ISSN 1347-0027

福井水試報告
平成21年 第1号

福井県水産試験場報告

平成２０年度

平成２１年１２月

福井県水産試験場

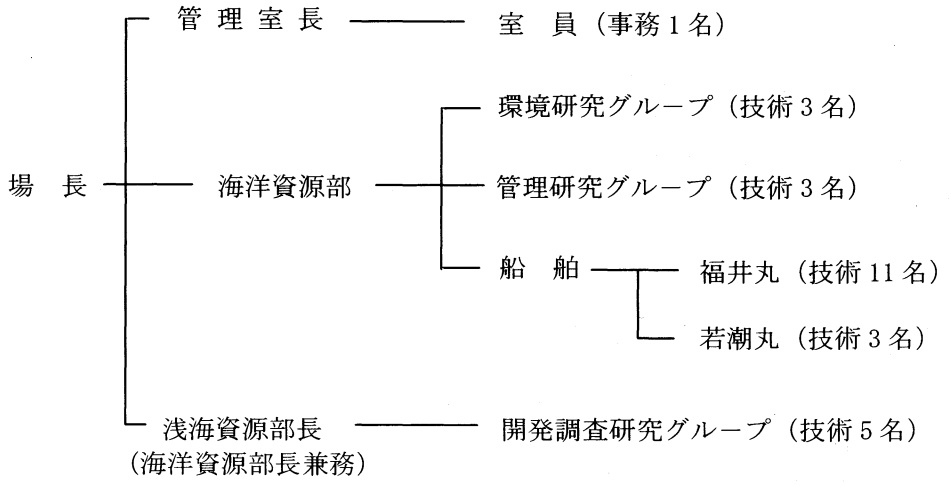
目　次

Ⅰ　運営の概要

1　沿　革

大正　９　年　福井県水産試験場創立、事務所を県庁内に設置
　　試験船「二州丸」（13.13 トン）建造
　　１４年　指導船「福井丸」（61.31 トン）建造
昭和１３年　敦賀市松島に本場庁舎を新築、移転
　　２４年　大野鮭鱒増殖場および三方増殖場新設
　　２６年　試験船「九竜丸」（29.13 トン）建造（福井丸代船）
　　２７年　調査船「若潮丸」（6.99 トン）建造
　　３５年　旧九竜丸を廃し、試験船「福井丸」（116.57 トン）を建造
　　３６年　大野鮭鱒増殖場閉鎖
　　４２年　三方増殖場を三方町鳥浜に移転新築し、三方分場と改称
　　４６年　本場庁舎を敦賀市浦底に移転新築
　　別館、第１・第２飼育棟および屋外水槽完成
　　４７年　本館および試験研究施設完成
　　４９年　旧若潮丸を廃し、沿岸調査船「若潮丸」（12.36 トン）を建造
　　５１年　温排水有効利用施設完成
　　５３年　旧福井丸を廃し、漁業資源調査船「福井丸」（147.53 トン）を建造
　　５９年　三方分場閉鎖
　　６１年　旧若潮丸を廃し、沿岸漁業調査船「若潮丸」（16 トン）を建造
平成　４　年　細径ケーブル無人潜水機「げんたつ５００」完成
　　１０年　旧福井丸を廃し、漁業資源調査船「福井丸」（165 トン）を建造
　　１６年　旧若潮丸を廃し、沿岸漁業調査船「若潮丸」（19 トン）を建造

2　機構および事務分担



管　理　室

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

海洋資源部

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

浅海資源部

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

3　人員および職員

1）人　員

(2008. 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	27	1		21	5
計	29	1	2	21	5

2）職　員

(2008. 4. 1)

部　室　名	職　　名	氏　　名
	場　　長	若林健一
管　理　室	室　　長	林　正治
	企　画　主　査	新谷恵美
海洋資源部	部　　長	鈴木康仁
環境研究グループ	総　括　研　究　員	粕谷芳夫
	研　究　員	前田英章
	主　　事	瀬戸久武
管理研究グループ	主　任　研　究　員	岩谷芳自
	主　任　研　究　員	家接直人
	研　究　員	橋本　寛
（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
	一等機関士（　〃　）	錦戸孝史
	主　任（　〃　）	見本俊和
	企画主査（　〃　）	松見金幸
	企画主査（　〃　）	岡田和裕
	主　事（　〃　）	小林大介
	主事（船舶技術員）	南　秀明
	主事（船舶技術員）	谷口　誠
（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	（海洋資源部長兼務）
開発調査研究グループ	主　任　研　究　員	川代雅和
	主　任　研　究　員	畑中宏之
	主　任　研　究　員	吉村祐一
	主　　事	仲野大地
	水　産　技　術　員	池田茂則

4　施　　設

1）　所在地　福井県敦賀市浦底23番1
　　代表 TEL（0770）26－1331　　FAX（0770）26－1379

2）　敷地　9,586.92㎡

3）　建物
- 本館　鉄筋コンクリート造2階建　1,403.68㎡
  （事務室・研究室・研修室・会議室・図書室・機械室）
- 別館　鉄筋コンクリート造平屋建　334.43㎡
  （事務兼実験室・飼育室・機械室・受電室・器材室）
- 第一飼育棟　鉄骨造スレート葺平屋建　395.12㎡
  （冷凍庫・資材室・水槽）
- 第二飼育棟　鉄骨造スレート葺平屋建　415.80㎡
  （水槽）
- 倉庫　鉄骨造スレート葺平屋建　205.03㎡
- 車庫　鉄骨造スレート葺平屋建　95.79㎡
- 海水ポンプ室　コンクリート造平屋建　27.31㎡
- 倉庫　鉄骨造スレート葺2階建　176.83㎡
- 格納庫　鉄骨造スレート葺平屋建　85.73㎡

4）海水濾過槽　コンクリート造　60ｔ　2槽

5）海水貯水槽　コンクリート造　60ｔ　2槽

6）淡水貯水槽　コンクリート造　60ｔ　1槽

7）試　験　船
- 福井丸　鋼　船　165.00ｔ　430馬力
- 若潮丸　綱　船　19.00ｔ　190馬力

5　事業費

（平成 20 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
200 カイリ水域内漁業資源総合調査事業	8, 621		8, 621	
温排水漁場環境調査事業	3, 880	3, 880		
地域漁業管理総合対策事業	7, 200			7, 200
広域底魚資源量調査事業	8, 506			8, 506
ブリ移動量予測技術開発事業	1, 130		1, 130	
急潮被害軽減技術開発事業	2, 200		2, 200	
定置網成り調査事業	70		70	
大型クラゲ対策技術開発事業	7, 770		2, 000	5, 770
水産動物防疫薬事総合対策事業	2, 108	1, 054		1, 054
寄生虫予防技術開発事業	2, 998	2, 998		
バフンウニ資源回復対策の研究	1, 152	1, 152		
アオリイカの養殖に関する基礎研究	3, 415	3, 415		
県産水産物の鮮度管理・保持技術の開発	2, 432	2, 432		
漁場保全対策推進事業	2, 124			2, 124

※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

瀬戸久武・前田英章

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

2008年8月、9月および2009年2月の各月に沿岸定線において、福井丸（165ｔ）を用いて各定点の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、気象および海象を記録した(図1)。

(2) 沿岸定地水温観測

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2008年1月から12月までデジタル水温計SATO SK-1250MCⅢにより測定した（図2)。

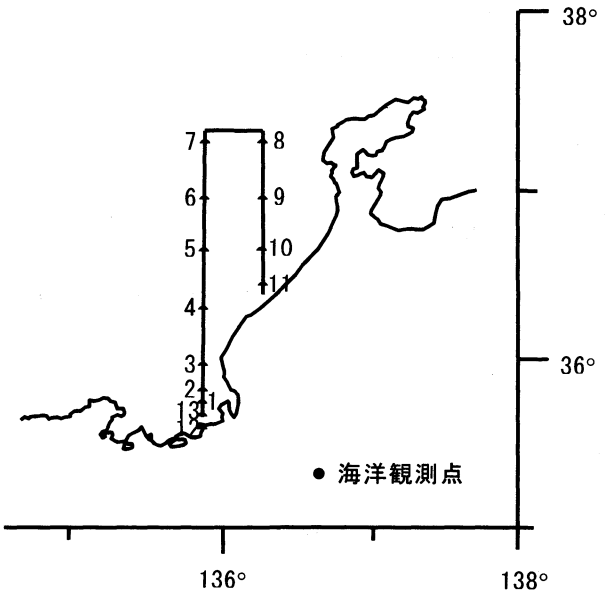


図１　沿岸定線図

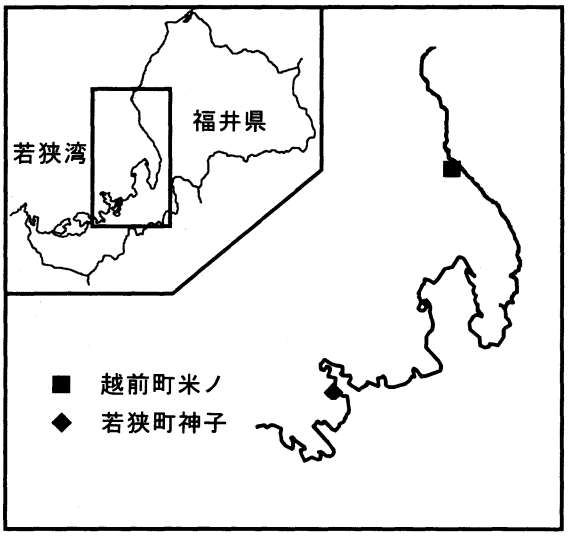


図２　海況調査定点図

2) 漁況情報収集

(1) 魚種別漁獲量調査

調査地区…… 福井県漁業協同組合連合会各支所（三国、越廼、敦賀、早瀬、小浜）
福井市漁業協同組合、越前町漁業協同組合、若狭高浜漁業協同組合

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…… 福井県漁業協同組合連合会各支所（三国、越廼、敦賀、早瀬、小浜）
福井市漁業協同組合、越前町漁業協同組合、若狭高浜漁業協同組合

漁業種類…… 定置網、底曳網、大型イカ釣、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の水温の鉛直分布および100m深の水平分布を図3に示した。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100～150m深およびSt.5～6の150m深前後に暖水域がみられた。

9 月 …… St.12～St.4付近の沿岸域の表層では水温が一様化する鉛直混合と思われる水温帯がみられた。また、St.4の100m深前後およびSt.5～St.6付近の150m層において暖水域がみられた。

2 月 …… 表層～150m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による張り出しはなく、若狭湾周辺海域の100m深における水温は18℃台となっていた。

9 月 …… 山陰若狭沖冷水域は先月同様に張り出しはなかったものの、若狭湾周辺海域の100m深における水温は14℃台となっていた。

2 月 …… 若狭湾周辺海域には11℃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

1月上旬～2月上旬および3月中旬～下旬ではその差が1.0℃以上の高めであったものの、1月～7月上旬までの期間は概ね平年並み(±0.5℃)で推移した。7月中旬～8月中旬は2.4℃程度平年よりも高めで推移したが、8月下旬以降は平年並みまたは1.0℃程度高めで推移した。(図4)。

イ. 越前町米ノ

2月は1.4℃高めとなる期間がみられるなど平年よりも高めであったが、1月～7月上旬までの期間は概ね平年並みで推移した。7月中旬～8月中旬には1.8℃程度高めとなる期間がみられるなど平年よりもかなり高めで推移したが、8月下旬以降は平年並みで推移した。(図5)。

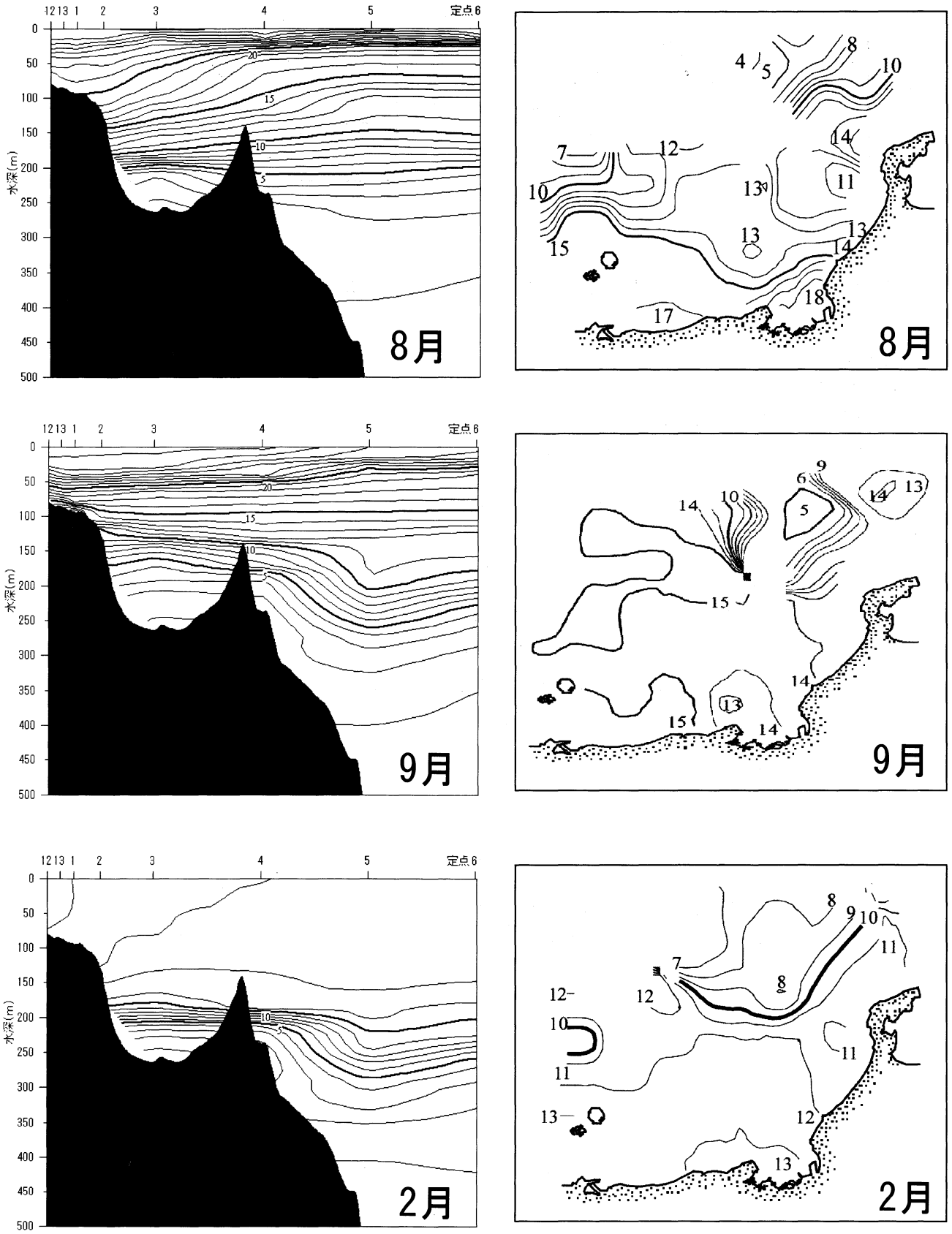


図3　沿岸観測時における水温鉛直分布および水深100m層水温水平分布

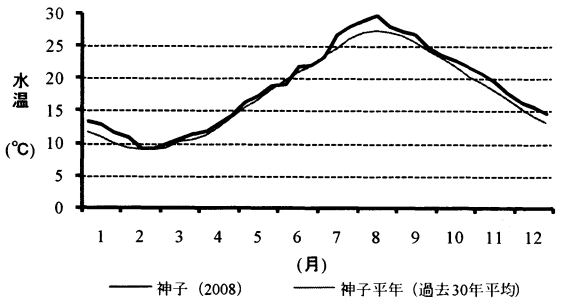


図4　神子地先における表面水温の推移

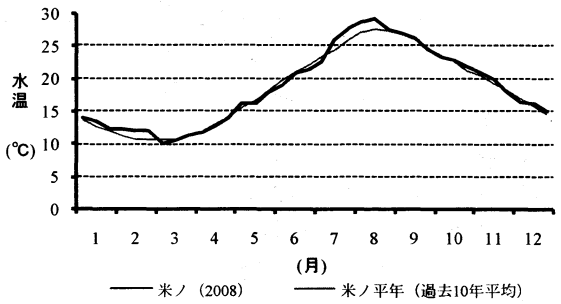


図5　米ノ地先における表面水温の推移

3）漁況調査

（1）魚種別漁獲量

月別漁業種類別魚種別漁獲量を表1～4に、主要浮魚類の経年変化を図6に示した。2008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2トンで、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10トンで、2007年の漁獲量より増加したが、漁獲量は低水準で横ばい傾向となっている。

カタクチイワシ……総漁獲量は52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2,309トンで、2000年以降で最も高い漁獲量となった。

サ　バ　類……総漁獲量は216トンで、2006年は500トンを超えたものの、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1,746トンで、過去10年平均の平均漁獲量を上回る漁獲となった。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類別漁獲量を表5に示した。漁業種類別の漁獲量を見ると、中型イカ釣船による凍結イカの漁獲は6月～7月および10月～12月にみられ、総漁獲量は433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～7月にまとまった漁獲がみられた。定置網では4月～6月にまとまった漁獲がみられたが、総漁獲量は12トンで前年を大きく下回った。底曳網では主に5月に混獲され、総漁獲量は9トンで前年を下回った。

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	42	8	66	779	234	7,340	28,787	7,154	8,656	2,241	8,819	1,942	66,066
マイワシ	0	0	0	54	24	82	1,079	143	97	0	20	4	1,502
ウルメイワシ	4	0	0	15	101	0	0	243	436	557	8,110	89	9,555
カタクチイワシ	38	8	66	709	109	7,258	27,708	6,768	8,122	1,684	689	1,849	55,009
アジ類	61,220	31,632	14,806	69,790	130,348	363,838	166,176	41,276	67,652	76,935	127,217	77,304	1,228,195
アジ	13,781	3,481	3,679	53,119	103,458	215,283	85,956	23,274	32,584	22,578	39,061	23,577	619,830
小アジ	44,949	24,910	10,653	15,100	24,629	136,156	76,435	16,777	29,585	49,609	81,181	52,805	562,788
アオアジ	2,491	3,241	474	1,571	2,262	12,399	3,785	1,225	5,483	4,748	6,976	922	45,577
サバ類	25,339	6,923	3,219	2,562	34,359	91,459	9,172	619	8,757	11,483	1,835	1,278	197,005
サバ	23,932	6,429	2,739	2,471	33,153	90,126	8,823	603	5,548	6,867	567	1,273	182,531
ピンサバ	1,407	494	480	91	1,207	1,333	349	16	3,208	4,616	1,268	5	14,473
マグロ類	2,462	453	944	3,986	11,098	5,369	414	527	249	7,485	8,462	3,600	45,048
カジキ類	0	2	0	0	0	442	1,902	2,896	22,980	2,277	259	51	30,810
カツオ類	916	300	20	9	100	120	173	9,933	808	22,258	4,204	22,139	60,981
ブリ類	74,480	14,070	40,578	164,201	821,793	307,272	281,329	43,488	318,811	103,144	82,955	121,544	2,373,665
ブリ	13,778	233	15	493	84,754	58,371	1,275	46	55	170	2,022	9,140	170,351
ワラサ	454	109	116	2,492	48,970	5,175	265	159	83,064	33,489	3,525	1,311	179,127
ハマチ	26,770	5,416	16,744	8,219	156,195	51,644	110,338	5,081	3,625	13,303	17,000	32,541	446,877
ツバス	33,477	8,312	23,704	152,997	533,097	192,078	166,574	12,120	216,852	56,182	60,409	78,553	1,534,354
アオコ	0	0	0	0	0	4	2,877	26,084	15,215	0	0	0	44,180
ヒラマサ	2,061	122	42	118	379	267	341	2,167	10,509	13,229	4,522	3,711	37,468
シイラ	0	0	0	0	9	1,599	3,775	63,429	102,675	51,642	35,717	3,159	262,004
サワラ	82,216	64,596	81,883	153,586	29,155	39,212	79,675	60,747	481,962	93,388	192,514	199,948	1,558,881
サケ．マス	113	456	1,011	2,055	733	19	3	3	0	431	1,057	108	5,989
トビウオ	0	0	0	0	36,542	330,270	97,833	553	16	39	1	0	465,254
タイ類	13,153	3,381	6,885	33,085	46,355	24,795	24,161	23,953	38,088	50,151	32,466	38,806	335,278
マダイ	3,820	993	3,034	28,333	42,047	19,059	16,650	9,699	10,742	6,391	7,457	11,003	159,229
チダイ	684	93	222	474	658	615	502	9	1,154	1,721	545	877	7,554
キダイ	5,373	779	3,040	3,790	3,176	4,633	6,552	13,483	24,427	40,705	22,679	26,505	155,142
その他タイ	3,276	1,516	588	488	474	487	458	762	1,765	1,334	1,786	420	13,352
クロダイ	30	91	176	1,593	2,028	976	708	458	82	146	176	161	6,623
アマダイ	4,765	1,321	2,783	4,356	5,609	4,361	5,564	14,307	5,794	7,454	7,266	12,122	75,702
スズキ	8,932	2,846	8,977	11,868	15,612	12,215	25,785	12,340	1,550	2,193	4,322	17,779	124,419
ヒラメ	10,480	6,860	9,137	12,057	10,039	6,110	1,837	1,240	1,570	2,110	3,333	9,566	74,340
カレイ類	202,058	142,134	251,241	232,019	204,139	8,670	3,988	1,089	156,432	123,213	239,006	218,914	1,782,904
アカガレイ	180,848	110,777	185,582	180,022	163,690	4,104	32	48	121,874	86,626	222,734	197,460	1,453,797
その他カレイ	21,210	31,357	65,659	51,999	40,449	4,566	3,956	1,041	34,594	36,588	16,273	21,455	329,146
カマス	2,200	382	239	688	755	6,239	5,002	2,273	8,930	20,337	18,726	14,297	80,067
フグ類	1,306	1,791	3,043	8,546	14,531	13,618	586	413	6,023	4,263	2,164	1,343	57,628
タチウオ	52	4	80	31	29	279	327	166	77	126	60	29	1,258
アナゴ	1,356	671	2,852	3,265	3,181	3,115	980	440	2,443	4,345	4,310	3,721	30,679
ハタハタ	37,530	146,205	262,723	121,005	75,222	1,345	665	3,145	10,048	1,039	249	744	659,920
サヨリ	58	10	66	5,911	1,559	201	2	0	2	3	6	4	7,823
メバル類	1,797	2,030	10,323	13,029	9,079	5,597	6,082	3,060	4,541	3,952	2,662	6,226	68,379
キス類	1,053	95	163	61	275	1,512	243	369	12,555	18,832	1,136	2,243	38,538
スルメイカ	804	651	1,226	9,092	165,152	323,370	281,040	10,349	1,559	32,729	149,492	144,915	1,120,380
その他イカ	20,413	19,966	23,691	175,174	98,721	9,534	2,699	2,435	27,808	38,174	40,859	26,295	485,770
アオリイカ	3,548	506	227	254	10,921	6,105	1,853	1,858	11,101	12,940	23,510	8,738	81,562
ケンサキイカ	401	110	463	2,173	4,093	1,862	659	329	3,057	1,623	191	72	15,034
ヤリイカ	11,657	18,818	4,290	5,869	223	90	0	8	423	825	672	2,044	44,918
コウイカ	190	400	2,747	6,137	8,309	1,216	139	58	882	541	209	70	20,897
ソデイカ	4,294	63	0	107	0	3	28	170	12,038	21,868	16,226	15,248	70,045
ホタルイカ	10	5	15,767	160,401	75,069	0	0	0	0	0	0	0	251,252
その他イカ	314	64	197	234	106	258	19	12	307	378	51	123	2,062
タコ類	15,549	10,455	18,663	24,680	34,497	26,266	30,679	16,496	21,581	18,043	8,171	16,408	241,486
ズワイガニ	107,836	74,132	83,623	0	0	0	0	0	0	0	181,796	81,841	529,228
ズワイガニ	38,053	30,591	30,637	0	0	0	0	0	0	0	93,384	58,003	250,668
セイコガニ	5,735	0	1	0	0	0	0	0	0	0	88,411	23,748	117,895
水ガニ	64,048	43,541	52,985	0	0	0	0	0	0	0	0	90	160,664
アカエビ	12,518	4,159	34,199	29,324	58,741	33,199	25,039	15,563	67,985	79,013	25,000	16,579	401,318
その他エビ	5,287	2,646	5,679	3,019	5,143	3,183	1,719	1,026	5,834	6,200	6,486	6,517	52,739
その他	118,660	82,961	161,945	98,639	75,352	124,259	177,768	107,061	82,693	110,397	114,404	133,937	1,388,074
合　計	814,690	621,355	1,027,924	1,184,531	1,890,767	1,756,051	1,264,452	448,975	1,478,705	907,270	1,309,650	1,187,232	13,891,601

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	38	8	66	779	213	7,318	28,787	7,149	8,656	597	8,819	1,942	64,371
マイワシ	0	0	0	54	24	60	1,079	143	97	0	20	4	1,480
ウルメイワシ	0	0	0	15	80	0	0	238	436	557	8,110	89	9,526
カタクチイワシ	38	8	66	709	109	7,258	27,708	6,768	8,122	40	689	1,849	53,365
アジ類	60,852	31,378	13,486	68,435	129,257	363,390	165,647	40,839	66,233	75,712	127,102	77,099	1,219,430
アジ	13,474	3,286	2,778	52,402	102,448	214,920	85,484	22,877	31,369	21,432	38,990	23,471	612,931
小アジ	44,890	24,867	10,395	14,805	24,572	136,111	76,416	16,753	29,560	49,546	81,137	52,705	561,757
アオアジ	2,489	3,225	313	1,229	2,238	12,359	3,747	1,209	5,304	4,733	6,975	922	44,743
サバ類	25,098	6,723	3,129	2,399	34,343	91,331	9,162	615	8,752	11,480	1,824	1,246	196,102
サバ	23,711	6,330	2,728	2,330	33,137	90,038	8,813	599	5,543	6,864	556	1,241	181,890
ピンサバ	1,387	393	401	69	1,207	1,293	349	16	3,208	4,616	1,268	5	14,211
マグロ類	2,462	453	938	3,981	11,098	5,369	414	527	249	7,083	8,165	3,564	44,303
カジキ類	0	2	0	0	0	442	1,902	2,896	22,980	2,277	259	51	30,810
カツオ類	916	300	20	9	100	120	173	9,933	799	22,255	4,204	22,134	60,964
ブリ類	46,268	7,784	25,790	155,829	812,029	304,988	280,884	43,175	318,574	96,993	78,346	95,128	2,265,788
ブリ	13,767	233	7	188	84,742	58,316	1,271	20	55	144	2,022	9,140	169,903
ワラサ	448	102	105	2,394	48,755	4,950	232	155	82,952	32,913	3,082	1,016	177,102
ハマチ	5,796	1,215	8,521	5,086	148,048	49,881	109,962	4,798	3,524	9,133	13,566	12,896	372,426
ツバス	26,257	6,235	17,158	148,161	530,484	191,838	166,542	12,120	216,829	54,802	59,677	72,076	1,502,178
アオコ	0	0	0	0	0	4	2,877	26,084	15,215	0	0	0	44,180
ヒラマサ	2,049	116	25	33	330	232	290	2,150	10,496	12,727	4,418	3,654	36,518
シイラ	0	0	0	0	9	1,585	3,755	63,401	102,594	51,636	35,727	3,159	261,865
サワラ	81,769	64,249	81,362	152,234	28,651	39,048	79,544	60,746	481,945	93,363	192,322	199,547	1,554,779
サケ，マス	110	439	986	2,021	730	19	3	3	0	422	1,048	108	5,889
トビウオ	0	0	0	0	36,367	328,448	97,616	553	16	39	1	0	463,041
タイ類	1,501	171	204	19,889	36,437	14,599	13,875	6,667	4,458	2,245	5,380	4,356	109,782
マダイ	1,459	168	204	19,660	35,575	14,124	13,017	6,393	3,994	1,624	3,756	4,048	104,020
チダイ	0	0	0	194	553	25	469	5	43	0	0	0	1,288
キダイ	14	1	0	13	0	41	10	22	8	1	5	0	114
その他タイ	29	2	0	22	309	410	379	247	414	620	1,620	309	4,360
クロダイ	21	72	82	1,013	1,474	634	506	357	57	105	151	115	4,588
アマダイ	60	0	0	8	1	1	0	10	0	0	1	3	83
スズキ	7,273	1,981	5,635	7,809	13,943	7,309	15,846	9,722	1,379	1,916	3,953	15,513	92,279
ヒラメ	2,366	817	186	878	3,339	1,517	808	365	315	442	1,126	3,044	15,203
カレイ類	191	192	145	144	95	56	49	43	4	5	5	85	1,015
アカガレイ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
その他カレイ	191	190	145	147	95	56	49	43	40	5	5	85	1,052
カマス	2,073	382	48	252	646	5,751	4,972	2,273	8,916	15,876	13,941	10,627	65,757
フグ類	1,139	1,728	2,552	8,154	14,239	13,574	538	407	5,983	4,101	1,988	904	55,306
タチウオ	47	4	21	3	26	165	91	44	59	88	59	27	633
アナゴ	81	45	11	34	2,163	42	46	40	52	75	113	128	2,829
ハタハタ	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	3	7
サヨリ	4	6	60	471	388	84	2	0	2	3	2	3	1,023
メバル類	132	134	407	276	224	124	269	242	230	319	153	150	2,659
キス類	39	32	3	5	11	5	7	19	9	6	29	28	193
スルメイカ	49	34	530	2,784	2,996	4,489	683	0	15	69	61	53	11,762
その他イカ	12,867	9,276	3,338	7,989	15,171	5,550	2,031	2,184	10,026	14,196	29,990	17,399	130,016
アオリイカ	3,027	466	11	50	8,348	3,336	1,298	1,758	8,888	10,670	20,748	7,196	65,798
ケンサキイカ	274	107	115	1,545	3,470	1,743	633	304	397	251	73	28	8,941
ヤリイカ	7,541	8,453	2,562	4,135	178	90	0	8	0	0	0	135	23,103
コウイカ	31	176	614	2,091	3,146	340	53	32	81	92	164	33	6,853
ソデイカ	1,801	31	0	0	0	3	27	78	656	3,180	9,004	9,996	24,776
ホタルイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他イカ	193	42	37	168	29	37	19	4	3	3	0	11	546
タコ類	426	426	265	635	500	359	442	408	101	38	54	150	3,804
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	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	5	1	9
その他	14,231	5,216	5,112	9,671	22,879	22,102	19,932	11,060	6,276	30,349	49,053	40,438	236,320
合　計	262,065	131,967	144,401	445,741	1,167,659	1,218,649	728,273	265,830	1,059,210	444,416	568,297	500,660	6,937,167

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	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1,644	0	0	1,648
マイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウルメイワシ	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
カタクチイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,644	0	0	1,644
アジ類	0	0	205	314	20	80	0	0	923	1,048	22	47	2,658
アジ	0	0	200	264	20	80	0	0	923	1,009	19	14	2,529
小アジ	0	0	5	49	0	0	0	0	0	39	3	34	129
アオアジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サバ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ピンサバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マグロ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カジキ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カツオ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ブリ類	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	14	18
ブリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ワラサ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハマチ	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	14	18
ツバス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アオコ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒラマサ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
シイラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サワラ	0	0	2	5	0	0	0	0	0	11	8	16	42
サケ，マス	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
トビウオ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タイ類	3,473	1	2,154	5,159	1,728	2,404	0	0	20,615	37,483	20,374	24,607	117,999
マダイ	648	0	453	2,270	651	1,884	0	0	2,506	2,176	471	3,436	14,496
チダイ	681	0	154	257	67	520	0	0	1,032	1,615	513	839	5,679
キダイ	2,144	1	1,542	2,631	890	0	0	0	17,065	33,692	19,390	20,332	97,688
その他タイ	0	0	4	0	120	0	0	0	12	0	0	0	136
クロダイ	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
アマダイ	56	0	21	97	31	12	0	0	1,049	1,712	161	232	3,371
スズキ	170	204	2,466	2,922	285	0	0	0	3	46	154	1,127	7,376
ヒラメ	715	578	3,069	2,149	556	66	0	0	252	737	1,165	3,906	13,194
カレイ類	199,019	128,042	234,049	214,941	198,805	4,780	464	416	156,117	122,566	238,854	218,486	1,716,539
アカガレイ	180,821	110,710	185,578	179,523	163,690	4,104	32	48	121,874	86,626	222,734	197,460	1,453,200
その他カレイ	18,197	17,332	48,471	35,417	35,115	676	432	368	34,243	35,940	16,121	21,027	263,339
カマス	127	0	190	435	52	0	0	0	0	4,454	4,779	3,656	13,694
フグ類	130	60	418	230	77	1	0	0	12	63	114	337	1,443
タチウオ	0	0	56	28	0	0	0	0	0	1	1	2	88
アナゴ	1,106	492	1,658	1,631	560	27	0	0	2,184	3,952	4,021	3,370	19,001
ハタハタ	37,530	146,205	262,723	120,942	75,222	1,345	665	3,145	10,048	1,039	249	741	659,854
サヨリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
メバル類	138	93	747	1,930	805	43	0	0	1,683	1,777	1,681	4,846	13,742
キス類	1,013	63	160	29	137	1,250	0	0	12,436	18,759	1,104	2,215	37,168
スルメイカ	6	0	14	113	3,116	0	0	0	910	4,120	943	72	9,294
その他イカ	1,134	123	16,519	160,985	75,201	324	0	0	2,090	2,633	800	2,065	261,875
アオリイカ	5	0	16	32	24	100	0	0	72	72	10	16	347
ケンサキイカ	55	0	349	351	21	0	0	0	541	949	69	33	2,368
ヤリイカ	883	90	177	28	0	0	0	0	412	825	672	1,883	4,969
コウイカ	59	10	51	22	12	4	0	0	756	418	0	6	1,339
ソデイカ	11	3	0	97	0	0	0	0	45	8	0	15	179
ホタルイカ	10	5	15,767	160,401	75,069	0	0	0	0	0	0	0	251,252
その他イカ	111	16	160	54	75	220	0	0	264	361	49	112	1,422
タコ類	10,882	5,214	7,049	9,138	13,305	1,360	0	0	16,283	16,589	5,862	11,193	96,875
ズワイガニ	107,836	74,132	83,623	0	0	0	0	0	0	0	181,796	81,841	529,228
ズワイガニ	38,053	30,591	30,637	0	0	0	0	0	0	0	93,384	58,003	250,668
セイコガニ	5,735	0	1	0	0	0	0	0	0	0	88,411	23,748	117,895
水ガニ	64,048	43,541	52,985	0	0	0	0	0	0	0	0	90	160,664
アカエビ	12,518	4,159	34,199	29,324	58,741	33,189	25,039	15,563	67,985	79,013	25,000	16,579	401,309
その他エビ	5,269	2,623	5,637	2,930	5,069	2,182	148	140	5,545	5,832	6,361	6,516	48,251
その他	28,367	13,832	37,183	28,650	12,491	1,780	70	107	45,074	44,512	38,338	52,490	302,894
合　計	409,495	375,821	692,142	581,952	446,201	48,848	26,386	19,371	343,209	347,992	531,791	434,360	4,257,567

表4 魚種別漁業種類別漁獲量（その他の漁業種類）

(kg)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
イワシ類	0	0	0	0	21	22	0	5	0	0	0	0	48
マイワシ	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	22
ウルメイワシ	0	0	0	0	21	0	0	5	0	0	0	0	26
カタクチイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アジ類	368	254	1,116	1,041	1,071	368	529	437	496	174	94	158	6,106
アジ	307	195	701	453	990	283	472	397	292	136	52	92	4,370
小アジ	59	43	254	246	57	45	19	24	25	23	41	66	902
アオアジ	2	16	161	342	24	40	38	16	179	15	1	0	834
サバ類	241	200	90	163	16	128	10	4	5	3	11	32	903
サバ	221	99	11	141	16	88	10	4	5	3	11	32	641
ピンサバ	20	101	79	22	0	40	0	0	0	0	0	0	262
マグロ類	0	0	6	5	0	0	0	0	0	402	297	36	745
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	9	3	0	5	17
ブリ類	28,212	6,286	14,789	8,372	9,764	2,280	445	313	236	6,151	4,609	26,402	107,859
ブリ	11	0	9	305	12	55	4	26	0	27	0	0	449
ワラサ	7	7	11	98	215	225	33	4	112	575	442	295	2,025
ハマチ	20,975	4,202	8,223	3,133	8,147	1,760	376	283	101	4,170	3,434	19,630	74,433
ツバス	7,220	2,077	6,546	4,836	2,613	240	32	0	23	1,379	732	6,477	32,176
アオコ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒラマサ	12	6	17	85	49	36	51	17	13	502	101	57	946
シイラ	0	0	0	0	0	14	20	28	81	6	(10)	0	139
サワラ	448	347	519	1,347	504	164	131	1	17	14	184	385	4,059
サケ，マス	3	16	25	34	3	0	0	0	0	9	9	0	99
トビウオ	0	0	0	0	174	1,822	217	0	0	0	0	0	2,213
タイ類	8,178	3,209	4,527	8,037	8,189	7,792	10,287	17,286	13,015	10,423	6,711	9,842	107,496
マダイ	1,714	825	2,377	6,403	5,821	3,052	3,633	3,306	4,242	2,591	3,230	3,519	40,713
チダイ	3	93	68	23	38	71	33	4	79	106	32	38	587
キダイ	3,215	777	1,498	1,146	2,285	4,592	6,542	13,461	7,355	7,012	3,284	6,174	57,340
その他タイ	3,247	1,514	584	466	45	77	79	515	1,339	714	165	112	8,857
クロダイ	7	20	94	580	553	342	202	100	25	40	24	46	2,033
アマダイ	4,649	1,321	2,762	4,252	5,576	4,349	5,564	14,297	4,745	5,742	7,105	11,887	72,249
スズキ	1,488	661	876	1,137	1,384	4,905	9,939	2,619	168	231	216	1,140	24,764
ヒラメ	7,399	5,466	5,882	9,029	6,144	4,527	1,030	875	1,004	930	1,042	2,615	45,944
カレイ類	2,849	13,901	17,046	16,934	5,239	3,835	3,474	630	311	642	146	343	65,350
アカガレイ	26	66	4	499	0	0	0	0	0	0	0	0	595
その他カレイ	2,823	13,835	17,042	16,435	5,239	3,835	3,474	630	311	642	146	343	64,755
カマス	0	0	0	0	57	488	30	0	14	7	6	14	616
フグ類	37	3	73	162	214	43	48	6	28	100	63	102	880
タチウオ	6	0	3	0	3	113	236	121	19	38	0	0	538
アナゴ	169	134	1,184	1,600	458	3,046	933	401	206	317	176	223	8,848
ハタハタ	0	0	0	59	0	0	0	0	0	0	0	0	59
サヨリ	55	5	7	5,440	1,172	117	0	0	0	0	4	1	6,799
メバル類	1,527	1,803	9,169	10,824	8,050	5,430	5,813	2,819	2,628	1,856	829	1,230	51,978
キス類	0	0	0	27	127	258	236	350	111	67	2	0	1,177
スルメイカ	750	617	682	6,195	159,040	318,882	280,357	10,349	634	28,540	148,489	144,790	1,099,324
その他イカ	6,412	10,567	3,834	6,200	8,349	3,660	668	251	15,693	21,345	10,070	6,830	93,879
アオリイカ	515	41	200	172	2,549	2,669	555	100	2,141	2,198	2,752	1,525	15,418
ケンサキイカ	72	3	0	276	602	119	27	25	2,119	423	49	11	3,726
ヤリイカ	3,233	10,275	1,552	1,706	44	0	0	0	11	0	0	26	16,847
コウイカ	100	214	2,082	4,023	5,152	871	86	26	45	30	45	31	12,706
ソデイカ	2,482	29	0	10	0	0	1	93	11,336	18,680	7,222	5,237	45,090
ホタルイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他イカ	11	6	0	12	2	0	0	8	40	14	2	0	94
タコ類	4,241	4,816	11,349	14,906	20,693	24,547	30,237	16,088	5,196	1,416	2,255	5,064	140,808
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	9	0	0	0	0	0	0	9
その他エビ	16	24	42	89	74	1,001	1,570	885	289	368	120	0	4,479
その他	76,062	63,913	119,649	60,318	39,982	100,377	157,766	95,894	31,343	35,535	27,012	41,009	848,860
合　計	143,130	113,566	191,381	156,838	276,907	488,554	509,794	163,775	76,285	114,862	209,563	252,212	2,696,867

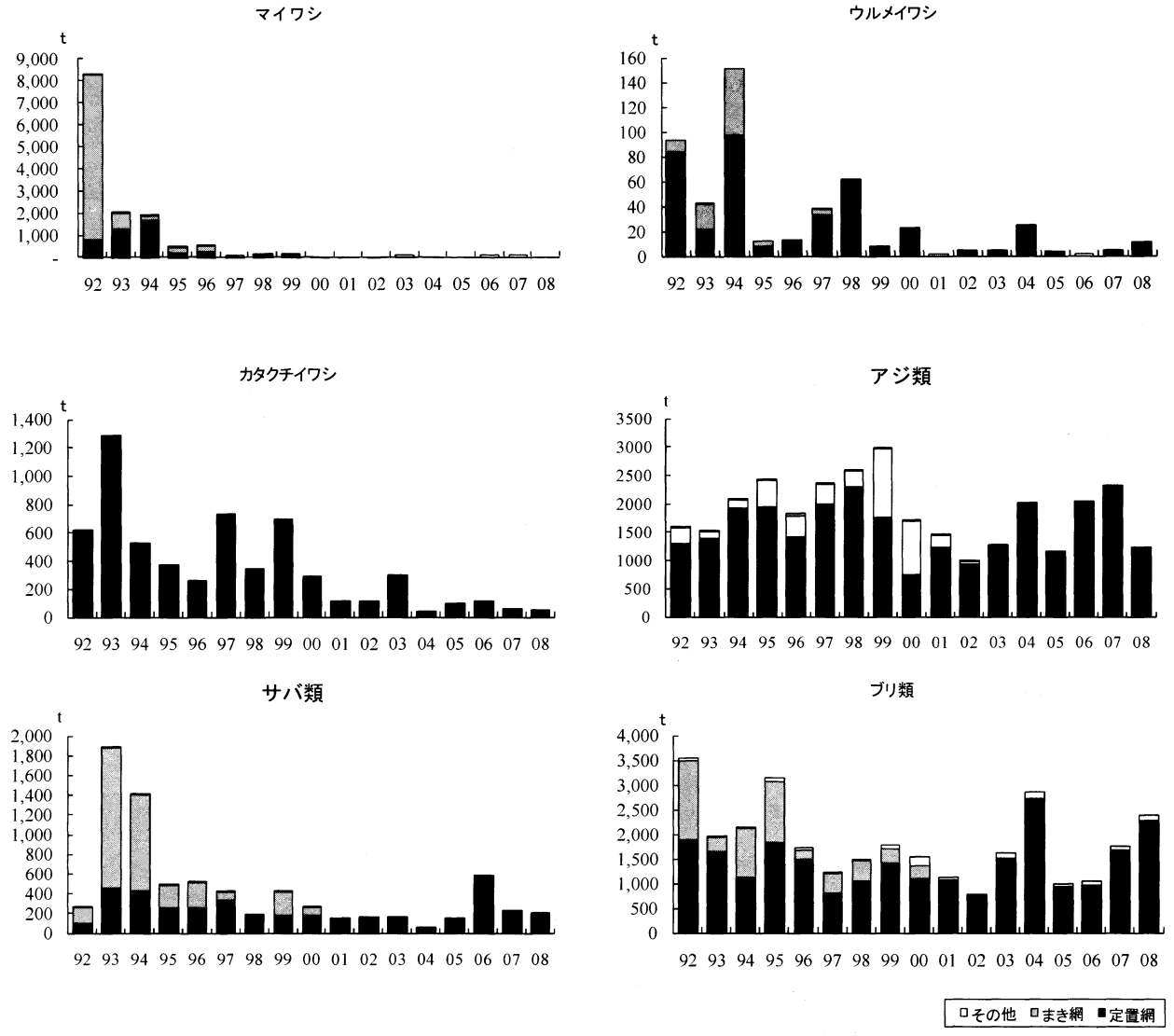


図6　県内主要浮魚類の経年変化

表5　福井県におけるスルメイカの漁獲量（上段：2008年，下段：2007年）

(kg)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合　計
中型イカ釣船（凍結）	0	0	0	0	0	1,214	115,243	0	0	22,709	148,678	144,789	432,633
	0	70,472	0	0	0	16,147	42,919	0	0	167,179	211,601	267,816	776,134
中型イカ釣船（生）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小型イカ釣船	750	617	682	6,195	159,040	317,668	165,114	10,349	634	5,831	-189	1	666,691
	3,366	1,141	794	12,272	118,282	223,811	109,585	71	41	121	7	7,821	477,311
その他の漁業（定置網）	49	34	530	2,784	2,996	4,489	683	0	15	69	61	53	11,762
	91	34	532	3,768	8,329	16,244	2,838	39	0	0	10	68	31,954
その他の漁業（底曳網）	6	0	14	113	3,116	0	0	0	910	4,120	943	72	9,294
	19	2	39	1,999	10,792	0	0	0	130	294	96	311	13,682
県外イカ釣船	-	-	-	30	44,503	62,159	10,440	-	-	-	-	-	117,133
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
総水揚げ量	804	651	1,226	9,122	209,655	385,530	291,480	10,349	1,559	32,729	149,492	144,915	1,237,512
	3,476	71,649	1,365	18,039	137,403	256,202	155,342	110	171	167,594	211,714	276,015	1,299,081

※TACシステムより算出（水試集計とは若干異なる）

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・瀬戸久武

1. 目的

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

2. 実施状況

独立行政法人水産総合研究センターが示す「平成20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

ベニズワイかに篭漁業、小型底曳網漁業について漁獲成績報告書を取りまとめた。

2)年齢別漁獲状況調査

水揚げ港において、漁業種類別魚種別銘柄別漁獲量ならびに操業隻数を把握し、市場調査を実施した。

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、マアジ、マダイ、スルメイカ、アカガレイ、ズワイガニ、ハタハタ等について生物測定を実施した。

5)卵稚仔調査

平成19年4、5、6、10、11月および平成20年3月の沿岸観測時に、卵および稚仔魚の分布量を調査した。

6)スルメイカ漁場一斉調査

7月1日から7月5日にかけて、漁業資源調査船「福井丸」により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3～5日、6月9～10日および6月11～12日にかけて、漁業資源調査船「福井丸」によってズワイガニトロール網調査を行った。

3. 調査結果

1)漁場別漁獲状況調査

日本海区水産研究所への漁獲成績報告書の送付実績を表1に取りまとめた。

表1　漁獲成績報告書の送付実績

漁　業　種　類	制度区分	隻(統)数	回数
ベニズワイかに篭漁業	知事許可	1	漁業期間中通年
小型底曳き網漁業	知事許可	57	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 スルメイカ釣 その他のイカ釣 沖合底曳網 小型底曳網 その他の底曳網 はえなわ・刺網	ブリ	6	4～3月
		マアジ	6	
		マサバ	6	
		マイワシ	6	
		ズワイガニ	5	
		アカガレイ	9	
		マダイ	4	
		スルメイカ	6	

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366tで、9月に103.5tと最も多く、次いで6月の67.9t、7月の57.2tであった。魚種別(銘柄別)漁獲量ではブリ類（ツバス）が148.8tと最も多く、次いでサワラ類60.7t、アジ類（アジ）54.4tの順であった。これらで年間総漁獲量の約72%を占めていた。

B定置網の年間総漁獲量は114tで、5月に68.2tと最も多く、次いで6月の16.7t、4月の15.1tであった。魚種別漁獲量ではブリ類（ツバス）が81.7tと最も多く、次いでトビウオ8.8t、アジ類（アジ）3.9t、の順であった。これらで年間総漁獲量の約83%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、マアジ、マダイ、スルメイカ、アカガレイ、ズワイガニ、ハタハタ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	453尾
アカガレイ	越前	9か月間	2回	419尾
ハタハタ	越前	5か月間	1回	52尾
マアジ	小浜	12か月間	12回	600尾

5)卵稚仔調査

平成20年4、5、6、10、11月および平成21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（10月は2a、3a、10a、11月は2a、3a、7、8、10a、3月は8を除く）。使用ネットと曳網方法は、平成21年度海洋観測・卵稚仔・漁場一斉・新規加入量調査指針に基づき、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、採集定点の水深が150m以浅の場合には海深に応じて海底直上付近から曳網した。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。

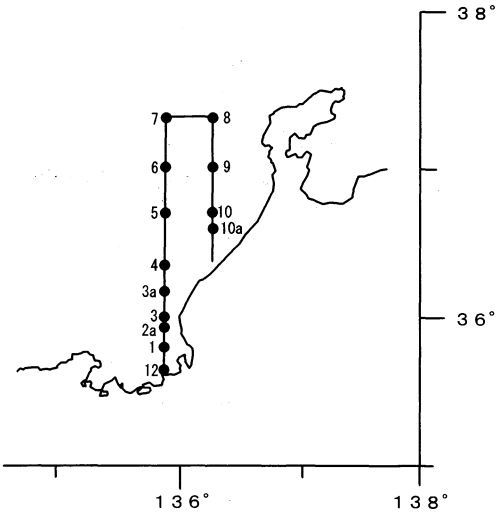


図2　卵稚仔調査定点

4月には6種類の卵・稚仔が採集、同定された。同定卵のうち、ホタルイカが89.1%を占め、分布密度は定点3が最も高かった。また、同定稚仔のうち、ホタルイカモドキ類幼生が100%を占め、分布密度は定点1が最も高かった。

5月には7種類の卵と6種類の稚仔が採集、同定された。同定卵のうち、ホタルイカが87.6%を占め、分布密度は定点3が最も高かった。また、同定稚仔のうち、コノシロ稚仔が79.8%を占め、分布密度は定点3が最も高かった。

6月には7種類の卵と8種類の稚仔が採集、同定された。同定卵・稚仔ともにカタクチイワシが最も多く、同定卵の78.6%、同定稚仔の58.2%を占めた。分布密度はそれぞれ定点1、定点10aが最も高かった。

10月には3種類の卵と5種類の稚仔が採集、同定された。同定卵のうち、キュウリエソが96.2%を占め、分布密度は定点6が最も高かった。また、同定稚仔のうち、カタクチイワシ稚仔が38.7%を占め、分布密度は定点3が最も高かった。

11月には2種類の卵と3種類の稚仔が採集、同定された。同定卵・稚仔ともにキュウリエソが最も多く、同定卵の88.0%、同定稚仔の77.5%を占めた。分布密度は、それぞれ定点1、定点4が最も高かった。

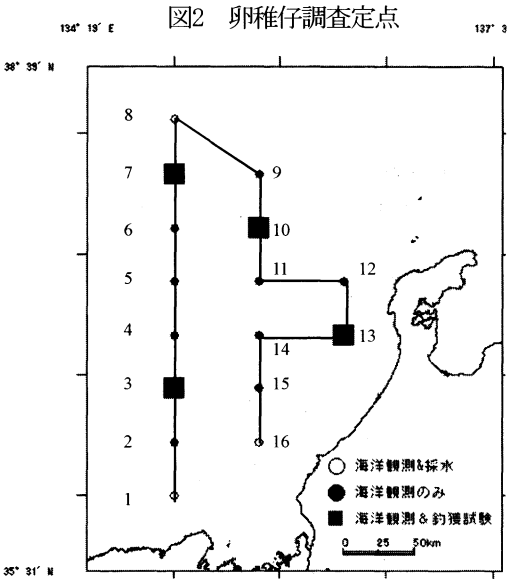


図3　スルメイカ漁場一斉調査定点

3月には3種類の卵と1種類の稚仔が採集、分類された。同定卵・稚仔ともにアカガレイが最も多く、同定卵の51.0%、同定稚仔の100%を占めた。分布密度は、それぞれ定点10a、定点12が最も高かった。

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1日から7月5日にかけて、本県沖合の4定点において漁業資源調査船「福井丸」によるスルメイカ釣獲試験を行った(図3)。

釣獲結果は、総漁獲尾数は3,122尾（前年2,118尾）で、CPUE（釣機1台1時間あたりの漁獲尾数）は平均16.3尾(前年10.8尾)で、昨年を上回った。外套背長は概ね19～21cm台の個体が主体で、昨年の17～18cm台より大型であった。

標識法流は定点7において255尾に実施した。

表4　スルメイカ一斉調査結果

月　日	7月1日	7月2日	7月3日	7月4日
釣獲開始位置	N 37° 00.3' E 136° 19.7'	N 37° 37.3' E 135° 41.3'	N 37° 52.5' E 135° 01.8'	N 36° 39.1' E 134° 59.6'
釣獲尾数	1288	947	501	386
CPUE※	26.8	19.7	10.8	8.0
平均胴長(cm)	19.0	19.9	20.4	19.6
表面水温(℃)	20.7	20.1	20.1	20.8
50m深水温(℃)	14.4	12.3	16.1	15.7

※ CPUE；釣機1台1時間あたりの釣獲尾数（7月3日は釣機を休止した時間を鑑みて算出しています。）

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3～5日、6月9～10日および6月11～12日にかけて、漁業資源調査船「福井丸」によって本県沖合の水深200mから400mの海域において図4に示す20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に取りまとめた。採集された雄の甲幅の最小と最大は18.5～164.8mmで、同様に雌では18.9～97.8mmであった。また、今回の調査で採集された総個体数は、雄が1,085尾と雌が993尾の計2,078尾であった。

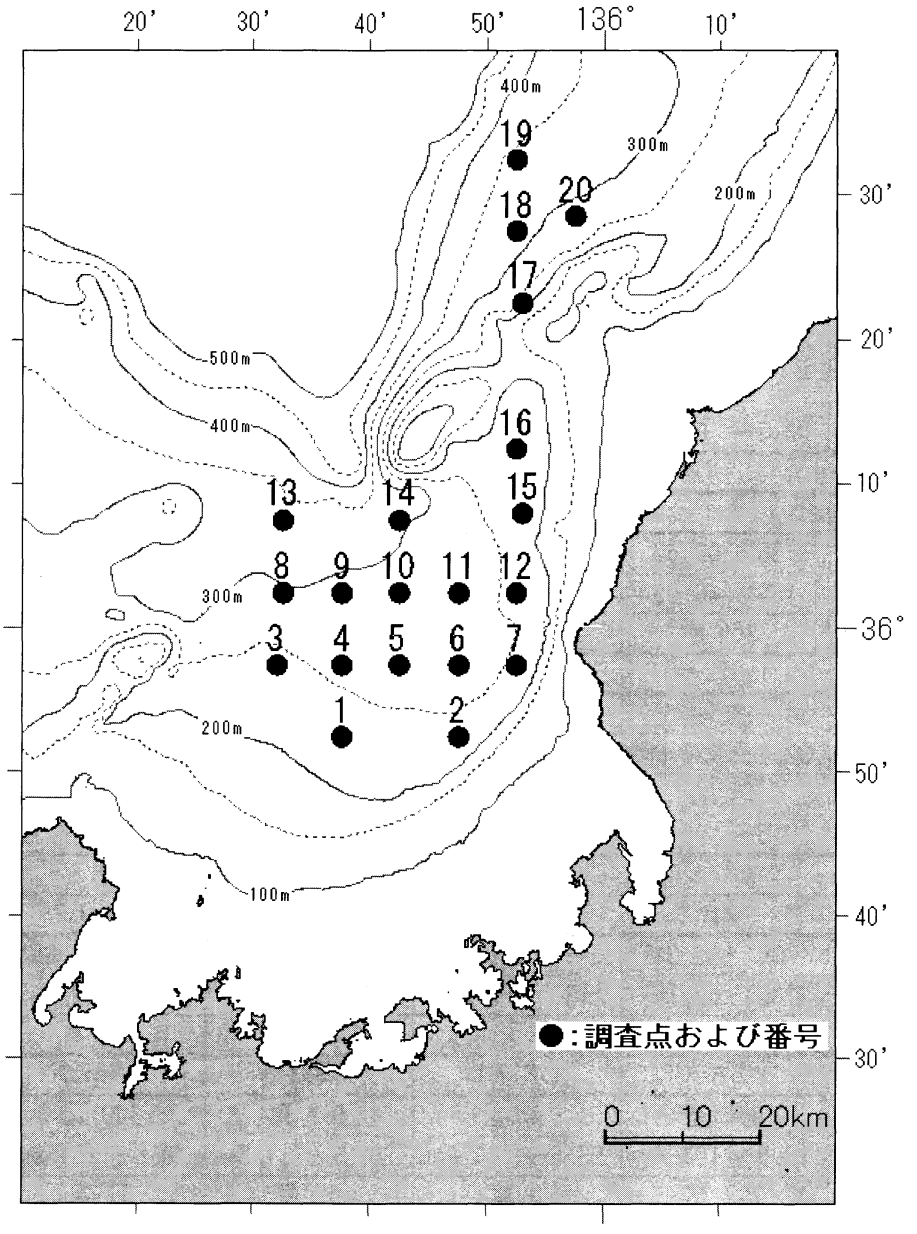


図4　調査定点

表５　定点別調査結果

調査定点番号			1	2	3	4	5
曳網開始位置	北緯		35° 52.80'	35° 51.82'	35° 57.46'	35° 56.92'	35° 57.88'
	東経		135° 36.72'	135° 47.53'	135° 32.06'	135° 36.12'	135° 42.61'
	水深		230 m	227 m	244 m	255 m	272 m
曳網距離			1,755 m	1,843 m	1,831 m	1,795 m	1,839 m
採捕尾数	雄	尾数	37 尾	24 尾	7 尾	22 尾	30 尾
		甲幅範囲	27.4～ 92.8mm	24.5～ 91.4mm	33.6～ 142.8mm	26.5～ 147.9mm	33.6～ 118.6mm
	雌	尾数	65 尾	16 尾	40 尾	25 尾	20 尾
		甲幅範囲	27.2～ 93.1mm	36.0～ 84.7mm	27.8～ 94.0mm	25.2～ 97.8mm	35.0～ 76.3mm

調査定点番号			6	7	8	9	10
曳網開始位置	北緯		35° 57.59'	35° 56.29'	36° 02.83'	36° 03.02'	36° 03.03'
	東経		135° 48.21'	135° 52.18'	135° 31.82'	135° 37.02'	135° 42.63'
	水深		266 m	238 m	296 m	286 m	278 m
曳網距離			1,794 m	1,772 m	1,828 m	1,853 m	1,874 m
採捕尾数	雄	尾数	48 尾	46 尾	9 尾	13 尾	13 尾
		甲幅範囲	20.1～ 142.9mm	26.1～ 108.1mm	34.9～ 91.4mm	19.8～ 144.7mm	91.1～ 164.8mm
	雌	尾数	28 尾	54 尾	7 尾	11 尾	2 尾
		甲幅範囲	32.5～ 88.8mm	28.5～ 88.3mm	24.2～ 62.1mm	20.4～ 48.5mm	37.1～ 54.9mm

調査定点番号			11	12	13	14	15
曳網開始位置	北緯		36° 02.62'	36° 03.16'	36° 07.01'	36° 06.53'	36° 07.55'
	東経		135° 46.03'	135° 52.40'	135° 33.37'	135° 42.40'	135° 52.08'
	水深		266 m	247 m	355 m	298 m	225 m
曳網距離			1,912 m	1,894 m	1,798 m	1,927 m	1,858 m
採捕尾数	雄	尾数	48 尾	86 尾	22 尾	7 尾	42 尾
		甲幅範囲	32.4～ 136.8mm	18.7～ 117.2mm	21.3～ 141.6mm	35.4～ 151.5mm	25.8～ 113.7mm
	雌	尾数	16 尾	209 尾	16 尾	3 尾	48 尾
		甲幅範囲	30.5～ 90.5mm	37.8～ 93.8mm	18.9～ 69.6mm	36.2～ 37.7mm	28.7～ 95.1mm

調査定点番号			16	17	18	19	20
曳網開始位置	北緯		36° 12.31'	36° 21.60'	36° 27.22'	36° 31.89'	36° 28.38'
	東経		135° 52.14'	135° 52.98'	135° 52.25'	135° 52.95'	135° 58.02'
	水深		217 m	205 m	308 m	342 m	293 m
曳網距離			1,870 m	1,817 m	1,982 m	1,887 m	1,820 m
採捕尾数	雄	尾数	330 尾	4 尾	132 尾	140 尾	25 尾
		甲幅範囲	18.5～ 101.4mm	23.6～ 44.8mm	25.3～ 117.8mm	18.6～ 151.9mm	20.8～ 105.5mm
	雌	尾数	292 尾	0 尾	69 尾	57 尾	15 尾
		甲幅範囲	26.3～ 93.0mm	-	34.6～ 73.1mm	20.6～ 74.9mm	36.2～ 81.0mm

甲幅範囲は甲幅の最小～最大を示す

別表1　A定置網の月別漁獲量（2008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）				2,252	8,832	12,174	7,974	6,524	13,097	1,533	2,043	27	54,454
サバ類（サバ）				14	4,860	2,526	771	37	144	1,166	42		9,558
マグロ類				60	492	70	10	93	6	371	134	5	1,242
カジキ類							270	303	357	332			1,262
カツオ類							13	580	7	107	200		907
ブリ類（ブリ）				22	3,796	8,270	163	9	14				12,273
ブリ類（ワラサ）				12	2,231	10			664	40	10		2,967
ブリ類（ツバス）				257	26,056	32,454	33,278	81	34,737	15,770	6,160		148,794
ブリ類（アオコ）							160	7,119	9,740				17,018
ヒラマサ				16			10			13	17		56
カンパチ										162	91	1	254
シイラ						208	659	9,191	6,930	1,055	2,710		20,752
サワラ類				235	727	930	8,002	3,113	36,517	8,214	2,974	11	60,723
サケ・マス				23	30								54
トビウオ					1,219	6,957	1,571						9,747
マダイ				1,597	2,417	2,518	1,629	982	863	196	1,092	71	11,366
キダイ													0
クロダイ					22				1				23
その他タイ				3	16		1				17		37
スズキ				234	494	74	250	292	39	24	51	3	1,463
ヒラメ				49	119	67	27	25	15	14	68	13	396
その他カレイ													0
カマス							13	1	0	117	8		138
その他フグ				516	764	641	14		20		10		1,965
タチウオ							1	1					2
アナゴ					1		2	24	16	6	1		49
メバル類				17	18	1						4	40
スルメイカ						2	5			15			22
アオリイカ				1	199	4	2	5	24	86	119	0	440
ケンサキイカ				4	3	3	16	62	149	62	10		309
ヤリイカ					1			4					4
コウイカ				156	127								283
ソデイカ							7	14	46	87	324		479
タコ類				5	10	1	2	12	1				30
その他の魚				925	1,733	1,031	2,387	329	69	808	1,117	32	8,431
合計				6,398	54,166	67,942	57,237	28,798	103,456	30,179	17,196	167	365,538

別表2 B定置網の月別漁獲量(2008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													0
カタクチイワシ						167		81					248
ウルメイワシ													0
アジ類(アジ)			121	889	869	1,266	504		9		227		3,884
アジ類(小アジ)						40	118		20		814		992
アオアジ					12								12
サバ類(サバ)			39		382	129	23						574
サバ類(ピンサバ)					3	83							86
マグロ類				19	297						21		337
カジキ類							25		5				30
カツオ類							13						13
ブリ類(ブリ)				17	649	207					4		877
ブリ類(ワラサ)				152	1,014	11	10				5		1,191
ブリ類(ハマチ)					16	5	2,838						2,859
ブリ類(ツバス)			296	11,904	61,666	7,442	53		283		92		81,735
ブリ類(アオコ)							20						20
ヒラマサ													0
カンパチ											0		0
シイラ						5	9		163		55		233
サワラ類			168	45	5	10	85		13		58		384
サワラ類(サゴシ)			63	−8	51	29	366		638		2,551		3,691
サケ・マス			5	16	7	2							30
トビウオ					1,313	6,246	1,245						8,804
マダイ			8	1,352	765	195	1,031		4	5	26		3,385
クロダイ			1	12	23	9	19				1		66
その他タイ				4	3				3		27		37
スズキ			88	191	574	495	1,079			3	20		2,450
ヒラメ			4	5	10	11	8	18	2		1		59
その他カレイ			1	1									2
カマス						25	21		114		50		211
トラフグ			97	147	82								327
その他フグ			7	15	169	234			2		1		427
タチウオ							3						3
アナゴ							2						2
サヨリ													0
メバル類													0
スルメイカ				207	37	9	10						262
アオリイカ					31				5		39		75
ケンサキイカ			1	18	41	9	2	1					72
ヤリイカ			88	47									135
コウイカ			15	9	7								31
ソデイカ									3				3
その他イカ													0
タコ類			25		6	6		0					36
その他の魚				33	213	71	155		11		358		841
合計			1,027	15,075	68,243	16,704	7,636	100	1,276	8	4,351	0	114,419

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
2008年4月	カタクチイワシ卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ウルメイワシ卵	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	キュウリエソ卵	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	ホタルイカ卵	18	8	75	41	61	30	0	5	4	0	4	17	9	271
	ニギス卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
	アカガレイ卵	0	4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	8	0	21
	その他魚類卵	12	0	0	0	4	0	0	0	0	0	8	0	43	68
	マイワシ稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	カタクチイワシ稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	キュウリエソ稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ホタルイカモドキ類幼生	6	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
	コノシロ稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	アカガレイ稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他魚類稚仔	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	合　計	36	17	75	61	70	30	0	5	4	0	12	29	52	390
2008年5月	マイワシ卵	35	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
	カタクチイワシ卵	14	0	4	0	0	0	13	0	4	0	0	0	17	52
	ウルメイワシ卵	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41
	キュウリエソ卵	0	21	4	4	0	0	0	0	0	0	40	19	0	88
	ホタルイカ卵	367	770	862	471	105	10	9	0	0	4	32	87	17	2,733
	コノシロ卵	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109	164
	アカガレイ卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
	その他魚類卵	62	9	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	92	167
	マイワシ稚仔	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
	カタクチイワシ稚仔	97	4	12	4	0	0	0	0	0	0	0	0	8	126
	キュウリエソ稚仔	0	9	4	0	4	0	4	4	0	4	0	0	0	30
	ホタルイカモドキ類幼生	0	9	4	0	4	0	4	4	0	4	0	0	0	30
	コノシロ稚仔	180	123	204	53	17	0	0	4	4	4	100	49	84	823
	ニギス稚仔	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	15
	その他魚類稚仔	21	0	8	4	0	0	0	0	0	0	0	8	17	57
	合　計	885	949	1,103	537	134	10	30	13	9	18	171	166	352	4,377
2008年6月	マイワシ卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	8	0	53
	カタクチイワシ卵	1,756	606	601	147	743	11	4	4	0	0	160	617	8	4,656
	ウルメイワシ卵	7	19	0	0	18	0	0	0	0	0	0	32	0	76
	キュウリエソ卵	20	108	12	4	102	0	0	0	0	0	0	0	0	246
	ホタルイカ卵	191	344	191	29	87	4	4	0	0	0	4	4	8	866
	コノシロ卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	8	20
	ニギス卵	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	その他魚類卵	14	15	12	0	25	0	0	0	0	0	0	16	55	137
	マイワシ稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	12
	カタクチイワシ稚仔	171	116	20	36	149	4	0	0	0	0	29	393	31	948
	ウルメイワシ稚仔	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	8	0	15
	マアジ稚仔	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	スルメイカ幼生	0	4	0	0	11	0	0	0	0	0	0	4	8	26
	キュウリエソ稚仔	0	15	4	7	15	0	7	0	0	4	4	24	0	80
	ホタルイカモドキ類幼生	191	86	28	4	66	7	0	0	0	0	0	64	94	539
	コノシロ稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
	その他魚類稚仔	7	34	0	0	4	0	0	0	0	0	4	28	16	92
	合　計	2,357	1,350	872	226	1,227	26	15	4	0	4	246	1,227	226	7,778
2008年10月	カタクチイワシ卵	0	—	0	—	0	0	0	0	0	0	0	—	8	8
	キュウリエソ卵	0	—	32	—	4	65	132	13	13	21	22	—	0	302
	ホタルイカ卵	0	—	0	—	0	0	0	4	0	0	0	—	0	4
	その他魚類卵	14	—	4	—	0	0	0	0	0	0	4	—	63	86
	カタクチイワシ稚仔	7	—	0	—	0	4	0	4	22	12	13	—	24	87
	マアジ稚仔	0	—	0	—	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0
	スルメイカ幼生	0	—	0	—	4	0	4	4	0	4	4	—	0	21
	キュウリエソ稚仔	0	—	16	—	29	8	9	0	26	21	4	—	0	113
	ホタルイカモドキ類幼生	0	—	0	—	0	0	0	0	0	0	4	—	0	4
	その他魚類稚仔	14	—	12	—	0	0	0	0	22	0	4	—	71	123
	その他の頭足類	0	—	0	—	4	0	0	0	0	0	0	—	0	4
	合　計	36	—	64	—	42	77	145	26	83	58	58	—	165	753
2008年11月	キュウリエソ卵	38	—	10	—	9	0	0	—	—	3	14	—	0	74
	ニギス卵	7	—	3	—	0	0	0	—	—	0	0	—	0	10
	その他魚類卵	0	—	7	—	12	0	0	—	—	10	0	—	8	36
	スルメイカ幼生	6	—	10	—	0	0	0	—	—	0	0	—	0	16
	キュウリエソ稚仔	0	—	13	—	15	7	4	—	—	3	14	—	0	55
	ニギス稚仔	0	—	0	—	0	0	0	—	—	0	0	—	0	0
	その他魚類稚仔	0	—	0	—	0	0	0	—	—	13	0	—	15	28
	合　計	51	—	44	—	35	7	4	—	—	29	27	—	23	220
2009年3月	キュウリエソ卵	0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	4	0	0	4
	ホタルイカ卵	6	0	10	4	0	0	0	0	—	0	0	0	0	20
	アカガレイ卵	0	4	3	0	0	0	0	0	—	0	0	18	0	25
	その他魚卵	0	0	0	4	0	0	0	0	—	0	0	6	3	14
	アカガレイ稚仔	6	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	4	8	17
	その他魚類稚仔	6	0	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0	8	13
	合　計	17	4	14	8	0	0	0	0	—	0	4	28	18	93

3）温排水漁場環境調査事業

粕谷芳夫・瀬戸久武・前田英章

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20年4月～平成21年3月

2）場　所　敦賀市，美浜町，おおい町，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。

・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（浦底）、美浜、大飯、高浜（内浦）の各海域について、それぞれ年に２～３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および原子力立地市町村担当課長会議において、「原子力発電所から排出される温排水調査結果（第149号～152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（浦底），美浜，大飯，高浜（内浦）海域の調査結果は表１のとおりであった。各海域ともこれまでの状況と大きな変化はみられなかった。

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

観測海域	年月日	温排水の厚さ（m） 放水口からの距離（m）				放水口からの最大到達距離（m）	拡散面積 At（Km²）	判断の基準水温（℃）
		1,000	2,000	3,000	5,000			
浦　底	2008. 4. 14	0.4	0.2	0.2	—	4,910	$A_{13.0}$ = 2.50 $A_{14.0}$ = 0.27 $A_{15.0}$ = 0.15 $A_{16.0}$ = 0.08 $A_{17.0}$ = 0.04	13.0
大　飯	2008. 5. 7	3.2	2.5	0.5	—	3,790	$A_{18.0}$ = 8.84 $A_{19.0}$ = 3.07 $A_{20.0}$ = 0.92 $A_{21.0}$ = 0.32 $A_{22.0}$ = 0.13	18.0
美　浜	2008. 8. 1	2.2	1.1	—	—	2,130	$A_{29.5}$ = 6.22 $A_{30.0}$ = 5.16 $A_{31.0}$ = 3.36 $A_{32.0}$ = 1.71 $A_{33.0}$ = 0.72 $A_{34.0}$ = 0.04	29.5

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

内　浦	2008. 9. 17	4. 7	3. 7	3. 4	2. 5	9, 000	$A_{28.5}$ = 22. 34 $A_{29.0}$ = 12. 66 $A_{30.0}$ = 0. 77 $A_{31.0}$ = 0. 16 $A_{32.0}$ = 0. 02	28. 5
大　飯	2008. 10. 6	5. 0	4. 8	2. 4	1. 0	5, 180	$A_{24.5}$ = 8. 31 $A_{25.0}$ = 5. 66 $A_{26.0}$ = 3. 16 $A_{27.0}$ = 1. 51 $A_{28.0}$ = 0. 31 $A_{29.0}$ = 0. 12	24. 5
内　浦	2008. 10. 7	9. 4	8. 7	9. 0	9. 4	7, 830	$A_{24.0}$ = 19. 75 $A_{25.0}$ = 11. 92 $A_{26.0}$ = 2. 90 $A_{27.0}$ = 0. 47 $A_{28.0}$ = 0. 19 $A_{29.0}$ = 0. 12 $A_{30.0}$ = 0. 07 $A_{31.0}$ = 0. 03	24. 0
浦　底	2008. 10. 29	4. 8	2. 9	—	—	2, 300	$A_{22.5}$ = 1. 27 $A_{23.0}$ = 1. 14 $A_{24.0}$ = 0. 73 $A_{25.0}$ = 0. 33 $A_{26.0}$ = 0. 01	22. 5
内　浦	2009. 2. 27	8. 7	9. 6	6. 8	—	4, 630	$A_{13.0}$ = 1. 27 $A_{14.0}$ = 1. 14 $A_{15.0}$ = 0. 31	13. 0
大　飯	2009. 3. 3	4. 0	2. 2	2. 4	3. 8	7, 320	$A_{12.0}$ = 12. 56 $A_{13.0}$ = 5. 40 $A_{14.0}$ = 2. 84 $A_{15.0}$ = 1. 14 $A_{16.0}$ = 0. 62 $A_{17.0}$ = 0. 19	12. 0
美　浜	2009. 3. 5	1. 6	—	—	—	1, 540	$A_{13.0}$ = 2. 71 $A_{14.0}$ = 1. 34 $A_{15.0}$ = 0. 30 $A_{16.0}$ = 0. 02	13. 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基稼動および今後3基の稼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20年4月～平成21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ICTD）によって観測するとともに、気象、海象を記録した。また、各定点間の航行中はＡＤＣＰ（R D Instruments社製）で流向・流速データを収集した。調査には福井丸（165ｔ）を使用した。

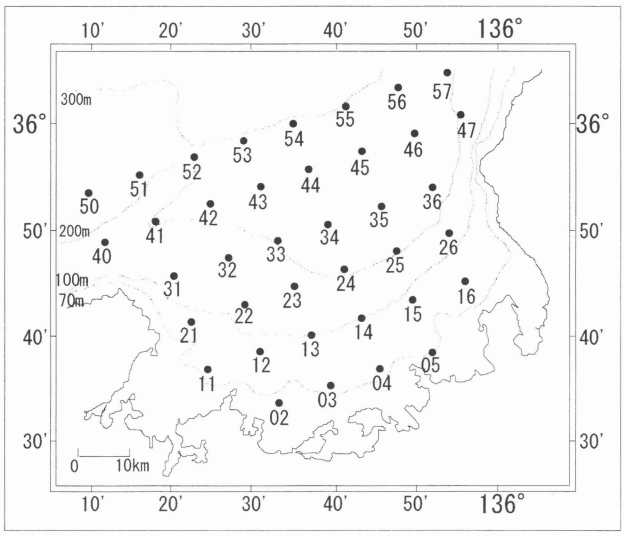


図１　調査海域と CTD 観測定点

（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日より大きいため、全ての観測定点を同時に測定したものと仮定し、観測ごとの表層、50m、100m、150m層の水温・塩分・潮流の特徴は下記のとおりであった。なお、水温・潮流の水平分布を図2-1～5に示した。

・ 4月15～16日

ア　水温　表　層：12.4～15.3℃（平均13.1℃）　小浜湾沖の水域を除き、全域で13℃台の水域が分布していた。

50m層：11.2～13.2℃（平均12.2℃）　経ヶ岬沖に、周辺に比べ高い水域が分布していた。

100m層：10.9～12.9℃（平均11.7℃）　湾外から湾内に向かって上昇傾向がみられた。

150m層：10.2～12.1℃（平均10.8℃）　湾外から湾内に向かって上昇傾向がみられた。

イ　塩分　0m、50m、100m、150m各層の平均は、それぞれ32.57、34.35、34.33、34.23であった。

ウ　潮流　表層および50m深では、敦賀半島沖から越前岬沖にかけて西向きの流れが形成されていた。100m深では経ヶ岬沖で東向きの流れが、150m深では若狭湾内で西向きの流れが形成されていた。

・ 5月26～27日

ア　水温　表　層：16.8～18.8℃（平均17.6℃）　湾内全域で18℃台の水域が分布していた。

50m層：12.5～16.1℃（平均14.7℃）　湾口部では局所的に16℃台の水域がみられたが、概ね15℃台の水域が分布していた。

100m層：11.1～15.4℃（平均12.8℃）　湾外から湾内に向かって上昇傾向がみられた。

150m層：　9.4～12.6℃（平均10.6℃）　湾外から湾内に向かって上昇傾向がみられた。

イ　塩分　0m、50m、100m、150m各層の平均は、それぞれ34.15、34.48、34.44、34.32であった。

ウ　潮流　表層、50m深および100m深では、湾口部において外側には東向きの流れが、内側には西向きの流れが形成されていた。150m深では湾口部で時計回りの流れが形成されていた。

・ 8月6～7日

ア　水温　表　層：27.9～29.6℃（平均28.9℃）　湾内南北に28℃台の水域があり、それ以外は29℃台であった。

50m層：20.2～24.2℃（平均21.9℃）　湾口中央部に23℃台の水域がみられた。

100m層：15.7～19.1℃（平均17.0℃）　湾外から湾内に向かって水温が高くなっていた。

150m層：　5.1～11.6℃（平均 9.4℃）　沖合から湾口にかけて水温が低くなっており、湾口部には周りより低い冷水域が分布していた。

イ　塩分　0m、50m、100m、150m各層の平均は、それぞれ32.15、33.92、34.46、34.16であった。

ウ　潮流　表層では若狭湾口において、時計回りの流れが形成されていた。50m深では若狭湾において西部では西向き、東部では南西方向への流れが形成されていた。100m深および150m深では、若狭湾口で西向きの流れが形成されていた。

・ 10月15～16日

ア　水温　表　層：21.2～22.8℃（平均22.3℃）　若狭湾全域で22℃台の水域が分布していた。

50m層：18.7～22.5℃（平均21.0℃）　沿岸から沖合にかけて22℃から20℃台への低下傾向がみられた。

100m層：15.0～18.0℃（平均16.1℃）　湾沖合は16℃から17℃台の水域であった。

150m層：7.7～11.2℃（平均10.0℃）　越前岬沖に周辺より低い水域が局所的にみられた。

イ　塩分　0m、50m、100m、150m各層の平均は、それぞれ32.58、33.78、34.37、34.16であった。

ウ　潮流　表層、50m深では、いずれも湾口部において外側には東向きの流れが、越前岬沖では北北西～北向きの流れが形成されていた。100m、150深では流れが顕著でなく、流れの状況は把握出来なかった。

・11月13～14日

ア　水温　表　層：18.7～20.6℃（平均20.2℃）　19℃から20℃の水域が分布していた。

50m層：18.0～20.6℃（平均19.6℃）　湾中央南北に20℃台の水域がみられた。

100m層：13.4～17.1℃（平均14.9℃）　湾口中央部に16℃台の水域がみられた。

150m層：5.4～8.5℃（平均7.0℃）　6℃から8℃の水域が分布していた。

イ　塩分　0m、50m、100m、150m各層の平均は、それぞれ33.52、33.60、34.31、34.01であった。

ウ　潮流　表層、50m深では、いずれも湾口部において、南西向きや西向きの流が形成され、湾内では西向きの流が見られるなど、様々な流が形成されていた。

・ 3月9～10日

ア　水温　表　層：10.7～12.3℃（平均11.4℃）　沿岸部に12℃の水域があり、その沖合は11℃であった。

50m層：11.3～12.4℃（平均11.5℃）　湾全域で11℃の水域が分布していた。

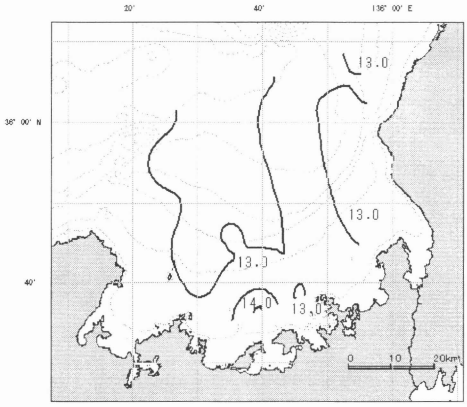
100m層：11.1～11.7℃（平均11.4℃）　湾全域で1℃の水域が分布していた。

150m層：9.3～11.2℃（平均10.2℃）　概ね10℃の水域が分布していた。

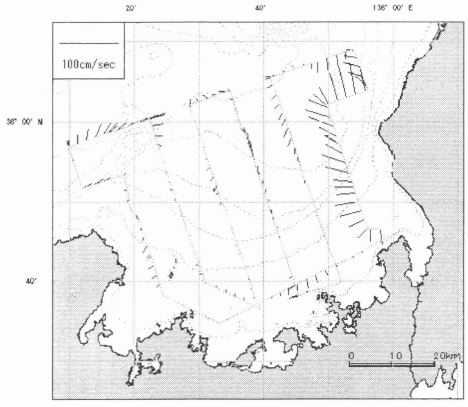
イ　塩分　0m、50m、100m、150m各層の平均は、それぞれ33.51、33.85、33.85、33.99であった。

ウ　潮流　潮流観測装置が不調で、潮流のデータが取れていなかったため、湾内の潮流は把握出来ず。

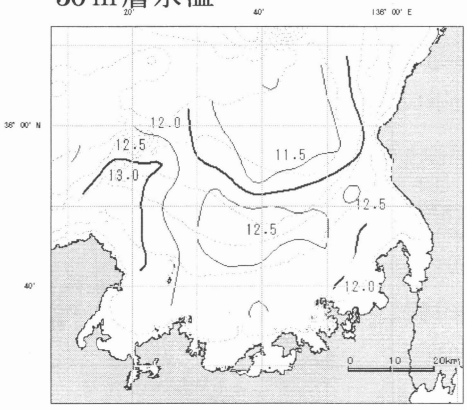
表層水温



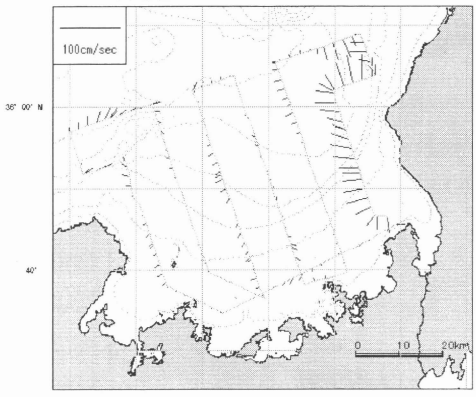
表層潮流



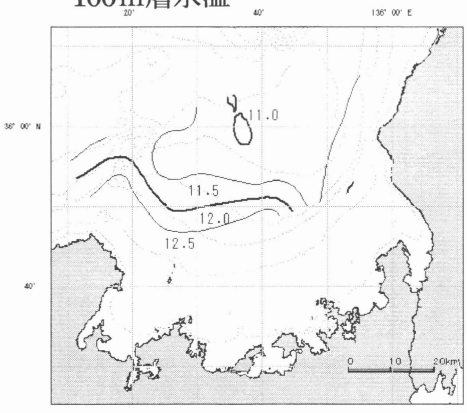
50ｍ層水温



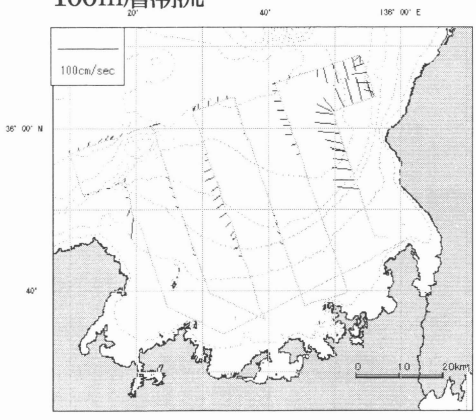
50m層潮流



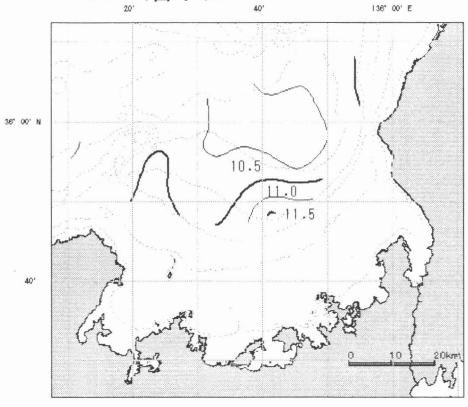
100m層水温



100m層潮流



150m層水温



150m層潮流

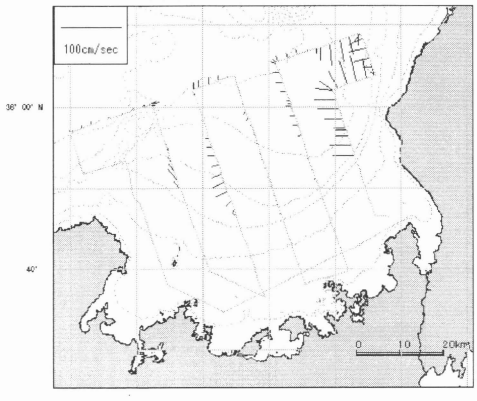
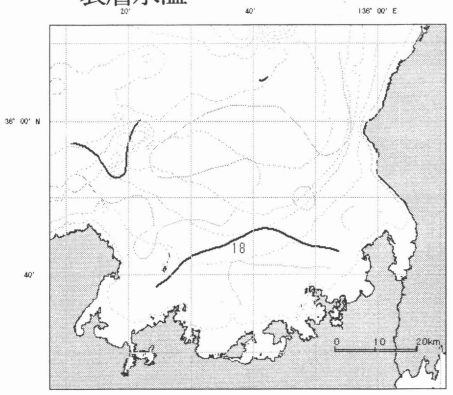
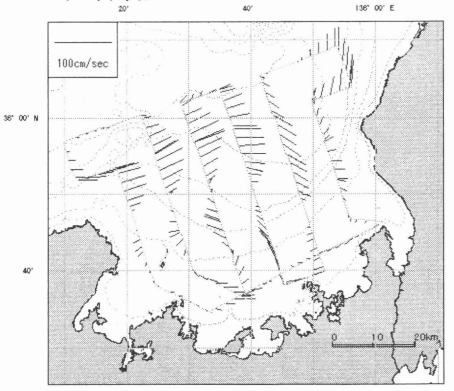


図 2-1　若狭湾海域水温水平分布および潮流（平成 20 年 4 月 15 日～16 日）

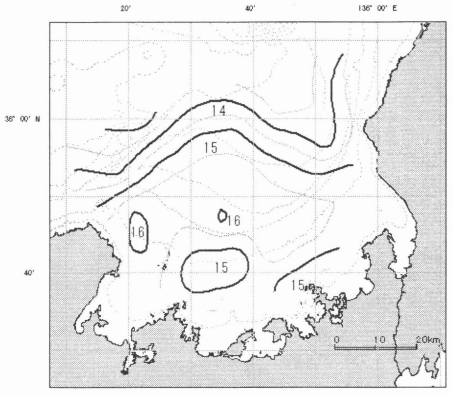
表層水温



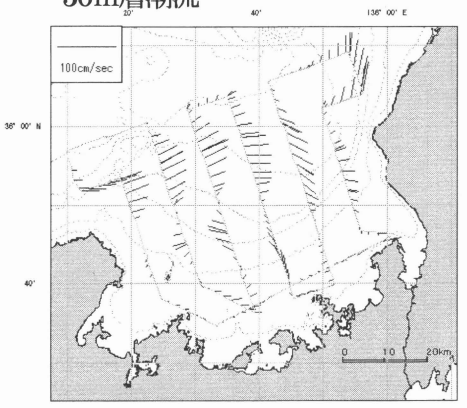
表層潮流



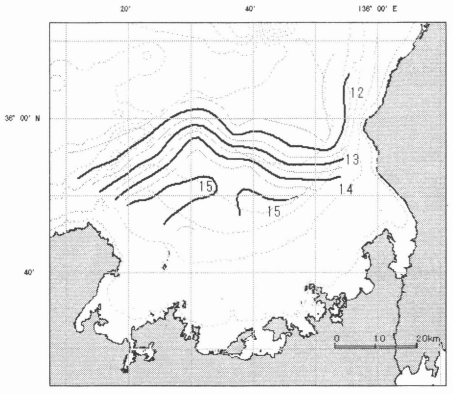
50m 水温



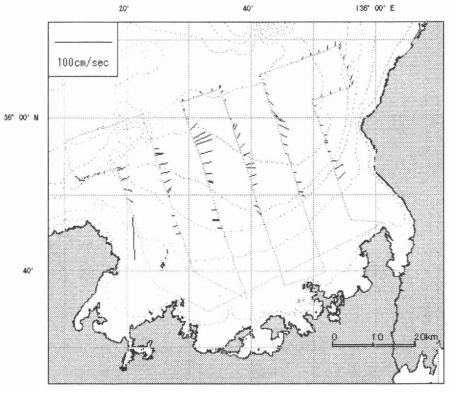
50m層潮流



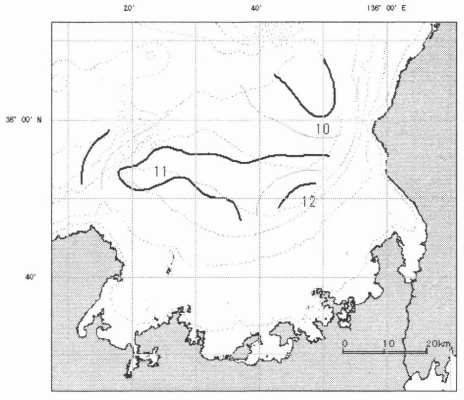
100m 水温



100m層潮流



150m 水温



150m層潮流

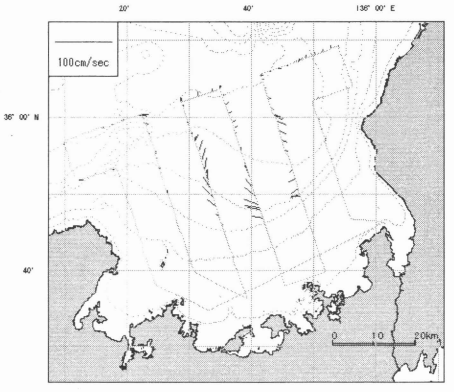
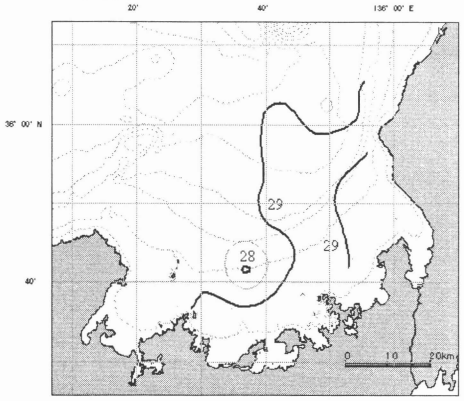
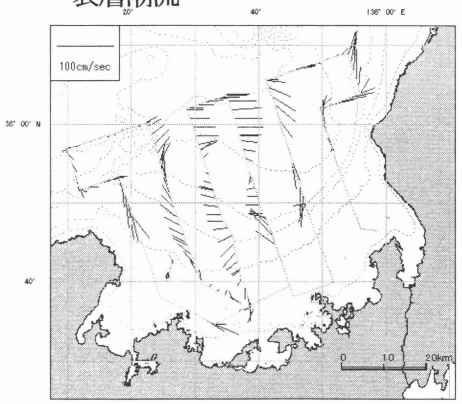


図 2-2　若狭湾海域水温水平分布および潮流（平成 20 年 5 月 26 日～27 日）

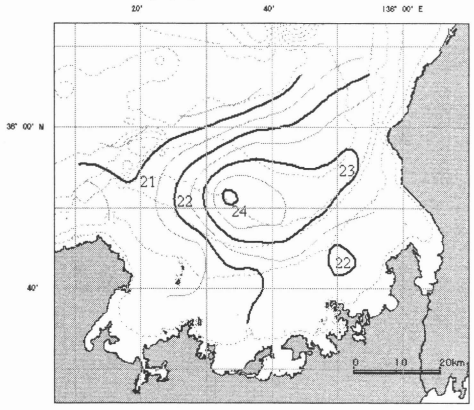
表層水温



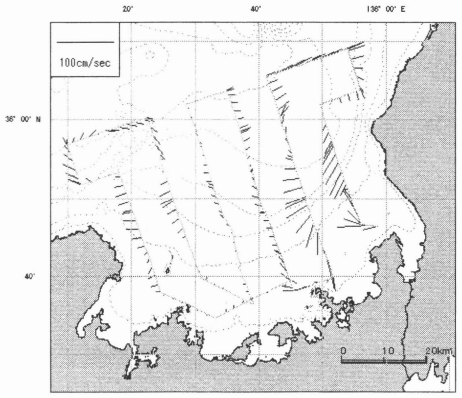
表層潮流



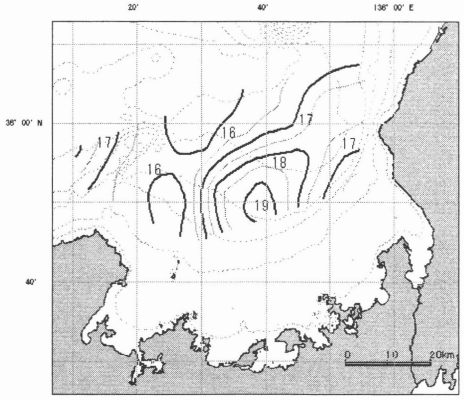
50m 水温



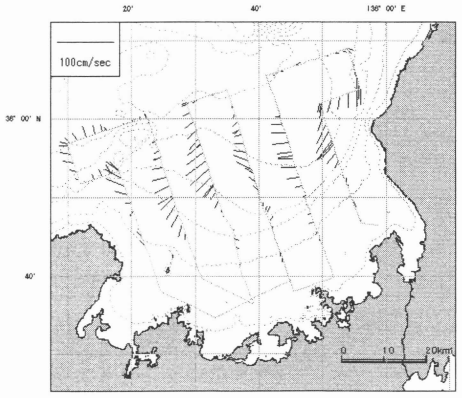
50m層潮流



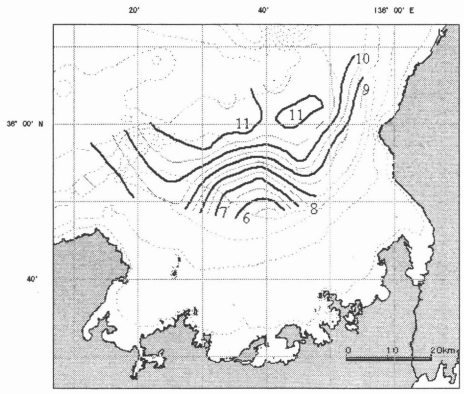
100m 水温



100m層潮流



150m 水温



150m層潮流

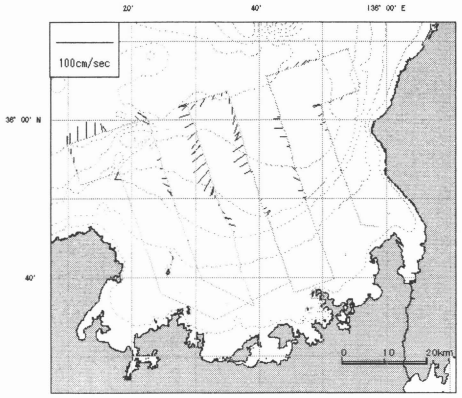


図 2-3　若狭湾海域水温水平分布および潮流（平成 20 年 8 月 6 日～7 日）

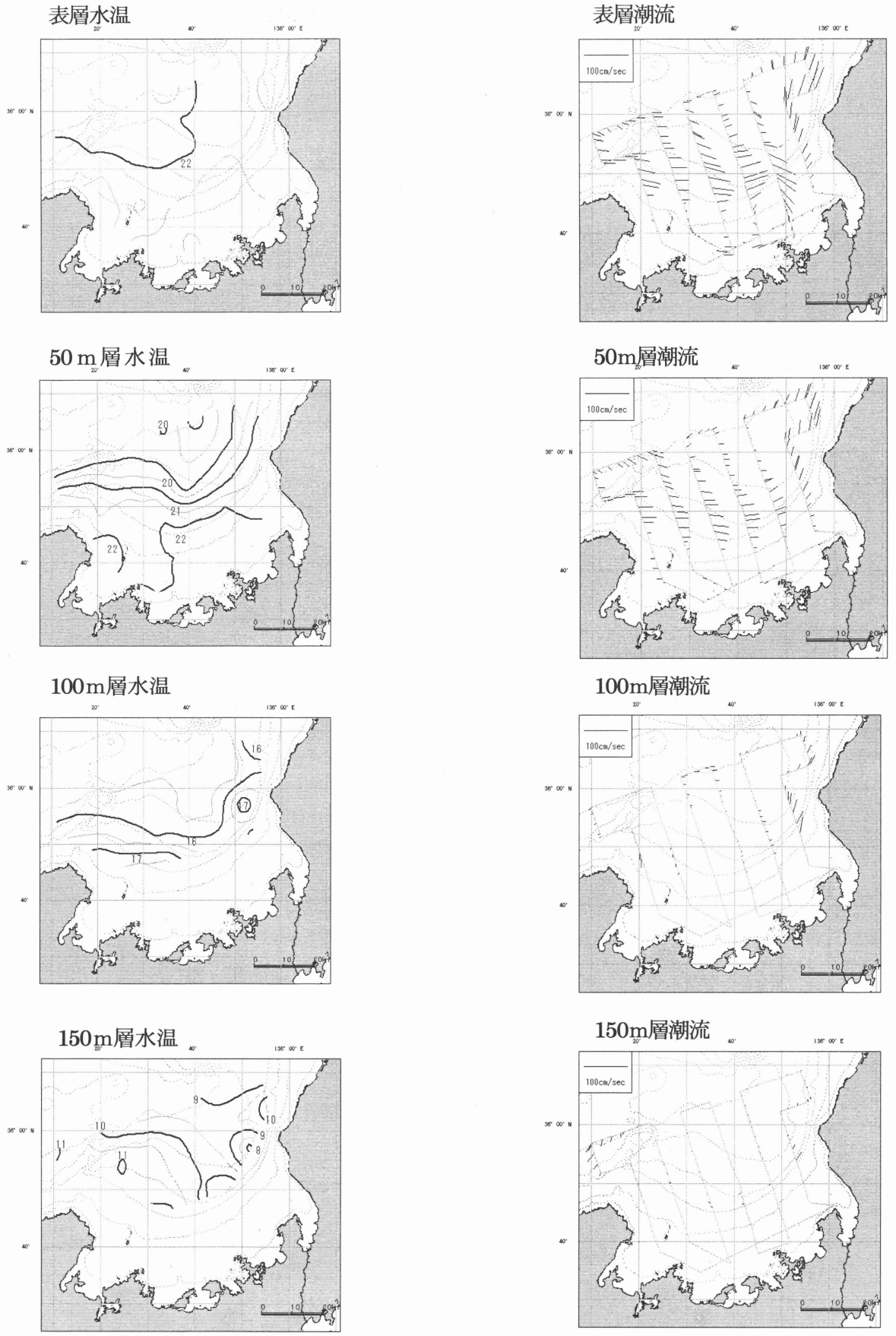
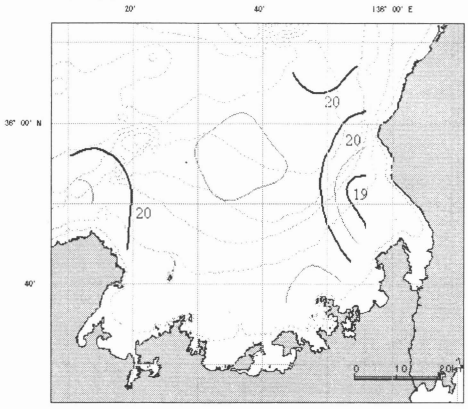
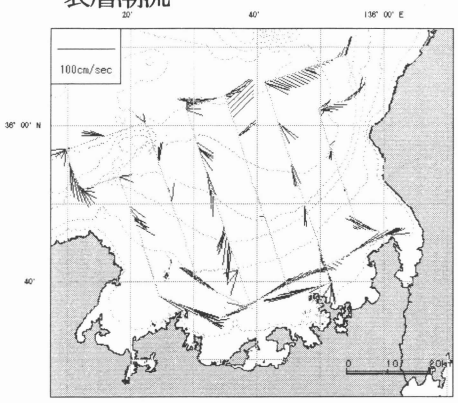


図 2-4　若狭湾海域水温水平分布および潮流（平成 20 年 10 月 15 日～16 日）

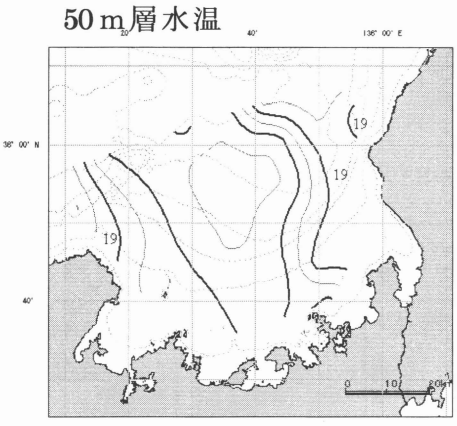
表層水温



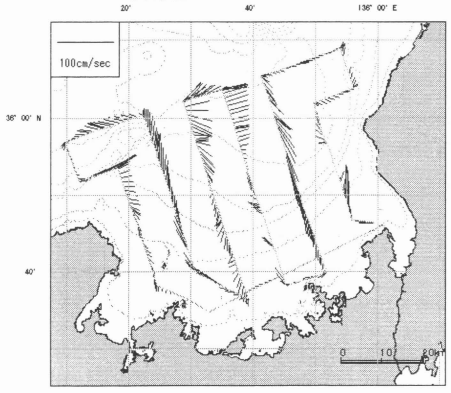
表層潮流



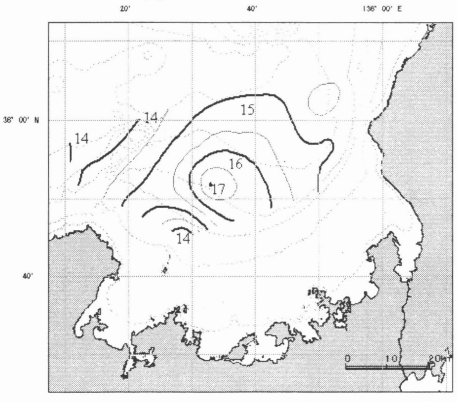
50 m層水温



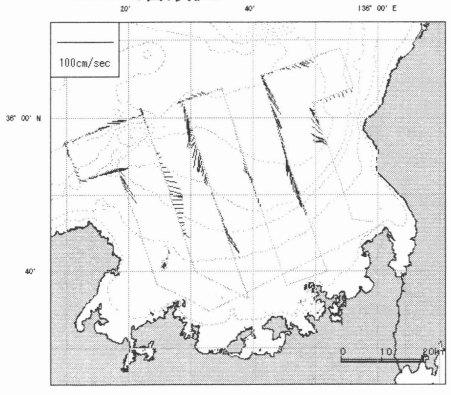
50m層潮流



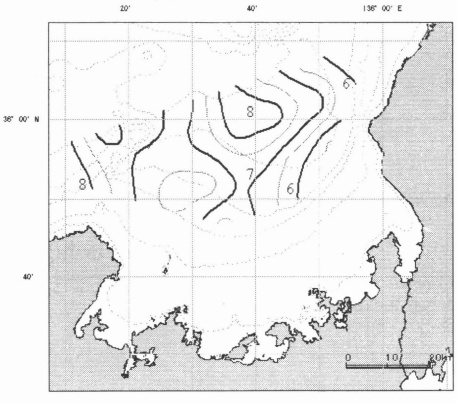
100m層水温



100m層潮流



150m層水温



150m層潮流

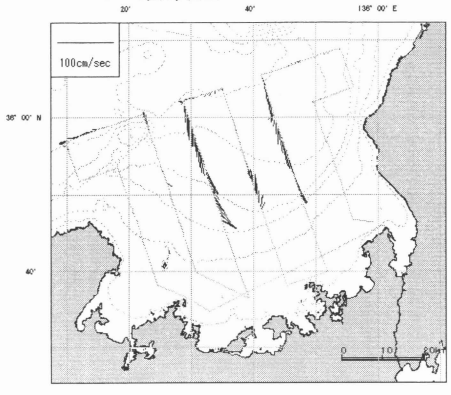
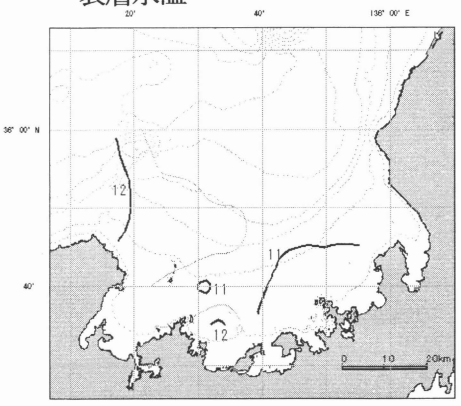


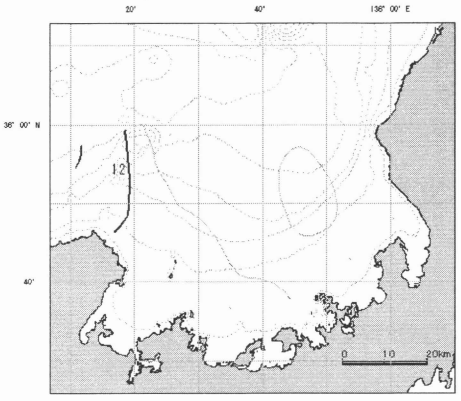
図 2-5　若狭湾海域水温水平分布および潮流（平成 20 年 11 月 13 日～14 日）

表層水温

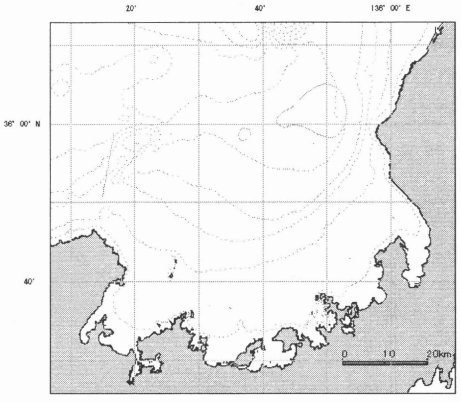


調査時の潮流計が不調であったため、潮流データは収集出来なかった。

50ｍ層水温



100m層水温



150m層水温

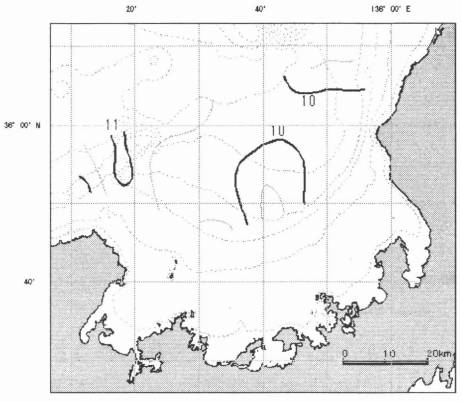


図 2-6　若狭湾海域水温水平分布および潮流（平成 20 年 3 月 11 日～12 日）

4）地域漁業管理総合対策事業

（1）サヨリ

家接直人・岩谷芳自・橋本寛

1．目的

本県の水産業は、漁業就業者の高齢化や漁獲量の減少、魚価の低迷等から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、漁業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が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、地域における適正かつ総合的な漁業管理を推進するには、各種漁業毎の適正な漁獲量、漁獲努力量、漁業許可制度の見直し等の漁業管理方策を確立することが必要である。そこで、沿岸漁業対策魚種として重要であるサヨリについて、平成17年度に引き続き漁業実態等の調査を実施する。

2．実施状況

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、農林水産統計、水試集計およびＴＡＣシステムから、サヨリの水揚げ量の集計を行った。

2）標本船調査

サヨリの操業海域、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13組に操業日誌の記載を依頼し、操業を行った9組（若狭高浜漁協6組、大島漁協2組、小浜市漁協1組）の集計を行った。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

サヨリの銘柄別の体長組成、成熟状況を把握するため、市場で魚体を購入し、生物測定を行った。測定項目は、全長、尾叉長、体長、体重、雌雄別生殖腺重量とした。

4）漁具改良試験

さより機船船びき網漁業の操業は同規模の小型漁船2隻で曳網することで網を拡げているが、近年ペアを組むことが困難となっている。そこで、小型漁船1隻で航跡外に網を拡げて曳網できる船びき網漁具を前年度に作製し、漁具の調整、改良を行ってきた。

前年度に引き続き沿岸漁業調査船「若潮丸」により3回の曳網試験を行い、曳網方法、曳き綱の取り付け位置、曳き綱の長さ等の検討、網の形状確認等を行い、漁具の調整、改良を行った。また、船びき網の許可期間前の2月27日、3月17、30日にサヨリ船びき網漁業を行う漁船による曳網試験を行った。曳網試験では若狭高浜町漁協所属の操業時にペアを組む3組の規模の異なる漁船を傭船した。1隻が曳網し、1隻が網成り等の確認を行い、各試験日に1組の漁船で行った。

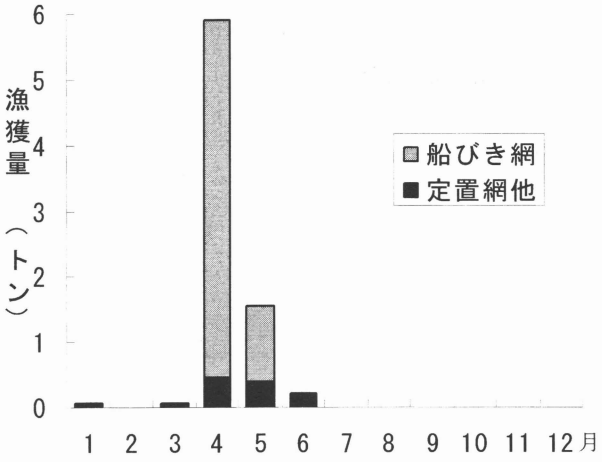


図1　2008年の月別漁業種類別のサヨリ漁獲量

3．結果と考察

1）漁業実態調査

2008年におけるサヨリの月別漁業種類別漁獲量を

図1に示した。資料として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、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。2008年の漁獲量は7.8トンであり、その内の96%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89%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のほとんどは船びき網によるものであるといえる。

船びき網は、10トン未満の漁船を対象にした知事許可漁業であり、操業区域や操業期間などの条件は許可の取り扱い方針により決められている。操業区域は図2に示すとおりで、嶺北地域（三国～河野）では、共同漁業権の区域を除く沿岸の海域（一部共同漁業権区域内でも所属の組合員に限り操業可）であり、組合単位で区切られている。嶺南地域（敦賀～高浜）では、若狭湾口付近まで入会い操業が可能で、敦賀湾内および共同漁業権の区域は原則的に禁止区域となっている（一部所属の組合員に限り操業可）。操業期間は4月1日～5月31日で、操業時間は一部の地域を除き、日の出から日没までとなっている。操業は、同規模の2隻の漁船で網漁具を3～6ノットの速度で30分～1時間曳網し、これを1日当たり4～7回繰り返して行われる。

福井県における地区別のさより機船船びき網漁業の許可件数の推移を表1に示した。許可件数は減少傾向にあり、2008年の総許可件数は106件で、前年より1件増加したものの、一昨年に比べ70件、1985年に比べ456件減少している。これは、近年の漁獲の減少、他の漁業に比べ燃料経費がかさむこと、2隻による操業のため出漁の調整が難しい等の理由によるものと考えられる。地区毎の許可件数をみると嶺南地域で多く、中でも小浜、高浜で多くなっている。

1968～2008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。

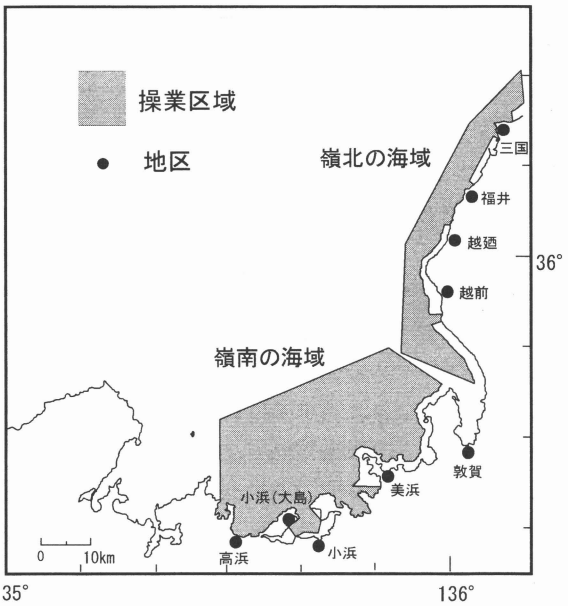


図2　さより機船船びき網漁業の操業区域

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
1985	28	29	14	51	41	94	176	129	562
1986	23	30	10	58	41	93	167	123	545
1987	21	30	8	58	41	85	157	114	514
1988	23	33	9	55	42	85	147	103	497
1989	10	24	0	60	42	85	146	104	471
1990	6	17	6	49	42	76	136	87	419
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	103	79	290
1998	6	12	4	17	37	9	100	67	252
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
2006	2	12	2	9	19	8	75	49	176
2007	0	7	0	6	8	4	47	33	105
2008	0	7	0	7	8	4	47	33	106

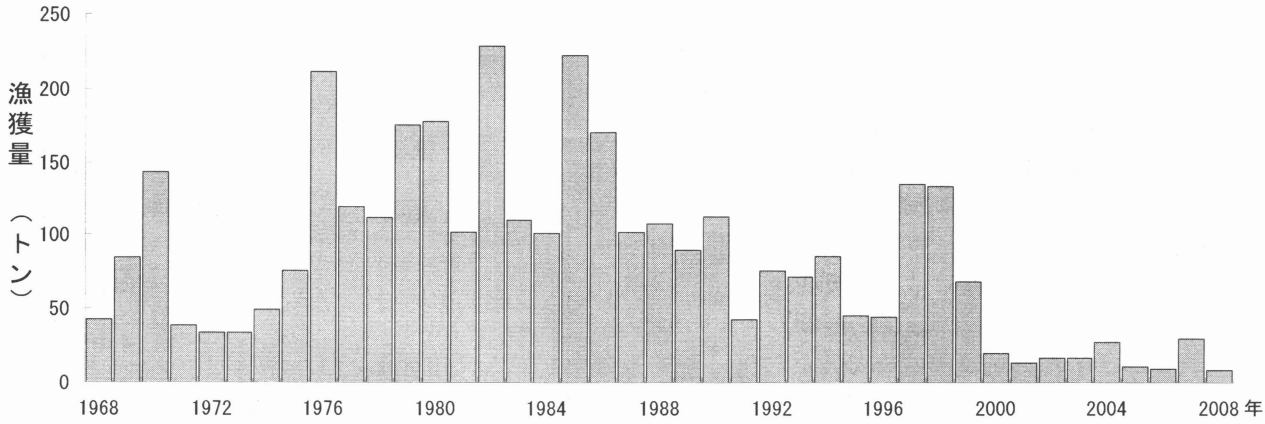


図３　サヨリ漁獲量の経年変化

漁獲量は1976～1988年の間は年による増減があるものの100トンを超えており、1982年には最高の229トンであった。しかし、その後は減少傾向が続き、2000年以降は20トンをきるようになり、2007年は29トンと一時的に増加したものの、2008年には7.8トンと近年の最低となった。

2008年の地区別サヨリ漁獲量を、図４に示した。許可件数の分布と同様に、サヨリの漁獲は嶺南地域が主で、その中でも高浜が最も漁獲量が多く、次いで小浜、敦賀の順であった。

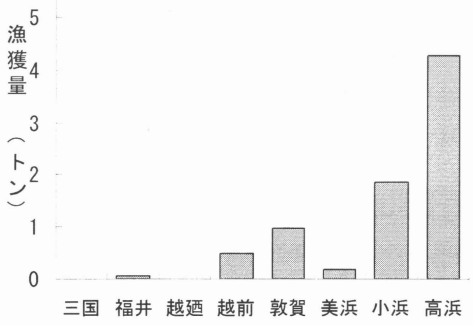


図４　地区別のサヨリ漁獲量

福井県の漁獲の主体である若狭湾西部の高浜・小浜地区について、ＴＡＣシステムから集計した日別漁獲量とＣＰＵＥ（1 統あたりの漁獲量）を図５に示した。日別漁獲量は解禁日の４月２日に191 kgと昨年解禁日の4,021 kgの約5%と過去３年間と比べても非常に不調な漁期開始となった。その後４月中は300 kg前後で推移し、４月21日には834 kgと漁期中最高となり、４月30日はそれに次ぐ655 kgであった。５月に入ると継続してサヨリ船曳き網で操業している一部の漁業者のみの漁獲となり、５月14日に136 kgとまとまった漁獲

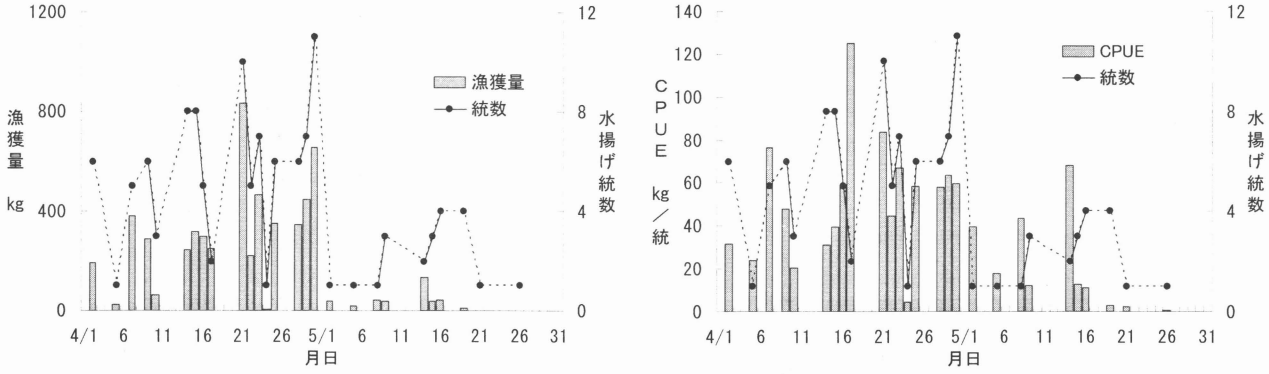


図５　高浜・小浜地区における日別の漁獲量およびＣＰＵＥ

表２　高浜地区における旬別銘柄別漁獲量と推定銘柄別漁獲尾数

単位：kg

旬＼銘柄	小メ	メ	小	中	大	計
４月上旬	167.5	85.8	185.6	208.0	103.2	750.0
４月中旬	247.6	176.0	103.4	140.5	70.6	738.2
４月下旬	539.3	523.3	335.6	614.9	188.9	2,202.0
５月上旬	1.4	7.4	9.4	11.5	50.8	80.5
５月中旬	27.8	47.2	44.4	29.2	59.2	207.8
５月下旬	0.0	0.4	0.2	0.7	1.4	2.7
計	983.5	840.1	678.5	1,004.8	474.2	3,981.2

単位：尾

尾数換算	21,888	13,693	9,379	9,996	3,508	58,464

がみられたものの、他の操業日は50 kgを下回る低調な漁獲であった。水揚げ統数、ＣＰＵＥについても漁獲量と同様の変動傾向であった。標本船調査でも、漁期開始が不調であったことから、今漁期の操業を見合わせた漁業者がみられ、水揚げ統数は昨年の29統の約2/3の17統であった。継続してサヨリ船曳き網で操業している一部の漁業者の漁獲状況をみて、他の漁業からサヨリ船曳き網の出漁に切り替える日和見的な操業が昨年まではみら

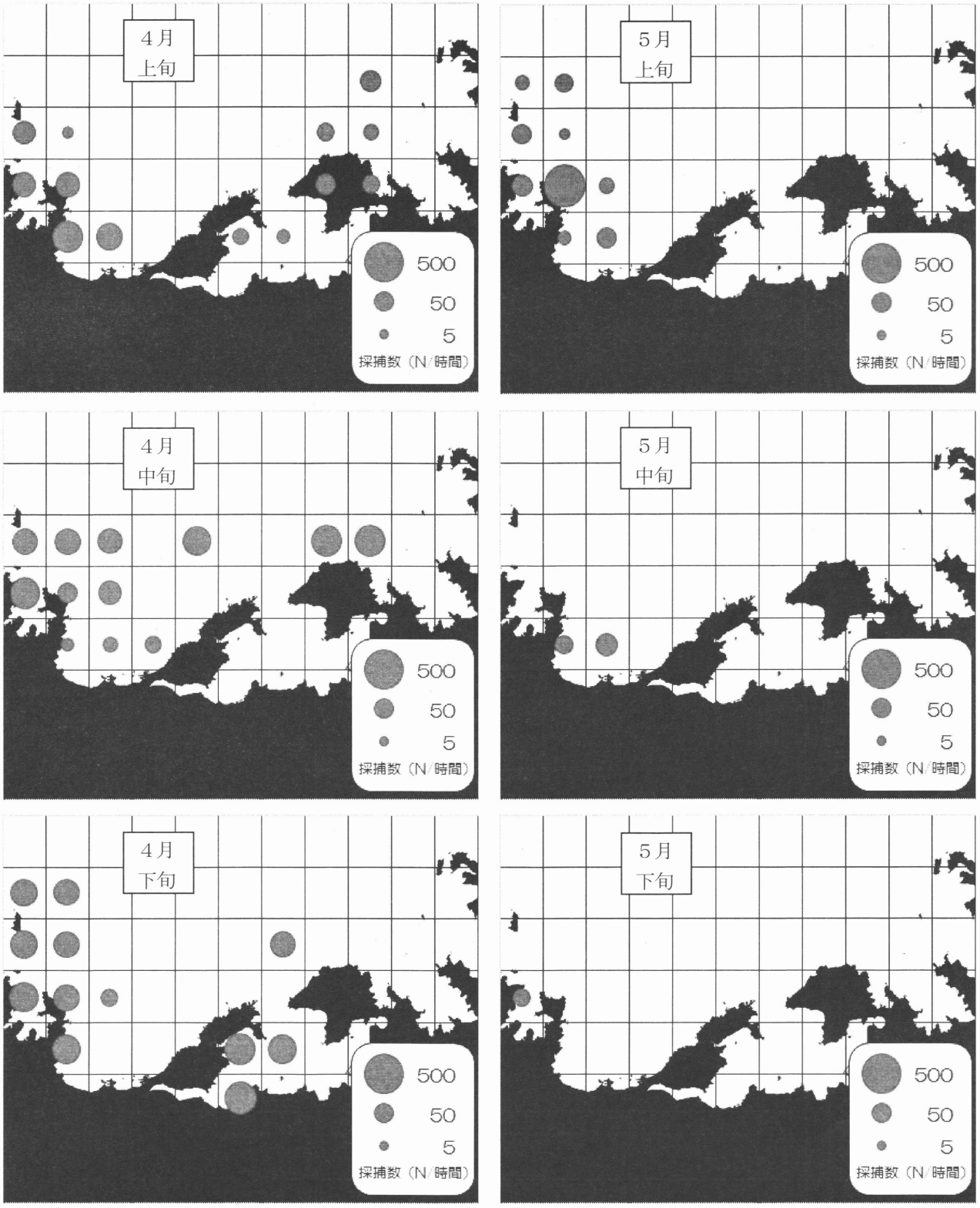


図６　嶺南地域（高浜・小浜地区）の旬別海域別ＣＰＵＥ

れたが、今漁期については統数が少なかったため顕著にはみられなかった。

また、ＴＡＣシステムでサヨリの銘柄が分類できる高浜地区について、旬別銘柄別漁獲量と後述する銘柄毎平均体重から推定した銘柄別漁獲尾数を表２に示した。水揚げされるサヨリは、前年生まれが主体となり、前年生まれのみで構成されるサイズの小さい「小メ」、「メ」、「小」の３銘柄で、漁獲量の63%、漁獲尾数の77%を占めていた。前年度漁期の同３銘柄の割合は漁獲量で84%、漁獲尾数で91%であり、前年度漁期に比べ今漁期は前年生まれの漁獲割合が低かった。

２）標本船調査

嶺南西部地域（若狭湾西部で操業する高浜・小浜地区）における２分メッシュ海域別の旬平均のＣＰＵＥ（曳網１時間あたりの漁獲尾数）を図６に示した。船曳網の解禁当初である４月上旬は若狭湾西部の広い範囲で操業が行われていたが、ＣＰＵＥは１海域で200尾／時間を超えていたものの、ほとんどの海域は100尾／時間を下回る低い値であった。４月中旬も広い範囲で操業が行われていたが、小浜湾内での操業はみられず、ＣＰＵＥは沖合いの海域と内浦湾で高く、３海域で200尾／時間を超えていた。４月下旬は京都府との県境付近の海域と小浜湾西部・湾口の海域での操業となり、ＣＰＵＥは１海域を除き100尾／時間超える高い値となった。５月以降は高浜海域での操業のみとなり、継続して操業をしていたのは特定の漁業者のみで、前述のＴＡＣシステムから集計した操業統数と同様の結果となった。

ＣＰＵＥはたまたま10分の曳網で100尾が漁獲された１海域を除き100尾／時間を下回る低い値であり、操業時間も短く、魚群探査のための操業であったと考えられた。許可期間中に継続してサヨリ船曳き網で操業した漁業者の操業海域は、その漁業者の根拠地の地先海域に形成されており、そのことが４月以降のＣＰＵＥの分布になったものと考えられた。また、標本船調査で漁獲されたサヨリは高浜地区でいう「小」、「メ」銘柄（後述する銘柄毎体重では50～80ｇ）が主体であり、前述の高浜地区における推定銘柄別漁獲尾数と同様であった。

３）資源特性調査

船びき網の許可期間中の４月９日、5

表３　購入したサヨリの銘柄別測定結果の概要

項目＼銘柄		大	中	小	メ	小メ
測定尾数	計	39	40	40	40	40
	雌	33	27	22	28	30
	雄	6	13	18	12	10
年齢別の尾数	当歳	1	32	40	40	40
	１歳	38	8	0	0	0
	２歳	0	0	0	0	0
尾叉長（㎜）	平均	310.84	284.20	256.11	245.07	226.40
	最大	336.60	319.24	300.72	259.33	249.95
	最小	288.36	254.63	236.25	225.66	206.64
体重（ｇ）	平均	135.19	100.52	72.34	61.36	44.93
	最大	177.46	127.22	103.18	75.63	56.83
	最小	104.94	79.52	57.58	45.55	34.16
雌の生殖腺指数	平均	9.23	7.15	8.02	6.06	4.33
	最大	19.17	20.77	14.98	14.41	11.36
	最小	0.27	3.13	3.84	0.16	2.00
雄の生殖腺指数	平均	8.96	9.81	8.18	8.91	6.97
	最大	12.32	14.57	13.83	13.95	10.66
	最小	3.91	4.59	4.39	4.86	3.75

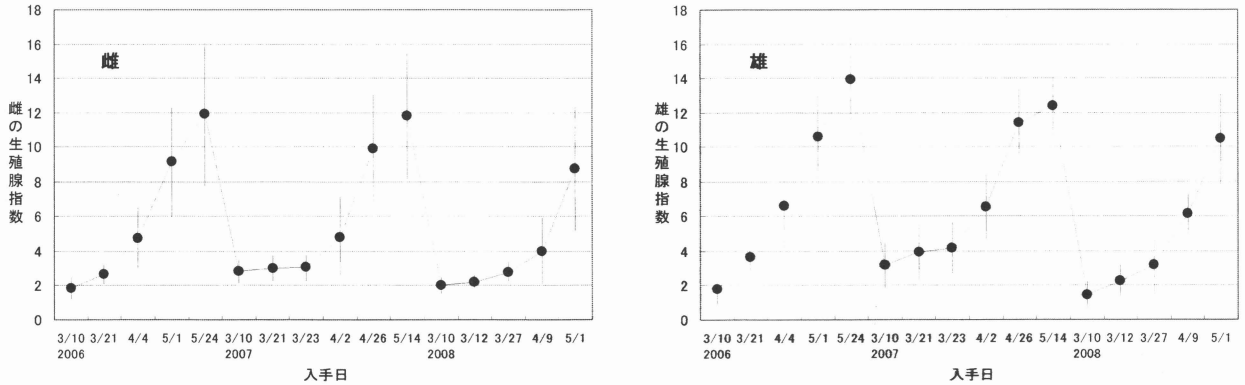


図７　サヨリの雌雄別生殖腺指数の変化　（●：平均値　｜：標準偏差の範囲）

月１日に若狭高浜漁業協同組合に水揚げされたサヨリを調査日毎に各銘柄20尾となるよう購入し測定した。測定結果の概要は表３に示した。「小メ」、「メ」、「小」銘柄は全て前年生まれの当歳魚であった。また、雌雄比は「小」銘柄でほぼ１対１であったが、昨年ほぼ１対１であった「小メ」、「メ」の銘柄では雌の方が高く、その原因は不明であった。「中」銘柄の一部大きな個体と一部小さな個体を除く「大」銘柄の大部分は１歳魚であり、雌雄比は雌の方が高かった。当歳と１歳の境は尾叉長で約29 cm、体重で約110 gであった。

また、これまでの漁期前分布調査での測定結果をあわせ、サヨリ当歳魚の雌雄別生殖腺指数の経日変化を平均値と標準偏差で図７に示した。生殖腺指数は雌雄とも４月以降急激に高くなり、５月には12を超える個体もみられた。過去の調査ではサヨリの産卵時期は４月下旬から６月中旬と推定しており[1-3]、今回の調査でも産卵時期は同時期と考えられた。

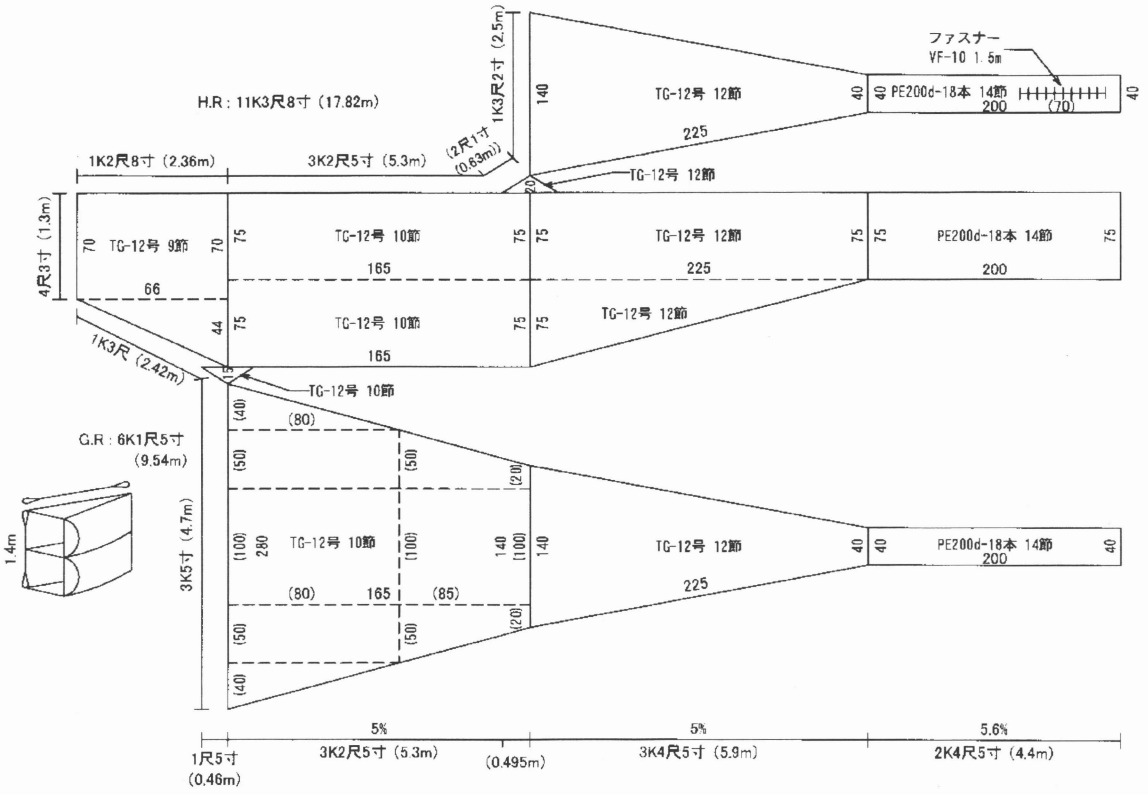


図８　作製した船びき網の展開図と拡網装置の概略図

４）漁具改良試験

サヨリ船びき網は海面に近い表層を曳くため、１隻の漁船で行うには、船の航跡の外側に網を拡げる必要があった。そこで、片側だけに拡網装置をつけた船びき網を県内でサヨリ漁業を行っている一般的な小型漁船を想定した次の仕様で昨年度に作製した。

曳網船舶：5t 程度の漁船（推進機関は70～90馬力）
曳網速度：４ノット以上
曳網方法：航跡外に網を拡げる拡網装置を使用
拡網装置：人力で取り扱えるよう、
　　布製など軽く作業性の良いもの
網の規模：網高は約2m、袖間は約7m、網の総長は約18m

作製した船びき網の展開図を図８に拡網装置の写真を図９に示し

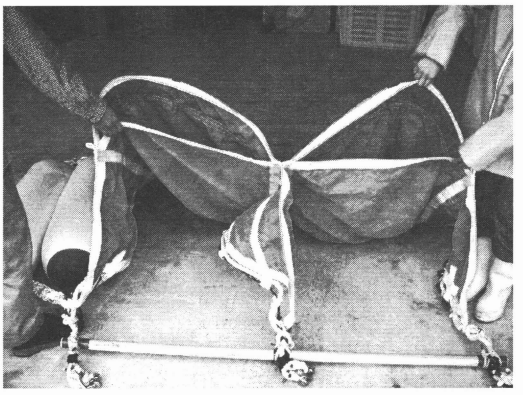


図９　作製した拡網装置

た。昨年度から、調査船による曳網試験を行い、曳網方法、曳き綱の取り付け位置、曳き綱の長さ等の検討、網の形状確認等を行い、漁具の調整、改良を行ってきており、曳網方法は図10に示した。開網装置から伸びた曳き綱を船首に固定し、もう一方の曳き綱を船尾に固定する取り付け方法は、船の長さを網を拡げることに利用できること、船首は船尾に比べ海面から高い場所となるため、海面からの距離を確保できることなどで良好な結果が得られた。拡網装置の構造上から船びき網は左舷後方に拡がることとなるため、舵を調整して船をやや左に旋回させながら曳くことにより、網の拡がりや形状を良好に保つことができた。作業性も向上するために開網装置の金属支柱を木製に変更する軽量化やエアフェンダーを増やことによる浮力の増強、追加の浮きを取り付けることによる漁具全体の浮力の増強を行うとともに、ロープの取り付け部の調整を行い、海中に沈み込みを解消した。真後ろではなく左舷後方に拡網することから左右非対称に調整、改良を行い拡網装置側のハンドロープ等を長くした。左右のハンドロープの長さの差はサヨリ漁業を行っている漁船の船首のビットから船尾のビット館の長さを参考に12mとした。開網装置と船びき網の間に網を取り付けることによりサヨリが逃げることを防ぐ改良を行った。これらの調整や改良により、想定した速度4ノットを超える5ノットで航跡外に良好な状態で拡網して曳網でき、調査船での設定を基本形として漁船による曳網試験を行った。また、数は少ないものの今年度もサヨリを採捕することができた。

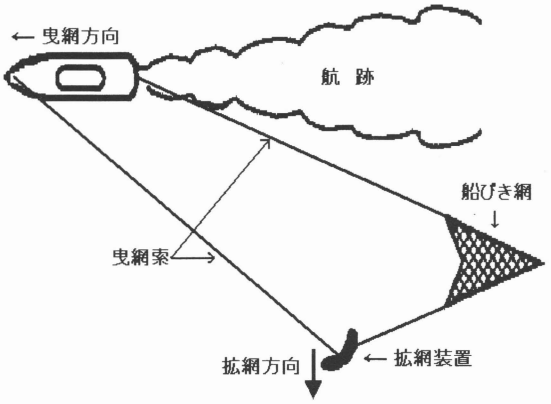
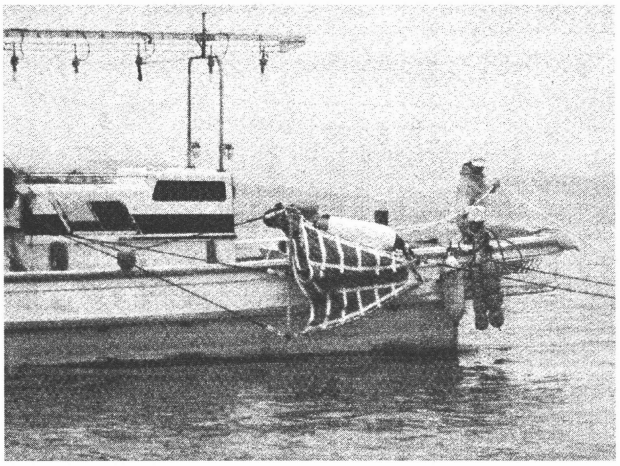


図10　1隻での曳網概要図

漁船による曳網試験は、安全性を考慮して規模の大きな漁船から順次トン数を下げて行っていった。最初の2月27日は8.5トン（110馬力）の漁船で、次の3月17日は5.9トン（80馬力）の漁船で、最後の3月30日は4.9トン（90馬力）の漁船で行った。拡網装置の構造の関係から全ての漁船とも、左舷側で網を曳くこととし、調査船での曳網同様、舵を調整して船をやや左に旋回させながら曳くこととした。どの規模の漁船においても航跡外に網を広げて曳網することはできた（図11）。曳網中の舵の切り具合、風や波の具合によっては網が良好な形状を保てなかった。各漁船1日のみの試験であったため、左右の曳網索の長さの調整しか行うことができなかったが、今後は各漁船にあわせた調整改良が必要であると考えられた。8.5トンと5.9トンでは5ノットで曳網することは可能であったが、4.9トンでは5ノットまで速度を出すことができなかった。また、曳航中の安全確保の必要性から右に舵を切って、船が右に曲がれるかの試験も行い、4.9トンでは船の傾きが大きくなるものの、どの規模の漁船においても右に旋回できることは確認できた。

拡網装置の取り扱いが1人ではかなり厳しい。風、波の状況によっては網がうまく開かない。横風を受けると



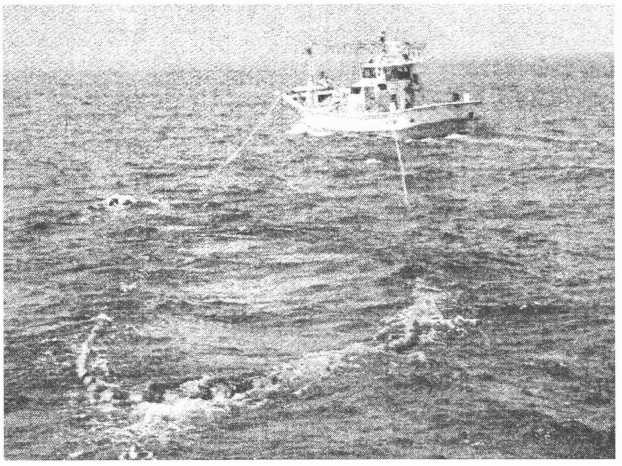


図11　漁船による曳網試験の状況

船の傾きが大きくなる。2 艘曳きで使用している網で曳くことができないか。舵の切り具合や曳網索の長さによって網の中心がずれている、といった曳網試験した漁業者からの意見が聞かれ、改良の余地が残った。

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

3）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

4）家接直人・平瀬一恵（2007）：地域漁業管理総合対策事業（サヨリ）福井県水産試験場報告平成 17 年度：40-45

5）家接直人・平瀬一恵（2007）：地域漁業管理総合対策事業（サヨリ）福井県水産試験場報告平成 18 年度：41-48

6）家接直人・平瀬一恵（2008）：地域漁業管理総合対策事業（サヨリ）福井県水産試験場報告平成 19 年度：41-48

4）地域漁業管理総合対策事業
（2）かご漁業（マアナゴ等）

岩谷芳自・家接直人・橋本　寛

1.目　的

若狭湾におけるマアナゴの資源管理を推進するための手法を構築するために、今年度は底曳網漁業で漁獲されるマアナゴの年齢組成、性比および成長等生物学的調査を実施するとともに、マアナゴ成魚の移動回遊について生態学的調査研究を行った。また、福井県で漁獲されたマアナゴの各市場における入荷量および価格について産地別に比較調査を行った。

2. 方　法

1）生物学的調査

方法は、底曳網漁業で漁獲されたマアナゴ（以後、アナゴと記す）を、福井県水産試験場で全長、体重を測定した後、生殖腺および耳石を採取し、それぞれ10%海水ホルマリンおよびエチルアルコールで固定保存した。雌雄の判別は、生殖腺の顕微鏡観察から行い、年齢は、独立行政法人水産総合研究センター中央研究所 片山知史 博士の協力により耳石から求めた。

供試魚は、福井県沖(水深約 150m～170m)の底曳網漁業で漁獲され、小浜市場に水揚げされたアナゴである。4月9日に30尾、5月16日に43尾、5月18日に32尾、10月19日に94尾購入し供試した。

2）移動・回遊調査

移動・回遊調査用の供試魚は、図1に示した福井県敦賀市立石沖のトークリ周辺（水深約80m）にアナゴ筒100個を使用して4回操業を実施した(1回次:時期;6月24～25日、設置場所;N 35-49.20、S 135-59.35付近、筒投入時刻～筒取り上げ時刻；9時46分～9時48分、2回次：時期；8月11～12日、投入場所；N35-49.86、S135-59.35付近、筒投入時刻～筒取り上げ時刻；14時14分 ～6時12分、3回次：時期；11月5 ～6 日投入場所；N35-48.99, S135-58.99 付近、筒投入時刻～筒取り上げ時刻；10時31分～10時31分、4回次：時期；翌年3月17～18日、投入場所；N 35-49.13, S　135-59.22付近、筒投入時刻～筒取り上げ時刻；13時50分～9時35分）。得られたアナゴには、全長測定後スパゲティータグを装着し、採捕した海域に放流した。

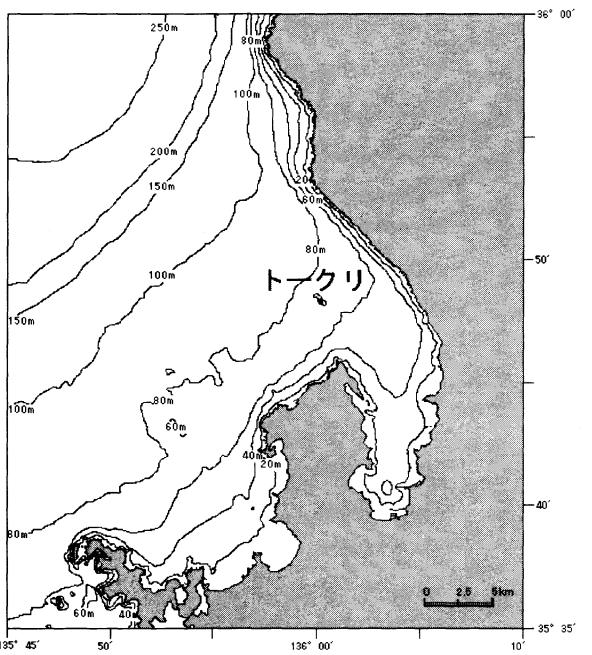


図1　アナゴ筒試験操業海域

3）アナゴ筒試験操業

試験操業は、市販のアナゴ筒の水抜き穴径を10mm（市販アナゴ筒径）を対照に、6月および8月には水抜き穴径20mmのアナゴ筒を用い、11月および翌年3月には水抜き穴径15mmのアナゴ筒を用い

て実施した。試験操業に用いたアナゴ筒の個数はそれぞれ 50 本とし、交互に投入した。餌には全長約 20cm のマイワシを使用した。得られた漁獲物は、アナゴ筒 1 個毎に魚種別に尾数を調査するとともに、混獲されたヌタウナギは、全て水産試験場に持ち帰り、全長および体重を測定した。また、アナゴ筒設置時および取り上げ時にアナゴ筒投入縄の中間地点で CTD により海底の水温、塩分を観測した。

4) 市場調査

昨年度のアナゴ仲買業者に実施したアンケート調査により、アナゴ出荷市場である名古屋、金沢および福井市場における産地別、時期別のアナゴ入荷量および価格について調査を行った。

5) 統計解析

関係式の有意検定は常法（$P<0.05$）により実施し、群間の有意差検定は Tukey test および Kolmogorov-Smirnov test（$P<0.05$）で行った（解析使用ソフト：株式会社カイエンス、KyPlot）。

3. 結果および考察

1) 生物学的調査

ア 年齢組成

4 月、5 月および 10 月に底曳網で漁獲されたマアナゴの年齢組成は、何れの月も 2 魚が最も多く、次に 3 才魚、1 才魚と続き、4 才魚および 5 才魚も確認されたが、非常に少なかった（図 2）。

イ 雌雄比

底曳網で漁獲されたマアナゴは全て雌魚であった。

ウ 生殖腺体指数（GSI）と大きさの関係

4 月、5 月および 10 月に漁獲されたマアナゴと GSI の関係は、何れも正の相関のあることが認められた。今後、卵母細胞の大きさについて調査する必要はあるが、大きいマアナゴほど魚体重に占める生殖腺重量の割合の大きいことが明らかになった（図 3）。

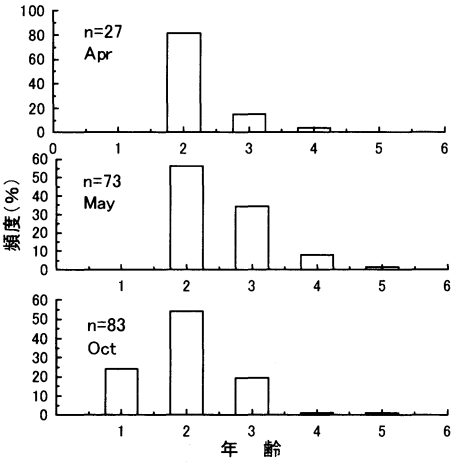


図 2 マアナゴ年齢組成（底曳網漁業）

各群間では有意差がない（$P>0.05$）

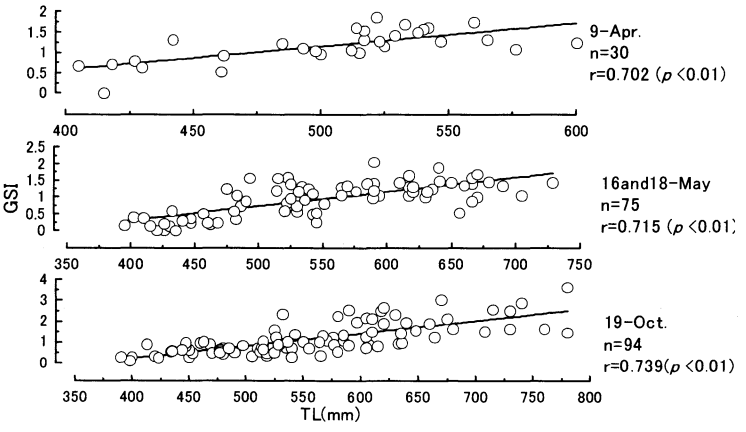


図 3 底曳網漁業で漁獲されたマアナゴの全長と GSI の関係

エ　成長

ふ化日を11月1日とし、漁獲された月日までの年齢を算定し、全長との関係を示した。また、最小自乗法により近似曲線を求め示した(図4)。これによると、同一年齢のアナゴ全長のバラツキが非常に大きいために、全長から年齢を推定することは適当ではないと考えられた。

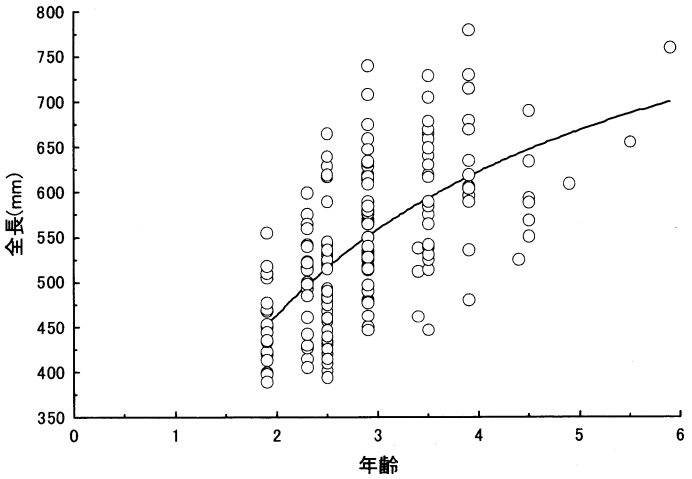


図4　底曳網で漁獲されたマアナゴの成長

2) 移動回遊調査

標識放流および再捕結果を表1に示した。敦賀市立石トークリ海域（図1）で6月25日にアナゴ筒で採捕され、同海域で同日に標識放流した10尾のアナゴは、8月12日および翌年3月18日に同海域でそれぞれ1尾ずつ再捕された。また、8月12日に26尾放流したアナゴは、11月6日および翌年3月18日にそれぞれ同一海域で1尾ずつ再捕され、さらに、翌年2月21日に京都府沖の水深40～50mの定置網で1尾再捕された。11月6日に8尾放流したアナゴは、翌年3月18日に1尾再捕された。

したがって、トークリ海域に生息するアナゴは、前年同様に同一海域から再捕され、今年度の調査では、6月に放流したアナゴが、翌年3月に再捕されたことから、同海域のアナゴは移動しない個体の多いことが推察された。また、今年度本県の西方海域の京都府沖で再捕され、そのアナゴのGSIが4.5と高い数値であったことから、本種の産卵回遊の可能性について貴重な知見となると考えられた。

表1　アナゴ標識放流結果

放流日		尾数	全長±SD	再捕報告		
		(尾)	(mm)	放流日	尾数	再捕場所
2008	6/25	10	468± 35.5			
	* 8/12	26	523± 85.9	6/25	1	トークリ
	11/6	8	507±127.3	8/12	1	トークリ
2009	3/18	23	525± 81.5	6/25	1	トークリ
				8/12	1	トークリ
				11/6	1	トークリ

* 8月12日にトークリで放流したアナゴ（再捕時TL：690mm、BW：532.2g、GSI：4.5）が、翌年2月21日に京都府舞鶴市字成生大型定置網（位置：N35度36分 E135度28分、水深：40～50m）で再捕された。

3) アナゴ筒試験操業

ア アナゴとヌタウナギの漁獲関係

昨年試験操業で用いた水抜き穴の直径が 10mm のアナゴ筒を用いた試験操業結果を表 2 に示した。試験操業を実施した水深は、漁業者がアナゴ筒漁業を実施している約 80m 付近であり、調査時の海底水温は 11.9～20.7℃であった。漁獲されたアナゴは 6 月、11 月のアナゴ筒 1 個あたりの採捕数は 0.08 尾で少なかったが、8 月および翌年 3 月では 0.2 尾で多かった。一方、混獲されるヌタウナギのアナゴ筒 1 個あたりの採捕数は、アナゴが少なかった 6 月および 11 月でそれぞれ約 2 尾および 1 尾と多かったが、アナゴが多かった 8 月および翌年 3 月になると約 0.5 尾と少なくなっていた。

この原因としては、前述した標識放流結果よりアナゴ成魚の移動が殆どないと推察されたことから、周年トークリ海域では、同程度のアナゴの漁獲が期待される。

しかし、6 月および 11 月のアナゴ採捕数は少なく、その時にはヌタウナギの採捕数は多くなっていた。したがって、アナゴとヌタウナギは、アナゴ筒へ入るときに競合している可能性が示唆されたが、今後とも調査研究を行っていく必要があると考えられる。

表 2　アナゴ筒（水抜き穴径 10mm）試験操業結果

回次	海底水温 (℃)	海底塩分 (psu)	水深 (m)	アナゴ筒 1 個当たりの漁獲尾数（平均尾数±SEM）	
				マアナゴ	ヌタウナギ
1	16.5	34.7	79～81	0.08±0.05	2.04±0.29
2	18.4	34.1	80	0.22±0.07	0.54±0.13
3	20.7	33.7	79～80	0.08±0.04	1.02±0.17
4	11.9	34.1	79～85	0.20±0.06	0.50±0.19

イ 水抜き穴径(20mm)アナゴ筒を使用した試験操業

6 月および 8 月の調査で、20mm の水抜き穴を用いたアナゴ筒で漁獲されたアナゴ漁獲組成を 10mm の水抜き穴で漁獲されたアナゴ漁獲組成を対照に比較図を示した。水抜き穴 10mm では、全長約 350mm のアナゴが漁獲されてているものの、主群の 450～550mm のアナゴについては差がないと考えられ、統計的にも両群には有意差が認められなかった(図 5)。

また、ヌタウナギは、10mm の水抜き穴のアナゴ筒でのみ漁獲され、ヌタウナギ資源保護を行う上では 20mm 水抜き穴のアナゴ筒導入は有効な方法と考えられた。

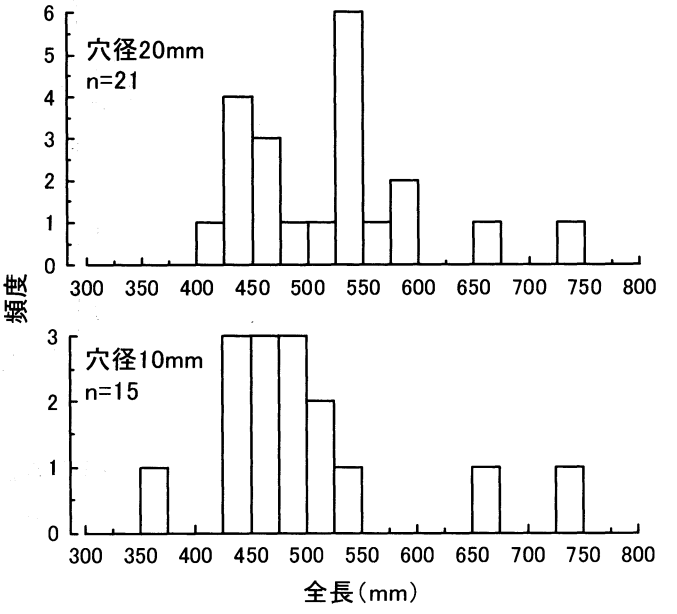


図 5　水抜き穴を異にした場合のマアナゴ漁獲組成

漁獲組成には有意差がない($P>0.05$)

ウ 水抜き穴径(15mm)アナゴ筒を使用した試験操業

11月および翌年3月に15mm水抜き穴を用いて漁獲されたアナゴ漁獲組成　を10mm水抜き穴で漁獲されたアナゴ　漁獲組成を対照に比較図示した。15mm水抜き穴で漁獲されたアナゴは、10mm水抜き穴後者で漁獲されたものよりも大きい傾向にあったが、統計的には有意差は認められなかった(図 6)。

また、同様にヌタウナギ漁獲組成では、15mm水抜き穴で漁獲された方が大きい傾向にあったが、統計的には有意差は認められなかった(図7)。

マアナゴの漁獲尾数は、水抜き穴15mmおよび10mmアナゴ筒を用いた場合で差はないと考えられたが、ヌタウナギでは、水抜き穴15mmアナゴ筒の方が少なくなる傾向にあり、ヌタウナギの資源管理を行う上では、水抜き穴の大きさを検討することは有効と考えられた(図7)。

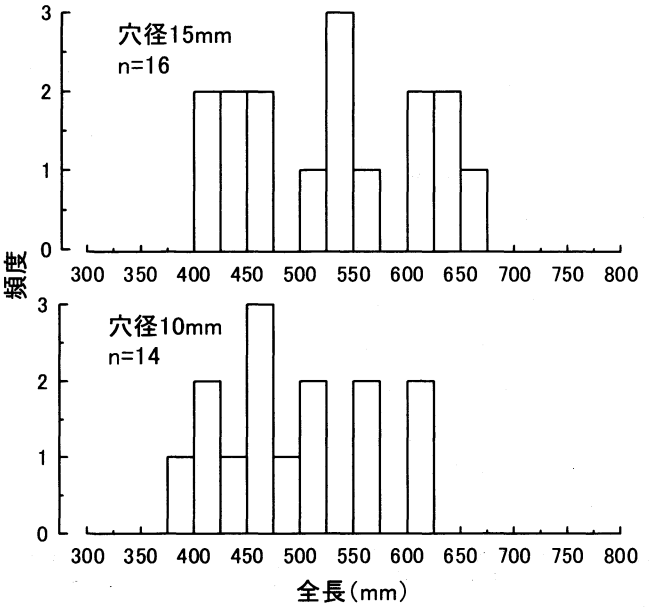


図6 水抜き穴を異にした場合のマアナゴ漁獲組成

漁獲組成には有意差がない（$P>0.05$）

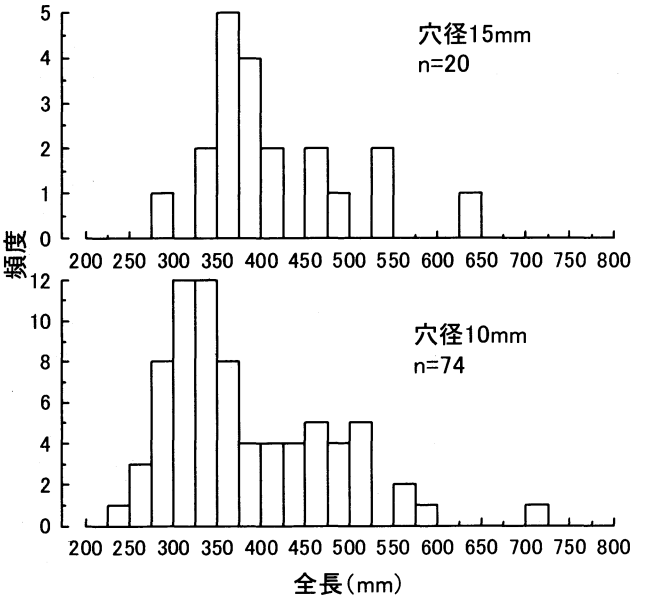


図7 水抜き穴を異にした場合のヌタウナギ漁獲組成

漁獲組成には有意差がない（$P>0.05$）

4) 市場調査

平成 19 年度のアンケート結果から福井県で漁獲されたアナゴは、福井、金沢および名古屋市場へ出荷されていることが明らかになった。そこで、各市場で取引されるアナゴを産地別入荷量および単価について、平成 14 年から 19 年の数値を平均値±標準誤差で示した（図 8-10）。

産地別入荷量と単価の関係は、3 市場とも同 様で、日本海側産地のアナゴは単価が低いが、大阪、愛知産のアナゴは入荷量に関係なく、単価が高い傾向にあることが明らかになった。この原因としては、市場関係者によると品質が異なること、活魚での入荷量が多いとのことであり、今後の福井産アナゴの市場価格を向上するためには、大阪、愛知産アナゴの品質について詳細な調査が必要と考えられた。

また、月別入荷量と価格変動については、3 市場とも入荷量が少ないときは単価が高くなる傾向にあり、今後のアナゴ単価を向上させるためには、単価が高くなる 3 月、7 月および 8 月に漁獲し出荷することが有効と考えられた。

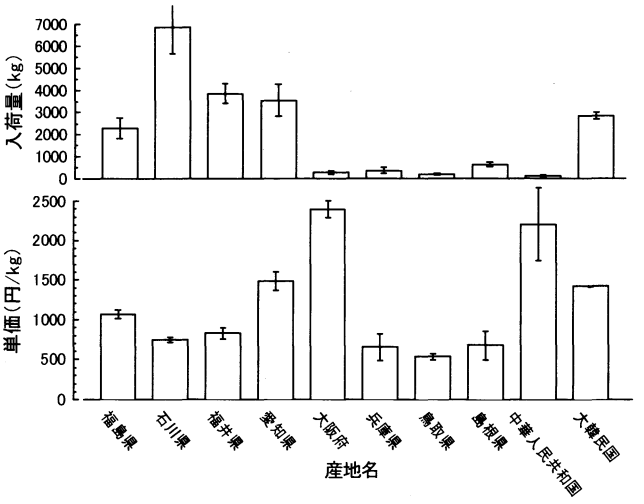


図 8 福井中央卸売市場

数値：平均値±SEM (H14～H19)

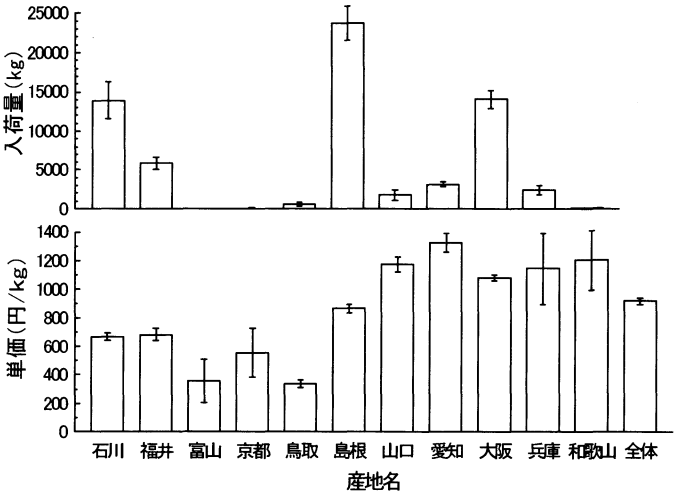


図 9 金沢中央卸売市場

数値：平均値±SEM(H14～H19)

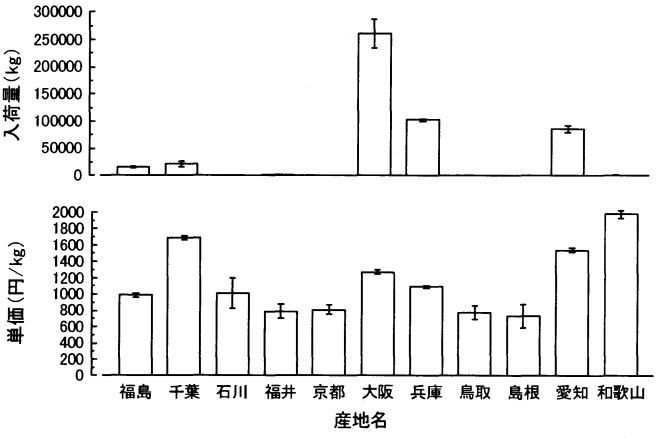


図 10 名古屋中央卸売市場

数値：平均値±SEM(H14～H19)

5）広域底魚資源量調査事業

（1）曳航式水中ビデオカメラを用いた密度調査

橋本　寛・岩谷芳自

1．目　的

本県沖合の水深200～500mには、底曳網漁業の重要な漁獲対象種であるズワイガニ（越前がに）やアカガレイ（越前ガレイ）などが生息しており、漁獲物や漁獲状況等の知見により資源状況が推定されてきた。

当水試では、資源の管理および安定生産に資するために、「曳航式水中ビデオカメラ調査」を平成14年度から実施した。

2．実施状況

1）調査方法

調査は、平成20年4月21～23日、5月7～9日、5月13～15日、5月21～23日、6月17～18日、6月24～25日、8月27～29日（延べ7航海）に行った。

長さ2.5m、幅1.7m、高さ1.5mの金属枠にビデオカメラ（SONY 社製：Handycam；HDE-HC7）とライト（後藤アクアティックス社製：ハロゲンランプ；24V150W×2）を取り付け、調査船「福井丸」により1～1.5ノットで曳航し、60分間海底を撮影した。撮影海域は、若狭湾沖を5分メッシュに区切った水深150～400mの海域で、図1に示すとおり25区画とした。

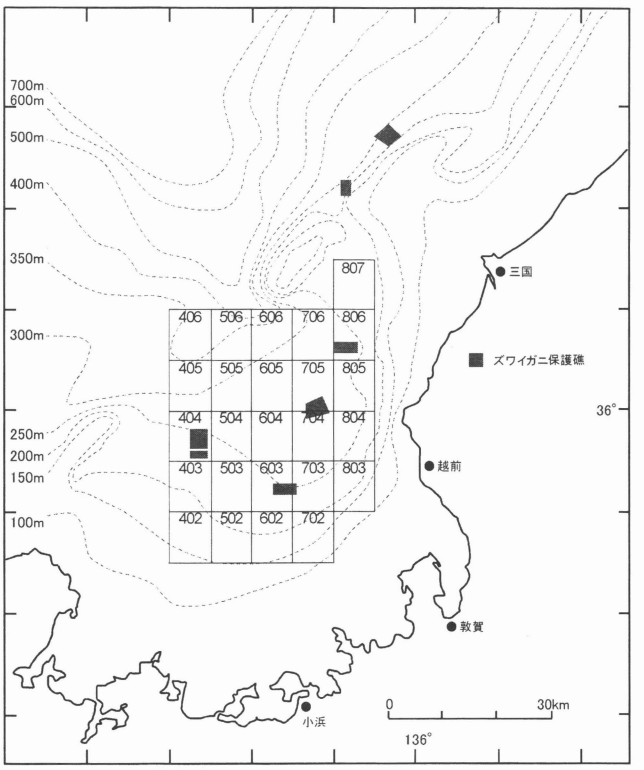


図1　調査海域図

撮影に使用したカメラやライトは、水温や水圧の影響を受けないようハウジング（後藤アクアティックス社製）に入れ、それぞれタイマー（後藤アクアティックス社製）で制御できるようにした。撮影した映像は画像解析ソフト（canopus 社製；EDIUS Neo）を用い、ズワイガニおよびカレイ類が映っている静止画を作成した。

作成した静止画から、統合グラフィックソフト（ジャストシステム社；花子2007）を用いて個体数を計数し、単位面積あたりの生息密度および魚体サイズ（甲幅、全長）を推定した。さらに、ズワイガニについて、同時期に実施したトロール網調査結果で得られた生息密度や甲幅組成と比較検討した。

なお、生息密度は（対象生物の観察個体数）÷（視界幅2m×曳航距離（m））で算出した。また、カレイ類のうち、25cm以上の個体をアカガレイとし、25cm未満のカレイ類は分類せずに「カレイ類」として解析を行った。

3．結果と考察

7回の調査により延べ57区画を撮影した。そのうち、鮮明に撮影できた延べ31区画の映像を解析に供した。これら31区画の映像の延べ撮影面積は141,026 m^2で、確認された個体数は、ズワイガニが620尾、アカガレイが457尾、およびカレイ類が1,596尾であった。解析に供した映像の撮影結果概要は表1のとおりである。

表１　撮影結果概要

			ﾈｯﾄﾚｺｰﾀﾞｰ水深(m)		水深帯	撮影距離	撮影面積	撮影個体数(尾)			生息密度(尾/1000m²)			
No.	区画	操業日	平均	(開始 ～ 終了)	(m)	(m)	(m²)	ｽﾞﾜｲｶﾞﾆ	ｱｶｶﾞﾚｲ	ｶﾚｲ類	ｽﾞﾜｲｶﾞﾆ	ｱｶｶﾞﾚｲ	ｶﾚｲ類	備考
1	402	6/17	175	(175 ～ 174)	150	2,335	4,670	0	11	23	0.00	2.36	4.93	
2	403	6/24	216	(211 ～ 221)	200	2,773	5,546	40	51	47	7.21	9.20	8.47	
3	404	5/22	259	(254 ～ 264)	250	2,306	4,612	16	37	4	3.47	8.02	0.87	
4	405	4/22	285	(280 ～ 289)	250	2,036	4,072	5	4	0	1.23	0.98	0.00	
5	405	5/22	295	(287 ～ 303)	250	2,362	4,724	16	0	0	3.39	0.00	0.00	
6	406	4/22	353	(349 ～ 356)	350	2,276	4,552	38	0	0	8.35	0.00	0.00	
7	406	5/22	347	(339 ～ 354)	300	2,096	4,192	55	0	0	13.12	0.00	0.00	
8	502	6/17	194	(197 ～ 190)	150	2,586	5,172	0	21	120	0.00	4.06	23.20	
9	503	8/28	240	(247 ～ 233)	200	2,697	5,394	35	34	219	6.49	6.30	40.60	
10	504	4/21	260	(263 ～ 256)	250	2,412	4,824	21	20	3	4.35	4.15	0.62	
11	505	4/22	292	(297 ～ 286)	250	2,336	4,672	12	1	1	2.57	0.21	0.21	
12	505	5/22	288	(293 ～ 283)	250	2,078	4,156	9	3	0	2.17	0.72	0.00	
13	506	4/22	357	(368 ～ 346)	350	2,170	4,340	54	0	0	12.44	0.00	0.00	
14	506	5/22	349	(359 ～ 338)	300	2,126	4,252	61	0	0	14.35	0.00	0.00	
15	602	6/17	203	(208 ～ 198)	200	2,047	4,094	0	37	185	0.00	9.04	45.19	
16	603	5/15	262	(263 ～ 260)	250	1,877	3,754	11	15	0	2.93	4.00	0.00	
17	603	8/28	237	(230 ～ 244)	200	1,990	3,980	49	24	224	12.31	6.03	56.28	
18	604	4/22	276	(277 ～ 274)	250	2,066	4,132	10	6	2	2.42	1.45	0.48	
19	605	5/7	276	(274 ～ 277)	250	2,164	4,328	2	29	14	0.46	6.70	3.23	
20	606	5/7	303	(306 ～ 300)	300	2,164	4,328	8	2	6	1.85	0.46	1.39	
21	702	5/13	128	(131 ～ 125)	100	2,387	4,774	0	7	74	0.00	1.47	15.50	
22	702	6/18	118	(124 ～ 111)	100	2,611	5,222	0	1	15	0.00	0.19	2.87	
23	703	8/28	234	(251 ～ 216)	200	3,760	7,520	22	40	264	2.93	5.32	35.11	
24	704	6/24	271	(271 ～ 270)	250	1,593	3,186	32	6	0	10.04	1.88	0.00	
25	705	5/14	273	(272 ～ 274)	250	2,634	5,268	67	39	110	12.72	7.40	20.88	
26	706	5/14	268	(268 ～ 268)	250	1,969	3,938	0	22	0	0.00	5.59	0.00	
27	803	6/25	168	(196 ～ 139)	150	1,950	3,900	0	20	162	0.00	5.13	41.54	
28	804	8/28	248	(252 ～ 244)	200	2,126	4,252	19	13	101	4.47	3.06	23.75	
29	805	5/14	268	(267 ～ 269)	250	2,236	4,472	9	9	0	2.01	2.01	0.00	
30	806	5/14	247	(251 ～ 243)	200	2,090	4,180	3	2	3	0.72	0.48	0.72	
31	807	5/14	226	(227 ～ 225)	200	2,260	4,520	26	3	19	5.75	0.66	4.20	
撮影面積(合計) / 生息密度(平均)						18,232	141,026	620	457	1596	4.40	3.24	11.32	

1）ズワイガニ

31 区画のうち、ズワイガニの生息水深から外れる水深 200m 以浅の 5 区画（St. 402、St. 502、St. 602、St. 702、St. 803）は解析に用いなかった。その結果、延べ撮影面積は 113,104 m²で、生息密度は 5.48 尾／1000 m²であった。この生息密度は、若狭湾で実施された「しんかい 2000」による調査[1)]や、渡部らが隠岐諸島北方で実施した調査[2)]による推定値とほぼ一致した。これは本調査で推定されたズワイガニの生息密度が、実際に分布している個体数を反映したものである可能性が高いことを示しており、曳航式 VTR が資源量推定のための調査方法として活用できることが示唆された。

区画別の生息密度を図 2 に示した。これによると、先述の 5 区画（200m 以浅）ではズワイガニは確認できなかった。その他の水深帯別の生息密度は表 2 のとおりで、300m 以深の水深帯での生息密度が高い傾向がみられた。区画別に見ると、若狭湾西沖の St. 406 および St. 506、ならびに越前岬沖保護礁周辺の St. 704 および St. 705 が、1000 m²あたり 10 尾以上の高密度となった。St. 705 は前年の調査でも高密度であったと報告されており[3)]、保護礁との関連に興味が持たれる結果となった。

表２　水深帯別生息密度（ズワイガニ）

水深帯	水深範囲	生息密度(尾／1000m²)		
		平均	最小	最大
200m	200～249m	5.48	0.72	12.31
250m	250～299m	3.74	0.00	12.72
300m	300～349m	9.71	1.85	14.35
350m	350～399m	10.35	8.35	12.44

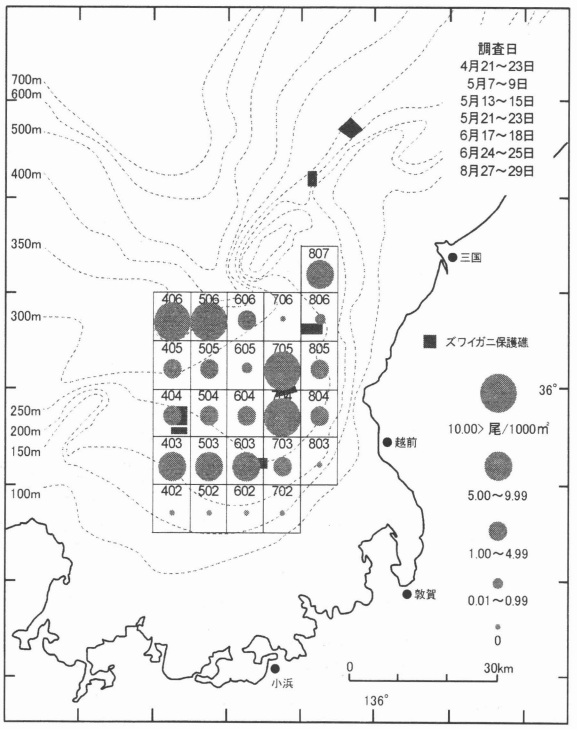


図２　区画別生息密度（ズワイガニ）

2）アカガレイ

解析に供した延べ31区画（延べ撮影面積は141,026 ㎡）で確認されたアカガレイは 457 尾であった。生息密度は3.24尾／1000 ㎡であり、前年（5.2尾／1000 ㎡）を下回る結果となった。

区画別および水深帯別の生息密度を図3および表3に示した。これによると、300m以浅の水域で密度が高く、とくに200m水深帯で密度が高い傾向がみられた。350m以深では全く確認できなかった。

表3　水深帯別生息密度（アカガレイ）

水深帯	水深範囲	生息密度（尾／1000㎡）		
		平均	最小	最大
100m	100～149m	0.80	0.19	15.50
150m	150～199m	3.78	2.36	5.13
200m	200～249m	5.17	0.48	9.20
250m	250～299m	3.40	0.00	8.02
300m	300～349m	0.16	0.00	0.46
350m	350～399m	0.00	0.00	0.00

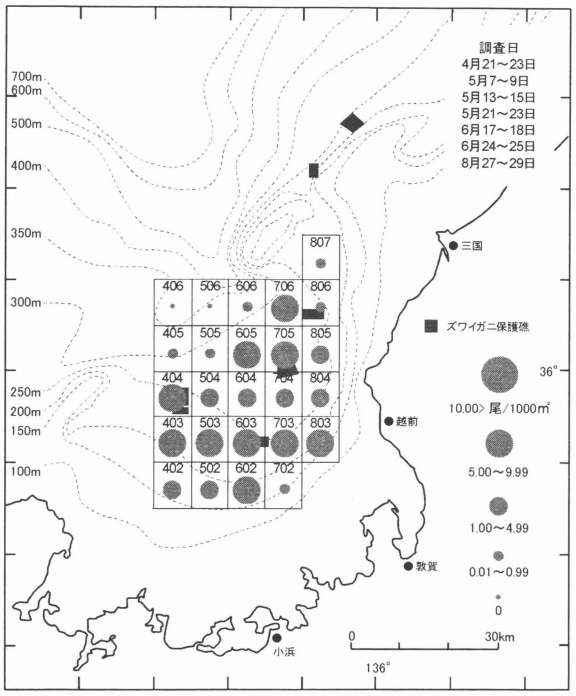


図3　区画別生息密度（アカガレイ）

3）カレイ類

解析に供した延べ31区画（延べ撮影面積は141,026 ㎡）で確認されたカレイ類は1,596尾であった。生息密度は11.32尾／1000 ㎡であり、前年（3.7尾/1000 ㎡）を大きく上回る結果となった。これは、撮影に使用したビデオカメラの撮影能力、および画像解析に用いたソフトの解析能力が大幅に向上したことにより、小型のカレイ類が判別可能になったことも影響していると考えられた。

区画別および水深帯別の生息密度を、図4および表4に示した。これによると、250m以浅の水域で密度が高く、とくに150水深帯および200m水深帯では、1000 ㎡あたり20尾を超えるカレイ類が確認できた。300m以深では密度は極端に低くなり、350m以深では全く確認できなかった。

表4　水深帯別生息密度（カレイ類）

水深帯	水深範囲	生息密度（尾／1000㎡）		
		平均	最小	最大
100m	100～149m	8.90	2.87	15.50
150m	150～199m	22.19	4.93	41.54
200m	200～249m	26.90	0.72	56.28
250m	250～299m	2.39	0.00	20.88
300m	300～349m	0.47	0.00	1.39
350m	350～399m	0.00	0.00	0.00

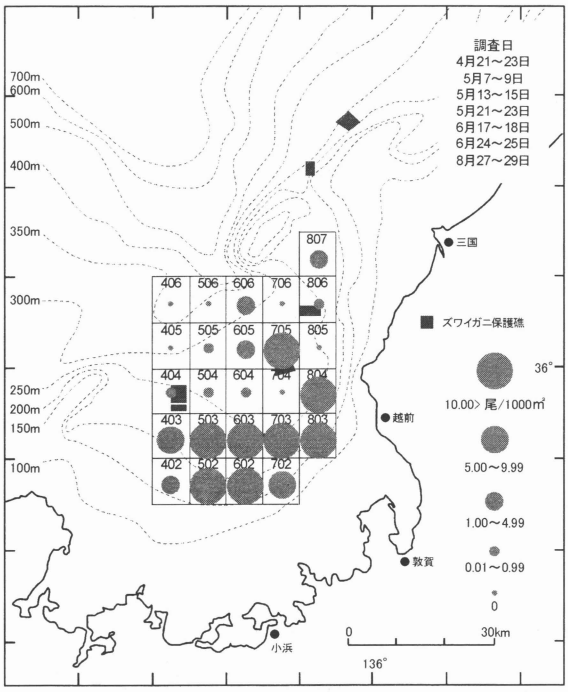


図4　区画別生息密度（カレイ類）

4）トロール網調査結果との比較

本調査により推定されたズワイガニの生息密度と、同年6月に実施されたトロール網調査により推定されたズワイガニ生息密度とを比較した結果を図5に示した。なお、比較は両調査における共通定点のみで行った。

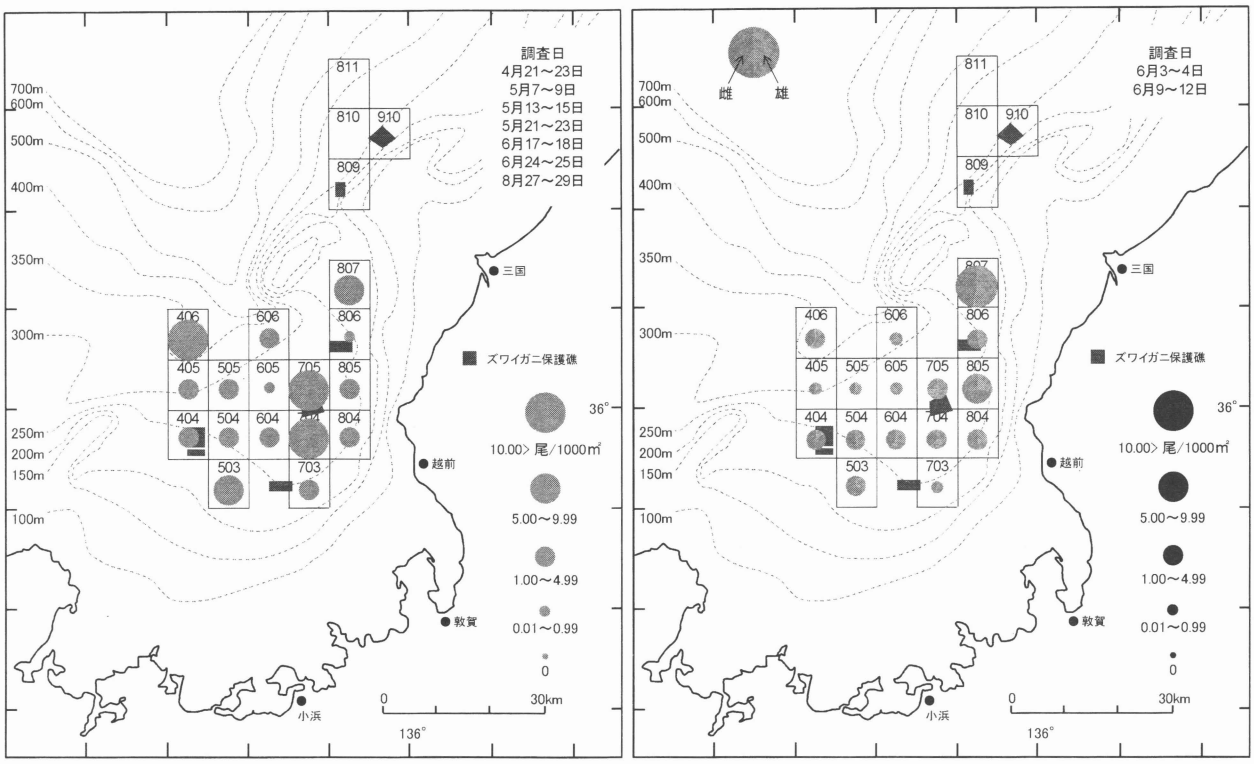


図5　曳航式VTR調査およびトロール網調査によって推定されたズワイガニの生息密度
（左：曳航式VTR調査、右：トロール網調査）

共通定点のみで推定したズワイガニの生息密度は、曳航式VTR調査によるものが4.63尾／1000 m²で、トロール網調査結果によるものが2.78尾／1000 m²であり、曳航式VTR調査により推定された生息密度のほうが高くなった。しかし両者に有意差はなかった（t検定　P>0.05）。区画別に生息密度を比較し、特にその差が大きかったSt.406において両者の脱皮齢組成（切断法[4]による）を比較したところ、曳航式VTR調査ではトロール網調査ではあまり採集されなかった9齢以下（甲幅5.4mm未満）の小型個体が多く確認され（図6）、小型個体の資源量を正確に把握する調査手法として曳航式VTRが有効であると考えられた。

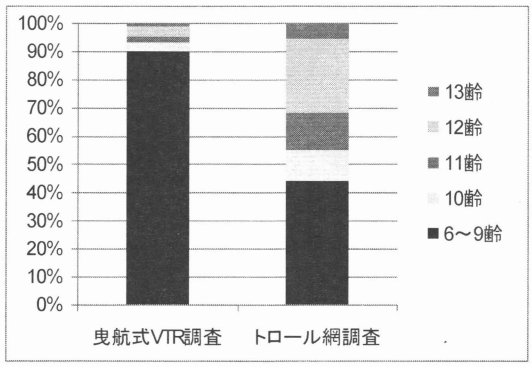


図6　切断法による脱皮齢組成の比較

画像から推定された甲幅組成とトロール網調査により得られた甲幅組成を比較したところ、甲幅20～30mmおよび70mm以上のサイズで大きな差が生じ（図7）、画像から甲幅を測定する精度の向上が課題となった。

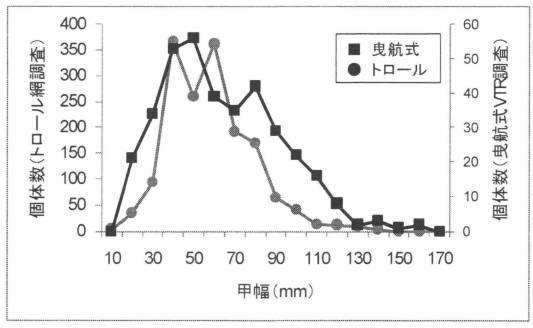


図7　両調査で得られた甲幅組成の比較

曳航式VTRは、先に述べたように小型個体の資源量把握に有効であり、調査対象生物を採集せずに調査が実施され、使用するカメラなどが市販品であるため更新やメンテナンスが容易である。今後はこのような曳航式VTRの長所を活かし、トロール網調査と併用することにより、より正確に資源量を推定する方法を検討することが必要である。

4. 文　献

1) 領家一博.「しんかい2000」による若狭湾の保護区周辺におけるズワイガニ *Chionoecetes opilio* の生態観察. 海洋科学技術センター試験研究報告（1991）; 277-282.

2) 渡部俊広、廣瀬太郎. 曳航式深海用ビデオカメラによるズワイガニの生息密度の推定. 日水誌 2001 ; **67** : 640-646.

3) 藤野（旧姓：平瀬）数恵、岩谷芳自. 5）広域底魚資源量調査事業. 福井県水産試験場報告平成 19 年度 ; 48-50.

4) 水産庁、独立行政法人 水産総合研究センター・平成 19 年度 我が国周辺水域の漁業資源評価 ; 第 1 分冊 : 469.

5）広域底魚資源量調査事業

（2）保護礁内におけるズワイガニの生息状況調査

橋本　寛・岩谷芳自

1．目　的

曳航式水中ビデオカメラを用いて調査観察のできない保護礁内のズワイガニについて、籠による調査を実施し、生息状況を把握する。

2．方　法

平成20年7月に福井県沖合いに設置されている保護礁Eの内外にカニ籠を設置した（表1、図1）。近年では、保護礁Cは平成16年度に、保護礁AとBは平成18年度に、保護礁Dは平成19年度に調査を行っている。

設置した籠は1連20籠で、籠間隔は20mとした。餌は冷凍サバを解凍して用い、敷設時間は20時間を目安とした。

採集後、船上で雌雄別に計数し、一部は水産試験場に持ち帰って測定を行った。雄については甲幅、鋏幅、体重、雌については甲幅、外仔卵・内仔卵の色および重量の測定、およびヤケ症状の観察を行った。ヤケの程度については、鈴木の判定法にならった[1]が、症状3のうち、特に症状の重いものについては3＋とした（表2）。

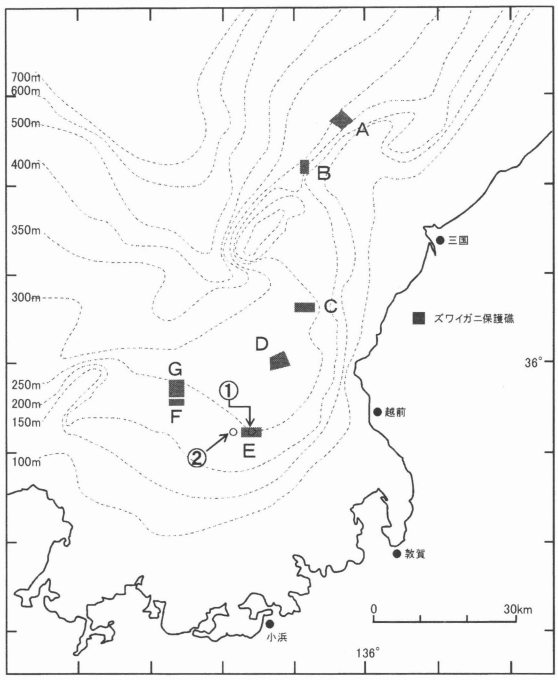


図1　調査海域図

表1　籠の設置状況と採捕

No.	調査日（敷設日）	敷設位置 開始 北緯	開始 東経	開始 水深	終了 北緯	終了 東経	終了 水深	保護礁	施設時間	採捕尾数 メス	採捕尾数 オス	採捕尾数 合計	1篭あたりの採捕尾数 メス	1篭あたりの採捕尾数 オス	1篭あたりの採捕尾数 合計
①	H20/7/9～10	35-52.240	135-44.118	239	35-52.663	135-44.118	243	E-内	20	219	18	237	11.0	0.9	11.9
②	H20/7/9～10	35-51.931	135-41.642	239	35-52.365	135-41.652	243	E-外	20	71	17	88	3.6	0.9	4.4
									合計	290	35	325	14.5	1.8	16.3

3．結果と考察

1）採捕数

採捕結果を表1に示した。保護礁E内での採捕数は237個体（メス219個体、オス18個体）で、1籠あたり11.9個体（メス11.0個体／籠、オス0.9個体／籠）、保護礁E外の採捕数は88個体（メス71個体、オス14個体）で、1籠あたり4.4個体／籠（メス3.6体／籠、オス0.9個体／籠）であった。

保護礁E内の調査は、過去に11回行われており[2]（表2）、今回の結果は、平成3年以降では最も高い値となったものの、昭和62年～平成元年の水準には届かなかった。

表2　保護礁E内における過去の調査結果

調査年月（敷設年月）	施設時間	1篭あたりの採捕尾数 メス	オス	合計	調査年月（敷設年月）	施設時間	1篭あたりの採捕尾数 メス	オス	合計
昭和62年8月	19	30.3	0.2	30.5	平成元年10月	19.8	20.1	2.0	22.1
昭和62年10月	21	14.9	0.3	15.2	平成2年8月	20.7	15.5	0.0	15.5
昭和63年3月	18	16.4	4.4	20.8	平成3年7月	21.5	5.3	0.1	5.4
昭和63年8月	20.5	3.5	0.5	4.0	平成4年7月	19.8	4.9	0.1	5.0
昭和63年10月	19.8	52.6	4.4	57.1	平成8年1月	20.2	6.5	2.8	9.3
平成元年7月	19	26.4	0.2	26.6					

2）ヤケガニ

採捕された雌ガニのうち、サンプルとして精密測定を実施した計136個体のヤケ症状を表3の基準に従い観察し、その結果を表4に示した。

保護礁内では、観察した101個体のうち、症状0が75個体と最も多かった。ヤケ症状を示した個体は、症状1が14個体、症状2が10個体、症状3が2個体であり、全体の25.7%にヤケが確認された。

一方、保護礁外では、観察した35個体のうち症状0が30個体で最も多く、全体の85.7%を占めていた。ヤケは症状1が3個体、症状2と3が1個体ずつ確認されたが、その割合は保護礁内よりも低かった。

表3　ヤケガニの症状の基準

症状の程度	判定基準
0	症状がまったくみとめられない
1	腹側の足肢にわずかに認められる
2	腹側の足肢および腹節に認められる
3	腹側の足肢、腹節さらに甲羅などの背側にも認められる
3＋	症状3のうち、特に症状が重いもの

表4　ヤケ症状の観察結果

No.	調査日（敷設日）	調査海域	ヤケガニの症状					合計
			0	1	2	3	3+	
①	H20/7/9～10	保護礁内	75	14	10	2	0	101
②	H20/7/9～10	保護礁外	30	3	1	1	0	35

ヤケ症状別の内仔卵重の体重に対する割合（以下「内仔卵指数」）の頻度分布を図2に、外仔卵重の体重に対する割合（以下「外仔卵指数」）の頻度分布を図3に示した。なお、脚の欠損や再生脚の影響を考慮し、体重については甲幅の3乗で代用した。

症状0の内仔卵指数は12.5～20が多かったが、ヤケ症状のある個体では、モードがはっきりと確認できなかった。ただし、症状1の内仔卵指数は最大18.5であり、症状0程度の指数が確認できたが、症状2よりも重症な個体では、個体数は少ないものの、その指数は最大でも12.5までしかなく、症状0の内仔卵指数よりも有意に小さい値となった（P<0.01）。

外仔卵指数は、正常な個体とヤケの症状が見られる個体との間に有意な差は確認できなかった。ただし、症状3の個体の中に、外仔卵を全く持たない個体が確認されたことから、ヤケガニと再生産能力との関連について検討する必要があると思われた。

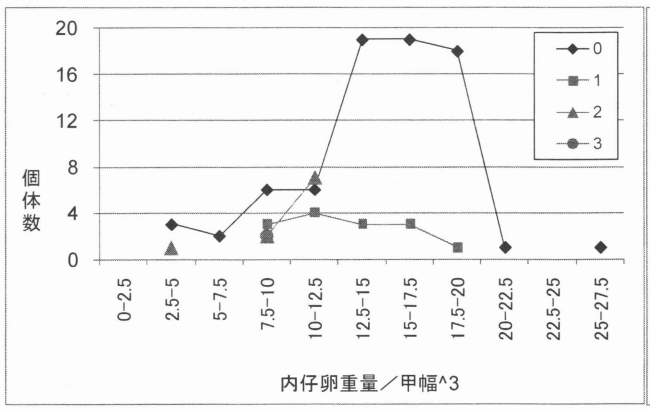


図2　保護礁内の内仔卵指数の頻度分布

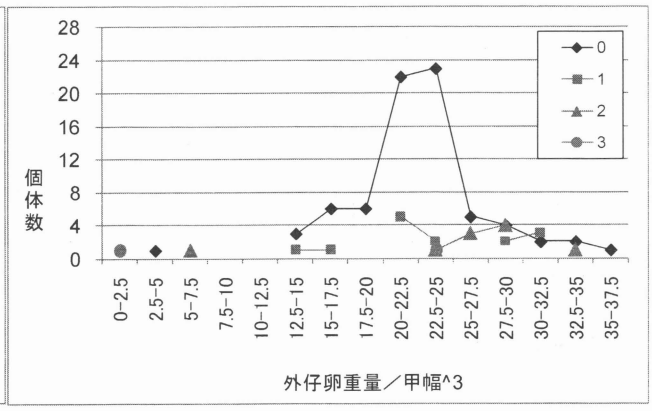


図3　保護礁内の外仔卵指数の頻度分布

4．文　献

1）鈴木康仁（1995）：保護礁におけるズワイガニの生息状況について．福井水試資料平成8年第5号

2）杉本剛士（2006）：保護礁内におけるズワイガニの生息状況調査．福井県水産試験場報告平成18年度 p.52～56

6）ブリ移動量予測技術開発事業

前田英章・瀬戸久武

1. 目的

日本海の漁業の中でブリが占める地位は大変高い。特に福井県では定置網の主要対象魚種としてその資源動向・回遊経路に漁業関係者は高い関心を寄せている。本事業では、年齢別分布・回遊様式の詳細を把握し、それらと水温や資源状態との関係を基に来遊量予測手法を開発するための資料を得ることを目的とする。

2. 実施状況

1）標識放流調査

若齢魚の移動・回遊状況を把握するため、アーカイバルタグおよびダートタグを用いて標識放流を行った。アーカイバルタグを用いた標識放流は2回実施し、0歳魚19尾，1歳魚7尾の合計26尾を放流した（表1）。ダートタグを用いた標識放流は6回実施し、0歳魚～2歳魚の合計1057尾を放流した（表2）。本県では5月9日から6月27日まで3回に分けて合計822尾を放流した。

表1　アーカイバルタグ標識放流実施状況

放流日	放流場所	平均尾叉長(cm)	放流尾数	再捕尾数	再捕率(%)
2008/6/11	秋田県男鹿	40.0	7	3	42.9
2008/12/2,3	新潟県粟島	38.9	19	0	0.0
		合計	26	3	11.5

表2　ダートタグ標識放流実施状況

放流日	放流場所	平均尾叉長(cm)	放流尾数	再捕尾数	再捕率(%)
2008/5/9	福井県茱崎	36.7	157	14	8.9
2008/5/15	石川県輪島	58.0	90	16	17.8
2008/5/15	福井県美浜	38.8	565	109	19.3
2008/6/11	秋田県男鹿	38.5	85	17	20.0
2008/6/27	福井県美浜	41.1	100	11	11.0
2008/12/2,3	新潟県粟島	38.1	100	5	5.0
		合計	1097	172	15.7

2）漁況情報の収集とその解析

0～1歳魚の移動・回遊について、過去の知見の収集および整理を行った。

3. 調査結果

1）標識放流調査

平成21年3月末までのアーカイバルタグ装着魚の再捕尾数は3尾である（表3）。再捕された1尾についてはタグが未回収であり、データが取得できない。データが取得できた2尾については、放流海域およびその周辺海域に滞留し、大きく移動していなかった。

表3　アーカイバルタグ装着魚の再捕状況

放流日	放流場所	尾叉長(cm)	再捕日	尾叉長(cm)	体重(kg)	経過日数	再捕場所	漁法	備考
2008/6/11	秋田県男鹿	37.0	2008/10/6	47.5	1.7	117	新潟県佐渡	定置網	
2008/6/11	秋田県男鹿	40.0	2008/10/16	45TL	2.0	127	青森県深浦	釣り	タグ未回収
2008/6/11	秋田県男鹿	40.0	2008/10/17	57TL	2.1	128	秋田県本荘	釣り	

福井県沖で標識放流したダートタグ装着魚の再捕尾数は134尾であった（表4）。再捕範囲は、これまでの標識放流の結果と同様、放流海域とその隣接海域である石川県から京都府までの間にあり、その多くは若狭湾付近で再捕された。

表4　ダートタグ装着魚の再捕状況

放流日	再捕日	再捕までの日数	再捕位置	再捕漁法
2008/5/9	2008/5/23	14	福井茱崎沖	定置網
2008/5/9	2008/5/28	19	福井越前沖	定置網
2008/5/9	2008/6/11	33	福井越前沖	定置網
2008/5/9	2008/7/4	56	福井高浜沖	定置網
2008/5/9	2008/7/16	68	福井茱崎沖	定置網
2008/5/9	2008/7/16	68	福井越前沖	定置網
2008/5/9	2008/7/18	70	福井茱崎沖	定置網
2008/5/9	2008/7/19	71	福井茱崎沖	定置網
2008/5/9	2008/7/26	78	福井南越前沖	定置網
2008/5/9	2008/9/1	115	石川輪島沖	定置網
2008/5/9	2008/10/14	158	福井沖	まき網
2008/5/9	2008/10/15	159	福井沖	まき網
2008/5/9	2008/10/21	165	若狭湾沖	まき網
2008/5/9	2008/10/24	168	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/5/17	2	福井美浜沖	釣り
2008/5/15	2008/5/17	2	福井美浜沖	釣り
2008/5/15	2008/5/17	2	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/5/18	3	福井美浜沖	釣り
2008/5/15	2008/5/21	6	福井敦賀沖	定置網
2008/5/15	2008/5/21	6	福井敦賀沖	定置網
2008/5/15	2008/5/22	7	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/5/22	7	福井南越前沖	定置網
2008/5/15	2008/5/23	8	福井敦賀沖	定置網
2008/5/15	2008/5/23	8	福井南越前沖	定置網
2008/5/15	2008/5/24	9	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/5/25	10	福井敦賀沖	釣り
2008/5/15	2008/5/25	10	福井敦賀沖	釣り
2008/5/15	2008/5/26	11	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/5/26	11	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/5/26	11	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/5/26	11	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/5/26	11	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/5/26	11	石川羽咋	
2008/5/15	2008/5/26	11	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/5/26	11	石川加賀沖	定置網
2008/5/15	2008/5/27	12	福井小浜沖	釣り
2008/5/15	2008/5/27	12	福井美浜沖	釣り
2008/5/15	2008/5/28	13	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/5/29	14	福井敦賀沖	釣り
2008/5/15	2008/6/1	17	福井敦賀沖	釣り
2008/5/15	2008/6/2	18	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/6/4	20	石川志賀沖	定置網
2008/5/15	2008/6/4	20	福井敦賀沖	定置網
2008/5/15	2008/6/4	20	福井美浜沖	釣り
2008/5/15	2008/6/4	20	福井敦賀沖	定置網
2008/5/15	2008/6/5	21	福井敦賀沖	釣り
2008/5/15	2008/6/6	22	福井越前沖	定置網
2008/5/15	2008/6/6	22	福井越前沖	定置網
2008/5/15	2008/6/7	23	福井越前沖	定置網
2008/5/15	2008/6/7	23	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/6/10	26	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/6/11	27	福井越前沖	釣り
2008/5/15	2008/6/12	28	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/6/12	28	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/6/12	28	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/6/12	28	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/6/13	29	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/6/14	30	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/6/14	30	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/6/14	30	福井越前沖	定置網
2008/5/15	2008/6/15	31	福井敦賀沖	釣り
2008/5/15	2008/6/16	32	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/6/16	32	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/6/16	32	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/6/17	33	福井	
2008/5/15	2008/6/17	33	福井南越前沖	定置網
2008/5/15	2008/6/18	34	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/6/20	36	福井南越前沖	定置網
2008/5/15	2008/6/23	39	福井南越前沖	定置網
2008/5/15	2008/6/24	40	福井南越前沖	定置網
2008/5/15	2008/6/27	43	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/6/28	44	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/6/30	46	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/7/1	47	福井越前沖	定置網
2008/5/15	2008/7/2	48	福井敦賀沖	定置網
2008/5/15	2008/7/2	48	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/7/3	49	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/7/4	50	福井敦賀沖	定置網
2008/5/15	2008/7/4	50	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/7/5	51	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/7/6	52	石川加賀沖	定置網
2008/5/15	2008/7/7	53	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/7/7	53	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/7/8	54	福井小浜沖	定置網
2008/5/15	2008/7/9	55	福井若狭三方沖	定置網
2008/5/15	2008/7/10	56	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/7/11	57	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/7/11	57	石川穴水沖	定置網
2008/5/15	2008/7/16	62	福井越前沖	定置網
2008/5/15	2008/7/18	64	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/7/23	69	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/7/24	70	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/7/25	71	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/7/26	72	福井南越前沖	定置網
2008/5/15	2008/7/27	73	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/7/27	73	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/7/27	73	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/7/27	73	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/7/27	73	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/7/27	73	福井南越前沖	定置網
2008/5/15	2008/7/31	77	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/8/1	78	福井高浜沖	定置網
2008/5/15	2008/8/2	79	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/8/2	79	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/8/2	79	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/9/12	120	石川輪島沖	定置網
2008/5/15	2008/10/14	152	福井沖	まき網
2008/5/15	2008/10/14	152	福井沖	まき網
2008/5/15	2008/10/14	152	福井沖	まき網
2008/5/15	2008/10/15	153	福井沖	まき網
2008/5/15	2008/10/15	153	福井沖	まき網
2008/5/15	2008/10/15	153	福井沖	まき網
2008/5/15	2008/10/15	153	福井沖	まき網
2008/5/15	2008/10/16	154	福井沖	まき網
2008/5/15	2008/10/21	159	若狭湾沖	まき網
2008/5/15	2008/10/22	160	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/10/22	160	福井沖	まき網
2008/5/15	2008/10/23	161	福井沖	まき網
2008/5/15	2008/10/24	162	福井美浜沖	定置網
2008/5/15	2008/10/27	165	若狭湾沖	まき網
2008/5/15	2008/10/27	165	若狭湾沖	まき網
2008/5/15	2008/10/30	168	石川輪島沖	定置網
2008/5/15	2008/11/2	171	福井美浜沖	釣り
2008/6/27	2008/6/28	1	福井美浜沖	定置網
2008/6/27	2008/7/1	4	福井敦賀沖	定置網
2008/6/27	2008/7/18	21	福井美浜沖	定置網
2008/6/27	2008/8/1	35	福井美浜沖	定置網
2008/6/27	2008/8/2	36	福井美浜沖	定置網
2008/6/27	2008/8/14	48	福井美浜沖	定置網
2008/6/27	2008/10/15	110	福井沖	まき網
2008/6/27	2008/10/18	113	福井高浜沖	釣り
2008/6/27	2008/10/21	116	若狭湾沖	まき網
2008/6/27	2008/10/26	121	若狭湾沖	まき網
2008/6/27	2008/10/29	124	若狭湾沖	まき網

2）漁況情報の収集とその解析

既往知見から、従来の若狭湾付近の 0～1 歳魚の移動は、能登半島西岸～隠岐諸島の海域であり、今回の標識放流結果と移動状況に変化はみられなかった。しかし、能登半島以北の 1970～80 年代の 0～1 歳魚の移動は、越冬期に能登半島を越えて南下し、翌年の北上期に能登半島以北へ必ずしも移動しないことが示されており、今回の標識放流結果と移動状況が異なった。

4．考察

若狭湾付近での標識放流の結果から、若狭湾付近の若齢魚は隠岐～能登半島西岸の範囲を移動し、ほとんどが若狭湾に滞留すると考えられる。また既往知見も含めると、年代による移動状況に変化はなく、若齢魚は大きな移動を行わないと考えられる。

現在、日本海全体のブリの年齢別分布・回遊様式は、来遊したブリの若齢魚は各地の沿岸で小規模な季節回遊を行い、回遊範囲を拡大しながら成長するが、産卵期を迎える 3 歳までは能登半島を境にして北部海域と中西部海域のそれぞれの海域で回遊するものと推定される。能登半島以北の北部群の回遊パターンが年代によって大きく変化するのは環境要因の変化と考えられている。

また、日本海の海域別・年齢別漁獲尾数の解析から、同一年級の 0 歳時の漁獲尾数とその後の同一年級群の漁獲尾数に相関がみられ，日本海側各海域において漁獲された 0 歳魚の尾数をキーとしてその後の同一年級群の漁況予報を行うことが可能であることが示された。今後解析を精査していく必要がある。

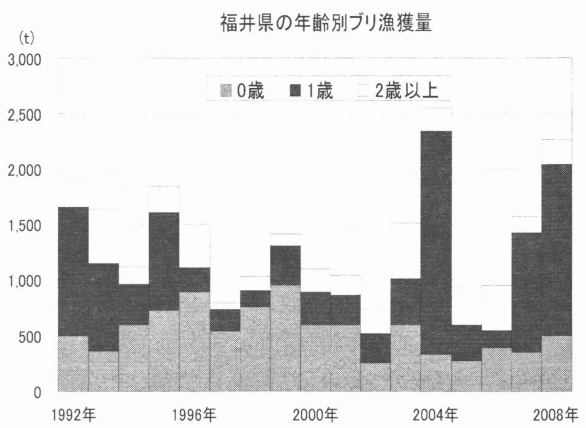


図 1　年齢別漁獲量

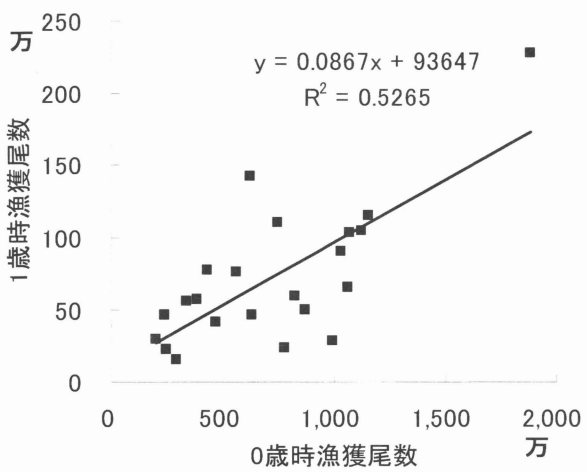


図 2　年齢別漁獲尾数

5．文献

1）（独）水産総合研究センター（2009）交付金プロジェクト「日本周辺海域におけるブリの回遊と海洋環境の関係解明に基づく来遊量予測手法開発」

7)急潮被害軽減技術開発事業

前田英章・瀬戸久武

1．目的

定置網漁業は、本県の主要漁業であるが、異常気象の影響によるものか沿岸域で発生する突発的な速い流れ（急潮）による定置網漁業への被害が頻繁に報告されるようになった。さらに、近年では浮魚資源等の減少、産地市場の魚価低迷、大型クラゲの大量来襲等により定置網漁業経営は非常に厳しい現状にあり、急潮被害はこの経営状況を一層悪化させる大きな要因になっている。

そこで、急潮発生機構の解明、その解明に基づく急潮予測技術の精度向上および漁具被害防止対策を確立することで、安定した漁獲と漁業経営の実現に資することを目的とする。

2．実施状況

1）係留計調査

(1) 鷹巣定置漁場

期間:平成20年7月17日～11月26日

場所:福井県福井市鷹巣地先

（北緯36° 7.522′ 東経136° 2.057′）

使用機器および調査方法:水深10mに記録式流向流速計（アレック電子株式会社製COMPACT-EM AEM-HR）を設置し、10分毎に1秒間隔で10回の流向流速データおよび水温のデータを収集した。また、水深30mに記録式水温計（Star-Oddi社製　Starmon mini）を設置し、10分毎の水温データを収集した（図1）。

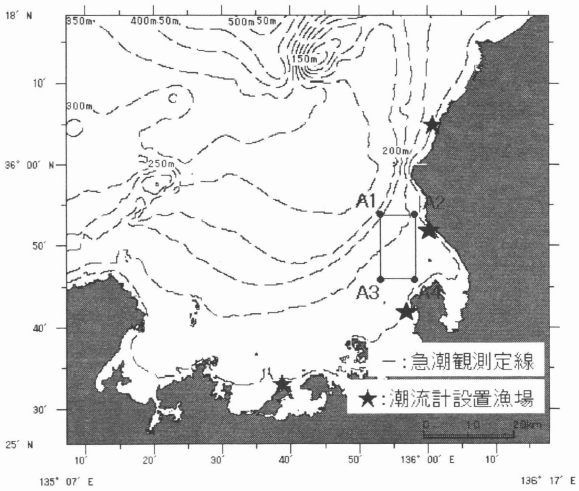


図 1 係留計設置位置および調査船調査定線図

(2) 大島定置漁場

期間:平成20年7月14日～11月27日

場所:福井県おおい町大島地先

（北緯35° 32.991′ 東経135° 38.062′）

使用機器および調査方法:上記定置漁場と同様に行った。

(3) 米ノ定置漁場

期間:平成20年7月17日～12月12日

場所:福井県越前町米ノ地先

（北緯35° 52.178′ 東経135° 59.767′）

使用機器および調査方法:上記定置漁場と同様に行った。

(4) 丹生定置漁場

期間:平成20年7月31日～11月27日

場所:福井県美浜町丹生地先

（北緯35° 42.846′ 東経135° 56.839′）

使用機器および調査方法:上記定置漁場と同様に行った。

2）調査船調査

急潮発生時の広域的な流動を観測するため、福井沖を台風等が通過した翌日に福井丸に搭載されているADCP（RD Instruments社製）による定線観測を実施する（表1、図1）。

調査海域は、若狭湾内東部海域に4定点を設定し、定点間においては流動観測、定点においてはCTD（FSI社製ICTD）により表層～底層までの各層の水温と塩分の観測を行う。

表１ 調査船調査定点

定 点	緯 度	経 度
A1	35° 54′	135° 53′
A2	35° 54′	135° 58′
A3	35° 46′	135° 53′
A4	35° 46′	135° 58′

３．調査結果

１）係留計調査

（1）鷹巣定置漁場

8月の平均流速は38.3cm/秒（約0.7ノット）であり、最大流速は8月20日に記録された89.8cm/秒（約1.7ノット）であった（図2）。25cm/秒（0.5ノット）以上となるやや強い流れは、北東方向でよく観測された（図3）。低気圧が通過した後、水深10mと30mの水温が一様化していることが確認された（図4）。

9月以降、50cm/秒（1ノット）以上となる強流は観測されなかった。

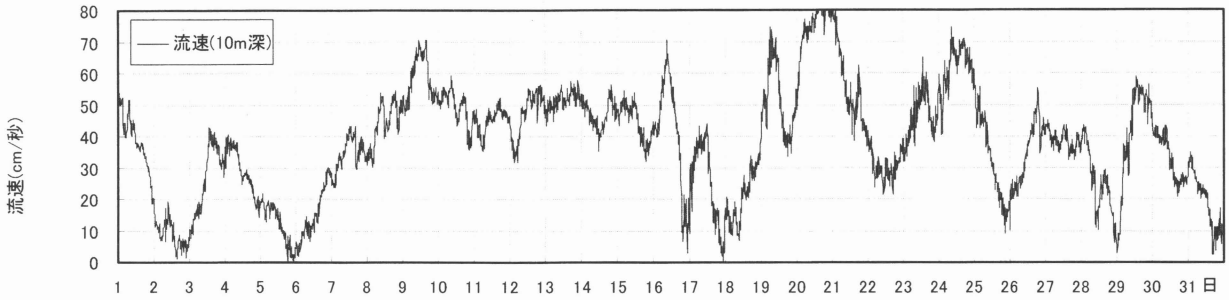


図２　８月の鷹巣定置漁場係留計調査結果（流速）

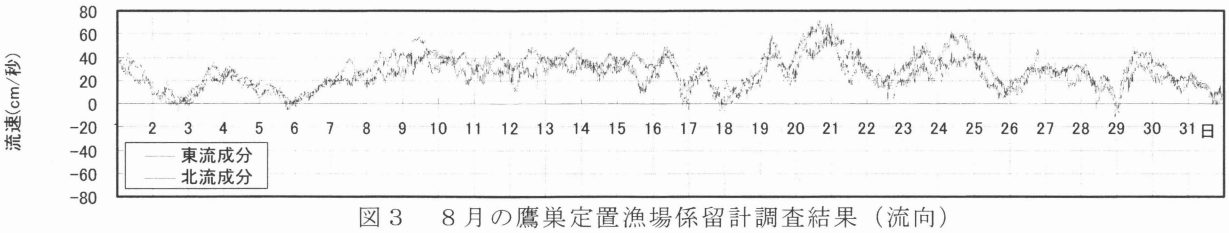


図３　８月の鷹巣定置漁場係留計調査結果（流向）

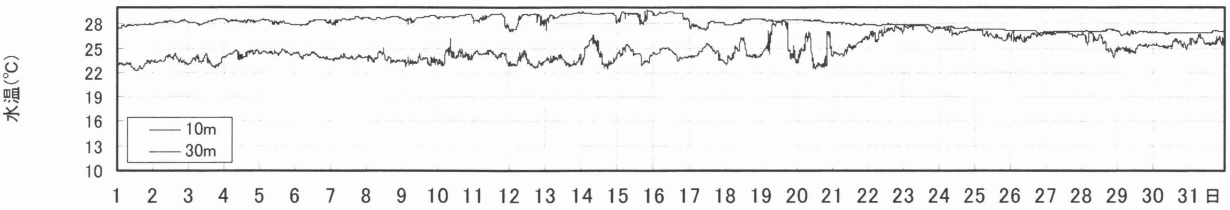


図４　８月の鷹巣定置漁場係留計調査結果（水温）

（2）大島定置漁場

8月の平均流速6.6cm/秒（約0.1ノット）、最大流速は8月30日に記録された23.5cm/秒（約0.4ノット）であった（図5）。25cm/秒（0.5ノット）以上となるやや強い流れは観測されなかった。大島定置漁場の流れは、東北東～東および西～西南西向きの流れが大部分を占め、

特に東北東への流れが卓越していた（図6）。低気圧が通過した後も強流は確認されなかった（図5、図6、図7）。

9月以降、50cm/秒（1ノット）以上となる強流は観測されなかった。

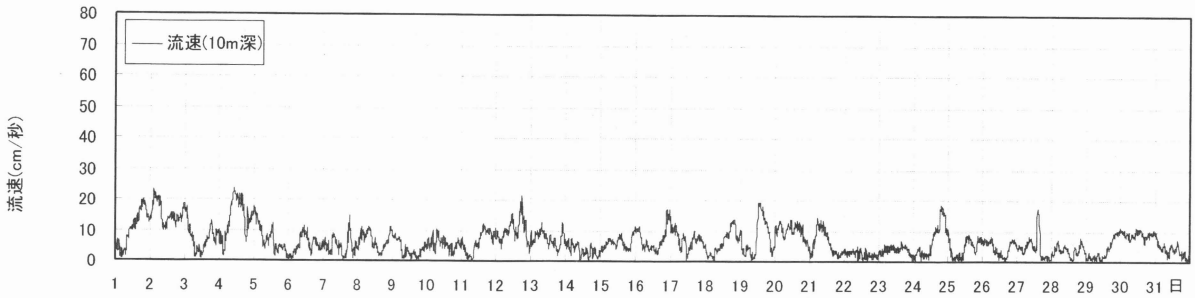


図５　８月の大島定置漁場係留計調査結果（流速）

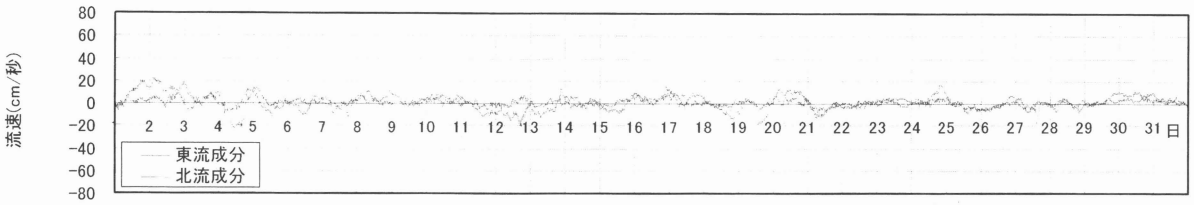


図６　８月の大島定置漁場係留計調査結果（流向）

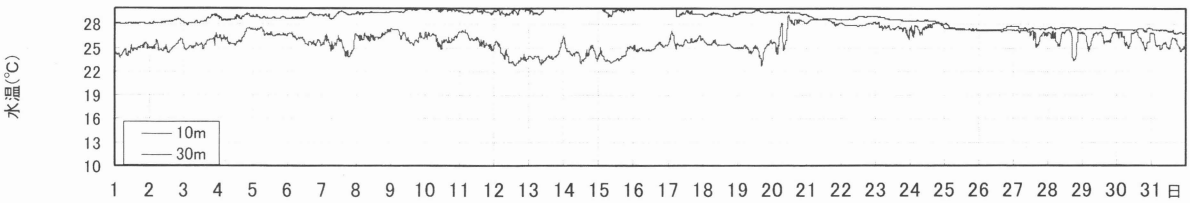


図７　８月の大島定置漁場係留計調査結果（水温）

(3) 米ノ定置漁場

8月の平均流速10.1cm/秒（約0.1ノット）、最大流速は8月4日に記録された58.6cm/秒（約1.1ノット）であった（図8）。25cm/秒（0.5ノット）以上となるやや強い流れは、北北西方向で観測された（図8）。米ノ定置漁場の流れは、北北西への流れが卓越していた（図8）。低気圧が通過した後も強流は確認されなかった（図8、図9、図10）。

9月以降、50cm/秒（1ノット）以上となる強流は観測されなかった。

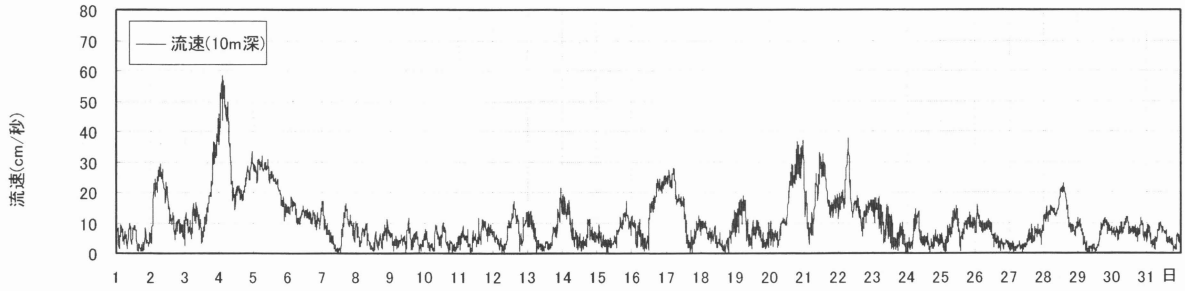


図８　８月の米ノ定置漁場係留計調査結果（流速）

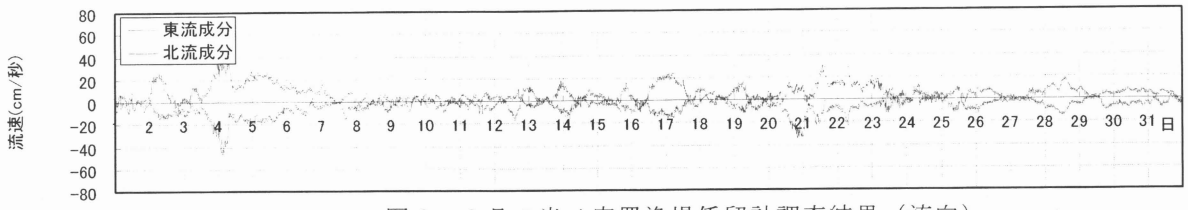


図９　８月の米ノ定置漁場係留計調査結果（流向）

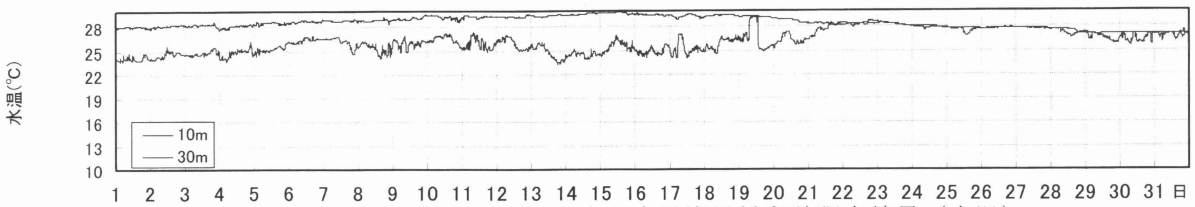


図１０　８月の米ノ定置漁場係留計調査結果（水温）

(3) 丹生定置漁場

8月の平均流速10.1cm/秒（約0.1ノット）、最大流速は8月5日に記録された35.8cm/秒（約0.6ノット）であった（図11）。25cm/秒（0.5ノット）以上となるやや強い流れは、北北東方向で観測された（図12）。丹生定置漁場の流れは、北北東および南南西向きの流れが大部分を占めていた（図12）。低気圧が通過した後も強流は確認されなかった（図11、図12、図13）。

9月以降、50cm/秒（1ノット）以上となる強流は観測されなかった。

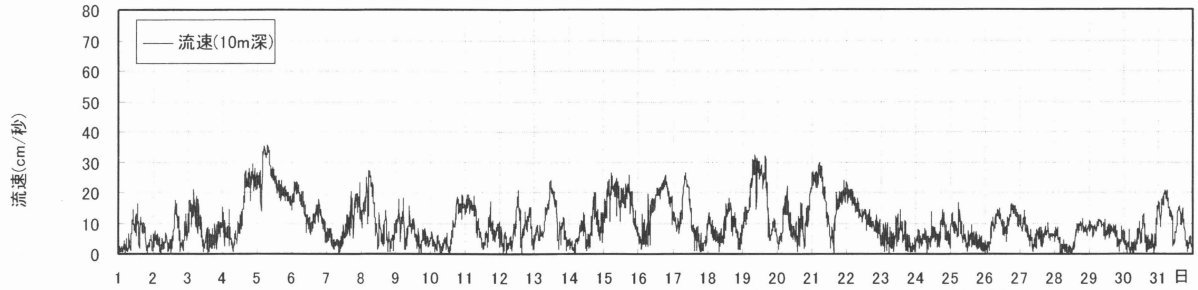


図１１　８月の丹生定置漁場係留計調査結果（流速）

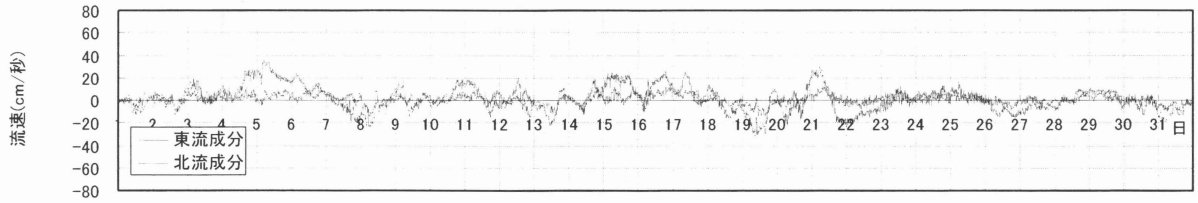


図１２　８月の丹生定置漁場係留計調査結果（流向）

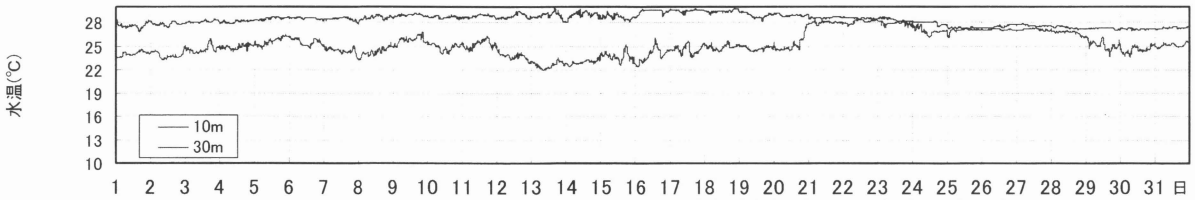


図１３　８月の丹生定置漁場係留計調査結果（水温）

2）調査船調査

福井沖を台風等が通過後の定線観測を実施していない。

4．考察

鷹巣定置漁場では、8月19日の低気圧通過後において、1.7ノットに達する北東方向の強流および30m層の水温上昇が観測された。一方、他の定置漁場においては、同低気圧の通過による強流は観測されなかった。水温が一様化する現象および急潮発生後の周期的な流れは、これまでの知見から得られている気象擾乱を要因とする急潮のパターンとよく合致している。このことから低気圧等の気象擾乱によって生じる急潮の発生機構が、若狭湾東部海域のうち鷹巣定置漁場近辺海域に存在することが示唆された。

9月以降50cm/秒（1ノット）に達する強流は各定置漁場で観測されなかった。また本年度急潮による被害はなかった。

本県海域において急潮事例の多くは気象擾乱に端を発しているが、外海に面した沿岸域では対馬暖流の接岸による強流の可能性も排除できないことや、急潮の伝播には海域によって途切れがみられることなども示された。

今後も継続した現場観測を行うことで、更なる事例を蓄積し調査していく必要がある。

5．文献

1）農林水産省（2009.3）新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「日本海における急潮予測の精度向上と定置網防災策の確立研究成果報告書」

8）定置網網成り調査事業

栗駒治正・日形知文・柴野富士夫

1．目　的

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

2．実施状況

(1)　調査時期　　平成20年4月30日、9月11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

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	常神須崎	定第33号	平成20年4月30日	48m	—	異常なし
②	〃	〃	平成20年9月11日	〃	40m	〃

3．調査方法

若潮丸を定置網（図2）の運動場付近にロープで固定（船首二点・船尾二点）した後、水中カメラを海中に投入し、船上からジョイスティックレバーによる遠隔操作で網成り状況を調査した。

その映像はビデオテープ（VHS・DV）に収録し、異常箇所および特に必要と認めた部分はテープ編集後に写真画像として取りまとめた。

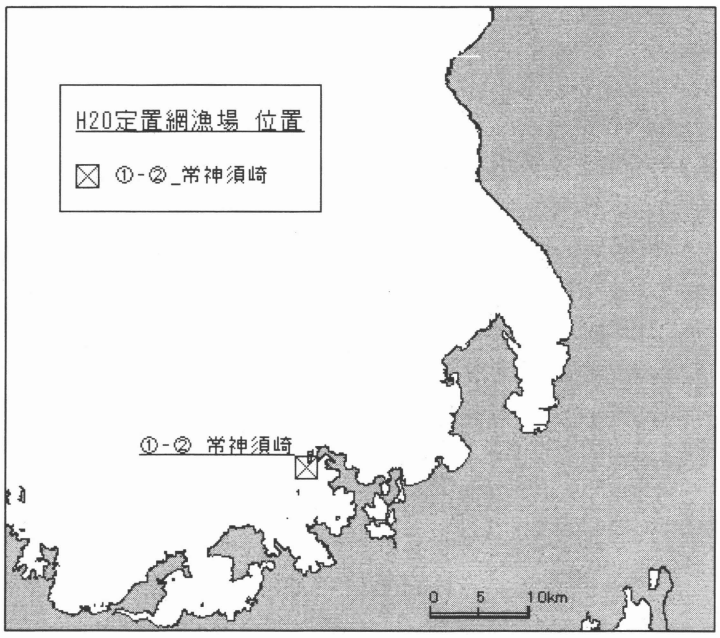
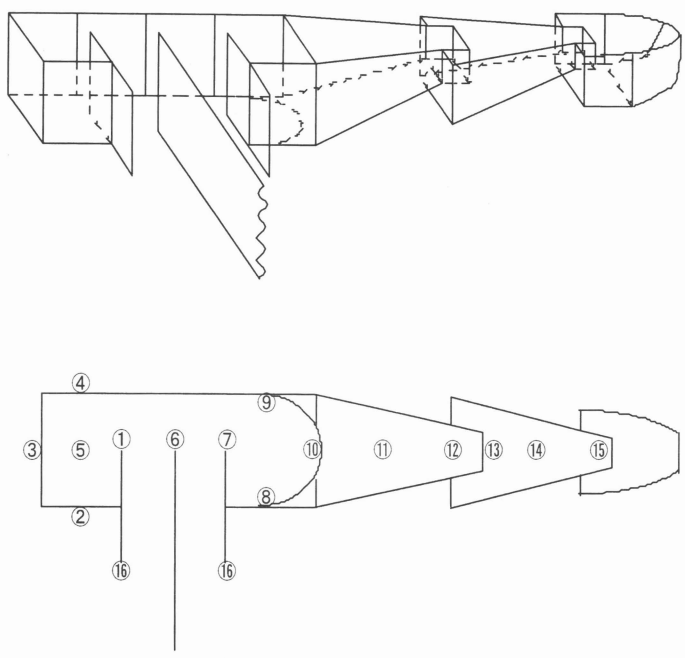


図1　調査漁場位置



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

図２　定置網図および名称

４．調査結果

1)　常神須崎定置網漁場

この漁場では、二段箱磯側開碇ロープの交差のみ確認を行った。

状況は、網に潮当りが見られる時に二段箱の一番磯側開碇ロープが他の台モタセ碇ロープより沈下する（図３、写真１）ことから、碇ロープ交差の可能性が考えられた。

側開碇ロープに沿って、同時に台モタセロープとの張り具合を比較しながら調査したが、碇ロープの交差は見られなかった。しかし、側開碇ロープが台モタセロープより張り気味であるため、側開碇ロープに力が加わり、他の碇ロープより沈下するものと思われ、側開碇ロープを伸ばすよう指導した。

2)　常神須崎定置網漁場

障子網の輪くぐりは良好に伸び、異常は見られなかった。

横切網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。

道網においては輪くぐりより磯側へ約３０間の海底で使われていない古立碇ロープと現在使用している立碇ロープの絡みが見られた（図３、写真２）。

写真１

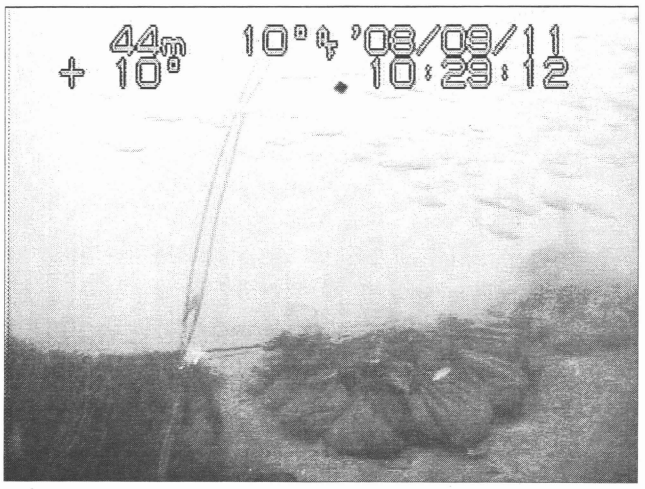


写真２

図３　網成り状況

５．考　察

本年度は２漁場（同地先）の調査を実施した。

この漁場では、前面端口のみで、他の漁場ではみられない網の吹かれを防止する外側の立碇（ハサミ）が設置されている。１回目で調査した碇ロープは定置網の形状を保つ重要な碇ロープであるため日頃の点検が必要である。２回目調査で道網に見られた古立碇ロープは羽口付近で対策が必要である。

9）大型クラゲ対策技術開発事業

(1) 大型クラゲ等出現調査及び情報提供委託事業

粕谷芳夫・瀬戸久武

1．目的

近年、日本海を中心に全国的な被害を出した大型クラゲは、平成19年度においても日本海で定置網等に甚大な被害を与えた。大型クラゲを中心とする漁業有害生物対策は日本漁業の安定的運営のために必要不可欠である。特に漁業被害を未然に防ぐため出現状況等の調査および出現情報等の配信は重要課題である。そこで、本県では若狭湾周辺海域における大型クラゲ等有害生物の出現状況を、調査船による洋上調査、定置網や底曳網漁船からの聞き取り調査資料等を基に把握し、社団法人漁業情報サービスセンターに情報を提供する。さらに、日本海西部海域等の情報を収集し、整理したものを「大型クラゲ情報」として、県内漁業関係者へ情報提供を行い、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

当水産試験場が保有している漁業調査船「福井丸」（165トン）を用いた試験研究および調査の航海中において、ブリッジ右舷側を目安として、大型クラゲ出現の視認を行った。

2）標本船調査

県定置網漁業協同組合および県底曳網漁業協同組合が調査した大型定置網漁業者と底曳網漁業者の日々の操業資料を基に、大型クラゲの入網状況を調べた。これらを大型クラゲ目撃状況等集計結果としてとりまとめを行った。

3）大型クラゲ情報提供

調査船調査および標本船調査で得られたデータを基に社団法人漁業情報サービスセンターに情報の提供を行った。また、県内および隣府県の大型クラゲ出現状況のとりまとめは、「大型クラゲ情報」として、県内漁業関係者に情報提供を行った。

3．調査結果

1）調査船調査

福井丸を用いた試験研究・調査として、クラゲ分布量調査を兼ねた①沿岸観測が3航海、②若狭湾観測が1航海の合計4航海を対象に視認調査を実施した。その結果、調査開始した9月から11月の間には、すべての航海で大型クラゲは視認できなかった。

2）標本船調査

福井県定置漁業協同組合および福井県底曳網漁業協同組合が行った聞き取り調査資料から、大型クラゲの入網状況をまとめた結果、定置網（図1）における最初の入網報告は12月5日（昨年は8月25日）であった。それまでは、定置網への入網は皆無で、12月上旬以降１月上旬にかけて数カ所の定置網に砕けたクラゲが入網した程度であった。また、底曳網（図1）では1月上旬に1個体の入網が報告されたのみで、他に報告はなかった。

3）大型クラゲ情報提供

「大型クラゲ情報」の第1号は、平成20年8月8日の水産総合研究センターによる大型クラゲの出現情報等を受けて、情報提供を開始した。クラゲの出現がほとんど無かったことから情報提供は2回行った。また、水産試験場ホームページには、掲載しなかった。

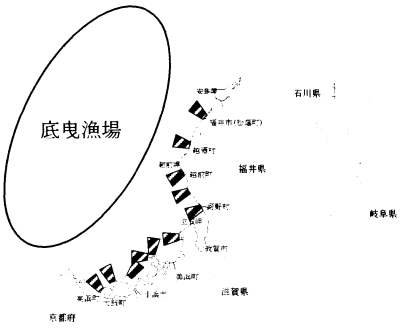


図１　標本船操業位

9）大型クラゲ対策技術開発事業

(2) 県境域での駆除・中層分布量調査事業

瀬戸久武・粕谷芳夫

1. 目的

近年、日本海において大型クラゲの大量漂着が頻発している。大型クラゲが大量発生した年は、大型クラゲが若狭湾内に流入した後、湾内に滞留しやすいことから、晩夏から初冬にかけて長期間本県沿岸に漂着し、本県漁業に深刻な影響を及ぼしている。

昨年度実施した本事業により、中層における大型クラゲの分布が水中カメラによって確認することができた。しかし、把握水域は調査点周辺のごく狭い範囲に限定されていた。表層で大型クラゲが殆ど目視されない場合であっても、定置網に大量の入網事例があり、中層の分布状況を広範囲に把握することが求められている。そこで、若狭湾において福井丸による魚群探知機を用いたクラゲ調査について検討した。

2. 方　法

平成20年10月7日～8日に、敦賀半島沖合の若狭湾において調査船「福井丸」(165t)を用いて行った（図1)。魚群探知機は、ポータブル科学魚群探知機EK70kHz（SIMRAD社製）を用いた(図2)。曳航方法は、クレーンでポータブル科学魚群探知機を吊り下げ、左舷側から曳航した(図3)。調査項目は船速、曳航体の湖沼型および外洋型の性能 (図4)、他機器によるポータブル科学魚群探知機への干渉について調べた。

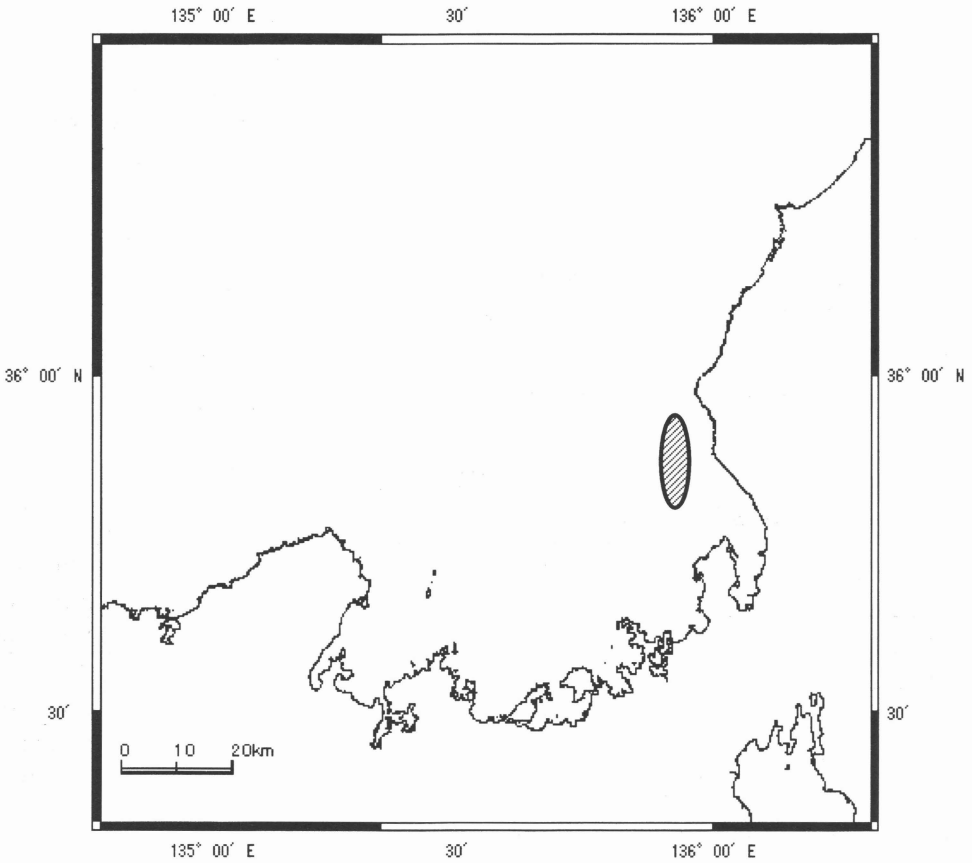


図 1. 調査位置

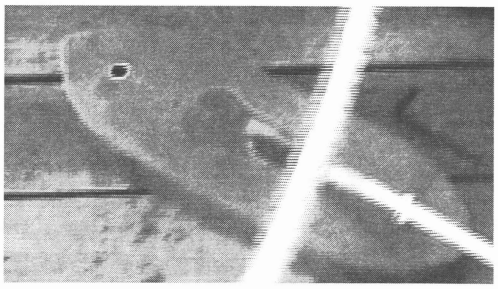


図 2.　ポータブル科学魚群探知機

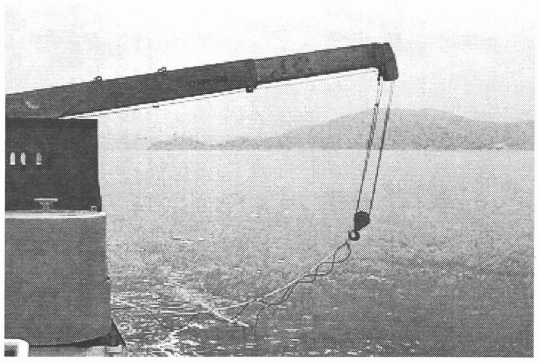
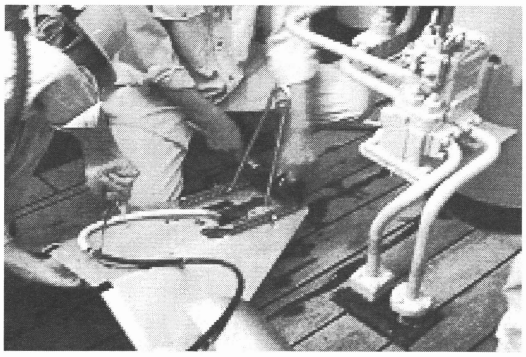


図 3.　ポータブル科学群探知機の曳航の様子



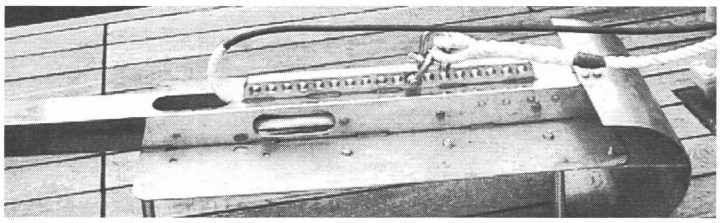


図 4.　曳航体（左：湖沼型　右：外洋型）

3. 結果および考察

福井丸によるポータブル科学魚群探知機を用いた調査結果は表1に示した。曳航が可能な速度は、曳航体1では5ノットまで、曳航体2では8ノットまでであった。大型クラゲ調査では広範囲の分布量の把握が求められていることから、曳航体2の外洋型タイプによる8ノットでの曳航が本調査に最も適した条件であると考えられた。

中層トロール網と本機の同時航行を行った結果、船体の音（ウィンチやワイヤーなどの機器類の音）により若干干渉がみられたが、ADCPや魚探との干渉は殆どみられず、福井丸によるポータブル科学魚群探知機を用いた調査は可能であると考えられた。

今年度は、大型クラゲの漂着がなかったことから、大型クラゲを計数するまでには至らなかったことから、クラゲの来遊時に確認が必要であるものの、今後の調査手法の1つとして有効であると考えられた。

表1. 福井丸によるポータブル科学魚群探知機を用いた調査結果

速度(ノット)	曳航体 1（湖沼型）	曳航体 2（外洋型）	曳航体の水深
3	○	◎	2m～3m
4	○	—	2m～3m
5	○	◎	2m～3m
6	×	—	2m～3m
7	—	◎	2m～3m
8	—	◎	2m
9.6	—	△	1m

◎：安定した曳航およびデータの収集が可能。○：曳航はやや不安定であるが、データの収集は可能。

△：曳航体が上昇して安定した曳航に支障があるが、データ収集は可能。×：曳航およびデータ収集に支障がある。－：調査なし

9）大型クラゲ対策技術開発事業
（3）沿岸における駆除方法実地検証事業

岩谷芳自・家接直人・橋本　寛

1. 目　的

近年、毎年のように来遊する大型クラゲ（*Nemopilema nomurai*）は、各種漁業に対して影響を与えている。特に定置網漁業では、大型クラゲが大量に入網した場合に、網から排除するのに多大な労力と時間を要し、クラゲ刺胞毒により漁獲物は品質低下する。本事業では、定置網での大型クラゲの影響を軽減するために、網から排除する際の有効な駆除方法を開発するために事業を実施した。

2. 方　法

1）大型クラゲ駆除技術開発

ア）クラゲスイーパーの試作

（ア）試作－1

平成19年度に作製したクラゲスイーパーは、1,830mm×1,830mmステンレス枠に、ステンレス製の厚さ3mm、高さ65mm、長さ1,800mmでR100にて半月状にした歯を縦横各10枚ずつ設置し、駆除部本体には海上で浮かせるためにＦＲＰフレーム（200ｃｍ×200ｃｍ×20ｃｍ）に浮力が200ｋｇ/個ある発泡材フロートを左右各2個ずつ設置する構造とした。しかし、切断するためには、定置網に入網した大型クラゲを大型タモ網で空中高く掬い上げなければならず、多大な労力を要した。そこで、今年度は、昨年作製したクラゲスイーパーの歯の部位を45度に傾け、駆除する大型クラゲを滑走させながら切断する構造に改良した（図1）。

（イ）試作－2

定置網に入網した大型クラゲは、大型タモ網または手かぎを使用して排除しており、その労力と時間は多大である。そこで、それらを軽減するために、大型クラゲ駆除を兼ねたポンプ式駆除装置を考案した（図2）。

3. 結果および考察

平成20年度は、若狭湾沖へ来遊する大型クラゲは皆無で、考案したクラゲスイーパーの駆除試験は実施できなかった。

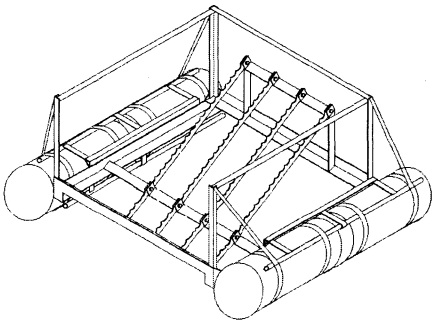


図１　クラゲスイーパー改良型

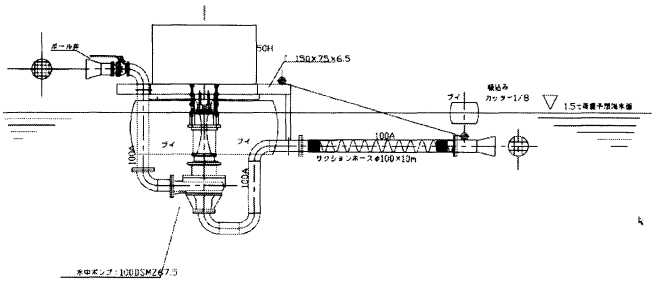


図２　ポンプ式大型クラゲ駆除装置

２．浅海資源部

1）水産動物防疫薬事総合対策事業

川代雅和・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。

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(表1)。

表1　放流用種苗検査状況

検査年月日	採 集 地	魚　種
20年4月22日	美 浜 町	海産アユ
20年6月13日	美 浜 町	ヒ ラ メ
20年6月19日	福 井 市	ヒ ラ メ
20年6月30日	高 浜 町	ヒ ラ メ
20年7月 2日	福 井 市	ヒ ラ メ

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寄生虫や細菌等の検査を行った(表2)。

表2　養殖用種苗検査状況

検査年月日	採 集 地	魚　種
20年5月 30日	小 浜 市	トラフグ
20年6月13日	敦 賀 市	トラフグ
20年6月30日	高 浜 町	トラフグ

(2)養殖場巡回指導および魚病診断

県下の養殖場を巡回し、魚病の予防対策を指導した。また、巡回時や養殖業者によって当場に持ち込まれた病魚について診断を実施し、原因の究明と予防・治療対策の指導を行った(表3)。

(3)魚病講習会

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

(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

陸上水槽によるヒラメの中間育成中疾病が発生し、その原因は、滑走細菌症およびスクーチカ症であった。そのため疾病対策の指導を行った。

表３　養殖場巡回指導実施状況

実施年月日	実施地域	主な対象生物	実施年月日	実施地域	主な対象生物
20年 4月 10日	高浜町	トラフグ	20年 9月 17日	小浜市	トラフグ
20年 4月 11日	小浜市	トラフグ	20年 9月 25日	小浜市	トラフグ
20年 5月 29日	美浜町・若狭町	トラフグ	20年 9月 25日	美浜町	トラフグ
20年 6月 6日	美浜町	トラフグ	20年 10月 1日	小浜市	トラフグ
20年 6月 30日	高浜町	トラフグ・ヒラメ	20年 10月 6日	小浜市	トラフグ
20年 7月 1日	小浜市	トラフグ	20年 10月 10日	小浜市	トラフグ
20年 7月 31日	高浜町	トラフグ	20年 10月 15日	小浜市	トラフグ
20年 8月 5日	小浜市	トラフグ	20年 10月 30日	小浜市	トラフグ
20年 8月 12日	小浜市	トラフグ	20年 11月 11日	小浜市	トラフグ
20年 8月 14日	小浜市	トラフグ	20年 11月 14日	小浜市	トラフグ
20年 8月 21日	小浜市	トラフグ	20年 12月 8日	美浜町	ヒ ラ メ
20年 8月 26日	小浜市	トラフグ			
20年 9月 1日	小浜市	トラフグ			
20年 9月 2日	高浜町	トラフグ			
20年 9月 14日	小浜市	トラフグ			
20年 9月 10日	小浜市	トラフグ			

表４　魚類防疫講習会開催状況

実施年月日	開催場所	対象者数(人)	内　　容	講　師
20年 5月 27日	小浜市	県内養殖業者 (20人)	・福井県下における魚病の発生とその対策について ・トラフグ養殖における魚病対策について(ネオベネデニア症)	水産試験場 魚病担当者 公立大学法人 東京大学院 小川和夫教授
20年 12月 19日	小浜市	小浜市カキ養殖業者　(22人)	・カキ養殖のへい死原因究明における調査報告	水産試験場 魚病担当者
21年 1月 29日	高浜町	高浜町養殖業者 (10人)	・福井県下における魚病の発生について	水産試験場 魚病担当者

2)　養殖水産動物防疫対策

(1)養殖用種苗検査

入荷したトラフグ種苗の状態が良くないので検査したところ、体表やエラにイクチオボドの寄生がみられた。今回から血液性状検査による内臓器官等の検査を実施したところ肝機能障害がみられた。その原因は過食によると考えられた。

(2)養殖場巡回指導および魚病診断

県下の養殖場巡回時や養殖業者によって当場に持ち込まれた病魚について実施した診断結果を表5に示した。総診断件数は80件であった。魚種別にみるとトラフグの件数が最も多く67件(84%)であった。その他、ブリ、マダイ、マサバ、スズキ、シマアジ、ヒラメ、および海産アユで 11 件あった。トラフグの疾病のうち、寄生虫症(ヘテロボツリウム症・ギロダクチルス症・トリコジナ症)が 6 件、寄生虫症と細菌感染症(ネオベネデニア症・やせ病+ビブリオ病の合併症)が 3 件みられた。また、血液検査も診断手法として活用していることから、寄生虫症や細菌感染症と肝機能障害の合併症や肝機能障害による診断が16件みられたが、これらは肝機能障害によって免疫力が低下し、寄生虫や細菌に感染したものと推察された。また、エンテロミクサム・レエイ(Enteromyxum leei)による粘液胞子虫性ヤセ病が発生し、感染確認のためのPCR検査を15件、巡回指導時健康管理のための診断を19件実施した。その他、中間育成中の海産アユから原生動物、アメーバ類の鰓寄生による「鰓アメーバ症」が本県で初めて確認された。

表5　魚病診断結果

魚　種	病　　名	発生月	件数	発　生　地
トラフグ	ヘテロボツリウム症	4・7	2	小浜市・敦賀市
	ヘテロボツリウム症・トリコジナ症・ギロダクチルス症	1	1	小浜市
	トリコジナ症・ギロダクチルス症	6	1	敦賀市
	トリコジナ症・滑走細菌症・ビブリオ病・肝機能障害	5	1	美浜町
	トリコジナ症・ギロダクチルス症・肝機能障害	6	1	敦賀市
	トリコジナ症	10	1	小浜市
	ギロダクチルス症・肝機能障害	3	4	小浜市
	イクチオボド症・肝機能障害	5・6	3	小浜市・高浜町
	ネオベネデニア症・ビブリオ病	9	1	美浜町
	白点病	10	1	小浜市
	滑走細菌症	7	1	敦賀市
	やせ病・ビブリオ病	9・10	2	小浜市
	肝機能障害(黄疸・緑肝症)	4・6・7	7	敦賀市・小浜市・高浜町
	栄養性疾病	2	1	小浜市
	噛み合い	4	1	福井市
	網ズレ・ビブリオ病	9	1	小浜市
	やせ病感染検査	9・11・3	15	小浜市
	検査(健康診断)	4・6・7・6・2	19	敦賀市・美浜町・小浜市・高浜町
	不明	8・9	4	敦賀市・小浜市・高浜町
ブ リ	ヘテラキシネ症・ベネデニア症	6	1	美浜町
	ノカルジア症	10	1	美浜町
	薬剤駆虫効果確認検査	6	2	美浜町
マダイ	ベネデニア症	1	1	若狭町
マサバ	不明(高水温障害)	7	1	高浜町
スズキ	高水温障害	8	1	若狭町
シマアジ	連鎖球菌症	7	1	敦賀市
ヒラメ	滑走細菌症・スクーチカ症	7	1	福井市
	エドワジェラ症	11	1	美浜町
	検査	6	1	美浜町
海産アユ	鰓アメバー症	4	1	美浜町
	検査	3	1	美浜町
	合　　計		80	

4．その他

(1) 小浜湾で養殖されているマガキ養殖でへい死が発生し、生産量が大きく減少した。そのへい死原因解明のため平成19年から調査を実施してきた。その調査結果を、平成20年度福井県水産試験場報告書の調査研究報告に掲載した。

(2) 平成20年4月23日に、アユ中間育成場で飼育していた海産アユの大量へい死が発生した。その原因は、鰓に寄生したアメーバ状寄生生物によるものであった。その詳細について同報告書に掲載した。

2）寄生虫予防技術開発事業

川代雅和・仲野 大地

1．目　的

本県のトラフグ養殖において、疾病対策は重要な課題であるが、現在は発生後の対策が中心となっている。近年の疾病原因の多くは寄生虫による直接被害もしくはこれに起因する複合疾病である。対策として、水産用医薬品を使用することができるが、使用上のリスクや高価であるなどの課題が残っている。また、水産用医薬品の使用は食の安全で安心な養殖魚を提供する観点から水産用医薬品を使用しない養殖技術の開発が望まれている。そのため、寄生虫の予防対策を重点にした養殖技術開発に取り組み、養殖トラフグの安定生産と食に対する安心で安全な養殖魚の提供をするとともに養殖経営の安定を目指す。

2．実施状況

1）寄生虫の予防試験

トラフグ養殖では、夏期に体表に寄生するハダムシ（*Neobendenia girellae*）の被害が著しい。そこで、これまでの知見から、安全性の高い食材を餌料に添加することで、ハダムシの寄生を抑制することが可能か試験を実施した。試験は10月28日～12月18日に実施し、供試魚にはトラフグ当歳魚（平均体長162mm、平均体重130g）を使用した。添加餌料として、6月に完熟梅の果肉を冷凍保存し、試験日に解凍してミキサーで果汁にしたものを与えた。試験区は、果汁をトラフグの魚体重1kgあたり0g（対照区）、0.5g、1.0gおよび1.5gになるよう配合飼料（ドライペレット）に添加することにより4区を2試験区づつ設定した。飼育は、図1に示すように1tポリエチレン水槽で行なったが、試験開始後14日目、28日目、42日目に8～10尾の供試魚をその水槽から取り出して0.5tポリエチレン水槽収容し、事前に採集したハダムシから卵をふ化させ、そのふ化幼生（ふ化時：体長0.2mm）を1水槽あたり0.5～2万個となるように収容して供試魚に感染させた。抑制効果の確認は、感染後7日目に淡水浴を実施し、供試魚から脱落したハダムシを計数することにより行なった。

なお、飼育期間中の水温は、1tポリエチレン水槽では15.0～21.5℃、0.5tポリエチレン水槽では20～22℃の範囲であった。また、寄生虫との関係や期間中のトラフグの体調の変化を調べるため、試験開始時やハダムシの感染前と終了時に血液性状検査も実施した。血液検査は、生化学自動分析装置（富士ドライケム 3500V）により分析を行なった。検査項目は表1のとおりである。

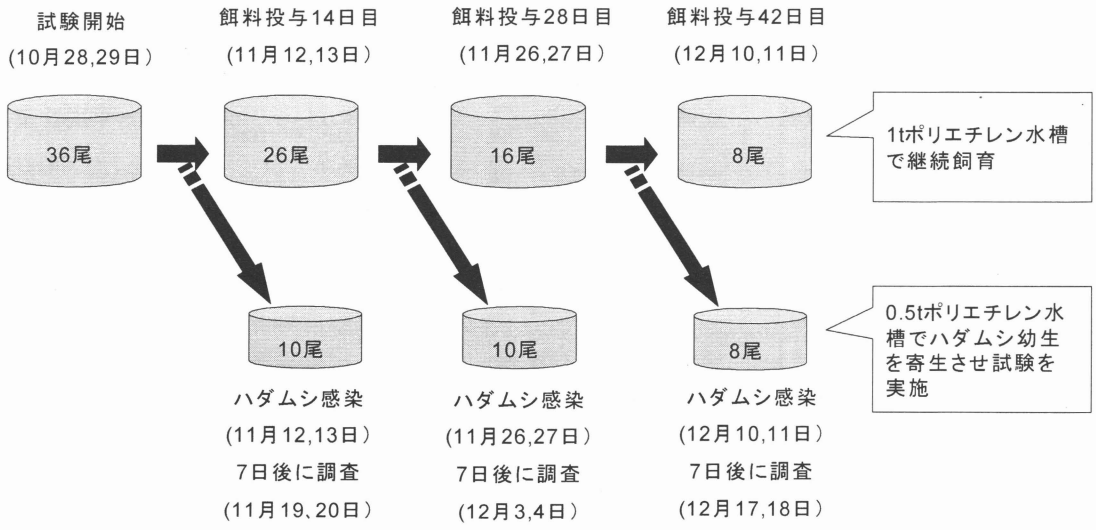


図1　試験の設定方法の概略図

2）寄生虫発生漁場の環境条件調査

ハダムシの発生する環境条件を把握するため、敦賀市手、美浜町丹生、小浜市阿納および高浜町日引の各養殖

場で水深1m、3mおよび5mに温度計測器データーロガーを設置して連続水温測定を行った。10月と3月には水温、塩分、溶存酸素量、pHの水質調査および底質の硫化物調査を実施し、寄生虫発生の環境条件の資料とした。また、ハダムシ発生海域でのハダムシの発生状況や発生にともなう養殖業者の対応等について調査した。

表1　血液性状検査項目と養殖トラフグにおける正常値

検　査　項　目	正　常　値	症　状
ﾍﾓｸﾞﾛﾋﾞﾝ(Hb)	3～7 g/dl	貧血
尿素窒素(BUN)	2.4～19.2 mg/dl	摂餌状態・鰓・腎臓・肝機能
総タンパク(TP)	2.8～4.9 g/dl	栄養状態
ｸﾞﾙﾀﾐﾝ酸ｵｷｻﾞﾛ酢酸ﾄﾗﾝｽｱﾐﾅｰｾﾞ(GOT)	数十～200 U/l	臓器や組織の損傷
ｸﾞﾙﾀﾐﾝ酸ﾋﾟﾙﾋﾞﾝ酸ﾄﾗﾝｽｱﾐﾅｰｾﾞ(GPT)	数十～200 U/l	肝疾患

注；Hb、GOT,GPTは福井水試による検査値（未発表）、それ以外は中内ら(1994)

3．結果と考察

1）寄生虫の予防試験

試験期間中の体長と体重の変化を図2、3に示した。開始時、体長162.3mm、体重129.6gが49日目には体長173.5～176.7mm、体重 164.4～174.1g となり、体重で多少のバラツキはあるがサンプリング時の差によるものでノンパラメトリック検定(P>0.05)よる結果から各試験区に有意差は認められなかった。

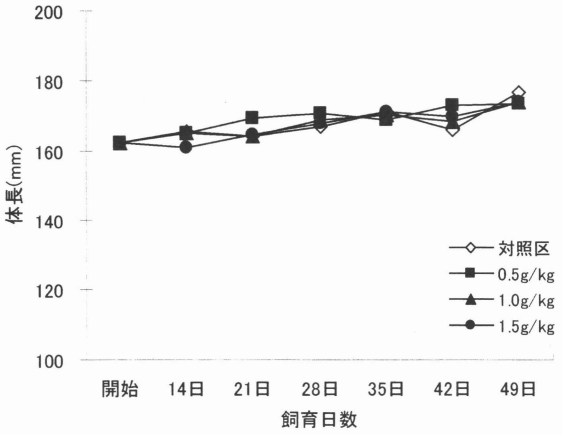


図2　トラフグの成長（平均体長）

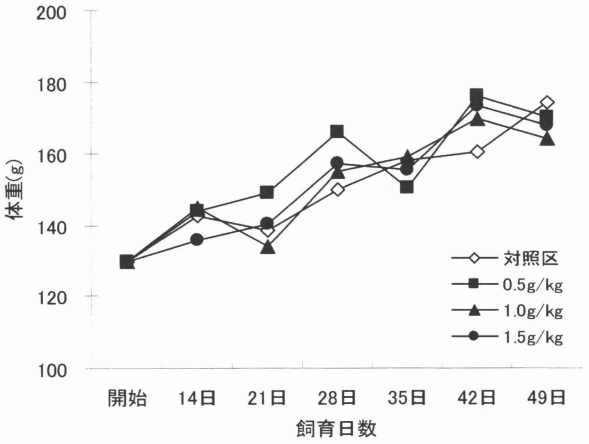


図3　トラフグの体重（平均体重）

血液性状検査の結果をヘモグロビン(図4)、総タンパク(図5)、尿素窒素（図6)、GOT(図7)、GPT(図8)に示した。ヘモグロビン、尿素窒素、GPTは正常値範囲内(表1参照)で推移しているが、ハダムシ感染するとその値が高くなっている。総タンパクやGOTではハダムシ感染すると正常値範囲より高くなっていた。その原因として、1tポリエチレン水槽からハダムシ感染のため0.5tポリエチレン水槽に替え飼育することで、飼育環境によるストレス等が影響していると考えられる。血液性状検査では、各試験区とも試験期間中ほぼ同じパターンで変化しており、また、ノンパラメトリック検定(P>0.05)による結果から各試験区で有意差は認められなかった。

14日目(梅添加2週間目)、28日目(同添加4週間目)、42日目(同添加6週間目）にハダムシを感染させた結果を図9、10、11に示した。14日目のハダムシ感染試験(図9)では、ハダムシの平均寄生数は302～527個/尾であったが、ノンパラメトリック検定(P>0.05)による結果から有意差は認められなかった。28日目(図10)でもハダムシの平均寄生数は115～135個/尾であったが、各試験区に有意差は認められなかった。42日目(図11)では、ハダムシの平均寄生数は134～212個/尾となり、対照区(149個/尾)、0.5g/kg区(134個/尾)および1.0g/kg区(142個/尾)では有意差は認められなかった。しかし、1.5g/kg区(212個/尾)はそれらの試験区より寄生数が高く、ノ

ンパラメトリック検定(P>0.05)や、さらにクラスカル・ウォリスの検定(P<=0.05)で有意差が認められた。

トラフグの成長や血液性状検査の結果から各試験区に梅の添加による変化は認められなかった。しかし、ハダムシ感染試験では42日目(梅添加6週目)の結果、1.5g/kg区で寄生数が他の試験区より多く寄生していたが、梅の添加による影響か、血液性状検査では立証することができず、その要因は不明であった。それ以外では、梅の添加による効果がみられなかったことから、今後、再試験を行い梅効果の再確認の検討を進めたい。

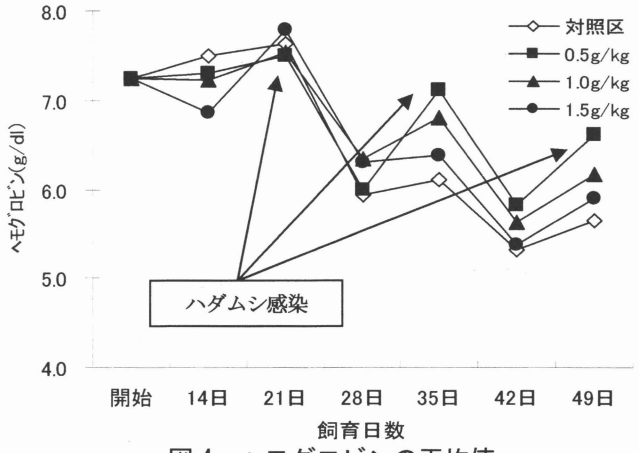


図4　ヘモグロビンの平均値

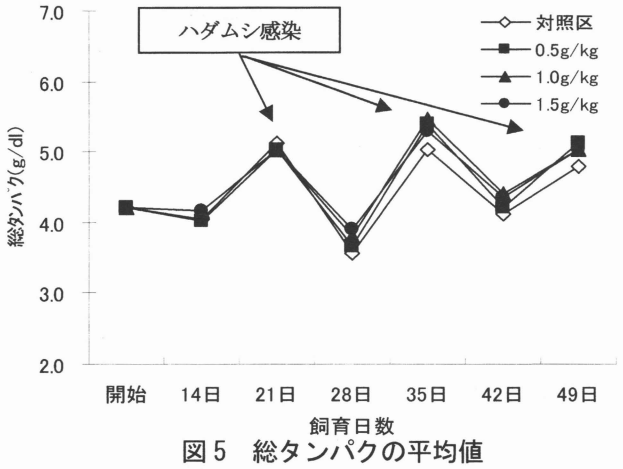


図5　総タンパクの平均値

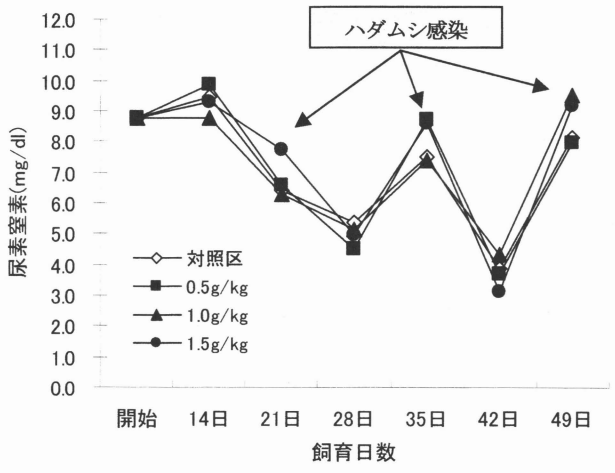


図6　尿素窒素の平均値

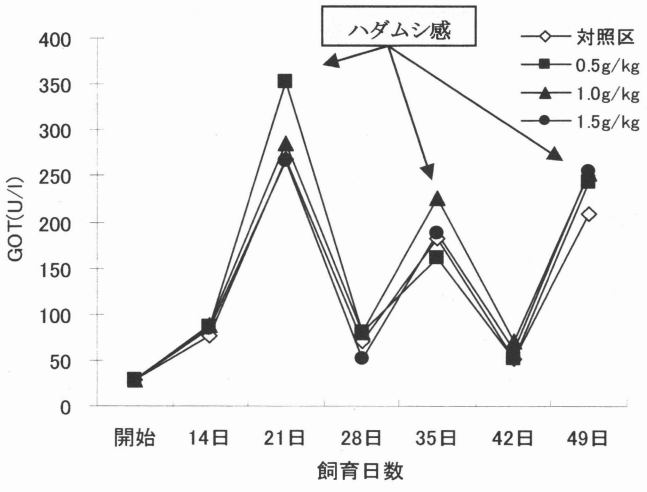


図7　GOTの平均値

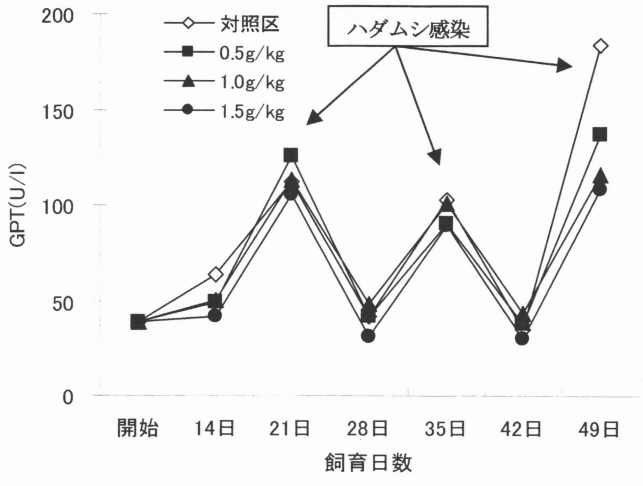


図8　GPTの平均値

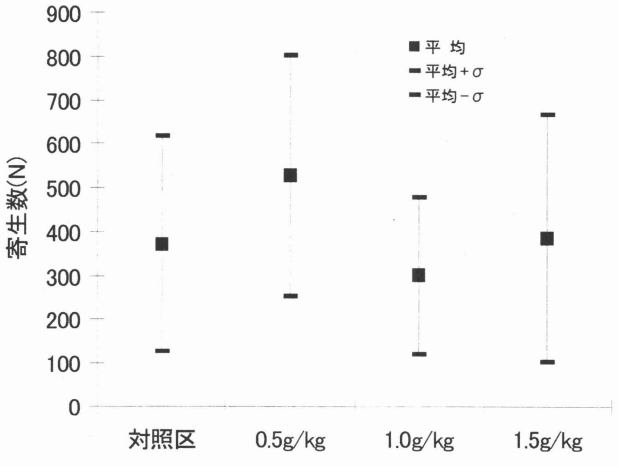


図9　14日目のハダムシ感染試験結果

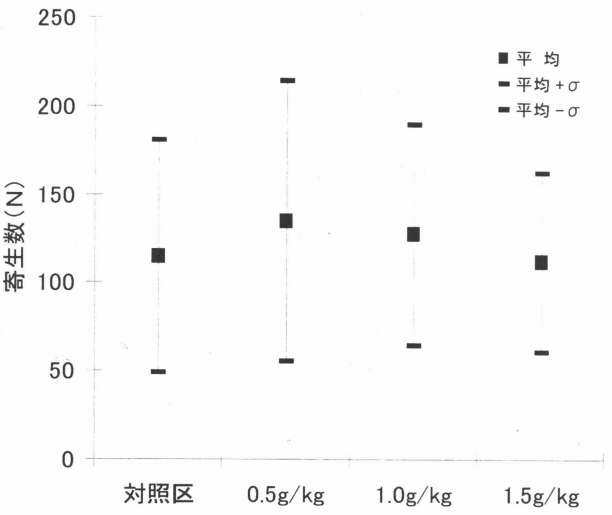


図 10　28 日目のハダムシ感染試験結果

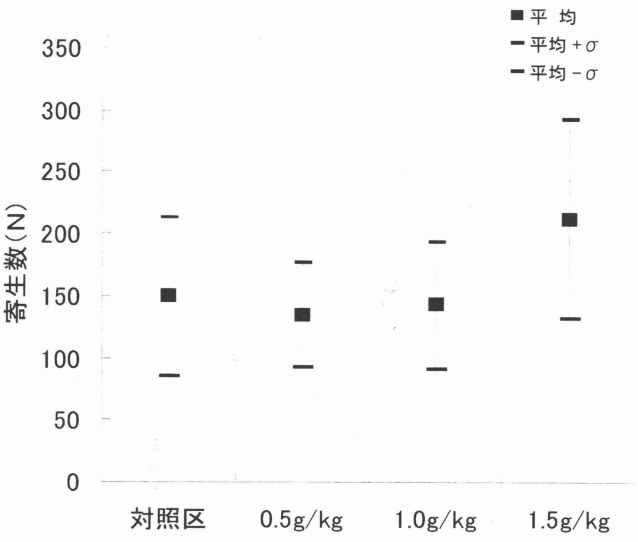


図 11　42 日目のハダムシ感染試験結果

2) 寄生虫発生漁場の環境条件調査

ア．養殖場における実態調査

ハダムシの発生する環境条件を把握するため、トラフグ養殖場でハダムシの寄生確認調査を実施していたところ、平成 20 年 8 月 5 日にハダムシの寄生を確認した。その時の水温は 29.9℃であった。その後、寄生によるトラフグへの影響がなくなるのが 10 月となり水温は 21.0℃であった。ハダムシの発生後、養殖業者は 5～7 日間隔で淡水浴による駆虫作業を実施していた。

図 12 に 8 月 5 日から 10 月 1 日までのハダムシの寄生数と駆虫作業を示した。8 月 5 日には 35 個/尾のハダムシが寄生しており、当日、駆虫は行ったものの 1 週間後の 12 日には 98 個/尾と寄生数が増えた。その後は、駆虫により大きく寄生数は減少している。

図 13 にハダムシの全長組成を示したが、8 月 5 日は 0.9～5.0mm のハダムシが寄生し、2.0mm 以上では産卵個体が 1/2 以上を占めている。8 月 12 日は 0.4～3.0mm サイズで未産卵個体が約 90%を占めていることから、駆虫後新たなハダムシが再寄生して成長したものである。それ以降の寄生数の減少は、産卵可能なサイズに達しないハダムシを駆虫したためと考えられる。しかし、駆虫を行っても完全な駆虫は難しいことがわかった。また、今回トラフグ養殖場の生簀内とその外側からマアジを採集し、淡水浴行ったところ 64 尾から 10 個体のハダムシの寄生を確認した。そのサイズは 0.4～1.2mm であった。ハダムシは種特異性が低くトラフグ以外の魚種でも寄生することから、マアジは媒介する可能性が示唆された。

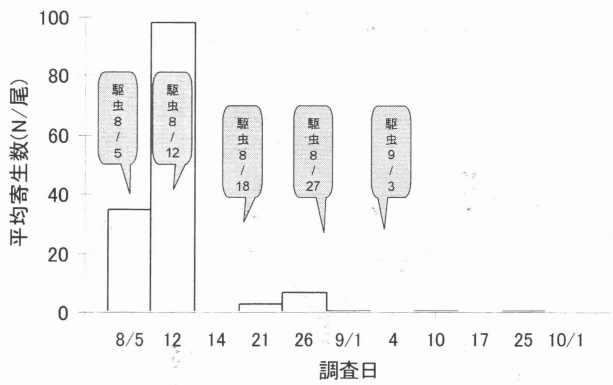


図 12 ハダムシの寄生状

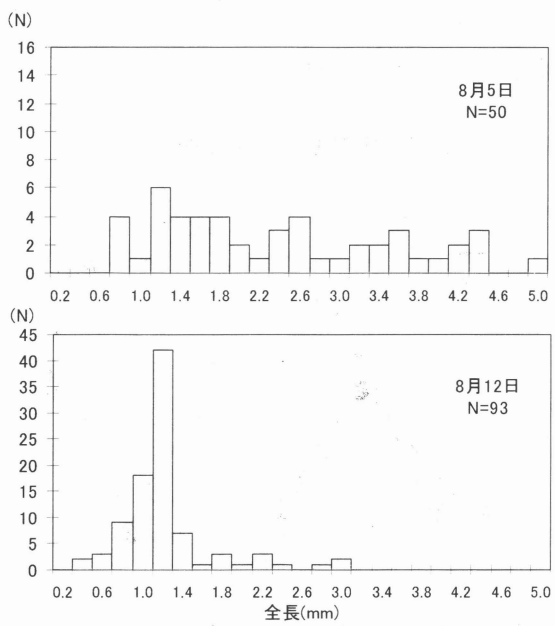


図 13 ハダムシの全長組成

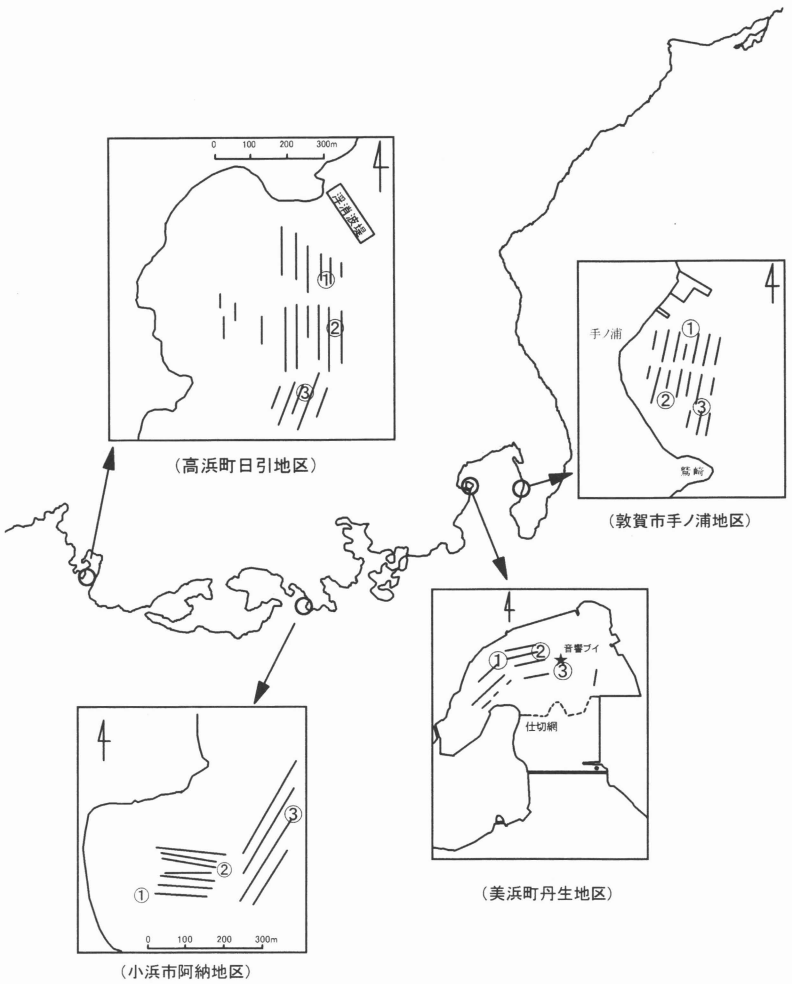


図 14 水質および底質調査定点図

イ．水質および底質調査

敦賀市手の浦、美浜町丹生、小浜市阿納、高浜町日引の 4 養殖場(図 14)で、最高水温期と最低水温期に水質と底質の調査を行った。その結果を表 2 に、平成 12～20 年度の結果を図 15 に示した。

（1）敦賀市手ノ浦

6 月の調査時に st. 1 において、0. 78mg/乾泥 g という高い値が確認された。その後の調査時には低下していたが、水産用水基準値（0. 2mg/乾泥 g）を大きく上回った値が確認されたことから、今後の動向を注意深く観察する必要がある。

（2）美浜町丹生

底泥の総硫化物量はすべての地点で水産用水基準値を超えていた。平成 18 年 9 月以降の調査から総硫化物量の値がさらに高くなり、その後も高い状態が続いている。

（3）小浜市阿納

10 月の調査時に st. 2 において、水産用水基準値を上回る値が確認された。それ以外の調査では、高い値は確認されていないが、今後も動向に注意する必要がある。

（4）高浜町日引

すべての地点において、底質の総硫化物量は水産用水基準値以内（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。

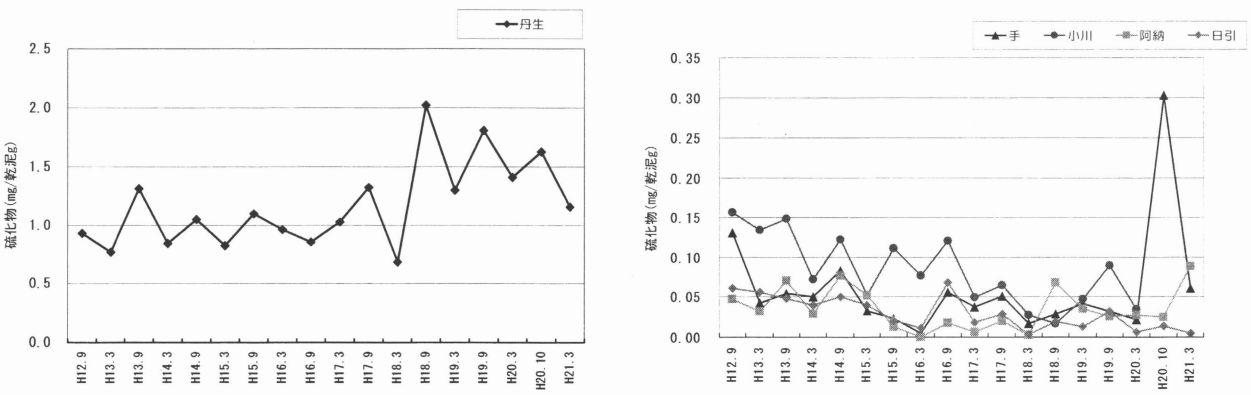


図 15　県内主要養殖場の底質総硫化物量の推移（平均値）

（注；図中の小川は調査対象外であるが、H20 年度まで調査を実施していたので参考のため記載した。）

4．文献

1) 粕谷芳夫ら(2007)　平成 18 年度福井県水産試験場報告、105～118
2) 川代雅和ら(2008)　平成 19 年度福井県水産試験場報告、79～83
3) 粕谷芳夫ら(2008)　平成 19 年度福井県水産試験場報告、84～103

表２　県内の主要養殖場の水質・底質調査結果

				夏季			冬季		
				St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3
敦賀市手（10／9）（3／5）	水深(m)			15.6	11.3	16.6	15.6	11.5	16.3
	水質	表層	水温(℃)	23.7	23.6	23.7	11.1	11.2	11.2
			塩　分	31.7	31.0	28.9	30.8	31.0	30.9
			DO(mg/l)	6.8	7.1	7.1	9.5	9.5	9.5
			pH	8.1	8.2	8.2	7.8	7.9	7.9
		中層	水温(℃)	23.5	23.5	23.5	11.4	11.4	11.5
			塩　分	32.0	31.5	32.1	31.3	31.3	31.4
			DO(mg/l)	6.8	7.0	7.0	9.4	9.3	9.3
			pH	8.1	8.2	8.2	7.9	7.9	7.9
		底層	水温(℃)	23.5	23.5	23.5	11.4	11.4	11.6
			塩　分	32.2	31.9	32.3	31.4	31.3	31.5
			DO(mg/l)	6.8	6.9	7.0	9.3	9.2	9.1
			pH	8.1	8.2	8.2	7.9	7.9	7.9
	底質		硫化物(mg/g乾泥)	0.78	0.09	0.04	≦0.02	0.16	≦0.02
美浜町丹生（9／25）（3／5）	水深(m)			12.4	13.0	13.4	12.4	13.2	13.5
	水質	表層	水温(℃)	25.6	25.5	25.4	12.3	12.3	12.6
			塩　分	31.1	31.1	31.0	31.1	31.1	30.9
			DO(mg/l)	6.3	6.4	7.2	9.6	10.0	9.8
			pH	8.1	8.1	8.0	8.0	8.1	8.1
		中層	水温(℃)	25.4	25.5	25.5	11.7	11.8	11.8
			塩　分	31.1	31.0	31.0	31.3	31.2	31.2
			DO(mg/l)	5.8	6.0	6.7	9.6	9.7	9.7
			pH	8.1	8.1	8.1	8.0	8.1	8.1
		底層	水温(℃)	25.3	25.4	25.3	11.7	11.7	11.7
			塩　分	31.0	31.1	31.0	31.4	31.3	31.3
			DO(mg/l)	5.7	5.8	6.2	9.4	9.5	9.4
			pH	8.1	8.1	8.1	8.0	8.1	8.1
	底質		硫化物(mg/g乾泥)	0.92	1.97	1.99	1.76	1.04	0.67
小浜市阿納（9／1）（3／12）	水深(m)			7.0	9.5	12.7	7.2	9.8	12.0
	水質	表層	水温(℃)	27.9	28.2	28.0	10.9	10.7	10.7
			塩　分	31.0	31.0	30.9	30.7	30.6	30.6
			DO(mg/l)	6.7	7.0	6.9	10.8	9.5	9.8
			pH	7.7	7.5	7.9	7.9	8.1	8.1
		中層	水温(℃)	27.8	27.9	27.6	10.8	10.7	10.7
			塩　分	31.0	31.0	30.9	30.6	30.6	30.6
			DO(mg/l)	6.8	6.9	6.7	10.0	9.5	9.5
			pH	7.8	7.8	8.0	8.0	8.1	8.1
		底層	水温(℃)	27.6	27.7	27.4	10.7	10.6	10.7
			塩　分	31.0	31.0	31.1	30.6	30.6	30.7
			DO(mg/l)	6.6	6.9	6.4	9.9	9.6	9.5
			pH	7.9	7.9	8.0	8.0	8.1	8.1
	底質		硫化物(mg/g乾泥)	≦0.02	0.03	≦0.02	0.04	0.22	≦0.02
高浜町日引（9／2）（3／11）	水深(m)			25.2	21.2	15.4	25.1	21.4	11.8
	水質	表層	水温(℃)	28.9	28.9	28.9	12.0	11.8	30.8
			塩　分	30.7	30.6	30.7	30.8	30.8	9.3
			DO(mg/l)	6.4	6.0	5.9	9.4	9.3	9.3
			pH	8.1	8.1	8.2	8.0	8.1	8.1
		中層	水温(℃)	26.5	26.8	27.5	11.9	12.1	12.3
			塩　分	31.2	31.2	31.1	31.7	31.3	31.0
			DO(mg/l)	6.4	6.1	5.7	9.0	8.8	9.3
			pH	8.0	8.1	8.1	8.0	8.0	8.7
		底層	水温(℃)	23.3	25.5	26.3	11.8	11.8	11.9
			塩　分	31.8	31.5	31.3	31.8	31.8	31.8
			DO(mg/l)	6.4	6.0	5.6	8.3	8.3	8.6
			pH	8.0	8.1	8.1	8.0	8.0	8.0
	底質		硫化物(mg/g乾泥)	≦0.02	≦0.02	≦0.02	≦0.02	≦0.02	≦0.02

付表　寄生虫の予防試験結果データ

		体長(mm)		体重(g)		ﾍﾓｸﾞﾛﾋﾞﾝ(g/dl)		総ﾀﾝﾊﾟｸ(g/dl)		尿素窒素(mg/dl)		GOT(U/l)		GPT(U/l)		ﾊﾞﾀﾞﾑｼ寄生数(N)	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
試験開始 (08.10.28)	対照区	162.3	−	129.6	−	7.24	−	4.21	−	8.75	−	28.10	−	39.30	−	−	−
	0.5g/kg																
	1.0g/kg																
	1.5g/kg																
14日目 (08.11.12-13)	対照区	165.4	8.48	142.5	22.40	7.49	0.89	4.05	0.39	9.48	2.33	76.45	59.78	64.15	29.62	−	−
	0.5g/kg	165.0	10.25	144.1	27.35	7.30	0.68	4.02	0.38	9.86	2.32	85.75	121.75	49.50	22.36	−	−
	1.0g/kg	165.3	8.03	144.8	19.76	7.23	1.13	4.16	0.48	8.78	2.61	102.10	87.40	50.15	15.35	−	−
	1.5g/kg	160.7	8.31	135.8	19.56	6.86	1.04	4.17	0.53	9.31	1.71	83.25	83.74	42.15	21.45	−	−
21日目 (08.11.19-20) ﾊﾞﾀﾞﾑｼ感染	対照区	164.2	8.38	138.6	20.46	7.64	8.66	5.13	0.60	6.39	1.09	268.3	258.6	112.2	56.3	373.1	244.3
	0.5g/kg	169.1	8.32	149.1	18.37	7.50	9.34	5.04	1.47	6.56	2.24	352.7	318.3	125.3	71.2	526.5	274.4
	1.0g/kg	164.4	7.17	133.8	17.50	7.53	8.86	5.03	0.80	6.26	1.61	284.6	254.0	112.9	51.2	301.6	17.84
	1.5g/kg	164.8	7.43	140.5	20.90	7.79	8.80	5.03	0.75	7.75	1.91	265.3	259.5	105.3	49.0	385.6	280.2
28日目 (08.11.26-27)	対照区	166.8	9.36	150.0	24.90	5.93	0.69	3.57	0.33	5.34	1.90	70.35	83.09	41.85	23.06	−	−
	0.5g/kg	170.9	8.15	165.9	23.60	5.99	0.83	3.65	0.29	4.49	1.56	80.50	162.9	41.55	55.75	−	−
	1.0g/kg	168.7	10.23	155.2	27.30	6.34	0.34	3.81	0.41	5.13	1.62	80.05	108.2	48.35	55.77	−	−
	1.5g/kg	167.8	5.45	157.2	12.36	6.30	0.97	3.91	0.46	4.98	1.28	51.29	59.98	31.43	14.40	−	−
35日目 (08.12.3-4) ﾊﾞﾀﾞﾑｼ感染	対照区	171.3	6.91	158.1	19.09	6.10	1.56	5.03	0.98	7.51	1.72	181.6	168.6	102.7	74.9	115.0	65.51
	0.5g/kg	169.0	9.76	150.6	25.42	7.11	0.97	5.38	0.53	8.71	2.01	161.5	121.0	90.1	45.8	135.2	79.21
	1.0g/kg	170.1	8.72	159.3	22.73	6.80	0.89	5.46	0.46	7.41	1.84	225.5	186.8	100.8	95.3	127.3	62.38
	1.5g/kg	171.2	7.71	155.5	21.71	6.38	1.03	5.30	0.34	8.61	1.80	186.8	144.6	89.2	45.1	111.9	80.75
42日目 (08.12.10-11)	対照区	166.0	8.89	160.6	26.67	5.31	0.90	4.11	0.34	3.88	1.70	52.00	60.69	35.56	14.38	−	−
	0.5g/kg	173.2	8.04	176.1	25.32	5.82	0.82	4.21	0.35	3.72	2.06	50.89	35.08	38.00	18.46	−	−
	1.0g/kg	168.3	12.98	169.6	37.89	5.62	0.97	4.41	0.67	4.34	1.83	70.69	84.61	43.75	17.50	−	−
	1.5g/kg	170.0	7.34	173.3	21.19	5.38	0.86	4.36	0.42	3.09	1.18	60.94	53.56	30.88	13.61	−	−
49日目 (08.12.16-17) ﾊﾞﾀﾞﾑｼ感染	対照区	176.7	6.68	174.1	19.26	5.64	0.95	4.80	0.45	8.12	1.75	207.8	160.3	183.7	177.5	149.1	64.37
	0.5g/kg	173.5	10.54	170.1	25.08	6.60	1.13	5.12	0.73	7.99	2.49	243.0	210.8	137.3	73.3	134.4	41.56
	1.0g/kg	173.9	6.39	164.4	19.14	6.16	1.18	5.04	0.36	9.51	1.80	253.0	187.8	115.9	79.1	142.3	50.98
	1.5g/kg	174.0	5.54	167.7	19.56	5.89	1.21	5.04	0.37	9.17	1.31	255.1	165.6	108.2	51.9	211.6	80.46

3）バフンウニの資源回復対策の研究

吉村祐一・畑中宏之・川代雅和

1．目的

バフンウニは、「越前うに」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]。従って、本研究では、バフンウニ資源の減少要因を調べるとともに、資源回復対策を構築することを目的とした[4,5]。

2．実施状況

1）天然ウニの生息調査

（1）天然ウニ生息調査

「越前うに」の主漁場である坂井市三国町沿岸におけるバフンウニの資源状態を把握するため、漁期前の6月5～6日に三国町梶、崎、安島および米ヶ脇地先において生息調査を行った（図1）。調査はシュノーケリングによる5分間の採捕とし、採捕したバフンウニの計数および殻径の測定を行った。

図1　天然ウニ生息調査地点図

（2）成熟状況調査

近年の漁獲量の減少要因の一つとして、新規加入群の減少が疑われたことから、稚ウニの発生状況および生殖巣指数の変化を調査した。

稚ウニの発生状況調査は、6月6日に三国町梶地先（図1、St.梶1）の水深1m付近で有節石灰藻の生育部分（5㎝×5㎝×10ヶ所×2回）を採集し稚ウニの数を計数した。

また、生殖巣指数は、6月6日、6月26日、11月12日、12月16日、1月22日、3月5日に同地点で採補した殻径25㎜以上の個体の生殖腺重量を測定し求めた。

2）天然小型ウニの短期養成技術開発

危険な夏の高水温期に、商品価値の低い天然小型ウニを、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、簡易越夏施設による短期養成の検討を行った。

(1) 簡易越夏施設による短期養成試験

試験は、坂井市三国町米ヶ脇地先の水深15m海域(図2)に昨年度と同様の簡易施設(図3)を設置して行った。

図2　短期養成試験海域図

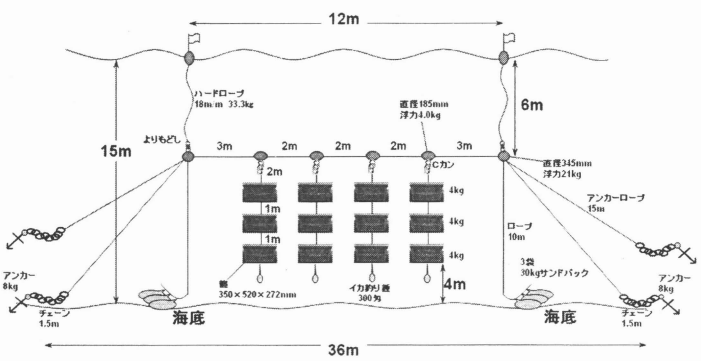


図3　簡易越夏施設図

施設には、三国町沿岸で6月25日に採捕したウニ(漁期前採捕群)と7月26日に採捕しウニ(漁期中採捕群)に分けて、20mm×390mm×272mmの籠に収容し、10月21日に回収して、その生残率を確認した。また、平成18年度に県栽培漁業センターで人工生産したウニも漁期前・漁期中採捕群と同時に収容した。試験区毎の個体数、篭数、収容期間は表1のとおりである。なお、期間中は無給餌とした。

表1　短期養成試験区

試験区	篭数	収容個体数	収容期間
漁期前天然区	3	500	7/8～10/21
漁期前人工区	3	500	7/8～10/21
漁期中天然区	3	450	8/1～10/21
漁期中人工区	3	450	8/1～10/21

3）バフンウニ漁場の夏期の高水温影響調査

これまでの研究により、夏期の高水温がバフンウニの生残に影響を与える可能性が示唆された[4,5]。そこで、坂井市三国町のバフンウニ漁場の夏期の水温実態および夏期後のバフンウニの生残実態を調査した。

(1) バフンウニ漁場の水温調査

坂井市三国町沿岸のバフンウニ漁場における水温調査を行った。調査は坂井市三国町雄島地区沿岸の16地点（図4）で温度計測データーロガー（オンセット社製ホボウォーターテンププロv2）を海底に設置して行った。水温の測定は5月24日から11月10日まで行い、測定間隔は30分とした。

(2) 夏期後のバフンウニの生残調査

8月23日、9月30日～10月1日に天然ウニ生息調査地点（図1）において、バフンウニの生残状況を調査した。調査は、シュノーケリングによる30分間の採捕とし、採捕したバフンウニの計数および殻径を測定し、高水温期の資源への影響を推定した。

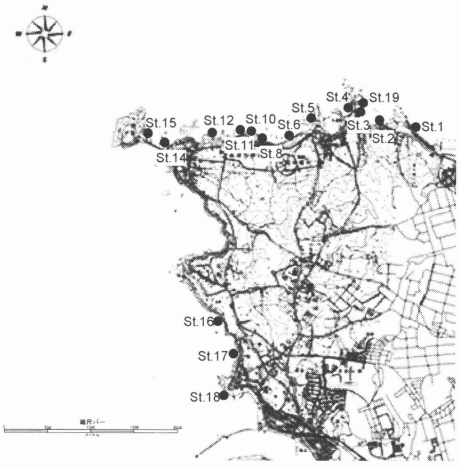


図4　漁場水温調査地点図

4）人工ウニ種苗の適正放流時期の検討

これまで、バフンウニ種苗の放流は10月以降に行われてきたが、種苗生産コストの削減や種苗生産数を増加するには早期放流の検討は不可欠である。夏の高水温期は危険な時期と考えられているが、放流後の夏期の生残等については調べられていない。今年度は、19年度に行った時期別放流群の追跡調査を行い、放流可能時期を検討するとともに、再度、翌年度に向けた時期別の放流試験を行った。

(1) 19年度時期別放流試験区の追跡調査

①大量放流試験区

5月21日、22日に坂井市三国町梶（図5）および崎地先（図6）で19年度放流群の追跡調査を行った。調査は、放流区域およびその周辺を1辺3～5mの区域に分け、その各区域において1㎡の枠取り調査を行い、枠内のすべてのウニを採捕した。採捕したウニは、殻径測定後に口器を取り出し、中間骨を蛍光顕微鏡で観察して、ALC標識の有無により人工ウニと天然ウニの判別をするとともに、放流時期を確認しそれぞれの生残率を推定した。

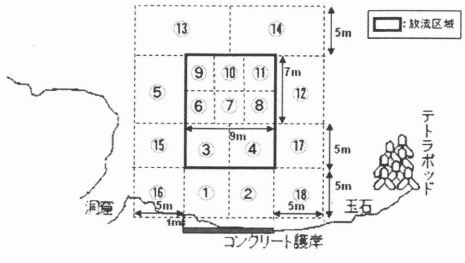


図5　大量放流試験区調査エリア（梶）

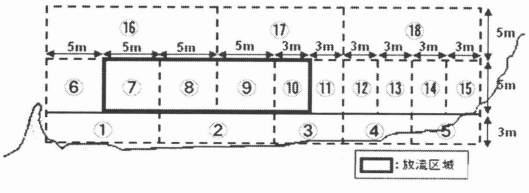
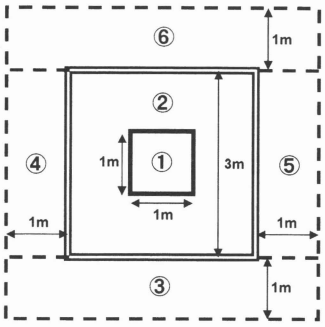


図6　大量放流試験調査区域図（崎）

②少量放流試験区

5月21日、22日に坂井市三国町梶および崎地先で19年度放流群の追跡調査を行った。調査は、1m四方の放流区域（図7中①）およびその周辺3m四方の区域（図7中②）はすべてのウニを採捕し、さらにその周辺5m四方の区域（図7中③～⑥）は4つの区域に分けてそれぞれランダムサンプリングにより最大100個体を採捕した。採捕したウニは、殻径測定後に口器を取り出し、中間骨を蛍光顕微鏡で観察してALC標識の有無により人工ウニと天然ウニの判別をするとともに放流時期を確認しそれぞれの生残率を推定した。



①②：坪刈り
③④⑤⑥：ランダムサンプリング
（最大100個体）

図7　少量放流試験調査区域図

(2) 20年度人工ウニ種苗の時期別放流試験

福井県栽培漁業センターで生産した人工種苗を8月7日、9月3日、10月16日に坂井市三国町崎および安島の各地先の水深約1mの転石域に放流した。放流に際し、天然ウニおよび各月別放流群の識別を行うためにALC染色を8月放流群は1回、9月放流群は2回、10月放流群は3回施した。

放流後の追跡調査は21年度に行う予定である

3．結果および考察

1）天然ウニの生息調査

(1) 漁期前の生息調査

生息調査結果を図8に示した。平成19年度に比べ調査地点全体で小型化している傾向が見受けられる。これは、平成19年度は17年級群(2才)が漁獲対象の主体であるのに対して、18年級群の発生が皆無であったことから、平成20年度は前年度に取り残した17年級群(3才)と19年級群(1才)が漁獲の対象となっていると考えられ、1才ウニ中心の資源構成がその要因であると推測される。

St.梶2とSt.崎2ではウニの生息がほとんど見られなかった。これは、夏期高水温期前のこの時期に小型のウニが皆無であることから、平成19年の新規加入が無かったためと推定される。

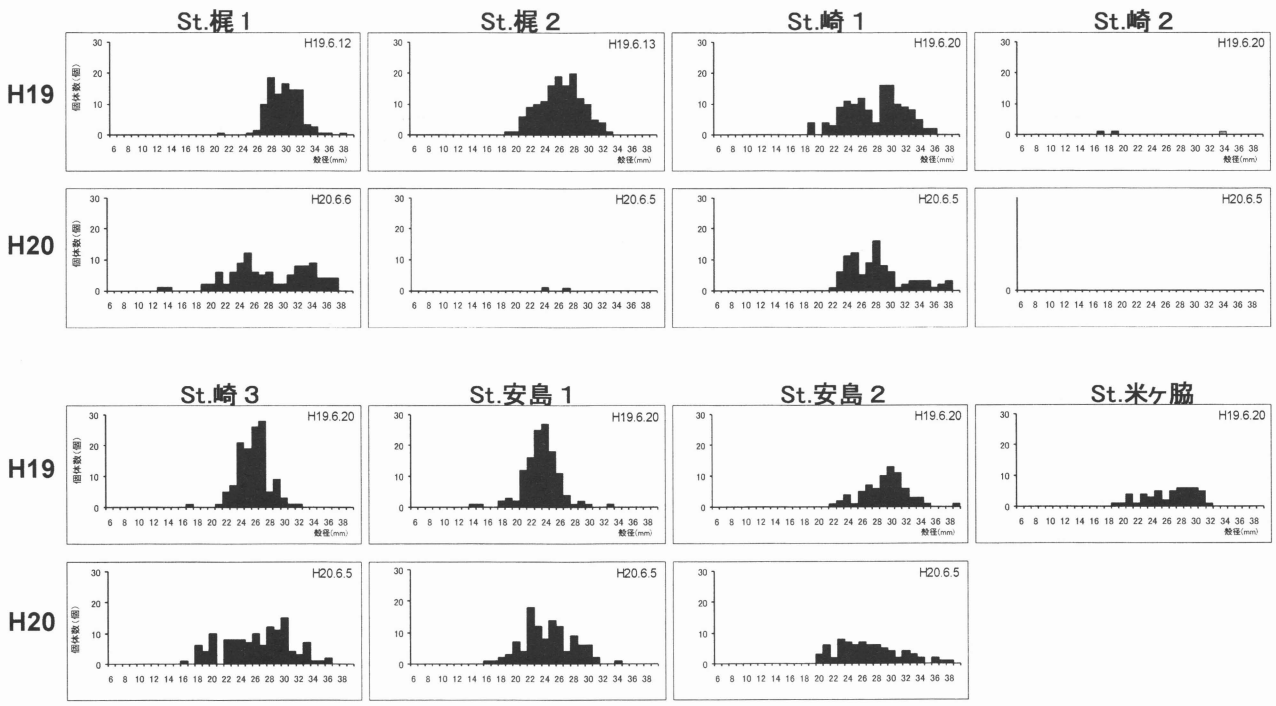


図8　漁期前生息調査結果

（2）成熟状況調査

稚ウニ発生密度の変化を図8に示した。平成13年以降の稚ウニの発生密度は、平成16年、17年に大量発生した後、平成18年～20年は低迷し、平成20年は2個体/250cm²に留まっていた。

次に、図9に生殖巣指数の変化を示した。平成20年度は漁期前の5、6月および産卵期の11～翌年3月においていずれも生殖巣指数が10を越えることはなく低い値であった。

また、生殖巣指数と稚ウニ発生量の関係についてみると、平成19年12月には生殖巣指数が18.52と非常に高い値が得られており、産卵期に生殖巣が充分に発達したものと思われるが、その後の発生量は平成20年6月の稚ウニ密度は2個体/250cm²と極端に少ない。これらから推測すると、成熟以降の受精、浮遊期、着定期の間でうまく発生が進まないような状況が示唆され、これが、近年の資源量の減少の一因の可能性があると考えられる。

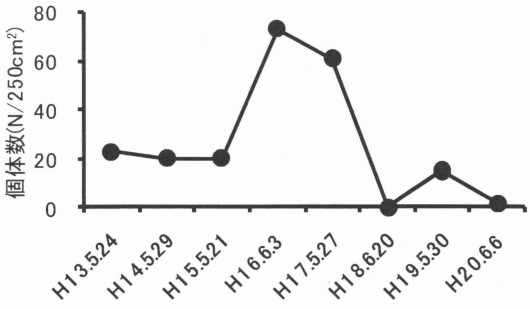


図8　稚ウニ発生密度の変化

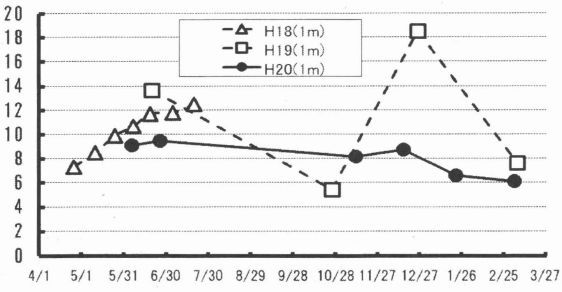


図9　生殖巣指数の変化

2）天然小型ウニの短期養成技術開発

(1) 簡易越夏施設による短期養成試験

簡易越夏施設養成における生残率を表2、試験期間中の篭内の水温変化を図10に示した。

昨年度に高い生残が得られた7m以深に沈めた篭内の水温は、30℃を越えることなく推移し、昨年と同様の水温環境が得られ、概ね上段、中段、下段共に同じような水温で推移したが、昨年度との相違点は試験期間前半の7月中の1日の水温変化が大きく、最大で6.3℃あったことと、その変動は、水深が深い篭ほど大きい傾向が見られたことである。

篭内での生残率は、漁期前天然区の1篭を除くすべてが10%以下に留まり、ほぼ壊滅的な結果となった。このことから、次年度は、より確実に生残させることが可能と思われる陸上水槽での冷却施設による試験を行う予定である。

表2　簡易越夏施設による生残率

試験区	篭数	生残率(%)（上段、中段、下段）
漁期前天然区	3	27.1（70.2、6.2、5.0）
漁期前人工区	3	4.5（1.6、2.8、9.2）
漁期中天然区	3	2.3（2.0、1.6、3.2）
漁期中人工区	3	4.5（3.6、5.0、5.0）

＊表中上段：水深8m、中段9m、下段10m

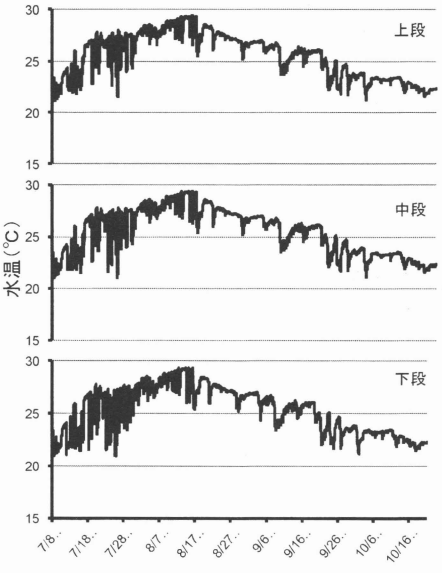


図10　簡易越夏施設篭内の水温変化

3）バフンウニ漁場の夏期の高水温影響調査

(1) バフンウニ漁場の水温分析

バフンウニ漁場水温の推移を図11、各漁場の最高水温を図12に示した。水温計を設置した16地点中、1地点（St.11）で水温計が流失してデータ回収ができなかった。漁場水温は、7月に急激に上昇し8月上旬に最高水温を記録した後急激に低下し、しばらく停滞したのち9月下旬には再び低下し10月には25℃を下回っていた。漁場での最高水温は全地点で30℃を上回り、水深2m

のSt. 19でも30. 2℃を記録した。また、32℃を超える地点も4地点見られ、最高水温が平成19年を上回る傾向は、雄島地区北側のSt. 19～St. 8で顕著に見られた。

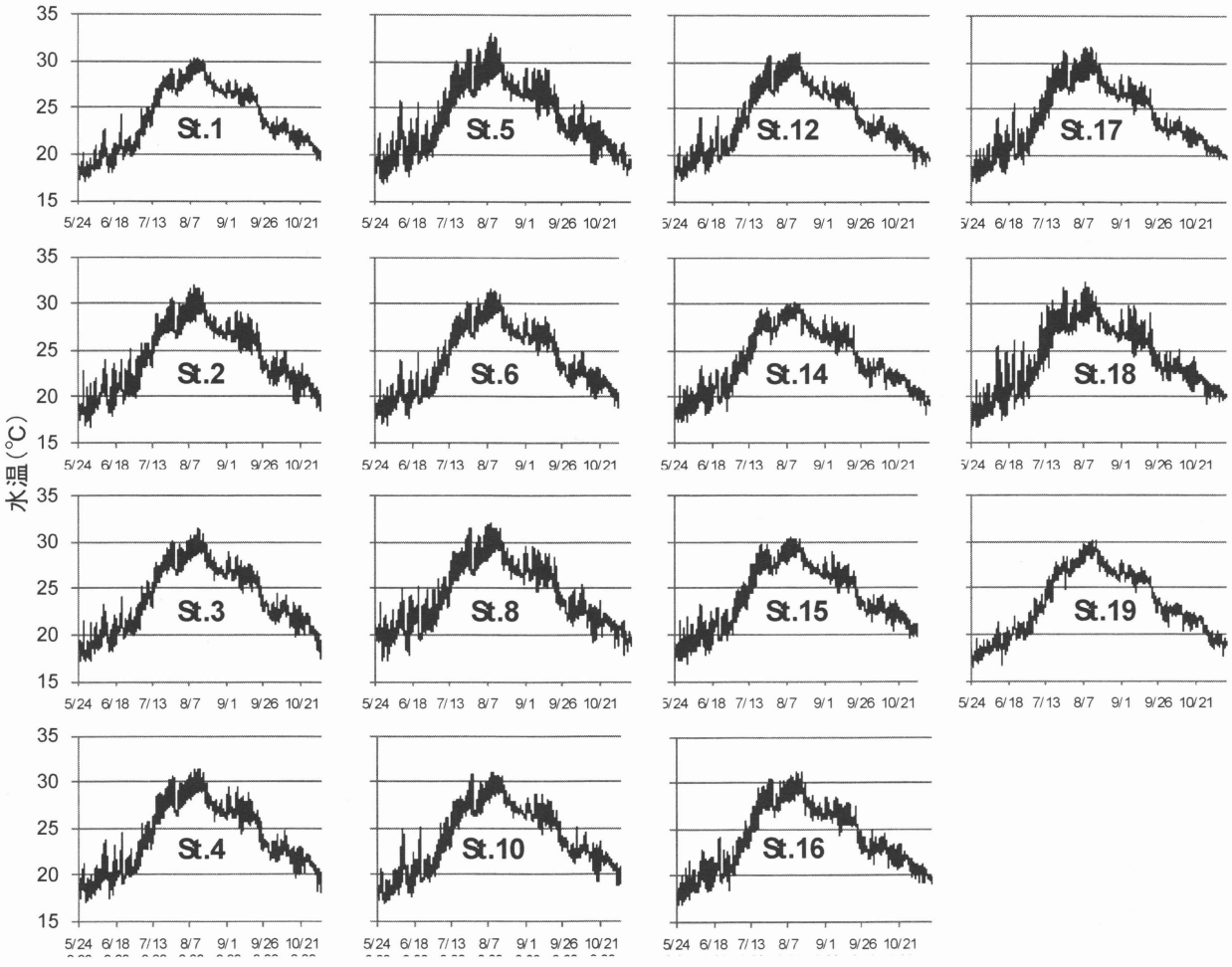


図11　バフンウニ漁場水温の推移

(2) 夏期後のバフンウニの生残調査

漁期前の6月および漁期後の8～3月の調査結果を図13に示した。6月の調査時点で生息がほとんど確認されなかったSt. 梶2およびSt. 崎2を除く調査地点で、6月から8月および9月にかけて20㎜以上の個体で漁獲によると思われる資源の減少が見られる。その後、3月まで推移を調査したSt. 梶1では、9月以降もモードに継続性が見られ資源が減少している傾向は見られなかった。従って平成15年の崎、平成16年の梶の調査地点で見られたような夏期から秋期にかけての壊滅的な資源の減少はなかったと考えられる。

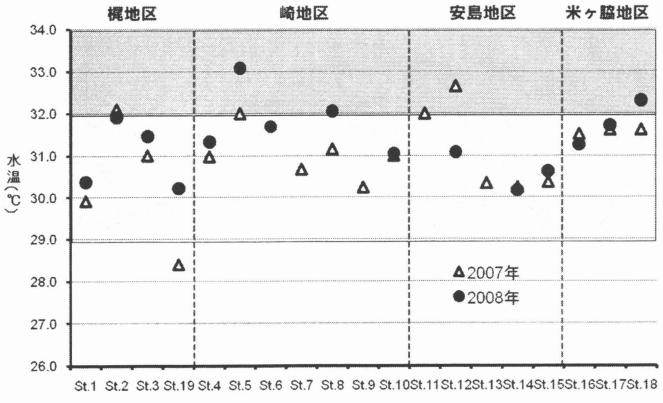


図12　バフンウニ漁場の最高水温

また、St. 崎3、St. 安島1、St. 米ヶ脇では、8月以降に平成20年生まれと思われる当歳ウニの新規加入が見受けられる。

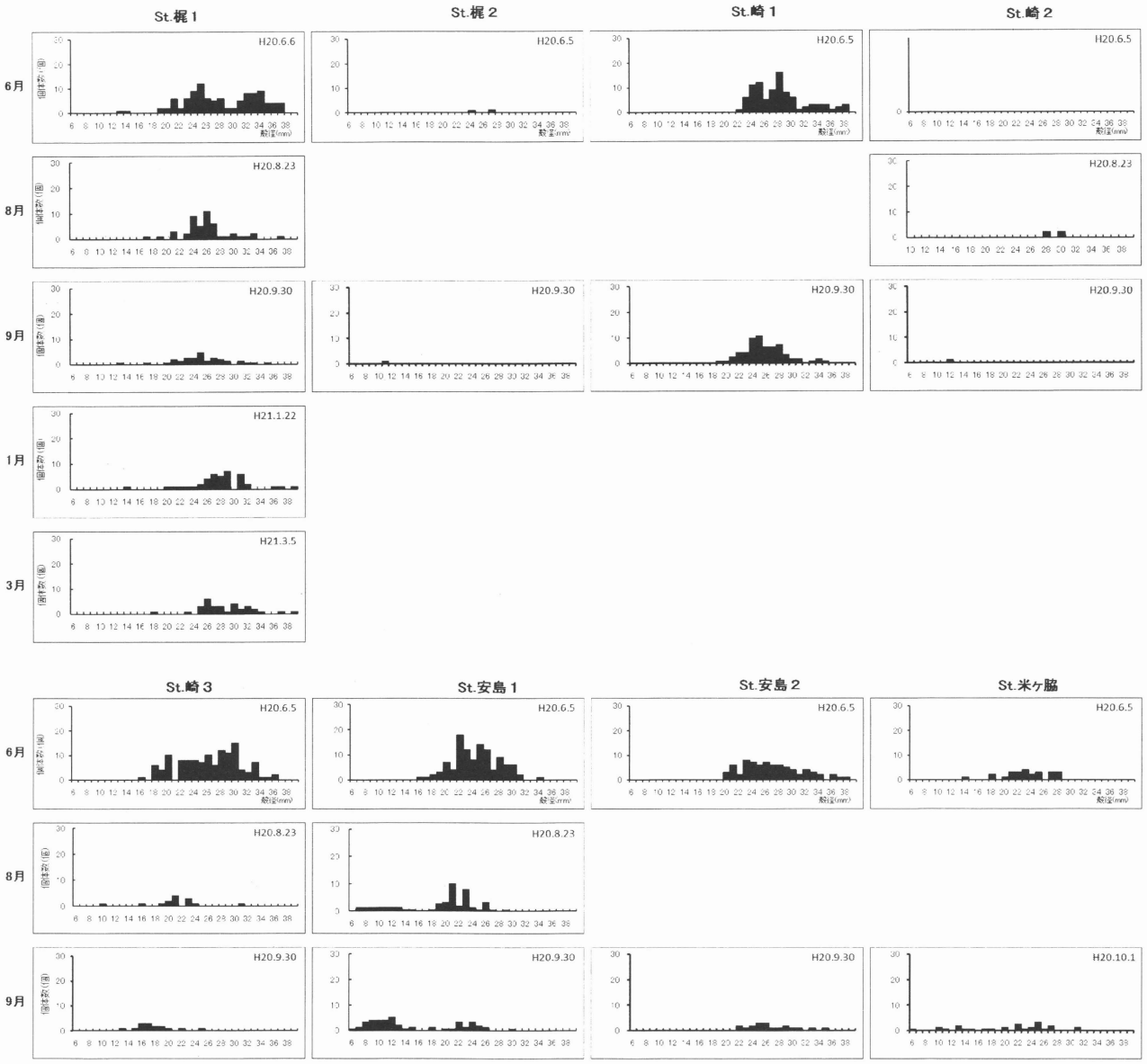


図13　バフンウニ生残調査結果

4）人工ウニ種苗の適正放流時期の検討

(1) 19年度時期別放流試験区の追跡調査

①大量放流試験区

a）梶地先

梶地先における再捕結果を図14に示した。放流ウニは8月放流群182個体、9月放流群100個体、10月放流群88個体が再捕された。この内、放流区域内で再捕されたものは、それぞれ69.2%、77.0%、87.5%で放流時期が早いほど拡散が大きくなっており、主に岸側に拡散していた。

再捕結果から推定した生残数は、それぞれ3,355個体、1,784個体、1,336個体で、推定生残率はそれぞれ74.5%、39.6%、29.7%で、8

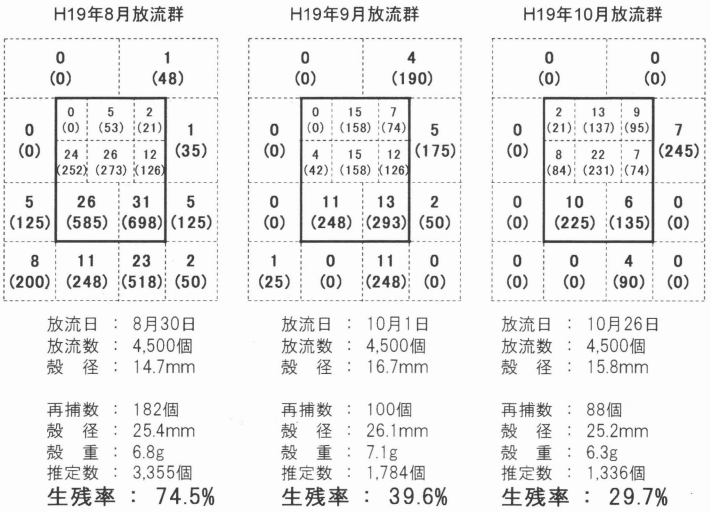


図14　梶地先における再捕結果

月放流群が極めて高く放流時期が遅れるほど低い傾向が見られた。

再捕されたウニの平均殻径は、それぞれ25.4㎜、26.1㎜、25.2㎜で、1ヶ月当たりの成長は、それぞれ1.19㎜、1.18㎜、1.34㎜であり9月放流群がやや高かった。

b）崎地先

崎地先における再捕結果を図15に示した。放流ウニは8月放流群125個体、9月放流群32個体、10月放流群47個体が再捕された。この内、放流区域内で再捕されたものは、それぞれ77.6%、100%、100%で放流時期が早いほど拡散が大きくなっており、ほとんどが岸側に拡散しており、梶地先と同様の傾向が見られた。

再捕結果から推定した生残数は、それぞれ2,650個体、780個体、1,135個体であり、推定生残率はそれぞれ58.9%、17.3%、25.2%で、8月放流群が極めて高く9月放流群が低い結果であった。

再捕されたウニの平均殻径は、それぞれ24.0㎜、22.3㎜、23.2㎜で、1ヶ月当たりの成長は、それぞれ1.03㎜、0.70㎜、1.06㎜であり9月放流群が低くかった。

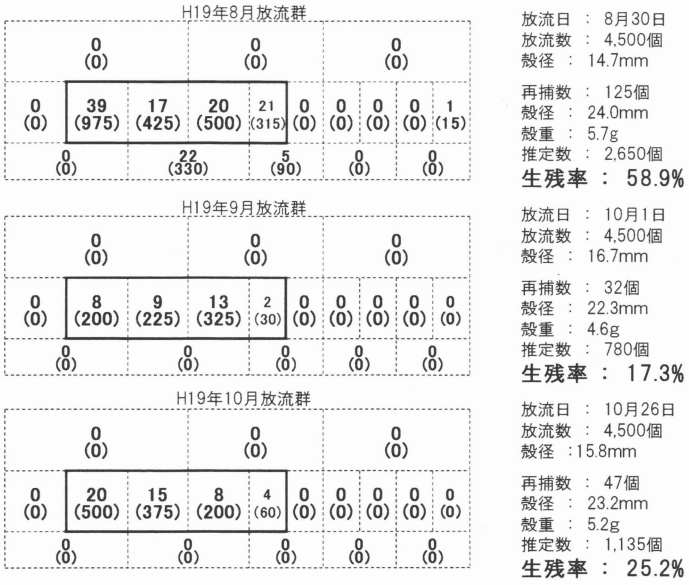


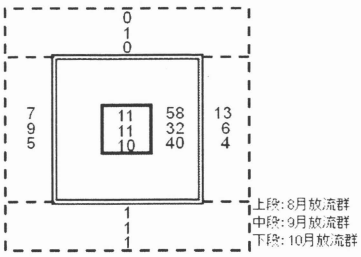
図15　崎地先における再捕結果

②少量放流試験区

a）梶地先

梶地先における再捕結果を図16に示した。放流ウニは8月放流群90個体、9月放流群60個体、10月放流群60個体が再捕され、生残率はそれぞれ18.0%、12.0%、12.0%で、8月放流群が高かった。

再捕されたウニの平均殻径は、それぞれ25.2㎜、25.5㎜、24.6㎜で、1ヶ月当たりの成長は、それぞれ1.17㎜、1.10㎜、1.26㎜であり10月放流群がやや高かった。



放流日	放流数	再捕数	殻径	再捕率
8月30日	500個	90個	25.2㎜	18.0%
10月1日	500個	60個	25.5㎜	12.0%
10月26日	500個	60個	24.6㎜	12.0%

図16　梶地先における再捕結果

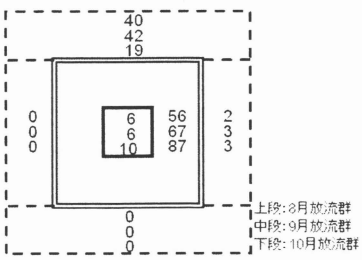
b）崎地先

崎地先における再捕結果を図17に示した。放流ウニは8月放流群104個体、9月放流群118個体、10月放流群119個体が再捕され、生残率はそれぞれ20.8%、23.6%、23.8%で、8月放流群がやや低い結果であった。

再捕されたウニの平均殻径は、それぞれ26.2㎜、25.8㎜、25.1㎜で、1ヶ月当たりの成長は、それぞれ1.23㎜、1.14㎜、1.33㎜であり10月放流群がやや高かった

③放流時期の検討

今回の2地区4地点での調査結果では、8月下旬の放流でも9月、10月の放流と生残率が変わらず成長にも差が見られない結果が得られた。概ね、漁場での水温が最高水温を過ぎて下降期以降の放流の可能性が示されたと考える。しかし、漁場における夏期から秋期にかけての水温環境は年による違いもあることから、今回だけの結果で8月が放流適期と判断できるものではなく、次年度以降も繰り返し試験を実施した上で判断する必要があろう。



放流日	放流数	再捕数	殻径	再捕率
8月30日	500個	104個	26.2㎜	20.8%
10月1日	500個	118個	25.8㎜	23.6%
10月26日	500個	119個	25.1㎜	23.8%

図17　崎地先における再捕結果

4．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) 畑中宏之・成田秀彦・高垣守（2006）：バフンウニの資源回復対策技術の研究．福井県水産試験場報告　平成 17 年度
5) 畑中宏之・高垣守・川代雅和（2007）：バフンウニの資源回復対策技術の研究．福井県水産試験場報告　平成 18 年度
6) 畑中宏之・川代雅和（2008）：バフンウニの資源回復対策技術の研究．福井県水産試験場報告　平成 19 年度

4）アオリイカの養殖に関する基礎研究

畑中宏之・池田茂則

1．目的

福井県における魚類の海面養殖は、トラフグを柱にマダイ等の魚種が行われている。しかし、これらの魚種は他県でも盛んに養殖されており、その単価は低迷していることから、収益率が高く、福井県の特産につながるような新魚種養殖の開発を求める要望が強い。

アオリイカは、イカ類の中で最もおいしいイカと言われ、1～2kg にまで成長する大型のイカであり、大型のイカは市場価値も高い。県内の一部の地域では、天然の小型イカを釣りで漁獲し、短期間の蓄養後に民宿等で活イカ料理に使用して地域活性を図っている。しかし、天然小型イカの入手が 9 月以降であることから大型イカの育成が困難であり、またイカの入手が不安定で計画的な安定生産が困難な状況にある。

アオリイカの種苗生産技術に関する研究事例は少なく[1-3]、種苗の大量生産にまで至っていない。また養殖に関する知見もほとんど無い。従って、本研究では、アオリイカの種苗生産、養殖、親イカ養成に関する基礎研究を行い、アオリイカ養殖の知見を得ることを目的とした。

2．実施状況

1）養成イカの産卵試験

前年度に養成したアオリイカからの産卵試験を試みた。供試した親イカは、平成 19 年秋に採捕した天然イカ（以下：天然養成イカ）5 尾および平成 19 年に種苗生産後養成した人工イカ（以下：人工養成イカ）5 尾を用いた。産卵水槽には 1t または 1.5t 水槽を用い、個別に収容した。水槽内には産卵を促すためプラスチック製の産卵基質を投入した。試験期間は、天然養成イカは 3 月 27 日から 4 月 28 日まで、人工養成イカは 5 月 2 日から 6 月 23 日までとした。試験期間中の飼育水温は 22℃とした。

2）天然イカの産卵試験

親イカの入手は、5 月 12 日から 16 日にかけて県内の定置網に入網したイカの購入により行った。入手したイカは海面生簀(5m×5m×5m)で飼育管理し、産卵試験開始時に 1t, 1.5t 水槽および 7t 水槽に収容した。7 t 水槽には 10 尾の親イカを混養した。試験期間は 5 月 27 日から 6 月 23 日までとした。

3）種苗生産試験

産卵試験で得た孵化稚イカを用いて種苗生産試験を行った。飼育水槽には 0.5t 水槽を用い、イカの成長に伴い 1.5t 水槽に移送した。餌料は、飼育開始時には魚類仔稚魚(マサバ、マアジ、カサゴ、メダカ、キス)を活きた状態で与え、その後は鮮魚または冷凍魚(マサバ、カタクチイワシ)を与えた。飼育開始水温は 22℃とした。生産サイズは、およそ外套長 90mm とした。

4）養殖試験

海面生簀(5m×5m×3m)を用い、養殖試験を実施した。供試イカは、人工種苗および天然採捕イカを用いた。

(1) 人工種苗を用いた養殖試験

上記３）で生産した人工種苗を用い、海面生簀飼育による養殖試験を行った。餌料にはカタクチイワシおよびマアジを用いた。試験期間は 9 月 24 日から 11 月 26 日までとした。

(2) 天然採捕イカを用いた養殖試験

供試イカは、エギングで釣獲された個体を用いた。イカは 9 月 11 日，10 月 1 日，10 月 9 日，10 月 20 日に購

入し、それぞれ別の生簀網に収容して飼育した。餌料は、小アジ（FL106mm, BW15g 前後）を適量与えた。試験期間は 11 月 26 日までとした。

5）親イカ養成試験

上記4）の養殖試験で生産したイカを用い、親イカ養成試験を行った。飼育水槽は 7t 水槽 1 面を用い、雄 11 尾、雌 29 尾を収容した。餌料は活きた小アジを適量与えた。試験期間は、12 月 10 日から 3 月末日までとした。

3．結果および考察

1）養成イカの産卵試験

天然養成イカは、5 尾中 3 尾が各 1 回産卵したが、人工養成イカの産卵は観察されなかった。産卵日は 3 月 31 日，4 月 14 日，4 月 22 日であり卵嚢数は 99～159 房、卵数は 448～676 粒であった。孵化率は 17.4～53.3%であり、延べ 638 尾の孵化稚イカを得た。（表 1）

表 1　養成親イカの採卵結果

	産卵			孵化		
	産卵日	卵嚢数(房)	卵数(粒)	孵化日	尾数(尾)	孵化率(%)
No1	3月31日	114	569	5/13-24	303	53.3
No2	4月14日	159	676	5/17-22	257	38.0
No3	4月22日	99	448	5/23-29	78	17.4
合計		372	1,693		638	36.2

2）天然イカからの産卵試験

1.0，1.5t 水槽の個別試験では 2 尾中 1 尾が 5 月 31 日に 1 回産卵した。7t 水槽の 10 尾混養試験では 5 月 31 日から 6 月 14 日にかけて計 4 回の産卵が確認された。卵数の確認ができなかったため孵化率は算出できないが、延べ 1,510 尾の孵化稚イカを得た。

3）種苗生産試験

5 月 15 日から 17 日に孵化した天然養成産稚イカ、および 7 月 10 日に孵化した天然産稚イカを用い種苗生産試験（前者：早期種苗生産試験，後者：通常種苗生産試験）を行った。早期種苗生産試験区は、飼育途中で餌の活餌が無くなり 6 月 7 日から 18 日にかけて全滅した。通常種苗生産試験においても餌不足となり、移送時における生残率は 8.8～15.0%であった。餌不足の原因は、主餌料と考えていたマサバの受精卵がほとんど得られず、サバの種苗生産が計画的に行えなかったためであった。また、応急餌料としてマアジ、カサゴ、キスの種苗生産を行ったが、十分量の餌確保にまでは至らなかった。取り揚げは 9 月 24 日（76 日令）に行い、平均外套長 93.1mm の種苗 25 尾を生産した。孵化稚イカからの生残率は 6.0%であった。

表 2　種苗生産試験結果

No.	収容時(0.5t)		移送時(0.5t→1.5t)				取り揚げ時				
	月/日	尾数(尾)	月/日(日令)	尾数(尾)	外套長(mm)	生残率(%)	月/日(日令)	尾数(尾)	外套長(mm)	体重(g)	生残率(%)
1	5/15	60	6/7(24)		全滅						
2	5/16	60	6/16(32)		全滅						
3	5/17	60	6/18(34)		全滅						
4	7/10	80	9/2(54)	12	56.3	15.0	9/24(76)	9	89.7	52.4	11.3
5	7/10	80	9/2(54)	7	63.0	8.8	9/24(76)	7	95.1	56.6	8.8
6	7/10	80	9/2(54)	11	60.1	13.8	9/24(76)	9	94.9	57.8	11.3
計		420		30	59.3	7.1		25	93.1	55.5	6.0

今年度は餌用魚類の種苗生産が不調であり、餌用魚類の安定生産が大きな課題となった。特に、イカの早期種苗生産を考慮した場合、マサバは親魚管理や種苗生産に加温施設が必要と判断され、当場での大量生産が困難であることから、他魚種の検討が必要であると考えられた。

表 3　人工種苗養殖試験結果

開始時				終了時				
月/日	外套長(mm)	体重(g)	個体数(尾)	月/日	外套長(mm)	体重(g)	個体数(尾)	生残率(%)
9/22	93.1	55.5	25	11/26	175.1	313.6	19	76.0

4）養殖試験

(1) 人工種苗を用いた養殖試験

養殖試験結果を表 3 に示した。養殖イカは試験終了時の 11 月 26 日には平均体重 313.6g(最大 450g)にまで成長しており、65 日の育成により 5.7 倍の増重が得られた。期間中の生残率は 76.0%であった（図 1）。

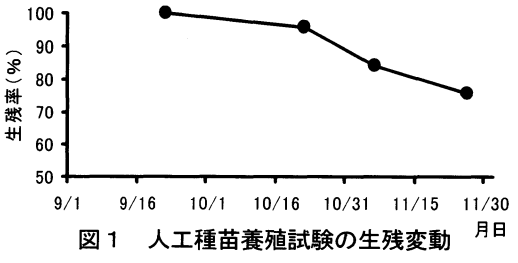


図 1　人工種苗養殖試験の生残変動

(2) 天然採捕イカを用いた養殖試験

養殖試験結果を表 4 に示した。種苗の入手サイズは平均 113.8～310.8g であり、11 月 26 日までの育成により平均体重 515.3～788.4g のイカを生産することができた。期間中の生残率は 50.0～85.3%であった（図 2)。1,2,3 区では 11 月 6 日以降の生残率が大きく低下しているが、これは測定 5～8 日後に鰭の先端が糜爛した個体が出現し、斃死したことによるものである。11 月 6 日は天候が悪く、寒かったこと、過去寒い時に空中に露出した場合に同様の症状が出たことから、鰭の糜爛および斃死は測定時の寒さの影響と考えられた。

各試験区の体重変動をみると、1,2 区がほぼ同様に大きく成長したのに対し、試験開始が遅い 3,4 区ではやや劣る結果であった。10 月以降はエギングによる釣獲数が少なくなるとともにサイズが小型化する傾向があることから、大型イカを生産するには早い時期に種苗を入手する必要があると考えられた。

表４　天然採捕イカ養殖試験結果

	開始時				終了時				
	月/日	外套長 (mm)	体重 (g)	個体数 (尾)	月/日	外套長 (mm)	体重 (g)	個体数 (尾)	生残率 (%)
1	9/11	122.7	113.8	32	11/26	242.9	767.3	16	50.0
2	10/1	169.3	310.8	26	11/26	249.6	788.4	17	65.4
3	10/9	159.9	235.7	21	11/26	225.1	595.3	14	66.7
4	10/20	173.0	290.9	34	11/26	214.7	515.3	29	85.3

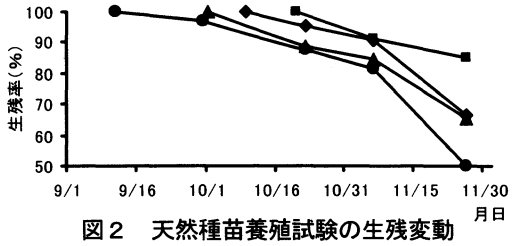


図２　天然種苗養殖試験の生残変動

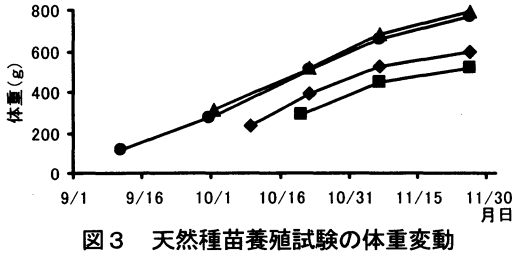


図３　天然種苗養殖試験の体重変動

5）親イカ養成試験

陸上水槽に収容後 1 ヶ月間に 7 尾が斃死したが、その後 2 ヶ月間の斃死は無く、順調に養成することができた(図 4)。今年度も、移送時に墨および粘液を大量に吐出したが、収容時の斃死はみられなかった。しかし、収容からしばらくの間に原因不明の斃死がみられたことから、粘液等移送時に影響を受けた可能性が考えられた。3 月 31 日の生残率は、75%であった。

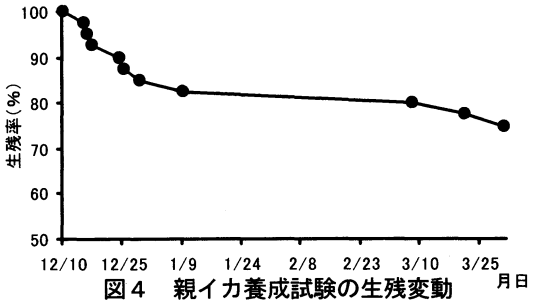


図４　親イカ養成試験の生残変動

3 月 24 日に産卵器を入れたところ、3 月 26 日に産卵が確認された。これまでは、雌の親イカを産卵用水槽に個別に収容して産卵させていたが、今回は集団飼育による産卵に成功した。この卵を含め、以降の産卵、孵化等については 21 年度の報告書に記す。

以上から、昨年に引き続き、アオリイカの親イカを陸上水槽で養成し、3 月に産卵させることが可能であることが明らかとなった。

4．文献

1) 大島泰雄・崔相（1961）：コウイカ類およびアオリイカ稚仔の育成について．日水誌 27（11）

2) 金丸彦一郎・伊東義信（1996）：アオリイカ幼稚仔の成長にともなう鰭の発達と二次性徴の発現．栽培技研 25（1）

3) 松浦光宏・田口智也（2007）：宮崎におけるアオリイカ孵化稚仔の飼育育成について．宮崎県水試研報 11

4) 畑中宏之・池田茂則（2008）：アオリイカの養殖に関する基礎研究．福井県水産試験場報告　平成 19 年度

5）県水産物の鮮度管理・保持技術の開発

吉村祐一・仲野大地

1. 目 的

県内のサワラ漁獲量は平成10年以前100tに満たなかったが、11年以降急激に増加し、平成18年の漁獲量は1,343トン(全国3位)に至っている。

本県で漁獲されるサワラの内、大型魚は生食用として主に関西方面を中心に出荷されており、小型魚は、加工用、養殖餌料用として県外に出荷されている。

これまで、サワラは本県でほとんど水揚げされていなかったことから、県内では鮮度保持技術が確立していないとともに、加工利用が進んでいないのが現状である。

本研究では、本県の漁獲実態に適応した効率的かつ均一に行える鮮度保持技術の確立と、加工原料としてサワラ成分を把握し、効果的な利用法を検討することを目的とした。

2. 方 法

1）鮮度管理実態調査

サワラの漁獲後の管理実態を把握するため、平成20年11月6日に福井市茱崎町沖合の大型定置網で漁獲されたサワラ（尾叉長82.0 cm、体重3.67 kg）の漁獲から中央卸売市場までの間の魚体周辺温度と魚体内温度の変化を調査した（図1）。

魚体周辺温度の測定は、オンセット社製ティドビットv2を魚体頭部に結束バンドで固定して行い、魚体内温度の測定は、同社製ホボU12ステンレステンプロガー（プローブ付タイプ）のプローブ部を魚体中央部測線上から挿入し、センサー部が背骨付近になるよう結束バンドで固定して行った（図2）。測定間隔は30秒とした。

供試魚は、漁獲時に網を絞った時に遊泳している個体をタモ網ですくい取り、船上で速やかに温度ロガーを装着し、他の漁獲物と同じ水氷（砕氷）の魚槽に戻した。

漁獲物は、帰港後、速やかに水揚げ、選別が行われた。供試魚は選別後に発砲スチロール箱に氷蔵され他の漁獲物と一緒にトラック（保冷なし）で福井市中央卸売市場へ運び込まれた。市場で供試魚を回収し、水産試験場へ持ち帰りデータを取り出し魚体周辺温度と魚体内温度の変化を把握した。

図1　調査実施場所位置図

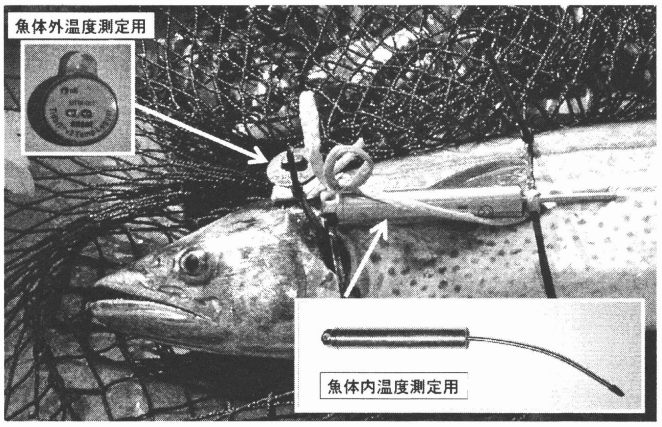


図2　データロガー装着状況

2）簡易鮮度測定器実証試験

前記実態調査により回収した供試魚を回収日の翌日から2週間氷蔵し、その間の簡易鮮度測定器（Distell社製魚鮮度計トリメータ2007型）で表示されるトリメータ（TMR）の変化と魚体周辺の温度を調査した。

供試魚は三枚におろした後、左右それぞれの切り身を別々に蓋付きの発泡スチロール箱内で氷蔵し、片側の切り身は表皮側、もう一方の切り身は骨側のTMRを24時間毎に図3中に示した位置で測定した。測定時には、同じ位置で6回測定しその平均値を測定値とした。切り身は乾燥と直接氷に触れることを避けるため、上下をラップフィルムで覆った。

魚体周辺温度の測定は、オンセット社製ティドビット v2を用い1分間隔で測定した。

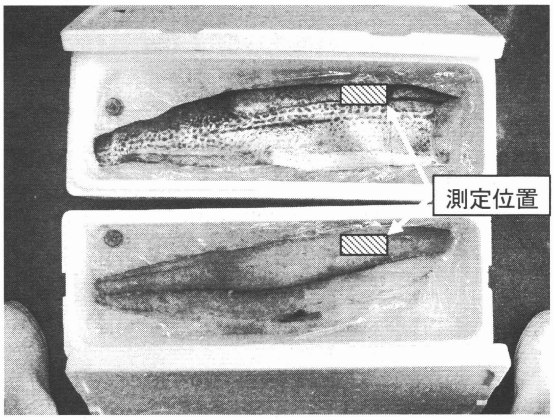


図3　簡易鮮度測定器実証試験状況

3.　結果と考察

1）鮮度管理実態調査

漁獲から中央卸売市場までの間の魚体周辺温度と魚体内温度の変化を図4に示した。

周辺温度は、魚槽に収容後速やかに低下し、10分後には4.2℃となり30分後に4.0℃まで低下した後徐々に上昇し1時間5分後の水揚げ作業開始時には5.0℃に上昇していた。その後、選別作業中に一旦10.0℃まで上昇したが、すぐに発泡スチロール内で氷蔵されたことにより、速やかに低下し氷蔵した10分後には0℃まで低下し以降はそのままで推移した。

魚体内温度は、ロガー装着時には20.0～20.1℃であったが、魚槽収容後からゆっくりと低下し、選別作業時に一時停滞するものの上昇することなくその後の氷蔵により低下し、選別時点で11.0℃、市場到着時点では5.2℃に低下しており、その低下傾向は、水氷の魚槽内から氷蔵の発泡スチロール内と周辺の状況が変化しても変化がなかった。

このように、県内の定置網で専ら用いられている水氷および氷蔵による方法では、サワラの魚体内温度はゆっくりと低下し、周辺温度との間に大きな差が生じている。

片山ら[1]によると海水シャーベット氷を用いることにより大型の漁獲物を急速に冷却でき、水槽内を均一に冷やすことにより鮮度の均一化が可能となると報告している。しかし、サワラでは海水シャーベット氷を用いた場合眼球の白濁が認められたとも報告している。

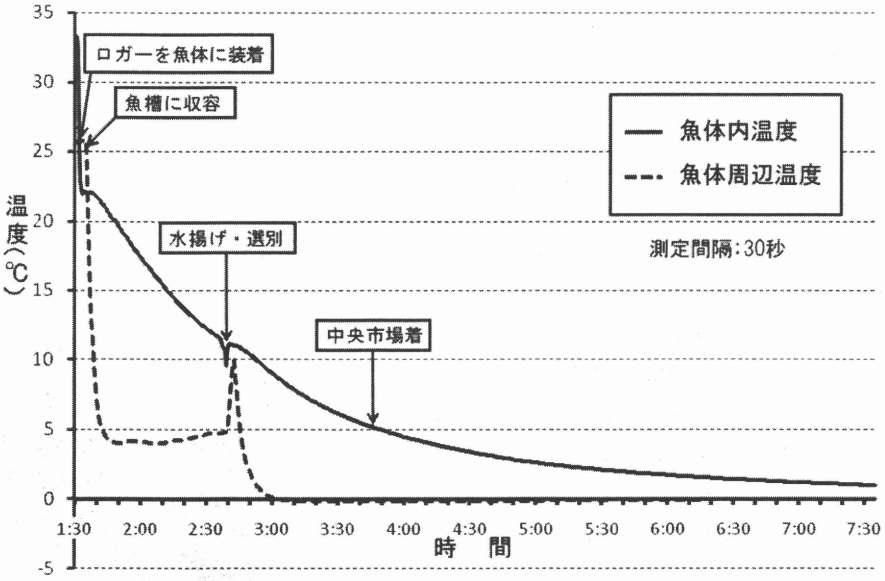


図4　定置網で漁獲されたサワラの魚体内・周辺温度の経時変化

今後、海水シャーベット氷や殺菌冷却海水を用いた冷却による魚体内温度の変化と時間経過に伴う鮮度の変化について調査し、その有効性について検討する必要がある。

2）簡易鮮度測定器実証試験

サワラ切り身の氷蔵中における表皮側と骨側の TMR の経時変化を図 5 に示した。

試験開始時の TMR は表皮側で 14.6、骨側で 14.2 とほぼ同じ値であった。その後、日数が経過するに従い骨側の TMR はほぼ直線的に低下し、14 日後には 7.4 となった。これに比べて表皮側では、7 日後まではほぼ横ばいで推移した後、直線的に低下し、14 日後に 8.4 となった。

なお、切り身周辺の温度は、表皮側、骨側共に鮮度測定時を除き 0～1℃に保たれていた。

今回の試験の結果では、表皮側からの測定では 7 日後まで TMR の変化が鈍く、今回試験に用いた簡易鮮度測定器では非破壊での測定は困難であることが示唆された。坂口ら[2)] によると表皮側から測定した時、TMR の変化が極めて乏しいものがあり、これは魚介類の種によって組織の構造が異なるためと報告されており、サワラについても同様の理由により表皮側からの測定が困難であると考えられた。

しかし、筋肉中の脂質含量の違いにより季節によって変化の様相が異なるとも報告されており[2)]、今後、季節別やサイズ別での試験を行い、表皮側からの測定の可否について判断する必要がある。

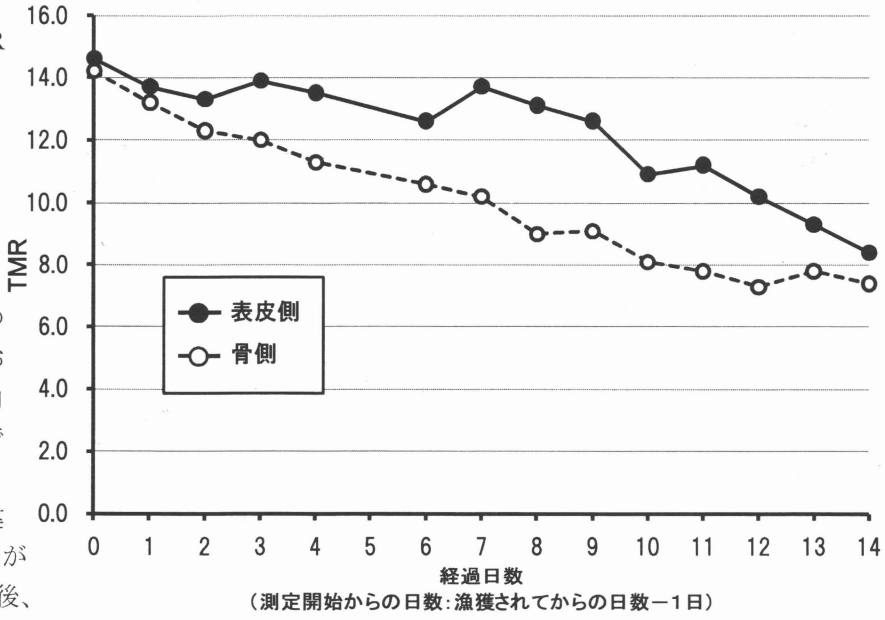


図５　サワラ切り身の氷蔵中におけるトリメータ（TMR）の経時変化

さらに、日本において一般的に鮮度測定の指標とされている K 値と TMR との関係についても確認し、サワラにおける当該機器の使用方法を検討する必要がある。

4. 文 献

1) 片山守・中桐栄（2008）海水シャーベット氷を用いた水産物の鮮度保持試験．兵庫農技総セ研報（水産）、**40**，105－111.

2) 坂口守彦・高橋繁・加藤宏郎（1995）電気的センサー．「魚介類の鮮度判定と品質保持．水産学シリーズ 106」（渡邊悦生編）、恒星社厚生閣、44－51.

6）漁場保全対策推進事業

仲野大地・川代雅和

1. 目的

漁獲対象生物にとって良好な漁場環境の維持、達成を図るため、県内の地先に定線と定点を設けて水質、底質、底生生物および藻場等のモニタリング調査を実施し、水産環境指針値の維持等に努めることにより、漁場環境の保全を図ることを目的とする。

2. 方法

1）水質調査

水産試験場所属の調査船「若潮丸」（19 トン）を用い、坂井市三国町沖合と敦賀市手沖合の合計 16 定点（表 1, 図 1-1, 1-2,）において、5 月、7 月、10 月および 3 月にそれぞれ 1 回水質調査を行った。各調査定点では、CTD 観測（FSI 社製）により水深別の水温、塩分濃度を測定した。また、多項目水質計（Model 650 MDS, YSI 社製）を用いて水深別の溶存酸素量と pH の測定を行った。さらに、直径 50cm のセッキー板を用いて透明度を測定した。今年度より、従来の D-1 定点を廃止し、D-2 と D-3 定点の間に新たに D-5 定点を設定した。

表 1　水質調査定点座標

	緯度(N)		経度(E)	
敦賀海域	度	分	度	分
A-1	35	42.456	136	2.751
A-2	35	42.396	136	3.199
A-3	35	42.292	136	3.624
A-4	35	42.335	136	4.941
B-1	35	42.727	136	2.492
B-2	35	42.929	136	2.801
B-3	35	43.096	136	3.125
B-4	35	43.248	136	3.415
三国町海域				
C-1	36	13.277	136	6.975
C-2	36	13.318	136	6.659
C-3	36	13.433	136	6.434
C-4	36	13.507	136	6.113
D-1	36	15.287	136	7.706
D-2	36	15.346	136	7.666
D-3	36	15.019	136	7.678
D-4	36	16.360	136	7.703

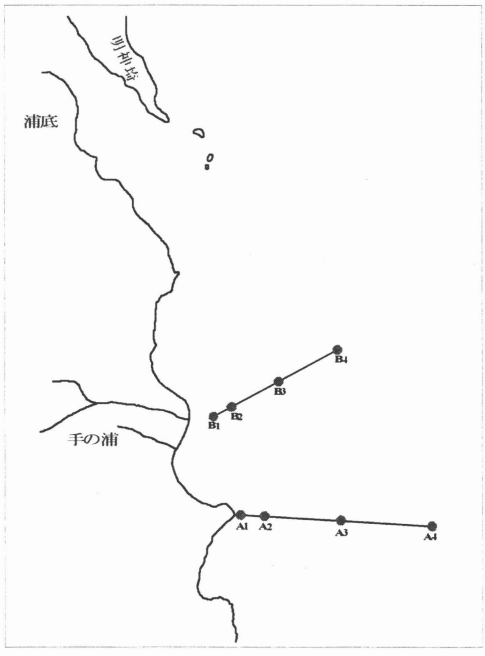


図1 －1　敦賀市調査定点図

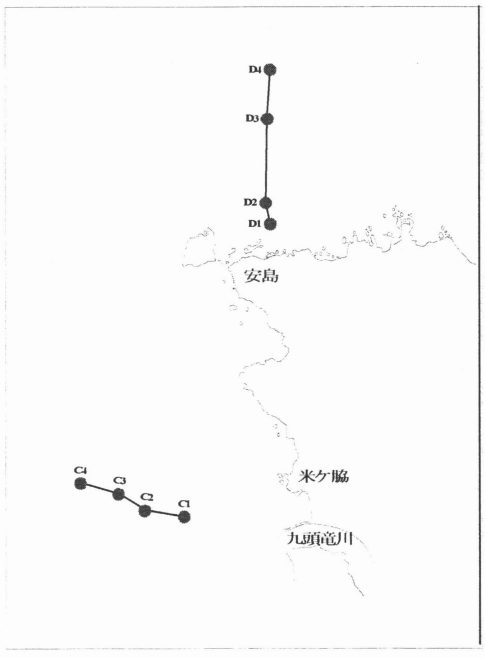


図1 －2　三国町調査定点図

2）底質・底生生物調査

県内の主要な養殖場である敦賀市手地区と小浜市阿納地区において、6月と9月または10月にエクマンバージ採泥器を用いて、各3定点で海底の泥を採取した（表2, 図2）。採取した泥は、目合1 mmのふるいにかけ、底生生物を 10%ホルマリン海水で固定し、底泥に生息していた生物種の同定、個体数の計数および質重量の測定を行った。また、採取した泥の一部については、アルミ製の密封容器に入れて持ち帰り、化学的酸素要求量（COD）（JIS K 0102）と総硫化物量を測定した。総硫化物量の測定については、漁場保全対策推進事業調査指針の方法に準じて行った[1)]。また調査時には、前述の多項目水質計を用いて水深別の水温、塩分濃度、溶存酸素量およびpHを測定した。

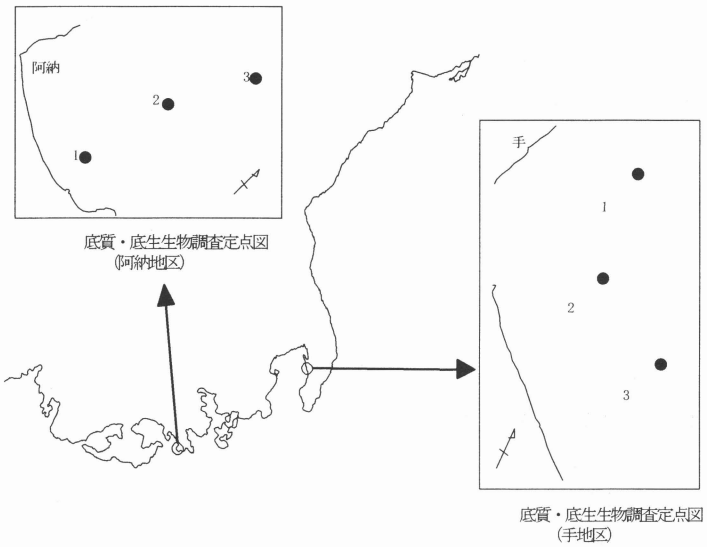


図2　底質・底生生物調査定点図

表2　底質・底生生物調査定点座標

	緯度(N)		経度(E)	
阿納地区	度	分	度	分
st.1	35	32.004	135	47.365
st.2	35	32.142	135	47.453
st.3	35	32.248	135	47.614
手地区				
st.1	35	42.67	136	2.419
st.2	35	42.567	136	2.392
st.3	35	42.477	136	2.564

3）アマモ場調査

水産試験場所属の調査船「若波丸」（0.6トン）を用い、敦賀市水島地区周辺において6月と9月にそれぞれ1回、箱めがねを用いた観察によりアマモの生育密度と生育面積の調査を行った（表3, 図3）。生育密度については、漁場保全対策推進事業調査指針に準じて求めた[1)]。生育面積は、ハンディGPS（eTrex Vista, GARMIN社製）を用いてアマモ生育場の境界の座標を記録して算出した。

表3　アマモ場調査定点座標

	緯度(N)		経度(E)	
	度	分	度	分
st.1	35	44.731	136	1.707
st2	35	44.650	136	1.766
st.3	35	44.597	136	1.847
st.4	35	44.544	136	1.931
st.5	35	44.473	136	2.038
st.6	35	44.354	136	2.148
st.7	35	44.323	136	2.198
st.8	35	44.244	136	2.282
st.9	35	44.155	136	2.399
st.10	35	44.073	136	2.448

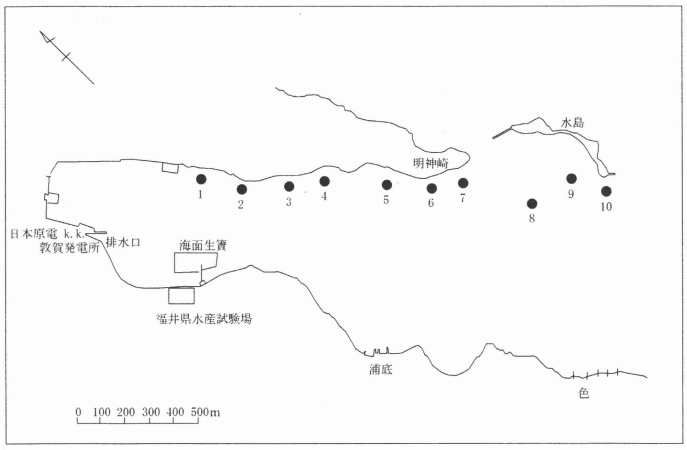


図3 アマモ場調査定点図

4） 藻場モニタリング調査

坂井市三国町梶の丸岡藩砲台跡の地先において、6 月と 9 月に鉄製の 50 cm 枠（0.25 m^2）を用いて枠取調査を実施した。調査は、潜水によって枠内の海藻をすべて採集し、水産試験場に持ち帰って種の同定を行い、株数と湿重量を記録した。一調査あたりの枠取回数は 4 回、調査水深は 2 m とした。また、調査海域に自動記録式水温照度計（HOBO Pendant Temperature/Light Data Logger, Onset 社製）を設置して、水深 1m、3 m および 5 m における水温と照度を記録した。

図 4　藻場調査実施場所
（国土地理院の数値地図 12500（地図画像）を利用して作成）

3. 結果と考察

1） 水質調査（表 4, 表 5）

（1）透明度

敦賀市海域での透明度は、期間中 4.5 m～14.0 m で推移した。三国町海域では、期間中 6.0 m ～21.6 m で推移した。

（2）水温

敦賀市海域での水温は、11.0～30.7℃で推移した。三国町海域での水温は、10.2～27.1℃で推移した。

（3）塩分濃度

敦賀市海域での塩分濃度は、31.7～34.6 psu で推移した。三国町海域での塩分濃度は、12.6～34.4 psu で推移した。三国町海域では、九頭竜川の河川水の影響によって表層の塩分濃度の低い海域があった。

（4）溶存酸素量

敦賀市海域での溶存酸素量は、5.0～10.4 mg/L で推移した。三国町海域での溶存酸素量は、5.3～10.6 mg/L で推移した。両海域とも、夏季の底層で水産用水基準値[2)]（6.0 mg/L）を下回ることがあったが、その後の調査時には水産用水基準値を満たしていた。

（5）pH

敦賀市海域での pH は、7.7～8.3 で推移した。三国町海域での pH は、7.9～8.3 で推移した。

表 4　敦賀市海域水質調査結果

測定項目		水温(℃)	塩分	DO(mg/L)	基準外/調査回数	pH	基準外/調査回数	透明度(m)
水産用水基準値		―	―	6mg/L以上		7.8-8.4		―
調査年度	H8	11.0～22.7	30.15～34.58	6.5～9.7	0/160	8.1～8.3	0/160	7.0～17.0
	H9	10.1～26.1	26.41～34.35	5.6～9.5	1/480	8.2～8.4	0/480	5.5～13.5
	H10	11.2～28.5	27.70～34.32	4.8～12.3	36/480	8.1～8.5	4/480	4.0～13.5
	H11	10.0～27.3	29.95～34.49	5.2～10.7	20/440	8.0～8.4	0/480	3.0～16.0
	H12	11.2～29.6	31.57～34.50	5.4～9.3	6/240	8.1～8.4	0/200	6.0～12.0
	H13	10.6～28.6	31.09～34.45	5.6～10.7	34/240	8.2～8.5	4/240	5.0～14.0
	H14	9.7～26.6	32.65～34.54	5.6～8.9	3/160	8.0～8.4	0/160	7.5～15.5
	H15	10.5～27.6	30.5～34.1	5.5～12.5	10/160	8.1～8.4	0/160	5.5～13.5
	H16	10.9～28.1	31.9～34.7	5.5～9.9	2/160	7.9～8.4	0/160	6.0～19.0
	H17	9.9～28.3	32.0～34.5	5.1～10.8	27/160	7.8～8.3	0/160	7.0～17.0
	H18	10.3～26.9	30.2～34.5	5.0～9.6	7/160	7.9～8.5	8/160	6.5～14.5
	H19	9.6～26.7	31.6～34.4	5.5～10.4	3/160	7.8～8.2	0/130	5.0～17.0
	H20	11.0～30.7	31.7～34.6	5.0～10.4	18/150	7.7～8.3	4/160	4.5～14.0

表 5　坂井市三国町海域水質調査結果

測定項目		水温(℃)	塩分	DO(mg/L)	基準外/調査回数	pH	基準外/調査回数	透明度(m)
水産用水基準値		―	―	6mg/L以上		7.8～8.4		―
調査年度	H9	10.0～27.0	21.96～34.44	6.4～9.4	0/220	8.2～8.4	0/220	1.0～17.0
	H10	10.1～27.1	21.40～34.30	6.3～10.5	0/240	8.2～8.5	1/240	1.0～22.0
	H11	9.8～26.6	20.40～34.53	5.8～11.7	2/220	8.1～8.4	0/220	1.5～13.0
	H12	10.5～28.0	24.12～34.64	5.6～10.1	7/200	8.1～8.5	3/200	2.0～19.0
	H13	10.5～26.9	29.22～34.27	6.1～9.2	0/200	8.2～8.4	0/240	3.5～17.0
	H14	9.1～25.8	25.2～34.47	5.7～10.4	15/160	7.9～8.4	0/160	6.5～14.0
	H15	11.6～25.3	25.0～34.1	4.8～10.4	40/160	8.1～8.3	0/160	3.0～20.0
	H16	10.9～27.7	24.3～34.8	6.2～10.1	0/160	8.0～8.4	0/160	1.5～23.0
	H17	9.7～27.0	23.3～34.5	5.7～10.0	37/158	7.7～8.3	1/158	7.0～23.0
	H18	11.8～25.8	22.0～34.8	5.3～10.0	25/158	7.8～8.3	0/134	3.0～16.0
	H19	10.6～26.7	26.9～34.6	7.2～10.8	0/118	7.4～8.2	4/117	2.0～19.0
	H20	10.2～27.1	12.6～34.4	5.3～10.6	12/150	7.9～8.3	41/160	6.0～21.6

2）底質・底生生物調査

（1）底質調査（表 6）

・敦賀市手地区

砂を主体とした底質で、硫化物量は 0.03～0.78 mg/g 乾泥、COD は 0.9～8.0 mg/g 乾泥で推移した。9 月の調査時は、総硫化物量の値が水産用水基準値[2)]を上回ったが、その後の調査時には基準値を下回った。時より、水産用水基準値を上回る値が確認されるようになっているので、今後の動向に注意する必要がある。

・小浜市阿納地区

砂を主体とした底質で、硫化物量は≦0.02～0.03 mg/g 乾泥、COD は 1.8～3.3 mg/g 乾泥で推移した。いずれも水産用水基準値[2)]を下回っていた。

表 6　平成 20 年度底質調査結果

	項目	水産用水基準値	St.1		St.2		St.3	
			5,6月	9,10月	5,6月	9,10月	5,6月	9,10月
敦賀市手地区	硫化物(mg/g乾泥)	0.2	0.08	0.78	0.04	0.09	0.03	0.04
	COD(mg/g乾泥)	20	4.7	8.0	4.2	3.0	0.9	0.9
	含泥率(%)	―	33.8	50.4	19.8	16.2	0.0	0.0
小浜市阿納地区	硫化物(mg/g乾泥)	0.2	≦0.02	≦0.02	≦0.02	0.03	≦0.02	≦0.02
	COD(mg/g乾泥)	20	3.3	3.0	4.2	1.8	1.9	2.1
	含泥率(%)	―	1.5	1.9	45.4	38.2	68.2	12.8

（2）底生生物調査（表 7，8，9）

・敦賀市手地区

多毛類と甲殻類が底生生物の大部分を占めていた。6 月の調査時には、St.1 において汚染指標種であるシズクガイが 1 個体採集されたが、その後は採集されなかった。

・小浜市阿納地区

多毛類と甲殻類が底生生物の大部分を占めていた。汚染指標種は採集されなかった。

表 7　平成 20 年度底生生物調査結果

	項目	St.1		St.2		St.3	
		5,6月	9,10月	5,6月	9,10月	5,6月	9,10月
敦賀市手地区	種類数	27	18	28	29	23	5
	個体数(湿重量g)	68(1.57)	46(1.08)	96(1.17)	93(2.72)	52(1.18)	9(0.04)
	多様度	4.02	3.74	3.01	4.18	4.05	1.88
小浜市阿納地区	種類数	30	21	23	7	10	6
	個体数(湿重量g)	102(1.16)	47(0.50)	54(1.30)	9(0.13)	13(0.17)	10(0.07)
	多様度	4.20	4.00	4.24	2.64	3.24	2.32

表 8　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')
		多毛類	甲殻類	棘皮類	軟体類	その他	合計	ビット
平成20年6月24日	敦賀St.1	44	5	5	14	0	68	4.02
	敦賀St.2	81	10	1	3	1	96	3.01
	敦賀St.3	35	13	3	1	0	52	4.05
平成20年5月30日	阿納St.1	64	27	0	8	3	102	4.20
	阿納St.2	34	11	0	4	5	54	4.24
	阿納St.3	2	1	0	5	5	13	3.24
平成20年10月9日	敦賀St.1	29	9	1	7	0	46	3.74
	敦賀St.2	48	27	2	11	5	93	4.18
	敦賀St.3	4	5	0	0	0	9	1.88
平成20年9月1日	阿納St.1	21	10	0	14	2	47	4.00
	阿納St.2	6	0	0	2	1	9	2.64
	阿納St.3	0	6	0	0	4	10	2.32

（採泥面積　0.045m^{2}当たり）

表9　マクロベントス主要種出現種

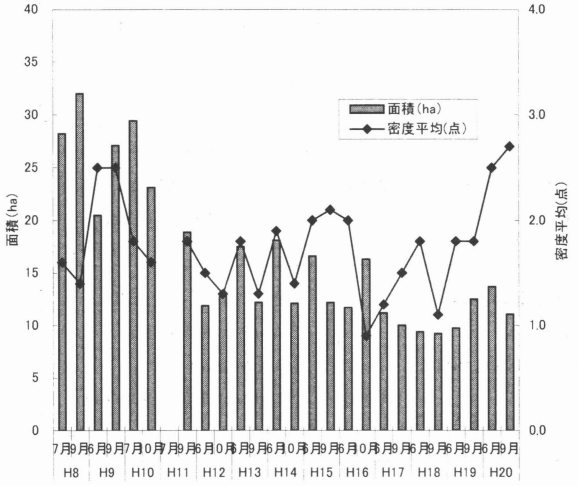
調査年月日	調査定点	個体数順位		
		1	2	3
H20年6月24日	手St. 1	多 Chaetozone sp. (19/68)	軟 Nitidotellina minuta (7/68)	多 Glycera sp. 多 Chaetozone sp. (4/68)
	手St.2	多 Chaetozone sp. (53/96)	多 Glycera sp. 甲 Euphilomedes japonica (5/96)	多 Prionospio depauperata (3/96)
	手St.3	多 Cirriformia tentaculata (10/52)	甲 Nebalia japonensis (5/52)	多 Glycera sp. 多 Schistomeringos sp. 多 Chone sp. 甲 Melita sp. (4/52)
H20年5月30日	阿納St. 1	甲 Vargula hilgendorfii (19/102)	多 Leitposcoloplos pugettensi 多 Chone sp. (11/102)	多 Neanthes caudata 軟 Nitidotellina minuta (7/102)
	阿納St.2	多 Prionospio depauperata 甲 Euphilomedes japonica (6/54)	多 Armandia lanceolata 多 Chone sp. 他 Aspidosiphonidae (4/54)	多 Lumbrineris latreilli 多 Prionospio lineata 多 Scolelepis sp. 甲 Ampelisca brevicornis (3/54)
	阿納St.3	軟 Naticidae 他 NEMERTINEA 他 Aspidosiphonidae (2/13)		
H20年10月9日	手St. 1	多 Ophiodromus sp. (8/46)	甲 Gammarella cyclodactyla (7/46)	軟 Stomatella lintericula (5/46)
	手St.2	甲 Vargula hilgendorfii (16/93)	多 Neanthes caudata (10/93)	多 Platynereis bicanaliculata (9/93)
	手St.3	甲 Vargula hilgendorfii (5/9)		
H20年9月1日	阿納St. 1	多 Chone sp. (8/47)	甲 Vargula hilgendorfii (6/47)	軟 Nitidotellina minuta (5/47)
	阿納St.2	多 Scoloplos sp. (3/9)		
	阿納St.3	他 Aspidosiphonidae (4/10)	甲 Vargula hilgendorfii (2/10)	

備考　多：多毛類、甲：甲殻類、棘：棘皮類、軟：軟体類、他：その他、（　）内は個体数割合

3)アマモ場調査

アマモの面積は、6 月の調査時には 14 ha、9 月の調査時には 11 ha であった。平均生息密度は 6 月の調査時には 2.5、9 月の調査時には 2.7 であった。昨年度に比べて生育面積に大きな変化はなかったが、生育密度は増加した。過去 10 年間の結果について、図 4 に示した。アマモの生育面積は調査開始時の平成 8 年に最も多く、その後は低位で安定している。平均生息密度は、近年になって高くなってきている。

	H8		H9		H10		H11		H12		H13		H14		H15		H16		H17		H18		H19		H20	
	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	6月	9月	6月	9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	9	9	10	13	14	11
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	1.8	1.1	1.8	1.8	2.5	2.7
生息水深(m)	1.6～7.8	1.0～8.3	0.5～8.2	1.1～12.3	0.8～9.8	0.9～8.3		1.5～5.6	0.7～5.0	1.2～7.6	1.2～10.5	1.5～7.5	1.6～10.3	1.3～6.8	1.2～7.0	1.7～5.0	1.0～5.4	1.4～4.1	1.9～3.6	1.7～3.5	1.3～5.3	1.6～6.9	1.0～8.1	1.3～7.3	1.3～8.1	1.2～5.9



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)

図 4 水島地先におけるアマモ生育面積と生息密度の変動

4）藻場モニタリング調査

調査結果を表 10 に示した。調査海域では褐藻綱の海藻が多く繁茂していた。6 月の調査では、ヨレモク、イソモクが多く確認され、9 月の調査では、ヨレモク、トゲモク、クロメが多く確認された。

調査地先から沖合約 50 m まで潜水により海藻の繁茂状況を確認したところ、枠取調査では採集されなかったが、緑藻綱のミル、褐藻綱のワカメ、海草のエビアマモなども確認された。地先から沖合約 50 m の範囲では、海藻がよく繁茂しており、極端に海底が露出している場所などは見つからなかった。調査海域の海底は、大型転石と岩盤によって形成されていた。海藻群落の離岸距離について今年度は調査する予定であったが、調査時に機械の浸水トラブルが発生し、実施できなかった。今後、海藻群落の面積等を含む広い範囲の情報収集が必要であると考えられる。

表 10　海藻同定結果と株数、湿重量

綱	目	科	属	種名	H20.6 ① 株数	H20.6 ① 湿重量(g)	H20.6 ② 株数	H20.6 ② 湿重量(g)	H20.6 ③ 株数	H20.6 ③ 湿重量(g)	H20.6 ④ 株数	H20.6 ④ 湿重量(g)	H20.9 ① 株数	H20.9 ① 湿重量(g)	H20.9 ② 株数	H20.9 ② 湿重量(g)	H20.9 ③ 株数	H20.9 ③ 湿重量(g)	H20.9 ④ 株数	H20.9 ④ 湿重量(g)
緑藻綱	シオグサ	シオグサ	ジュズモ	ホソジュズモ	–	2.1														
褐藻綱	アミジグサ	アミジグサ	アミジグサ	アミジグサ			11	59.4			10	82								
	カヤモノリ	カヤモノリ	フクロノリ	フクロノリ		○			–	28										
	コンブ	チガイソ	ワカメ	ワカメ	1	6.1	2	74.1												
		コンブ	カジメ	クロメ					1	26			7	809.5	1	53.77				
	ヒバマタ	ホンダワラ	ジョロモク	ジョロモク							2	10								
			ホンダワラ	イソモク	34	97.2									1	188.7			1	49.7
				トゲモク													7	86.6	3	43.9
				ヤツマタモク	1	1.7	4	123.6			2	562.9								
				ヨレモク	18	249.4	11	114.9	12	220.1	10	145.4	3	17.49	4	77.6	4	95.9	3	97.6
				ノコギリモク																
				（ノコギリモク幼体）																
				オオバモク			4	35.3			1	25.9	2	50.99	2	58.49				
				アカモク	–	97.2	8	512.3	2	88.6	5	182.3								
				マメタワラ			1	27.2												
				フシスジモク																
紅藻綱	サンゴモ	サンゴモ	サンゴモ	カニノテ		○		○		○		○					–	17.5		
		サンゴモ科				○		○				○	–	150.84						
			サンゴモ	サンゴモ																
			ピリヒバ	ピリヒバ		○		○		○			–	60.39						
			イシゴロモ	ヒライボ																
	スギノリ目																			
			ハイウスバノリ属									○								

（○：海藻は確認されたが、株数、湿重量を測定できなかったことを示す）

水深 1, 3, 5 m に設置した自動記録式水温照度計の結果を図 5～図 10 に示した。

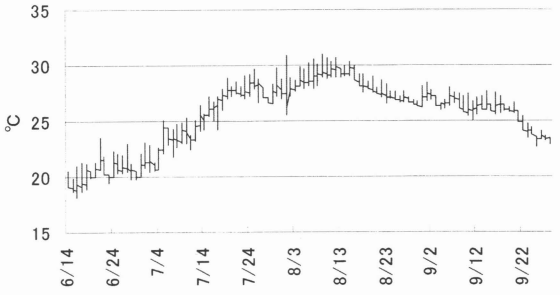


図 5　水深 1 m の水温変化

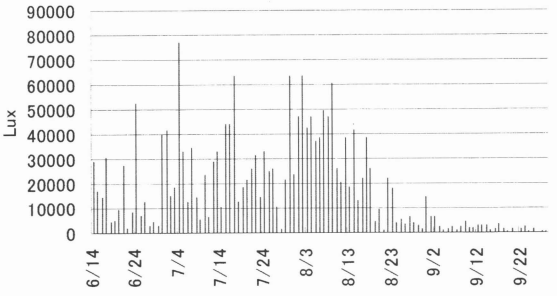


図 6　水深 1 m の照度変化

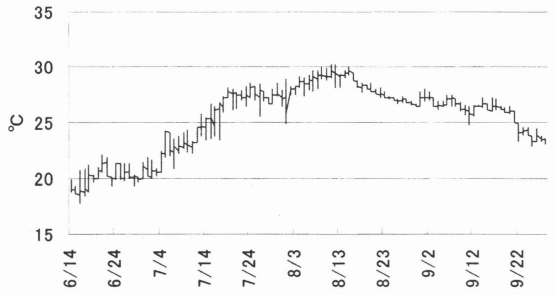


図 7　水深 3 m の水温変化

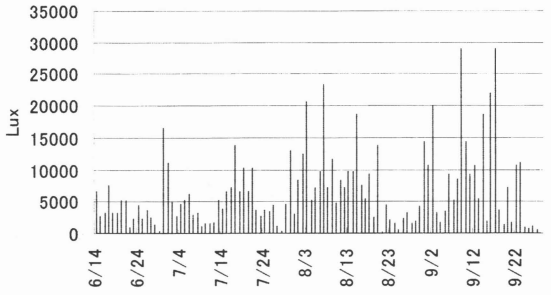


図 8　水深 3 m の照度変化

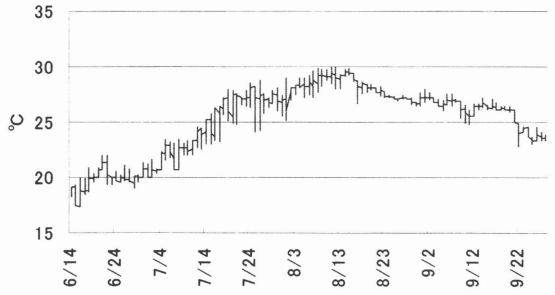


図 9　水深 5 m の水温変化

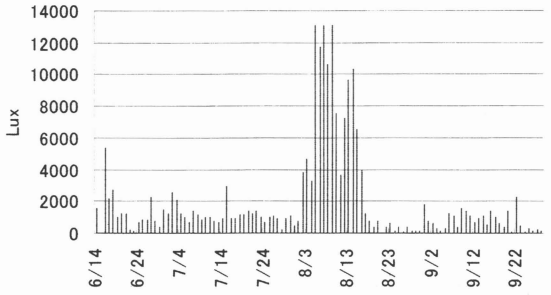


図 10　水深 5 m の照度変化

3. 文 献

1) 水産庁研究部漁場保全課(1997)漁場保全対策推進事業調査指針
2) （社）日本水産資源保護協会（2005）水産用水基準

(資料)水質調査結果表

St.A-1

月		6月	8月	10月	3月
日		4日	13日	28日	10日
時 刻		10:06	9:54	10:22	9:53
天候		BC	BC	C	C
気温	℃	20.5	31.2	14.8	11.7
風向		24	172	234	337
風速(風力)	m/s	2.4	6.3	1	7.0
水深	m	21.5	22.8	21.5	21.2
透明度	m	12.0	10.0	7.0	6.0
水温	0.5m	18.8	29.6	21.5	11.1
℃	2.5	18.4	29.4	21.8	11.1
	5	18.0	28.9	21.8	11.2
	10	17.5	28.5	21.8	11.3
	B-1	16.7	27.2	21.8	11.4
塩分	0.5m	33.03	33.08	32.71	32.26
	2.5	33.18	32.86	32.97	32.21
	5	33.47	32.92	32.97	32.78
	10	33.73	32.95	32.97	33.16
	B-1	34.45	33.34	33.05	33.46
DO	0.5m	8.3	7.2	5.6	10.1
mg/L	2.5	8.4	7.3	5.4	9.7
	5	8.3	7.4	5.4	9.4
	10	8.2	7.4	5.4	9.1
	B-1	8.3	6.4	5.4	8.8
pH	0.5m	8.2	8.1	8.2	8.1
	2.5	8.2	8.1	8.2	8.1
	5	8.2	8.1	8.2	8.1
	10	8.2	8.1	8.2	8.0
	B-1	8.2	8.0	8.2	8.0

St.A-2

月		6月	8月	10月	3月
日		4日	13日	28日	10日
時 刻		10:15	10:02	10:32	10:05
天候		BC	BC	C	C
気温	℃	19.8	31	15.6	11
風向		6	177	143	317
風速(風力)	m/s	3.3	7.5	2.8	7.1
水深	m	32.3	31.9	32	32.2
透明度	m	11.0	7.5	6.5	6.0
水温	0.5m	18.8	29.6	21.4	11.3
℃	2.5	18.6	29.6	21.6	11.3
	5	18.0	29.5	21.8	11.4
	10	17.4	28.5	21.8	11.2
	B-1	15.7	24.0	21.9	11.5
塩分	0.5m	32.77	32.95	32.14	32.51
	2.5	33.00	32.70	32.54	32.42
	5	33.36	32.73	32.88	32.75
	10	33.68	32.97	32.93	33.09
	B-1	34.26	33.74	33.07	33.65
DO	0.5m	8.4	7.3	5.3	9.4
mg/L	2.5	8.4	7.4	5.2	9.4
	5	8.4	7.4	5.2	9.4
	10	8.3	7.3	5.1	9.2
	B-1	8.0	6.7	5.0	8.4
pH	0.5m	8.2	8.1	8.2	8.1
	2.5	8.2	8.1	8.2	8.1
	5	8.2	8.1	8.2	8.1
	10	8.2	8.1	8.2	8.1
	B-1	8.2	7.9	8.2	8.0

St.A-3

月		6月	8月	10月	3月
日		4日	13日	28日	10日
時 刻		10:24	10:15	10:42	10:17
天候		BC	BC	C	C
気温	℃	19.7	31.2	16.6	11.3
風向		352	183	133	320
風速(風力)	m/s	3.5	7.1	2	7.7
水深	m	31.5	31.2	31.1	31.7
透明度	m	12.0	8.0	5.5	6.5
水温	0.5m	18.9	30.3	21.5	11.3
℃	2.5	18.6	30.3	21.6	11.3
	5	18.3	30.0	21.7	11.4
	10	17.3	28.8	21.8	11.3
	B-1	15.9	24.1	21.8	11.6
塩分	0.5m	33.29	32.99	31.68	32.61
	2.5	33.16	32.76	32.54	32.49
	5	33.26	32.74	32.79	32.89
	10	33.68	32.95	32.87	33.13
	B-1	34.44	33.75	33.06	33.65
DO	0.5m	8.4	7.4	-	9.6
mg/L	2.5	8.4	7.4	-	9.5
	5	8.4	7.5	-	9.4
	10	8.4	7.5	-	9.2
	B-1	8.1	6.6	-	8.3
pH	0.5m	8.2	8.1	8.2	8.1
	2.5	8.2	8.0	8.2	8.1
	5	8.2	8.0	8.2	8.1
	10	8.2	8.0	8.2	8.1
	B-1	8.2	7.7	8.2	8.0

St.A-4

月		6月	8月	10月	3月
日		4日	13日	28日	10日
時 刻		10:32	10:28	10:51	10:27
天候		BC	BC	C	C
気温	℃	19.4	31.6	17	11.6
風向		354	170	149	322
風速(風力)	m/s	3.7	7.5	0.9	6.9
水深	m	29.9	29.6	29.5	30.2
透明度	m	11.0	8.0	5.5	6.0
水温	0.5m	18.8	30.7	21.7	11.4
℃	2.5	18.7	30.7	21.5	11.4
	5	18.5	30.2	21.4	11.4
	10	17.4	28.8	21.7	11.3
	B-1	16.2	24.7	21.8	11.6
塩分	0.5m	32.62	32.89	32.08	32.74
	2.5	32.78	32.63	32.47	32.59
	5	33.08	32.70	32.64	32.82
	10	33.65	32.92	32.83	33.12
	B-1	34.17	33.51	33.03	33.71
DO	0.5m	8.4	7.4	-	10.4
mg/L	2.5	8.4	7.4	-	9.8
	5	8.3	7.4	-	9.6
	10	8.4	7.4	-	9.3
	B-1	8.1	5.8	-	8.2
pH	0.5m	8.3	8.0	8.2	8.2
	2.5	8.3	8.1	8.2	8.1
	5	8.2	8.0	8.2	8.1
	10	8.2	8.0	8.2	8.1
	B-1	8.2	7.8	8.2	8.0

St.B-1

月		6月	8月	10月	3月
日		4日	13日	28日	10日
時 刻		9:55	9:48	10:13	9:45
天候		BC	BC	C	C
気温	℃	20.5	31	14.5	11.3
風向		17	180	238	311
風速(風力)	m/s	2.5	6.5	1.7	5.9
水深	m	18.3	17.7	17.2	18.3
透明度	m	11.0	8.0	5.0	5.0
水温	0.5m	18.5	29.4	21.4	11.1
℃	2.5	18.3	29.4	21.7	11.1
	5	18.0	29.1	21.8	11.3
	10	17.5	28.4	21.8	11.3
	B-1	16.3	28.3	21.9	11.4
塩分	0.5m	33.25	33.13	32.60	32.46
	2.5	33.22	32.88	32.88	32.33
	5	33.49	32.87	32.96	32.80
	10	33.69	32.97	32.99	33.16
	B-1	34.16	33.13	33.04	33.45
DO	0.5m	8.3	7.2	5.7	9.4
mg/L	2.5	8.3	7.2	5.6	9.4
	5	8.3	7.2	5.6	9.4
	10	8.1	7.3	5.6	9.2
	B-1	8.2	7.2	5.5	8.8
pH	0.5m	8.3	8.1	8.2	8.1
	2.5	8.2	8.1	8.2	8.1
	5	8.2	8.1	8.2	8.1
	10	8.2	8.1	8.2	8.0
	B-1	8.2	8.1	8.2	8.0

St.B-2

月		6月	8月	10月	3月
日		4日	13日	28日	10日
時 刻		9:48	9:38	10:03	9:36
天候		BC	BC	R	C
気温	℃	20.1	30.9	14.6	11.3
風向		29	180	215	359
風速(風力)	m/s	2.1	7.2	3.2	5.7
水深	m	33.3	32.6	32.7	33.3
透明度	m	14.0	8.5	6.0	4.5
水温	0.5m	18.9	29.4	21.4	11.1
℃	2.5	18.5	29.4	21.6	11.2
	5	18.1	29.3	21.7	11.4
	10	17.5	28.4	21.7	11.3
	B-1	15.9	23.6	22.0	11.5
塩分	0.5m	32.73	33.06	32.89	32.36
	2.5	33.71	32.87	32.88	32.38
	5	33.51	32.88	32.93	32.75
	10	33.71	32.98	32.95	33.05
	B-1	34.63	33.55	33.15	33.72
DO	0.5m	8.3	7.2	6.1	9.6
mg/L	2.5	8.4	7.2	6.1	9.6
	5	8.4	7.3	6.1	9.6
	10	8.4	7.4	6.0	9.4
	B-1	8.2	7.0	5.6	8.6
pH	0.5m	8.2	8.1	8.2	8.1
	2.5	8.2	8.1	8.2	8.1
	5	8.2	8.1	8.2	8.1
	10	8.2	8.1	8.2	8.0
	B-1	8.2	8.0	8.2	8.0

St.B-3

月		6月	8月	10月	3月
日		4日	13日	28日	10日
時 刻		9:39	9:25	9:54	9:27
天候		BC	BC	R	C
気温	℃	19.9	30.9	14.5	11.5
風向		16	181	186	346
風速(風力)	m/s	1.7	7.4	3.0	4.9
水深	m	34.4	34.1	34.4	34.6
透明度	m	12.5	7.5	6.0	5.0
水温	0.5m	19.1	29.6	20.9	11.1
℃	2.5	18.6	29.6	21.2	11.3
	5	18.0	29.6	21.5	11.2
	10	17.6	28.5	21.7	11.2
	B-1	15.8	23.2	22.0	11.5
塩分	0.5m	31.87	33.06	31.92	32.28
	2.5	33.11	32.80	32.11	32.57
	5	33.40	32.79	32.57	32.83
	10	33.68	32.96	32.93	33.05
	B-1	34.58	33.75	33.16	33.59
DO	0.5m	8.5	7.4	6.8	9.6
mg/L	2.5	8.5	7.4	6.6	9.7
	5	8.5	7.3	6.5	9.7
	10	8.2	7.4	6.4	9.6
	B-1	8.3	7.1	6.0	8.8
pH	0.5m	8.2	8.1	8.2	8.1
	2.5	8.2	8.1	8.2	8.1
	5	8.2	8.1	8.2	8.1
	10	8.2	8.1	8.2	8.0
	B-1	8.2	7.9	8.2	8.0

St.B-4

月		6月	8月	10月	3月
日		4日	13日	28日	10日
時 刻		9:30	9:15	9:44	9:16
天候		BC	BC	R	C
気温	℃	19.6	30.6	15	12.2
風向		2.1	181	202	351
風速(風力)	m/s	2	7.6	4.7	3.9
水深	m	35.8	35.4	35.4	35.8
透明度	m	13.0	7.5	5.5	5.0
水温	0.5m	18.8	29.8	20.9	11.0
℃	2.5	18.6	29.7	21.5	11.2
	5	17.9	29.7	21.6	11.2
	10	17.7	28.7	21.6	11.1
	B-1	15.6	22.9	21.7	11.5
塩分	0.5m	33.30	32.85	31.73	32.23
	2.5	33.10	32.69	32.75	32.46
	5	33.46	32.74	32.89	32.73
	10	33.64	32.89	32.89	32.95
	B-1	34.22	33.72	33.11	33.65
DO	0.5m	8.6	7.7	8.2	10.0
mg/L	2.5	8.6	7.6	8.0	9.9
	5	8.5	7.5	7.9	9.9
	10	8.5	7.5	7.8	9.8
	B-1	8.4	7.4	7.3	8.9
pH	0.5m	8.1	7.9	8.1	8.0
	2.5	8.1	8.0	8.1	8.0
	5	8.2	8.0	8.1	8.0
	10	8.2	8.0	8.2	8.0
	B-1	8.1	7.8	8.2	8.0

St.C-1

月		6月	8月	10月	3月
日		2日	28日	21日	9日
時 刻		12:00	12:05	10:55	13:07
天候		C	C	BC	C
気温	℃	18.9	26.1	20.4	12.1
風向		356	31	0	237
風速(風力)	m/s	2.1	6.1	4	2.4
水深	m	16	16.1	16.0	15.9
透明度	m	16.0	13.5	13.5	6.5
水温	0.5m	18.5	27.0	22.3	11.3
℃	2.5	18.3	27.0	22.3	11.3
	5	18.1	27.0	22.2	11.3
	10	17.6	27.0	22.2	11.3
	B-1	17.1	27.1	22.2	11.4
塩分	0.5m	23.75	32.81	33.21	29.85
	2.5	33.25	32.52	33.10	33.33
	5	33.87	32.53	33.14	33.42
	10	34.13	32.61	33.14	33.48
	B-1	34.09	32.66	33.29	33.87
DO	0.5m	6.2	6.8	7.8	9.2
mg/L	2.5	6.3	6.8	7.8	9.3
	5	5.7	6.8	7.4	9.3
	10	5.8	6.8	7.2	9.2
	B-1	5.9	6.8	7.1	9.0
pH	0.5m	8.3	8.1	8.2	8.1
	2.5	8.3	8.1	8.2	8.1
	5	8.3	8.1	8.2	8.1
	10	8.3	8.1	8.2	8.1
	B-1	8.3	8.1	8.2	8.1

St.C-2

月		6月	8月	10月	3月
日		2日	28日	21日	9日
時 刻		12:07	12:11	14:30	13:01
天候		C	C	BC	C
気温	℃	19	26.2	21.0	12.1
風向		3.5	16	8	230
風速(風力)	m/s	3	5.9	3.9	2.5
水深	m	21.6	21.6	21.6	21.2
透明度	m	19.0	16.0	21.6	6.0
水温	0.5m	18.5	27.0	22.2	10.2
℃	2.5	18.4	27.0	22.3	11.3
	5	18.3	27.0	22.3	11.2
	10	17.9	27.0	22.3	11.3
	B-1	16.5	27.0	22.2	11.3
塩分	0.5m	28.69	25.44	30.45	17.58
	2.5	33.39	32.56	33.08	32.97
	5	33.79	32.50	33.15	33.43
	10	34.07	32.55	33.12	33.47
	B-1	34.28	32.74	33.24	33.55
DO	0.5m	6.1	7.0	7.4	10.2
mg/L	2.5	6.1	6.9	7.4	9.4
	5	6.1	6.8	7.3	9.4
	10	6.1	6.8	7.1	9.4
	B-1	6.3	6.7	7.1	9.1
pH	0.5m	8.3	8.1	8.2	8.2
	2.5	8.3	8.1	8.2	8.1
	5	8.3	8.1	8.2	8.1
	10	8.3	8.1	8.2	8.1
	B-1	8.3	8.1	8.2	8.1

St.C-3

月		6月	8月	10月	3月
日		2日	28日	21日	9日
時 刻		12:17	12:17	11:12	12:55
天候		C	C	BC	C
気温	℃	19.2	26.2	21.2	11.7
風向		11	19	11	227
風速(風力)	m/s	3.3	6.9	5.1	2.8
水深	m	25.7	25.4	25.9	25.0
透明度	m	18.5	14.5	19.0	6.5
水温	0.5m	18.6	27.0	22.1	11.1
℃	2.5	18.4	27.0	22.3	11.3
	5	18.1	27.0	22.3	11.2
	10	18.0	27.0	22.3	11.3
	B-1	16.2	26.9	22.2	11.3
塩分	0.5m	26.55	28.21	30.25	21.13
	2.5	33.71	32.57	32.95	33.22
	5	33.98	32.53	33.09	33.40
	10	33.96	32.52	33.14	33.47
	B-1	34.18	32.69	33.35	33.53
DO	0.5m	6.7	6.9	7.4	9.4
mg/L	2.5	6.0	6.9	7.5	9.4
	5	6.0	6.8	7.3	9.4
	10	6.0	6.8	7.1	9.3
	B-1	6.3	6.7	7.1	9.0
pH	0.5m	8.3	8.1	8.2	8.1
	2.5	8.3	8.1	8.2	8.1
	5	8.3	8.1	8.2	8.1
	10	8.3	8.2	8.2	8.1
	B-1	8.3	8.2	8.2	8.0

St.C-4

月		6月	8月	10月	3月
日		2日	28日	21日	9日
時 刻		12:26	12:25	11:20	13:45
天候		C	C	BC	C
気温	℃	19.2	26.2	21.1	11.5
風向		17	25	11	241
風速(風力)	m/s	3	6.4	5.2	2.7
水深	m	34.7	34.4	34.2	34.9
透明度	m	17.5	16.5	16.5	6.0
水温	0.5m	18.7	27.0	22.3	10.7
℃	2.5	18.4	27.0	22.3	11.3
	5	18.1	27.0	22.3	11.2
	10	18.0	27.0	22.3	11.3
	B-1	16.1	26.4	22.1	11.3
塩分	0.5m	28.92	32.67	32.95	12.60
	2.5	33.47	32.53	32.75	33.27
	5	33.89	32.54	33.26	33.39
	10	33.97	32.52	33.12	33.47
	B-1	34.37	32.86	33.38	33.70
DO	0.5m	6.8	6.9	7.4	10.6
mg/L	2.5	6.1	6.8	7.3	9.6
	5	6.2	6.8	7.2	9.6
	10	6.1	6.7	7.1	9.4
	B-1	6.3	6.9	7.1	9.0
pH	0.5m	8.3	8.1	8.2	8.3
	2.5	8.3	8.1	8.2	8.1
	5	8.3	8.2	8.2	8.1
	10	8.3	8.2	8.2	8.1
	B-1	8.3	8.1	8.2	8.0

St.D-2

月		6月	8月	10月	3月
日		2日	28日	21日	9日
時 刻		13:07	12:46	12:07	11:56
天候		C	C	BC	C
気温	℃	19.2	26.1	21.8	12.7
風向		311	24	5	177
風速(風力)	m/s	0.8	6.3	4.9	4.8
水深	m	21.3	21.5	21.0	21.5
透明度	m	17.0	16.5	16.0	7.0
水温	0.5m	18.4	26.9	22.1	10.9
℃	2.5	18.2	27.0	22.1	11.1
	5	18.1	27.0	21.9	11.3
	10	18.0	27.0	21.9	11.3
	B-1	17.8	27.0	21.8	11.3
塩分	0.5m	34.07	20.72	33.33	33.20
	2.5	33.93	32.61	33.13	33.31
	5	33.91	32.56	33.25	33.42
	10	33.93	32.60	33.09	33.47
	B-1	34.09	32.77	33.22	33.89
DO	0.5m	6.7	7.1	7.1	9.7
mg/L	2.5	5.9	7.0	7.2	9.6
	5	6.0	6.9	7.2	9.5
	10	6.0	6.8	7.1	9.3
	B-1	5.9	6.8	7.2	9.1
pH	0.5m	8.3	8.1	8.2	7.9
	2.5	8.3	8.1	8.2	8.0
	5	8.3	8.2	8.2	8.0
	10	8.3	8.2	8.2	8.0
	B-1	8.3	8.2	8.2	8.0

St.D-5

月		6月	8月	10月	3月
日		2日	28日	21日	9日
時 刻		13:15	13:03	11:59	12:07
天候		C	C	BC	C
気温	℃	19.5	26.3	21.6	13.7
風向		309	1	4	166
風速(風力)	m/s	1.7	5.6	4.8	4.3
水深	m	23.0	22.5	22.4	22.9
透明度	m	19.0	15.0	15.5	7.0
水温	0.5m	18.3	27.0	22.1	10.9
℃	2.5	18.2	27.0	22.1	10.9
	5	18.1	27.0	22.0	11.0
	10	17.9	27.0	22.0	11.3
	B-1	17.2	27.0	21.9	11.3
塩分	0.5m	34.05	32.69	33.36	31.43
	2.5	33.97	32.58	33.14	32.97
	5	33.90	32.59	33.13	33.19
	10	33.97	32.70	33.12	33.48
	B-1	34.32	32.76	33.24	33.73
DO	0.5m	5.4	6.8	7.5	9.8
mg/L	2.5	5.4	6.8	7.4	9.6
	5	5.4	6.7	7.3	9.5
	10	5.3	6.6	7.2	9.4
	B-1	5.3	6.6	7.2	9.2
pH	0.5m	8.3	8.1	8.2	8.1
	2.5	8.3	8.2	8.2	8.0
	5	8.3	8.2	8.2	8.1
	10	8.3	8.2	8.2	8.0
	B-1	8.3	8.2	8.2	8.0

St.D-3

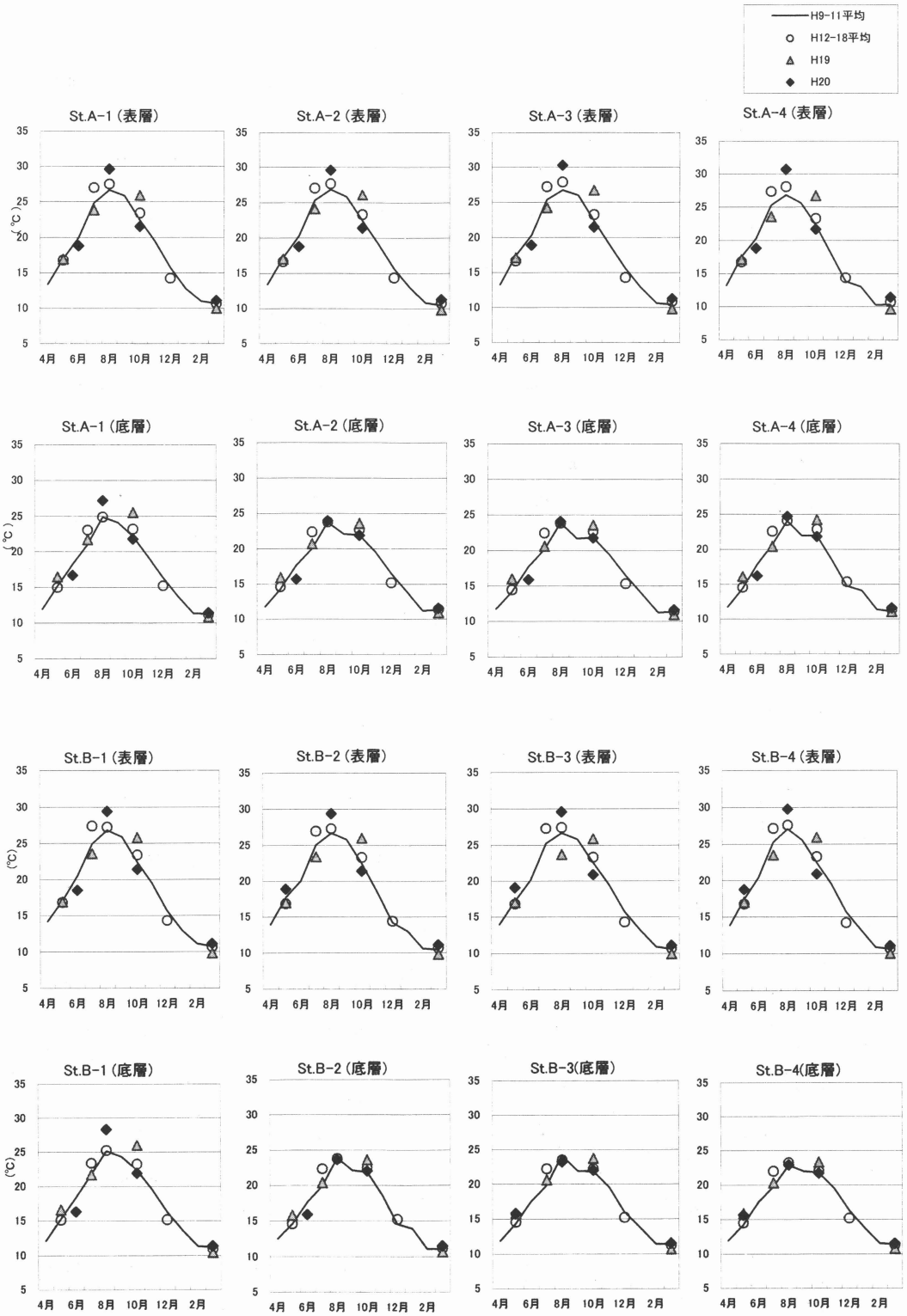
月		6月	8月	10月	3月
日		2日	28日	21日	9日
時 刻		13:24	12:57	11:52	12:15
天候		C	C	BC	C
気温	℃	19.6	26.2	21.3	13.7
風向		300	8	12	174
風速(風力)	m/s	2.3	6.1	5.1	4.6
水深	m	25.9	25.4	25.3	26.3
透明度	m	20.0	16.5	19.5	7.0
水温	0.5m	18.4	27.0	22.2	11.0
℃	2.5	18.3	27.0	22.2	11.0
	5	18.2	27.0	22.2	11.0
	10	17.9	27.0	22.1	11.3
	B-1	16.5	27.0	22.0	11.3
塩分	0.5m	34.08	32.79	33.34	33.06
	2.5	33.96	32.59	33.10	32.83
	5	33.96	32.58	33.12	33.03
	10	34.06	32.60	33.14	33.48
	B-1	34.33	32.97	33.27	33.87
DO	0.5m	-	6.9	7.6	9.6
mg/L	2.5	-	6.9	7.3	9.6
	5	-	6.8	7.3	9.6
	10	-	6.7	7.2	9.5
	B-1	-	6.6	7.2	9.2
pH	0.5m	8.3	8.1	8.2	8.1
	2.5	8.3	8.1	8.2	8.1
	5	8.3	8.2	8.2	8.1
	10	8.3	8.2	8.2	8.0
	B-1	8.3	8.2	8.2	8.0

St.D-4

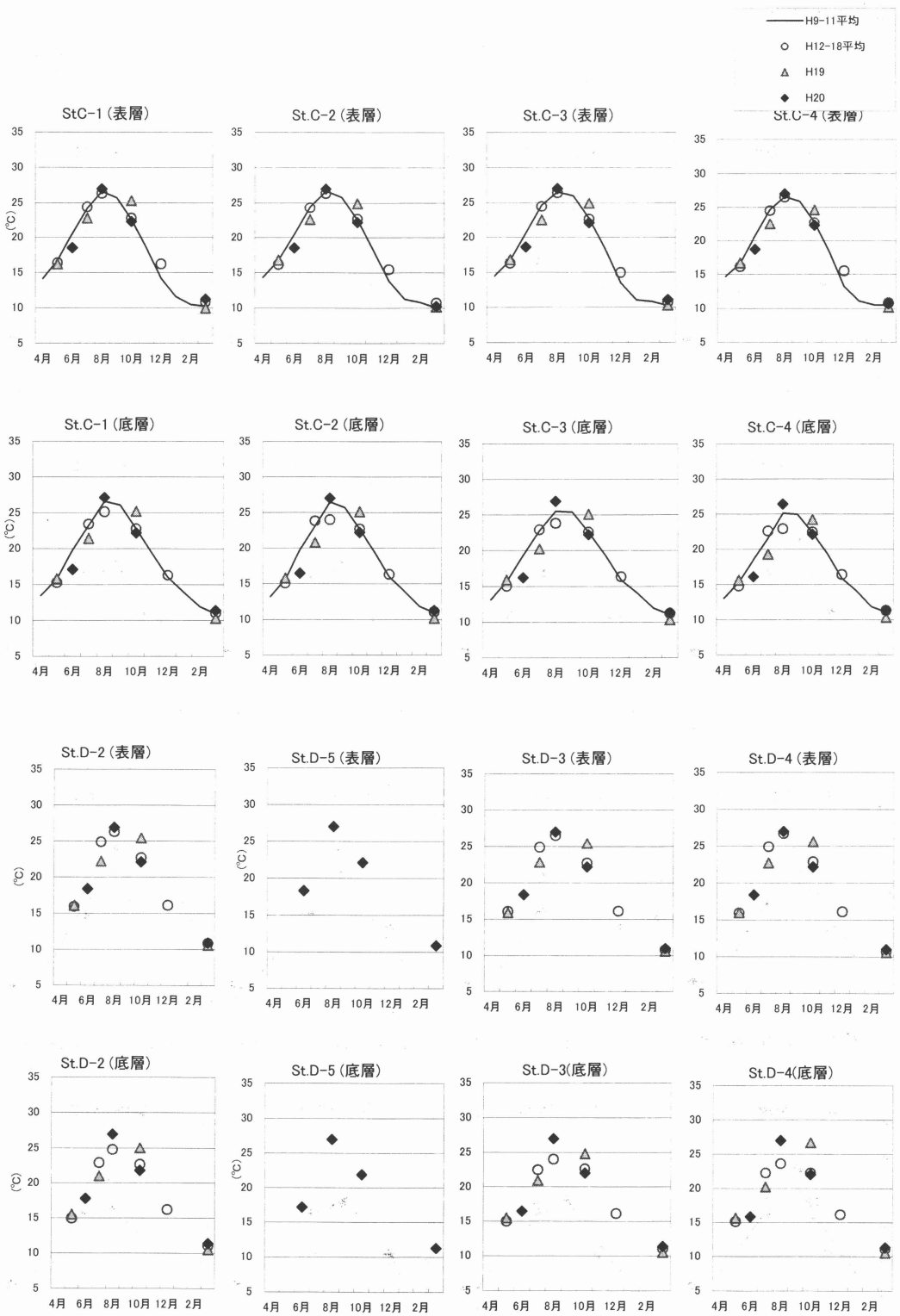
月		6月	8月	10月	3月
日		2日	28日	21日	9日
時 刻		13:32	13:13	11:42	12:23
天候		C	C	BC	C
気温	℃	19.4	25.8	20.7	13.3
風向		308	359	6	238
風速(風力)	m/s	2.7	7.2	4.7	3.3
水深	m	30.9	30.7	30.7	31.1
透明度	m	18.0	13.0	17.0	7.5
水温	0.5m	18.4	27.0	22.2	11.0
℃	2.5	18.3	27.0	22.2	11.1
	5	18.2	27.0	22.2	11.3
	10	17.9	27.0	22.1	11.3
	B-1	15.8	27.0	22.0	11.3
塩分	0.5m	34.10	32.78	33.37	32.75
	2.5	33.83	32.67	33.13	32.91
	5	33.81	32.62	33.08	33.40
	10	33.94	32.64	33.10	33.49
	B-1	34.36	32.71	33.26	33.65
DO	0.5m	-	6.8	7.2	9.8
mg/L	2.5	-	6.7	7.1	9.7
	5	-	6.6	7.1	9.6
	10	-	6.6	7.1	9.4
	B-1	-	6.4	7.1	9.1
pH	0.5m	8.3	8.2	8.2	8.1
	2.5	8.3	8.2	8.2	8.1
	5	8.3	8.2	8.2	8.1
	10	8.3	8.2	8.2	8.1
	B-1	8.3	8.2	8.2	8.0

（資料）水質調査経年変化グラフ

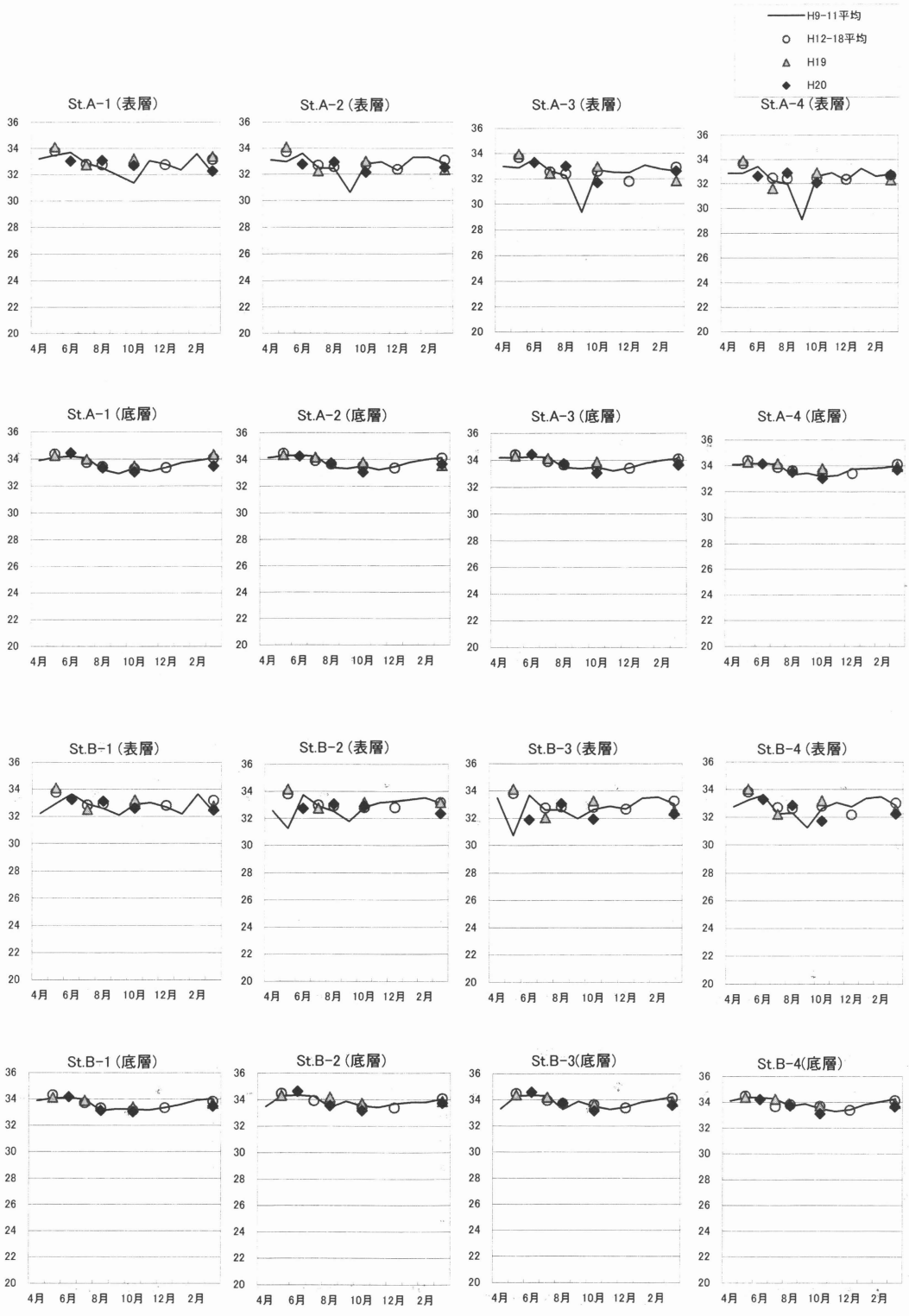
水温の推移（敦賀市手海域）



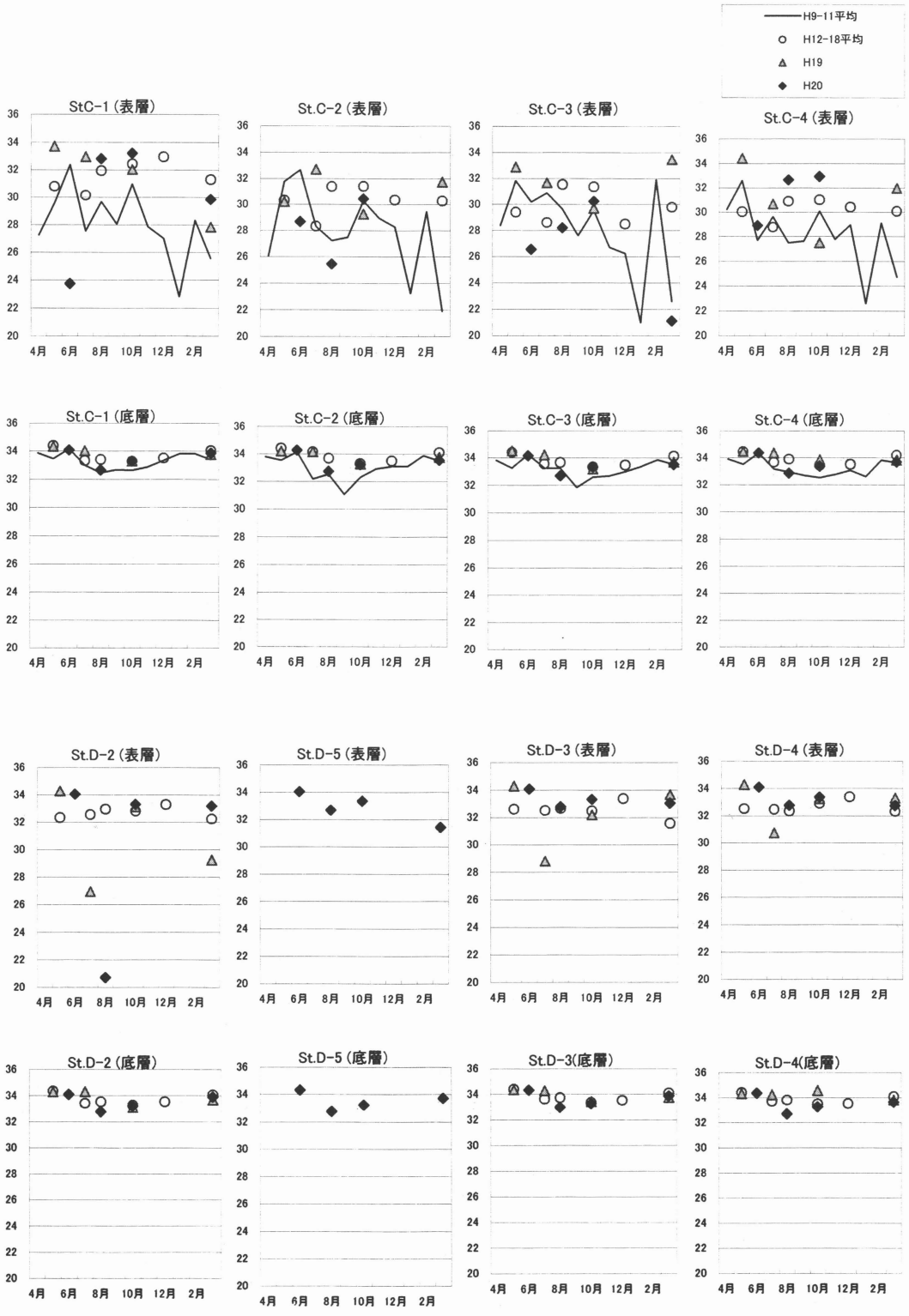
水温の推移（坂井市三国町海域）



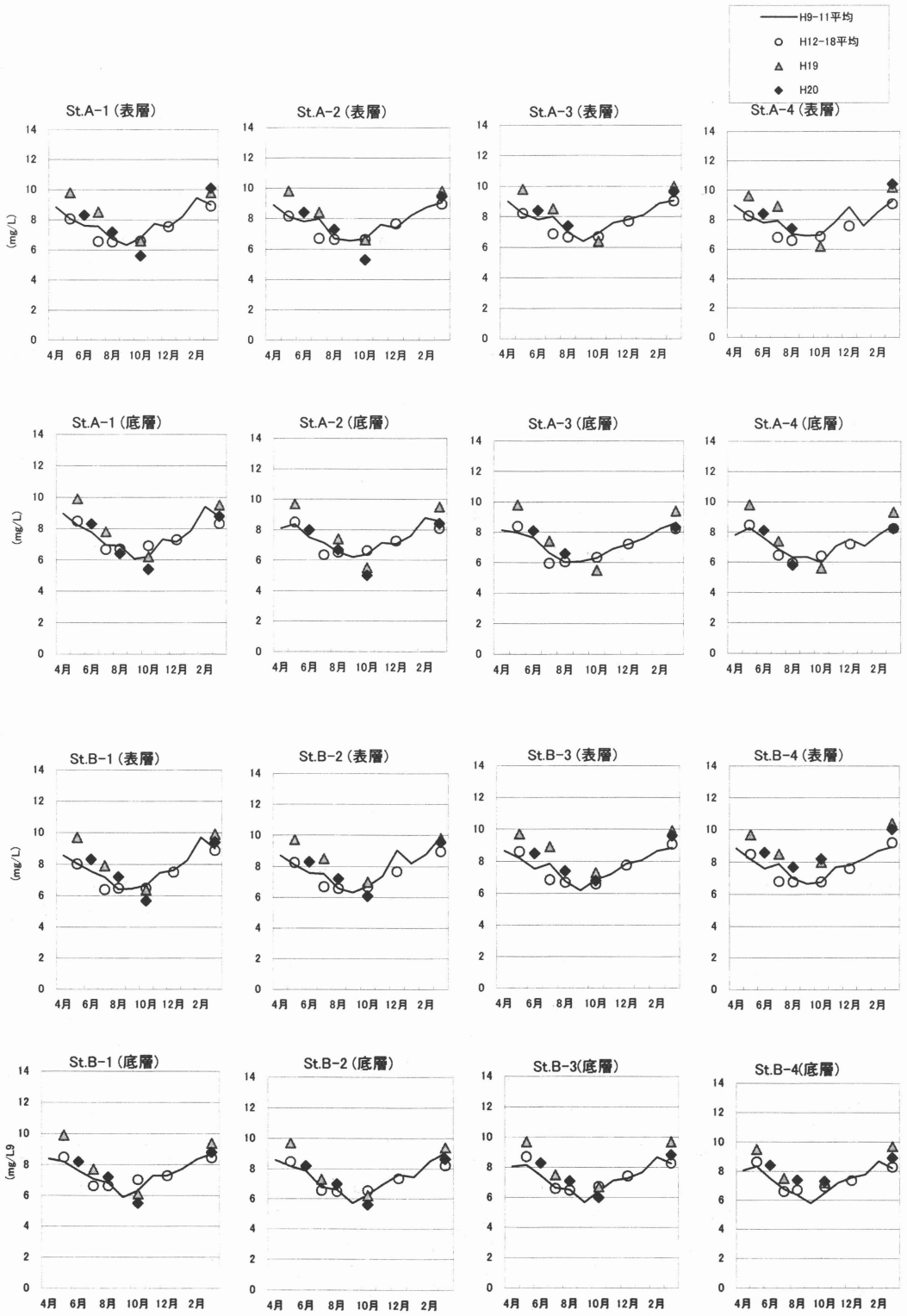
塩分濃度の推移（敦賀市手海域）



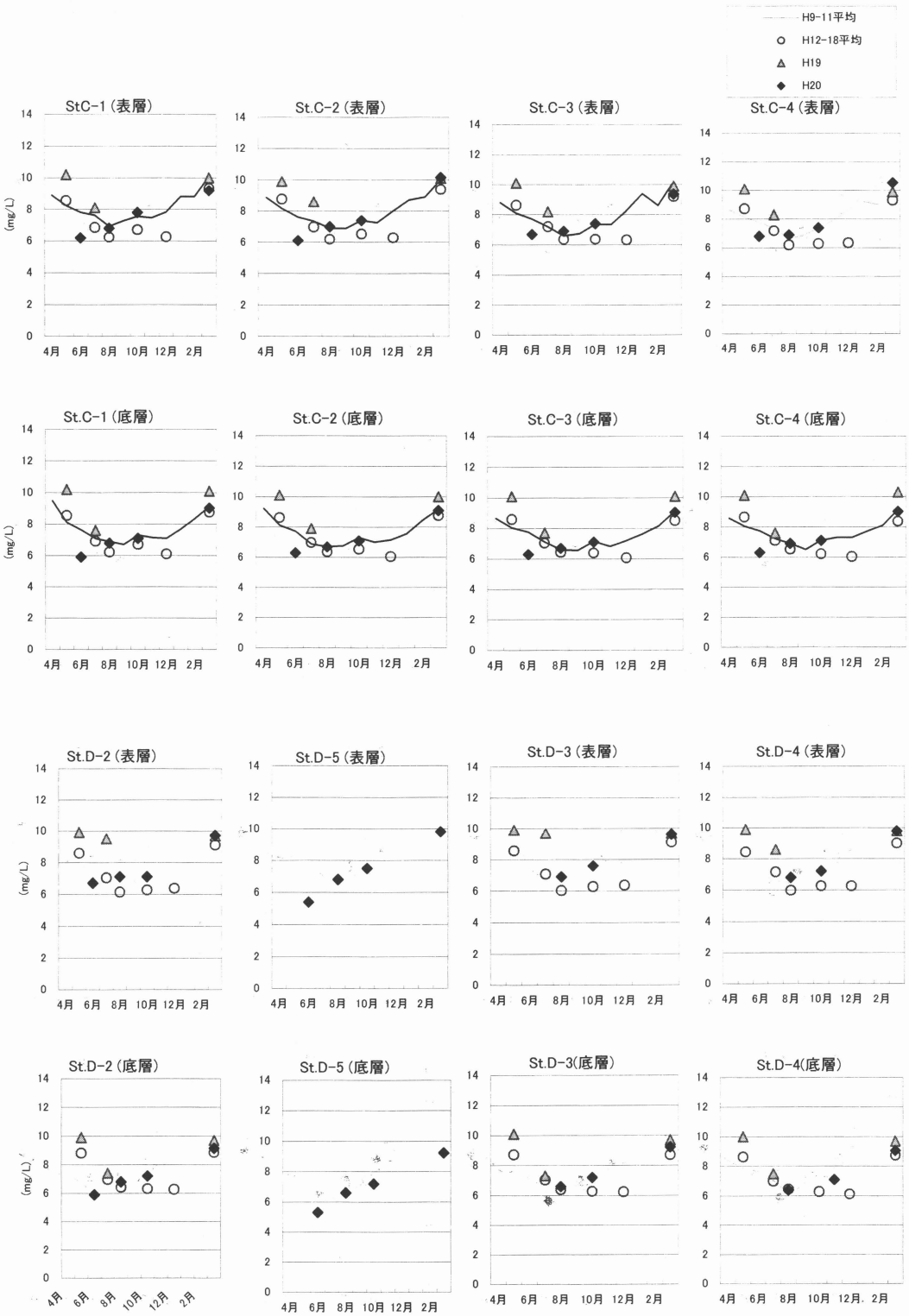
塩分濃度の推移（坂井市三国町海域）



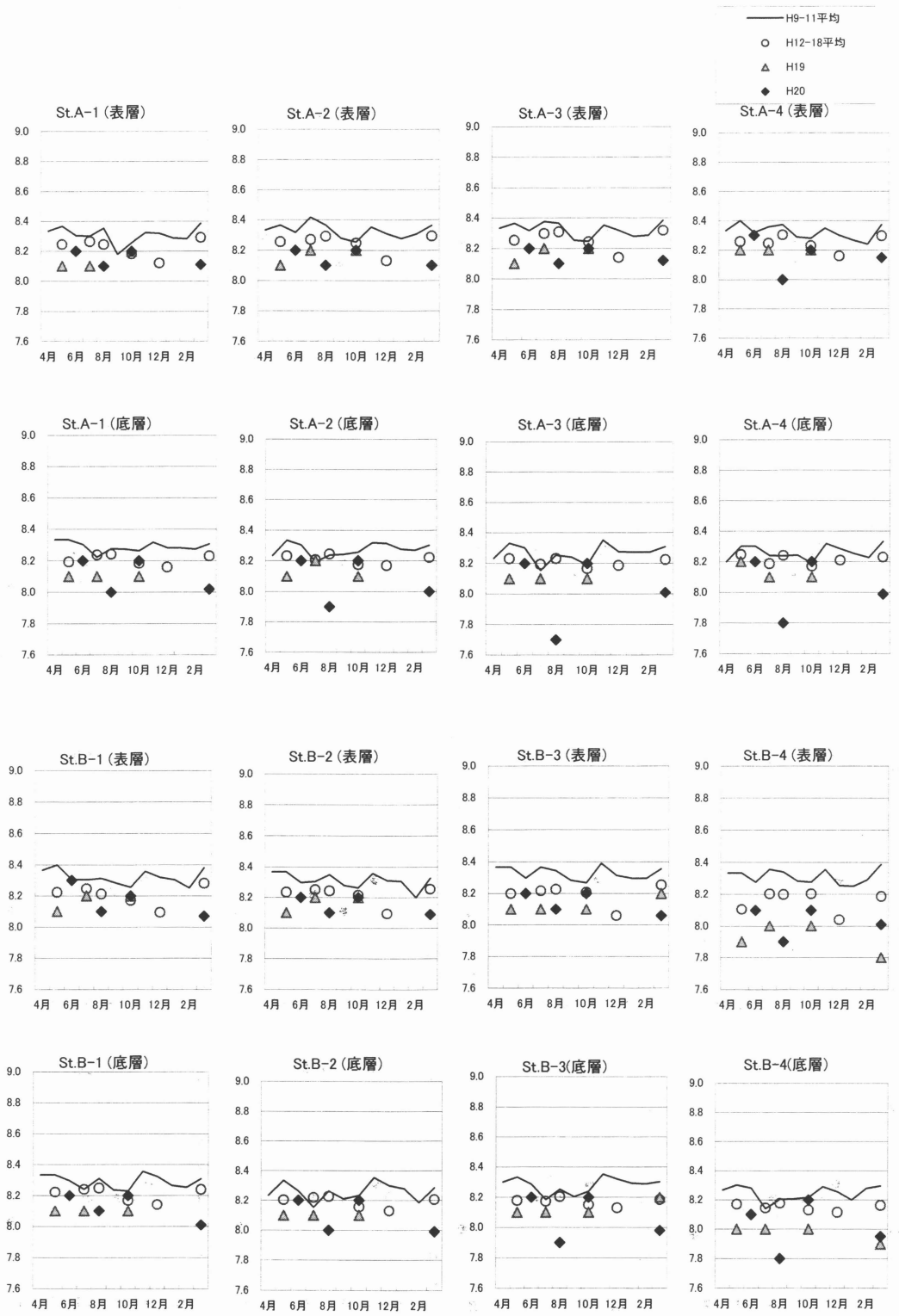
溶存酸素量の推移（敦賀市手海域）



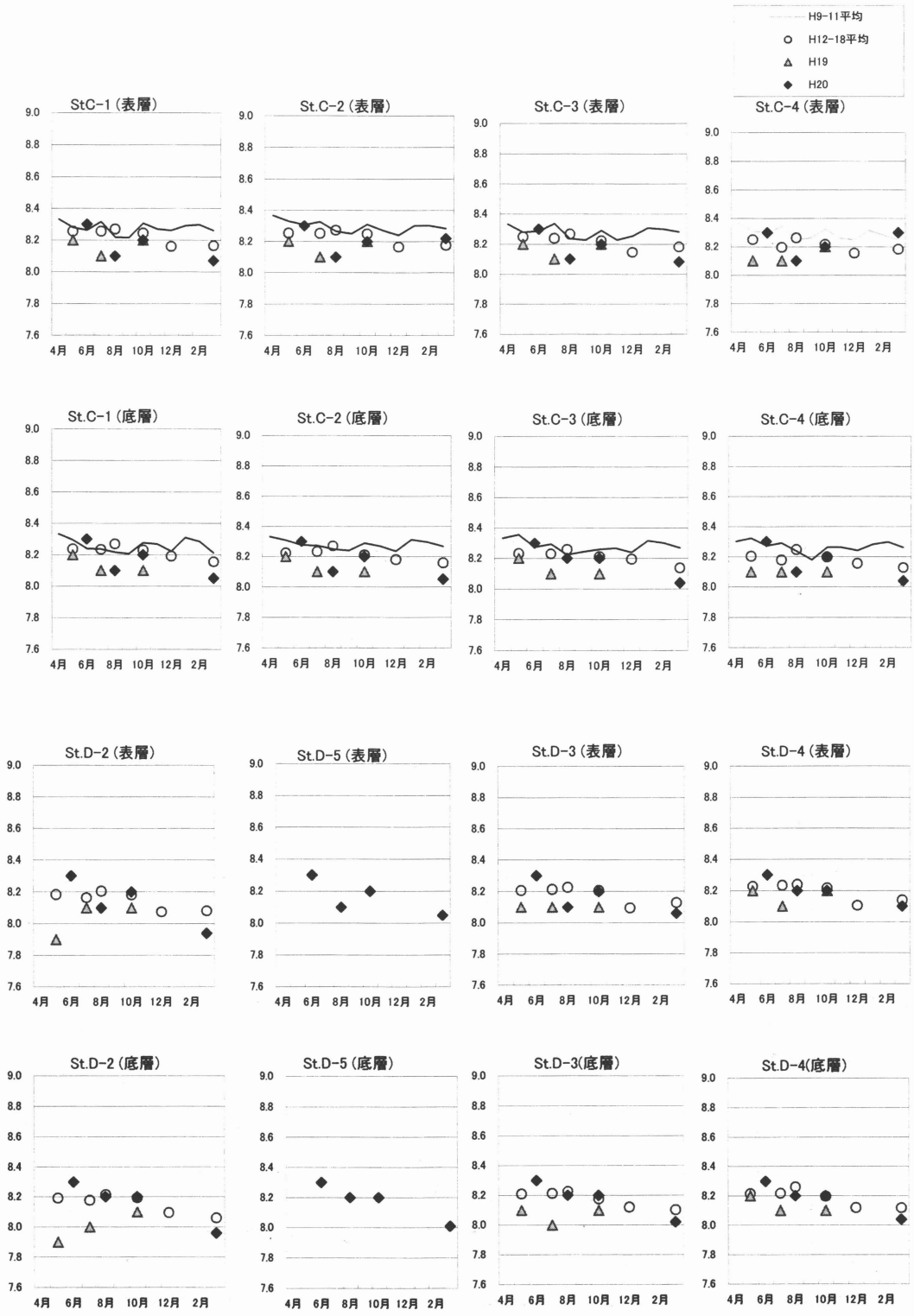
溶存酸素量の推移（坂井市三国町海域）



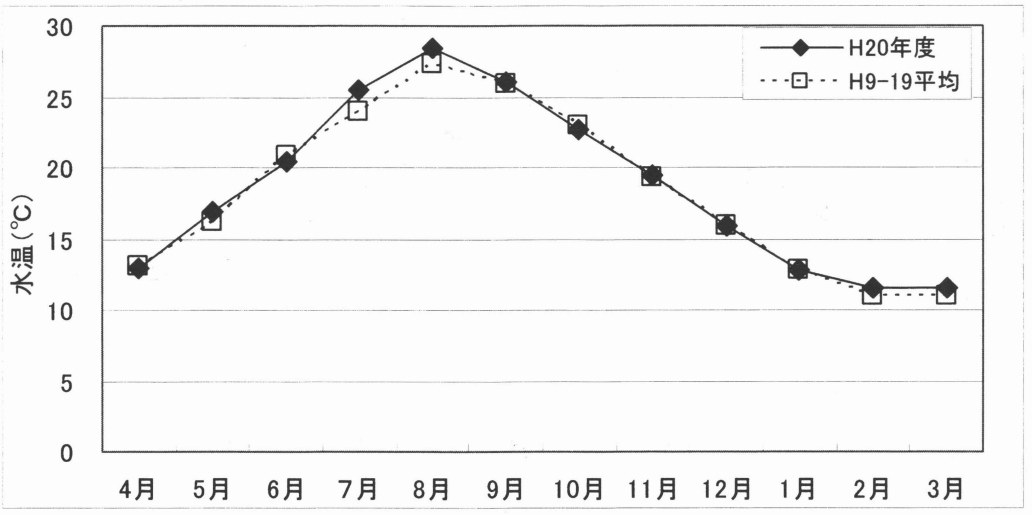
pH の推移（敦賀市手海域）



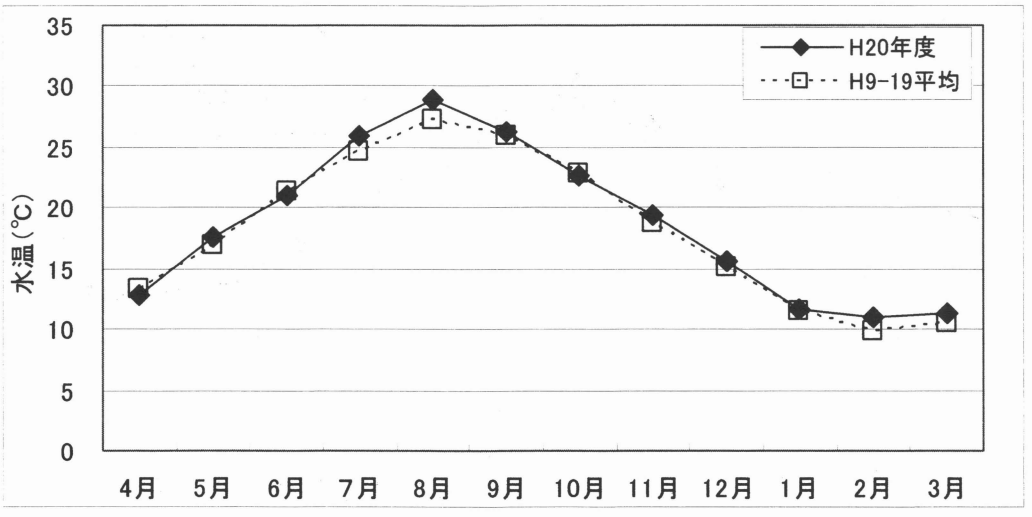
pH の推移（坂井市三国町海域）



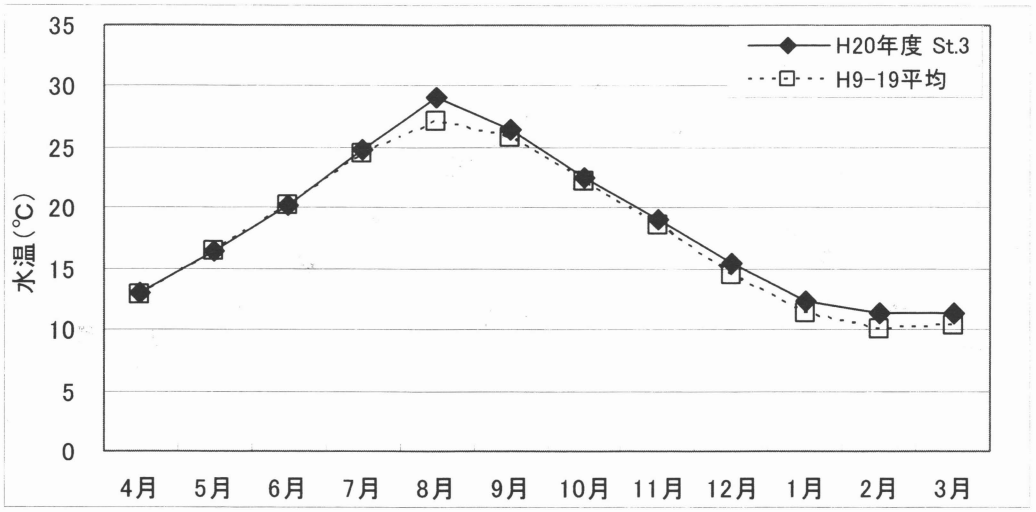
（資料）県内の主要な養殖場の水温変化



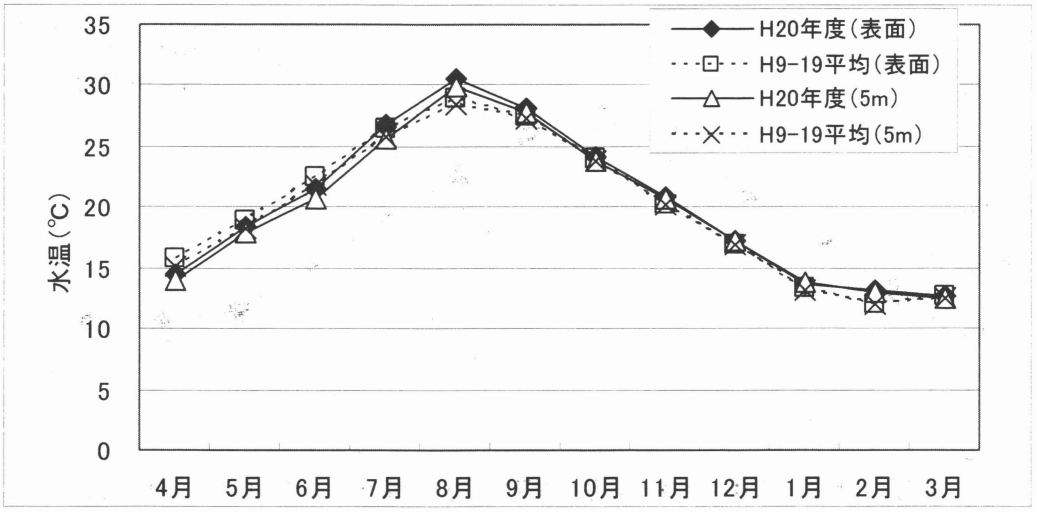
越前町米ノ地先表面水温の推移



若狭町神子地先表面水温の推移



小浜市阿納地先水温（5m）の推移



高浜町内浦地先水温の推移

Ⅲ　調査研究報告

梅果肉をトラフグ餌料に添加することによるエラムシ寄生抑制効果の検討

粕谷芳夫・川代雅和・仲野大地[1*]・根本　茂[2*]

トラフグは福井県海面養殖の主力魚種であり、「若狭ふぐ」としてブランド化に力を入れている。また、他産地との競合の中、「若狭ふぐ」の市場価値を高め、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。加えて、現在の市場では安心・安全且つおいしい養殖魚に対して強い需要がある。

一方、トラフグ養殖ではエラムシ(Heterobothrium *okamotoi*:以下エラムシと記載)やハダムシの寄生が頻繁に発生しており、これらの対策に多大な駆除労力や薬品コストが掛かっている。

そこで、薬を使わず食材を用いた簡易なエラムシ対策が出来ないかという趣旨で、若狭地方特産の健康食材「梅」を餌に添加し、エラムシ寄生抑制効果を検討した。

なお、この報告は2004～2006年度に実施した「安全でおいしい若狭ふぐ高品質化事業」の結果[1),2),3)]の内、梅を用いた飼育試験をまとめたものである。

材料および方法

飼育試験の概要は、福井県水産試験場の施設を用い、モイストペレットに梅果肉を添加した餌を通常量与え、飼育終了時にトラフグに寄生するエラムシの個体数等を測定するもので、年度毎の詳細は次に示した。

2004年度：飼育には屋内の1トン・コンクリート水槽を各区2槽ずつ使用した。餌はモイストペレット重量に対して2%の梅果肉を添加し、再ミンチ化した物を1日2回与えた。各水槽にはトラフグ20尾を収容した。エラムシの寄生は、海水から幼虫が供給された自然寄生であった。試験期間は8～2月上旬であった。

2005年度：1トン・パンライト水槽を各1槽ずつ使用した。餌にはモイストペレット重量に対して0.5,2,5%の梅果肉を添加したものを使用し、各水槽にはトラフグ17尾を収容した。エラムシ接種は1月以降に数回に分けて、1水槽当たりエラムシ幼生計28,000個体をトラフグが収容されている水槽に投入した。エラムシ収容後、飼育水槽は1時間止水とした。飼育試験期間は11～3月下旬であった。なお、飼育期間中に白点病が発生し、生残率等に影響した。

2006年度：白点病防止のため、当場前面海域に設置された2m×2m×2mの生簀網を使用した。餌はモイストペレット重量に対して2,5,7%の梅果肉を添加した。各生簀網にはトラフグ25尾ずつを収容した。エラムシ接種は、前年同様にエラムシ幼生計36,500個体を12月以降に数回に分けて行った。方法として、生簀台の上に各区共100リットル水槽を準備し、これに25尾のトラフグとエラムシ幼生を1時間収容する方法で行った。この間、通気は行わなかった。1時間後にもとの生簀網に再収容した。試験期間は11～2月上旬であった。

飼育試験終了時、体長・体重を測定後に採血し、生化学自動分析装置（富士ドライケム3500V）を用いて血液性状値を調べた。また、鰓弁および鰓腔壁に寄生しているエラムシ個体数を計数した。

このようにして得られた各年の結果を統計処理して、エラムシ接種方法の評価および梅添加によるエラムシ抑制効果について検討した。

結　果

1)成長および生残

梅を餌に添加することによって、成長に影響があるか否かを、各年度毎に飼育終了時体重(g)を試験区と対照区で比較した(表1)。

表1　年度毎の各区の飼育終了時平均体重

年度	試験区	平均と標準偏差
2004 (H16)	ウメ区(2%)	255±56.2
	対照区	246±57.1
2005 (H17)	ウメ0.5%区	192±22.5
	ウメ2%区	186±45.1
	ウメ5%区	188±33.6
	対照区	199±41.7
2006 (H18)	ウメ2%区	251±29.5
	ウメ5%区	263±28.4
	ウメ7%区	245±33.2
	対照区	243±25.7

この結果、年度毎の各区の体重は、対照区と比較して差は見られなかった($p<0.05$)。体長も比較したが、同様の結果であった。

一方、梅添加によるマイナス要因の有無を

1*　現:福井県農林水産部水産課　2*　現:福井県内水面総合センター

生残率で評価したが、2004年度は違いが認められず、2006年度は収容直後に、特にウメ区5,7%区で多くの斃死が見られたが、収容1ヶ月以降は良好な飼育結果が得られた。よって、収容1ヶ月以降の生残率を比較した場合は、違いは認められなかった。

2)エラムシ接種効果の評価

当場におけるトラフグ飼育では、寄生時期に差があるものの、毎年エラムシの寄生が確認されている。2004年の試験飼育では、飼育海水を50μ・10μの2本の簡易フィルターを通して給水していたにも拘わらず、エラムシ寄生が確認された。このため、2005年の試験からは、接種するエラムシ幼生数を同じにするために、ふ化幼生を計数後、各水槽に同量入れることによって寄生させた。また、接種の有無による寄生数を評価するため、対照区2槽の内1槽のトラフグにエラムシふ化幼生を接種した。計数したエラムシ接種有無別対照区の寄生数および各試験区の寄生数を表2(2005年度)、表3(2006年度)に示した。2005年における対照区のエラムシ幼生接種の有無別寄生数をみると、接種をしていない場合でも1～9個体（平均4個体）の寄生に対して、接種した場合には9～604個体（平均374個体）の寄生であった。2006年も接種をしていない場合には2～15個体(平均7個体)の寄生に対して、接種した場合には24～743個体(平均431個体)の寄生であった。これらをMann-Whitney testにより検定すると、両年とも接種の有無によって、両者に有意差($p<0.01$)が認められた。この方法で接種するにより、エラムシ幼生がトラフグの鰓に寄生することが実証された。

表2　各試験区のエラムシ寄生数(2005年度)

対照区		ウメ	ウメ	ウメ
接種無	接種有	0.5%区	2%区	5%区
8	34	109	239	48
1	286	418	604	112
5	464	318	198	205
3	604	444	288	4
2	9	514	438	264
3	336	404	254	313
2	436	198	588	858
7	522	402	566	192
3	476	294	109	450
8	302	788	76	168
*4	*374	*389	*336	*261

＊：平均寄生数

表3　各試験区のエラムシ寄生数(2006年度)

対照区		ウメ	ウメ	ウメ
接種無	接種有	2%区	5%区	7%区
15	24	1	45	59
10	560	485	1	168
2	531	190	2	749
8	452	11	0	594
3	743	6	1	17
2	565	251	15	5
2	435	159	5	416
15	287	492	270	3
8	535	98	47	1
2	181	18	65	0
*7	*431	*171	*45	*201

＊：平均寄生数

3)試験区のエラムシ寄生数

2004年度の結果

ウメ区(38尾)および対照区(40尾)に自然寄生したエラムシ寄生個体数組成を図1に示した。

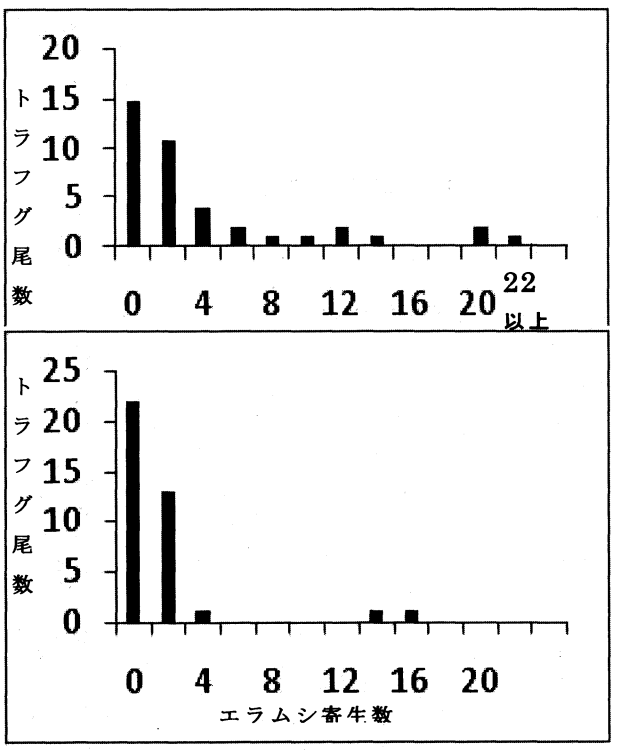


図1　ウメ区と対照区のエラムシ寄生数組成（上：対照区、下：ウメ添加区）

ウメ区のトラフグでは、エラムシが15個体寄生していたのが最高で、寄生皆無の個体も38尾中22尾であったのに対し、対照区では40個体寄生が1尾みられ、10～20個体の寄生が5

尾、皆無の個体も15尾と寄生は均一状態ではなかった。また、ウメ区のエラムシ寄生数の平均値と標準偏差は3.3、1.3で、対照区のそれは7.7、4.4であった。ウメ区と対照区でエラムシ個体数の違いをMann-Whitney testで検定した結果、両者間で有意な差が認められた($p<0.05$)。

2005年度の結果

2005年のウメ添加割合を0.5、2、5%（モイストペレット重量に対して）として給餌した場合のエラムシ寄生数は前掲の表2に示した。

この年の飼育では、白点病により各区の生残率が非常に悪く、白点虫の寄生の直接および間接の影響が考えられた。また、ウメ各区と対照区で寄生数は、対照区およびウメ0.5%、2%区で平均350個体前後の高密度の寄生数であった。これらに対し、ウメ5%区では平均261個体とやや少なかったが、対照区との間に有意な差は認められなかった。

このことから、2005年度の結果は保留とし、次年度に再試験を実施した。

2006年度の結果

白点病の発生危惧の少ない海面での生簀網飼育とし、前年と同様にウメ添加割合の試験を実施した。その結果は、対照区とウメ各区のエラムシ寄生数として表3に示した。接種した対照区で平均寄生数431個体の他、ウメ7%区、ウメ2%区、ウメ5%区の順に平均寄生個体数が201、171、45であった。これらを比較すると、ウメ2%、5%を添加した区では対照区との間に寄生数で違いがみられた($p<0.05$)。しかし、ウメ7%区では対照区との間に寄生数で有意な差はみられなかった。

4) 血液性状

飼育が順調であった2006年のエラムシ寄生数の多少によるトラフグの健康状態を、飼育終了後に行った血液性状値(表4)によって検討した。この結果をもとに多重比較検定を行い、対照区（エラムシ無接種）との比較を行った

①ヘマトクリット

エラムシ寄生による貧血の影響度合いの指標であるヘマトクリット値は、概ね正常値[4)]の範囲内にあったものの、ウメ5%区以外の全ての区で対照区との間に有意差が認められた($p<0.05$：表5）。

②ヘモグロビン

同じく、寄生による貧血の影響度合いの指標であるヘモグロビン量も、概ね正常値[3*]の範囲内にあったものの、5%区以外では対照区との間に有意差が認められた($p<0.05$：表5）。

表4　各試験区の各血液性状値

区＼項目	ﾍﾏﾄｸﾘｯﾄ (%)	ﾍﾓｸﾞﾛﾋﾞﾝ (g/dl)	ｸﾞﾙｺｰｽ (mg/dl)	尿素窒素 (mg/dl)	総ﾀﾝﾊﾟｸ (mg/dl)
ウメ7%区	30	6.6	23	4.6	4.4
	24	5	26	4.6	4.1
	20	4.1	22	4.4	4.1
	21	3.9	23	3.5	3.5
	27	6.6	25	4.7	4
	30	6.5	22	1.6	3.7
	26	5.2	32	5.7	3.9
	26	4.9	27	5.6	4.6
	25	5	24	5.7	3.8
	18	3.6	20	2.3	2.6
平均	24.7	5.14	24.4	4.27	3.87
ウメ5%区	23	3.5	43	4	3.3
	34	6.8	28	4.7	4.8
	36	7.4	46	6.1	4.9
	36	6.5	35	3.7	4.6
	38	6.8	39	2.8	4.9
	29	5.1	36	5.7	4
	32	5.6	31	4.8	4.3
	30	5.1	35	2.3	4.1
	34	6.3	47	2.3	4
	37	6.3	24	4	4.9
平均	32.9	5.94	36.4	4.04	4.38
ウメ2%区	28	6.4	21	7	3.7
	12	1.1	31	2.2	2.9
	31	5.6	42	4.5	4.6
	34	6.4	33	8.8	4.3
	31	6.1	30	5.3	4.3
	30	4.9	31	5.6	4.1
	27	4.6	37	6.2	3.7
	23	3.8	67	4	3.2
	29	5.3	27	6.7	3.7
	31	5.6	50	8.5	3.8
平均	27.6	4.98	36.9	5.88	3.83
対照区 エラムシ接種有り	32	5.7	24	8.1	4.5
	22	2.1	26	5.5	3.4
	23	4	40	4	3.1
	20	2.5	49	3.5	3.6
	22	2.7	39	3.2	3.3
	15	2	41	5.1	3.1
	20	2.6	40	2.1	3.6
	19	3	40	3.6	3
	20	2.3	43	4	3.3
	25	4.2	40	5.5	3.2
平均	21.8	3.11	38.2	4.46	3.41
対照区 エラムシ接種無し	33	7	49	5.1	4.2
	38	8.4	45	5.4	5
	33	6.9	15	4.3	3.7
	38	7.8	19	5.7	4.9
	35	7.3	34	3	4.5
	35	6.1	41	3.8	4.8
	40	7.8	29	3.8	4.2
	35	7.1	21	3.8	4.4
	32	6.5	36	4.8	4.4
	37	7.8	39	5.6	4.8
平均	35.6	7.27	32.8	4.53	4.49

③グルコース

飼育時のストレスのチェックに用いられ、その値は全て正常値[4)]の範囲内であった。対照区と比較して、全ての区で有意差は認められなかった。

④尿素窒素

腎機能障害の有無を調べる指標として用いられ、概ね正常値[4)]の範囲内の値であった。ま

3*　ヘモグロビンは福井水試による検査値（未発表）

た、全ての区で対照区と比較して、有意差は認められなかった：表5)。

④総タンパク

摂餌状態や栄養状態の良否を調べる指標として用いられ、今回のトラフグは概ね正常値[4]の範囲内の値であった。また、対照区と比較して、接種した対照区以外の区では有意差が認められなかった。

表5　対照区（接種無）と比較した結果

項目＼試験区	対照区 接種無	ウメ添加			対照区 接種有
		2%区	5%区	7%区	
ヘマトクリット	－	*↓		*↓	*↓
ヘモグロビン	－	*↓		*↓	*↓
グルコース	－				
尿素窒素	－				
総タンパク	－				*↓

*：$p<0.05$　↓：対照区より値が低い

Bonferroni/Dunn法

考　察

近年、福井県沿岸のトラフグ養殖でエラムシおよびハダムシの寄生が大きな問題となっている。今回、この内のエラムシについて、薬を使わずに、トラフグへの寄生を抑制することの可否を検討した。

トラフグがエラムシの寄生を経験すると、免疫が出来ることが明らかとなっている[5]。しかし、初めての寄生でその数が多い場合には、魚体に与える影響は大きいと考えられる。

今回、初めて寄生を経験する当歳魚の時期に、餌のモイストペレット重量に対して、梅果肉5%添加した物を給餌することによって、エラムシの寄生を完全に阻止出来ないものの、明らかに抑制効果が認められ、寄生の影響を最小限に抑えることは可能であると考えられた。ヘマトクリット・ヘモグロビンの値が対照区より低かったのは、エラムシが多く寄生していたための貧血状態に陥っていたことを示唆しており、これらはエラムシの寄生数の傾向とも良く一致した。また、対照区と比較してウメ5%で双方の値に有意差がないことで効果があったことが裏付けられた。接種した対照区では、肝機能が対照区やウメ5%区と比べると低い結果となった。しかし、ストレス指標のグルコースや腎機能指標の尿素窒素値では対照区との間で何らかの項目に差が認められなかったことから、ウメ添加による影響は無いと考えられた。

併せて、梅を添加した餌料を与えることは、薬を使用せずに寄生虫を抑制するという観点から、養殖生産コストの削減に繋がると共に、食の安心・安全の面で消費者がより受け入れ易い養殖魚として、延いては他産地養殖魚との差別化にも繋がると考えられる。

しかし、現段階では梅果肉の中のどのような成分が、エラムシ抑制に寄与しているのか、更に、トラフグ養殖で通常使用されている配合飼料（ＥＰ）等に添加する方法等についても課題が残る。

また、エラムシに対して抑制効果があっても、他の寄生虫に対する効果は不明である。

よって、これらの課題についても今後は明らかにしていく必要があろう。

最後になりましたが、試験方法や結果の解析方法等について、ご指導頂いた福井県水産試験場 伊藤文成 前場長にお礼申し上げます。

文　献

1)粕谷芳夫ら(2006)平成 16 年度福井水試報告、94～101
2)粕谷芳夫ら(2007)平成 17 年度福井水試報告、81～93
3)粕谷芳夫ら(2007)平成 18 年度福井水試報告、105～118
4)中内良介ら(1995)　獣医畜産新報、48(5)
5)中根基行ら(2000)平成12年度日本魚病学会講演要旨集、13

小浜湾におけるマガキへい死原因解明調査

池田茂則・川代雅和

小浜湾のマガキ養殖は福井県嶺南地方の主要な養殖種のひとつであり、平成 17 年までは年間生産量 100～200 トンの範囲で推移してきたが、平成 18 年には 58 トンに減少した。そこで、このへい死原因を明らかにし、安定した養殖経営を図ることを目的に調査を行った。

材料と方法

調査海域は図 1 に示す、小浜湾東奥部の仏谷地先海域と甲ヶ崎地先海域とした。調査期間は、へい死が発生しやすい夏期から出荷前の期間を主体に平成 19 年は 7 月から 11 月まで、平成 20 年 8 月から 11 月までとした。カキのサンプル調査は図 1 に示した 2 定点において、月に 1 回 1 吊を取り上げ、生残状況、殻長、殻付き重量、むき身重量および付着生物の種類について調査した。また、海域環境調査として図 1 に示した 2 定点で毎日の水温をデーターロガー（オンセット社製）で記録し、DO は簡易測定器（YSI 社製 55）で 1 日 1 回測定した。

結果と考察

1）生残と成長

小浜湾のカキ養殖は、春に種カキ（ホタテ基盤）5～6 枚を挿したロープ（約 3m）を 1 筏に約 100 本吊りし、12 月～2 月に収穫する方法をとっている。養殖業者からの聞き取り調査によると、種カキは春の本吊り時点で、仏谷（広島産）が例年に比べホタテ採苗 1 枚当り 40～50 個とやや多く、甲ヶ崎（広島・三重・岡山産）は例年並み（20～30 個）か、やや少なめ（10 個以下）の付着であった。その後は 8 月まで両海域とも平年並みの状況であったものの、9 月以降の干出（シロボヤ駆除）作業時に死殻が確認され始め、干出後の 10 月、11 月にもへい死が見られた。生残状況は筏や海域によって差があり、カキ種苗の付着数が少なかった筏や、干出作業を実施しなかった筏、潮の流れの良い筏では比較的にへい死が少なかったとの報告があった。

水産試験場が実施したサンプリング調査によると、生残率は 8 月に 88%~98%とほぼ前年並みであったが、9 月には 68～74%、11 月には 27%～36%と前年より低い値を示した(図 2)。

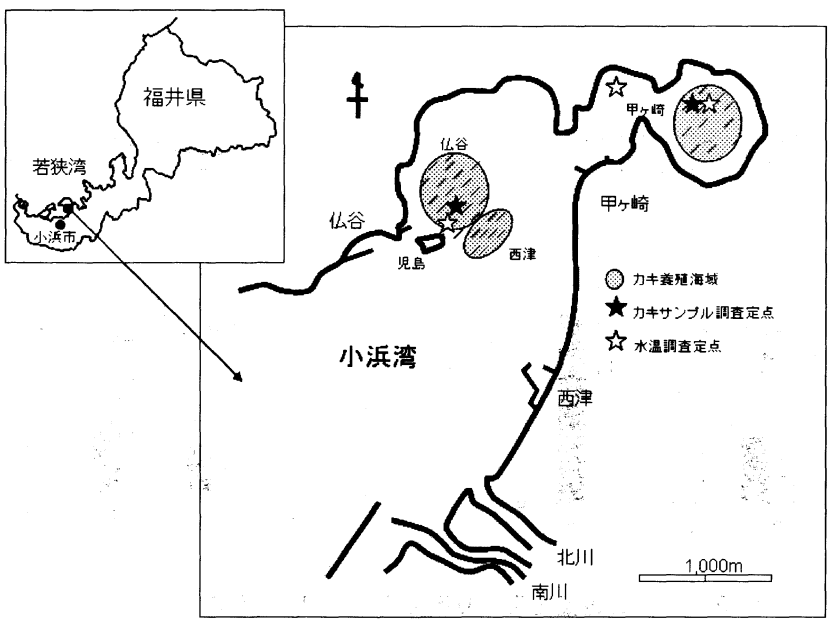


図 1　小浜湾におけるマガキ養殖場海域と調査定点

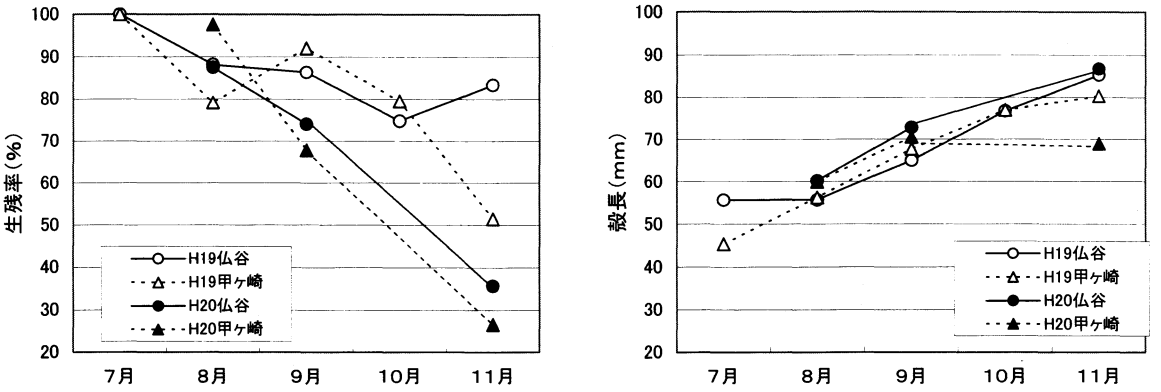


図２　生残率と殻長の変化（H19～20 年）

これらの生残状況は聞き取り調査とほぼ同様の傾向であった。なお、水深とへい死率および生残数との間に関連性は見られなかった。さらに、最終調査の 11 月における 1 吊当りの個数は、仏谷が 65 個(生残率 36%)、甲ヶ崎が 26 個(生残率 27%)と前者の方が多い結果となり、殻長は仏谷では前年とほぼ同様の成長を示し 11 月に 86.7mm であったが、甲ヶ崎では 69.0mm とやや小型であった。

個体ごとにむき身重量を測定し、身入り率（むき身重量×100／殻付き重量）を求めた。その結果、仏谷ではほぼ前年並の値を示したが、甲ヶ崎では 10 月以降にむき身重量の増加が見られず、11 月の身入り率も 10%以下と前年を下回った（図 3)。その後 1 月には仏谷が 26.1g（32.2%）、甲ヶ崎が 18.3g（23.7%）と両海域でさらに身入りが増加しており十分な成長をうかがわせた。

2）飼育環境

今年度の 7 月~8 月における水深 1m の水温は、前年より高く推移し（図 4)、この時期の平均水温は仏谷で 28.6℃、甲ヶ崎で 28.4℃であった。一般に夏期の高水温がストレスとなり、カキの成長や生残に悪影響を及ぼすことが報告されているが[1) 2)]、前年の平均水温（仏谷 26.6℃、甲ヶ崎 26.7℃）よりも約 2℃ほど高く、水温 30℃以上の日数も仏谷で 23 日間、甲ヶ崎で 18 日間と昨年（両海域とも 0 日）よりもかなり多い。これらの結果から、今年度の 9 月以降に確認されたへい死は高水温の影響が大きいと考えられた。

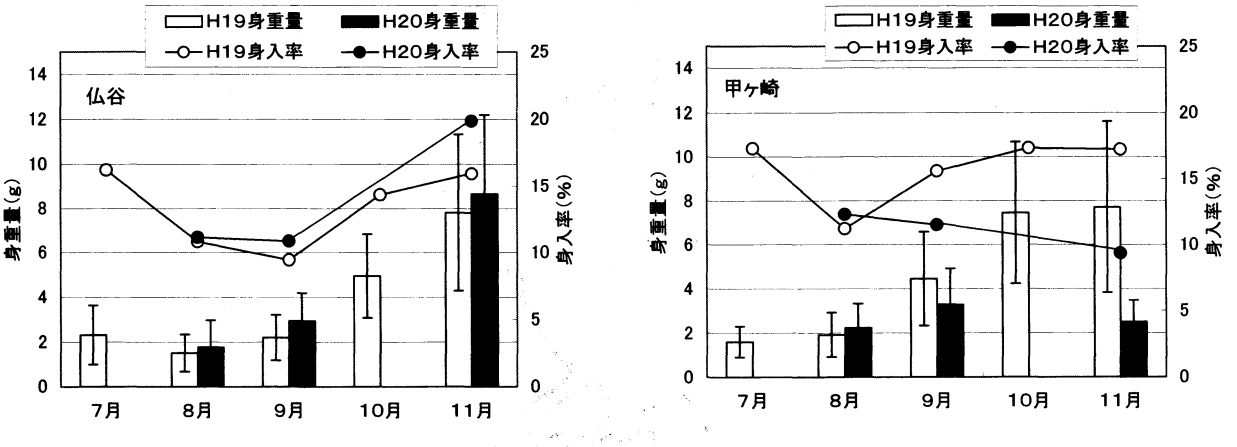


図３　むき身重量と身入り率の変化（H19～20 年）

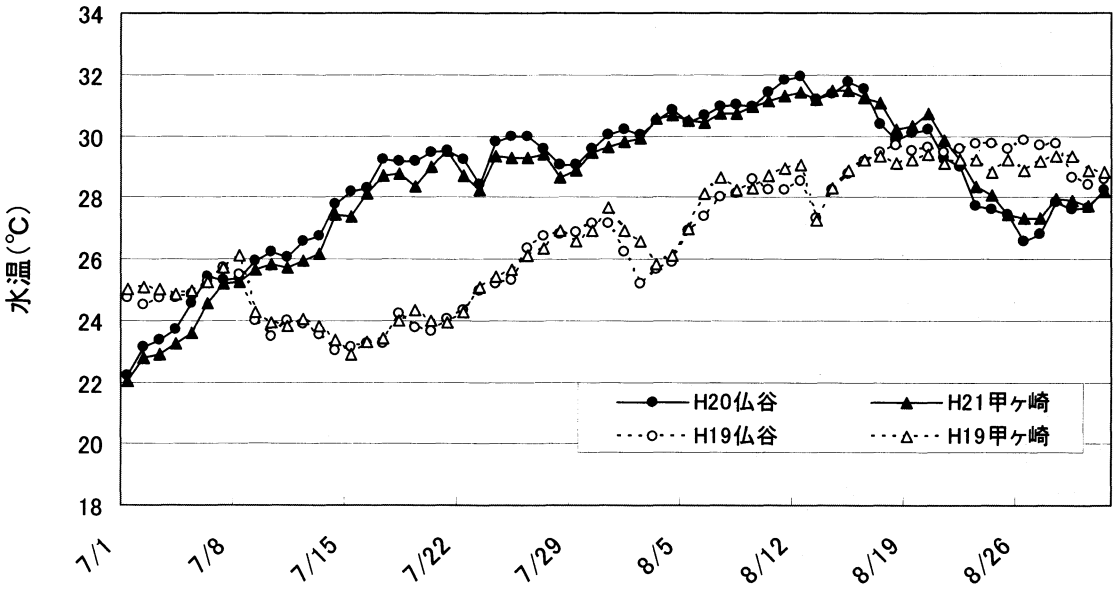


図４　養殖海域における７月から８月の水温変化（水深１ｍ）

また、降雨は餌料生物となるプランクトンの繁殖や、付着生物の抑制に影響するとの報告がある[1]。今年の梅雨時期（6 月上旬～7 月上旬）の降雨量は 176mm と、昨年（231mm）よりも少なかったものの、年間降雨量は 1,914mm とほぼ平年並みであった。これまでのカキ養殖業者の聞き取りから、夏期の水温が低く、梅雨時期や秋の降雨量が多い年ほど成長が良いとの話しもあることから、今後ともこれらの関係を調査したい。また、DO 値は 1 日だけ低い値（2.2mg/ℓ）を示したが、ほぼ平年並み（4~7mg/ℓ）の範囲で推移しており、今年度は DO 低下による大量へい死への影響はなかったと考えられた。

3）付着生物

主な付着物として例年、ムラサキイガイ、シロボヤ、ユウレイボヤ、フジツボ、フサコケムシなどが確認されている。その中でもムラサキイガイ、シロボヤは餌料生物の競合や、潮流れの妨げとなりカキの成長や生残に影響を及ぼすため、これらの付着抑制および駆除は安定養殖経営を実施するうえで重要である。

そこで、1 吊当りのカキ殻付き重量および付着生物の種類と重量を前年と比較した（図 5）。この結果、カキ総重量は仏谷で 9 月に 5,480g と前年（3,484g）の 1.5 倍強であったものの、その後のへい死によっ

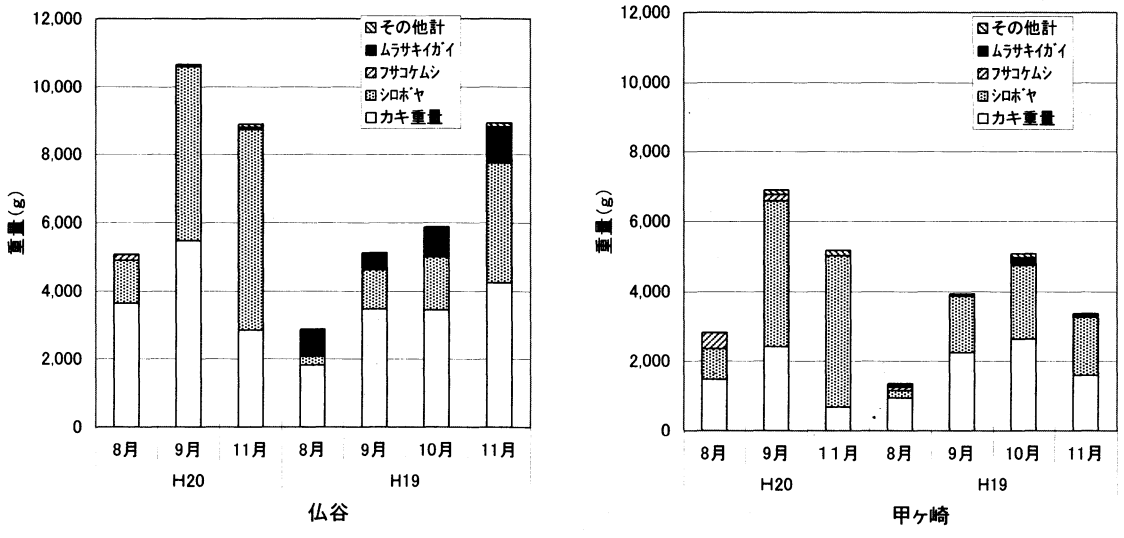


図５　付着生物およびカキ殻付き重量の変化（１吊あたり）

て 11 月には 2,853g と約半分にまで減少し、前年（4,256g）の 67%となった。甲ヶ崎でも 9 月までは例年並みの状況であったが、11 月には 684g と前年（1,597g）の 43%であった。

主な付着生物であるムラサキイガイは、夏期の高水温によってほぼ死滅したため、前年（11 月の仏谷 12%：約 1kg）のような付着状況はみられなかった。しかし、シロボヤは両海域で 8 月以降に大量の付着が確認され始め、9 月以降には徐々に成長して、11 月には仏谷で 5,882g、カキを含む全重量の 66%（前年 3,492g、39%）、甲ヶ崎では 4,347g の 84%（前年 1,683g、 50%）となり、前年と比較して重量が 2.0 倍に増えた。シロボヤか多く付着すると、成長が妨げられるばかりではなく、その後の取り上げ・選別作業が負担となる。このため 9 月以降にシロボヤ駆除対策として 2 日間の干出作業を実施した業者も多く、これによってさらにへい死が増えた例もある。また付着生物（特にムラサキイガイやシロボヤ）の駆除方法として、干出や数時間の淡水浴が有効であるとの報告もある [3]。今後は、安定したカキ養殖経営を継続するため、より省力的かつ有効な駆除方法の開発を実施する必要があると考えられた。

文　献

1) 今井丈夫ほか（1971）養殖の進歩.「浅海完全
2) 養殖」（今井丈夫監修）、恒星社厚生閣、東京、85-189.
3) 菅原義雄・小金沢昭（1995）マガキ.「カキ・ホタテガイ・アワビ」（野村正監修）、恒星社厚生閣、東京、1-17.
4) 山岸裕一ほか（2001） シロボヤ駆除とその効果について. 平成 11 年度石川県水産総合センター事業報告、185-188.

エビ網を用いたクラゲ駆除網の開発

粕谷芳夫・瀬戸久武（福井県水産試験場）

杉本剛士・領家一博・藤野数恵（福井県農林水産部水産課）

1．目的　既存エビ網を改良した、クラゲ駆除網を作成する。

2．調査の方法

1）第1回試験　平成20年7月25日

図1の網を用いて、2隻の漁船により約3ノットで曳網し、袖網先端下部①、端口右端下部②、端口中央下部③・上部④に記録式の水深計（Star-Oddi製DST Centi）を設置し、曳網中の水深を測定した。また、曳網中、船の間隔、袖網の間隔（A）、端口の間隔（B）については距離計（Bushnell製Yardage Pro1000）を用いて測定した。

曳網の概要は次のとおりである（図1）。

・袖網：1尺目・100目・20m
・身網の側網、底網は1尺目を用い全体長さ26m、上網は2.5寸目、全体長さ26m
・袖網・端口のグランドロープにチェーンを設置（合計約130kg）
・曳網ロープの長さは100m、三角網は上網・下網とも25m
・袖網先端、端口上面両端には2mのロープで大型ブイを設置

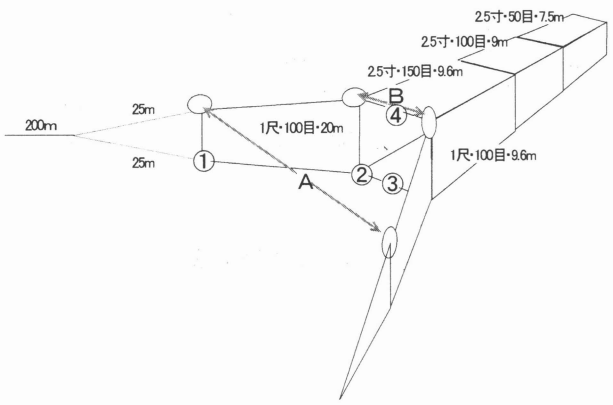


図1　駆除網模式図

2）第2回試験　平成20年8月7日

第1回試験に用いた網を一部改良し、曳網速度3ノットで同様の試験を行った。

改良点は次のとおりである。（図2）

・端口底網部の上面両端に図2のようにシートを設置
・三角網は上網50m、下網51m
・大型ブイは2.6mのロープで設置
・他は変更なし。

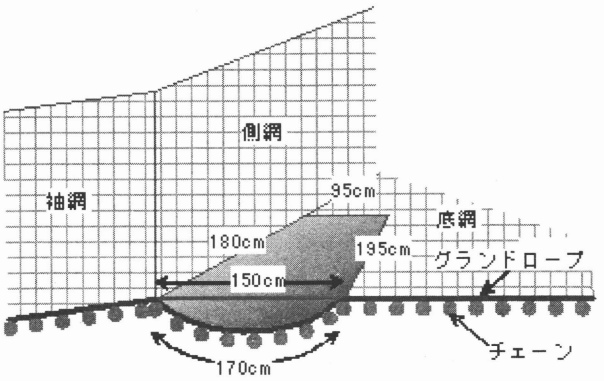


図2　カイト模式図

3）第3回試験　平成20年8月7日

第2回試験終了後、一旦網を船上に引き上げ、大型ブイと網との間隔を5.3mとして、曳網速度2ノットと3ノットで再度同様の試験を行った。

3．試験結果概要

1）第1回試験（図3）

船速3ノットで安定的に曳網できた10:15から10:28の間は、船間約250m、袖間28mで、袖網先端下部①で水深約4.4m、端口右端下部②で水深約6.2m、端口中央下部③で水深約6.3mであった。水深計の調子が悪く端口中央上部④の水深が測定できなかったが、第2回試験の結果からこの位置の水

本報告は平成20年度農林水産業者等提案型共同研究事業で実施された

深は約1.4mと考えられることから、端口中央部の網高さは約4.9mと考えられた。このときの濾水面積は 116 ㎡と計算された。

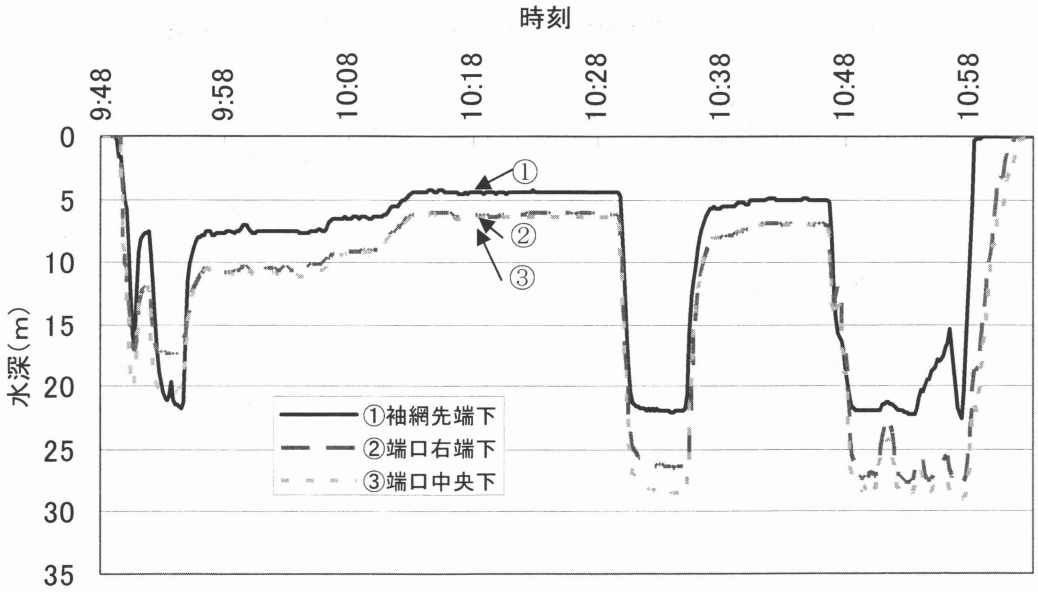


図3　第1回試験結果

2）第2回試験（図4）

船速 3 ノットで安定的に曳網できた 9:09 から 9:23 の間は、袖間 23mで、袖網先端下部①で水深約 7.1m、端口右端下部②で水深約 8.7m、端口中央下部③で水深約 8.8m、端口中央上部④で 2mであり、端口中央部の網高さは約6.8mであった。 このときの濾水面積は 141 ㎡と計算された。

3）第3回試験（図5）

船速2ノットで安定的に曳網できた 10:30 から 10:39 の間は、袖間 26mで、袖網先端下部①で水深約 11.2m、端口右端下部②で水深約 13.3m、端口中央下部③で水深約 13.4m、端口中央上部④で 4.2mであり、端口中央部の網高さは約9.2mであった。このときの濾水面積は218 ㎡と計算された。

船速 3 ノットで安定的に曳網できた 10:40 から 10:54 の間は、袖間 20mで、袖網先端下部①で水深約8.7m、端口右端下部②で水深約10.3m、端口中央下部③で水深約10.6m、端口中央上部④で3.6mであり、端口中央部の網高さは約7.0mであった。このときの濾水面積は125 ㎡と計算された。

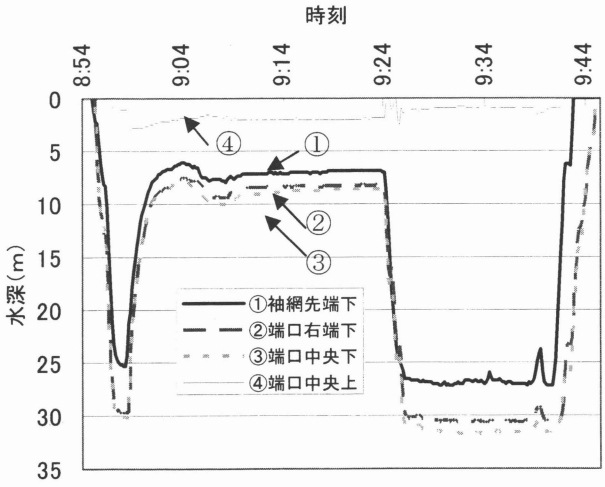


図4　第2回試験結果

4．まとめ

第１回試験では、端口中央下部で約４ｍの網高さしか確保できなかったが、小さなカイトを設置することにより、曳網水深にかかわらず、7m弱の網高さを確保することができた。また、端口中央部上部の曳網水深については、3 ノットでの曳網速度で、大型ブイと網とを繋いだロープの長さの約7割の水深を保つことができた。

カイトについては小型漁船で用いていた古い帆をそのまま流用したが、形状や大きさを変えることにより、さらに水深を確保できるものと考えられる。

この網については、本県の底曳網漁業者が通常用いているエビ網を改良したものであり、破網した場合には漁業者自らが簡単に安価で修繕することが可能である。

なお、今回開発した駆除網については、平成21年3月 19 日に全漁連から大型クラゲ駆除網として認定された。

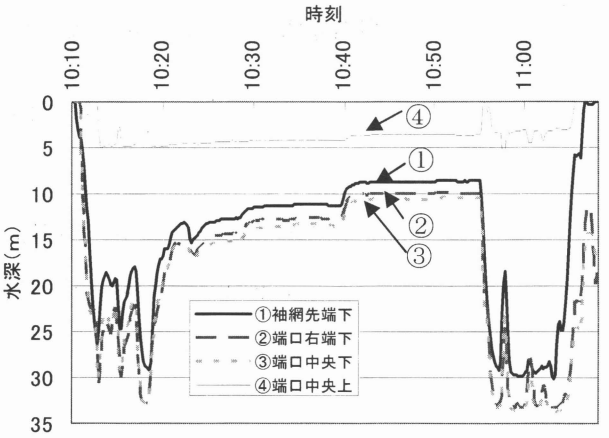


図５　第３回試験結果

中間育成場のアユの鰓に観察されたアメーバ状寄生生物について

仲野大地[a※]・川代雅和

Amoebic parasite in the gills of hatchery-reared Ayu

DAICHI NAKANO[a*] AND MASAKAZU KAWASHIRO

キーワード：アユ，アメーバ，鰓，寄生

アユ *Plecoglossus altivelis* は福井県の内水面漁業にとって最も重要な魚種であり、毎年、多くの種苗が河川に放流されている。福井県のアユの種苗生産は、福井県内水面総合センター（福井市中ノ郷町）と福井県栽培漁業センター（小浜市堅海）の両施設で行われている。親魚からの採卵は内水面センターで行い、その後も出荷まで継続して内水面センターでアユの飼育がなされるが、発眼卵の一部は栽培漁業センターに輸送し、栽培漁業センターで約4ヶ月間飼育される。栽培漁業センターで飼育されたアユは、福井県三方郡美浜町日向地区にある中間育成施設（屋内水槽施設）（以下、中間育成施設）に輸送され、そこでさらに約3ヶ月間飼育された後、淡水馴致のために別の施設に輸送されて飼育され、その後、県内各河川に放流される。

今回、中間育成施設で飼育中のアユに大量斃死が発生し、アユの鰓に大量のアメーバ状寄生生物が確認されたため、報告する。なお、詳細については、Journal of Fish Disease に掲載される予定である。

中間育成施設には直径7 m（容量約30トン）の水槽が2面と直径6 m（容量約23トン）の水槽が4面設置されている。飼育水には井戸海水と生海水を混合して用い、飼育期間を通して水温が14℃になるように混合率を調整して飼育している。

2008年4月23日に中間育成施設でアユの種苗が大量に斃死しているとの連絡を受け、現地にて確認した。すぐに、餌止めと換水率を高めるための対策を実施した。アユの斃死は6面の水槽すべてで観察され、水槽内のアユの遊泳能力は低く、水槽内の水流に流される個体も多く見られた。また、通常であれば飼育水槽内にタモ網を投入すると逃避行動が確認されるが、そのような行動もあまり見られなかった。一部の個体は、鰓蓋が少し開いたままの状態で泳いでいるように見受けられた。なお、斃死直前の飼育密度の記録は残っていない。

飼育水槽から、遊泳能力が低く、表層付近を漂っているアユを採取し、普通寒天培地（Nissui）、BHI培地（Difco）およびMarine Agar 2216（Difco）を用いて内臓各器官から細菌分離を試みたが、菌は分離されなかった。アユの体表に目立った外傷はなく、体表粘液中にも寄生虫は観察されなかった。しかし、鰓を取り出し、ウェットマウント法により観察したところ、アメーバ状の動きをする生物が多数確認された（Fig.1）。また、それらが仮足を伸ばしている様子も観察された。アメーバ状の寄生生物は、鰓弁の表面に大量に寄生し、鰓弁の輪郭は不明瞭であった（Fig.2）。鰓の状態を詳細に確認するため、鰓組織をダビッドソン液で固定し、定法に従いパラフィン切片を作製し、ヘマトキシリン・エオシンにより染色して光学顕微鏡により観察したところ、アメーバ状の寄生生物は、鰓全体に多数寄生し、特に鰓弁の先端部に多数観察された（Fig.3）。また、寄生生物は互いに密接し、塊状となって鰓弁に付着していた。さらに、寄生生物は二次鰓弁の隙間にも多数観察され（Fig.4）、鰓のガス交換を大きく妨げていると考えられた。これらのことから、中間育成場でのアユの大量斃死の原因は、アメーバ状の寄生生物の大量寄生によるガス交換の妨げであると推察された。

海外のサケ類の養殖場では、鰓にアメーバが寄生し、大きな被害をもたらしているとの報告がなされているが、アユに寄生したとの報告はこれまでにない。アユは福井県の内水面漁業にとって重要な魚種

[a]※現所属：福井県農林水産部水産課

であることから、今後の種苗生産時には、通常の疾病に加えて鰓のアメーバ状の寄生生物についても注意する必要がある。

<謝辞>

斃死の原因を解明するにあたり、東京大学大学院農学生命科学研究科の小川和夫教授、タスマニア大学 Barbara Norwak 教授、Phil Crosbie 博士に多大なご協力をいただいた。サンプルの採取、情報の整理については、福井県嶺南振興局二州農林部の安田政一主任、鉾碕有紀主査（当時）、福井県内水面総合センターの頼本華子研究員、根本茂主事に多大なご協力をいただいた。また、その他、多くの方々の協力、助言をいただいた。皆様に厚くお礼を申し上げます。

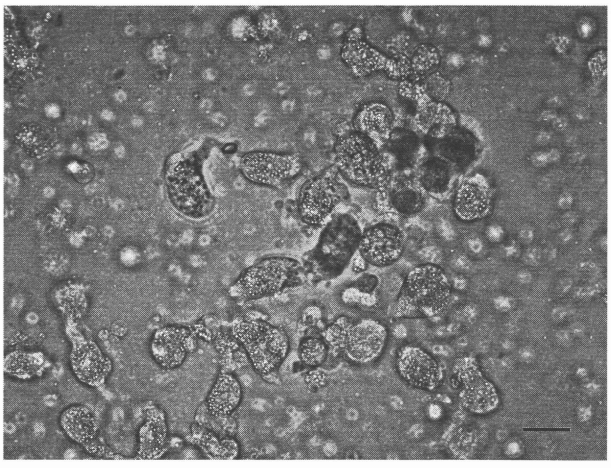


Fig.1　Photograph of the amoebic parasite observed in the gills of ayu.
Scale bar indicates 30μm.

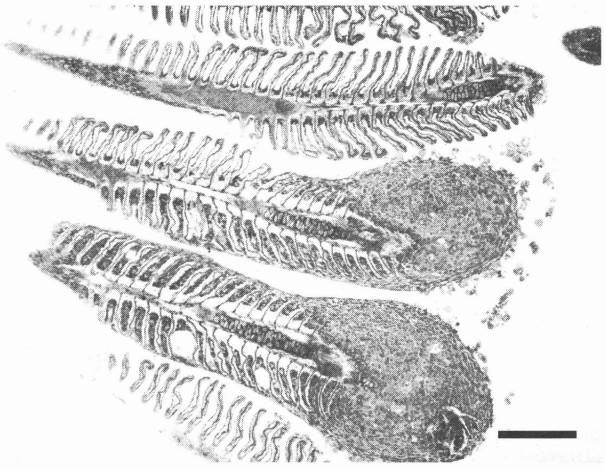


Fig.2　Photograph of the amoebic parasite observed in the gills of ayu.
Scale bar indicates 100μm.

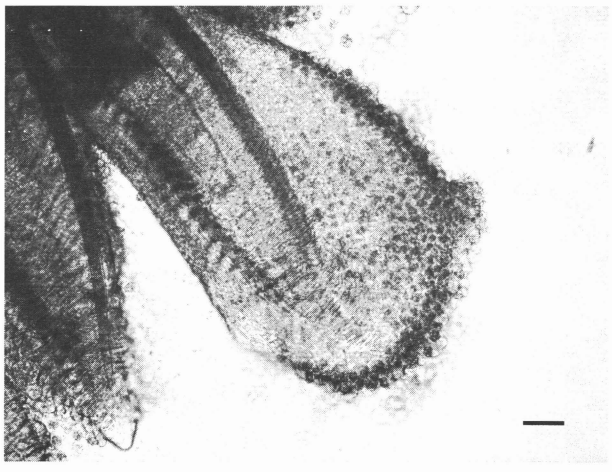


Fig.3　Light microscopic observation of the gills of ayu. Amoebic parasites are observed especially in the apical part of the gills.
Scale bar　indicates 500μm.

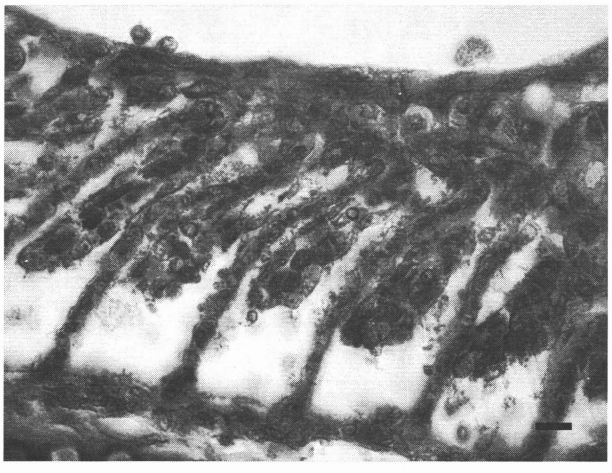


Fig.4　Light microscopic observation of the gills of ayu.　Amoebic parasites are observed between the secondary lamellae of the gills.
Scale bar　indicates 10μm.

Ⅳ　その他の業務

1. 業　績

1）学会誌、商業誌、冊子等への発表

区　分	発表者名	発　表　課　題　名	掲　載　誌　名	巻号ﾍﾟｰｼﾞ（年）
学会誌・研究専門誌等	畑中宏之	新種苗生産技術による養殖アオリイカの特産化	研究ジャーナル	32巻1号
研究成果集	岩谷芳自	大型クラゲの硬度について	平成20年度水産研究成果情報	2008

2）機関誌等試験場の刊行物による発表

（1）平成１９年度福井県水産試験場報告

区　分	発表者名	発　表　課　題　名	巻号ﾍﾟｰｼﾞ（年）
事業報告	瀬戸久武・前田英章	新漁業管理制度推進情報提供事業	p.7-15(2007)
	家接直人・前田英章	200カイリ水域内漁業資源総合調査事業	p.16-23(2007)
	安田政一・瀬戸久武	温排水漁場環境調査事業	p.24-34(2007)
	家接直人・藤野数恵	地域漁業管理総合対策事業（サヨリ）	p.35-42(2007)
	岩谷芳自・家接直人	地域漁業管理総合対策事業（マアナゴ等）	p43-47(2007)
	藤野数恵・岩谷芳自 家接直人	広域底魚資源量調査事業(曳航式水中ビデオカメラを用いた密度調査)	p.49-50(2007)
	藤野数恵・岩谷芳自	広域底魚資源量調査事業(保護礁内におけるズワイガニの生息状況調査)	p.51-52(2007)
	前田英章・瀬戸久武	ブリ移動量予測技術開発事業	p.53-55(2007)
	前田英章・瀬戸久武	急潮被害軽減技術開発事業	p56-60(2007)
	栗駒治正・日形知文 柴野富士夫	定置網網成り調査事業	p.61-64(2007)
	岩谷芳自・家接直人 藤野数恵	大型クラゲ対策技術開発事業(沿岸における駆除方法実地検証事業)	p65-67(2007)
	岩谷芳自・家接直人 藤野数恵	大型クラゲ対策技術開発事業(大型クラゲ生態解明調査)	p.68-74(2007)
	瀬戸久武・安田政一・ 前田英章	大型クラゲ対策技術開発事業（県境域での駆除・中層分布量調査事業）	p.75-76(2007)
	安田政一・瀬戸久武	大型クラゲ対策技術開発事業（大型クラゲ等有害生物出現調査及び情報提供委託事業）	p.77-78(2007)
	川代雅和・仲野大地	水産動物防疫薬事総合対策事業	p79-83(2007)
	粕谷芳夫・川代雅和 畑中宏之・仲野大地 池田茂則	安全でおいしい若狭ふぐ高品質化事業	p.84-103(2007)
	畑中宏之・川代雅和	バフンウニの資源回復技術の研究	p.104-110(2007)
	畑中宏之・池田茂則	アオリイカの養殖に関する基礎研究	p.111-113(2007)
	仲野大地・川代雅和	漁場保全対策推進事業	p.114-135(2007)
	仲野大地・前田英章	アユ生息情報提供事業	p.136-144(2007)
研究報告	粕谷芳夫・根本　茂 仲野大地・佐野秀生	超音波画像診断装置を用いたトラフグの雌雄判別の可能性	p.149-148(2007)
	岩谷芳自・家接直人 前田英章・井口直樹 広瀬美由紀	大型クラグ（エチゼンクラゲ *Nemopilema nomurai*）の硬度について	p.149-153(2007)

（2）海の情報「浜へのたより」

項　目	発表者名	掲　載　課　題　名	巻号（年）
研究情報	仲野大地	今、話題の食用海藻「アカモク」	205, (2008)
	家接直人	1隻の漁船によるサヨリ船びき網の操業を目指して	205, (2008)
	仲野大地	食用海藻「フサイワズタ」	208, (2008)
	川代雅和	トラフグのネオベネデニア症について	211, (2008)
	家接直人	福井県におけるズワイガニ「越前がに」の資源状況について	211, (2008)
	吉村祐一	「越前うに」と苦味	214, (2009)
	岩谷芳自	若狭湾のマアナゴは雌ばかり	217, (2009)
漁況・海況情報	瀬戸久武	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	205, (2008)
		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	206, (2008)
		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	207, (2008)
		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	208, (2008)
		平成20年度スルメイカ漁場一斉調査結果	208, (2008)
		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	209, (2008)
		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	210, (2008)
		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	211, (2008)
		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	212, (2008)
		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	213, (2008)
		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	214, (2009)
		2008年　福井県漁海況情報年報	215, (2009)
		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	216, (2009)
		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	217, (2009)
漁況・海況予報	瀬戸久武	平成20年度第1回日本海海況予報	205, (2008)
		平成20年度日本海マアジ長期漁況予報	206, (2008)
		平成20年度第2回日本海海況予報	208, (2008)
		平成20年度第3回日本海漁況予報	211, (2008)
	前田英章	平成20年度日本海サバ類・マアジ、ブリ長期漁況予報	212, (2008)
その他	瀬戸久武	日本海海況予測システムJADEの運用が開始されました	207, (2008)
	瀬戸久武	大型クラゲの出現状況について	209, (2008)
	瀬戸久武	ケンサキイカの漁獲量の動向	210, (2008)
	若林健一	2009年の年頭にあたって	214, (2009)
	橋本　寛	アカガレイ豊漁	214, (2009)
	川代雅和	「第11回水産の研究成果を浜へ報告する会」が開催されます	216, (2009)

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
3月28日	畑中宏之	バフンウニ資源の減少要因について	水産学会春季大会	東京海洋大学
3月29日	畑中宏之	人工養成アオリイカの産卵について	水産学会春季大会	東京海洋大学
3月30日	岩谷芳自	エチゼンクラゲの硬度について	水産学会春季大会	東京海洋大学

（2）外部組織の依頼による講演

発表日	発表者名	発表課題名	会議名	発表場所
5月26日	川代雅和	福井県下における魚病発生状況	県海水養魚協会大会（ふくい農林水産支援センター研修）	小浜市漁協センター
11月6日	池田茂則	若狭ふぐ高品質化の取り組み「美味しさと肉質」	西部日本海ブロック増養殖担当者会議	鳥取市（鳥取ウェルシティ）
11月18日	前田英章	若狭湾付近のブリの回遊について	第18回福井県漁村青壮年グループ大会	あわら市まつや千千
11月18日	瀬戸久武	大型クラゲの調査について	第18回福井県漁村青壮年グループ大会	あわら市まつや千千
1月21日	橋本　寛	曳航式VTRを用いたズワイガニの資源量推定およびその活用方法	第6回日本海ブロック資源研究部会	新潟市・コープシティー花園 ガレッソホール
3月9日	畑中宏之	バフンウニ資源の減少要因について	平成20年度日本海ブロック増養殖研究部会	同上
		人工養成アオリイカの産卵について	平成20年度日本海ブロック増養殖研究部会	同上

（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
7月10日	吉村祐一	バフンウニ試験調査結果と生息状況について	雄島地区漁業関係者と県との意見交換会	三国町安島自治会館
12月19日	川代雅和 池田茂則	カキ養殖の現状と調査結果	小浜地区カキ養殖業者と県との意見交換会	小浜市漁協セシター
3月18日	畑中宏之	ナマコ資源と利用加工について	第11回水産の研究成果を浜へ報告する会	プラザ萬象（敦賀市）

2. 試験場の刊行物

平成２０年４月１日～２１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	配布先
平成19年度 福井県水産試験場報告	年１回	鈴木康仁	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	粕谷芳夫	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20年 第11号	平成20年4月17日	岩谷芳自 前田英章	平成19年度クラゲ関係調査結果および若狭湾付近の若齢魚の移動・回遊について
第12号	5月26日	川代雅和	福井県下における魚病発生状況について
第13号	6月4日	前田英章	若狭湾付近の若齢魚の移動・回遊について
第14号	7月22日	粕谷芳夫	原子力発電所から排出される温排水調査結果（148号）
第15号	7月2日	家接直人	ズワイガニ研究協議会資料
第16号	7月15日	岩谷芳自	地域漁業管理総合対策事業（アナゴ）
第17号	8月27日	家接直人	ズワイガニの資源状況について（福井県機船底曳網漁業協同組合合同役員会資料）
第18号	9月10日	栗駒治正	広域漁場整備事業調査結果
第19号	9月26日	岩谷芳自	マアナゴの資源管理
第20号	11月5日	粕谷芳夫	原子力発電所から排出される温排水調査結果（149号）
第21号	10月7日	前田英章	第48回ブリ予報技術連絡会議資料
第22号	10月7日	川代雅和	第10回西部日本海ブロック魚類防疫対策協議会資料
第23号	11月28日	瀬戸久武	平成20年度若狭湾共同調査連絡会会議資料
第24号	11月6日	池田茂則	平成20年度西部日本海ブロック増養殖担当者会議資料
第25号	11月18日	瀬戸久武	第18回福井県漁村青壮年グループ大会資料
第26号	11月18日	前田英章	第18回福井県漁村青壮年グループ大会資料
第27号	11月27日	粕谷芳夫	第36回全国原子炉温排水研究会資料
第28号	12月18日	池田茂則	カキ養殖の現状と調査結果
平成21年 第１号	1月20日	粕谷芳夫	原子力発電所から排出される温排水調査結果（150号）
第２号	1月21日	橋本　寛	第5回日本海ブロック資源研究会
第３号	1月21日	橋本　寛	日本海ブロックアカガレイ担当者会議資料
第４号	1月28日	川代雅和	福井県下における魚病について（魚病研修会資料）
第５号	2月17日	柴野富士夫	平成19年度広域漁場整備事業により設置した魚礁の沈設状態確認
第６号	3月24日	粕谷芳夫	原子力発電所から排出される温排水調査結果（151号）
第７号	2月17日	岩谷芳自	漁業種類別のマアナゴ年齢組成と成熟について（第12回アナゴ漁業資源研究会資料）

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	川代雅和他	魚病巡回指導 ・養殖場（敦賀市、三方町、小浜市、高浜町）　計 31回 ・中間育成場（越廼村・美浜町）　計 3回	県内全域
	4～3月	川代雅和他	魚病診断 ・対象養殖魚種（トラフグ、ブリ、マダイ、マサバ等）計 80件	水産試験場
依頼調査等	4月30日	栗駒治正他（若潮丸）	定置網成り調査(常神定置網)	若狭町常神地先
	6月16日		定置網成り調査(河野定置網)	南越前町河野地先
	9月11日		定置網成り調査(須崎定置網)	若狭町常神地先
	11月6日		定置網成り調査(河野定置網)	南越前町河野地先
	5月1日	柴野富士夫他（若潮丸）	沿整魚礁調査（美浜）	美浜町美浜湾
	5月13日		沿整魚礁調査（福井）	福井市白浜地先
	5月21日		沿整魚礁調査（福井）	福井市白浜地先
	5月22日		沿整魚礁調査（三国）	さかい市三国地先
	5月23日		沿整魚礁調査（美浜）	美浜町美浜湾
	7月22日		沿整魚礁調査（福井）	福井市白浜地先
	7月23日		沿整魚礁調査（三国）	さかい市三国地先
	10月22日		石積沈潜魚礁(敦賀)	敦賀市立石岬沖
	11月12日		沿整魚礁調査（敦賀）	敦賀市立石岬沖
	11月13日		沿整魚礁調査（敦賀）	敦賀市立石岬沖
乗船実習共同調査等	8月5日～6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24名他）	小浜湾（若潮丸）
	8月7日～8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9名他）	小浜湾（若潮丸）
	10月25日	柴野富士夫他	平成20年度原子力防災訓練	高浜町内浦湾

4. 広報・PR・交流

1）マスコミ等

区　分	掲載・放映日	提 供 者	題　　目	提　供　先
新　聞	4月16日	橋本　寛	「アカグツ」について	福井新聞
新　聞	6月3日	鈴木康仁	福井丸に気象庁長官表彰	福井新聞・県民福井
新　聞	10月7日	岩谷芳自	エチゼンクラゲ出現ゼロ	産経新聞
新　聞	1月6日	畑中宏之	バフンウニ漁獲量10分の1	福井新聞
新　聞	1月21日	前田英章	リュウグウノツカイ漂着	中日新聞・県民福井
ラジオ	3月14日	家接直人	漁船1隻によるサヨリ船びき網の開発	ＦＢＣラジオ
テレビ	5月22日	仲野大地	食用海藻アカモクについて	福井テレビ

2）外部団体・市民への協力活動

協　力　先	協力日	対応者	内　　容	協力場所
敦賀市立常宮小学校	6月13日	鈴木康仁	福井県漁業の概要説明および場内施設の案内（5名）	水産試験場
敦賀きらきらくらぶ	7月23日	前田英章	場内施設案内および飼育魚への投餌体験（40名）	水産試験場
きらめきフェスティバル2008	7月27日	試験場職員	一般公開（親子ふれあい水産）（250名）	敦賀市金ケ崎
敦賀市中学校教育研究会理科部会	10月20日	鈴木康仁	福井県漁業の概要説明および場内施設の案内（16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) 海洋生物環境研究所	平成20年度	若林健一	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20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20年度		水産連絡会議委員
敦賀港事故防止連絡協議会	平成20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20年度		産学官連携部会委員
(独) 水産総合研究センター	平成20年度	鈴木康仁	「水産技術」編集委員
(財) 若狭湾エネルギー研究センター	平成20年度		公募型共同研究審査委員
福井県科学学術大賞事務局	平成20年度		福井県科学学術大賞選考委員会調査員
敦賀港事故防止連絡協議会	平成20年度		台風対策専門委員
敦賀港事故防止連絡協議会	平成20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
若狭地域産学官水産連絡会議	平成20年度	川代雅和	幹事会員

4）情報または試料の提供等

提供日	提供者	内　容	提　供　先
平成20年6月3～5日	家接直人	福井丸トロール網調査によって採集されたズワイガニの提供	若狭湾エネルギー研究センター
平成21年2月18日	橋本　寛	「げんたつ500」で撮影されたホッコクアカエビの水中映像の提供	NHK金沢放送局

5. 研　修

研修事業名	研修期間	研修者名	研修内容	研修先
農林水産新技術等派遣研修事業	平成20年12月1日～21年2月13日	仲野大地	養殖対象種に被害を及ぼす細菌性およびウィルス性疾病の迅速な診断方法の習得	(独) 水産総合研究センター