ISSN 1347-0027

福井水試報告
平成18年第1号

福井県水産試験場報告

平成16年度

平成18年3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……2

4　施　　設……4

5　事 業 費……5

Ⅱ　業務報告

1　海洋資源部

1）新漁業管理制度推進情報提供事業……7

2）若狭湾海況変動予測技術開発事業……17

3）温排水漁場環境調査事業……26

4）200カイリ水域内漁業資源調査事業……28

5）ブリ回遊生態調査事業……36

6）地域漁業管理総合対策事業（アカアマダイ）……40

7）広域底魚資源量調査事業……46

8）瀬付資源有効利用対策調査事業……51

9）浅海漁場保全対策推進事業……62

10）大型クラゲ防除漁具開発支援事業……66

11）大型クラゲ出現予測技術開発事業……70

2　浅海資源部

1）水産動物防疫薬事総合対策事業……77

2）藻場減少実態解明調査事業……80

3）複合型養殖技術開発事業（キジハタ）……89

4）トラフグ性統御技術開発……92

5）安全でおいしい若狭ふぐ高品質化事業……94

6）モズク増養殖技術開発事業……102

7）バフンウニ資源回復技術の研究……103

8）間伐材魚礁設置調査事業……107

9）定置網網成り調査事業……109

Ⅲ　研究報告

トラフグにおける塩酸オキシテトラサイクリン製剤の残留性……113

Ⅳ　その他の業務

1　業　　績……117

2　試験場の刊行物……119

3　技術支援……120

4　広報・ＰＲ・交流……120

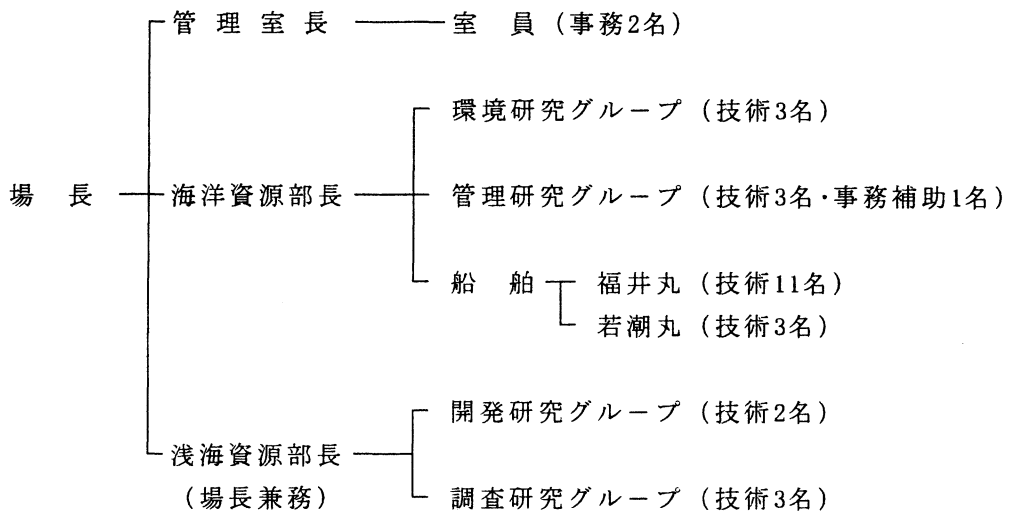
5　研修・国外出張……121

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、沿岸漁業調査船「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、漁業資源調査船「福井丸」（165トン）を建造
　16年　旧若潮丸を廃し、沿岸漁業調査船「若潮丸」（19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

（2004.4.1）

	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	27	1		21	5
その他	1			1	
計	31	1	3	22	5

2）職　員

（2004.4.1）

部　室　名	職　　名	氏　　名
	場　　長	若林健一
管理室	室　　長	吉田　覚
	企画主査	西村治美
	主　　事	鈴木陽介
海洋資源部	部　　長	村本昭市
環境研究ｸﾞﾙｰﾌﾟ	主任研究員	安田政一
	研究員	河野展久
	技　　師	松宮由太佳
管理研究ｸﾞﾙｰﾌﾟ	主任研究員	杉本剛士
	主任研究員	松﨑賢
	技　　師	平瀬数恵
	事務補助員	北野正子
（福井丸）	船長（船舶職員）	出倉康憲
	機関長（〃）	赤間義久
	通信長（〃）	奥村昇
	一等航海士（〃）	千田友広
	主任（〃）	川端昭弘
	企画主査（〃）	見本俊和
	一等機関士（〃）	升谷肇
	技師（〃）	岡田和裕
	技師（〃）	小林大介
	技師（船舶技術員）	南秀明
	技師（〃）	山田敏博
（若潮丸）	船長（船舶職員）	柴野富士夫
	主任（〃）	栗駒治正
	主査（〃）	日形知文
浅海資源部	部　　長	（場長兼務）
開発研究ｸﾞﾙｰﾌﾟ	総括研究員	粕谷芳夫
	技　　師	根本茂
調査研究ｸﾞﾙｰﾌﾟ	主任研究員	成田秀彦
	主任研究員	高垣守
	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2階建　　1,403.68㎡
　　（事務室・研究室・研修室・会議室・図書室・機械室）
　　・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）
　　・第一飼育棟　　鉄骨造スレート葺平屋建　　395.12㎡
　　（冷凍庫・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㎡
　　・収納庫　　鉄骨造スレート葺平屋建　　85.73㎡

4）海水濾過槽　　コンクリート造　　60ｔ　　2槽

5）海水貯水槽　　コンクリート造　　60ｔ　　2槽

6）淡水貯水槽　　コンクリート造　　60ｔ　　1槽

7）試　験　船
　　・福井丸　鋼　船　165.00ｔ　　主機関　1,768kw
　　・若潮丸　綱　船　19.00ｔ　　主機関　636kw

5　事業費

（平成16年度・単位：千円）

事　業　名	決算額	国庫支出金	その他	一般歳入
新漁業管理制度推進情報提供事業	960	480		480
ブリ回遊生態調査事業	2,032	1,016		1,016
水産動物防疫薬事総合対策事業	2,100	1,050		1,050
複合型養殖技術開発事業(キジハタ)	3,000	1,500		1,500
モズク増養殖技術開発事業	1,540	770		770
瀬付資源有効利用対策調査事業	2,966	1,483		1,483
地域漁業管理総合対策事業	4,500	2,250		2,250
安全でおいしい若狭ふぐ高品質化事業	5,430	2,715		2,715
漁場保全対策推進事業	1,215	607		608
200カイリ水域内漁業資源総合調査事業	8,756		8,756	
間伐材魚礁設置調査事業	500		500	
温排水漁場環境調査事業	1,211			1,211
定置網成り調査事業	210		210	
藻場減少実態解明調査事業	7,200	3,600		3,600
広域底魚資源調査事業	8,244			8,244
バフンウニ資源回復調査研究	2,998	2,998		
若狭湾海況変動予測技術開発事業	1,340	670		670
トラフグ性統御技術開発事業	2,110	2,110		
大型クラゲ防除漁具開発支援事業	2,000			2,000
大型クラゲ出現予測技術開発事業	2,000		2,000	

※業務報告に係る事業のみ掲載

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

松宮由太佳・河野展久

1．目的

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

2．実施状況

1) 海況情報収集

(1) 沿岸観測

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

沿岸定線（図1）……8、9、10、11、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2004年1月から12月まで測定した（図2)。(※現在の若狭町)

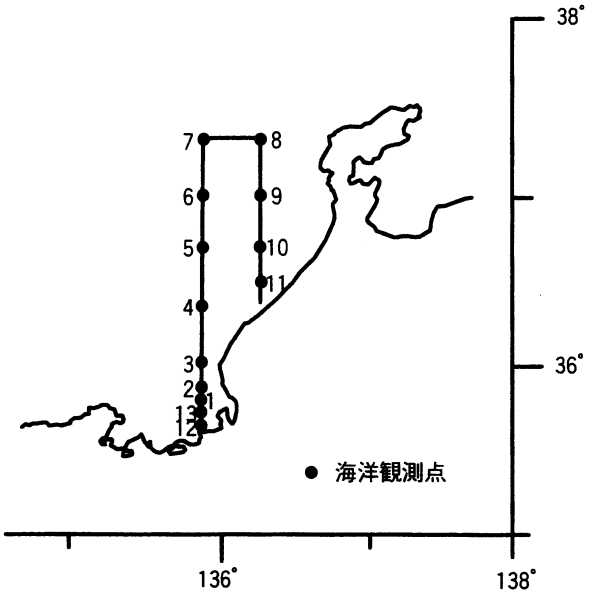


図1　沿岸定線図

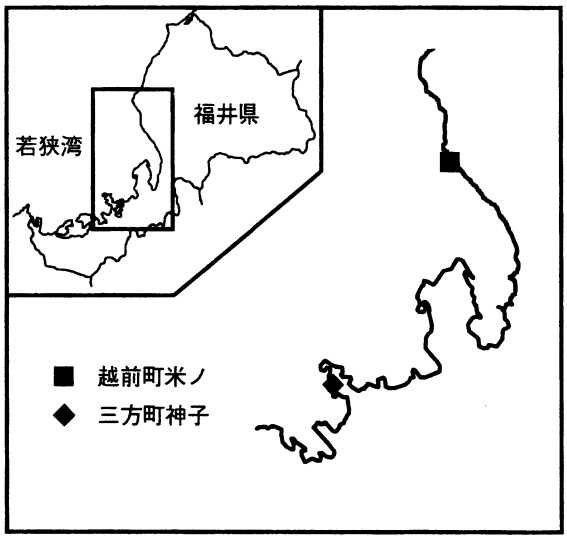


図2　海況調査定点図

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、若狭高浜各漁業協同組合

漁業種類 …… 定置網、底曳網、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、若狭高浜各漁業協同組合

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、100m深の水平分布を図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 …… 水温躍層はみられなかった。

9 月 …… 水温躍層はみられなかった。

10月 …… St.4およびSt.5～6の間の海域の140～160m深付近で水温躍層がみられた。また、沿岸から沖合の表層～40m深付近には水温成層が崩れ、水温の一様化がみられた。

11月 …… 水温躍層はみられなかった。また、表層～80m深付近まで鉛直混合がみられた。

2月 …… 140～200m深付近に水温躍層、表層～140m深付近まで鉛直混合がみられた。

イ．水平分布

8 月 …… 山陰若狭湾沖冷水域は若狭湾の北西沖合に強く張り出し、福井県沿岸は18～19℃台となっていた。

9 月 …… 山陰若狭沖冷水域は若狭湾沖合北北西へやや遠ざかり、福井県沿岸は17℃台となっていた。

10月 …… 山陰若狭沖冷水域は沖合海域へ離岸し、福井県沿岸は16～17℃台となっていた。

11月 …… 福井県沿岸は17～18℃台の海域が大きく広がっていた。

2 月 …… 若狭湾周辺海域には13℃台の水域が大きく広がっていた。

(2) 沿岸定点水温

ア．三方町神子

表面水温の季節変化を図5に示した。これによると、1月および8～11月はほぼ平年並み（平年より±0.5℃）であったものの、ほかの期間はやや高め（平年より1℃程度高め）からはなはだ高め(平年より1～2℃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。これによると、8～11月にかけて、平年並みからやや低め（平年より1℃程度低め）となる期間がみられたものの、ほかの期間は平年並みからかなり高め(平年より0.5～1℃程度高め)となっていた。

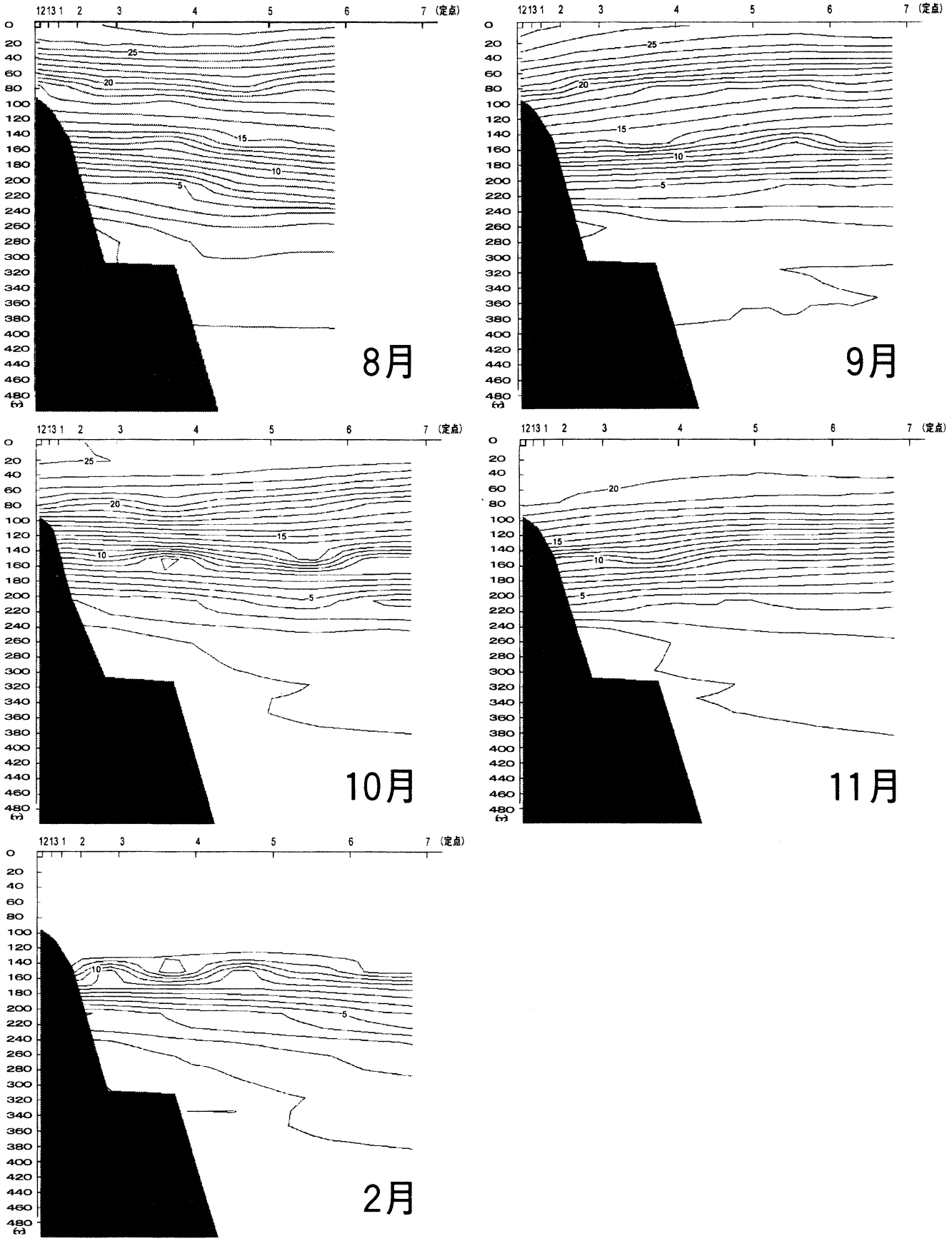
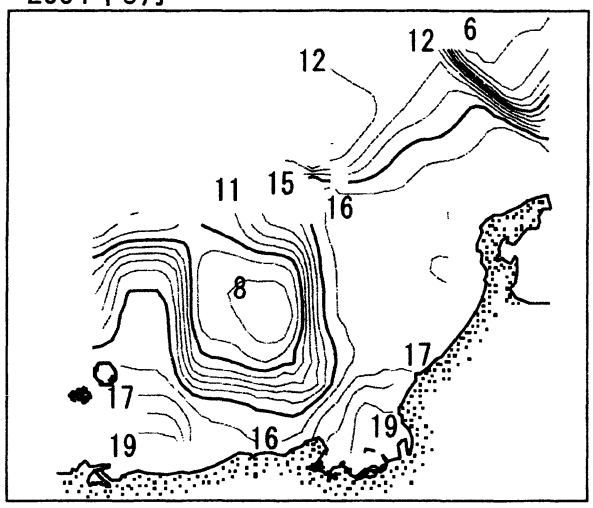
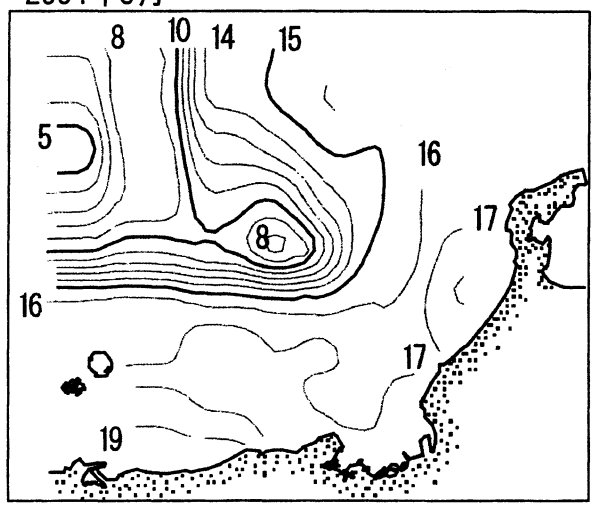


図3　沿岸観測時における水温鉛直分布

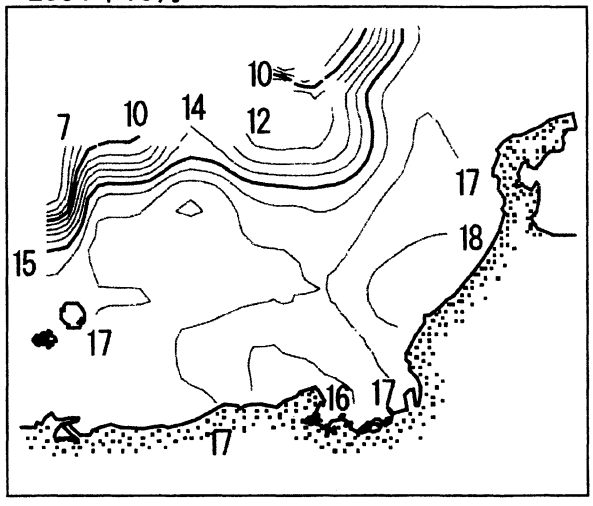
2004年8月



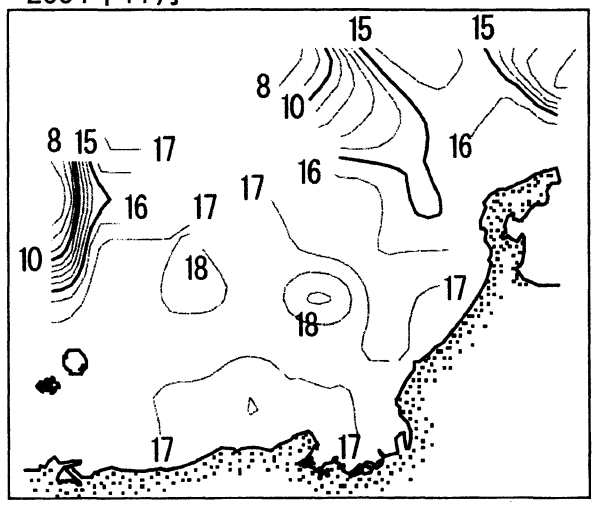
2004年9月



2004年10月



2004年11月



2005年2月

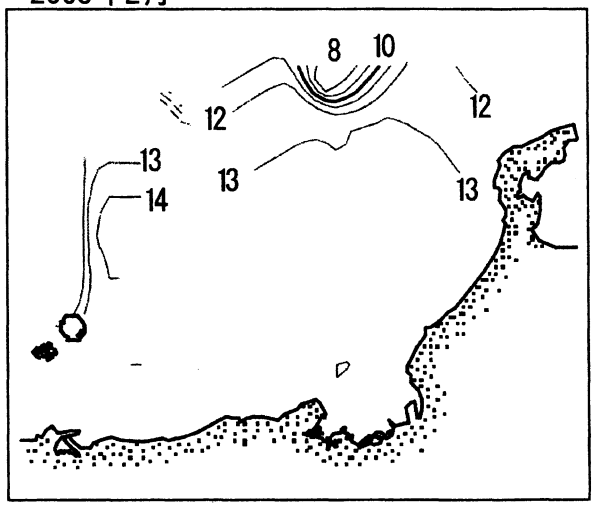


図4　沿岸観測時における水温水平分布（100m深）

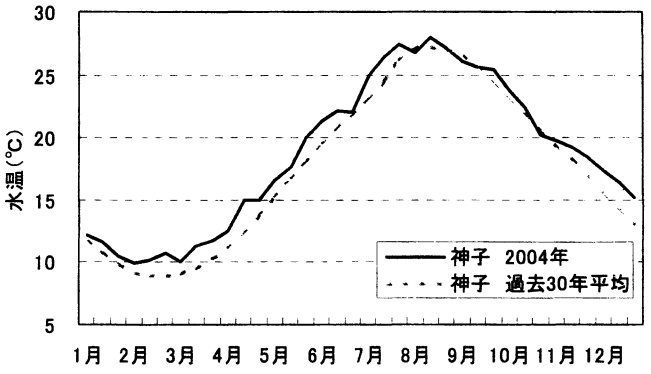


図5　神子地先における表面水温の推移

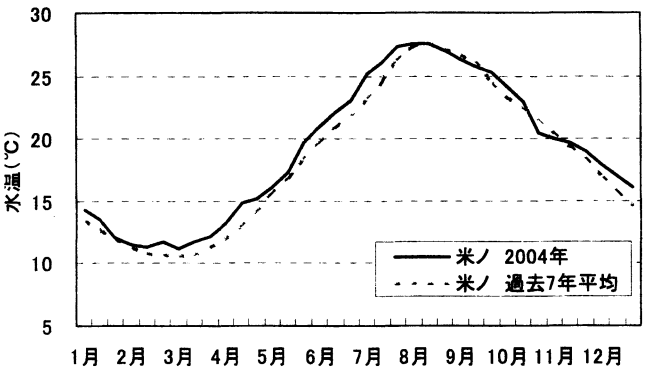


図6　米ノ地先における表面水温の推移

3) 漁況調査

(1) 魚種別漁獲量

月別漁業種類別魚種別漁獲量を表1～4に、主要浮魚類の経年変化を図7に示した。2003年の主要浮魚類の漁獲状況は下記のとおりである。

マ イ ワ シ …… 総漁獲量は1トン未満で、近年の漁獲量は低水準で横ばいとなっている。

ウルメイワシ …… 総漁獲量は23トンで前年を上回る漁獲となった。近年はやや減少傾向にある。

カタクチイワシ …… 総漁獲量は46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 1,998 トンで前年を上回った。近年、漁獲量は高水準で安定しており、2000 年から 2003 年にかけて減少傾向がみられたものの、2003 年以降は増加傾向に転じた。

サ バ 類 …… 総漁獲量は50トンで、前年を下回る漁獲となった。近年、漁獲量は低水準で横ばいであり、2004年も回復傾向は見られなかった。

ブ リ 類 …… 総漁獲量は2,842トンで、前年を上回った。1990年代前半は2,000トンを超す漁獲量があったが、1996年以降は、概ね1,500トン前後で安定している。

(2) スルメイカの漁獲量

スルメイカの漁業種類別漁獲量を表5に示した。漁業種類別の漁獲量を見ると、中型イカ釣船による凍結イカの漁獲は1月から2月および10月から12月に多く、総漁獲量は582トンで前年を上回った。中型イカ釣船による生イカの漁獲はなかった。小型イカ釣船による漁獲は、5月から6月にかけてまとまってみられ、総漁獲量は358トンで前年を下回った。定置網では4月から6月にまとまって漁獲され、総漁獲量は24トンで前年を下回った。底曳網では主に4月から5月に漁獲され、総漁獲量は11トンで前年を上回った。県外イカ釣り船による漁獲は、5月から6月にみられ、総漁獲量は86トンであった。

表1 魚種別漁業種類別漁獲量(総合計)

(kg)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
イワシ類	208	567	1,652	2,832	7,174	14,210	16,365	11,233	1,650	3,576	9,994	95	69,556
マイワシ	0	0	1	533	33	0	74	83	0	0	0	0	724
ウルメイワシ	0	0	3	1,153	35	16	548	6,766	1,650	3,046	9,994	2	23,213
カタクチイワシ	208	567	1,648	1,146	7,106	14,194	15,743	4,384	0	530	0	93	45,619
アジ類	31,688	16,718	49,491	319,163	284,913	655,245	159,276	46,242	102,589	166,571	92,052	73,644	1,997,592
アジ	8,253	2,302	8,795	131,410	108,146	302,738	58,403	9,429	29,339	46,555	39,649	44,676	789,694
小アジ	23,401	14,338	40,503	187,577	176,332	352,415	98,908	32,221	68,878	99,432	44,910	25,881	1,164,796
アオアジ	34	78	193	176	435	92	1,965	4,592	4,372	20,584	7,494	3,087	43,102
サバ類	88	245	271	1,290	5,326	21,454	5,222	1,050	1,791	2,666	10,053	102	49,557
サバ	88	245	271	1,171	5,082	20,061	4,513	964	1,183	2,642	5,927	58	42,205
ピンサバ	0	0	0	119	244	1,393	709	86	608	24	4,126	43	7,352
マグロ類	298	96	0	1,076	1,953	632	776	1,693	14,688	570	863	2,441	25,086
カジキ類	0	0	0	0	125	346	7,461	4,450	4,687	481	231	0	17,780
カツオ類	28	172	1	6	102	148	9,684	4,343	5,717	14,719	5,641	3,587	44,149
ブリ類	50,725	26,064	36,716	432,968	824,040	486,497	297,014	417,985	119,336	72,237	34,182	44,463	2,842,226
ブリ	7,543	117	119	1,218	23,386	10,869	681	3,079	113	326	550	7,614	55,614
ワラサ	157	185	192	18,134	38,506	91,032	1,392	2,497	1,225	9,795	8,979	1,852	173,946
ハマチ	19,011	9,384	19,098	161,067	333,149	247,763	245,475	170,171	6,553	5,265	6,576	8,631	1,232,143
ツバス	24,014	16,378	17,307	252,549	428,999	136,110	25,186	198,396	82,435	50,181	18,047	26,366	1,275,968
アオコ	0	0	0	0	0	723	24,281	43,842	29,010	6,670	30	0	104,556
ヒラマサ	1,744	63	250	2,968	1,333	1,059	1,733	6,867	9,524	47,039	3,675	1,629	77,885
シイラ	0	0	0	0	0	603	21,462	49,041	47,738	16,420	1,636	466	137,365
サワラ	16,054	3,483	7,627	8,110	4,113	40,834	26,399	26,692	214,430	474,507	54,101	40,934	917,286
サケ, マス	162	379	1,513	2,066	308	23	0	2	3	541	2,365	584	7,947
トビウオ	0	0	0	0	28,265	136,102	43,732	705	25	43	0	0	208,873
タイ類	6,894	3,850	8,890	46,736	31,935	22,862	17,439	29,916	36,056	42,457	62,270	50,837	360,141
マダイ	3,024	1,877	3,078	38,287	27,481	19,540	12,379	7,696	9,620	11,423	17,430	16,281	168,118
チダイ	304	49	73	786	509	31	59	68	499	1,022	2,529	5,107	11,037
キダイ	2,986	1,029	5,486	6,718	3,741	2,751	4,756	21,740	24,992	29,063	38,756	27,629	169,648
その他タイ	579	895	252	946	205	539	245	412	944	948	3,554	1,820	11,338
クロダイ	156	205	536	2,995	4,033	1,182	478	239	148	131	100	134	10,335
アマダイ	5,971	3,370	2,752	4,999	8,099	5,986	7,565	45,192	10,537	11,556	15,363	18,295	139,684
スズキ	11,552	5,867	8,350	16,864	13,257	10,324	18,670	2,947	1,552	2,475	3,618	13,038	108,514
ヒラメ	5,903	4,561	9,227	12,697	12,691	5,384	6,045	830	2,516	2,775	6,572	6,658	75,858
カレイ類	89,465	122,180	152,541	100,652	83,968	8,685	4,191	1,651	142,752	99,949	137,450	108,521	1,052,004
アカガレイ	58,464	86,137	101,954	50,381	47,063	874	288	20	53,929	41,336	118,784	90,972	650,202
その他カレイ	31,001	36,043	50,587	50,275	36,905	7,818	3,907	1,631	88,823	58,613	18,666	17,549	401,817
カマス	221	9	21	1,205	3,439	8,079	7,365	8,100	9,616	21,643	10,073	7,955	77,726
フグ類	669	844	1,625	5,825	52,514	25,989	850	1,778	11,909	28,992	3,546	744	135,286
タチウオ	82	90	67	45	799	1,533	1,302	1,367	2,005	2,261	1,634	546	11,731
アナゴ	4,041	1,786	5,924	5,727	6,215	6,529	2,235	263	7,457	9,551	8,756	9,546	68,030
ハタハタ	14,911	139,882	156,477	37,828	10,223	692	2,060	930	828	728	273	422	365,254
サヨリ	3	2	91	20,641	6,032	203	13	10	1	14	17	66	27,092
メバル類	2,286	5,535	15,630	13,567	7,316	4,314	3,982	4,358	6,783	5,181	2,043	2,653	73,647
キス類	646	294	697	1,113	791	2,222	1,480	921	42,522	17,207	1,252	1,240	70,386
スルメイカ	48,903	79,062	1,231	13,487	260,922	182,214	68,565	1,720	283	35,226	198,541	170,851	1,061,006
その他イカ	31,845	16,816	148,415	196,467	103,298	7,369	5,701	3,392	26,288	45,936	67,602	47,095	700,221
アオリイカ	744	236	244	381	993	935	770	620	9,704	23,114	14,202	6,303	58,246
ケンサキイカ	847	89	1,362	1,442	4,429	5,126	4,497	2,446	4,168	3,807	543	729	29,483
ヤリイカ	23,357	15,386	31,002	10,884	448	0	106	22	2,625	3,197	261	708	87,996
コウイカ	88	578	3,995	8,074	5,650	847	159	12	1,068	591	325	702	22,089
ソデイカ	6,481	111	45	1	0	0	30	60	8,200	14,604	51,717	37,622	118,871
ホタルイカ	25	47	110,044	174,511	91,313	0	0	0	0	0	0	0	375,940
その他イカ	304	369	1,723	1,174	465	461	139	232	523	623	554	1,029	7,596
タコ類	9,979	10,290	22,515	27,834	38,891	43,302	36,626	14,175	5,051	13,543	9,437	18,606	250,248
ズワイガニ	126,549	93,963	71,804	0	0	0	0	0	0	0	163,203	83,447	538,965
ズワイガニ	31,464	29,563	22,700	0	0	0	0	0	0	0	88,059	42,996	214,781
セイコガニ	10,110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75,145	19,846	105,100
水ガニ	84,975	64,400	49,104	0	0	0	0	0	0	0	0	20,605	219,084
アカエビ	7,859	12,737	26,827	33,590	52,730	29,178	41,412	11,829	54,037	46,463	15,581	22,434	354,677
その他エビ	5,158	4,628	5,977	4,418	3,506	5,243	2,861	1,305	6,256	3,903	12,146	6,374	61,774
その他	58,959	71,966	111,767	98,637	92,965	194,828	150,341	102,143	104,924	105,983	115,847	117,980	1,326,339
合 計	533,047	625,725	848,883	1,415,808	1,951,276	1,923,276	968,308	803,369	993,697	1,295,342	1,050,117	855,387	13,264,235

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	208	567	1,652	2,832	7,139	14,210	16,365	11,233	1,650	3,576	9,994	93	69,519
マイワシ	0	0	1	533	33	0	74	83	0	0	0	0	724
ウルメイワシ	0	0	3	1,153	0	16	548	6,766	1,650	3,046	9,994	0	23,176
カタクチイワシ	208	567	1,648	1,146	7,106	14,194	15,743	4,384	0	530	0	93	45,619
アジ類	31,507	15,849	48,325	318,452	284,534	654,991	157,838	44,607	101,765	165,364	91,692	73,215	1,988,138
アジ	8,081	1,839	8,254	130,977	107,887	302,528	57,226	8,042	28,637	45,768	39,433	44,491	783,163
小アジ	23,401	13,996	39,897	187,309	176,212	352,387	98,663	32,070	68,794	99,021	44,768	25,712	1,162,230
アオアジ	25	14	174	166	435	76	1,949	4,495	4,334	20,575	7,491	3,011	42,745
サバ類	86	228	240	1,254	5,311	21,412	5,117	1,043	1,789	2,643	9,991	84	49,197
サバ	86	228	240	1,135	5,067	20,019	4,408	957	1,181	2,619	5,865	40	41,845
ピンサバ	0	0	0	119	244	1,393	709	86	608	24	4,126	43	7,352
マグロ類	296	96	0	1,076	1,953	632	776	1,693	14,688	454	804	2,316	24,784
カジキ類	0	0	0	0	125	346	7,461	4,450	4,687	481	231	0	17,780
カツオ類	28	172	1	6	102	148	9,684	4,343	5,697	14,719	5,621	3,587	44,109
ブリ類	32,578	18,325	18,887	411,079	803,978	477,107	296,054	417,630	118,304	71,638	29,308	39,219	2,734,105
ブリ	7,383	29	114	938	23,386	10,709	661	3,079	113	326	523	7,588	54,847
ワラサ	82	185	180	17,326	38,418	90,955	1,199	2,428	421	9,687	5,318	865	167,063
ハマチ	5,072	1,750	1,306	140,297	313,323	238,627	244,849	170,064	6,525	5,133	5,584	4,498	1,137,027
ツバス	20,042	16,361	17,287	252,517	428,850	136,093	25,065	198,258	82,235	49,852	17,853	26,268	1,270,682
アオコ	0	0	0	0	0	723	24,281	43,802	29,010	6,640	30	0	104,486
ヒラマサ	1,722	40	159	2,617	1,283	1,019	1,608	6,659	9,429	47,016	3,657	1,624	76,834
シイラ	0	0	0	0	0	525	21,243	47,426	47,735	16,420	1,568	466	135,382
サワラ	15,950	3,209	7,317	7,899	4,097	40,698	26,320	26,692	214,443	474,485	53,921	40,792	915,824
サケ・マス	162	368	1,462	2,045	305	23	0	2	3	538	2,340	584	7,833
トビウオ	0	0	0	0	26,774	136,063	41,045	697	25	41	0	0	204,645
タイ類	1,071	99	328	30,072	20,700	13,727	8,165	3,553	1,585	3,411	10,165	5,091	97,967
マダイ	1,032	99	328	29,471	20,099	13,191	7,832	3,123	1,399	2,994	8,388	4,515	92,470
チダイ	0	0	0	440	406	1	55	59	24	33	0	2	1,020
キダイ	0	0	0	0	6	10	38	0	0	1	1	4	60
その他タイ	40	0	0	161	190	525	240	371	162	383	1,775	571	4,417
クロダイ	132	158	283	1,969	2,714	632	272	167	70	93	72	95	6,656
アマダイ	61	47	28	82	119	7	3	0	9	7	36	102	501
スズキ	8,848	3,977	4,377	11,100	5,954	4,825	6,720	2,262	1,216	2,173	3,316	12,439	67,209
ヒラメ	1,074	206	362	1,200	4,980	1,675	3,342	580	306	518	1,918	2,284	18,444
カレイ類	725	177	340	313	96	141	111	14	51	21	53	68	2,112
アカガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他カレイ	725	177	340	316	96	148	115	14	51	21	53	68	2,126
カマス	194	7	8	1,098	3,337	8,083	6,455	1,240	9,278	10,624	3,312	4,144	47,779
フグ類	426	534	1,109	5,372	52,165	25,908	843	1,649	11,824	28,908	3,286	593	132,616
タチウオ	37	7	5	23	755	316	104	975	1,629	2,187	1,567	470	8,074
アナゴ	224	50	28	26	55	57	95	13	28	46	61	111	794
ハタハタ	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(9)	(6)
サヨリ	3	2	84	468	578	62	11	10	1	14	14	49	1,297
メバル類	295	393	845	583	336	188	366	282	973	856	286	325	5,727
キス類	19	8	3	11	3	24	17	22	13	16	5	72	213
スルメイカ	27	28	826	3,575	3,843	11,919	3,449	6	0	46	111	28	23,857
その他イカ	13,071	5,172	6,713	6,966	6,078	5,628	2,423	1,264	7,604	25,573	43,325	25,304	149,122
アオリイカ	717	215	116	186	722	464	392	487	6,912	19,140	12,367	5,470	47,188
ケンサキイカ	193	39	19	805	3,706	4,570	1,737	651	264	150	78	171	12,383
ヤリイカ	9,804	4,447	4,887	3,640	293	0	106	22	5	9	0	117	23,330
コウイカ	5	98	793	1,876	1,312	197	86	4	17	266	62	17	4,733
ソデイカ	2,185	20	0	1	0	0	30	17	396	5,984	30,778	19,385	58,796
ホタルイカ	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
その他イカ	167	354	893	458	45	397	72	83	10	24	41	143	2,687
タコ類	667	499	653	647	603	344	371	290	265	200	196	349	5,084
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	3	8	3	7	6	3	0	5	0	1	36
その他	6,131	1,835	11,067	17,582	24,371	73,245	13,903	12,239	22,699	34,997	44,624	25,443	288,135
合 計	115,544	52,052	105,106	828,358	1,262,290	1,493,967	630,171	591,043	577,767	907,069	321,476	238,939	7,123,780

表3 魚種別漁業種類別漁獲量(底びき網)

(kg)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
イワシ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
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	2	2
カタクチイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アジ類	16	398	702	312	26	0	0	0	555	883	178	274	3,344
アジ	16	175	90	136	14	0	0	0	555	660	53	138	1,837
小アジ	0	223	606	166	12	0	0	0	0	223	125	60	1,415
アオアジ	0	0	6	10	0	0	0	0	0	0	0	76	92
サバ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	4
サバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	4
ピンサバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マグロ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カジキ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カツオ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ブリ類	0	0	2	11	0	0	0	0	0	1	8	5	27
ブリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ワラサ	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	8	0	18
ハマチ	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	5	8
ツバス	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
アオコ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒラマサ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
シイラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サワラ	2	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	12
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	1,813	56	5,113	8,200	2,197	888	160	4	20,081	29,788	39,193	35,774	143,267
マダイ	94	0	459	2,119	882	888	160	4	2,603	5,137	3,288	5,098	20,730
チダイ	250	0	9	317	49	0	0	0	436	978	2,470	5,065	9,574
キダイ	1,469	56	4,645	5,764	1,267	0	0	0	17,042	23,353	33,436	25,532	112,563
その他タイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	320	0	80	400
クロダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アマダイ	69	4	110	241	245	16	0	0	2,707	2,653	1,050	600	7,694
スズキ	86	107	2,366	1,974	152	0	0	0	0	8	74	306	5,073
ヒラメ	2,532	765	1,677	2,605	1,489	15	0	0	1,457	1,342	772	1,569	14,224
カレイ類	86,246	110,065	134,477	89,878	80,102	3,212	876	500	142,422	99,744	137,220	108,289	993,029
アカガレイ	58,367	85,877	101,861	50,315	47,059	872	288	20	53,929	41,336	118,784	90,972	649,680
その他カレイ	27,879	24,188	32,615	39,563	33,043	2,340	588	480	88,493	58,408	18,436	17,317	343,350
カマス	27	2	13	100	95	0	0	0	74	10,966	6,682	3,808	21,766
フグ類	231	93	427	370	154	0	0	0	30	69	255	138	1,768
タチウオ	42	43	39	8	1	0	0	0	0	5	36	52	226
アナゴ	3,652	1,221	1,656	2,286	1,885	114	0	0	7,190	9,244	8,346	8,736	44,331
ハタハタ	14,908	139,882	156,477	37,828	10,223	692	2,060	930	828	728	273	431	365,260
サヨリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
メバル類	138	219	989	2,019	992	45	5	0	638	1,763	346	207	7,363
キス類	626	287	694	1,094	680	1,435	35	0	42,195	17,090	1,053	1,163	66,351
スルメイカ	30	5	320	1,173	8,620	0	0	0	253	406	81	36	10,924
その他イカ	2,161	805	113,097	176,215	91,869	0	8	0	4,533	4,753	1,383	2,831	397,657
アオリイカ	0	0	128	164	56	0	0	0	98	44	128	162	780
ケンサキイカ	171	31	1,317	524	70	0	0	0	395	631	286	546	3,972
ヤリイカ	1,797	710	733	326	0	0	0	0	2,620	3,188	261	586	10,221
コウイカ	16	5	90	24	10	0	0	0	1,026	285	159	649	2,264
ソデイカ	15	0	45	0	0	0	0	0	15	12	60	20	167
ホタルイカ	25	47	110,039	174,511	91,313	0	0	0	0	0	0	0	375,935
その他イカ	137	12	745	666	420	0	8	0	379	593	490	868	4,318
タコ類	4,736	3,555	7,085	9,700	9,823	965	30	0	1,594	9,063	3,357	5,695	55,601
ズワイガニ	126,549	93,963	71,804	0	0	0	0	0	0	0	163,203	83,447	538,965
ズワイガニ	31,464	29,563	22,700	0	0	0	0	0	0	0	88,059	42,996	214,781
セイコガニ	10,110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75,145	19,846	105,100
水ガニ	84,975	64,400	49,104	0	0	0	0	0	0	0	0	20,605	219,084
アカエビ	7,859	12,737	26,827	33,589	52,730	29,178	41,412	11,829	54,037	46,463	15,581	22,434	354,675
その他エビ	5,156	4,620	5,911	4,322	3,341	2,719	639	44	5,704	3,707	11,823	6,343	54,329
その他	17,179	20,559	39,614	29,915	25,462	1,897	285	158	65,109	54,653	34,793	43,790	333,415
合 計	274,057	389,390	569,404	401,839	290,086	41,176	45,509	13,465	349,408	293,331	425,711	325,933	3,419,308

表4 魚種別漁業種類別漁獲量(その他の漁業種類)

(kg)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
イワシ類	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	35
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	35	0	0	0	0	0	0	0	35
カタクチイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アジ類	165	471	464	399	353	254	1,438	1,635	269	324	183	155	6,110
アジ	156	288	451	297	245	210	1,177	1,387	147	127	163	46	4,694
小アジ	0	119	0	102	108	28	245	151	84	188	17	109	1,151
アオアジ	9	64	13	0	0	16	16	97	38	9	3	0	265
サバ類	2	17	31	36	15	42	105	7	2	21	60	18	356
サバ	2	17	31	36	15	42	105	7	2	21	60	18	356
ピンサバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マグロ類	2	0	0	0	0	0	0	0	0	116	59	125	302
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	20	0	20	0	40
ブリ類	18,147	7,739	17,827	21,878	20,063	9,390	960	355	1,031	598	4,866	5,240	108,095
ブリ	160	88	5	280	0	161	20	0	0	0	28	26	767
ワラサ	76	0	12	798	88	77	193	69	804	108	3,653	987	6,865
ハマチ	13,940	7,634	17,790	20,770	19,826	9,136	626	107	28	131	991	4,128	95,108
ツバス	3,972	17	20	31	149	17	121	138	200	329	194	98	5,285
アオコ	0	0	0	0	0	0	0	40	0	30	0	0	70
ヒラマサ	22	23	91	351	50	40	125	208	95	23	16	5	1,049
シイラ	0	0	0	0	0	78	219	1,615	3	0	68	0	1,983
サワラ	102	270	308	211	16	136	79	0	(13)	22	180	138	1,450
サケ、マス	0	11	51	21	3	0	0	0	0	3	25	0	114
トビウオ	0	0	0	0	1,492	39	2,687	9	0	2	0	0	4,228
タイ類	4,009	3,695	3,449	8,464	9,037	8,247	9,114	26,360	14,390	9,258	12,912	9,971	118,907
マダイ	1,899	1,778	2,291	6,696	6,500	5,462	4,387	4,570	5,618	3,293	5,754	6,669	54,917
チダイ	54	49	64	29	54	30	4	9	39	11	59	40	443
キダイ	1,517	973	841	954	2,468	2,741	4,718	21,740	7,950	5,709	5,320	2,094	57,026
その他タイ	540	895	252	785	15	14	5	41	782	245	1,779	1,169	6,521
クロダイ	24	47	253	1,025	1,318	550	207	72	78	38	28	39	3,679
アマダイ	5,842	3,319	2,614	4,675	7,735	5,963	7,562	45,191	7,820	8,896	14,277	17,594	131,489
スズキ	2,618	1,783	1,606	3,790	7,151	5,499	11,950	685	336	293	229	293	36,233
ヒラメ	2,297	3,590	7,188	8,892	6,221	3,694	2,703	250	752	915	3,882	2,805	43,190
カレイ類	2,494	11,938	17,724	10,461	3,770	5,331	3,203	1,138	278	185	176	165	56,863
アカガレイ	97	260	93	66	4	2	0	0	0	0	0	0	522
その他カレイ	2,397	11,678	17,631	10,395	3,766	5,329	3,203	1,138	278	185	176	165	56,341
カマス	0	0	0	7	7	(4)	910	6,861	264	54	80	3	8,181
フグ類	12	217	89	83	196	81	8	129	55	15	4	14	902
タチウオ	3	41	23	14	43	1,217	1,198	392	376	69	31	24	3,431
アナゴ	164	515	4,241	3,415	4,274	6,358	2,139	250	238	261	349	700	22,906
ハタハタ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サヨリ	0	0	6	20,173	5,454	141	2	0	0	0	3	17	25,795
メバル類	1,853	4,923	13,795	10,965	5,989	4,082	3,611	4,076	5,172	2,562	1,410	2,121	60,558
キス類	2	0	0	8	108	763	1,428	899	315	102	193	5	3,822
スルメイカ	48,847	79,030	85	8,739	248,460	170,295	65,116	1,714	30	34,774	198,349	170,787	1,026,225
その他イカ	16,613	10,838	28,604	13,286	5,352	1,741	3,269	2,128	14,151	15,609	22,893	18,959	153,443
アオリイカ	26	21	0	31	215	471	378	133	2,694	3,930	1,707	670	10,278
ケンサキイカ	483	19	25	113	654	556	2,759	1,795	3,509	3,025	179	12	13,129
ヤリイカ	11,756	10,229	25,382	6,918	155	0	0	0	0	0	0	5	54,445
コウイカ	67	475	3,112	6,174	4,328	650	73	8	25	40	104	36	15,092
ソデイカ	4,281	91	0	0	0	0	0	43	7,789	8,608	20,879	18,218	59,908
ホタルイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他イカ	0	3	85	50	0	64	59	149	134	6	24	18	591
タコ類	4,576	6,236	14,776	17,488	28,466	41,992	36,226	13,885	3,192	4,281	5,884	12,562	189,563
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	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
その他エビ	2	8	63	88	163	2,518	2,216	1,258	552	191	322	29	7,408
その他	35,650	49,572	61,085	51,140	43,132	119,686	136,153	89,745	17,116	16,332	36,430	48,747	704,788
合 計	143,446	184,283	174,374	185,612	398,901	388,134	292,628	198,861	66,522	94,943	302,929	290,515	2,721,147

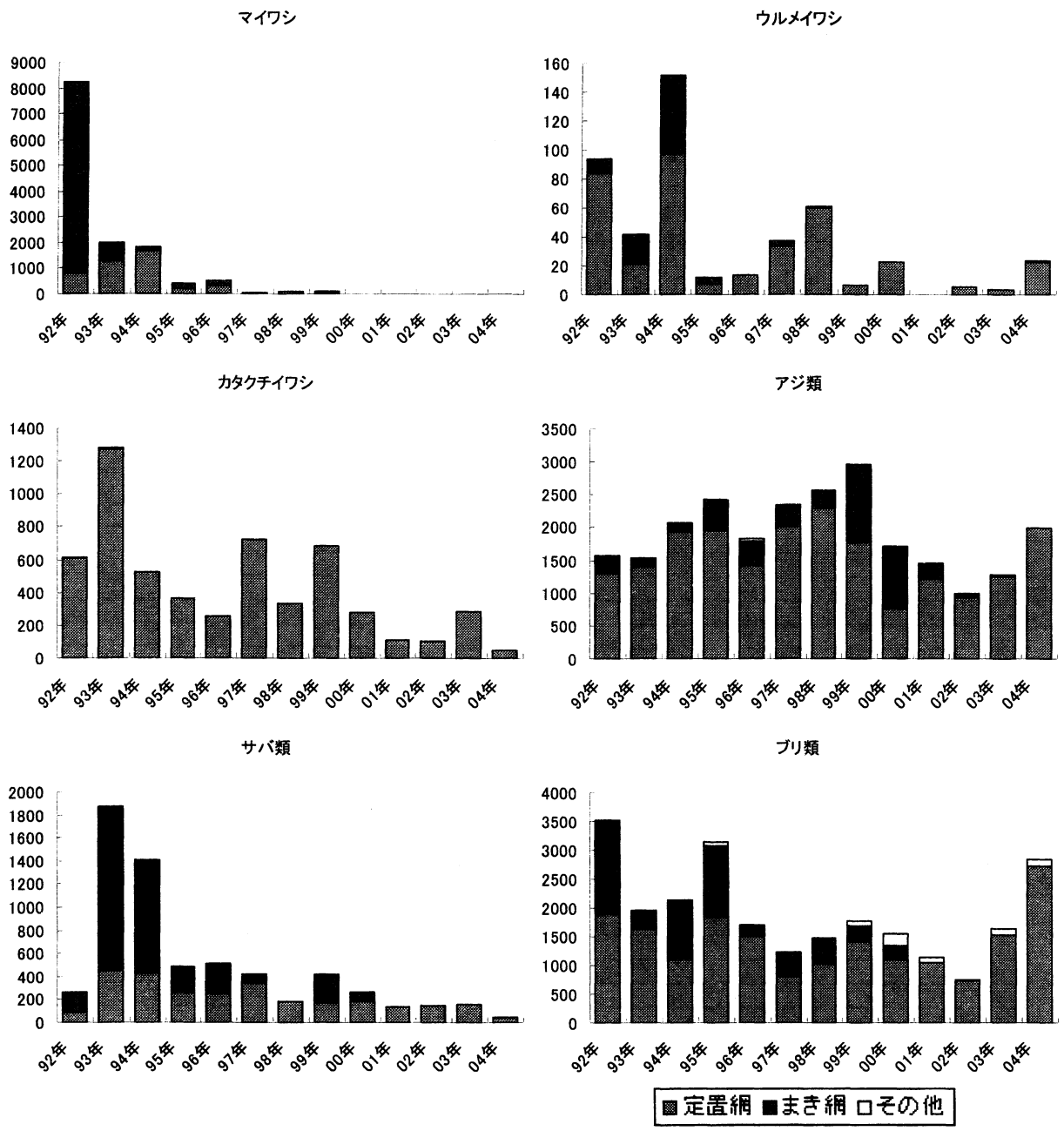


図7　県内主要浮魚類の経年変化

表5 福井県におけるスルメイカの漁獲量(上段:2004年, 下段:2003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)	42,238	78,013	0	0	0	34,010	37,126	0	0	34,745	198,330	157,584	582,046
	27,383	73,736	73,666	0	0	34,010	0	0	0	64,707	43,896	135,988	453,386
中型イカ釣船(生)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小型イカ釣船	6,608	1,016	85	8,739	182,765	115,720	27,990	1,714	30	29	19	13,203	357,918
	0	25	483	27,642	512,045	180,993	40,136	11,506	620	1,143	125	6,276	780,994
その他の漁業(定置網)	27	28	826	3,575	3,843	11,919	3,449	6	0	46	111	28	23,857
	150	216	2,854	12,566	12,212	14,330	5,086	57	0	13	25	13	47,522
その他の漁業(底曳網)	30	5	320	1,173	8,620	0	0	0	253	406	81	36	10,924
	15	45	452	2,860	3,852	100	0	0	69	208	65	36	7,701
県外イカ釣船	0	0	0	0	65,695	20,565	0	0	0	0	0	0	86,260
	0	0	0	0	169,145	28,989	0	0	0	0	0	0	198,134
総水揚げ量	48,903	79,062	1,231	13,487	260,922	182,214	68,565	1,720	283	35,226	198,541	170,851	1,061,006
	27,548	74,022	77,454	43,068	697,254	258,422	45,221	11,563	689	66,072	44,111	142,313	1,487,737

2）若狭湾海況変動予測技術開発事業

松宮由太佳・安田政一・河野展久

1．目的

本県が面する若狭湾は、日本列島のほぼ中央に位置する日本海側最大級の開放型湾であり、大陸棚以浅の海洋構造は湾沖合を北上する対馬暖流や冷・暖水域の影響を受け、その変動は漁場形成や漁況等の本県の沿岸漁業に大きな影響を与えている。

本事業では、流況データの収集・解析、海域特性に適した海洋構造の迅速な把握と変動のパターン化を行うことにより、若狭湾の海況変動を把握し、海況予測、漁況予測の精度向上を目的とする。

2．実施状況

1）若狭湾観測

若狭湾内に38の定点を設定し、各定点の表層～底層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。また、各定点間の航行中はADCP（RD Instruments社製）により流向・流速データを収集した。観測には福井丸（165ｔ）を使用した。

若狭湾定点（図1）……　海況変動を連続的に捉えるため、6月中に5回の観測航海を実施した。

2）定地水温観測

若狭湾中央部地先および湾口東部地先の連続した水温変化を観測するため、沿岸地先に敷設されている定置網の水深10mおよび50mに記録式水温計を設置した。

設置場所（図１）……　若狭湾中央部：三方町※常神地先（常神須崎定置網組合）※現在の若狭町

若狭湾東部：越前町小樟地先（小樟定置網組合）

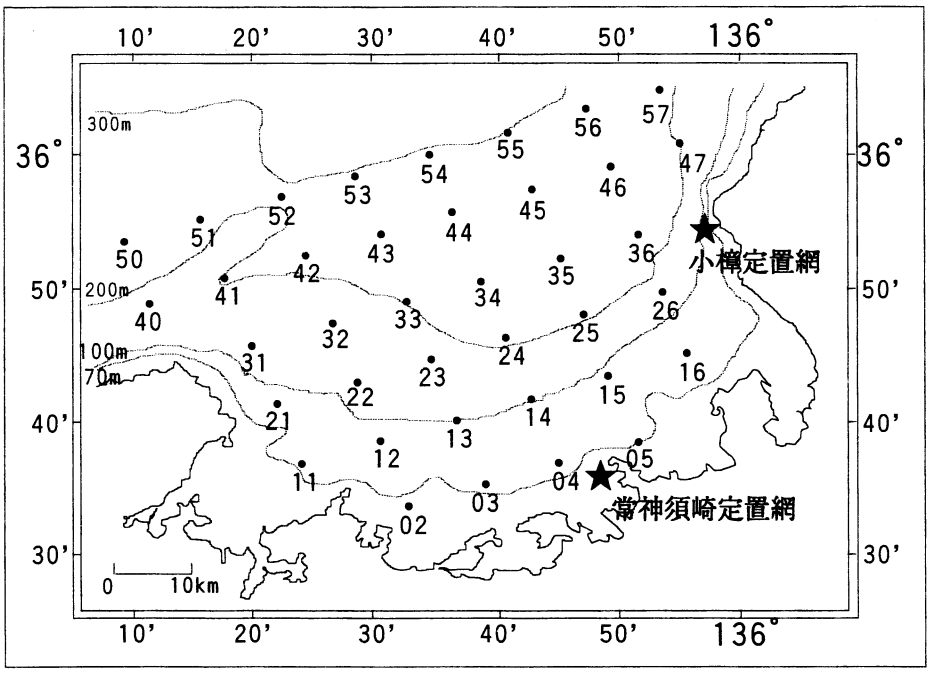


図１　若狭湾観測定点および定地水温設置場所

3．調査結果

1）若狭湾観測

観測には約24時間を要するものの、対象としている時間スケールが1日より大きいため、全ての観測定点を同時に

測定したものと仮定し、観測ごとの表層、50m、100m、200m層の水温・塩分・潮流の水平分布を図2-1～4に示した。海況の特徴は下記のとおりであった。

・6月 1日～ 2日

ア　水温　表　層：18.8～21.4℃（平均19.5℃）　湾全域に、19～20℃台の水域が大きく広がっていた。
50m層：16.5～19.1℃（平均17.2℃）　湾西部から中央部にかけて、高めとなる海域がみられた。
100m層：13.3～17.5℃（平均15.9℃）　湾中央部に、高めとなる海域がみられた。
200m層：3.6～11.7℃（平均 7.5℃）　湾口中央部から東部にかけて高めとなる海域がみられた。

イ　塩分　表層、50m、100m、200m各層の平均はそれぞれ、34.06、34.48、34.61、34.17であった。

ウ　潮流　各層共通し、湾口部海域では東向きの強い流れ、表層および50m深には沿岸付近に西向きの流れが確認され、時計回りの還流が形成されていた。

・6月 3日～ 4日

ア　水温　表　層：18.8～22.5℃（平均20.2℃）　湾口東部に高めとなる海域がみられた。
50m層：15.4～18.2℃（平均17.3℃）　湾全域に17～18℃台の海域が大きく広がっていた。
100m層：12.0～17.1℃（平均15.9℃）　湾口西部沖合は低く、湾口部では西部海域を中心に高い海域がみられた。
200m層：1.5～ 7.5℃（平均 4.6℃）　湾口西部海域は低く、湾口東部海域は高かった。

イ　塩分　表層、50m、100m、200m各層の平均はそれぞれ、34.04、34.45、34.59、34.06であった。

ウ　潮流　200m深を除いた層では、若狭湾全域を覆うような卓越した時計回りの還流が形成されていた。

・6月8日～9日

ア　水温　表　層：19.3～21.5℃（平均20.0℃）　東部から西部の沿岸域に20～21℃台の高めの海域が広がっていた。
50m層：15.3～18.0℃（平均17.1℃）　湾口中央部付近に、低めとなる海域がみられた。
100m層：13.4～16.9℃（平均15.4℃）　湾口中央部付近に、低めとなる海域がみられた。
200m層：2.7～ 9.4℃（平均 5.2℃）　湾口西部海域は高く、東部海域は低かった。

イ　塩分　表層、50m、100m、200m各層の平均はそれぞれ、33.90、34.49、34.61、34.06であった。

ウ　潮流　強い流れが確認される海域は限られているものの、表層から中層かけて湾口中央部から東部海域を中心とした反時計回りの還流が形成されていた。

・6月10日～11日

ア　水温　表　層：20.2～23.3℃（平均21.7℃）　西部海域は低く、東部海域は高くなっていた。
50m層：15.8～17.9℃（平均17.2℃）　湾内全域に17℃台の海域が広がっていた。
100m層：14.2～16.2℃（平均15.6℃）　湾内全域に15℃台の海域が広がっていた。
200m層：3.2～ 9.5℃（平均 5.9℃）　湾口中央部は高く、西部および東部は低くなっていた。

イ　塩分　表層、50m、100m、200m各層の平均はそれぞれ、33.93、34.48、34.62、34.06であった。

ウ　潮流　強い流れはみられなかったものの、全層で湾口部には東向きの流れ、湾口東部沖合には北向きの流れが観測された。

・6月16日～17日

ア　水温　表　層：　21.3～23.6℃（平均21.9℃）　東部および沿岸域中央部を中心に22～23℃台の高い海域が広がっていた。
50m層：16.8～18.3℃（平均17.5℃）　湾内全域に17℃台の海域が大きく広がっていた。
100m層：15.0～16.4℃（平均15.6℃）　湾口部は15℃台の海域が広がっていた。
200m層：3.2～ 7.9℃（平均 5.2℃）　湾口西部は低く、東部は高くなっていた。

イ　塩分　表層、50m、100m、200m各層の平均はそれぞれ、33.73、34.44、34.60、34.05であった。

ウ　潮流　全層をとおして流れを体系づけるような強い流れは観測されなかったものの、沖合東部海域には表層から中層にかけて北向きの流れがみられた。

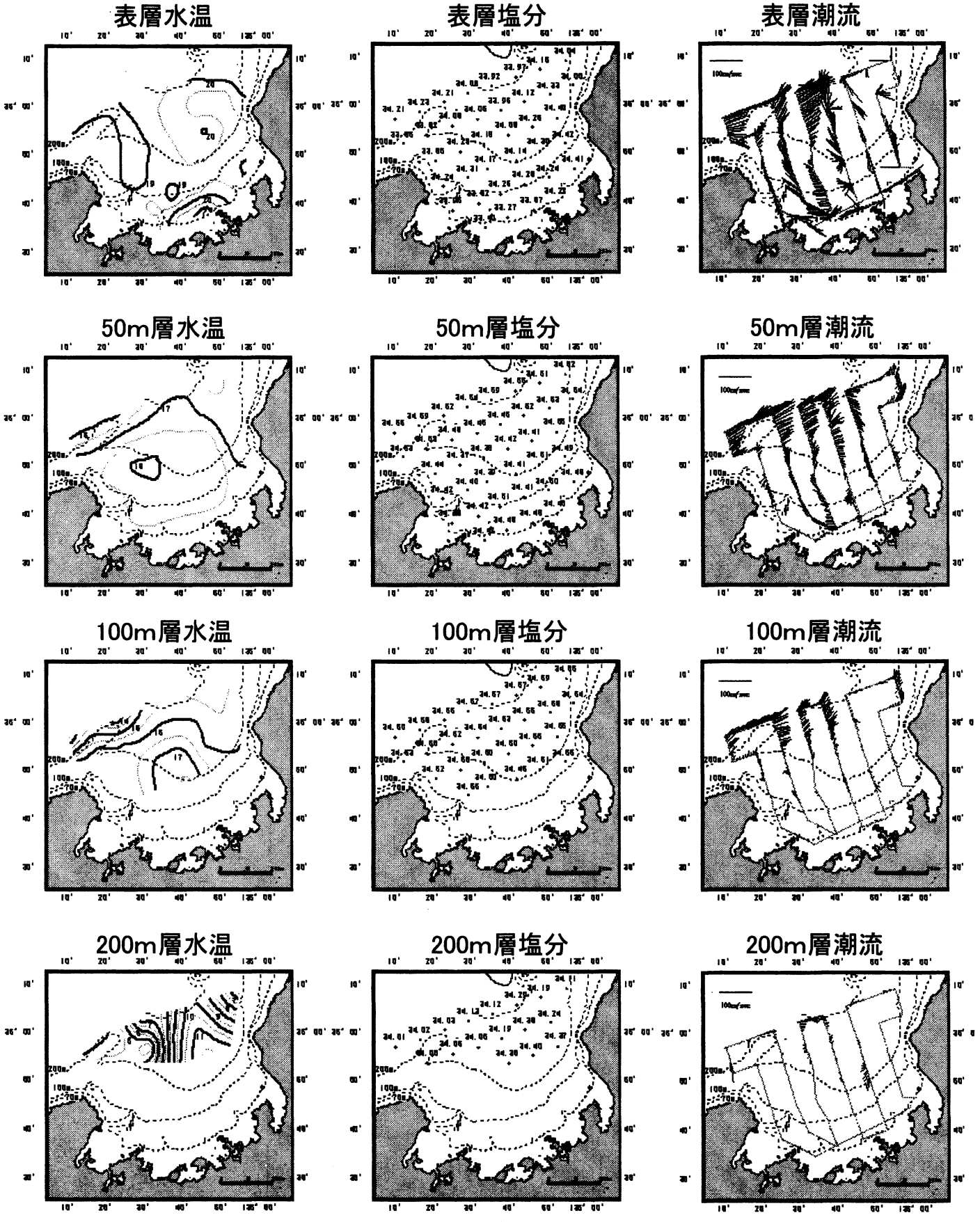


図2－1　若狭湾海域水温・塩分水平分布および潮流（平成16年6月1～2日）

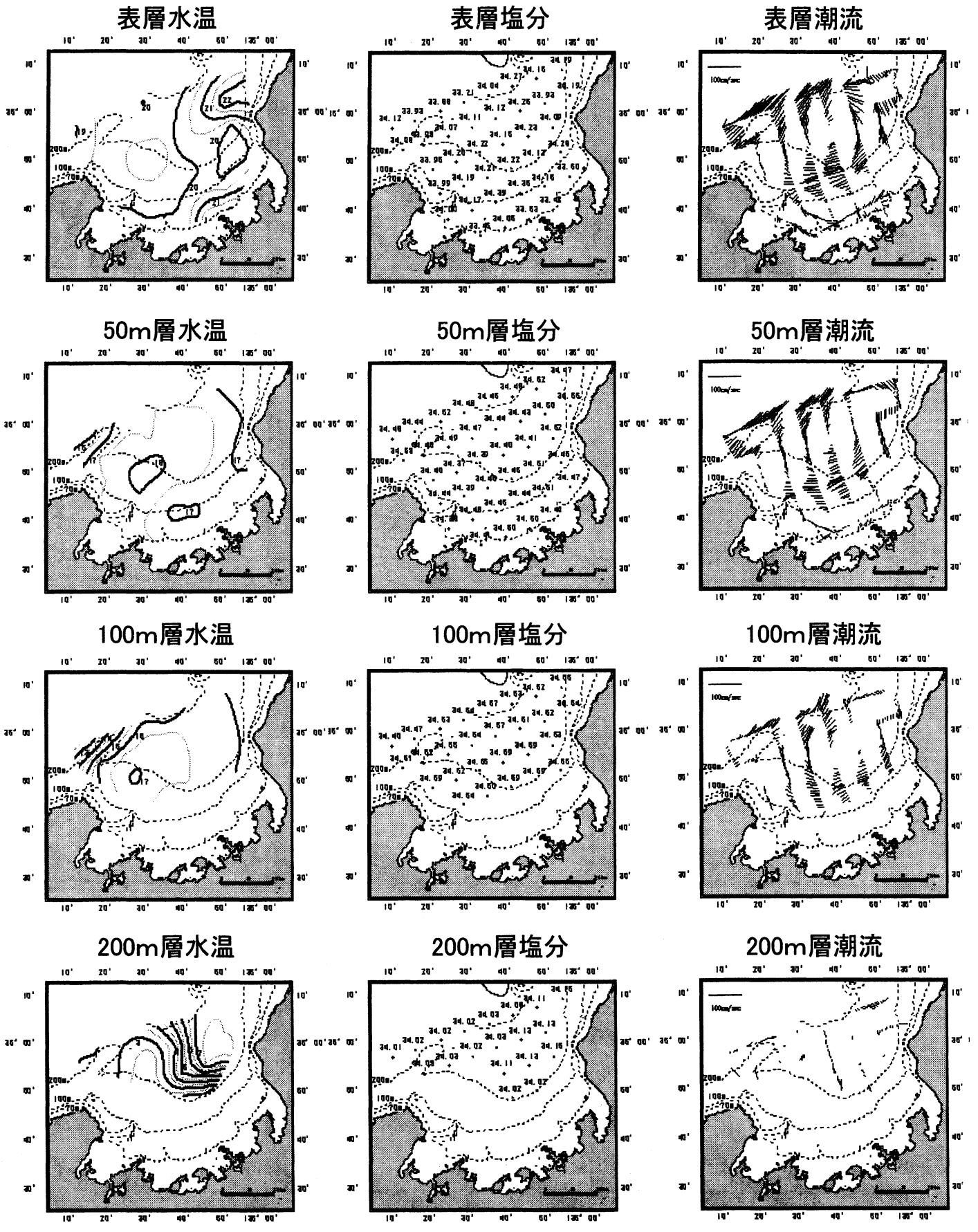


図2－2　若狭湾海域水温・塩分水平分布および潮流（平成16年6月3～4日）

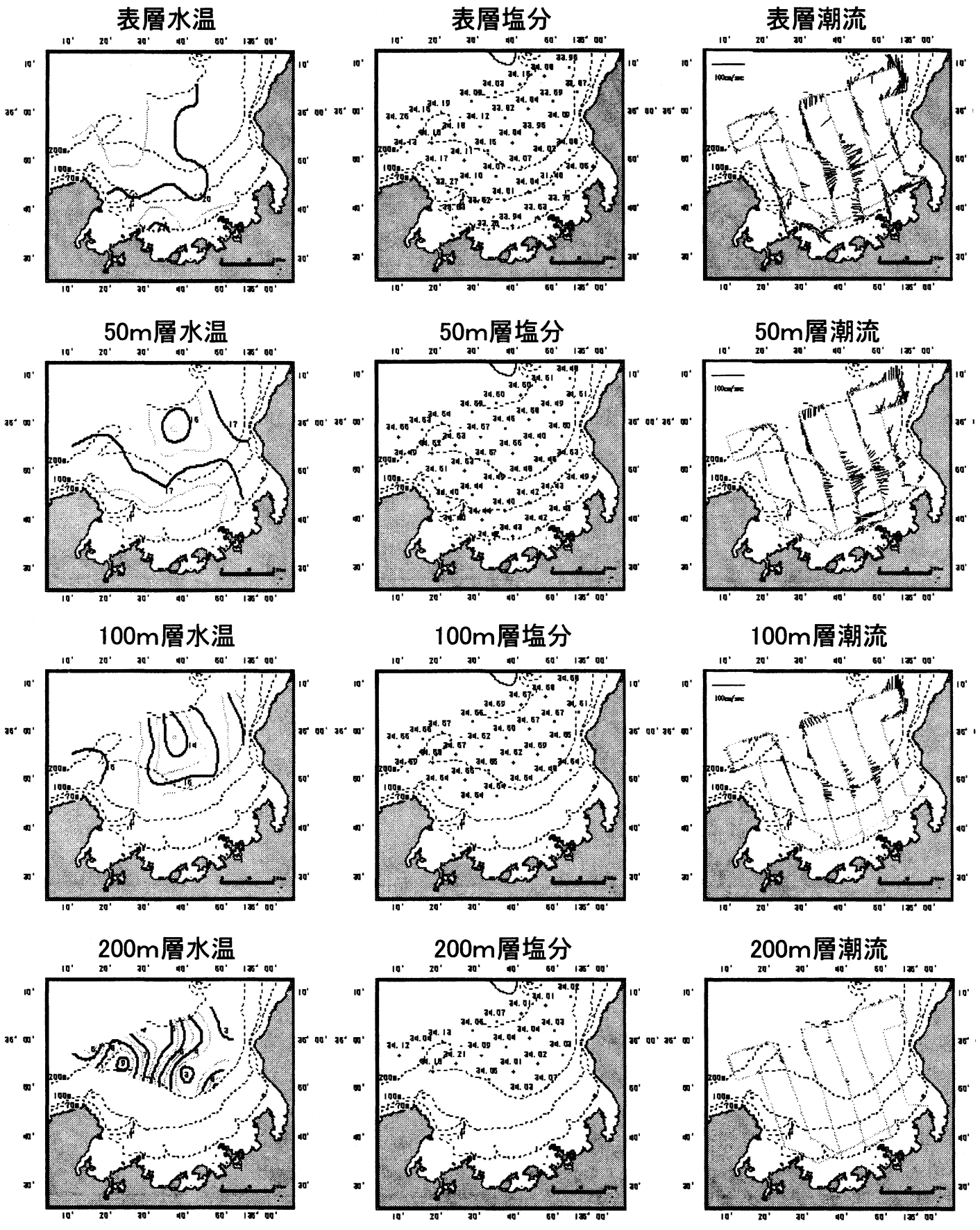


図2－3　若狭湾海域水温・塩分水平分布および潮流（平成16年6月8～9日）

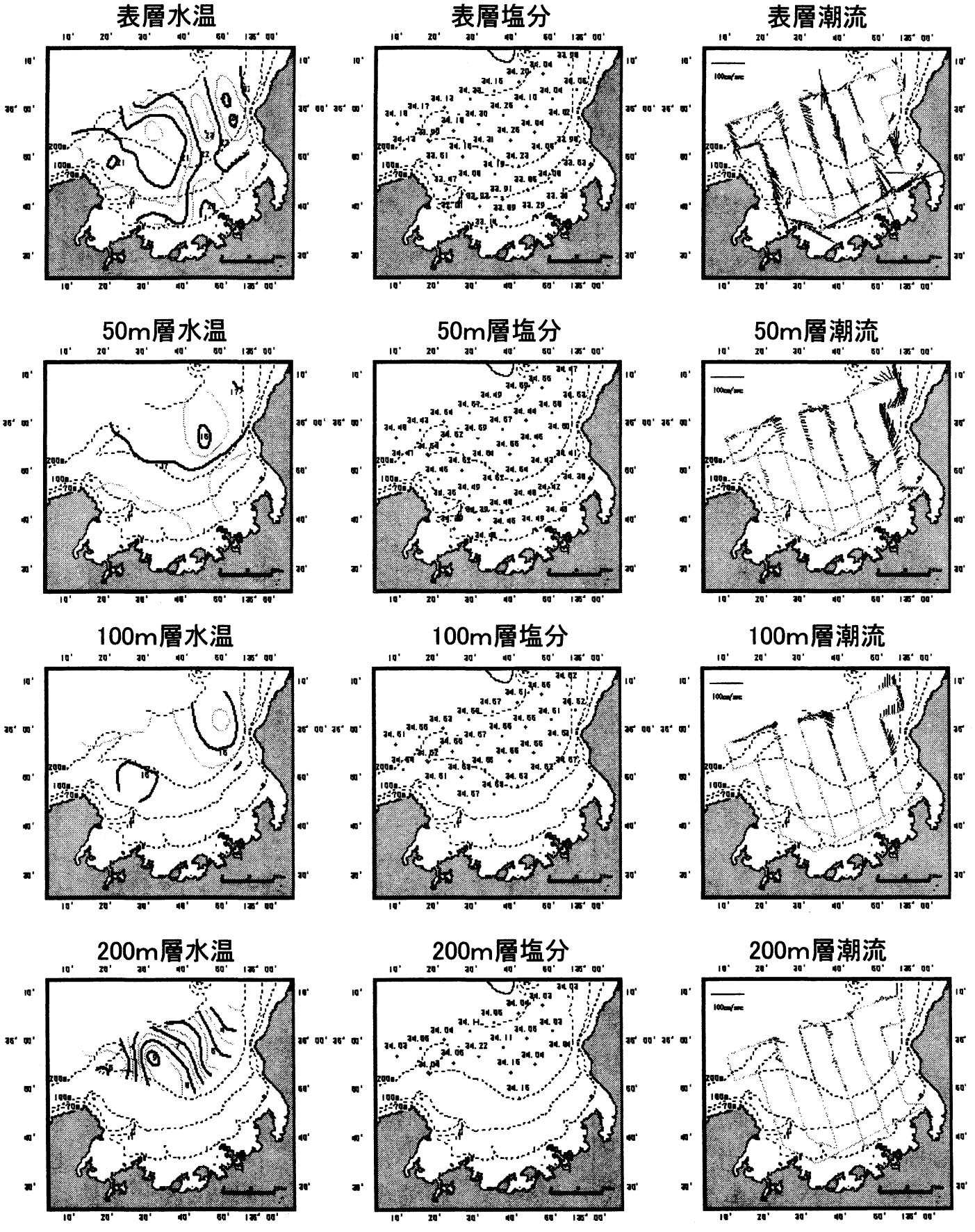


図2－4　若狭湾海域水温・塩分水平分布および潮流（平成16年6月10～11日）

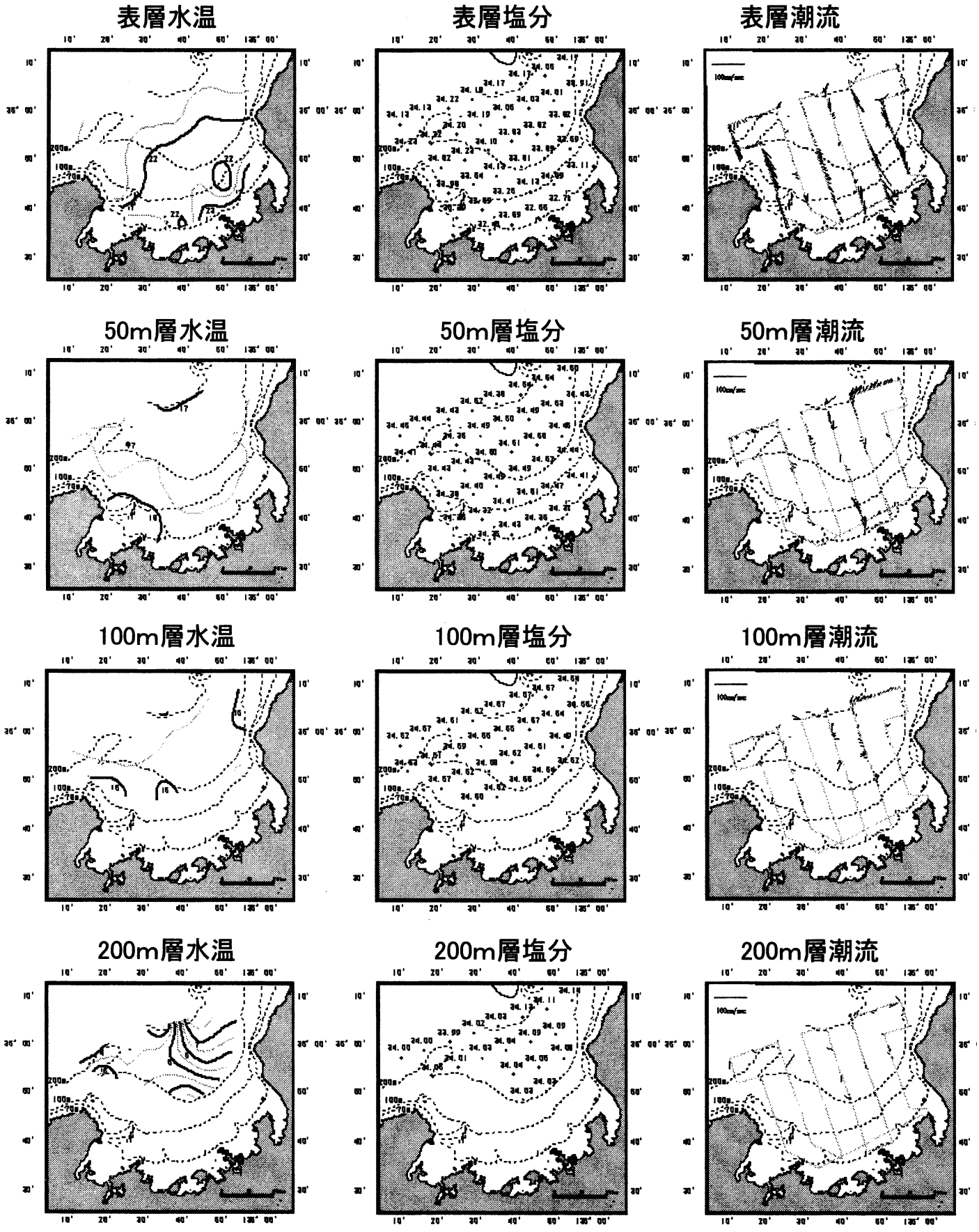


図2－4　若狭湾海域水温・塩分水平分布および潮流（平成16年6月16～17日）

2) 定地水温観測

水温データは10分間隔で記録したものを1時間ごとに平均して用いた。

(1) 若狭湾中央部(三方町常神地先)

記録式水温計を設置した2004年4月1日～2005年3月24日の日別平均水温変化を図3-1に示した。これによると、水深10m層では、観測開始時の12.1℃から8月上旬の28.9℃まで昇温し、以降は降温に転じ翌年2月6日に最低水温となる10.0℃を記録し、観測終了時の水温は11.1℃であった。

水深50m層の水温データは、台風および高波等により春～秋季のデータが欠測した。連続観測データが得られた期間は2004年12月7日～2005年3月24日で、観測開始時の17.8℃から1月末の11.5℃まで降温し、観測終了時は11.8℃であった。

(2) 若狭湾東部(越前町小樟地先)

記録式水温計を設置した2004年4月13日～11月29日の日別平均水温を図3-2に示した。これによると、水深50m層では、観測開始時の12.7℃から9月上旬の26.5℃までは水温が昇温し、以降は観測終了時の19.1℃まで降温した。なお、水深10m層の水温データは、台風および高波等により春～秋季のデータが欠測し不明であるものの、水深50m層において8月上旬、下旬および10月上旬に急激な水温低下が観測された。

4. 考察

観測期間中の若狭湾付近の海況は、6月中旬頃まで孤立冷水塊が若狭湾沖に形成されており、その後若狭沖に形成されていた孤立冷水塊は消滅した。また、この冷水塊が接岸していた期間中は、若狭湾湾口部付近の海域に東向きの強い流れが形成されていた。今回の観測では、この東向きの流れが形成される海況でのみ、湾内に時計回りの還流が卓越する状態が観察された。H14および15年の観測結果と合わせて、若狭湾全域に卓越する時計回りの還流の消長には、冷水域の接岸が大きな要因になっていると強く示唆された。

文 献

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

2) 和田洋蔵、山田東也. 若狭湾の還流パターンについて. 日本海区水産研究所報告第47号別刷

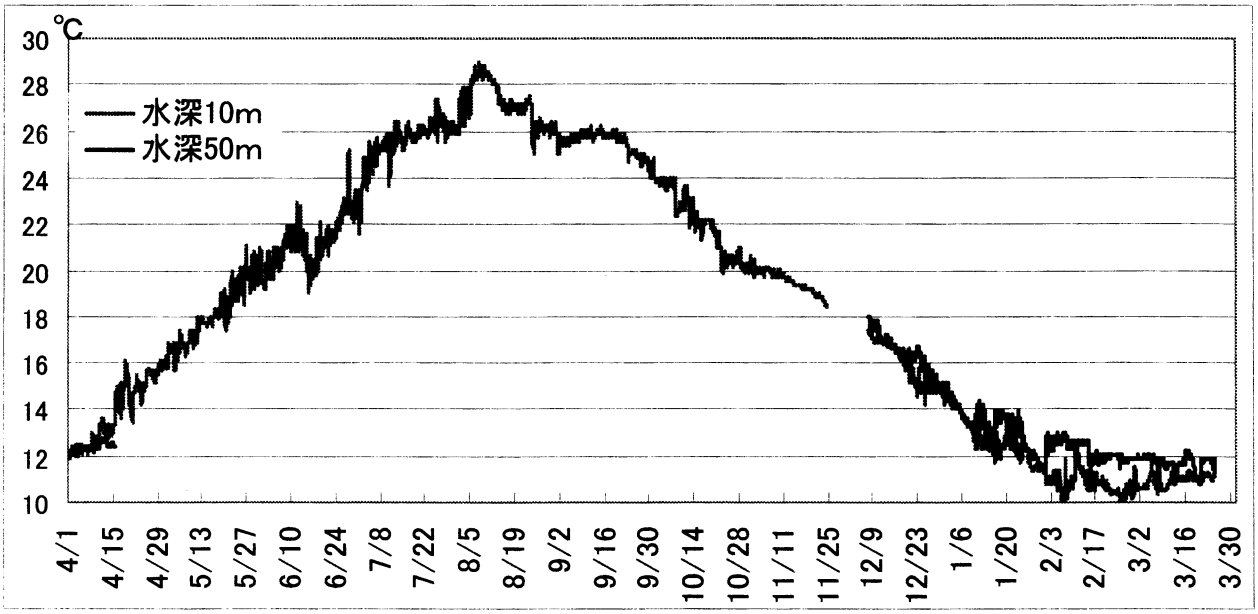


図3-1　平成15年度三方町常神地先日別平均水温変化

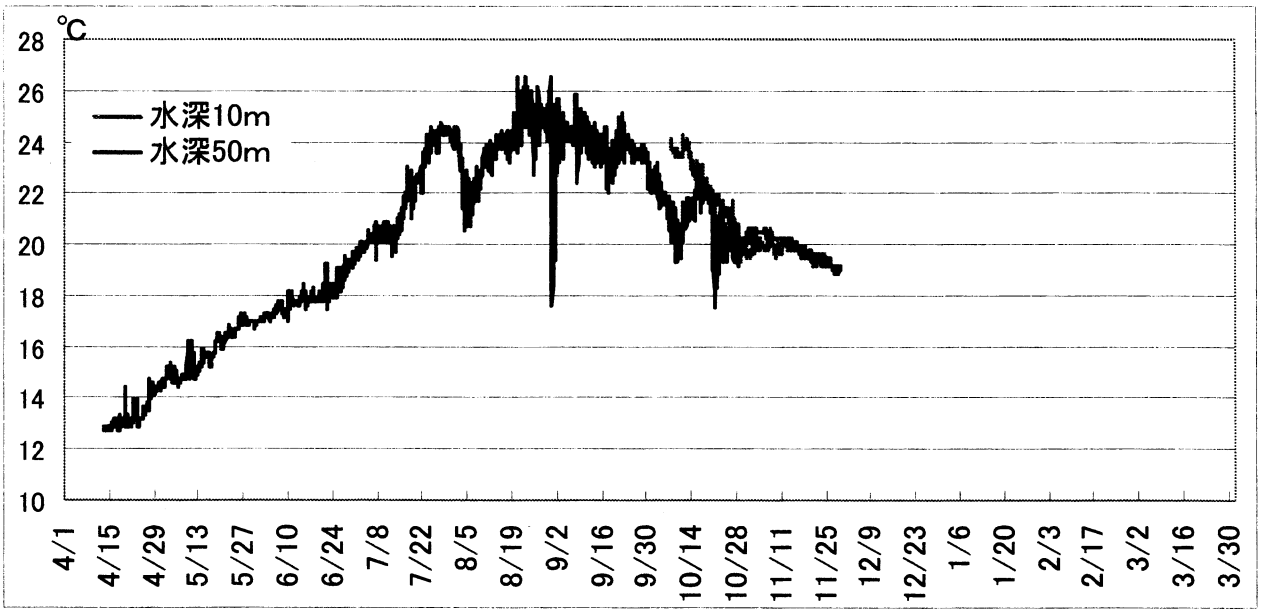


図3-2　平成15年度越前町小樟地先日別平均水温変化

3）温排水漁場環境調査

安田政一・河野展久・松宮由太佳

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及ぼす影響を把握するための基礎資料とする。

2．実施状況

1）期　間　平成16年4月～平成17年3月

2）場　所　敦賀市，美浜町，大飯町，高浜町

3）調査方法

・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。

・敦賀（立石）、敦賀（浦底）、美浜、大飯、高浜(内浦)の各海域について、それぞれ年に2回の観測を実施した。

3．得られた結果

調査結果の詳細については、福井県原子力環境安全管理協議会において、「原子力発電所から排出される温排水調査結果（第133号～136号）」として、四半期ごとに報告した。ここでは調査結果の概要を記す。

調査結果概要：敦賀（立石、浦底），美浜，大飯，高浜（内浦）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。

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でのt℃以上の表層拡散面積（At）

観測海域	年月日	温排水の厚さ（m） 放水口からの距離（m） 1,000	2,000	3,000	5,000	放水口からの最大到達距離（m）	拡散面積 At（Km²）	判断の基準水温（℃）
立石	2004. 4. 7	1.8	—	—	—	1,937	$A_{13.5}$ = 2.38 $A_{14.0}$ = 1.47 $A_{15.0}$ = 0.59 $A_{16.0}$ = 0.22 $A_{17.0}$ = 0.13 $A_{18.0}$ = 0.07 $A_{19.0}$ = 0.01	13.5
大飯	2004. 5.25	2.7	1.0	—	—	2,323	$A_{21.0}$ = 4.30 $A_{22.0}$ = 2.86 $A_{23.0}$ = 1.76 $A_{24.0}$ = 0.95 $A_{25.0}$ = 0.29	21.0
内浦	2004. 5.26	5.1	4.5	3.1	2.2	8,600	$A_{21.0}$ =14.39 $A_{22.0}$ = 0.55 $A_{23.0}$ = 0.03	21.0
美浜	2004. 7.15	2.8	0.8	—	—	3,000	$A_{28.0}$ = 4.59 $A_{29.0}$ = 0.78 $A_{30.0}$ = 0.20	28.0

浦 底	2004. 9. 6	2.7	3.1	—	—	2,171	$A_{27.0}$ = 1.37 $A_{28.0}$ = 0.94 $A_{29.0}$ = 0.67 $A_{30.0}$ = 0.53 $A_{31.0}$ = 0.45 $A_{32.0}$ = 0.02	27.0
大 飯	2004. 9.22	1.9	1.9	2.5	—	4,177	$A_{26.5}$ = 5.61 $A_{27.0}$ = 1.81 $A_{28.0}$ = 0.59 $A_{29.0}$ = 0.03	26.5
内 浦	2004. 9.24	6.4	3.7	3.6	2.6	7,250	$A_{26.5}$ =12.77 $A_{27.0}$ = 6.91 $A_{28.0}$ = 0.65	26.5
立 石	2004.11. 7	2.4	1.5	—	—	2,810	$A_{20.5}$ = 3.22 $A_{21.0}$ = 1.62 $A_{22.0}$ = 0.33 $A_{23.0}$ = 0.05	20.5
浦 底	2005. 2.18	2.7	3.1	0.7	—	3,150	$A_{12.0}$ = 2.00 $A_{13.0}$ = 0.84 $A_{14.0}$ = 0.18	12.0
美 浜	2005. 3.27	—	—	—	—	625	$A_{12.0}$ = 1.39 $A_{13.0}$ = 0.16 $A_{14.0}$ = 0.02	12.0

4）200海里水域内漁業資源総合調査事業

（我が国周辺漁業資源調査）

松崎　賢・河野展久

1. 目的

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

2. 実施状況

独立行政法人水産総合研究センターが示す「平成16年度 資源評価調査委託事業実施要領」に基づき次のとおり実施した。

(1)漁場別漁獲状況調査

ベニズワイガニ篭漁業、小型底曳網漁業について漁獲成績報告書を取りまとめた。

(2)年齢別漁獲状況調査

水揚げ港において、漁業種類別魚種別銘柄別漁獲量ならびに操業隻数を把握した。

(3)標本船調査

定置網漁業について標本定置を設定し、魚種別漁獲状況を把握した。

(4)生物測定調査

県内に水揚げされたブリ、スルメイカ、マダイ、アカガレイ、ズワイガニ、ハタハタ、マアジについて生物測定を実施した。

(5)卵稚仔調査

平成16年4、5、6月および平成17年3月の沿岸観測時に、卵・稚仔の分布量を調査した。

(6)スルメイカ漁場一斉調査

7月6日から7月9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。

(7)ズワイガニ漁期前資源量調査

6月29～30日および7月12～14日に、漁業資源調査船「福井丸」によってズワイガニトロール網調査を行った。

3. 調査結果

(1)漁場別漁獲状況調査

日本海区水産研究所への漁獲成績報告書の送付実績を表1に取りまとめた。

表1　漁獲成績報告書の送付実績

漁業種類	制度区分	隻(統)数	回数
ベニズワイガニ篭漁業	知事許可	1	漁業期間中通年
小型底曳網漁業	知事許可	66	漁業期間中通年

(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)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	定置網	ブリ	6	4～3月
	スルメイカ釣	マアジ	6	
	その他のイカ釣	マサバ	6	
越前港	沖合底曳網	マイワシ	6	
	小型底曳網	ズワイガニ	3	
	その他の底曳網	アカガレイ	5	
	はえなわ・刺網	マダイ	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871トンで、4月に168トンと最も多く、次いで8月の167トン、10月の143トンであった。魚種別(銘柄別)漁獲量ではブリ類(ツバス)が350トンと最も多く、次いでアジ類(アジ)205トン、サワラ類168トンの順であった。これらで年間総漁獲量の83%を占めていた。

B定置網の年間総漁獲量は640トンで、5月に325トンと最も多く、次いで7月の92トン､4月の71トンであった。魚種別漁獲量ではブリ類(ツバス)が396トンと最も多く､次いでブリ類(ハマチ)73トン､アジ類(小アジ)37トンの順であった。これらで年間総漁獲量の79%を占めていた。

図1　標本定置網の敷設位置

(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、ハタハタ、マアジ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	9回	270尾
スルメイカ	敦賀	4か月間	4回	320尾
マダイ	敦賀	5か月間	5回	100尾
アカガレイ	越前	5か月間	5回	2000尾
ズワイガニ	越前	5か月間	2回	400尾
ハタハタ	越前	5か月間	4回	1200尾
マアジ	敦賀	12か月間	12回	600尾

(5)卵稚仔調査

平成16年4、5、6月および平成17年3月に図2に示した定点においてネット採集を実施して試料を得た。用いたネットと曳網方法は、口径45cmの改良型ノルパックネット（目合0.335mm）による鉛直曳とした。なお、採集定点の水深が150m以浅の場合には海底上5mから曳網した。各月の卵・稚仔の密度（100m³当りの個体数）を定点別に別表3に示した。

4月には卵は4種類、稚仔は4種類が採集、分類された。卵についてはホタルイカが65%を占め、分布密度は定点2aが最も高かった。稚仔はホタルイカモドキ類が78%を占め、分布密度は定点5が最も高かった。

5月には卵は6種類、稚仔は7種類が採集、分類された。卵・稚仔ともにカタクチイワシが最も多く、卵の65%、稚仔の74%を占めた。分布密度は沿岸域が高い傾向を示した。

6月には卵は4種類、稚仔は7種類が採集、分類された。卵・稚仔ともにカタクチイワシが最も多く、卵の71%、稚仔の88%を占めた。分布密度は沿岸域が高い傾向を示した。

3月には卵は4種類、稚仔は3種類が採集、分類された。
卵についてはホタルイカが全体の52%を占め、分布密度は定点2aが最も高かった。稚仔はキュウリエソが44%を占め、分布密度は定点5が最も高かった。

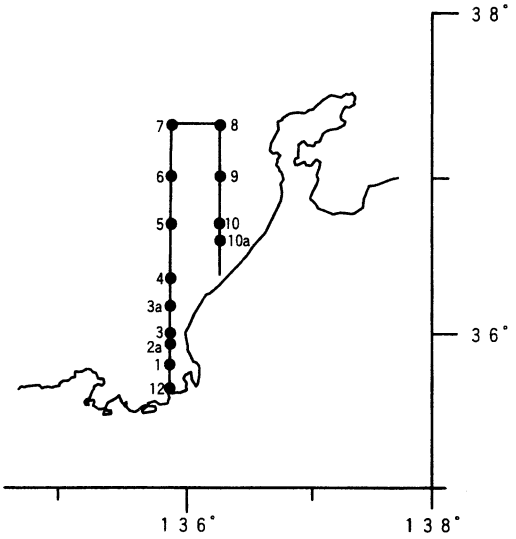


図2　卵稚仔調査定点

(6)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6日から7月9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。

表4に調査結果を示した。もっとも沖合の定点7は平均外套長が209.6mmと大きく、沿岸よりの定点3は平均外套長が167.4mmと小さく雌の交接率も低い結果となった。

なお、定点14で186尾の標識放流を実施した。

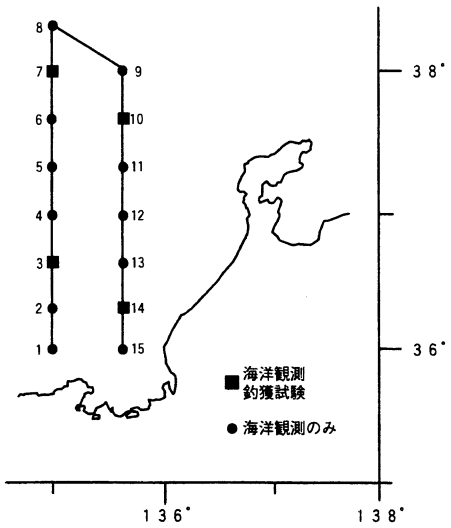


図3　スルメイカ漁場一斉調査定点

表4　2004年スルメイカ漁場一斉調査結果

St.No.	漁獲尾数（尾）	CPUE（尾/時間･台）	平均外套長（mm）	平均体重（g）	雌の交接率（%）	雄の成熟率（%）	雌の割合（%）
3	531	10	167.4	100.3	10.0	50.0	40.0
7	361	7	209.6	183.6	63.6	64.3	44.0
10	1227	23	186.0	121.2	14.3	20.7	42.0
14	361	7	184.5	133.6	44.4	30.4	54.0

(7)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、新潟県から鳥取県までの7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、6月29～30日および7月12～14日、漁業資源調査船「福井丸」によって本県沖合の水深200mから400mの海域において図4に示す19定点でオッタートロール網（開口板付）調査を行った。曳網時間は20分を基本として実施した。

各定点における調査結果は表5に示すように、雄では17.6～149.7㎜の範囲で、雌では19.1～94.7㎜の範囲であった。また、今回の調査で得られた総個体数は、雄が1,371尾と雌が1,349尾の計2,720尾であった。

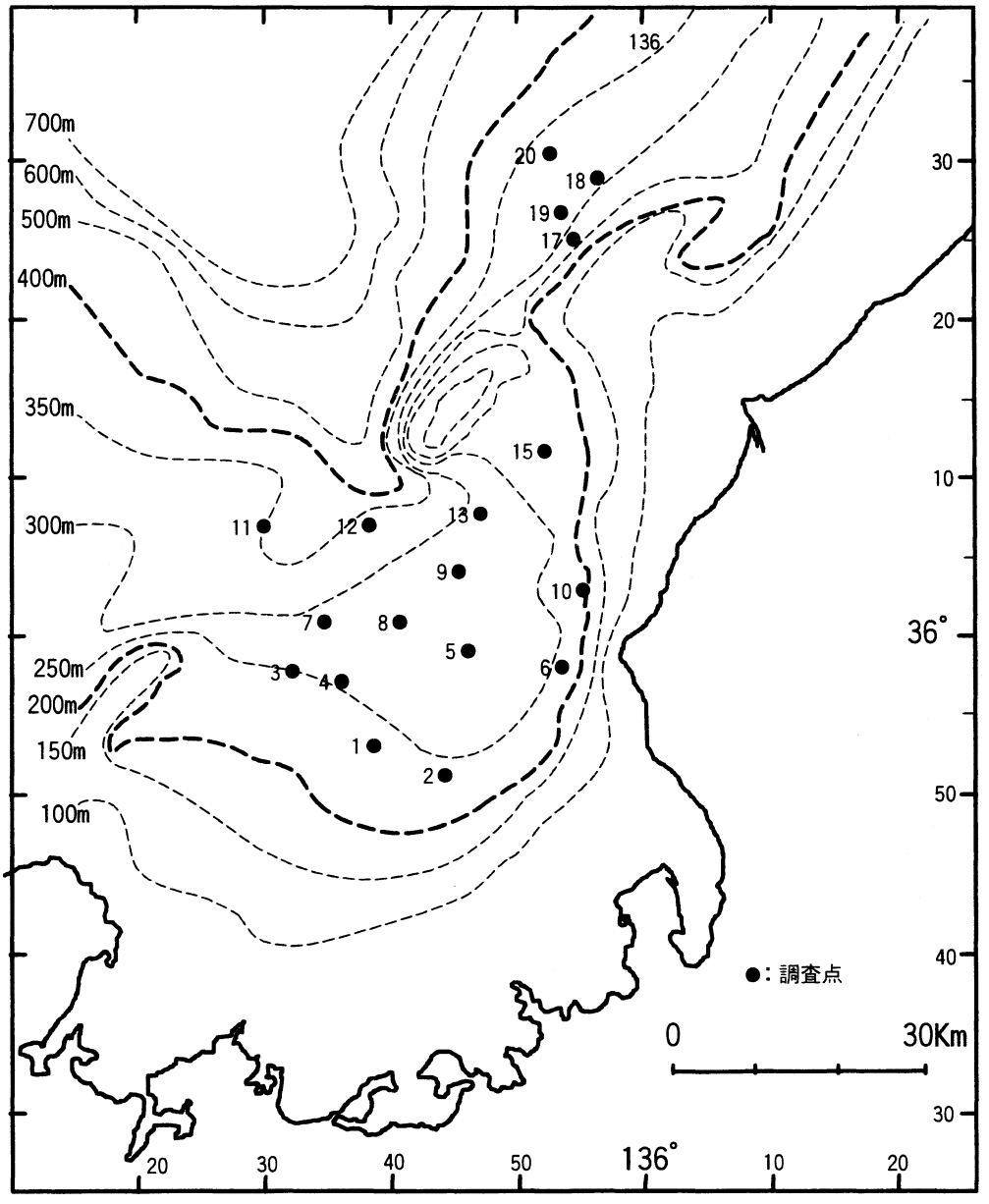


図4　調査定点

表5　定点別調査結果

調査定点番号			1	2	3	4	5
曳網開始位置	北緯		35° 53.66′	35° 51.91′	35° 58.05′	35° 57.17′	35° 58.96′
	東経		135° 39.78′	135° 44.98′	135° 32.75′	135° 37.26′	135° 45.83′
曳網開始水深			247m	237m	248m	260m	276m
曳網時間			20分	20分	20分	20分	20分
採捕尾数	雄	尾数	29尾	107尾	22尾	10尾	11尾
		甲幅範囲	27.6～149.8mm	47.8～105.9mm	37.1～143.6mm	56.5～125.5mm	63.2～123.5mm
	雌	尾数	58尾	110尾	15尾	13尾	4尾
		甲幅範囲	38.3～89.0mm	39.9～92.3mm	57.8～85.8mm	58.7～82.9mm	63.8～74.2mm

調査定点番号			6	7	8	9	10
曳網開始位置	北緯		35° 57.99′	36° 01.92′	36° 00.88′	36° 03.83′	36° 02.57′
	東経		135° 53.38′	135° 34.93′	135° 40.21′	135° 45.42′	135° 52.26′
曳網開始水深			235m	279m	273m	267m	251m
曳網時間			20分	20分	20分	20分	20分
採捕尾数	雄	尾数	105尾	22尾	21尾	28尾	46尾
		甲幅範囲	32.1～140.8mm	32.6～132.1mm	32.2～125.0mm	24.3～133.9mm	36.6～129.8mm
	雌	尾数	112尾	26尾	9尾	29尾	79尾
		甲幅範囲	34.2～91.7mm	26.7～74.5mm	35.2～81.2mm	19.2～83.4mm	49.4～94.8mm

調査定点番号			11	12	13	14	15
曳網開始位置	北緯		36° 07.14′	36° 07.21′	36° 08.13′	—	36° 11.79′
	東経		135° 34.08′	135° 38.70′	135° 47.47′	—	135° 52.31′
曳網開始水深			358m	332m	292m	—	217m
曳網時間			20分	20分	20分	20分	20分
採捕尾数	雄	尾数	124尾	68尾	11尾	21尾	97尾
		甲幅範囲	25.4～142.1mm	17.6～129.4mm	59.4～145.6mm	36.5～89.5mm	31.4～109.7mm
	雌	尾数	85尾	19尾	89尾	33尾	75尾
		甲幅範囲	19.3～77.6mm	23.6～87.6mm	36.2～95.1mm	37.0～95.7mm	25.6～79.8mm

調査定点番号			17	18	19	20
曳網開始位置	北緯		36° 23.17′	36° 29.15′	36° 26.95′	36° 30.05′
	東経		135° 53.47′	135° 56.36′	135° 53.63′	135° 52.85′
曳網開始水深			260m	302m	302m	331m
曳網時間			20分	20分	20分	20分
採捕尾数	雄	尾数	194尾	96尾	161尾	198尾
		甲幅範囲	35.7～134.2mm	24.8～126.3mm	25.0～139.6mm	24.0～139.4mm
	雌	尾数	116尾	100尾	213尾	164尾
		甲幅範囲	37.8～93.3mm	26.4～80.3mm	25.0～76.2mm	26.8～75.2mm

別表1　A定置網の月別漁獲量(2004年)

(kg)

魚種	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
マイワシ				56									56
アジ類(アジ)			2,288	48,619	38,260	44,756	15,184	1,302	19,361	23,898	8,748	2,289	204,704
サバ類(サバ)				55	373	772	1,818	52		368	0		3,438
マグロ類				96	492	1	11		213	25	105	457	1,399
カジキ類						106	758	634	525				2,023
カツオ類				5	10	9	1,733	1,540	99	5	21	2,729	6,149
ブリ類(ブリ)					1,541	235	96	2,083	51	54	92	120	4,272
ブリ類(ワラサ)			3	232	286	33	15	9	21	5,278	761	69	6,707
ブリ類(ツバス)				104,286	46,360	47,741	13,948	127,762	3,829	297	900	4,941	350,064
ブリ類(アオコ)							1,903	17,213	17,578	4,290			40,985
ヒラマサ				13	3	18	149	27		18	33	24	285
カンパチ									21	609	33	51	714
シイラ							4,601	11,922	6,581	1,074	50	221	24,450
サワラ類			10	58	727	110	961	3,387	48,985	105,591	6,835	1,260	167,925
サケ・マス			17	129	9				3	9	33	14	213
トビウオ					1,012	8,208	1,003	0					10,222
マダイ			58	6,561	1,730	535	704	209	62	231	1,445	634	12,169
クロダイ				12	15	1	10	4				1	43
その他タイ				13	3	2					31	105	153
スズキ			101	701	45	65	48	13	9	49	192	246	1,468
ヒラメ				39	42	33	62	8	23	28	53	14	302
その他カレイ						1	1						1
カマス					29	34	41	1	8	21	16	25	174
その他フグ			65	518	2,656	876	42	1		105	12		4,274
タチウオ					1		15	6	15	4	0		40
アナゴ									0		3	3	6
メバル類			1	32	4					8	4	21	69
スルメイカ				0	0	24	0				25		50
アオリイカ					6	2	4		40	88	92	14	245
ケンサキイカ				12	15	27	64	36	20	4	0		178
ヤリイカ			29	26									55
コウイカ			40	65	92	1				4			202
ソデイカ							15		69	839	3,855	2,282	7,060
タコ類					1		1					3	5
その他カニ			1										1
その他の魚			42	6,166	8,802	1,254	1,043	630	265	419	894	1,509	21,023
合計			2,653	167,693	102,511	104,842	44,230	166,839	97,777	143,315	24,234	17,032	871,127

別表2 B定置網の月別漁獲量(2004年)

(kg)

魚種	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
マイワシ							58	32					90
カタクチイワシ						250	12,245	1,950					14,445
ウルメイワシ							38	2,923					2,961
アジ類(アジ)				338	118	3,719	1,088	552	908	180	323	28	7,255
アジ類(小アジ)				835	490	13,495	5,350	8,830	6,315	1,034	310	100	36,759
その他のアジ類									17	35			52
サバ類(サバ)				23	123								146
サバ類(ピンサバ)									53				53
マグロ類									1,800				1,800
カジキ類							4,292	365	1,300	25	25		6,007
カツオ類							20	151	2,352	792	1,745		5,061
ブリ類(ブリ)				147	917	36	33						1,133
ブリ類(ワラサ)				2,214	737	421	120				187		3,679
ブリ類(ハマチ)				35		14,033	57,732	1,116	19		67	44	73,045
ブリ類(ツバス)				65,708	317,915	7,433		228	661	1,085	2,829	222	396,081
ブリ類(アオコ)							500	423	50	245			1,218
ヒラマサ				82		92	25	13		58			269
カンパチ							8	187	1,126	1,385	140		2,845
シイラ						130	315	2,248	10,181	2,777			15,651
サワラ類				24				11	65	29	84	23	236
サワラ類(サゴシ)				52		267			1,342	14,006	2,926	331	18,924
サケ・マス				24	15								39
トビウオ					584	5,507	4,564	54	20				10,729
マダイ				703	168	1,045	1,329	44	21	256	688	56	4,310
チダイ											12		12
クロダイ				46	21	56	31		13	108	10		285
その他タイ				6	6		20	49	60	160	166	114	581
スズキ				172	4	332	2,006	268	213	179	432	80	3,686
ヒラメ				8	30	114	138	41	9	5	22	6	373
その他カレイ									25				25
カマス						178	63	373	1,272	369	858	288	3,399
トラフグ				134	4								138
その他フグ				10	3,228	929	25	445	1,734	3,082	326		9,779
タチウオ					7	65			116	768	229	30	1,215
メバル類				12									12
メダイ											18		18
スルメイカ					168	2,284	213						2,664
アオリイカ								11	1,042	3,158	1,320	25	5,556
ケンサキイカ				41	90	221	17	40	25		38	35	506
コウイカ				39									39
ソデイカ										114	918	93	1,125
その他イカ											63	5	68
タコ類					7		8		11				26
その他の魚				188	126	510	2,195	1,310	1,005	611	1,226	738	7,909
合計				70,840	324,758	51,117	92,430	21,665	31,753	30,462	14,961	2,216	640,202

別表3　卵稚仔調査における採集結果

(N/100m^3)

		St.1	St.2a	St.3	St.3a	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.10a	St.12	合計
2004年4月	カタクチイワシ卵	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	136
	キュウリエソ卵	0	31	0	77	4	4	0	3	0	0	15	11	0	145
	ホタルイカ卵	23	173	116	4	70	89	6	10	0	3	4	136	0	633
	アカガレイ卵	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	15
	その他魚類卵	12	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	4	22	45
	キュウリエソ稚仔	0	8	0	4	0	7	0	3	4	0	0	4	0	30
	ホタルイカモドキ類幼生	0	38	7	15	0	63	9	3	4	3	11	38	0	193
	ニギス稚仔	0	0	0	0	0	7	3	0	0	0	0	0	0	11
	アカガレイ稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4
	その他魚類稚仔	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	11
	合　計	35	257	131	100	77	170	19	20	11	7	38	199	22	1086
2004年5月	カタクチイワシ卵	371	1094	162	215	248	188	33	0	20	18	51	1993	0	4392
	ウルメイワシ卵	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	34
	キュウリエソ卵	0	120	61	169	158	43	7	0	48	21	61	106	0	795
	ホタルイカ卵	0	504	182	120	144	56	7	0	0	25	143	198	0	1378
	コノシロ卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	59
	ニギス卵	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	3	7	0	23
	その他魚類卵	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	20	41
	カタクチイワシ稚仔	290	33	81	68	122	168	52	3	57	70	31	147	323	1443
	ウルメイワシ稚仔	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	キュウリエソ稚仔	7	12	20	19	22	7	22	3	12	25	24	7	0	180
	ホタルイカモドキ類幼生	34	37	32	11	11	16	4	3	0	28	7	7	33	224
	コノシロ稚仔	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	13	21
	ニギス稚仔	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	アカガレイ稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
	その他魚類稚仔	0	0	0	11	0	7	0	0	0	0	0	15	40	72
	合　計	742	1804	545	617	708	484	126	10	149	186	319	2492	494	8676
2004年6月	カタクチイワシ卵	0	187	104	122	664	99	42	12	20	253	769	1580	0	3853
	ウルメイワシ卵	0	8	24	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	44
	キュウリエソ卵	0	293	453	61	4	12	4	0	4	4	37	61	0	933
	ホタルイカ卵	6	33	80	90	24	0	11	0	12	0	33	168	0	457
	その他魚類卵	6	0	16	77	0	0	0	0	0	0	4	8	21	132
	カタクチイワシ稚仔	30	683	561	500	862	376	53	0	20	82	687	508	0	4362
	ウルメイワシ稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	8
	スルメイカ幼生	0	4	0	0	0	0	4	0	4	0	4	0	0	16
	キュウリエソ稚仔	0	45	32	33	24	66	57	0	25	0	59	57	0	397
	ホタルイカモドキ類幼生	0	24	24	20	8	0	0	0	0	0	15	15	0	107
	ニギス稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4
	ヒラメ稚仔	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	その他魚類稚仔	0	0	8	4	4	12	0	0	0	0	0	4	0	32
	合　計	42	1282	1303	907	1589	566	171	12	98	339	1612	2408	21	10349
2005年3月	キュウリエソ卵	0	12	16	0	8	4	0	0	0	0	0	4	0	44
	ホタルイカ卵	0	47	27	8	4	4	0	0	0	0	8	12	0	111
	ニギス卵	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4
	アカガレイ卵	0	28	8	0	8	0	0	0	0	0	4	8	0	56
	キュウリエソ稚仔	7	0	0	4	4	13	0	0	0	4	0	4	0	36
	ホタルイカモドキ類幼生	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	— 0	8
	アカガレイ稚仔	0	4	0	8	0	0	0	0	0	4	0	8	0	24
	その他魚類稚仔	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	9	13
	合　計	7	91	51	20	28	25	0	0	4	7	12	41	9	294

5）ブリ回遊生態調査事業

河野展久・松宮由太佳

1.目的

福井県の沿岸漁業において、ブリは重要な魚種である。とくに冬季の大型ブリの来遊に漁業者は高い関心を寄せており、高い精度の漁況予測、資源量予測が求められている。本事業では、大型ブリの回遊生態とその変動状況を明らかにすることにより、漁況予測手法および資源管理方策を確立するための資料を得ることを目的とする。

2.実施状況

1）標識放流調査

(1)2004年4月27日に、福井県越廼沖で25尾のブリにアーカイバルタグとダーツタグを装着して放流した。

(2)2004年5月27日に、石川県輪島沖で26尾のブリにアーカイバルタグとダーツタグを装着して放流した。

表1　2004年度に再捕されたアーカイバルタグ標識魚

放流日	放流時 (F.L)	再捕日	再捕時 (F.L., B.W.)		再捕場所
2004. 4.27	62 cm	2004. 4.30			福井県鷹巣沖
2004. 4.27	61 cm	2004. 4.30			福井県鷹巣沖
2004. 4.27	60 cm	2004. 4.30			福井県鷹巣沖
2003. 2. 6	61 cm	2004. 5.11	74cm	5.9kg	九州西方沖
2004. 4.27	61 cm	2004. 5.16			福井県鷹巣沖
2003. 2. 6	80 cm	2004. 5.22		8.0kg	長崎県五島列島沖
2004. 4.27	65 cm	2004. 5.24	65cm	3.7kg	福井県三国沖
2004. 5.27	90 cm	2004. 5.29	93cm	10.2kg	石川県七尾沖
2004. 5.27	87 cm	2004. 6.20	86cm	9.2kg	青森県深浦沖
2004. 5.27	85 cm	2004. 6.21	86cm	7.8kg	新潟県佐渡島沖
2003. 5.21	73 cm	2004. 6.27	82cm	8.4kg	青森県深浦沖
2004. 4.27	59 cm	2004. 7. 3	TL72cm	5.4kg	石川県加賀沖
2004. 5.27	88 cm	2004. 7.12			新潟県佐渡島沖
2003. 5.21	58 cm	2004. 7.15	77cm	6.1kg	青森県深浦沖
2004. 5.27	85 cm	2004. 7.15		9.1kg	秋田県男鹿半島沖
2004. 4.27	55 cm	2004. 8. 7			舞鶴水揚げ(まき網)
2004. 4.27	59 cm	2004. 8.24			福井県鷹巣沖
2004. 4.27	61 cm	2004. 8.27	67cm	4.4kg	石川県加賀沖
2004. 4.27	62 cm	2004. 9. 3	TL78cm		福井県三国沖
2004. 4.27	62 cm	2004.10.18	70cm	4.3kg	石川県加賀沖
2003. 5.20	56 cm	2004.10.31		6.8kg	富山県朝日沖
2004. 5.27	86 cm	2004.11.26	94cm	15.3kg	新潟県佐渡島沖
2004. 5.27	80 cm	2004.11.29	91cm	12.8kg	富山県氷見沖
2003. 5.20	73 cm	2004.12. 6			新潟県佐渡島沖
2004. 5.27	86 cm	2004.12.10	93cm	13.2kg	舞鶴水揚げ(まき網)
2004. 5.27	85 cm	2004.12.10	94cm	14.3kg	舞鶴水揚げ(まき網)
2004. 5.27	87 cm	2004.12.10	95cm	13.7kg	舞鶴水揚げ(まき網)
2004. 5.27	85 cm	2004.12.10	92cm	13.0kg	舞鶴水揚げ(まき網)
2004. 5.27	87 cm	2004.12.12	93cm	14.3kg	新潟県佐渡島沖
2004. 5.27	82 cm	2004.12.14	92cm	12.0kg	富山県氷見沖
2004. 5.27	85 cm	2004.12.21	90cm	12.9kg	石川県宇出津沖
2003. 5.20	56 cm	2004.12.25	83cm	10.1kg	石川県七尾沖
2004. 2.12	67 cm	2004.12.26			長崎県壱岐島沖
2003. 5.21	70 cm	2005. 1.27	83cm	10.1kg	石川県七尾沖

2）漁況情報の収集とその解析

各地の漁獲量データを収集し、近年におけるブリの漁獲状況について整理した。

3．調査結果

1）標識放流調査（回遊位置の推定）

2004 年 4 月に福井県越廼で放流した 2 歳と推定されるブリは、これまでに 11 尾が再捕された。再捕魚はすべて若狭湾～石川県加賀の海域で再捕され、タグに記録されたデータを解析したところ大きな回遊は見られず、本県沿岸周辺海域に滞留していたと推定された。

2004 年 5 月に石川県輪島で放流した 3 歳以上と推定されるブリは、これまでに 14 尾が青森県～京都府で再捕された。夏季～秋季は北海道西部海域で滞留し、11 月下旬～12 月上旬にかけて急速に日本海を南下していた。

2003 年 5 月に新潟県粟島で放流した 38 尾のうち、これまでに 24 尾が北海道～島根県で再捕された。そのうち 11 尾は 2 歳魚で、すべて能登半島以北で生活しており、能登半島を越えて南下していたのは 3 歳魚以上であった。

以上の結果およびこれまでの放流結果から、日本海沿岸各地先へ加入したブリは、3 歳までは大きな回遊を行わず、3 歳の冬に九州付近へ南下、翌年の春 4 歳になると東シナ海へ移動して産卵活動を行い、以降は東シナ海～北海道周辺を往復する大回遊（南北往復回遊型）を行うようになることが推察された。また、東シナ海～山陰・東シナ海～能登半島を往復するパターン（中規模回遊型）、大規模な回遊を行わないパターン（長期滞留型）をとる個体も存在し、それぞれの回遊パターンを取る個体がどのような割合で存在するのか、今後明らかにすべき課題が見いだされた。

また、2 歳魚については、日本海西部と北部で回遊生態が異なることが示唆された。西部では、大きな移動をせず滞留する傾向が多く見られるが、九州周辺で越冬した一部で 3 歳の春に東シナ海で産卵活動を行うものが存在した。北部では、春から夏にかけて北海道周辺へ北上、秋から冬にかけて南下して日本海中部・北部で越冬する傾向が多く見られた。

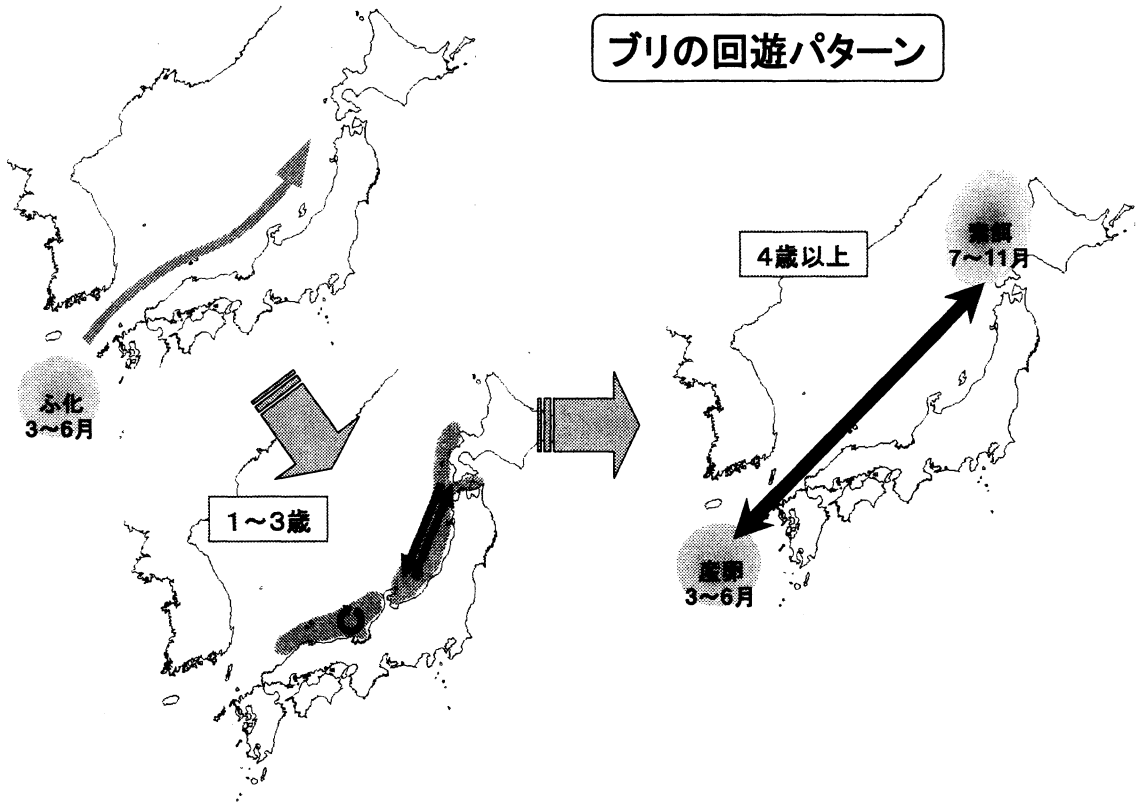


図 1　ブリの成長段階別回遊パターン

2）漁況情報の収集とその解析

ブリ成魚の漁獲量について、長期的な変動状況を明らかにするため、過去の漁獲量データを調査した。新潟県については1971年以降、富山県については1894年以降、石川県については1972年以降の漁獲量データが存在した（図2）。また、福井県については1968年以降の大型定置網のデータが存在した。（図3）。石川県～新潟県について見ると、1970～80年代は低迷していたが、1990年を境に大幅に増加していることが明らかとなった。また、福井県については、漁獲量だけ見ると明確な傾向は認められないものの、春～夏（4～9月）と秋～冬（10～翌3月）に漁期を分けて漁獲割合を見ると、1970～80年代は主に秋～冬が盛漁期であったが、1990年以降は春～夏が盛漁期となった。これらの漁況変動は、日本海北部における最低水温期の水温（図4）が、1990年代以降に高めで推移していることと関連していると考えられ、ブリの越冬の可否が漁況に影響を与えていることが示唆された。今後、さらに成長段階別の回遊生態を明らかにすることで、海洋環境も考慮した高精度な漁況予報が可能になると思われる。

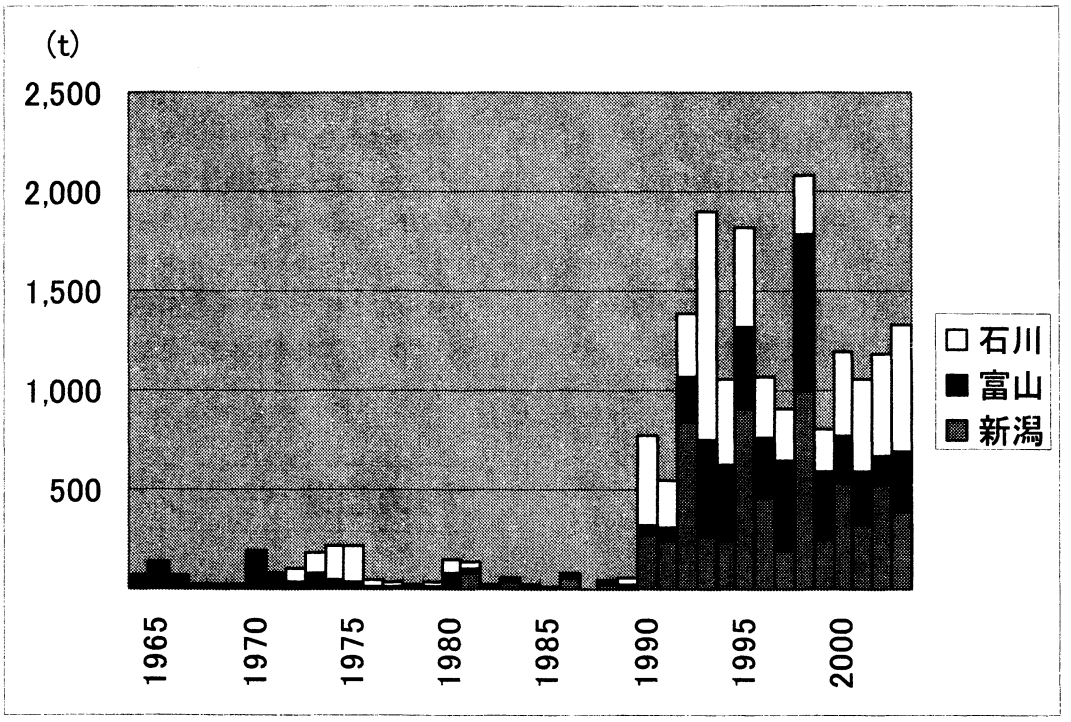


図2　新潟県～石川県におけるブリ成魚漁獲量（定置網）

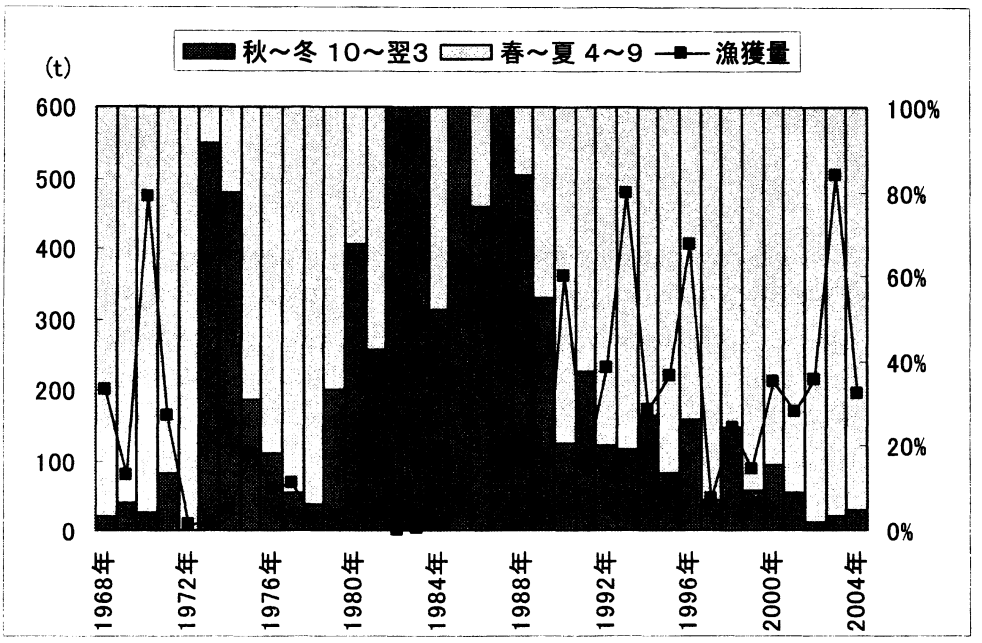


図3　福井県におけるブリ成魚盛漁期（大型定置網）

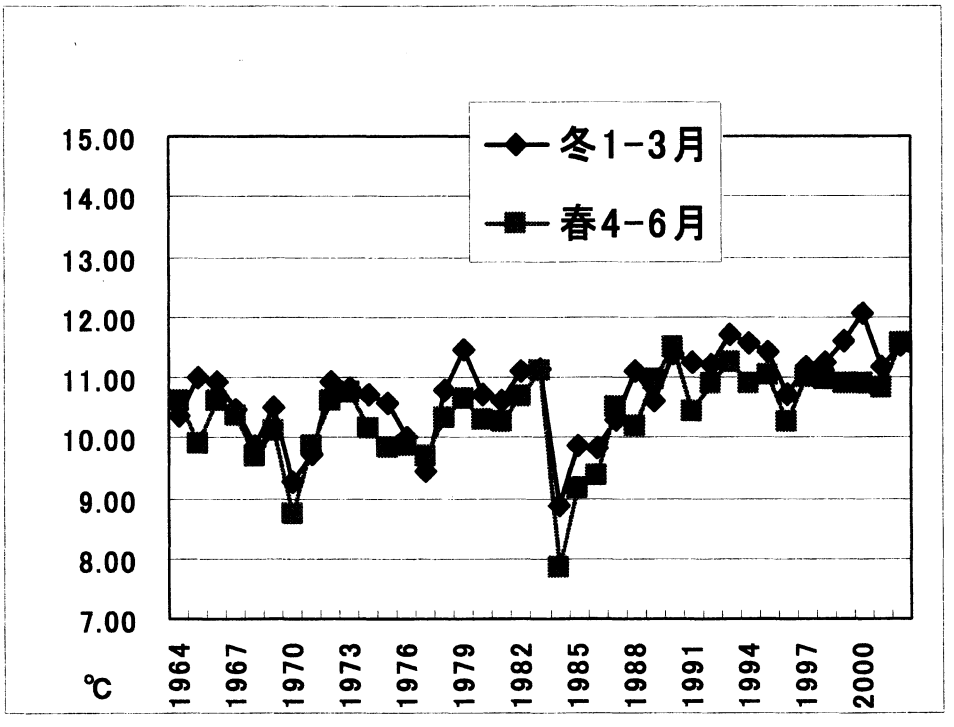


図4　日本海北区における最低水温期の50m層平均水温の推移

6）地域漁業管理総合対策事業
（アカアマダイ）

松﨑　賢・平瀬数恵

1.目的

本県の水産業においては、年々漁業就業者の高齢化や漁獲量の減少・魚価の低迷など漁業経営が日々厳しさを増しており、将来にわたって安定的な経営を維持するためには水産資源の持続的な利用が必要であり、漁業資源を利用する漁業者自ら水産物の資源管理を積極的に推進する必要がある。特に沿岸漁業については、小型船を用いた漁船漁業を中心に、周年多種多様な漁業が営まれており、地域ごとの主要漁業とこれを中心として営まれる各種漁業との関係を整理し、適正漁獲量や努力量・漁業許可制度の見直し等の管理方策を確立することで、地域における適正かつ総合的な漁業管理を推進することが必要である。そのため、前年に引き続きアカアマダイについて調査を実施する。

2.調査方法

1）市場調査

ＴＡＣシステムから、市場別の水揚げ実績の集計を行った。また、若狭高浜漁協については、銘柄別の集計も行った。

2）標本船調査

アマダイ延縄漁業を営む漁業者（敦賀市漁協４名、日向漁協４名、大島漁協４名、若狭高浜漁協10名）に標本船日誌の記載を依頼した。記載内容は、操業日、操業位置、漁獲物の種類・大きさ・数量・重量である。

表１　網仕立ての比較

網種類	一般的な持ち網	試験網		
		粗目なし1.8寸	粗目付1.7寸	粗目付1.8寸
網上部粗目	なし	なし	5寸 約18.9cm	5寸 約18.9cm
中網網目	1.7寸 約6.4cm	1.8寸 約6.8cm	1.7寸 約6.4cm	1.8寸 約6.8cm
外網網目	8寸 約30.3cm	8寸 約30.3cm	8寸 約30.3cm	8寸 約30.3cm
浮子方網仕立て	約40.5m	約39.7m	約39.8m	約39.7m
沈子方網仕立て	約40.5m	約41.8m	約41.7m	約41.8m
浮き個数	30個前後	28個	28個	28個
浮力	AC5	GT5	GT5	GT5
沈子個数	110個前後	111個	107個	111個
重さ	37.5g/個	40g/個	40g/個	40g/個

3）こぎ刺し網改良試験

こぎ刺し網を営む漁業者の高齢化が進んでいるため、省力化に繋がる作業性の良い網の開発を目指して、網の改良試験を行った。試験は漁業者に依頼し、操業期間中（８月）に５回の試験操業を行った。毎回、試験網と漁業者の持ち網を１回ずつ操業してもらった。

改良網は３種類作成した。潮通しをよくするとともにゴミやクラゲ（ハナガサクラゲ）を掛かりにくくするため、上部に粗めの網を

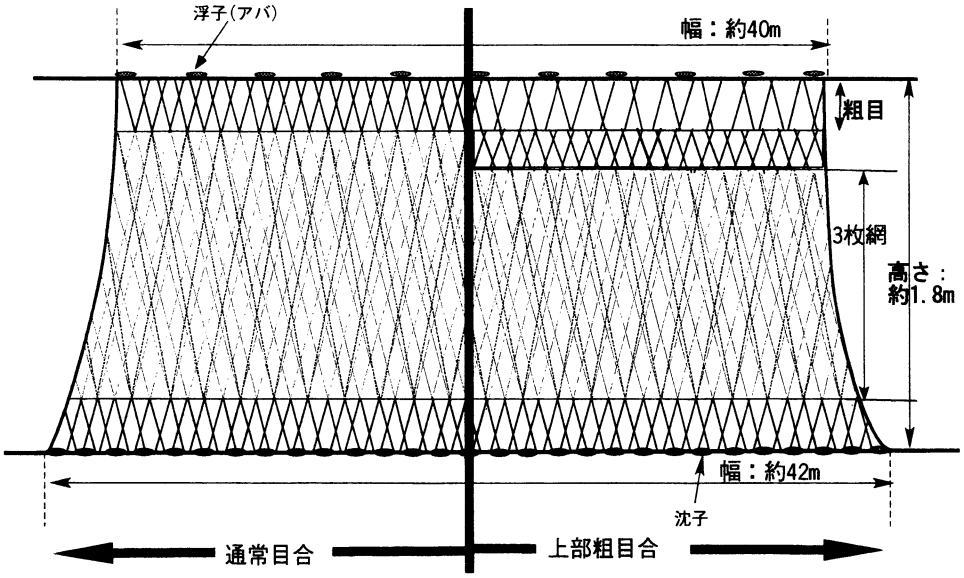


図１　こぎ刺し網の基本形（概略図）
左側：全て同じ目合の網がつけてある場合の網の形状（中網1.8寸）
右側：上部に粗目がつけてある場合の網の形状（中網1.7寸または1.8寸）

付け、中網の目合いを1.7寸(鯨尺)あるいは1.8寸（鯨尺）にした網2種類と、中網の目合が1.8寸（鯨尺）の 網1種類の計3種類とした（図1・表1参照)。

なお、試験網はすべて7反とし、操業試験を行った漁業者の持ち網は7～10反であった。

3．結果と考察

1）アカアマダイの漁獲実態

（1）県内の漁獲実態

アカアマダイの年間漁獲量の推移を見てみると1991年の40トンから1994年の183トンへと急激に増加し、その後、1998年の90トンまで減少したものの、最近は120～150トンほどで安定している。(図2)

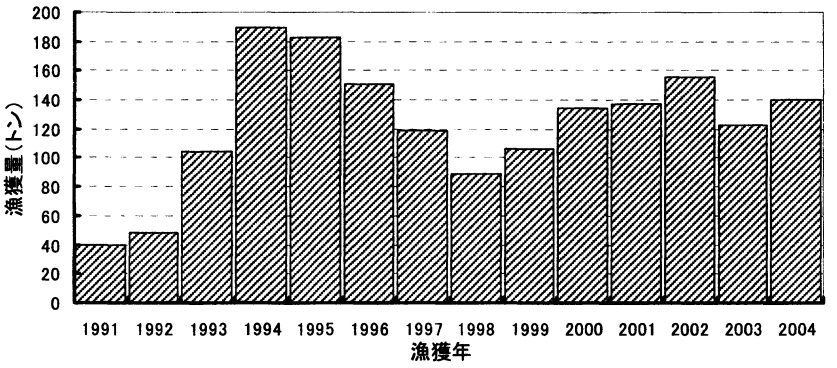


図2　アカアマダイの年間漁獲量の推移
（農林水産統計、ただし2004年は水産試験場調べ）

2004年の産地市場への水揚げ実績をみると（表2、表3)、嶺北地区で15トン・19百万円、嶺南地区で125トン・230百万円とほとんどが嶺南地区で水揚げされている。特に、高浜・小浜の市場への水揚げが多い。また、月別にみると、ほとんどの地区が8月に多くなっており、51トン・58百万円とそれぞれ年間の37%・24%となっている。アマダイは主に延縄で漁獲されるが、8月に「アマダイこぎ刺し網漁業」の操業が行われるためである。この月を除くと、秋から冬にかけての漁獲量が多くなっている。

表2　アカアマダイの地域別月別水揚げ量（水産試験場調べ）

（単位:kg）

地域 / 月	嶺北地区				嶺南地区					計
	三国	越廼	越前	小計	敦賀	早瀬	小浜	高浜	小計	
1月	-	-	28	28	1,440	-	3,131	1,441	6,012	6,068
2月	-	-	20	20	766	21	1,355	1,223	3,365	3,405
3月	8	5	9	22	552	187	1,401	559	2,699	2,743
4月	1,360	-	45	1,405	1,314	155	2,080	921	4,470	7,280
5月	1,093	-	68	1,161	1,787	70	2,240	2,277	6,374	8,696
6月	16	2	16	34	1,006	33	1,293	4,208	6,540	6,608
7月	1,492	-	260	1,752	523	415	1,184	3,685	5,807	9,311
8月	2,815	401	3,146	6,362	2,607	13,663	13,158	9,277	38,705	51,429
9月	368	168	2,574	3,110	1,195	206	1,786	4,245	7,432	13,652
10月	96	-	872	968	1,816	320	3,793	4,603	10,532	12,468
11月	12	-	48	60	3,503	374	5,303	6,007	15,187	15,307
12月	24	-	28	52	4,757	322	7,108	6,003	18,190	18,294
計	7,284	576	7,114	14,974	21,266	15,766	43,832	44,449	125,313	140,287
水揚げ率	5.2%	0.4%	5.1%	10.7%	15.2%	11.2%	31.2%	31.7%	89.3%	100.0%

表3　アカアマダイの地域別月別水揚げ金額（水産試験場調べ）

（単位:千円）

地域 / 月	嶺北地区				嶺南地区					計
	三国	越廼	越前	小計	敦賀	早瀬	小浜	高浜	小計	
1月	-	-	30	30	3,592	-	6,200	3,049	12,841	12,871
2月	-	-	17	17	1,863	55	3,167	2,789	7,874	7,891
3月	12	13	10	34	1,644	390	3,714	1,428	7,175	7,210
4月	2,558	-	31	2,588	3,533	336	3,585	2,209	9,663	12,251
5月	1,688	-	42	1,730	4,292	150	5,259	4,806	14,508	16,238
6月	18	3	13	34	2,431	35	2,922	7,923	13,311	13,345
7月	2,374	-	242	2,616	1,456	600	3,248	8,320	13,624	16,241
8月	4,570	687	2,679	7,937	4,286	11,417	18,372	16,294	50,369	58,305
9月	385	271	2,400	3,055	2,715	395	3,599	8,541	15,250	18,305
10月	140	-	741	881	4,306	656	6,210	10,940	22,113	22,994
11月	10	-	40	50	7,805	787	8,540	11,008	28,140	28,190
12月	24	-	28	52	9,841	696	13,144	11,385	35,066	35,118
計	11,779	974	6,272	19,025	47,763	15,516	77,962	88,693	229,934	248,959
水揚げ率	4.7%	0.4%	2.5%	7.6%	19.2%	6.2%	31.3%	35.6%	92.4%	100.0%

（2）若狭高浜漁協における漁獲実態

若狭高浜漁協では、魚体重別に銘柄の仕分けが行われ、特大（700g前後）、大（600g前後）、中（400g前後）、小（300g前後）、メ（200g前後）小メ（150g前後）となっている。2004年の延縄とこぎ刺し網における銘柄別漁獲実績をみると（表4）、延縄では「中」・「特大」・「小」の順に多く漁獲されており、特に、「中」以上の銘柄が全体の67％を占め、漁獲金額では73％を占めていた。これに対して、こぎ刺し網では「小」・「中」・「メ」の順に漁獲されて、「小」以下の銘柄が60％であり、漁獲金額では53％であった（表5）。このように、こぎ刺し網による漁獲は延縄による場合と比べて小型魚の割合が高いことがわかった。単価についても、いずれの銘柄でも延縄の方が8～17％程度高く、漁獲全体でみると22％も高かった（表6）。これは延縄の方が大型の銘柄を多く漁獲し、こぎ刺し網の方が小さな銘柄を多く漁獲しているため、全体の平均単価ではその差がより大きく計算されるためである。単価からみると、品質的にも延縄の方が優っているようであった。

延縄による月別の漁獲量をみると、「特大」・「大」の漁獲割合は春から夏に多く、秋から冬にかけては「中」・「小」の銘柄の漁獲割合が高くなっていた（図3）。延縄の操業海域は季節によって大きく変わることがなく（後述）、アカアマダイの移動が大きくないことを考えると、8月のこぎ刺し網の操業により、大型魚が減少したのではないかと考えられる。

表4　若狭高浜漁協における延縄・こぎ刺し網の月別・銘柄別漁獲量　（単位：kg）

漁業種類	月	銘柄							
		特大	大	中	小	メ	小メ	他	総計
延縄	1月	357.8	170.3	284.6	221.3	63.5	51.0	1.2	1,149.7
	2月	278.1	113.8	218.3	218.4	46.8	34.5	6.2	916.2
	3月	96.3	24.3	56.2	46.5	12.5	10.7	1.8	248.4
	4月	200.8	31.6	138.1	88.9	28.4	26.1	8.7	522.8
	5月	543.2	126.7	582.8	291.4	121.8	78.3	2.9	1,747.1
	6月	1,198.8	326.1	1,201.9	368.5	132.6	64.5	9.0	3,301.4
	7月	916.2	330.6	1,135.2	481.1	161.9	49.1	4.9	3,079.0
	8月	622.6	277.8	1,364.1	735.8	232.5	64.1	7.1	3,303.9
	9月	694.0	230.9	1,646.3	1,094.0	298.7	98.7	35.1	4,097.7
	10月	701.8	240.1	1,598.3	1,346.4	434.5	151.5	47.0	4,519.6
	11月	970.3	396.0	2,114.2	1,462.3	544.5	175.4	54.4	5,717.1
	12月	1,268.9	470.7	2,098.7	1,297.8	423.2	171.1	12.6	5,743.1
	合計	7,848.9	2,739.2	12,438.7	7,652.7	2,501.0	974.9	190.8	34,346.1
	割合	23%	8%	36%	22%	7%	3%	1%	100%
こぎ刺し網	8月	378.0	206.3	1,508.7	2,002.4	877.0	257.9	0.4	5,230.7
	割合	7%	4%	29%	38%	17%	5%	0%	100%

表5　若狭高浜漁協における延縄・こぎ刺し網の月別・銘柄別漁獲金額　（単位：千円）

漁業種類	月	銘柄							
		特大	大	中	小	メ	小メ	他	総計
延縄	1月	1,056	427	611	420	107	60	1	2,683
	2月	823	295	481	436	85	48	6	2,173
	3月	312	71	143	112	25	16	1	681
	4月	587	86	342	196	56	39	3	1,308
	5月	1,338	288	1,148	547	213	115	2	3,650
	6月	2,504	645	2,137	620	204	85	6	6,201
	7月	2,307	784	2,516	955	289	75	5	6,932
	8月	1,555	638	2,695	1,269	357	86	5	6,605
	9月	1,843	549	3,302	1,911	456	130	19	8,209
	10月	2,352	704	3,848	2,777	744	223	21	10,669
	11月	2,530	874	3,785	2,273	742	207	21	10,432
	12月	3,269	1,038	3,792	2,021	577	202	7	10,908
	合計	20,476	6,400	24,801	13,538	3,854	1,285	98	70,452
	割合	29%	9%	35%	19%	5%	2%	0%	100%
こぎ刺し網	8月	872	441	2,634	2,975	1,123	298	0	8,345
	割合	10%	5%	32%	36%	13%	4%	0%	100%

表6　若狭高浜における延縄・こぎ刺し網の月別・銘柄別単価　（単位：円）

漁業種類	月	銘柄							
		特大	大	中	小	メ	小メ	他	平均
延縄	1月	2,952.2	2,507.0	2,147.7	1,900.1	1,688.2	1,175.3	709.2	2,333.7
	2月	2,959.6	2,589.3	2,203.0	1,994.7	1,812.3	1,380.0	971.5	2,371.7
	3月	3,239.1	2,927.4	2,553.0	2,402.3	2,014.9	1,523.1	507.0	2,740.9
	4月	2,921.0	2,705.6	2,476.3	2,204.0	1,963.2	1,489.5	401.3	2,503.0
	5月	2,463.3	2,273.6	1,969.1	1,876.5	1,745.5	1,468.5	696.2	2,089.3
	6月	2,089.1	1,977.3	1,777.9	1,683.0	1,536.2	1,321.1	640.8	1,878.3
	7月	2,518.3	2,371.5	2,216.3	1,984.6	1,787.1	1,522.0	1,120.8	2,251.2
	8月	2,497.3	2,297.3	1,975.7	1,725.3	1,534.1	1,347.7	645.0	1,999.2
	9月	2,655.9	2,379.1	2,005.8	1,746.3	1,525.6	1,312.4	537.8	2,003.4
	10月	3,351.0	2,931.7	2,407.6	2,062.7	1,712.2	1,472.0	451.5	2,360.7
	11月	2,607.0	2,208.0	1,790.3	1,554.5	1,362.7	1,177.5	394.0	1,824.7
	12月	2,576.3	2,206.0	1,807.0	1,557.4	1,363.7	1,182.8	591.7	1,899.3
	平均	2,608.8	2,336.5	1,993.8	1,769.0	1,541.0	1,318.4	513.9	2,051.2
	差	557.6	285.2	-57.4	-282.2	-510.2	-732.8	-1,537.4	±0
こぎ刺し網	8月	2,306.9	2,138.9	1,746.1	1,485.8	1,280.2	1,157.6	1,210.0	1,595.3
	差	711.5	543.6	150.8	-109.5	-315.1	-437.7	-385.3	±0

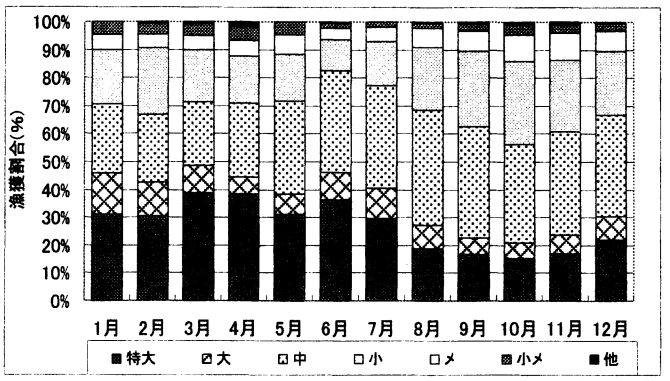


図3　若狭高浜漁協における延縄の月別・銘柄別漁獲割合

3）標本船調査

標本船日誌から延縄漁業の操業位置を図4に記載した。また、昨年度行ったアマダイこぎ刺し網漁業（若狭高浜漁協）の標本船日誌による操業位置も記載した。若狭高浜漁協と大島漁協の延縄漁業の操業位置は、若狭高浜漁協のこぎ刺し網漁業の操業位置よりも東西に広く、日向漁協と敦賀市漁協では敦賀半島の北東海域で操業しており、敦賀市漁協では越前岬から三国町にかけての海域でも操業していた。いずれの海域でも主に 90～120 mの水深で操業しており、越前岬より東の海域が5・6月に利用されていた以外は、季節による操業海域の変化はあまり認められなかった。これは、アマダイの定着性が強く移動が少ないことと関係していると思われる。

標本船の操業実績について図 5-1～3　に示した。一部の船について日誌を回収できなかった月があったため、1隻あたりの操業実績とした。

操業日数は、5～12 月には 10.5～15.5 日/隻であったが、4月および1～3月には 2.1～3.6 日/隻と少なかった（図5-1）。1～3月については天候によるものと考えられるが、4 月についてはＴＡＣシステムによる漁獲実績とあわせて考えると、標本船日誌の依頼時期の関係で記入が少なかったものと考えられる。所属組合別にみると、若狭高浜漁協では5～12月の操業が多く、特に6～8月には16～19 日/隻であった。大島漁協も高浜とほぼ同様の操業であったが、日誌を依頼した船全てがこぎ刺し網漁業を兼業しているため、8 月には延縄の操業はなかった。敦賀・日向漁協では5～6月と10～12月に多く、他の月は少なかった。7～9月については遊漁船業を営むためと思われる。

漁獲量は、5～12月には100～300kg/隻で、冬に向けて増加しており、その傾向は表2のＴＡＣ集

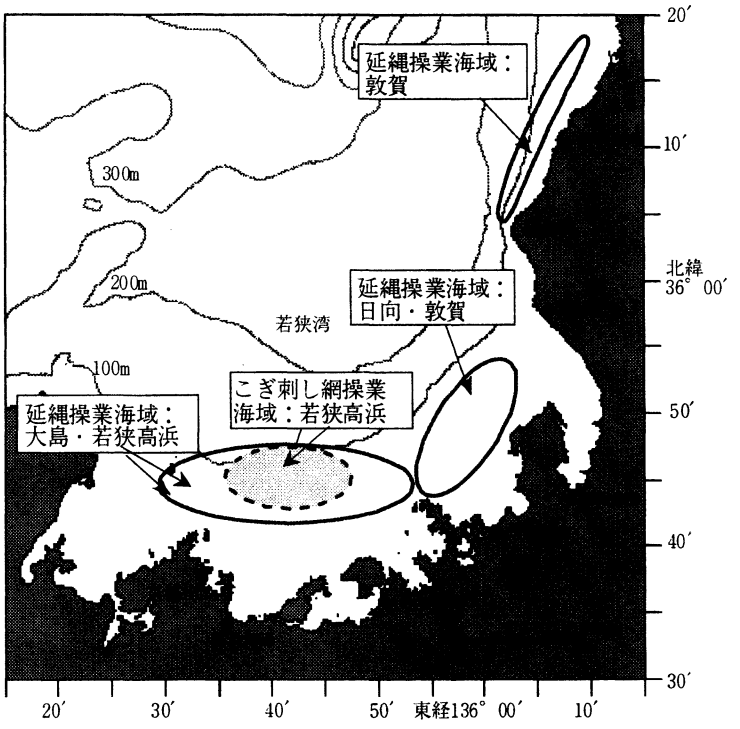


図4　操業海域図

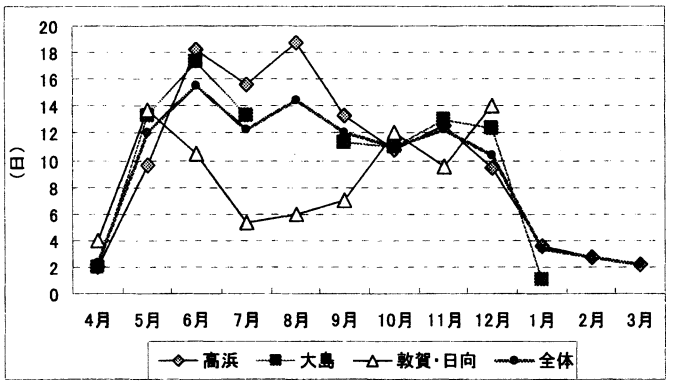


図5-1　　標本船による地区別・月別操業日数

計とも一致している。若狭高浜漁協については 150～220kg/隻程度と他の組合と比べると安定した漁獲をしている。これに対し、大島漁協では 12 月の漁獲量が 550kg/隻と突出している。また、敦賀・日向漁協では操業日数が少ない 7～8 月に漁獲量が少なくなっている。(図 5-2)

ＣＰＵＥを求めると、春から夏にかけて漸減し 8 月には 6kg/日・隻と最低になるが、その後は増加し、12 月には 27kg/日・隻となる。どの組合もＣＰＵＥの変動は同じ傾向を示しているが、敦賀・日向漁協では 7・8 月の落ち込みが他の組合よりも大きく、大島漁協では 12 月のＣＰＵＥが 44 kg/日・隻と極端に高くなっている。(図 5－3)

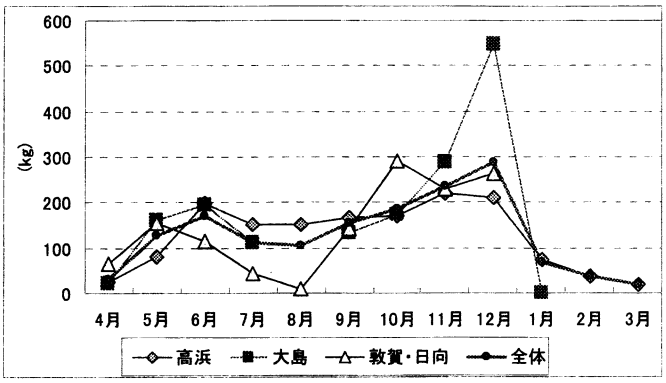


図 5-2　　標本船による地区別・月別漁獲量

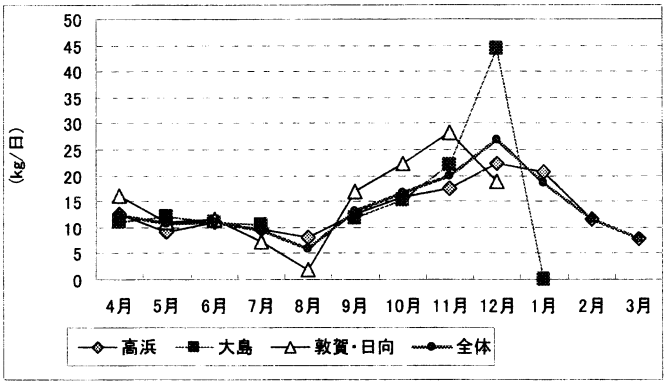


図 5-3　標本船による地区別・月別漁獲努力量（CPUE ）

4）アマダイ漕ぎ刺し網の改良

操業結果を表 7 に示した。

粗目なし 1.8 寸では 2 回の試験操業を行い、計 68 尾のアマダイを漁獲したのに対し、持ち網では計 96 尾の漁獲で 70%に過ぎなかったが、反あたりではそれぞれ 4.9 尾、5.1 尾とほとんど差がなかった。

粗目 1.7 寸では 2 回の試験操業を行い、計 95 尾のアマダイを漁獲したのに対し、持ち網では計 107 尾の漁獲であった。総漁獲尾数では 89%であり、反あたりでもそれぞれ 6.8 尾、6.3 尾とあまり差がなかった。

粗目 1.8 寸では 1 回の試験操業しかできず、13 尾のアマダイを漁獲したのに対し、持ち網では計 8 尾の漁獲であった。他の試験操業と比べて漁獲尾数が少なく、効果が判然としなかった。

試験操業で漁獲されたアマダイの全長組成を図 6 に示した。全長 260～300㎜のものが多く、銘柄では「中」あるいは「小」が主体であった。

表 7　アマダイこぎ刺し網改良試験結果

試験回次	試験網					漁業者持ち網				
	形状	目合(鯨尺)	反数	漁獲尾数		形状	目合(鯨尺)	反数	漁獲尾数	
				(尾)	(尾/反)				(尾)	(尾/反)
1	粗目なし	1.8	7	26	3.7	持ち網	1.7	10	56	5.6
2	粗目なし	1.8	7	42	6.0	持ち網	1.7	9	40	4.4
計			14	68	4.9			19	96	5.1
3	粗目付	1.7	7	68	9.7	持ち網	1.7	7	42	6.0
4	粗目付	1.7	7	27	3.9	持ち網	1.8	10	65	6.5
計			14	95	6.8			17	107	6.3
5	粗目付	1.8	7	13	1.9	持ち網	1.7	7	8	1.1
合計			35	176	5.0			43	211	4.9

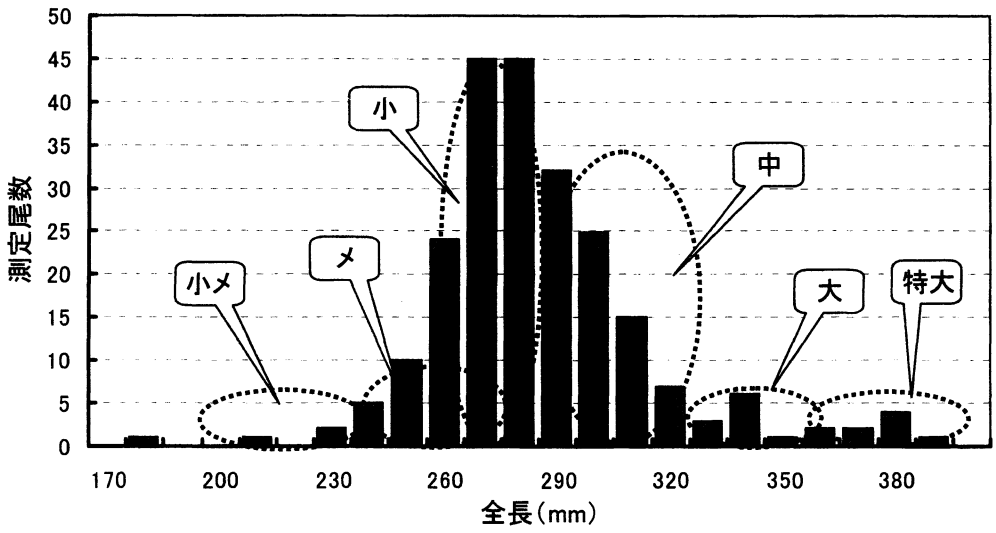


図6　改良網におけるアカアマダイの全長組成

今回は天候等の関係で試験操業の回数も少なく、漁獲尾数等に対する改良網の性能ははっきりとしなかった。しかし、漁業者からは、網が軽くて水通りもよく作業性がよい、ゴミの始末もしやすいなど好評を得、来年から今回の試験網を参考に網を仕立てたいとの意見ももらえた。また、クラゲについては粗目付の試験網のほうが漁業者の網より少なく効果があったと思われる。その一方で、粗目に浮子（アバ）が絡み、船上で扱いづらいという意見もあった。

来年度は、より多くの試験操業ができるような調査方法を検討するとともに、こぎ刺し網が延縄よりも小型のアマダイを漁獲していることから、小型魚保護も念頭に網の改良を検討したい。

7）広域底魚資源量調査事業

松﨑　賢・平瀬数恵

1．目　的

本県沖合の水深200～500mでは、底曳網漁業において重要なズワイガニ（越前がに）やアカガレイなどが生息しており、これらの水産生物に関する知見は漁獲物や漁獲状況等により間接的に得られてきた。

当水試では、これら重要魚種の資源量調査として、広範囲に調査可能な「曳航式水中ビデオカメラ調査」を平成１４年度から実施している。この調査は、ビデオカメラ画像に映ったカニやカレイの尾数を計数し、本県沖合漁場の資源量を直接推定することで、資源の管理および安定生産に資することを目的とした。

2．実施状況

1）調査方法

平成16年4月～6月（春期）、7月（共同調査）、9月～10月（秋期）にかけて、本県沖合に図1に示す25区画を設定し調査を実施した。

漁業資源調査船「福井丸」により、曳航式ビデオカメラ装置を速度1ノット（対地）で60分間曳航し、母船である福井丸の自船位置を、撮影開始から終了まで10分ないし15分ごとに記録することによって、曳航距離を算出した。これら各区画内の収録画像を、プロジェクター(EPSON 社製)で投影し、画面上で視界幅2mに相当する位置でズワイガニとカレイ類の計数と計測を行った。

確認した画像から計数する際に、ズワイガニは、甲幅4cm未満は判別ができないため、甲幅4cm以上の個体を計数した。また、アカガレイは全長25cm以上をアカガレイとして計数し、現時点では同定ができない全長25cm未満はカレイ類に分けた。

なお、密度は（対象生物の観察数）÷（視界幅2m×曳航距離）とし、面積密度法により資源量（尾数）を推定した。

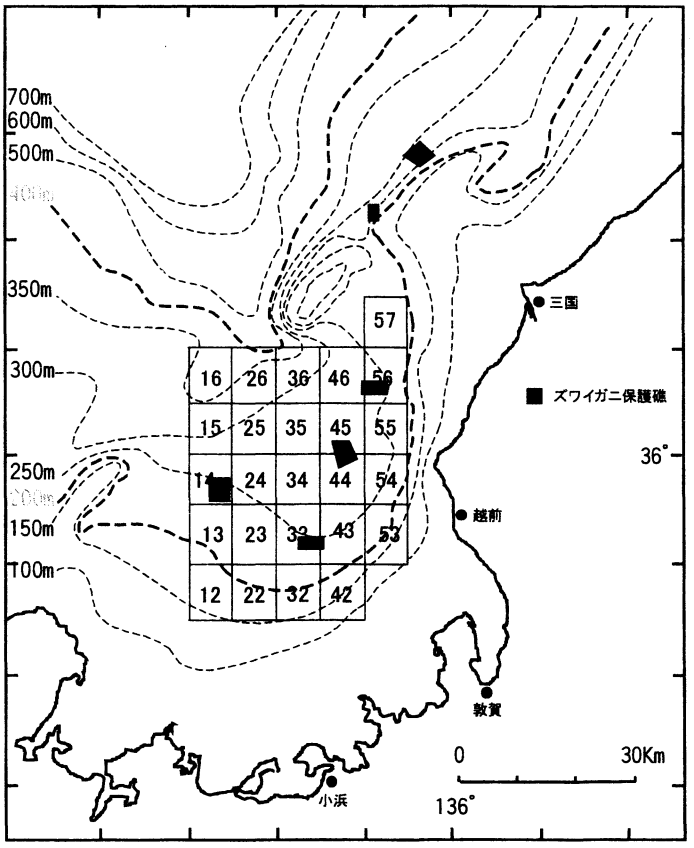


図1　調査海域図

2）（独）水産総合研究センター日本海区水産研究所との共同調査

（独）水産総合研究センター日本海区水産研究所（以下日水研）から委託を受けた「但州丸」が本県沖合で実施しているトロール調査（資源評価・調査資源量直接推定調査・ずわいがに現存量調査（日本海））にあわせて、「曳航式ビデオカメラ調査」を行った。「福井丸」が曳航式ビデオカメラで調査海域を1回先行して曳航・撮影し、曳航開始から終了までの15分毎の母船位置・ワープ長および曳航方向を「但州丸」に連絡した。その後、「但州丸」がビデオカメラ曳航位置を含むように、トロール網を1回または2回曳網する方法で実施した。共同調査は7月20日～22日にかけて行った。

3．得られた成果・考察

調査期間中に49回の曳航を行い、このうち38回でズワイガニ・アカガレイおよびカレイ類が確認され、残り11回については、海底土の巻きあげ等でズワイガニ等の確認はできなかったため、確認できた38回で解析を行った。38回の調査内訳は、県単独調査32回（春期17回・秋期15回）、日水研との共同調査6回で、単独調査での総撮影時間は30時間31分

(1,831分)、総撮影距離は73,4 36m、総撮影面積146,872㎡であった。

単独調査で確認された総個体数は、ズワイガニ779個体・アカガレイ355尾およびカレイ類267尾で、これら魚種ごとの生息密度は表1のとおりとなった。

表1　操業結果一覧

No.	区画	調査日	魚探による水深(m)	曳航距離	撮影面積	撮影個体数(尾)				生息密度(尾/1000m^2)				備考
				(m)	(m^2)	ｽﾞﾜｲｶﾞﾆ	ｱｶｶﾞﾚｲ	ｶﾚｲ類	ｶﾚｲ計	ｽﾞﾜｲｶﾞﾆ	ｱｶｶﾞﾚｲ	ｶﾚｲ類	ｶﾚｲ計	
1	12	4/21	176 (175 ～ 180)	1,460	2,920									映像確認不可
2	13	4/21	215 (210 ～ 220)	2,551	5,102	0	5	15	20	0.0	1.0	2.9	3.9	
3	14	4/21	255 (252 ～ 258)	1,756	3,512									映像確認不可
4		10/8	232 (227 ～ 238)	2,571	5,141	19	2	0	2	3.7	0.4	0.0	0.4	
5	15	4/22	308 (300 ～ 318)	1,810	3,619	10	0	0	0	2.8	0.0	0.0	0.0	
6		7/20	290 (291 ～ 294)	2,593	5,185	3	49	1	50	0.6	9.5	0.2	9.6	但州丸と比較曳航(1)
7		7/20	291 (291 ～ 294)	2,222	4,444	5	54	1	55	1.1	12.2	0.2	12.4	但州丸調査せず
8	16	4/22	357 (355 ～ 359)	2,222	4,444	76	0	0	0	17.1	0.0	0.0	0.0	
9		7/21	350 (347 ～ 351)	3,334	6,667	76	4	0	4	11.4	0.6	0.0	0.6	但州丸と比較曳航(2)
10	22	4/21	187 (185 ～ 188)	1,837	3,674									映像確認不可
11	23	5/18	223 (228 ～ 241)	2,413	4,826									映像確認不可
12		10/7	238 (236 ～ 239)	2,319	4,637	58	21	25	46	12.5	4.5	5.4	9.9	
13	24	5/18	266 (264 ～ 269)	2,240	4,480	6	35	4	39	1.3	7.8	0.9	8.7	
14		10/7	263 (261 ～ 265)	2,244	4,488	4	3	25	28	0.9	0.7	5.6	6.2	
15		10/7	259 (255 ～ 262)	3,426	6,852	4	6	30	36	0.6	0.9	4.4	5.3	
16	25	5/18	282 (281 ～ 282)	2,527	5,053	7	19	0	19	1.4	3.8	0.0	3.8	
17		10/7	277 (274 ～ 282)	2,300	4,600									映像確認不可
18	26	4/22	376 (362 ～ 280)	2,664	5,328	20	1	2	3	3.8	0.2	0.4	0.6	
19		7/21	362 (358 ～ 367)	3,519	7,037	25	20	3	23	3.6	2.8	0.4	3.3	但州丸と比較曳航(4)
20		7/21	333 (330 ～ 335)	2,037	4,074	25	7	0	7	6.1	1.7	0.0	1.7	但州丸と比較曳航(5)
21	32	4/21	186 (184 ～ 189)	1,377	2,754	2	12	56	68	0.7	4.4	20.3	24.7	
22	33	5/19	253 (250 ～ 257)	2,635	5,270	41	5	6	11	7.8	0.9	1.1	2.1	
23		10/7	238 (235 ～ 239)	2,404	4,807	98	30	11	41	20.4	6.2	2.3	8.5	
24	34	5/18	267 (265 ～ 268)	2,445	4,891	34	34	2	36	7.0	7.0	0.4	7.4	
25		9/14	273 (271 ～ 275)	2,029	4,059	6	21	8	29	1.5	5.2	2.0	7.1	
26	35	5/18	279 (278 ～ 280)	1,998	3,996	7	8	0	8	1.8	2.0	0.0	2.0	
27		9/14	281 (279 ～ 283)	2,420	4,839	2	7	0	7	0.4	1.4	0.0	1.4	
28	36	5/17	297 (288 ～ 296)	2,391	4,781									映像確認不可
29		7/21	336 (324 ～ 346)	3,519	7,037	12	7	0	1	1.7	1.0	0.0	0.1	但州丸と比較曳航(3)
30	42	4/22	109 (104 ～ 116)	1,981	3,962	1	1	6	7	0.3	0.3	1.5	1.8	
31	43	4/22	221 (214 ～ 228)	1,975	3,950									映像確認不可
32		9/14	232 (230 ～ 236)	2,340	4,680	81	25	6	31	17.3	5.3	1.3	6.6	
33	44	5/17	269 (268 ～ 269)	2,011	4,022	3	14	4	18	0.7	3.5	1.0	4.5	
34		9/14	263 (262 ～ 264)	1,994	3,988	4	12	7	19	1.0	3.0	1.8	4.8	
35	45	5/17	267 (266 ～ 268)	2,245	4,490	76	17	7	24	16.9	3.8	1.6	5.3	
36		9/14	267 (264 ～ 275)	2,357	4,713	9	16	0	16	1.9	3.4	0.0	3.4	
37	46	5/17	276 (275 ～ 277)	1,867	3,734									映像確認不可
38		5/18	276 (276 ～ 277)	2,369	4,737	4	22	1	23	0.8	4.6	0.2	4.9	
39		9/14	277 (276 ～ 279)	2,041	4,082	1	3	1	4	0.2	0.7	0.2	1.0	
40	53	5/13	115 (111 ～ 119)	2,736	5,471	0	1	11	12	0.0	0.2	2.0	2.2	
41		9/15	135 (135 ～ 135)	1,501	3,001									映像確認不可
42	54	5/12	247 (244 ～ 248)	2,135	4,269									映像確認不可
43		9/13	250 (247 ～ 253)	2,283	4,566	20	8	19	27	4.4	1.8	4.2	5.9	
44	55	5/12	248 (248 ～ 249)	1,940	3,880	119	6	2	8	30.7	1.5	0.5	2.1	
45		9/13	249 (247 ～ 251)	2,511	5,022	34	7	6	13	6.8	1.4	1.2	2.6	
46	56	5/12	228 (228 ～ 229)	1,954	3,908									映像確認不可
47		9/13	225 (222 ～ 229)	2,165	4,329	16	9	8	17	3.7	2.1	1.8	3.9	
48	57	5/12	222 (222 ～ 223)	2,125	4,250	5	2	2	4	1.2	0.5	0.5	0.9	
49		9/13	212 (210 ～ 212)	2,456	4,911	12	3	3	6	2.4	0.6	0.6	1.2	

1）ズワイガニの生息密度

春期(17回)の調査では15回でズワイガニが確認され、平均生息密度は5.43尾/1000㎡であった。秋期（15回）には全ての調査で確認され、平均生息密度は5.17尾/1000㎡であった。これらの区画別生息密度を、図2−1・2に示した。また、生息密度は200m水深帯（200～249m）が9.87（0～30.67）尾/1000㎡、250m水深帯（250～299m）が2.80（0.24～16.93）尾/1000㎡であった。撮影個体数が多く生息密度が高く算出された区画があったが、これは、トロール調査(200海里水域内漁業資源操業調査事業、前述)においてメスが集中して生息している地点があったことなどから、メスの集中分布が影響していると考えられた。しかし、現時点では雌雄の判別が行えないため、今後、画像からの解析方法を検討する必要がある。

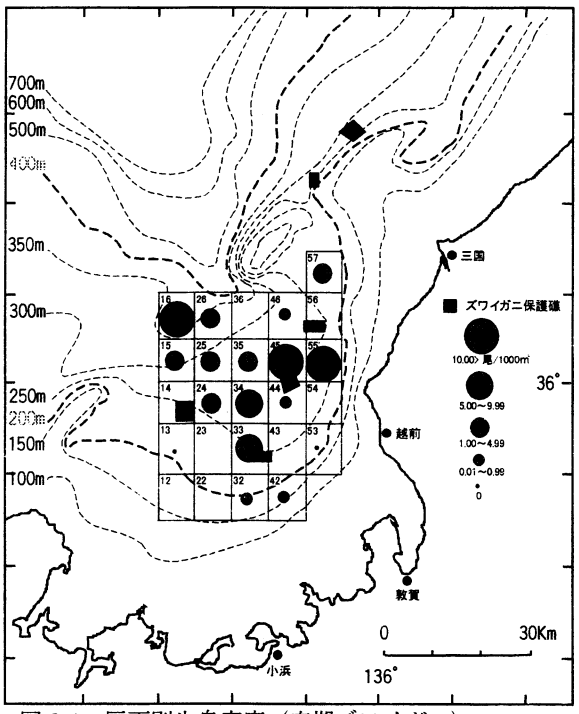


図2-1　区画別生息密度（春期ズワイガニ）

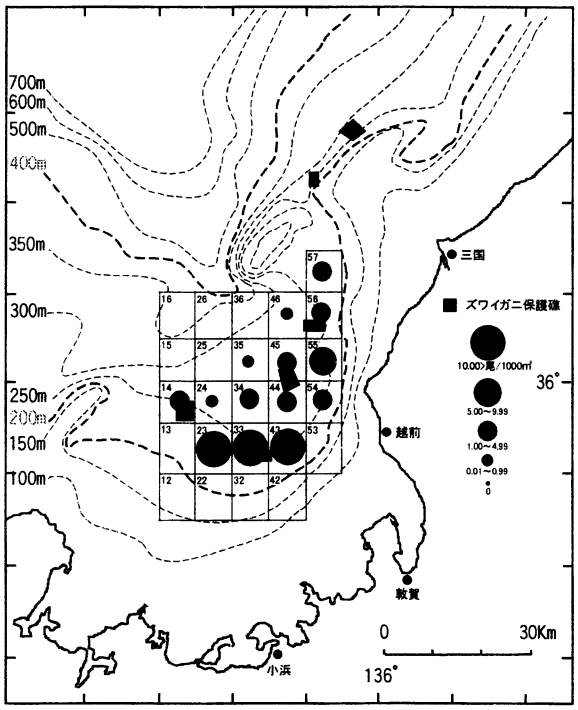


図2-2　区画別生息密度（秋期ズワイガニ）

2）アカガレイの生息密度

春期（17回）の調査では14回でアカガレイが確認され、平均生息密度は2.40尾/1000㎡であった。秋期（15回）には全ての調査で確認され、平均生息密度は2.43尾/1000㎡であった。これらの区画別生息密度を、図3−1・2に示した。また、生息密度は200m水深帯（200～249m）が2.36（0.39～6.24）尾/1000㎡、250m水深帯（250～299m）が4.00（0.67～12.15）尾/1000㎡であった。4月から10月においていずれかの水深帯での生息密度の集中はみられず、この期間における大きな季節移動は確認できなかった。

3）カレイ類の生息密度

春期（17回）の調査では13回でカレイ類が確認され、平均生息密度は1.56尾/1000㎡であった。秋期（15回）には12回で確認され、平均生息密は2.10尾/1000㎡であった。これらの区画別生息密度を、図4−1・2に示す。ズワイガニ、アカガレイと同様に、生息密度（尾/1000m^2）を比較した。200m水深帯（200～249m）で1.65（0.00～5.39）、250m水深帯（250～299m）で1.32（0.00～5.57）となった。また、200m以浅の水深帯の生息密度は、7.95（1.51～20.33）となった。春期の区画32において、20.3尾/1000m^{2}と集中して観察され、また、15年度調査でも200m以浅に生息密度が高い区画があった。過去の調査[1)、2)]から小型のアカガレイ、ソウハチ、ヒレグロなどが200m前後の水深帯に多く生息していると報告されていることから、これらの魚種が混在して確認されたため生息密度が高くなったと考えられた。

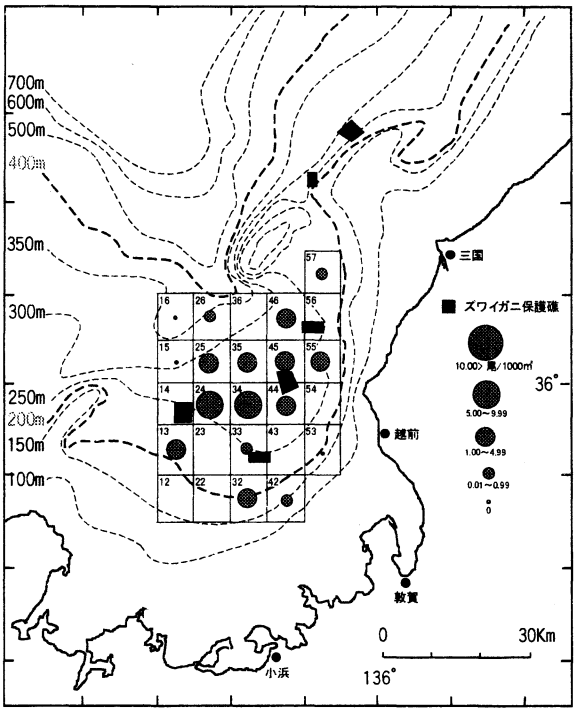


図 3-1　区画別生息密度（春期アカガレイ）

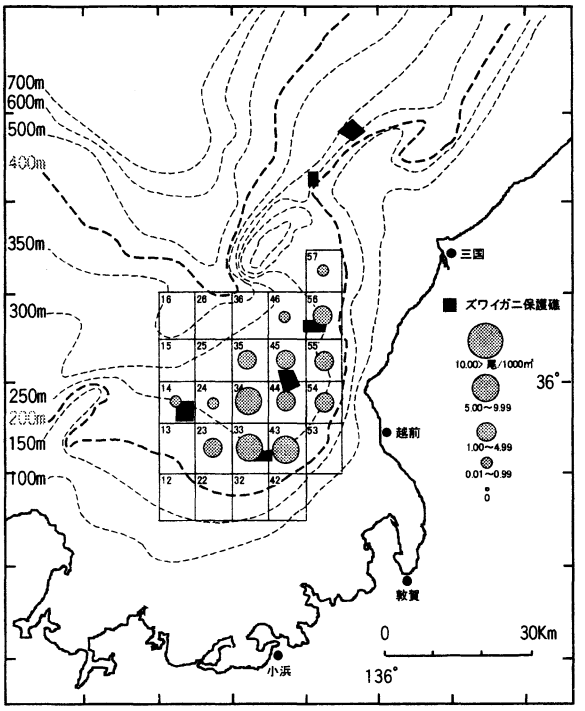


図 3-2　区画別生息密度（秋期アカガレイ）

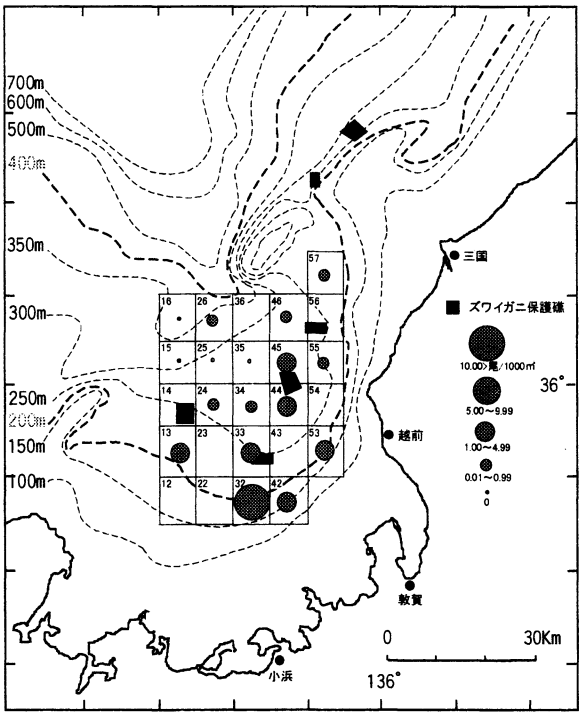


図 4-1　区画別生息密度（春期カレイ類）

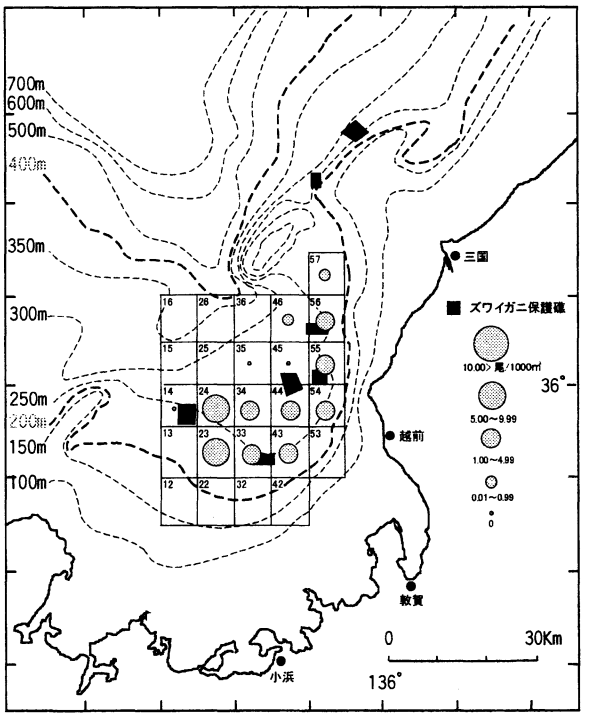


図 4-2　区画別生息密度（秋期カレイ類）

4）魚種別推定資源量

県単独調査と共同調査の結果をもとに、調査海域 25 区画（1,806.3km²）の生息尾数を魚種別に推定すると、ズワイガニが 9.5 百万尾、アカガレイが 5.1 百万尾、カレイ類が 2.8 百万尾であった。

5）（独）水産総合研究センター日本海区水産研所との共同調査

福井丸の撮影回数は6回、但州丸の操業回数は8回であった。但州丸は、このうち2地点において2回ずつ操業しており、同じ地点を調査した5回について比較した。これらの結果を表2・3に示す。

今回、初めてトロール網調査と曳航式ビデオカメラ調査を併用し調査することで、トロール網の漁獲効率の検討を試みたが、ズワイガニの生息密度比をみると0.35～0.73と差が大きかった。調査回数が少なく、今後調査回数を増やしデーターを集積することで精度を高める必要がある。また、他の海域でも同様な調査を行い、海域に適した調査方法を検討することで、資源量解析の精度が向上することが期待される。

表2　日水研（但州丸）調査結果

調査回次	掃海面積 (m^2)	漁獲尾数(尾)		漁獲密度(尾/1000m^2)	
		ズワイガニ	アカガレイ	ズワイガニ	アカガレイ
1	33,336	7	99	0.21	2.97
2	33,336	277	29	8.31	0.87
3	33,336	40	19	1.20	0.57
4	33,336	70	47	2.10	1.41
5	33,336	72	51	2.16	1.53
合計	166,680	466	245	2.80	1.47

表3　福井丸画像確認結果

調査回次	撮影面積 (m^2)	確認尾数(尾)		確認密度(尾/1000m^2)		ｽﾞﾜｲｶﾞﾆ密度比較
		ズワイガニ	アカガレイ	ズワイガニ	アカガレイ	但州丸/福井丸
1	5,185	3	49	0.58	9.45	0.36
2	6,667	76	4	11.40	0.60	0.73
3	7,037	12	7	1.71	1.00	0.70
4	7,037	25	20	3.55	2.84	0.59
5	4,074	25	7	6.14	1.72	0.35
合計	30,000	141	87	4.70	2.90	0.60

参考文献

1）鈴木康仁・安田政一・下中邦俊（1999）：資源管理推進調査　Ⅳ　複数種資源管理型漁業推進調査（底曳網）．福井県水産試験場報告　平成10年度：55-57

2）安達辰典・下中邦俊・堀江充（2000）：資源管理推進調査　Ⅳ　複数種資源管理型漁業推進調査（底曳網）．福井県水産試験場報告　平成11年度：56-57

8）瀬付資源有効利用対策調査事業
（遊漁（遊漁船業等）と資源管理に関する研究）

水産試験場　杉本剛士・平瀬　数恵
水産課　　岩谷芳自・稲場　恵子

1．目　的

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

2．調査の方法

1）目視調査

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

漁船以外の船舶については、2002～2003年のものも含めて現認時点での状況を知るため、小型船舶検査機構に依頼して定係港の照会あるいは登録事項証明書の申請を行った。なお、船名のみで検査番号の確認できなかった船については、船の特定ができないという理由で回答が得られなかった。

2）無線定時連絡記録調査

三国港漁協の定時連絡記録の集計を行った。この記録には、午前9時の現在地、漁業・遊漁船業の別が記載されている。2002～2004年の記録について報告するが、漁協の休みの関係上、土・日曜日の記録はない。

3）標本船調査

平成16年4月から平成17年3月まで、漁船（三国港漁協所属船、遊漁兼業船）4隻、遊漁船（三国遊漁船業協同組合（以下、三国遊漁船）所属）4隻、プレジャーボート（(三国マリーナ所属）3隻に操業日誌の記載を依頼した。記載項目は、操業日、漁業・遊漁船業の別、乗船人数、竿数、餌・ルアーの別、魚種別・全長別釣獲尾数である。

4）松出シ瀬における釣りの承認に関する釣獲報告書調査

平成16年5月から福井海区漁業調整委員会の承認となり、漁獲・釣獲報告書の提出が義務付けられたことから、この報告の集計を行った。報告内容は操業日、操業種類（漁業、遊漁の別）、乗船人数、竿数、魚種別釣獲尾数または漁獲重量である。

なお、「遊漁（遊漁船業等）と資源管理に関する研究総括報告書」[1]（以下、「総括報告書」）では、2005年3月上旬までに提出された報告書について集計を行ったが、その後提出されたものも含めて、改めて集計を行った。なお、一部の船舶については、承認期間以前についても釣獲報告書が提出されていたが、これらは集計から除いた。

5）市場調査

水産試験場に報告された2002～2004年のＴＡＣデータから、三国港漁協の船別・水揚げ日別・魚種別の水揚げ量を集計し、無線記録と合わせて、漁場別の漁獲量を推計した。

6）漁獲調査

松出シ瀬・大グリにおいて、竿釣りによる漁獲調査を調査船「若潮丸」で行った。また、そのときに釣れたウスメバルについて、直ちにかごに収容し、海中に戻してその様子をＲＯＶ（リモート式水中ビデオカメラ）により観察した。調査は、5月28日、6月29・30日に行った。釣り人は2～3人、釣竿は2～3本、釣り餌は解凍ホタルイカあるいはアミエビを用いた。釣獲時間は毎回約4時間であった。なお、秋から冬かけては時化等で調査できなかった。

表１　調査船と取締船による現認結果

漁場	年	月	調査回数	福井県				石川県						不明					合計			総計
				漁業	遊漁船業	プレジャー	計	漁業	遊漁船業	プレジャー			計	漁業	遊漁船業	プレジャー	不明	計	漁業	遊漁船業	プレジャー	
										石川PB												
										加入	未加入	計										
玄達瀬	2002	計	74	151	259	17	427				1	1	1	2		1		2	153	259	19	431
	2003	計	77	253	264	12	529			2	2	4	4	1		2		3	254	264	18	536
	2004	計	83	219	418	29	666				1	1	1	5				5	224	418	30	672
		1	1	6			6												6			6
		2	3	7		1	8							3				3	10		1	11
		3	5	10			10												10			10
		4	11	56		1	57												56		1	57
		5	13	15			15												15			15
		6	15	31	151	14	196							2				2	33	151	14	198
		7	13	14	210	12	236				1	1	1						14	210	13	237
		8	4	5	56	1	62												5	56	1	62
		9	4	2	1		3												2	1		3
		10	6	25			25												25			25
		11	5	25			25												25			25
		12	3	23			23												23			23
松出シ瀬	2002	計	74	138		1	139	15	4	33	41	74	93	72		9		81	225	4	84	313
	2003	計	77	72		2	74	33	9	60	77	137	179	143	2	9	2	156	248	9	148	407
	2004	計	83	370		4	374	62	2	96	52	148	212	91		6		97	523	2	158	683
		1	1																			0
		2	3	33			33	2					2	14				14	49			49
		3	5	7		1	8	4	1	1	10	11	16	7				7	18	1	12	31
		4	11	47			47	12	1	11	13	24	37	37				37	96	1	24	121
		5	13	46		3	49	16		44	7	51	67	5		2		7	67		56	123
		6	15	125			125	14		29	14	43	57	1		3		4	140		46	186
		7	13	44			44	9		11	2	13	22	10		1		11	63		14	77
		8	4	8			8	2					2						10			10
		9	4	6			6												6			6
		10	6	24			24	1					1	1				1	26			26
		11	5	30			30	2			6	6	8	16				16	48		6	54
		12	3																			0
合計	2002	計	74	289	259	18	566	15	4	33	42	75	94	74		10		83	378	263	103	744
	2003	計	77	325	264	14	603	33	9	62	79	141	183	144		11		159	502	273	166	943
	2004	計	83	589	418	33	1,040	62	2	96	53	149	213	96		6		102	747	420	188	1,355
		1		6			6												6			6
		2		40		1	41	2					2	17				17	59		1	60
		3		17		1	18	4	1	1	10	11	16	7				7	28	1	12	41
		4		103		1	104	12	1	11	13	24	37	37				37	152	1	25	178
		5		61		3	64	16		44	7	51	67	5		2		7	82		56	138
		6		156	151	14	321	14		29	14	43	57	3		3		6	173	151	60	384
		7		58	210	12	280	9		11	3	14	23	10		1		11	77	210	27	314
		8		13	56	1	70	2					2						15	56	1	72
		9		8	1		9												8	1		9
		10		49			49	1					1	1				1	51			51
		11		55			55	2			6	6	8	16				16	73		6	79
		12		23			23												23			23

3．結果と考察

1）目視調査による玄達瀬、松出シ瀬海域の利用状況

調査船と取締船による目視調査の結果を表1に示した（2002～2003年については修正した年集計のみ）。

2004年については、83回の目視の結果、玄達瀬では延べ672隻の船舶を現認した（漁業224隻、遊漁船業418隻、遊漁30隻）。松出シ瀬では683隻の船舶を現認した（漁業523隻、遊漁船業2隻、遊漁158隻）。玄達瀬での現認隻数は2003年の1.3倍であったが、松出シ瀬では1.7倍とかなり多くなった。

詳細については「総括報告書」に記載したので省略する。

2）無線記録による三国港漁協所属船の漁場利用と資源利用

2002～2004年の無線記録による三国港漁協所属船の操業種類別の経年変化を図1－1に示した。

無線記録は2002年の1,247隻から2004年には860隻に減少していた。漁業については915隻から676隻に、遊漁船業では332隻から184隻に減少していた。漁業と遊漁船業の比率は2004年には3.6:1となっており、1996以降では最も漁業の割合が高くなっていた[2)]。

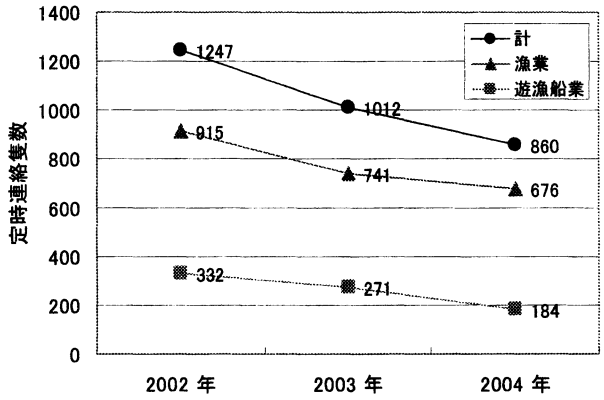


図1－1　三国港漁協の定時連絡無線記録（土・日曜日を除く）

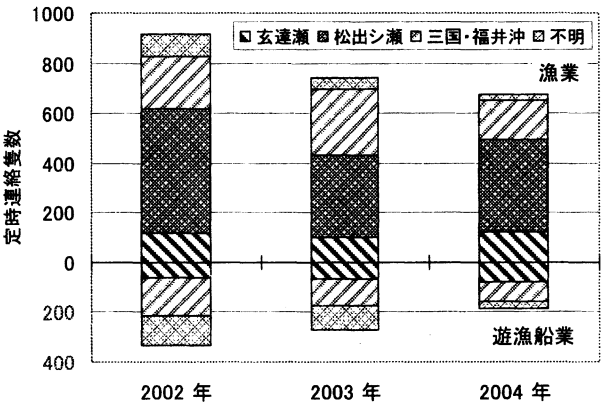


図1－2　三国港漁協の定時連絡無線記録による漁場利用状況（土・日曜日を除く）

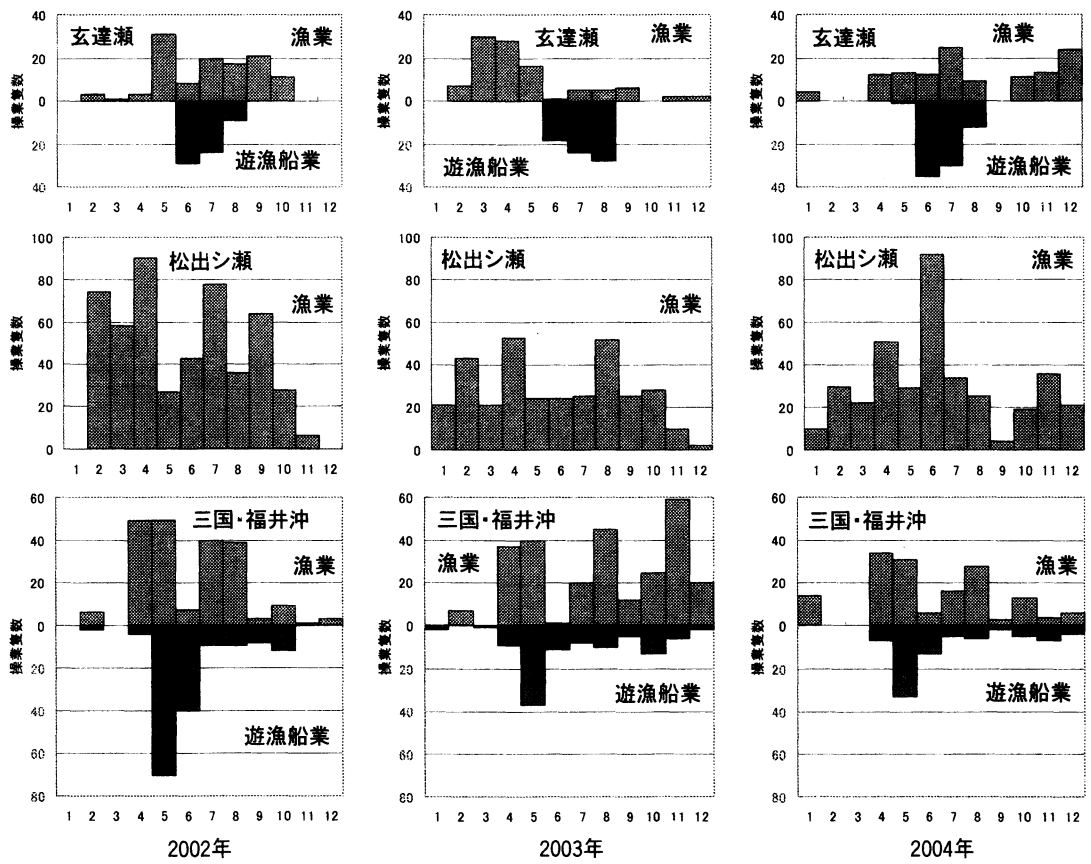


図1-3　三国港漁協の定時連絡記録による漁場別・月別操業状況（土・日曜日を除く）

漁業での操業海域は松出シ瀬、玄達瀬、三国町から福井市にかけての沿岸域（以下三国・福井沖）であり、遊漁船業では三国・福井沖、玄達瀬である。漁場別の利用状況を見てみると（図１－２）、漁業では、松出シ瀬の利用が多く 328～504 隻（44～55%）、三国・福井沖 155～206 隻（23～36%）、玄達瀬 102～123 隻（13～18%）となっていた。松出シ瀬の利用隻数は 2001 年以前よりも多くなっていたが、三国・福井沖では少なくなっていた。

月別の漁場別利用状況を図１－３に示した。漁業については、3～10 月を中心にほぼ周年操業が行われていたが、2004 年については 9 月の操業が例年に比べて極端に少なかった。これはこの月に台風が多かったことによるためと考えられる。遊漁船業については、5～8 月頃を中心に営まれ、5～6 月は三国・福井沖、6～8 月は玄達瀬と 2001 年以前と同様の利用状況であった。

漁業者の漁業での漁獲物については、無線記録と市場のデータを元に、2002～2004 年の漁場別の魚種別漁獲量・金額を集計した（図１－４，図１－５）。いずれの年もウスメバルとメダイが漁獲の中心で、ウスメバルが 8.3～10.5 トン・11.3～14.6 百万円、メダイが 10.6～26.8 トン・6.9～22.8 百万円であり、この２種が年間漁獲量の 70～87%、漁獲金額の 80～89%を占めていた。これら２種についてはほとんどが沖合の漁場で漁獲されており、特に松出シ瀬海域での漁獲量はウスメバルが 6.5～8.1 トン、メダイが 6.1～21.3 トンと、一本釣り漁業の全漁獲量（こぎ刺し網によるアマダイを除く全漁獲量）に占める割合が２種合計で 50～68%、金額ではそれぞれ 8.9～11.2 百万円、5.3～18.2 百万円で、２種の合計で 62～70%となり、松出シ瀬海域がこの漁協にとって重要な漁場となっていることがわかった。なお、詳細については「研究総括報告書」に記載した。

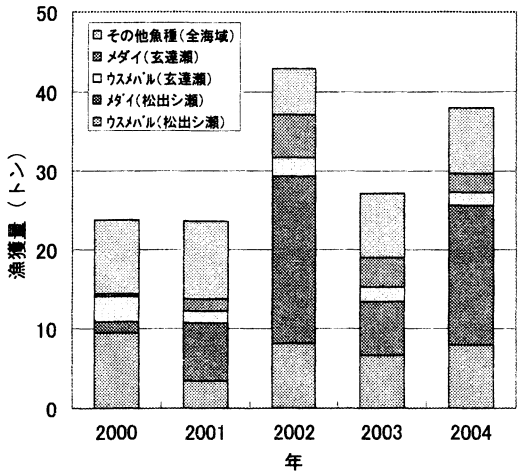


図1－4　三国港漁協の漁獲量の推移

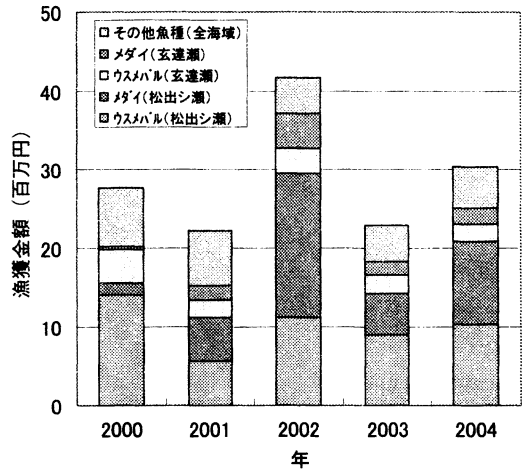


図1－5　三国港漁協の漁獲金額の推移

3）標本船日誌による漁場利用と資源利用

標本船日誌による操業形態別漁場別操業実績を表２－１に示した。

三国港漁協では、漁業と遊漁船業がそれぞれ106隻、197隻とほぼ1：2となっており、2002年や2003年と比べて遊漁船業の割合が高くなっている。漁業では松出シ瀬の利用が83隻（78%）であり、三国・福井沖の利用はほとんどなかったのに対して、遊漁船業では三国・福井沖が159隻（81%）と操業形態によって漁場を使い分けていた。また、玄達瀬については、６～８月は遊漁船業で他の時期は漁業という時期的な使い分けがされてお

表２－１　標本船の操業隻数

（上段：隻数、下段、乗船人数）

	標本船数	三国・福井沖	玄達瀬	松出シ瀬	未記載・不明	計
三国港漁協　計	4	160	57	83	3	303
漁業	4	1	22	83		106
		1	22	84		107
遊漁船業	4	159	35		3	197
		517	119		10	646
三国遊漁船業組合　計	4	104	28		10	142
		427	207		50	684
遊漁船業	4	※ 86	27		10	123
		404	205		50	659
遊漁	3	18	1			19
		23	2			25
三国マリーナ　計	3	43	1			44
		77	2			79
遊漁	3	43	1			44
		77	2			79

（※：乗船人数未記載の１隻を含む）

り、いずれも20%前後であった。

三国遊漁船業協同組合は、一部の業者が自分の趣味として遊漁を行うことがあったが、遊漁船業でも遊漁でも操業海域は三国・福井沖が104隻（73%）であり、玄達瀬の利用は20%程度であった。

三国マリーナ所属船については、44隻の操業があり、ほとんど三国・福井沖での操業であった。

三国遊漁船業協同組合・三国マリーナ所属船とも松出シ瀬での操業はなく、自主協定が遵守されていた。

遊漁船業の内容をみてみると、三国港漁協では延べ197隻の操業で646人の遊漁者が利用しており、三国・福井沖では159隻・517人、玄達瀬では35隻・119人であった。乗船した遊漁者の数は平均3.3人（1～6人）であり、海域による差はなかった。三国遊漁船業組合では延べ122隻の操業で659人の遊漁者が利用しており、三国・福井沖では85隻・404人、玄達瀬では27隻・205人であった。乗船した遊漁者の数は平均5.5人（2～10人）と三国港漁協の場合よりも乗船人数が多く、また、玄達瀬での乗船人数が7.6人（3～10人）と三国・福井沖の4.8人(2～10人)と比べて多く、海域による差がみられた。

竿数については、漁業・遊漁船業・遊漁とも1人で2本使うことが多かった。また、遊漁船業では乗船人数が3人以上に

表２－２　標本船日誌による操業隻数と漁獲実績

		操業隻数（隻・日）	漁獲なし（隻・日）	計（尾）	ウスメバル（尾）（漁獲回数）	メダイ（尾）（漁獲回数）	マアジ（尾）（漁獲回数）	ブリ類（尾）（漁獲回数）	マダイ（尾）（漁獲回数）	その他（尾）（漁獲回数）
三国港漁協　計		303		13,767	3,892	2,113	4,231	418	1,033	2,080
					51	80	105	79	156	152
漁業	三国・福井沖	1		88						88
										1
	玄達瀬	22		1,263	677	297		1		288
					7	7		1		18
	松出シ瀬	83		5,292	3,180	1,628	9	4	15	456
					40	52	2	3	5	27
	小計	106		6,643	3,857	1,925	9	5	15	832
					47	59	2	4	5	46
遊漁船業	三国・福井沖	159		6,340			4,213	253	947	927
							102	36	129	92
	玄達瀬	35		759	35	188		160	55	321
					4	21		39	19	14
	未記載・不明	3		25			9		16	
							1		3	
	小計	197		7,124	35	188	4,222	413	1,018	1,248
					4	21	103	75	151	106
三国遊漁船業組合　計		142		6,590	104	1	3,399	1,570	421	1,095
					7	1	89	78	66	98
遊漁	三国・福井沖	86		816	63		651		22	80
					4		17		6	18
	玄達瀬	27		11	10					1
					1					1
	小計	10		827	73		651		22	81
					5		17		6	19
遊漁船業	三国・福井沖	123		4,942	31		2,540	1,260	324	787
					2		65	37	46	69
	玄達瀬	18		407		1		220	9	177
						1		37	8	8
	未記載・不明	1		414			208	90	66	50
							7	4	6	2
	小計	19		5,763	31	1	2,748	1,570	399	1,014
					2	1	72	78	60	79
三国マリーナ　計		44	5	851	65	3	544	96	38	105
					7	2	28	19	12	35
遊漁	三国・福井沖	43	5	836	65	3	544	96	38	90
					7	2	28	19	12	34
	玄達瀬	1		15						15
										1
	小計	44	5	851	65	3	544	96	38	105
					7	2	28	19	12	35
総計		489	5	21,208	4,061	2,117	8,174	2,084	1,492	3,280
					65	83	222	176	234	285

なると1人1本になることが多くなり、特に6人以上では全ての船が1人1本であった。なお、ほとんどの船が餌釣りであり、ルアー釣りについては三国遊漁船業組合での延べ38隻等46隻にすぎず、全体の1割にも満たなかった。

漁獲・釣獲魚について表2－2に示した。三国港漁協は、漁業ではウスメバルとメダイが主体であり、それぞれ3,825千尾（58%）、1,925千尾（29%）と、この2種で87%であるのに対し、遊漁船業ではマアジ、マダイが多く、この2種で74%（それぞれ4,222尾、1,018尾）を占めていた。

三国遊漁船業協同組合は、遊漁船業ではマアジ、ブリが多く、この2種で75%（それぞれ2,540尾、1,260尾）であった。三国港漁協の船と比べるとブリの釣獲割合が高くなっているが、これは主としてブリのルアー釣り（ジギング）を行っている業者がいることによるものと考えられる。ちなみに、ルアー釣りでの総漁獲尾数は1,515尾であり、総漁獲尾数21,208尾の7%であり、そのほとんどがブリ（1,422尾）であった。

三国マリーナのプレジャーボートによる遊漁ではマアジが多く、544千尾（65%）であった。なお、延べ44隻のうち5隻では漁獲がなかった。

魚種ごとの漁場をみてみると、ウスメバルとメダイはほとんどが松出シ瀬と玄達瀬だけで漁獲されており、操業形態の違いによる漁獲・釣獲魚種の違いは、操業海域の違いによるところが大きい。

4）松出シ瀬釣り承認実績報告書による松出シ瀬の利用状況

（1）操業実績

① 操業実績の有無

操業実績の有無を表3－1に示した。松出シ瀬の承認隻数は317隻で、内訳は漁業204隻（福井県104隻、石川県100隻）、遊漁120隻（福井県20隻、石川県93隻）であり、そのうち132隻から報告書の提出があった。

表3－1　松出シ瀬漁獲・釣獲報告書および現認結果による操業実績（2004/5/1以降）

	福井県			石川県			総計
	漁業	遊漁	小計	漁業	遊漁	小計	
許可隻数	104	20	124	100	93	193	317
実績あり	37		37	33	42	75	112
実績なし(現認あり)			0	1		1	1
報告なし(現認あり)	8		8	2	8	10	18
実績あり 計	45	0	45	36	50	86	131
実績なし(現認なし)	12		12	5	3	8	20
報告なし(現認なし)	47	20	67	59	40	99	166
実績なし 計	59	20	79	64	43	107	186

福井県漁業では、49隻から報告書の提出があり、38隻で実績ありの報告があったが、これ以外に8隻が取締船等に現認されていることから、45隻（43%）で操業実績があった。福井県遊漁では、承認船20隻から報告書の提出はなく、操業も確認されていない。

石川県漁業では、34隻から報告書の提出があり、33隻で実績ありの報告があったが、これ以外に3隻が取締船等に現認されていることから、36隻（36%）で操業実績があったと思われる。石川県遊漁では、承認船93隻のうち、43隻から報告書の提出があり、その全てが実績ありの報告があったが、これ以外に8隻が取締船等に現認されていることからされていることから、51隻（55%）で操業実績があった。

② 操業回数

5月1日以降に実績のあった船の操業回数（日付不明の石川県漁業1隻を除く）は、131隻、延べ1,217回である。（図2－1）

福井県漁業については45隻で延べ732回の操業実績があり、平均は16.3回/隻であるが、10回/隻未満の船が24隻、10回/隻以上が21隻であり、1回/隻あるいは2回/

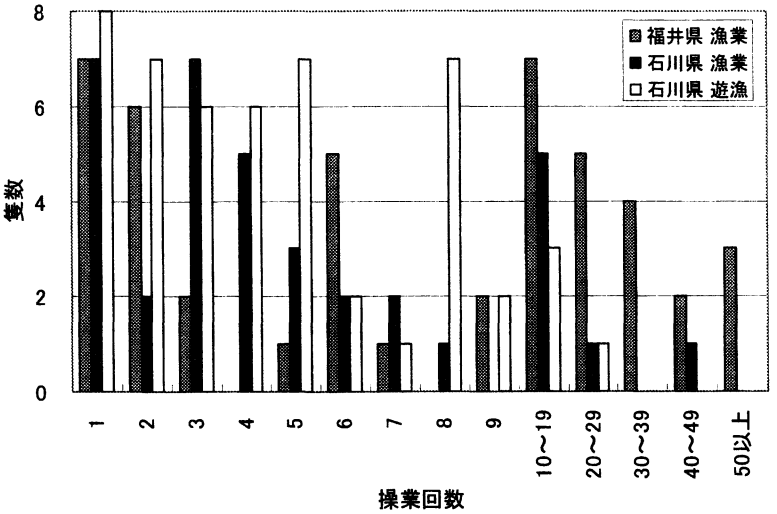


図2－1　操業実績のあった船舶の操業回数

隻が多かった。

石川県漁業については36隻・延べ231回・平均6.4回/隻であるが、10回/隻未満の船が29隻と多く、中でも1回/隻あるいは3回/隻が多かった。石川県遊漁については50隻・254回・平均5.0回/隻であるが、10回/隻未満がほとんどであり、5回/隻以下と8回/隻が多かった。

③　月別操業実績

上記131隻について、5月1日～翌年の4月30日に操業のあった日は200日あり、福井県漁業では169日、石川県漁業では92日、石川県遊漁では71日であった（図2－2）。なお、福井県漁業では2005年4月の報告がなされていないものと思われる。

月別にみると、福井県漁業では5月～翌3月までの利用で、169日・延べ732隻・平均4.4隻/日であり、6月が26日・208隻・8.0隻/日、5月が25日・109隻・4.4隻/日と多かった。

石川県漁業では5月～翌4月までの利用で、92日・231隻・2.51隻/日であり、5月が24日・90隻・3.8隻/日、6月が20日・58隻・2.9隻/日で、次第に少なくなった。石川県遊漁は5月～8月までの利用で、71日・254隻・3.6隻/日で、5月が23日・108隻・4.7隻/日、6月が25日・89隻・3.6隻/日であり、次第に少なくなった。5月については福井県漁業に匹敵する利用をしていた。

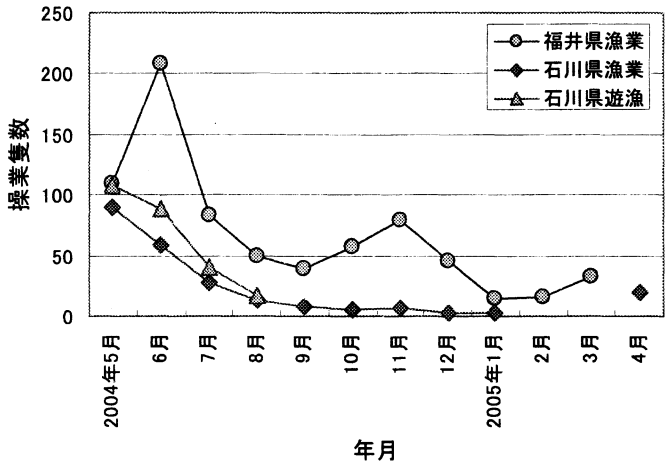


図2－2　月別操業実績

④　曜日別操業実績

操業月の記載だけあって操業日の不明な船舶を除いた125隻（福井県漁業45隻、石川県漁業32隻、石川県遊漁50隻）について、曜日別の操業状況を見てみると（図2－3）、操業のあった日は199日あり、福井県漁業では168日、石川県漁業で88日、石川県遊漁で71隻であった。

福井県漁業では、168日・730隻・4.4隻/日の利用であり、曜日別の操業日数は22～26日とほとんどかわらなかったが、操業隻数は月～金曜日が105～164隻と100隻を越えていたのに対し、土・日曜日は44・47隻と平日よりもかなり少なかった。これは、週末には遊漁船業を行う漁船が多いためと考えられる。

石川県漁業では、88日・211隻・2.4隻/日であり、月～土曜日が8～14日で16～32隻であるのに対し、日曜日は20日で61隻と平日より多く、福井県漁業とは違う傾向であった。これは、漁船登録を持つプレジャーボートの操業によるものと考えられる。

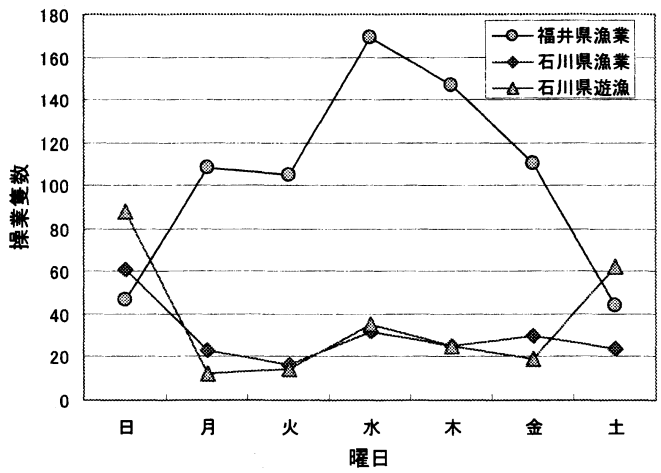


図2－3　曜日別操業実績

石川県遊漁では、71日・255隻・3.6隻/日であり、月～金曜日が7～11日で12～35隻であるのに対し、土・日曜日は14・15日で62・68隻と平日よりかなり多く、福井県漁業と逆の関係にあった。このような関係は玄達瀬でもみられる[1)2)]。

（2）操業人数・使用竿数

乗船人数の記載があった103隻（福井県漁業35隻、石川県漁業 28 隻、石川県遊漁41隻）について、操業人数を集計すると、延べ 915 隻で1,162 人の乗船があった（表3－2）。

表3－2　松出シ瀬漁獲・釣獲報告書による乗船人数
（取締船等による現認のみの記録を除く）

	操業隻数					乗船人数				
	福井県	石川県			総計	福井県	石川県			総計
乗船人数	漁業	漁業	遊漁	小計		漁業	漁業	遊漁	小計	
総計	559	173	183	356	915	573	244	345	589	1,162
1	545	120	72	192	737	545	120	72	192	737
2	14	37	67	104	118	28	74	134	208	236
3		14	37	51	51	0	42	111	153	153
4		2	7	9	9	0	8	28	36	36

福井県漁業では559隻･573人で平均1.0人/隻であり、1～2人の乗船で、ほとんどが1人乗りであった。

石川県漁業では173隻・244人・1.4人/隻であり、69%は1人乗りであったが、3人乗りが14隻、4人乗りも2隻あった。複数人が乗船したのはほとんどが遊漁期間である5～8月であり、特に5・6月に集中していた。また、複数人乗船の43%が日曜日の操業であり、これらの漁船は漁船登録を持つプレジャーボートあるいは遊漁船と考えられる。

石川県遊漁183隻・345人・1.9人/隻であり、1人乗り・2人乗りが多かった。複数人乗船の68%が土・日曜日であった。

竿数については、いずれの場合でも1人乗りでは2本利用することが多く、2人乗り以上では1人1本の利用が多かった。

（3）漁獲・釣獲実績

「実績あり」の報告があった112隻・延べ1,062隻について漁獲量・釣獲量の集計を行った（表3－3－1）。

福井県漁業では37隻･延べ642隻で、石川県漁業では33隻･延べ212隻で報告があり、これらの全てで漁獲があった。石川県遊漁では42隻・延べ208隻で報告があり、このうち2隻・延べ2隻で釣獲がなかった。

報告のあった主な魚種は、漁業ではウスメバル、メダイ、ハツメ、メバル・カサゴ類、マダイ、カワハギ類であり、ウスメバルとメダイの漁獲尾数がそれぞれ26,821尾､11,035尾と､この2種類で総漁獲尾数48,565尾の78%を占めていた。

福井県漁業ではメダイとウスメバルが主で、それぞれ10,804尾、8,459尾とこの2種で総漁獲尾数21,411尾の90を占めていた。石川県漁業ではウスメバルが主で、13,272尾漁獲されており、総漁獲尾数17,094尾の78%であり、他にメバル・カサゴ類、ハツメが漁獲されていた。石川県遊漁ではウスメバルとハツメが主で、それぞれ5,090尾、2,919尾とこの2種で総漁獲尾数10,060尾の80%を占めており、他にメバル・カサゴ類が釣られていた。福井県漁業で最も漁獲されているメダイは、石川県の漁業・遊漁ともほとんど釣っていなかった。なお、石川県漁業ではクロソイが1,469尾、石川県遊漁ではクロソイが720尾、キツネメバルが116尾、福井県漁業ではそれぞれ33尾、220尾の報告があった。釣獲試験ではキツネメバルしか釣れなかったことから、クロソイと報告されたものはほとんどがキツネメバルではないかと考えられる。

ＣＰＵＥ（操業延べ隻数あたりの尾数）を求めると、福井県漁業では33.4尾/隻、石川県漁業では80.6尾/隻、石川県遊漁で64.7尾/隻と福井県漁業でのＣＰＵＥが低かった。これは、福井県漁業の漁獲の主体が魚体の大きいメダイであることに関係していると考えられる。

魚種別にみると、ウスメバルはそれぞれ、13.2尾/隻、62.6尾/隻、24.5尾/隻と福井県漁業が非常に低かった。これは、福井県漁業の場合にはウスメバルとメダイを同時に漁獲することは少なく､いずれかをねらって漁獲しているためであり、ウスメバルを漁獲した隻数は延べ隻数642隻のうちの189隻に過ぎないため、その隻数をもとにＣＰＵＥを求めると44.8尾/隻となる。石川県漁業では212隻のうちの207隻で漁獲しているためＣＰＵＥは64.1尾/隻と延べ隻数の場合とほとんど変らず、石川県遊漁でも208隻のうちの191隻で釣っているため26.7尾/隻と延べ隻数の場合とほとんど変わらない結果であった。

上記112隻のうち乗船人数の記載のあったものについて、乗船人数あたりのＣＰＵＥを求めると（表3－3－2）、福井県漁業、石川県漁業、石川県遊漁でそれぞれ13.4尾/人、43.5尾/人、12.1尾/人となるが、ウスメバルを漁獲した船の乗船人数で求めるとそれぞれ43.8尾/人、44.6尾/人、13.0尾/人となり、漁業では福井県と石川県で差がなく、石川県遊漁では漁業の1/3のＣＰＵＥとなった。これは遊漁での乗船人数が多いためである。

表３－３－１　松出シ瀬漁獲・釣獲報告書による漁獲尾数（取締船等による現認のみの記録を除く）

（2004/5/1以降）

	福井県	石川県		総計
	漁業	漁業	遊漁	
操業隻数	37	33	42	112
延べ隻数	642	212	208	1,062

	福井県			石川県						総計			福井県		石川県				総計	
	漁業			漁業			遊漁						漁業		漁業		遊漁			
魚種名	漁獲隻数	漁獲尾数	漁獲割合(%)	漁獲隻数	漁獲尾数	漁獲割合(%)	漁獲隻数	漁獲尾数	漁獲割合(%)	漁獲隻数	漁獲尾数	漁獲割合(%)	尾/漁獲隻数	尾/隻	尾/漁獲隻数	尾/隻	尾/漁獲隻数	尾/隻	尾/漁獲隻数	尾/隻
（漁獲なし）							2	0		2	0									
総計		21,411			17,094			10,060			48,565			33.35		80.63		48.37		45.73
ウスメバル	189	8,459	39.5	207	13,272	77.6	191	5,090	50.6	587	26,821	55.2	44.76	13.18	64.12	62.61	26.65	24.47	45.69	25.26
メダイ	482	10,804	50.5	35	210	1.2	10	21	0.2	527	11,035	22.7	22.41	16.83	6.00	0.99	2.10	0.10	20.94	10.39
ハツメ	1	20	0.1	11	1,266	7.4	27	2,919	29.0	39	4,205	8.7	20.00	0.03	115.09	5.97	108.11	14.03	107.82	3.96
メバル・カサゴ類	33	356	1.7	54	1,476	8.6	150	1,004	10.0	237	2,836	5.8	10.79	0.55	27.33	6.96	6.69	4.83	11.97	2.67
マダイ	101	574	2.7	20	78	0.5			0.0	121	652	1.3	5.68	0.89	3.90	0.37			5.39	0.61
カワハギ類	16	442	2.1	14	71	0.4			0.0	30	513	1.1	27.63	0.69	5.07	0.33			17.10	0.48
その他計		756	3.5		720	4.2		1,026	10.2		2,502	5.2		1.18		3.40		4.93		2.36
ヒラメ・カレイ類	2	4	0.0			0.0	50	258	2.6	52	262	0.5	2.00	0.01			5.16	1.24	5.04	0.25
ブリ類	19	128	0.6	3	47	0.3	1	1	0.0	23	176	0.4	6.74	0.20	15.67	0.22	1.00	0.00	7.65	0.17
アジ類	1	4	0.0	3	18	0.1	1	30	0.3	5	52	0.1	4.00	0.01	6.00	0.08	30.00	0.14	10.40	0.05
アマダイ			0.0	1	1	0.0	1	3	0.0	2	4	0.0			1.00	0.00	3.00	0.01	2.00	0.00
サバ類			0.0			0.0	1	3	0.0	1	3	0.0					3.00	0.01	3.00	0.00
その他タイ類	19	153	0.7	43	397	2.3	20	138	1.4	82	688	1.4	8.05	0.24	9.24	1.87	6.90	0.66	8.39	0.65
その他魚類	89	467	2.2	36	200	1.2	35	578	5.7	160	1,245	2.6	5.25	0.73	5.56	0.94	16.51	2.78	7.78	1.17
イカ・タコ類			0.0	6	57	0.3	1	15	0.1	7	72	0.1			9.50	0.27	15.00	0.07	10.29	0.07

表３－３－２　松出シ瀬漁獲・釣獲報告書による漁獲尾数（取締船等による現認のみの記録を除く）

（2004/5/1以降、乗船人数0人除く）

	福井県	石川県		総計
	漁業	漁業	遊漁	
操業隻数	35	32	41	110
延べ隻数	559	262	183	932
乗船人数	573	190	345	1,180

	福井県			石川県						総計			福井県				石川県						総計			
	漁業			漁業			遊漁						漁業				漁業				遊漁					
魚種名	漁獲隻数	漁獲人数	漁獲尾数	漁獲隻数	漁獲人数	漁獲尾数	漁獲隻数	漁獲人数	漁獲尾数	漁獲隻数	漁獲人数	漁獲尾数	尾/隻	尾/漁獲隻数	尾/人	尾/漁獲人数	尾/隻	尾/漁獲隻数	尾/人	尾/漁獲人数	尾/隻	尾/漁獲隻数	尾/人	尾/漁獲人数	尾/隻	尾/漁獲隻数	尾/人	尾/漁獲人数
（漁獲なし）							2		0	2		0																
総計			18,674			14,992			8,751			42,417	33		33		79		57		48		25		46		36	
ウスメバル	167	175	7,667	185	256	11,407	167	319	4,162	519	750	23,236	13.7	45.9	13.4	43.8	60.0	61.7	43.5	44.6	22.7	24.9	12.1	13.0	24.9	44.8	19.7	31.0
メダイ	418	422	9,345	27	31	198	10	18	21	455	471	9,564	16.7	22.4	16.3	22.1	1.0	7.3	0.8	6.4	0.1	2.1	0.1	1.2	10.3	21.0	8.1	20.3
ハツメ	1	1	20	11	18	1,266	23	41	2,610	35	60	3,896	0.0	20.0	0.0	20.0	6.7	115.1	4.8	70.3	14.3	113.5	7.6	63.7	4.2	111.3	3.3	64.9
メバル・カサゴ類	30	38	288	50	63	1,378	147	199	974	227	300	2,640	0.5	9.6	0.5	7.6	7.3	27.6	5.3	21.9	5.3	6.6	2.8	4.9	2.8	11.6	2.2	8.8
マダイ	87	89	446	12	13	59				99	102	505	0.8	5.1	0.8	5.0	0.3	4.9	0.2	4.5			0.0		0.5	5.1	0.4	5.0
カワハギ類	13	13	261	1	1	1				14	14	262	0.5	20.1	0.5	20.1	0.0	1.0	0.0	1.0			0.0		0.3	18.7	0.2	18.7
その他計			647			682			984			2,313	1.2		1.1		3.6		2.6		5.4		2.9		2.5		2.0	
ヒラメ・カレイ類	1		3				49		253	50		256	0.0	3.0							1.4	5.2			0.3	5.1		
ブリ類	17		121	3		47	1		1	21		169	0.2	7.1			0.2	15.7			0.0	1.0			0.2	8.0		
アジ類				3		18	1		30	4		48					0.1	6.0			0.2	30.0			0.1	12.0		
アマダイ				1		1	1		3	2		4					0.0	1.0			0.0	3.0			0.0	2.0		
サバ類							1		3	1		3									0.0	3.0			0.0	3.0		
その他タイ類	18		148	42		373	18		133	78		654	0.3	8.2			2.0	8.9			0.7	7.4			0.7	8.4		
その他魚類	71		375	34		192	33		546	138		1,113	0.7	5.3			1.0	5.6			3.0	16.5			1.2	8.1		
イカ・タコ類				4		51	1		15	5		66					0.3	12.8			0.1	15.0			0.1	13.2		

メダイはほとんど福井県漁業で漁獲されており、ＣＰＵＥは延べ隻数で16.7尾/隻であり、漁獲隻数は642隻のうち418隻でそのＣＰＵＥは22.4尾/隻であった。福井県漁業はほとんどが1人乗りのため、乗船人数あたりの漁獲尾数は隻数あたりの漁獲尾数とほとんど同じである。

ハツメについては、漁獲尾数は多いものの漁獲隻数が少ないため延べ隻数あたりのＣＰＵＥは石川県漁業で6.0尾/隻、石川県遊漁で14.0尾/隻と少ないが、漁獲した隻数あたりではそれぞれ115尾/隻、108尾/隻と非常に多くなっている。乗船人数あたりでも延べ人数あたりではそれぞれ4.8尾/人、7.6尾/人であるが、漁獲した人数あたりでは70.3尾/人、63.7尾/人と非常に多くなっている。

5）漁獲結果と生残試験

（1）釣獲調査

5月28日にはヒメ14尾、ウスメバル1尾、キツネメバル2尾、メダイ1尾等7種14尾が釣れた。6月29日には、ヒメ14尾、ウスメバル4尾等6種23尾、30日にはヒメ12尾、ウスメバル5尾、キツネメバル4尾等6種25尾が釣れた。

ウスメバルについては20.1～29.5cmのものが釣れ、いずれも生殖腺が発達していなかった。

委員会指示による松出シ瀬の漁獲・釣獲報告書ではクロソイの報告がかなりあったが、釣獲調査ではキツネメバルしか釣れなかった。

（2）生残調査

6月29日に釣れたウスメバルについて、釣り上げた時点で胃袋をはき出していないものを直ちに籠に入れて海底に沈め、水中ビデオカメラ（ＲＯＶ）により観察を行った。2尾について観察を行ったが、いずれも生残が確認できなかった。

6）漁場利用取り組みマニュアル

地域特性を踏まえた漁場利用取り組みマニュアルについては「総括報告書」に記載した。

5．参考文献

1）水産庁増殖推進部研究指導課（2005）：遊漁（遊漁船業等）と資源管理に関する研究総括報告書

2）杉本剛士・家接直人・安達辰典・江口静也・松宮由太佳(2003)：瀬付資源利用対策調査事業．福井県水産試験場報告 平成13年度：90-124

表4 釣獲調査結果

調査日	No.	魚種名	TL(cm)	FL(cm)	BL(cm)	BW(g)	GW	GSI	sex	備考
2004/5/28	1	ヒメ	22.4	19.0	18.1	112.1	0.36	0.32	M	
	2	ヒメ	20.5	17.6	16.8	84.8	0.08	0.09	M	
	3	ヒメ	18.3	15.7	14.8	53.6	–	–	M	
	4	ヒメ	18.2	16.2	14.7	55.1	–	–	F	
	5	ヒメ	18.0	15.3	14.7	51.9	0.59	1.14	F	
	6	ヒメ	16.2	14.0	13.3	36.6	0.74	2.02	F	
	7	ヒメ	12.6	11.0	10.3	17.7	–	–	F	
	10	ウスメバル	23.1	22.6	19.3	230.0	–	–	?	
	12	キツネメバル	25.7		20.7	294.8	–	–	?	
	13	キツネメバル	25.2		20.5	299.6	0.86	0.29	F	
	14	フサカサゴ	18.1		14.2	125.0	0.06	0.05	?	
	9	チカメキントキ	29.6	25.0	23.0	519.7	0.34	0.07	M	
	11	メダイ	50.2	44.0	40.0	1,622.1	–	–	?	
	1	ウマヅラハギ	34.8		30.8	772.2	93.87	12.16	F	
2004/6/29	1	ヒメ	216.5	192.8	174.9	101.5	0.16	0.16	M	
	2	ヒメ	182.5	163.4	146.8	55.7	0.02	0.04	M	
	3	ヒメ	216.6	192.7	177.0	103.8	0.83	0.80	M	
	4	ヒメ	202.6	182.5	164.5	80.7	0.54	0.67	F	
	5	ヒメ	197.1	174.3	158.8	86.0	0.60	0.70	F	
	6	ヒメ	184.2	164.0	147.8	61.9	0.07	0.11	M	
	7	ヒメ	216.6	191.1	173.6	87.6	0.08	0.09	M	
	8	ヒメ	197.0	175.8	160.5	60.7	0.07	0.12	M	
	9	ヒメ	179.0	160.1	143.1	52.8	0.07	0.13	M	
	10	ヒメ	172.0	154.0	137.4	46.4	0.26	0.56	F	
	11	ヒメ	176.0	155.4	140.0	47.3	0.03	0.06	M	
	12	ヒメ	161.0	140.9	129.7	40.1	0.28	0.70	F	
	13	ヒメ	162.9	148.0	129.6	41.6	0.10	0.24	M	
	14	ヒメ	149.8	133.8	120.4	31.0	0.27	0.87	F	
	15	ウスメバル	29.5	29.0	24.5	378.0	0.34	0.09	?	
	16	ウスメバル	27.0	26.5	22.5	356.0	0.45	0.13	?	
	17	ウスメバル	23.0	22.2	19.0	200.0	0.45	0.23	?	
	18	ウスメバル	24.0	23.4	20.0	222.4	0.21	0.09	?	
	19	フサカサゴ	212.5		166.4	213.6	–	–	?	
	20	アカアマダイ	40.0	–	33.3	722.0	–	–	?	
	21	キダイ	162.3	149.5	126.0	96.2	0.29	0.30	F	
	22	キダイ	159.1	146.5	124.3	84.5	–	–	?	
	23	ハナダイ	113.4	110.1	91.7	28.7	–	–	?	
2004/6/30	1	ヒメ	209.3	187.0	169.7	100.8	0.70	0.69	F	
	2	ヒメ	200.5	175.2	161.9	75.3	0.41	0.54	F	
	3	ヒメ	204.9	181.3	161.7	74.9	0.03	0.04	M?	
	4	ヒメ	185.6	164.8	148.4	57.6	0.04	0.07	M?	
	5	ヒメ	193.6	172.5	159.2	74.2	0.54	0.73	F	
	6	ヒメ	222.2	196.0	179.8	106.1	0.23	0.22	M	
	7	ヒメ	218.4	193.0	177.6	111.6	0.01	0.01	M?	
	8	ヒメ	206.5	177.3	165.4	75.8	0.08	0.11	F?	
	9	ヒメ	184.2	159.2	149.1	56.3	0.01	0.02	?	
	10	ヒメ	182.8	160.4	146.5	48.6	0.01	0.02	?	
	11	ヒメ	176.8	158.7	140.5	46.7	0.00	0.00	?	
	12	ヒメ	147.2	133.7	119.5	26.5	0.00	0.00	?	
	13	ウスメバル	27.4	26.5	22.8	338.7	0.27	0.08	?	
	14	ウスメバル	27.5	26.4	22.5	339.4	–	–	–	
	15	ウスメバル	28.2	27.7	23.2	368.3	0.47	0.13	?	
	16	ウスメバル	21.5	21.0	17.8	151.0	0.14	0.09	?	
	17	ウスメバル	20.1	19.5	16.4	132.8	0.14	0.11	?	
	18	キツネメバル	33.3	–	27.6	633.2	3.71	0.59	F	
	19	キツネメバル	26.7	–	22.0	344.7	1.30	0.38	F	
	20	キツネメバル	24.7	–	20.4	273.6	0.10	0.04	?	
	21	キツネメバル	27.0	–	21.5	297.7	1.38	0.46	F	
	22	キダイ	25.9	23.8	21.0	377.4	9.80	2.60	F	
	23	キダイ	23.0	21.5	18.8	262.3	12.48	4.76	F	
	24	ササノハベラ	140.7	137.6	114.2	42.6	–	–	?	
	25	ウマヅラハギ	35.5	–	30.5	590.0	44.51	7.54	F	

9)漁場保全対策推進事業

杉本　剛士・平瀬　数恵・倉　有里恵

本事業の詳細は、平成16年度漁場保全対策推進事業調査報告書（福井水試　2005年9月　福井水試資料　平成17年第13号）に記載したので、ここではその概要を記載する。

1　目的

県内の地先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

平成16年5月～平成17年3月、4回／年

2）調査対象水域（図1～4参照）

（1）水質調査　　敦賀市手地区地先、三国町地先
（2）底質・底生生物調査　　敦賀市手地区地先、小浜市阿納地区地先
（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[1]に従った。

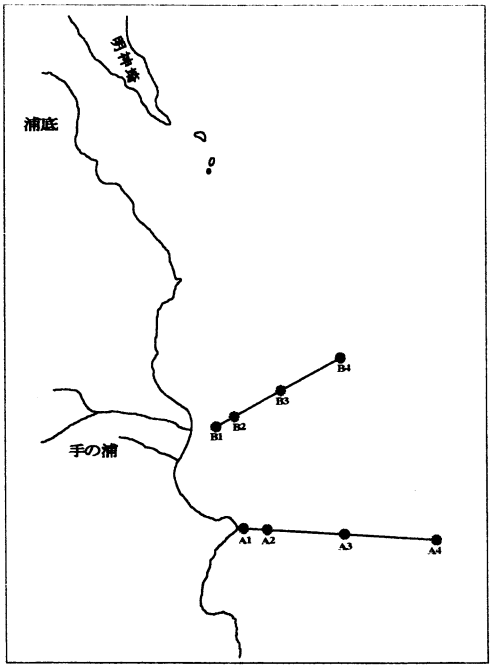


図1　敦賀市手地区地先調査定点図

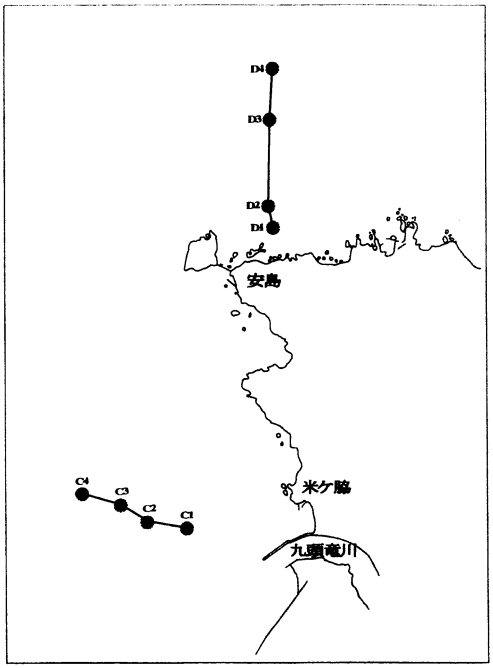


図2　三国町地先調査定点図

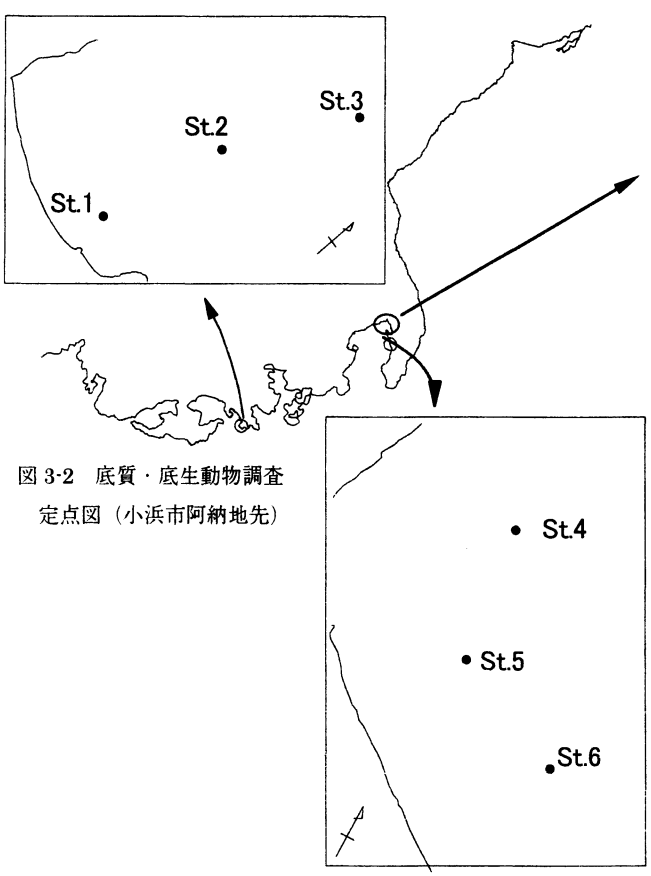


図 3-2　底質・底生動物調査
定点図（小浜市阿納地先）

図 3-1　底質・底生動物調査
定点図（敦賀市手地先）

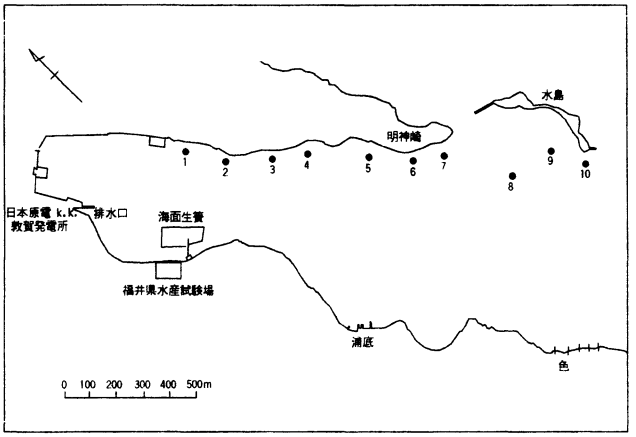


図 4　藻場調査定点図

3．調査結果

1）水質調査

（1）透明度

敦賀市手地区地先では 6.0～19.0m、三国町地先では 2.0～21.0m で推移した。観測値の変動には、当日の天候、調査日前日までの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

敦賀市手地区地先では 10.9～28.1℃、三国町地先では 10.8～27.7℃で推移した。敦賀市手地区地先では、平成 15 年度は底層の水温が低い傾向を示したが、今年度は若干高めに推移した。表層は平成 12～13 年度と同じように、夏期の水温が高めに推移した。

（3）塩分

敦賀市手地区地先では 30.5～34.1、三国町地先では 25.0～34.1 推移した。三国町地先では、夏期の調査時に塩分濃度が一時的に低下したが、調査直前に大雨が降っており、九頭竜川から流入した淡水が影響したためと考えられた。その後の調査では回復した。

（4）ＤＯ

敦賀市手地区地先では 5.5～10.0mg/ℓ、三国町地先では 6.2～9.8mg/ℓ で推移した。敦賀市手地区地先の底層において 2 箇所で秋期に水産用水基準値（6mg/ℓ）[2)]を下回る値を観測したが、その後の調査時には回復していた。三国町地先では、今年度は水産用水基準値を下回ることはなかった。

（5）ｐＨ

敦賀市手地区地先では 7.9～8.4、三国町地先では 8.1～8.4 であった。これらの数値は、夏期に高くなり冬期に低くなる傾向を示したが、両調査地域とも昨年に比べ、冬期の低下幅が少なかった。

2）底質調査

（1）敦賀市手地区地先

砂を主体とした底質で、CODは1.3～5.4mg/g乾泥、硫化物は≦0.02～0.06mg/g乾泥と水産用水基準値[2)]を下回っていた。水温は19.9～26.0℃、塩分は33.6～34.4、DOは6.50～8.15mg/lで、各項目とも定点間、季節間で大差はなかった（表1）

（2）小浜市阿納地区地先

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は2.4～3.3mg/g乾泥、硫化物は≦0.02～0.03mg/g乾泥と水産用水基準値[2)]を下回っていた。水温は20.4～25.7℃、塩分は32.3～34.3、DOは7. 04～7.91mg/lであった。各項目とも定点間、季節間で大差はなかった。（表1）

表1　平成16年度底質調査結果

調査対象水域	項目	水産用水基準値	St.1		St.2		St.3	
			6月	9月	6月	9月	6月	9月
敦賀市手地区地先	硫化物(mg/g乾泥)	0.2	≦0.02	0.06	0.05	0.04	≦0.02	0.06
	COD(mg/g乾泥)	20	3.0	5.4	3.8	3.3	1.3	2.1
	含泥率(%)	—	54.7	50.4	34.0	46.4	0	0
小浜市阿納地区地先	硫化物(mg/g乾泥)	0.2	≦0.02	≦0.02	≦0.02	≦0.02	0.02	0.02
	COD(mg/g乾泥)	20	2.1	2.3	2.1	2.4	2.5	2.1
	含泥率(%)	—	8.0	2.2	22.6	40.3	13.9	24.3

3）底生動物

（1）敦賀市手地区地先

多毛類が最も多く、次いで軟体類の順に多かった。昨年度と比べて6月にSt.3の多様度が低かったがその他の地点では多様度等に大きな変化はなかった。また、汚染指標種は確認されなかった。（表2,3）

（2）小浜市阿納地区地先

多毛類が多く、次いで甲殻類の順に多かった。昨年度と比べて多様度等に大きな変化はなかった。（表2,3）

表2　平成16年度　底生動物調査結果

調査対象水域	項目	St.1		St.2		St.3	
		6月	9月	6月	9月	6月	9月
敦賀市手地区地先	種類数	23	16	16	24	4	5
	個体数(湿重量g)	53(1.82)	31(0.68)	26(0.55)	44(0.40)	20(0.11)	8(0.01)
	多様度	3.80	3.76	3.83	4.28	0.85	2.16
小浜市阿納地区地先	種類数	29	12	8	12	19	8
	個体数(湿重量g)	73(3.28)	19(0.45)	14(8.98)	16(0.37)	34(20.83)	9(8.06)
	多様度	4.02	3.37	2.57	3.45	3.62	2.75

表3　マクロベントス出現個体数と多様度

調査対象水域	調査時期	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	ビット
敦賀市手地区地先	6月	St.1	18	27	3	3	2	53	3.80
		St.2	9	5	4	8	0	26	3.83
		St.3	19	0	0	0	1	20	0.85
	9月	St.1	18	43	2	2	7	73	3.76
		St.2	9	4	0	0	0	14	4.28
		St.3	6	5	1	1	11	34	2.16
小浜市阿納地区地先	6月	St.1	17	1	6	6	1	31	4.02
		St.2	29	7	2	5	1	44	2.57
		St.3	6	0	0	0	2	8	3.62
	9月	St.1	6	0	2	10	1	19	3.37
		St.2	8	4	0	2	2	16	3.45
		St.3	3	2	0	4	0	9	2.75

（採泥面積　0.045m^{2}あたり）

4）藻場調査

調査結果を図 4-1 と図 4-2 に示した。6 月に 11.7ha、9 月に 16.3ha のアマモ場が観察された。平均生育密度は 0.9～2.0 点、生育水深は 1.0～5.4m と昨年より浅くなっていた（表-4、図-6）。秋期の調査は生息密度が低いが、調査時期が遅くなったことによる季節的な藻場の消長と考えられ、経年的にみると現状を維持していると思われる。

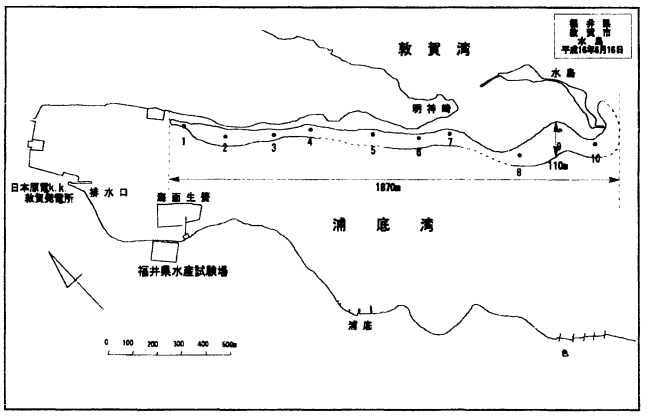


図 4-1　水島地先アマモ場分布図（6 月）

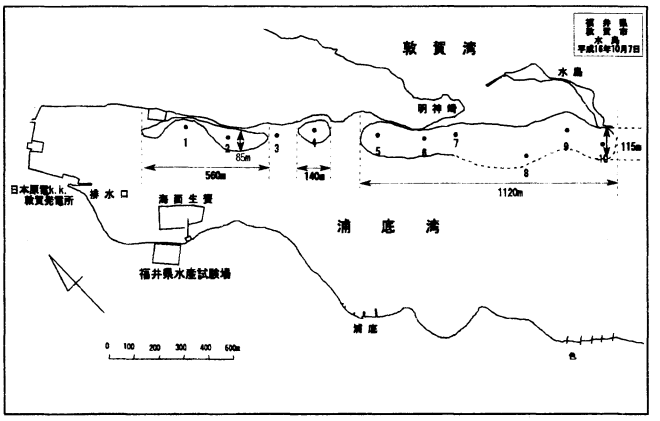


図 4-2　水島地先アマモ場分布図（10 月）

表 4　敦賀市水島周辺アマモ場の変動

	H8		H9		H10		H11		H12		H13		H14		H15		H16	
	7月	9月	6月	9月	7月	10月	7月	9月	6月	10月	6月	9月	6月	10月	6月	9月	6月	10月
面積(ha)	28	32	21	27	29	23		19	12	13	18	12	18	12	17	12	12	16
密度平均(点)	1.6	1.4	2.5	2.5	1.8	1.6		1.8	1.5	1.3	1.8	1.3	1.9	1.4	2.0	2.1	2.0	0.9
生息水深(m)	1.6～7.8	1.0～8.3	0.5～8.2	1.1～12.3	0.8～9.8	0.9～8.3		1.5～5.6	0.7～5.0	1.2～7.6	1.2～10.5	1.5～7.5	1.6～10.3	1.3～6.8	1.2～7.0	1.7～5.0	1.0～5.4	1.4～4.1

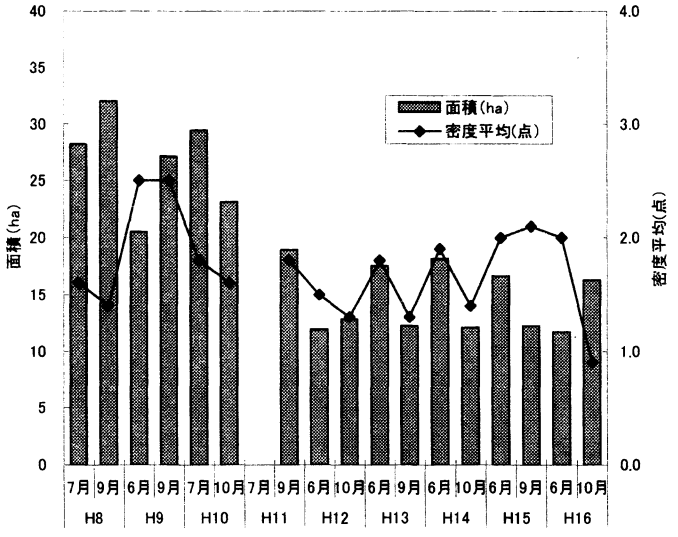


図 6　敦賀市水島周辺　アマモ場の変動

＊ 生息密度
（「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 年 3 月）：水産庁研究部漁場保全課
2)水産用水基準（2000 年版）：日本水産資源保護協会
3)平成 14 年度漁場保全対策推進事業調査報告書（海面）(2002) ：福井水試資料 平成 15 年第 21 号
4)平成 15 年度漁場保全対策推進事業調査報告書（海面）(2003) ：福井水試資料 平成 16 年第 13 号
5)平成 16 年度漁場保全対策推進事業調査報告書（海面）(2004) ：福井水試資料 平成 17 年第 13 号

10) 大型クラゲ防除漁具開発支援事業
(水産業構造改革加速化技術開発事業)

杉本　剛士、安田　政一、河野　展久

1．目的

エチゼンクラゲ等の大型クラゲについて、定置網内への入網を防止する技術や身網に入網したクラゲを効率的に排除する技術を開発することで、近年、大型クラゲの大量来遊によって操業停止を余儀なくされている定置網漁業の操業継続を可能にするとともに、網内への入網を減少させることにより有用魚の鮮度低下防止、効率的排除による操業時間の短縮によるコストダウンを進め、定置網漁業の経営の安定を図ることを目的とする。

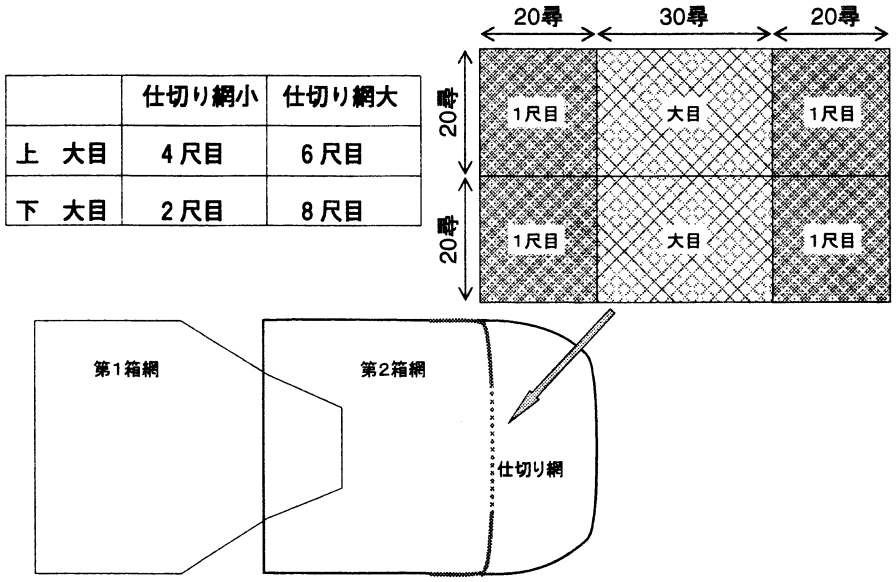
なお、本年度は主として入網防止を目的とした試験を行った。

2．方法

1）垣網や魚捕り部での分離網に用いる目合いの検証

垣網や魚捕り部での有効な選別網の目合を決定するため、箱網内に大目の仕切り網を設置し（図1）、魚やクラゲが仕切り網を通過するかどうか等の行動について水中ビデオカメラ等を用いて観察した。

なお、仕切り網の大目目合いは2尺、4尺、6尺、8尺としたが、予定していた大型定置網が台風23号の影響で大破し、試験を実施できなくなったため、11月8～10日に別の定置網（越前町厨）で実施した。厨定置の箱網の大きさが当初予定していた網よりも深かったため、4尺・2尺、6尺・8尺をそれぞれ上下に繋いで、試験を実施した。



	仕切り網小	仕切り網大
上　大目	4尺目	6尺目
下　大目	2尺目	8尺目

図1　仕切り網模式図

3．結果

1）6尺目・8尺目に対する魚群の行動

箱網内では、ソデイカ以外の魚種については網底で遊泳しており、浅いところでは確認できなかった。そのため、8尺目に対する魚群の行動しか確認できなかったが、より目合いの小さい6尺目に対しての行動もほぼ同じと思われる。

各魚種の行動は次のようであった。なお、水温は表層から海底まで20℃前後であった。

（1）マアジの行動

・　仕切り網に対して垂直に遊泳してきた魚群が、8尺目の手前でいったん躊躇した後通り抜けたり、通り抜けた後網に沿って遊泳する行動が観察され、マアジは8尺目を認識するものと考えられた（写真1）。なお、このような行動は観察時間中の早い時期にみられたが、遅い時期にはあまり躊躇することなく、8尺目を通り抜けていたことから、魚群が8尺目に慣れてしまったものと考えられた。

・　1尺目に沿って遊泳していた魚群が、8尺目になってもそのまま網に沿って遊泳する行動が観察された。また、8尺目を出入りしながらも、網に沿って行動することもあった。

・　観察終了後の漁獲によりマアジの大きさを確認したところ、全長10～20cm程度であった。

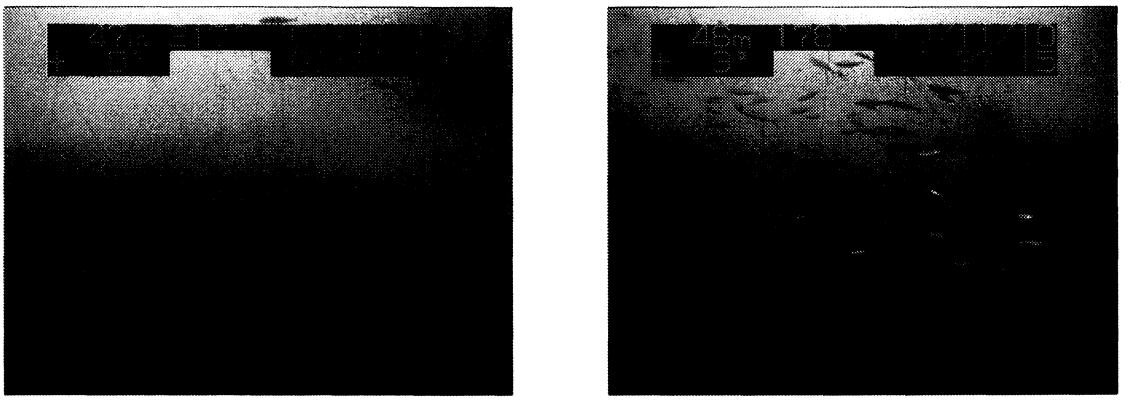


写真1　アジの遊泳行動
8尺目手前で躊躇し（写真左）、その後8尺目に沿って遊泳した（写真右）。

（2）ブリの行動

・　8尺目に向かって遊泳していたものが、8尺目手前で方向を変え、網に沿って遊泳する行動が観察された（写真2）。

・　なお、入網していたブリが少なく、魚群としての行動は確認できなかった。また、大きさは、40～60cm程度であった。

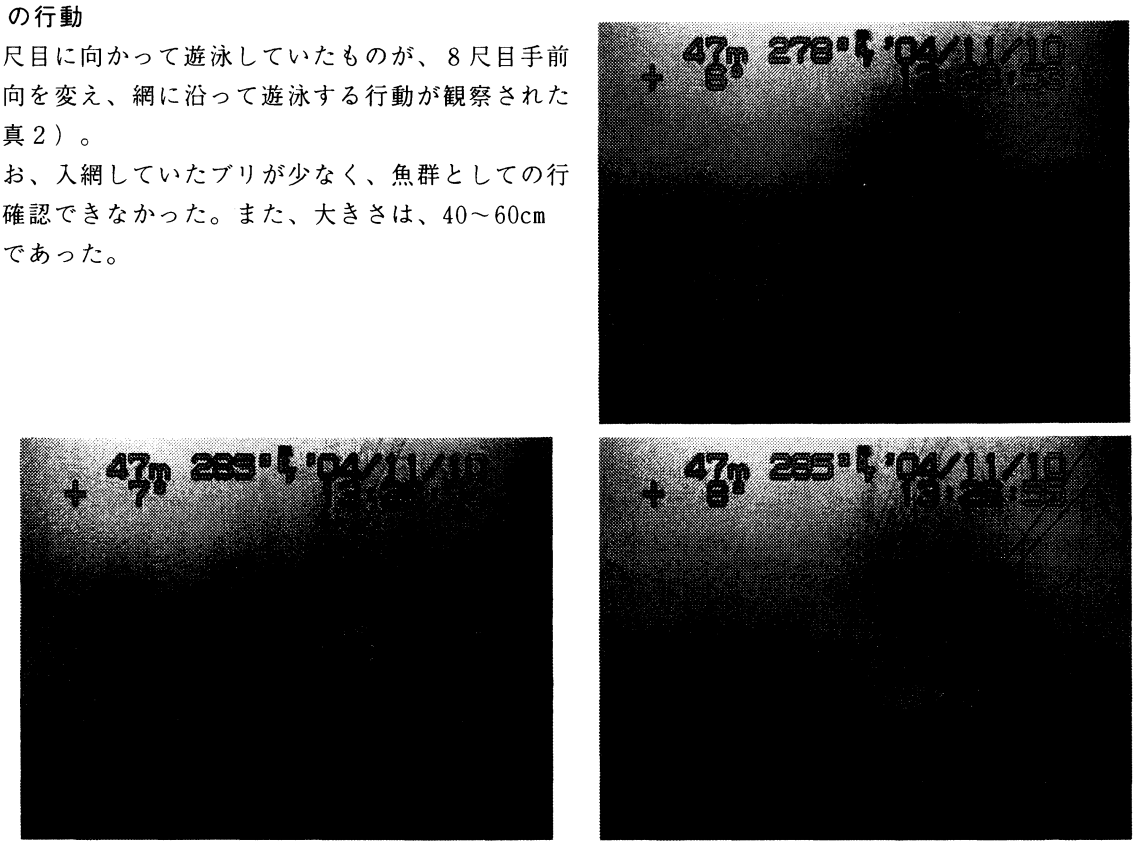


写真2　ブリの遊泳行動
8尺目に向かっていたブリが（写真右上）、8尺目手前で方向を変え（写真左）、その後網に沿って遊泳した（写真右下）。

（3）カワハギの行動

・　8尺目だけでなく、網がだぶついて網目が小さくなっているところでも、躊躇することなく通り抜ける行動が観察された（写真3）。

写真3　カワハギの遊泳行動
狭い網目を抜けている。

（4）ソデイカの行動

・　ソデイカは海面近くで遊泳しているものを船上から確認できたが、水中ビデオカメラでは確認できなかった。

・　4尺目、6尺目を通り抜けたが、かなりのスピードで通り抜けていた。

2）仕切り網に対する大型クラゲの行動

（1）4尺・2尺の仕切り網（11月9日）

箱網内に設置した4尺・2尺の仕切り網を大型クラゲが通り抜けるところが観察できた。このときには、水深2～3mのところで大型クラゲが4尺目を通過した。クラゲの大きさは実測できなかったが、4尺目を抜けたことから水中での傘径が60cmよりも小さいものと推定された。

（2）6尺・8尺の仕切り網（11月10日）

箱網内に設置した6尺・8尺の仕切り網を大型クラゲが通り抜けるところが観察できた。このときには、水深1～2mのところで大型クラゲが6尺目を通過した。クラゲの大きさは実測できなかったが、6尺目を抜けたことから水中での傘径が90cmよりも小さく、網目との比較で傘径70～80cm程度と推定された。

箱網内の潮の流れは第1箱網から魚捕り部へ向かって約0.2ノットの速さであり、水温はどの水深でも20℃前後であった。

大型クラゲの行動は次のようであった。（図2）

ア　クラゲは仕切り網の6尺目に沿って3～4分遊泳する。

イ　ゆっくりと潮に流されるようにして6尺目を抜ける。

ウ　6尺目を抜けた後、6尺目に沿って2～3分遊泳し、1尺目に変わったところで向きを変え、魚捕り部に向かって仕切り網から離れていった。

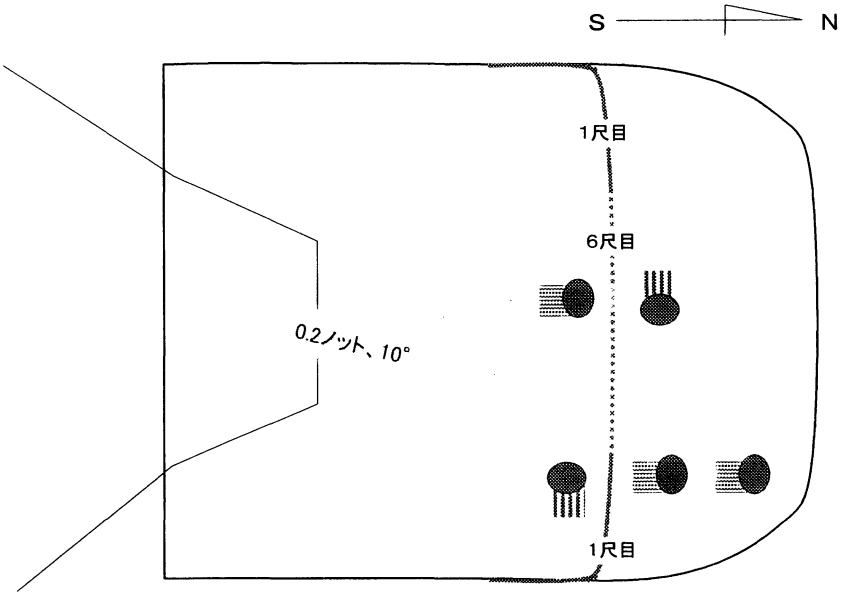


図2　6尺目を通り抜けた大型クラゲの行動

4．考察

大型クラゲ来遊時期に本県定置網で漁獲される主要魚種のマアジやブリについては、その行動から、垣網の一部を８尺目にしても身網（運動場）への入網には影響が少ないと判断された。

また、垣網付近での大型クラゲの行動観察では潮上に向かう個体も観察された（後述）ことから、垣網を大目化した場合、0.1～0.2ノットという潮の流れが弱いときには、生きている個体に対しての効果ははっきりとしないが、死んだ個体については、通り抜けていくことが予想された。

大型クラゲは生死にかかわらずどの水深にもいる（後述）ことから，垣網を大目化する場合には，海面から海底まで大目化する必要があると考えられる。

大目網の目合いについては，目合い６尺の仕切網を大型クラゲが通過したことから，今年度の大型クラゲの大きさを考慮すると目合いを８尺にする必要はないものと考えられ，また，漁業者は大目にすることに抵抗を感じるであろうことを考慮するとできるだけ小さい方がよいので，目合いは６尺～７尺が妥当と考えられる。さらに，大目化する部分を長くすることに対しても抵抗があると考えられるので，垣網の一部にスリット状に大目を設置することが現実的な垣網の改良と考えられた。

今後は、これまでの結果を踏まえ、スリットの幅、設置位置、設置数等の検討を行いたい。

11）大型クラゲ出現予測技術開発事業

安田政一・河野展久・松宮由太佳

1．目的

平成14年及び15年に、大型クラゲ（エチゼンクラゲ：*Nemopilema nomurai*）が大量に出現し、日本海沿岸域の各地では定置網の漁具の破損や漁獲物の品質低下を招くなど、沿岸漁業等に甚大な被害を与えた。このため、大型クラゲの生態、大量出現予察及び到着予測技術を開発するとともに、大型クラゲの入網回避及び排除技術、陸揚げしたクラゲの処理・利用技術を早急に開発する必要がある。そこで、本県では若狭湾周辺海域における大型クラゲの分布実態及び遊泳行動を解明し、大型クラゲによる漁業被害の防止または軽減を図り、漁業経営の安定に資する。

2．実施状況

1）調査船調査

(1) クラゲ分布基本調査

平成16年6月から8月にかけて毎月1回、図1に示す若狭湾内及び周辺海域において、調査船「福井丸」で、アイザックス・キッドネット（以降、IKMTネットと呼ぶ）を用いた中層トロールを10定点と改良型NORPACネットの鉛直曳きを14定点行った。

大型クラゲの小型個体を対象とした採集ネットにIKMTネットを使用し、その規格は6フィート型、横幅1.3m、開口部面積約3m²で、曳網方法は曳航速度3ノット、毎分40mで200m繰出、1分間保持し、その後、毎分40mでの巻上を原則とした。また、大型クラゲの幼体を対象とした採集ネットには改良型NORPACネット（Nytal52GG:0.335mm）を用いた。曳網方法は150mまでワイヤーをのばした後、（海深が150m以浅の場合は、海深に応じて海底付近までとした）ワイヤーの巻上げ速度を 1m/secとして海面まで曳き上げることとした。

(2) 海況調査

クラゲ分布基本調査に併せて、各調査地点で気象、海象及びCTDを用いて水温、塩分の観測を実施した（図1）。

2）定置網実態調査

県内に設置された大型定置網の操業に同行し、大型クラゲの入網状況を確認するとともに、沿岸漁業調査船「若潮丸」搭載の水中テレビカメラを用いて、定置網に入網する大型クラゲの行動を観察し、記録した。

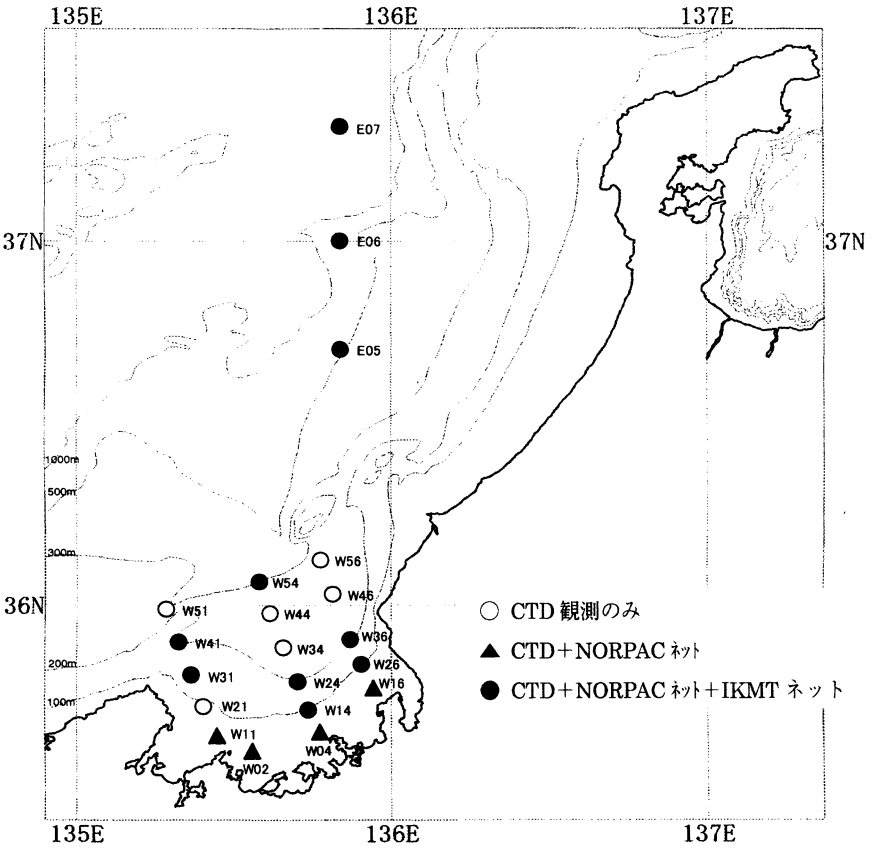


図1　調査船調査定点図

3) クラゲ情報収集

県内の大型定置網漁業者（11組合）に操業日誌の記帳を依頼し、クラゲの入網状況を調べ た（図2）。

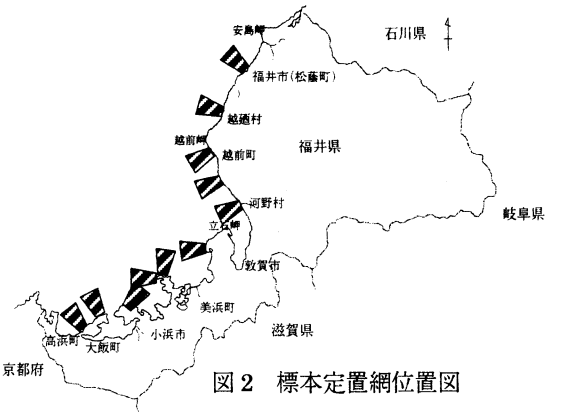


図2　標本定置網位置図

3．調査結果

1) 調査船調査

(1) クラゲ分布基本調査

6月期（6月23～24日）、7月期（7月26～27日）、8月期（8月18日、8月26日）に、改良型NORPACネット及びIKMTネットを用いて、大型クラゲ（エチゼンクラゲ）の小型個体や幼生の採集を実施したが、2種類のネットともに大型クラゲの小型個体や幼生は採集されなかった（表1、表2）。

このことから、若狭湾周辺における大型クラゲの発生の可能性は低いと推察された。

表1 改良型NORPACネットによる大型クラゲ採集結果

水深(m)	地　点	幼生個体数			備　考
		6月調査	7月調査	8月調査	
100以浅	w02、w04、w11、w16	0	0	0	
100～200	w14、w24、w26、w31	0	0	0	
200～350	w36、w41、w54	0	0	0	
350以深	E05、E06、E07	0	0	0	
合　計		0	0	0	

表2 IKMTネットによる大型クラゲ採集結果

水深(m)	地　点	小型個体数			備　考
		6月調査	7月調査	8月調査	
100以浅	—	0	0	0	
100～200	w14、w24、w26、w31	0	0	0	6月：ミズクラゲ1個 8月：モモイロサルパ40個、オオサルパ10個
200～350	w36、w41、w54	0	0	0	8月：モモイロサルパ30個、ゾウサルパ1個
350以深	E05、E06、E07	0	0	0	6月：ミズクラゲ3個、サルパ3個 8月：モモイロサルパ43個、
合　計		0	0	0	

(2) 海況調査

調査船調査時の海洋観測結果を付表1～3に示した。

6月期（6月23～24日）調査における若狭湾周辺の水温及び塩分は、0m深で20.6～23.7℃、33.70～34.21、50m深で15.6～18.5℃、34.26～34.54、100m深で14.5～16.7℃、34.51～34.66であった。

7月期（7月26～27日）調査における若狭湾周辺の水温及び塩分は、0m深で25.6～29.2℃、33.71～34.21、50m深で18.6～25.21℃、34.00～34.35、100m深で15.8～20.8℃、34.22～34.54であった。

8月期（8月18日、8月26日）調査における若狭湾周辺の水温及び塩分は、0m深で25.2～28.1℃、32.37～33.71、50m深で20.4～24.0℃、33.39～34.25、100m深で15.1～19.5℃、34.18～34.35であった。

2) 定置網実態調査

大型クラゲの行動特性を把握するため、10月18～19日、10月29日、11月9～10日に大型定置網周辺で大型クラゲの

状況や行動の観察、潮の流れや水温の観測を行った。

(1) 定置網周辺での大型クラゲの観察

① 生きている個体の垣網部での行動

11月9日に垣網の水面近くで大型クラゲの行動を撮影した。

このときの表層（水面下3.11m）の潮の速さは北西に向かって0.1～0.2ノットで、垣網に対し45°前後の角度で流れていた。水温はどの水深でも20℃前後であった。クラゲの大きさは、映像から水中での傘径70cm程度と推定された。また、クラゲのまわりにはカワハギやイボダイが集まっていた。

大型クラゲの行動は次のようであった（写真1）。

ア 垣網後面付近の水面下50～60cmのところを潮に向かって遊泳し、ゆっくりとボタン部（垣網上部の張り網と網の間、幅1.5m×高さ1.0m程度）を通り抜けた。

イ ボタン部を通り抜けた後（写真1：左上）、垣網前面に停泊していた調査船の船底に沿ってしばらく遊泳した後、下に向かって遊泳した。

ウ いったん沈んだ後、再び海面に向かって垣網に沿って遊泳した（写真1：右上）。（どこまで沈んだかは実測できなかったが、水面下3m位から海面に向かって遊泳していることを確認）。

エ 水面下2m位で潮下に向きを変えるものの、すぐに、頭頂部が垣網にぶつかり、再度水面に向かって垣網に沿って遊泳した（写真1：左下）。なお、遊泳中はほとんど体が垣網に接したような状態であった。

オ ボタン部に達しても方向を変えることはなく、水面にまで達してから潮上に方向を変え（写真1：右下）、潮に向かって遊泳し、垣網から離れていった。

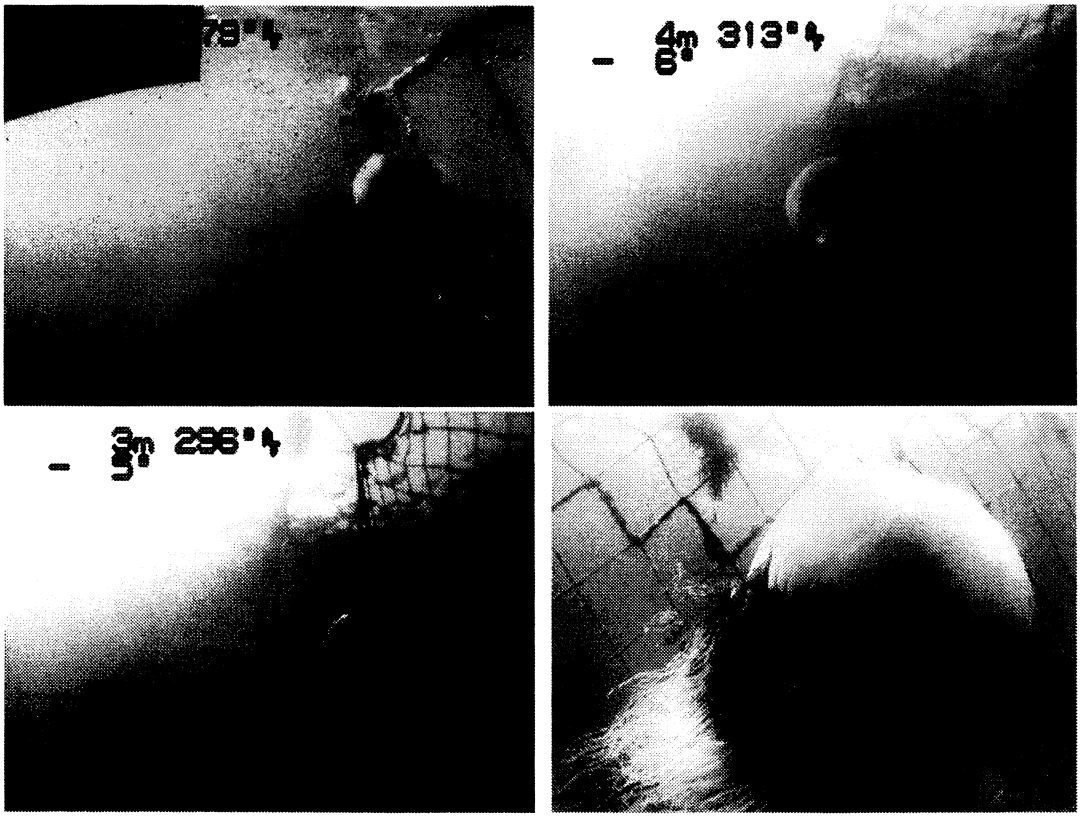


写真1 垣網での大型クラゲの行動

② 死んでいる個体の状況

調査期間中に35個体の死亡個体を確認したが、それらの内の約7割が水中に浮遊していた。多くは垣網の前面に、潮の流れで引っかかっているような状態であった（写真2：左）。

約３割は垣網下部の海底に沈んで集積した状態であった（写真２：右）。沈んでいる死亡個体は水中ビデオカメラのスクリューが起こす水流で簡単に舞い上がった。

死亡個体はいずれも傘部の損傷が激しく、口腕部よりも傘部から分解が進むように見受けられた。また、多くの死亡個体のまわりには、イボダイやカワハギが多数みられた。

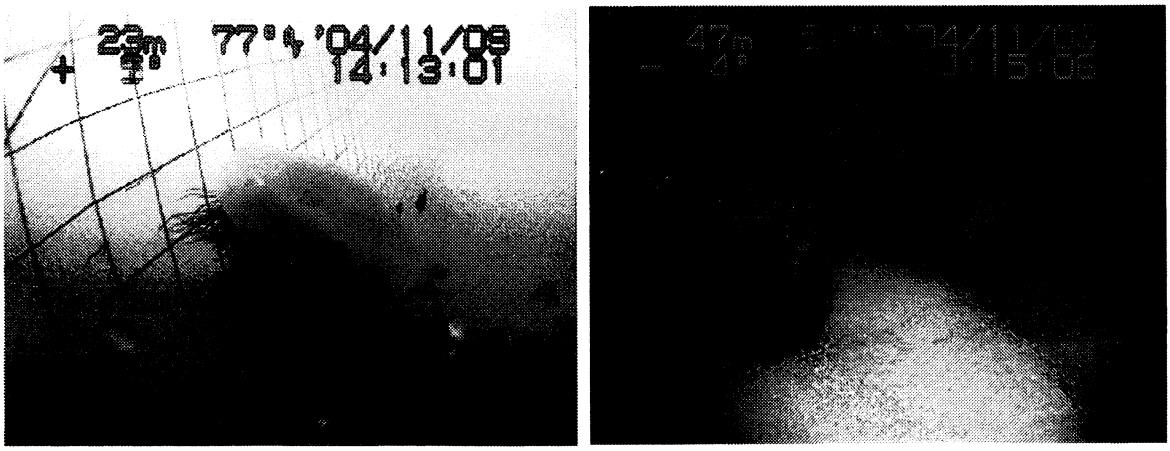


写真２　大型クラゲ死亡個体（垣網に掛かっている個体：左、海底に沈んでいる個体：右）

3）クラゲ情報収集

標本定置網調査による県内の大型クラゲの入網状況を図3に示す。8月28日に高浜町地区、9月1日に越廼村地区、9月11日には美浜町、河野村地区で、今年度の初入網は確認された。9月下旬には、県内の定置網で大型クラゲが入網するようになった。9月の大型クラゲの入網数は、一操業当り1～2個体（傘径30～50ｃｍ）がほとんどであった。10月では、1～10個体で多い時には数十個体（傘径約50ｃｍ主体）の入網であった。11月では数個～数十個体（傘径50～100ｃｍ主体）の入網で、11月17日には河野村地区で今期最高の約200個体の入網があった。12月上旬には一操業当り1～20個体、中旬には0～5個体と減少した。翌年の1月下旬以降は入らない日が多くなり、終息傾向となった。

今年度の大型クラゲの入網状況は、2002年、2003年の2ヵ年に比べて、量、規模ともに小さかった。また、今期の定置網の操業において、大型クラゲによる大きな影響はみられなかった。

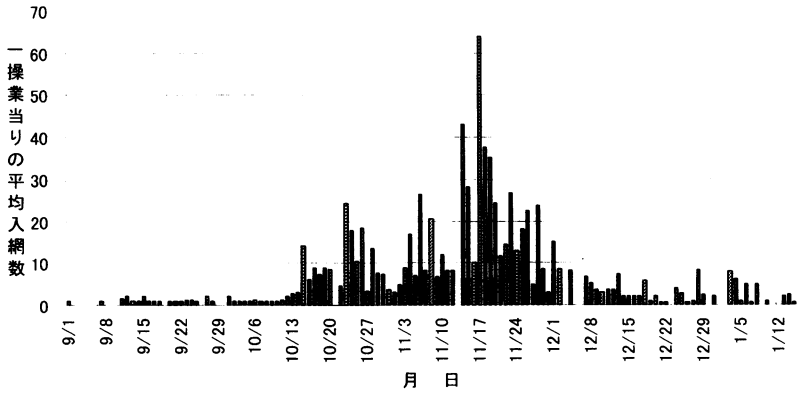


図３　標本定置網における大型クラゲ入網状況

付表1

観測名　大型クラゲ分布調査　定線

観測日　2004/06/23～06/24

観測定点	ワ16	ワ26	ワ36	ワ46	ワ56	ワ04	ワ14	ワ24	ワ34	ワ44	ワ54	ワ02	ワ51	ワ41	ワ31	ワ21	ワ11	E05	E06	E07
緯度	35° 46.888'	35° 52.017'	35° 57.137'	36° 2.266'	36° 7.385'	35° 38.289'	35° 43.409'	35° 48.537'	35° 53.657'	35° 58.786'	36° 3.905'	35° 34.81'	35° 58.685'	35° 53.566'	35° 48.438'	35° 43.318'	35° 38.189'	36° 40.063'	37° 00.084'	37° 20.012'
経度	135° 55.828'	135° 53.678'	135° 51.528'	135° 49.777'	135° 47.226'	135° 45.289'	135° 43.269'	135° 41.117'	135° 38.967'	135° 36.817'	135° 34.667'	135° 32.36'	135° 15.829'	135° 17.979'	135° 20.131'	135° 22.281'	135° 24.431'	135° 50.249'	135° 50.217'	135° 50.157'
海深	83	114	252	276	296	78	101	206	244	265	301	64	264	226	116	84	74	531	660	1831
日時分	23 09:38	24 07:00	24 07:44	24 08:26	24 09:01	23 10:43	23 19:01	23 18:16	23 17:43	23 17:11	23 16:23	23 11:40	23 15:05	23 14:15	23 13:29	23 12:55	23 12:23	24 11:38	24 13:37	24 15:28
天候	c	bc	bc	bc	c	c	bc	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
風向・風速	W-1.5	ESE-2.3	SSE-4.5	SSE-3.7	S-3.6	W-2.2	E-2.6	E-2.1	NE-1.3	SE-0.8	SSE-1.8	E-2.5	SE-2.8	ESE-3.4	SE-3.3	SE-2.3	E-2.8			
波浪階級	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1
ウネリ	N-1.0	NW-0.5	NW-0.5	NW-0.5	N-1.0	N-1.0	-	-	-	N-0.5	N-1.0	N-1.0	N-1.5	N-1.5	N-1.5	N-1.5	N-1.5	NW-1.0	NW-0.5	NW-0.5
雲量	9	8	8	7	10	9	7	7	9	9	9	10	9	9	10	9	10	10	9	10
透明度																				
気温	22.9	23	23.2	23.3	23.1	22.6	25.6	25	24.2	24.2	24.1	23.1	23.5	23	22.9	23	23	23	24	23
気圧	1007	1008	1007	1008	1007	1007	1006	1006	1006	1006	1005	1006	1006	1006	1006	1006	1006	1006	1006	1006
水温(℃)																				
0m	22.59	22.64	22.71	22.84	22.89	21.78	23.33	22.76	23.68	23.39	23.33	22.04	22.2	22.21	21.46	21.96	21.42	22.26	21.21	20.61
10m	20.16	20.75	22.42	22.25	21.67	20.59	21.35	21.25	21.55	20.98	21.36	20.93	20.94	21.29	21.13	20.43	20.69	20.75	20.61	19.61
20m	19.38	20.65	20.59	20.49	20.48	19.78	20.41	20.66	20.84	20.65	20.7	19.96	20.46	20.87	20.55	20.04	20.01	20.19	20.26	19.12
30m	18.75	20.42	20.26	19.24	19.26	19.1	20.2	20.4	19.77	19.83	19.81	19.19	18.52	19.44	20.22	19.83	19.8	19.34	19.32	18.13
50m	17.96	17.93	17.78	17.65	17.46	18.12	18.53	18.42	17.51	17.36	17.71	18.41	17.3	17.52	18.06	18.91	18.95	17.26	16.63	15.64
75m	17.44	17.04	17.08	16.93	16.65	17.69	17.56	16.89	16.69	16.69	16.14		16.4	16.68	17.13	18.42		16.06	15.63	15.35
100m		15.48	14.68	16.35	15.91		16.68	15.84	15.9	15.56	15.69		15.8	15.31	15.76			14.71	14.79	14.51
150m			12.72	12.71	11.97			11.91	11.65	11.54	10.83		12.36	7.65				9.95	11.82	12.06
200m			5.09	5.64	5.94			4.81	5.12	5.26	3.9		4.92	3.51				5.51	8.29	9.52
250m				1.14	2.05					1.83	1.72		3.88					2.34	2.83	2.83
300m																		1.11	1.27	1.53
400m																				
500m																				
600m																				
700m																				
800m																				
900m																				
1000m																				
最深層(m)	82	115	249	273	286	77	100	204	243	264	298	64	267	225	116	82	70	300	300	300
	17.35	15.2	2.05	0.7	0.94	17.68	16.68	4.45	1.55	1.66	1.26	18.18	0.98	2.97	15.1	16.85	16.08	1.11	1.27	1.53
塩分																				
0m	33.8	34.12	33.7	33.76	34	34.01	34.05	34.11	34.14	34.24	31.61	34.01	34.18	34.13	34.09	33.95	34.02	34.02	34.21	34.15
10m	34.1	34.2	33.76	33.77	34.11	34.09	34.08	34.16	34.2	34.22	34.15	34.08	34.13	34.12	34.13	34.14	34.05	34.22	34.19	34.18
20m	34.18	34.2	34.23	34.11	34.11	34.18	34.1	34.17	34.19	34.22	34.17	34.15	34.16	34.14	34.17	34.15	34.1	34.24	34.18	34.23
30m	34.27	34.22	34.25	34.25	34.27	34.22	34.12	34.18	34.26	34.25	34.21	34.24	34.28	34.27	34.2	34.17	34.13	34.29	34.26	34.32
50m	34.35	34.38	34.36	34.41	34.42	34.35	34.32	34.36	34.47	34.48	34.48	34.32	34.38	34.4	34.38	34.26	34.26	34.45	34.54	34.46
75m	34.45	34.46	34.49	34.51	34.52	34.41	34.43	34.5	34.56	34.56	34.45		34.47	34.56	34.47	34.31		34.59	34.63	34.61
100m		34.53	34.57	34.56	34.62		34.51	34.6	34.61	34.59	34.62		34.57	34.56	34.51			34.6	34.66	34.59
150m			34.42	34.45	34.4			34.4	34.38	34.35	34.34		34.43	34.13				34.26	34.33	34.33
200m			34.04	34.03	34.08			34.01	34.03	34.04	34.02		34.02	34				34.05	34.15	34.2
250m				33.99	34					34	34		34.01					34	34.01	33.98
300m																		34	34	33.99
400m																				
500m																				
600m																				
700m																				
800m																				
900m																				
1000m																				
最深層(m)	82	115	249	273	286	77	100	204	243	264	298	64	267	225	116	82	70	300	300	300
	34.47	34.19	34.01	34	34	34.41	34.51	34.02	34.01	34	34.01	34.35	34.01	34	34.51	34.52	34.56	34	34	33.99

付表2

観測名	大型クラゲ分布調査	定 線	若狭湾観測線
観測日	2004/07/26～07/27		

観測定点	ワ16	ワ04	ワ02	ワ11	ワ21	ワ31	ワ41	ワ51	ワ54	ワ44	ワ34	ワ24	ワ14	ワ26	ワ36	ワ46	ワ56	E5	E6	E7
緯度	35° 46.888'	35° 38.289'	35° 34.81'	35° 38.189'	35° 43.318'	35° 48.438'	35° 53.566'	35° 58.685'	36° 3.905'	35° 58.786'	35° 53.657'	35° 48.537'	35° 43.409'	35° 52.017'	35° 57.137'	36° 2.266'	36° 7.385'	36° 40.181'	37° 0.179'	37° 20.176'
経度	135° 55.828'	135° 45.289'	135° 32.86'	135° 24.431'	135° 22.281'	135° 20.131'	135° 17.979'	135° 15.829'	135° 34.667'	135° 36.817'	135° 38.967'	135° 41.117'	135° 43.269'	135° 53.678'	135° 51.528'	135° 49.777'	135° 47.226'	135° 49.824'	135° 49.823'	135° 49.823'
海深	83	76	64	73	87	111	233	272	298	264	243	205	100	112	250	274	285	532	669	1844
日時分	26 09:40	26 10:46	26 11:45	26 12:26	26 12:58	26 13:30	26 14:15	26 15:00	26 16:22	26 17:08	26 17:42	26 18:16	26 19:01	27 06:57	27 07:40	27 08:27	27 09:03	27 11:52	27 13:48	27 15:48
天候	bc	bc	bc	bc	c	c	c	c	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc
風向・風速	SSW-2.1	ESE-2.1	ENE-4.2	ENE-4.2	ENE-3.5	E-3.0	E-1.5	E-1.3	W-1.1	NNW-1.3	W-1.6	WSW-0.7	W-0.4	ESE-5.1	SSE-5.9	SSE-4.9	S-4.2	SSW-2.7	SSW-2.8	WSW-1.5
波浪階級	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
ウネリ	-	-	-	-	-	E-3.5	-	-	-	-	-	-	-	SE-0.5	SE-0.5	SE-0.5	-	SE-0.5	SE-0.5	SE-0.5
雲量	4	3	3	3	8	8	8	8	7	7	6	6	7	6	6	4	3	3	3	4
透明度																		22	22	22
気温	27.7	28.6	28.6	28.1	27.7	27.8	27.8	27.7	28.5	28.3	28.3	28.1	28.1	26.9	27.2	27.2	27.1	27.7	27.1	26.9
気圧	1012	1012	1011	1011	1011	1011	1011	1011	1011	1011	1012	1012	1012	1014	1014	1014	1014	1014	1013	1012
水温(℃)																				
0m	26.92	27.94	29.16	28.38	26.65	27.47	27.59	28.64	25.57	29.18	29.26	26.74	26.88	27.41	26.73	26.61	26.62	27.6	27.3	26.87
10m	26.91	27.23	26.2	26.11	26.22	26.82	26.17	25.73	25.57	25.86	26.29	26.94	26.73	27.14	26.67	26.39	26.4	25.11	26.05	25.55
20m	25.66	25.87	25.51	25.89	25.91	25.37	25.35	25.3	25.18	25.43	25.44	25.67	25.91	25.89	25.88	25	25.32	23.38	24.77	24.38
30m	25.1	24.97	25.46	25.58	25.29	24.95	25	25.05	25.01	25.23	25.03	25.01	25	25.3	24.65	24.54	24.14	22.93	22.19	20.5
50m	23.3	24.35	25	25.21	24.3	24.14	24.66	24.74	24.25	24.17	24.49	24.5	24.46	24.23	23.74	24.1	23.87	18.73	18.61	18.57
75m	21.25	15.22			23.02	22.8	22.75	23.64	22.05	22.6	22.96	23.39	23.72	21.94	22.68	21.15	20.82	16.91	16.81	17.34
100m						19.09	19.35	19.09	18.98	20.48	21.15	19.94	20.77	20	20.66	18.91	17.27	16.06	15.77	16.74
150m							11.44	12.1	14.6	14.57	14.06	11.25			14.36	14.97	14.72	13.64	12.82	15.59
200m							6.59	6.06	7.33	7.87	6.15	5.74			5.57	7.54	7.25	6.62	5.68	12.25
250m								2.04	3.77	3.34						1.48	2.64	2.99	2.13	5.02
300m																		1.32	1.25	1.92
最深層(m)	81	77	64	73	83	115	222	269	298	263	242	203	100	110	249	274	280	305	305	305
	16.92	15.19	17.25	17.34	16.59	16.62	2.69	1.78	0.67	2.1	2.76	7.57	20.77	15.38	2	0.91	1.25	1.29	1.24	1.72
塩分																				
0m	33.95	33.79	33.82	33.9	34.04	34.08	34.09	34.17	34.21	33.87	33.99	33.89	33.96	33.84	34.01	33.87	33.93	33.71	33.92	33.98
10m	33.92	33.78	33.89	34.04	34.06	34.11	34.06	34.1	34.1	33.99	33.96	33.94	34.03	33.85	34.01	33.91	33.97	33.93	33.93	33.98
20m	33.98	34.03	33.95	34.05	34.09	34	34.1	34.1	34.13	33.99	33.99	34.11	34.03	33.94	34.07	34.07	34	33.81	33.94	34
30m	34.04	34.01	33.99	34.07	34.1	34.01	34.09	34.07	34.12	34.02	34.05	34.11	34.13	33.99	34.08	34.04	34.03	33.8	34.08	34.22
50m	34.05	34.04	34	34.1	34.1	34.02	34.07	34.1	34.02	34.09	34.07	34.1	34.1	34.03	34.09	34.1	34.11	34.29	34.23	34.35
75m	34.19	34.57			34.15	34.08	34.09	34.14	34.13	34.15	34.14	34.1	34.11	34.14	34.13	34.18	34.21	34.39	34.44	34.46
100m						34.29	34.32	34.28	34.3	34.27	34.23	34.29	34.22	34.25	34.24	34.33	34.42	34.52	34.54	34.54
150m							34.32	34.37	34.52	34.53	34.48	34.32			34.5	34.52	34.44	34.47	34.43	34.65
200m							34.1	34.06	34.13	34.14	34.07	34.06			34.06	34.13	34.13	34.1	34.06	34.41
250m								34	34.02	34.01						34	34	33.99	33.99	34.05
300m																		33.99	33.99	34
最深層(m)	81	77	64	73	83	115	222	269	298	263	242	203	100	110	249	274	280	305	305	305
	34.51	34.57	34.47	34.45	34.54	34.45	34.03	34	34	34.03	34.01	34.16	34.22	34.59	34.01	34	34	34	33.99	34

付表3

観測名　大型クラゲ分布調査　定線

観測日　2004/08/18,08/26

観測定点	ワ16	ワ04	ワ02	ワ11	ワ21	ワ31	ワ41	ワ51	ワ54	ワ44	ワ34	ワ24	ワ14	ワ26	ワ36	ワ46	ワ56	E5	E6	E7
緯度	35° 46.888'	35° 38.289'	35° 34.81'	35° 38.189'	35° 43.318'	35° 48.438'	35° 53.566'	35° 58.685'	36° 3.905'	35° 58.786'	35° 53.657'	35° 48.537'	35° 43.409'	35° 52.017'	35° 57.137'	36° 2.266'	36° 7.385'	36° 40.181'	37° 0.179'	37° 20.176'
経度	135° 55.828'	135° 45.289'	135° 32.86'	135° 24.431'	135° 22.281'	135° 20.131'	135° 17.979'	135° 15.829'	135° 34.667'	135° 36.817'	135° 38.967'	135° 41.117'	135° 43.269'	135° 53.678'	135° 51.528'	135° 49.777'	135° 47.226'	135° 49.824'	135° 49.823'	135° 49.823'
海深	82	77	63	74	86	116	231	269	301	264	244	204	101	111	249	274	278	540	665	1875
日時分	18 09:41	18 10:46	18 11:45	18 12:29	18 13:01	18 13:31	18 14:20	18 15:04	18 16:28	18 19:19	18 19:53	18 22:55	18 23:43	18 21:41	18 20:53	18 18:15	18 17:39	26 15:42	26 17:40	26 19:39
天候	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
風向・風速	SSE-7.9	SE-7.5	S-2.2	SSW-8.4	S-10.1	S-8.8	SSE-7.6	S-6.4	SSW-8.7	WSW-2.1	SSE-3.3	SSE-7.2	S-10.2	S-7.1	SSE-3.7	SSW-4.2	SW-5.7	NNE-4.0	NNE-6.4	NE-3.8
波浪階級	1	1	1	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	2	1	2	2	1	1	1
ウネリ	S-1.0	S-1.0	-	-	S-0.5	S-0.5	S-0.5	S-0.5	S-1.0	SW-1.0	SW-1.5	SW-1.5	SW-1.5	SW-1.5	SW-1.5	SW-1.5	SW-1.5	NE-0.5	NE-0.5	NE-0.5
雲量	7	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	9	9	9
透明度																				
気温	29.8	29.6	30.3	30.4	29.8	29.2	29.2	29.2	28.4	28.1	28.3	29.4	29.9	28.5	27.8	27.4	27.7	24.7	24.3	23.8
気圧	1010	1011	1011	1011	1010	1009	1009	1009	1010	1010	1010	1010	1009	1010	1010	1010	1010	1008	1009	1009
水温(℃)																				
0m	27.41	27.86	28.08	27.67	27.29	27.37	27.53	27.57	27.24	27.32	27.27	27.3	27.4	27.3	26.99	27.34	27.28	25.41	25.24	26.05
10m	27.31	27.76	27.75	27.63	27.26	27.36	27.52	27.53	27.23	27.33	27.29	27.3	27.41	27.39	26.98	27.36	27.28	25.42	25.26	25.17
20m	26.89	26.89	26.19	26.85	26.4	26.76	26.43	25.77	25.53	25.96	25.89	26.8	27.27	26.6	26.65	26.95	26.35	24.71	24.09	24.5
30m	25.45	25.76	25.56	24.77	25.51	26.04	25	24.89	24.86	25.26	25.06	25.2	26.12	25.82	26.01	24.96	24.29	23.01	23.67	24.05
50m	23.72	23.98	23.15	22.95	23.86	23.98	22.95	23.14	22.32	23	23.33	23.67	23.65	23.14	22.69	22.16	21.62	21.07	20.36	20.73
75m	20.16	20.34			20.38	21.05	20.91	19.66	19.92	21.6	21.99	21.62	21.18	20.21	20.14	20.56	19.97	17.28	16.87	18.02
100m						18.12	18.3	17.95	17.94	19.53	19.15	19.21	16.72	18.06	18.11	18.14	17.67	15.85	15.07	15.9
150m							14.83	13.57	14.97	14.72	14.48	15.43			15.24	14.94	14.88	12.33	10.02	12.44
200m							6.35	7.08	7.57	7.98	8.7	7.98			7.95	6.73	5.84	4.93	3.96	4.78
250m								2.74	3.03	2.73						2.4	1.95	2.09	1.5	2.37
300m																		1.34	1.06	1.19
400m																		0.83	0.66	0.75
500m																		0.61	0.54	0.62
600m																			0.42	0.53
700m																				0.47
800m																				0.42
900m																				0.39
1000m																				0.37
最深層(m)	79	75	63	73	81	115	227	265	296	264	239	201	101	112	247	271	278	522	639	1001
	19.55	20.34	20.57	20.9	19.38	16.39	3.48	2.12	1.75	1.75	3.73	7.79	16.72	16.92	3.02	1.31	1.4	0.55	0.35	0.37
塩分																				
0m	33.38	33.66	33.53	33.4	33.54	33.22	33.48	32.37	33.13	33.61	33.71	33.63	33.41	33.27	33.1	33.24	32.51	33.23	33.22	33.19
10m	33.4	33.66	33.6	33.5	33.54	33.29	33.49	32.45	33.14	33.61	33.71	33.7	33.42	33.48	33.09	33.24	32.59	33.24	33.22	33.11
20m	33.65	33.81	33.83	33.74	33.86	33.7	33.74	33.48	33.62	33.8	33.85	33.69	33.59	33.56	33.32	33.46	33.66	33.13	33.15	33.07
30m	33.59	33.94	33.89	33.89	33.84	33.88	33.92	33.84	33.78	33.86	33.89	33.87	33.67	33.67	33.67	33.86	33.88	33.34	33.45	33.11
50m	34	33.99	34.05	34.05	33.99	33.99	34.06	34.08	34.14	34.1	34.07	34.03	34.03	34.05	33.94	34.2	34.25	33.67	33.39	34.29
75m	34.26	34.28			34.24	34.19	34.24	34.29	34.28	34.21	34.19	34.18	34.25	34.27	34.3	34.35	34.38	34.23	34.05	34.31
100m						34.32	34.32	34.33	34.35	34.31	34.31	34.35	34.36	34.34	34.3	34.35	34.34	34.24	34.32	34.18
150m							34.4	34.39	34.31	34.45	34.43	34.37			34.34	34.35	34.42	34.31	34.19	34.3
200m							34.04	34.05	34.08	34.11	34.14	34.1			34.09	34.03	34.03	33.99	33.95	33.98
250m								33.94	33.95	33.96						33.96	33.93	33.94	33.94	33.94
300m																		33.94	33.93	33.94
400m																		33.93	33.93	33.93
500m																		33.93	33.93	33.94
600m																			33.94	33.94
700m																				33.94
800m																				33.94
900m																				33.94
1000m																				33.94
最深層(m)	79	75	63	73	81	115	227	265	296	264	239	201	101	112	247	271	278	522	639	1001
	34.27	34.28	34.22	34.18	34.29	34.35	33.96	33.95	33.94	33.95	33.99	34.1	34.36	34.28	33.97	33.96	33.95	33.83	33.93	33.94

2．浅海資源部

1）水産動物防疫薬事総合対策事業

高垣　守・倉　有里恵

1. 目 的

海面における栽培漁業および養殖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種であるトラフグに深刻な被害を与えている寄生虫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(尾)	検査部位	備 考
16年6月11日	稚エビ	25	頭胸甲部	5～6尾分をプール

2)養殖水産動物防疫対策

(1)養殖用種苗検査

県内の養殖場に搬入された種苗のうち、表2に示したものについて、寄生虫や細菌等の検査を行った。

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
4月26日	敦賀市	トラフグ	4月22日	長崎県
4月26日	〃	〃	〃	〃
6月 1日	〃	〃	5月22日	愛媛県
6月 8日	〃	〃	5月中旬	長崎県

(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

実施年月日	実施地域	主な対象生物	年月日	実施地域	主な対象生物
16年5月12日	小浜市	トラフグ	16年8月5日	美浜町	トラフグ
16年5月18日	〃	〃	16年9月14日	敦賀市	〃
16年5月26日	高浜町	トラフグ・シマアジ	16年9月14日	三方町	〃
16年6月3日	小浜市	トラフグ・マダイ	16年9月16日	高浜町	〃
16年6月18日	〃	トラフグ	16年10月25日	高浜町他	トラフグ他
16年6月25日	高浜町	トラフグ・サバ他	16年10月28日	美浜町他	トラフグ
16年6月28日	三方町	トラフグ	16年11月2日	小浜市	トラフグ
16年7月12日	敦賀市	〃	16年12月2日	敦賀市	〃
16年7月14日	〃	〃	17年1月6日	〃	〃
16年7月15日	小浜市	トラフグ他	17年1月7日	小浜市	〃
16年7月26日	敦賀市	トラフグ	17年2月16日	敦賀市	〃
16年7月27日	小浜市	〃	17年2月22日	高浜町	トラフグ他
16年8月2日	〃	〃	17年3月4日	敦賀市	トラフグ
16年8月3日	高浜町	〃	17年3月14日	小浜市	〃

(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

実施年月日	開催場所	対象者数(人)	内　　容	講　師
16年5月26日	小浜市	県内養殖業者 (40人)	・養殖生産履歴の開示と養殖管理 ・魚病発生状況と対策について	東京水産大学 舞田正志助教授 水産試験場魚病担当者
16年6月24日	敦賀市	県内養殖業者	・トラフグ養殖におけるやせ病について	東京大学 横山　博助手

(4)水産用医薬品使用対策

県下の養殖場巡回時に水産用医薬品の適正使用などについて説明、指導を行った。

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。

2)　養殖水産動物防疫対策

(1)養殖用種苗検査

今回のサンプルについて検査した範囲では、特定の病原生物の寄生や細菌等は認められなかった。

(2)養殖場巡回指導

魚病診断結果を表7に示した。総診断件数は79件で、魚種別にはトラフグが74件(%)、クロダイが2件(3%)、ハマチ、マダイ、クロアワビがそれぞれ1件(1%)ずつであった。

トラフグの疾病のうち、トリコジナ症が14件と最も多かった。次いで粘液胞子虫性やせ症によるものが8件、栄養性疾病が7件であった。

表5 魚病(養殖)診断結果

魚種	病　名	発生月	件数	発生地
トラフグ	ビブリオ病	5・10	4	小浜・高浜
	滑走細菌症	6	1	敦賀
	ヘテロボツリウム症	7	1	敦賀
	トリコジナ症	5・6・7・9・10	14	小浜・敦賀
	ギロダクチルス症	5・6	2	敦賀・小浜
	カリグス症	6	5	敦賀・小浜
	粘液胞子虫性やせ症	6・7・8・10・11・1	8	敦賀
	滑走細菌症・トリコジナ症	5	1	小浜
	トリコジナ症・ギロダクチルス症	5・6	2	小浜
	カリグス症・トリコジナ症	12	2	敦賀
	緑肝症	5	1	敦賀
	栄養性疾病	5・6・8・10・1	7	敦賀・小浜
	不明	6・7・8	6	敦賀・小浜
	その他(薬剤効能検査など)	4・6・7・8・9・10・11・1	20	敦賀
	計		74	
クロダイ	寄生虫症(ウオビル)他	7	2	美浜
マダイ	不明	10	1	敦賀
ハマチ	不明	9	1	美浜
クロアワビ	魚による食害	6	1	美浜

2)藻場減少実態解析事業

成田秀彦・高垣守・倉有里恵

1．目的

アワビ、サザエ等の磯根資源は、海女等の磯根漁業の重要な魚種であるが、その磯根の魚介類にとって貴重な生息場所であり餌場である藻場は近年、磯焼け等が全国各地で発生し問題となっている。

本県でも藻場消失が県内各地で報告されはじめており、藻場の保全は重要な課題となっている。このため、藻場の減少実態を把握・解析するとともに、天然藻場だけでなく、人工構造物への藻場造成の可能性を検討する事により、藻場の保全を推進し、磯根資源の維持、回復に努め消費者への水産物の安定供給と高齢化の進む磯根漁業の経営の安定に資する。(写真撮影　5月24日～26日)

2．調査方法

1)航空写真調査

県内8地区（図１）を1万分の１の航空写真を使用して藻場の判別をおこない、藻場の種類、面積、被度を算出した。

朝日航洋株式会社へ委託

2)藻場調査

三国、敦賀海域の各3線（図2）でﾍﾞﾙﾄﾄﾗﾝｾｸﾄ法により幅2m×10mごとの海藻の繁茂状況と動物の生息状況および底質を目視観察し、海藻の種類、被度と動物の種類、数および底質を調査した。

株式会社関西総合環境センターへ委託（調査日6月1日～5日）

3)刺し網調査

三国、敦賀海域の各3カ所で6月、8月、10月に漁業者に委託して刺し網を行い漁獲生物の種類、大きさ、数、胃内容物について調査した。

4)漁獲物調査

漁獲統計からアイゴの漁獲量の推移について調査した

5)アワビ年齢査定

11月26日に三国町雄島漁協からアワビを購入して年齢査定を行った。

6)稚ウニ調査

藻場調査時に水深2m付近で有節石灰藻の生育部分（5cm×5cm×10ヵ所）を採集し、稚ウニの数、大きさを測定した。

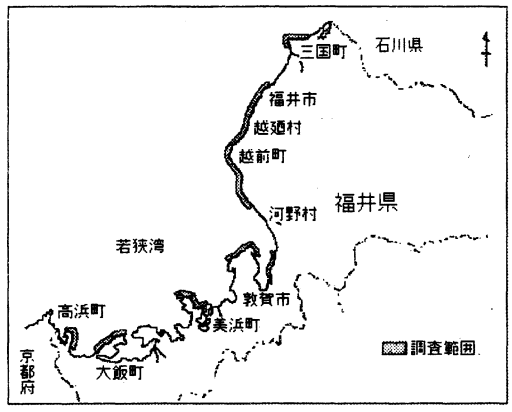


図１　調査地区

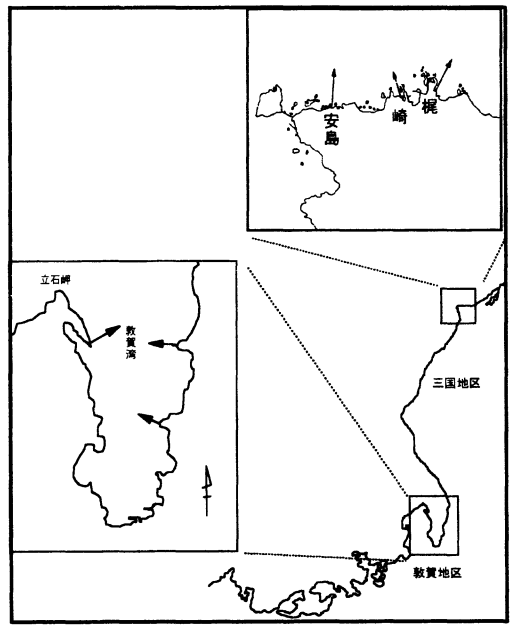


図2　藻場調査定線

3．結果および考察

1)航空写真調査

詳細は「平成16年度藻場減少実態解析事業にかかる海藻分布調査報告書」にて報告。

(1)今回の調査で確認された藻場面積は685.3haであり、その内の95%(650.9ha)はガラモ場が占めていた。次いでアラメ場の2.5%(17.2ha)、アマモ場の1.6%（10.9ha)、その他海藻の0.6%(4.20ha)、アオサ場の0.3%（2.1ha）であった。

(2)調査海域で最も卓越した分布面積を有したガラモ場は、特に越廼村から福井市にかけての沿岸部と立石岬周辺、および三国町沿岸部で極めて広い分布がみられた。また、アラメ場は三国町沿岸部および越廼村大味地先に、アマモ場は

浦底湾周辺や高浜町小黒飯地先に、その他海藻は立石岬沿岸部や越廼村蒲生の沿岸部に、アオサ場は大飯町和田の砂浜部でその分布がみられた。

(3)全藻場分布面積に対する各種藻場分布面積の割合は、平成9年調査時はガラモ場が約 90%、アラメ場が 0.18%、その他海藻が 4.5%、アマモ場が 5.6%、アオサ場が 0.06%であった。今回の調査と比較するとガラモ場はほぼ同比率であり、アラメ場がやや増加し、その他海藻、アマモ場、アオサ場が減少したという結果をみた。

(4)今回算出された藻場面積とH9年度に実施した航空写真による調査結果と比較した。(表1) これによると藻場面積はH9年に比べ7.9%から67.6%（合計では42.5%）に減少していた。この原因として、H9年とデーター解析方法の違いが考えられた。このため、三国町と越前町のH9年の航空写真を今回の調査と同じ解析法で分析した。この結果、三国町、越前町ともにH9年と今回の調査で藻場の面積に大きな違いは認められなかった。以上の事から、今回の調査結果ではH9年と比較して藻場の面積に大きな違いが見られたが、これはＨ９年と解析方法が違うため、見かけ上減少したが、実態としてはH9と変わりないものと判断された。

表1 地区別種類別藻場分布面積(単位 ha、下段はH9年調査分との比較%)

地区名	ガラモ場	アラメ場	アマモ場	アオサ場	その他海藻	合 計
三国町	53.1	6.8			0.5	60.4
(H9比較%)	50.7%				50.7%	55.6%
福井市	168.3				0.2	168.5
(H9比較%)	49.6%				10.3%	49.4%
越廼村	98.7	10.3	0.3		1.6	110.9
(H9比較%)	60.8%				93.9%	67.6%
越前町	55.3				0.9	56.1
(H9比較%)	19.8%				30.4%	19.9%
河野村	2.1				0.7	2.8
(H9比較%)	6.3%				40.2%	7.9%
敦賀市	156.6	0.1	8.9			165.6
(H9比較%)	87.4%		34.5%			78.2%
美浜町	61.0		1.1		0.1	62.2
(H9比較%)	47.4%				3.3%	46.9%
大飯町	44.1			2.1	0.1	46.3
(H9比較%)	16.0%			277.7%	1.4%	16.4%
高浜町	11.7		0.6		0.2	12.5
(H9比較%)	28.6%		5.9%		8.4%	23.3%
合計	650.9	17.2	10.9	2.1	4.2	685.3
(H9比較%)	42.2%		27.7%	210.4%	14.7%	42.5%

2）藻場調査

詳細は「平成16年度藻場減少実態解析事業にかかる潜水調査結果報告書」にて報告

(1)大型海藻の分布状況

各調査定線における海藻被度の水深別遷移について図３－１～６に示した。

大型海藻の出現種のうち、ワカメとホンダワラ類のイソモク、アカモク、ノコギリモク、ヤツマタモク、ヨレモクは全調査定線に分布していた。三国地区と敦賀地区の出現海藻を比較すると、三国地区の方が出現種類数が多く、多様性が高い傾向がみられた。

各調査定線の海底基質は、主に岩盤や転石、巨礫で構成されているが、大型海藻は安定した岩盤域で密度が高かった。浅所にはワカメ、ジョロモク、イソモク、アカモク等が、中間にはヤツマタモクやヤナギモクが、深所にはクロメやノコギリモクが主に分布しているが、水深６ｍ以深が礫底となる調査定線３（三国地区：安島地先）では、中間から深所の分布密度が低くなっていた。この原因が、底質による物か、その他の原因があるのか今後、調査する必要があろう。

現地調査時の表層水温は、三国地区では19℃前後、敦賀地区では20℃前後であった。敦賀地区では、多くのホンダワラ類に生殖器床が形成されて成熟期の状態にあったが、三国地区ではすでに末枯れし、藻長が小さい傾向がみられた。

今回の調査では各調査定線とも大型海藻がよく繁茂しており、磯焼け状態を呈した場所は確認されなかった。

(2)有用動物の分布状況

アワビ類は、クロアワビとメガイアワビが出現しており、このうちクロアワビは全調査定線でみられた。定線あたりの出現個体数は、クロアワビが１～６個体、メガイアワビが０～２個体で、クロアワビの方が多かった。

サザエは、全調査定線に出現していた。定線あたりの出現個体数は、三国地区では95～115個体、敦賀地区では７～21個体で、三国地区の定線で多かった。

ウニ類は、アカウニ、ムラサキウニ、バフンウニが出現しており、アカウニとムラサキウニは全調査定線でみられた。アカウニは調査定線６（敦賀地区：明神崎）で67個体出現したが、その他の定線では10個体未満であった。ムラサキウニは、各定線とも比較的多く生息しており、特に調査定線５（敦賀地区：松ヶ崎）では454個体と非常に多くの個体が岩盤の亀裂部を中心に生息していた。バフンウニの出現は少なく、定線あたりの出現個体数は０～４個体であった。バフンウニは主に礫の裏面等に生息しているため、一部で礫を反転させて確認したが、三国地区ではほとんど生息を確認できなかった。

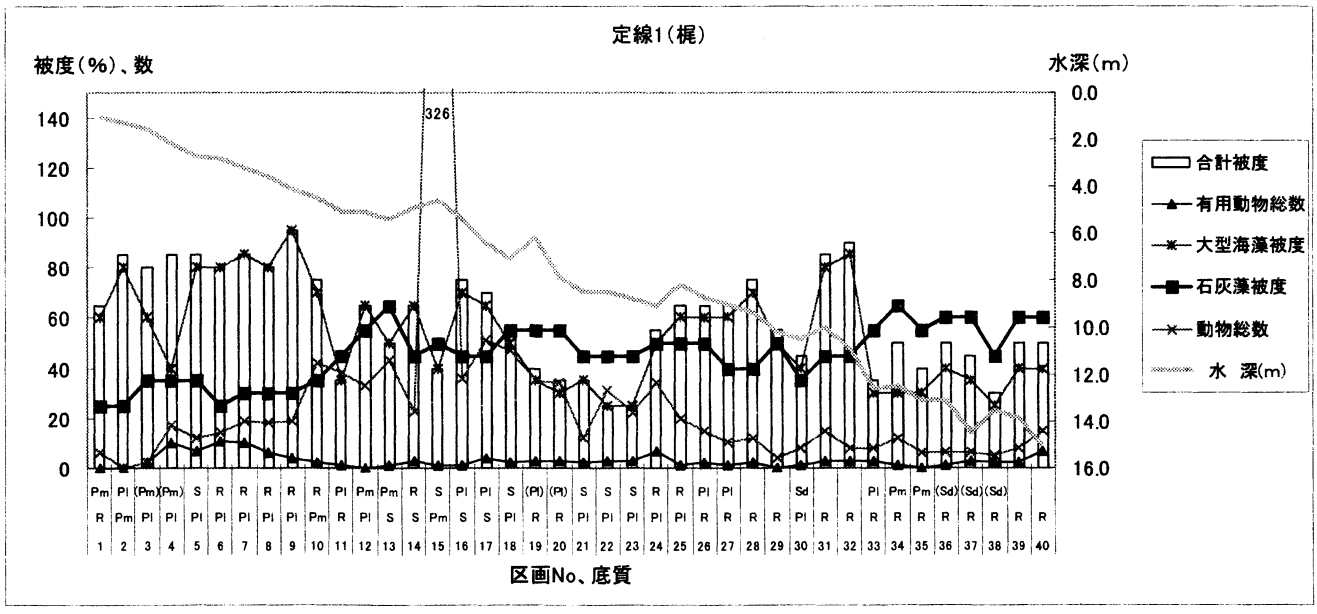


図３－１　梶における区画別、海藻の被度および動物数について

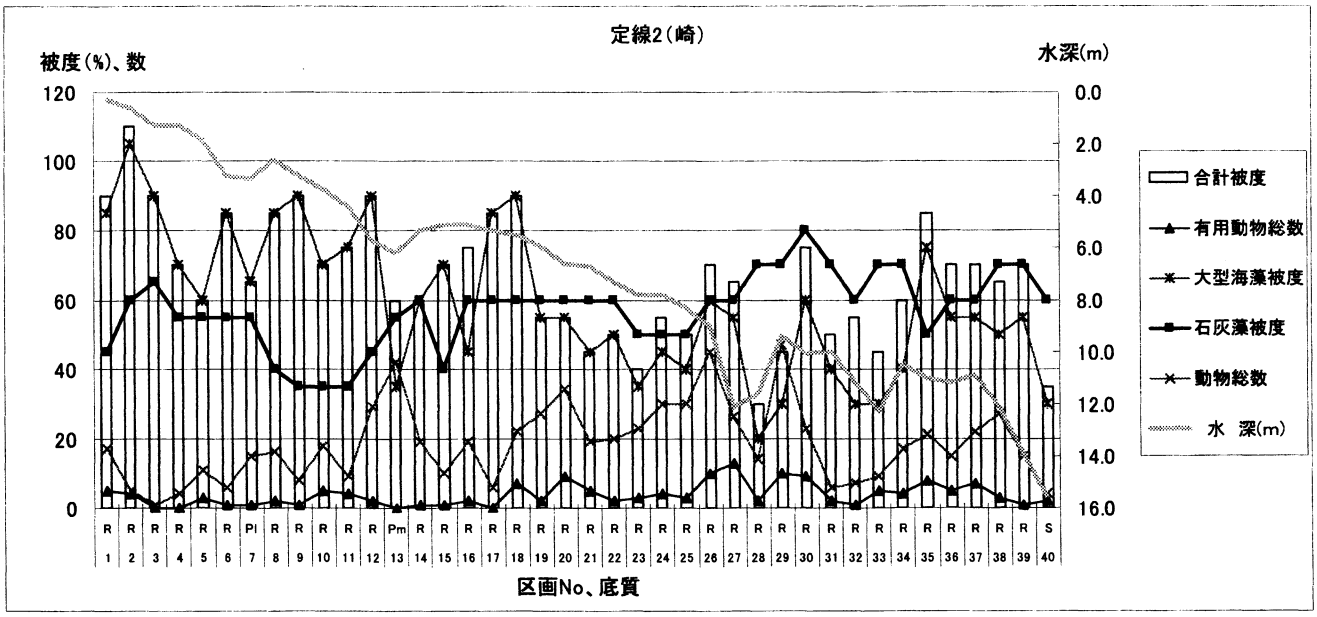


図３－２　崎における区画別、海藻の被度および動物数について

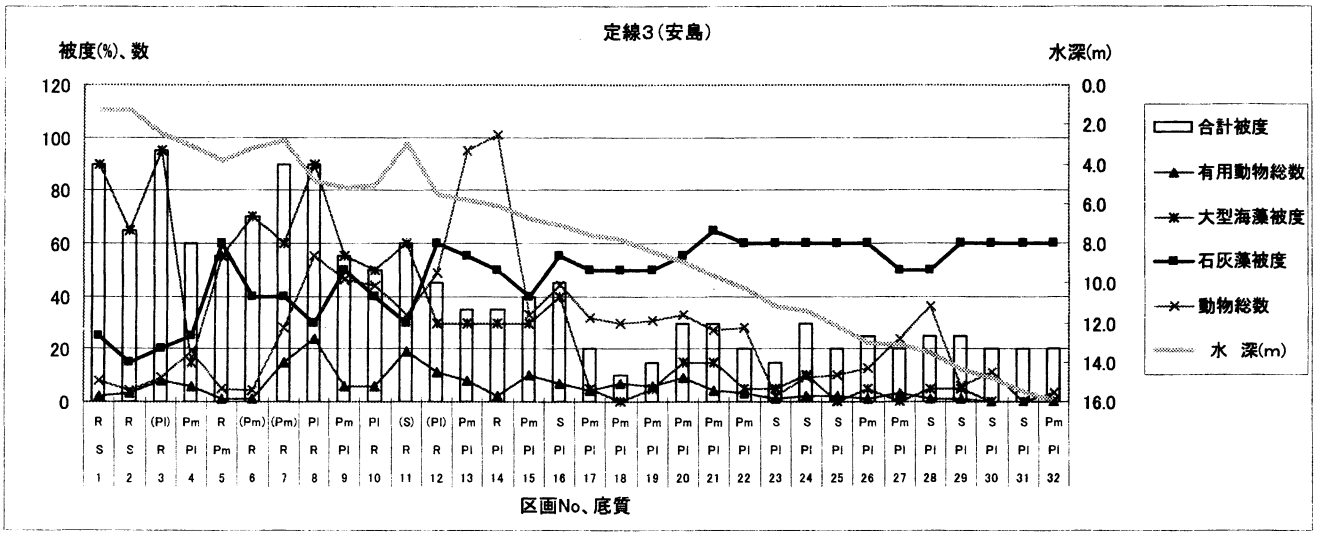


図３－３　安島における区画別、海藻の被度および動物数について

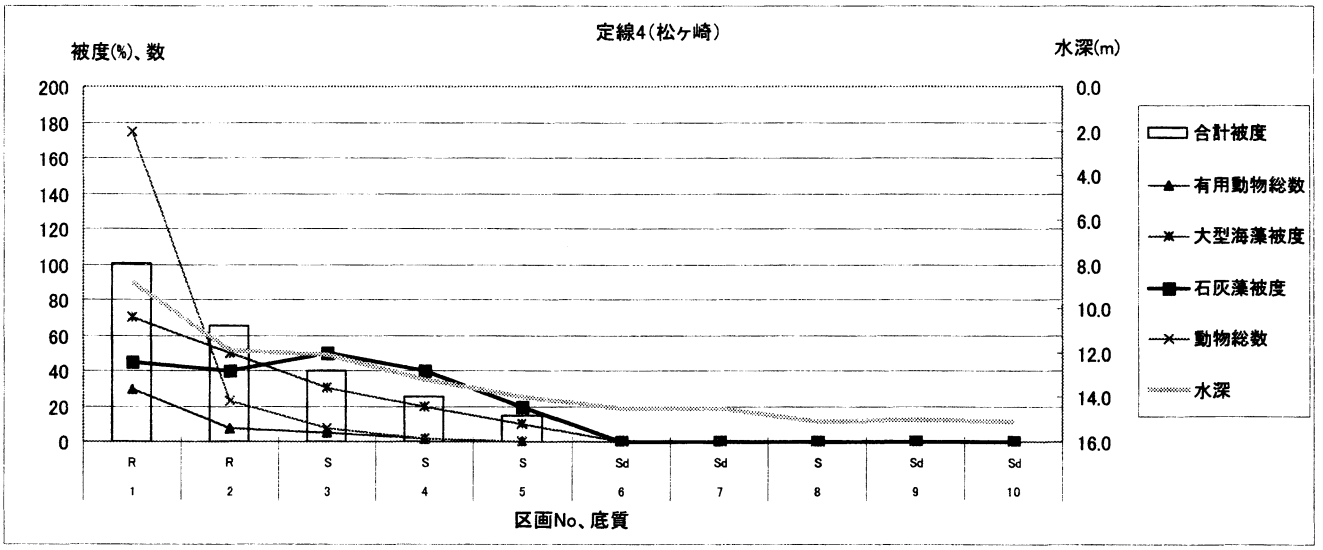


図３－４　松ヶ崎における区画別、海藻の被度および動物数について

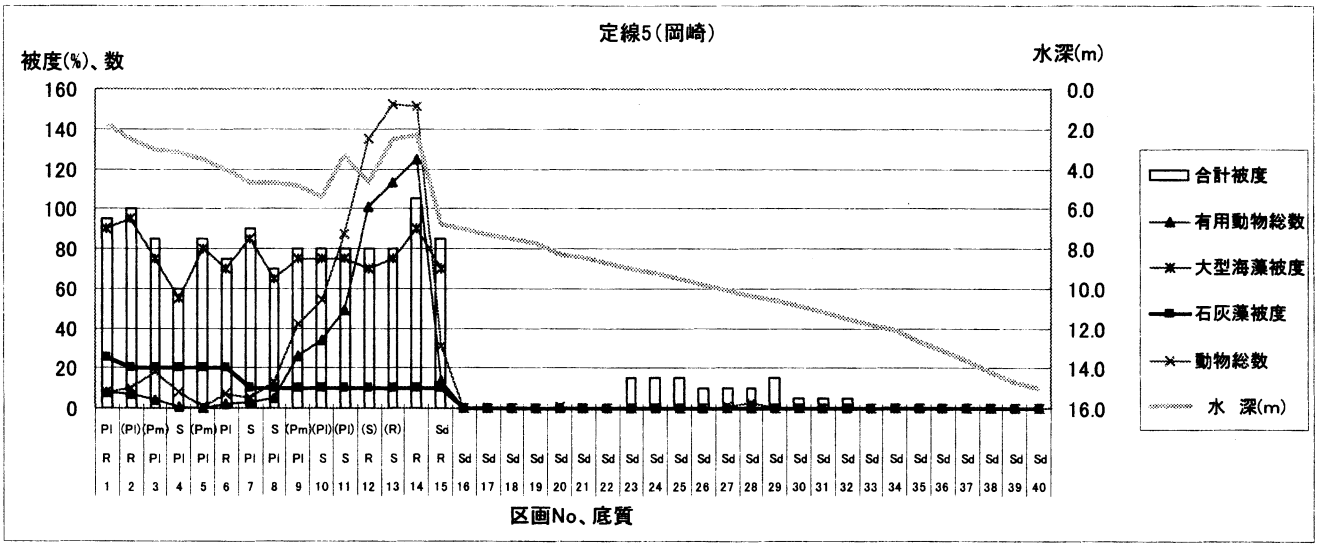


図３－５　岡崎における区画別、海藻の被度および動物数について

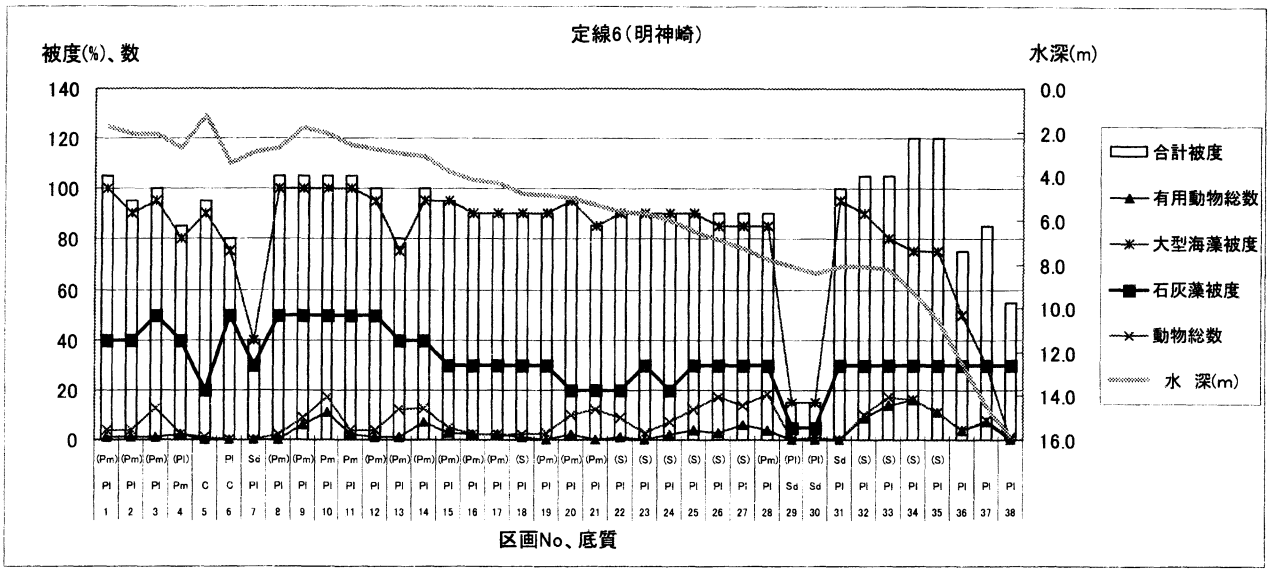


図３－６　明神崎における区画別、海藻の被度および動物数について

3)刺し網調査

各海域の刺し網調査結果を表３に示した。

刺し網漁獲魚種の中で海藻を食べるものとして、アイゴ、メジナが確認された。

胃内容物調査では、大部分が空胃であり、胃内容物のある物でも海藻は見つからなかった。

4)漁獲物調査

福井県嶺南地区におけるアイゴ漁獲量の推移を図４に示した。92，94，95年に増加したが、その後5トン以下で推移している。地先水温と漁獲量の関係を調べたが関連は見られなかった。

月別漁獲量（図５）は9月以降に増加しており、11月頃にピークが見られた。この時期は海藻の成長する時期とも一致していることから、アイゴが藻場に影響を与える可能性があるのは秋以降であると考えられる。

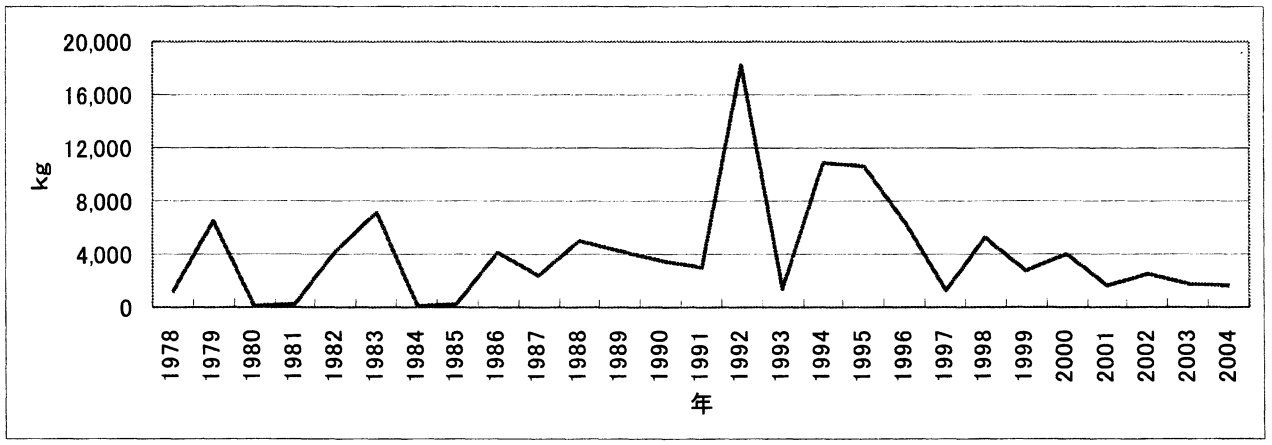


図４　アイゴ漁獲量の推移

表３－１　敦賀（松ヶ崎）の刺し網漁獲物

松ヶ崎　H16.6.14～15

魚種名	尾数	平均全長 (mm)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	全体重 (g)
カワハギ	4	172.7	142.7	132.2	528.9
キジハタ	1	260.0		240.8	240.8
ショウサイフグ	1	230.0	190.0	227.6	227.6
メバル	1	223.0	193.0	192.7	192.7
コウイカ	1		142.1	262.1	262.1
クロナマコ	1			940.7	940.7
アカナマコ	2			1006.0	2012.0
ササエ	26	61.0	58.3	68.0	1768.4
キヒトデ	1			7.2	7.2
モミジガイ	2			16.8	33.6
ウラウズガイ	2			6.6	13.1
ムラサキウニ	1	66.2		109.9	109.9
サンショウウニ	3	42.4		9.8	29.3
ヒラタブンブク	1	58.7	71.1	73.4	73.4
アカイシガニ	1	70.0	50.6	61.1	61.1
イボガザミ	1	60.5	35.8	21.0	21.0
ヤドカリ	4			49.4	197.7

松ヶ崎　H16.8.10～11

魚種名	尾数	平均全長 (mm)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	全体重 (g)
アカエイ	1	900.0		4550.0	4550.0
ウマズラハギ	1	147.3	126.8	41.3	41.3
ウミタナゴ	2	160.7		113.4	226.8
カワハギ	3	121.3	180.2	47.0	140.9
キジハタ	2	237.1		402.6	805.1
クロウシノシタ	3	287.9		145.7	437.0
コノシロ	3	246.4		268.5	805.4
ヒガンフグ	1	262.5	219.1	455.9	455.9
ヒラメ	2	237.1		402.6	805.1
メバル	2	139.89		78.44	156.9
ササエ	3	80.7	99.0	158.0	474.1
ヤドカリ	4			21.3	85.0
オオブンブク	1			36.4	36.4
ツノナガコブシ	1	22.9	21.1	5.4	5.4
テナガコブシ	1	22.6	20.2	4.0	4.0
ベニイシガニ	1	38.3	63.9	32.1	32.1
ツメタガイ	1	31.7	62.5	75.9	75.9
ナガニシ	1	67.7	29.8	16.0	16.0

松ヶ崎　H16.10.7～8

魚種名	尾数	平均全長 (mm)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	全体重 (g)
アカエイ	1	455.0		532.7	532.7
カワハギ	1	110.0		18.1	18.1
ナガニシ	2			25.3	50.6
ヤドカリ	2			52.86	105.7
スナヒトデ	1			32.5	32.5
モミジガイ	3			6.5	19.6
アカイシガニ	1			17.0	17.0

表３－２　敦賀（岡崎）の刺し網漁獲物

岡崎　H16.6.14～15

魚種名	尾数	平均全長 (mm)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	全体重 (g)
ウシノシタ	1	285.0		121.9	121.9
カサゴ	1	187.6	159.4	104.5	104.5
カワハギ	3	159.8	139.4	110.3	330.9
サカタザメ	1	640.0		923.1	923.1
メイタガレイ	4	145.2	120.0	158.8	635.3
マダコ	1			982.5	982.5
ササエ	2	64.2	55.6	36.4	72.8
クロナマコ	3			147.6	442.9
キヒトデ	31			20.3	630.1

岡崎　H16.8.10～11

魚種名	尾数	平均全長 (mm)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	全体重 (g)
アナハゼ	2	160.6	136.4	50.3	100.6
ウマズラハギ	4	146.8	122.5	50.7	202.8
ウミタナゴ	4	190.8	154.8	128.4	513.7
カワハギ	4	169.1	139.9	132.3	529.3
キジハタ	2	267.9	232.7	355.4	710.9
ヒラメ	2	317.5	273.5	337.3	674.5
メバル	5	206.3	171.9	186.7	933.6
ササエ	3	89.6	80.3	196.6	589.8
ベニイシガニ	1	50.7	73.6	68.3	68.3
ヤドカリ	3			17.8	53.5

岡崎　H16.10.7～8

魚種名	尾数	平均全長 (mm)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	全体重 (g)
カワハギ	5	130.2	104.9	48.4	242.0
シマウシノシタ	1	240.0	215.0	172.8	172.8
アオリイカ	1	400.0		267.1	267.1
ヤドカリ	1			35.0	35.0

表３－３　敦賀（水島）の刺し網漁獲物

水島　H16.6.14～15

魚種名	尾数	平均全長 (mm)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	全体重 (g)
ｵﾆｵｺｾﾞ	1	230.0	190.0	315.9	315.9
ｶｻｺﾞ	1	205.0	178.0	152.0	152.0
ｶﾜﾊｷﾞ	1	156.0	130.2	79.9	79.9
ｷｼﾞﾊﾀ	1	205.0	175.0	127.1	127.1
ｽｽﾞｷ	1	385.0	335.0	492.2	492.2
ﾏﾀﾞｺ	1			884.1	884.1
ﾍﾞﾆｲｼｶﾞﾆ	1			71.9	71.9
ｾﾐｴﾋﾞ	1			16.7	16.7
ｻｻﾞｴ	5	76.6	69.7	130.3	651.6
ﾔﾄﾞｶﾘ	1			59.5	59.5

水島　H16.8.10～11

魚種名	尾数	平均全長 (mm)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	全体重 (g)
ｱｲｺﾞ	1	215.1		190.2	190.2
ｱｼﾞ	1	100.7		16.6	16.6
ｶｻｺﾞ	1	175.2		171.1	171.1
ｷｼﾞﾊﾀ	6	202.5		225.0	1349.8
ｷﾂﾈﾒﾊﾞﾙ	1	141.1		75.0	75.0
ｸｼﾞﾒ	2	120.4		36.4	72.9
ﾒﾊﾞﾙ	2	127.1		55.5	110.9
ﾖﾛｲﾒﾊﾞﾙ	1	101.3		30.2	30.2
ﾌﾀﾊﾞﾍﾞﾆﾂｹｶﾞﾆ	2			14.0	27.9
ｻｻﾞｴ	1	94.6	85.4	222.5	222.5
ｲﾎﾞﾆｼ	1	73.4	39.4	46.1	46.1

水島　H16.10.7～8

魚種名	尾数	平均全長 (mm)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	全体重 (g)
ｱｼﾞ	1	130.9	112.0	19.2	19.2
ｳﾏｽﾞﾗﾊｷﾞ	1	169.6	144.9	66.7	66.7
ｶﾜﾊｷﾞ	3	126.7	104.5	47.3	141.9
ｷｼﾞﾊﾀ	1	247.0	202.8	230.4	230.4
ﾒﾊﾞﾙ	1	167.9	135.8	52.2	52.2
ﾖﾛｲﾒﾊﾞﾙ	1	205.4	163.8	161.0	161.0
ﾔﾄﾞｶﾘ	11			67.2	739.6
ﾍﾞﾆｲｼｶﾞﾆ	3			34.1	102.4

表３－４　三国の刺し網漁獲物

安島　H16. 6. 28～29

魚種名	尾数	平均全長 (mm)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	全体重 (g)
ｱｲﾅﾒ	3	276.3		331.4	994.2
ｱｼﾞ	5	139.4		36.2	180.8
ｲｼﾀﾞｲ	2	305.0		637.4	1274.9
ｳﾐﾀﾅｺﾞ	14	168.4		109.5	1533.1
ｵﾆｵｺｾﾞ	2	206.5		181.9	363.7
ｶｻｺﾞ	4	231.5		299.3	1197.1
ｶﾜﾊｷﾞ	2	183.5		141.8	283.5
ｷｼﾞﾊﾀ	3	232.0		198.5	595.6
ｸｻﾌｸﾞ	1	135.0		44.2	44.2
ｺｳｲｶ	2		120.0	126.4	252.8
ｼﾏｳｼﾉｼﾀ	2	247.5		216.4	432.8
ｼｮｳｻｲﾌｸﾞ	1	305.0		637.5	637.5
ﾋｶﾞﾝﾌｸﾞ	13	244.3		346.9	4510.0
ﾏﾀﾞｲ	2	239.0		363.4	726.9
ﾒｼﾞﾅ	4	227.3		256.7	1027.0
ﾒﾊﾞﾙ	4	192.3		136.2	544.7
ｻｻﾞｴ	63	67.7		79.0	4974.5
ﾌﾀﾊﾞﾍﾞﾆﾂｹｶﾆ	2			11.2	22.4
ﾍﾞﾆｲｼｶﾞﾆ	1			59.2	59.2
ﾔﾏﾄﾎﾝﾔﾄﾞｶﾘ	2			8.2	16.5
ﾍﾞﾆﾎﾝﾔﾄﾞｶﾘ	1			9.0	9.0
ﾅｶﾞﾆｼ	1			59.0	59.0

崎　H16.8.10～11

魚種名	尾数	平均全長 (mm)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	全体重 (g)
ｱｲﾅﾒ	3	350.4	300.6	602.0	1806.0
ｱｼﾞ	88	128.4		31.9	2808.9
ｳｽﾒﾊﾞﾙ	4	215.7	174.7	192.8	771.2
ｳﾐﾀﾅｺﾞ	58	200.7	160.2	136.9	7938.1
ｵﾆｵｺｾﾞ	1	199.7	157.0	156.5	156.5
ｶｻｺﾞ	3	187.7	156.5	123.6	370.9
ｷｼﾞﾊﾀ	6	215.6	175.9	153.7	922.1
ｸﾛﾀﾞｲ	1	422.2	350.8	1194.1	1194.1
ｺﾓﾝﾌｸﾞ	2	185.2	152.4	139.9	279.9
ｻｻﾉﾊﾍﾞﾗ	1	185.7	159.3	124.8	124.8
ｼｮｳｻｲﾌｸﾞ	2	239.23	187.495	311.8	623.6
ｽｽﾞｷ	2	302.4	247.8	246.3	492.6
ﾋｶﾞﾝﾌｸﾞ	17	200.9	160.7	180.7	3071.4
ﾎﾞﾗ	2	410.6	316.2	675.7	1351.4
ﾏﾀﾞｲ	1	208.19	158.29	134.1	134.1
ﾒｼﾞﾅ	3	211.8	168.0	183.0	549.0
ﾒﾊﾞﾙ	23	218.1	178.5	206.1	4739.4
ﾖﾛｲﾒﾊﾞﾙ	3	155.4	124.8	78.8	236.5
ｻｻﾞｴ	7	64.9	55.9	64.3	450.1
ｺｳｲｶ	2	149.52		251.25	502.5

梶　H16.10.7～8

魚種名	尾数	平均全長 (mm)	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	全体重 (g)
ｱｼﾞ	14	132.1	107.4	23.5	328.8
ｲｼﾀﾞｲ	1	126.9	97.9	40.4	40.4
ｳﾏｽﾞﾗﾊｷﾞ	4	160.3	128.8	49.0	196.2
ｳﾐﾀﾅｺﾞ	10	192.2	151.3	106.9	1069.0
ｷｼﾞﾊﾀ	3	206.0	167.8	142.5	427.6
ｻｻﾉﾊﾍﾞﾗ	4	194.5	166.1	144.1	576.4
ｻﾜﾗ	4	428.6	354.3	376.0	1503.9
ｼｮｳｻｲﾌｸﾞ	2	180.8	144.0	108.8	217.6
ﾋｶﾞﾝﾌｸﾞ	1	207.4	165.2	193.0	193.0
ﾒｼﾞﾅ	5	185.3	145.9	132.2	661.2
ﾒﾊﾞﾙ	1	172.8	140.4	91.2	91.2
ｻｻﾞｴ	5	65.9	53.9	72.3	361.5

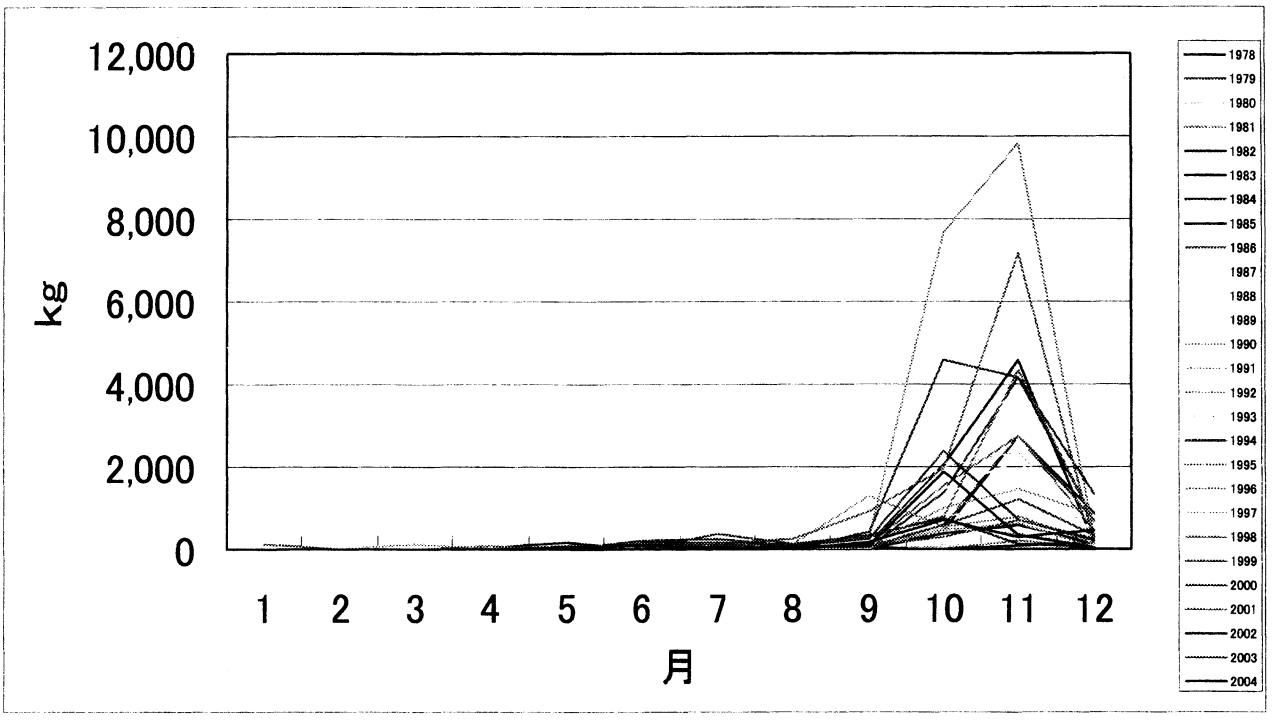


図５　アイゴの月別漁獲量

5)アワビ年齢査定

三国地先のアワビの成長は産卵期を11月とすると、今回の調査では2歳で33.0㎜、3歳で48.2㎜、4歳で65.5㎜、5歳で80.8㎜、6歳で99.5㎜、7歳で115.6㎜あった(表4)。過去の調査と比べると、昨年と同様あまり成長の良い結果ではなかった。また、今回の漁獲物中、放流された物は21.9%であった。

6)稚ウニ調査

稚ウニの調査結果を表５に示した。また、三国における稚ウニ数の推移を表6に示した。

これから見ると、稚ウニ数は近年増加傾向にあると思われる。今年の、三国地先におけるバフンウニ漁獲量の減少は稚ウニ数の減少によるもではなく、他の要因があると思われる。

表５　地点別稚ウニの数（個/1250㎠）

地先	敦賀			三国		
調査日	H16.6.4	H16.6.4	H16.6.4	H16.6.3	H16.6.2	H16.6.1
調査地点	松ヶ崎	岡崎	明神崎	梶	崎	安島
最大(mm)	3.61	1.08	3.63	3.53	4.24	3.18
最小(mm)	0.96	0.60	0.67	0.49	0.51	0.52
平均(mm)	1.50	0.88	1.48	1.23	1.06	1.40
個数	24	14	71	73	150	49

表６　三国地区における稚ウニ数(個/㎡)の変動

三国	H10.5.19	H10.8.21	H11.8.17	H12.8.28	H13.5.24	H13.8.27	H14.5.28	H14.8.27	H15.5.20	H15.8.18	H16.6.18
梶0.5m		320	1,160	0	920	200	800	240	800	840	—
梶2m		1,200	1,720	107	120	640	5,840	160	2,000	600	2,920
崎0.5m	80	27	1,360	213	1,840	0	4,200	80	0	0	—
崎2m	240	267	880	27	1,040	0	3,800	320	1,760	520	6,000
安島0.5m	0	0	160	27	80	0	600	80	1,320	200	—
安島2m	320	400	1,200	107	320	120	2,840	80	2,880	560	1,960

表4　三国町梶地区のアワビ測定結果

アワビ H16年11月24日（11月22日到着）

No.	殻長 (mm)	体重 (g)	雌雄	天然放流	年輪(mm)							
					1	2	3	4	5	6	7	8
1	114.4	161.7	♀		13.9	26.7	48.6	60.0	77.9	91.8	113.4	
2	100.9	123.5	♂	放	14.1	31.2	45.5	63.8	82.5	101.0		
3	95.1	95.9	♂	放	14.4	26.1	39.2	66.0	81.0	96.8		
4	87.7	72.7	♂		16.0	23.0	39.7	58.6	76.7	87.3		
5	89.2	82.4	♂	放	16.4	34.3	49.3	68.5	76.0	89.2		
6	130.1	299.8	♀		16.9	24.2	47.1	71.4	84.9	101.5	118.6	131.5
7	75.2	44.8	♂		17.1	32.4	46.2	63.1	75.1			
8	107.3	121.6	♂		17.3	36.3	45.9	62.2	78.6	93.1	108.1	
9	93.1	84.3	♂	放	17.4	35.5	52.0	65.1	79.3	91.4		
10	76.6	46.7	♀		17.6	22.6	35.5	62.1	78.7			
11	103.1	154.2	♀		17.7	33.2	46.8	63.5	79.8	103.6		
12	72.4	40.7	♀		17.7	33.9	47.7	63.5	72.5			
13	114.8	166.6	♂		17.7	30.7	54.0	65.9	80.0	97.2	114.1	
14	105.8	120.4	♂	放	17.8	30.6	41.6	63.7	84.9	105.3		
15	80.3	50.0	♂		17.9	35.5	49.1	68.1	80.3			
16	109.3	143.7	♂		18.0	34.5	48.1	65.3	82.4	97.0	110.1	
17	110.3	143.8	♀		18.1	38.9	48.7	63.5	88.1	110.9		
18	98.3	92.7	♀		18.4	32.6	41.9	58.1	81.5	103.4		
19	95.8	94.0	♂		18.6	33.2	50.4	67.2	82.2	94.3		
20	73.5	36.5	♂		18.6	32.1	47.9	57.6	73.6			
21	104.5	126.1	♂		18.7	35.1	49.3	69.5	82.4	98.2		
22	92.4	66.7	♀		19.3	34.1	48.1	70.9	80.3	96.4		
23	117.2	201.6	♂		19.5	35.1	48.3	70.8	84.5	97.5	115.1	
24	109.3	156.6	♀		19.6	27.9	45.8	60.6	83.3	108.2		
25	117.8	173.2	♀		19.6	38.7	52.0	63.0	79.5	96.9	115.5	
26	72.8	42.0	♂		19.7	35.2	53.6	64.2	72.3			
27	113.4	161.0	♂		20.7	33.7	53.7	75.2	86.3	112.6		
28	107.2	131.9	♂		21.4	39.0	53.1	65.1	88.0	109.9		
29	85.5	61.9	♂	放	21.6	32.7	48.4	68.1	79.9	86.9		
30	124.6	219.7	♂	放	21.7	38.6	54.5	74.7	83.1	100.2	123.6	
31	124.6	240.8	♂		22.5	40.4	57.8	70.6	85.7	110.0	121.8	
32	106.4	143.1	♀		24.0	37.1	51.7	66.4	83.8	106.5		
平　均					18.4	33.0	48.2	65.5	80.8	99.5	115.6	131.5

3）複合型養殖技術開発事業（キジハタ）

根本　茂・粕谷　芳夫

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．実施状況

マハタやクエなどのハタ科魚類は他の魚種と混合養殖（以下、混養）すると成長が促進されることに着目し、平成12年～14年にキジハタの混養に適した魚種や混合比率および飼育密度などの基礎試験を実施した。その結果、キジハタとの混養魚種には同サイズのマダイが適し[1]、さらにキジハタの混養比率を60～80%の範囲でやや多く収容し[2]、収容密度は2才魚の場合15尾／m³程度が適している[3]と考えられた。

これらの結果を基に、平成15年度では養殖経営者に飼育を委託し、キジハタ単独飼育とマダイとの混養飼育によってキジハタの成長促進効果を検証するための実証試験を行った。実証試験は敦賀市色地先海域においてキジハタ1才魚を、敦賀市縄間地先海域ではキジハタ3才魚を用いて行った（図1）。その結果、混養による成長促進効果は認められなかったものの生残率はいずれの混養区も90%以上となり単独区を上回る結果となった[4]。今年度は敦賀市色地先海域で当年2才になるキジハタを用いて委託飼育を継続して実施した。

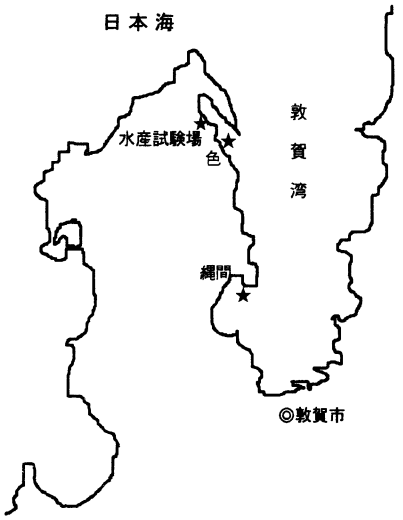


図1　養殖委託試験実施海域

1）養殖委託試験

色地先海域で実施した養殖委託試験には、海上に設置された6×6×6m生簀網（目合い8節、有効水量、約200m³）2面を用い、前年度同海域で委託試験に用いたキジハタとマダイを継続飼育した。キジハタについては魚体サイズに大小差があったことから、全長(TL)20㎝以上の個体だけを選別し収容した。単独区にはキジハタ2才魚(平均TL21.5±0.7㎝、BW151.8±30.0g）700尾を、混養区には同キジハタ（平均TL21.9±1.3㎝、BW150.5±33.7g）525尾とマダイ1才魚（平均FL22.6±1.0㎝、BW264.1±32.2g)175尾の計700尾を収容した(表1)。この時のキジハタの混養比率は75.0%、重量比率は63.1%、各収容密度は3.5尾／m³であった。平成16年4月27日から飼育を開始し、配合飼料（日本農産社製　海産魚育成用すいせん）を1日1回ほぼ飽食量給餌した。飼育期間中、水深1mと4mの水温を1：00，9：00，17：00の1日3回水温データーロガー（オンセット社製）によって測定した。

表1　色地先海域における2才魚養殖委託試験の飼育開始状況(4月26日)

	試験区	魚種	収容尾数(尾)	混養比率(%)	体長(㎝)※ 平均	体長(㎝)※ 標準偏差	体重(g) 平均	体重(g) 標準偏差	肥満度	総魚体重(kg)	重量比率(%)
1	単独区	キジハタ	700		21.5	0.7	151.8	30.0	15.3	106.3	
2	混養区	キジハタ	525	75.0	21.9	1.3	150.5	33.7	14.3	79.0	63.1
		マダイ	175	25.0	22.6	1.0	264.1	32.2	22.9	46.2	36.9
		計	700							125.2	100

※キジハタはTL、マダイはFL

3．養殖委託試験結果および考察

色地先海域での養殖委託試験を、平成16年4月27日から平成17年1月24日までの273日間実施した。飼育海域の午前9時の水深1mと4mの水温を図2に示した。飼育期間中は高水温期を除いて約2ヶ月ごとに各区40尾の魚体を測定し、同時に全数を計数して生残尾数を求めた（表2）。

表2　色地先海域における2才魚養殖委託試験の飼育終了状況(1月24日)

	試験区	魚種	生残尾数(尾)	混養比率(%)	体長(㎝)※ 平均	体長(㎝)※ 標準偏差	体重(g) 平均	体重(g) 標準偏差	肥満度	総魚体重(kg)	重量比率(%)
1	単独区	キジハタ	689		28.3	1.5	384.8	86.7	17.0	265.1	
2	混養区	キジハタ	496	75.3	29.0	1.5	426.1	94.5	17.5	211.3	53.1
		マダイ	163	24.7	36.5	1.8	1,143.0	165.0	23.5	186.3	46.9
		計	659							397.7	100

※キジハタはTL、マダイはFL

終了時の混養比率（75.3%）は、開始時（75.0%）とほぼ同じ比率で推移した。キジハタの魚体サイズは、単独区がTL28.3±1.5 cm、BW384.8±86.7g、混養区がTL29.0±1.5 cm、BW426.1±94.5gであった。混養に用いたマダイはFL36.5±1.8 cm、BW1、143±165gまで成長した。飼育期間中のキジハタとマダイの成長推移を図3に示した。混養区のキジハタは、11月24日（212日目）の平均体重が10月1日より減重していた。単独区では終了時点で、11月24日の測定よりも減重していた。10月には、両区のキジハタの摂餌量が低下したため原因を調べたところ、キジハタの体表にハダムシ（ベネデニア・エピネフェリ：*Benedenia epinepheli*）の寄生がみられた。一方、混養しているマダイにハダムシの寄生はほとんどみられなかった。

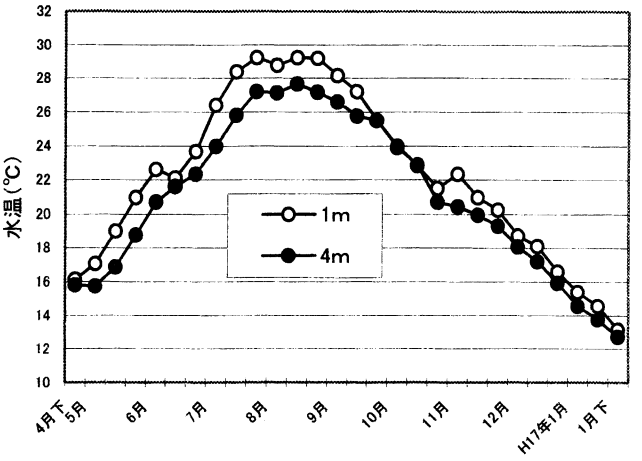


図2 色地先海域における水深別飼育水温の推移

このため、淡水浴によるハダムシの駆除をキジハタだけ同時に行った。その後もハダムシの寄生による摂餌低下が度々あり、10月に3回、11月に2回、12月に1回の計6回駆除を行った。この作業によるキジハタの衰弱やへい死はみられなかった。

図4の月別給餌量をみると、単独区では10月に前後月より減少していることから、駆除作業によって摂餌に影響を与えたようであるが減重は冬季に入ってからであり、成長はほぼ通常の推移と考えられた。混養区ではマダイの活性が高かったこともあり給餌量の極端な減少はみられないものの、10月以降にマダイの体重がキジハタの2倍を越えていることもあり、生簀網内の優位性変位とハダムシ駆除作業のストレスによって摂餌が低下し、一時的に減重したものと考えられた。

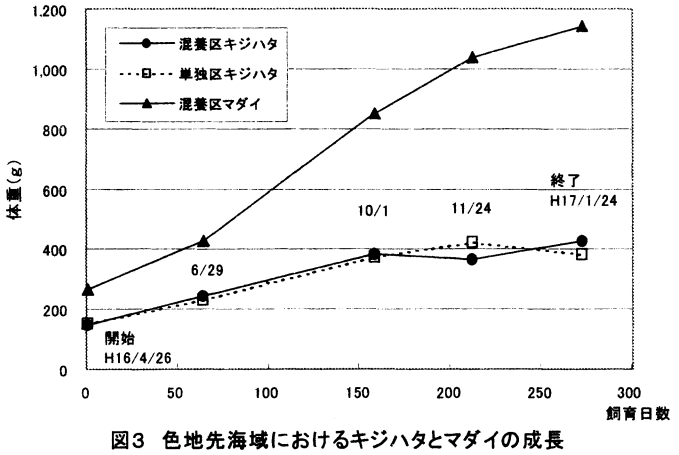


図3 色地先海域におけるキジハタとマダイの成長

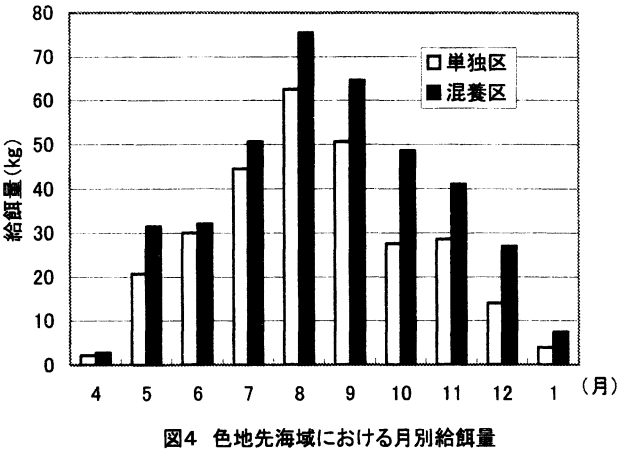


図4 色地先海域における月別給餌量

今年度の飼育結果をまとめて表3に示した。生残率は単独区が98.4%、混養区ではキジハタが94.5%、マダイが93.1%であり、単独区が若干混養区を上回ったが、有意差は検出されなかった。前年度では、混養によるマダイの刺激によってキジハタの遊泳時間が長くなり擦過傷が軽減され、生残が高くなったと推察されている。そこで今回は収容の選別作業時と毎回の測定時に魚体を観察したが、擦過傷がみられる個体は両区で確認でき、その個体数にも大きな差はみられなかった。増重量は単独区では161.8 kgであったのに対し、混養区では140.7 kgであったが、日間増重量は両区とも0.3%であり有意な成長差はみられなかった。混養区の日間給餌率・増肉係数・餌料転換効率は、各魚種の摂餌量（給餌量）が不明なため表記していない。

表3 キジハタとマダイの混養飼育結果

試験区	単独区	混養区	
魚種	キジハタ	キジハタ	マダイ
飼育日数		273	
開始時尾数	700	525	175
終了時尾数	689	496	163
生残率(%)	98.4	94.5	93.1
開始時平均魚体重(g)	151.8	150.5	264.1
終了時平均魚体重(g)	384.8	426.1	1,143.0
増重量(kg)	161.8	140.7	148.5
日間増重率(%)	0.3	0.3	0.5
総給餌量(kg)	284.4	380.7	
日間給餌率(%)	0.6		
増肉係数	1.8		
餌料転換効率(%)	56.9		

今回の結果もふまえ、2 年間にわたりキジハタ 1 ～ 3 才魚が養殖漁場で飼育されたことから、これらの試験結果をまとめ図 5（平均増重量）、6（生残率）に示した。

1 尾当りの平均増重量は、1 才魚の単独区では 89.5 g、混養区では 85.0 g、2 才魚の単独区では 233.0 g、混養区では 275.6 g、3 才魚の単独区では 229.0 g、混養区では 228.9 g であり、これら各年令魚における両区間の増重量に有意な成長差は認められなかった。このことから、長期間の飼育においては、成長に関して混養のメリットは認めがたいが、基礎試験の結果[1)~4)]を考慮すると、さらなる実証試験が必要と考えられる。

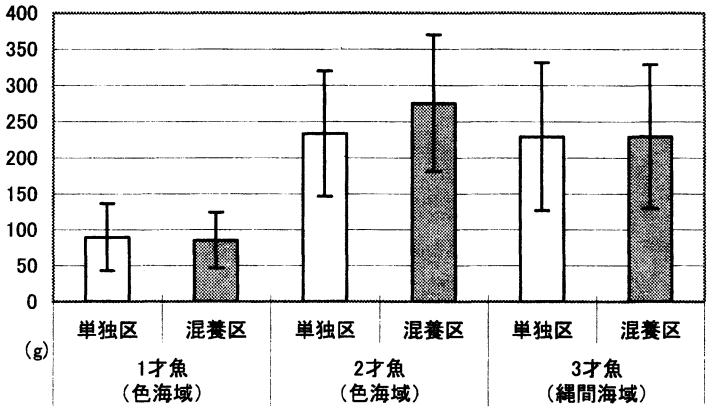


図5 委託飼育におけるキジハタ各年令魚1尾当りの平均増重量
各縦棒は平均値±標準偏差を示す

生残率は、1 才魚の混養区では単独区を有意に上回る結果となった。一方、2 才魚および 3 才魚では生残率に有意差は認められなかった。しかし、いずれの混養区においても生残率は 90%以上と非常に良好であった。今回の結果のみから、生残に関して混養の方が単独と比べて有利であると結論づけることはできないが、基礎試験の結果[1)~4)]も加味すると、平均して良好な成績を残しており、混養のメリットがうかがえた。しかし、キジハタとマダイの成長差を考慮すると、マダイの混養比率はさらに低く設定しても問題ないと考えられる。

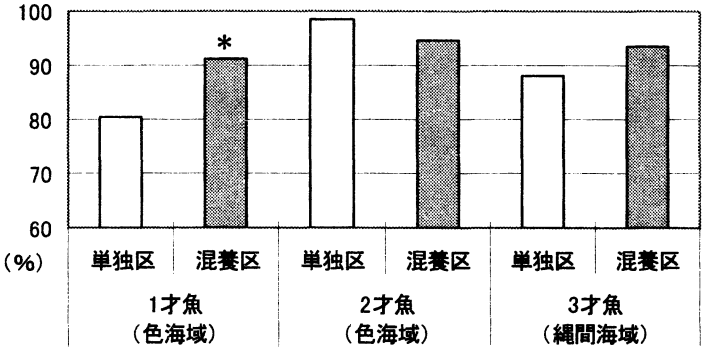


図6 委託飼育におけるキジハタ各年令魚の生残率

このように、キジハタとマダイの混合養殖はキジハタの単独養殖と比較して、当初期待した成長促進効果をもたらさなかったものの、生残が高く維持できることが示された。また両種の棲み分けによる生簀網内の空間有効利用が可能であり、1 生簀で複数魚種を養殖できるという利点が認められる。また、キジハタは冬期水温が低い福井県沿岸域でも周年飼育が可能であり、その魚価の高さからも本県の養殖対象種として有望な魚種であると思われる。なお、本事業は今年度で終了となるため、これまでに得られたデータを集約し、キジハタの種苗生産および養殖指針のマニュアルを作成した。

参考資料

1） 池田茂則・家接直人（2001）：複合型養殖技術開発事業、福井県水産試験場報告　平成 12 年度：81-87
2） 池田茂則・家接直人（2002）：複合型養殖技術開発事業、福井県水産試験場報告　平成 13 年度：125-131
3） 池田茂則・粕谷芳夫（2003）：複合型養殖技術開発事業、福井県水産試験場報告　平成 14 年度：93-99
4） 池田茂則・粕谷芳夫（2004）：複合型養殖技術開発事業、福井県水産試験場報告　平成 15 年度：92-97

4）トラフグ性統御技術開発

粕谷芳夫・根本　茂

1．目　的

近年、養殖トラフグの単価は中国からの輸入量の増加などの影響によって急激に低下している。雄は珍味として価値のある精巣を持ち、雌よりも単価が高いため、養殖業者は経営安定のために雄種苗の供給を要望している。

魚類は性に関してかなり柔軟性、可塑性をもつとされ、水温などの生息環境の条件次第で容易に性転換する種の存在が知られている。そこで、これらの知見を応用して、トラフグの性転換を人為的に容易に誘導出来る環境条件について検討することにより、雄のみを大量生産する技術の確立を目的とする。

2．実施状況

予備試験として、ふ化直後の仔魚を用いて温度馴致期間（所定の水温まで温度を変化させるのにかける日数）および 24 時間致死温度の検討を行った。予備試験の結果を基に、本試験（高温負荷による性転換誘導試験）ではふ化日を基点として 2 日間で設定水温（22 ℃を対照区として 26、28 ℃および限界水温の 30 ℃と設定した）まで変化させ、日齢 30 まで高温負荷をかけた。その後 22 ℃まで水温を低下させ、10 日間の飼育を行った後に、さらに自然水温まで低下させた後の日齢 48 で取り上げ計数し、生残率を求めた。また、継続飼育した後の日齢 144 において、生殖腺の切片から作成した組織標本の観察を基に雌雄の判別を行った。なお、切片の作成および雌雄の判定については県立大学臨海研究センター富永修助教授および日比野憲治主任研究員に依頼した。

3．結果および考察

ふ化直後の馴致試験では、概ね 5 日馴致で 8 日目（所定水温到達後 3 日目）から、2 日馴致では 3 日目（同 1 日目）から斃死が多く見られるようになり（図 1, 2)、徐々に加温する効果認められた。しかしながら、5 日馴致においても 9 日目には多数の斃死がみられたこと、および 2 日馴致においても 30 ℃以下の試験区での斃死が 4 日目以降ほとんど増加しなかったことから、本試験での馴致期間を 2 日とした。ふ化後 2、11、19 日稚仔魚を用いた 24 時間致死試験において、30 ℃までは各群とも若干の斃死個体が出現したが、32 ℃では斃死固体が多く、生残率は 40 %未満となった（図 3）。以上のことから、30 ℃がトラフグ稚仔魚にとって生息限界水温に近い温度と推測された。よって、本試験におけるふ化最高水温を 30 ℃とした。

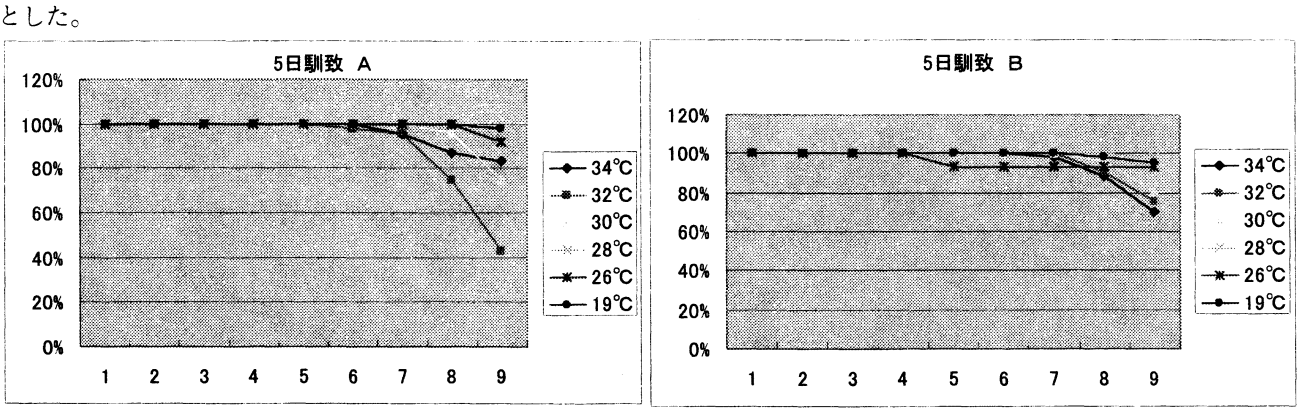


図 1　水温別に 5 日馴致したトラフグ仔魚の生残率

日齢 48 における各水温区の生残率は 8 ～ 20 %であり、飼育開始初期に斃死が多かった 30 ℃区で低い結果となった。また、取り上げ時の平均体長は対照区で平均全長 25mm であったのに対し、加温区では成長が良く、平均全長 30mm を超えていた（表 1）。このことは、仮にトラフグの性分化が日齢ではなく成長に依存している場合には、設定水温に応じて高温負荷期間を決める必要があることを示している。

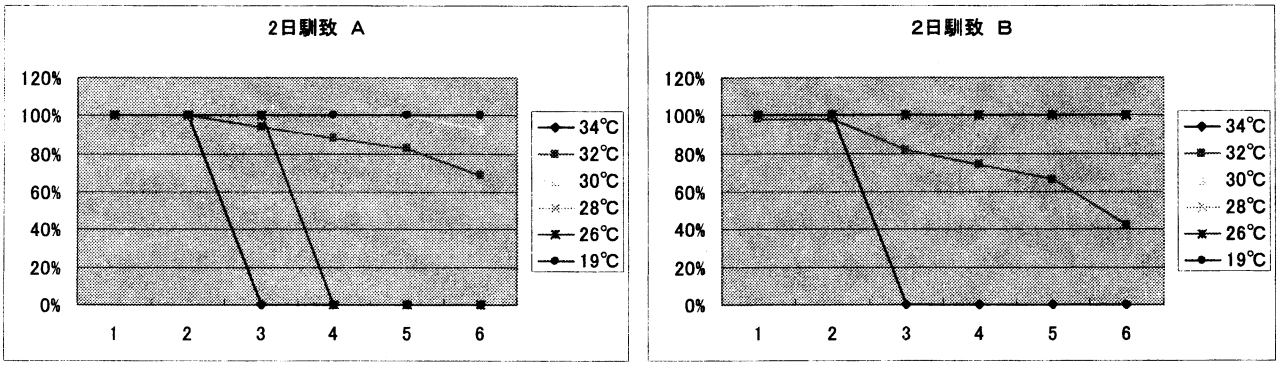


図2　水温別に2日馴致したトラフグ仔魚の生残率

表1　水温ストレス別の飼育結果

	22℃(対照)	26℃	28℃	30℃
感受期間	30日	30日	30日	30日
日齢49生残率	19.9	13.6	20.7	8.4
平均TLmm	24.71	33.58	30.45	34.15

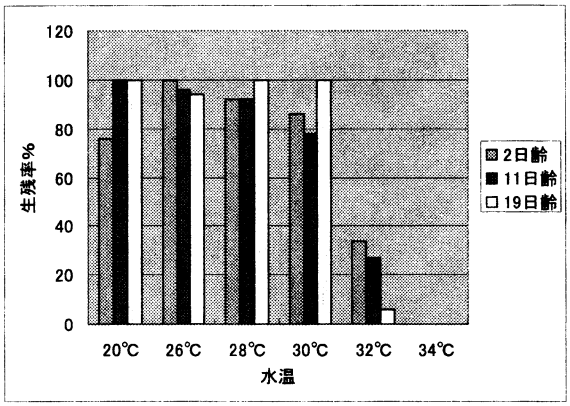


図3　稚仔魚の水温耐性

継続飼育した後の8月10日（日齢144）に取り上げ、性比の確認を行った。その結果、各温度区毎に雄の出現率に違いはみられたが、対照区との間に有意差はみられなかった（表1）。また、最も高率に雄が出現した26℃区でもその出現率は6割に満たなかった。雄化種苗の普及を図るためには、少なくとも9割に近い雄化率が求められることから、今後は水温以外にも感受時期等の検討が必要と考えられた。

表2　水温ストレス別の雌雄出現数

	22℃(対照)	26℃	28℃	30℃
♂	7	16	10	14
♀	18	12	19	13
不明	5	2	1	3
合計	30	30	30	30
♂率	0.28	0.57	0.35	0.52

5）安全でおいしい若狭ふぐ高品質化事業

粕谷芳夫・成田秀彦・高垣 守・倉 有里恵・根本 茂

1．目 的

トラフグは本県海面養殖業の主力重要魚種であり、「若狭ふぐ」としてブランド化に力を入れている。他産地養殖トラフグとの競合の中、「若狭ふぐ」の市場評価を高め、ブランドとしての地位を確立するため、特徴ある養殖魚生産と高品質化が望まれている。一方、現在の市場では、安全で安心して食べられ、且つ、おいしい養殖魚に対して強い需要がある。そこで、安全でおいしい養殖トラフグの生産を図るため、養殖技術の開発と共に、養殖基盤である漁場環境の保全対策および「若狭ふぐ」としての品質基準作成の取り組むことにより、市場評価の向上を図り、ブランドの確立を目指す。

2．実施状況

1)若狭ふぐ品質向上試験

(1)無投薬、減投薬養殖技術実証化試験（安全な養殖魚づくり）

①寄生虫卵の生物的駆除技術試験

養殖網に絡み付いたヘテロボツリウム *Heterobothrium okamotoi*（以下ヘテロ）の卵を摂食する生物として、これまでの実験からウマズラハギ、カワハギ、アイゴ、イシダイなどが確認された。しかし、これらに摂食されたヘテロ卵は、消化されるのか、あるいは消化されずに排泄されるのかは不明であるため、今回試験魚としてカワハギとアイゴを用いて検討した。方法として、ヘテロが寄生しているトラフグ1才魚（平均重量 329 g）の飼育水槽（15 トン角形コンクリート水槽）の排水口付近に、1 m角の生け簀網を2張り設置してヘテロ卵を網地に絡ませた。その後、ヘテロ卵が網に絡まっているのを確認して、それぞれの生け簀網にカワハギ（平均重量61 g）とアイゴ（平均重量43 g）を収容してヘテロ卵を摂食させた。収容翌日に、これらの試験魚を生け簀網から取り出して 30 Lパンライト水槽に別々に収容して排泄を待った。この間、排泄を促進させるための配合飼料を給餌した。排泄物があった場合は、ヘテロ卵が含まれているかを確認するとともに、恒温器（22 ℃）を用いてふ化するかを調べた。ふ化数は実体顕微鏡を用いて計数した。

試験は平成16年10月4日から12月21日までに2回行った。この間の自然水温は、24.3 ～ 16.0 ℃であった。

②食材の餌料添加による活力増強試験

8月から2月上旬まで、モイストペレット投餌区を対照区とし、青ウメの果肉および摺り下ろしたニンニクをモイストペレット重量の2％添加した区を、ウメ区、ニンニク区として、それぞれ1トン水槽2面を使用してトラフグ 20 尾ずつを飼育した。水槽には 10 μのフィルターを個々に設置した。当初、11月にヘテロの卵を水槽に供給して、ヘテロを寄生させる予定であったが、その前に自然に寄生が見られたため、人為的なヘテロ卵の接種はしなかった。2月上～中旬にかけて全てのトラフグを取り上げて、肝臓重量、ヘテロ寄生数、血液性状（ヘマトクリット(%)、ヘモグロビン量、GPT、ALP、尿素窒素）調べた。

(2)肉質改善養殖技術開発試験（おいしい養殖魚づくり）

①肉色改善試験

肉質に及ぼす影響を検討するため、水産試験場および養殖業者の飼育したトラフグを刺身にして、食味、色について調査した。刺身作りは、民宿を経営しふぐ料理に精通した養殖業者にお願いした。肉色は色差計（日本電色工業株式会社製の簡易型分光色差計 NF33）を使用して測定した。尚、測定値は L*a*b*表色系を使用した。(L*は明度を 0 ～ 100 で表し、a*は+で赤、-で緑方向を、b*は+で黄、－で青方向を表す)

2)若狭ふぐ養殖基盤環境保全対策

県内の主要養殖場で水質（水温、塩分、DO、ph、濁度)、底質（硫化物）調査を年2回（9 月と 3 月）行う。調査点数は3地点×5漁場で計15地点であった。

3．結果および考察

(1)無投薬、減投薬養殖技術実証化試験（安全な養殖魚づくり）

①寄生虫卵の生物的駆除技術試験

2回の試験とも、アイゴおよびカワハギに摂食されたヘテロ卵は、消化されることなく、他の排泄物に絡まり、丸まっ

た状態で排泄されていた。1回目の試験では、アイゴから排泄されたヘテロ卵のふ化率は、平均 97.5（95.0-99.0）％で、対照区（生け簀網に絡まっていたヘテロ卵のふ化率）の平均 92.0（88.0-96.0）％と同様に高い割合であった。一方、カワハギからはヘテロ卵は排泄されなかった。

2回目の試験でも、アイゴから排泄されたヘテロ卵のふ化率は、平均 96.3（94.0-98.0）で、対照区の平均 94.5（89.0-100）％と同様に高い割合であった。また、カワハギから排泄されたヘテロ卵のふ化率も、1事例のみであるが 98.0 ％と高かった。

2回の試験から、生け簀網に絡まったヘテロ卵は、アイゴやカワハギに摂食されても消化されずに排泄されることが明らかになった。しかしながら、排泄ヘテロ卵は糸状の網に絡まり易い形状をとらず、他の排泄物とともにダンゴ状を呈することが確認された。このことから、実際の養殖場では、潮流や水深なども影響して、摂食後網生け簀内に排泄されたヘテロ卵は、網目から網外へ流され、当該生け簀網のトラフグへ再寄生する確立は低くなると推察される。しかし、摂食後排泄されたヘテロ卵が網生け簀に再付着する可能性やトラフグへの再寄生率、更には、アイゴやカワハギとトラフグとの相性などについては、今後試験を重ねていく事で、生物を用いたヘテロ卵の駆除効果を検証して行く必要がある。

②食材の餌料添加による活力増強試験

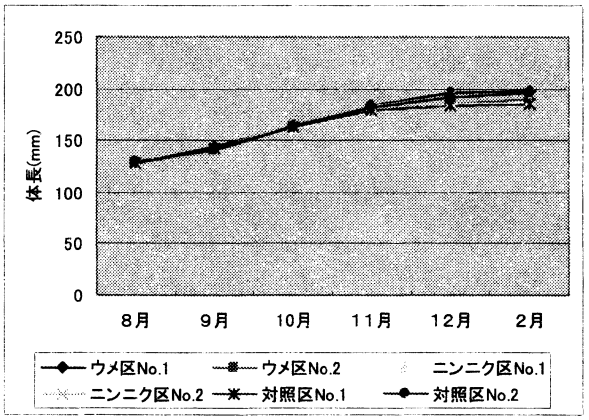


図1　添加食材の違いによるトラフグの成長

8月から2月上旬まで、モイストペレットを主餌料とした飼育の結果、食材の違いによる成長への影響は見られなかった（図1）。

各区のヘテロボツリウム成虫の寄生数（当初、寄生虫フリー状態で飼育していたが、ヘテロボツリウムが自然に寄生した）をみると、対照区の 40 個体が最多であった。全体的には 20 個体を下回る寄生であり、ウメ区の寄生数が他区と比較して少ない傾向がみられた（図2）。しかし、寄生虫の卵の供給が自然に行われたため、均等な接種が各水槽に行われたかどうかは不明である。

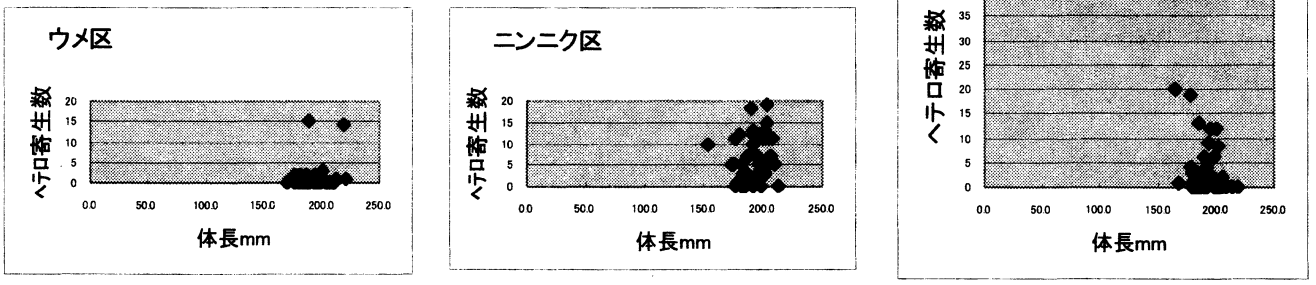


図2　添加食材別トラフグ体長とヘテロボツリウムの寄生数

ヘテロ寄生数と各区の血液性状値等の関係を図 3 ～ 5 に示した。ヘマトクリット値をみると、寄生数が 15 までは各区とも違いがみられないが、20 を超えると対照区では 5 以下の低い値になっているのに対し、ウメ区やニンニク区では 10 前後の値を維持している。同様の傾向はヘモグロビン量や肝臓重量においてもみられた。

GPT（グルタミン酸オキザロ酢酸トランスアミナーゼ）、ALP（アルカリフォスファターゼ）、BUN（尿素窒素）等については、寄生数とそれぞれの値との間に関係は見られなかった。

また、中内ら(1994)、福井水試（未発表）によると、各値の正常値はヘマトクリット値は 18.9 ～ 43.5 %、ヘモグロビン量で 3 ～ 7g/dl とされている。今回、ウメ区や対照区と比較して、ニンニク区において正常値以下のトラフグ個体の出現が多かったことは注意を要する。

今後は、ヘテロが多数寄生した状態のデータ数を増やすことによって、食材の添加効果を把握する必要がある。

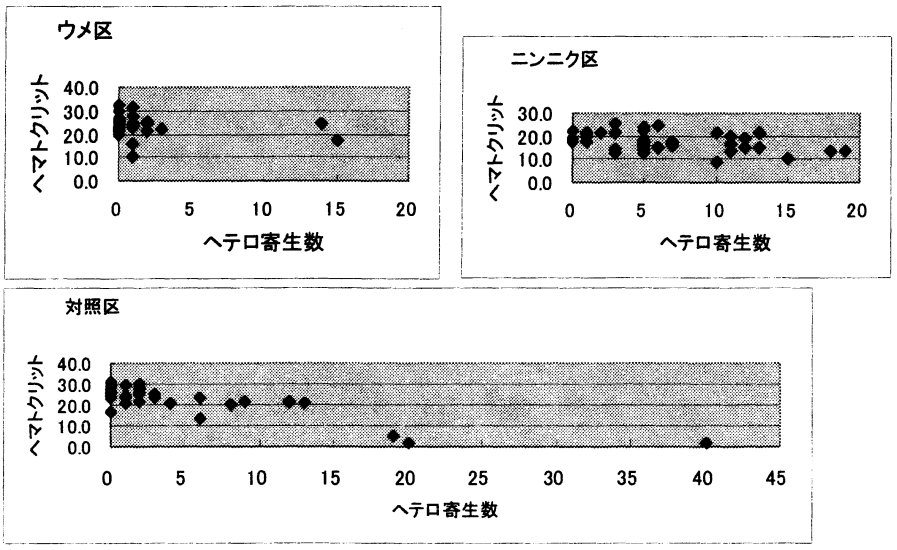


図3　ヘテロ寄生数とヘマトクリットの関係（上左：ウメ区、上右：ニンニク区、下：対象区）

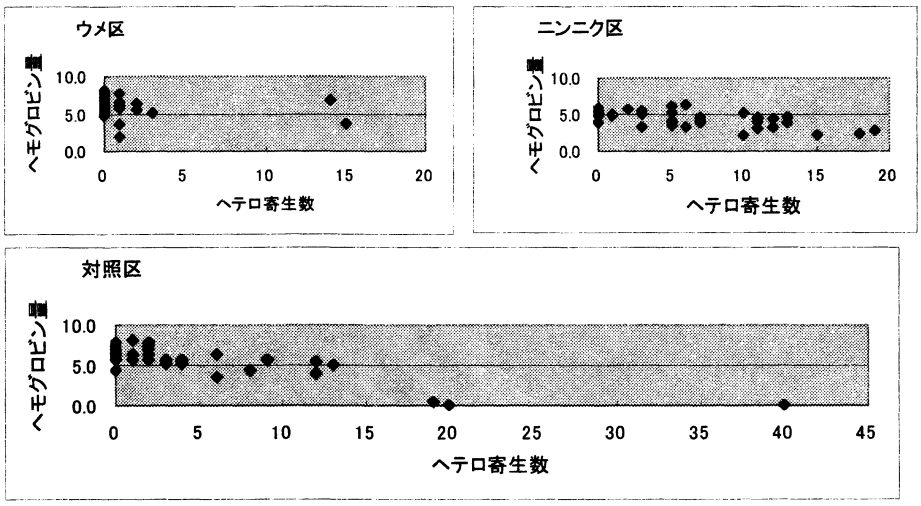


図4　ヘテロ寄生数とヘモグロビン量の関係（上左：ウメ区、上右：ニンニク区、下：対象区）

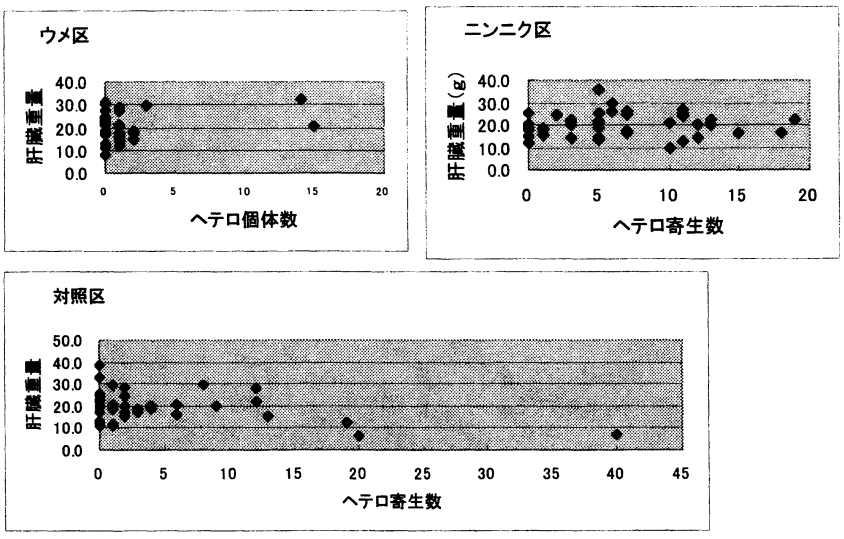


図5　ヘテロ寄生数と肝臓重量の関係（上左：ウメ区、上右：ニンニク区、下：対象区）

(2)肉質改善養殖技術開発試験（おいしい養殖魚づくり）

①肉色改善試験

表1に食味試験（官能検査）の結果を示した。また、刺身の肉色を測る場合、刺身を置く下地の色により測定結果が違うかどうかを検討した結果を図6、7に示した。

これから、下地の色に関わらず、肉色の良い物と悪い物では差がある事がわかった。

L*値は下地の色では黒の方が良い物と悪い物との差が付いた。また、a*値と b*値の関係では下地の青い方が値のばらつきが大きくなった。

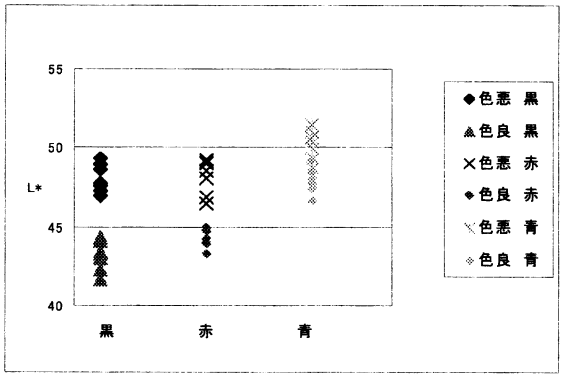


図6　下地の色とL*値

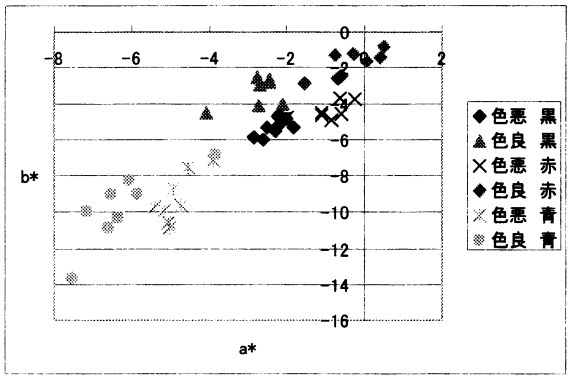


図7　下地の色別a*とb*の関係

次に、肉の厚みによる色の差について調べた（図8，9）。L*値は肉の厚みが増すほど増加する傾向であった。また、a*値、b*値は原点から遠ざかる傾向であるが、方向性は見られなかった。（下地の色は青色でおこなった。）

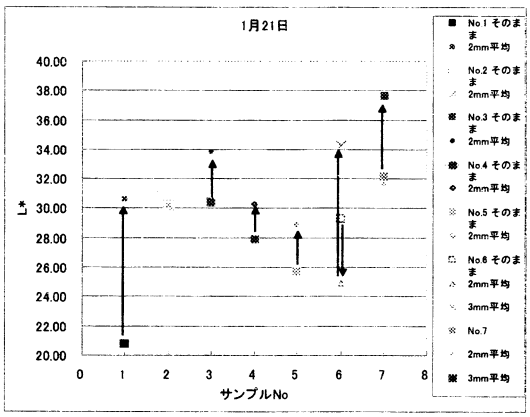


図8　肉厚によるL*値の変化

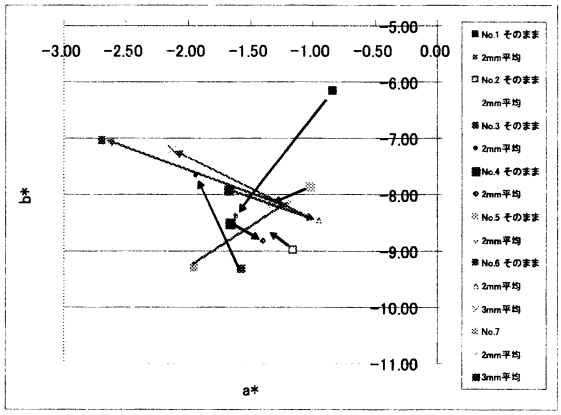


図9　肉厚によるa*値とb*値の変化

ブロック肉と刺身との比較をおこなった（図 10）、ブロック肉の方が 2mm 厚の物より色差が拡大する傾向であった（下地の色は青色でおこなった。）。

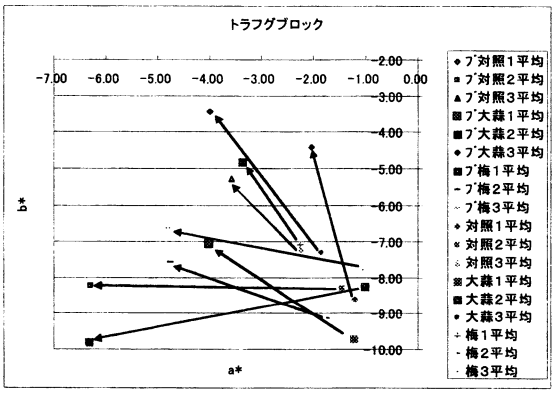


図10　ﾌﾞﾛｯｸ肉と2mm厚との比較

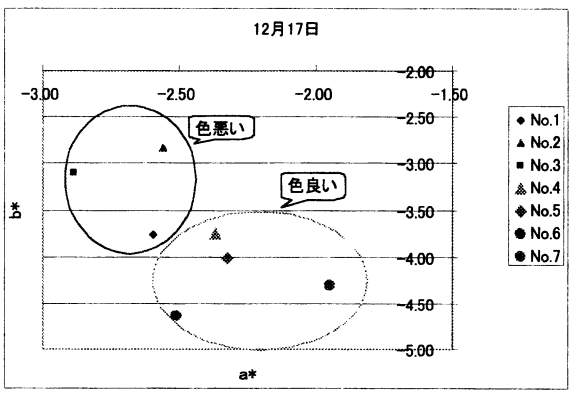


図11　肉色とa*値、b*値の関係

官能検査の色の結果（表１）と色差計による a*値と b*値の関係を見ると図 11 の様になり、肉色の良い物は a*値が高く b*値が低くなる傾向が見られた。

官能検査の結果（表１）を各評価のポイントごとに集計し比較すると、外観と味の関係では外観の良い物ほど味が良くなる傾向があった（図 12)。

外観と歯ごたえの関係では外観の良い物ほど歯ごたえがある傾向があった（図 13)。

体重と外観の関係では重いものほど外観が良くなる傾向があった（図 14)。

体重と歯ごたえの関係では重いものほど歯ごたえが良くなる傾向があった（図 15)。

以上の結果の相関係数は高くなく、今後のデーターの集積が必要である。

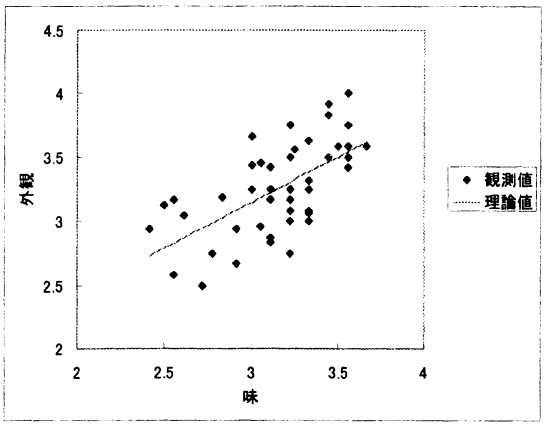


図 12　外観と味

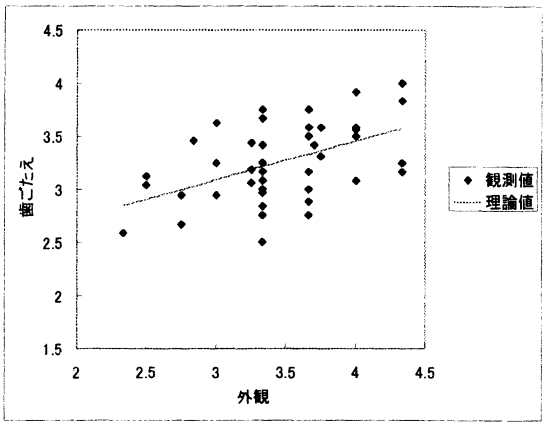


図 13　歯ごたえと外観

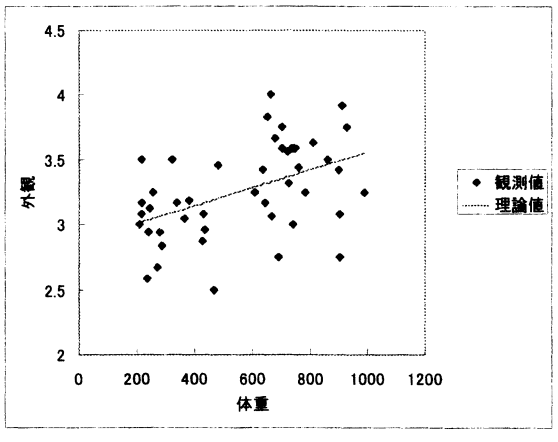


図 14　外観と体重

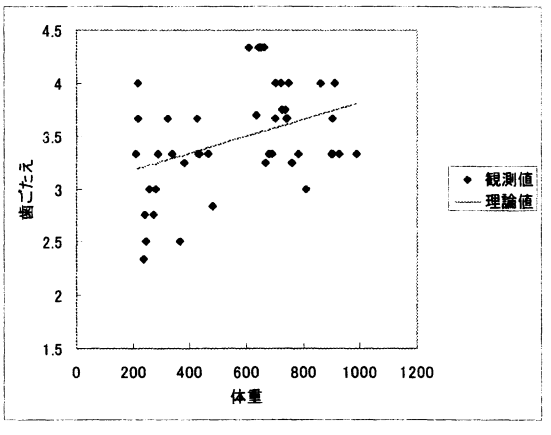


図 15　歯ごたえと体重

3)若狭ふぐ養殖基盤環境保全対策

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 16)。結果を表２に、平成 12 ～ 16 年度の結果を図 17 に示した。

（１）敦賀市手ノ浦

すべての年度、地点において、底質の硫化物は水産用水基準以内（0.2mg/乾泥 g）であった。その中で、養殖場中央部の St. ２が汚れがたまりやすいことが懸念されるが、全体としては良好である。

（２）美浜町丹生

海域の特徴もあり、底泥の硫化物値はすべての地点で基準値を超えているが、全体として悪化の様子はみられない。３地点の中では、湾中央部の St. 3 の値が最も高く、増加の傾向もみられるので、注意が必要と思われる。

表１　食味試験結果（官能検査結果）

6月8日

No.	雌雄	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)	肝重量(g)	比肝重(%)	外観	におい	歯ごたえ	味	平均
1		250.0	220.0	279.1	29.0	10.4	2.9	3.0	3.0	2.9	2.9
2		240.0	210.0	245.0	27.5	11.2	3.1	3.0	2.5	2.5	2.8
3		240.0	205.0	270.0	27.0	10.0	2.7	3.0	2.8	2.9	2.8
4		280.0	235.0	380.0	48.7	12.8	3.2	3.0	3.3	2.8	3.0
5		230.0	210.0	239.0	21.6	9.0	2.9	3.0	2.8	2.4	2.7
平均		248.0	216.0	282.6	30.7	10.7					

8月5日

No.	雌雄	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)	肝重量(g)	比肝重(%)	外観	におい	歯ごたえ	味	平均
1		280.0	242.0	432.3			3.0	3.0	3.3	3.1	3.0
2		285.0	250.0	424.4			2.9	3.2	3.7	3.1	3.1
3		294.0	255.0	465.5			2.5	2.8	3.3	2.7	2.7
4		298.0	261.0	481.0			3.5	3.2	2.8	3.1	3.2
5		282.0	245.0	427.8			3.1	3.2	3.3	3.2	3.2
6		－	225.0	363.0			3.0	2.8	2.5	2.6	2.8
平均		287.8	246.3	432.3							

10月14日

No.	雌雄	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)	肝重量(g)	比肝重(%)	外観	におい	歯ごたえ	味	平均
1		331.0	288.1	758.1	98.3	13.0	3.4	3.7	3.3	3.0	3.3
2		323.3	285.9	718.6	107.9	15.0	3.6	3.7	4.0	3.3	3.5
3		346.3	297.7	808.1	98.2	12.2	3.6	3.7	3.0	3.3	3.4
4		328.0	294.4	667.5	79.8	12.0	3.1	3.5	3.3	3.3	3.2
5		333.9	289.8	736.6	97.6	13.3	3.6	3.7	3.8	3.5	3.6
6		329.9	285.3	725.4	88.7	12.2	3.3	4.0	3.8	3.3	3.4
平均		332.1	290.2	735.7	95.1	12.9					

11月18日

No.	雌雄	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)	肝重量(g)	比肝重(%)	外観	におい	歯ごたえ	味	平均
1		306.4	266.3	606.9	72.7	12.0	3.3	3.5	4.3	3.0	3.3
2		339.5	290.2	781.2	88.3	11.3	3.3	3.3	3.3	3.1	3.2
3		319.2	273.0	676.8	80.3	11.9	3.7	3.0	3.3	3.0	3.3
4		332.0	286.2	644.4	67.2	10.4	3.2	3.5	4.3	3.2	3.4
5		325.0	280.8	636.5	73.5	11.5	3.4	3.0	13.7	3.6	4.5
6	♀	339.8	297.1	896.6	102.7	11.5	3.4	2.0	3.3	3.1	3.2
平均		327.0	282.3	707.1	80.8	11.4					

12月17日

No.	雌雄	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)	肝重量(g)	比肝重(%)	外観	におい	歯ごたえ	味	平均	
1	♀	284.0	262.9	738.7	88.7	12.0	3.0	3.3	3.7	3.2	3.2	縮み
2	♂	338.4	288.0	902.7	133.1	14.7	3.1	3.7	3.3	3.2	3.2	縮み
3	♂	349.2	299.3	988.8	130.4	13.2	3.3	3.0	3.3	3.2	3.2	縮み
4	♂	344.4	285.4	911.1	117.3	12.9	3.9	3.5	4.0	3.4	3.7	縮み
5	♀	344.6	289.0	926.9	113.7	12.3	3.8	4.0	3.3	3.2	3.5	縮み
6				700.0			3.6	4.0	4.0	3.6	3.7	少し縮み
7				700.0			3.8	4.3	3.7	3.6	3.7	
平均		332.1	284.9	838.3	116.6	13.0						

1月21日

No.	雌雄	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)	肝重量(g)	比肝重(%)	外観	におい	歯ごたえ	味	平均
1	♂	345.2	292.9	861.1	112.6	13.1	3.5	3.5	4.0	3.6	3.6
2	♂	334.8	280.4	746.0	83.3	11.2	3.6	3.7	4.0	3.7	3.7
3	♂	363.0	309.0	900.7	101.7	11.3	2.8	3.5	3.7	2.8	3.0
4	♀	299.4	276.8	742.0	90.9	12.2	3.6	3.5	3.7	3.7	3.7
5				650.0			3.8	3.0	4.3	3.4	3.7
6				660.0			4.0	3.0	4.3	3.6	3.8
7				690.0			2.8	3.0	3.3	3.2	3.0
平均		335.6	289.8	750.0	97.1	11.9					

2月10日

No.	雌雄	全長(mm)	体長(mm)	体重(g)	肝重量(g)	比肝重(%)	外観	におい	歯ごたえ	味	平均

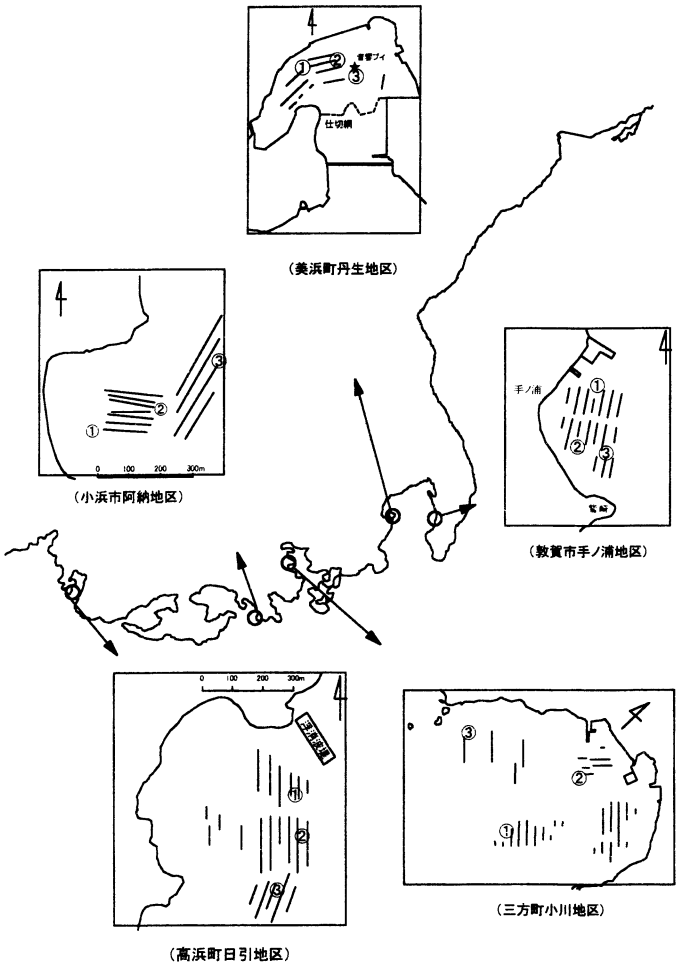


図16 水質・底質調査定点図

（3）三方町小川

底質の硫化物は水産用水基準以内（0.2mg/乾泥 g）ではあるが、夏季の値が0.1 mg/乾泥 g 以上と高かった。冬季には0.06 mg/乾泥 g 以下にまで低下していた。

（4）小浜市阿納

全体として、硫化物の基準値を下回り、3地点とも検出限界以下であった。漁場中央部に汚れがたまりやすいと考えられる点に留意して、漁場管理を行えば、良好な環境を保つものと思われる。

（5）高浜町日引

St. 1 は夏季に 0.11mg/乾泥 g と高い値を示したが、冬季には 0.05mg/乾泥 g にまで低下していた。全体として硫化物値は基準値を下回り、良好な環境といえる。

4．参考文献

1）鈴木聖子ら．平成14年度福井県水産試験場報告,2003,100－109

2）尾形博．養殖ガイドラインの作成について「魚類養殖対策調査事業報告書（養殖ガイドライン作成検討調査）」（社）全国かん水養魚協会,神戸,1995,44-54

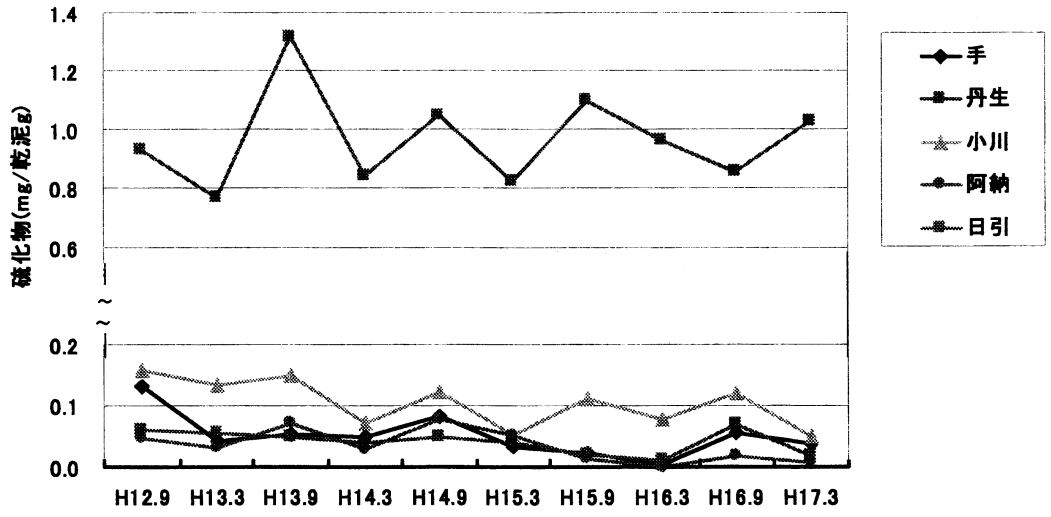


図17 各養殖場の底質硫化物値の径然変化

表2 県内主要養殖場の環境調査結果

				夏季			冬季		
				St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3
敦賀市手（9／10）	水深(m)			14.1	11.6	17.4	14.1	11.0	16.7
	水質	表層	水温(℃)	26.0	26.0	26.0	10.9	10.8	10.4
			塩分	33.6	33.7	33.7	29.9	29.6	29.3
			DO(mg/l)	6.9	6.8	7.0	7.5	8.2	8.1
			pH				8.3	8.3	8.2
		中層	水温(℃)	26.0	26.0	26.0	11.8	11.7	11.8
			塩分	33.7	33.7	33.7	30.4	30.4	30.5
			DO(mg/l)	6.9	6.8	7.3	7.7	7.9	8.1
			pH	欠測			8.2	8.2	8.2
		底層	水温(℃)	25.8	25.9	25.7	12.0	11.9	12.2
			塩分	33.8	33.8	33.8	30.7	30.5	30.7
			DO(mg/l)	6.5	6.7	6.9	7.3	7.3	7.3
			pH				8.2	8.2	8.2
	底質		硫化物(mg/g乾泥)	0.06	0.04	0.06	<0.02	0.06	0.03
美浜町丹生（9／15）	水深(m)			12.8	13.4	13.7	12.8	13.2	13.4
	水質	表層	水温(℃)	25.8	26.1	26.0	9.8	9.9	10.2
			塩分	33.5	33.5	33.5	29.0	29.0	28.9
			DO(mg/l)	7.6	7.4	7.5	8.3	7.5	7.6
			pH	8.2	8.2	8.2	8.3	8.3	8.3
		中層	水温(℃)	25.7	25.7	25.7	10.4	10.5	10.5
			塩分	33.5	33.5	33.5	29.8	29.8	29.8
			DO(mg/l)	7.4	7.5	7.5	8.0	7.7	7.8
			pH	8.2	8.2	8.2	8.3	8.3	8.3
		底層	水温(℃)	25.6	25.6	25.6	11.3	11.2	11.2
			塩分	33.5	33.5	33.5	30.4	30.4	30.3
			DO(mg/l)	7.4	7.4	7.2	7.6	7.6	7.4
			pH	8.2	8.2	8.2	8.3	8.3	8.3
	底質		硫化物(mg/g乾泥)	0.85	0.52	1.20	0.93	0.68	1.48
三方町小川（9／15）	水深(m)			28.7	24.0	34.8	28.3	25.5	35.5
	水質	表層	水温(℃)	26.0	26.0	26.1	10.8	10.9	10.8
			塩分	33.4	33.7	33.7	29.5	29.6	29.6
			DO(mg/l)	7.2	7.1	7.1	8.5	8.4	8.7
			pH	8.2	8.2	8.2	8.2	8.3	8.3
		中層	水温(℃)	25.4	25.5	25.4	10.5	10.6	10.6
			塩分	33.8	33.8	33.8	29.5	29.5	29.6
			DO(mg/l)	7.0	7.0	7.0	8.8	8.9	9.1
			pH	8.2	8.2	8.2	8.2	8.3	8.3
		底層	水温(℃)	25.2	25.3	25.0	12.3	11.4	12.3
			塩分	33.8	33.8	33.9	30.6	30.1	30.7
			DO(mg/l)	6.8	6.9	6.5	9.0	9.1	9.2
			pH	8.1	8.2	8.1	8.1	8.2	8.2
	底質		硫化物(mg/g乾泥)	0.05	0.19	0.12	0.06	0.02	0.06
小浜市阿納（9／14）	水深(m)			6.7	10.3	13.0	6.2	10.0	12.7
	水質	表層	水温(℃)	25.7	25.7	25.7	11.0	11.3	11.7
			塩分	33.2	32.3	32.6	29.6	29.6	29.7
			DO(mg/l)	7.7	7.4	7.5	8.8	9.0	8.9
			pH	8.2	8.2	8.2	8.2	8.3	8.3
		中層	水温(℃)	25.7	25.7	25.7	10.9	11.3	11.5
			塩分	33.5	33.6	33.6	29.7	30.0	30.1
			DO(mg/l)	7.5	7.4	7.5	9.5	9.7	9.1
			pH	8.2	8.2	8.2	8.2	8.3	8.3
		底層	水温(℃)	25.6	25.6	25.5	11.3	11.7	11.8
			塩分	33.6	33.6	33.6	30.0	30.3	30.4
			DO(mg/l)	7.5	7.3	7.4	9.5	9.4	9.1
			pH	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
	底質		硫化物(mg/g乾泥)	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02
高浜町日引（9／13）	水深(m)			25.0	21.6	14.9	24.1	19.7	15.5
	水質	表層	水温(℃)	26.3	26.1	26.1	14.0	13.7	13.6
			塩分	33.7	33.6	33.7	30.9	30.8	30.6
			DO(mg/l)	7.6	7.6	7.4	8.0	8.9	8.3
			pH	8.1	8.2	8.2	8.3	8.2	8.2
		中層	水温(℃)	25.3	25.3	25.5	12.2	12.7	13.1
			塩分	33.7	33.7	33.8	30.6	30.6	30.5
			DO(mg/l)	7.4	7.6	7.6	8.6	9.0	9.0
			pH	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
		底層	水温(℃)	24.9	24.9	25.2	12.1	12.1	12.3
			塩分	33.8	33.8	33.7	30.6	30.6	30.6
			DO(mg/l)	7.0	6.9	7.5	8.7	8.9	9.1
			pH	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
	底質		硫化物(mg/g乾泥)	0.11	0.07	<0.02	0.05	<0.02	<0.02

6）モズク増養殖技術開発事業

特定研究開発促進事業（ホンダワラ類等有用海藻類の増養殖技術開発に関する研究）

粕谷芳夫・根本　茂

本事業の詳細は、特定研究開発促進事業（ホンダワラ類等有用海藻類の増養殖技術開発に関する研究）総括報告書で報告した。ここではその概要について報告する。

1．目　的

近年、モズク類には病原性大腸菌 O-157 の予防効果があり、消費者の注目を浴びることとなったことから、県内における取扱量が飛躍的に伸びている。その水揚げ量は年による変動が大きく、減少傾向にあることから、高齢化した海女さん等の漁業者やワカメ養殖業者は、今後の有望な収入源を確保したいとして増養殖技術の開発を強く要望している。

そこで、モズクの生態を解明し、採苗や育成手法を開発すると共に、併せて養殖手法を開発し生産の拡大を図る。

2．実施状況

採苗方法の開発：モズク遊走子の採取方法の検討。

育成方法の開発：基質に着生したモズクの育成方法の検討。

増殖および養殖手法の開発：着生基質を利用した養殖方法の開発。

3．研究成果

1)漁獲統計からモズクの漁獲量をみると、昭和 55 年以降 100 ﾄﾝから変動しながら減少し、平成 4 年以降は 50 ﾄﾝ前後で推移していたが、近年減少傾向が続き 20,30 ﾄﾝ台で低迷している（H16 年は 23 ﾄﾝ：水試資料）。

2)県内のモズク消費動向をみると平成 8 年まで 50 ～ 100 ﾄﾝで推移していたが、平成 8 年以降急激に増加し、平成 11 年には 300 ﾄﾝを記録した。その後やや減少して、現在は 150 ～ 200 ﾄﾝ台になっている（福井市中央卸売市場年報）。

3)2 月上旬以降に実施した生態調査から、モズク出現時期および繁茂状況を調べた。

・敦賀市水島地先海域のモズク中性複子嚢の存在から、採苗は 3 月下旬から 4 月中旬が適期でと推察される。

・H15 年には、時化後の 4 月中旬に、それまで確認された周辺部の大きな葉体が流失して存在しなかったことから、モズク漁獲量の豊不漁は、3 月下旬以降の時化が一要因と考えられた。

・H16 出現時期は昨年より遅く、量も少なかった。また、4 月上旬の数 cm のモズク葉体からは中性複子嚢が確認できなかった。その後も、中性複子嚢の量は非常に少なかったことから、H17 年の採取量が注目される。

4)採苗は、石川県水産総合ｾﾝﾀｰの方法に準じて実施した。母藻の珪藻除去として、二酸化ｹﾞﾙﾏﾆｳﾑおよびｽﾄﾚﾌﾟﾄﾏｲｼﾝ硫酸塩を海水 1 ﾘｯﾄﾙ当たりそれぞれ 6mg、25mg を添加し、水温を下げて（10 ℃）で予備培養するのが最適であると思われた。H14 の結果から、母藻として使用する部位は、中性複子嚢が多い太い軸の基部とした。

5)モズク基部をミキサーで粉砕した後、0.25%寒天培地中で 10 ℃で培養した。2 ～ 3 週間後にモズク発芽体を確認後、分離培養した。モズクの細胞をﾐｷｻｰで粉砕することにより拡大させた。培養したモズク細胞を 11 月に古網（3m × 1.5m）等を浸漬した水槽に添加することによって種付けをした。

6)水深別の生育状況をみるため H14 年秋にキンラン、クレモナ糸、古網に種付けした。この中でクレモナ糸を巻き付けた枠を沖出ししたが、ワレカラが多数付着したため、モズクは生育しなかった。

7)モズクの生長を確認するため、キンラン、クレモナ糸枠、古網をパンライト水槽中に　流水で生育させた結果、給水周辺部の全ての基質からモズクが生育しているのが観察され、その生育には流れが必要であることが示唆された。

8)H16 年 2 月に水深 4m（網の上部水深 2m、下部水深 3.5m）の海域に岸に平行および垂直に 1 網づつを沖出しした。また、水深 2.5m の海域に底から 0.5m 離して底に平行に 1 網を沖出した。結果、水深 2.5m に設置した古網から、モズクの生育が多数みられたが、収穫できるまでには生長しなかった。6 月の網撤去時には海底にアマモが存在していたことから、低塩分等の環境の変化があったものと考えた。

9)平成 17 年 2 月に、同様に種付けした古網をより湾口に近い砂底に設置したが、波浪のため網が捻れたり、H16 年と同様にアマモが生育してきたため、結果的にモズクの大量生育は見られなかった。

7）バフンウニの資源回復技術の研究

倉　有里恵・成田　秀彦・高垣　守

1 目的

本県において、バフンウニは「越前ウニ」の原料として重要な磯根資源であるが近年漁獲量が低迷しており、その原因究明を強く求められている。しかし、定期的な調査が行われていないこと、また、ウニの漁期が夏場の1ヶ月間だけに限定されており、漁業者からの情報が得られないことから、詳細なウニの動向が明らかになっていない。そこで、早急に各種調査を実施し、ウニ資源の回復を図るため、漁獲不振原因の究明を行い、対策を検討するための基礎資料を得る。

2 方法

1）資源量調査

（1）季節変動調査

バフンウニ資源量の季節変動を知るために、三国町（梶、崎）、越廼村、美浜町（日向、弁天崎）の各地点（図1）で、2004年5月から2005年11月にかけて、水深2m以浅で素潜りによりバフンウニの採集を行った。

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（斑点の有無等）の観察を行った。

（2）県内分布調査

バフンウニの県内での分布を知るため、2004年11～12月に、三国町、福井市、越廼村、河野村、敦賀市、美浜町、小浜市の各市町村1～3地点の水深2m以浅で、素潜りによりバフンウニの採集を行った。採集したサンプルは、（1）と同様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。

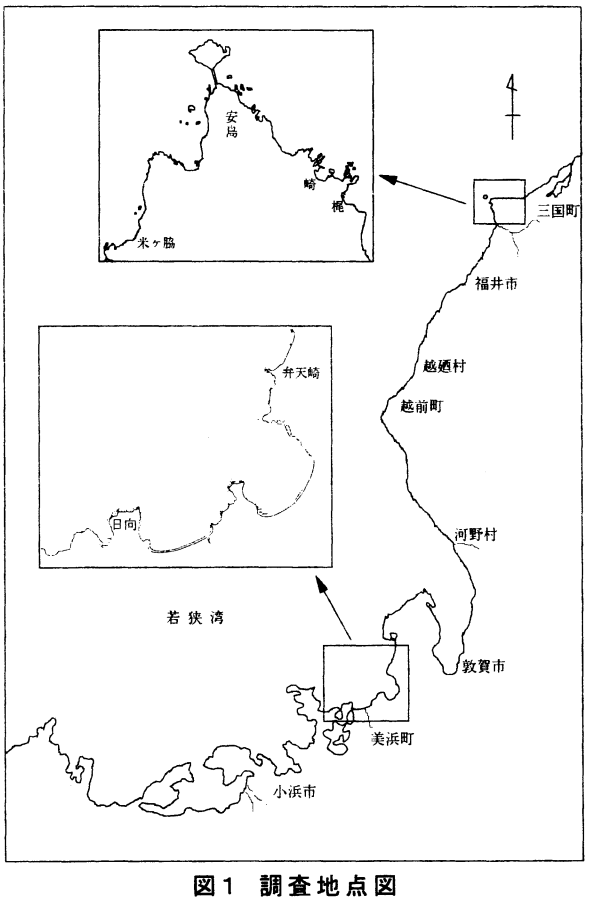


図1 調査地点図

3 結果

1）資源量調査

（1）季節変動調査

各採集地点における2002年度以降の採集個体数および斑点を有する個体（以下、「斑点個体」と称する）の出現頻度の推移を図2に、殻径組成の推移を図3－1～5に示した。なお、採集個体数については、採集者の潜水能力や慣れ、天候（波の高さ）等により差が出るため、単純に比較はできないが、1人当たり、30分当たりの採集個体数に換算した。

梶地区については、5～7月上旬の採集個体数は80～96個体/人/30分であったが、7月28日の調査時には43個体/人/30分に減少し、8月の調査以降は生存個体がほとんど採集できなかった。斑点個体の割合は、前年の9月および11月の調査時には80%以上であったが、5～6月の調査時には40%以下にまで低くなっていた。しかし、7月以降再度増加し、その割合は昨年より高く、8月以降は斑点個体と殻だけであった。斑点個体の割合は殻径20㎜以上のものに多かった（図2、図3－1）。

崎地区の採集個体数は0.5～39個体/人/30分と他地区より少なく、7月以降殻径10㎜以下の小型個体が多く採集されるようになった（図2、図3－2）。

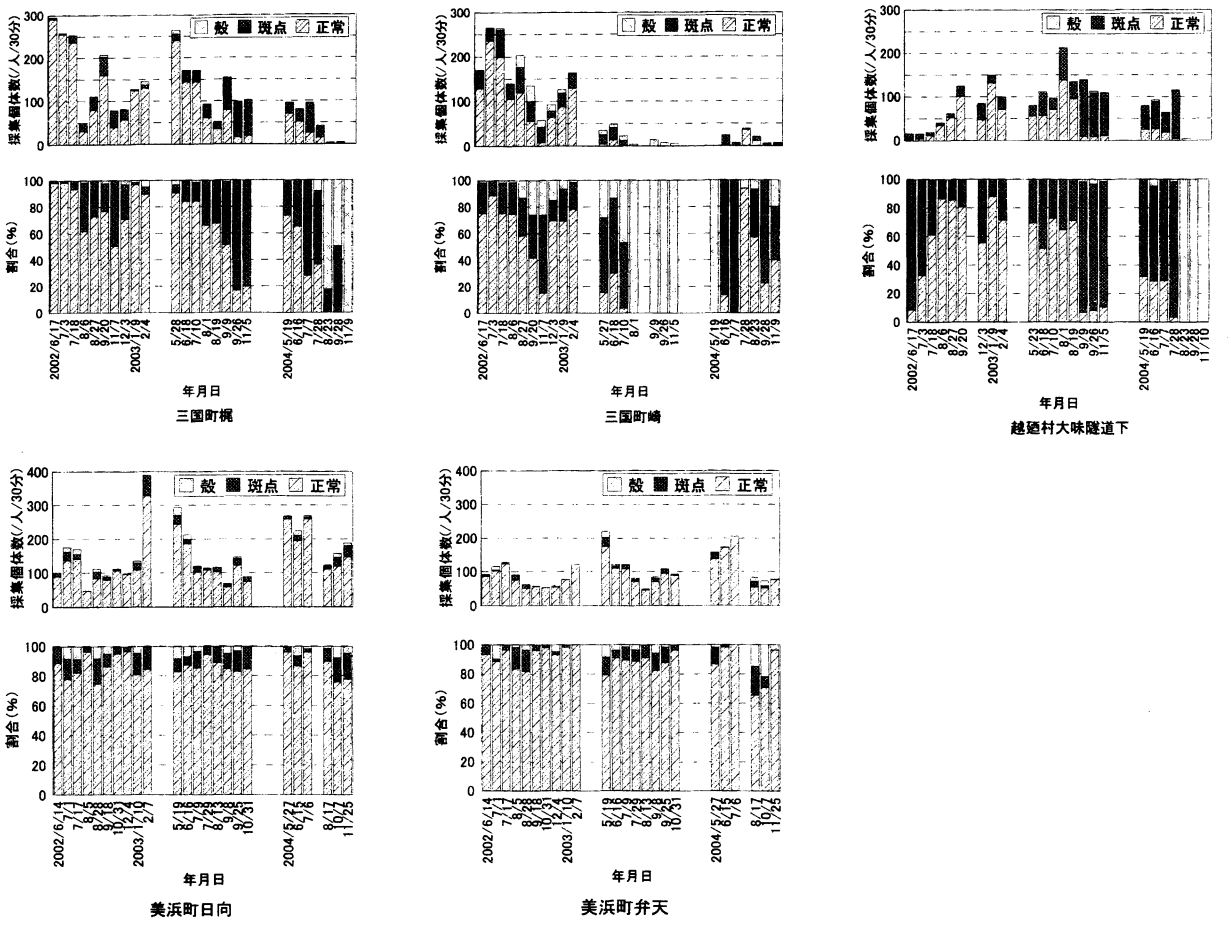


図2　バフンウニの斑点個体の推移

越廼村大味隧道下については、５～７月の採集個体数は64～116個体/人/30分であった。斑点個体の割合は70%と昨年より高く、７月下旬には採集個体のほとんどに斑点が認められるようになり、８月以降は生存個体が採集できなくなった(図２、図３－３）。

美浜町については、昨年と同様、８月以降に斑点個体の割合が若干増加する傾向はみられるものの、周年を通して大きな変化はみられなかった。また、採集される個体は、三国町・越廼村と比較して、大型のものが多かった（図２、図３－４～５）。

2004年度までの調査結果から、各地点とも高水温期の夏から秋にかけて斑点個体の割合が増加し、その後、個体数が減少する傾向がみられる。秋以降に斑点個体の割合が減少する傾向がみられるが、越年後も斑点個体の割合が減らずに翌春から再び増加すると、その後、採集個体数が激減する傾向がみられている。

これらのことから、斑点の出現がバフンウニ資源の減少に深く関与している可能性がうかがえる。今後、斑点出現の原因について詳細な調査が必要である。

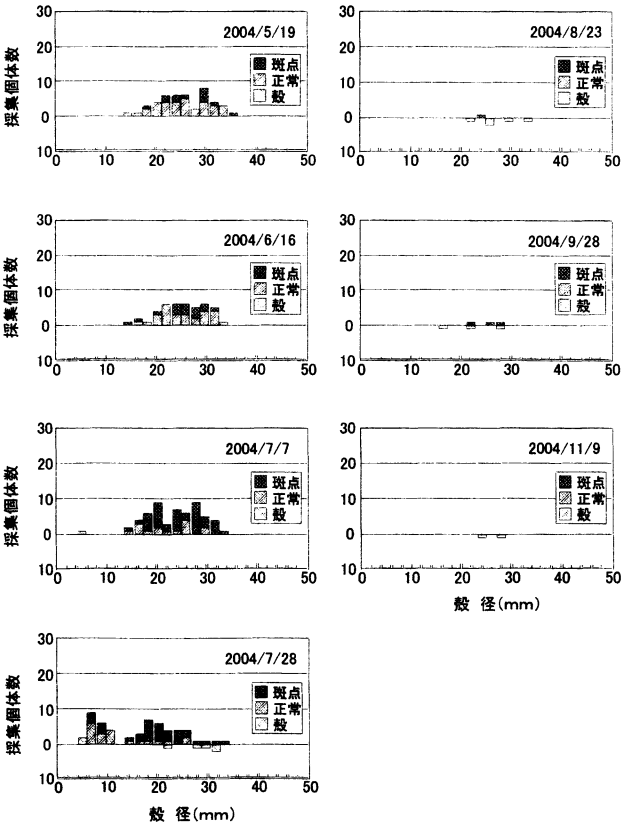


図3－1　バフンウニの殻径組成の推移
（三国町梶）

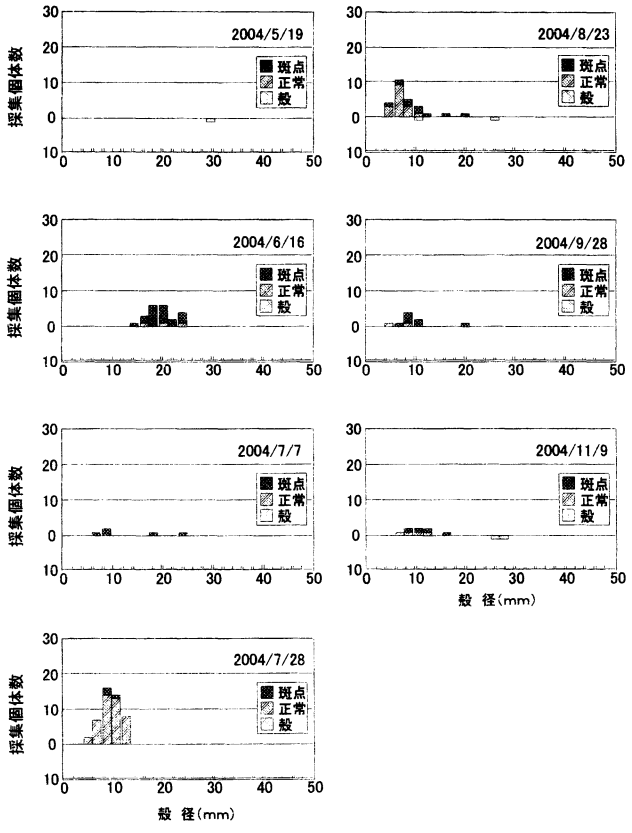


図3－2 バフンウニの殻径組成の推移
（三国町崎）

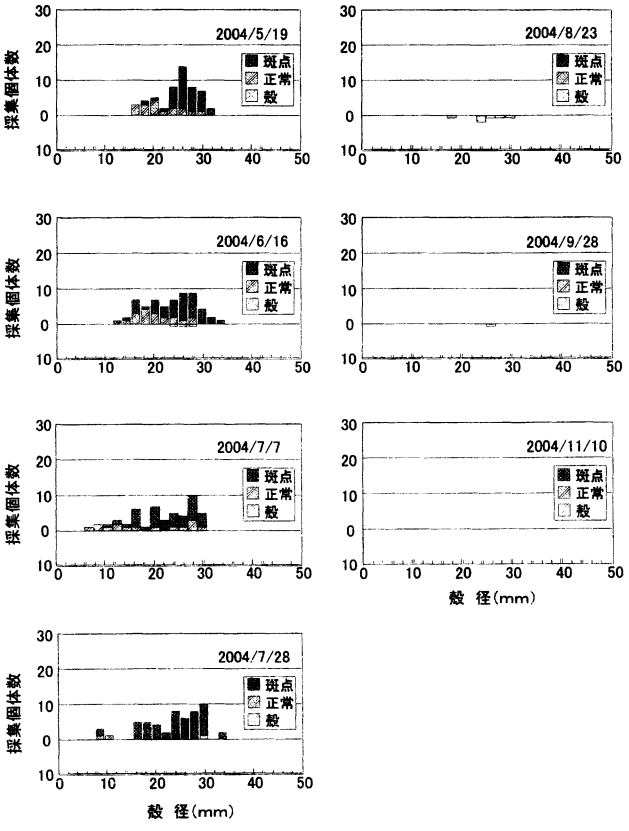


図3－3 バフンウニの殻径組成の推移
（越廼村大味隧道下）

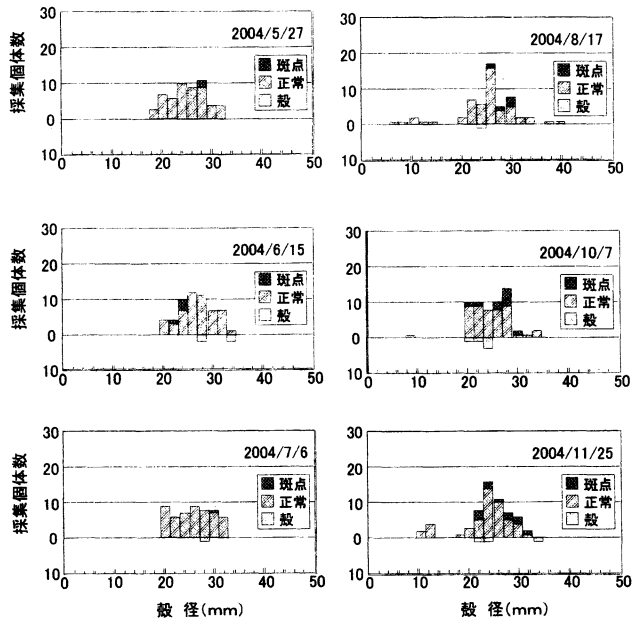


図3－4 バフンウニの殻径組成の推移
（美浜町日向）

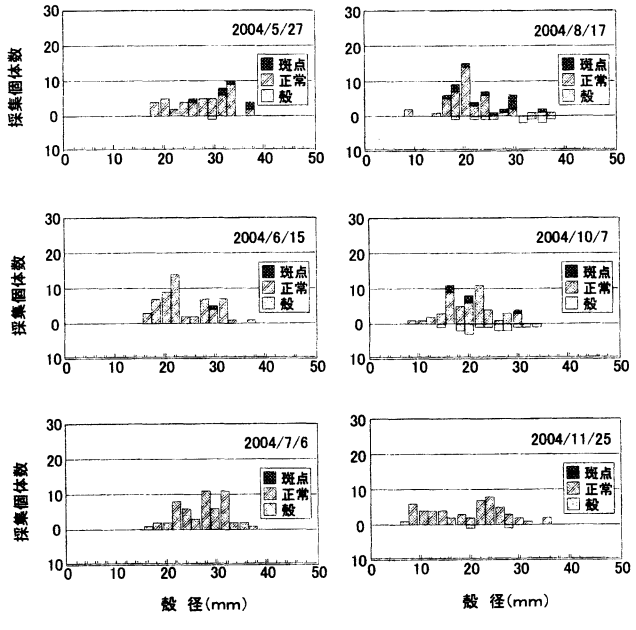


図3－5 バフンウニの殻径組成の推移
（美浜町弁天崎）

（2）県内分布調査

県内各市町村の地先における採集個体数と斑点出現頻度の推移を図4に、それらのうち2004年度における殻径組成を図5に示した。前年度に斑点個体の割合が80%以上と高かった三国町、福井市、越廼村、美浜町城ヶ崎では生存個体を確認することができず、河野村もわずか1個体のみ採集できただけであった。前年度に斑点個体の多い地区で採集個体数が減少する傾向がみられた。一方、敦賀市水島および小浜市田烏の斑点個体の割合は20%以下と他の地区と比べて低く、昨年と比べ採集個体数に大きな変化はみられなかった。

このように、斑点個体の出現には、地先による違いが認められる。今後、このような地域差に着眼した調査を進めることが、資源回復対策への端緒となると考える。

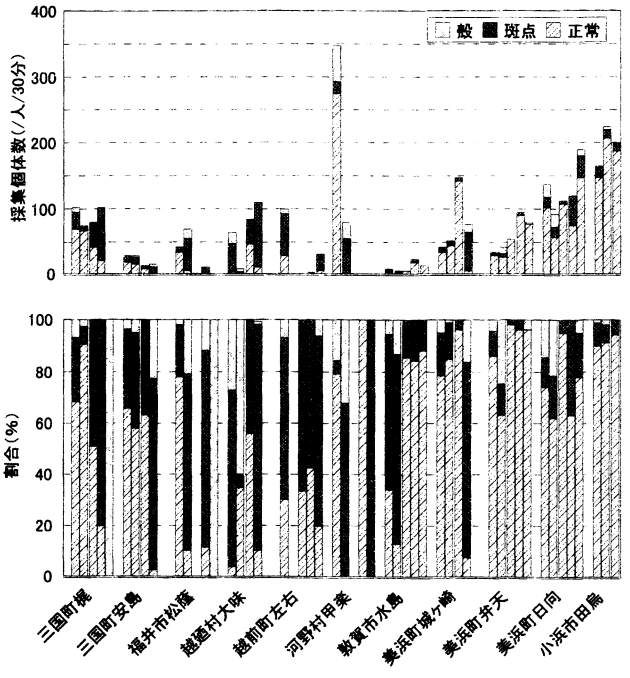


図4 秋期のバフンウニの観察結果
左から2000年(2001年10月19日～11月 6日)
2001年(2001年 9月13日～10月25日)
2002年(2002年10月31日～12月 3日)
2003年(2003年10月31日～11月28日)
2004年(2004年11月 9日～12月 3日)
・2002年の城ヶ崎については6月14日に調査を行った。
・田烏は2002年から調査を行った。

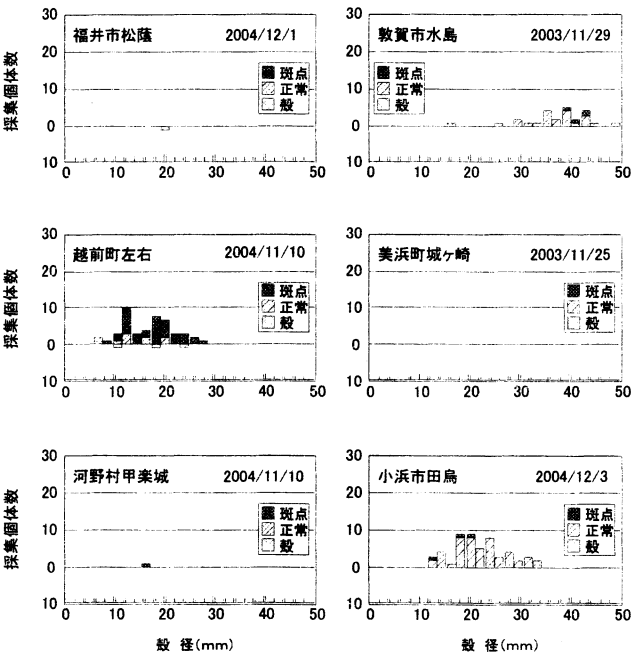


図5 バフンウニの殻径組成(秋期調査)

参考文献

1）倉有里恵・成田秀彦・高垣守・山田洋雄（2004）：バフンウニの資源回復技術の研究．福井試験場報告　平成15年度

2）倉有里恵・山田洋雄（2003）：バフンウニの資源回復技術の研究．福井試験場報告　平成14年度

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

4）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

8)木の香る環境整備促進事業（間伐材魚礁の設置状況調査）（受託）

栗駒治正・日形知文・柴野富士夫

1.目的

福井県森林組合連合会からの委託により、過去に設置した間伐材魚礁と、試作した間伐材魚礁の目視調査を実施し耐久性を確認するとともに、魚類の蝟集状況を調べる。

2.実施状況

1）調査時期　平成１６年６月３日～平成１７年３月３１日
2）調査海域　三国、美浜、小浜の各海域
3）仕様船舶　沿岸観測船　若潮丸（総トン数 19トン）
4）使用機器　魚群探知機、自航式水中テレビ

3.調査実施機関

福井県水産試験場
福井県敦賀市浦底２３－１

4.実施方法

福井県水産試験場所属若潮丸（19ﾄﾝ）に搭載した魚群探知機と水中カメラ(水中位置表示装置、ソナートラキング機能付き)による目視調査

5.得られた成果の概要

調査結果を表1に示した。
これらの結果から、水深の浅い海域に設置した場合と、設置後経過年数の高い魚礁は倒壊した物が多くなっていた。
また、確認された魚類には定着性の高い魚種が見られ、蝟集効果はあると考えられた。
耐用年数は4年程度と考えられた。

詳細は、平成17年資料集に下記のように掲載
1）調査票（調査日・位置・水深・蝟集状況・倒壊の有無）
2）海域図
3）調査図
4）写真集（写真499枚　CD1枚添付）
4）ビデオＣＤ(DVD1枚、CD2枚)

表1　平成１６年度 間 伐 材 魚 礁 調 査 結 果

魚礁名	設置年度	調査日	位置	水深	確認基数	高さ	破損状況	埋没	蝟集魚類	付着物	底質
美浜水産振興会	Ｈ１３年	H16.6.3	N 35-40.054 E135-55.060	５２ｍ	２０基	0.5～1.5m	16基倒壊	無し	ﾍﾞﾗ、ｳﾏｽﾞﾗﾊｷﾞ	少量の貝類	砂泥
〃	〃	H16.12.3	N 35-40.054 E135-55.060	〃	１８基	〃	4基半壊 12基倒壊 2基ｻﾝﾄﾞﾊﾞｯｸのみ	〃	ｶﾜﾊｷﾞ、ﾍﾞﾗ、ｸﾛｿｲ ﾊﾀ類、ﾀｶﾉﾊﾀﾞｲ 小魚群	〃	〃
〃	〃	H17.3.31	N 35-40.054 E135-55.060	〃	２０基	〃	2基半壊(試作品) 15基倒壊 3基ｻﾝﾄﾞﾊﾞｯｸのみ	〃	ｲｼﾀﾞｲ	無し	〃
〃	Ｈ１４年	H16.6.10	N 35-38.417 E135-53.375	４２ｍ	１７基	0.5～1.0m	全基倒壊	〃	ﾍﾞﾗ、ｲｼﾀﾞｲ、ｸﾛｿｲ ｱｲﾅﾒ、ｶﾜﾊｷﾞ ﾊﾀ類、ｱｼﾞ群	少量の貝類	〃
〃	〃	H17. 3.31	N 35-38.417 E135-53.375	〃	１５基	〃	10基倒壊 5基(コンクリート 台座のみ)	〃	ﾊﾀ類、ｲｼﾀﾞｲ ｶﾜﾊｷﾞ、ﾍﾞﾗ	無し	〃
三国	〃	H16.6.14	N 36-12.572 E136-05.356	５８ｍ	１６基	1.5m	1基一部破損	〃	ｽｽﾞｷ、ﾊﾀ類、ﾍﾞﾗ ｸﾛｿｲ	少量の貝類	泥
〃	〃	H16.12.9	N 36-12.572 E136-05.356	〃	１０基	0.5～1.5m	4基半壊 5基倒壊 1基ｻﾝﾄﾞﾊﾞｯｸのみ	〃	ﾊﾀ類、ｲｼﾀﾞｲ ｸﾛｿｲ、ｺｼｮｳﾀﾞｲ 小魚群	〃	〃
〃	Ｈ１３年	H16.6.14	N 36-13.062 E136-05.620	５６ｍ	１３基	〃	10基半壊 2基倒壊	〃	ｸﾛｿｲ	〃	〃
田烏沖	Ｈ１１年	H16.6.16	N 35-37.948 E135-44.687	８１ｍ	１４基	〃	全基倒壊	〃	ﾍﾞﾗ、ｳﾏｽﾞﾗﾊｷﾞ ｱｼﾞ群、ｵﾆｵｺｾﾞ ｷﾝﾒﾀﾞｲ、ﾊﾀ類	少量の貝類 ウミシダ	砂泥
美浜水産振興会	Ｈ１５年	H17.3.31	N 35-39.6084 E135-54.7924	４５ｍ	２４基	〃	20基倒壊 全壊1基	一部 有り	ｶﾜﾊｷﾞ、ｲｼﾀﾞｲ	無し	〃

9）定置網網成り調査事業

栗駒治正・日形知文・柴野富士夫

1．目的

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

2．実施状況

(1) 調査時期　　平成16年4月30日～11月24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　　沿岸漁業調査船「若潮丸」（総トン数19トン）
(4) 使用機器　　自航式水中テレビ（水中位置表示装置・ソナートラッキング機能付属）

表1 定置網調査表

図1番号	漁場名	公示番号	調査年月日	漁場水深	三枚口水深（昇り敷網水深）	網成り異常の有無
①	小川	定第36号	平成16年4月30日	58～61m	55m（61m）	なし
②	糠	定第8号	平成16年5月7日	64～65m	63m（65m）	若干の異常あり
③	甲楽城	定第10号	平成16年5月24日	59～61m	49m（61m）	なし
④	〃	〃	平成16年8月9日	58～61m	〃（〃）	〃
⑤	小樟	定第5号	平成16年10月29日	57～60m	〃（60m）	〃
⑥	米ノ	定第7号	平成16年11月24日	63～65m	61m（65m）	若干の異常あり

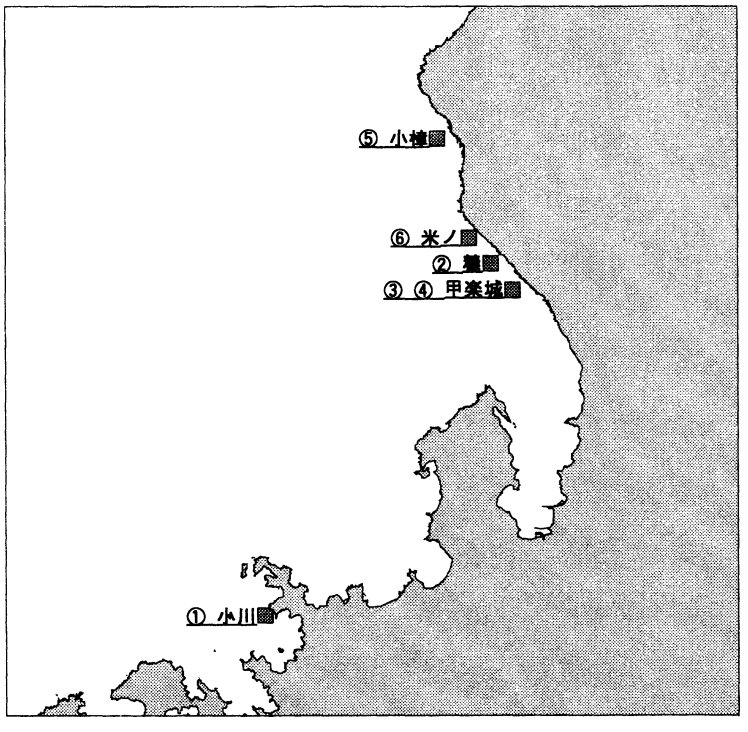
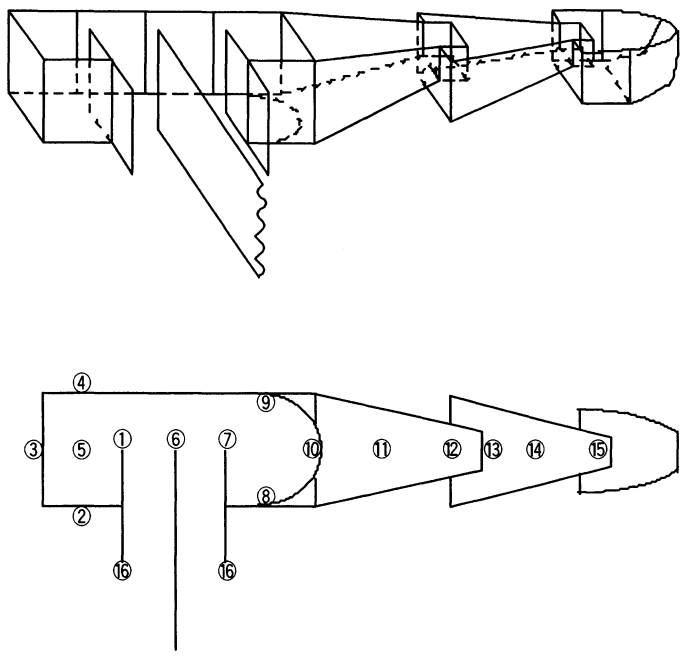


図1　定置網調査漁場図

3．調査方法

若潮丸を定置網（図2）の運動場付近にロープで固定（船首二点・船尾二点）した後、水中カメラを海中に投入し、船上から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調査した。その映像はビデオテープ（VHS・DV）に収録し、異常箇所および特に必要と認めた部分はテープ編集後に写真画像として取りまとめた。



番　号	名　　称
①	障子網
②	横打網（磯）
③	横切網
④	横打網（沖）
⑤	運動場
⑥	道網
⑦	裏障子
⑧	昇網付け根（磯）
⑨	昇網付け根（沖）
⑩	昇網
⑪	第一箱網
⑫	三枚口
⑬	漏斗網
⑭	第二箱網
⑮	二重落網
⑯	袖網

図２　定置網図および名称

４．調査結果

(1)　小川定置網漁場

障子網の輪くぐりは海底付近まで伸び、横切網，突当たり、裏障子、昇り付け根磯、および昇り付付け根沖には異常見られず、着低部には十分な余り網も確認できた。また、輪くぐり、立碇ロープについても異常は見られず、全体として網成りは良好であった。

(2)　糠定置網漁場

障子網および袖網弓先の輪くぐりの状態は良好であり、横切網角戸の輪くぐりも異常はなかった。突当たり（中天）おいて、水深40m付近の輪くぐりに下天の余り網裾（ズリ）が絡んでいた。（写真１・２）　この影響で、昇り付け根沖の側ロープの沈下が見られた。

道網、裏障子網の輪くぐり、三枚口、漏斗も異常は見られず、網成りは良好であった。

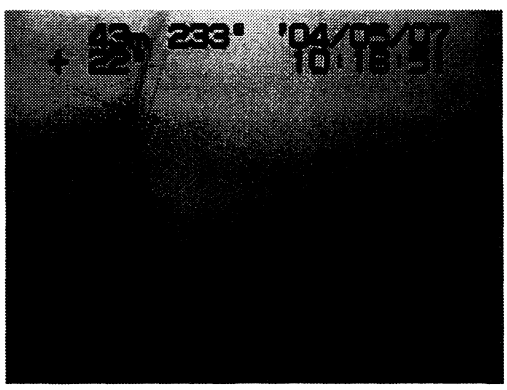


写真１

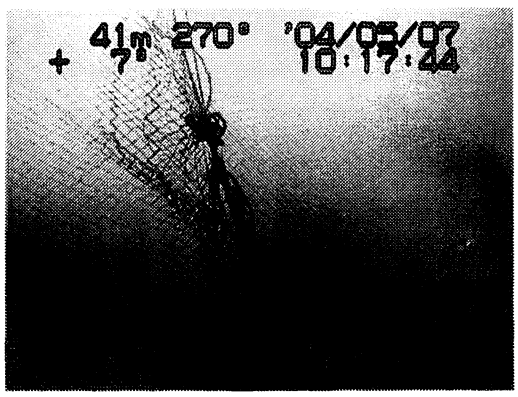


写真２

(3) 甲楽城定置網漁場

障子網および袖網弓先の輪くぐりは良好な状態であった。横切網では立碇ロープによる網裾の吊り上がりが見られたが、突当たりでは網成りは良好であった。

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ことから、網全体は適切に敷設されていた。

(4) 甲楽城定置網漁場

障子網の輪くぐりは良好に伸び、異常は見られなかった。横切網の磯、沖角戸の輪くぐりも異常はなく、網も着底していた。突当たりも余り網が見られ網成りも良好で、道網においても輪くぐり、網成りには異常はなかった。裏障子網、昇り網、三枚にも異常は見られず全体的に余り網も見られ良好な網成りであった。

(5) 小樽定置網漁場

障子網弓先の輪くぐりの状態も良く、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角戸の輪くぐりも異常はなかった。突当たり、裏障子網も十分な余り網が見られ立碇も良好で、沖、磯昇り付け根の輪くぐりも異常なく網成りは良好であった。外昇り敷網は潮吹かれ状態が見られたが全体的に網成りは良く、適切に敷設されていた。

(6)米ノ定置網漁場

障子網、横切網は異常なく輪くぐりも良好であった。突当たり部（上天から下天まで）の海底付近には、使用していない古立碇ロープが見られた。また、裏障子網の海底付近で輪くぐりロープと立碇ロープの交差、および使用していない古い立碇ロープも見られた。

昇り付け根角戸（磯、沖）輪くぐりは異常なく海底付近まで伸びていたが、沖側昇り付け根の角戸において、水深30mから40mの間で約10cm円の破網が数箇所見られた。

三枚口では網のかき合わせ部分を確認したが、異常はなかった。全体に網成りは良好であったが、使用されていない古立碇ロープが多く見られた。

5．考察

本年度は6漁場の調査を実施し、4漁場において数カ所の異常が確認された。異常箇所の多くは網成り形成上で重要な突き当たり部で多く見られた。

異常の原因は（1）輪くぐりと余り網の相絡み、（2）使用されていない古立碇ロープの浮遊であった。（1）については入網時、潮流の強弱に起因するものであると考えられる。（2）については、網と接触し絡むおそれがある。特に、使用されていない古立碇ロープは網と絡み、網揚げ時に破網の原因になるため除去しなければならないが、これを防止するためには日頃の点検が必要である。

Ⅲ　調査研究報告

トラフグにおける塩酸オキシテトラサイクリン製剤の残留性

高垣 守

共同開発会社
株式会社トーヨー技術研究所 協和発酵工業株式会社 コーキン化学株式会社 住友化学株式会社
三鷹製薬株式会社・武田シェリング・プラウ アニマルヘルス株式会社(幹事会社)

Tissue Residue of Oxytetracyclin Hydrochloride in Tiger Puffer, *Takifugu rubripes*.

Mamoru Takagaki
Fukui Prefectural Fisheries Experimental Station,
Urasoko 23-1, Tsuruga, Fukui 914-0843, Japan

Joint development company
Toyo Technical Research Institute Ltd., Kyowa Hakko Kogyo Co. Ltd., Chemistry Ltd. of Corkin,
Sumitomo Chemical Co. Ltd., Mitaka medicine manufacture Ltd.,
Schering-Plough Animal Health Takeda Ltd.(Manager)

ABSTRACT—Tissue residue of Oxytetracyclin(OTC) were investigated in tiger puffer to set prohibition period (dormant period of administration) of OTC. Concentrations of OTC were measured in mascle and liver in tiger puffer, given oral administration of OTC at 100mg/kg B.W./day (twice dose of normal administration) for 7 consecutive days. Concentrations of OTC became below the maximum residue level (0.2ppm) 18 days after the final administration in muscle and 27days after in liver. OTC was not detected (below 0.01ppm) in both tissue taken 45 days after the final administration, suggesting OTC is not accumulated in tissue for a long time. It is thought to be appropriate that prohibition period of OTC before shipment is 36 days based on these results and safety.

キーワード：トラフグ、塩酸オキシテトラサイクリン、残留性、休薬期間、効能拡大

近年、水産用医薬品の使用基準の対象となっていないトラフグやクロソイ、メバルなどの養殖生産量が増加してきている。特に、トラフグにおいては、使用できる水産用医薬品が少ない中、薬事法の改正により、これまで使用してきた抗菌性製剤が使用できない状況にある。そのため、フグ目魚類およびカジカ目魚類の疾病治療に用いる抗菌性物質（塩酸オキシテトラサイクリン：OTC）の承認申請に必要な安全性や臨床試験などの内、休薬期間設定に係る薬剤残留性試験を実施した。

材料および方法

供試薬剤

水産用テラマイシン散（本剤 1g 中 OTC 100mg(力価)を含有する：バイオ科学社製 Lot No.150002B)を用いた。

供試魚

福井県水産試験場の 15t 角型コンクリート水槽において配合飼料（すいせん 5 号：日本農産）を与えて飼育していたトラフグから、サイズが 100 g 程度の個体（平均体重 93g(82-112g)）50 尾を選び、試験に供した。なお選別にあたり、1 ヶ月以上抗菌性物質を投与していないこと、および体型や体色に異常がなく遊泳状態がよいことに留意した。

また、投薬開始前に 1 週間の予備飼育（平成 15 年 10 月 6 日～10 月 13 日）を行い、

摂餌や遊泳行動が良好であるか、死亡がないかなどを確認しながら試験環境に十分馴致させた。

供試水槽および飼育方法

試験には、角型ＦＲＰ製2t 水槽（1×2.4×0.8m）を用いた。試験水槽へは、ろ過海水を1ヶ所から 3L/分の割合で給水すると共に、十分に通気を行った。水温については、アクアトロンを用いて22℃に維持し、毎日1回午前9時の給餌前に測定した。また、その他の日常管理として水槽底面に溜まった排泄物などを取り除くとともに、摂餌や遊泳状態、死亡等を観察した。

投薬方法

残留に関する試験のガイドライン（「薬事関係事務の取り扱いについて」（農林水産省畜産局衛生課薬事室長通知：平成12年3月31日付け12-33）（以下「ガイドライン」という。）に従って、承認申請している臨床適用量（50mg(力価)/kg 魚体重）の2倍量投与群1群を試験群とした。投与経路および投与期間は、承認申請している用法および用量と同じとした。

薬剤は水に溶解してドライペレット（すいせん5号：日本農産）に吸着させ、1日1回7日間（平成15年10月14日～10月20日）経口投与した。試験期間中の日間給餌率は約1%とし、サンプリングによる尾数減少に応じて給餌量を調整した。

採材方法

予備飼育開始日の平成15年10月6日および供試薬剤投与終了後9（10月29日）、18（11月7日）、27（11月16日）、36（11月25日）および45日目（12月4日）に5尾ずつ給餌前に取り揚げ、試料を採取した(表1)。

表1 試験群の設定

群	供試薬剤投与量	投薬日数	供試	投薬終了後試料採取までの日数と採材尾数				
	[mg(力価)/kg b.w.]	(1回/1日)	尾数	9	18	27	36	45
2倍量投与	100(製剤1g)	7	50	5	5	5	5	5

検体毎に体重を測定後、検体左側の皮膚を取り除き、第1背鰭基部の側線より上部の筋肉と肝臓をそれぞれ5g程度ずつ採取し、サンプル毎にナイロン袋に入れ、分析に供するまで−80℃で凍結保存した。

塩酸オキシテトラサイクリンの定量

（株式会社京都動物検査センターによる）

試料の分析は高速液体クロマトグラフ法（HPLC法）により行った。以下に条件等を示す。

(1)HPLC 操作条件

装置：LC-10 シリーズ（島津製作所）

カラム：Shim-PackCLC-ODS[6.0×150mm]

検出器：蛍光検出器（RF-10AXL Ex365,Em 475）

移動相：イミダゾール緩衝液/メタノール（4/1）

流速：1.0mL/min

注入量：50μL

カラム温度：40℃

(2)分析用試料溶液の調整

試料1.0g に含 EDTA クエン酸20mL を加えホモジナイズし、3000min^{-1}で10分間遠心分離した。遠心後、上清を採取しn-ヘキサン層10mLを加え10分間振盪した。3000min^{-1}で5分間遠心分離後、n-ヘキサン層を除去し、水層10mL を予めメタノール10mL、精製水10mL、飽和 EDTA 溶液5mL でコンディショニングしておいた Sep-Pak PS-2 カラムに流した。精製水10mL で洗浄後、メタノール10mL で30mL 容ナス型フラスコに溶出し、減圧濃縮乾固した。残留物に1.36%リン酸ニ水素カリウム溶液を 0.5mL 加え、超音波処理をして溶解させたものを分析用試料溶液とした。この試料を上記(1)の条件に設定したHPLC に注入して分析した。

(3)検量線の作成

OTC 標準品（バイオ科学社製）約 10mg を秤量し、少量の0.1N-HCL で溶解後1.36%リン酸ニ水素カリウム溶液を加えて 1000μg(力価)／mL の標準原液を作製した。これを1.36%リン酸ニ水素カリウム溶液で希釈して、1.0、0.2、0.05、0.01μg(力価)／mL の標準溶液を作製した。

この標準溶液を上記(1)の条件に設定したHPLC に注入して分析し、ピーク面積(μV*sec.)を縦軸に、濃度を横軸にとって検量線

を作成した。検量線は0.01から1.0μg(力価)／mLの範囲で良好な直線性を示していた。検量線の1例を図1に示した。

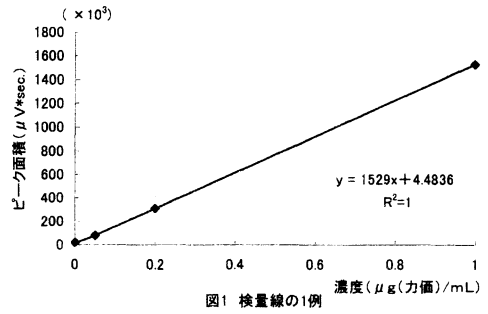


図1 検量線の1例

結果および考察

試験期間中の水温は21.4～22.4℃であり(表2)、ガイドラインに規定されているフグ目魚類の飼育水温18～24℃を満たしていた。

試験期間中の摂餌は活発であり、毎回給餌直後に、水面近くで与えた全ての飼料が食べられるのが確認された。このことから、飼料に吸着させた薬剤が試験に必要な十分量摂取されたと考えられた。

また試験期間中、投薬3日目に1尾、投薬終了4、7、14日目に各1尾、18日目に3尾、23日目に2尾の計9尾が斃死した。累積死亡率は18%であった。斃死原因は、過食により脱腸した個体を他魚が攻撃したことによるものであり、試験結果に影響を与えるような疾病ではなかった。なお、斃死魚以外の個体については特に異常は認められなかった。

表3には、試料採取日に取り揚げた各5尾の個体重量を示した。

表2 投薬および採材期間中の水温

月日	水温(℃)	月日	水温(℃)	月日	水温(℃)	月日	水温(℃)	月日	水温(℃)	月日	水温(℃)
10/6	22.3	16*	22.3	26	21.7	5	22.3	15	22.1	25	22.1
7	22.3	17*	22.3	27	21.4	6	22.3	16	22.2	26	22.1
8	22.3	18*	22.3	28	21.7	7	22.3	17	22.1	27	22.1
9	22.4	19*	22.3	29	21.5	8	22.3	18	22.0	28	22.1
10	22.4	20*	22.3	30	22.2	9	22.2	19	22.2	29	22.1
11	22.4	21	22.3	31	22.2	10	22.2	20	22.2	30	22.1
12	22.4	22	22.3	11/1	22.3	11	22.2	21	22.3	12/1	22.1
13	22.5	23	22.2	2	22.4	12	22.1	22	22.1	2	22.1
14*	22.4	24	21.8	3	22.4	13	22.1	23	22.0	3	22.1
15*	22.3	25	21.6	4	22.3	14	22.1	24	22.0	4	22.1

10/14*－20*:投薬

表3 試料採取魚の体重

(g)

個体No.	投薬終了後(日目)				
	9	18	27	36	45
1	113.6	137.8	145.6	119.5	140.5
2	114.6	139.1	88.7	113.9	154.7
3	115.9	102.3	116.7	130.0	149.3
4	126.2	112.8	123.3	104.2	132.5
5	98.1	112.9	117.8	107.6	113.2
平均	113.7	121.0	118.4	115.0	138.0
±標準偏差	±10.1	±16.5	±20.3	±10.2	±16.3

分析は、株式会社京都動物検査センターが平成16年1月5日～3月5日にかけて実施した。

表4に、各試料のOTC濃度の測定結果を示した。食品衛生法ではOTCのフグ目魚類での残留基準値は0.2ppmと規定されている。筋肉では、投与終了後18日目に採取した5尾すべてで残留基準値以下となり、肝臓では投与終了後18日目に採取した5尾中4尾が、また同27日目には5尾すべてで残留基準値以下となった。また、筋肉および肝臓ともに、投与後45日目にはすべての試料で検出限界値(0.01μg/mL)以下となった。これらのことから供試薬剤はトラフグ体内での代謝が速く、組織に長期間蓄積されないことが示された。

ガイドラインでは、一般的な人の食習慣を考慮して、フグ目魚類の試料の採取部位として皮膚を含まない筋肉が規定されている。肝臓については、トラフグの肝臓を食品として使用することは食品衛生法により禁止されているため、規定対象にはさせていない。そこで筋肉内濃度が残留基準値以下となる18日目を使用禁止期間の指標とし、さらに安全域を考慮して、それよりも2測定点長い期間の36日間を使用禁止期間として設定することが妥当であると考えられる。

吸収等に関する試験では、薬剤残留が疑われる筋肉、肝臓及び腎臓のうち肝臓での残留濃度が最も高いことが示されたが、使用禁止期間として想定した36日目の肝臓中濃度は5個体すべてにおいて残留基準値以下であり、この期間を使用禁止期間として設定した場合には、仮に筋肉以外の臓器を食品として摂取した場合であっても食品としての安全性は確

表4　残留性試験におけるオキシテトラサイクリンの組織内濃度

（μg／mL）

臓器名	個体 No.	投薬終了後（日目）				
		9	18	27	36	45
筋肉	1	0.41	0.12	0.04	0.05	<0.01
	2	0.29	0.16	<0.01	0.02	<0.01
	3	0.51	0.09	0.02	<0.01	<0.01
	4	0.50	0.05	0.04	0.01	<0.01
	5	0.62	0.17	<0.01	<0.01	<0.01
	平均 ±標準偏差	0.47 ±0.12	0.12 ±0.05	N.C.	N.C.	N.C.
肝臓	1	0.49	0.17	0.05	0.05	<0.01
	2	0.68	0.28	0.01	0.06	<0.01
	3	0.59	0.12	0.04	0.02	<0.01
	4	0.65	0.13	0.04	0.02	<0.01
	5	0.93	0.26	0.02	<0.01	<0.01
	平均 ±標準偏差	0.67 ±0.16	0.19 ±0.07	0.03 ±0.02	N.C.	N.C.

N.C.：算出せず

保されると思われる。

なお、本分析法における検出限界は0.01μg/mLであった。添加回収率は、筋肉で77.5%、C.V.（変動係数）3.4%、肝臓で76.3%、C.V. 0.8%であり、いずれも回収率70%以上、C.V. 10%未満を満足していた（表5）。

表5 添加回収結果

（1μg／mL 添加）

臓器・組織	回収率(%)			平均	C.V.(%)
	1	2	3		
筋肉	76.8	75.3	80.4	77.5	3.4
肝臓	75.8	76.2	76.9	76.3	0.8

トラフグにおける残留性試験の結果、筋肉では18日目に、肝臓では27日目にともに組織内濃度が残留基準値（0.2ppm）以下となった。また、筋肉及び肝臓ともに投与後45日目には全（0.01ppm）以下となり、供試薬剤が組織中に長期間蓄積しないことが示された。これらの結果を基に、さらに安全域を考慮して、使用禁止期間（休薬期間）は36日間が妥当であると考えられる。

謝辞

本研究では、フグ目およびカジカ目魚類の疾病治療に用いる抗菌性物質（塩酸オキシテトラサイクリン）の承認申請に必要な試験のうち、残留性試験を実施した。

本研究を行うにあたり、独立行政法人水産総合研究センター養殖研究所病害防除部飯田貴次部長には終始ご指導とご助言を賜った。また、武田シェリング・プラウ　アニマルヘルス株式会社加納照正課長には、薬剤の提供を頂いた。さらに、本稿をとりまとめるにあたり福井県水産試験伊藤文成場長にはご指導とご助言を頂いた。ここに深謝の意を表する。

Ⅳ　その他の業務

Ⅰ 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	巻号ﾍﾟｰｼﾞ（年）
商業誌　・　冊子	松崎　賢	ズワイガニ	橋本確文堂発行「自然人」	2004. No.3 p.56-59
	根本　茂・池田茂則	キジハタ養殖指針	福井県水産試験場冊子	p.1-14(2004)
	池田茂則・根本　茂	キジハタ種苗生産マニュアル	福井県水産試験場冊子	p.1-31(2004)

2)機関誌等試験場の刊行物による発表

（1）平成１５年度福井県水産試験場報告

区　分	発表者名	発　表　課　題　名	巻号ﾍﾟｰｼﾞ（年）
業務報告	松宮由太佳・河野展久	新漁業管理制度推進情報提供事業	p.7-17(2005)
	松宮由太佳・安田政一・河野展久	若狭湾海況変動予測技術開発事業	p.18-25(2005)
	安田政一・河野展久・松宮由太佳	温排水漁場環境調査事業	p.26-27(2005)
	松崎　賢・河野展久	200海里水域内漁業資源総合調査事業	p.28-34(2005)
	河野展久・松宮由太佳	ブリ回遊生態調査事業	p.35-38(2005)
	松崎　賢・安達辰典	地域漁業管理総合対策事業	p39-44(2005)
	松崎　賢・平瀬数恵	広域底魚資源量調査事業	p.45-48(2005)
	平瀬数恵・成田秀彦・安達辰典 他	瀬付資源有効利用対策調査事業	p.49-61(2005)
	高垣　守・倉有里恵	栽培養殖水産動物防疫対策事業	p.63-65(2005)
	成田秀彦・高垣　守・倉有里恵・山田洋雄	藻場減少実態解析事業	p.66-86(2005)
	成田秀彦・倉有里恵・山田洋雄	漁場保全対策推進事業	p.87-91(2005)
	池田茂則・粕谷芳夫	複合型養殖技術開発事業（キジハタ）	p.92-97(2005)
	鈴木聖子・高垣　守・池田茂則	若狭ふぐ養殖技術確立対策事業	p.98-106(2005)
	粕谷芳夫・鈴木聖子・池田茂則	モズク増養殖技術開発事業	p.107-112(2005)
	倉　有里恵・成田秀彦・	バフンウニの資源回復技術の研究	p.113-116(2005)
	栗駒治正・柴野富士夫・	間伐材魚礁の設置状況調査	p.117-118(2005)
	栗駒治正・日形知文・柴野富士夫	定置網成り調査事業	p.119-121(2005)
調査研究報告	鈴木聖子・領家一博・山田洋雄・池田茂則	飼育方法の違いが養殖トラフグの健康と環境に及ぼす影響について	p.123-128(2005)
	池田茂則・家接直人	マダイとの混合飼育によるキジハタの成長促進効果	p.129-132(2005)

（2）海の情報「浜へのたより」

項　目	発表者名	掲　載　課　題　名	巻号ﾍﾟｰｼﾞ（年）
研究情報	安田　政一	大型クラゲの同定方法について	157，p.3-4(2004)
	粕谷　芳夫	より安全でおいしい養殖魚づくりの試み	159，p.4(2004)
漁況・海況情報	松宮　由太佳	海の状況(3/21-4/20)、漁の模様、県内主要漁業の3月の漁獲量、近府県の漁模様	153，p.2-3(2004)
		海の状況(4/21-5/20)、漁の模様、県内主要漁業の4月の漁獲量、近府県の漁模様	154，p.1-2(2004)
		海の状況(5/21-6/20)、漁の模様、県内主要漁業の5月の漁獲量、近府県の漁模様	155，p.1-2(2004)
		海の状況(6/21-7/20)、漁の模様、県内主要漁業の6月の漁獲量、近府県の漁模様	156，p.1-2(2004)
		海の状況(7/21-8/20)、漁の模様、県内主要漁業の7月の漁獲量、近府県の漁模様	157，p.1-2(2004)
		海の状況(8/21-9/20)、漁の模様、県内主要漁業の8月の漁獲量、近府県の漁模様	158，p.1-2(2004)
		海の状況(9/21-10/20)、漁の模様、県内主要漁業の9月の漁獲量、近府県の漁模様	159，p.1-2(2004)
		海の状況(10/21-11/20)、漁の模様、県内主要漁業の10月の漁獲量、近府県の漁模様	160，p.1-2(2004)
		海の状況(11/21-12/20)、漁の模様、県内主要漁業の11月の漁獲量、近府県の漁模様	161，p.1-2(2004)
		海の状況(12/21-1/20)、漁の模様、県内主要漁業の12月の漁獲量、近府県の漁模様	162，p.2-3(2005)
		2004年　福井県漁海況情報年報	163，p.1-4(2005)
		海の状況(1/21-2/20)、漁の模様、県内主要漁業の1月の漁獲量、近府県の漁模様	164，p.1-2(2005)
		海の状況(2/21-3/20)、漁の模様、県内主要漁業の2月の漁獲量、近府県の漁模様	165，p.1-2(2005)
	松崎　賢	2004年(平成16年度)ズワイガニの漁模様(速報)	161，p.2(2004)
漁況・海況予報	松宮　由太佳	日本海マアジの漁況予報	154，p.1(2004)
		平成15年夏季の日本海区の海面水温予報の修正	155，p.1(2004)
		平成16年度第1回日本海海況予報	156，p.1(2004)
		ケンサキイカの漁獲動向について	158，p.1(2004)
		平成16年度第2回日本海海況予報	159，p.1(2004)
		平成16年度第2回日本海漁況予報	160，p.1(2004)
		平成17年夏季海面水温と対馬暖流の勢力の見通し	165，p.1(2005)
	河野　展久	平成16年度ブリ漁況予測	159，p.3(2004)
	平瀬　数恵	アカガレイ再補報告ご協力のお願い	164，p.1(2005)
海洋観測結果	安田　政一	温排水の拡散調査結果について	153，p.4(2004)
		温排水の拡散調査結果について	162，p.4(2004)
その他	若林　健一	新任のご挨拶	153，p.1(2004)
	水産試験場	水産試験場職員の異動について	153，p.3(2004)
	水産試験場	2004年5月の福井丸・若潮丸の運行計画	153，p.4(2004)
	倉　有里恵	養殖魚の新薬紹介	157，p.1(2004)
	若林　健一	新年のご挨拶	162，p.1(2004)
	安田　政一	浜への報告会のお知らせ	162，p.3(2004)

3)講　演

(1) 県水産関係試験研究機関主催の講演・報告会・研修会

発表日	発表者名	発　表　課　題　名	会　議　名	発表場所
2月23日	高垣　守	安全で美味しい！日本一の養殖トラフグを目指して	水産の成果を浜へ報告する会	嶺南振興局敦賀土木事務所
	松宮　由太佳	若狭湾の海況の変化について		

2 試験場の刊行物

平成16年1月1日～17年3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15年度福井県水産試験場報告	年1回	粕谷芳夫	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
月間「海の情報　浜へのたより」	月1回	安田政一	漁業や水産生物に関するトピック、その月の海況、漁獲量	県内の水産業者・団体

2）福井県水産試験場資料

整理番号	発行年月日	担当者	題名
平成16年第1号	平成16年2月9日	安田政一	原子力発電所から排出される温排水調査結果（130号）
第2号	1月28日	鈴木聖子	若狭ふぐ養殖技術確立対策事業（第1回若狭ﾌｸﾞ運営協議会資料）
第3号	3月8日	鈴木聖子	若狭ふぐ養殖技術確立対策事業（第2回若狭ﾌｸﾞ運営協議会資料）
第4号	3月30日	成田秀彦	ヘテロカプサ赤潮調査に係る打ち合わせ会議資料
第5号	3月30日	成田秀彦	平成15年度漁場保全対策検討推進事業調査検討会資料
第6号	3月30日	安田政一	原子力発電所から排出される温排水調査結果（131号）
第7号	3月31日	成田秀彦	木の香る環境整備促進事業　事業報告書
第8号	4月20日	成田秀彦	緊急磯焼け対策改善検討委員会第1回全体会議資料
第9号	5月24日	栗駒治正	平成15年度沿岸漁場整備開発施設調査結果報告書
第10号	5月31日	粕谷芳夫	平成15年度特定研究開発促進事業成果報告書「ホンダワラ類等有用海藻の増養殖に関する研究」
第11号	5月24日	根本　茂	複合型養殖技術開発事業（キジハタ）H15年度結果とH16年度経過
第12号	5月26日	高垣　守	魚病発生状況と対策について（魚病講習会資料：県かん水総会）
第13号	6月1日	成田秀彦	平成15年度漁場保全対策検討推進事業調査報告書
第14号	6月24日	松宮由太佳	平成16年度海洋構造変動パターン解析技術開発試験事業検討会資料
第15号	7月14日	安田政一	原子力発電所から排出される温排水調査結果（132号）
第16号	10月6日	高垣　守	第6回西部日本海ブロック魚類防疫対策会議資料
第17号	9月29日	河野展久	第44回ブリ予報技術連絡会議資料
第18号	10月20日	安田政一	原子力発電所から排出される温排水調査結果（133号）
第19号	10月27日	平瀬数恵	平成16年度漁場保全対策検討推進事業日本海ブロック会議資料
第20号	10月18日	粕谷芳夫	平成16年度第1回安全でおいしい若狭ふぐ高品質化事業地域推進協議会資料
第21号	11月11日	安田政一	第32回全国原子炉温排水研究会
第22号	11月19日	松宮由太佳	福井県沖合の海況動向（「平成15年福井県漁業の動き」寄稿）
第23号	12月1日	松宮由太佳	平成16年度若狭湾共同調査連絡会議資料
第24号	12月8日	高垣　守	敦賀湾におけるトラフグ養殖の現状
平成17年第1号	平成17年1月19日	安田政一	原子力発電所から排出される温排水調査結果（134号）
第2号	1月14日	成田秀彦	磯焼け状況調査成果報告書
第3号	2月2日	杉本剛士	漁業士大会資料
第4号	2月21日	根本　茂	平成16年度日本海ブロック増養殖研究会
第5号	3月28日	安田政一	原子力発電所から排出される温排水調査結果（135号）
第6号	3月23日	平瀬数恵	平成16年度漁場保全対策検討推進事業調査検討会資料
第7号	3月23日	粕谷芳夫	安全でおいしい若狭フグ推進協議会H16年度第2回会議資料

3. 技術支援

区　分	支援日	担当者	支援内容	場所
技術指導等	6～3月	高垣　守他	魚病巡回指導 ・養殖場（敦賀市、三方町、小浜市、高浜町）　計　12回 ・中間育成場（越廼村）　計　1回	県内全域
	4～3月	高垣　守他	魚病診断 ・対象養殖魚種（トラフグ、ブリ、シマアジ）　計　32件 ・対象中間育成魚種（ヒラメ、クロアワビ）　計　3件	水産試験場
	7月8日	鈴木聖子・池田茂則	養殖トラフグ抜歯作業の指導	越前町米ノ養殖施設
依頼調査等	4月6日	栗駒治正他（若潮丸）	定置網成り調査（甲楽城定置網）	河野村甲楽城地先
	4月30日		定置網成り調査（小川定置網）	三方町小川地先
	5月7日		定置網成り調査（糠定置網）	河野村糠地先
	5月24日		定置網成り調査（甲楽城定置網）	河野村甲楽城地先
	8月9日		定置網成り調査（甲楽城・小樟定置網）	河野村、越前町地先
	10月3日		定置網成り調査（小樟定置網）	越前町小樟地先
	10月29日		定置網成り調査（小樟定置網）	越前町小樟地先
	11月24日		定置網成り調査（米ノ定置網）	越前町米ノ地先
	6月3日	柴野富士夫他（若潮丸）	間伐材魚礁調査（美浜）	美浜湾
	6月10日		間伐材魚礁調査（美浜）	
	6月14日		間伐材魚礁調査（三国）	三国沖
	6月15日		間伐材魚礁調査（三国）	
	6月16日		間伐材魚礁調査（田烏）	小浜市田烏地先
	12月3日		間伐材魚礁調査（美浜）	美浜湾
	12月9日		間伐材魚礁調査（三国）	三国沖
	3月31日		間伐材魚礁調査（美浜）	美浜湾
	7月13日	成田秀彦	EM菌団子効果調査（敦賀かん水養魚協会）	敦賀湾内
	11月8日			
乗船実習・共同調査	5月24日 7月15日	松宮由太佳	福井県立大学海洋環境工学研究室　潮流計設置・回収（若狭湾共同調査）	若狭湾（福井丸）
	9月2日	松宮由太佳	（財）若狭湾ｴﾈﾙｷﾞｰ研究ｾﾝﾀｰ共同調査　潮流計設置・回収 （若狭湾共同調査）	若狭湾（福井丸）
	10月25日			
	10月29日			
	8月3日～4日	柴野富士夫他	福井県立大学生物資源学部・臨海実習（1年次生32名他）	小浜湾（若潮丸）
	8月5日～6日	柴野富士夫他	福井県立大学生物資源学部・海洋観測実習（3年次生7名他）	若狭湾（若潮丸）

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
テレビ等	12月8日	粕谷　芳夫	安全でおいしい養殖トラフグづくり	ＦＢＣラジオキャンパス
	3月13日	河野展久・松宮由太佳 倉友里恵・岡田和裕	おはよう福井県庁探検隊	福井放送

2)外部団体・市民への協力活動

協力先	協力日・期間	対応者	内容	協力場所
県退職校長会	6月4日	村本昭市	福井県漁業および養殖業の現状、特徴を説明、水試の業務内容の説明	水産試験場
福井県インターンシップ推進協議会	9月6日～10日	浅海資源部職員	主に浅海資源部で行われている調査研究の実体験（三重大学学生1名）	水産試験場
粟野小学校	10月8日	村本昭市	社会科学習の一環として、福井県漁業及び養殖業の現状特徴を説明、試験場見学（5年生100名）	水産試験場

3)委員等の受託

委　嘱　元	委嘱期間	受託者	委　嘱　内　容
(財) 若狭湾エネルギー研究センター	平成16年度	安田政一	「若狭湾における環境モニタリングおよび低次生態系に関する研究」にかかる委員会
全国水産試験場長会	平成16年度	若林健一	西部日本海ブロック理事
(財) 海洋生物環境研究所	平成16年度		原子力発電所周辺データ解析専門委員会委員
(財) 海洋生物環境研究所	平成16年度		(財) 海洋生物環境研究所運営委員会委員
若狭地域産学官水産連絡会議	平成16年度		水産連絡会議委員
敦賀港事故防止連絡協議会	平成16年度		協議会役員
福井県事業支援機関等連絡協議会代表者会議	平成16年度		産学官連携部会委員
福井県農林漁業大学校	平成16年度		運営協議会委員
福井県農林水産部	平成16年度		福井県水産業改良普及員資格試験審査委員
若狭地域産学官水産連絡会議	平成16年度	杉本剛士	幹事会員
敦賀港事故防止連絡協議会	平成16年度	村本昭市	台風対策専門委員
北陸農政局福井統計事務所	平成16年度		福井県沿岸漁業等動向把握検討協議会
敦賀港事故防止連絡協議会	平成16年度	粕谷芳夫	海洋汚染防止委員会、油流出事故防止委員会

4)情報または試料の提供等

提供日	提供者	題　目	提供先
10月13日	粕谷芳夫	魚類の酸素消費量および収容密度について	株式会社　エイコー

5 研修・国外出張

研修事業名	研修期間	研修者名	研修内容	研修先
農林水産新技術等修得派遣事業	5月3日-7月31日	倉　友里恵	魚類に対するＶＮＮ感染試験	福井県立大学海洋生物資源臨海研究センター

平成16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　2006年 3月

印刷所　(有) 鳥 居 印 刷 所
福井県敦賀市中央町1丁目8-33
電 話 (0770) 22-1084
FAX (0770) 45-0018
郵便番号 914-0811