

ISSN 1347-0027

福井水試報告
平成19年第1号

福井県水産試験場報告

平成17年度

平成19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	3
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) 200カイリ水域内漁業資源総合調査事業	16
3) 温排水漁場環境調査事業	24
4) 地域漁業管理総合対策事業（アマダイ）	33
5) 地域漁業管理総合対策事業（サヨリ）	40
6) 広域底魚資源量調査事業	46
7) 定置網成り調査事業	51
8) 大型クラゲ防除漁具開発支援事業	55
9) 大型クラゲ出現予測技術開発事業	64

2 浅海資源部

1) 水産動物防疫薬事総合対策事業	71
2) 藻場減少実態解析調査事業	74
3) 安全でおいしい若狭ふぐ高品質化事業	81
4) トラフグ性統御技術開発	94
5) バフンウニ資源回復対策の研究	96
6) 漁場保全対策推進事業	106
7) 間伐材魚礁設置調査事業	111
8) アユ生息情報提供事業	113

III 調査研究報告

養殖トラフグの大きさによる雌雄割合と成熟	117
----------------------	-----

IV その他の業務

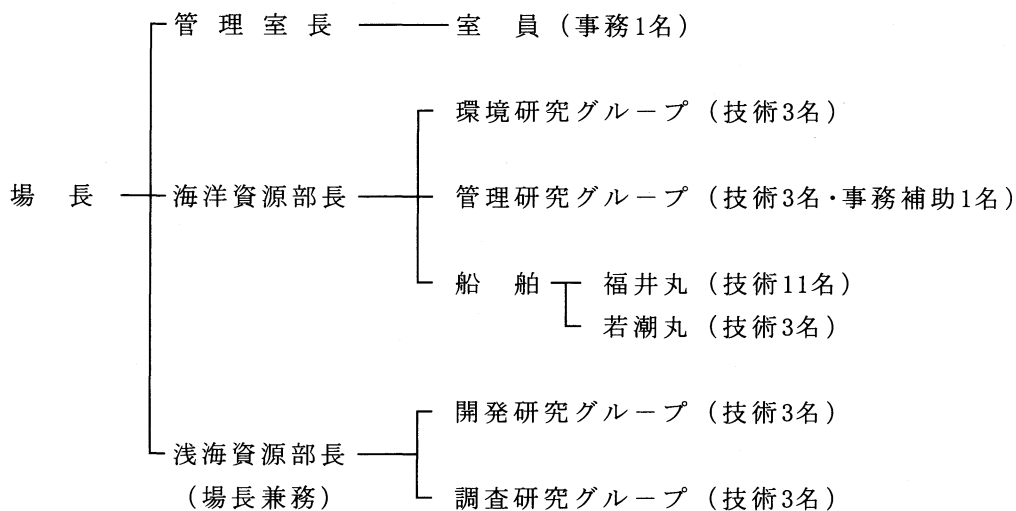
1 業 績	121
2 試験場の刊行物	123
3 技術支援	125
4 研修・国外出張	126

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
- 1 4 年 指導船「福井丸」(61.31トン) 建造
- 昭和 1 3 年 敦賀市松島に本場庁舎を新築、移転
- 2 4 年 大野鮭鱒増殖場および三方増殖場新設
- 2 6 年 試験船「九竜丸」(29.13トン) 建造 (福井丸代船)
- 2 7 年 調査船「若潮丸」(6.99トン) 建造
- 3 5 年 旧九竜丸を廃し、試験船「福井丸」(116.57トン) を建造
- 3 6 年 大野鮭鱒増殖場閉鎖
- 4 2 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
- 4 6 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
- 4 7 年 本館および試験研究施設完成
- 4 9 年 旧若潮丸を廃し、沿岸調査船「若潮丸」(12.36トン) を建造
- 5 1 年 温排水有効利用施設完成
- 5 3 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
- 5 9 年 三方分場閉鎖
- 6 1 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 5 0 0」完成
- 1 0 年 旧福井丸を廃し、漁業資源調査船「福井丸」(165トン) を建造
- 1 7 年 旧若潮丸を廃し、沿岸漁業調査船「若潮丸」(16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

(2005. 4. 1)

	現員計	場長	管理室	海洋資源部	浅海資源部
事 務 吏 員	2		2		
技 術 吏 員	28	1		21	6
そ の 他	1			1	
計	31	1	2	22	6

2) 職 員

(2005.4.1)

部 室 名	職 名	氏 名
	場 長	伊 藤 文 成
管 理 室	室 長	吉 田 寛
	企 画 主 査	西 村 治 美
海洋資源部	部 長	村 本 昭 市
環境研究グループ	主 任 研 究 員	安 田 政 一
	研 究 員	河 野 展 久
	技 師	松 宮 由 太 佳
管理研究グループ	主 任 研 究 員	杉 本 剛 士
	研 究 員	家 接 直 人
	技 師	平 瀬 数 恵 子
	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 (")	錦 戸 孝 史
	主 査 (")	岡 田 和 裕
	技 師 (")	小 林 大 介
	技 師 (船 舶 技 術 員)	南 秀 明
	"	山 田 敏 博
(若潮丸)	船 長 (船 舶 職 員)	柴 野 富 士 夫
	主 任 (")	栗 駒 治 正
	企 画 主 査 (")	日 形 知 文
浅海資源部	部 長	(場 長 兼 務)
開発研究グループ	総 括 研 究 員	粕 谷 芳 夫
	主 任 研 究 員	畑 中 宏 之
	技 師	根 本 茂
調査研究グループ	主 任 研 究 員	成 田 秀 彦
	主 任 研 究 員	高 垣 守
	技 師	仲 野 大 地

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 9,586.92m²
- 3) 建物
 - ・本館 鉄筋コンクリート造2階建 1,403.68m²
(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 334.43m²
(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 395.12m²
(冷凍庫・資材室・水槽)
 - ・第二飼育棟 鉄骨造スレート葺平屋建 415.80m²
(水槽)
 - ・倉庫 鉄骨造スレート葺平屋建 205.03m²
 - ・車庫 鉄骨造スレート葺平屋建 95.79m²
 - ・海水ポンプ室 コンクリート造平屋建 27.31m²
 - ・倉庫 鉄骨造スレート葺2階建 176.83m²
 - ・格納庫 鉄骨造スレート葺平屋建 85.73m²
- 4) 海水濾過槽 コンクリート造 60 t 2槽
- 5) 海水貯水槽 コンクリート造 60 t 2槽
- 6) 淡水貯水槽 コンクリート造 60 t 1槽
- 7) 試 験 船
 - ・福井丸 鋼 船 165.00 t 430馬力
 - ・若潮丸 綱 船 16.00 t 190馬力

5 事業費

(平成17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
水産動物防疫薬事総合対策事業	2,100	1,050		1,050
藻場減少実態解析事業	5,360	2,680		2,680
地域漁業管理総合対策事業	7,200			7,200
安全でおいしい若狭ふぐ高品質化事業	4,772	2,386		2,386
漁場保全対策推進事業	1,150	575		575
200カイリ水域内漁業資源総合調査事業	8,613		8,613	
間伐材魚礁設置調査事業	500		500	
温排水漁場環境調査事業	2,551			2,551
定置網成り調査事業	210		210	
広域底魚資源調査事業	8,244			8,244
バフンウニ資源回復対策の研究	4,677	4,677		
トラフグ性統御技術開発事業	1,437	1,437		
大型クラゲ防除漁具開発支援事業	770			770
大型クラゲ出現予測技術開発事業	2,000		2,000	
アユ生息情報提供事業			868	

※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

安田政一・松宮由太佳

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。観測には福井丸 (165 t) を使用した。

沿岸定線 (図1) ……8、9、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、若狭町神子地先および越前町米ノ地先における表面水温を2005年1月から12月まで測定した (図2)。

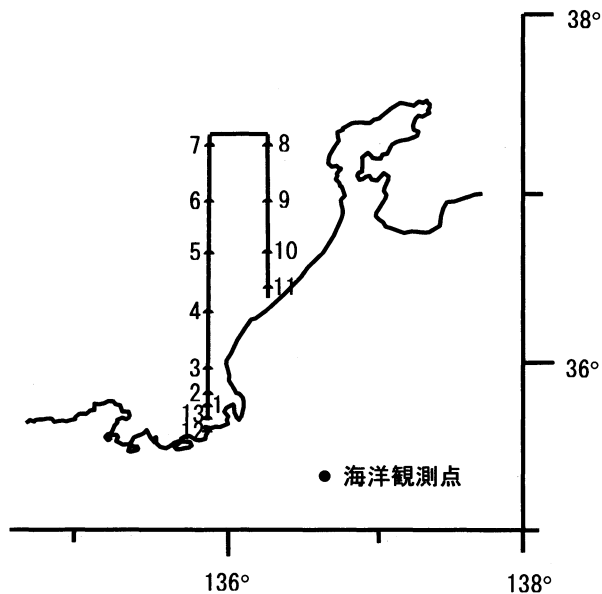


図1 沿岸定線図

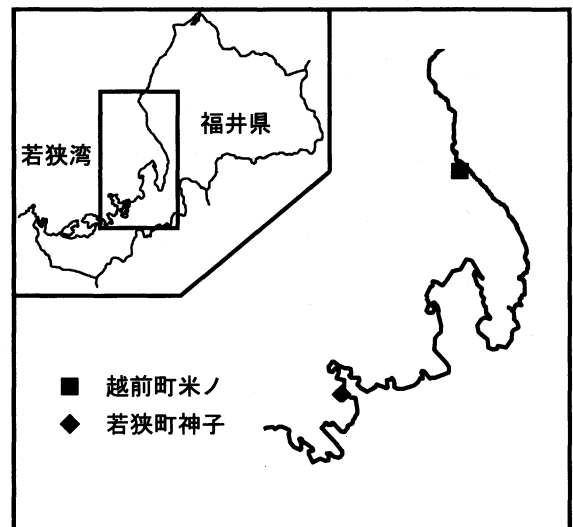


図2 海況調査定点図

2) 漁況情報収集

(1) 魚種別漁獲量調査

調査地区 …… 三国、越廼、敦賀、早瀬、小浜各漁業協同組合連合会支所
福井市、越前町、若狭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 …… St. 3付近の水深20～60mとSt. 5～6付近の水深100m前後に暖水域の形成がみられた。

9 月 …… St. 12～4付近の沿岸域の表層では水温が一様化する鉛直混合の形成が確認された。

2 月 …… 表層～200m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 …… 山陰若狭湾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。

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. 若狭町神子

表面水温の季節変化を図4に示した。これによると、1～3月および7～8月はかなり高め（平年より1～1.5℃程度高め）からはなはだ高め（平年より1.5～2℃程度高め）、12月中旬以降ははなはだ低め（平年より1.5～2℃程度低め）となった。ほかの期間はほぼ平年並み（平年より±0.5℃）で推移した。

イ. 越前町米ノ

表面水温の季節変化を図5に示した。これによると、1～2月中旬はやや高め（平年より0.5～1℃程度高め）、12月中旬以降はかなり低め（平年より1.0～1.5℃程度低め）となった。ほかの期間はほぼ平年並みで推移した。

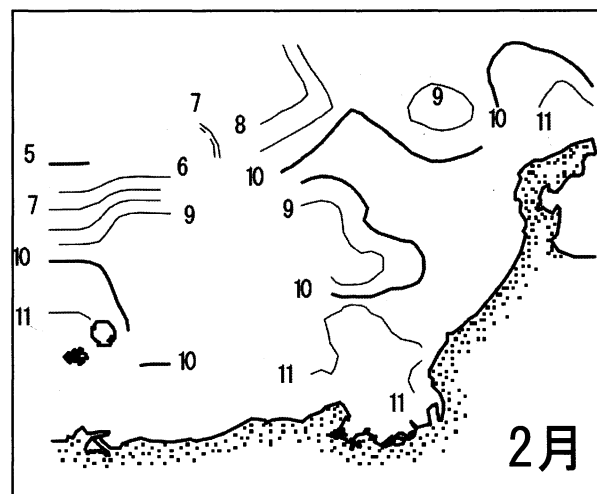
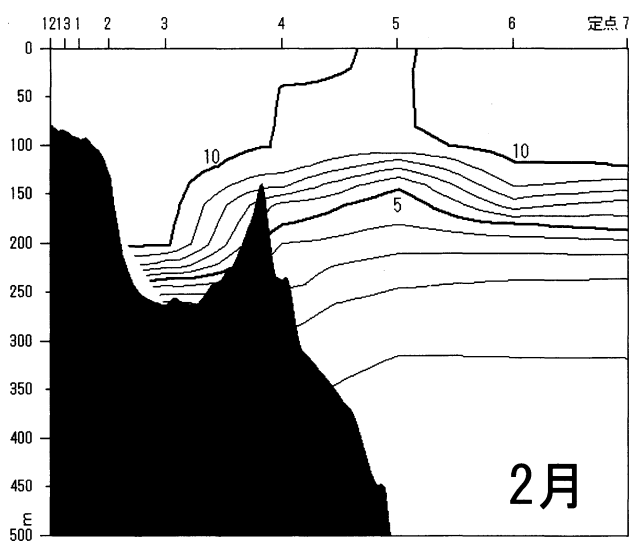
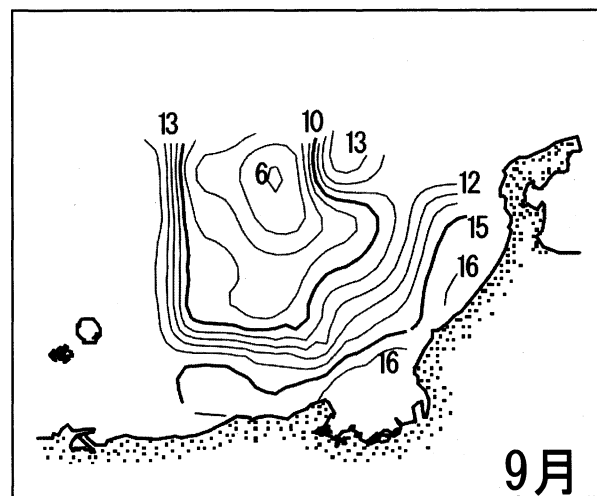
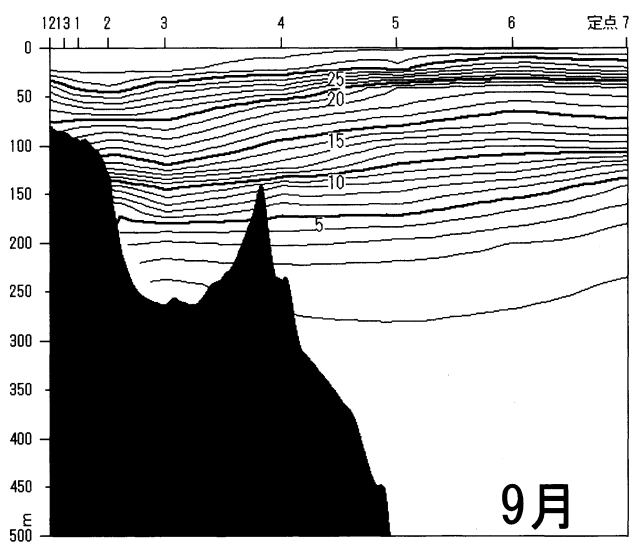
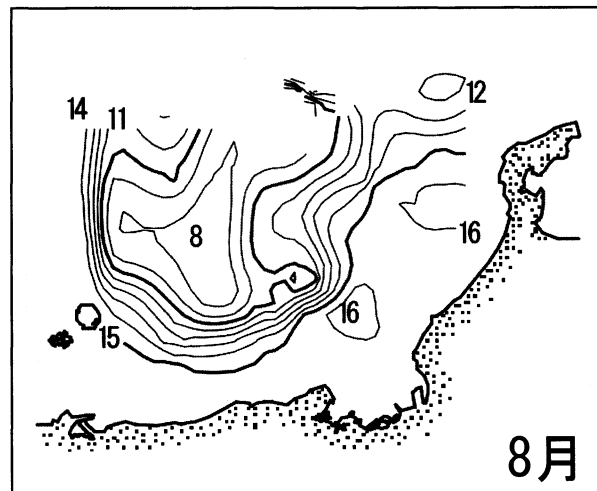
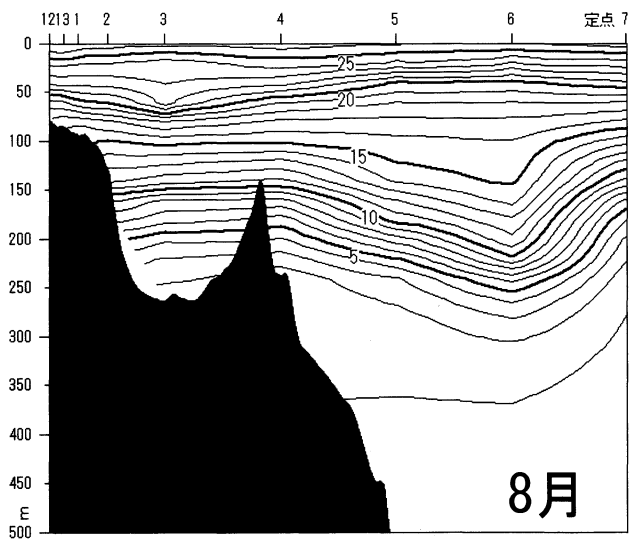


図3 沿岸観測時における水温鉛直分布および水深100m層水温水平分布

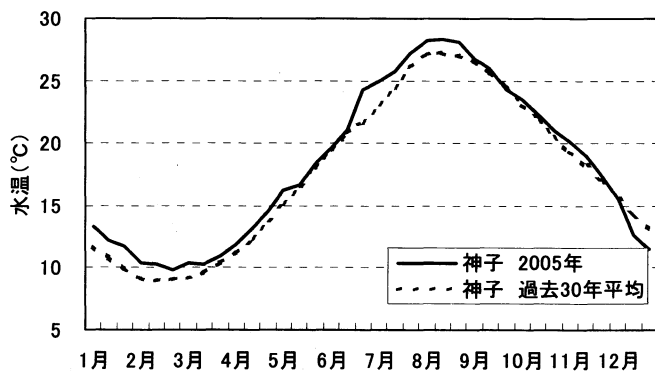


図4 神子地先における表面水温の推移

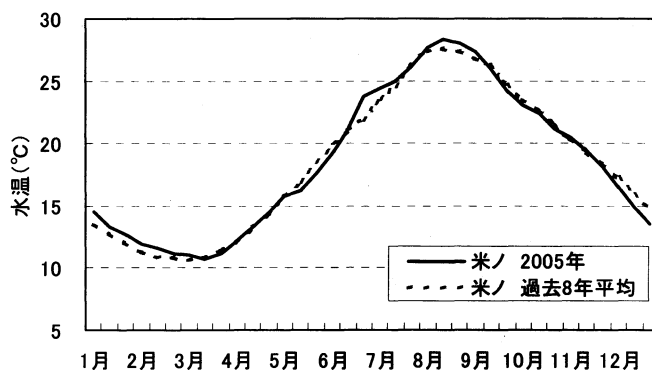


図5 米ノ地先における表面水温の推移

3) 漁況調査

(1) 魚種別漁獲量

月別漁業種別魚種別漁獲量を表1～4に、主要浮魚類の経年変化を図6に示した。2005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2トンで、前年の漁獲量は若干増加したものの、近年は低水準で横ばい傾向にある。
- カタクチイワシ …… 総漁獲量は89トンで、90年代後半以降の漁獲量は減少傾向にある。
- アジ 類 …… 総漁獲量は1,160トンで、漁獲量は80年代後半から安定した増加傾向がみられたものの、2000年以降は横ばい傾向にある。
- サバ 類 …… 総漁獲量は141トンで、漁獲量は低水準で横ばい傾向が続いている。
- ブリ 類 …… 総漁獲量は996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トン前後で推移している。

(2) スルメイカの漁獲量

スルメイカの漁業種別漁獲量を表5に示した。漁業種別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、6月および10月から12月にみられ、総漁獲量は280トンで前年を下回った。中型イカ釣船による生イカの漁獲は2003年以降ない。小型イカ釣船による漁獲は、4月から7月にかけてまとまってみられ、総漁獲量は647トンで前年を上回った。定置網では4月にまとまった漁獲がみられ、総漁獲量は113トンで前年を上回った。底曳網では主に4月から5月に漁獲され、総漁獲量は8トンで前年を下回った。県外イカ釣り船による漁獲は、5月から6月のみで、総漁獲量は62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	143	73	144	8,744	7,992	28,595	22,444	20,458	33	1,507	1,094	331	91,559
マイワシ	1	0	1	0	0	0	129	278	0	0	5	0	414
ウルメイワシ	0	0	0	0	5	143	24	2,230	3	0	0	0	2,405
カタクチイワシ	142	73	143	8,744	7,987	28,452	22,291	17,950	30	1,507	1,089	331	88,740
アジ類	35,210	8,565	17,552	60,424	162,502	403,154	105,069	75,502	74,282	87,993	65,111	64,970	1,160,335
アジ	15,356	4,011	9,583	40,757	134,799	224,163	42,058	29,056	24,451	21,040	5,961	8,054	559,289
小アジ	18,157	4,306	7,480	15,758	26,613	177,000	48,372	35,683	42,751	60,682	33,111	52,690	522,602
アオアジ	1,697	249	489	3,909	1,091	1,992	14,639	10,763	7,079	6,271	26,039	4,227	78,443
サバ類	632	252	612	3,765	13,014	51,065	4,392	33,430	22,240	6,462	4,677	304	140,844
サバ	464	212	558	3,759	13,014	50,614	2,576	32,437	18,387	3,905	2,688	178	128,791
ビンサバ	168	40	54	6	0	451	1,816	994	3,853	2,557	1,988	126	12,053
マグロ類	3,061	140	164	1,063	16,579	6,794	2,341	2,311	2,170	937	1,327	304	37,192
カジキ類	0	0	0	0	0	677	6,308	9,242	4,028	849	19	5	21,128
カツオ類	228	18	31	137	60	1,129	106,595	19,046	2,251	12,024	1,218	261	142,999
ブリ類	28,724	4,019	8,393	88,546	375,279	80,504	58,100	167,922	134,104	17,728	19,196	13,975	996,491
ブリ	328	146	64	3,565	50,561	15,010	3,494	23	62	297	194	791	74,535
ワラサ	359	32	80	11,384	201,735	39,157	4,145	4,730	2,229	1,391	1,738	715	267,694
ハマチ	14,691	3,505	4,062	29,773	79,910	10,360	13,694	37,013	902	2,018	9,088	9,324	214,338
ツバス	13,346	337	4,187	43,823	43,074	15,954	8,670	35,010	119,561	14,023	8,176	3,146	309,308
アオコ	0	0	0	0	0	24	28,096	91,146	11,350	0	0	0	130,616
ヒラマサ	750	48	73	934	1,247	408	658	3,638	14,529	12,260	3,305	4,768	42,618
シイラ	10	0	0	0	3	843	9,480	47,721	41,537	13,510	4,747	892	118,744
サワラ	19,327	3,443	8,442	9,438	2,265	44,497	111,690	69,388	253,462	94,219	25,214	31,885	673,270
サケ、マス	103	319	1,699	3,428	759	34	7	0	12	2,892	6,551	221	16,025
トビウオ	0	0	0	0	35,509	145,778	122,343	1,722	102	9	0	0	305,462
タイ類	20,772	12,198	5,021	33,987	65,258	27,229	13,908	27,873	23,777	35,606	28,667	14,508	308,804
マダイ	4,440	1,118	2,403	23,953	61,041	17,517	7,523	8,581	7,136	7,843	7,423	7,572	156,549
チダイ	4,936	145	69	349	393	220	39	32	244	1,135	365	3,242	11,168
キダイ	8,071	901	1,315	5,138	3,139	7,618	5,530	18,412	14,044	19,356	19,123	3,012	105,658
その他タイ	3,325	10,034	1,235	4,547	685	1,874	816	848	2,353	7,272	1,756	682	35,428
クロダイ	139	143	392	2,529	4,671	1,578	536	338	171	83	61	200	10,841
アマダイ	6,424	2,667	2,142	4,870	8,864	10,198	7,947	26,836	5,773	7,447	6,913	2,473	92,554
スズキ	14,019	4,360	5,460	20,406	15,704	14,771	19,468	9,363	1,791	1,446	1,153	7,231	115,172
ヒラメ	3,569	4,761	8,818	14,685	13,112	9,142	5,100	2,703	816	1,638	1,742	1,901	67,987
カレイ類	113,053	131,342	158,224	76,837	61,563	7,426	5,369	2,398	114,792	73,754	126,559	23,224	894,541
アカガレイ	98,269	104,059	117,330	34,061	35,733	816	24	28	58,233	25,014	112,050	19,590	605,207
その他カレイ	14,783	27,283	40,894	42,776	25,830	6,610	5,345	2,370	56,560	48,740	14,508	3,634	289,334
カマス	1,153	32	27	3,175	4,783	4,829	4,460	2,921	6,664	17,522	15,056	1,414	62,036
フグ類	1,101	781	1,164	16,774	20,882	21,269	1,675	1,058	27,469	26,985	4,779	2,084	126,022
タチウオ	207	604	183	190	498	1,991	4,276	2,364	929	159	124	85	11,610
アナゴ	1,963	1,516	4,002	6,533	6,415	5,018	1,043	403	3,959	5,895	3,985	1,354	42,085
ハタハタ	42,747	157,591	160,905	85,208	8,435	225	988	1,645	1,573	475	207	2,054	462,052
サヨリ	4	0	29	9,947	453	170	5	0	28	89	43	8	10,775
マハル類	1,792	1,942	6,351	14,951	7,772	7,080	5,573	2,437	4,362	4,139	1,214	827	58,440
キス類	692	1,184	1,074	1,058	1,758	770	1,757	1,884	5,946	4,172	974	38	21,306
スルメイカ	36,991	608	14,886	212,145	195,110	287,098	136,262	14,948	1,522	2,765	124,356	82,701	1,109,392
その他イカ	18,453	10,005	42,526	285,584	26,135	22,380	44,180	50,887	43,804	85,254	56,067	15,783	701,059
アオリイカ	2,605	629	111	103	2,060	1,204	480	1,016	10,372	19,118	15,655	6,250	59,603
ケンサキイカ	1,090	311	1,653	4,047	8,364	18,318	42,362	48,727	21,107	16,229	17,302	6,879	186,388
ヤリイカ	2,199	6,637	12,249	16,638	1,275	0	0	27	162	223	128	135	39,673
コウイカ	653	923	5,217	9,582	8,923	1,082	207	94	372	527	90	284	27,952
ソデイカ	10,845	89	19	10	0	0	0	902	10,200	48,071	22,580	2,188	94,904
ホタルイカ	7	0	22,259	253,587	4,630	0	0	0	0	0	0	0	280,484
その他イカ	1,054	1,416	1,018	1,617	883	1,776	1,132	122	1,591	1,086	313	47	12,055
タコ類	15,114	15,070	26,000	31,851	40,377	36,093	34,203	17,266	14,795	10,771	8,430	6,599	256,567
ズワイガニ	29,292	53,736	57,145	0	0	0	0	0	0	0	199,729	74,492	464,384
ズワイガニ	23,206	18,526	18,551	0	0	0	0	0	0	0	68,243	17,039	145,566
セイコガニ	4,939	0	0	0	0	0	0	0	0	0	131,485	24,762	161,186
水ガニ	51,138	35,210	38,593	0	0	0	0	0	0	0	0	32,691	157,632
アカエビ	12,933	5,150	25,011	27,558	74,846	37,377	34,191	17,227	51,197	46,396	40,712	2,717	375,114
その他エビ	4,364	3,904	7,933	3,725	5,863	5,738	2,492	1,636	5,084	4,278	8,955	2,512	56,484
その他	62,274	49,310	93,071	95,609	87,138	167,608	141,726	99,824	96,517	158,931	136,702	74,884	1,263,593
合 計	525,235	473,781	657,475	1,124,097	1,264,646	1,431,467	1,014,586	734,388	959,718	738,197	898,887	435,007	10,257,485

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	143	73	114	8,744	7,992	28,590	22,444	20,458	33	1,507	1,094	331	91,524
マイワシ	1	0	1	0	0	0	129	278	0	0	5	0	414
ウルメイワシ	0	0	0	0	5	138	24	2,230	3	0	0	0	2,400
カタクチイワシ	142	73	113	8,744	7,987	28,452	22,291	17,950	30	1,507	1,089	331	88,710
アジ類	34,599	8,213	17,152	59,874	161,270	402,392	104,095	73,151	72,733	86,943	64,697	64,712	1,149,830
アジ	14,901	3,769	9,223	40,234	133,632	223,474	41,224	26,775	23,103	20,139	5,666	7,803	549,943
小アジ	18,060	4,298	7,480	15,746	26,574	178,951	48,295	35,670	42,607	60,544	33,008	52,687	521,919
アオアジ	1,638	146	449	3,894	1,065	1,967	14,576	10,706	7,022	6,260	26,023	4,222	77,967
サバ類	40	89	531	3,696	12,981	51,062	4,243	32,699	22,077	6,320	4,438	294	138,469
サバ	40	49	477	3,690	12,981	50,611	2,427	31,706	18,254	3,763	2,451	168	126,615
ビンサバ	0	40	54	6	0	451	1,816	994	3,823	2,557	1,987	126	11,854
マゴロ類	3,027	140	152	1,063	16,579	6,794	2,340	2,311	2,170	914	578	44	36,113
カジキ類	0	0	0	0	0	677	6,308	9,242	4,028	847	19	5	21,126
カツオ類	225	18	31	137	60	1,129	106,595	19,046	2,247	12,014	1,197	231	142,931
ブリ類	16,936	574	427	77,512	366,681	79,415	55,099	167,297	133,665	15,987	7,152	9,616	930,361
ブリ	328	146	58	3,460	50,508	14,989	3,494	16	62	267	155	791	74,272
ワラサ	262	14	29	10,871	199,836	38,618	3,815	4,351	2,163	1,075	951	700	262,686
ハマチ	5,875	207	221	19,652	73,783	9,844	13,478	36,958	732	987	1,941	7,608	171,286
ツバス	10,470	208	120	43,529	42,553	15,940	6,215	34,866	119,358	13,659	4,106	517	291,541
アオコ	0	0	0	0	0	24	28,096	91,106	11,350	0	0	0	130,576
ヒラマサ	745	38	46	418	1,076	354	617	3,517	14,489	12,130	3,282	4,766	41,478
シイラ	10	0	0	0	3	843	9,295	47,622	41,143	13,506	4,740	895	118,058
サワラ	19,109	3,280	7,702	9,302	2,263	44,488	110,770	69,366	253,371	94,036	24,267	31,504	669,460
サケ、マス	99	316	1,562	3,298	746	34	1	0	12	2,853	6,506	221	15,649
トビウオ	0	0	0	0	35,306	145,571	122,114	1,722	102	9	0	0	304,823
タイ類	1,114	150	315	16,854	55,259	11,952	4,925	5,977	2,827	3,202	1,231	2,325	106,130
マダイ	1,090	148	313	16,653	54,571	11,484	4,261	5,173	2,425	2,404	577	1,866	100,963
チダイ	0	0	0	99	143	140	12	9	65	0	0	0	468
キダイ	5	0	0	0	1	59	21	2	6	1	6	0	102
その他タイ	19	2	2	102	544	269	632	792	331	796	647	459	4,597
クロダイ	126	100	303	1,405	3,690	995	357	236	71	69	30	178	7,560
アマダイ	48	2	1	4	2	9	1	29	0	1	4	21	121
スズキ	10,570	2,710	2,432	13,933	9,475	6,391	8,380	8,104	1,427	1,151	887	5,972	71,433
ヒラメ	933	269	337	1,385	2,939	2,048	1,244	1,609	180	439	568	1,190	13,141
カレイ類	210	205	353	158	138	186	78	17	7	24	63	169	1,607
アカガレイ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
その他カレイ	210	204	353	158	138	186	78	17	7	24	63	169	1,606
カマス	936	12	2	2,233	4,534	4,717	4,452	2,919	6,649	15,085	8,896	1,024	51,460
フグ類	922	673	909	16,006	20,344	20,903	1,649	1,018	27,391	26,876	4,176	1,944	122,810
タチウオ	112	403	101	66	447	1,173	849	1,187	326	120	86	74	4,943
アナゴ	86	32	8	30	42	60	43	33	26	33	166	136	695
ハタハタ	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	5
サヨリ	3	0	22	223	115	6	4	0	26	87	43	8	536
メバル類	365	203	576	342	369	314	228	135	567	839	142	396	4,475
キス類	23	16	30	57	20	26	7	9	12	19	36	38	293
スルメイカ	55	246	12,620	81,899	5,312	12,219	512	0	82	19	15	11	112,990
その他イカ	10,567	5,448	6,345	10,327	13,160	18,220	17,485	16,304	19,035	19,335	21,315	7,838	165,379
アオリイカ	2,120	583	68	62	1,337	499	284	869	7,303	14,227	13,806	5,184	46,343
ケンサキイカ	158	133	7	1,494	6,924	16,289	16,010	15,315	10,100	1,337	2,159	1,433	71,357
ヤリイカ	1,275	3,242	5,094	5,955	798	0	0	27	7	0	0	88	16,486
ヨウイカ	29	120	798	1,986	3,553	327	116	15	130	241	18	51	7,380
ソデイカ	6,405	70	0	0	0	0	0	45	831	3,037	5,332	1,078	16,797
ホタルイカ	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
その他イカ	577	1,300	380	829	549	1,105	1,076	33	664	493	0	4	7,011
タコ類	462	338	519	584	775	534	425	322	211	81	118	116	4,485
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	375	180	3	0	5	4	2	0	1	3	2	575
その他	9,474	4,950	6,795	20,802	21,484	68,014	9,711	9,791	17,121	68,414	69,113	42,129	347,797
合 計	110,939	28,873	59,565	330,354	743,062	909,119	594,277	494,123	622,030	382,859	224,864	176,190	4,676,256

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	0	0
マイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウルメイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カタクチイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アジ類	54	51	38	54	4	176	8	0	133	671	181	177	1,547
アジ	46	51	32	52	4	176	8	0	133	611	167	177	1,456
小アジ	8	0	0	2	0	0	0	0	0	60	14	0	84
アオアジ	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
サバ類	419	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	514
サバ	419	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	514
ビンサバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マゴロ類	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	10	0	10
ブリ類	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	4
ブリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ワラサ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
ハマチ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ツバス	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
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	90	0	0	90
シイラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サワラ	0	0	0	3	0	0	0	0	0	15	6	0	24
サケ、マス	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	8	0	12
トビウオ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タイ類	12,992	434	1,236	5,275	1,752	4,921	560	0	12,701	19,349	17,878	9,609	86,707
マダイ	1,455	64	172	1,298	394	2,072	72	0	2,399	2,404	1,683	4,334	16,347
チダイ	4,913	134	65	178	76	0	0	0	156	1,087	262	3,138	10,009
キダイ	6,592	236	936	3,647	1,227	2,225	452	0	9,590	15,254	15,933	2,137	58,227
その他タイ	32	0	64	152	56	624	36	0	556	604	0	0	2,124
クロダイ	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	4	0	9
アマダイ	47	13	35	165	76	56	4	0	1,297	2,632	573	223	5,121
スズキ	286	237	1,781	1,965	302	0	0	0	0	24	37	848	5,479
ヒラメ	1,308	1,749	2,194	3,763	831	66	3	0	250	919	814	553	12,451
カレイ類	111,380	123,871	145,144	66,887	57,621	1,602	215	704	114,658	73,661	126,437	23,002	845,181
アカガレイ	98,238	103,863	117,196	33,970	35,667	816	24	28	58,232	25,014	112,047	19,590	604,683
その他カレイ	13,142	20,008	27,948	32,917	21,955	786	191	676	56,426	48,647	14,390	3,412	240,497
カマス	190	20	25	942	241	0	0	0	0	2,408	6,160	390	10,375
フグ類	150	97	249	722	471	0	0	0	7	64	594	102	2,457
タチウオ	16	78	31	108	30	3	1	0	5	9	25	1	306
アナゴ	1,748	1,276	1,309	1,694	628	20	15	0	3,719	5,530	3,602	1,067	20,609
ハタハタ	42,745	157,591	160,883	85,203	8,435	225	985	1,645	1,573	475	207	2,054	462,020
サヨリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
メバル類	66	46	612	964	444	123	14	0	858	1,177	279	235	4,816
キス類	669	1,168	1,043	902	1,263	80	0	0	5,140	3,938	834	0	15,036
スルメイカ	0	0	9	1,860	3,457	0	0	0	918	1,579	172	16	8,011
その他イカ	2,242	530	24,958	257,510	5,460	672	56	0	1,564	3,987	2,767	823	300,569
アオリイカ	55	0	35	0	16	12	0	0	4	3	62	49	236
ケンサキイカ	907	175	1,635	2,305	500	12	0	0	364	2,966	2,144	475	11,483
ヤリイカ	272	238	513	1,037	34	0	0	0	150	223	128	44	2,639
コウイカ	539	24	73	31	10	0	0	0	176	153	47	212	1,265
ソデイカ	4	6	15	10	0	0	0	0	0	75	77	0	187
ホタルイカ	4	0	22,259	253,587	4,630	0	0	0	0	0	0	0	280,480
その他イカ	462	86	428	541	270	648	56	0	870	567	310	43	4,278
タコ類	8,102	7,046	8,767	9,738	11,487	828	15	0	9,439	8,334	4,685	1,573	70,015
ズワイガニ	79,282	53,736	57,145	0	0	0	0	0	0	0	199,729	74,492	464,384
ズワイガニ	23,206	18,526	18,551	0	0	0	0	0	0	0	68,243	17,039	145,566
セイコガニ	4,939	0	0	0	0	0	0	0	0	0	131,485	24,762	161,186
水ガニ	51,138	35,210	38,593	0	0	0	0	0	0	0	0	32,691	157,632
アカエビ	12,933	5,150	25,011	27,558	74,646	37,377	34,188	17,215	51,197	46,393	40,712	2,717	375,097
その他エビ	4,360	3,519	4,743	3,635	5,800	3,024	345	68	4,238	3,688	8,779	2,509	44,709
その他	24,011	15,450	33,788	27,936	20,630	2,089	91	370	53,170	48,370	37,200	17,691	280,795
合 計	303,001	372,157	469,003	496,891	193,577	51,261	36,500	20,002	260,867	223,313	451,694	138,081	3,016,346

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	30	0	0	5	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	0	5	0	0	0	0	0	0	5
カタクチイワシ	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
アジ類	557	301	362	497	1,228	586	966	2,351	1,416	379	233	82	8,958
アジ	409	190	329	472	1,163	513	826	2,281	1,215	290	128	74	7,890
小アジ	89	8	0	10	39	49	77	13	144	78	89	3	599
アオアジ	59	103	33	15	26	25	63	57	57	11	16	5	469
サバ類	173	68	81	69	33	3	149	731	163	142	239	10	1,861
サバ	5	68	81	69	33	3	149	731	133	142	238	10	1,662
ビンサバ	168	0	0	0	0	0	0	0	30	0	1	0	199
マグロ類	34	0	12	0	0	0	1	0	0	23	749	260	1,079
カジキ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
カツオ類	3	0	0	0	0	0	0	0	4	10	11	30	58
ブリ類	11,788	3,445	7,966	11,031	8,599	1,089	3,001	625	439	1,741	12,041	4,359	66,126
ブリ	0	0	8	106	53	21	0	7	0	30	39	0	263
ワラサ	97	18	51	513	1,898	539	330	379	66	316	784	15	5,006
ハマチ	8,815	3,298	3,841	10,121	6,127	516	216	55	170	1,031	7,147	1,715	43,052
ツバス	2,876	129	4,067	292	521	14	2,455	144	203	364	4,071	2,629	17,765
アオコ	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	40
ヒラマサ	5	11	27	516	171	54	41	121	40	40	23	2	1,050
シイラ	0	0	0	0	0	0	185	98	394	4	7	(3)	686
サワラ	218	163	740	132	2	9	920	22	91	168	942	380	3,787
サケ、マス	4	2	134	129	13	0	6	0	0	39	37	0	364
トビウオ	0	0	0	0	203	207	229	0	0	0	0	0	639
タイ類	6,666	11,615	3,470	11,858	8,247	10,357	8,423	21,896	8,249	13,055	9,558	2,574	115,968
マダイ	1,895	906	1,918	6,002	6,076	3,962	3,191	3,408	2,312	3,034	5,163	1,372	39,239
チダイ	23	11	4	71	174	80	27	23	22	49	102	104	691
キダイ	1,475	665	379	1,491	1,912	5,334	5,057	18,410	4,448	4,100	3,183	875	47,329
その他タイ	3,274	10,032	1,169	4,293	85	981	148	56	1,466	5,872	1,109	223	28,707
クロダイ	13	43	89	1,118	981	584	180	102	100	14	27	22	3,272
アマダイ	6,329	2,653	2,106	4,701	8,786	10,133	7,943	26,807	4,476	4,814	6,336	2,230	87,313
スズキ	3,163	1,412	1,248	4,508	5,928	8,380	11,088	1,259	364	271	228	411	38,260
ヒラメ	1,328	2,742	6,287	9,537	9,342	7,028	3,853	1,093	386	281	360	158	42,395
カレイ類	1,463	7,266	12,728	9,792	3,803	5,638	5,076	1,677	128	69	59	54	47,753
アカガレイ	31	195	134	91	66	0	0	0	1	0	4	0	523
その他カレイ	1,432	7,071	12,593	9,701	3,737	5,638	5,076	1,677	127	69	55	54	47,230
カマス	27	0	0	0	8	112	8	2	15	29	0	0	201
フグ類	29	11	5	46	67	367	26	40	71	46	9	38	754
タチウオ	79	123	51	17	21	814	3,426	1,178	598	31	13	11	6,361
アナゴ	129	207	2,684	4,808	5,745	4,938	985	370	214	332	217	151	20,780
ハタハタ	0	0	22	5	0	0	0	0	0	0	0	0	27
サヨリ	1	0	7	9,723	338	165	1	0	2	3	0	0	10,240
メバル類	1,362	1,693	5,163	13,645	6,959	6,644	5,331	2,301	2,937	2,124	793	197	49,149
キス類	0	0	2	99	475	664	1,750	1,874	795	215	104	0	5,977
スルメイカ	36,936	362	2,257	128,386	186,341	274,879	135,750	14,948	521	1,168	124,168	82,674	988,391
その他イカ	5,644	4,028	11,223	17,747	7,515	3,488	26,639	34,584	23,206	61,931	31,985	7,122	235,111
アオリイカ	430	46	8	41	707	693	196	146	3,065	4,888	1,787	1,017	13,024
ケンサキイカ	26	2	11	248	941	2,017	26,352	33,412	10,643	11,925	13,000	4,970	103,547
ヤリイカ	651	3,157	6,642	9,646	443	0	0	0	5	0	0	3	20,547
ヨウイカ	85	779	4,347	7,565	5,360	755	91	80	66	133	24	21	19,307
ソデイカ	4,436	13	4	0	0	0	0	857	9,369	44,959	17,170	1,111	77,919
ホタルイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他イカ	15	31	210	247	64	23	0	90	57	26	3	0	766
タコ類	6,549	7,886	16,714	21,529	28,115	34,731	33,763	16,944	5,144	2,356	3,627	4,909	182,067
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	3	12	0	3	0	0	18
その他エビ	4	10	3,010	87	63	2,708	2,143	1,566	846	590	172	1	11,200
その他	28,790	28,910	52,489	46,872	45,024	97,504	131,924	89,662	26,225	42,148	30,389	15,064	635,001
合 計	111,294	72,750	128,907	296,852	328,006	471,087	383,810	220,264	76,821	132,026	222,329	120,735	2,564,883

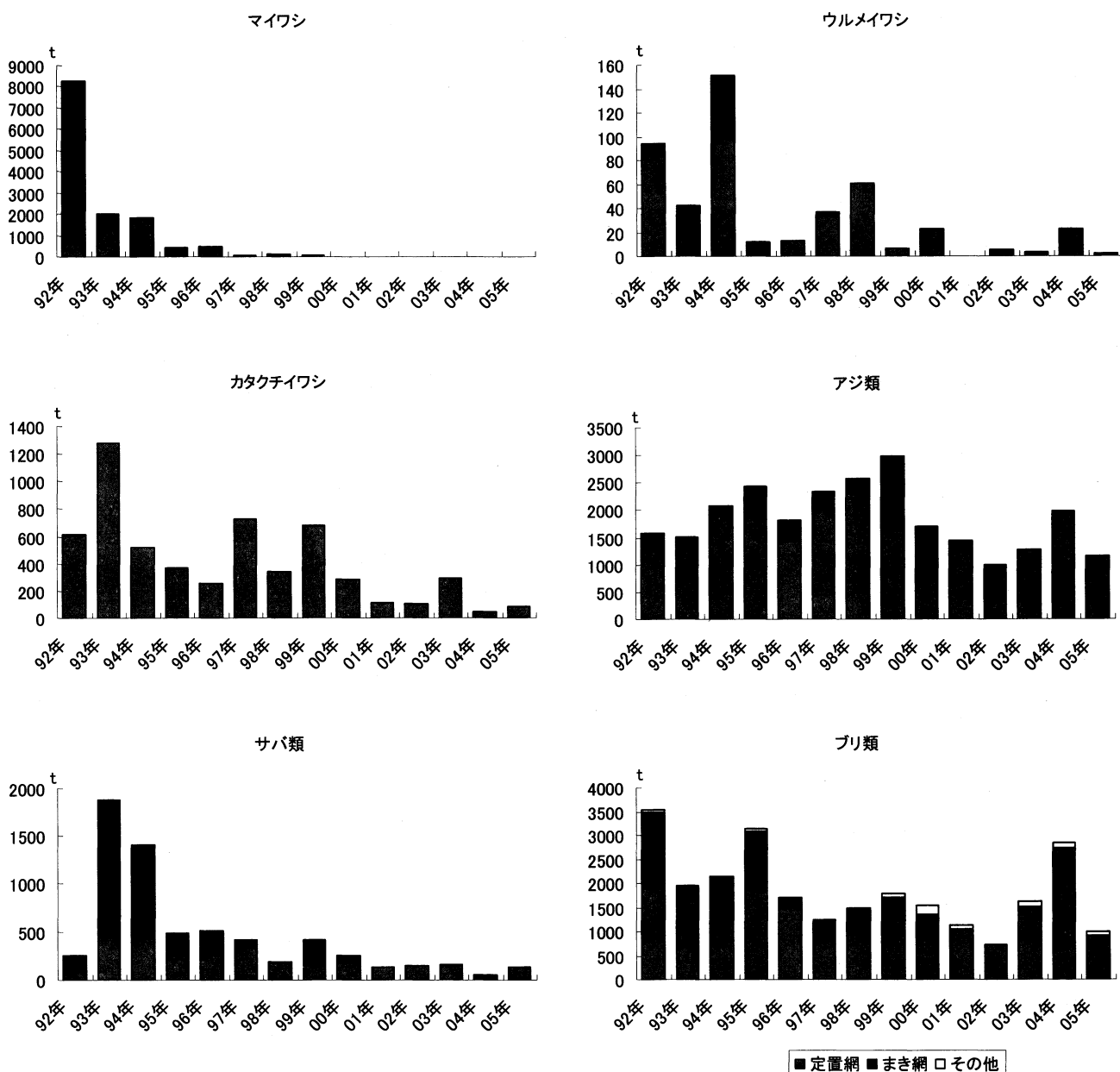


図6 県内主要浮魚類の経年変化

表5 福井県におけるスルメイカの漁獲量(上段:2005年, 下段:2004年)

	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)	36,869	0	0	0	0	35,921	0	0	0	0	124,068	82,651	279,508
中型イカ釣船(生)	42,238	78,013	0	0	0	34,010	37,126	0	0	34,745	198,330	157,584	582,046
小型イカ釣船	68	362	2,257	128,386	129,374	234,193	135,750	14,948	521	1,168	101	23	647,151
その他の漁業(定置網)	6,608	1,016	85	8,739	182,765	115,720	27,990	1,714	30	29	19	13,203	357,918
その他の漁業(底曳網)	55	246	12,620	81,899	5,312	12,219	512	0	82	19	15	11	112,990
その他の漁業(底曳網)	27	28	826	3,575	3,843	11,919	3,449	6	0	46	111	28	23,857
県外イカ釣船	0	0	9	1,860	3,457	0	0	0	918	1,579	172	16	8,011
県外イカ釣船	30	5	320	1,173	8,620	0	0	0	253	406	81	36	10,924
総水揚げ量	0	0	0	0	56,960	4,765	0	0	0	0	0	0	61,725
総水揚げ量	0	0	0	0	65,695	20,565	0	0	0	0	0	0	86,260
総水揚げ量	36,991	608	14,886	212,145	195,103	287,098	136,262	14,948	1,522	2,765	124,356	82,701	1,109,385
総水揚げ量	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) 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)

家接直人・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、合理的かつ持続的な利用を行うために必要な関係資料を整備する。

2. 実施状況

独立行政法人水産総合研究センターが示す「平成17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

ベニズワイガニ簗漁業、小型底曳網漁業について漁獲成績報告書を取りまとめた。

(2) 年齢別漁獲状況調査

水揚げ港において、漁業種類別魚種別銘柄別漁獲量ならびに操業隻数を把握した。

(3) 標本船調査

定置網漁業について標本定置を設定し、魚種別漁獲状況を把握した。

(4) 生物測定調査

県内に水揚げされたブリ、スルメイカ、マダイ、アカガレイ、ズワイガニ、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17年4、5、6月および平成18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4日から7月7日にかけて、漁業資源調査船「福井丸」によってスルメイカ釣獲試験を行った。

(7) ズワイガニ漁期前資源量調査

6月7～9日および6月13～15日にかけて、漁業資源調査船「福井丸」によってズワイガニ트롤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
ベニズワイガニ簗漁業	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 越前港	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	
	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275トンで、6月に91.2トンと最も多く、次いで5月の64.1トン、7月の43.5トンであった。魚種別（銘柄別）漁獲量ではアジ類（アジ）が98.9トンと最も多く、次いでトビウオ28.2トン、カツオ類17.4トンの順であった。これらで年間総漁獲量の53%を占めていた。

B定置網の年間総漁獲量は66.2トンで、7月に17.1トンと最も多く、次いで8月の16.6トン、6月の13.1トンであった。魚種別漁獲量ではカタクチイワシが14.8トンと最も多く、次いでアジ類（小アジ）9.5トン、トビウオ8.2トンの順であった。これらで年間総漁獲量の49%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	450尾
スルメイカ	敦賀	4か月間	4回	400尾
マダイ	敦賀	5か月間	5回	100尾
ズワイガニ	越前	5か月間	3回	300尾
アカガレイ	越前	9か月間	5回	2,250尾
ハタハタ	越前	5か月間	2回	400尾
マアジ	敦賀	12か月間	12回	600尾

(5) 卵稚仔調査

平成17年4、5、6月および平成18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5種類、稚仔は6種類が採集、分類された。卵についてはホタルイカが73%を占め、分布密度は定点3が最も高かった。稚仔はホタルイカモドキ類が35%を占め、分布密度は定点3が最も高かった。

5月には卵は6種類、稚仔は6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1が最も高かった。稚仔はホタルイカモドキ類が70%を占め、分布密度は定点12が最も高かった。

6月には卵は5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40%、稚仔の28%を占めた。分布密度は、卵は定点8、稚仔は定点3が最も高かった。

3月には卵は3種類が採集、分類された。卵についてはアカガレイが全体の88%を占め、分布密度は定点2aが最も高かった。稚仔は不明種のみであった。

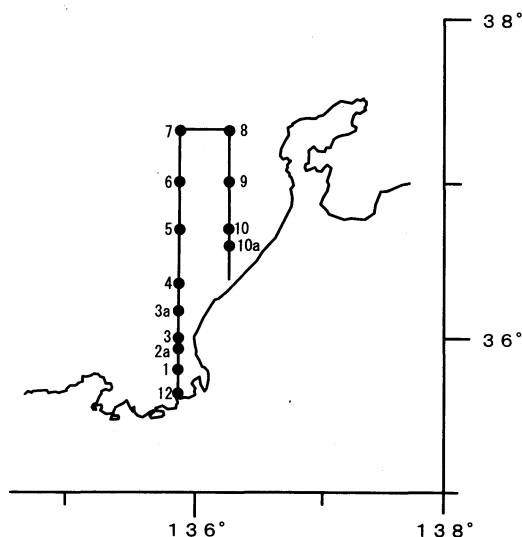


図2 卵稚仔調査定点

(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4日から7月7日にかけて、漁業資源調査船「福井丸」によって本県沖合の4定点（図3）にてスルメイカ釣獲試験を行った。

表4に調査結果を示した。総漁獲尾数は1,505尾（前年2,480尾）、CPUE（釣機1台1時間あたりの漁獲尾数）は平均7.2尾（前年15.5尾）で、昨年を大きく下回った。もっとも岸寄りの定点14は平小型個体（15cm未満）が多かったものの、その他の定点では概ね20cm前後の個体が主体であった。

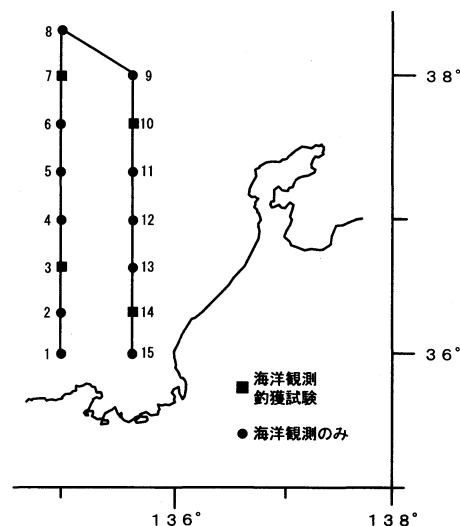


図3 スルメイカ漁場一斉調査定点

表4 スルメイカ一斉調査結果

月 日	7月4日	7月5日	7月6日	7月7日
調 査 位 置	N 36° 40.2' E 134° 59.8'	N 38° 0.2' E 134° 59.8'	N 38° 20.2' E 135° 39.8'	N 36° 20.2' E 135° 39.8'
漁 獲 尾 数	204	621	205	475
C P U E ※	4	12	4	9
平均胴長 (cm)	20.8	19.9	19.8	15.8
表面水温 (°C)	21.5	22.0	23.1	23.3
50m 深水温 (°C)	13.2	14.8	14.8	18.4

※CPUE: 釣機1台1時間あたりの漁獲尾数

(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が行われた。

本県における調査は、6月7～9日および6月13～15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定点でトロール網（開口板付）調査を行った。曳網は3ノット、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12.4～149.1mmの範囲で、雌では14.3～97.3mm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1,121尾と雌が904尾の計2,025尾であった。

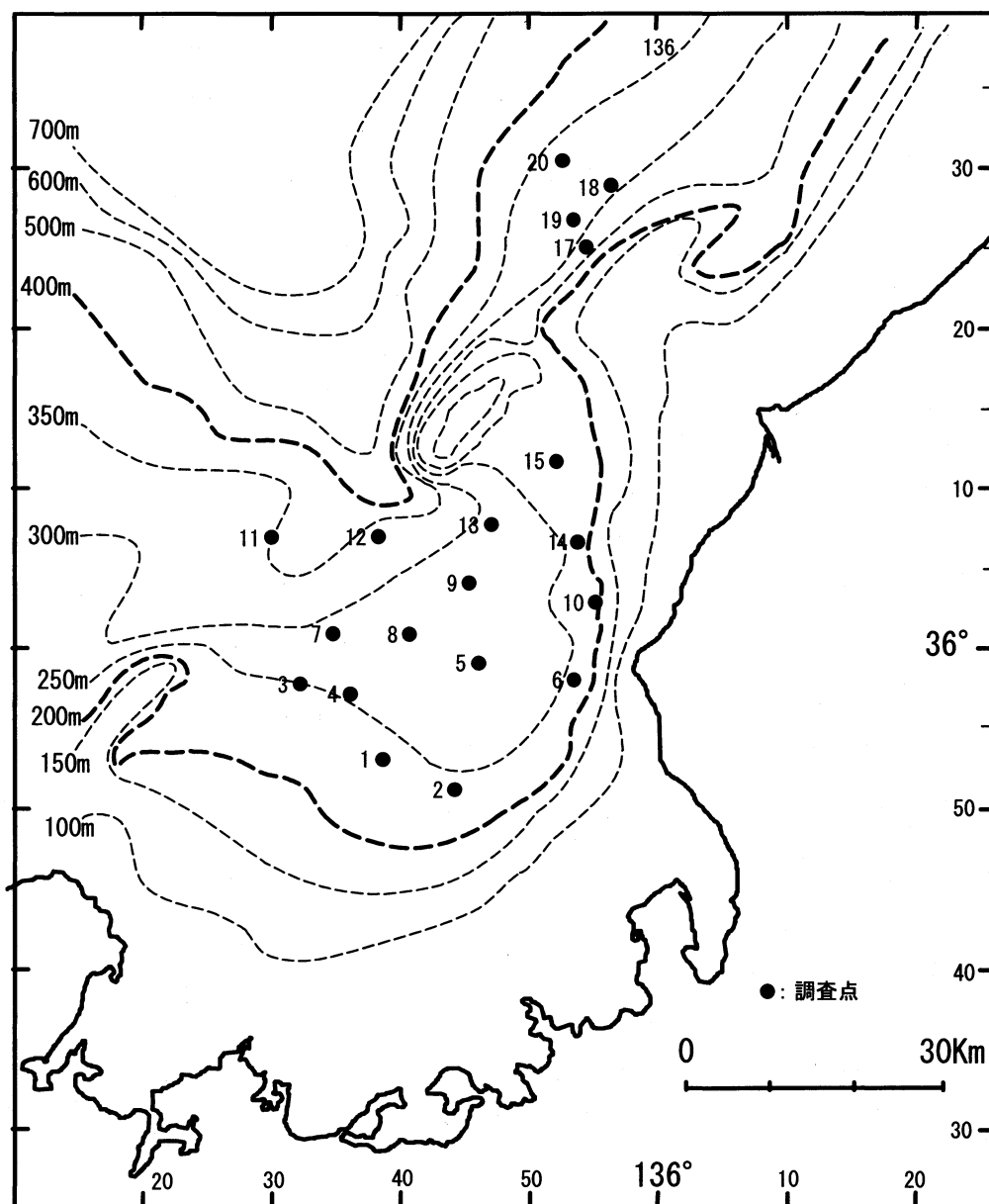


表5 定点別調査結果

調査定点番号		1	2	3	4	5
曳網開始位置	北緯	35° 50.65′	35° 55.57′	35° 57.27′	35° 53.17′	35° 57.38′
	東経	135° 38.27′	135° 46.10′	135° 36.93′	135° 38.61′	135° 44.57′
	水深	221 m	263 m	260 m	242 m	273 m
曳網距離		1,937 m	1,920 m	1,889 m	1,903 m	1,981 m
採捕尾数	雄	尾数	298 尾	66 尾	3 尾	17 尾
		甲幅範囲	25.4~97.8mm	22.1~135.2mm	34.2~145.3mm	46.7~118.8mm
	雌	尾数	184 尾	54 尾	4 尾	88 尾
		甲幅範囲	25.3~81.3mm	28.8~84.8mm	30.5~77.3mm	28.5~94.4mm

調査定点番号		6	7	8	9	10
曳網開始位置	北緯	35° 58.74′	35° 57.23′	36° 02.43′	36° 01.92′	36° 01.56′
	東経	135° 48.71′	135° 32.40′	135° 38.90′	135° 44.77′	135° 49.42′
	水深	268 m	245 m	283 m	269 m	274 m
曳網距離		1,877 m	2,049 m	1,894 m	1,904 m	1,935 m
採捕尾数	雄	尾数	24 尾	11 尾	8 尾	52 尾
		甲幅範囲	21.2~149.1mm	64.8~142.2mm	32.9~141.5mm	19.4~132.9mm
	雌	尾数	10 尾	30 尾	4 尾	47 尾
		甲幅範囲	44.6~84.0mm	54.7~97.3mm	29.6~44.3mm	19.4~78.1mm

調査定点番号		11	12	13	13-2	14
曳網開始位置	北緯	36° 07.60′	36° 02.85′	36° 07.52′	36° 07.52′	36° 06.89′
	東経	135° 33.29′	135° 33.26′	135° 46.08′	135° 40.13′	135° 49.50′
	水深	358 m	291 m	279 m	323 m	259 m
曳網距離		1,948 m	1,922 m	2,002 m	1,881 m	1,952 m
採捕尾数	雄	尾数	239 尾	13 尾	20 尾	24 尾
		甲幅範囲	30.2~138.5mm	33.4~139.1mm	18.1~146.8mm	12.4~133.1mm
	雌	尾数	159 尾	18 尾	4 尾	25 尾
		甲幅範囲	31.0~79.2mm	36.4~77.6mm	14.3~90.9mm	18.8~82.4mm

調査定点番号		15	17	18	19	20
曳網開始位置	北緯	36° 12.24′	36° 21.96′	36° 27.00′	36° 27.98′	36° 32.73′
	東経	135° 49.15′	135° 49.96′	135° 54.28′	135° 50.10′	135° 50.06′
	水深	234 m	298 m	298 m	348 m	388 m
曳網距離		1,904 m	1,958 m	1,978 m	1,902 m	1,845 m
採捕尾数	雄	尾数	7 尾	26 尾	25 尾	72 尾
		甲幅範囲	63.9~93.4mm	63.5~138.3mm	34.1~121.2mm	19.6~140.4mm
	雌	尾数	55 尾	61 尾	16 尾	15 尾
		甲幅範囲	44.2~89.5mm	27.6~89.9mm	19.9~77.9mm	26.7~78.6mm

別表1 A定置網の月別漁獲量(2005年)

(kg)

魚種	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
アジ類(アジ)	328			8,179	25,667	55,712	4,381	3,788	841				98,894
サバ類(サバ)					4,641	4,648	533	7,147	91				17,060
マグロ類	285			249	792	241	234	17	15				1,831
カジキ類						249	717	1,160	285				2,410
カツオ類				125	15	678	16,393	171	15				17,396
ブリ類(ブリ)				103	5,507	2,638	45	16	12				8,320
ブリ類(ワラサ)	2			282	5,429	3,494	7	713					9,926
ブリ類(ツバス)	179			7,799	5,481		321	18					13,797
ブリ類(アオコ)							380	14,718	520				15,617
ヒラマサ					18	27	15	36	0				97
カンパチ	6												6
シイラ						490	1,645	3,458	5,057				10,649
サワラ類	105			51	28	1,937	5,238	5,694	1,233				14,286
サケ・マス				121	36				3				160
トビウオ					3,784	12,940	11,354	171					28,249
マダイ	268			2,731	6,087	3,544	438	556	110				13,733
クロダイ					24	10	15						49
その他タイ				11	21	16	1						49
スズキ	45			458	222	165	125	80	19				1,112
ヒラメ	7			97	105	110	55	39	13				426
カマス						59	211	13					283
その他フグ				403	1,647	849	18	42	35				2,993
タチウオ						54	71	185	13				323
アナゴ							3	17					19
メバル類	11			7	9	12							39
スルメイカ				63	5	1,884	0						1,953
アオリイカ	1				15	4		2	14				36
ケンサキイカ				9	70	885	857	1,042	159				3,022
ヤリイカ				67									67
コウイカ				44	204	4							252
ソデイカ	425												425
タコ類	2				21	53	12	5	12				105
その他の魚	874			4,958	4,249	489	445	354	71				11,442
総計	2,538			25,755	64,077	91,190	43,512	39,438	8,518				275,026

別表2 B定置網の月別漁獲量(2005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							20	124					144
カタクチイワシ						2,376	4,201	8,186					14,762
ウルメイワシ								2					2
アジ類(アジ)				400	696	1,230	830	505	144	217			4,021
アジ類(小アジ)				14	15	2,660	2,813	529	2,273	1,240			9,545
アオアジ						6	1		277				284
その他のアジ類									1				1
サバ類(サバ)				5	4	6	2	300	105	3			424
サバ類(ビンサバ)							518						518
マグロ類									70	9			79
カジキ類							146	305	2	46			499
カツオ類						3	468	2	22	84			579
ブリ類(ブリ)				26	1,059	19	23		3				1,130
ブリ類(ワラサ)				7	940	1,659	31		33	22			2,692
ブリ類(ハマチ)				66	444	406	229	50	41				1,236
ブリ類(ツバス)					78	450		970	590	104			2,191
ブリ類(アオコ)							832	1,164	510				2,505
ヒラマサ								2	1				3
カンパチ							11		33	56			100
シイラ						30	171	577	708	244			1,730
サワラ類						1	4	1,416	56	14			1,492
サワラ類(サゴシ)							15	854	790	20			1,679
サケ・マス				5									5
トビウオ					466	2,365	5,375	11					8,216
マダイ				2	250	68	61	106	121	86			695
クロダイ						2	7	13	4	1			26
その他タイ				1		6	17	17	38	58			138
スズキ				17	126	555	465	523	54	8			1,749
ヒラメ				3	15	19	33	72	7	2			150
その他カレイ						1							1
カマス						23	15	322	158	67			585
トラフグ				9	30								39
その他フグ					142	159			1,884	750			2,934
タチウオ					34	18	61	1	34				148
メバル類					1								1
スルメイカ				438	221	523	2						1,184
アオリイカ					2			4	105	78			187
ケンサキイカ				38	175	423	275	260	248	13			1,433
ヤリイカ				65									65
その他イカ				16	2				53				71
タコ類						5		4					9
その他の魚				16	40	53	492	283	505	1,510			2,899
総計				1,127	4,740	13,065	17,119	16,600	8,869	4,632			66,151

別表3 卵稚仔調査における採集結果

(N/100m³)

		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
2005年 4月	カタクチイワシ卵	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	キュウリエソ卵	0	26	37	22	11	0	0	0	96	4	49	32	0	277
	ホタルイカ卵	12	130	236	178	121	0	22	0	4	66	98	32	0	899
	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	0	0	0	0	0	0	0	4	0	8	0	0	12
	その他魚類卵	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	24	42
	カタクチイワシ稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
	キュウリエソ稚仔	0	7	4	0	0	0	7	0	8	4	24	4	0	58
	ホタルイカモドキ類幼生	0	0	20	0	4	0	7	4	0	11	8	0	8	62
	コノシロ稚仔	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	ニギス稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	8
	アカガレイ稚仔	0	4	0	0	0	0	4	0	8	0	0	0	0	15
	その他魚類稚仔	6	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	8	22
	合 計	31	171	301	201	136	0	40	4	127	89	199	72	40	1409
2005年 5月	カタクチイワシ卵	90	0	0	17	0	0	0	0	0	0	12	20	26	165
	ウルメイワシ卵	14	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	52
	キュウリエソ卵	0	35	29	199	8	0	0	0	0	51	4	134	0	460
	ホタルイカ卵	595	147	180	114	4	4	4	0	4	7	110	73	207	1450
	ホタルイカモドキ類似卵	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	コノシロ卵	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	26	34
	その他魚類卵	28	8	0	4	0	0	0	0	0	4	0	12	0	55
	カタクチイワシ稚仔	7	0	0	34	0	0	0	0	0	0	8	4	26	79
	ウルメイワシ稚仔	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	キュウリエソ稚仔	0	46	17	4	8	0	8	18	4	18	8	0	0	132
	ホタルイカモドキ類幼生	104	62	46	148	8	0	8	0	0	0	20	106	173	675
	コノシロ稚仔	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	17	22
	ニギス稚仔	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	その他魚類稚仔	7	0	0	17	0	0	4	0	0	0	0	20	0	48
	合 計	844	302	277	558	30	4	25	18	7	80	161	370	510	3186
2005年 6月	カタクチイワシ卵	0	15	25	0	49	0	0	71	320	12	17	12	43	564
	ウルメイワシ卵	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	キュウリエソ卵	0	60	45	0	0	0	0	29	29	0	21	12	0	196
	ホタルイカ卵	0	4	74	17	8	0	0	29	50	8	182	43	0	414
	ホタルイカモドキ類似卵	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
	その他魚類卵	16	11	4	21	0	0	0	0	0	0	0	0	156	207
	カタクチイワシ稚仔	16	7	98	33	0	0	0	34	25	16	30	8	61	327
	ウルメイワシ稚仔	39	7	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	17	76
	マアジ稚仔	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	9	17
	スルメイカ幼生	16	15	0	8	12	0	0	0	0	12	0	0	17	81
	キュウリエソ稚仔	16	22	12	8	12	4	12	21	42	16	8	23	0	198
	ホタルイカモドキ類幼生	8	52	102	29	8	0	0	29	12	0	4	4	69	319
	コノシロ稚仔	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	その他魚類稚仔	0	0	45	17	0	0	0	0	0	0	0	4	86	152
	合 計	109	217	422	149	90	4	12	214	478	65	262	105	458	2585
2006年 3月	キュウリエソ卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
	ホタルイカ卵	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	7
	アカガレイ卵	25	31	0	0	0	0	0	0	0	0	15	4	0	76
	その他魚類稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
	合 計	25	35	0	0	0	0	0	0	3	0	22	4	0	89

3) 温排水漁場環境調査事業

松宮由太佳・安田政一・河野展久

I. 拡散状況調査

(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17年4月～平成18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ICTD) 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137号～140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 $t^{\circ}\text{C}$ 以上の表層拡散面積 (A_t)

観測海域	年 月 日	温排水の厚さ (m)				放水口からの 最大到達距離 (m)	拡 散 面 積 A t (Km ²)	判 断 の 基準水温 (℃)
		放水口からの距離 (m)						
		1, 000	2, 000	3, 000	5, 000			
立 石	2005. 4. 14	1. 2	—	—	—	1, 866	A _{14.0} = 2. 73 A _{15.0} = 1. 10 A _{16.0} = 0. 46 A _{17.0} = 0. 21 A _{18.0} = 0. 06	14. 0
大 飯	2005. 6. 7	1. 7	1. 4	1. 0	0. 2	5, 353	A _{22.0} = 6. 34 A _{23.0} = 0. 87 A _{24.0} = 0. 24	22. 0
内 浦	2005. 6. 8	4. 4	3. 4	2. 6	3. 6	7, 725	A _{20.0} = 16. 13 A _{21.0} = 7. 81 A _{22.0} = 1. 43 A _{23.0} = 0. 12	20. 0
美 浜	2005. 7. 28	2. 2	0. 7	—	—	2, 127	A _{28.0} = 2. 24 A _{29.0} = 0. 93 A _{30.0} = 0. 24	28. 0
浦 底	2005. 9. 16	3. 5	3. 2	—	—	2, 758	A _{26.5} = 0. 87 A _{27.0} = 0. 36	26. 5

大 飯	2005. 10. 13	3. 6	1. 8	1. 6	1. 8	9, 890	$A_{24.5} = 18.30$ $A_{25.0} = 8.27$ $A_{26.0} = 1.96$ $A_{27.0} = 0.47$ $A_{28.0} = 0.09$	24. 5
内 浦	2005. 10. 14	7. 1	3. 0	4. 1	0. 6	5, 300	$A_{24.0} = 9.37$ $A_{25.0} = 4.32$ $A_{26.0} = 0.90$ $A_{27.0} = 0.15$	24. 0
立 石	2005. 11. 14	1. 7	1. 9	0. 2	—	3, 000	$A_{20.5} = 7.17$ $A_{21.0} = 3.92$ $A_{22.0} = 1.37$ $A_{23.0} = 0.72$ $A_{24.0} = 0.35$ $A_{25.0} = 0.13$ $A_{26.0} = 0.02$	20. 5
浦 底	2006. 1. 26	4. 5	1. 9	—	—	2, 220	$A_{12.0} = 1.24$ $A_{13.0} = 0.97$ $A_{14.0} = 0.22$ $A_{15.0} = 0.09$ $A_{16.0} = 0.04$ $A_{17.0} = 0.01$	12. 0
美 浜	2006. 2. 21	2. 6	1. 4	—	—	2, 455	$A_{10.0} = 5.82$ $A_{11.0} = 4.09$ $A_{12.0} = 3.17$ $A_{13.0} = 2.16$ $A_{14.0} = 1.26$ $A_{15.0} = 0.26$ $A_{16.0} = 0.02$	10. 0

II. 広域漁場環境調査

(1) 目的

若狭湾における原子力発電所建設の集中化に伴い、現在13基移動および今後2基の移動が予定されている。このような大量の温排水が海域に放出されることによって、若狭湾および沿岸域における海洋構造、海洋環境、水産生物の生態系・漁業生産にどのような影響を及ぼすのかについては明確でない。とくに、水産生物の生態系・漁業生産への影響を知るためには、対馬暖流の流入と若狭湾の流動機構、水塊配置の実態などが明らかにされる必要があり、本調査はそれらを実証的に把握していくことを目的とする。また、調査で得られた結果については、若狭湾海況情報に活用し、漁業関係者に情報を提供する。

(2) 実施状況

1) 期 間 平成17年4月～平成18年3月

2) 場 所 若狭湾内外海域 (図1)

3) 調査方法

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CTD) 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) で流向・流速データを収集した。調査には福井丸 (165 t) を使用した。

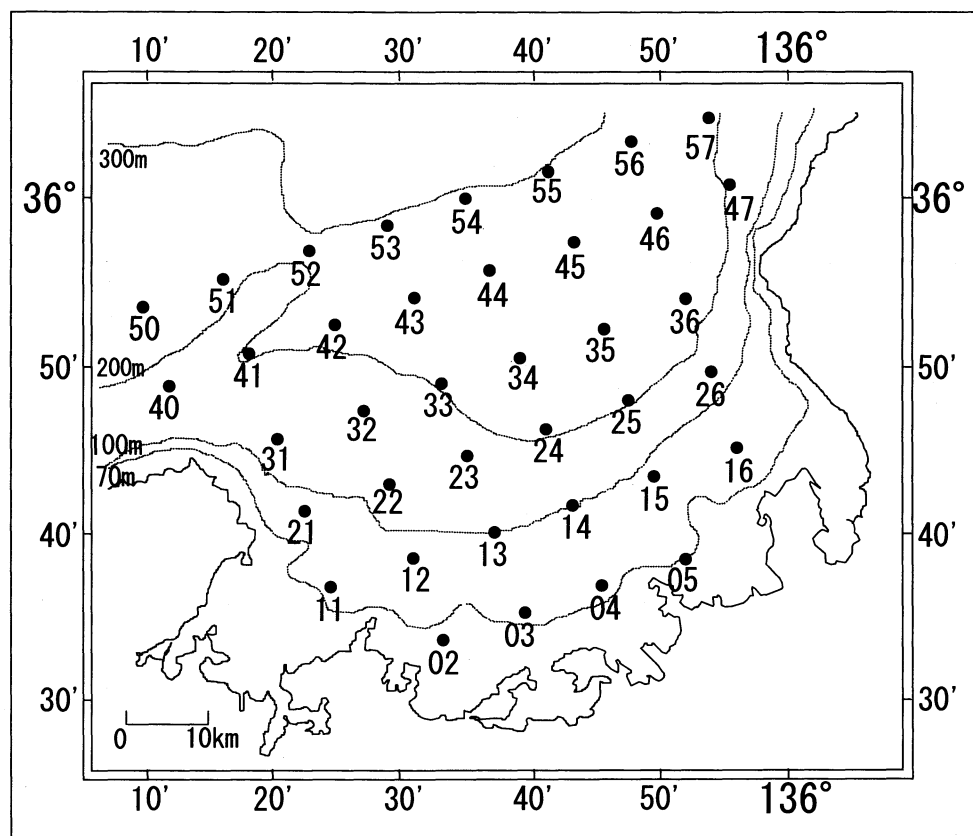


図1 調査海域と CTD 観測定点

(3) 得られた結果

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日より大きいので、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2-1～5に示した。海況の特徴は下記のとおりであった。

・ 4月 6～ 7日

- ア 水温 表 層：11.3～13.1℃（平均12.3℃） 湾口中央から東部にかけて高めであった。
50m層：10.9～12.8℃（平均11.8℃） 湾口西部から中央で高めであった。
100m層：10.5～12.6℃（平均11.5℃） 湾口中央部は低めであった。
200m層：3.6～10.9℃（平均7.6℃） 湾口中央部で高め、東部の沖合は低めであった。
- イ 塩分 0m、50m、100m、200m各層の平均は、それぞれ34.23、34.45、34.47、34.23であった。
- ウ 潮流 各層共通し、湾口の西部では東の流れ、中央部で北東の流れとなり、東部では北北東の強い流れとなっていた。

・ 5月12～13日

- ア 水温 表 層：15.1～16.5℃（平均15.7℃） 湾口中央部で低め、湾沿岸の中央部は高めであった。
50m層：12.7～15.6℃（平均14.3℃） 湾の西部で高め、湾口西部沖合は低めであった。
100m層：11.4～15.2℃（平均13.1℃） 湾口西部は高めであった。
200m層：2.9～8.8℃（平均5.2℃） 湾口の中央部沖合は高めであった。
- イ 塩分 0m、50m、100m、200m各層の平均は、それぞれ34.23、34.45、34.47、34.23であった。
- ウ 潮流 表層から中層にかけて、若狭湾西部から中央部で大きな右回りの環流がみられた。

・ 9月12～13日

- ア 水温 表 層：24.1～28.0℃（平均26.3℃） 湾の中央部で高め、湾口西部沖合は低めであった。
50m層：16.6～21.8℃（平均19.3℃） 湾の西部および湾口沖合は高めであった。
100m層：8.8～16.4℃（平均14.1℃） 湾口西部沖合は低めであった。
200m層：1.3～5.5℃（平均3.2℃） 湾口の中央部沖合は高めであった。
- イ 塩分 0m、50m、100m、200m各層の平均は、それぞれ32.92、34.27、34.65、34.25であった。
- ウ 潮流 表層から中層にかけて、若狭湾全域を覆うような卓越した時計回りの環流がみられた。また、水深50m層では、湾中央部沖合に東から北東に強い流れがみられた。

・ 10月 5～ 6日

- ア 水温 表 層：22.5～23.3℃（平均22.9℃） 湾の中央から湾口東部は高めであった。
50m層：18.2～22.5℃（平均20.8℃） 湾の中央部は高めであった。
100m層：13.6～17.7℃（平均15.3℃） 湾の西部で高め、湾口東部沖合は低めであった。
200m層：1.5～4.8℃（平均2.9℃） 湾口東部は低めであった。
- イ 塩分 0m、50m、100m、200m各層の平均は、それぞれ33.55、33.99、34.67、34.26であった。
- ウ 潮流 表層から中層にかけて、湾の中央部で時計回りの環流がみられた。また、湾口の中央から東部に東から北東方向への強い流れがみられた。

・ 11月 1～ 2日

- ア 水温 表 層：20.6～21.2℃（平均20.9℃） 湾口中央部から東部は高めであった。
50m層：20.4～21.0℃（平均20.8℃） 湾口中央部沖合は高めであった。
100m層：14.4～19.1℃（平均17.4℃） 湾口中央部沖合で高め、湾口西部沖合は低めであった。
200m層：1.6～4.9℃（平均2.8℃） 湾口中央部沖合は高めであった。
- イ 塩分 0m、50m、100m、200m各層の平均は、それぞれ33.62、33.66、34.18、34.13であった。
- ウ 潮流 表層から中層にかけて、湾中央部から沖合海域にかけて、時計回りの環流がみられた。また、水深50m層では、湾内全域で時計回りの下半分を形成する西向きの流れが卓越していた。

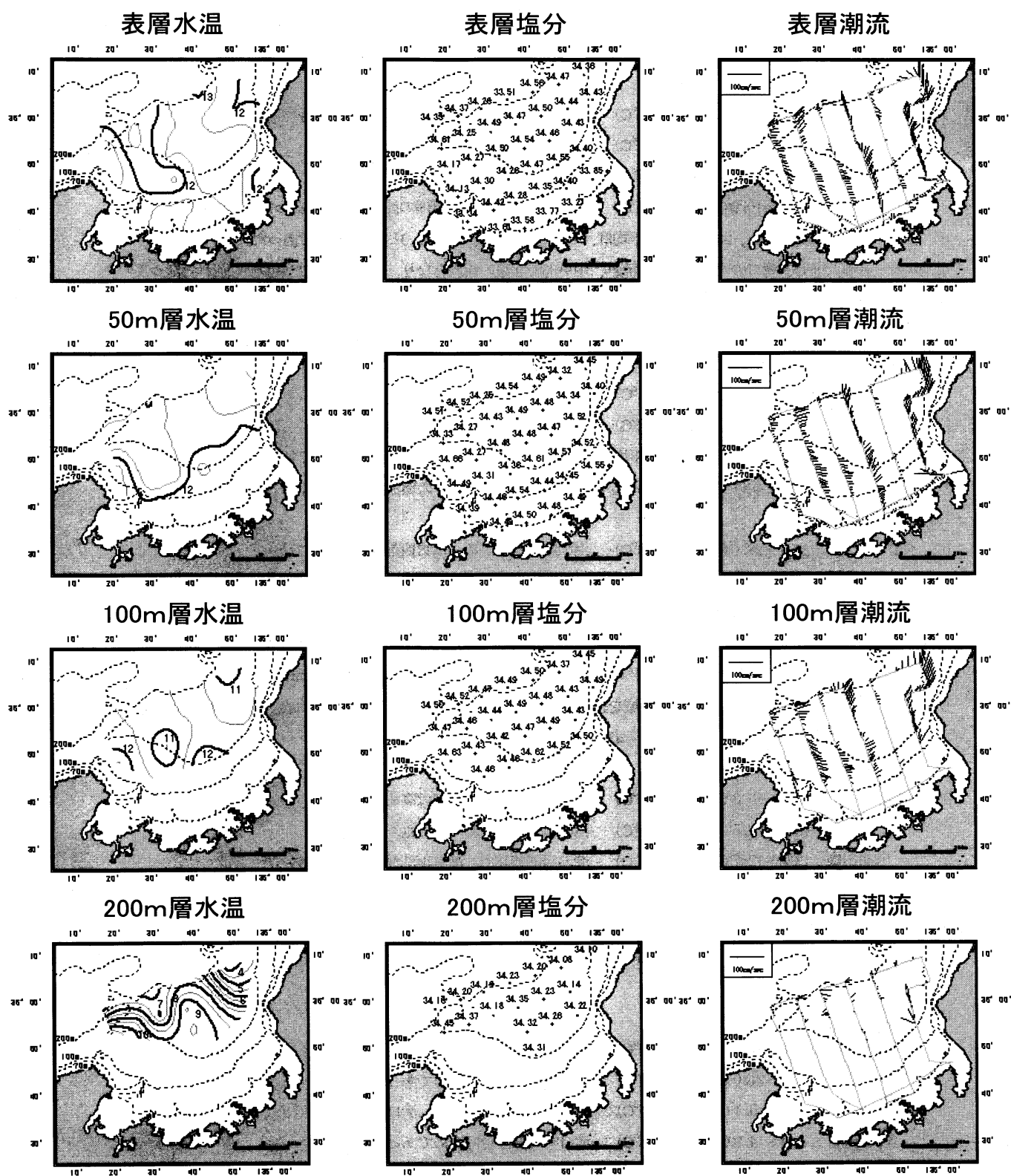


図2-1 水温・塩分水平分布および潮流(平成17年4月6～7日)

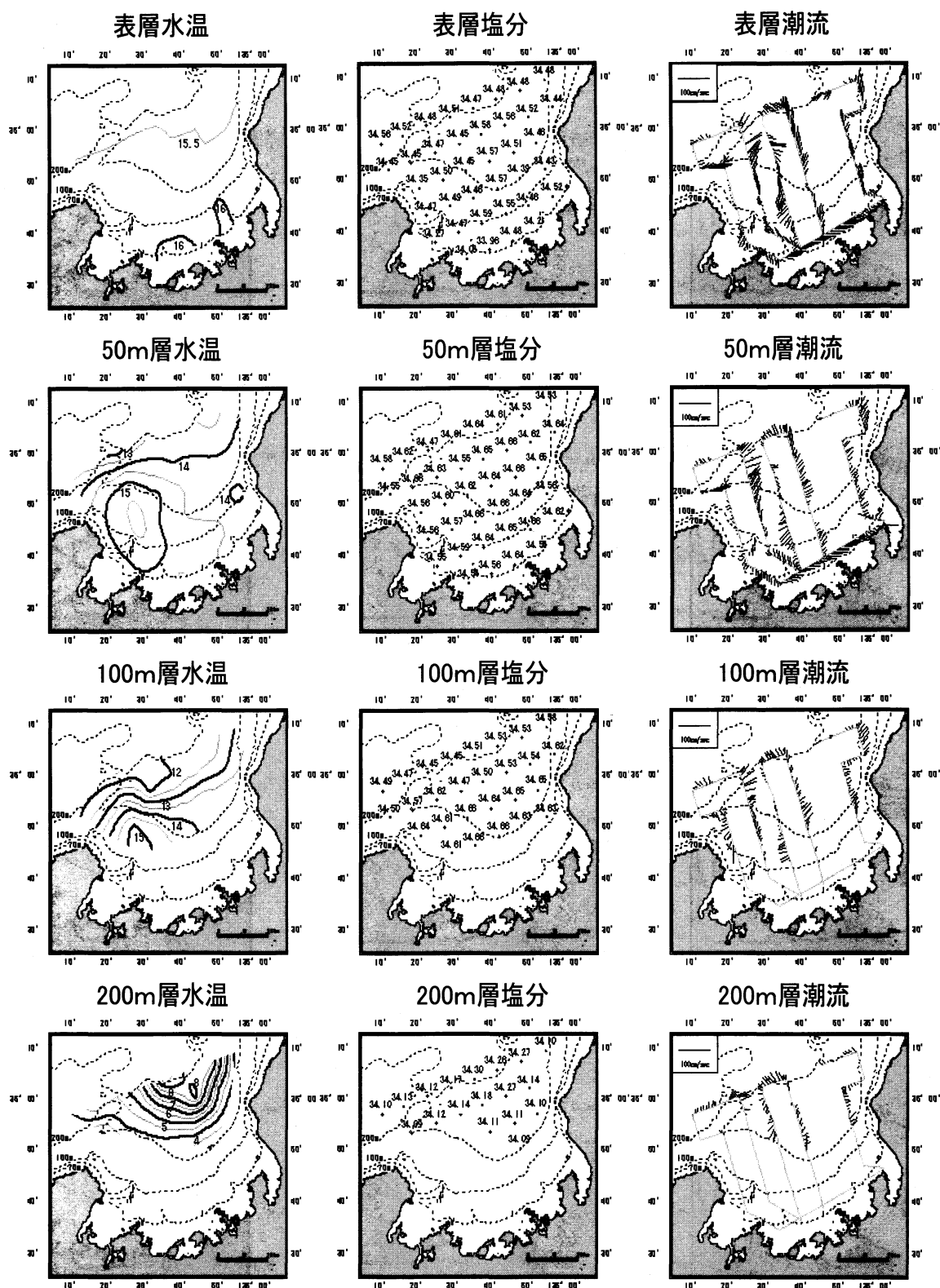


図2-2 水温・塩分水平分布および潮流(平成17年5月12～13日)

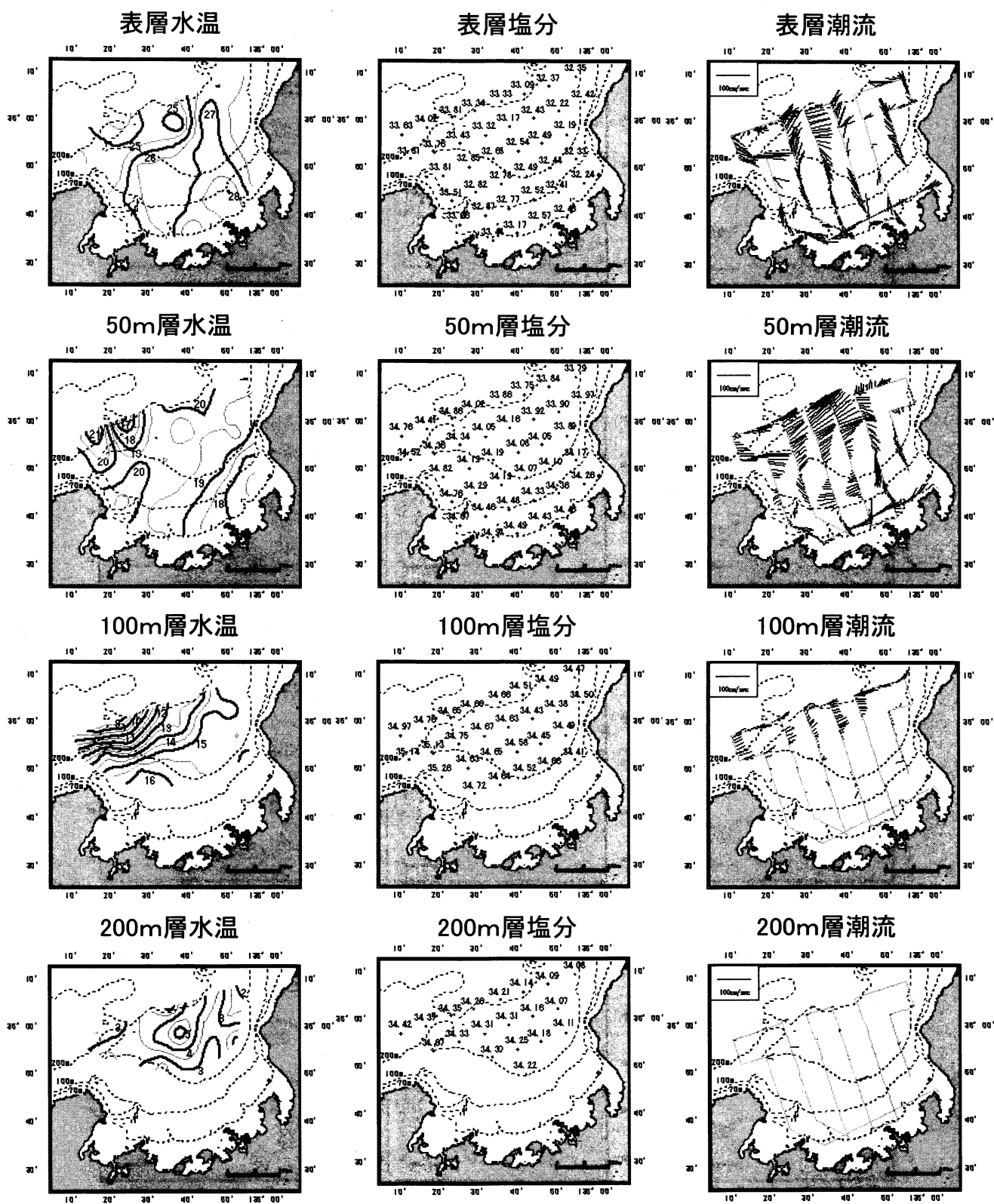


図2-3 水温・塩分水平分布および潮流(平成17年9月12～13日)

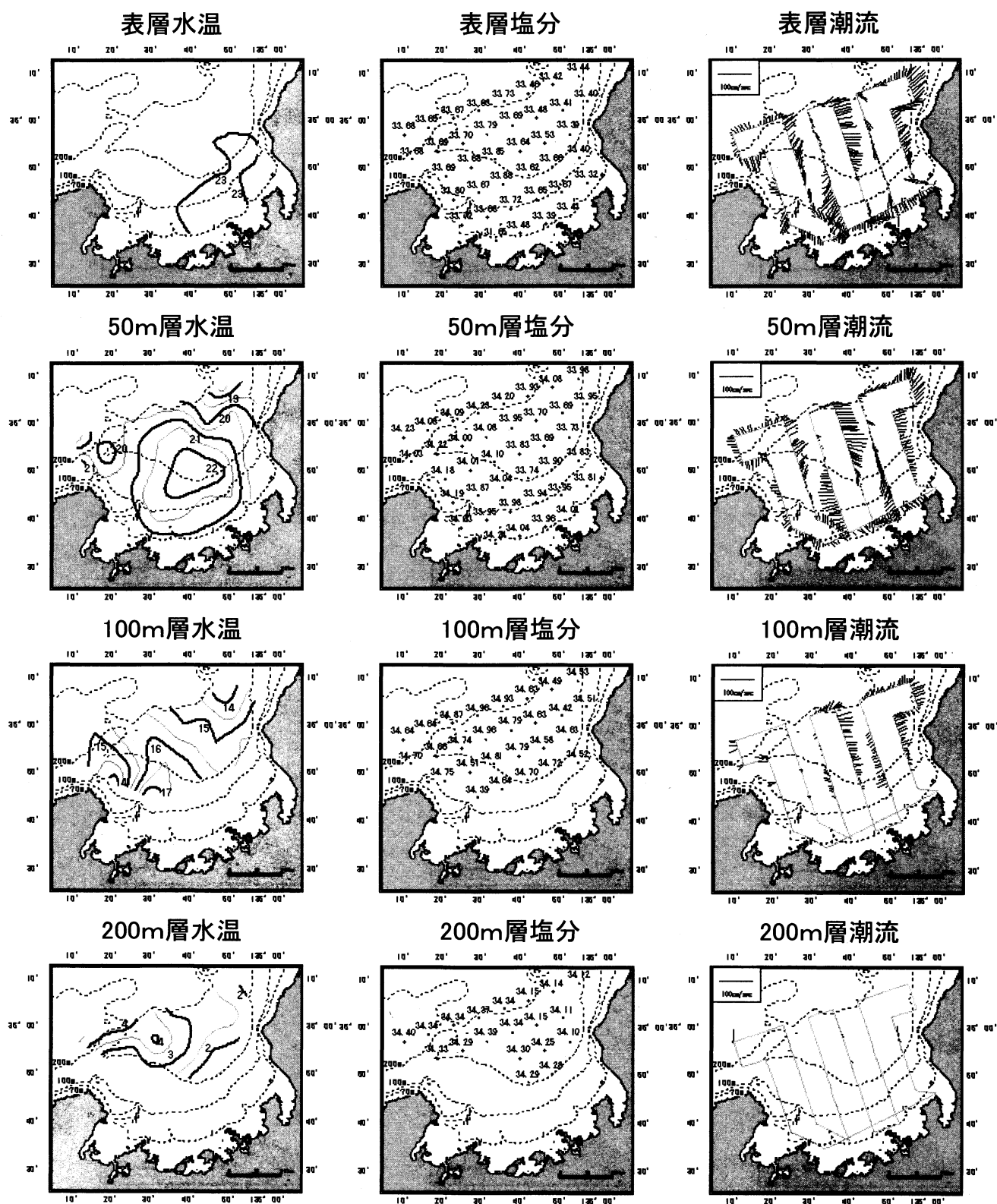


図2-4 水温・塩分水平分布および潮流(平成17年10月5～6日)

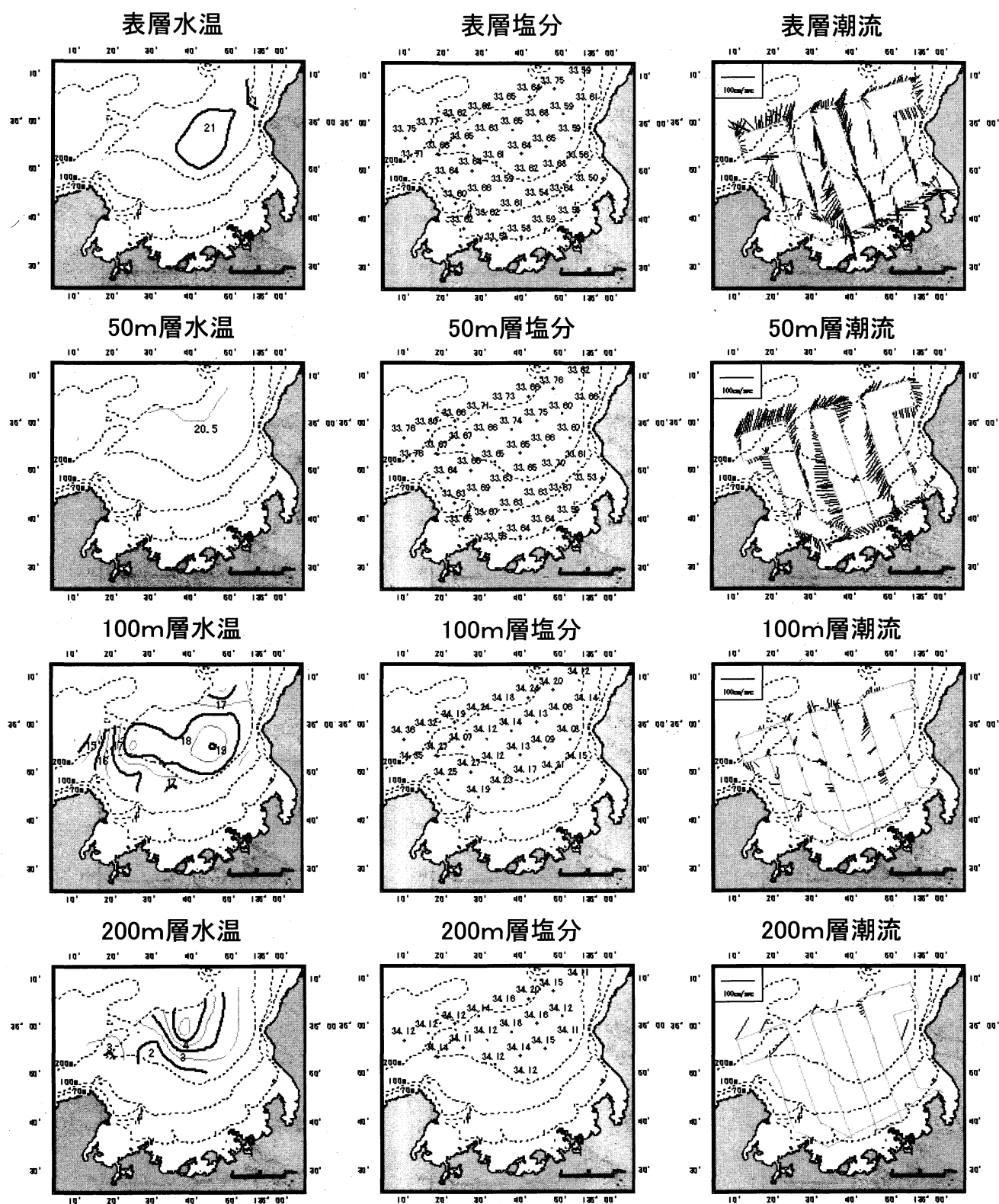


図2-5 水温・塩分水平分布および潮流(平成17年11月1～2日)

4) 地域漁業管理総合対策事業 (アカアマダイ)

平瀬数恵・杉本剛士

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いる。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漁獲実態調査およびこぎさし網改良網操業試験を実施する。

2.実施状況

1) 市場調査

農林水産統計と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(大島漁協7名、若狭高浜漁協13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 試験網仕立て

網種類	一般的な網	試験網		
		1.8寸(短)	1.8寸(長)	1.9寸(長)
中網目合	1.7寸 約6.4cm	1.8寸 約6.8cm	1.8寸 約6.8cm	1.9寸 約7.2cm
外網目合	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	約40.5m	約39.7m	約40.8m	約40.8m
沈子方網仕立	約40.5m	約41.7m	約41.7m	約41.7m
上下の網の差	—	約2m	約1m	約1m
浮子個数	30個前後	28	29	29
浮力	AC5	GT5	GT5	GT5
沈子個数	110個前後	111個	108個	109個
重さ	37.5g/個	45g/個	45g/個	45g/個

3) こぎ刺し網改良網操業試験

アマダイは成熟するまでに2~4年かかり、持続的な資源利用をするためには再生産に加入する前の小型魚を保護することが重要なことである。そこで水産試験場では、小型魚の保護を目的としてこぎ刺し網改良網の操業試験を行った。

高浜地区の漁業者に依頼し、操業期間中(8月)に操業試験を行った。毎回、試験網と漁業者個人の網を1回ずつ操業してもらった。

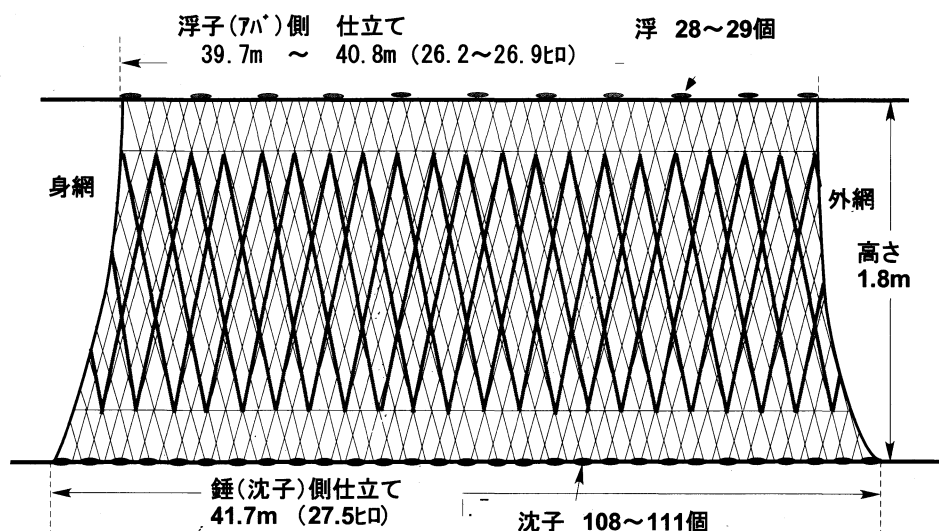


図1 こぎ刺し網の基本形(概略図)

改良網は、網上下の長さの差と中網目合いの組み合わせを変えた3種類である(表1)。なお、試験網の網

反数はすべて7反で、操業試験を行った漁業者の持ち網の網反数は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図2に示した。1991年から1994年までは全県の漁獲量を、1995年以降は嶺北と嶺南に分けて集計した。県内では、例年全漁獲量の約80%が嶺南地区で漁獲されており、漁獲量が変化してもその割合は大きく変わっていない。漁獲量は3～5年で増減を繰り返しており、2005年は漁獲量が急減して、1998年並であった。

2005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12.5トン、17.7百万円、嶺南地区で80.1トン、173.2百万円であった。2004年¹⁾と比べると、漁獲量は67%(嶺北約8%減、嶺南約37%減)漁獲金額は76%(嶺北約7%減、嶺南約25%減)であった。

今年は、8月と12月の漁獲量が少ないことが全体に影響を与えた。12月は、中旬以降県内全域で記録的な大雪となり²⁾、時化のため操業日数が減少したことが漁獲量に影響を与えたと考えられる。

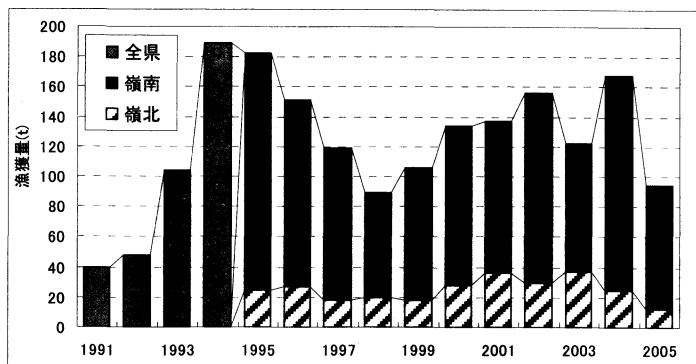


図2 アカアマダイの年間漁獲量の推移

(農林水産統計参照、ただし、2005年は水産試験場調べ)

表2 アカアマダイの地区別・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				2005年 計	2004年 計
	三国	越廼	越前	小計	敦賀	早瀬	小浜	高浜		
1月	4	—	8	12	1,704	15	2,903	1,800	6,422	6,434
2月	—	1	12	13	487	36	1,388	751	2,661	2,674
3月	—	3	8	11	805	112	499	725	2,141	2,152
4月	1,084	9	8	1,101	707	135	1,606	1,262	3,710	4,811
5月	1,431	11	32	1,474	1,384	199	3,138	2,675	7,396	8,870
6月	284	62	4	350	1,794	312	2,813	4,940	9,860	10,210
7月	1,848	1	276	2,124	954	21	1,672	3,022	5,669	7,793
8月	2,640	267	1,338	4,245	1,411	5,453	8,632	7,005	22,500	26,745
9月	156	123	1,193	1,472	859	86	883	2,416	4,244	5,716
10月	88	—	1,572	1,660	754	126	2,579	2,302	5,761	7,421
11月	32	—	4	36	1,381	166	3,036	2,662	7,246	7,282
12月	—	—	—	—	285	19	1,694	492	2,490	2,490
計	7,567	477	4,455	12,499	12,525	6,680	30,842	30,053	80,100	92,599
割合	8.2	0.5	4.8	13.5	13.5	7.2	33.3	32.5	86.5	100.0

表3 アカアマダイの地区別・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				2005年 計	2004年 計
	三国	越廼	越前	小計	敦賀	早瀬	小浜	高浜		
1月	8	—	6	14	4,258	37	6,456	4,180	14,931	14,945
2月	—	2	7	9	1,189	71	3,231	1,634	6,125	6,134
3月	—	6	5	10	2,177	218	1,678	1,870	5,943	5,954
4月	2,264	8	6	2,277	1,775	403	4,557	3,411	10,146	12,423
5月	2,941	17	25	2,983	3,402	520	6,265	5,548	15,736	18,718
6月	306	46	3	355	3,557	672	5,569	8,462	18,259	18,614
7月	3,131	1	219	3,351	2,371	51	4,999	6,974	14,396	17,747
8月	4,041	452	1,305	5,797	3,017	8,223	14,530	12,804	38,574	44,371
9月	184	282	1,056	1,522	1,852	205	2,134	5,561	9,753	11,275
10月	103	—	1,272	1,375	1,840	318	5,308	5,275	12,740	14,115
11月	29	—	5	34	3,187	370	7,444	6,475	17,475	17,508
12月	—	—	—	—	803	63	6,621	1,653	9,140	9,140
計	13,005	812	3,908	17,725	29,428	11,153	68,792	63,846	173,219	190,944
割合	6.8	0.4	2.0	9.3	15.4	5.8	36.0	33.4	90.7	100.0

(2) 若狭高浜漁協における漁獲状況

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(600g 以上)、大(500g 以上)、中(400g 以上)、小(300g 以上)、メ(200g 以上)、小メ(150g 以上)となっている。小メより小型な個体やキズがある個体は他として集計した。

2005 年の月別・銘柄別漁獲量推移を図 3 に示した。折れ線グラフは 2004 年の月別漁獲量を示す。6 月まではほぼ前年並みの漁獲量であったが、7 月以降漁獲量が減少し、12 月は約 10 分の 1 であった。特に 11 月、12 月の減少量が多く、これが漁獲量・漁獲金額の減少に大きく影響したとみられる。

2005 年の延縄とこぎ刺し網における銘柄別漁獲量を表 4 に、漁獲金額を表 5 に、単価を表 6 に示した。延縄の漁獲量は「中」>「特大」>「小」の順に漁獲されており、「中」および「小」銘柄で全漁獲量の約 60%を占めていた。漁獲量全体は昨年の約 65%であった。また、「小メ」および「他」銘柄の漁獲量は 8 月以降冬期にかけて増加しており、2004 年よりも同様な傾向を示した。若狭湾におけるアマダイの産卵期は 7～10 月とされており、8 月以降増加した銘柄は、前年度生まれた個体群と考えられた。

こぎ刺しは、延縄と同様に「中」および「小」銘柄が漁獲の中心ではあるが、「メ」および「小メ」という小型魚の割合が延縄より高かった。延縄の 8 月と比較すると約 3 倍漁獲しており、最も漁獲量の多い 6 月と同等の漁獲量であった。

漁獲金額および単価をみ

ると、漁獲金額全体が低くなり、延縄では、「中」および「小」銘柄平均単価が高く推移した。こぎ刺しでは、

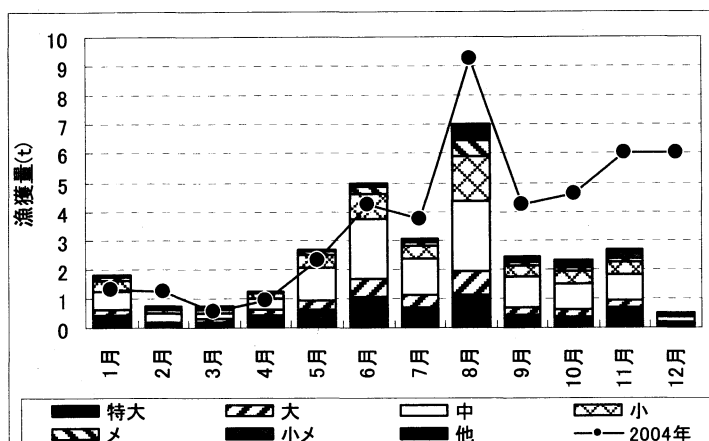


図 3 若狭高浜漁協における月別・銘柄別漁獲量 (t)

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 (kg)

漁業 種類	月	銘柄							総計
		特大	大	中	小	メ	小メ	他	
延縄	1月	393	145	570	322	108	40	1	1,579
	2月	82	53	219	127	45	19	1	547
	3月	70	38	139	76	24	7	1	354
	4月	248	92	222	100	26	8	1	697
	5月	309	200	746	307	83	27	2	1,673
	6月	830	571	1,787	807	203	85	2	4,285
	7月	668	428	1,204	468	94	94	13	2,968
	8月	536	265	869	354	73	132	2	2,231
	9月	416	232	1,022	415	82	119	73	2,360
	10月	367	242	877	442	101	119	135	2,284
	11月	661	239	926	413	148	136	134	2,657
	12月	146	42	131	61	24	27	19	450
	合計	4,723	2,544	8,697	3,889	1,009	809	381	22,052
	割合	21%	12%	39%	18%	5%	4%	2%	100%
こぎ 刺し網	8月	525	528	1,542	1,131	506	386	14	4,631
	割合	11%	11%	33%	24%	11%	8%	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 (千円)

漁業 種類	月	銘柄							総計
		特大	大	中	小	メ	小メ	他	
延縄	1月	1,197	358	1,241	622	178	59	0	3,655
	2月	241	136	479	243	75	28	1	1,202
	3月	238	113	370	181	50	11	1	963
	4月	825	268	579	220	49	14	0	1,955
	5月	790	440	1,504	551	134	37	2	3,457
	6月	1,733	1,056	2,901	1,213	282	102	2	7,289
	7月	1,794	1,030	2,694	927	161	132	14	6,751
	8月	1,469	639	1,687	626	113	165	3	4,703
	9月	1,332	605	2,245	807	141	155	65	5,348
	10月	1,226	654	1,955	909	184	164	130	5,221
	11月	2,162	654	2,127	850	262	190	135	6,380
	12月	610	154	402	167	51	48	31	1,462
	合計	13,617	6,106	18,182	7,315	1,680	1,103	383	48,386
	割合	28%	13%	38%	15%	3%	2%	1%	100%
こぎ 刺し網	8月	1,232	1,076	2,668	1,741	672	407	12	7,807
	割合	16%	14%	34%	22%	9%	5%	0%	100%

8月の延縄の漁獲量が少なかったためか、「特大」および「大」銘柄の平均単価が高くなった。全体としては、延縄の銘柄別の平均単価が高く推移した。

表6 若狭高浜漁協における延縄・こぎ刺し網の月別・銘柄別単価 (円/kg)

漁業種類 延縄	月	銘柄							
		特大	大	中	小	メ	小メ	他	総計
	1月	2,994	2,453	2,153	1,924	1,640	1,468	-	2,147
	2月	2,986	2,546	2,170	1,892	1,661	1,455	1,700	2,108
	3月	3,395	2,949	2,655	2,369	2,077	1,709	1,175	2,526
	4月	3,292	2,885	2,578	2,218	1,861	1,578	-	2,609
	5月	2,525	2,216	2,035	1,801	1,636	1,384	1,250	1,980
	6月	2,090	1,853	1,631	1,507	1,389	1,202	1,208	1,643
	7月	2,655	2,406	2,277	2,013	1,738	1,429	1,237	2,154
	8月	2,756	2,452	1,947	1,796	1,591	1,267	1,528	2,108
	9月	3,202	2,614	2,243	1,985	1,734	1,339	900	2,253
	10月	3,311	2,720	2,256	2,057	1,825	1,383	963	2,260
	11月	3,300	2,767	2,336	2,088	1,789	1,403	1,033	2,315
	12月	4,234	3,648	3,280	2,823	2,147	1,788	1,538	3,142
	平均	3,062	2,626	2,297	2,039	1,757	1,451	1,253	2,270
	差	791	355	26	-231	-513	-820	-1,017	±0
こぎ刺し網	8月	2,362	2,067	1,762	1,559	1,344	1,076	885	1,670
	差	692	397	92	-111	-326	-594	-785	±0

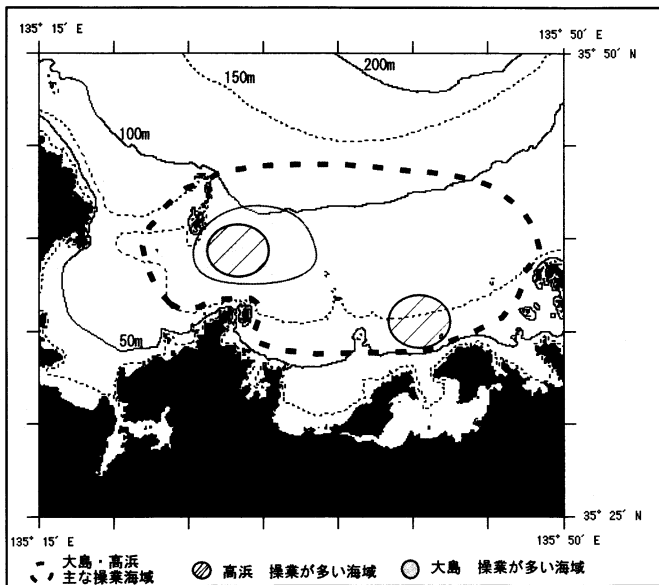


図4 操業海域図

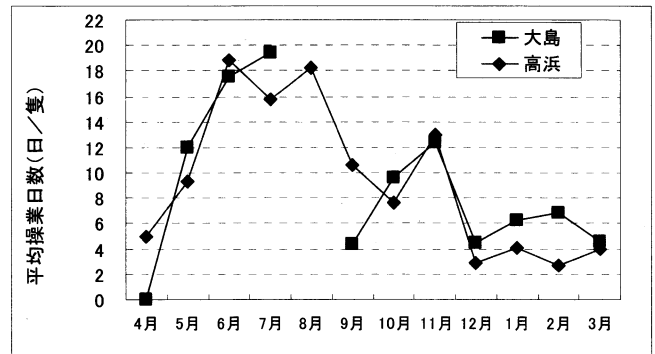


図5-1 標本船における地区別・月別平均操業日数

2) 標本船調査

標本船日誌から延縄漁業の操業位置を図4に示した。大島漁協（以下大島）・若狭高浜漁協（以下高浜）ともに延縄の操業海域は東西に広がっていた。操業水深は、大島では5～7月に小浜沖の60～80m水深帯、他の月は京都府よりの70～90m水深帯が中心であり、高浜では京都府よりの70～100m水深帯が中心であった。

延縄ではひと鉢約20mの鉢を複数枚準備し操業するが、大島では1日の操業において、平均18鉢を1回操業し、高浜では1回の鉢数を6～8鉢とし、2～3回操業している。

標本船の操業実績について図5-1～図5-5に示した。集計は標本船の1隻あたりの実績について集計した。

操業日数をみると4月の操業日数が少ないが、TACシステムからの集計と比較すると、日誌の記載自体が少なかつたと考えられる。大島では、5～7月、10および11月の操業日数が多かった。日誌を依頼した漁業者は、8月はこぎ刺し網漁業を中心に行っており、1隻が1日のみ操業しているだけであったため、集計から除外した。高浜では、5～11月の操業日数が多く、特に6～8月は15.8～18.8日/隻であった。両地区とも季節的な操業日数の変化は、同じような増減傾向を示していた。12月以降大島では、4.5～6.8日/隻、高浜は2.7～4.1日/隻であり、2004年と比べると¹⁾、1月以降は大差ないが、12月の操業日数は約8日少なくなっていた（図5-1）。

大島での平均漁獲量は、6月が最も多く、約250kg/隻を漁獲していた。2004年¹⁾と比較すると9月以降の漁獲量が少なく、特に12月には約5分の1であった。高浜においても6月の漁獲量が最も多く、約140kg/隻を漁獲したが、他の月は100kg/隻を下回っていた。2004年¹⁾と比較しても全ての月において漁獲量が下回っていた(図5-2)。

月別漁獲努力漁当たりの漁獲量(CPUE)は、大島では操業日数が増える5月から7月にかけては反比例的に減少し、7月に11kg/日/隻となったが、11月から2月にかけては20kg/日/隻と回復した。高浜では、6月の10kg/日/隻が最大であり、7月以降は、4.7~8.2kg/日/隻とほぼ安定していた(図5-3)。

銘柄別の地区別・月別の漁獲割合を求め図5-4、図5-5に示した。漁獲結果は100g毎に「小以下」から「特大」まで区分したが、漁獲結果から平均体重は、特大(0.7kg)、大(0.5kg)、中(0.4kg)、小(0.3kg)、小以下(0.2kg)となった。大島では、5~10月に比べ11月以降の「特大」銘柄の割合が高かった。「特大」と「大」銘柄で漁獲割合の約40%を占めていたため、1日の漁獲量が増加し、CPUEが高くなった。高浜においても、11月以降大型銘柄の割合が増加し、2、3月には漁獲の約50%を占めた。高浜に比べ大島の方が漁獲量が多いが、全ての月において小型個体の占める割合が高く推移した(図5-4・図5-5)。

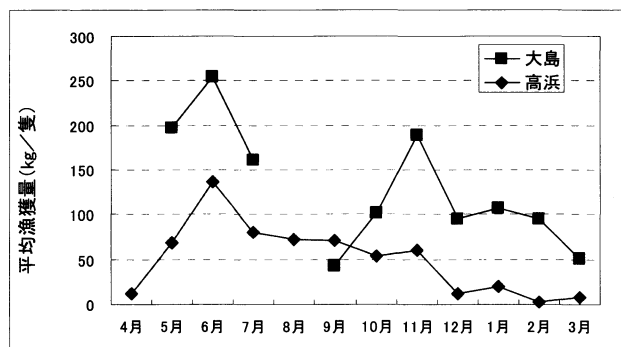


図5-2 標本船における地区別・月別平均漁獲量

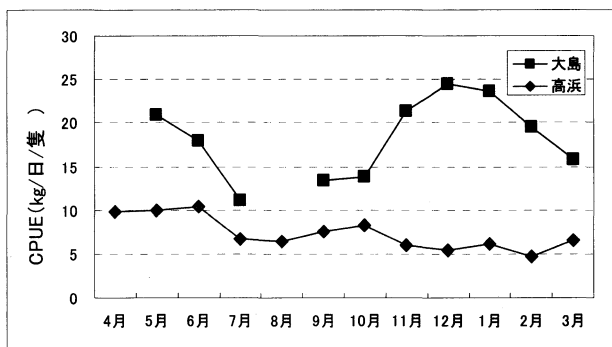


図5-3 標本船における地区別・月別のCPUE

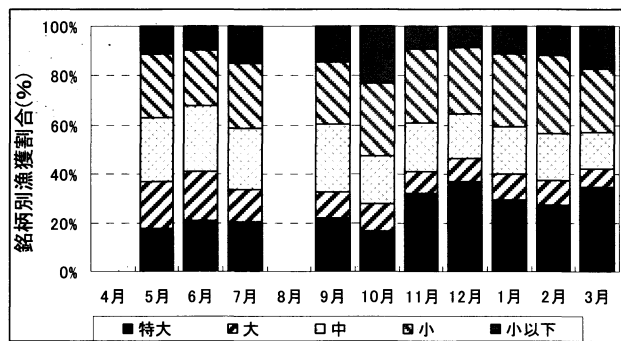


図5-4 月別・銘柄別平均漁獲割合(大島)

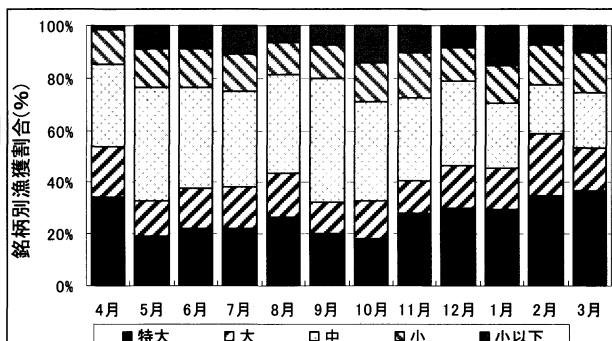


図5-5 月別・銘柄別平均漁獲割合(高浜)

3) アマダイこぎ刺し網の改良網操業試験

操業試験は、中網目合1.8寸で浮子側が沈子側より2m短い網(以下1.8寸(短))で5回、中網目合1.8寸で浮子側が沈子側より1m短い網(以下1.8寸(長))で5回、中網目合1.9寸で浮子側が沈子側より1m短い網(以下1.9寸(長))で3回行った。1日の試験操業において試験網と漁業者の網(以下持網)の両方を操業できた場合(1.8寸(短)4回、1.8寸(長)4回、1.9寸(短)2回)について解析した。試験結果は以下のとおりであり、試験結果は図6-1~図9-2に示した。

1.8寸(短): 全長組成の頻度分布は、試験網で26~28cm、持網で24~26cmが中心であった。試験網での漁獲では22cm以下の個体の割合が漁業者網に比べ低かった。銘柄別の組成をみると、試験網では中(20%)および小(37%)銘柄の中型個体が漁獲の約60%を占めていたのに対し、漁業者網ではメ(24%)および小メ(31%)銘柄の小型個体が55%を占めていた。しかし、漁獲全体と比較すると漁業者網は特大を試験網の2倍漁獲していたため、漁獲重量および漁獲金額については両者間に大きな差はみられなかった。1.8寸(短)では、試験毎のばらつきが大きく、漁業者の意見も「使いやすい」という意見と「網が回しにくかった」という意見に分かれた。

海底の泥が深く網が回し難い海域では、「網を回しやすかった」という意見もあった。

1.8 寸（長）：全長組成の頻度分布は、試験網で 28～30 cm、漁業者網は 24～26 cm が中心であった。銘柄別にみると、試験網では中（34%）および小（35%）銘柄の中型個体が約 70% を占めており、漁業者網ではメ（32%）および小メ（26%）銘柄の小型個体が約 60% を占めていた。漁業者網において大型個体の漁獲が少なく、小型個体の占める割合が高かったため、漁獲金額および漁獲重量は試験網のほうが漁業者網と比べ顕著に大きかった。4 回の試験全てで、試験網は漁業者網の結果を上回っておりばらつきは少なかった。1.8 寸（短）に比べ、操作性において個人の差が出にくかった。

1.9 寸（長）：全長組成の頻度分布は、試験網では 26～30 cm、漁業者網では 28～30 cm であった。試験網、漁業者網ともに中型個体が 50% 以上を占めており、網による差ははっきり出なかった。銘柄毎の漁獲尾数に差が少なかったため、漁獲金額、漁獲重量とも大きな差はみられなかった。

昨年度は網上部にクラゲを逃がすための粗目を施したが、作業時に浮子が絡む、身網部分が狭くなるなどの意見があったことから、今年は粗目をつけず、網の上辺の長さを目合を変えて試験を行った。

漁獲金額および漁獲重量全体を比較すると、試験網では両者とも 1.8 寸（短）＞1.8 寸（長）＞1.9 寸（長）の順に結果がよく、7 反と漁業者網と比べて網の総延長が短い網であっても漁業者の通常作業と同等の漁獲量が得られた。また、1.8 寸（短・長）では小型銘柄以上を選択的に漁獲した。1.9 寸（長）の網は、2 回のみの試験結果であり、結果は判然としないが、通常作業と同等な漁獲が得られる可能性が示唆された。

目合が大きいことで、ゴミがかかる量が少なく、魚がはずしやすいという意見があり、また網が軽いため操作性が良いという意見があった。

来年度は、他地域での試験なども含め試験作業を行う予定である。

参考文献

- 1) 松崎賢・平瀬数恵（2004）：地域漁業管理作業対策事業（アマダイ）

福井県水産試験場報告平成 16 年度：40－45

- 2) 福井地方気象台：福井県の気象・地震概況（2004 年 8 月・12 月、2005 年 8 月・12 月）

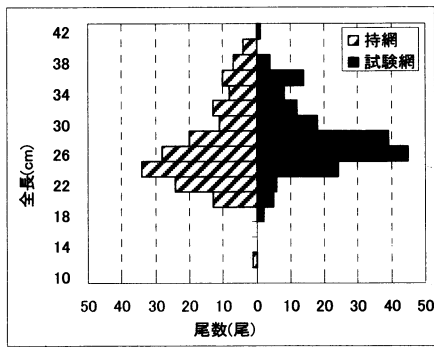


図 6-1 1.8 寸(短)

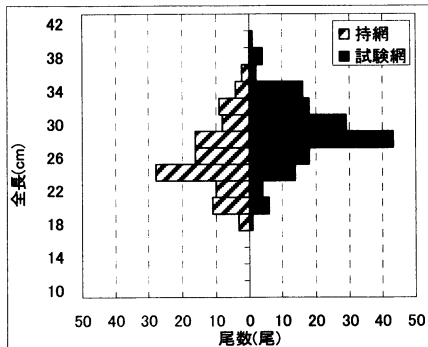


図 6-2 1.8 寸(長)

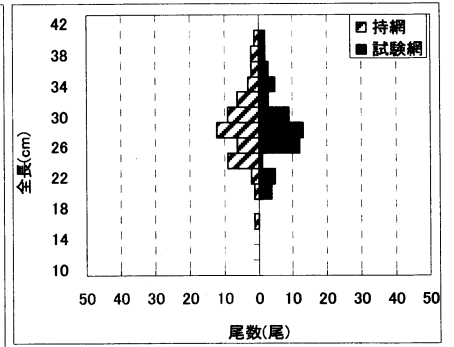


図 6-3 1.9 寸(長) 全長組成

図 6 網別全長組成 (cm)

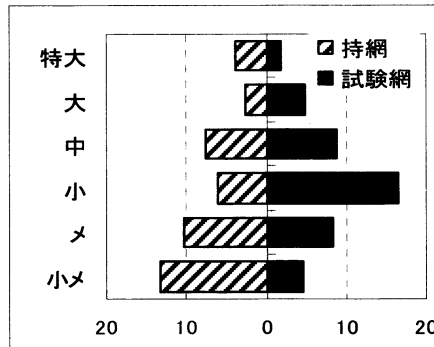


図 7-1 1.8 寸(短)

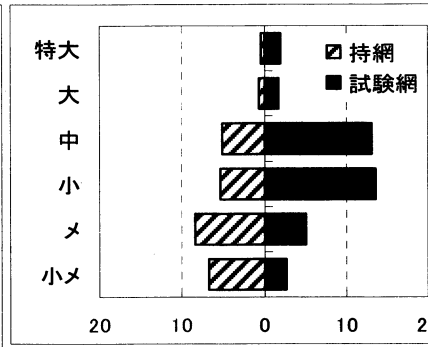


図 7-2 1.8 寸(長)

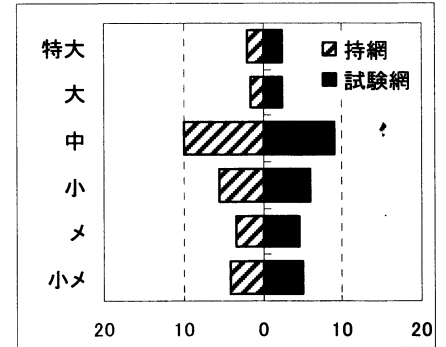


図 7-3 1.9 寸(長)

図 7 網別・銘柄別平均漁獲尾数 (尾)

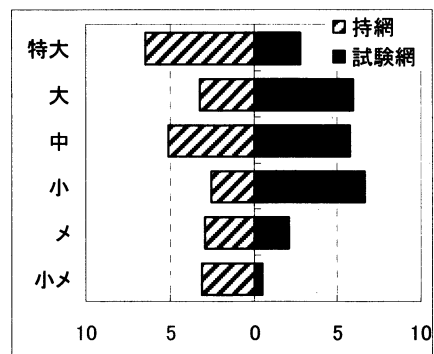


図 8-1 1.8 寸 (短)

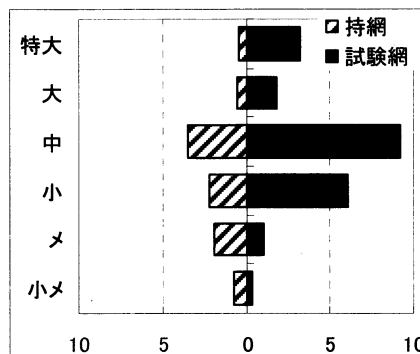


図 8-2 1.8 寸 (長)

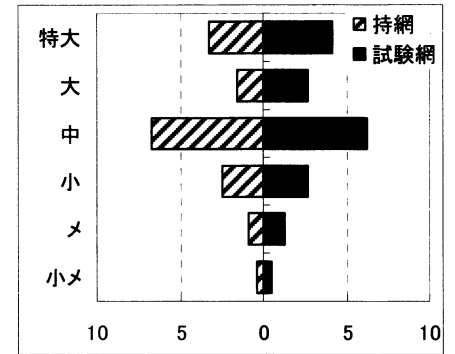


図 8-3 1.9 寸 (長)

図 8 網別・銘柄別平均漁獲金額 (千円)

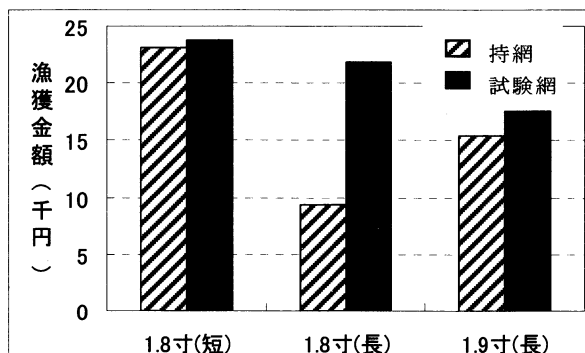


図 9-1 平均漁獲金額 (千円) の比較

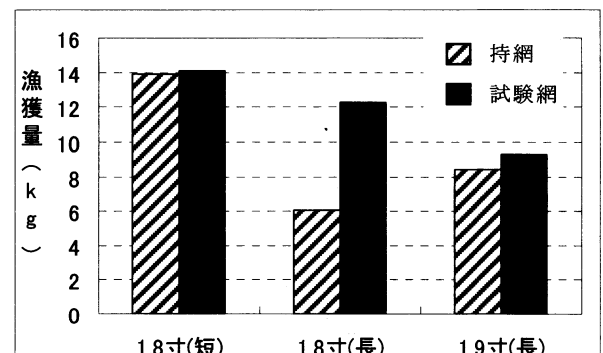


図 9-2 網別漁獲重量 (kg) の比較

図 9 網別漁獲金額・重量

5) 地域漁業管理総合対策事業（サヨリ）

家接直人・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。そこで、地域において重要な魚種であるサヨリについて調査を実施する。

2. 実施状況

1) 漁業実態調査

農林水産統計と水試集計およびTACシステムから、水揚げ実績の集計を行った。

2) 標本船調査

操業海域や漁獲尾数およびサイズ等を把握するため、さより機船船びき網漁業（以下、船びき網）を営む漁業者（若狭高浜漁協5組）に標本船日誌の記載を依頼し、集計を行った。記載内容は、操業日、操業時刻、操業位置、漁獲物の数量・大きさとした。

3) 資源特性調査

(1) 稚仔魚分布調査

サヨリ稚仔魚の分布を把握するため、沿岸海域は沿岸漁業調査船「若潮丸」により9回、沖合海域は漁業資源調査船「福井丸」により3回の稚仔魚のネット採集調査を行った。採集は、口径130cmの稚魚ネットを用いて、船速2ノットで10分間の表層曳きとした。

(2) 漁期前分布調査

来遊時期、漁期前の分布を把握するため、船びき網の許可期間前の3月に特別採捕許可による試験操業を行った。嶺南海域は若狭高浜漁協所属の漁船、嶺北海域は越前町漁協所属の漁船を傭船して各海域2回の調査を行った。

3. 結果と考察

1) 漁業実態調査

福井県におけるサヨリの漁獲実態を把握するために、2005年のサヨリの月別漁業種類別漁獲量を集計した（図1）。資料は県内各市場の電算月集計表を集計した水産試験場資料を用いた。なお、市場によっては漁業種類の分類が明確でないところがあるため、今回、船びき網の漁獲量とした内には刺し網等の漁獲が若干含まれている。2005年の漁獲量は11tであり、その内の97%が4、5月に漁獲されていた。また、この期間における漁業種類別の漁獲量をみると、船びき網による漁獲量が97%を占めていた。このことから、福井県における年間のサヨリ漁獲量のほとんどは船びき網によって漁獲されているといえる。

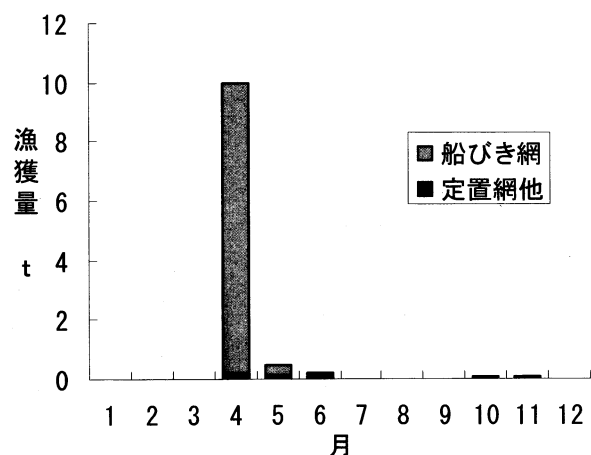


図1 2005年の月別漁業種類別のサヨリ漁獲量

1968～2005 年の船びき網によるサヨリ漁獲量の経年変化を図3に示した。なお、1991年以前の漁獲量は、農林統計による船びき網漁業の漁獲量の内のその他の魚種の漁獲量をサヨリの漁獲量とみなして使用し、1992年以降は水産試験場資料を用いた。漁獲量は1976～1988年の間は年による増減があるものの100 tを超えており、1982年には最高の229 tとなった。しかし、その後は減少傾向が続き、2000年以降は20 tをきるようになり、2005年には最低の11 tとなった。

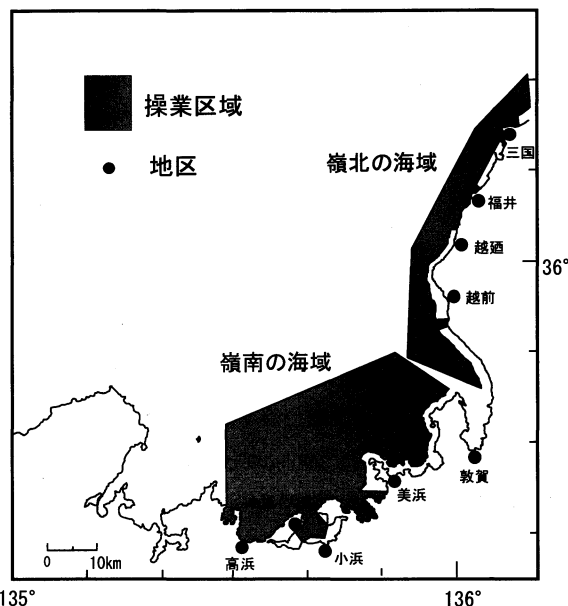


図2 さより機船船びき網漁業の操業区域

表1 地区別のさより機船船びき網漁業許可件数の推移 (単位: 件)

年\地区	三国	福井	越廼	越前	敦賀	美浜	小浜	高浜	計
1991	6	17	6	50	40	50	127	83	379
1992	8	15	6	44	41	41	119	77	351
1993	6	14	5	22	39	34	121	70	311
1994	12	13	2	21	39	29	103	65	284
1995	12	12	2	20	38	22	97	76	279
1996	12	13	2	20	38	22	98	77	282
1997	12	13	2	21	38	22	101	79	288
1998	6	12	4	17	37	9	98	67	250
1999	6	12	4	17	38	9	101	69	256
2000	6	12	4	17	38	11	103	70	261
2001	5	11	3	9	32	8	83	57	208
2002	5	11	3	9	32	8	85	58	211
2003	5	11	3	9	32	8	85	61	214
2004	2	12	2	9	19	9	70	48	171
2005	2	12	2	9	19	8	74	49	175

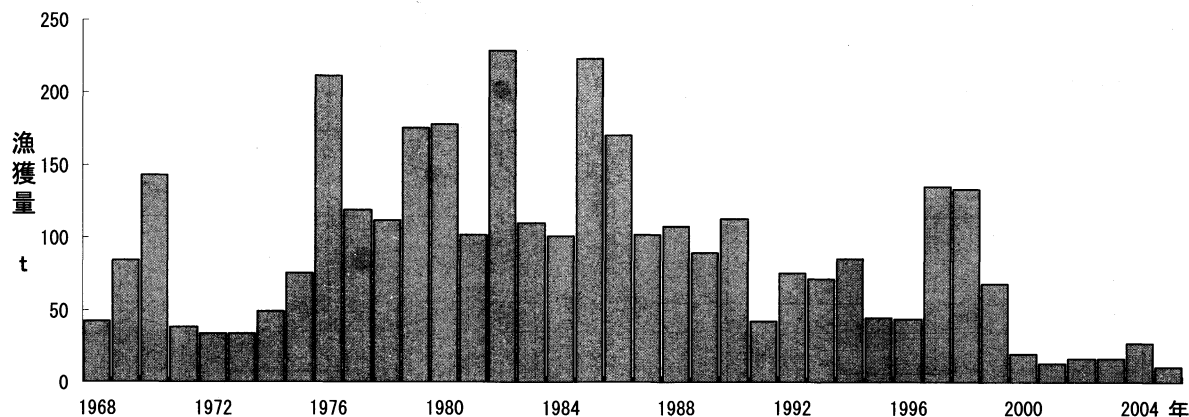


図3 サヨリ漁獲量の経年変化

2005 年のサヨリ漁獲量を、図 4 に示した。許可件数の分布と同様に、嶺南地域で主に漁獲され、中でも高浜で最も漁獲量が多く、次いで小浜の順となっている。このことは、内浦湾、小浜湾を有するため湾内でも漁獲が可能であること、および広く沖合域まで漁獲が可能であることが要因ではないかと考えられる。また、許可件数は小浜がもっとも多いが、実際の水揚げ延べ統数は高浜の約半分であり、許可を持っていたとしても操業を行わなかったものと考えられた。

福井県の漁獲の主体である高浜地区の日別漁獲量と C P U E（1 統あたりの漁獲量）を図 5 に示した。漁獲量は解禁日の 4 月 1 日で 1,736 kg と最も多く、その後、徐々に減少した。しかし、4 月後半に再び増加し、4 月 25 日に 348 kg のピークとなった。C P U E についても漁獲量と同様の変動傾向となった。4 月上旬のピークは高い初期資源量に支えられたもので、4 月下旬のピークは産卵のために藻に集まったものを効率良く漁獲したためではないかと考えられた。

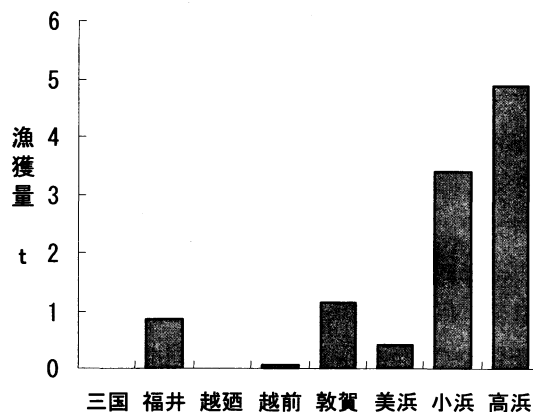


図 4 地区別のサヨリ漁獲量

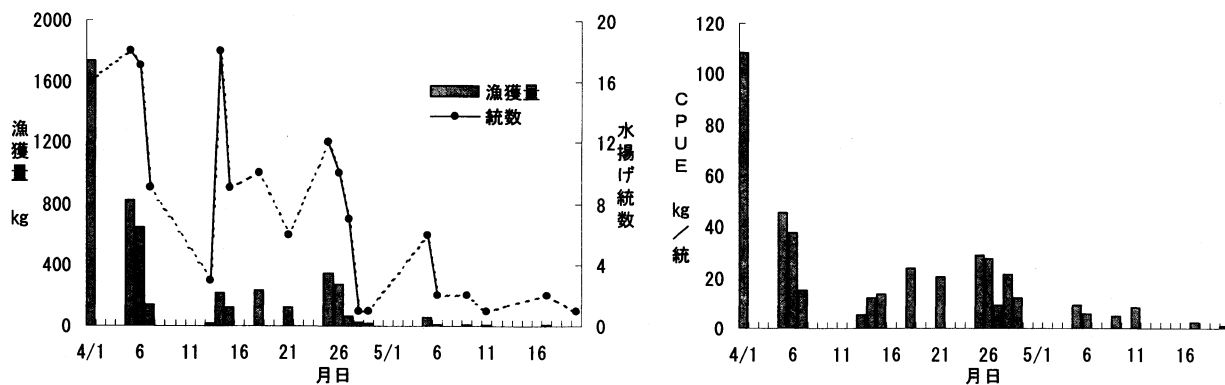


図 5 高浜地区における日別の漁獲量および C P U E

2) 標本船調査

標本船調査による C P U E（曳網 1 時間あたりの漁獲尾数）を図 6 に示した。標本船の操業記録は 4 月 21 日～5 月 17 日の

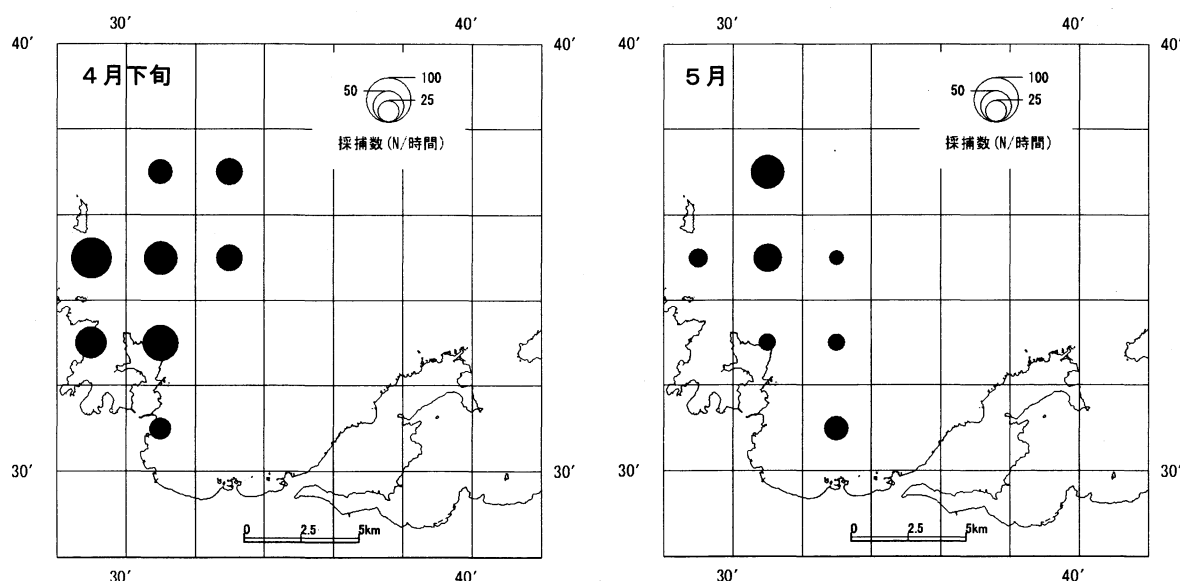


図 6 標本船（若狭高浜漁協所属）の月別 C P U E

間であったため、高浜地区の日別漁獲量とCPUE（1 統あたりの漁獲量）のピークがあった4 月下旬と漁期後半の5 月の2 期間に分けた。CPUEの高い海域は4 月下旬に京都府との県境付近にある内浦湾湾口周辺に形成されていたが、5 月には沿岸域での値が低くなった。このことから4 月下旬は産卵のために藻に集まったものを効率良く漁獲したためCPUEが高くなったものと考えられた。また、標本船で漁獲されたサヨリの主なサイズは80 g 以下の小銘柄であった。

3) 資源特性調査

(1) 稚仔魚分布調査

調査は沿岸域と沖合域に分けて図7 の定点で実施した。沿岸域は2005 年4 月18、19、26 日、5 月9、20、31 日、6 月6、16 日、7 月5 日の計9 回、沖合域は2005 年6 月1～2 日、20～21 日、27～28 日の計3 回実施した。沿岸域では6

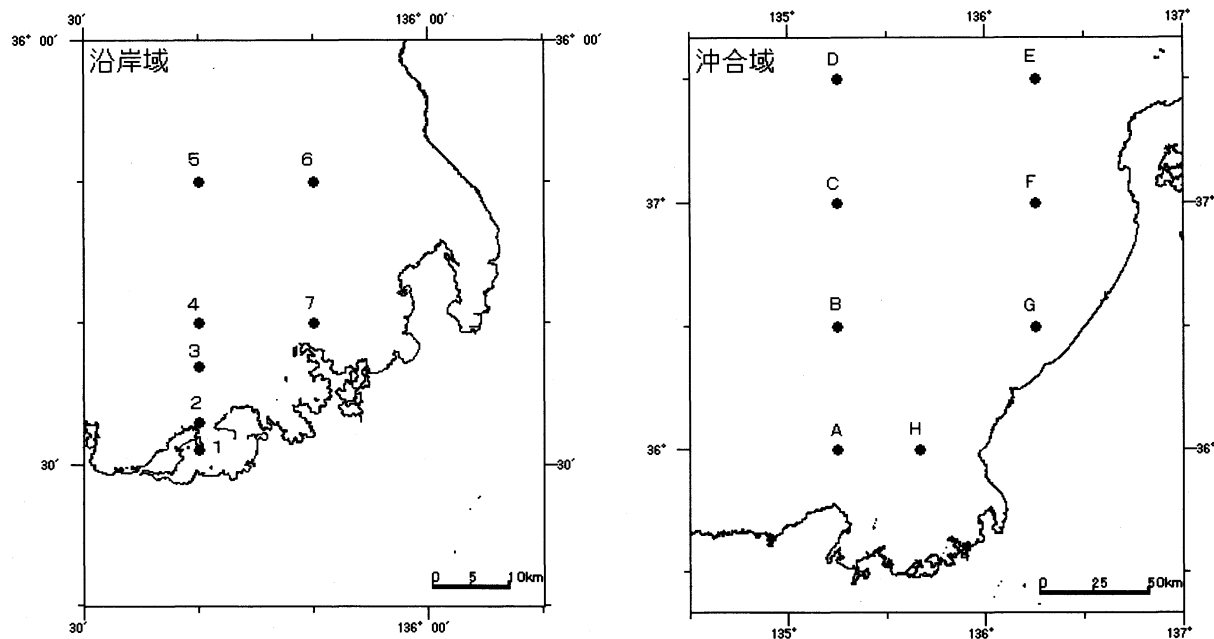


図7 沿岸域および沖合域における稚仔魚調査の定点

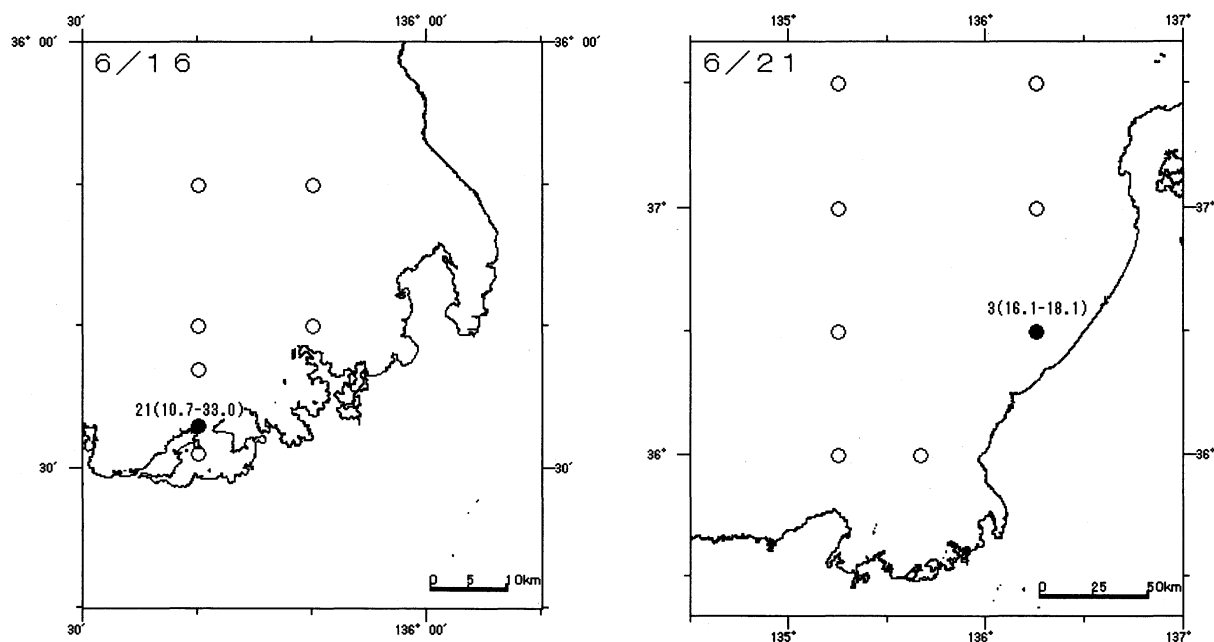


図8 沿岸域および沖合域における稚仔魚の採集結果

月 16 日の定点 2 のみで 21 個体（全長 10.7～33.0 mm、平均 17.5 mm）が採集され、沖合域では 6 月 21 日の定点 G のみで 3 個体（全長 16.1～18.1 mm、平均 16.7 mm）が採集された（図 8）。両採集点とも沿岸に近い定点であり、沖合の定点での採集はなかった。1994～1996 年に行った調査^{1) 2) 3)} に比べ稚仔魚の採集が少なかったことから、産卵親魚数が減少したことが考えられ、近年の漁獲量が減少傾向にあることからサヨリの資源量が減少していると考えられた。

(2) 漁期前分布調査

3 月に行った嶺南海域および嶺北海域における試験操業の CPUE（曳網 30 分あたりの採捕尾数）を図 9 に示した。嶺南海域（高浜沖）の 3 月 21 日の調査では、内浦湾湾口周辺の調査点で CPUE が 530 尾/30 分とかなり高い値となった。調査日毎の総採捕数は、嶺南海域（高浜沖）の 3 月 10 日の調査では 7 尾（3 回曳網）、3 月 21 日の調査では 589 尾（3 回曳網）であった。また、嶺北海域（越前沖）の 3 月 18 日の調査では 20 尾（3 回曳網）が採捕できたが、3 月 23 日の調査では 4 回の曳網

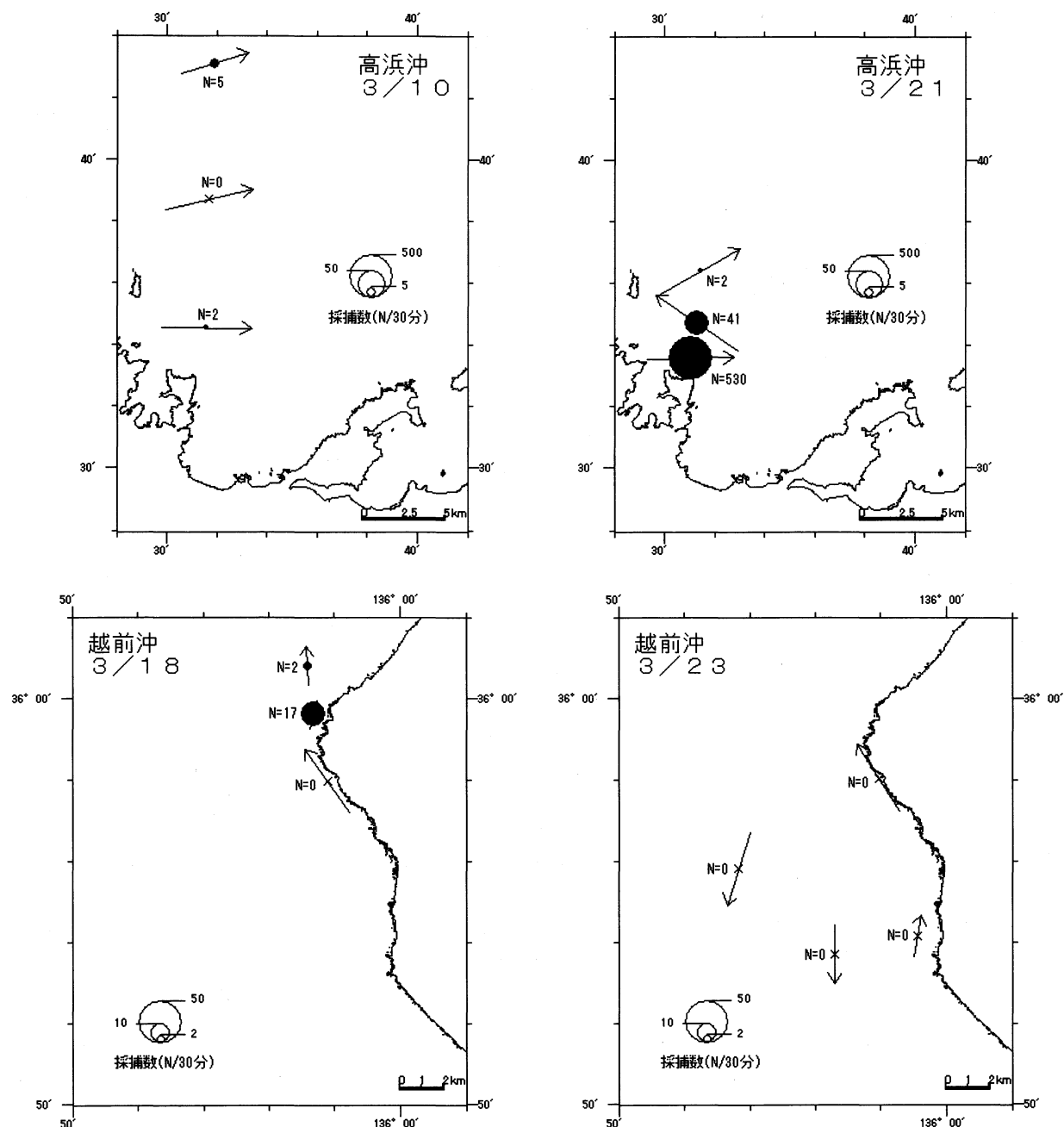


図 9 嶺南海域および嶺北海域における試験操業の CPUE

ともサヨリを採捕することはできなかった。これらのことから、地区によっては3月の後半にサヨリの船びき網による操業が可能であると考えられた。

採捕したサヨリの年齢査定を行ったところ、ほとんどの個体が昨年生まれの0歳魚であり、1歳魚は290mm以上の個体であった。そこで、一番採捕数の多かった3月21日（嶺南海域：高浜沖）のサヨリ589尾の尾叉長組成を求めたところ、220～230mmにピークを持つ一つのモードとなった（図10）。これらのサヨリの尾叉長と体重の関係を求めたところ、過去に得られた式（ $W=0.0027FL^{3.13}$ ）¹⁾に近い、次式が得られた（図11）。

$$W = 0.00232 FL^{3.18563}$$

W：体重（g） FL：尾叉長（cm）

また、これらのサヨリのうち159尾について

生殖腺指数をみたところ、過去の3月の調査^{1) 2) 3)}と同様に雌雄とも低い値となり、3月はまだ産卵期ではないと考えられた。

4. 文献

1) 吉村祐一・粕谷芳夫（1995）：地域重要新技術開発促進事業（サヨリ）福井県水産試験場事業報告書平成6年度：49-68

2) 吉村祐一・橋本寛（1996）：地域重要新技術開発促進事業（サヨリ）福井県水産試験場事業報告書平成7年度：43-62

1) 石本健治・下中邦俊（1997）：地域重要新技術開発促進事業（サヨリ）福井県水産試験場事業報告書平成8年度：41-68

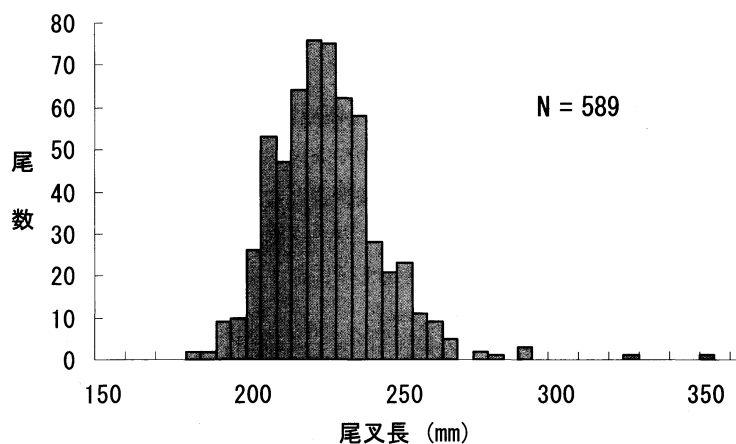


図10 3/21に高浜沖で採捕したサヨリの尾叉長組成

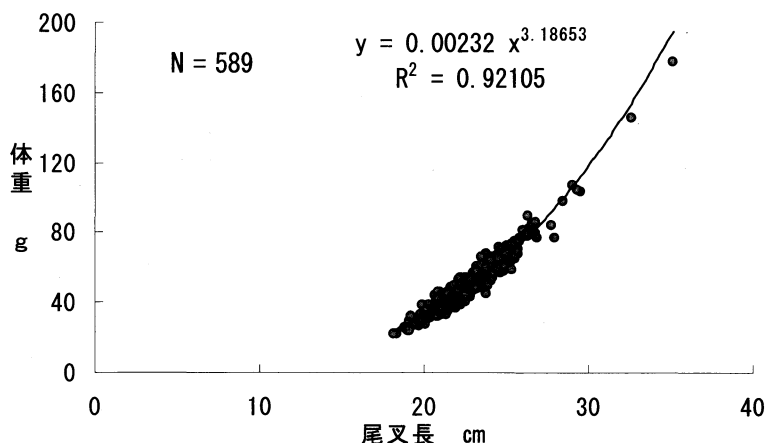


図11 3/21に高浜沖で採捕したサヨリの尾叉長と体重の関係

6) 広域底魚資源量調査事業

平瀬数恵・家接直人

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 17 年 4～5 月、7 月、9～10 月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は、ビデオ編集ソフト（超編 Ultra EDIT カノーブス社）を用いてパソコンに取り込み、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ため、甲幅 4cm 以上の個体を計数した。また、全長が 25cm 以上、あるいは模様などからアカガレイと判別できた個体はアカガレイとし、それ以外の小型個体はカレイ類とした。

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。

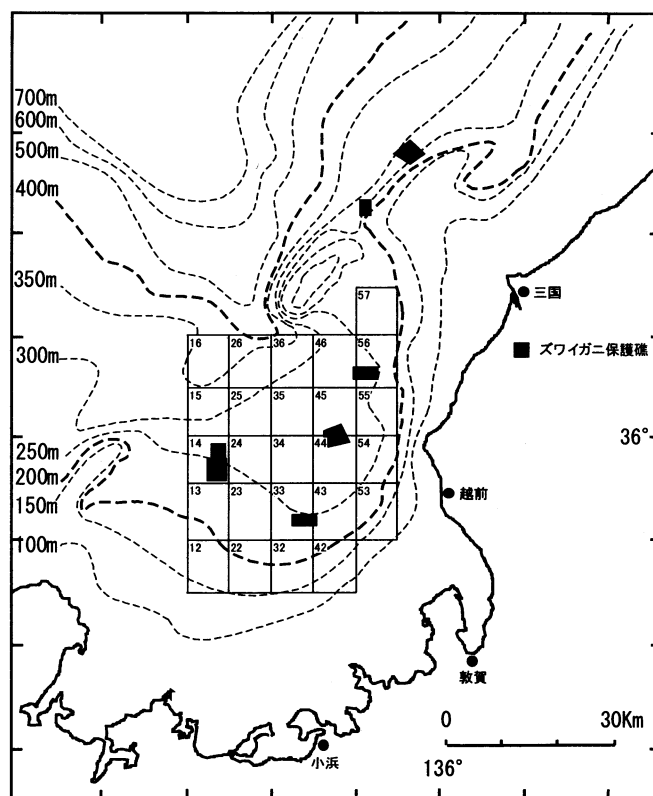


図 1 調査海域図

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、共同調査を行った。

「福井丸」が曳航式ビデオカメラで調査海域を 1 回または 2 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 回曳網した。共同調査は 7 月 19 日～21 日にかけて行い、調査回数は 9 回であった。

3. 得られた成果・考察

調査期間中に 57 回の曳航を行い、このうち 51 回でズワイガニ、アカガレイおよびカレイ類が確認された。残り 6 回については、海底土の巻きあげ等でズワイガニ等を確認できなかったため、確認できた 51 回について解析を行った。51 回の調査内訳は、総撮影時間約 49 時間（2,938 分）、総撮影距離は 134,099m、総撮影面積 268,197 m²であった。

全ての調査で確認された総個体数は、ズワイガニ 716 個体、アカガレイ 1,404 尾およびカレイ類 706 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 調査結果一覧

No	区画	検査日	ネットノード-水深(m)				水深帯 (m)	撮影距離 (m)	撮影面積 (㎡)	撮影個体数(尾)				生息密度(尾/1000㎡)				備考	
			平均	(開始	～	終了)				スワイガン	アカレイ	カレイ類	カレイ(計)	スワイガン	アカレイ	カレイ類	カレイ(計)		
1	12	5/26	176	(	170	～	181)	150	2,327	4,655	0	9	25	34	0.0	1.9	5.4	7.3	
2	13	5/26	208	(	202	～	214)	200	2,282	4,564	3	75	0	75	0.7	16.4	0.0	16.4	
3	14	5/26	229	(	223	～	236)	200	2,534	5,068	9	39	2	41	1.8	7.7	0.4	8.1	
4	15	4/19	304	(	316	～	293)	300	1,833	3,666	9	1	0	1	2.5	0.3	0.0	0.3	
5	16	4/19	354	(	358	～	351)	350	1,982	3,963	41	0	0	0	10.3	0.0	0.0	0.0	但州丸との比較試験①)
6		7/20	355	(	352	～	356)	350	2,311	4,622	58	3	0	3	12.5	0.6	0.0	0.6	
7		9/20	349	(	344	～	354)	350	1,833	3,666	15	11	2	13	4.1	3.0	0.5	3.5	
8		9/20	351	(	351	～	352)	350	1,701	3,402	28	21	0	21	8.2	6.2	0.0	6.2	
9	22	5/26	197	(	188	～	204)	150	2,121	4,243	2	61	44	105	0.5	14.4	10.4	24.7	
10	23	5/27	242	(	237	～	246)	200	2,001	4,002	7	21	10	31	1.7	5.2	2.5	7.7	
11	24	5/27	257	(	253	～	261)	250	2,257	4,514									映像確認不可
12		9/20	261	(	258	～	265)	250	1,819	3,638	0	53	23	76	0.0	14.6	6.3	20.9	
13		10/17	258	(	255	～	261)	250	2,387	4,774	3	28	10	38	0.6	5.9	2.1	8.0	映像確認不可
14		10/17	264	(	266	～	263)	250	2,407	4,814									
15		10/17	271	(	272	～	269)	250	2,513	5,026	12	8	9	17	2.4	1.6	1.8	3.4	
16		10/17	268	(	270	～	267)	250	3,809	7,618	6	8	12	20	0.8	1.1	1.6	2.6	
17	25	4/19	280	(	324	～	316)	250	2,492	4,985	5	0	0	0	1.0	0.0	0.0	0.0	
18	26	4/19	345	(	337	～	351)	300	2,452	4,905	11	0	0	0	2.2	0.0	0.0	0.0	
19		7/20	344	(	352	～	332)	300	1,240	2,481	28	20	0	20	11.3	8.1	0.0	8.1	但州丸との比較試験②)
20		7/21	356	(	365	～	346)	350	2,505	5,010	57	11	0	11	11.4	2.2	0.0	2.2	但州丸との比較試験③)
21	32	7/29	168	(	193	～	135)	150	2,375	4,749	8	35	10	45	1.7	7.4	2.1	9.5	
22	33	5/23	255	(	250	～	258)	250	2,512	5,025	29	39	45	84	5.8	7.8	9.0	16.7	
23	34	5/23	268	(	267	～	267)	250	2,233	4,466	11	19	9	28	2.5	4.3	2.0	6.3	
24		5/23	258	(	266	～	266)	250	2,375	4,751	10	5	4	9	2.1	1.1	0.8	1.9	
25	35	4/19	270	(	270	～	271)	250	2,250	4,501	6	8	5	13	1.3	1.8	1.1	2.9	
26		4/19	270	(	269	～	272)	250	2,220	4,439	6	3	1	4	1.4	0.7	0.2	0.9	
27	36	4/19	316	(	324	～	316)	300	2,945	5,890	13	2	0	2	2.2	0.3	0.0	0.3	
28	42	7/29	121	(	113	～	131)	100	2,523	5,046	1	18	0	18	0.2	3.6	0.0	3.6	
29	43	5/27	242	(	235	～	245)	200	2,148	4,296	46	67	165	232	10.7	15.6	38.4	54.0	但州丸との比較試験④)
30		7/19	207	(	220	～	192)	200	1,632	3,264	2	32	0	32	0.6	9.8	0.0	9.8	
31	44	5/23	266	(	263	～	269)	250	2,062	4,125	24	11	8	19	5.8	2.7	1.9	4.6	
32		10/13	266	(	267	～	266)	250	2,649	5,297	5	20	29	49	0.9	3.8	5.5	9.2	複数回調査№1
33		10/13	271	(	271	～	270)	250	2,583	5,167	9	86	8	94	1.7	16.6	1.5	18.2	複数回調査№2
34		10/13	273	(	273	～	273)	250	2,919	5,838	6	92	5	97	1.0	15.8	0.9	16.6	複数回調査№3
35		10/13	273	(	274	～	271)	250	3,114	6,229	2	29	10	39	0.3	4.7	1.6	6.3	複数回調査№4
36		10/13	270	(	268	～	273)	250	2,357	4,714	3	9	5	14	0.6	1.9	1.1	3.0	複数回調査№5
37		10/13	266	(	264	～	268)	250	3,007	6,013	4	3	66	69	0.7	0.5	11.0	11.5	複数回調査№6
38		10/13	265	(	262	～	267)	250	2,721	5,442	3	4	100	104	0.6	0.7	18.4	19.1	複数回調査№7
39		10/13	270	(	268	～	273)	250	2,054	4,107	8	23	3	26	1.9	5.6	0.7	6.3	複数回調査№8
40	45	5/23	274	(	279	～	267)	250	2,259	4,517	15	10	3	13	3.3	2.2	0.7	2.9	
41		7/19	266	(	264	～	270)	250	1,740	3,480	49	116	0	116	14.1	33.3	0.0	33.3	但州丸との比較試験⑤)
42		7/20	283	(	278	～	278)	250	2,320	4,641	4	88	0	88	0.9	19.0	0.0	19.0	但州丸との比較試験⑥)
43	46	7/21	266	(	267	～	267)	250	1,957	3,915	65	61	0	61	16.6	15.6	0.0	15.6	但州丸との比較試験⑦)
44		4/18	289	(	277	～	287)	250	2,323	4,647									映像確認不可
45	53	7/28	117	(	113	～	123)	100	2,809	5,618	0	1	0	1	0.0	0.2	0.0	0.2	
46		7/28	118	(	114	～	123)	100	2,571	5,142	1	0	0	0	0.2	0.0	0.0	0.0	
47		7/28	164	(	182	～	138)	150	2,340	4,680	0	0	37	37	0.0	0.0	7.9	7.9	
48		7/28	171	(	163	～	177)	150	2,389	4,778	0	0	8	8	0.0	0.0	1.7	1.7	
49	54	5/17	237	(	231	～	243)	200	2,167	4,334	11	53	25	78	2.5	12.2	5.8	18.0	
50	55	4/18	255	(	252	～	256)	250	2,522	5,045									映像確認不可
51		5/17	252	(	250	～	254)	250	2,889	5,778	24	9	14	23	4.2	1.6	2.4	4.0	
52		7/19	261	(	268	～	255)	250	2,309	4,618				0					映像確認不可
53		7/20	259	(	266	～	253)	250	2,613	5,227	6	28	0	28	1.1	5.4	0.0	5.4	但州丸との比較試験⑧)
54	56	7/20	267	(	275	～	259)	250	2,438	4,876	22	68	0	68	4.5	13.9	0.0	13.9	但州丸との比較試験⑨)
55		4/18	222	(	225	～	219)	200	2,416	4,833									映像確認不可
56	57	5/17	221	(	224	～	219)	200	2,634	5,268	27	32	7	39	5.1	6.1	1.3	7.4	
57		5/17	214	(	213	～	214)	200	1,915	3,829	2	64	2	66	0.5	16.7	0.5	17.2	
合計/平均(生息密度)									134,099	268,197	716	1,404	706	2,110	2.7	5.2	2.6	7.9	

1) ズワイガニの生息密度

ズワイガニの調査区画別の生息密度を図2に示した。4～7月の調査では、22区画でズワイガニが確認され、平均生息密度は4.29(0～16.60)尾/1000 m²であった。その水深帯毎の内訳は200m未満水深帯0.32(0～1.68)尾/1000 m²、200m水深帯(200～249m)2.96(0.52～10.71)尾/1000 m²、250m水深帯(250～299m)4.32(0.86～16.60)尾/1000 m²、300m水深帯(300～349m)9.11(2.24～12.55)尾/1000 m²、350m以上水深帯11.77(11.38～12.55)尾/1000 m²であった。生息密度が高かった区画は、st16、st26、st43、st45であった。保護礁付近の区画や300m以深の水深帯の生息密度が高かった。

2) アカガレイの生息密度

アカガレイの調査区画別の生息密度を図3に示した。4～7月の調査では、19区画でアカガレイが確認され、平均生息密度は6.18(0～33.33)尾/1000 m²であった。その水深帯毎の内訳は、200m未満水深帯3.43(0～14.38)尾/1000 m²、200m水深帯(200～249m)11.22(5.25～16.71)尾/1000 m²、250m水深帯(250～299m)6.86(0～33.33)尾/1000 m²、300m水深帯(300～349m)2.18(0～8.06)/1000 m²、350m以上水深帯1.75(0.65～2.40)尾/1000 m²であった。200m～300mの水深帯で生息密度が高く、200m以浅および300m以深の水深帯は生息密度が低かった。

3) カレイ類の生息密度

カレイ類の調査区画別の生息密度を図4に示した。4～7月の調査では、15区画でカレイ類が確認され、平均生息密度は2.42(0～38.41)尾/1000 m²であった。その内訳は、200m未満水深帯(150～199m)3.43(0～10.37)尾/1000 m²、200m水深帯(200～249m)6.12(0～38.41)尾/1000 m²、250m水深帯(250～299m)が1.14(0～8.96)尾/1000 m²であり、300m水深帯以深は確認されなかった。小型魚の種類判別が難しく、カレイ類としてまとめたため、200m以浅の水深帯の生息密度が高くなった。¹⁾²⁾³⁾

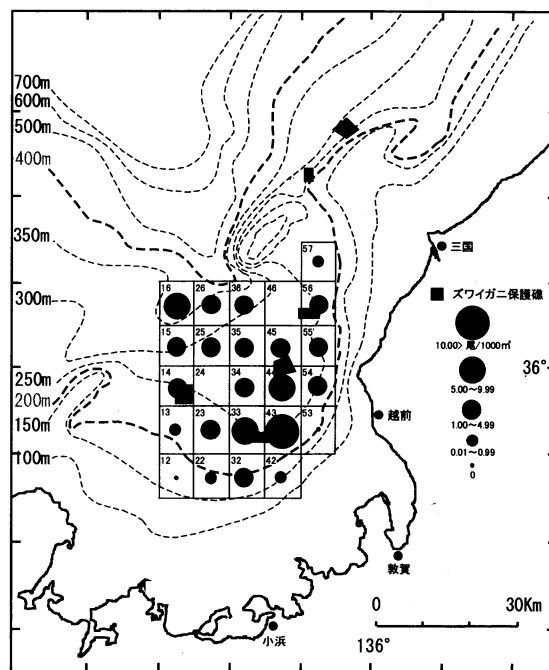


図2 区画別生息密度 (ズワイガニ)

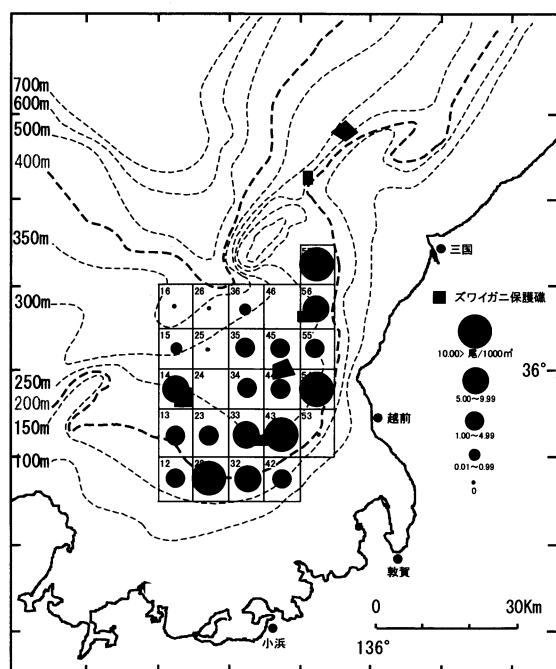


図3 区画別生息密度 (アカガレイ)

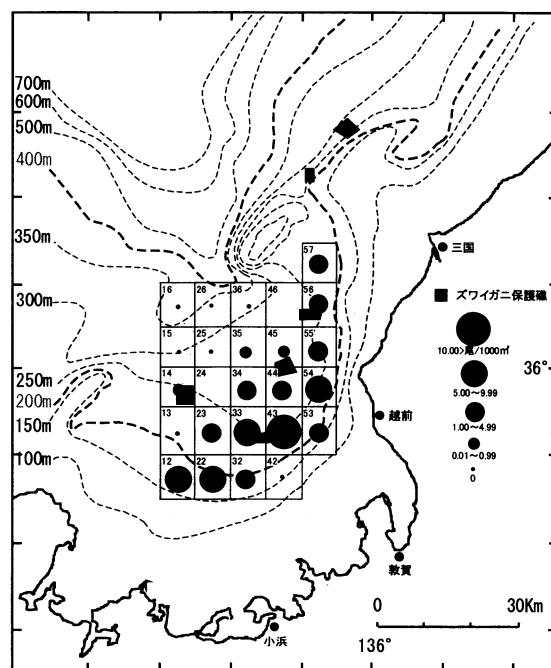


図4 区画別生息密度 (カレイ類)

4) 同一区画における複数回曳航調査

9月以降の調査では、3区画において同一区画内を複数回曳航し、調査結果を比較した。天候などの影響により、調査回数は、st16(2回)・st24(4回)・st44(8回)であった。また、st.44の曳航航跡を図5に示した。

st.44のアカガレイ・カレイ類は、他の2区画に比べ生息密度のばらつきが大きかった(表2)。また、ズワイガニでは、航跡2・3・8の密度が他の航跡に比べ高かった。st.44北側に保護礁があり(図1)、保護礁による蟄集効果が考えられた。

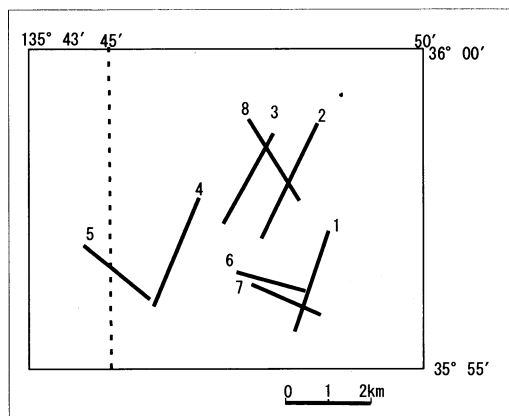


図5 区画44の曳航航跡

表2 魚種別・区画別平均生息密度(尾/1000m²)

魚種	区画	平均値±標準偏差	
ズワイガニ	16	6.16 ±	2.93
	24	0.95 ±	1.02
	44	0.98 ±	0.58
アカガレイ	16	4.59 ±	2.24
	24	5.77 ±	6.25
	44	6.20 ±	6.43
カレイ類	16	0.27 ±	0.39
	24	2.95 ±	2.26
	44	5.08 ±	6.43

5) 魚種別推定資源量

1年間の調査結果を基に面積密度法で調査海域25区画(1,806.3km²)の生息尾数を推定すると、ズワイガニ8.8百万尾、アカガレイ24.1万尾、カレイ類14.1万尾となった。

6) (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

共同調査での福井丸の撮影回数は9回、但州丸の操業回数は10回であった。福井丸はこのうち1箇所(調査回次3の地点)で、但州丸は2箇所(調査回次5と6の地点)2回ずつ調査を行った。2回調査を行った地点については平均値を求めて代表値とし、合計8回の調査においてそれぞれのズワイガニとアカガレイの生息密度を求め、但州丸の生息密度を福井丸の生息密度で割り漁獲効率を算出した(表3)。

表3 但州丸と福井丸の共同調査結果

調査回次	区画	但州丸				福井丸				漁獲効率	
		推定面積 (m ²)	漁獲尾数(尾)		推定密度(尾/1000m ²)	撮影面積 (m ²)	推定密度(尾/1000m ²)			但州丸/福井丸	
			ズワイガニ	アカガレイ			ズワイガニ	アカガレイ		ズワイガニ	アカガレイ
1	43	28,918	4	16	0.14	0.55	3,264	0.61	9.81	0.23	0.06
2	45	31,793	127	105	3.99	3.30	3,480	14.08	33.33	0.28	0.1
3	55	31,978	55	193	1.72	6.04	5,051	2.83	9.65	0.61	0.63
4	45	33,669	1	203	0.03	6.03	4,641	0.86	18.96	0.03	0.32
5	26	56,690	173	69	3.06	1.21	2,481	11.29	8.06	0.27	0.15
6	16	56,374	374	35	6.63	0.61	4,622	12.55	0.65	0.53	0.94
7	26	42,915	140	46	3.26	1.07	5,010	11.38	2.20	0.29	0.49
8	45	53,486	381	127	7.12	2.37	3,915	16.60	15.58	0.43	0.15

これらの調査から漁獲効率は、ズワイガニでは0.33±0.18、アカガレイでは0.36±0.31と推定された。

同様な方法で、平成16年度調査結果⁹⁾を合わせた漁獲効率は、ズワイガニでは0.43±0.20、アカガレイでは0.43±0.28と

推定された。しかし、曳航式ビデオカメラ調査では、小型個体や潜泥している個体が十分に確認できていないなどの問題点があり、求められた数値は高めに算出されていると推察できる。

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
- 3) 松崎賢・平瀬数恵（2005）：広域底魚資源量調査事業。福井県水産試験場報告 平成 16 年度：46-50

7) 定置網網成り調査事業

栗駒治正・河野展久・日形知文・柴野富士夫

1. 目的

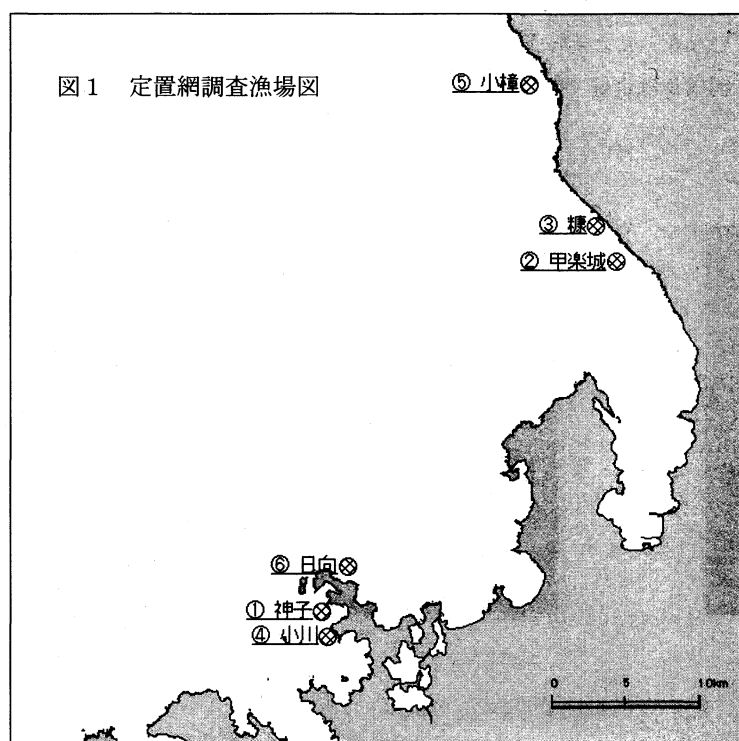
水中テレビカメラを用いて定置網漁場の網の敷設状況を調査し、漁業者に対し効果的な漁具仕立てや敷設方法について指導および助言を行う。

2. 実施状況

- (1) 調査時期 平成 17 年 4 月 5 日～11 月 4 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	神子	定第 35 号	平成 17 年 4 月 5 日	59～60m	50m（60m）	異常あり
②	甲楽城	定第 11 号	平成 17 年 4 月 27 日	58～61m	49m（61m）	若干の異常あり
③	糠	定第 8 号	平成 17 年 5 月 23 日	64～65m	—	なし
④	小川	定第 36 号	平成 17 年 8 月 8 日	58～61m	53m（61m）	〃
⑤	小樟	定第 5 号	平成 17 年 9 月 20 日	59～60m	—	異常あり
⑥	日向	定第 32 号	平成 17 年 11 月 4 日	51m	—	なし

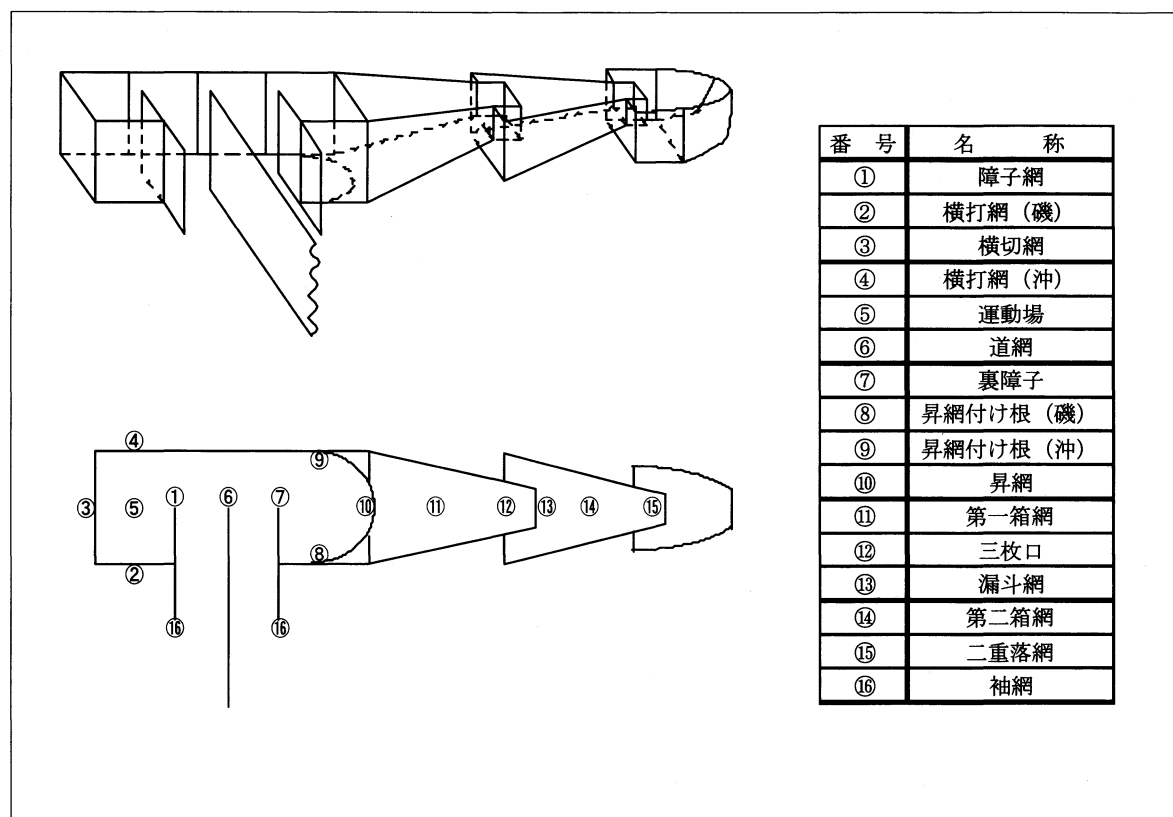


3. 調査方法

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時に写真画像として取りまとめた。

図2 定置網図および名称



4. 調査結果

(1) 神子定置網漁場

障子網の輪くぐりは良好に伸びているが、磯側では古い立碇ロープが海底付近に多く見られた。横切網は潮吹かれ状態が見られたが、網は着底し余り網も見られた。突当たりの中天部では水深20～50mの間に5箇所破網（写真1）を確認し、沖天部において、立碇ロープによる網裾上がり約1mが見られた（写真2）。

道網輪くぐりでは輪が2箇所取り付けられていなかった。裏障子、昇り付け根磯側および沖側には異常は見られず、着底部は、十分な余り網も確認でき、全体として網成りは良好であった。

三枚口の切り下がり水深は50mであった。

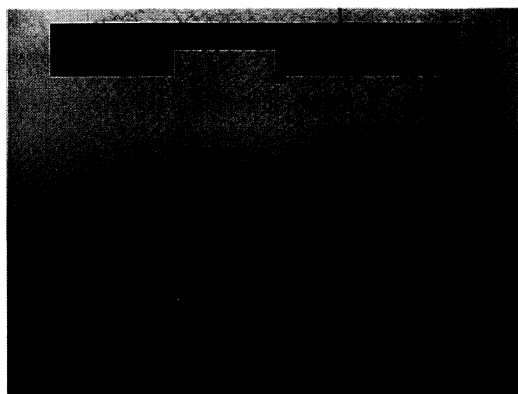


写真1



写真2

(2) 甲楽城定置網漁場

障子網弓先において、水深 47m 付近で輪くぐりロープと立碇ロープの相絡み（写真 3・4）が見られた。

横切網では異常は見られず、角戸の輪くぐりも良好であった。突当たり（中天）では水深 5～11m 部で破網（写真 5・6）が見られた。また、道網弓先では立碇ロープの取り違い（左右）が見られた。

他の部分には異常なく、網は適切に敷設され、網成りも良好で余り網も見られた。

三枚口の切り下り水深は 49m であった。

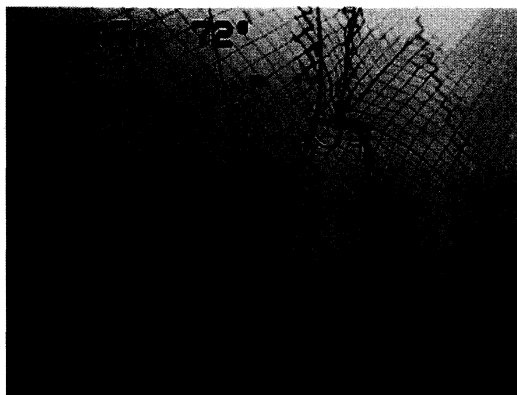


写真 3



写真 4

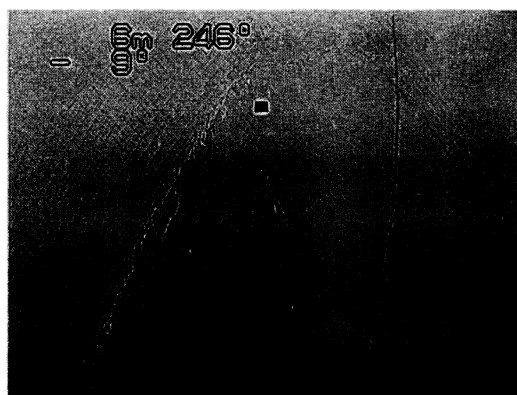


写真 5

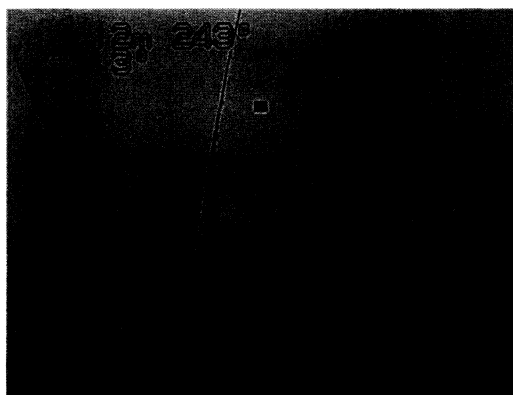


写真 6

(3) 糠定置網漁場

今回は、道網（水深 36m～54m）部のみ調査した。

網は着底し、余り網も見られ立碇ロープも良好で異常なく敷設されていた。海底状況（起伏）はなだらかであった。

(4) 小川定置網漁場

障子網の輪くぐりは良好に伸び、特に異常は見られなかった。横切網磯および沖角戸の輪くぐりにも異常は見られず、網成りも良好であった。突当たり、裏障子網、昇り網、三枚口にも異常は見られず全体的に余り網も見られ良好に敷設されていた。

三枚口の切り下がり水深は 53m であった。

(5) 小樟定置網漁場

調査時に漁業者が昇り付け根沖側で大型クラゲによる破網被害の確認作業を行っていたので、今回の調査は主に、漁業者の指定場所（突当たり部、昇り付け根沖側）での破網の確認調査を行った。横切網沖角戸から突当たり（磯天）の中程水深 35m 付近で約 3.0m 孔の破網（写真 7）、および、昇り付け根沖では水深 50m 付近においても約 1.0m 孔の破網（写真 8）が見られた。その他、中天、沖天には破網箇所はなかった。

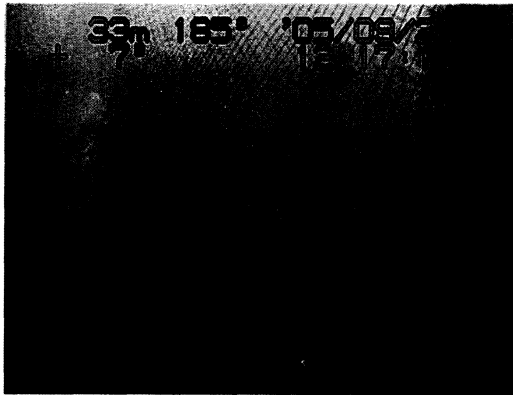


写真 7

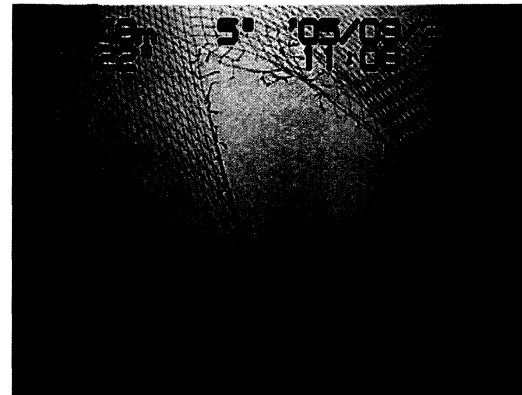


写真 8

(6) 日向定置網漁場

今回は、二段箱（二重落し）部と道網部の調査を行った。

二段箱では大型クラゲ対策のため、台口に排出口を設けた仕切り網（試験網）を取り付け、網揚げ時に落とし口を通過する魚の観察と仕切り網で遮断された大型クラゲが排出口から出ていく模様を撮影した。

網成りについては、潮吹かれもなく、台口、落とし口の変形もなかった。

道網では、大型クラゲ対策のため試験網（道網弓先から磯側へ 50 間）の調査を行った。

立碇は設置してなかったが、潮吹かれは見られず、裾網部は着底し、余り網も見られた。

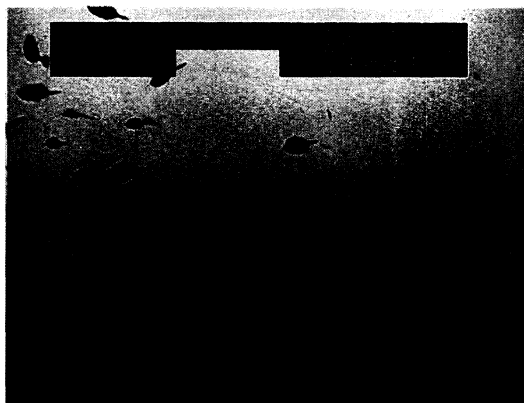


写真 9

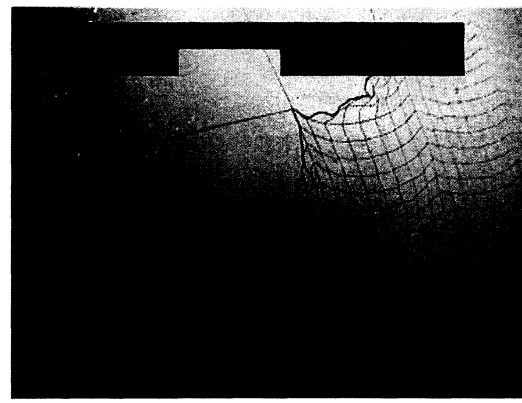


写真 10

5. 考察

本年度は 6 漁場の調査を実施し、3 漁場において異常が確認された。異常箇所の多くは突き当たり部で破網が多く見られた。

異常の要因は (1) 輪くぐりと立碇の相絡み、(2) 破網、(1) については入網時、網替え時に注意しなければならない。(2) については、突当たりで多く見られ、定置網においては重要な箇所であるため、早急の処置が必要である。これらの異常を防止するためには日頃の点検が必要である。

8) 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、家接 直人

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。

2. 方法

(1) 垣網の大目化の検討

1尺目と大目（8尺、6尺、4尺）を交互に繋いだ試験垣網（図1）を作成し、実際の漁場に設置して、大目化の検討を行った。平成17年7月13日に若狭高浜漁協経営の大型定置網（以下、和田定置）のうち、床波漁場磯網の垣網450間の端口から150間を試験垣網に交換し（図2）、その後、垣網に対する魚や大型クラゲの行動と入網状況を調査した。

7月19日～21日に固定式ビデオカメラを端口の1尺目のところに8尺目に向けて設置し魚の行動を、9月22日には同じく岸側1尺目のところに4尺目に向けて設置し魚と大型クラゲの行動を観察した。また、9月22日、10月11日・13日にはROV（小型水中ビデオカメラロボット）を用いて4尺目から端口までの間における魚と大型クラゲの行動を観察した。撮影された魚類あるいは魚群については、画面に現れてから見えなくなるまでを1回の確認としてその記録時間を計測した。なお、固定式カメラの場合にはカメラが揺れるなどして一時的に魚類が見えなくなっても、同一のものと判断される場合には継続して計時した。

魚や大型クラゲの入網状況については、組合に日誌の記帳を依頼した。

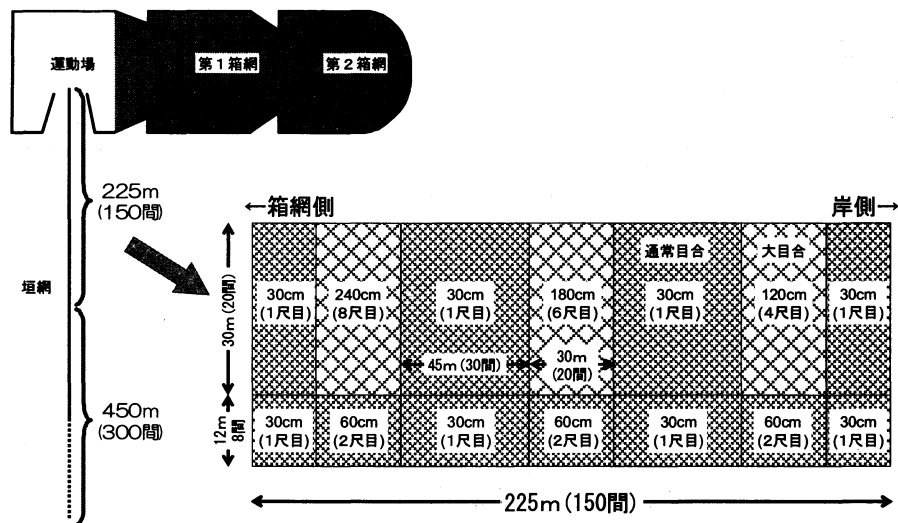


図1 試験垣網の模式図

(2) 大目垣網の実証（日向定置におけるクラゲの入網状況）

大型クラゲが大量に来遊した時期に大目垣網を導入した大型定置網でのクラゲの入網状況を調査した。美浜町の日向漁協では9月～翌年2月にかけて沖漁場（瀬島）と磯漁場（境戸）の2カ所で操業を行っており、

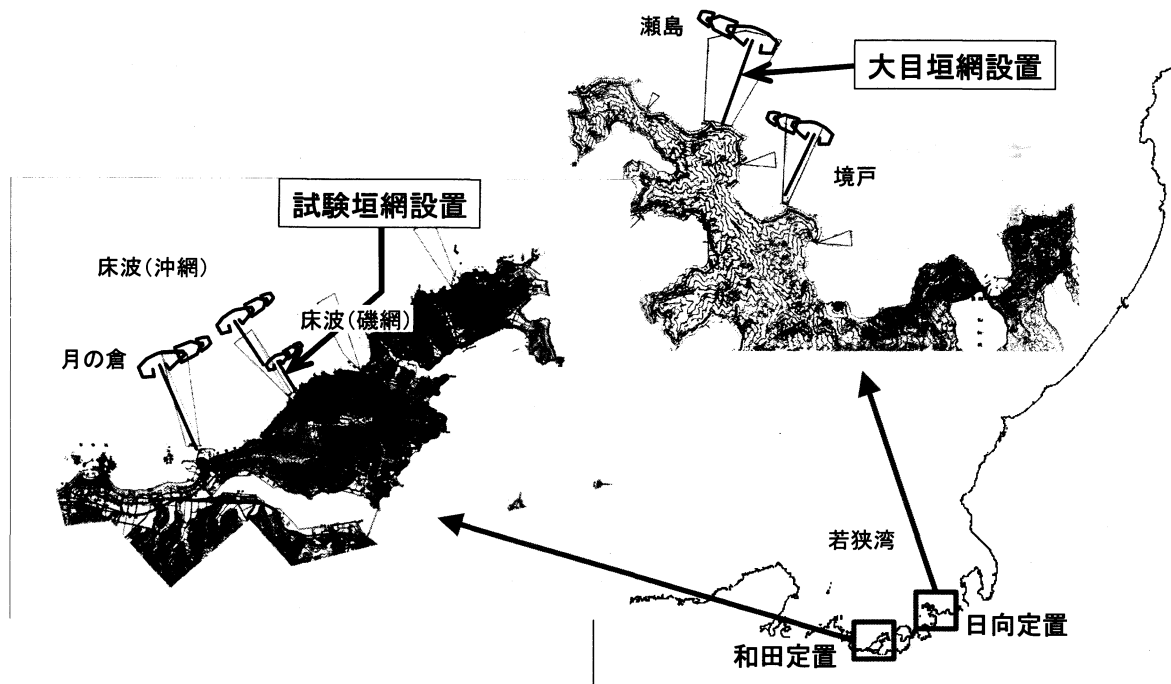


図2 和田定置と日向定置の位置図

沖漁場については11月2～28日の間を大目垣網に交換し、操作を行った(図2)。導入した大目垣網は大目合いが8尺目80間のもの(図3)で、箱網から105間分を交換した。

大型クラゲの入網状況については、組合に日誌の記帳を依頼した。

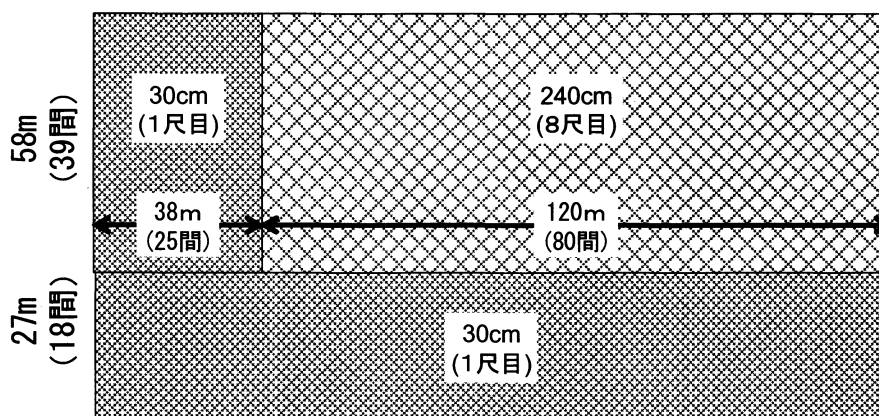


図3 日向定置が導入した大目垣網模式

3. 結果

(1) 垣網の大目化の検討

① 魚群の行動

ア マアジ

7月19～21日にかけて固定式カメラを10回設置し、計17時間28分の撮影ができた。この中で、そのほとんどが小アジの群れであったが、マアジが272回確認され、記録時間は合計で1時間7分57秒であった。このうち、167回53分26秒で8尺目に沿ってカメラを設置している1尺目までの遊泳が、69回11分54秒でカメラ位置から8尺目に沿って岸側に向かう遊泳が、また、網に沿って行き来する遊泳が24回2分35秒

記録された（図4）。網目を通過し、網から離れていくような遊泳は12回1分20秒しか記録されなかった。

また、9月22日～10月13日までのROVによる7回の観察で計4時間8分の撮影ができたが、この中でマアジが8回確認され、記録時間は計3分37秒であった。すべてが大目に沿った遊泳であり、4回28秒については岸側から箱網側へ、1回4秒については箱網側から岸側へ、3回3分5秒については大目に沿って行き来していた。

このように、垣網周辺における魚類の行動観察において、マアジの行動は回数で95.7%、時間にして98.1%が垣網に沿うものであった。

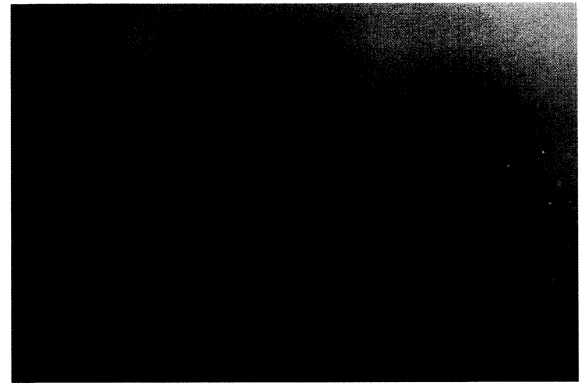


図4 マアジの行動

8尺目に沿って1尺目（固定式カメラ位置）まで遊泳（固定式VTRにより撮影）

イ ブリ・カンパチ

ブリ（小型魚）やカンパチが大目に沿って遊泳することが確認された。

9月22日には1回しか固定式カメラを設置できなかったが、その時の撮影時間は2時間4分であった。この中で、ブリが5回確認され、記録時間は計45秒であった。このうち、2回11秒については岸側から箱網側へ、3回34秒では箱網側から岸側へ向かって8尺に沿って遊泳していた。

また、9月22日～10月13日までのROVによる撮影では、ブリが45回確認され、計6分59秒の記録時間であった。このうち21回2分50秒では岸側から箱網側に、14回1分21秒では箱網側から岸側に向かって大目網に沿って遊泳しており（図5）、9回2分42秒については大目に沿って行ったり来たりしていた。残り1回6秒については8尺目を通り抜ける様子が観察された。

カンパチについては10月13日に行った1時間23分の撮影で、6回1分37秒の記録がなされ、そのうち2回37秒では岸から沖へ、3回22秒では沖から岸へ大目に沿って遊泳し、1回28秒では大目に沿って行き来する様子が観察された。

ブリでは行動回数の98.0%、行動時間の98.7%が、カンパチではそれらの100%が垣網に沿うものであった。

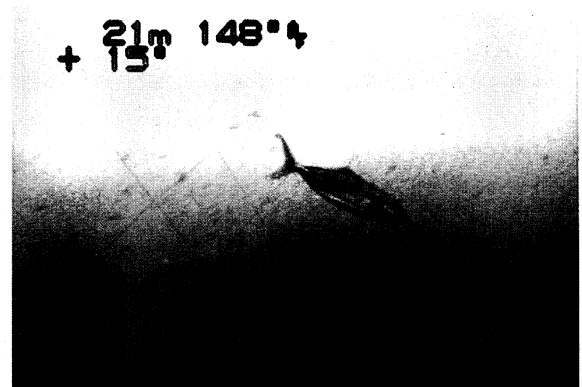


図5 ブリの行動

8尺目に沿って沖から岸側へ遊泳（ROVにより撮影）

ウ カワハギ類

カワハギ類についてはカワハギ、ウマズラハギ、ウスバハギが確認され、いずれも大目を出入りすることはあっても、大目に沿って遊泳することが確認された（図6）。

7月19～21日の固定式カメラによる撮影では、カワハギが171回1時間51分30秒記録され、そのうち、16回19分40秒は8尺から1尺へ、5回31秒は1尺から8尺へ垣網に沿って遊泳していた。112回1時間19分28秒については5cm程度の小さなカワハギがカメラ近くの網糸周辺を遊泳していた。また、31回10分32秒は小さなカワハギがカメラの直前を横切ったもので、その後の行動は判然としなかった。

カワハギやウマズラハギの群れが91回確認され、計1時間4分9秒の記録時間であった。そのうち24回17分59秒では岸側から箱網側に、32回23分50秒では箱網側から岸側に向かって大目網に沿って遊泳しており、27回17分47秒については大目に沿って行ったり来たりしていた。8回4分31秒については網に沿わない遊泳であったが、そのほとんどがクラゲについて移動しているものであった。

ウスバハギについては9月22日の固定式カメラによる撮影で22回確認され、4分30秒の記録時間であっ

た。このうち11回2分35秒では1尺から4尺目へ（岸側から箱網側へ）、11回1分55秒では4尺から1尺へ（箱網側から岸側へ）、垣網に沿って遊泳していた。9月22日～10月13日までのROVによる撮影では、9回2分9秒記録され、6回1分12秒については岸側から箱網側へ、2回29秒については箱網側から岸側へ大目に沿って遊泳していた。1回27秒については網を通過していた。

カワハギ類（カワハギ、ウマヅラハギ）では行動回数の39.7%、行動時間の48.7%が、ウスバハギでは行動回数の96.8%、行動時間の93.2%が垣網に沿うものであった。

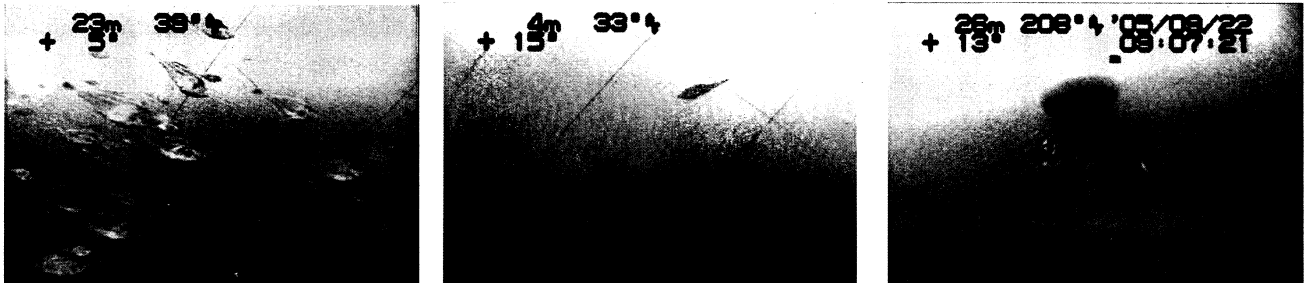


図6 カワハギ類の行動

大目垣網に沿って遊泳するウマヅラハギ(左)やウスバハギ(中)

大型クラゲに集まるカワハギ類(右)

エ スズキ

スズキについては、7月19～21日の固定式カメラによる撮影で104回確認され、計7分28秒の記録時間であった。このうち、52回3分30秒で8尺目に沿ってカメラを設置している1尺目までの遊泳が記録され、46回3分14秒でカメラ位置から8尺目に沿って岸側に向かう遊泳が記録された（図7）。また、3回18秒で垣網に沿って行ったり来たりしている様子が記録された。垣網を通り抜けたのは3回25秒記録されたが、そのうち1回は1尺目を通り抜けていた。

スズキの行動回数の97.1%、行動時間の94.4%が垣網に沿うものだった。



図7 スズキの行動

8尺目に沿って1尺目（固定式カメラ位置）まで遊泳（固定式VTRにより撮影）

オ イシダイ

イシダイについては大目を出入りすることはあっても、大目に沿って遊泳することが確認された（図8）。

7月19～21日の固定式カメラによる撮影では、イシダイが3回確認され、計18秒の記録時間であった。いずれも8尺から1尺へ垣網に沿って遊泳していた。9月22日の固定式カメラによる撮影では、44回確認され、計28分37秒の記録時間であった。このうち23回18分46秒では1尺から4尺目へ（岸側から箱網側へ）、17回16分34秒では4尺から1尺へ（箱網側から岸側へ）垣網に沿って遊泳し、3回54秒では1尺と4尺を垣網に沿って行き来していた。

また、9月22日～10月13日までのROVによる撮影

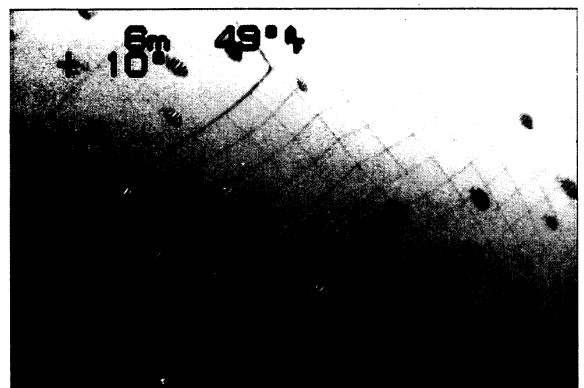


図8 イシダイの行動

4尺目に沿って沖から岸側へ遊泳（ROVによる撮影）

では、60回確認され、計31分10秒の記録時間であった。このうち16回3分30秒では岸側から箱網側に、31回20分7秒では箱網側から岸側に向かって大目網に沿って遊泳しており、11回7分34秒については大目網に沿って行ったり来たりしていた。

イシダイの行動の100%が垣網に沿うものだった。

カ その他の魚種

シイラについては、ROVによる2例の確認(9月22日)ではあるが、大目網に沿って遊泳することを確認した。端口1尺目の8尺目との境あたりから網内に向かって1尺目に沿って遊泳する7尾の群れが確認され、また、岸から沖に向かって1尺目から8尺目に沿って遊泳する個体が確認された(図9)。

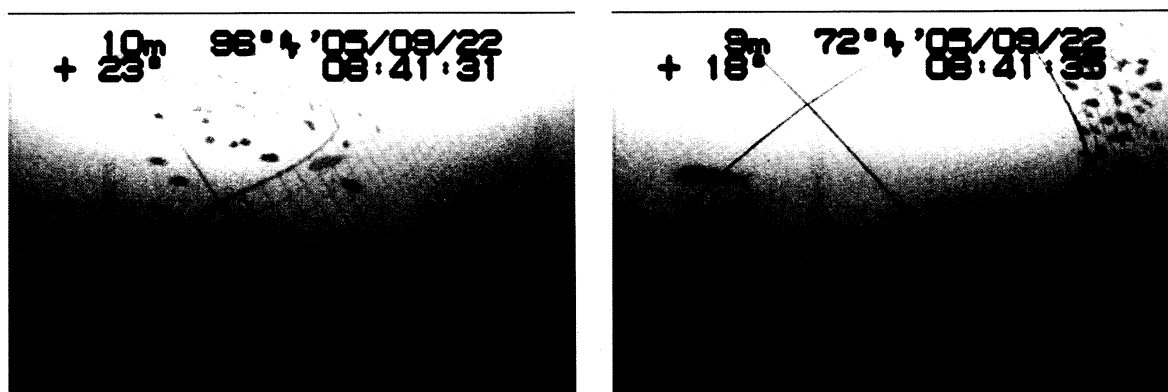


図9 シイラの行動

1尺目に沿って遊泳し(左)、そのまま8尺目に沿って遊泳
(ROVによる撮影)

マダイやクロダイについても確認回数は少ないが、いずれも大目網に沿って遊泳している様子が記録された。

これらの観察結果から、垣網を大目化しても定置網で漁獲される主要魚種に対する影響は小さいものと考えられた。

② 魚群の入網状況

和田定置に依頼した操業日誌とTACシステムから抽出した和田定置の毎日の水揚げ実績から、試験網と他の網との比較を行った。7月5日から操業日誌を記載してもらったが、記載日に特に多かった魚種のみが記載され、漁獲物全ての把握はできなかった。また、例年8月以降は磯網での漁獲が少なくなるということであったので、記載の多かったサワラとブリ類について7月中の集計を行った。

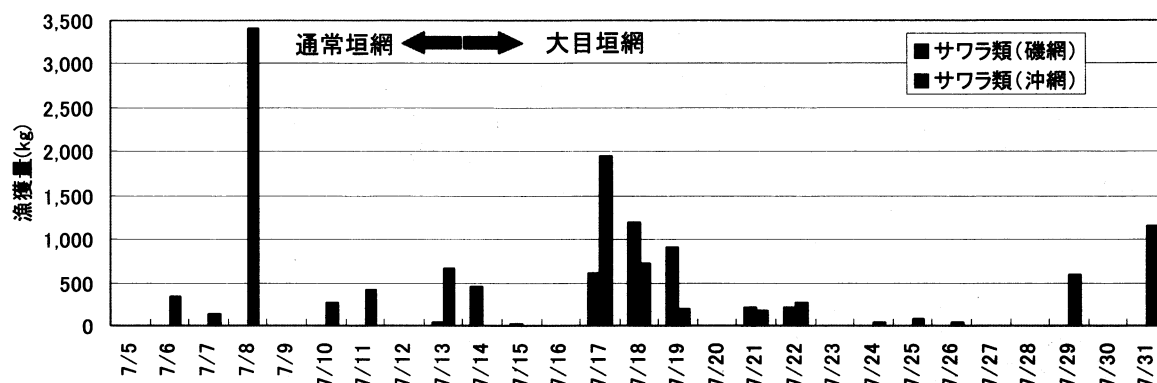


図10 和田定置におけるサワラの漁獲量

サワラの漁獲量を図 10 に示した。試験垣網に交換した 13 日までは、磯網 6 操業中 2 回で漁獲があったものの、量的にも少なく、ほとんど沖網（床波漁場沖網と月の倉漁場の 2 カ統の合計）での漁獲であった。これに対して、試験網に交換した 14 日以降では磯網での漁獲が多くなり、13 操業中 11 回で漁獲され、14～31 日の沖網総漁獲量 5.2 トンの 7 割である 3.6 トンの漁獲があった。したがって、サワラについては、来遊があれば大目垣網であっても十分に垣網としての効果があるものと判断された。

ブリ類の漁獲量を図 11 に示した。磯網では 13 日までは 6 操業中 3 操業で漁獲され、合計 1.7 トンの 8% にあたる 0.13 トンの漁獲があった。試験垣網に交換した 14 日以降では 13 操業中 8 操業で漁獲されて、合計 1.9 トンの 13% にあたる 0.25 トンの漁獲があった。したがって、大目垣網の設置によりブリ類の漁獲量が大きく減少したとは考えられなかった。

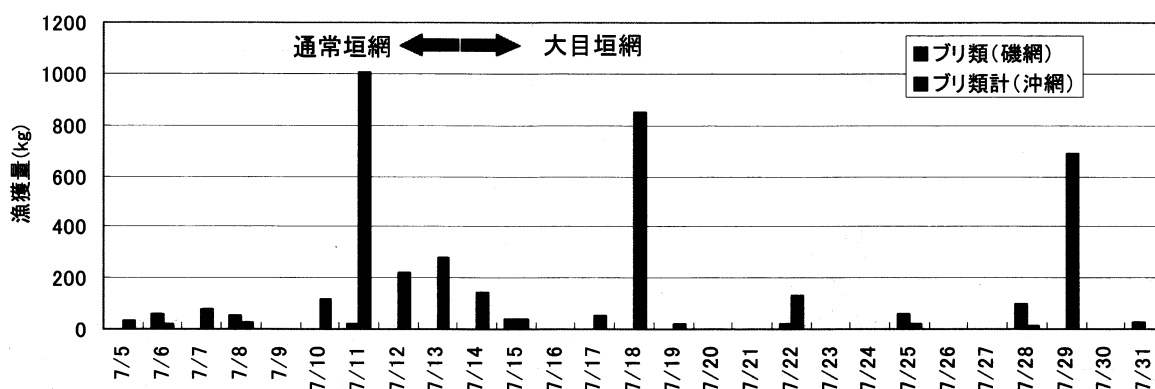


図 11 和田定置におけるブリ類の漁獲量

③ 大型クラゲの行動

ア 大型クラゲの行動

9 月 22 日の観察では、床波沖網の通常目合いの垣網部において 47 分間の撮影を行い、生存クラゲ、斃死クラゲそれぞれ 38 個体、123 個体を確認した（それぞれ 49 個体/時間、157 個体/時間、計 206 個体/時間）。生存クラゲについては海面に近い方に多いものの、中には海底まで遊泳し、その後上昇する個体もあった。斃死クラゲについては海底あるいは海底近くで垣網に掛かっているものが多かった。また、垣網を挟んだ R O V と反対側（潮下側）ではクラゲを確認することはできなかった。（後述）

これに対して、同じ日の床波磯網の試験垣網では 1 時間 17 分の撮影で生存クラゲ、斃死クラゲそれぞれ 20 個体、41 個体を確認した（それぞれ 16 個体/時間、32 個体/時間、計 48 個体/時間）。生存クラゲのうち 8 個体は垣網を挟んだ R O V と反対側（潮下側）にあり、これらは大目を通り抜けていったものと判断された。また、斃死クラゲは 1 尺目の場合には海底から少し上の垣網に掛かっていることもあったが、大目の場合には捨て網部のみで確認された。

さらに、実際に大目を通り抜ける大型クラゲが確認され（図 12）、また、1 尺目に沿って大目まで遊泳し、その後大目を通り抜ける大型クラゲも確認された。しかし、6 尺目の 20 間分を網に沿って遊泳する大型クラゲも観察された。

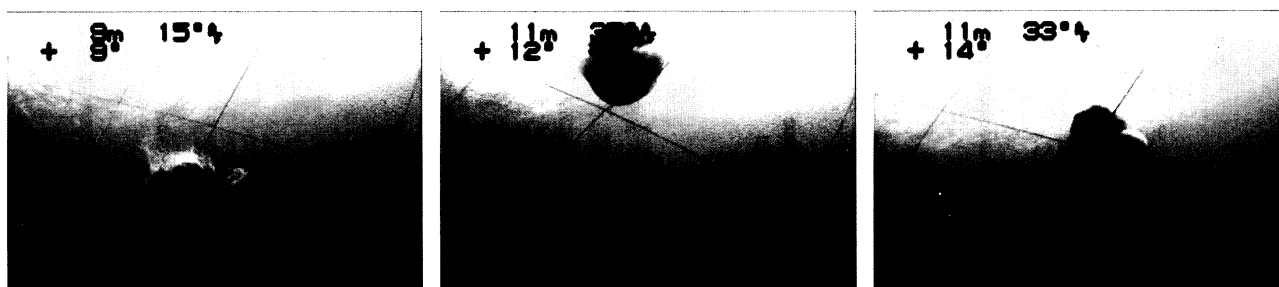


図 12 大目を通過する大型クラゲ
潮下に向かって 8 尺目に近づき（左）、網糸にぶつかり（中）、
そのまま通り抜けた（右）

イ 垣網下部に沈積した斃死クラゲの観察

9月22日のROVの観察では、大目垣網下部に沈積している斃死クラゲの数が通常垣網下部よりも少ないようであった。そこで、10月13日に垣網下部での斃死クラゲの計数をROVによって行ったところ、8尺目と6尺目の間の1尺目下部（30間）に約70個体、8尺目下部（20間）に11個体、6尺目下部（20間）に9個体の斃死クラゲを確認した（図13）。このように大目垣網下部の斃死クラゲ数（8尺目：5.5個体/10間、6尺目：4/5個体/10間）は、通常垣網下部のそれより明らかに少なかった（1尺：23.3個体/10間）ことから、大目垣網に漂着した斃死クラゲの70数%以上が大目を通過しているものと考えられた。なお、6尺目の水深は8尺目の設置位置の水深よりも浅く大目垣網が海底まで届いていたが、8尺目では届いておらず、捨て網（2尺目）が海底から立ち上がっていたため、8尺目下部での斃死個体が多かったものと考えられた。

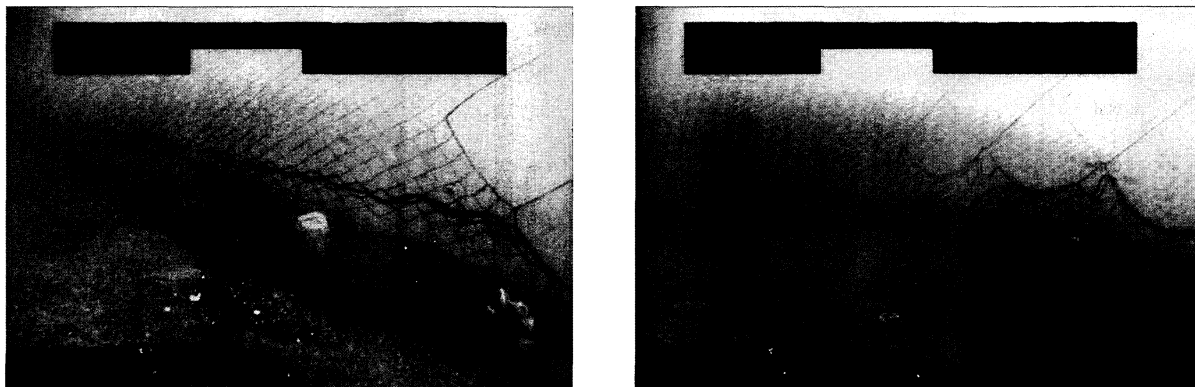


図13 垣網下部の斃死クラゲ(左：1尺目下部、右：8尺目下部)

④ 大型クラゲの入網状況

ア 試験垣網（和田定置）におけるクラゲの入網状況

和田定置では操業していた3カ統のうち、床波沖網と床波磯網（試験垣網設置）の2カ統に8月21日に初めて大型クラゲの入網が認められたことから、その日以降のこれら2カ統の入網数を図14に示した。沖網では9月に入ってから入網数が増加し、最高で1,430個体の入網があったが、磯網では入網数は少なく200個体が最高であった。操業日ごとに沖網と磯網の入網数を比較すると、明らかに磯網の方が少なかった。磯網の入網数を沖網の入網数で割った値（以下、この項では「入網比」）を図15に示した。なお、沖網に入

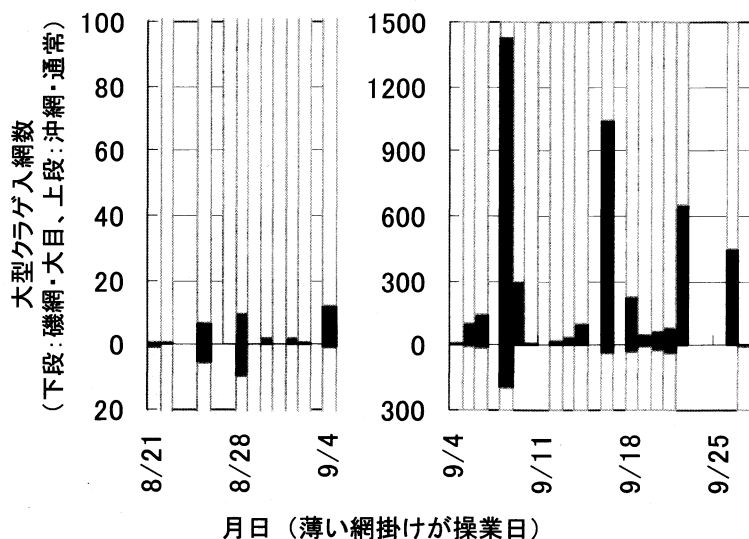


図14 和田定置における大型クラゲ入網数の経日変化

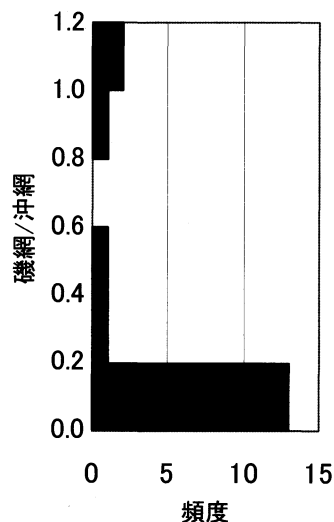


図15 和田定置の大型クラゲの入網率

網がなかった場合には磯網にも入網がなく、これらについては計算から除外した。入網率比は平均で 0.24 (0.0~1.0) であり、ほとんどが 0.2 未満であった。実際に来遊した大型クラゲの数を把握できないため、大目を通過した数はわからないが、先に述べた斃死クラゲの沈積数とあわせて考えると、垣網の大目化は入網阻止にかなりの効果があるものと考えられた。

(2) 大目垣網の実証 (日向定置におけるクラゲの入網状況)

日向定置では操業を開始した 9 月 19 日から操業を終了した 2 月 14 日まで操業を行った日には毎回クラゲの入網があった。10 月 2 日からは瀬島、境戸それぞれの入網数が報告されたため、この日以降の入網数について整理を行った (図 16)。どちらの網も通常目 (1 尺) の垣網を用いていた 10 月と 12~2 月については、ほとんどの操業日で瀬島の方が境戸

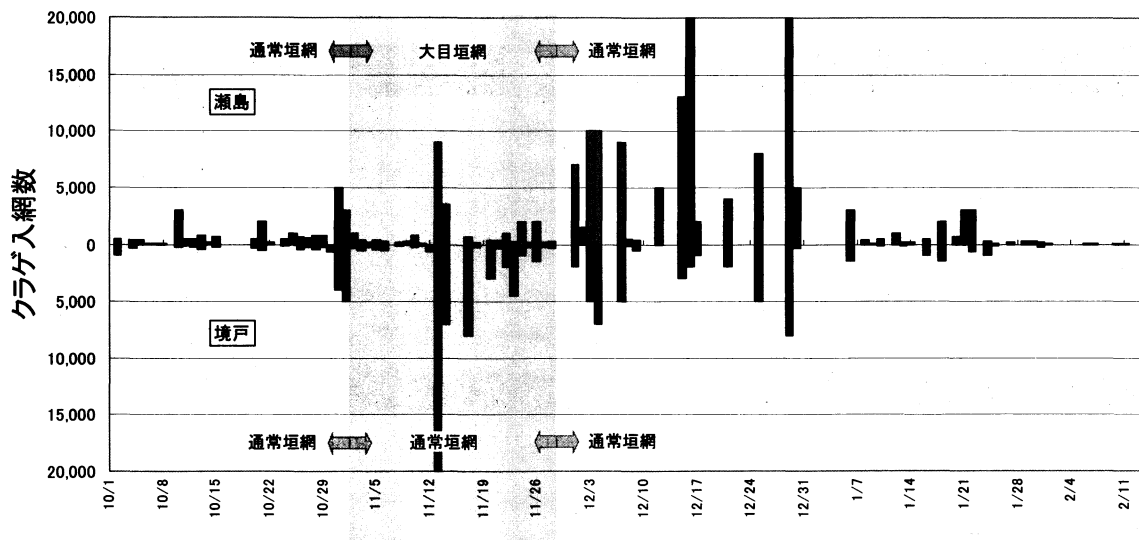


図 16 日向定置における大型クラゲ入網数の経日変化

よりも入網数が多かった。瀬島では 5,000 個体以上の入網が 11 回あり、そのうち 5 回は 10,000 個体以上で、20,000 個体の入網も 2 回あった。しかし、境戸では 5,000 個体以上の入網は 6 回あったものの、最高でも 8,000 個体であった。これに対して、瀬島に大目垣網を設置した 11 月は瀬島の入網数が境戸より少ない日が多かった。瀬島では 5,000 個体以上の入網は 9,000 個体の 1 回のみであったが、境戸では 3 回あり、最高 20,000 個体であった。

操業日ごとの入網数を比較するため、瀬島の入網数を境戸の入網数で割った値 (以下、この項では「入網比」) を図 17 に示した。両網とも通常垣網を設置していた 10 月および 12~1 月 (図 17 左側) には、入網比が 0.15~60 の範囲にあり、平均は 4.2 であった。また、約 9 割が 9 未満であることから、9 未満について平均すると 2.3 であった。これに対し、瀬島に大目垣網を設置した 11 月 (図 17 右側) には、入網比が 0.07~3.0 の範囲にあり、平均は 1.0 であった。これは、通常垣網を設置している場合に境戸に 1,000 個体の大型クラゲが入網したとすると、瀬島への入網数は 4,200 個体 (少なく見積もっても 2,300 個体) となるが、大目垣網を設置することにより 1,000 個体の入網で済むことを意味している。したがって、大目垣網の設置に

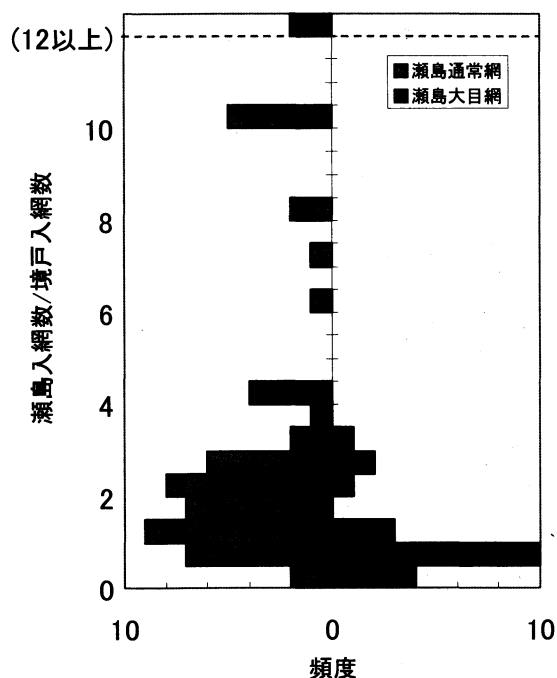


図 17 日向定置における大型クラゲの入網率

より来遊した大型クラゲの約8割（少なく見積もっても6割）の入網阻止ができ、箱網への入網を約2割（多く見積もっても4割）まで減らすことができた。

4. 考察

大目合い（8尺、6尺、4尺）と通常目合い（1尺）を繋いだ試験垣網を実際の漁場に設置し、垣網に対する魚群の行動を観察したところ、ブリ、アジ、カワハギ類（カワハギ、ウマズラハギ、ウスバハギ）、スズキ、イシダイ、マダイ、イシダイ、シイラについて、これらの魚種が大目を出入りすることはあっても、大目垣網に沿って遊泳することが確認された。

また、この網の7月の漁獲量は、サワラについては大目垣網設置後の漁獲量が設置前よりも多く、ブリ類については設置前と設置後で大きく変わらなかった。したがって、これらの魚種については垣網の一部を大目化しても影響は少ないと考えられた。

垣網周辺での大型クラゲの行動観察では、通常垣網部では206個体/時間の大型クラゲを確認したが、試験垣網部では48個体/時間と約1/4のクラゲを確認したにとどまった。また、通常垣網部では垣網の潮下側で大型クラゲを確認できなかったが、試験垣網では垣網の両側で確認することができた。これらのことから、大型クラゲは大目を通り抜けて潮下に移動したものと考えられた。また、大目合いに向かって遊泳しそのまま通り過ぎていく様子や、1尺目に沿って遊泳し大目合いのところで垣網を通り抜けて行く様子も実際に確認できた。しかし、6尺目20間を網に沿って遊泳する場合もあったことから、大目部分の長さについては検討が必要と考えられた。

斃死クラゲの確認数は通常垣網周辺に比べて試験垣網周辺で少なく、また、試験垣網においても場所別に比較すると通常目合い（1尺目）部に比べて大目合い部で少なく、しかも、海底の捨て網部のみで確認された。これらのことから、来遊あるいは漂着した大型クラゲは大目合い部を通り抜けているものと考えられた。

身網への入網数を試験垣網設置漁場と隣接漁場で比べると、前者の入網数が後者のそれと比べて1/4程度と少なかった。これは、ROVでの観察結果と近い値であった。

8尺目80間の大目垣網を導入した日向定置について、大目垣網を設置した網としなかった網で大型クラゲの入網状況を比較したところ、来遊した大型クラゲの入網を2割から4割に低減することができた。

以上のことから、大型クラゲの網内への入網阻止の方法として、垣網の大目化は有効であり、魚類の入網についても大きな影響はないと考えられた。

しかし、垣網の大目化だけでは網内への入網を完全に阻止することはできないため、漁場特性や大型クラゲの大きさ・数量にあわせて、他の防除方法を組み合わせることにより、より有効な防除が可能になるものと考えられた。

9) 大型クラゲ出現予測技術開発事業

安田政一・杉本剛士・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

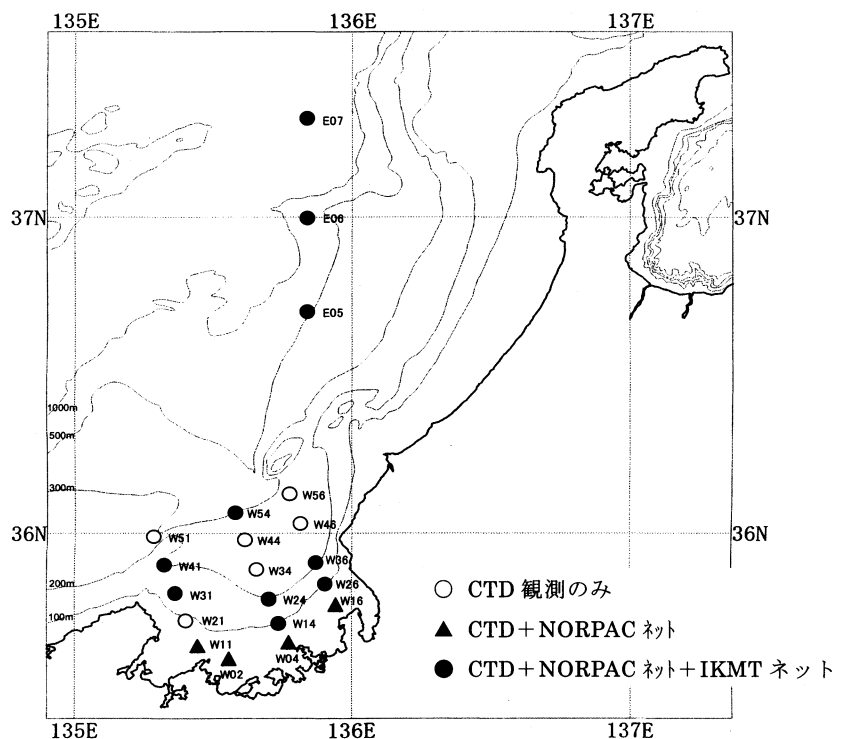
(1) クラゲ分布基本調査

平成17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3㎡で、曳網方法は曳航速度3ノット、毎分40mで300m繰出、2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未満の場合は、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は1m/secとして海面までネットを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）。



3) クラゲ情報収集

県内の大型定置網漁業者（11組合）と底曳網漁業者（4隻）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）。

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22～23日）、7月期（7月13～14日）、8月期（8月8～9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）の幼生や小型個体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幼生や小型個体は採集されなかった（表1、表2）。

このことから、大型クラゲは若狭湾で発生していないと考えられた。

また、8月18～19日の目視調査では、若狭湾内に設けた38定点のうち1定点で1個体（傘径約60cm）を確認した。

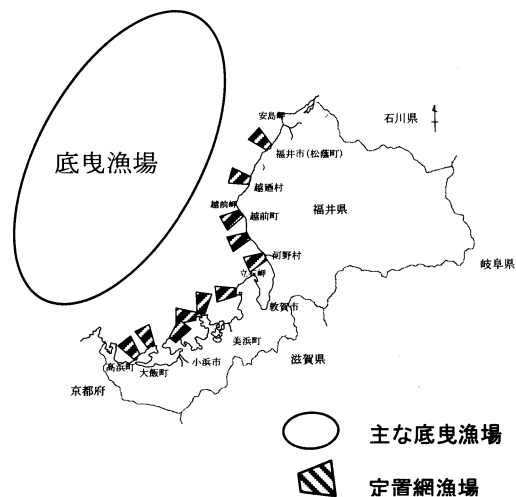


図2 標本船操業位置図

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	
200～350	w36、w41、w54	0	0	0	
350以深	E05、E06、E07	0	0	0	
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22～23日調査における若狭湾周辺の水温及び塩分は、0m深で21.83～24.16℃、34.39～34.66、50m深で15.27～18.30℃、34.61～34.65、100m深で13.49～17.10℃、34.61～34.65であった。

7月13～14日調査における若狭湾周辺の水温及び塩分は、0m深で22.14～25.40℃、33.18～34.19、50m深で15.99～23.39℃、33.85～34.65、100m深で13.53～17.60℃、34.60～34.65であった。

8月8～9日調査における若狭湾周辺の水温及び塩分は、0m深で27.58～29.44℃、32.41～33.05、50m深で18.71～23.26℃、33.88～34.29、100m深で16.01～16.91℃、34.59～34.63であった。

2) 定置網実態調査

大型クラゲの定置網入網状況を確認するために、定置網の作業時に乗船した。また、大型クラゲの行動特性を把握するため、9月22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) 大型クラゲの定置網入網状況

8月19日、25日に定置網の作業に同行し、大型クラゲ（エチゼンクラゲ）の入網を確認した。9月9日にはビゼンクラゲ（傘径約40cm）の出現を確認した。11月4日の美浜地区の定置網に、大型クラゲ約200個体（傘径30～120cm）の入網を確認した。また、11月16日と翌年1月31日においては、定置網に入網した大型クラゲを水産試験場に持ち帰り、測定を行ったので記載する（表3）。

表3 大型クラゲ測定結果

測定日	平成17年11月16日			平成18年1月31日				
番号	1	2	3	1	2	3	4	5
傘径 (cm)	50	50	70	67	71	78	87	111
重量 (kg)	9.65	14.0	20.9	15.95	18.8	20.3	33.25	51.75

(2) 定置網周辺での大型クラゲの観察

9月22日の観察では、床波沖網の通常目合いの垣網では47分間の撮影で生存クラゲ、斃死クラゲそれぞれ38個体、123個体を確認した。いずれも、海面から海底まで遊泳あるいは漂着していた。生存クラゲについては海面～10mに29個体、10～20mに5個体、20～32m（海底）に4個体と海面に近い方に多いものの、中には海底まで遊泳しその後上昇する個体もあった（図3）。斃死クラゲについては海面～10mに2個体、10～20mに6個体、20～32mに115個体と海底あるいは海底近くで垣網に掛かっているものが多かった（図4）。また、垣網を挟んだROVと反対側（潮下側）ではクラゲを確認することはできなかった。

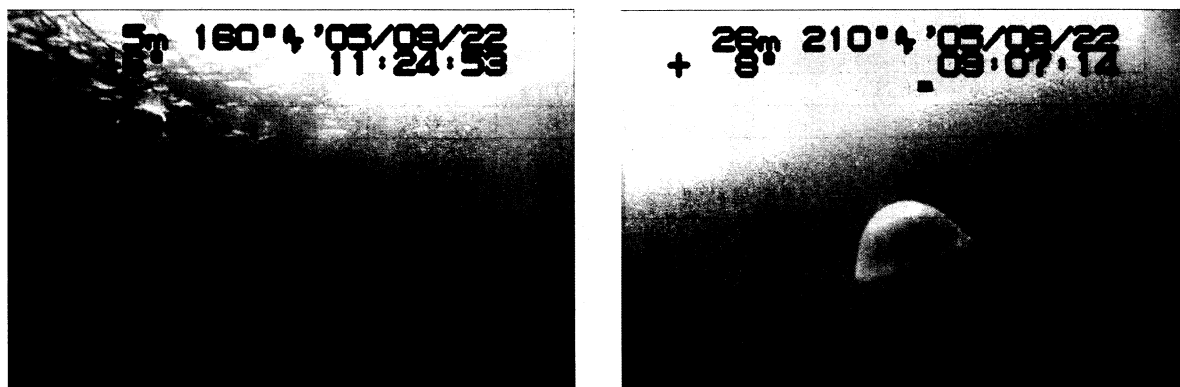


図3 海面近くを遊泳する大型クラゲ（左）、海底に達した後上に向かう大型クラゲ（右）

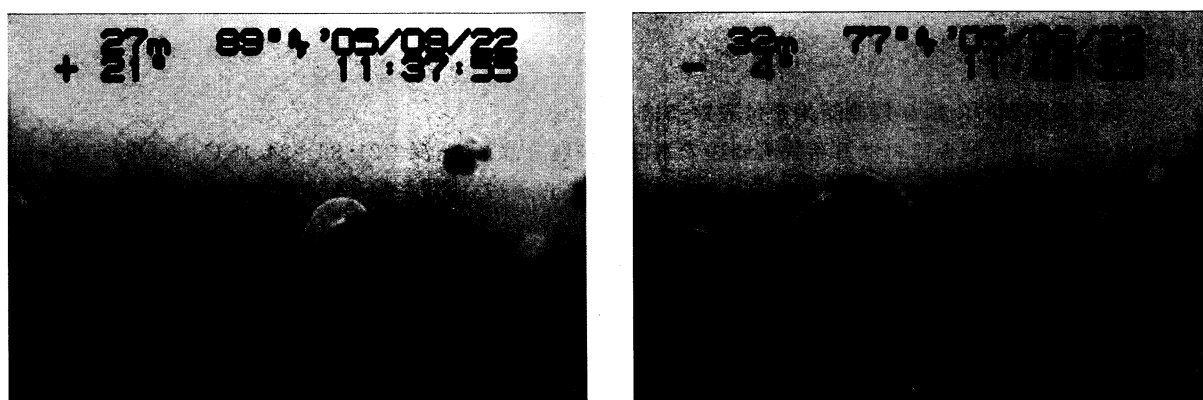


図4 海底近くの垣網に掛かっている斃死クラゲ（左）、海底に沈積している斃死クラゲ（右）

3) クラゲ情報収集

標本定置網調査による大型クラゲの入網状況を図3（上段）に示した。今期の最初の報告は8月17日にあった。9月上旬の一操業当りの平均入網数は100個体を越え、多い所では1,000個体以上の入網がみられた。9月中旬から下旬には越前町から越廼村地先で数千個体の大型クラゲが入網し、今期の操業を打ち切る定置網が現れた。10月中旬には、1,000個体以上の入網が県内各域に拡大し、操業を打ち切る定置網が増加した。11月から翌年1月中旬までは数十から数千個体の入網が続いた。しかし、1月以降の入網した大型クラゲは破損個体や死亡個体の混入が多くなった。なお、11月下旬以降の大型定置網（県全体：21組合）の操業状況は美浜地区の1組合（2カ統）・小浜地区の1組合（1カ統）・高浜地区の1組合（1カ統）で、合計4カ統となり、2月中旬まで続いた。

一方、標本底曳網調査による大型クラゲの入網状況を図3（下段）に示した。9月下旬から10月中旬の磯曳（魚曳）漁場では1回の操業当り50～200個体の入網がみられた。11月6日のカニ漁解禁に伴い沖曳（カニ曳）漁場へ移ってからは、1回の操業当り0～5個体の入網となり、12月以降も同様な傾向であった。

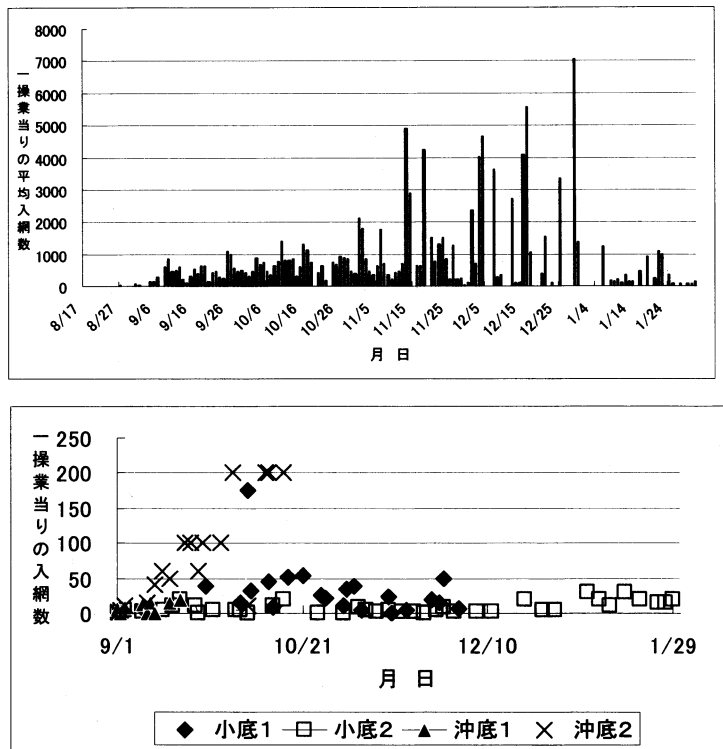


図5 クラゲ情報収集調査結果（上：定置網、下：底曳網）

付表1

観測名	大型クラゲ調査 6月										定線										大型クラゲ分布調査										観測員名										安田政一										No.									
観測機関名	福井県水産試験場										調査船名										福井丸										観測日										2005/06/22~06/23																			
観測地点	経(W)16		経(W)04		経(W)02		経(W)11		経(W)21		経(W)31		経(W)41		経(W)51		経(W)54		経(W)44		経(W)34		経(W)24		経(W)14		経(W)26		経(W)36		経(W)46		経(W)56		経(E)05		経(E)06		経(E)07																					
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° 1.179'		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'																							
水深	83		78		64		72		84		115		225		266		300		265		245		208		100		111		251		276		283		538		671		1845																					
日時分	22 10:59		22 12:01		22 12:56		22 13:38		22 14:08		22 14:42		22 15:30		22 16:23		22 17:50		22 18:40		22 19:14		23 06:40		23 07:30		23 08:44		23 09:28		23 10:17		23 10:52		23 13:35		23 15:32		23 17:35																					
天候	c		c		c		c		c		c		c		f		c		c		c		c		c		c		c		c		c		bc		bc																							
風向・風速	NNW- 0.8		SE- 0.6		NE- 1.9		ENE- 0.9		NW- 6.6		W- 6.4		WSW- 4.2		SSW- 3.2		SSW- 2.0		SSE- 3.2		SE- 3.2		E- 2.2		S- 1.1		SE- 3.3		SE- 5.0		S- 4.7		S- 4.4		SSW- 2.7		SW- 3.7		WSW- 3.0																					
波浪階級	0		0		0		0		1		1		1		1		1		1		1		1		0		0		1		1		1		1		1																							
ウネリ	-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		NW-0.5		NW-0.5		NW-0.5		SE-0.5		W-0.5		W-0.5																					
雲量	9		9		9		7		7		7		9		10		10		10		10		10		10		10		10		10		10		10		6		6																					
透明度	20		16		12		13		13		15		18		21		23		16		16		15		18		20		22		20		22		25		25		22																					
気温	22.3		22.8		24		24.8		24.3		23.5		23.6		23.8		22.9		22.9		22.8		22		22.5		22.5		22.7		23.2		23.2		22.9		23.1		22.5																					
気圧	1004		1004		1004		1004		1005		1005		1005		1005		1005		1006		1006		1006		1007		1007		1006		1006		1006		1005		1005		1004																					
水温 (°C)																																																												
0m	22.59	22.14	24.12	24.16	22.43	22.84	22.79	22.25	22.55	22.44	22.42	22.05	21.84	21.84	22.6	22.66	22.48	22.39	22.51	21.83																																								
10m	20.78	21.38	20.98	19.95	20.39	20.54	21.51	21.31	20.97	20.44	21.54	20.99	21.16	21.26	20.86	20.47	22.04	20.44	20.1	20.64																																								
20m	19.54	20.8	19.78	19	19.43	19.6	19.76	19.5	17.88	18.69	19.52	19.48	19.44	19.44	19.75	18.83	18.78	19.3	18.19	18.28																																								
30m	18.18	18.68	18.54	18.42	19.15	18.96	18.59	18.09	17.39	17.72	18.29	19.15	19.05	18.51	18.55	17.72	17.31	17.54	16.64	16.47																																								
50m	17.09	17.28	17.56	17.53	17.98	18.04	16.92	16.07	16.37	16.69	17.03	17.83	18.3	17.29	17	16.64	16.96	15.96	15.34	15.27																																								
75m	16.08				17.34	17.59	15.58	15.16	15.25	15.61	16.24	16.82	17.44	16.74	16.04	16.1	16.17	15.09	14.35	14.23																																								
100m						17.1	14.72	14.64	14.38	14.26	14.66	15.63		16.05	14.97	15.02	15.02	14.08	13.59	13.49																																								
150m						11.14	13.24	11.4	11.81	9.86	11.8				12.11	12.75	11.51	10.42	12.02	12.33																																								
200m						5.86	4.15	7.99	4.69	4.12	4.37				3.63	4.73	6.21	5.38	9.78	10.9																																								
250m							1.23	3.41	1.48							1.32	1.15	2.08	4.08	5.09																																								
300m																	0.96	1.73																																										
400m																																																												
500m																																																												
600m																																																												
700m																																																												
800m																																																												
900m																																																												
1000m																																																												
最深層 (m)	78	74	60	68	78	111	205	263	295	258	238	203	96	107	246	272	279	305	305	305																																								
塩分	16.08	16.38	16.91	16.95	17.22	16.44	5.24	1.18	0.96	1.26	1.42	4.24	17.14	15.95	1.39	0.91	0.82	0.93	1.62	1.49																																								
0m	34.57	34.53	34.42	34.46	34.39	34.48	34.54	34.64	34.64	34.63	34.64	34.53	34.58	34.59	34.61	34.63	34.6	34.62	34.66	34.63																																								
10m	34.62	34.58	34.64	34.54	34.54	34.63	34.6	34.64	34.59	34.59	34.64	34.58	34.59	34.58	34.63	34.62	34.6	34.6	34.62	34.65																																								
20m	34.64	34.62	34.62	34.62	34.61	34.6	34.63	34.61	34.64	34.63	34.64	34.62	34.62	34.65	34.63	34.63	34.6	34.59	34.66	34.64																																								
30m	34.64	34.64	34.62	34.62	34.62	34.61	34.64	34.59	34.63	34.63	34.64	34.62	34.62	34.64	34.64	34.63	34.62	34.66	34.63	34.64																																								
50m	34.64	34.64	34.62	34.63	34.63	34.63	34.64	34.61	34.63	34.64	34.65	34.63	34.63	34.65	34.63	34.63	34.64	34.64	34.63	34.63																																								
75m	34.64				34.63	34.63	34.64	34.65	34.64	34.62	34.63	34.63	34.64	34.64	34.63	34.63	34.63	34.65	34.63	34.63																																								
100m					34.63	34.63	34.65	34.63	34.63	34.64	34.64	34.64		34.64	34.63	34.64	34.64	34.61	34.63	34.62																																								
150m						34.45	34.58	34.49	34.5	34.37	34.5			34.53	34.58	34.48	34.37	34.53	34.58																																									

付表 2

観測名 大型クラゲ分布調査(7月度)

定線 大型クラゲ分布調査

観測員名 安田政一

No.

観測機関名 福井県水産試験場

調査船名 福井丸

観測日 2005/07/13~07/14

観測地点	ク(W)16	ク(W)04	ク(W)02	ク(W)11	ク(W)21	ク(W)31	ク(W)41	ク(W)51	ク(W)54	ク(W)44	ク(W)34	ク(W)24	ク(W)14	ク(W)26	ク(W)36	ク(W)46	ク(W)56	ク(E)05	ク(E)06	ク(E)07
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	78	63	73	84	114	232	271	299	265	244	205	100	111	251	276	284	539	674	1849
日時分	13 09:30	13 10:30	13 11:28	13 12:09	13 12:41	13 13:11	13 13:55	13 14:44	13 16:03	13 16:55	13 17:29	13 18:04	13 18:57	14 08:08	14 08:54	14 09:45	14 10:22	14 13:10	14 15:08	14 17:05
天候	c	c	c	c	c	c	r	c	r	c	c	r	c	c	c	c	c	c	c	bc
風向・風速	N- 0.9	ENE- 1.7	E- 2.7	E- 3.4	E- 4.0	E- 4.5	E- 4.5	ENE- 5.7	NE- 6.7	NE- 9.4	NNE- 9.6	NNE- 8.9	NNE- 7.1	WNW- 5.7	NNW- 3.8	WNW- 2.2	WNW- 2.5	W- 2.0	WSW- 3.4	ESE- 1.4
波浪階級	0	0	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1
ウネリ	NNW- 0.5	NNW- 0.5	NNW- 0.5	NNW- 0.5	N- 0.5	N- 0.5	N- 1.0	N- 1.0	N- 1.0	N- 1.0	N- 1.0	N- 1.0	N- 1.0	NW- 1.0	NW- 1.0	NW- 1.0	W- 0.5	W- 0.5	W- 0.5	W- 0.5
雲量	9	9	10	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	8	8	7
透明度	17	14	9	13	17	15	13	20	16	13	13	18		19	17	20	19	13	18	21
気温	23.8	23.3	23.4	23.3	23.2	23.1	23.1	22.8	22.9	23	23.1	23.2	23.8	23.2	22.9	22.9	22.9	23	22.9	22.3
気圧	1013	1013	1012	1012	1011	1011	1011	1010	1010	1010	1010	1010	1011	1016	1016	1017	1017	1017	1017	1016
水温 (°C)																				
0m	24.48	24.29	25.4	23.94	23.7	23.66	23.51	23.29	23.11	23.48	23.56	23.83	24	23.41	23.37	23.09	23.57	23.73	23.57	22.14
10m	24.33	23.82	23.79	23.7	23.53	23.6	23.47	23.2	22.97	23.46	23.57	23.77	23.96	23.41	23.35	23.04	23.51	22.45	22.7	21.9
20m	23.59	23.44	23.57	23.61	23.47	23.49	23.57	22.81	22.93	23.26	23.49	23.55	23.43	23.15	23.18	22.78	23.49	21.07	21.09	20.14
30m	23.45	23.35	23.59	23.57	23.47	23.42	23.25	22.95	22.8	23.29	23.25	23.5	23.36	22.86	23.05	22.06	21.76	19.83	18.8	17.9
50m	22.65	23.13	22.74	23.13	23.26	23.39	22.96	21.8	21.23	22.45	22.86	23.21	23.24	22.67	22.17	20.46	18.44	17.26	16.83	15.99
75m	21.28				22.42	21.94	20.91	18.11	17.49	19.21	21.89	22.52	22.23	21.28	18.24	17.63	16.88	15.77	15.69	14.85
100m						16.96	15.66	15.09	16.32	16.56	17.53	17.6		16.84	16.59	16.08	13.53	15.15	14.73	13.98
150m							8.38	11.6	11.82	13.02	11.99	9.69			10.39	9.52	8.65	12.33	11.94	11.04
200m							3.33	3.53	4.58	4.47	4.31	6.29			3.93	2.75	2.81	7.74	6.34	7.18
250m								1.46	2.29	1.01						0.68	0.85	3.53	2.07	4.11
300m																		1.33	1.02	2.19
最深層 (m)	77	73	62	69	80	110	227	270	295	258	239	201	96	106	246	268	278	308	305	304
	21.08	20.8	21.95	22.38	17.58	16.45	2.02	1.37	0.78	0.94	1.3	6.15	18.19	16.45	1.27	0.58	0.65	1.18	0.97	2
塩分																				
0m	33.58	33.4	33.59	33.34	33.58	33.65	33.18	33.3	33.83	33.21	33.46	33.81	33.71	33.47	33.31	33.88	34.15	33.79	33.93	34.19
10m	33.65	33.77	33.53	33.68	33.7	33.67	33.28	33.35	33.91	33.47	33.51	33.84	33.74	33.6	33.37	33.91	34.16	33.99	34	34.18
20m	33.99	33.94	33.82	33.73	33.74	33.72	33.44	33.66	33.97	33.7	33.6	33.95	34.01	33.98	33.85	34.08	34.17	34.4	34.57	34.49
30m	34.16	34.01	33.98	33.8	33.75	33.77	33.49	33.95	34.09	34.1	33.87	33.98	34.03	34.06	34	34.42	34.56	34.59	34.59	34.52
50m	34.39	34.19	34.37	34.14	33.94	33.88	33.85	34.34	34.54	34.44	34.13	34.18	34.13	34.13	34.29	34.58	34.64	34.63	34.62	34.65
75m	34.55				34.39	34.42	34.45	34.61	34.64	34.63	34.51	34.4	34.48	34.5	34.63	34.63	34.64	34.65	34.65	34.66
100m						34.63	34.64	34.63	34.64	34.64	34.62	34.63		34.64	34.63	34.64	34.6	34.65	34.63	34.64
150m							34.28	34.49	34.5	34.57	34.53	34.37			34.42	34.36	34.3	34.54	34.52	34.46
200m							34.09	34.1	34.12	34.1	34.11	34.18			34.11	34.09	34.09	34.23	34.19	34.15
250m								34.06	34.07	34.07						34.06	34.06	34.09	34.07	34.07
300m																		34.06	34.06	34.07
最深層 (m)	77	73	62	69	80	110	227	270	295	258	239	201	96	106	246	268	278	308	305	304
	34.57	34.58	34.52	34.44	34.79	34.64	34.07	34.05	34.06	34.07	34.06	34.16	34.62	34.64	34.07	34.06	34.06	34.07	34.07	34.06

付表 3

観測名	大型クラゲ分布調査(05年8月度)										定線		大型クラゲ分布調査										観測員名		安田政一		No.							
観測機関	福井県水産試験場										調査船名		福井丸										観測日		2005/08/08~08/09									
観測定点	ク(W)16	ク(W)04	ク(W)02	ク(W)11	ク(W)21	ク(W)31	ク(W)41	ク(W)51	ク(W)54	ク(W)44	ク(W)34	ク(W)24	ク(W)14	ク(W)26	ク(W)36	ク(W)46	ク(W)56	ク(E)05	ク(E)06	ク(E)07														
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'														
水深	82	76	63	73	85	115	232	271	298	264	244	205	101	112	251	275	285	537	673	1837														
日時分	08 09:32	08 10:38	08 11:39	08 12:24	08 12:57	08 13:31	08 14:17	08 15:09	08 16:33	08 17:20	08 17:54	08 18:27	09 07:08	09 08:23	09 09:06	09 09:54	09 10:31	09 13:13	09 15:06	09 17:01														
天候	bc	bc	bc	bc	b	b	b	b	b	b	b	b	c	c	c	b	b	b	b	c														
風向・風速	WSW- 1.2	NE- 0.6	NNE- 2.4	N- 3.3	NNW- 6.7	NW- 5.0	NNW- 4.5	N- 4.9	NNW- 4.7	NNE- 4.3	NNE- 3.7	NNE- 2.4	SSW- 1.9	ESE- 2.8	SSE- 1.4	S- 1.2	S- 1.5	SSW- 1.6	WSW- 2.3	SW- 2.1														
波浪階級	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1														
ウネリ	-	-	-	-	N- 0.5	N- 0.5	N- 0.5	N- 0.5	N- 0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
雲量	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	7	8	9	7	7	6	6	8														
透明度	27	25	21	26	21	18	22	23	25	18	23	18	27	23	24	27	21	19	27	24														
気温	27.5	28.4	28.3	28.4	28.1	27.8	27.7	28.2	29.8	28.2	28.1	27.9	26.9	26.9	27.1	27.2	27.3	27.6	27.8	27.5														
気圧	1014	1014	1013	1012	1013	1012	1012	1012	1011	1011	1012	1012	1013	1013	1013	1013	1012	1012	1011	1010														
水温 (°C)																																		
0m	27.92	29.44	27.95	28.21	27.98	28.31	28.67	28.68	28.37	28.79	28.35	28.75	28.36	27.69	27.58	27.98	28.08	27.96	28.88	28.81														
10m	25.51	27.76	28	27.62	27.04	26.51	26.79	26.72	27.36	27.23	27.42	27.04	26.19	26.23	27.39	27.32	26.99	26.13	27.34	27.08														
20m	24.74	25.2	25.9	26.32	25.82	24.98	25.5	26.28	24.3	25.55	25.18	25.24	24.94	24.92	25.16	25.74	24.79	23.8	24.9	23.52														
30m	23.96	23.48	24.28	24.66	24.67	24.31	23.69	23.59	21.49	22.88	24.11	24	23.58	24.16	23.93	24.51	22.44	23.31	23.23	21.48														
50m	22.35	22.49	22.83	22.74	22.96	22.95	20.32	19.62	18.71	19.67	20.06	22.48	21.68	23.26	22.82	20.32	19.71	19.3	20.22	18.56														
75m	18.78				18.83	19.29	18.19	17.7	17.17	17.4	18.05	18.22	19.11	20.21	18.68	17.46	17.56	16.77	17.64	16.76														
100m						16.55	16.53	16.04	16.25	16.01	16.18	16.23		16.91	16.12	15.77	16.05	15.52	16.19	15.72														
150m							10.56	9.82	13.79	13.38	12.24	12.41			11.36	12.74	12.61	9.6	14.64	13.17														
200m							5.41	3.94	6.93	5.9	5.13	5.59			4.41	5.57	5.5	3.01	7.55	7.92														
250m								2.62	2.54	2.31						1.56	2.12	1.19	2.63	2.58														
300m																		0.94	1.32	1.28														
最深層(m)	78	72	58	68	79	111	226	264	293	258	238	200	97	108	246	269	278	307	305	304														
	18.63	19.75	21.9	19.76	18.71	15.29	4.9	2.61	1.55	1.79	2.56	5.59	16.38	16.58	1.45	1.08	1.14	0.93	1.28	1.23														
塩分																																		
0m	32.78	32.8	32.61	32.64	32.5	32.41	32.6	32.58	32.56	32.57	32.62	32.91	33.05	32.74	32.8	32.55	32.57	32.64	32.97	32.71														
10m	32.97	32.82	32.74	32.62	32.6	32.7	32.58	32.55	32.48	32.65	32.52	32.97	33.35	32.91	32.82	32.51	32.58	33.06	33	32.84														
20m	33.39	33.64	33.15	33.16	32.88	32.97	32.83	32.57	33.22	32.85	32.96	33.31	33.58	33.29	33.29	32.94	32.97	33.4	33.39	33.32														
30m	33.62	33.56	33.61	33.42	33.08	33.14	33.36	33.26	33.77	33.36	33.17	33.54	33.75	33.42	33.49	33.35	33.7	33.82	33.75	33.78														
50m	34.26	34.18	34.18	34.1	34.03	34	33.88	34.09	34.29	34.25	34.07	34.19	34.29	34.07	34.16	33.88	34.17	34.24	34.36	34.38														
75m	34.6				34.4	34.42	34.39	34.43	34.49	34.49	34.42	34.39	34.56	34.52	34.36	34.59	34.47	34.57	34.53	34.6														
100m						34.59	34.6	34.59	34.63	34.64	34.63	34.63		34.63	34.63	34.62	34.59	34.59	34.59	34.63														
150m							34.42	34.34	34.55	34.54	34.51	34.53			34.46	34.51	34.5	34.34	34.64	34.55														
200m							34.15	34.1	34.21	34.17	34.14	34.15			34.12	34.15	34.15	34.08	34.23	34.24														
250m								34.07	34.08	34.07						34.06	34.07	34.06	34.08	34.06														
300m																		34.05	34.06	34.06														
最深層(m)	78	72	58	68	79	111	226	264	293	258	238	200	97	108	246	269	278	307	305	304														
	34.61	34.51	34.31	34.26	34.41	34.61	34.13	34.07	34.06	34.07	34.07	34.15	34.61	34.63	34.07	34.08	34.06	34.06	34.06	34.06														

2. 浅海資源部

1) 水産動物防疫薬事総合対策事業

高垣 守・仲野 大地

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技術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。

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1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1 養殖用種苗検査状況

検査年月日	採集地	魚種
5月30日	敦賀市	トラフグ
6月15日	〃	〃
7月4日	〃	マダイ

(2) 養殖場巡回指導

県下の養殖場を巡回し、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2)。

表2 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
17年4月5日	高浜町	マダイ	17年8月25日	敦賀市	トラフグ
17年4月14日	若狭町・美浜町	トラフグ	17年9月14日	高浜町	〃
17年4月19日	高浜町・大飯町他	〃	17年9月22日	〃	〃
17年4月27日	美浜町	〃	17年9月26日	敦賀市・美浜町	マダイ
17年6月8日	敦賀市	〃	17年10月28日	小浜市・高浜町他	トラフグ
17年6月13日	大飯町・高浜町	〃	17年10月31日	若狭町	〃
17年6月22日	若狭町・美浜町他	〃	17年11月8日	美浜町・敦賀市	〃
17年7月7日	美浜町・敦賀市他	〃	17年12月16日	高浜町	マダイ
17年7月26日	小浜市・高浜町	〃	17年12月19日	敦賀市	トラフグ
17年8月9日	高浜町・大飯町	マダイ	18年1月12日	小浜市・高浜町	〃

(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3のとおり開催した。

表3 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
17年 5月 26日	小浜市	県内養殖業者 (40人)	・トラフグ養殖における魚病対策について ・県下の魚病発生状況と対策について	東京大学 横山 博 水産試験場魚病担当者
17年 5月 30日	敦賀市	市内養殖業者	・実技講習会(寄生虫の検査方法)	水産試験場魚病担当者

(4) 水産用医薬品使用対策

県下の養殖場巡回時に水産用医薬品(抗菌・抗生物質や駆虫剤など)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

陸上水槽で中間育成中のヒラメ種苗でへい死が続いたため7月6日に検査を行った。その結果、スクーチカ症であったため、飼育水槽の換水率を上げるように指導した。

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4に示した。総診断件数は56件で、魚種別にはトラフグが40件(71%)、マダイが12件(21%)、カンパチ、クロアワビ、ヒラメ、クエがそれぞれ1件(2%)ずつであった。検査の結果、病名が明らかになったものについては、水産用医薬品による治療方法(薬浴・経口投与)や蔓延防止のために病魚の取り上げなどの指導を行った。

トラフグの疾病のうち、ギロダクチルス症が4件と最も多かった。次いでヘテロボツリウム症と栄養性疾病がそれぞれ3件であった。また、今年度は、マリンバンテル投薬後や淡水浴後、雌雄判別などの検査が5月～18年2月にかけて13件あった。

表4 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	1	敦賀市
	滑走細菌症	8	1	〃
	滑走細菌症+カリグス症	1	1	小浜市
	滑走細菌症+緑肝症	3	1	敦賀市
	ギロダクチルス症	4・5・7	4	〃
	ギロダクチルス症+トリコジナ症	4	2	敦賀市・美浜町
	ギロダクチルス症+カリグス症	1	1	小浜市
	ギロダクチルス症+栄養性疾病	3	1	敦賀市
	トリコジナ症	12	1	〃
	ヘテロボツリウム症	7	3	〃
	カリグス症	6	1	〃
	緑肝症	5	1	〃
	栄養性疾病	4・8	3	敦賀市・美浜町
	薬浴の影響	5	1	敦賀市

	不明 検査	7・1 5・6・7・9・2	5 13	敦賀市・美浜町 〃
マダイ	イトドウイルス症	7・8	3	敦賀市
	ビバギナ症	7	3	〃
	リンホシスチス症・ビバギナ症	7	1	〃
	不明	7・8	3	〃
	疾病検査	7・9	2	〃
カンパチ	検査(アニサキス)	5	1	美浜町
クロアワビ	不明	6	1	〃
ヒラメ	スクーチカ症	7	1	越廼村
クエ	不明	1	1	若狭町

4. その他

福井県沿岸の漁獲物に見られた寄生虫（サヨリヤドリムシ）

サヨリヤドリムシ（*Lrona melanosticta*）は、等脚目（*I sopoda*）に属し、海産魚の鰓腔内に寄生する大型の寄生虫である。サヨリヤドリムシは、平成17年3月に、サヨリ曳き網によって漁獲された個体で確認された。虫体は、鰓腔内に寄生していた（写真1）。体色は乳白色をしており、体長は、10 mm程度であった（写真2）。3回の調査で合計555尾のサヨリを調べた結果、1尾当たりの寄生数は1～3虫体で、寄生率は、約50%（表5）であった。

表5 サヨリヤドリムシ寄生調査結果

調査月日	調査尾数 (尾)	サヨリの大きさ(尾叉長) (mm)	1尾当たりの寄生数 (個/尾)	寄生割合 (%)
3月10日	5	255.1(240.5-297.2)	1～2	40
3月18日	20	215.6(210.7-260.4)	1～2	55
3月21日	530	234.8(181.3-351.1)	1～3	53



(写真1)



(写真2)

2) 藻場減少実態解析事業

成田秀彦・畑中宏之・高垣守

1 目的

アワビ、サザエ等の磯根資源は、海女等による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、人工構造物を用いた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。

2 調査方法

1) 藻場回復試験

安島海域(水深 8m)と梶海域(水深 13m)の海藻の少ない岩盤部に試験区と対照区を設定し、6月15日に種付け付着基質(13cm×3cm、アカモク、フシスジモクの2種類、各10枚)と付着基質(13cm×3cm)10枚を、石灰藻等を削った岩盤に各区に設置した。また、6月23日に食害防止網(囲い網、図3)を各海域の一方の実験区にかぶせ、この区を試験区、他の一方を対照区とした。

試験に伴う海中工事は水産増殖株式会社へ委託した。

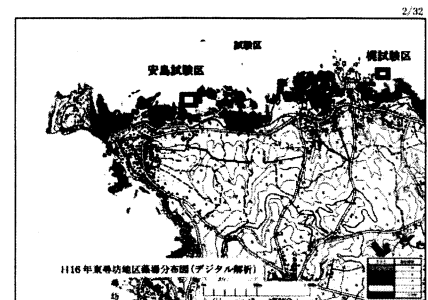


図1 試験海域

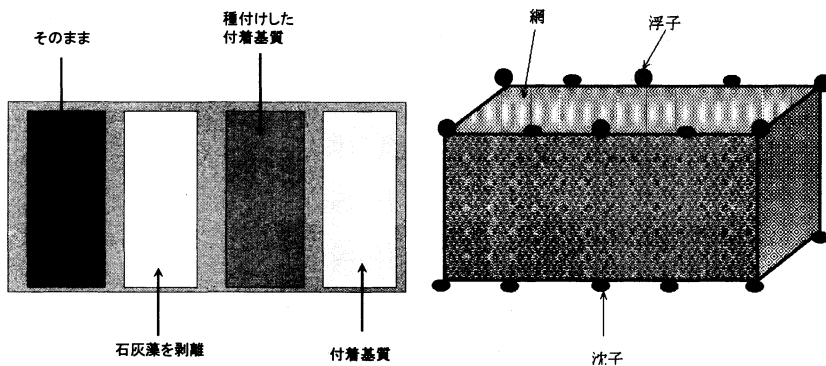


図2 試験区

図3 囲い編み

陸上試験区は図4の通りとした。6月16日に陸上水槽(3.5m×1.8m×1m)2面に、種付け基質(13cm×3cm、アカモク、フシスジモクの2種類、各10枚)あるいは基質(13cm×3cm)を各10枚貼り付けたコンクリート版(30cm×30cm)を設置した。

また、水産試験場の前の海中から海藻の付着した石を採取し、一部の石については海藻を剥離して水槽の中へ入れた。

スポアバッグとしてアカモク、フシスジモクをつり下げた。

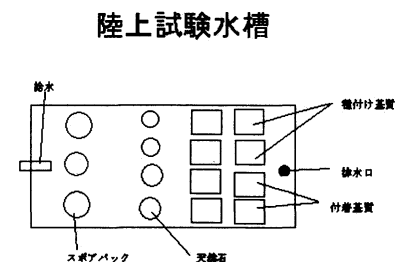


図4 陸上試験区

2) 藻場調査

福井、越廼、美浜海域の各3線(図5)でベ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、数および底質を記帳した。

この調査は総合科学株式会社へ委託(調査日6月6日～10日)した。

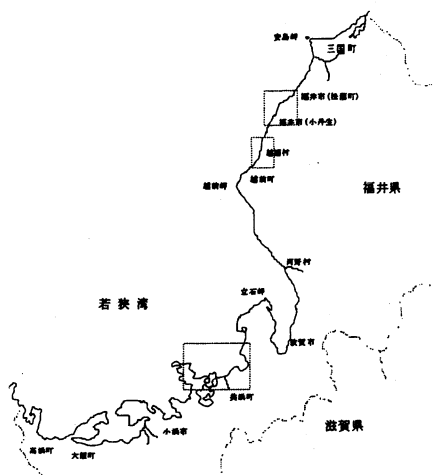


図5 藻場調査海域

3) 定置網漁獲物買い取り調査

高浜漁協に水揚げされたアイゴを買い取り、大きさ、胃内容物、生殖腺重量について調査した。6、8、9 および 10 月に調査を実施した。

4) 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 ヲ所) を採集し、稚ウニの数、大きさを測定した。

3 結果および考察

1) 藻場回復試験

(1) 海中試験

安島海域(水深 8m)では、試験設定区の表面に浮泥等が多く堆積し、海藻の付着や、種付け基質からの海藻の生育はみられなかった。試験区の水温を図 7 に示した。10 月 13 日の調査時(図 6)には、海底に 83.7g/20cm²の沈降堆積物があった。このことから、この試験海域で海藻が生育していなかった理由として、浮泥等の堆積が影響たと推察された。

梶海域(水深 13m)では、8 月の調査時には種付けした基質からフシスジモクとアカモクの幼体が生育していた 10 月 13 日の調査時(図 8)では 1.27g/20cm²の沈降堆積物があり、安島の 1/60 以下であった。

(2) 陸上試験

6 月 15 日に陸上水槽 2 面で試験を開始したが、8 月 18 日の時点で 2 面とも海藻の生育はみられず、浮泥が沈積していた。この間の最高水温は 29℃以上となっていた。海藻の生育しなかった原因として、高水温と海水の上部からの掛け流しだけで底の水替わりが悪かった事などが考えられる。

2) 藻場調査

詳細は「平成 17 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) 大型海藻の分布状況

各調査定線における水深別の海藻被度について図 9 - 1 ~ 9 に示した。

各調査定線の海底基質は、主に岩盤や転石、礫で構成されており、砂地以外で海藻草類の生育が確認された。大型海藻の出現種のうち、ワカメ及びクロメとホンダワラ類のジョロモク、イソモク、アカモク、ノコギリモク、ヤツマタモク、マメタワラ、ヨレモク、は全調査定線に分布していた。また、アマモ場を形成するエビアマモは福井、越廼地区で確認されたが、美浜地区では確認されなかった。

有用動物ではサザエが全調査線で確認された。しかし、ウニ類は福井地区及び越廼地区の St.3 において確認されなかった。

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。



図 6 安島の種付け基質(10月)

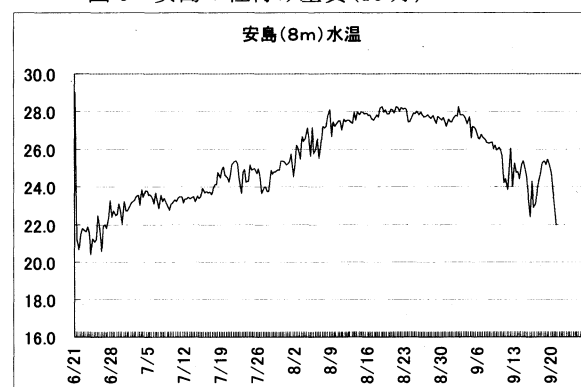


図 7 安島の水溫

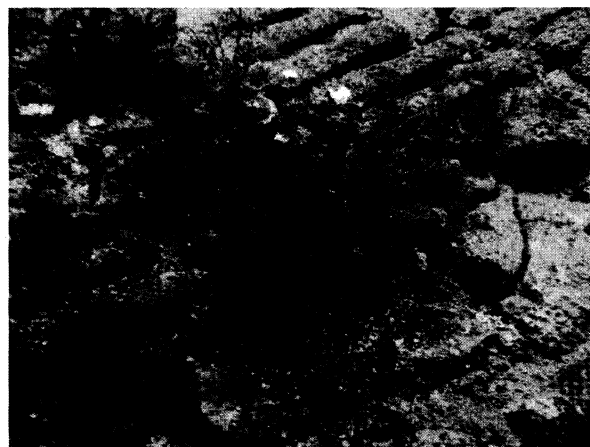


図 8 梶の種付け基質(10月)

(2) 有用動物の分布状況

アワビ類では、クロアワビとメガイアワビが確認され、定線あたりの出現個体数は、クロアワビが 0 ～ 7 個体、メガイアワビが 0 ～ 1 個体で、クロアワビの方が多かった。

サザエは、全調査定線で確認された。定線あたりの出現個体数は、福井地区では 5 ～ 21 個体、越廼地区では 16 ～ 32 個体で、美浜地区では 3 ～ 15 個体であった。

(横軸上部：底質類型*、下部：距岸を示す)

ウニ類では、アカウニ、ムラサキウニ、バフンウニが確認され、アカウニとムラサキウニは美浜地区では全調査定線でみられた。しかし、福井、越廼地区の出現は希であった。バフンウニは美浜の St.2、3 と越廼の St.2 以外では確認されなかった。このことから、嶺北地区でのバフンウニの減少がうかがえる。

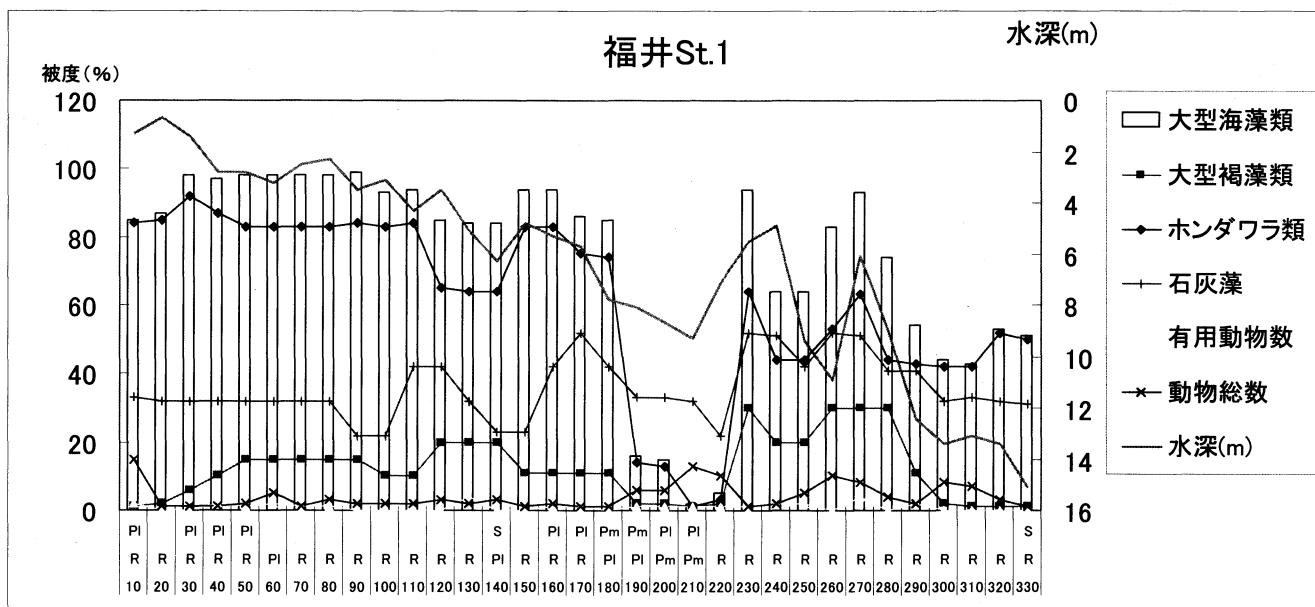


図 9-1 福井 St.1 における区画別、海藻の被度および動物数について (横軸上部：底質類型*、下部：距岸を示す)

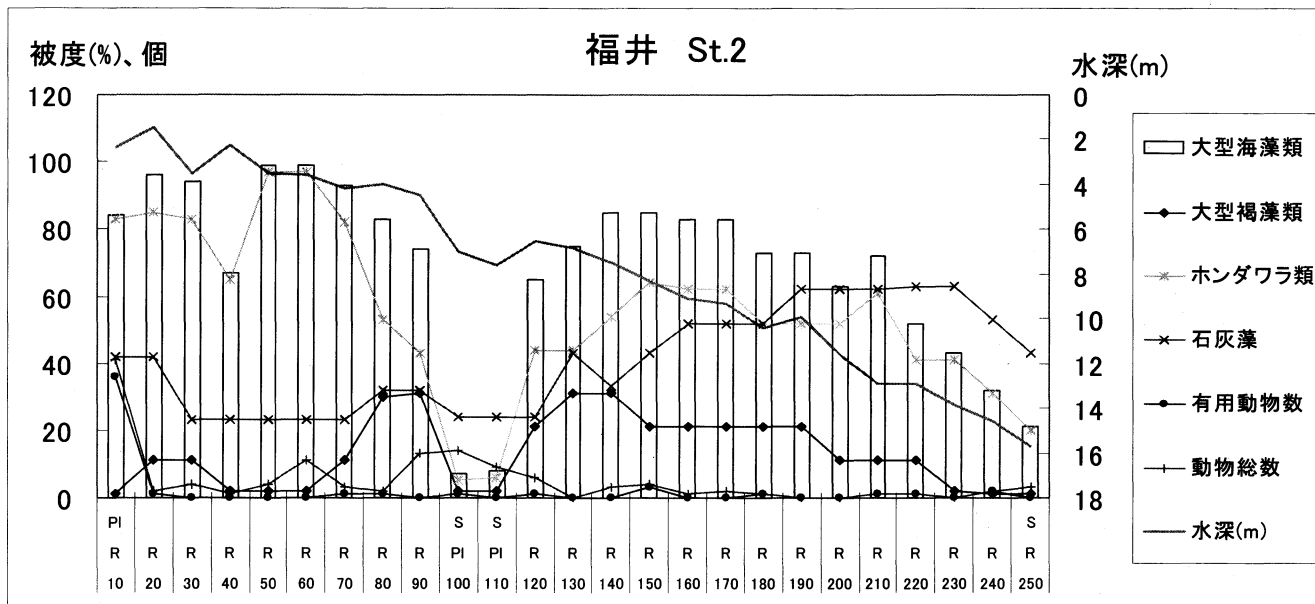


図 9-2 福井 St.2 における区画別、海藻の被度および動物数について (横軸上部：底質類型*、下部：距岸を示す)

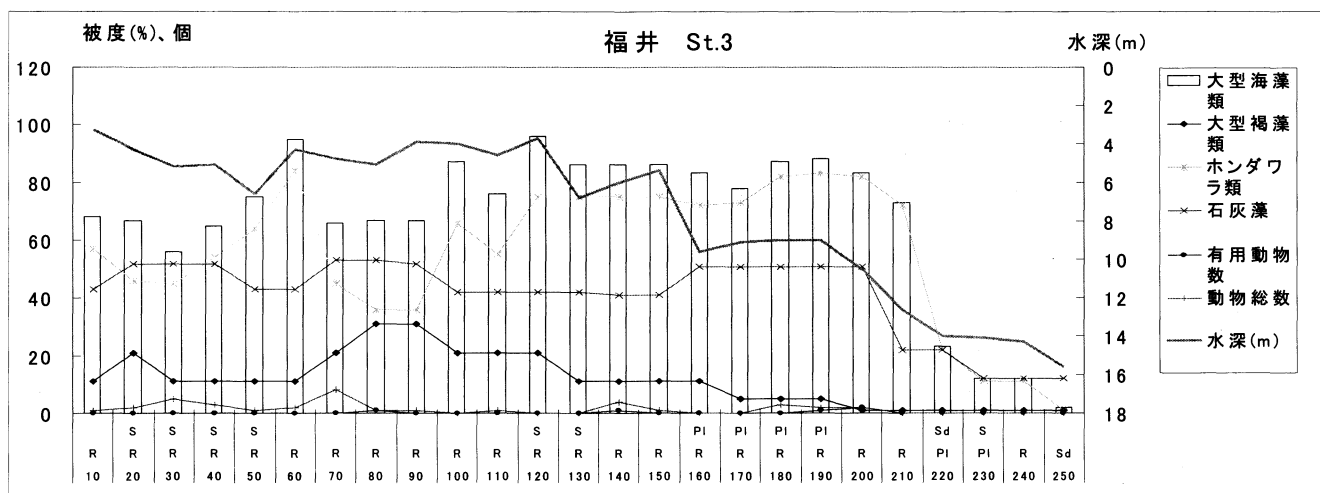


図 9-3 福井 St.3 における区画別、海藻の被度および動物数について（横軸上部：底質類型*、下部：距岸を示す）

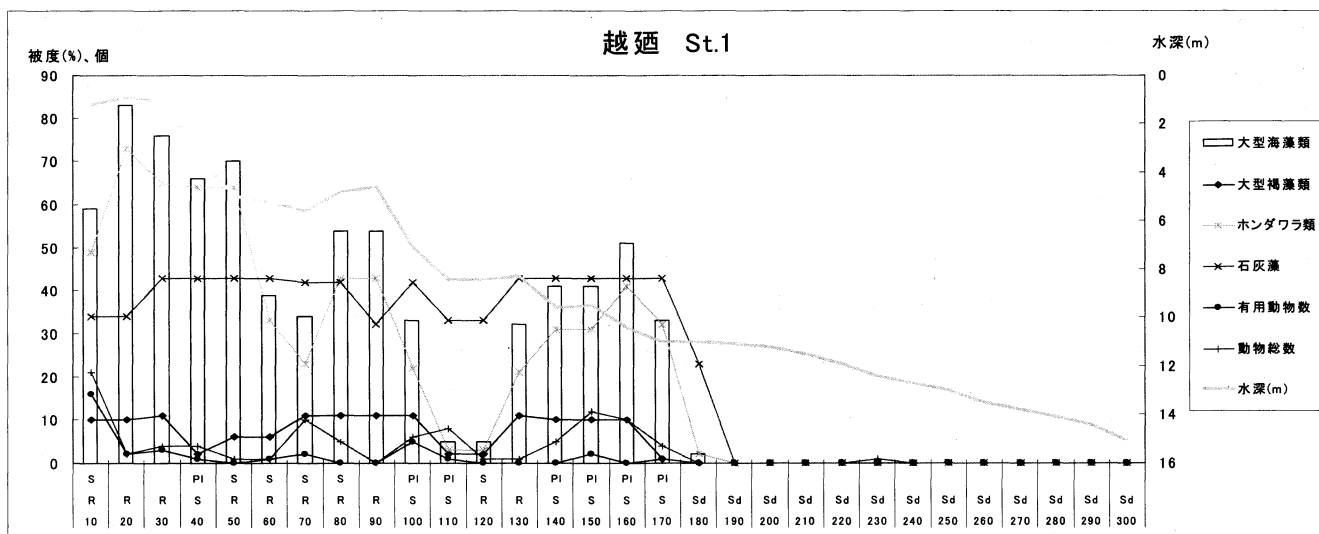


図 9-4 越廼 St.1 における区画別、海藻の被度および動物数について（横軸上部：底質類型*、下部：距岸を示す）

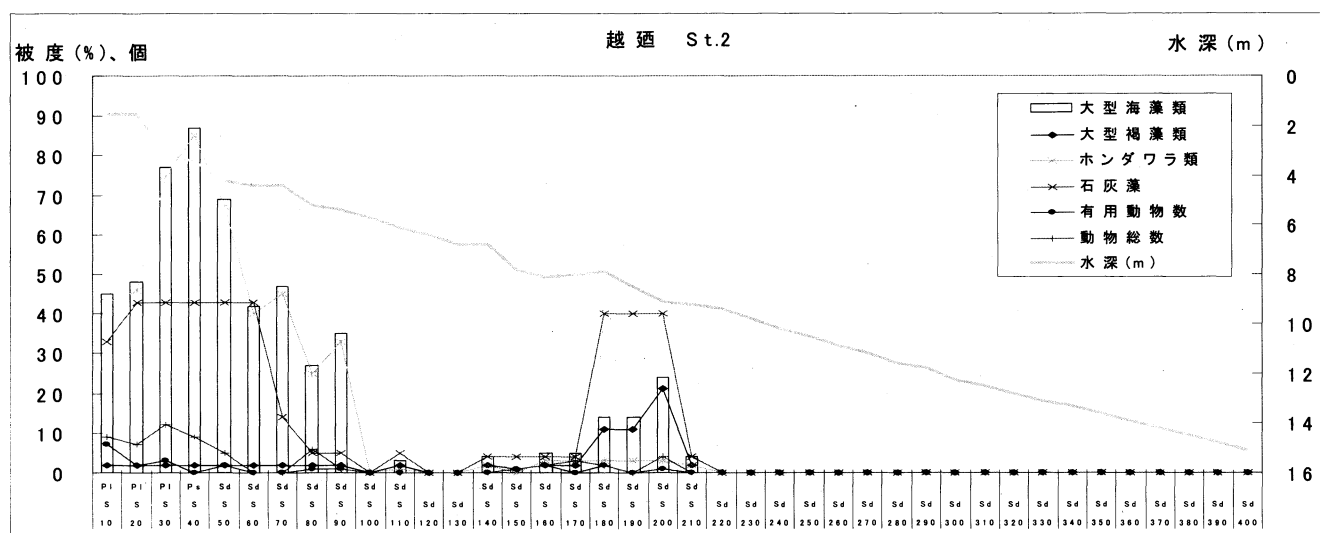


図 9-5 越廼 St.2 における区画別、海藻の被度および動物数について（横軸上部：底質類型*、下部：距岸を示す）

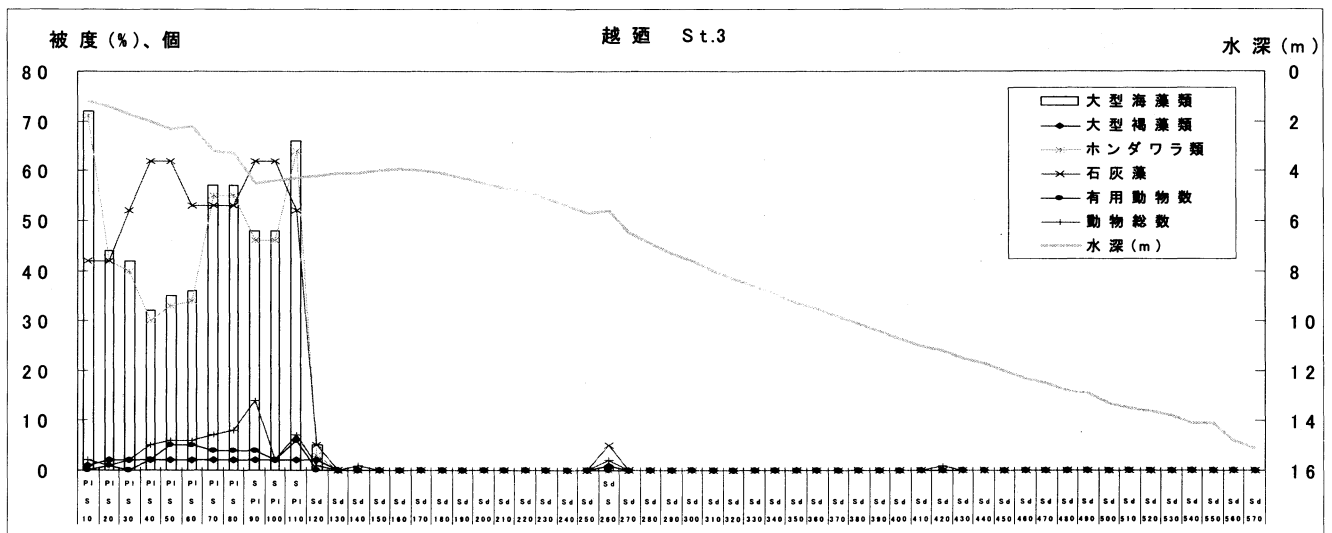


図9-6 越廼 St.3 における区画別、海藻の被度および動物数について (横軸上部: 底質類型*, 下部: 距岸を示す)

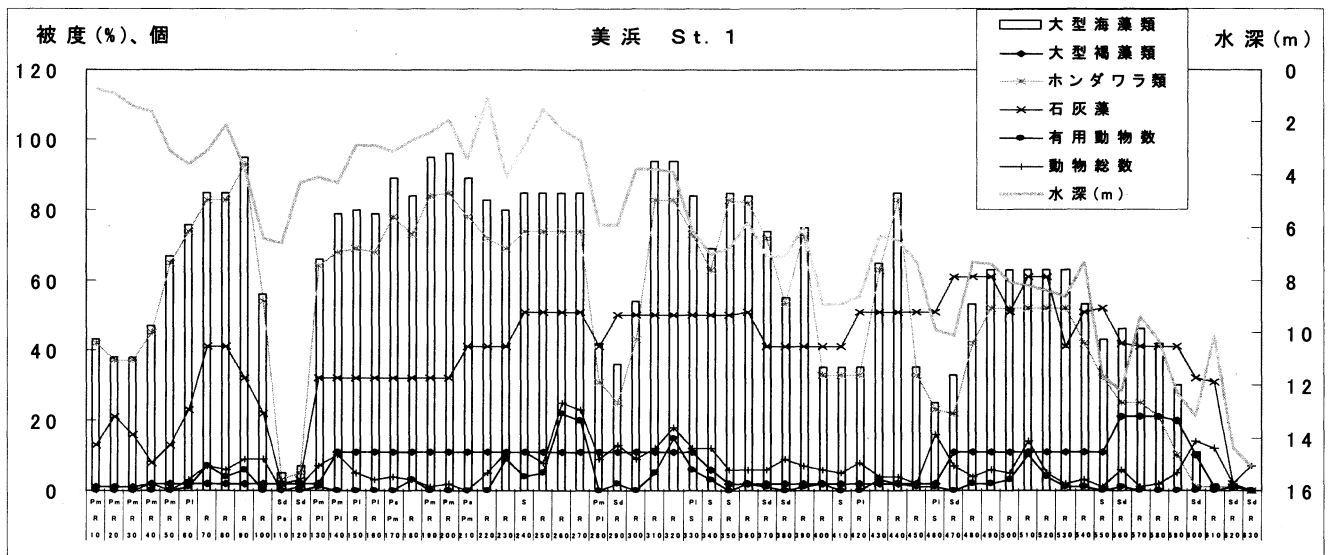


図9-7 美浜 St.1 における区画別、海藻の被度および動物数について (横軸上部: 底質類型*, 下部: 距岸を示す)

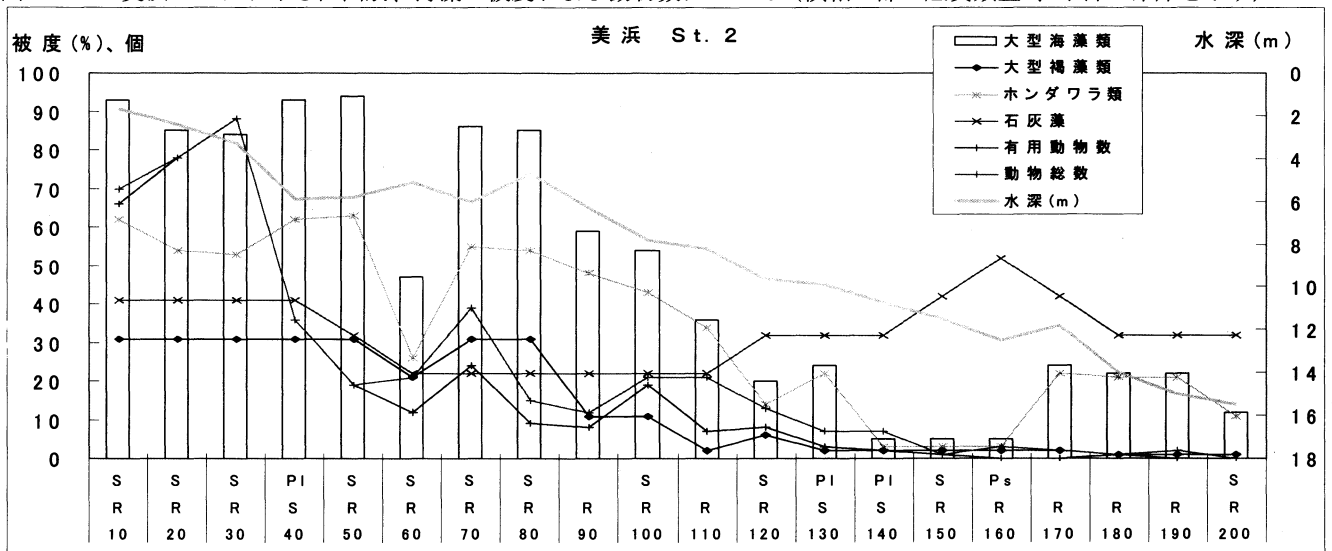


図9-8 美浜 St.2 における区画別、海藻の被度および動物数について (横軸上部: 底質類型*, 下部: 距岸を示す)

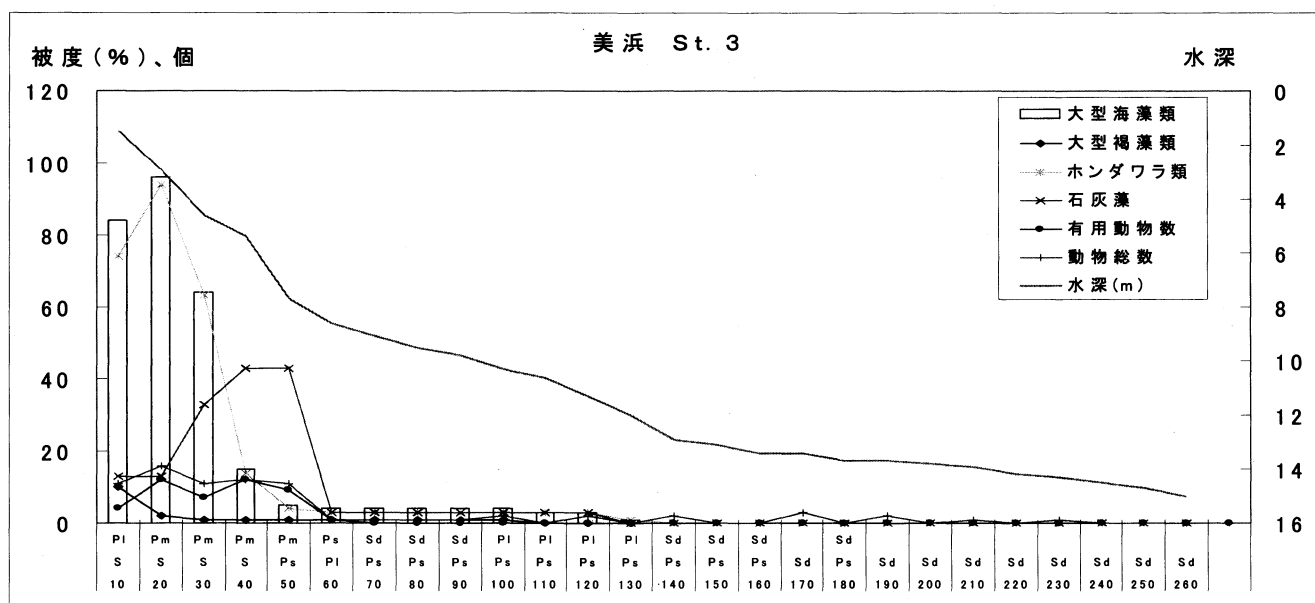


図9-9 美浜 St.3 における区画別、海藻の被度および動物数について（横軸上部：底質類型*、下部：距岸を示す）

*：底質類型 R岩盤、S等身大以上の転石、PI等身大～大人の頭程の巨礫、Pm大人の頭～こぶし大の大礫
Psこぶし大～米粒大の小礫、Sd米粒大以下～粒子が認められる程度の砂
M粒子が認められない泥、B消波ブロック

3) 定置網漁獲物調査

高浜漁協から購入したアイゴの月別体長、体重、生殖腺重量、胃内容物について表1に示した。

表1 アイゴの月別平均体長、体重、生殖腺重量

平均 月	尾数	尾 叉 長 (mm)	体 長 (mm)	体 重 (g)	生 殖 腺 重 量 (g)	GSI	胃 内 容 物 (g)	空 胃 率 (%)
6 月	38	228.7	194.1	252.7	42.2	16.7	0	100
8 月	38	214.5	177.0	176.2	7.2	4.0	0.02	86.8
9 月	20	234.9	196.3	250.4	—	—	0.04	70.0
10 月	50	251.0	208.3	303.1	—	—	0.14	44.0

今回の調査では体長 177.0mm ～ 208.3mm の個体が採捕されていた。11 月以降に大型クラゲの影響で定置網の操業を止めた関係で当歳魚のサンプルが得られなかった。

定置網で漁獲されたため、胃内容物はほとんど見られず、多い物でも 0.81g と少なかった。これらの中で 8 月のサンプルにシオグサと思われる物、また、10 月のサンプルにアカモクの幼体と思われる物が見つかった。

福井県嶺南地区におけるアイゴ漁獲量の推移を図 10 に示した。92, 94, 95 年には 10 トン以上の漁獲があったが、その後 5 トン以下でやや減少傾向に推移している。地先水温と漁獲量との関係関連はみられなかった。

月別漁獲量 (図 11) を見ると 9 月以降に増加しており、11 月頃にピークがみられた。この結果から、アイゴが藻場に影響を与えるのは秋以降であり、海藻の成長する時期と一致していた。

4) 稚ウニ調査

稚ウニの調査結果を表 2 に示した。美浜の St.3 が今回の調査で非常に多かったが、その他の地点では昨年の結果の 14 ～ 150 個体 / 250cm² と余り変わりなかった。

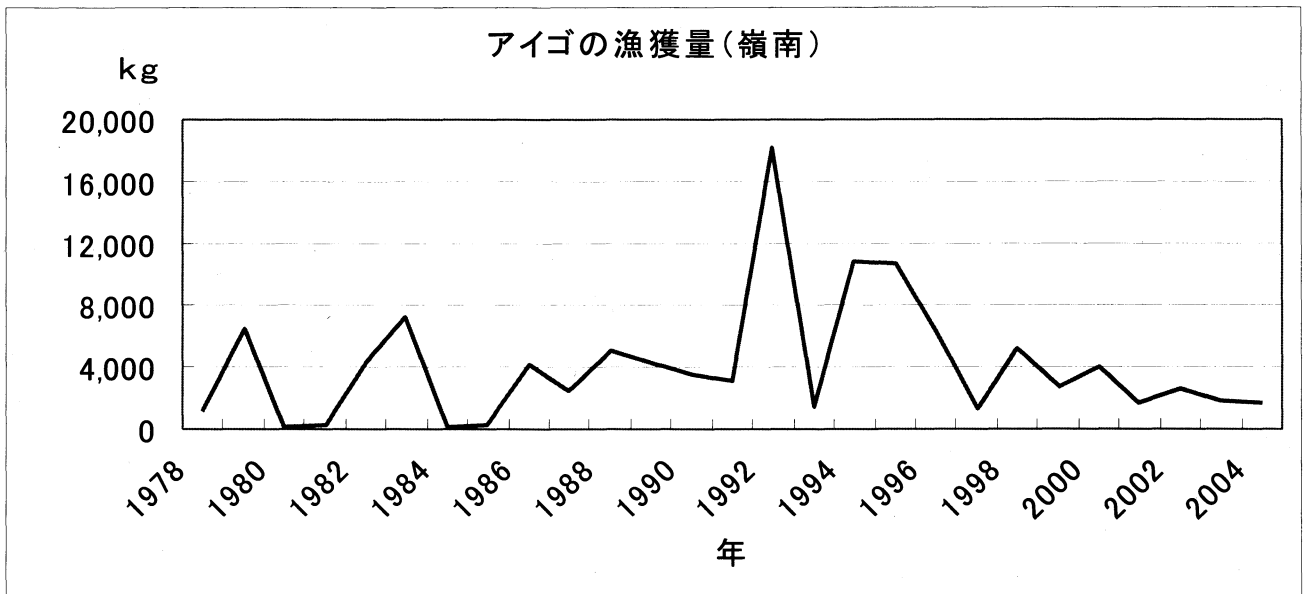


図 10 アイゴ漁獲量の推移

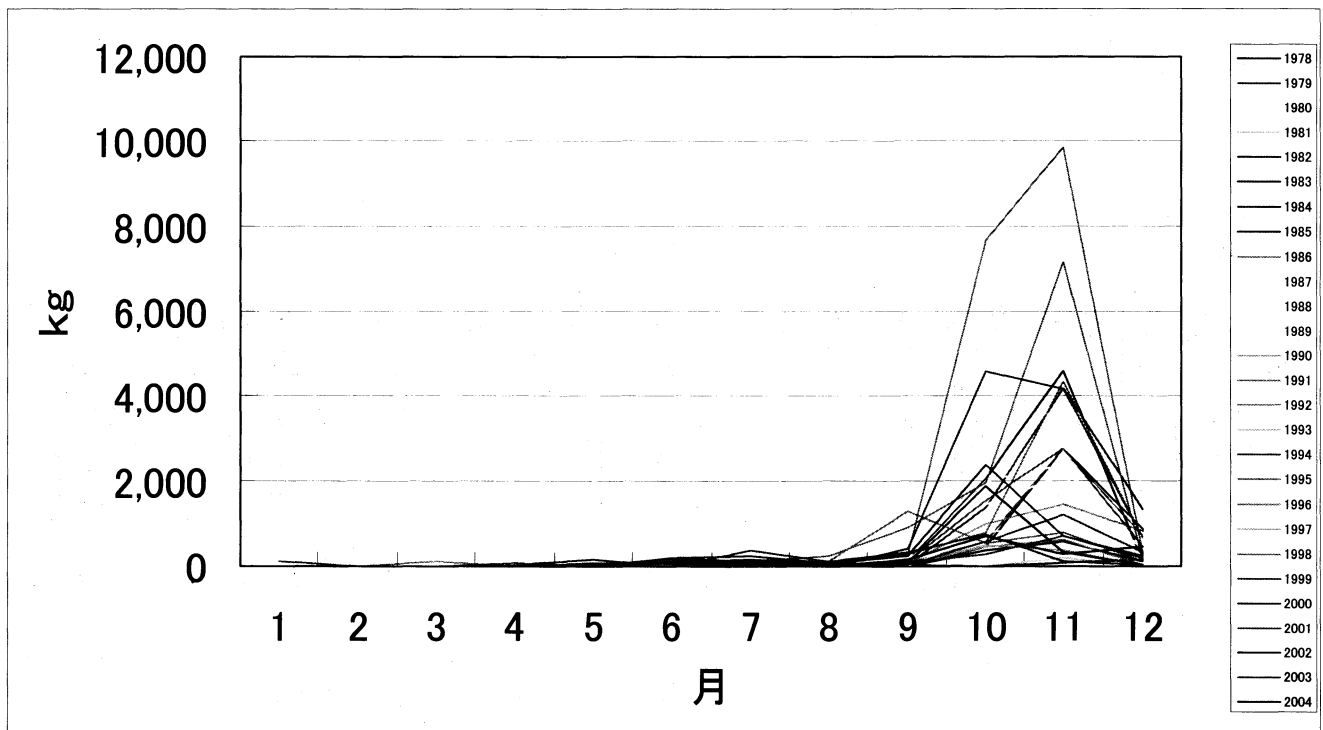


図 11 アイゴの月別漁獲量

表 2 地点別稚ウニの数(個/250cm²)

地 先	福 井			越 廼			美 浜		
調 査 日	H17.6.4			H17.6.3			H17.6.3		
調 査 地 点	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3
最 大 (mm)	3.3	3.5	3.3	4.0	3.8	3.3	4.9	3.2	4.7
最 小 (mm)	0.6	0.6	0.4	0.6	0.5	0.6	0.6	0.4	0.3
平 均 (mm)	1.5	1.2	1.0	1.5	1.4	1.5	1.5	1.1	0.9
個 数	56	79	187	204	220	151	82	130	732

3)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・仲野大地・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

試験に用いたトラフグは、屋内水槽で飼育中の個体から、尾鰭の欠損がないなど外観から状態の良い個体（平均重量 32g）を選別したものである。また、混養魚種として用いたカワハギ（平均重量 60.7g）やアイゴ（平均重量 67.9g）は小型定置網あるいは籠により採捕した。試験には、屋内角形コンクリート水槽（1.5t）を用い、その中に 1 m 角の網を張り、魚を収容した。試験区の収容尾数は、トラフグ 15 尾とカワハギまたはアイゴを 10 尾の合計 25 尾とした。対象区のそれは、トラフグを 25 尾とした。それぞれの試験区を 2 区ずつ、合計 6 区の試験区を設けた。1 日 2 回（午前・午後）給餌を行い、その時に魚の行動等を観察した。

混養相手との相性を判定するために以下の項目について調べた。カワハギやアイゴによる攻撃の有無（特に尾鰭の状態）。トラフグの成長（全長・体重）と生残。肝重量、比肝重および血液性状検査。

血液性状については、肝機能をチェックするために、グルタミン酸ピルビン酸トランスアミナーゼ（GPT）、尿素窒素（BUN-WII）、中性脂肪（トリグリセライド＝TG-P）の 3 項目を、貧血状態をチェックするために、ヘモグロビンおよびヘマトクリットを、また、栄養状態をチェックするために、総タンパク（TP-P）を調べた。更に、混養によるストレス度合いをチェックするために、血糖値（グルコース＝GLUP）を調べた（表 1）。

表 1 血液生化学検査項目と養殖トラフグにおける正常値

項 目	正常値	摘 要
GTP	数十～200*	肝機能を調べる指標に用いた。
BUN-W II (mg/dl)	2.4～192	〃
TG-P (mg/dl)	44～854	〃
ヘモグロビン (g/dl)	3～7*	エラムシの寄生による影響度合い（貧血）の指標に用いた。
ヘマトクリット (%)	18.9～43.5	〃
TP-P (g/dl)	2.8～4.9	栄養状態を調べるための指標に用いた。

*GPT、ヘモグロビンは福井水試による検査値（未発表）、それ以外は中内ら（1994）

トラフグの血液性状検査では、各区より 10 尾ずつ取り上げ麻酔後、体重、全長および外観を調べた後、採血を行い、生化学自動分析装置（富士ドライケム 3500V）等を用いて分析した。試験は、7 月 17 日から 9 月 27 日までとした。なお、試験期間中の水温は 23.5～29.2℃の範囲であった。

② 食材の餌料添加による活力増強試験

11 月から 3 月下旬まで、モイストペレット投餌区を対照区とし、青ウメの果肉または搾り下ろしたニンニクをモイストペレット重量に対し 0.5、2、5 % 添加した区を、それぞれウメ 0.5% 区、ウメ 2% 区・・・ニンニク 2% 区、ニンニク 5% 区とし、各区 1 トン水槽 2 槽を使用してトラフグ当歳魚を飼育した。各水槽にはトラフグ 17 尾ずつを収容し、50 μm のフィルターを通した濾過海水を給水した。給餌量は体重の 3.5 % から摂餌状態をみて 1.5 % までとし、エラムシ攻撃試験まで 60 日間飼育した。攻撃試験では、1 月から 2 月にかけて、エラムシの卵をふ化水槽でふ化させて、各区の飼育水槽 2

槽の内1槽に9回に分けて、総数 28,000 個体/槽のエラムシ幼生を投入した。飼育試験終了後に各区のトラフグを 10 尾ずつ取り上げて、体長、体重、肝臓重量、血液性状（ヘマトクリット(%)、ヘモグロビン量、グルコース量：GLU、尿素窒素：BUN、総タンパク量：TP)、鰓に寄生しているエラムシ個体数を調べた。

これらの結果から食材添加餌料の寄生虫に対するの影響を検討した。

(2) 肉質改善養殖技術開発試験（おいしい養殖魚づくり）

① テクスチャーおよび肉色改善試験

平成 16 年 5 月に近畿大学から購入したトラフグの稚魚を養成して材料とした。平成 16 年 10 月 18 日～平成 17 年 4 月 21 日までは 1t パンライトを用い、各水槽 25 尾で飼育を開始し、1 日 1～2 回給餌した。試験区として生餌区（コウナゴと栄養強化剤）、モイスト区（県漁連敦賀支所が製造したモイストペレット）、配合区（すいせんを使用）の 3 区を設定し、各区に 2 水槽を割り当てた。平成 17 年 4 月 21 日以降は屋内の 10 t 水槽を 6 面使用して飼育した。給餌量は生餌を 100 とすると、モイストは 50、配合は 28 で換算した。10 月 3 日以降はモイスト区の餌の換算を 60 とし給餌した。

このように飼育した試験区のトラフグと養殖業者の飼育したトラフグをブロックと刺身にして、食味、色について調査した。刺身は、民宿を営んでいる養殖業者にお願いして、作っていただいた。食味は水産試験場の職員をパネラーとして食味試験を行った、また、色は色差計（日本電色工業株式会社製簡易型分光光度計 NF33）を使用して測定した。色を測定する際、刺身の状態で 2 mm 厚の状態は下敷きとして黒いプラスチックの板を使用した。また、ブロックの色については、暗室内で手に持った状態で測定した。

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) 寄生虫卵の生物的駆除技術試験

昨年までの試験結果から、トラフグ養殖網に絡み付いたえら虫（ヘテロボツリウム）卵を摂食することがわかったウマズラハギ、カワハギ、アイゴなどの魚類の中から、特に摂食量が多かった（駆除効果が高いと考えられる）カワハギとアイゴの 2 魚種を用い、それらとトラフグを混養した場合の相性について調べた。

(1) カワハギやアイゴによるトラフグへの攻撃の有無（特に尾鰭の状態）

両混養区とも昼間に行った観察では、カワハギやアイゴがトラフグを攻撃する様子は全く観察されなかった。尾鰭の状態に関しては、欠損が全くなかった個体が、アイゴ混養区で 12 尾（80 %）、カワハギ混養区で 8 尾（53.3 %）、トラフグ単独区で 11 尾（73.3 %）であり、アイゴ混養区におけるトラフグの尾鰭状態がカワハギ混養区に比べ良好であった。

(2) トラフグの成長と生残率

試験終了時のトラフグの体重は、トラフグ単独区が平均 144 (113-178) g であったのに対して、カワハギ混養区が平均 132 (108-165) g と、トラフグ単独区に比べて 10 g 程度少なかった。一方、アイゴ混養区ではトラフグ単独区に比べて 10 g 程度重い、平均 150 (118-196) g であった。なお、期間中いずれの区においてもへい死魚はみられず生残率は 100 % であった。

(3) 肝重量、比肝重および血液性状検査等について

各試験区におけるそれぞれの測定結果を表 2 に示した。ヘテロ親虫寄生数は、カワハギ混養区では平均 5.8 (0-16) 虫体、アイゴ混養区では平均 3.5 (0-10) 虫体、トラフグ単独区では平均 5.5 (0-21) 虫体であった。アイゴ混養区における寄生数が他の区と比べ少なかったことは、先に行ったカワハギやアイゴなどを用いたヘテロ卵の摂食試験においてアイゴが最もヘテロ卵を摂食した

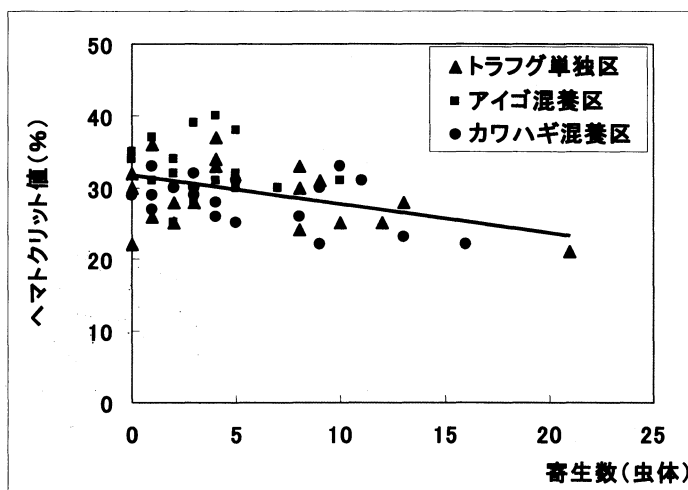


図 1 エラムシ（親虫）寄生数とヘマトクリット値の関係

という結果を支持する。

ヘテロの親虫寄生数と比肝重値にはどの試験区においても相関はみられなかった。また、各区の比肝重値は正常値の範囲内であった。

ヘテロの親虫寄生数とヘマトクリットの関係を図1に示した。エラムシの寄生数が増えるとヘマトクリット値は低下する傾向がみられたが、貧血症状を呈する程ではなかった。さらに、尿素・窒素値および中性脂肪値もいずれの区とも正常値内であった。比肝重、尿素・窒素および中性脂肪の測定結果から、いずれの区のトラフグも肝機能障害はなかったと考えられる。

グルコース値は、ストレスにより上昇し、飢餓や低栄養により低下するとされる。その正常値は養殖トラフグの場合、10～50 mg/dl 程度であるのに対して、カワハギ混養区のそれは平均 21.4 (17-27) mg/dl と、トラフグ単独区の平均 24.5 (17-33)

表2 各試験区の測定結果

	個体数	TL (mm)	BW (g)	肝重量 (g)	比肝重 (%)	GPT	GLUP (mg/dl)	BUN-W II (mg/dl)	TG-P (mg/dl)	TP-P (g/dl)	ヘモグロビン (g/dl)	ヘマトクリット (%)	ヘテロ・ツリウム 親虫寄生数
アイゴ混養区	1	195.7	161	14.7	9.2	95	42	8	113	3.9	—	38	5
	2	168.9	119	10.4	8.7	82	96	13.3	162	4.2	—	40	4
	3	176.5	118	10.1	8.6	40	120	10.8	153	4	—	30	7
	4	197.3	167	14.8	8.9	149	45	7.1	115	4	—	31	1
	5	190.7	154	12.0	7.8	81	48	10.5	139	4.4	—	39	3
	6	183.7	140	12.8	9.1	38	43	11	166	4.4	6.1	32	5
	7	186.4	155	13.5	8.7	63	29	9.6	142	4.1	7.1	31	4
	8	183.6	138	14.5	10.5	111	22	11.1	110	4.5	—	31	10
	9	181.4	163	13.9	8.5	38	37	8.9	185	4.4	6.4	30	5
	10	169.0	127	10.1	7.9	48	44	7.5	130	4.3	5.1	30	5
	11	191.3	160	14.2	8.9	64	24	6.9	172	4.2	6.8	34	2
	12	196.5	196	16.1	8.2	86	24	6.9	152	4.6	6.1	37	1
	13	180.7	155	14.1	9.1	75	57	9.2	135	5.1	7.8	32	2
	14	181.2	134	11.9	8.9	31	23	8.8	175	4.2	—	34	0
	15	180.2	155	12.7	8.2	38	52	10.1	119	3.8	6.4	30	3
	16	171.7	127	10.5	8.2	46	37	10.2	160	4.4	7.2	25	2
	17	190.7	150	14.4	9.6	45	24	11.4	146	4.1	7.2	28	3
	18	189.8	161	13.3	8.2	39	32	10.1	116	4.8	7.1	35	0
	19	192.2	177	17.1	9.7	37	37	12.3	125	4.5	7.2	30	5
	20	179.6	138	19.2	13.9	31	26	12.5	61	4.1	8.2	30	2
最小値		168.9	118	10.1	7.8	31	22	6.9	61	3.8	5.1	25	0
最大値		197.3	196	19.2	13.9	149	120	13.3	185	5.1	8.2	40	10
平均値		184.4	150	13.5	9.0	61.9	43.1	9.81	138.8	4.3	6.8	32.4	3.5
カワハギ混養区	1	169.5	121	10.3	8.5	57	22	11.7	135	4.3	4.7	31	5
	2	169.5	130	9.9	7.6	18	20	10.7	131	4	5.9	30	9
	3	163.5	119	11.3	9.5	21	26	10.9	127	4.1	4.8	32	3
	4	163.3	124	10.2	8.2	35	21	9.9	123	4.4	6.7	33	10
	5	182.6	150	13.3	8.9	26	20	8.3	109	4.4	3.3	30	3
	6	161.1	118	8.7	7.4	25	20	10.4	116	4.2	4.7	26	4
	7	165.8	116	11.1	9.5	22	26	11.7	123	4.3	3.7	26	8
	8	162.4	108	8.7	8.1	39	23	9.9	121	4.3	6.7	26	8
	9	161.2	110	11.0	10	60	25	13	158	4	5	22	9
	10	161.8	118	9.1	7.7	47	22	10.5	110	4.1	5.2	23	13
	11	178.5	125	10.6	8.5	12	19	14.8	114	4.3	6.2	28	4
	12	184.6	145	10.4	7.2	17	27	14.5	160	4.4	7.4	29	3
	13	191.9	161	14.5	9.0	29	21	15.9	126	4.3	6.7	25	5
	14	184.9	154	12.8	8.3	39	18	11.7	107	4.5	6.9	33	1
	15	176.7	128	11.6	9.1	17	18	13.8	120	4.9	8.6	29	0
	16	175.7	132	12.0	9.1	24	24	12.3	159	4.6	7.7	29	1
	17	180.1	136	10.8	7.9	30	17	14.6	202	4.5	6.2	22	16
	18	196.4	165	14.5	8.8	24	22	13.4	85	5	8	31	11
	19	185.9	157	12.2	7.8	21	17	13.2	139	4.7	7	27	1
	20	178.2	130	10.0	7.7	21	20	14.9	95	4.4	7.8	30	2
最小値		161.1	108	8.7	7.2	12	17	8.3	85	4	3.3	22	0
最大値		196.4	165	14.5	10	60	27	15.9	202	5	8.6	33	16
平均値		174.7	132	11.1	8.4	29.2	21.4	12.3	128.0	4.4	6.2	28.1	5.8
トラフグ単独区	1	192.3	163	11.4	7.0	29	18	7.1	85	4.1	6.1	28	13
	2	190.4	122	13.2	10.8	31	20	9.6	88	4.2	4.5	22	0
	3	183.0	138	11.0	7.9	23	27	9.2	115	4	5.2	25	12
	4	186.5	126	9.9	7.8	126	27	9.7	222	4.5	6.4	24	8
	5	199.7	161	13.9	8.6	22	25	11.6	93	4.9	7.7	31	9
	6	170.7	116	9.6	8.3	35	32	10.3	99	4.1	5.8	25	2
	7	185.5	159	13.4	8.4	29	27	9.3	82	4.3	8.1	30	8
	8	192.3	154	13.9	9.0	59	25	10.2	90	4.2	6.1	32	0
	9	175.3	113	9.6	8.5	41	25	13.9	113	4.8	5.2	21	21
	10	186.4	155	14.5	9.4	21	26	8.3	122	4.4	8.6	25	10
	11	178.2	149	14.4	9.6	19	19	10.6	137	4.3	5.9	28	2
	12	186.5	150	13.8	9.2	15	26	8.6	110	4.7	5.9	30	0
	13	176.6	139	13.3	9.6	16	21	13.5	113	4.7	7	26	1
	14	186.1	150	16.1	10.7	19	20	11.2	70	4.3	7.1	37	4
	15	180.1	128	11.3	8.8	41	29	10	99	4.3	7.5	—	0
	16	182.2	133	12.7	9.6	29	25	11.8	125	4.8	8.3	36	1
	17	201.0	178	17.8	10	16	33	12.9	—	5.1	6.5	33	8
	18	179.9	132	12.8	9.7	36	28	13.8	76	4.9	8.7	34	4
	19	190.3	168	16.6	9.9	15	19	12.2	116	5	7.3	33	4
	20	187.9	147	12.5	8.5	20	17	9.5	124	4.3	4	28	3
最小値		170.7	113	9.6	7.0	15	17	7.1	70	4	4	21	0
最大値		201.0	178	17.8	10.8	126	33	13.9	222	5.1	8.7	37	21
平均値		185.5	144	13.1	9.1	32.1	24.5	10.7	109.4	4.5	6.6	28.8	5.5

mg/dl と同程度であったが、アイゴ混養区のそれは平均 43.1 (22-120) mg/dl とそれらに比べて高い値であった。このことから、アイゴ混養区のトラフグがカワハギ混養区に比べて、高いストレスを受けていた可能性あるいは栄養状態が良かった可能性などが推定された。

以上を総合すると、アイゴとの混用でストレスの指標であるグルコース値が若干上昇したものの、トラフグとの混養にはカワハギよりもアイゴの方が適していると考えられた。15 年度に実施したヘテロ卵の摂食試験結果でも、1 昼夜でカワハギ 1 尾が平均 3,560 個の卵を摂食していたのに対して、アイゴはこの約 45 倍の 162,800 個のヘテロ卵を摂食していた。このような点からも、カワハギよりアイゴの方が、混養効果が大きいことが裏付けられる。

更に、試験期間中、トラフグ単独区とカワハギ混養区では水槽底面や網の汚れが目立ち、何度か底掃除を行ったが、アイゴ混養区では、水槽底面、網ともこれらの区に比べてきれいな状態を維持していたため、底掃除等は一度も行わなかった。このことも実際に混養飼育した場合の大きなメリットであると考えられる。

今後は、更に混養時期や混養割合など種々の検討を行い、より効果の高いえら虫卵の駆除方法を開発する必要がある。

2) 食材添加による活力増強試験

11 月上旬から 3 月下旬まで飼育した結果、各区の体長、体重および血液性状の値、エラムシ個体数は表 3-1 ~ 3-3 に示した。特に、ヘマトクリット(%)および尿素窒素量で中内他(1994)の正常値の範囲より少ない数値が目立った。これ以外の値については、概ね正常値の範囲内であった。また、各区のエラムシ幼生添加の有無別に、血液性状値を比較した結果を表 4 に示した。

表 4 各区のエラムシ添加の有無による血液性状等の違い * : $p < 0.05$

	肝臓重量(g)	ヘマトクリット(%)	ヘモグロビン量	グルコース量	尿素窒素量	総タンパク量
対照区	—	無添加<添加 *	無<添 *	無<添 *	—	無<添 *
ウメ 0.5%区	—	—	—	—	—	—
ウメ 2%区	—	—	—	—	—	無>添 *
ウメ 5%区	—	—	—	—	—	—
ニンニク 0.5%区	—	無>添 *	—	無>添 *	—	—
ニンニク 2%区	—	無>添 *	—	無<添 *	—	—
ニンニク 5%区	—	—	無<添 *	無<添 *	—	—

表 3 の数値を用いて一元配置分散分析により寄生虫の無添加対照区との比較を行い、群間平均値に有意差があるものについては、多重比較検定を行い、対照無添加区と各添加区と間で差のある添加区を検出した(表 4)。

(1) 肝臓重量

エラムシ幼生を添加しなかった区と添加した区の間には肝臓重量に有意差は認められなかった(表 4、図 2)。

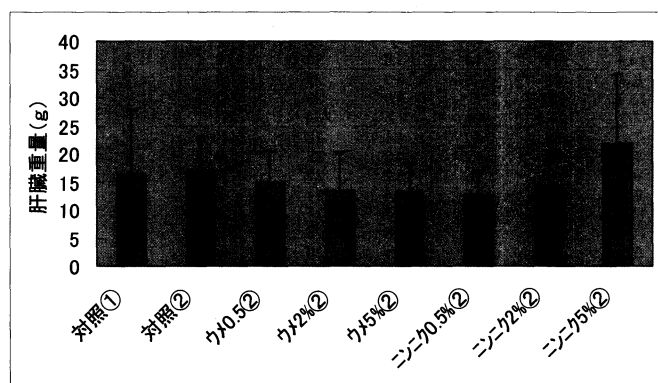


図 2 各区の飼育終了時の平均肝臓重量

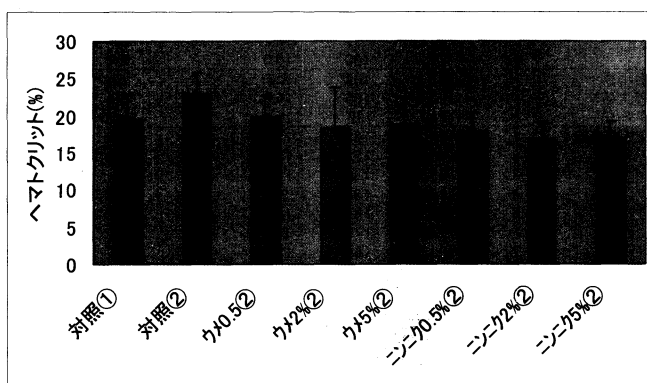


図 3 各区の飼育終了時の平均ヘマトクリット値

(2) ヘマトクリット、ヘモグロビン量および総タンパク量

ヘマトクリットおよびヘモグロビン量ともに貧血の指標であり、総タンパク量は栄養状態を反映する指標である。比較

表 3-1 活力増強試験終了時の測定結果

No.	食材添加	ヘテロ添加	体長mm	体重g	肝臓重量	ヘマトクリット%	Hb-W	GLU-PS	BUN-PS	TP-PS	ヘテロ大	同小	ヘテロ計
1	ニンニク0.5%	無	179.3	156.8	12.9	20	5.1	27	1.5	3.3	8	1	9
2	ニンニク0.5%	無	190.7	237.9	23.7	22	5.2	31	0.8	3.9	1	2	3
3	ニンニク0.5%	無	178	163.9	8.9	22	5	25	0.1	3.1	2	1	3
4	ニンニク0.5%	無	190	254.6	33.8	16	3.4	32	1.9	3.4	5	0	5
5	ニンニク0.5%	無	189	220.5	22.7	19	4.9	25	0.3	3.9	9	3	12
6	ニンニク0.5%	無	180.6	219.9	29.2	24	5.2	28	0.9	3.2	9	4	13
7	ニンニク0.5%	無	178.8	190.8	13.6	19	4.5	35	1.5	3.4	4	2	6
8	ニンニク0.5%	無	181.3	168	9.7	20	4.5	34	0.7	3.8	1	1	2
9	ニンニク0.5%	無	163.1	131.9	4.9	18	4.2	29	2	3.2	4	0	4
10	ニンニク0.5%	無	197	239.5	21.5	19	5.1	29	0.8	4.1	2	1	3
11	ニンニク0.5%	有	182.7	195.1	11	15	3.7	21	1.2	3.3	0	528	528
12	ニンニク0.5%	有	186	182.2	9.5	22	5.6	17	1.6	3.3	0	710	710
13	ニンニク0.5%	有	177.1	163.6	9.4	17	4.1	23	1.7	3.2	0	434	434
14	ニンニク0.5%	有	180.9	179.7	11.4	20	4.6	20	0.5	3.7	0	506	506
15	ニンニク0.5%	有	182.6	216.5	21.8	16	4.1	30	1.4	3.9	0	464	464
16	ニンニク0.5%	有	163.7	151.8	10.4	20	4.9	27	0.8	3.6	0	402	402
17	ニンニク0.5%	有	169	153.8	12.9	20	5.3	18	0.7	3.7	0	450	450
18	ニンニク0.5%	有	194.4	222.7	18.1	15	3.4	18	0.3	3.6	0	576	576
19	ニンニク0.5%	有	191	196.9	12.9	17	3.7	21	1.4	3.4	0	788	788
20	ニンニク0.5%	有	162.7	143.7	7.5	17	4.7	27	1.9	3.8	0	468	468
21	ニンニク2%	無	189.8	236.2	28.1	19	5.2	27	1.8	4	0	0	0
22	ニンニク2%	無	175.2	149.6	9.5	18	4.5	29	1.7	3.5	4	0	4
23	ニンニク2%	無	177.7	216.9	24.3	21	4.9	27	0.2	2.9	0	0	0
24	ニンニク2%	無	189.6	265.5	32.9	21	5.4	31	1.5	4.7	6	3	9
25	ニンニク2%	無	177.1	175.7	13.6	19	5.2	19	1.7	4.3	1	1	2
26	ニンニク2%	無	190.8	206.6	8.9	21	4.2	26	0.9	3.2	1	0	1
27	ニンニク2%	無	172.8	148.9	7.2	16	3.9	31	0.7	3.4	1	0	1
28	ニンニク2%	無	176	192.7	16.1	24	4.2	23	1.5	3.7	4	2	6
29	ニンニク2%	無	180.5	183.3	11.5	20	5	32	0.6	3.9	0	3	3
30	ニンニク2%	無	190	229.3	19.8	19	4.6	26	1.3	3.3	2	0	2
31	ニンニク2%	有	170.9	159.1	8.1	19	5.1	37	0.4	2.8	0	169	169
32	ニンニク2%	有	195.1	238.5	19.9	17	5.4	32	1.8	3.7	0	462	462
33	ニンニク2%	有	174.3	175.6	14.3	19	5.9	31	1.2	3.9	2	53	55
34	ニンニク2%	有	192.8	260.8	26	14	3.4	27	0.6	3.6	8	43	51
35	ニンニク2%	有	179.1	166.6	13.8	17	4.7	27	1.6	3.8	0	147	147
36	ニンニク2%	有	181.6	210.6	14.1	16	4.9	30	0.9	3.9	0	229	229
37	ニンニク2%	有	160.2	122.5	6.1	15	4.1	36	0.1	3.4	0	356	356
38	ニンニク2%	有	176.5	178.2	14.2	15	4.1	23	1.7	3.5	0	144	144
39	ニンニク2%	有	181.1	214.7	18.54	-	4.4	29	0.4	3.8	1	264	265
40	ニンニク2%	有	171.6	157.1	7.7	20	4.4	38	0.8	2.8	3	165	168
41	ニンニク5%	無	179.9	193.8	12.1	10	3	28	1.2	3.4	2	2	4
42	ニンニク5%	無	185.9	232.4	22.2	11	2.8	26	1.2	3.6	0	2	2
43	ニンニク5%	無	170.9	149.2	8.7	18	4.1	26	0.3	3.3	6	5	11
44	ニンニク5%	無	176.1	166.3	9.7	19	3.8	22	1.5	3.6	0	3	3
45	ニンニク5%	無	196.3	269.8	19.4	16	3.3	30	1.9	3.7	7	6	13
46	ニンニク5%	無	165	172.9	15.9	18	3.9	32	1.9	4	3	0	3
47	ニンニク5%	無	192.5	262.9	36.2	11	2.9	14	0.7	2.8	1	0	1
48	ニンニク5%	無	175.9	176.1	12.9	15	3.1	21	1.5	3.6	0	3	3
49	ニンニク5%	無	178.5	185.8	12.8	16	2.6	22	0.7	3.5	0	4	4
50	ニンニク5%	無	173.6	186.2	19.1	17	3.2	20	1.9	3.8	0	1	1
51	ニンニク5%	有	189.5	260.7	41.4	15	3.2	34	1.5	2.6		912	912
52	ニンニク5%	有	185.5	202.9	19	19	4.7	47	1.6	3.5		728	728
53	ニンニク5%	有	176.6	167.3	11.3	18	3.9	38	1.4	3.2		600	600
54	ニンニク5%	有	178.4	189.2	11.1	20	5	45	0.4	3.6		970	970
55	ニンニク5%	有	187.5	221.4	17.9	18	4.6	30	1	4	2	140	142
56	ニンニク5%	有	189.4	260.3	32.9	17	4.1	33	2.2	3.5	6	1218	1224
57	ニンニク5%	有	189.2	283.3	41.4	14	3.3	35	2	3.4		956	956
58	ニンニク5%	有	192.4	243	22	17	4.3	39	1.9	3.7		840	840
59	ニンニク5%	有	175.4	160.9	10.6	19	4.2	25	1.2	3.3		732	732
60	ニンニク5%	有	173.7	166.6	8.6	14	2.9	36	1.1	3.4		468	468

表 3-2 活力増強試験終了時の測定結果

No.	食材添	ヘテロ添加	体長 mm	体重 g	肝臓重量	ヘマトクリット%	Hb-W	GLU-PS	BUN-PS	TP-PS	ヘテロ大	同小	ヘテロ計
61	ウメ0.5%	無	185.8	207.8	16.3	27	5.4	30	0.8	3.2	0	3	3
62	ウメ0.5%	無	188.3	215.9	16.1	15	3.8	32	2	3.6	0	9	9
63	ウメ0.5%	無	193.1	237.9	22.2	24	6.1	30	0.6	3.8	0	10	10
64	ウメ0.5%	無	174.5	160.4	9.6	14	3.6	26	2.5	3.1	8	0	8
65	ウメ0.5%	無	184.1	206.6	17.2	11	2.8	24	1.3	3.7	0	10	10
66	ウメ0.5%	無	187	211.1	19.2	19	5.2	27	0.6	3.4	0	0	0
67	ウメ0.5%	無	182.8	199.2	16.4	16	3.2	28	1.1	3.1	0	7	7
68	ウメ0.5%	無	174	168.7	13.2	13	3	26	1.6	2.9	0	15	15
69	ウメ0.5%	無	169.4	176.5	17.2	18	4.2	40	1.5	4.3	0	3	3
70	ウメ0.5%	無	183.6	201.7	13.8	19	5	8	1.3	2.9	0	7	7
71	ウメ0.5%	有	171.2	193.8	26	21	5.4	32	3.7	3.9	0	109	109
72	ウメ0.5%	有	179.5	201.6	8.6	26	6.9	32	0.8	3.8	0	418	418
73	ウメ0.5%	有	176.8	153.6	17.7	18	4.4	25	2.5	3.1	0	318	318
74	ウメ0.5%	有	178.4	187.7	14.9	20	4.6	31	1.5	3.6	0	444	444
75	ウメ0.5%	有	178.4	167.8	7.7	19	4.5	37	1.5	3.7	0	514	514
76	ウメ0.5%	有	174	172.2	11.8	17	4.4	34	0.8	3.7	0	404	404
77	ウメ0.5%	有	186.9	222.5	19.5	23	5.4	33	2.5	4.1	0	198	198
78	ウメ0.5%	有	179.7	197.8	15.7	17	3.7	31	2.1	3.7	0	402	402
79	ウメ0.5%	有	182.3	193.1	16.4	20	4.4	26	1.5	4.2	0	294	294
80	ウメ0.5%	有	176.4	165.8	9.9	17	3.8	24	1.6	3	0	788	788
81	ウメ2%	無	183.8	168.1	9.5	25	6	30	2.9	3.8	2	0	2
82	ウメ2%	無	185.2	168.8	10.7	21	4.9	29	2.5	3.9	3	3	6
83	ウメ2%	無	171.4	157.1	8.5	25	6.3	41	0.9	3.5	0	0	0
84	ウメ2%	無	199.1	272.8	27.7	24	5.5	33	2.4	4.4	0	5	5
85	ウメ2%	無	189.7	208.5	16.3	19	4	28	1.8	4.2	0	1	1
86	ウメ2%	無	177.5	141.6	6	19	4	25	0.8	3.4	0	1	1
87	ウメ2%	無	171.4	207.6	26.4	23	6	25	2.2	4.8	0	2	2
88	ウメ2%	無	188.7	184.8	10.3	18	4.4	29	1.4	3.7	0	1	1
89	ウメ2%	無	195.1	258	27.2	16	4.1	27	1.9	4.4	0	2	2
90	ウメ2%	無	182.2	181.9	15.5	19	4.9	34	1.1	4	3	5	8
91	ウメ2%	有	200.5	276.7	26.3	27	6.9	39	1.5	3.9	0	239	239
92	ウメ2%	有	181.5	188.4	16.1	9	2.2	33	1.9	3.5	0	604	604
93	ウメ2%	有	159.1	123.4	4.6	11	3.3	15	0.4	1.4	0	198	198
94	ウメ2%	有	186.4	185.6	9.8	21	5.1	39	2.7	3.5	0	288	288
95	ウメ2%	有	185	214	19.1	16	4.3	30	1.1	3.4	0	438	438
96	ウメ2%	有	194.7	201.4	17	19	4.9	36	0.5	3.9	0	254	254
97	ウメ2%	有	179.2	167.1	16.3	21	5.4	36	2.2	3.5	0	588	588
98	ウメ2%	有	170.6	148.2	9.8	22	6	59	2.5	3.8	0	566	566
99	ウメ2%	有	159	117.6	5.4	15	3.6	52	1.4	3	0	109	109
100	ウメ2%	有	168.2	143	10.5	22	6	28	0.5	4	0	76	76
101	ウメ5%	無	183.8	212.5	18.8	23	5.4	30	0.5	3.6	0	7	7
102	ウメ5%	無	183.7	182	13.4	19	4.2	31	0.6	3.7	0	8	8
103	ウメ5%	無	184.3	180.3	11.6	21	5.2	34	2.1	3.6	0	1	1
104	ウメ5%	無	190.4	212.5	18.9	16	3.8	34	3.1	3.7	0	2	2
105	ウメ5%	無	190.8	249.1	25.8	21	4.9	31	0.9	4	0	5	5
106	ウメ5%	無	168.6	143.5	8.6	14	2.6	27	1.8	2.8	0	24	24
107	ウメ5%	無	174.1	167.3	10.5	20	4.6	23	1.9	3.5	0	1	1
108	ウメ5%	無	182.8	213.3	26.8	16	3.8	36	2.1	3.9	0	9	9
109	ウメ5%	無	177.2	174.2	17.1	18	4.5	23	1	3.9	0	1	1
110	ウメ5%	無	190.2	202.1	14.8	14	4	34	2.3	3.9	0	11	11
111	ウメ5%	有	173.5	187.8	17.6	15	3.4	32	1.3	3.4	1	48	49
112	ウメ5%	有	177.9	192.6	12.5	17	4.5	24	0.5	3.8	0	112	112
113	ウメ5%	有	156.6	125.1	7.5	18	4.3	28	1.1	3.3	0	205	205
114	ウメ5%	有	197.5	260.8	23.1	19	5	29	2.2	4.1	0	4	4
115	ウメ5%	有	173.6	150.5	8.2	24	5.2	39	1.6	3.4	0	264	264
116	ウメ5%	有	191.7	196.6	13.2	13	2.6	34	1.4	3.1	9	313	322
117	ウメ5%	有	187.7	194.9	13.4	22	5.6	24	1.3	3.7	0	858	858
118	ウメ5%	有	165.8	149.4	8.1	18	4	31	0.7	3.3	0	192	192
119	ウメ5%	有	173.3	164.9	11.6	17	3.8	28	1	3.5	0	450	450
120	ウメ5%	有	185.3	201.6	17.3	24	5.6	29	2.6	4.2	0	168	168

表 3-3 活力増強試験終了時の測定結果

No.	食材添加	ヘテロ添加	体長mm	体重g	肝臓重量	ヘマトクリット%	Hb-W	GLU-PS	BUN-PS	TP-PS	ヘテロ大	同小	ヘテロ計
121	対照	無	170.9	145.7	66	15	3.3	29	1.8	2.9	5	8	13
122	対照	無	164.8	150.5	104	22	5.2	20	1.7	3.8	0	1	1
123	対照	無	180.9	195.5	179	21	4.7	23	0.5	3.6	0	5	5
124	対照	無	189.7	211.7	131	20	4.9	21	2.3	3.7	0	3	3
125	対照	無	198.6	259.3	267	21	5.5	25	1.4	4	0	2	2
126	対照	無	178.0	159.6	79	17	4.4	19	2.6	3	0	3	3
127	対照	無	191.1	287.3	443	19	4.5	17	1.6	2	0	2	2
128	対照	無	186.2	184.3	129	24	5.9	21	3	4.2	0	7	7
129	対照	無	162.9	146.8	109	22	5.9	7	2.1	4.2	0	3	3
130	対照	無	181.7	185.5	128	12	2.8	24	1.9	3.4	0	8	8
131	対照	有	186.1	220.3	207	26	5.9	30	1.2	3.5	0	34	34
132	対照	有	181.7	150.4	80	19	4	48	1.5	4.1	0	286	286
133	対照	有	180.5	211.7	183	28	6.7	41	2.3	3.8	0	464	464
134	対照	有	190.8	223.0	180	20	4.9	38	2.2	4	1	604	605
135	対照	有	180.0	202.1	176	23	5.6	32	2.1	4.2	0	9	9
136	対照	有	182.9	182.3	140	24	6.2	26	2.9	4	0	336	336
137	対照	有	191.1	220.0	215	21	5.2	31	0.9	4.3	0	436	436
138	対照	有	200.4	273.5	288	25	5.9	27	3.2	4.3	0	522	522
139	対照	有	190.7	216.6	151	21	5.5	44	1.5	4.2	0	746	746
140	対照	有	175.1	160.8	95	22	5.8	20	1.8	4	0	302	302

検定した結果、対照非添加区①と対照添加区②の間に違いが認められ、対照非添加区①<対照添加区②の結果を得た(表 4、図 3,4,5) が、その原因は不明である。エラムシ添加区では各試験区とも多数の子虫の寄生がみられたが、ヘマトクリット値等の値は概ね正常であり、貧血や栄養状態を悪化させる程ではなかったと考えられる。

(3) グルコース量

グルコース量はストレスにより上昇し、飢餓・低栄養により低下することが知られている。比較検定の結果は、対照非添加区①<ウメ 2%区、ニンニク 2%、同 5%であった。この結果はエラムシの寄生によってストレスが増していることを示唆している(表 4、図 6)。

(4) 尿素窒素量

尿素窒素は、摂餌量の過小や肝機能障害による餌の摂食不足で低値を示し、逆では高値を示すと云われている。これについても有意差が認められ、対照区非添加区①>ニンニク 0.5%区、同 2%であった。ニンニク区で餌の摂餌が悪かったことが原因の一つと考えられる(表 4、図 7)。

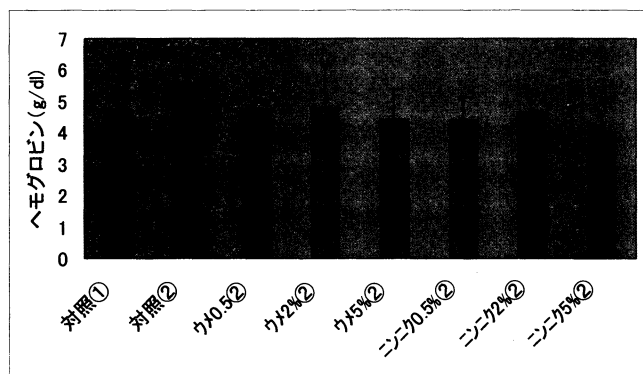


図 4 各区の飼育終了時の平均ヘモグロビン量

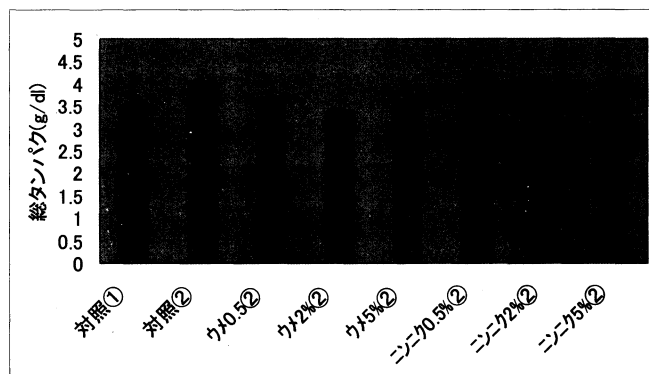


図 5 各区の飼育終了時の平均総タンパク量

(5) エラムシ寄生個体数

エラムシ幼生を添加した区のトラフグ 1 尾当たりのエラムシ個体数をみると(表 3)、各水槽同条件でエラムシ幼生を添加したにも関わらず、エラムシ個体数が 4 個体から 1,218 個体までとバラツキがみられた。このため、対照添加区の極少寄

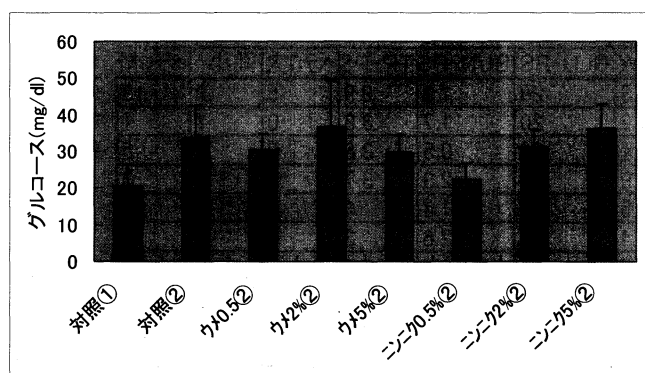


図6 各区の飼育終了時の平均グルコース量

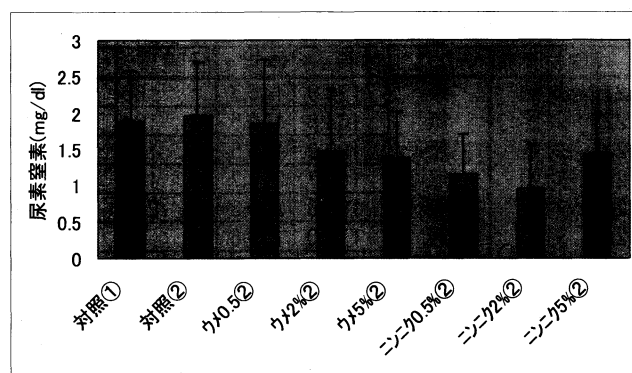


図7 各区の飼育終了時の平均尿素窒素量

生数の9および34を除いた平均値の99%信頼範囲を求め、その下限値以下のトラフグ個体を寄生数が少ない個体、それ以上のトラフグを寄生数の多い個体として、その個体数割合を求め示した（図8、9）。

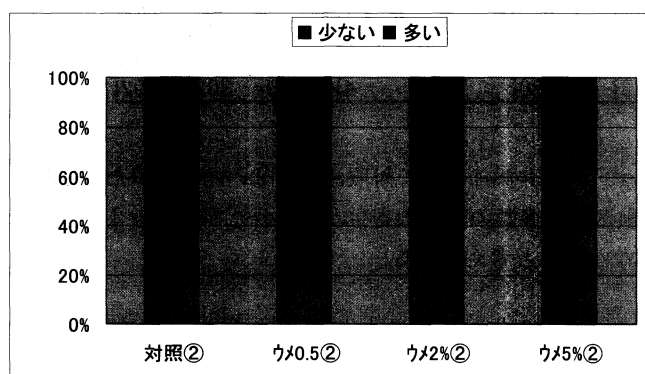


図8 試験終了時の寄生数が多い個体数と少ない個体数の割合（ウメ添加）

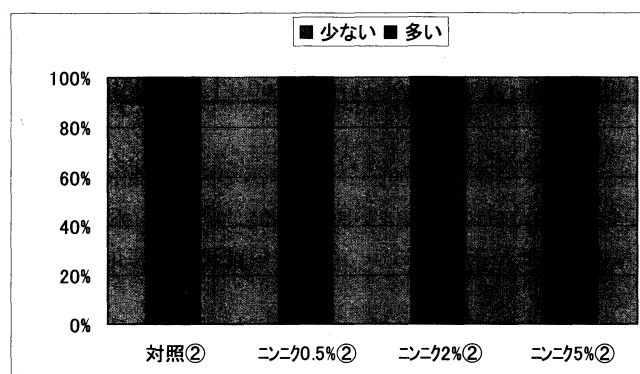


図9 試験終了時の寄生数が多い個体数と少ない個体数の割合（ニンニク添加）

試験区と対照添加区の出現頻度に違いがあるか否かをフィッシャーの直接確率検定により調べたところ、ウメ5%区およびニンニク2%区で対照添加区と比べ有意に寄生数の少ないトラフグが出現するとの結果を得た。特にウメ区では濃度依存的に寄生数の少ないトラフグが多くなる傾向がみられ、ウメの添加がエラムシの寄生を抑制する方向に働くことが示唆された。この作用が、トラフグのどのような機能を活性化して引き起こされているのかは今のところ不明であり、今後の解明すべき課題である。

3) 肉質改善養殖技術開発試験

餌を試験区ごとに变化させたところ、各試験区の平成16年10月18日の飼育開始時点と平成17年10月3日の体重は、生餌区では平均137g、156gと平均457g、481gに、モイスト区では平均144g、150gと平均380g、407g、配合区では平均131g、181gと平均455g、493gであった。この中でモイスト区の成長が若干悪かった。生残率は生餌区が98%、モイスト区が88%、配合区が84%であった。

食味試験の結果については、外観、匂い、食感および味の平均点を総合評価（表5）とし、 $L^*a^*b^*$ 表色系（ L^* は明度を0～100で表示、 a^* は+で赤、-で緑方向を、 b^* は+で黄、-で青方向を表示：表6）で表されるそれぞれの色の総合評価に及ぼす影響を重回帰分析により評価した。肉色には、食味試験での総合評価の間に有意な相関がみられ、 L^* 値が低い程、また、 a^* 値および b^* 値が高い程総合評価が高くなった。また、分散分析により食味評価に対する餌の違いの影響を調べたところ、餌の違いは総合評価に影響し、配合餌料で飼育されたものはモイストおよび生餌で飼育されたものに比べ有意に評価が下がった。これは主に、配合餌料で育った個体の外観の評価が下がったことによるものであった。生餌で育った個体の L^* 値は他と比べて低く、 a^* 値は高かった。また、配合餌料で育った個体では、 b^* 値の低いものが多かった。

表5 食味試験結果

12月15日	雌雄	体長(cm)	体重(g)	肥満度	生殖腺重量(g)	肉重量(g)	肉比率(%)	肝重量(g)	比肝重(%)	外観	におい	食感	味	平均	飼育条件
1	♂	289.7	967.9	39.8	39.9			130.9	13.5	3.11	2.83	3.13	3.08	3.10	生一1-1
2	♂	246.6	497.0	33.1	1.0			63.9	12.9	2.97	2.83	2.90	2.75	2.89	生一1-2
3	♀	296.5	923.2	35.4	4.6			100.5	10.9	3.44	3.33	3.43	2.75	3.26	M-1-1
4	♀	260.6	637.0	36.0	2.6			69.1	10.8	3.06	2.83	1.90	2.63	2.54	M-1-2
5	♂	286.5	883.5	37.6	75.1			93.5	10.6	3.06	3.33	2.67	2.46	2.79	配合一1-1
6	♀	249.3	511.9	33.1	0.1			58.9	11.5	2.38	2.50	2.20	2.17	2.26	配合一1-2
平均		271.5	736.7												

12月22日	雌雄	体長(cm)	体重(g)	肥満度	生殖腺重量(g)	肉重量(g)	肉比率(%)	肝重量(g)	比肝重(%)	外観	におい	食感	味	平均	飼育条件
1	♀	304.0	937.7	33.4	4.5			123.7	13.2	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	生一2
2	♂	300.5	1025.3	37.8	95.5			98.9	9.6	3.33	4.00	3.00	3.00	3.18	M-2
3	♂	293.4	880.3	34.9	85.5			79.3	9.0	3.17	3.00	3.00	3.00	3.06	配合一2
平均		299.3	947.8												

1月13日	雌雄	体長(cm)	体重(g)	肥満度	生殖腺重量(g)	肉重量(g)	肉比率(%)	肝重量(g)	比肝重(%)	外観	におい	食感	味	平均	飼育条件
1	♂	281.7	799.7	35.8	24.0	247.8	31.0	119.5	14.9	3.15	3.00	3.20	3.16	3.17	生一2-1
2	♂	305.0	1051.8	37.1	56.4	315.5	30.0	127.4	12.1	3.39	4.00	3.18	3.00	3.21	生一2-2
3	♀	281.3	641.6	28.8	3.7	214.4	33.4	65.0	10.1	2.90	3.00	2.93	2.87	2.91	M-2-1
4	♂	296.9	849.5	32.5	17.9	280.4	33.0	83.8	9.9	3.69	3.00	3.78	3.14	3.55	M-2-2
5	♂	285.1	854.6	36.9	67.8	271.5	31.8	81.4	9.5	3.35	3.00	3.13	2.81	3.11	配合一2-1
6	♂	284.7	937.4	40.6	16.9	326.3	34.8	116.0	12.4	3.15	4.00	3.23	2.78	3.07	配合一2-2
平均		289.1	855.8			1655.9	193.5								

1月24日	雌雄	体長(mm)	体重(g)	肥満度	生殖腺重量(g)	肉重量(g)	肉比率(%)	肝重量(g)	比肝重(%)	外観	におい	食感	味	平均	飼育条件
1	♂	287.1	939.2	39.7	81.0	312.2	33.2	100.1	10.7	3.54	3.00	3.60	2.94	3.38	生一1-1
2	♂	293.6	861.2	34.0	13.4	300.8	34.9	104.0	12.1	3.83	3.25	3.30	3.56	3.59	生一1-2
3	♀	303.6	947.6	33.9	4.5	340.4	35.9	101.7	10.7	3.25	3.00	3.10	3.00	3.14	M-1-1
4	♂	277.8	917.8	42.8	109.7	276.7	30.1	87.9	9.6	3.38	3.00	3.45	3.38	3.39	M-1-2
5	♂	299.5	1015.3	37.8	113.3	294.6	29.0	104.5	10.3	3.43	2.67	3.45	3.13	3.29	配合一1-1
6	♂	299.5	1130.4	42.1	144.7	321.1	28.4	123.4	10.9	3.25	2.75	3.32	3.00	3.17	配合一1-2
平均		293.5	968.6												

3月2日	雌雄	体長(mm)	体重(g)	肥満度	生殖腺重量(g)	肉重量(g)	肉比率(%)	肝重量(g)	比肝重(%)	外観	におい	食感	味	平均	飼育条件
1	♀	306.5	1204.2	41.8	5.2	365.0	30.3	155.1	12.9	3.83	3.75	4.20	3.63	3.90	生一1-1
2	♀	301.0	987.6	36.2	3.5	279.9	28.3	154.6	15.7	3.38	3.50	3.65	3.13	3.38	生一1-2
3	♂	281.0	800.5	36.1	8.6	263.2	32.9	89.6	11.2	4.00	3.75	3.65	3.38	3.71	M-1-1
4	♀	281.9	826.9	36.9	3.5	267.6	32.4	107.4	13.0	3.58	3.75	3.55	3.38	3.51	M-1-2
5	♀	298.7	1144.4	42.9	5.6	372.4	32.5	149.2	13.0	3.83	3.75	4.10	3.69	3.88	配合一1-1
6	♀	279.3	732.6	33.6	3.3	228.5	31.2	84.1	11.5	3.50	3.50	3.85	3.38	3.57	配合一1-2
平均		291.4	949.4												

敦賀

11月10日	雌雄	体長(mm)	体重(g)	肥満度	生殖腺重量(g)	肉重量(g)	肉比率(%)	肝重量(g)	比肝重(%)	外観	におい	食感	味	平均	飼育条件
1			600.0							3.03	3.00	3.10	3.00	3.04	
2			600.0							3.00	3.00	3.07	2.88	2.99	
3			600.0							3.08	3.17	3.33	3.04	3.14	
4			600.0							3.19	3.00	3.37	3.00	3.19	
5			600.0							3.11	3.00	3.27	3.00	3.12	
平均			600.0												

日引

1月17日	雌雄	体長(mm)	体重(g)	肥満度	生殖腺重量(g)	肉重量(g)	肉比率(%)	肝重量(g)	比肝重(%)	外観	におい	食感	味	平均	飼育条件
1	♂		910.0							3.14	2.83	3.17	2.58	2.97	尾びれ○
2	♂		840.0							3.11	2.83	3.10	2.92	3.02	尾びれ×
3	♂		950.0							3.22	2.83	2.97	2.88	3.03	尾びれ○
4	♀		820.0							3.17	3.00	3.40	2.83	3.13	尾びれ×
平均			880.0												

阿納

1月19日	雌雄	体長(mm)	体重(g)	肥満度	生殖腺重量(g)	肉重量(g)	肉比率(%)	肝重量(g)	比肝重(%)	外観	におい	食感	味	平均	飼育条件
1	♂		840.0							3.99	3.00	3.56	3.15	3.59	
2	♂		960.0							3.85	3.00	3.92	3.00	3.61	
3	♂		830.0							3.85	3.00	3.76	3.10	3.58	
4	♂		980.0							3.83	3.00	3.48	2.95	3.46	
平均			902.5												

表6 色差測定結果

				刺身			2mm			ブロック		
12月15日	雌雄	体長(cm)	体重(g)	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
1	♂	289.7	967.9	38.83	-2.11	-6.28	35.79	-2.25	-8.45	39.60	-2.98	-5.02
2	♂	246.6	497.0	33.79	-1.42	-9.52	37.39	-2.78	-6.98	42.26	-2.38	-5.28
3	♀	296.5	923.2	32.12	-1.53	-8.72	37.85	-2.53	-7.06	39.39	-2.79	-5.89
4	♀	260.6	637.0	33.70	-1.89	-8.50	37.29	-2.71	-6.68	40.45	-3.41	-5.66
5	♂	286.5	883.5	30.80	-0.80	-10.05	36.75	-2.78	-7.23	40.94	-3.13	-5.78
6	♀	249.3	511.9	34.08	-1.93	-8.15	38.64	-2.38	-7.54	40.61	-2.16	-5.00

12月22日	雌雄	体長(cm)	体重(g)	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
1	♀	304.0	937.7	27.30	-0.75	-8.95	35.20	-1.84	-8.77	38.64	-2.48	-5.51
2	♂	300.5	1025.3	29.89	-0.70	-10.51	32.10	-1.01	-10.33	40.01	-2.22	-5.68
3	♂	293.4	880.3	25.95	-0.40	-9.78	33.63	-1.14	-10.14	39.51	-2.49	-6.68

1月13日	雌雄	体長(cm)	体重(g)	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
1	♂	281.7	799.7	29.00	-1.06	-8.69	31.99	-1.84	-8.51	37.70	-2.45	-5.30
2	♂	305.0	1051.8	36.31	-2.33	-7.16	38.83	-2.52	-7.12	42.52	-3.07	-4.63
3	♀	281.3	641.6	29.89	-1.39	-6.96	35.28	-2.55	-5.73	38.73	-2.21	-2.98
4	♂	296.9	849.5	28.89	-1.68	-7.93	32.12	-1.58	-7.58	40.12	-2.78	-5.34
5	♂	285.1	854.6	33.64	-2.16	-8.40	36.72	-2.47	-6.69	41.68	-2.75	-4.87
6	♂	284.7	937.4	33.64	0.38	-7.63	36.01	-2.23	-8.17	41.90	-2.77	-5.44

1月24日	雌雄	体長(mm)	体重(g)	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
1	♂	287.1	939.2	32.97	-1.28	-9.10	35.06	-1.38	-8.54	39.84	-1.73	-5.38
2	♂	293.6	861.2	28.58	-0.89	-9.91	34.39	-1.87	-8.50	38.65	-2.04	-3.60
3	♀	303.6	947.6	30.46	-0.65	-9.06	34.77	-1.83	-7.81	39.99	-2.69	-4.55
4	♂	277.8	917.8	28.71	-0.99	-9.29	36.73	-2.35	-7.74	41.29	-2.06	-4.60
5	♂	299.5	1015.3	31.74	-1.03	-9.55	32.34	-1.41	-8.84	40.61	-2.42	-4.21
6	♂	299.5	1130.4	29.97	-1.20	-7.46	36.41	-2.09	-6.60	40.08	-2.86	-4.61

3月2日	雌雄	体長(mm)	体重(g)	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
1	♀	306.5	1204.2	26.29	-0.83	-7.48	31.17	-1.78	-6.42	36.70	-2.57	-4.58
2	♀	301.0	987.6	28.00	-1.22	-7.77	33.67	-2.23	-6.57	40.15	-3.33	-5.04
3	♂	281.0	800.5	27.71	-0.95	-7.36	33.84	-2.21	-6.33	38.59	-3.01	-4.41
4	♀	281.9	826.9	31.01	-1.22	-8.12	34.56	-1.82	-7.72	38.35	-3.13	-4.70
5	♀	298.7	1144.4	28.83	-0.57	-6.53	32.83	-1.92	-7.16	38.92	-3.08	-5.77
6	♀	279.3	732.6	28.64	-1.61	-5.88	33.37	-1.60	-5.36	39.31	-3.59	-3.61

敦賀

11月10日	雌雄	体長	体重	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
1			600.0	30.96	-0.74	-10.45	33.61	-1.06	-10.24	35.23	-1.30	-10.96
2			600.0	33.47	-1.79	-9.29	33.33	-1.88	-9.49	37.74	-1.81	-8.52
3			600.0	38.87	-1.96	-8.24	38.54	-1.73	-9.55	42.59	-3.05	-7.35
4			600.0	33.79	-1.94	-10.00	32.79	-0.94	-9.85	37.53	-1.50	-9.71
5			600.0	32.69	-1.62	-8.74	34.11	-1.19	-8.79	38.37	-1.35	-7.42

日引

1月17日	雌雄	体長(cm)	体重(g)	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
1	♂		910.0	29.67	-1.02	-6.42	37.02	-2.27	-6.87	38.68	-3.00	-4.18
2	♂		840.0	25.80	-0.92	-8.60	36.72	-2.23	-7.73	42.51	-3.54	-2.58
3	♂		950.0	23.35	-2.47	-5.88	31.34	-1.71	-7.17	41.37	-3.31	-2.14
4	♀		820.0	28.26	-0.90	-8.54	37.70	-2.14	-6.14	42.80	-3.42	-3.87

阿納

1月18日	雌雄	体長(cm)	体重(g)	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
1	♂		840.0	21.00	-0.56	-8.45	29.06	-1.96	-7.52	36.63	-2.11	-0.88
2	♂		960.0	19.34	-0.50	-8.30	27.66	-1.71	-8.32	36.35	-1.84	-0.99
3	♂		830.0	23.39	-0.65	-7.96	33.55	-1.87	-6.89	40.05	-2.08	0.53
4	♂		980.0	22.62	-1.07	-7.59	29.82	-1.94	-7.43	34.58	-2.55	-1.17

4) 環境保全対策

敦賀市手の浦、美浜町丹生、若狭町小川、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と底質の調査を行った(図10)。結果を表7に、平成12～17年度の結果を図11に示した。

(1) 敦賀市手の浦

すべての地点において、底質の硫化物量は水産用水基準以内(0.2mg/乾泥 g)であった。養殖場中央部の St.2 は、他の地点に比べて汚れがたまりやすいようであった。全体としては良好な環境を保っている。

(2) 美浜町丹生

海域の特徴もあり、底泥の硫化物量はすべての地点で基準値を超えていた。過去の調査と比較して、全体として悪化の様子はみられなかった。音響ブイ付近の St.3 は、他の地点に比べて硫化物値が高く、今後も注意が必要である。

(3) 若狭町小川

底質の硫化物値は水産用水基準以内(0.2mg/乾泥 g)であった。夏季の St.3 で硫化物量が0.16 mg/乾泥 g と高かったが、冬季には減少していた。今後も注意する必要がある。

(4) 小浜市阿納

すべての地点において、底質の硫化物は水産用水基準以内(0.2mg/乾泥 g)であった。現在の水準で漁場管理を行えば、良好な環境を保つものと思われる。

(5) 高浜町日引

すべての地点において、底質の硫化物は水産用水基準以内(0.2mg/乾泥 g)であった。現在の水準で漁場管理を行えば、良好な環境を保つものと思われる。

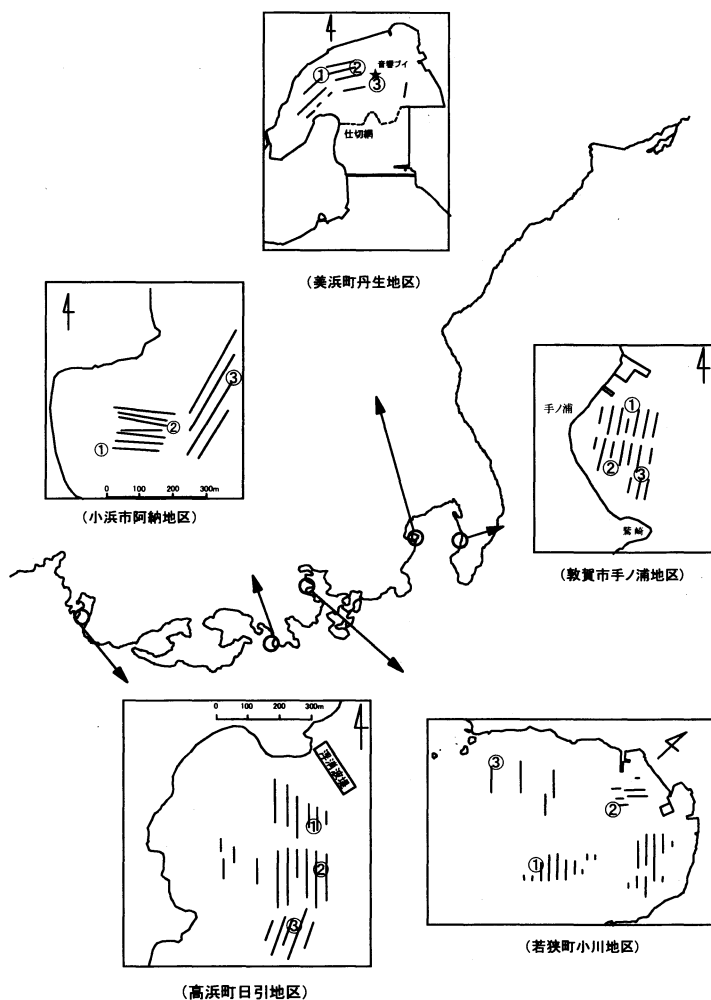


図 10 県内養殖場の定質硫化物量の推移

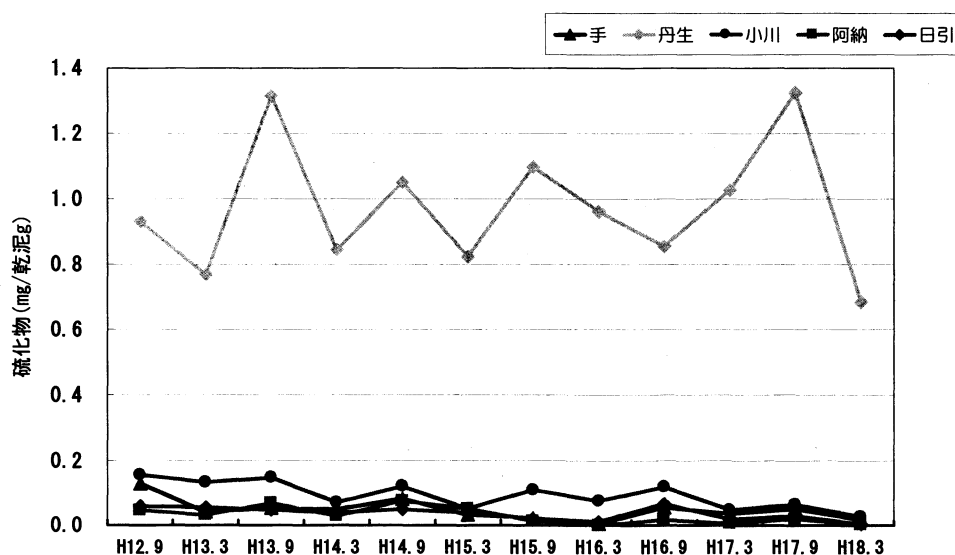


図 11 県内養殖場の定質硫化物量の推移

表7 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 / 1) (3 / 9)	水深(m)			16.7	11.7	17.2	14.6	10.6	17.0	
	水質	水	表層	水温(℃)	27.9	27.8	27.7	10.2	10.2	10.3
				塩 分	33.7	33.6	33.6	33.8	33.6	33.6
				DO(mg/l)	5.1	5.4	5.6	10.1	9.8	9.8
				pH	7.8	8.1	8.2	8.1	8.2	8.2
		中層	水温(℃)	27.8	27.8	27.8	10.3	9.9	10.3	
			塩 分	33.8	33.8	33.8	34.4	34.3	34.4	
			DO(mg/l)	5.1	5.2	5.3	10.0	10.0	9.9	
			pH	8.0	8.1	8.2	8.1	8.2	8.2	
		底層	水温(℃)	27.9	27.9	27.9	10.2	10.2	10.0	
	塩 分		34.0	33.9	34.0	35.3	34.8	35.2		
	DO(mg/l)		4.9	5.1	5.0	10.0	10.2	9.7		
	pH		8.1	8.1	8.1	8.2	8.2	8.2		
底質	硫化物(mg/g乾泥)	≤0.02	0.07	0.07	≤0.02	0.03	≤0.02			
美浜町丹生 (8 / 31) (3 / 9)	水深(m)			12.7	13.3	13.5	12.9	13.2	13.5	
	水質	水	表層	水温(℃)	29.1	29.2	28.2	9.7	9.8	10.0
				塩 分	33.3	33.2	33.1	32.8	33.0	33.1
				DO(mg/l)	5.2	5.3	5.3	11.0	10.4	10.8
				pH	8.2	8.2	8.1	8.5	8.3	8.3
		中層	水温(℃)	28.2	28.2	28.1	9.8	9.8	9.9	
			塩 分	33.2	33.2	33.1	34.1	34.2	34.2	
			DO(mg/l)	5.2	5.3	5.2	10.7	10.7	10.6	
			pH	8.2	8.2	8.2	8.4	8.3	8.3	
		底層	水温(℃)	26.8	23.8	24.5	10.7	10.6	10.6	
	塩 分		35.0	36.1	36.1	35.2	35.3	35.2		
	DO(mg/l)		2.7	2.2	1.7	10.0	9.8	9.5		
	pH		7.9	7.7	7.8	8.3	8.3	8.3		
底質	硫化物(mg/g乾泥)	0.91	1.12	1.95	0.42	0.41	1.22			
若狭町小川 (8 / 30) (3 / 8)	水深(m)			33.0	27.7	30.6	27.6	24.8	29.8	
	水質	水	表層	水温(℃)	28.1	28.1	28.2	9.8	9.9	9.8
				塩 分	33.3	33.3	33.3	33.5	33.5	33.6
				DO(mg/l)	5.6	5.6	5.6	10.6	10.4	10.9
				pH	8.2	8.2	8.2	8.2	8.1	7.8
		中層	水温(℃)	28.1	28.2	28.3	9.4	9.5	9.4	
			塩 分	33.4	33.4	33.6	34.1	34.4	34.2	
			DO(mg/l)	5.4	5.5	5.5	10.4	10.1	10.1	
			pH	8.2	8.2	8.2	8.3	8.1	7.9	
		底層	水温(℃)	26.9	27.8	27.0	10.5	9.9	10.6	
	塩 分		34.6	34.5	34.7	35.5	34.9	35.6		
	DO(mg/l)		4.9	4.8	4.6	8.7	9.5	8.7		
	pH		8.1	8.1	8.1	8.2	8.1	8.0		
底質	硫化物(mg/g乾泥)	≤0.02	0.04	0.16	≤0.02	≤0.02	0.07			
小浜市阿納 (8 / 31) (3 / 7)	水深(m)			6.7	10.0	12.9	6.4	9.9	12.9	
	水質	水	表層	水温(℃)	27.5	27.5	27.6	10.6	10.7	10.6
				塩 分	33.5	33.6	33.7	34.0	33.7	33.6
				DO(mg/l)	5.1	5.2	5.4	10.1	10.1	10.3
				pH	7.8	8.1	8.2	8.1	8.2	8.3
		中層	水温(℃)	27.6	27.6	27.6	9.9	9.7	9.7	
			塩 分	33.5	33.6	33.7	33.8	33.7	33.8	
			DO(mg/l)	4.9	5.2	5.3	10.1	10.2	10.3	
			pH	8.0	8.2	8.2	8.2	8.3	8.3	
		底層	水温(℃)	27.8	27.7	27.7	9.9	10.2	10.3	
	塩 分		33.7	33.7	33.7	33.9	35.0	35.2		
	DO(mg/l)		4.8	5.1	5.2	10.0	9.6	9.4		
	pH		8.1	8.2	8.2	8.2	8.2	8.3		
底質	硫化物(mg/g乾泥)	≤0.02	0.04	≤0.02	≤0.02	≤0.02	≤0.02			
高浜町日引 (8 / 30) (3 / 7)	水深(m)			25.6	21.7	16.3	2.0	3.2	2.6	
	水質	水	表層	水温(℃)	30.2	29.9	29.6	12.4	11.3	11.8
				塩 分	33.8	33.8	33.8	34.5	34.3	34.2
				DO(mg/l)	5.2	5.2	5.2	9.6	9.9	9.3
				pH	7.8	8.1	8.1	7.9	8.2	8.2
		中層	水温(℃)	28.5	28.6	29.1	10.6	10.8	10.3	
			塩 分	33.8	33.7	33.8	35.2	34.6	34.1	
			DO(mg/l)	5.3	5.3	5.2	9.4	9.7	9.9	
			pH	8.0	8.1	8.1	8.1	8.2	8.3	
		底層	水温(℃)	27.9	28.1	28.3	10.6	10.6	10.4	
	塩 分		34.0	33.9	33.8	35.5	35.5	35.3		
	DO(mg/l)		5.1	5.2	5.2	8.8	9.2	9.5		
	pH		8.0	8.1	8.1	8.1	8.2	8.3		
底質	硫化物(mg/g乾泥)	≤0.02	0.06	≤0.02	≤0.02	≤0.02	≤0.02			

4. 参考文献

- ・ 中内良介，松浦光信，窪田三朗．獣医畜産新報 1995；48(5)
- ・ 平瀬数恵ら．平成 16 年度福井県水産試験場報告 2005
- ・ 鈴木聖子ら．平成 15 年度福井県水産試験場報告 2004
- ・ 鈴木聖子ら．平成 14 年度福井県水産試験場報告 2003
- ・ 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

4) トラフグ性統御技術開発

粕谷芳夫・根本 茂・仲野大地

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白子（精巢）を保有するため雌よりも付加価値が高く、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。一方、現在飼育されているトラフグについても、早期の雌雄判別の可能性を探ることによって、雄トラフグとしての出荷の可能性を検討する。

2. 実施状況

平成 16 年度の結果を受けて、20℃を対照区とし、26℃、28℃、30℃の 3 水温区を設定した。加温期間は 20℃と 30℃では、ふ化後 2 日間でそれぞれの水温まで昇温させた後、40 日齢まで設定水温を維持した。26℃、28℃区では、ふ化後 2 日間でそれぞれの設定水温まで昇温させ、20 日齢まで加温飼育した水温区と、ふ化後 20℃で飼育した後、19 日齢から 2 日間をかけて設定水温まで昇温させ、40 日齢まで飼育した水温区を設定した。加温飼育終了後は、一端 20℃まで降温した後、さらに自然水温まで低下させた後に 47 日齢で全数を計数し生残率を求めた。その後、継続飼育して 100 日齢以上になった 8 月以降順次、測定および生殖腺の片方を組織固定すると共に、プレパラート上でもう片方の生殖腺を押し潰して、細胞の形や大きさ、配列等から雌雄の判別を行った。判定は同じ組織標本を 2～3 人で観察・判別を行い相互にチェックした。雌雄不明のものについては、後日組織切片から雌雄の判別を行った。なお、飼育は 4 月 24 日から実施し、各区 2 水槽（ふ化仔魚 1,500 尾／1 槽）ずつの合計 12 水槽を使用した。また、加温および温度の維持はアクアトロン装置およびチタンヒータを使用し、200 リットル水槽を 500 リットル水槽の中に入れたウォーターバス方式で行った。成長に伴って、飼育水槽は 1 トン、同区 2 水槽分を 15 トンコンクリート水槽に拡大収容した。

また、雄化とは別に、実際に養殖されているトラフグを生きたまま雌雄判別が可能性か否かを検討するため 出荷時期の 12 月 5 日に、出荷サイズのトラフグ（体重 1kg 前後）の腹部を超音波画像診断装置（アロカ株式会社製）を用いて観察した。

3. 結果および考察

飼育に伴う生残個体数および成長の変化を図 1、2 に示した。生残個体数は 28℃区の 0-20 日加温区 2 槽合計で 1,334 尾、28℃区の 21-40 日加温区で 326 尾となり、生残率は 16～8%で、47 日齢までに生残個体数は大きく減少した。その後は緩やかな減少にとどまった。一方、成長については 30℃区が 24 日齢で最も大きかったが、徐々に他区に追い越されて、100 日齢以降には他区より体長で 10～20mm も劣っていた。47 日齢以降では 28℃区が最も成長が良くなり、100 日齢以降では

最小の 30℃区より 23.2mm 上回った。

今回の温度別の各加温区の雌雄比をみると（図 3）、対照区が雄雌 50%であったのに対し、26℃区の 2 区では僅かながら対照区よりも雄の割合が少なく、逆に 28℃の 2 区および 30℃区では僅かながら、雄の割合が多かった。しかし、対照区との間に有意差はみられなかった。

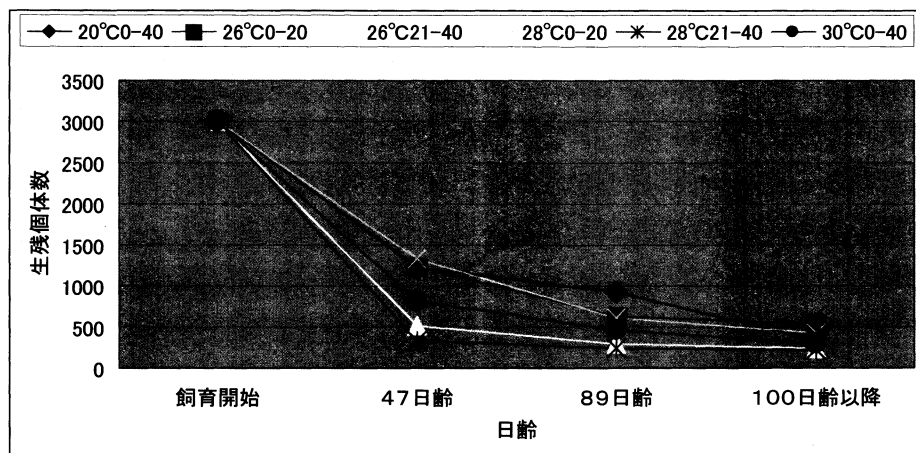


図 1 各水温区の生残個体数の推移

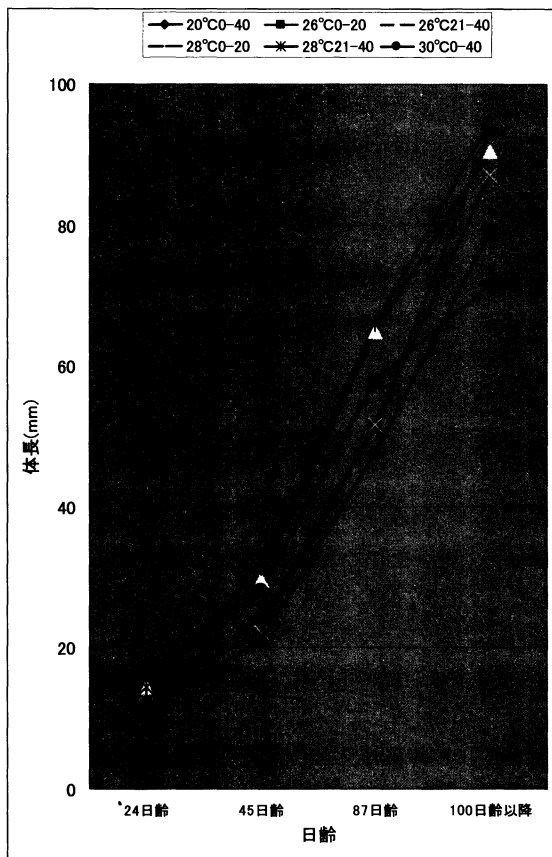


図2 各加温試験区別の成長

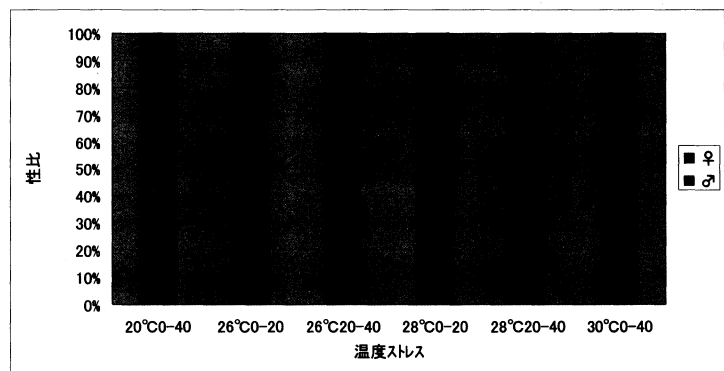


図3 各加温試験区別の雌雄比

平成 16 年度、17 年度と、飼育初期に通常の種苗生産時の水温を対照区として、それより高温でふ化仔魚の飼育をしたが、30℃までの高温では、雄化が図られたとは考えられない結果となった。今後は生息限界水温と考えられる 30℃以上での生存およびそのような水温下飼育での雄化の可能性を調べる必要があると考えられた。

現在の養殖されてるトラフグについて、出荷までの早い時期に雌雄判別出来ないかという事について、超音波画像診断装置を用いて、生きた状態でのトラフグの雌雄判別の可能性を検討した。

この結果、出荷サイズおよび時期のトラフグ（体重 1kg 以上、1 月）については、その画像の写り方、断面の形態、腹部を上から押さえた場合の生殖腺の硬さ、生殖腺の断面積等から判断して、雌雄の判

別が可能であると考えられた。今後は、出荷前の早い時期での判定の可能性を検討する必要がある。

5) バフンウニの資源回復対策の研究

畑中宏之・成田秀彦・高垣守

1. 目的

バフンウニは、「越前ウニ」の原料として利用される重要な磯根資源である。しかし、近年はバフンウニの漁獲量が減少していることから、その資源回復が強く求められている。これまでの調査から、バフンウニ資源は夏から秋にかけて、殻の表面に観察される斑点の出現とともに減少する傾向が認められている¹⁻³⁾。本研究では、バフンウニ資源の減少要因を明らかにし、資源回復のための対応策を構築することを目的とした。

2. 実施状況

1) 天然ウニの資源調査

バフンウニは、夏から秋の高水温期に殻の表面に斑点が出現する場合があります。斑点を有する個体の割合が高くなると斃死個体が観察されることもある。バフンウニの資源回復対策を検討するにあたり、資源の現状把握が必要であるため資源調査を行った。

調査海域は、福井県のバフンウニの主漁場である三国町梶、三国町崎、越廼村大味、美浜町日向、美浜町菅浜を選定した。調査海域は水深 0.5~1m の転石域とし、2、3 人のシュノーケリングにより石の裏に付着しているバフンウニ（目視で確認されるサイズ）の採捕調査を行った。調査項目は、バフンウニの個体数、殻径および体表に見られる斑点とし、CPUE（個体数/人/30 分）および斑点の出現率を算出した。CPUE は、50~70 個体の採集時間から算出したが、生息数が少ない場合には最大 30 分間の採集個体数から算出した。調査は 5 月から 11 月にかけて行った。

2) バフンウニの斃死と関連のある細菌の出現状況調査

これまで当水産試験場が行ってきた調査において、斑点バフンウニが多発した漁場から採集したバフンウニの体表から分離培養した細菌の 1 つが、バフンウニの斃死に関与する可能性が一部の実験で認められた（未発表）。しかし、その影響実態は不明であり、資源減少との関連を明らかにする必要がある。そこで、当該細菌の検出・定量手法等を確立し、海域での分布状況、保菌実態を調査した。

(1) 当該細菌検出技術の検討

① 当該細菌濃度推定手法の検討

当該細菌の検出手段として、純粋培養した細菌を用い、寒天培養法、DAPI 法、PCR 法により細菌濃度の計数を試み、計数精度の検討を行った。PCR 法では、培養液を 15,000rpm で 10 分間遠心後、上澄み液を捨て、キアゲン社製 DNA 抽出キットで抽出した抽出液を nested-PCR する方法により行った。

② ウニからの当該細菌検出部位の検討

純粋培養した細菌に浸漬させたバフンウニの殻、腸、体腔液、生殖巣からそれぞれ DNA を抽出して nested-PCR を行い、本法による検出に適する部位について検討した。

(2) 当該細菌の出現状況調査

当該細菌について、ウニ生息海域の海水中における季節的な出現状況を調査した。細菌の有無の判定については、海水から抽出した DNA を試料とし、nested-PCR 法により行った。海水の採水は、三国町および越廼村の地先において、6 月から 10 月にかけておよそ 1 ヶ月に 1 回の割合で行った。

(3) 天然ウニの当該細菌保有実態調査

9 月 12 日に図 1 に示した美浜町菅浜地先の 5 地点において、水深 1、3 および 6m に生息するバフンウニ、アカウニ、ムラサキウニをアクアラング潜水により採捕し、斑点率を調べるとともに、体腔液中の細菌検査を nested-PCR 法により行った。

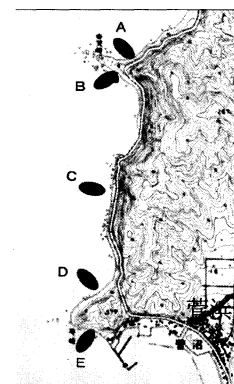


図 1 調査地点図

3) バフンウニ飼育試験および感染試験

一般に、漁獲過多以外に水産資源の減少要因としては、水温等の環境変化やそれに伴う餌環境の変化が上げられる。そこで、餌料および水温条件がバフンウニに及ぼす影響を調べるとともに、一定の環境条件を与えたウニを用いて感染試験を行い、斃死に至るメカニズムを考察した。

(1) 餌料種類別飼育試験～斑点多発ウニ同居による2次感染試験

5月17日に小浜市西小川地先で採捕した平均殻長32.06mmのバフンウニを用い、人工培養したアナアオサ給餌、自家製配合飼料⁴⁾給餌、無給餌の3条件で飼育を行うことにより異なった生殖巣指数の飼育群を作出し、夏期の生残状況を調べた。飼育水槽には、6tコンクリート水槽(3.4×3.6×0.5m)を使用し、注水量は5回転/日とした。

また、斑点を有するバフンウニが斃死を増大させるか確かめるため、8月2日に美浜町菅浜地先から採捕した斑点率85.4%のバフンウニ96個体(平均殻長31.10mm)および同時に採集したアカウニ4個体(平均殻長35.85mm)、ムラサキウニ2個体(平均殻長39.00mm)を、餌料試験を行っている飼育水槽に収容し、以降の生残状況を調べた。

(2) 水温別飼育試験～感染試験

25℃から30℃にかけて1℃間隔の6水温区を設定し、バフンウニの飼育試験を行った。試験には10月および11月に採集した平均殻長25.34mmの個体を使用し、11月24日に大小2群に分けて収容した。1区当りの収容個体数は83個体であった。飼育には500Lポリエチレン水槽を用い、飼育水の換水率は0.7回転/日とした。餌料として、人工培養したアナアオサを計量して与えた。12月7日に設定水温に調温し、1月17日まで42日間の飼育を行い、生残等について調べた。

また、水温別飼育試験終了後、生残個体を用いて細菌感染試験を行った。感染試験に際し、各水温のウニの管足を引き千切って傷つけた区と無傷の区を設け、それぞれ25℃に調温した 1.6×10^3 CFU/ml、 8.1×10^4 CFU/ml濃度の菌液に3時間浸漬した。浸漬後は、それぞれ元の水温に調温した別水槽に収容し、10日間の生残状況を調べた。

(3) 水温変動負荷試験～感染試験

1日における水温変化がバフンウニの生残等に与える影響を調べるため、以下のような条件を設定して飼育試験を行った。試験区の水温は、最高水温を26℃から30℃にかけて1℃間隔の5段階とし、図2に示すような1日に5℃の水温変化を与えた(上げ下げに要する時間データが消失したので分かりません。放熱量を無視すれば、熱量計算で出ますが...)。対照として25℃の一定水温区を設けた。試験には10月および11月に採集後、25℃から29℃の水温範囲で飼育していた平均殻長25.52mmの個体を使用し、1月27日に各試験区あたり40個体を籠に収容した。飼育には500Lポリエチレン水槽を用い、飼育水の換水率は0.7回転/日とした。

餌料として、人工培養したアナアオサを適量与えた。水温変化を与えた期間は、1月30日から2月20日までの24日間とした。

また、温度ストレス試験終了後、生残個体を用いて細菌感染試験を行った。感染試験には、飼育個体の半数を25℃に調温した海水に、残り半数を 7.7×10^6 CFU/ml濃度の菌液に3時間浸漬した。浸漬後は、元の最高水温に調温した別水槽に収容し、10日間の生残状況を調べた。

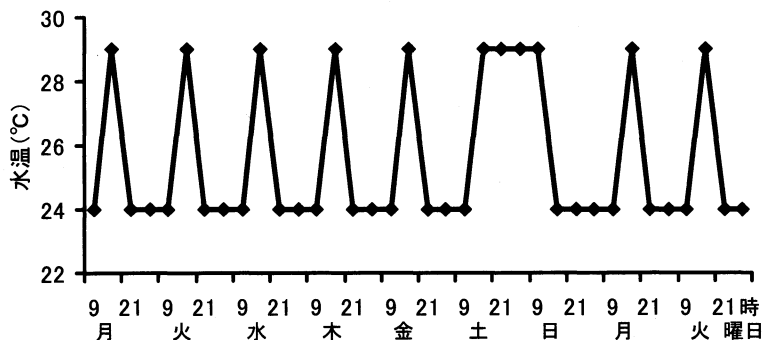


図2 水温変動ストレス試験における水温の変動(24～29℃区)

4) 生殖巣成分調査

バフンウニは、高水温期に資源が減少する事例が確認されている。従って、バフンウニ漁業の安定化を図るひとつの手段として、漁期を早めることにより、高水温になる前に漁獲する施策が考えられる。漁期の変更とともに、生殖巣の呈味成分組成が変わる可能性があることから、その季節変動把握は重要である。そこで、生殖巣の呈味成分の季節変動を把握するため、遊離アミノ酸および苦味成分であるブルケリミンの成分分析を行い、漁獲可能時期の検討を行った。

(1) 天然ウニ

美浜町日向地先に生息する殻径30mm以上のバフンウニを対象とし、5月18日から8月17日にかけて、およそ2週間に1回の割合で採捕し、生殖巣の遊離アミノ酸およびブルケリミンの成分分析を行った。なお各成分分析については、独立行

政法人水産総合研究センター中央水産研究所で行った。

(2) 人工飼育ウニ

天然ウニと人工飼育ウニの生殖巣の味を比較するため、遊離アミノ酸の成分分析を行った。7月19日に美浜町日向地先および菅浜地先で採集されたものを天然ウニ、6月1日に日向地先で採集後、ホンダワラ類および人工培養アナアオサを与えて7月18日まで飼育したものを人工飼育ウニとした。

5) 天然小型ウニの短期養成技術開発

危険な高水温期に、漁獲サイズに満たない天然小型ウニを、人工的に安全に養成する可能性を探るため、夏期の短期養成技術の開発を試みた。

今年度は、天然稚ウニの発生状況および初夏の生息場所および育成サイズの調査を行うとともに、採集した小型ウニの短期養成試験を行った。

(1) 天然稚ウニの生息調査

三国町のバフンウニ漁場において、小型ウニの生息状況を調査した。0オウニの発生量調査として、5月27日に三国町梶地先の水深およそ1m帯の石灰藻群落で5cm×5cm枠取りを10回行った。また、7月15日に崎地先の水深1.5m以浅の転石域において、0および1オウニをシュノーケリングにより調査を行った。

(2) 天然小型ウニの短期養成試験

7月15日に三国町崎地先で採捕したウニを用い、陸上水槽による短期養成飼育を行った。飼育試験には0オウニ（平均殻長5.98mm、174個体）および推定1オウニ（平均殻長21.69mm、100個体）を用いた。飼育には30Lポリカーボネート水槽（周りを黒いビニールで覆い使用した）を用い、水槽内にセットしたトリカルネット籠の中に供試ウニを収容した。飼育試験では各年齢群を2分し、人工培養したアナアオサ給餌区と天然海藻給餌区を設けた。飼育期間は7月15日から10月19日までの96日間とした。

3. 結果および考察

1) 天然ウニの生息調査

嶺北3地区のCPUEおよび斑点率変動を図3に示した。3地区とも2004年7月から2005年8月にかけてほとんどバフンウニの生息個体を確認することができなかったが、10月13日調査時には平均殻径8.56mmから12.85mmの0オウニが多く採捕された。この0オウニの斑点率は0~6.2%と非常に低い値であり、ウニの健康状態は良いと判断された。

嶺南2地区のCPUEおよび斑点率変動を図4に示した。両地区におけるCPUEの値は、解禁から漁期終了にかけて低くなり、禁漁から翌年の解禁前にかけて高くなるという増減を繰り返してきたが、2005年の菅浜地区は漁期終了時に低くならなかった。また、これまで両地区の斑点率は低い値で推移してきたが、8月31日の菅浜地区における調査では71.9%と高い値となり、11月14日調査にかけて50%前後の値で推移した。CPUEの値は、斑点率が高い値を示してから低くなる傾向が認められた。

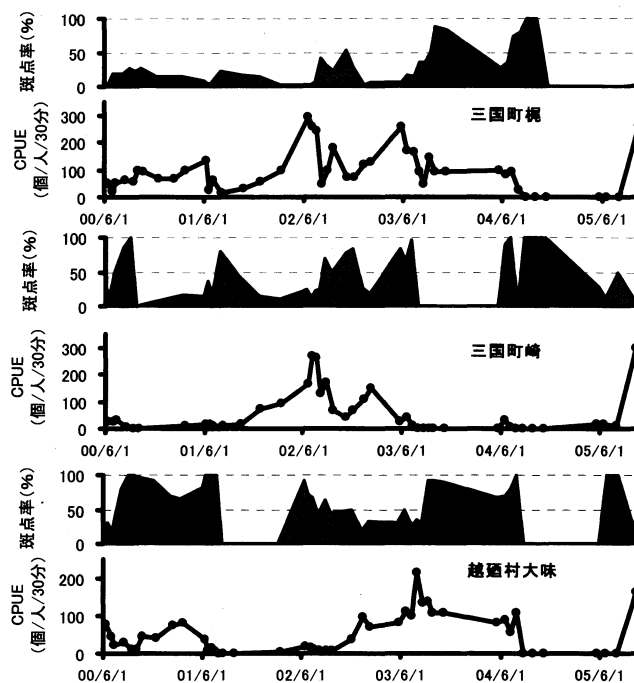


図3 嶺北3地区のCPUEおよび斑点率変動

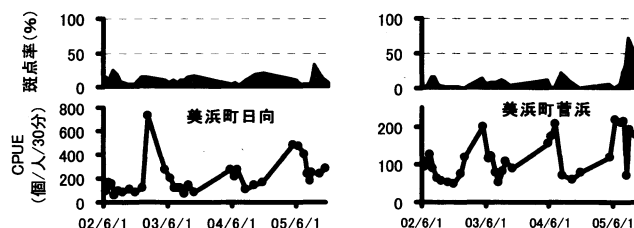


図4 嶺南2地区のCPUEおよび斑点率変動

嶺南2地区の解禁直前の7月19日調査時の殻径組成を図5に、10月11日調査時の殻径組成を図6に示した。両地区とも大型個体の漁獲により10月のサイズ組成が小型化しているが、その程度は日向地区の方が顕著であった。

また、この嶺南2地区では、嶺北地区で観察されたような0才の小型個体はほとんど採捕されなかった。

2) 当該細菌の出現状況調査

(1) 当該細菌検出技術の検討

① 当該細菌濃度推定手法の検討

純粋培養した当該細菌2株を段階希釈後の計数結果を表1に示し、各計数法による確認像を写真1に示した。DAPI法で染色した細菌の観察では、明らかに長径の長い細菌が多く確認された。この長い細菌はDNAが倍化されている可能性があるため、長い菌数を2倍した補正値を算出した。PCR法では、100%検出された希釈濃度を $a \times 10^x$ (N/ml)と表示した。計数値は、寒天培養法がやや小さくなる傾向がみられ、PCR法の値はDAPI法補正値に近い値であることが推定された。従って、PCR法による細菌の検出精度は非常に高く、細菌濃度の簡易判定に有効であると判断された。

② ウニからの当該細菌検出部位の検討

各検査部位から抽出したDNAのnested-PCR後の電気泳動像を写真2に示した。殻および腸の抽出液からは細菌の存在を示すバンドを確認できなかったが、体腔液および生殖巣では確認された。特に体腔液からの検出率は100%であり、抽出部位としては体腔液が適していると判断された。

殻からの検出が皆無であったため、殻抽出液と陽性対照（以下ポジコン：P）混合液のPCRを行い、阻害物質の存在について検討した。その電気泳動像を写真3に示した。殻のみ、殻とポジコンの混合液、ポジコンのみの電気泳動像の中で、バンドが確認されたのはポジコンのみのサンプルだけであった。このことから、殻、腸抽出液の中にはPCR阻害物質が含まれているものと推察された。また、阻害物質の除去を目的に、エタノール沈殿洗浄、フェノクロ洗浄、植物DNA抽出キットによる精製を行ったが効果は認められなかった。

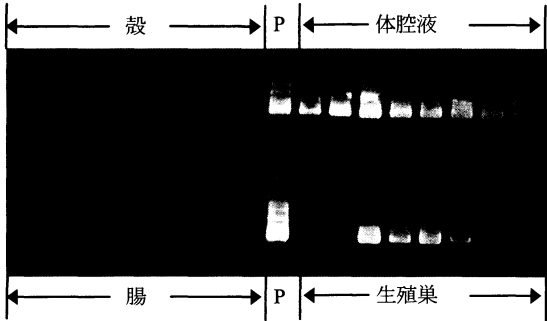


写真2 検査部位別電気泳動像

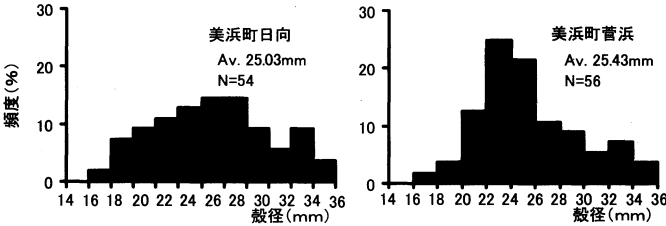


図5 7月19日調査時の殻径組成

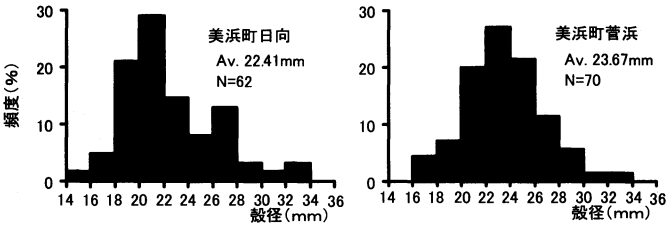


図6 10月11日調査時の殻径組成

表1 各計数法により算出した細菌数

計数法 \ サンプル	A	B	C
寒天培養法 (CFU/ml)	1.2×10^8	1.9×10^8	4.4×10^8
DAPI法 (N/ml)	1.4×10^8	4.3×10^8	7.9×10^8
DAPI法補正*1 (N/ml)	1.7×10^8	6.6×10^8	1.6×10^9
PCR法*2 (N/ml)	$a \times 10^8$	$a \times 10^8$	$a \times 10^9$

*1: 細長い菌の数を2倍補正した数値

*2: 確認したDNA断片からの推定値

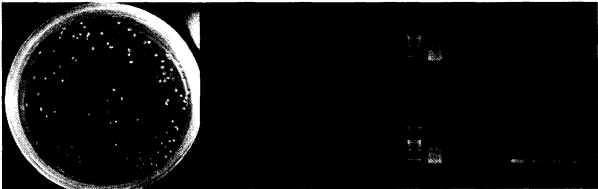


写真1 各計数法による確認像

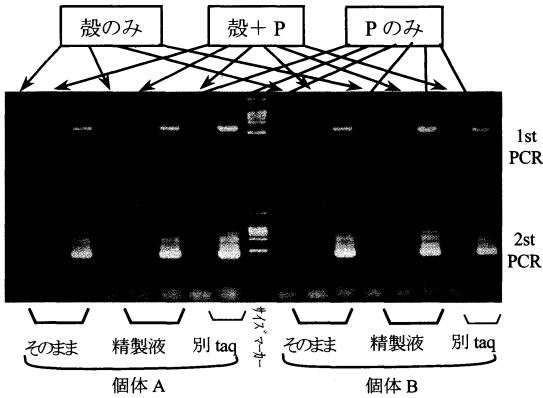


写真3 阻害物質確認電気泳動

(2) 当該細菌の出現状況調査

三国町および越廼村地先海水から得た PCR 後の電気泳動像を写真 4 に示した。細菌は調査期間中の全ての海水から検出され、多くの場合 10^{-1} ml 量の海水抽出サンプルにおいてバンドが確認された。これらの中で、崎サンプルのみ 6 月 15 日と 8 月 30 日において 10^{-2} ml 量から検出されており、やや菌濃度が高い傾向が認められた。また、崎サンプルは、7 月 15 日を除き、5 ml 量以上ではバンドが検出されていないことから、海水中には PCR 阻害物質が含まれているものと考えられた。PCR 阻害物質の 1 つとしては、海藻の多糖類が知られている。採水場所周辺には千切れた海藻などがよく流れ着いている場合が多く、海水中に海藻由来等の阻害物質が含まれていた可能性が推察された。

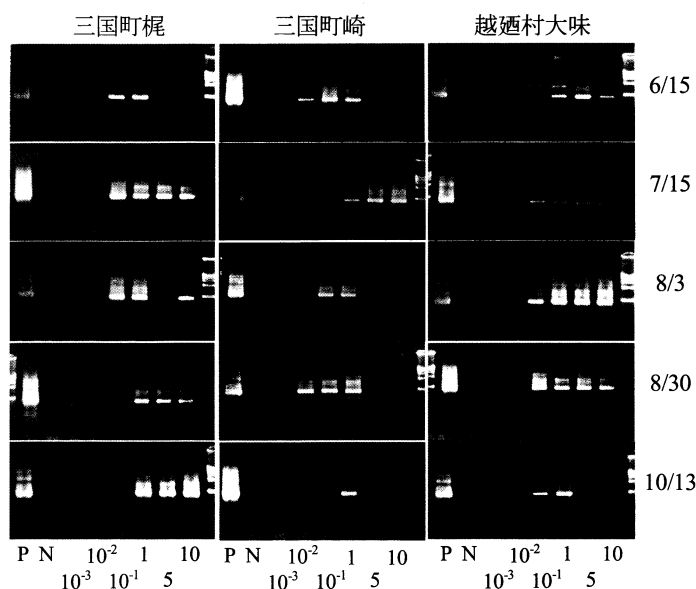


写真 4 三国町、越廼村地先海水から得た電気泳動像
※：下の数字は、抽出した海水量(ml)

(3) 天然ウニの当該細菌保有実態調査

採捕したバフンウニの斑点個体の割合を図 7 に示した。A および B 地点は、採捕個体数が多く、斑点個体の割合は B 地点水深 1m の 68%を除き 1/4 以下であった。D 地点の水深 3m、E 地点の水深 1 および 3mではバフンウニを採集できなかった。C および D 地点の水深 1mは調査できなかったが、聞き取り調査ではウニはほとんどいないということであった。C、D および E 地点は、以前は好漁場ということであったが、本調査では漁獲個体数が少なく、斑点率が高い傾向がみられた。

PCR 法による当該細菌検出結果を図 8 に示した。陽性個体の割合は 0~25%の範囲であり、斑点率との関係は認められなかった。

同時に採捕したアカウニ 47 個体、ムラサキウニ 15 個体の細菌検査を行い、陽性個体はアカウニ 3 個体(6.4%)、ムラサキウニ 1 個体(6.7%)であった。

3) バフンウニ飼育試験および感染試験等

(1) 餌料種類別飼育試験～斑点ウニによる 2 次感染試験

飼育した各試験区の生殖巣指数の変化を図 9 に示した。開始時の 5 月 17 日の GI は 13.8%であったが、8 月 9 日には配合飼料区は 25.6%、アナアオサ区は 18.2%、無給餌区は 7.7%となり、異なった生殖巣指数の飼育群を作ることができた。

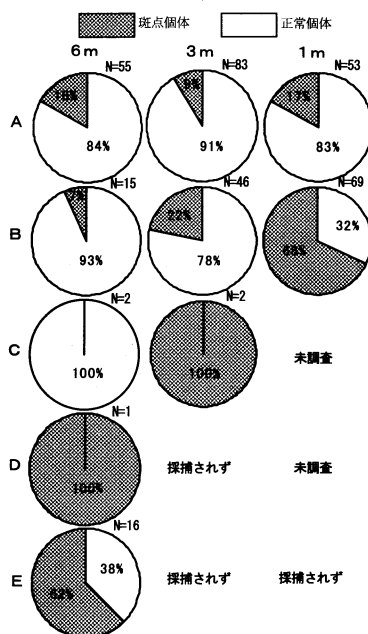


図 7 調査地点別斑点出現率

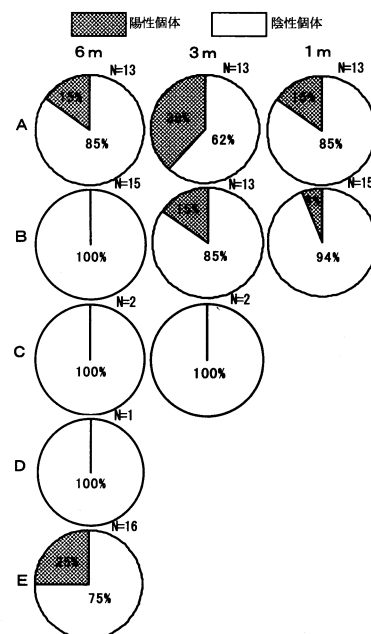


図 8 調査地点別細菌検出率

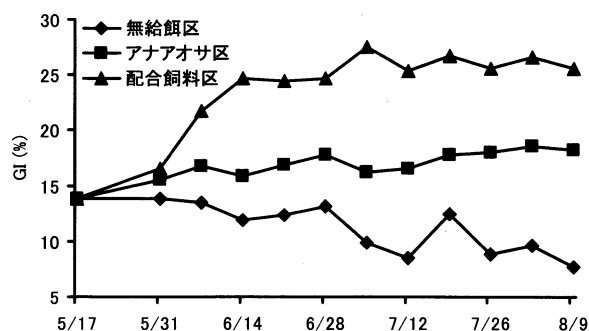


図 9 餌料種類別飼育試験区の生殖巣指数変動

8月9日に斑点ウニを収容した後の生残率の変化を図10に示した。斑点ウニは収容後徐々に斃死し、試験終了時の9月6日の生残率は35.4%となった。飼育試験区の生残率は、配合飼料区が91.7%と最も高く、次いで無給餌区の76.9%、アナアオサ区の41.7%の順となった。本試験では、生殖巣指数値の高低と生残の関係は認められなかった。また、本試験の結果のみから、斑点ウニが斃死を蔓延させる感染源となるか否かについて判断することはできなかった。

8月18日、20日、23日、26日および30日の飼育水からDNAを採取し、当該細菌の検出を試みたところ、全てのサンプルから陽性反応が確認された。従って、斑点ウニと当該細菌の存在だけでは、健康なウニは斃死しないことが明らかとなった。

また、本試験に供試した管浜斑点ウニは前述調査D-3mから採捕したものであるが、採捕時には多く生息していたウニが9月12日調査時には皆無となったことから、その海域ではほとんどが斃死したものと推察される。従って、斑点を有するウニは、その生息条件の違いによりその後の斃死状況が異なることが示唆された。

(2) 水温別飼育試験～感染試験

水温別飼育区の試験終了時の生残率を図11に示した。生残率は、25℃区が92.8%と最も高く、水温が高くなるに従い低下し、30℃区は55.3%となった。

水温別飼育区の摂餌率を図12に示した。摂餌率は水温が高くなるに従い低下する傾向が認められた。また、小型個体の摂餌率は大型個体のそれよりも高く、水温が高くなるに従いその差が広がる傾向がみられた。

29℃飼育区におけるサイズ別斃死頻度を図13に示した。斃死率は、殻径15～20mmサイズについては16.7%と低かったが、サイズが大きくなるに従い斃死率が高くなり、30～35mmサイズでは60.0%となった。

25℃から30℃にかけて、一定水温の元で長期間育成するという条件下では、水温が高くなるに従って摂餌量と生残率が低下したことから、バフンウニは高水温に長期間さらされると活力が低下し、生残に影響を受ける可能性が考えられた。また、高水温の影響は大型個体の方が大きく受けると考えられた。

細菌濃度別感染試験10日後の生残状況を図14に示した。各濃度区とも、25℃から29℃飼育区についてはほぼ100%の生残を示したが、30℃飼育区ではほとんどの個体が死滅した。本試験の細菌濃度では、濃度の違いによる生残の差は認められなかった。

傷の有無別感染試験10日後の生残状況を図15に示した。傷の有無に関わらず、25℃から29℃飼育区についてはほぼ

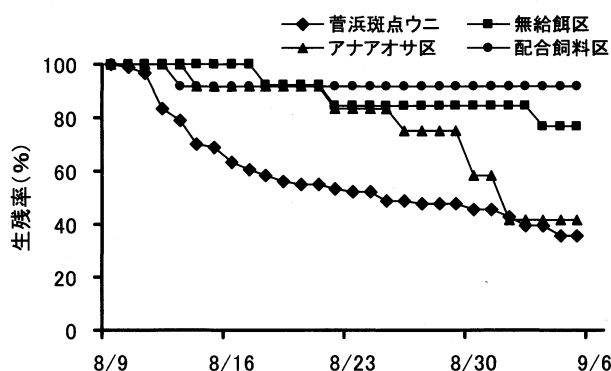


図10 斑点ウニ収容後の生残変動

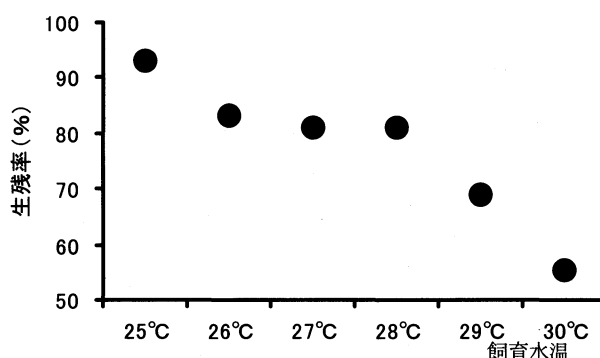


図11 水温別飼育区の生残率

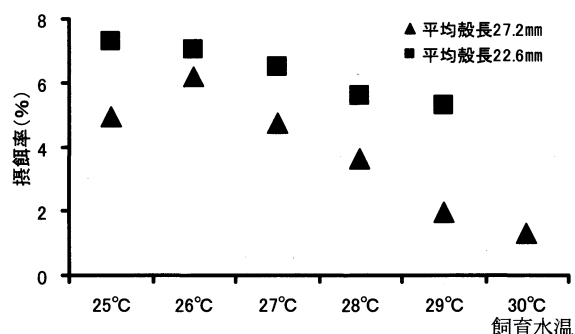


図12 水温別飼育区の摂餌率

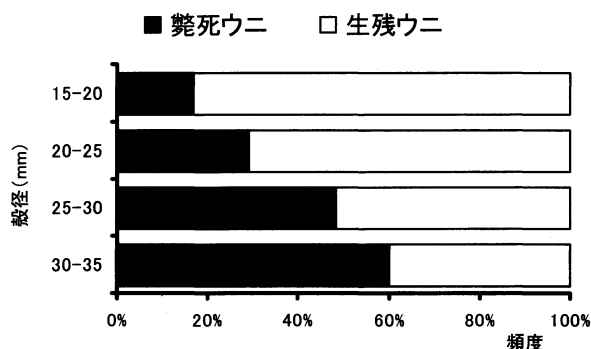


図13 29℃飼育区のサイズ別斃死頻度

100%の生残を示したが、30℃飼育区ではほとんどの個体が死滅した。本試験では、傷の有無による生残の差は認められなかった。

両感染試験とも、それまでの飼育水槽に入れたまま触らなかった対照区および、感染群と同様に25℃に浸漬させた水温変化に対する対照区の生残率は100%であった。

以上から、30℃で飼育したバフンウニは体力が弱まり、細菌の影響を受けて死ぬ場合があるが、29℃以下の飼育環境下では簡単には死なないことが示唆された。

(3) 水温変動負荷試験～感染試験

24日間の水温変化を与えた飼育区の生残率は、全ての区で90%以上であった。

水温変化を与えた飼育群の細菌感染9日後の生残状況を図16に示した。21-26℃および22-27℃区では95.0%以上の生残率が得られた。一方、23-28℃区の生残率は42.1%、24-29℃および25-30℃区のそれは0%であった。特に24-29℃および25-30℃区では、感染翌日には全ての個体が斃死しており、細菌感染の影響が顕著に現れていると判断された。

前述の一定水温下における試験では、29℃までの感染試験では斃死は認められなかったのに対し、本試験では23-28℃以上の試験区で斃死が確認された。このことから、水温変化はバフンウニにとって大きなストレスとなり、抵抗力を弱める要因の1つとなると考えられた。

4) 生殖巣成分調査

(1) 天然ウニ

分析に供したサンプルの平均殻径は、28.6～33.7mmの範囲にあった。

生殖巣指数（以下GI）の季節変動を図17に示した。5月18日のGIは8.5%であり、夏季にやや低下し、8月17日には6.8%となった。平成17年の調査地点はバフンウニの餌料となる海藻が非常に少なかった。僅かに生えていたホンダワラ類も6月15日調査時には枯れ、7月上旬にかけては小型の紅藻類等の海藻も全く無い状況が続いた。7月中旬には少し海藻が生え出したが、8月上旬頃には再び皆無状態となった。過去の調査におけるGIはおおよそ10～12%前後の値で推移しており、今年のGIはこれらより非常に低い値であった。

生殖巣の遊離アミノ酸含有量の季節変動を図18に示した。遊離アミノ酸含有量は、5月18日に1,634mg/100gであったが、8月17日には2,515mg/100gにまで増加した。

遊離アミノ酸の組成をみると、旨味成分であるGly、Ala、LysおよびArgの4種の合計が全体の約80%を占めていた（図19）。各アミノ酸では、Glyが最も多く、次いでArgの順となり、この2種で全体のおおよそ60%を占めていた。主要4種の組成については、5月から7月にかけてほとんど変化がみられなかったが、8月に入ってからGlyとAlaの割合が減少し、Lys、Argおよびその他の割合が増加した。

苦味成分であるVal、IleおよびLeuの含有量を図20に示した。これら3種合計の含有量は5月18日から6月29日

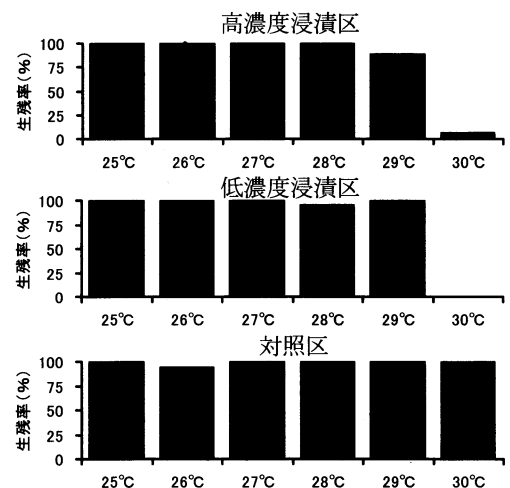


図14 細菌濃度別感染試験後の生残状況

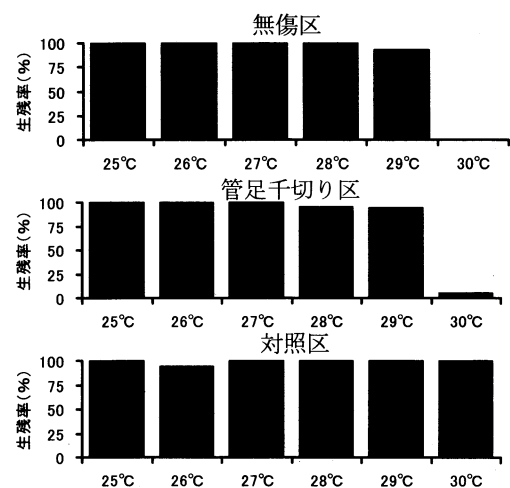


図15 傷の有無別感染試験後の生残状況

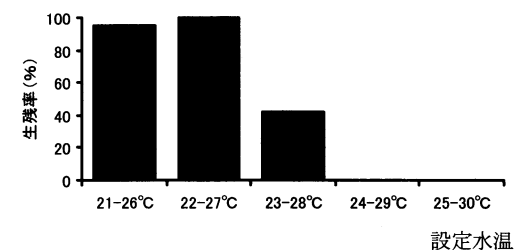


図16 水温変動負荷試験後の生残状況

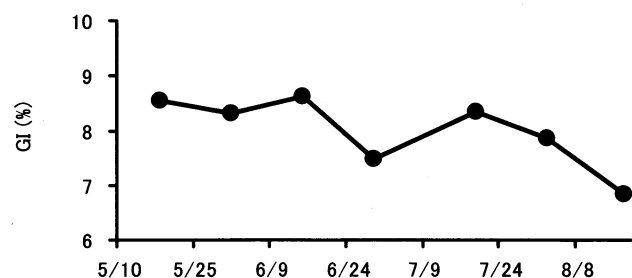


図17 生殖巣指数の季節変動

にかけて 50mg/100g 前後で推移していたが、7月19日に一旦 80.3mg/100g まで増加し、その後 8月17日にかけて減少した。

磯味成分である Cys と Met の含有量を図 21 に示した。この 2 種の合計値は、15mg/100g 前後の値で推移していた。

これらの遊離アミノ酸は、味を構成する重要なものであり、それぞれは不可欠な存在である。福井県におけるバフンウニの漁期は 7月21日から始まるが、遊離アミノ酸含有量は解禁前の 7月19日にかけて多くなっていた。今年度の調査サンプルは生殖巣指数が低かったことから、来年度も調査を実施し、生殖巣指数との関係や年変動について検討を行う予定である。

また、6月29日と 7月19日のサンプルについてプルケリミン含量を分析したが、プルケリミンは検出されなかった。プルケリミンは、バフンウニの雌だけが持つアミノ酸であり、食べられないほど強い苦味を呈するため、漁期の有効期間を決定する重要なファクターとなる。プルケリミンの合成は卵の成熟と関係があると言われており、いつの時期に消失するかを調べる必要がある。来年度さらに詳しく調査を行う予定である。

(2) 人工飼育ウニ

供試ウニの平均殻径は、7/19 に日向および菅浜で採集されたものがそれぞれ 33.6 および 32.6mm、7/18 までホンダワラを給餌して飼育されたものが 30.6mm、アナアオサを給餌して飼育されたものが 30.7mm であった。

天然ウニおよび人工飼育ウニの GI を図 22 に示した。天然ウニの平均 GI は、日向産が 8.35% と低かったが、菅浜産は 11.8% と通常の値であった。人工飼育ウニの GI は、6月1日採集時は 8.31% であったが、7月18日の調査時にはホンダワラ区が 13.58%、アナアオサ区が 13.66% にまで上昇した。

遊離アミノ酸の含有量を図 23 に示した。天然ウニの遊離アミノ酸含量は日向産、菅浜産がそれぞれ 2,214mg/100g、2,325mg/100g だったのに対し、人工飼育ウニはそれぞれ 1,315mg/100g、1,441mg/100g であり、人工ウニの遊離アミノ酸含量は天然ウニのおよそ 60% であった。

旨味成分である Gly、Ala、Lys および Arg の 4 種の遊離アミノ酸組成を図 24 に示した。天然ウニとホンダワラ区の組成は非常に良く類似していたが、アナアオサ区のそれは Gly と Ala が少なく、Arg が高かった。

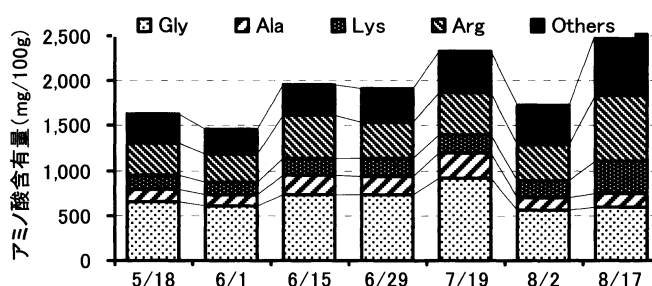


図 18 生殖巣の遊離アミノ酸含有量の季節変動（旨味+他）

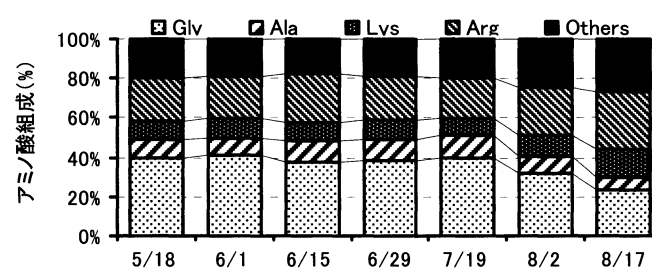


図 19 生殖巣の遊離アミノ酸組成の季節変動

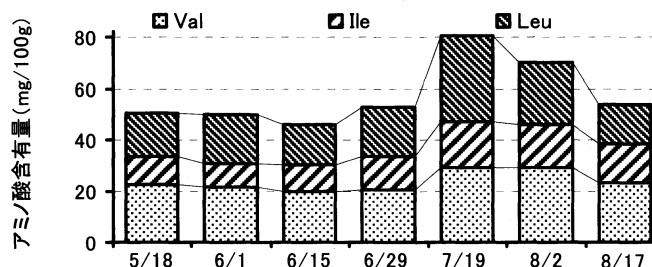


図 20 生殖巣の遊離アミノ酸含有量の季節変動（苦味）

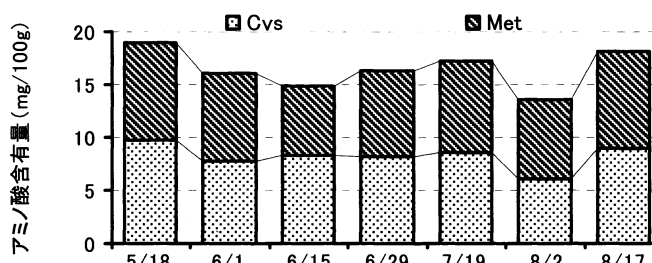


図 21 生殖巣の遊離アミノ酸含有量の季節変動（磯味）

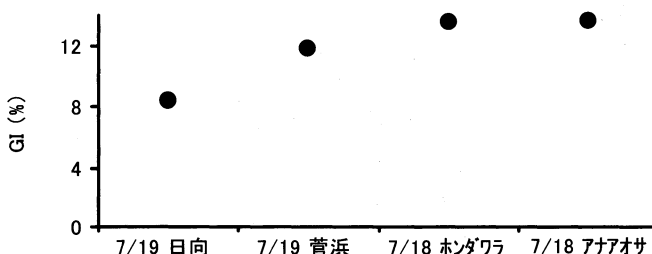


図 22 天然・人工飼育ウニの生殖巣指数

これら4種の合計の全遊離アミノ酸に占める割合は、天然ウニがおおよそ80%だったのに対し、ホンダワラ区は75%、アナアオサ区は73%とやや低かった。

苦味および磯味に関わる遊離アミノ酸含量を図25および26に示した。ホンダワラ区のそれらの含量は他群と比べ低かった。

以上の結果から、天然群では生殖巣指数に違いがあっても、遊離アミノ酸含量にはほとんど差がないことが判った。これは、餌料環境によりパフンウニの身入りに差が生じて、越前ウニの品質は変わらないことを示唆している。

人工飼育ウニの生殖巣を試食したところ、天然ウニに比べて味の濃厚さがやや欠けるように感じていたが、今回の分析結果はそれを裏付ける結果となった。その原因などについては分からず、今後の課題となった。

また、アナアオサ給餌区の味は、磯風味と天然パフンウニ特有の濃厚さが少し欠けるように感じられたが、くせも無く、非常においしく感じられた。アナアオサは計画的な人工培養ができ、しかも短期間の育成により効率的に生殖巣を太らせることが可能であるため、身入りの悪いウニの短期育成等の餌料として有効であると思われる。

5) 天然小型ウニの短期養成技術開発

(1) 天然稚ウニの生息調査

三国町梶地先では総計 61 個体の稚ウニが採集された。稚ウニの殻径は 0.75mm~3.68mm の範囲にあり、稚ウニの平均殻径は 2.29mm であった (図27)。

枠取りによる稚ウニ採集個体数の経年変化を図28に示した。今年度は、昨年に引き続き多くの個体が採集され、発生量が多いと推定された。

三国町崎地先では0オウニ 174 個体および推定1オウニ 100 個体を採集した。0オウニは、海藻根部周辺で砂や貝殻の破片等に埋もれるように隠れている個体が多く観察された。石灰藻基部の調査では、生息個体

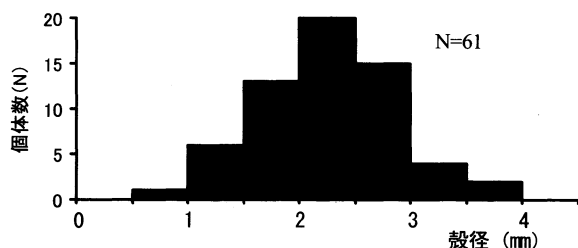


図27 5月27日に採集した稚ウニの殻径組成

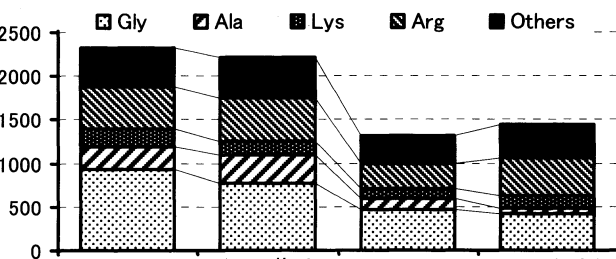


図23 天然・人工飼育ウニ生殖巣の遊離アミノ酸含有量 (旨味+他)

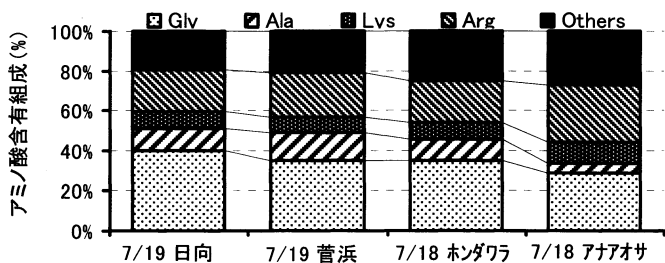


図24 天然・人工飼育ウニ生殖巣の遊離アミノ酸組成

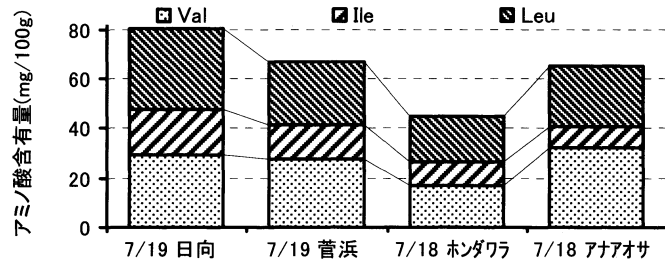


図25 天然・人工飼育ウニ生殖巣の遊離アミノ酸含有量 (苦味)

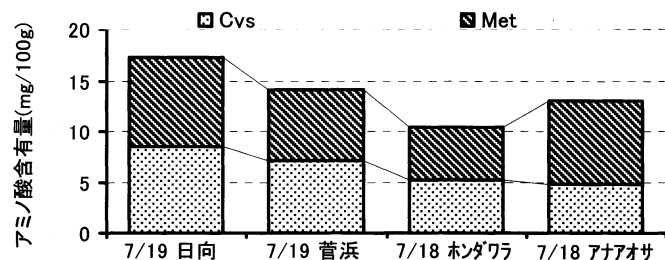


図26 天然・人工飼育ウニ生殖巣の遊離アミノ酸含有量 (磯味)

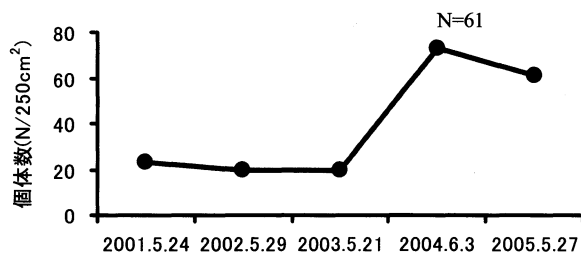


図28 枠取りによる稚ウニ採集数の経年変化

数が少なく、また生息個体サイズは、海藻根部周辺に生息している個体よりも小さいように感じられた。0 オウニの平均殻径は 5.98mm であり、5 月 27 日採集群より 3.69mm 大きかった。推定 1 才と思われる小型ウニの平均殻径はウニの 21.69mm であった。

0 (2) 天然小型ウニの短期養成試験

短期養成試験の結果を表 2 に示した。天然海藻餌料区では 8 月まで主にマクサを、9 月以降はホンダワラを与えた。0 オウニ生残率は、天然海藻餌料区が 100%、培養アナオサ区が 93.1% であった。1 オウニにおいても、天然海藻餌料区が 98.0%、培養アナオサ区が 100% と高い生残率であった。特に、ホンダワラを与えてからウニはよく餌を食べ、成長したように感じられた。

0 オウニの殻径組成変化を図 29 に示した。天然海藻餌料区は終了時には平均殻径 12.86mm となったが、培養アナオサ区 10.41mm にとどまり、大小差がやや拡大した。

1 オウニの殻径組成変化を図 30 に示した。天然海藻餌料区は、終了時には平均殻径 23.68mm となったが、培養アナオサ区の平均殻径は 22.07mm であり、ほとんど大きくならなかった。

本試験結果から、0 および 1 オウニとも陸上水槽による越夏飼育が可能であり、そのほとんどが生き残ることが明らかとなった。また、成長に関しては、人工培養のアナオサ給餌より天然海藻給餌の方が良いという結果が得られたが、夏期は海藻が少なくなるため、大規模育成には安価な餌料確保が課題である。来年度は、育成手法も含めて検討を行う予定である。

表 2 天然小型ウニ短期養成試験結果

	開始時		終了時		生残率(%)
	殻径(mm)	個体数	殻径(mm)	個体数	
0才天然海藻	5.92	87	12.86	87	100
0才培養アナオサ	6.03	87	10.44	81	93.1
1才天然海藻	21.46	50	23.68	49	98.0
1才培養アナオサ	21.92	50	22.07	50	100

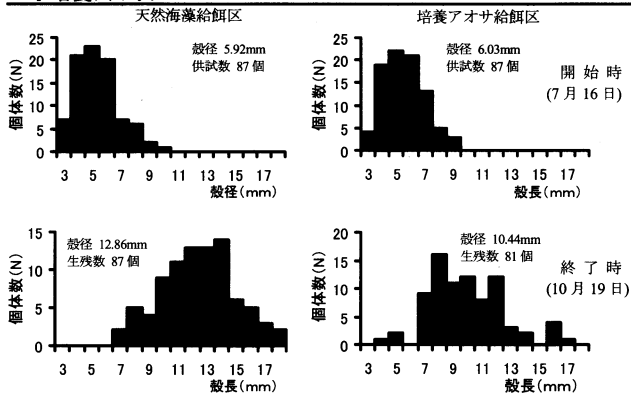


図 29 0 オウニ短期育成による殻径組成変化

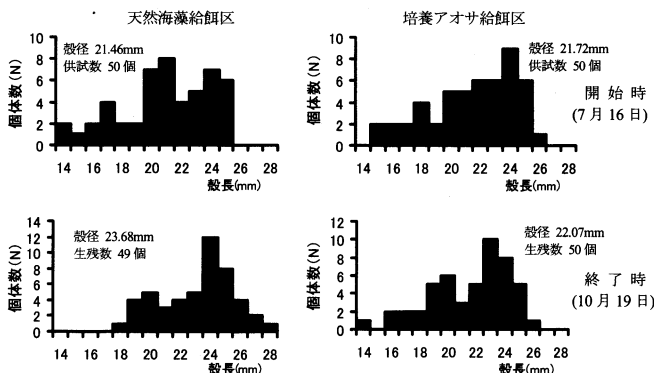


図 30 推定 1 オウニ短期育成による殻径組成変化

4. 参考文献

- 1) 倉由里恵・山田洋雄 (2003) : バフンウニの資源回復技術の研究. 福井県水産試験場報告 平成 14 年度
- 2) 倉由里恵・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. 福井県水産試験場報告 平成 15 年度
- 3) 倉由里恵・成田秀彦・高垣守 (2005) : バフンウニの資源回復技術の研究. 福井県水産試験場報告 平成 16 年度
- 4) 上奥秀樹・中島輝彦・瀬戸久武 (2004) : バフンウニ栽培漁業効率化事業. 福井県栽培漁業センター事業報告書 平成 15 年度

6) 漁場保全対策推進事業

仲野 大地・高垣 守

本事業の詳細は、平成 17 年度漁場保全対策推進事業調査報告書（福井水試 2006 年 7 月 福井水試資料 平成 18 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より漁場環境の保全を図る。

2 実施状況

1) 調査時期

平成 17 年 5 月～平成 18 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、坂井市三国町地先
- (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。

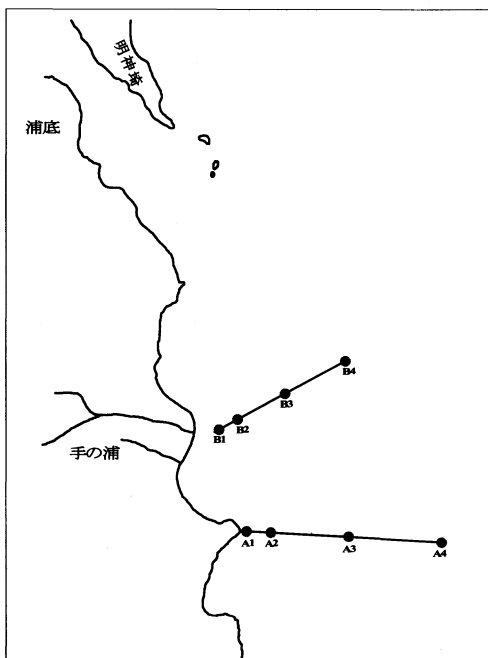


図 1 敦賀市手地区地先調査定点図

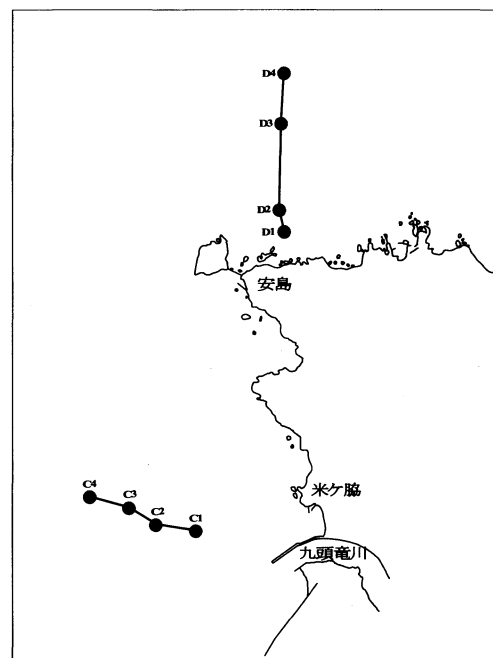


図 2 坂井市三国町地先調査定点図

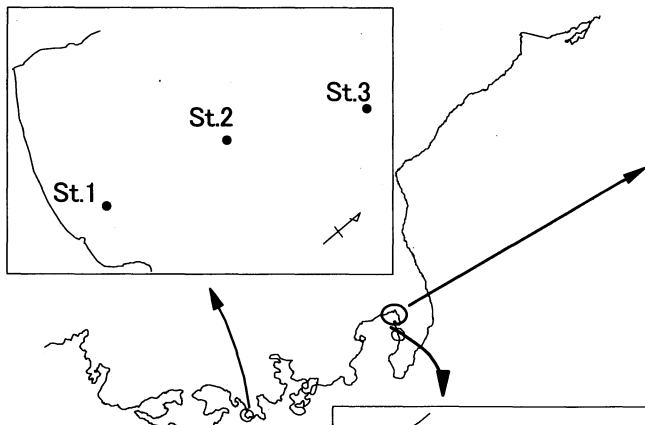


図 3-2 底質・底生動物調査
定点図（小浜市阿納地先）

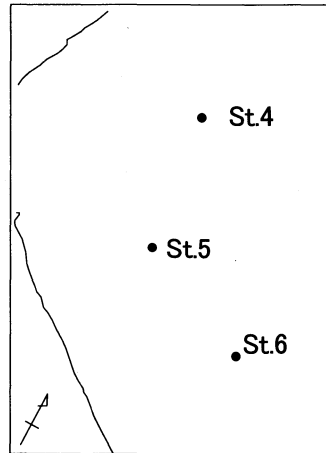


図 3-1 底質・底生動物調査
定点図（敦賀市手地先）

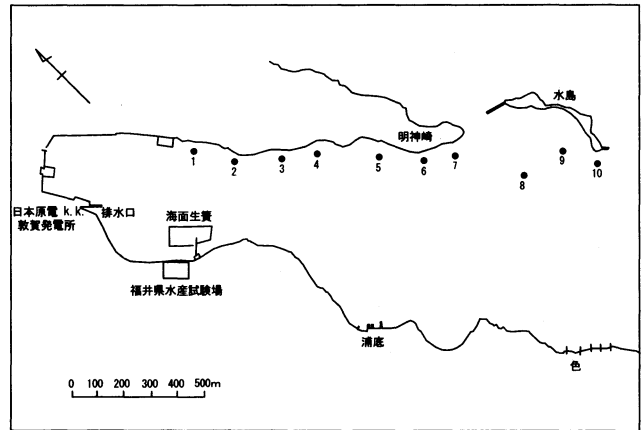


図 4 藻場調査定点図

3. 調査結果

1) 水質調査

(1) 透明度

敦賀市手漁場では 7.0～17.0m、三国町漁場では 7.0～23.0m 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

敦賀市手漁場では 9.9～28.3℃、三国町漁場では 9.7～27.0℃ で推移した。敦賀海域では、夏季の表層水温が例年に比べてやや高くなった。

(3) 塩分

敦賀市手漁場では 31.9～34.5、三国町漁場では 23.3～34.5 で推移した。三国町漁場では、九頭竜川からの淡水の流入の影響がみられた。

(4) DO

敦賀市手漁場では 5.1～8.4mg/ℓ、三国町漁場では 5.8～8.6mg/ℓ で推移した。敦賀漁場と三国町漁場の底層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。

(5) pH

敦賀市手漁場では 7.9～8.3、三国町漁場では 7.7～8.2 であった。

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 1.0～4.1mg/g 乾泥、硫化物は $\leq 0.02 \sim 0.07$ mg/g 乾泥と水産用水基準値を下回っていた。水温は 19.4～27.9℃、塩分は 33.6～34.0、DO は 4.91～8.20mg/l であった。各項目とも定点間、季節間で差はなかった（表 1）。

(2) 小浜市阿納地区地先

砂を主体とした底質で、COD は 1.5～3.4mg/g 乾泥、硫化物は $\leq 0.02 \sim 0.04$ mg/g 乾泥と水産用水基準値を下回っていた。水温は 19.7～27.8℃、塩分は 33.5～33.7、DO は 4.75～9.02mg/l であった。各項目とも定点間、季節間で差はなかった（表 1）。

表1 平成17年度底質調査結果

	項目	水産用水 基準値	St.1		St.2		St.3	
			6月	8,9月	6月	8,9月	6月	8,9月
敦賀市 手地区	硫化物(mg/g乾泥)	0.2	0.03	≤ 0.02	0.05	0.07	≤ 0.02	0.07
	COD(mg/g乾泥)	20	4.3	4.1	2.1	2.9	1.0	2.0
	含泥率(%)	—	43.0	71.3	47.9	52.4	31.9	38.8
小浜市 阿納地区	硫化物(mg/g乾泥)	0.2	≤ 0.02	≤ 0.02	≤ 0.02	0.04	≤ 0.02	≤ 0.02
	COD(mg/g乾泥)	20	2.0	2.7	2.1	3.4	1.6	1.5
	含泥率(%)	—	5.9	0.9	73.6	41.4	86.7	85.7

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。多様度は、昨年度の st.3 で低かったが、今年度は以前の値に戻った。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17年度底生動物調査結果

	項目	St.1		St.2		St.3	
		6月	8,9月	6月	8,9月	6月	8,9月
敦賀市 手地区	種類数	16	10	18	13	15	8
	個体数(湿重量g)	23(0.25)	25(1.26)	30(1.03)	36(0.25)	19(0.36)	19(0.11)
	多様度	3.80	3.02	3.84	3.08	3.72	2.55
小浜市 阿納地区	種類数	28	23	12	26	12	11
	個体数(湿重量g)	57(2.92)	32(0.42)	22(0.16)	49(0.71)	24(0.26)	28(0.28)
	多様度	4.34	4.27	3.30	3.55	3.40	2.81

表3 マクロベントス出現個体数と多様度

調査年月日	調査定点	個 体 数						多様度(H') ビット
		多毛類	甲殻類	棘皮類	軟体類	その他	合計	
平成17年6月23日	敦賀St.1	19	1	2	1	23	46	3.80
	敦賀St.2	15	6	1	8	1	31	3.84
	敦賀St.3	13	2	2	1	2	20	3.72
平成17年6月21日	阿納St.1	13	31	6	6	2	58	4.34
	阿納St.2	8	7	0	5	2	22	3.30
	阿納St.3	11	4	0	6	3	24	3.40
平成17年9月1日	敦賀St.1	13	2	3	7	0	25	3.02
	敦賀St.2	35	1	0	0	0	36	3.08
	敦賀St.3	14	0	4	2	0	20	2.55
平成17年8月31日	阿納St.1	17	12	0	3	1	33	4.27
	阿納St.2	34	8	0	2	5	49	3.55
	阿納St.3	12	1	0	11	4	28	2.81

(採泥面積 0.045m²当たり)

4) 藻場調査

調査結果を図4-1と図4-2に示した。6月に11.2ha、9月に10.0haのアマモ場が観察された。平均生育密度は1.2～1.5点、生育水深は1.7～3.6mと昨年より浅くなっていた(表-4、図-6)。夏場に調査海域周辺で、砂を投入する工事が行われたため、水深が例年に比べて変化した。

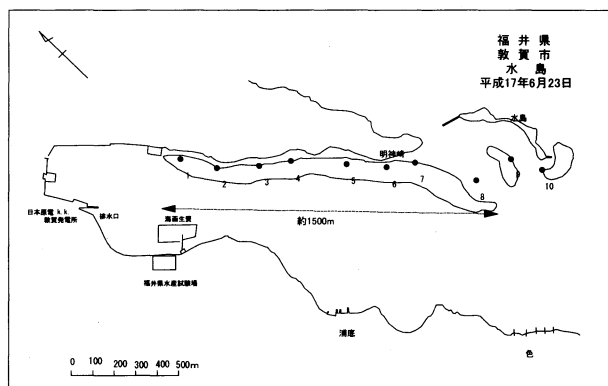


図4-1 水島地先アマモ場分布図(6月)

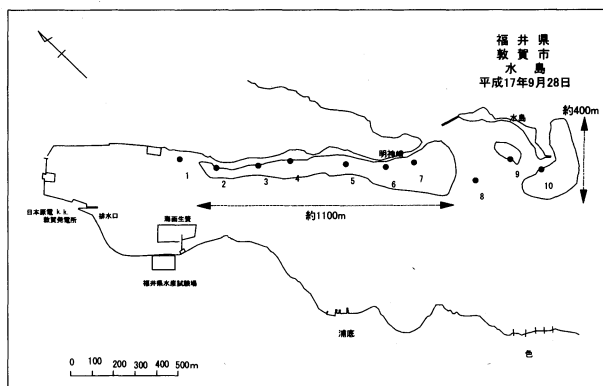


図4-2 水島地先アマモ場分布図(9月)

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		H17	
	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	6月	9月
面積(ha)	28	32	21	27	29	23		19	12	13	18	12	18	12	17	12	12	16	11	10
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	1.2	1.5
生息水深(m)	1.6	1.0	0.5	1.1	0.8	0.9		1.5	0.7	1.2	1.2	1.5	1.6	1.3	1.2	1.7	1.0	1.4	1.9	1.7
	7.8	8.3	8.2	12.3	9.8	8.3		5.6	5.0	7.6	10.5	7.5	10.3	6.8	7.0	5.0	5.4	4.1	3.6	3.5

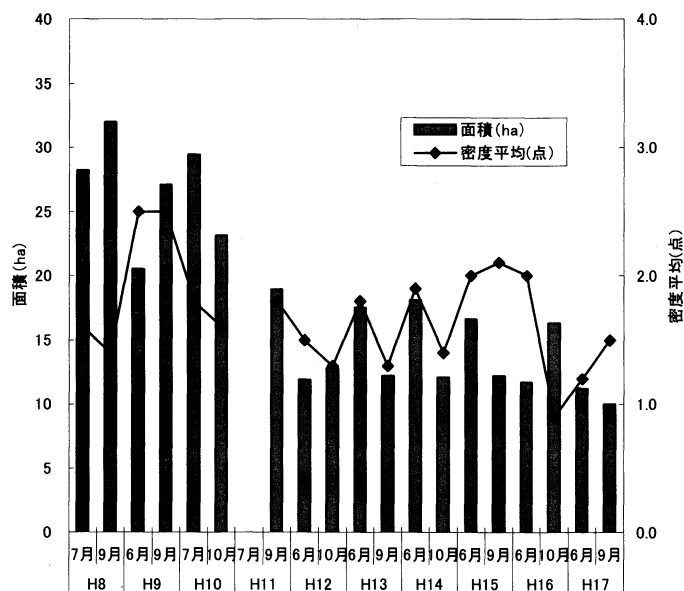


図6 敦賀市水島周辺アマモ場の変動

※生育密度
「漁場保全対策推進事業調査指針」
平成9年3月より

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

4 参考文献

- 1)漁場保全対策推進事業調査指針（1997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
- 6)平成17年度漁場保全対策推進事業調査報告書（海面）（2005）：福井水試資料 平成18年第13号

7) 木の香る環境整備促進事業（間伐材魚礁の設置状況調査）（受諾）

柴野富士夫・栗駒治正・日形知文

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蟄集状況を調べる。

2. 実施状況

- 1) 調査期間 平成 17 年 6 月 27 日～平成 18 年 3 月 20 日
- 2) 調査海域 三国、福井、美浜、小浜
- 3) 使用船舶 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、ソナートラッキング機能付き）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ものが多くなっていた。また、確認された魚類には定着性の高い魚種がみられ、蟄集効果はあると考えられた。

詳細は、平成 17 年度資料集に下記のように掲載

- 1) 調査表（調査日・位置・水深・蟄集状況・倒壊の有無
- 2) 海域図
- 3) 調査図
- 4) 写真集（写真 498 枚、CD1 枚
- 5) DVD ビデオ（DVD2 枚）

表1 平成17年度間伐材魚礁調査結果

魚礁名	設置年度	調査日	位置(WGS84)	水深	確認基数	高さ	破損状況等	埋没	蠕集魚類	付着物	底質	備考
三 国	H13年	H17.6.20	N36° -13.062`	5.6m	17基	0.5~1.5m	6基半壊 9基全壊 試作品2基半壊	一部あり	クロソイ	なし	泥	
			E136° -05.620`									
	H14年	"	N36° -12.572`	5.8m	13基	"	1基原形・5基半壊 5基全壊 2基サドバツのみ	"	"	"	"	
			E136° -05.356`									
福井市漁業振興会	H15年	H17.8.2	N36° -10.357`	4.6m	6基	1.5m	2基転倒(各魚礁に破損箇所あり)	なし	ウマズラハギ・イシダイ・タカノハダイ・キジハタ	少量の貝類	砂泥	
			E136° -04.433`									
	H16年	"	N36° -10.417`	"	5基	"	なし	"	クロソイ・ウマズラハギ・スズキ・イシダイ	"	"	
			E136° -03.339`									
美浜水産振興会	H13年	H17.7.15	N35° -40.054`	5.2m	23基	0.5~1.5m	2基半壊(試作品) 19基全壊 2基サドバツのみ	なし	ベラ・クロソイ 小魚群	少量の貝類	砂泥	付近に沈船あり
			E135° -55.060`									
			"									
		H17.10.6	"	"	22基	0.5~1.0m	20基全壊(試作品2基含む) 2基サドバツのみ	"	カワハギ・アジ群・クロソイ	"	"	付近に沈船あり・原木の流失あり
		H18.3.15	"	"	約11基	0.5m	全基全壊 底板8基(試作品含む) 3基サドバツのみ	一部あり	カワハギ・カサゴ・ベラ	"	"	原木の流失あり(原木約3基分残り)
		H17.7.15	N35° -38.417`	4.2m	約17基	0.5~1.0m	全基倒壊 底板コンクリート17基分	なし	キジハタ アイナメ・ベラ カワハギ	少量の貝類	砂泥	原木の流失が見られる
		H17.7.15	E135° -53.375`									
	H14年	H17.10.21	"	"	"	0.5m	"	"	ウマズラハギ ベラ・アジ群	"	"	"
		H18.3.15	"	4.3m	約16基	0.5m	全基全壊 底板コンクリート16基	一部あり	確認魚 無し	"	"	原木の流失あり(原木約4基分残り)
美浜水産振興会	H15年	H17.7.15	N35° -39.608`	4.5m	24基	0.5~1.5m	原形3基 (内1基試作) 21基倒壊 (内1基試作品)	なし	ベラ・アジ群	少量の貝類	砂泥	付近にサブブロック、沈船あり
			E135° -54.792`									
		H17.10.6	"	"	"	"	原形2基 21基倒壊 (内1基試作品) 試作品1基半壊	"	ウマズラハギ 小魚群	"	"	"
	H17年	H18.3.15	"	4.4m	約20基	0.5~1.0m	16基全壊、2基半壊 試作品2基、全壊	一部あり	カワハギ、クロソイ、ウスメバル、ベラ・イシダイ	"	"	"
		H17.9.30	N35° -40.266`	6.8m	21基	1.5m	なし	なし	アジ群	少量の貝類	砂泥	付近に沈船あり
			E135° -52.479` (試作品付近)									
		H18.3.15	"	7.2m	11基	1.5m	なし	なし	ウマズラハギ 小魚群	"	砂泥	試作品を2基確認
田 鳥	H11年	H17.10.6	N35° -37.948`	8.1m	約13基	0.5~1.5m	全基倒壊	"	ウマズラハギ アジ群・小魚群 エビスダイ	"	"	原木の流失が見られる
			E135° -44.687`									

8) アユ生息情報提供事業

平成 17 年度先端技術を活用した農林水産研究高度化事業
(沿岸域におけるアユの生態特性の解明及び遡上量予測技術の開発)

仲野大地・河野展久

1. 目的

アユ *Plecoglossus altivelis altivelis* は、日本全土に広く分布する両側回遊魚であり、福井県の内水面漁業にとって最も重要な水産種である。福井県でのアユの漁獲量は、昭和 55 年から減少傾向にあり、その回復が望まれている。アユの漁獲量は、春に川へ遡上してくる海産遡上アユの量に影響を受けるため、この遡上量の変動によって漁獲量も変動する。秋に川で孵化したアユ仔魚は、すぐに海へと流され、翌年の春まで海で生活する。海での生活期におけるアユ仔魚の減耗は、翌年の海産遡上アユの量に大きな影響を与えていると考えられるが、その減耗要因は明らかになっていない。本事業では、福井県の代表的な河川である九頭竜川の河口周辺とその沖合でアユ仔魚の分布域を調査し、福井県沿岸でのアユ仔魚の分布域と生息環境を明らかにすることを目的とした。

なお、本事業は独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所からの委託により、福井県内水面総合センターと共同で実施した。

2. 実施状況

1) 表層曳調査方法

福井県水産試験場所属の調査船「若潮丸」(19 トン) を用いて、2005 年 10 月 25 日～26 日、11 月 10 日～11 日、11 月 21 日～22 日に九頭竜川の河口を中心とした海域の 23 定点で表層曳により仔魚の採集を行った(図 1)。採集には稚魚ネット(口径 80 cm、側長 3.3 m、網目 0.3 mm)を用いた。ネットは船の左舷側から張り出したビームの先端にロープで固定した。曳網方法は、ネットの口径の 4 分の 3 以上が常に水中に位置するようにし、船速 2 ノットで 10 分間とした。また、曳網の開始前に CTD (FSI 社製) 観測を行い、水深別の水温と塩分濃度を測定した。さらに、多項目水質計 (Model 650 MDS, YSI 社製) を用いて表層の水温、塩分濃度および溶存酸素量を測定した。採集された仔魚については、90%エタノール溶液で固定後、種の同定を行うとともに計数および体長の測定を行った。

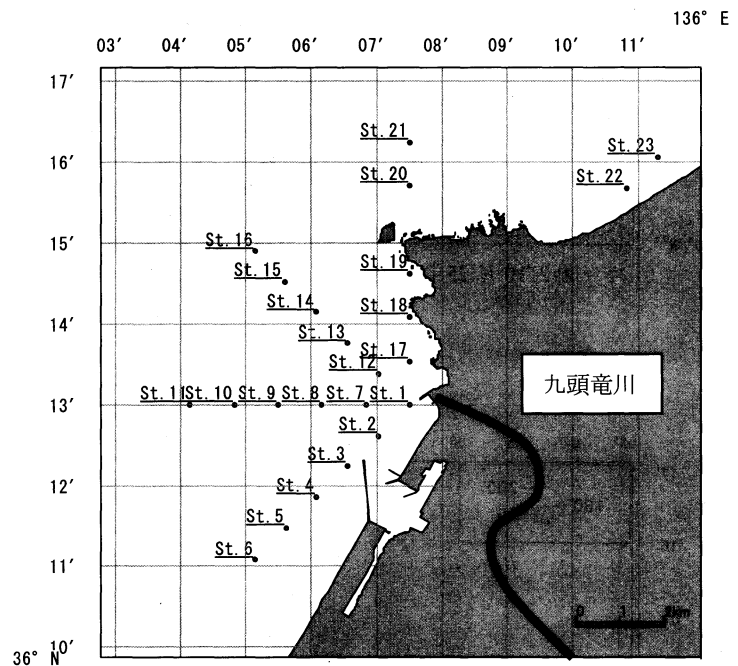


図 1. 表層曳調査定点図

2) 碎波帯調査方法

九頭竜川河口から北側の三国海水浴場と南側に約 10 km の鷹巣海水浴場の砂浜海岸において、それぞれ 2005 年 11 月 28 日、2006 年 1 月 12 日、2 月 7 日に、サーフネット (高さ 1.3 m、幅 6 m、目合 1.1 mm、中央部は袋状) により仔魚の採集を行った。サーフネットの曳網は、人力により水深約 0.8 m～1.2 m の碎波帯を汀線に沿って行った。曳網距離は 50 m、曳網回数は 2～4 回とした。環境調査として、各砂浜海岸で多項目水質計 (Model 650 MDS, YSI 社製) により水温、塩分濃度および溶存酸素量を測定した。また、別の多項目水質計 (Water Checker U-10, 堀場製作所製) により濁度を測定した。

採集された仔魚については 90% エタノール溶液で固定後、種の同定を行うとともに計数および体長の測定を行った。

3. 結果

1) 表層曳調査

3 回の表層曳調査における計 68 回の曳網により計 2,701 尾の仔魚が採集された。採集仔魚数は、11 月 21～22 日の調査時に最も多く、また河口から真西の沖合及び沿岸域で多く採集された (図 2, 4, 6)。採集された仔魚の体長 (平均体長±標準偏差) は、10 月 25 日～26 日の調査では 7.3 ± 3.1 mm ($n=286$)、11 月 10 日～11 日の調査では 6.2 ± 0.6 mm ($n=259$)、11 月 21 日～22 日の調査では 6.8 ± 2.4 mm ($n=386$) であり、10 月 25 日～26 日と 11 月 21 日～22 日の調査では、体長 10 mm を超えるアユ仔魚も採集された。採集されたアユ仔魚のヒストグラムを調査日別に示した (図 8)。表層の塩分濃度は、河口から 2km 以内と北西 4 km 付近の水域で周辺より低い傾向にあり、九頭竜川の河川水の影響が確認された (図 3, 5, 7)。

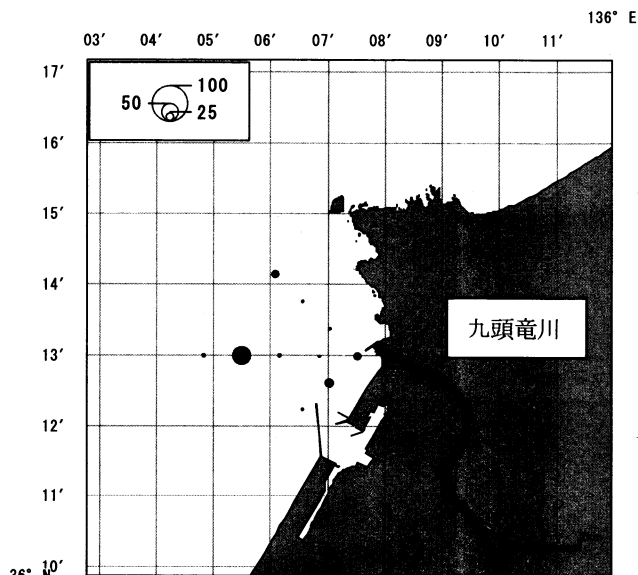


図 2. 10 月 25 日～26 日のアユ仔魚分布図

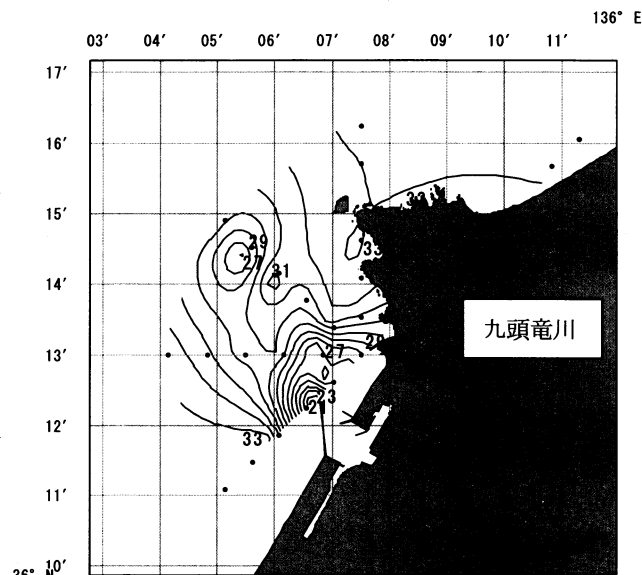


図 3. 10 月 25 日～26 日の表層塩分図

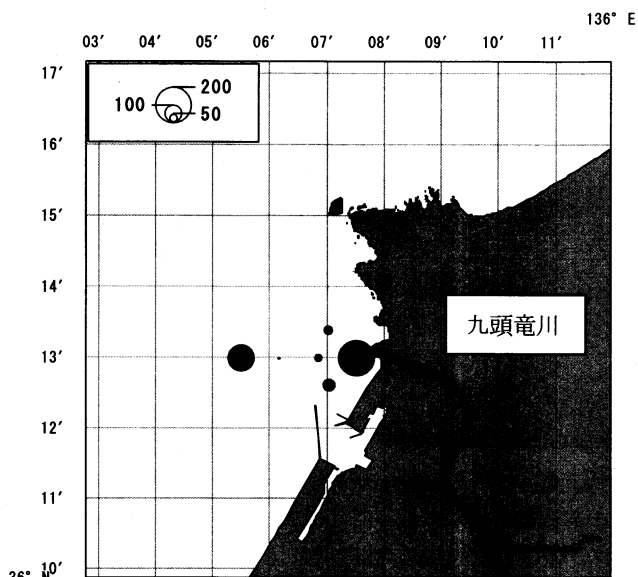


図 4. 11 月 10 日～11 日のアユ仔魚分布図

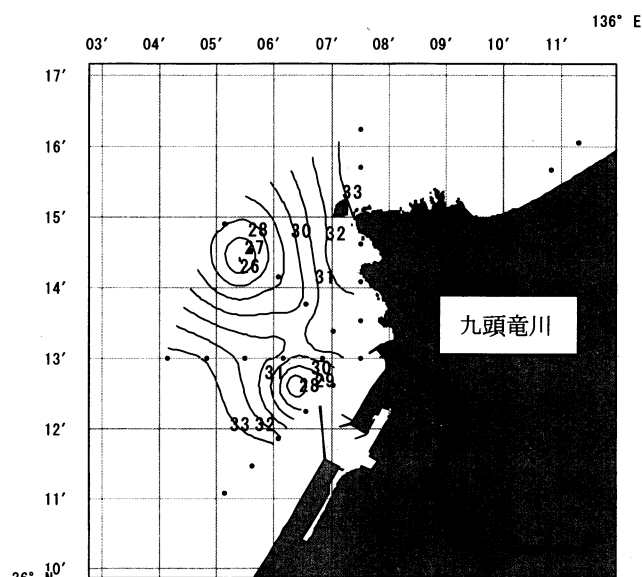


図 5. 11 月 10 日～11 日の表層塩分図

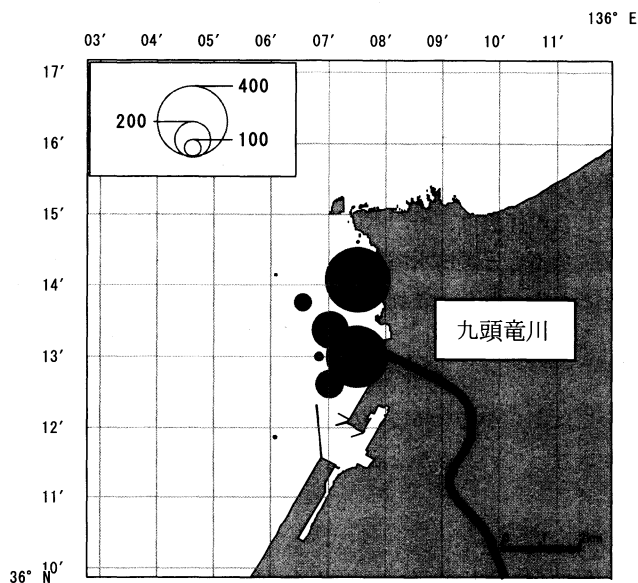


図 6. 11 月 21 日～22 日のアユ仔魚分布図

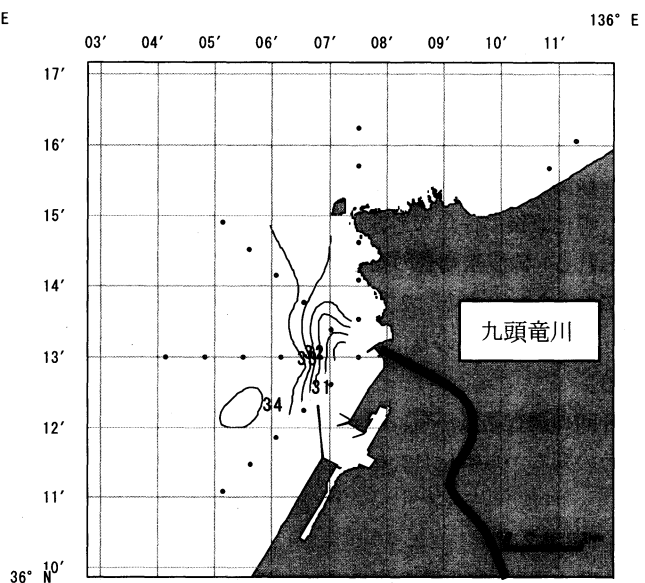


図 7. 11 月 21 日～22 日の表層塩分図

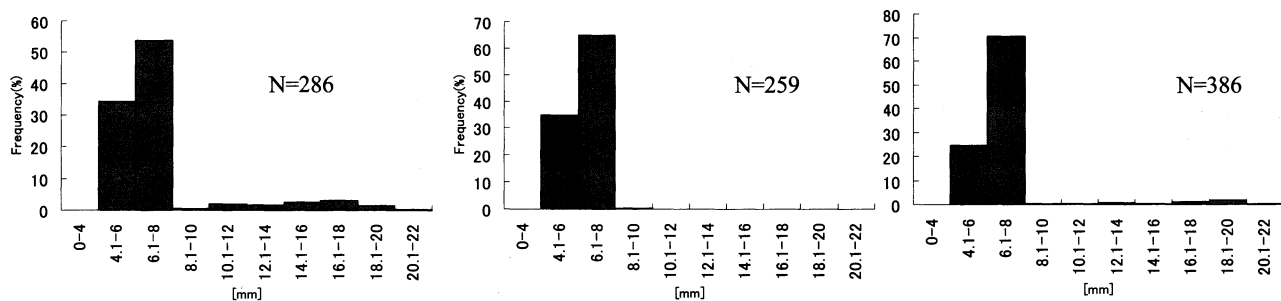


図 8. 表層曳調査により得られた仔魚の体長 (左 : 10/25-26, 中 : 11/10-11, 右 : 11/21-22)

2) 碎波帯調査

三国海水浴場では、3 回の調査で計 10 回の曳網を行い、計 335 尾の仔魚が採集された。2 月 7 日の調査では仔魚が全く採集されなかった。曳網距離当たりの採集尾数は、11 月 28 日の調査で 1.1 尾/m、1 月 12 日の調査で、0.5 尾/m であった。採集された仔魚の体長 (平均体長±標準偏差) は、11 月 28 日の調査では 22.8 ± 2.7 mm ($n=218$)、1 月 12 日の調査では 28.0 ± 3.5 mm ($n=107$) であった (図 9)。

鷹巣海水浴場では、3 回の調査で計 10 回の曳網を行った。11 月 28 日の調査で 2,413 尾の仔魚が採集されたものの、1 月 12 日と 2 月 7 日の調査では仔魚が全く採集されなかった。11 月 28 日の調査において曳網距離当たりの採集尾数は、12.1

尾/m であり、同調査日 (11 月 28 日) の三国海水浴場の調査に比べて非常に多くの仔魚が採集された。採集された仔魚の体長 (平均体長±標準偏差) は 20.2 ± 1.9 mm ($n=854$) であり、同調査日の三国海水浴場で採集された仔魚に比べて有意 ($p < 0.01$) に小さかった (図 9)。

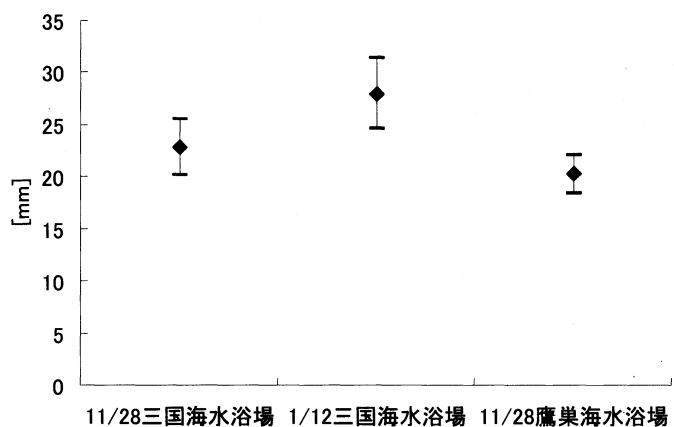


図 9. 碎波帯調査で採集された仔魚の体長 (平均体長±標準偏差)

水温は、11.2～17.9℃、塩分濃度は34.5～36.1‰、溶存酸素量は8.3～9.9 mg/L、濁度は0～17.0で推移した。

4. 考察

表層曳によって採集されたアユ仔魚の大部分は、河口から3 km以内に分布しており、この結果は田子¹⁾の報告と一致する。採集されたアユ仔魚の体長は、6.1～8.0 mmの個体が最も多く、孵化後すぐに海域に分散していることが明らかとなった。孵化直後の仔魚の遊泳能力は低いと考えられることから、これらの仔魚は、河川水の流れによって海域に分散したと考えられる。砕波帯調査の結果から、アユ仔魚は体長が20 mm前後になると三国海水浴場や鷹巣海水浴場に現れることが明らかになった。しかし、2月の砕波帯調査では仔魚が採集されなかったことから、これ以降の仔魚の分布域は不明である。田子²⁾は、日本海側の富山湾においても2月以降は砕波帯でアユ仔魚が採集されないことを報告しており、今回の結果と一致する。

今回の調査結果から、海域におけるアユ仔魚の減耗要因については明らかになっていない。今後は砕波帯に出現するアユ仔魚の耳石から孵化日を推定し、いつ生まれのアユ仔魚が多く生き残っているのかを調べる必要があるだろう。

5. 参考文献

- 1) 田子泰彦：富山湾の河口域およびその隣接海域表面におけるアユ仔魚の出現・分布. 日本水産学会誌 68(1): 61-71, 2002
- 2) 田子泰彦：富山湾の砂浜域砕波帯周辺におけるアユ仔魚の出現，体長分布と生息場所の変化. 日本水産学会誌 68(2): 144-150, 2002

Ⅲ 調査研究報告

福井県のトラフグの生産は、ここ数年に亘って中国産トラフグの輸入量増加の影響等を受けて、生産額、生産量共に低迷している。その中で、雄のトラフグが持っている白子は価値が高く、白子を持つ雄の値段はワンランク上にあるといわれている。しかし、現時点で生きたトラフグを雌雄判別することは産卵期以外は難しく不可能と考えられる。

一方、養殖業者の間では、長年の飼育経験から「出荷時期のトラフグで大型個体は雌が多く、小型個体は雄が多い」といわれている。よって、この“言い伝え”の真偽を明らかにすると共に、養殖トラフグの生殖腺の成熟時期について明らかにすることによって、この飼育経験上の知見の実用性を検討する。

材料と方法

資料として、福井水試が平成 13 年に小浜市阿納海域で実施した委託試験の中で、同じ生け簀網で飼育されたトラフグ(月齢 21)100 尾の全長、体長、体重、雌雄を測定(平成 13 年 11 月 23 日)記録を用いた。雌雄別の全長等のデータは、個々の分散・正規性を検討した後、スチューデントの t 検定およびマン・ホイットニ検定を行い、雌雄の差を調べた。

また、養殖トラフグの生殖腺の成熟時期については、福井水試が過去に実施した養殖試験資料から生殖腺指数 $GSI(GW/BW \times 100)$ を基に検討した。

結 果

雄雌別の全長、体長、体重のヒストグラムを図 1～3 に示した。雄では全ての項目で分布は正規性を示したが、雌では体長分布のみ正規性を示した。分散は全て雌雄で差はみられなかった。雌雄の間で全長、体長、体重に差があるかどうかを検定した結果、全てで有意差が認められ、雌の方が大きかった($p<0.05$)。

一方、養殖フグの生殖腺指数を月齢別に調べた結果、雄では月齢 21 から一部の個体で増加が始ま

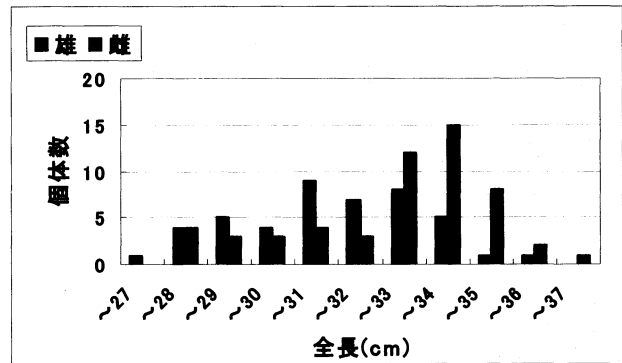


図 1 雌雄別全長組成

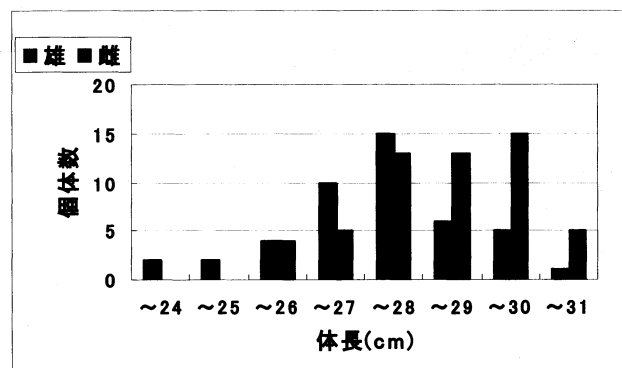


図 2 雌雄別体長組成

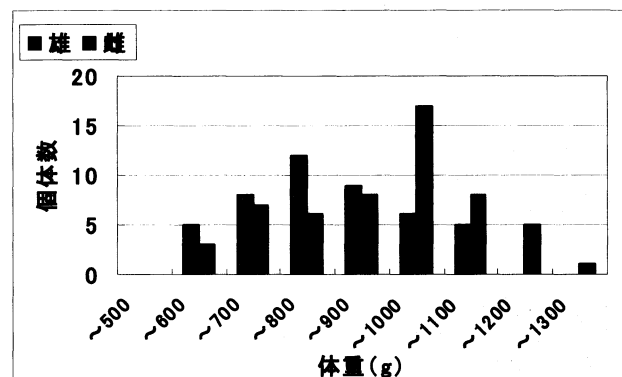


図 3 雌雄別体重組成

り、中には 4 を超える個体もあり、月齢 26 では 16 を超える個体もみられた(図 4)。一方、雌では月齢 18 の 0.3 以下から 0.4 へと若干増加し始め、月齢 26 で 0.5 前後と増加のスピードは緩やかであった(図 5)。このように、雄では生殖腺指数は月齢 21 から増加し始めるが、その後は個体差が著しい。雌では個体差が雄に比べて小さく、生殖腺指数は緩やかに増加した。

次に、月齢 21(11 月)以後月齢 31 までの月別雌

雄別体重と生殖腺指数の関係を図6に示した。雄では月齢 21、体重 800g 超個体の一部で、生殖腺指数が 5 以上の個体がみられた。月齢 23(1 月)、同 25(3 月)、同 27(5 月)の個体の一部でも 5 を超える個体がみられたが、この間の大部分の雄は 2 未満で推移していた。月齢 29(7 月)以降は 1 を超

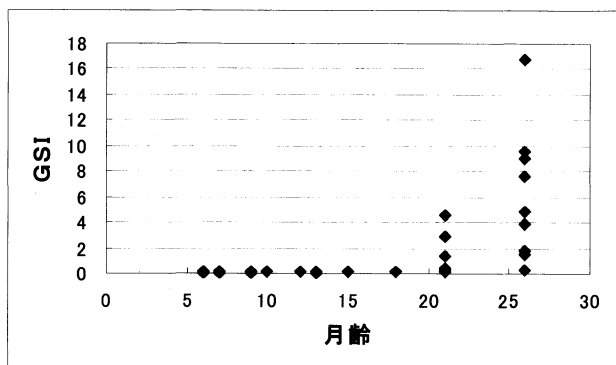


図4 月齢と雄生殖腺指数の関係 (235 個体)

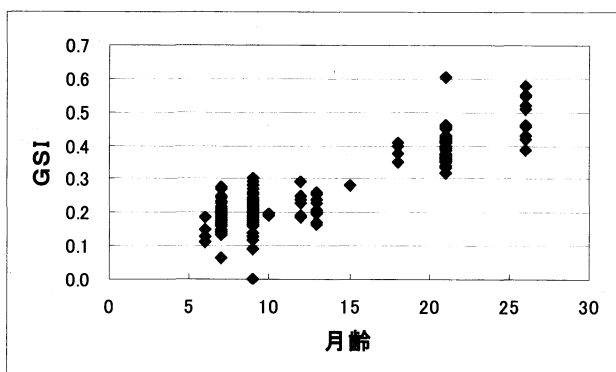


図5 月齢と雌生殖腺指数の関係 (203 個体)

える個体はみられなかった。

雌では月齢 27(5 月)の 1 尾の個体において、生殖腺指数が 8 を超えていたが、その他の個体においては、月齢 29(7 月)までは概ね 1.0 未満の値であった。

考 察

同じ生け簀網で養殖されたトラフグ 100 尾の全長、体長、体重を雌雄で比較した結果、養殖トラ

フグの雌は全般に大きく、雄は小さいと云える。資料では平均全長で 13mm、全長モードで 30mm 雌が大きかった。天然トラフグの成長を雌雄別に調べた小串(1987)、小谷ら(1987)、伊東・山口(1984)によると、2 歳以上で雌の方が雄より全長が大きいことが示されており、これらの成長式から求められた満 2 歳の全長は雌の方が 5~7 mm 大きい。

よって、養殖トラフグの出荷時期における雌雄の全長等の大きさの違いは、雌雄の成長差に起因するものと考えられた。このことは、月齢 21(11 月)で体重 800g 超の一部の個体で、精巣が急激に発達することによる成長の停滞があり、雄全体としての組成が小型化したと考えられたが、精巣の発達の開始が何によって起こるかは明らかに出来なかった。

今回用いた資料の雌雄の内訳は雄 45 尾、雌 55 尾で、性比は 1 : 1.22 であった。小型個体に雄が多いという結果を利用して、体重の軽い個体から順に半分の 50 尾を選別した場合の雄の割合は 60%であり、全長、体長で選別した場合でもほぼ同じ値であった(表 1)。鈴木ら(1996)によるとトラフグ幼稚魚の性比は 1 : 1 としていることから、今回の尾数を 1 : 1 に補正した場合、同様の理由で体重の軽い個体から 50 尾を選別すると同割合は 70%となった(表 1)。仮に生け簀のトラフグを小さい個体から 1/3 ~ 1/2 を選んで継続飼育したとしても、雌が 30%前後混入しているため、また 2 歳で全ての雄が成熟するわけではないことから、全てが白子を持った個体にはならない。さらに、3 歳まで飼育するには、養殖コストや養殖場所が必要となるために実用的ではない。

しかし、養殖 2 年目の一部の雄で出荷時期以降に生殖腺が急激に発達して、11 月から 5 月の間で生殖腺指数が 6 を超えること、雌は例外を除いて生殖腺指数が 1 未満である(図 6)ことから、出荷前に小型のトラフグを選別し、出荷時期にその中から腹部の膨満している個体を再選別すれば、それは白子を持った雄の可能性が高いといえる。

表 1 全長等で選別した小型個体の雄の割合

小型個体からの選別数	本資料全長	同補正	本資料体長	同補正	本資料体重	同補正
小型個体から 10%を選別	50 %	60 %	60 %	70 %	50 %	60 %
小型個体から 20%を選別	60	70	65	74	55	65
小型個体から 30%を選別	57	67	67	75	57	67
小型個体から 40%を選別	60	70	63	72	60	70
小型個体から 50%を選別	62	71	60	70	60	70

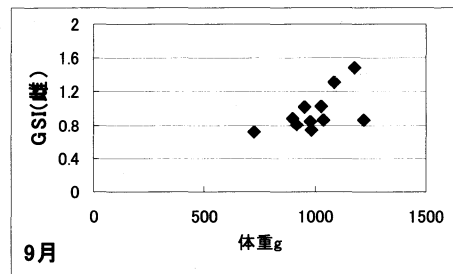
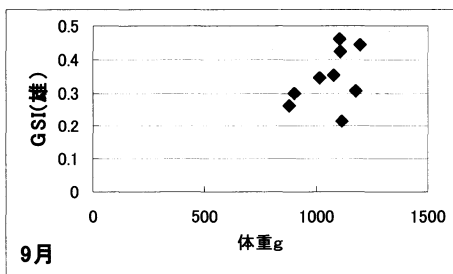
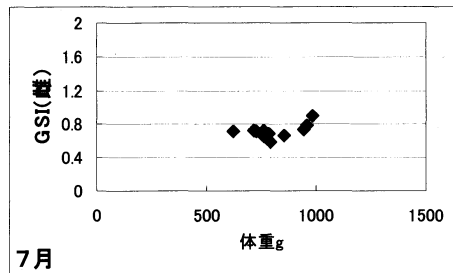
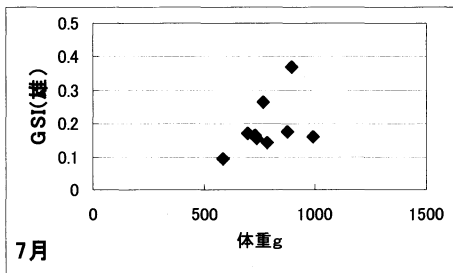
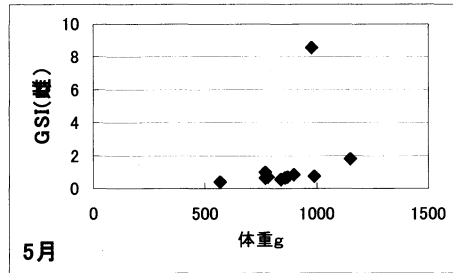
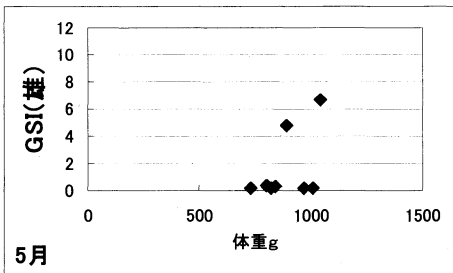
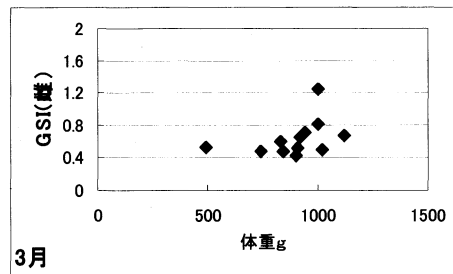
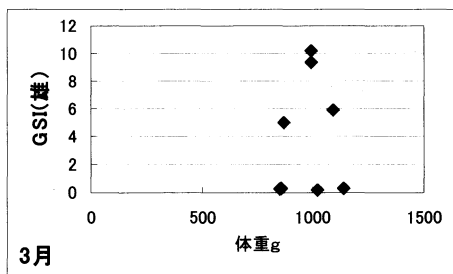
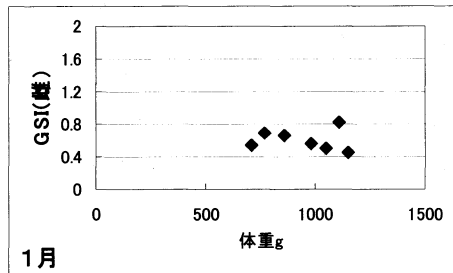
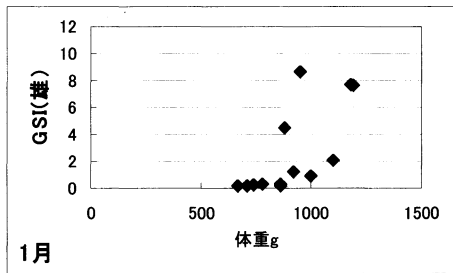
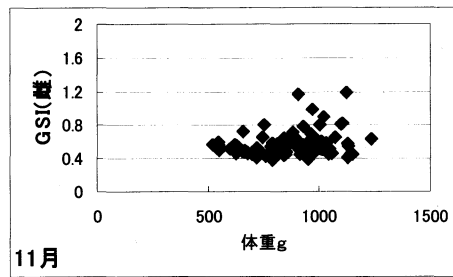
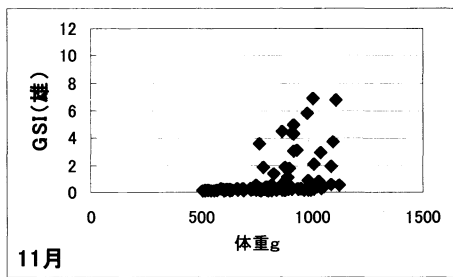


図6 月別雌雄別の体重と生殖腺指数の関係 (左：雄、右：雌)

現在、トラフグの旬の時期に“経験と感”で行っている白子を持った雄の選別については、トラフグの成長や成熟に則り、より高い確率で探し当てることが出来るであろう。

文 献

小串好隆. 山口外海水試研報 1987 ; (22) : 30-36

小谷正幸,山口義昭,伊東弘,松井誠一. 九大農学芸誌 1987 ; 41 : 195-200

伊東弘,山口義昭. 本四連絡架橋影響調査 1984 ; (35) : 12-28

鈴木伸洋,岡田一宏,神谷直明. 1996 : 南西水研研報 ; (29) : 39-48

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	巻号ページ (年)
学会誌・研究専門誌等	福井県	モズクの増養殖技術開発	特定研究開発促進事業 ネダリ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	2005. 3 1-13
学会誌・研究専門誌等	福井県水産試験場	遊漁における漁場利用調整・漁場管理方策 遊漁における資源管理方策	特定研究開発促進事業 遊漁（遊漁船等）と資源管理に関する研究総括報告書 ～都道府県水産試験場育成強化事業における研究成果について～	2005. 7 67-103 144-152
商業誌 ・ 冊子	安藤 忠・伊藤文成	地球温暖化がマダイ養殖に与える影響の評価と対応策の検討	アクアネット	2005. 7 28-29
商業誌 ・ 冊子	杉本剛士	・垣網改良の例（垣網の大目化） ・大型クラゲ分解試験	漁具改良マニュアル ー大型クラゲ対策のためにー 第3版	2006. 3 17-19 33-36

2)機関誌等試験場の刊行物による発表

(1) 平成16年度福井県水産試験場報告

区 分	発表者名	発 表 課 題 名	巻号ページ (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.7-16(2006)
	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.17-25(2006)
	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(2006)
	松崎 賢・河野展久	200海里水域内漁業資源総合調査事業	p.28-35(2006)
	河野展久・松宮由太佳	ブリ回遊生態調査事業	p.36-39(2006)
	松崎 賢・平瀬数恵	地域漁業管理総合対策事業（アカアマダイ）	p.40-45(2006)
	松崎 賢・平瀬数恵	広域底魚資源量調査事業	p.46-50(2006)
	杉本剛士・平瀬数恵 岩谷芳自・稲葉恵子	瀬付資源有効利用対策調査事業	p.51-61(2006)
	杉本剛士・平瀬数恵 倉有里恵	浅海漁場保全対策推進事業	p.62-65(2006)
	杉本剛士・安田政一 河野展久	大型クラゲ防除漁具開発支援事業	p.66-69(2006)
	安田政一・河野展久 松宮由太佳	大型クラゲ出現予測技術開発事業	p.70-76(2006)
	高垣 守・倉有里恵	水産動物防疫薬事総合対策事業	p.77-79(2006)
	成田秀彦・高垣 守 倉 有里恵	藻場減少実態解明調査事業	p.80-88(2006)
	根本 茂・粕谷芳夫	複合型養殖技術開発事業（キジハタ）	p.89-91(2006)
	粕谷芳夫・根本 茂	トラフグ性統御技術開発事業	p.92-93(2006)
	粕谷芳夫・成田秀彦 高垣 守・倉 有里恵 根本 茂	安全でおいしい若狭ふぐ高品質化事業	p.94-101(2006)
	粕谷芳夫・根本 茂	モズク増養殖技術開発事業	p.102(2006)
	倉 有里恵・成田秀彦 高垣 守	バフンウニの資源回復技術の研究	p.103-106(2006)
	栗駒治正・日形知文 柴野富士夫	間伐材魚礁の設置調査事業	p.107-108(2006)
	栗駒治正・日形知文 柴野富士夫	定置網成り調査事業	p.109-112(2006)
研究報告	高垣 守・他7社	トラフグにおける塩酸オキシテロラサイクリン製剤の残留性	p.113-116(2006)

(2) 海の情報「浜へのたより」

項 目	発表者名	掲 載 課 題 名	巻号ページ (年)
研究情報	仲野 大地	海域でのアユの調査が始まります	171, p.1(2005)
	杉本 剛士	大型クラゲに負けるな－防除定置網の開発－	172, p.4(2005)
	平瀬 数恵	アマダイ(若狭ぐじ)こぎ刺し網の改良試験	175, p.4(2005)
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	166, p.2-3(2005)
		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	167, p.1-2(2005)
		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	168, p.1-2(2005)
		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	169, p.1-2(2005)
		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	170, p.1-2(2005)
		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	171, p.1-2(2005)
		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	172, p.1-2(2005)
		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	173, p.1-2(2005)
		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	174, p.1-2(2005)
		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	175, p.2-3(2006)
		2005年 福井県漁況情報年報	176, p.1-4(2006)
		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	177, p.1-2(2006)
		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	178, p.1-2(2006)
	河野 展久	ブリ類の漁模様	168, p.1(2005)
		平成17年スルメイカ漁場一斉調査結果	169, p.3(2005)
漁況・海況予報	松宮 由太佳	平成17年度日本海マアジ長期漁況予報	166, p.1(2005)
		平成17年度第2回日本海海況予報	169, p.1(2005)
		平成17年度第3回日本海海況予報	172, p.1(2005)
		平成17年度第2回日本海漁況予報	173, p.1(2005)
		平成18年夏季海面水温と対馬暖流の勢力の見通し	178, p.1-2(2006)
海洋観測結果	安田 政一	温排水の拡散調査結果について	166, p.4(2005)
その他	伊藤 文成	新任のご挨拶	166, p.1(2005)
	水産試験場	水産試験場職員の異動について	166, p.4(2005)
	根本 茂	「キジハタ養殖指針」がついに完成	169, p.4(2005)
	海洋資源部	大型クラゲ情報提供のお願い	170, p.1(2005)
	高垣 守	ハダムシ寄生注意報発令	172, p.3(2005)
	伊藤 文成	2006年 年頭にあって	175, p.1(2006)
	成田 秀彦	浜への報告会のお知らせ	177, p.1(2006)

3) 講演

(1) 学会・シンポジウム

発表日	発表者名	発表課題名	会議名	発表場所
7月15日	河野展久 他	ブリの回遊生態と日本海の水環境変動	平成17年度第1回日本水産学会中部支部大会	福井建国祭交流会館
同上	大竹臣哉(県大) ・安田政一・河野展久 ・松宮由太佳 他	若狭湾の底層の水塊構造と有機懸濁物の動態	同上	同上
同上	阿保勝之(養殖研) ・伊藤文成 他	五ヶ所湾の真珠養殖漁場における栄養塩変動特性	同上	同上
同上	坂見知子(養殖研) ・伊藤文成 他	五ヶ所湾の真珠養殖漁場における細菌生産速度と降雨の影響	同上	同上
同上	徳田雅治(養殖研) ・伊藤文成 他	同一環境下で飼育された仔魚からの細菌分離	同上	同上
9月24日	伊藤文成	水槽実験によるアマモ場の魚類に対する機能評価 ーアマモ場は魚に安息を与えるかー	日本水産増殖学会第4回大会	福井県立大学小浜キャンパス
同上	仲野大地	エゾパフンウニの消化管の組織学的研究	同上	同上

(2) 外部組織の依頼による講演

発表日	発表者名	発表課題名	会議名	発表場所
平成18年1月19日	杉本剛士	大型クラゲと他生物の捕食関係と分解実験結果について	平成17年度第1回全国大型クラゲ対策協議会	郵政公社会議室
3月6日	平瀬数恵	アマダイこぎ刺し網試験操業結果	福井県刺し網協議会	福井県水産会館

(3) 県水産関係試験研究機関主催の講演・報告会・研修会

発表日	発表者名	発表課題名	会議名	発表場所
5月25日	杉本剛士	マリノフォーラム21が推進している定置網における大型クラゲ漁業被害対策	水産工学関係試験研究推進特別部会漁業技術シンポジウム	福井県水産会館
7月14日	成田秀彦	藻場調査結果について	三国町漁業者とのパフンウニに関する意見交換会	三国町青少年愛護センター
	畑中宏之	今期のパフンウニの漁模様について	同上	同上
8月18日	杉本剛士	大型クラゲの防除技術について	平成17年度大型クラゲに関する情報交換会	福井県水産会館
	安田政一	若狭湾における大型クラゲの分布調査と出現状況について	同上	同上
9月14日	杉本剛士	定置網への大型クラゲ入網防除技術の開発	大型クラゲの防除網導入に係る全体会議	同上
10月25日	杉本剛士	大型クラゲ防除改良網の成果報告	同左成果報告会	小浜市漁協センター
3月22日	平瀬 数恵	アマダイこぎ刺し網試験操業結果	水産の成果を浜へ報告する会	小浜市漁協センター
	成田 秀彦	福井県の藻場と磯根資源について		

2 試験場の刊行物

平成17年4月1日～18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16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
月刊「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17年 第10号	5月17日	高垣 守	魚病発生状況と対応について（魚病講習会資料：かん水養魚協会）
第11号	7月1日	家接直人	平成17年度ズワイガニ研究協議会資料
第12号	7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（136号）
第13号	9月15日	平瀬数恵	平成16年度漁場保全対策推進事業調査報告書（海面）
第14号	9月15日	河野展久	第45回ブリ予報技術連絡会議資料
第15号	9月15日	高垣 守	第7回西部日本海ブロック魚類防疫対策会議資料
第16号	10月31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（137号）
第17号	10月25日	仲野大地	平成16年度漁場環境保全推進事業調査結果の概要
第18号	10月26日	粕谷芳夫	平成17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19号	11月7日	安田政一	第33回全国原子炉温排水研究会資料
第20号	11月15日	松宮由太佳	平成17年度若狭湾共同調査連絡会資料
第21号	11月17日	高垣 守	平成17年度西部日本海ブロック増養殖担当者会議資料
平成18年 第1号	平成18年1月25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（138号）
第2号	1月26日	家接直人	日本海ブロックアカガレイ担当者会議資料
第3号	1月26日	家接直人	ベニズワイ担当者会議資料
第4号	1月31日	成田秀彦	緊急磯焼け対策モデル事業全国会議資料
第5号	2月20日	仲野大地	日本海側アユの生態特性の解明
第6号	3月17日	仲野大地	平成17年度漁場保全対策推進事業調査検討会資料
第7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（139号）
第8号	3月22日	平瀬数恵	アマダイこぎ刺し網試験操業結果について（浜への報告会資料）
第9号	3月22日	成田秀彦	福井県の藻場と磯根資源について（浜への報告会資料）
第10号	3月20日	高垣 守	トラフグにおける魚病簡易診断（魚病講習会資料：阿納）
第11号	3月24日	畑中宏之	間伐材魚礁報告書
第12号	3月29日	粕谷芳夫	平成17年度第2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

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） ・中間育成場（越廼村）	計 12回 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） ・対象中間育成魚種（ヒラメ、クロアワビ）	計 32件 計 3件 水産試験場
依頼調査等	4月5日	栗駒治正他 （若潮丸）	定置網成り調査（神子定置網）	三方町神子地先
	4月27日		定置網成り調査（甲楽城定置網）	河野村甲楽城地先
	5月23日		定置網成り調査（糠定置網）	河野村糠地先
	2月25日		定置網成り調査（糠定置網）	河野村糠地先
	3月24日		定置網成り調査（常神定置網）	三方町常神地先
	6月20日	柴野富士夫他 （若潮丸）	間伐材魚礁調査（鷹巣）	福井市地先
	6月21日		間伐材魚礁調査（鷹巣）	福井市地先
	7月6日		間伐材魚礁調査（美浜）	美浜湾
	7月7日		間伐材魚礁調査（美浜）	美浜湾
	7月15日		間伐材魚礁調査（美浜）	美浜湾
	8月2日		間伐材魚礁調査（福井市）	福井市地先
	9月30日		間伐材魚礁調査（美浜）	美浜湾
	10月6日		間伐材魚礁調査（美浜）	美浜湾
	3月24日		間伐材魚礁調査（美浜）	美浜湾
乗船実習 共同調査	4月13日	松宮由太佳	(財) 若狭湾エコロジー・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）
	6月29日			
	8月9日～10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27名他）	小浜湾（若潮丸）
	8月11日～12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6名他）	若狭湾（若潮丸）

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
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17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
(財) 海洋生物環境研究所	平成17年度	伊藤文成	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17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17年度		水産連絡会議委員
敦賀港事故防止連絡協議会	平成17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17年度		産学官連携部会委員
(社) 日本水産学会中部支部	平成17年度		(社) 日本水産学会中部支部評議員
若狭地域産学官水産連絡会議	平成17年度	杉本剛士	幹事会員
敦賀港事故防止連絡協議会	平成17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17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17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

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
平成17年度養殖衛生管理 技術者養成コース第1年 次研修	平成17年5月30日 ～ 6月10日	仲野大地	魚病関係基礎研修	(社) 日本水産資源保護協会
ハタ類のVNN防除技術研修	平成17年5月24日 ～5月27日	高垣 守	VNN防除技術研修	(独) 水産総合研究センター 上浦栽培漁業センター

平成 17 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 平成 19 年 3 月

印刷所 若越印刷株式会社
福井県敦賀市道口 63 号 10 番 1
電話 (0770) 22 - 5600
FAX (0770) 23 - 2288
郵便番号 914-0037