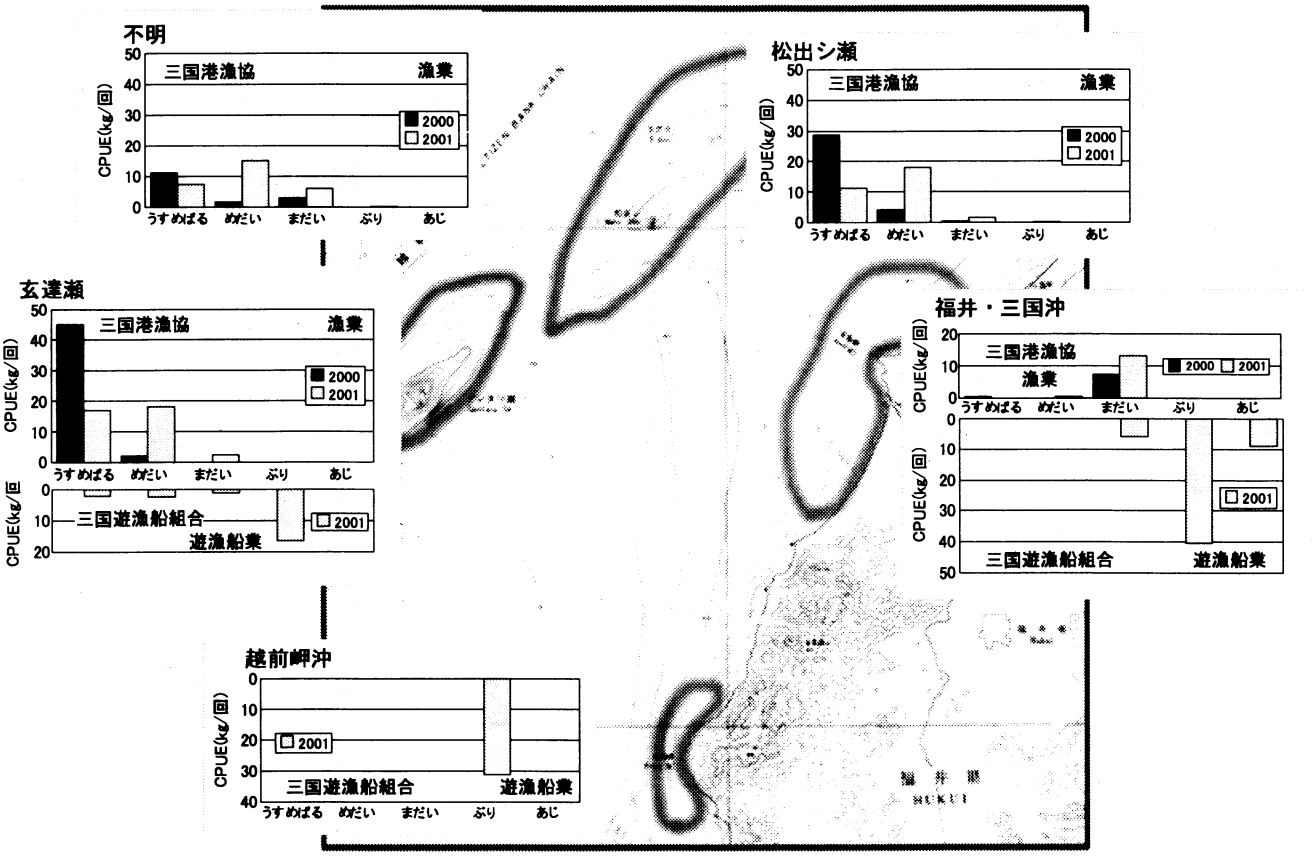


図６－２　三国港漁協と三国遊漁船組合の資源利用（CPUE）
三国港漁協　　：無線記録、市場水揚げ実績
三国遊漁船組合：標本船５隻

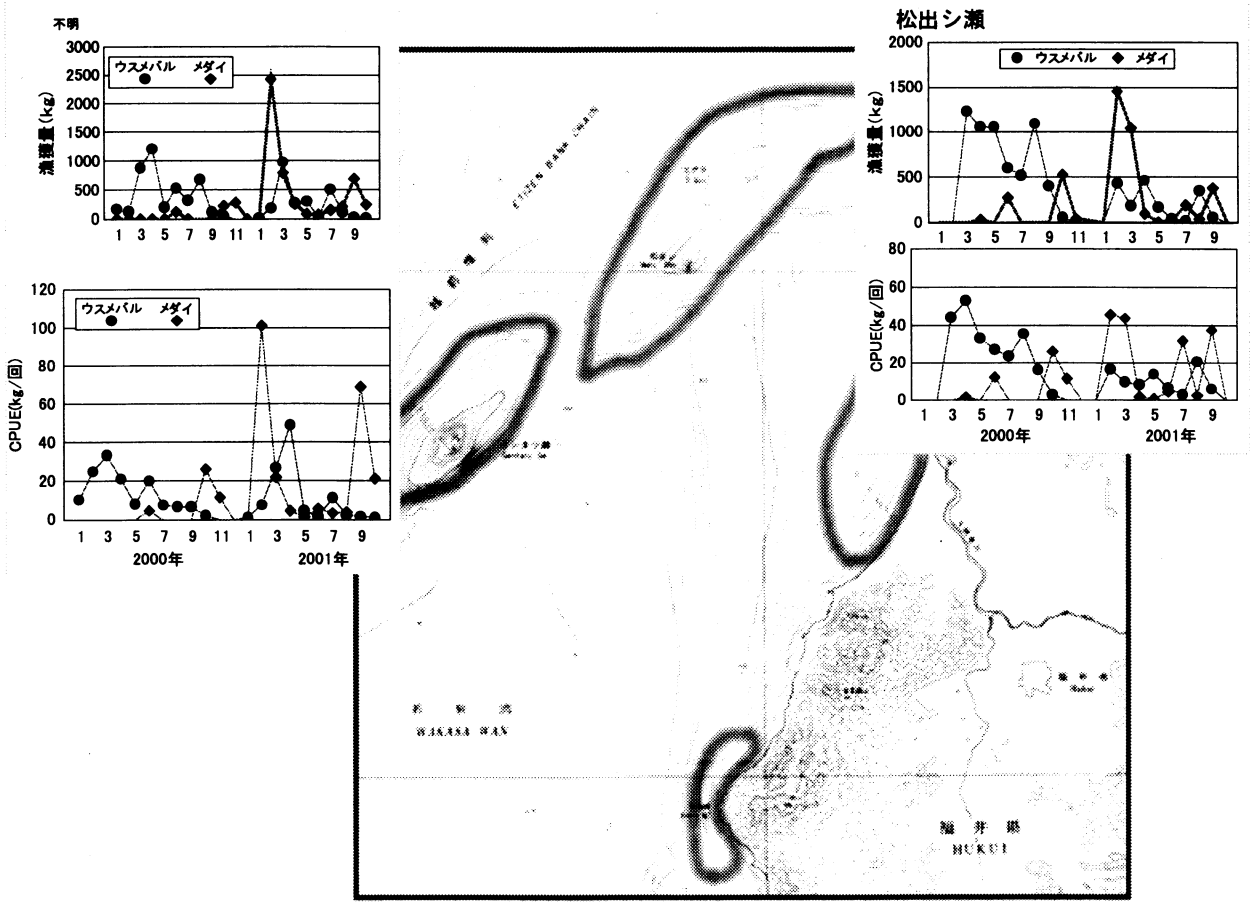


図６－３　三国港漁協におけるウスメバルとメダイの月別漁獲量とCPUE
三国港漁協　　：無線記録、市場水揚げ実績

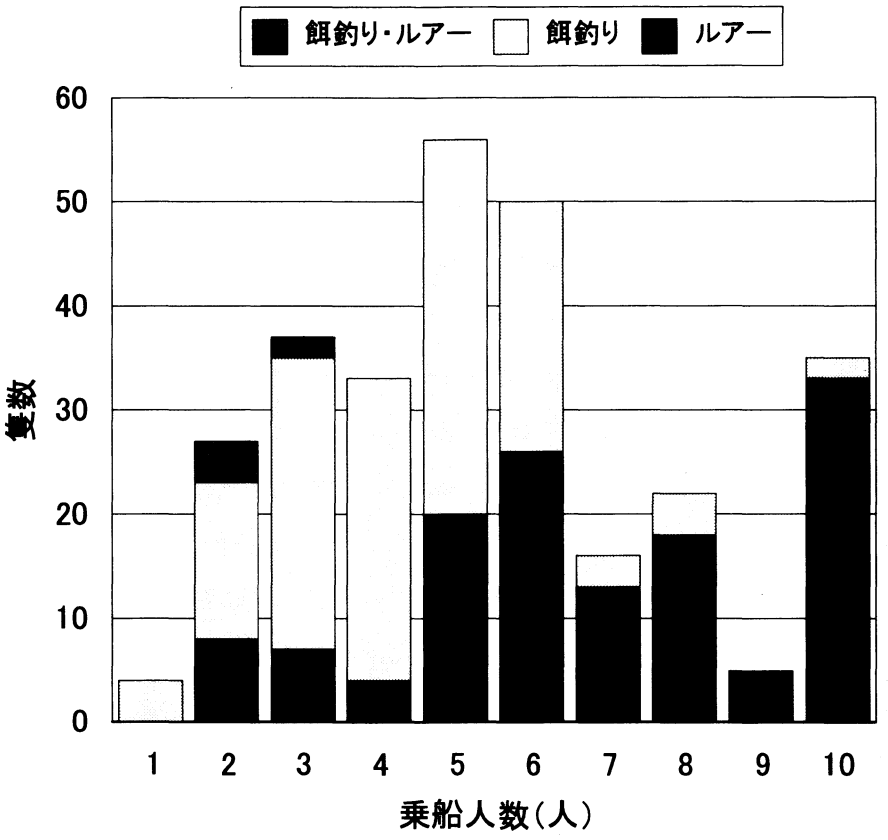


図７　遊漁船業における乗船遊漁者数

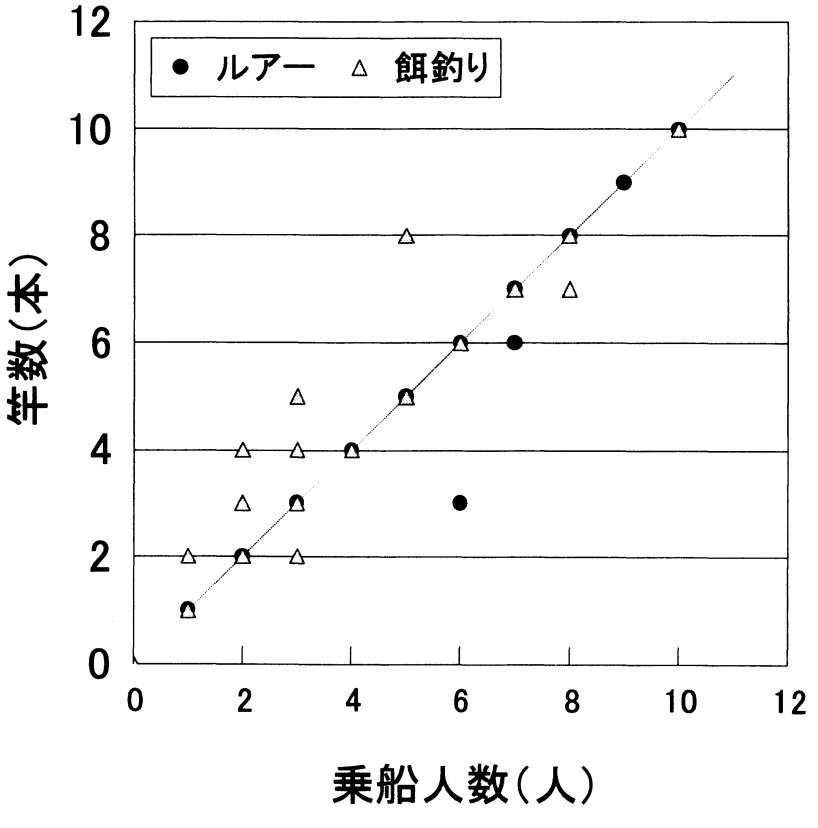


図8　乗船人数と竿数の関係
（三国遊漁船組合5隻）

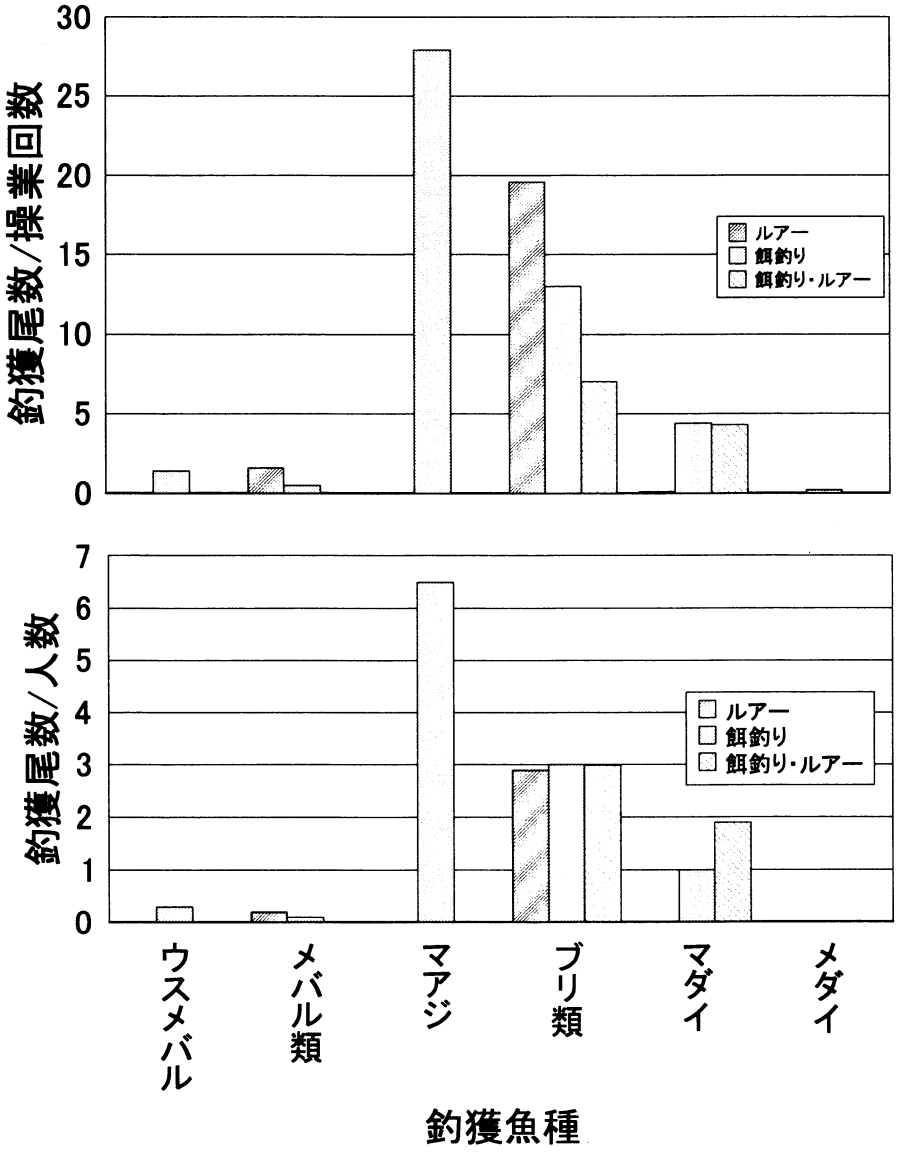


図9　魚種別漁法別釣獲実績
（三国遊漁船組合5隻）

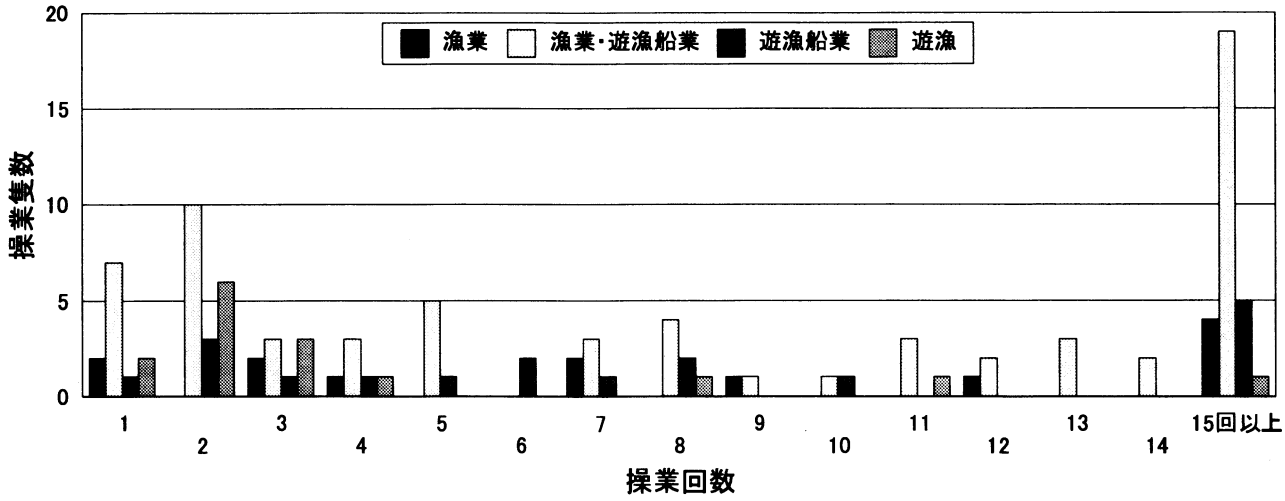


図10－1　承認種類別の船別操業回数

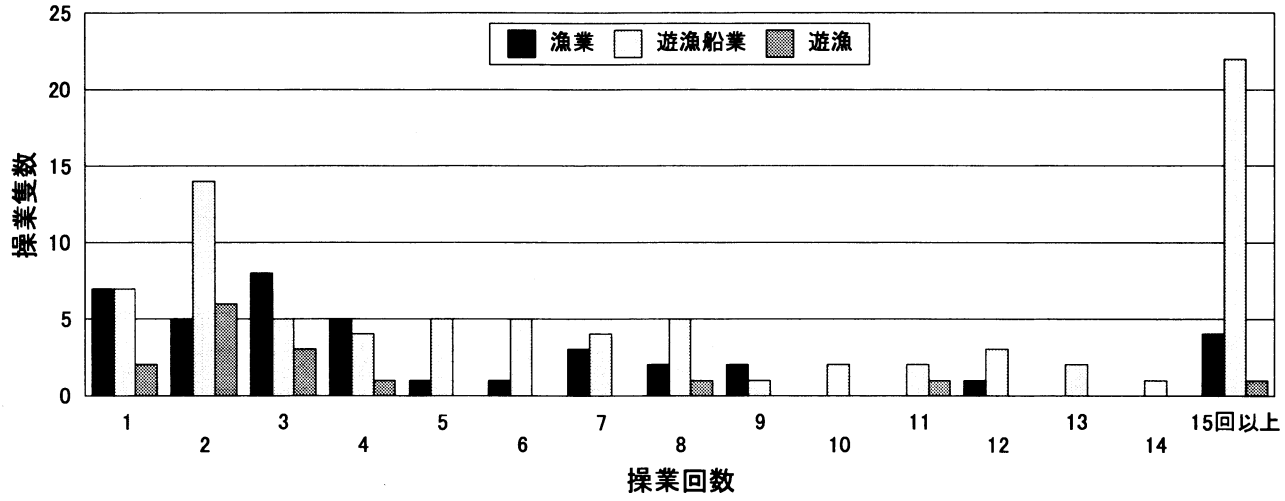


図10－2　操業種類別の船別操業回数

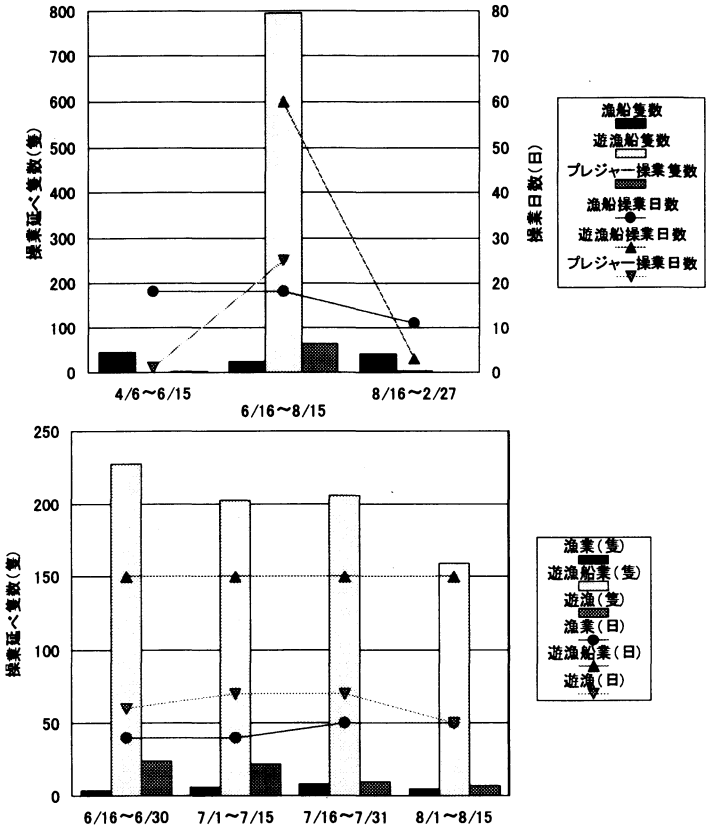


図10－3 期間別操業実績
上段:承認期間(2001/4/6～2001/2/27)
下段:遊漁期間(2001/6/16～2001/8/15)

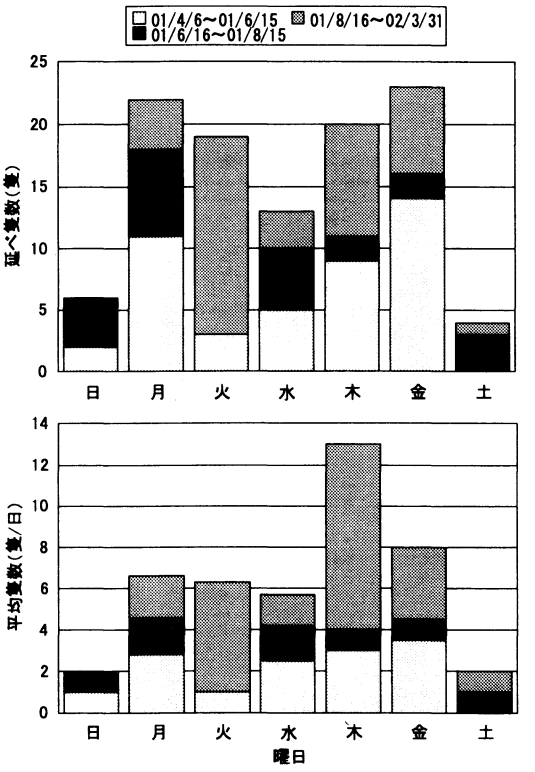


図10－4 曜日別操業実績(漁業)
(上段:延べ隻数、下段:平均隻数)

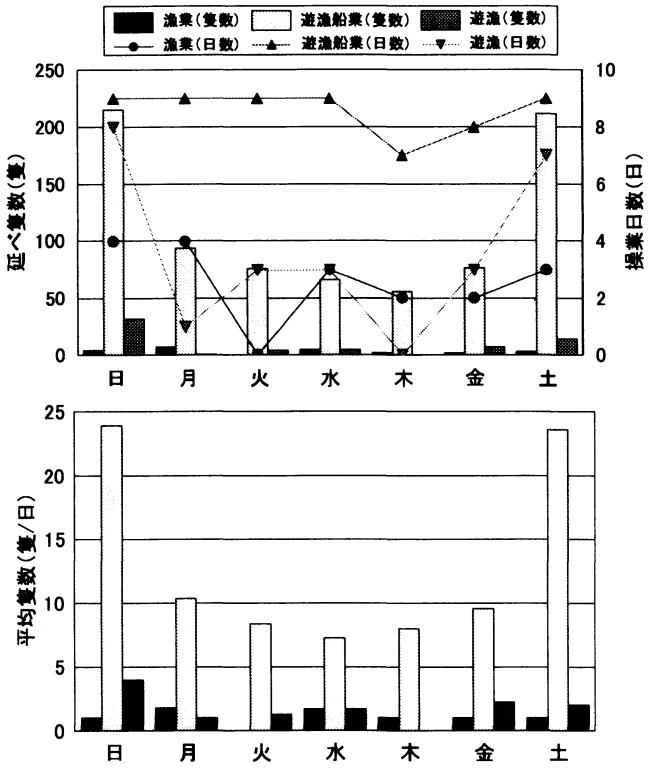


図10－5 遊漁期間中(5/16～8/15)の曜日別操業実績

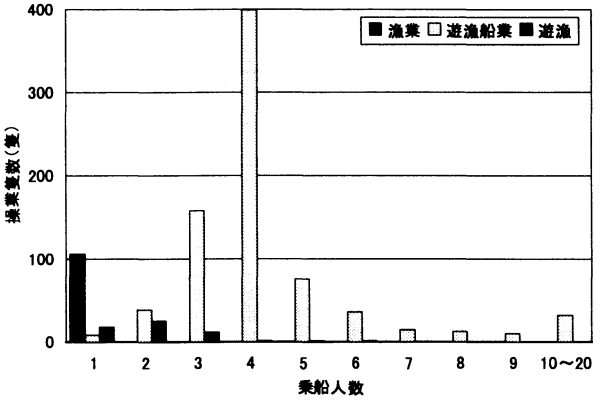


図10－6 船別乗船人数

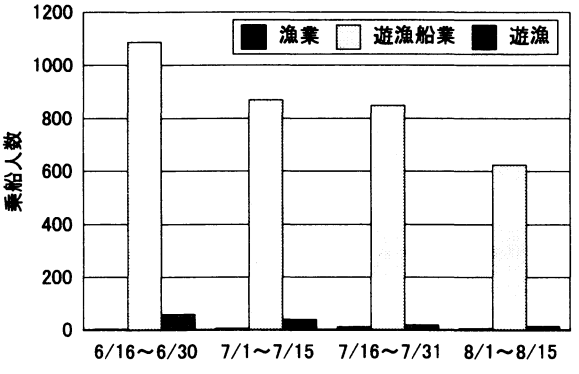


図10－7 遊漁期間中(5/16～8/15)の操業人数

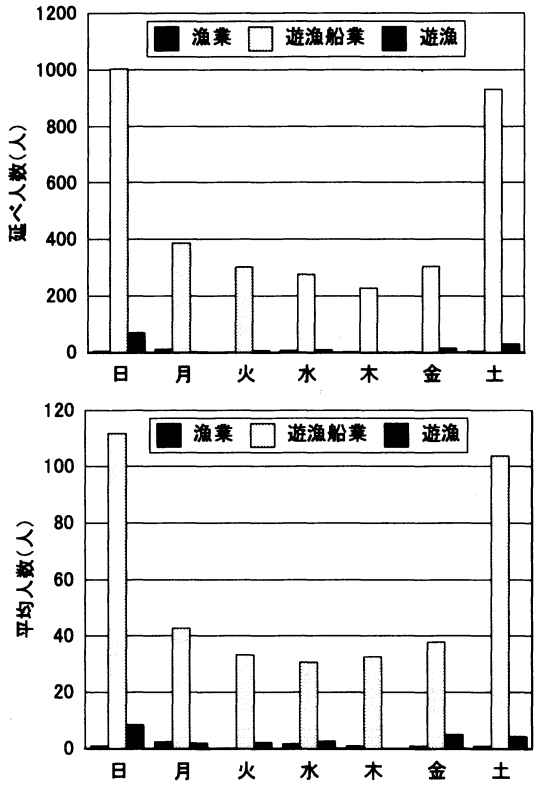


図10－8　遊漁期間中の曜日別操業人数
上段：延べ人数
下段：平均人数(人/日)

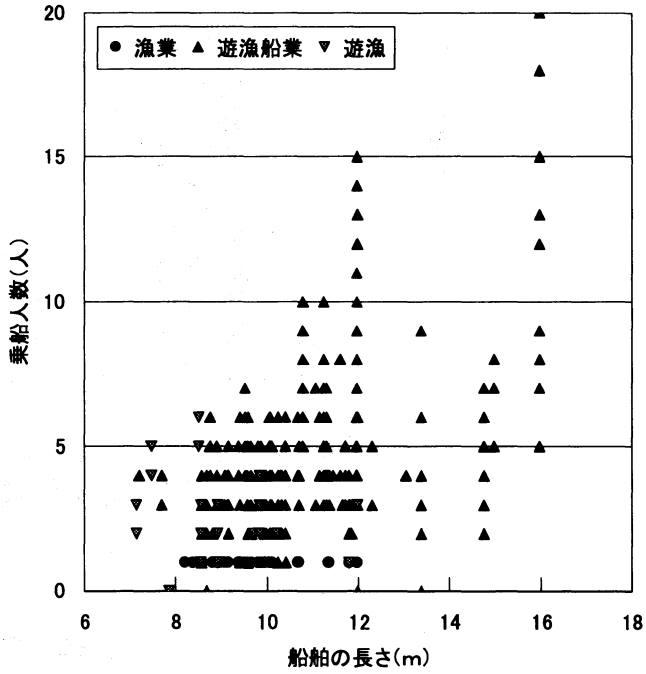


図10－9　船舶の長さと乗船人数

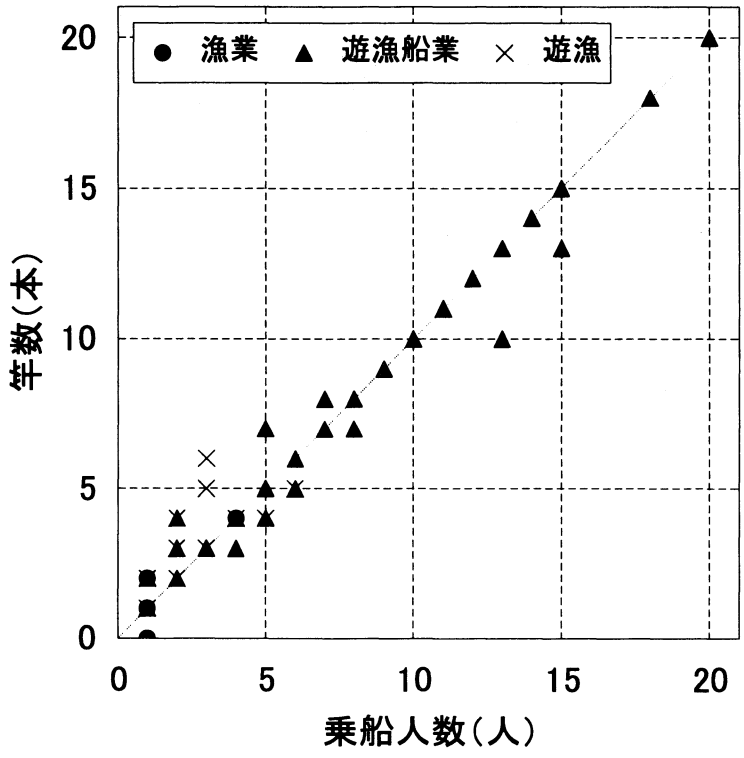


図10－10　乗船人数と竿数の関係

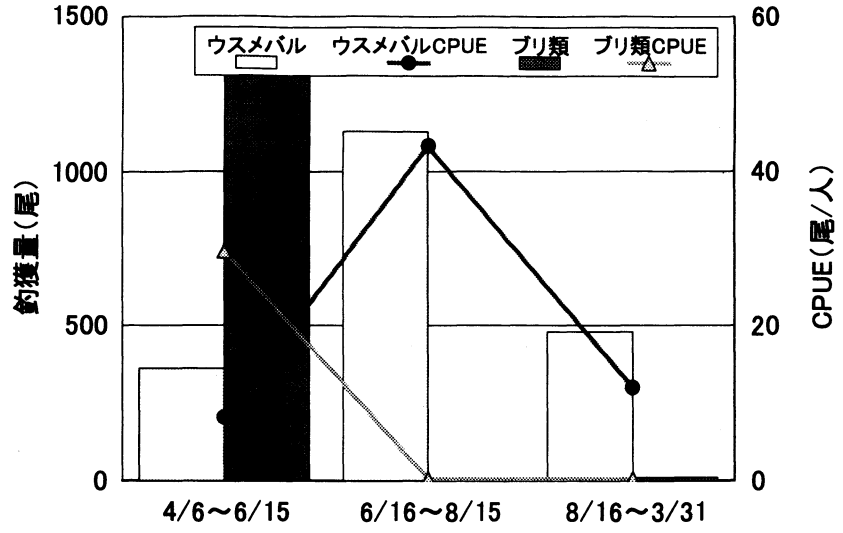


図11－1　漁業によるウスメバルとブリ類の時期別漁獲量・CPUE

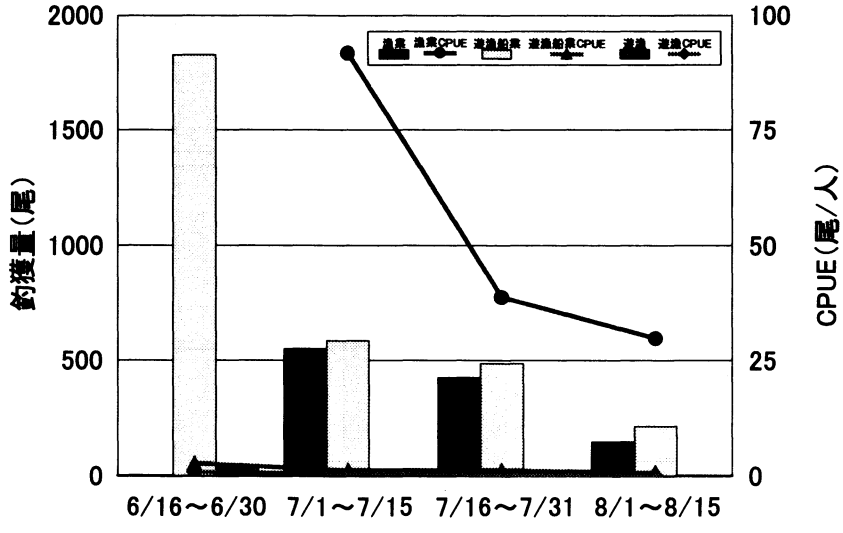


図11－2　ウスメバルの時期別釣獲量とCPUE

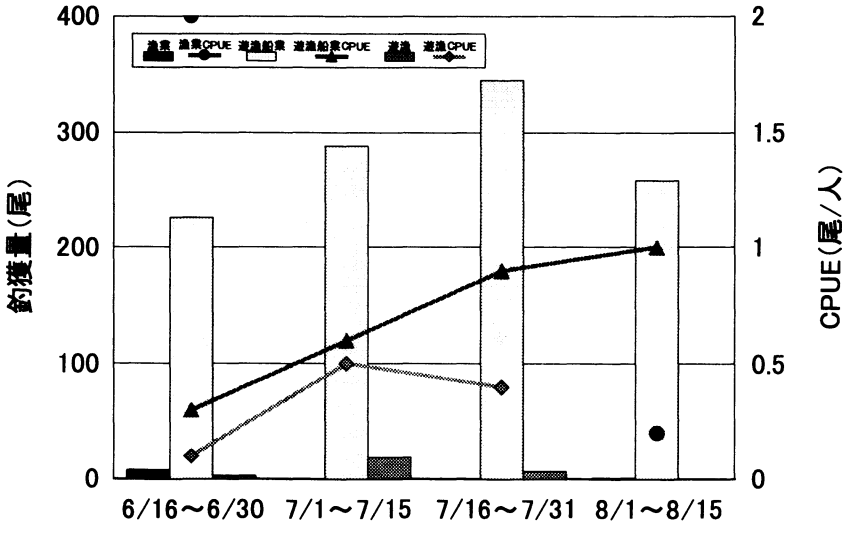


図11－3　ブリ類の時期別釣獲量とCPUE

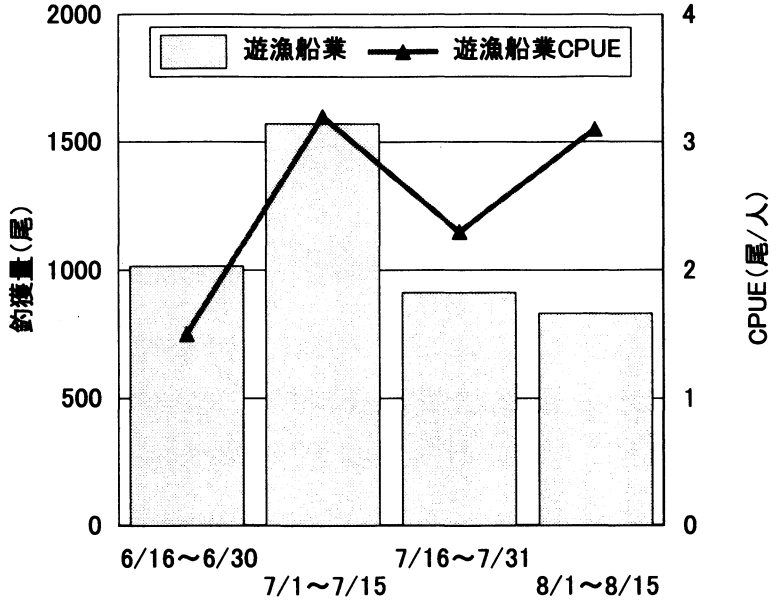


図11－4　遊漁船業によるカワハギの
時期別釣獲量とCPUE

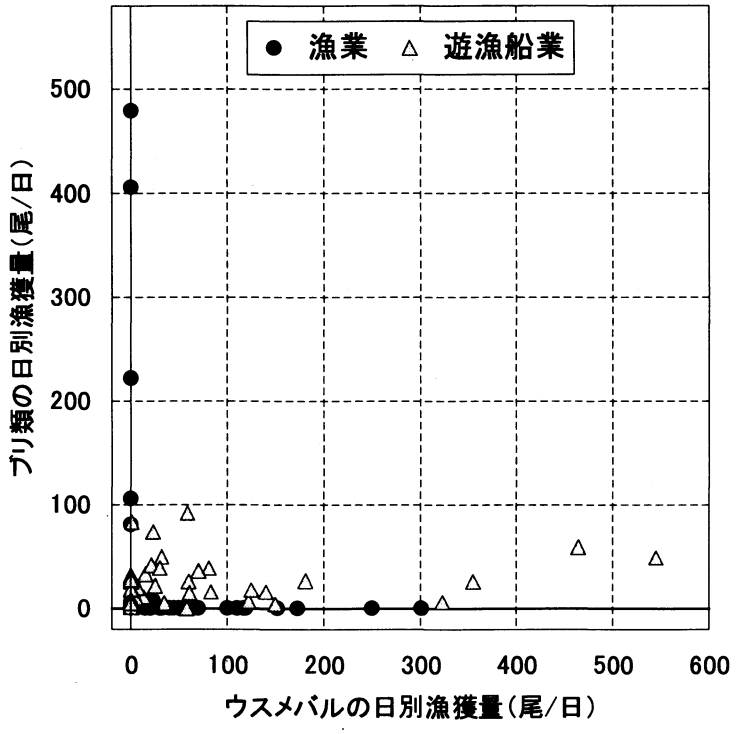


図11－5　ウスメバルとブリの漁獲量

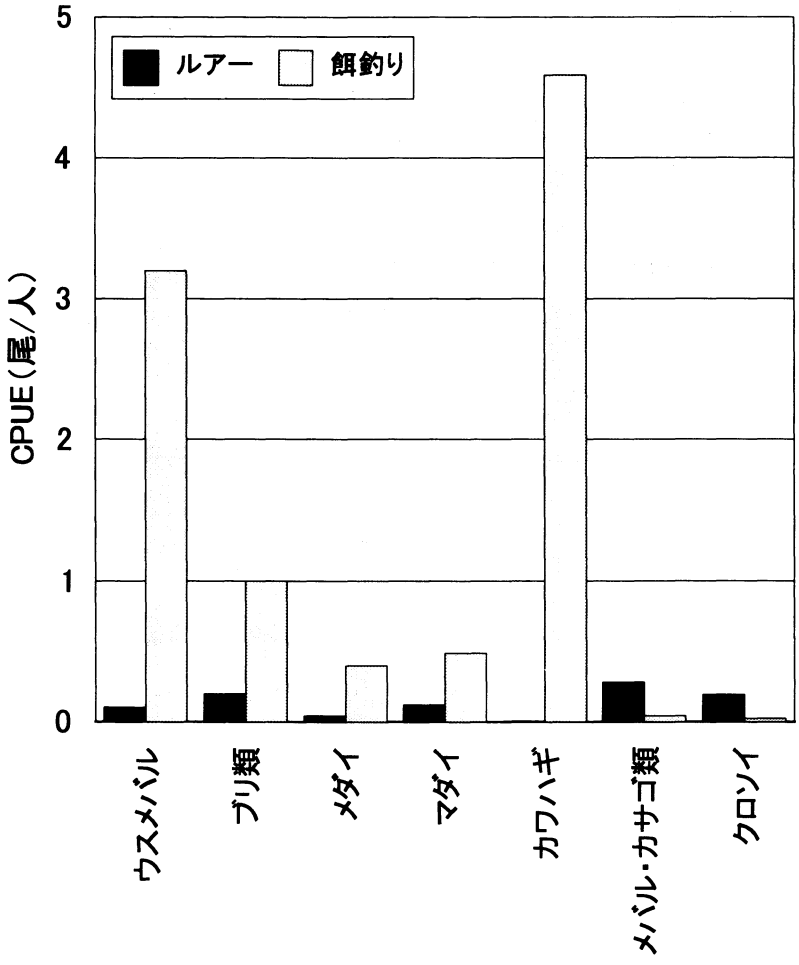


図12　遊漁船業による釣り方法別のCPUE

複合型養殖技術開発事業（キジハタ）

池田茂則・家接直人

1．目　的

キジハタを主とした複合養殖技術の開発試験を行い、漁業者への養殖技術の普及と定着を図り、福井県の養殖業の振興に寄与する。

2．方　法

1）種苗生産

平成13年6月5日と26日に、当水産試験場地先の網生簀で養成したキジハタ親魚、約300尾の中から、腹部が膨らんだ雌個体24尾と、腹部を圧迫して精子が出る雄個体37尾を選別し、それらを15㎥陸上水槽2面に分けて収容し、自然産卵により受精卵を得た。選別した親魚の平均サイズは、雌がTL31.6cm、BW610g、雄がTL38.7cm、BW1,090gであった。なお、採卵水槽と採卵方法および計数方法は例年と同様である。

種苗生産には屋内5㎥水槽4面を用い、7月9日から17日までに産出された浮上卵106万粒を収容した。ふ化率は、収容した浮上卵の一部を1ℓビーカーに約100粒収容し、翌日にふ化仔魚数と未ふ化卵を計数してもとめた。

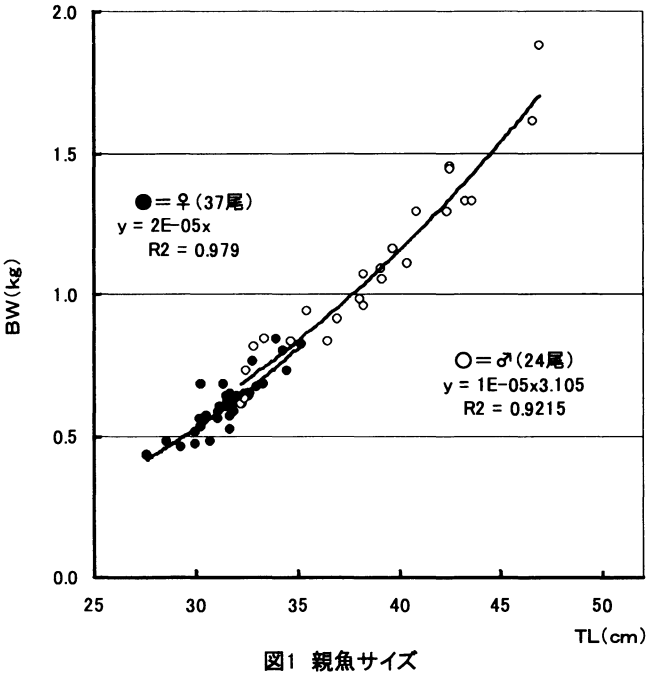


図1 親魚サイズ

卵の収容前にはナンノクロロプシス（以下ナンノと称す）を約100万cells/mℓ濃度になるように添加した。

餌料には、S型シオミズツボワムシ（以下ワムシと称す）、アルテミアふ化幼生（以下アルテミアと称す）、および配合飼料を給餌した。

ワムシは、水温29℃に設定した1㎥パンライト水槽5面を使用し、約250個体/mℓ密度で接種後に濃縮淡水クロレラ（市販品、以下FGと記す）を餌料として4日間培養し、約2,000個体/mℓ密度で回収して給餌用および接種用とした。また、アルテミアは200ℓ水槽で卵投入から約48時間培養後に回収した。これらの生物餌料は、回収後に栄養強化用濃縮藻類（ドコサユーグレナ）で3～7時間栄養強化した後に給餌することとした。

餌料系列として、ワムシを2～45日齢まで、アルテミアを25～50日齢まで、配合飼料を20日齢から取り揚げまで、魚卵を40日齢から取り揚げまで給餌した。それぞれの給餌回数と給餌時間は、ワムシを1～2回/日（11時、16時）、アルテミアを1回/日（16時）、配合飼料を2～4回/日（9時、11時、14時、16時）とした。

今年度も初期減耗を抑止する目的で、飼育水槽中へのナンノ添加による好適生物餌料環境の維持や、残餌ワムシ個体数の調整、これによるDO値の安定化等の水質環境管理を行った。ナンノの添加は生産安定期となる25日齢まで毎日実施し、給餌前のワムシ密度を10個体/mℓ以下になるよう給餌量で調整した。なお、DO値測定とワムシ個体数の計数については、給餌前の午前8：30～9：00に行った。

飼育水中のナンノ濃度は100～150万cells/mℓを目安とし、換水量の増える26日齢以降は、照度変化による仔魚のストレスを緩和する目的で、飼育水中にFGを1日1～2回、40 mℓ/㎥添加した。飼育期間中は4日目まで止水飼育とし、その後は注水量を徐々に増して1日最高800％換水とした。また、一部の水槽で初期の浮上へい死予防対策として、20日齢までフィードオイルを9時と17時の2回、1 mℓ/㎡量を飼育水の表面に添加した。

2）複合養殖基礎試験

前年度に行った適正魚種選択試験において、キジハタとマダイの混養組み合わせが最も適していると考えられた。そこで、今年度の適正混養比率試験は、これら2魚種を用いることとした。

供試魚には、平成12年に当試験場で生産したキジハタ種苗（平均TL13.1cm、BW36.0g）と、平成13年に近畿大学で生産されたマダイ種苗（平均TL10.5cm、BW25.1g）を供し、飼育は水産試験場前の海上網生簀(2m角網)で実施した（図2)。

表１　適正比率試験　（開始時：7月13日）

	試験区	魚種	収容尾数(尾)	収容密度(尾/m³)	TL(cm) 平均	TL(cm) (偏差)	BW(g) 平均	BW(g) (偏差)	総魚体重(kg)	肥満度
1	キジハタ単独区	キジハタ	200	25.0	13.0	(0.66)	38.5	(6.60)	7.7	17.6
2	75%区	キジハタ	150	18.8	13.2	(0.84)	35.4	(8.40)	5.3	15.4
		マダイ	50	6.3	10.5	(0.56)	23.0	(5.75)	1.2	19.9
		計	200	25.0					6.5	
3	50%区	キジハタ	100	12.5	13.2	(0.64)	35.3	(6.41)	3.5	15.3
		マダイ	100	12.5	10.3	(0.50)	23.9	(4.30)	2.4	21.9
		計	200	25.0					5.9	
4	25%区	キジハタ	50	6.3	13.0	(0.75)	34.9	(7.38)	1.7	15.9
		マダイ	150	18.8	10.5	(0.45)	25.2	(4.63)	3.8	21.8
		計	200	25.0					5.5	
5	マダイ単独区	マダイ	200	25.0	10.5	(0.49)	28.2	(4.73)	5.6	24.4

※マダイはFL

試験区の混養比率は、キジハタ単独区（100%区)、キジハタの比率の高い順から75%区、50%区、25%区の混養区とし、他にマダイの単独飼育区（0%区）の計5区とした。収容密度および尾数は、表１に示したように、各区ともm²当たり25尾となるよう、一網に合計200尾とした（表1)。収容は7月13日に行い、ただちに飼育試験を開始した。

飼育期間中の餌料には、トラフグ用ドライペレットを用い、1日1～2回ゆっくりと時間をかけて、ほぼ飽食状態と思われるまで与えた。

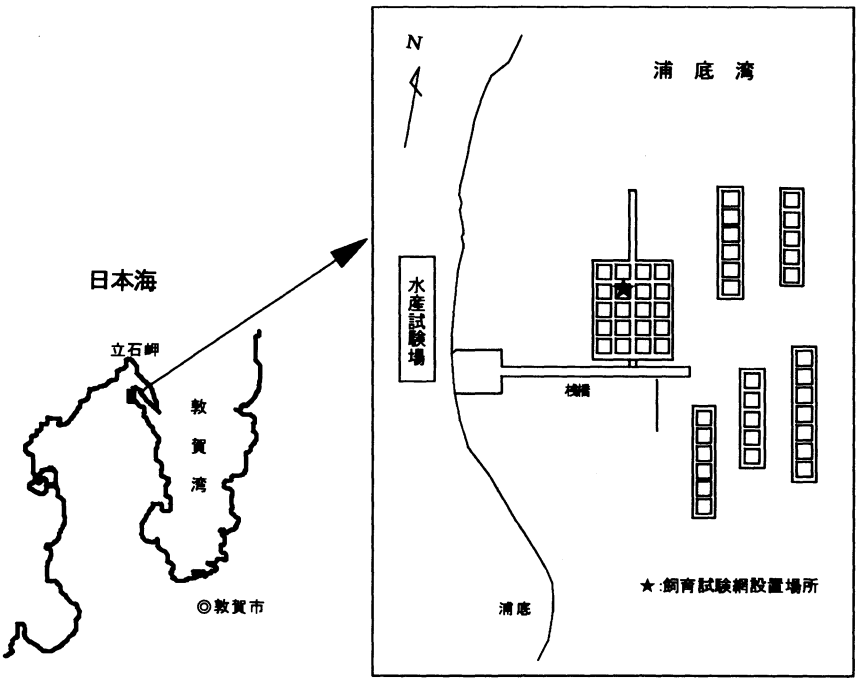


図２　養殖基礎試験実施海域

3．結果および考察

1）種苗生産

親魚からの採卵は、飼育水槽への収容を行う7月4日から18日までの約2週間実施した。この間の産卵数は2,178万粒、浮上卵数は751万粒であり、平均浮上卵率は34.5%を示した（図3）。種苗生産にはこの期間中に得られた浮上卵のうち106万粒を供した。なお、採卵期間中の飼育水温は22.6～26.2℃の範囲で推移した。

飼育期間中は、餌料生物の好適環境維持、および水質安定によるキジハタ初期減耗の抑制を目的に、「飼育水へのナンノ添加」と「残餌ワムシ数の調整」を実施した。これによって、前年と同様に初期の大量減耗を抑制することができた。

ふ化から52～57日間飼育の結果、平均TL34.4mm、BW715.5mgの種苗14,319尾を取り揚げた。この間の生残率は0.9～2.26%の範囲にあり平均1.58%であった（表2）。また、各餌料の水槽別給餌量を表3に示した。

これらの種苗は、当場飼育施設内で越冬させ、平成13年度の養殖試験に供する予定であったが、9月中旬以降へい死が確認され、VNN感染症と診断されたため全て処分した。このときのサイズはTL50～60mmに達していた。

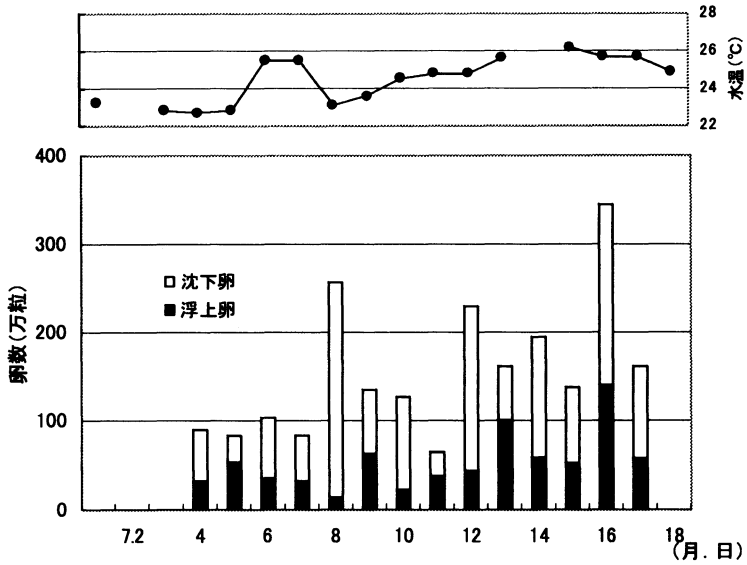


図3　採卵結果と水温の推移

表2　種苗生産結果

水槽	卵管理		収容状況						取り揚げ状況					
	採卵日（月.日）	浮上卵率（%）	収容日（月.日）	卵数（万粒）	ふ化率（%）	仔魚数（万尾）	有効水量（m³）	収容密度（万尾/m³）	取揚日（月.日）	日令（日目）	TL（mm）	BW（mg）	尾数（尾）	生残率（%）
110	7.9	46.7	7.9	28.0	79.4	22.2	5	4.4	9.3	56	33.0	553	5,017	2.26
111	7.11 7.12	58.5 19.1	7.11 7.12	15.0 15.0	73.0 81.0	23.2	5	4.6	9.3	54	33.2	572	2,520	1.09
112	7.13	62.3	7.13	24.0	94.0	22.6	5	4.5	9.3	52	28.8	394	4,715	2.09
115	7.16 7.17	40.9 35.8	7.16 7.17	17.0 7.0	95.0 95.0	22.9	5	4.6	9.11	57	40.0	1,037	2,067	0.90
計	7.9～17	43.9	7.9～17	106.0	86.2	90.9	20	4.5	9.3～11	52～57	34.4	715.5	14,319	1.58

表3　給餌結果

水槽	ナンノ		餌料						
	ナンノ（m³）	F・G（ℓ）	ワムシ（億）	アルテミア（億）	配合飼料（g） 2号	3号	4号	ふー1	計
110	24.6	4.2	38.8	2.86	125	663	880	—	1,668
111	25.0	3.7	40.8	2.96	135	432	255	—	822
112	24.8	3.9	43.3	3.46	155	432	190	—	777
115	22.4	3.5	42.1	3.56	134	342	600	240	1,316
計	96.8	15.3	165.0	12.84	549	1,869	1,925	240	4,583

2）複合養殖基礎試験

平成13年7月13日から12月12日までの153日間、水産試験場前の海面養殖生簀網（2×2×2m）5面を使用し、マダイとキジハタの種苗を用いて適正混養比率試験を実施した。混養比率の設定は、キジハタ単独飼育区（100%）、75%、50%、25%、およびマダイ単独区（0%）の5区とした。

飼育開始77日後の中間測定（9月28日）の結果を表4に示した。この時点におけるキジハタの平均サイズTL・BWは、単独区が17.8cm・111.8g、75%区が17.6cm・110.6g、50%区が17.5cm・106.3g、25%区が17.5cm・107.6gであり、各区に大差は認められなかった。一方、マダイのFL・BWは、75%区が16.6cm・134.5g、50%区が16.5cm・125.1g、25%区が16.8cm・134.1g、単独区が16.3cm・126.8gであった。このように、この中間時点では単独区と混養区における、キジハタおよびマダイの成長に大きな差は認められず、混養飼育の効果は認められなかった。

次に、飼育試験を終了した12月12日（153日目）の測定結果を表5に示した。最終的なキジハタの平均サイズは、単独区がTL20.9cm・186.9g、75%区が20.9cm・194.7g、50%区が20.7cm・185.9g、25%区が20.2cm・177.2gであった。また、マダイは75%区がFL22.0cm・293.2g、50%区が21.8cm・281.9g、25%区が22.6cm・308.9g、単独区が21.3cm・272.1gであった。

表4 適正混養比率試験中間結果（9月28日）

	試験区	魚種	生残数（尾）	生残率（%）	TL(cm) 平均	TL(cm) (偏差)	BW(g) 平均	BW(g) (偏差)	成長度 TL	成長度 BW
1	キジハタ単独区	キジハタ	191	95.5	17.8	(0.92)	111.8	(18.26)	1.00	1.00
2	75%区	キジハタ	142	94.7	17.6	(0.93)	110.6	(19.26)	0.92	1.03
		マダイ	49	98.0	16.6	(0.57)	134.5	(16.76)	1.05	1.13
		計	191	95.5						
3	50%区	キジハタ	98	98.0	17.5	(0.87)	106.3	(20.87)	0.89	0.97
		マダイ	98	98.0	16.5	(0.60)	125.1	(14.55)	1.07	1.03
		計	196	98.0						
4	25%区	キジハタ	48	96.0	17.5	(1.11)	107.6	(24.49)	0.94	0.99
		マダイ	148	98.7	16.8	(0.63)	134.1	(17.70)	1.09	1.10
		計	196	98.0						
5	マダイ単独区	マダイ	189	94.5	16.3	(0.47)	126.8	(12.72)	1.00	1.00

表5 適正混養比率試験最終結果（12月12日）

	試験区	魚種	生残数（尾）	生残率（%）	TL(cm) 平均	TL(cm) (偏差)	BW(g) 平均	BW(g) (偏差)	成長度 TL	成長度 BW	肥満度	餌料効率（%）	給餌量（kg）
1	キジハタ単独区	キジハタ	179	89.5	20.9	(1.52)	186.9	(37.25)	1.00	1.00	20.6	83.6	30.8
2	75%区	キジハタ	136	90.7	20.9	(1.17)	194.7	(39.07)	0.98	1.07	21.4		
		マダイ	47	94.0	22.0	(0.90)	293.2	(41.99)	1.07	1.11	27.4		
		計	183	91.5								80.3	42.1
3	50%区	キジハタ	95	95.0	20.7	(1.04)	185.9	(31.04)	0.96	1.02	20.8		
		マダイ	92	92.0	21.8	(0.93)	281.9	(36.25)	1.06	1.06	27.2		
		計	187	93.5								75.2	50.1
4	25%区	キジハタ	46	92.0	20.2	(1.83)	177.2	(41.56)	0.91	0.96	21.5		
		マダイ	147	98.0	22.6	(1.66)	308.9	(42.67)	1.12	1.16	26.7		
		計	193	96.5								75.4	63.7
5	マダイ単独区	マダイ	188	94.0	21.3	(0.88)	272.1	(33.51)	1.00	1.00	28.1	69.7	65.3

試験区別の成長を比較するため、これまでと同じようにキジハタとマダイの単独区における成長量を、それぞれの魚種の成長基準値１とし、各試験区別の成長度をもとめ図4に示した。

これによると、キジハタのTLは単独飼育区1に対し、75％区が0.98、50％区が0.96、25％区が0.91を示し、単独区よりも混養区が低い結果となった。また、BWでは75％区が1.07、50％区が1.02となり、若干ではあるが差がみられた。一方、マダイのFLは、75％区が1.07、50％区が1.06、25％区が1.12と混養区が高く、BWについても75％区が1.11、50％区が1.06、25％区が1.16を示した。このように、マダイでは単独区より混養区の成長度が高い傾向にあり、混養飼育による成長促進効果が確認された。

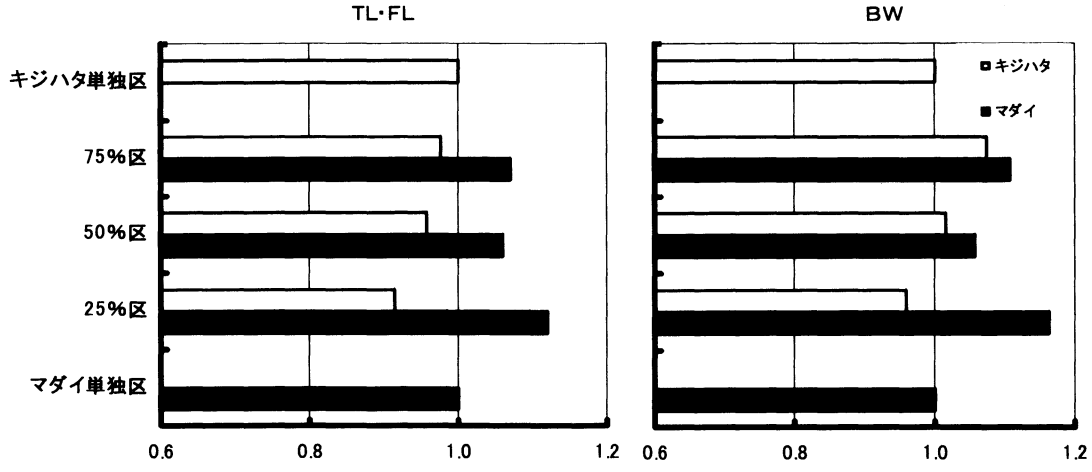


図4 単独飼育区を基準値1としたキジハタとマダイの試験区別にみた成長度の比較

飼育期間中は摂餌行動の観察によって、ほぼ飽食状態と思われるまで与えた。この結果、各区における総給餌量は、キジハタ単独区が 30.8kg、75 %区が 42.1kg、50 %区が 50.1kg、25 %区が 63.7kg、マダイ単独区が 65.3kg であった。

各試験区の魚体増重量と、総給餌量の関係から求めた餌料効率は、キジハタ単独区が 83.6 %と最も高かった。次いで、75 %区が 80.3 %、50 %区が 75.2 %、25 %区が 75.4 %と、マダイ混養率が高くなるにつれて餌料効率は低下し、マダイ単独区では 69.7 %を示した（図 5）。

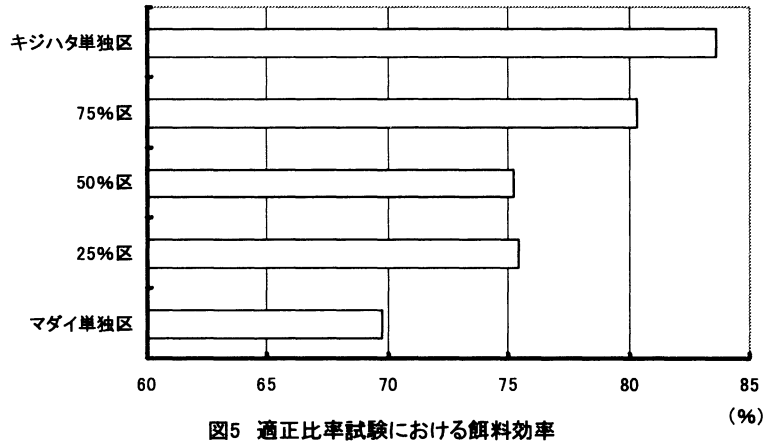


図5 適正比率試験における餌料効率
（試験区別の総魚体重から算出）

ここで、今年度の飼育試験で得られた成長度と、過去に得られた成長度とを比較した。平成11年度には、陸上1㎥水槽でキジハタ3才魚（TL22.9cm、BW212g）を用い、対象魚としてマダイ1才魚（FL18.2cm、BW93g）と混養した。5月21日から9月1日までの104日間の飼育した結果、キジハタの混養比率が50%区でTL1.15(BW1.01)、75%区でTL1.07(BW1.05)を示した。また、マダイは50%区でFL1.09(BW0.96)、75%区でFL1.18(BW1.18)という値を得ている[1]。

さらに、平成12年度には海上2m生け簀網施設で、キジハタ種苗（平均TL14.4cm、BW48.0g）と、マダイ種苗（平均FL6.3cm、BW4.8g)、および、シマアジ種苗（平均TL13.5cm、BW49.8g）を用い、混養比率を50%に設定して飼育した。8月4日から11月14日までの102日間飼育した結果、キジハタの成長度はマダイとの混養区でTL1.07(BW1.13)と最も高く、次いでシマアジとの混養区がTL1.04(BW1.03)であった[2)]。

過去の試験区と飼育条件が異なるため、成長度を単純に比較することには問題があるが、これまでの混養飼育結果から成長促進効果が確認されている。しかし、今年度についてはその効果が確認されなかった。

原因の一つに、今年度の異常高水温の影響が関与しているのではないかと考えられた。平成13年度の夏は記録的な猛暑に加え、発電所の温排水の影響も大きく受けた可能性がある。

飼育試験網を設置していた海域での午前9時の水温をみると、水深3mにおいては17.6～32.6の範囲にあり、30℃以上の日は延べ23日間、32℃以上の日は3日間であった。また、水深1mではさらに高く、30℃以上が飼育開始直後の7月中旬から9月中旬までに延べ63日間あり、このうち32℃以上の日は24日間も続き、過去の飼育水温と比較して3℃前後高い値で推移していた（図6、表6)。最高水温は8月17日に表層で34.6℃を記録した。

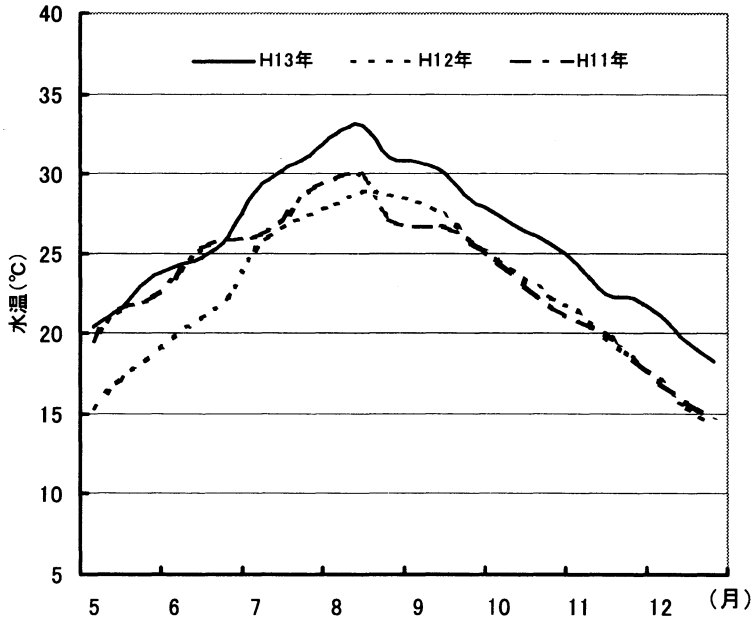


図6　養殖試験実施海域(水産試験場地先)における水深1m地点の年度別にみた水温変化

飼育観察によると、水温が30℃以下では通常は網の底部にいるものの、給餌時間は両魚種とも活発に摂餌する様子がみられた。32℃ではキジハタは普通に摂餌するが、マダイは遊泳力が弱くなり摂餌量が低下した。さらに、33℃以上になると両魚種ともほとんど摂餌しない状態が確認された。

同海域で飼育していた予備区で網替作業を試みたところ、マダイが全滅したため、試験区の網替えおよび測定作業は差し控えた。

魚類の飼育水温と摂餌行動には深い関係があり、マダイでは20～28℃が最もよく餌を食べ、29℃以上で生理障害を起こしやすくなり、高水温耐性は32℃の場[3)] 合24hが限界とされている[3) 4) 5)]。また、トラフグは28℃以上で仮死状態になるとされている[6)]。

キジハタは暖海性魚種のため、マダイ等と比較して高水温耐性がやや高いと考えられるが、飼育に使用した生け簀網は2m角と浅く、このような高水温という過酷な飼育環境が特にマダイに大きな影響を与えたようである。混養飼育のねらいは、マダイの活発な摂餌行動にキジハタが刺激され、摂餌量の増加によって成長促進効果が得られると考えている。しかし、今年度のように32℃以上の水温が長期間続くような海域では、本来の摂餌行動が阻害され、期待した効果は発現しないと考えられた。今後は夏期の高水温（温排水）対策として、水表面の高温層を避けるため飼育網を深くするか、より温排水の影響の少ない海域への移動を考慮すべきであると考えられた。

表6　養殖試験実施海域(水産試験場地先)における水温変化

月	旬	H13年		H12年		H11年	
		1m	10m	1m	10m	1m	10m
1	上	13.0	12.4	14.2	14.3	17.2	14.1
	中	12.0	11.8	13.7	13.7	16.4	13.1
	下	11.8	11.6	12.4	11.9	16.4	12.5
2	上	11.2	10.6	11.7	11.0	15.5	11.8
	中	11.7	10.5	10.6	10.3	15.5	11.5
	下	15.1	10.9	9.9	10.2	15.1	11.2
3	上	14.5	10.5	9.9	9.6	15.5	11.4
	中	15.8	10.5	10.1	9.8	16.1	12.0
	下	15.8	11.2	10.6	10.5	16.0	11.8
4	上	17.1	12.4	11.9	11.1	16.4	12.1
	中	18.6	13.3	12.9	12.1	17.3	12.3
	下	18.5	14.3	13.9	13.0	18.2	13.5
5	上	20.4	15.7	15.4	14.2	19.6	14.5
	中	21.5	17.0	17.2	15.1	21.5	16.6
	下	23.3	18.9	18.4	16.7	22.0	17.1
6	上	24.1	19.6	19.8	18.3	23.5	18.4
	中	24.7	20.1	21.0	19.3	25.3	19.7
	下	26.1	21.3	22.3	20.6	25.8	20.6
7	上	28.9	23.2	25.2	22.5	26.0	21.3
	中	30.2	25.2	26.5	24.4	27.1	21.9
	下	31.1	25.7	27.4	26.4	28.9	23.4
8	上	32.4	27.9	28.0	27.2	29.7	25.1
	中	33.1	28.5	28.9	28.4	29.9	26.3
	下	31.0	26.8	28.7	28.5	27.1	26.7
9	上	30.7	26.7	28.2	28.0	26.6	26.7
	中	30.0	25.8	27.4	27.0	26.6	26.3
	下	28.3	24.2	25.8	25.3	25.7	25.6
10	上	27.4	23.4	24.6	24.2	24.5	24.7
	中	26.4	22.9	23.5	23.2	23.0	23.0
	下	25.6	22.0	22.2	21.9	21.6	21.5
11	上	24.2	20.8	21.3	20.9	20.8	20.6
	中	22.5	19.5	19.9	19.5	20.0	19.8
	下	22.2	18.7	18.6	18.1	18.5	18.6
12	上	21.2	17.9	17.1	16.6	17.0	16.8
	中	19.5	16.4	15.4	15.1	15.8	15.8
	下	18.3	15.7	14.3	14.0	14.7	15.1

文　献

1) 福井県水産試験場（2000）：特定海域養殖業普及対策事業（キジハタ）.平成11年度事業報告書,93～100

2) 福井県水産試験場（2001）：複合型養殖技術開発事業（キジハタ）.平成12年度事業報告書,81～87

3) 山口正男（1978）：タイ養殖の基礎と実際. 恒星社厚生閣

4) 大池 一臣・小金沢 昭光（1976）：2・3重要海産魚介類稚仔に及ぼす水温・塩分の影響. 日水研研報,(27)

5) 大池 一臣，他（1975）：高水温に対する魚介類卵稚仔の耐性. 温排水の生物に及ぼす影響に関する研究

6) 松原 喜代松・落合 明（1977）：魚類学（下），水産学全集，19　恒星社厚生閣

若狭ふぐ養殖技術確立対策事業
(海面養殖業高度化推進対策事業)

鈴木聖子・山田洋雄・池田茂則

1. 目　的

本県のトラフグ養殖業は、海面養殖業の主力を占める。しかし、魚病が多発し、地域や経営体間でトラフグの成長や生残率に差が生じるなど、養殖漁場の環境悪化が懸念されている。一方、平成 11 年５月に「持続的養殖生産確保法」が施行され、養殖漁場の汚染を改善するための施策を講じることが求められている。そこで、トラフグの養殖技術の改善試験を行い、経営の合理化を図るとともに、永続的な漁場利用を目指した環境保全対策に取り組む。

2. 実施状況

1)環境調和型養殖試験

前年度に引き続き、敦賀市浦底地先の海面生け簀(5m × 5m × 5m)において養殖試験を行った。その内容は低収容密度・低給餌率の養殖手法により、環境への負荷の低減を図るとともに、生残率や成長率の向上、餌料費等の低減、調餌作業の省力化等による経営の合理化を図るためのものである。試験区(表１)および調査項目は、前年と同様である。血液検査はスポット・ケム SP-4420 (アークレイ株式会社)を用いて測定した。

また、６月および９月に各試験区直下の水質・底質を調査し、比較を行った。水質調査は YSIMODEL85 (YSI 社) を用い、表層・中層・底層において水温、pH、DO を測定した。底層の硫化物値はガス検知管を用いて測定した。

表1　各試験区の飼育密度および計画給餌率

試験区		収容尾数 (m^3当たり)	計画給餌率 ドライ(%) (5 ～ 11 月)	計画給餌率 モイスト(%) (12 ～ 4 月)
Ⅰ区	低密度・低給餌率	4	2.4 ～ 0.8	3.2 ～ 1.2
Ⅱ区	低密度・高給餌率	4	3.0 ～ 1.0	4.0 ～ 1.5
Ⅲ区	高密度・高給餌率	8	3.0 ～ 1.0	4.0 ～ 1.5

2)無投薬養殖試験

(1)ヘテロボツリウム予防試験

ヘテロボツリウム *Heterobothurium okamotoi* のふ化仔虫は、トラフグのえら以外に付着した場合、成長できずに死ぬことが明らかになっている (小川ら)。そこで、トラフグとそれ以外の魚を混合して飼育することにより、仔虫が他の魚にむだに付着し、トラフグ自体への寄生数が低減するか検討した。

水産試験場前の海域において２m角網生簀 (目合 10 節) を用いて、0 才トラフグ (平均全長 181mm、平均体重 142g) 50 尾と 0 才マダイ (平均全長 174mm、平均体重 140g) 50 尾を混合して飼育を行い、トラフグ 100 尾単独飼育区とヘテロボツリウムの寄生数に違いがみられるか、定期的に各区のトラフグを 5 尾ずつサンプリングして寄生数を計数した。ヘテロボツリウムの計数方法は、熊本県水産研究センター[1)]の方法によった。

なお、ヘテロボツリウムの感染については、周囲のトラフグ1才魚からの自然感染に頼ったため、海水の

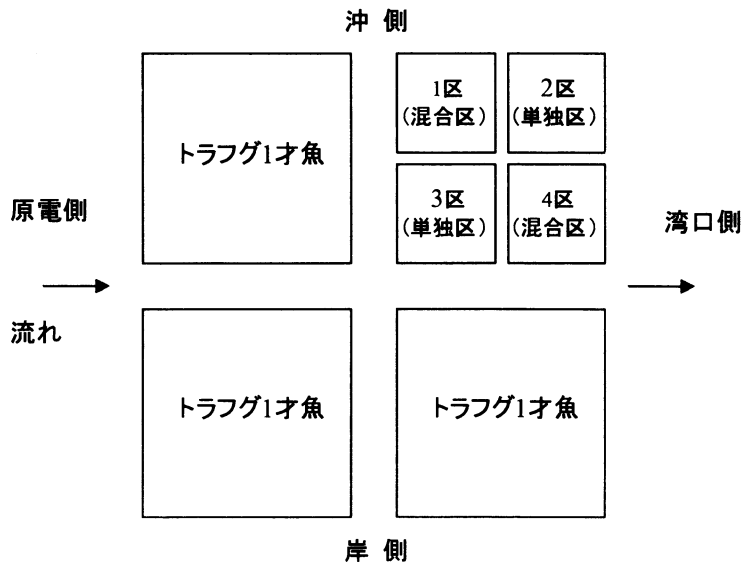


図１　試験区の生簀配置

流れを考慮して試験区を各区2区ずつ設けた（図1）。

(2)ヘテロボツリウム駆除試験

消費者のニーズを考慮して、食品や天然物由来などの安全な材料を用いたヘテロボツリウム駆除法を開発する。今回は、食酢の原料である酢酸によるヘテロボツリウム成虫の駆除効果について検討した。

トラフグ1才魚から、ヘテロボツリウム成虫を鰓腔壁ごと切り出し、洗瓶に酢酸（試薬特級）を入れて、気化したガスを噴射し2分間放置した後、濾過海水中に戻して、実体顕微鏡下で経時的に虫の状態を観察した。虫体への影響は、動く、刺激に対して動く、刺激に対して動かない（この時点を死亡とした）の3段階で評価した。また、麻酔（オイゲノール）の有無による影響の差をみるために、麻酔液に浸漬した（商品名：FA100、1/5000希釈、5分間）区と浸漬しなかった区を設けた。

さらに、トラフグに対する影響について検討するため、トラフグ1才魚（平均体長：278mm、平均体重：713g）を先述の方法で麻酔して鰓腔内に酢酸ガスを噴射後、2日間流水中で飼育後、取り上げて、魚体および虫体の状態を観察した。試験区は、0（コントロール）、2、5、10回噴霧区を設定し、各区3尾ずつ（コントロール区は2尾）のトラフグを供試した。

3)環境保全対策

県内の5養殖場（敦賀市手の浦、美浜町丹生、三方町小川、小浜市阿納、高浜町日引）における最高水温期・最低水温期の水質・底質調査を行った。調査方法は前述と同様の方法で行った。

3. 結果および考察

1)環境調和型養殖試験

平成12年6月23日に開始した養殖試験を継続し、平成13年11月26日まで行った。

(1)水温

試験期間中の水温の推移を図2に示した。平成13年4月以降試験終了時までの午前9時における最高水温(水深1m)は34.2℃で、前年を5℃上回った。これは、試験海域近くに放水する、敦賀原電1号機の運転再開に伴うものである。

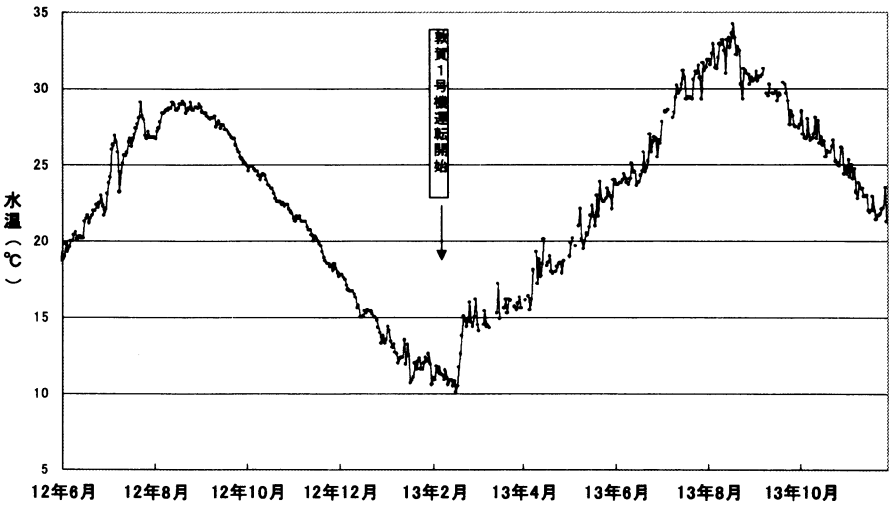


図2 試験海域水温(水深1m)の推移

(2)成長・生残率

平均体重の推移を図3に示した。前年3月までの測定結果では、高給餌率のII・III区の方が低給餌率のI区に比べて成長が早かったが、高密度のIII区ではその後成長が遅くなり、高水温期に成長が鈍ったことも相まって、最終的に平均体重ではI区とほぼ同等であった。II区は、高水温期にやや成長が鈍ったものの、試験終了時には平均体重890gと、最も成長が良かった。

II区で高水温期に成長が鈍ったのは、この時期に摂餌が低下したためと考えられる。表2に各区の平均日間給餌率[2)]の

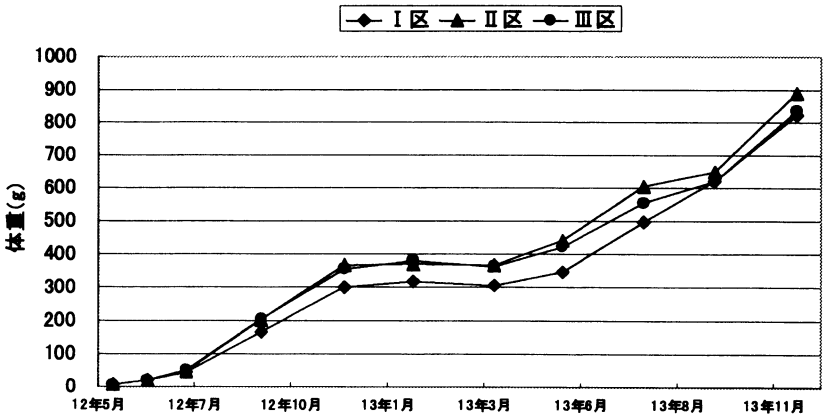


図3 平均体重の推移

推移を測定期間別に示した。給餌率はエネルギー量を基準に生餌(冷凍イカナゴ;LF) 換算した。エネルギー量は、粗タンパク質は 4.5k *cal*/ g 、脂質は 8.0k *cal*/ g 、炭水化物は 2.8k *cal*/ g で計算して求めた。計画給餌率に基づき給餌を行ったが、著し

表2 各試験区の期間別平均日間給餌率(LF換算%)　　EP:ドライ　MP:モイスト　LF:生餌

	H12.6.23～7.24	H12.7.24～9.22	H12.9.22～11.28	H12.11.28～H13.1.22	H13.1.22～3.28	H13.3.28～5.22	H13.5.22～7.26	H13.7.26～9.21	H13.9.21～11.26
餌料種類	EP	EP	EP	MP	MP	EP	EP	EP	EP
Ⅰ区	10.4	8.8	4.5	2.1	1.0	2.0	3.9	3.4	2.9
Ⅱ区	12.2	9.4	4.7	2.5	1.1	2.4	3.3	1.8	3.2
Ⅲ区	11.3	9.6	4.5	2.4	1.1	2.3	3.5	2.4	3.2

	H10.6.23～7.24	H10.7.24～9.29	H10.9.29～11.26	H10.11.26～H11.1.22	H11.1.22～3.26	H11.3.26～5.20	H11.5.20～7.27	H11.7.27～9.22	H11.9.22～11.26
餌料種類	LF	LF+MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP+LF
対照区	12.9	13.2	9.2	4.6	1.6	2.5	5.4	7.2	4.2

※対照区は、平成10～11年度に実施した養殖委託試験の生餌・モイストのみ給餌区

く摂餌の悪い時は給餌を中止し、実際に給餌した量だけを給餌量とした。高給餌率のⅡ・Ⅲ区では、水温の上昇とともに摂餌が低下し、この結果５～９月における実質の給餌率は、Ⅰ区よりも 0.4 ～ 1.6 %低くなった。

計画給餌率は、平成 10 ～ 11 年度における委託試験の結果を参考に、EP の最低給餌率はⅠ区で 0.8%、Ⅱ・Ⅲ区で１%(15 ℃以下の低水温期を除く)としたが、１才魚において 0.8%の給餌を続けると、徐々に摂餌が悪くなり、１%ではほとんど摂餌しない状態まで落ち込んだ。この状態は給餌量の抑制により改善したため、１才魚においては、0.8%でも給餌率が高すぎると判断された。Ⅱ・Ⅲ区で高水温期に摂餌が著しく落ち込み、給餌中止が続いた頃の平均給餌率は0.4%であったが、この給餌率でもやや成長は遅くなるもののプラス方向であった。そこで最終的に最低給餌率をⅠ区 0.5%、Ⅱ・Ⅲ区 0.7%に変更した。熊本県水産研究センター[3]によれば、400g 以上のトラフグの日間給餌率(水温 21 ～ 27 ℃)は、CP 比 63 ～ 67、EP で 0.3 ～ 0.5%の範囲としており、これに比較するとやや高めの設定とみられた。

表3 各試験区の生産量と飼料効率(サンプル補正後)

	終了時生残率(%)*1	終了時体重(g)	全生産量(Kg)	飼料効率(%)*2
Ⅰ区	44.6	822	166.3	77.9
Ⅱ区	37.2	890	147.8	76.5
Ⅲ区	46.0	835	357.4	72.9

*1生残率(%)=(NT+サンプル尾数)÷N0×100
*2飼料効率=日間成長率*3(%)÷日間給餌率*4(%)×100
*3日間成長率(%)=(WT－W0)÷{T×(W0＋WT)÷2}×100
*4日間給餌率(%)=総給餌量*5÷[{(W0＋WT)÷2}×{(N0＋NT)÷2}×T]×1
*5総給餌量=E+M
N0 :試験開始時収容尾数,NT :試験終了時生残尾数,
W0 :試験開始時平均体重,WT :試験終了時平均体重,T:飼育日数
E :EP総給餌量(乾物重量),M :MP総給餌量(乾物重量)

試験終了時の生残率、平均体重、全生産量および飼料効率[2]を表３に示した。各区の生残率は、本年度に入り水温の上昇とともに斃死が増加した。特にⅡ・Ⅲ区では８月中の斃死が著しかった。しかし、Ⅲ区では９月以降斃死が減少したのに対し、Ⅱ区は継続的に斃死が続き、夏期中摂餌の好調であったⅠ区でも 10 月後半より斃死が増えた。Ⅲ区は、飼育密度が高いためか、Ⅰ・Ⅱ区に比べ盛んに生簀内を遊泳する様子が観察され、成長は同じ高給餌率のⅡ区より劣ったものの、運動量の増加が斃死を抑制したのではないかと思われた。また、１尾当たりの平均体重は、Ⅱ区が最も大きいものの、全生産量(取り上げ重量－初期収容重量)ではⅠ区が上回った。飼料効率は、Ⅰ区が最も良く、Ⅱ区、Ⅲ区の順であった。

(3)健康状態

3ヶ月毎の比肝重（＝肝重量／体重× 100）は図4のとおりであった。Ⅰ区では満1才の6月から9月にかけての増加が著しかったが、11月にはやや減じた。Ⅱ区では調査ごとに増加し、11月には前年 12 月の水準に戻った。それらに対してⅢ区では変動が少なかった。Ⅰ区の比肝重の変動は、斃死の増減とよく一致しており、活発な摂餌による急激な肝臓の肥大が、影響していると考えられた。

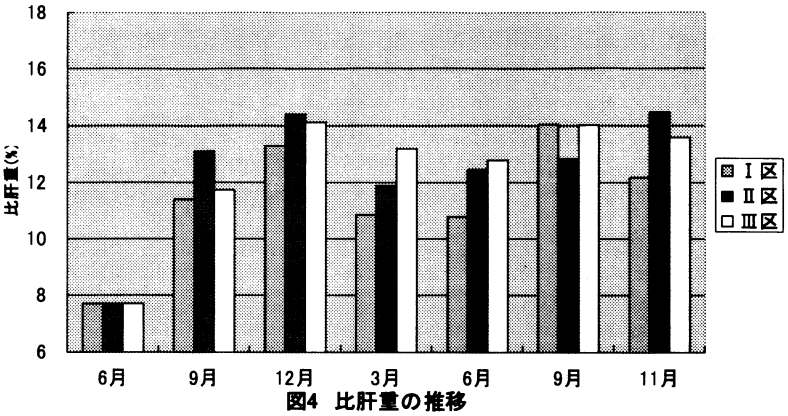


図4 比肝重の推移

ヘテロボツリウムの寄生状況の推移は図5に示したとおりであった。全体としては、低水温期(3 月)と高水温期(9 月)に減少し、その間の時期に増加する傾向がみられた。

試験区間を比較すると、高密度のⅢ区で常に寄生数が多かった。Ⅱ区は6月まではⅠ区よりやや寄生数が多い傾向があったが、9月以降はやや少くなった。これは、トラフグの斃死によって飼育密度がⅠ区よりもやや低くなったことと、寄生数の多い個体から斃死した可能性があることの両方が原因として考えられる。

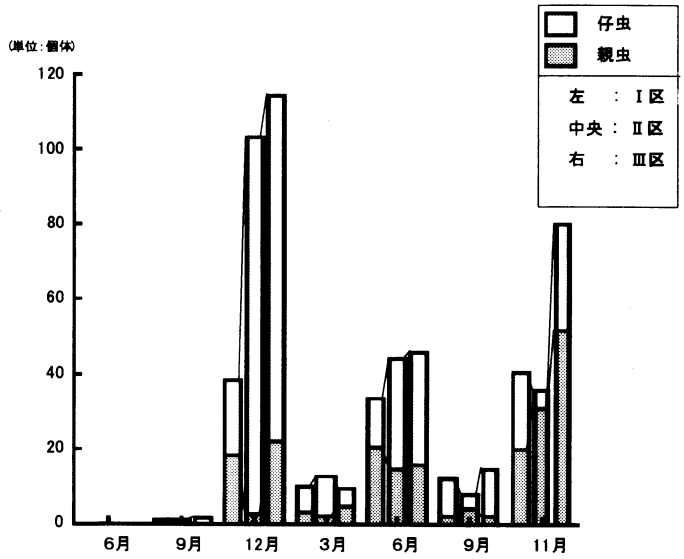


図5 ヘテロボツリウムの寄生状況
※ 3月データ;仔虫一部逸失

血液性状の推移を表 6-1,2,3,4 に示した。血液中の Triglycerides は前年の9月以降減少し、3月以降は各区とも低い値を保ったが、Ⅲ区でやや変動が大きかった。Total protein は全体として各区とも微増の傾向で9月に一時的にやや高くなる傾向がみられた。GOT は各区とも前年度の9月以降増加の傾向で、特にⅢ区では著しく高い値を示すこともあった。ヘマトクリット値は、前年度の 12 月あるいは3月が最低で、その後増加している。前年 12 月～9月にかけて、ヘテロボツリウム(特に親虫)の著しい増加はみられなかったため、貧血症状が改善されたと考えられる。11 月時点で親虫が特に増加したⅢ区では、ヘマトクリット値の低下がみられた。

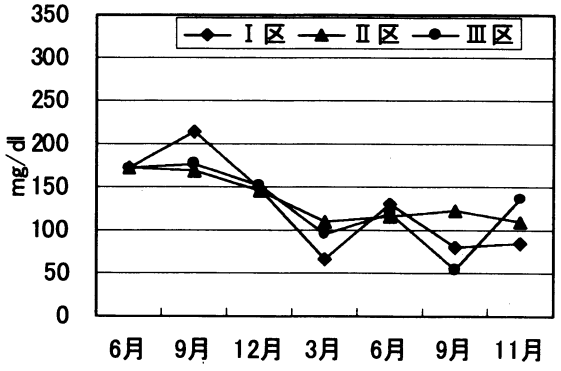


図6-1 Triglyceridesの推移

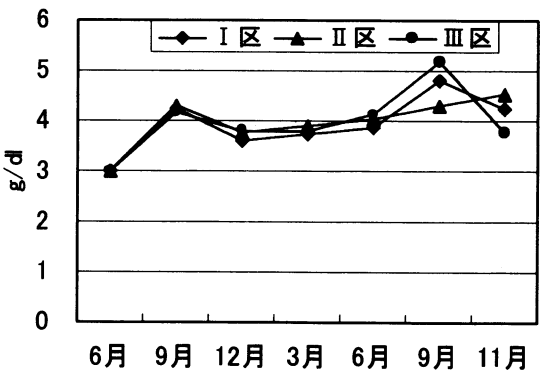


図6-2 Total proteinの推移

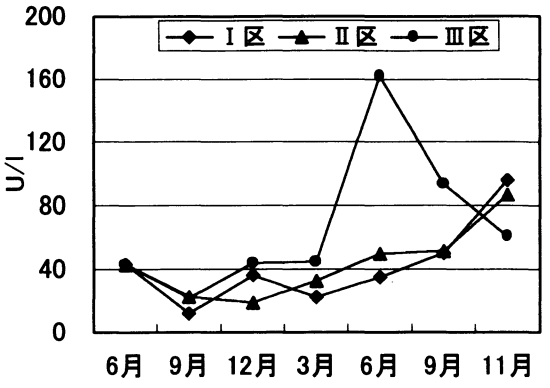


図6-3 GOTの推移

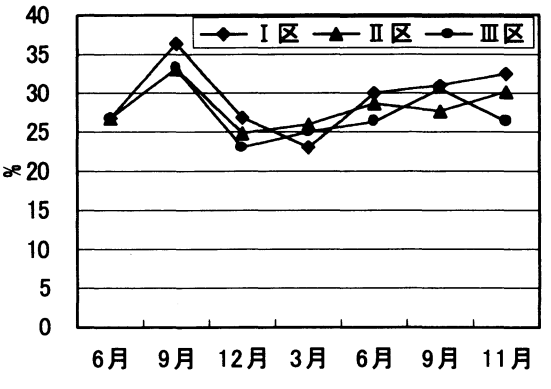


図6-4 ヘマトクリット値の推移

比肝重、ヘテロボツリウム寄生数、血液性状からトラフグの健康状態を推察すると、低密度・低給餌率のⅠ区が最も安定しており、良い状態であったと考えられる。低密度・高給餌率のⅡ区は、比肝重は最も高かったが、寄生数や血液性状は安定していた。高密度・高給餌率のⅢ区は、ヘテロボツリウムの寄生数が一貫して多く、血液性状も他区に比べると変動が大きかった。密度が高いため、生簀内での個体差が激しいものと思われる。

(4)環境への窒素負荷量

試験区ごとの生産量と給餌量から、次式[4]により環境への窒素負荷量(全試験期間・試験区あたり)を算出した。

$$窒素負荷量=(E\times EN+M\times MN)-(W_T\times N_T-W_0\times N_0+S)\times TN$$

E：ドライペレットの総給餌量（乾物重量）
EN：ドライペレットの乾物重量あたり窒素含有率
M：モイストペレットの総給餌量（乾物重量）
MN：モイストペレットの乾物重量あたり窒素含有率
W_T：試験終了時平均体重　　N_T：試験終了時生残尾数
W_0：試験開始時平均体重　　N_0：試験開始時収容尾数
S：サンプル重量　　TN：トラフグ魚体窒素含有率

この結果、試験期間中の各区の窒素負荷量は、Ⅰ区 27.6 kg、Ⅱ区 29.6 kg、Ⅲ区 62.4 kgで、Ⅰ区が最も少なく、高飼育密度・高給餌率のⅢ区はⅠ・Ⅱ区の２倍以上であった(図 7)。

(5)収益性

各試験区のサイズ組成は図 8 のとおりであった。平均体重ではⅠ区とⅢ区は同等であるが、組成をみるとモードはⅢ区の方が大きかった。Ⅱ区は全体的にばらつきが少なく、大きい個体が多かった。

一方、福井県漁連敦賀支所における平成 13 年度の養殖トラフグのサイズ別月平均 Kg 単価は表４のとおりで、シーズン初めが最も高く、徐々に安値になった。サイズ別では大型個体の単価が良かったが、900g 台の単価は１kg以上と同等か高値をつけることもあった。このうち試験終了月の 11 月の Kg 単価を用いて、サイズ別に各区の売上額を推定した。

この結果、売上推定額から試験期間中の餌料代と種苗代を経費として差し引いた額は、Ⅰ区 177 千円、Ⅱ区 158 千円、Ⅲ区 408 千円でⅢ区が最も多く、生簀当たりの人件費（歯切りや薬浴等の作業を除く）や、生簀の減価償却費が同じであれば、飼育密度の高いⅢ区が、最も収益性が高いと考えられた。

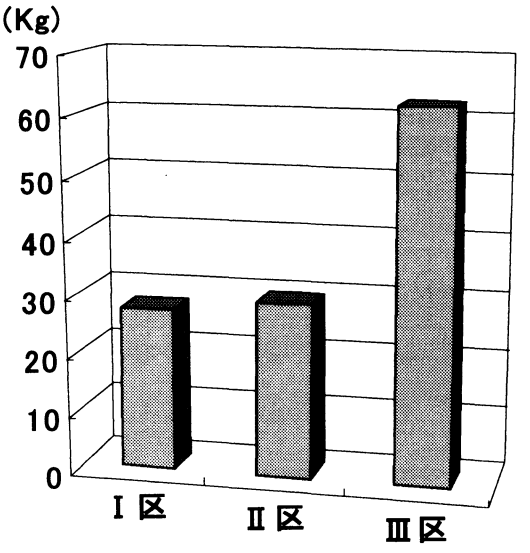


図7　T-N負荷量

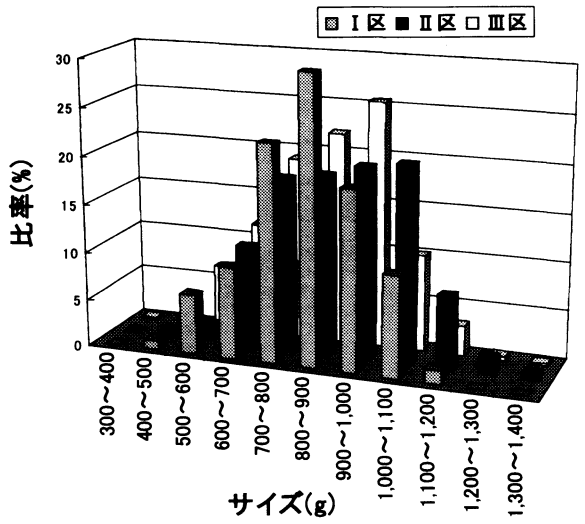


図8 サイズ組成

表4 養殖トラフグ月平均Kg単価実績 (単位:円)

サイズ(g)	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
500～600			1,500	1,346	1,300		
600～700	2,034	1,908	1,709	1,680	1,464	1,700	
700～800	2,118	2,081	1,990	1,862	1,836	1,713	
800～900	2,626	2,271	2,088	2,004	2,000	2,018	
900～1,000		3,578	2,603	2,323	2,349	2,405	2,200
1,000～		3,000	2,977	2,803	2,800	2,606	2,600

(漁連敦賀支所資料)

(6)水質・底質

各試験区直下の底質および水質の、6月と9月の結果が表5である。給餌率や収容密度の差による環境への負荷の違いを明らかにすることはできなかった。これは各試験区が隣接しており、潮流などにより影響しあう位置にあるためと考えられた。

表5 環境調和型養殖試験 水質・底質調査結果

				I	II	III
敦賀市浦底（6／4）	水深(m)			12.5	12.5	12.5
	水質	表層	水温(℃)	23.6	24.1	24.4
			塩　分	31.0	31.0	31.0
			DO(mg/l)	8.3	8.2	8.3
		中層	水温(℃)	19.6	19.5	19.6
			塩　分	30.9	31.1	31.1
			DO(mg/l)	8.8	8.9	8.9
		底層	水温(℃)	18.7	18.8	18.8
			塩　分	31.2	31.2	31.2
			DO(mg/l)	8.8	8.8	8.8
	底質		硫化物(mg/g)	0.09	0.08	0.10
敦賀市浦底（9／13）	水深(m)			12.5	12.5	12.5
	水質	表層	水温(℃)	30.5	30.5	30.2
			塩　分	30.7	30.7	30.8
			DO(mg/l)	5.7	5.7	5.8
		中層	水温(℃)	25.8	25.8	25.8
			塩　分	30.4	30.4	30.5
			DO(mg/l)	6.0	5.9	6.0
		底層	水温(℃)	25.3	25.3	25.4
			塩　分	30.6	30.6	30.6
			DO(mg/l)	5.8	5.7	5.8
	底質		硫化物(mg/g)	0.05	0.13	0.10

(7)まとめ

低給餌率での養殖は、成長では高給餌率区に劣るが、低密度で飼育することにより出荷サイズの 800g に成長することがわかった。環境への負荷量でも、飼料効率および比肝重、ヘテロボツリウム寄生数、血液性状の安定性からみた健康状態についても、低密度・低給餌率の試験区が最も良い結果であった。しかし、収益の面では単位生け簀あたりからの減収が認められた。

環境に調和した養殖を推進していくには、収益性が問題点となると思われるが、将来にわたって養殖漁場環境の保全を図っていくためには、前向きの取り組みがなければならない。各養殖漁場ごとに、現在の漁場環境の状態を把握し、どの程度の取り組みが必要であるのか、EP への転換も含め、給餌率・飼育密度等の目標値を検討していく必要があると考える。

2)無投薬養殖試験

(1)ヘテロボツリウム予防試験

結果を図 9 および図10に示した。11 月の調査時までは、各区とも幼虫のみ寄生が認められ、それ以降は成虫の寄生もみられた。今回の試験の趣旨から考えて、主に幼虫の寄生数について検討する。生簀ごとの幼虫の寄生数をみると、1 月の調査時までは、混合・単独の飼育方法の別よりも、むしろ生簀の配置による海水交換率の差などによる影響のほうが大きいようであった。しかし、3 月の調査時には、上流側の 1 区および 3 区に比べて下流側の 2 区および 4 区の寄生数が大きく減少した。

混合区と単独区のそれぞれの合計寄生数でみると、11 月の調査時までは両者で顕著な差はないように思われた。12 月には混合区の寄生数が増加したが、1 月以降減少し、3 月の調査時点で単独区よりも低い寄生数となった。しかし、両区間で統計的な有意差は認められなかった (Mann-Whitney の U 検定、$p < 0.05$)。

今回は、混合区が単独区に比べて最終的には、やや低い寄生数となった。しかし、感染源を自然感染としたことや生簀の配置による条件の違い等が試験に影響を及ぼしたと考えられたため、今後はこれらの条件を一定にして試験を行う必要があると思われた。

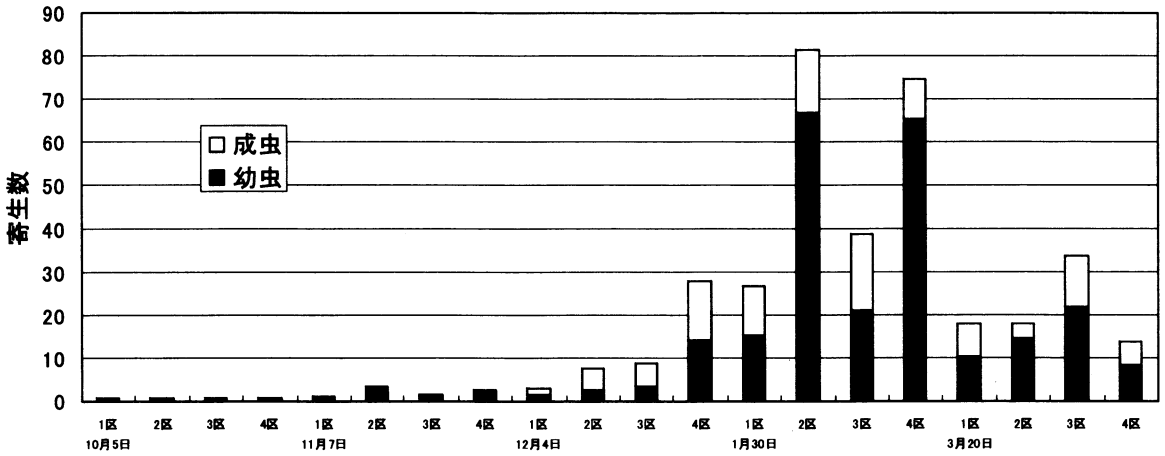


図 9 生簀別寄生数の推移

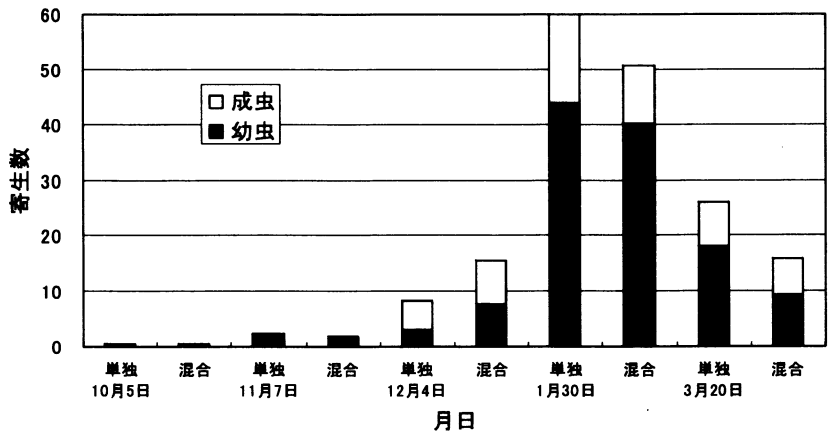


図 10 試験区別寄生数の推移

(2) ヘテロボツリウム駆除試験

ヘテロボツリウム成虫に対する影響について、結果を表６～７に示した。酢酸ガスの噴霧回数に比例してヘテロボツリウムへの影響が大きくなる傾向がみられた。麻酔なしでは 5 回以上、麻酔液に浸漬した後噴射した場合は 2 回以上で、すべての虫体が動かなくなり、麻酔を行ったほうが効果的であった。

トラフグに対する影響について、結果を表８に示した。噴霧回数 10 回では、ヘテロボツリウムに対する駆除効果がある程度みられたが、魚も翌日にはすべて死亡し、魚体に与える影響も大きかった。部分的に変色している虫体があり、酢酸ガスのあたり方が均一でなかったと思われる。また、鰓から出血していた個体、鰓腔壁の発赤が認められた個体があり、噴霧の際、洗瓶の先で傷つけたか、酢酸により傷ついてしまったと思われる。

今回の試験で、酢酸ガス噴霧がヘテロボツリウム成虫駆除に対して効果があることが分かった。しかし、実際トラフグに噴霧した際、魚体に与える影響も大きいこと、虫体に対して均一に噴霧できないことから、今回の噴霧方法では駆除は困難と思われる。今後、魚体に対して影響が少なく、かつ効率的にヘテロボツリウムに酢酸ガスを噴霧する方法および器具を検討する必要がある。

また、１尾ずつ処理するのでは多くの人手と時間を要するので、より多くの魚を短時間で処理できる浸漬等による方法も検討すべきであろう。

表6　麻酔液に浸漬した場合のヘテロボツリウムへの影響試験結果

	処理後の虫体の状態(動く*／総数)			
噴霧回数	30 分後	1 時間後	3 時間後	24 時間後
1	4 ／ 10	5 ／ 10	6 ／ 10	2 ／ 10
2	0 ／ 9	0 ／ 9	0 ／ 9	0 ／ 9
5	0 ／ 9	0 ／ 9	0 ／ 9	0 ／ 9
10	0 ／ 9	0 ／ 9	0 ／ 9	0 ／ 9

表7　麻酔液に浸漬しなかった場合のヘテロボツリウムへの影響試験結果

	処理後の虫体の状態(動く*／総数)			
噴霧回数	30 分後	1 時間後	3 時間後	24 時間後
1	7 ／ 10	7 ／ 10	7 ／ 10	8 ／ 10
2	4 ／ 12	7 ／ 12	9 ／ 12	7 ／ 12
5	0 ／ 8	0 ／ 8	1 ／ 8	0 ／ 8
10	0 ／ 16	0 ／ 16	0 ／ 16	0 ／ 16

＊“動く”は、刺激に対して動く場合も含めた。

表8　トラフグへの影響試験結果

	トラフグ死亡数		虫の死亡数／寄生総数
噴霧回数	1日後	2日後	(死亡率)
0 (コントロール)	0 ／ 2	0 ／ 2	0 ／ 20
2	0 ／ 3	0 ／ 3	0 ／ 29
5	1 ／ 3	0 ／ 2	4 ／ 34 (11.8%)
10	3 ／ 3	－	20 ／ 31 (64.5%)

3)環境保全対策

敦賀市手の浦・美浜町丹生・三方町小川・小浜市阿納・高浜町日引の5養殖場で、最高水温期および最低水温期に水質・底質の調査を行った（図11)。その結果を表9に示した。

(1)敦賀市手の浦

夏季に、表層の DO 値が6 mg/l を下回った以外は、良好であった。底質の硫化物も水産用水基準以内（0.2mg/乾泥 g）であった。

(2)美浜町丹生

夏季に St.3 の底層で、DO 値が 6mg/l 以下となったが、それ以外の水質は良好であった。底泥の硫化物値は、前年に比べやや悪化の様子がみられた。特に湾奥の St.1 と湾中央部の St.3 では汚濁環境を示す 1.0mg/乾泥 g を上回った。2.5mg/乾泥 g 以上で「状況が著しく悪化している養殖漁場の基準」とされており[5]、今後の注意が必要と思われた。

(3)三方町小川

水質調査結果は良好であった。岸寄りの St.2 で、夏季に底質の硫化物値が 0.2mg/乾泥 g を越えたが、それ以外は良好であった。

(4)小浜市阿納

阿納は、水質・底質とも良好であった。

(5)高浜町日引

他養殖場より水温が高いこともあり、夏季の DO 値はやや低かった。底泥の硫化物値には問題なかった。

最後に今年度の各養殖場の底質結果を図 12 に示した。丹生を除いては、平均値では水産用水基準を達成していた。各養殖場ごとの地理的特性に留意し、今後悪化が進まないよう、漁場管理を行っていくことが必要であろう。

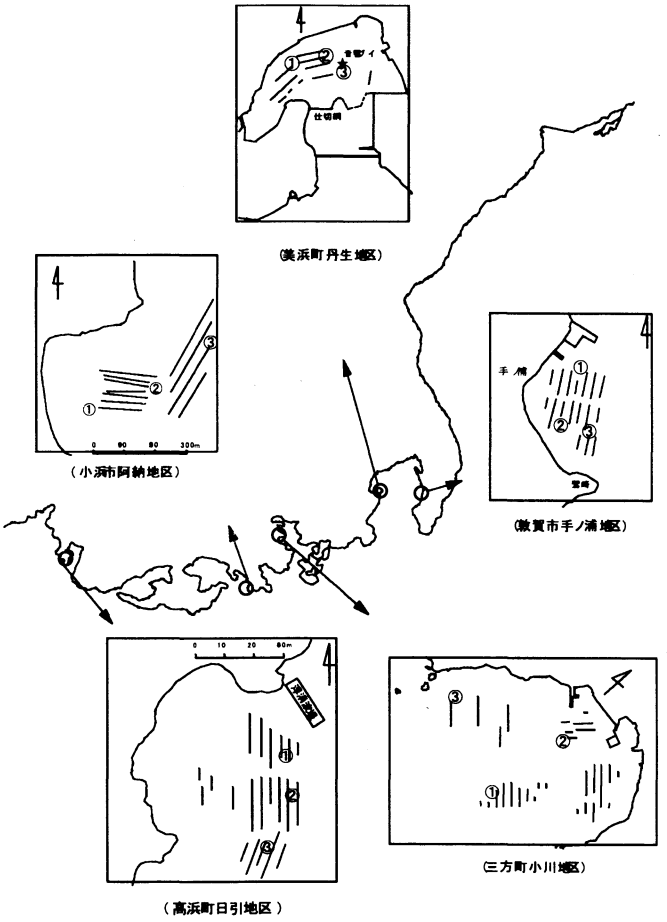


図11 水質・底質調査定点図

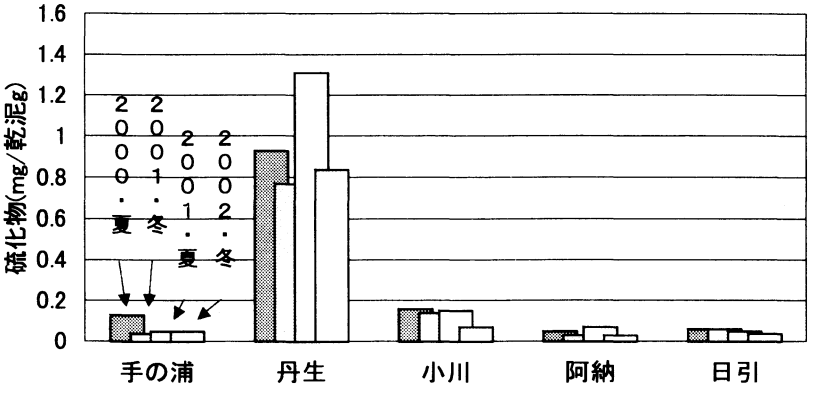


図12 主要養殖場の底質(3地点平均)

表9 県内主要養殖場の環境調査結果

				夏季			冬季		
				St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3
敦賀市手（9/6）	水深(m)			17.0	13.0	17.0	16.9	10.6	16.6
	水質	表層	水温(℃)	25.7	25.6	25.6	11.2	11.0	11.2
			塩分	33.1	33.2	33.2	29.4	28.2	30.2
			DO(mg/l)	5.7	5.9	6.0	8.9	9.3	8.6
		中層	水温(℃)	25.5	25.6	25.5	11.3	11.2	11.2
			塩分	33.2	33.2	33.2	30.4	30.4	30.5
			DO(mg/l)	6.2	5.9	6.1	8.3	8.1	8.0
		底層	水温(℃)	25.2	25.3	25.2	11.5	11.3	11.4
			塩分	33.2	33.3	33.3	30.6	30.4	30.6
			DO(mg/l)	6.1	6.2	6.1	7.8	8.2	7.7
	底質		硫化物(mg/g)	0.05	0.06	0.05	0.03	0.12	<0.02
美浜町丹生（9/6）	水深(m)			12.5	13.0	13.0	12.7	13.3	13.4
	水質	表層	水温(℃)	27.7	27.2	26.3	12.6	12.8	12.1
			塩分	32.1	32.2	31.9	28.8	29.0	28.7
			DO(mg/l)	6.1	6.2	6.2	8.8	8.1	8.4
		中層	水温(℃)	26.5	26.4	26.4	11.1	11.2	11.3
			塩分	31.9	32.0	32.0	30.0	30.2	30.3
			DO(mg/l)	6.1	6.1	6.2	8.3	9.3	9.1
		底層	水温(℃)	26.2	26.2	26.5	11.0	11.0	11.0
			塩分	32.0	32.0	32.3	30.3	30.4	30.4
			DO(mg/l)	6.1	6.1	5.4	8.2	8.3	8.0
	底質		硫化物(mg/g)	1.23	0.61	2.10	0.66	0.60	1.27
三方町小川（8/30）	水深(m)			32.0	25.0	28.0	30.6	23.8	28.8
	水質	表層	水温(℃)	27.2	27.3	27.2	10.3	10.4	10.1
			塩分	27.8	27.8	27.8	29.3	29.1	29.3
			DO(mg/l)	7.7	7.9	7.5	9.6	9.6	9.4
		中層	水温(℃)	26.7	26.8	26.8	11.6	11.7	11.6
			塩分	29.3	29.4	29.4	30.7	30.3	30.6
			DO(mg/l)	6.8	7.0	6.8	8.3	8.2	8.1
		底層	水温(℃)	23.4	25.6	25.1	11.7	11.7	11.8
			塩分	30.1	29.9	29.9	30.8	30.6	30.8
			DO(mg/l)	6.5	6.7	6.1	7.9	8.2	7.9
	底質		硫化物(mg/g)	0.04	0.35	0.05	0.08	0.10	0.04
小浜市阿納（9/5）	水深(m)			7.0	10.0	13.0	7.1	9.9	13.2
	水質	表層	水温(℃)	26.4	26.5	26.5	10.8	10.8	10.7
			塩分	31.6	31.5	31.5	29.4	29.4	29.3
			DO(mg/l)	6.5	6.3	6.4	9.1	9.1	9.3
		中層	水温(℃)	26.5	26.6	26.8	10.9	10.8	10.9
			塩分	32.2	32.5	32.8	29.8	29.9	29.8
			DO(mg/l)	6.5	6.3	6.4	9.2	9.2	9.2
		底層	水温(℃)	26.7	26.3	26.0	10.9	11.1	11.2
			塩分	32.8	32.9	33.0	29.9	30.2	30.4
			DO(mg/l)	6.5	6.2	6.2	9.1	9.1	9.1
	底質		硫化物(mg/g)	0.07	0.09	0.05	0.02	0.06	<0.02
高浜町日引（8/31）	水深(m)			25.0	22.0	15.0	25.9	21.1	14.9
	水質	表層	水温(℃)	29.4	29.3	28.8	12.8	12.9	12.4
			塩分	29.1	29.1	28.9	29.0	29.6	28.8
			DO(mg/l)	5.9	6.3	6.3	8.8	8.6	8.9
		中層	水温(℃)	27.8	28.2	28.7	11.4	11.3	11.5
			塩分	29.3	29.1	28.8	30.5	30.4	30.2
			DO(mg/l)	6.0	6.1	6.4	8.6	8.8	9.1
		底層	水温(℃)	26.6	26.7	27.4	11.6	11.5	11.4
			塩分	29.6	29.6	29.4	30.7	30.7	30.5
			DO(mg/l)	5.9	5.6	5.8	8.1	7.9	8.3
	底質		硫化物(mg/g)	0.03	0.08	0.03	0.11	<0.02	<0.02

4. 引用文献

1）熊本県水産研究センター．魚類養殖対策試験（トラフグのヘテロボツリウム対策試験）．平成８年度熊本県水産研究センター事業報告書，熊本, 1997; 83-88
2）山口正男．1971,「マダイの養殖」,恒星社厚生閣,東京,65
3）平岡政宏 他．給餌管理と基本管理について「トラフグ養殖マニュアル」熊本県水産研究センター，熊本，2001; 47-58 .
4）尾形博．養殖ガイドラインの作成について「魚類養殖対策調査事業報告書(養殖ガイドライン作成検討調査)」(社)全国かん水養魚協会,神戸,1995,44-54
5）横山寿．海面魚類養殖漁場の環境基準－その施策と問題点－．養殖研報 2000;29:123-133.

モズク増養殖技術開発事業

粕谷芳夫・鈴木聖子

近年、モズク類には病原性大腸菌 O-157 に抗菌効果があり、消費者の注目を浴びることとなったことから、県内における取扱量は飛躍的に伸びているが、その水揚げ量は年による変動が大きく、また減少傾向にあることから、ワカメ養殖業者や高齢化した海女さん等の漁業者から、今後の有望な収入源を確保したいとして増養殖技術に対する強い要望がある。このため、モズクの生態を解明し、採苗や育成手法を開発すると共に、併せて養殖手法を開発し生産拡大を図ることを目的に平成 13 年度から本事業を実施した。

1．漁獲量調査

1）目　的

海藻類の漁獲量やその中に占めるモズクの位置、および取扱量等の県内でのモズクの利用状況を把握し、今後の事業の方向性とその評価のための基礎資料を得る。

2）材料と方法

県内の海藻類の漁獲状況およびその取り扱い量等を水試漁獲資料・農林統計年報・中央卸売市場年報を基に把握する。

3）結果

(1)福井県沿岸における海藻の漁獲量

水産試験場資料（平成 13 年は 1 ～ 9 月末現在）から、養殖ワカメを除く産地市場を経由した海藻の漁獲量は図 1 ～ 3 のとおり。ワカメやその他の海藻類は市場を通さず個人的な売買や自家消費が多く、すべてが市場を経由して流通しているわけではい。農林統計数値と比較すると過少数値となっていると思われる。

ここ 3 年を比較すると全海藻種が減少している。特にイシモズクの減少が著しく、聞き取りから地先規模で磯焼け状態になっていることも原因の一つと考えられる。

(2)福井県内モズク類(モズクとイシモズク)の漁獲量

農林統計資料(属人)では“その他の海藻”として処理されていたが、平成 4 年からモズク(属地)としても単独で統計に記載されるようになった。その値は“その他の海藻”（属人)に近い値であり、“その他の海藻”の主要なものはモズクであると考えると、昭和 55 年以降は 100 ㌧前後を推移していたが、

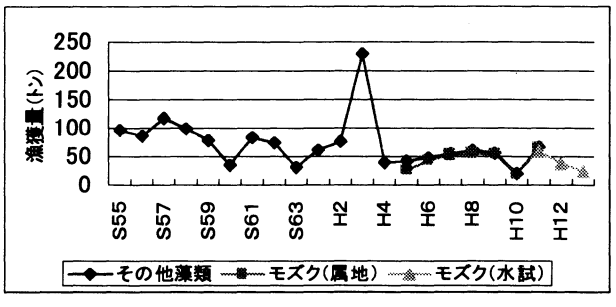


図4 県内モズク類の水揚げ量の推移(農林統計、水試資料より

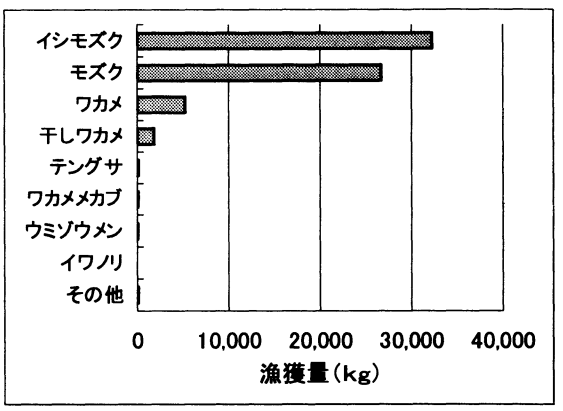


図1 平成11年の海藻漁獲量(1月～12月)

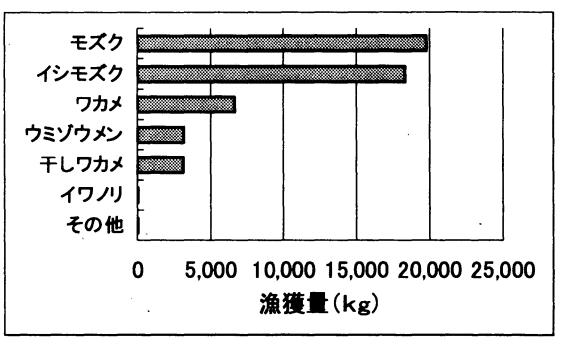


図2 平成12年の海藻漁獲量(1月～12月)

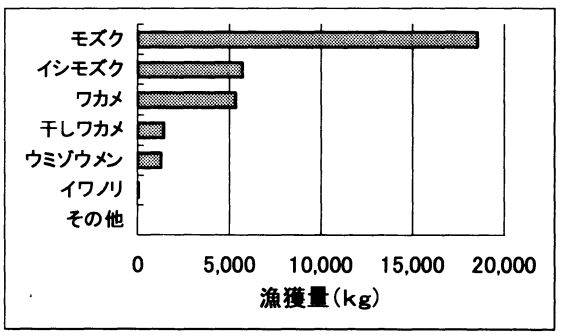


図3 平成13年の海藻漁獲量(1月～9月)

その後は平成3年の200トンを除いて50トン前後で推移している。平成10年には20トンを切って、平成11年には60トンまで回復したが再び平成12, 13年（水試資料）と減少している（図4）。

(3)福井県内のモズク取扱量と金額

福井市中央卸売市場年報を基にモズク類の消費動向をみると、ヘルシーブームや平成8年に発生したO-157に対する抗菌作用があるという研究結果が影響して、平成8年以降増加傾向をたどっており、それに伴って取扱金額も年々増加してきた。しかし、平成12年は県内モズクの生産量が前述の38トンと少なく、他県からの荷引き量も減少したため、取扱量は対前年の約1/4にまで減少した（図5）。しかし、取扱金額は1/2の減少に留まっているのは(図6)、平均単価が対前年の2倍にまで上昇した結果である(図7)。

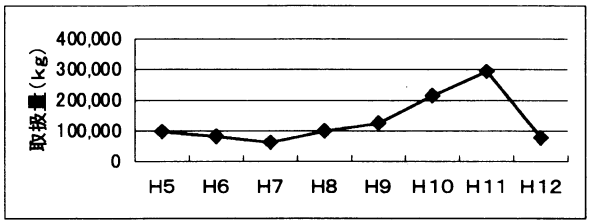


図5 福井市中央卸売市場の取扱量の推移

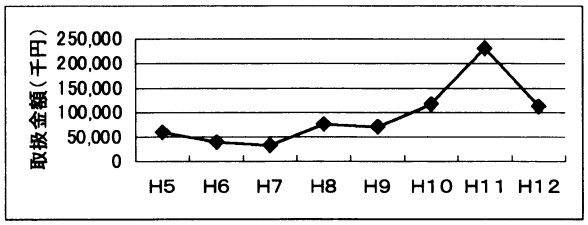


図6 福井市中央卸売市場の取扱金額の推移

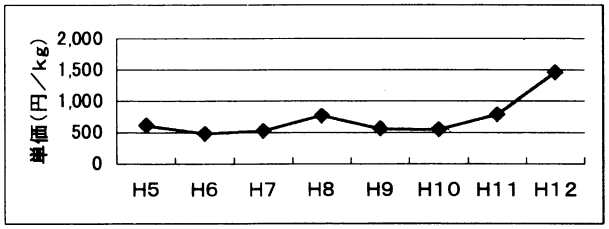


図7 福井市中央卸売市場の平均単価の推移

2. 生態調査

1)目　的

県内沿岸域におけるモズクの生育時期、生息環境、生育場所、生育水深等を調査することにより、今後の採苗や養殖技術開発の基礎資料とする。

2)材料および方法

海藻関係の既存の資料を基に、聞き取り調査の結果を加えて県内のモズクの分布海域を把握すると共に、試料を採取して採苗以降の育成時期を明確にする。

3)結　果

(1)モズク類の分布

水試資料および聞き取り調査から、県内沿岸を64に分割した沿岸図(図8)におけるモズク類の分布は次のとおりである。モズクは内湾およびそれに近い静穏な沿岸海域(19～21, 28, 31～33, 37～44, 48, 50～52, 59, 61)であり、イシモズクは概ね県内全海域の玉石海域に分布していた。

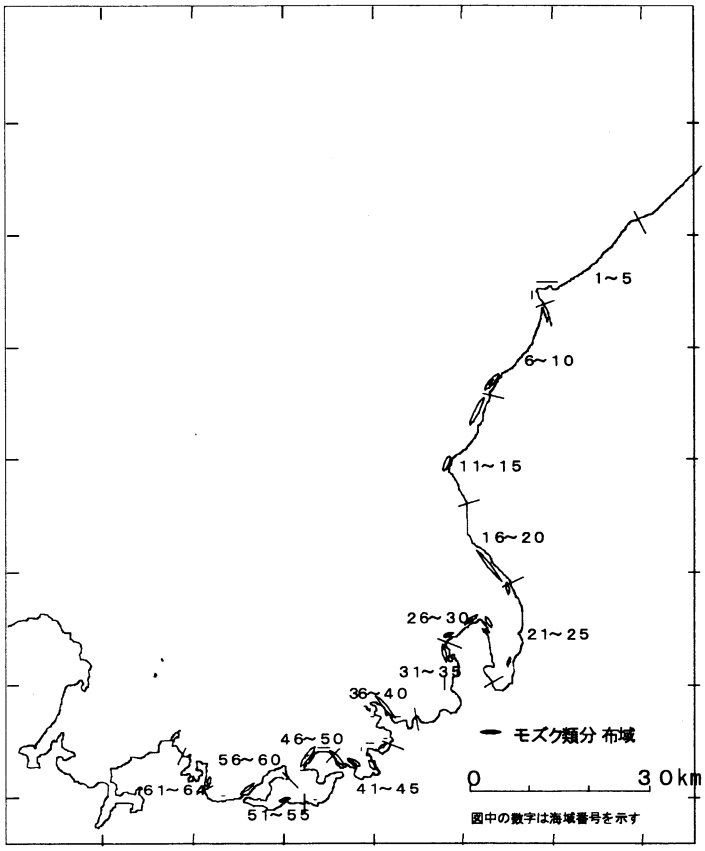


図8 福井県沿岸におけるモズク類の分布

(2)漁業実態

聞き取り調査から、平成 13 年のモズクは主に 5 月上旬から中旬に採集され、塩漬けにされ出荷された。その後、6 月下旬にはヤツマタモク等が流出したため、モズクも消失した。モズクについては、3 月中旬に設置された定置網垣網にモズクが着生し、5 月下旬頃に採取されていることから、養殖の可能性が示唆された。

イシモズクは例年より約 20 日程早く、6 月下旬から 7 月上旬に採集されていた。イシモズク母藻のタイプは嶺南沿岸と嶺北沿岸では異なり、嶺南では枝分かれが少ないが長くなり、嶺北では枝分かれが多く全体に短いものが多かった（図 9)。両沿岸共に、軸が太く、体色が黒いイシモズクであった。

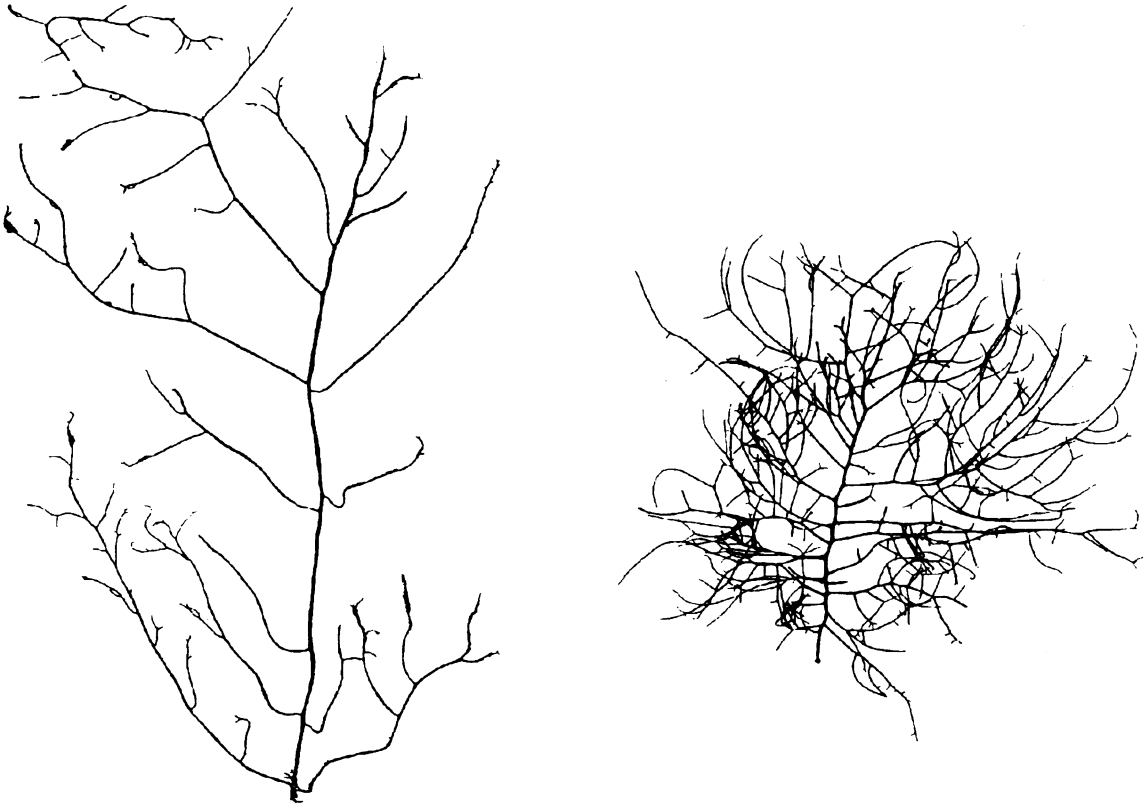


図 9　福井県沿岸のイシモズク　（左：美浜町日向産、右：越廼村大味産）

3. 採苗試験

1)目　的

モズクの遊走子採取時期については、四井(1975)、四井(1980)、戒田(1997)等に記載されている。また、イシモズクについても渋谷(1982)に記載されている。しかし、海域によって、その時期は大きく異なっているため、福井県内での採苗適期を把握し、それぞれの遊走子の確保に努めた。

2)材料と方法

モズクは水試のある浦底海域から、採取したものを用いて中性複子嚢および単子嚢の出現状況を把握した。また、イシモズクについては美浜町日向、越廼村大味のものを使用し、遊走子を採取し、育成条件等を調べた。

3)結　果

(1)モズク

採苗適期を知るため、モズクの体下部の単子嚢および中性複子嚢の出現状況を調べた。4 月中旬には単子嚢および中性複子嚢が混在していたが、5 月中旬には中性複子嚢の割合がより少なくなり、6 月中旬になると単子嚢

のみとなった（図 10）。中性複子嚢が出現する時期は、海域によって異なることから、中性複子嚢のみが存在するであろう２～４月に採苗する必要がある。2 月現在で、水試地先の浦底海域でモズクの藻体は確認できない。採苗は石川県水産総合センターの方法(1997)に従って実施する予定。

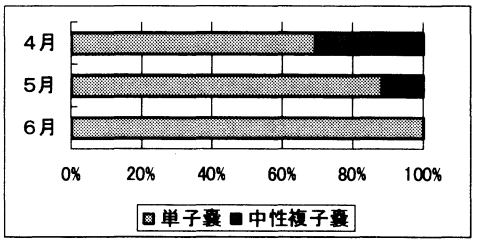


図10　モズクの月別生殖器官の割合

(2)イシモズク

採苗適期を知るために、7 月上旬から 9 月中旬まで計 8 回の単子嚢からの遊走子の採取を試みた（表 1）。7 月上、中旬の採取で放出された遊走子の量は少なかった。7 月下旬以降の 3 回の採取からは遊走子を量的に得ることが出来た。9 月中旬の遊走子は活力が無く、形も丸く変形していたことから、遊走子の採取は 7 月下旬から 9 月上旬が適期であると考えられた。

表 1　イシモズク遊走子の採取状況

採取月日	母藻採取海域	採取容器 cc	イシモズク湿重量	水温℃	照度 Lux	遊走子の量および状態
7/10	美浜町日向	120	15.8	20	10,000	遊走子少ない
7/12	〃	100	12.1	27 ~ 31	20,000	〃
7/13	〃	100	1.39	26 ~ 30	10,000	〃
7/17	〃	100	13.1	26 ~ 27	〃	〃
7/23	越廼村大味	275	55	27.4	〃	0 ~ 1 時間多い、1 ~ 2 時間少ない
8/8	〃	200	27.5	23 ~ 25	〃	90 分後 80,000N/ml
9/11	〃	250	52.2	23 ~ 25	〃	30 分後 50,900N/ml　60 分後　10,200N/ml
						90 分後　1,000N/ml
9/15	〃	400	68	26	〃	30 分後 13,000N/ml、活力悪い、型が丸く変形

今回、イシモズク単子嚢から遊走子を誘発後 30 分から 1 時間 30 分後に回収した。光の走光性を利用して複数回の洗浄を試みた。しかし、2 ～ 3 回目の洗浄時には、走光性が正から負に変化してしまったため、結果的に底にﾊﾟｯﾁ状になった遊走子の採取となった。このため珪藻の混入が多く、また、15 ℃および 25 ℃での培養においても、接合子を採取するに至らなかった。今後、遊走子の採取には、誘発後 15 分程度の比較的短時間の間に複数回の洗浄する必要があろう。

文　献

1）　四井敏雄　1975.　モズク配偶体の培養における生態.　長崎水試験報 1

2）　四井敏雄　1980.　モズクの生活環と増殖に関する研究.　長崎水試論文集 7

3）　戒田典久　1997.　藻類養殖技術開発応用研究.　平成 7 年度石川水総センター事報

4）　渋谷和治　1982.　イシモズクの採苗試験.　昭和 55 年度秋田栽培センター事報

バフンウニの凍結保存卵による発生技術開発受託試験

家接直人・鈴木聖子

1．目　的

水産生物の遺伝資源を確保するため、配偶子の凍結保存を利用した遺伝子の保存技術と保存配偶子による発生技術についてバフンウニを用いて福井県立大学と共同で研究する。この技術の開発により、水産生物の遺伝的多様性の保存のみならず、成長や繁殖、色彩、外部形態等において優れた形質を持つ優良品種の遺伝子の保存と、保存卵を使ったバフンウニの安定した種苗生産、放流時期の調整に寄与する。

2．実施状況

事業実施期間：平成11～15年度

3．結　果

本事業の詳細は「平成13年度水産生物の遺伝的多様性と近親交配の解明並びに保存技術の確立事業報告書」に記載したため、ここではその概要を報告する。

1）液体窒素で保存した幼生からの発生

県立大学において開発された手法を用いて幼生を凍結し、一定期間保存した後に解凍して発生状況を調べた。2001年3月19日に前年度に報告した方法で15個体の親ウニを誘発し、5個体の雌ウニから得られた卵を媒精した。媒精2日後の3月21日に3個体の雌ウニ（個体No.1、2、13）から得られた初期プルテウス幼生を県立大学に輸送した。各雌ウニから得られた幼生を0.25mℓストロー管100本、計300本に封入し、県立大学のプログラムフリーザーを使用して凍結した。凍結保護物質には10%濃度のグリセリンを使用した。冷却は最初の5分間で室温から1℃まで、その後は毎分-5℃の速度で予備冷却し、予備冷却到達温度の-70℃に到達させた後、5分間維持してから液体窒素に浸漬した。凍結した幼生は、液体窒素保存容器に収容し、試験場に輸送して保存した。また、対照区として、グリセリン浸漬等の凍結前処理を行わなかった未処理区と凍結前処理を行い凍結しなかった未凍結区の2区を設定した。凍結した幼生の解凍は、18℃のウォーターバスに30秒浸漬して行った。幼生は2ℓの滅菌海水を入れた2ℓビーカーに収容し、ガラス管による通気を行い、18℃の恒温室内またはウォーターバス内で飼育した。飼育中は毎日サンプリングを行い、検鏡して発生段階と生残個体数・正常個体数を計数して発生状況を追跡した。個体数は2mℓずつ7回計数し、最小値と最大値を除いて平均値を求め、容積法により算出した。幼生の餌料として、浮遊ケイ藻(*Chaetoceros gracilis*)を3,000～30,000cells／mℓの適正密度となるように給餌した。

また、凍結・解凍時の影響と考えられる骨片が突き出るなどの体表面の損傷がその後の発生に及ぼす影響を調べるため、個体識別できるよう3mℓずつの滅菌海水を入れた12穴プラスチック培養器の1穴に1個体ずつ収容して飼育を行った。

2001年3月19日に3個体の雌ウニの卵から得られた、未処理区、未凍結区と凍結区の幼生の正常率（発生段階毎の収容数に対する正常個体数の割合）は、発生のステージが進むにつれて低くなっていった。しかし、試験区間の顕著な差はみられず、ハンドリング等の物理的ショックが一番少ない未処理区で最も正常率が低い結果となった。

ビーカーでの飼育では、四腕期にかなりの幼生が斃死した。その原因が凍結・解凍時の体表面の損傷と考えられたため、個体別に飼育して細かく観察した。幼生の斃死は四腕期までみられ、正常率もそれに応じて低下した。六腕期以降の正常率の低下は、培養器での飼育と毎日ピペットでサンプリングして検鏡するハンドリングによる奇形と考えられた。凍結前の幼生では図1-Aのように体表面の損傷はみられなかったが、解

凍直後のすべての個体では図1-B・Cのように体表面の損傷がみられ、図1-Bのような損傷の激しい個体は数日のうちに斃死した。しかし、同一個体を撮影した図1-C～Gのように、体表面損傷の軽微な個体は、翌日には損傷がかなり回復し、その後は発生が進むことが確認できた。

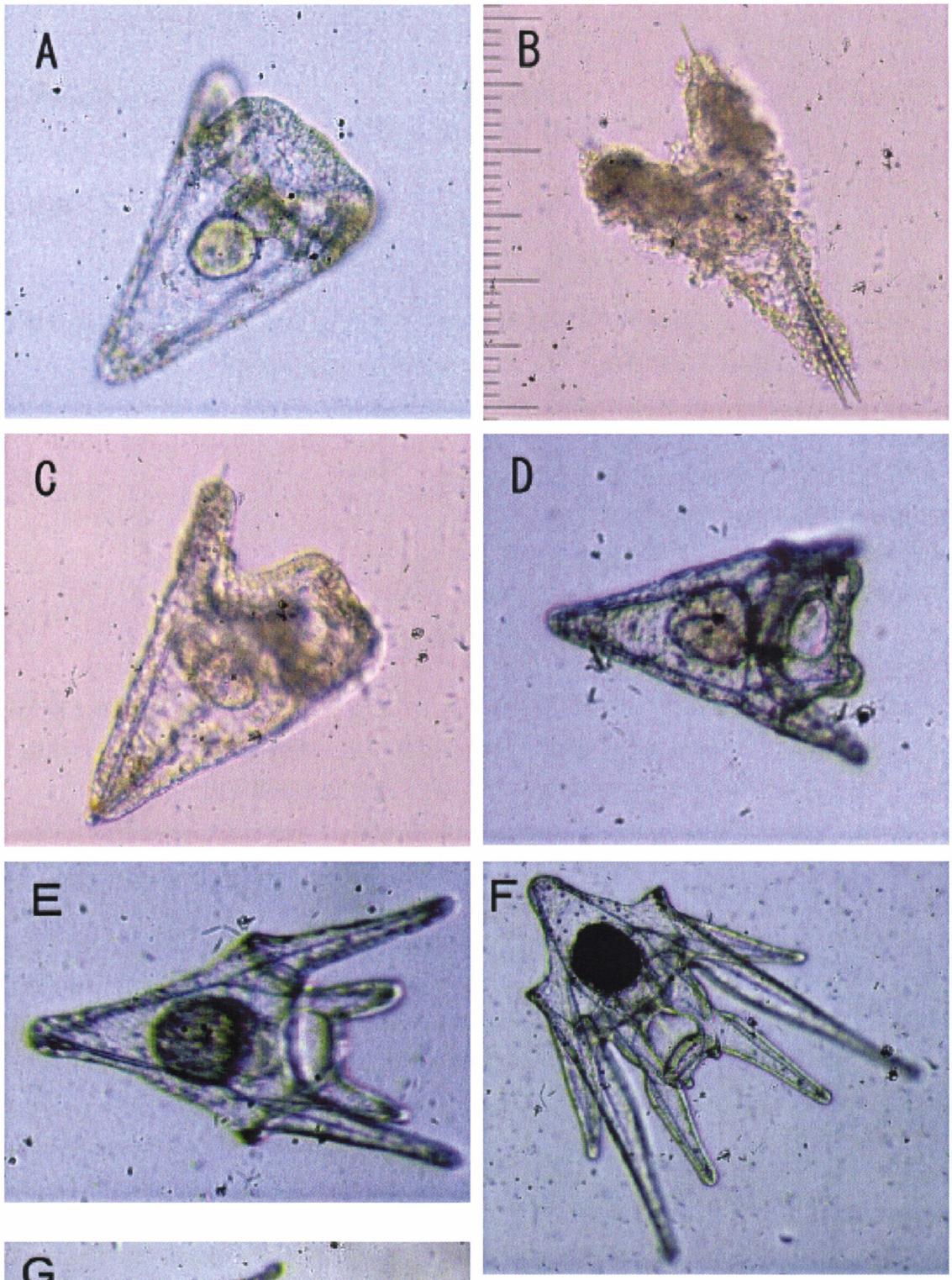
2）凍結解凍幼生を継続飼育したウニの成長と成熟

前年度に解凍し、1)の方法で飼育した幼生が八腕後期まで発生した時点で、付着ケイ藻(*Navicula ramosissima*他)が付いた波板を入れたビーカーに収容し直し、稚ウニとして着底させた。稚ウニの着底が完了した時点で、徐々に水温を調整し、天然海水による流水飼育に移行した。稚ウニがビーカー内面にも着底しているため、30ℓパンライトに波板を入れたビーカーごと収容して飼育した。付着ケイ藻が適正量となるよう光量を調整し、稚ウニが約3mmに成長する解凍3ヶ月後頃からは、生鮮アナアオサを週に1回程度の頻度で給餌した。生鮮アナアオサが入手できない夏季等には、冷凍アナアオサを給餌した。稚ウニが約10mmに成長する解凍6ヶ月後頃からは、3mm目合のトリカルネットで作製したかごに収容し、生鮮ホンダワラ類（主としてヤツマタモク）を週に1回程度の頻度で給餌した。生鮮ホンダワラ類が入手できない夏季等には、冷凍ホンダワラ類等を給餌した。

2000年9月5日に解凍し、1年6ヶ月飼育したウニから2002年2月18日に成長の良い10個体、2日後の2月20日に残り25個体を、囲口膜から体腔内に1モルの塩化カリウム(KCl)をシリンジで注入して誘発し、放卵・放精させた。成長の良い10個体から得られた6個体分の卵は、同時に得られた4個体分の混合精子で人工媒精した。媒精後は1ℓビーカー内に収容し、滅菌海水で1ℓになるように調整してよく攪拌したのち、1mℓを10倍に薄め、0.1mℓを計数して容積法により産卵数・受精卵数を求めた。受精卵は10,000粒／ℓの設定密度になるように1ℓの滅菌海水の入った2ℓビーカーに収容し、ガラス管による通気を行い、18℃の恒温室内で飼育した。ビーカーの飼育水量は、飼育密度を下げるために途中から2ℓに増量した。飼育中は毎日サンプリングを行い、検鏡して発生段階と生残個体数・正常個体数を計数して発生状況を追跡した。幼生の餌料として、浮遊ケイ藻を適正密度となるように給餌した。

2000年4月3日に4個体の雌ウニの卵から得られ、同年4月5日に凍結した幼生の10回の解凍のうち、8回の解凍群の幼生は稚ウニにまで発生が進み、稚ウニでの生残率は0.1～8.1%であった。これらのうち、2000/9/5解凍群、2000/11/1解凍群、2001/2/5解凍群の3回の解凍群は解凍後3ヶ月以降も継続飼育し、解凍後6ヶ月頃に計数してかご飼育に移行した。幼生は媒精2日後に凍結保存しているため、解凍後の経過年数がウニの年齢となり、1歳での各群の平均殻径は19.2mm、17.0mm、21.4mmとなり、通常の飼育における成長と比べて遜色はなかった。また、かご飼育中の生残率は、2002年2月18日時点で各群とも100%で斃死はみられていない。

継続飼育している2000/9/5解凍群のうち、成長の良い26mm以上のウニ10個体を産卵期の2002年2月18日に誘発処理を行った。10個体すべてのウニが誘発され、性比は雌6個体、雄4個体であった。雌ウニの産卵数は220,000～1,760,000粒であり、その卵の受精率は2個体分が21～36%とかなり低かったものの、4個体分は85～97%と良好であり、この4個体分の卵を飼育した。媒精翌日の正常ふ化率は7.8～29%と低く、媒精2日後の初期プルテウス幼生、4日後の四腕期幼生の正常率はかなり低い値となった。また、同月20日に残りの25個体についても誘発処理を行った。25個体すべてのウニが誘発され、性比は雌13個体、雄12個体であった。これらの誘発結果から、2000/9/5解凍群の性比は雌19個体、雄16個体とほぼ1対1となり、凍結保存処理は雌雄の生残に影響しないことが示唆された。



A：凍結前の初期プルテウス幼生

B：解凍直後の損傷の激しい初期プルテウス幼生

C：解凍直後の初期プルテウス幼生

D：解凍24時間後の初期プルテウス幼生

E：解凍4日後の四腕期幼生

F：解凍9日後の六腕期幼生

G：解凍16日後の八腕期幼生

図1．バフンウニ幼生の形態変化（C～Gは同一個体を撮影）

定置網網成り調査事業

栗駒治正・日形友文・柴野富士夫

１．目　的

水中テレビカメラを用いて定置網漁場の網の敷設状況を調査し、漁業者に対し効果的な漁具仕立てや敷設方法について指導および助言を行う。

２．実施状況

1)　調査時期：平成１３年４月１７日～１０月３１日
2)　調査漁場：県下各地の定置網漁場（表１・図１）
3)　使用船舶：沿岸調査船　若潮丸（総トン数１６トン）
4)　使用機器：自航式水中テレビ（三井ＲＴＶ－１００）

３．調査方法

若潮丸を定置網の運動場付近に、ロープで固定（四点）した後、水中カメラを海中に投入し、ジョイスティックレバーによる遠隔操作で網成り状況を観察した。映像はビデオテープに収録し、異常箇所等および特に必要と認められた部分はスチールカメラによる記録を行った。

４．調査結果

1)　常神須崎定置網漁場（漁場水深５５ｍ～５７ｍ）

障子網、袖網の輪通しロープと立碇ロープの交差が水深約４４ｍ付近で見られたが、網裾は着底していた。運動場部と横切網の立碇ロープが１本切断し、海底から水深約３５ｍ付近まで浮遊していた。突当たりでは立碇ロープに網が約４ｍせり上がっていた。道網および裏障子網の輪くぐりは良好な状態で伸びており、網成りに異常はなかった。三枚口の切り下り水深は４８ｍ層に位置していた。

2)　糠定置網漁場（漁場水深６４ｍ～６５ｍ）

運動場部では横切網中央付近の立碇ロープに網裾が約２ｍせり上がっており、突当たりでも立碇ロープに網裾が約２ｍせり上がりが認められた。裏障子網では、羽口側に切断した立碇ロープがあり、網に絡まっていた。

昇り網部では異常は認められなかった。三枚口の切り下り水深は６２ｍであった。

3)　糠定置網漁場（漁場水深６４ｍ～６５ｍ）

障子網弓先で袖網が障子輪通しロープと環の間に入り、袖網輪くぐりが落下されていない状況が見られた。その他、網成りは異常が認められず、全体として良好であった。三枚口の切り下り水深は６１ｍであった。

4)　河野定置網漁場（漁場水深５１ｍ～５３ｍ）

障子網弓先では切断した立碇ロープが海底から水深４４ｍ付近まで浮遊していた。横切網で

は磯の角戸と沖の角戸において立碇ロープに網裾が約２ｍせり上がっていた。また、磯の角戸では水深２４ｍ～３２ｍの間に破網４箇所が見られた。その原因として、立碇ロープに付着した貝類によるものと考えられた。道網では輪通しロープのストランド抜けが水深３１ｍ～４３ｍにかけて２箇所見られた。裏障子網では海底から４ｍの所で網の相絡みが見られ、その磯側では約２ｍの網裾上がりも見られた。三枚口の切り下り水深は４９ｍであった。

5)　河野定置網漁場（漁場水深４８ｍ～５１ｍ）

運動場部、突当たり部、および道網輪くぐりには異常は認められず、裏障子網では輪くぐり水深約２３ｍ付近で小破網、網裾で捻れが見られたが、全体的に余り網も見られ良好な網成りであつた。三枚口の切り下り水深は４７ｍであつた。

6)　甲楽城定置網漁場（漁場水深５８ｍ～６１ｍ）

運動場部、突当たり部、昇り網部、道網の輪通しロープの状態も良く、立碇ロープも適切で網も着底し、異常は認められなかった。三枚口の切り下り水深は５０ｍであった。

7)　茱崎定置網漁場（漁場水深４７ｍ～４９ｍ）

この漁場では、横切網に底建て網が設置されていた。運動場部磯側網で、切断された立碇ロープが海底から水深１８ｍ付近まで浮遊していた。道網では古い立碇ロープの浮遊が多く見られた。また、裏障子網でも古い立碇ロープが海底から水深３０ｍ付近まで浮遊していた。各輪くぐりは良好に伸び、余り網もあり、網は着底していた。三枚口の切り下り水深は４０ｍであった。

8)　世久見定置網漁場（漁場水深５１ｍ～５４ｍ）

障子網輪くぐり環落ちの不具合が水深４５ｍ付近で見られた。横切網磯の角戸付近で立碇ロープの交差が原因による網裾上がりが約６ｍ認められた。横切網沖の角戸付近では、立碇ロープによる網裾のせり上がりが約２ｍ見られた。突当たり部沖天張りでは、立碇ロープが切断し、海底から水深４１ｍ付近に浮遊していた。裏障子網では立碇に網が絡んでいた。三枚口の切り下り水深は５１ｍであつた。

9)　常神須崎定置網漁場（漁場水深５５ｍ～５７ｍ）

障子網、袖網の輪通しロープと立碇ロープの交差が水深４３ｍ付近で見られた。運動場部磯側網立碇ロープに網絡みが水深２４ｍ、２７ｍ、３０ｍ付近で見られた。また、水深３９ｍ付近では破網も認められた。裏障子網輪くぐりでは環落ち不足のため網のたわみが見られた。なお、裏障子網で水中テレビが網に絡まったため、昇り網以降の調査は行わなかった。

10)　神子定置網漁場（漁場水深５８ｍ～５９ｍ）

各輪通しロープの状態も良好で、網も着底し余り網も見られた。道網では水深５６ｍ付近で立碇ロープの交差が見られたが、全体的に網成りは良好で余り網も十分であった。三枚口の切り下り水深は５３ｍであつた。

11)　常神須崎定置網漁場（漁場水深５５ｍ～５７ｍ）

前回調査時（７月１０日）に、裏障子網で水中テレビが網に絡まり調査を断念したので、今回はその残り部分のみを調査した。裏障子網輪くぐりの環絡み（水深２９ｍ付近）による網裾上がりが、磯側昇り付け根付近まで見られた。昇り敷網、三枚口では異常がなかった。三枚口の切り下り水深は５３ｍであった。

12)　甲楽城定置網漁場（漁場水深５８ｍ～６１ｍ）

運動場部では異常は認められず、突き当たり部沖天張りで水深３４ｍ付近に破網が見られた。その他、異常は認められず、網成りも良好で余り網も見られた。三枚口の切り下り水深は５２ｍであった。

13)　常神須崎定置網漁場（漁場水深５５ｍ～５７ｍ）

障子網、袖網弓先輪通しロープと立碇ロープの交差が水深４４ｍ付近で見られた。横切網では立碇ロープの浮遊が海底から水深４４ｍ付近まで見られた。裏障子網では輪くぐり環の落下不足による網裾上がりが認められた。三枚口の切り下り水深は５０ｍであった。

５．考　察

本年度は１３漁場の調査を実施し、その中で１２漁場に異常が見られた。主な原因としては①輪通しロープと立碇ロープの交差、②切断された立碇ロープの浮遊、③立碇ロープに付着した貝類による網掛りと破網、④立碇ロープの相絡みが見られた。

①については、漁期終了後、碇の打ち変えが必要かと思われる（写真１・２）。②については、網絡みが生じるため除去が必要である（写真３）。③についても、網絡み、破網の原因となるので付着貝類の除去が必要である（写真５）。④については網裾上がり、複数の立碇ロープの接触による切断等が考えられるため、立碇ロープの位置を確認し側ロープに固縛する必要がある（写真４・６）。

本年度は、特に立碇ロープに貝類等が多く付着し、網掛り、破網の異常が多く見られた。なお、各定置網漁場水深は最浅部は障子網の磯側、また、最深部は突当たり及び昇り付け根の沖側の水深であった。

表１．定置網調査漁場

	漁　場　名	公示 番号	統数	調　査　年　月　日
1	常神須崎定置網	定第５１号	1	平成１３年　４月１７日
2	糠　〃	〃　１２号	1	〃　５月　２日
3	〃　〃	〃　〃　号	1	〃　５月３０日
4	河野　〃	〃　２０号	1	〃　６月　１日
5	〃　〃	〃　１８号	1	〃　６月　４日
6	甲楽城　〃	〃　１５号	1	〃　６月　５日
7	茱崎　〃	〃　２号	1	〃　６月　８日
8	世久見　〃	〃　５６号	1	〃　７月　９日
9	常神須崎　〃	〃　５１号	1	〃　７月１０日
10	神子　〃	〃　５２号	1	〃　７月２４日
11	常神須崎　〃	〃　５１号	1	〃　７月２５日
12	甲楽城　〃	〃　１５号	1	〃　８月１３日
13	常神須崎　〃	〃　５１号	1	〃　１０月３１日

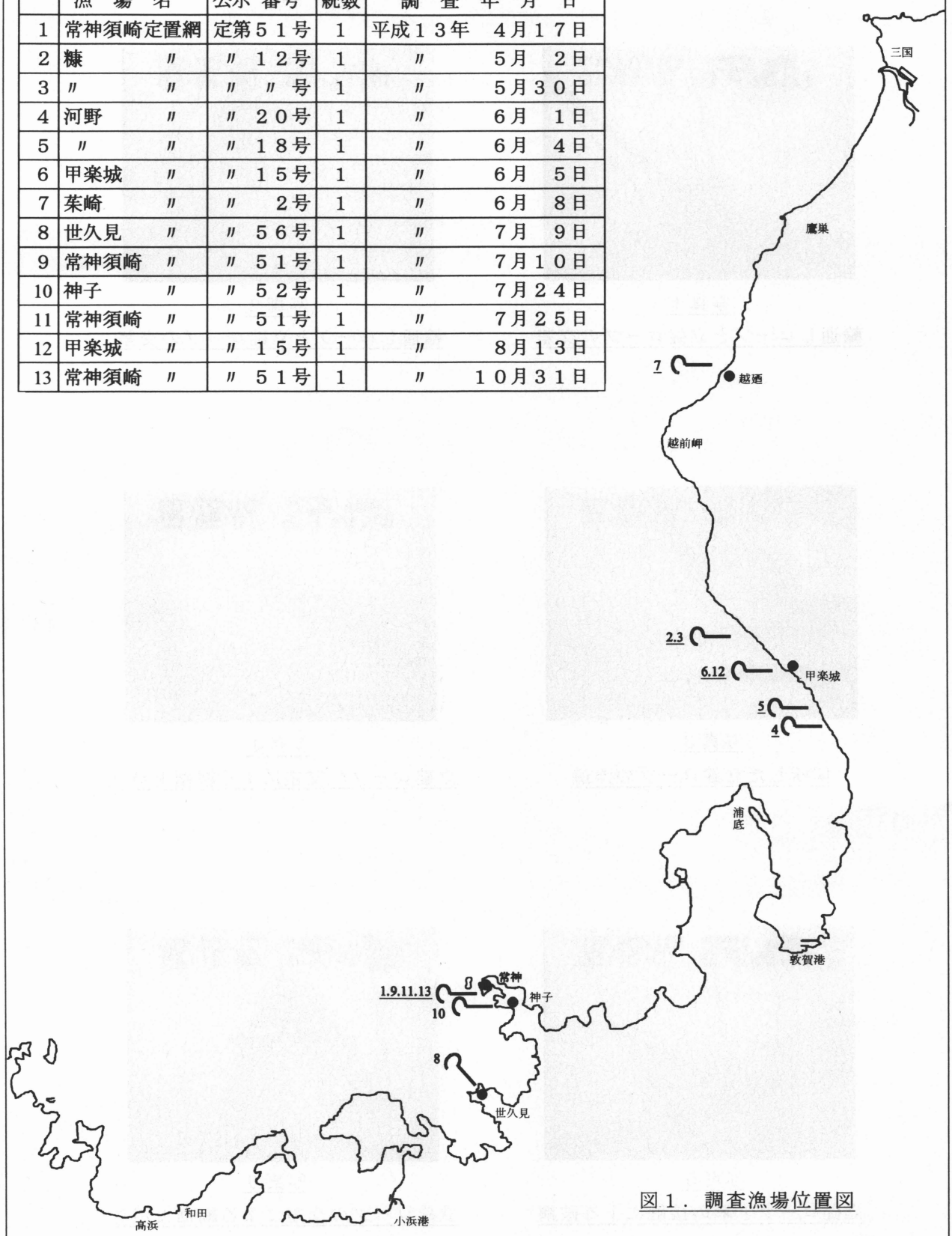


図１．調査漁場位置図

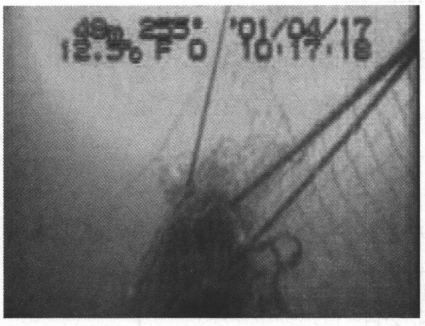


写真１
輪通しロープと立碇ロープの交差

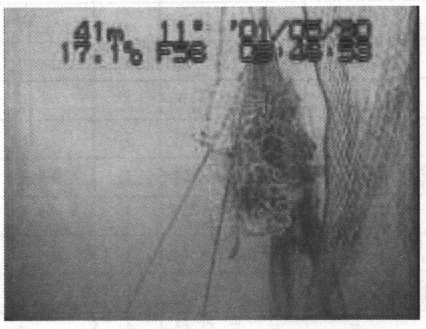


写真２
輪通しロープと立碇ロープの交差

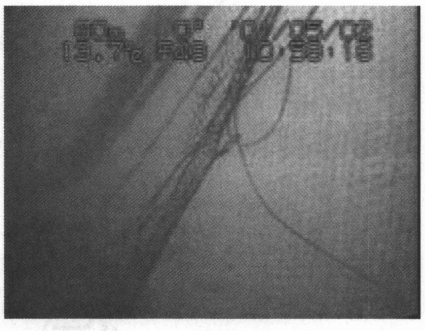


写真３
切断した立碇ロープの浮遊

写真４
立碇ロープの交差による網裾上がり

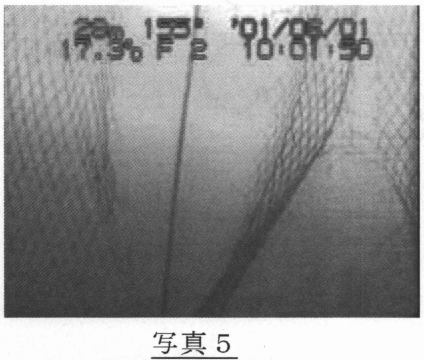


写真５
立碇ロープと網の接触による破網

写真６
立碇ロープの交差による網裾上がり

Ⅲ　調査研究報告

若狭湾の短期海況変動について

和田晃治、*熊木豊、河野展久、*傍島直樹、嶋田雅弘

Short-period Fluctuations of Oceanographic Condition in Wakasa Bay

Kouji Wada, Yutaka Kumaki, Nobuhisa Kohno, Naoki Sobajima
and Masahiro Shimada

To elucidate the short-period fluctuations of oceanographic condition in Wakasa Bay, we observed the oceanographic survey and the water temperature at moored stations. The current change pattern at the cycle of about the 30th was observed when five current observations used ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) were executed between May 16 and June 27. Moreover, it was confirmed that a cold-water mass had invaded from the western part of Wakasa Bay by the observation result of the water temperature at three moored stations to June 14 - June 25.

これまで、若狭湾の海洋環境は湾岸各機関による共同調査等によって様々な知見が得られてきた。しかし、近年、若狭湾の観測を実施している各機関の調査回数の違いや、定点の違いもあり、連続して同一海域の調査が行われることは少なかった。

今回、福井県水産試験場および京都府立海洋センターでは、両機関がおこなっている若狭湾観測を5月中旬から6月下旬に集中させ、そのデータを中心に周辺データを加えることによって、若狭湾の海況変動を連続的に捉えることを目的として共同調査を実施した。

材料および方法

1. 若狭湾観測

福井県水産試験場漁業資源調査船「福井丸」および京都府立海洋センター海洋調査船「平安丸」を使用し、5月中旬から6月下旬にかけて交互に計5回の観測を行った。観測定点はFig. 1に、観測日はTable1に示した。

2. 定地水温観測

若狭湾沿岸地先3ヶ所の定置網に記録式水温計を取り付け連続的に水温を記録した。観測地点はFig. 2に、設置水深および記録間隔はTable2に示した。

結果および考察

1. 若狭湾観測

観測には約24時間を要するが、対象としている時間スケールが1日より大きいため、全ての観測点を同時に測定したものと仮定し、それぞれの調査毎に50m深の水温水平分布と潮流を重ね合わせて作図し、Fig. 3に示した。計5回の若狭湾観測結果は、Fig. 4に示した橘本（1982）の夏季における8段階の流動パターンによって、Fig. 5に示したように第1回観測から順に無還流期、外洋水侵入期、右旋環流発生期～発達期、右旋環流最盛期、外洋水侵入期にそれぞれ分類できた。橘本（1982）の夏季における8段階の流動パターンは、それぞれが5～7日間で経過し、約50日で一巡するとされているが、今回の調査では約30日で一巡したと考えられた。断片的ではあるが初夏の若狭湾の海況変動を連続的に捉えることができた。

2. 定地水温観測

若狭湾沿岸地先3ヶ所において記録した50m深水温を1時間平均した水温変化をFig. 6に示した。それぞれの水温変化を比較したところ湾西部の丹後半島新井崎地先で発生した数日にわたる急激な水温低下（6月14～17日）が、湾中央部の常神半島小川地先で3日後（6月17～20日）に発生したことが確認できた。

この水温変化のズレがFig. 7に示したような新井崎付近にあった水塊の移動に伴う現象であったと仮定するとそのフロントの移動速度は約10～15 km／dayとなる。このときの移動速度は、馬谷・他（1981）による若狭湾へ流入した暖水域のフロントが10 km／dayで移動したという報告と大きな差はなく、今回の現象も水塊の移動に伴う水温変化である可能性が考えられた。また、この水温変化が湾東部の越前岬小樟地先に伝わっていない原因は若狭湾の海況パターンが前後の観測からFig. 8に示したような右旋環流衰退期～消滅期であったと推測され、湾西部の経ヶ岬付近から外洋水が侵入した後、還流と接し湾東部へは伝播しなかったためと考えられた。

文献

1）橘本祐一. 若狭湾及びその近海の流動について. 海と空 1982；58（1）；1-11

2）馬谷神一郎, 益永典昭. 若狭湾の海況とその短期変動. 若狭湾協同調査連絡会資料 1981

*京都府立海洋センター海洋調査部

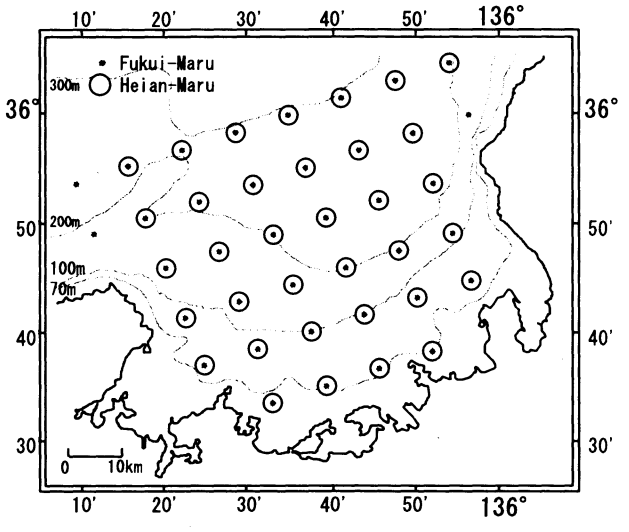


Fig.1 Oceanographic Survey points in Wakasa Bay.

Table 1 Observation schedule and items.

観測日	使用船舶	観測機器	
		水温・塩分	潮流(多層式)
5月16～17日	福井丸	FSI社製ICTD	RD社製RD-VM150
5月28～29日	平安丸	FSI社製ICTD	RD社製RD-VM150
6月4～5日	福井丸	FSI社製ICTD	RD社製RD-VM150
6月12～13日	平安丸	FSI社製ICTD	RD社製RD-VM150
6月26～27日	福井丸	FSI社製ICTD	RD社製RD-VM150

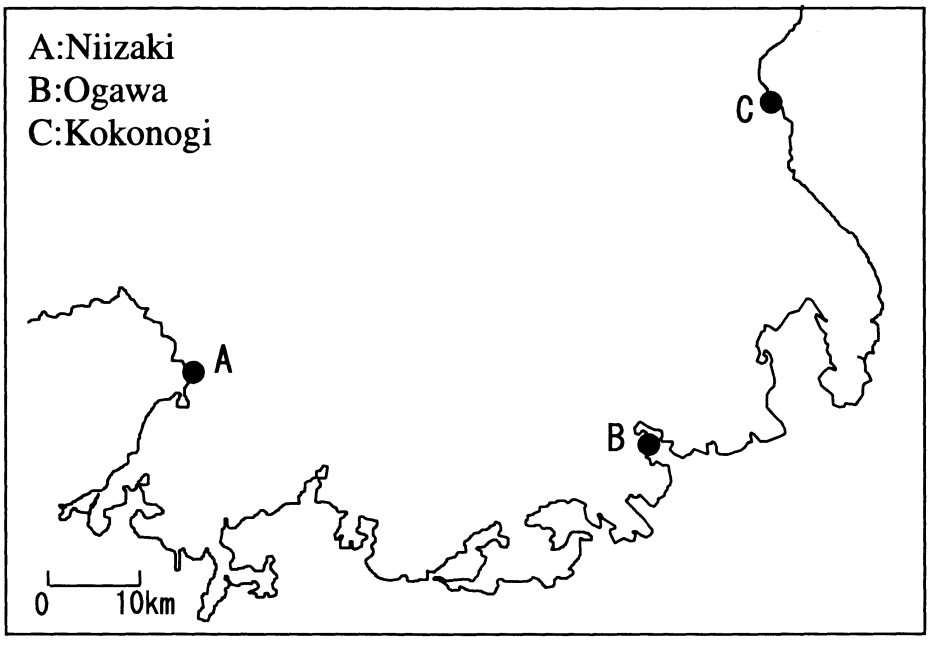


Fig.2 Moored stations in Wakasa Bay

Table 2 Installation depth of water temperature meters and their recording interval.

設置箇所	水深	設置水深	記録間隔	観測機器
丹後半島北東部新井崎地先	約60m	5、25、50m	10分	KKS社 DL2000A
常神半島西部小川地先	約60m	10、50m	5分	Hugrun社 Seamonmini
越前岬南西部小樟地先	約60m	10、50m	5分	Hugrun社 Seamonmini

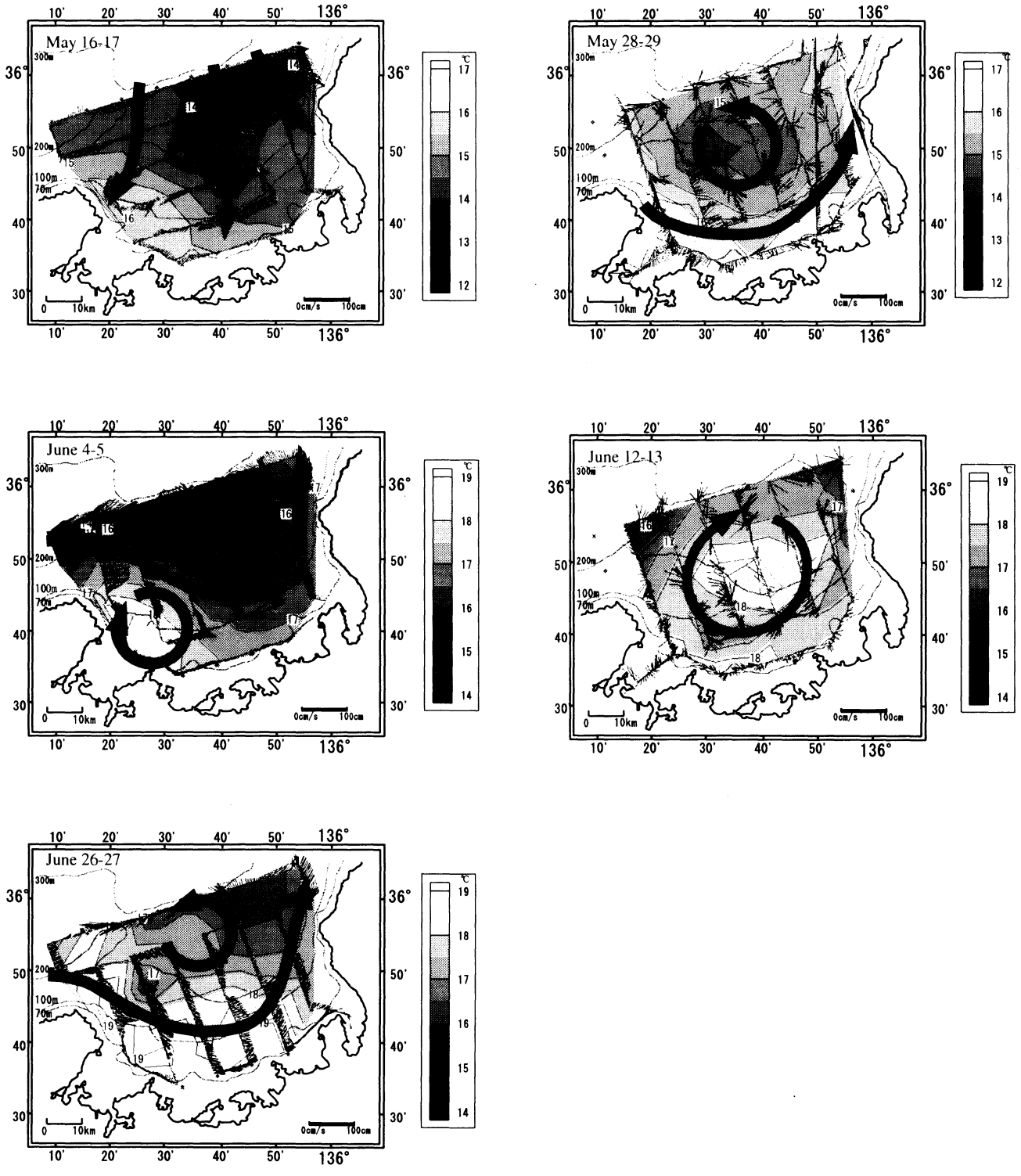


Fig.3 Oceanographic conditions of 50 m in depth.

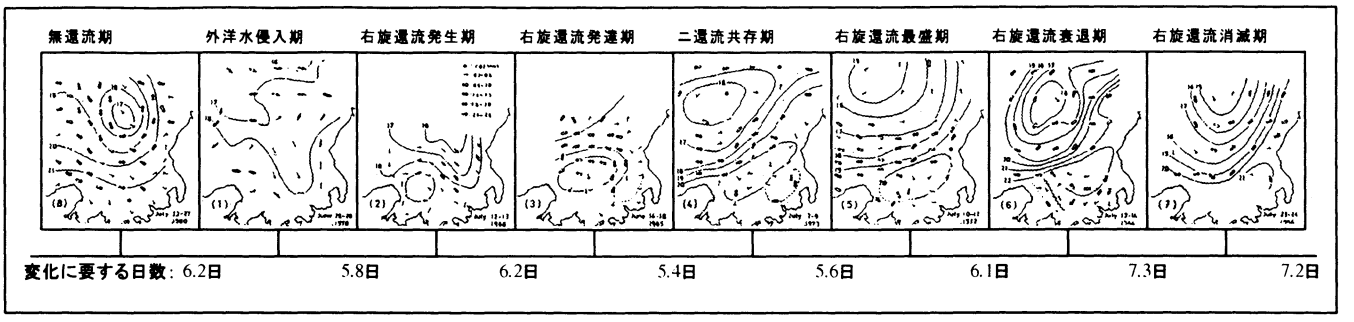


Fig.4 The examples of eight stages of flow patterns in Wakasa Bay (Hashimoto, 1982)

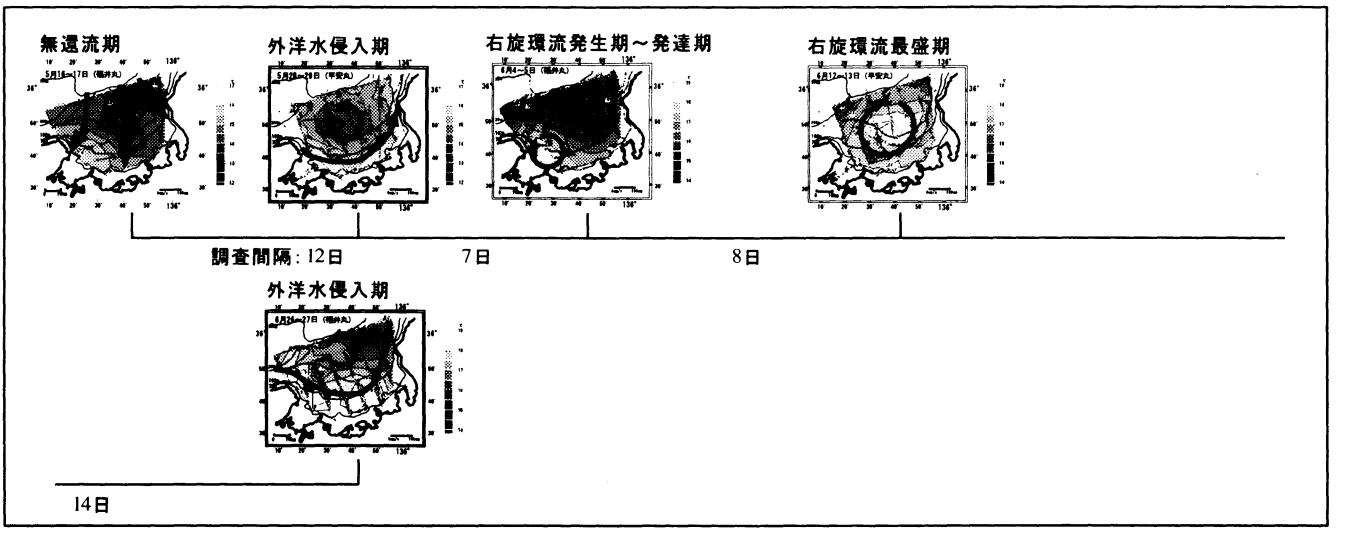


Fig.5 The change of oceanographic conditions between May 16 and June 27.

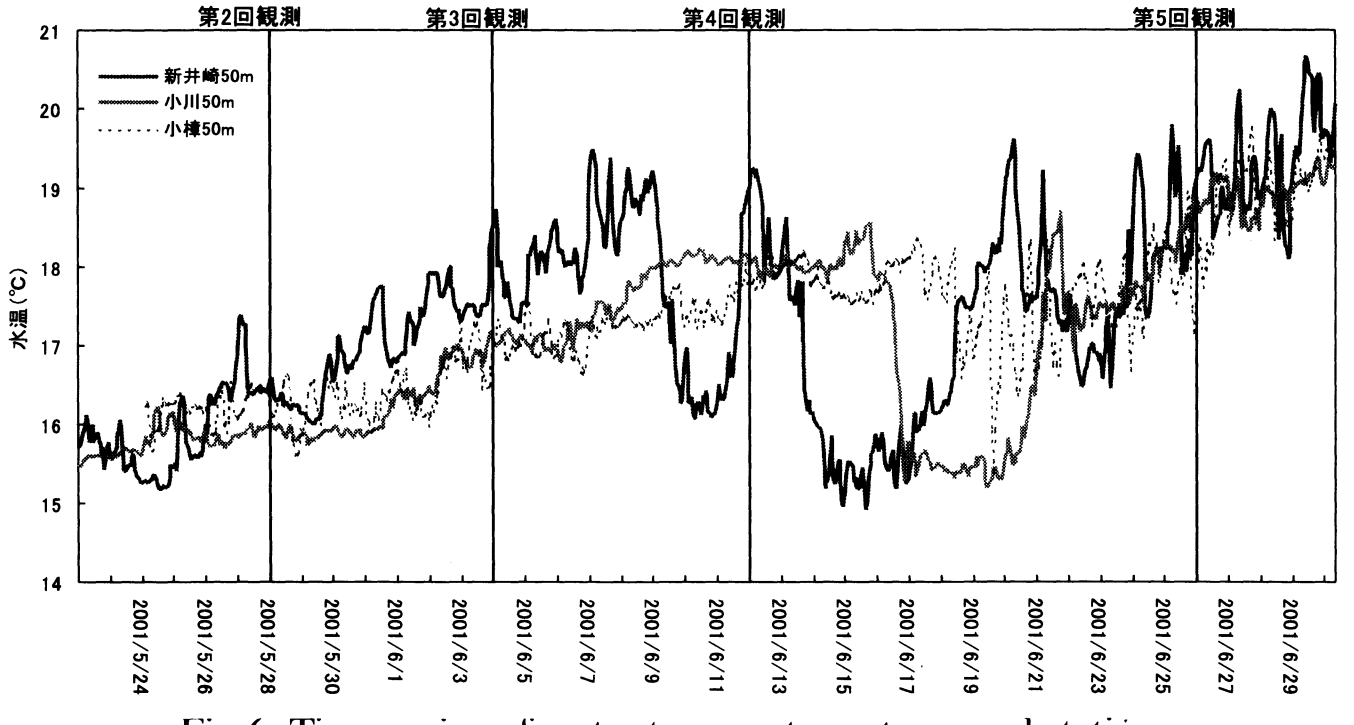


Fig.6 Time series of water temperature at moored stations.

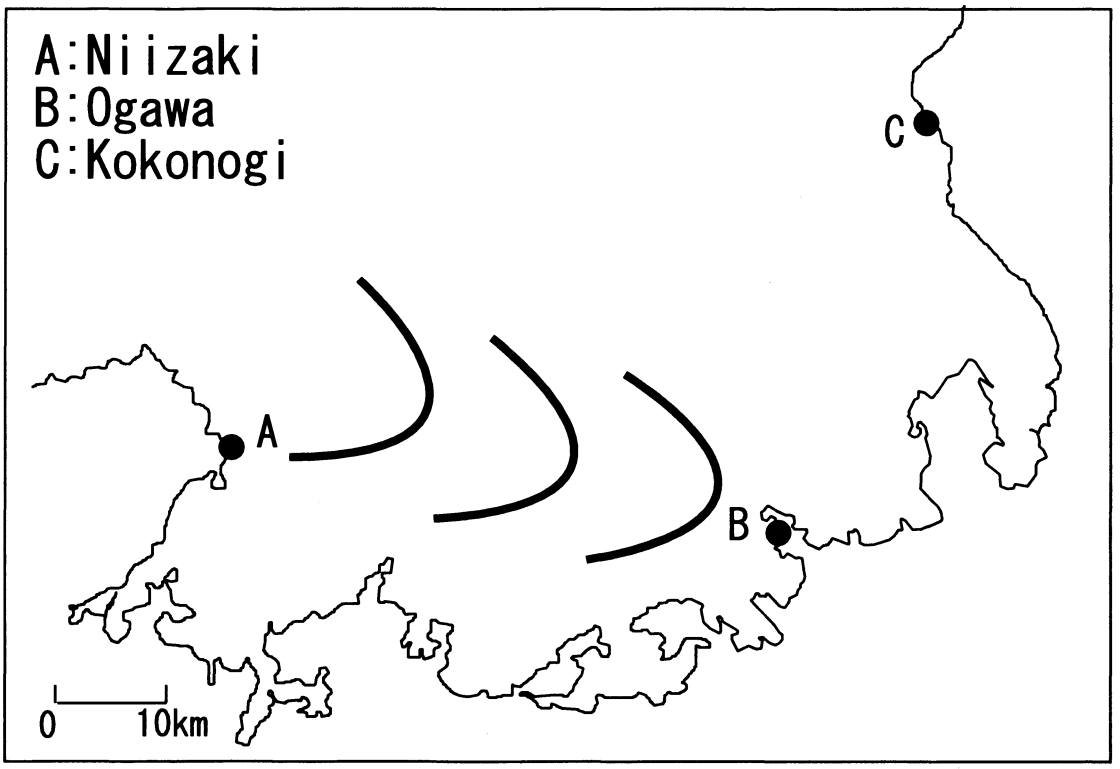


Fig.7 Schematic chart of a cold-water mass movement.

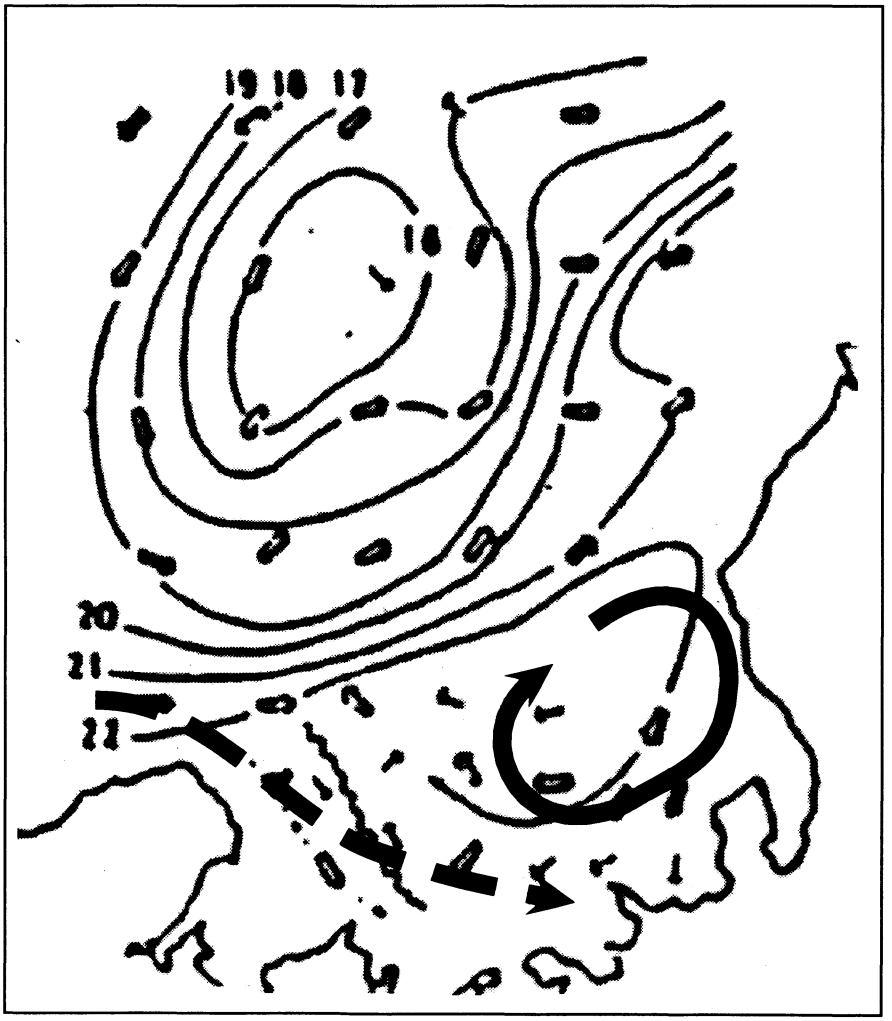


Fig.8 Oceanographic condition forecast chart between June 14 and June 25.

短　報

標識放流結果からみた福井県沿岸の アカガレイの移動様式

森山　充，下中邦俊※

Movement pattern of the Flathead Flounder in the coast of Fukui as ascertained by tagging experiments in 1997 and 1998

Mitsuru Moriyama, Kunitoshi Shimonaka ※

キーワード：アカガレイ、標識放流、移動

アカガレイ *Hippoglossoides dubius* は、太平洋側ではオホーツク海から金華山沖にかけて、日本海側ではサハリン西岸から本州沿岸、朝鮮半島東岸に分布する。主に底びき網で漁獲されており、特に日本海西部海域が我が国の主要な漁場となっている。しかし日本海西部海域の漁獲量は1981年以降急激に減少しており、資源管理の必要性が指摘されてきた。従来、アカガレイ等の底魚については大規模な回遊を行わないとされてきたが、京都府沖合で調査した内野らの報告[1]によると標識放流の結果から約100Kmの移動が確認されており、県のレベルを越えた広域的な資源管理の必要性が指摘されてきた。広域的な資源管理を行う場合に、移動についての知見が必要となってくる。そこで福井県水産試験場では、福井県沖合のアカガレイの移動に関する知見を得る目的で1997年および1998年に標識放流を実施した。そして現時点までの再捕の状況から若干の移動に関する知見を得たので報告する。

標識放流に使用したアカガレイは、福井県沖合の若狭湾内で漁獲したものを用いた。漁獲は水産試験場の試験研究船「福井丸」でトロール網により実施した。漁獲されたアカガレイに、通し番号を記した直径12mm、厚さ1mmのセルロイド円盤形タグをFig.1に示すように背骨型ビニールひもで有眼側の鰓ふたに緩く装着した。その後アカガレイの全長を測定し、放流した。放流の概要はTable 1に示したとおりで、1997年3,4月および1998年4月に全長110mm～420mmのアカガレイ計2,459尾を放流した。

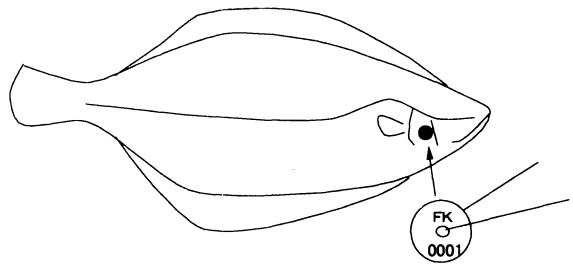


Fig.1 Tag used in this tagging experiment and its fitting part.

Table 1 The liberation of the tagged flathead flounder in the coast of Fukui.

Date of release	Location of release	Size of liberated fish (TL,mm)	Number of fish released
Mar 11,1997	A	130-360	426
Mar 18,1997	A	110-400	454
Mar 19,1997	A	190-390	106
Apr 8,1997	A	180-310	43
Apr 16,1997	A	130-410	458
Apr 17,1997	A	180-410	493
Apr 21,1998	B	170-400	131
Apr 22,1998	B	170-420	231
Apr 23,1998	B	190-370	117
Total			2,459
A (N35-52.0 E135-43.0)		B (N36-02.0 E135-53.5)	

2002年4月末日までに再捕されたアカガレイは24尾であった。Fig.2に放流場所と再捕された場所を示した。再捕報告は放流後1年以内が13尾と多かったが、放流後約5年経過してもなお2尾がなされており、今後も報告の可能性がある。再捕率は1997年3月放流群が1.1%、1997年4月放流群が0.80%、1998年4月放流群が1.0%であり、全体では0.98%となった。

再捕した漁具はいずれも底びき網であった。放流地点より20Km以内で尾数の約6割が漁獲されたが、100Km以上移動した個体も3尾漁獲されており、最も移動した個体は204Km移動していた。移動距離が短い場合、放流地点よりやや東よりで漁獲された個体もあったが、移動距離が長くなると、放流地点よりもかなり西方で漁獲されていた。なお、漁獲された水深

※福井県農林水産部水産課

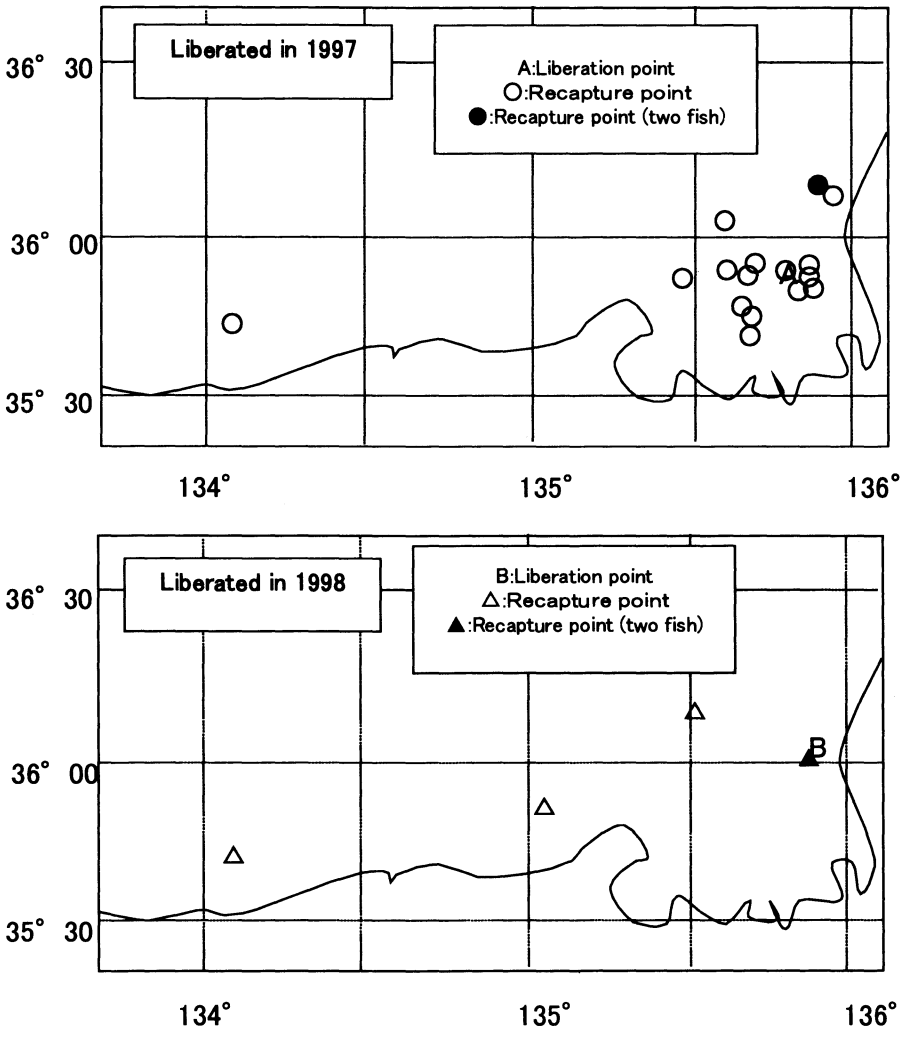


Fig.2 Liberation and recaptured points of flathead flounder

は150m～390mであった。移動した距離と放流から再捕までの日数との関係をFig.3に示した。再捕までの日数が多いほど移動距離が長くなる傾向が見られたが、再捕までの日数が多くてもあまり移動しない個体も存在した。

以上の再捕結果、放流後5年以上経過した放流魚も再捕されていることから、今回の標識放流の方法がアカガレイの移動様式を探るうえで有効な手法であったことが明らかとなった。阪本は[2)]今回標識として使用した円盤形タグの有効期間が、マダイを対象とした場合に約1年間であり、その後は標識の脱落があることを報告しているが、アカガレイについては再捕された魚体を見る限り、放流時とほぼ同じ状態であった。しかし、再捕率については2002年4月末日時点で、約1%程度にとどまった。内野らは、1994年4月に京都府

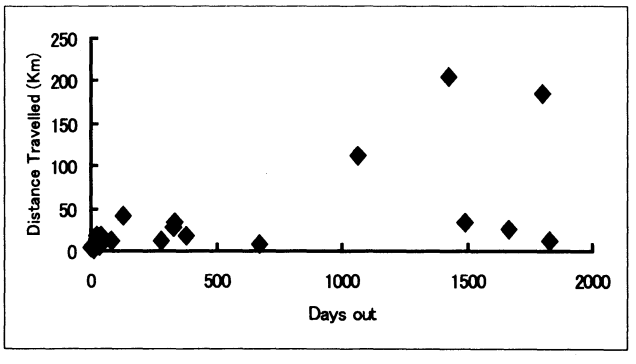


Fig.3 Relation between the numbers of days elapsed after the liberation and the distance traveled by the recaptured fish.

沖合で本調査と同様に標識放流を行っているが、1997年3月末日までの再捕率は9.3%であった。この再捕率の違いの原因について、本調査ではオッター式トロールで放流魚を漁獲したが、内野らの調査では魚体に対する負担が比較的小さいと考えられるかけまわし漁法で漁獲しており、放流魚の活力の違いによる放流後の生残率に違いが出たと考えられる。今後の標識放流の調査については、放流魚の漁獲方法を検討する必要があると思われた。

福井県沖合に生息するアカガレイの生活の範囲は、水平的には福井県沖合から鳥取県沖合に至ると考えられた。また、移動した距離と放流から再捕までの日数との関係から、福井県沖合に留まる個体と西方に移動する個体が存在することが確認できた。内野らも遠距離海域での再捕の場合は放流海域より西方であること、また京都府沖合生息するアカガレイの生活の範囲が、水平的には京都府沖合から隠岐諸島周辺海域に至ると報告しており、西方に移動するという点で本調査の結果と一致する。これらの議論から、福井県沖合に生息するアカガレイの一部は京都府沖合を経て4～5年後に鳥取県沖合に至る移動様式が示唆された。

廣瀬ら[3]日本海西部のアカガレイの体長組成について、同時期に地域別で調査している。その結果、石川県沖合および福井県沖合では体長が小さく、鳥取県沖合や兵庫県沖合では体長が大きい傾向が見られたことから、アカガレイの西方への移動様式を報告している。

以上の検討結果をふまえると、日本海西部のアカガレイ資源については一体のものとして考える必要があり、資源回復等の資源管理を行う場合には、移動様式の発端である石川県や福井県沖合での資源管理の成否が大きな鍵を握っていると考えられた。

今後の研究方針としては、放流尾数や放流の手法を再検討し、再捕個体を増やすことで、若狭湾内に留まる個体と西方に移動する個体の割合を調べるなど、移動様式の詳細について定量的な議論をしていく必要がある。

最後に、本調査を行うにあたり標識放流の実務に携わった当時の水産試験場担当者や、再捕報告に御協力いただいた鳥取県、京都府、福井県の底びき網漁業関係者および鳥取県水産試験場、京都府立海洋センター担当者に深く感謝する。

参考文献

1) 内野　憲, 藤田眞吾, 戸嶋　孝. 京都府沖合海域アカガレイの生態に関する研究－Ⅲ. 京都府立海洋センター研究報告　1997；19：7-13.

2) 阪本俊雄. 紀伊水道外域マダイの標識放流結果からみた分布と移動. 日本水産学会誌　1984；50：1835-1842.

3) 廣瀬太郎, 永澤　亨, 白井　滋, 南　卓志. 夏季の山陰・北陸海域におけるアカガレイの分布. 2002年度日本水産学会大会講演要旨. pp.34.

Ⅳ その他の業務

1. 業　績

1)学会誌、商業誌、冊子への発表

区　分	発表者名	発　表　課　題　名	掲　載　誌　名	巻号ﾍﾟｰｼﾞ（年）
学会誌・研究専門誌等	T. Akiyama et al.	Optimum Protein Level in a Purified Diet for Young Red Sea Urchin *Pseudocentrotus depressus*	Fisheries Science	67: p.361-363(2001)
	堀江　充他	ズワイガニとカレイ類を分離漁獲するかけまわし式底びき網の開発	日本水産学会誌	67：p.444-448(2001)
	秋山敏男他	アカウニ餌料としてのアラメ栄養価の季節、海域および葉体部位による変化	水産増殖	49：p.475-852(2001)
商業誌・冊子等	安達辰典	平成１２年度のズワイガニ漁獲量	若越水産６月号	409：p.3-4(2001)
	秋山敏男	配合飼料への移行による汚染負荷の軽減と新しい給餌システムの導入	平成12年度養殖場環境改善ｼｽﾃﾑ開発調査報告書	p.161-165(2001)
	秋山敏男他	地域から見た養魚飼料のニーズと今後の対応	緑書房月刊「養殖」10月号	p.56-59(2001)
	嶋田雅弘他	福井県沖合の海況動向	平成12年福井県漁業の動き（北陸農政局）	p.6-14(2002)
	池田茂則	キジハタの種苗生産と養殖技術の開発について	平成12年福井県漁業の動き（北陸農政局）	p.52-54(2002)

2) 機関誌等試験場の刊行物による発表

(1)平成12年度福井県水産試験場報告

区　分	発表者名	発　表　課　題　名	巻号ﾍﾟｰｼﾞ(年)
業務報告	和田晃治・石本健治	新漁業管理制度推進情報提供事業	p.7-19(2001)
	和田晃治・石本健治	漁獲管理情報処理システム整備事業	p.20(2001)
	嶋田雅弘　他	温排水影響調査事業	p.21-23(2001)
	石本健治・安達辰典	200カイリ水域内漁業資源総合調査事業（我が国周辺漁業資源調査）	p.24-37(2001)
	安達辰典・松﨑　賢・森山　充	複数種資源管理型漁業推進調査（底びき網）	p.38-39(2001)
	松﨑　賢・森山　充	深海資源管理技術開発調査事業	p.40-42(2001)
	山田洋雄・倉有里恵	栽培養殖水産動物防疫対策事業	p.43-46(2001)
	杉本剛士・山田洋雄・倉有里恵	磯根資源維持調査事業	p.47-80(2001)
	池田茂則・家接直人	複合型養殖技術糧発事業（キジハタ）	p.81-87(2001)
	鈴木聖子・池田茂則	若狭ふぐ養殖技術確立対策事業（海面養殖業高度化推進対策事業）	p.88-98(2001)
	家接直人・鈴木聖子	バフンウニの凍結保存卵による発生技術開発受託試験	p.99-101(2001)
	栗駒治正・青木政一・柴野富士夫	定置網成り調査事業	p.102-104(2001)
	粕谷芳夫　他	複数種資源管理型漁業推進調査（さし網）	p.106-110(2001)
	倉有里恵・杉本剛士	漁場保全対策推進事業	p.111-115(2001)
調査研究報告	粕谷芳夫・村本昭市・鈴木聖子	操業日誌から得られた刺網の目合別ヒラメの漁獲状況	p.117-121(2001)
	鈴木聖子	トラフグ稚魚における自発摂餌型給餌の試み	p.122-124(2001)

（2）海の情報「浜へのたより」

項　目	発表者名	掲　載　課　題　名	巻号ﾍﾟｰｼﾞ（年）
研究情報	粕谷　芳夫	刺し網の目合いを大きくすると漁獲物はどう変化するの	114, p.1(2001)
	山田　洋雄	薬剤を使用しないエラムシ対策について	115, p1(2001)
	池田　茂則	キジハタとマダイの混合養殖	116, p1(2001)
	森山　充	アカガレイの漁獲量は予測できるか？	118, p1(2001)
	家接　直人	バフンウニ幼生の凍結保存について	121, p1(2001)
	鈴木　聖子	海に優しい養殖は、フグにも優しい？	122, p1(2001)
	秋山　敏男	水産試験場の試験研究の現状（２００２年の年頭に当たって）	123, p1(2002)
	森山　充	水産物のブランド化について	124, p1(2002)
	和田晃治	日本海北部海域でのブリの移動状況について	126, p.1(2002)
	粕谷芳夫	海草食のすすめ	126, p.4(2002)
漁況・海況情報	河野　展久	海の状況（3/21-4/20）、漁の模様、県内主要漁業の３月の漁獲量、近府県の漁模様	114, p.2-3(2001)
		海の状況（4/21-5/20）、漁の模様、県内主要漁業の４月の漁獲量、近府県の漁模様	115, p.2-3(2001)
		海の状況（5/21-6/20）、漁の模様、県内主要漁業の５月の漁獲量、近府県の漁模様	116, p.2-3(2001)
		海の状況（6/21-7/20）、漁の模様、県内主要漁業の６月の漁獲量、近府県の漁模様	117, p.2-3(2001)
		海の状況（7/21-8/20）、漁の模様、県内主要漁業の７月の漁獲量、近府県の漁模様	118, p.2-3(2001)
		海の状況（8/21-9/20）、漁の模様、県内主要漁業の８月の漁獲量、近府県の漁模様	119, p.2-3(2001)
		海の状況（9/21-10/20）、漁の模様、県内主要漁業の９月の漁獲量、近府県の漁模様	120, p.2-3(2001)
		海の状況（10/21-11/20）、漁の模様、県内主要漁業の10月の漁獲量、近府県の漁模様	121, p.2-3(2001)
		海の状況（11/21-12/20）、漁の模様、県内主要漁業の11月の漁獲量、近府県の漁模様	122, p.2-3(2001)
		海の状況（12/21-1/20）、漁の模様、県内主要漁業の12月の漁獲量、近府県の漁模様	123, p.2-3(2002)
		海の状況（1/21-2/20）、漁の模様、県内主要漁業の１月の漁獲量、近府県の漁模様	124, p.2-3(2002)
		海の状況（2/21-3/20）、漁の模様、県内主要漁業の２月の漁獲量、近府県の漁模様	126, p.2-3(2002)
		２００１年漁海況情報年報	125, p1-4(2002)
	松﨑　賢	ズワイガニ資源量について（平成１３年度漁期）	120, p1(2001)
		２００１年（平成１３年度）ズワイガニの漁模様（速報）	121, p.3(2001)
		２００１年（平成１３年度）セイコガニの漁模様（速報）	123, p.3(2002)
漁況・海況予報	和田　晃治	平成１２年度第３回日本海海況予報	114, p.3(2001)
	河野　展久	平成１３年度日本海マアジ長期漁況予報	115, p.3(2001)
		平成１３年夏季海面水温と対馬暖流勢力の見通し	116, p.3(2001)
		平成１３年度スルメイカ漁場一斉調査結果	117, p1(2001)
		平成１３年度第１回日本海海況予報	117, p.3(2001)
		平成１３年度日本海スルメイカ長期漁況予報	118, p.3(2001)
		平成１３年度第２回日本海海況予報	120, p.3(2001)
	和田　晃治	ブリの平成１３年度漁期前半の漁況経過と今後の漁況予測	120, p.4(2001)
	河野　展久	日本海サバ類・マイワシ・ブリ長期漁況予報	121, p.4(2001)
		２００１年の日本海海況の経過と特徴	124, p.3(2002)
		２００１年の日本海海況の経過と特徴	124, p.3(2002)
		平成14年夏季の日本海区の海面水温予報	126, p.3(2002)
海洋観測結果	嶋田　雅弘	若狭湾観測結果（4/10-11）	114, p.4(2001)
		若狭湾観測結果（5/16-17）	115, p.4(2001)
		若狭湾観測結果（6/4-5）	116, p.4(2001)
		若狭湾観測結果（6/26-27）	117, p.4(2001)
		若狭湾観測結果（8/7-8）	118, p.4(2001)
		若狭湾観測結果（9/5-6）	119, p.4(2001)
		温排水の拡散調査結果について（４月～６月）	122, p.4(2001)
		温排水の拡散調査結果について（７月～９月）	124, p.4(2002)
	倉　有里恵	県内の漁場環境調査結果について	123, p.4(2002)
その他	安達　辰典	小浜水産高校生の漁業体験実習について	119, p1(2001)
	河野　展久	今年はヤマトカマスが多い	119, p.3(2001)
	和田　晃治	標識ブリが続々再捕されています	122, p.3(2001)

3）講 演

（1）学会・シンポジウム

発表日	発表者名	発 表 課 題 名	会 議 名	発表場所
8月22日	森山 充 安達 辰典	福井県沿岸のアカガレイ漁況変動に及ぼす海況の影響	水産海洋学会	横浜・中央水産研究所
12月8日	安達辰典・大西庸介（㈱KANSO）	モノクローナル抗体を用いて識別したマダイ卵の小浜湾沖における分布について	日本水産学会 中部支部大会	福井県立大学小浜キャンパス

（2）外部組織の依頼による講演

発表日	発表者名	発 表 課 題 名	会 議 名	発表場所
5月25日	山田 洋雄	海産魚の現状と対策	福井県農林漁業大学校	小浜市漁業センター
7月27日	森山 充	底曳網漁業における改良網試験結果とその効果について	福井県資源管理型漁業・栽培漁業推進・沿岸漁業構造改善合同協議会	福井県水産会館
8月28日	安達 辰典	ズワイガニの資源状況	福井県農林漁業大学校	福井県水産会館
	森山 充	資源に配慮した漁具漁法の選択		
10月25日	倉 有里恵	トラフグ寄生虫の駆除に関する試みについて	西部日本海ブロック魚類防疫対策会議	島根県県庁
11月13日	和田 晃治	若狭湾の短期海況変動について	若狭湾協同調査連絡会会議	嶺南振興局二州合同庁舎
12月11日	和田 晃治	平成13年度ブリ回遊生態調査事業について	福井県定置漁業組合理事会	福井県水産会館
2月4日	秋山 敏男	配合飼料への移行による汚染負荷の軽減と新しい給餌システムの導入	魚類養殖研修会（ﾏﾘﾉﾌｫｰﾗﾑ21）	三重県南勢町役場
3月12日	安達 辰典	日本海西部ブロックの資源回復計画について	資源回復制度普及啓発事業 指導員講習会（全漁連）	福井市ユアーズホテルフクイ
3月13日	森山 充	改良網試験の報告について	全国底曳網漁業連合会改良網研究会	越前町漁業協同組合

（3）県水産関係試験研究機関主催の講演・報告会・研修会

発表日	発表者名	発 表 課 題 名	会 議 名	発表場所
5月30日	河野 展久	サヨリ漁獲量の推移	5月月例会	水産試験場
7月31日	森山 充	福井県沿岸のアカガレイ漁況変動に及ぼす海況の影響	7月月例会	
8月30日	安達 辰典	キーワードはレジームシフト（構造的転換）	8月月例会	
9月28日	和田 晃治	平成13年度前期ブリ漁況と今後の見通し	9月月例会	
10月30日	倉 有里恵	トラフグの無投薬飼育の試み	10月月例会	
11月28日	安達 辰典	若狭湾におけるズワイガニ属浮遊期幼生の生活史	11月月例会	
12月21日	杉本 剛士	海洋細菌の増殖率について	12月月例会	
1月15日	鈴木 聖子	美海を残そう！（トラフグ養殖試験から）	水産の研究成果を浜へ報告する会	敦賀市漁業協同組合
	池田 茂則	キジハタ養殖技術の開発について		
1月28日	森山 充	ホッコクアカエビの価格に与える海水冷却装置の効果等について	1月月例会	水産試験場
2月15日	竹内昌昭（水総研ｾﾝﾀｰ本部）	水産研究所の独立行政法人への移行について	水産試験場特別講演会	
2月21日	加藤修（日水研）	対馬暖流沿岸分枝の構造	水産試験場特別講演会	
2月28日	森山 充	福井県沿岸のアカガレイ漁況変動に及ぼす海況の影響	水産関係試験研究機関成果発表会	福井県立大学小浜キャンパス
	安達 辰典	モノクローナル抗体を用いて識別したマダイ卵の小浜湾沖における分布について		
	鈴木 聖子	トラフグの環境調和型養殖について		
3月28日	杉本 剛士	遊漁調査について	3月月例会	水産試験場
	家接 直人	ウニ凍結試験について		

2. 試験場の刊行物

平成13年1月1日～13年12月31日までに刊行した報告書、資料等は下記のとおりである。

1)報告書

刊　行　物　名	刊行回数	編集責任者	内　　容（題　名）	配　布　先
平成12年度福井県水産試験場報告	年１回	林隆一郎	試験場の概要、海洋資源部および浅海資源部が行った事業の報告、研究報告	国内の水産関係大学、国公立試験研究機関
平成12年度温排水影響調査報告書	年１回	安達辰典	若狭湾岸に立地する原子力発電所の温排水の影響に関する調査結果	原子力発電所を有する県及び国の関係機関
月間「海の情報　浜へのたより」	月１回	嶋田雅弘	漁業や水産生物に関するトピック、その月の海況、漁獲量	県内の水産業者・団体

2) 福井県水産試験場資料

整理番号	発行年月日	担当者	題　　名
平成13年第1号	平成13年1月24日	嶋田雅弘	原子力発電所から排出される温排水調査結果について(118号)
第2号	3月27日	嶋田雅弘	原子力発電所から排出される温排水調査結果について(119号)
第3号	3月21日	倉有里恵	平成12年度漁場保全対策推進事業調査検討会資料
第4号	3月28日	松崎　賢	平成12年度福井県資源管理型漁業推進協議会資料
第5号	5月23日	山田洋雄	平成13年度魚病講習会「福井県における海産魚病の現状と対策」
第6号	6月1日	倉有里恵	平成12年度漁場保全対策推進事業調査報告書(海面)
第7号	7月23日	嶋田雅弘	原子力発電所から排出される温排水調査結果について(120号)
第8号	7月27日	森山　充	底曳網漁業における改良網試験結果とその効果
第9号	9月10日	和田晃治	第41回ぶり予報技術連絡会議資料
第10号	11月2日	嶋田雅弘	原子力発電所から排出される温排水調査結果について(121号)
第11号	10月18日	嶋田雅弘	第29回原子炉温排水問題研究会資料
第12号	10月22日	鈴木聖子	平成13年度「若狭ふぐ」養殖技術確立対策事業地域推進協議会資料
第13号	10月25日	山田洋雄	第3回西部日本海ブロック魚類防疫対策協議会資料
第14号	11月6日	粕谷芳夫	平成13年度特定研究「ホンダワラ類等有用海草類の増養殖に関する研究」中間検討会資料
第15号	11月9日	家接直人	平成13年度西部日本海ブロック増養殖担当者会議資料
第16号	11月13日	嶋田雅弘	平成13年度若狭湾協同調査連絡会議資料
第17号	11月13日	和田晃治	若狭湾の短期海況変動について
第18号	11月20日	鈴木聖子	平成14年度海面養殖業振興事業ヒヤリング資料
第19号	11月14日	嶋田雅弘 河野展久	福井県沖合の海況動向(平成12年福井県漁業の動き:寄稿)
第20号	11月30日	池田茂則	キジハタの種苗生産と養殖技術の開発について(同上:寄稿)
第21号	12月11日	和田晃治	平成13年度ブリ回遊生態調査事業について(県定置網組合理事会資料)
第22号	12月19日	池田茂則	キジハタ養殖技術の開発について(平成13年度浜への報告会資料)

3. 技術支援

区　分	支援日	担当者	支援内容	場所
技術指導等	5～3月	山田洋雄他	魚病巡回指導 ・養殖場(越前町、敦賀市、美浜町、三方町、小浜市、大飯町、高浜町)　計13回 ・中間育成場(越前町、越廼村)　計 2回	県内全域
	4～3月	山田洋雄他	魚病診断 ・対象養殖魚種(トラフグ、マダイ、ブリ、ヒラメ、スズキ、シマアジ)　計29件 ・対象中間育成魚種(ヒラメ、マダイ、クロダイ、アワビ)　計 5件	水産試験場
技術研修	4月1日-6月30日	安達辰典他	浙江省研修生(阮氏):資源管理について	水産試験場
	7月1日-9月30日	粕谷芳夫	浙江省研修生(阮氏):魚類養殖、磯根資源、漁場環境保全について	水産試験場
	7月31日ー8月2日	濱口昌巳 水総研センター	無脊椎動物におけるDNA解析手法	水産試験場
	3月13日	森山　充	全国機船底曳網漁業協同組合連合会30名:改良網について	越前町漁業協同組合
依頼調査等	4月17日	栗駒治正他 (若潮丸)	定置網成り調査(常神須崎定置網)	三方町常神地先
	5月2日		定置網成り調査(糠定置網)	河野村糠地先
	5月30日		定置網成り調査(糠定置網)	
	6月1日		定置網成り調査(河野20号定置網)	河野村河野地先
	6月4日		定置網成り調査(河野18号定置網)	
	6月5日		定置網成り調査(甲楽城定置網)	河野村甲楽城地先
	6月8日		定置網成り調査(茱崎定置網)	越廼村茱崎地先
	7月9日		定置網成り調査(世久見定置網)	三方町世久見地先
	7月10日		定置網成り調査(常神須崎定置網)	三方町常神地先
	7月24日		定置網成り調査(神子定置網)	三方町神子地先
	7月25日		定置網成り調査(常神須崎定置網)	三方町常神地先
			定置網成り調査(世久見定置網)	三方町世久見地先
	8月1日		定置網成り調査(敦賀小定置網)	敦賀市敦賀湾
	8月13日		定置網成り調査(甲楽城定置網)	河野村甲楽城地先
	8月27日		定置網成り調査(世久見定置網)	三方町世久見地先
	10月16日		定置網成り調査(常神須崎定置網)	三方町常神地先
	10月31日			
	2月25日		定置網成り調査(甲楽城小定置網)	河野村甲楽城地先
	7月26日	柴野富士夫他 (若潮丸)	天然魚礁調査(田烏魚礁)	小浜市矢代湾
	8月6日		天然魚礁調査(田烏魚礁)	
	9月25日		人工魚礁調査(沿岸漁場整備開発施設調査)越廼大型魚礁	越廼沖
	11月15日		人工魚礁調査(沿岸漁場整備開発施設調査)若狭中部人工礁	小浜沖
	3月12日		人工魚礁調査(沿岸漁場整備開発施設調査)ヤリイカ魚礁	越前沖
	10月5日	柴野富士夫他 (若潮丸)	九頭竜川河口付近の漁場環境調査および海底清掃(三国港漁協、雄島漁協)	九頭竜川河口
	7月31日	柴野富士夫他 (若潮丸)	間伐材魚礁調査(三国)	三国港沖
	8月2日		間伐材魚礁調査(日向)	美浜湾
	8月3日			
	9月7日		間伐材魚礁調査(美浜)	
	9月27日			
	10月11日			
	10月25日		間伐材魚礁調査(小浜)	田烏沖
	10月26日		間伐材魚礁調査(三方)	遊子・常神
	11月8日		間伐材魚礁調査(美浜)	美浜湾
	11月12日			
	2月21日			
	3月1日			
	3月4日		間伐材魚礁調査(三国)	三国港沖
	3月13日		間伐材魚礁調査(三方)	遊子・常神
	3月14日		間伐材魚礁調査(小浜)	田烏沖
乗船実習・ 共同調査	6月6日	出倉康憲 他 (福井丸)	福井県立大学生物資源学部教官・大学院生 3名　若狭湾観測・潮流計設	若狭湾
	8月6日		福井県立大学生物資源学部教官・大学院生 4名　若狭湾観測・潮流計回	
	8月7日-8日		福井県立大学生物資源学部大学院生 1名　若狭湾内部波研究・採水	
	9月13日-14日		県立小浜水産高校 海洋観測実習および底曳網漁業体験実習・魚体測定	
	8月7日	柴野富士夫他 (若潮丸)	福井県立大学生物資源学部・臨海実習(1年次生28名他)	小浜湾
	8月8日		福井県立大学生物資源学部・臨海実習(1年次生16名他)	
	8月9日-10日		福井県立大学生物資源学部・海洋観測実習(3年次生14名他)	若狭湾

4. 広報・PR・交流

1)マスコミ

区　分	掲載・放映日	提供者	題　目	提供先
新聞	5月11日	松﨑　賢	「サメハダホオズキイカ捕獲」:種類の同定と情報提供	福井新聞
	5月18日	安達辰典	「マダイ大漁連日めでタイ」:情報提供	福井新聞
	8月3日	河野展久	海の異常現象の提供情報	福井新聞
	11月5日	松﨑　賢	ズワイガニ推定資源量の情報提供	日刊福井
	11月20日	山田洋雄	「頑張ってます:寄生虫駆除に生態利用」:記事掲載	福井新聞
	12月20日	家接直人	「バフンウニ幼生の凍結保存について」:記事掲載	北海商報
	1月15日	家接直人	「冬眠バフンウニすくすく」:記事掲載	産経新聞
	1月24日	池田茂則	「海と生きる:キジハタ養殖 技術確立し特産魚に」:記事掲載	朝日新聞
テレビ等	4月27日 5月1日	池田茂則 領家一博	町から村から「キジハタの養殖に向けて」出演	NHK福井
	8月12日	粕谷芳夫	こちら海です「真夏のエビ漁」出演	福井テレビ
	9月7日	村本昭市	町から村から「アマダイ漁について」VTR映像提供	NHK福井
	11月9日	松﨑　賢	ズームインSUPER:げんたつ500による越前がにVTR映像提供	日本テレビ(全国)
	11月12日	池田茂則	ニュースファイルふくい「嶺南ネットワーク:キジハタ」出演	NHK福井
	1月11日	安達辰典	「ベストタイム」へズワイガニ映像の提供	TBSテレビ
	1月17日	松﨑　賢	カメガイに関する情報提供	FBC福井放送
	1月28日	村本昭市	細径ケーブル無人潜水機による調査に関する情報提供	NHK福井
	2月5日	和田晃治	ニュースファイル福井「ブリの回遊生態調査」へ資料提供	NHK福井
	2月17日	鈴木聖子	新世紀たべもの紀行:トラフグや養殖場環境に関する情報提供	NHK福井
	3月5日	森山　充	「たけし☆所のwa風が来た！」へズワイガニ映像の提供	テレビ朝日

2) 外部団体・市民への協力活動

協力先	協力日・期間	対応者	内　容	協力場所
金沢工業大学環境システム工学科	6月1日	杉本剛士・安達辰典・家接直人	遊魚問題に対する調査法の意見交換	水産試験場
広島市かき養殖連絡協議会	6月4日	林　隆一郎	福井県の水産状況説明・水産試験場内見学	水産試験場
越前町原発対策委員会	6月15日	村本昭市・安達辰典・嶋田雅弘	若狭湾の漁業資源・プランクトンに関する意見交換	水産試験場
神奈川県真鶴漁業協同組合成年小釣研究会	6月20日	栗駒治正・杉本剛士	間伐材魚礁の設置状況及び効果調査の視察	若狭湾
聖マリアンヌ大学難病治療研究室	7月13日	安達辰典・嶋田雅弘	ミズクラゲおよびホタルイカに関する情報提供と意見交換	水産試験場
大島漁業協同組合	8月3日	若潮丸(柴野富士夫他)・福井丸(出倉康則他)	落水者捜索活動	若狭湾
福井県漁協婦人部連合協議会	8月31日	杉本剛士	水産業改善活動推進事業　料理の撮影	福井県水産会館
	9月26日	杉本剛士・山田洋雄		美浜町はあとぴあ
	11月29日,30日	杉本剛士		高浜町塩土会館等
	12月19日	杉本剛士・家接直人		大島漁業協同組合
	2月20日	杉本剛士・鈴木聖子		三方町漁業協同組合
福井県ファッション産業振興基金協会	9月6日	林隆一郎・村本昭市他	水産試験場見学および繊維資材の新用途に関する意見交換	水産試験場
福井市順化公民館環境セミナー会員	9月18日	林隆一郎・松崎賢	一般県政バス教室　嶺南地域の学術文化施設の見学(36名)	水産試験場
織田町婦人福祉協議会	9月26日	林隆一郎・松崎賢	水産試験場見学(33名)	水産試験場
滋賀県山東町立西小学校	10月24日	村本昭市	高学年の校外学習に伴う調査船の施設設備等の見学	福井丸
福井県県政広聴員	10月29日	林隆一郎・鈴木聖子・松崎賢	水産試験場見学(30名)	水産試験場
敦賀市立敦賀西小学校	10月31日	鈴木聖子	6年生の学習アンケート「いかがですか　こんな街」に協力	敦賀西小学校

協　力　先	協力日・期間	対 応 者	内　　容	協 力 場 所
福井市豊公民館「みのり老人大学」	11月9日	林隆一郎・松崎賢	団体県政バス教室　水産試験場見学（46名）	水産試験場
三方町漁業協同組合	11月23日	池田茂則	蓄養イカの突然死および養殖魚の摂餌低下に対する緊急調査活動	三方町小川地先
(独)放射線医学研究所	12月13日	村本昭市・秋山敏男	若狭湾底魚類に関する情報提供と試料入手の仲介	水産試験場
日本水産㈱中央水産研究所	12月21日	秋山敏男	養魚飼料研究の現状と今後の動向についての情報提供と討論	水産試験場
(社)海と渚環境美化推進機構	1月29日	倉　有里恵	藻場の現況に対するアンケート調査に協力	水産試験場
韓国電力公社訪問団	2月6日	村本昭市・安達辰典	原電温排水利用実態に関する情報提供・試験場見学	水産試験場
福井県漁連敦賀支所	3月1日	河野展久	イカの同定依頼	水産試験場
(財)海洋生物環境研究所	3月7日	安達辰典	経済産業省・海生研　試験場の視察	水産試験場
石川県志賀町漁業協同組合	3月12日	林　隆一郎	組合員研修：福井県漁業の現状説明、試験場見学	水産試験場

3) 委員等の受託

委　嘱　元	委 嘱 期 間	受 託 者	委　嘱　内　容
㈱関西総合環境センター (水産庁　委託事業)	平成13年度	安達辰典	提案公募型水産業活性化ﾊｲﾃｸﾉﾛｼﾞｰ開発事業「ﾓﾉｸﾛｰﾅﾙ抗体法を用いた重要水産生物幼生の高精度識別技術の開発」研究管理委員会委員
全国漁業協同組合連合会			資源回復制度普及・啓発事業委員会委員
(社)日本水産学会	平成13年度	秋山敏男	水産増殖懇話会委員会委員
(社)日本水産学会	平成12, 13年度		日本水産学会中部支部評議員
(社)マリノフォーラム21	平成13年度		水産庁委託事業・養殖場環境改善システム検討委員会委員
若狭湾地域産学官水産連絡会議	平成13年度		若狭湾地域産学官水産連絡会議員
(財)海洋生物環境研究所	平成13年度		原子力発電所周辺データ解析専門委員会
(財)海洋生物環境研究所	平成13-15年		(財)海洋生物環境研究所運営委員会委員
福井県農林水産部	平成13年度		福井県水産業改良普及員資格試験審査委員
ｲｰ・ｱﾝﾄﾞ・ｲｰｿﾘｭｰｼｮﾝｽﾞ㈱ (環境省水環境部委託)	平成13年度		栄養塩総合管理等検討調査「養殖勉強会」委員
敦賀港事故防止連絡協議会	平成13年度		協議会役員
若狭湾地域産学官水産連絡会議	平成13年度	粕谷芳夫	会議幹事会員
敦賀港事故防止連絡協議会	平成13年度	村本昭市	台風対策専門委員
北陸農政局福井統計事務所	平成13年度		福井県沿岸漁業等動向把握検討協議会
敦賀港事故防止連絡協議会	平成13年度	林隆一郎	海洋汚染防止委員会、油流出事故防止委員会

4) 情報または試料の提供等

提供日	提 供 者	題　　目	提 供 先
9月13日	安達辰典・池田茂則	魚卵抗体作製のためのキジハタ卵の提供	㈱関西総合環境センター
11月28日	嶋田雅弘	越前海岸地先海水の水温測定データに関する情報提供	福井県食品環境衛生監視員協議会
11月28日	鈴木聖子	丹生湾の底質・水質調査データに関する情報提供	丹生漁業協同組合
12月6日	和田晃治	珍魚に関する情報提供	県政相談室
12月20日	池田茂則	キジハタの種苗生産および漁獲状況に関する情報提供	東京流通システム研究センター
12月27日	安達辰典	原電の温排水拡散範囲に関する情報提供	敦賀市漁業協同組合
1月21日	林隆一郎	試験場の事業・施設および見学事例に関する情報提供	日本原子力発電㈱

5. 研 修

研修事業名	研修期間	研修者名	研修内容	研修先
農業工学研究所研修	6月13日	杉本剛士	地域住民の合意形成に資する手法について －TN法を主な題材として－	農業工学研究所
農林水産新技術等修得派遣事業	10月1日-12月28日	森山　充	水産物、水産加工品の流通の基礎	東京水産大学
魚病技術者研修魚類防疫技術者養成コース本科第３年次研修	11月27日-12月13日	倉有里恵	薬事法、魚類薬理学、魚病予防・治療学等の講義	(社) 日本水産資源保護協会

平成13年度

福井県水産試験場報告

発　行　福井県水産試験場
福井県敦賀市浦底23番1
電　　話　(0770)26-1331(代表)
ＦＡＸ　(0770)26-1379
郵便番号　914-0843

発行日　2002年10月1日

印刷所　(株)博研印刷
福井県敦賀市中央町2丁目
電　　話　(0770)25-8416
ＦＡＸ　(0770)23-4312
郵便番号　914-0811