

ISSN 1347-0027

福井水試報告
平成15年第1号

福井県水産試験場報告

平成14年度

平成15年10月

福井県水産試験場

目 次

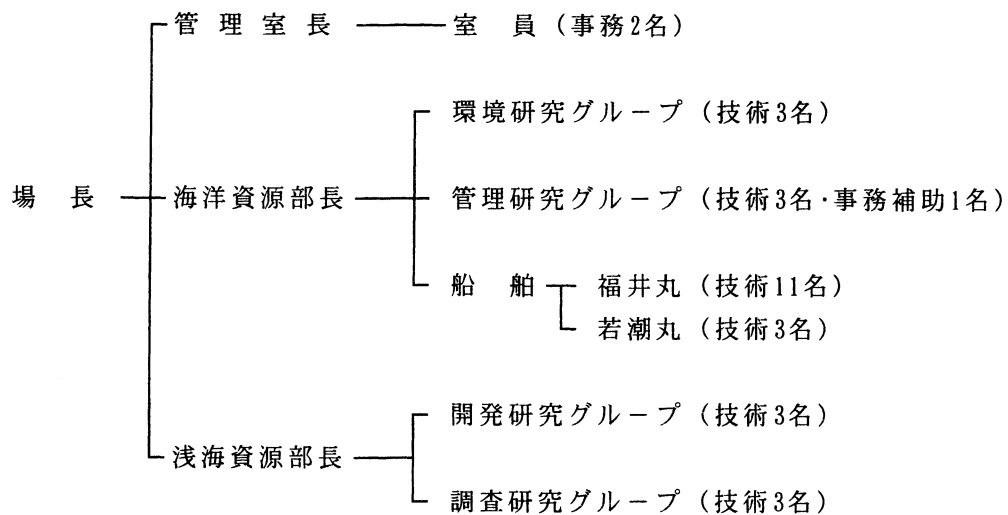
I	運営の概要	
1	沿 革	1
2	機構および事務分担	2
3	人員および職員	2
4	施 設	4
5	事業費	5
II	業務報告	
1	海洋資源部	
1)	新漁業管理制度推進情報提供事業	6
2)	若狭湾海況変動予測技術開発事業	19
3)	温排水影響調査事業	28
4)	200カイリ水域内漁業資源総合調査事業	34
5)	ブリ回遊生態調査事業	46
6)	複合的資源管理型漁業促進対策事業	49
7)	広域底魚資源量調査事業	51
8)	瀬付資源有効利用対策調査事業	54
2	浅海資源部	
1)	栽培養殖水産動物防疫対策事業	61
2)	磯根資源維持調査事業	64
3)	漁場保全対策推進事業	89
4)	複合型養殖技術開発事業(キジハタ)	93
5)	若狭ふぐ養殖技術確立対策事業	100
6)	モズク増養殖技術開発事業	110
7)	パフンウニの資源回復技術の研究	115
8)	パフンウニ凍結保存卵の発生技術開発受託試験	127
9)	定置網網成り調査事業	129
III	調査研究報告	
1	トラフグ血清中におけるヘテロボツリウムに対する抗体価 およびリゾチーム活性	133
2	敦賀半島沿岸で採集されたウニ類について	136
IV	その他の業務	
1	業 績	140
2	試験場の刊行物	143
3	技術支援	144
4	広報・PR・交流	145
5	研修・国外出張	146

I 運 営 の 概 要

1 沿 革

- 大正 9 年 福井県水産試験場創立、事務所を県庁内に設置
試験船「二州丸」(13.13トン) 建造
- 1 4 年 指導船「福井丸」(61.31トン) 建造
- 昭和 1 3 年 敦賀市松島に本場庁舎を新築、移転
- 2 4 年 大野鮭鱒増殖場および三方増殖場新設
- 2 6 年 試験船「九竜丸」(29.13トン) 建造 (福井丸代船)
- 2 7 年 調査船「若潮丸」(6.99トン) 建造
- 3 5 年 旧九竜丸を廃し、試験船「福井丸」(116.57トン) を建造
- 3 6 年 大野鮭鱒増殖場閉鎖
- 4 2 年 三方増殖場を三方町鳥浜に移転新築し、三方分場と改称
- 4 6 年 本場庁舎を敦賀市浦底に移転新築
別館、第1・第2飼育棟および屋外水槽完成
- 4 7 年 本館および試験研究施設完成
- 4 9 年 旧若潮丸を廃し、沿岸調査船「若潮丸」(12.36トン) を建造
- 5 1 年 温排水有効利用施設完成
- 5 3 年 旧福井丸を廃し、漁業資源調査船「福井丸」(147.53トン) を建造
- 5 9 年 三方分場閉鎖
- 6 1 年 旧若潮丸を廃し、沿岸漁業調査船「若潮丸」(16トン) を建造
- 平成 4 年 細径ケーブル無人潜水機「げんたつ500」完成
- 1 0 年 旧福井丸を廃し、漁業資源調査船「福井丸」(165トン) を建造

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

(14.4.1)

	現員計	場長	管理室	海洋資源部	浅海資源部
事 務 吏 員	3		3		
技 術 吏 員	29	1		21	7
そ の 他	1			1	
計	33	1	3	22	7

2) 職 員

(14.4.1)

部 室 名	職 名	氏 名
	場 長	和 田 大 輔
管 理 室	室 長	糸 野 修 一
	企 画 主 査	小 倉 秀 樹
	主 事	増 田 俊 介
海洋資源部	部 長	村 本 昭 市
環境研究グループ	主 任 研 究 員	嶋 田 雅 弘
	技 師	河 野 展 久
	”	松 宮 由 太 佳
管理研究グループ	主 任 研 究 員	安 達 辰 典
	”	松 崎 賢
	技 師	森 山 充
	事 務 補 助 員	北 野 正 子
(福井丸)	船 長 (船 舶 職 員)	出 倉 康 憲
	機 関 長 (”)	赤 間 義 久
	通 信 長 (”)	奥 村 昇
	一 等 航 海 士 (”)	千 田 友 広
	主 任 (”)	川 端 昭 弘
	主 査 (”)	見 本 俊 和
	一 等 機 関 士 (”)	升 谷 肇
	技 師 (船 舶 技 術 員)	岡 田 和 裕
	”	小 林 大 介
	”	南 秀 明
	”	山 田 敏 博
(若潮丸)	船 長 (船 舶 職 員)	柴 野 富 士 夫
	主 任 (”)	栗 駒 治 正
	主 査 (”)	日 形 知 文
浅海資源部	部 長 心 得	鈴 木 康 仁
開発研究グループ	総 括 研 究 員	粕 谷 芳 夫
	研 究 員	鈴 木 聖 子
	技 師	池 田 茂 則
調査研究グループ	主 任 研 究 員	成 田 秀 彦
	研 究 員	山 田 洋 雄
	技 師	倉 有 里 恵

4 施 設

- 1) 所在地 福井県敦賀市浦底23番1
代表 TEL (0770) 26-1331 FAX (0770) 26-1379
- 2) 敷地 9,586.92㎡
- 3) 建物
 - ・本館 鉄筋コンクリート造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㎡
 - ・げんたつ500格納庫 鉄骨造スレート葺平屋建 85.73㎡
- 4) 海水濾過槽 コンクリート造 60 t 2槽
- 5) 海水貯水槽 コンクリート造 60 t 2槽
- 6) 淡水貯水槽 コンクリート造 60 t 1槽
- 7) 試 験 船
 - ・福井丸 鋼 船 165.00 t 430馬力
 - ・若潮丸 F R P 船 16.00 t 190馬力

5 事業費

(平成14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	2,360	1,180		1,180
漁獲可能量管理推進事業	950	475		475
200カイリ水域内漁業資源総合調査事業	8,314	8,314		
ブリ回遊生態調査事業	2,032	1,016		1,016
複合的資源管理型漁業促進対策事業	7,418	3,709		3,709
広域底魚資源調査事業	11,882			11,882
瀬付資源有効利用対策調査事業	2,966	1,483		1,483
栽培養殖水産動物防疫対策事業	1,981	990		991
磯根資源維持管理事業	1,783			1,783
漁場保全対策推進事業	1,366	683		683
複合型養殖技術開発事業(キジハタ)	3,000	1,500		1,500
若狭ふぐ養殖技術確立対策事業	5,628	2,814		2,814
モズク増養殖技術開発事業	1,540	770		770
パフンウニの資源回復技術の研究	2,208	2,187		21
ハ・フニ凍結保存卵発生技術開発事業	500		500	
定置網網成り調査事業	846		385	461

※業務報告に係る事業のみ掲載

Ⅱ 業 務 報 告

1. 海洋資源部

新漁業管理制度推進情報提供事業

松宮由太佳・河野展久

1. 目的

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

2. 実施状況

1) 海況情報収集

(1) 沿岸観測

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

沿岸定線 (図1) ……8、9、10、12、2月の各月1回

(2) 沿岸定点水温

本県沿岸域の水温の変化を把握するため、三方町神子地先および越前町米ノ地先における表面水温を2002年1月から12月まで測定した (図2)。

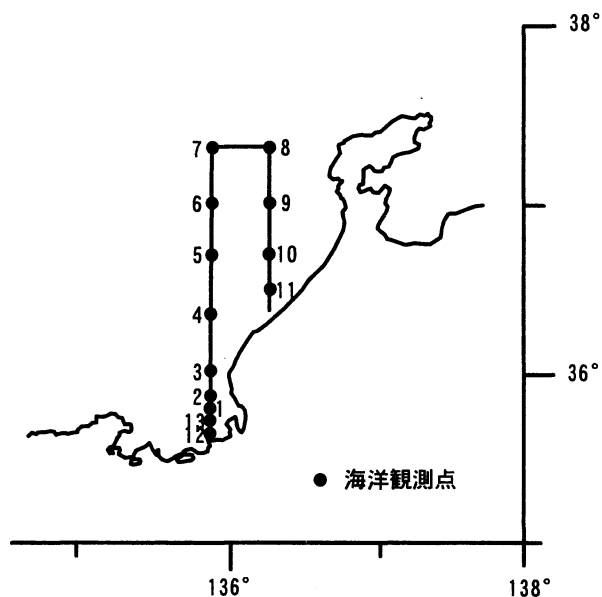


図1 沿岸定線図

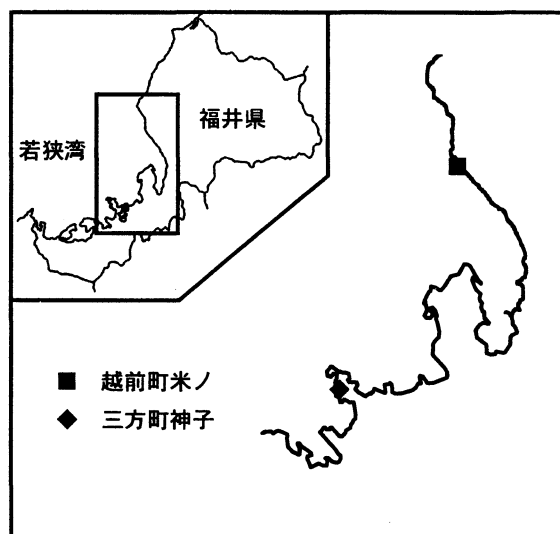


図2 海況調査定点図

2) 漁況情報収集

(1) 魚種別漁獲量調査

調査地区 …… 三国、越廼、敦賀、早瀬、小浜各漁業協同組合連合会支所

福井市、越前町、若狭高浜各漁業協同組合

漁業種類 …… 定置網、底曳網、まき網、その他の漁業

(2) スルメイカ水揚量調査

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

漁業種類 …… 定置網、底曳網、中型イカ釣、沿岸イカ釣

(3) 隣府県の漁況情報収集

電話による聞き取り、または情報誌により隣府県の漁獲量情報を入手した。

3) 情報解析・情報提供

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

3. 調査結果

1) 海況情報収集

(1) 沿岸観測

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

ア. 鉛直分布

- 8月 …… 160～200m深付近に第2水温躍層(水温主躍層)がみられた。また、沿岸側では表層～20m深付近に沖合側では表層～50m深付近に第1水温躍層がみられた。
- 9月 …… 沿岸側では明確な水温躍層はみられなかった。また、St.5より沖合側では40～80m深付近に第1水温躍層、160～200m深付近に第2水温躍層がみられた。
- 10月 …… 明確な水温躍層はみられなかった。
- 12月 …… St.5より沿岸側では、140～200m深付近に第2水温躍層がみられた。
- 2月 …… St.4より沿岸側では160～200m深付近、St.5より沖合側では100～140m深付近に第2水温躍層(水温主躍層)がみられた。

イ. 水平分布

- 8月 …… 山陰若狭湾沖冷水域は沖合に遠ざかり、福井県沿岸は15～18℃台となっていた。
- 9月 …… 山陰若狭沖冷水域は兵庫県沖合で弱く、福井県沿岸は16～18℃台となっていた。
- 10月 …… 山陰若狭沖冷水域は勢力を弱めながらも兵庫県沖合に滞留し、福井県沿岸は16～17℃台となっていた。
- 12月 …… 福井県沿岸は17℃台の水域が広がっていた。
- 2月 …… 福井県沿岸は11℃台の水域が大きく広がっていた。

(2) 沿岸定点水温

ア. 三方町神子

表面水温の季節変化を図5に示した。これによると、11月は平年(過去30年平均)に比べやや低め(1℃程度低め)となったほかは、短期的な変動がみられるものの平年並(±0.5℃)からやや高め(1℃程度高め)で推移した。特に3、4、6、8月においてははなはだ高め(平年より1～2℃程度高め)となった。

イ. 越前町米ノ

表面水温の季節変化を図6に示した。年間を通して期間前半は、平年(過去5年平均)よりやや低めで始まったものの、1月下旬以降6月下旬まで平年並みからやや高めとなった。期間後半は、10月中旬頃にやや高めとなる時期もみられたものの、平年並みからやや低めで推移した。

2) 漁況調査

(1) 魚種別漁獲量

月別漁業種類別魚種別漁獲量を表1～5に、主要浮魚類の経年変化を図7に示した。2002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21トンで、統計上史上最小の昨年を上回ったものの、漁獲量は低く横ばいである。
- ウルメイワシ …… 総漁獲量は5トンで、昨年の漁獲を上回ったものの、近年はやや減少傾向にある。
- カタクチイワシ …… 総漁獲量は104トンで前年並の漁獲となった。漁獲量の変動が激しく、近年はやや減少傾向にある。
- ア ジ 類 …… 総漁獲量は 991 トンで前年を大きく下回った。近年、漁獲量は高水準で安定していたが、2000 年以降 3 年連続して減少した。
- サ バ 類 …… 総漁獲量は148トンで、前年並の漁獲となった。近年、漁獲量は低水準で横ばいであり、2000 年、2001年に続き2002年も回復傾向は見られなかった。
- ブ リ 類 …… 総漁獲量は876トンで、前年を下回った。1990年代前半は2,000トンを超す漁獲量があったが、1996 年以降漁獲量は減少が続き、2002年には1,000トンを下回る漁獲となった。

(2) スルメイカの水揚量

スルメイカの漁業種類別水揚量を表6に示した。漁業種類別の水揚げ量を見ると、中型イカ釣船による凍結イカの水揚げは10月から12月に多く、総漁獲量は506トンで前年を大きく下回った。中型イカ釣船による生イカの水揚げは6月にみられ、総漁獲量は3トンで前年を大きく下回った。小型イカ釣船による水揚げは、5月から6月にかけてまとまってみられ、総漁獲量は979トンで前年を大きく上回った。定置網では4月から5月にまとまって漁獲され、総漁獲量は102トンで前年を下回った。底曳網では主に4月から5月にまとまって漁獲され、総漁獲量は111トンで前年を上回った。県外イカ釣り船による水揚げは、5月から6月にみられ、総漁獲量は280トンであった。

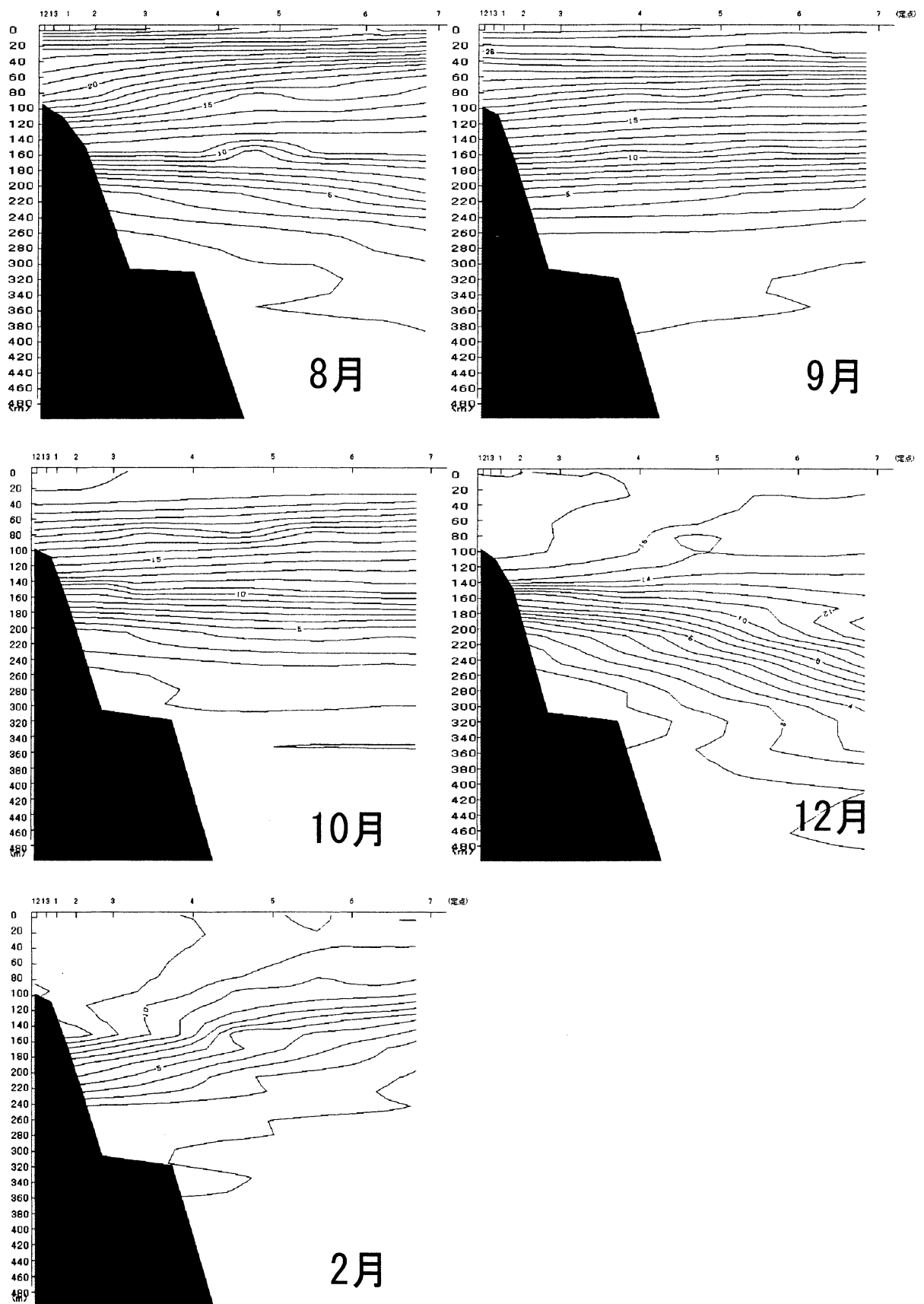
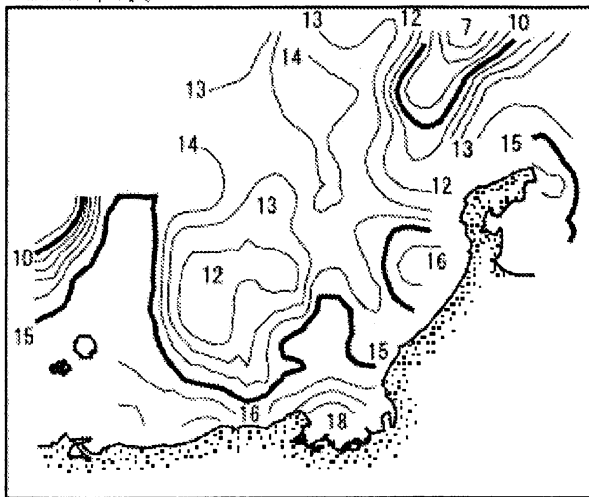
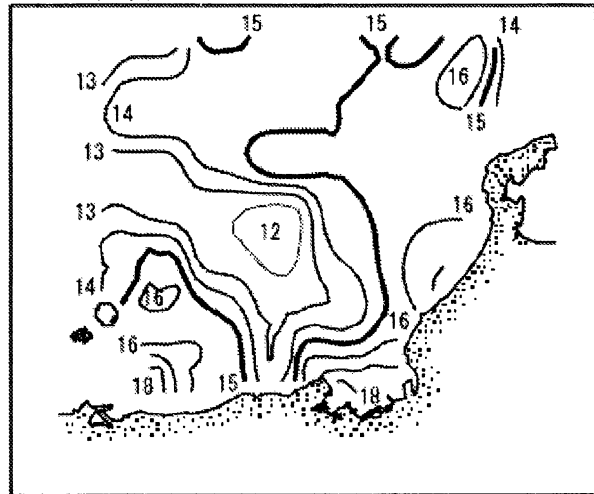


図3 沿岸観測時における水温鉛直分布

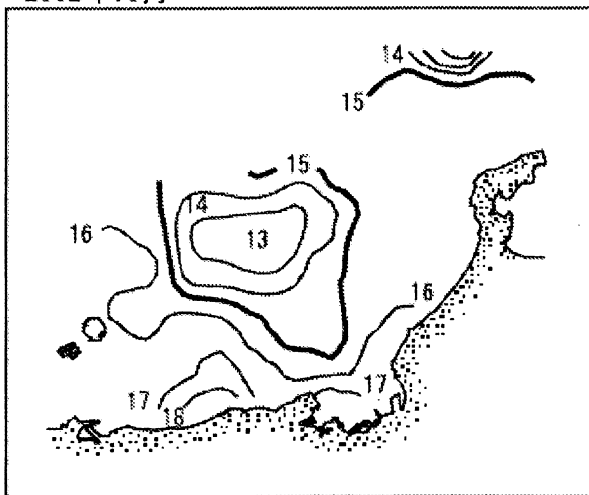
2002年8月



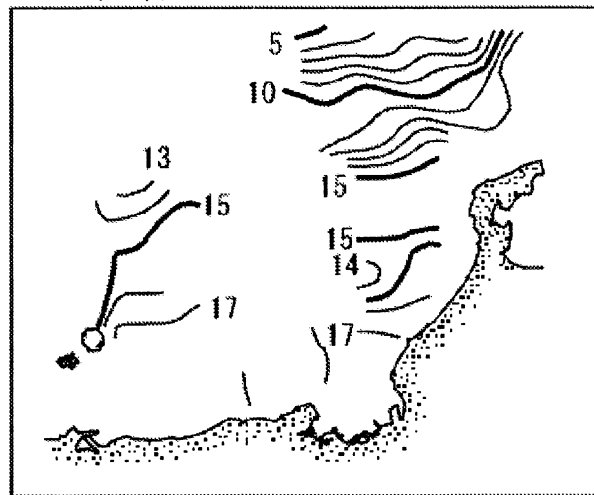
2002年9月



2002年10月



2002年12月



2003年2月

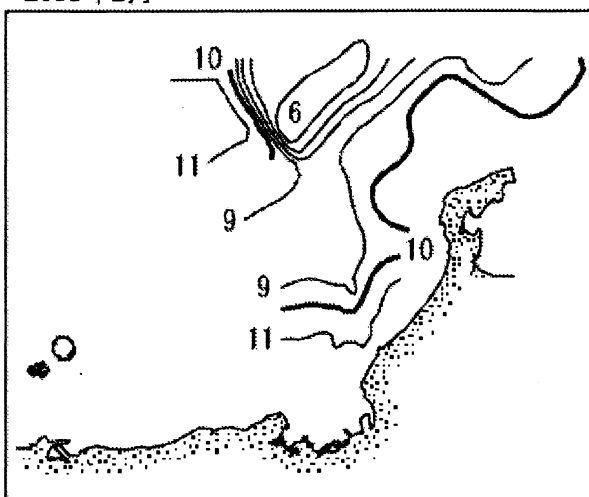


図4 沿岸観測時における水温水平分布

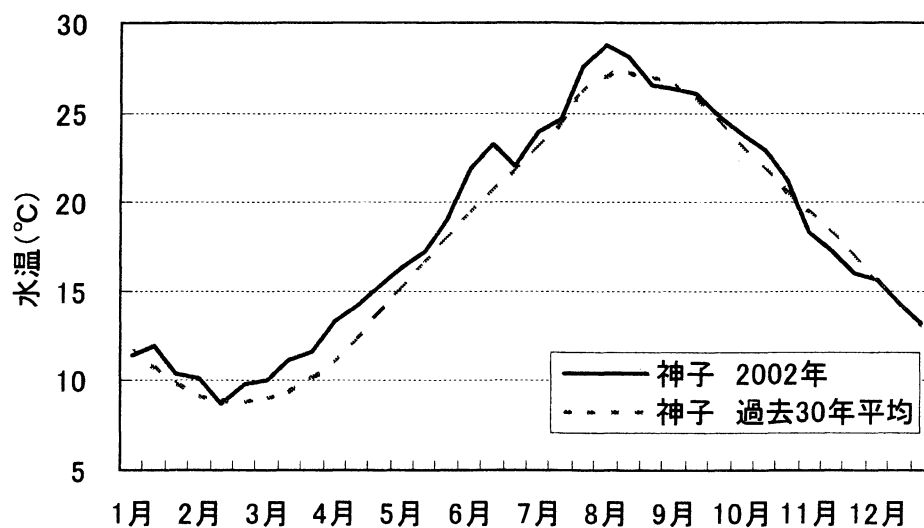


図5 神子地先における表面水温の推移

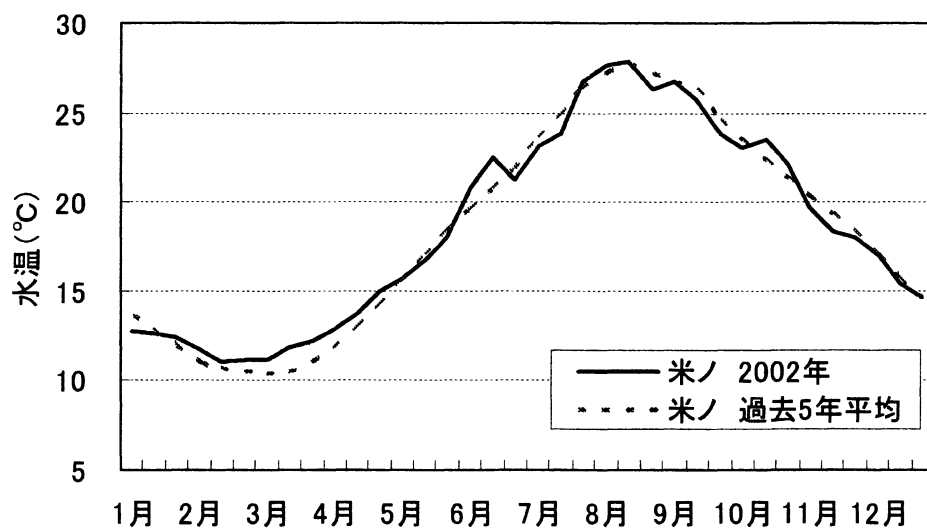
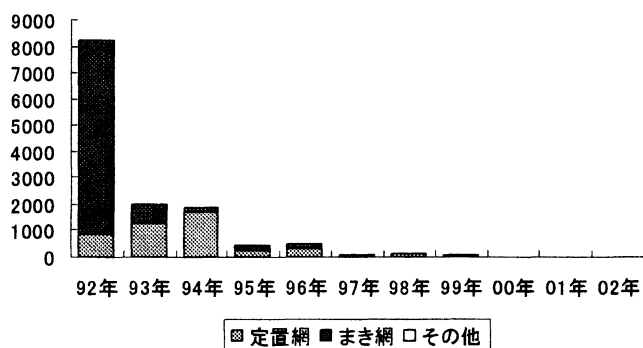
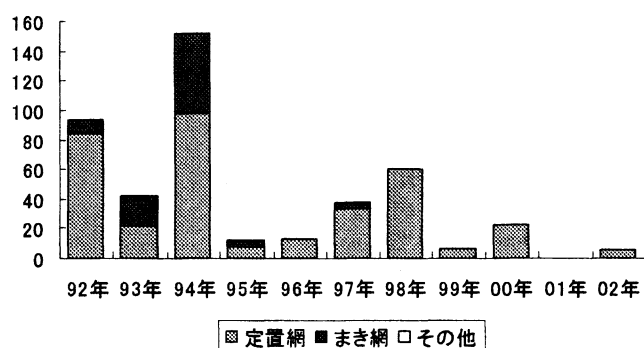


図6 米ノ地先における表面水温の推移

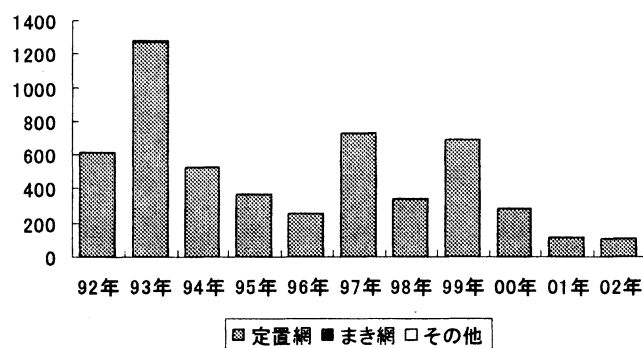
マイワシ



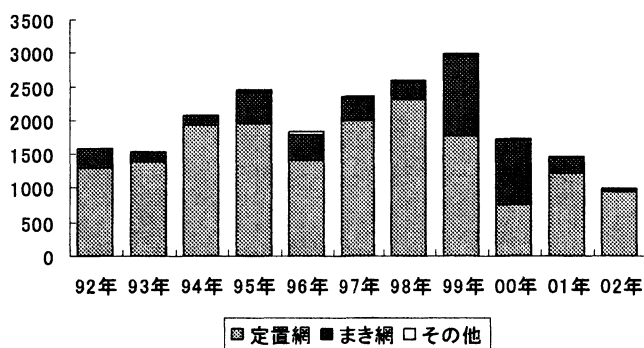
ウルメイワシ



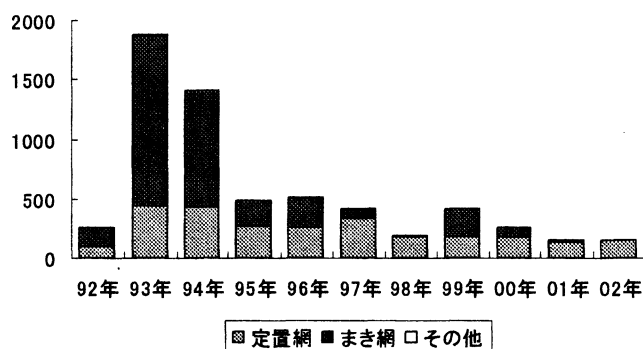
カタクチイワシ



アジ類



サバ類



ブリ類

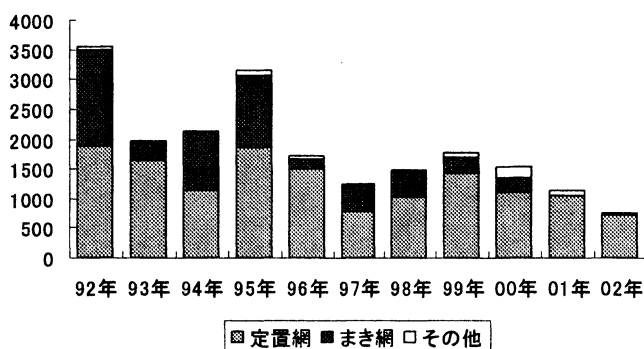


図7 県内主要浮魚類の経年変化

表1 魚種別漁業種類別漁獲量(総合計)

(kg)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
イワシ類	641	519	851	17,830	24,053	2,699	30,376	33,579	19,311	54	0	102	130,015
マイワシ	2	0	1	2	20,574	1	4	31	5	0	0	0	20,620
ウルメイワシ	246	0	0	477	624	63	109	1,855	1,800	54	0	0	5,228
カタクチイワシ	393	519	850	17,351	2,855	2,635	30,263	31,693	17,506	0	0	102	104,167
アジ類	20,086	8,039	12,198	61,104	162,589	240,304	252,772	50,985	51,295	56,072	40,023	35,222	990,688
アジ	13,038	2,992	2,016	30,295	120,002	203,313	174,764	16,396	26,018	29,992	15,596	11,801	646,223
小アジ	4,179	4,286	9,487	30,210	38,496	31,791	69,333	30,730	22,133	25,067	23,822	23,235	312,766
アオアジ	2,869	761	695	600	4,092	5,200	8,675	3,859	3,145	1,013	605	186	31,700
サバ類	6,764	25,236	4,603	758	26,048	3,393	20,062	13,119	11,219	30,253	4,301	2,208	147,965
サバ	5,992	24,959	3,211	709	25,856	3,254	19,822	13,095	7,254	2,332	438	1,976	108,897
ビンサバ	772	277	1,393	50	192	139	240	24	3,965	27,921	3,863	232	39,068
マゴロ類	250	0	0	535	3,248	1,687	168	542	290	808	131	732	8,390
カジキ類	0	0	0	0	0	4,182	4,113	12,210	51,469	2,393	0	0	74,367
カツオ類	3,823	92	0	10	1,490	20,443	7,093	4,870	9,656	42,188	34,721	3,077	127,464
ブリ類	113,681	10,182	79,067	108,521	215,619	69,971	35,451	14,312	83,166	48,198	22,931	75,250	876,348
ブリ	2,770	24	33	13,529	68,521	11,232	1,434	40	60	173	217	1,529	99,561
ワラサ	279	149	121	42,326	69,855	11,862	920	375	7,476	2,001	111	281	135,756
ハマチ	13,893	4,674	76,204	22,202	25,982	22,007	27,365	5,551	1,772	7,707	6,481	41,250	255,089
ツバス	96,739	5,334	2,709	30,464	51,261	24,867	5,323	5,072	60,859	38,283	16,123	32,190	369,224
アオコ	0	0	0	0	0	2	409	3,273	13,000	34	0	0	16,719
ヒラマサ	740	145	76	836	1,487	14,449	21,589	34,066	13,888	18,892	24,089	23,035	153,292
シイラ	266	0	0	0	0	629	845	10,684	35,402	6,438	5,197	143	59,604
サワラ	29,848	2,070	1,716	2,008	1,602	38,584	60,984	49,337	84,605	92,476	47,857	22,471	433,558
サケ、マス	107	356	1,369	1,079	281	13	0	0	10	5,214	6,707	184	15,321
トビウオ	0	0	0	0	38,555	189,131	52,723	1,267	31	3	0	0	281,711
タイ類	14,304	4,183	8,808	48,792	91,319	28,640	22,398	21,934	20,760	25,625	33,350	17,437	337,550
マダイ	5,531	1,665	4,272	43,414	87,152	25,380	18,076	12,015	8,970	7,682	9,581	8,566	232,304
チダイ	4,381	232	673	425	125	115	84	25	532	1,018	925	2,207	10,744
キダイ	3,677	1,789	2,264	3,711	2,958	2,323	3,895	9,426	8,605	14,637	22,094	6,164	81,543
その他タイ	715	496	1,599	1,242	1,084	822	343	467	2,652	2,288	750	501	12,960
クロダイ	108	153	341	3,272	3,486	1,844	498	343	213	133	257	71	10,720
アマダイ	5,805	6,631	4,923	9,971	16,035	18,432	16,125	35,736	8,943	12,110	7,668	12,229	154,608
スズキ	18,932	13,283	10,837	17,337	12,482	8,619	9,289	4,690	863	843	2,714	7,268	107,156
ヒラメ	5,091	4,672	6,083	9,813	5,455	3,776	2,139	1,326	1,332	1,460	2,725	5,031	48,903
カレイ類	62,646	193,290	140,588	66,419	78,247	9,725	2,876	1,789	103,058	49,467	57,100	78,808	844,012
アカガレイ	47,446	136,088	91,213	29,941	36,380	1,673	100	76	41,002	12,472	46,124	58,791	501,308
その他カレイ	15,200	57,202	49,374	36,478	41,870	8,054	2,776	1,713	62,056	36,997	10,976	20,017	342,713
カマス	654	10	43	335	2,856	7,781	4,608	3,339	21,341	11,713	10,125	10,844	73,649
フグ類	3,072	1,376	2,010	5,859	13,770	22,995	957	313	7,501	6,447	1,368	814	66,481
タチウオ	71	11	66	6	11	201	419	657	1,044	808	473	211	3,978
アナゴ	3,438	4,278	8,925	8,197	9,955	6,829	1,567	482	5,072	6,084	5,558	11,501	71,885
ハタハタ	3,397	50,656	43,168	52,593	15,990	1,338	165	230	6,505	3,007	1,965	17,630	196,645
サヨリ	16	6	54	13,568	2,746	7	6	0	0	0	0	0	16,404
メバル類	1,622	7,886	11,640	14,649	7,905	2,598	2,678	2,879	2,902	6,824	1,376	1,413	64,372
キス類	800	485	1,071	557	2,317	2,849	1,040	643	11,707	5,110	1,117	1,840	29,537
スルメイカ	73	103,943	31,675	96,111	654,160	267,091	55,052	468	2,586	169,531	109,783	110,435	1,600,907
その他イカ	10,297	12,953	309,411	635,997	445,361	49,179	52,149	45,088	88,920	89,880	109,686	63,293	1,912,216
アオリイカ	2,129	393	423	792	5,472	4,296	930	1,524	14,812	20,500	31,118	8,560	90,948
ケンサキイカ	925	1,140	7,375	10,487	23,651	39,884	47,036	22,605	8,926	993	132	412	163,565
ヤリイカ	2,836	6,292	4,942	2,684	153	2	0	0	584	475	203	4,778	22,949
コウイカ	559	3,451	6,865	11,359	10,713	976	193	79	973	1,231	197	234	36,831
ソデイカ	3,093	170	5	0	3	222	528	20,715	62,973	66,635	77,834	48,903	281,082
ホタルイカ	3	302	288,667	609,765	401,148	256	0	0	0	0	0	0	1,300,141
その他イカ	752	1,205	1,135	912	4,222	3,544	3,461	165	652	46	202	406	16,701
タコ類	9,313	17,041	27,330	31,600	46,249	50,730	48,786	19,237	9,117	5,421	6,955	15,079	286,859
ズワイガニ	111,200	135,404	74,360	0	0	0	0	0	8	2	164,849	118,847	604,670
ズワイガニ	31,197	37,591	22,290	0	0	0	0	0	8	2	69,065	53,855	214,007
セイコガニ	2,897	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95,784	32,408	131,089
水ガニ	77,106	97,814	52,070	0	0	0	0	0	0	0	0	32,585	259,575
アカエビ	3,700	14,510	24,450	26,469	59,322	39,400	32,130	24,381	43,922	43,214	28,733	6,956	347,189
その他エビ	3,969	5,193	5,546	4,230	5,331	6,479	2,834	1,318	5,423	5,062	6,653	5,940	57,978
その他	94,727	89,947	99,519	101,574	115,609	212,052	178,034	111,892	108,388	136,941	128,763	137,295	1,514,742
合 計	529,441	712,550	910,727	1,340,032	2,063,583	1,326,051	919,926	501,717	809,947	882,674	867,177	785,366	11,649,191

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	641	509	851	17,625	24,053	2,699	30,346	33,579	19,311	54	0	102	129,770
マイワシ	2	0	1	2	20,574	1	4	31	5	0	0	0	20,620
ウルメイワシ	246	0	0	477	624	63	109	1,855	1,800	54	0	0	5,228
カタクチイワシ	393	509	850	17,146	2,855	2,635	30,233	31,693	17,506	0	0	102	103,922
アジ類	18,357	6,697	10,999	56,918	152,241	219,964	247,737	48,808	49,556	54,796	39,478	34,819	940,370
アジ	12,158	2,093	1,451	26,958	109,802	183,151	170,133	14,317	24,333	28,730	15,063	11,610	599,801
小アジ	4,125	4,259	9,034	29,464	38,358	31,639	69,099	30,659	22,125	25,058	23,810	23,027	310,657
アオアジ	2,074	345	514	496	4,081	5,173	8,505	3,832	3,097	1,008	605	182	29,912
サバ類	6,716	24,997	4,468	687	26,006	3,379	19,825	12,899	11,178	30,250	4,300	2,201	146,907
サバ	5,944	24,801	3,149	678	25,814	3,240	19,670	12,875	7,213	2,329	437	1,969	108,118
ビンサバ	772	196	1,320	10	192	139	155	24	3,965	27,921	3,863	232	38,789
マグロ類	249	0	0	535	3,248	1,687	168	536	290	803	129	433	8,078
カジキ類	0	0	0	0	0	4,182	4,113	12,210	51,469	2,393	0	0	74,367
カツオ類	3,618	92	0	10	1,165	20,433	7,093	4,870	9,656	42,187	34,588	3,077	126,790
ブリ類	105,148	3,482	2,663	91,888	207,783	68,240	34,843	14,045	82,462	43,167	18,076	65,964	737,761
ブリ	2,764	24	0	11,954	67,773	11,217	1,423	40	32	161	213	1,521	97,120
ワラサ	239	131	103	35,560	69,472	11,779	900	279	7,383	1,800	94	259	127,999
ハマチ	7,876	474	155	14,593	19,422	20,438	26,805	5,420	1,531	5,607	2,145	34,689	139,154
ツバス	94,269	2,853	2,406	29,782	51,115	24,804	5,306	5,052	60,517	35,596	15,624	29,495	356,820
アオコ	0	0	0	0	0	2	409	3,253	13,000	3	0	0	16,668
ヒラマサ	683	86	47	524	1,459	14,328	20,718	33,241	12,692	18,064	23,468	22,503	147,813
シイラ	151	0	0	0	0	629	845	10,666	35,352	6,247	5,163	113	59,166
サワラ	29,390	1,818	1,413	1,782	1,595	38,483	60,065	49,275	84,597	92,451	47,647	22,281	430,797
サケ、マス	107	351	794	1,059	278	13	0	0	10	5,196	6,708	181	14,699
トビウオ	0	0	0	0	37,441	188,334	52,290	1,267	31	3	0	0	279,367
タイ類	2,252	188	100	25,527	80,083	19,167	13,751	8,582	1,777	2,550	5,361	1,429	160,765
マダイ	2,230	188	100	25,432	79,616	18,738	13,390	8,347	1,735	2,256	5,131	1,351	158,514
チダイ	0	0	0	2	89	35	33	19	1	0	0	0	179
キダイ	0	0	0	21	52	157	25	14	0	0	0	53	322
その他タイ	22	0	0	73	326	237	303	201	41	294	229	24	1,750
クロダイ	84	65	126	1,613	2,422	1,361	304	150	45	91	191	57	6,509
アマダイ	9	0	10	88	269	11,525	141	128	0	3	0	425	12,598
スズキ	15,769	9,540	4,048	11,183	8,031	4,107	3,510	2,316	531	704	2,468	6,012	68,220
ヒラメ	605	94	254	824	1,895	1,337	713	784	285	388	1,404	1,456	10,040
カレイ類	336	307	299	161	115	164	462	25	10	30	80	32	2,022
アカガレイ	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
その他カレイ	336	307	298	161	118	166	462	25	10	33	80	32	2,029
カマス	42	0	0	8	2,553	7,733	4,422	3,331	21,220	7,917	6,879	8,773	62,878
フグ類	1,260	1,284	1,686	5,626	13,632	22,720	899	306	7,470	6,170	997	631	62,681
タチウオ	40	4	2	2	11	38	78	428	518	755	417	115	2,409
アナゴ	221	64	9	31	77	62	121	31	31	25	50	108	830
ハタハタ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サヨリ	4	6	54	157	49	1	6	0	0	0	0	0	277
メバル類	237	315	378	314	251	114	118	176	112	1,427	497	79	4,020
キス類	43	16	21	19	1	5	4	112	47	25	20	9	322
スルメイカ	41	148	29,700	43,807	20,234	6,664	1,178	5	5	30	11	5	101,827
その他イカ	6,556	3,393	2,336	7,002	24,859	23,844	29,506	8,076	21,000	23,980	53,744	29,328	233,623
アオリイカ	1,896	297	22	77	3,653	2,427	694	1,199	11,078	15,794	27,121	6,699	70,956
ケンサキイカ	418	109	54	2,053	13,293	18,406	25,200	5,945	3,672	287	7	73	69,517
ヤリイカ	1,588	1,782	1,084	883	68	2	0	0	4	0	1	2,879	8,292
コウイカ	48	221	718	3,772	5,265	159	62	13	64	131	101	10	10,564
ソデイカ	2,200	53	0	0	3	145	469	889	6,170	7,955	26,513	19,622	64,019
ホタルイカ	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
その他イカ	403	931	457	217	2,578	2,705	3,081	30	13	(187)	1	44	10,273
タコ類	349	504	503	438	717	470	591	583	374	144	238	302	5,213
ズワイガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ズワイガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
セイコガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水ガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アカエビ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他エビ	0	1	4	7	4	10	12	3	0	0	7	0	46
その他	28,582	5,486	4,475	14,545	43,293	85,570	33,192	13,973	7,742	47,430	50,259	37,540	372,086
合 計	221,490	59,448	65,241	282,382	653,768	747,265	567,050	260,406	417,773	387,282	302,178	237,974	4,202,257

表3 魚種別漁業種類別漁獲量(まき網)

(kg)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
イワシ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウルメイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カタクチイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アジ類	0	0	0	2,800	9,532	19,604	0	0	0	0	0	0	31,936
アジ	0	0	0	2,800	9,532	19,604	0	0	0	0	0	0	31,936
小アジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アオアジ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サバ類	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	14
サバ	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	14
ビンサバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マグロ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カジキ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カツオ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ブリ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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	0	0	0	0	0	0	0	0
ツバス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アオコ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒラマサ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シイラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サワラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サケ、マス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
トビウオ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タイ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
チダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他タイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
クロダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アマダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
スズキ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒラメ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カレイ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アカガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他カレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カマス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
フグ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タチウオ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アナゴ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ハタハタ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サヨリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
メバル類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キス類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
スルメイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他イカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アオリイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ケンサキイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヤリイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
コウイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ソデイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ホタルイカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他イカ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タコ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ズワイガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ズワイガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
セイコガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水ガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アカエビ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他エビ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合 計	0	0	0	2,800	9,532	19,618	0	0	0	0	0	0	31,950

表4 魚種別漁業種類別漁獲量(底びき網)

(kg)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
イワシ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウルメイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カタクチイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アジ類	135	56	193	670	96	20	0	16	512	1,005	491	205	3,398
アジ	83	29	49	108	46	20	0	16	512	1,005	491	67	2,426
小アジ	44	27	144	562	49	0	0	0	0	0	0	138	964
アオアジ	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
サバ類	6	0	0	0	0	0	0	0	41	3	0	0	50
サバ	6	0	0	0	0	0	0	0	41	3	0	0	50
ビンサバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マグロ類	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
カジキ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カツオ類	5	0	0	0	325	0	0	0	0	0	0	0	330
ブリ類	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	8
ブリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
ワラサ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
ハマチ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ツバス	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
アオコ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ヒラマサ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シイラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サワラ	1	2	3	72	0	0	0	0	0	0	1	0	79
サケ、マス	0	0	521	0	1	0	0	0	0	7	0	3	532
トビウオ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タイ類	7,899	629	4,731	6,705	3,011	1,684	0	4	10,022	15,857	23,793	8,421	82,756
マダイ	763	91	941	3,072	1,516	1,152	0	4	2,028	1,504	1,150	1,783	14,004
チダイ	4,318	187	661	395	18	0	0	0	500	979	920	2,093	10,070
キダイ	2,486	351	1,789	2,178	809	0	0	0	5,002	12,718	21,623	4,545	51,502
その他タイ	332	0	1,340	1,060	668	532	0	0	2,492	656	100	0	7,180
クロダイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アマダイ	81	14	105	259	335	45	0	0	2,464	4,752	496	316	8,867
スズキ	817	964	4,223	1,054	78	0	0	0	18	10	35	532	7,730
ヒラメ	2,635	1,933	1,954	2,406	597	27	0	0	344	713	804	2,448	13,861
カレイ類	59,756	182,129	127,189	57,283	75,744	4,257	656	724	101,218	47,742	56,987	78,669	792,355
アカカレイ	47,336	135,606	91,063	29,874	36,363	1,673	100	76	41,002	12,472	46,124	58,791	500,481
その他カレイ	12,419	46,524	36,126	27,409	39,381	2,584	556	648	60,216	35,270	10,863	19,878	291,874
カマス	612	10	43	327	282	0	0	0	16	3,739	3,220	2,045	10,294
フグ類	1,797	76	312	188	45	0	0	0	20	270	369	175	3,253
タチウオ	22	5	57	4	0	110	0	0	0	0	12	79	290
アナゴ	2,836	3,563	4,305	2,939	1,489	268	0	0	4,735	5,635	5,298	10,668	41,734
ハタハタ	3,397	50,656	43,163	52,593	15,990	1,338	165	230	6,505	3,007	1,965	17,630	196,640
サヨリ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
メバル類	75	344	1,296	858	445	35	0	0	350	971	239	255	4,868
キス類	755	466	1,049	437	2,233	2,418	0	0	11,189	4,755	1,049	1,831	26,182
スルメイカ	32	23	338	5,520	4,972	23	0	0	185	230	134	80	11,537
その他イカ	1,822	2,277	298,579	619,488	405,279	906	0	49	3,102	2,802	1,238	1,918	1,337,462
アオリイカ	76	67	370	668	212	164	0	0	146	565	435	3	2,706
ケンサキイカ	418	1,031	7,298	7,961	2,235	70	0	25	1,188	586	125	297	21,235
ヤリイカ	773	629	1,694	403	0	0	0	0	575	475	201	1,052	5,802
コウイカ	204	4	39	20	69	0	0	0	888	966	85	197	2,473
ソデイカ	9	52	0	0	0	0	0	0	15	23	191	16	306
ホタルイカ	0	302	288,667	609,765	401,148	0	0	0	0	0	0	0	1,299,882
その他イカ	342	192	512	672	1,614	672	0	24	290	186	201	353	5,057
タコ類	4,090	8,623	9,640	9,258	12,120	1,393	0	0	2,059	1,925	1,994	4,652	55,754
ズワイガニ	111,200	135,404	74,360	0	0	0	0	0	0	0	164,771	118,847	604,582
ズワイガニ	31,197	37,591	22,290	0	0	0	0	0	0	0	69,182	53,855	214,114
セイコガニ	2,897	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95,589	32,408	130,894
水ガニ	77,106	97,814	52,070	0	0	0	0	0	0	0	0	32,585	259,575
アカエビ	3,700	14,510	24,450	26,469	59,322	39,400	32,130	24,381	43,922	43,214	28,733	6,956	347,189
その他エビ	3,967	5,155	5,503	4,180	5,222	4,300	600	72	4,496	4,493	6,534	5,905	50,428
その他	26,485	23,338	32,092	21,627	20,152	3,660	463	144	58,941	60,109	57,348	54,847	359,205
合 計	232,128	430,175	634,107	812,337	607,738	59,885	34,014	25,621	250,139	201,240	355,516	316,484	3,959,384

表5 魚種別漁業種類別漁獲量(その他の漁業種類)

(kg)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
イワシ類	0	10	0	205	0	0	30	0	0	0	0	0	245
マイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウルメイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カタクチイワシ	0	10	0	205	0	0	30	0	0	0	0	0	245
アジ類	1,594	1,286	1,007	716	721	716	5,035	2,160	1,227	271	54	197	14,985
アジ	797	870	517	428	622	538	4,631	2,062	1,172	257	42	124	12,060
小アジ	10	0	309	184	88	151	234	71	7	9	12	69	1,145
アオアジ	787	416	181	104	11	27	170	27	48	5	0	4	1,780
サバ類	42	239	135	71	42	0	237	220	0	0	1	7	994
サバ	42	158	62	31	42	0	152	220	0	0	1	7	715
ビンサバ	0	81	73	40	0	0	85	0	0	0	0	0	279
マグロ類	0	0	0	0	0	0	0	6	0	5	2	298	311
カジキ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
カツオ類	200	0	0	0	0	10	0	0	0	1	133	0	344
ブリ類	8,530	6,700	76,403	16,633	7,837	1,731	608	267	704	5,032	4,850	9,285	138,579
ブリ	6	0	33	1,575	748	16	11	0	28	12	0	8	2,437
ワラサ	40	19	18	6,766	382	83	20	96	93	201	16	22	7,756
ハマチ	6,017	4,200	76,050	7,610	6,560	1,569	560	131	241	2,100	4,336	6,561	115,935
ツバス	2,467	2,481	303	682	146	63	17	20	342	2,687	498	2,695	12,401
アオコ	0	0	0	0	0	0	0	20	0	31	0	0	51
ヒラマサ	57	59	29	312	28	121	872	825	1,196	828	621	531	5,478
シイラ	115	0	0	0	0	0	0	18	50	191	35	30	439
サワラ	457	250	300	154	7	101	919	63	8	25	208	190	2,681
サケ、マス	0	5	54	20	2	0	0	0	0	10	(1)	0	90
トビウオ	0	0	0	0	1,114	797	433	0	0	0	0	0	2,344
タイ類	4,153	3,366	3,977	16,560	8,225	7,790	8,647	13,348	8,961	7,217	4,197	7,588	94,029
マダイ	2,538	1,385	3,231	14,911	6,020	5,490	4,686	3,663	5,207	3,922	3,300	5,432	59,786
チダイ	64	46	12	28	19	80	51	6	31	39	5	113	494
キダイ	1,191	1,438	475	1,512	2,096	2,166	3,870	9,412	3,603	1,919	471	1,565	29,718
その他タイ	361	496	259	109	90	53	40	266	120	1,338	421	477	4,030
クロダイ	25	88	215	1,659	1,064	483	194	193	168	42	66	14	4,211
アマダイ	5,715	6,618	4,808	9,624	15,431	6,862	15,984	35,607	6,479	7,355	7,172	11,488	133,143
スズキ	2,347	2,778	2,566	5,100	4,373	4,511	5,779	2,374	314	129	211	725	31,207
ヒラメ	1,850	2,645	3,875	6,583	2,963	2,412	1,426	542	702	360	517	1,128	25,002
カレイ類	2,555	10,854	13,100	8,974	2,387	5,303	1,757	1,040	1,829	1,695	33	108	49,635
アカガレイ	110	482	149	67	17	0	0	0	0	0	0	0	825
その他カレイ	2,445	10,372	12,951	8,907	2,370	5,303	1,757	1,040	1,829	1,695	33	108	48,810
カマス	0	0	0	0	21	48	186	8	105	57	26	26	477
フグ類	15	16	11	45	92	275	58	8	11	7	2	7	547
タチウオ	9	2	7	0	0	53	341	229	526	53	44	17	1,280
アナゴ	381	651	4,610	5,228	8,389	6,499	1,446	451	306	424	209	725	29,321
ハタハタ	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
サヨリ	13	0	0	13,411	2,697	6	0	0	0	0	0	0	16,127
メバル類	1,310	7,227	9,966	13,477	7,209	2,449	2,560	2,703	2,439	4,426	640	1,079	55,485
キス類	3	3	0	101	83	425	1,037	531	471	330	49	0	3,033
スルメイカ	0	103,772	1,637	46,784	628,954	260,403	53,874	463	2,396	169,271	109,639	110,349	1,487,543
その他イカ	1,919	7,284	8,496	9,507	15,224	24,429	22,643	36,962	64,818	63,098	54,704	32,047	341,131
アオリイカ	157	29	31	47	1,607	1,705	236	325	3,589	4,141	3,562	1,858	17,286
ケンサキイカ	89	1	22	473	8,123	21,407	21,837	16,634	4,066	119	0	41	72,812
ヤリイカ	475	3,881	2,164	1,398	85	0	0	0	5	0	1	847	8,855
コウイカ	307	3,226	6,108	7,567	5,379	817	131	66	21	134	11	27	23,794
ソデイカ	884	65	5	0	0	77	59	19,826	56,788	58,658	51,130	29,265	216,757
ホタルイカ	0	0	0	0	0	256	0	0	0	0	0	0	256
その他イカ	7	82	166	23	31	167	380	111	349	46	0	9	1,371
タコ類	4,875	7,915	17,188	21,905	33,412	48,867	48,195	18,653	6,683	3,352	4,724	10,125	225,892
ズワイガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2	78	0	88
ズワイガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2	(117)	0	(107)
セイコガニ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	195	0	195
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	38	39	43	105	2,170	2,222	1,243	927	570	112	35	7,504
その他	39,660	61,123	62,951	65,402	52,165	122,822	144,379	97,776	41,706	29,402	21,157	44,908	783,450
合 計	75,823	222,927	211,379	242,513	792,546	499,283	318,862	215,690	142,035	294,151	209,482	230,908	3,455,600

表6 福井県におけるスルメイカの水揚げ量(上段:2002年, 下段:2001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	103,764	0	0	0	17,213	0	0	0	169,271	109,633	106,508	506,389
	29,113	98,943	1,542	0	0	0	97,904	0	0	0	236,749	175,399	639,650
中型イカ釣船(生)	0	0	0	0	0	2,530	0	0	0	0	0	0	2,530
	0	0	0	0	5,535	2,085	504	0	0	0	0	0	8,124
小型イカ釣船	0	8	1,637	46,784	628,954	240,660	53,874	463	2,396	0	6	3,842	978,624
	2,961	32	1,632	151,542	281,363	177,726	49,990	12,329	5,345	1,987	14	3,528	688,448
その他の漁業(定置網)	41	148	29,700	43,807	20,234	6,664	1,178	5	5	30	11	5	101,827
	13	224	13,477	92,889	11,710	14,115	149	10	0	18	31	35	132,670
その他の漁業(底曳網)	32	23	338	5,520	4,972	23	0	0	185	230	134	80	11,537
	13	0	81	854	1,969	8	0	0	1,175	2,075	756	37	6,968
県外イカ釣船					240,375	38,854	430						279,659
	1,032	0	0	0	129,511	11,453	0	0	0	0	0	0	141,996
総水揚げ量	73	103,943	31,675	96,110	894,535	305,945	55,482	468	2,586	169,531	109,783	110,435	1,880,567
	33,131	99,199	16,733	245,285	430,088	205,387	148,547	12,338	6,520	4,080	237,550	178,999	1,617,856

若狭湾海況変動予測技術開発事業

松宮由太佳・嶋田雅弘・河野展久

1. 目的

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

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

2. 実施状況

1) 若狭湾観測

若狭湾内に38の定点を設定し、各定点の表層～底層までの各層の水温と塩分をCTD (FSI社製CTD) によって観測するとともに、気象、海象を記録した。また、各定点間の航行中はADCP (RD instruments社製) により流向・流速データを収集した。船舶は福井丸 (165t) を使用した。

若狭湾定点 (図1) …… 海況変動を連続的に捉えるため、5月末～6月中旬にかけて5回観測を実施した。

2) 定地水温観測

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

設置場所 (図1) …… 若狭湾中央部 : 常神半島常神地先 (常神須崎定置網組合)

若狭湾東部 : 越前岬小樟地先 (小樟定置網組合)

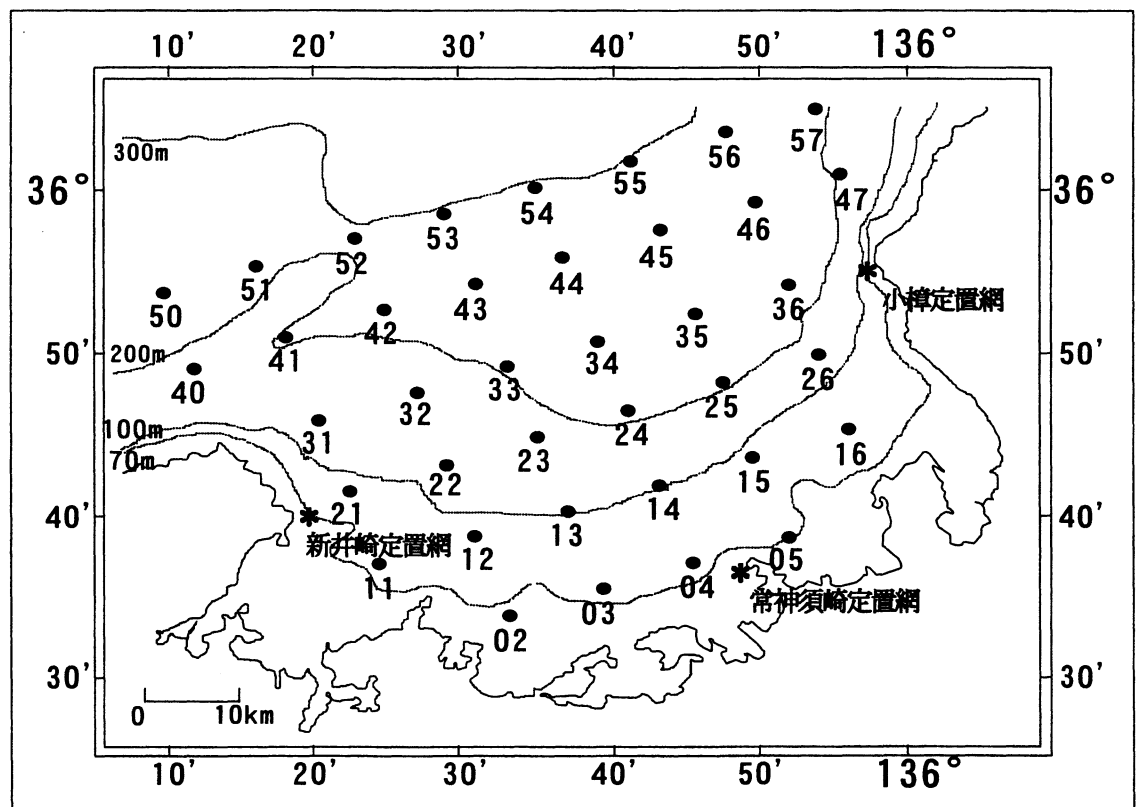


図1 若狭湾観測定点および定地水温設置場所

3. 調査結果

1) 若狭湾観測

観測には約24時間を要するものの、対象としている時間スケールが1日より大きいため、全ての観測定点を同時に測定したものと仮定し、観測ごとの表層、50m、100m、200m層の水温・塩分・潮流の水平分布を図2-1～5に示した。海況の特徴は下記のとおりである。

・5月30日～31日

- ア 水温 0m層: 18.1～20.3℃(平均18.9℃) 湾内東部で高め、湾口西部および東部沖合で低めであった。
50m層: 14.3～16.6℃(平均15.8℃) 湾の西部で高め、湾口東部沖合で低めであった。
100m層: 12.8～16.1℃(平均14.8℃) 湾口西部で高め、湾口東部沖合で低めであった。
200m層: 3.2～ 9.3℃(平均 6.2℃) 湾口東部で高めであった。
- イ 塩分 0m、50m、100m、200m各層の平均はそれぞれ、34.06、34.35、34.45、34.15であった。
- ウ 潮流 各層共通し、湾口西部から湾内に流れ込みがみられ、湾内で蛇行して越前岬沖を北東へ流れていた。

・6月 3日～ 4日

- ア 水温 0m層: 19.2～21.1℃(平均20.0℃) 湾口中央部から東部沿岸域で高め、湾口西部で低めであった。
50m層: 15.7～17.8℃(平均16.3℃) 湾口西部および沿岸域で高め、東部沖合で低めであった。
100m層: 15.0～16.0℃(平均15.4℃) 15℃台の水域が広がっていたものの、湾口西部で高めの傾向であった。
200m層: 3.6～ 9.2℃(平均 6.5℃) 湾口中央部から東部沖合にかけて高めであった。
- イ 塩分 0m、50m、100m、200m各層の平均はそれぞれ、34.06、34.32、34.44、34.16であった。
- ウ 潮流 表層～50m層: 湾口西部から湾内に流れ込みがみられ、湾内で蛇行して越前岬沖を北東へ流れていた。また、湾内西部では時計回り、湾口東部では反時計回りの流れがみられた。
100～200m層: 沖合は東方向の流であったが、湾口部では西方向の流れとなっていた。

・6月13日～14日

- ア 水温 0m層: 20.8～23.2℃(平均21.9℃) 東部沿岸域で高め、西部沖合および湾口東部で低めであった。
50m層: 15.8～18.0℃(平均16.7℃) 湾口西部で高め、湾内中央部で低い水域が広がっていた。
100m層: 12.9～15.9℃(平均15.1℃) 湾口東部で高め、西部沖合で低めであった。
200m層: 3.3～ 9.4℃(平均 5.8℃) 東部沖合で高め、湾口東部で低めであった。
- イ 塩分 0m、50m、100m、200m各層の平均はそれぞれ、33.95、34.26、34.44、34.14であった。
- ウ 潮流 各層共通し、東部沖合から湾内に流れ込みがみられ、湾口部を西方向へ流れていた。また、湾内中央部では反時計回りの流れがあった。

・6月17日～18日

- ア 水温 0m層: 20.8～23.6℃(平均22.2℃) 東部沿岸域で高め、東部沖合で低めであった。
50m層: 14.5～17.9℃(平均16.6℃) 沿岸域で高め、東部沖合で低めであった。
100m層: 11.9～15.5℃(平均14.1℃) 湾口中央部で高め、東部沖合で低めであった。
200m層: 0.9～ 6.1℃(平均 3.7℃) 沖合中央部で高め、東部沖合で低めであった。
- イ 塩分 0m、50m、100m、200m各層の平均はそれぞれ、33.96、34.26、34.41、34.10であった。
- ウ 潮流 各層共通し、沖合から湾内東部に時計回りの流れ込みがみられたほか、西部海域で反時計回りの流れがみられた。

・6月20日～21日

- ア 水温 0m層: 21.5～22.8℃(平均22.1℃) 中央沿岸域で高め、沖合海域および湾口東部で低めであった。
50m層: 15.4～19.5℃(平均17.0℃) 湾内西部および東部沿岸域で高め、沖合海域で低めであった。
100m層: 12.6～16.1℃(平均14.6℃) 湾口部で高め、沖合海域で低めであった。
200m層: 2.4～ 8.1℃(平均 4.4℃) 東部沖合で高め、中央部から西部沖合にかけて低めであった。

イ 塩分 0m、50m、100m、200m各層の平均はそれぞれ、34.01、34.25、34.42、34.10であった。

ウ 潮流 各層共通し、湾口西部から湾内に流れ込みがみられ、湾内で蛇行して越前岬沖を北東へ流れていた。このほか、表層および50m層では湾内西部海域で時計回りの流れがみられ、100m層および200m層では湾口東部から中央部にかけて西向きの流れがみられた。

2) 定地水温観測

水温データは10分間隔で記録したものを1時間平均して用いた。

(1) 若狭湾中央部

記録式水温計を設置した2002年5月8日～11月20日の日別平均水温変化を図3-1に示した。これによると、観測期間中は10月中旬頃まで水温の成層が形成されており、8月上旬に最も水温差が大きくなった。6月30日および8月29日頃に50m層において急激な水温低下が記録されたが、10m層において同様の水温変化はみられなかった。

(2) 若狭湾口東部

記録式水温計を設置した2002年4月24日～11月20日の日別平均水温変化を図3-2に示した。これによると、観測期間中は10月上旬頃まで水温の成層が形成されており、8月上旬に最も水温差が大きくなった。7月1日および8月30日頃に50m層において急激な水温低下が記録されたが、10m層において同様の水温変化はみられず、若干時間的差が見られるものの若狭湾中央部と同様の水温変化が記録された。

4. 考察

今回の観測では、丹後半島東部域および湾内東部沿岸域に暖水域、沖合海域に冷水域が形成される傾向がみられたものの、流況および水温分布は数日間で明瞭に変化していた。若狭湾の流況は、水温勾配の大きな海域で等温線に沿った流れが多く確認されたことから、冷・暖水域の張り出しに大きな影響を受けていると考えられる。

8月下旬から9月上旬にかけて若狭湾中央部および東部地先で50m層において記録された急激な水温低下は、当試験場が9月3日に実施した沿岸観測から、低層の低水温が上層へ隆起したことによるものと推測される(図4)。これは内部波特有の現象であり、大竹ら¹⁾により報告から6月下旬から7月上旬にかけて記録された水温変化も内部波によるものと考えられた。

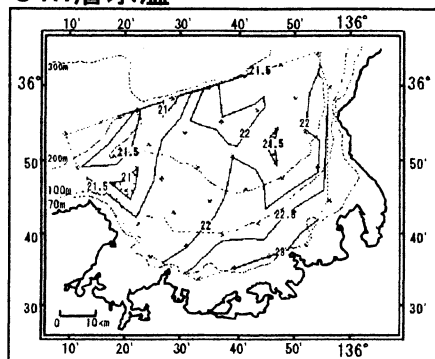
5. 参考文献

- 1) 大竹臣哉・奥野充一・国井麻妃・瀬戸雅文・上北征男・嶋田雅弘・河野展久・松宮由太佳・和田晃治. 2001年、2002年夏季に若狭湾で観測された内部波. 平成15年度日本水産工学会学術論文集.

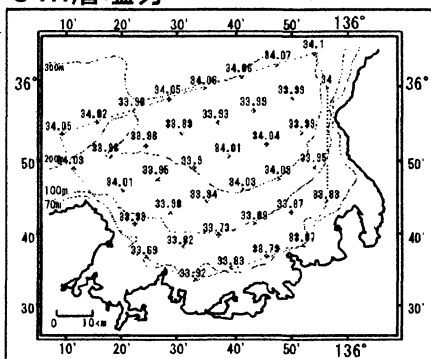


- 23 -

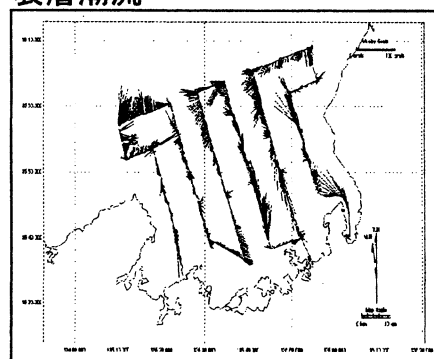
0 m層水温



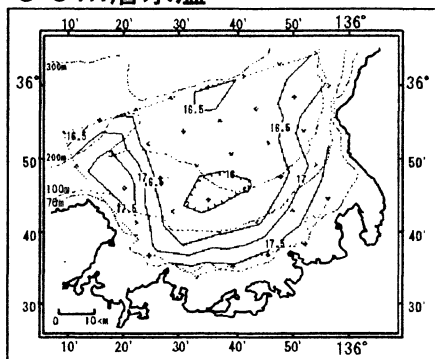
0 m層塩分



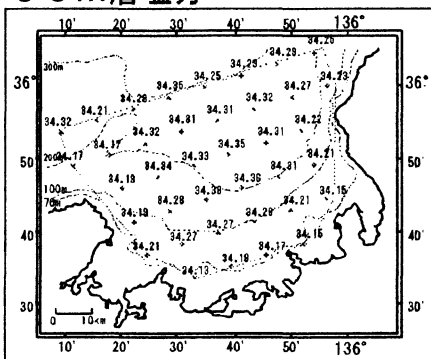
表層潮流



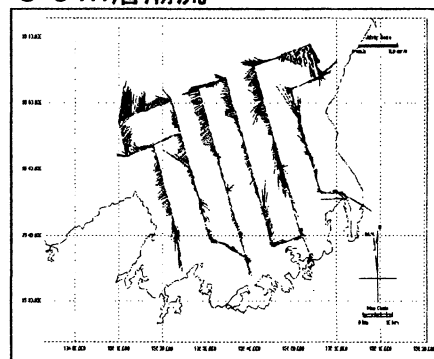
50 m層水温



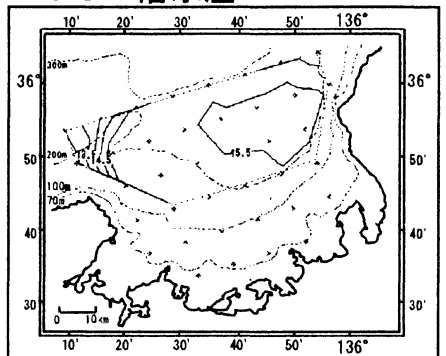
50 m層塩分



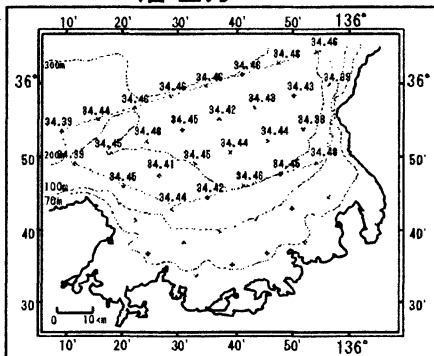
50 m層潮流



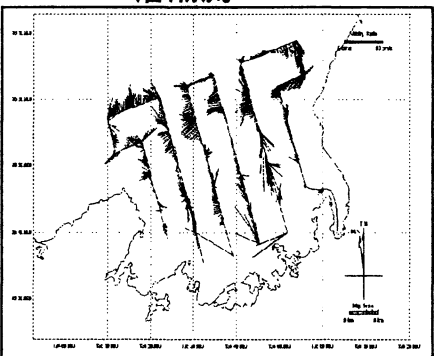
100 m層水温



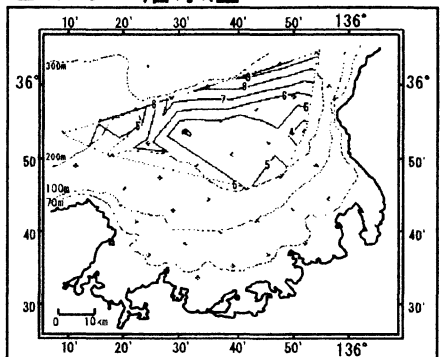
100 m層塩分



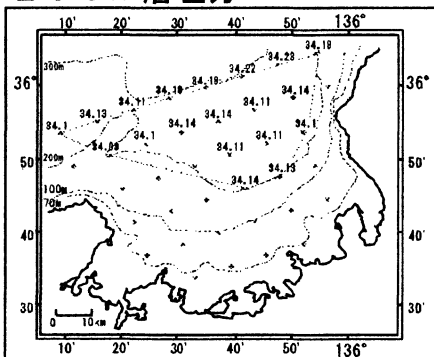
100 m層潮流



200 m層水温



200 m層塩分



200 m層潮流

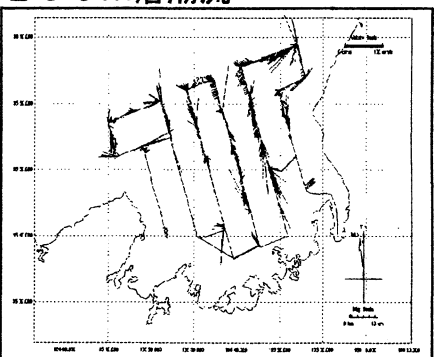
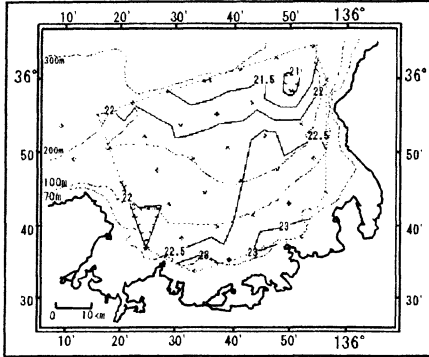
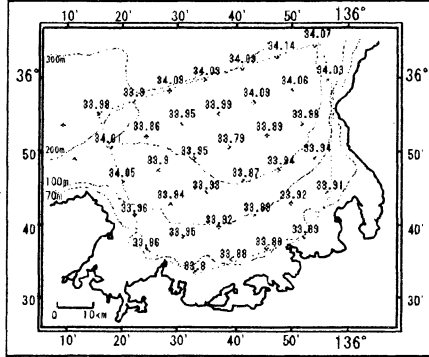


図2-3 若狭湾海域水温・塩分水平分布および潮流（平成14年6月13～14日）

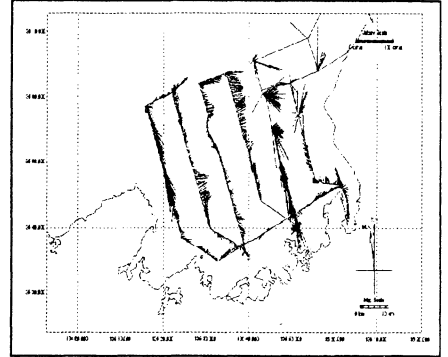
0m層水温



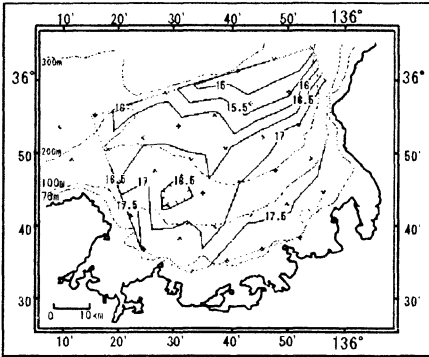
0m層塩分



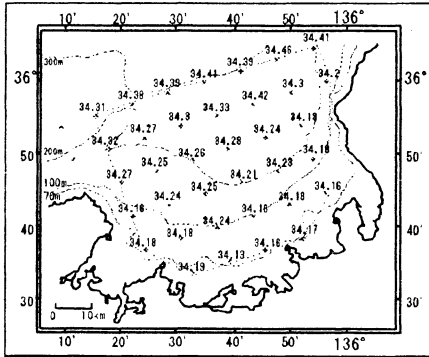
表層潮流



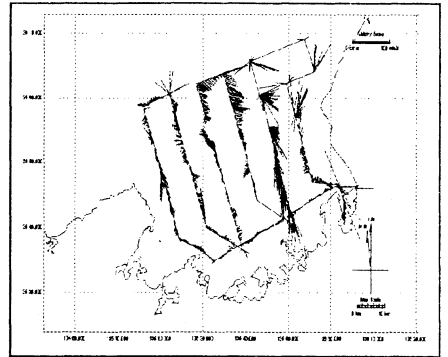
50m層水温



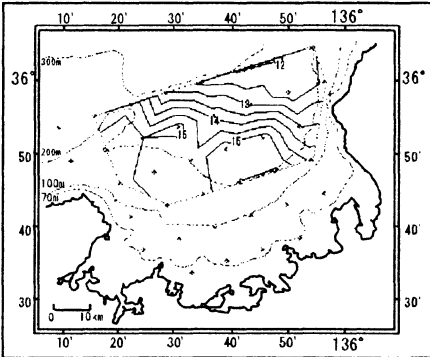
50m層塩分



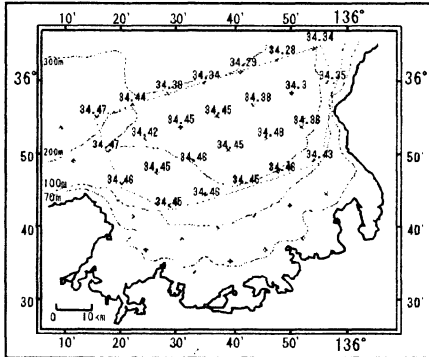
50m層潮流



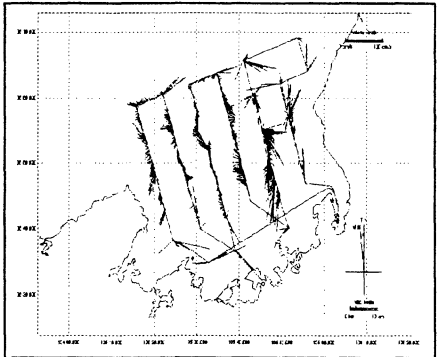
100m層水温



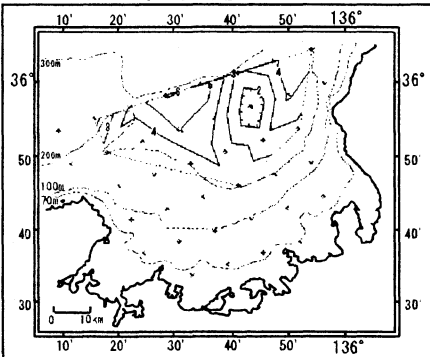
100m層塩分



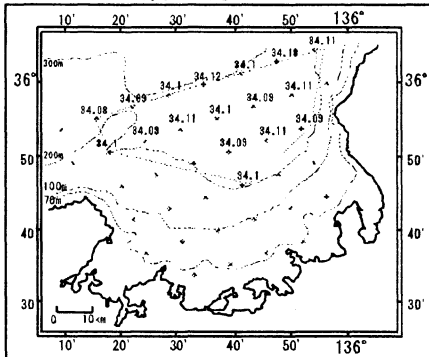
100m層潮流



200m層水温



200m層塩分



200m層潮流

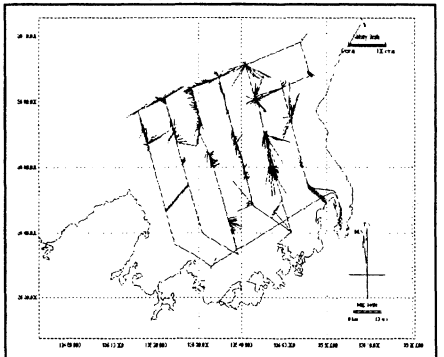
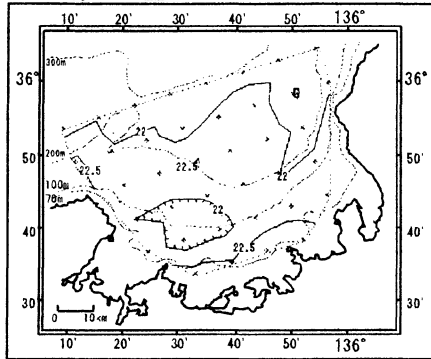
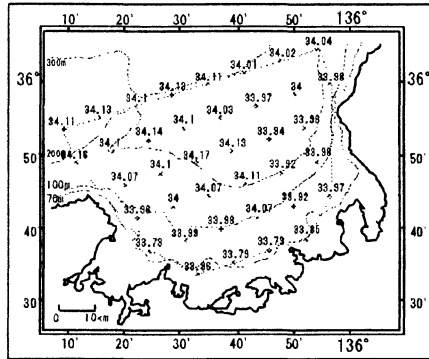


図2-4 若狭湾海域水温・塩分水平分布および潮流（平成14年6月17～18日）

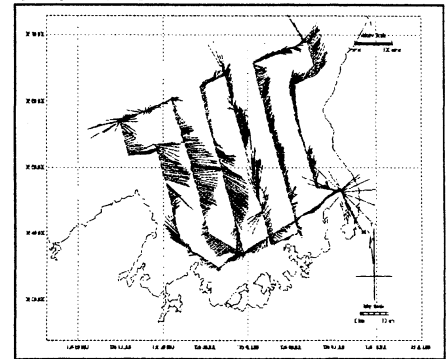
0 m層水温



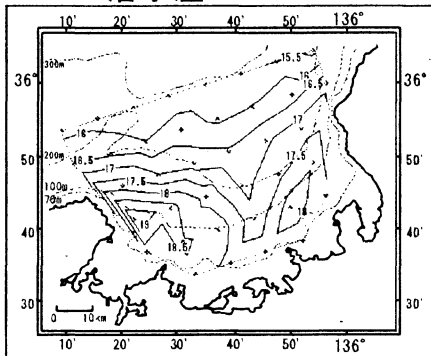
0 m層塩分



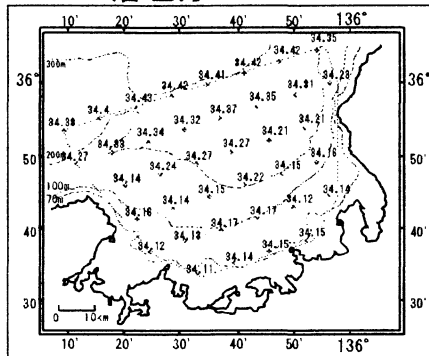
表層潮流



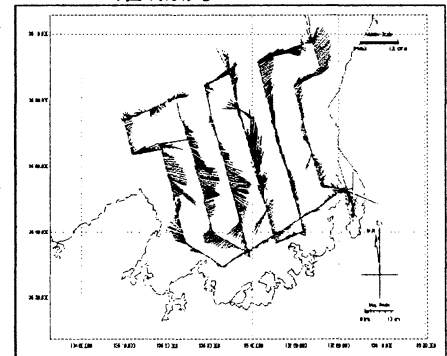
50 m層水温



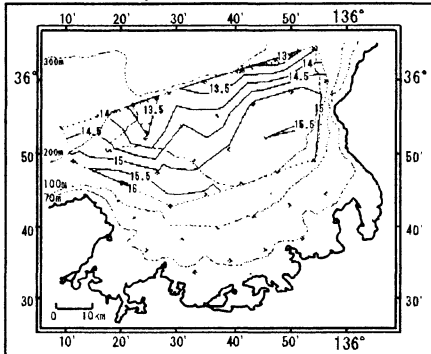
50 m層塩分



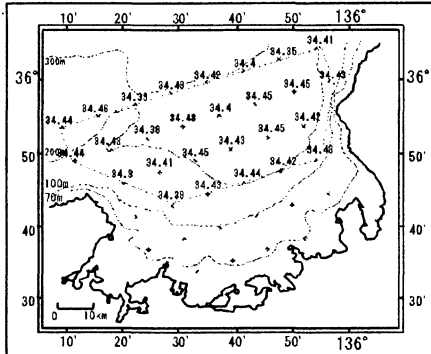
50 m層潮流



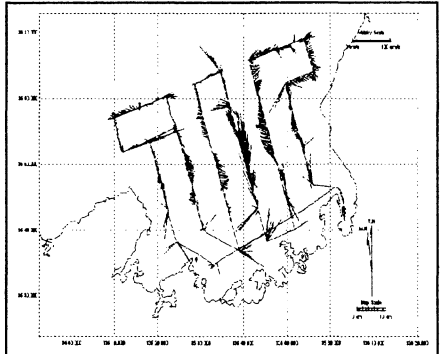
100 m層水温



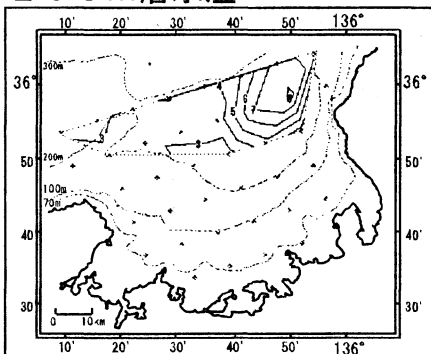
100 m層塩分



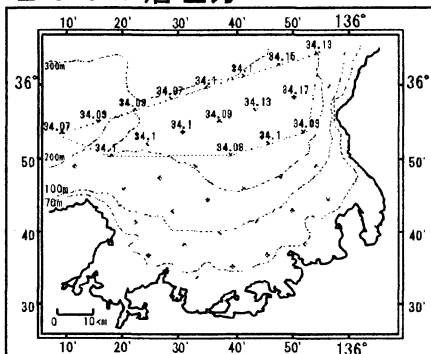
100 m層潮流



200 m層水温



200 m層塩分



200 m層潮流

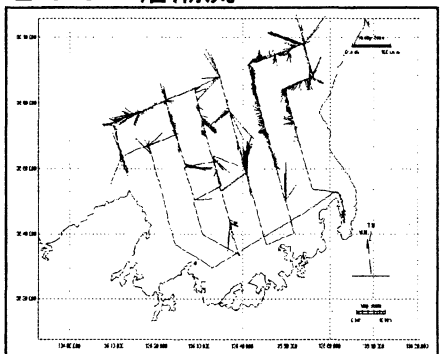


図2-5 若狭湾海域水温・塩分水平分布および潮流（平成14年6月20～21日）

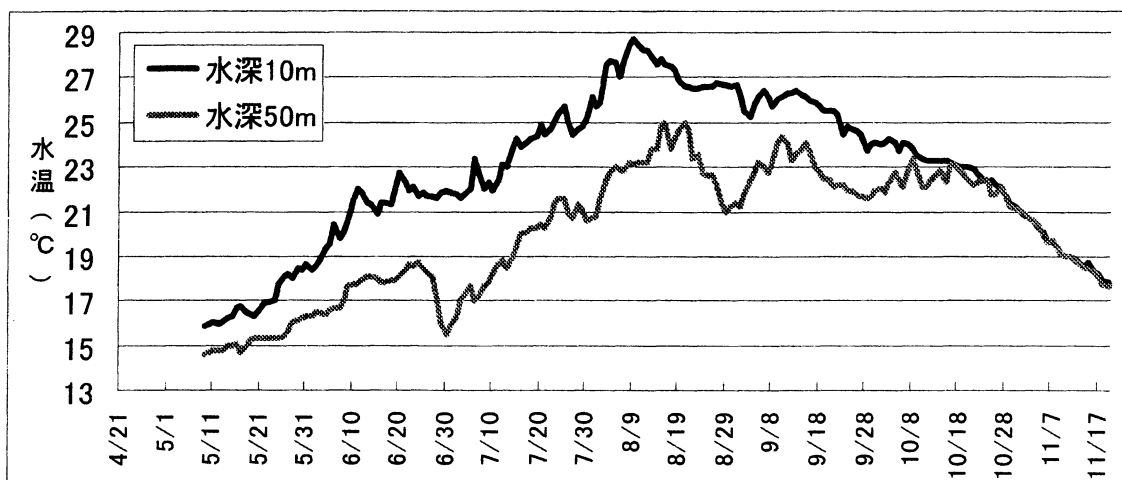


図 3-1 常神半島常神地先日別平均水温変化

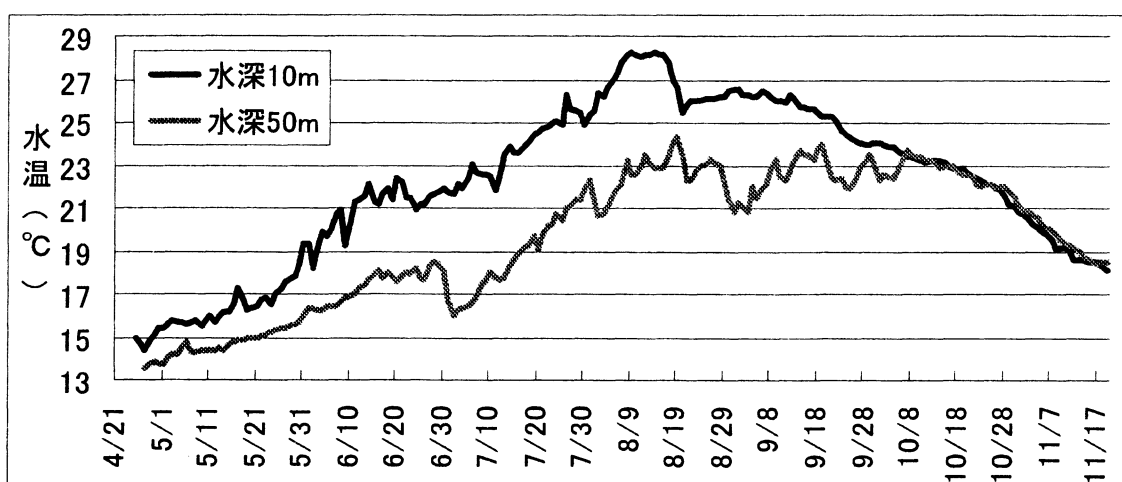


図 3-2 越前岬小樟地先日別平均水温変化

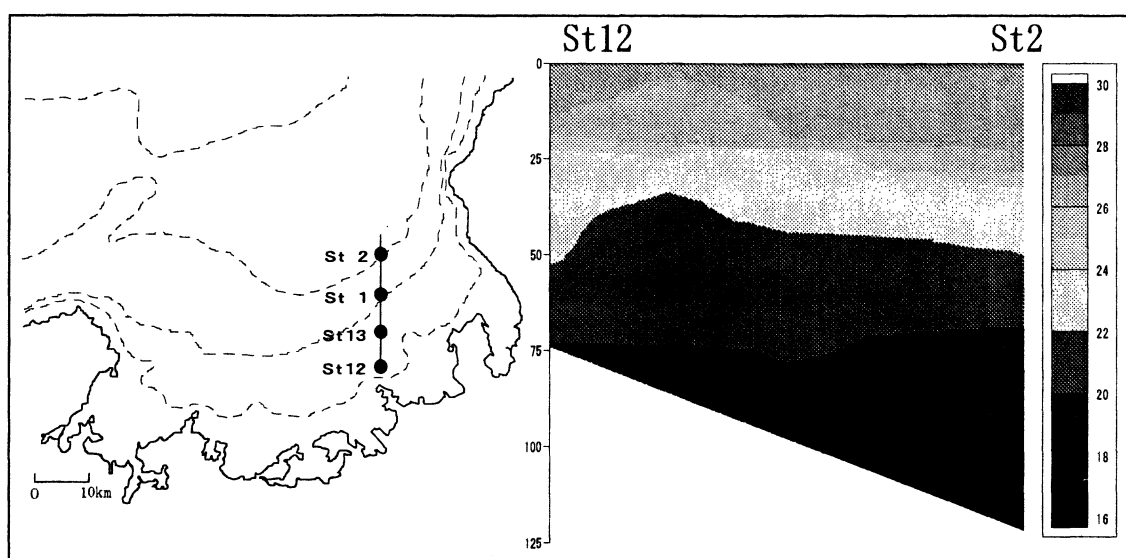


図 4 沿岸定線および水温鉛直分布 (9 月 3 日)

温排水影響調査

嶋田雅弘・河野展久・松宮由太佳

1. 目的

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

2. 実施状況

1) 期 間 平成14年4月～平成15年3月

2) 場 所 敦賀市, 美浜町, 大飯町, 高浜町

3) 温排水拡散調査方法

- ・調査船若潮丸のCTD (FSI社製MCTD) により、水温・電気伝導度を0.5～1.0m毎に測定した。
- ・得られたデータから水深1m毎の水温・塩分を計算した。
- ・各海域毎に基本観測点が設定されているが、観測点は温排水の拡散状況によって取捨、選択した。
- ・各海域の観測回数は、敦賀(立石)、敦賀(浦底)、美浜、大飯、高浜(内浦)それぞれ1回実施した。

3. 得られた結果

調査結果の詳細については、福井県原子力環境安全管理協議会において、「原子力発電所から排出される温排水調査の結果について(第125号～128号)」として、四半期ごとに報告した。ここでは調査結果の概要を記す。

調査結果概要：敦賀(立石、浦底)、美浜、大飯、高浜(内浦)海域の調査結果は表1のとおりであった。また各海域の温排水拡散状況の水温水平分布(表層)および水温断面は図1～10に示すとおりで、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図での $t^{\circ}\text{C}$ 以上の表層拡散面積(A_t)

観測海域	年 月 日	温 排 水 の 厚 さ (m)				放水口からの 最大到達距離 (m)	拡散面積 A t (t =℃) (K m ²)	判 断 の 基準水温 (℃)
		放 水 口 か ら の 距 離 (m)						
		1, 000	2, 000	3, 000	5, 000			
敦賀(立石)	14. 5. 23	1. 2	0. 7	0. 4	1. 2	6, 625	A19.5= 9.78 A20.0= 3.84 A21.0= 0.25	19. 5
美 浜	14. 7. 9	0. 6	1. 0	—	—	2, 240	A25.5= 3.44 A26.0= 1.33 A27.0= 0.49 A28.0= 0.18 A29.0= 0.03	25. 5
大 飯	14.10. 3	4. 5	4. 3	1. 3	2. 2	9, 700	A25.0=22.81 A25.5=11.89 A26.0= 6.62 A27.0= 2.43 A28.0= 1.05 A29.0= 0.57 A30.0= 0.25 A31.0= 0.05	25. 0
高浜(内浦)	14.10. 4	7. 6	4. 3	2. 1	3. 5	6, 300	A25.0= 8.84 A26.0= 4.90 A27.0= 1.01 A28.0= 0.16	25. 0
敦賀(浦底)	15. 1. 20	1. 8	1. 6	1. 4	—	3, 730	A12.5= 2.44 A13.0= 1.76 A14.0= 0.33 A15.0= 0.12 A16.0= 0.04 A17.0= 0.01	12. 5

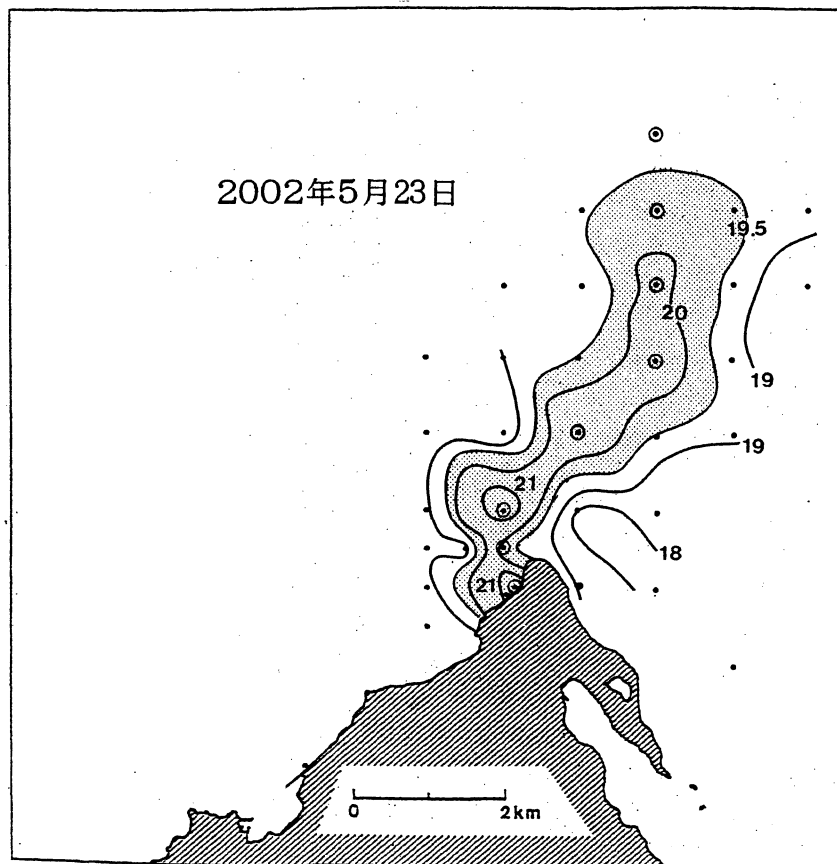


図1 立石海域における水温水平分布(表層)

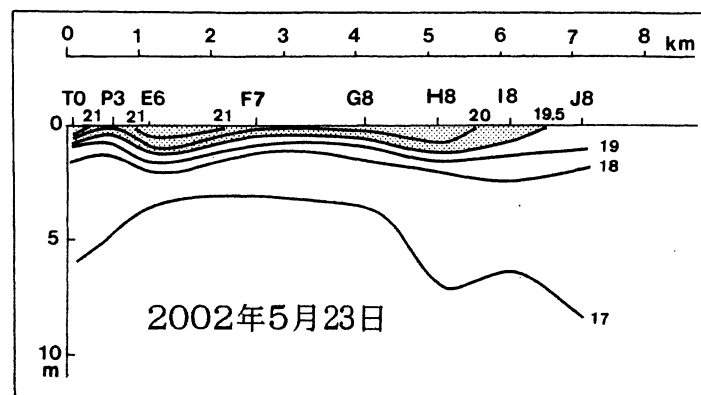


図2 立石海域における水温断面

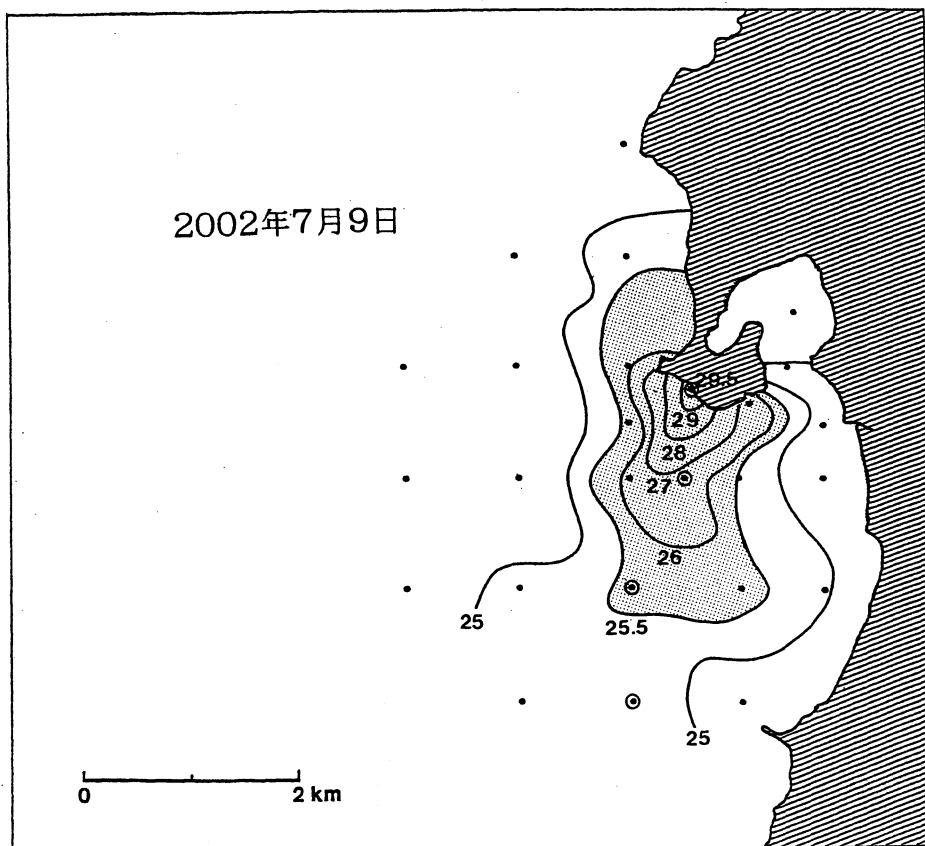


図3 美浜海域における水温水平分布(表層)

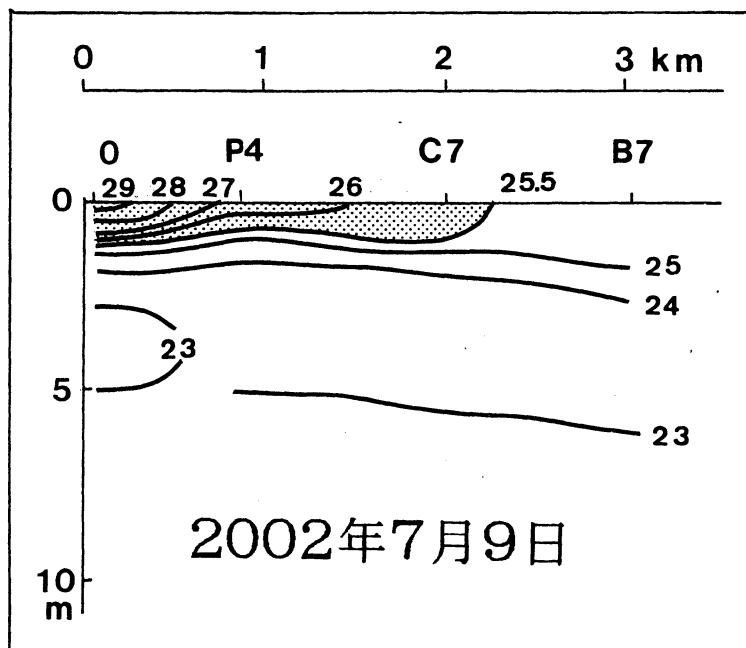


図4 美浜海域における水温断面

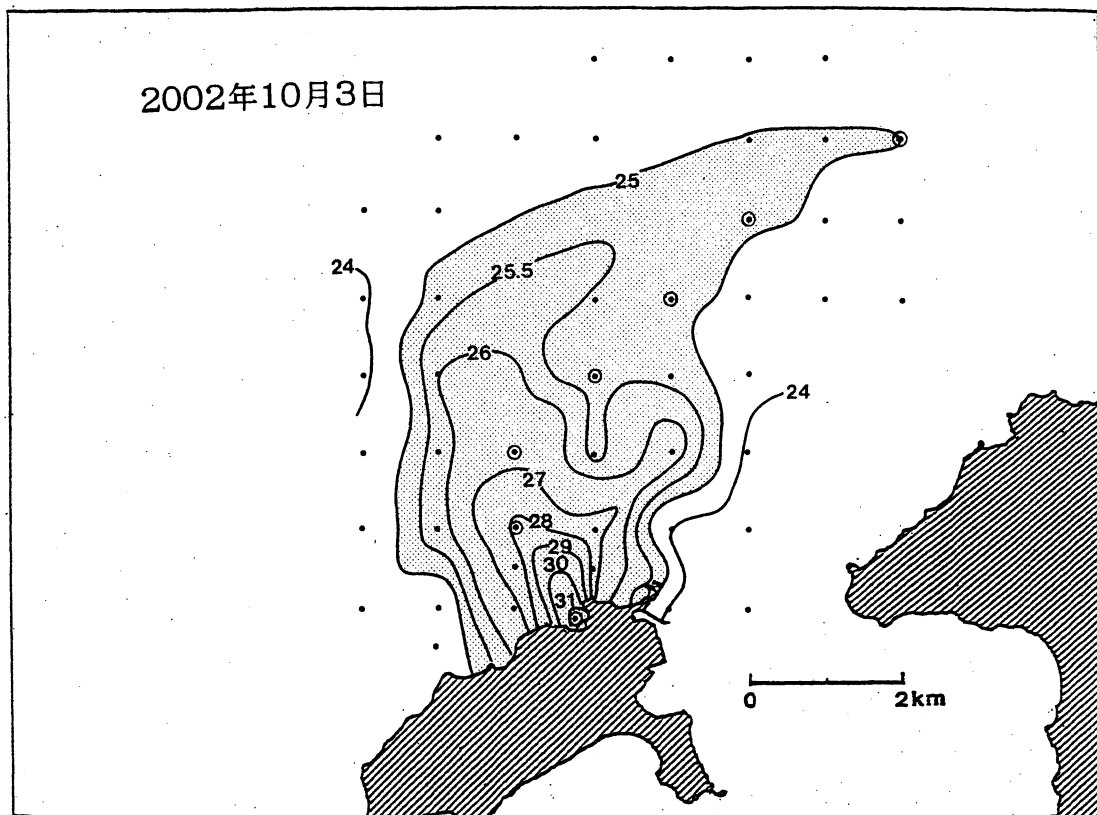


図5 大飯海域における水温水平分布(表層)

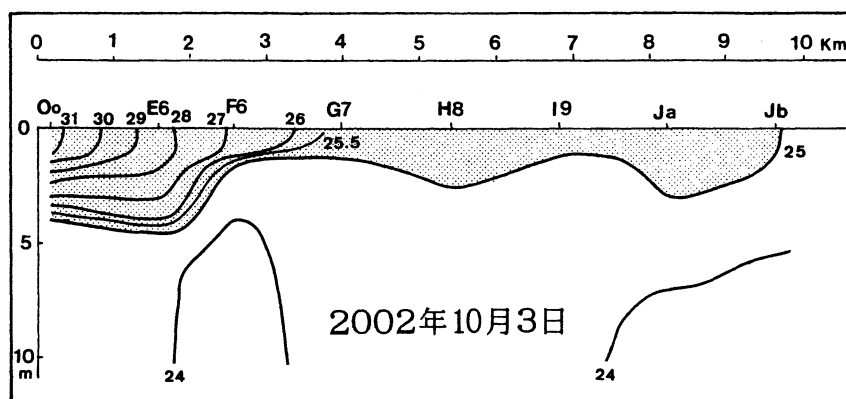


図6 大飯海域における水温断面

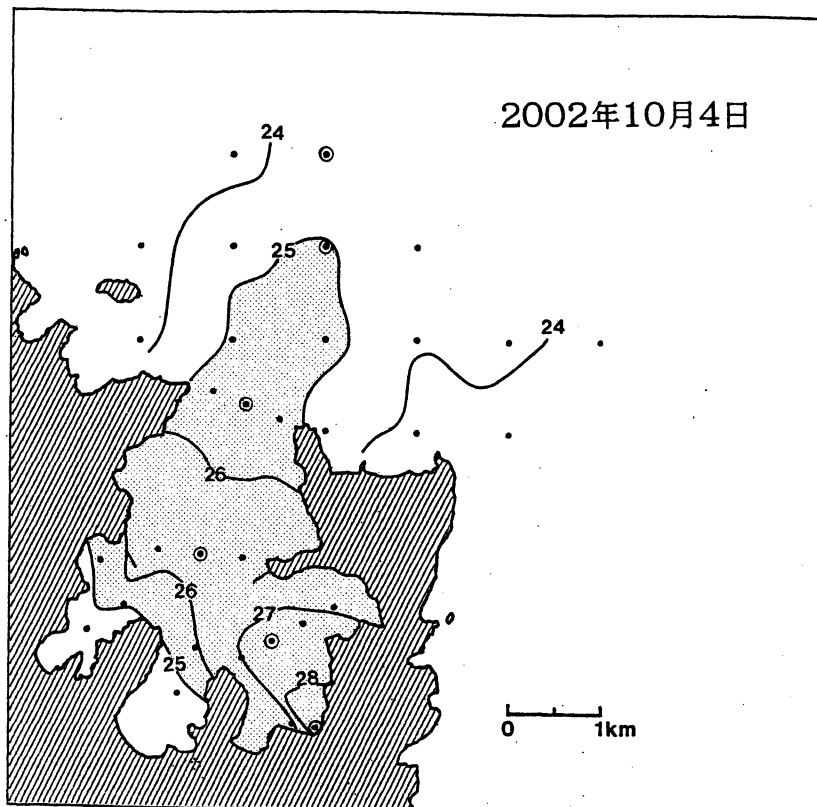


図7 内浦海域における水温水平分布(表層)

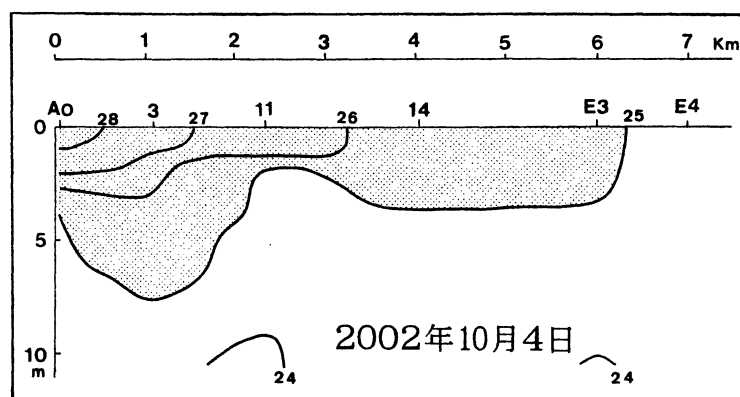


図8 内浦海域における水温断面

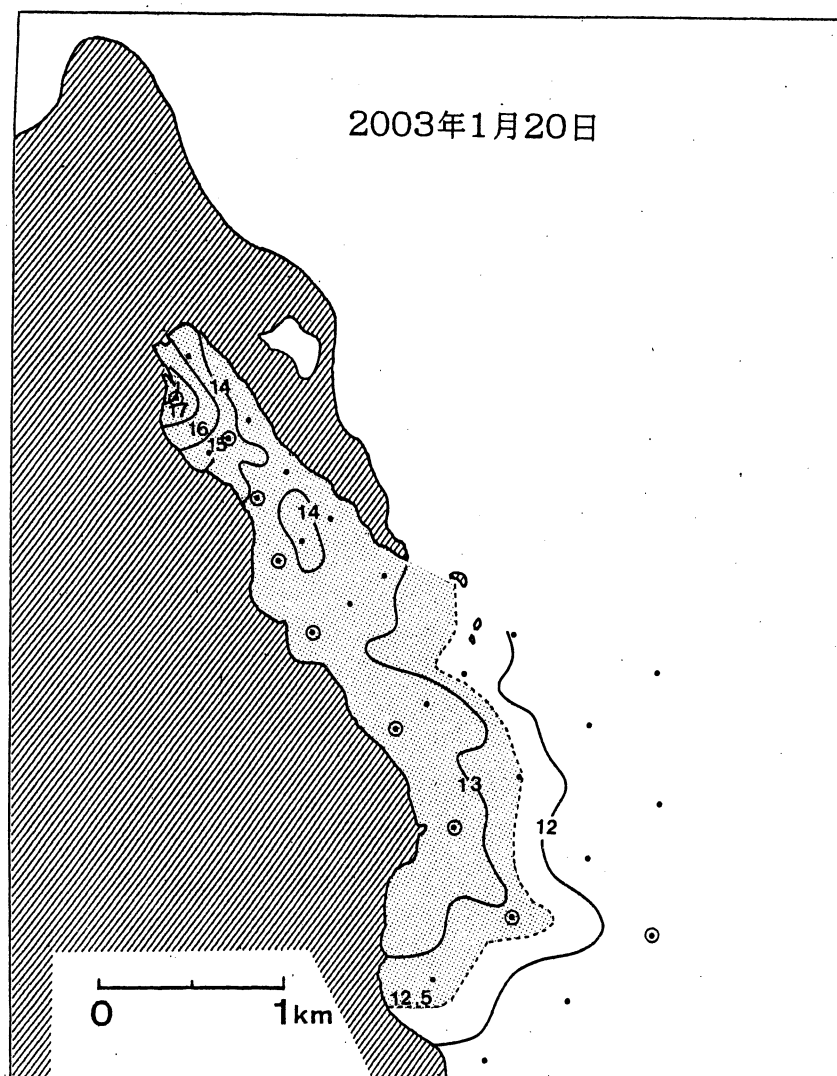


図9 浦底海域における水温水平分布(表層)

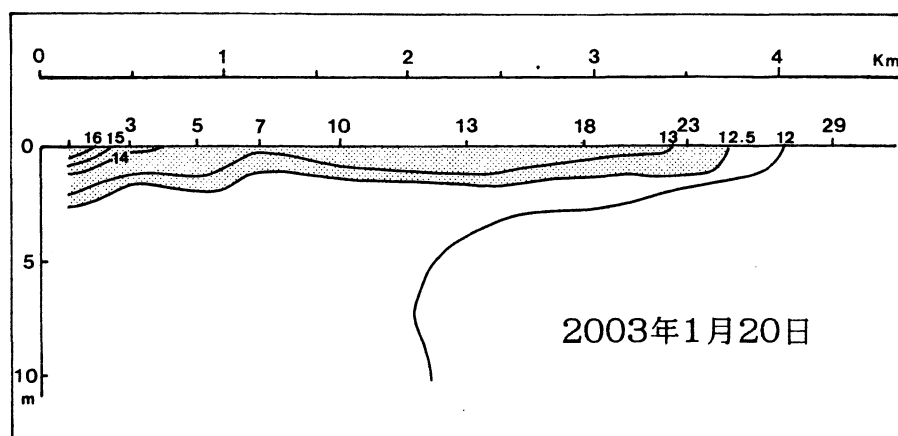


図10 浦底海域における水温断面

200海里水域内漁業資源総合調査事業

(我が国周辺漁業資源調査)

松崎 賢・河野展久

1. 目的

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

2. 実施状況

独立行政法人水産総合研究センターが示す「平成14年度 資源評価調査委託事業実施要領」に基づき次のとおり実施した。

(1) 漁場別漁獲状況調査

ベニズワイガニ簗漁業、小型底曳網漁業について漁獲成績報告書を取りまとめた。

(2) 年齢別漁獲状況調査

水揚げ港において、漁業種類別魚種別銘柄別漁獲量ならびに操業隻数を把握した。

(3) 標本船調査

定置網漁業について標本定置を設定し、魚種別漁獲状況を把握した。

(4) 生物測定調査

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

(5) 卵稚仔調査

平成14年4、5、6月および平成15年3月の沿岸観測時に、卵・稚仔の分布量を調査した。

(6) 沿岸資源動向調査

福井県沿岸重要魚種のサヨリ、アカカマス、アカアマダイについて漁獲量調査、生物測定を実施した。

(7) スルメイカ漁場一斉調査

7月1日から5日にかけて、漁業資源調査船「福井丸」によってスルメイカ釣獲試験を行った。

(8) ズワイガニ漁期前資源量調査

7月9日、17～19日、24～26日に、漁業資源調査船「福井丸」によってズワイガニトロール網調査を行った。

3. 調査結果

(1) 漁場別漁獲状況調査

日本海区水産研究所への漁獲成績報告書の送付実績を表1に取りまとめた。

表1 漁獲成績報告書の送付実績

漁業種類	制度区分	隻(統)数	回数
ベニズワイガニ簗漁業	知事許可	1	漁業期間中通年
小型底曳網漁業	知事許可	69	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・中型まき網 スルメイカ釣 その他のイカ釣 沖合底曳網	ブリ	6	4～3月
		マアジ	8	
		マサバ	8	
		マイワシ	8	
	小型底曳網 その他の底曳網 はえなわ・刺網	ズワイガニ	3	
		アカガレイ	5	
		マダイ	4	

(3) 標本船調査

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

A定置網の年間総漁獲量は264トンで、7月に59トンと最も多く、次いで6月の56トン、9月の41トンであった。魚種別(銘柄別)漁獲量ではマアジが95トンと最も多く、次いでトビウオ31トン、サワラ25トン、ブリ(ツバス)22トンの順であった。これらで年間総漁獲量の66%を占めていた。

B定置網の年間総漁獲量は51トンで、8月に9.1トンと最も多く、次いで6月の8.7トン、9月の8.3トンであった。魚種別漁獲量ではマアジ(小アジ)が5.2トンと最も多く、次いでトビウオ4.9トン、ブリ(ツバス)4.0トン、スルメイカ3.5トン、カジキ類3.3トンの順であった。これらで年間総漁獲量の41%を占めていた。

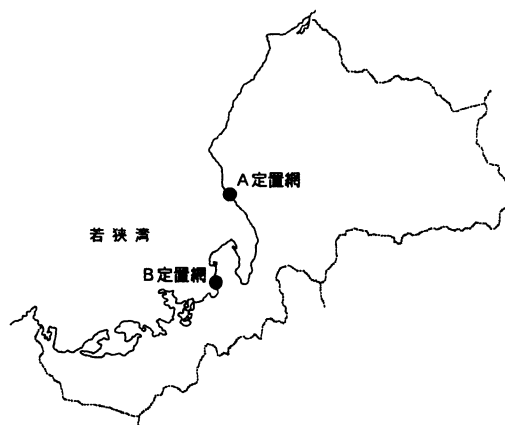


図1 標本定置網の設置位置

(4) 生物測定調査

県内に水揚げされたブリ、スルメイカ、マダイ、アカガレイ、ズワイガニ、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	5回	150尾
スルメイカ	敦賀	4か月間	4回	320尾
マダイ	敦賀	4か月間	4回	80尾
アカガレイ	越前	5か月間	5回	1000尾
ズワイガニ	越前	5か月間	2回	300尾
ハタハタ	越前	5か月間	4回	1200尾

(5) 卵稚仔調査

平成14年4、5、6月および平成15年3月に図2に示した定点においてネット採集を実施して試料を得た。用いたネットと曳網方法は、口径45cmの改良型ノルパックネット（目合0.345mm）による鉛直曳とした。なお、採集定点の水深が150m以浅の場合には海底上5mから曳網した。各月の卵・稚仔の密度（100m³当りの個体数）を定点別に別表3に示した。

4月には卵は6種類、稚仔は3種類が採集、分類された。卵についてはホタルイカが全体の84%を占め、分布密度は定点1が特に高かった。稚仔はホタルイカモドキ類が全体の64%を占め、分布密度は定点3aが特に高かった。

5月には卵は7種類、稚仔は5種類が採集、分類された。卵についてはキュウリエソが全体の35%を占め、分布密度はSt.1を除く沿岸域が高い傾向を示した。稚仔はホタルイカモドキ類が全体の40%を占め、分布密度は沿岸域が高い傾向を示した。

6月には卵は5種類、稚仔は7種類が採集、分類された。卵についてはキュウリエソが全体の30%を占め、分布密度は沿岸域が高い傾向を示した。稚仔はカタクチイワシが63%を占め、分布密度は沿岸域が高い傾向を示した。

3月には卵は2種類、稚仔は1種類が採集、分類された。卵についてはアカガレイが全体の31%を占め、稚仔はアカガレイが17%を占めた。

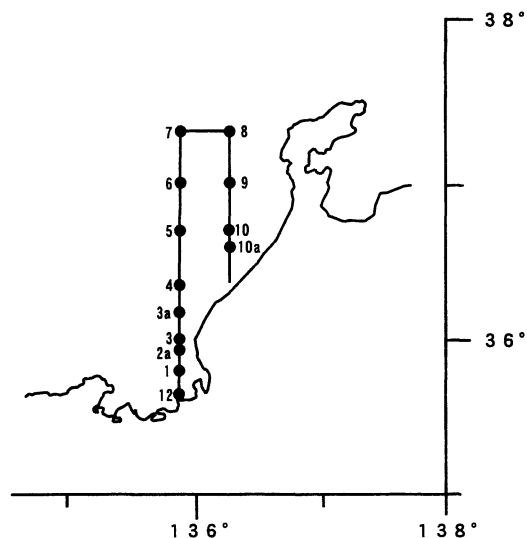


図2 卵稚仔調査定点

(6) 沿岸資源動向調査

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

調査結果は、別表4から6に資源評価票として示した。

(7) スルメイカ漁場一斉調査

日本海におけるスルメイカの資源水準を把握し、ABCの算出、漁海況予測の基礎資料を収集する目的で実施されている。本県における調査は7月1日から5日にかけて、漁業資源調査船「福井丸」によって本県沖合の4定点(図3)にてスルメイカ釣獲試験を行った。

別表7に調査結果を示した。沖合の定点7, 10は、平均外套長が206mm, 207mmと、沿岸の定点3, 14と比べて大きい結果となった。

なお、定点10で534尾標識放流を実施した。

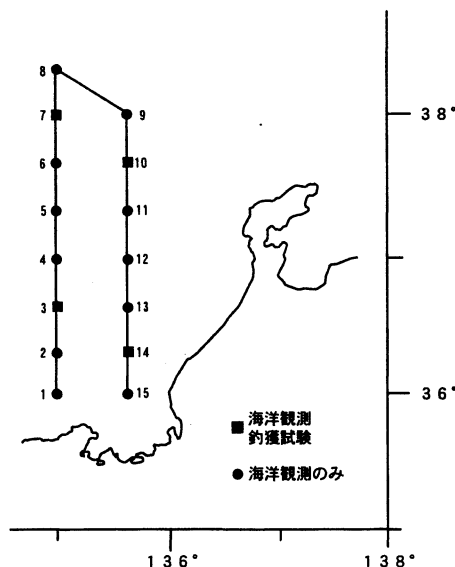


図3 スルメイカ漁場一斉調査定点

8) ズワイガニ漁期前資源量調査

日本海側のズワイガニ資源について、その資源動向を把握・評価し、適切な資源の管理を行うための資料を整備するために、新潟県から鳥取県までの7府県の海域を対象にした資源量調査を行った。

本県における調査は、7月9日、17～19日、24日～26日に、漁業資源調査船「福井丸」によって本県沖合の水深200mから400mの海域において図4に示す20定点でオッタートロール網（開口板付）調査を行った。曳網時間は20分を基本として実施した。

各定点における調査結果は表4に示すように、雄では148.0～19.0mmの範囲で、雌では97.3～17.8mmの範囲であった。また、今回の調査で得られた総個体数は、雄が1,350尾と雌が1,182尾の2,532尾であった。

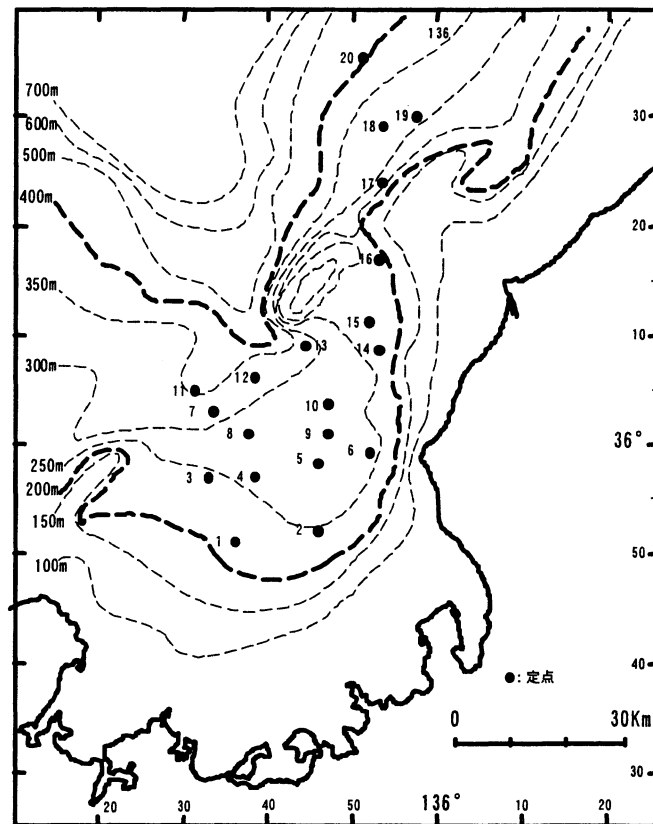


図4 調査定点

表4 定点別調査結果

調査定点番号			1	2	3	4	5
曳網開始位置	北緯		35-50.91	35-56.48	35-55.23	35-59.04	35-56.21
	東経		135-37.74	135-45.49	135-31.92	135-39.13	135-45.02
曳網開始水深			2 2 1m	2 6 7m	2 2 6m	2 7 2m	2 6 7m
曳網時間			2 2分	2 4分	2 2分	2 6分	2 7分
採捕尾数	雄	尾数	2 8尾	1 0 1尾	8尾	4 9尾	1 1 5尾
		甲幅範囲	130.5~37.3mm	125.0~20.3mm	117.9~74.5mm	144.6~29.0mm	135.1~25.6mm
	雌	尾数	6 0尾	4 2尾	8 6尾	3 2尾	5 4尾
		甲幅範囲	85.2~36.2mm	79.3~27.1mm	97.3~64.7mm	79.8~28.3mm	71.9~35.9mm

調査定点番号			6	7	8	9	10
曳網開始位置	北緯		35-00.72	36-05.08	36-00.61	36-02.96	36-03.71
	東經		135-51.93	135-31.24	135-36.21	135-47.76	135-52.13
曳網開始水深			2 5 5m	3 3 9m	2 7 2m	2 6 6m	2 4 7m
曳網時間			2 0分	2 3分	2 3分	2 3分	2 6分
採捕尾数	雄	尾数	1 0尾	2 3尾	4 2尾	9 2尾	1 4尾
		甲幅範囲	138.9~36.1mm	148.0~33.6mm	132.6~25.0mm	129.6~50.5mm	146.8~34.3mm
	雌	尾数	8 6尾	2 2尾	3 5尾	4 7尾	8 8尾
		甲幅範囲	93.7~23.8mm	77.1~17.8mm	63.4~33.2mm	87.2~26.8mm	95.9~55.5mm

調査定点番号			1 1	1 2	1 3	1 4	1 5
曳網開始位置	北緯		36-05. 17	36-08. 79	36-08. 00	36-07. 53	36-13. 36
	東經		135-31. 36	135-38. 24	135-46. 35	135-53. 27	135-52. 32
曳網開始水深			3 4 0m	3 8 2m	2 8 1m	2 1 6m	2 1 7m
曳網時間			2 8 分	2 3 分	2 5 分	2 5 分	2 2 分
採捕尾数	雄	尾 数	4 6 尾	1 5 9 尾	1 3 尾	4 9 尾	2 5 6 尾
		甲幅範囲	135. 3~19. 0mm	125. 6~22. 8mm	144. 4~34. 1mm	140. 3~25. 4mm	101. 3~37. 5mm
	雌	尾 数	2 8 尾	4 3 尾	6 尾	4 8 尾	1 9 6 尾
		甲幅範囲	81. 9~29. 0mm	81. 4~23. 5mm	78. 5~32. 9mm	77. 9~34. 7mm	75. 9~40. 2mm

調査定点番号			1 6	1 7	1 8	1 9	2 0
曳網開始位置	北緯		36-18. 19	36-26. 28	36-31. 20	36-32. 40	36-36. 68
	東經		135-52. 97	135-53. 47	135-53. 82	135-56. 64	135-52. 59
曳網開始水深			1 7 9m	2 9 9m	3 3 2m	3 2 6m	3 8 8m
曳網時間			2 1 分	2 5 分	2 5 分	2 4 分	2 5 分
採捕尾数	雄	尾 数	1 尾	1 8 1 尾	4 2 尾	3 3 尾	8 8 尾
		甲幅範囲	68. 8mm	131. 9~24. 6mm	147. 9~19. 2mm	127. 0~32. 2mm	146. 4~20. 4mm
	雌	尾 数	1 尾	1 5 8 尾	4 5 尾	3 1 尾	7 4 尾
		甲幅範囲	63. 9mm	83. 2~23. 8mm	77. 9~32. 6mm	76. 0~26. 4mm	74. 2~18. 9mm

別表1 A定置網の月別漁獲量(2002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
ウルメイワシ				37									37
アジ類(アジ)	466			11,050	23,952	16,451	31,435	4,539	3,312	3,555	1		94,760
サバ類(サバ)					606	382	6,610	9,267	1,596	657			19,117
マゴロ類	28			49	217	2	4			7			307
カジキ類						944	1,229	2,836	2,806	97			7,911
カツオ類				1	219	1,962	1,696	1,160	136	15			5,187
ブリ類(ブリ)	48			132	1,079	112		28	4	6			1,409
ブリ類(ワラサ)	3			422	261	244		58	2,033	1,573			4,594
ブリ類(ツバス)	4,701			42	202	802	1,445	1,022	12,391	1,808			22,412
ブリ類(アオコ)				0				238					238
ヒラマサ	60				4	72	20	2,832	1,893	326			5,207
カンパチ										3			3
シイラ						76	157	1,422	1,505	85			3,245
サワラ類	1,336			20	29	2,040	3,084	4,958	13,613	345			25,425
サケ・マス				9	8				3				20
トビウオ					4,345	22,966	3,745	83					31,139
マダイ	683			860	2,960	2,445	1,204	2,158	276	106	12		10,705
チダイ									1				1
クロダイ				5	33	38							77
アマダイ	5												5
その他タイ	4			3	15	3		2					27
スズキ	1,001			93	254	39	17	32					1,437
ヒラメ	18			6	33	42	20	25	19	7			168
カマス						27	63		143	0			233
その他フグ	15			251	1,062	643	46	3					2,020
タチウオ					1		5	16	1				22
アナゴ	13				0	1	7	14	12				48
メバル類	11			4	1					0			16
スルメイカ				7	0	90	130						226
アオリイカ	13				24	2			60	32			131
ケンサキイカ				3	42	359	848	468	350	16			2,085
ヤリイカ	1												1
コウイカ				167	240	12							419
ソデイカ	1,136					60	60	148	866	636	86		2,992
タコ類	10				31	25	15	31					111
その他の魚	550			2,639	3,551	5,674	6,775	2,456	268	104	1		22,018
合計	10,102			15,798	39,168	55,509	58,613	33,794	41,287	9,379	99		263,748

別表2 B定置網の月別漁獲量(2002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
カタクチイワシ								1,174	356				1,530
ウルメイワシ	2,408								21				21
アジ類(アジ)	894			21	26	1,408	213	49	14	8	12	33	1,784
アジ類(小アジ)	4,240			15	16		1,255	458	1,327	1,011	741	339	5,163
アオアジ					5		0						5
その他のアジ類										9			9
サバ類(サバ)				13	2,198	4	31						2,246
マグロ類					15								15
カジキ類							103	744	2,442	5			3,294
カツオ類					2	28	24		513	968			1,534
ブリ類(ブリ)				45	312	13							369
ブリ類(ワラサ)				79	92	30	55	3					259
ブリ類(ハマチ)							1,514	434					1,947
ブリ類(ツバス)	54			329	396	1,139	30	28	233	1,363	178	352	4,049
ブリ類(アオコ)							17	76	13				105
ヒラマサ	8				3	18	795	1,518	65	33	127	13	2,573
カンパチ							4			19			24
シイラ							27	567	461	95			1,150
サワラ類	19						3	2,450	64	37	5		2,560
サワラ類(サゴシ)	2,938			68		59	67	1	581	792	105	2	1,674
サケ・マス				11							10		21
トビウオ					341	3,672	877	19					4,909
マダイ	523			90	185	115	546	331	4	16	12	9	1,306
クロダイ	5			13	34	36	1			6			90
その他タイ				8		2	2	14	8	1	3		39
スズキ	8			31	16	52	245	129	9	2	12	52	548
ヒラメ	10			1	4	14	3	44	6		2		73
その他カレイ	1,092					0							0
カマス					30	156	41	110	1,722	76	110	42	2,287
トラフグ	1,715			81	25	2							109
その他フグ					124	101	5	10	114	13			367
タチウオ	27					3					1		3
サンマ	913											112	112
メダイ	161						8						8
スルメイカ				2,353	793	321	39						3,506
アオリイカ	136							4	134	281	159	24	601
ケンサキイカ				102	420	584	759	145	41				2,052
ヤリイカ	310			7								4	11
コウイカ	20			40									40
ソデイカ	127								40	28	118	299	484
その他イカ				4	259	590	97						950
タコ類	17			10	2		6						18
その他カニ	2,526										1		1
その他の魚				48	201	377	693	760	151	188	414	362	3,195
合計	18,149			3,369	5,497	8,724	7,462	9,069	8,321	4,950	2,010	1,643	51,044

別表3 卵稚仔調査における採集結果

		(N/100m ³)														
		St.1	St.2a	St.3	St.3a	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.10a	St.12	合計	
2002年 4月	マイワシ卵	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
	キュウリエソ卵	0	8	10	7	0	0	0	0	0	4	4	4	0	37	
	ホタルイカ卵	217	113	31	82	47	0	0	0	0	0	11	0	9	510	
	コノシロ卵	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
	ニギス卵	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
	アカガレイ卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	
	その他魚類卵	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	44	
	ホタルイカモドキ類幼生	0	0	17	22	0	0	0	0	0	0	0	0	26	65	
	キュウリエソ稚仔	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	
	アカガレイ稚仔	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
	その他魚類稚仔	6	4	7	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	25	
	合計	241	128	59	120	47	0	4	0	0	4	18	4	60	684	
2002年 5月	カタクチイワシ卵	118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	454	572	
	ウルメイワシ卵	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
	キュウリエソ卵	0	144	84	4	15	3	0	0	0	111	13	275	7	657	
	ホタルイカ卵	7	179	97	62	7	3	0	0	0	0	0	28	0	383	
	コノシロ卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	94	97	
	ニギス卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	0	0	7	
	ヒラメ卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	
	その他魚類卵	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	94	132	
	カタクチイワシ稚仔	84	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	7	95	
	スルメイカ幼生	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
	キュウリエソ稚仔	0	24	16	23	22	0	0	4	3	19	17	38	0	166	
	ホタルイカモドキ類幼生	42	34	39	46	7	0	0	0	0	0	23	35	14	241	
2002年 6月	コノシロ稚仔	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	42	
	その他魚類稚仔	14	0	0	8	0	0	0	0	3	0	3	3	14	46	
	合計	341	381	235	150	52	7	0	4	7	134	60	389	692	2452	
	カタクチイワシ卵	147	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	167	321	
	キュウリエソ卵	28	101	11	37	74	7	0	0	0	0	28	89	0	375	
	ホタルイカ卵	0	35	56	41	137	0	0	0	4	0	0	15	8	295	
	コノシロ卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15	
	ニギス卵	0	0	0	0	4	0	0	0	16	0	0	0	0	19	
	その他魚類卵	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	197	211	
	カタクチイワシ稚仔	308	12	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	447	774	
	ウルメイワシ幼生	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	36	
	マアジ稚仔	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	
2002年 6月	スルメイカ幼生	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
	キュウリエソ稚仔	0	23	19	33	11	11	0	4	55	4	16	33	0	207	
	ホタルイカモドキ類幼生	21	8	0	4	18	0	0	0	0	0	0	4	30	84	
	ニギス幼生	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16	
	その他魚類稚仔	42	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	84	
	合計	623	186	86	114	250	19	0	4	90	4	44	145	910	2473	
	2003年 3月	ホタルイカ卵	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	15
		アカガレイ卵	6	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	8	0	22
		その他魚類卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	34
		アカガレイ稚仔	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
		その他魚類稚仔	0	0	0	4	7	0	0	0	0	0	0	0	8	19
		合計	6	7	4	7	7	4	0	0	0	0	0	8	50	94

別表 4

資源評価票（サヨリ）

1. 調査の概要

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

2. 漁業の概要

福井県におけるサヨリは、98%が機船船曳網漁業によって漁獲される。この機船船曳網漁業は10t未満の漁船2隻で、産卵のため表層の流れ藻等に蛸集するサヨリを曳網する漁法である。また、本漁法は4、5月に限って認められている知事許可漁業である。漁盛期は4、5月で、年間漁獲量に対する漁獲割合はそれぞれ70%、28%である。漁獲量は1976～1985年には100～225tで推移していたが、1986年以降40～130tで推移しており、2002年は16tで、2000年から3年連続20tを下回っている。

3. 生物学的特性

若狭湾におけるにおける産卵期は4月下旬～6月中旬で、盛期は5月である。
若狭湾における産卵場は湾内の流れ藻を産卵基盤にするが、沿岸域に繁茂する海草を産卵基盤にすることもある。
若狭湾における分布・移動は、湾内で6月頃ふ化し、7～12月までは沿岸域に分布し、水温の低下する1～2月は沖合に移動し越冬する。その後、生殖腺が発達し始める3月に再び沿岸域に戻り、産卵期の始まる4月下旬からは広く沖合に分布し、産卵基盤の流れ藻に付くようになる。
寿命は2年数ヶ月で、1年で成熟し産卵に参加する。

4. 資源状態

漁獲量から推察すると、1976～1985年にかけて資源水準は高位で安定していたと考えられるが、1986年以降は低位に移行し、一旦1997、1998年に漁獲量が130tまで増加したものの、2000年以降は低位・横ばいである。
しかしながら、漁期始めに漁獲量が少ないときは漁業者が漁を自粛することから、必ずしも漁獲量が資源量を反映しているとは限らない。

5. 資源回復に関するコメント

サヨリ機船船曳網漁業は産卵のため流れ藻等に蛸集しているサヨリを表層網で漁獲するため、漁獲圧はかなり高いと考えられる。さらに、1度も産卵に参加せずに漁獲される個体も多いことから、サヨリ資源は予断を許さない状況にある。
今後、漁獲圧あるいは漁具効率の調査を実施する必要がある、経済的配慮を踏まえた上で、網目規制や漁期短縮を検討する必要がある。

別表 5

資源評価票（アカカマス）

1. 調査の概要

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

2. 漁業の概要

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

1992～2002年の漁獲量は、最低が1993年の55t、最高が2000年の233tで、2002年は74tであった。漁獲量の変動幅が大きく、数年周期で増減を繰り返している。

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

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

3. 生物学的特性

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

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

産卵場は沿岸域の砂あるいは砂泥域で、日没後に産卵が行われている。

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

4. 資源状態

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

最近10年間では50～200tの間で大きな変動が見られ、2002年における資源水準は低位で減少傾向にある。

5. 資源回復に関するコメント

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

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

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

別表 6

資源評価票（アカアマダイ）

1. 調査の概要

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

2. 漁業の概要

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

1992～2002 年の漁獲量は、最低が 1992 年の 71 t、最高が 1994 年の 190 t で、2002 年は 155t であった。1994～1998 年にかけて減少していた漁獲量は、1999 年以降は毎年増加している。

漁期盛期は 8 月で、年間漁獲量の約 4 割を漁獲する。

3. 生物学的特性

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

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

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

4. 資源状態

若狭湾におけるこぎ刺網漁業の漁獲成績報告書を解析すると、1961～1980 年までは 3～5 年の間隔で豊漁・不漁の波があった。これは、3～5 年の間隔で出現した卓越年級群による漁獲量の増加であると推察された。しかし、1980～1990 年にかけては波が現れず、低水準で推移した。1992 年以降は再び増減の波が現れたものの、現在まで中水準を保っていると考えられる。

最近 5 年間の資源動向は、やや増加傾向にある。

5. 資源回復に関するコメント

アカアマダイは資源量に対する漁獲量の比率が平均 5 割に達しており、こぎ刺網漁業の漁獲効率はかなり高く、アカアマダイ資源に対し強度の漁獲圧を与えていると考えられる。そのため、このこぎ刺網漁業は石川県、愛知県、島根県においても操業されていたが、愛知県、島根県では導入後 3 年目で漁獲量が激減し、4 年目で本漁法は消滅したことから、アカアマダイに対して強い影響をおよぼしているかが伺える。

現在、増加傾向にあるとはいえ資源変動が見られる魚種であるため、今以上の漁獲圧が加わらないよう、漁獲・資源動向を注意深く監視する必要がある。

別表7 2002年スルメイカ漁場一斉調査結果

St. No.	漁獲尾数 (尾)	C P U E (尾/時間・台)	平均外套長 (mm)	平均体重 (g)	雌の交接率 (%)	雄の成熟率 (%)	雌の割合 (%)
3	486	9	199.6	153.0	13.0	7.4	46.0
7	276	8	206.0	171.1	14.3	19.4	28.0
10	389	4	206.8	168.0	24.0	24.0	50.0
14	559	10	193.1	139.8	42.1	22.6	38.0

ブリ回遊生態調査事業

河野展久・松宮由太佳

1. 目的

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

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

2. 実施状況

1) 標識放流調査

- (1) 2002年2月13日に長崎県対馬沖で放流した標識魚の1尾が、2002年6月3日に福井県で再捕された。
- (2) 2002年5月15日、福井県美浜沖で10尾のブリにアーカイバルタグとダーツタグを装着し放流した。7月までに5尾が若狭湾周辺で再捕され、10月上旬に能登半島西沖で1尾が再捕された。
- (3) 2003年2月6日、長崎県対馬沖で23尾のブリにアーカイバルタグとダーツタグを装着し放流した。2003年3月末現在再捕されていない。

表1：2002年に再捕された標識魚

放流日	放流時 (F. L)	再捕日	再捕時 (F. L, B. W)	再捕場所
2002. 2. 13	83 cm	2002. 6. 2	83 cm, 7. 5 kg	福井県越廼村
2002. 5. 15	74 cm	2002. 5. 17	74 cm, 5. 3 kg	福井県越廼村
2002. 5. 15	76 cm	2002. 5. 18	7. 0 kg	福井県三方町
2002. 5. 15	83 cm	2002. 5. 20	83 cm, 7. 9 kg	福井県美浜町
2002. 5. 15	75 cm	2002. 6. 9	75 cm, 6. 3kg	福井県河野村
2002. 5. 15	73 cm	2002. 7. 25	77 cm, 6. 5 kg	福井県河野村
2002. 5. 15	85 cm	2002. 10. 5	90 cm, 10. 0 kg	石川県能登西沖

2) 漁況情報の収集とその解析

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

3. 調査結果

1) 標識放流調査（回遊位置の推定）

(1) 長崎県対馬沖放流魚の回遊状況（図1）

2002年2月に長崎県対馬沖で放流後、2002年6月に福井県で再捕された標識魚の移動状況を得られたデータにより推定した。

この個体は放流後、4月上旬まで対馬周辺から九州西方の表層水温が約16℃前後の海域で滞留していた。その後、九州南部沖（鹿児島県西方沖）へ移動し、4月中旬から5月中旬にかけて滞留していた。5月下旬以降、九州西方海域を経て日本海へ移動し、北上したものと推定された。幸運にも、再捕時に標識魚が魚体ごと入手できたため、生殖腺を観察したところ、放精後であると判断され、当年の産卵期である春季に産卵活動を行ったものと推測された。三谷(1960)は、本種の産卵に好適な水温の範囲は約19～29℃で、そのうち最適水温と考えられるのは約19～20℃であるとしている。4月中旬から5月中旬にかけて、この個体が滞留していた九州南部沖において、遊泳していた水域の表層水温は20～23℃の範囲であり、産卵に好適な水温の範囲内であった。従って、この個体は当該海域に滞留し、産卵活動を行っていた可能性が高いことが窺われた。

(2) 福井県美浜沖放流魚の回遊状況 (図2)

再捕された6個体のうち、7月に再捕された1個体の装着タグが故障していたため、この個体を除く5個体の標識魚から得られたデータにより、回遊状況を推定した。6月上旬までに再捕された4個体は、全て若狭湾に滞留していた。10月に再捕された1個体は、放流後8月中旬まで若狭湾に滞留した後、8月下旬に丹後半島沖合の海域に、9月中旬に能登半島西沖に移動した。

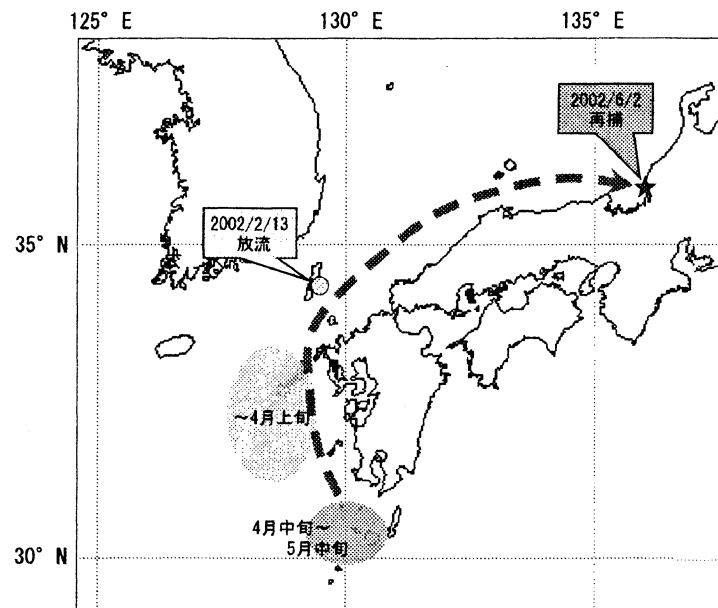


図1. 長崎県対馬沖放流魚の移動状況

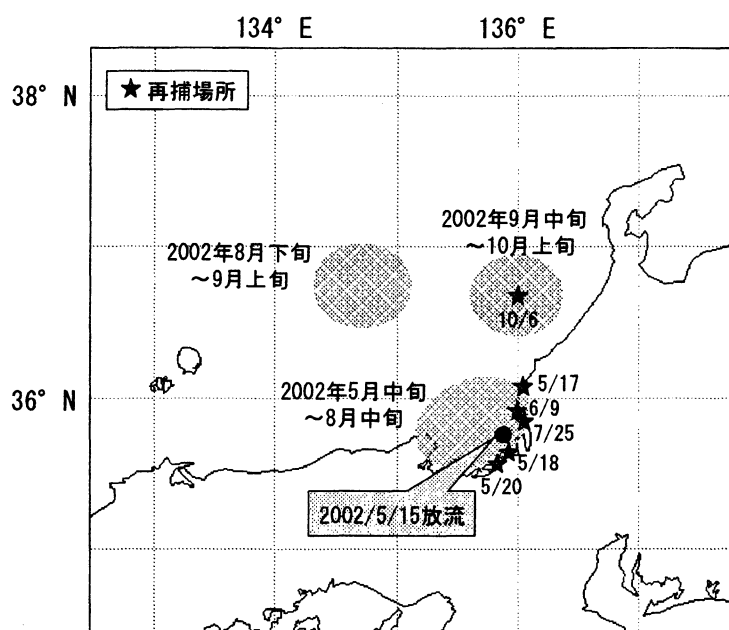


図2. 福井県美浜沖放流魚の移動状況

2) 漁況情報の収集とその解析

ブリ成魚の漁獲量について、長期的な変動状況を明らかにするため、過去の漁獲量データの有無を調査した。新潟県については1971年以降、富山県については1894年以降、石川県については1972年以降、福井県については1992年以降、京都府については1990年以降の漁獲量データが存在した(図3)。各府県における長期的な変動状況を明らかにすることはできなかったが、富山県については過去約100年に及ぶ変動状況が明らかになった(図4)。

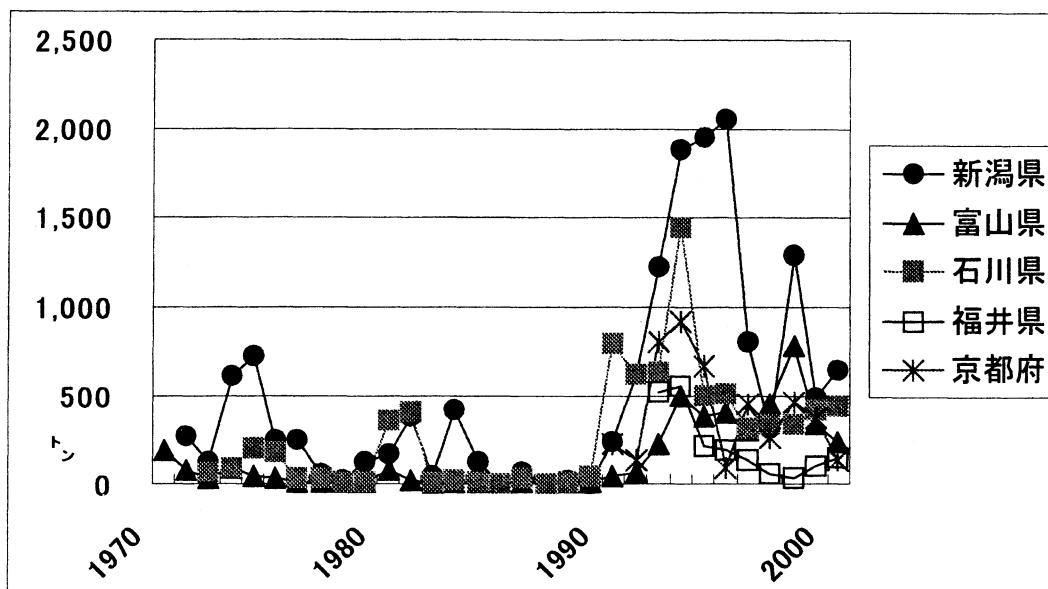


図3：新潟県～京都府におけるブリ成魚漁獲量（全漁業種類）

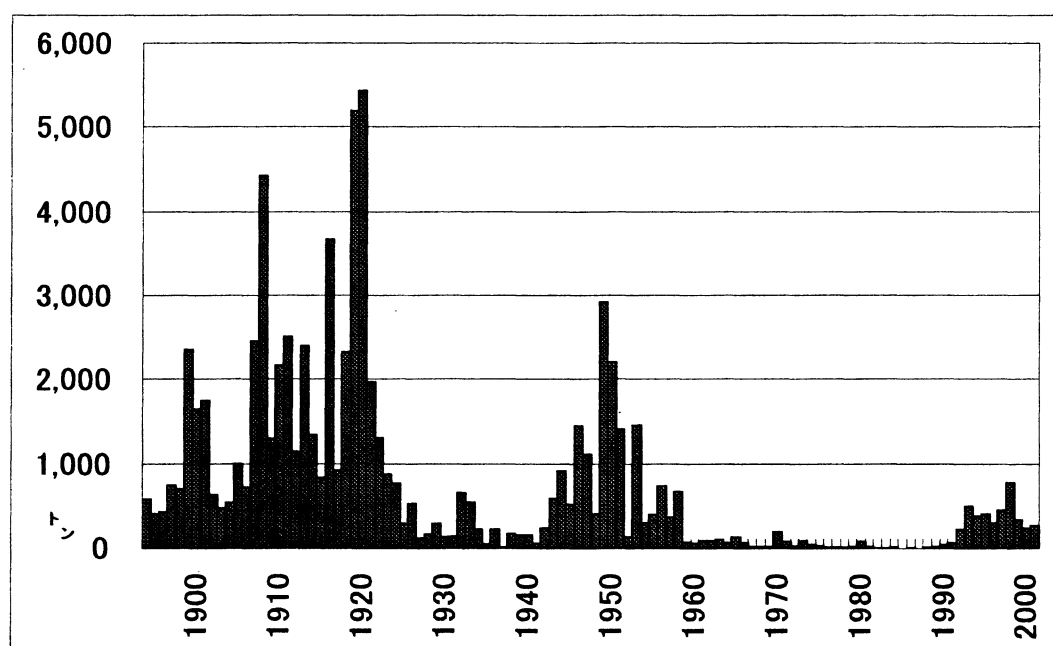


図4：富山県におけるブリ成魚の漁獲量推移（全漁業種類）

ほぼ定置網漁業のみによってブリ成魚が漁獲されている富山県においては、1900～1920年代、1940～1950年代にブリ成魚が好調に漁獲され、それがグラフ上に大きな山として現れている。また、1990年代は、かつてのレベルには及ばないものの、比較的好調にブリ成魚が漁獲されており、それがグラフ上に小さな山として現れている。1900～1920年代すなわち明治～大正時代にかけての豊漁期の平均漁獲量は1,801トンであった。1940～1950年代すなわち昭和の豊漁期の平均漁獲量は884トンであった。また、1990年代は、かつてのレベルには及ばないものの、比較的好調にブリ成魚が漁獲されており、グラフ上に小さな山として現れている1990～2001年の平均漁獲量は334トンであった。

一方、豊漁期の山の谷間とも言える1930年代と1960～1980年代は、前後と比較して漁獲量が低迷しており、1930年代の低迷期における平均漁獲量は208トン、1960～1980年代の低迷期における漁獲量は45トンであった。

複合的資源管理型漁業促進対策事業（底曳網）

安達辰典・松崎賢・森山充

1. 目 的

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

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

2. 実施状況

1) 資源量調査

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

2) 漁具改良試験

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

3) 市場調査

市場に水揚げされる対象魚種を銘柄別に測定し、漁獲物組成を調査した。

4) 漁獲統計調査

対象魚種について銘柄別漁獲量および漁獲金額を求めた。

5) 経営調査

産地表示タグについて調査した。

3. 得られた成果

詳細は、平成14年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書（複数種資源管理型漁業推進調査・底びき網）に記載した。ここでは、その概要を報告する。

1) 資源量調査

(1) ズワイガニ漁獲量の経年変化

昭和39年以降、日本海西部海域の府県別漁獲量は減少傾向が継続していたが、平成5年以降は増加傾向に転じ、本県のズワイガニ漁獲量は2年連続で600tを上回った。

(2) 資源量の推定

本県沖合の水深200～400mの海域に20定点を設定し、平成14年7月にトロール網調査を実施し、面積密度法により調査海域の資源量は2,196tと推定された。

(3) 甲幅組成

調査で採集された雌と雄について甲幅組成を求めた。組成から平成14年漁期には、雄の漁獲量が増加することが予測された。

2) 漁具改良試験

試験は、平成14年6～7月に越前町漁協所属の大型の沖合底曳漁船で、小型底曳網で実証された改良網の構造で、

試験操業を実施した。改良網は、上下に分離した袋網付け選別目合いの検証を行い、下網の部分を開放した状態の網との2種類を用い、通常操業に使用する網と漁獲物の比較を行った。その結果、小型底曳網と同等の成果を得沖合底曳網でも有効であることが確認された。

3)市場調査

ズワイガニについて市場で各銘柄別に体長を測定し、各銘柄の平均甲幅を求めた。

4)漁獲統計調査

三国、越前、小浜の3市場でのズワイガニの銘柄別漁獲量と漁獲金額を調べた。

5)経営調査

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

広域底魚資源量調査事業

森山 充・松崎 賢

1. 目的

本県沖合の深海域（水深200～500m）には、ズワイガニやアカガレイなどの有用な水産生物が生息している。これらの生物に関する知見は、従来、漁獲物や漁獲状況などから間接的に得られたものであったが、UROV*が開発されたことにより、様々な知見を直接的手法により得ることが可能となった。また、今年度からUROVより広範囲に調査が可能である「曳航式ビデオカメラ」を導入した。そこで、本事業ではそれらの装置を用いて一定面積内の生息尾数を計数し、資源量を直接推定することで、これら資源の管理および安定生産に資することを目的とした。

2. 実施状況

(1) UROV調査

平成14年8月に本県沖合の2地点（図1の3および5）において、潜航調査を実施した。調査定点を図1に示した。調査時の映像はS-VHSのビデオテープに収録するとともに、UROVの海底航走距離を算出する目的で、GPSによる母船の位置、ジャイロコンパスによる船首方向およびトランスポンダ（音響測位装置）によるUROVの母船に対する位置を5分毎に記録した。それぞれの潜航ごとにズワイガニおよびカレイ類の密度を推定した。なお、密度は（対象生物の観察数）/（ビデオカメラの視界幅×航走距離）とし、個体数はVTR画面で計数した。視界幅は便宜的に1.0mと仮定した。また、航走距離については、平成6年度の本報告書に記載した方法で近似値を求めた。

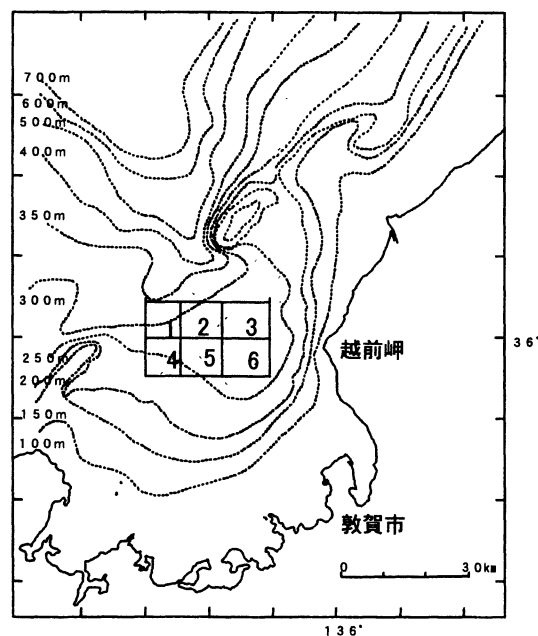


図1 平成14年度 UROV調査定点
数字は定点番号を示す

* 細径ケーブル無人潜水機「げんたつ500」と命名した。

(2) 曳航式ビデオ調査

平成14年10月から平成15年3月にかけて、図2に示す曳航式ビデオカメラを用いて、本県沖合の10地点の調査を実施した。調査定点を図3に示した。調査時の映像はデジタル映像でビデオテープに収録するとともに、曳航式ビデオカメラの海底曳航距離を算出する目的で、撮影開始から終了までの福井丸の移動距離を記録した。それぞれの曳航ごとにズワイガニおよびカレイ類の密度を推定した。なお、密度は（対象生物の観察数）／（ビデオカメラの視界幅×曳航距離）とし、個体数はVTR画面で計数した。視界幅はフレーム幅である2.0mとした。

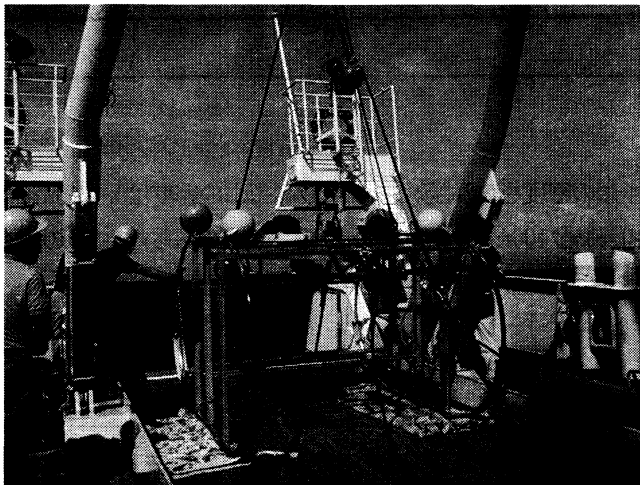


図2 曳航式ビデオカメラ装置

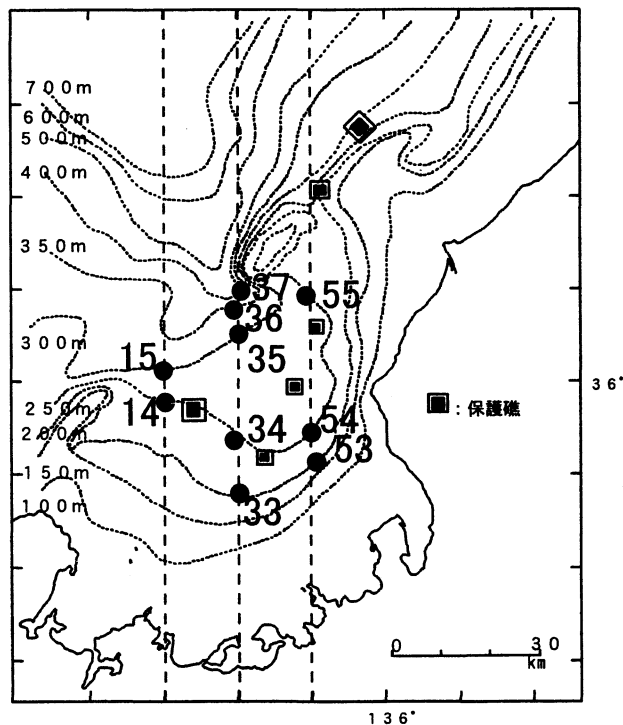


図3 平成14年度曳航式ビデオ調査定点
数字は定点番号を示す

3. 得られた成果

(1) UROV調査

各潜航におけるズワイガニとカレイ類の密度を表1に示した。ズワイガニの密度は0.6～1.0尾/100m²で、平均が0.8尾/100m²であった。カレイ類は0.2～0.9尾/100m²で、平均が0.55尾/100m²であった。

表1 各潜航におけるズワイガニとカレイ類の生息密度*

水深	定点	調査日	撮影面積(m ²)	ズワイガニ		カレイ類	
				撮影数	生息密度(個/100m ²)	撮影数	生息密度(個/100m ²)
215m	5	8月28日	470	6	1.0	1	0.2
240m	3	8月29日	320	2	0.6	3	0.9

(2) 曳航式ビデオ調査

各曳航におけるズワイガニとカレイ類の密度を表2に示した。ズワイガニの密度は0.1～0.78尾/100m²で、平均が0.32尾/100m²であった。カレイ類は0.1～0.53尾/100m²で、平均が0.32尾/100m²であった。3月の調査については近傍で底びき網漁船が操業しており、その巻き上げた泥の影響により生物がほとんど確認できなかった。

表2 各潜航におけるズワイガニとカレイ類の生息密度

水深	定点	調査日	撮影面積(m ²)	ズワイガニ		カレイ類	
				撮影数	生息密度(個/100m ²)	撮影数	生息密度(個/100m ²)
200m	33	3月24日	6594	—	—	—	—
	53	3月25日	7297	—	—	—	—
250m	14	10月17日	6926	40	0.58	22	0.32
	34	10月31日	5815	16	0.28	31	0.53
	54	10月18日	5074	9	0.2	55	1.1
	55	11月20日	6186	10	0.16	9	0.1
	54	3月24日	4186	—	—	—	—
300m	15	10月17日	5371	5	0.1	8	0.1
	35	10月31日	7778	30	0.39	9	0.1
350m	36	11月20日	6667	52	0.78	12	0.18
400m	37	11月20日	6667	8	0.1	8	0.1

4. 考察

今回の両調査結果を見ると、データのオーダーが一致しており再現性があることが伺われた。よって、資源量の推定には、今年度導入した曳航式ビデオカメラの映像から充分可能であると考えられる。曳航式ビデオカメラの撮影面積はUROV調査の10倍以上になるので、撮影個体数も2桁となる場合が多く資源量推定の精度の向上が期待できる。今後は、より広範囲な調査を曳航式ビデオカメラで行い、より精度の高い資源量の推定を行っていく予定である。

参考文献

- 1) 渡部俊広、廣瀬太郎, 2001, 曳航式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, 640-646.
- 2) 森山 充, 2003, 曳航式ビデオカメラとROVを用いた底魚資源量調査, 平成14年度水産工学関係試験研究推進会議水産調査計測部会講演集, 15-18.

* 生息密度は、(観察数の合計) / (視界幅×航走距離の合計) で求めた。

瀬付資源有効利用対策調査事業

(特定研究：遊漁（遊漁船業等）と資源管理に関する研究)

水産試験場 海洋資源部 安達 辰典、森山 充

浅海資源部 成田 秀彦

水産課

松崎 雅之、和田 晃治

1. 目 的

海洋レジャーの発展に伴い、海域は漁業だけでなく、遊漁船業・遊漁（プレジャーボート）の利用が急増し、遊漁人口が漁業者数よりも多くなっている。そのため、魚種によっては遊漁釣獲量が漁業におよぼす影響は無視できないものと考えられる。また、漁業、遊漁船業、遊漁（プレジャーボート）の間での漁場を巡るトラブルの増加が、漁業操業に支障を来しており、漁業経営への影響も懸念されている。そのため、現在努力が続けられている漁業と遊漁の調整の一助として、科学的な資料を提供することが急務となっている。

そこで、これら3者の本県海域での漁場利用実態と漁業・遊漁対象魚の生態や資源量の把握を行い、資源や漁業に対する影響を検討し、遊漁を含めた資源管理、管理方策を提示するとともに、漁業者と遊漁者が共存できるよう、地域特性を踏まえた漁場利用取り組みマニュアルを策定する。

2. 調査方法

(1) 目視調査

調査船や取締船により海上での目視調査を行い、船舶の現認位置、種類、船名および登録番号を調べた。

(2) アンケート調査

松出シ瀬海域で釣りを行っているプレジャーボートに対して、調査船によりアンケート用紙を配布し、釣獲量を調べた。

(3) 標本船調査

平成14年1月から平成14年3月までは、漁船6隻(三国港漁協所属、遊漁船業兼業)、遊漁船5隻(三国漁船業協同組合所属)、プレジャーボート1隻(三国遊漁船業協同組合所属)に操業日誌の記載を依頼した。また、平成14年4月から平成14年12月までは、漁船6隻(三国港漁協所属、遊漁船業兼業)、遊漁船6隻(三国遊漁船業協同組合所属)、遊漁船1隻(福井市漁協所属)、プレジャーボート3隻(三国遊漁船業協同組合所属)に操業日誌の記載を依頼した。記載事項は操業日、操業形態および釣獲量である。

(4) 漁獲調査

松出シ瀬海域において、たて縄および簗による漁獲試験を調査船で行った。

(5) 市場調査

水産試験場に報告された県漁連三国支所の水揚量を集計した。

3. 結果と考察

(1) 漁場利用状況

平成14年4月に、福井県漁場利用協議会(福井県漁業者主体)と石川県プレジャーボート連絡協議会との間で松出シ瀬海域における漁場利用協定が締結され、遊漁を行える海域と期間および利用限度隻数が決められた。目視調査の結果、決められた期間内(5/1から8/15)に現認されたプレジャーボートの隻数は、協定締結前の前年と比較して調査1回あたり約1/6に減少した(表1、図1)。協定参加隻数は約200隻であるが、協定に参加していない船が多く、現認された船は協定不参加船の方が多かった。また、協定により利用が認められた海域外で確認された船のほとんどが協定不参加の船であった。今後は協定参加を呼びかけるとともに協定の効果をモニターしていく必要がある。

一方、協定期間外に松出シ瀬において現認された船のほとんどが漁船であった。地元の漁船の年間操業回数は前年と比較してほとんど変化しなかった(平成13年:265隻、平成14年:264隻)。

表 1 調査日数と現認隻数

年	調査日数	現認隻数	隻/日(最大)	隻/日(平均)
平成 13 年	19	105	37	6
平成 14 年	40	56	8	1

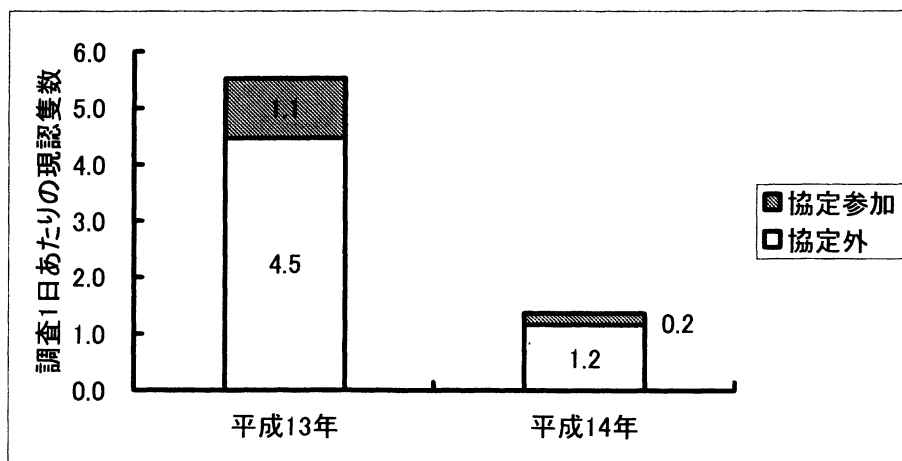


図 1 協定参加、協定外別現認隻数

(2) 資源利用状況

アンケート調査の結果、プレジャーボートはハチメ、ブリ、メバルおよびスルメイカを利用していることが伺われた。しかし、このアンケート調査は 5 隻に配布し 2 隻から回答を得たものでありサンプル数が少なく、調査手法の検討が必要と考えられた。今後は組織を利用して調査票の配布量を増やし、データを増やすことにより調査を意味のあるものに変換していく予定である。

標本船調査の結果から、漁業においてはウスメバルの利用が多く、遊漁ではブリが多く利用されていた (図 2)。漁獲対象が回遊魚や浮魚などで資源量の把握が困難であること、漁獲量割合の低い 1 本釣りのみを考えた資源管理の実行には無理があると考えられた。

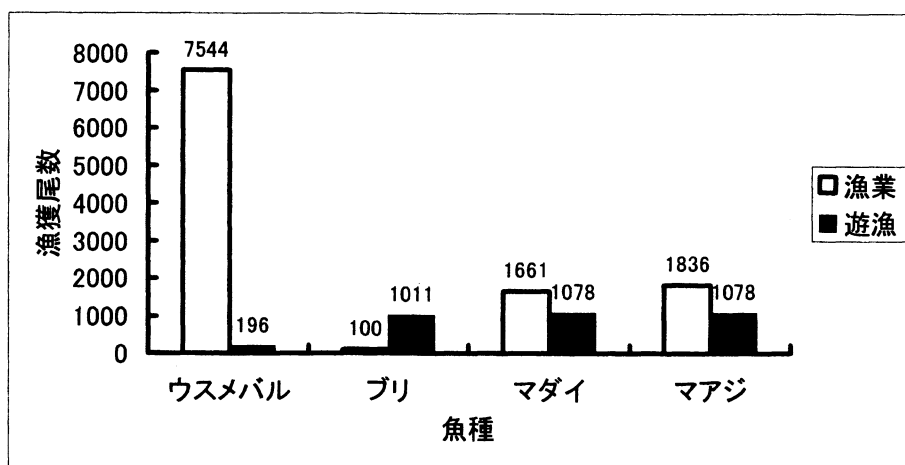


図 2 一本釣り対象主要魚種の漁業・遊漁別資源利用状況

(3) 漁獲量調査

調査船による漁獲調査の結果、簗では漁業で利用されないヌタウンギやナヌカザメが多く、有用魚種は漁獲されなかった。たて縄ではウスメバルやメダイが漁獲されたが、サンプル数が乏しく資源量評価やリリースしたときの生残率の推定を行うには無理があると考えられた。今後はプレジャーボートと同様に漁獲を行い、アンケート調査との整合性を取ることにしたい。

(4) 地元における漁獲状況

一本釣り対象魚種において水揚量の多いメバル、マダイおよびメダイの漁獲量の経年変化を図3、図4および図5に示した。メバルおよびマダイについてはやや増減があるものの、比較的安定した漁獲量を示しており、資源状況の悪化は認められなかった。

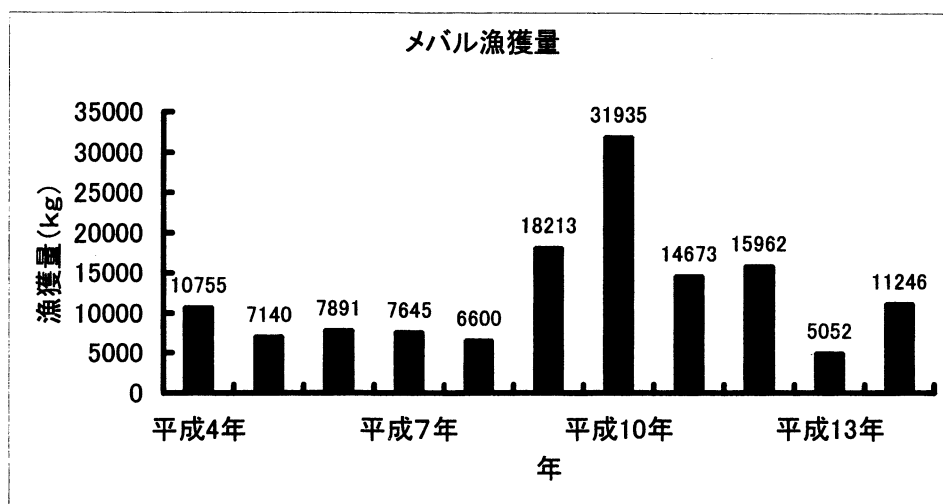


図3 三国地区におけるメバル漁獲量の経年変化

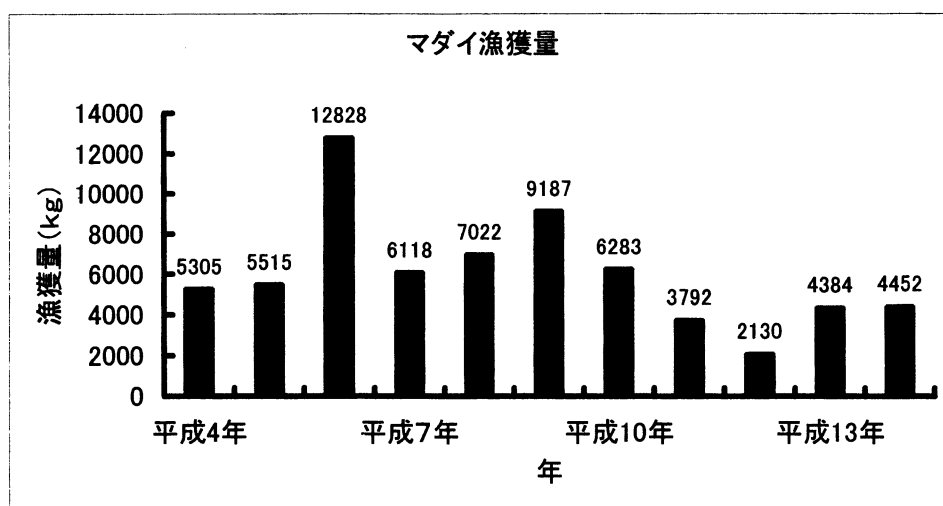


図4 三国地区におけるマダイ漁獲量の経年変化

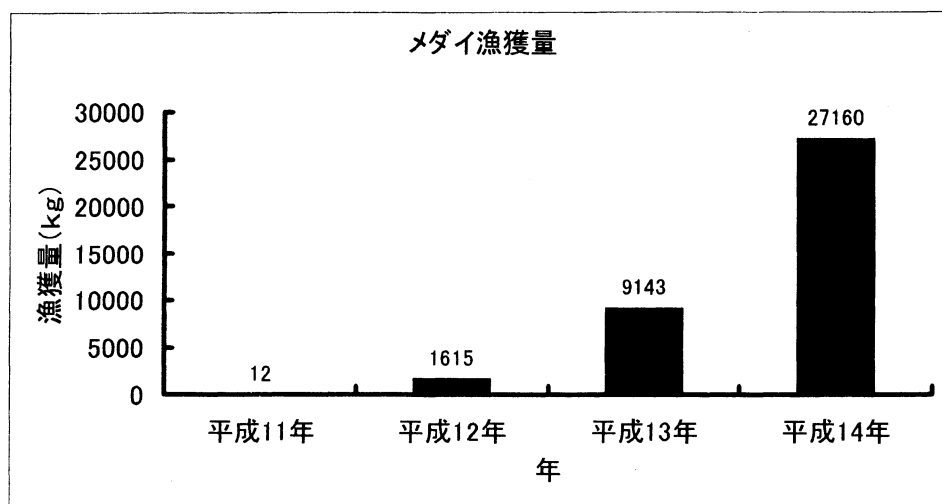


図5 三国地区におけるメダイ漁獲量の経年変化

一方、メダイについては4年間のデータしかないが、漁獲量の急増から資源量の増加が伺われた。

(5) 標本船調査

標本船日誌による操業形態別漁場別操業隻数および漁獲尾数を表2に示した。また、魚種別漁獲尾数を表3に示した。

①三国港漁協所属船の漁場利用

三国港漁協所属船の漁業と遊漁船業の比率は1:1であった。全漁獲尾数については7:3の比率であった。漁場についてみると漁業では松出シ瀬、大グリで(沖合)での操業が82%を占め、玄達瀬が13%であった。遊漁では三国、福井沖での操業が88%、玄達瀬が12%であった。

三国港漁協所属船の漁業による漁獲魚種はウスメバル(12,380尾)、メダイ(3,959尾)、キツネメバル(436尾)、レンコダイ(327尾)の順であった。これに対し遊漁船業による漁獲魚種はアジ(2,656尾)、マダイ(2,499尾)、ウマズラハギ(964尾)、チダイ(543尾)、ハマチ(298尾)、ヒラマサ(257尾)、ブリ(234尾)の順であった。

②三国遊漁船所属船の漁場利用

三国遊漁船の組合員は三国・福井沖、玄達瀬を利用しており、標本船の内1隻が越前沖までを操業範囲としていた。松出シ瀬については地元協定を遵守し、操業はなかった。各海域の利用割合は三国・福井沖が85%、玄達瀬が15%であった。なお、玄達瀬の利用は6~8月がほとんどであった。

漁獲魚種はアジ(3,865尾)、ブリ(1,754尾)、マダイ(1,186尾)、ヒラマサ(939尾)、チダイ(496尾)、マイカ(425尾)の順であった。ブリ類は2,727尾で全漁獲尾数10,193尾中の27%を占めていた。

③三国マリーナ所属船の漁場利用状況

標本船3隻は4月~11月までの8ヶ月間で延べ38回操業しており内2回が玄達瀬で操業していた。全漁獲尾数は1082尾(28尾/隻)であった。漁獲魚種はアジ(515尾)、マイカ(281尾)、ブリ類(123尾)の順であった。

④福井市漁協所属船の漁場利用状況

この船は遊漁船業を専業にしており、5月~12月までの8ヶ月間に142回操業しており、内、6月~8月に玄達瀬で14回操業していた。

全漁獲尾数は6,530尾でブリ類が2,865尾(44%)、次にマダイ、チダイのタイ類が2,820尾(43%)でこの2種類で約90%を占めていた。

(6) 遊漁船業の釣り実態

遊魚および遊漁船業における釣り方法別操業隻数と延べ人数および漁獲尾数を表4に示した。

三国港漁協所属船の遊漁船業の内容をみると、調査した6隻では、延べ269回の操業で1,002人の遊漁者が利用していた。乗船した遊漁者の数は平均3.7人(1~10名)であり、4人、3人、5人の順に多かった。釣り方としてはルアーと餌釣りの両方が行われており、その内訳は、ルアーは延べ18回・延べ73人、餌釣りは224回・821人で餌釣りの方が多かった。

三国遊漁船組合の遊漁船では、調査船6隻、延べ325回の操業で1,682人の遊漁者が利用していた。乗船した遊漁者数は平均5.2人(1~12名)であり、3人、2人、6人、5,10人の順に多かった。釣り方としてはルアーと餌釣りの両方が行われており、その内訳は、ルアーは延べ128回・延べ907人、餌釣りは180回・697人と回数的には餌釣りの方が多かったが、遊漁者数はルアーの方が多かった。なお、5隻の内1隻はルアー釣り専門の遊漁船のため、今回の結果ではルアー釣りが多くなった可能性がある。

三国マリーナ所属の標本船3隻はルアーが2回(10人)、餌釣り12回(26人)と餌釣りの方が多かった。乗船した遊漁者数は平均2.3人(1~6人)で2人、1人が多かった。

福井市漁協所属船は全操業回数142回中、餌釣り136回(754人)とほとんど餌釣りであった。乗船した遊漁者数は平均5.4人(1~12人)で4人、3人、7人、6人の順で多かった。

使用した竿数については、客1人あたり竿1本以下であるが、三国マリーナ所属船のみ1人当たり多いときで竿4本を使用していた。

釣り方別の釣獲実績を見ると、餌釣りはルアーより3倍以上の漁獲尾数であった。

4. 今後の課題

今までの調査結果から、本研究の目的である資源管理方策を提示するためには、回遊魚や浮魚の資源量把握手法の確立が必要である。また、漁獲の大半を占めるほかの漁法をも含めた検討も必要である。来年度以降は、効率の良い漁業経営を目指すために遊漁船業兼業業者を対象とした経営調査を行い、地域特性を考えた遊漁船業経営マニュアルを作成したい。

表2 操業形態別漁場別操業隻数および漁獲尾数(期間：平成14年1月~平成14年12月)

			月												操業隻数	漁獲尾数	平均 漁獲尾数
所属組合	操業形態	漁場名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
三国マリーナ	遊魚	玄達瀬						1		1					2	21	11
		三国・福井沖				1	9	6	4	3	3	3	5	2	36	1,061	29
三国マリーナ 合計						1	9	7	4	4	3	3	5	2	38	1,082	28
三国港漁協	漁業	松出し瀬・大グリ	4	28	18	33	13	20	34	21	25	12	6	7	221	15,145	69
		玄達瀬				2	7	1	6	2	10	6	1		35	2,453	70
		三国・福井沖	1	0	0	1	6	2	0	2	2	1	0	0	15	217	14
	漁業 合計		5	28	18	36	26	23	40	25	37	19	7	7	271	17,815	66
	遊漁船業	玄達瀬						16	15						31	1,415	46
		三国・福井沖	0	0	0	9	87	57	20	19	17	18	9	2	238	6,522	27
遊魚船業 合計			0	0	0	9	87	73	35	19	17	18	9	2	269	7,937	30
三国港漁協 合計			5	28	18	45	113	96	75	44	54	37	16	9	540	25,752	48
三国遊漁船業組合	遊漁船業	玄達瀬					1	15	19	15					50	1,073	21
		三国・福井沖	3	0	3	27	63	30	31	20	47	25	17	9	275	9,120	33
三国遊漁船業組合 合計			3		3	27	64	45	50	35	47	25	17	9	325	10,193	31
福井市漁協	遊漁船業	玄達瀬						6	6	2					14	409	29
		三国・福井沖					27	17	16	19	23	14	6	6	128	6,121	48
福井市漁協 合計							27	23	22	21	23	14	6	6	142	6,530	46
総計			8	28	21	73	213	171	151	104	127	79	44	26	1,045	43,557	42

表3 魚種別漁獲尾数

表3 漁種別漁獲尾数			
所属組合	操業形態	魚種名	合計
三国マリーナ	遊魚	アジ	515
		イカ	20
		ウスメバル	28
		サバ	20
		ソイ	35
		ナメラ	9
		ヒラメ	9
		ハマチ	40
		ヒラマサ	1
		フクラギ	72
		ブリ	10
		マイカ	281
		マダイ	27
		その他	15
三国マリーナ 合計			1,082
三国港漁協	漁業	アジ	13
		ウスメバル	12,380
		キダイ	57
		キツネメバル	436
		キンメダイ	108
		チダイ	7
		マダイ	172
		ハマチ	172
		ヒラマサ	39
		フクラギ	21
		ブリ	5
		メジ	62
		メダイ	3,959
		レンコダイ	327
		その他	57
	漁業 合計		17,815
	遊漁船業	アジ	2,656
		ウスメバル	55
		ウマズラハギ	964
		カワハギ	88
キダイ		21	
チダイ		543	
マダイ		2,499	
ハマチ		298	
ヒラマサ		257	
フクラギ		3	
ブリ		234	
マイカ		12	
メダイ		256	
その他		51	
遊漁船業 合計		7,937	
三国港漁協 合計			25,752

所属組合	操業形態	魚種名	合計
三国遊漁船業組合	遊漁船業	アジ	3,865
		イカ	35
		イサキ	78
		ウスメバル	309
		カサゴ	38
		カワハギ	357
		カンダイ	2
		ヒラメ	49
		キジハタ	16
		キダイ	1
		キツネメバル	4
		キワダマグロ	1
		キンメダイ	7
		サバ	59
		サワラ	44
		スルメイカ	78
		ソイ	85
		チダイ	496
		マダイ	1,186
		ハマチ	26
		ヒラマサ	939
		ブリ	1,754
		ブリ類	8
		カンパチ	10
		マイカ	425
		メバル	25
		黒ソイ	21
		赤イカ	225
		その他	50
三国遊漁船業組合 合計			10,193
福井市漁協	遊漁船業	アジ	171
		イサキ	17
		ウマズラハギ	143
		サバ	125
		ソイ	21
		チダイ	1,190
		ヒラマサ	545
		ブリ	2,320
		マイカ	151
		マダイ	1,630
		メダイ	191
		その他	26
福井市漁協 合計			6,530
総計			43,557

表4 遊魚および遊漁船業における釣り方法別操業隻数と延べ人数および漁獲尾数

所属組合	釣り方法	隻数	延べ人数	平均人数	漁獲尾数	尾数/人
三国マリーナ	不明	23	51	2.2	784	15
	ルアー	2	10	5.0	33	3
	餌釣り	12	26	2.2	260	10
	餌釣り・ルアー	1	2	2.0	5	3
三国マリーナ 合計		38	89	2.3	1,082	12
三国港漁協	不明	27	108	4.0	761	7
	ルアー	18	73	4.1	69	1
	餌釣り	224	821	3.7	7,090	9
三国港漁協 合計		269	1,002	3.7	7,920	8
三国遊漁船業組合	不明	12	59	4.9	203	3
	ルアー	128	907	7.1	2,333	3
	餌釣り	180	697	3.9	7,460	11
	餌釣り・ルアー	5	19	3.8	197	10
三国遊漁船業組合 合計		325	1,682	5.2	10,193	6
福井市漁協	不明	6	17	2.8	176	10
	餌釣り	136	754	5.5	6,354	8
福井市漁協 合計		142	771	5.4	6,530	8
総計		774	3,544	4.6	25,742	7

2. 浅海資源部

栽培養殖水産動物防疫対策事業

倉 有里恵・山田 洋雄

1. 目 的

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

2. 実施状況

1) 栽培水産動物防疫対策

(1) 放流用種苗検査

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

表1 クルマエビPAV検査状況

検査年月日	検 体	検査尾数	検査部位	備 考
14 年 5 月 28 日	天然親エビ	20 尾	血液	5～6 尾分をプール
6 月 4 日	天然親エビ	12 尾	血液	5～6 尾分をプール
6 月 4 日	天然親エビ	31 尾	血液	5～6 尾分をプール
7 月 4 日	稚エビ	30 尾×5 水槽	頭胸甲部	30 尾分をプール

2) 養殖水産動物防疫対策

(1) 養殖用種苗検査

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

表2 養殖用種苗検査状況

検査年月日	採集地	魚 種	入荷年月日	入手先	備 考
14 年 5 月 1 日	小浜市阿納	トラフグ	13 年 5 月 1 日	富山	検査尾数 5 尾
5 月 30 日	敦賀市浦底	トラフグ	5 月 30 日	富山	検査尾数 5 尾
6 月 7 日	敦賀市名子	トラフグ	4 月 28 日	長崎	検査尾数 7 尾
6 月 11 日	敦賀市手	トラフグ	5 月初旬	長崎	検査尾数 3 尾
6 月 11 日	敦賀市手	トラフグ	5 月下旬	富山	検査尾数 4 尾
6 月 11 日	敦賀市浦底	マダイ	6 月 11 日	富山	検査尾数 5 尾

(2) 養殖場巡回指導

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

表3 養殖場巡回指導実施状況

実施年月日	実施地域	主な対象生物	年月日	実施地域	主な対象生物
14年5月1日	小浜市	トラフグ	14年9月27日	高浜町	トラフグ, シマアジ
7月25日	小浜市	トラフグ	10月2日	美浜町	トラフグ
7月29日	小浜市	トラフグ	10月16日	高浜町	マダイ

(3) 魚病講習会

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

表4 魚類防疫講習会開催状況

年 月 日	開催場所	対象者(人数)	内 容	講 師
平成14年5月29日	小浜市	県内養殖業者 (32人)	・新魚種の種苗生産と養殖の現状 ・海産魚病の現状と対策	・近畿大学水産研究所 村田教授 ・水産試験場魚病担当者
平成15年3月28日	敦賀市	敦賀市養殖業者 (6人)	トラフグ魚病各論および診断方法, 解剖実習等	水産試験場魚病担当者

(4) 水産用医薬品使用対策

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

表5 水産用医薬品適正使用説明会開催状況

年 月 日	開催場所	対象者(人数)	内 容	講 師
平成14年5月29日	小浜市	県内養殖業者 (32人)	水産用医薬品の使用基準および適 正使用方法	水産試験場魚病担当者

3. 結 果

1) 栽培水産動物防疫対策

放流用種苗検査の一環として行った親エビおよび稚エビについてのPAVウイルスのPCR検査結果は、すべて陰性であった。また、中間育成時の魚病診断結果を表6に示した。

表6 中間育成魚病診断結果

魚 種	病 名	発生月	件数	発 生 地
ヒラメ	スクーチカ症	7	1	大飯町
アワビ	不 明	3	1	越前町

2) 養殖水産動物防疫対策

(1) 養殖用種苗検査

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

(2) 養殖場巡回指導

魚病診断結果を表7に示した。総件数は24件で、魚種別にはトラフグが18件(75%)、マダイ・ブリ・ヒラメ・スズキ・シマアジ・キジ

ハタが1件(4.2%)ずつであった。

トラフグの魚病のうち、細菌が原因のものは6件(33.3%)、寄生虫が原因のものは5件(27.8%)、細菌と寄生虫によるものは1件(5.6%)、その他が2件(11.1%)、不明が4件(22.2%)であった。これを魚病別(合併症を複数件数として計数した延べ数)にみると、滑走細菌症が7件で最も多く、次いでトリコジナ症が3件、ヘテロボツリウム症・ネオベネデニア症が2件ずつであった。

その他の魚類については、ブリの1件は連鎖球菌症で、原因菌はエリスロマイシンおよびリンコマイシン耐性、フロルフェニコール感受性であった。

表7 診断結果

魚 種	病 名	発生月	件数	年齢	発 生 地
トラフグ	滑走細菌症	7, 9, 10, 3	5	0, 2	敦賀市, 美浜町, 小浜市
	トリコジナ症	7	2	0, 1	小浜市
	ヘテロボツリウム症	10	1	0	敦賀市
	ヘテロボツリウム症, トリコジナ症	7	1	0	小浜市
	ネオベネデニア症	11	1	1	敦賀市
	滑走細菌症, ネオベネデニア症	10	1	0	小浜市
	網によるスレ, 滑走細菌症	5	1	0	敦賀市
	鰓ぐされ	8	1	1	敦賀市
	噛み合い	6	1	0	敦賀市
	不明	5, 6, 7, 10	4	0, 1	敦賀市, 小浜市
マダイ	イトドウイルス症	10	1	0	高浜町
ブリ	連鎖球菌症	9	1		敦賀市
ヒラメ	トリコジナ症	7	1		敦賀市
スズキ	不明	6	1	1	敦賀市
シマアジ	高水温による酸欠, ネオベネデニア症	9	1	2	高浜町
キジハタ	はだむし症, えらむし症	7	1		美浜町

磯根資源維持調査事業

成田 秀彦・山田 洋雄・倉 有里恵

1 目的

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

2 調査方法

1) 動物と海藻調査

5月28～29日と8月26～27日に三国地区の3定線（梶、崎、安島）（図1-1）において、また、5月16～17日と9月2～3日に大飯町大島地区の2定線（定線1、2）（図1-2）において潜水調査を行った。

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

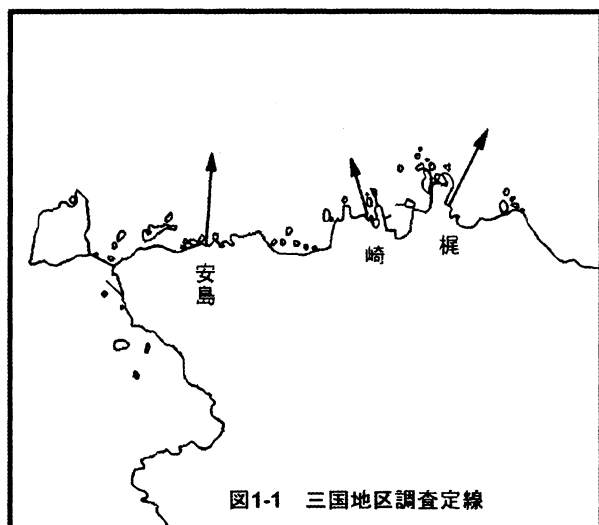


図1-1 三国地区調査定線

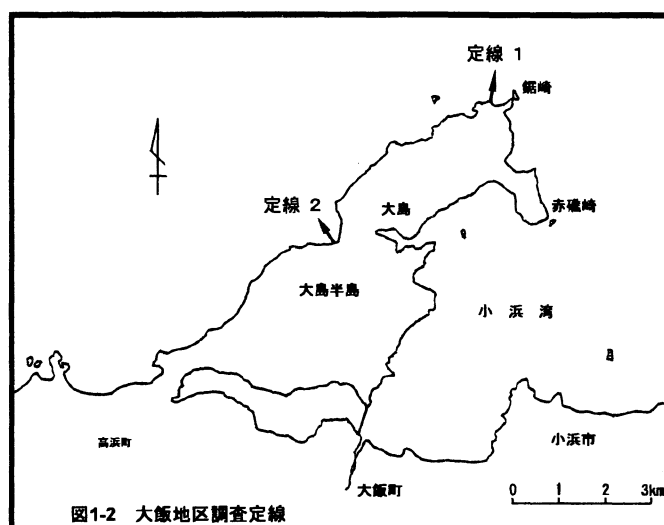


図1-2 大飯地区調査定線

2) アワビの年齢と大きさ

三国地区におけるアワビの成長を推定するため、年齢査定を行った。2002年11月25日に梶地区で漁獲されたアワビについて、その殻を約20%の水酸化ナトリウム溶液に浸漬し、洗浄後、年輪の大きさをノギスで測定した。

3) 標本船調査と漁獲量調査

標本船調査は三国地区で実施し、梶、崎では2名ずつ、安島地区では3名、米ヶ脇では1名、計8名の海女に依頼し、操業日ごとに操業場所、操業時刻および漁獲物の種類について記載を依頼した。

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

4) 放流個体の動向調査

三国町崎については、平成13年6月8日に栽培漁業センター産稚ウニを放流しており、その後の動向についてもあわせて調査した。

（栽培センター産の稚ウニを調査海域に約4,000個体、調査海域西側の隣接海域に4,000個体、合計8,000個体を放流した。）

枠取り採集したバフンウニを栽培漁業センターに送付し、標識の有無を確認した。

3 結果と考察

1) 動物

(1) 三国地区

① 出現種

ア 三国町梶 (表1-1)

5月の調査では、0.5mでバフンウニが優占し、129個体/4m²(32.3個体/m²)であり、次いで、ヤドカリ類が26個体/4m²(6.5個体/m²)、クモヒトデ類が11個体/4m²(2.8個体/m²)であった。2mではバフンウニが210個体/4m²(52.5個体/m²)と優占し、次いでクモヒトデ類が65個体/4m²(16.3個体/m²)、ヒラトゲガニが42個体/4m²(10.5個体/m²)とヒメクボガイが24個体/4m²(6個体/m²)であった。6mではウラウズガイが38個体/4m²(9.5個体/m²)、イトマキヒトデが13個体(3.3個体/m²)であった。10mでもウラウズガイが優占し19個体(4.8個体/m²)、次にウネレイシガイダマシが7個体/4m²(1.8個体/m²)であった。

8月の調査では、0.5mではバフンウニが114個体/4m²(28.5個体/m²)と優占しており、次いで、ヤドカリ類が54個体/4m²(13.5個体/m²)、ヒメクボガイが12個体/4m²(3個体/m²)であった。2mではヒメクボガイが16個体/4m²(4個体/m²)と優占し、次いでオオコシダカガンガラとヤドカリ類は各11個(2.8個体/m²)体、ムラサキウニが8個体/4m²(2個体/m²)であった。6mではウラウズガイが54個体/4m²(13.5個体/m²)、ヤドカリ類が25個体/4m²(6.3個体/m²)で、アカウニが13個体/4m²(3.3個体/m²)であった。10mではウラウズガイが59個体/4m²(14.8個体/m²)、次にクモヒトデ類が10個体/4m²(4.8個体/m²)であった。昨年と比較すると、ヒザラガイ類が少なかったが、他は大きな変化はなかった¹⁾。

イ 三国町崎 (表1-2)

5月の調査では、水深0.5mでバフンウニが優占し、500個体/4m²(125個体/m²)であり、次いでヒザラガイ類が123個体/4m²(30.8個体/m²)、ヤドカリ類が72個体/4m²(18個体/m²)、オオコシダカガンガラが40個体/4m²(10個体/m²)の順に多かった。2mではヒザラガイ類が優占し、66個体/4m²(16.5個体/m²)であった。次にバフンウニが31個体/4m²(7.8個体/m²)、ヤドカリ類が21個体/4m²(5.3個体/m²)であった。6mではウラウズガイが44個体/4m²(11個体/m²)、ヤドカリ類が27個体/4m²(6.8個体/m²)、ヒザラガイ類が20個体/4m²(5個体/m²)であった。10mについては採集を行わなかった。

8月の調査では0.5mでヒザラガイ類が69個体/4m²(17.3個体/m²)と優占し、次いでニホンクモヒトデの42個体/4m²(10.5個体/m²)、バフンウニの23個体/4m²(5.8個体/m²)であった。2mでバフンウニ670個体/4m²(167.5個体/m²)と優占し、次いでヒザラガイ類が168個体/4m²(42個体/m²)、ヒメクボガイが34個体/4m²(8.5個体/m²)であった。6mではオオコシダカガンガラとウラウズガイおよびヤドカリ類が各37個体/4m²(9.3個体/m²)であり、ヒラトゲガニが36個体/4m²(9.3個体/m²)であった。10mについては採集を行わなかった。

昨年と比べると、0.5mの5月と2mの8月のバフンウニが多かった。¹⁾

ウ 三国町安島 (表1-3)

5月の調査では、0.5mでヒザラガイ類が65個体/4m²(16.3個体/m²)、次にヤドカリ類が30個体/4m²(7.5個体/m²)で他は少なかった。2mではバフンウニが優占し、199個体/4m²(49.8個体/m²)であり、次にニホンクモヒトデが58個体/4m²(14.5個体/m²)、ヒザラガイ類が20個体/4m²(5個体/m²)、ヤドカリ類が15個体/4m²(3.8個体/m²)であった。6mではバフンウニが77個体/4m²(19.3個体/m²)、クモヒトデ類が44個体/4m²(11個体/m²)、ウラウズガイが40個体/4m²(10個体/m²)、ヒザラガイ類が38個体/4m²(9.5個体/m²)であった。10mではヤドカリ類が23個体/4m²(5.8個体/m²)であった、クモヒトデ類が17個体/4m²(4.3個体/m²)については採集を行わなかった。

8月の調査では、0.5mでヒザラガイ類が53個体/4m²(13.3個体/m²)、ヤドカリ類48個体/4m²(12個体/m²)、ニホンクモヒトデが41個体/4m²(10.3個体/m²)であった。2mではバフンウニが優占し、219個体/4m²(54.8個体/m²)であり、次いでヤドカリ類が69個体/4m²(17.3個体/m²)でヒメクボガイ、オオコシダカガンガラといったクボガイ類が63個体/4m²(15.8個体/m²)、クモヒトデ類が59個体/4m²(14.8個体/m²)であった。6mではヒザラガイ類が優占し、83個体/4m²(20.8個体/m²)であり、次いでバフンウニが72個体/4m²(18個体/m²)、ウラウズガイが34個体/4m²(8.5個体/m²)、ヤドカリ類が32個体/4m²(8個体/m²)であった。10mではウラウズガイが24個体/4m²(6個体/m²)、イトマキヒトデが14個体/4m²(3.5個体/m²)、ヒザラガイ類が13個体/4m²(3.3個体/m²)で全体的に生物が少なかった。

昨年と比較すると、バフンウニの生息数が多くなっていた。¹⁾

② バフンウニ¹⁾²⁾³⁾

ア 三国町梶

5月の出現数は0.5mで32.3個体/m²、2mで52.5個体/m²、6mで2.5個体/m²であった。また、8月の出現数は0.5mで28.5個体/m²、2mで0.8個体/m²、6mで2.8個体/m²、10mで1個体/m²であった。

個体数の多い水深0.5～6mの個体数の経年変化を見てみると（図2）、2mでは1997年8月から1998年8月には13～14個体/m²であったが、その後急激に増加し、1999年8月に103.5個体/m²となったものの、その後減少が続いている。6mでは1997年8月に2.5個体/m²であったが、その後少しずつ増加し、1999年8月に26.3個体/m²になり、その後減少に転じ、2002年8月には1997年以降で最低のレベルになった。これに対して、0.5mでは1997年8月に4.3個体/m²であったが、その後増減を繰り返し、2001年8月には117個体/m²とこれまでで最高の密度となった、2002年は30個体/m²前後と減少したが、長期的には漸増傾向となった。

平均殻径は5月に0.5mで26.0mm、2mで24.0mm、6mで28.5mmであったが、8月にはそれぞれ、24.2mm、37.3mm、22.9mmであった。

最近の殻径組成の変化を図3-1に示したが、8月に10数mm以下の1.5歳群と思われる小型のウニが多く採集された時は、翌年の5月の調査で20mm前後の2.5歳群が多く採集されている。この例からみると2002年の8月に10mm以下の個体がほとんどみられないことから、来年の20mm前後の加入がなく、漁獲の減少が予測された。

また、稚ウニについて5月に行った調査では水深0.5mで平均殻径1.1mm（0.74～1.83mm）の個体が800個体/m²（5cm×5cm×10回で採集した数を1m²に換算）、水深2mで平均殻径1.0mm（0.52～2.56mm）の個体が5840個体/m²採集された。8月の調査では、水深0.5m平均殻径2.7mm（1.52～5.91mm）の個体が240個体/m²、水深2mで平均殻径2.31mm（1.29～4.39mm）の個体が160個体/m²採集された。

イ 三国町崎

5月の出現数は水深0.5mで125個体/m²、水深2mで7.8個体/m²、水深6mで2個体/m²であった。また、8月の出現数は水深0.5mで5.8個体/m²、水深2mで167.5個体/m²、水深6mで6.3個体/m²であった。

水深0.5～6mの個体数の経年変化を見てみると（図2）、水深0.5mでは1997年8月から、2mは1999年8月から、6mは1998年5月から2002年8月まで低水準が続いていたが、0.5mでは2002年5月に、2mでは2002年8月に急増していた。

最近の殻径組成の変化を図3-2に示した。1999年8月からの出現数が非常に少なく、稚ウニの加入、成長等が判然としなかったが、2001年9月には10数mm以下の小型の個体が多く採集され、2002年の増加はこの群によると考えられる。しかし、2002年の10mm以下の群はほとんど無く、2003年の漁獲は減少する可能性が高い。

また、稚ウニについて5月に行った調査では水深0.5mで平均殻径2.1mm（0.7～4.06mm）の個体が4,200個体/m²、水深2mで平均殻径1.0mm（0.5～1.9mm）の個体が3,800個体/m²採集された。8月の調査では水深0.5mで平均殻径1.6mm（1.5～1.6mm）の個体が80個体/m²、水深2mで平均殻径2.6mm（1.2～2.6mm）の個体が320個体/m²採集された。

ウ 三国町安島

5月の出現数は水深0.5mでは2個体/m²、水深2mで49.8個体/m²、水深6mで19.3個体/m²であった。また、8月の出現数は水深0.5mで1.3個体/m²、水深2mで54.8個体/m²、水深6mで18個体/m²、水深10mでは2.3個体/m²であった。

水深0.5～6mの個体数の経年変化を見てみると（図2）、0.5mでは1998年5月には10.8個体/m²であったがそれ以外は4個体/m²未満であり、低レベルで推移している。2mでは1997年8月に16.8個体/m²であったが、その後減少し、低水準が続いていたが、2001年9月に1997年5月の水準に回復し、2002年には50個体/m²前後を維持した。6mでは増減を繰り返しており、1998年5月と2000年5月には40個体/m²を越えていたが、2000年8月からは10数個体/m²でほぼ一定の密度であった。

1998年以降の殻径組成の推移を図3-3に示した。2000年が5月、8月とも20mm前後の個体が多かったのに対し、2001年は20～30mmの個体が多かった。また、8月には2000年にはほとんどいなかった12mm以下の0.5歳群が見られたが、これは2mでのみ採集された、この群が2002年に20mm前後で採集された。

稚ウニについて5月に行った調査では水深0.5mで平均殻径1.8mm（1.0～2.5mm）の個体が600個体/m²、水深2mで平均殻径

1.1mm (0.5～2.2mm) の個体が2840個体/㎡採集された。8月の調査では、水深0.5mでは平均殻径1.9mmの80個体/㎡、水深2mで平均殻径4.9mm (4.5～5.3mm) の個体が80個体/㎡採集された。

梶と安島の0.5mを除くと今年の稚ウニは多い傾向にあった。

③ その他の有用動物¹⁾ (表1-1～3)

サザエについては、梶では0.5mを除く全ての水深で採集されたが、0.3個体～1.3個体/㎡と低い水準であり、昨年と同じ位であった。崎では5月には2m、6mで採集されそれぞれ1.3個体/㎡と0.8個体/㎡であった、8月には6mで4個体/㎡が採集された。安島では0.5mを除く全ての水深で採集され、5月に0.3個体～3個体/㎡、8月に0.5個体～3個体/㎡で、昨年と比べるとやや多かった。

アカウニについては、梶では5月の5mと8月の2mを除く全ての水深で採集され5月に1.1個体/㎡、8月には1.8個体/㎡採集された。崎では5月に0.4個体/㎡、8月に0.6個体/㎡であった。安島では5月に1.6個体/㎡、8月に0.7個体/㎡であった。全体に昨年とあまり変わらなかった。

ムラサキウニについては、梶では5月に0.4個体/㎡、8月に0.8個体/㎡で、昨年 (それぞれ0.3個体/㎡、0.6個体/㎡) と変わらなかった。崎では5月に0.1個体/㎡、8月に0.2個体/㎡であった。昨年 (それぞれ0.1個体/㎡、0.3個体/㎡) と変わらなかった。安島では5月に0.5個体/㎡、8月に0.1個体/㎡であった。なお、昨年は5月は採集されず、8月には0.2個体/㎡であった。

マナマコについては、梶では5月に0.8個体/㎡、8月に0.6個体/㎡で、昨年 (それぞれ0.4個体/㎡、0.4個体/㎡) と比べると若干多くなっていた。崎では5月に0.2個体/㎡、8月に0.8個体/㎡であった。昨年 (それぞれ0.4個体/㎡、8月に0.4個体/㎡) と比べるとやや多かった。安島では5月に0.1個体/㎡、8月には0.3個体/㎡採集された。昨年 (それぞれ0.2個体/㎡、0個体/㎡) と比較してあまり変化は見られなかった。

(2) 大飯地区¹⁾

① 出現種

ア 大飯町定線1 (表2-1)

5月の調査では、水深0.5mではヒメクボガイ、オオコシダカガンガラといったクボガイ類が優占し、257個体/4㎡ (64個体/㎡) であり次いでケブカヒメヨコバサミやケアシホンヤドカリ白点型等のヤドカリ類が80個体/4㎡ (20個体/㎡) であった。水深2mではクボガイ類が優占し、302個体/4㎡ (76個体/㎡) であり次いでヒザラガイの仲間が93個体/4㎡ (24個体/㎡)、ヤドカリ類が39個体/4㎡ (10個体/㎡) であった。水深6mではウラウズガイが20個体/4㎡ (5個体/㎡) と優占し、次にクボガイ類の17個体/4㎡ (4個体/㎡) であった。水深10mでは採取数が少なく全部で11個体しかなく、そのうちサザエが4個体あり、重量でも92%を占めていた。

9月の調査では、0.5mでクボガイ類が優占し、431個体/4㎡ (108個体/㎡) であり、次いでヒザラガイの仲間が213個体/4㎡ (53個体/㎡)、ヤドカリ類が87個体/4㎡ (22個体/㎡) と優占し、次いでウネレイシガイダマシの57個体/4㎡ (14個体/㎡) であった。2mではクボガイ類が優占し、456個体/4㎡ (114個体/㎡) であり、次いでヒザラガイの仲間が94個体/4㎡ (24個体/㎡)、ヤドカリ類が55個体/4㎡ (14個体/㎡) であった。水深6mではシロアオリガイが66個体/4㎡ (17個体/㎡) と優占し、次にヤドカリ類の39個体/4㎡ (10個体/㎡)、ウラウズガイの21個体/4㎡ (5個体/㎡)、クボガイ類の20個体/4㎡ (5個体/㎡) であった。10mではウスヒザラガイ等のヒザラガイ類が82個体/4㎡ (21個体/㎡)、ウラウズガイが62個体/4㎡ (16個体/㎡)、ウネレイシガイダマシが15個体/4㎡ (4個体/㎡)、パフンウニが13個体/4㎡ (3個体/㎡) であった。

平成10年6月に行われた同地区の調査結果と比べると生息動物に大きな変動は見られなかった。

イ 大飯町定線2 (表2-2)

5月の調査では、水深0.5mでケブカヒメヨコバサミ等のヤドカリ類が優占し、210個体/4㎡ (53個体/㎡) であり、次いでヒメクボガイ等のクボガイ類が177個体/4㎡ (44個体/㎡)、ヒザラガイ類が23個体/4㎡ (6個体/㎡)、パフンウニが21個体/4㎡ (5個体/㎡) であった。水深2mではパフンウニが76個体/4㎡ (19個体/㎡) で優先し、次にヒザラガイ類が54個体/4㎡ (14個体/㎡)、クボガイ類が33個体/4㎡ (8個体/㎡) であった。水深6mではウラウズガイが50個体/4㎡ (13個体/㎡) と優占し、次にバ

フンウニが17個体/4㎡(4個体/㎡)、クモヒトデ類が14個体/4㎡(4個体/㎡)であった。水深10mではウネレイシガイダマシが51個体/4㎡(13個体/㎡)と優占し、次いでヒメイガイが18個体/4㎡(4.5個体/㎡)であった。

9月の調査では、0.5mでヒメクボガイ、オオコシダカガンガラといったクボガイ類が優占し、534個体/4㎡(134個体/㎡)であり、次いで、ウスヒザラガイ等のヒザラガイ等が17個体/4㎡(4個体/㎡)、バフンウニが14個体/4㎡(3.5個体/㎡)であった。水深2mではクボガイ類が優占し、182個体/4㎡(46個体/㎡)であり、次いで、ウスヒザラガイ等のヒザラガイ類が75個体/4㎡(19個体/㎡)、バフンウニの61個体/4㎡(15個体/㎡)であった。6mではウラウズガイが75個体/4㎡(19個体/㎡)と優占した、次にヤドカリ類が29個体/4㎡(7.3個体/㎡)、ヒザラガイ類が21個体/4㎡(5.3個体/㎡)であった。10mではウラウズガイが56個体/4㎡(14個体/㎡)と優占した、次にアカウニが14個体/4㎡(3.5個体/㎡)で全体的に生物が少なかった。

平成10年6月に行われた同地区の調査結果と比べると生息動物に大きな変動は見られなかった。

② バフンウニ

ア 大飯町定線 1

5月の出現数は0.5mで0.25個体/㎡、2mで2.8個体/㎡しかなく、他の水深では採集されなかった。また、9月の出現数は6mで1.0個体/㎡、10mで3.8個体/㎡であり、0.5mと2mでは採取されなかった。

稚ウニについて5月に行った調査では水深0.5mで平均殻径0.99mm(0.86~1.21mm)の個体が960個体/㎡、水深2mで平均殻径1.02mm(0.73~1.60mm)の個体が1120個体/㎡採集された。9月の調査では、水深0.5mでは平均殻径1.04mmの個体が40個体/㎡、水深2mで平均殻径2.68mm(0.86~6.13mm)の個体が120個体/㎡採集された。

5月の稚ウニの密度は三国町の各地区と比べると少なめであったが、過去の結果と比べると同レベルかそれ以上であった。

平成10年6月に行われた同地区の調査結果と比べると生息動物に大きな変動は見られなかった。

イ 大飯町定線 2

5月の出現数は0.5mで5.3個体/㎡、2mで19個体/㎡、6mで4.3個体/㎡、10mで1.8個体/㎡であった。また、9月の出現数は0.5mで3.5個体/㎡、2mでは15.3個体/㎡、6mで2.3個体/㎡、10mで1.5個体/㎡であった。

稚ウニについて5月に行った調査では水深0.5mで平均殻径0.82mm(0.62~1.22mm)の個体が1440個体/㎡、水深2mで平均殻径0.79mm(0.57~1.15mm)の個体が2800個体/㎡採集された。8月の調査では、水深0.5mでは採集されず、水深2mで平均殻径1.35mm(1.08~1.91mm)の個体が360個体/㎡採集された。

この地区についても、5月の稚ウニの密度は三国町の各地区と比べると少なめであったが、過去の結果と比べると同レベルかそれ以上であった。

2) 海藻

(1) 三国地区

ア 三国町堤 (表3-1)

5月の調査では、水深0.5mでヘラヤハズが優占しており、トゲモク、ワカメ等の褐藻類や、有節石灰藻のピリヒバが、また、スギノリ、ミツデソソ等の小型紅藻類も多くみられた。水深2mではウスカワカニノテ、ピリヒバ等の有節石灰藻と、無節石灰藻が優占し、その他にワカメ、ヨレモクが見られた。水深6mではホンダワラ類のヨレモク、ヤツマタモクが優占し、次に無節石灰藻で他の海藻は少なかった。水深10mではヨレモク、マメタワラのホンダワラ類が優占し、次いで有節石灰藻と無節石灰藻が多かった。昨年と比べると、0.5m、2m、6mではホンダワラ類が減少していた。10mでは逆にホンダワラ類が増加していた。

8月の調査では、水深0.5mでヤハズグサが優占していた。水深2mでは石灰藻が優占し、次いでヨレモク、オオバモク、トゲモク等のホンダワラ類が多かった。水深6mと10mでは昨年と同様、石灰藻とヨレモクが採集海藻のほとんどを占めており、小型紅藻は極僅かしかみられなかった。昨年と比較すると0.5mでは小型褐藻類が増加していた。2mでは石灰藻が増加していた。6mでは大きな変動は見られず、10mでは石灰藻が増加していた。

イ 三国町安島 (表3-2)

5月の調査では、水深0.5~6mでホンダワラ類が優占していた。0.5mではジョロモク、ウミトラノオの次に小型紅藻類

のオバクサが多かった。2m、6mではヨレモクが多かった。昨年と比べると、0.5m、2mではホンダワラ類は少なくなっていた。6mでは無節石灰藻が増加していた。10mでも無節石灰藻とホンダワラ類が増えていた。

8月の調査では、水深0.5mでヤツマタモク、マメタワラ、2mでジョロモク、6mでヤツマタモク、ヨレモク、10mでマメタワラを主にホンダワラ類が多かった。水深2mでは無節石灰藻も多かった。昨年同様、6～10mでは小型紅藻はほとんどみられなかった。昨年と比較すると0.5mではホンダワラ類が半減していた。2mでは逆にホンダワラ類が増加していた。6mでは大きな変動は見られず、10mではホンダワラ類が減少し石灰藻が増加していた。

(2) 大飯地区

ア 大飯町定線1 (表3-3)

5月の調査では、各水深ともホンダワラ類が優占していた。0.5mではマメタワラ、2m、6mではヤツマタモク、10mではトゲモクが多かった。また、2mではモズクが多かった。2mから10mでは小型紅藻類はほとんど見られなかった。有節石灰藻は0.5mから6mでみられなかった。平成10年度の調査でも各水深でホンダワラ類が多く、同じような傾向であった。

9月の調査も5月と同様、各水深ともホンダワラ類が優占していた。また、小型紅藻類、有節石灰藻も全水深でほとんどみられなかった。

イ 大飯町定線2 (表3-4)

5月の調査では、水深0.5mではヘラヤハズが優占していた。水深2mではジョロモク、アカモクが、水深6mではヨレモク、水深10mではマメタワラ等のホンダワラ類が優占していた。平成10年度の調査でも水深2m、6mではホンダワラ類が優占していた。

9月の調査では、水深0.5mでトゲイギス、クロイトグサの小型紅藻類が優占し、次にジョロモクが多かった。2mではヤツマタモクが、6mではヨレモクが、10mではオオバモク等のホンダワラ類が優占していた。

2mから10mでは小型紅藻類はほとんどみられなかった。

3) アワビの年齢と大きさ

三国地区におけるアワビの成長は、産卵期を11月とすると、2歳で47.0mm、3歳で71.9mm、4歳95.5mmで、5歳113.7mmで、6歳125.5mmで、7歳134.2mm、8歳で1145.3mmであった。(表4)

4) 操業日誌調査と漁獲量調査

(1) 操業日誌調査

4月から翌年3月までを調査した。

5月から9月に主に操業しており、特に6月～8月は平均操業日数が11日以上であった。1人当たりの年間操業日数は平均64日(37～90日)であった。また、1人当たりの年間操業時間は平均156時間(156～262時間)で、1日の平均操業時間は2.1時間(0.5～4.5時間)であった。

アワビとサザエはいずれも6～11月にかけて漁獲されており、アワビは8月に、サザエは8月、9月に多くなっていた。操業は7:00～8:00頃から2～4時間操業しており、操業水深は2～4mであった。

ウニ(バフンウニ)は7月21日から1ヶ月の漁期間中に、米ヶ脇地区で4日、安島・崎地区で12日、梶地区で17日の操業を行っていた。いずれの地区でも7:00頃から2～4時間操業し、操業水深は多くの場合2.0m以浅であり、深くても4.0m以浅であった。バフンウニの水揚げ金額は米ヶ脇を除く3地区では年間水揚げ金額の20～33%を占め、ワカメに次ぐ重要な漁獲物となっている。なお、米ヶ脇地区では1昨年はかなりの水揚げがあったが、今年は昨年に続き不良とのことであった。

ワカメは5月初旬～6月上旬に、7:00から1時間程度操業していた。操業水深は2m前後で、昨年と比べると浅かった。米ヶ脇では塩ワカメを少し作っていたが、ほとんどが粉ワカメに加工されていた。ワカメの水揚げ金額は年間水揚げ金額の37～64%を占め、最も重要な漁獲物となっている。

テングサは5月、モズクは6月中旬～下旬に漁獲されていたが、量的には非常に少なかった。

イワノリは11～3月、ハバノリは1～3月、スガモは4月、3月に漁獲されており、波打ち際からごく浅い水深で漁獲されていた。操業は7:00～9:00頃に始まり、30分～4時間程度の操業で日によって、個人によって差が大きい、ほぼ午前中に操

美を終えていた。

(2) 漁獲量調査

- ・県全体の主要な磯根資源の漁獲量について表5に示した。

アワビの2001年の漁獲量は15トンで2000年（14トン）とほとんど変わらず、最近10年間（平均14.7トン）と比べてもほぼ同じ漁獲量であった。

サザエの2001年の漁獲量は250トンで2000年（193トン）と比べて約30%増加した。また、最近10年間（平均218.8トン）と比べても約14%増加していた。

ウニ類の2001年の漁獲量は23トンで2000年（24トン）と比べて約4%減少していたが、最近10年間（平均21.8トン）と比べて5.5%増加していた。なお、バフンウニについてみると、2001年の漁獲量は10トンで2000年（14トン）と比べて約30%も減少した、また、最近6年間の平均17.3トンの約60%に減少していた。1999年以前は、ウニ類に占めるバフンウニの割合は90%前後であるが、2000年は58%、2001年には43%しかなく、バフンウニ以外のウニの漁獲量が増えてきている。

ワカメの2001年の漁獲量は206トンで2000年（193トン）と比べて約7%増加し、最近10年間（平均149トン）と比べても38%増加していた。

テングサの2001年の漁獲量は1トンで2000年（2トン）と比べ半減した。最近10年間（平均2.4トン）と比べると42%に減少していた。

モズクの2001年の漁獲量は31トンで2000年（41トン）と比べて24%減少していたが、漁獲統計として集計されるようになった最近8年間（平均44トン）と比べると30%減の漁獲量であった。

2001年の主要な磯根資源の漁獲金額はアワビ1.0億円、サザエ2.0億円、ウニ類0.6億円、ワカメ0.6億円であり、これらの合計は4.3億円であった。2000年（4.3億円）と比べるとほぼ同額であった。

- ・三国町役場が集計した三国地区の主要な磯根資源の漁獲量について表6に示した。

アワビの2002年の漁獲量は1.4トンで2001年（1.2トン）と比べて約20%増加した、最近10年間（平均1.2トン）と比べても約20%増加であった。

サザエの2002年の漁獲量は28.3トンで2001年（20.0トン）と比べて約40%増加した、最近10年間（平均17.3トン）と比べると約63%の増加であった。

バフンウニの2002年の漁獲量（製品重量）は465kgで2001年（548kg）と比べて15%減少していた、最近10年間（平均1,102kg）と比べると約58%の減少であった。

ワカメの2002年の漁獲量は8.6トンで2001年（10.8トン）と比べて約20%減少した、最近10年間（平均9.5トン）と比べると約10%の減少であった。

イワノリの2002年の漁獲量は240kgで2001年（191kg）と比べて26%増加したが、最近10年間（平均298kg）と比べると約20%の減少であった。

テングサの2002年の漁獲量は419kgで2001年（655kg）と比べて36%減少し、最近10年間（平均1,903kg）と比べると約78%の減少であった。

モズクの2002年の漁獲量は408kgで2001年（513kg）と比べて20%減少した、最近10年間（平均623kg）と比べると35%の減少であった。

2002年の磯根資源の漁獲金額はアワビ752万円、サザエ1,517万円、バフンウニ1,963万円、ワカメ4,049万円、イワノリ322万円、テングサ26万円、モズク55万円であり、総額で8,683万円であった。2001年（8,393万円）と比べると3.5%の増加であった。また、最近10年間（平均11,290万円）と比べると約23%の減少であった。

5) 放流個体の動向調査

昨年、崎の水深2mまでの調査海域に放流した標識バフンウニ（ALC染色）の再捕状況を図4に示した。

5月調査では崎の水深0.5mにおける、2m方形枠内で採捕されたバフンウニの474個体中、放流ウニは118個体で混獲率は24.9%であった。また、漁獲サイズの20mm以上の採捕数283個体中、放流ウニは118個体で混獲率は41.7%であった。

水深2mではバフンウニが31個体しか採捕できず、放流ウニ1個体も発見されなかった。

8月の調査では水深0.5mではバフンウニは23個体しか採捕できず、放流ウニはなかった。また、水深2mでは670個体のバフンウニを採捕したが、放流個体は発見できなかった。

以上のことから、放流したバフンウニはあまり移動せず、放流地点近辺にとどまると思われ、今後、放流する場合の散布方法を検討する必要がある。

参考文献

- 1) 杉本剛士・倉有里恵・山田洋雄 (2001, 2002) : 磯根資源維持調査事業. 福井県水産試験場報告 平成12, 13年度
- 2) 安田政一・池田華子・山田洋雄・家接直人 (2000) : 磯根資源維持調査事業. 福井県水産試験場報告 平成11年度 : 70-92
- 3) 福井県環境保全技術対策プロジェクトチーム (1999) : ロシアタンカー油流出事故に係る環境影響調査報告書 : 126-220
- 4) 福井県水産試験場 (1999) : 平成10年度沿岸漁場総合整備開発基礎調査報告書 : p68
- 5) 新日本海洋気象株式会社 (1998) : 平成10年度磯根資源維持調査事業にかかる潜水調査報告書 : 9-21
- 6) 日比野憲治・松崎雅之・杉田顕浩・山田洋雄・鈴木聖子・下中邦俊 (1991) : ウニ資源変動要因調査事業. 福井県水産試験場報告 平成3年度 : 120-127

表1-1 底生生物(三国町堤)

(4㎡当たり)

	種 名	平成14年																
		掘(1回)								掘(2回)								
		5. 29		5. 29		5. 29		5. 29		8. 27		8. 27		8. 26		8. 26		
		0.5m		2m		6m		10m		0.5m		2m		6m		10m		
	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)		
有用動物	クロアワビ	1	17.4															
	メガイアワビ												1	39.1				
	トコブシ	1	16.2				1	8.7						2	14.3			
	サザエ				1	42.7	3	70.3	2	63.6			5	78.0	4	96.4		
	バフンウニ	129	940.3	210	1,210.0	10	86.3				114	640.5	3	28.1	11	58.4		
	アカウニ	3	21.8	12	109.2				2	22.6	8	69.1			13	154.9		
	ムラサキウニ	1	39.9	2	100.0	2	143.0	2	109.5			8	385.6	4	178.4	1	8.1	
	マナマコ(アカ)								4	750.9					9	427.0	1	84.1
	マナマコ(アオ)	1	12.3	5	60.6	1	16.7	1	45.0									
	イソギンチャク目																	
	ヤスリヒザラガイ	1	2.2	16	20.1	1	1.5				4	6.9			1	1.1		
	ウスヒザラガイ				4	1.1	4	2.2							1	0.0		
	ヒゲヒザラガイ																	
	ババガゼ				3	2.0	1	0.3				1	2.0					
	クサズリガイ																	
	ケムシヒザラガイ	1	3.6	1	1.0													
	オトメガサ	1	1.7	3	8.3	1	2.8											
	ヨメガガサ																	
	ベッコウガサガイ																	
	エビスガイ						1	2.9										
	オオアシヤガイ																	
	クボガイ																	
	ヒメボコガイ	4.0	7.6	24.0	24.3						12.0	28.0	16.0	30.2				
	オオコシダカガンガラ	1	1.38	31	110.34	13	84.13				12	29.24	11	38.57		1	7.48	
	ウラウズガイ						38	142.9	19	60.7					54	198.1	59	228.9
	ヒメヨウラクガイ														1	0.4		
	ウネレイシガイダマシ				1	1.4	4	6.2	7	8.8			1	1.0	5	6.3	4	5.9
	レイシ								2	3.1								
	ウネレイシガイダマシ																	
	クリフレイシガイ								3	4.2								
	ツノマタナガニシ																	
	フデガイ科				1	0.2									2	3.0	1	0.8
	アメフラシ	1	11.8										1	16.5				
	ハナエガイ														4	1.2		
	ミミエガイ																	
	コンロガイ																	
	不明																3	3.7
	ヒメガイ	1	1.1	3	2.3								6	4.5	2	2.4		
	トマヤガイ				1	0.4							1	0.2	1	0.9		
	ウミアサガイ																	
	ムラサキキョウガイ																	
	コタマガイ																	
	ケブカヒメヨコバサミ	11	3.4	19	7.2	11	6.9				33	14.6	6	4.3	7	2.8	6	1.2
	ケアシホンヤドカリ(黒点型)	5	1.4	12	5.1	8	3.9	2	0.7		13	3.3	2	0.4	1	0.3	3	1.3
	ケアシホンヤドカリ(白点型)	5	1.8								8	3.8	2	0.4				
	ヒメケアシホンヤドカリ				6	1.9												
	ヤマトホンヤドカリ				5	23.1			1	1.2					1	1.4		
	イクビホンヤドカリ												1	0.1				
	アカシマホンヤドカリ	1	0.0												2	0.3		
	ホンヤドカリ属sp1	2	1.9															
	ホンヤドカリ属sp2	2	0.2				1	0.3	3	0.3								
	ホンヤドカリ属spp														14	2.7		
	ヒラテガニ	3	4.9	42	46.6						3	2.6	1	1.4	2	0.9		
	イッカクガニ																	
	ワタリズダマシ																	
	トガリオウギガニ																	
	スベスベガニ																	
	フタバベニツケガニ																	
	イソクズガニ												1	0.1				
イトアシガニ科																		
不明						1	0.8											
イトマキヒトデ	2	3.2	2	43.1	13	153.2	5	72.8				1	31.9			1	4.6	
ヌノメイトマキヒトデ	1	0.2	1	0.5														
ヒメヒトデ	1	2.9										1	1.0					
ヤツデヒトデ				6	49.3	1	0.9							1	37.0			
キヒトデ																		
トゲクモヒトデ	2	6.4	2	0.5														
キヌハダクモヒトデ																		
ニホンクモヒトデ	9	30.7	63	114.9	10	19.5	2	2.7	4	11.4	2	2.0	9	34.7	10	18.9		
クモヒトデ類																		
フジナマコ																		

表1-2 底生物(三国町崎)

(4㎡当たり)

	平成14年		崎(1回)						崎(2回)					
			5. 28		5. 29		5. 28		8. 27		8. 27		8. 26	
	0.5m		2m		6m		0.5m		2m		6m			
種 名	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)		
有用動物	クロアワビ								1	55.6				
	メガイアワビ								1	165.6				
	トコブシ			1	39.5				1	13.1	1	11.2		
	サザエ			5	275.0	3	135.3					16	340.7	
	バフンウニ	500	2,037.2	31	100.9	8	29.5	23	126.2	670	1,899.6	25	53.5	
	アカウニ	3	6.9			2	10.8			3	6.1	4	35.0	
	ムラサキウニ			1	142.3					1	11.2	1	12.4	
	マナマコ(アカ)					1	31.3	3	14.1	3	59.1	4	75.1	
マナマコ(アオ)	1	10.3												
イソギンチャク目	3	3.5												
ヤスリヒザラガイ	63	75.7					27	28.7	8	13.7	7	14.5		
ウスヒザラガイ	58	43.9	65	48.3	2	1.5	40	47.5	160	175.8	7	7.7		
ヒゲヒザラガイ	1	1.0	1	1.4	18	18.3								
ハバガゼ														
クサズリガイ														
ケムシヒザラガイ	1	4.5					2	11.6						
オトメガサ	8	37.8					3	12.2						
ヨメガガサ														
ベッコウガサガイ														
エビスガイ														
オオアシヤガイ	2	0.8												
クボガイ														
ヒメクボガイ	8.0	6.1	6.0	9.5			6.0	8.4	34.0	44.9				
オオコシダカガンガラ	40	75.76	17	84.11			2	5.13	23	79.66	37	205.77		
ウラウズガイ	3	4.4	4	25.6	44	172.1			3	16.9	37	164.6		
ヒメヨウラクガイ														
ウネレイシガイダマシ	1	0.4			1	1.6					9	13.5		
レイシ														
ウネレイシガイダマシ							1	0.2	?		25	34.0		
クリフレイシガイ														
ツノマタナガニシ														
フデガイ科	2	0.2												
アメフラシ			1	4.4			2	1.0						
ハナエガイ														
ミミエガイ														
コシロガイ														
不明														
ヒメイガイ	13	11.4	1	1.8			11	8.2	2	1.1	1	0.3		
トマヤガイ	20	28.9					3	3.5	1	1.7				
ウミアサガイ	1	0.3												
ムラサキキョウガイ									1	2.2				
コタマガイ														
ケブカヒメヨコバサミ	58	15.3	9	3.9	12	7.1	12	4.7	20	22.5	29	10.3		
ケアシホンヤドカリ(黒点型)	2	0.3	2	0.6	5	2.9								
ケアシホンヤドカリ(白点型)	11	2.5	5	1.9	7	2.2	5	0.5	4	1.1				
ヒメケアシホンヤドカリ														
ヤマトホンヤドカリ					1	6.3					4	28.8		
イクビホンヤドカリ														
アカシマホンヤドカリ	1	0.0	1	0.1										
ホンヤドカリ属sp1			1	0.1	1	0.5					3	0.5		
ホンヤドカリ属sp2			3	0.2	1	0.1					1	0.0		
ホンヤドカリ属spp														
ヒラテゲガニ	3	1.9	1	0.2	1	0.2	6	5.5	22	16.8	36	59.9		
イッカクガニ							3	1.3						
ワタリズダマシ														
トガリオウギガニ	1	3.4												
スベスベガニ	1	0.2												
フタバベニツケガニ														
イソクズガニ									1	0.2				
イトアシガニ科	1	0.1												
不明														
イトマキヒトデ														
ヌノメイトマキヒトデ	3	4.5							1	35.1	7	107.9		
ヒメヒトデ														
ヤツデヒトデ	13	88.1					4	10.9						
キヒトデ	2	4.0												
トゲクモヒトデ	4	3.0												
キヌダクモヒトデ														
ニホンクモヒトデ	12	45.7	16	30.4	8	24.5	42	155.5	11	37.2	14	41.5		
クモヒトデ類														
フジナマコ	2	87.2												

表2-1 底生生物(大飯町定線1)

種 名	平成14年		定線1(1回)								定線1(2回)							
			14. 5. 15		5. 16				14. 9. 2		14. 9. 3							
			0.5m		2m		6m		10m		0.5m		2m		6m		10m	
	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)
有用動物																		
クロアワビ					1	87.65												
トコブシ					7	65.95							4	70.66	2	32.47		
サザエ					4	292.86	1	29.21	4	241.28					3	76.78	4	285.98
バワンウニ	1	4.95			11	160.18									4	48.93	13	103.16
アカウニ															2	194.22		
ムラサキウニ	7	705.4			2	294.59					5	547.01			1	86.89		
マナモコ(アカ)	1	63.62					1	60.59										
イソギンチャク目					1	0.32	2	11.83							1	3.87	3	5.11
ヤスリヒザラガイ	20	7.03	2	1.04							4	1.85	1	5.7	4	2.37	3	1.77
ウスヒザラガイ	165	172.56	75	54.89	7	4.23					204	138.88	90	64.86	12	7.31	74	39.48
ババガゼ			1	0.53									1	1.77				
クサズリガイ	8	21.08	13	5.46	1	0.45					2	8.95	2	1.03	1	0.22	2	2.02
ニシキヒザラガイ			1	2.19														
ケムシヒザラガイ	2	7.12	1	1.7							3	9.99						
オトメガサ	2	10.01					1	2.95					1	1.8	1	0.18		
ヨメガサ	1	1.22	2	0.58														
ベッコウガサガイ			1	0.81														
不明カサガイ類																		
エビスガイ																		
テツイロナツモモガイ			1	0.32														
オオアシヤガイ	4	0.88	1	0.31							9	1.41	10	2.65	2	0.51	1	0.16
クボガイ																		
アナアキクボガイ																		
ヒメクボガイ	229	373.78	241	405.7	2	3.24					388	566.58	432	565.06	2	3.19	10	8.48
オオコシダカガンガラ	28	38.09	61	79.81	15	47.41					43	59.98	24	24.03	18	50.16		
ウラウズガイ					20	74.45	3	5.94							21	65.9	62	228.2
コシダカサザエ													1	0.41			1	0.1
不明																		
不明																		
ヒメウラクガイ					2	1.16							8	2.7			3	1.94
ウネレイシガイダマシ	28	34.66	30	34.84	8	9.9	2	2.7			57	58.4	24	29.82	15	19.67	15	16.13
レイシ	1	1.17																
ボサツガイ											1	0.22	1	2.35				
フトコロガイ													4	3.18				
タモトガイ科											1	0.11						
不明					1	0.61												
フトコロヤタテフデガイ	1	0.65	2	1.56														
アメフラシ																		
ウミウシ																	1	0.19
ハナエガイ	3	1.8	3	0.8									5	2.04				
マルミミエガイ											1	0.84			1	1.46		
ミミエガイ																		
コシロガイ															2	1.36		
不明													1	0.69				
ヒメイガイ	9	12.55	30	34.54							18	32	46	46.03	13	10.09	1	1.63
エゾヒバリガイ																		
不明																		
トマヤガイ	5	10.45	10	9.91							7	12.23	10	9.28	7	6.37		
チヂミタマエガイ																		
オニアサリ	2	11.52																
シロアオリガイ	2	5.56	8	9.4							3	1.35	10	21.09	66	59.55	1	1.32
コタマガイ											9	46.44						
タンザクコガネウロコムシ															1	2.8		
ケブカヒメヨコバサミ	16	11.78	4	1.76	2	1.08					1	0.35	3	1.68	3	1.43	1	0.22
イソヨコバサミ											4	3.29						
ケアシホンヤドリ(黒点型)	18	4.64	31	7.1	13	3.09					80	22.72	36	6.86	16	4.08	5	0.93
ケアシホンヤドリ(白点型)					1	0.32					1	0.32						
ヤマトホンヤドリ	7	13.06	4	3.45									9	5.61	16	17.85		
アカシマホンヤドリ											1	0.03	4	0.91	4	0.26		
ホンヤドリ属sp1	13	4.73											3	0.32			3	0.32
ホンヤドリ属sp2	11	3.77																
ホンヤドリ属sp3	2	0.98																
ホンヤドリ属spp	13	3.49			1	0.08												
ヒラトゲガイ	1	1.66			2	1.57							2	2.09	5	7.23		
ゴイシガニ	1	0.53																
クモガニ科(イッカガニ?)																		
オウギガニ																		
オウギガニ科sp1	1	0.05																
オウギガニ科sp2	1	0.22									1	0.82						
ヨツハマガニ											1	0.25						
イトアシガニ											1	0.05						
イトマキヒトデ	2	43.35	6	26.39	8	65.29	2	13.72			1	11			16	76.58	11	73.08
ヒメヒトデ			1	0.7	4	4.71												
キヌメヒトデ															3	2.66		
ヤツデヒトデ					2	31.8									1	2.66	1	6.03
キヒトデ																		
トゲクモヒトデ	9	5.52	5	4.57							6	3.52	2	0.61	2	1.25		
キヌハダクモヒトデ			3	0.15														
ニホンクモヒトデ	31	78.09	27	51.03	11	29.4					4	10.16	17	18.1	2	3.9	2	6.24
クモヒトデ類																		
オオブンブク																	1	86.1

表2-1 底生生物(大飯町定線1)

種 名	平成14年		定線1(1回)								定線1(2回)							
			14. 5. 15		5. 16				14. 9. 2		14. 9. 3				14. 9. 2		14. 9. 3	
			0.5m		2m		6m		10m		0.5m		2m		6m		10m	
			個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)
クロアワビ					1	87.65												
有 トコブシ					7	65.95	2	41.42					4	70.66	2	32.47		
サザエ					4	292.86	1	29.21	4	241.28					3	76.78	4	285.98
バワンウニ			1	4.95	11	160.18									4	48.93	13	103.16
アカウニ															2	194.22		
ムラサキウニ			7	705.4	2	294.59					5	547.01			1	86.89		
マナマコ(アカ)			1	63.62			1	60.59										
イソギンチャク目					1	0.32	2	11.83							1	3.87	3	5.11
ヤスリヒザラガイ			20	7.03	2	1.04					4	1.85	1	5.7	4	2.37	3	1.77
ウスヒザラガイ			165	172.56	75	54.89	7	4.23			204	138.88	90	64.86	12	7.31	74	39.48
ハババゼ					1	0.53							1	1.77				
クサズリガイ			8	21.08	13	5.46	1	0.45			2	8.95	2	1.03	1	0.22	2	2.02
ニシキヒザラガイ					1	2.19												
ケムシヒザラガイ			2	7.12	1	1.7					3	9.99						
オトメガサ			2	10.01			1	2.95					1	1.8	1	0.18		
ヨメガサ			1	1.22	2	0.58												
ベッコウガサガイ					1	0.81												
不明カサガイ類																		
エビスガイ																		
テツイロナツモモガイ					1	0.32												
オオアシヤガイ			4	0.88	1	0.31					9	1.41	10	2.65	2	0.51	1	0.16
クボガイ																		
アナアキクボガイ																		
ヒメクボガイ			229	373.78	241	405.7	2	3.24			388	566.58	432	565.06	2	3.19	10	8.48
オオコシダカガンガラ			28	38.09	61	79.81	15	47.41			43	59.98	24	24.03	18	50.16		
ウラウズガイ							20	74.45	3	5.94					21	65.9	62	228.2
コシダカサザエ													1	0.41			1	0.1
不明																		
不明																		
ヒメヨウラクガイ							2	1.16					8	2.7			3	1.94
ウネレイシガイダマシ			28	34.66	30	34.84	8	9.9	2	2.7	57	58.4	24	29.82	15	19.67	15	16.13
レイシ			1	1.17														
ボサツガイ											1	0.22	1	2.35				
フトコロガイ													4	3.18				
タモトガイ科											1	0.11						
不明							1	0.61										
フトコロヤタテフデガイ			1	0.65	2	1.56												
アメフラシ																		
ウミウシ																	1	0.19
ハナエガイ			3	1.8	3	0.8							5	2.04				
マルミエガイ											1	0.84			1	1.46		
ミミエガイ															2	1.36		
コシロガイ																		
不明													1	0.69				
ヒメガイ			9	12.55	30	34.54					18	32	46	46.03	13	10.09	1	1.63
エソヒバリガイ																		
不明																		
トマヤガイ			5	10.45	10	9.91					7	12.23	10	9.28	7	6.37		
チヂミタマエガイ																		
オニアサリ			2	11.52														
シロアオリガイ			2	5.56	8	9.4					3	1.35	10	21.09	66	59.55	1	1.32
コタマガイ											9	46.44						
タンザクコガネウロコムシ															1	2.8		
ケブカヒメヨコバサミ			16	11.78	4	1.76	2	1.08			1	0.35	3	1.68	3	1.43	1	0.22
イソヨコバサミ											4	3.29						
ケアシホンヤドリ(黒点型)			18	4.64	31	7.1	13	3.09			80	22.72	36	6.86	16	4.08	5	0.93
ケアシホンヤドリ(白点型)							1	0.32			1	0.32						
ヤマトホンヤドリ			7	13.06	4	3.45							9	5.61	16	17.85		
アカシマホンヤドリ											1	0.03	4	0.91	4	0.26		
ホンヤドリ属sp1			13	4.73									3	0.32			3	0.32
ホンヤドリ属sp2			11	3.77														
ホンヤドリ属sp3			2	0.98														
ホンヤドリ属spp			13	3.49			1	0.08										
ヒラテゲニ			1	1.66			2	1.57					2	2.09	5	7.23		
ゴシシガニ			1	0.53														
クモガニ科(イッカガニ?)																		
オウギガニ																		
オウギガニ科sp1			1	0.05														
オウギガニ科sp2			1	0.22							1	0.82						
ヨツハモガニ											1	0.25						
イトアシガニ											1	0.05						
イトマキヒトデ			2	43.35	6	26.39	8	65.29	2	13.72	1	11			16	76.58	11	73.08
ヒメヒトデ					1	0.7	4	4.71										
キヌメヒトデ															3	2.66		
ヤツデヒトデ															1	2.66	1	6.03
キヒトデ							2	31.8										
トゲクモヒトデ			9	5.52	5	4.57					6	3.52	2	0.61	2	1.25		
キヌハダクモヒトデ					3	0.15												
ニホンクモヒトデ			31	78.09	27	51.03	11	29.4			4	10.16	17	18.1	2	3.9	2	6.24
クモヒトデ類																		
オオブンブク																	1	86.1

表2-2 底生生物(大飯町定線2)

種 名	定線2(1回)								定線2(2回)							
	5. 15								14. 9. 2							
	0.5m		2m		6m		10m		0.5m		2m		6m		10m	
	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)	個体数	総重量(g)
有用動物																
クロアワビ													1	0.552		
トコブシ																
サザエ	3	115.64			3	168.8	4	214.62			14	57.79	5	201.83	4	165.48
バフンウニ	21	98.94	76	366.92	17	116.75	7	55.33	14	51.15	61	284.83	9	71.97	6	61.67
アカウニ							3	27.43	1	6.24			6	79.84	14	291.36
ムラサキウニ					4	108.63					4	150.06	6	415.15		
マナマコ(アカ)							1	265.02								
イソギンチャク目					11	19.68							1	1.75		
ヤスリヒザラガイ	2	1.38	7	4	1	1.38			3	0.94			3	1.75	2	2.36
ウスヒザラガイ	21	12.8	47	24.31	12	6.87			14	8.48	72	32.8	17	7.8	1	0.15
ババガゼ																
クサズリガイ											3	1.33				
ニシキヒザラガイ																
ケムシヒザラガイ													1	0.41		
オトメガサ													1	0.64		
ヨメガサ																
ベッコウガサガイ	5	2.59														
不明カサガイ類									4	1.76	1	0.16				
エビスガイ													1	1.85		
テツイロナツモモガイ													2	0.41		
オオアシヤガイ																
クボガイ									15	20.67						
アナアキクボガイ									1	1.03						
ヒメクボガイ	163	233.06	23	26.33					497	689.04	162	325.12	1	0.2	2	0.32
オオシダカガンガラ	14	20.67	10	18.41	4	18.06			21	37.08	20	58.06	2	9.53		
ウラウズガイ					50	121.93	5	22.61			4	12.69	75	151.66	56	178.28
コシダカサザエ																
不明													1	1.62		
不明															1	1.46
ヒメヨウラクガイ													3	1.4		
ウネレイシガイダマシ					8	7.31	51	52.32			11	10.54	14	14.61	3	4.09
レイシ													3	6.41		
ボサツガイ							1	0.22								
フトコロガイ																
タモトガイ科							1	0.11								
不明																
フトコロヤタテフデガイ											1	0.5	1	0.1		
アメフラン	2	5.09									1	0.28				
ウミウシ																
ハナエガイ																
マルミミエガイ																
ミミエガイ							1	0.84								
コシロガイ																
不明																
ヒメイガイ			9	5.22	4	0.76	18	32	6	2.53	6	2.53	8	7.73		
エゾヒバリガイ													1	1.61		
不明					1	0.23										
トマヤガイ					5	3.08	7	12.23					11	6.58	1	0.44
チヂミタマエガイ					1	0.18										
オニアサリ					1	13.15										
シロアオリガイ							3	1.35								
コタマガイ							9	46.44								
タンザクコガネウロコムシ																
ケブカヒメヨコバサミ	177	71.72			1	0.38	2	1.14	2	0.85	7	2.55	12	6.75		
イソヨコバサミ																
ケアシホンヤドリ(黒点型)	11	3.44			6	2.57	5	2.11	2	1.07	5	1.29	8	3.66	1	0.77
ケアシホンヤドリ(白点型)	4	1.32														
ヤマトホンヤドリ					3	1.63	2	11.09	1	5.88			2	15.32	3	38.68
アカシマホンヤドリ	4	0.15											1	0.01	1	0.23
ホンヤドリ属sp1	14	0.9			2	0.05	3	0.32					3	0.2		
ホンヤドリ属sp2													3	0.35		
ホンヤドリ属sp3																
ホンヤドリ属spp																
ヒラトゲガニ											1	0.07	5	3.07		
ゴインガニ																
クモガニ科(イッカガニ?)							1	1.34								
オウギガニ					1	1.56										
オウギガニ科sp1																
オウギガニ科sp2							1	0.82								
ヨツハマガニ							1	0.25								
イトアシガニ																
イトマキヒトデ			1	31.04	4	56.01	5	103.14			1	11.29	6	95.91	5	77.98
ヒメヒトデ																
キヌメヒトデ											1	2.68			1	0.81
ヤツデヒトデ	2	8.28			2	29.31	1	7.33					8	92.79		
キヒトデ					2	27.09							2	0.36		
トゲクモヒトデ	1	0.24	1	0.15	8	6.86					4	1.51			1	0.84
キヌバクモヒトデ																
ニホンクモヒトデ			3	4.21	6	12.46			2	0.2	15	18.35	15	20.8	1	6.46
クモヒトデ類	3	0.32														
オオブンブク																

表3-1 海藻(三国町堤)

(0.25㎡あたりの数値)

分類区	調査月日 調査水深 種 名	H14. 5.								H14. 8							
		0.5m		2m		6m		10m		0.5m		2m		6m		10m	
		湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)
小型 緑藻類	ヒラアオリ																
	アサミ'リシオグサ																
	フサイワツタ											10.9					
小型 褐藻類	アミシ'グサ科の一種	5.9		13.6						3.0		0.4					
	ネハ'リモ	0.8		36.8													
	フクロ'リ	0.0		24.1		4.1		4.7									
	ウミウ'チワ																
	シオミ'ロ									59.9		0.2					
	シマオ'オキ															16.6	
	イシモ'スク																
	ヘ'ラヤハス	196.9															
	ヤハス'グサ									267.8		9.5					
	ワイ'シカ'タ'カ'ロ'シ'ラ					2.5		0.2									
大型 褐藻類	ワ'カメ	56.2	27.0	59.6	25.0												
	クロ'メ													13.0	20.0		
	クロ'メ(幼体)							0.7	9.0								
ホン'ダ'ワ'ラ'類	ショ'ロ'モク																
	アカ'モク																
	ト'ケ'モク	80.0	56.0									9.6	14.0			3.8	38.0
	ヤツ'マ'タ'モク					159.7	72.3									32.0	24.7
	マ'メ'タ'ワ'ラ							30.5	31.0							14.2	21.0
	ヨ'レ'モク			51.3	50.0	561.4	36.8	248.4	33.3					160.3	22.7	177.1	29.5
	ヨ'レ'モク(幼体)											78.3	15.0				
	ホン'ダ'ワ'ラ																
	オ'オ'ハ'モク											15.7					
	ウ'ミ'トラ'ノ'オ																
小型 紅藻類	マ'ク'サ			15.0						0.1		0.4					
	オ'ハ'ク'サ																
	ス'ギ'ノ'リ	24.4								1.1							
	キョ'ウ'ノ'ヒ'モ																
	イ'ハ'ノ'リ									0.0				0.0			
	エ'ナ'ン'ダ'シ'ア					0.2											
	ハ'イ'ウ'ス'ハ'ノ'リ	1.4		0.0						5.6		0.1					
	クロ'ソ'ツ'									6.9		0.9					
	ミ'ツ'テ'ソ'ツ'	10.0		0.3						16.5		0.6					
	ハ'ネ'ソ'ツ'	5.7		1.2						15.7							
	コ'フ'ソ'ツ'									17.8							
	シ'マ'ソ'ツ'											0.1					
	コ'サ'ネ'モ	+															
	ツ'ノ'マ'タ			0.2													
	オ'キ'ツ'ノ'リ					0.3											
	ト'ケ'イ'キ'ス																
	ハ'ネ'イ'キ'ス					0.4											
	イ'キ'ス							0.2								0.7	
	ク'ロ'イ'ト'グ'サ			0.4		3.7											
	ホ'ノ'ハ'ナ'ミ'ノ'ハ'ナ													0.2		0.1	
	ユ'ガ'リ	5.9		0.9				+		0.6		0.1				0.0	
	ク'ロ'ヒ'タ'コ'ケ							0.3									
	ヒ'ラ'ガ'ウ'カ'ラ																
有節 石灰藻	カ'ニ'ノ'テ															18.5	
	ヒ'メ'カ'ニ'ノ'テ	0.6		4.3								0.2					
	ウ'ス'カ'ワ'カ'ニ'ノ'テ	5.1		185.2						0.2		14.6		0.9		9.2	
	ビ'リ'ヒ'バ	87.6		95.6						24.4		0.5		20.9		6.5	
	マ'カ'リ'カ'ニ'ノ'テ	0.3		9.7				50.4				108.5				30.1	
	ヒ'オ'ウ'キ'					10.7		2.4									
	モ'ザ'ツ'キ'属の一種	0.9		34.0				2.5		1.4		4.2				1.1	
無節 石灰藻	サ'ビ'亜'科	3.0		94.2		46.5		37.5		2.4		65.4		222.1		266.2	
不明	①	0.0						11.1						1.2		16.6	

注1) 大型褐藻類、ホンダワラ類については、藻長を測定する。

注2) 0.1g未満は(+)で記載する。

表3-2 海藻(三国町安島)

(0.25㎡あたりの数値)

分類区	調査月日 調査水深 種名	H14. 5.								H14. 8							
		0.5m		2m		6m		10m		0.5m		2m		6m		10m	
		湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)
小型 緑藻類	ヒラアオリ	0.1															
	アサミドリシグサ					0.1											
	フサイワヅタ																
小型 褐藻類	アミシグサ科の一種																
	ネハリモ			0.1													
	フクロハ	0.0		0.2		0.2		5.4									
	ウミウチワ	3.8															
	シオミドロ																
	シマオオギ																
	イシモスウ							1.0									
	ヘラヤハス																
	ヤハスグサ																
大型 褐藻類	ワカメ			17.4	41.5												
	クロメ					102.5	33.3							70.5	22.0	29.9	21.0
	クロメ(幼体)											0.2		1.0	11.0		
ホンダワラ類	ジョロモク	487.1	68.8							39.0	34.0	677.2	27.8				
	アカモク	63.4	80.0							36.0	30.3	0.4					
	トケモク																
	ヤツマタモク							37.5	54.5	533.0	35.0			159.6	40.8		
	マメタワ									170.5	25.2	33.7	15.0			104.9	24.2
	ヨレモク	37.0	75.0	950.4	57.7	825.0	53.2	117.2	31.0			53.4	17.7	91.5	24.4	25.2	24.0
	ヨレモク(幼体)											0.6					
	ホンダワラ	21.3	87.0														
	オオハモク					52.8	48.0										
小型 紅藻類	ウミトナリ	482.2	82.0														
	マクサ									24.8		0.0					
	オハクサ	287.8															
	スギノリ																
	キョウヒモ											0.5					
	イハラノリ							0.0		2.9		0.1		0.1		0.8	
	エナシダシア																
	ハイウスバノリ	0.1				+		0.7		0.2							
	クロソリ																
有節 石灰藻	ミツチソリ	0.9		0.2						0.4							
	ハネソリ											0.1					
	コブソリ																
	シマソリ																
	コサネモ			0.9				0.0									
	ツノマタ																
	オキツノリ																
	トゲイキス							0.4									
	ハネイキス																
	イキス																
	クロイトグサ							0.6									
	ホリハナミハナ	0.0															
	ユカリ											0.1					
	クロヒコケ																
	ヒラカウカウ	0.5															
無節 石灰藻	カニノテ											1.1				7.4	
	ヒメカニノテ			0.5										0.2			
	ウスカワカニノテ			21.0						1.4		3.5		2.0		0.2	
	ビリビハ	1.0		75.9		10.9		17.0						6.3		0.3	
	マカリカニノテ			6.4		42.0		41.7		0.1		35.5		52.0		15.9	
	ヒオウギ			0.2		14.4											
不明	モサヅキ属の一種							0.0				4.7					
	サビ亜科	0.4		129.3		408.3		190.2		14.7		221.9		85.7		81.1	
不明	①																

注1) 大型褐藻類、ホンダワラ類につい

注2) 0.1g未満は(+)で記載する。

表3-3 海藻(大飯町定線1)

(0.25㎡あたりの数値)

分類区	調査年月日	H14. 5								H14. 9							
		定線1								定線1							
		0.5m		2m		6m		10m		0.5m		2m		6m		10m	
		湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)
小型 緑藻類	ホウアオリ																
	シオグサ属の一種																
小型 褐藻類	アミシグサ科の一種																
	ヘラヤハズ																
	シマオオキ							0.9									
	フクロリ																
	シオミドリ属																
	ネバリモ	2.7															
	モスウ	4.0		275.7													
大型 褐藻類	クロメ																
	ワカメ							3.7									
ホンダワラ類	シヨロモク	37.2	33.0							2.7	11.0						
	オオハマモク																
	アカモク																
	トケモク					207.4	62.7	224.8	63.5								
	イソモク																
	ノコギリモク													743.3	33.4		
	フシスジモク	70.8	37.8							173.9	31.6	10.2	19.0			497.8	37.4
	ヤツマタモク	25.1	7.5	635.0	71.5	653.1	106.3			295.5	26.7	447.7	41.5				
	マタワラ	223.2	22.4			46.2	47.0			377.7	22.0						
	ヨレモク			6.5	40.5	88.7	36.3			4.4	30.0	1.5	18.0	11.0	31.0		
	ヤハスグサ															273.3	
小型 紅藻類	イハラリ																
	マクサ	42.8		+						0.1		4.3		0.1			
	エナシダシ																
	ハイウスバノリ																
	ミツデソソ																
	ハネソソ																
	コブソソ																
	トケイギス																
	クロイトグサ			+													
	ソデガラミ																
	ナミノハナ																
	ワツナギソウ	3.9															
	フツナギ																
有節 石灰藻	カニノテ							15.3									
	ヒメカニノテ																
	ウスカワカニノテ													0.0			
	ビリビハ							63.6									
	フサカニノテ							5.5									
	マカリカニノテ							3.8									
	ヒオウウキ							+									
	モサツキ属							0.2									
無節 石灰藻	サビ亜科	76.4		4.5		85.4		62.4		4.8		1.1		70.4		3.1	
不明		0.2															

注1) 大型褐藻類、ホンダワラ類については、藻長を測定する。

注2) 0.1g未満は(+)で記載する。

表3-4 海藻(大飯町定線2)

(0.25㎡あたりの数値)

分類区	調査年月日	H14. 5								H14. 9							
		定線2								定線2							
		0.5m		2m		6m		10m		0.5m		2m		6m		10m	
	種名	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)	湿重量 (g)	藻長 (cm)
小型 緑藻類	ホウアオリ																
	シオグサ属の一種																
小型 褐藻類	アシゲサ科の一種			27.6						11.5		0.6					
	ヘラヤハス	164.5															
	シマオキ															0.9	
	フクロリ									0.1							
	シオストロ属									0.9							
	ネバリモ																
	モスク			0.7													
大型 褐藻類	クロメ																
	ワカメ																
ホンダワラ類	シヨロモク			644.4	86.0					77.0	13.6						
	オオハモク					73.0	62.0									234.1	57.0
	アカモク			278.9	48.3												
	トゲモク																
	イソモク	10.5	14.1	6.5	92.5												
	ノギリモク													60.7	27.3	121.4	28.5
	フシシモク									11.0	30.0	74.6	31.0				
	ヤツマタモク											214.4	25.0	1.1	11.0	10.6	25.7
	マタワラ							407.0	60.5								
	ヨレモク	29.8	13.0	19.2	28.0	543.1	53.2			16.8	15.5	57.0	24.3	218.3	34.8	8.4	22.3
	ヤハスグサ																
小型 紅藻類	イバラリ	0.0		0.3													
	マクサ																
	エナシダシア									0.1							
	ハイクスバノリ	0.2															
	ミツデソソ	19.4								0.5							
	ハネソソ	0.8								0.1							
	コブソソ									0.4							
	トゲイキス									80.5							
	クロイトグサ	18.5		3.2						80.5							
	ソデガラミ									0.1				0.1			
	ナミノハナ							0.2									
	ワツナキソウ																
	フシツナギ							0.9									
有節 石灰藻	カニノテ													34.8			
	ヒメカニノテ															0.6	
	ウスカリカニノテ	12.7										0.1		0.0			
	ビリヒバ	7.8										0.1		2.5		0.5	
	フサカニノテ																
	マカリカニノテ			20.8		27.0						9.8		17.9			
	ヒオウウキ	0.0				0.3											
無節 石灰藻	モサヅキ属	13.1								1.6							
	サビ垂科			0.7		33.4		6.10				0.7		46.8		147.7	
不明				4.7						0.9		0.1				0.1	
				1.6													

注1) 大型褐藻類、ホンダワラ類:

注2) 0.1g未満は(+)で記載する

表4 三国町梶地区のアワビ測定結果
2002年11月24日に梶地先で漁獲されたものを、11月25日に測定

No.	殻長(mm)	体重(g)	肥満度	天然・放流	年 輪 (mm)								
					1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	122.8	234.3	1.26	放	35.2	61.6	85.5	108.0	122.8				
2	132.9	309.6	1.32	放	36.8	67.0	93.4	100.3	117.5	127.0	132.9		
3	114.0	183.2	1.24	天	30.9	42.2	64.0	91.8	114.0				
4	124.1	230.0	1.20	放	32.3	55.8	91.6	110.3	124.1				
5	117.2	166.5	1.03	天	23.2	35.9	61.2	93.6	117.4				
6	142.0	393.2	1.37	放	35.2	48.1	58.1	88.3	108.5	117.4	133.4	141.1	
7	153.2	516.6	1.44	放	26.9	45.8	86.2	116.4	131.0	140.0	147.7	153.2	
8	125.4	251.0	1.27	放	25.1	42.5	63.7	87.1	109.2	125.6			
9	129.7	266.2	1.22	放	30.9	62.3	95.9	116.7	130.8				
10	123.4	213.5	1.14	?	29.1	38.2	56.4	78.3	100.5	117.2	126.2		
11	140.6	350.9	1.26	放	34.2	54.0	86.2	106.4	119.2	134.2	140.7		
12	116.7	167.6	1.05	放	26.6	35.4	52.4	79.5	99.4	117.0			
13	113.2	201.1	1.38	放	25.0	59.1	89.5	114.5					
14	138.0	364.7	1.39	放	29.9	43.7	60.3	85.3	106.9	127.5	139.5		
15	132.4	281.5	1.21	放	26.9	38.9	59.1	86.7	104.6	120.5	132.4		
16	119.0	239.1	1.42	放	25.7	40.1	71.2	90.5	102.3	108.8	119.1		
17	117.9	211.4	1.29	天	26.0	40.8	56.4	77.6	98.6	118.5			
18	156.2	453.0	1.19	天		65.1	79.3	101.0	126.6	138.0	147.0	158.9	
19	123.2	265.8	1.42	天	30.0	41.9	65.5	85.2	101.8	114.0	124.6		
20	149.0	558.1	1.69	×		48.8		89.2	116.6	129.0		148.3	
21	126.0	291.8	1.46	天	31.4	52.4	85.9	93.1	108.7	117.2	127.3		
22	135.9	256.4	1.02	天	28.3	52.2	84.8		119.3	136.9			
23	119.9	216.1	1.25	放	34.7	47.8	63.8	79.8	110.6	120.5			
24	127.3	256.9	1.25	放		40.9	61.6	83.9	112.5	131.9			
25	128.4	249.3	1.18	天		46.1	60.2	84.7	109.4	131.4			
26	165.0	477.6	1.06	天	37.4	54.3	76.9	110.1	122.1	138.5	150.9	160.7	
27	138.0	348.1	1.32	放	25.8	38.7	50.8	78.0	102.6	124.9	130.2	135.3	141.6
28	136.8	303.2	1.18	放		39.6	53.7	75.3	102.6	114.4	127.0	137.8	
29	128.7	297.2	1.39	放	29.7	42.6	78.2	103.0	116.8	129.0			
30	129.2	237.9	1.10	放	34.4	61.8	101.2	131.7					
31	118.8	188.6	1.12	放	32.0	47.7	70.2	99.8	123.7				
32	127.2	295.5	1.44	放	29.8	36.3	54.2	84.6	108.4	115.7	126.1	130.2	
33	123.4	210.0	1.12	?		46.6	79.9	105.0	123.6				
34	123.5	237.2	1.26	放	38.7	56.6	80.7	96.9	111.0	127.5			
35	133.2	317.5	1.34	?	25.0	47.8	77.3	94.4	115.1	129.4	136.9		
36	132.1	337.6	1.47	放	24.8	31.6	53.8	72.8	94.9	113.7	124.4	134.0	
37	147.6	411.1	1.28	天	26.6	43.9	71.9	100.5	115.4	128.1	136.9	147.0	
38	127.6	222.4	1.07	放	27.5	39.6	64.2	90.8	106.5	118.2	127.2		
39	131.5	238.4	1.05	?	25.1	39.9	62.7	91.2	119.4	131.9			
40	153.0	411.8	1.15	放	30.3	40.2	71.4	101.8	124.7	140.9	147.0	151.5	
41	136.7	309.9	1.21	?	27.8	48.7	81.5	108.6	120.8	131.2	140.2		
42	117.2	187.7	1.17	天	32.5	52.9	86.2	116.2					
43	127.2	212.5	1.03	放	25.4	44.9	71.6	102.3	127.6				
平均	130.8	287.7	1.25		29.6	47.0	71.9	95.5	113.7	125.5	134.2	145.3	141.6

(×:殻の痛みが激しく判別できないもの)

表5 福井県における磯根漁獲量(属地)と漁獲金額(属人)

(福井県統計情報事務所資料)

（徳川幕府時代報告事務所資料）															
	年	ばふん うに (トン)	つに類 (パンウニ含む) (トン) (100万円)		あわび (トン) (100万円)		さざえ (トン) (100万円)		わかめ (トン) (100万円)		てんぐさ (トン)	もずく (トン)	その他海藻 (テングサ、モヅク除く) (トン) (100万円)		金額合計 (100万円)
昭和38年	1963		183		16		116		375		108		25		
昭和39年	1964		162		18		124		548		122		33		
昭和40年	1965		134		21		151		571		128		31		
昭和41年	1966		163		31		234		536		117		58		
昭和42年	1967		160		28		282		449		137		78		
昭和43年	1968		169		18		366		509		108		154		
昭和44年	1969		161		18		332		215		90		93		
昭和45年	1970		196		29		294		330		142		116		
昭和46年	1971		201		19		273		475		145		155		
昭和47年	1972		197		23		331		322		157		99		
昭和48年	1973		182		34		328		430		114		290		
昭和49年	1974		156		29		291		660		148		197		
昭和50年	1975		178		26		241		617		110		165		
昭和51年	1976		176		27		295		413		66		193		
昭和52年	1977		187		23		252		560		50		131		
昭和53年	1978		87		20		273		327		50		209		
昭和54年	1979		55		18		304		229		49		136		
昭和55年	1980		96		19		281		343		41		96		
昭和56年	1981		150		23		271		521		50		86		
昭和57年	1982		147		22		286		317		41		117		
昭和58年	1983		133		27		268		345		74		99		
昭和59年	1984		131	131	27	136	197	262	318	135	11		78	49	713
昭和60年	1985		95	95	23	131	228	263	204	101	7		35	22	612
昭和61年	1986		72	74	26	119	279	333	328	158	4		83	47	731
昭和62年	1987		15	16	18	102	345	344	157	77	2		74	41	580
昭和63年	1988		36	41	18	119	444	360	169	111	15		30	27	658
平成元年	1989		40	53	19	159	341	382	142	114	11		61	43	751
平成2年	1990		21	30	20	144	303	426	141	102	10		76	39	741
平成3年	1991		16	25	18	147	175	257	128	86	2		229	120	635
平成4年	1992		25	38	16	143	177	233	161	81	3		39	26	521
平成5年	1993		24	39	17	146	265	347	208	132	3	26	42	27	691
平成6年	1994		31	51	14	127	281	310	156	97	2	43	48	24	609
平成7年	1995	22	23	109	9	84	241	273	85	42	2	53	3	39	547
平成8年	1996	16	17	88	13	113	193	229	143	63	4	55	6	44	537
平成9年	1997	21	22	112	14	118	197	195	105	43	2	54	2	30	498
平成10年	1998	18	21	102	17	128	238	205	144	59	2	18	1	15	509
平成11年	1999	13	15	74	15	117	228	179	166	58	2	65	1	51	479
平成12年	2000	14	24	81	14	93	193	157	193	68	2	41	3	30	429
平成13年	2001	10	23	60	15	101	250	195	206	59	1	31	2	19	434
H13/H12 (%)		71.4	95.8	74.1	107.1	108.6	129.5	124.2	106.7	86.8	50.0	75.6	66.7	63.3	101.2
10年間の平均		17.3	21.8	71.9	14.7	121.6	218.8	238.5	148.9	72.9	2.4	44.4	37.4	40.6	545.5
H13/10年平均 (%)		57.7	105.5	83.4	102.0	83.1	114.3	81.8	138.3	80.9	41.7	69.9	5.3	46.8	79.6

表6 三国地区の主要な磯根資源の漁獲量と漁獲金額

(三国町役場資料)

種名 年	総計		ウニ		アワビ		サザエ		総ワカメ		塩ワカメ		粉ワカメ		板ワカメ		イワノリ		モズク		デングサ	
	漁獲量 (kg)	漁獲金額 (千円)	漁獲量 (kg)	生産額 (千円)	漁獲量 (kg)	漁獲金額 (千円)	漁獲量 (kg)	漁獲金額 (千円)	漁獲量 (kg)	漁獲金額 (千円)	漁獲量 (kg)	漁獲金額 (千円)	漁獲量 (kg)	漁獲金額 (千円)	漁獲量 (kg)	漁獲金額 (千円)	漁獲量 (kg)	漁獲金額 (千円)	漁獲量 (kg)	漁獲金額 (千円)	漁獲量 (kg)	漁獲金額 (千円)
昭和54年 1979年	51,929	94,873	2,238	38,726	1,051	3,952	28,004	20,767	13,695	24,697	10,118	4,882	3,019	17,069	558	2,746	392	2,778	103	95	6,446	3,858
昭和55年 1980年	58,139	141,680	2,117	51,089	922	3,872	23,429	19,716	25,581	60,508	17,264	9,435	7,677	47,712	640	3,361	394	2,954	219	158	5,477	3,383
昭和56年 1981年	61,803	150,557	2,093	51,727	1,316	5,225	26,184	21,036	26,602	66,279	17,589	10,178	8,675	53,036	338	3,065	488	3,918	982	751	4,138	1,621
昭和57年 1982年	67,542	157,966	2,443	63,941	1,530	6,551	27,457	19,811	24,036	57,147	15,711	9,044	7,171	45,119	1,154	2,984	317	2,510	6,506	5,640	5,253	2,366
昭和58年 1983年	58,467	154,629	2,186	60,321	1,386	5,838	15,450	13,898	25,693	62,571	17,960	10,478	7,249	48,879	484	3,214	431	4,175	6,585	4,959	6,736	2,867
昭和59年 1984年	42,425	132,412	1,859	51,002	1,382	5,810	5,896	6,297	20,373	58,593	13,022	7,671	6,877	47,677	474	3,245	459	3,939	4,601	3,071	7,855	3,700
昭和60年 1985年	26,172	95,872	1,379	41,560	1,144	4,951	5,268	5,099	13,353	37,359	9,438	7,665	3,609	27,209	306	2,485	530	4,934	136	123	4,362	1,846
昭和61年 1986年	41,926	135,672	1,412	43,723	834	4,188	16,178	15,502	18,195	64,271	10,417	7,666	7,064	53,616	714	2,989	569	5,665	34	31	4,704	2,292
昭和62年 1987年	44,117	108,082	1,029	35,072	998	4,301	25,888	18,650	11,433	44,569	7,075	4,591	4,045	37,552	313	2,426	386	3,292	23	23	4,360	2,175
昭和63年 1988年	59,824	137,633	1,332	50,108	1,110	5,657	39,811	22,914	14,068	52,953	8,385	7,304	5,216	41,725	467	3,924	331	4,410	8	9	3,164	1,582
平成元年 1989年	34,935	117,926	1,357	50,257	1,142	5,474	20,502	13,439	9,421	44,122	4,948	3,824	4,260	39,017	213	1,281	283	3,407	0	0	2,230	1,227
平成2年 1990年	29,369	127,606	1,395	52,696	1,351	6,758	14,038	12,636	10,452	49,721	5,815	4,070	4,339	43,843	298	1,808	331	4,300	848	1,018	954	477
平成3年 1991年	24,621	119,687	1,139	44,931	1,475	8,861	9,255	10,517	10,384	50,369	5,711	5,984	4,395	40,208	278	4,177	337	3,437	382	467	1,649	1,105
平成4年 1992年	29,960	132,454	1,391	55,517	902	5,441	12,356	12,697	10,782	52,110	5,943	5,000	4,784	45,949	55	1,161	304	3,476	678	870	3,547	2,343
平成5年 1993年	36,087	145,935	1,601	63,778	1,216	7,682	20,652	18,136	10,569	50,710	5,703	4,289	4,776	45,614	90	807	367	4,103	490	701	1,192	825
平成6年 1994年	29,853	137,452	1,500	60,520	535	3,371	13,139	11,571	10,321	53,590	5,328	3,750	4,946	48,122	47	1,718	456	4,414	1,919	2,774	1,983	1,212
平成7年 1995年	28,315	121,027	1,405	53,160	818	5,584	12,833	10,499	10,343	45,597	6,095	4,606	4,114	39,725	134	1,266	542	4,584	61	150	2,313	1,453
平成8年 1996年	30,932	121,159	1,077	44,610	984	6,450	13,757	11,432	10,449	51,293	5,649	4,524	4,595	44,882	205	1,887	308	3,759	742	1,198	3,615	2,417
平成9年 1997年	29,059	96,573	1,182	49,716	985	6,309	19,032	13,827	5,850	24,240	3,718	3,168	2,105	20,715	27	357	40	537	802	1,207	1,169	737
平成10年 1998年	32,466	105,518	1,145	47,231	2,017	11,988	21,513	13,989	5,753	27,456	3,306	2,988	2,328	22,915	119	1,553	288	3,771	1	1	1,749	1,082
平成11年 1999年	33,013	88,858	625	25,338	1,611	9,022	20,437	11,437	8,411	38,880	4,867	3,573	3,458	34,150	86	1,157	241	2,875	381	501	1,307	806
平成12年 2000年	35,562	96,095	547	23,255	1,450	7,994	19,242	10,323	11,931	49,822	7,676	5,203	3,241	34,198	1,014	10,420	248	2,717	644	944	1,500	1,040
平成13年 2001年	33,782	83,927	548	23,100	1,166	6,413	19,957	11,205	10,752	39,634	7,423	4,664	3,279	34,298	50	673	191	2,476	513	730	655	370
平成14年 2002年	39,759	86,827	465	19,630	1,401	7,518	28,256	15,166	8,570	40,486	5,037	2,936	3,464	36,617	69	933	240	3,219	408	545	419	264
H14/H13(%)	117.7	103.5	84.9	85.0	120.2	117.2	141.6	135.4	79.7	102.1	67.9	62.9	105.6	106.8	137.7	138.7	125.8	130.0	79.6	74.7	64.0	71.5
10年間の平均	31,903	112,900	1,102	44,623	1,168	7,025	17,292	12,512	9,516	43,333	5,571	4,176	3,763	37,057	183	2,100	298	3,271	623	908	1,903	1,228
H14/10年平均(%)	124.6	76.9	42.2	44.0	119.9	107.0	163.4	121.2	90.1	93.4	90.4	70.3	92.1	98.8	37.8	44.4	80.5	98.4	65.4	60.0	22.0	21.5

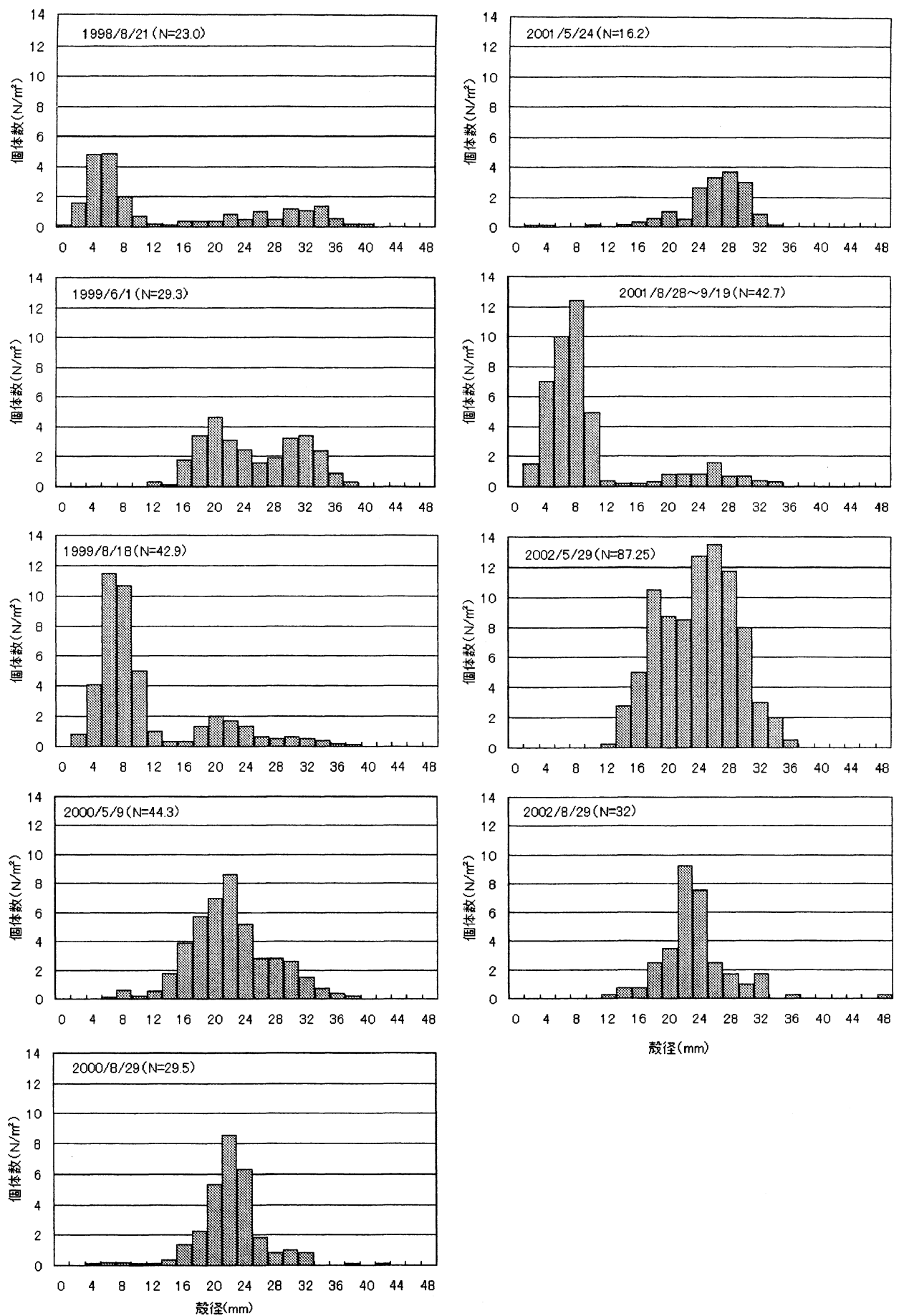


図3-1 梶におけるパンプウニの殻径組成の推移

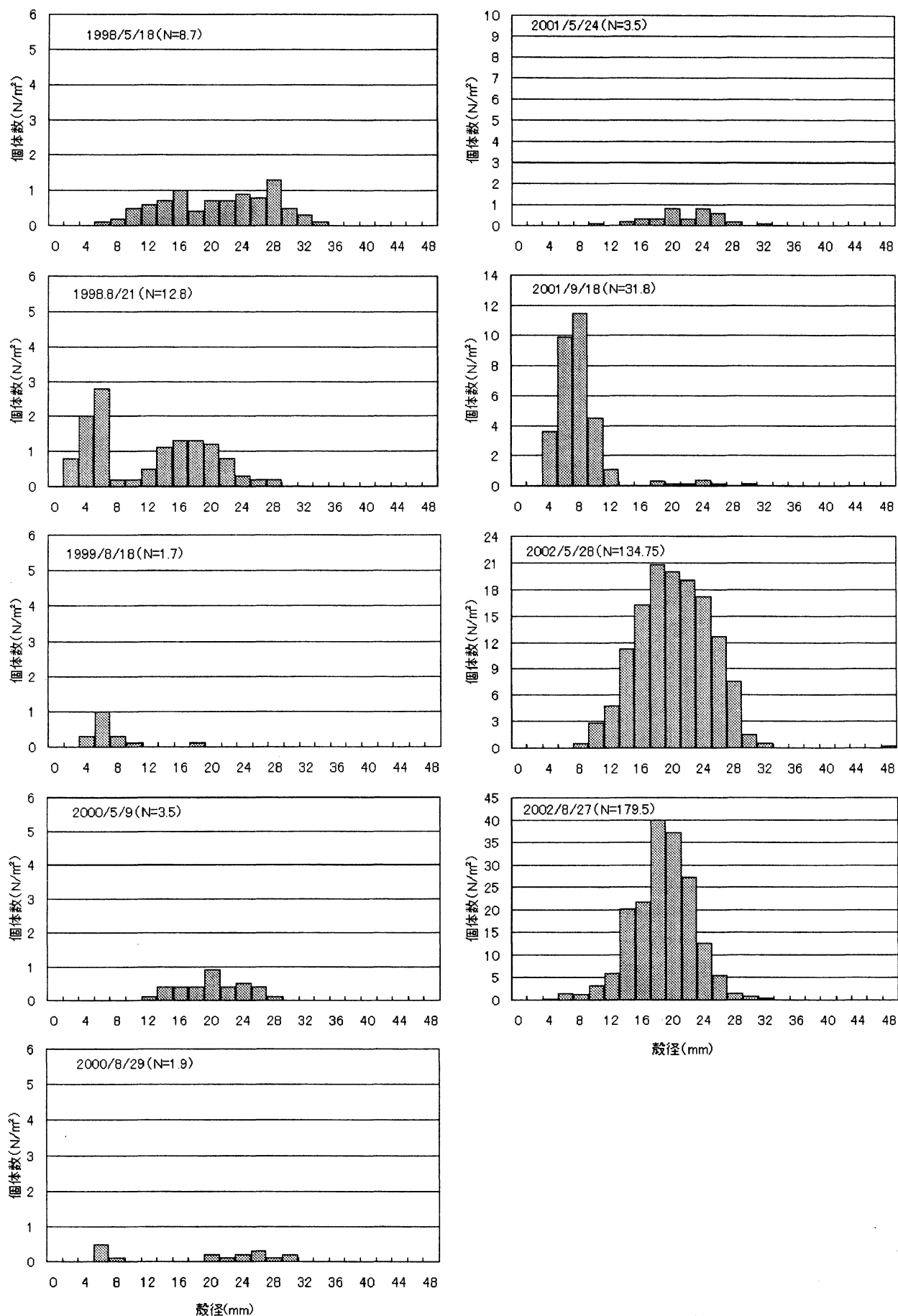


図3-2 崎におけるハファンウニの殻径組成の推移

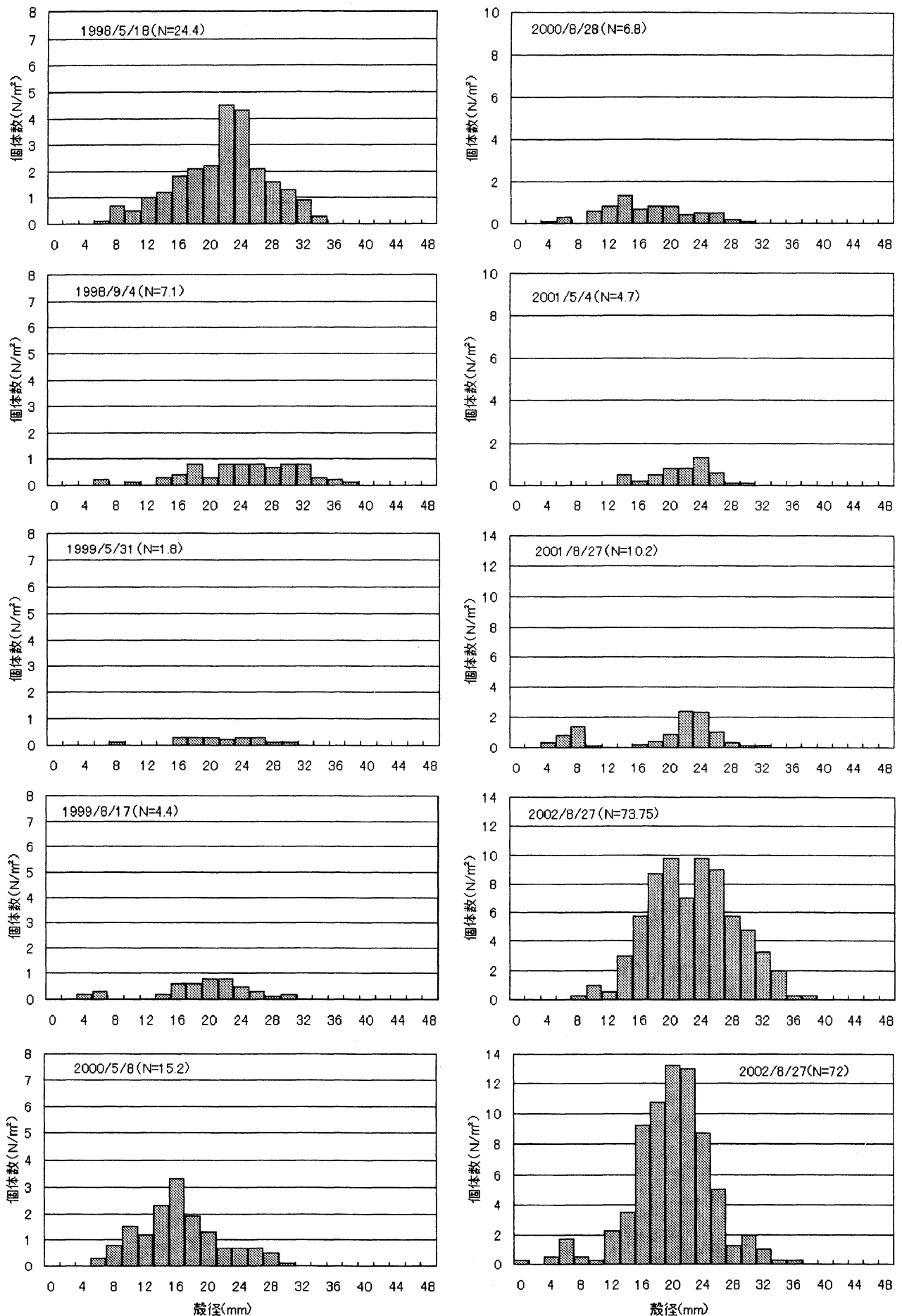


図3-3 安島におけるパンウエの殻径組成の推移

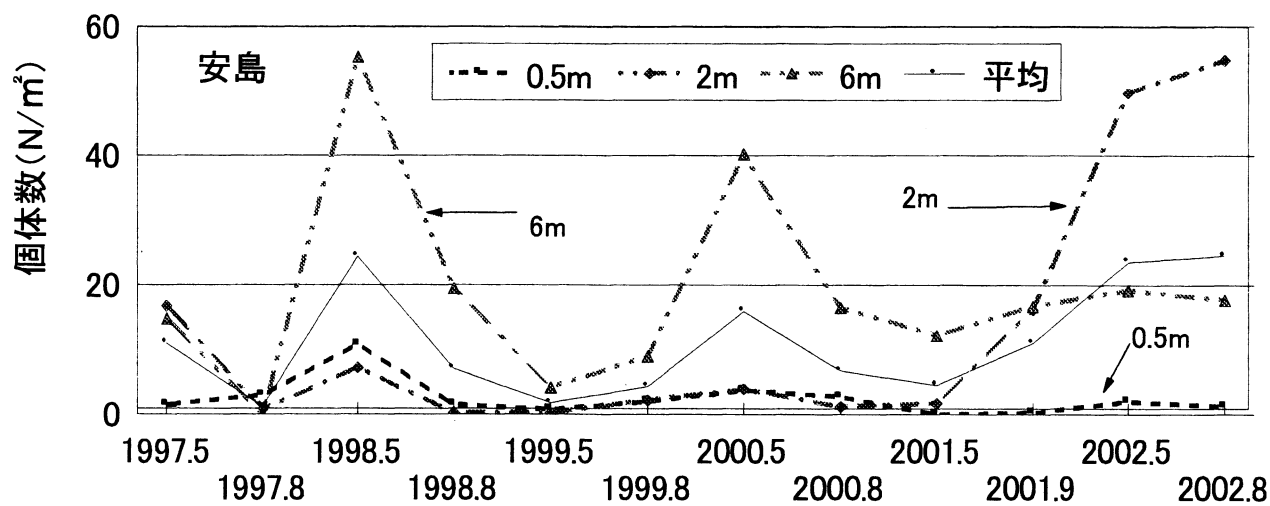
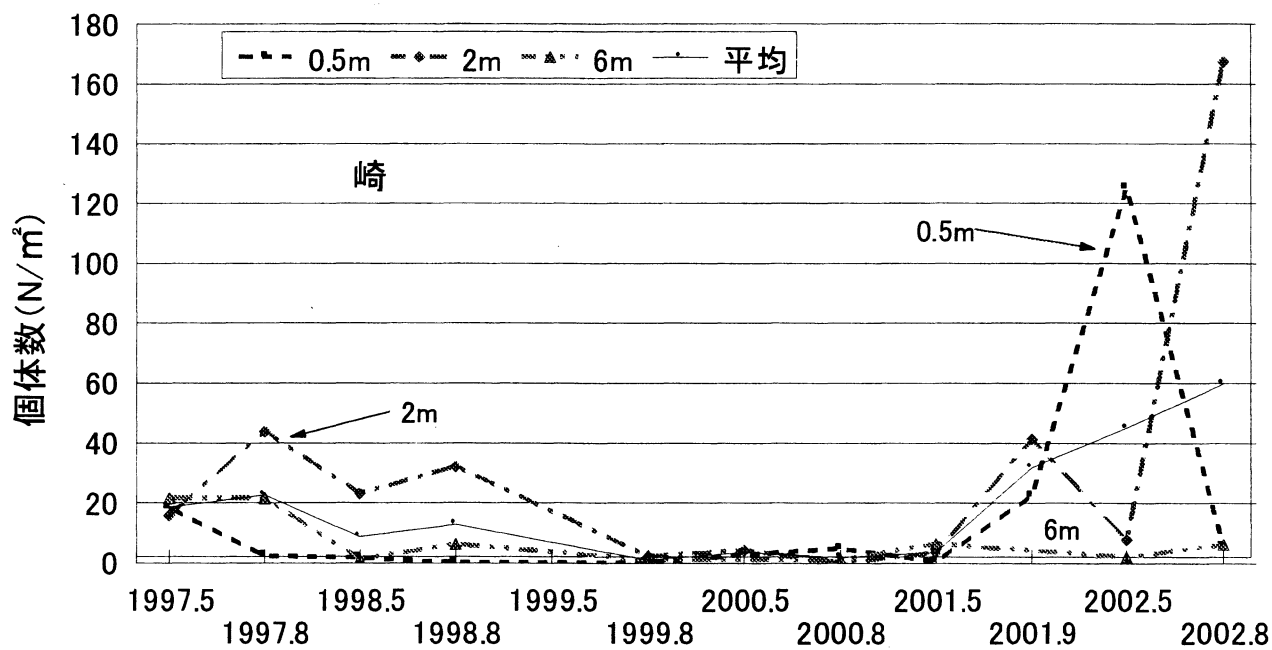
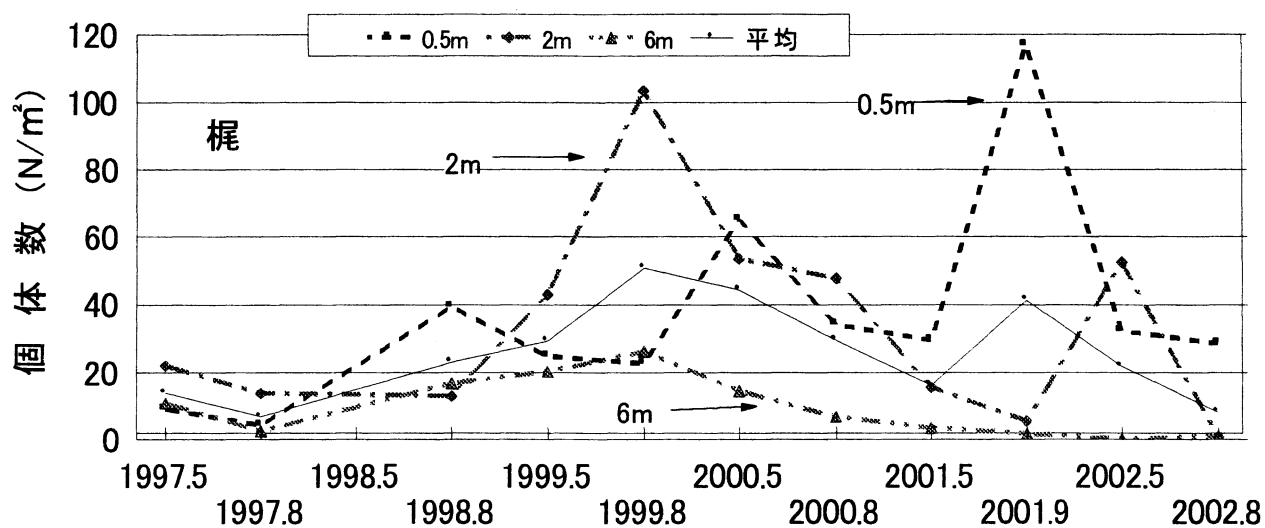


図2 バフンウニの出現個体数の推移

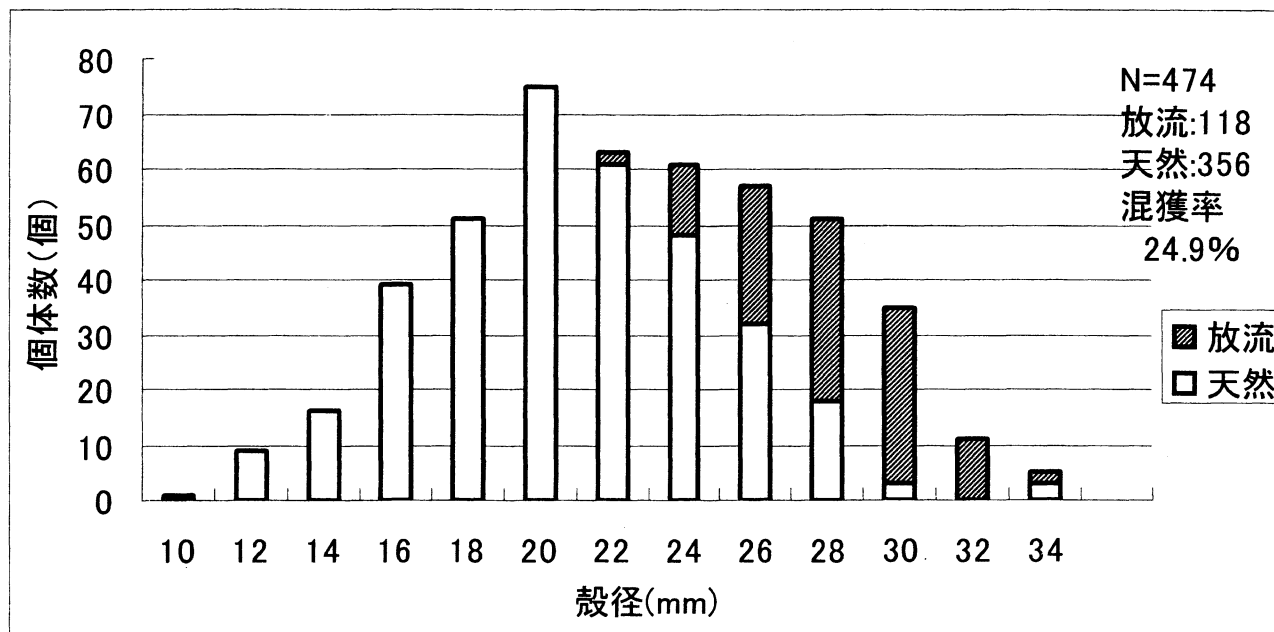


図4 パンウニ放流海域における再捕状況 (平成14年5月28日 崎 水深0.5m)

漁場保全対策推進事業

山田洋雄・成田秀彦

1. 目的

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

2. 実施状況

1) 調査時期・回数

平成14年5月～平成15年3月、4回／年

2) 調査場所（図1～2参照）

- (1) 水質調査 敦賀市手海域および三国町海域
- (2) 底質・底生生物調査 敦賀市手地区、小浜市阿納地区
- (3) 藻場調査 敦賀市水島地先アマモ場

3) 調査項目

- (1) 水質調査 水深（0.5, 2.5, 5.0, 10, B-1m）ごとの水温、塩分、pH、DO、透明度
- (2) 底質調査 泥温、色、臭気、粒度組成、COD、TS（全硫化物）
- (3) 底生生物調査 種類、個体数、湿重量
- (4) 藻場調査 藻場面積、生育密度

4) 調査方法

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

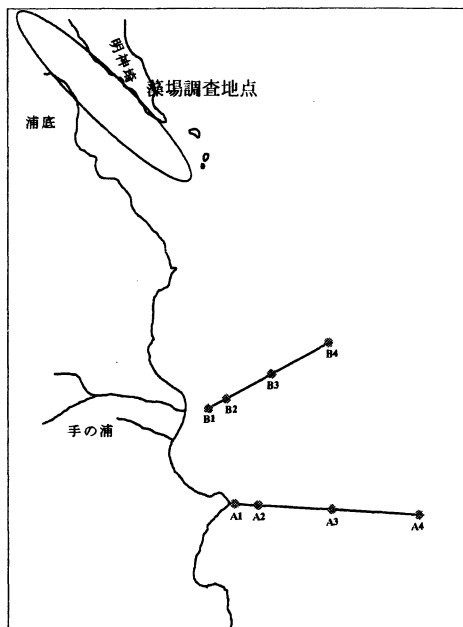


図1-1 敦賀市調査定点図

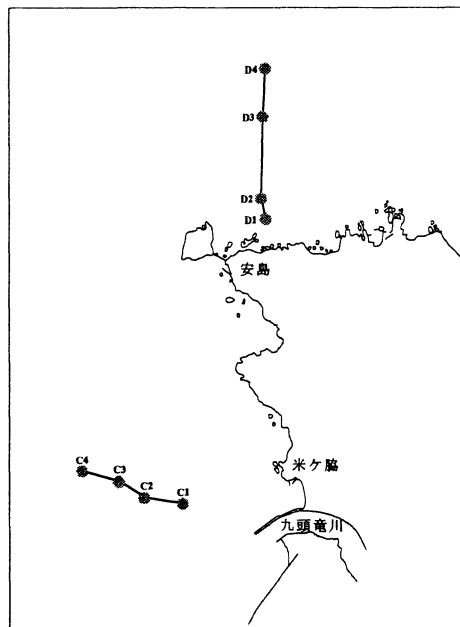
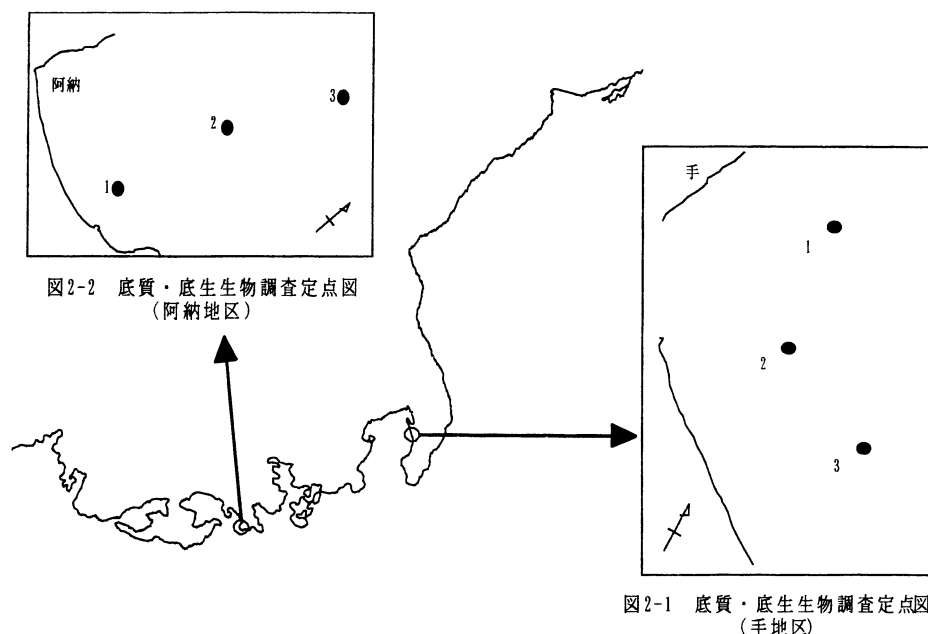


図1-2 三国町調査定点図



3. 調査結果

本事業の詳細は、平成14年度漁場保全対策推進事業調査報告書（福井水試資料平成15年第21号 平成15年6月）⁸⁾に記載したので、ここではその概要を記載する。

1) 水質調査

(1) 透明度

敦賀市手海域では7.5～15.5m、三国海域では6.5～15.5mで推移した。観測値の変動には、降雨や河川水の流入が大きく影響していると考えられた。

(2) 水温

敦賀市手海域では9.7～26.6℃、三国海域では9.1～25.8℃で推移した。敦賀海域では、夏期に水温の高かった平成12～13年より低かったものの、平成9～11年並みであった。三国海域では、ほぼ平年並みであった^{2～7)}。

(3) 塩分

敦賀市手海域では32.65～34.54、三国海域では25.20～34.47で推移した。三国海域では、九頭竜川からの淡水の影響がみられた。

(4) DO

敦賀市手海域では5.6～8.9mg/ℓ、三国海域では5.7～10.4mg/ℓで推移した。両海域とも夏期に水産用水基準値（6mg/ℓ）⁹⁾を下回る値を観測したが、その後の調査時には回復していた。

(5) pH

敦賀市手海域では8.0～8.4、三国海域では7.9～8.4であった。両海域とも、冬期に平年より低い傾向がみられた^{2～7)}。

2) 底質調査

(1) 敦賀市手地区

砂を主体とした底質で、CODは1.3～3.7mg/g乾泥、硫化物は $\leq 0.02 \sim 0.10$ mg/g乾泥と水産用水基準値⁹⁾を下回っていた。各項目とも定点間、季節間で大差はなかった。

(2) 小浜市阿納地区

St.1は微細砂、St.2、3は細粒砂を主体とした底質で、CODは2.0～2.5mg/g乾泥、硫化物は ≤ 0.02

～0.05mg/g乾泥と水産用水基準値⁹⁾を下回っていた。各項目とも定点間、季節間で大差はなかった。

表-1 平成14年度底質調査結果

	項目	St.1		St.2		St.3	
		6月	9月	6月	9月	6月	9月
敦賀市 手地区	硫化物 (mg/g乾泥)	≤0.02	0.04	≤0.02	0.10	0.08	0.04
	COD (mg/g乾泥)	3.6	3.0	3.0	3.7	1.3	1.3
	含泥率 (%)	13.5	8.9	14.0	5.9	0.6	2.6
小浜市 阿納地区	硫化物 (mg/g乾泥)	≤0.02	≤0.02	0.05	0.05	≤0.02	≤0.02
	COD (mg/g乾泥)	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0
	含泥率 (%)	36.1	44.7	4.2	4.4	4.0	0.9

3) 底生生物調査

(1) 敦賀市手地区

多毛類が最も多く、次いで軟体類の順に多かった。昨年度と比べて多様度等に大きな変化はなかった⁷⁾。また、汚染指標種は確認されなかった。

(2) 小浜市阿納地区

多毛類が最も多く、次いで甲殻類の順に多かった。昨年度と比べて多様度等に大きな変化はなかった⁷⁾。また、St. 2において6月に汚染指標種のシズクガイとチヨノハナガイが1個体ずつ確認されたが、9月の調査では確認されなかった。

表-2 平成14年度底生動物調査結果

	項目	St.1		St.2		St.3	
		6月	9月	6月	9月	6月	9月
敦賀市 手地区	種類数	23	15	27	24	22	5
	個体数(湿重量g)	48(0.84)	67(0.70)	48(2.91)	37(0.63)	43(0.39)	10(0.21)
	多様度	4.13	3.15	4.53	4.26	4.12	2.25
小浜市 阿納地区	種類数	21	19	28	12	9	11
	個体数(湿重量g)	29(0.49)	40(2.51)	58(0.52)	27(0.40)	25(0.23)	14(0.26)
	多様度	4.21	3.51	4.38	3.08	2.32	3.32

4) 藻場調査

調査結果を図3に示した。6月に18.1ha、10月に12.1haのアマモ場が観察された。生育密度は1.4～1.9、生育水深は1.3～10.3mと昨年とほぼ同じであった^{2～7)}。

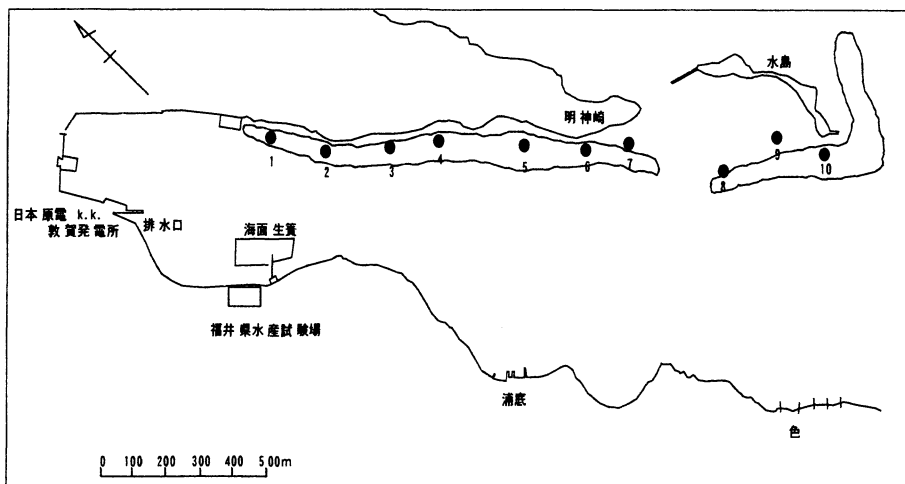


図3-1 水島地区アマモ場分布図（6月）

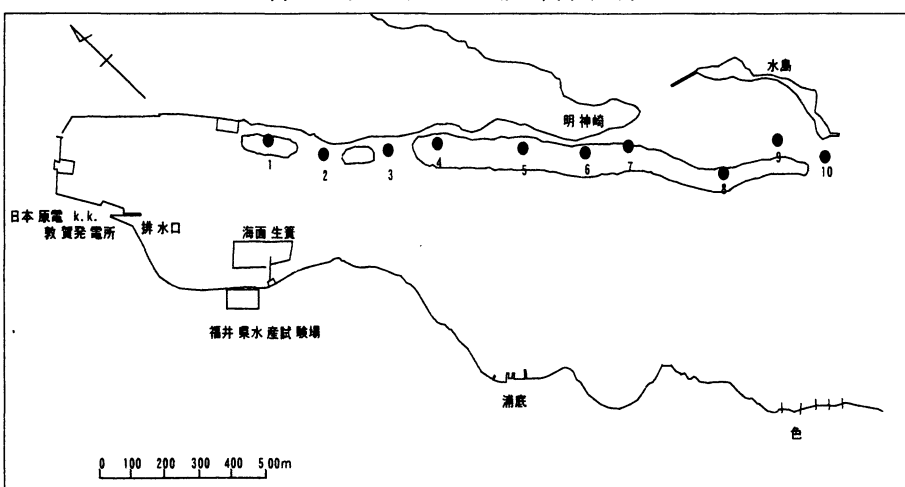


図3-2 水島地区アマモ場分布図（10月）

表-3 敦賀市水島地区アマモ場の変動

	H8		H9		H10		H11		H12		H13		H14	
	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
面積 (ha)	28.2	32.0	20.5	27.1	29.4	23.1		18.9	11.9	12.8	17.5	12.2	18.1	12.1
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
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

4. 引用文献

- 1) 漁場保全対策推進事業調査指針（1997）：水産庁研究部漁場保全課
- 2) 福井水試資料 平成9年第13号「平成8年度漁場保全対策推進事業調査報告書（海面）」
- 3) 福井水試資料 平成10年第10号「平成9年度漁場保全対策推進事業調査報告書（海面）」
- 4) 福井水試資料 平成11年第16号「平成10年度漁場保全対策推進事業調査報告書（海面）」
- 5) 福井水試資料 平成12年第9号「平成11年度漁場保全対策推進事業調査報告書（海面）」
- 6) 福井水試資料 平成13年第6号「平成12年度漁場保全対策推進事業調査報告書（海面）」
- 7) 福井水試資料 平成14年第17号「平成13年度漁場保全対策推進事業調査報告書（海面）」
- 8) 福井水試資料 平成15年第21号「平成14年度漁場保全対策推進事業調査報告書（海面）」
- 9) 水産用水基準（2000年版）：社団法人 日本水産資源保護協会

複合型養殖技術開発事業（キジハタ）

池田茂則・粕谷芳夫

1. 目的

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

2. 方法

(1) 種苗生産

採卵用親魚は、平成14年6月19日に当水産試験場地先の網生簀で養成したキジハタ親魚（約150尾）の中から、腹部が膨らんだ雌個体36尾（平均 TL33.3cm、BW673g）と、腹部を圧迫して精子を出す雄個体32尾（同 TL38.4cm、BW1,049g）の計68尾を選別し、それらを15㎡陸上水槽2面に分けて収容した（図1）。なお、これらの親魚のうち雌18尾、雄32尾については、ウイルス性神経壊死症（*viral nervous necrosis*:VNN）の予防措置として雄の精液と雌の体腔液のPCR検査を実施し、陰性であることを確認した。

採卵は7月2日から24日まで行い、自然産卵した受精卵を、水槽上部の集卵口からオーバーフローさせてネットで回収した。

種苗生産には屋内5㎡水槽4面を用い、7月5日から10日に得られた浮上卵107万粒（平均浮上卵率47.3%）を用いて、PCR検査後に5㎡水槽4面に収容した。また、収容の水槽には、ナンノクロロプシス（以下ナンノと称す）を約100万 cells/ml濃度になるよう、事前に添加した。ふ化率は収容した浮上卵の一部を1ℓピーカーに約100粒収容し、翌日にふ化仔魚数と未ふ化卵の関係から推定することとした。

餌料には、S型シオミズツボワムシ（以下ワムシと称す）、アルテミアふ化幼生（以下アルテミアと称す）、および配合飼料を給餌した。餌料系列として、ワムシを3～45日齢まで、アルテミアを23～50日齢まで、配合飼料を20日齢から取り揚げまで給餌した。それぞれの給餌回数と給餌時間は、ワムシを1～2回/日（11時、16時）、アルテミアを1回/日（16時）、配合飼料を2～4回/日（9時、11時、14時、16時）とした（表1）。

ワムシ培養は、水温29℃に設定した1㎡パンライト水槽5面を使用し、約250個体/ml密度で接種後に濃縮淡水クロレラ（市販品、以下FGと記す）を餌料として4日間培養し、約1,000個体/ml密度で回収した後、給餌用および接種用とした。また、アルテミアは200ℓ水槽で卵投入から約48時

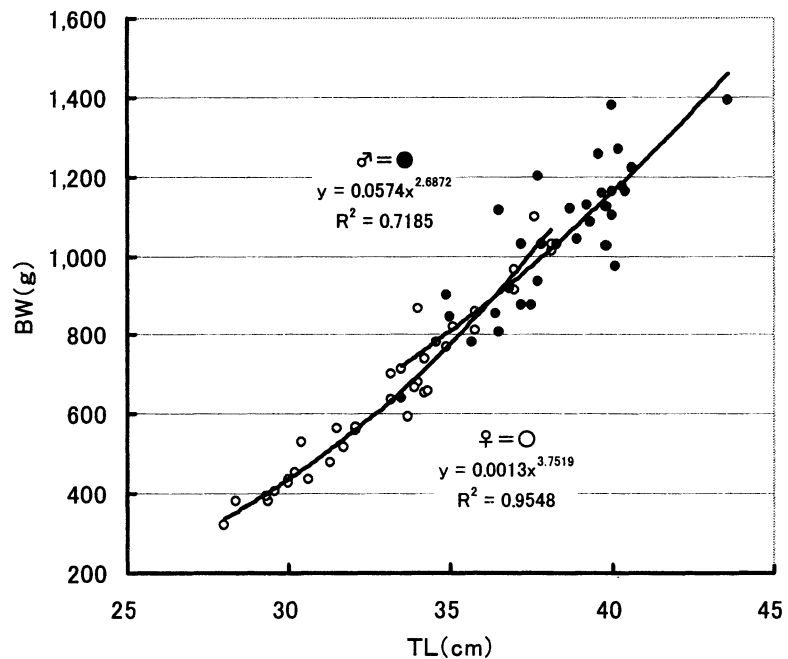
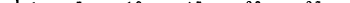


図1 採卵用親魚のサイズ

表1 餌料系列

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

間培養後に回収した。これらの生物餌料は、回収後に栄養強化用濃縮藻類（市販品、ドコサユグレナ）で3～7時間栄養強化し給餌することとした。

今年度も初期減耗を抑止する目的で、25日齢まで飼育水槽中へのナンノ添加（100～150万 cells/ml）や、給餌前の残餌ワムシ個体数密度の調整（10個体/ml以下）を行った。なお、DO値測定とワムシ個体数の計数については、給餌前の午前8:30～9:00とした。飼育は4日目まで止水とし、その後は注水量を徐々に増して1日最高800%換水とした。

（2）複合養殖基礎試験

前年度までに実施した複合養殖基礎試験の結果によると、キジハタとの混養魚種にはマダイが最も適しており¹⁾、その混養比率はキジハタの割合を60～80%に維持することで、摂餌行動が活発化し成長促進効果が得られることが明らかとなった²⁾。そこで、今年度はこれらの飼育方法を基に、キジハタとマダイの混養飼育における飼育密度試験を実施した。

試験開始時の収容密度は1m³当たり20尾、15尾、10尾、5尾の4区とした。また、飼育水温が30℃以上の時期を避け、6月下旬から8月中旬の1回次と、10月中旬から12月中旬までの2回次に分けて実施した。

		(6月27日 収容)							
試験区	魚種	収容数 (尾)	T L (cm)		B W (g)		総魚体重 (kg)	肥満度	
			平均	(偏差)	平均	(偏差)			
1区	20尾/ト	キジハタ	128	22.4	(1.15)	252.5	(41.56)	32.3	22.5
		マダイ	32	28.4	(1.37)	583.6	(77.85)	18.7	25.5
		計	160						
2区	15尾/ト	キジハタ	96	22.6	(1.27)	227.3	(45.06)	21.8	19.7
		マダイ	24	28.9	(1.10)	617.3	(66.43)	14.8	25.6
		計	120						
3区	10尾/ト	キジハタ	64	22.8	(1.26)	247.3	(42.38)	15.8	20.9
		マダイ	16	28.4	(1.24)	604.0	(69.70)	9.7	26.4
		計	80						
4区	5尾/ト	キジハタ	32	22.4	(1.20)	227.0	(53.12)	7.3	20.2
		マダイ	8	28.4	(0.94)	587.3	(42.53)	4.7	25.6
		計	40						

試験区		魚種	収容数 (尾)	T L (cm)		B W (g)		総魚体重 (kg)	肥満度
				平均	(偏差)	平均	(偏差)		
1区	20尾/ト	キジハタ	96	26.2	(1.62)	350.7	(70.63)	33.7	19.5
		マダイ	64	17.9	(0.55)	161.3	(19.49)	10.3	28.1
		計	160						
2区	15尾/ト	キジハタ	72	26.1	(1.37)	349.3	(59.44)	25.1	19.6
		マダイ	48	17.8	(0.48)	161.2	(18.61)	7.7	28.6
		計	120						
3区	10尾/ト	キジハタ	48	26.4	(1.23)	356.5	(48.11)	17.1	19.4
		マダイ	32	17.9	(0.47)	165.3	(15.73)	5.3	28.8
		計	80						
4区	5尾/ト	キジハタ	24	26.2	(0.85)	349.1	(41.11)	8.4	19.4
		マダイ	16	17.8	(0.43)	153.6	(17.37)	2.5	27.2
		計	40						

※マダイはFL(尾叉長)

供試魚として、1回次にはキジハタ2才魚（平均TL22.6cm、BW238.5g）と、マダイ1才魚（同FL28.5cm、BW598.1g）を用い、2回次にはキジハタ2才魚（平均TL26.2cm、BW351.4g）と、マダイ0才魚（同FL17.9cm、BW160.4g）を用いた（表2、表3）。混養比率は、両魚種の摂餌行動の活発化を促すため、サイズ差を考慮し、1回次ではキジハタ80%とし、2回次は60%とした。

なお、飼育試験は水産試験場前の海上生簀網（2×2×2m網）を用い（図2）、餌料には配合飼料を1日1回ほぼ飽食量給餌した。

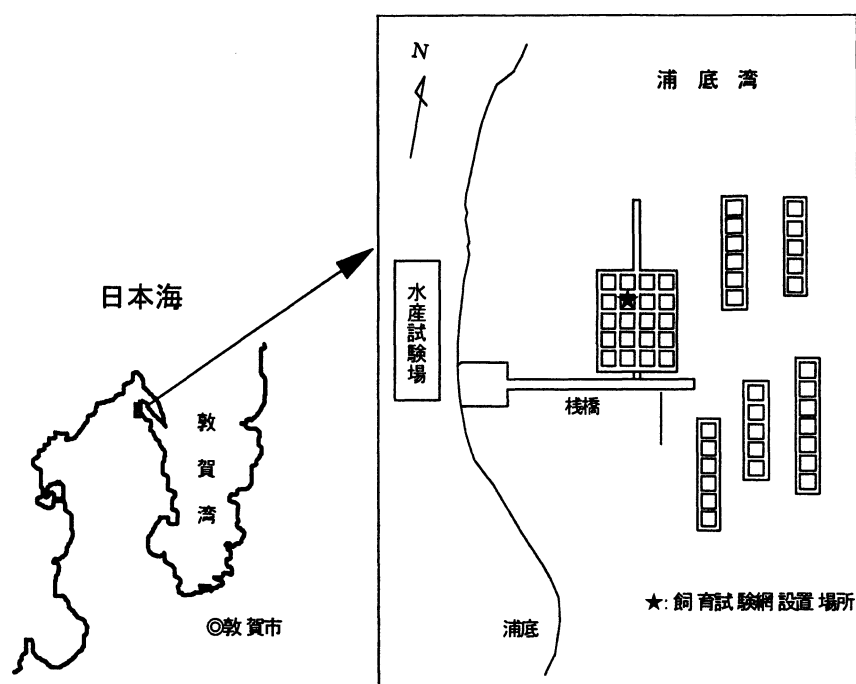


図2 養殖基礎試験実施海域

3. 結果および考察

(1) 種苗生産

親魚からの採卵は、7月2日から24日まで実施した。産卵行動は、例年どおり飼育水温が22℃に達した7月上旬から確認された。この期間中に得られた産卵数は計2,020.9万粒、浮上卵数は747.7万粒、平均浮上卵率は37.0%であった(図3)。

また、採卵に用いた親魚68尾は、PCR検査での体腔液採取作業による産卵への影響を把握するため、15㎡水槽2面に分けて収容した。A水槽には雌雄全てを検査した親魚を、B水槽には雄親魚のみを検査した親魚をそれぞれ収容した(表4)。

この結果、A水槽が7月前期にやや多く産卵する傾向がみられたが、後半にはB水槽でも産卵量の増加がみられた。しかし、各水槽の産卵数は、A水槽1028.7万粒、B水槽992.2万粒であり差は認められなかった。さらに、浮上卵率について

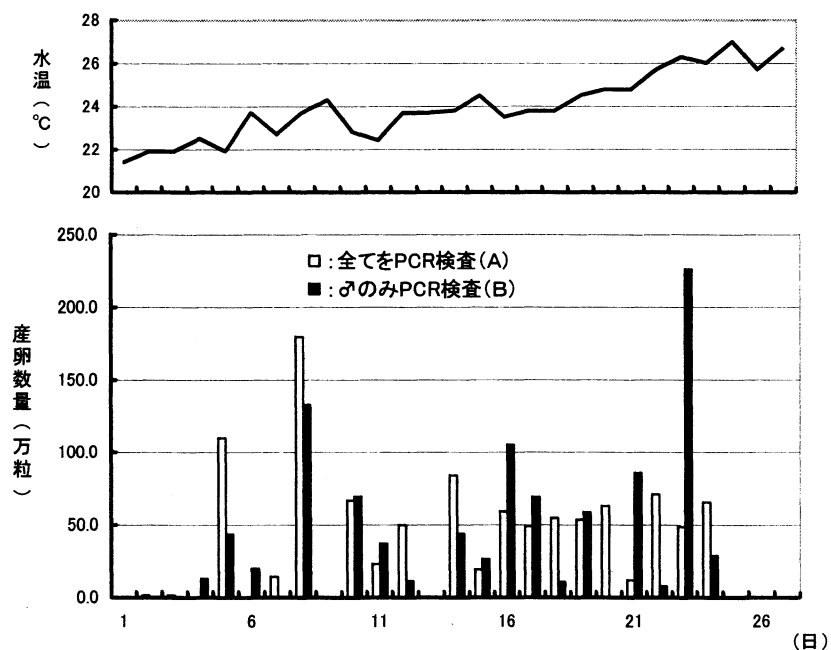


図3 産卵水槽における飼育水温と産卵結果(7月)

もA水槽が39.9%、B水槽が28.6%と、雌雄共に検査した方が高い値を示した。これらの結果から、体腔液採取刺激による産卵への影響は殆どなかったと考えられた。

種苗生産には、この期間中に得られた浮上卵のうち、107.1万粒を屋内の5㎡水槽4面に収容した。なお、これらの受精卵およびふ化仔魚はPCR検査し、両方陰性であることを確認した。

収容卵の平均ふ化率は69.5%であり、ふ化仔魚76.3万尾を得て生産を開始した。56～60日間飼育の結果、平均 TL42.1mm、BW1,151mgの種苗7,801尾を

取り揚げ、この間の生残率は、平均1.02% (0.84～1.40%) であった(表5)。これらの種苗は、次年度の養殖委託試験に供するため飼育を継続中である。

表4 水槽別にみた産卵結果

水槽	PCR検査	TL(cm)	BW(g)	尾数	産卵数(万粒)	浮上卵率(%)
A	♂ ○	38.6	1,055	17	1,028.7	39.9
	♀ ○	33.6	712	18		
B	♂ ○	38.1	1,043	15	992.2	28.6
	♀ ×	33.0	633	18		

表5 種苗生産結果

水槽 (5㎡)	卵管理		収容状況				取り揚げ状況						餌料		
	採卵日 (月・日)	浮上卵率 (%)	収容日 (月・日)	卵数 (万粒)	ふ化率 (%)	仔魚数 (万尾)	取揚日 (月・日)	日令 (日)	TL (mm)	BW (mg)	尾数 (尾)	生残率 (%)	ワムシ (億)	アルテミア (億)	配合飼料 (g)
110	7.5	39.0	7.5	22.1	66.0	14.6	9.3	60	45.2	1,483	2,043	1.40	35.2	2.57	1,611
111	7.8	52.4	7.8	30.0	87.0	26.1	9.5	59	41.7	1,180	2,205	0.84	39.1	3.54	1,695
112	7.8	52.4	7.8	30.0	87.0	26.1	9.5	59	40.6	1,039	2,620	1.00	38.6	3.42	1,745
113	7.10	45.5	7.10	25.0	38.0	9.5	9.4	56	43.5	1,262	933	0.98	39.6	2.52	837
計	7.5～10	47.3	7.5～10	107.1	69.5	76.3	9.3～5	56～60	42.1	1,151	7,801	1.02	152.5	12.05	5,888

(2) 複合養殖基礎試験

1 回次飼育試験

6月27日に海上生簀網(2m角)において飼育を開始したが、水深1mの水温が30℃に達しはじめた7月26日に、陸上15㎡水槽へ試験魚を移し飼育を継続した。しかし、8月中旬にエラムシ(*Pseudorhabdosynochus epinepheli*)の寄生が確認されたため、飼育開始からの8月19日(53日目)に飼育試験を終了した。

表6 飼育密度試験結果(1回次)

(飼育期間 6/27～8/19: 53日間)

試験区	魚種	生残数 (尾)	TL (cm)		BW (g)		成長量		生残率 (%)	増肉係数	肥満度
			平均	(偏差)	平均	(偏差)	TL (cm)	BW (g)			
1区	キジハタ	126	24.8	(1.25)	283.2	(42.82)	2.4	30.7	98		18.6
	マダイ	32	31.5	(1.67)	783.8	(111.97)	3.1	200.2	100		25.1
	計	158							99	37.1	
2区	キジハタ	95	24.8	(1.52)	293.8	(48.19)	2.2	66.5	99		19.3
	マダイ	24	32.0	(1.38)	794.8	(103.79)	3.1	177.5	100		24.3
	計	119							99	51.8	
3区	キジハタ	63	24.9	(1.14)	304.1	(46.93)	2.1	56.8	98		19.7
	マダイ	16	31.3	(1.44)	764.4	(85.45)	2.9	160.4	100		24.9
	計	79							99	45.7	
4区	キジハタ	32	24.7	(1.14)	287.9	(55.82)	2.3	60.9	100		19.1
	マダイ	8	31.5	(1.18)	770.7	(76.35)	3.1	183.4	100		24.7
	計	40							100	50.2	

※マダイは尾叉長

1 回次の飼育結果を、表 6 に示した。飼育期間中におけるキジハタ全長(TL)の成長量は、高密度の 1 区(20 尾/㎡)が 2.4cm とやや高く、次いで低密度の 4 区(5 尾/㎡)が 2.3cm を示した。しかし、全区では 2.1 ～ 2.4cm の成長範囲にあり、飼育密度との相関性はないと考えられた認められなかった。また、マダイの成長(FL)においても、高密度の 1 区(20 尾/㎡)が 3.1cm とやや高く、全区でも 2.9 ～ 3.1cm の範囲にあり、キジハタと同様の結果であった(図 4)。

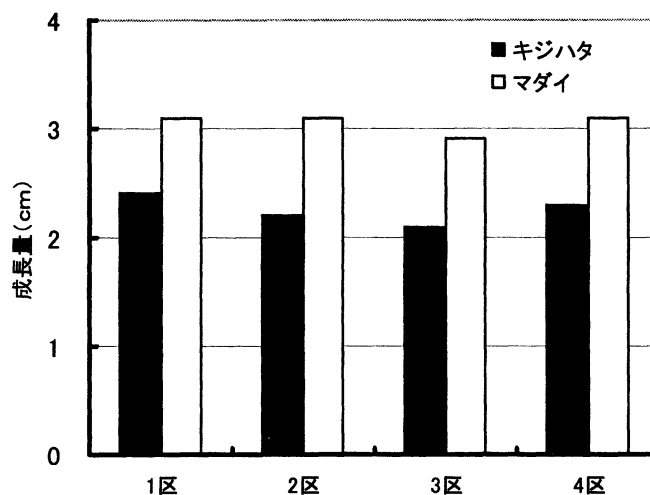


図4 1回次飼育試験における成長量
(キジハタTL、マダイFL)

一方、キジハタの体重(BW)増重量は、1 区(20 尾/㎡)で 30.7g と低い値を示したが、他の 3 区では 56.8 ～ 66.5g の範囲にあり、大差はないものの、2 区(15 尾/㎡)が 66.5g と最も高かった。また、マダイでは、キジハタと逆に 1 区(20 尾/㎡)が 200.2g と最も高く、次いで 4 区(5 尾/㎡)の 183.4 g であった。このように、1 区(20 尾/㎡)のキジハタ増重量が低いものの、BW についても飼育密度との相関性は認められなかった。

表7 飼育試験1回次の総評

	魚種	摂餌行動	生残率	成長		増肉係数	総評
				TL	BW		
1区	キジハタ マダイ	○	○	○ ○	△ ◎	△	△
2区	キジハタ マダイ	◎	○	○ ○	○ ○	○	◎
3区	キジハタ マダイ	○	○	○ ○	○ △	○	○
4区	キジハタ マダイ	△	◎	○ ○	○ ○	○	○

贈肉計数は 2 ～ 4 区で 50 前後を示したが 1 区(20 尾/㎡)で 37.1 と低く、餌料効率は低密度ほど高い結果となった。なお、生残率は両魚種とも 98 ～ 100 % と高い値を示した。

飼育中の行動をみると、全区で給餌時間以外のキジハタは網の四角付近に集まり、マダイはゆっくりと遊泳した。しかし、給餌時には両魚種とも水面近くに勢いよく集まり、競争するように活発に摂餌する行動が観察され、中でも 2 区がやや積極的であるように感じた。

1 回次の結果から、5 ～ 20 尾/㎡飼育密度範囲においては、成長量、生残率等への影響は少ないと考えられた。しかし、高密度区(1 区)ではキジハタの増重量が悪かった点や、摂餌行動の活発性、および飼育効率等から判断すると、2 区(15 尾/㎡)が一番適しており、次いで 3 区(10 尾/㎡)や 4 区(5 尾/㎡)がやや適していると考えられた(表 7)。

2 回次飼育試験

10 月 16 日に海上における水深 1 m 水温が低下した(30 ℃以下)ため、生簀網(2 m 角×4 面)で飼育を開始し、摂餌量が低下する 12 月 16 日までの 62 日間飼育試験を実施した。

2 回次の飼育結果を結果を、表 8 に示した。キジハタの成長量(TL)をみると、3 区(10 尾/㎡)が 1.3cm と最も高く、次いで 4 区(5 尾/㎡)の 1.2cm と、飼育密度が低いほど高い成長傾向を示したが、全区で 1.0

表8 飼育密度試験結果 (2回次)

(飼育期間 10/16~12/16: 62日間)

試験区	魚種	生残数 (尾)	TL (cm)		BW (g)		成長量		生残率 (%)	増肉係数	肥満度
			平均	(偏差)	平均	(偏差)	TL (cm)	BW (g)			
1区	キジハタ	96	27.3	(1.65)	395.3	(77.39)	1.1	44.6	100		19.4
	マダイ	63	20.9	(0.73)	219.2	(23.73)	3.0	57.9	98		24.0
	計	159							99	48.9	
2区	キジハタ	71	27.1	(1.32)	383.4	(61.90)	1.0	34.1	99		19.3
	マダイ	42	21.3	(0.80)	242.0	(27.29)	3.5	80.8	88		25.0
	計	113							94	35.1	
3区	キジハタ	46	27.7	(1.28)	401.5	(57.68)	1.3	45.0	96		18.9
	マダイ	25	20.9	(0.74)	190.2	(23.73)	3.0	24.9	78		20.8
	計	71							89	11.3	
4区	キジハタ	24	27.4	(0.88)	397.2	(49.90)	1.2	48.1	100		19.3
	マダイ	16	20.6	(0.61)	196.6	(18.91)	2.8	43.0	100		22.5
	計	40							100	47.2	

※マダイは尾叉長

～1.3mmの範囲にあり、大きな差は認められなかった。また、マダイ (FL) は、2区 (15尾/㎡) で3.5cmと最も高く、次いで1区 (20尾/㎡) と3区 (10尾/㎡) が3.0cmであったが、4区 (5尾/㎡) では2.8cmと低い値であった。(図5)。

一方、キジハタの増重量(BW)は、2区で34.1gと最も低い値を示し、他の3区では44.6～48.1gの増加範囲にあった。さらに、マダイは2区 (15尾/㎡) で80.8gと最も高く、次いで1区 (20尾/㎡) の47.9gの順であった。

増肉計数は、1区 (20尾/㎡) が48.9と高く、3区 (10尾/㎡) が最も低い結果となった。また、平均日間成長量は、キジハタが0.185mmと1回次

(0.425mm) よりも低く、マダイにおいても0.496mmと1回次 (0.575mm) と比較して同様の傾向がうかがえた。この原因として飼育水温が下降時期であったためと考えられた。

2回次における飼育中の摂餌行動観察では、前回次と同様にキジハタがマダイの活発な摂餌行動によって誘発刺激されたと考えている。また、飼育密度による成長量や生残率等への大きな影響はないものの、高密度区 (1区) ではキジハタの成長量が悪かった点や、低密度区での摂餌行動の活発性、および飼育効率等から判断すると、2区 (15尾/㎡) が最も適していると考えられた (表9)。

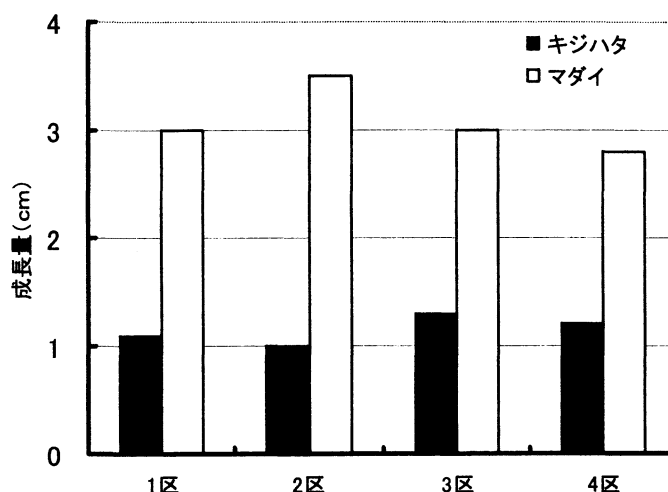
図5 2回次飼育試験における成長量
(キジハタTL、マダイFL)

表9 飼育試験2回次の総評

	魚種	摂餌行動	生残率	成長		増肉係数	総評
				TL	BW		
1区	キジハタ	○	○	○	○	○	○
	マダイ			○	○		
2区	キジハタ	○	○	○	△	○	◎
	マダイ			◎	◎		
3区	キジハタ	○	△	◎	○	△	○
	マダイ			○	△		
4区	キジハタ	△	◎	○	○	○	○
	マダイ			△	○		

これら2回の行動観察結果から、混養飼育の目的である摂餌行動の活発化がみられた。また、給餌時間以外は、キジハタは網の角部や底部に集まり、マダイは中央部を遊泳していたことから、両魚種の棲み分けがなされ網が立体的に利用されたと考えられた。

他魚種の収容密度の場合、トラフグはBW200～450gの場合1.3～1.5kg/㎡が³⁾ ⁴⁾ (尾数換算3～6尾/㎡)、マダイ (BW200g～) は4kg/㎡以下が適し⁵⁾、県内の養殖業者も10尾/㎡以下程度を目安にしている。しかし、本飼育試験では5～20尾/㎡の収容範囲において順調な成長が確認されたことから、他魚種の単独飼育の場合と比較して飼育密度の許容範囲は広いと考えられ、限られた網内での効率的生産の可能性もあることが示唆された。

4. 文 献

- 1) 福井県水産試験場 (2001) : 複合型養殖技術開発事業 (キジハタ) .平成 12 年度事業報告書,81～87
- 2) 福井県水産試験場 (2002) : 複合型養殖技術開発事業 (キジハタ) .平成 13 年度事業報告書,125～131
- 3) 熊井英水 (1996) : トラフグ養殖の現状と課題.養殖,33 (12) ,52～57
- 4) 熊本県水産研究センター (2001) : トラフグ養殖マニュアル,64～65
- 5) 山口正男 (1978) : タイ養殖の基礎と実際, 260～264

若狭ふぐ養殖技術確立対策事業
(海面養殖業高度化推進対策事業)

鈴木聖子・山田洋雄・池田茂則

1. 目的

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

2. 実施状況

1) 環境調和型養殖試験

環境への負荷軽減と、経営の合理化を目的とした環境調和型養殖試験を、福井県かん水養魚協会が主体となり、小浜市阿納地先海域において実施した。

表1 試験区の設定

試験区	試験区内容	餌料種類	収容尾数 (t当たり)	計画給餌率 乾燥重量(%)
I 区	低飼育密度・低給餌率	EP・MP	4	4～0.25
II 区	高飼育密度・高給餌率	EP・MP	8	5～0.3
対照区	高飼育密度・高給餌率	LF・MP	8	5～0.3

6m × 6m × 6m の生け簀網を用い、I・II 区は配合飼料(EP)を主体に、低水温期のみモイストペレット(MP)を使用する試験区で、給餌率は水産試験場が設定した。一方対照区は、阿納地先における一般的な収容尾数、給餌系列(生餌(LF)および MP を使用)、給餌率で行った。I 区は EP・MP 主体の低飼育密度・低給餌率区、II 区は EP・MP 主体の高飼育密度・高給餌率区、対照区は LF・MP 主体の高飼育密度・高給餌率区と位置づけた(表 1)。

3 ヶ月ごとに計数・計測(サンプル数 30 尾)を実施し、各区 3 尾ずつサンプリングして、健康状態(比肝重、ヘテロボツリウム寄生数)を調べた。また、毎月、各区の生け簀脇直下および生け簀から 10m 程度離れた地点(A 点)の水質および底質を調査した。

水質調査は YSIMODEL85 (YSI 社)を用い、表層・1m・3m・5m・底層の水温、塩分、DO を測定した。底質は、エクマンバージ型採泥器で採泥し、ガス検知管を用いて硫化物値を測定した。

2) 無投薬養殖試験

(1) 卵摂食試験

カワハギおよびウマズラハギが網に絡みついたヘテロボツリウムの卵(以下「卵」という)を摂食するかどうかを調べた。また、ウマズラハギを用いて、摂食された卵のふ化率を摂食される前の卵のそれと比較した。

200L のアルテミア孵化槽に 3 日間絶食させたカワハギ(平均全長 15.9cm、平均体重 70.5g)を 5 尾収容し、そこに卵の絡みついた 34cm × 34cm のネトロンネット(目合 8 × 9mm)を吊るして、アクアトロンで水温を約 20℃に調製した海水で流水飼育を行った(水槽の排水口には卵回収ネットを設けた)。

5 時間後にカワハギを全数取り上げて開腹し、消化管内の卵、ネトロンネットに残った卵、水槽の底および排水口ネットで回収された卵の重量を計測した。卵の重量については、105℃で 1 時間乾燥して 30 分放冷後、精密天秤で測定した。試験は 2 回行った。

なお、試験に用いたネトロンネットは、あらかじめヘテロボツリウムの寄生を受けているトラフグ 1 歳魚または 2 歳魚を収容した別のコンクリート水槽の排水口部分に設置しておいて、流出する卵を絡みつかせたものを、ろ過海水でよく洗って供試した。したがって、厳密には卵以外のゴミなども若干付着していたと考えられるが、重量測定時にはすべてを卵として扱った。

ウマズラハギ（平均全長 21.3cm、平均体重 132.3g）についても、同様に試験を行った。また、卵を摂食した個体のうち、3 個体の消化管内から取り出した卵と網に絡みついた摂食される前の卵を、それぞれ100粒以上ろ過海水とともにシャーレに入れてインキュベーター内で 22℃に保ち、ふ化終了まで毎日ふ化数を計数した。

(2)混養試験

ヘテロボツリウムは、ふ化仔虫が宿主に付着して寄生を始めるが、トラフグの鰓以外に付着した場合、成長できずに死ぬことが明らかになっている（小川ら）。そこで、トラフグとそれ以外の魚を混合して飼育することにより、ヘテロボツリウムのふ化仔虫を他の魚にむだに付着させ、トラフグ自体への寄生数を低減させることができるか検討した。また、カワハギと混合飼育することにより、ヘテロボツリウム卵の摂食効果も期待した。

内側に網仕切りを設置した陸上コンクリート水槽（水量5m³）を用いて、トラフグ30尾（平均体長191mm、平均体重260g）とマダイ30尾（平均尾叉長203mm、平均体重201g）を混合して飼育する区（ER区）、トラフグ30尾とカワハギ30尾（平均全長167mm、平均体重98g）を混合して飼育する区（EF区およびEF2区）、トラフグ60尾単独飼育区（CH区）、トラフグ30尾単独飼育区（CL区）を設けた。ヘテロボツリウムの感染強度を一定にするため、同様の水槽にヘテロボツリウム被感染トラフグを30尾（平均体長290mm、平均体重876g、平均寄生数：成虫10.6、幼虫10.2）収容し、そこからポンプで各区に毎分約35～40Lずつ送水した。また、2日～3日に一度市販のフグ用配合飼料を適量与えた。試験期間は12月13日から3月10日までとし、試験終了時に各区トラフグを5尾ずつサンプリングしてヘテロボツリウム寄生数を計数した。

3)環境保全対策

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

3. 結果および考察

1)環境調和型養殖試験

平成 14 年 5 月 27 日にトラフグ種苗を搬入し、表 1 のとおり収容して養殖試験を開始した。

(1)成長

平成 15 年 3 月 24 日の計数・計測結果から全重量を求め、試験開始時と比較した。この時の各区の平均体

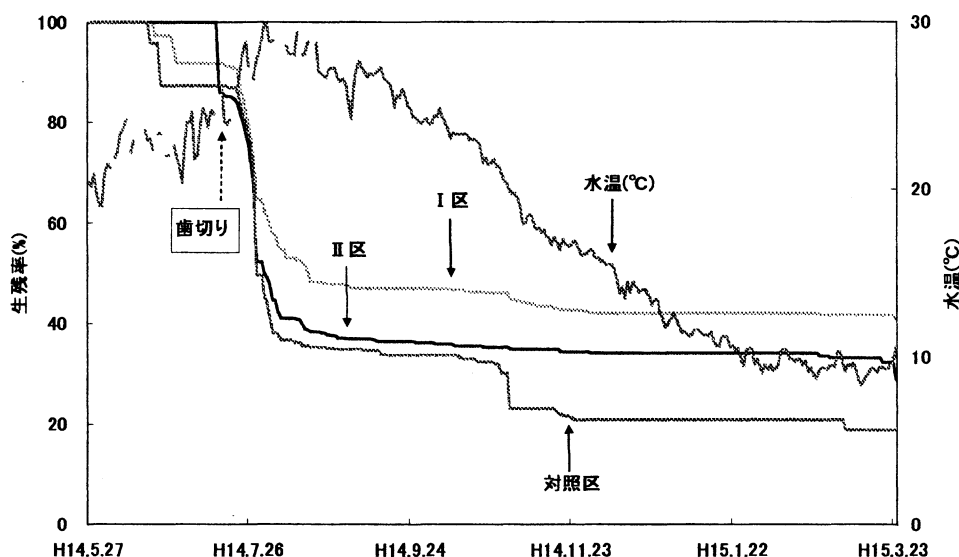


図1 試験区の生存率と表面水温

重は、Ⅰ区 226g、Ⅱ区 253g、対照区 269g と、対照区が最も大きくなった。しかし、生残率は図 1 に示すとおり、Ⅰ区 41.1%、Ⅱ区 28.9%、対照区 18.9%となったため、全重量の増加率はⅠ区が最も高く 13.5 倍、次いでⅡ区が 10.6 倍、対照区が 7.4 倍であった(図 2)。生残率の低下は、主に歯切り直後が著しかった。一般に歯切り後の健康状態が悪くなる傾向は見られるが、今回の結果ほど著しい斃死が見られた原因としては、歯切り後 2 週間の間に、表面水温が 24℃から 30℃近くまで急上昇したことが考えられた。トラフグの致死温度は 28℃といわれており¹⁾、通常でも厳しい温度変化であったのに加え、歯切り直後で体力が弱まっていたことから、斃死したものと思われた。試験区より早い時期に歯切りが行われた同地先の他のトラフグでは、このような斃死は起こっていないとのことであった。Ⅰ区が他の 2 区に比べ減耗が少なかったのは、低飼育密度・低給餌率による飼育の効果と思われた。また、「EP を給餌すると大きくなるが、斃死も多い。」との聞き取り結果もあるが、EP 主体の給餌を行っても、LF 主体に給餌した場合より生残率が低くなることはなく、給餌率あるいは別の要因が原因になっているのではないかと考えられた。

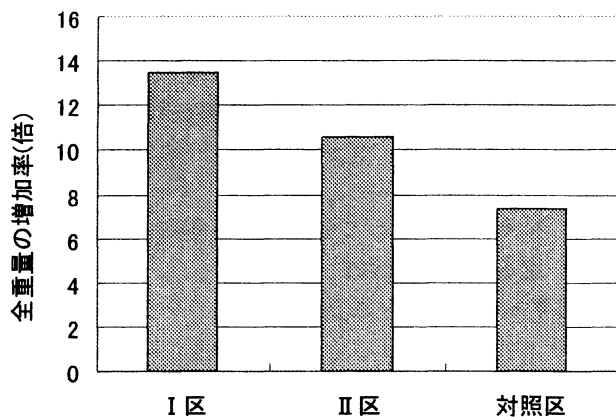


図2 全重量の増加率の比較

(2) 飼料効率

対照区を高給餌率区と位置づけたが、歯切り後に斃死が多かったことから、対照区では給餌量を絞った。このため表 2 のように、期間によってはⅠ区よりも給餌率が低い結果となった。県内の養殖現場では、給餌率を決定して給餌を行うことは少ないと思われ、飼育魚の摂餌状態を見ながら、経験的に量を調整している。平成 10 年度に同地先で行った試験のうち、今回の対照区と収容尾数、餌料系列とも同じ区の結果と比較すると(水分量は今年度の餌料の値を用いて換算)、52～70%の給餌率であった。図 3 に飼育全期間の飼料効率(=日間成長率/日間給餌率×100)²⁾を示した。Ⅰ・Ⅱ区の飼料効率はほぼ同じで、対照区はそれよりも 50%以上優れていた。これは LF(コウナゴ+アミエビ)がトラフグの餌料として優れていることを示していると思われるが、参考として併記した平成 10 年度区の結果に比べても、約 2.9 倍の飼料効率が得られたことから、今年度対照区の給餌率を低く抑えたことが、飼料効率を押し上げたものと考えられた。餌料を効率的に利用するには、低給餌率の飼育が望ましいと思われた。

表2 各試験区の期間別平均日間給餌率(乾重)

	H14.5.27～ 9.18	H14.9.19～ 12.19	H14.12.20～ H15.3.23
餌料種類	EP	EP+MP	MP
Ⅰ区	1.38	0.82	0.16
餌料種類	EP	EP+MP	MP
Ⅱ区	1.43	1.00	0.20
餌料種類	LF+MP	LF+MP	MP
対照区	0.94	0.73	0.21
	H10.5.22～ 9.28	H10.9.29～ 12.20	H10.12.21～ H11.3.25
餌料種類	LF+MP	LF+MP	MP
対照区(H10-11)	1.80	1.30	0.30

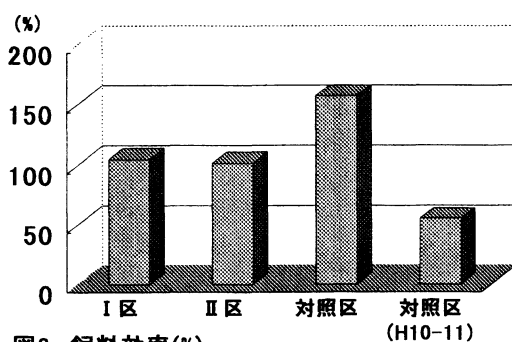


図3 飼料効率(%)

(3) 負荷量

次に、飼育全期間の環境への T-N(全窒素)、T-P(全リン)負荷量を、次式により各区ごとに求めた³⁾。

$$T-N \text{ 負荷量} = \Sigma (En \times Nn) - (Wt \times Nt - Wo \times No) \times TN$$

$$T-P \text{ 負荷量} = \Sigma (En \times Pn) - (Wt \times Nt - Wo \times No) \times TP$$

En：餌料種類ごとの総給餌量（乾物重量）

Nn：餌料種類ごとの乾物重量あたり全窒素含有率

Pn：餌料種類ごとの乾物重量あたり全リン含有率

Wt：試験終了時平均体重（乾物重量）

Nt：試験終了時生残尾数

Wo：試験開始時平均体重（乾物重量）

No：試験開始時収容尾数

TN：トラフグ魚体全窒素含有率

TP：トラフグ魚体全リン含有率

T-N は I 区が最も少なく 9.1Kg、II 区 20.1Kg、対照区 14.9Kg であった。T-P は対照区が最も少なく 2.1Kg、I 区 2.3Kg、II 区 4.9Kg であった。これを生産 1Kg 当りに換算すると、I、II、対照区の順に、T-N が 133、191、212g、T-P が 33、46、29g であった(図 4,5)。

対照区の給餌率

は、前述のとおり低給餌率であったが、環境への T-N 負荷量は、試験区当たりでも、1Kg あたりでも EP 主体の I 区より高かった。T-P の削減効果がみられないのは、EP のリン含有量（すいせん 5 号で 24.4g/乾物 Kg）が LF(コウナゴ 11.3g/

乾物 Kg、アミエビ 13.9g/乾物 Kg) よりも多いためと考えられた。

II 区の試験区当たりの負荷量は、T-N、T-P とともに I 区の 2 倍以上で、1Kg 当たりでも 1.4 倍であった。平成 12～13 年度に水産試験場池で行った試験⁴⁾でも、試験区ごとの負荷量は同様の結果であったが、1Kg 当たりの負荷量の差は今回ほど著しいものではなかった。歯切り後の摂餌不良および斃死の状態により、格差が広がったものと思われた。平田は、ヒラメを 19℃で飼育した時に飼料効率が最大となり、同時に摂餌量に対する糞の量が最低になったと紹介している⁵⁾。このことから、環境条件の変動により飼育魚が変調するだけでも、環境への負荷量の変動するものと考えられ、給餌率や飼育密度を適正に保ち、トラフグの健康状態を維持することによっても、環境への負荷量を削減することができるものと思われた。

(4) 健康状態

3ヶ月毎の比肝重（＝肝重量／体重×100）は図 6 のとおりであった。いずれの調査時でも、I 区の比肝重が最も低かった。平均体重は対照区が最も大きく、I 区が最も小さかったが、比肝重も同様であることから、魚体の成長や生命維持活動に消費する以上のエネルギー量を対照区、II 区、I 区の順で摂取しており、肝臓へ蓄積したと考えられる。対照区は給餌率が低かったにもかかわらず、常に I 区より比肝重が高く、これはコウナゴおよびアミエビの乾重量あたりエネルギー量が EP(すいせん 5 号;日本農産)に比べ 8%および 5%高い(平成 13 年度サンプルデータ)ことが原因とも考えられる。なおエネルギー量は、粗タンパク質 4.5kcal/g、脂質 8.0kcal/g、炭水化物 2.8kcal/g で推定した⁶⁾。全体的には、最も平均値の高かった 1 月の対照区でも、比肝重は 14%未満で、著しく不良であるとは考えられない。しかし、肝臓の肥大は肝機能の低下やその他の異常

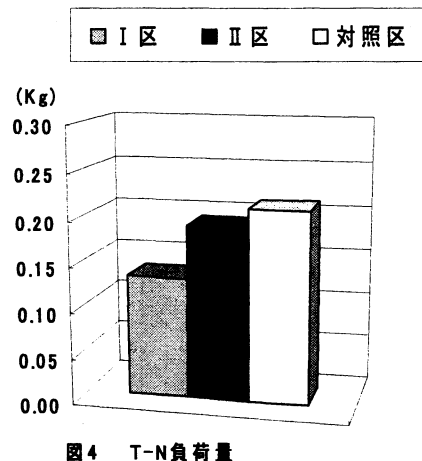


図4 T-N負荷量

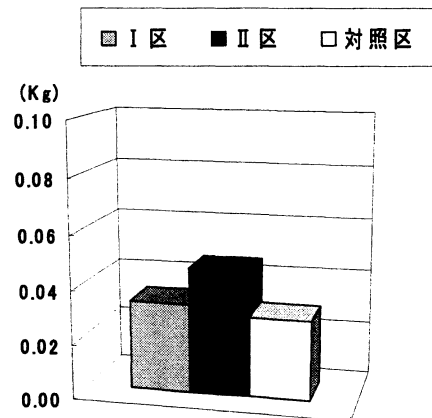


図5 T-P負荷量

を招くといわれており⁷⁾、また、可食部である筋肉の重量比率も低いと考えられるため、商品価値の向上を図る意味でも、比肝重を低く維持する飼育管理が必要である。

また、ヘテロボツリウムの寄生状況の推移は図7に示したとおりであった。いずれの調査時も平均寄生数は20個体以下で、各区の寄生数に明確な違いは認められなかった。特に、影響が大きいといわれる⁸⁾親虫の平均寄生数は5個体以下で、トラフグ本体に重大な影響を与えるほどの寄生数ではないと思われた。前述の水産試験場地先での試験結果では、トラフグ1尾平均100個体を越えるヘテロボツリウムの寄生も認められ、飼育密度が高くなるほど寄生数が多くなる傾向が認められた⁴⁾。また同地区の他の生け簀では、寄生数の多かったところもあり、地先海域全体が寄生が少ないわけではなかった。今回の試験区では、歯切り後の斃死により、ヘテロボツリウムの寄生が多くなる9月以降には、各区とも飼育密度が低くなっていたため、寄生数の増加がみられなかったのではないかと考えられた。

(5) 水質・底質

生け簀脇直下の水質は、各区间にほとんど差は認められなかった。生け簀のある地点の水深は約8mであるが、水深別にみても

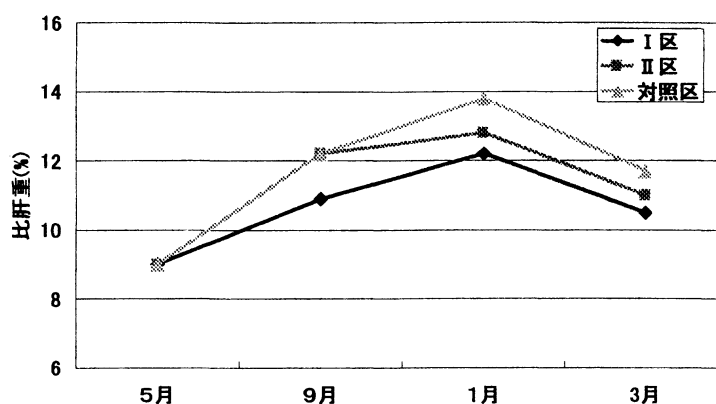


図6 比肝重の推移

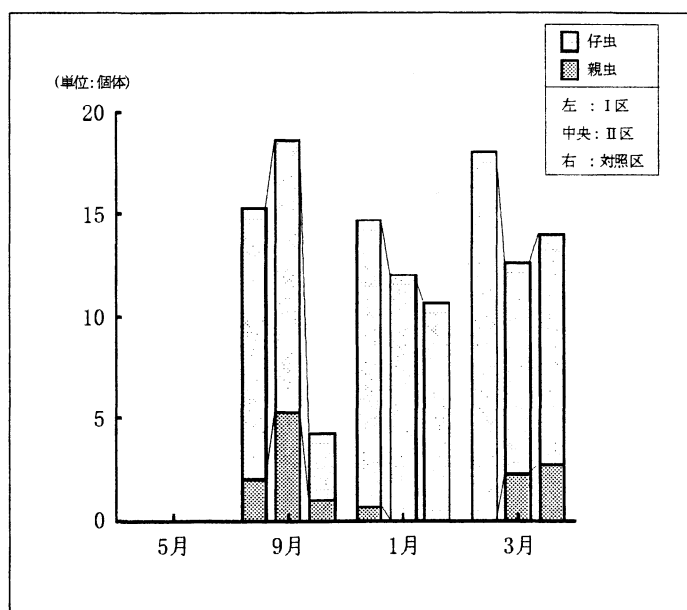


図7 ヘテロボツリウムの寄生状況

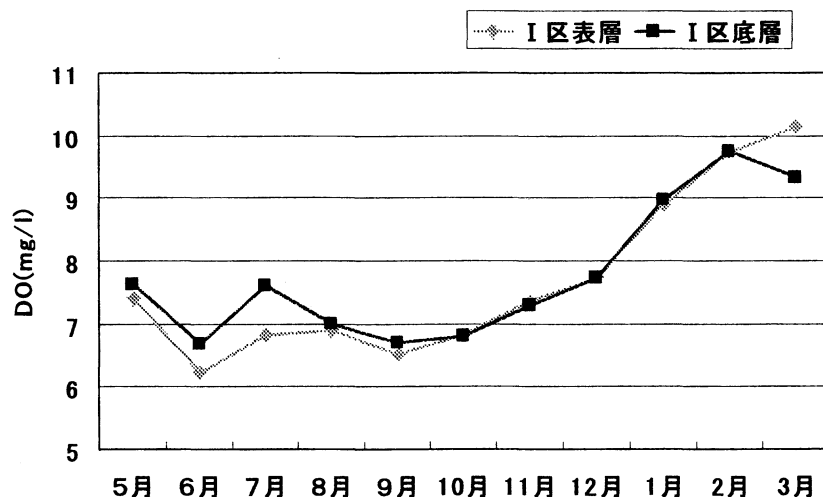


図8 試験地点のDO推移

もおおむね均一な状態であった。図8に示したように、底層のDO値は、表層と比較するとやや違いがみられ、5～9月には底層の方がやや高く、3月には底層の方がやや低かった。大竹によれば、阿納海域では底層のクロロフィルが多く、表層に比べて底層の酸素生産が大きいと報告されている⁹⁾。夏季に底層のDO値が高いのは、植物プランクトンによる酸素生産が活発なためと思われた。

一方、図 9 に底泥の硫化物値の変化を示した。夏季に上昇した値が、波浪の強い冬季に低くなる傾向がみられた。I 区や生簀から 10 m 離れた A 点に比べ、II 区、対照区で高い値のみられることもあり、給餌の状況によっては、底質が急変する可能性があることが懸念された。

試験海域の水質環境は良好に保たれており、底質も、夏季に悪化したものが冬季の波浪によって改善される様子が見られるものの、高給餌率、LF 給餌の多寡など状況によっては底質の急変も考えられ、低飼育密度・低給餌率の養殖形態が、漁場環境の保全を図るために有効であると思われた。

(6) まとめ

以上の結果から、平成 12 年度以降取り組んでいる環境調和型養殖 (EP 主体給餌による低飼育密度・低給餌率養殖) は、養殖による環境への負荷量を削減することができ、底質環境の変動を抑えて、安定した漁場環境管理が可能であることがわかった。また、飼育魚の健康維持にも有効で、安定した生産の確保が望めることを、実際の漁場において確認することができた。

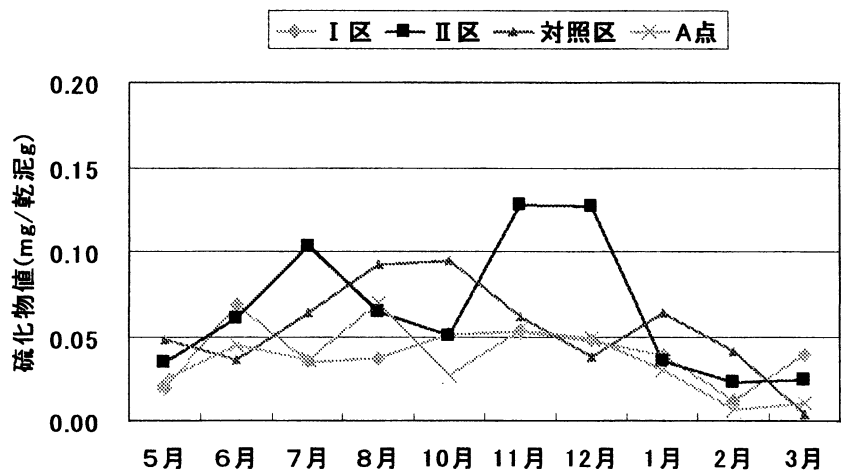


図9 試験地点の底質推移

2) 無投薬養殖試験

(1) 卵摂食試験

カワハギについては、試験中の水温が 20.5 ～ 20.6 ℃であり、ヘテロボツリウム卵を摂食したカワハギは計 10 尾中 5 尾であった。それらを開腹したところ、消化管内容物はすべてがヘテロボツリウム卵と思われた。また、すべての個体で内容物は直腸部分に達しておらず、排泄はされていなかったと考えられた。卵を食べたカワハギ 1 尾あたりの摂食量 (乾燥重量) は、0.015 ～ 0.172g で、平均 0.093g であった。試験終了後、摂食されず網に付着していた卵の重量は、0.046 および 0.056g で平均 0.051g、水槽の底に落ちたり流出した卵の重量は、0.089 および 0.104g で平均 0.097g であった。網に付着していた量を 100 % とすると、61.2 % をカワハギが食べ、13.4 % が網に残り、25.4 % が流出したことになる。

一方、ウマズラハギについては、試験中を通じて水温は 20.8 ℃であり、卵を摂食した個体は計 10 尾中 5 尾であった。ウマズラハギ 1 尾あたりの摂食量 (乾燥重量) は、0.005 ～ 0.243g で、平均 0.074g であった。摂食されず網に付着していた卵の重量は、0 および 0.143g で平均 0.072g、水槽の底に落ちたり流出した卵の重量は、いずれも 0g であった。網に付着していた量を 100 % とすると、72.0 % をカワハギが食べ、28.0 % が網に残ったことになる。

今回の試験条件では、カワハギとウマズラハギで卵の摂食個体の割合に差は見られなかったが、カワハギに比べて体が大きかったウマズラハギの方が 1 個体当たりの卵摂食量は多かった。

試験中、カワハギもウマズラハギも頻繁に網をついばむみ、積極的に卵を摂食する光景が観察された。カワハギもウマズラハギも全体の 50 % の個体が卵を摂食したことから、彼らにとって十分な餌がない状況下では、生簀網に絡みついたヘテロボツリウムの卵を摂食することが判明した。しかし、このことによるトラフグの寄生数への影響については実証試験を行い、検証する必要がある。

なお、ウマズラハギ 3 個体の消化管内から取り出した卵のふ化率は、それぞれ 26.5、36.2、87.1 (平均 51.4) % で、摂食前の網に絡み付いていた卵のふ化率 76.6 % に比べてやや低かった。ウマズラハギの消化時間から考えて、摂食された卵は消化されることなく、十分なふ化能力を維持したまま排泄される可能性があると思わ

れた。ただし、消化管内の卵はいずれも塊状になっており、排泄後再び生簀網等に絡まる可能性は低いと考えられ、これら魚類の卵摂食によるヘテロボツリウム駆除の可能性が示唆された。

(2) 混養試験

各測定項目の区別の平均値と偏差を表3に示した。試験期間が冬季であったことから、各区とも開始時にくらべてほとんど成長はみられなかった。中でもER区のBMIが低かったが、これはマダイの活発な摂餌活動によってトラフグが十分に摂餌できなかったためと考えられた。また、EF2区で比肝重が最高、ヘマトクリット値が最低を示し、同区健康状態がやや悪かったが、原因は不明である。

ヘテロボツリウムの寄生数についてみると、成虫は各区とも開始時に比べて減少していたが、各区で大きな差はみられなかった。幼虫については、各区とも個体間のばらつきが大きく区間で統計的な有意差は認められなかったが、CH区とEF2区で寄生数が最も多く、次いでER区とEF区、最も少なかったのはCL区であった。CH区とCL区の寄生数の違いは、トラフグの飼育密度の違いによることが考えられた。また、混合飼育を行ったER区およびEF区の寄生数は、同密度で単独飼育のCH区に比べてやや低かったものの、低密度単独飼育のCL区よりはかなり高かった。

これらのことから、同じ密度であれば混合飼育による寄生数の減少効果の可能性が示唆されたものの、飼育密度による影響のほうが大きい結果となった。カワハギのヘテロボツリウム卵摂食については、水槽試験で確認されたにもかかわらず、今回の試験ではその効果が現れているとは考えられなかった。今後、さらに卵を摂食する生物の模索を行い、混合飼育の効果を検討するとともに、野外試験でも効果を実証する必要があると思われる。

表3. トラフグ測定結果(平成15年3月10日)

		T.L. (mm)	B.L. (mm)	B.W. (g)	L.W. (g)	B.L./T.L. (%)	BMI (%)	L.W./B.W. (%)	Ht. (%)	ヘテロボツリウム	
										成虫	幼虫
開始時	Avg.	218	191	260	-	87.9	36.9	-	-	20.2	56.2
	S.D.	18	13	58	-	3.5	2.6	-	-	7.4	38.3
CH区	Avg.	223	188	256	33.9	84.4	38.2	13.2	19	1.8	379.8
	S.D.	9	10	44	7.8	1.9	3.9	1.2	3	2	287
CL区	Avg.	221	197	284	35.3	89.2	37.3	12.4	18	0.6	79.8
	S.D.	10	7	28	6.5	3.7	3	1.9	3	0.9	102.2
ER区	Avg.	217	197	272	35.3	90.7	35.7	12.9	18	0	276.6
	S.D.	9	3	21	11.6	3.8	2.3	3.9	3	0	243.1
EF区	Avg.	223	191	263	36.5	85.8	37.9	13.7	16	1.4	297.4
	S.D.	17	9	32	11.8	4.6	1	3.2	3	2.1	323.3
EF2区	Avg.	210	186	239	35.6	88.9	36.9	15	12	1.8	386
	S.D.	14	10	44	9.3	6.2	2.7	3.6	5	2.2	286.3

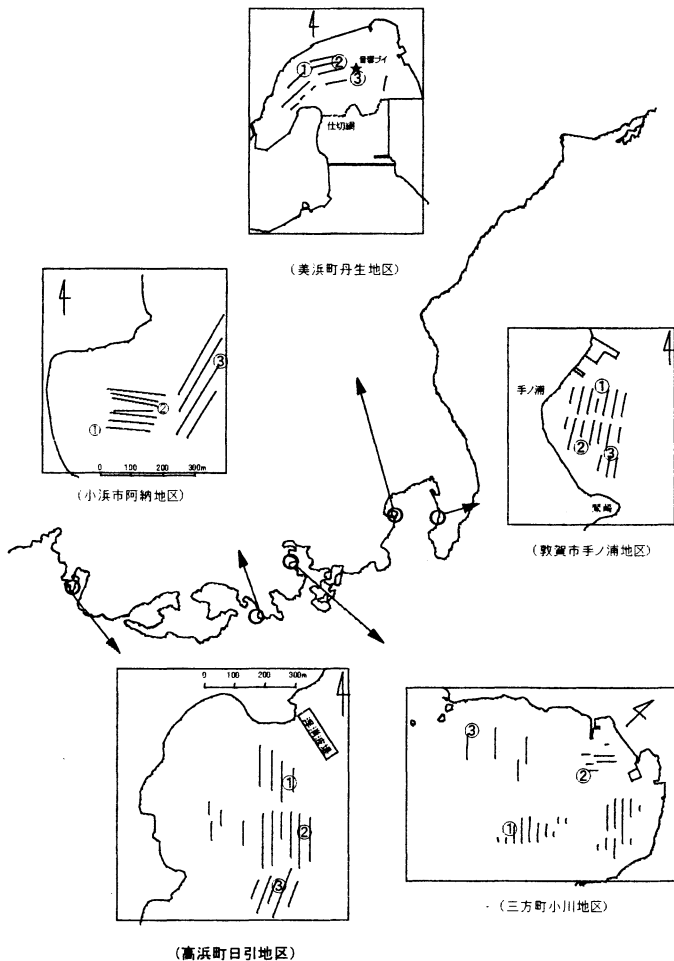


図10 水質・底質調査定点図

には表層と底層の水
温差がやや大きか
ったが、DO 値は良好で
あった。硫化物値も
ほぼ前年なみであ
った。

最後に過去 3 年間
の各養殖場の底質結
果を図 11 に示した。
丹生を除いては、平
均値では水産用水基
準を達成していた。
各養殖場ごとの地理
的特性に留意し、漁
場管理を行っていく
ことが必要であろう。

3)環境保全対策

敦賀市手の浦・美浜町丹生・三方町小川・小浜市
阿納・高浜町日引の 5 養殖場で、最高水温期および
最低水温期に水質・底質の調査を行った (図 10)。
その結果を表 3 に示した。

(1)敦賀市手ノ浦

夏季に、表層の DO 値が 6 mg/l を下回った以外
は、良好であった。3 地点の中では、中央部の底質
の硫化物が最も高かったが、水産用水基準以内
(0.2mg/乾泥 g) であった。

(2)美浜町丹生

DO 値はすべて 6mg/l 以下であった。底泥の硫化
物値は、前年同様高かったが、悪化の様子はみられ
なかった。3 地点の中では、湾奥の St.1、中央部の
St.3 の値が特に高かった。

(3)三方町小川

夏季、冬季ともに底層の DO 値が低くなる様子
がみられた。底泥の硫化物値は、3 地点の中で収容
尾数が最も多いとみられる St.1 でやや高かった。

(4)小浜市阿納

水質は良好であった。底質は、中央部の St.2 で
硫化物値がやや高かった。

(5)高浜町日引

浮き消波堤近くの沖寄りの生け簀がなくなったた
め、St.1 を前年度までより岸寄りに移した。夏季

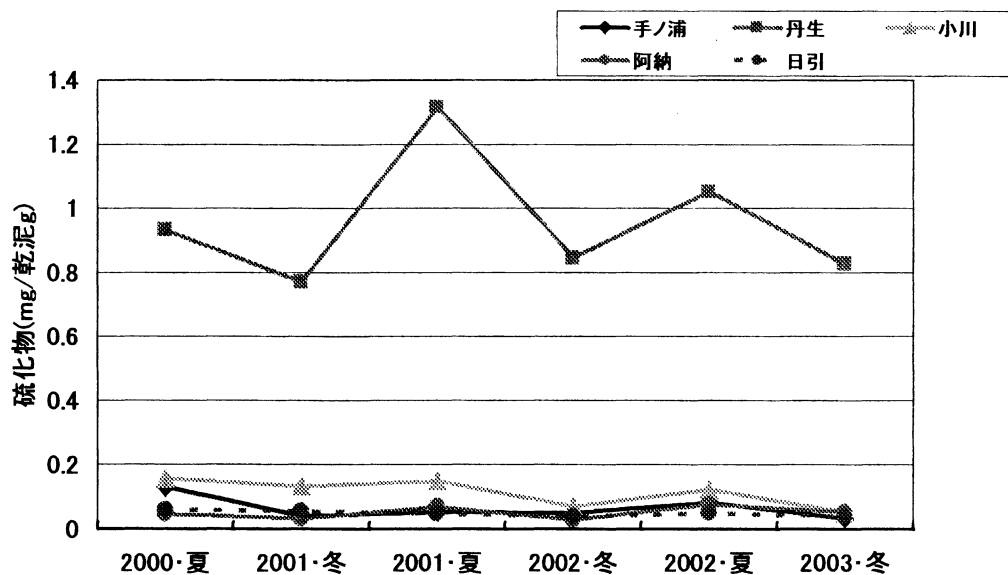


図11 各養殖場の底質硫化物値

表4 県内主要養殖場の環境調査結果

				夏季			冬季		
				St.1	St.2	St.3	St.1	St.2	St.3
敦賀市手 (9 / 12) (3 / 12)	水深(m)			14.5	11.5	17.2	14.7	10.3	18.1
	水質	表層	水温(℃)	28.7	27.6	27.6	9.0	8.7	9.1
			塩 分	32.9	33.0	33.1	32.6	32.5	32.8
			DO (mg/l)	5.1	6.2	5.7	9.1	9.1	9.1
		中層	水温(℃)	27.2	27.0	26.8	9.5	9.3	9.1
			塩 分	32.9	33.0	33.0	32.9	32.8	32.9
			DO (mg/l)	6.1	6.2	6.2	9.0	9.0	9.1
		底層	水温(℃)	26.9	26.8	26.6	10.0	10.1	10.0
			塩 分	32.9	33.1	33.1	33.3	33.3	33.3
			DO (mg/l)	6.2	6.3	6.1	8.8	8.7	8.8
底質	硫化物(mg/g)	0.03	0.14	0.07	0.03	0.04	0.04		
美浜町丹生 (9 / 12) (3 / 7)	水深(m)			12.8	13.5	13.5	12.8	13.2	13.5
	水質	表層	水温(℃)	28.1	28.2	28.0	12.1	12.4	9.7
			塩 分	32.8	32.8	32.8	32.3	32.6	31.4
			DO (mg/l)	6.6	6.5	6.5	9.3	9.2	9.9
		中層	水温(℃)	27.4	27.5	27.6	10.1	10.0	9.6
			塩 分	32.7	32.8	32.8	32.8	3.3	32.8
			DO (mg/l)	6.6	6.5	6.6	9.6	9.7	9.6
		底層	水温(℃)	27.4	27.4	27.5	10.3	10.4	10.3
			塩 分	32.8	32.9	32.9	33.5	33.5	33.5
			DO (mg/l)	6.1	6.3	6.1	9.9	9.3	9.2
底質	硫化物(mg/g)	1.23	0.90	1.02	0.84	0.57	1.07		
三方町小川 (8 / 28) (3 / 6)	水深(m)			30.3	25.0	29.4	31.9	24.2	30.1
	水質	表層	水温(℃)	27.5	27.6	27.7	9.7	10.0	9.9
			塩 分	33.1	33.1	32.5	33.1	33.1	33.1
			DO (mg/l)	6.1	6.2	6.3	9.7	9.6	9.8
		中層	水温(℃)	26.8	27.0	26.8	10.4	10.2	10.2
			塩 分	33.1	33.1	32.9	33.4	33.2	33.3
			DO (mg/l)	5.9	6.1	6.2	9.2	9.5	9.3
		底層	水温(℃)	23.2	25.4	23.4	10.9	10.7	10.9
			塩 分	33.3	33.2	33.1	33.6	33.5	33.6
			DO (mg/l)	5.9	5.5	5.8	8.6	8.6	8.5
底質	硫化物(mg/g)	0.19	0.06	0.11	0.08	0.03	0.04		
小浜市阿納 (9 / 4) (2 / 27)	水深(m)			7.1	11.0	13.0	7.2	9.9	12.8
	水質	表層	水温(℃)	27.9	27.9	28.1	9.5	9.5	9.6
			塩 分	32.7	33.0	32.6	32.6	32.5	32.4
			DO (mg/l)	6.7	6.5	6.8	9.7	9.7	9.8
		中層	水温(℃)	27.7	27.2	27.2	9.6	9.6	9.6
			塩 分	32.7	32.9	32.7	32.5	32.5	32.5
			DO (mg/l)	6.4	6.9	7.0	9.8	9.8	10.0
		底層	水温(℃)	27.3	26.4	26.3	9.6	9.6	9.7
			塩 分	32.7	32.9	32.7	32.5	32.5	32.6
			DO (mg/l)	6.7	6.7	7.1	9.7	9.8	9.9
底質	硫化物(mg/g)	<0.02	0.17	0.06	<0.02	0.15	<0.02		
高浜町日引 (8 / 29) (2 / 26)	水深(m)			25.3	20.5	15.2	26.0	20.8	15.2
	水質	表層	水温(℃)	28.9	29.1	28.7	11.4	11.2	11.2
			塩 分	32.9	32.4	32.9	32.8	33.0	32.9
			DO (mg/l)	6.9	6.7	6.7	9.5	9.6	9.6
		中層	水温(℃)	27.0	27.9	28.2	11.1	11.1	11.1
			塩 分	33.0	32.6	33.0	33.5	33.6	33.6
			DO (mg/l)	7.0	6.8	6.9	8.6	8.7	8.6
		底層	水温(℃)	23.6	25.5	27.0	11.2	11.2	11.2
			塩 分	33.2	32.7	33.0	33.6	33.6	33.6
			DO (mg/l)	7.1	6.9	6.7	8.3	8.4	8.5
底質	硫化物(mg/g)	0.10	0.04	<0.02	0.06	0.06	<0.02		

*日引St1.変更

4. 参考文献

- 1) 高井徹ら. トラフグの漁業生物学的並びに養成に関する研究－Ⅰ. 農水講研報 1959;8(1):91-99
- 2) 山口正男. 1971,「マダイの養殖」,恒星社厚生閣,東京,65
- 3) 尾形博. 養殖ガイドラインの作成について「魚類養殖対策調査事業報告書(養殖ガイドライン作成検討調査)」(社)全国かん水養魚協会,神戸,1995,44-54
- 4) 鈴木聖子ら. 平成 13 年度福井県水産試験場報告 2002;132-142
- 5) 熊井英水編著. 2000;「最新 海産魚の養殖」,湊文社,東京,37-44
- 6) 平岡政宏 他. 給餌管理と基本管理について「トラフグ養殖マニュアル」熊本県水産研究センター, 熊本, 2001; 47-58 .
- 7) (社)日本水産資源保護協会,魚類防疫技術書シリーズ 11「トラフグの魚病」,49-53
- 8) 安崎正芳ら. トラフグに寄生する *Heterobothrium okamotoi* の感染初期状態および吸血量の推定,2003 年度日本水産学会大会講演要旨集 2003;105
- 9) 大竹臣哉. 平成 14 年度矢代湾阿納地区および敦賀湾手地区養殖場の溶存酸素に関する調査報告, 2003.

モズク増養殖技術開発事業

粕谷芳夫・鈴木聖子

近年、モズク類には病原性大腸菌 O-157 に対し抗菌効果があり、消費者の注目を浴びることとなったことから、県内における取扱量は飛躍的な伸びを示した。しかし、その水揚げ量は年による変動が大きく、また減少傾向にあることから、ワカメ養殖業者や高齢化した海女等の漁業者から、増養殖技術に対する強い要望がある。このため、モズク類の生態を解明し、採苗や育成手法を開発すると共に、併せて養殖手法を開発し生産拡大を図ることを目的として、平成 13 年度から本事業を実施した。ここでは平成 14 年度に実施した結果を報告する。

I. 漁獲量調査

1. 目的

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

2. 材料と方法

福井県内の海藻類の漁獲状況およびその取扱量等を水試漁獲資料・農林水産統計年報・福井市中央卸売市場年報を基に把握する。

3. 結果

1) 福井県沿岸における海藻の漁獲量

水産試験場資料から、養殖ワカメを除く産地市場を経由した海藻の生産量は図 1 のとおり。福井県沿岸で採取される海藻はモズクおよびイシモズクが多い。モズクについては徐々に減少傾向がみられ、イシモズクでは増減が激しい状況がうかがえる。

2) 福井県沿岸モズク類(モズクとイシモズク)の漁獲量

農林水産統計資料(属人)ではモズクもイシモズクも“その他の海藻”として処理されていたが、これらは平成 4 年からモズク(属地)としても単独で統計に記載されるようになった。その値は“その他の海藻”(属人)に近い値であり、“その他の海藻”の主要なものはモズク類であると考え、昭和 55 年以降は 100 トン前後を推移していたが、その後は平成 3 年の 200 トンを除いて 50 トン前後で推移している。しかし、近年は近年は再び減少傾向がみられている(図 2)。

3) 福井県内のモズク類取扱量と取扱金額

福井市中央卸売市場年報を基にモズク類の消費動向をみると、ヘルシーブームや平成 8 年に発生した O-157 に対する抗菌作用があるという研究結果が影響して、平成 8 年以降取扱量および金額ともに急上昇したが、ここ数年で落ち着いてきた。しかし、単価は依然高値を維持している(図 3)。

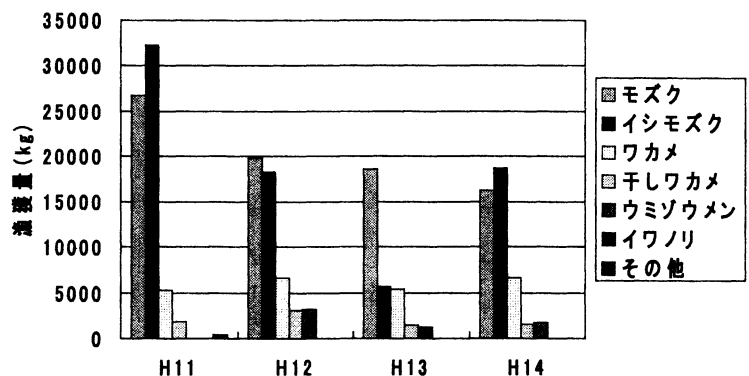


図 1 福井県内の海藻の漁獲量(水試資料)

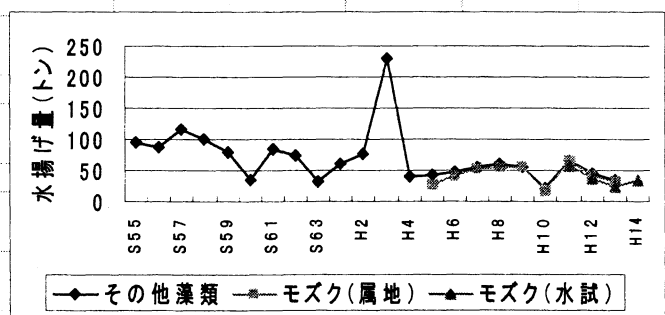


図 2 福井県沿岸のモズク類漁獲量の推移

II. 生態調査

1. 目的

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

2. 材料および方法

採苗に際し、モズクの天然海域での出現時期およびその成長を把握するため、平成 14 年 2 月上旬から 5 月下旬にかけて、旬毎に計 12 回、図 4 に示した敦賀市浦底水島地先定位置で出現の確認および採集を行なった。採取したモズクは水産試験場に持ち帰って、ホンダワラ茎の同一箇所から生えているモズク藻体の最長軸長を測定した。

また、昨年の調査結果からモズクの中性複子嚢は 5 月に入るとその量は減少することから、この間の中性複子嚢の量および存在部位を把握するため、4 月 11 日、4 月 22 日、5 月 13 日の計 3 回、藻体の軸の太さ別、部位別に切片から中性複子嚢の相対量を調べた。

3. 結果

1) モズクの成長

調査海域において、平成 14 年 3 月 27 日に 2～3cm のモズク藻体を確認された。1 ヶ月後の 4 月 22 日にはあまり枝分かれせず成長し約 15cm になっていた。2 ヶ月後の 5 月 24 日には枝分かれが著しく、容易に藻体を解きほぐすことは出来なかった (図 5)。

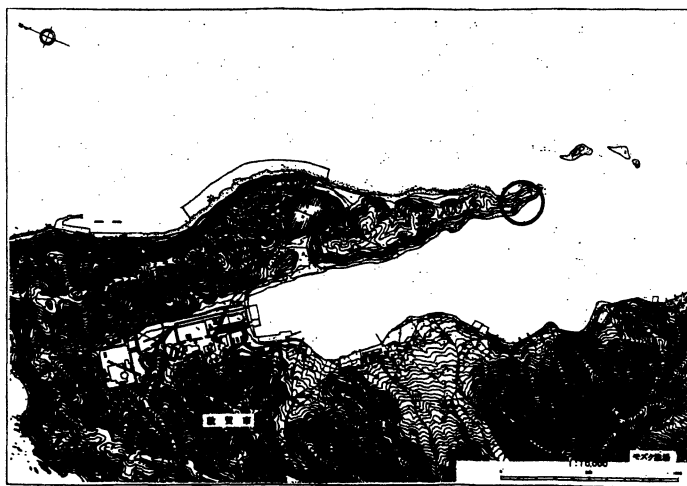


図 4 モズク母藻採取場所 (円内)

この 40 日前後の成長を最長軸長で図 6 に示した。3 月下旬の最長軸長の平均値は 2.5cm で、その推移は 15 日後で 9cm、26 日後で 15.6cm、36 日後で 17.6cm であった。5 月中旬以降は藻体を容易に

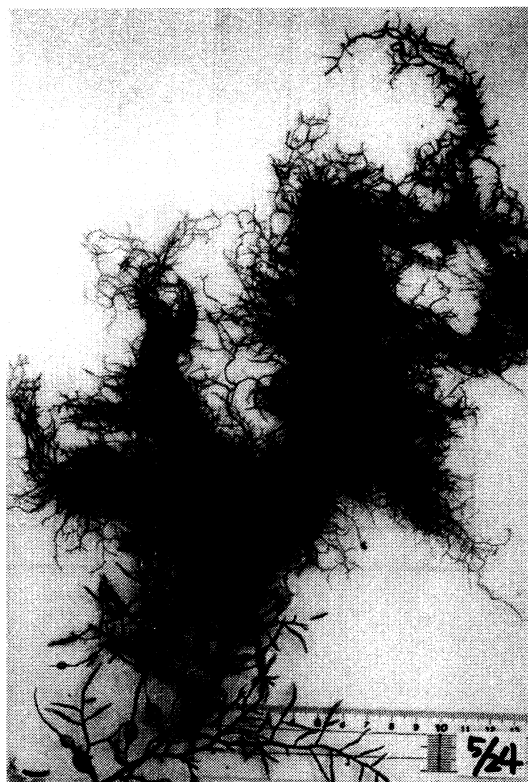
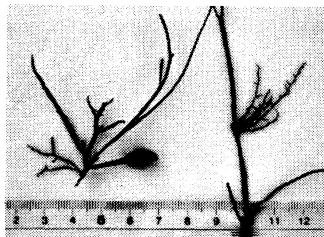


図 5 モズクの生育状態 (左: 3/27 右: 5/24)

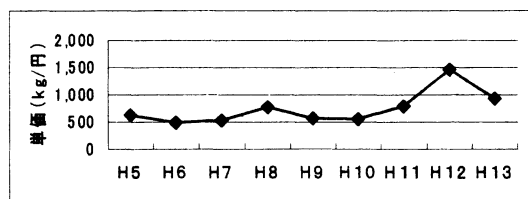
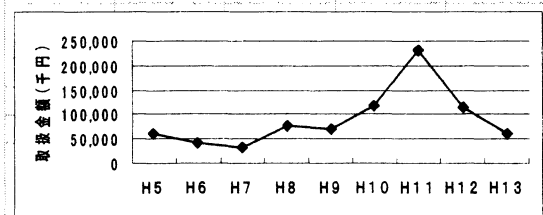
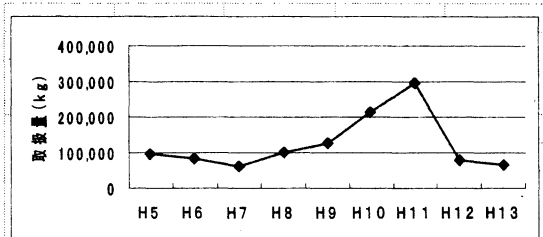


図 3 福井県内モズク類の取扱量および金額
(上: 取扱量 中: 取扱金額 下: 取扱単価)
福井市中央卸売市場年報より

解きほぐすことは出来なかったため、最長軸長は測定しなかった。6月上旬には当海域のホンダワラ類が流出したため、モズクも確認出来なくなった。この間、最初に藻体を確認された3月下旬以降、約1ヵ月半から2ヶ月で採集可能な状態になることが確認された。また、聞き取り調査で明らかになった定置網道網に付着するモズクについても、3月下旬に設置された定置網の道網にモズクが生え、5月下旬から6月上旬に採集されると言われていることから、当海域におけるモズクの成長は約2ヶ月前後で繁茂まで至っていると考えられた。

2) 中性複子嚢の出現時期とその存在部位

切片から求めたモズク中性複子嚢は、4月11日では細い軸の藻体からは確認できなかったが、太い軸を持つ藻体の軸の部分で非常に多くの中性複子嚢の存在が確認できた。4月22日には軸の太さに係わらず、その基部で多い部位がみられたが、全体的には減少していた。5月13日には太い軸の藻体にのみにみられた(図7)。このように太い軸を持つ藻体と細い軸を持つ藻体で中性複子嚢の相対量を比較すると、発芽初期の軸の太い藻体で中性複子嚢が非常に多いことが確認された。全体的にも太い軸の藻体の方が多い傾向がみられた。また、先端部と軸の基部を比較すると、軸の基部に多い傾向がみられた。これらの結果から、モズクの藻体の太い軸の基部を採苗に使うことにより、より効率良く採苗が出来、珪藻混入のリスクを少なくすることが可能であると考えられた。

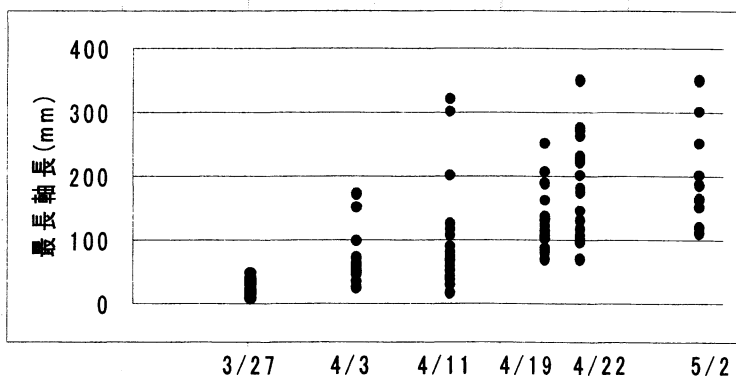
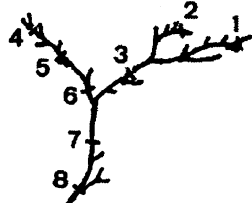
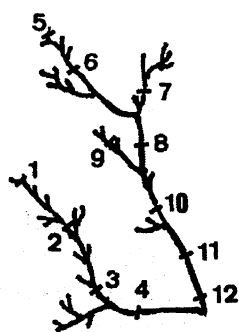


図6 最長軸長からみたモズクの成長



H14.4.11

太い軸の藻体 (左)

1	—	7	—
2	—	8	++++
3	—	9	—
4	++++	10	++++
5	—	11	++++
6	++++	12	+++

H14.4.11

細い軸の藻体 (右)

1	—	5	—
2	—	6	—
3	—	7	—
4	—	8	—

H14.4.22

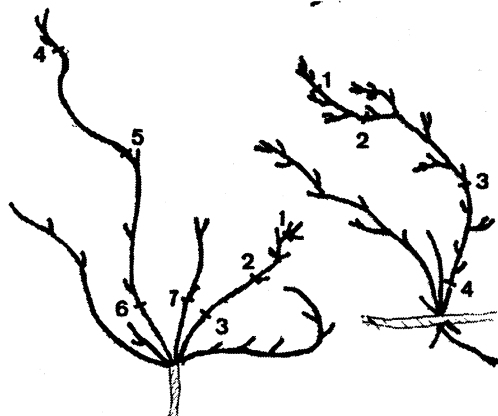
太い軸の藻体 (左)

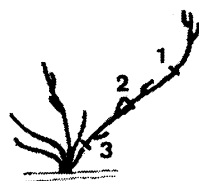
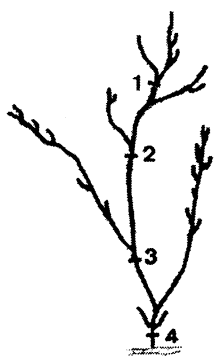
1	—	5	—
2	—	6	+++
3	+	7	+
4	—		

H14.4.22

細い軸の藻体 (右)

1	—
2	—
3	—
4	++





H14.5.13
太い軸の藻体（左）

1	—
2	+
3	+
4	+++

H14.5.13
細い軸の藻体（右）

1	—
2	—
3	—

(—：無し +：非常に少ない ++：少ない +++：多い
++++：非常に多い)

図7 中性複子嚢の存在部位と量

III 採苗試験

1. 目的

モズクの遊走子採取については戒田(1997)に準じて実施した。その方法については表1にまとめた。

表1 モズクの採苗作業の流れ

作業の流れ	内容
母藻の採取 母藻の珪藻除去	中性複子嚢が多く存在している出現初期に採取 ろ過海水での母藻洗浄、刷毛による母藻洗浄、二酸化ゲルマニウムおよびストレプトマイシン硫酸塩を添加した海水による予備育成
母藻の使用部位 母藻の粉碎 計数および培養	中性複子嚢の数が多い太い軸の基部を使用 ミキサーの回転速度 3,000～5,000rpm にて 10～20 秒間粉碎 中性複子嚢を計数し、50ml または 100ml サンプル瓶に中性複子嚢が 10 個体になるように収容し、10℃に設定したインキュベータ内で培養
モズク細胞の確認 モズク細胞の培養 モズク匍匐細胞の拡大 着生基質への付着	サンプル瓶中のモズク発芽体を確認して、300ml 三角フラスコに収容し、20℃恒温室へ 恒温室でのモズク細胞の培養 マリモ状になったモズク細胞をミキサーで粉碎し、5,000ml 三角フラスコに収容、通気培養 100 リットルパンライト水槽を使用して、着生基質にモズク遊走子を付着させる

この過程で母藻に着いている珪藻を除去するため、常温下で二酸化ゲルマニウムを添加しての予備育成を行ったが、数日後には母藻の活力低下および藻体の破壊がはじまった(図8)。また、モズク発芽体の培養において、二酸化ゲルマニウム添加が褐藻類に影響を及ぼす可能性が指摘(館脇, 1979)されているため、対策を検討するため予備試験を実施した。

2. 材料と方法

採取された母藻をろ過海水および刷毛を用いて洗浄した後、海水 1 リットル当たり二酸化ゲルマニウム 10mg 添加区、同 2/3 量添加区、同 1/3 量添加区、海水 1 リットル当たりストレプトマイシン硫酸塩 25 mg 添加区、同 2/3 量添加区、同 1/3 量添加区および

無添加区の計 7 区を設定し、4 月 12 日から 16 日までの 5 日間の状況を観察した。また、珪藻の混入した時に添加する二酸化ゲルマニウムに対して、モズク発芽体への影響の有無をみるために、海水 1 リットル当たり二酸化ゲルマニウム 8mg、6mg、4mg、2mg、無添加の 5 区に設定し、その中にモズク発芽体および珪藻を植え付け、その影響を比較した。

3. 結果

1) 母藻の 5 日後の観察状況を表 2 に示した。二酸化ゲルマニウムについては海水 1 リットル当たり

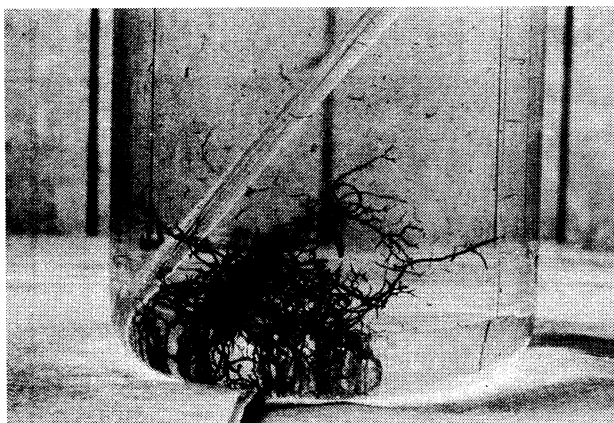


図8 破壊された状態の藻体

6mg が限界で、ストレプトマイシン硫酸塩については海水 1 リットル当たり 25mg でも母藻には肉眼的に異常はみられなかった。

表 2 珪藻除去試験結果

設定条件 (海水 1 リットル当たり)	5 日後の観察状況
二酸化ゲルマニウム 10mg 添加区	変色しており、細胞が破壊された状態
〃 上記 2/3 量添加区	先端部が一部変色
〃 上記 1/2 量添加区	変化なし
ストレプトマイシン硫酸塩 25mg 添加区	同 上
〃 上記 2/3 量添加区	同 上
〃 上記 1/3 量添加区	珪藻が増殖
無添加区	原生動物が繁殖 珪藻の増殖確認

2) モズク発芽体および珪藻を 8 月 9 日から 2 ヶ月間、二酸化ゲルマニウムを添加した海水の中で培養した結果、無添加区では珪藻が増殖したが、二酸化ゲルマニウム添加区では珪藻の増殖はみられなかった。しかし、二酸化ゲルマニウム海水 1 リットル当たり 8mg 添加した区では、その他の添加区と比較すると肉眼的に若干成長が悪い結果となった (図 9)。

3) 着生基質への種付けおよび沖出

珪藻を除去した匍匐細胞をミキサーで粉碎して、再培養して増加させた。1 1 月以降、培養した匍匐細胞を 200 リットルパンライト水槽を用いて、クレモナ糸を巻いた塩ビ枠、キンランおよび古網地に種付けした。この間、通気しながらの止水とし、約 20 日に 1 回の割で換水した。投入された匍匐細胞には数週間後に中性複子嚢が確認できた。クレモナ糸を巻いた塩ビ枠は平成 15 年 1 月から 3 月まで 1 ヶ月毎に水試前の養殖用筏から水深 1m 毎に 6 枠を吊した。また、クレモナ枠、キンランおよび古網をそのまま 200 リットル水槽 2 面で流水にして発芽を促した。

生簀に吊したクレモナ枠は、吊した後、1 週間でクレモナ糸にワレカラが大量に付着・営巣したため、結果的にモズクは発芽しなかった。今年度は生け簀網にも大量のワレカラが発生、付着していたことから、これが付着したと考えられた。今後は沖出し場所を検討する必要がある。一方、水槽内で育成をはかったものについては、生育が確認された (図 9,10) が収穫には至らなかった。

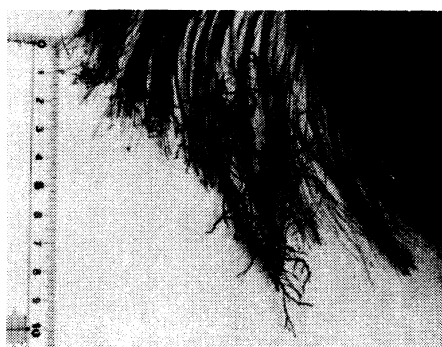


図 9 キンランから発生したモズク



図 10 古網から発生したモズク

参考文献

- 戒田典久、1997：藻類養殖技術開発応用研究、H7 事報 石川水総
 館脇正和、1979：藻類の分離と培養の方法、藻類研究法、共立出版

バフンウニの資源回復技術の研究

倉 有里恵・山田 洋雄

1 目的

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

2 方法

1) 資源量調査

(1) 季節変動調査

バフンウニ資源量の季節推移を知るために、三国町（梶、崎、安島）、越廼村、美浜町（日向、弁天崎）の各地点（図1）で、2002年6月から2003年2月にかけて、水深2m以浅で素潜りによりバフンウニの採集を行った。

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

(2) 県内分布調査

バフンウニの県内での分布を知るため、2002年10～12月に、三国町、福井市、越廼村、河野村、敦賀市、美浜町、小浜市の各市町村1～3地点の水深2m以浅で、素潜りによりバフンウニの採集を行った。採集したサンプルは、その場で殻径を測定するとともに、肉眼による外部症状の観察を行った。

2) 食害試験

食害による資源への影響を知るため、調査時に多く見られるイトマキヒトデおよびヤツデヒトデを用いて試験を行った。試験区は、バフンウニ10個体とイトマキヒトデ5個体の区、バフンウニ10個体とクモヒトデ5個体の区、バフンウニのみ15個体の区を設け、無給餌で飼育した。試験には、三国町で採集したバフンウニ（殻径14.6～45.0mm）を使用した。

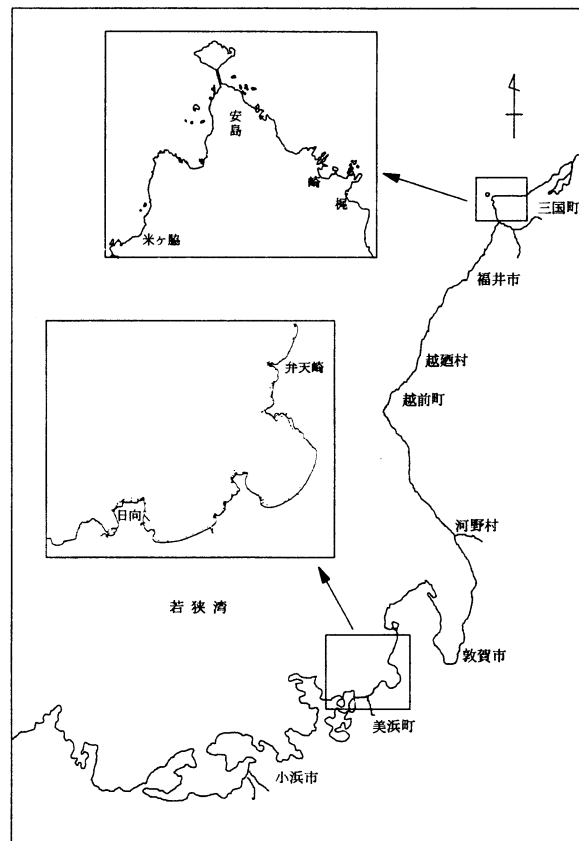


図1 調査地点図

3 結果と考察

1) 資源量調査

(1) 季節変動調査

結果を図2に示した。採集個体数については、採集者の潜水能力や慣れ、天候（波の高さ）等により差が出るため、単純に比較はできないが、1人当たり、30分当たりの採集個体数に換算して示した。

梶地区については、6～7月の採集個体数は253～295個体/人/30分であったが、8月6日の調査時には52個体/人

/30分に減少していた。これは、7月21日からウニの漁期で漁獲されたためと思われる。8月頃から10mm前後の新規加入群がみられるようになり、漁期終了後には208個体/人/30分まで増加したものの、11月に80個体/人/30分まで再度減少した。斑点の認められない個体（以下、「正常個体」と称する）は、昨年度と同様8月から減少する傾向がみられた。なお、斑点の認められる個体（以下、「斑点個体」と称する）の割合は20mm以上のものに多く、10mm以下の個体には斑点が認められなかった（図2-1・3）。

崎地区については、7月の採集個体数は265個体/人/30分であったのが、漁期中に140個体/人/30分まで一旦減少したものの、漁期終了後には204個体/人/30分に増加した。しかし、梶地区同様その後減少し、11月の採集個体数は58個体/人/30分で、正常個体の割合も減少した。12月以降は採集個体数も増え、正常個体の割合も6月頃と同程度に回復した。昨年度と比べると、斑点個体の割合は多いものの、採集個体数は増加した。斑点個体の割合は20mm以上の個体に多く、8月以降は大きさに関係なく斑点が認められるようになった（図2-1・4）。

安島地区については、6月には正常個体の割合が60%程度であったが、8月下旬には正常個体の割合が10%に減少し、その後少しずつ回復し、2003年2月の調査時には6月頃と同程度に回復していた。昨年度と比べると、9月まで100~200個体/人/30分と多く採集されていたが、11月以降は13~43個体/人/30分と減少した（図2-1・5）。

越廼村大味隧道下については、7月までは採集個体数が20個体/人/30分以下と他の地区と比べると少なく、正常個体の割合も低かったが、8月以降10mm以下の小型個体が多く採集されるようになり、採集個体数は150個体/人/30分まで増加した。昨年度と比べると、採集個体数は増加し、斑点個体および殻の割合は減少していた。三国町と比べると、斑点個体の割合が高い時期が2ヶ月程早い傾向がみられている（図2-1・6）。

美浜町については、周年を通して正常個体の割合は75%以上あり、大きな変化はみられなかった。また、採集される個体の大きさは、三国町・越廼村と比較して、大型のものが多かった（図2-1・7~8）。

各地点とも斑点部位に棘を再生している個体が、9月頃から認められるようになった。

（2）県内分布調査

結果を図3-1・2に示した。昨年の調査で斑点個体割合の多かった福井市、河野村では1個体も採集することができず、同じく斑点個体の多かった越前町の採取個体数は0.9個体/人/30分であった。前年度に斑点個体の多い地区で採集個体数が減少する傾向がみられるため、斑点症状がバフンウニ資源に関係していると思われる。

敦賀市水島は、採集個体数は10個体/人/30分以下と少ないが、正常個体の割合が80%以上と昨年より高かった。また、採集個体は30mm以上の大型個体ばかりであった。

三国町と美浜町については、斑点個体の割合、採集個体数ともに昨年と大きな差はなかった。

2) 食害試験

試験期間中の水温は、15.6~16.7℃であった。36日間飼育を行ったが、3区ともにへい死はみられなかった。また、調査でみられているような斑点症状もみられなかった。イトマキヒトデおよびヤツデヒトデがバフンウニの資源量に与える影響は少ないと考えられた。

4 参考文献

- 1) 杉本剛士・山田洋雄・倉有里恵（2001）：磯根資源維持調査事業。福井県水産試験場報告 平成12年度：47-80
- 2) 安田政一・池田華子・山田洋雄・家接直人（2000）：磯根資源維持調査事業。福井県水産試験場報告 平成11年度：70-92

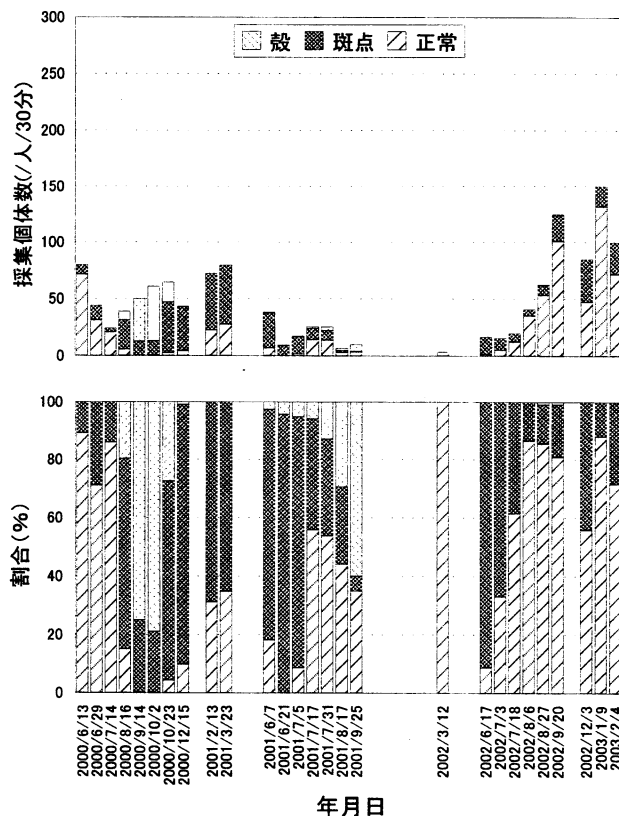
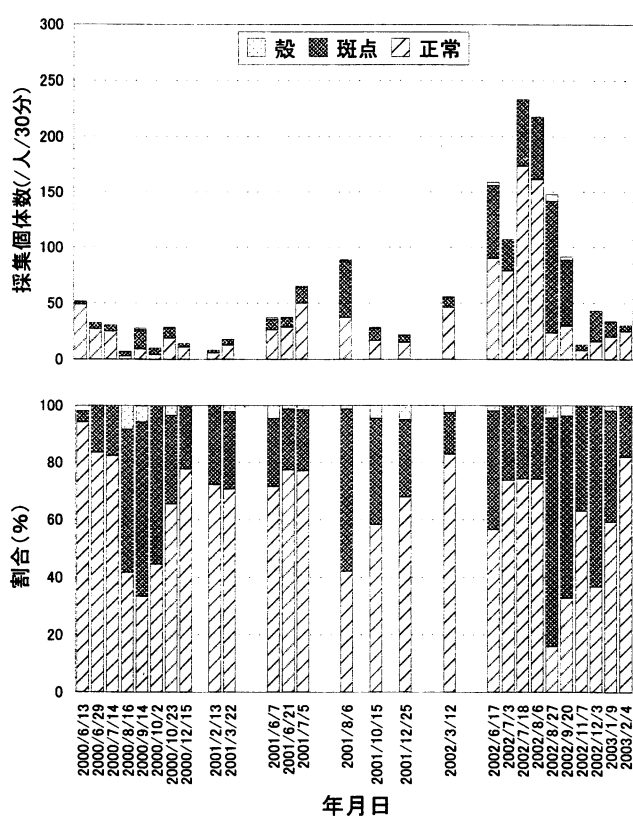
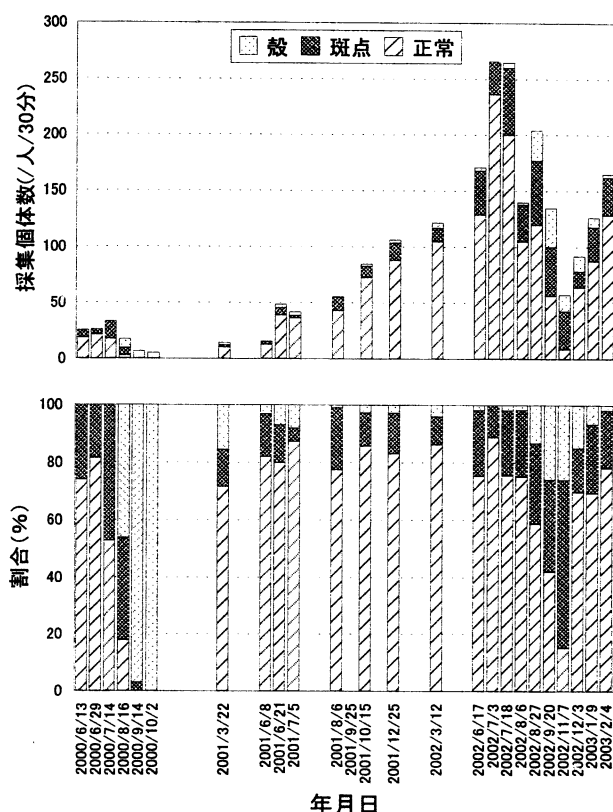
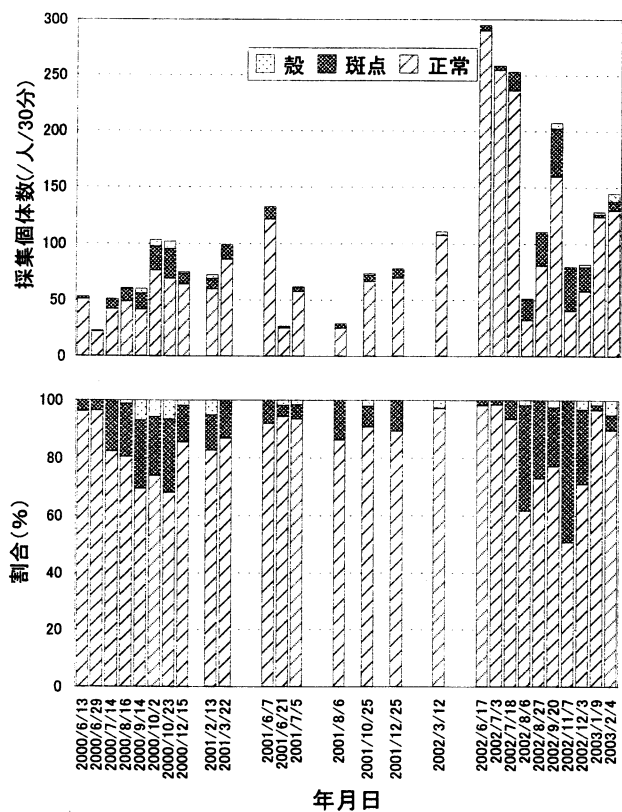


図2-1 バフンウニの斑点個体の推移

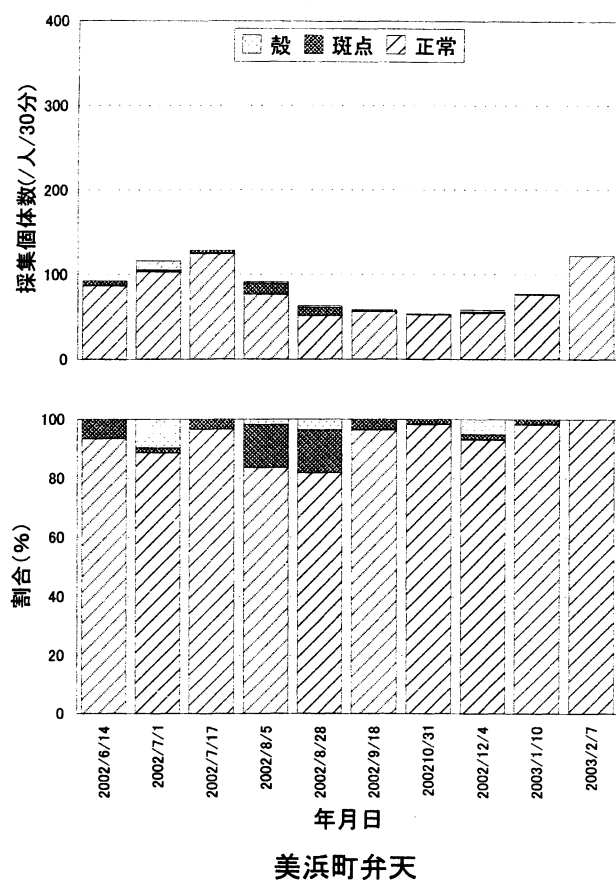
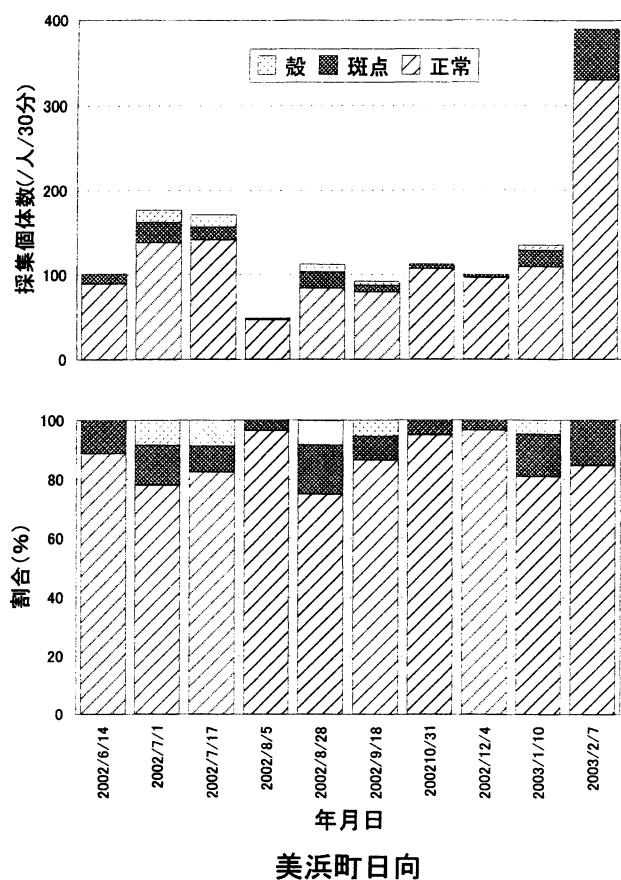


図2-2 バフンウニの斑点個体の推移

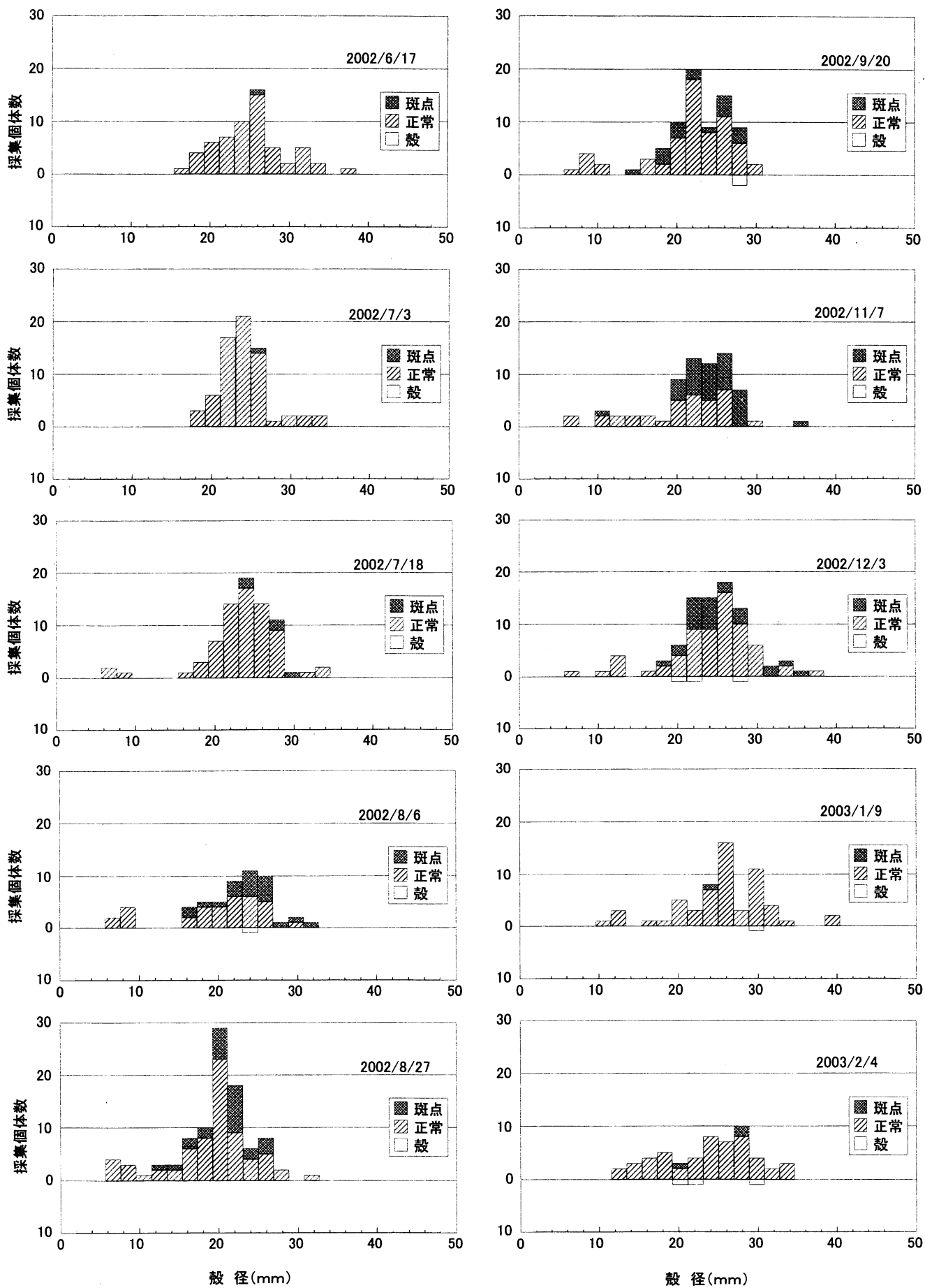


図2-3 バフンウニの殻径組成の推移(三国町梶)

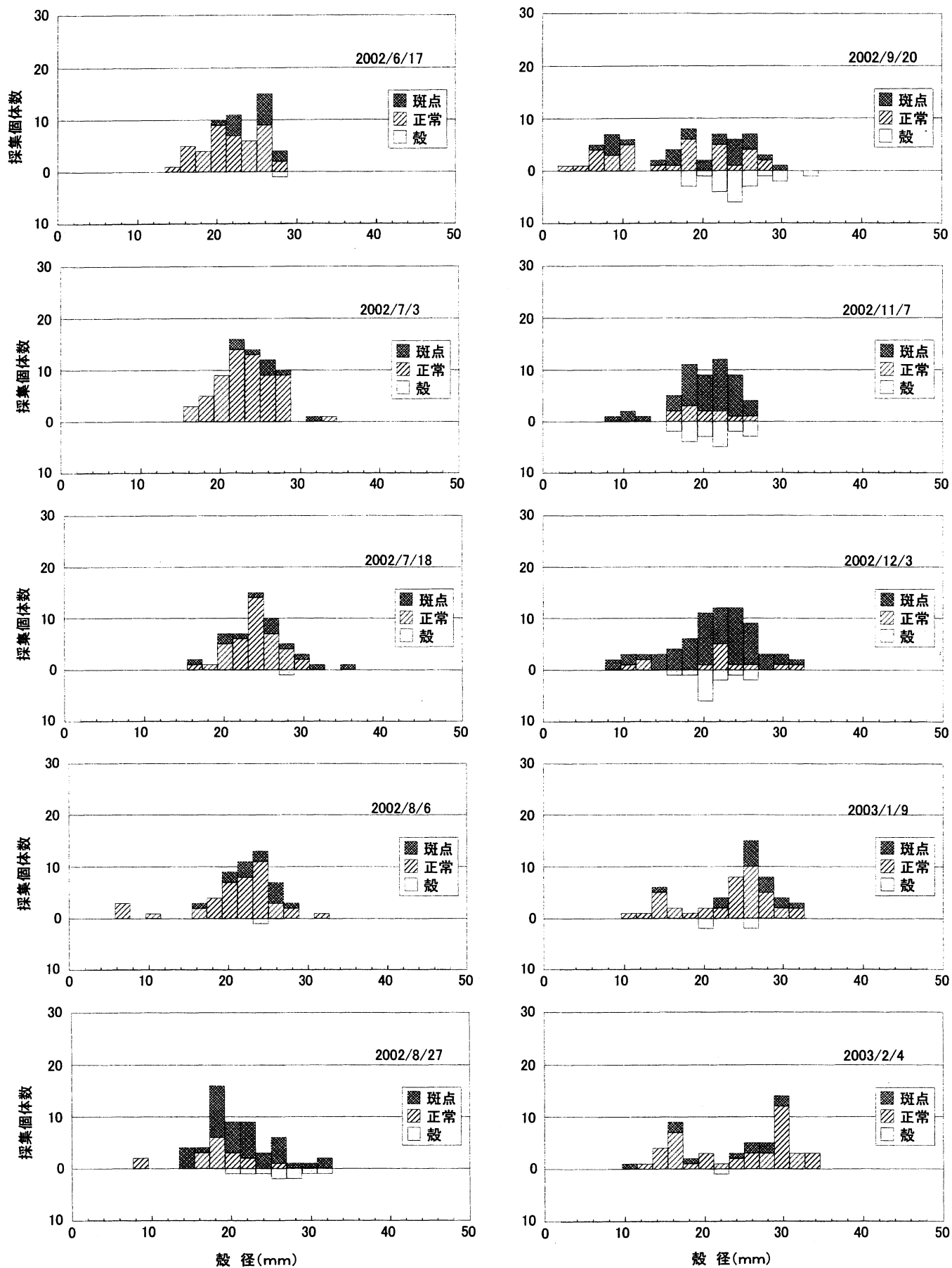


図2-4 バフンウニの殻径組成の推移(三国町崎)

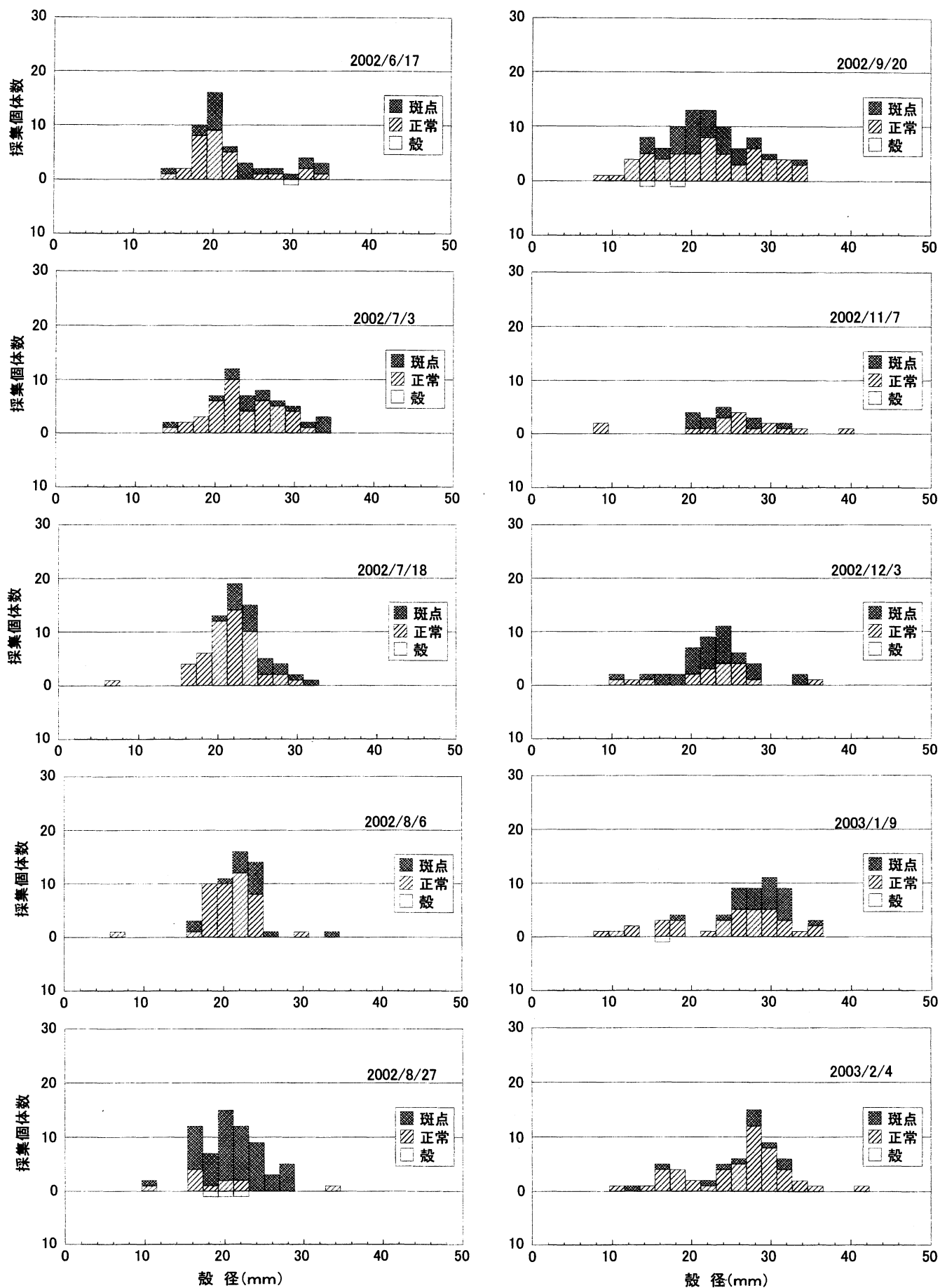


図2-5 バフンウニの殻径組成の推移(三国町安島)

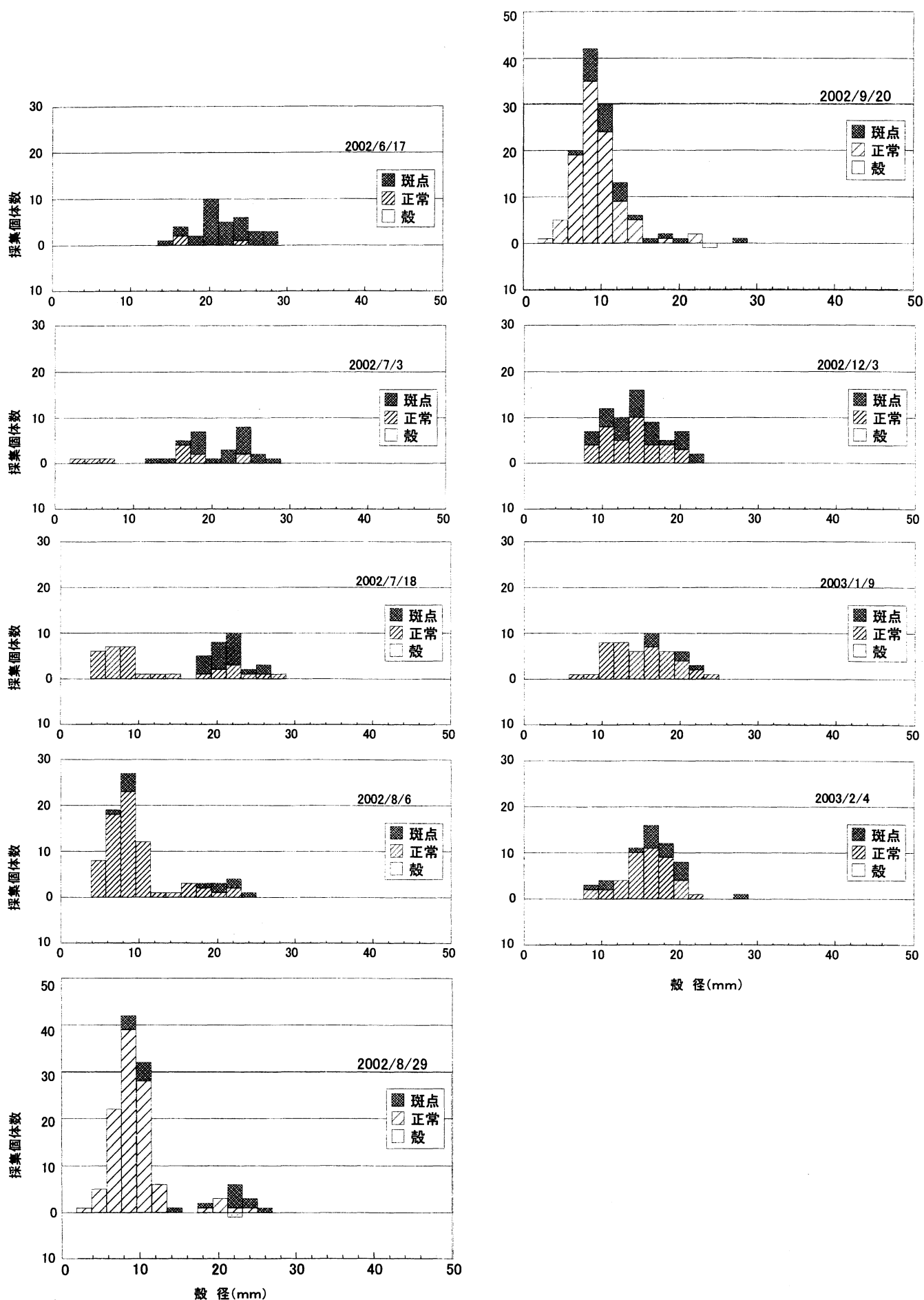


図2-6 バフンウニの殻径組成の推移(越廼村大味隧道下)

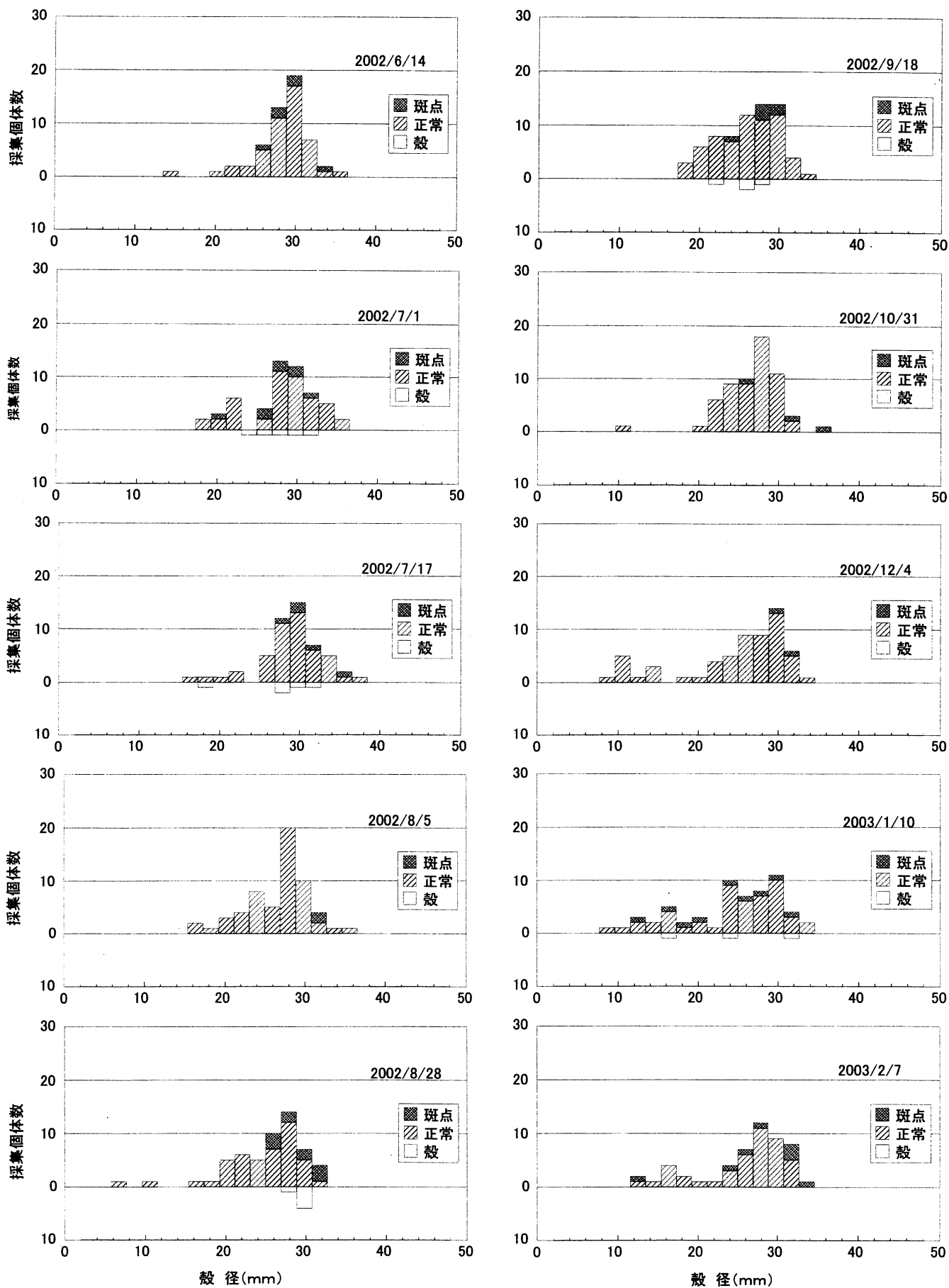


図2-7 バフンウニの殻径組成の推移(美浜町日向)

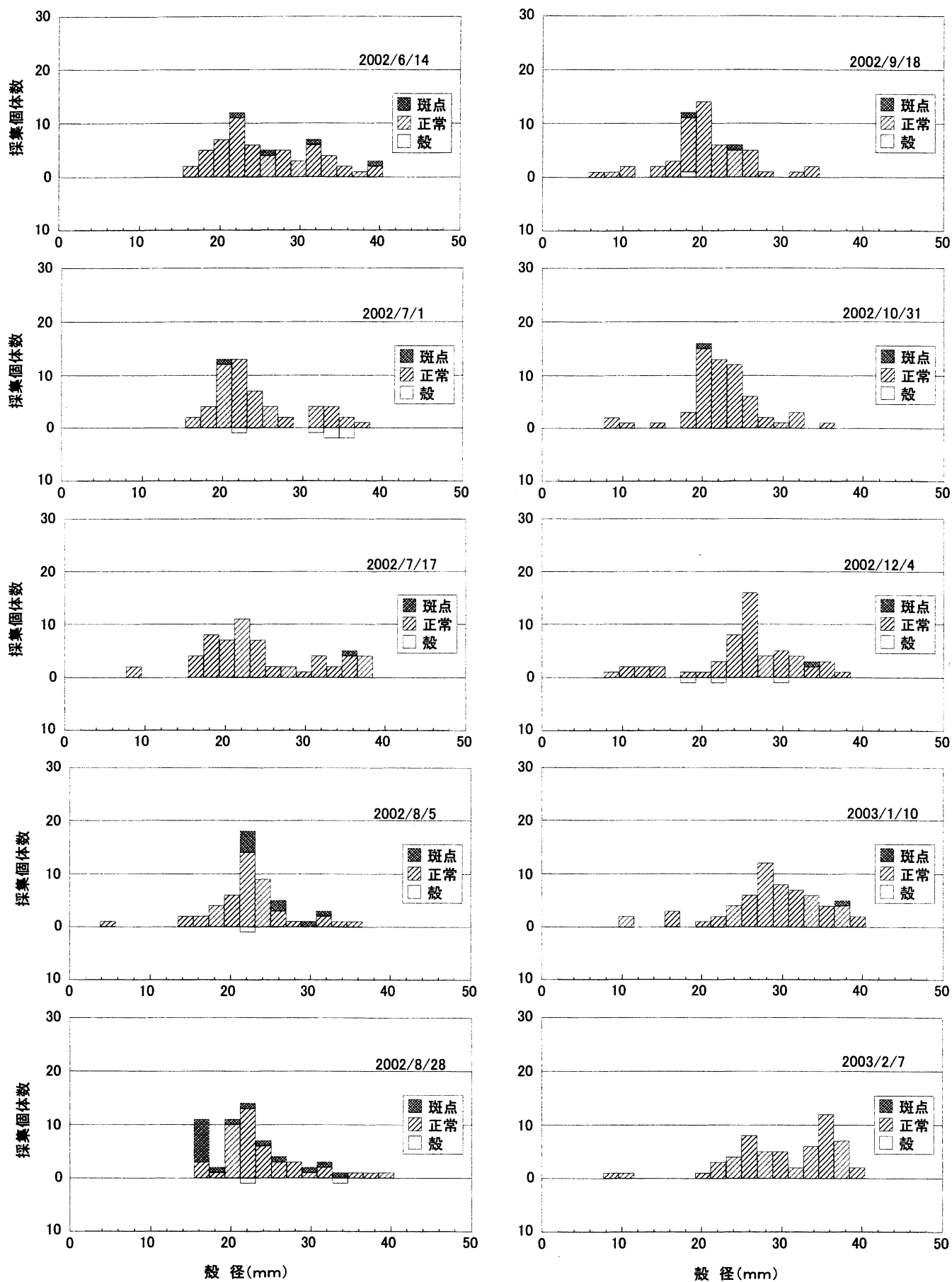


図2-8 バフンウニの殻径組成の推移(美浜町弁天)

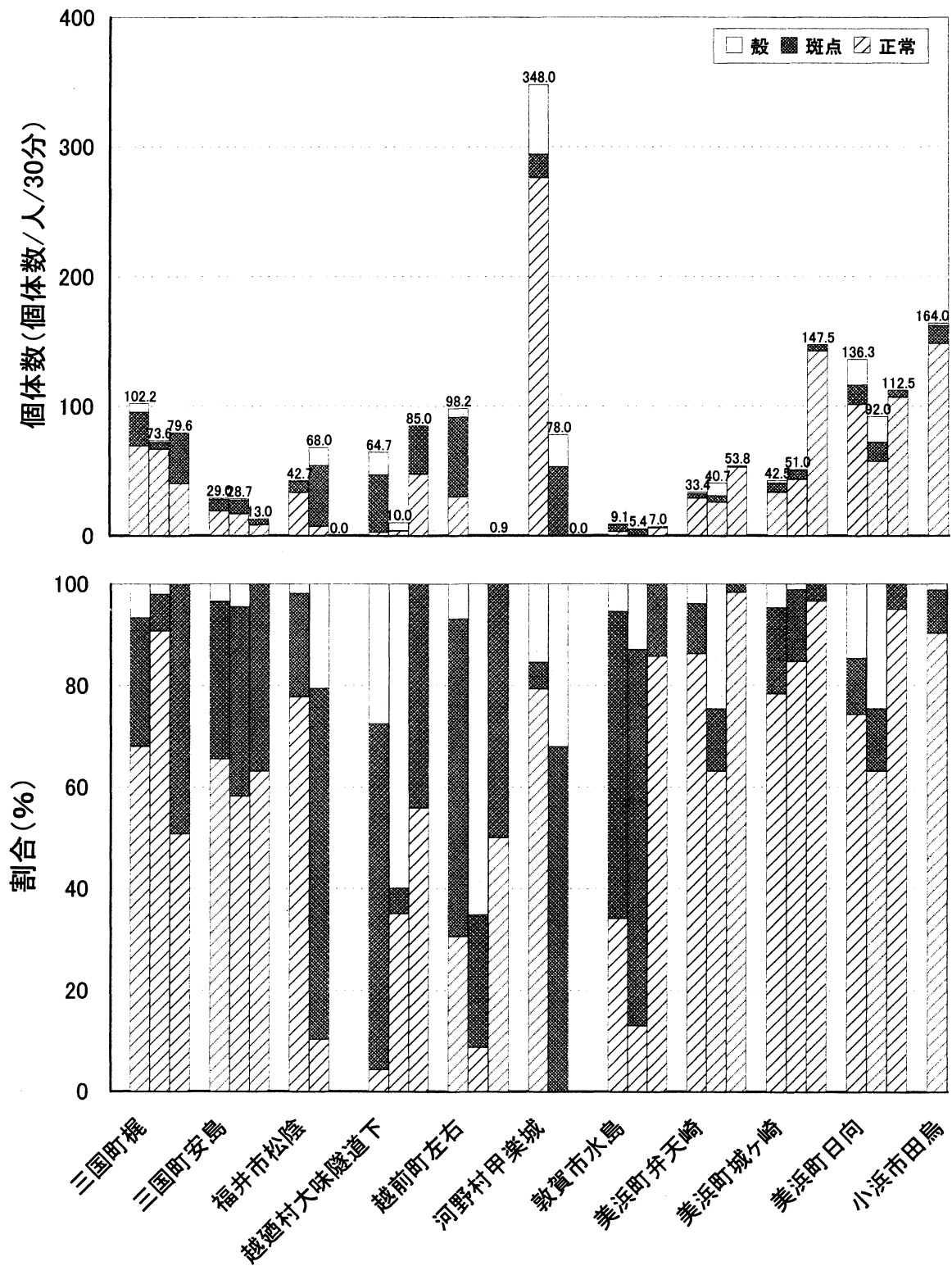


図3-1 秋期のバフンウニ調査結果

左:2000年(2001年10月19日~11月 6日)

中:2001年(2001年 9月13日~10月25日)

右:2002年(2002年10月31日~12月 3日)

・2001年の越前町左右については9月6日に行った
杓取り調査の水深0.5mと2mの合計を用いた。

・2002年の城ヶ崎については6月14日に調査を行った。

・田島は2002年のみ。

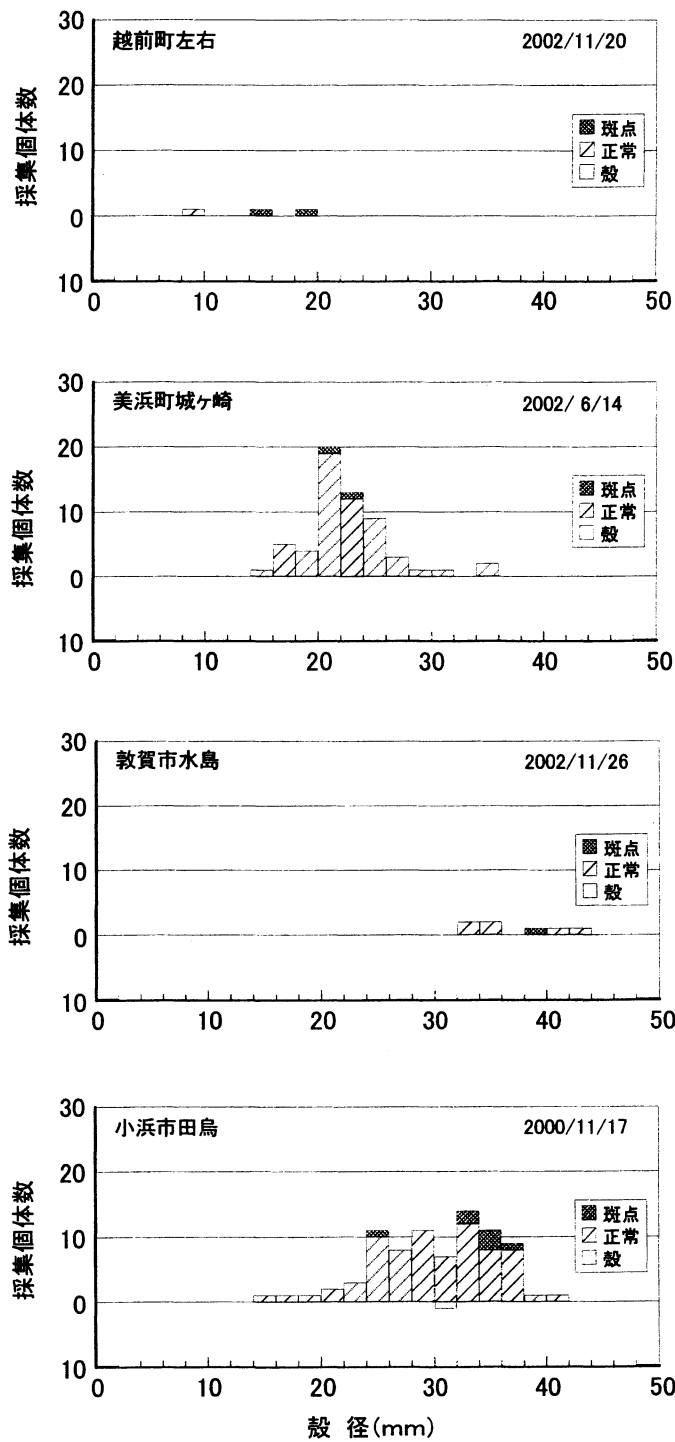


図3-2 バフンウニの殻径組成(県内分布調査)

バフンウニ凍結保存卵の発生技術開発受託試験

鈴木聖子・池田茂則

1. 目的

水産生物の遺伝資源確保を目的に、本県の特産種であるバフンウニを用いて、配偶子の凍結保存による遺伝子の保存技術と保存配偶子の発生技術について、福井県立大学と共同で研究する。この技術の開発により、水産生物の遺伝的多様性の保存のみならず、優れた形質を持つ優良品種の遺伝子の保存と、保存卵を使ったバフンウニの安定した種苗生産、放流次期の調整に寄与する。

2. 実施状況

事業実施期間:平成 11 ～ 14 年度

3. 結果

本事業の詳細は、「平成 14 年度水産生物の遺伝的多様性と近親交配の解明並びに保存技術の確立事業報告書」に記載したため、ここではその概要を報告する。

(1)簡易凍結保存手法および大量凍結保存手法

県立大学で開発された手法を基礎に、プログラムフリーザーを使用しない凍結方法および、大量凍結保存の検討を行った。

①簡易凍結保存手法

受精 2 日後のバフンウニ幼生を 0.25ml スロー管に封入し、平衡時間経過後、イソプロピルアルコール中に浸漬して、ディープフリーザー(ULT 390-3J-A31, Revco Technologies, -80℃)内で予備凍結を行い、その後液体窒素中で保存した。

液体窒素内で保存後、解凍して 18℃濾過海水を入れたビーカーに收容し、24 時間静置後の正常個体率(收容数に対する正常個体数の割合)を求めた。一部は微通気で給餌飼育し、解凍 3 日後の正常個体率を調べた。

その結果を表 1 に示した。簡易凍結法を用いたバフンウニ幼生の正常個体率は、プログラムフリーザーを用いたものと遜色なく、簡易凍結による影響は見られなかった。予備凍結中のスロー管内の温度変化もからも、プログラムフリーザーの代用としてイソプロピルアルコールをもちいた簡易凍結法が有効であると思われた。

②大量凍結保存手法

受精 2 日後のバフンウニ幼生を、スロー管と同密度で 1.2ml 容チューブに封入し、平衡時間経過後、プログラムフリーザーを用いて予備凍結を行い、その後液体窒素中で保存した。

また別に、チューブに封入したバフンウニ幼生を、簡易凍結法を用いて予備凍結する手法を検討した。

液体窒素内で保存後、解凍試験を行った(表 2)。プログラムフリーザーを用いたチューブの解凍では、35℃ 90 および 120 秒で比較的良好な結果が得られた。

また、ディープフリーザーでの簡易凍結チューブでは、70 分予備凍結区の正常個体率は低かったものの、100 分予備凍結区(35℃ 90 秒解凍)ではプログラムフリーザーより高い正常個体率が得られた。ディープフリーザーでチューブを予備凍結した場合、スロー管より冷却は緩慢で、室温から 1℃までの冷却時間は長かった(約 18 分)が、プログラムフリーザーを用いた場合の適正予備冷却速度および冷却到達温度はいずれも達成していた。

しかし、いずれの結果もばらつきが大きく、凍結あるいは解凍作業に特定されていない要素があることが考えられ、大量凍結を可能にするには検討を要すると思われた。

(2)保存幼生を親とする第二世代作出

平成 12 年 4 月 5 日に凍結した幼生を、同 9 月 5 日に解凍して、その後継続飼育をしたバフンウニからの採卵試験を行った。

バフンウニは平均殻径 31.3mm、平均体重 12.3g に達し、前年度採卵後の 3 個体以外に斃死はなく、平成 13 年 2

月 15 日以後の生残率は 91.4 %で、良好な成育状態と見られる。採卵試験の結果は表 3 のとおりであった。生物学的最小形とみられた昨年度に比べ、産卵数、受精率、ふ化率とも良好であった。凍結・解凍処理後も良好な成長を示し、第二世代の産出能力も正常と思われた。

表1 スロー管の簡易凍結試験結果

	正常個体率(%)	
	24時間後	3日後
プログラムスロー	56.9～81.3	38.1
簡易スロー	71.9～85.0	45.6

表2 チューブによる大量凍結試験結果(24時間後正常個体率:%)

解凍条件	下段:平均値				
	35°C60sec 18°C120sec	35°C90sec 18°C60sec	35°C90sec	35°C120sec	35°C150sec
プログラムチューブ	— 6.0	— 41.0	3.5～63.8 30.7	2.7～79.5 30.4	10.4～15.9 13.9
簡易チューブ(70min)			3.0～3.7 3.3	0.0～5.5 1.5	
簡易チューブ(100min)			3.8～93.4 55.7	— 0.4	

表3 解凍個体の採卵成績

2000/9/25解凍群, 2003/2/5誘発

	殻径(mm)	体重(g)		卵数(万粒)	受精率(%)	ふ化率(%)
1	34	15.48	♀	379.4	100	84
2	33	14.06	♀	271.6	99.7	70
3	32.7	13.62	♂			
4	33.9	15.55	♂			
5	34.4	14.97	♀	280	99.3	91
6	32.7	13.86	♂			
7	32.6	14.46	♀	491	98.8	100
8	32.5	13.93	♀	274.4	99.7	84
9	31.2	12.47	♀	409.6	99.6	100
10	33	13.54	♂			

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14年4月19日～7月26日
- 2) 調査漁場 県下各地の定置網漁場（表1・図1）
- 3) 使用船舶 沿岸調査船 若潮丸（総トン数16トン）
- 4) 使用機器 自航式水中テレビ（三井RTV-100）

3. 調査方法

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

4. 調査結果

1) 糠定置網漁場（定第12号）（漁場水深64m～65m）

障子網の弓先部で水深約9m付近に輪くぐり環の絡みが見られた。また、道網と裏障子網の弓先部においても、水深55m～59mと海底付近で輪くぐり環に絡みが見られた。

その他の箇所には異常は認められず、網成りは全体的に良好で敷設されていた。

三枚口の切り下がり水深は62mであった。

2) 甲楽城定置網漁場（定第15号）（漁場水深59m～61m）

障子網および袖網の弓先部（輪くぐり）の状態は良好であった。また、その他の輪くぐりにも異常は見られなかった。

各立碇ロープも正常に設置されており、網成りも良好で異常箇所は認められなかった。

三枚口の切り下がり水深は53mであった。

3) 河野定置網漁場（定第20号）（漁場水深52m～53m）

障子網および袖網の弓先部（輪くぐり）の状態は良好であった。

横切網部分では磯の角戸および中央付近で立碇ロープの長さ調整不良による海底から約1mの網裾上がりが見られた。また、沖の角戸では水深44m部に、沖側網磯天では水深48m部に立碇ロープの交叉が見られた。

道網においては、輪くぐり環が水深9m部で抜け、水深40m部では環落ちが見られた。

裏障子網では水深19m～29m付近に輪くぐり環と網の絡みが見られ、網裾が水深28mまで上がっていた。なお、他の箇所では異常は認められなかった。

三枚口の切り下がり水深は48mであった。

4) 糠定置網漁場（定第12号）（漁場水深64m～65m）

この漁場では三枚口、内昇り、漏斗、箱網の調査（運動場・道網は除いた。）を実施したが、異常箇所は認められなかった。

三枚口の切り下がり水深は6.2mであった。

5) 小川定置網漁場（定第53号）（漁場水深5.8m～6.1m）

全体に網成りも良く各輪くぐりは良好で、網裾は着底し、余り網も見られた。立碇の状態も良く適切に設置されており、異常箇所は認められなかった。

三枚口の切り下がり水深は5.3mであった。

6) 河野定置網漁場（定第18号）（漁場水深4.8m～5.0m）

障子網および袖網の弓先部（輪くぐり）およびその他の輪くぐりも良好であった。

横切網では沖側の角戸付近で立碇ロープの交叉が見られたが、他の立碇は良好な状態であり、網成りも異常は見られず網裾も着底していた。

三枚口の切り下がり水深は4.7mであった。

7) 常神須崎定置網漁場（定第51号）（漁場水深4.8m～5.0m）

この漁場では、平成13年度まで羽口は道網を挟む両羽口で設計されていたが、今年度より後面の羽口を塞ぎ、片羽口（前面羽口）に変更されていた。

全体に網成りも良好で網裾は着底していた。道網部に立碇ロープによる網絡（1箇所のみ）が見られたが、その他の箇所に異常は認められなかった。

三枚口の切り下がり水深は4.0mであった。

8) 栲崎定置網漁場（定第2号）（漁場水深4.7m～4.9m）

障子網の弓先部付近の海底では、使用されていない古い砂袋が多数見られた。また、沖天付近と道網部には不用の立碇ロープが浮遊していた。道網部では他にも立碇ロープの不具合による網裾上がりや側張りロープの碇の不具合（道網前面に位置）による網裾上がりが昇り付け根磯付近で見られた。

その他の箇所は異常なく良好な網成りであった。

三枚口の切り下がり水深は3.8mであった。

9) 世久見定置網漁場（定第56号）（漁場水深5.1m～5.4m）

障子網、袖網弓先の輪くぐりの状態も良く、網も着底していた。横切網の沖角戸付近、水深5.0mで約2m円の破網が見られた。

他の箇所では、立碇も適切で網も着底し、余り網も見られ網成り状況は良好であった。

三枚口の切り下がり水深は5.1mであった。

10) 神子定置網漁場（定第52号）（漁場水深5.8m～5.9m）

障子網弓先の輪くぐりの環が海底付近で抜けていた。また、突き当たり付近で立碇ロープが切断し、浮遊していた。

道網では立碇ロープによる破網が見られた。裏障子網では内立碇ロープ（ノシ）と外立碇ロープ（ハサミ）が相絡み、網裾が水深4.8m付近まで上がっていた。

他の箇所は異常なく良好な網成りであった。三枚口の切り下がり水深は確認できなかった。

11) 甲楽城定置網漁場（定第15号）（漁場水深5.9m～6.1m）

網成りは全体的に良好な状況で異常箇所もなく、網は着底し余り網も見られた。立碇ロープは貝類の付着も少なく良好であった。

三枚口の切り下がり水深は4.8mであった。

5. 考察

本年度は県下11漁場の調査を実施し、7漁場において異常箇所が確認された。前年度では立碇ロープに多くの貝類が付着し、網掛りと破網が多く見られたが、本年度は立碇ロープに貝類の付着が少なく、網掛りや破網が減少したことで、これらに起因する異常が前年度と比較し減少したように思われた。

なお、本年度調査において多く見られた異常箇所は、①立碇ロープの相絡みと網裾上がり（写真1・2）、②輪くぐり環の絡みであった（写真3・4）。

①については立碇ロープの切断や破網の原因になるため、正規の位置に取り変える必要がある。②については網が落下しないので、網裾上がりの原因となるため、入網時に輪くぐりの絡まりに注意が必要である。

表1. 定置網調査漁場

	漁場名	公示番号	統数	調査年月日
1	鎌 定置網	定第12号	1	平成14年 4月19日
2	甲斐城 "	" 15号	1	" 4月23日
3	河野 "	" 20号	1	" 5月 2日
4	鎌 "	" 12号	1	" 5月 9日
5	小川 "	" 53号	1	" 5月13日
6	河野 "	" 18号	1	" 5月14日
7	常神須崎 "	" 51号	1	" 5月22日
8	栄 崎 "	" 2号	1	" 6月 3日
9	世久見 "	" 56号	1	" 6月28日
10	神子 "	" 52号	1	" 7月 5日
11	甲斐城 "	" 15号	1	" 7月26日

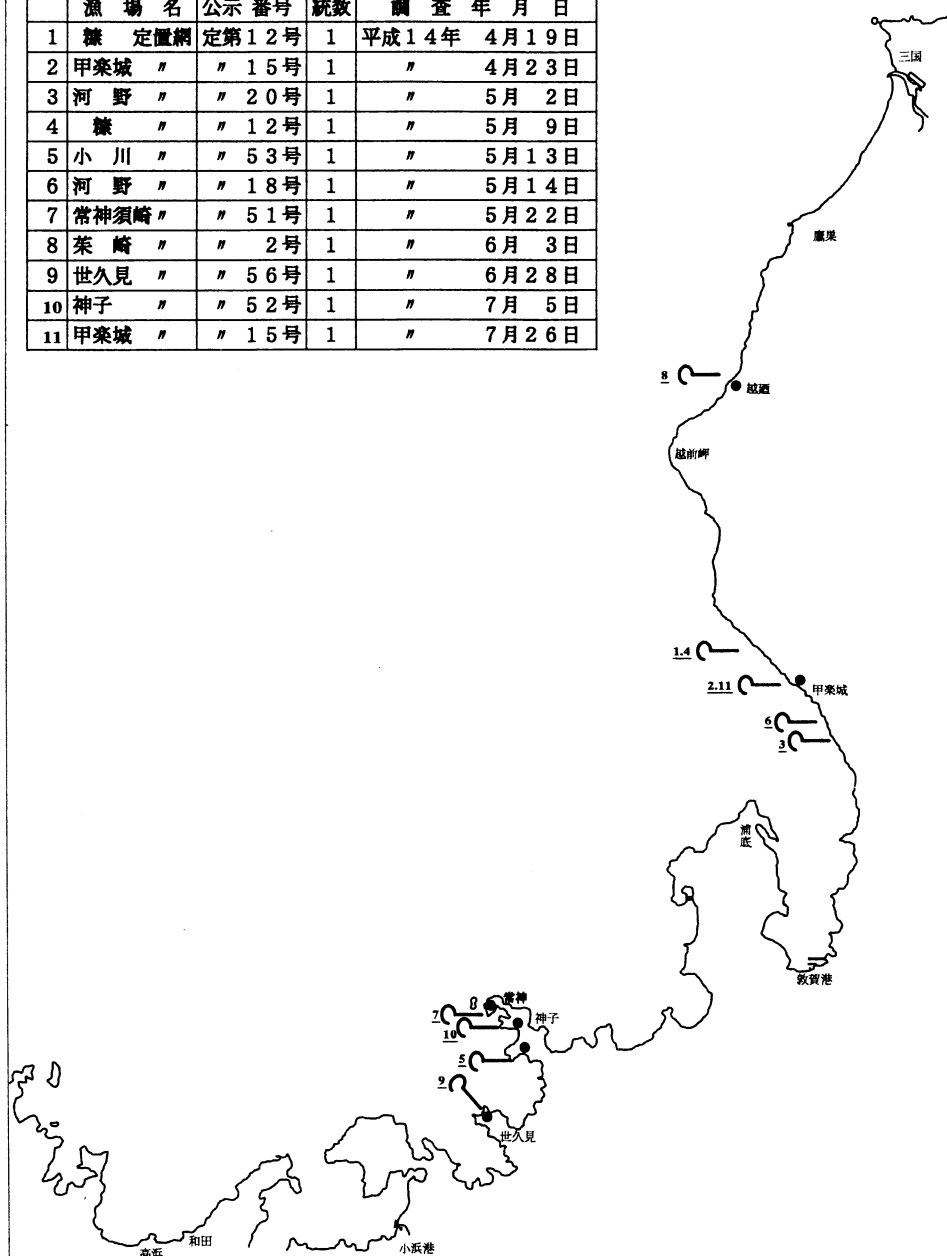


図1. 平成14年度定置網網成り調査漁場図



写真：1 道網：網裾上がり



写真：2 裏障子磯：網裾上がり



写真：3 裏障子：輪くぐり環絡み



写真：4 裏障子：輪くぐり環絡み

Ⅲ 調 査 研 究 報 告

トラフグ血清中におけるヘテロボツリウムに対する抗体価およびリゾチーム活性
山田洋雄

Detection of anti-parasite antibodies and increased lysozyme activities in sera of tiger puffer,
Takifugu rubripes, infected with *Heterobothrium okamotoi*
Hiroo Yamada

This was a basic study investigating immunological response of tiger puffer infected with the monogenean *Heterobothrium okamotoi*, which has caused considerable problems in tiger puffer cultures in Japan. The titers of anti-*H. okamotoi* antibodies in tiger puffer sera were determined by indirect ELISA assay, using plates coated with homogenates of *H. okamotoi*. The logarithmic reciprocal value of serum dilution being absorbance (O.D.405nm) at 0.4 was defined as the titre of anti-serum. The range of antibody titers in 19 infected puffers was 1.46-2.40 (mean value: 1.95 ± standard deviation: 0.28), and less than 1 in the three normal puffers. This finding reflects the immune response of tiger puffers in producing antibodies against *H. okamotoi*. Infection of *H. okamotoi* to tiger puffer also increased the amount of lysozyme secretion into serum. The lysozyme activity ranged between 0.302-0.843 (0.701 ± 0.148) in the infected puffers, while 0.108-0.322 (0.196 ± 0.112) in the normal puffers. The difference was significant ($p < 0.01$ by Mann-Whitney U-test). Stress due to infection with this monogenean should be considered the cause of this increase in lysozyme activities.

キーワード：抗体，トラフグ，ヘテロボツリウム，リゾチーム，ELISA

ヘテロボツリウム症はトラフグ *Takifugu rubripes* 養殖における重要疾病のひとつであり，福井県においては 1980 年代の後半から発生がみられるようになった。本症は，単生綱多後吸盤類吸虫の一種ヘテロボツリウム *Heterobothrium okamotoi* が鰓弁や鰓腔壁に寄生し吸血することによって，トラフグに貧血や寄生部位の組織崩壊を起こすため，問題となっている。とくに成熟虫体は，その外被の厚さから薬剤による駆虫が困難といわれており，宿主の生態防御能を利用した予防法の必要性が指摘されている¹⁾。そこで，ヘテロボツリウムに対するトラフグの生態防御に関する基礎的な知見を得ることを目的として，本虫の寄生を受けた個体と受けていない個体の血清中における抗ヘテロボツリウム抗体価とリゾチーム活性を比較した。

材料および方法

ヘテロボツリウムによるトラフグの免疫

福井県栽培漁業センターでふ化し，同県水産試験場で飼育されていた満 1 歳トラフグの鰓腔壁から成熟虫体を摘出した。ヘテロボツリウム虫体に PBS (pH7.4) を 3~5ml 加えてテフロン乳棒により氷中でホモジナイズして懸濁液を調製し，使用時まで -80℃ で凍結保

存した。解凍後，懸濁液は ELISA プレートに固定化する抗原として用いた。懸濁液中のタンパク質濃度は，ウシ血清アルブミン (BSA, Bio-Rad, U.S.A.) を標準タンパクとして Protein Assay Kit (Bio-Rad, U.S.A.) を用いて測定した。

感染および非感染トラフグ血清

ヘテロボツリウムの寄生を受けた満 1 歳トラフグ 19 個体の静脈洞から，5ml シリンジ (21G) を用いて採血し，遠心分離 (3000r.p.m., 10min.) して血清を回収した。19 個体は，いずれも鰓腔壁に相当数の成熟虫体の寄生を受けていたが，寄生数については確認していない。中には明らかな貧血症状を呈する個体もみられた。

非感染トラフグ血清は，福井県栽培漁業センターでふ化し，福井県立大学臨海実験所で飼育されていた満 1 歳魚 3 個体から同様の方法で調製した。3 個体とも鰓弁および鰓腔壁に本虫の寄生はみられなかった。

なお各血清は，使用時まで -80℃ で凍結保存した。

抗トラフグ IgM ウサギ抗体の作成

福井県立大学海洋生物資源学科宮台研究室で作成

した抗トラフグ IgM ウサギ抗体を使用した。作成手順は以下の通りである。トラフグ血清の 50%飽和硫酸 (pH 7.3) 沈殿物を Sephadex CL-6B によるゲル濾過、次いで DEAE セルロースクロマトグラフィーに供し、トラフグ IgM を精製した。このトラフグ IgM とフロインド完全アジュバントとを混合して乳濁した液を 1 回、次に 2 ないし 4 週間おきにフロインド不完全アジュバントとの混合乳濁液を 3 回ウサギに免疫して抗血清を得た。

ELISA

96 穴 ELISA 用マイクロプレート (住友ベークライト, エリザ用プレート H タイプ) の各ウェルに PBS で $2.5 \mu\text{g/mL}$ に希釈した抗原 (ヘテロボツリウム懸濁液) を $50 \mu\text{L}$ ずつ分注し、 4°C で一晩吸着させた。未吸着抗原を PBS で 1 回洗浄した後、10% スキムミルク・PBS をウェルに満たし、室温 (23°C) で 90 分間ブロッキングした。血清や一次・二次抗体は 10% スキムミルク・PBS で希釈した。PBS で洗浄後、10 倍段階希釈したトラフグ血清を各 $50 \mu\text{L}$ 添加して室温で 90 分間反応させた。その後、PBS で十分に洗浄し、さらに PBS で 5 分間 3 回洗浄後、上述の 1000 倍希釈した抗トラフグウサギ血清を $50 \mu\text{L}$ 添加して室温で 90 分間反応させた。同様に PBS で洗浄後、1000 倍希釈した ALP 標識抗ウサギ IgG ヤギ抗体 (Zymed, U.S.A.) を $50 \mu\text{L}$ 添加して室温で 90 分間反応させた。次に、PBS で 1 回、0.5% Tween80-PBS で 5 分間 3 回、再度 PBS で 1 回洗浄した後、ジエタノールアミン緩衝液 (1 M diethanolamine, 256 mM MgCl_2 , pH 9.8) に溶解した基質発色剤 (0.4 mg/mL p-ニトロフェニルフォスフェート) を $200 \mu\text{L}$ 添加した。 37°C で 30 分間反応後、3N・NaOH を $25 \mu\text{L}$ 添加して反応を止め、ELISA プレートリーダー (Model450 Bio-Rad, U.S.A.) により波長 405nm で吸光値を測定した。

リゾチーム活性

Mycrococcus lysodeikticus 懸濁液 (0.15 mg/mL , 1/15 M リン酸ナトリウム緩衝液 pH 6.24) 3 mL にトラフグ血清 $150 \mu\text{L}$ を加えると同時にピペッティングを行い、ただちに 1 分おきに 5 分間吸光度を測定してグラフにプロットし、その傾き (Δ 吸光度/分/mL) をリゾチーム活性とした。

結 果

トラフグ血清中の抗ヘテロボツリウム抗体価

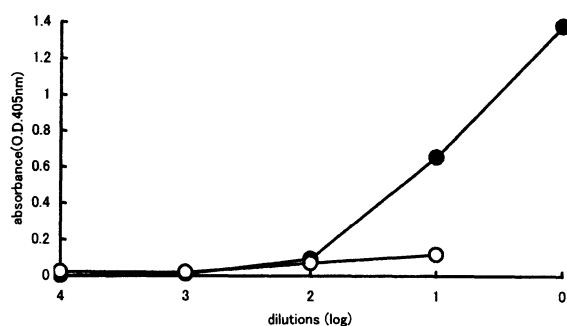


Fig. 1 Antibody titration to the homogenates of *Heterobothrium okamotoi* plated on the ELISA plates. (○), normal puffer ; (●), infected puffer

今回の試験では、上述の設定条件でバックグラウンドを十分に低く抑えることができた。それらの条件をもとに、ELISA を行ったときのトラフグ血清の希釈倍率と吸光度の関係の例を Fig. 1 に示した。

非感染トラフグでは血清原液の測定を行わなかったが、すべての希釈倍数で吸光度の大きな上昇は認められなかった。一方、感染フグでは希釈倍数が低いほど吸光度が高くなる傾向がみられた。以上の結果から、吸光度 0.4 のときの血清希釈倍数を抗ヘテロボツリウム抗体価として表すことにした。

感染魚 19 個体 (No.4-22) の抗ヘテロボツリウム抗体価を Fig. 2 に示した。No.4, 5, 7, 13, 17, 19 については 2 回ずつ測定を行った。各々の値は、No.4 は 1.66, 1.91, No.5 は 2.01, 2.11, No.7 は 1.74, 2.04, No.13 は 1.73, 1.84, No.17 は 1.71, 2.00, No.19 は 2.10, 2.55 であった。同一試料の測定間誤差は最大で 0.45 であった。これらの個体については平均値

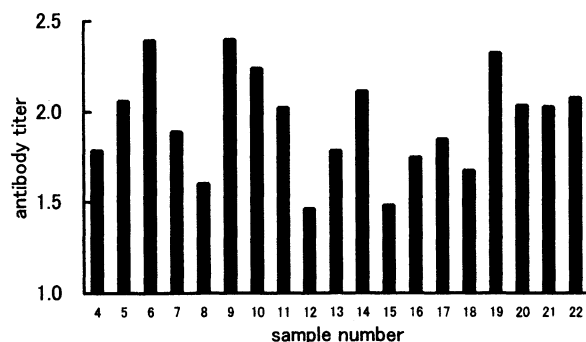


Fig. 2 Antibody titre to *Heterobothrium okamotoi* of tiger puffer sera. Antibody titre of the normal puffers (No.1 - 3) are all <1.

で示した。19 個体各々の抗体価（または平均抗体価）の範囲は、1.46–2.40（平均 $1.95 \pm$ 標準偏差 0.28）であった。一方、非感染魚 3 個体（No.1–3）の抗体価は、すべて <1 であった（No.1, 2 は 3 回ずつ測定、No.3 は 1 回測定）。

以上のように、感染魚群では非感染魚群よりも明らかに高い抗体価が認められた。

リゾチーム活性

上述の方法により、非感染魚 3 個体（No.1–3）、感染魚 19 個体（No.4–22）についてリゾチーム活性の測定を行った結果を Fig. 3 に示した。

範囲は、非感染魚では $0.108–0.322$ (0.196 ± 0.148)、感染魚では $0.302–0.843$ (0.701 ± 0.112) であった。Mann-Whitney の U 検定によると、感染魚と非感染魚のリゾチーム活性の平均値間には、1% 水準で有意差があった。

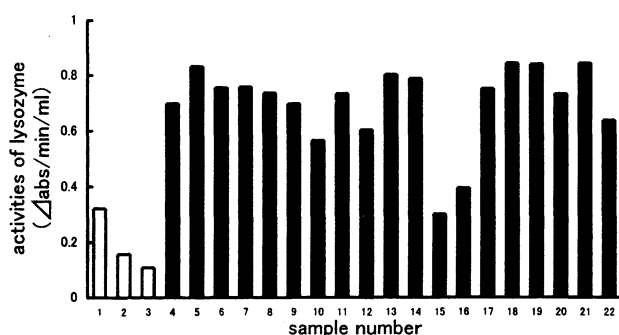


Fig. 3 Lysozyme activities of tiger puffer sera. (□), normal puffer ; (■), infected puffer

考 察

ヘテロボツリウム成熟虫体を抗原として、それに対する抗体価を検討したところ、感染魚は非感染魚に比べて明らかに高い傾向を示し、Wang ら²⁾の結果と同様であった。Wang ら²⁾はこの抗体価の上昇により実際に寄生が抑制されるかについて疑問を残しているが、その後、中根ら³⁾は、成熟虫体のすりつぶし液のワクチン接種により、抗体価の上昇および虫体の鰓腔壁への移行後に寄生抑制効果が認められたことを報告した。同時に中根ら³⁾は、すでに自然感染を受けた魚が、ふ化仔虫に対しても寄生抑制力を有することを明らかにしており、自然感染とワクチンではメカニズムの違いがあるものの、トラフグが本虫に対して免疫を獲得することを示し、予防免疫の可能性について示唆した。今後は、ふ化仔虫の寄生抑制のメカニズムについて明

らかにするとともに、虫体との最初の接触部位となる体表粘液における防御反応についても検討する必要があると思われる。

なお、今回リゾチーム活性が感染魚で高い傾向がみられたことについては、ヘテロボツリウムの寄生による直接の反応であるかどうかは不明である。Plaice の好中球や単球がリゾチームを産生し⁴⁾、しかも炎症部への走化性がある⁴⁾ことを考慮すると、ヘテロボツリウムの寄生を受けたトラフグ血清中のリゾチーム活性が高かったのは、寄生部位における炎症反応等に呼応した結果である可能性が考えられた。リゾチーム活性は魚が空気にさらすなどのストレスを受けた時⁵⁾や歯きり後⁶⁾にも上昇することから、ヘテロボツリウム寄生によるストレスがリゾチーム活性上昇のきっかけとなったとも考えられる。

謝 辞

本研究は、福井県立大学における長期技術研修の一環として実施した。同大学海洋生物資源学科の宮台俊明助教授には、終始有益なご指導とご助言を賜った。また、宮台研究室の学生の方々には、種々のご協力をいただいた。ここに深謝の意を表する。

文 献

- 1) 小川和夫. 海産養殖魚の寄生虫症はどうすれば克服できるか? 月刊アクアネット 1999; 1: 54-59.
- 2) Wang G, Kim J - H, Sameshima M, Ogawa K. Detection of Antibodies against the Monogenean *Heterobothrium okamotoi* in Tiger Puffer. Fish Pathology 1997;32:179-180.
- 3) 中根基行, 鮫島守, 小川和夫, 若林久嗣. ヘテロボツリウム感染に対するトラフグの免疫獲得. 平成 12 年度日本魚病学会大会講演要旨集, 2000, p.13.
- 4) Murray C K, Fletcher T C. The immunohistochemical localization of lysozyme in plaice (*Pleuronectes platessa* L.) tissues. Journal of Fish Biology. 1976; 9:329-334.
- 5) Demers N E, Bayne C J. The immediate effects of stress on hormones and plasma lysozyme in rainbow trout. Developmental and Comparative Immunology. 1997;21:363-373.
- 6) 矢野由晶, 宮台俊明. ストレスに伴うトラフグ血清中のコルチゾール, リゾチーム, 免疫グロブリンの変動. 平成 11 年度第 2 回日本水産学会中部支部大会講演要旨, 1999, プリント.

敦賀半島沿岸で採集されたウニ類について

鈴木康仁

On the Sea Urchins collected in the Coast of Tsuruga Peninsula

Yasuhito Suzuki

In the coast of Tsuruga peninsula which is located in the eastern part of Wakasa Bay, *Anthocardis crassispina*, *Strongylocentrotus nudus* and *Pseudocentrotus depressus* were collected at depths of 1m, 3m, 5m, 7m and 10m in June and November, 1994. Population density, gonad index and gonad color of the sea urchins were investigated.

S. nudus was mainly collected at depth of 7m and 10m in June, but in the investigation in November, this kind of sea urchin was not collected. It seems to have died from the rise of the coastal water temperature by the fierce heat in the summer of 1994. Gonad index of the *S. nudus* showed higher value than *A. crassispina* and *P. depressus*. The ratio of yellow gonad of *S. nudus* was larger than that of other 2 kinds.

目 的

福井県内において、海胆綱の生殖腺を商品として産業的に利用している種類はバフンウニ *Hemicentrotus pulcherrimus*、ムラサキウニ *Anthocardis crassispina*、アカウニ *Pseudocentrotus depressus* が知られているが、今回実施した調査で、冷水性のキタムラサキウニ *Strongylocentrotus nudus* の生息が確認された。

若狭湾におけるキタムラサキウニの生息は辻等¹⁾によってすでに報告されているが、本県においてはまったく記載が認められていなかった。今回、枠取り採集を行い、水深ごとに殻径、体重、生殖腺重量を測定し、ムラサキウニやアカウニと比較した。

材料と方法

調査日および調査海域は、1994年6月25日と11月9日に若狭湾東部に位置する福井県敦賀半島先端(Fig.1)の水深1、3、5、7、10mを対象とした。採集方法はスキューバー潜水による枠取り調査とし、方形枠内に存在する転石は可能な限り覆し

て、ムラサキウニ、キタムラサキウニ、アカウニを採集した。採集面積は定点ごとに16m² (2m×2m枠、4回)とし、採集された個体は当試験場に持ち帰り採集日およびその翌日に、全個体の殻径、体重を測定した。また、一部の個体の生殖腺を取り出して重量を測定し、生殖腺熟度指数(生殖腺

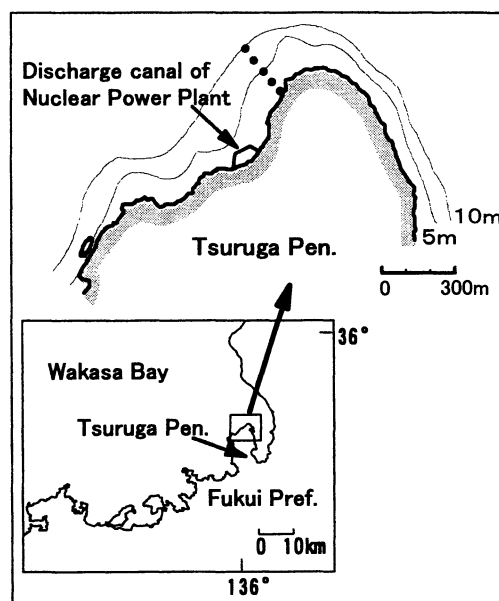


Fig.1 Map showing the location of sampling sites. (● : Sampling site)

重量×100/体重)を求めるとともに、色調を色名事典(財団法人日本色彩研究所編)によって分けた後、褐色系、オレンジ系、黄色系の3つのグループに分けた。

結果と考察

1. 採集個体数と殻径

1) 6月採集個体

6月に採集された海胆綱3種の個体数を殻径別、水深別にFig.2-1に示した。

ムラサキウニは、水深1mおよび3mで16m²当たり166~184個体と多いが、5m以深では50個体以下と急激に減少した。採集個体の殻径は、水深1mで16~66mmの範囲にあり、28~30、42~44、52~54mmにモードが認められた。3mの殻径も1mと同じ範囲にあったが、44~46mmに1つのモードが確認されただけであった。水深5mは22~70、7mは30~68mm、10mは30~56mmの範囲にあり、3m以浅と比べて小型個体は少なかった。

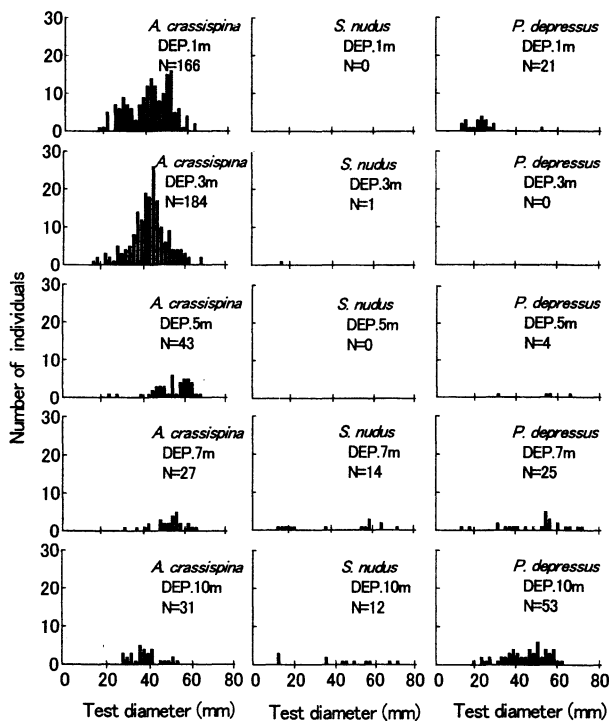


Fig.2-1 Size compositions of *A. crassispina*, *S. nudus*, and *P. depressus* at each sampling site. (N/16m², 1994,6)

た。

キタムラサキウニは、水深3mで1個体採集されたのみで、水深5m以浅ではほとんど採集されなかった。しかし、水深7mで14個体、10mで12個体が採集された。採集個体の殻径は、水深3mでは14~16mmの小型個体のみであったが、7mで12~74mm、10mで12~74mmと、深所では小型から大型個体までが確認された。

アカウニは、水深1mで21個体採集されたが、3mと5mで0および4個体と少なくなるものの、7mと10mで25および53個体と再び増加した。採集個体の殻径は、水深1mで殻径52~54mmに1個体あったが、12~30mmの小型個体が多かった。一方、7mでは12~74mm、10mでは18~64mmと大型個体も採集された。

2) 11月採集個体

11月に採集された海胆綱3種の個体数を殻径別、水深別にFig.2-2に示した。

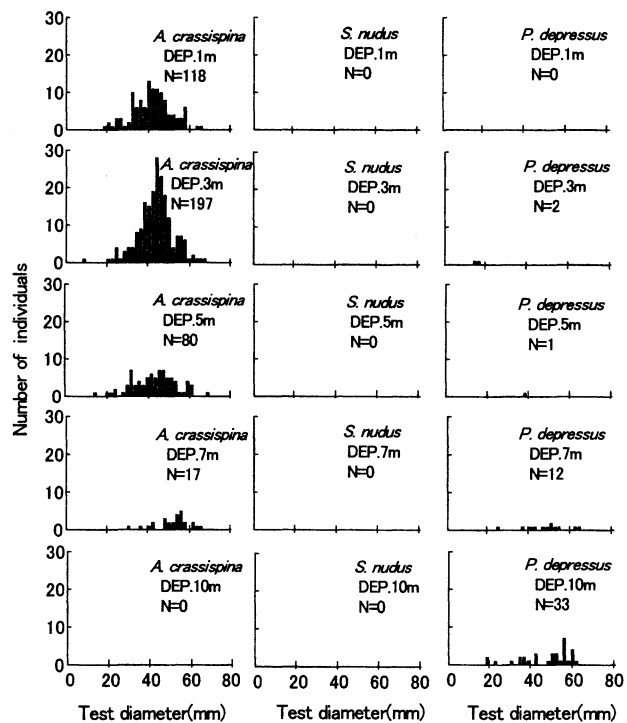


Fig.2-2 Size compositions of *A. crassispina*, *S. nudus*, and *P. depressus* at each sampling site. (N/16m², 1994,11)

キタムラサキウニはまったく採集されなかった。

ムラサキウニは、水深1mで16m²当り118個体、3mで197個体と多いが、5mで80個体、7mで17個体と水深が増すにつれて採集個体数が徐々に減少し、10mはまったく採集されなかった。採集個体の殻径は、水深1mで18~68mm、3mで8~70mm、5mで14~72mmとほぼ同じ範囲にあった。一方、7mは32~60mmと3mで浅と比べて小型個体が確認されなかった。

アカウニの採集個体は、水深1~5mで5個体以下、7mで12、10mで33個体と水深が深くなるにつれて、採集数が増加した。殻径は7mで24~66mm、10mで18~64mmと10mm台の小型個体は確認されなかった。

6月の調査でキタムラサキウニは、水深3m以浅からは1個体のみ採集された。今回の調査定点は原子力発電所の温排水の排水口から300mの距離にあったため、水深3mまでは温排水の影響を受けていることも考慮しなければならない。しかし、温排水の影響水域外で調査された辻等²⁾の結果によっても、若狭湾における本種の主たる分布水深は4m以深であると述べている。本来が北方種である本種は、温排水の影響の有無に関わらず、若狭湾には水深3m以浅には生息数が少ないと考えられる。

11月の調査でキタムラサキウニはすべての水深帯で採集されなかった。同時期に調査された若狭湾西部海域²⁾や富山湾³⁾では本種の大量へい死現象が確認されており、本県の場合も大量へい死によって採集されなかったものと考えられる。この主原因としては、この夏の猛暑による沿岸水温の上昇によるものと考えられている^{2) 3)}。

2. 生殖腺熟度指数

1) 6月採集個体

5個体以上採集された水深について、海胆綱3種の生殖腺熟度指数をFig.3-1に示した。

水深1および3mで採集されたムラサキウニは、指数値はそれぞれ2にモードがあるが、5、7、10mでは、3お

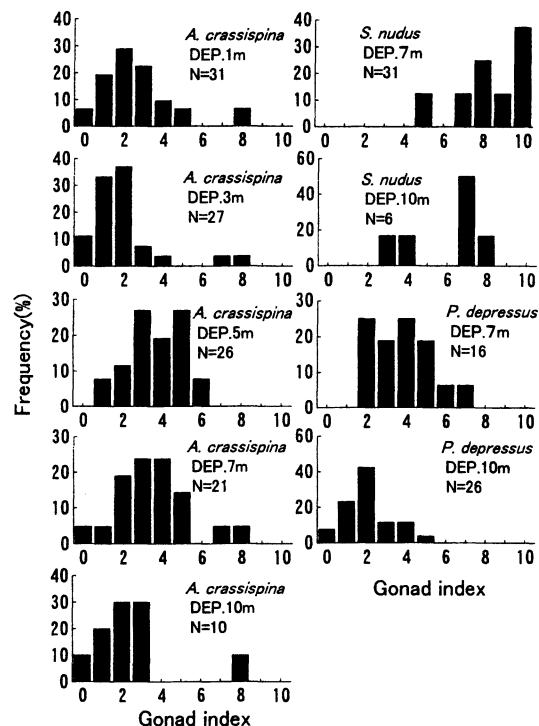


Fig. 3-1 Histogram showing gonad index of *A. crassispina*, *S. nudus* and *P. depressus* at each sampling site.(1994,6)

よび5、3および4、2および3と、やや高い値を示した。アカウニは水深7mでは指数値が2および4、10mでは2と、ムラサキウニとほぼ同様な値を示した。

キタムラサキウニは、水深7mで採集された指数値のモードが10、水深10mではモードが7と他の2種と比較してもっとも高い値を示した。

2) 11月採集個体

10個体以上採集された水深帯について、生殖腺熟度指数をFig.3-2に示した。

モードは1から3までの範囲にあり、値に大きな変化は認められなかった。ムラサキウニ、アカウニの各水深帯とも、指数値のモードは1から3までの値に変化は認められなかった。

6月に採集したキタムラサキウニの生殖腺熟度指数はムラサキウニよりも2倍以上の高い値を示した。キタムラサキウニは指数値が高く産業的には価値はあるが、

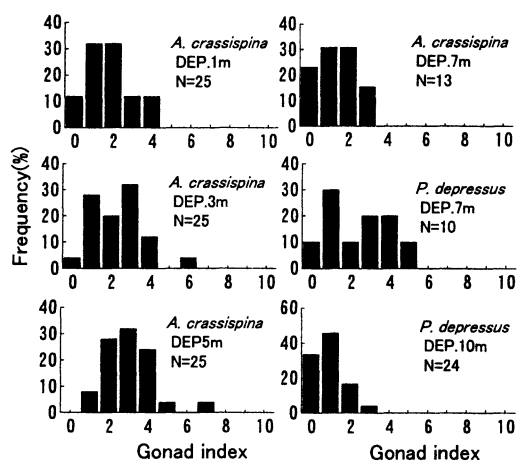


Fig 3-2 Histogram showing gonad index of *A. crassispina*, and *P. depressus* at each sampling site,(1994,11)

素潜りで漁獲する漁業者は、生息水深が深いため多くを採集できないことが予想される。漁業者にとって効率の良い採集ができるような情報を提供するためにも、季節ごとの生息水深や生息場所等について、今後、多くの事例を集める必要がある。

3. 生殖腺の色調

採集された海胆綱3種の生殖腺の色調をFig.4に示した。

6月採集のキタムラサキウニは7、10mともに黄色およびオレンジ色系が80%を占めた。一方、ムラサキウニは、すべての調査された水深で褐色系の個体が50%以上を占め、キタムラサキウニと色調において明らかな差が認められた。アカウニは水深7mでオレンジ色及び黄色系で70%を占めたが、水深10mでは褐色系が90%以上を占めた。

11月採集のすべての水深でムラサキウニおよびアカウニともに、褐色系が50%以上を占め、水深帯および両種間に大きな差は認められなかった。

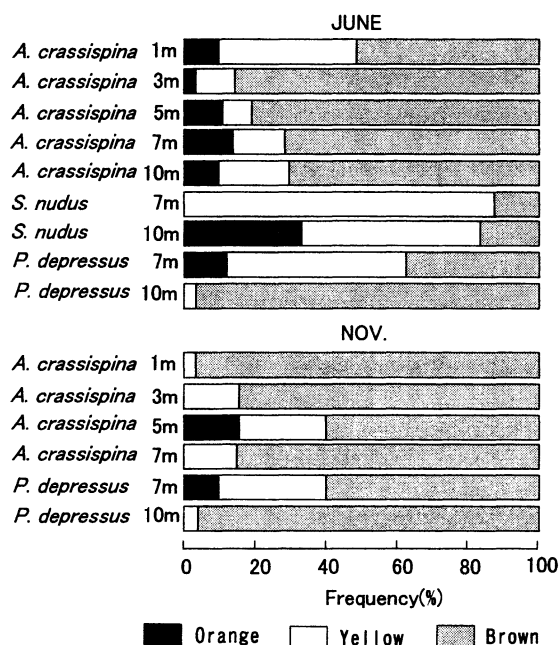


Fig4 Color compositions of gonad of *A. crassispina*, *S. nudus* and *P. depressus*. (1994)

引用文献

- 1) 辻秀二・葭矢護・田中雅幸・桑原昭彦・内野憲. 若狭湾西部沿岸域でのキタムラサキウニの分布と生殖巣の季節的变化. 京都海洋センター研報, 1989; 12:15-21.
- 2) 辻秀二・宗清正廣・井谷匡志・道家章生. 若狭湾西部沿岸域におけるキタムラサキウニの大量へい死現象. 京都海洋センター研報, 1994; 17:51-54.
- 3) 藤田大介. 1994年の夏に富山湾浅海域で見られた猛暑の影響. 富水試だより, 1994; 61:16-19.

IV その他業務

1. 業 績

1) 学会誌、商業誌、冊子等への発表

区 分	発表者名	発 表 課 題 名	掲 載 誌 名	巻号ページ (年)
学会誌・ 研究専門誌等	森山充他	福井県沿岸のアカガレイ漁況変動に及ぼす海況の影響	水産海洋研究	66:p.84-87(2002)
	森山充他	ズワイガニ保護区の資源保護に対する効果	日本水産工学会誌	40:p.83-86(2003)
商業誌・冊子等	森山充	ズワイガニ、カレイ類分離漁獲網の選別部分の観察	日本水産学会漁業懇話会報 No.47	p.34-35(2003)

2) 機関誌等試験場の刊行物による発表

(1) 平成13年度福井県水産試験場報告

区 分	発表者名	発 表 課 題 名	巻号ページ (年)
業務報告	河野展久・和田晃司	新漁業管理制度推進情報提供事業	p.6-18(2002)
	嶋田雅弘 他	温排水影響調査事業	p.19-22(2002)
	松崎 賢・河野展久	200カイリ水域内漁業資源総合調査事業（我が国周辺漁業資源調査）	p.23-37(2002)
	和田晃司・河野展久	ブリ回遊生態調査事業	p.38-39(2002)
	安達辰典・松崎 賢・森山 充	複合的資源管理型漁業促進対策事業	p.40-41(2002)
	森山 充・松崎 賢	深海資源管理技術開発調査事業	p.42-44(2002)
	山田洋雄・倉有里恵	栽培養殖水産動物防疫対策事業	p.45-49(2002)
	杉本剛士・山田洋雄・倉有里恵	磯根資源維持調査事業	p.50-85(2002)
	倉有里恵・杉本剛士	漁場保全対策推進事業	p.86-89(2002)
	杉本剛士 他	瀬付資源有効利用対策調査事業	p.90-124(2002)
	池田茂則・家接直人	複合型養殖技術糧発事業（キジハタ）	p.125-131(2002)
	鈴木聖子・山田洋雄・池田茂則	若狭ふぐ養殖技術確立対策事業	p.132-142(2002)
	粕谷芳夫・鈴木聖子	モズク増養殖技術開発事業	p.143-146(2002)
	家接直人・鈴木聖子	バフンウニの凍結保存卵による発生技術開発受託試験	p.147-149(2002)
	栗駒治正・日形知文・柴野富士夫	定置網成り調査事業	p.150-154(2002)
調査研究報告	和田晃司・河野展久他	若狭湾の短期海況変動について	p.155-159(2002)
	森山 充 他	標識放流からみた福井県沿岸のアカガレイの移動形式（短報）	p.160-162(2002)

(2) 海の情報「浜へのたより」

項 目	発表者名	掲 載 課 題 名	巻号ページ (年)
研究情報	河野展久	美浜町丹生沖合での標識ブリの放流	128, p.4(2002)
	池田茂則	キジハタは夏が旬	129, p.1(2002)
	松崎賢	沖合底曳網の漁具改良試験	131, p.1(2002)
	村本昭市	海洋深層水の利用と開発の現状	131, p.4(2002)
	倉有里恵	はだむし”ネオベネデニア”症について	132, p.1(2002)
	粕谷芳夫	”モズク類”の増養殖にむけて	134, p.1(2002)
	山田洋雄	養殖場の環境を考えてみる…	135, p.1(2002)
	鈴木康仁	輸入物と若狭湾産のズワイガニを外形形態から区別できるか	136, p.4(2003)
	鈴木聖子	魚とストレス	138, p.1(2003)
	成田秀彦	藻場について	139, p.1(2003)
	森山充	ズワイガニ保護区の効果について	139, p.4(2003)
漁況・海況情報	松宮由太佳	海の状況(3/21-4/20)、漁の模様、県内主要漁業の3月の漁獲量、近府県の漁模様	127, p.2-3(2002)
		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	128, p.2-3(2002)
		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	129, p.2-3(2002)
		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	130, p.2-3(2002)
		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	131, p.2-3(2002)
		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	132, p.2-3(2002)
		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	133, p.2-3(2002)
		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	134, p.2-3(2002)
		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	135, p.2-3(2002)
		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	136, p.2-3(2003)
		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	138, p.2-3(2003)
		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	139, p.2-3(2003)
		2002年福井県漁況情報年報	137, p.1-4(2003)
	松崎賢	2001年漁期(2001年11月～2002年3月)の漁獲状況について[越前がに漁]	127, p.1(2002)
		ズワイガニの漁獲対象資源量について(平成14年度漁期)	133, p.1(2002)
	嶋田雅弘	2002年スルメイカ新規加入量調査結果について	128, p.1(2002)
	河野展久	平成14年度スルメイカ漁場一斉調査結果	130, p.1(2002)
漁況・海況予報	松宮由太佳	平成13年度第3回日本海海況予報	127, p.3(2002)
		平成14年度日本海マアジ長期漁況予報	128, p.3(2002)
		平成14年度第1回日本海海況予報	130, p.3(2002)
		平成14年度第2回日本海海況予報	133, p.3(2002)
		平成15年度夏季の日本海区の海面水温予報	139, p.3(2002)
	河野展久	平成14年度日本海スルメイカ長期漁況予報	131, p.3(2002)
		平成14年度ブリ漁況予測	133, p.4(2002)
		日本海サバ類・マイワシ・ブリの漁況予報	134, p.3(2002)
海洋観測結果	嶋田雅弘	若狭湾海況変動予測技術開発事業(若狭湾海洋観測)	129, p.4(2002)
		温排水の拡散調査結果について(1月,2月)	130, p.4(2002)
		温排水の拡散調査結果について(5月)	134, p.4(2002)
		温排水の拡散調査結果について(7月)	138, p.4(2003)
その他	和田大輔	新任のご挨拶	127, p.4(2002)
	河野展久	今年はサワラが少ない	129, p.3(2002)
	松宮由太佳	カジキ類の豊漁について	132, p.3(2002)
	河野展久	エチゼンクラゲの大発生について	133, p.4(2002)
	嶋田雅弘	44年ぶりの招かざる客「エチゼンクラゲ」	135, p.4(2002)
	和田大輔	水産試験場が果たす役割(2003年の年頭に当たって)	136, p.1(2003)
	松宮由太佳	サワラの漁獲について	136, p.3(2003)
	松宮由太佳	ハタハタの漁獲量について	138, p.3(2003)

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
4月2日	安達辰典	若狭湾沖におけるズワイガニ属浮遊幼生期の生活史	平成14年度日本水産学会大会	東京水産大学

(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29日	倉有里恵	福井県における海産魚病の現状と対策	福井県農林漁業大学校	小浜市漁業協同組合センター
9月19日	河野展久	ブリの回遊生態調査について	西部日本海ブロック場所長会議	若狭湾エネルギー研究センター
10月8日	安達辰典	かけまわし底曳網における選択漁具開発試験	全国資源管理推進会議	香川県民ホール(香川県)
11月12日	松宮由太佳	若狭湾の短期海況変動について	若狭湾協同調査連絡会議	第八管区海上保安本部(舞鶴市)
1月14日	森山充	曳航式ビデオカメラとROVを用いた底魚資源調査	水産工学関係研究推進会議 水産調査計測部会	水産工学研究所(茨城県)
1月29日	河野展久	日本海におけるブリの回遊生態調査について	四県共同連携事業研究発表	長良川会館(岐阜市)
3月28日	山田洋雄	トラフグ魚病の診断方法について	福井県農林漁業大学校	福井県水産試験場

(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
6月28日	森山充	標識放流から見た福井県沿岸のアカガレイの移動様式	6月月例会	水産試験場
10月28日	松宮由太佳	若狭湾の短期海況変動について	10月月例会	
11月25日	池田茂則	キジハタの種苗生産技術について	11月月例会	
12月24日	森山充	曳航式ビデオカメラの紹介	12月月例会	
1月27日	山田洋雄	平成14年度バフンウニ調査結果(中間報告)について	1月月例会	
2月28日	松宮由太佳	若狭湾の冷水域の移動について	水産関係試験研究機関成果発表会	福井県立大学小浜キャンパス
	鈴木聖子	バフンウニの凍結保存と発生		

2. 試験場の刊行物

平成14年1月1日～14年12月31日までに刊行した報告書、資料等は下記のとおりである。

1) 報告書

刊行物名	刊行回数	編集責任者	内 容 (題 名)	配 布 先
平成13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
平成13年度温排水影響調査報告書	年1回	安達辰典	若狭湾岸に立地する原子力発電所の温排水の影響に関する調査結果	原子力発電所を有する県及び国の関係機関
月間「海の情報 浜へのたより」	月1回	嶋田雅弘	漁業や水産生物に関するトピック、その月の海況、漁獲量	県内の水産業者・団体

2) 福井県水産試験場資料

整理番号	発行年月日	担当者	題 名
平成14年第1号	平成14年1月23日	嶋田雅弘	原子力発電所から排出される温排水調査の結果について(122号)
第2号	2月12日	粕谷芳夫	平成13年度特定研究開発促進事業年度末報告会資料
第3号	2月28日	森山 充	平成13年度水産関係試験研究成果発表会資料(アカガレイ)
第4号	2月28日	安達辰典	平成13年度水産関係試験研究成果発表会資料(モノクロナル)
第5号	2月28日	鈴木聖子	平成13年度水産関係試験研究成果発表会資料(トラフグ)
第6号	3月15日	池田茂則	4県共同連携事業合同研究発表会資料(キジハタ)
第7号	3月27日	嶋田雅弘	原子力発電所から排出される温排水調査の結果について(123号)
第8号	3月18日	倉有里恵	平成13年度漁場保全対策推進事業調査検討会資料
第9号	3月19日	松崎 賢	平成13年度福井県資源管理型漁業推進協議会資料
第10号	3月20日	和田晃治	普及定例会資料(ブリ)
第11号	4月15日	成田秀彦	木の香る環境整備促進事業 事業報告書
第12号	4月15日	栗駒治正	平成13年度沿岸漁場整備開発施設調査結果
第13号	5月17日	倉有里恵	福井県における海産魚病の現状と対策(魚病講習会資料)
第14号	5月28日	粕谷芳夫	平成13年度特定研究開発促進事業成果報告書「ホンダワラ類等有用海藻の増養殖に関する研究」
第15号	6月20日	松宮由太佳	平成14年度海洋構造パターン解析技術開発事業検討会資料
第16号	7月24日	嶋田雅弘	原子力発電所から排出される温排水調査の結果について(124号)
第17号	7月24日	倉有里恵	平成13年度漁場保全対策推進事業調査報告書(海面)
第18号	8月26日	松崎賢	平成14年度複合的資源管理型漁業促進対策事業(沖合底曳網漁具改良試験結果)
第19号	9月5日	嶋田雅弘	第30回原子炉温排水研究会会議資料
第20号	9月18日	河野展久	第42回ブリ予報技術連絡会議資料
第21号	9月19日	河野展久	ブリの回遊生態調査について(西部日本海ブロック場所長会議話題提供)
第22号	10月25日	嶋田雅弘	原子力発電所から排出される温排水調査の結果について(125号)
第23号	10月10日	鈴木聖子	若狭ふぐ養殖技術確立対策事業第1回協議会資料
第24号	10月9日	安達辰典	かけまわし式底曳網における選択漁具開発試験
第25号	10月18日	倉有里恵	第4回西部日本海ブロック魚類防疫対策協議会資料
第26号	10月23日	池田茂則	平成14年度西部日本海ブロック増養殖担当者会議資料
第27号	10月23日	池田茂則	平成14年度西部日本海ブロック増養殖担当者会議話題提供資料「キジハタの種苗生産と養殖技術の開発について」
第28号	11月6日	池田茂則	平成14年度キジハタ種苗生産技術交流会資料
第29号	11月12日	嶋田雅弘	平成14年度若狭湾協同調査会議資料
第30号	11月12日	松宮由太佳	若狭湾の短期海況変動について(京都府立海洋センター共同調査)
第31号	11月26日	粕谷芳夫	「ホンダワラ類等有用海藻の増養殖技術開発に関する研究」中間報告会資料
第32号	11月22日	嶋田雅弘	福井県沖合の海況動向(「平成13年福井県漁業の動き」へ寄稿)
第33号	12月11日	河野展久	ブリ回遊生態調査の経過とこれまでに分かったこと

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	倉有里恵他	魚病巡回指導 ・ 養殖場（美浜町、小浜市、高浜町） 計 6回 ・ 中間育成場（越前町） 計 2回	県内全域
	4～3月	倉有里恵他	魚病診断 ・ 対象養殖魚種（トラフグ、マダイ、ブリ、ヒラメ、スズキ、シマアジ、キジハタ） 計 24件 ・ 対象中間育成魚種（ヒラメ、アワビ） 計 2件	水産試験場
	8月 8日～ 8月22日	池田茂則他	東京水産大学学生：キジハタ種苗生産	水産試験場
技術研修	6月25日	森山 充	愛知県漁業者視察：改良網について	越前町漁協
	7月12日	森山 充	石川県漁業者視察：改良網について	越前町漁協
	3月24日～ 3月26日	濱口昌巳 水総研センター	ELISA技術の習得	水産試験場
依頼調査等	4月19日	栗駒治正他 （若潮丸）	定置網成り調査（糠定置網）	河野村糠地先
	4月23日		定置網成り調査（甲楽城定置網）	河野村甲楽城地先
	5月2日		定置網成り調査（河野20号定置網）	河野村河野地先
	5月9日		定置網成り調査（糠定置網）	河野村糠地先
	5月13日		定置網成り調査（小川定置網）	三方町小川地先
	5月14日		定置網成り調査（河野18号定置網）	河野村河野地先
	5月22日		定置網成り調査（常神須崎定置網）	三方町常神地先
	6月3日		定置網成り調査（柴崎定置網）	越前村柴崎地先
	6月28日		定置網成り調査（世久見定置網）	三方町世久見地先
	7月5日		定置網成り調査（神子定置網）	三方町神子地先
	7月26日		定置網成り調査（甲楽城定置網）	河野村甲楽城地先
	8月5日	柴野富士夫他 （若潮丸）	人工魚礁調査（沿岸漁場整備開発施設調査）敦賀大型魚礁	敦賀沖
	9月5日		人工魚礁調査（沿岸漁場整備開発施設調査）鷹巣大型魚礁	福井市鷹巣沖
	9月5日		人工魚礁調査（沿岸漁場整備開発施設調査）越前大型魚礁	越前沖
	9月20日		人工魚礁調査（沿岸漁場整備開発施設調査）大飯大型魚礁	大飯沖
	2月26日		人工魚礁調査（沿岸漁場整備開発施設調査）河野大型魚礁	河野沖
	3月27日		人工魚礁調査（沿岸漁場整備開発施設調査）ヤリイカ産卵礁	越前沖
	4月30日	出倉康憲 他 （福井丸） 嶋田 雅弘	越前沖海洋深層水採水：越前町依頼	越前岬沖合
	7月30日			
	11月21日			
	2月3日			
	7月18日～ 19日	森山 充 河野 展久	水中ビデオカメラ共同調査：京都府海洋センター依頼	丹後沖（平安丸）
	7月23日	柴野富士夫他 （若潮丸）	間伐材魚礁調査（三国）	三国港沖
	8月28日			
	3月14日			
	6月10日		間伐材魚礁調査（菅浜）	美浜湾
	3月24日			
	7月8日			
	10月25日		間伐材魚礁調査（美浜）	常神湾
	3月24日			
	7月18日			
	3月26日		間伐材魚礁調査（三方）	田島沖
	7月4日			
	3月24日			
乗船実習・共同調査	4月11日～ 8月5日	嶋田 雅弘 松宮 由太佳	福井県立大学海洋環境工学研究室 潮流計設置・回収（若狭湾共同調査）	若狭湾（福井丸）
	8月6日～7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30名他）	小浜湾（若潮丸）
	8月8日～9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10名他）	若狭湾（若潮丸）
	9月10日～ 11日	安達 辰典 嶋田 雅弘	県立小浜水産高校 海洋観測実習および底曳網漁業体験実習・魚体測定実習	小浜沖合（福井丸）

4. 広報・PR・交流

1) マスコミ

区 分	掲載・放映日	提 供 者	題 目	提 供 先
新 聞	2月1日	鈴木康仁	「越前ガニ、大西洋産より脚長」：記事掲載	福井新聞 他3社
テレビ等	4月14日	嶋田雅弘	ブリはどこに？	福井テレビ
	12月6日	嶋田雅弘	エチゼンクラゲ大発生	NHK福井 ニュースファイル福井
	12月7日	嶋田雅弘	エチゼンクラゲ大発生	NHK福井 北陸東海ニュース
	12月15日	安達辰典	資源を育て地の利を活かす水産業	県民サロン
	12月28日	安達辰典	資源を育て地の利を活かす水産業	FBCラジオキャンパス

2) 外部団体・市民への協力活動

協 力 先	協力日・期間	対応者	内 容	協力場所
敦賀市西浦中学校	5月15日	鈴木康仁	総合学習：水産試験場業務内容と福井県漁業の現状説明と施設見学	水産試験場
県政バス教室（永平寺町）	6月14日	鈴木康仁	水産試験場業務内容、福井県漁業の現状、場内見学（36名）	水産試験場
（株）テクノ中部 技研センター	8月30日	粕谷芳夫・池田茂則	ハタ類の養殖に関する意見交換	水産試験場
加賀沿岸漁業振興協議会	10月29日	鈴木康仁	組合員研修：福井県漁業及び養殖業の現状説明、試験場見学	水産試験場
県政バス教室（福井市東安居公民館）	10月31日	鈴木康仁	水産試験場業務内容と福井県漁業の現状説明、場内見学（39名）	水産試験場
福井県高等学校社会科研究会	11月5日	鈴木康仁	教員研修：福井県の水産業の移り変わり現状説明、試験場見学	水産試験場
県政バス教室（鯖江市）	11月29日	鈴木康仁	水産試験場業務内容と福井県漁業の現状説明、場内見学（43名）	水産試験場

3) 委員等の受託

委 嘱 元	受託者	委 嘱 内 容
（株）関西総合環境センター（水産庁 委託事業）	安達辰典	提案公募型水産業活性化ハイテクノロジー開発事業「モノクロ抗体法を用いた重要水産生物幼生の高精度識別技術の開発」研究管理委員会委員
全国漁業協同組合連合会		資源回復制度普及・啓発事業委員会委員
水産資源保護協会		漁場環境、水産資源状況把握調査検討委員会委員
（財）若狭湾エネルギー研究センター	嶋田雅弘	「若狭湾における環境モニタリングおよび低次生態系に関する研究」にかかる委員会
全国水産試験場長会	和田大輔	西部日本海ブロック理事
（財）海洋生物環境研究所		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		（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		水産連絡会議委員
敦賀港事故防止連絡協議会		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		産学官連携部会委員
福井県農林漁業大学校		運営協議会委員
福井県農林水産部		福井県水産業改良普及員資格試験審査委員
若狭地域産学官水産連絡会議	粕谷芳夫	幹事会員
敦賀港事故防止連絡協議会	村本昭市	台風対策専門委員
北陸農政局福井統計事務所		福井県沿岸漁業等動向把握検討協議会
敦賀港事故防止連絡協議会	鈴木康仁	海洋汚染防止委員会、油流出事故防止委員会

4) 情報または試料の提供等

提供日	提 供 者	題 目	提 供 先
7月22日	鈴木康仁・倉有里恵	越前町地先の底生動物及び海藻の種の同定	福井県朝日土木事務所
1月7日	鈴木聖子	丹生湾の底質・水質調査データの提供	丹生漁業協同組合

5. 研修・国外出張

研修事業名	研修期間	研修者名	研修内容	研修先
農林水産新技術等修得派遣事業	10月1日-12月28日	鈴木聖子	養殖魚類の健康度判定技術の開発	福井県立大学

平成14年度
福井県水産試験場報告

発 行 福井県水産試験場

福井県敦賀市浦底23番1
電 話 (0770) 26-1331 (代表)
FAX (0770) 26-1379
郵便番号 914-0843

発行日 2003年 10月 1日

印刷所 (有)鳥居印刷所

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