

ISSN 1347-0027

福井水試報告
平成13年第1号

福井県水産試験場報告

平成12年度

平成13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	5
5 予 算	6

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	7
2) 漁獲管理情報処理システム整備事業	20
3) 温排水影響調査事業	21
4) 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）	24
5) 複数種資源管理型漁業推進調査（底びき網）	38
6) 深海資源管理技術開発調査事業	40
2 浅海資源部	
1) 栽培養殖水産動物防疫対策事業	43
2) 磯根資源維持調査事業	47
3) 複合型養殖技術開発事業(キジハタ)	81
4) 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）	88
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	99
6) 定置網網成り調査事業	102
7) 複数種資源管理型漁業推進調査（さし網）	106
8) 漁場保全対策推進事業	111

III 調査研究報告

1 操業日誌から得られた刺網の目合い別ヒラメの漁獲状況	117
2 トラフグ稚魚における自発摂餌型給餌の試み	122

IV その他の業務

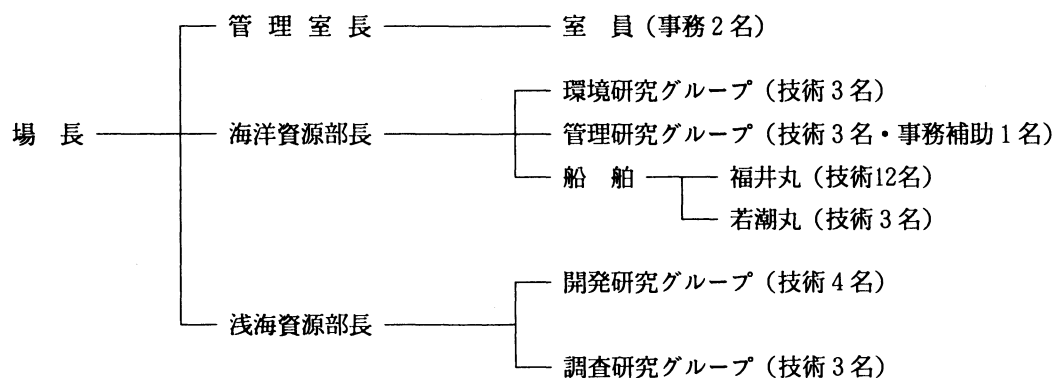
1 業 績	125
2 試験場刊行物	128
3 技術支援	129
4 広報・P R・交流	131
5 研修・留学・国外出張	133

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

(12.4.1)

	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	3 1	1		2 2	8
そ の 他	1			1	
計	3 5	1	3	2 3	8

2) 職員

(12. 4. 1)

部 室 名	職 名	氏 名
	場 長	秋 山 敏 男
管 理 室	室 長 主 任 主 事	朝 倉 賢 安 田 徹 増 田 俊 介
海 洋 資 源 部	部 長	難 波 高 志
環境研究グループ	主 任 研 究 員	嶋 田 雅 弘
	技 師	石 本 健 治
	〃	和 田 晃 治
管理研究グループ	主 任 研 究 員	安 達 辰 典
	〃	松 崎 賢
	技 師	堀 江 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
	主 任 (〃)	千 田 友 広
	〃	川 端 昭 弘
	主 査 (船 舶 職 員)	見 本 俊 和
	〃	日 形 知 文
	技 師 (船 舶 職 員)	升 谷 肇
	〃 (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
	機 関 長 (〃)	青 木 正 一
	主 任 (〃)	栗 駒 治 正
浅 海 資 源 部	部 長	林 隆 一 郎
開発研究グループ	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
調査研究グループ	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 60 t 2槽

5) 海水貯水槽 コンクリート造 60 t 2槽

6) 淡水貯水槽 コンクリート造 60 t 1槽

7) 試 験 船

・福井丸 鋼 船 165.00 t 430馬力

・若潮丸 FRP船 16.00 t 190馬力

5 予 算

(平成12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	52,227		442	51,785
新漁業管理制度推進情報提供事業	2,138	1,069		1,069
漁獲管理情報処理システム整備事業	9,100	4,550		4,550
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		
複合的資源管理型漁業促進対策事業	12,717	6,358		6,359
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	2,086	1,043		1,043
磯根資源維持管理事業	1,783			1,783
複合型養殖技術開発事業(キジハタ)	7,000	3,500		3,500
若狭ふぐ養殖技術確立対策事業	5,654	2,827		2,827
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	775		280	495
漁場保全対策推進事業	1,780	890		890

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

和田晃治・石本健治

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（165 t）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2000年1月から12月まで測定した（図2）。

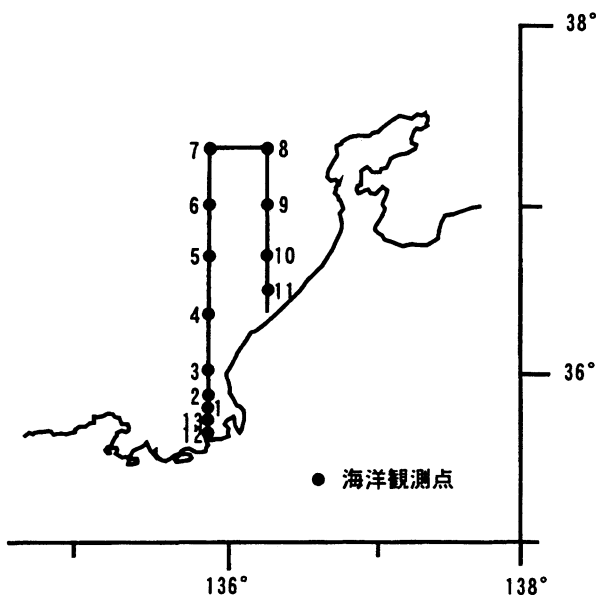


図1 沿岸定線図

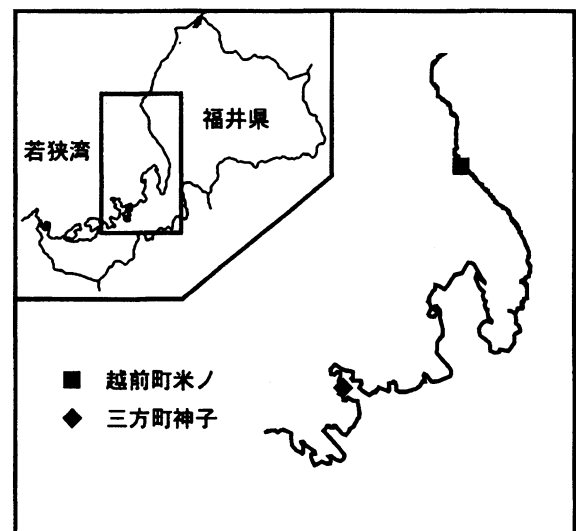


図2 海況調査定点図

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の水温の鉛直分布を図3に、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 …… St.4より沿岸側では160m深付近に第2水温躍層（水温主躍層）がみられた。また、St.5より沖合側では50m深付近に第1水温躍層がみられた。

9月 …… 160m深付近に第2水温躍層がみられた。また、St.5より沖合側では40～60m深付近に第1水温躍層がみられた。

10月 …… 180m深付近に第2水温躍層がみられた。また、St.5より沖合側では40～80m深付近に第1水温躍層がみられた。

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 …… St.6より沿岸側では、120～160m深付近に第2水温躍層がみられた。

2月 …… 180m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孤立冷水塊となり、福井県沿岸は16～17℃台となっていた。

9月 …… 山陰若狭沖冷水域の規模は小さく、若狭湾沖合では15℃以上の水域が大きく広がっていた。

10月 …… 山陰若狭沖冷水域の張り出しは見られず、若狭湾沖合は16℃以上の暖水域となっていた。

11月 …… 福井県沿岸は16℃以上の暖水域が広がっていた。

12月 …… 福井県沿岸は16℃以上の暖水域が広がっていた。

2月 …… 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、2～3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月には2.5℃程度高めとなっていた。

イ. 越前町米ノ

表面水温の季節変化を図6に示した。2月中旬から5月中旬にかけては平年（過去3年平均）よりやや低め（1℃程度低め）、7月上旬から11月上旬にかけてやや高めからかなり高め（平年より1～1.5℃程度高め）で推移していた。その他の期間では平年並みであった。

3) 漁況調査

(1) 魚種別漁獲量

月別漁業種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。なお、1991年の数値は福井県農林統計情報事務所発行の「福井県漁業の動き」の属地の値を用いた。2000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 …… 総漁獲量はわずか1トンで統計史上最小の漁獲量であった。

ウルメイワシ …… 総漁獲量は23トンで、不漁であった昨年を上回った。

カタクチイワシ …… 総漁獲量は281トンで前年を下回った。漁獲量の変動が激しく、近年はやや減少傾向にある。

ア ジ 類 …… 総漁獲量は1,719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年の漁獲量は大きく減少した。特に定置網で大きく減少した。

サ バ 類 …… 総漁獲量は262トンで、前年を下回った。特にまき網で大きく減少した。近年、漁獲量は低水準で横ばいであり、2000年も回復傾向は見られなかった。

ブ リ 類 …… 総漁獲量は1,535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) スルメイカの水揚げ量

スルメイカの漁業種別水揚げ量を表6に示した。漁業種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月にみられ、総水揚げ量は297トンで前年を大きく下回った。中型イカ釣船による生イカの水揚げは5、6月にみられ、総水揚げ量は23トンで前年を大きく上回った。小型イカ釣船による水揚げは、5月から7月にかけてまとまってみられ、総水揚げ量は890トンで前年を大きく上回った。定置網では4～6月にまとまって漁獲され、総漁獲量は41トンで前年を下回った。底曳網では主に4、5月および10、11月にまとまって漁獲され、総漁獲量は10トンで前年並みだった。県外イカ釣り船による水揚げは、5、6月にみられた。

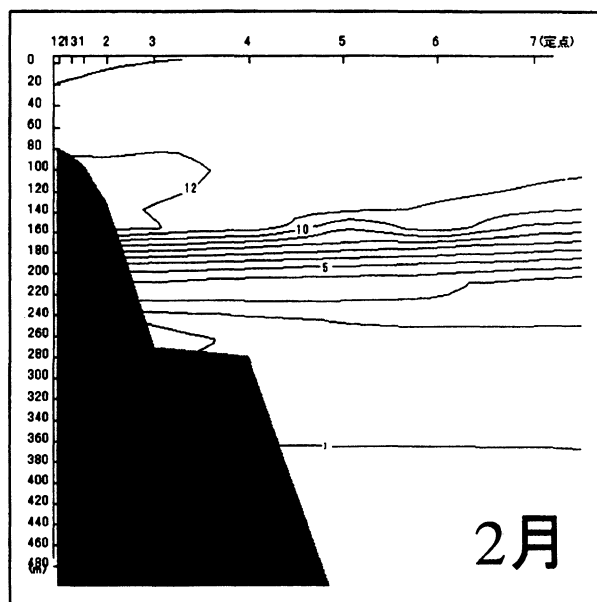
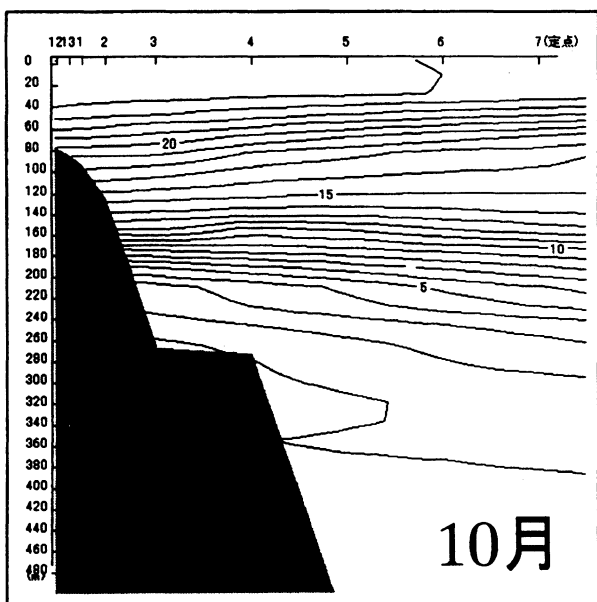
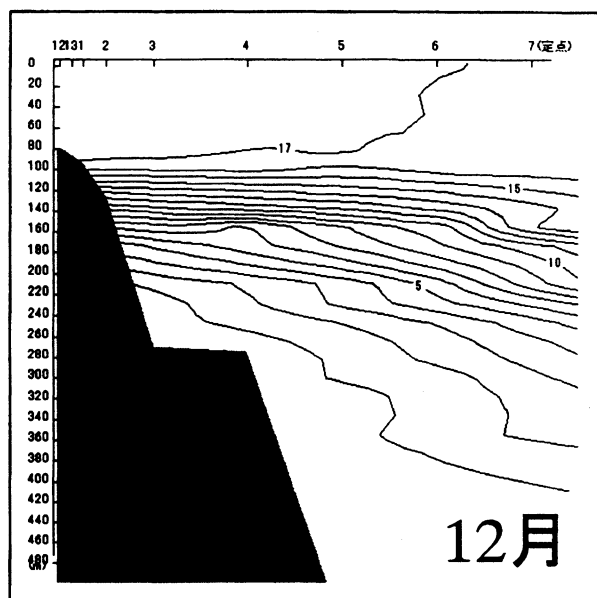
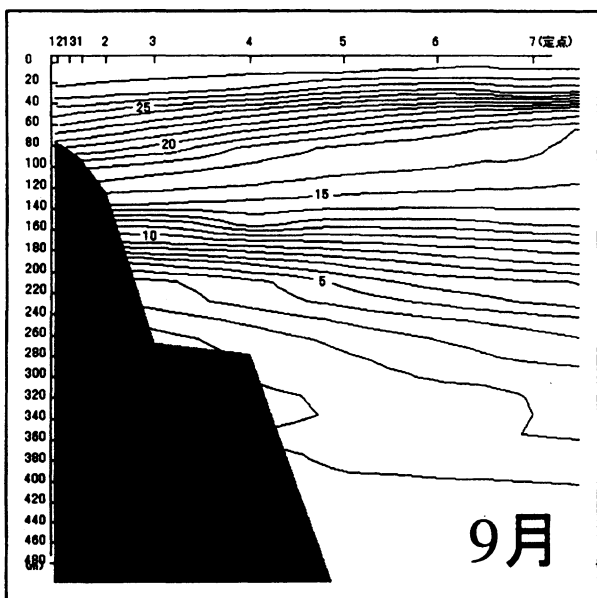
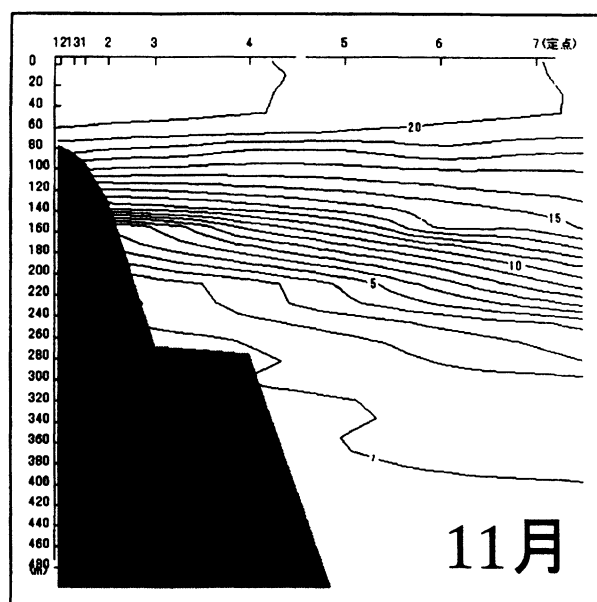
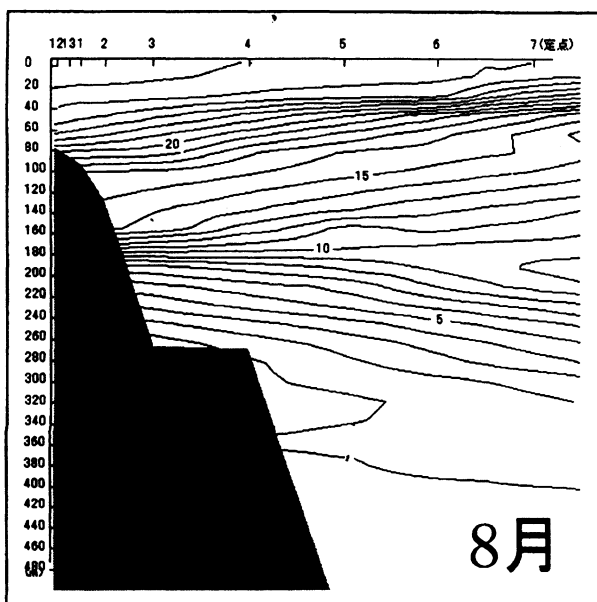


図3 沿岸観測時における水温鉛直分布

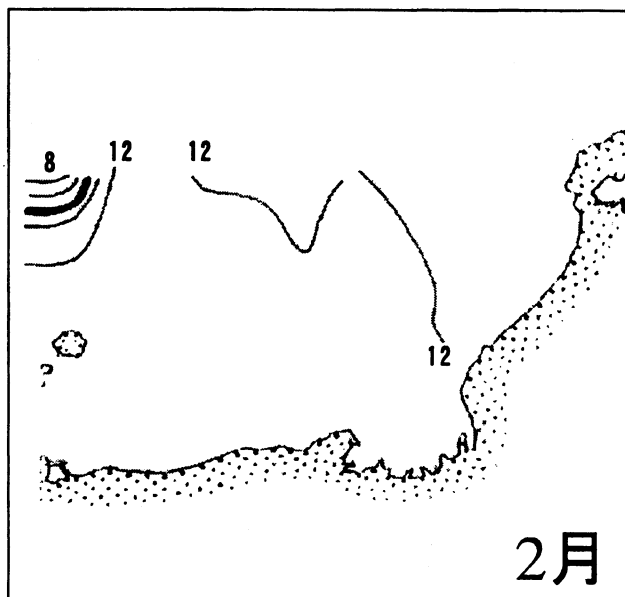
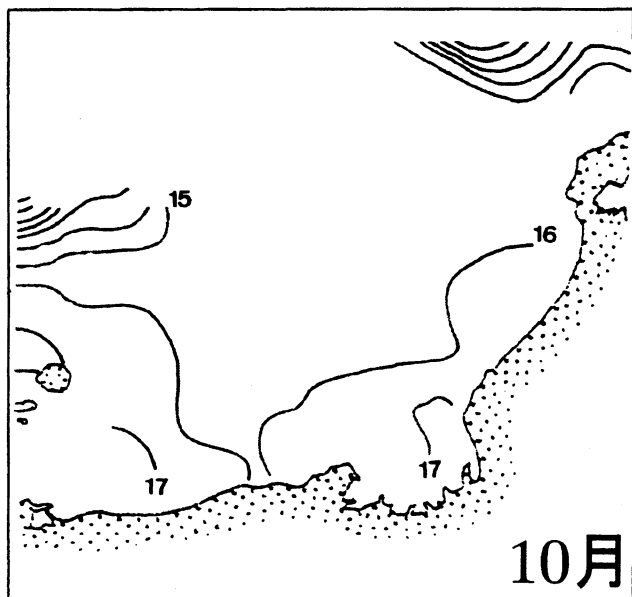
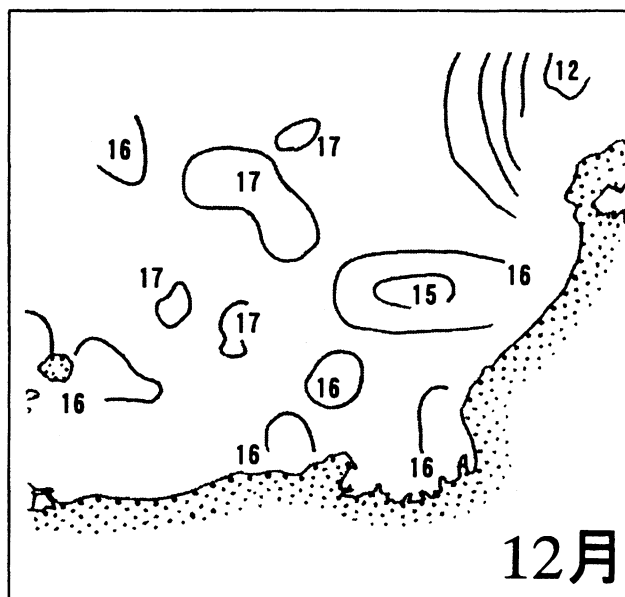
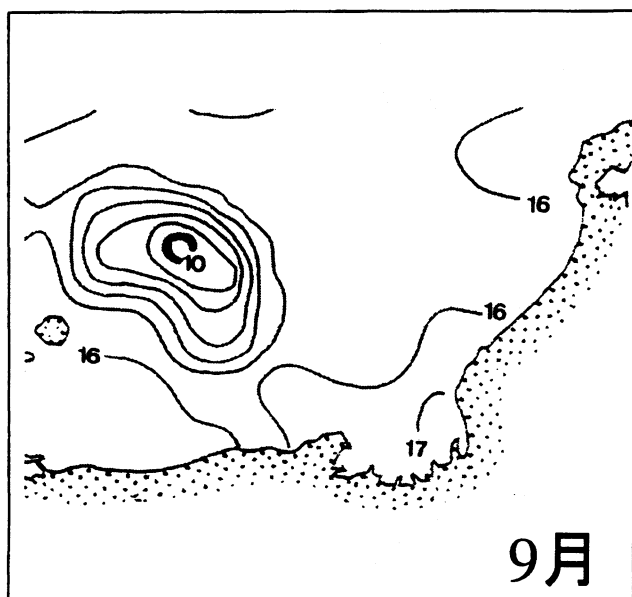
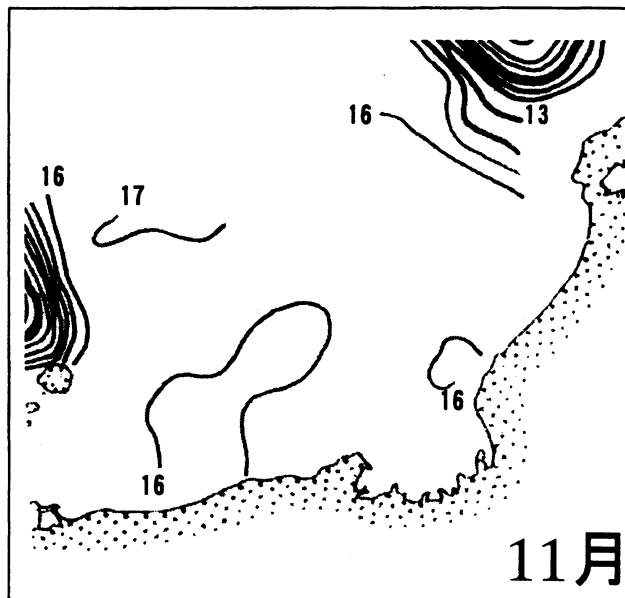
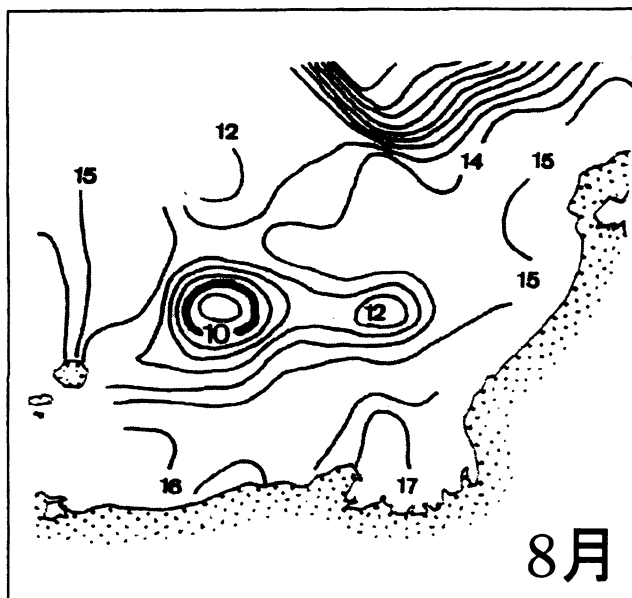


図4 沿岸観測時における水温水平分布

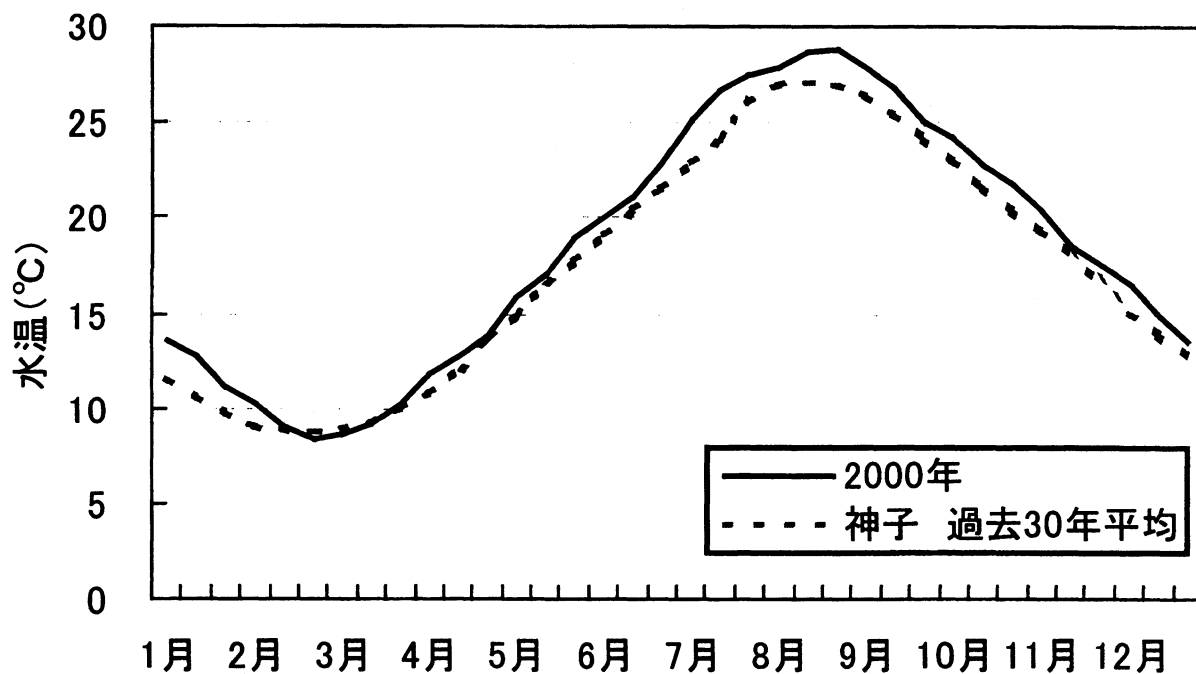


図5 神子地先における表面水温の推移

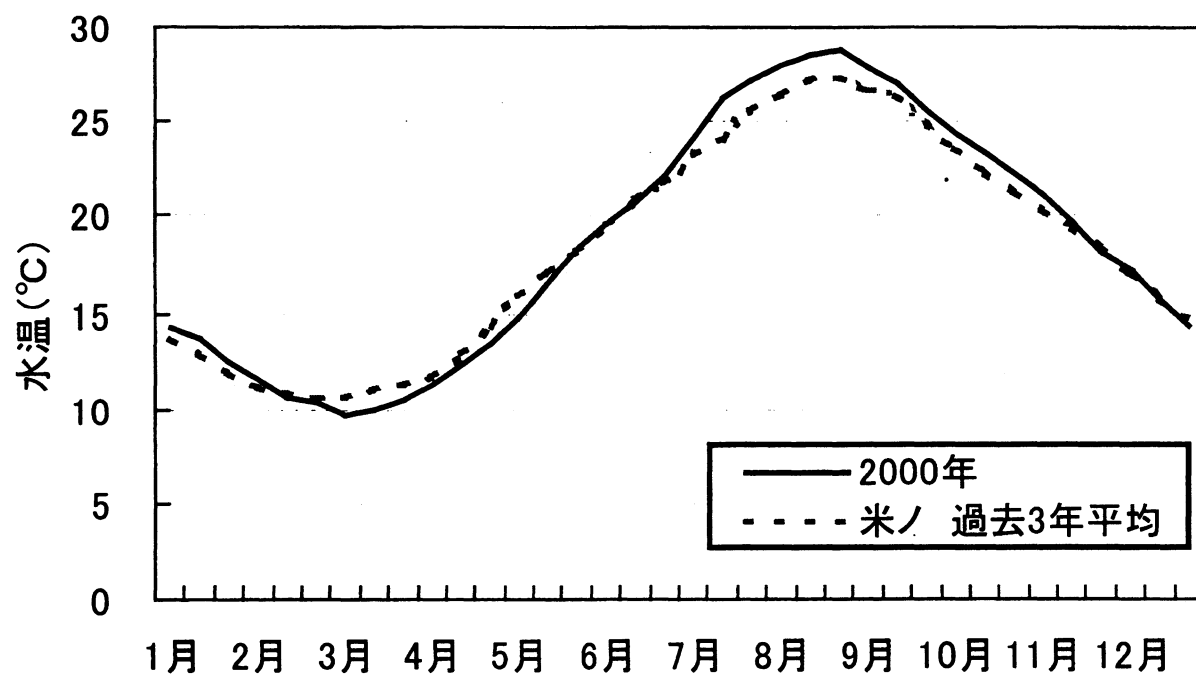


図6 米ノ地先における表面水温の推移

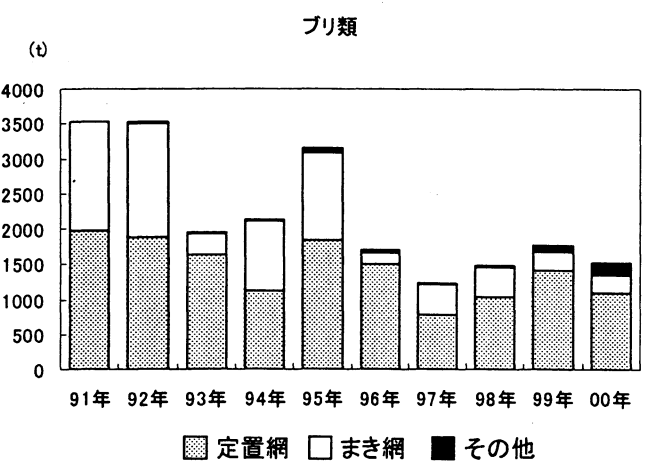
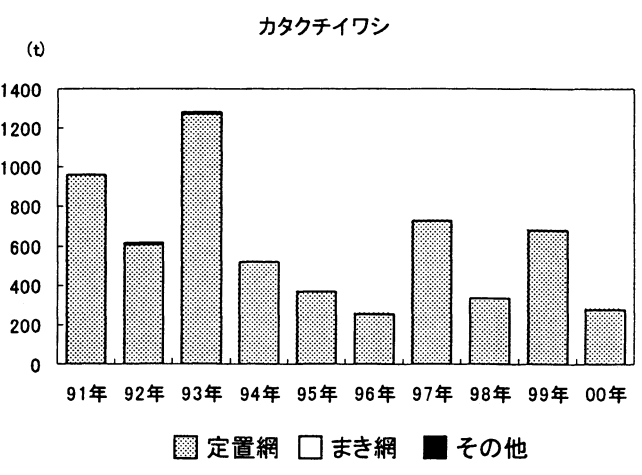
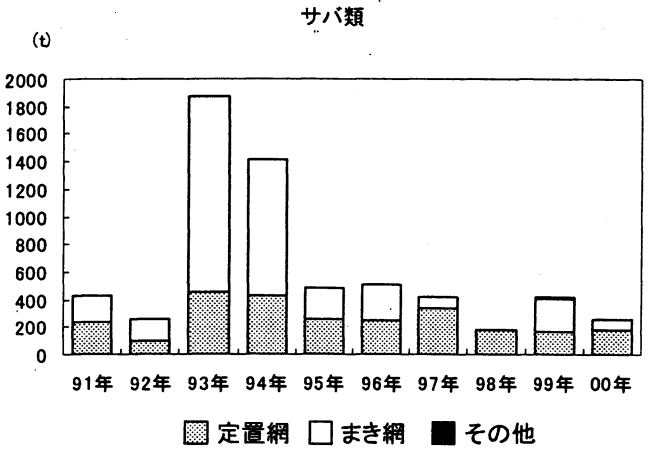
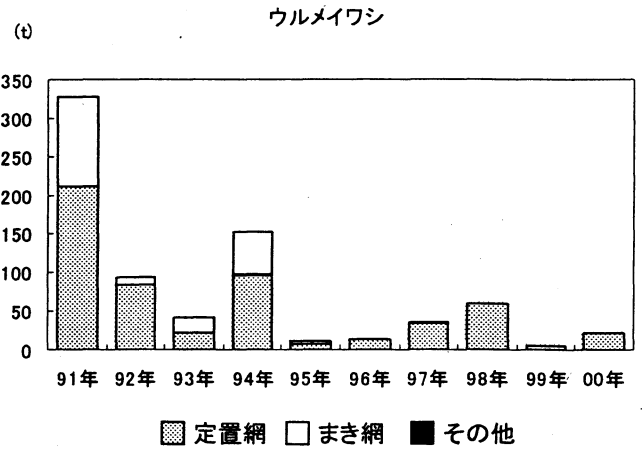
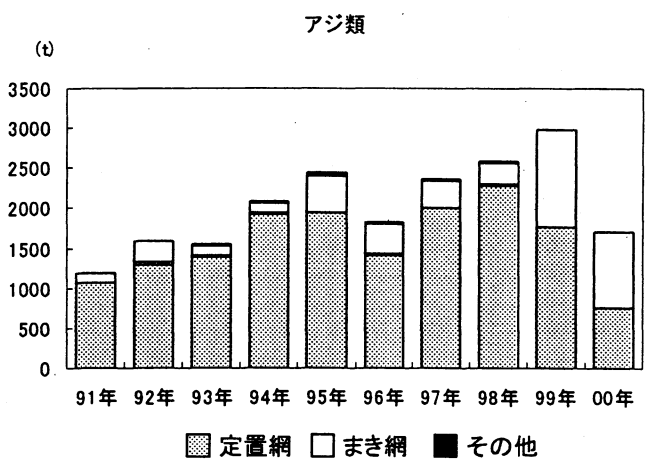
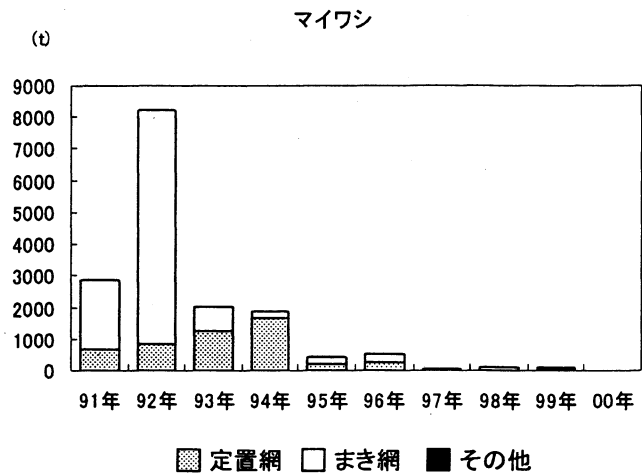


図7 県内主要浮魚類の経年変化

表1 魚種別漁業種類別漁獲量(総合計)

	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	26,973	1,651	388	6,207	5,474	18,572	116,512	62,255	22,530	24,698	9,504	10,000	304,766
マイワシ	0	0	8	87	89	1	12	862	114	1	0	0	1,174
ウルメイワシ	1	0	0	14	22	50	0	2,239	1,628	9,285	9,448	0	22,686
カタクチワシ	26,972	1,651	380	6,106	5,363	18,521	116,500	59,155	20,788	15,412	56	10,000	280,905
アジ類	36,513	16,293	8,076	9,308	366,266	589,068	375,048	61,391	54,351	74,875	91,998	35,856	1,719,042
アジ	19,370	11,876	5,360	6,694	362,670	573,905	345,697	38,148	19,518	20,961	55,876	9,000	1,469,075
小アジ	16,854	4,285	2,207	2,475	2,878	13,833	24,040	11,824	14,686	22,805	16,154	21,342	153,384
アオアジ	288	132	509	138	719	1,329	5,311	11,419	20,147	31,108	19,968	5,514	96,584
サバ類	258	414	499	182	7,482	35,725	57,951	10,448	98,427	14,673	33,615	2,272	261,947
サバ	189	409	499	179	7,482	34,095	3,484	6,600	68,429	2,364	16,172	305	140,207
ビンサバ	69	5	0	3	0	1,631	54,467	3,848	29,998	12,309	17,443	1,967	121,740
マグロ類	1,182	5	11	16,933	13,514	7,126	780	339	2,411	733	5,304	2,044	50,382
カジキ類	34	0	0	0	7	317	1,799	4,177	8,225	2,181	89	36	16,865
カツオ類	3,425	183	0	7	2,719	1,015	1,699	1,110	16,927	19,458	50,907	50,146	147,598
ブリ類	116,189	34,766	37,201	61,935	230,540	32,526	87,727	84,066	295,358	400,860	103,353	50,774	1,535,297
ブリ	4,830	251	78	904	108,983	3,918	830	528	16	271	1,927	24,832	147,368
ワラサ	59	133	589	9,284	23,847	859	33,291	2,517	74,631	65,027	877	759	211,873
ハマチ	62,397	2,563	3,964	19,046	47,270	13,982	10,795	11,756	17,768	19,589	9,957	10,319	229,406
ツバス	48,903	31,818	32,571	32,702	50,441	13,768	35,581	22,833	201,771	315,974	90,591	14,864	891,816
アオコ	0	0	0	0	0	0	7,230	46,432	1,172	0	0	0	54,834
ヒラマサ	755	271	75	567	1,765	393	868	1,712	5,105	8,672	9,776	3,116	33,075
シイラ	2,874	822	0	897	0	28	3,229	8,068	277,713	84,345	2,166	297	380,438
サワラ	16,460	6,723	2,645	7,126	13,159	14,468	53,538	42,383	295,690	215,991	85,883	47,657	801,723
サケ、マス	234	265	1,497	1,608	624	19	0	0	13	4,429	4,327	133	13,147
トビウオ	0	0	0	0	12,868	155,148	74,019	1,760	817	4,217	4	0	248,832
タイ類	8,130	5,339	4,924	16,014	73,020	22,619	15,883	24,826	15,596	50,438	17,031	19,992	273,811
マダイ	4,180	2,387	3,188	13,914	70,042	18,237	13,043	8,693	8,785	12,690	8,971	13,265	177,396
チダイ	68	0	52	16	8	12	30	1	176	4,633	0	0	4,996
キダイ	993	1,136	1,188	1,778	2,283	3,103	2,454	15,975	6,502	28,824	6,548	6,222	77,006
その他タイ	2,888	1,816	496	305	687	1,267	355	158	134	4,291	1,511	505	14,413
クロダイ	73	198	253	2,893	12,024	2,738	611	771	213	154	115	188	20,231
アマダイ	5,105	3,091	1,961	3,051	5,766	7,256	6,719	46,886	5,499	19,616	7,654	8,667	121,270
スズキ	14,245	3,381	6,648	11,530	9,828	8,926	11,689	7,179	1,158	1,361	1,974	11,937	89,857
ヒラメ	5,967	5,170	6,207	9,267	9,243	3,602	1,739	1,409	743	923	1,859	6,712	52,840
カレイ類	138,700	169,958	176,615	57,545	72,019	7,504	4,433	2,990	170,413	105,779	143,227	92,306	1,141,489
アカカレイ	94,749	124,658	132,935	19,723	42,566	1,664	5	0	109,741	66,448	121,943	66,107	780,540
その他カレイ	43,951	45,300	43,680	37,823	29,453	5,839	4,428	2,990	60,672	39,331	21,285	26,199	360,950
カマス	5,013	228	530	1,411	1,585	16,672	8,591	9,336	66,605	80,884	19,607	22,371	232,832
フグ類	2,126	3,003	2,291	4,353	14,770	17,752	2,256	1,888	16,872	29,073	8,411	2,263	105,059
タチウオ	207	78	403	12	134	1,788	3,949	2,125	1,366	2,088	1,808	1,354	15,311
アナゴ	5,314	3,695	10,046	10,890	13,368	9,185	2,411	767	5,909	6,272	6,306	10,436	84,599
ハタハタ	11,231	22,682	49,538	63,316	56,060	2,499	3	0	441	1,150	180	158	207,258
サヨリ	2	4	39	12,038	7,815	11	6	3	0	0	41	25	19,984
メバル類	1,662	3,027	9,664	11,367	11,040	6,849	4,415	3,189	2,491	3,464	800	1,313	59,282
キス類	4,206	1,469	1,445	893	674	920	892	538	19,804	8,417	1,896	2,178	43,332
スルメイカ	2,070	6,514	1,284	31,519	294,969	441,104	151,844	2,670	613	1,440	179,131	149,091	1,262,249
その他イカ	21,693	15,227	141,919	576,214	100,466	55,316	94,536	118,211	122,825	127,178	157,717	146,394	1,677,697
アオリイカ	8,629	2,525	90	134	2,744	2,789	1,250	738	15,704	37,051	45,938	15,045	132,637
ケンサキイカ	1,373	384	6,163	7,818	8,470	32,311	80,050	88,198	52,860	17,163	4,143	5,236	304,169
ヤリイカ	5,841	7,735	4,787	3,056	835	1	0	4	66	559	541	1,233	24,660
コウイカ	1,094	2,473	6,272	10,449	11,366	2,796	382	65	522	1,130	1,384	973	38,907
ソデイカ	1,797	8	0	0	0	0	22	28,583	52,844	70,464	105,597	123,737	383,051
ホタルイカ	866	265	123,059	552,452	71,741	0	0	0	0	0	0	0	748,383
その他イカ	2,094	1,837	1,548	2,305	5,310	17,419	12,831	623	829	812	114	169	45,889
タコ類	13,558	15,520	22,487	31,206	44,683	51,665	47,062	21,482	6,163	6,321	10,045	20,204	290,396
ズワイガニ	105,202	67,868	65,148	0	0	0	0	0	0	0	172,132	89,852	500,202
ズワイガニ	20,190	14,953	14,139	0	0	0	0	0	0	0	73,309	42,353	164,944
セイコガニ	4,099	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98,824	18,381	121,303
水ガニ	80,913	52,915	51,009	0	0	0	0	0	0	0	0	29,118	213,954
アカエビ	17,846	8,044	19,416	23,062	43,840	42,561	37,672	28,442	49,390	66,365	28,719	24,262	389,618
その他エビ	5,864	3,934	6,133	4,560	2,935	6,659	2,159	1,405	6,092	8,855	13,156	8,179	69,932
その他	86,762	68,457	139,301	70,710	85,727	113,397	151,690	128,134	103,441	157,259	130,784	162,904	1,398,564
合 計	659,873	468,277	716,643	1,046,622	1,514,383	1,673,427	1,321,730	679,961	1,673,201	1,532,171	1,299,522	983,115	13,568,924

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	26,973	1,651	388	6,075	5,474	18,559	116,480	62,255	22,530	24,698	9,504	10,000	304,569
マイワシ	0	0	8	87	89	1	12	862	114	1	0	0	1,174
ウルメイワシ	1	0	0	14	22	50	0	2,239	1,628	9,285	9,448	0	22,686
カタクチイワシ	26,972	1,651	380	5,974	5,363	18,508	116,448	59,155	20,788	15,412	56	10,000	280,708
アジ類	35,715	14,281	3,836	7,294	27,986	245,670	159,642	45,844	48,900	71,018	57,012	35,059	752,256
アジ	18,768	10,426	2,808	5,465	24,441	230,531	130,430	22,893	14,429	17,310	20,941	8,427	506,688
小アジ	16,693	3,838	987	1,776	2,846	13,821	24,013	11,792	14,659	22,783	16,107	21,239	150,554
アオアジ	255	18	41	53	698	1,317	5,199	11,359	19,812	30,925	19,964	5,394	95,034
サバ類	7	5	59	52	849	20,747	56,037	4,830	45,907	13,782	33,349	2,027	177,833
サバ	5	0	59	49	849	19,117	3,106	1,366	16,219	2,293	16,086	290	59,439
ビンサバ	2	5	0	3	0	1,631	52,931	3,464	29,688	11,469	17,263	1,737	118,193
マグロ類	1,180	5	11	16,933	13,510	7,126	780	339	2,411	733	4,850	1,240	49,119
カジキ類	34	0	0	0	7	317	1,799	4,180	8,102	2,181	89	0	16,689
カツオ類	3,082	183	0	7	2,719	1,015	1,699	1,110	16,874	19,313	50,809	50,065	146,878
ブリ類	55,354	2,072	1,854	20,552	224,340	28,253	86,867	83,471	228,570	241,062	81,594	46,812	1,100,802
ブリ	4,830	251	78	254	108,286	3,911	766	156	0	173	1,881	24,820	145,407
ワラサ	34	61	81	6,261	23,365	770	33,283	2,440	15,841	298	562	644	83,640
ハマチ	13,766	730	874	1,927	43,398	9,831	10,082	11,677	17,759	18,107	8,051	7,957	144,161
ツバス	36,723	1,029	821	12,110	49,292	13,742	35,565	22,795	193,950	222,485	71,099	13,390	673,000
アオコ	0	0	0	0	0	0	7,171	46,403	1,020	0	0	0	54,594
ヒラマサ	691	246	65	230	1,636	382	855	1,596	5,062	8,637	9,711	3,111	32,221
シイラ	2,341	0	0	0	0	28	3,127	8,068	277,266	84,325	2,137	287	377,579
サワラ	15,873	6,661	2,121	7,086	13,069	13,574	52,438	36,803	295,526	215,726	85,168	46,870	790,916
サケ、マス	231	260	1,479	1,565	617	19	0	0	13	4,385	4,312	121	13,001
トビウオ	0	0	0	0	12,736	155,053	73,910	1,780	817	4,217	4	0	248,497
タイ類	1,770	837	87	7,835	57,363	9,222	7,637	4,300	2,194	2,068	5,098	8,945	105,354
マダイ	1,623	731	83	7,767	57,002	8,571	7,336	4,192	2,116	1,712	4,815	6,790	102,738
チダイ	0	0	0	0	0	12	30	1	0	0	0	0	43
キダイ	0	0	0	0	3	6	1	5	3	0	0	0	18
その他タイ	147	107	4	68	357	633	270	102	75	355	282	155	2,555
クロダイ	51	171	137	2,025	9,075	1,665	365	342	64	117	78	169	14,259
アマダイ	1	4	1	8	2	51	6	47	5	2	0	1	127
スズキ	12,268	2,187	2,746	6,206	4,881	2,297	3,812	2,350	974	1,162	1,712	10,660	51,255
ヒラメ	993	228	249	500	1,973	954	589	581	356	231	538	2,679	9,870
カレイ類	224	164	132	149	75	87	39	435	9	18	18	43	1,396
アカガレイ	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	14
その他カレイ	224	164	132	149	61	87	39	435	9	18	18	43	1,382
カマス	4,499	122	1	21	1,432	16,208	8,515	9,315	66,320	57,240	9,607	10,492	183,771
フグ類	1,899	2,546	2,040	4,146	14,720	17,716	2,228	1,887	16,819	27,347	8,158	1,607	101,113
タチウオ	48	42	1	0	116	747	1,489	1,107	1,057	1,872	1,604	601	8,684
アナゴ	319	149	48	54	325	202	113	52	19	65	95	270	1,712
ハタハタ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	6
サヨリ	2	4	38	418	133	5	4	3	0	0	41	23	670
メバル類	180	125	308	438	294	392	130	98	335	630	68	126	3,122
キス類	73	189	29	16	10	25	36	35	3	21	10	44	490
スルメイカ	114	51	758	10,797	10,073	17,065	2,447	0	0	0	28	15	41,348
その他イカ	14,695	7,133	2,567	5,710	16,854	41,103	49,766	18,167	22,998	42,527	86,614	91,516	399,651
アオリイカ	8,069	2,220	76	130	2,559	2,605	1,002	494	11,477	29,463	40,407	13,013	111,516
ケンサキイカ	850	161	2	591	5,151	21,348	35,874	16,970	9,088	1,913	605	228	92,781
ヤリイカ	3,179	3,195	1,372	1,672	683	0	0	4	0	10	0	162	10,277
コウイカ	116	156	929	2,274	4,630	830	109	15	210	439	763	171	10,643
ソデイカ	1,199	6	0	0	0	0	20	315	2,197	10,699	44,832	77,880	137,149
ホタルイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他イカ	1,282	1,395	189	1,044	3,830	16,320	12,760	369	25	3	6	62	37,285
タコ類	487	325	376	500	579	650	664	451	69	127	167	345	4,739
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	10	15	7	4	11	0	1	53
その他	20,082	6,467	6,047	9,540	20,169	15,719	8,684	7,140	25,711	43,644	59,646	59,795	282,645
合 計	199,186	46,109	25,380	108,159	441,019	614,862	640,153	296,552	1,088,916	867,143	512,021	380,924	5,220,423

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	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	0	0	0	0	337,769	342,834	214,379	14,942	3,263	0	34,629	0	947,816
アジ	0	0	0	0	337,769	342,834	214,379	14,942	3,263	0	34,629	0	947,816
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	6,619	12,965	378	5,234	52,096	0	84	0	77,376
サバ	0	0	0	0	6,619	12,965	378	5,234	52,096	0	84	0	77,376
ビンサバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マクロ類	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	66,508	157,503	19,270	0	243,281
ブリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ワラサ	0	0	0	0	0	0	0	0	58,688	64,350	0	0	123,038
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	7,820	93,153	19,270	0	120,243
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	4,144	0	0	4,144
マダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
チダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,144	0	0	4,144
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	0	344,388	355,799	214,757	20,176	121,867	161,647	53,983	0	1,272,617

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	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カタクチイワシ	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	28
アジ類	401	894	1,828	1,811	193	0	0	0	663	3,778	275	712	10,554
アジ	255	456	614	1,077	149	0	0	0	663	3,640	265	499	7,617
小アジ	144	422	1,150	693	31	0	0	0	0	0	10	99	2,550
アオアジ	1	15	64	41	13	0	0	0	0	138	0	115	387
サバ類	125	109	0	0	0	0	0	0	81	68	0	0	383
サバ	123	109	0	0	0	0	0	0	81	68	0	0	381
ビンサバ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
マグロ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
カジキ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	36
カツオ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ブリ類	1	1	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34
ブリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ワラサ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハマチ	1	1	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34
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	3	0	28	24	1	0	0	0	0	1	1	7	65
サケ、マス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	5	0	32
トビウオ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タイ類	2,235	1,094	1,278	2,938	3,497	1,733	0	0	8,308	36,782	4,924	6,501	69,291
マダイ	432	204	329	1,471	2,374	1,592	0	0	3,075	6,905	498	1,383	18,264
チダイ	68	0	52	16	8	0	0	0	164	437	0	0	745
キダイ	458	528	872	1,449	1,015	141	0	0	5,069	26,815	4,110	4,815	45,072
その他タイ	1,276	362	25	3	99	0	0	0	0	2,825	316	304	5,209
クロダイ	0	4	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	13
アマダイ	44	27	17	115	168	0	0	0	1,486	12,423	369	294	14,944
スズキ	118	515	1,982	1,796	51	0	0	0	0	1	34	667	5,183
ヒラメ	2,186	2,235	1,164	3,259	3,133	201	0	0	23	145	168	1,191	13,705
カレイ類	136,824	162,013	164,839	50,684	69,116	3,839	1,173	1,064	169,850	105,271	143,012	92,086	1,099,772
アカガレイ	94,666	124,416	132,824	19,705	42,534	1,664	5	0	109,741	66,358	121,943	66,089	779,946
その他カレイ	42,157	37,597	32,015	30,980	26,582	2,175	1,168	1,064	60,109	38,912	21,069	25,996	319,825
カマス	509	104	529	1,390	153	0	0	0	68	22,908	10,001	11,879	47,541
フグ類	173	167	199	188	36	0	0	0	20	1,649	215	416	3,063
タチウオ	159	20	382	9	16	0	0	0	25	110	118	718	1,556
アナゴ	3,548	2,703	3,066	2,658	1,508	102	0	0	5,532	5,757	5,541	9,314	39,727
ハタハタ	11,231	22,680	49,538	63,312	56,058	2,499	0	0	441	1,146	180	158	207,243
サヨリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
メバル類	162	297	693	668	347	0	0	0	400	1,458	162	208	4,396
キス類	4,133	1,280	1,416	860	446	485	0	0	19,508	8,265	1,773	2,132	40,297
スルメイカ	27	14	337	1,448	5,363	5	0	0	170	998	1,323	387	10,072
その他イカ	4,048	2,386	132,808	561,393	75,295	846	0	0	3,169	7,110	1,057	1,966	789,879
アオリイカ	0	12	13	0	0	0	0	0	0	262	52	45	384
ケンサキイカ	309	194	6,161	6,807	2,156	79	0	0	2,426	4,828	274	237	23,471
ヤリイカ	2,033	1,308	1,928	838	71	0	0	0	66	542	541	1,020	8,347
コウイカ	157	224	128	69	31	0	0	0	156	582	83	426	1,855
ソデイカ	28	0	0	0	0	0	0	0	8	106	4	132	278
ホタルイカ	866	265	123,059	552,452	71,741	0	0	0	0	0	0	0	748,383
その他イカ	655	383	1,319	1,227	1,296	767	0	0	513	791	103	107	7,160
タコ類	8,714	5,334	6,028	7,400	11,146	1,082	0	0	662	2,291	4,211	6,769	53,637
ズワイガニ	105,202	67,868	65,148	0	0	0	0	0	0	0	172,132	89,852	500,202
ズワイガニ	20,190	14,953	14,139	0	0	0	0	0	0	0	73,309	42,353	164,944
セイコガニ	4,099	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98,824	18,381	121,303
水ガニ	80,913	52,915	51,009	0	0	0	0	0	0	0	0	29,118	213,954
アカエビ	17,846	8,044	19,416	23,062	43,838	42,560	37,671	28,442	49,386	66,365	28,719	24,151	389,499
その他エビ	5,860	3,929	6,097	4,544	2,854	4,632	274	0	5,627	8,386	12,616	8,132	62,951
その他	28,921	24,527	67,917	26,366	18,788	5,543	351	349	52,574	84,292	48,100	56,766	412,493
合 計	330,468	306,244	524,542	753,954	292,014	63,526	39,469	29,855	317,993	369,231	434,937	314,345	3,776,578

表5 魚種別漁業種類別漁獲量(その他の漁業種類)

	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	104	0	13	52	0	0	0	0	0	169
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	104	0	13	52	0	0	0	0	0	169
アジ類	397	1,118	2,412	204	318	564	1,027	604	1,526	79	82	84	8,415
アジ	347	994	1,938	153	310	540	888	512	1,163	12	41	74	6,973
小アジ	17	25	70	6	0	12	27	32	27	22	37	5	280
アオアジ	33	99	404	44	8	12	112	60	335	45	4	5	1,162
サバ類	126	300	440	130	14	2,013	1,536	384	343	843	182	245	6,556
サバ	61	300	440	130	14	2,013	0	0	33	3	2	15	3,011
ビンサバ	65	0	0	0	0	0	1,536	384	310	840	180	230	3,545
マゴロ類	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	454	800	1,260
カジキ類	0	0	0	0	0	0	0	17	123	0	0	0	140
カツオ類	343	0	0	0	0	0	0	0	53	145	98	81	720
ブリ類	60,834	32,693	35,315	41,383	6,200	4,273	860	595	280	2,295	2,489	3,963	191,180
ブリ	0	0	0	649	697	7	64	372	16	98	46	12	1,961
ワラサ	24	72	508	3,023	482	89	8	77	102	379	315	114	5,195
ハマチ	48,630	1,832	3,057	17,119	3,872	4,151	713	80	8	1,482	1,906	2,362	85,211
ツバス	12,179	30,789	31,750	20,592	1,149	26	16	38	1	336	222	1,475	98,573
アオコ	0	0	0	0	0	0	59	29	152	0	0	0	240
ヒラマサ	64	25	10	337	129	11	13	116	43	35	65	5	853
シイラ	533	822	0	897	0	0	102	0	447	20	29	10	2,860
サワラ	584	62	496	17	89	893	1,100	5,581	164	264	714	780	10,743
サケ、マス	3	5	18	43	7	0	0	0	0	18	9	12	114
トビウオ	0	0	0	0	132	95	108	0	0	0	0	0	335
タイ類	4,125	3,408	3,559	5,240	12,180	11,664	8,246	20,527	5,095	7,445	7,009	6,545	95,023
マダイ	2,125	1,452	2,776	4,676	10,665	8,075	5,707	4,501	3,594	4,073	3,658	5,092	56,394
チダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	12	52	0	0	64
キダイ	535	607	318	330	1,265	2,956	2,453	15,970	1,430	2,209	2,438	1,407	31,916
その他タイ	1,465	1,348	467	235	230	634	86	56	59	1,111	913	46	6,649
クロダイ	22	22	116	869	2,940	1,073	246	429	149	37	37	19	5,959
アマダイ	5,060	3,060	1,943	2,928	5,596	7,205	6,713	46,839	4,008	7,190	7,284	8,371	106,199
スズキ	1,860	680	1,920	3,528	4,897	6,628	7,877	4,829	184	198	229	610	33,439
ヒラメ	2,789	2,707	4,794	5,507	4,137	2,447	1,150	828	364	547	1,152	2,842	29,265
カレイ類	1,652	7,781	11,643	6,711	2,828	3,577	3,221	1,491	554	490	197	177	40,322
アカガレイ	83	242	111	18	18	0	0	0	0	90	0	18	580
その他カレイ	1,569	7,539	11,533	6,693	2,810	3,577	3,221	1,491	554	400	197	159	39,742
カマス	5	0	0	0	0	464	76	22	217	736	0	0	1,520
フグ類	55	290	52	18	14	36	28	1	33	77	39	240	883
タチウオ	0	16	19	3	3	1,041	2,459	1,018	283	106	86	35	5,071
アナゴ	1,447	843	6,932	8,178	11,535	8,882	2,298	715	358	450	670	852	43,159
ハタハタ	0	1	0	4	2	0	3	0	0	0	0	0	10
サヨリ	0	0	1	11,620	7,682	6	3	0	0	0	0	2	19,313
メバル類	1,320	2,605	8,663	10,261	10,400	6,457	4,285	3,091	1,755	1,376	571	980	51,764
キス類	0	0	0	17	219	410	856	503	294	131	113	3	2,545
スルメイカ	1,929	6,449	188	19,274	279,533	424,033	149,397	2,670	443	442	177,780	148,689	1,210,829
その他イカ	2,949	5,708	6,744	9,111	8,317	13,367	44,770	100,044	96,658	77,541	70,047	52,911	488,167
アオリイカ	560	293	1	4	185	184	248	244	4,227	7,326	5,479	1,987	20,737
ケンサキイカ	213	29	0	420	1,162	10,884	44,176	71,228	41,346	10,422	3,264	4,772	187,917
ヤリイカ	629	3,232	1,488	546	81	1	0	0	0	7	0	51	6,035
コウイカ	821	2,093	5,215	8,106	6,704	1,966	273	50	156	109	538	378	26,409
ソデイカ	570	2	0	0	0	0	2	28,268	50,638	59,659	60,761	45,725	245,625
ホタルイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他イカ	157	59	39	34	184	332	71	253	291	18	5	0	1,444
タコ類	4,357	9,861	16,084	23,307	32,958	49,932	46,399	21,031	5,431	3,903	5,666	13,091	232,020
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	2	1	1	0	4	0	0	111	119
その他エビ	4	5	36	16	77	2,017	1,870	1,398	461	458	541	46	6,928
その他	39,759	37,463	65,336	34,804	46,770	92,135	142,656	120,645	25,156	29,323	23,038	46,343	703,427
合 計	130,219	115,924	166,721	184,510	436,962	639,240	427,352	333,378	144,425	134,149	298,581	287,846	3,299,306

表6 福井県におけるスルメイカの水揚げ量(上段:2000年, 下段:1999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)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	168,554	129,164	297,718
	75,635	0	0	0	0	0	0	0	72,336	197,961	216,023	77,899	639,854
中型イカ釣船(生)	0	0	0	0	4,645	18,190	0	0	0	0	0	0	22,835
	0	0	0	0	0	2,600	0	0	0	0	0	0	2,600
小型イカ釣船	1,929	6,449	189	19,274	273,828	406,304	149,397	2,670	458	442	9,226	19,525	889,691
	11,984	4,076	105	3,059	137,144	279,576	144,670	11,041	3,647	29	8,395	6,446	610,172
その他の漁業(定置網)	114	51	758	10,797	10,073	17,065	2,447	0	0	0	28	15	41,348
	69	119	4,303	7,000	12,368	22,935	1,757	50	0	2	40	99	48,742
その他の漁業(底曳網)	27	14	337	1,448	5,363	5	0	0	170	998	1,323	387	10,072
	9	13	243	3,774	5,727	15	0	0	95	679	734	137	11,426
県外イカ釣船	0	0	0	0	198,204	16,763	0	0	0	0	0	0	214,967
	4,154	0	0	0	50,048	23,040	0	0	0	0	0	40,064	117,306
総水揚げ量	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
	91,851	4,208	4,651	13,833	205,287	328,166	146,427	11,091	76,078	198,671	225,191	124,645	1,430,099

漁獲管理情報処理システム整備事業

和田晃治・石本健治

1. 目的

1996年6月20日「国連海洋法条約」を批准したことに伴い、排他的経済水域等^{*1}における海洋生物資源について、その保存及び管理のための計画を策定し、漁獲量管理のための所要の措置を講ずることにより、漁業の発展と水産物供給の安定に資するため、同年7月20日「海洋生物資源の保存及び管理に関する法律」が施行され、1997年1月1日から特定海洋生物資源^{*2}（TAC魚種）について漁獲可能量^{*3}（TAC：Total Allowable Catch）の管理が開始された。

そこで、漁獲可能量の決定と適切な資源管理を推進するために、漁獲・水揚げ情報を迅速かつ的確に収集解析および通報を行うためのコンピューターネットワークを平成9年度に構築し、平成10年度より本格運用を開始した。

2. 実施状況

(1) 設置箇所

システムを設置しているのは福井市漁業協同組合、越前町漁業協同組合、河野村漁業協同組合、若狭和田漁業協同組合、高浜町漁業協同組合、福井県漁業協同組合連合会三国支所、越前支所、敦賀支所、早瀬支所、小浜支所の計10ヵ所及び水産試験場の合計11ヵ所である（図1）。

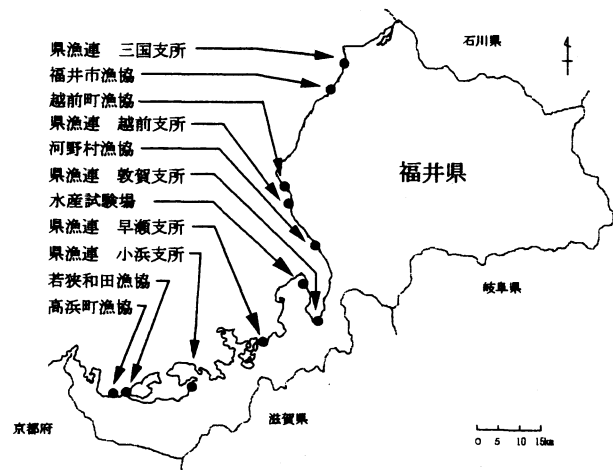


図1 システム設置箇所図

(2) 運用概要

本システムを導入している10漁協・漁連支所から、漁業者毎に魚種名、漁獲量、単価、金額等の水揚げ情報が水産試験場に送信された。

水産試験場ではデータの受信後、変換作業を行いデータベース化した。データベース化の際には、受信データのエラーチェックを行い、データが重複していた場合には一方を削除し、データが欠落していた場合には仕切伝票を用いてデータを補った。また、送信側において荷主コードや魚種コードが変更および新たに設定された場合には、変換テーブルの修正を行った。

TAC魚種のズワイガニ漁期中は組合毎に銘柄別の漁獲量、漁獲金額、単価を日毎に集計し、水産課および福井県機船底曳網漁業協同組合へ報告した。また、各事業の調査対象魚種の漁獲集計、および他機関からの漁獲データ提供依頼等を行うにあたり、本システムが活用された。

* 1：排他的経済水域、領海、内水（内水面を除く）及び大陸棚。

* 2：排他的経済水域等において、漁獲可能量を決定すること等により保存及び管理を行うことが適当である一定の海洋生物資源。

* 3：排他的経済水域等において採捕することができる暦年の数量の最高限度。

温排水影響調査事業

嶋田雅弘・安達辰典・石本健治・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12年4月～平成13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）3回、敦賀（浦底）1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8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12年度温排水影響調査報告書（福井水試報告、平成12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月中旬の表層は12.1～13.9℃で湾西部高め、湾東部は低めであった。50m層は11.3～13.4℃で湾口西部から東部に13℃以上の暖水域がみられた。

5月中旬の表層は15.2～17.1℃で湾中央部は高めであった。50m層は12.3～14.7℃で湾口西部から東部ににかけて高

めであった。

6月上旬の表層は18.5～20.2℃で湾の沿岸域で高めであった。50m層は12.3～14.7℃湾の中央部に16℃以下の冷水域がみられた。

7月上旬の表層は21.6～25.0℃で湾の沿岸域と湾口中央部に高めであった。50m層は15.0～19.2℃で湾の西部で高めであった以外は湾内全域で19℃台であった。

8月上旬の表層は26.5～28.4℃で湾内全域で27℃台で湾中央部で高めであった。50m層は20.4～24.2℃で湾の東部で高めであった。

9月上旬の表層は27.8～28.5℃で湾のほぼ全域で28℃台で湾口東部で低めであった。50m層は19.4～24.2℃で湾の中央から東部で高めであった。

11月中旬の表層は18.9～20.8℃で湾の中央部で高めであった。50m層は18.6～20.6℃で湾の中央部で高めであった。

3月中旬の表層は10.0～12.4℃で湾口から中央で12℃以上の暖水域がみられた。50m層は10.5～12.3℃で湾口の西部で高め、湾の東部で低めであった。

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し計数した。

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、籠、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4km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(A_t)

観測海域	年 月 日	温排水の厚さ (m)				放水口からの 最大到達距離 (m)	拡 散 面 積 A t (K m ²)	判 断 の 基準水温 (℃)
		放水口からの距離 (m)						
		1,000	2,000	3,000	5,000			
美 浜	2000. 4. 4	2.1	3.5	1.4	—	3,600	Λ _{13.0} = 9.28	13.0
							Λ _{14.0} = 4.95	
							Λ _{15.0} = 2.08	
							Λ _{16.0} = 1.04	
							Λ _{17.0} = 0.47	
							Λ _{18.0} = 0.15	
							Λ _{12.0} = 3.05	
							Λ _{13.0} = 0.94	
							Λ _{14.0} = 0.33	
							Λ _{15.0} = 0.11	
							Λ _{16.0} = 0.04	
							Λ _{17.0} = 0.02	
							Λ _{19.0} = 5.81	
							Λ _{20.0} = 3.14	
							Λ _{21.0} = 1.54	
							Λ _{22.0} = 0.34	
							Λ _{20.0} = 5.75	
							Λ _{21.0} = 1.64	
							Λ _{22.0} = 0.62	
							Λ _{23.0} = 0.31	
							Λ _{24.0} = 0.15	
							Λ _{25.0} = 0.04	
							Λ _{26.0} = 3.24	
							Λ _{27.0} = 0.76	
							Λ _{28.0} = 0.22	
							Λ _{29.0} = 0.10	
							Λ _{26.0} = 12.47	
							Λ _{27.0} = 0.49	
							Λ _{28.0} = 0.17	
							Λ _{29.0} = 0.03	
							Λ _{29.0} = 2.64	
							Λ _{30.0} = 0.68	
							Λ _{31.0} = 0.03	
							Λ _{32.0} = 5.55	
							Λ _{33.0} = 1.14	
							Λ _{34.0} = 0.65	
							Λ _{35.0} = 0.31	
							Λ _{36.0} = 0.11	
							Λ _{37.0} = 0.01	
							Λ _{31.5} = 7.80	
							Λ _{32.0} = 5.32	
							Λ _{33.0} = 1.71	
							Λ _{34.0} = 0.17	
							Λ _{35.0} = 5.42	
							Λ _{36.0} = 1.43	
							Λ _{37.0} = 0.25	
							Λ _{38.0} = 0.08	
							Λ _{39.0} = 0.02	
							Λ _{41.0} = 1.33	
							Λ _{42.0} = 1.05	
							Λ _{43.0} = 0.48	
							Λ _{44.0} = 0.18	
							Λ _{45.0} = 0.06	
							Λ _{46.0} = 0.01	
							Λ _{41.0} = 5.55	
							Λ _{42.0} = 1.14	
							Λ _{43.0} = 0.65	
							Λ _{44.0} = 0.31	
							Λ _{45.0} = 0.11	
							Λ _{46.0} = 0.01	

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)

石本健治・安達辰典

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、合理的かつ持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

水産庁日本海区水産研究所が示す「平成12年度 我が国周辺漁業資源調査実施要領」に基づき次のとおり実施した。

(1) 漁場別漁獲状況調査

ベニズワイガニ簗漁業、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12年4、5、6月および平成13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3日から7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22日から24日にかけて、漁業資源調査船「福井丸」によってズワイガニ簗調査を行った。

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
ベニズワイガニ簗漁業	知事許可	1	9
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	ブリ	6	4～3月
		マアジ	4	
		マサバ	4	
		マイワシ	4	
	沖合底曳網 小型底曳網 その他の底曳網 はえなわ・刺網	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484トンで、9月に124トンと最も多く、次いで10月の77トン、6月の75トンであった。魚種別（銘柄別）漁獲量ではブリ（アオコ・ツバス）が131トンと最も多く、次いでサワラ75トン、マアジ72トン、ブリ（ワラサ）38トン、シイラ31トンの順であった。これらで年間総漁獲量の71%を占めていた。

B定置網の年間総漁獲量は86トンで、9月に15トンと最も多く、次いで10月の12トン、7月の12トンであった。魚種別漁獲量ではマアジが12トンと最も多く、次いでシイラ9トン、ブリ（アオコ・ツバス）8トン、ブリ7トン、カタクチイワシ6トンの順であった。これらで年間総漁獲量の50%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12年4、5、6月および平成13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の改良型ノルバックネット（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（100㎡当りの個体数）を定点別に別表3から10に示した。

4月には卵が5種類、稚仔は3種類採集された。卵についてはホタルイカが全体の90%を占め、分布密度は定点3aが特に高かった。稚仔はホタルイカモドキ科が全体の69%を占め、分布密度は定点3aが特に高かった。

5月には卵が5種類、稚仔は4種類採集された。卵についてはホタルイカが全体の84%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科が全体の36%、カタクチイワシが全体の22%を占めた。

6月には卵が5種類、稚仔は6種類採集された。卵についてはカタクチイワシが全体の77%を占め、分布密度は定点1で特に高かった。稚仔はカタクチイワシが71%を占め、分布密度は若狭湾が高い傾向を示した。

3月には卵が3種類、稚仔は2種類採集された。卵についてはアカガレイが全体の32%、ホタルイカが全体の31%を占めた。稚仔はアカガレイが89%を占めた。

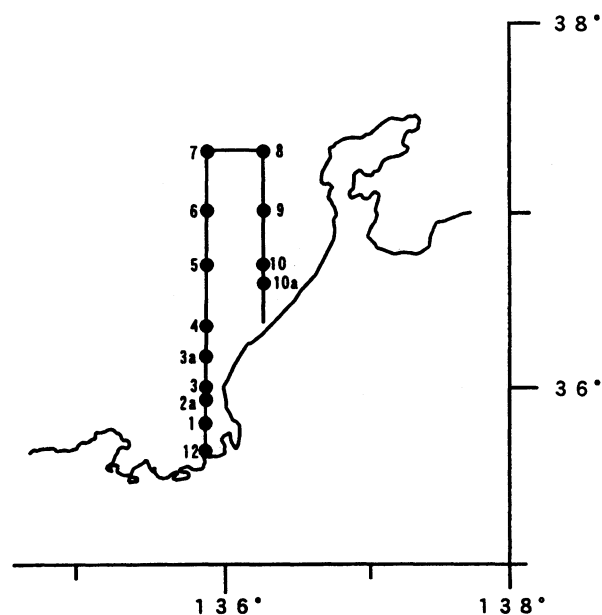


図2 卵稚仔調査定点

(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11から16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3日から7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17に調査結果を示した。沖合の定点7、10は沿岸の定点3、14と比べて、平均外套長が210mm前後と大きく、CPUEも高かった。

なお、定点7にて標識放流を1,000尾実施した。

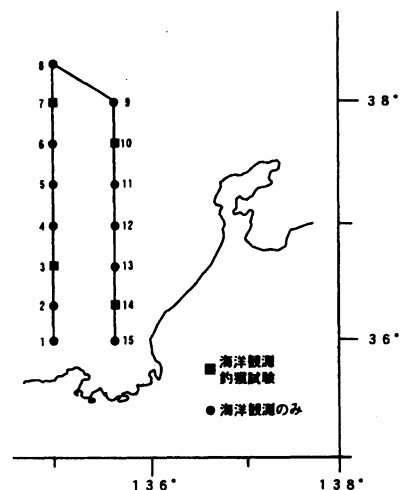


図3 スルメイカ漁場一斉調査定点

(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8月22日～24日に、漁業資源調査船「福井丸」によって本県沖合の水深250m（定点1、2）と300m（定点3、4）に各2定点を設定し、各府県共通のカニ籠を敷設した（図4）。

籠は1定点につき1連20籠、餌は冷凍サバを1籠につき4尾取り付け、敷設時間を19～22時間とした。

採捕数は全定点で雌338尾と雄39尾を採捕したが、その内、定点1で雌94%、雄59%を占めた。甲幅は雌が33～94mm、雄が35～142mmの範囲にあった。

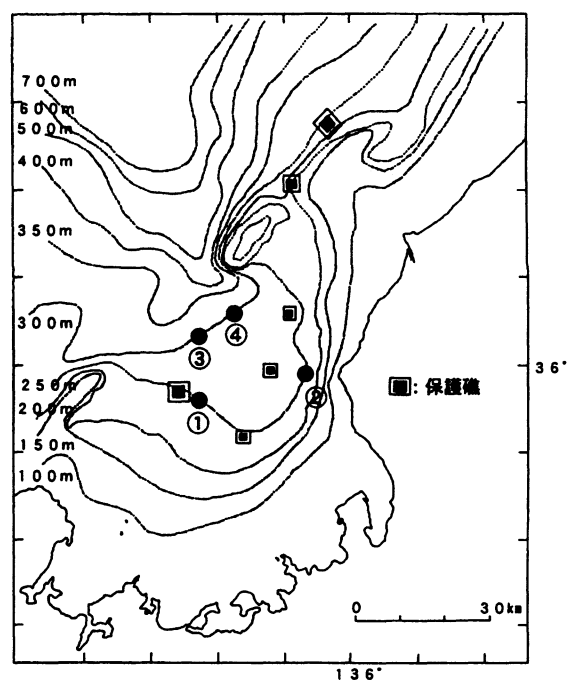


図4 カニ籠調査定点図

表4 籠によって漁獲されたズワイガニの調査結果

調査定点	1	2	3	4
調査時期	8月23～24日	8月22～23日	8月23～24日	8月22～23日
敷設時間	22時間	20時間	19時間	20時間
投籠開始水深	253m	246m	300m	296m
投籠開始位置	N 35-56.14 E 135-37.11	N 35-58.79 E 135-53.09	N 36-03.79 E 135-37.04	N 36-08.84 E 135-46.55
採捕尾数（雌） （雄）	316尾 23尾	13尾 7尾	7尾 3尾	2尾 6尾
甲幅範囲（雌） （雄）	63～94mm 75～139mm	61～89mm 51～142mm	33～48mm 35～46mm	47～67mm 92～116mm

別表1 標本船としたA定置網の月別漁獲量 (2000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													
ウルメイワシ													
カタクチイワシ													
アジ類													
マアジ	39			0	2,255	44,496	9,784	2,855	1,852	1,279	9,219	237	72,017
サバ類					17	363	0	432	3,827	341	13,568	14	18,561
マグロ類	43			2,493	993	1,455	34	42	18	15	205	184	5,482
カジキ類							527	632	415	110			1,684
カツオ類	132				136	128	462	165	1,431	2,009	1,207	8,160	13,829
ブリ				12	486	584	52	19			42	63	1,256
ワラサ				146	1,363	30	32,515	719	3,153	114	150	27	38,218
ハマチ													
アオコ・ツバス	2,413			2,943	2,195	387	6,412	8,971	66,910	29,457	9,997	1,044	130,729
ヒラマサ				4	68	3	120	18	56	121	352	44	785
シイラ						28	1,272	2,615	22,801	3,064	780	70	30,630
サワラ	11			82	136	118	2,754	1,773	21,523	35,533	9,967	2,814	74,711
サケ、マス				70	12				6	30	35		153
トビウオ					2,803	19,696	5,398	164					28,062
タイ類				2	5	1					1	1	10
マダイ	33			1,417	7,173	2,590	673	746	660	135	498	583	14,508
チダイ													
キダイ													
イシダイ													
クロダイ				1	259	63	9	1				1	335
スズキ	20			108	90	59	3	8			9	31	327
ヒラメ	4			42	82	54	9	7			26	30	254
カレイ類							0						0
カワハギ類													
カマス						225	41	17	344	37	30	2	695
フグ類				385	1,787	1,679	351	287	138	1,864	54		6,545
ダチウオ							21	65	42	186			314
メバル類				6	6								12
スルメイカ					10	30	10						50
アオリイカ	1				1		1		4	41	23	76	147
ケンサキイカ					0	454	356	422	154	24			1,411
ヤリイカ													
コウイカ	12			122	301	49				25	4		514
ソデイカ	220						15		157	2,124	7,274	16,308	26,098
タコ類					10			1					11
その他	433			2,292	2,846	2,587	446	130	521	667	2,167	4,990	17,079
合計	3,360			10,125	23,034	75,079	61,265	20,090	124,011	77,175	55,606	34,679	484,426

(Kg)

別表2 標本船としたB定置網の月別漁獲量 (2000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	(Kg) 合計
マイワシ								182					182
ウルメイワシ								20					20
カタクチイワシ	5	285				280	2,385	1,155		2,102			6,212
アジ類	11					18	15	369	1,335	1,305	1,467	287	4,807
マアジ	836	349	3		533	3,147	5,014	799	1,429	302	1	43	12,455
サバ類					6		1,340	285	1,112		106	30	2,879
マグロ類					2	21			27	21			71
カジキ類								184	114				298
カツオ類	327						4		213	25	774	496	1,838
ブリ	27				6,665	596	4			7		13	7,312
ワラサ					103	3							106
ハマチ					12			93	8				113
アオコ・ツバス	3,634				437		71	55	112	2,888	481	326	8,004
ヒラマサ					2	2		6	18	76	91	68	263
シイラ								104	7,612	1,043	10		8,769
サワラ	745	1,535	1		2	38	2	1	832	1,953	511	507	6,127
サケ, マス		6								12	10		29
トビウオ					82	4,018	1,660	13					5,773
タイ類					1	1	19	32	2	1	34	17	108
マダイ	25	16			156	142	236	212	3	3	59	178	1,030
チダイ													
キダイ													
イシダイ													
クロダイ	2	5	7		23	41	9			16	3	1	105
スズキ	253	57	7		23	9	68	11	15	39	33	59	573
ヒラメ	3	0			9	5	6	22			1	10	56
カレイ類	1	3			2	3							9
カワハギ類													
カマス	233	12			0	523	201	161	1,612	1,371	73	460	4,647
フグ類		99	7		89	24			351	85	37	2	695
タチウオ						2	1			10	13		26
メバル類												1	1
スルメイカ					373	702	34						1,109
アオリイカ	85	115						1	58	759	368	253	1,638
ケンサキイカ					35	525	679	816	265	21			2,341
ヤリイカ	81	108	13										202
コウイカ		14			5					14	2		36
ソデイカ	40							3	4	72	487	1,469	2,075
タコ類	3	4	2			4		3					16
その他	678	316	3		228	1,931	500	192	302	325	394	1,333	6,202
合計	6,987	2,923	43		8,789	12,038	12,248	4,719	15,425	12,449	4,954	5,553	86,128

別表 3 2000年4月沿岸観測定線における卵の採集結果(個体数/100)

魚種\定点	12	1	2a	3	3a	4	5	6	7	8	9	10	10a	合計
マイワシ										4				4
キュウリエソ					36									36
ホタルイカ	13	23	78	18	225	22	13	20			5		32	448
アカガレイ					5									5
その他										4				4
合 計	13	23	78	18	266	22	13	20		8	5		32	497

別表 4 2000年5月沿岸観測定線における卵の採集結果(個体数/100)

魚種\定点	12	1	2a	3	3a	4	5	6	7	8	9	10	10a	合計
マイワシ	30		4	5									5	44
カタクチイワシ	40	139		9		5							34	227
キュウリエソ			4	5									34	43
ホタルイカ		139	396	72	676	95					53	71	279	1,780
アカガレイ		15												15
合 計	71	292	404	90	676	99					53	71	353	2,108

別表 5 2000年6月沿岸観測定線における卵の採集結果(個体数/100)

魚種\定点	12	1	2a	3	3a	4	5	6	7	8	9	10	10a	合計
マイワシ	45													45
カタクチイワシ	36	1,470	459	399	353	52	440	42	4	14	32	51	101	3,452
キュウリエソ			32	210	4	34	4		4	14	9	5	4	321
ホタルイカ		50		42	77	357				14			9	549
その他	18	50		4		47								120
合 計	98	1,571	491	655	434	490	444	42	9	41	41	55	114	4,486

別表 6 2001年3月沿岸観測定線における卵の採集結果(個体数/100)

魚種\定点	12	1	2a	3	3a	4	5	6	7	9	10	10a	11	合計
ホタルイカ		7			4							8		19
アカガレイ			4		4							12		20
その他	8	7			4		4							23
合 計	8	14	4		13		4					20		63

別表 7 2000年4月沿岸観測定線における稚仔の採集結果(個体数/100)

魚種\定点	12	1	2a	3	3a	4	5	6	7	8	9	10	10a	合計
キュウリエソ					5									5
ホタルイカモドキ科			9		23	9	3							44
その他		15												15
合 計		15	9		28	9	3							64

別表 8 2000年5月沿岸観測定線における稚仔の採集結果(個体数/100)

魚種\定点	12	1	2a	3	3a	4	5	6	7	8	9	10	10a	合計
カタクチイワシ	10				4									14
キュウリエソ					4									4
ホタルイカモドキ科	10		4	5									5	24
その他	10											9	5	24
合 計	30		4	5	8							9	10	67

別表 9 2000年6月沿岸観測定線における稚仔の採集結果(個体数/100)

魚種\定点	12	1	2a	3	3a	4	5	6	7	8	9	10	10a	合計
カタクチイワシ	18	34	419	109	198	52	31		43	5		5	26	938
スルメイカ	9			17	17	4								47
キュウリエソ				4	13	4	4	25				9	79	139
ホタルイカモドキ科	27	17	9	38	30	39							4	164
ニギス				4										4
その他	18	8				4								31
合 計	71	59	428	172	258	103	35	25	43	5		14	110	1,322

別表 10 2001年3月沿岸観測定線における稚仔の採集結果(個体数/100)

魚種\定点	12	1	2a	3	3a	4	5	6	7	9	10	10a	11	合計
アカガレイ	31	14		4	17	4	4				4			78
その他						4							6	10
合 計	31	14		4	17	8	4				4		6	88

資源評価票（サヨリ）

漁業の概要

福井県におけるサヨリは、98%を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、2000年は20t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。

生物学的特性

若狭湾における産卵期は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。

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、現在も資源水準は低位で減少傾向にあると考えられる。なお、2000年の漁獲量が20tであったが、漁期中にサルパやクラゲが異常発生し操業を自粛していたことも一因であると考えられる。

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る、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。

資源評価票（アカカマス）

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、定置網統数が多く、リアス式地形で内湾的漁場を有する若狭湾(嶺南地区)に漁獲が偏っている。

1992～2000年の漁獲量は、最低が1993年の55 t、最高が2000年の233 tであった。なお、漁獲量の変動幅が大きいものの、漁獲量に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。

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20cmに達し、満1歳で25cm、満2歳で30cmに成長する。なお、寿命は2年数ヶ月で、最大尾叉長は34cmが確認されている。また、生物学的最小形は尾叉長24cm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。

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140～210 tの高水準期があったが、その後減少期に転じ、1993年以降50 tを下回る年が目立ってきている。

しかし、前述したように1992～2000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が見受けられる。

なお、1993年は日本海側各県で急激な漁獲量の減少が見受けられた。さらに、福井県では春漁期の漁獲割合が秋漁期よりも高くなる特異な年であった。

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。

そのため、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。

資源評価票（アカアマダイ）

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7割を占めている。漁法別では9割以上を刺網、延縄で漁獲しており、底曳き網は1割以下である。

1992～2000年の漁獲量は、最低が1992年の71 t、最高が1994年の190 tで、2000年は121 tであった。なお、1994～1998年にかけて減少していた漁獲量に、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。

生物学的特性

アカアマダイの寿命は8才である。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月と年齢によりずれが生じており、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。

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。

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石川県、愛知県、島根県においても操業されていたが、愛知県、島根県では3年目で漁獲量が激減し、4年目で本漁法は消滅したことから、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。

資源評価票（アオリイカ）

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。

1992～2000年の漁獲量は、最低が1993年の38 t、最高が1997年の181 t で、2000年は133 t であり、若干の増加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。

生物学的特性

日本海での産卵期は5～8月で、盛期は6～7月である。また、多回性産卵を行い、1回当たり1,000～2,000粒で10回程度の産卵を行う。卵は長径5.5～5.9mm、短径3.7～4.4mm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5～7mmで、水温17℃以上になる夏～秋に0.2～1.8mm/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4cm、9月に10cm、10月に11cm、11月に16cm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ある。なお、寿命は1年である。

分布は温帯～熱帯域に広く分布し、日本海では春季に北上して産卵し、孵化した稚仔は秋季にかけて成長し、冬季には南下移動し、九州西方海域あるいは東シナ海で越冬する。なお、この回遊形式はスルメイカにみられるような群れ全体が移動するのではなく、春季の水温上昇によって産卵場が北部へ拡大し、冬季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。

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、70 t 前後で安定している。また、前述した1992～2000年の県内アオリイカ漁獲量は若干の増加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過剰であるとは判断しにくい。

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になり、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把握する必要がある。

また、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。

資源評価票（ヤリイカ）

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。

1992～2000年の漁獲量は、最低が1992年の18 t、最高が1999年の92 tで2000年は25 tであった。この期間の平均漁獲量は48 tで、ほぼ安定している。

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

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個余りの卵嚢が生み出され、多回産卵により外套長20～25cmの雌では3,000粒前後の卵を産卵する。

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

ふ化稚仔は3ヶ月で外套長3 cm、6ヶ月で10cmに達し、9ヶ月で雄は25cm、雌が20cm、1年で雄は30cm、雌が23cm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、翌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。

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15～53 tで変動が激しかったが、1983～1989年は30～40 tで安定していた。しかし、1990、1991年にかけて10 tにまで落ちこみ、その後順調に増加し1998年の35 tにまで回復した。また、先述した1992～2000年の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。

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。

資源評価票（ケンサキイカ）

漁業の概要

福井県におけるケンサキイカは全体の6割を釣り、3割を定置網によって漁獲される。

1992～2000年の漁獲量は、最低が1998年の62 t、最高が2000年の304 tであり、増減を繰り返すものの増加傾向が見受けられる。

漁期は5～10月で、6～9月が盛期である。

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。

産卵場および産卵期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110～200mm、雌120～160mmで、外套長200mm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1.6～2.3mm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。

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1992～2000年の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すものの、増加傾向にある。

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。

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 17 2000年スルメイカ漁場一斉調査結果

St. No.	漁獲尾数 (尾)	C P U E (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	650	14	165.6	104.6	8	4	50
7	2,207	43	211.4	219.2	30	26	46
10	1,329	26	208.6	194.1	23	43	74
14	573	12	180.7	122.3	29	31	52

資源管理推進調査 複数種資源管理型漁業推進調査（底びき網）

安達辰典・松崎 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) 有用魚種調査

有用魚種（ヤナギムシガレイ等）の生息密度や体長組成等を調査船を使って調査した。

3) 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。

4) 精密測定調査

市場からサンプルを購入し、月別、銘柄別、雌雄別の体長組成、年齢等を調査した。

5) 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。

6) 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漁協の仕切書から求めた。

7) 経営調査

小型底びき網漁業の経営実態を調査した。

8) 初期生態調査

ズワイガニの浮遊幼生の水平分布および鉛直分布を調査した。

3. 得られた成果

詳細は、平成12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12年10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1,403トンと推定された。

(3) 甲幅組成

調査で採集された雌496尾、雄493尾について甲幅組成を求めた。組成から平成12年漁期には雌の漁獲量が減少することが予測された。

2) 有用魚種調査

若狭湾の水深100～200mの海域に6定点を設定し、調査船によるトロール網試験操業から、有用魚種（ヤナギムシガレイ、ヒレグロ、ソウハチ、アンコウ）の生息密度を求めた。ヤナギムシガレイは水深200m以浅に分布するが、生息密度に偏りは見られなかった。ソウハチは水深200m付近で生息密度が高かった。ヒレグロは生息密度が大きいところが季節により移動していた。アンコウは水深200m以深では分布せず、全般的に生息密度が低かった。

3) 漁具改良試験

試験は、平成12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、実際の漁業で使用されている底びき網の身網部分を仕切網で2分し、仕切網の網口付近に目合いの大きい網地（選別網と呼ぶ）を取付け、実際に下網の部分を開放した状態で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、改良網ではカレイ類の漁獲水準が通常網と同程度であるが、ズワイガニの漁獲は10%程度であることが認められた。

4) 精密測定調査

ヤナギムシガレイについて季節別に計695尾の体長、体重、生殖腺重量を測定した。生殖腺指数の季節変化を求めた結果、冬に大きくなる傾向が見られた。

5) 市場調査

ヤナギムシガレイについて市場で各銘柄別に体長を測定し、各銘柄の平均体長と幅を求めた。

6) 漁獲統計調査

有用魚種の漁獲動向を明らかにするために三国、越前、小浜の3市場でのヤナギムシガレイ、ヒレグロ、ソウハチ、アンコウの漁獲量、漁獲金額を調べた。ヤナギムシガレイは小浜市場で単価が高く、安定していた。アンコウは単価が冬に高くなる傾向がみられた。

7) 経営調査

本県ズワイガニの市場性を他産地との比較により検討するとともに、アンケート調査により流通経路と産地表示の効果を調査した。雌がにや水がにについての表示の方法が提示された。

8) 初期生態調査

ズワイガニの浮遊幼生は、4月、5月ともにゾエアⅠ期、Ⅱ期およびメガロoppa幼生が採集されたが、組成には季節変化が認められ、5月にはゾエアⅠ期が減少しメガロoppa幼生が増加した。また、鉛直分布では発育段階が進むにつれて中底層に分布する傾向が認められた。

1. 目 的

本県沖合の水深200～500mには、本県を代表する越前がに（ズワイガニ）やアカガレイ・甘エビ（ホッコクアカエビ）などの有用な水産生物が生息している。これら水産生物に関する知見は、底曳網漁業における漁獲物や漁獲状況などから間接的に得られたものである。そこで、これら水産生物の様々な知見を直接的な手法で入手するために、U R O V（細径ケーブル無人潜水機「げんたつ500」）が開発され、この潜水機により海底で生息する有用魚種の生息密度等を直接観察できるようになった。そこで前年同様に、一定面積内での有用魚種の生息密度を計数し、資源量を直接推定することから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。また、ズワイガニ等が底曳網でどれだけ漁獲されるのか、福井丸のトロール網を用いてトロール前後の生息状況を直接観察することを目的として行った。

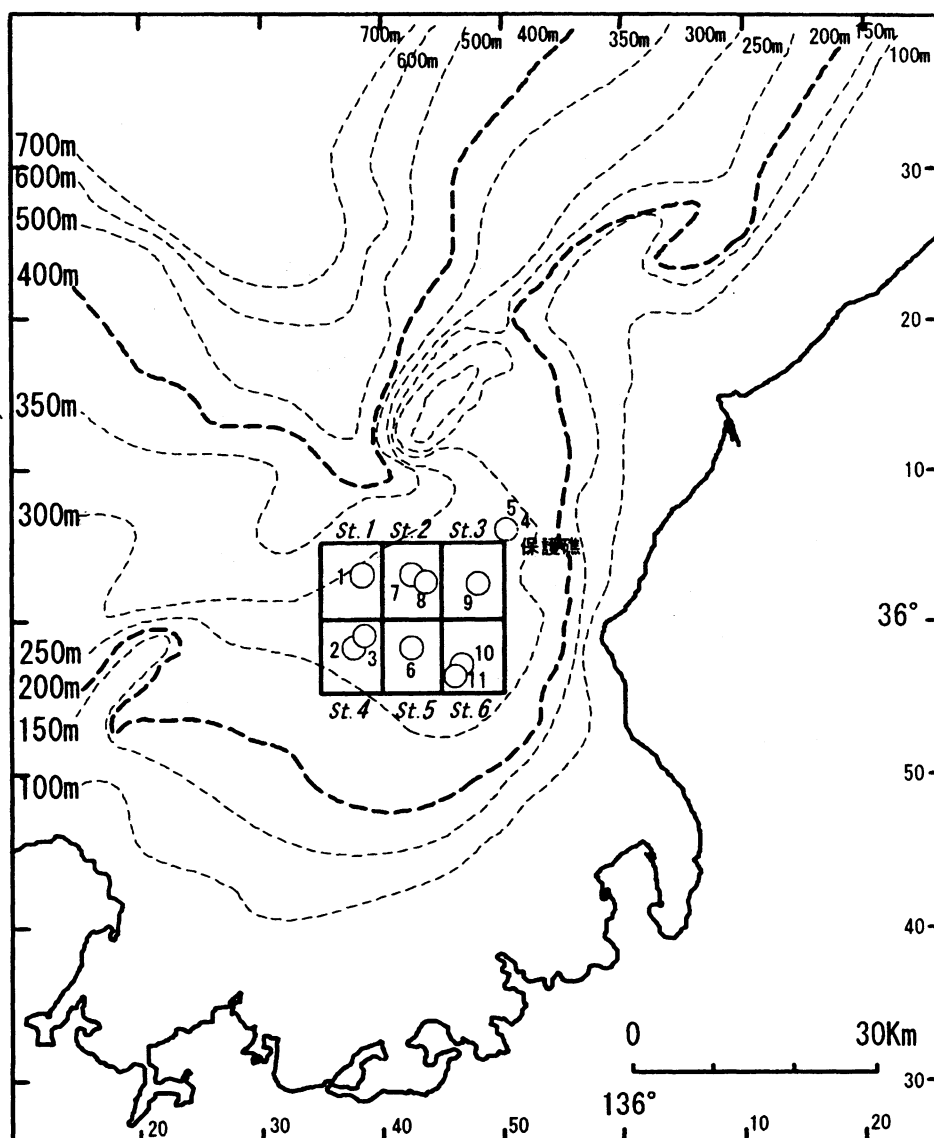
2. 実施状況

平成12年6月下旬から8月上旬にかけて、図1に示す本県沖合の底曳網漁場である水深250～300mの海域に6調査海域とズワイガニ保護礁（平成4年度設置）において合計11回の潜航調査を行った。

潜航時には、本体から送られてくる映像をV T Rに収録しながらモニター、で有用魚種の個体数確認を行った。また、潜航場所における生息数から生息密度を求めるために必要な海底走行距離は、従来のGPSとトランスポンダにより算出し、個体数確認面積については走行距離と視界幅（便宜的に1mと仮定）で算出した。

生息密度の算出方法は、（対象生物の観察数）／（個体数確認面積）で求めた。

本年度においては、トロール網調査前後の海底状況を確認するために潜航位置を記録し、その後潜航点を中心になるようトロール網を行いこれら前後の海底状況を観察した。なお、潜航回数および潜航時間等については、表1に示した。



図－1 U R O V 潜航調査海域(○：潜航位置)
定点内数字は潜航回数を示す。

潜航時間は、おおむね着底後1時間を目安にし、着底位置から方形を描き元の位置へ返すように操作した。しかし、潮流等によりファイバーが切断するアクシデントも発生した。

表-1 UROV「げんたつ500」潜航結果

潜航回数	潜航月日	潜航海域	潜航開始位置		水深 (m)		潜 航 時 間		
			北 緯	東 経	着底	離底	着 底	離 底	滞 在
1	6月21日	St: 1 (対象区)	36° 02.78'	135° 38.12'	276	277	13時42分	14時46分	1時04分
2	6月22日	St: 4 トロール前	35° 58.25'	135° 37.90'	260	259	6時45分	7時14分	0時29分
3	6月22日	St: 4 トロール後	35° 59.34'	135° 38.48'	264	264	13時15分	14時16分	1時01分
4	7月17日	ズワイガニ魚礁	36° 06.36'	135° 50.25'	233	232	12時40分	13時43分	1時03分
5	7月18日	ズワイガニ魚礁	36° 06.36'	135° 50.25'	233	232	6時49分	7時55分	1時06分
6	7月26日	St: 5 (対象区)	35° 58.05'	135° 42.61'	266	266	12時31分	13時32分	1時01分
7	7月27日	St: 2 トロール前	36° 02.80'	135° 42.52'	270	270	7時41分	8時41分	1時00分
8	7月27日	St: 2 トロール後	36° 02.89'	135° 43.61'	266	266	14時08分	14時56分	0時48分
9	8月 7日	St: 3 (対象区)	36° 02.27'	135° 47.78'	260	259	14時08分	15時09分	1時01分
10	8月 8日	St: 6 トロール前	36° 57.38'	135° 46.47'	264	265	7時12分	8時15分	1時03分
11	8月 8日	St: 6 トロール後	35° 56.68'	135° 46.17'	262	264	13時43分	14時44分	1時01分

3. 調査結果および考察

潜航回数ごとに、走行距離・確認面積・有用魚種観察数および生息密度を調べたところ表2の結果を得、潜航場所ごとの生息密度の変化をみると、ズワイガニでは0～0.027尾/㎡、アカガレイで0～0.023尾/㎡となった。

今回の調査では、トロール網調査前後の生息状況を、3海域 (St. 2, 4, 6) で調査したところ、あまり差はみられなかった。また、第8潜航においては、潜航開始から22分後に通常の海底と異なった海底の隆起を発見し、これらが人工的につけられたものか確認するために痕跡の横断を試みた。その結果、2カ所あることが判明しこれらを詳しく見たところオッターボードの引っ掻き痕であった。このため、海底におけるトロール網の状況を把握するために潜航を続けた結果、約70mの間隔があることが判りグランドローブの痕跡も認められた。これらのことについては今回初めて確認された。

なお、第11潜航については、トロール調査完了後短時間で潜航を開始し、海底状況を調査した。しかし、海底の泥がトロール調査により舞い上がっておりズワイガニ・アカガレイの確認はできなかった。この舞い上がりは海底から約30mまであり、潮流の流れを見ながら通常の潜航を続けたが有用魚種は確認できなかった。

表-2 潜航回数ごとにおける有用魚種観察数および生息密度

潜航回数	潜航月日	潜 航 場 所	走行距離 (m)	確認面積 (㎡)	有用魚種観察数		生息密度(尾/㎡)	
					ズワイガニ	アカガレイ	ズワイガニ	アカガレイ
1	6月21日	St. 1 (対象区)	219	219	6	5	0.027	0.023
2	6月22日	St. 4 (トロール前)	417	417	1	0	0.002	0
3	6月22日	St. 4 (トロール後)	1,226	1,226	2	1	0.002	0.001
4	7月17日	ズワイガニ魚礁	458	458	7	2	0.015	0.004
5	7月18日	ズワイガニ魚礁	309	309	2	0	0.006	0
6	7月26日	St. 5 (対象区)	1,077	1,077	1	2	0.001	0.002
7	7月27日	St. 2 (トロール前)	1,303	1,303	1	6	0.001	0.005
8	7月27日	St. 2 (トロール後)	471	471	0	2	0	0.004
9	8月 7日	St. 3 (対象区)	480	480	13	2	0.027	0.004
10	8月 8日	St. 6 (トロール前)	199	199	0	1	0	0.005
11	8月 9日	St. 6 (トロール後)	178	178	0	0	0	0

そこで潜航時ごとに生息密度を見てみると、ズワイガニでは0.027尾/㎡(St. 3)が最高で、アカガレイでは、0.023尾/㎡(St. 1)となった。これらを水深別にみると、約280mの海域ではズワイガニ・アカガレイの密度が高くなっており、約260mの海域では低くなっている。また、魚礁内においてはアカガレイよりズワイガニの生息密度が約4倍程度高くなっている。また、魚礁近くのSt. 3においてもズワイガニの密度が高くなっており、これら近辺がズワイガニ漁場となっていると思われる。また、アカガレイの漁場としては、St. 1近辺が利用されていると思われる。

トロール調査では表3に示すような生息密度の結果を得、これらを前述の潜航結果と比べてみると、あまり差がなく調査海域における生息状況を良く反映していると思われ、直接確認することによりある程度の資源量確認が可能であることが示唆された。

トロール調査前後の生息状況を見てみると、St. 4ではズワイガニの生息密度にはあまり変化は見られなかったが、調査前には確認できなかったアカガレイが調査後に確認された。また、St. 2においては、ズワイガニが調査前に確認されたがその後みられなかった。しかし、アカガレイについて見てみるとトロール前後では大きな差は認められなかった事などから、底曳網における漁獲はすべての資源を捕獲していないことが示唆され、これらが次年度の漁獲に反映しているものと思われる。

トロール調査については、表3に示す結果を得、これらを潜航調査と比較してみると、生息密度には大きな差がなくほぼすべてが漁獲されているように見られる。しかし、トロール調査後の潜航においても同等程度の生息密度が見られることなどから全てが漁獲されていないことも示唆され、ズワイガニは俊敏な行動ができないにもかかわらず、生息していることからなどからも推察できる。

アカガレイについてみてみると、生息密度にあまり変化がない原因として、潜航中のモニター画面でもライトに反応して俊敏な行動をとっており、これらのことから漁網から逃避することや海底を曳くことによって餌料生物の発生による蟄集効果もあると思われる。

これまでの調査結果から、本県沖合におけるズワイガニ・アカガレイ等の底魚資源は、底曳網漁業によって全てが漁獲されることなく毎年漁獲されていることなどから推察すると、潜航調査で特定海域の生息密度を確認しながら資源の状況把握を行い、特にズワイガニについては毎年実施している資源量調査と併せて調査を行うことによって、資源の変動を把握する上で有効であると思われる。しかし、潜航時間や海況等の制約があることなどから行動範囲や潜航調査時期が限定されるなどの欠点が生じ、これらをカバーする調査方法の開発が必要である。なお、今回の調査で魚礁近辺には投棄漁具が見受けられたことや、沈木およびその近辺にエビ類(モロトゲアカエビ・トヤマエビ等)が蟄集している状況も観察されたことなどから、保護海域を設定することにより、エビ類の保護繁殖を促し水産資源の底上げが必要と思われる。

表3 トロール調査結果

	St. 4	St. 2	St. 6
アカガレイ	82	55	120
ズワイガニ(♀)	33	9	44
ズワイガニ(♂)	23	14	14
ズワイガニ合計	56	23	58
曳網距離(哩)	1.07	1.07	1.85
曳網幅(m)	20	20	20
曳網時間(分)	20	20	30
曳網面積(㎡)	39,633	39,633	68,524
生息密度(ズワイガニ)	0.0014	0.0006	0.0008

参考文献

- 福井県, 1994, 平成6年度 福井県水産試験場報告, 102-107
- 福井県, 1995, 平成7年度 福井県水産試験場報告, 89-92
- 福井県, 1996, 平成8年度 福井県水産試験場報告, 71-78
- 福井県, 1997, 平成9年度 福井県水産試験場報告, 58-64
- 福井県, 1998, 平成10年度 福井県水産試験場報告, 58-61
- 福井県, 1999, 平成11年度 福井県水産試験場報告, 58-62

浅海资源部

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ヒラメ、クルマエ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
12年 7月11日	天然親エビ	72 尾	血 液	5～6尾分をプール
8月 3日	稚 エ ビ	30尾×3水槽	頭 胸 甲 部	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

他県から県内に入荷した養殖用種苗のうち、表2に示したものについて、体表や鰓などの寄生虫や滑走細菌の検査および腎臓から細菌検査を行った。

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	備 考
12年 4月28日	敦賀市二村	ヒラメ	12年 4月28日	富 山	検査尾数5尾
5月 1日	高浜町日引	トラフグ	4月29日	富 山	検査尾数5尾
5月 1日	高浜町日引	シマアジ	4月21日	和 歌 山	検査尾数4尾
5月24日	敦賀市色	トラフグ	5月24日	富 山	検査尾数6尾
5月26日	敦賀市浦底	トラフグ	5月26日	富 山	検査尾数5尾
5月30日	敦賀市名子	トラフグ	5月27日	富 山	検査尾数5尾
6月 2日	小浜市阿納	トラフグ	5月25日	長 崎	検査尾数5尾
6月 7日	小浜市西小川	トラフグ	5月23日	富 山	検査尾数5尾
6月16日	高浜町日引	マダイ	6月13日	愛 媛	検査尾数5尾
6月22日	敦賀市手	トラフグ	6月21日	長 崎	検査尾数6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
12年 4月20日	敦賀市	トラフグ	12年 6月16日	大飯町, 高浜町	トラフグ, マダイ
4月28日	敦賀市	ヒラメ	6月20日	三方町	トラフグ
5月 1日	高浜町	トラフグ, シマアジ	7月18日	三方町, 小浜市	トラフグ
5月24日	敦賀市	トラフグ	8月 2日	大飯町	トラフグ, ブリ
5月30日	敦賀市	トラフグ	8月 4日	三方町	トラフグ
6月 1日	敦賀市	トラフグ, スズキ	8月10日	高浜町	トラフグ
6月 2日	小浜市	トラフグ	8月25日	大飯町	マダイ
6月 7日	小浜市, 大飯町	トラフグ, マダイ	9月 1日	小浜市	トラフグ
6月12日	敦賀市	トラフグ	9月 4日	三方町	マダイ
6月15日	敦賀市	トラフグ	9月29日	敦賀市	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12年 5月29日	小浜市	県内養殖業者 (40人)	・トラフグの腸管原虫症対策 ・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
平成13年 1月29日	敦賀市	小浜市養殖業者 (13人)	・トラフグ魚病各論および診断 方法、解剖実習等	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12年 5月29日	小浜市	県内養殖業者 (40人)	水産用医薬品の使用基準および 適正使用方法について	水産試験場魚病担当者

3) 特定魚病防疫対策

トラフグの生体防御能を利用したヘテロボツリウム駆除方法を開発するうえでの基礎資料とすることを目的として、本虫の寄生を受けたトラフグおよび寄生を受けていないトラフグのそれぞれの血清中における抗ヘテロボツリウム抗体価を、本虫のすりつぶし液を抗原としてELISA法により比較した。リゾチーム活性についても比較を行った。

また、従来ほとんど検討されていない体表粘液について、免疫グロブリン、リゾチーム、レクチンの定量を行うとともに、

SDS-PAGEによるタンパクの分析を試みた。

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。ヒラメに滑走細菌症がみられた。不明とされた症例は、例年より給餌量を増加させたら、へい死が起こったというものであり、日本栽培漁業協会に依頼してVNNとマリンビルナウイルスのPCR検査を行ったが、どちらも検出されず原因を特定できなかった。

表6 中間育成魚病診断結果

魚 種	病 名	発生日	件数	発 生 地
ヒラメ	滑走細菌症	7	1	越廼村
	不 明	6	1	高浜町

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ディナなどの寄生虫が散見された。

イ. 養殖場巡回指導

魚病診断結果を表7に示した。総件数は55件で、魚種別にはトラフグが39件（70.9%）、マダイが10件（18.2%）、ブリが3件（5.5%）、スズキが2件（3.6%）、ヒラメが1件（1.8%）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7件（17.9%）、寄生虫が原因のものは10件（25.6%）、細菌と寄生虫によるものは8件（20.5%）、細菌とその他によるものは2件（5.1%）、寄生虫と栄養障害によるものは1件（2.6%）、栄養障害によるものは2件（5.1%）、その他が6件（15.4%）、不明が3件（7.7%）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、滑走細菌症が14件でもっとも多く、次いでヘテロボツリウム症が8件、ネオベネデニア症・ギロダクチルス症・トリコディナ症・コストア症・栄養性疾病が3件ずつであった。また、腸管原虫症やちょうちん病が散見された。

その他の魚類については、マダイでは10件のうち2件がイリドウィルスによるもので、他はロンギコラム症、ネオベネデニア症、白点病であった。ブリでは3件中2件が連鎖球菌、残りが滑走細菌によるものであるが、3月の低水温期にも連鎖球菌症の発生がみられた。ヒラメに滑走細菌症とエドワジェラ症がみられた。スズキでは毎年トリコディナ症が発生している。

表7 養殖魚病診断結果

魚 種	病 名	発生日	件 数	年 齢	発 生 地
トラフグ	滑走細菌症	4,6,9,3	5	1	敦賀市, 小浜市, 高浜町
	細菌性疾病	7, 8	2	0, 1	敦賀市, 三方町
	ヘテロボツリウム症	6, 8, 11	5	0, 1	敦賀市, 三方町, 大飯町

トラフグ	コスチア症	6	1	0	小浜市
	トリコディナ症	8	1	1	高浜町
	腸管原虫症	6	1	1	高浜町
	ジステリア症	8	1	1	大飯町
	ヘテロボツリウム症+コスチア症+ギロダクチルス症	6	1	1	小浜市
	滑走細菌症+ヘテロボツリウム症	4	1	1	敦賀市
	滑走細菌症+ギロダクチルス症	8	1	0	敦賀市
	滑走細菌症+ネオベネデニア症	9	3	0, 1	敦賀市, 小浜市
	滑走細菌症+トリコディナ症	10	1	0	敦賀市
	細菌性疾病+トリコディナ症	7	1	1	敦賀市
	滑走細菌症+コスチア症+ギロダクチルス症	6	1	1	三方町
	滑走細菌症+ちょうちん病	6	1	1	小浜市
	滑走細菌症+噛み合い	7	1	0	敦賀市
	ヘテロボツリウム症+緑肝症	6	1	2	三方町
	ちょうちん病	5, 6	2	0, 1	小浜市, 高浜町
	栄養性疾病	6, 7	2	1	大飯町
	歯切除に伴うストレスによるへい死	7	1	0	敦賀市
	噛み合いによるへい死	6, 7, 8	3	0	敦賀市, 小浜市, 高浜町
	不 明	6, 8	3	1	敦賀市, 大飯町,
マ ダ イ	イリドウィルス症	8, 9	2	0, 1	三方町, 高浜町
	ロンギコラム症	6, 7, 3	3	1	敦賀市, 大飯町
	白点病	8	1	0	大飯町
	ネオベネデニア症	9	2	1, 2	敦賀市, 小浜市
	不 明	8, 9	2	0, 2	大飯町, 高浜町
ブ リ	連鎖球菌症	8, 3	2	1	敦賀市, 大飯町
	滑走細菌症	10	1	?	越前町
ヒ ラ メ	滑走細菌症+エドワジェラ症	9	1	0	敦賀市
ス ズ キ	細菌性疾病	6	1	1	敦賀市
	トリコディナ症	4	1	0	高浜町

3) 特定魚病防疫対策

ヘテロボツリウムの寄生を受けたトラフグ血清中の抗ヘテロボツリウム抗体価は、寄生を受けていないトラフグのそれに比べて明らかに高い傾向を示した。また、リゾチーム活性についても、寄生魚では同様に高かった。

体表粘液においては、免疫グロブリンは検出されたものの、抗ヘテロボツリウム抗体価の上昇は認められなかった。リゾチーム、レクチン、および SDS-PAGE による泳動後のバンドについては、寄生魚と非寄生魚の間で明確な相違はみられなかった。

以上のことから、トラフグにおけるヘテロボツリウムに対する免疫機能の獲得が示唆されたものの、ワクチン等への具体的な応用方法や、鰓等の寄生部位を含む体表粘液中の生体防御能について、今後さらに検討する必要がある。

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、昭和52年度から昭和63年度の沿岸漁場開発調査事業、昭和62年度から平成3年度の特産魚種栽培事業化試験等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8～9日と8月28～29日に三国地区の3定線（梶、崎、安島）において、また、5月22～23日と8月30日に越廼地区の2定線（大味隧道下、浜北山）において潜水調査を行った。（図1）

水深0.5、2、6、10m（一部、6、10mを除く）において、2×2m方形枠内の動物と、0.5×0.5m方形枠内の植物（崎を除く）の採集を行った。また、8月には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、水産試験場に落ち帰り、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。2000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、崎および米ヶ協では2名ずつ、安島地区では4名の海女に、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、2000年6月から2001年3月にかけてバフンウニの無作為採集を行った。6月については胴長を履き腕の届く水深で、それ以降の調査では素潜りにより、水深0～2mでの採集を行った。

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。

(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、2000年10～11月に、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。

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、260個体/4㎡(65個体/㎡)であり、次いでヒメクボガイとオオコシダカガンガラといったクボガイ類が118個体/4㎡(30個体/㎡)、ヤドカリ類が55個体/4㎡(14個体/㎡)、クモヒトデ類が43個体/4㎡(11個体/㎡)であった。2mではバフンウニが214個体/4㎡(54個体/㎡)と優占し、次いでクモヒトデ類が106個体/4㎡(27個体/㎡)、クボガイ類が99個体/4㎡(25個体/㎡)であった。6mでは、バフンウニが58個体/4㎡(15個体/㎡)で優占していたが、浅い水深の1/4~1/5程度と少なく、次いで、クモヒトデ類が41個体/4㎡(10個体/㎡)であった。10mではクモヒトデ類が30個体/4㎡(7.5個体/㎡)で優占していたが、他の動物は少なかった。

8月の調査では、0.5mでヤドカリ類が150個体/4㎡(38個体/㎡)と優占しており、次いで、バフンウニが126個体/4㎡(32個体/㎡)、クモヒトデ類が46個体/4㎡(12個体/㎡)であり、5月に多かったクボガイ類は24個体/4㎡(6個体/㎡)と少なかった。2mではバフンウニが191個体/4㎡(48個体/㎡)と優占し、次いでクボガイ類が59個体/4㎡(15個体/㎡)、クモヒトデ類が42個体/4㎡(11個体/㎡)であった。6mではクボガイ類が66個体/4㎡(17個体/㎡)で優占していたが、そのほとんどがオオコシダカガンガラであった。次いでヒザラガイ類が31個体/4㎡(8個体/㎡)、バフンウニが27個体/4㎡(6.8個体/㎡)であった。10mでは全体的に少なかった。

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、124個体/4㎡(31個体/㎡)であり、次いでクモヒトデ類が90個体/4㎡(23個体/㎡)と多かった。2mではクモヒトデが74個体/4㎡(19個体/㎡)と優占していたが、他の生物は少なかった。6mと10mについては採集を行わなかった。

8月の調査では0.5mでヒザラガイ類が優占し、71個体/4㎡(18個体/㎡)であり、次いでヤドカリ類が37個体/4㎡(9.3個体/㎡)であったが、他の生物は少なかった。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では全体的に少なく、中でもクモヒトデ類の減少が目立った。6mではウラウスガイが38個体/4㎡(10個体/㎡)で優占していたが、他の生物は少なかった。10mについては採集を行わなかった。

1998年と大きな違いはなかった¹⁾。

ウ 三国町安島 (表1-3)

5月の調査では、0.5mでクボガイ類が優占し、85個体/4㎡(21個体/㎡)であり、オオコシダカガンガラが多かった。2mではクモヒトデ類が優占し、81個体/4㎡(20個体/㎡)であった。6mではバフンウニが優占し、161個体/4㎡(40個体/㎡)であり、次いで、クボガイ類が55個体/4㎡(14個体/㎡)と多く、そのほとんどがオオコシダカガンガラであった。10mは全体的に少なかった。

8月の調査では、0.5mでヒザラガイ類が優占し、58個体/4㎡(15個体/㎡)であり、そのほとんどがウスヒザラガイであった。2mでもヒザラガイ類が優占し、46個体/4㎡(12個体/㎡)であった。6mではバフンウニが優占し、65個体/4㎡(16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65個体/㎡、2mで53.5個体/㎡、6mで14.5個体/㎡、10mで3個体/㎡であった。また、8月の出現数は0.5mで34個体/㎡、2mで47.8個体/㎡、6mで6.8個体/㎡、10mで3.3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)、いずれの水深も1997年8月には最低となっており、0.5mでは4.3個体/㎡であったが、その後増減を繰り返し、1998年8月と2000年5月にピークがあった。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100個体/㎡を超え、その後減少している。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、2000年8月には1997年のレベルになっている。

平均殻径は5月に23.0mm、8月には23.6mmであった。最近の殻径組成の変化を図3-1に示したが、2000年5月は1999年6月と比べて1.5歳と考えられる23mmにモードを持つ群が多く、2.5歳群は少なかった。1.5歳群が多かったのは1999年8月に0.5歳群の出現が多く、この群の生残が良かったためと考えられる。また、2000年8月は1998年や1999年の8月と比べると1.5歳群は多かったが、0.5歳群がほとんど採集されなかった。

稚ウニは8月に採集を行ったが、水深0.5mでは採集されず、水深2mで平均殻径6mm(5.4～6.6mm)の個体が4個体採集されたにすぎず、平均すると53個体/㎡で、昨年の4%程度であった。

イ 三国町崎

5月の出現数は水深0.5mで2.8個体/㎡、水深2mで4.3個体/㎡であった。また、8月の出現数水深は0.5mで4.8個体/㎡、水深2mで0個体/㎡、水深6mで1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)、1997年5月には各水深とも20個体/㎡前後の出現数であったが、水深0.5mでは同年8月に急減し、その後低水準のままである。水深2mでは1998年8月まで20～40個体/㎡であったが、その後急減している。水深6mでは1997年8月に21.5個体/㎡であったが、1998年5月に急減し、その後回復していない。

平均殻径は5月に21.0mm、8月には18.7mmであった。最近の殻径組成の変化を図3-2に示したが、昨年8月からの出現数が非常に少なく、判然としなかった。

稚ウニは、水深0.5mでは8個体、水深2mで1個体が採集され、平均殻径はそれぞれ6.4mm(4.5～7.9mm)であった。平均すると120個体/㎡で、昨年の10%程度であった。

ウ 三国町安島

5月の出現数は水深0.5mで3.8個体/㎡、水深2mで4.0個体/㎡、水深6mで40.3個体/㎡、水深10mで0.5個体/㎡であった。また、8月の出現数は水深0.5mで2.8個体/㎡、水深2mで1.3個体/㎡、水深6mで16.5個体/㎡、水深10mで4.0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/㎡未満であった。水深2mでは1997年8月に16.8個体/㎡であったが、その後減少し、低水準が続いている。水深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。

平均殻径は5月に17.3mm、8月には17.5mm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年は5月、8月とも10～20mmの個体が多く、30mm以上の個体はほとんどいなかった。1999年は個体数が少なく、十分な比較ができないが、昨年と比べるとかなり小型化していた。

稚ウニは、水深0.5mでも、2mでも採集されなかった。

③ その他の有用動物⁹⁾ (表1-1~3)

サザエについては、梶では水深0.5mを除く全ての水深で採集され、5月に2.8個体/㎡、8月に1.6個体/㎡で、昨年(それぞれ0.8個体/㎡、1.0個体/㎡)と比べるとかなり多かった。崎では採集した全ての水深で採集され、5月に2.1個体/㎡、8月に1.3個体/㎡であった。安島では5月、8月ともに1.6個体/㎡で、昨年(それぞれ1.8個体/㎡、7.6個体/㎡)と比べると8月がかなり少なかった。

アカウニについては、梶では全ての水深で採集され5月に1.5個体/㎡、8月に0.9個体/㎡で、昨年(それぞれ0.4個体/㎡、採集無し)と比べるとかなり多かった。崎では5月に0.3個体/㎡、8月に0.6個体/㎡であった。安島では5月に1.7個体/㎡、8月に0.8個体/㎡で、昨年(それぞれ0.6個体/㎡、0.3個体/㎡)と比べるとやや多かった。

ムラサキウニについては、梶では全ての水深で採集され5月に1.8個体/㎡、8月に1.3個体/㎡で、昨年(それぞれ0.6個体/㎡、1.7個体/㎡)と比べると5月が多かった。崎ではいずれの月にも採集されなかった。安島では5月に0.4個体/㎡、8月には採集されず、昨年(いずれの月も0.5個体/㎡)と比べると少なかった。

マナマコについては、梶では全ての水深で採集され5月に0.7個体/㎡、8月に1.0個体/㎡で、昨年(それぞれ0.7個体/㎡、0.1個体/㎡)と比べると8月が多かった。崎ではいずれの月にも採集を行ったすべての水深で採集され、5月に0.2個体/㎡、8月に0.2個体/㎡であった。安島では5月に0.3個体/㎡、8月に0.2個体/㎡で、昨年(5月に0.3個体/㎡、8月採集されず)と比べるとやや多かった。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。

④ その他の動物

ヤドカリ類について、千葉県中央博物館の駒井智文氏の協力を得て、分類を行った。結果を表2に示した。各地点とも、ケブカヒメヨコバサミとケアシホンヤドカリが多数を占めていた。また、ケブカヒメヨコバサミは8月に、ケアシホンヤドカリは5月に抱卵個体が確認された。

(2) 越廼地区⁹⁾ (表1-4)

① 越廼村大味隧道下

5月の調査では、水深0.5mでバフンウニが優占し、634個体/4㎡(159個体/㎡)であり、次いでヒメクボガイとオオコシダカガンガラといったクボガイ類が多く、429個体/4㎡(108個体/㎡)であった。水深2mではバフンウニが優占し、488個体/4㎡(122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266個体/4㎡(67個体/㎡)と多く、クボガイ類は少なかった。水深6mではバフンウニが優占していたが、52個体/4㎡(13個体/㎡)と0.5mや2mでの採集数の約1/10程度であり、サザエが8個体(2個体/㎡)とやや多かったほかは他の動物も浅い水深と比較すると少なかった。水深10mではヒザラガイの仲間がやや多かったものの、全体的に個体数が少なかった。

8月の調査では、0.5mでバフンウニが優占し、179個体/4㎡(45個体/㎡)であり、次いでクボガイ類が115個体/4㎡(29個体/㎡)と多かったが、いずれも、5月調査の1/3程度であった。2mについては2枠を採集したが、いずれの枠でもほとんど生物を採集できなかった。6mではバフンウニが優占し、155個体/4㎡(39個体/㎡)であり、他の生物は少なかった。

なお、1998年(平成10年)6月の枠取り調査ではいずれの水深でもバフンウニの生息がまったく確認されなかった。また、ウニの殻径組成を見ると(図4)、20mmにモードを持つ1峰型の頻度分布を示すことから、1999年の冬(1~3月)に生まれた1.5歳のウニだけからなる群と考えられた。

② 越廼村浜北山

水深0.5mは、5月、8月ともクボガイ類が優占しており、それぞれ111個体/4㎡(28個体/㎡)、312個体/4㎡(78個体/㎡)であり、特にヒメクボガイが多かった。次いでヒザラガイの仲間が多く、それぞれ61個体/4㎡(15個体/㎡)、33個体/

4㎡(8個体/㎡)であった。しかし、バフンウニはほとんどみられなかった。

2 mでは、5月、8月ともに0.5mで優占していたヒメクボガイやウスヒザラガイが非常に少なくなっており、かわってバフンウニがそれぞれ20個体/4㎡(5個体/㎡)、25個体/4㎡(6個体/㎡)採集された。

6 m、10 mでは平坦な砂底となっていた。

1998年(平成10年)6月の調査では、水深0.5 mと2 mの水深でクボガイ類がそれぞれ113個体/4㎡、89個体/4㎡、バフンウニがそれぞれ101個体/4㎡、106個体/4㎡と多数確認されており、生物相がかなり大きく変化していた。

前回の調査では、水深5 m付近で砂底に移行しており、水深6 m、水深10 m水深が平坦な砂底であることが報告されている。今回の調査では水深4 m付近から砂底となっており、場所によっては3 mで砂底となっているところもあった。また、水深2 m付近も砂が多かったことから、水深2 mの生物相の変化は環境要因による影響が大きいものと考えられる。しかし、水深0.5 mについては、クボガイ類の生息数が大きく変化していないにも関わらず、バフンウニの生息数が急減していることから、バフンウニの減少には砂以外の原因があると考えられる。

2) 海藻

(1) 三国地区⁹⁾

ア 三国町梶(表3-1)

5月の調査では、水深0.5 mでヨレモク、ジョロモク、オオバモク等のホンダワラ類が優占しており、スギノリ、マクサ等の小型紅藻類やヘラヤハズ等の小型褐藻類もかなり多かった。昨年と比べると小型紅藻類や小型褐藻類が少なくホンダワラ類が多かった。水深2 mではジョロモク、アカモク等のホンダワラ類が優占しており、ピリヒバを主体とした有節石灰藻や無節石灰藻も多く、また、ワカメがかなり多かった。しかし、0.5 mで多かった小型紅藻類は非常に少なかった。水深6 m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10 mでは無節石灰藻が優占し、次いでヨレモク、有節石灰藻が多かったが、他の海藻は少なかった。水深で2~10 mでは大きな差はなかった。

8月の調査では、水深0.5 mでイバラノリ、マクサ等の小型紅藻類が優占し、他の海藻はほとんど認められず、特に昨年優占していた小型褐藻類が全く採集されなかった。水深2 mではマクサを主体とした小型紅藻類が優占し、次いでヤツマタモクが多く、昨年採集されなかったホンダワラ類が多かった。水深6 mではほとんどがヨレモクで他の海藻はほとんど認められず、昨年と比べると種類相が貧弱で、現存量も少なかった。水深10 mでは無節石灰藻が優占し、次いでヨレモクが多かった。

イ 三国町安島(表3-2)

5月の調査では、水深0.5 mでヨレモク、フシスジモク、マメタワラ等のホンダワラ類が優占しており、他の海藻は少なく、昨年ホンダワラに次いで多かった小型紅藻類はほとんどなかった。水深2 mではジョロモクが優占し、次いで無節石灰藻が多かったが、昨年と一昨年にかなり多かった有節石灰藻は少なかった。水深6 mでは無節石灰藻が優占しており、昨年から多かった大型褐藻類、ホンダワラ類、有節石灰藻は少なかった。水深10 mでは無節石灰藻が優占し、次いでヨレモクが多く、昨年と同じような結果であった。

8月の調査では、イバラノリを主体とした小型紅藻類が優占していたが、昨年と比べると種類相が貧弱で、現存量も少なかった。水深2 mではジョロモクとヨレモクのホンダワラ類が優占し、昨年と同じような結果であったが、一昨年に優占していた小型紅藻類はほとんどなかった。水深6 mではヤツマタモク、ヨレモクを主体としたホンダワラ類が優占していた。無節石灰藻もかなり多かったが、昨年のように優占はしていなかった。水深10 mでは、ヨレモク、マメタワラを主体としたホンダワラ類とクロメがほとんどがあった。

(2) 越廼村⁴⁾

ア 大味隧道下(表3-3)

5月の調査では、水深0.5mでジョロモク、イソモクといったホンダワラ類が優占し、次いでワカメが多かった。水深2mではワカメを主体とした大型褐藻類が優占し、次いで無節石灰藻やジョロモクを主体としたホンダワラ類が多かった。水深6mでは、ワカメ、クロメの大型褐藻類が優占し、次いでマメタワラを主体としたホンダワラ類やマガリカニノテ、ピリヒバを主体とした有節石灰藻が多かった。水深10mではヨレモク、ヤツマタモクを主体としたホンダワラ類が優占していた。

8月の調査では、水深0.5mでイバラノリを主体とした小型紅藻類が優占し、次いでイソモクが多かった。水深2mでは顕花植物であるエビアマモが優占し、次いでジョロモクが多かった。水深6mではジョロモクを主体としたホンダワラ類が優占し、水深10mではヤツマタモクが優占していた。

1998年(平成10年)の調査は6月に行っているため、単純に比較はできないが、クロメと有節石灰藻は1998年と比べてかなり少なく、ホンダワラ類は多かった。

イ 浜北山(表3-4)

5月の調査では、水深0.5mでフシスジモクが優占し、次いでピリヒバを主体とする有節石灰藻が多かった。水深2mではヤツマタモク、ヨレモクを主体としたホンダワラ類が優占し、次いで、エビアマモ、クロメ、無節石灰藻が多かった。

8月の調査では、水深0.5mでフシスジモクを主体としたホンダワラ類が優占し、次いで、マクサ、イバラノリといった小型紅藻類が多かった。2mではイソモク、ヤツマタモクを主体としたホンダワラ類が優占し、次いでエビアマモが多かった。

この地区では水深6m、10mとも砂底域となっており、いずれの時期にも海藻が認められなかった。

また、この地区の1998年(平成10年)の調査も6月に行っているため、単純な比較はできないが、ヘラヤハズのような小型褐藻類が1998年と比べてかなり少なかった。

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、1歳で26.8mm、2歳で42.2mm、3歳で64.8mm、4歳86.0mmで、5歳103.2mmで、6歳117.6mmで、7歳131.0mm、8歳で141.3mm、9歳で150.3mm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、安島地区では自主禁漁をしている11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80.3日(23~107日)であった。1人当たりの年間操業時間は平均157.6時間(12~283.2時間)で、1日の平均操業時間は2.0時間(0.5~4.5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、8月に漁獲されており、操業水深は3.5m以浅であった。海女からの聞き取りによると、浅いところのウニは身入りが良いとのことであった。なお、7:00頃から2~4時間操業し、その後、自宅で生殖腺の取り出し作業を行っている。安島地区と崎地区では取り出した生殖腺を支所へ集荷し、支所で塩ウニに加工し、販売を行っている。梶地区では塩ウニまでの加工を各自で行い、製品を支所へ集荷し、支所が販売を行っている。米ヶ脇地区では、製品までの加工も販売も個人で行っている。

ワカメとテングサは5～6月初旬に、モズクは6月中旬に漁獲されており、いずれも操業水深は2～4 mであった。ワカメは6:00～7:00頃から1～2時間操業し、その後天日干しをして、製品に加工している。

イワノリは12～3月、ハバノリは1～4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7:30～9:00頃に始まり、1～4時間程度の操業で個人差が大きい、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1999年の漁獲量は15トンで1998年(17トン)と比べてやや減少したが、最近10年間(平均16トン)と比べるとほぼ同じ漁獲量であった。

サザエの1999年の漁獲量は228トンで1998年(238トン)と比べても、また、最近10年間(平均241トン)と比べてもほぼ同じ漁獲量であった。

バフンウニの1999年の漁獲量は15トンで1998年(18トン)と比べて約70%に減少し、最近10年間(平均24トン)と比べても約60%に減少していた。

ワカメの1999年の漁獲量は166トンで1998年(144トン)と比べてやや増加し、最近10年間(平均141トン)と比べてもやや増加していた。

テングサの1999年の漁獲量は2トンで1998年(2トン)と変わらなかったが、最近10年間(平均4トン)と比べると約50%の漁獲しかなかった。

モズクの1999年の漁獲量は95トンで1998年(18トン)と比べて大幅に増加し、漁獲統計として集計されるようになった最近6年間(平均42トン)と比べると約1.5倍の増加であった。

1999年の主要な磯根資源の漁獲金額はアワビ1.2億円、サザエ1.8億円、バフンウニ0.7億円、ワカメ0.6億円であり、これらの合計は4.3億円であった。1998年(4.9億円)と比べるとやや減少した。

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2000年の漁獲量は1.4トンで1999年(1.6トン)と比べてやや減少したが、最近10年間(平均1.2トン)と比べると約20%の増加であった。

サザエの2000年の漁獲量は19.2トンで1999年(20.4トン)と比べてやや減少したが、最近10年間(平均15.7トン)と比べると約20%の増加であった。

バフンウニの2000年の漁獲量(製品重量)は547kgで1999年(625kg)と比べてやや減少したが、最近10年間(平均1,246kg)と比べると約60%の減少であった。

ワカメの2000年の漁獲量は11.9トンで1999年(8.4トン)と比べて40%増加し、最近10年間(平均9.3トン)と比べると約30%の増加であった。

イワノリの2000年の漁獲量は0.25トンで1999年(0.24トン)と変わらなかったが、最近10年間(平均0.32トン)と比べると約20%の減少であった。

テングサの2000年の漁獲量は1.5トンで1999年(1.3トン)と比べてわずかに増加したが、最近10年間(平均1.9トン)と比べると約20%の減少であった。

モズクの2000年の漁獲量は644kgで1999年(381kg)と比べて70%増加したが、最近10年間(平均630kg)と比べると年平均並みの漁獲であった。

2000年の磯根資源の漁獲金額はアワビ799万円、サザエ1,032万円、バフンウニ2,326万円、ワカメ4,982万円、イワノリ272万円、テングサ104万円、モズク94万円であり、総額で約9,600万円であった。1999年(8,900万円)と比べるとやや増加した。

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、一人当たり、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6月には90数%であったが、7月には80%に減少し、9月から10月にかけては70%前後まで減少した。その後正常個体は80%以上となったが、3月の状態は6月の状態までには回復していなかった。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。7月までは20個体/人/30分程度の採集ができたが、その後は採集数が少なくなり、10月2日には殻しか採集できなかった。そのため、それ以降、3月まで調査を行わなかった。3月22日には10数個体/人/30分が採集できたが、そのほとんどが岸近くで採集され、少し沖合の深いところではほとんど採集できなかった。正常個体は6月には70%以上あったが、7月14日には50%程度に減少し、8月16日には20%を切ってしまった。また、この日には斑点個体が40%弱、殻が50%弱であった。9月14日には3人で50分間の採集を行ったが、生きている個体については斑点個体を1個体しか採集できなかった。3月22日には、正常個体は70%となり、6月の状態とほぼ同様であった。なお、斑点個体は大きさに関係なく認められた（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。6月には50個体/人/30分の採集ができたが、その後は採集数が少なくなり、冬以降は20個体/人/30分の採集もできなくなった。正常個体は6月13日には90%以上あったが、6月29日、7月14日には80%程度となり、8月16日には正常個体が40%、斑点個体が50%程度となった。9月14日には斑点の認められないものが30%、斑点の認められるものが60%以上となったが、その後、正常個体の割合が徐々に高くなり、3月には70%程度になった。3月の状態は6月の状態までには回復していなかった。なお、斑点個体は大きさに関係なく認められた（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月には80個体/人/30分の採集ができ、その後は40～60個体/人/30分程度の採集数となった。9月まではどの石を起こしてもバフンウニを見つけることができたが、10月23日以降は局在していた。正常個体は7月までは80%程度であったが、8月16日には10数%と非常に少なくなり、斑点個体が60数%で、その症状も重症であり、棘が付いたままの死殻も認められた。その後は全て斑点個体ばかりとなり、死殻も多かった。10月23日以降は正常個体の割合が徐々に高くなり、死殻も少なくなったが、3月の状態は6月の状態までには回復していなかった。なお、斑点個体は大きさに関係なく認められた（図6-4）。

(2) 斑点個体の県内分布

越廼村大味隧道下、越前町左右、敦賀市水島以外では採集ウニの70～80%が正常個体であり、また、斑点個体の症状も軽かった。越前町については、正常個体は30%ほどであり、斑点個体の症状は他の地区と比べて重症であった。敦賀市水島についても正常個体は30%ほどであったが、斑点個体は、その多くが肛門横に豆粒のような盛り上がった2～3mmの斑点を有するものであり、他の地区で見られるような斑点とは違っていた。（図7）

斑点は敦賀市水島を除いてウニの大きさに関係なく認められた。敦賀市水島の斑点個体は35mmを越える大型のものがほとんどであった。（図8）

参考文献

- 1) 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：

- 2) 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
- 3) 福井県水産試験場 (1999) : 平成10年度沿岸漁場総合整備開発基礎調査報告書 : p68
- 4) 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

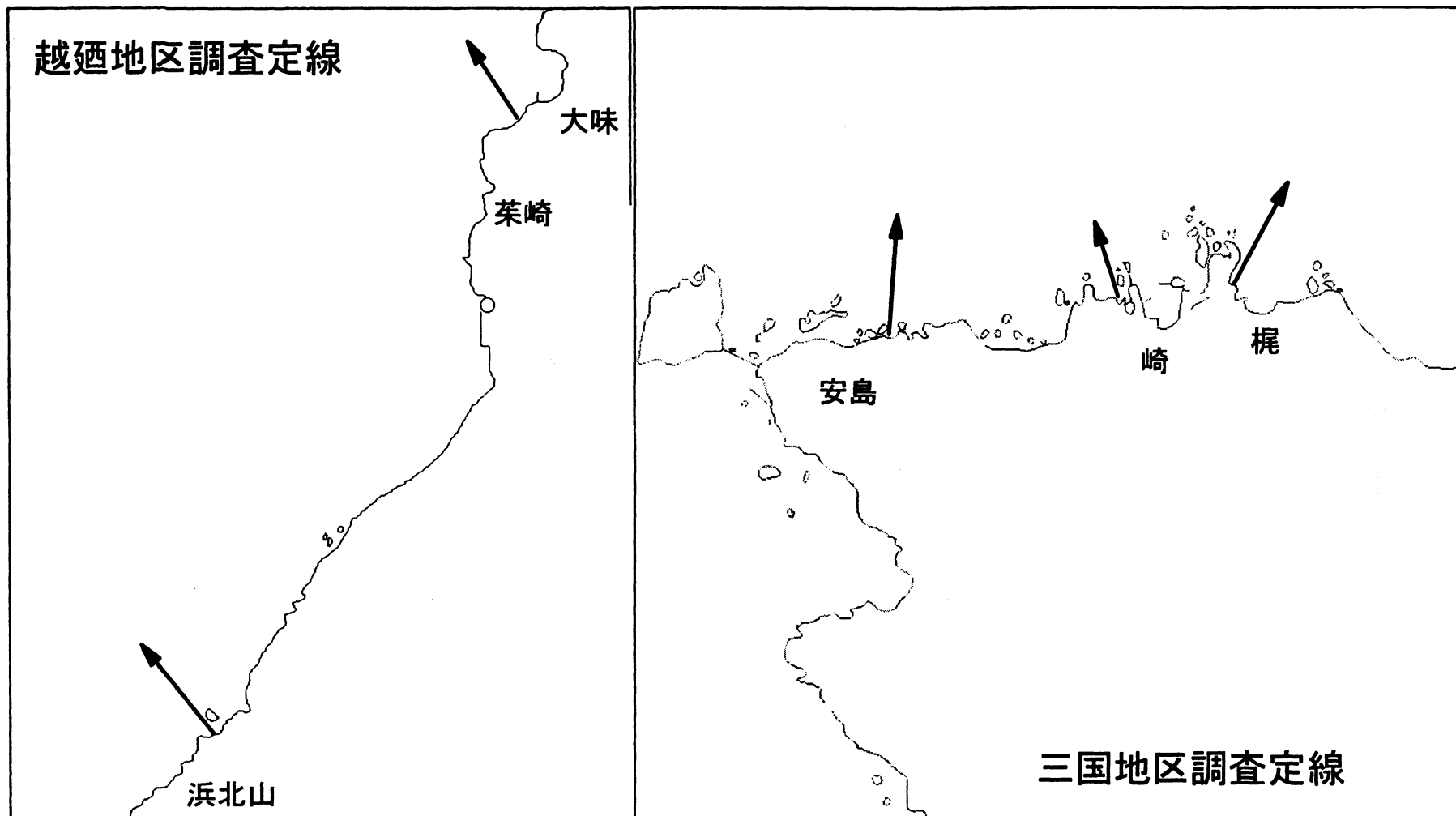


図1 磯根資源調査定線

表1-1 底生生物(三国梶地区)

区分	種名	梶(st2) 2000/5/9								梶(st2) 2000/8/29							
		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	4.8												
	メガイアワビ																
	トコブシ																
	サザエ			23	510.8	6	144.0	5	149.3			6	196.7	11	297.9	2	85.4
	パフンウニ	260	1,395.4	214	1,132.7	58	451.2	12	94.0	126	658.3	191	954.5	27	89.8	13	173.8
	アカウニ	4	33.2	5	17.2	11	46.3	4	101.3	1	0.1	3	18.1	6	15.9	5	150.3
	ムラサキウニ	2	44.0	14	638.9	5	324.1	7	336.0	1	25.1			6	456.9	9	443.7
	マナマコ(アカ)	1	16.6	6	91.0	3	271.3	3	386.3	10	68.9	2	19.9	1	67.0	8	410.1
	マナマコ(アオ)	2	17.3	4	99.0	1	23.4	1	54.5	8	52.6			2	57.8		
	イソギンチャク目	1	0.7														
その他動物	渦虫綱			1	4.2												
	ヤスリヒザラガイ	6	9.4	1	1.7					8	7.7	6	13.3	1	1.3		
	ウスヒザラガイ	3	1.9	4	3.3	3	2.3			25	15.6	4	2.4	21	11.7		
	ハバガゼ																
	クサズリガイ					2	1.1			1	0.7			8	3.1		
	ニシキヒザラガイ	1	7.1											1	4.7		
	ケムシヒザラガイ	2	11.5									4	13.0				
	オトメガサ	1	1.3	2	13.4	2	4.9			1	1.5						
	スカシガイ																
	ヨメガサ	2	0.2							1	0.1						
	サクラアオガイ	19	1.3							2	0.2						
	ツタノハガイ	1	0.1														
	不明カサガイ類	1	0.0							1	0.0						
	エビスガイ					1	1.7							1	3.0		
	ニシキウズガイ科													2	0.1		
	アシヤガイ									4	1.6			1	0.4		
	クボガイ																
	ヒメクボガイ	78	72.4	37	40.1					11	7.8	47	64.6	1	5.8		
	オオコシダカガンガラ	40	58.8	62	237.5	12	67.2			16	42.0	12	54.9	65	413.1		
	ウラウズガイ					23	83.1							19	81.3	22	54.4
	コオロギガイ																
	キクスズメガイ属sp.	1	0.2														
	メダカラガイ																
	ヒメヨウラクガイ					1	2.3	1	2.1			1	0.3	1	1.0	1	0.9
	ウネレイシガイダマシ					1	0.2			1	0.3	1	0.4	1	0.6	1	0.2
	イソバショウガイ																
	レイシ											1	1.6			1	3.2
	ボサツガイ																
	タモトガイ科									1	0.2						
	ミガキボラ					1	4.4	1	37.0								
	シワホラダマシ																
	フデガイ科																
	アメフラシ																
	エガイ	2	1.7											1	0.4		
	ハナエガイ																
	ミミエガイ													1	0.5		
	ヒメガイ			1	0.3					8	6.8	2	0.0	2	3.1		
	ヒバリガイ																
	トマヤガイ											2	0.6	2	0.8	2	0.9
	タンザクコガネウロコムシ?																
	イソヒラムシ																
	スナホリムシ科																
	コツブムシ科																
	コシオリエビ科sp.															1	0.1
	コブカニダマシ属sp.					1	0.2										
	イソカニダマシ属sp.							1	0.1	1	0.1						
	ヤドカリ科	56	18.4	20	13.6	14	7.2	2	0.7	149	40.1	19	2.7	15	3.9	5	8.1
	ヒラトゲガニ	2	5.0	6	7.5	1	0.3	1	2.7	6	6.9	1	1.5	9	17.2	5	6.7
	クモガニ科(イカクガニ?)											1	0.0				
	クモガニ科			1	0.1												
	オウギガニ科sp1	1	5.1														
	オウギガニ科sp2									1	4.2						
	イトマキヒトデ	2	91.5	4	109.3	8	48.2	7	97.8	1	0.0	3	68.9	27	296.4	2	18.8
	ヒメヒトデ			1	2.6	1	0.4					1	3.0				
	ヤツデヒトデ	11	54.4	3	31.6					5	36.6						
	キヒトデ															1	21.9
	トゲクモヒトデ													2	1.3	1	0.1
	キヌダクモヒトデ					1	1.3	1	0.2								
	ニホンクモヒトデ	43	111.4	106	285.6	41	93.5	30	81.2	46	135.8	42	98.6	10	21.9	1	1.7
	フジナマコ	2	19.5									4	374.5				

表1-2 底生生物(三国崎地区)

区分	種名	2000/5/9				2000/8/28							
		0.5m		2m		0.5m		2m		6m			
		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			2	94.6								
	メガイアワビ												
	トコブシ	1	52.2										
	サザエ	1	58.4	16	643.0	1	11.0	2	46.4	12	504.8		
	バフンウニ	11	63.1	17	51.7	5	20.9			1	1.0		
	アカウニ			1	4.2	1	0.9			4	3.9		
	ムラサキウニ												
	マナマコ(アカ)	3	22.0	2	24.0			1	2.0	4	9.9		
	マナマコ(アオ)	2	46.9	1	31.3	1	2.6						
	イソギンチャク目									2	1.3		
その他動物	渦虫綱			1	0.5								
	ヤスリヒザラガイ	20	26.2	5	8.1	17	21.8	3	5.5	1	0.9		
	ウスヒザラガイ	94	74.7	19	11.4	54	29.0	20	10.7	3	1.0		
	ババガゼ	1	8.6										
	クサズリガイ	4	2.5	2	1.0								
	ニシキヒザラガイ												
	ケムシヒザラガイ	5	41.1	1	2.7								
	オトメガサ	5	15.5			2	4.7						
	スカシガイ												
	ヨメガサ												
	サクラアオガイ	4	0.6					1	0.1				
	ツタノハガイ												
	不明カサガイ類												
	エビスガイ					3	0.2						
	ニシキウズガイ科												
	アシヤガイ	6	1.6	1	0.3	10	3.0						
	クボガイ					1	1.6						
	ヒメクボガイ	7	12.1	1	0.1	4	5.2	9	1.0				
	オオコシダカガンガラ	13	49.4	9	22.4	3	11.0			3	5.8		
	ウラウズガイ			2	19.2					38	122.0		
	コオロギガイ												
	キクスズメガイ属sp.	1	0.1										
	メダカラガイ												
	ヒメヨウラクガイ							4	6.4				
	ウネレイシガイダマシ							1	0.5				
	イソバショウガイ												
	レイシ							6	7.7				
	ボサツガイ												
	タモトガイ科							1	0.1				
	ミガキボラ			1	37.4								
	シノホラダマシ					2	0.9						
	フデガイ科	2	0.4										
	アメフラシ	1	0.2										
	エガイ												
	ハナエガイ					1	0.2	1	0.3				
	ミミエガイ	1	0.5										
	ヒメイガイ	11	10.0	1	0.8	11	7.5	2	1.4	1	0.5		
	ヒバリガイ									3	0.9		
	トマヤガイ	2	1.6			3	3.4						
	タンザクコガネウロコムシ?												
	イソヒラムシ												
	スナホリムシ科					1	0.1						
	コツブムシ科					1	0.0						
	コシオリエビ科sp.												
	コブカニダマシ属sp.												
	イソカニダマシ属sp.												
	ヤドカリ科	9	3.4	8	3.1	37	14.9	13	2.6	18	10.2		
	ヒラトゲガニ	4	8.1	2	2.2			6	3.1	18	22.6		
	クモガニ科(イカガニ?)												
	クモガニ科	1	0.2										
	オウギガニ科sp1												
	オウギガニ科sp2	1	1.6							1	1.0		
	イトマキヒトデ			1	34.2					1	10.8		
	ヒメヒトデ	1	1.0										
	ヤツデヒトデ	8	23.4	2	33.7	5	21.7	4	28.1	1	3.1		
	キヒトデ												
	トゲクモヒトデ												
	キヌハダクモヒトデ												
	ニホンクモヒトデ	90	250.1	74	225.7	14	2.5	13	78.9	4	18.8		
	フジナマコ					1	9.3						

表1-3 底生生物(三国安島地区)

区分	種名	安島(St.1) 2000/5/8								安島(St.1) 2000/8/28							
		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	2	16.2	2	52.9												
	メガイアワビ																
	トコブシ			3	92.6									2	6.5		
	サザエ	7	308.9	11	392.8	5	415.3	2	88.2			6	196.7	9	358.7	4	99.8
	バフンウニ	15	101.5	6	17.5	161	347.9	2	3.3	11	81.7	5		65	97.5	16	10.7
	アカウニ			1	4.0	17	41.3	2	3.3					1	9.4	5	11.9
	ムラサキウニ					1	2.5	2	94.3								
	マナマコ(アカ)			4	181.2	5	805.4					2	97.9	1	26.8	1	44.1
	マナマコ(アオ)															1	76.7
	イソギンチャク目	1	1.1														
その他動物	渦虫綱																
	ヤスリヒザラガイ	2	5.5	5	8.9			1	0.5			20	26.4	13	16.3		
	ウスヒザラガイ	18	9.3	10	7.1	27	14.5			57	32.8	19	14.9	16	8.3		
	ババガゼ											1	3.2				
	クサズリガイ			1	0.7	2	1.6			1	0.2	1	0.2	3	1.5		
	ニシキヒザラガイ																
	ケムシヒザラガイ	2	9.1	1	3.1							5	25.3				
	オトメガサ			3	12.0					3	5.9	1	3.9				
	スカシガイ									2	5.7						
	ヨメガサ																
	サクラアオガイ	2	0.2	1	0.1	1	0.1							1	0.1		
	ツタノハガイ																
	不明カサガイ類																
	エビスガイ									4	0.2						
	ニシキウズガイ科			1	0.1	1	0.1			1	0.0						
	アシヤガイ	1	0.4	1	0.3					1	0.1	9	2.7	2	0.2		
	クボガイ																
	ヒメクボガイ	11	11.4	10	19.0	3	3.8			16	8.3	5	10.9	3	0.6		
	オオコシダカガンガラ	75	99.2	4	31.5	52	95.0			7	15.6	26	74.2	12	14.5	2	4.2
	ウラウズガイ	1	9.3			10	39.6	22	71.3			1	6.5	22	100.2	5	15.2
	コオロギガイ	3	2.6							4	3.7						
	キクスズメガイ属sp.																
	メダカラガイ											1	2.3				
	ヒメヨウラクガイ					1	1.3			4	2.2	3	2.3	3	3.3		
	ウネレイシガイダマシ									1	0.0	1	0.1				
	イソバシウガイ			1	3.9												
	レイシ					1	1.8			1	2.1						
	ボサツガイ									2	0.3						
	タモトガイ科																
	ミガキボラ			1	26.9												
	シワホラダマシ									1	0.5						
	フデガイ科											1	0.2				
	アメフラシ	1	0.5														
	エガイ											2	0.7				
	ハナエガイ																
	ミミエガイ	1	0.3														
	ヒメイガイ	13	17.4									5	2.0				
	ヒバリガイ							1	2.9								
	トマヤガイ	1	0.7									3	2.6				
	タンザクコガネウロコムシ?					1	2.2										
	イソヒラムシ	1	0.4														
	スナホリムシ科																
	コツブムシ科																
	コシオリエビ科sp.							1	0.1								
	コブカナダマシ属sp.			1	0.5							2	0.4				
	イソカナダマシ属sp.																
	ヤドカリ科	16	6.0	4	3.1	9	5.0	5	5.7	16	5.8	32	11.0	18	4.8		
	ヒラトゲガニ	1	0.4	5	13.1	1	1.6					18	26.1	6	9.1		
	クモガニ科(イッカガニ?)									2	1.1						
	クモガニ科																
	オウギガニ科sp1																
	オウギガニ科sp2	1	3.9														
	イトマキヒトデ	1	24.5	4	95.9	4	143.4	4	52.9					4	26.1	6	109.6
	ヒメヒトデ																
	ヤツデヒトデ	5	35.1	2	3.3	3	16.1					7	27.4	2	19.9	1	2.4
	キヒトデ																
	トゲクモヒトデ																
	キヌハダクモヒトデ			3	0.4												
	ニホンクモヒトデ	25	77.3	78	180.1	4	11.2	6	17.0	5	20.8	12	30.6	1	0.1	1	1.7
	フジナマコ			2	59.9			1	34.6								

表1-4 底生生物(越廼村)

区分	種名	大味隧道下 2000/5/22								大味隧道下 2000/8/30								浜北山 2000/5/23				浜北山 2000/8/30					
		0.5m		2m		6m		10m		0.5m		2m①		2m②		6m		10m		0.5m		2m		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)	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																										
	メガイアワビ																										
	トコブシ			1	31.7																						
	サザエ	3	45.6	1	25.6	8	533.5			1	14.9							5	444.1	1	6.7	2	64.9			1	7.9
	バフンウニ	634	1,970.3	488	1,512.3	52	240.0	15	66.6	179	260.6					155	504.9					20	69.4	1	2.5	25	138.3
	アカウニ	3	29.2	20	194.2	12	104.7	13	52.1					2	3.1	6	46.7									1	17.4
	ムラサキウニ			1	3.6					1	1.0					1	0.9									1	2.9
	アカナマコ			2	29.6																						
アオナマコ																											
その他の動物	イソギンチャク目	1	1.2			1	0.2																	1	1.4		
	ヤスリヒザラガイ	2	2.0	4	1.8			1	1.9	2	1.5			1	0.8	2	2.3										
	ウスヒザラガイ	92	46.5	259	187.0	16	9.5	33	18.4	49	44.0			27	13.8	60	26.7	21	6.8	46	15.0	3	1.4	32	18.2	4	3.1
	クサズリガイ	2	1.1	3	1.6	1	0.1	3	1.1											15	9.3	4	2.7	1	0.6		
	トコブシ			1	31.7																						
	スカシガイ									1	0.3									2	3.1						
	ヨメガガサ	5	1.4							1	1.8									8	2.4			3	4.2		
	サクラアオガイ	26	4.8	1	0.1															14	3.5	2	0.2				
	不明カサガイ類																			3	0.4						
	ベッコウカサガイ	2	0.3																								
	エビスガイ					1	0.7																	1	3.7		
	ニシキウスガイ科sp.1	1	0.1																								
	クボガイ	8	7.9																	13	11.1			5	3.2		
	ヘソアキクボガイ																							2	4.1		
	ヒメクボガイ	243	504.8			1	2.4			49	103.6									80	171.9	17	19.8	286	586.6	3	6.2
	オオコシダカガンガラ	178	509.8	12	32.8	29	141.1	4	11.3	66	202.7	7	51.4	9	68.8	2	17.4			18	54.2	24	56.7	19	54.3	1	4.6
	ウズイチモンジガイ							1	2.8																		
	サザエ	3	45.6	1	25.6	8	533.5			1	14.9							5	444.1	1	6.7	2	64.9			1	7.9
	ウラウスガイ					3	5.1	6	19.3							8	28.3	3	7.6			4	11.3				
	ヒメヨウラクガイ	1	2.4							2	1.2					1	2.4										
	ウレインガイイダシ?	1	1.1					1	1.0	1	1.0											2	0.7				
	レイシ	2	21.8			4	8.2	3	8.9																	1	1.2
	マツムシガイ			1	0.6	1	0.6																				
	ボサツガイ	1	0.2																								
	ベッコウバイ?			1	0.1																						
	アメフラシ			1	0.2																			1	3.8		
	ヒメイガイ																					2	0.1				
	トマヤガイ	1	0.4																								
	ヤドカリ科	9	3.1	19	10.1	1	0.7	1	8.0	34	11.9	3	1.9	7	3.2	2	0.3					3	2.0				
	ヒラトゲガニ					2	2.9	1	0.3	1	1.6																
	クモガニ科sp2																							1	0.4		
	オウギガニ科sp2			1	0.1																						
	イトマキヒトデ	1	0.8			1	18.2											2	5.8	1	28.0	1	7.0			2	44.4
	ヤツデヒトデ	1	3.4	1	4.0	1	3.0			1	15.6																
	キヒトデ					1	0.0																				
	キヌガサクモヒトデ	1	0.2					1	0.1																		
	ニホンクモヒトデ			35	109.1	1	1.2			1	4.9			1	2.7							1	3.0			2	6.7
	アミメクモヒトデ?					2	0.1																				

表2 底生生物(ヤドカリ類)

(個体数:N/4m²、湿重量:g/4m²)

種 名	三国町堤(st2)								三国町堤(St.2)							
	2000/5/9								2000/8/29							
	0.5m		2m		6m		10m		0.5m		2m		6m		10m	
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
ケブカヒメヨコバサミ	41	13.47	9	3.32	6	6.66	1	0.72	95	28.60	7	1.65	5	1.08		
ブチヒメヨコバサミ					6		1								3	0.29
ケアシホンヤドカリ	11	4.61	3	3.02	1	0.50			47	11.05	5	0.51	8	2.54		
Pagurus maculosus																
(和名なし、ケアシホンヤドカリ白点型)	1	0.11							1	0.10	1	0.21				
ヒメケアシホンヤドカリ	1	0.16		1.77												
ヤマトホンヤドカリ			2	5.21							1	0.17			1	7.75
ホンヤドカリ																
イクビホンヤドカリ													2	0.32		
アカシマホンヤドカリの仲間(Pagurus spp.)	1	0.02	4	0.25					5	0.31	4	0.18			1	0.02
ホンヤドカリ属sp									2	0.11	1	0.01				
キタカンザシヤドカリ属sp					1	0.04										

種 名	三国町堤			
	2000/5/9			
	0.5m		2m	
	個体数	湿重量	個体数	湿重量
ケブカヒメヨコバサミ	5	1.93	5	2.79
ブチヒメヨコバサミ				
ケアシホンヤドカリ	1	0.33	2	0.08
Pagurus maculosus	2	0.99	1	0.19
ヒメケアシホンヤドカリ				
ヤマトホンヤドカリ				
ホンヤドカリ	1	0.12		
イクビホンヤドカリ				
アカシマホンヤドカリの仲間				
ホンヤドカリ属sp				
キタカンザシヤドカリ属sp				

	三国町堤			
	2000/8/28			
	0.5m		2m	
	個体数	湿重量	個体数	湿重量
	37	14.92	10	2.04
			1	0.12
			1	0.40
			1	0.02

種 名	三国町安島(St.1)								三国町安島(St.1)							
	2000/5/8								2000/8/28							
	0.5m		2m		6m		10m		0.5m		2m		6m		10m	
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
ケブカヒメヨコバサミ	13	5.04	3	2.61	3	1.04	1	0.58	10	4.89	11	2.65	5	4.17		
ブチヒメヨコバサミ							1						9			
ケアシホンヤドカリ	3	0.97	1	0.45	5	3.68	1	0.64	6	0.93	15	7.96	2	0.62		
Pagurus maculosus											2	0.33				
ヒメケアシホンヤドカリ											2	0.03				
ヤマトホンヤドカリ							2	4.44								
ホンヤドカリ																
イクビホンヤドカリ					1	0.25										
アカシマホンヤドカリの仲間											2	0.07				
ホンヤドカリ属sp																
キタカンザシヤドカリ属sp																

種 名	越前村大味蔵道下								越前村大味蔵道下							
	2000/5/22								2000/8/30							
	0.5m		2m		6m		10m		0.5m		2m①		2m②		6m	
	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
ケブカヒメヨコバサミ	2	0.73	10	6.59					12	5.44	1	0.41	2	1.13		
ケアシホンヤドカリ	3	1.12							7	1.07	1	0.40	5	2.04	1	0.22
Pagurus maculosus	4	1.25	7	2.37	1	0.71			14	5.33					1	0.04
ヤマトホンヤドカリ			1	1.10			1	8.04			1	1.05				
アカシマホンヤドカリの仲間			1	0.06					1	0.02						

種 名	越前村浜北山			
	2000/5/23			
	0.5m		2m	
	個体数	湿重量	個体数	湿重量
ケブカヒメヨコバサミ			2	1.59
ケアシホンヤドカリ			1	0.42
Pagurus maculosus				
ヤマトホンヤドカリ				
アカシマホンヤドカリの仲間				

	越前村浜北山			
	2000/8/30			
	0.5m		2m	
	個体数	湿重量	個体数	湿重量

表3-1 海藻(三国町堀)

(0.25㎡あたりの数値)

採取年月日 調査水深		2000/5/9								2000/8/28							
		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)
分類区	種名																
小型 緑藻類	アサギサ									1.8							
	アサギサ					0.5											
小型 褐藻類	クロカサ属の一種					7.8		0.1									
	アミジガサ科の一種	15.9		44.2								0.3					
	ハラハス	47.4	13.4														
	ハラヒ	4.6		0.8													
	フクロリ	0.5		1.2		0.3											
大型 褐藻類	ウメ	20.5	33.6	62.6	36.5			1.7	13.2								
	クロメ					12.9	18.4					25.1	17.5				
	クロメ(幼体)			0.2	6.4												
本ダラ類	ジヨロシ	327.6	48.1	122.9	54.1												
	アサギサ			83.9	68.7												
	トゲモ	9.1	20.6														
	トゲモ(幼体)	2.6	7.8														
	ヤマタモ											107.7	24.7				
	マタカラ					5.7	17.3	2.3	14.4								
	マタカラ(幼体)			2.2	8.4												
	オハモ	131.3	33.0														
	ヨロシ	463.0	39.9	25.7	34.8	447.3	24.1	113.8	34.1					81.7	12.9	148.6	16.8
小型 紅藻類	マサ	22.4								50.1		216.2					
	オハサ	5.6		1.1													
	スキリ	78.6															
	ウノマ	0.3															
	トチャ									7.3							
	イナリ									100.6							
	オサリ									0.6							
	ユカリ	8.4								1.2		1.6					
	オサナミナ			1.2													
	ハラウサギソ							0.1									
	ウサギソ	+															
	フタギス							+									
	ウサギス							0.4									
	エサギジ							0.2									
	グジラ属の一種					0.6											
						0.1											
	ハクサリ	0.9		0.7						1.1		0.1					
	ヒメグク属の一種									1.1		0.2					
	クロツ	11.4										1.0					
	ミツツ																
	ハツツ	11.7															
	コツツ									20.2							
	ジハナリ									0.2							
有節 石灰藻	カニテ							42.4									
	ヒメカニテ			2.0				3.3		+							
	ウスカニテ	7.3		18.9				2.2				0.2				3.8	
	ヒリヒ	36.3		150.2				8.7				1.2					
	サリカニテ			17.3		8.4		22.2				23.5				23.6	
	ヒウキ					19.5		0.2									
	モサギ属の一種			4.8				9.1				0.4					
無節 石灰藻	サト	35.1		126.8		528.7		418.9		0.1		8.0		4.2		478.0	
不明	③	0.1															
	④					0.6											
	⑤							0.1									

注1) 大型褐藻類、本ダラ類については、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)

(0.25mあたりの数値)

採取年月日 調査水深		2000/5/8								2000/8/28							
		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	アヲサ									0.6							
	ジュスモ属の一種										0.1						
	アサミドリノサ					+				8.9							
小型 褐藻類	シロガサ科									8.3							
	ウミグサ属の一種	9.6															
	ハナヒ	0.4															
	クロリ	0.3		1.1		6.5											
大型 褐藻類	ウメ					5.7	19.5										
	カメ (幼体)													1.4	4.3		
	クメ															78.1	16.6
ホダワラ類	シヨロキ			780.1	96.1							579.2	23.9				
	フスジモ	213.3	49.0														
	フスジモ (幼体)	0.4	6.7														
	ホダワラ					12.6	44.2							5.7	19.4	8.3	39.8
	トゲモ															3.1	13.0
	ヤマトモ	27.1	51.2											286.4	33.8		
	マタワ	118.1	32.2													58.8	14.7
	オハモ							33.7	45.4								
	ヨモ	235.4	94.3	2.7	2.2	16.4	16.1	36.2	15.8			114.5	16.8	111.9	17.0	72.3	18.9
	ヨモ (幼体)	1.3	7.8														
小型 紅藻類	ホリ							0.6									
	イハラ									42.5		4.0					
	ウツギ	1.0				0.1											
	イキス							+									
	イキス							+									
	ハイハナ	+										12.6					
	ヒメグサ属の一種							0.3									
	クロツ	0.2															
	ハネツ					0.4											
	コツ									3.9							
有節 石灰藻	カニテ					1.9		28.1									
	ヒメカニテ			6.9		0.2											
	ウスカニテ	3.4		0.9		6.0		1.0				3.6					
	ビリヒ	+		3.4		1.9		2.0									
	マカリカニテ			0.7		0.3		32.6				1.9		4.1			
	カニテ属の一種					5.4											
	ヒョウキ	0.1															
無節 石灰藻	モザキ属の一種	0.2		0.3		5.5		1.2				0.3					
	カニテ科	19.3		126.6		105.8		218.8				11.2		77.3		1.0	
不明	①			3.2													
	②							0.2									

注1) 大型褐藻類、ホ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(越前村大味隧道下)

(0.25mあたりの数値)

採取年月日 調査水深		2000/5/8								2000/8/28							
		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	フトジュモ													0.1			
	ジュモ属の一種									+							
小型 褐藻類	クロシラ属の一種											0.6					
	シロミドリ			0.4													
	アミグサ科の一種	1.3		3.8		3.6		4.8				0.4					
	ハラハス	0.5		2.6													
	シヤハス							0.7								5.3	
	コウミナヅナ															2.0	
	イモズク			0.4												1.7	
	ネハシ	2.6		0.7													
	フクロリ	12.5		0.2		0.1		20.3									
大型 褐藻類	ワカ	115.8	21.5	393.6	28.5	172.8	42.7										
	ワカ幼体			4.9	4.9												
	クロ			83.4	27.7	63.8	28.2	23.8	36.5								
	クロ(幼体)	0.3	6.0	0.3	3.2	2.2	8.5	1.7	12.4							0.3	2.8
ネダワリ類	シヨロク	270.9	18.8	273.0	30.7							302.4	22.8	168.0	24.3		
	シヨロク(幼体)			4.9	9.6												
	イモク	130.2	19.5	12.7	13.2					101.0	17.7						
	イモク(幼体)			1.3	5.3												
	トゲモ													5.6	12.0		
	ヤマサキ							128.6	105.1							63.7	18.8
	マメワラ					111.5	25.3	14.5	22.0					0.3	11.0		
	マメワラ(幼体)					4.7	8.3										
	オハシ					63.7	38.1										
	ヨロク							293.9	34.8								
小型 紅藻類	マクサ									5.1				12.6			
	オハシ	9.3															
	スキリ									1.4							
	マワリ	0.1															
	イハラリ									134.0		33.5		16.3		+	
	ユカリ			0.2		+						0.2				+	
	ネハシ											+					
	ハラウサギソウ							0.4									
	ワサギソウ					0.9											
	エナガシ							31.6				+					
	ハイクスリ			0.1		3.1				0.2		0.1		+			
	ヒメク属の一種			1.0		0.7											
	コササ			2.1		+						0.7					
	クロソウ									6.7							
	ミヅソウ	0.5															
	コブソウ									12.5							
	ジャハラリ											+					
有節 石灰藻	ヒメニテ	0.3		1.1													
	ウスカニテ			2.2		0.1											
	ヒリハ			5.5		70.5		4.7				0.4		4.9		0.4	
	フカニテ			8.5		16.2											
	マカリニテ			51.8		92.8		28.1				1.6					
	ヒオキ							8.7									
	モサギ属の一種					3.3		0.2				0.3		3.0			
無節 石灰藻	サビ亜科	9.9		338.2		38.8		17.7		0.1		26.5				0.2	
顕花植物	エビアサ											513.1	56.5				

注1) 大型褐藻類、ネダワリ類については、藻長を測定する。

注2) 0.1g未満は(+)で記載する。

表 3 - 4 海藻 (越廼村浜北山)

(0.25mあたりの数値)

地区名		2000/5/9				2000/8/29			
調査水深		0.5m		2m		0.5m		2m	
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)
小型 褐藻類	カガシ属の一種							1.5	
	アジグサ科の一種	6.3				5.7		0.4	
	ハラハス	4.0							
	シオホ							1.7	
	フタホ			1.3					
	フクロ			5.3					
大型 褐藻類	クロ			158.5	35.2				
ホンダワラ類	シヨロ			39.4	42.3	2.8	12.1		
	フシジモ	1,130.0	85.2			127.8	20.6		
	ホンダワラ(幼体)			0.8	5.1				
	イソ							196.3	22.6
	ヤマタ			478.3	72.2			97.3	18.2
	マメタラ					0.4	3.3		
	ヨレ			303.7	43.9			12.8	10.5
	ヨレ(幼体)			1.7	5.9				
小型 紅藻類	マサ					50.1			
	トチャ	0.7							
	イハラ					49.7			
	オツ	0.5							
	ユカリ	0.2						0.4	
	イナダジ	2.4							
	ヒメコケ属の一種	0.1							
	クロソ								
	ミツソ	0.3							
	コソ	0.2							
有節 石灰藻	カニ	1.5							
	ウスカニ	4.6						1.8	
	ヒリヒ	172.5		4.6				2.8	
	フサカニ	3.2		0.6				4.6	
	マカリカニ			1.4				3.7	
	ヒオキ			5.2					
	モサキ属	1.0						2.5	
無節 石灰藻	サビ亜科	4.3		143.0				13.4	
顕花植物	イビ	4.0		213.9				192.5	35.3
不明	⑥	0.2							
	⑦	0.1							
	⑧	0.9							

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4 三国地区(梶)におけるアワビの測定結果(2000年11月)

No.	殻長 (mm)	体重 (g)	雌雄	年 輪 (mm)									備考
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	120.1	187.3	f	23.1	44.3	61.7	85.5	104.9					放流?
2	148.6	411.0	m	?	47.9	68.2	81.3	108.9	120.2	136.2	147.5		
3	103.4	122.5	?	20.5	42.8	56.7	74.9	103.1	132.8				放流?
4	134.6	287.1	m	29.5	46.0	65.4	81.6	105.5	121.8				放流?
5	115.7	189.4	m	33.2	40.0	60.0	86.0	99.4	117.0				
6	112.1	157.1	f	24.5	41.8	61.2	90.4	109.9					放流?
7	115.4	170.0	m	29.9	47.5	64.7	95.9	109.3	114.7				
8	115.2	177.8	f	28.9	35.4	65.3	87.2	104.8	113.4				放流?
9	99.1	141.4	f	?	31.7	56.2	75.4	99.1					
10	134.7	248.3	m	32.7	41.2	58.8	80.5	91.6	106.6	126.5	134.7		放流?
11	140.5	340.0	f	25.1	41.3	52.7	81.8	113.3	131.4	140.5			
12	98.4	123.3	f	26.5	41.8	64.4	83.3	92.6	98.4				
13	111.2	159.9	m	24.0	46.3	72.9	84.5	94.7	102.0	111.2			放流?
14	133.4	265.9	m	24.6	37.3	54.8	71.0	82.0	105.4	123.3	133.4		放流
15	109.9	145.9	m	21.8	42.2	65.6	75.5	99.3	109.7				放流
16	92.9	86.3	m	27.1	40.6	58.6	81.2	90.7					放流
17	108.6	132.0	f	25.5	40.7	64.3	95.9	107.9					放流
18	93.2	100.9	?	23.3	43.6	70.3	88.5						
19	124.8	230.3	m	26.7	36.4	53.8	84.0	115.0	123.5				放流
20	105.4	134.8	f	28.9	39.0	75.8	97.2	105.5					放流
21	128.4	273.6	m	?	48.8	70.0	81.8	99.2	121.2	128.4			
22	143.9	375.7	m	?	52.8	69.1	99.2	108.6	122.7	132.9	143.9		
23	126.8	259.5	m	26.6	34.0	59.2	75.1	100.3	118.4	126.8			
24	115.7	210.5	m	22.1	38.3	70.6	91.1	106.9	115.7				放流
25	96.0	96.8	m	23.5	35.9	45.5	75.1	91.5	115.1				
26	115.0	143.1	m	34.6	46.2	74.5	98.0						
27	135.3	270.4	m	30.3	43.8	65.9	82.4	104.5	118.8	134.3	144.2	150.3	
28	134.3	260.8	f	?	37.9	?	80.7	112.7	123.9	134.1			放流?
29	136.7	323.1	f	32.5	41.9	?	97.5	118.7	129.3	137.3			放流?
30	151.9	445.0	f	?	44.1	70.2	82.2	103.5	118.5	133.2	144.2		
31	113.3	143.2	f	25.3	55.0	86.5	95.9	105.3					
32	137.6	271.7	f	?	46.8	74.2	98.8		125.4	138.7			放流
33	110.8	139.1	f	?	37.9	70.6	97.1	107.1					
平均	120.1	212.8		26.8	42.2	64.8	86.0	103.2	117.6	131.0	141.3	150.3	

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(ハファンウを含む)		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)	(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		27	136	197	262	144	86	318	135	11		78	49		
昭和60年	1985	95		23	131	228	263	105	68	204	101	7		35	22		
昭和61年	1986	72		26	119	279	333	209	149	328	158	4		83	47		
昭和62年	1987	15		18	102	345	344	109	85	157	77	2		74	41		
昭和63年	1988	36		18	119	444	360	130	96	169	111	15		30	27		
平成元年	1989	40		19	159	341	382	123	98	142	114	11		61	43		
平成2年	1990	21		20	144	303	426	129	125	141	102	10		76	39		
平成3年	1991	16		18	147	175	257	116	121	128	86	2		229	120		
平成4年	1992	25		16	143	177	233	142	139	161	81	3		39	26		
平成5年	1993	24		17	146	265	347	151	147	208	132	3	26	42	27		
平成6年	1994	31	72	14	127	281	310	253	210	156	97	2	43	48	24		
平成7年	1995	23	65	9	84	241	273	101	114	85	42	2	53	3	39		
平成8年	1996	17	75	13	113	193	229	175	182	143	63	4	55	6	44		
平成9年	1997	22	56	14	118	197	195	85	120	105	43	2	54	2	30		
平成10年	1998	21	46	17	128	238	205	101	126	144	59	2	18	1	15		
平成11年	1999	15	64	15	117	228	179	92	105	166	58	2	65	1	51		

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)

名 年	種	総計			ウニ		アワビ		サザエ		総ワカメ		イワノリ		モズク		テングサ	
		漁獲量 (kg)	漁獲金額 (千円)	単価 (円/kg)	漁獲量 (kg)	漁獲金額 (千円)	漁獲量 (kg)	漁獲金額 (千円)	漁獲量 (kg)	漁獲金額 (千円)	漁獲量 (kg)	漁獲金額 (千円)	漁獲量 (kg)	漁獲金額 (千円)	漁獲量 (kg)	漁獲金額 (千円)	漁獲量 (kg)	漁獲金額 (千円)
昭和54年	1979年	51,929	94,873	1,827	2,238	38,726	1,051	3,952	28,004	20,767	13,695	24,697	392	2,778	103	95	6,446	3,858
昭和55年	1980年	58,139	141,680	2,437	2,117	51,089	922	3,872	23,429	19,716	25,581	60,508	394	2,954	219	158	5,477	3,383
昭和56年	1981年	61,803	150,557	2,436	2,093	51,727	1,316	5,225	26,184	21,036	26,602	66,279	488	3,918	982	751	4,138	1,621
昭和57年	1982年	67,542	157,966	2,339	2,443	63,941	1,530	6,551	27,457	19,811	24,036	57,147	317	2,510	6,506	5,640	5,253	2,366
昭和58年	1983年	58,467	154,629	2,645	2,186	60,321	1,386	5,838	15,450	13,898	25,693	62,571	431	4,175	6,585	4,959	6,736	2,867
昭和59年	1984年	42,425	132,412	3,121	1,859	51,002	1,382	5,810	5,896	6,297	20,373	58,593	459	3,939	4,601	3,071	7,855	3,700
昭和60年	1985年	26,172	95,872	3,663	1,379	41,560	1,144	4,951	5,268	5,099	13,353	37,359	530	4,934	136	123	4,362	1,846
昭和61年	1986年	41,926	135,672	3,236	1,412	43,723	834	4,188	16,178	15,502	18,195	64,271	569	5,665	34	31	4,704	2,292
昭和62年	1987年	44,117	108,082	2,450	1,029	35,072	998	4,301	25,888	18,650	11,433	44,569	386	3,292	23	23	4,360	2,175
昭和63年	1988年	59,824	137,633	2,301	1,332	50,108	1,110	5,657	39,811	22,914	14,068	52,953	331	4,410	8	9	3,164	1,582
平成元年	1989年	34,935	117,926	3,376	1,357	50,257	1,142	5,474	20,502	13,439	9,421	44,122	283	3,407	0	0	2,230	1,227
平成 2年	1990年	29,369	127,606	4,345	1,395	52,696	1,351	6,758	14,038	12,636	10,452	49,721	331	4,300	848	1,018	954	477
平成 3年	1991年	24,621	119,687	4,861	1,139	44,931	1,475	8,861	9,255	10,517	10,384	50,369	337	3,437	382	467	1,649	1,105
平成 4年	1992年	29,960	132,454	4,421	1,391	55,517	902	5,441	12,356	12,697	10,782	52,110	304	3,476	678	870	3,547	2,343
平成 5年	1993年	36,087	145,935	4,044	1,601	63,778	1,216	7,682	20,652	18,136	10,569	50,710	367	4,103	490	701	1,192	825
平成 6年	1994年	29,853	137,452	4,604	1,500	60,520	535	3,371	13,139	11,571	10,321	53,590	456	4,414	1,919	2,774	1,983	1,212
平成 7年	1995年	28,315	121,027	4,274	1,405	53,160	818	5,584	12,833	10,499	10,343	45,597	542	4,584	61	150	2,313	1,453
平成 8年	1996年	30,932	121,159	3,917	1,077	44,610	984	6,450	13,757	11,432	10,449	51,293	308	3,759	742	1,198	3,615	2,417
平成 9年	1997年	29,059	96,573	3,323	1,182	49,716	985	6,309	19,032	13,827	5,850	24,240	40	537	802	1,207	1,169	737
平成10年	1998年	32,466	105,518	3,250	1,145	47,231	2,017	11,988	21,513	13,989	5,753	27,456	288	3,771	1	1	1,749	1,082
平成11年	1999年	33,013	88,858	2,692	625	25,338	1,611	9,022	20,437	11,437	8,411	38,880	241	2,875	381	501	1,307	806
平成12年	2000年	35,562	96,095	2,702	547	23,255	1,450	7,994	19,242	10,323	11,931	49,822	248	2,717	644	944	1,500	1,040

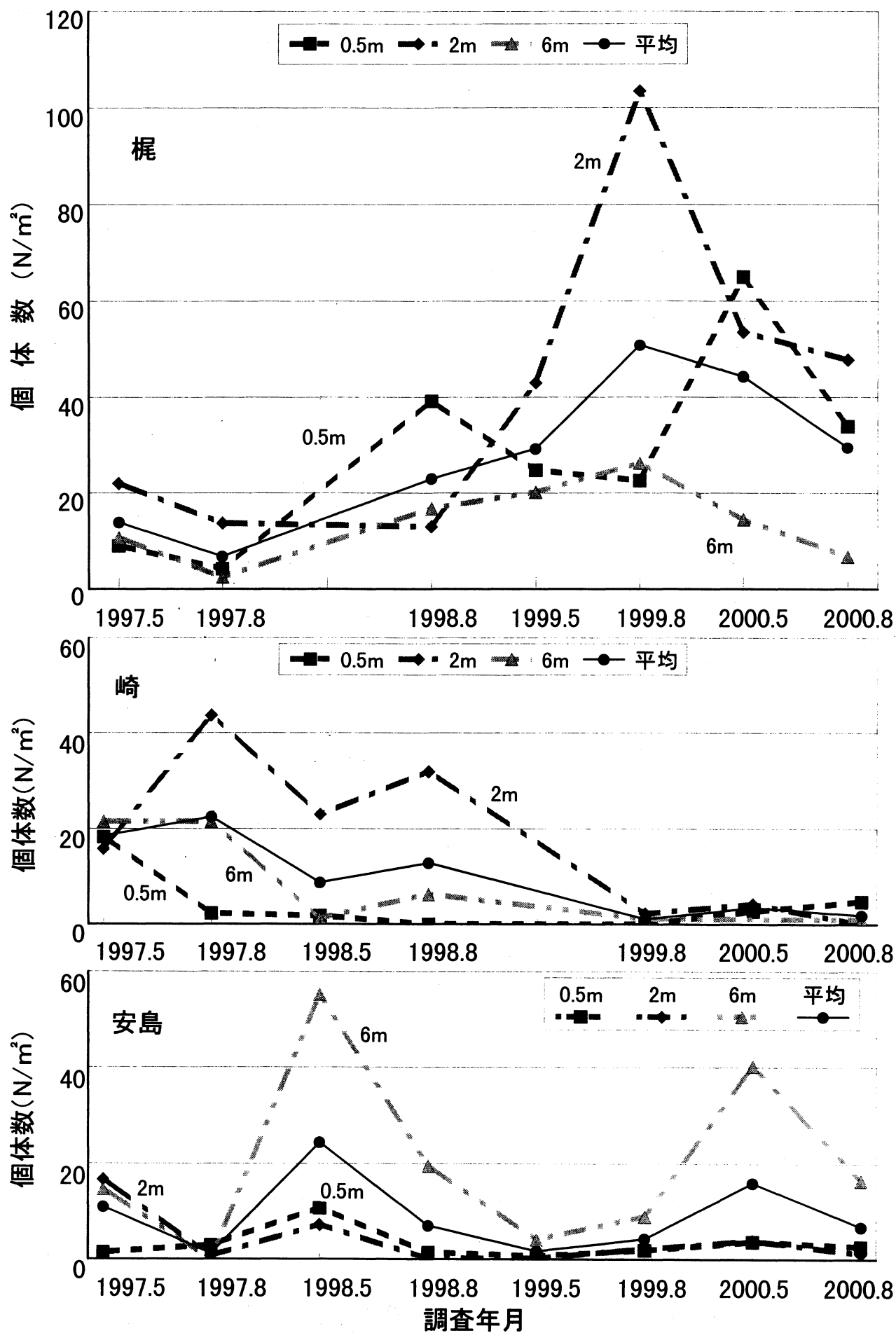


図2 バフンウニの出現個体数の推移

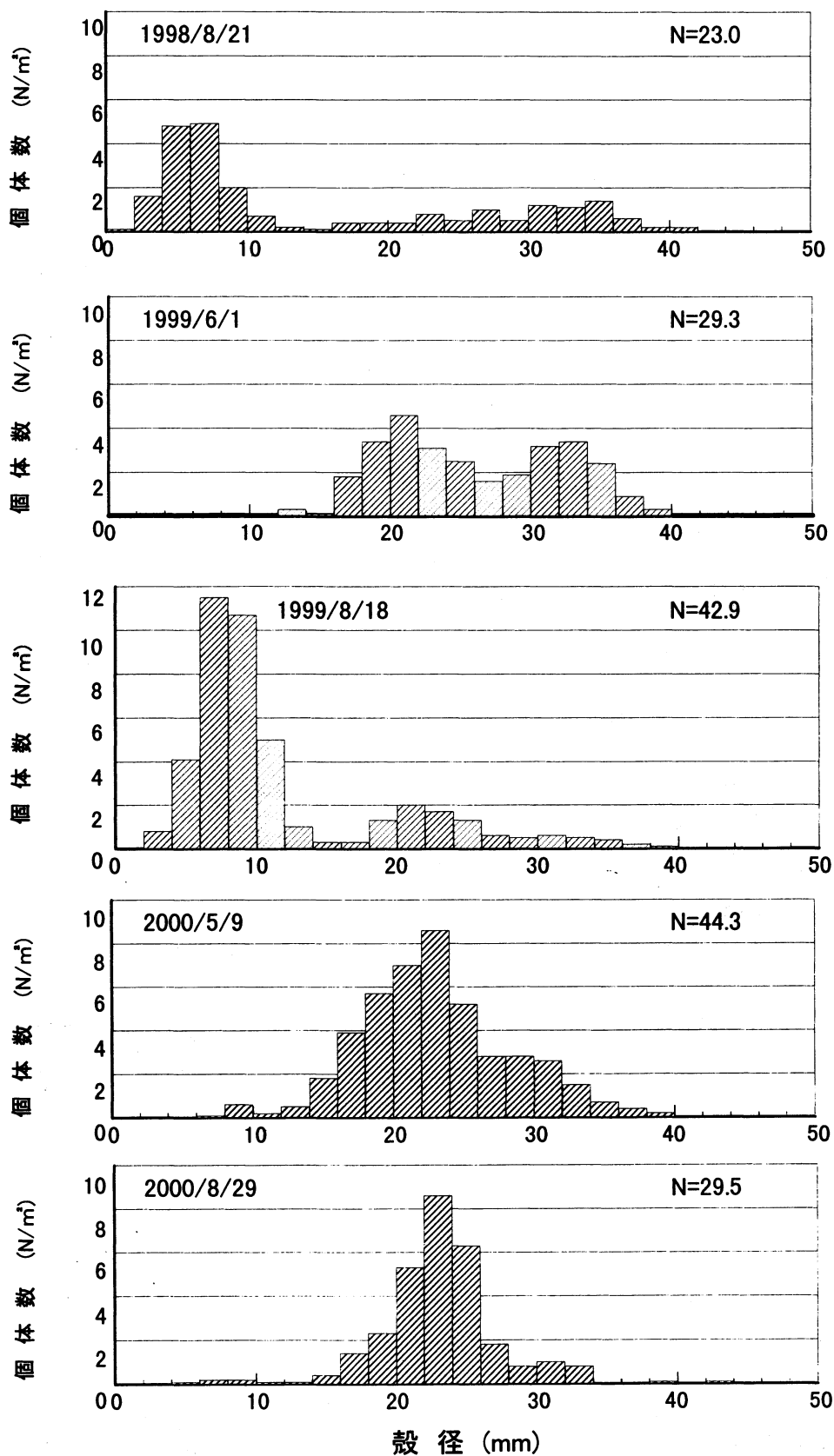


図3-1 バフンウニの殻径組成の推移
三国町梶（水深0.5～6mの平均）

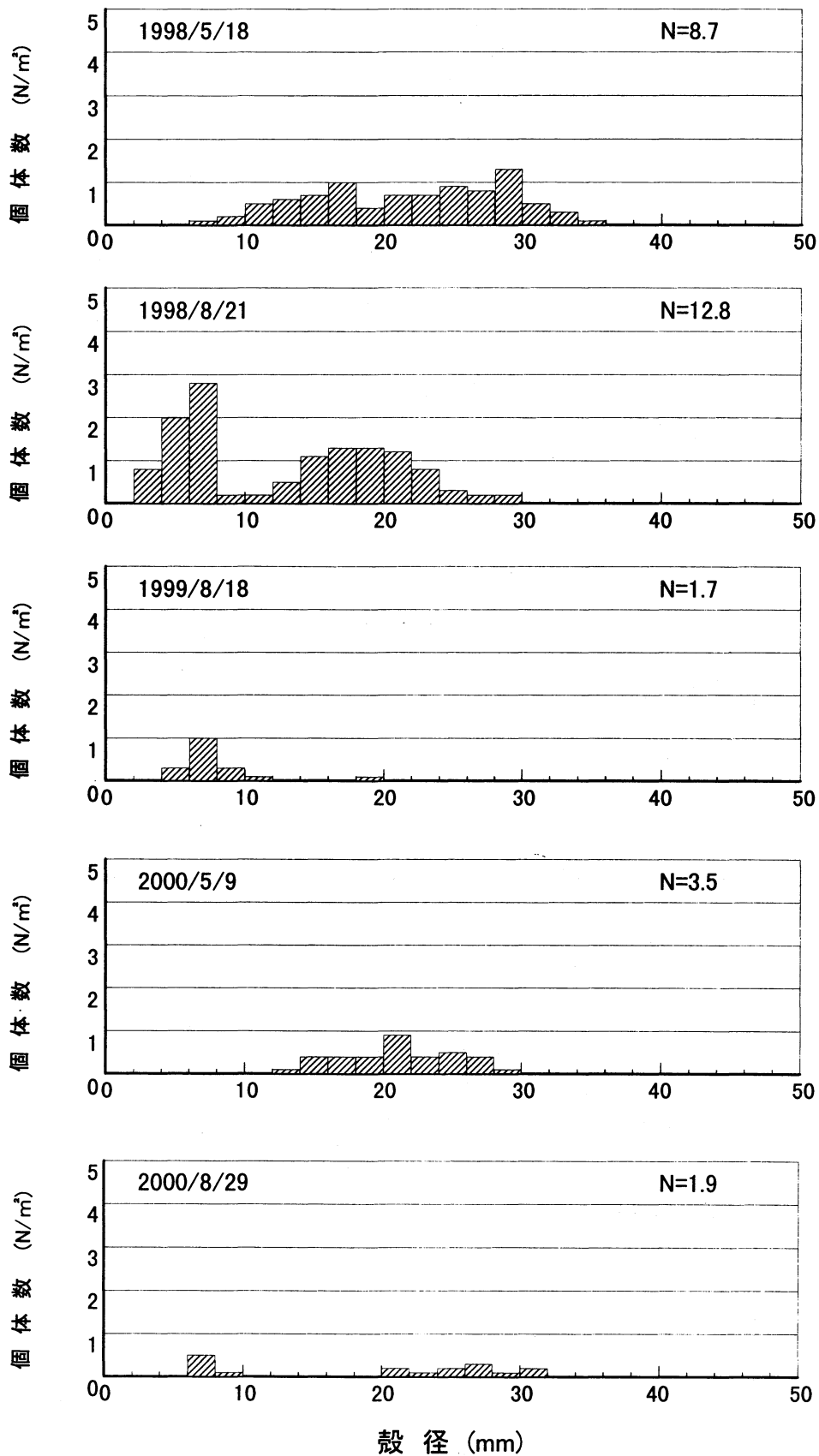


図3-2 バフンウニの殻径組成の推移
三国町崎（水深0.5～6mの平均）

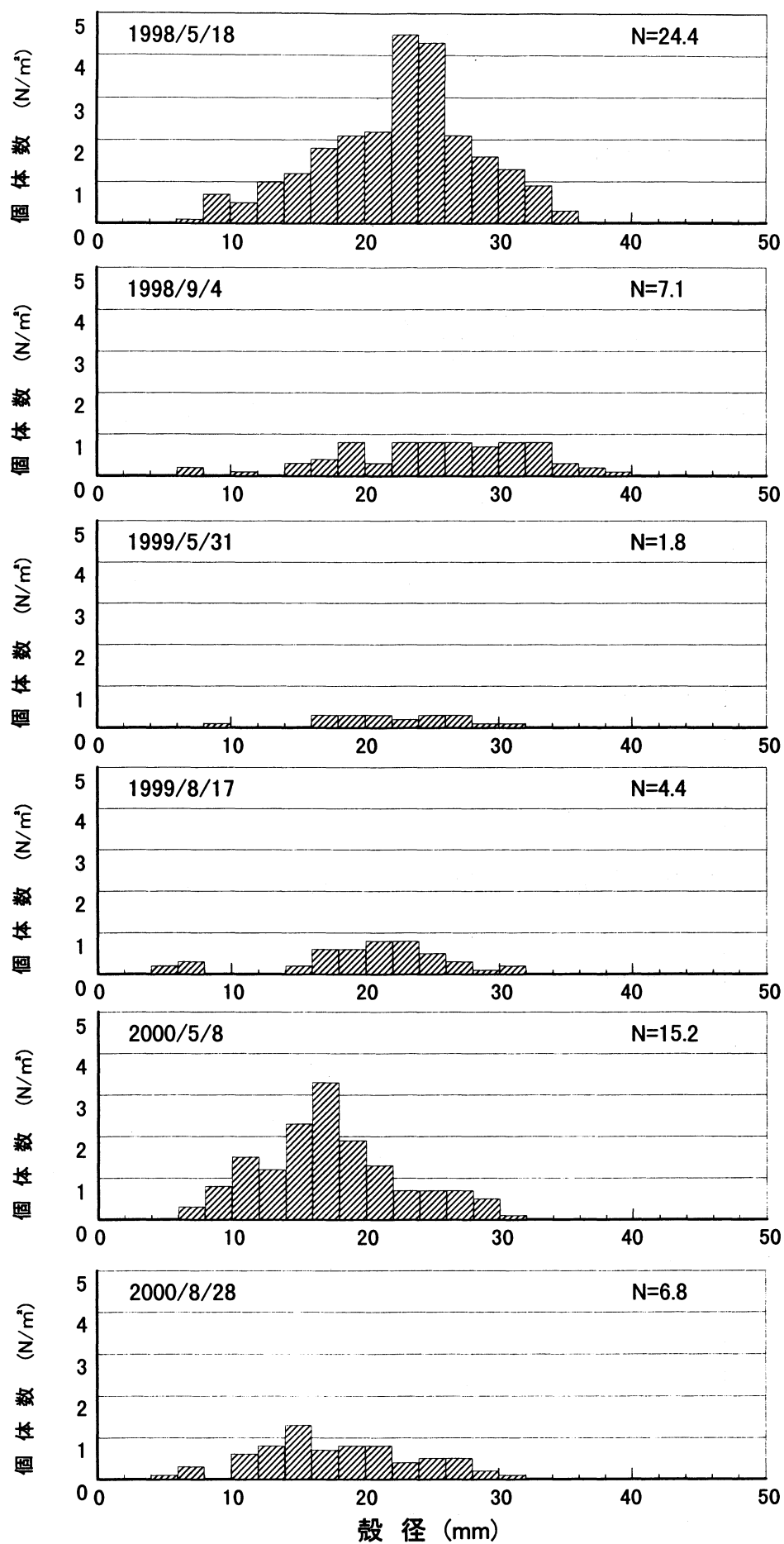


図3-3 バフンウニの殻径組成の推移
三国町安島（水深0.5～6mの平均）

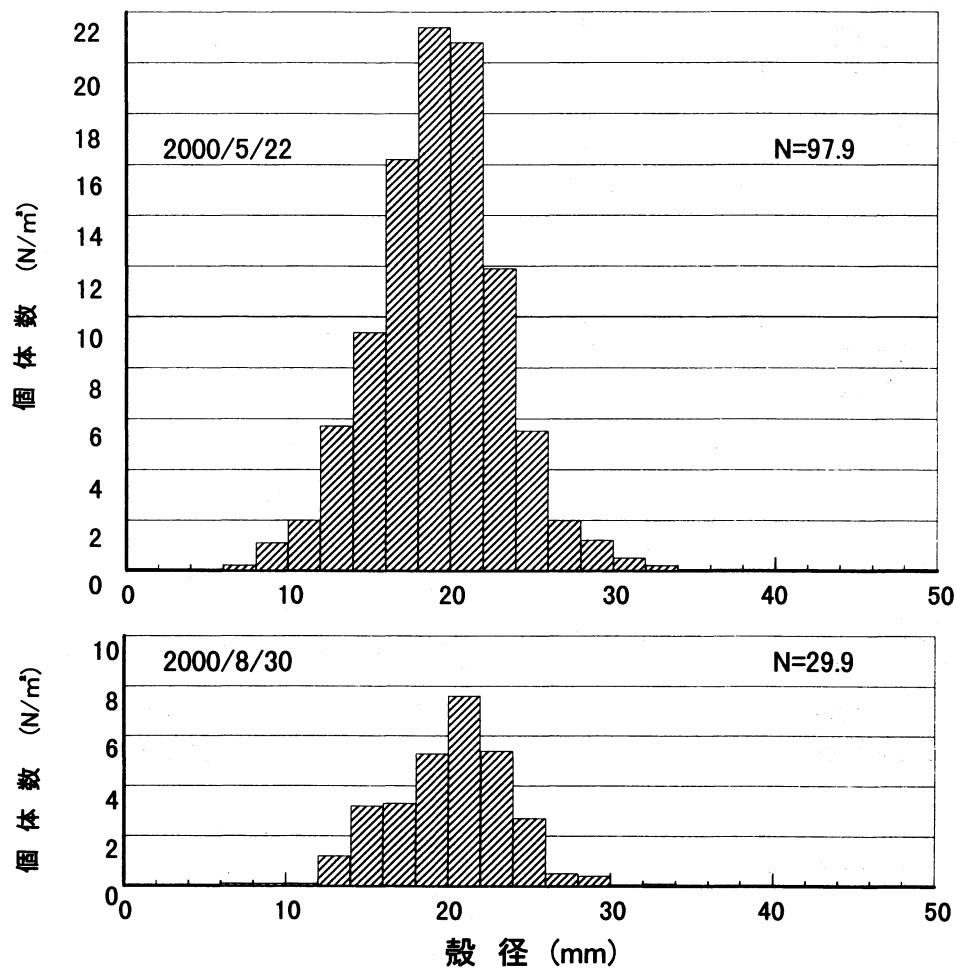


図4 バフンウニの殻径組成の推移
越廼村大味隧道下（水深0.5～6mの平均）

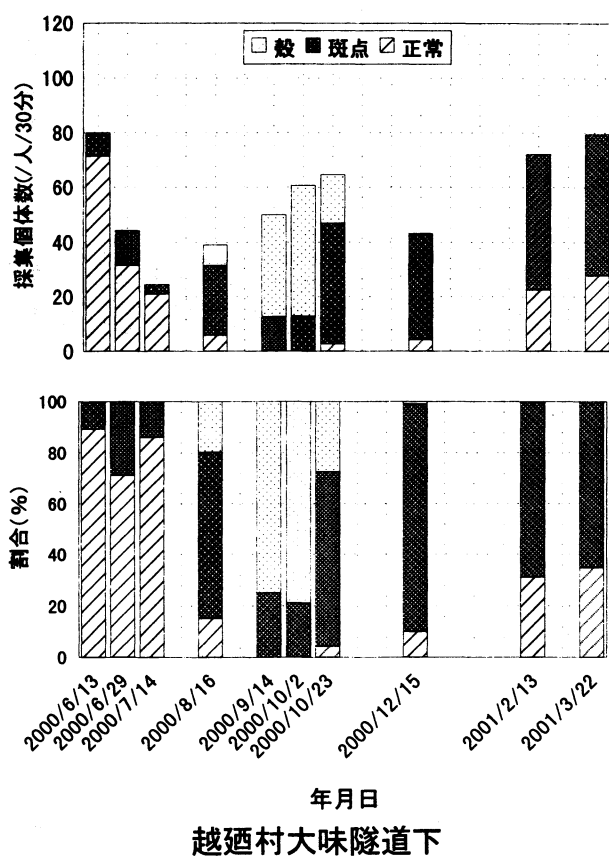
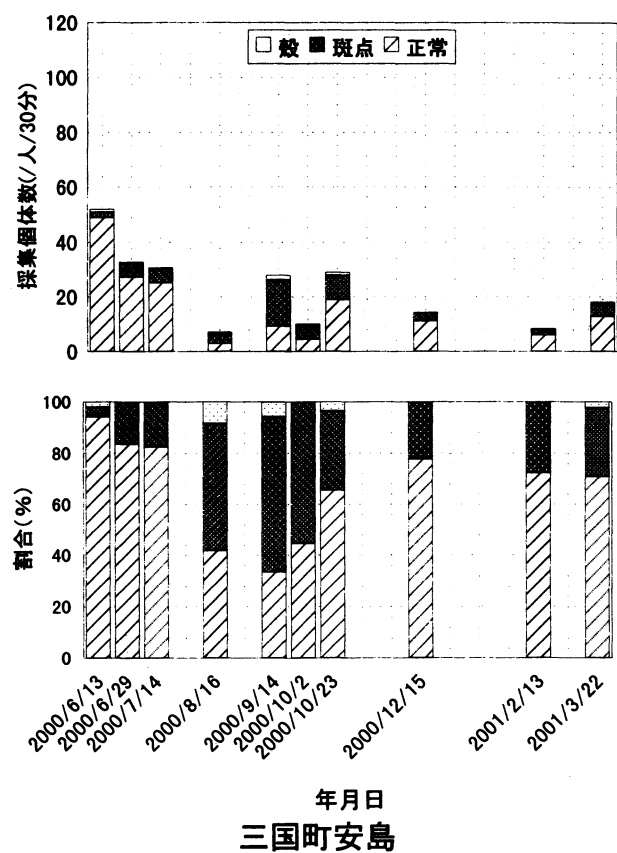
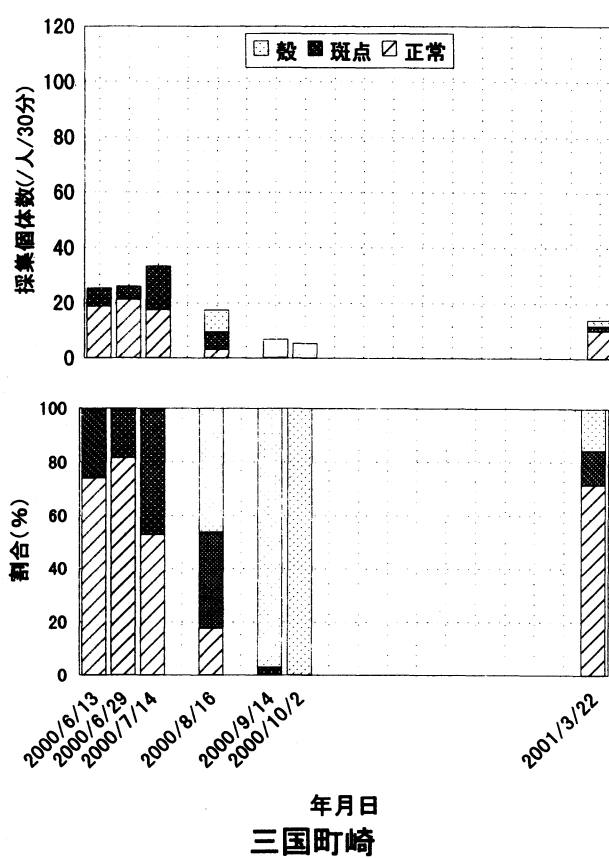
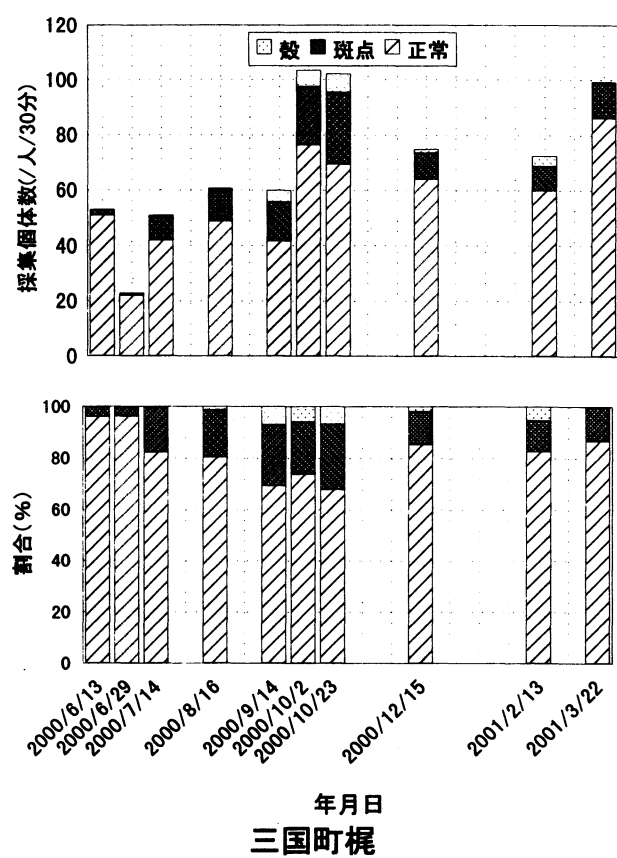


図5 バフンウニの斑点個体の推移

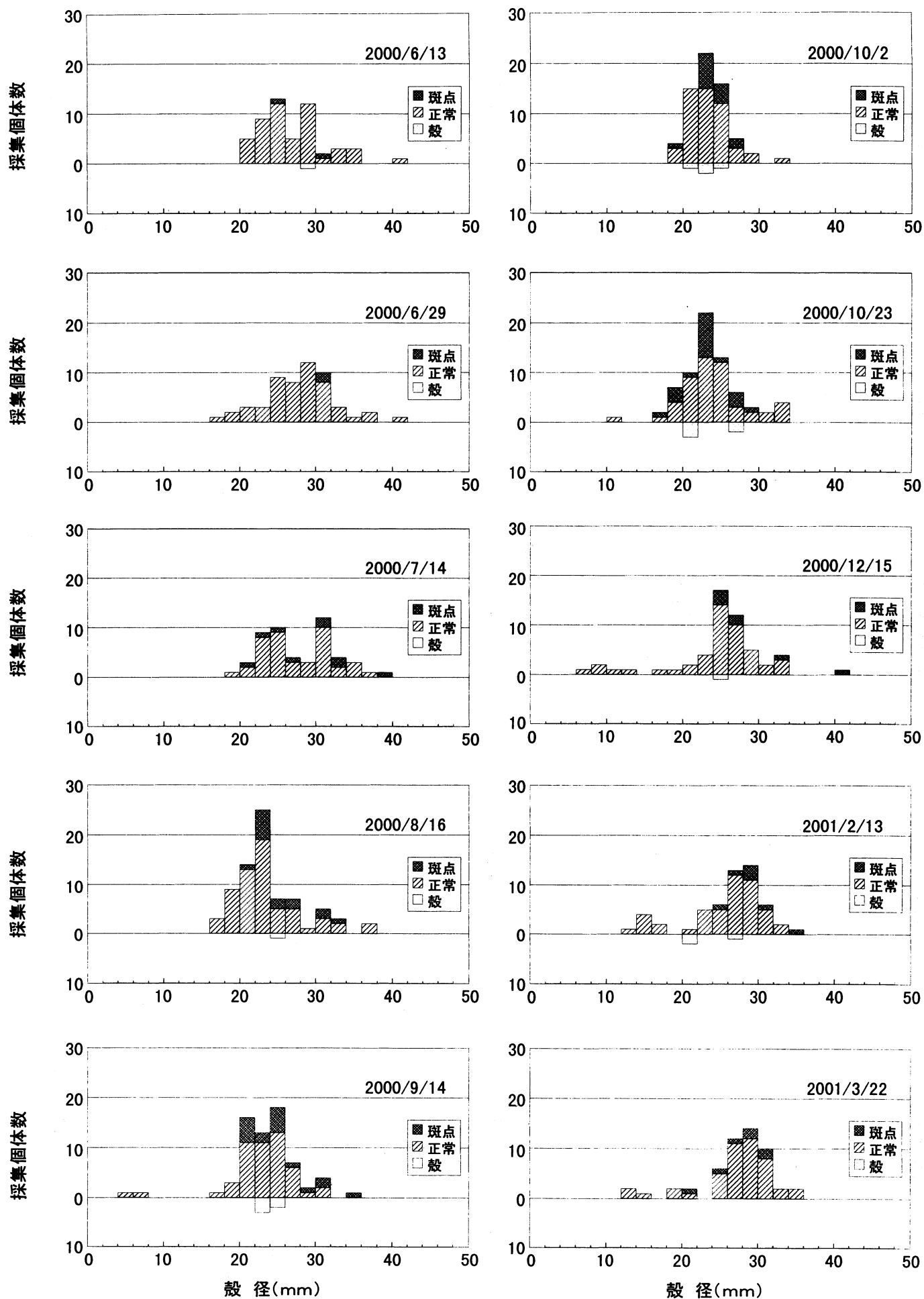


図6-1 バフンウニの殻径組成の推移(三国町梶)

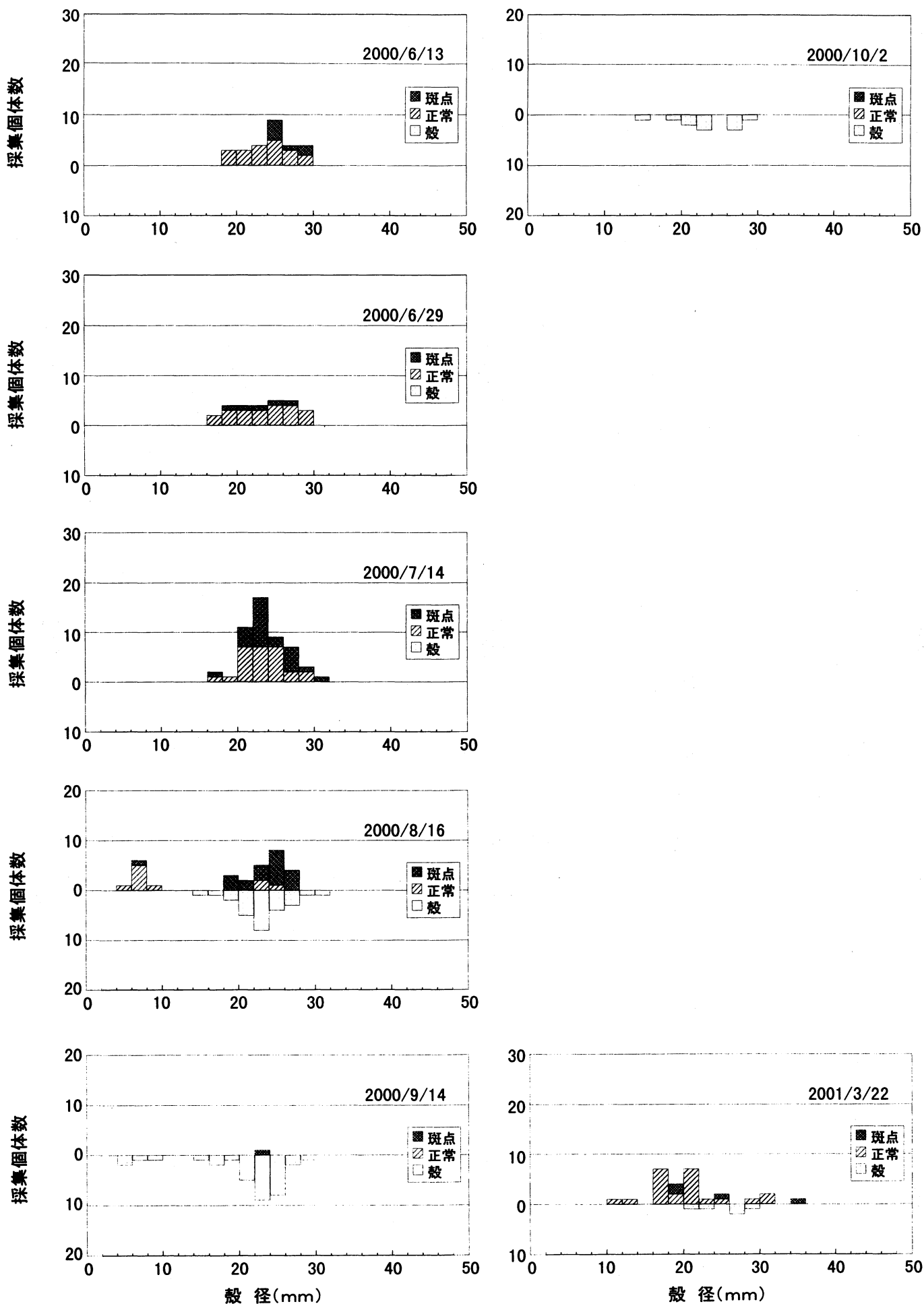


図6-2 バフンウニの殻径組成の推移(三国町崎)

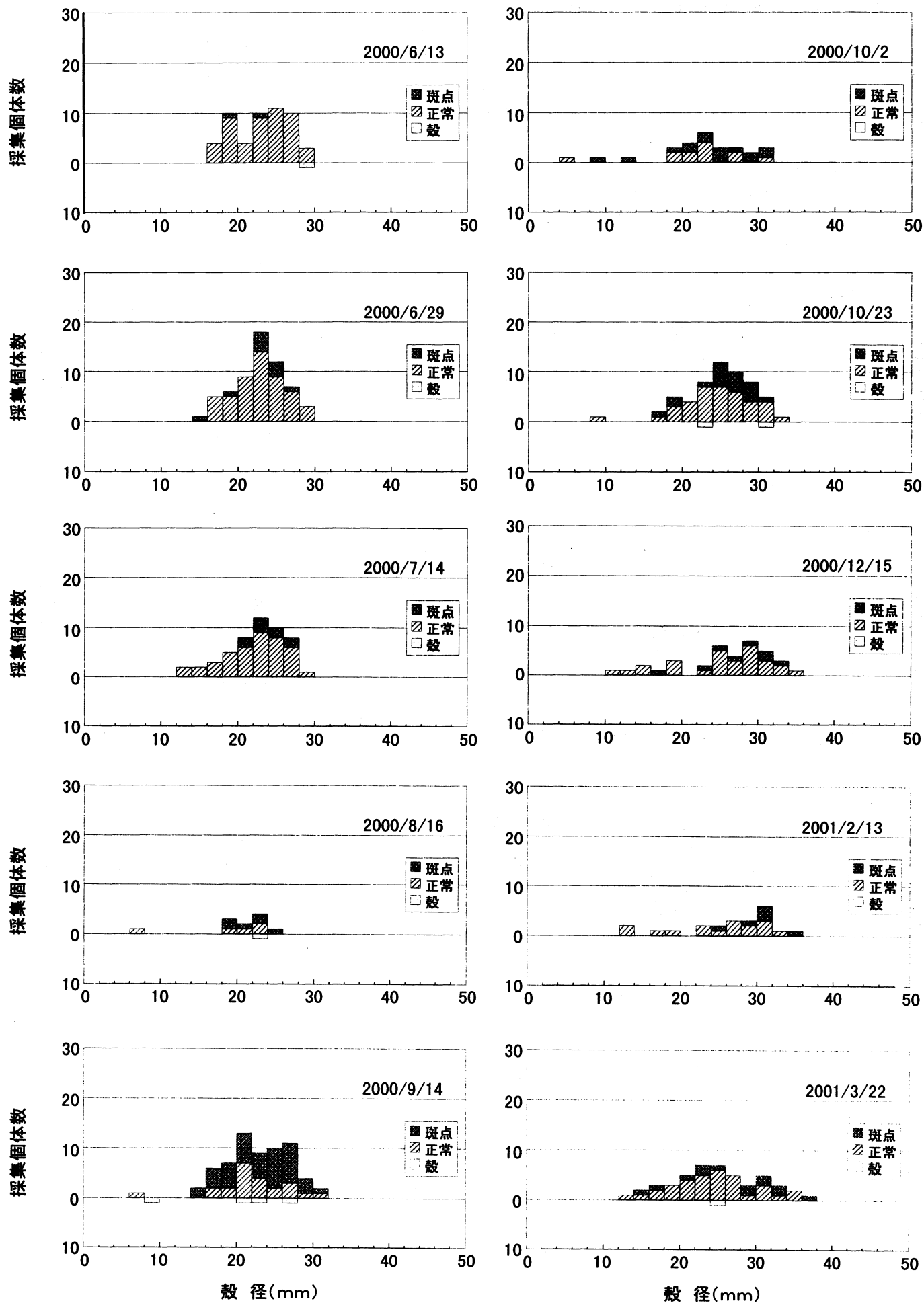


図6-3 バフンウニの殻径組成の推移(三国町安島)

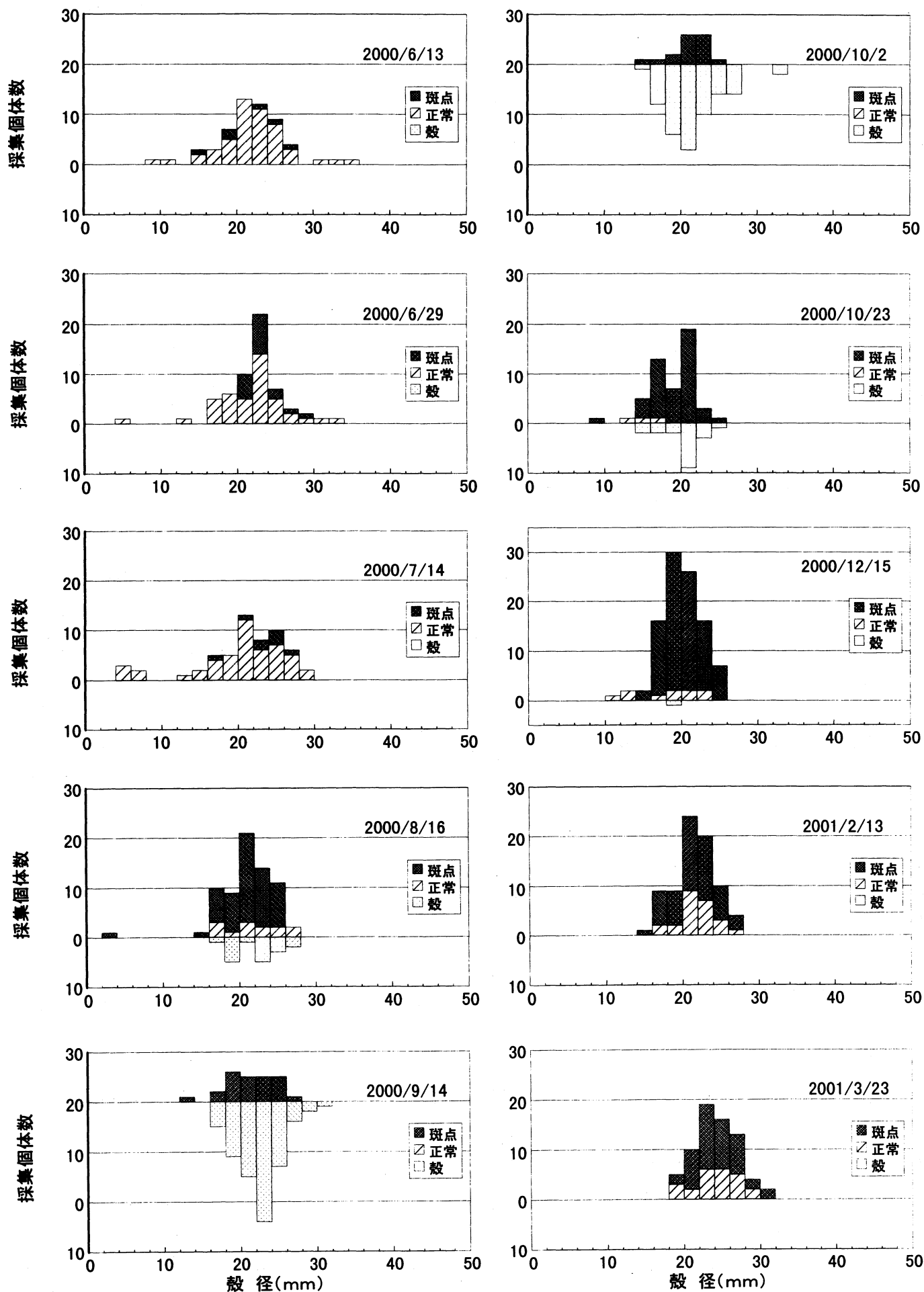


図6-4 バフンウニの殻径組成の推移(越廼村大味隧道下)

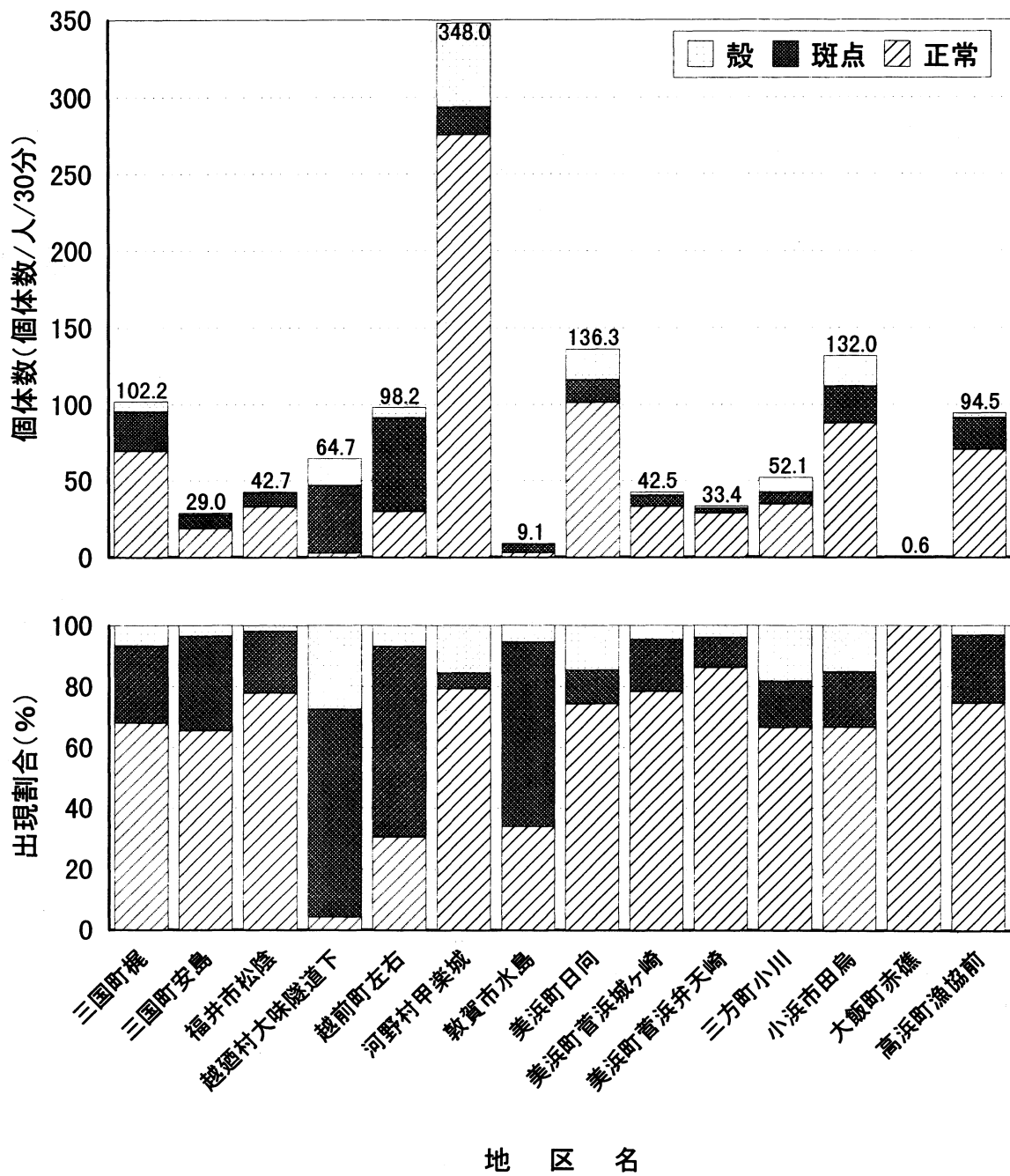


図7 秋期のバフンウニの観察結果
(2000年10月19日～11月6日)

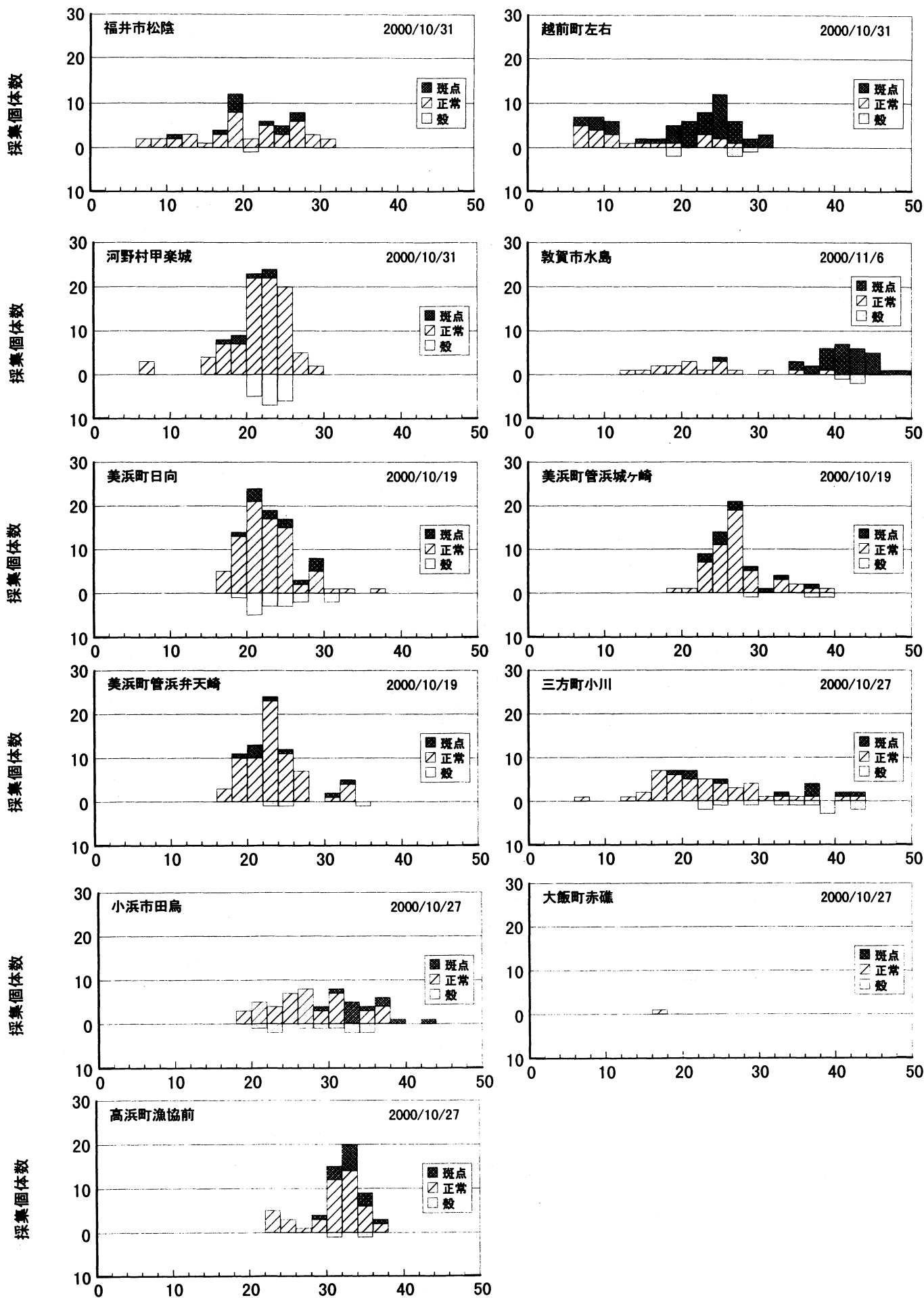


図8 バフンウニの殻径組成(秋期調査)

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

ア. 親魚および採卵

平成12年6月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の中から、腹部が膨らんだ雌個体47尾と、腹部を圧迫して精子を出す雄個体36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TL35.2cm（雌31.5cm、雄40.1cm）、BW0.88mg（雌0.63kg、雄1.22kg）であった。

採卵水槽にはシェルターとして塩ビパイプ（200φ）を数個設置し、餌料にはイカナゴに総合ビタミン剤1%を添加したものを1日おきに飽食量給餌した。

産出された卵を、水槽上部の集卵口からオーバーフローさせ、ゴース地ネットで回収した後、30ℓアルテミアふ化槽を用いて浮上卵と沈下卵に分離し、浮上卵数を容積法により推定した。

イ. 種苗生産

種苗生産には屋内5㎡水槽5面を用い、7月15日から8月3日までに産出された浮上卵のうち、68.5万粒を収容した。また、収容した浮上卵の一部を1ℓビーカーに約100粒収容し、そのふ化率から収容仔魚数をもとめた。

卵の収容前にはナンノクロプシス（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。

餌料として、SS型シオミズツボムシ（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）、配合飼料、および一部にキジハタの凍結浮上卵を給餌した。

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（市販品）で6～7時間培養後給餌された。

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（表1）。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）、魚卵を1回/日（11時）とした。

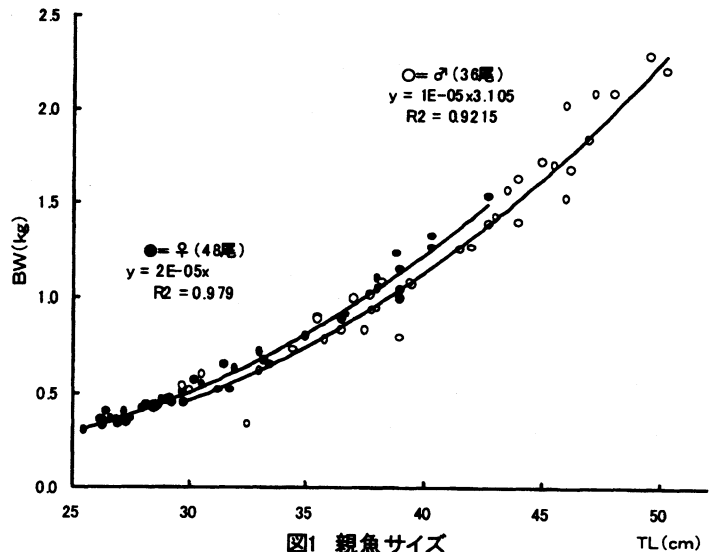


図1 親魚サイズ

表1 餌料系列

	ふ化後の経過日数（日齢）												
餌料	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
ワムシ													
アルテミア													
配合飼料													

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値の安定化といった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、40ml/㎡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、1ml/㎡量を飼育水の表面に添加した。

(2) 複合養殖基礎試驗

ア) 適正魚種選択試験

平成12年8月4日から、キジハタとの混養飼育における適した魚種を把握するため、入手可能な種苗である、シマアジ、マダイを用い、水産試験場前（敦賀市浦底海域）の海面養殖施設で生け簀網（2×2×2m）4面を使用して飼育試験を実施した（図2）。

供試魚には、平成11年に当場で生産したキジハタ種苗（平均TL14.4cm、BW48.0g）と、平成12年に県栽培漁業センターで生産されたマダイ種苗（平均FL6.3cm、BW4.8g）を、さらに同年に近畿大学で生産されたシマアジ種苗（平均TL13.5cm、BW49.8g）を用いた。

	魚種	収容尾数	T L (cm)	BW (g)
キジハタ単独区	キジハタ	150	14.3	50.2
シマアジ混養区	キジハタ	75	14.2	47.8
	シマアジ	75	13.5	45.7
	計	150		
マダイ混養区	キジハタ	75	14.4	49.8
	マダイ	75	6.3	4.8
	計	150		
三魚種混養区	キジハタ	50	14.4	48.9
	シマアジ	50	13.9	49.8
	マダイ	50	6.3	4.8
	計	150		

※シマアジ、マダイは尾叉長(F L)

試験区は表2に示したように、キジハタの単独飼育区のほかに、混養飼育区としてキジハタとの尾数割合を1 : 1としたシマアジ混養区とマダイ混養区、キジハタとシマアジとマダイの尾数割合を1 : 1 : 1とした三魚種混養区の計4区を設けた。なお、収容尾数は各区とも計150尾とした。

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。

イ) サイズの異なる試験

平成12年6月29日よりサイズの異なる混養飼育試験として、適正魚種選択試験と同海域で、生け簀網（2×2×2m）4面を使用して実施した。

供試魚には、平成10年度に当場で生産したキジハタ2才魚（平均TL23.9cm、BW219g）と、平成12年度年に近畿大学で生産されたシマアジ当才魚（平均FL11.6cm、BW24.0g）を用いた。

試験区は表3に示したように、キジハタとシマアジの単独飼育区のほかに、キジハタとシマアジの尾数割合を1：2とした混養飼育区を2区設け、このうち一区には摂餌促進物質としてアラニンとグリシンを餌料の4％添加して摂餌量増加と成長促進を試みた。なお、収容尾数はキジハタ単独区が75尾、シマアジ単独区が200尾、混養試験区150尾とした。

飼育期間中の餌料にはトラフグ用ドライベレットを、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。

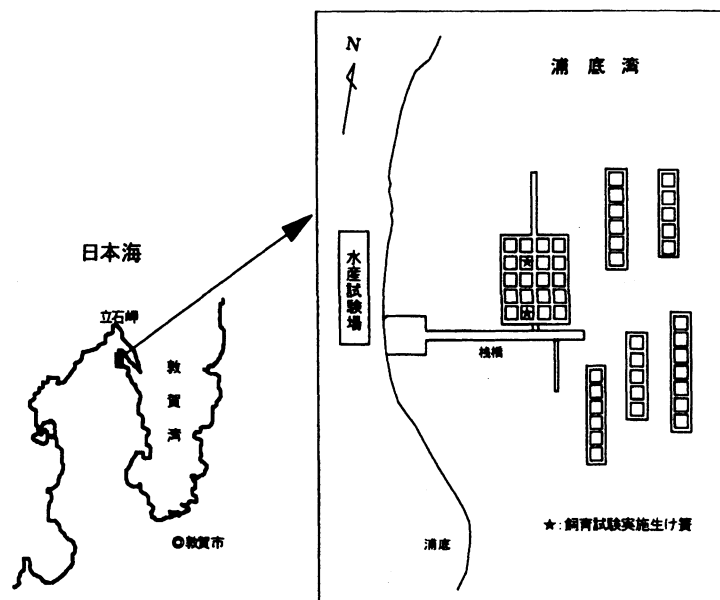


図2 複合養殖基礎試験の実施海域

表3 サイズの異なる試験 (6月29日飼育開始)

	魚種	収容尾数	T L (cm)	B W (g)
混養飼育1区	キジハタ3才	50	23.6	264.0
	シマアジ種苗	100	11.0	23.2
	計	150		
混養飼育2区 (摂餌促進物添加)	キジハタ3才	50	23.7	268.0
	シマアジ種苗	100	11.6	24.0
	計	150		
キジハタ単独飼育区	キジハタ3才	75	23.5	261.0
シマアジ単独飼育区	シマアジ種苗	200	11.0	21.8

3. 結果および考察

(1) 種苗生産

ア. 親魚および採卵産卵は7月4日に確認され、その後は増減を繰り返しながら8月下旬まで続いた（図3）。この間の総産卵数は3,086万粒、総浮上卵数は1,044万粒であり、平均浮上卵率は33.8%を示した。

種苗生産には7月15日から8月3日までに産出された浮上卵のうち、浮上卵率の良かった79.6万粒を供した。なお、採卵期間中の飼育水温は21.9～27.3℃の範囲で推移した。

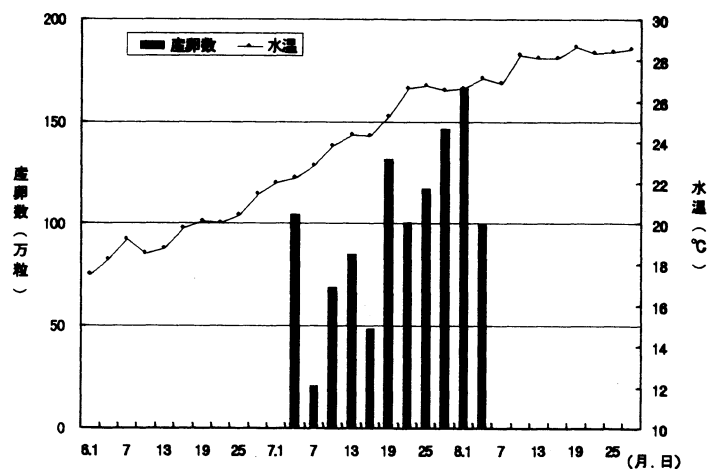


図3 産卵数量と飼育水温の推移 (3日間の平均値)

イ. 種苗生産

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」についての改善を実施した結果、ナンノによる残餌ワムシの十分な再栄養強化が行われ、飼育初期のDO

値を常に90%前後に維持させることで、前年と同様に初期の大量減耗を抑制することができた。

飼育の結果、50～58日齢前後には平均TL35.2mm、BW710mgの種苗9,414尾を取り揚げ、この間の平均生残率は1.53%であった(表4)。また、各餌料の水槽別給餌量を表5に示した。なお、今年度に生産された種苗を、当场飼育施設内で越冬させ、平成13年度の養殖試験に供することとした。

表4 キジハタ種苗生産結果

水槽 No.	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 (%)	収容密度 (万尾/%)	取揚日 (月・日)	日齢 (日目)	TL (mm)	BW (g)	尾数 (尾)	生残率 (%)	
111	8/3	28.5	8/3	20.0	76.0	15.2	5.0	3.0	9/22	50	33.0	0.54	3,066	2.02	
112	7/15	64.5	7/15	15.0	98.0	14.7	5.0	2.9	9/11	58	36.3	0.84	754	0.51	
113					8/16にNo.115水槽より分槽(28日齢)					9/13	56	39.2	0.96	1,304	—
114	7/23	45.0	7/23	13.5	94.4	12.7	5.0	2.5	9/13	53	36.8	0.71	1,616	1.27	
115	7/19	35.6	7/19	20.0	95.3	19.1	5.0	3.8	9/7	50	30.6	0.52	2,674	—	
計	—	—	—	68.5	90.1	61.7	20.0	3.1	—	—	35.2	0.71	9,414	1.53	

表5 給餌結果

水槽 No.	ナanno				餌料					
	ナanno (%)	FG (%)	ワムシ (%)	アルテミア (%)	配合餌料					
111	23.4	9.2	55.6	2.62	10	97	2.89	3.12	90	7.98
112	22.0	9.0	50.1	2.18	12	63	2.40	3.36	0	6.51
113	0.4	8.6	24.0	1.99	0	126	4.08	4.65	0	9.99
114	22.4	8.2	47.1	2.28	12	138	3.50	3.32	0	8.32
115	24.1	9.4	47.7	2.33	10	183	3.95	1.40	0	7.28
計	92.3	44.4	224.5	11.40	44	607	16.82	15.85	90	40.08

(2) 複合養殖基礎試験

ア) 適正魚種選択試験

水産試験場前の海面養殖生け簀網(2×2×2m)4面を使用し、平成12年8月4日から11月14日までの102日間、シマアジとマダイ種苗を用いてキジハタ当才魚との適正魚種選択試験を実施した。

飼育試験終了時の平均サイズは表6に示したように、キジハタ単独区がTL18.8cm、BW130g、シマアジ混養区ではキジハタがTL18.9cm、BW130g、シマアジがFL22.1cm、BW220g、マダイ混養区ではキジハタがTL19.2cm、BW140g、マダイがFL15.4cm、BW90gであり、三魚種混養区ではキジハタがTL18.9cm、BW130g、シマアジがFL22.3cm、BW240g、マダイがFL15.2cm、BW90gであった。

キジハタの成長を単独区と混養区で比較するため、単独区の成長量を基準値1として混養区の成長量と相対値を成長度と

表6 適正魚種選択試験の飼育結果

試験区	魚種	取り揚げサイズ		生長量		成長度		取り揚げ(11月14日)			
		TL	BW	TL	BW	TL	BW	生残数	生残率	給餌量	餌料効率
		(cm)	(g)	(cm)	(g)			(尾)	(%)	(kg)	(%)
キジハタ単独区	キジハタ	18.8	130	4.5	79.8	1.00	1.00	149	99.3	16.4	72.2
シマアジ混養区	キジハタ	18.9	130	4.7	82.2	1.04	1.03	75	100.0		
	シマアジ	22.1	220	8.6	174.3	-	-	70	93.3		
	計							145	96.7	36.0	50.4
マダイ混養区	キジハタ	19.2	140	4.8	90.2	1.07	1.13	75	100.0		
	マダイ	15.4	90	9.1	85.2	-	-	65	86.7		
	計							140	93.3	17.5	70.0
三魚種混養区	キジハタ	18.9	130	4.5	81.1	1.00	1.02	44	88.0		
	シマアジ	22.3	240	8.4	190.2	-	-	44	88.0		
	マダイ	15.2	90	8.9	85.2	-	-	35	70.0		
	計							123	82.0	26.5	53.8

マダイ、シマアジは尾叉長

して図4に示した。これによると、キジハタの成長度はマダイ混養区がTLで1.07、BWで1.13と最も高く、次にシマアジ混養区がTLで1.04、BWで1.03、三魚種混養区がTLで1.00、BWで1.02の順であった。

このように、マダイ混養区において他の区と比較してやや高い値を示した。しかし、前年度にキジハタ2才魚とマダイ1才魚を用いて行った混養基礎試験で得たTLで1.15という値よりも低かった。摂餌行動をみると、キジハタが食欲旺盛なマダイに刺激され競うように活発化した前年度に対し、今年度は顕著な行動の変化は確認されなかった。

この原因として収容時の両魚種間のサイズ差が考えられ、前年度はキジハタがTL22.9cm、マダイがFL18.2cmと大型ながらマダイの大きさはキジハタの約80%大であったのに対し、今回の試験ではキジハタTL14.4cm、マダイFL6.3cmと約44%大の、半分以下のサイズであった。このように大小差が大きいためマダイが配合飼料の摂餌よりもキジハタによる捕食を警戒したため、本来の摂餌行動が出来なくなり、期待された摂餌促進効果が得られなかったと考えられた。

飼育期間中における給餌量は、あえて設定せず、給餌時の摂餌行動観察によってほぼ飽食状態と思われるまで与えた。各区の総給餌量は、キジハタ単独区が16.4kg、シマアジ混養区が36.0kg、マダイ混養区が17.5kg、三魚種混養区が26.5kgであった。飼育中の総給餌量と、それぞれ試験区別総魚体重の増加量から、餌料効率を求め図5に示した。これによると、増肉計数はキジハタ単独区とマダイ混養区が70%前後と餌料効率の高さを示唆しており、一方、シマアジ混養区と三魚種混養区では約50%と低い値であった。

各区の摂餌行動観察によると、キジハタ単独区では終始消極的であり、給餌前は魚影が確認されにくい状態であることが多く、給餌後は一呼吸おいて餌に気付き、警戒するように2〜3尾単位で順次水面近くまで浮上して摂餌し、その後は逃げるように網の底や角に戻る行動を何度も繰り返した。また、マダイ混養区では給餌前についてはキジハタ単独区と同様であったが、給餌後は網の中央上部でキジハタとマダイが混ざる状態で盛んに摂餌していた。

シマアジ混養区の摂餌行動は、給餌前にシマアジ特有の水面近くで円状遊泳するものの、キジハタの魚影少なく角網部で数尾が確認される状態であった。給餌後はシマアジが同じように遊泳しながら水面でバシャバシャ音をたてて勢いよく摂餌したが、キジハタは一呼吸おいてからシマアジの行動に誘引されるように網底から群を成して浮上し、シマアジ円状遊泳の中央部で群を形成したまま盛んに摂餌した。その後、キジハタは摂餌量の減少と同時に再び網底部に移動した。また、シマアジの摂餌時間はキジハタよりも明らかに長く摂餌量も多いが飽食状態に近づくと表層部から中層部へと移り、そこでいったん食べた餌料を口から吐き出して再び新しい餌を摂餌する行動が頻繁に確認され、この行動が増肉計数の低下に表れているものと考えられた。

三魚種混養区では、マダイ混養区とシマアジ混養区それぞれの特徴を合わせ持ち、給餌前にはシマアジが表層で円状遊泳するがキジハタとマダイは疎らで、給餌後はシマアジの中に他の二魚種が後で参加するといった状態が観察された。すべて

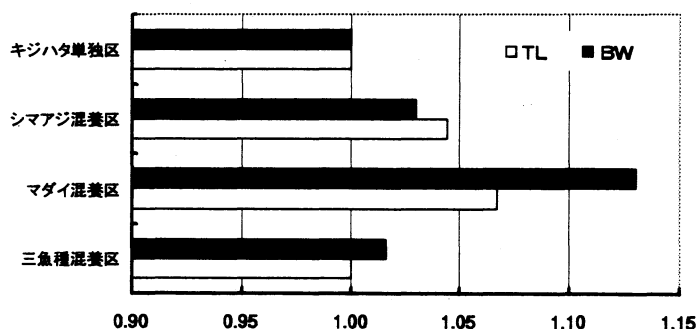


図4 適正魚種選択試験におけるキジハタの成長度

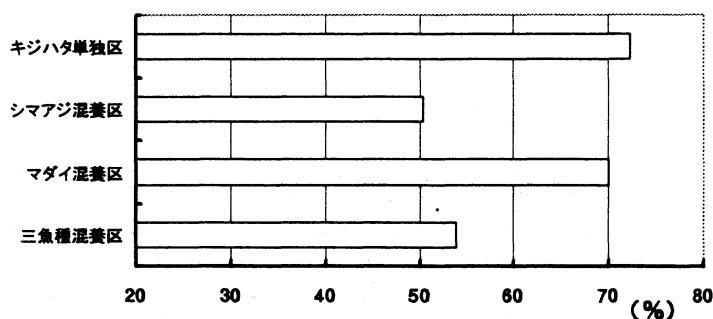


図5 適正魚種選択試験における餌料効率
(試験区別の総魚体重から算出)

の試験区で、種苗間における攻撃や捕食といったマイナス行動は見られなかったが、キジハタを見るとシマアジの素早い行動に対応することが出来ず、マダイには警戒していないように感じられた。

これら魚種選択試験によるキジハタの成長を項目別に順位付けすると、キジハタの成長度はマダイ混養区>シマアジ混養区>三魚種混養区>キジハタ単独区、増肉計数はキジハタ単独区>マダイ混養区>三魚種混養区>シマアジ混養区の順であった。

以上の結果から、総合的に判断してキジハタとの混養に適した魚種はマダイであると判断することができた。今後はマダイとの適正な混養割合の把握や給餌方法についての検討が必要である。

イ) サイズの異なる試験

水産試験場前の海面生け簀網(2×2×2m)4面を使用し、平成12年6月29日から10月26日までの119日間、キジハタ2才魚とシマアジ種苗を用いてサイズの異なる混養飼育試験を実施した。

飼育試験終了時の平均サイズは、キジハタ単独区がTL28.6cm、BW505.1g、混養1区ではキジハタがTL29.0cm、BW493.6g、シマアジがFL20.2cm、BW180.2g、混養2区ではキジハタがTL29.1cm、BW526.0g、シマアジがFL20.4cm、BW184.9gであり、シマアジ単独区ではFL18.7cm、BW138.6gであった(表7)。

表7 サイズの異なる試験の飼育結果

試験区	魚種	取り揚げ(10月26日)									
		取り揚げサイズ		生長量		成長度		生残数 (尾)	生残率 (%)	給餌量 (kg)	餌料効率 (%)
		TL (cm)	BW (g)	TL (cm)	BW (g)	TL	BW				
混養1区	キジハタ3才	29.0	493.6	5.4	229.6	1.06	0.94	45	90.0		
	シマアジ種苗	20.2	180.2	9.2	157.0	1.19	1.34	88	88.0		
	計							133	88.7	55.1	40.9
混養2区 (摂餌促進物添加)	キジハタ3才	29.1	526.0	5.4	258.0	1.06	1.06	50	100.0		
	シマアジ種苗	20.4	184.9	8.8	160.9	1.14	1.38	73	73.0		
	計							123	82.0	54.6	44.0
キジハタ単独区	キジハタ3才	28.6	505.1	5.1	244.1	1.00	1.00	73	97.3	35.1	49.3
シマアジ単独区	シマアジ種苗	18.7	138.6	7.7	116.8	1.00	1.00	184	92.0	67.4	31.4

キジハタとシマアジの単独区の成長量を1とし、成長度を図6に示した。これによると、混養1区ではキジハタがTLで1.06、BWで0.94、シマアジがFLで1.19、BWで1.34、混養2区ではキジハタがTLで1.06、BWで1.06、シマアジがFLで1.14、BWで1.38と、キジハタ、シマアジとも混養区の方が単独区よりも高い値を示し、給餌時の摂餌も、前年度にキジハタ2才魚が食欲旺盛なマダイ当才魚に刺激され活発化したように、本試験でもシマアジ混養区の方がキジハタ単独飼育区よりも活発であった。

一方、アラニンやトリシンを用いた混養2区では成長を見る限り摂餌促進物質の添加効果は認められなかった。図7に示した肥満度についても、無添加の1区との間で顕著な差は認められなかった。なお、魚種別の肥満度はそれぞれ若干の違いはあるものの、試験区による大きな差は認められず、おおよそキジハタは20前後で推移し、シマアジは約17から20強に増加した。



図6 サイズの異なる試験におけるTLの成長度

飼育期間中における給餌は、摂餌行動観察によって飽食状態と思われるまで与えた。この結果、各区の総給餌量は少ない順にキジハタ単独区が35.1kgと最も少なく、シマアジ混養1区が55.1kg、混養2区が54.6kg、シマアジ単独区が67.4kgであった。総給餌量と試験区別総魚体重の増加量の関係から求めた増肉計数は、キジハタ単独区49%最も高く、次いで混養2区の44%、混養1区の41%、シマアジ単独区の31%の順であった。このように、増肉計数は先に述べた適正魚種選択試験と同様にシマアジが低い値を示した(図8)。

摂餌行動の各区の特徴は次の通りである。キジハタ単独区の摂餌行動は消極的で、給餌前は網底部や角部であまり動かないでいる状態が多く、給餌後はゆっくりと網の中層まで浮上して摂餌し、再び網の底や角に戻る行動を繰り返した。

混養1区と2区の摂餌行動はほぼ同じで、給餌前にはシマアジが水面近くで円状遊泳し、キジハタは底や角網部にいるのが確認された。給餌後、シマアジが水面で勢いよく摂餌を始めると、シマアジの下方向から襲撃し捕食するのが確認され、回避遊泳するシマアジの体表部には炎症が認められた。この結果、シマアジの生残率はキジハタによる捕食等により、シマアジ単独区の92%に対し、1区88%、2区73%と低い値を示した。

以上の結果から、サイズの異なるキジハタとの混養飼育は、成長においては若干の促進効果は期待されるものの、補食や疾病による減耗を考慮するとできるかぎり避けた方がよいと考えられた。なお飼育期間中の水温は16.9～28.9℃の範囲で推移した(図9)。

文 献

- 1) 福井県水産試験場(1999): 特定海域養殖業普及対策事業(キジハタ). 平成10年度事業報告書, 79～88

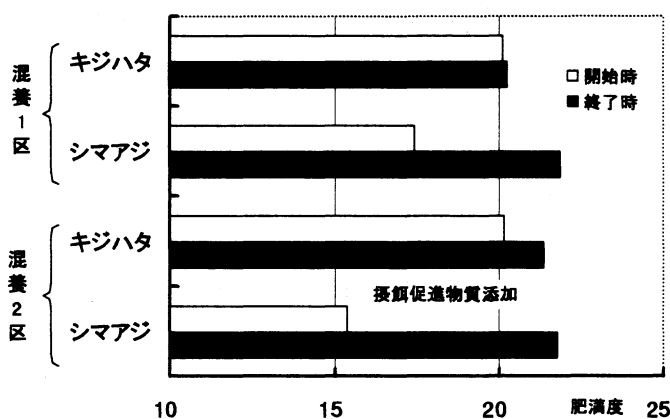


図7 肥満度でみた摂餌促進物質の効果

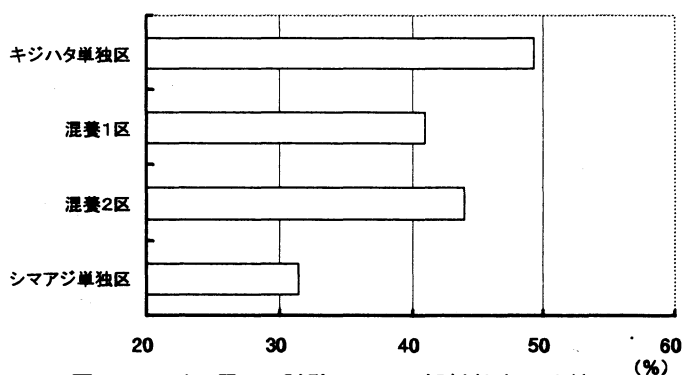


図8 サイズの異なる試験における餌料効率の比較
(試験区別の総魚体重から算出)

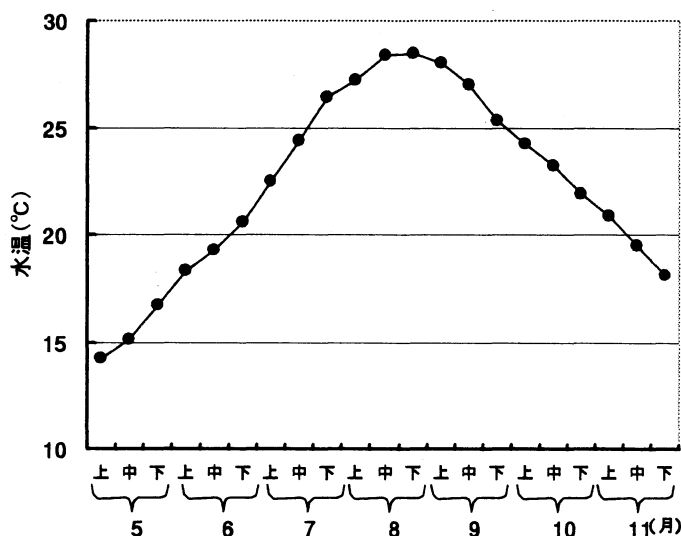


図9 養殖試験海域における水温の推移(推進10m)

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・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、持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) 実態調査

トラフグ養殖にかかる統計資料を収集・整理するとともに、養殖場を適時巡回し、トラフグ養殖の現状や問題点などについて聞き取り調査を行った。

2) 環境調和型養殖試験

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、敦賀市浦底地先の海面生け簀において養殖試験を行った。試験区は表1のとおりとした。餌料は基本的にドライペレット（EP）を用い、摂餌の低下する低水温期のみモイストペレット（MP）を用いることとした。

2ヶ月毎に各区の生残数を計数し、無作為に50尾について標準体長および体重を計測した。また、3ヶ月毎に各区から3尾ずつサンプリングし、血液性状・ヘテロボツリウム（エラ虫）の寄生状況を調査した。血液は麻酔後開腹して門脈より採取し、TriglyceridesおよびGOTはビジョン・アナライザー（ASCCOT社）を用いて測定し、ヘマトクリット値はミクロ・ヘマトクリット法を用いた。

表1 各試験区の収容密度および計画給餌率

試 験 区		収容尾数 (t当たり)	給 餌 率	
			ドライ (%) (5～11月)	モイスト (%) (12～4月)
I 区	低密度・低給餌	4	2.4～0.8	3.2～1.2
II 区	低密度・高給餌	4	3.0～1.0	4.0～1.5
III 区	高密度・高給餌	8	3.0～1.0	4.0～1.5

また、5月（種苗収容前）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。底質のCOD、T-N、IL（強熱減量）は「底質調査方法」（環水管第127号）に掲げる方法により、硫化物はガス検知管を用いて測定した。

3) 環境保全対策

県内の2養殖場（敦賀市手の浦、美浜町丹生）の水深5m層に、3ヶ月間潮流計を設置し、流向・流速の変化を調査した。また、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。調査方法は前述のとおりとした。

3. 結果および考察

1) 実態調査

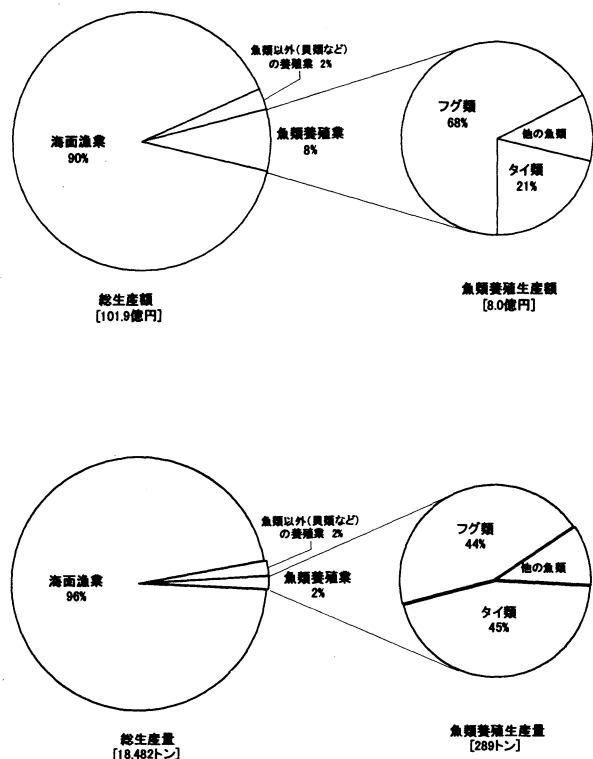


図1 平成11年漁業生産量および生産額

「平成11年漁業・養殖業生産統計年報」

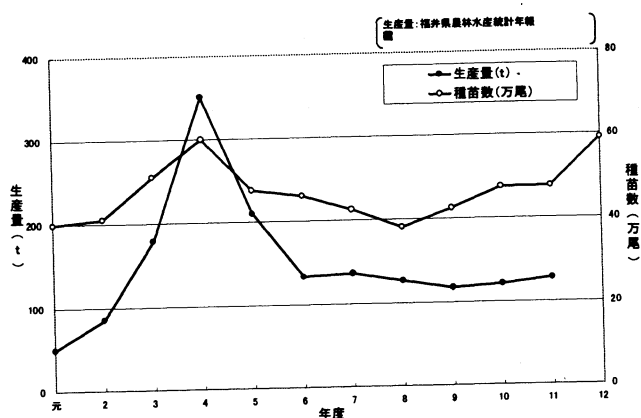


図2 養殖トラフグの生産量および収容種苗数の推移

漁業・養殖業生産統計年報によると、平成11年の本県漁業生産量18,482tに対して養殖業生産量は655tで、うち289tが魚類養殖であった。一方漁業生産額101.9億円に対して養殖業生産額は10.5億円で、うち8.0億円が魚類養殖であった。フグ類の生産量は128tで、魚類養殖生産量の44%、生産額は5.4億円で68%を占め、本県海面養殖業におけるトラフグ養殖の位置づけは重要である(図1)。

トラフグ養殖生産量および収容種苗数の推移は図2のとおりである。近年種苗数は増加しているものの、生産量は平成6年以降120t前後で推移しており、生残率の低下が推測された。また、年によって変動はするものの、トラフグの単価が3,500円/kg前後で安定していること、もう一つの主力であるマダイの単価が低迷している(図3)ことから、トラフグへの期待が強いものと思われる。しかし近年安定していたトラフグの平均単価は、平成12年には天然ものの豊漁、養殖ものの供給量の安定、輸入ものの流入により、値を下げており(県漁連資料2,653円/kg)、トラフグ養殖経営は厳しさを増している。

今後他の産地との競合激化が懸念されるため、「若狭ふぐ」の統一ブランドによる強い産地作りが望まれる。



図3 県内養殖トラフグおよびマダイのkg当たり平均単価の推移

(漁業・養殖業生産統計年報、福井県水産累計年報第2巻)

2) 環境調和型養殖試験

平成12年5月26日に、近畿大学種苗センターからトラフグ稚魚(平均体長62mm、平均体重7.9g)を購入し、設定の密度になるよう生け簀網(18節)に収容して、6月23日から試験を開始した。

(1) 水温

試験区の位置を図4に、試験海域の水温の推移を図5に示した。午前9時の水深1mにおける水温は、最高で29.2℃、最低は10.1℃であった。しかし、水温下降期にあった平成13年2月15日より敦賀原発1号機が運転を再開し、温排水影響域にある試験海域の表面水温は5℃前後上昇し、現在はその状態で推移している。

(2) 給餌率

表2に各区の平均日間給餌率の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4.5kcal/g、脂質は8.0kcal/g、炭水化物は2.8kcal/gで計算して求めた。給餌量は1～2週間ごとに見直し決定したが、著し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。I区の給餌率はⅡ・Ⅲ区の84～100%の範囲であった。

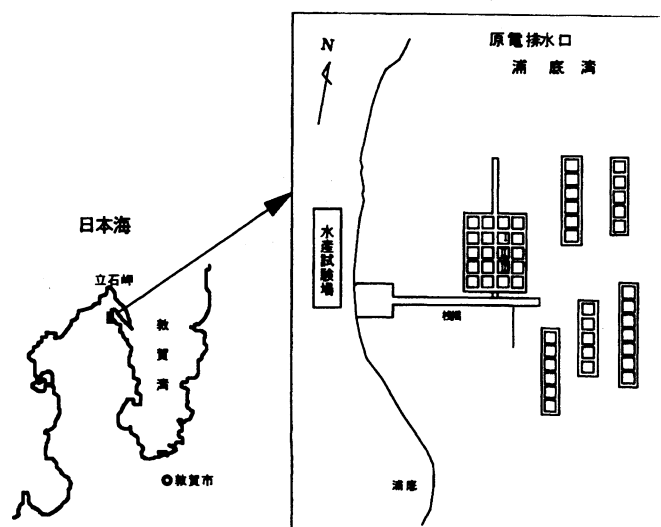


図4 環境調和型養殖試験実施海域

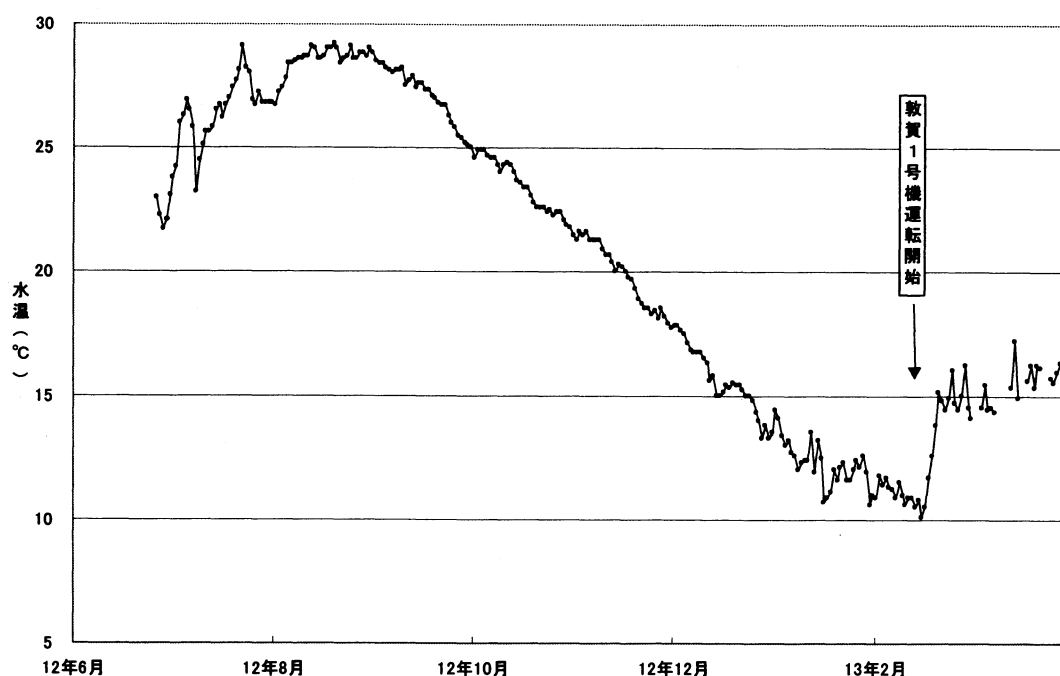


図5 試験区の水温の推移(水深1m)

表2 各試験区の期間別平均日間給餌率(LF換算%)

	初期収容密度 (t当たり尾数)	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
餌料種類		EP	EP	EP	MP	MP
I区	4	10.4	8.8	4.5	2.1	1.0
Ⅱ区	4	12.2	9.4	4.7	2.5	1.1
Ⅲ区	8	11.3	9.6	4.5	2.4	1.1

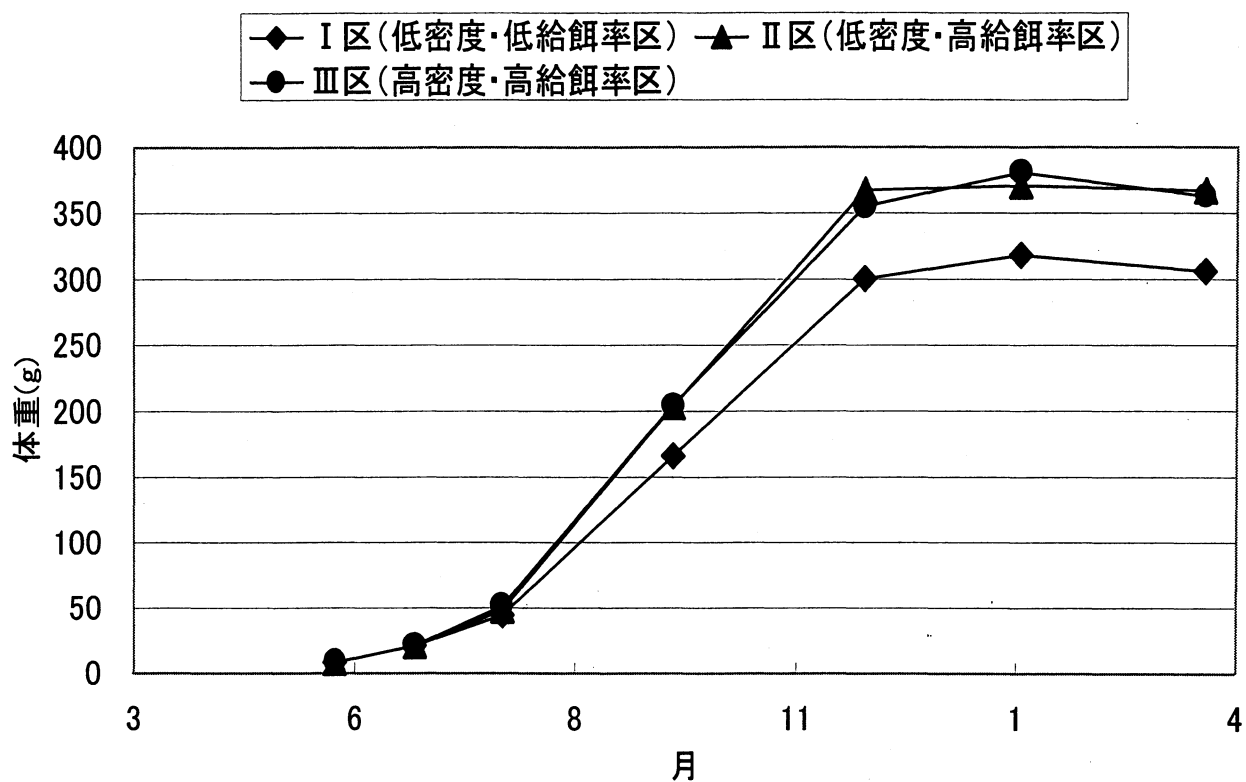


図6 平均体重の推移

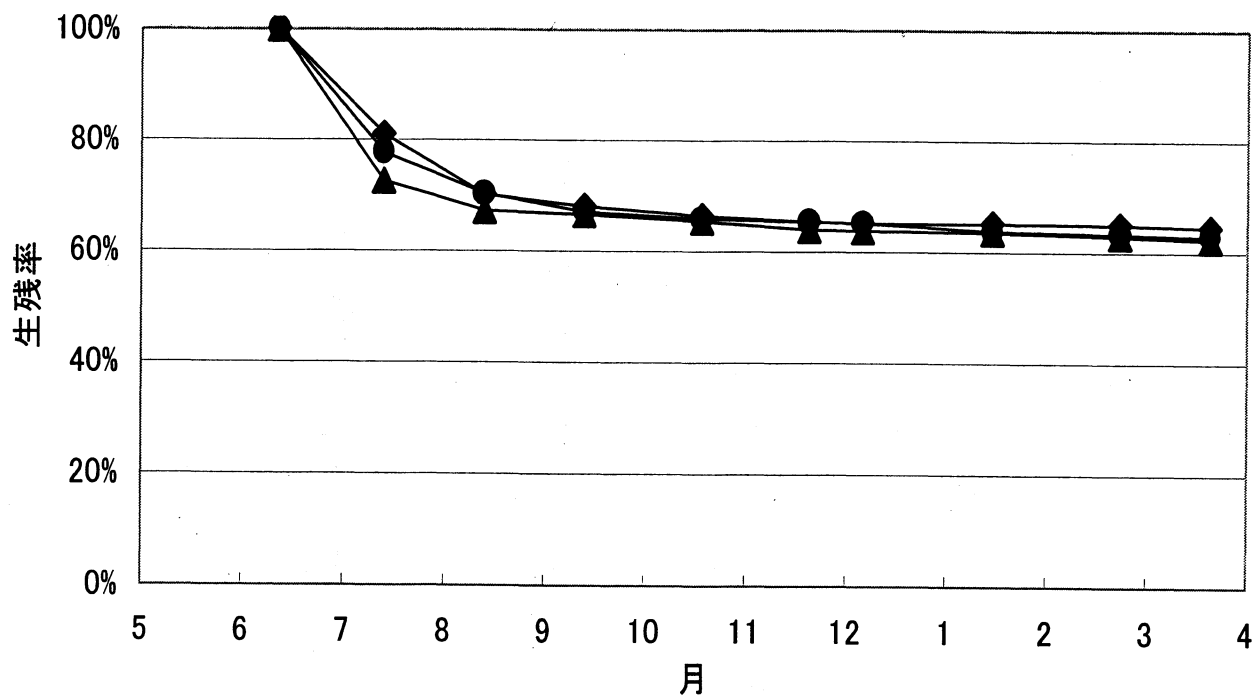


図7 生存率の推移

(3) 成長・生残率

次に、平均体重の推移を図6に、平均肥満度の推移を表3に示した。肥満度は体重(g)/標準体 (cm)³×100で求めた。現在までの成長は、高給餌区のⅡ・Ⅲ区の方が低給餌区のⅠ区に比べて早く、3月の計測時点で平均体重は約1.2倍であった。平均肥満度は各区とも差ははなく、第1回目の歯切り後の低下を除き、秋に高く、摂餌の落ちる低水温期に低くなる傾向が見られた。

各区の生残率の推移は図7のとおりで、試験開始後、噛み合いと歯切り(7月5日)によるダメージが原因とみられる斃死が続いたが、徐々に収束し、8月以降の大量斃死はみられなかった。3月現在、各区とも約62%の生残率で、試験区間に差は認められなかった。

表3 各区の肥満度の推移

	H12.6	H12.7	H12.9	H12.11	H13.1	H13.3
Ⅰ区	3.7	3.3	3.8	3.6	3.7	3.4
Ⅱ区	3.7	3.3	3.9	3.8	3.6	3.6
Ⅲ区	3.7	3.5	3.8	3.7	3.7	3.4

(4) 健康状態

一方、3ヶ月毎の比肝重は図8のとおりであった。比肝重(=肝重量/体重×100)は試験開始後徐々に増加し、12月をピークに、3月はやや減少した。また、Ⅱ・Ⅲ区に比べてⅠ区の比肝重は常に低い値を示した。活発に摂餌する夏期～秋期にかけて、体重の増加よりも高い割合で肝臓が肥大し、摂餌の低下する冬期に蓄えたエネルギーを消費していると考えられた。Ⅱ・Ⅲ区の12月時点の比肝重は14%を越えており、15%を越えると肝臓機能が低下し健康状態が悪化するといわれる²⁾ことから、やや過給餌の状態にあったと思われる。

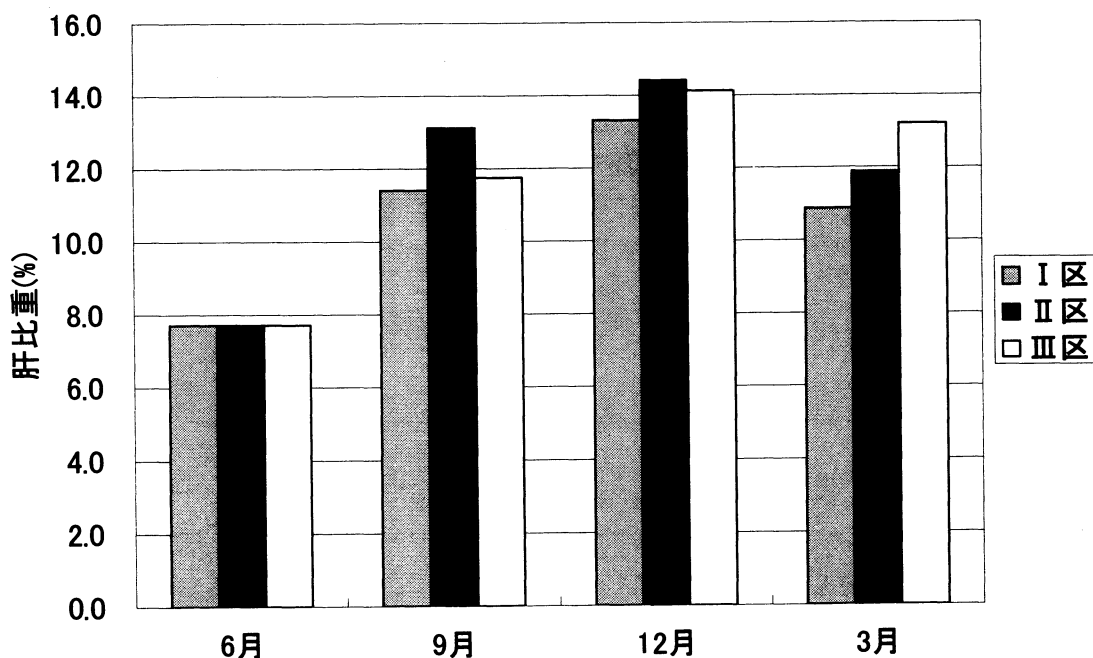


図8 比肝重の推移

ヘテロボツリウムの寄生状況の推移は図9に示したとおりで、試験開始時には確認されなかったものが、9月には1～2個体/1尾の仔虫を確認し、12月には激増していた。しかし、3月にはやや減少しており、回復の兆しがみえた。試験区を比較すると、I区の寄生数は他の2区に比べて少なく、健康状態が良好なことが推測された。

血液性状の推移を図10に示した。血液中のTriglyceridesでは9月は6月に比べてやや高めか同じくらいで、その後各区とも減少した(図10-1)。肥満や過食によって高い値を示すといわれているが、比肝重が最大となった12月にも減少が続いていることから、成長に伴って肝臓への脂肪蓄積が進み、血液中の中性脂肪が減少しているのではないかと推測された。GOTは肝臓機能の低下により異常値を示すといわれているが、各区とも低い値で推移していることから(図10-2)、この値から肝臓機能の低下は認められなかった。ヘマトクリット値は血液中の赤血球の割合を示し、貧血の目安となるが、摂餌の活発な9月に高く、12月および3月は寄生虫と摂餌低下の影響を受けたためか、低めに推移した(図10-3)。ヘテロボツリウムの寄生数の多い個体では肝臓の色が薄くなっているものも見られたが、血液性状が異常値を示すには至っていなかった。

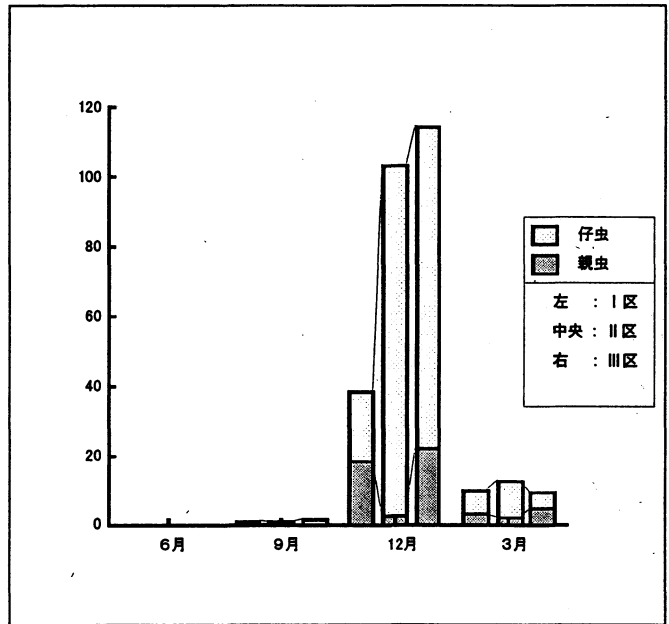


図9 ヘテロボツリウムの寄生状況
※3月データ；仔虫一部逸失

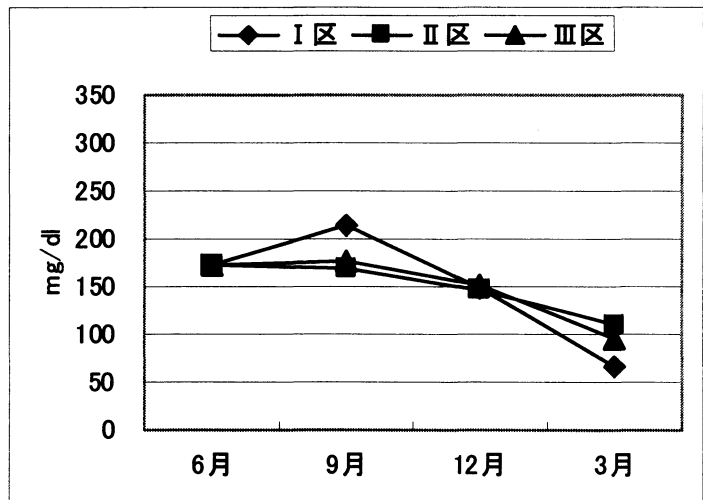


図10-1 Triglyceridesの推移

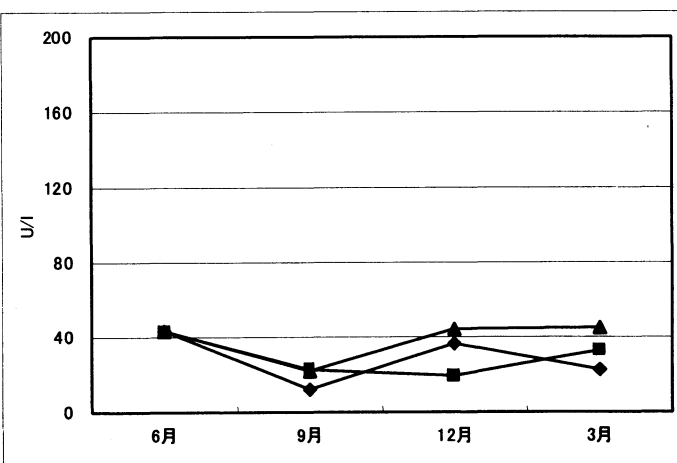


図10-2 GOTの推移

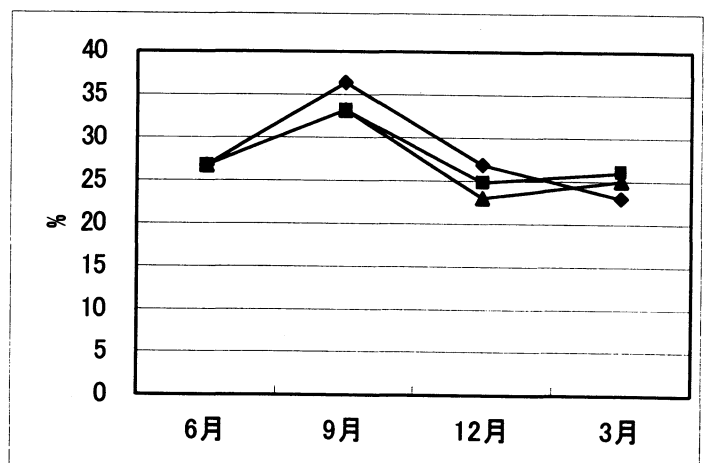


図10-3 ヘマトクリット値の推移

トラフグの健康状態を以上の比肝重、ヘテロボツリウム寄生状況および血液性状からみると、高給餌率のⅡ、Ⅲ区が不安定な状況にあり、Ⅰ区が最も良好といえた。これは飼育作業時のトラフグの観察結果からも推測でき、摂餌状況はⅠ区が最も活発で安定していたのに対し、Ⅱ区・Ⅲ区は水温の変化や作業によるストレスが大きく、摂餌の落ち込みや変調に陥りやすかった。ネオベネディニアの駆除のために淡水浴や薬浴が続き、第2回目の歯切りを行った後の9/22～11/28の期間に、Ⅰ区とⅡ・Ⅲ区の給餌率の差が小さいことから裏付けられた(表2)。今後水温の上昇および魚体の成長とともに、生残率や成長に差異が現れることも予測された。

表4 環境調和型養殖試験区直下の水質・底質調査結果(敦賀市浦底)

調査日				I	II	III
5月9日	水深(m)			11.0	11.0	11.0
	水質	表層	水温(℃)	16.5	16.4	16.5
			塩分	31.3	31.8	31.4
			DO(mg/l)	7.6	7.3	7.8
		中層	水温(℃)	15.0	15.2	15.1
			塩分	32.3	32.3	32.3
			DO(mg/l)	6.4	6.6	7.5
		底層	水温(℃)	13.8	13.8	13.9
			塩分	33.0	32.9	33.0
			DO(mg/l)	6.2	6.3	7.0
	底質	強熱減量(%)		3.5	3.6	3.4
		COD(mg/g)		5.1	5.5	5.1
		全窒素(mg/g)		0.5	0.7	0.9
		硫化物(mg/g)		0.13	0.14	0.10
9月1日	水深(m)			11.5	11.5	11.5
	水質	表層	水温(℃)	28.6	28.7	28.6
			塩分	33.0	34.4	34.4
			DO(mg/l)	5.7	5.8	5.8
		中層	水温(℃)	28.6	28.6	28.5
			塩分	34.2	34.3	34.4
			DO(mg/l)	5.9	5.7	5.8
		底層	水温(℃)	28.5	28.5	28.5
			塩分	34.2	34.4	34.4
			DO(mg/l)	5.8	5.6	5.6
	底質	強熱減量(%)		3.7	2.4	2.7
		COD(mg/g)		3.4	2.8	3.2
		全窒素(mg/g)		0.6	0.3	0.4
		硫化物(mg/g)		0.10	0.04	0.22

(5) 水質・底質

一方、各試験区直下の底質および水質を、試験開始前と試験開始後3ヶ月後で比較した結果が表4である。この結果からは給餌率や収容密度の差による環境への負荷の違いは認められなかった。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る。今後は差異の把握が可能な調査手法が必要と思われた。

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5に示した。

また、敦賀市手の浦および美浜町丹生においては、平成12年6月14日から9月18日の期間、水深5m層に流向流速計を設置(図12)し、漁場の潮流の動向を調査した。その結果を図13-1,2,3に示した。

(1) 敦賀市手の浦

若狭地区水産業改良普及員室の調査によると、手の浦は240基近くの筏を保有する県内最大の魚類養殖漁場である。収容

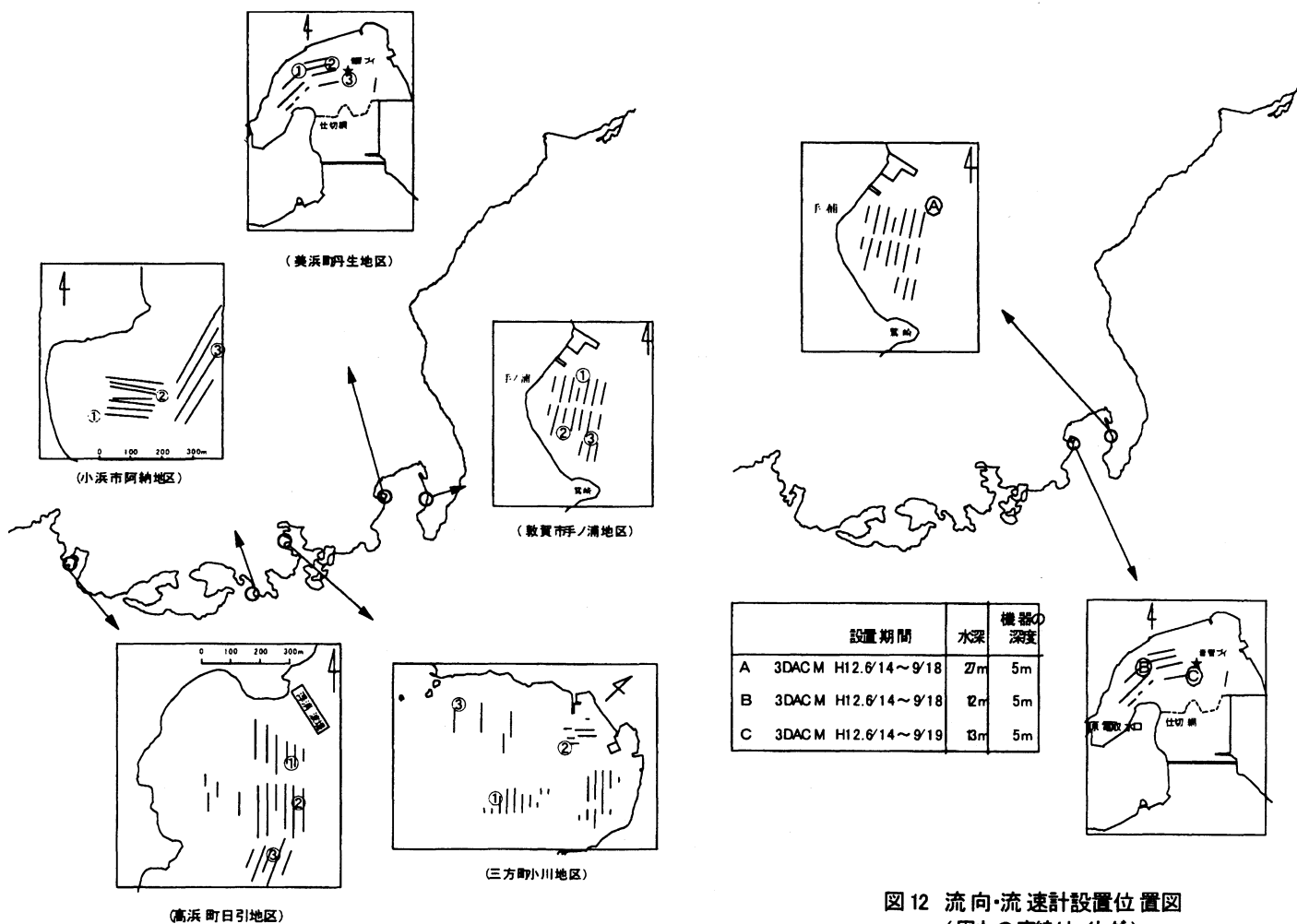


図11 水質・底質調査定点図

図12 流向・流速計設置位置図
(図中の実線はイカダ)

尾数も県内全体の1/3を占め、全体のほぼ66%を主力のトラフグが占めている。敦賀湾内の養殖漁場の中では湾口に近いせいか、漁場の外海側では潮流の変化もやや大きかった。スペクトル解析の結果からは、3～5のピークが現れ、複数の干渉波の影響を受けていると考えられた。水平流は最大で14cm/sec、鉛直流も15cm/sec幅以上の変動があり、潮変わりの良い環境であると考えられた。水質・底質調査は、養殖場の中心付近で行った。表層から底層まで変動は少なかったが、夏期のDO値が全ての地点で6mg/lを下回っており、注意が必要であった。底質のCOD・硫化物は水産用水基準以内（COD20mg/乾泥g、硫化物0.2mg/乾泥g）であった。

(2) 美浜町丹生

丹生は、閉鎖性の高い湾内を漁場としているが、美浜原子力発電所の取水口が湾内にあり、湾内の換水率は2回/日（計画水量）³⁾である。潮流計の記録によると、湾中央部（C）の潮流は常に湾口方向へ一定速度の流れがあり、特に7月中旬以降は5cm/secで方向も早さも安定していた（図13-3）。一方湾奥（B）は、7月下旬までは、5cm/sec程度の北西方向への流れが観測されていたが、その後はほとんど動きが認められなかった（図13-2）。これは、7月28日から美浜原子力発電所3号機が定期検査のため停止しており、その影響と思われた。各調査地点でDO値の表層と底層の差がややあり、夏期には底層のDO値が6mg/l以下となった。また、取水口に近い湾奥よりも、湾の底になっている中心に近い地点で差が大きかった。一方底質は、各値とも他の養殖場より高く、特に硫化物は水産用水基準を大きく上回っていた。これは、丹生の底泥がシルト質⁴⁾であることに加え、すりばちの底のような地形上、糞や残餌等の廃棄物が蓄積されやすいためと考えられ、換水率が高いとはいえ、漁場への負荷を押さえた養殖形態が望まれた。

表5 県内トラフグ養殖場の水質・底質

				夏季			冬季		
				St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3
敦賀市手 (9 / 18) (2 / 20)	水深(m)			15.0	11.5	16.5	9.2	12.0	16.0
	水質	表層	水温(℃)	27.5	27.4	26.9	10.4	10.4	10.4
			塩 分	34.3	34.2	32.6	29.6	29.9	29.9
			DO(mg/l)	5.7	5.3	5.4	9.6	9.3	9.3
		中層	水温(℃)	27.2	27.2	27.0	10.3	10.3	10.5
			塩 分	34.3	34.3	34.3	30.0	30.1	30.2
			DO(mg/l)	5.3	5.6	5.8	9.2	9.3	9.3
		底層	水温(℃)	27.1	27.1	26.8	10.7	10.6	10.6
			塩 分	34.3	34.3	34.4	30.3	30.3	30.4
			DO(mg/l)	5.4	5.4	5.3	9.2	9.3	9.0
		底質	強熱減量(%)	2.3	2.2	1.2	2.0	2.4	1.1
			COD(mg/g)	2.3	1.9	1.1	0.3	0.3	0.2
			全窒素(mg/g)	0.3	0.3	0.1	2.1	1.9	1.1
	硫化物(mg/g)		0.13	0.14	0.12	0.05	0.03	0.05	
美浜町丹生 (9 / 18) (2 / 20)	水深(m)			13.0	13.5	13.5	13.0	13.0	13.5
	水質	表層	水温(℃)	27.7	28.0	28.3	10.7	10.8	10.8
			塩 分	34.4	34.4	34.2	30.2	30.2	30.2
			DO(mg/l)	6.3	6.6	6.5	10.2	10.0	9.8
		中層	水温(℃)	27.4	27.5	27.4	10.8	10.6	10.7
			塩 分	34.3	34.3	34.3	30.4	30.4	30.4
			DO(mg/l)	6.1	6.4	6.3	10.1	10.3	10.3
		底層	水温(℃)	27.1	27.1	27.2	10.6	10.5	10.5
			塩 分	34.3	34.3	34.3	30.4	30.4	30.4
			DO(mg/l)	5.8	5.3	5.6	10.1	10.1	10.4
		底質	強熱減量(%)	10.8	11.0	11.1	10.1	10.3	15.2
			COD(mg/g)	8.6	9.4	11.1	3.3	2.2	2.3
			全窒素(mg/g)	2.9	2.0	2.3	17.0	16.4	15.9
	硫化物(mg/g)		1.42	0.68	0.70	0.81	0.55	0.94	
三方町小川 (9 / 7) (2 / 21)	水深(m)			31.0	23.0	31.0	32.5	24.0	31.5
	水質	表層	水温(℃)	28.2	28.3	28.5	10.2	10.4	10.0
			塩 分	34.6	34.5	34.6	30.2	30.2	30.1
			DO(mg/l)	6.0	6.3	6.2	9.8	9.8	10.1
		中層	水温(℃)	28.1	28.2	28.1	10.6	10.5	10.5
			塩 分	34.1	34.6	34.6	30.4	30.3	30.3
			DO(mg/l)	6.2	6.2	6.2	9.6	9.4	9.8
		底層	水温(℃)	26.9	28.1	27.7	11.8	11.8	11.7
			塩 分	34.6	34.6	34.7	30.8	30.7	30.8
			DO(mg/l)	6.1	5.9	5.7	8.3	8.6	8.1
		底質	強熱減量(%)	6.2	5.9	6.0	6.4	4.9	6.8
			COD(mg/g)	4.2	4.3	5.4	1.1	0.7	1.0
			全窒素(mg/g)	1.0	0.8	0.9	4.7	4.7	6.3
	硫化物(mg/g)		0.11	0.25	0.11	0.23	0.13	0.05	
小浜市阿納 (9 / 11) (2 / 27)	水深(m)			7.2	9.7	13.0	7.1	10.5	12.5
	水質	表層	水温(℃)	26.8	27.3	27.0	9.8	10.1	9.6
			塩 分	32.0	32.8	32.3	29.7	29.9	29.3
			DO(mg/l)	6.2	6.1	6.8	11.0	11.0	11.0
		中層	水温(℃)	27.6	27.7	27.7	9.9	10.3	10.5
			塩 分	33.1	33.0	32.9	30.0	30.3	30.3
			DO(mg/l)	6.6	6.6	6.4	11.0	10.8	10.8
		底層	水温(℃)	27.7	27.8	27.7	10.6	10.5	10.5
			塩 分	33.1	33.1	32.9	30.4	30.4	30.4
			DO(mg/l)	6.2	5.6	6.1	11.0	10.9	10.7
		底質	強熱減量(%)	3.2	3.5	3.5	3.2	3.9	4.1
			COD(mg/g)	1.9	1.5	1.5	0.4	0.5	0.4
			全窒素(mg/g)	0.4	0.3	0.3	1.8	2.5	1.5
	硫化物(mg/g)		0.06	0.03	0.05	0.06	<0.02	0.02	
高浜町日引 (9 / 6) (2 / 19)	水深(m)			25.0	22.0	15.5	24.5	21.5	16.0
	水質	表層	水温(℃)	30.2	30.3	29.9	11.7	11.0	11.0
			塩 分	34.4	34.3	34.1	30.1	30.3	30.3
			DO(mg/l)	5.5	5.5	5.5	9.4	9.3	9.1
		中層	水温(℃)	28.1	28.0	28.6	10.9	10.9	10.9
			塩 分	34.3	34.1	34.3	30.4	30.5	30.4
			DO(mg/l)	5.2	5.4	5.8	8.8	8.8	9.0
		底層	水温(℃)	26.4	27.3	27.8	11.2	11.1	11.0
			塩 分	34.6	34.3	34.3	30.6	30.6	30.5
			DO(mg/l)	5.1	5.3	5.6	8.1	8.3	8.3
		底質	強熱減量(%)	6.7	6.7	6.1	7.0	6.1	5.2
			COD(mg/g)	4.0	3.2	2.4	0.9	0.7	0.4
			全窒素(mg/g)	0.7	0.6	1.0	3.3	3.0	1.6
	硫化物(mg/g)		0.04	0.06	0.08	0.03	0.13	<0.02	

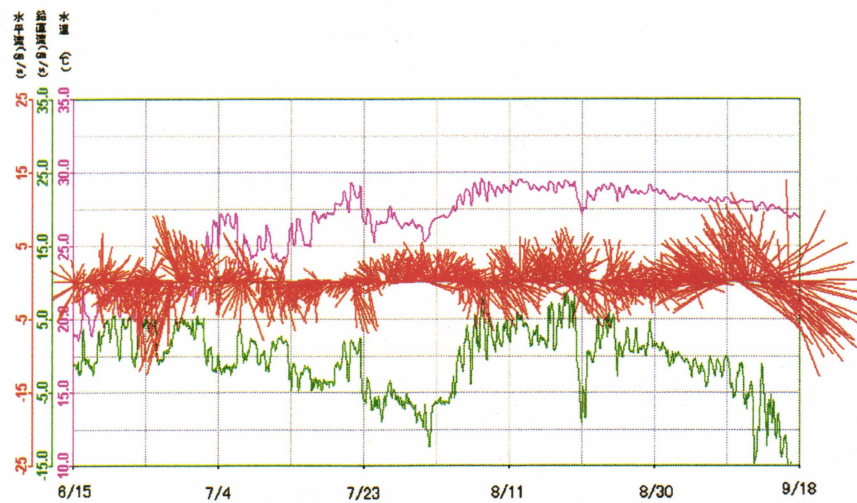


図13-1 養殖場の流向・流速(手の浦、A)

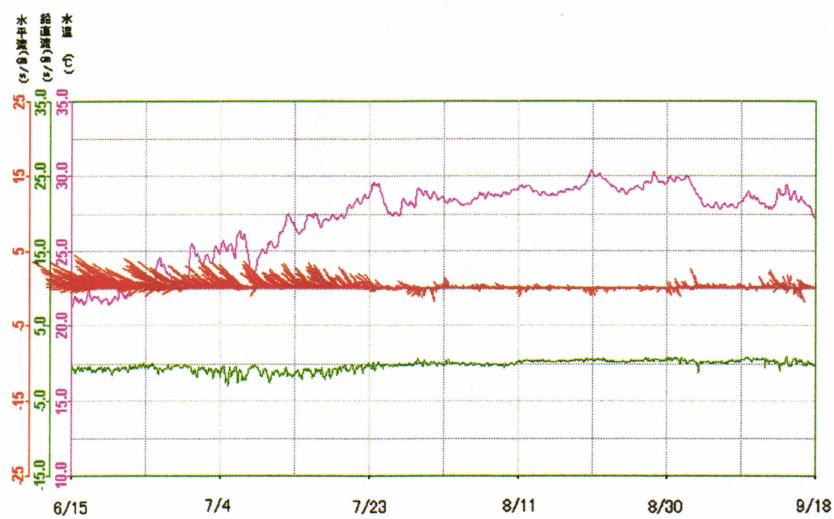


図13-2 養殖場の流向・流速(丹生、B)

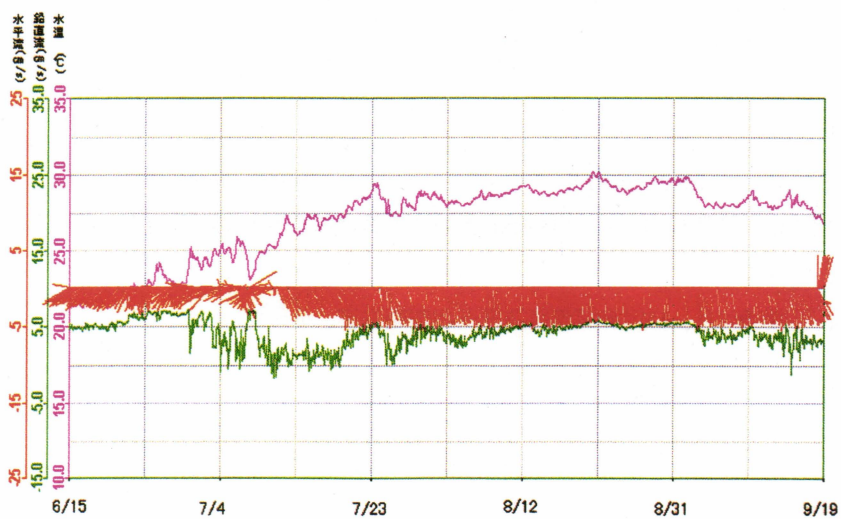


図13-3 養殖場の流向・流速(丹生、C)

(3) 三方町小川

小川は、一時に比較すると養殖規模が縮小し、収容尾数も県内全体の1%程度で、トラフグとマダイが半々である。調査地点は現在養殖されている筏周辺で、部分的に環境水のDO値や底質の硫化物が高い地点もあったが、概ね良好であった。

(4) 小浜市阿納

阿納は、約150基の筏を保有し、収容尾数も県内全体の約16%を占める。主力は約62%を占めるトラフグである。養殖場の中心部であるSt. 2の底層で、夏期にややDO値が低くなった他は、良好な環境にあると思われた。

(5) 高浜町日引

日引の養殖場は、高浜原子力発電所の温排水影響域にあり、他養殖場より2～3℃高い水温を利用した養殖を行っている。筏数は110基余あり、収容尾数も県内全体の11%に相当する。トラフグの割合は約27%でマダイと同規模であり、他地域では越冬の難しいシマアジも20%以上を占めている。温排水は表層排水のため、表層水温と底層水温の差は大きかった。表層と底層のDO値の差は小さいが、全体的に低いので、注意を要すると思われた。底質がシルト分の高い砂泥⁴⁾であるにもかかわらずCODや硫化物の値も低く、良好な状態であると思われた。

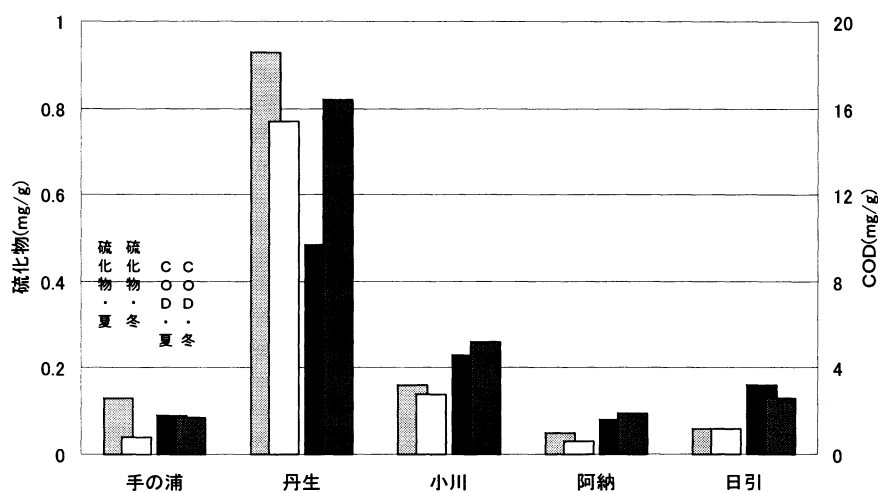


図14 各養殖場の底質

最後に今年度の各養殖場の底質結果を図14に示した。丹生だけが基準値を超えて環境が悪化しているように見えるが、本来の養殖漁場の地理的な特徴も関係するので、一律な比較は難しいと考えられた。各養殖場ごとの硫化物やCODの値が今後増えないよう、漁場管理を行っていくことが必要であろう。

4. 参考文献

- 1) 水産技術と経営, 2001 (1), 4～5
- 2) (社) 日本水産資源保護協会、魚類防疫技術書シリーズ11「トラフグの魚病」、49～53
- 3) (社) 日本水産資源保護協会、昭和48年3月、福井県若狭海域における原子力発電所温排水環境と漁業生産におよぼす影響に関する調査報告、6～10
- 4) 西部日本海ブロック、平成6年3月、特定海域養殖業推進調査報告書、9～41

バフソ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ソ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ソ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12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) 親ウニの成熟促進と抑制

親ウニの飼育水温をコントロールすることにより、成熟を抑制・促進し、産卵期の前後約2ヶ月間においても卵および精子を安定的に採取することができた。また、その内から雌43個体から得られた受精卵と、雄15個体から得られた精子を保存試験に供試するため、福井県立大学に輸送した。

2) 液体窒素で保存した幼生からの発生

2000年4月3日に、4個体の雌ウニから得られた卵に4個体分の混合精子で人工媒精させた受精卵を、エアレーションした滅菌海水中に保ち、媒精2日後の4月5日に得られたプリズム幼生を凍結し、液体窒素で保存した。凍結保存20日後、1ヶ月後、以後1ヶ月毎に解凍した幼生を、滅菌海水の入った2ℓビーカーに設定密度になるように収容し、ガラス管による通気を行い、18℃の恒温室内で飼育した。ビーカー内の幼生を1日1回、検鏡して計数するとともに発生段階を観察し、浮遊ケイ藻 (*Chaetoceros gracilis*) を適正密度となるように給餌した。幼生が八腕後期まで発生した時点で付着ケイ藻 (*Nauclia ramosissima* 他) を付け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するため、30ℓパンプライトに波板を入れたビーカーごと収容して、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、アナアオサを週に1回程度の頻度で給餌した。

2000年4月3日に4個体の雌ウニ（個体1、2、5、7）の卵から得られた、未凍結区（凍結保存しなかった幼生）と凍結解凍区（一定期間の凍結保存後に解凍した幼生）の発生経過を表1に示した。凍結解凍区の各保存期間別の正常率（収容数に対する発生段階毎の正常個体数の割合）は、未凍結区の平均と比較して、四腕期でやや低く、六腕期でかなり低かった。八腕期での正常率は、全試験区とも50%以下と低かった。

バフソウニの通常の発生経過と凍結解凍後の発生経過の模式図を図1に、凍結解凍後の時間の経過に伴う形態変化の写真（2000/9/3解凍群）を図2に示した。解凍後の幼生は1時間程度で動き始め、数時間で活発に運動するようになった。解凍直後の幼生は、腕の骨片が突き出る（図2-a）など、凍結・解凍時の影響と考えられる体表面の損傷が見られるが、時間の経過とともに回復したと考えられる（図2-b）。しかし、生残率等からみるとダメージの大きな個体は、発生が進まずへい死したと考えられる。また、凍結保存した幼生は、通常のものより発生が1～3日遅れる傾向がみられた。

2001年2月15日現在、2000/9/3解凍群の35個体（生残率0.6%、殻径3～12mm）と、2000/11/1解凍群の226個体（生残率3.8%、殻径1～3mm）を継続飼育している。

表1. 未凍結および凍結保存後に解凍したバフンウニ幼生の発生経過の概要

(2000/4/3媒精: 4/5凍結)

試験区		収容した 幼生数	収容数に対する正常個体数の割合				備考 (2001/3/29現在の状況等)
保存期間	解凍日		四腕期	六腕期	八腕期	稚ウニ	
なし	未凍結-1	8,800	95.5	77.3	45.5	未計数	親ウニNo.1
	未凍結-2	9,600	70.8	62.5	25.0	未計数	親ウニNo.2
	未凍結-5	8,800	95.5	72.7	27.3	未計数	親ウニNo.5
	未凍結-7	9,600	79.2	66.7	8.3	未計数	親ウニNo.7
	未凍結平均	9,200	84.8	70.0	26.1	未計数	
20日間	2000/4/25	4,500	40.0		40.0	4.8	
2ヶ月間	2000/6/5	7,200	66.7	38.9	5.6	0.1	
3ヶ月間	2000/7/5	7,800	66.7	46.2	20.5	4.4	
4ヶ月間	2000/8/3	5,100	76.5		23.5	6.8	
5ヶ月間	2000/9/5	6,000	80.0	40.0	40.0	5.9	殻径3～12mmの35個体(生残率0.6%)を飼育中
6ヶ月間	2000/10/3	8,000	70.0				
7ヶ月間	2000/11/1	6,000	80.0	73.3	26.7	8.1	殻径1～3mmの226個体(生残率3.8%)を飼育中
9ヶ月間	2001/1/5	7,200	61.1	33.3			

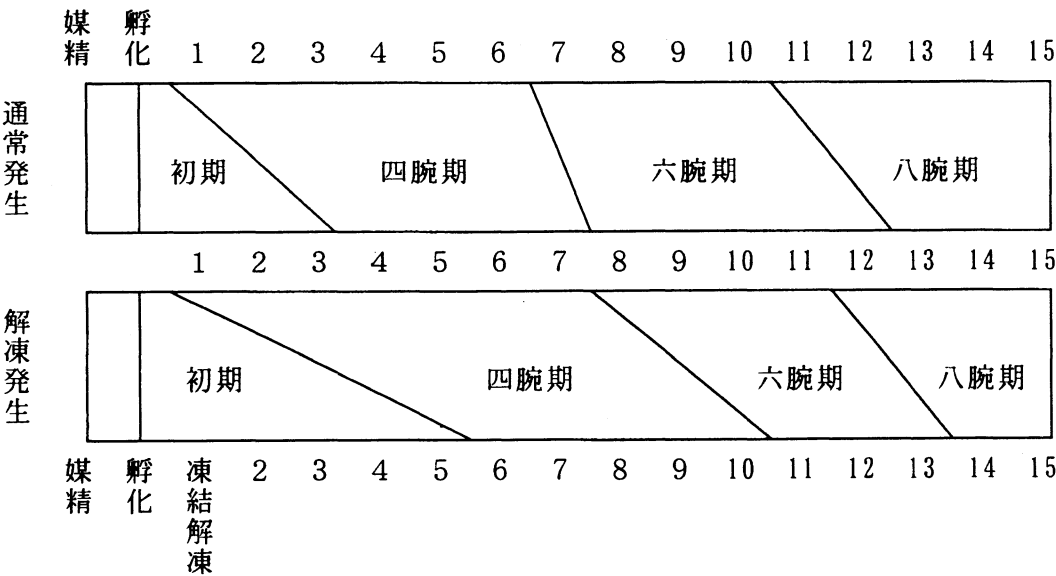


図1. 未凍結および凍結保存後に解凍したバフンウニ幼生の発生経過の模式図

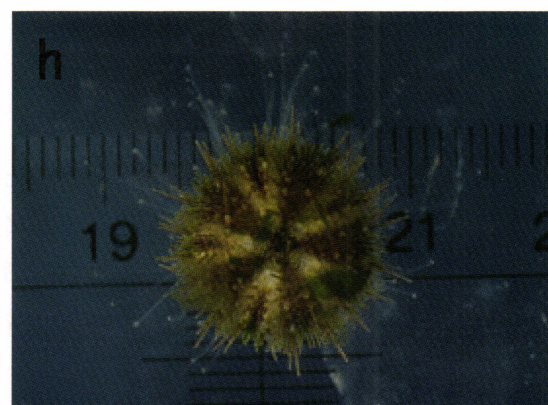
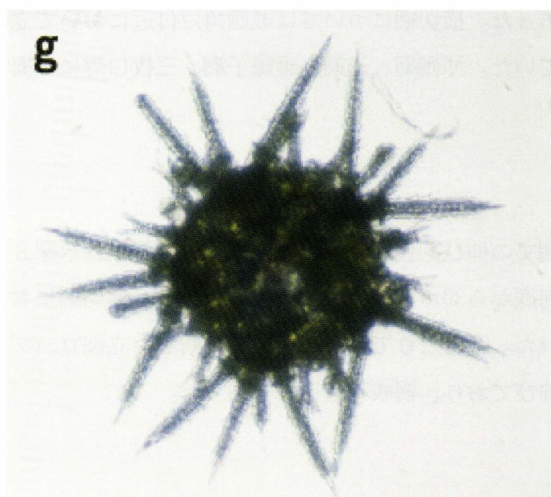
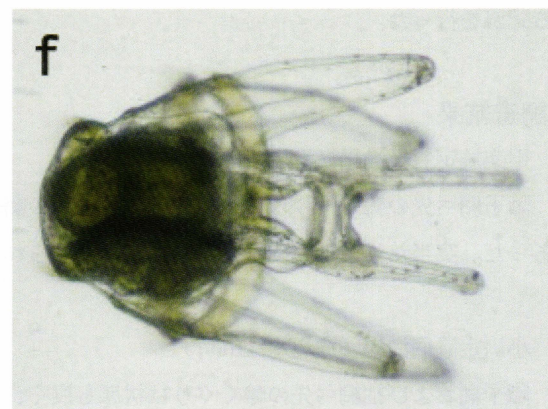


図2.凍結保存したバフンウニ幼生の解凍後の形態変化（水温18℃で飼育）

a : 解凍5時間後の初期プルテウス幼生 b : 24時間後の初期プルテウス幼生
c : 24時間後の四腕期幼生 d : 5日後の四腕期幼生 e : 8日後の六腕期幼生
f : 19日後の八腕期幼生 g : 32日後の稚ウニ h : 163日後のバフンウニ

定置網網成り調査事業

栗駒治正・青木政一・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12年5月1日～8月21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

若潮丸を定置網の中に入れ、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、異常箇所および特に必要と認め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) 甲斐城定置網漁場（漁場水深60m）

障子網弓先の輪くぐりは良好に伸び、横切網の網裾は着底していたが、磯側水深22m付近に直径約50cm円位の破網があった。突当たりでは立碇ロープの相絡みが見られたが、網成りに支障はなく全体としては良好な状態であった。

(2) 小川定置網漁場（漁場水深61m）

障子網および袖網弓先の輪くぐりは状態も良く、正常であった。横切網については磯側角戸付近において立碇ロープの相絡みが見られたが、網成りに支障はなく網裾は着底していた。沖側網、道網、裏障子網、三枚口等には異常は認められなかった。

(3) 神子定置網漁場（漁場水深59m）

障子網および袖網弓先ともに輪くぐり部は垂直に伸び、網丈の伸びも良好であった。運動場磯側網は水深8m付近において直径約30cm円位の破網と立碇ロープの切断（先端は海底から30m付近に浮遊）が見られた。横切網においても水深15m付近および22m付近で直径約30cm円位の破網が見られた。突当たりでは海底付近で切断した立碇ロープの浮遊が見られた。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、網成りも良好であった。

(4) 柴崎定置網漁場（漁場水深50m）

障子網および袖網弓先ともに輪くぐりは垂直に伸び、網成りには異常は認められなかった。横切網の沖側角戸輪くぐりロープが解けて海底に落下していた。運動場沖側では切断した立碇ロープが海底から6m上がり、網の外に延びていた。三枚口の切り下がりには37m層に位置し、昇り網は約60°の勾配をもって形成されていた。全体的に余り網も見られ

良好な網成りであった。

(5) 常神須崎定置網漁場（漁場水深57m）

障子網および袖網弓先ともに碇の沈設位置は良好であり、最深部の輪は海底付近まで伸びていた。横切網の磯側と沖側で網裾が立碇との絡みにより海底から1m程度上がっている箇所があった。運動場沖側網では切断した立碇ロープのが先端が水深44m付近に浮遊していた。三枚口から昇りずり先までの敷網は良好な傾斜を保っていた。

(6) 世久見定置網漁場（漁場水深54m）

障子網および袖網弓先の輪くぐりの状態も良好であり、網成りは良好であった。横切網も異常は見られず網裾も着底していた。突当たりでは立碇ロープの相絡みと古い立碇ロープが見られた。道網では輪くぐりの環落ちおよび立碇ロープのストランドが海底から中層付近にかけて1本抜けていた。網成りは全体的に良好な状態で敷設されていた。

(7) 甲楽城定置網漁場（漁場水深60m）

障子編網の立碇ロープに網裾が水深27m付近まで絡んでいた。横切網角戸の輪くぐりは良好な状態で伸びており網裾も着底していた。横切網沖側においては海底付近で直径約1.5m円位の破網が見られた。裏障子、外昇り磯および沖の輪くぐりには異常が見られず網成りは良好であった。

(8) 高浜定置網漁場（漁場水深46m）

この漁場では定置網敷設前の海底状況を調査した。横切網磯側および沖側・昇り付根沖側付近に古い砂袋が見られた。海底地形はなだらかであり網の敷設に妨げとなる障害物はなかった。なお、漁場海底の底質は砂泥であった。

5. 考 察

本年度は8漁場の調査を実施したが各漁場において数カ所の異常が確認された。特に横切網部で異常箇所が多く見られた。異常の原因は（1）立碇の相絡み、（2）立碇の切断と浮遊、（3）破網であった。

（1）については網入時、側ロープに固縛する際の取り間違いに起因するものである（写真1）。（2）については常時網と接触しているため、摩擦により切断したものと考えられる。これを防止するためには日常の点検が必要である。（写真2）。（3）についても、破網原因の多くは常時接触している立碇ロープに付着した貝類によるものと考えられる。よって、これを防止するためには日常の点検と敷設時に可能な限り付着した貝類の除去を行う必要がある（写真3）。

表1. 調査漁場

	漁 場 名	公示 番号	統数	調 査 年 月 日
①	甲楽城定置網	定第15号	1	平成12年 5月 1日
②	小 川 //	// 53号	1	// 5月12日
③	神 子 //	// 52号	1	// 5月15日
④	茱 崎 //	// 2号	1	// 5月24日
⑤	常神須崎//	// 51号	1	// 7月 6日
⑥	世久見 //	// 56号	1	// 7月14日
⑦	甲楽城 //	// 15号	1	// 7月21日
⑧	高浜音海//	// 68号	1	// 8月21日

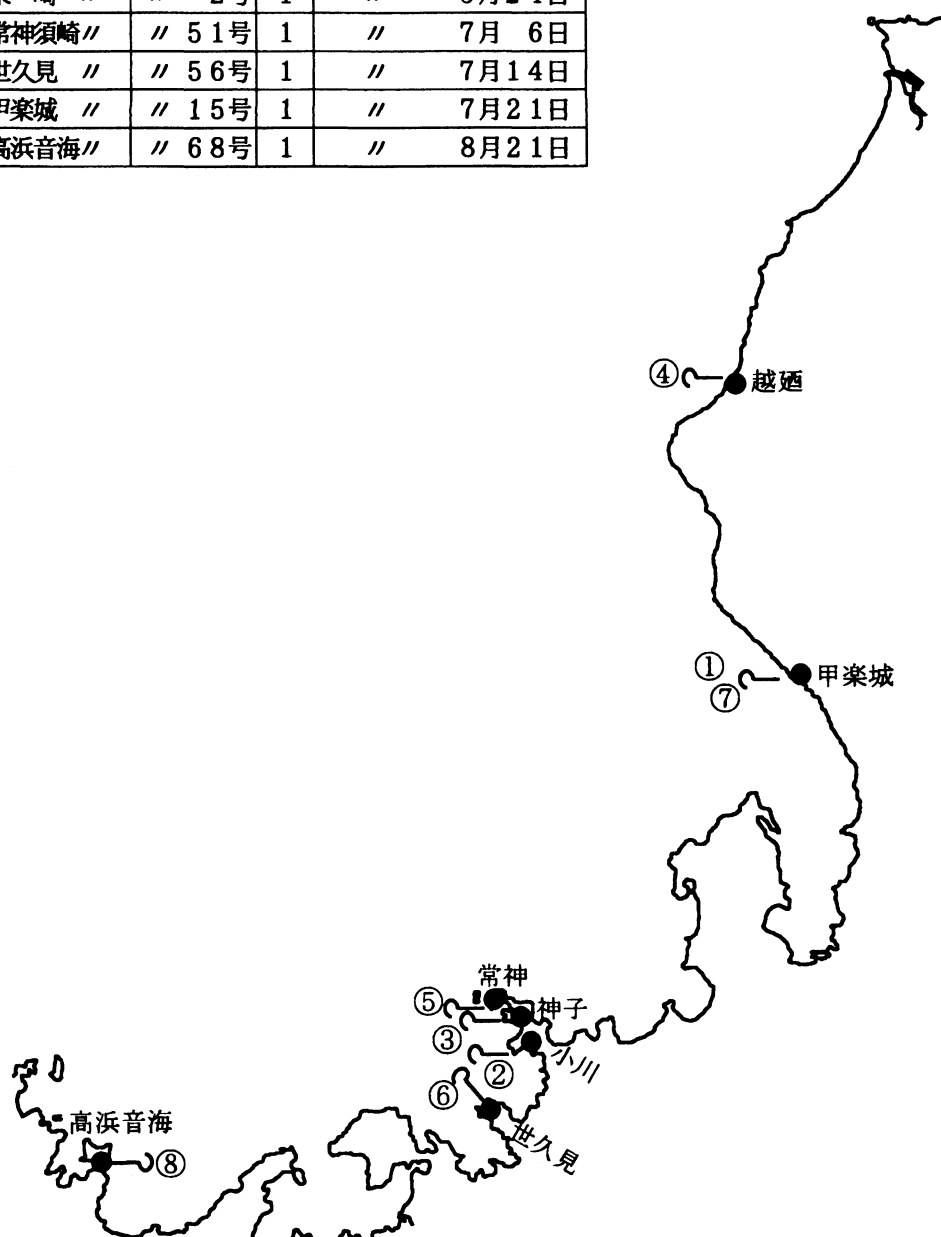


図1. 調査漁場位置図

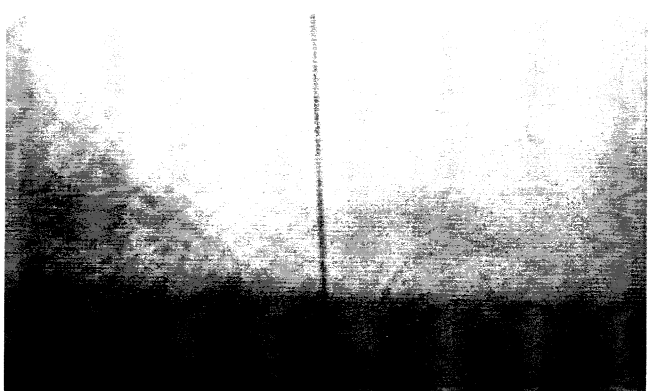


写真1. 立碇相絡み



写真2. 立碇ロープの切断・浮遊



写真3. 破網

複数種資源管理型漁業推進調査（さし網）

粕谷芳夫・鈴木聖子・家接直人
池田茂則・田中直幸*

1. 目 的

ヒラメは単価が高いこともあって、本県のさし網漁業の重要対象魚種の一つとなっており、種苗生産、中間育成、放流といった栽培漁業も盛んに行われている。しかし、一方では漁船性能の向上、新しい漁労機器、網地の導入等により漁獲圧力が高くなり、資源の減少が危惧されている。そのような中で、ヒラメは全国各地で資源管理型漁業の対象種として取り組まれている。近年、本県でもいくつかの地区で体長制限、網目規制等による資源管理に取り組もうという動きがみられる。そこで、これらの取り組みが円滑かつ有効に行われるためのデータを提供すると共に、資源管理型漁業の推進に伴う操業形態および漁獲物の変化や効果について把握し、管理計画策定の基礎となる調査を行う。

平成12年度は若狭地域（小浜市から高浜町）を調査対象地域とした。

2. 実施状況

(1) 期間 平成12年4月から平成13年3月

(2) 場所 若狭地域（小浜市から高浜町）

(3) 方法

a 生態調査 ヒラメ幼稚魚の水深別の分布を把握するため、ビームトロール（桁網）および刺網による曳網調査を実施する。さらに、回遊状況・成長を把握するため、H9年、H10年度に標識をつけて放流したヒラメの再捕状況を整理する。

b 経済調査 成長に伴う季節的な価格変動、銘柄別価格差とその要因を把握するため、市場調査を行うとともに漁獲金額、漁獲量、単価等を仕切り書を基に集計・解析する。

c 漁業実態調査 刺網漁業の操業実態を把握するため、標本船に操業日誌の記帳を依頼、集計・解析する。

d 漁獲試験 網目拡大等の改良漁具導入の基礎資料とするため、刺網漁業者に目合の異なる4種類の刺網による操業を依頼し、網目の違いによるヒラメの漁獲量、漁獲サイズの変化を把握する。

3. 得られた成果

詳細は平成12年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書で報告する。ここでは、その要約について記す。

(1) 生態調査

i. 幼稚魚の分布

高浜町地先において、平成11年度と同様のソリネット（小型桁網：ソリ幅2m、調査水深2、4、6、8、10mで200m曳き、5から7月は2回／月、8、9月は1回／月）およびビームトロール網（10、20mで1海里曳、7、9、11月各1回）、30m以深の定点では刺網（30、40、50m、35m／反×5反づつ、7、9、11月各1回）を使用してヒラメの幼魚（1歳魚以上）および着底稚魚の分布を調査した。ソリネット調査結果から、ヒラメ稚魚の出現は昨年（平成11年度）の5月下旬より早い5月10日にみられ、水深2mから6m線において12尾が採捕された。その後、7月上旬まで6m以浅で多数みられたが、7月中旬以降、その出現数は減少した。採捕数のピークは、昨年までの調査では6月下旬であったが、今年の調査では5月下旬から7月上旬までの長期間続き、量的にも昨年の2倍に達した。しかし、9月以降はソリネット、ビームトロール、刺網調査ともに、ヒラメの当才魚は採捕されなかったため、当才魚の沖合への移動経路については明らかに出来なかった。

一方、ヒラメ稚魚の餌となるアミ類について、小型のソリネット（ソリ幅1m、使用ネット：NGG38）を用いた調査を計8回実施した。調査水深は、1,2,4,6,8mの5水深で、船を固定して20mを曳網した。この結果、沈殿量(c㎡)からみたアミ類の量は、5月10日以降、7月上旬まで多く採集され、これらはヒラメ稚魚の出現傾向とも類似していた。また、この類似傾向は8月上旬までみられたが、9月下旬にはアミ類のみ出現したが、ヒラメの稚魚はみられなかった。

ii. 標識放流

当事業の中で、平成9年および10年に全長35cm前後のヒラメを県内2カ所、計3回にわたって放流した。平成12年度末現在での採捕結果をとりまとめ、県別に採捕場所を示した（表1）。

平成9年11月4日美浜沖に放流したヒラメ225尾（平均全長35.7cm）の再捕は、平成9年11月6日～平成10年6月16日までに26尾あった（再捕率 11.6%）。

平成10年11月16、27、30日に曳き釣りで漁獲されたヒラメ287尾（平均全長35.2cm）を三国町梶漁港内に放流し、平成10年11月22日から平成12年5月8日までに46尾の再捕があった（再捕率16.0%）。

平成10年12月14日美浜沖に放流したヒラメ151尾（平均全長36.0cm）の再捕は、平成11年1月8日～平成13年1月10日までに24尾あった（再捕率 15.9%）。

すべてを合わせた再捕率は14.5%で、県別再捕状況の内訳は54%が県内で、42%が福井県以西の海域で、4%が福井県以北の海域で再捕された。

表1 平成9,10年に実施したヒラメ標識放流の採捕結果

標識放流日	放流場所	平均全長	放流尾数	県 別 再 捕 状 況						
				石川県	福井県	京都府	兵庫県	鳥取県	島根県	合計
1997.11/4～12/18	福井県美浜町沖水深81m	全長35.7cm	225尾	0	8	13	0	2	1	24
1998.11/16～11/30	三国町梶漁港内	全長35.2cm	287尾	2	32	10	0	0	2	46
1998.12/14	福井県美浜町沖水深81m	全長36.0cm	151尾	2	12	6	0	2	2	24

(a) 経済調査

i. 刺網漁業

この地域の刺網漁業の漁獲量および生産額は、特にヒラメ、カレイ類はじめアマダイ、マダイ等が春期に多いことから、年の前半に集中しており、漁獲量、生産額共に1月から7月が多く、8月から12月には少ない傾向となっている。平成12年1月～12月に高浜町漁協に水揚げされた刺網漁業の漁獲量は、137,394kg、生産額は104,998千円で、前年と比べて漁獲量で150.5%と大きく増加し、それに合わせて生産額も127.9%に増加した（表2）。平成11年はヒラメの漁獲が大きく減少し、11月には価格の安いツバス（ブリの仔）が大量に漁獲されたため、前年に比べ量は大きく増加したものの、逆に額は大きく下回った。平成12年は4月を除く1月から6月までの漁獲が前年より大きく増加し、特に1月にハマチが35トン漁獲され、これが漁獲量および生産額を前年より大きく伸ばした要因である。もう一つの要因は、魚価の高いヒラメの漁獲量が、平成10年レベルまで戻ったためと考えられる（表3）。

表2 高浜町漁協刺網の月別水揚げ状況

単位: kg

漁獲量	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
10年	7,597	13,698	14,458	10,601	5,983	4,904	5,683	1,869	858	1,397	1,509	3,638	72,195
11年	9,049	10,628	18,144	14,739	8,786	8,061	8,186	2,445	1,671	2,681	4,696	2,206	91,292
12年	42,654	14,457	23,178	14,490	16,401	13,293	5,694	2,599	598	1,127	1,252	1,651	137,394

単位: 千円

生産額	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
H10年	10,415	14,547	16,534	12,849	7,677	6,472	6,197	2,590	1,366	1,117	2,055	6,045	87,864
H11年	8,576	9,872	14,199	12,769	8,389	7,633	8,331	3,251	2,178	2,990	1,543	2,393	82,124
H12年	16,474	12,754	21,073	16,247	12,321	11,346	6,692	3,930	811	997	1,009	1,344	104,998

ii. 刺網漁業のヒラメの水揚げ

平成12年の刺網によるヒラメの漁獲量は8,207kg、生産額は23,975千円で、それぞれ前年の129%、141%に増加した。月別にみると3,4,5月の漁獲量が平成11年より大きく増加し、平成10年の同時期の漁獲量も上回った。

表3 高浜町漁協における刺網漁業の月別ヒラメ水揚げ状況

漁獲量	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
H10年	1,367	1,138	1,478	2,139	676	231	359	129	7	10	71	1,042	8,647
H11年	756	951	925	1,692	780	323	345	133	87	32	16	351	6,391
H12年	705	862	1,631	2,444	1,218	527	312	237	35	15	11	210	8,207

単位: kg

生産額	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
H10年	3,620	2,941	4,621	5,777	1,701	511	860	372	22	35	188	2,170	22,818
H11年	1,775	2,096	2,445	4,856	2,034	834	852	452	311	172	59	1,084	16,970
H12年	2,065	2,636	5,510	7,399	3,137	887	877	806	84	60	41	473	23,975

単位: 千円

iii. ヒラメの魚価

高浜町漁協の銘柄区分は、特大(4.1kg以上)・大(1.1~4kg)・中(0.8~1.0kg)・小ヒラメ(0.4~0.7kg)・小カレ(0.3kg以下: 活魚のみ)の5銘柄に平め(鮮魚のみ)となっている。

この地区に水揚げされたヒラメの約95%強は活魚で取り扱われている。鮮魚としての取扱量は7,8月のみ10%を超えるものの、月別には80kgを超えることはなかった。

ここで刺網で漁獲されたヒラメ活魚の銘柄別漁獲量割合をみると、全体的に小ヒラメの割合が一番高いものの、単価の安い小カレ、小ヒラメの割合が平成10、11年に比べて減少しており、逆に単価の高い中、大銘柄の割合に増加傾向がみられたことは特筆すべき事項である(図1)。生産額についても同様の傾向がみられ、大、中2つの銘柄の占める割合が、平成12年には約65%を占めている(図2)。

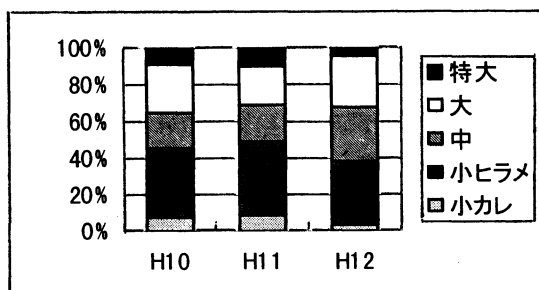


図1 ヒラメ活魚銘柄別漁獲量割合

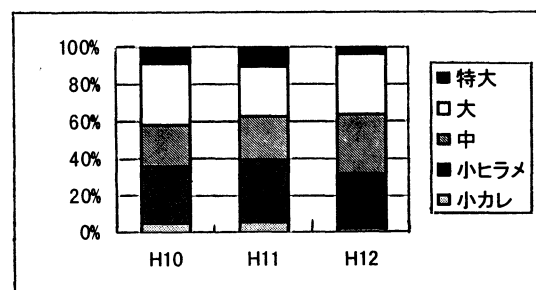


図2 ヒラメ活魚銘柄別生産額割合

平成12年の活魚1kgあたりの均単価は、2,909円で平成10年の2,642円の110.1%、平成11年の2,656円の109.5%と、10%前後増加している。銘柄別にみると、大が最も高く3,587円、次いで中3,446円、特大2,511円、小ヒラメ2,473円、小カレ1,865円となり、例年とほぼ同様の銘柄順となった(表4)。ちなみに、鮮魚の平均単価は1,793円と安く、小カレの平均単価1,865円よりも低い状況であった。

各銘柄ともに漁獲量の少ない7~11月の単価が高くなり、漁獲量の多くなる4~6月には単価が安くなる例年と同様の傾向であった。

小カレ銘柄については、12~6月の盛漁期中一貫して最も低い価格で推移し、漁期以外でも11月を除いて最低であった。

次に、3年間のヒラメの銘柄別キロ平均単価を比較すると、平成10,12年は大が一番高く、次いで中が高い。平成11年は逆に中が一番高く、次いで大が高い結果となった。しかし、3年間を通じての変化はあまりなく、中から大銘柄のキロ単価が常に高く、体重で1~数kg、全長で50cm前後のヒラメ単価が最も良いと思われた。

表4 ヒラメ銘柄別キロ平均単価(若狭地区) 単位:円/kg

銘柄	(全長)	(体重)	H10年	H11年	H12年
小カレ	30cm以下	0.3kg以下	1,745	1,852	1,865
小ヒラメ	31-40cm	0.4-0.7kg	2,355	2,462	2,473
中	41-47cm	0.8-1.0kg	3,207	3,562	3,446
大	48-69cm	1.1-4.0kg	3,593	3,382	3,587
特大	70cm以上	4.1kg以上	2,883	2,045	2,511

(c) 漁業実態調査

i. 標本船調査

操業日誌の記帳を依頼した10隻の刺網漁船の刺網累計1,775反の水揚げ状況を整理した。

単一の目合いの刺網だけを使用した操業が多く、目合いの異なる複数の網を使用した船は僅か1隻のみであった。

○目合いによる漁獲の違い

平成12年度における高浜町漁協所属のヒラメ刺網漁船10隻(延べ16隻)から中網目合いの異なる4種類の自前の網(鯨尺 3.0寸目:114mm、同3.2寸目:121mm、同3.3寸目:125mm、同3.5寸目:141mm)を使用した操業結果の報告を受けた。1反あたりの漁獲尾数は、3.3寸が0.37尾と最も多く、次いで3.0寸(0.34尾)、3.5寸(0.29尾)、3.2寸(0.29尾)の順となり、目合いを大きくした場合は、3.3寸目を除いてヒラメの反当たりの漁獲尾数は若干減少した。

年による良不漁があったが、本地区の調査を開始した平成10年以降の高浜町漁協所属ヒラメ刺網漁船の標本船操業結果を合計し、表5に示した。ヒラメの反当たりの漁獲尾数および反当たりのヒラメ漁獲金額とも、3.5寸が一番多く、次いで3.0寸、3.3寸、3.2寸の順に良かったが、尾数、金額共大きな違いには至っていない。また、キロ当たりの単価の高い中、大銘柄の反当たりの尾数は、3.5寸、3.3寸が多かった。

表5 標本船調査結果(H10,11,12年)

目合い (鯨尺)	反当たりのヒラメ漁獲尾数(尾/反)						反当たりのヒラメ漁獲金額(円)					
	尾数合計	30cm以下	31-40cm	41-47cm	48-69cm	70cm以上	30cm以下	31-40cm	41-47cm	48-69cm	70cm以上	金額合計
3.5寸	0.25	0.01	0.11	0.07	0.04	0.01	7	155	222	411	56	851
3.3寸	0.21	0.01	0.08	0.07	0.04	0.00	3	113	219	403	27	766
3.2寸	0.17	0.00	0.07	0.05	0.04	0.01	2	94	155	372	56	679
3.0寸	0.22	0.01	0.10	0.06	0.03	0.01	6	138	188	316	133	781

(d) 漁獲試験

目合いの違いによる漁獲物の量や大きさを把握するため、平成12年度には刺網漁船4隻に刺網(鯨尺3.2寸)を使用した試験操業を依頼し、累計219日分累計1,719反の水揚げ結果を得た。この結果を平成10年以降の試験操業結果と合わせ表6に示した。

表6 漁獲試験結果(H10,11,12年)

目合い (鯨尺)	反当たりのヒラメ漁獲尾数(尾/反)						反当たりのヒラメ漁獲金額(円)					
	尾数合計	30cm以下	31-40cm	41-47cm	48-69cm	70cm以上	30cm以下	31-40cm	41-47cm	48-69cm	70cm以上	金額合計
3.5寸	0.32	0.01	0.11	0.07	0.11	0.03	5	155	211	994	266	1,630
3.3寸	0.36	0.02	0.16	0.09	0.08	0.01	14	215	274	717	114	1,333
3.2寸	0.43	0.00	0.28	0.11	0.03	0.00	2	378	354	284	11	1,029
3.0寸	0.57	0.01	0.37	0.14	0.05	0.00	8	499	433	442	0	1,382

刺網一反当たりの漁獲尾数は、網目が大きくなるに従って、3.0寸の0.57尾から3.5寸の0.32尾へと減少した(表6)。

一方、反当たりのヒラメ漁獲金額は3.0寸と3.3寸がほぼ同じ1,300円台なのに対し、3.2寸が1,000円台3.5寸が1,600円台と、漁獲尾数のような網目を大きくするほど減少すると云った傾向はみられなかった。全長30cm以下の小カレ銘柄の漁獲割合は3.3寸では6%台と若干多いものの、その他の目合いでは2.5%以下であった。小ヒラメ(全長31~40cm)では、網目が大きくなるに従ってその組成が減少した。中銘柄では、網目が大きくなってもその組成の変化はみられなかった。大、特大銘柄の漁獲組成は、網目が大きくなるに従って増加傾向がみられた(図3)。

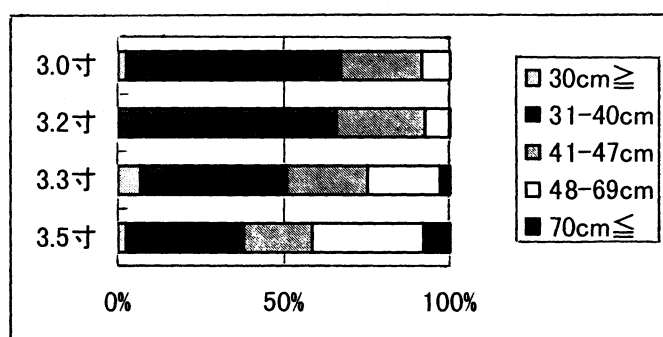


図3 刺網目合い別ヒラメ銘柄別漁獲尾数組成
(H10,11,12年試験操業結果より)

標本船および試験操業の結果から、刺網の目合いを大きくすることにより、漁獲されるヒラメの反当たりの尾数は減少する、或いはあまり変化がないかであった。しかし、漁獲尾数組成をみると魚体の小さな銘柄の漁獲割合は減少するのに対し、魚体の大きな銘柄の割合が増加していた。特に、増加している銘柄、体重1〜数キロ、全長で50cm前後のヒラメの単価が最も良いことから、漁獲金額が必ずしも減少せず、逆に目合いを大きくした場合でもヒラメの漁獲金額が増加した結果も示された。

漁場保全対策推進事業

倉 有里恵・杉本 剛士

本事業の詳細は、平成12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13年第6号 平成13年6月）に記載したので、ここではその概要を記載する。

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12年5月～平成13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, 5.0, 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。

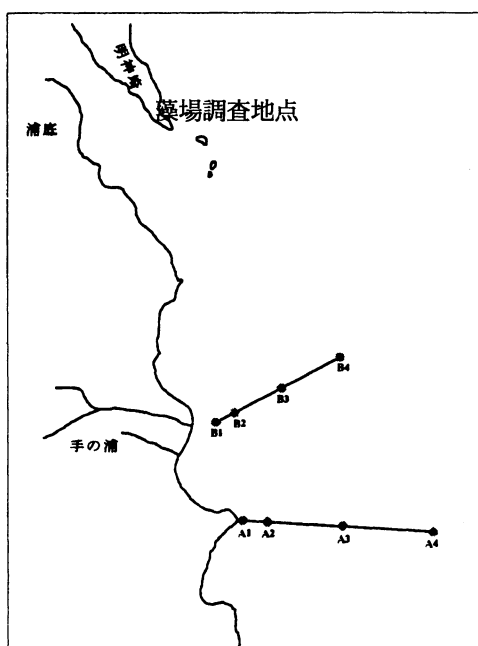


図1-1 敦賀市調査定点図

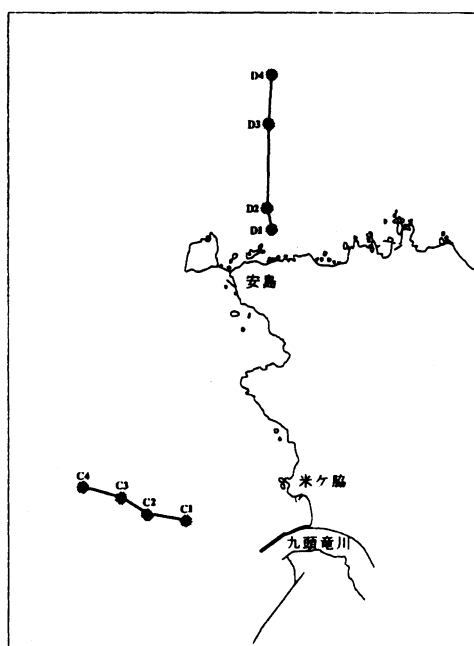


図1-2 三国町調査定点図

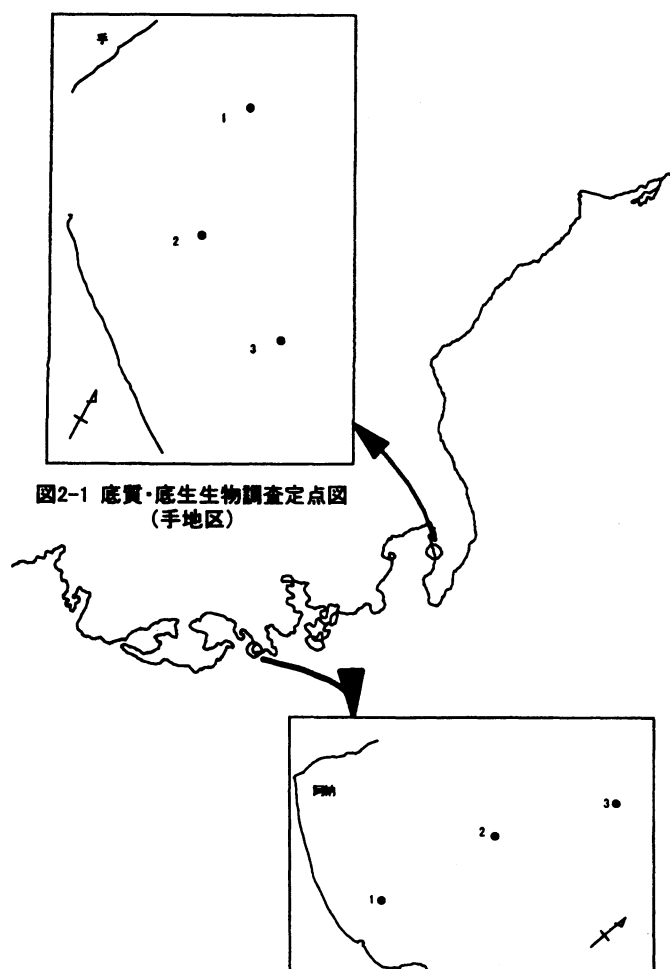


図2-1 底質・底生生物調査定点図
(手地区)

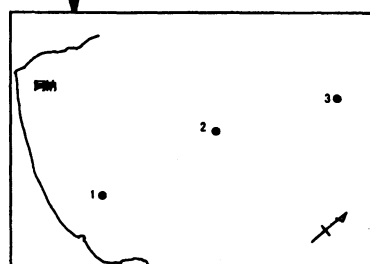


図2-2 底質・底生生物調査定点図
(阿納地区)

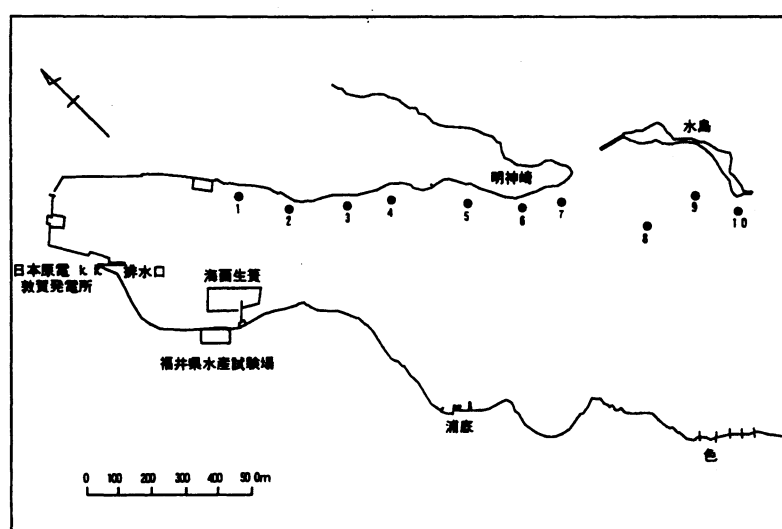


図3 藻場調査定点図

3. 調査結果

1) 水質調査

(1) 透明度

敦賀市手海域では6.0～12.0m、三国海域では2.0～19.0m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11.2～29.6℃、三国海域では10.5～28.0℃で推移した。両海域とも平年と比べると高めであった^{2～6)}。

(3) 塩分

敦賀市手海域では31.57～34.50、三国海域では24.12～34.64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5.4～9.3mg/ℓ、三国海域では5.6～10.1mg/ℓで推移した。両海域とも、水産用水基準値(6mg/ℓ)⁷⁾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

敦賀市手海域では8.1～8.4、三国海域では8.1～8.5で推移し、両海域とも平年並みであった^{2～6)}。

2) 底質調査

(1) 敦賀市手地区漁場

底質は砂を主体とした底質であった。COD、硫化物ともに水産用水基準値⁷⁾を下回っていた。各項目とも定点間で大きな差はみられなかったが、St.1のCODが他の2点より若干高かった。

(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あった。COD、硫化物ともに水産用水基準値⁷⁾を下回っていた。St.1が他の2点よりCODおよび含泥率が高かった。

表1 平成12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	0.05	0.03	0.03	≤0.02	0.05
	COD(mg/g乾泥)	2.4	2.3	1.5	1.9	1.4	1.1
	含泥率(%)	15.2	9.0	11.5	14.9	6.9	18.2
小浜市 阿納地区	硫化物(mg/g乾泥)	0.03	0.03	0.02	≤0.02	0.02	≤0.02
	COD(mg/g乾泥)	2.4	1.9	1.5	1.5	1.4	1.5
	含泥率(%)	33.8	32.1	20.3	11.1	14.3	12.1

3) 底生生物調査

(1) 敦賀市手地区漁場

多毛類を中心とした底生生物相で、次いで甲殻類が多かった。季節的変動はみられなかった。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

多毛類を中心とした底生生物相で、次いで甲殻類と軟体類が多かった。季節間および定点間で大きな差はみられなかった。汚染指標種についても確認されなかった。

表2 平成12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	24	12	19	24	5	7
	個体数(湿重量)	71(1.34)	56(0.30)	46(0.66)	144(1.46)	23(0.55)	41(1.30)
	多様度	3.95	2.72	3.7	2.9	1.01	1.29
小浜市 阿納地区	種類数	31	11	20	13	12	19
	個体数(湿重量)	67(1.51)	15(0.11)	39(0.53)	24(0.16)	18(0.11)	32(1.28)
	多様度	4.47	3.37	3.87	3.34	3.42	4.09

表3 出現個体数と多様度

調査年月日	調査定点	個 体 数						多様度 (H')
		多毛類	甲殻類	棘皮類	軟体類	その他	合計	
H12年 6月14日	阿納St.1	41	14	7	4	1	67	4.47
	阿納St.2	29	4	0	2	4	39	3.87
	阿納St.3	15	1	0	0	2	18	3.42
H12年 6月29日	敦賀St.1	54	4	1	9	3	71	3.95
	敦賀St.2	36	4	1	3	2	46	3.70
	敦賀St.3	21	2	0	0	0	23	1.01
H12年 9月22日	阿納St.1	10	0		2	3	15	3.37
	阿納St.2	10	13		0	1	24	3.34
	阿納St.3	16	5	1	10	0	32	4.09
H12年 9月28日	敦賀St.1	52	2	0	1	1	56	2.72
	敦賀St.2	134	1	1	2	6	144	2.90
	敦賀St.3	39	0		0	2	41	1.29

(採泥面積 0.045m² 当たり)

4) 藻場調査

調査結果を図4に示した。6月に11.9ha、10月に12.8haのアマモ場が観察された。生育密度は1.3~1.5点、生育水深は0.7~7.6mと平年並みであった^{2~6)}。平成11年度の生育水深は平年より浅かったが、12年度10月の調査では平年並みに戻っていた^{2~6)}。

6月の調査では、透明度の低下により生育水深の最深部が確認できなかったため、正確な藻場面積は出せなかった。

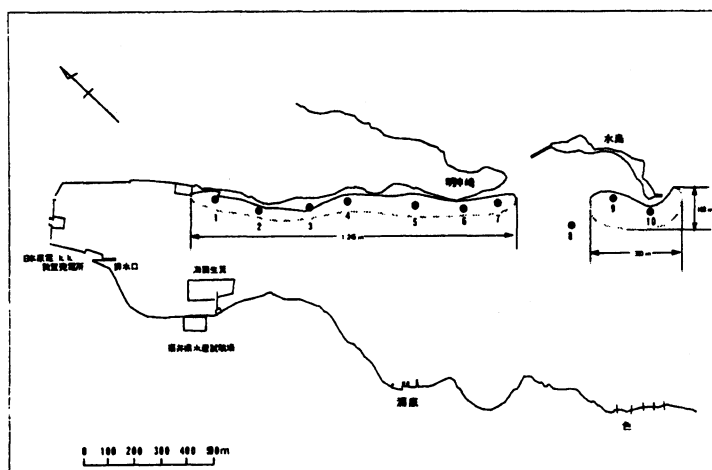


図4-1 水島地区アマモ場分布図(6月)

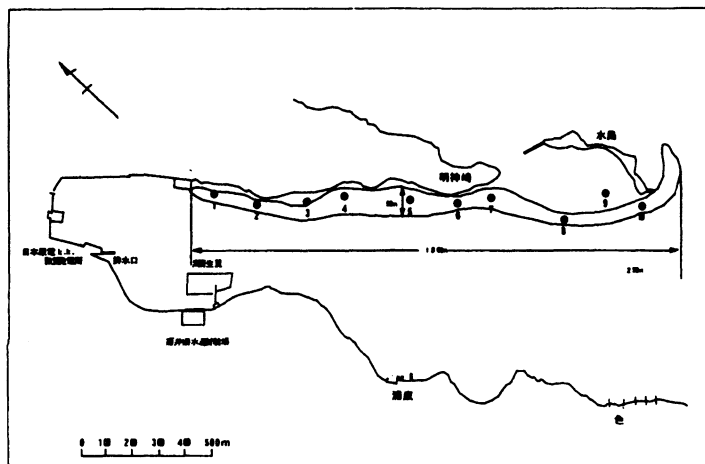


図4-2 水島地区アマモ場分布図(10月)

表4 敦賀市水島周辺アマモ場の変動

	H8		H9		H10		H11		H12	
	7月	9月	6月	9月	7月	10月	7月	9月	6月	10月
面積(ha)	28.2	32.0	20.5	27.1	29.4	23.1		18.9	11.9	12.8
密度平均(点)	1.6	1.4	2.5	2.5	1.8	1.6		1.8	1.5	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

※生育密度(「漁場保全対策推進事業調査指針」平成9年3月より)

- 1点: 植生が疎らに点在する。(点生)
2点: 植生が1/3未満である。(疎生)
3点: 植生が1/3以上、1/2未満である。(密生)
4点: 植生が1/2以上、3/4未満である。(濃生)
5点: 植生が3/4以上である。(濃密生)

4. 参考文献

- 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) 水産用水基準 (1995年版) : 日本水産資源保護協会

Ⅲ 調查研究報告

操業日誌から得られた刺網の目合い別ヒラメの漁獲状況
粕谷芳夫, 村本昭市*, 鈴木聖子

Catches of Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* by various mesh size of gill net based on fishing diary in Takahama district of Wakasa Bay
Yoshio Kasutani, Shoichi Muramoto*, Seiko Suzuki

Catches of Japanese flounder by various mesh size of gill net were investigated based on fishing diaries from Apr. 1998 to Mar. 2001. As mesh size of gill net become larger, annual catch number of flounder per net decreased. However the estimated value of flounder per net increased, because the ratio of expensive bigger-flounder at whole sale market became higher. These findings suggest that the use of larger mesh size than usually used, can be useful for the protection of flounder natural stock without reducing the value of fish catch.

キーワード：ヒラメ、刺網、目合い

ヒラメは単価が高いこともあって、本県の小型漁船漁業の重要対象魚種の一つとなっており、種苗生産、中間育成、放流も盛んに行われている。しかし、一方では漁船性能のアップ、新しい漁労機器、漁具の改良・導入等により漁獲の圧力が高くなり、漁獲量も減少していることから資源の減少が危惧されている。そのような中、ヒラメは本県でも多くの地区で資源管理型漁業の対象種として取り組みがなされてきた。本研究では、ヒラメを対象とした刺網の標本船および試験操業のデータを基に、目合いの違いによる操業の結果を比較し、今後、体長制限、網目規制等による効率的な漁獲管理を全県的に円滑かつ有効に行うことの可能性を検討した。

材料と方法

資料として、1998年4月から2001年3月まで3年間の高浜町漁協（現 若狭高浜漁協）所属の刺網漁船による操業累計498回(6,817反)の標本船日誌、および目合い別資料を補完する目的で同期間に行われた同漁協所属刺網漁船による操業累計598回(4,521反)の試験操業の記録を使用した。その他の資料としては、当水試に集積されたTAC関係データから算出した銘柄別キロ単価を用いた。

標本船操業日誌を基に、高浜町漁協所属の刺網漁船の操業状況および月別の網目の使用状況を整理した。また、この標本船操業日誌に、データを補完する目的で目合いを指定して行った試験操業日誌のデータを加えて、目合い別のヒラメの漁獲状況、一反当たりのヒラメの漁獲状況を整理した。さらに銘柄別の月および年の平均キロ単価資料を基に目合い別のヒラメの漁獲金額および一反当たりのヒラメ漁獲金額を求めた。

高浜町漁協所属刺網漁船の使用三枚網の中目合いは、概ね鯨尺（鯨尺の一尺が37.88cmで通常の曲尺の一尺30.3cmの1.25倍：以後、“鯨尺”は省略する）の3寸目、3.2寸目、3.3寸目、3.5寸目の4種類で、その中網の目合いは、それぞれ114mm、121mm、125mm、133mmに相当する。また、当該地域のヒラメの銘柄は小カレ、小ヒラメ、中、大、特大の5銘柄に分かれており、その大きさはそれぞれ全長で30cm以下、31～40cm、41～47cm、48～69cm、70cm以上である。

結果と考察

1998年4月から2001年3月までの標本船の操業日誌を月別、目合い別に合計した結果を表1に示した。操業数は、1月から5月の間が多く、ピークは4月にみられた。この間、2月の

* 福井県農林水産部水産課（Fukui Prefectural Government Department of Agriculture, Forestry, and Fisheries Fisheries Division）

Table 1 Catch numbers of Japanese flounder by various mesh sizes of gill net based on fishing diaries. (1998.4~2001.3)

month	mesh size (sun)	number of fishing	ratio %	number of net(tan*)	ratio %	total number of flounder	ratio %	number of flounder					per net
								≤30cm	31~40	41~47	48~69	70cm≤	
1	3	49	52.1	399	48.0	230	56.7	24	147	47	12	0	0.58
	3.2	22	23.4	280	33.7	128	31.5	5	92	22	9	0	0.46
	3.3	9	9.6	70	8.4	22	5.4	1	16	4	1	0	0.31
	3.5	14	14.9	83	10.0	26	6.4	2	14	5	5	0	0.31
total		94	100	832	100	406	100						
2	3	19	51.4	133	42.8	29	40.3	1	18	7	3	0	0.22
	3.2	14	37.8	146	46.9	37	51.4	2	22	8	5	0	0.25
	3.5	4	10.8	32	10.3	6	8.3	0	0	3	3	0	0.19
total		37	100	311	100	72	100						
3	3	36	48.2	279	41.5	90	44.8	7	55	21	6	1	0.32
	3.2	33	42.3	327	48.6	80	39.8		34	25	19	2	0.24
	3.5	9	11.5	67	10.0	31	15.4	2	9	15	4	1	0.46
total		78	100	673	100	201	100						
4	3	33	17.7	301	8.1	90	12.8	6	43	24	16	1	0.30
	3.2	34	18.3	648	17.5	103	14.6	11	21	40	27	4	0.16
	3.3	17	9.1	228	6.2	38	5.4	0	11	12	10	5	0.17
	3.5	102	54.8	2527	68.2	474	67.2	6	96	149	185	38	0.19
total		186	100	3704	100	705	100						
5	3	16	22.9	126	16.9	36	17.1	5	15	15	1	0	0.29
	3.2	18	25.7	253	33.9	64	30.3	2	21	24	14	3	0.25
	3.3	9	12.9	63	8.4	17	8.1	1	13	3	0	0	0.27
	3.5	27	38.6	305	40.8	94	44.5	4	30	27	30	3	0.31
total		70	100	747	100	211	100						
7	3.5	4		56		12		3	4	4		1	
12	3	4		35		15		0	14	1	0	0	
	3.5	6		48		8		0	1	4	3	0	
total		10		83		23							

* tan : unit which is used for measured length of gill net (40~45m)

Table2 Catch numbers of Japanese flounder by various mesh sizes of gill net based on fishing diaries and experimental fishing diaries. (1998.4~2001.3)

month	mesh size (sun)	number of fishing	number of net(tan*)	total number of flounder	number of flounder					number of flounder per net				
					≤30cm	31~40	41~47	48~69	70cm≤	≤30cm	31~40	41~47	48~69	70cm≤
1	3	100	755	437	27	278	106	26	0	0.04	0.37	0.14	0.03	0.00
	3.2	54	521	244	5	174	51	14	0	0.01	0.33	0.10	0.03	0.00
	3.3	25	185	69	3	49	13	3	1	0.02	0.26	0.07	0.02	0.01
	3.5	17	107	35	6	18	5	6	0	0.06	0.17	0.05	0.06	0.00
	3.3,2	5	105	46	0	42	4	0	0	0.00	0.40	0.04	0.00	0.00
2	3	41	287	97	5	43	31	18	0	0.02	0.15	0.11	0.06	0.00
	3.2	47	394	143	2	102	27	11	1	0.01	0.26	0.07	0.03	0.00
	3.3	24	178	60	6	35	18	1	0	0.03	0.20	0.10	0.01	0.00
	3.5	9	72	16	1	2	8	5	0	0.01	0.03	0.11	0.07	0.00
3	3	51	384	142	8	81	30	22	1	0.02	0.21	0.08	0.06	0.00
	3.2	44	415	104	0	47	34	21	2	0.00	0.11	0.08	0.05	0.00
	3.3	13	100	22	0	11	8	3	0	0.00	0.11	0.08	0.03	0.00
	3.5	50	393	140	2	65	31	36	6	0.01	0.17	0.08	0.09	0.02
4	3	49	412	143	9	84	30	19	1	0.02	0.20	0.07	0.05	0.00
	3.2	76	984	201	11	63	80	42	5	0.01	0.06	0.08	0.04	0.01
	3.3	62	596	159	2	29	45	70	13	0.00	0.05	0.08	0.12	0.02
	3.5	133	2775	561	6	115	170	220	50	0.00	0.04	0.06	0.08	0.02
	3.5,3.2	7	196	51	0	19	19	12	1	0.00	0.10	0.10	0.06	0.01
5	3	22	168	46	5	21	18	2	0	0.03	0.13	0.11	0.01	0.00
	3.2	52	525	128	2	45	45	33	3	0.00	0.09	0.09	0.06	0.01
	3.3	14	108	26	1	16	7	2	0	0.01	0.15	0.06	0.02	0.00
	3.5	39	431	118	4	35	36	38	5	0.01	0.08	0.08	0.09	0.01
	3.5,3.2	4	84	25	0	7	13	4	1	0.00	0.08	0.15	0.05	0.01
6	3.2	8	64	18	0	11	6	1	0	0.00	0.17	0.09	0.02	0.00
	3.5	2	16	6	1	3		2	0	0.06	0.19	0.00	0.13	0.00
7	3.2	8	64	17	0	16	1	0	0	0.00	0.25	0.02	0.00	0.00
	3.3	4	56	12	3	4	4	0	1	0.05	0.07	0.07	0.00	0.02
8	3.2	24	192	88	0	76	12	0	0	0.00	0.40	0.06	0.00	0.00
11	3	10	70	37	0	25	11	1	0	0.00	0.36	0.16	0.01	0.00
	3.2	2	16	3	0	3	0	0	0	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00
12	3	46	329	234	5	176	48	5	0	0.02	0.53	0.15	0.02	0.00
	3.2	40	293	244	5	158	72	9	0	0.02	0.54	0.25	0.03	0.00
	3.3	6	46	48	10	32	5	1	0	0.22	0.70	0.11	0.02	0.00
	3.5	6	48	8	0	1	4	3	0	0.00	0.02	0.08	0.06	0.00

* tan : unit which is used for measured length of gill net (40~45m)

操業数が少なかったのは冬の厳しい海象の影響が考えられる。また、6月以降11月にかけての操業はあまり行われていなかった。

使用された目合いをみると、1月から3月では3寸目および3.2寸目の操業が7～9割を占めているが、4月には約4割まで減少し、替わって3.5寸目の使用が目立っている。しかし、5月になると3寸目および3.2寸目の使用が再び5割近くまで増加していた。

目合い別ヒラメの漁獲尾数組成は、反数に似た組成を示しており、1月から3月は3寸目、3.2寸目でのヒラメの漁獲の占める割合が高く、4月および5月は3.5寸目が高かった。しかし、一反当たりのヒラメ漁獲尾数は、1月の3寸目と3.2寸目、3月の3.5寸目を除いて、概ね0.2から0.3尾であった。ちなみに、月別の混獲魚種は次のようなものであった。1月はマコガレイ、メダイ、ミズダコ等、2月はソウハチ、ホウボウ、カワハギ、3月はソウハチ、カワハギ、カナガシラ類等で種類数は少なかったが、4、5月になるとマダイ、ホウボウ、ソウハチ、カワハギ、マトウダイ、オコゼの他10～20種が混獲されていた。

次に、目合い別ヒラメの漁獲および一反当たりの漁獲状況をみるため、標本船日誌および水産試験場が刺網漁業者に依頼して実施した漁獲試験のデータを合わせて表2に示した。

表2を基に全期間を通じた一反当たりのヒラメの漁獲尾数を目合い別に図1に示した。3寸目が0.472尾、3.2寸目で0.343尾、3.3寸目で0.312尾、3.5寸目で0.230尾と目合いが大きくなるに従って、その尾数は減少し、3.5寸目では3寸目の約1/2となっていた。中でも31～40cmの小ヒラメ銘柄で約1/5と減少が著しく、41～47cmの中銘柄で1/2であった。逆に、48～69cmの大銘柄ではその尾数は約2倍に増加し

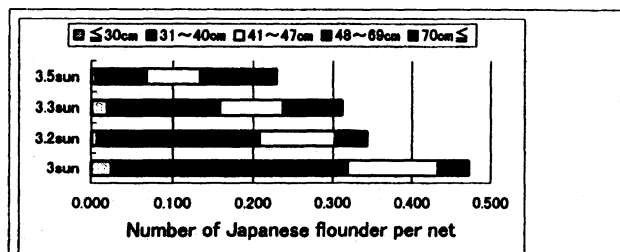


Fig.1 Catch numbers of Japanese flounder per net each different body size by various mesh sizes of gill net. (1sun=3.788cm)

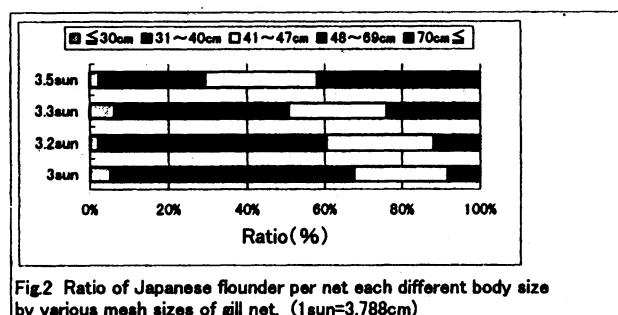


Fig.2 Ratio of Japanese flounder per net each different body size by various mesh sizes of gill net. (1sun=3.788cm)

ていた。

同様に全期間を通じた銘柄別尾数組成を目合い別にみると(図2)、目合いが大きくなるに従って、小ヒラメ銘柄の割合が著しく減少していたのに対し、大銘柄や70cm以上の特大銘柄の割合が増加していた。その中で、中銘柄の割合は目合いが異なっても、概ね25%前後で大きな変化はみられなかった。

当該地区で漁獲されるヒラメは概ね全長30cm以上のものであることから、小カレ銘柄の全長を29cm、特大銘柄の全長を72cmとし、その他の各銘柄では中央値の全長をアロメトリ式

$$\text{体重(g)} = 0.0072 \times \text{全長(cm)}^{3.1094 \quad 1)}$$

を使用して体重に変換し、その銘柄尾数を乗じて重量を算出した。この値に銘柄別年平均キロ単価²⁾(表3)をかけることによって、目合い別のヒラメの漁獲金額および一反当たりのヒラメの漁獲金額を算出し、表4に示した。また、全期間を通じた一反当たりのヒラメの漁獲金額を図3に示した。これら全期間を通じた一反当たりのヒラメの漁獲金額は、3.5寸目、3.3寸目、3寸目、3.2寸目の順で高かったが、3.2寸目以外は概ね1,000円を超えており、3.5寸目が1,108円で一番高かった。

以上のように、年間を通じてみる場合、目合いを大き

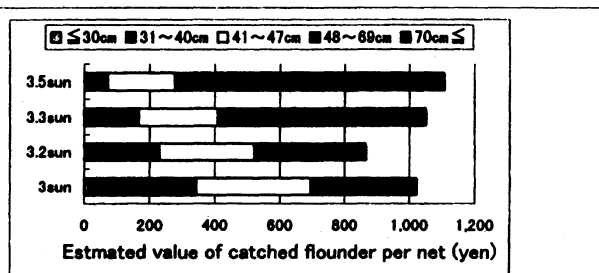


Fig.3 Estimated value of captured Japanese flounder per net each body size by various mesh sizes of gill net. (1sun=3.788cm)

Table3 Whole sale prices of Japanese flounder at Takahama district market, Fukui Prefecture in 2001.

		unit: yen/kg											
size\month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	average
≤30cm	1,813	1,671	1,873	1,401	1,542	1,412	2,310	2,834	3,009	3,205	3,497	1,757	1,865
31~40cm	2,327	2,280	2,682	2,528	2,152	1,833	3,508	3,930	3,790	4,080	3,457	2,311	2,473
41~47cm	3,757	3,632	3,767	3,440	2,937	2,242	3,513	4,291	-	4,774	4,001	3,024	3,446
48~69cm	4,465	4,116	4,109	3,320	3,000	2,409	3,201	-	-	4,449	4,493	3,745	3,587
70cm≤	3,144	2,884	3,294	2,615	1,930	1,688	-	-	-	-	-	-	2,511

Table4 Monthly estimated value of Japanese flounder per net caught by various mesh sizes of gill net (1998.4~2001.3)

month	mesh size (sun)	number of fishing	number of net (tan)	number of flounder	Total estimated value of flounder (yen)					Estimated value of flounder per net (yen)					total
					≤30cm	31~40	41~47	48~69	70cm≤	≤30cm	31~40	41~47	48~69	70cm≤	
1	3	100	755	437	12,434	294,342	356,427	192,129	0	16	390	472	355	0	1,234
2		41	287	97	2,122	44,608	100,770	122,616	0	7	155	351	596	0	1,110
3		51	384	142	3,806	98,845	101,144	149,609	13,532	10	257	263	544	35	1,110
4		49	412	143	3,203	96,620	92,364	104,397	10,742	8	235	224	354	26	846
5		22	168	46	1,958	20,562	47,315	9,930	0	12	122	282	83	0	498
11		10	70	37	0	39,323	39,390	7,436	0	0	562	563	148	0	1,273
12		46	329	234	2,231	185,065	129,911	30,990	0	7	563	395	131	0	1,096
total	7	319	2,405	1,136						Average estimated value of flounder a year per net					
per net				0.472						12	331	351	320	9	1,023
1	3.2	54	521	244	2,303	184,229	171,488	144,398	0	4	354	329	277	0	964
2		47	394	143	849	105,815	87,767	104,588	11,843	2	269	223	265	30	789
3		44	415	104	0	57,355	114,630	199,328	27,064	0	138	276	480	65	960
4		76	984	201	3,914	72,465	246,304	322,106	53,712	4	74	250	327	55	710
5		52	525	128	783	44,062	118,288	228,690	35,530	1	84	225	436	68	814
6		8	64	18	0	9,174	12,040	5,565	0	0	143	188	87	0	418
7		8	64	17	0	25,538	3,144	0	0	0	399	49	0	0	448
8		24	192	88	0	135,899	46,085	0	0	0	708	240	0	0	948
11		2	16	3	0	4,719	0	0	0	0	295	0	0	0	295
12		40	293	244	2,231	166,138	194,867	77,859	0	8	567	665	266	0	1,505
total	10	355	3,444	1,169						Average estimated value of flounder a year per net					
per net				0.343						9	225	292	313	33	866
1	3.3	25	185	69	1,382	51,880	43,713	30,942	12,382	7	280	236	167	67	758
2		24	178	60	2,547	36,309	58,512	9,508	0	14	204	329	53	0	600
3		13	100	22	0	13,423	26,972	28,475	0	0	134	270	285	0	689
4		62	596	159	712	33,357	138,546	536,844	139,651	1	56	232	901	234	1,425
5		14	108	26	392	15,667	18,400	13,860	0	4	145	170	128	0	447
7		4	58	12	1,760	6,385	12,577	0	0	31	114	225	0	0	370
12		6	46	48	4,463	33,648	13,532	8,651	0	97	731	294	188	0	1,311
total	7	148	1,239	396						Average estimated value of flounder a year per net					
per net				0.312						9	156	243	522	122	1,052
1	3.5	17	107	35	2,763	19,058	16,813	61,885	0	26	178	157	578	0	939
2		9	72	16	424	2,075	26,005	47,540	0	6	29	361	660	0	1,056
3		50	393	140	951	79,320	104,515	341,704	81,191	2	202	266	869	207	1,546
4		133	2,775	561	2,135	132,278	523,396	1,687,224	537,121	1	48	189	608	194	1,039
5		39	431	118	1,567	34,271	94,630	263,340	59,217	4	80	220	611	137	1,051
6		2	16	6	361	2,502	0	11,130	0	23	156	0	696	0	875
12		6	48	8	0	1,052	10,826	25,953	0	0	22	226	541	0	788
total	7	256	3,842	884						Average estimated value of flounder a year per net					
per net				0.230						2	70	204	668	164	1,108

換言すると、目合いを大きくすることによりヒラメの漁獲収入を減らすことなく資源を有効に利用することが可能であると示唆された。

これに加えて、他地区で云われているような網に絡むゴミの量が少なくなり、ひいては労力の軽減が図れる可能性や他の混獲魚種についても総じて漁獲効率がよいこと¹⁾も考慮するとプラス面が大きいと考えられた。

謝 辞

本研究を実施するに当たり、標本船日誌および試験操業記録の記入に協力していただいた若狭高浜漁協 刺網漁業従事の組合員の皆様およびデータの収集に協力いただいた同漁協 鯨本健一組合長、山根敏明総務課長に感謝する。また、これらの膨大なデータの整理には当场浅海資源部 稲垣和代氏の手を煩わせた。記して、お礼申し上げる。

なお、本研究は複合的資源管理型漁業促進対策事業の複合種資源管理型漁業推進調査事業（水産庁）の中で実施された。

文 献

- 1) 福井県. 平成8年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書（沿岸資源）1997 ; p.16.
- 2) 福井県. 平成12年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書 2001 ; p.41
- 3) 斉藤達彦, 平川榮一, 町田末広, 岡座輝雄, 松尾勝樹. 三重刺網の中間目合いがヒラメの漁獲組成に及ぼす影響について. 長崎水試研報 1995 ; 21 : 25-30

トラフグ稚魚における
自発摂餌型給餌の試み
鈴木聖子

Demand feeding
in Juvenile Tiger Puffer, *Takifugu rubripes*
Seiko Suzuki

キーワード：自発摂餌、トラフグ

自発摂餌型給餌とは、魚自身が給餌機のスイッチを入れ、給餌機を動かすことにより、食べたい時に食べたい量を摂餌するシステムである。近年、マダイやブリを中心に研究が進められ、海面での実証試験も行われている^{1),2)}。手撒き給餌に必要な労力を低減できる意味では自動給餌機があるが、自発摂餌型給餌では、体調や環境変化にあわせて、魚自身が摂餌量を調節すると言われており、決まった時間に決まった量を給餌する自動給餌機より、飼料の無駄を減らして環境への負荷を低減できると期待されている。

福井県の主力養殖魚であるトラフグについては、まだ研究例が少なく、マダイやブリで確認されているような摂餌の集中する時間や、摂餌量等についての報告はない。トラフグは本来、運動量の多い魚ではなく^{3),4)}、過食に陥りやすいと思われる。余剰なエネルギーの摂取は脂質として肝臓に蓄積し、肝臓の肥大が、ストレスや疾病に対する抵抗力の低下につながるといわれる⁵⁾。このため適正な給餌率について知見を得ることは、養殖トラフグの健康維持の上で命題と思われる。また、トラフグは鋭い歯を持ち、噛み合いにより減耗したり、生け簀網を切ったりするので、養殖をする際には歯切りの作業が不可欠である。歯切り前には、空腹による噛み合いを減らすため、早朝よ

り頻繁な給餌作業が必要となり、労力の点でも負担が大きい。自発摂餌型給餌を行うことにより、トラフグが欲する時に摂餌できれば、空腹による噛み合いを抑制することができると期待される。トラフグの摂餌生態についての情報を獲得し、養殖現場における自発摂餌型給餌システム導入の可能性を探るため、今回試みとして、トラフグの稚魚を用いて、自発摂餌型給餌機による短期間の飼育試験を行ったので、報告する。

飼育試験は、福井県栽培漁業センターで生産されたトラフグ種苗(TL 39.9mm, BW 1.27g)を用い、平成12年5月8日に、水産試験場の屋内に設置した0.5tFRP円形水槽に収容して、流水(12・/min)で行った。自発摂餌型給餌機は、(独)水産総合研究センター 養殖研究所製の稚魚用のもの(Fig.1)を用いた。これは市販の観賞魚用フードタイマーを改造したもので、スイッチはプル型、先端には配合飼料の色に似たケプラー布を巻き付けてある。

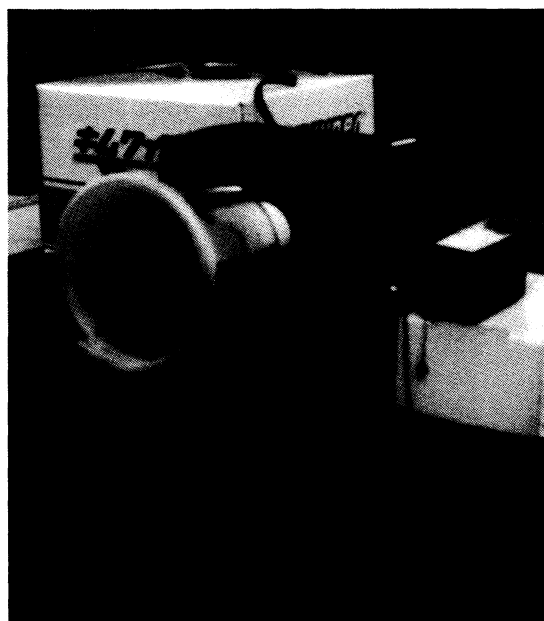


Fig.1. Self-feeder used for feeding experiment

スイッチを引くと、配合飼料の容器が1回転し、給餌口から配合飼料が落ちる仕組みになっている。給餌機は、24 時間自発摂餌可能な状態に設定した。

予備飼育の結果、収容後 4 日目にはトラフグ稚魚がスイッチをつつく様子が観察され、7 日後にはスイッチを入れ、落ちた配合飼料を摂餌する様子が観察された。その後自発摂餌型

給餌機からの摂餌が増え、補助的に行っていた手撒き給餌も 19 日後に停止した。このことから、トラフグ稚魚においても自発摂餌型給餌が可能であることが確認

された。

十分に学習したと思われた収容後 35 日目から試験を開始した。飼料はふくよか 1 号(日本農産 EP)を用いた。なお、デー

Table.1 Experiment of self feeding for juvenile Tiger Puffer

No. of fish	38
Experimental period	00/6/12~6/20
Water temperature(°C)	19.3~20.6
Sunrise	4:37~4:38
Sunset	19:07~19:10
Initial BW(g/fish)	7.44
Final BW(g/fish)	9.61
Survival rate(%)	100
Total no. of feed demands	1594
Total feed supply(g)	62.6
Reward level(g)*	0.039
Feed ration(%/day)	2.41
Specific growth rate(%/day)	3.18
Feed efficiency(%)	131.8

*:mean amount of feed received per trigger actuation

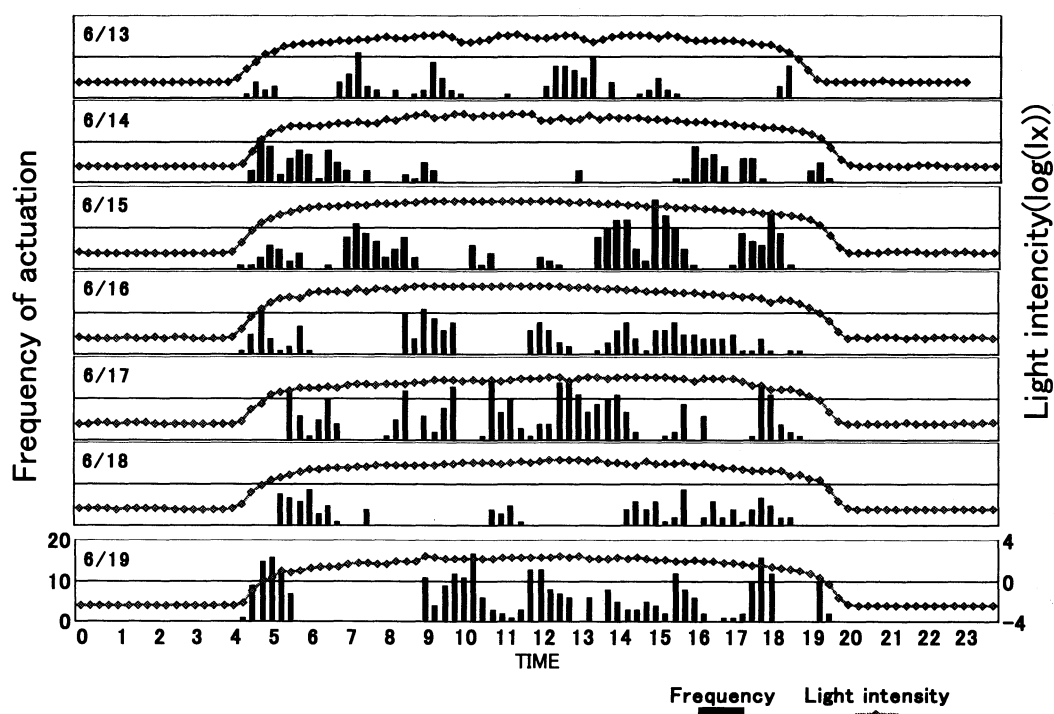


Fig.2 Diel profile of feeding actuation for Tiger puffer by self-feeder

ターロガーは、オンセット社のホボイベントを用い、反応後のロック時間は5秒とした。

結果はTable.1のとおりであった。また、試験開始日と終了日を除く日の摂餌要求回数(15分間隔)の記録は、Fig.2のとおりであった。摂餌は日出前後から始まり(4:26～5:30)、日没前後まで続いた(18:37～19:33)。この行動から、トラフグ稚魚は明期摂餌型と考えられる。また、日中断断なく摂餌するのではなく、摂餌要求は1日5～6回のピークをもって現れ、その間に最大3.5時間の空白時間が認められた。給餌機1回転当たりの報酬量0.039gを、魚体重1Kgあたりに換算すると0.12gであったが、摂餌後に摂餌要求のない時間帯があることから、今回の試験規模ではほぼ適正報酬量の範囲にあったと考えられ、1回のピークごとに飽食しているものと思われた。また、1日の摂餌要求回数は126～305回、給餌量に換算すると4.9～11.9gで、ばらつきがあった。計測を行った試験開始直後や、水槽周辺で作業のあった日に要求回数が少ないことから、計測作業や人影、音等の影響が大きいと考えられる。また、水温20℃で、体重5～10gのトラフグに対するEP(CP比63～67)の日間給餌率は3.6～5.6%との計算値もあるが^{6),7)}、今回の試験の日間給餌率は2.41%と低い結果になった。

最後に、本試験を行うにあたり、給餌機の提供をいただいた(独)水産総合研究センター 養殖研究所 鈴木伸弘飼料研究室長および島隆夫氏に深く御礼申し上げます。

文献

1) 会田勝美, 古川清. 自発摂餌を利用し

たマダイ養殖における給餌量削減システムの開発. 平成12年度養殖場環境改善システム開発調査(給餌量削減システム開発)報告書, (社)マリノフォーラム21, 東京, 2001; 7-34.

2) 日高磐夫, 神原淳. 自発摂餌を利用したブリ養殖における給餌量削減システムの開発. 平成12年度養殖場環境改善システム開発調査(給餌量削減システム開発)報告書, (社)マリノフォーラム21, 東京, 2001; 37-59.

3) 板沢靖男. 呼吸「魚類生理」(川本信之編) 恒星社厚生閣, 東京, 1970, 45-88

4) 塚本勝巳. 遊泳生理「魚類生理学」(板沢靖男, 羽生功編) 恒星社厚生閣, 東京, 1991, 539-584

5) 甲斐修也, 高見生雄, 宮木康夫, 外薗博人, 福留己樹夫, 小川和夫, 井上潔, 神頭一郎, 藤井恭治, 三戸秀敏, 小池信哉. トラフグの病気「魚類防疫技術書シリーズ・トラフグの魚病」(社)日本水産資源保護協会, 東京, 1993, 27-53

6) 鮫島守, 石田宏一, 中野平二, 藤田忠勝. トラフグ養殖緊急対策試験I. 平成10年度熊本県水産研究センター事業報告書, 熊本県水産研究センター, 熊本, 1999; 55-60.

7) 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.

IV その他の業務

1 業 績

1) 学会誌、商業誌、冊子等への発表

区分	発表者名	発表課題名	掲載誌名	巻号ページ(年)
学会誌	T.Akiyama et al.	The influence of dietary protein sources on tissue free amino acid levels of fingerling rainbow trout	Fisheries Science	66, p.310-320(2000)
商業誌・冊子等	秋山敏男	連載：今、水産試験場は (29)福井県水産試験場	月間水産世界(農林経済研究所刊)	8月号, p.81-85(2000)
	安達辰典	ズワイガニ保護礁周辺のアカガレイ資源について	日本海区水産試験研究連絡ニュース	393号, p.4-5(2001)
	石本健治	若狭湾におけるアカカマスについて	平成11年福井県漁業の動き(北陸農政局)	p.49-52(2001)
	柴野富士夫	調査船若潮丸の紹介	普及員だより「海辺」	no.41, p.12-14(2000)

2) 機関誌等試験場の刊行物による発表

(1) 平成11年度福井県水産試験場事業報告

発表者名	発表課題名	ページ(年)
和田晃治・石本健治	新漁業管理制度推進情報提供事業	p.7-18(2000)
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.19(2000)
嶋田雅弘 他	温排水影響調査事業	p.20-22(2000)
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.23-31(2000)
石本健治・和田晃治	地域重要新技術開発促進事業(アカカマス)	p.32-55(2000)
安達辰典 他	資源管理推進調査：複数種資源管理型漁業推進調査(底びき網)	p.56-57(2000)
下中邦俊・安達辰典	資源管理推進調査：深海資源管理技術開発調査事業	p.58-62(2000)
山田洋雄・池田華子	栽培養殖水産動物防疫対策事業	p.63-69(2000)
安田政一 他	磯根資源維持調査事業	p.70-92(2000)
池田茂則・家接直人	特定海域養殖業普及対策事業(キジハタ)	p.93-100(2000)
領家一博・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.101-125(2000)
家接直人・領家一博	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.126(2000)
柴野富士夫 他	定置網成り調査事業	p.127-128(2000)
村本昭市 他	複数種資源管理型漁業推進調査(さし網)	p.129-132(2000)
池田華子・安田政一	漁場保全対策推進事業	p.133-137(2000)
林隆一郎・領家一博	小浜湾における <i>Heterocapsa circularisquama</i> 赤潮の発生	p.139-148(2000)
鈴木康仁 他	大西洋産と日本海産ズワイガニの歩脚長節に関する計測的比較	p.149-158(2000)

(2) 海の情報「浜へのたより」

表 者 名	発 表 課 題 名	巻 ペ ー ジ (年)
和田晃治	旬のさかな“春・さより”	101, p.1(2000)
和田晃治	サルパ類の大量発生について	102, p.1(2000)
山田洋雄	平成12年度魚病講習会の報告	103, p.1(2000)
石本健治	スルメイカ長期漁況予報	104, p.1(2000)
山田洋雄	高水温期に発生が予想される魚について	105, p.1-4(2000)
堀江 充	平成12年度小型底びき網の漁具改良試験の結果について	106, p.1(2000)
和田晃治	10月から翌年3月におけるブリ漁況予測	107, p.1(2000)
和田晃治	エチゼンクラゲの出現状況について	108, p.1(2000)
林隆一郎	海の役割と利用について－海洋の環境を考える－	109, p.1(2000)
秋山敏男	水産試験場の研究推進方向(2001年の年頭に当たって)	110, p.1(2001)
倉有里恵	小浜湾における赤潮の状況について	111, p.1(2001)
安達辰典	福井県地先のズワイガニ資源量調査について	112, p.4(2001)
和田晃治	海の状況(3/21-4/20)、漁の模様、県内主要漁業の3月の漁獲量等	101, p.2-3(2000)
	海の状況(4/21-5/20)、漁の模様、県内主要漁業の4月の漁獲量等	102, p.2-3(2000)
	海の状況(5/21-6/20)、漁の模様、県内主要漁業の5月の漁獲量等	103, p.2-3(2000)
	海の状況(6/21-7/20)、漁の模様、県内主要漁業の6月の漁獲量等	104, p.2-3(2000)
	海の状況(7/21-8/20)、漁の模様、県内主要漁業の7月の漁獲量等	105, p.2-3(2000)
	海の状況(8/21-9/20)、漁の模様、県内主要漁業の8月の漁獲量等	106, p.2-3(2000)
	海の状況(9/21-10/20)、漁の模様、県内主要漁業の9月の漁獲量等	107, p.2-3(2000)
	海の状況(10/21-11/20)、漁の模様、県内主要漁業の10月の漁獲量等	108, p.2-3(2000)
	海の状況(11/21-12/20)、漁の模様、県内主要漁業の11月の漁獲量等	109, p.2-3(2000)
	海の状況(12/21-1/20)、漁の模様、県内主要漁業の12月の漁獲量等	110, p.2-3(2001)
	海の状況(1/21-2/20)、漁の模様、県内主要漁業の1月の漁獲量等	111, p.2-3(2001)
	海の状況(2/21-3/20)、漁の模様、県内主要漁業の2月の漁獲量等	112, p.2-3(2001)
嶋田雅弘	2000年4月～6月における海況予報	101, p.4(2000)
	若狭湾観測結果(平成12年4月13-14日、5月10-11日)	102, p.4(2000)
	若狭湾観測結果(平成12年6月5-6日)	103, p.4(2000)
	若狭湾観測結果(平成12年6月29-30日)	104, p.4(2000)
	若狭湾観測結果(平成12年8月3-4日)	105, p.4(2000)
	若狭湾観測結果(平成12年8月31日-9月1日)	106, p.4(2000)
	温排水の拡散調査結果について	107, p.4(2000)
	若狭湾観測結果(平成12年11月14-15日)	108, p.4(2000)
	平成12年度の日本海における海洋の特異現象	109, p.4(2000)
	深海からの珍客	110, p.3(2001)
	温排水の拡散調査結果について	111, p.4(2001)

嶋田雅弘	若狭湾観測結果（平成13年3月14-15日）	112, p.4(2001)
和田晃治	日本海マアジ長期予報	102, p.3(2000)
	2000年の日本海におけるゼラチン質プランクトンの大量出現に関するまとめ	103, p.3(2000)
	平成12年度第1回日本海海況予報	104, p.3(2000)
嶋田雅弘	「恐竜エキスポふくい2000」に行つて	105, p.3(2000)
和田晃治	砂浜に打ち上げられた銀メダル	106, p.3(2000)
	平成12年度第2回日本海海況予報	107, p.3(2000)
	平成12年度日本海サバ類・マイワシ・ブリ長期予報	108, p.3(2000)
	待望の寒ブリ来遊	109, p.3(2000)
池田茂則	キジハタのアンケート調査結果	110, p.4(2001)
和田晃治	三方町沿岸に出現している粘性物質について	111, p.3(2001)
松崎 賢	海洋資源の保存および管理に関する新制度の概要	112, p.3(2001)

3) 講演

(1) 学会、シンポジウム等での講演

発表日	発表者名	発表課題名	会議名	発表場所
9/28	堀江 充他	ズワイガニ混獲防御型カレイ曳きかけまし式底びき網の改良	平成12年度日本水産学会秋季大会	福井県立大学
9/29	倉 有里恵 他	カマキリ種苗生産におけるシオミズツボムシの栄養強化の必要性	平成12年度日本水産学会秋季大会	福井県立大学
9/29	家接直人他	バフンウニ幼生の液体窒素における保存について	平成12年度日本水産学会秋季大会	福井県立大学
9/30	山田 洋 雄	トラフグ養殖における疾病	平成12年度水産増殖学会地域研究集会	福井県立大学
9/30	鈴木 聖子	トラフグ養殖の試験研究	平成12年度水産増殖学会地域研究集会	福井県立大学

(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
5/29	山田 洋 雄	海産魚病の現状と対策	福井県農林漁業大学校	小浜市漁業協同組合
8/28	堀江 充	選択的漁具漁法の資源管理への応用	福井県農林漁業大学校 (30名)	福井県水産会館
8/30	堀江 充	県内生産魚の付加価値向上と販路の多様化	第3回若狭湾水産フォーラム	小浜市働く婦人の家
8/30	林 隆一郎	観光資源としての地域水産物の活用方策	第3回若狭湾水産フォーラム	小浜市働く婦人の家
10/13	林 隆一郎	海の環境について	敦賀地区海洋汚染防止講習会	海陸運輸(株)本社ビル
11/03	堀江 充	選択漁具の話と水中撮影ビデオの上映	福井県底曳漁業組合集会	越前町漁業協同組合
11/15	鈴木 聖子	トラフグの自発摂餌型給餌について	平成12年度西部日本海ブロック増養殖担当者会議	京都府水産事務所
11/18	石本 健治 和田 晃治	県内重要水産資源の動向「若狭湾の甘鯛について」 福井県の漁況について	福井県農林漁業大学校 (30名)	高浜町国民宿舎城山荘

12/06	家 接 直 人	バフンウニの凍結保存幼生からの発生について	平成12年度日本海ブロック増養殖研究推進連絡会議	メルパルク新潟
2/28	秋 山 敏 男	試験場の概要とキジハタ養殖技術の開発	敦賀ロータリークラブ	北陸銀行敦賀支店
3/13	粕 谷 芳 夫	水産試験場における試験研究の現状	福井県農林漁業大学校	小浜市漁業協同組合

(3) 県水産試験研究機関主催の講演・報告会

発表日	発表者名	発 表 課 題 名	会 議 名	発表場所
5/13	和 田 晃 治	1999年福井県の漁海況について	水産の研究成果を浜へ報告する会	越前町漁業協同組合
5/13	堀 江 充	アカガレイの資源管理について	水産の研究成果を浜へ報告する会	越前町漁業協同組合
5/13	安 達 辰 典	ホタルイカ資源と流通について	水産の研究成果を浜へ報告する会	越前町漁業協同組合
6/01	石 本 健 治	トガリサルパの大発生について	5月月例会	水産試験場
8/24	西 岡 豊 弘 (日裁協)	キジハタを使用したVNNのPCR検査手法について	ゲスト講演会	水産試験場
10/24	林 志 華 (中国浙江省海洋水産養殖研究所)	浙江省水産事情	ゲスト講演会	水産試験場
11/01	村 田 裕 子 (水産庁中央水産研究所)	ウニの栄養と苦みについて	ゲスト講演会	水産試験場
11/27	和 田 晃 治	2000年福井県の漁海況について	11月月例会	水産試験場

2 試験場の刊行物

平成12年1月1日から平成12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11年度水産試験場事業報告書	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11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	原電を有する県および国の関係機関
月間「浜へのたより」	年13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	発行月日	担当者	題 名
平成12年 第 1号	H12 1/20	嶋 田 雅 弘	平成11年度原子力発電所から排出される温排水調査の結果について (第114号)
第 2号	3/23	石 本 健 治	平成11年度地域重要新技術開発促進事業(アカカマスの生態と資源利用に関する研究)成果報告会資料
第 3号	3/28	嶋 田 雅 弘	平成11年度原子力発電所から排出される温排水の調査結果について (第115号)
第 4号	5/13	和 田 晃 治 下 中 邦 俊 安 達 辰 典	水産の研究成果を浜へ報告する会 (発表要旨)「1999年福井県の漁海況について」 「アカガレイの資源管理について」 「ホタルイカ資源と流通について」
第 5号	3/10	領 家 一 博	平成11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 6号	3/24	池 田 華 子	平成11年度漁場保全対策推進事業調査検討会資料
第 7号	3/30	安 達 辰 典	平成11年度福井県資源管理型漁業推進協議会資料
第 8号	5/29	山 田 洋 雄	平成12年度魚病講習会資料「県下の魚病発生状況と対策について」
第 9号	6/28	池 田 華 子	平成11年度漁場保全対策推進事業調査報告書 (海面)
第10号	7/17	嶋 田 雅 弘	平成12年度原子力発電所から排出される温排水調査の結果について (第116号)
第11号	7/12	和 田 晃 治	日本海中・西部ブロックTACシステム担当者会議資料
第12号	8/28	堀 江 充	農林大学校資料「選択的漁具漁法の資源管理への応用」
第13号	9/07	安 達 辰 典	モノクローナル抗体を用いた魚卵の鑑別法とマダイ卵調査の概要
第14号	9/07	嶋 田 雅 弘	平成12年度第28回全国原子炉温排水問題研究会会議資料
第15号	9/11	和 田 晃 治	第40回ブリ予報技術連絡会議資料
第16号	10/12	嶋 田 雅 弘	平成12年度原子力発電所から排出される温排水調査の結果について (第117号)
第17号	10/10	林 隆 一 郎	海洋汚染防止講習会資料
第18号	10/24	山 田 洋 雄	第 2 回西部日本海ブロック魚類防疫対策協議会資料
第19号	11/14	嶋 田 雅 弘	平成12年度若狭湾協同調査連絡会会議資料
第20号	11/15	鈴 木 聖 子	平成12年度西部日本海ブロック増養殖担当者会議資料

3 技術支援

区 分	支援日	担当者	支 援 内 容	場 所
技術指導等	4 - 9 月	山 田 洋 雄	魚病巡回指導 ・養殖場 (敦賀市、三方町、小浜市、大飯町、高浜町) 計20回 ・中間育成場 (越廼村、美浜町、高浜町) 計 4回	県内全域
	4 - 3 月	山 田 洋 雄	魚病診断 ・対象養殖魚 (トラフグ、マダイ、ブリ、ヒラメ、スズキ) 計55件 ・対象中間育成魚種 (ヒラメ) 計 2件	水産試験場 浅海資源部

技術研修	12/11-13	堀江 充	底引網改良の指導 研修者：山形県水産試験場職員 4 名	水産試験場 海洋資源部
	1/22-24	杉本 剛士	棘皮動物感染細菌の検定手法(講師：瀬戸内海区水研 浜口昌巳) 参加機関：栽培センター・水産試験場 4 名	水産試験場 浅海資源部
	1/29	山田 洋雄	トラフグ魚病研修会 参加者：小浜市阿納地区青年養殖業者 8 名	水産試験場 浅海資源部
依頼調査	5/01	栗駒 治正 他 (若潮丸)	定置網成り調査(甲楽城定置網組合)	甲楽城定置網漁場
	5/12		定置網成り調査(小川大敷網組合)	三方町小川地先
	5/15		定置網成り調査(神子定置網組合)	神子定置網漁場
	5/24		定置網成り調査(茱崎定置網組合)	茱崎定置網漁場
	7/06		定置網成り調査(常神須崎定置網組合)	三方町常神漁場
	7/14		定置網成り調査(世久見大敷網組合)	世久見大敷網漁場
	7/21		定置網成り調査(甲楽城定置網組合)	甲楽城定置網漁場
	8/21		定置網成り調査(高浜定置網組合)	高浜町音海地先
	6/29		海底堆積調査	常宮湾内
	5/24	柴野富士夫 他 (若潮丸)	人工魚礁調査(沿岸漁場整備開発施設調査)大型魚礁(水深46-47m)	越廼沖
	5/25		人工魚礁調査(沿岸漁場整備開発施設調査)人工礁(水深71m)	越前南部
	5/25		人工魚礁調査(沿岸漁場整備開発施設調査)大型魚礁(水深54m)	河野沖
	7/28		人工魚礁調査(沿岸漁場整備開発施設調査)人工礁(水深76-77m)	若狭西部
	8/04		人工魚礁調査(沿岸漁場整備開発施設調査)大型魚礁(水深44m)	高浜沖
	8/15		人工魚礁調査(沿岸漁場整備開発施設調査)大型魚礁(水深53)	三国沖
	9/06		人工魚礁調査(沿岸漁場整備開発施設調査)大型魚礁(水深54)	美浜沖
	7/07		間伐材魚礁調査(水深10m)	小浜湾内
	9/06		間伐材魚礁調査(水深30m)	菅浜漁港沖
	9/19		間伐材魚礁調査(水深45m)	常神地先
乗船実習・ 共同調査	5/8-9	出倉 康憲 他 (福井丸)	福井県立大学資源生物学部大学院 1 名 モックネス	若狭湾
	5/10-11		福井県立大学資源生物学部大学院 1 名 若狭湾観測	
	5/15-16		福井県立大学資源生物学部大学院 1 名 モックネス	
	7/10		福井県立大学資源生物学部教官・大学院生 4 名 潮流計設置	
	8/3-4		福井県立大学資源生物学部大学院 1 名 若狭湾観測	
	8/31-9/1		福井県立大学資源生物学部大学院 2 名 若狭湾観測	
	9/4		福井県立大学資源生物学部教官・大学院生 4 名 潮流計回収	
	8/02	柴野富士夫 他 (若潮丸)	福井県立大学生物資源学部 1 年次生ら計 32 名 臨海実習(1 日 2 回)	小浜湾
	8/03		福井県立大学生物資源学部 1 年次生ら計 20 名 臨海実習	小浜湾
	8/8-9		福井県立大学生物資源学部 3 年次生ら計 9 名 海洋観測実習	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	9/25	池 田 茂 則	高級魚キジハタを新たな「特産品」に	朝日新聞
	9/26	鈴 木 聖 子	技術ノート「自発摂餌型給餌で健康な養殖魚づくり」	福井新聞
	10/06	堀 江 充	漁期前の越前ガニを救え 県水試が「カニ抜け網」開発	朝日新聞
	11/07	池 田 茂 則	農林水産スポット「高級魚キジハタ 複合養殖で成長を促進」	福井新聞
	11/24	嶋 田 雅 弘	(取材) 福井県沿岸のクラゲの大発生について	日刊県民福井
	2/10	池 田 茂 則	キジハタ養殖商品化へ期待	中日新聞
	2/27	石 本 健 治	技術ノート「カマス有効利用へ魚業方法など検討」	福井新聞
	2/15	池 田 茂 則	若狭の新ブランドに「キジハタを商品化へ」	日刊県民福井
テ レ ビ ラ ジ オ	5/21	安達辰典・ 池田茂則	「こちら海です」アオリイカの魚礁について	福井テレビ
	6/18	石 本 健 治	「ふれあい若狭」サバの漁獲変動について	福井放送
	11/19	松 崎 賢	(映像資料の提供)「スーパーニュース」：カニの生態	フジテレビ
	1/06	松 崎 賢	(映像資料の提供) グルメ情報番組「クスクス」：ズワイガニ	中京テレビ
	2/10	安 達 辰 典	「ハダカにしちゃうど、もんじゅ」漁業生産と温排水の関係	福井テレビ
	3/10	池 田 茂 則	「いいもん探検隊」キジハタの種苗生産と養殖試験	福井放送(ラジオ)

2) 外部団体・市民への協力活動

協 力 先	協力日・期間	対 応 者	活 動 内 容	協力場所
敦 賀 市 立 西 小 学 校	5/31	林 隆 一 郎 ・ 粕 谷 芳 夫	敦賀の漁業の学習のため試験場訪問 5年生(72名内教師3名)	水産試験場
敦 賀 市 立 粟 野 小 学 校	6/19	林 隆 一 郎 ・ 粕 谷 芳 夫	社会科「水産業のさかんな地域」学習のため試験場訪問 5年生(69名内2名教師)	水産試験場
一般県政バス (三国町)	6/21	林 隆 一 郎	敦賀市内の学術文化施設の見学の一環として試験場訪問 (43名)	水産試験場
県漁協婦人部 連 合 協 議 会	7/11	杉 本 剛 士	水産業改善活動推進事業 料理集の編纂	小浜市漁業協同組合
	7/17		水産業改善活動推進事業 料理集の編纂	高浜町内浦漁業協同組合
	7/18		水産業改善活動推進事業 料理集の編纂	高浜町漁業協同組合
日向漁船大志丸	8/01	出 倉 康 憲 他 (福井丸)	漁船「大志丸」負傷者の救助活動	若狭湾
岬 小 学 校	10/4	出 倉 康 憲 他	福井丸見学(28名内教員5名)	敦賀港
敦 賀 市 立 西 小 学 校	10/5	林 隆 一 郎	6年生(69名内4名教師)校外学習「敦賀の港・海」の一環	水産試験場

平成12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 2001年 10 月 1 日

印 刷 所 **(有) 鳥 居 印 刷 所**

福井県敦賀市清水町1丁目14-8
電 話 (0770) 22-1084
FAX (0770) 45-0018
郵便番号 914-0052