

平成 14 年度

福岡県水産海洋技術センター事業報告

福岡県水産海洋技術センター

平成 16 年 3 月

目 次

企画管理部

1. 我が国周辺漁業資源調査
 －鐘崎漁協における漁業就業構造の変化－ 1
2. 豊前海一粒かきブランド育成事業 4

研究部

1. 資源増大技術開発事業
 (1)トラフグ 7
 (2)クロアワビ 20
 (3)メガイアワビ 26
2. 地域特産種増殖技術開発事業
 －アカナマコの栽培漁業に関する研究－ 29
3. 人工魚礁漁場の生産効果調査 35
4. 間伐材利用施設推進事業
 －魚礁効果調査－ 39
5. 先端技術等地域実用化研究促進事業
 －DNA解析技術による養殖ノリ品種の系統分類－ 43
6. 地域重要資源の有効利用方式に関する調査
 －カタクチイワシ資源の有効利用－ 48
7. 水産資源調査
 －マダイ幼魚資源調査－ 56
8. フトモズク養殖実用化事業 58
9. ひとくちアワビ養殖技術開発事業 63
10. 複合的資源管理型漁業促進対策事業
 (1)小型底びき網漁業の資源管理 65
 (2)小型底びき網で漁獲されたエビ類の活魚出荷 76
 (3)ごち網漁業の資源管理 79
11. 資源回復計画作成推進事業 84
12. 保護水面管理事業 92
13. 漁獲量情報処理事業 93
14. 新漁業管理制度推進情報提供事業
 (1)漁況調査 100
 (2)浅海定線調査 102
15. 我が国周辺漁業資源調査

(1)浮魚資源調査	104
(2)底魚資源調査（マダイ・トラフグ）	112
(3)底魚資源調査（ヒラメ・タチウオ・ウマヅラハギ）	115
(4)沿岸資源調査（シログリス・コウイカ）	120
(5)沿岸資源調査（イカナゴ）	125
(6)沿岸定線調査	130
(7)沖合定線調査	136
16. 漁場環境調査指導事業	
ー有害生物(ゴミ)の駆除対策調査ー	141
17. 漁場環境調査指導事業	
ー響灘周辺開発環境調査ー	144
18. 唐津湾の水質監視調査	146
19. 貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業	
(1)赤潮調査	149
(2)貝毒調査	154
20. 漁場環境保全対策事業	157
21. 水質監視測定調査事業	163
22. おさかな加工パワーアップ事業	165
23. 北九州・遠賀地区水産基盤整備事業調査	168

有明海研究所

1. 有明海地域特産種増殖事業	
ーエツ増殖手法の開発ー	177
2. 水産生物育種の効率化基礎技術の開発	
ー低塩分耐性アマノリ類の作出と遺伝性に関する研究ー	182
3. ノリ養殖の高度化に関する調査	184
4. 有明海ノリ養殖システム改善促進事業	192
5. 水産資源調査	
ーアサリ及びサルボウ資源量調査ー	195
6. 資源増大技術開発事業	
ー有明4県クルマエビ共同放流事業ー	198
7. 複合的資源管理型漁業促進対策事業	200
8. 資源回復計画作成推進事業	204
9. 新漁業管理制度推進情報提供事業	
ー浅海定線調査ー	206
10. 漁場環境調査指導事業	

－ pHを指標とした海水中のノリ活性処理剤モニタリング－	211
11. 漁場環境保全対策事業	214
12. 貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業	
(1)赤潮調査	216
(2)貝毒調査	234
13. 行政対応特別研究	
－ 潮汐流を利用したノリ漁場の高度利用技術の開発－	236
14. 沿岸漁場整備開発事業効果調査	238
15. 水産基盤整備事業調査	241
16. 有明海ノリ不作等原因調査	
(1)珪藻プランクトン休眠期細胞調査	243
(2)タイラギ斃死要因に関する研究	245
(3)かき養殖試験	248

豊前海研究所

1. 地域特産種増殖技術開発事業	
－ マナマコー	253
2. 豊前海一粒かきブランド育成事業	255
3. 豊前海アカガイ養殖産地育成事業	260
4. 浅海性二枚貝増養殖技術研究	263
5. 藻類養殖技術研究	
－ ノリ	266
6. 複合的資源管理型漁業促進対策事業	
(1)小型底びき網漁業	268
(2)採貝・刺網漁業	274
7. 資源回復計画作成推進事業	278
8. 我が国周辺漁業資源調査	
(1)標本船調査	281
(2)卵稚仔調査	282
9. 水産資源調査	
－ トゲイカリナマコー	285
10. 新漁業管理制度推進情報提供事業	
－ 浅海定線調査	287
11. 漁場環境保全対策事業	292
12. 貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業	296
13. ヘテロカプサ赤潮等緊急対策事業	300

14. 瀬戸内海広域総合水質調査	302
15. 周防灘水質監視測定調査	304
16. 未・低利用資源養殖化技術開発基礎調査	306

内水面研究所

1. 有明海地域特産種増殖事業	
－エツ資源増殖技術開発－	309
2. 淡水生物増殖対策事業	
(1) 矢部川のアユ資源量調査	312
(2) モクズガニの簡易増殖手法の開発	314
3. 魚類防疫体制推進整備事業	315
4. 先端技術等地域実用化研究促進事業	
－アユ冷水病フリー種苗の生産に関する研究－	317
5. 水産生物育種の効率化基礎技術の開発	
－アユの耐病性系統作出技術の開発－	320
6. 主要河川・湖沼の漁場環境調査	322
7. 漁場環境保全対策事業	326
8. 生物餌料の大量培養技術開発	341
9. 黒ゴイの成熟・産卵制御技術開発	343
10. 内水面外来魚対策事業	348
11. 内水面生態影響調査	
－ブルーギルの生態と駆除に関する研究－	352

企 画 管 理 部

我が国周辺漁業資源調査

ー鐘崎漁協における漁業就業構造の変化ー

宮本 博和

福岡県では、TAC制度の施行（平成9年1月）にあわせ、管理対象魚種の漁獲、出荷、流通の状況及び管理対象漁業の操業や経営実態を明らかにし、管理計画の作成とTAC制度の円滑な遂行を目的とする調査を実施している。

今年度は、今後の管理対象漁業（中型まき網）の将来方向を検討するための基礎資料として、鐘崎漁協における漁業就業構造の変化の実態についてとりまとめた。鐘崎漁協の位置を図1に示した。

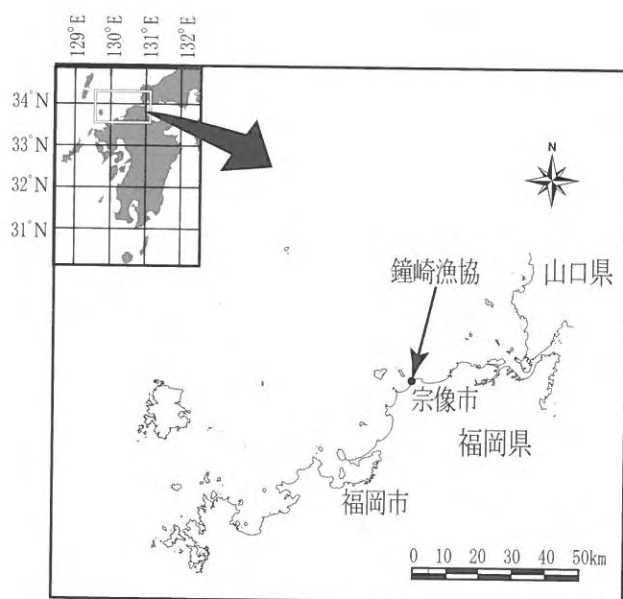


図1 調査対象漁協の位置図

材料及び方法

統計調査 鐘崎漁協における漁業就業者の年齢構成の推移をみた。なお、年齢構成の推移は、漁業センサスの鐘崎地区の資料を鐘崎漁協分とみなし、就業者の大部分を占める男性就業者についてみた。さらに、漁業後継者の確保状況を検討するため、加瀬¹⁾に従い世代更新度を次式により算出した。

$$\text{世代更新度 (\%)} = (A/B) \times 100$$

A：父親世代（B）と25歳間隔の後継世代の男性就業者数。本報では15～19歳，20～24歳，25～29歳，30～34歳，35～39歳の5階層を後継世代と設定した。

B：父親世代の男性就業者数。本報では40～44歳，45～49歳，50～54歳，55～59歳，60～64歳の5階層を父親世代と設定した。

アンケート調査 平成3年11月及び平成15年2月に実施した、漁業就業構造に関するアンケート調査結果を用い、鐘崎漁協における漁業就業構造の変化をみた。なお本報では、鐘崎漁協において大多数を占める男性就業者の、①主たる漁業種類②従たる漁業種類③年齢の3項目について整理した。

さらに、上記2調査を補足するため、漁協職員等から、まき網漁業等における就業実態等について聞き取り調査を適宜実施した。

結果及び考察

1. 統計調査

（1）**年齢構成の推移** 男性就業者の年齢構成の推移を図2-1～3に示した。県全体及び筑前海区とも、戦後

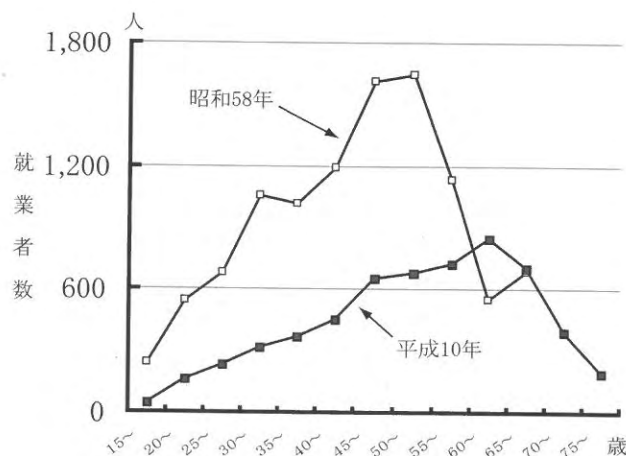


図2-1 年齢構成の推移（県全体男性）

の新規参入世代でキー階層であった昭和一桁世代が長期間にわたり、本県の中核漁業者として沿岸漁業を担ってきたのに対し、²⁾鐘崎漁協では近年は、昭和一桁世代より、むしろその後継世代が主体を形成している。これは、鐘崎漁協の基幹漁業であり、船団構成で操業し体力が要求される中型まき網漁業等において、昭和一桁世代から

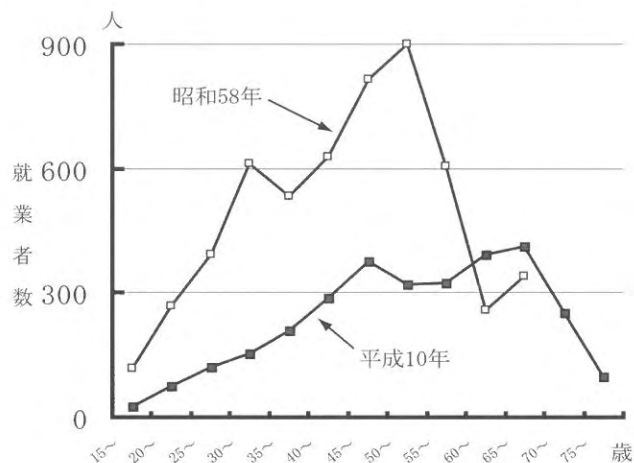


図2-2 年齢構成の推移（筑前海区男性）

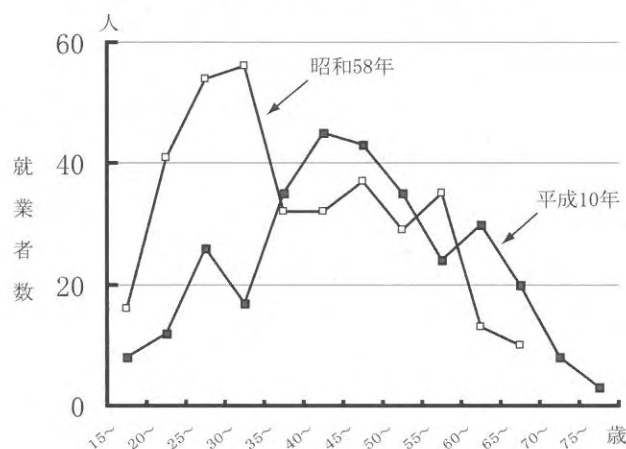


図2-3 年齢構成の推移（鐘崎漁協男性）

表1-1 主たる漁業種類別就業者数・割合（平成3年，鐘崎・男性）

順位	漁業種類名	就業者数 (人)	割合 (%)	累積割合 (%)
1	ふぐはえ縄	186	45.4	45.4
2	中型まき網	89	21.7	67.1
3	いか釣	67	16.3	83.4
4	一本釣	18	4.4	87.8
5	採貝藻	9	2.2	90.0
6	1そうごち網	8	2.0	92.0
7	その他はえ縄	4	1.0	93.0
7	しいらまき網	4	1.0	93.9
7	刺網	4	1.0	94.9
10	浮敷網	3	0.7	95.6
11	雑魚かご	2	0.5	96.1
	不明	16	3.9	100.0
	計	410	100.0	100.0

の早めで円滑な世代交代がなされていることの表れと考えられた。

（2）世代更新度 鐘崎漁協における世代更新度の推移を図3に示した。昭和58年当時では、後継世代が成人する頃にはほとんどの漁業者が後継者を確保できていた状態であったのに対し、平成10年では後継世代が35歳以上となってようやく父親世代の漁業者が後継者を確保した状態となっており、後継者確保が昭和58年当時より困難になっていることがわかる。先述したように世代交代は進んでいるものの、最終的な世代更新度が246%から117%へと半減しており、具体的な例をあげれば、以前なら長男以外も漁業に就業するケースが多かったのが、近年では長男が後継者となれば、次男以降は漁業以外の職に就くといったパターン（長男次男が逆のケースも想定される）が確立されつつあるといえる。

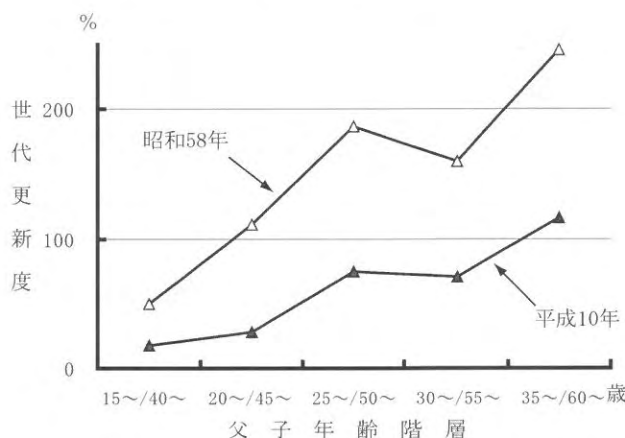


図3 世代更新度の推移（鐘崎漁協）

表1-2 主たる漁業種類別就業者数・割合（平成15年，鐘崎・男性）

順位	漁業種類名	就業者数 (人)	割合 (%)	累積割合 (%)
1	中型まき網	111	29.9	29.9
2	いか釣	62	16.7	46.6
3	浮敷網	46	11.1	59.0
4	一本釣	41	9.2	70.1
5	ふぐはえ縄	34	6.7	79.2
6	その他はえ縄	25	6.5	86.0
7	しいらまき網	24	3.2	92.5
8	採貝藻	12	1.9	95.7
9	ふぐかご	7	1.3	97.6
10	1そうごち網	5	0.3	98.9
11	まぐろはえ縄	1	0.3	99.2
11	地びき網	1	0.3	99.5
11	磯見	1	0.3	99.7
11	きす流刺網	1	0.3	100.0
	計	371	100.0	100.0

2. アンケート調査

主たる漁業種類別就業者数・割合を表1-1・2に示した。平成3年のアンケートにおいては、就業者数の上位5漁種で全体の90%に達しており、そのうち、とくに1位のふぐはえ縄で半数近くを占めていたが、平成15年時では、7漁種で90%に達しており、また1位の中型まき網でも約30%にとどまり、漁業種類の多様化が進んでいた。

これは、最近10年間で変動した対象資源の水準にあわせ、危険分散を図りながら最大の収益を確保するため、主とする漁業種類を柔軟に変更しながら対応している様子を表していると考えられる。また、TAC管理対象漁業種類である中型まき網についてみると、就業者数・割合ともまた、前回より増加しており、中型まき網への依存度が高まっていることがわかる。

次に、従たる漁業種類別就業者数を表2-1・2に示

表2-1 従たる漁業種類別就業者数・割合（平成3年、鐘崎・男性）

順位	漁業種類名	就業者数 (人)	割合 (%)	累積割合 (%)
1	ふぐはえ縄	78	19.0	19.0
2	その他はえ縄	66	16.1	35.1
3	一本釣	60	14.6	49.7
4	浮敷網	42	10.2	60.0
5	しいらまき網	41	10.0	70.0
6	ふぐかご	19	4.6	74.6
7	採貝藻	15	3.7	78.3
8	いか釣	5	1.2	79.5
9	中型まき網	1	0.2	79.7
9	雑魚かご	1	0.2	80.0
	なし及び不明	82	20.0	100.0
	計	410	100.0	100.0

した。平成3年・15年とも就業者数が最も多いのはふぐはえ縄であるが、前回アンケート時が20%未満なのに対し、今回アンケート時では30%超と大きくポイントを伸ばしている。表1と併せてみるとわかるように、これは、水揚げの減少などから、主たる漁業をふぐはえ縄から他の漁業へと変えながら水揚げを何とか維持しようとする漁業者の努力の表れととらえることができる。

文 献

- 1) 加瀬和俊：沿岸漁業の担い手と後継者－就業構造の現状と課題－，初版，成山堂書店，東京，1988，pp.77-81.
- 2) 宮本博和，太刀山透，濱崎稔洋：福岡県における漁業就業構造の現状，福岡県水産海洋技術センター研究報告，第1号，243-254（1993）

表2-2 従たる漁業種類別就業者数・割合（平成15年、鐘崎・男性）

順位	漁業種類名	就業者数 (人)	割合 (%)	累積割合 (%)
1	ふぐはえ縄	126	34.0	29.9
2	一本釣	41	11.1	45.0
3	固定式刺網	34	9.2	54.2
4	いか釣	34	9.2	63.3
5	ふぐかご	21	5.7	69.0
6	その他はえ縄	13	3.5	72.5
7	採貝藻	6	1.6	74.1
8	地びき網	2	0.5	74.7
9	雑魚かご	1	0.3	74.9
	なし及び不明	93	25.1	100.0
	計	371	100.0	100.0

豊前海一粒かきブランド育成事業

池浦 繁

現在、豊前海ではかき養殖が新しい産業として発展してきているが、主な消費地が豊前海沿岸地域に限られているため、市場への出荷が集中すると値崩現象が生じる状況にある。そこで、福岡都市圏をにらんだ消費地拡大（市場出荷や宅配の普及）とあわせてカキのブランド「豊前海一粒かき」を推進することで養殖生産の向上と漁家経営の安定を図るものである。今年度は、これまでの行橋地区に最大の産地である北九州地区を加え、両地区での宅配注文の状況の違い及び促販イベントにおけるアンケートから消費者意識を調査した。

材料及び方法

北九州地区及び行橋地区の各1経営体の宅配伝票について、北九州地区は2001年漁期分、行橋地区は'98年及び'99年漁期分を解析に用いた。

消費者意識調査は、平成15年2月7日に福岡市中央区天神中央公園で実施した販売促進イベントの来場者に、全17項目のアンケートを実施した。

結果及び考察

1. 宅配流通状況の把握

宅配における注文時期は、北九州地区は12月下旬、行橋地区は12月中旬がピークで、年内の注文が全体の60%前後を占めていた（図1）。

両地区とも、地元地域からの注文が最も多く、受注地域は比較的棲み分けがなされていると考えられた（図2）。

全注文に対する福岡市内からの注文の占める割合は、北九州地区、行橋地区でそれぞれ15.3%（注文者数に対する割合は17.8%、以下（ ）は同様）、4.3%（4.6%）であり、北九州地区の福岡市への浸透がうかがわれた。

宅配利用者のうち自己宛に注文した人の占める割合は、北九州地区は20.1%（31.9%）、行橋地区は9.9%（14.3%）であった。（図3、図4）。しかし自己購入者のうち、漁期中に複数回注文している人は北九州地区では12.8%であったのに対し行橋地区では45.1%と多かった。これより北九州地区は自己購入者の比率が高いが、1シーズン

1注文の人が多く、行橋地区は自己購入者は少ないものの、漁期中繰り返し注文していることが推察された。

また北九州地区では、1月中旬以降自己購入が多くなる傾向があり、品質の向上する年明け以降を選んで購入する人がいると考えられた（図5）。

他人宛の注文について、専ら他人宛に注文している人の全注文者数に占める割合は北九州地区、行橋地区それぞれ37%、48%であった。これから行橋地区の宅配注文は地元から他人への贈答用としての性格が強いと考えられた。

カキを他人から贈られた後に自ら注文した人については、北九州地区は自己購入している人が11人、他人に贈っている人が4人であった。行橋地区では2年分のデータではあるがそれぞれ11人、35人であり、宅配物による宣伝効果が出ていると考えられた。

また両地区とも北九州市内或いは近隣地であるが、北九州市で最も人口が多い八幡西区からの注文は少なく、今後開拓の余地があると考えられた。

2. アンケート調査による消費者意識の把握

アンケート結果は表1に示した。アンケート回答者は383人であった。今回の販売促進アンケートは、前日にテレビでPRしたため、ブランド名を知った機会としてテレビと回答した人が76人となった。40%の人が「豊前海一粒かき」のブランドを知っており、前年度と同様であった。

豊前海一粒かきの購入実績がある人は27%で、前年度の18%より増加していた。また購入実績のある人のほとんどが以前のこのイベントで購入しており、豊前海一粒かきのブランド名がイベントとともに定着していると考えられた。

しかし年明け以降に身入りがよくなることを知っているのは33%と前年度と同程度に留まった。

イベント自体は定着しつつあるが、購入実績のほとんどが過去のイベントであることから、年明け以降の消費拡大を目指すためには、しイベント以外にも消費者に対し恒常的な情報提供を行い、豊前海一粒かきの認知度を向上させることが必要であると考えられる。

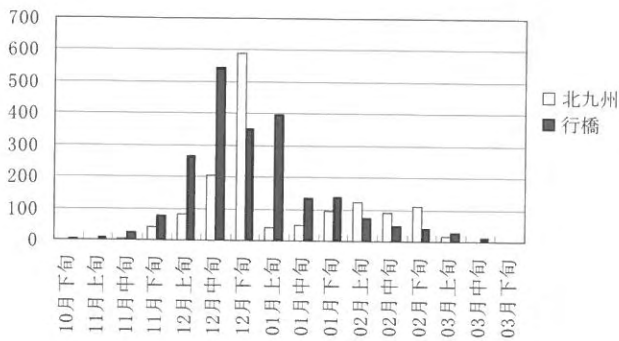


図1 時期別宅配注文件数

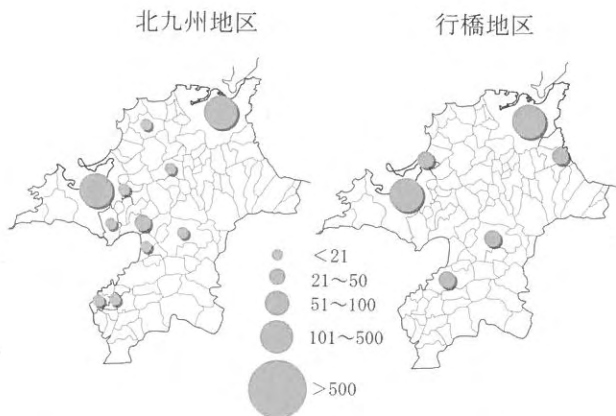


図2 市町村別県内注文件数上位10件の分布

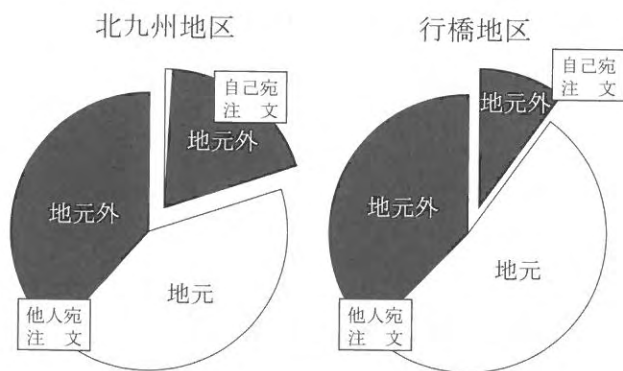


図3 地域別送付先別注文比率(注文件数)

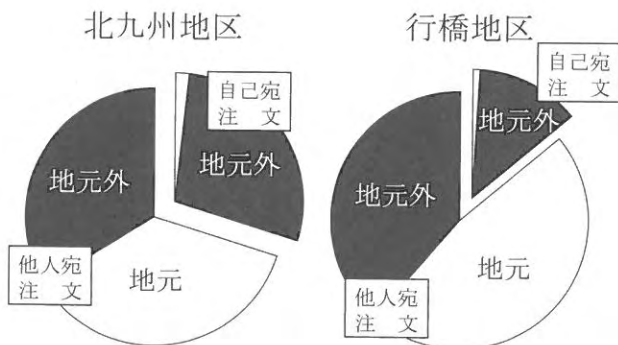


図4 地域別送付先別注文比率(注文者数)

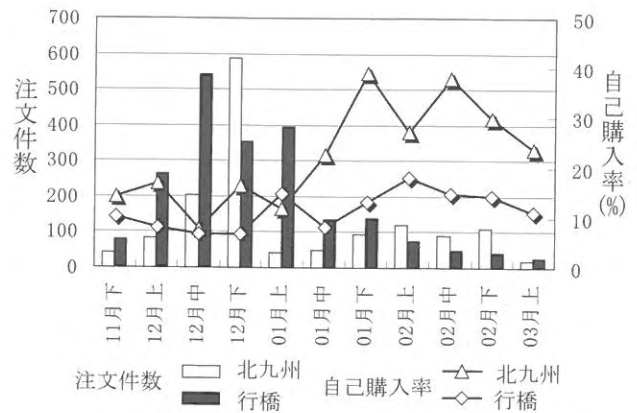


図5 時期別自己購入率

表1-1 イベントアンケート結果

設問	イベントに來たことがあるか	人数	有効回答内の割合
	ある	122	32.9%
	ない	249	67.1%
	-	12	
	有効回答計	371	
設問2	豊前海一粒かき」という、ブランド名を以前から知っていましたか？		
	はい	147	39.8%
	いいえ	222	60.2%
	-	14	
	有効回答計	369	
設問3	ブランド名をどうして知りましたか？（複数回答）		
	テレビ	76	35.5%
	ラジオ	0	0.0%
	新聞・雑誌	25	11.7%
	知人から	25	11.7%
	ピラ	2	0.9%
	センター一般公開	7	3.3%
	去年のイベント	56	26.2%
	その他	23	10.7%
	-	169	
	有効回答計	214	
設問4	豊前海の漁協や漁業者が「カキ」を宅配したり直接販売しているのを知っていますか？		
	知っている	113	30.1%
	知らない	263	69.9%
	-	7	
	有効回答計	376	
設問5	今までに「豊前海一粒かき」を買ったことがありますか？		
	はい	101	27.4%
	いいえ	268	72.6%
	-	14	
	有効回答計	369	
設問6	購入目的はなんでしたか？		
	自分・家族で食べる	187	93.5%
	人に贈る・配る	10	5.0%
	その他	3	1.5%
	-	183	
	有効回答計	200	

表 1-2 イベントアンケート結果

設問 7	購入方法はありましたか？		
	このイベントで購入	127	70.6%
	宅配便で購入	10	5.6%
	直接購入	29	16.1%
	その他	14	7.8%
	-	203	
	有効回答計	180	
設問 8	なぜ「豊前海一粒かき」にしましたか？		
	殻付きだから	64	37.6%
	地物で新鮮だから	84	49.4%
	贈り物向きだから	6	3.5%
	宅配便で注文できるから	6	3.5%
	その他	10	5.9%
	-	213	
	有効回答計	170	
設問 9	殻付カキ」はどの料理法で食べたいですか？ 2 つまで		
	焼きカキ	132	37.2%
	酒蒸し（ワイン蒸し）	40	11.3%
	カキ鍋	36	10.1%
	酢ガキ	77	21.7%
	カキフライ	48	13.5%
	カキホイル焼き（グラタン風）	22	6.2%
	その他	8	2.3%
	有効回答計	355	
設問10	殻付カキ」の殻をむくことができますか？		
	はい	201	54.8%
	いいえ	166	45.2%
	-	16	
	有効回答計	367	
設問11	どうしたらもっと「殻付きカキ」を食べようと思えますか？ 2 つまで		
	宅配便で注文する	51	14.7%
	スーパーで購入	59	17.0%
	殻むきナイフをつける	57	16.4%
	外食先で食べる	50	14.4%
	インターネットで購入	13	3.7%
	直販場で購入	106	30.5%
	その他	11	3.2%
	有効回答計	347	

表 1-3 イベントアンケート結果

設問12	「カキ」は 1 シーズンにどのくらい食べますか？		
	1 シーズンに 1 ～ 2 回	116	31.0%
	1 シーズンに 3 回以上	237	63.4%
	ほとんど食べない	21	5.6%
	-	9	
	有効回答計	374	
設問13	1 月以降に身が大きくなる（太る）のを知っていますか？		
	知っている	124	33.2%
	知らない	250	66.8%
	-	9	
	有効回答計	374	
設問14	性別		
	男	170	45.0%
	女	208	55.0%
	-	5	
	有効回答計	378	
設問15	あなたの年齢は？		
	10代	9	2.4%
	20代	39	10.3%
	30代	54	14.2%
	40代	53	14.0%
	50代	101	26.6%
	60代以上	123	32.5%
	-	4	
	有効回答計	379	
設問16	あなたの職業は？		
	主婦	126	33.4%
	会社員	88	23.3%
	公務員	38	10.1%
	自営業	29	7.7%
	パート・アルバイト	24	6.4%
	学生	22	5.8%
	その他	50	13.3%
	-	6	
	有効回答計	377	
設問17	住所		
	福岡市内	245	71.8%
	福岡市以外	96	28.2%
	-	42	
	有効回答計	341	

研 究 部

資源増大技術開発事業

(1) トラフグ

宮内 正幸・的場 達人・佐野 二郎

これまでトラフグ種苗生産に使用する卵は、完熟卵を持つ天然親魚から搾出していたが、天然魚の激減により従来法での良質卵の計画的採卵が極めて困難になってきた。そこで、これまでに確立された養成親魚からの採卵技術をもとに、短期養成でのより簡便な採卵技術を開発し、安定した経済的採卵を図る必要がある。

また市場では、「放流」という銘柄ができるほど放流魚に対する依存度が高くなっている。その背景には、関係県による種苗放流などの努力があるが、放流県別の効果は明らかになっていない。

本事業は、大きく分けてこれら2つの課題を解明することを目的とする。

方 法

1. 種苗生産技術開発

親魚には、福岡県鐘崎漁協所属の漁業者が、玄界灘においてふぐ延縄で漁獲した天然魚を用いた。平成14年3月27日に雌6尾と雄4尾、4月4日に雌2尾を水揚げ直後に購入した。なお、選別に当たっては腹部の膨らみが顕著で活力のある個体を選んだ。

購入後は直ちに200ℓ活魚タンクに収容し、酸素通気しながら約2時間かけて水産海洋技術センターまで運搬し、陸上の7tFRP水槽に収容した。試験期間中は給餌を行わず、水温を16℃に保った。

今回の採卵試験では、雌に2つの試験区を設けた。試験区1は平成13年度と同様、親魚を収容した翌日に、LHRH-a コレステロールペレットを背筋部に埋め込んだ。試験区2は市場からの購入を想定して、親魚を購入した翌日に、15分間空中露出させ、更に自動車に積んだ200ℓ活魚タンクに収容して、酸素通気をしながら2時間の運搬を経験させた。そして、これらのストレスを与えた後に、試験区1と同様のホルモン処理を施した。LHRH-a の投与量は養成親魚の例を参考に400μg/kgとした。一方、雄に対しては、雌同様収容翌日にHCGを500IU/kgの割合で背筋部に注射した。

LHRH-a ペレットを投与した翌日から毎日2～3回(9:00, 17:00もしくは9:00, 13:00, 17:00)腹部の触

診を行うとともに、体重を測定した。

成熟卵は、一部排卵が確認された時点で直ちに搾出法で採卵し、得られた卵は、速やかに1～2尾の雄を用いて乾導法により受精させた。

2. 放流技術開発

(1) 健全種苗の大量放流

栽培漁業公社で種苗生産された平均全長32mmの種苗を鐘崎漁港及び玄界島漁港内で中間育成し、放流用種苗として用いた。また、種苗の質を比較するために、長崎県の民間業者から購入した種苗も放流用種苗として用いた。これらの種苗には、テトラサイクリン(TC)による耳石標識と胸びれ全カットによる外部標識を施した。

(2) 幼魚期の放流効果調査

10月上旬以降、福岡湾内で小型底びき網に混獲された1漁協分のトラフグを全数買い上げ、耳石を摘出して放流魚を識別し、また併せて胸鰭カットの有無を確認した。

(3) 若齢期以降の放流効果調査

ふぐ延縄による漁獲実態を知るために、福岡県の主要漁協であるA漁協仕切書からトラフグ漁獲量の推移と市場別出荷割合を調べた。また、A漁港において、帰港直後のふぐ延縄船に乗り込み、漁獲されたトラフグの全長測定、尾鰭欠損度、右胸鰭カット標識の有無について調査した。その際、標識魚と思われたトラフグは買い上げ、耳石を調べて放流群を識別した。更に漁業者1名に操業日誌の記帳を依頼し、漁場や全長の記録をとった。

(4) 産卵親魚来遊量の把握

産卵場周辺における定置網の漁獲実態を調査し、親魚来遊量を把握した。また、内湾域における放流群の混獲率から天然群の発生量を推定した。

結果及び考察

1. 種苗生産技術開発

平成13年度の採卵試験では、9個体中8個体から平均

受精率が83.3%で、平均孵化率が72.8%の良質卵を得ることができた（表1）。また、同じ方法で行った平成14年度の試験区1では、3個体全てから採卵でき、平均受精率が80.0%、平均孵化率が71.2%と2年続けて安定して良質な卵を得ることができた。これらのことから、採卵用親魚に水揚げ直後の腹部の十分膨らんだ雌を選んでLHRH-a コレステロールペレットを投与すれば、天然魚からも安定した採卵が可能であることが分かった。

また、ホルモン投与後の魚体重を調べたところ、平成13年度同様、体重の増加が確認された（図1）。トラフグ天然養成親魚を用いた採卵試験では、排卵が体重増加のピークか、あるいはその翌日に起こるのが特徴的であるという報告があるが、今回の試験でも排卵は体重増加のピークから遅くとも2日後までに起こった。このことから魚体重変化の把握は排卵予測の指標の一つとして利用できると考えられた。

以上のように、天然親魚にLHRH-a コレステロールペレットを投与することによる採卵の再現性が確認されたが、一方で、これまでに天然親魚を用いたLHRH-a コレステロールペレットの投与による採卵試験が行われたが、必ずしも安定した結果は得られていない。その原因の1つとして、市場でのセリや遠方からの購入に

伴う運搬等による魚体へのストレスの影響が考えられた。そこで、平成14年度にストレスを負荷した場合の採卵試験を行った（表1）。ストレスを与えなかった場合は、ホルモン投与時の卵径が900 μ m以上あれば、概ね受精率・孵化率の高い良質卵が得られるが、ストレスを与えた場合は、卵径が1,000 μ m以上あれば良質卵を得ることができるものの、900~1,000 μ mの場合は、採卵できても受精率・孵化率が非常に低いことが分かった（図2）。養成親魚の場合は、ホルモン投与時の卵径が900 μ m以上あれば、LHRH-a コレステロールペレットの投与により、安定的・効率的な採卵が可能とされているが、天然親魚の場合は、900 μ m以上あれば採卵は可能だが、1,000 μ m以上の卵径を持った親魚を用いたほうが、より採卵の安定性が向上すると考えられた。

また、魚体重が2kg以上あれば卵径900 μ m以上の卵巣卵を持っており、さらに体重が大きい個体ほど大きな卵径の卵巣卵を持っている傾向があった（図3）。このことから、採卵に用いる親魚には、体重2kg以上の雌を使用した方が良いと考えられた。特に、採卵の安定性を考慮して1,000 μ m以上の卵巣卵を持った雌を購入したい場合は、3kg以上の雌を選ぶことが望ましいと考えられた。さらに、卵径の大きな雌ほど排卵までに要す

表1 LHRH-a 投与による採卵試験結果

	個体番号	魚体重 (kg)	LHRH-a 投与日	LHRH-a投与時 卵径 (μ m)	採卵時卵径 (μ m)	受精卵卵径 (μ m)	採卵までに 要した日数	採卵量 (g)	受精率 (%)	孵化率 (%)
平成13年度	A-1	3.47	3/26	970	1,171	-	5	722	88.0	88.9
	A-2	2.40	"	970	1,169	-	6	300	4.0	0.5
	A-3	2.70	"	950	1,117	-	6	589	90.0	79.8
	A-4	2.82	"	978	1,144	-	7	591	74.0	61.8
	A-5	2.67	"	1,001	1,181	-	6	640	88.0	88.9
	A-6	3.78	4/6	1,017	1,203	-	5	1,095	72.0	44.3
	A-7	3.44	"	1,044	1,207	-	5	784	73.0	53.8
	A-8	2.73	"	975	1,194	-	5	499	92.0	82.9
	A-9	4.20	"	1,034	1,171	-	4	1,071	93.0	95.3
	平均	3.13		993	1,173			699	77.2	64.8
平成14年度 試験区1	B-1	3.94	3/28	1,043	1,185	1,295	4	1,133	88.0	73.6
	B-2	2.49	"	1,034	1,148	1,204	6	768	58.0	39.9
	B-3	4.92	"	1,041	1,174	1,324	5	1,346	94.0	97.2
	平均	3.78		1,039	1,169			1,082	80.0	71.2
平成14年度 試験区2	B-4	2.30	3/28	957	1,034	1,148	6	253	1.0	1.5
	B-5	2.91	"	939	-	-	-	-	-	-
	B-6	2.38	"	934	1,026	1,097	6	497	0.0	0.0
	平均	2.53		943	1,030	1,123		375	0.3	0.5
	B-7	4.13	4/5	1,046	1,214	1,301	4	1,231	99.0	92.6
	B-8	3.88	"	1,075	1,242	1,364	4	1,153	93.0	90.9
	平均	4.00		1,061	1,228	1,333		1,192	96.0	91.7

る時間が短いことから、そのような雌を選べば採卵に要する労力も少なく済み、コスト削減にも有効であると考えられた（図4）。

2. 放流技術開発

（1）健全種苗の大量放流

栽培漁業公社で種苗生産された平均全長32mmの種苗130,600尾を受け入れて、鐘崎漁港内で6月28日から8月

13日にかけて中間育成を実施し、福岡湾口放流用の種苗とした。また、この種苗の一部は平均全長69mmの時に玄界島へ運搬し、漁港内で中間育成を行ったのち、漁港内放流用の種苗として用いた（図5、表2）。

今年度は福岡湾周辺に3群の放流を実施した。8月13日に、TCにより耳石2重染色を施した平均全長88mmの種苗41,900尾を福岡湾口部に放流した（A群：表3）。また、8月2日にTCにより耳石1重染色を施した平均

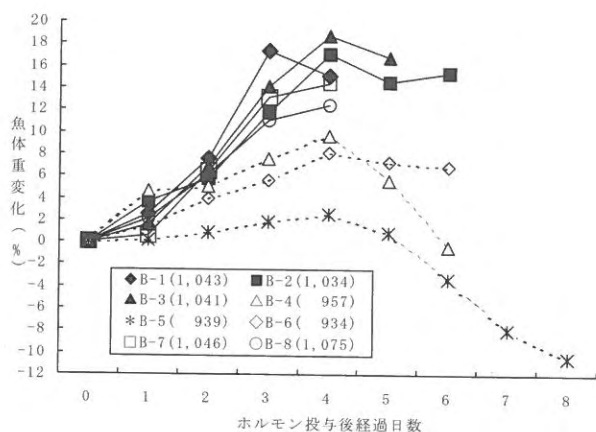


図1 LHRH-a投与後の魚体重変化

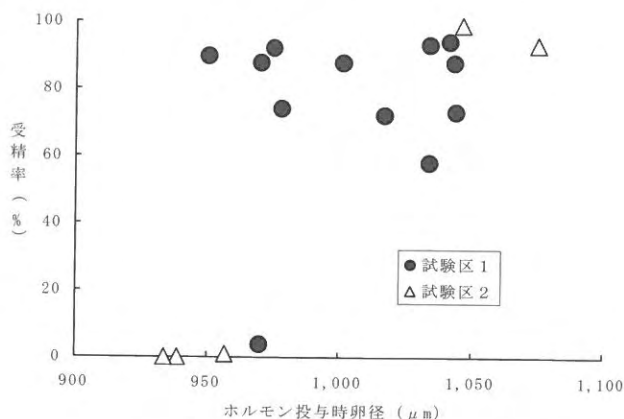


図2 ホルモン剤投与時の卵径と受精率の関係

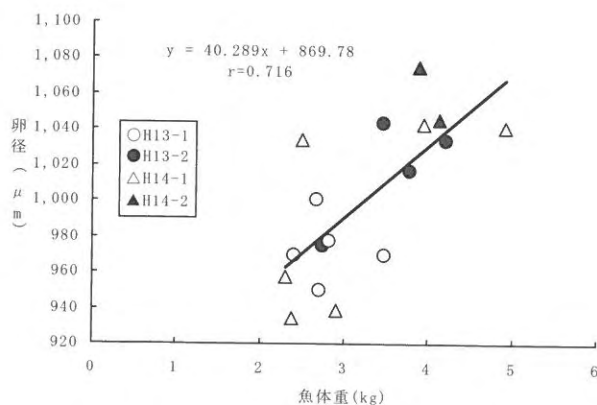


図3 魚体重とホルモン投与時の卵径の関係

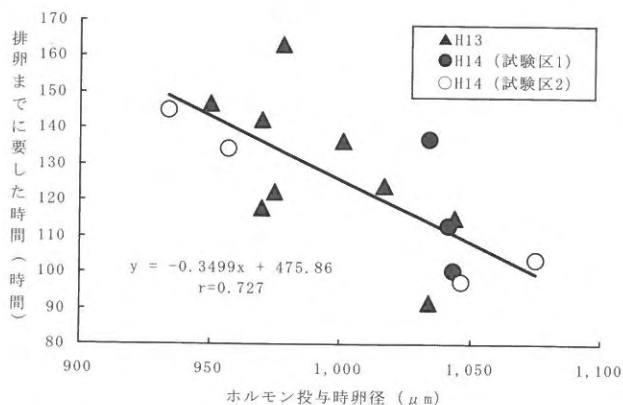


図4 ホルモン投与時の卵径と排卵までに要した時間の関係（平成13年度の試験結果を含む）

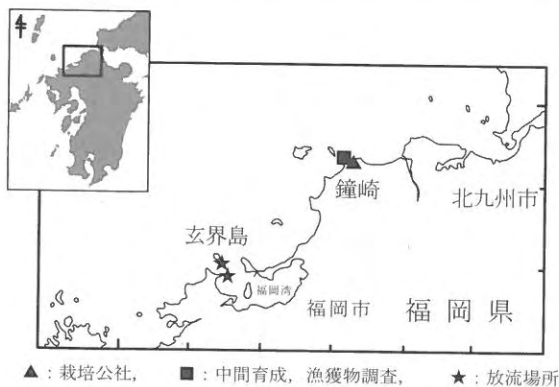


図5 事業実施場所

表2 トラフグ中間育成、放流実績

地区名	中間育成					放流		
	受入月日	尾数	平均全長(mm)	期間(日)	歩留	月日	尾数	平均全長(mm)
鐘崎	6.28	8,300	32	27	68.7%	7.25	(5,700)*	69
鐘崎	6.28	122,300	32	46	46.4%	8.13	56,700	88
玄界島	7.25	(5,700)*	69	8	93.0%	8.2	5,300	74
合計		130,600					62,000	

*:玄界島へ輸送

全長74mmの種苗5,300尾を福岡湾口部にある玄界島の漁港内に放流した（B群）。さらに、7月23日にALC染色を施した平均全長76mmの種苗4,200尾を福岡湾口部に放流した（C群）。A、B群は尾鰭欠損率が60%以上とかなりの欠損が見られたが、それに比べC群は約17%と欠損が少なかった。また、これら全ての放流群に胸鰭全カット標識を施した。

これらの他、遠賀川河口や相島地先でも放流を実施したが、これらには内部標識のみ施し、胸びれ全カット標識は施さなかった。

（2）幼魚期の放流効果調査

成長は天然群及び各放流群について、体長、肥満度の経時的变化を比較した。体長は、天然群の方が人工群より大きく、この差は主として産卵期の違いや中間育成条件に起因していると思われる（図6）。また、C群放流時点での人工群の間での体長差はほとんどなかったにもかかわらず、人工群ではC群が最も大きな体長で推移した。10月下旬以降は、いずれの群でも水温低下とともに成長が停滞した。一方、肥満度も天然群は人工群に比べ

で大きかったが、人工群の間ではC群放流時から再捕時に至るまで大きな差は見られなかった（図7）。なお、肥満度は次式で求めた。

$$\text{肥満度} = \text{体重(g)} \div (\text{体長(mm)}^3 \times 10^5)$$

放流年内における小型底びき網によるトラフグの混獲率は、例年同様、漁期前半は天然魚の割合が高く、後半には放流魚の割合が高くなった（表4-a, b）。これは、天然群の方が成長が早いため、先に小型底びき網の漁場へ出ていき、更に先に湾外へ出ていくためと考えられる。

また、福岡湾内で操業する小型底びき網漁船数と上記混獲率から放流年内における福岡湾内での回収率（放流尾数に対する混獲尾数の割合）を推定した（表4-c）。その結果、福岡湾口放流群(A群)の回収率が2.40%、漁港内放流群(B群)の回収率が2.94%で、民間種苗（C群）の回収率が4.67%と最も高かった。C群は他の人工群に比べ成長も良いため、尾鰭欠損等の種苗の質が放流後の生残に影響を及ぼしていることが考えられた。

胸鰭全カット標識については、放流時のサンプルではほぼ全カットと確認されたのが、A群が98.2%、B群が100%であった（表5）。C群の確認はできなかった。再

表3 平成14年度放流結果

放流月日	放流場所	放流サイズ (全長:mm)	放流尾数	尾鰭欠損率 (%)	内部標識		胸鰭全 カット	備 考
					標識	表示径 (平均±標準偏差; μm)		
8月13日	A群 福岡湾口	88	41,900	66.9	TC 2重	673±29、933±45	○	
8月2日	B群 玄界島漁港内	74	5,300	68.6	TC 1重	673±29	○	
7月23日	C群 福岡湾口	76	4,200	16.9	ALC	ふ化仔魚	○	民間種苗
8月13日	遠賀川河口	88	7,700	66.9	TC 2重	673±29、933±45	—	
8月13日	相島地先	88	7,100	66.9	TC 2重	673±29、933±45	—	
合 計			66,200					

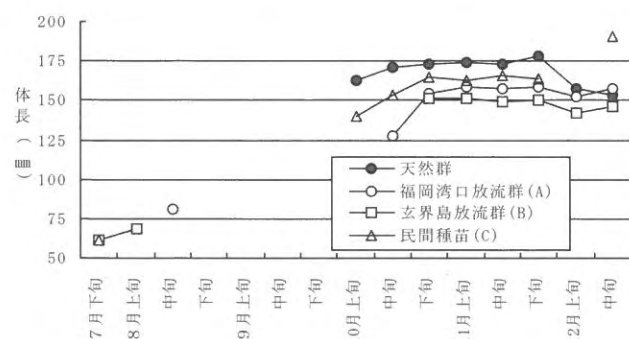


図6 放流群別体長の推移

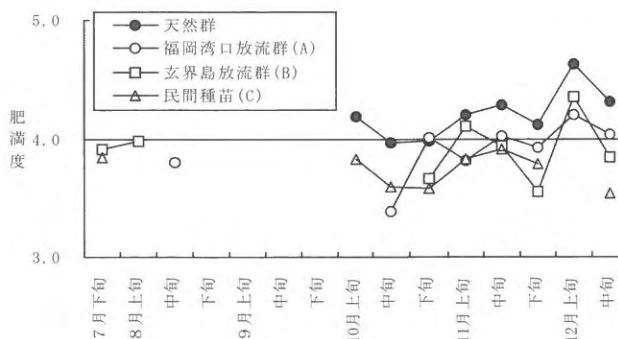


図7 放流群別肥満度の推移

捕時点での胸鰭の再生状況については、A群が96.4%、B群が97.4%、C群が87.8%の割合で識別できた。さらに、全ての群において、視認性良好な個体が85%前後を占めた。これらのことから、放流年内においては、胸鰭全カットは有効な標識方法であることが確認された。

(3) 若齢期以降の放流効果把握

筑前海におけるふぐ延縄漁業によるトラフグ漁獲量は、近5カ年は40トン前後で推移している(図8)。今年度のA漁協の漁獲量は、月別の推移を見てみると、昨年・平年を上回っている(図9)。A漁協の場合、9～11月は底縄による操業で、5隻前後が操業しているが、12月に浮縄が始まると操業隻数は20隻ほどになり、さらに1

月になるとそれまでまき網をしていた漁業者が浮縄を始めるため、30隻以上になる。こうした状況のため、A漁協では12～1月から本格的なふぐ延縄の操業が始まる。今年度の市場別の出荷割合は、例年同様9～11月までは県内の市場への出荷が多いが、12月以降は唐戸魚市場への出荷がほとんどとなっている(図10)。また、漁場の聞き取り調査を行ったところ、A漁協所属の漁業者の主な漁場は大島沖と山口沖で、まき網漁業者が1月から山口沖で操業するということがあった(図11)。

A漁港での調査はふぐ延縄漁業が本格化する12月から実施し、3月までに1,728尾を調べた(表6)。このうち14尾を右胸鰭異常魚と判断して買い上げ、耳石を調べた結果、8尾から耳石標識が確認された。耳石標識から判

表4 小型底びき網による漁獲結果

a) 放流魚の月別漁獲尾数					
放流場所	放流尾数	10月	11月	12月	計
福岡湾口放流群(A群)	41,900	10	150	91	251
玄界島漁港内放流群(B群)	5,300	1	24	14	39
民間種苗(C群)	4,200	6	42	1	49
放流魚小計	51,400	17	216	106	339
天然群		229	316	55	600
計		246	532	161	939

1漁協20隻分の全漁獲尾数。

b) 放流魚の月別放流魚混獲率				
放流場所	10月	11月	12月	計
福岡湾口放流群(A群)	4.1	28.2	56.5	26.7
玄界島漁港内放流群(B群)	0.4	4.5	8.7	4.2
民間種苗(C群)	2.4	7.9	0.6	5.2
放流魚小計	6.9	40.6	65.8	36.1
天然群	93.1	59.4	34.2	63.9
計	100	100	100	100

c) 放流魚の月別回収率推定値(福岡湾内)				
放流場所	10月	11月	12月	計
福岡湾口放流群(A群)	0.10	1.43	0.87	2.40
玄界島漁港内放流群(B群)	0.08	1.81	1.06	2.94
民間種苗(C群)	0.57	4.00	0.10	4.67
計	0.13	1.68	0.82	2.64

福岡湾内での小型底びき網操業隻数を80隻とした。

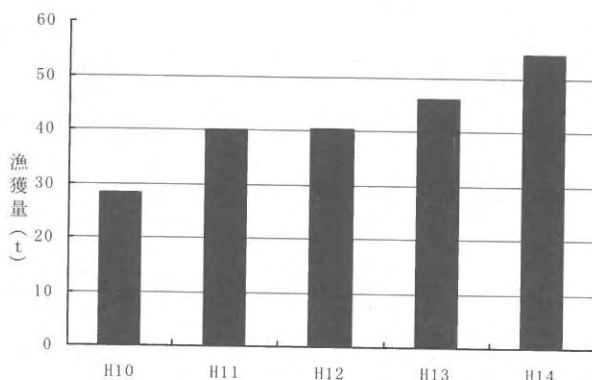


図8 筑前海におけるふぐ延縄によるトラフグ漁獲量の推移

表5 胸鰭全カットの標識識別率と視認性

	標識識別率		視認性	
	放流時	再捕時	再捕時	
福岡湾口(A群)	98.2%	96.4%	良好	85.8%
			やや良好	14.2%
玄界島(B群)	100%	97.4%	良好	88.9%
			やや良好	11.1%
民間種苗(C群)	—	87.8%	良好	82.4%
			やや良好	17.6%



視認性良好



視認性やや良好

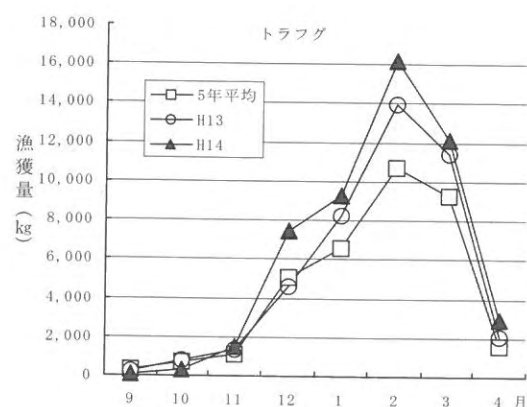


図9 A漁協におけるトラフグ漁獲量の推移

断した結果、H12福岡県放流群が3尾、H13福岡県放流群が1尾、H13長崎県放流群が3尾、H13長崎県山口県放流群が1尾であった（表7）。どの個体も胸鰭の背中側の再生が不完全で、鰭条数が少なかったり、胸鰭基部がへの字状になっていた（図12）。特にNo.3は胸鰭の再生が不完全で、胸鰭全カットに近い標識を施された個体と思われた。これは非常に視認性に優れ、帰港直後の活力のあるトラフグを調べる場合には、胸鰭全カットの方が胸鰭異常魚を検出しやすいと思われた。

一方、海洋水産資源開発センターが実施している九州

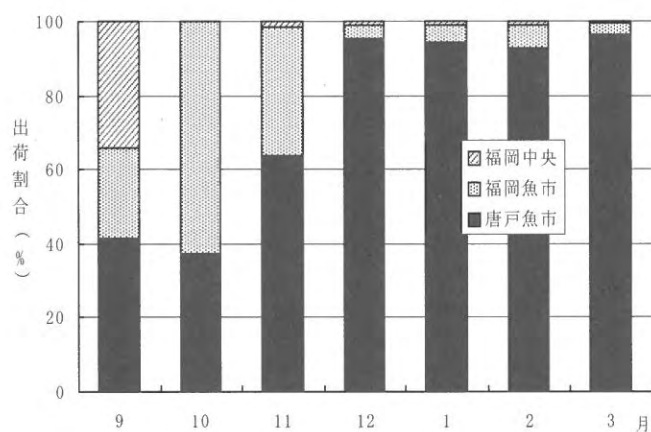


図10 月別市場別出荷割合

北北海域を対象にした延縄調査で漁獲された検体について、長崎県が1,588尾の耳石標識の確認を行ったところ、福岡県放流群についてはH12放流群が11尾、H13放流群が4尾検出された。A漁港での胸鰭カット標識魚の追跡調査と比べると放流魚の混獲率が高く、A漁港における活力のあるトラフグを対象とした調査では胸鰭カット標識魚の見落としの可能性があると考えられた。そこで、海洋水産資源開発センターの資料をもとに混獲率、回収率の推定を行った（表8）。その結果、H12放流群・H13放流群の混獲率はそれぞれ0.69%、0.25%で、平成14年

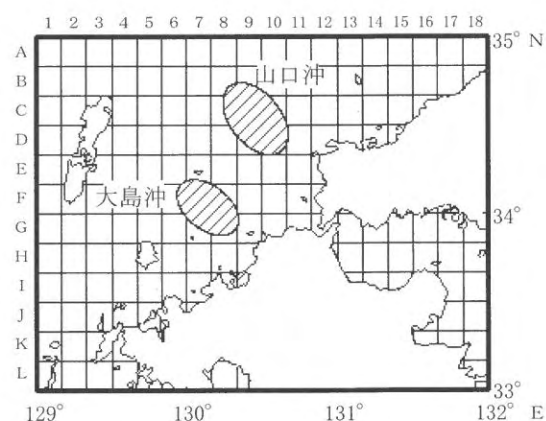


図11 ふぐ延縄の主要漁場

表6 A漁港における調査結果の概要

	調査尾数	うち胸鰭異常魚	うち耳石標識魚
12月	357	4	3
1月	525	3	1
2月	335	3	2
3月	511	4	2
計	1,728	14	8

表7 耳石標識魚の概要

	調査日	全長 (mm)	体重 (g)	尾鰭欠損度	鼻孔隔皮	耳石標識	放流群	年令
No. 1	平成14年12月3日	437	1,314	2	正常	ALC+TC	H13長崎県	1+
No. 2	平成14年12月13日	378	1,058	1	正常	ALC+TC	H13長崎県	1+
No. 3	"	420	1,406	2	異常	TC1重	H12福岡県	2+
No. 4	平成15年1月23日	431	1,617	1	正常	TC1重	H12福岡県	2+
No. 5	平成15年2月3日	421	1,245	2	正常	TC1重	H12福岡県	2+
No. 6	平成15年2月24日	396	1,160	1	正常	ALC2重	H13山口県、H13長崎県	1+
No. 7	平成15年3月20日	472	2,448	1	正常	TC1重	H13福岡県	1+
No. 8	"	392	1,134	1	異常	ALC+TC	H13長崎県	1+

度におけるA漁協のフグ延縄漁業による回収率は、H12放流群が0.15%、H13放流群が0.07%と推定された。

天然魚、放流魚別に月別漁場別のトラフグの全長組成を図13に示した。大島沖では、12～3月にかけて全長40cmをモードとした1～2歳主体の組成であった。また、12月には27cmをモードとする当歳魚の加入が見られ、1月には更に多くの加入が見られた。山口沖では、1～3月とも全長40cmにモードがあり、大島沖と同じく1～2歳主体の組成であった。

漁場別の放流魚の混獲率は、大島沖では12～3月にかけて10～21%であったが、山口沖では1～3月にかけて

24～38%と大島沖に比べて放流魚の割合が高かった。

(4) 産卵親魚来遊量の把握

ここ10年以上にわたり、産卵場周辺での定置網によるトラフグの漁獲はほとんどない状態で、延縄漁業者も産卵場では操業していない(図14)。

また、福岡湾内における天然魚・放流魚の漁獲尾数と放流尾数から、天然魚の現存量は約9万尾と推定された。

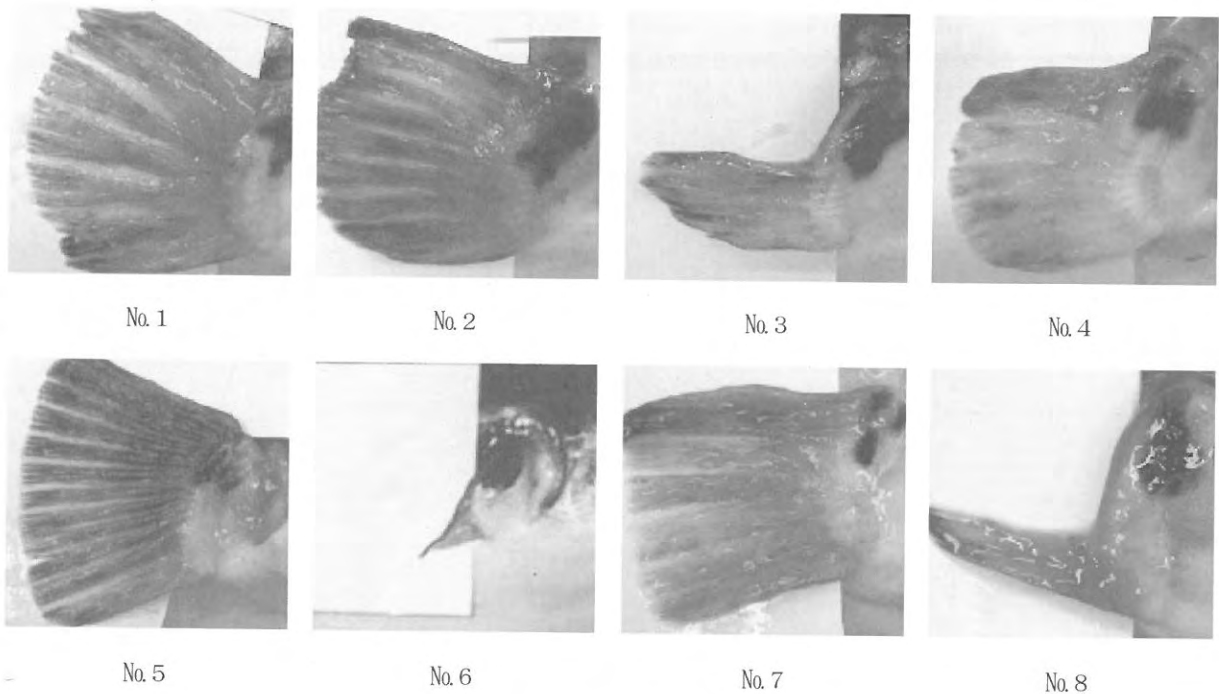


図12 耳石標識魚の胸鰭

表8 H14年度における放流群別回収率の推定

漁 期	漁獲尾数 (a)	放流群	調査尾数 (b)	標識魚 発見尾数(c)	混獲率(%) (d=c/b)	各放流群推定漁獲尾数 (e=a×d)	放流尾数 (f)	回収率(%) (g=e/f)
平成14年12月	4,662	H12放流群	384	4	1.04	48	109,000	0.044
		H13放流群		1	0.26	12	88,700	0.014
平成15年 1月	5,275	H12放流群	484	3	0.62	32	109,000	0.029
		H13放流群		1	0.21	11	88,700	0.012
2月	8,060	H12放流群	449	3	0.67	54	109,000	0.050
		H13放流群		2	0.45	36	88,700	0.041
3月	7,610	H12放流群	271	1	0.37	28	109,000	0.026
		H13放流群		0	0.00	0	88,700	0.000
計	25,607	H12放流群	1,588	11	0.69	162	109,000	0.149
		H13放流群		4	0.25	59	88,700	0.067

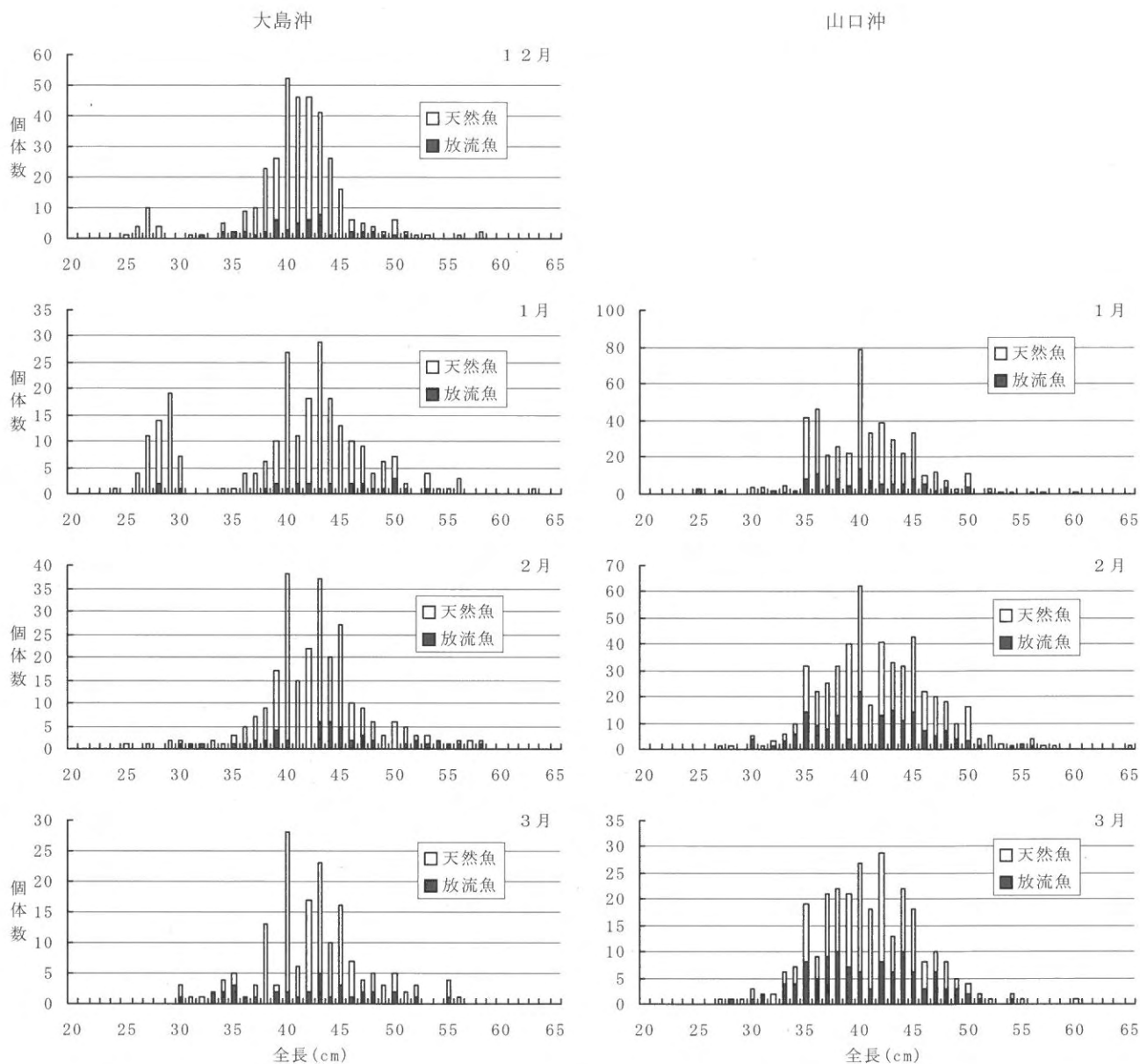


図13 月別全長組成

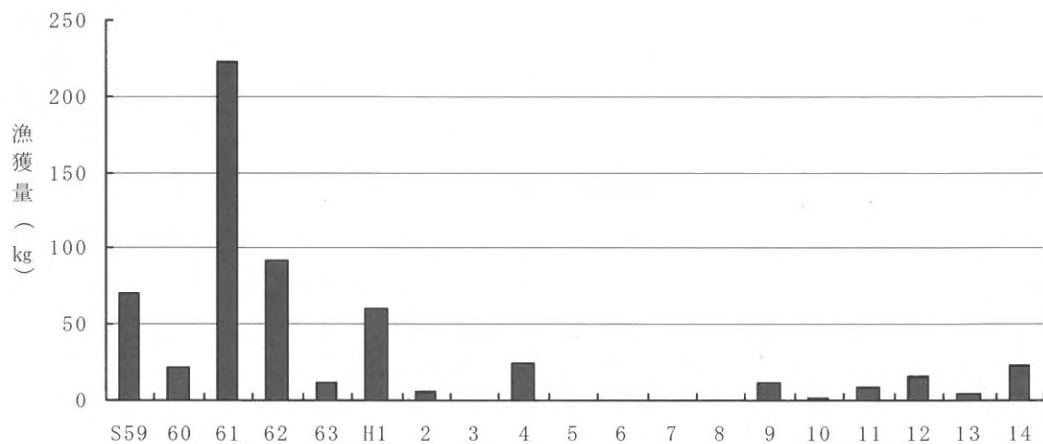


図14 産卵場周辺における定置網によるトラブル漁獲量 (3～5月)

資料1 LHRH-a投与後の魚体重変化

(単位: %)

個体番号	LHRH-a投与後経過日数								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
B-1(1,043)	0.0	2.6	7.5	17.4	15.1				
B-2(1,034)	0.0	3.7	5.7	11.7	17.0	14.6	15.4		
B-3(1,041)	0.0	1.5	6.9	14.1	18.7	16.8			
B-4(957)	0.0	4.6	5.0	7.5	9.7	5.6	-0.4		
B-5(939)	0.0	0.2	0.8	1.8	2.6	0.9	-3.4	-8.0	-10.5
B-6(934)	0.0	1.4	4.0	5.6	8.1	7.3	6.9		
B-7(1,046)	0.0	0.6	6.4	13.1	14.4				
B-8(1,075)	0.0	2.1	6.1	11.0	12.5				

資料2 ホルモン投与時の卵径と受精率の関係

卵径 (μm)	受精率(%)	
	試験区1	試験区2
970	88	
970	4	
950	90	
978	74	
1,001	88	
1,017	72	
1,044	73	
975	92	
1,034	93	
1,043	88	
1,034	58	
1,041	94	
957		1
939		—
934		0
1,046		99
1,075		93

資料3 魚体重とホルモン投与時の卵径の関係

試験区	魚体重(kg)	卵径 (μm)
H13-1	2.40	970
H13-1	2.67	1,001
H13-1	2.70	950
H13-1	2.82	978
H13-1	3.47	970
H13-2	2.73	975
H13-2	3.44	1,044
H13-2	3.78	1,017
H13-2	4.20	1,034
H14-1	2.30	957
H14-1	2.38	934
H14-1	2.49	1,034
H14-1	2.91	939
H14-1	3.94	1,043
H14-1	4.92	1,041
H14-2	3.88	1,075
H14-2	4.13	1,046

資料4 ホルモン投与時の卵径と排卵までに要した時間の関係 (平成13年度の試験結果を含む)

試験区	卵径 (μm)	排卵までに要した時間
H13	950	147.0
H13	970	118.0
H13	970	142.5
H13	975	122.5
H13	978	163.5
H13	1,001	136.5
H13	1,017	124.0
H13	1,034	91.5
H13	1,044	115.0
H14(試験区1)	1,034	137.0
H14(試験区1)	1,041	113.0
H14(試験区1)	1,043	100.5
H14(試験区2)	934	145.0
H14(試験区2)	957	134.5
H14(試験区2)	1,046	97.5
H14(試験区2)	1,075	103.5

資料5 放流群別体長の推移

(単位:mm)															
	7月 下旬	8月 上旬	中旬	下旬	9月 上旬	中旬	下旬	10月 上旬	中旬	下旬	11月 上旬	中旬	下旬	12月 上旬	中旬
天然群								163	171	173	175	173	178	157	153
福岡湾口放流群(A)	61		81						128	155	158	158	159	152	158
玄界島放流群(B)	61	68								151	151	149	150	142	147
民間種苗(C)	62							140	153	165	162	166	164		191

資料6 放流群別肥満度の推移

	7月 下旬	8月 上旬	中旬	下旬	9月 上旬	中旬	下旬	10月 上旬	中旬	下旬	11月 上旬	中旬	下旬	12月 上旬	中旬
天然群								4.18	3.97	3.99	4.20	4.28	4.12	4.63	4.32
福岡湾口放流群(A)	3.91		3.80						3.39	4.01	3.81	4.02	3.93	4.20	4.04
玄界島放流群(B)	3.91	3.99								3.66	4.10	3.93	3.56	4.35	3.84
民間種苗(C)	3.84							3.83	3.59	3.58	3.82	3.92	3.79		3.54

資料7 筑前海における延縄によるトラフグ漁獲量の推移

年度	H10	H11	H12	H13	H14
漁獲量(t)	28	40	40	46	54

資料8 A漁協におけるトラフグ漁獲量の推移

(単位: t)

月	5年平均 (H9~13)	H13	H14
9	0.303	0.254	0.059
10	0.703	0.791	0.324
11	1.137	1.342	1.484
12	5.047	4.586	7.461
1	6.621	8.267	9.285
2	10.676	13.963	16.202
3	9.315	11.406	12.100
4	1.574	2.030	2.902

資料9 A漁協における市場別出荷割合の推移

(単位: %)

	H14.9	H14.10	H14.11	H14.12	H15.1	H15.2	H15.3
福岡魚市場	24.5	62.5	34.8	4.1	5.1	6.2	3.4
福岡中央魚市場	34.1	0	1.3	0.8	0.8	1	0.4
唐戸魚市場	41.4	37.5	63.9	95.1	94.1	92.8	96.2

1) 大島沖

資料10 月別全長組成

(単位: 尾)

全長(cm)	天然魚				放流魚			
	1 2月	1月	2月	3月	1 2月	1月	2月	3月
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	1	0	0	0	0	0	0
25	1	0	1	0	0	0	0	0
26	4	4	0	0	0	0	0	0
27	10	11	1	0	0	0	0	0
28	4	12	0	0	0	2	0	0
29	0	19	2	0	0	0	0	0
30	0	6	1	2	0	1	1	1
31	1	0	0	1	0	0	1	0
32	0	0	0	1	1	0	1	0
33	0	0	2	0	0	0	0	2
34	3	1	1	2	2	0	0	2
35	0	1	2	2	2	0	1	3
36	7	4	4	0	2	0	1	1
37	9	4	5	2	1	0	2	1
38	21	5	7	13	2	1	2	0
39	20	8	13	1	6	2	4	2
40	49	26	36	26	3	1	2	2
41	41	9	15	5	5	2	0	1
42	40	16	22	15	6	2	0	2
43	33	28	31	18	8	1	6	5
44	25	16	14	9	1	2	6	1
45	16	13	22	13	0	0	5	3
46	4	8	8	6	2	2	2	1
47	3	7	6	2	2	2	3	2
48	2	3	4	3	2	1	2	2
49	1	5	3	3	1	1	0	0
50	5	4	6	3	1	3	0	2
51	1	1	4	2	1	1	1	0
52	1	0	1	2	0	0	2	1
53	1	3	2	0	0	1	1	0
54	0	1	0	0	0	0	2	0
55	0	1	0	3	0	0	1	1
56	1	3	1	1	0	0	1	0
57	0	0	2	0	0	0	0	0
58	2	0	1	0	0	0	1	0
59	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0	0
61	0	0	0	0	0	0	0	0
62	0	0	0	0	0	0	0	0
63	0	1	0	0	0	0	0	0
64	0	0	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0	0	0

2) 山口沖

(単位: 尾)

全長(cm)	天然魚				放流魚			
	1 2月	1月	2月	3月	1 2月	1月	2月	3月
20	—	0	0	0	—	0	0	0
21	—	0	0	0	—	0	0	0
22	—	0	0	0	—	0	0	0
23	—	0	0	0	—	0	0	0
24	—	0	0	0	—	0	0	0
25	—	1	0	0	—	2	0	0
26	—	0	0	0	—	0	0	0
27	—	0	1	1	—	2	0	0
28	—	0	1	0	—	0	0	1
29	—	0	0	1	—	0	0	0
30	—	4	1	2	—	0	4	1
31	—	3	1	0	—	1	0	2
32	—	1	2	2	—	1	1	0
33	—	4	3	2	—	1	3	4
34	—	1	4	3	—	1	6	4
35	—	34	18	11	—	8	14	8
36	—	35	13	4	—	11	9	5
37	—	16	17	12	—	5	8	9
38	—	18	19	12	—	8	13	10
39	—	17	36	14	—	5	4	7
40	—	65	40	21	—	14	22	6
41	—	26	15	15	—	7	2	3
42	—	33	28	21	—	6	13	8
43	—	24	18	7	—	6	15	6
44	—	16	21	12	—	6	11	10
45	—	25	29	12	—	8	14	6
46	—	4	15	5	—	6	7	3
47	—	10	15	4	—	2	5	6
48	—	3	11	5	—	4	7	3
49	—	2	6	2	—	1	4	3
50	—	7	13	2	—	4	3	2
51	—	0	3	1	—	0	1	1
52	—	2	5	1	—	1	0	0
53	—	1	2	0	—	0	0	0
54	—	1	0	1	—	0	1	1
55	—	0	1	1	—	0	1	0
56	—	1	3	0	—	0	1	0
57	—	1	1	0	—	0	0	0
58	—	0	1	0	—	0	0	0
59	—	0	0	0	—	0	0	0
60	—	0	0	1	—	1	0	0
61	—	0	0	0	—	0	0	0
62	—	0	0	0	—	0	0	0
63	—	0	0	0	—	0	0	0
64	—	0	0	0	—	0	0	0
65	—	0	1	0	—	0	0	0

資料11 産卵場周辺における定置網
によるトラフグ漁獲量

年	トラフグ漁獲量(kg)
S59	71
60	22
61	222
62	92
63	11
H元	61
2	6
3	0
4	24
5	0
6	0
7	0
8	0
9	11
10	1
11	8
12	16
13	5
14	24

資源増大技術開発事業

(2) クロアワビ

秋本 恒基・柴田 利治*・吉岡 武志・深川 敦平・後川 龍男・池内 仁

アワビの陸上中間育成技術の高度化を行うことでより健全な大型種苗をより効率的に生産し、栽培漁業公社での収益性を向上させるとともに、新たな手法で生産された大型種苗の放流手法を確立し、放流効果の確認から本県アワビ栽培漁業の再構築を図る。

材料及び方法

1. 陸上中間育成技術開発

(1) 超高密度飼育試験

福岡県栽培漁業公社産のクロアワビ種苗を用い、黒色塩ビ板をスリット状に並べた付着器（スリット付着板）を種類別に籠（底面積 0.47 m^2 ）に入れ、3,000個/籠（6,400個/ m^2 ）、4,700個/籠（10,000個/ m^2 ）、5,900個/籠（12,500個/ m^2 ）、7,000個/籠（15,000個/ m^2 ）収容し、飼育試験を14年7月に開始した。スタート時の平均殻長は25.6 mmであった。飼育水槽は2トン角形水槽で1つの水槽に4つの籠をいれ、1籠にはスリット付着板を2セット収容した。遮光率を従来使用のネトロンネット（遮光率実測値63%）と黒色塩ビ板（遮光率100%）でそれぞれ水槽全面を覆った試験区を設定した。飼育水は紫外線照射海水で回転数は12回転/日とした。餌は配合飼料を与え、夏季は週2回、冬季は週5回、ほぼ飽食量を与え、斃死の確認は毎日、殻長測定を月に1回行った。

(2) 飼育条件別密度分散試験

スリット付着板を籠（底面積 0.47 m^2 ）に入れ、7,000個/籠（15,000個/ m^2 ）収容し飼育条件を変えて付着板のアワビ分布状況を確認した。設定した試験区の模式図を図1（便宜上遮光率の異なる試験区を同一水槽に設定しているように示しているが、実際は各水槽毎に遮光率の異なる試験区を設定している）に示した。遮光方法はネトロンネット（遮光率実測値63%）と黒色塩ビ板（遮光率100%）で水槽全面を覆った。黒色塩ビ板水槽は飼育籠の隙間から若干の光が入るが、実測値では水槽中心部では98.8%の遮光率であった。分布割合は日中の付着板セット毎のスリット分位毎に付着したアワビ総重量を測定して求めた。

* 福岡県栽培漁業公社

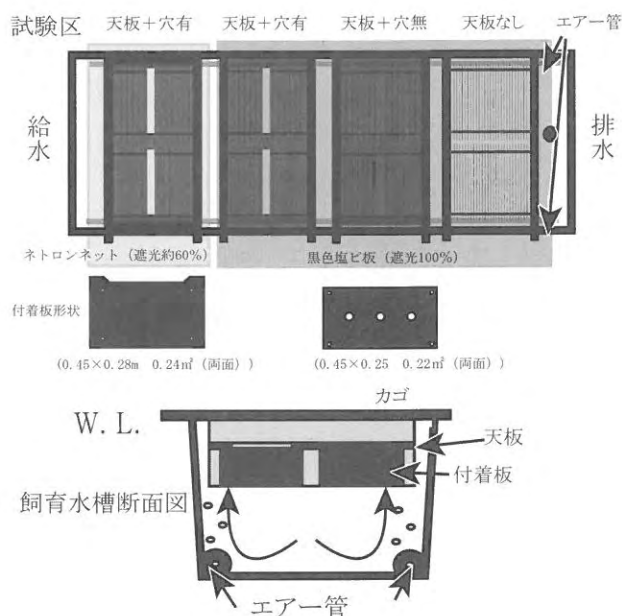


図1 試験区の設定

(3) 餌料改良試験

福岡県栽培漁業公社産のクロアワビ種苗を用い、400個/籠（4,000個/ m^2 ）で波板付着板を入れ飼育した。飼育試験を14年7月26日から12月4日までとした。試験区の設定は表1に示した。飼料は市販のアワビ用配合餌料を用いた。配合粉末はアワビ用配合餌料を粉末状に粉碎して用いた。海藻粉末はコンブを主成分とする海藻粉末を用いた。寒天は寒天パウダーを設定水量に加熱して溶かし、粉末餌料と混合しステンレス網と一緒に冷蔵庫で固めた。寒天状の餌料は4回分を1度に作成し、残りは冷蔵庫内のチルド室で保存し、投餌前約3時間前に常温

表1 餌料の構成割合と投餌量

試験区	配合粉末寒天	アワビ配合	海藻粉末寒天	リビック寒天
配合	配合粉末25 g	配合7 g	—	—
海藻粉末	—	—	10 g	—
リビック	—	—	—	10 g
寒天	3 g	—	3 g	3 g
水	300 ml	—	300 ml	300 ml
投餌量（1回）	1/4	配合7 g	1/4	1/4

に戻し、随時ステンレス網ごと投餌した。

(4) 飼育実証試験（旧型飼育と新型飼育における飼育コストの比較）：栽培漁業公社担当

旧型飼育は水槽内に飼育密度1,500個/㎡でベタ飼育した。新型飼育は水槽にカゴを入れ、その中に付着器（スリット式、二重底式）とアワビを収容し、飼育密度を5,600個/㎡で高密度に飼育した。計算の基準としては、20～24mmサイズ30万個体の稚貝を7月から飼育し翌年の2月までには30mmサイズにするという想定のもとに行った。水槽は当公社で使用している屋外コンクリート水槽（6トン：10.0×1.0×0.6m）を基準とした。ブローアー代は全体の使用量から案分比率で算出し、海水使用料に関してはポンプの出力から海水1トンを給水するときに必要な電気代から算出した。また、給水量は旧型、新型共に0.5回転/日（3トン/h）とした。餌料代は餌料効率から逆算して算出した。

2. 放流技術開発

(1) 波津（アラメ域）

標識放流経過を表2に示した。種苗はスキューバ潜水で図2の投石漁場に放流した。追跡調査は、14年7月3日および14年12月5日にランダムサンプリングし計測後、

表2 波津における標識放流実績

放流月	2月	3月	4月
30mm放流	白ビーズ 29.1mm (N=1079, '02年)	緑アトシス 30mm (N=1000, '00年)	橙アトシス 31.9mm (N=1009, '01年) 緑ビーズ 30.5mm (N=1100, '02年)
40mm放流	—	小割ピン 40mm (N=961, '00年)	黄ビーズ 39.2mm (N=1000, '01年) 紫ビーズ 46.5mm (N=750, '02年)
放流月	5月	6月	
30mm放流	—	—	
40mm放流	赤ビーズ 36.8mm (N=995, '01年)	黒ビーズ 38mm (N=750, '02年)	

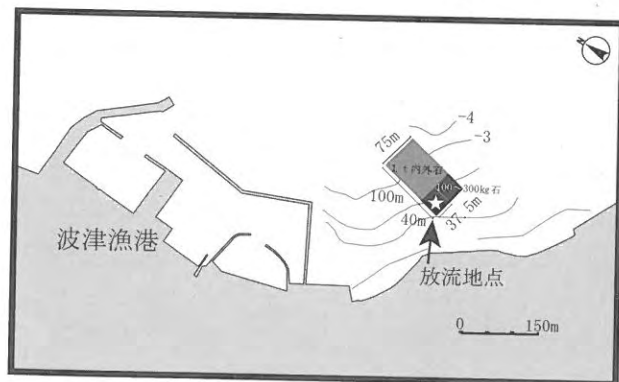


図2 標識アワビ放流地点

表3 姫島における標識放流実績

放流月	12月	2月	3月
30mm放流	灰アトシス (サザエ瀬) (32.8mm, N=500, '00年)	白ビーズ (サザエ瀬) (27.7mm, N=1096, '02年)	緑アトシス (サザエ瀬) (31.9mm, N=2,011, '01年)
40mm放流	—	—	赤アトシス (サザエ瀬) (39.4mm, N=1,025, '01年)
放流月	4月	5月	6月
30mm放流	水色ビーズ (サザエ瀬) (30.2mm, N=1,100, '02年) 赤ビーズ (西漁場) (32.1mm, N=12,649, '01年)	—	—
40mm放流	赤ビーズ (サザエ瀬) (46.4mm, N=750, '02年) 黄ビーズ (西漁場) (36.7mm, N=5,000, '01年)	紫ビーズ (サザエ瀬) (37.1mm, N=1,000, '01年)	黒ビーズ (サザエ瀬) (38.0mm, N=782, '02年)



図3 姫島放流点

再放流した。30mm放流群の時期別成長を比較するために、異なる放流年度分の放流月を合わせて比較した。

(2) 姫島（ガラモ域）

標識放流経過を表3に示した。種苗はスキューバ潜水で図3の転石漁場（水深4m程度）に放流した。追跡調査は、14年6月4日および14年7月9日にランダムサンプリングし計測後、再放流した。放流サイズ別時期別の成長を比較するために放流月を合わせて示した。

(3) 相島（漁港内）

平成13年6月27日に図4に示す漁港内に、平均殻長39.

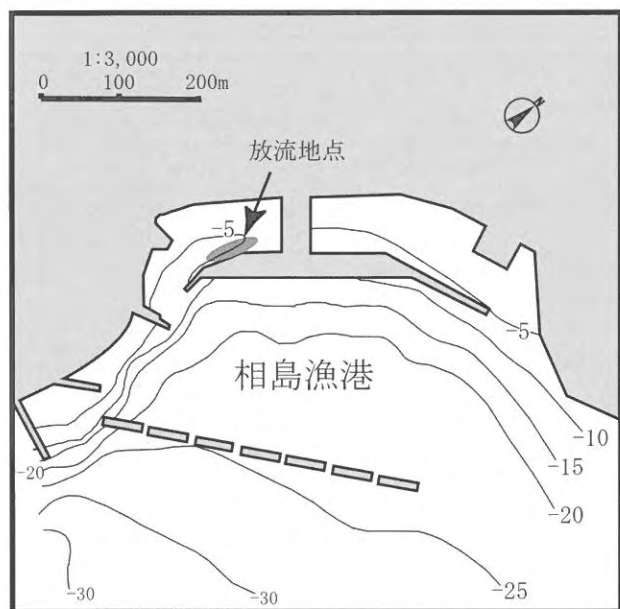


図4 標識放流地点（相島漁港）

4±2.6mmに黄色ビーズ標識したクロアワビを7,243個体放流した。追跡調査を14年3月20日（放流後266日）と10月22日（放流後482日）にスキューバ潜水により採取し、測定後に再放流した。グラフ中のスケールは採取した個体の最大値、最小値を示した。

結果及び考察

1. 陸上中間育成技術開発

(1) 超高密度飼育試験

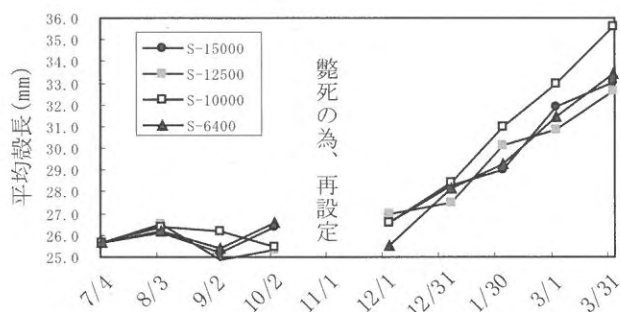


図5 飼育密度別の成長（遮光率100%）

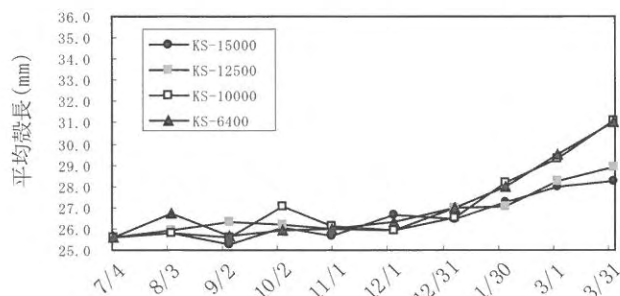


図6 飼育密度別の成長（遮光率約60%）

育苗密度別の成長を図5及び図6に示した。各試験区とも10月以降の成長期の伸びがなく成長が停滞傾向にあった。遮光率100%試験区は遮光率60%試験区に比べて成長が良好で、12月以降の日間成長は最も低い12500個/㎡区で47μm/日、10000個/㎡区で最も良く75μm/日であった。遮光率60%区の成長は15000個/㎡区で最も悪く14μm/日、6400個/㎡区で最も良く39μm/日であった。10000個/㎡以下の試験区で平均殻長が30mmを超えたのは、遮光率100試験区で飼育242日後、遮光率60%区で飼育273日後であった。遮光率100%試験区では、飼育水2次ろ過水の見詰まりによる給水量の低下と赤潮発生による供給水の悪化のため9月に死亡率が6割に達したため、再度試験設定した。いずれの試験区も夏季の水質悪化によると考えられる成長不良が水温下降期からの成長に大きく影響した。7月からの飼育分の密度別生存率は15,000個/㎡試験区が最も低く97.1%（飼育242日後）であった。再設定区の生存率は10月以降でいずれの試験区も98%以上であった。高密度でも遮光率を高め、流れ状況を整えることにより飼育可能であることが示唆された。しかし、高密度飼育籠が同一水槽内にある場合、高密度飼育籠の死亡が他の籠に影響し、水槽全体に死亡や成長不良などの影響が拡大するケースがみられた。特に夏季の水量確保とエアレーションは十分に確保される必要がある。

(2) 飼育条件別密度分散試験

飼育条件のアワビ付着分位を図7及び図8に示した。

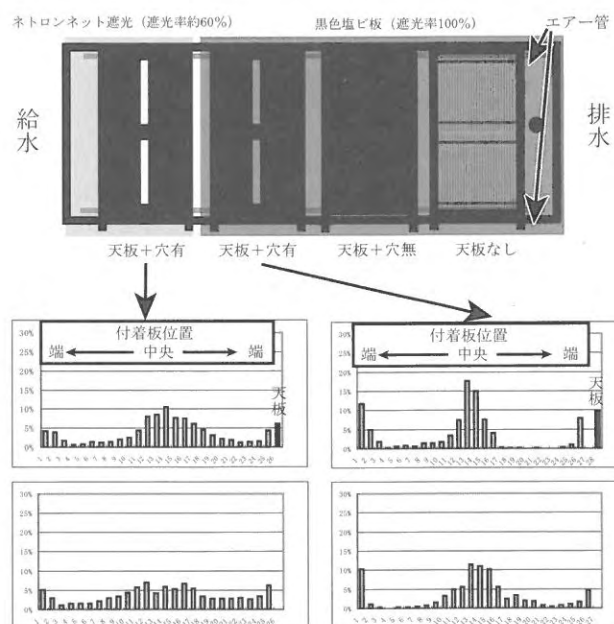


図7 飼育条件別のアワビ付着分位

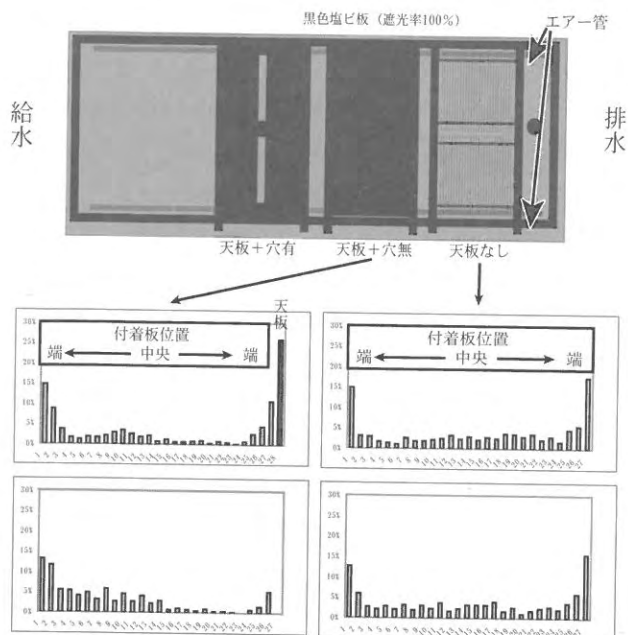


図8 飼育条件別のアワビ付着分位

天板を穴有にし、遮光率を変えた試験区では、光による負の走行性と流れに対する正の走行性が顕著に現れる結果となった。遮光率60%区では天板中央部の穴からの流れに反応し、集約する傾向を示したが負の走行性により遮光100%区よりも分散する傾向を示した。しかし遮光率が高くなると、より流れ条件の良い天板中央部の開口部に集約する傾向を示した。遮光率100%では付着板上面（水面方向）にも付着分位が広がり、付着板全面や天板下部にも分布する傾向を示した。また、遮光率100%の天板の穴無し区と天板なし区は、遮光率60%区より均一に分布する傾向を示した。過去の試験結果から天板有り区と天板無し区で成長差が見られたが、水槽全面の遮光率を高めることにより同様の効果が期待できるものと推察される。

(3) 餌料改良試験（付着板付着性餌料の開発）

試験に供した餌料の構成割合と投餌量を表4に示した。寒天状作成した餌料は、ステンレス板なしでは投餌直後は中性浮力状態を維持し流れ藻の様に漂うが、給水し沈下する傾向を示した。ステンレス板に付着させると籠底面に沈降した。アワビは寒天状の餌をなめるように捕食し、摂餌の後が筋状に痕跡として残った（図9）。寒天餌料は夏期の高水温でも最低24時間は形状を維持した。付着性餌料投餌の成長を図10に示した。付着性餌料により夏期の成長を期待したが大きな成長差は認められなかった。水温下降期も配合飼料に比べて著しい相違はみられなかった。餌料試験の生残率の変化を図11に示した。付



図9 配合粉末寒天の摂餌状況

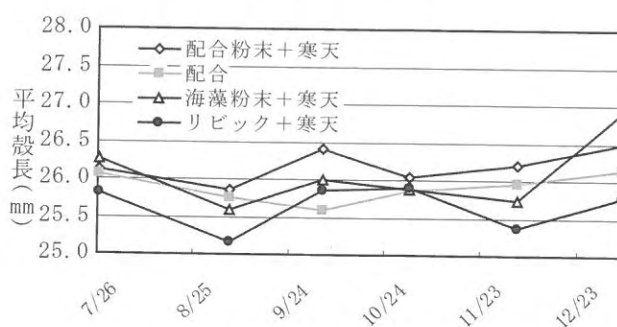


図10 付着性餌料投餌の成長

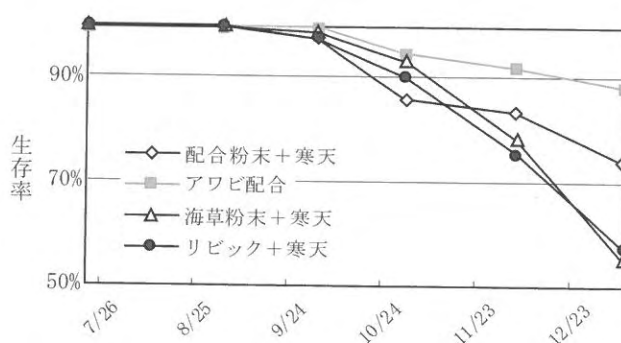


図11 餌料試験の生残率変化

着性餌料区は配合単独投餌区に比べて生残率が低かった。各餌料の乾燥重量を統一したために摂餌量が不足していたことも考えられる（付着性餌料区は配合餌料区に比べて軟体部がやせていた）。

(4) 飼育実証試験（旧型飼育と新型飼育における飼育コストの比較）

栽培漁業公社では、陸上中間育成における高密度飼育実証試験を行ってきた。新型飼育は水槽にカゴを入れ、その中に付着器（スリット式、二重底式）とアワビを収容し、高密度で飼育した。その結果、旧型飼育（水槽直接収容）と比べ、3倍以上の密度で飼育可能となった。

表4 飼育方法の違いによる経費の比較(30万個飼育時)

飼育方法	水槽数 (基)	海水使用料 (円)	ブロー (円)	餌代 (円)	合計 (円)	経費 (円/個)
旧型飼育	20	1,382,000	699,000	623,000	2,704,000	9.0
新型飼育	6	415,000	206,000	658,000	1,279,000	4.3

表5 資材費等の概算比較

資材	新型飼育	旧型飼育
水槽	5.2×1.0×0.7m 1基 504,000円	8.0×0.8×0.8m 2基 810,000円×2=1,620,000円
水中ポンプ	0.2m ³ /分×15m×1.5kw 245,000円	0.5m ³ /分×15m×3.7kw 380,000円
ブローポンプ	0.4m ³ /分×0.75kw 304,000円	0.8m ³ /分×0.75kw 401,000円
カゴ作成資材		
ネットロン	21,000円	
シェルター	51,000円	
ステン棒	13,000円	
その他	8,000円	
シェルター		40,000円
*飼育数量	28,000個体	19,200個体
合計金額	1,146,000円	2,441,000円

試験結果を表4に示した。成長差は飼育密度が3.7倍の高密度飼育でも差は殆ど見られなかった。餌料効率も高密度飼育がカゴ飼育のため、カゴの網目から餌料が落下するために旧型飼育より悪かった。

また、飼育方法の違いによる経費の比較を表5に示した。計算の基礎としては、20～24mmサイズ30万個体の稚魚を7月から翌年の2月まで飼育し30mmサイズを生産するという想定のもとに行った。水槽は当公社で使用している屋外コンクリート水槽(6トン:10.0×1.0×0.6m)を基準とした。ブロー代は全体の使用量から案分比率で算出し、海水使用料に関してはポンプの出力から海水1トンを給水するときに要する電気代から算出した。また、給水量は旧型、新型共に0.5回転/日(3トン/h)とした。餌料代は餌料効率から逆算して算出した。

1個あたりに掛かる経費は旧型飼育では9円/個、新型飼育では4.3円/個となり後の方が約半以下になった。これはブロー、海水使用料等の電気代が経費全体の内に占める割合が(旧型飼育77%, 新型飼育48%)大きいためと考えられる。漁協等で2～3万個体の小規模生産を実施する場合に係る資材費の主なもの概算比較を表5に示した。なお設置等に係る費用は含んでいない。

年間の電気代は新型2.25kw/h×24h×365日×20円
=394,200円

旧型4.45 " =779,640円

高密度飼育方法の基礎技術が開発されたが、事業規模への技術移転には取り上げ、選別などの作業効率の向上を図る必要がある。現行の付着板では組み立て、分解に時間を要するため、更なる改良による事業生産への応用を図る。

2. 放流技術開発

(1) 波津(アラメ域)

サイズ別放流の成長を図12に示した。放流後435日の調査時で30mm放流群は平均殻長50.2mm(日間成長46.5μm)に、40mm放流群は平均殻長52.2mm(日間成長28.0μm)に達した。また、放流後621日の調査時では30mm放流群は平均殻長52.5mm(日間成長30.9μm)、40mm放流群は平均殻長54.3mm(日間成長22.9μm)に達した。30mm放流群は40mm放流群より良好な成長を示し、放流後約15ヵ月で40mm放流群と差が小さくなった。

30mm放流群の放流月別成長の比較を図13に示した。時期別の放流では今後の採集経過の検討が必要であるが、特に大きな差がみられていない。特にこの漁場は北からの風による波浪の影響により、摂餌活動に影響を及ぼしている可能性も示唆される。

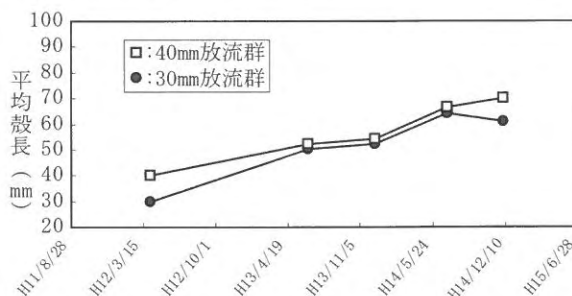


図12 サイズ別放流の成長(3月放流分:波津)

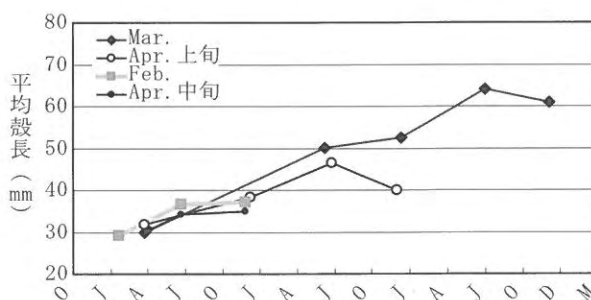


図13 30mm放流群の放流月別成長の比較

(2) 姫島(ガラモ域)

放流サイズ別時期別の成長を図14に示した。30mmサイズ及び40mmサイズとも同様の成長を示している。30mmサイズは放流後434日には平均殻長73.7mm(日間成長96.2μm)、40mm放流サイズは平均殻長75.0mm(日間成長82.0μm)になった。30mm放流群は放流後約14.5ヵ月で殻長が70mm以上に達し、40mm放流群との差が小さくなった。

30mm放流群の放流月別成長の比較を図15に示した。

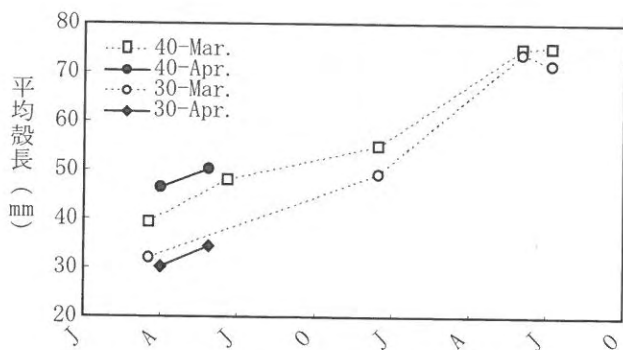


図14 放流サイズ別時期別の成長（姫島）

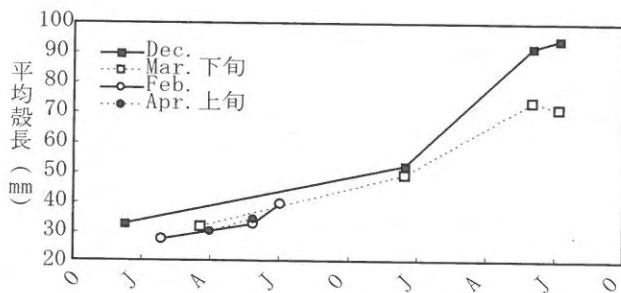


図15 30mm放流群の放流月別成長比較（姫島）

いずれの放流群も初期の成長はほぼ同様の成長を示している。12月放流群は他の年明け放流群よりも7月には殻長が約40mmに達しており、年内放流群は害敵生物が活性化する夏期までに大型化する利点が見られた。

（3）相島（漁港内）

漁港内放流の成長を図16に示した。放流266日後の平均殻長は45.5±7.6mm（日間成長21.3μm）、放流482後

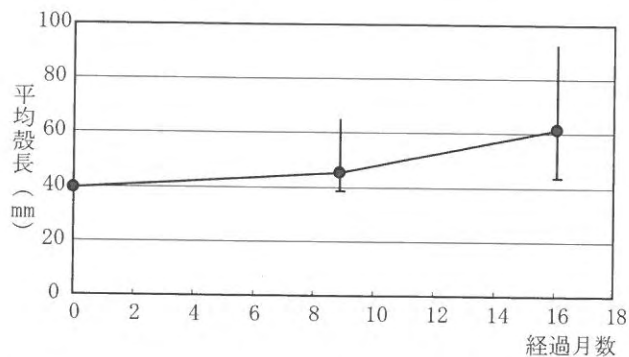


図16 標識アワビ漁港内放流試験の成長（相島）

の平均殻長は61.6±10.6mm（日間成長46.4μm）であった。放流したアワビは堤防の基礎石や側面のジョイント部に分布していた。漁港内では密漁の心配もなく回収も容易であることから、放流資金としての投資効果の可能性を今後も追跡する。

文 献

- 1) 太刀山透・二島賢二：筑前海におけるアワビ種苗放流効果，福岡水技報（第1号），129-136(1993)
- 2) 太刀山透・深川敦平・篠原直哉：筑前海におけるクロアワビの資源変動要因の考察，福岡水技報（第8号），31-35（1998）
- 3) 青森県・岩手県・秋田県・神奈川県・福岡県：アワビ種苗放流マニュアル，放流漁場高度利用技術開発事業（1990）

資源増大技術開発事業

(3) メガイアワビ

秋本 恒基・深川 敦平・後川 龍男・池内 仁

1. 放流技術開発（標識放流による放流時期別サイズ別の成長把握）

目的 放流時期別サイズ別の成長を把握し、最適放流サイズ及び放流時期判定の基礎資料とすることを目的とした。

2. 累積回収率把握のための大量放流

標識アワビを大量放流し、漁獲物調査から累積回収率、経済効果を把握し、放流手法を確立する。

調査点を図1に示した。

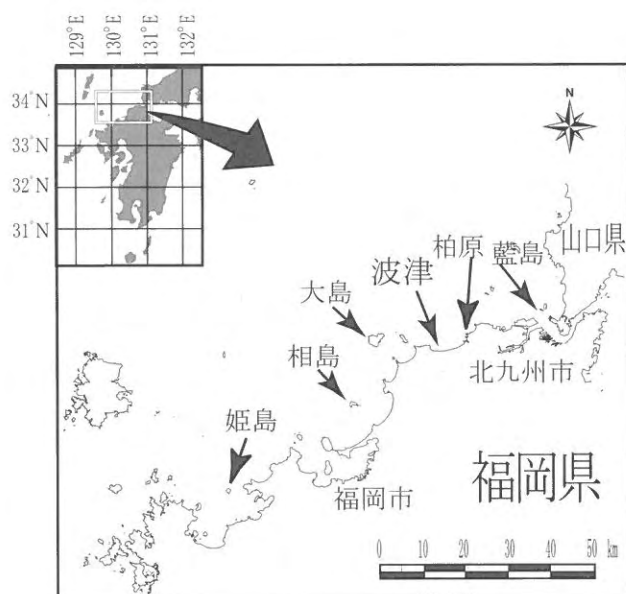


図1 調査対象漁協の位置図

材料及び方法

1. 波津（遠賀郡岡垣町：アラメ場）

平成12年4月5日に他県機関産メガイアワビの種苗1,180個（殻長 $38.6 \pm 4.4\text{mm}$ ：割ピン標識）、13年4月5日に標識を施した自県産メガイアワビ種苗1,000個（殻長 $34.5\text{mm} \pm 3.6\text{mm}$ ：青色アトキンスタグ標識）、他県機関産メガイアワビの種苗を14年4月18日に1,115個（殻長 31.3

$\pm 2.8\text{mm}$ ：紫ビーズ標識）、1,569個（殻長 $39.2 \pm 2.9\text{mm}$ ：黄ビーズ標識）をスキューバ潜水で標識放流した。放流した漁場は水深約3メートル、8年度に造成された500～1,000kgの天然石の投石漁場で、沖方向に60m、海岸線と平行に120mの長方形である。この漁場のほぼ中心域に放流した。

追跡調査は、14年7月3日および12月5日に放流点付近を潜水し、発見したアワビを測定することにより行った。なお、10年7月に同漁場に放流したメガイアワビ放流群（放流時 $30.6 \pm 1.4\text{mm}$ ：標識なし）6,000個についてもあわせて追跡調査した。採取したアワビは測定後、再放流した。

2. 姫島（糸島郡志摩町：ガラモ場）

12年12月18日に、糸島郡志摩町姫島地先の水深4m域に、福岡県産メガイアワビ種苗（殻長 $32.4 \pm 2.6\text{mm}$ ：青色アトキンスタグ標識）500個、他県機関産メガイアワビの種苗を14年4月9日に1,004個（殻長 $30.9 \pm 2.6\text{mm}$ ：赤ビーズ標識）、1,050個（殻長 $39.2 \pm 2.9\text{mm}$ ：黄ビーズ標識）をスキューバ潜水で標識放流した。追跡調査は、14年6月4日、7月9日に放流点付近を潜水し、発見したアワビを殻長を測定し、測定後、再放流した。

3. 累積回収率把握のための大量放流

(1) 大島（宗像郡大島村）

これまでの放流経過

12年4月14日 他県産種苗（殻長 $38.6 \pm 4.4\text{mm}$ ）8,305個（標識なし）。

13年3月16日 自県産種苗（殻長 $31.2 \pm 2.2\text{mm}$ ）9,965個（ニッケル線＋赤ビーズ標識）

14年3月29日 他県産種苗（殻長 $30.5 \pm 2.5\text{mm}$ ）7,826個（ニッケル線＋紫ビーズ標識）

放流は島周辺の漁場に漁業者が素潜りで行った。

(2) 藍島（福岡県北九州市小倉北区）

これまでの放流経過

13年6月1日 自県産種苗（殻長 $29.3 \pm 2.6\text{mm}$ ）9,787個（ニッケル線＋黄ビーズ標識）

14年4月11日 他県産種苗 ($30.8 \pm 2.5\text{mm}$) 7,608個 (ニッケル線+紫ビーズ標識)
放流は島周辺の2つの漁場に漁業者が素潜りで行った。

4. 漁港内放流試験

平成13年2月26日に柏原漁港内の瀬(水深3.5m程度)に以下のとおり標識放流し、潜水調査により放流後、8、13、22ヵ月後にランダム採捕し追跡調査した。

クロアワビ ($34.2 \pm 2.0\text{mm}$) 500個 (ニッケル線+灰色アトキンス標識)

メガイアワビ ($32.9 \pm 2.6\text{mm}$) 500個 (ニッケル線+青色アトキンス標識)

エゾアワビ ($32.7 \pm 2.2\text{mm}$) 528個 (ニッケル線+赤色アトキンス標識)

5. 資源調査

大島漁協における漁獲物調査と漁獲日報から、漁獲重量を任意に抽出したサンプルの殻長組成から体重を試算し、漁獲個体数に基づく種別割合を求めた。メガイアワビ以外の殻長と体重の関係式は $BW = 1.2 \times 10^{-4} \times SL \times 3.02$ を、メガイアワビの殻長と体重の関係式は、 $BW = 7.648 \times 10^{-6} \times SL \times 3.5633$ により計算した。

結果及び考察

1. 波津(遠賀郡岡垣町:アラメ場)

放流サイズ別時期別の成長(平成12年(平均殻長38.6mm)及び13年(平均殻長34.5mm)の4月放流群は10年の7月(平均殻長30.6mm)と比較するために放流月を合わせて表示した)を図2に示した。30mm放流群は35mm以上の放流群に放流後8~10ヵ月程度で追いつく傾向を示した。13年漁獲時の日間成長平均は $55.4 \mu\text{m}$ であったが、14年漁獲時の日間成長平均は $43.6 \mu\text{m}$ と差が

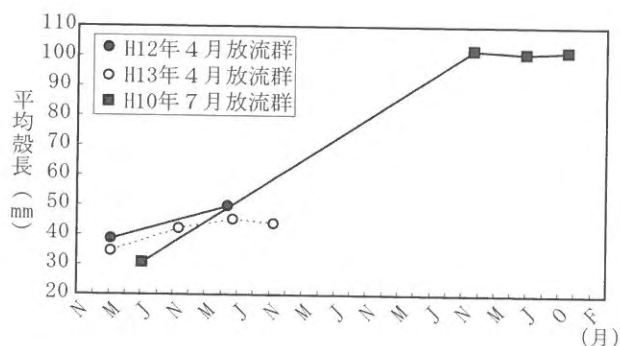


図2 メガイアワビのサイズ別時期別放流の成長

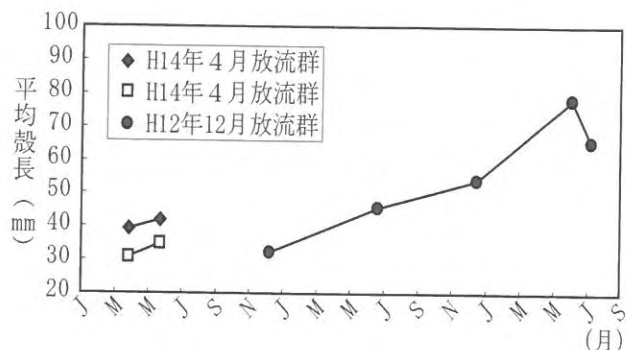


図3 メガイアワビのサイズ別時期別放流の経過(姫島)放流月に調整

みられた。100mm以上の成長が停滞している状況にあるのは漁獲による影響と思われる。

2. 姫島(糸島郡志摩町:ガラモ場)

放流サイズ別時期別の成長(平成14年(平均殻長39.2mm)及び(平均殻長30.9mm)の4月放流群は12年の12月(平均殻長32.4mm)と比較するために放流月を合わせて表示した)を図3に示した。冬季の調査が時化の為、未実施で夏期の予備調査のデータではサンプル数が少なかったため成長が低下している。しかし、日間成長平均は $58.2 \mu\text{m}$ あり、餌料環境も波津と比較して良好である。4月放流群は放流2ヵ月後の6月時点で、30mmサイズ放流群の日間成長平均は $71.9 \mu\text{m}$ に対して、40mmサイズ放流群は $47.3 \mu\text{m}$ と大きな差がみられた。平均殻長で放流時に8.3mmの差が2ヵ月後に7.0mmに縮まっていた。

放流サイズによる成長差が示唆されたが、サイズ別の放流効果は種苗経費、累積回収率から経済効果算定により判断する必要がある。

天然メガイの稚貝分布が不明で、放流場所により移動の差がみられている。放流適地を選定するにあたり、既存の放流箇所ではクロアワビとの競合が考えられることと、親アワビの分布形態から深所域への放流による移動を検討する、また、サンプリング数の増加による信頼性を高めることが課題である。

3. 累積回収率把握のための大量放流

大島では14年6月19日に放流箇所での追跡調査を試みたが、放流域が島内に多数分散しており、標識アワビを発見できなかった。漁獲段階での調査を主体に累積回収率を算定する予定であるが、事業期間中の放流アワビの全数回収は厳しいことが予想される。

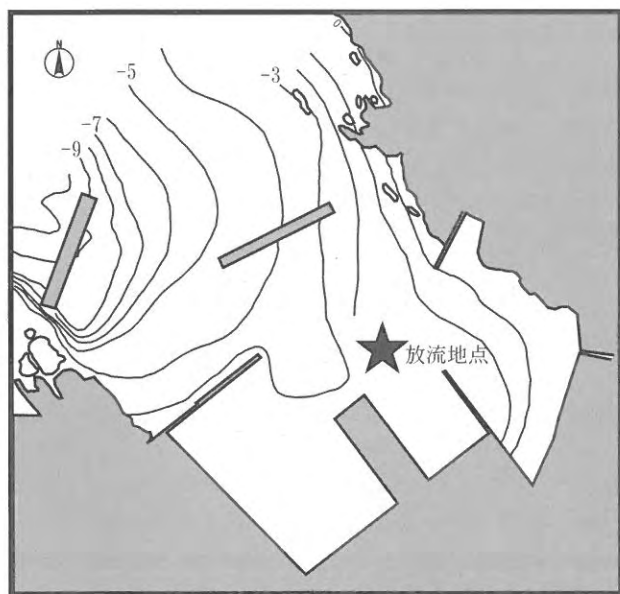


図4 柏原漁港内放流地点

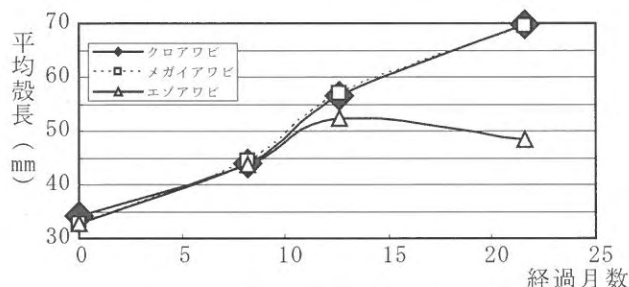


図5 漁港内放流アワビの成長(柏原)

藍島での放流10ヵ月後(14年4月11日)の追跡調査では、平均殻長46.4mm、日間成長平均は54.3 μ mであった。

漁獲制限殻長の10cmに達するのは大島が15年(H14, 12月の磯見漁から調査中)から、藍島が16年からになり、それ以降、漁獲物調査等によって放流貝の回収率を把握する計画である。事業期間中の放流アワビの全数回収は厳しいことが予想される。放流域が分散しているため、経過の追跡調査は厳しい。

4. 漁港内放流試験

放流地点を図4に漁港内放流の成長を図5に示した。また、採捕率の経過を表1に放流22ヵ月後の経過を表2に示した。メガイアワビ及びクロアワビはエゾアワビに

表1 種類別採捕率の経過

経過月数	8	13	22
エゾアワビ	6.9%	14.0%	1.6%
クロアワビ	25.7%	26.0%	34.4%
メガイアワビ	67.3%	60.0%	64.1%

表2 22ヵ月後の経過

	放流時殻長	採捕時殻長	期間日間成長 (μ m/日)	採捕割合
エゾアワビ	32.7	48.4	24.9	1.6%
クロアワビ	34.2	69.7	55.8	34.4%
メガイアワビ	32.9	69.6	58.7	64.1%

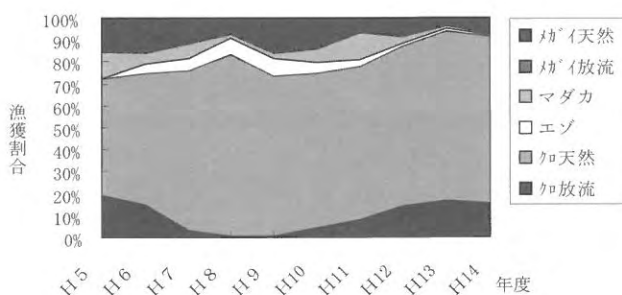


図6 大島における種別アワビ漁獲割合

比べて良好な成長を示した。メガイアワビの採捕率が最も高く6割以上を占めていた。日間成長はメガイアワビが58.7 μ m、クロアワビが55.8 μ mであったがエゾアワビは24.9 μ mと最も低かった。種苗の評価は、最終的な回収率からの判断が必要である。

5. 資源調査

大島漁協における年度別(海士漁と磯見漁の合計)の種別漁獲割合を図6に示した。メガイアワビの漁獲割合は、漁獲の大半を占めるクロアワビの増減に左右されており、平成2年前半は15%程度であったが、近年はクロアワビ資源の増加に伴い1割未満である。本年度の磯見漁から12年4月に放流したメガイアワビの漁獲が開始された。放流メガイアワビのメガイアワビに占める割合は3%であった。15年度以降に本格的に漁獲されるものと思われた。放流クロアワビの割合はクロアワビの放流がされなかった影響により5年～9年まで低位に推移し、8年、9年には1%レベルまで低下した。その後クロアワビの放流開始に伴い現在では、16%にまで回復している。

地域特産種増殖技術開発事業

－アカナマコの栽培漁業に関する研究－

後川 龍男・深川 敦平・秋本 恒基・池内 仁

アカナマコは筑前海産漁業の重要種であり、アオナマコに比べ単価も高く、主要な漁獲物となっている。また、定着性が強く、他の植食性磯動物との餌料競合も少なく、漁場条件に対する適応範囲も広いと考えられている。そのため種苗放流の要望が強く、栽培漁業化に向けての技術開発が急務となっている。当事業では、アカナマコについて種苗生産技術及び放流技術を開発し、栽培漁業化を図ることを目的とした。

方 法

採卵技術開発試験、放流技術開発試験に関わる地点を図1に示した。

1. 安定採卵技術開発

天然親ナマコの適正な採取時期、養成期間を検討するために、2月下旬、3月中旬、3月下旬に福岡県遠賀郡岡垣町波津地先で天然アカナマコを採取し4月まで養成した。また、これまでの技術開発で稚ナマコに対し有効だった酵素処理リビックと、産卵用ナマコの養成に有効だったリビックを親養成に用いて採卵試験を行い、養成

餌料としての適性を比較した。

採卵は平成14年4月16日から7月3日の期間中、延べ19回行った。採卵日前日の夕方から養成水槽（2kl角形水槽）を無通気微流水とし、採卵日の17時に親ナマコ20個体を取り出し、産卵誘発刺激として養成水槽の水温から5℃昇温させた紫外線照射海水（200L角形水槽）に暗黒下で浸漬した¹⁾。採卵時には、平成13年度に産卵誘発率の向上が見られた媒精刺激を毎回加えた。21時に放精、放卵の有無を確認し、放卵した場合は卵数を計数した。

また、養成開始時、中間時及び採卵試験終了時には、試験区ごとに生殖腺指数（以下GI；生殖巣重量／殻重×100）を求めた。同時に天然海域（遠賀郡岡垣町波津地先）のアカナマコのGIを調べ、筑前海における天然ナマコの成熟盛期を調べた。

（1）当年採取群 2次養成開始時期別 採卵試験

試験区は2次養成開始日別に平成14年2月28日、3月15日及び3月25日採取区および、前年採卵試験に使用した親を2月26日から養成した区を含めた4区とした。それぞれの日に採取されたナマコを当日中に2kl角形水槽に各区50個体ずつ収容した。2次養成時の水温は14℃恒温とし、餌料は褐藻乾燥粉末飼料リビック（リビック：理研ビタミン社製）50gをマッシュポテト50gと少量の海水で練り餌化して毎日16時に底掃除した後与えた。採卵は4月16日より週1～2回行われた。

（2）当年採取群 養成餌料別 採卵試験

先述のリビックと、酵素処理リビック（リビック1kgに対してセルラーゼ100gを加え、滅菌海水10kgで溶かしたもの）の2種類の餌料を比較した。親ナマコは平成14年3月25日に遠賀郡岡垣町波津地先の水深10～15m域で採捕したものを当日中に2kl角形水槽に各区50個体ずつ収容した。水温は14℃恒温として微注水で養成を開始した。

餌料は、リビック50gをマッシュポテト50gと少量の海水で練り餌化したもの1)、酵素処理リビック500mlをマッシュポテト50gで練り餌化したものをそれぞれ毎日

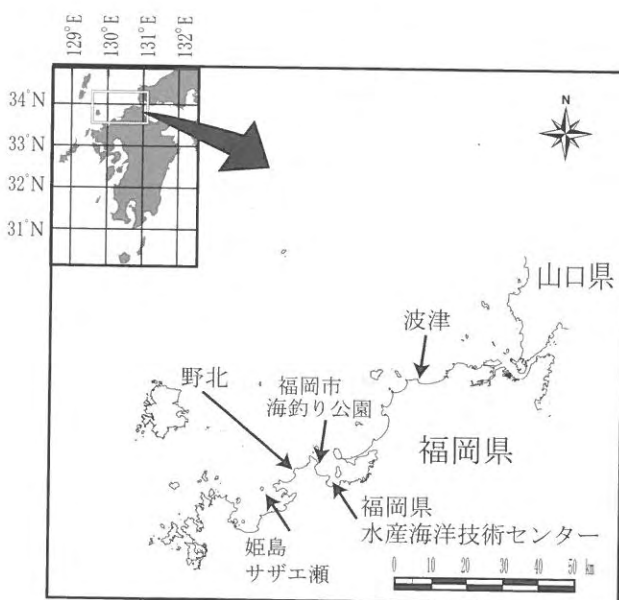


図1 事業実施場所

16時に与えた。当初、酵素処理リビックが水中に溶け出し飼育水の水質悪化を招いていたため、4月中旬以降はマッシュポテトを倍の100gにして練り餌化した。

2. 放流技術開発

(1) 漁港内放流試験

平成13年度は、平成14年2月4日に遠賀郡岡垣町波津漁港内に防波堤で覆われた試験区(図2)を設け、栽培公社で生産したアカナマコ(体長 61.3 ± 17.8 mm, 5,016個体)を、試験区の中でアカナマコが多くみられた転石域の1ヶ所(図2の◎)に放流した。

放流後1ヶ月後(3月)、3ヶ月後(5月)、1年後(2月)、2年後(2月)と追跡調査を行い漁獲サイズに達した時点で徹底回収し放流効果の把握を行うこととした。平成14年3月13日には、3名で1時間追跡潜水調査を実施した。また平成15年2月24日には、4名で2時間追跡潜水調査を実施した。なお、放流3ヶ月後は濁りのため調査できなかった。

平成13年度の漁港内放流が順調だったため、平成14年度は栽培公社で生産したアカナマコ(体長 45.4 ± 18.6 mm, 3,512個体)を、平成15年4月14日糸島郡志摩町

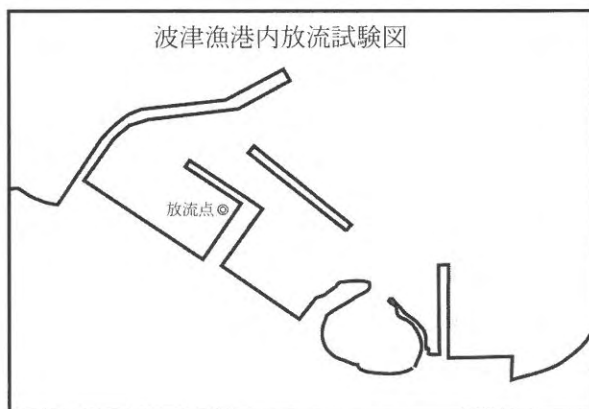


図2 波津漁港内放流試験位置図

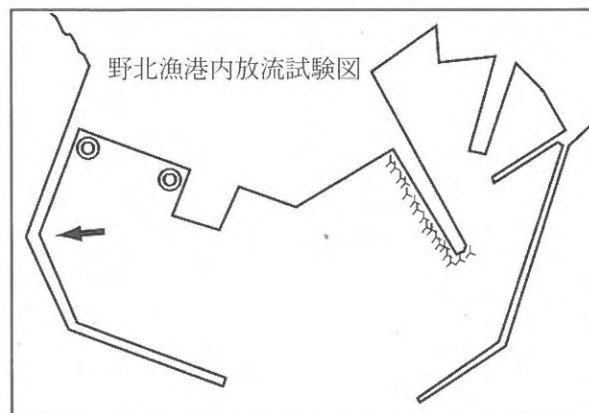


図3 野北漁港内放流試験位置図

野北漁港内に設けた試験区(図3の◎)に放流した。漁港内部のナマコ生息状況を事前調査した結果、漁港内で天然アカナマコ110個(体重 467 ± 247 g)と、多数のアオ、クロナマコの生息が確認された。アカナマコの大半は西側波止の第一カーブ(図3矢印)より沖側に生息し、漁港の岸壁部分には見られなかった。またアオ、クロナマコは港内全体に広く生息していた。放流は天然アカナマコの生息が見られなかった岸壁沿いに行われた。

(2) 平成12年度放流(内海域・外海域)試験

アカナマコの放流適地及び放流効果を調べるために、平成12年に内海域、外海域への放流を行った。平成12年7月に、内海域の福岡市海釣り公園周辺に体長30mmのアカナマコ6,000個体を放流した。また、平成12年12月に、外海域の福岡県糸島郡志摩町姫島の東側に位置するサザエ瀬に体長50mmのアカナマコ6,500個体を放流した。両海域とも放流後アカナマコを禁漁とし、平成14年12月以降両海域で漁業者による漁獲を開始した。

放流アカナマコを識別する方法がないため、海釣り公園では放流点周辺で漁獲されたアカナマコ全数を体重測定し、体重の頻度分布から放流群を推定することによって回収率を求めることとした。また姫島サザエ瀬については、操業日に合わせて体重測定を行うとともに、漁業者に操業日誌の記入を依頼して漁獲個体数の把握に努めた。なお体重測定は、ナマコが収縮して海水を吐出しなくなった状態で行った。

結果及び考察

1. 安定採卵技術開発

各試験の採卵結果を表1に、放精率と放卵率を図4に、総採卵量と採卵1回あたりの期待量(総採卵量/採卵回数)を図5に示した。また、養成開始時及び中間時、試験終了時の親ナマコの重量、GIの変化を図6、7に示した。

(1) 当年採取群 2次養成開始時期別 採卵試験

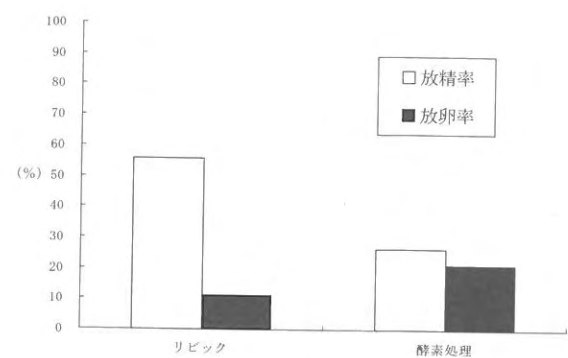
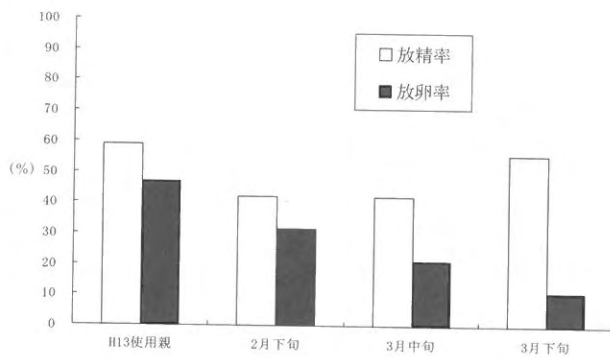
延べ19回の採卵において、放精・放卵は最も早いもので4月23日に確認されたが、その後は6月以降に多量の放卵が確認された。なお、放卵した場合には全て放精しており、受精が確認された。

放卵率は2月下旬採取区は32%、3月中旬採取区は21%、3月下旬採取区は11%と、採取時期が早いほど高くなった。しかし総採卵量は、2月下旬採取区で1440千粒、

表1 平成14年度の採卵試験結果

試験項目	水温	餌料	養成開始日	採取年月日	採卵回数	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
当年採取群	14℃	リビック・マッシュ	3月25日	3月25日	採卵年月日	4月16日	4月23日	4月24日	4月30日	5月1日	5月8日	5月9日	5月13日	5月14日	5月21日
採取時期別	14℃	酵素処理リビック・マッシュ	3月25日	3月25日	採卵結果	×	×	×	×	×	15	×	×	×	×
採卵試験	14℃	リビック・マッシュ	2月28日	2月28日	単位：千個	×	×	×	×	×	×	288	1,080	474	×
	14℃	リビック・マッシュ	3月15日	3月15日	×：反応なし	×	390	×	×	8	×	×	405	微量	×
越年養成試験	14℃	リビック・マッシュ	2月26日	H13使用親		×	×	68	×	×	×	×	×	×	×
対照区	自然水温	なし	3月25日	3月25日		×	×	×	×	21	75	×	×	1,118	×

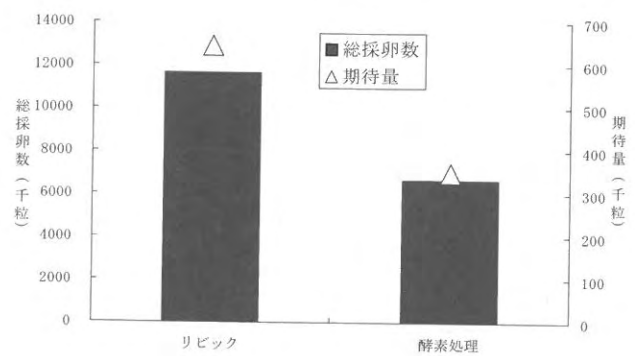
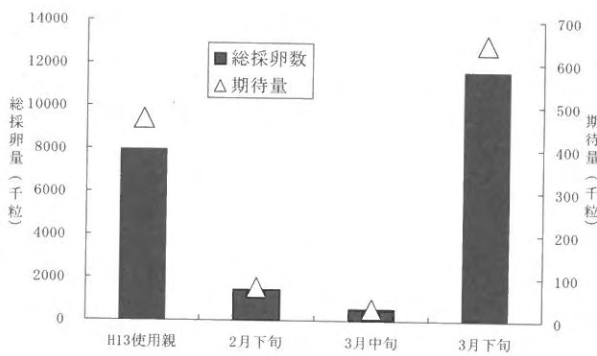
試験項目	水温	餌料	養成開始日	採取年月日	採卵回数	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	総採卵量
当年採取群	14℃	リビック・マッシュ	3月25日	3月25日	採卵年月日	5月22日	5月28日	5月29日	6月4日	6月12日	6月13日	6月19日	6月26日	7月3日	
採取時期別	14℃	酵素処理リビック・マッシュ	3月25日	3月25日	採卵結果	×	×	×	×	×	×	×	×	×	11,615
採卵試験	14℃	リビック・マッシュ	2月28日	2月28日	単位：千個	×	×	×	×	×	×	×	×	×	6,642
	14℃	リビック・マッシュ	3月15日	3月15日	×：反応なし	×	×	×	×	638	×	×	×	×	1,441
越年養成試験	14℃	リビック・マッシュ	2月26日	H13使用親		×	×	×	370	100	×	×	×	×	538
対照区	自然水温	なし	3月25日	3月25日		×	135	×	488	512	×	×	3,150	2,475	7,973
															全採卵量
															28,209



(採取時期別)

(養成餌料別)

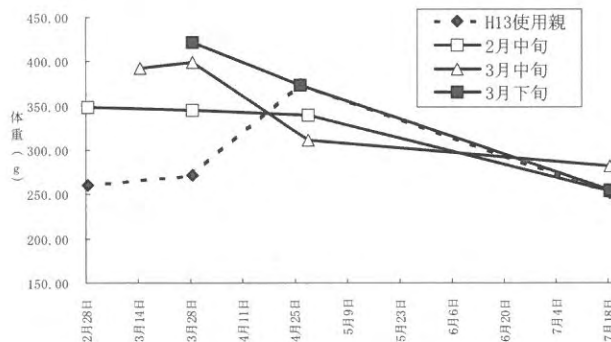
図4 各試験区の放精率と放卵率



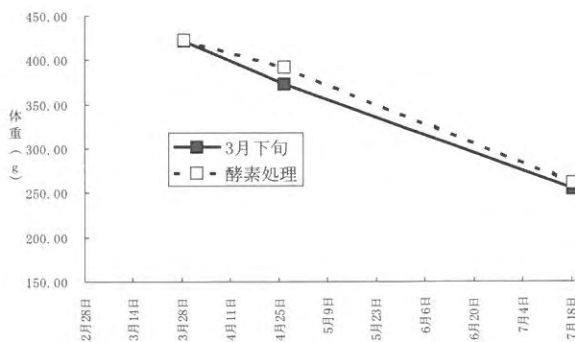
(採取時期別)

(養成餌料別)

図5 各試験区の総採卵量と期待産卵量

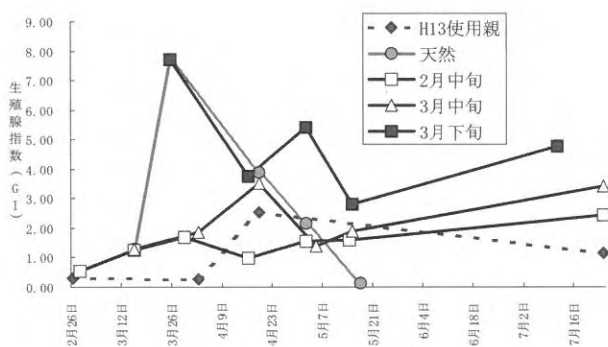


(採取時期別)

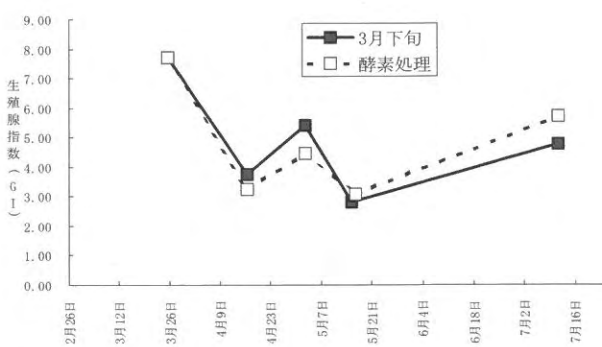


(養成餌料別)

図6 各試験区における親ナマコの体重変化



(採取時期別)



(養成餌料別)

図7 各試験区における生殖腺指数の変化

3月中旬採取区で540千粒だったのに対し、3月下旬採取区は11600千粒と、2月下旬採取区の8倍であった。他方、越年養成区は放卵率が47%と当年採取群より高く、総採卵数が7970千粒と、3月下旬採取区に次ぐ量だった。

筑前海の天然群におけるGIは5月上旬にほぼ0となることが確認された。よって筑前海では、アカナマコの産卵行動が5月上旬までに終了するとみられる。しかし採卵試験に供したナマコは全て、7月の試験終了時まで高いGIを維持した。このことから14℃恒温での養成飼育は、天然群の産卵時期に採卵を試みて失敗した場合でも、後日改めて採卵できる点で有利だと考えられた。

これらの結果より、3月下旬にGIの高まった天然親ナマコを採取して養成すれば最も良好な採卵結果が得られることが分かった。しかし越年養成ナマコを用いた採卵が、放卵率や総採卵数の結果から見て現時点で最も安定的で有効な方法であると思われる。

(2) 当年採取群 養成餌料別 採卵試験

放卵率はリビック区11%、酵素処理リビック区21%であり、酵素処理区が高かった。しかし総採卵量、期待量についてはリビック区が高い値を示した。また体重やGIには、餌による差がほとんどなかった。ナマコはデトリタス食と考えられるため、セルラーゼでリビックの細胞壁を分解することで消化性を高め、ナマコのGIの増大や体重の維持を図った。しかし採卵結果やGIなどを総合すると酵素処理リビックの優劣は不明であった。ただし当初、酵素処理リビックが水中に溶け出し飼育水の水質悪化を招いたことにより、採卵結果に悪影響を及ぼした可能性がある。

2. 放流技術開発

(1) 漁港内放流試験

波津漁港における追跡調査の結果を表2に示した。放流1ヶ月後は合計91個体を発見した。放流点から25m以上移動している個体もみられ、平均体重は $22.4 \pm 22.1\text{g}$

表2 波津漁港内放流の結果

	平成14年3月13日 (1ヶ月後)	平成15年2月24日 (1年後)	平成15年5月7日 (1年2ヶ月後)
人数・時間	3人・1時間	4人・2時間	2人・1時間
発見個体数	91	161	33
うち放流と見られる個体数	87	151	29
回収率	1.7%	3.0%	0.6%
平均体重	22.4±21.1g	82.0±65.4g	156.6±83.7g

で、サイズから天然個体とみられるアカナマコは4個体であった。放流1年後には、合計161個体を発見した。明らかに天然個体とみられるアカナマコは5個体(400g以上)であったが、200~300g台も10個体おり、これが放流群であるかどうか判別するのは困難であった。明らかな天然個体5個体を除く156個体の平均体重は82.0±65.4gで、体長は97.4±31.0mmであった。放流アカナマコの多くは岸壁壁面に付着しており、放流点付近に最も多く見られた。放流点付近の基礎石周辺にも放流群が見られた。大きく移動した個体の発見数は少なく、漁港外側へ移動した個体が見られたものの、漁港奥側への移動は特に少なかった。なお体重、体長とも現場で収縮した状態で計測し、計測終了後は放流点に再放流した。

放流1年後も放流点付近に多数のナマコが見られたことから、漁港内は地形的にナマコが滞留しやすいという特徴がうかがえた。次年度以降徹底回収を行うことによって回収率を推定するとともに、岩礁域に隣接した野北漁港での追跡調査が今後重要である。

(2) 平成12年度放流試験

(内海域)

海釣り公園では、平成14年11月から平成15年1月にかけて、漁獲されたアカナマコのうち616個体の体重を測定することが出来た。各測定日における体重分布は図8の通りである。波津における平成13年群の成長から、12月で250~300gにピークを持つ群が放流群だとみられる。なお体重測定できなかったアカナマコは1日×1人分の漁獲のみ約100個であった。各群の成長により1月14日の体重組成が12月以前と変化したため、12月以前と1月の漁獲を分けて以下の解析に供した。

まず図8より、12月以前に漁獲されたアカナマコは平均250~300gの群(放流群)と、350~400gの群に二分されると判断された。そこで、各群の平均体重を目安として二つの正規分布に分割できると仮定した。この仮定の下、Microsoft Excelのアドインであるソルバーを用いて、二つの正規分布を合わせた混合分布と生データとの差の二乗和が最小になるように、2つの正規分布それ

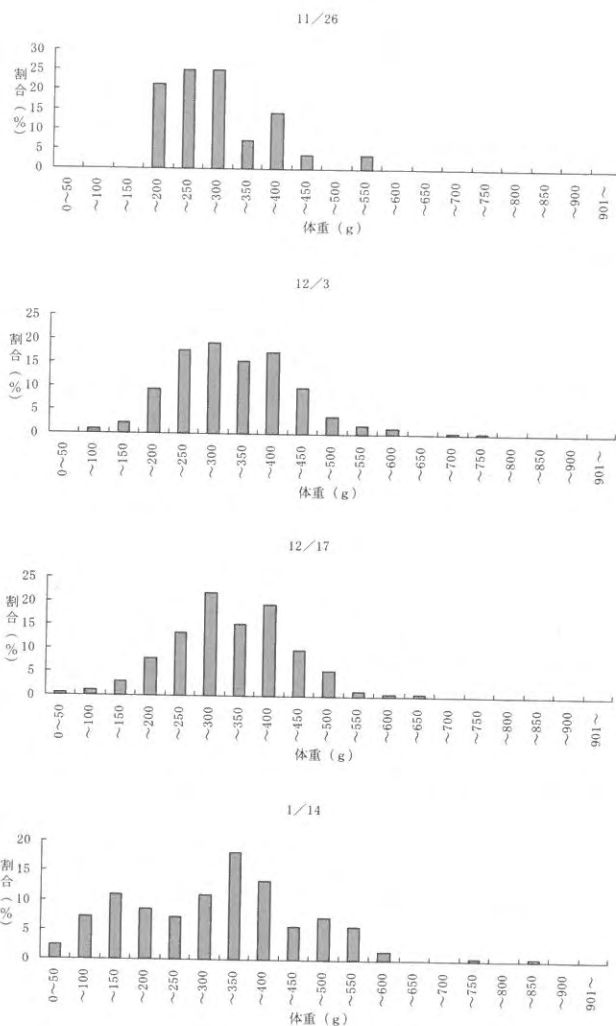


図8 海釣り公園で漁獲されたアカナマコの体重分布

ぞれに最適となる偏差と割合を求めた。

同様に図8から、1月14日の漁獲物については平均125g前後、325g前後、475g前後の3群に分割できると仮定し、上記の操作を行って3つの正規分布に分解した。

参考までに、12月までの漁獲について2群の平均をそれぞれ275gと375gと仮定した場合の群分けの結果を図9上段に示した。平均体重や標準偏差の条件設定などによって結果は異なるものの、放流群の混獲率は60~80%、体重未測定のアカナマコの数をもとにしたときの回収率は、304個~406個と推定された。同様に、1月14日の漁獲について、3群の平均体重をそれぞれ125、325、375gと仮定した場合の群分けの結果を図9下段に示した。1月14日の漁獲を見ると、12月の約275gから平均325g前後に成長した群が放流群であるとみられる。平均体重や標準偏差の条件設定などによって結果は異なるものの、放流群の混獲率は45~50%、回収率は94~105個と推定された。

以上をまとめると、平成14年度に海釣り公園で漁獲さ

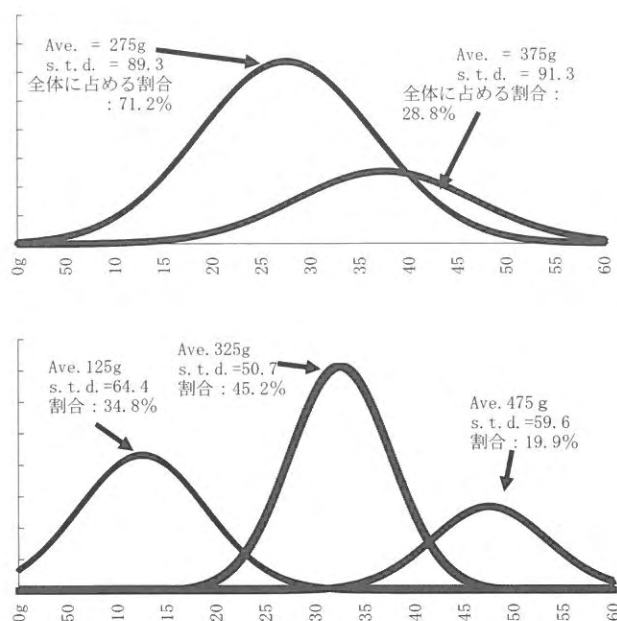


図9 体重分布の分解例（上段：12月，下段：1月）

れた放流アカナマコの回収数は398～511個と推定され、回収率は6.6～8.5%と推定された。回収率が10%に満たなかった要因は、放流1ヶ月後の追跡調査で51個体しか回収されなかった²⁾ことから、放流直後の減耗が考えられる。また来年以降放流群の漁獲加入が引き続き見込まれるため、累積回収率は来年以降さらに高くなると考えられる。

（外海域）

姫島サザエ瀬では、平成14年2月4日の追跡調査（30分×1名）で、放流群と見られる小型のアカナマコ35個体（ 52.6 ± 23.6 g）が、放流点付近の狭い範囲でまとまって回収された。漁業者による漁獲は平成15年3月26日のみ行われ、翌日計測したアカナマコは133個、平均体重は 108.3 ± 48.2 gであった。出荷により計測不可能だったものを含めると、当日の漁獲数は約200個と推定された。

姫島サザエ瀬での追跡調査と漁獲物調査の結果を図10に示した。平成14年2月の追跡調査では全数が放流群と推定され、平成15年3月の漁獲物調査でも、ほとんどが放流群と推定された。200g前後にピークを持つ群を平成12年度より前の発生群であると仮定しても、放流群の混獲率は90%を越える。よって放流群の回収数は約180～200個、回収率は2.7～3.1%と推定された。

姫島サザエ瀬では潜水調査でナマコの餌となる腐食物などが全く見られなかったことから、餌不足により成長が遅かったとみられる。また操業日がわずか1日だった

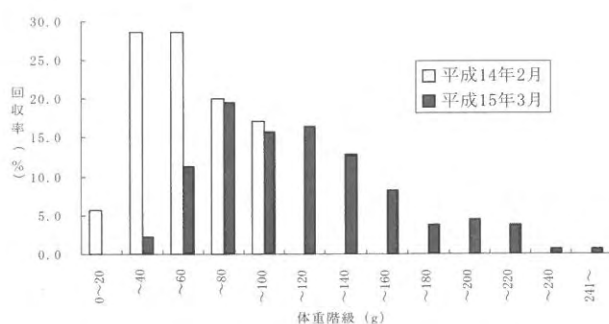


図10 姫島サザエ瀬におけるアカナマコの体重組成

表3 平成14年度の放流追跡試験結果

	海釣り公園	姫島サザエ瀬	波津漁港
回収日	H14. 11～H15. 1	H15. 3. 26	H15. 2. 24
放流日	H12. 7. 4	H12. 12. 18	H14. 2. 4
回収率	6.6～8.5%	2.7～3.1%	3.0%
放流群	275～325g	108.3±48.2g	82.0±65.4g
平均体重	(推定)		

上、ワカメやホンダワラ類の繁茂時期にあたり発見率が低下したことが、回収率が低くなった原因とみられる。よって取り残した放流群がかなりの数存在すると考えられ、来年以降の漁獲による回収率の向上が期待される。

平成14年度終了時点での放流試験の結果を、表3にまとめた。アカナマコ30mm以上のサイズを放流した場合、①最低でも回収率3%以上が見込める、②放流2年後には漁獲対象となる、③餌料環境の悪い外海域での成長が内海域より悪かったことから、放流時に餌料環境を考慮する必要がある、等が判明した。

海釣り公園などのような天然アカナマコの生息域に放流した場合、仮に体重組成で群分解できたとしても放流群と同年加入群との分別は不可能なため、放流群の混獲率や回収率は過大評価となる。逆に同年加入群が見られなかった波津漁港内で今後得られる回収率は、放流群の回収率を正確に表していると考えられるため、波津漁港で平成15年度以降得られる回収率を元に、平成12年度放流群について今回推定された回収率の妥当性を検討する必要がある。

文 献

- 1) 太刀山透・深川敦平・福澄賢二：アカナマコの親養成と採卵，福岡水海技セ研報，10，23-28（2000）。
- 2) 福澄賢二・江崎恭志・行武敦：福岡県，アカナマコ，平成12年度資源増大技術開発事業報告書（地先型定着性種（暖水域）グループ），福30-31（2001）。

人工魚礁漁場の生産効果調査

宮内 正幸

本調査は、人工魚礁など礁漁場の総合的な評価を行うとともに、各漁場の漁獲特性を明らかにし、効果的な漁場造成を行うための基礎資料を得ることを目的とする。

方 法

筑前海西部で釣漁業を盛んに行っている漁協の操業日誌をもとに礁漁場の利用実態を整理した。用いた資料は平成12年度（4～2月）、13年度（4～2月）、14年度（4～10月）で、各年度とも3隻分のデータを用いた。

結果及び考察

1. 礁別操業割合・漁獲割合

釣漁業における平成12,13,14年度の礁別操業回数及び

礁別操業割合の推移を求めたところ、操業回数は平成14年度の調査月が短い、延べ300～600回の範囲で推移していた（図1）。また、操業割合は人工魚礁での割合が高く、70%前後で推移しており、天然礁では20%前後、沈船では10%未満で推移していた（図2）。

次に礁別漁獲量及び礁別漁獲割合を求めたところ、平成14年度は調査月が短いものの、漁獲量は最も多かった（図3）。また、漁獲割合は操業割合同様、人工魚礁での割合が高く、60～70%で推移しており、天然礁では30%前後、沈船では3%前後を推移していた（図4）。

平成9～11年度の礁漁場の利用実態を整理した際は、人工魚礁での操業割合、漁獲割合が50%前後で推移しており、今回整理した平成12～14年度では人工魚礁での割合がそれよりも高い結果となり、依然として釣漁業においては人工魚礁に対する依存度が高いことが窺えた。

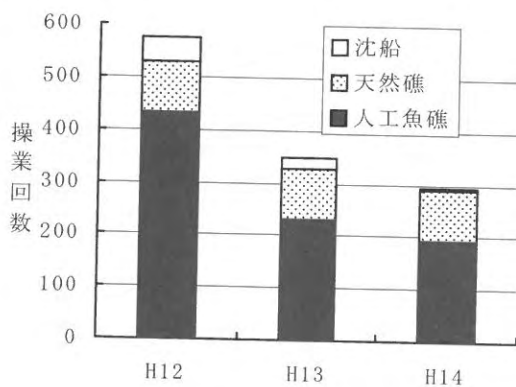


図1 礁別操業回数

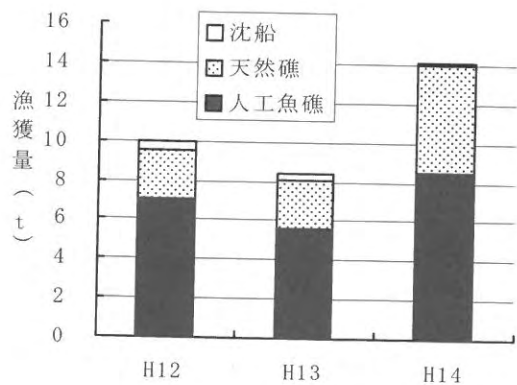


図3 礁別漁獲量

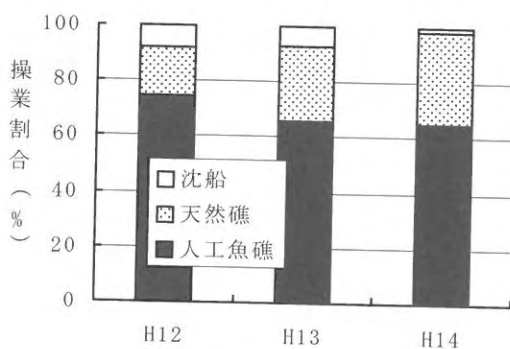


図2 礁別操業割合

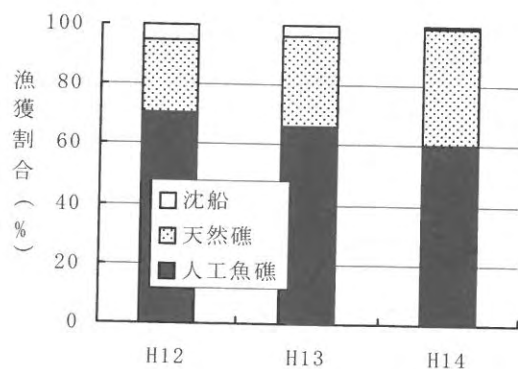


図4 礁別漁獲割合

2. 礁別魚種別漁獲割合

礁別に魚種別漁獲量を整理したところ、釣漁業では全体的にイサキの漁獲が多く、39.5～58.9%（平均50.4%）を占め、毎年安定して漁獲されていた（図5）。その他、スズキやマダイ、ブリ類、マアジなどが漁獲されていたが、スズキは年による豊凶の差が大きかった。礁別に見てみると、人工魚礁ではイサキの漁獲が多く、40%前後（平均43.2%）で推移した。また、平成14年度のように

スズキの漁獲が多い年もあり、これが平成14年度の調査月が短いのに漁獲量が多い原因の1つと考えられた。天然礁では人工魚礁同様イサキの漁獲が多く、45.6～80.8%（平均69.4%）で推移した。その他、イシダイやマアジ、メバルの漁獲が多かった。沈船ではブリ類が多い年やマアジ、マダイが多い年があるなど、人工魚礁や天然礁のような一定の傾向は見られなかった。

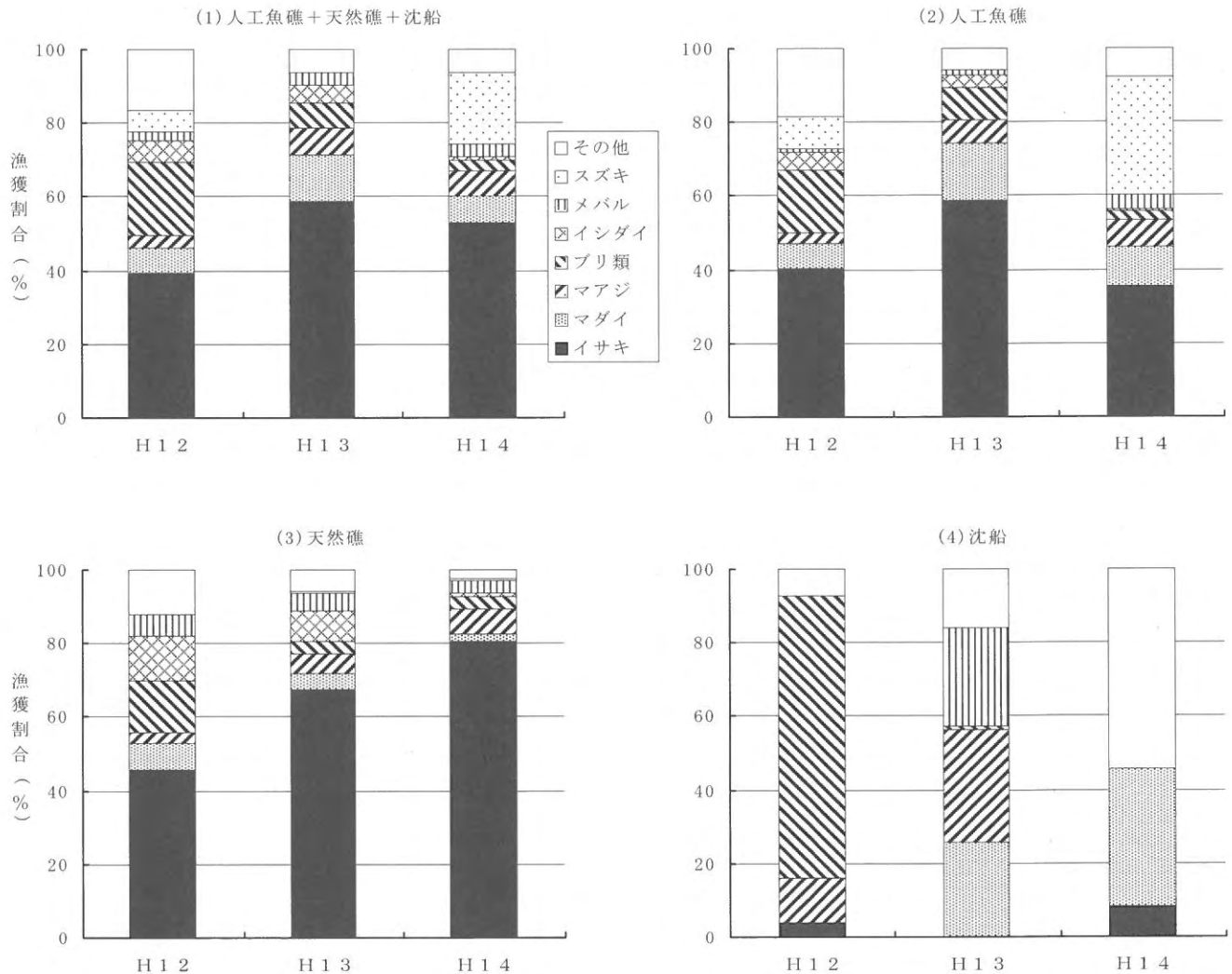


図5 礁別魚種別漁獲量

資料1 礁別操業回数

	H12	H13	H14
人工魚礁	431	230	191
天然礁	96	96	98
沈 船	48	25	4
計	575	351	293

資料2 礁別操業割合 (%)

	H12	H13	H14
人工魚礁	75.0	65.6	65.2
天然礁	16.7	27.4	33.4
沈 船	8.3	7.0	1.4
計	100	100	100

資料3 礁別漁獲量 (t)

	H12	H13	H14
人工魚礁	7.1	5.6	8.5
天然礁	2.4	2.5	5.5
沈 船	0.5	0.3	0.1
計	10.0	8.4	14.1

資料4 礁別漁獲割合 (%)

	H12	H13	H14
人工魚礁	70.6	66.3	60.3
天然礁	24.0	29.8	39.0
沈 船	5.4	3.9	0.7
計	100	100	100

資料5 礁別魚種別漁獲量 (kg)

(1) 人工魚礁+天然礁+沈船

	H12	H13	H14
イサキ	3,964	5,004	7,496
マダイ	688	1,072	1,044
マアジ	332	616	968
ブリ類	1,970	574	416
イシダイ	612	380	84
メバル	224	300	516
スズキ	620	12	2,752
その他	1,638	534	868
合計	10,048	8,492	14,144

(2) 人工魚礁

	H12	H13	H14
イサキ	2,844	3,300	3,036
マダイ	508	880	908
マアジ	204	372	600
ブリ類	1,204	488	220
イシダイ	328	172	52
メバル	80	88	308
スズキ	620	4	2,736
その他	1,302	332	676
合計	7,090	5,636	8,536

(3) 天然礁

	H12	H13	H14
イサキ	1,100	1,704	4,452
マダイ	180	108	100
マアジ	60	144	368
ブリ類	350	82	196
イシダイ	284	208	32
メバル	144	124	208
スズキ	0	8	16
その他	296	150	140
合計	2,414	2,528	5,512

(4) 沈船

	H12	H13	H14
イサキ	20	0	8
マダイ	0	84	36
マアジ	68	100	0
ブリ類	416	4	0
イシダイ	0	0	0
メバル	0	88	0
スズキ	0	0	0
その他	40	52	52
合計	544	328	96

資料6 礁別魚種別漁獲割合(%)

(1)人工魚礁+天然礁+沈船

	H 1 2	H 1 3	H 1 4
イサキ	40	59	53
マダイ	7	13	7
マアジ	3	7	7
ブリ類	20	7	3
イシダイ	6	5	1
メバル	2	4	4
スズキ	6	0	20
その他	16	6	6

(2)人工魚礁

	H 1 2	H 1 3	H 1 4
イサキ	40	59	36
マダイ	7	16	11
マアジ	3	7	7
ブリ類	17	9	3
イシダイ	5	3	1
メバル	1	2	4
スズキ	9	0	32
その他	18	6	8

(3)天然礁

	H 1 2	H 1 3	H 1 4
イサキ	46	67	81
マダイ	8	4	2
マアジ	3	6	7
ブリ類	15	3	4
イシダイ	12	8	1
メバル	6	5	4
スズキ	0	0	0
その他	12	6	3

(4)沈船

	H 1 2	H 1 3	H 1 4
イサキ	4	0	8
マダイ	0	26	38
マアジ	13	31	0
ブリ類	77	1	0
イシダイ	0	0	0
メバル	0	27	0
スズキ	0	0	0
その他	7	16	54

間伐材利用施設推進事業

－魚礁効果調査－

宮内 正幸

目 的

間伐材の有効利用を図るために、間伐材を利用した魚礁を製作・沈設し、その効果調査を実施することにより木材の魚礁としての有効性を検討する。

方 法

間伐材利用魚礁の投入場所は、過去に木船の沈船礁を設置した奈多地先を選定した。間伐材魚礁を沈設する事前調査として、平成14年2月18日にサイドルッキングソナーを用いて海底の既存礁等の分布状況を調査した。

魚礁設置後は、平成14年3月19日と6月18日に魚礁の設置状況や付着物の状況、魚類の蛸集状況を把握するため水中ロボット調査を実施した。また、同年8月29日に魚礁周辺に蛸集している魚種を判別するために釣獲試験を実施し、更に平成15年3月14日に魚礁の設置状況や付着物の状況、魚類の蛸集状況を把握するため潜水調査を実施した。

結果及び考察

1. 事前調査

福岡市奈多地先におけるサイドルッキングソナーによる調査の結果、既存礁が南北に扇状に広がっていること

が分かった。そこで、平成14年2月23日にこれら既存礁の南側に間伐材魚礁を設置した（図1：33° 42.012'N, 130° 23.080'E）。魚礁は間伐材と鋼材を組み合わせた魚礁1型と間伐材とコンクリート材を組み合わせた魚礁2型の2種類で、各1基ずつが海底に設置された（図2）。

2. 魚礁の設置状況

魚礁1型・2型は、奈多漁港から約3km離れた水深約20mの砂質域に設置されていた。水中ロボットによる平成14年3月、6月の両調査では、両魚礁とも横転や傾き

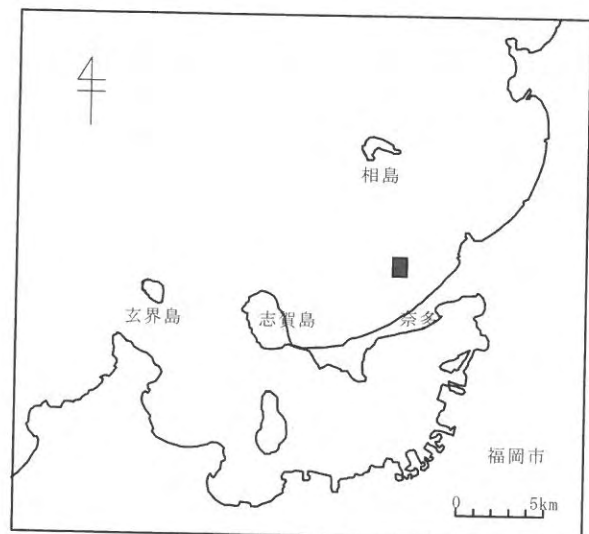


図1 魚礁設置場所

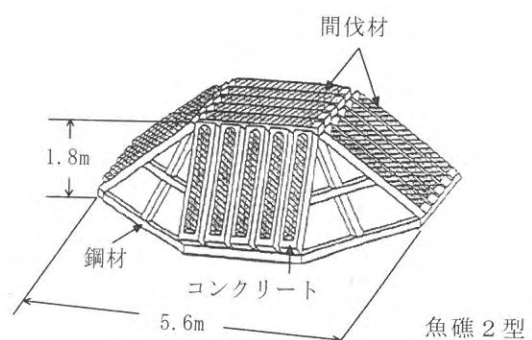
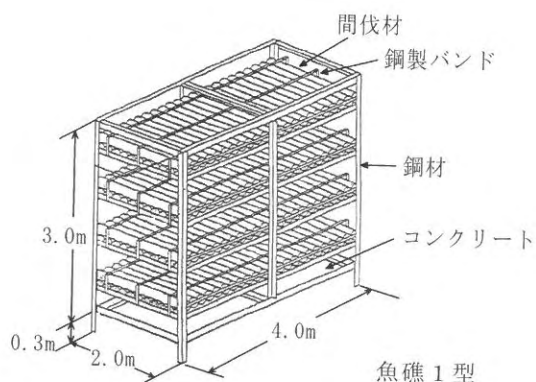


図2 魚礁の構造

など見られず、海底に安定した状態で設置されていた(図3)。また、魚礁別の埋没状況は、1型は鋼材でできた30cmの脚部全体が砂底に埋没し、魚礁底部のコンクリート部分で海底に固定されている感じがであったが、2型では埋没はほとんど見られなかった。

3. 付着物の状況

平成14年3月の調査時では、魚礁が海底に設置されてからあまり時間が経過していないため、魚礁1型・2型とも間伐材や鋼材、コンクリート全てにおいて、付着物はほとんど確認されなかった(図4)。平成14年6月の調査時には、両魚礁とも表面にフジツボ等と思われる生物がパッチ状に付着していた(図5)。また、材質による量的な違いは明らかではないが、間伐材、鋼材、コンクリートのどの部材にも付着していた。魚礁設置1年後の平成15年3月の調査時には、両魚礁とも表面がフジツボやカイメンなどに覆われていた(図6)。

4. 魚類の蛸集状況

(1) 水中ロボット調査

平成14年3月の調査では、魚礁1型で数百尾程度のメバルの群が確認された。魚体の大きさは、間伐材の直径等と比較して15cm程度と思われた。これらは魚礁の内部や魚礁側面に分布していた(図7)。魚礁2型では1型で見られたメバルは確認されず、魚種は不明だが数尾の魚が確認されたのみであった。

平成14年6月の調査では、魚礁1型で、礁の直上や上部にマアジと思われる1,000尾程度の浮魚の群や魚礁内部や側面に3月同様数百尾程度のメバルの群が確認され

た(図8)。その他、イシダイやベラが確認された。魚礁2型では1型同様、礁の直上にマアジと思われる1,000尾程度の浮魚の群が確認された(図9)。また、3月には確認されなかったメバルが2型でも確認されたが、量的には1型より少なかった。その他、イシダイやベラ、カワハギ、カサゴが確認された。マアジは両魚礁とも礁直上～上部で観察されており、他の人工魚礁においても魚礁の上部に蛸集することが確認されていることから、マアジは各種構造物の上部に蛸集する習性があると考えられた。また、メバルは両魚礁で観察されたものの、量的には魚礁1型の方が多かった。これはメバルが付いている側面部や内部空間が魚礁1型の方が多など魚礁の構造の違いに起因していると考えられた。



図4 付着物の状況(H14. 3月)



図5 付着物の状況(H14. 6月)

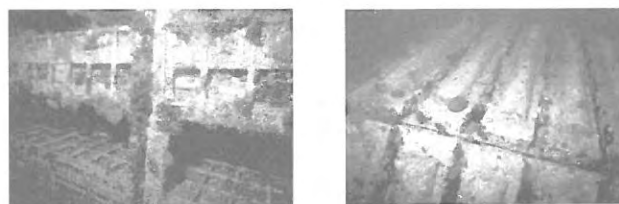
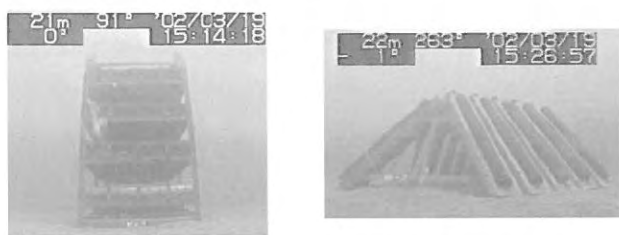


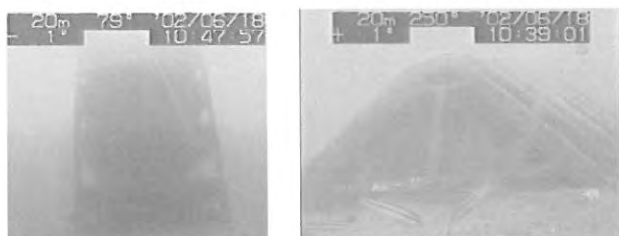
図6 付着物の状況(H15. 3月)



魚礁1型(H14.3月)



魚礁2型(H14.3月)



魚礁1型(H14.6月)



魚礁2型(H14.6月)

図3 魚礁の設置状況



図7 魚礁1型におけるメバルの蛸集状況(H14. 3月)

(2) 釣獲試験

魚礁1型では、水中ロボット調査で確認されたメバルやマアジの他、チダイ、マダイ、カサゴ、コモンフグ、ヒラメ、ウマヅラハギの計8種類77尾が漁獲された(図10)。最も多かったのはチダイで半数以上を占め、水中ロボットでは確認されなかったが、魚礁周辺の砂地にいるものと思われた。

魚礁2型では、水中ロボット調査で確認されたマアジやメバル、カサゴの他、チダイ、マダイ、カンパチ、コモンフグ、ウマヅラハギ、イサキの計9種類97尾が漁獲された(図10)。なかでも水中ロボットでは確認できなかったコモンフグとチダイで半数以上を占めた。また、漁獲された小型のマアジを餌にして釣獲試験を行ったと

ころカンパチが釣れ、小魚を追ってより大型のカンパチのような浮魚が集まってきたことが伺えた。

両魚礁とも蛸集魚は小型の個体が多かったが、明らかに複数の魚種が蛸集していることが確認できた。

(3) 潜水調査

魚礁設置1年後の潜水調査では、魚礁1型では5種類の魚が確認され、50尾程度のメバルの群の他、カサゴ、コブダイ、スズメダイ、ヒガンフグが1尾ずつ確認された(表1)。また、魚礁2型ではヒガンフグ3尾が確認されただけであった。平成14年3月の水中ロボット調査に比べると量的に少なく、低水温が影響していると考えられた。



マアジ



メバル、イシダイ

図8 魚礁1型における魚群蛸集状況(H14. 6月)



図9 魚礁2型における魚群蛸集状況(H14. 6月)

※図中の数字は平均全長

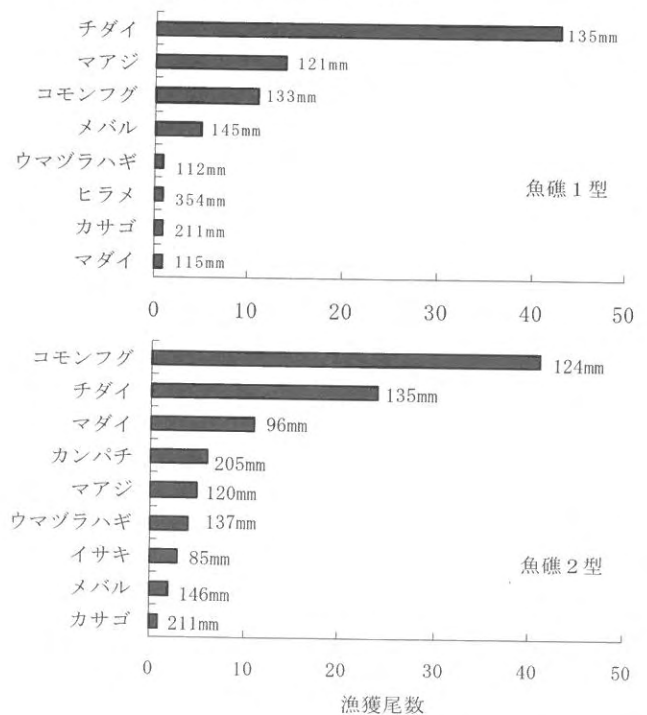


図10 釣獲試験結果

表1 潜水調査により確認された魚種

	魚礁1型		魚礁2型	
	尾数	サイズ	尾数	サイズ
メバル	50尾	14~22cm		
カサゴ	1尾	20cm		
コブダイ	1尾	25cm		
スズメダイ	1尾	12cm		
ヒガンフグ	1尾	14cm	3尾	10~12cm

資料1 釣獲試験結果

魚礁1型				
			平均全長(mm)	漁獲尾数
マ	ダ	イ	115	1
カ	サ	ゴ	211	1
ヒ	ラ	メ	354	1
ウマヅラハギ			112	1
メ	バ	ル	145	5
コモング			133	11
マ	ア	ジ	121	14
チ	ダ	イ	135	43
合 計				77

魚礁2型				
			平均全長(mm)	漁獲尾数
カ	サ	ゴ	211	1
メ	バ	ル	146	2
イ	サ	キ	85	3
ウマヅラハギ			137	4
マ	ア	ジ	120	5
カンパチ			205	6
マ	ダ	イ	96	11
チ	ダ	イ	135	24
コモング			124	41
合 計				97

先端技術等地域実用化研究促進事業

—DNA解析技術による養殖ノリ品種の系統分類—

岩渕 光伸

福岡県では、プロトプラスト再生系を利用したノリの品種改良技術を確立し、生長が優れた品種や低塩分に強い品種等を開発してきた。しかし平成12年度の大規模な色落ち被害により、低栄養に強い品種の早急な開発を望む声が強まるなど、求められる品種特性は時代とともに変化している。

しかしプロトプラスト再生系を利用した新しい育種技術を駆使しても、低栄養に強い品種の開発にはかなりの時間を要することが予想される。なぜならば、ノリにはきわめて多くの養殖品種（名）が存在し、それらが系統別に整理されておらず、その特性も十分に把握されていないからである。

したがって、ニーズに応じた特性を備えた新品種を短期間で開発するためには、既存品種が系統別に分類整理され、特性が把握されている必要がある。形態的な特徴が少なく環境変異が大きいノリでは、DNA解析データをもとに系統別に整理分類を行い、その上で特性評価をすすめた方が効率的である。本研究は、ノリ品種の識別に有効であることを示したAFLP法¹⁾を用いて品種を整理することを目的として取り組む。

1. フリー糸状体夾雑生物の除去法の検討

複相世代のフリー糸状体DNAをAFLP法によって解析することが可能であれば、単相世代の葉状体DNAの解析結果と合わせ、フリー糸状体の純系化（ホモ化）の確認、DNAマーカー地図の作成、交配実験の成否の確認などが容易となる。しかしフリー糸状体にはカビや細菌類、珪藻類など夾雑生物の混入が多く、AFLP法ではこれまで信頼性の高い解析結果を得られていない。信頼性の高いAFLP解析結果を得るためには、これらの夾雑生物のDNAが混入していない純粋な糸状体DNAを材料にAFLP解析を行う必要がある。そこでフリー糸状体から純粋なDNAを単離する方法について検討し、信頼性の高い糸状体DNAのAFLP結果が得られることを目的として、フリー糸状体夾雑生物の除去法について検討を加える。

(1) フリー糸状体DNAと葉状体DNAの比較

純系化されたフリー糸状体で夾雑生物の混入が無ければ、糸状体DNAと葉状体DNAのAFLP解析結果は一致するはずである。そこでフリー糸状体とその糸状体から分離した殻胞子を育成した葉状体よりDNAを抽出し、AFLP解析を行って夾雑生物DNAの影響を調べた。

材料及び方法

供試品種としてナラワ赤芽、ユノウラアサクサの2品種を用いた。

DNAの単離には糸状体、葉状体ともにISOPLANT（ニッポンジーン社）を使用した。単離処理の前処理として糸状体はハサミによる細切処理を、葉状体はプロトプラスト化処理を行った。AFLP解析には、Applied Biosystems社のAFLP Microbial Fingerprinting Kitを用い、プライマーペアには0-C,0-T（EcoRI-MseI）を用いた。

結果及び考察

図1にそれぞれのプライマーペアにおける2品種の葉状体と糸状体のAFLPパターンを示した。葉状体DNAではピークの高い20本程度の増幅断片が認められたのに対し、糸状体DNAではピークの低い多くの増幅断片が認められるパターンを示した。また葉状体DNAにおける2品種のパターンはほぼ一致していたのに対し、糸状体DNAは異なっていた。

今回解析に使用した、葉状体DNAはプロトプラストから抽出後キアゲンチップで精製することによって可能な限り夾雑生物のDNAと多糖類等の不純物が混入しないよう処理したのに対し、糸状体DNAは夾雑生物の除去処理や特別な精製処理を行っていない。したがって糸状体DNAのAFLP解析結果には、夾雑生物のDNAによる増幅断片が検出されていることも十分予想される。糸状体DNAの抽出前に出来るだけ夾雑生物を除き、純粋なDNAを単離することによって、信頼性の高いAFLP結果が得られるよう検討が必要である。

2. DNA解析による系統分類

昨年度までの研究によりノリ養殖品種ごとに多型バン

ドが確認され品種の識別にAFLP法が有効なことが分かった。AFLP法によって得られた多型バンドの数は品種間の遺伝的な類縁関係の距離を反映すると考えられること

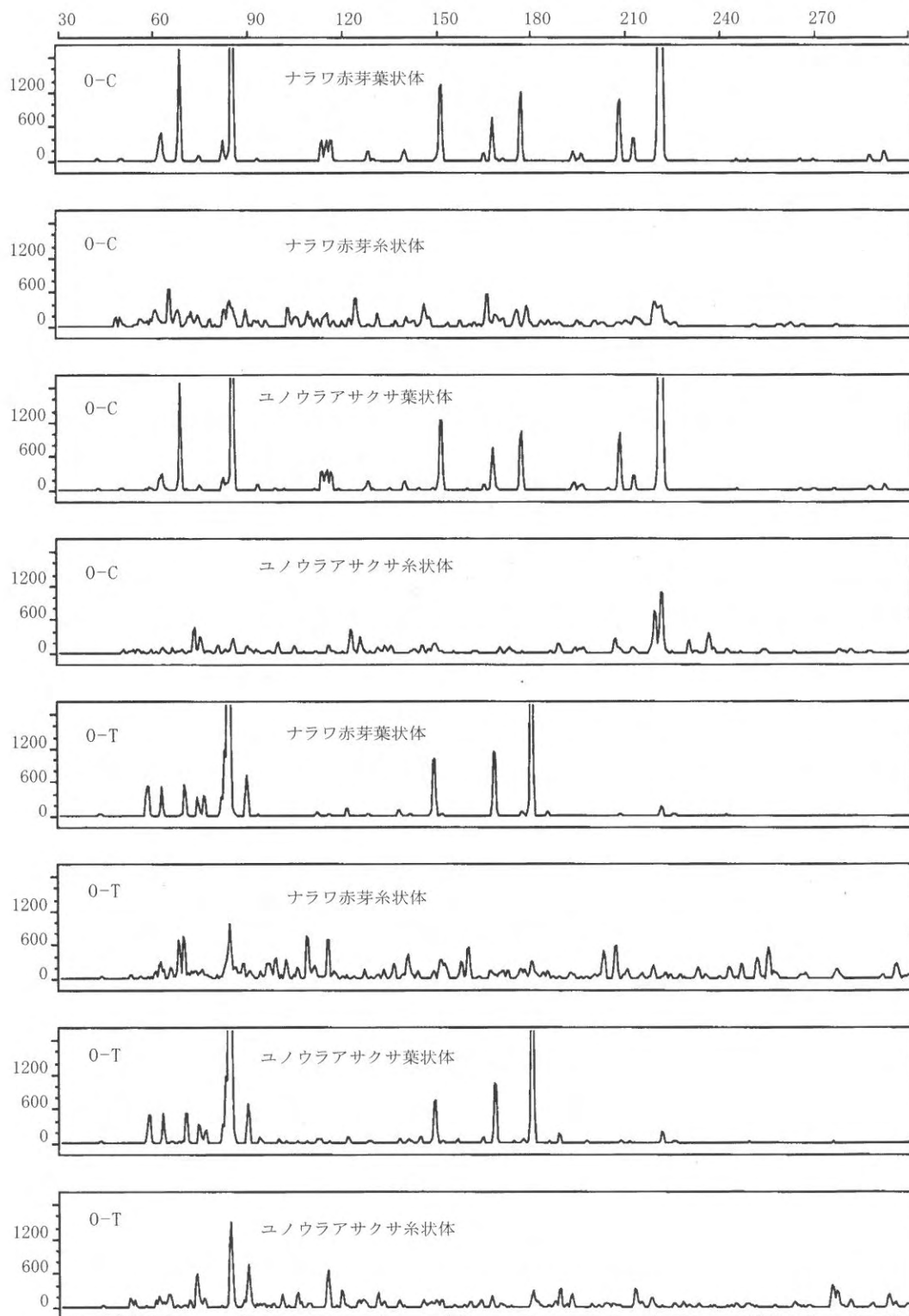


図1 ナラワ赤芽、ユノウラアサクサの葉状体と糸状体から抽出したDNAのAFLP解析パターン

表1 AFLP解析によるノリ養殖品種別の多型バンド数(網掛けはアサクサ系と考えられる品種・株)

品種	ミノミアサキ	スサビ	H-1	H-4	FA89	福岡1号	ナラワB	ナラワC	スサビ野生	ナラワ赤芽	ナラワ緑芽	キタ野生色	キタ緑色	低塩分耐性	9号	TU-1	アサキ	ササ	有明1号	ユノウラアサキ	オホノリ
スサビ	9																				
H-1	11	3																			
H-4	11	3	0																		
FA89	10	3	4	4																	
福岡1号	9	2	3	3	3																
ナラワB	9	2	3	3	3	2															
ナラワC	10	1	2	2	2	1	1														
スサビ野生	8	9	6	6	12	9	9	10													
ナラワ赤芽	8	5	7	7	4	3	5	4	10												
ナラワ緑芽	26	23	23	23	24	25	23	24	28	24											
キタ野生色	15	6	7	7	7	6	6	5	13	7	21										
キタ緑色	16	7	8	8	8	7	7	6	14	8	20	1									
低塩分耐性	20	11	9	9	10	11	11	10	16	12	18	5	4								
9号	14	7	8	8	6	7	7	6	12	6	24	3	4	8							
TU-1	10	3	4	4	2	3	3	2	12	4	24	5	6	9	4						
アサキ	8	8	10	10	9	10	8	9	12	10	24	13	14	18	12	8					
ササ	23	18	21	21	19	20	18	19	27	23	35	24	25	29	23	19	21				
有明1号	26	23	24	24	24	21	23	22	26	24	27	19	18	20	20	25	21	35			
ユノウラアサキ	12	7	10	10	8	9	7	8	14	8	21	7	8	12	6	6	6	21	27		
オホノリ	24	19	20	20	21	20	19	19	27	23	24	21	22	24	22	20	24	24	34	22	

から、品種の系統解析や整理分類を行うための有効なデータが得られるであろう。そこで、出来るだけ多くの既存品種や株のDNAを解析し、遺伝的な距離を求めることによって系統樹を作成することを目的とする。

(1) 品種別のAFLP解析

現在養殖に使用されている品種、過去に養殖されていた品種、野生種および色彩変異体など多くの品種、株についてAFLP解析を行い品種間の多型バンド数を求めた。

材料及び方法

21種類の養殖品種、株を材料にAFLP解析を試みた。DNA抽出用の材料にはフリー系状体から分離した殻胞子を室内培養によって育成し、葉長10cm程度に生長した葉状体1個体を用いた。葉状体培養条件は温度15℃、照度8000lx.、明暗周期10L:14Dとした。一部の品種については提供して頂いた葉状体を用いた。また十分な生長が見られなかった品種については、複数の葉状体を材料に用いた。DNAは、まず葉状体からパパイソとアルカリヘミセルラーゼ処理によりプロトプラストを単離し、ISOPLANTを用いて抽出した。抽出したDNAはRNase処理後キアゲンチップ20を用いて精製した。AFLP解析はApplied Biosystems社のキットAFLP Microbial Fingerprinting Kitを用いて行い、キットのプロトコルに準じて処理した。プライマーペアとしてEcoRI-MseIに0-A、0-G、0-C及び0-Tの4通りの組み合わせを用いた。品種間の多型断片数は、ミノミアサキを基準にして求めた。

結果及び考察

各プライマーペアにおけるミノミアサキのAFLP増幅断片を基準にして品種ごとに多型を示した増幅断片数を求め、4プライマーペア分を合計して表1に示した。

品種、株間で検出された多型断片数には違いが認められ、特に系統による違いが顕著に見られた。すなわち養殖に使用されているスサビノリ系と考えられる品種のスサビ、福岡1号、ナラワB、ナラワC、FA89、H-1、H-4およびTU-1間に多型断片は少なく、アサクサノリ系と考えられる品種では多くの多型断片が認められた。また品種間の多型バンド数を詳細に見てみると、スサビノリ系でもナラワ緑芽は他のいずれの品種に対しても多くの多型断片が認められ、ミノミアサキとユノウラアサキは他のアサクサノリ系品種に比べスサビノリ系品種との多型バンド数は少ない傾向が認められた。しかし各品種ともに解析した個体数は1~2個体と少ないため、AFLP解析結果の信頼性には問題がある。15年度は、本年度解析した品種についても再度解析を行い、データの信頼性を高めた上で系統樹の作成を行いたい。

3. 純系品種の確認

既存品種の中には単胞子やプロトプラスト由来の葉状体が確実に自家受精して、すべての遺伝子座についてホモ化されていることが明白な純系化されたフリー系状体で保存されている品種は少ない。したがってほとんどの品種が、純系化されているのかどうか、あるいは異なるDNAを持った系状体が混在しているのかどうか不明であると言って良い。このような純系性等の確認法として、系状体と葉状体のDNAの比較、同一系状体から得られ

た複数の葉状体間のDNAの比較,あるいは葉状体部位別のDNA比較が考えられる。前述したように,糸状体DNAが解析可能であれば直接的に純系性を確認できるが,現段階では難しいため,葉状体のDNAを解析することによって純系性の確認を行うことが必要である。

1) 色彩キメラ葉状体のAFLP解析

交雑によって作出され,すべての遺伝子座がホモ化されていないことが明らかな糸状体の殻胞子から育成した色彩キメラ葉状体を材料に, DNA多型性がAFLP解析によって検出できるか検討した。

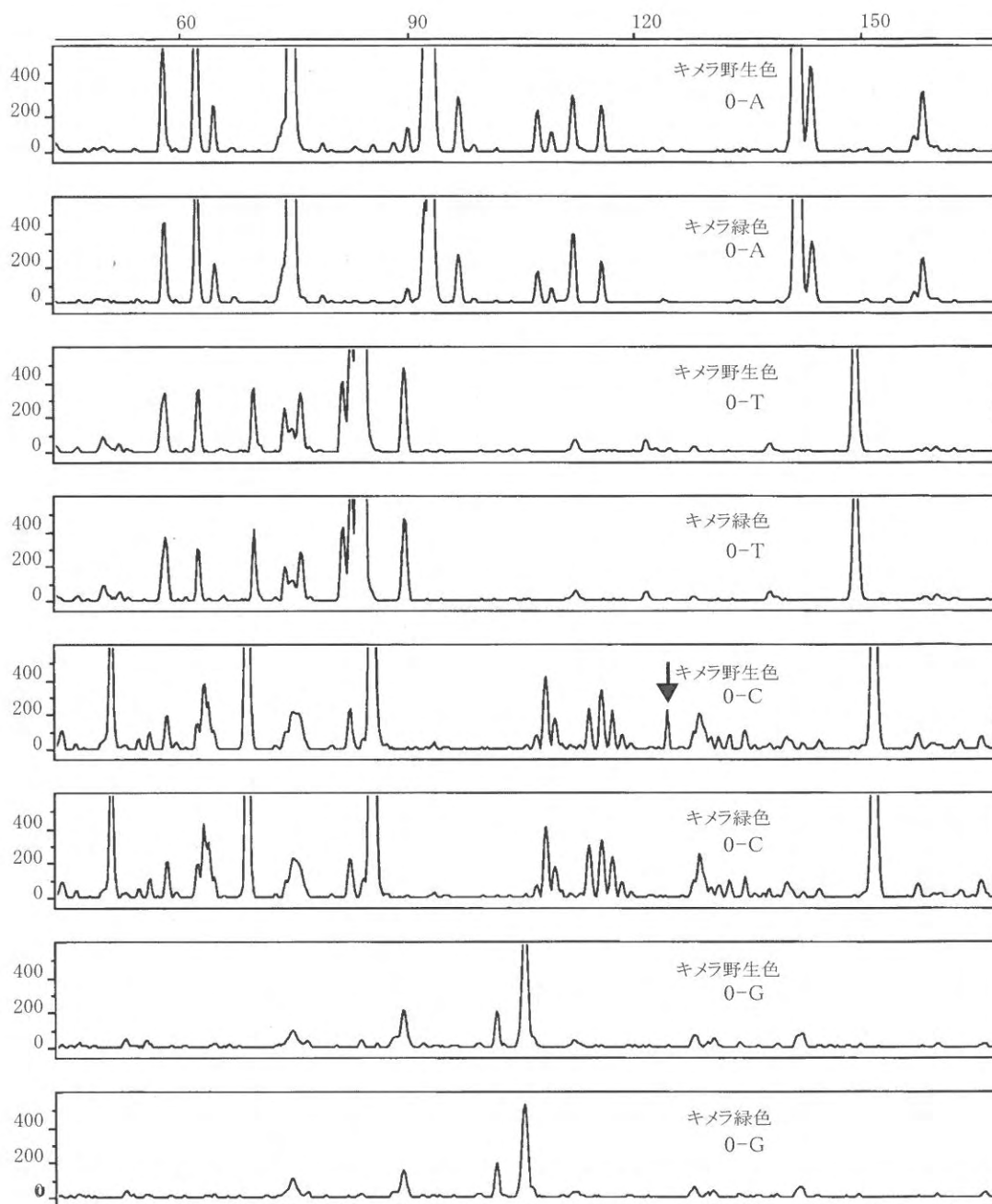


図2 色彩キメラ葉状体の野生色部位と緑色部位から抽出したDNAのAFLPパターン (矢印は多型バンドを示す)

材料及び方法

兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センターより提供して頂いた色彩キメラ葉状体1個体の緑色部位と野生色部位からDNAを抽出した。DNAは葉体からプロトプラストを単離後、ISOPLANTにて抽出し、キアゲンチップ20で精製した。AFLP解析はApplied Biosystems社のキットAFLP Microbial Fingerprinting Kitを用いて行い、キットのプロトコールに準じて処理した。プライマーペアとしてEcoRI-MseIに0-A, 0-G, 0-C及び0-Tの4通りの組み合わせを用いた。

結果及び考察

図2に示したように4プライマーペアのAFLP解析パターンはほとんど一致し、多型バンドは0-Cにおける125bpの断片が野生色部に見られただけであった。この結果について、同一個体でも部位によるDNAの違いを

検出することができたと考えるか、色彩が異なるにもかかわらず1断片しか多型を見つけることが出来なかったと判断するか、解析データが少ないため現時点での評価は難しい。しかし葉状体1個体の部位別にDNA多型性が検出されれば、糸状体はホモ化されていないこと、すなわち他家受精によって発生したものと判断できる。これは、これまで色彩変異体を材料として確認しなければならなかった交配による品種改良が、野生色の葉状体同士でも可能になることを意味する。来年度は、さらに多くの色彩キメラ葉状体についてAFLP解析を行ってデータを収集し、純系性確認についてより多くの情報を得たい。

文 献

- 1) 岩渕光伸：DNA解析等によるアマノリ品種の識別技術の開発，平成13年度先端技術等地域実用化研究促進事業報告書（2002）

地域重要資源の有効利用方式に関する調査

ーカタクチイワシ資源の有効利用ー

安藤 朗彦

筑前海沿岸域では冬季にカタクチイワシ秋生まれ群を対象としたあぐり網漁業が操業され、漁獲物をイリコに加工している。この冬季のカタクチイワシは漁獲量の変動が大きく、漁況予測の精度向上への要望が強い。また、環境条件により魚体の脂肪含量が変化し、イリコの品質が左右されるため、環境条件と品質の変動特性を解明する必要がある。

本年度は前年度同様カタクチイワシ資源調査を行い、漁業者に漁況情報を提供したが、昨年に引き続き極めて不漁で、この原因についても調査を行った。

方 法

1. 漁獲量動向の把握

漁獲量の資料は福岡県漁連の資料を用い整理した。

2. 漁獲物調査

漁期中に漁獲されたカタクチイワシの体長を測定した。

3. 魚群分布調査

調査船「げんかい」で計量魚探を用いて、調査定線上を約10ノットで航行し魚種及び体長を確認しながらカタクチイワシの魚群分布状況を9回調査した。(図1)

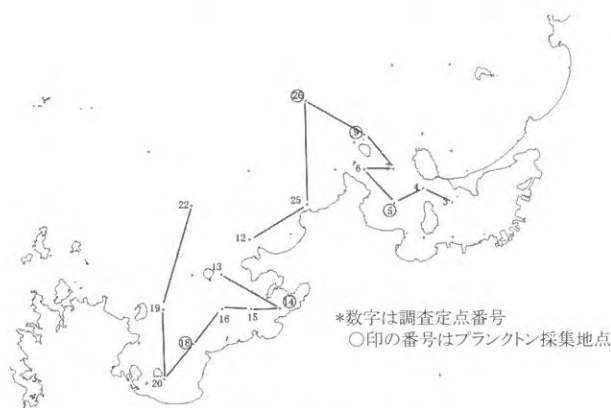


図1 調査定線と観測地点

4. プランクトン調査

調査定線上の5観測点でプランクトンを採取し、動物・

植物プランクトンの沈殿量及び動物プランクトンについては、権足類(コペポダ、コペポダイトを含む)の個体数を実体顕微鏡を用いて計数した。

以上の調査結果は、関係漁協にファックスで送付し、シーネットに掲載して情報提供を行った。

結果及び考察

1. 漁獲量動向の把握

平成8年度から14年度の漁獲量の推移を図2に示す。本年度は操業開始時期が遅れた。主要漁協代表港の漁獲量は年内の12月は143トンと少なく、翌年1月は208トン、2月は11トンと少なく計362トンと不漁だった。唐津湾は魚群の加入が遅く操業開始時期が遅れたため、漁獲量が少なかったと考えられる。福岡湾も操業開始時期が遅れたが、さらに2月漁獲されたカタクチイワシが加工後赤変する現象があり、出荷に支障が生じ操業を中止した。漁連取扱実績では製品数量(乾燥重量)108トン、生産額66百万円、キロ単価は611円であった。

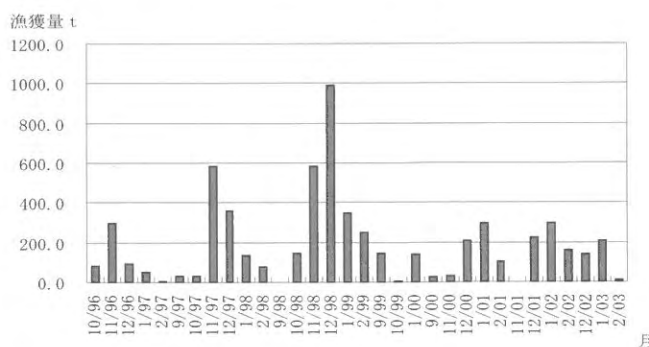


図2 あぐり網におけるカタクチイワシ漁獲量経年変化(主要漁協代表漁港)

9月上旬、福岡湾・唐津湾ともカタクチイワシの魚群が見られた。計量魚探と釣獲試験の結果福岡湾口部に最大170万尾/haの魚群を観測した。唐津湾では湾中央部から神島島周辺で最大10万尾/haの魚群を観測した。サンプルの体長(福岡湾:平均体長5.98cm 唐津湾:3.96cm)から夏生まれのカタクチイワシ魚群と考えられた。(図3)

9月下旬から11月中旬までカタクチイワシの魚群を見つけることはできず、魚探反応強度（SA値）の分布もまとまった反応が見られなかった。11月下旬唐津湾神集島周辺で120万尾/haのカタクチイワシの魚群を観測した。魚群は湾西側にまとまってみられ、東側では観測されなかった。加えて福岡湾周辺で、魚群を発見したが魚種を確認したところマアジの当歳魚等の他魚種であった。

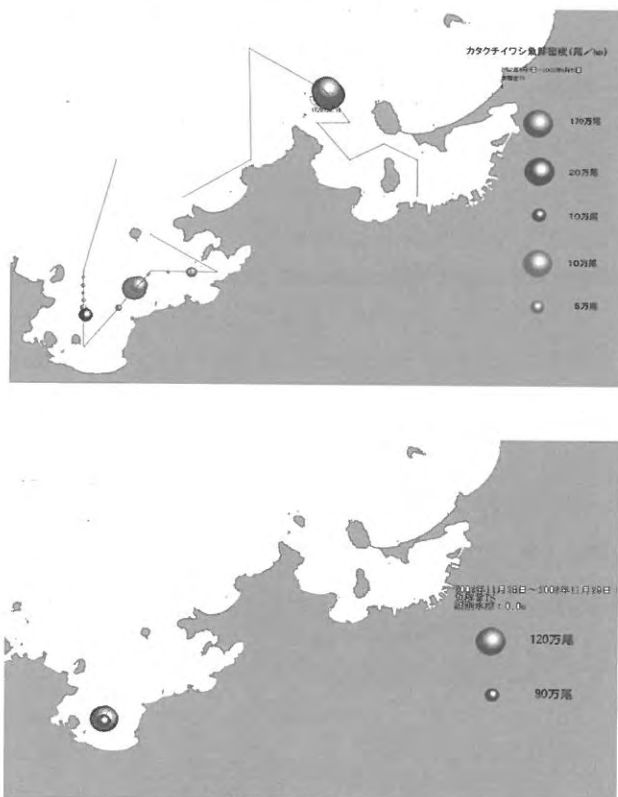


図3 調査地点と計量魚探による魚群密度調査結果
(上：H14/9/9・10 下：H14/11/28・29)

12月から翌年1月になると福岡湾、唐津湾ともまとまった魚群が観測された。魚種の確認には至らなかったが、この時期あぐり網の操業が開始されたことからカタクチイワシ魚群と推測された。2月になると福岡湾にはまとまった魚群が見られず、魚種確認を行った結果散在する魚群はセイゴやイサキの幼魚の他魚種であった。(図4)

福岡湾奥(st5)、福岡湾外の玄界島付近(st9)、西浦の沖合地点(st26)、唐津湾奥(st14)、福吉地先(st18)の調査定点で植物プランクトン、動物プランクトンの採

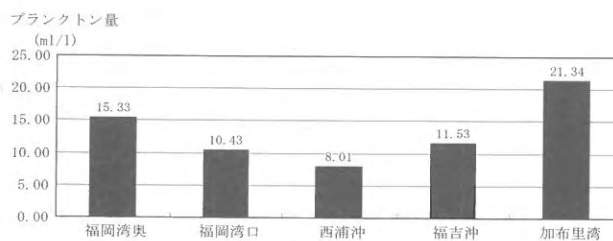


図5 植物プランクトン平均沈殿量の比較

集を行い海域による比較を行った。

図5に示すとおり調査期間中植物プランクトンの平均沈殿量は、加布里湾が最も多く、福岡湾沖合の西浦沖が最も少なかった。植物プランクトン沈殿量の経時変化を見ると、各調査点とも9月下旬から10月増加する傾向が見られ、11月以降減少したが、その後1月増加した。(図6)

次に調査期間中の動物プランクトン沈殿量を図7に示す。植物プランクトン沈殿量とは異なり、福吉沖が最も沈殿量が多く、加布里湾が最も少なかった。

動物プランクトン沈殿量の時系列変化は、約1月程ずれて植物プランクトンに類似した変化を示した。(図8)

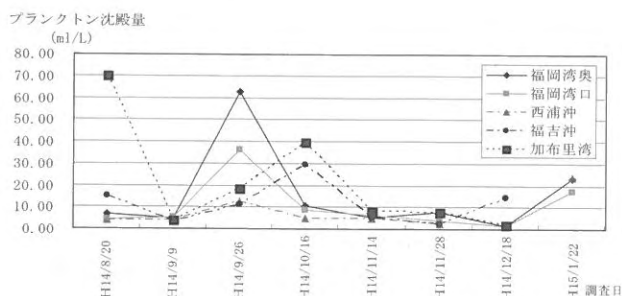


図6 植物プランクトン沈殿量の経時変化

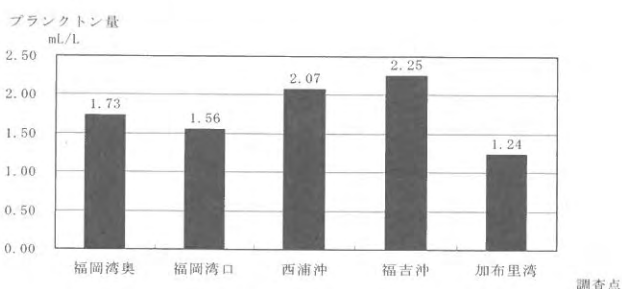


図7 動物プランクトン沈殿量の比較

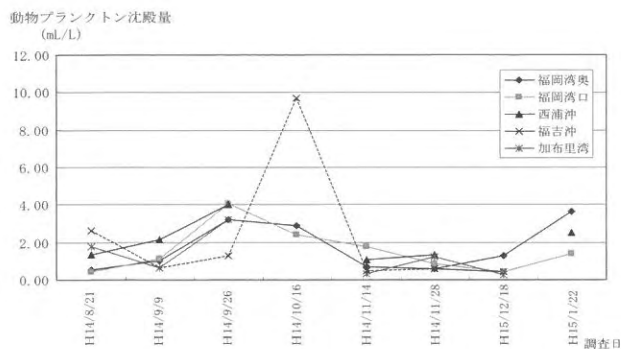


図8 動物プランクトン沈澱量の経時変化

各調査点毎のカタクチイワシの重要な餌料である権足類（コペポーダ及びコペポダイト）の計数結果を図9に示す。10月以降1リットル中の個体数は、徐々に増加した。唐津湾はその後減少する傾向が見られた。しかし福岡湾はさらに増加する傾向が見られ、特に湾奥は12月から1月急激に増加した。

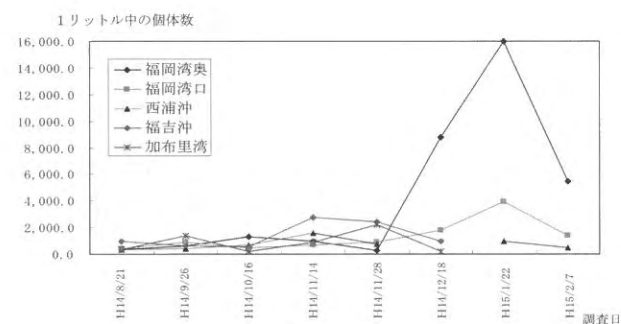


図9 コペポーダ及びコペポダイト個体数の変化

福岡湾口部と西浦沖は、11月まで外海性種と思われる大型のコペポーダ個体が多く見られた。さらに福岡湾口部と奥部は、10月までワムシ類が多く見られた。10月の調査時、湾の奥部のワムシ類個体数は、1リットル当たり474だった。また1月から調査終了時の2月までは、珪藻類が多く見られた。

唐津湾では、10月の調査時加布里湾で葉脚類が多く見られ、福吉沖は珪藻類が多く見られた。

権足類の個体数を計測する中で、体内に赤色の脂肪分と思われる部分が観察される個体が観察された。福岡湾で多く見られ、湾奥、湾口部で11月から2月にかけて観察され、12月に最も多かった。1月には西浦沖でも赤色胞を含んだ個体が観察された。従来から1月中旬以降福岡湾内の漁獲物はイリコにすると腹が赤く変色して価格が下がると漁協から言われていた。本年は特に1月以降この現象が顕著に現れ、漁獲後加工出荷しても商品価値

がなく、福岡湾内の操業を中止した。

例年に比較して赤色胞を含んだ個体が多く観察されたことから、イリコの赤変との関連を調査する手法を具体的に検討する必要がある。

稚魚ネットの水平曳き調査の採集結果は、表1のとおりだった。ネット曳き試験は、図1に示した各調査地点で5分間船側に張り出した稚魚ネットを曳航して採取を行った。採取調査は8月から10月まで行った。採取サンプルが全般に少ないが、採取したカタクチイワシ稚魚の体長組成は分散していた。

福岡湾で釣獲試験や夜間灯火で集魚したカタクチイワシをたも網で採取した結果と唐津湾で漁獲物されたカタクチイワシの体長組成を図10に示す。9月の体長は、30～40mm、10月の体長モードは24mm、12月は78mmが体長のモードだった。体長組成から福岡湾で9月にネット曳き試験で採取された10～15mmのシラスが秋生まれ群とすれば、福岡湾で9月と12月に採取したカタクチ

表1 稚魚ネット水平曳き試験結果

体長 (mm)	福岡湾			唐津湾
	H14.9.9	H14.9.26	H14.10.16	H14.10.16
5				1
10	2			
12	1			
13	1			1
14				
15	1			
22		2		
30				1

ワシは夏生まれ群であったと思われる。

しかし、10月に採取したカタクチイワシは体長と採取時期から推定して秋生まれ群と考えられ、本年福岡湾では夏生まれ群と秋生まれ群が混在していたと考えられた。

一方唐津湾は、11月まき網で漁獲されたカタクチイワシの体長モードは33～35mm、12月は52mmと77mmをモードとする二峰型の組成を示した。体長と採取時期から見たとずれのカタクチイワシも夏生まれ群と考えられた。これらの魚群は計量魚探調査の結果と併せてみると、本年は12月まで唐津湾の西側に偏って分布していたと考えられる。

沖合定線観測点における卵稚仔調査結果のカタクチイワシ卵と稚仔魚の数を図11に示す。カタクチイワシの卵は4・5月と9月に多く採取され、それぞれ春生まれ群と秋生まれ群であると考えられる。稚仔魚の数は、5・6月に多く採取された。卵数と稚仔魚数の関連をみると、

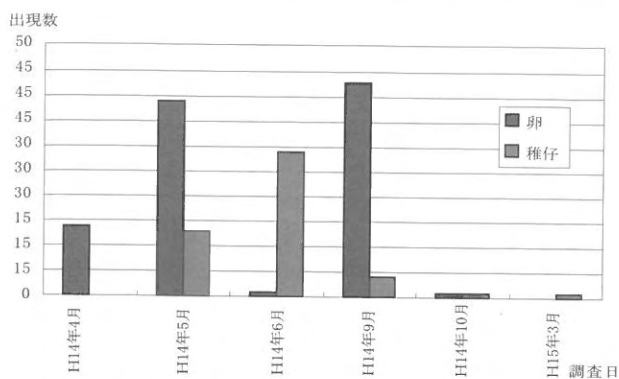


図11 沖合定線調査観測点におけるカタクチイワシの卵と稚仔魚数

夏生まれ群と見られる4・5月の卵が採取された後、呼応して稚仔魚も5・6月採取されているが、9月に卵が採取された後の10月以降の稚仔魚採取量は少なかった。

これから、本年のカタクチイワシ資源は、夏生まれ群は漁場への加入が好調であったが、秋生まれ群の加入は少なかったと考えられた。この結果は、他県におけるカタクチイワシの漁獲動向が、夏生まれ群を主体とする夏期から秋期は豊漁だったが、秋生まれ群を主体とする10月以降不漁であったことと一致する。

本年は例年より2ヶ月程度カタクチイワシの海域への資源加入が遅く加えて加入量も少なかったと考えられた。



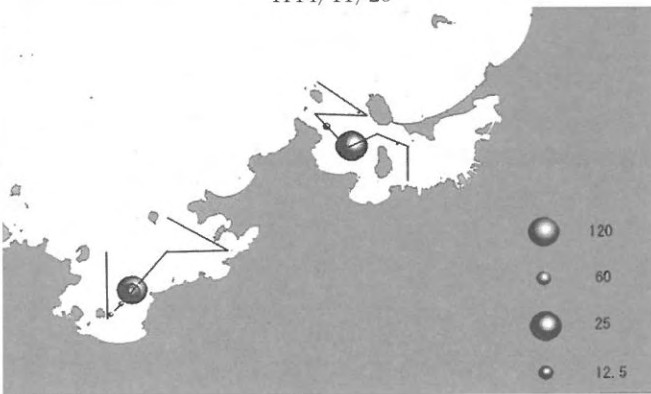
H14/08/21



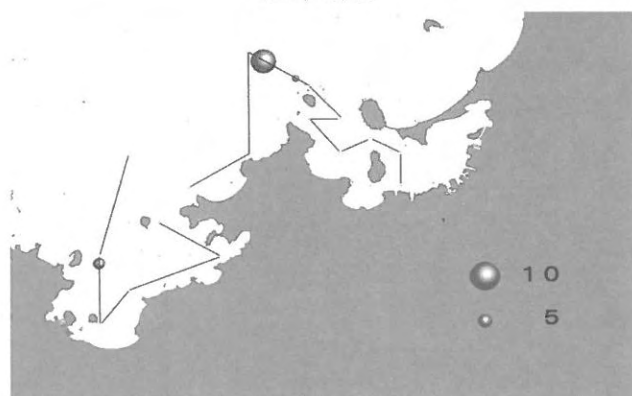
H14/11/28



H14/09/26



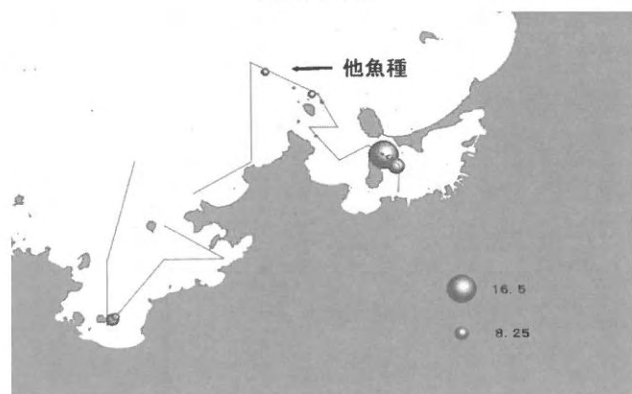
H14/12/18



H14/10/17



H14/01/22



H14/11/13



H15/02/07

図4 計量魚探で測定した魚群反応強度 (SA値) の分布

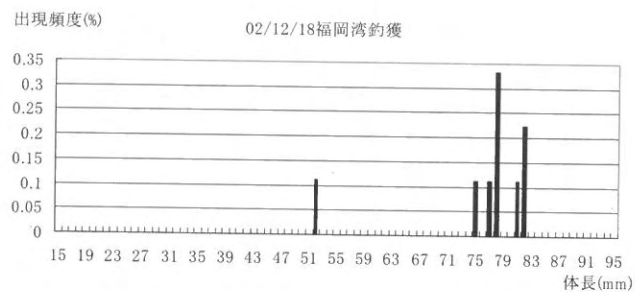
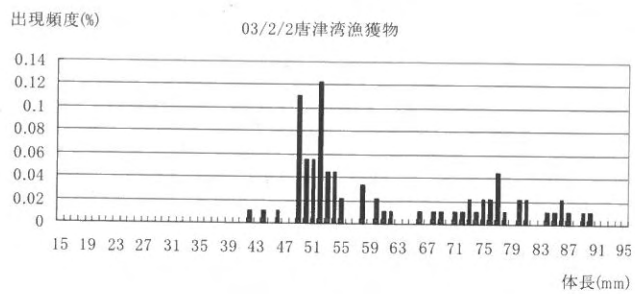
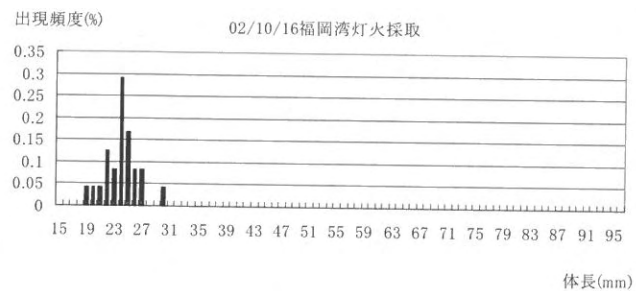
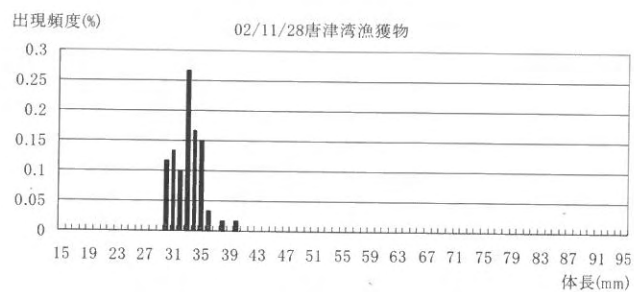
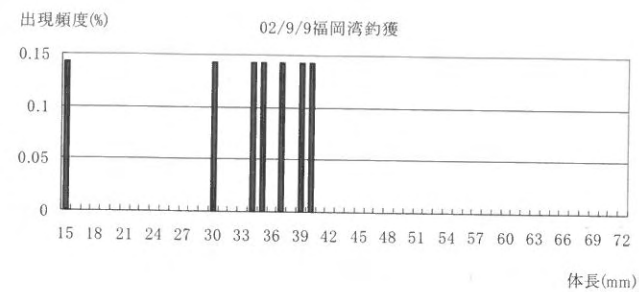


図10 福岡湾・唐津湾カタクチイワシの体長組成

付表1 あぐり網におけるカタクチイワシ漁獲量経年変化（主要漁協代表漁港）

（単位：トン）

月日	10/96	11/96	12/96	1/97	2/97	合計
福吉	0.0	62.5	21.3	18.1	0.0	101.9
船越	81.2	84.1	24.6	8.3	4.0	202.2
西浦	0.0	96.5	5.4	20.3	0.0	122.1
唐泊	0.0	53.6	43.6	6.8	0.0	104.0
合計	81.2	296.6	95.0	53.4	4.0	530.2

月日	9/97	10/97	11/97	12/97	1/98	2/98	合計
福吉	0.0	0.0	135.7	22.1	8.1	0.0	165.9
船越	32.8	32.8	132.4	18.7	14.9	0.0	231.5
西浦	0.0	0.0	179.4	187.7	60.5	18.6	446.2
唐泊	0.0	0.0	136.5	133.2	51.7	60.7	382.1
合計	32.8	32.8	583.9	361.7	135.2	79.3	1225.7

月日	9/98	10/98	11/98	12/98	1/99	2/99	合計
福吉	0.3	11.7	110.5	155.5	116.4	4.7	399.1
船越	0.0	134.1	202.2	23.4	66.6	0.0	426.4
西浦	0.0	0.0	161.8	437.3	0.0	91.5	690.6
唐泊	0.0	0.0	110.7	373.1	168.8	151.8	804.4
合計	0.3	145.8	585.2	989.4	351.8	248.0	2320.5

月日	9/99	10/99	1/00	合計
福吉	79.9	6.4	0.0	86.3
船越	67.5	0.0	0.0	67.5
西浦	0.0	0.0	74.8	74.8
唐泊	0.0	0.0	64.3	64.3
合計	147.4	6.4	139.1	292.9

月日	9/00	11/00	12/00	1/01	2/01	合計
福吉	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
船越	23.6	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6
西浦	0.0	29.4	3.2	174.7	33.5	240.8
唐泊	0.0	0.0	206.9	121.2	69.7	397.7
合計	23.6	29.4	210.0	295.9	103.2	662.2

月日	11/01	12/01	1/02	2/02	合計
福吉	0.3	23.7	64.7	31.5	120.3
船越	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
西浦	0.0	105.5	141.9	69.9	317.3
唐泊	0.0	93.2	93.3	62.2	248.7
合計	0.3	222.4	300.0	163.6	686.3

月日	12/02	1/03	2/03	合計
福吉	16.6	119.0	11.3	147.0
船越	0.0	0.0	0.0	0.0
西浦	38.5	47.5	0.0	86.0
唐泊	87.7	41.4	0.0	129.1
合計	142.8	208.0	11.3	362.2

付表2 福岡湾・唐津湾カタクチイワシの体長組成測定結果

体長(mm)	福岡湾						唐津湾			
	H14/9/9		H14/10/16		H14/12/18		H14/11/28		H15/2/2	
	個体数	組成	個体数	組成	個体数	組成	個体数	組成	個体数	組成
15										
16										
17										
18										
19			1	4.2%						
20			1	4.2%						
21			1	4.2%						
22			3	12.5%						
23			2	8.3%						
24			7	29.2%						
25			4	16.7%						
26			2	8.3%						
27			2	8.3%						
28										
29										
30			1	4.2%			7	11.7%		
31							8	13.3%		
32							6	10.0%		
33							16	26.7%		
34							10	16.7%		
35							9	15.0%		
36							2	3.3%		
37										
38										
39	1	14.3%					1	1.7%		
40										
41							1	1.7%		
42									1	1.1%
43									1	1.1%
44										
45									1	1.1%
46										
47									1	1.1%
48									3	
49									8	
50									10	11.1%
51									5	5.6%
52					1	11.1%			5	5.6%
53									11	12.2%
54	1	14.3%							4	4.4%
55									4	4.4%
56									2	2.2%
57										
58	1	14.3%								
59	1	14.3%							3	3.3%
60										
61	1	14.3%							2	2.2%
62									1	1.1%
63	1	14.3%							1	1.1%
64	1	14.3%								
65										
66									1	1.1%
67										
68									1	1.1%
69									1	1.1%
70										
71									1	1.1%
72									1	1.1%
73									2	2.2%
74									1	1.1%
75					1	11.1%			2	2.2%
76									2	2.2%
77					1	11.1%			2	2.2%
78					3	33.3%			4	4.4%
79									1	1.1%
80										
81					1	11.1%			2	2.2%
82					2	22.2%			2	2.2%
83										
84									1	1.1%
85									1	1.1%
86									2	2.2%
87									1	1.1%
88										
89									1	1.1%
90									1	1.1%
合計	7		24		9		60		90	
採取方法	釣獲等		灯火たも網		延縄		漁獲物		漁獲物	

水産資源調査

－マダイ幼魚資源調査－

的場 達人・安藤 朗彦・佐野 二郎・宮内 正幸・内田 秀和

福岡県は全国有数のマダイ産地であり、当センターでは長年にわたりマダイの資源管理についての研究を行っている。平成5年度には漁業者、行政との連携の元マダイ種苗採捕の原則禁止、13cm以下当歳魚の再放流等、マダイ資源管理計画を策定し、資源管理を実践している。

本調査はマダイ幼魚の資源水準の把握と資源管理効果のモニタリングを目的に毎年行っている。

方 法

調査は7月18日に奈多、新宮、鐘崎地先で、7月17日は唐津湾で実施した。使用漁船及び漁具は1そうごち網で計34点において試験操業を行い、各海域で1網当たりのマダイ幼魚採集尾数を計数し、全長を測定した。

結果及び考察

本年の水域別幼魚分布は図1に示すとおり、奈多地先が最高で444尾/網、昨年878尾/網と最も多かった鐘崎が本年は最も少なく71尾/網であった。

全体での1網あたりの平均採捕尾数は、246尾/網と13年の283尾よりやや少なかったが、12年の45尾/網は大きく上回った。

各調査点毎の分布は図3に示すとおり、奈多・唐津湾内・湾口では全域的に分布が多くみられ、唐津湾口部等水深30m域でも比較的多くの幼魚が採集された。

昭和61年度からの幼魚調査の経年変化は図2に示すとおり、平成11、12年は50尾/網以下と少なかったが、13、14年と300尾/網前後と大幅に増加している。

また前述のように、本年の調査結果で広範囲の分布がみられたことから、ジャミ資源は良好な状態と考えられ、次年度以降、1歳・2歳魚の資源の増大が期待される。地区毎の体長組成のモードは、新宮65mm、奈多65mm、鐘崎65mm、唐津湾55mmと、唐津湾については発生時期が遅いと考えられ、この傾向は昨年と同様であった。

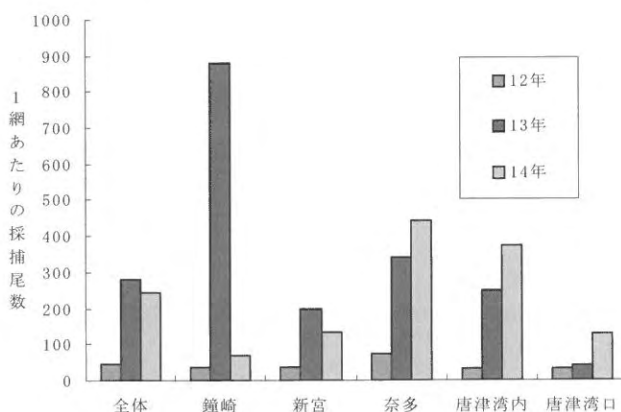


図1 水域別採捕尾数

	12年	13年	14年
全体	45	283	246
鐘崎	36	878	71
新宮	39	197	132
奈多	73	342	444
唐津湾内	32	250	374
唐津湾口	32	43	128

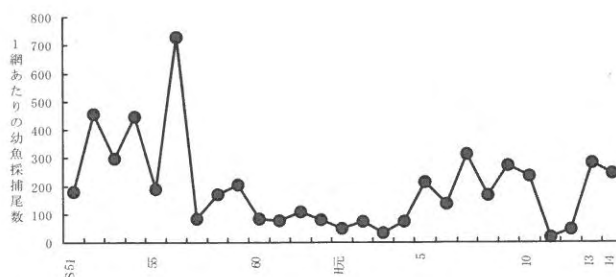


図2 採集尾数の経年変化

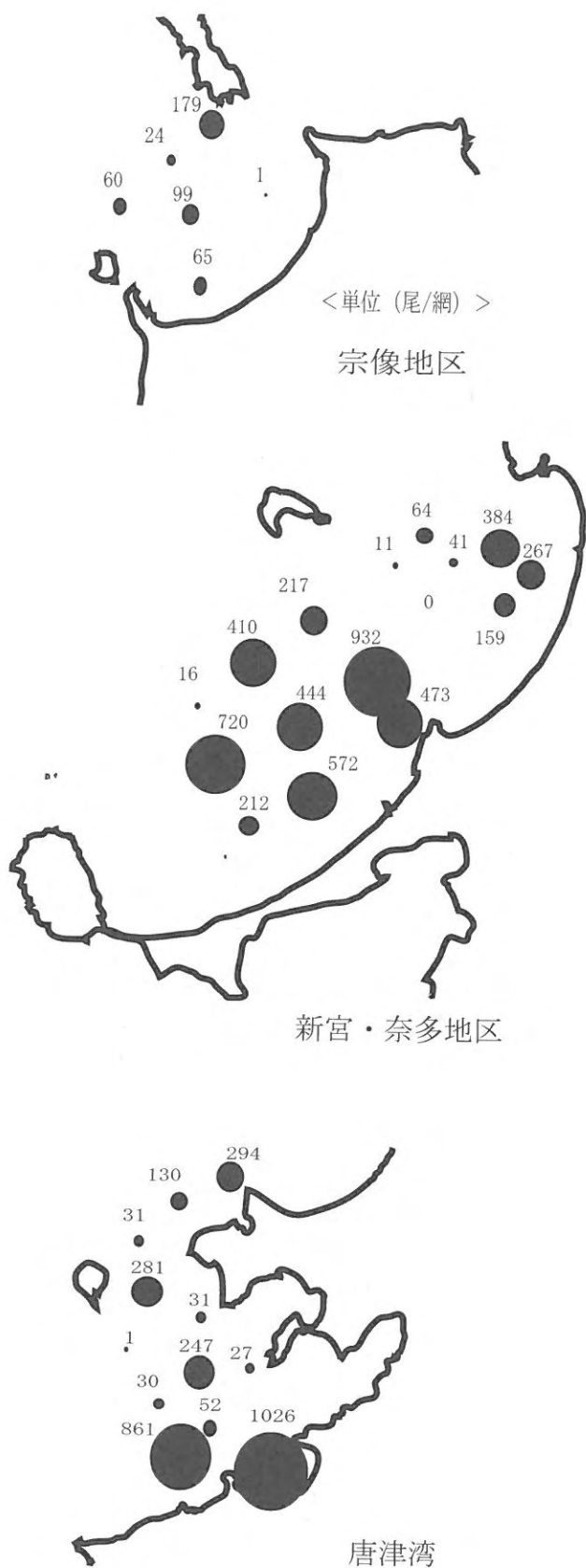


図3 マダイ幼魚の地区別の分布状況

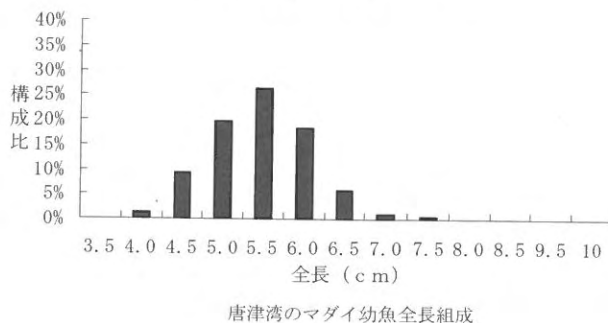
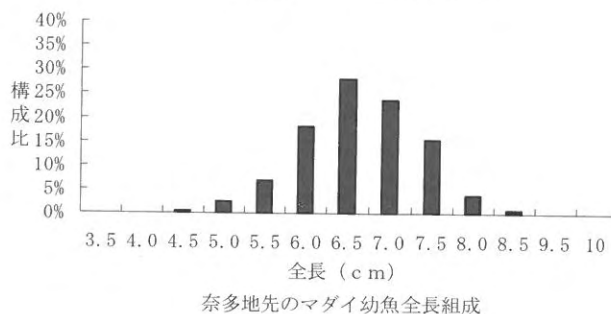
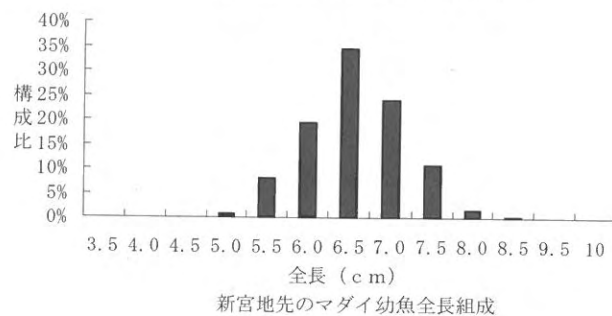
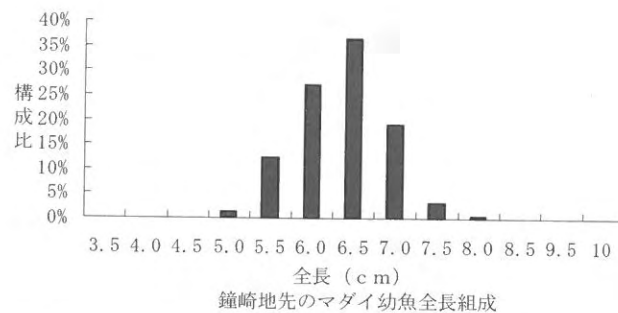


図4 マダイ幼魚の全長組成

フトモズク養殖実用化事業

福澄 賢二・岩淵 光伸・行武 敦*

目 的

福岡県筑前海は静穏域が少ないため、養殖業の適地はごく限られている。また、漁船漁業は冬季が漁閑期にあたるため、漁閑期対策として冬季に外海域でも可能な新しい養殖種の開発が望まれている。

フトモズクは静穏な海域には生育せず、比較的波の荒い水深2～5mの転石域や岩礁域に生育し、潜水によって採取される。漁期は4月下旬から5月下旬までの約1ヶ月間で、県内生産量は年間2～3トンと少なく、単価も高いことから有望な養殖種になるものと考えられる。

本種の養殖技術の確立を目的として、種苗生産とはえ縄方式及びノリ網海底張方式による養殖試験を行った。

方 法

1. 糸状体培養

平成14年4月23日、5月13日、6月13日に図1に示す鐘崎地先で採取した天然藻体から単子嚢を単離し、試験管内で匍匐糸状体の培養を行った。培養条件はSWM-III改変培地、20℃、照度2000lux、光周期11L:13D、静置培養とした。培地の交換は約1.5ヶ月ごとに行った。

採苗に用いる糸状体の選別を9月に行った。96穴マイ



図1 養殖試験位置及び母藻採取場所

(●: はえ縄方式, ▲: ノリ網海底張り方式, ◎: 母藻採取)

クロプレートを用い、18℃への低温処理後、1日おきに22日後まで顕微鏡で遊走子の放出状況を調べた。遊走子放出程度を4段階に評価し、数値の合計が上位の株を優良株とした。

また、糸状体の長期培養による影響を調べるため、前年度に採種し選別した優良株7株と、対照区として優良株ではなかった10株についても同時に遊走子の放出状況を調べた。

選別した優良株はそれぞれ200mlフラスコ10本に拡大培養し、採苗直前に培養温度を18℃に下げ、遊走子の形成、放出を促した。

2. 採苗及び育苗

(1) はえ縄方式

室内に設置した半透明角形水槽(63×44×23cm)に滅菌海水50L及び市販のノリ糸状体用栄養剤を規定量入れ、12号クレモナ糸100mを塩ビパイプ枠(35×50cm)に巻きつけたものを採苗器とし、拡大培養していた優良株のうち、遊走子の放出を確認した糸状体を添加して採苗した。採苗中は止水、弱通気とし、クレモナ糸全体に糸状体の付着が確認されたら強通気とした。

糸全体が茶色となる程度まで糸状体の発達が確認された時点で、枠のまま屋外のFRP水槽に移し、自然光、ろ過海水による流水、強通気条件で直立同化糸の形成を促した。直立同化糸の形成を確認したら、糸を枠から外し1本張りの状態でさらに育苗した。

(2) ノリ網海底張り方式

採苗基質にはノリ養殖用の網(1.8×18m)を長さ9mに切断したものを使用した。採苗には200L透明円形水槽を用い、培養液は滅菌海水に市販のノリ糸状体用栄養剤を規定量添加したものとした。これにあらかじめ拡大培養していた糸状体とノリ網を同時に収容し、自然光、止水、強通気条件で採苗した。ノリ網上に糸状体を均一に生育させるため、網は10～14日ごとに上下反転させた。直立同化糸の形成を確認したら、屋外FRP水槽に展開し、自然光、ろ過海水による流水、強通気条件でさらに育苗した。

* 福岡県栽培漁業公社

3. 養殖試験

(1) はえ縄方式

育苗した種糸を5cmに切断し、クレモナ糸30号に10cm間隔で差し込み、これをワカメ養殖と同様の施設に巻きつけ試験養殖を行った。試験箇所は図1に示す福吉及び大里地先とし、福吉では開始時期別、場所別（①ワカメ養殖場東側②同西側；流動は東＞西）、種糸の装着方法別（①挟み込み②切断せず養成ロープに直巻き）の試験を、大里では養殖水深別の試験を行った。

(2) ノリ網海底張り方式

海底に立てた鉄筋を支柱とし、育苗した網を緩みなくロープで固定して試験養殖を行った。試験箇所は図1に示す芥屋、地島、大島地先の水深2～4mの砂底域とし、

芥屋では開始時期別及び張り込み高さ別の試験、地島、大島では張り込み高さ別の試験を行った。

結果及び考察

1. 糸状体培養

採取した母藻37個体から120株採種した。そのうち夾雑物が混入したものや糸状体の発生がみられなかったものを除き、84株のフリー糸状体を得た。

各株の低温処理後の遊走子放出状況を表1に示した。

早いものでは低温処理後8日目から遊走子の放出がみられた。14年度採取株のうち、遊走子放出が良好であったものは5月13日に採取した母藻からの株に集中しており、母藻の採取時期が糸状体の状態に影響することが考

表1 糸状体低温処理後の遊走子放出状況（網掛けは上位10株）

区分	番号	遊走子放出程度(1~4)										合計	順位	母藻採取日
		8日後	10日後	12日後	14日後	16日後	18日後	20日後	22日後					
14年度採取株	1											0	48	H14.4.23
	2	1	1	1	1	1	1	1	1			8	15	
	3		1									1	39	
	4		1									1	39	
	5											0	48	
	6											0	48	
	7	1	1	1								3	25	
	8		1									1	39	
	9	1	1	1								3	25	
	10											0	48	
	11				1							1	39	
	12											0	48	
	13											0	48	
	14		1		1	1						3	25	
	15											0	48	
	16											0	48	
	17											0	48	
	18											0	48	
	19		1				1					2	33	
	20											0	48	
	21	1										1	39	
	22											0	48	
	23											0	48	
	24											0	48	
	25											0	48	
	26		1			1		1				3	25	
	27											0	48	
	28											0	48	
	29	1										1	39	
	30											0	48	
	31											0	48	
	32											0	48	
	33	1		1								2	33	
	34	1	1									2	33	
	35											0	48	
	36											0	48	
	37											0	48	
	38											0	48	
	39	3	3		2							8	15	
	40											0	48	
	41											0	48	
	42											0	48	
	43											0	48	
	44	1	1	1		1		1				5	19	
	45											0	48	
	46				1							1	39	
	47											0	48	
	48											0	48	
	49	3	2		2	1	1	1	1			11	7	
	50											0	48	
	51	3	2	3	2	2	2	1	1			16	3	
	52											0	48	

区分	番号	遊走子放出程度(1~4)										合計	順位	母藻採取日
		8日後	10日後	12日後	14日後	16日後	18日後	20日後	22日後					
14年度採取株	53											0	48	H14.5.13
	54	3		1								4	23	
	55	3										3	25	
	56	3	3		2		2					10	11	
	57	4	2		2		1					9	14	
	58	4	1	2	2			1	1			11	7	
	59	4	1									5	19	
	60	3	2	2	1	2						10	11	
	61	3	3	2	1	2						11	7	
	62	3	2	2	2	2	2	1	2			16	3	
	63	3	1	1								5	19	
	64											0	48	
	65	2	2	3	2	1	1	1	1			13	6	
	66	3	2	1	2	1						10	11	
	67	3	2	2	1	1		1	1			11	7	
	68	4	3	3	2	2	2	2	2			20	1	
	69	3										3	25	
	70	3	1									4	23	
	71	1										1	39	
	72				1							1	39	
	73											0	48	
	74											0	48	
	75											0	48	
	76											0	48	
	77											0	48	
	78											0	48	
	79											0	48	
	80											0	48	
	81	1			1							2	33	H14.6.13
	82	3										3	25	
	83	2										2	33	
	84	1	1		1	1	1					5	19	
13年度優良株	1	2	2	1		1						6	18	
	2	4	3	2	2	2	1	1				15	5	
	3	3	3	3	2	3	2	1	1			18	2	
	4	1	1									2	33	
	5											0	48	
	6	2	1	1	1		1	1	1			8	15	
	7											0	48	
13年度非優良株	1											0	48	
	2											0	48	
	3											0	48	
	4											0	48	
	5					1	1	1				3	25	
	6											0	48	
	7											0	48	
	8											0	48	
	9											0	48	
	10											0	48	

えられた。特に6月13日に採取した母藻の株は10株中5株で糸状体の発生がみられず、糸状体の発生がみられた株も遊走子の放出状況が著しく悪く、この時期における母藻の採取は不適と考えられた。上位10位に入った14年度採取株8株を優良株とし、フラスコによる拡大培養を行った。

13年度優良株7株のうち、上位10位に入ったのは2株にとどまった。このことから、糸状体が長期培養によって劣化していることが考えられ、糸状体培養条件の再検討が必要とされた。なお、対照区の13年度非優良株では遊走子放出がほとんどみられなかった。

2. 採苗及び育苗

(1) はえ縄方式

11月13日から12月5日までの間に種糸2500m(25枠)の採苗を順次行った。12月2日以降、採苗を確認した枠から育苗管理を行った。12月20日以降、直立同化糸が十分発達している枠から種糸1本張りの状態でさらに育苗

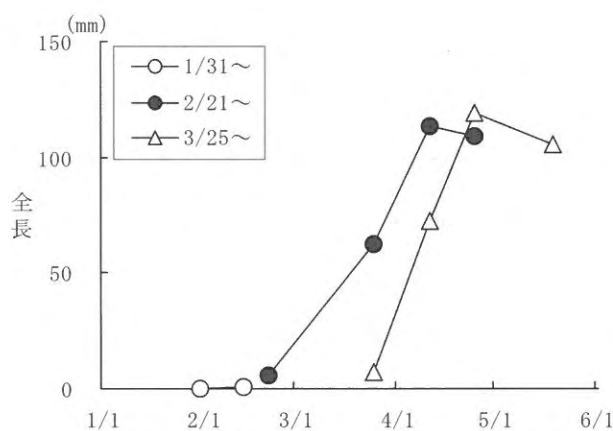


図2 養殖開始時期別 全長の推移

し、このうち状態の良い糸900m分を順次養殖試験に使用した。

なお、藻体の生育状況にややばらつきがみられており、採苗や育苗方法の改良が必要と考えられた。

(2) ノリ網海底張り方式

平成15年1月24日に200L円形水槽2面でノリ網計13枚の採苗及び育苗を開始した。このうち状態の良い網8枚を順次養殖試験に使用した。

なお、ノリ網においても生育状況にややばらつきがみられており、採苗や育苗方法の改良が必要と考えられた。

3. 養殖試験

(1) はえ縄方式

福吉で行った開始時期別、場所別、種糸の装着方法別試験の結果を図2～図7及び表2に、大里で行った水深別の試験結果を表3に示した。

開始時期別試験では、1月下旬開始区については、2月下旬の調査時にはケイ藻や泥に巻かれて枯死していた。

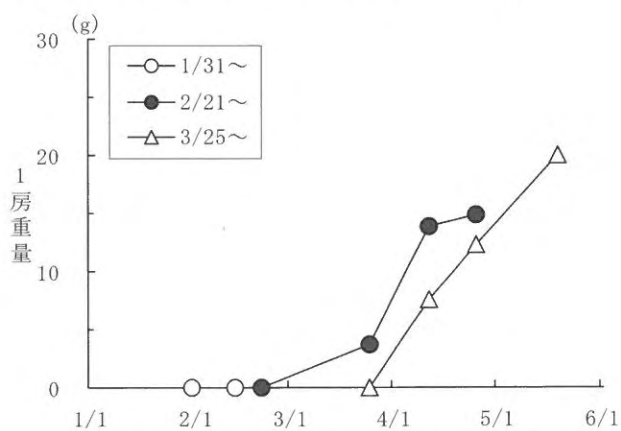


図3 養殖開始時期別 重量の推移

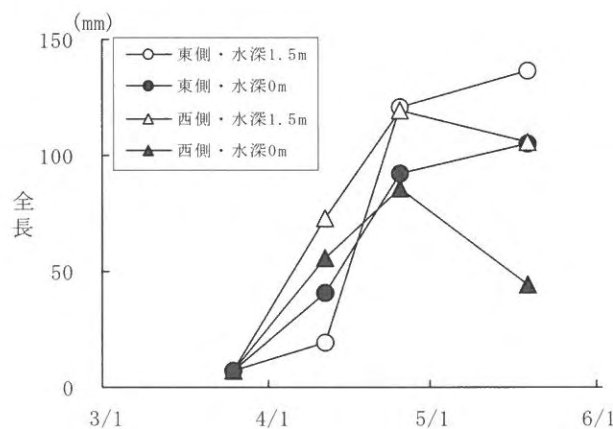


図4 養殖場所別・水深別 全長の推移

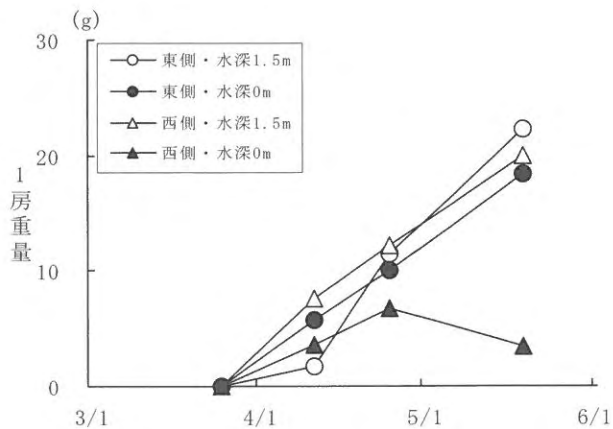


図4 養殖場所別・水深別 重量の推移

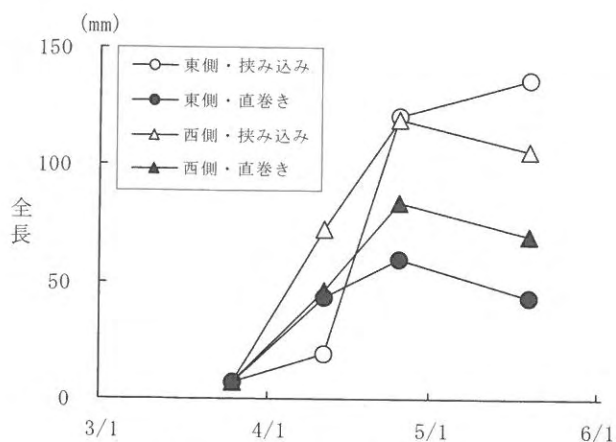


図6 種糸装着方法別 全長の推移

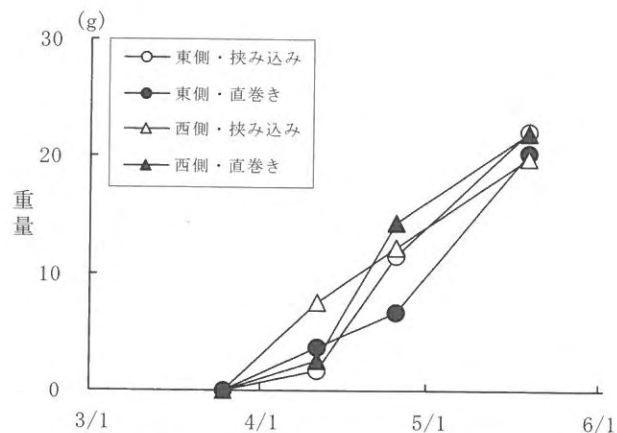


図7 種糸装着方法別 重量の推移

(挟み込みは種糸1箇所あたり、直巻きは10cm分)

表2 開始時期別、場所別、種糸装着方法別試験結果

試験地	福 吉								鐘崎天然藻体
試験区	1	2	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6	—
開始日	1/31	2/21	3/25	3/25	3/25	3/25	3/25	3/25	—
終了日	2/21	4/25	5/19	5/19	5/19	5/19	5/19	5/19	2002/5/13
日 数	21	63	55	55	55	55	55	55	—
場 所	西側漁場	西	東	東	東	西	西	西	—
養殖水深	1.5m	1.5m	1.5m	0m	直巻き1.5m	1.5m	0m	直巻き1.5m	—
養殖ロープ長	160m	10m	160m	8m	16m	56m	8m	16m	—
開始時全長(mm)	0.3	5.4	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	—
終了時全長(mm)	—	109.1	136.7	104.9	136.7	105.7	44.1	69.6	155.5
1房重量(g)(直巻きはロープ10cm分)	—	14.8	22.2	18.4	22.2	20.0	3.4	22.1	—
直径(mm)	—	2.19	1.79	1.70	1.79	1.83	2.00	1.74	2.42
開始時水温(℃)	9.2	10.8	13.1						—
終了時水温(℃)	10.8	17.5	19.8						—
摘 要	枯死	—	流動:東>西						漁業者摘採期

表3 養殖水深別試験結果

試験場所	大 里				鐘崎天然藻体
試験区	1	2	3	4	—
養殖水深	0m	0.5m	1.5m	3m	—
開始日	3/11	3/11	3/11	3/11	—
終了日	4/17	4/17	4/17	4/17	2002/5/13
日 数	37	37	37	37	—
ロープ長さ	25m	25m	50m	50m	—
開始時全長(mm)	3.8	3.8	3.8	3.8	—
直径(mm)	1.66	2.17	2.23	2.01	2.42
開始時水温(℃)	10.7				—
終了時水温(℃)	16.6				—
摘 要	泥の付着ひどく、ほとんどが枯死				漁業者摘採期

表4 ノリ網海底張り方式試験結果

試験場所	芥屋			地島		大島		鐘崎天然
試験区	1	2-1	2-2	1	2	1	2	—
開始日	3/17	5/21	5/21	5/1	5/1	5/14	5/14	—
終了日	6/12	6/24	6/24	6/4	6/4	5/28	5/28	2002/5/13
日 数	87	34	34	34	34	14	14	—
張込み高さ	30cm	30cm	0cm	30cm	0cm	30cm	0cm	—
開始時全長(mm)	0.2	6.4	5.6	1.5	1.5	5.6	6.4	—
終了時全長(mm)	42.1	72.0	45.6	×	×	×	×	155.5
網地1mあたり重量(g)	85.0	83.5	36.1	×	×	×	×	—
直径(mm)	2.22	2.03	1.96	×	×	×	×	2.42
開始時水温(℃)	12.3	20.4		17.8		18.0		—
終了時水温(℃)	21.3	23.5		20.6		—		—
摘 要	—			網が緩み、スレて藻体消失		波浪で施設破損		漁業者摘採期

これは、開始時の藻体が全長0.3mmと十分に生育していなかったためと考えられた。2月下旬開始区と3月下旬開始区を比べてみると、生長の速度はほぼ同じであった。3月下旬開始分は天然藻体の生育時期とほぼ同時期にあたるため、天然藻体よりも1ヶ月程度早い時期でも養殖が可能と考えられた。なお、養殖開始時期にかかわらず、養殖終期の藻体にはケイ藻等の汚れの付着がみられており、藻体の老成化によって付着量が増加していることが考えられた。

場所別試験では、海水の流動がより大きい東側漁場のほうが西側に比べて優れていた。両者の漁場は約500mしか離れていないことから、光量や栄養塩のみならず、海水の流動も藻体の生育に大きく影響を及ぼすことが考えられた。

種系の装着方法別試験では、直巻き方式は挟み込み方式に比べて全長は著しく劣ったものの、単位あたりの重量は同程度であった。しかし、種苗生産も含めた生産効率の面から判断すると、挟み込み方式のほうが適当と考えられた。

なお、試験全体を通じて生育状況にばらつきがみられており、5月19日の総摘採量はロープ160m分で6.7kgにとどまった。これは前述した種苗の生育ムラによるものと考えられた。

大里で行った養殖水深別試験では、養成ロープへの泥の付着が多く、藻体全体が覆われて枯死したため、適正な養殖水深の判断はできなかった。ただし、福吉では同一漁場内で水深1.5mのほうが0mよりも優れており、

ごく浅い水深では波浪の作用によって藻体の一部が流失していることがうかがえた。

なお、養殖藻体は全体的に天然藻体に比べて全長、直径が劣っていることから、適正な養殖条件についてさらに検討していく必要がある。

2) ノリ網海底張り方式

試験結果を表4に示した。

芥屋で行った開始時期別及び張り込み高さ別試験のうち、3月下旬開始分では、種苗が全長0.2mmと十分に生育していなかったため、ケイ藻、泥等に巻かれ枯死したのと考えられた。5月下旬開始分では、高さ30cmに張った網のほうが海底面に接して張った網よりも生育が良好であった。また、海底面に接して張った網には底砂によって藻体の上部が削り取られた形跡があったことから、養殖網は底砂の影響が小さい高さに張るのが適当と考えられた。

両試験区とも網上の生育状態にはムラがあり、網の周辺部ほど生育が良い傾向にあった。これは前述の種苗の生育ムラに加えて、網が強く張られた状態ほど生育が良好であることをうかがわせ、網の張り方を工夫することで、生産量の向上が図られるものと考えられた。

なお、両試験区で摘採した藻体には、はえ縄方式でみられた肉眼的な汚れはほとんど付着しておらず、製品の質ははえ縄方式よりも期待できるものと考えられた。

地島と大島では波浪によって施設が損壊したため、藻体の生育はほとんど確認されなかったため、耐波性の高い施設の開発が必要とされる。

ひとくちアワビ養殖技術開発事業

秋本 恒基・深川 敦平・後川 龍男・池内 仁

本県でのアワビ種苗生産は、健康なクロアワビの種苗を事業レベルで生産しており、直接放流用種苗の生産に加え、大型な養殖種苗の供給体制が整いつつある。それに伴い、クロアワビ養殖の可能性が高まっており、効率的な飼育技術を開発し、計画的に生産できる養殖技術の開発を図る。

材料及び方法

1. 効率的養殖技術開発

栽培漁業公社で生産されたクロアワビ種苗を用いて養殖試験を試みた。飼育方法は、2 t水槽にトリカルネット製の飼育籠を用い、付着板を用いて飼育した。飼育密度による成長差を比較するために、1歳貝の飼育密度は6000、5000、4000、2,000個/㎡とした。また、2歳貝の飼育密度は2000、1500、850、250個/㎡とした。付着板による成長差を比較するために、形状、材質を変えて4試験区設定した。換水量は12回転/日とした。飼育餌料はアワビ配合餌料を飽食量給餌した。

2. 実用規模養殖試験

(1) 陸上養殖実用化試験 (藍島)

陸上水槽(6.5t)にトリカルネット製の飼育籠を用い、スリッド式付着板を用いて飼育した。飼育期間は平成14年6月25日からで、密度別(4000、3000、2000、1000個/㎡)に2籠ずつ収容した。供試貝の試験開始時の平均殻長は 35.4 ± 1.8 mmであった。また、平成14年11月21日から飼育籠に、雨樋付着板を設置し500個/㎡の飼育密度で新たに試験区を1籠設定した。餌料は、アラメを中心に冬季は配合餌料を用いて飼育した。

(2) 海上養殖実用化試験 (脇田)

蓋付のプラスチック籠(0.6×0.6×0.3m)を用い、スリッド及び雨樋付着板で飼育密度(500、250個/㎡)で延縄式で2籠ずつ垂下飼育した。飼育開始は平成15年2月4日からで、供試貝の平均殻長は約37mmであった。餌料は天然ワカメを主に与えた。

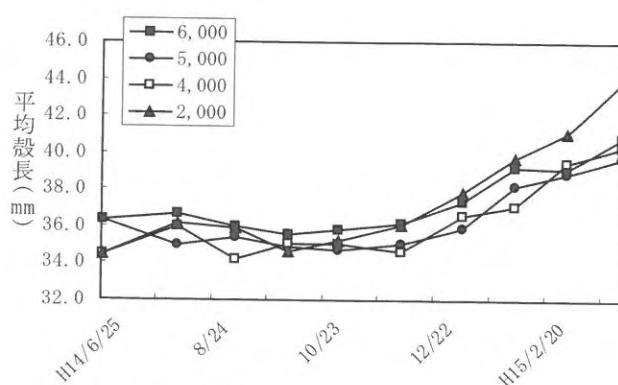


図1 飼育密度別の成長(1歳貝)

結果及び考察

1. 効率的養殖技術開発

試験期間は平成14年6月25日から15年4月3日である。密度別の成長を図1に示した。6,000、5,000、4,000、2,000個/㎡試験区の供試貝の試験開始時の平均殻長はそれぞれ、 36.3 ± 3.1 、 36.3 ± 3.1 、 34.0 ± 3.2 、 34.0 ± 3.2 mmであったが、飼育282日後には 40.8 ± 3.7 、 39.8 ± 3.5 、 40.3 ± 3.0 、 43.8 ± 4.2 mmに成長した。日間成長は期間を通じて、6000、5000、4000、2,000個/㎡試験区でそれぞれ16.1、12.3、20.7、33.4 μ m/日であった。生残率はそれぞれ96.7、96.3、97.4、98.4%であった。4000個/㎡以上の飼育密度では密度効果による成長不良がみられた。付着板別の成長を図2に示した。飼育密度は3200個/㎡とした。TY(黒色塩ビ板11.2㎡/籠、0.5mm厚中央開口部有り)、AK(黒色塩ビ板12.5㎡/籠、1mm

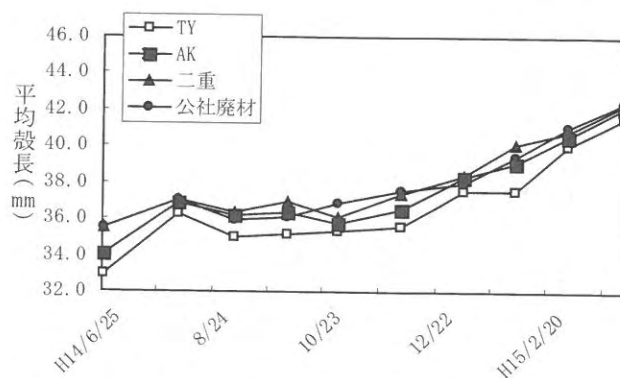


図2 付着板別の成長(1歳貝)

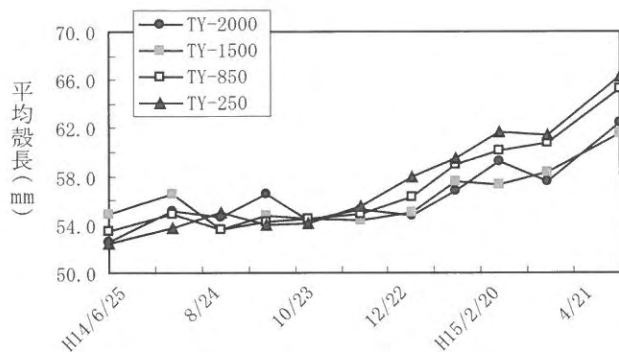


図3 飼育密度別の成長（2歳貝）

厚中央開口部なし），二重（二重底加工品），公社廃材（灰色塩ビ板）試験区の供試貝の試験開始時の平均殻長はそれぞれ， 33.0 ± 1.9 ， 34.0 ± 3.2 ， 35.5 ± 2.2 ， 35.5 ± 2.5 mmであったが，飼育282日後には 41.6 ± 3.9 ， 42.2 ± 2.6 ， 42.3 ± 2.6 ， 42.4 ± 2.9 mmに成長した。TY，AK，二重，公社廃材試験区の日間成長はそれぞれ30.5，28.9，24.3， $24.7 \mu\text{m}/\text{日}$ であった。生残率はそれぞれ，98.1，96.6，99.0，99.2%であった。4試験区の明らかな成長差は認められなかったが，付着器の形状により殻幅程度の開口部がある場合は，アワビが移動中に引っ掛かり斃死するケースがあった。

2歳貝の試験期間は平成14年6月25日から15年5月20日である。飼育密度別の成長を図3に示した。2000，1500，850，250個/ m^2 試験区の供試貝の試験開始時の平均殻長はそれぞれ， 52.5 ± 4.1 ， 54.9 ± 6.0 ， 53.4 ± 4.5 ， 52.4 ± 5.4 mmであったが，飼育329日後には 62.4 ± 6.4 ， 61.6 ± 4.6 ， 65.3 ± 5.9 ， 66.3 ± 6.3 mmに成長した。日間成長はそれぞれ30.0，20.3，36.1， $42.0 \mu\text{m}/\text{日}$ であった。生残率はそれぞれ98.6，99.3，98.8，98.5%であった。1500個/ m^2 以上の飼育密度では密度効果による成長不良がみられた。供試貝が少なく細かい密度設定ができなかったため，これ以下での密度試験が必要と思われた。1歳貝は平成12年6月27日試験開始後，約3年で60mm以上に成長した。

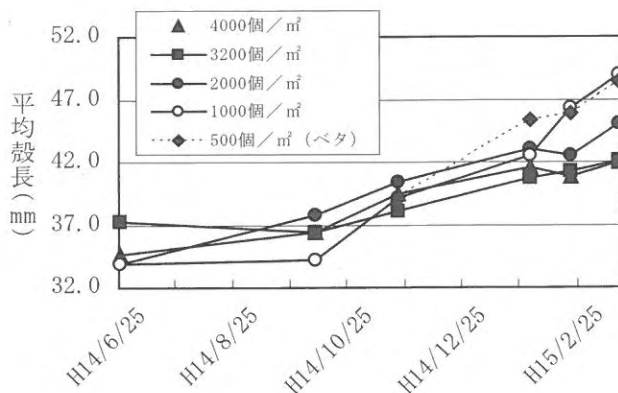


図4 密度別養殖試験（藍島）

2. 実用規模養殖試験

（1）陸上養殖実用化試験（藍島）

密度別の成長を図4に示した。飼育267日後の平成15年3月19日には平均殻長が4,000，3,000，2,000，1,000，500個/ m^2 区でそれぞれ 42.0 ± 4.2 mm， 42.1 ± 3.2 mm， 45.1 ± 3.4 mm， 49.0 ± 4.9 mm， 48.4 ± 4.5 mmに成長した。日間成長は4000，3000，2000，1000，500個/ m^2 区でそれぞれ27.5，18.3，41.7，56.4， $54.0 \mu\text{m}/\text{日}$ であった。3000個/ m^2 以上の飼育密度では成長が鈍化する傾向がみられた。

（2）海上養殖実用化試験（脇田）

垂下水深は当初，5，3m水深としたが，5m水深は籠に泥が堆積したため，すべて垂下水深は3mとした。また，飼育1日後にスリッド付着板には付着していなかったため，遮光率を上げる為に，黒色塩ビ板の天板を追加したが，スリッド内への付着数は少なく，籠周辺部の潮通しのよい位置に付着する傾向がみられた。

文 献

- 1) 内場澄夫・山本千裕：クロアワビの養殖基礎試験，福岡水試報（昭和55年度）

複合的資源管理型漁業促進対策事業

(1) 小型底びき網漁業の資源管理

佐野 二郎

糸島地区、福岡地区における小型底びき網漁業の漁家所得向上ならびに資源管理手法の検討をおこなうため、平成11年度より本事業を実施している。

これまで、主要漁獲物である小型エビ類を鮮魚出荷から活魚出荷へと見直すことにより、大幅な単価向上の成果が得られている。この結果11年度から12年度にかけて小型エビ類の漁獲量が約40%減少したものの、水揚げ金額の減少は見られなかった。しかし、最近5カ年の小型エビ類の漁獲量を見てみると、顕著な減少傾向が認められ、資源管理の必要性が問われている。小型底曳網の資源管理手法としては、毎日の操業において漁港内での活魚出荷作業確保のため操業時間を短縮することがおこなわれてきたが、その期間についても図1に示すように漁獲量の減少が続き、今後は更なる資源管理手法の導入が必要と考えられている。

このため、13年度から小型底曳網魚捕り部の目合を現在の14節から12節に拡大することによる資源管理効果の検討をおこない、これまで商品価値が非常に少ない小サイズのエビが曳網中に網外に逃避し非常に大きな効果が期待されることがわかった。

しかし、小型底曳網の目合拡大については、他漁業種の一部の漁業者は、小型底曳網が本来のエビ主体の漁業から魚類主体の漁業に替わることを懸念し反対の意見を持っている。よって、本年度は12節への目合拡大を進めていくため、目合拡大が及ぼす経済効果を推定するとともに、目合拡大による漁獲物組成がどの様に変化し、実

際に魚類を漁獲する割合が高まるのか検証することを目的としておこなった。

方 法

1. 経済効果推定調査

糸島地区で小型エビ類の活魚出荷をおこなっている糸島漁協加布里支所の小型底曳網漁業者1名に漁期中すべてにおいて12節の目合いによる操業を依頼した。

また、12節の目合いによる操業をおこなう漁業者と馬力、トン数とも同規模の漁船を用い、漁期を通じ操業場所がほぼ同じである漁業者2名を選び、操業日毎の小型エビ類の活魚出荷箱数、鮮魚出荷箱数を日誌に記帳してもらい両者を比較した。

2. 漁獲物組成調査

経済効果推定調査で操業日誌を依頼した漁業者から毎月1回1曳網全全ての漁獲物を買上げ、魚種別体長組成を比較した。

また、水揚げ仕切書電算処理データを毎月解析し、月ごとの出荷量組成を比較した。

結果及び考察

1. 経済効果推定調査

図2に12節の目合いを使用した漁業者及び14節を使用した漁業者の小型エビ類全漁獲物に占める活魚出荷した

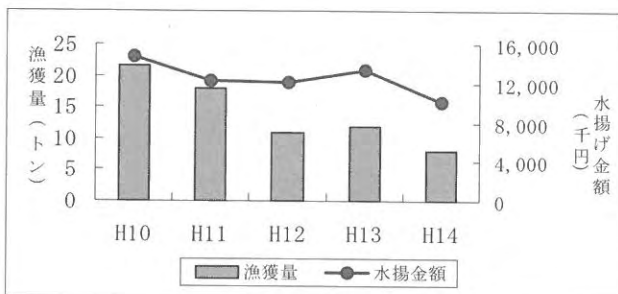


図1 加布里支所における最近5カ年間の小型エビ類漁獲量、水揚げ金額の推移

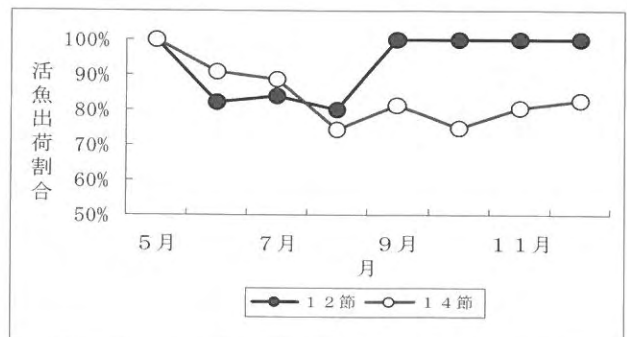


図2 目合い別活魚出荷割合の月別推移

割合の月別推移を示した。5～8月には両者に差は見られないものの、9月以降14節では80%前後で推移しているのに対し、12節では全量が活魚出荷されていた。平成13年度の調査結果から6～8月の活魚出荷割合の低下は梅雨時期の降雨の影響と夏季の水温上昇による活力低下が、また9月以降の原因としては小型エビ類の漁獲対象が前年度発生群の大きいサイズから曳網中のダメージを受けやすい小型の当歳群に変わることにより活魚出荷割合が低下することがわかっている。9月以降12節の目合いを使用した方が活魚出荷した割合が高くなることは、小型エビ類をある一定サイズ以上選択的に漁獲することに加え、14節では曳網中に活力が低下してしまう大きさのエビでも12節では揚網時まで活魚出荷可能な活力が維持されているためと考えられる。

これらの結果から、本年度の漁獲実態をもとに資源管理効果、経済効果を試算した。表1に平成14年度加布里支所における小型エビ類漁獲量を、表2に14節1曳網分中の魚種別漁獲重量を、表3に14節による1曳網中の小型エビ類魚種別体長別漁獲尾数を示した。

ある月の通常操業における体長 L の1網分の漁獲尾数を n_{14mL} 、測定重量を w_{14m} 、その月の小型エビ類漁獲量を W_{14m} とするとその月における推定漁獲尾数 N_{14mL} は次式で示される。

$$N_{14mL} = n_{14mL} \times W_{14m} / w_{14m}$$

求められた N_{14mL} を表4に示した。

12節で操業をおこなったと仮定したときのある体長区間における推定漁獲尾数(N_{14mL})は14節、12節の網目選択率をそれぞれ R_{14} 、 R_{12} とすると次式であらわされる。

$$N_{12mL} = N_{14mL} \times R_{12} / R_{14}$$

R_{14} 、 R_{12} は次式に示す13年度調査により求めた魚種別目合別網目選択性論理式を用いて求めた。

1) 各目合における魚種別網目選択性曲線論理式

アカエビ

$$R_{14} = 1 / (1 + \exp(-0.211702771L + 7.117569762))$$

$$R_{12} = 1 / (1 + \exp(-0.175421893L + 8.02452378))$$

キシエビ

$$R_{14} = 1 / (1 + \exp(-0.155877144L + 5.596937607))$$

$$R_{12} = 1 / (1 + \exp(-0.152651104L + 6.979467858))$$

サルエビ

$$R_{14} = 1 / (1 + \exp(-0.2281302L + 7.240263528))$$

$$R_{12} = 1 / (1 + \exp(-0.209885492L + 8.441033243))$$

ツノソリアカエビ

$$R_{14} = 1 / (1 + \exp(-0.155877144L + 5.596937607))$$

$$R_{12} = 1 / (1 + \exp(-0.152651104L + 6.979467858))$$

R_{14} 目合い14節の網目選択率

R_{12} 目合い12節の網目選択率

L 体長

表1 14節の目合いによる1曳網分の漁獲重量

魚種名	月							
	5	6	7	8	9	10	11	12
アカエビ	10	0	2,427	208	3,013	325	19	
キシエビ	2,645	1,806	0	2,739	70	173	395	19
サルエビ	70	9	90	689	120	533	160	
ツノソリアカエビ	1,211	151	523	2,533	1,269	532	955	25
計	3,936	1,966	3,040	6,169	4,472	1,563	1,529	44

表2 平成14年度加布里支所における小型エビ類漁獲重量

魚種名	月							
	5	6	7	8	9	10	11	12
小エビ	1,418	678	866	353	452	632	580	359
中エビ	314	275	646	847	383	104	27	19
計	1,732	954	1,512	1,199	835	737	608	378

表3 14節の目合い1 曳網で漁獲された小型エビ類の体長組成

魚種名：アカエビ

体長 (mm)	月								計
	5	6	7	8	9	10	11	12	
-10	0		0	0	0	0	0		0
-15	0		0	0	0	0	0		0
-20	0		0	0	0	4	0		4
-25	0		0	3	1	11	1		16
-30	0		0	1	1	17	1		20
-35	0		0	3	6	22	3		34
-40	3		0	6	7	30	2		48
-45	2		0	3	12	32	2		51
-50	1		0	1	5	42	3		52
-55	2		0	2	3	47	0		54
-60	0		10	1	4	23	0		38
-65	0		14	1	1	16	0		32
-70	0		41	0	0	4	0		45
-75	0		78	0	1	4	1		84
-80	0		98	7	12	0	1		118
-85	0		63	8	58	0	0		129
-90	0		57	4	84	0	0		145
-95	0		28	3	72	0	0		103
-100	0		13	1	61	0	0		75
-105	0		5	0	34	0	0		39
-110	0		1	0	14	0	0		15
-115	0		0	0	2	0	0		2

魚種名：キシエビ

体長 (mm)	月								計
	5	6	7	8	9	10	11	12	
-10	0	0		0	0	0	0	0	0
-15	0	0		0	0	0	0	0	0
-20	0	0		0	2	0	1	0	3
-25	0	0		1	1	1	5	0	8
-30	1	1		9	12	4	23	0	50
-35	19	0		50	18	4	31	4	126
-40	44	2		69	18	11	90	3	237
-45	134	13		160	15	37	95	4	458
-50	361	106		130	9	46	61	2	715
-55	454	242		38	4	18	36	0	792
-60	251	179		23	2	9	9	3	476
-65	78	91		24	0	1	6	0	200
-70	17	46		16	1	1	2	0	83
-75	10	9		59	1	0	0	0	79
-80	3	2		127	0	0	0	0	132
-85	2	0		54	0	0	0	0	56
-90	0	0		21	0	0	0	0	21
-95	0	0		4	0	0	0	0	4
-100	0	0		0	0	0	0	0	0
-105	0	0		0	0	0	0	0	0
-110	0	0		0	0	0	0	0	0
-115	0	0		0	0	0	0	0	0

魚種名：サルエビ

体長 (mm)	月								計
	5	6	7	8	9	10	11	12	
-10	0	0	0	0	0	0	0		0
-15	0	0	0	0	0	0	0		0
-20	0	0	0	0	0	0	0		0
-25	0	0	0	0	1	2	0		3
-30	0	0	0	0	3	2	0		5
-35	0	0	0	8	8	18	0		34
-40	0	0	0	11	17	34	0		62
-45	0	0	0	11	14	70	0		95
-50	0	0	0	8	4	63	1		76
-55	0	0	1	8	2	50	6		67
-60	0	1	2	23	2	25	8		61
-65	1	0	1	22	0	10	8		42
-70	2	0	4	6	0	7	9		28
-75	0	1	0	6	1	2	5		15
-80	2	0	0	21	3	0	1		27
-85	3	0	0	14	1	0	2		20
-90	1	0	4	5	0	0	0		10
-95	1	0	1	4	1	0	0		7
-100	0	0	0	3	0	0	0		3
-105	1	0	0	0	1	0	0		2
-110	0	0	0	0	0	0	0		0
-115	0	0	0	0	0	0	0		0

魚種名：ツノソリアカエビ

体長 (mm)	月								計
	5	6	7	8	9	10	11	12	
-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-25	0	0	0	1	2	4	0	0	7
-30	0	0	0	4	4	2	1	0	11
-35	0	0	0	15	3	9	1	0	28
-40	0	0	0	24	7	24	14	0	69
-45	1	0	0	21	9	55	38	0	124
-50	0	0	0	34	11	101	43	0	189
-55	0	0	9	45	7	50	75	1	187
-60	2	0	6	21	4	31	60	0	124
-65	7	1	3	7	1	30	57	1	107
-70	17	1	17	5	1	11	49	2	103
-75	44	2	36	3	11	1	37	1	135
-80	70	8	20	7	49	0	10	1	165
-85	50	5	21	12	55	1	4	0	148
-90	21	5	2	44	24	0	0	0	96
-95	2	0	1	91	12	0	0	0	106
-100	1	1	0	47	9	0	0	0	58
-105	0	0	0	17	5	0	0	0	22
-110	0	0	0	2	0	0	1	0	3
-115	0	0	0	1	0	0	0	0	1

表4 平成14年度漁期中14節で漁獲された小型エビ類の推定総漁獲尾数

魚種名：アカエビ									千尾
体長 (mm)	5	6	7	月				12	計
-10	0		0	0	0	0	0	0	0
-15	0		0	0	0	0	0	0	0
-20	0		0	0	0	9	0		9
-25	0		0	17	0	25	32		74
-30	0		0	6	0	39	32		77
-35	0		0	17	2	50	96		165
-40	520		0	35	2	68	64		689
-45	346		0	17	3	73	64		503
-50	173		0	6	1	95	96		371
-55	346		0	12	1	107	0		466
-60	0		6	6	1	52	0		65
-65	0		9	6	0	36	0		51
-70	0		26	0	0	9	0		35
-75	0		49	0	0	9	32		90
-80	0		61	40	3	0	32		136
-85	0		39	46	16	0	0		101
-90	0		36	23	23	0	0		82
-95	0		17	17	20	0	0		54
-100	0		8	6	17	0	0		31
-105	0		3	0	9	0	0		12
-110	0		1	0	4	0	0		5
-115	0		0	0	1	0	0		1

魚種名：キシエビ									千尾
体長 (mm)	5	6	7	月				12	計
-10	0	0		0	0	0	0	0	0
-15	0	0		0	0	0	0	0	0
-20	0	0		0	0	0	0	0	0
-25	0	0		0	0	0	2	0	2
-30	0	0		2	2	2	9	0	15
-35	8	0		10	3	2	12	34	69
-40	19	1		13	3	5	36	26	103
-45	59	6		31	3	17	38	34	188
-50	159	51		25	2	22	24	17	300
-55	200	117		7	1	8	14	0	347
-60	110	87		4	0	4	4	26	235
-65	34	44		5	0	0	2	0	85
-70	7	22		3	0	0	1	0	33
-75	4	4		11	0	0	0	0	19
-80	1	1		25	0	0	0	0	27
-85	1	0		10	0	0	0	0	11
-90	0	0		4	0	0	0	0	4
-95	0	0		1	0	0	0	0	1
-100	0	0		0	0	0	0	0	0
-105	0	0		0	0	0	0	0	0
-110	0	0		0	0	0	0	0	0
-115	0	0		0	0	0	0	0	0

魚種名：サルエビ									千尾
体長 (mm)	月								計
	5	6	7	8	9	10	11	12	
-10	0	0	0	0	0	0	0		0
-15	0	0	0	0	0	0	0		0
-20	0	0	0	0	0	0	0		0
-25	0	0	0	0	0	1	0		1
-30	0	0	0	0	1	1	0		2
-35	0	0	0	2	1	8	0		11
-40	0	0	0	2	3	16	0		21
-45	0	0	0	2	3	33	0		38
-50	0	0	0	2	1	30	0		33
-55	0	0	0	2	0	24	2		28
-60	0	0	1	4	0	12	3		20
-65	0	0	0	4	0	5	3		12
-70	1	0	2	1	0	3	4		11
-75	0	0	0	1	0	1	2		4
-80	1	0	0	4	1	0	0		6
-85	1	0	0	3	0	0	1		5
-90	0	0	2	1	0	0	0		3
-95	0	0	0	1	0	0	0		1
-100	0	0	0	1	0	0	0		1
-105	0	0	0	0	0	0	0		0
-110	0	0	0	0	0	0	0		0
-115	0	0	0	0	0	0	0		0

魚種名：ツノソリアカエビ										千尾
体長 (mm)	月								計	
	5	6	7	8	9	10	11	12		
-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-25	0	0	0	0	0	2	0	0	2	
-30	0	0	0	1	1	1	0	0	3	
-35	0	0	0	3	1	4	0	0	8	
-40	0	0	0	5	1	11	6	0	23	
-45	0	0	0	4	2	26	15	0	47	
-50	0	0	0	7	2	48	17	0	74	
-55	0	0	4	9	1	24	30	9	77	
-60	1	0	3	4	1	15	24	0	48	
-65	3	0	1	1	0	14	23	9	51	
-70	7	0	8	1	0	5	19	17	57	
-75	19	1	18	1	2	0	15	9	65	
-80	31	4	10	1	9	0	4	9	68	
-85	22	2	10	2	10	0	2	0	48	
-90	9	2	1	9	4	0	0	0	25	
-95	1	0	0	18	2	0	0	0	21	
-100	0	0	0	9	2	0	0	0	11	
-105	0	0	0	3	1	0	0	0	4	
-110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

これらの式より求めた12節での推定漁獲尾数 (N_{12mL}) を表5に示した。

推定漁獲尾数をもとに算出した通常操業における本年度の漁獲重量 (W_{14})、12節推定漁獲重量 (W_{12}) は次式で示される。

$$W_{14} = \sum_{m=5}^{12} (N_{14mL} \times BW(L))$$

$$W_{12} = \sum_{m=5}^{12} (N_{12mL} \times BW(L))$$

$BW(L)$ は次式に示す13年度調査により求められた体長体重関係式 (表6) を用い、表7に推定した魚種別の W_{12} を示した。

求めた月別の W_{12} 及び加布里支所における平成14年度加布里支所における月別小型エビ類漁獲実績に、目合別

表5 12節の目合いによる小型エビ類推定総漁獲尾数

魚種名：アカエビ										千尾			
体長 (mm)	5	6	7	月				8	9	10	11	12	計
-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-20	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2		
-25	0	0	0	4	0	5	6	0	15				
-30	0	0	0	2	0	8	6	0	16				
-35	0	0	0	4	1	12	23	0	40				
-40	176	0	0	12	1	23	22	0	234				
-45	177	0	0	9	2	38	33	0	259				
-50	122	0	0	5	1	67	68	0	263				
-55	293	0	0	11	1	91	0	0	396				
-60	0	0	6	6	1	49	0	0	62				
-65	0	0	9	6	0	35	0	0	50				
-70	0	0	26	0	0	9	0	0	35				
-75	0	0	49	0	0	9	32	0	90				
-80	0	0	61	40	3	0	32	0	136				
-85	0	0	39	46	16	0	0	0	101				
-90	0	0	36	23	23	0	0	0	82				
-95	0	0	17	17	20	0	0	0	54				
-100	0	0	8	6	17	0	0	0	31				
-105	0	0	3	0	9	0	0	0	12				
-110	0	0	1	0	4	0	0	0	5				
-115	0	0	0	0	1	0	0	0	1				

魚種名：キシエビ										千尾			
体長 (mm)	5	6	7	月				8	9	10	11	12	計
-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
-30	0	0	0	1	1	1	3	0	6				
-35	3	0	0	4	2	1	5	12	27				
-40	9	1	0	6	2	3	17	12	50				
-45	35	4	0	19	2	10	23	20	113				
-50	117	38	0	19	2	17	18	13	224				
-55	170	99	0	6	1	7	12	0	295				
-60	102	80	0	4	0	4	4	24	218				
-65	33	43	0	5	0	0	2	0	83				
-70	7	22	0	3	0	0	1	0	33				
-75	4	4	0	11	0	0	0	0	19				
-80	1	1	0	25	0	0	0	0	27				
-85	1	0	0	10	0	0	0	0	11				
-90	0	0	0	4	0	0	0	0	4				
-95	0	0	0	1	0	0	0	0	1				
-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
-105	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
-110	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
-115	0	0	0	0	0	0	0	0	0				

魚種名：サルエビ										千尾			
体長 (mm)	5	6	7	月				8	9	10	11	12	計
-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-25	0	0	0	0	0	1	0	0	1				
-30	0	0	0	0	1	1	0	0	2				
-35	0	0	0	1	1	3	0	0	5				
-40	0	0	0	2	2	10	0	0	14				
-45	0	0	0	2	3	26	0	0	31				
-50	0	0	0	2	1	28	0	0	31				
-55	0	0	0	2	0	24	2	0	28				
-60	0	0	1	4	0	12	3	0	20				
-65	0	0	0	4	0	5	3	0	12				
-70	1	0	2	1	0	3	4	0	11				
-75	0	0	0	1	0	1	2	0	4				
-80	1	0	0	4	1	0	0	0	6				
-85	1	0	0	3	0	0	1	0	5				
-90	0	0	2	1	0	0	0	0	3				
-95	0	0	0	1	0	0	0	0	1				
-100	0	0	0	1	0	0	0	0	1				
-105	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
-110	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
-115	0	0	0	0	0	0	0	0	0				

魚種名：ツノソリアカエビ										千尾			
体長 (mm)	5	6	7	月				8	9	10	11	12	計
-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-25	0	0	0	0	0	1	0	0	1				
-30	0	0	0	1	1	1	0	0	3				
-35	0	0	0	2	1	2	0	0	5				
-40	0	0	0	3	1	5	3	0	12				
-45	0	0	0	3	2	16	9	0	30				
-50	0	0	0	6	2	36	13	0	57				
-55	0	0	4	8	1	21	26	8	68				
-60	1	0	3	4	1	14	23	0	46				
-65	3	0	1	1	0	14	23	9	51				
-70	7	0	8	1	0	5	19	17	57				
-75	19	1	18	1	2	0	15	9	65				
-80	31	4	10	1	9	0	4	9	68				
-85	22	2	10	2	10	0	2	0	48				
-90	9	2	1	9	4	0	0	0	25				
-95	1	0	0	18	2	0	0	0	21				
-100	0	0	0	9	2	0	0	0	11				
-105	0	0	0	3	1	0	0	0	4				
-110	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
-115	0	0	0	0	0	0	0	0	0				

表6 小型エビ類体長体重関係式

魚種名	体長－体重関係式
アカエビ	$BW=0.0105 \times 10^{-3} \times BL^3$
キシエビ	$BW=0.0131 \times 10^{-3} \times BL^3$
サルエビ	$BW=0.0140 \times 10^{-3} \times BL^3$
ツノソリアカエビ	$BW=0.0110 \times 10^{-3} \times BL^3$

表7 12節で操業したと仮定したときの推定漁獲量

魚種名	月							
	5	6	7	8	9	10	11	12
アカエビ	2	0	1,184	33	568	122	6	0
キシエビ	1,088	790	0	474	10	71	120	128
サルエビ	40	4	42	132	20	216	66	0
ツノソリアカエビ	536	71	270	454	226	201	370	189
計	1,667	865	1,495	1,093	824	611	562	318

表8 目合い別活魚出荷組合

	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
14節	100.0%	90.9%	88.9%	74.3%	81.4%	74.6%	80.3%	82.6%
12節	100.0%	82.3%	83.8%	80.2%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

表9 出荷形態別小形エビ類単価

(単位:円/kg)

	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
活魚単価	1,426	891	899	1,384	1,208	1,117	1,075	1,420
鮮魚単価	720	258	395	720	466	436	310	728

表10 12節へ目合い拡大したときの資源管理効果、経済効果

	平成14年度の漁獲実績	12節使用の推定値	差し引き	
漁獲重量	8トン	7.4トン	△0.6トン	(7.5%の減)
水揚げ金額	863万円	846万円	△17万円	(1.9%の減)
推定漁獲尾数	267万尾	216万尾	△51万尾	(19.1%の減=19.1%のエビが保護)

の月別活魚出荷割合(表8)と月別出荷形態別単価(表9)をそれぞれ乗じ、表10に推定された水揚げ金額の増減、逃避した小型エビ類の尾数、漁獲重量減少とあわせて示した。

12節と14節の目合いはミリメートル目でそれぞれ28mm、23mmと差は5mm程度である。網目が45°で広がっているとすると節と節の間の差は3.5mm程度しかなく、見た目では大きな差は感じられない。しかし、14節から12節に拡大することにより、14節で漁獲される尾数の19%が曳網中に網外に逃避可能となり大きな資源管理効果が期待される。この効果に対し、漁業者が受ける漁獲量(重量)減少は小サイズのエビが減少することから7.5%に留まり、水揚げ金額減少についてみると活魚出荷割合

向上効果により更に低くなり1.9%に抑えられ、漁業者が受ける痛みは非常に少ない。

表10の試算は平成14年単年度だけでの試算であるが、特に小エビと呼ばれる小型群が漁獲される9～12月にかけて小サイズのエビを保護することは、次年度5～7月に商品価値の高い中エビ資源を残すことになる。

よって、複数年で見ると水揚げ金額向上が期待され、12節への目合い拡大は高い資源管理効果と経済効果を併せ持つ速効性のある非常に有効な資源管理方策と考えられた。

2. 漁獲物組成調査

平成14年度漁期中において、14節、12節それぞれの目

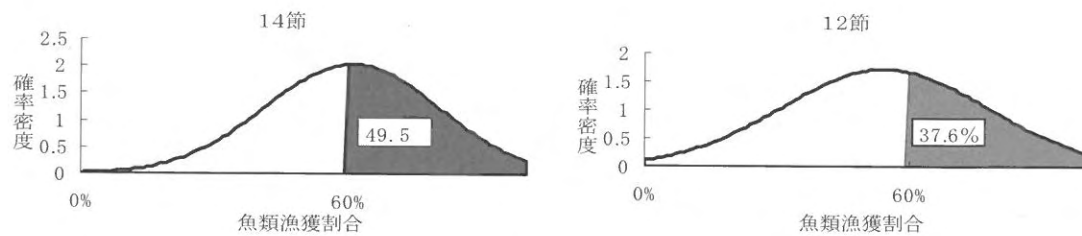


図3 14年度漁期における14節, 12節操業の魚類漁獲割合

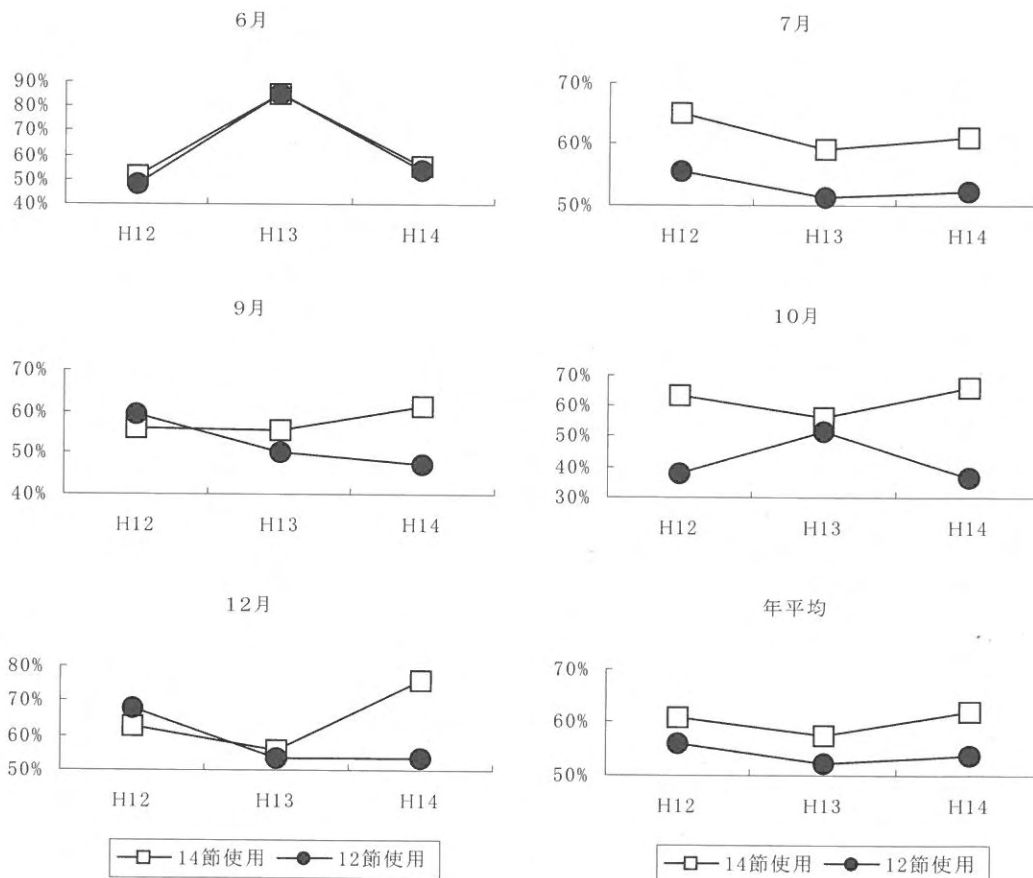


図4 魚類漁獲割合の年推移

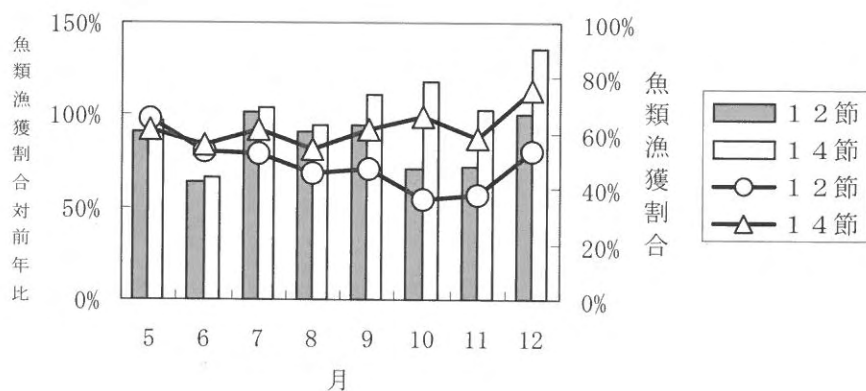


図5 目合い別魚類漁獲割合前年同月比 (H14/H13) と14年度漁期における魚類漁獲割合の推移

合を使用した漁業者双方とも操業した日の総漁獲物に占める魚類の占める割合別の頻度を求め図3に示した。

両者の分布を標本数が100以上であることからZ検定により母平均の検定をおこなった。Z検定の結果では対立仮説 $m_{14} \neq m_{12}$ が有意水準1%で棄却され、母平均は同じという結果が得られたが、 m_{14} は60%、 m_{12} は54%、魚類を60%以上漁獲する確率は14節で49.5%、12節で37.6%と12節の方が低くなる傾向が見られた。

次に14節から12節に目合いを変えたことにより、魚類を漁獲する割合の変化を月別に求め図4に示した。12使用は12～13年度は通常目合いである14節を使用しており14年度のみ12節を使用した漁業者である。操業期間である5～12月の8ヶ月すべてで本年度のみ12節を使用した漁業者は14節使用漁業者よりも魚類漁獲割合が低くなっている。しかし7、10月の2ヶ月はいずれの年も本年度14節を使用した漁業者に比べ12節を使用した漁業者は魚類漁獲割合が低く、その時期は漁獲対象が漁業者によって異なるためと考えられた。よって、目合いを変えた14年度について14節をそのまま使用した場合と12節に変えた場合の魚類漁獲割合前年同月比を求め、14年度魚類漁獲割合の月別推移とともに図5に示した。これを見ると昨年から引き続き14節を使用した漁業者に比べ本年度12節に変更した漁業者の前年同月比は下回っており、12節への目合い拡大は魚類を漁獲する割合を増加させる方向にいかず逆に魚類漁獲割合が下がる方向に働くと言える。このことは12節への目合い拡大が小型エビ類のみならず魚類においても小型サイズを逃避させる効果が見られたためと考えられた。よって小型底びき網で漁獲する全魚種について魚種別に目合い別の全長組成を比較し、目合い拡大による資源管理効果の有無について表11に示した。効果が不明とあるのは漁獲尾数が少なく目合い別の差が明瞭に判別できなかったものである。魚類は86魚種が漁

獲されており、そのうち17魚種について図6に示すように14節では漁獲される若齢魚が12節では漁獲から免れる傾向が確認された。漁獲を免れる大きさは商品価値が全くないかあっても非常に単価が安く出荷した場合手数料等を相殺して得られる漁業者の所得は僅かなものばかりである。よって、12節への目合い拡大による魚類における水揚げ金額の減少はほとんど生じないと考えられ、かつ魚類にとっても資源管理効果は高いと考えられた。

4. まとめ

今回、既に活魚出荷に取り組んでいる加布里支所をモデルとして、目合い拡大することによる資源管理効果、経済効果を試算した結果、12節への目合い拡大という漁具改良手法は水揚げ金額の減少をほとんど伴うことなく、若齢エビを中心として多くの小型サイズの水産資源を次の漁期まで残す効果が得られることがわかった。

魚類についても水揚げ金額の減少はほとんどないと考えられることから、小型エビ類以外を主に漁獲するような地区においても漁業者に受け入れやすい手法といえる。

また、12節への目合い拡大が魚類中心の漁獲に変化するのではと懸念する他魚種の漁業者に対して、魚類についても資源管理効果が高く、また魚類中心に漁獲が変わらないことが判明したため、これら他魚種の漁業者の理解も得やすい手法と考えられる。

現在、筑前海における小型底びき網魚捕り部の目合いは14節より小さいものを使用しなければいけないと漁業調整規則で定められている。

今後は、本年度の成果を小型底びき網漁業者に広く啓発していくとともに、他魚種の漁業者協議会の場で目合い拡大が魚類中心の漁獲に結びつかないことを報告し、目合い拡大についての理解を求めていく予定である。

図6 魚類（アカカマス、カナガシラ）における目合い別体長別漁獲割合

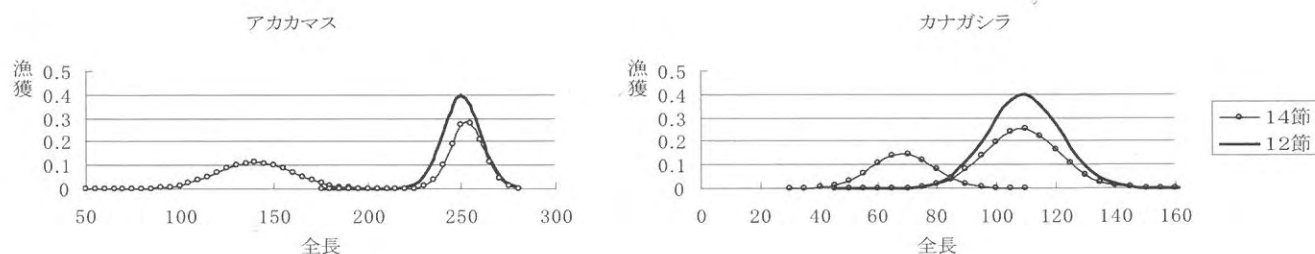


図11-1 魚類別の目合い拡大による若齢魚保護効果の有無

分類	目	科	魚種名	効果有り	効果なし	不明
甲殻類	十脚目	ガザミ	イボガザミ		○	
			ガザミ			○
			カニ類		○	
		その他のカニ	カラッパ類			○
			クモガニ類			○
		イシエビ	イシエビ			○
			アカエビ	○		
			キシエビ	○		
		クルマエビ	クマエビ			○
			クルマエビ			○
			サルエビ	○		
			スベスベエビ	○		
			ツノソリアカエビ	○		
			トラエビ	○		
			フトミゾエビ			○
		シャコ	シャコ			○
イカ・タコ類	八腕形目	マダコ	イイダコ		○	
			マダコ			○
	コウイカ目	コウイカ	カミナリイカ			○
			コウイカ		○	
	ツツイカ目	ダンゴイカ	ハナイカ			○
		ジンドウイカ	アオリイカ			○
			ケンサキイカ		○	
	エイ目	アカエイ	アカエイ		○	
		ウチワザメ	ウチワザメ		○	
		サカタザメ	コモンサカタザメ		○	
		ツバクロエイ	ツバクロエイ			○
		トビエイ	トビエイ			○
魚類	ウナギ目	アナゴ	クロアナゴ			○
			マアナゴ			○
		ハモ	ハモ			○
	ニシン目	カタクチイワシ	カタクチイワシ			○
		ニシン	コノシロ			○
	ナマズ目	ゴンズイ	ゴンズイ			○
	ヒメ目	エソ	オキエソ	○		
			マエソ		○	
	アシロ目	アシロ	ウミドジョウ	○		
	アンコウ目	アカグツ	フウリュウウオ			○
	マトウダイ目	マトウダイ	マトウダイ			○
	ヨウジウオ目	ヨウジウオ	ヨウジウオ			○
			フサカサゴ			○
			ハチ	○		

図11-2 魚類別の目合い拡大による若齢魚保護効果の有無

分類	目	科	魚種名	効果有り	効果なし	不明
魚類	カサゴ目	フサカサゴ	ミノカサゴ		○	
			メバル			○
		オニオコゼ	オニオコゼ			○
			ダルマオコゼ			○
			ヒメオコゼ		○	
		ハオコゼ	ハオコゼ		○	
		イボオコゼ	イボオコゼ			○
		ホウボウ	カナガシラ	○		
			ホウボウ		○	
		コチ	オニゴチ		○	
			マゴチ		○	
		カジカ	アナハゼ			○
		ハタ	マハタ			○
	スズキ目	キントキダイ	キントキダイ		○	
		キス	シロギス	○		
		ムツ	クロムツ			○
		アジ	カイワリ		○	
			ブリモドキ			○
			マアジ		○	
		アイゴ	アイゴ			○
		アカタチ	アカタチ			○
		ヒイラギ	オキヒイラギ	○		
			ヒイラギ			○
		フエダイ	ヨコスジフエダイ			○
		イサキ	コロダイ			○
		タイ	チダイ		○	
			ヘダイ			○
			マダイ		○	
		ニベ	シログチ			○
		ヒメジ	ヒメジ		○	
		テンジクダイ	クロイシモチ			○
			テッポウイシモチ		○	
			テンジクダイ			○
			ネンブツダイ	○		
			マトイシモチ	○		
		ベラ	キュウセン			○
		ワニギス	ワニギス			○
		トラギス	クラカケトラギス	○		
		イボダイ	メダイ			○
		サバ	マサバ			○
		カマス	アカカマス	○		

図11-3 魚類別の目合い拡大による若齢魚保護効果の有無

分類	目	科	魚種名	効果有り	効果なし	不明
魚類	スズキ目	タチウオ	タチウオ			○
		ネズッコ	ネズッコ	○		
	ハゼ目	ハゼ	アカハゼ			○
			イトヒキハゼ			○
			スジハゼ			○
			ソウハチ			○
			ムシガレイ			○
	カレイ目	カレイ	メイタガレイ		○	
			ヤリガレイ			○
			ダルマガレイ	○		
		ヒラメ	ガンゾウビラメ		○	
			タマガンゾウビラメ	○		
		ウシノシタ	ヒラメ			○
			アカシタビラメ	○		
			クロウシノシタ			○
			ゲンコ		○	
		ササウシノシタ	ササウシノシタ	○		
			シマウシノシタ			○
			モンツキウシノシタ	○		
	フグ目	カワハギ	ウマヅラハギ	○		
			カワハギ		○	
		フグ	クサフグ		○	
			コモンフグ		○	
			ショウサイフグ			○
			シロサバフグ			○
			ツキヒガイ			○
貝類		貝類				

複合的資源管理型漁業促進対策事業

(2) 小型底びき網で漁獲されたエビ類の活魚出荷

深川 敦平・秋本 恒基・後川 龍男・池内 仁

平成12年までの本事業の取り組みにより、糸島地区の糸島漁協加布里支所では、小型機船底びき網漁業手繰第2種えびこぎ網（以下えびこぎ網）で漁獲するエビ類等の活魚出荷が定着した。その結果、漁獲物の単価の向上をはじめ、操業時間短縮による漁獲努力量の削減など、漁業者意識の漁獲物に対する意識の変化等、さまざまな資源管理効果があらわれた¹⁾。さらに13年度には、酸欠防止対策として、ビニール酸素封入方式による輸送方法について検討を行い、小型エビ類の長時間の活力維持の可能性が明らかとなった²⁾。その結果、漁業者9名が本年度からビニール酸素封入方式による出荷をはじめた。

そこで本年度は、このビニール酸素封入方式による活魚出荷方法の問題点の抽出およびその解決方法について検討を試みた。

方 法

1. 現状の活魚出荷の問題点抽出

えびこぎ網の操業期間中はクルマエビやヨシエビ、クマエビ等の大型エビ類とともに、アカエビやサルエビ、キシエビ等の小型エビ類が漁獲される。地元漁業者は、これら小型エビの中でも体長7～10cmほどに成長した大型のエビを中エビ、それ以下のエビを小エビとに分けて市場に出荷している。

平成13年から新たに取り組み始めた、ビニール酸素封入方式による活魚出荷について、市場調査や、市場関係者および仲卸業者への聞き取り調査から、現状の活魚出荷の問題点について調査を行った。

2. 夏季活力維持試験

聞き取り調査等から、市場到着時の中小エビは、夏季気温が高い時期になると、出荷時に水温調整（活魚出荷用海水温16～17℃）をしているにもかかわらず、斃死が見られることが判った。そこで、14年7月にとろ箱内の海水温維持による斃死防止対策について以下のような試験を行った。

試験区1－ビニール酸素、中エビ1kg／箱、氷400g

試験区2－ビニール酸素、中エビ1kg／箱、氷なし

試験区3－水張り出荷、中エビ1.3kg／箱

の3試験区に分け、研究所屋外の日陰に5時間放置し、その間1時間ごとの気温変化および10分ごとの水温変化、さらに試験終了時に海水中の溶存酸素量を測定した。

試験区1の氷は、ビニール袋に入れ直接エビや海水にあたらないよう新聞紙で包み入れた。

3. 氷の量による活力維持試験

とろ箱1箱に入れる氷の量と、水温、溶存酸素量、エビの高い活力が維持される時間との関係を把握するため以下のような試験を行った

試験区1－ビニール酸素、中エビ1kg／箱、氷200g

試験区2－ビニール酸素、中エビ1kg／箱、氷400g

試験区3－ビニール酸素、中エビ1kg／箱、氷600g

の3試験区を設け、夏季活力維持試験同様研究所屋外の日陰に12時間放置し1時間ごとの気温変化および10分ごとの水温変化を測定した。さらに、各試験区それぞれとろ箱を4箱ずつ用意し、3時間おきに1箱開封することにより溶存酸素量、および生残率の確認を行った。

結果及び考察

1. 現状の活魚出荷の問題点抽出

市場調査の結果、夏季の高水温期になると斃死が見られることがわかった。仲卸業者によると、夏季は必ずとろ箱内に氷を入れ冷却しないと、酸素は十分あっても水温上昇による斃死が見られるとのことであった。

さらに、仲卸業者が中・小エビを競り落とした後どのように取り扱うか調査したところ、水張り出荷は競り落としたエビの海水をその場で捨て、また、ビニール酸素封入方式により出荷されたエビはそのままの状態で市場内にある各店舗に持って行き、店頭に並べてあった。仲卸業者の話では、午前8時頃まで店を開けているが、ビニール酸素封入方式のエビは閉店までしっかり生きていたとのことであった。

2. 夏季活力維持試験

試験時間内の気温変化ととろ箱内の海水温の変化を図

1に、終了時の溶存酸素量と生残率を表1、2に示す。
試験開始時間が10:25、終了時間が15:25であり日中
であったことから、気温は30℃以上に上昇した。通常市

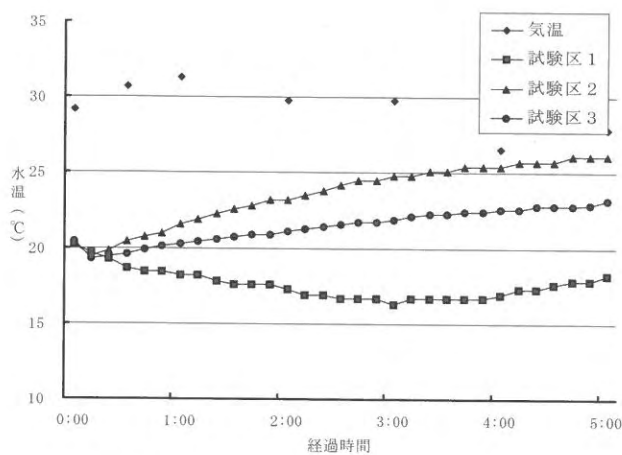


図1 気温ととろ箱内の海水温変化

表1 5時間後の海水中の溶存酸素量

単位: mg/l

	試験区 1	試験区 2	試験区 3
溶存酸素量	5.07	4.74	1.18

表2 試験区別エビの生残率

	試験区 1	試験区 2	試験区 3
活エビ	152	92	21
死エビ	8	59	180
計	160	151	201
生残率	9.5%	60.9%	10.4%

場出荷時は早朝であり、気温が低い状況であることから
であることから、今回の試験はかなりの悪条件下での結
果である。

とろ箱内の海水温は、氷400gを入れた試験区1では
箱詰め3時間後に16.3℃まで低下し、それ以降緩やかな
上昇を見せ、5時間後は18.2℃であった。氷を入れなかつ
た試験区2では開始と同時に水温は上昇し続け、5時間
後には26.1℃まで上昇した。水張り出荷である試験区3
では試験区2と同様に上昇したが、その傾斜は緩やかで
あり5時間後は23.2℃であった。

試験開始時には8.20mg/lであった溶存酸素濃度は、
5時間後試験区1が5.07mg/l、試験区2が4.74mg/l、

試験区3が1.18mg/lであった。

5時間後のエビの生残率は、試験区1が95.0%、試験
区2が60.9%、試験区3が10.4%であった。

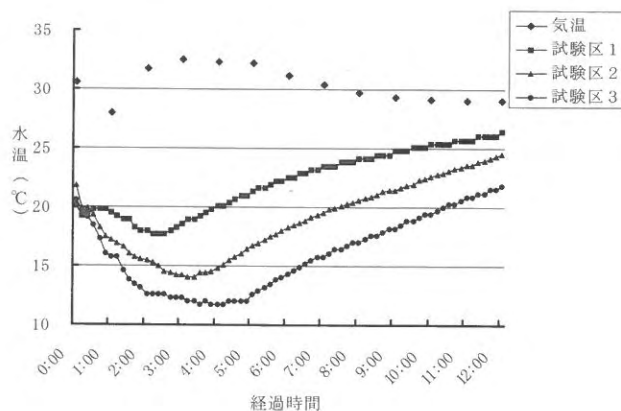


図2 気温ととろ箱内の海水温変化

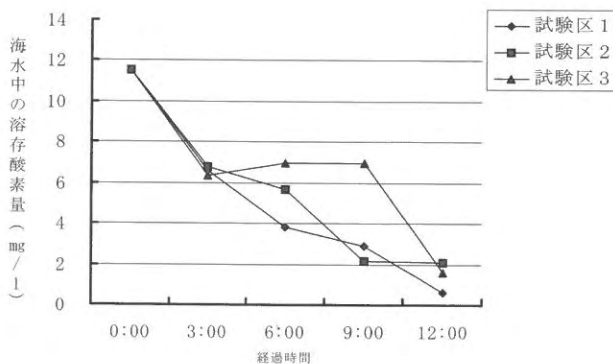


図3 海水中の溶存酸素量の変化

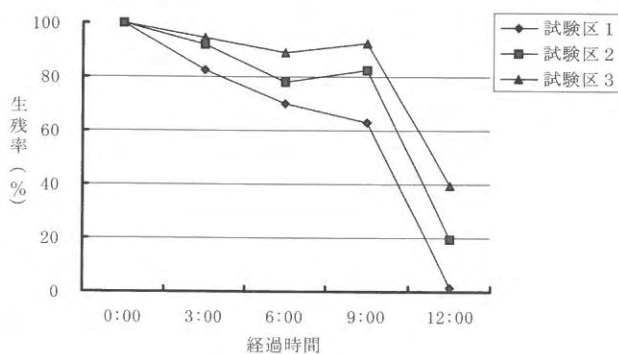


図4 生残率の変化

これらの結果から、試験区2は溶存酸素量は十分ある
ものの、水温の上昇により斃死が見られたと思われ、試
験区3は溶存酸素量の低下および水温の上昇により斃死
したと思われる。

このことから、夏期に中・小エビをビニール酸素封入方式により出荷する場合、出荷時の冷却水に加え水を入れることで長時間高い活力を維持できることが確認された。

3. 氷の量による活力維持試験

試験時間内の気温変化ととり箱内の海水温の変化を図2に、溶存酸素量の変化を図3に生残率の変化を図4に示す。

各区の最低水温と経過時間は、氷200gの試験区1が2時間10分後に17.7℃、400gの試験区2が3時間10分後に14.0℃、600gの試験区3が3時間30分後に11.7℃であった。これは、氷が溶けきった時間であると思われる、それ以降水温は上昇しはじめた。

各区とも、箱詰め直後から3時間後にかけて急激な箱が揺れることで、ビニール中の酸素が海水中に溶け込むため、さらに長時間好適範囲は維持されるものと思われる。溶存酸素の減少が見られた。これは、過飽和状態であった溶存酸素がビニール内の空気中に抜けたと考えられる。その後多少の誤差はあるものの5.0mg/l以上(10～12mm小型のクルマエビの好適範囲が4.3mg/l以上)を下回った時間は200gが4時間30分後、400gが6時間30分後、600gが10時間後であった。今回の試験では、とり箱は静置した状態であったが、通常は移動やトラックによる運搬中箱が揺れるため、ビニール中の酸素が海水中に溶け込み、さらに長時間好適範囲は維持さ

れるものと思われる。

9割以上の生残を目標とした場合、氷200gでは3時間後にはすでに生残率が82.6%まで落ちてしまった。400gでは3時間後の生残率92.2%が、6時間後に78.2%まで減少しているものの、9時間後に82.5%まで上昇していることと、前回の試験結果で5時間後の生残率が95.0%であったことをあわせて考えると、5時間程度は活力を維持できるのではないかと思われる。600gでは、9時間経過しても92.4%の高い生残率が維持された。

これらの結果から、市場出荷の場合、通常夜中の3時頃箱詰めをし、市場で競りが行われるのが4時30分頃であるため、2時間程度酸素および水温が適正であればいいことになり、氷は200g入れておけば十分である。しかし、市場調査を行った結果、競り落とした中小エビは、そのままの状態(ビニール酸素のまま)で市場内にある仲卸の店頭に並べている業者も多く、聞き取りの結果午前8:00くらいまではそのままの状態にしているということであることから、最低5時間は活力を維持しなければならないため、少なくとも氷は400g程度入れた方がよいと思われる。

文 献

- 1) 伏見 浩ら：さいばい叢書 クルマエビ栽培漁業の手引き、第1版、社団法人 日本栽培漁業協会、1985、pp. 67

複合的資源管理型漁業促進対策事業

(3) ごち網漁業の資源管理

的場 達人・安藤 朗彦・篠原満寿美・内田 秀和

ごち網は筑前海の主幹漁業で、主な対象魚種はマダイである。マダイの漁獲量は資源管理等の効果もあり、回復傾向にある。しかし、市場では養殖魚を含めた供給過多により、単価が低迷している。

そこで、ごち網漁業についてマダイ単価対策を始め、流通、資源、漁労作業面からみた適正なごち網漁業管理手法を確立することを目的に事業を実施する。本年度は特に1そうごち網漁業の主漁獲物であるマダイについて鮮度保持試験等を行った。

今年度事業の内容と結果の概要は以下の通りである

方 法

1. 漁業資源調査

標本船操業日誌の整理から1そうごち網の月別操業状況を明らかにした。市場調査を行い銘柄別出荷状況を把握した。

2. 市場流通調査

(1) 鮮度保持試験

1) 神経抜による鮮度保持試験

1そうごち網で漁獲されたマダイでの神経抜による鮮度保持効果を把握することを目的として試験を行った。

供試魚は、魚体へのストレスが少ないと考えられる水温時期の6月26日(海水温23℃)と10月10日(海水温22℃)の夕方に漁獲されたマダイを約30分かけて輸送し、20℃に冷却した水槽内で翌朝まで蓄養したものをを用いた。

試験開始時に体重ができるだけ近い2尾を取り上げ、活けしめにより即殺後、1尾に神経抜を施した。

神経抜は手かぎで活けしめ後、図1のように両眼の間に手鉤等で延髄までの穴を開け、その穴から弾力性のある針金を入れ、延髄から脊椎骨上部にある神経弓門中を尾部まで通し、脊椎をかき出すようにして破壊する方法を用いた。

鮮度保持の評価は、魚体が死後完全に硬直するまでの時間で示すこととし、その硬直の経過を尾藤らの硬直指数(図2)を用いて1時間毎に測定した死後硬直の進行を左右する要因は、T Nakayamaらによると、筋肉

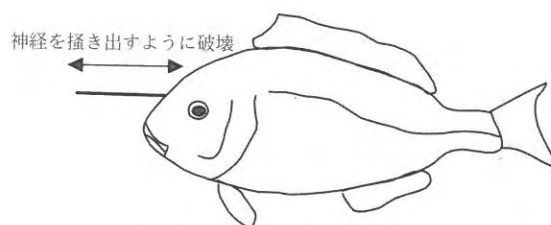


図1 神経抜の手法

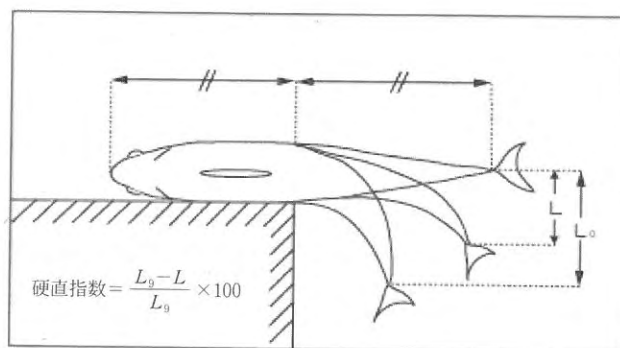


図2 硬直指数の測定方法

中のATP(アデノシン三リン酸)の分解によるものといわれており、魚体サイズには起因しないと考えられたため、まずは6月26日には立子(1歳魚)で試験を行い、10月10日に中型のマダイを用いて、再度、同様の試験を行った。試験には次のマダイを用いた。

I 立子サイズ

- ①神経抜区 : 体長 19.7cm 体重147g
- ②活けしめ区 : 体長 18.7cm 体重125g

II 中ダイサイズ

- ①神経抜区 : 体長 27.2cm 体重 0.6kg
- ②活けしめ区 : 体長 27.5cm 体重 0.6kg

両区とも活けしめ後の魚体は、硬直度と魚体中心温度(以後、腹腔内温度とする)を測定後、一部の漁業者が実施している方法を参考にして海水10Lに淡水水5kgを混入したもの(以後、海水水水と呼ぶ)の中に約1分間浸漬した。海水水水から取り上げた魚体はトロ箱に載せ

その上からパーチを被せ、氷を四隅に置き 4.3℃の冷蔵庫で保管した。

腹腔内温度は肛門から魚体中心部に温度記録計のセンサーを挿入し測定した。

なお、中ダイサイズの試験は、魚体が冷えすぎないように、海水水氷には腹腔内温度が10℃になるまで約20分間浸漬した後、トロ箱の水も冷えすぎないように保湿程度のわずかな量を入れて、5℃の冷蔵庫で保存するということとした。

2) 活けしめ直後の冷却手法別体温降下試験

活けしめ直後の冷却手法別に魚体冷却効果を把握するため、腹腔内温度が20℃のマダイ(1kg)を、10℃まで降下させる時間について、次にしめす3手法で試験を実施した。

(試験区)

①海水水氷区： 体重 0.9kg

②冷蔵区： 体重 1.0kg

③氷蔵区： 体重 0.9kg

海水水氷区は前述と同様のものを用い、冷蔵区は5℃の冷蔵庫内、氷蔵区は魚体をパーチで覆いその上から一面に氷水を5kgのせて、常温に放置して行った。また、記録温度計は腹腔内中心部と体表に装着した。

3) 活けしめ直後の冷却による死後硬直試験

活けしめ後、海水水氷に浸漬し魚体温を一様に速やかに10℃まで降下させた場合の鮮度保持効果を、冷蔵のみの処理と比較するため、死後硬直の経過を試験した。

供試魚は次のとおりとし、両区とも活けしめ後、神経抜を施し、①区は海水水氷に浸漬して10℃まで冷却後、冷蔵(5℃)、②区はそのまま冷蔵し、1時間毎に硬直指数の測定を行った。

(試験区)

①海水水氷区： 体長 30.3cm 体重 0.9kg

②対照区： 体長 30.6cm 体重 0.8kg

4) 神経抜の実践による単価向上

神経抜による市場単価の向上効果を把握するため、同一漁協内で、平成12年頃から神経抜を始めた漁業者と、活けしめのみ実施している漁業者の平成13年、14年の仕切書を調査し、そのkg単価を比較した。5～12月までの漁期中11月及び12月の資料が得られなかったこと、5～10月で漁獲の大半を占めていることから、5～10月の

6ヶ月分で比較した。また、当該漁協では箱あたりのkg換算率が4kgとなっているが、1入、2入は換算の際の誤差が大きいため除外し、3～5入の平均単価で比較した。神経抜を実施している漁業者は、3～5入以上のマダイほぼ全個体で神経抜を実施しており、夏場は神経抜き後の魚体を、海水水氷に1分程度浸漬してから出荷している。

(2) 出荷作業の実態調査

たい1そうごち網漁船の出荷作業に立ち会い、出荷手法や魚のメ方、冷やし方について調査した。

(3) 活力保持試験

1) 高水温期の活力低下による鮮度劣化試験

高水温となる夏季(9月9日水温28℃)と、秋季(10月10日22℃)に1そうごち網で漁獲されたマダイを、センターまで30分かけて20℃冷却水槽で輸送し、恒温水槽(20℃)で翌朝まで安静に蓄養した。翌朝9時に活けしめし、海水水氷で腹腔内温度を10℃まで冷却後、5℃で冷蔵した。

その後、1時間毎に硬直指数を測定した。

(試験区)

①秋季神経抜区： 体長 27.2cm 体重 0.6kg

②秋季活けしめ区： 体長 27.5cm 体重 0.6kg

③夏季神経抜区： 体長 32.4cm 体重 1.0kg

④夏季活けしめ区： 体長 32.8cm 体重 1.1kg

2) 漁法(網スレの有無)による鮮度劣化試験

漁法による鮮度劣化の差を把握するために、1本釣(9月14日採捕、水温26.6℃)で漁獲されたマダイで死後硬直の経過を試験した。供試魚は9月17日にセンター内に搬入後、9月18日の9時に活けしめし、海水水氷で腹腔内温度を10℃まで冷却後、5℃で冷蔵した。

その後、1時間毎に硬直指数を測定した。

(試験区)

①神経抜区： 体長 29.9cm 体重 0.7kg

②活けしめ区： 体長 31.0cm 体重 0.8kg

3. 指導・普及啓発

1そうごち網漁業者を主体とした鮮度保持についての研修会を計3回開催した。

4. 情報収集・広報

養殖業界での様々な魚種でのメ方や冷やし方についての知見を収集した。

結果及び考察

1. 漁業資源調査（1そうごち網漁業）

タイ1そうごち網及びキス1そうごち網の標本船1統あたりの月別操業状況を表1、2に示す。

タイ1そうごち網は大型で目の粗い網を用いてキス1そうごち網よりやや沖合でマダイを主対象に操業する。漁獲物にマダイの占める割合は75%に達する。最も漁獲の多いのは漁期初めの5月で1,729kg/隻であったが、本年は1000kg/隻以上漁獲されているのは6、9月を入れて3ヶ月のみであった。年間出漁日数79日（前年比62%）、総漁獲量7,038kg(58%)、1日あたりの網数は13(130%)、1日あたり漁獲量89kg(139%)、1網あたり漁獲量7kg(78%)となっている。昨年と比較して、漁獲量、操業日数、CPUEともに低く、1日あたりの網数は多かったことから、資源量が少なかったものと考えられた。

キス1そうごち網はキスを主対象に沿岸域で操業し、漁獲量は比較的安定した漁業であるが、本年も初漁期からキスの漁獲量が少なく、9月以降はマダイを主体に漁獲しており、年間の漁獲割合はキス31%、マダイ51%となっている。年間出漁日数77日（前年比65%）、総漁獲量5424kg(71%)、1日あたりの網数は17網(155%)、1日あたり漁獲量70kg(109%)、1網あたり漁獲量4kg(67%)となっている。キスが不漁のため、マダイ等他魚種を漁獲することで水揚げを維持したと考えられる。

表1 タイ1そうごち網標本船1統あたりの月別操業状況

区分	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年計	前年比
出漁日数	12	14	11	9	13	11	6	4	79	62%
網/日	14	13	14	12	14	13	10	12	13	130%
kg/日	144	89	76	85	109	63	36	51	89	139%
kg/網	10	7	6	7	8	5	4	4	7	78%
総漁獲量kg	1729	1248	841	737	1377	672	228	205	7038	58%
キス	0	0	1	0	0	0	0	0	1	100%
タイ	1332	831	595	571	1109	517	169	160	5283	53%
ウマツラ	6	11	10	18	27	3	3	9	87	78%
カワハギ	15	73	51	52	179	111	13	24	517	216%
その他	342	265	118	67	41	25	26	11	895	49%

表2 キス1そうごち網標本船1統あたりの月別操業状況

区分	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年計	前年比
出漁日数	14	14	12	8	13	11	6	2	77	65%
網/日	20	20	18	15	16	15	14	15	17	155%
kg/日	71	56	54	80	90	98	39	41	70	109%
kg/網	4	3	3	5	6	6	3	3	4	67%
総漁獲量kg	964	751	621	637	1126	1027	217	81	5424	71%
キス	467	390	420	118	137	121	17	4	1673	125%
タイ	383	226	92	307	812	741	163	67	2790	135%
ウマツラ	0	0	3	6	3	3	2	2	19	112%
カワハギ	22	20	29	77	74	12	4	0	238	78%
その他	92	114	46	110	13	2	0	2	379	10%

2. 市場流通調査

(1) 鮮度保持試験

1) 神経抜による鮮度保持試験

a 立子サイズ

死後硬直の経過は図3に示すように、活けしめ区では3時間後から急に硬直が進行し5時間10分で完全硬直したのに対して、神経抜区では5時間後から比較的緩やかに進行し9時間40分で完全硬直に達した。その差が4時間30分となり、約2倍程度の効果がみられた。

b 中ダイサイズ

死後硬直の経過は図4に示すように活けしめ区では3時間後から急に進行し15時間後に完全硬直したのに対して、神経抜区では3時間目から比較的緩やかに進行し25時間後に完全硬直に達した。その差が約10時間と約1.7倍の効果がみられた。上述の2回の試験結果はどちらも、神経抜を施すことにより死後硬直の進行が遅延され、1.7～2.1倍の鮮度保持効果がみられた。

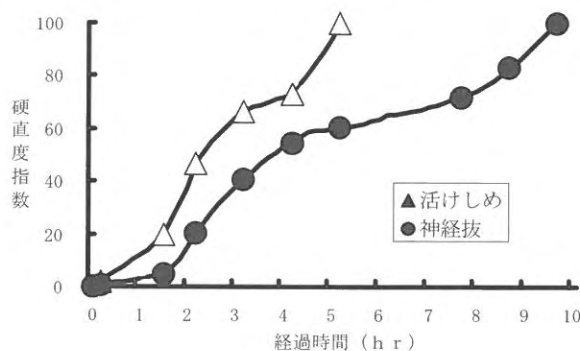


図3 神経抜による死後硬直遅延効果（立子）

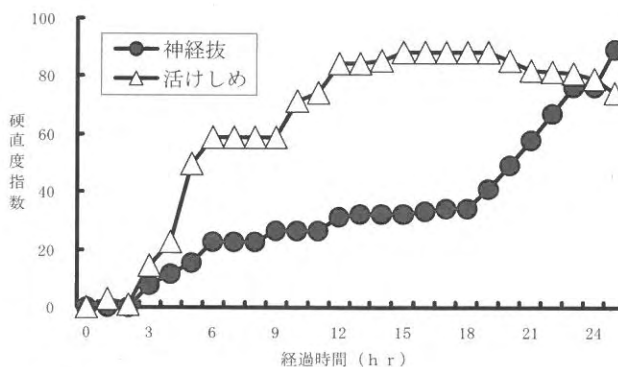


図4 神経抜による死後硬直遅延効果（中ダイ）

2) 活けしめ直後の冷却手法別体温降下試験

腹腔内温度が20℃から10℃まで降下する経過を図5に示した。海水水泳区では、15分後には10℃以下になった

が、氷蔵区では55分後、冷蔵区では100分後に10℃以下に達した。海水水氷区と氷蔵区で40分間、冷蔵区で85分間差がみられ、海水水氷区の冷却速度は他区と比べて3.7倍、6.7倍早かった。

3) 活しめ直後の冷却による死後硬直試験

硬直度については図6に示すように、対照区では3時間後で硬直が急に進行し、7時間後には完全硬直に達した。海水水氷区では5時間後から硬直が始まり、その後、比較的緩やかに進行し15時間後に完全硬直した。

海水水氷処理の有無で完全硬直までの時間に約8時間の差があり、約2.1倍の効果がみられた。

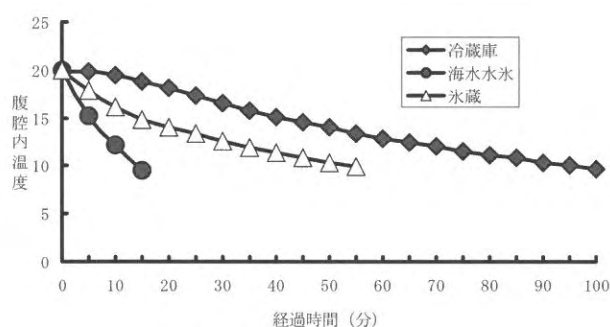


図5 活しめ直後の冷却手法体温降下試験

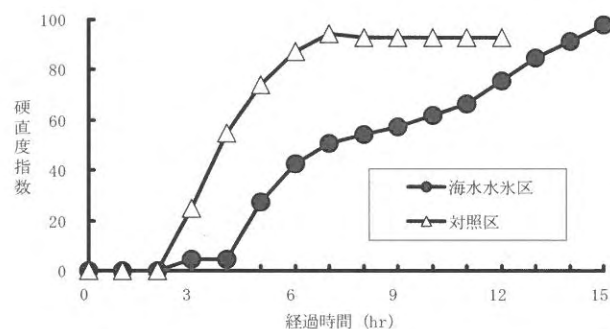


図6 海水水氷処理による死後硬直遅延効果

4) 神経抜の実践による単価向上

平成12年から神経抜を実践している漁業者と対照漁業者の平成13,14年の月別平均単価を比較した結果を図7に示した。平成13年8月のデータは漁協の仕切書が欠損していたため、その他の月で比較検討した。

平成13年の平均単価は6,7月で神経抜実践漁業者のほうがkgあたり330円,748円高い値を示したが、5,9,10月はおおきな差がなかった。

平成14年の平均単価は5月を除いては、6～10月を通して神経抜実践漁業者のほうが797～1370円/kg円高いという結果となった。

平成12年、13年の1人あたりの月別漁獲量(操業日誌により集計)に大・中ダいの割合70%を乗じ、平成13年、14年の月別平均単価(5～10月)をかけあわせると、神経抜した場合で886万円、しない場合で668万円と218万円の付加価値向上効果がみられた。

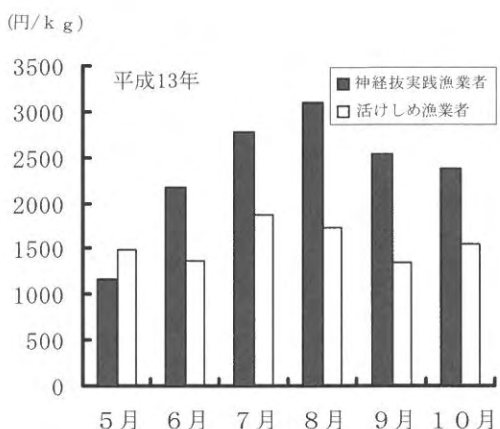
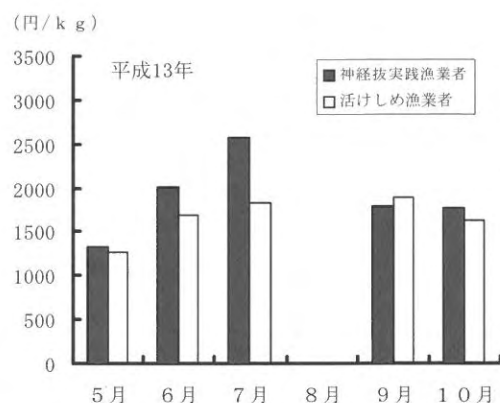


図7 神経抜実践試験による月別平均単価

(2) 出荷作業の実態調査

A漁業者は、平成12年頃から、約30cm以上のマダイを全て神経抜しており、余力があればイサキもする。夕方、6時頃帰港後、港内の防波堤側の網生簀に移し、夜中まで蓄養後、仮眠する。朝0時半頃起きてきて、3～4人で生簀の上で活しめ、神経抜を実施する。

手法は、まず取り上げたマダイを手鉤で活しめし、鰓をきって血抜後、両眼の中心部から眼球の上縁にそって手鉤で穴を開ける。(1人は電動ドリルを使用)この時点で延髄まではいると痙攣する。次に尾部、側線下部に血抜き穴、側線上部に髄液抜き穴を開ける。

そして頭部の穴から、弾力のある鋼線(約50～60cm)

を側線上側に沿って差し込み、髄液をかきだすように前後する。うまく脊髄にはいると、痙攣し、尾部の穴から髄液がでてくる。

後はトロ箱に並べ、パーチを被せた上から小氷を乗せ、軽トラックに積み込み、福岡魚市まで約30分で搬送する。

ちょうど3時のセリ前に市場について並べられる。

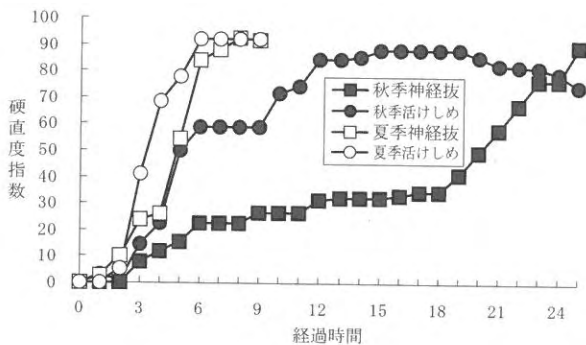


図8 時期別の鮮度保持試験

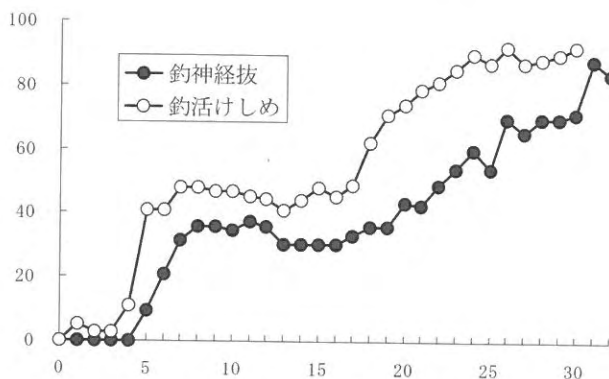


図9 一本釣マダイの神経抜による鮮度保持効果

(3) 活力保持試験

1) 高水温期の活力低下による鮮度劣化試験

夏季（水温26℃）の完全硬直時間は、図8に示すように活けしめ区で6時間、神経抜区で8時間と、秋季（22℃）の活けしめ区15時間、神経抜区25時間と比較して低い結果となった。

2) 漁法（網スレの有無）による鮮度劣化試験

一本釣マダイの死後硬直の経過は、図9に示すように活けしめ区で4時間目から硬直が始まり、24時間目に完全硬直に達したのに対し、神経抜区では5時間目から硬直が始まり31時間目に完全硬直に達した。

完全硬直時間の差は7時間で、神経抜により1.29倍の鮮度保持効果がみられた。

3. 普及啓発

現在、たい1そうごち網業者の約10%が神経抜を実施しており、福岡魚市では高い評価が得られている。

4. 情報収集・広報

既往知見からの情報収集

- ・養殖魚では神経抜の鮮度保持効果が実証されている。
- ・ヒラメ、マダイ、ブリ等の高級大型魚で実践されている。
- ・死後硬直の進行が遅延される原因として、筋肉中のATPを分解するATPaseという酵素の活性がある。5～10℃で酵素活性が低下するため、この温度帯での保存が望ましい。

5. 当該地域の資源管理型漁業の推進状況と課題

(1) 当該地域の資源管理型漁業の進捗状況

鮮度保持の意識が漁業者の間に浸透し、これまでの量の拡大を目指す方向から、現在は魚価が安い時期や小型魚が多い時期は操業を見合わせる等資源管理意識が向上しつつある。

(2) 次年度事業の課題と方向性

これまでの調査で出荷時における鮮度保持の基礎技術は確立された。15年度は操業中の漁獲物の扱い方、特に活間内での活力及び活魚率の向上を中心に試験を実施したい。

またこれらの技術を用いた漁業現場での操業から出荷、販売までの実証試験を中心に行いたい。

資源回復計画作成推進事業

佐野 二郎

本年度は、九州西ブロックで資源回復に取り組む魚種として事前に候補種として選定されているトラフグ、アマダイ、ヒラメ、マダイ、シロギス、ウルメイワシ、ガザミ、マチ類の8種のうち、有明海における検討種であると沖縄県、鹿児島県を中心に検討をおこなう南方種のマチ類を除く6種について、資源回復計画策定に基礎資料とするため漁業者の資源管理に対する意識の把握、検討をおこなうことを目的とした。

方 法

平成13年10月～平成14年5月にかけて、筑前海関係漁業協同組合にアンケート調査を実施した。アンケート調査の趣旨を十分に伝え、有効回答数割合を高めるため、各種漁業者協議会や関係漁業協同組合の総会等で説明をへて調査依頼をおこなった。

アンケート様式は付表1に示すとおりである。

結果及び考察

配布したアンケートの回収率は24%であった。図1に回収したアンケートの地区別割合、図2に年齢別割合を、図3に漁業種類別割合を示した。年齢構成、漁業種類別割合とも筑前海全体の構成比とほぼ一致し偏りは見られなかった。

毎月の操業日数を図4に示した。主たる漁業、副業としている漁業とも月に10～19日の操業が最も多く、全体の約70%を占めていた。休漁日は市場休みの前日、各地区で決められた休漁日等決められた日以外に時化による漁休みが考えられる。主に外海で操業することが多い筑前海区では時化のため出漁できず全体的に操業日数は少ない傾向が見られた。

現在の経営状況についての考えを表1及び図5に示した。主たる漁業の水揚げについては97%の漁業者が減少していると感じており、経営については副業による補足により苦しくないと感じた漁業者を含めても経営が安定していると回答した漁業者は全体の約5%にすぎず、ほとんどの漁業者が経営が苦しいと認識していた。

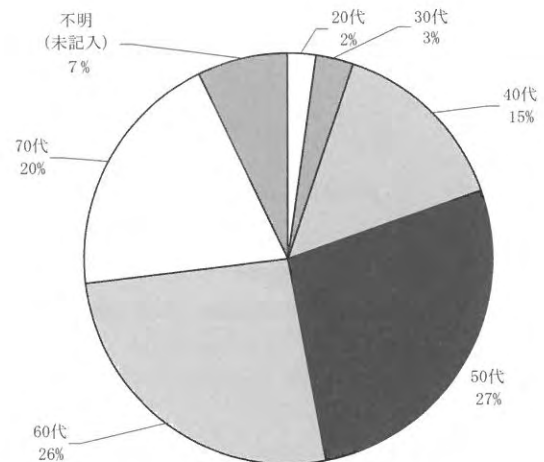


図1 アンケート回答者年齢構成

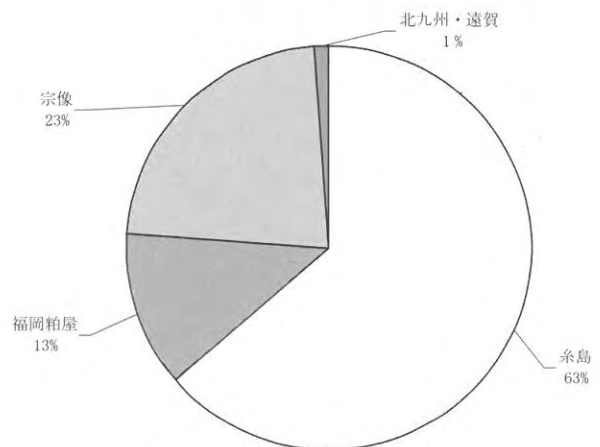


図2 アンケート回答者地区別割合

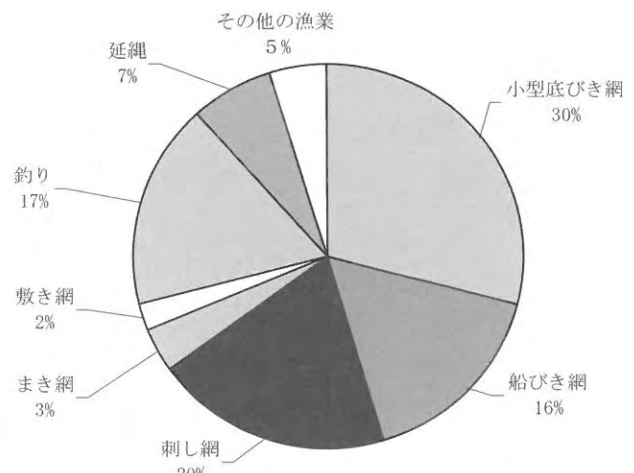


図3 アンケート回答者漁業種類別割合

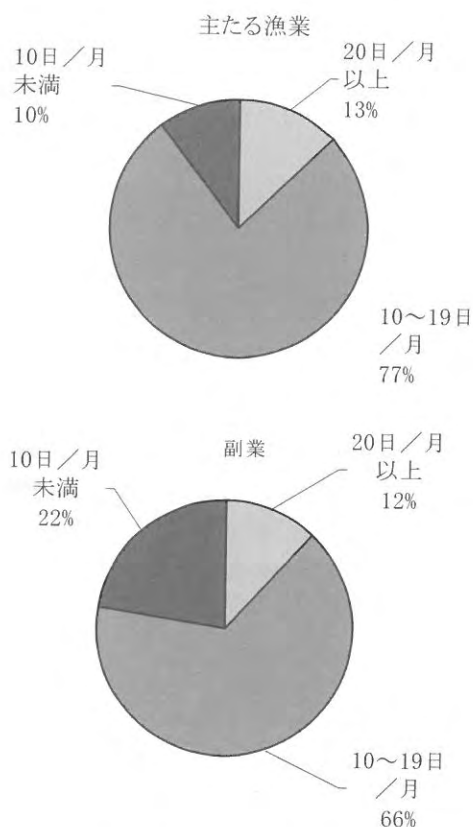


図4 毎月の平均操業日数

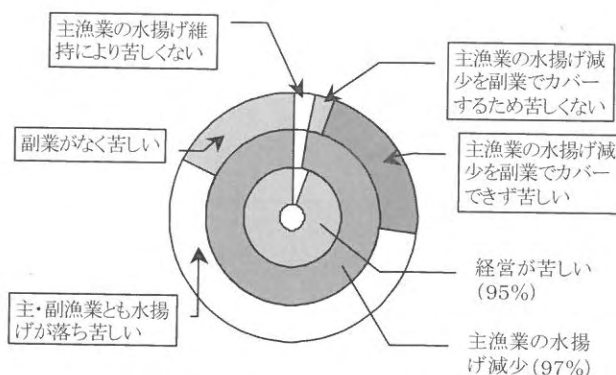


図5 現在の経営状況とその原因

表1 現在の経営状況についての考え方

苦しくない	主たる漁業の水揚げ維持のため	2.7%	5.4%
	主たる漁業は水揚げ減少したが、副業でまかなえるため	2.7%	
苦しい	主たる漁業の水揚げ減少を副業でまかなえないため	21.6%	94.6%
	主たる漁業、副漁業とも水揚げが減少したため	55.4%	
	主たる漁業の水揚げが減少し、副業を持たないため	17.6%	

表2 資源回復計画候補魚種の漁獲状況

	ヒラメ	トラフグ	マダイ	シログス	アマダイ	ウルメイワシ
漁獲量は変わっていない	1.6%	2.9%	17.0%	4.4%	0.0%	0.0%
漁獲量が減ってきた	66.1%	55.9%	68.1%	86.7%	81.3%	21.4%
今はほとんど漁獲されない	32.3% ➡ 98.4%	41.2% ➡ 97.1%	14.9% ➡ 83.0%	8.9% ➡ 95.6%	18.8% ➡ 100%	78.6% ➡ 100%

表2に現在資源回復計画の候補魚種としてあがっているヒラメ、トラフグ、マダイ、シログス、アマダイ類、ウルメイワシの漁獲状況を示した。すべての魚種で漁業者は以前より漁獲が落ちており、アマダイ類、ウルメイワシについては回答者全てが以前より漁獲量が落ちている又は全く漁獲されないと回答した。

表3及び図6にそれぞれの魚種を漁獲している漁業者の資源管理意識を示した。全ての魚種で何らかの改善を

する必要があると回答した割合が今のままで良いと回答した割合を上回っていた。また漁獲量が以前よりどうなったかという質問に対しては、両者に差は見られず、今のままで良いと回答した漁業者も資源の低下を実感していた。このことから、資源管理の必要性の認識は漁業者が漁獲量の減少を実感しているか否かに関係していないものと考えられた。

図7に漁獲量が減少した要因を示した。自然変動や環

表3 魚種別資源管理意識

魚種名	項目①	回答割合	項目②	回答割合
ヒラメ	今のままでよい	34.0%	漁獲量は変わっていない	6.3%
			漁獲量が減ってきた。	68.8%
			今はほとんど漁獲されない。	25.0%
	改善する必要がある	66.0%	漁獲量は変わっていない	0.0%
			漁獲量が減ってきた。	71.0%
			今はほとんど漁獲されない。	29.0%
トラフグ	今のままでよい	38.7%	漁獲量は変わっていない	0.0%
			漁獲量が減ってきた。	58.3%
			今はほとんど漁獲されない。	41.7%
	改善する必要がある	61.3%	漁獲量は変わっていない	0.0%
			漁獲量が減ってきた。	63.2%
			今はほとんど漁獲されない。	36.8%
マダイ	今のままでよい	34.8%	漁獲量は変わっていない	18.8%
			漁獲量が減ってきた。	68.8%
			今はほとんど漁獲されない。	12.5%
	改善する必要がある	65.2%	漁獲量は変わっていない	17.2%
			漁獲量が減ってきた。	69.0%
			今はほとんど漁獲されない。	13.8%
シログス	今のままでよい	42.4%	漁獲量は変わっていない	7.1%
			漁獲量が減ってきた。	78.6%
			今はほとんど漁獲されない。	14.3%
	改善する必要がある	57.6%	漁獲量は変わっていない	0.0%
			漁獲量が減ってきた。	100.0%
			今はほとんど漁獲されない。	0.0%
アマダイ	今のままでよい	43.3%	漁獲量は変わっていない	0.0%
			漁獲量が減ってきた。	69.2%
			今はほとんど漁獲されない。	30.8%
	改善する必要がある	56.7%	漁獲量は変わっていない	0.0%
			漁獲量が減ってきた。	76.5%
			今はほとんど漁獲されない。	23.5%
ウルメイワシ	今のままでよい	45.5%	漁獲量は変わっていない	0.0%
			漁獲量が減ってきた。	30.0%
			今はほとんど漁獲されない。	70.0%
	改善する必要がある	54.5%	漁獲量は変わっていない	0.0%
			漁獲量が減ってきた。	25.0%
			今はほとんど漁獲されない。	75.0%

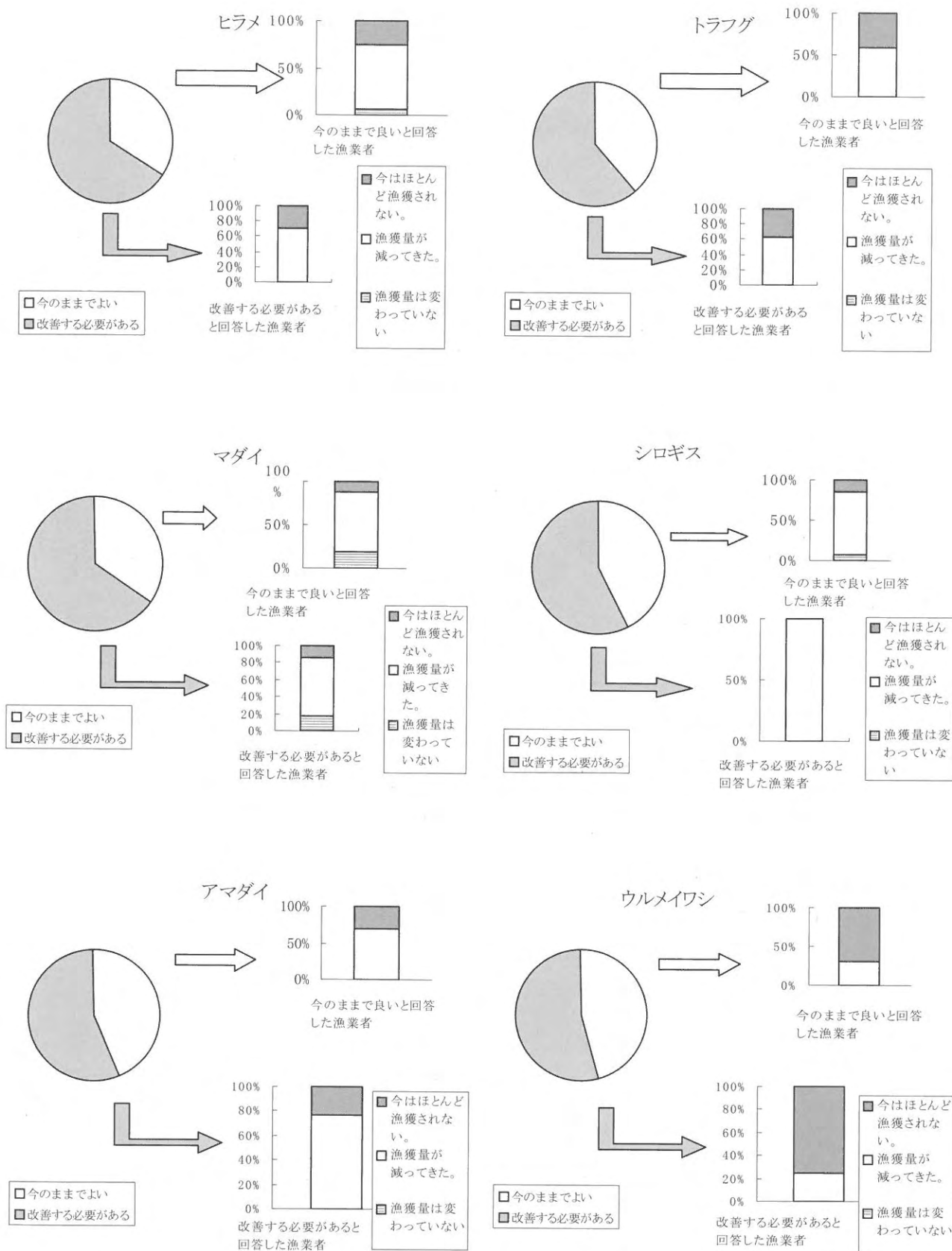


図6 魚種別資源管理意識

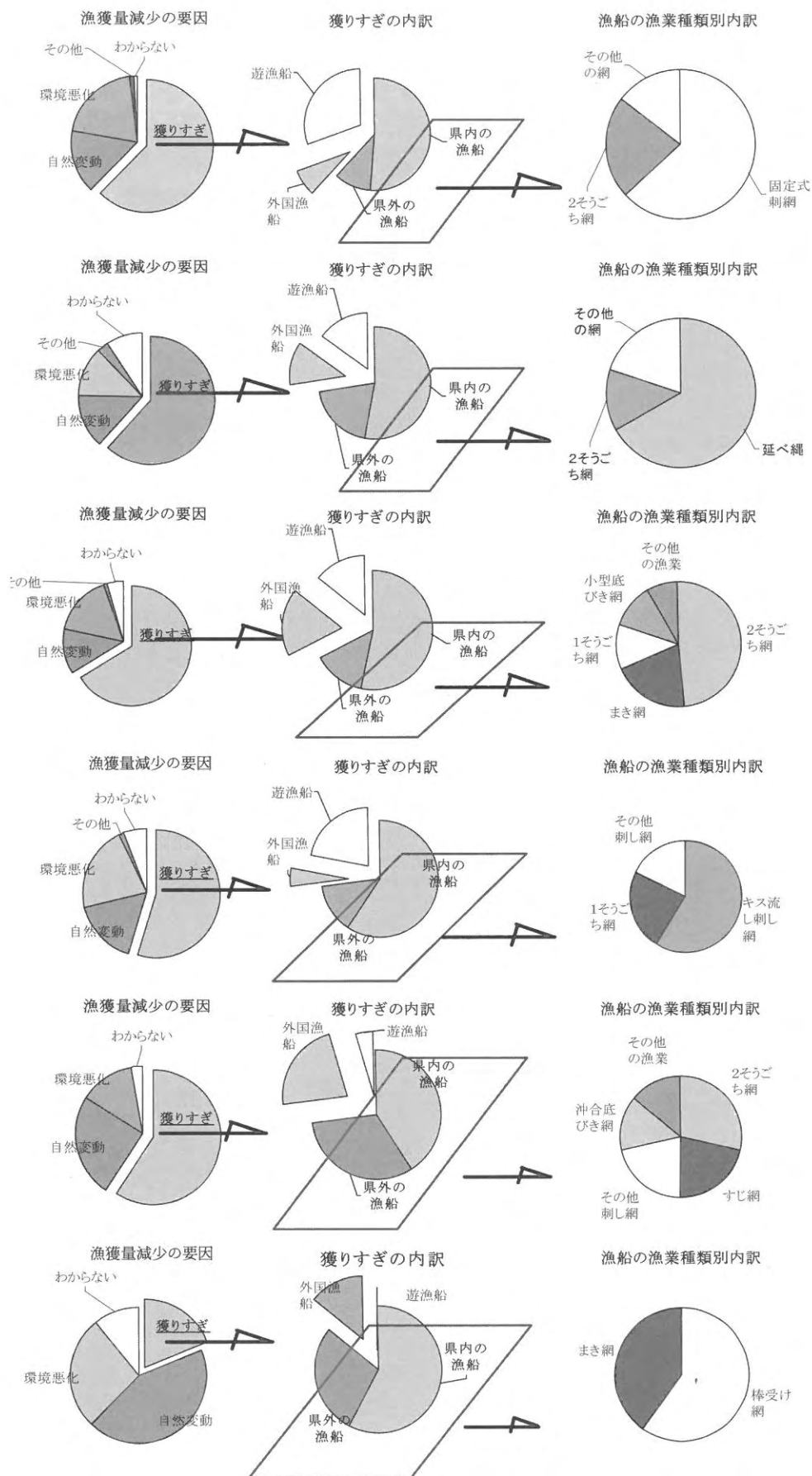


図7 魚種別漁獲量減少要因

境悪化が主な原因であると回答した割合が高かったウルメイワシを除き、その他の5魚種では獲りすぎによるものと回答した割合が50%以上であった。獲りすぎの内訳として最も多かったのは県内の漁船によるものであり、特にトラフグ、マダイ、シロギスでは回答数の半数を超

えていた。また、ヒラメ、トラフグ、マダイ、シロギスの4魚種については遊漁者の影響と考える割合が比較的高かった。

図8に漁業者が必要と考える資源管理手法の割合を魚種別年齢別に示した。20～39歳の漁業者はいずれの魚種

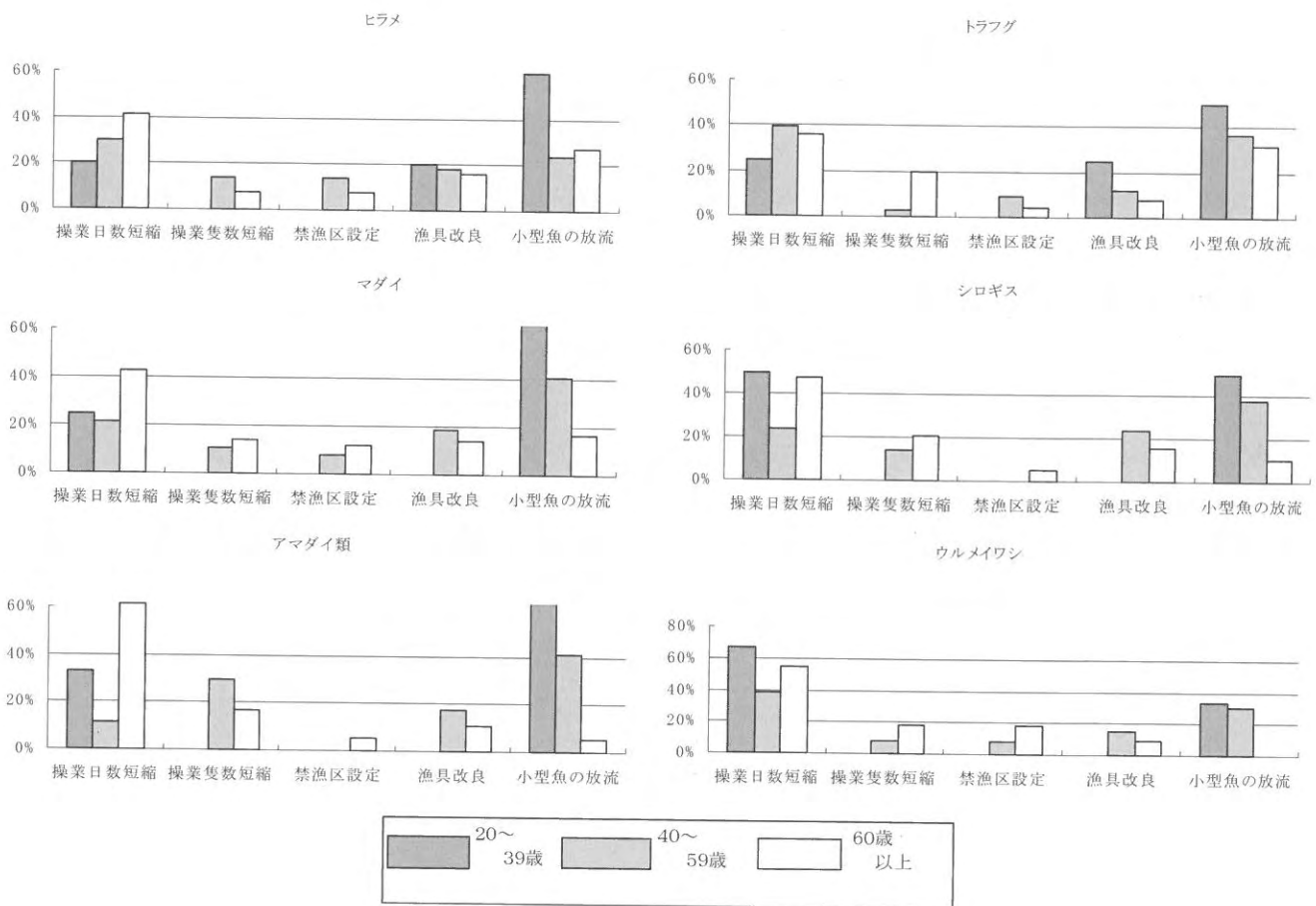


図8 漁業者が必要と考える資源管理手法

表4 操業日数の短縮、操業隻数の削減、禁漁区設定の3項目を選択した割合

	ヒラメ	トラフグ	マダイ	シロギス	アマダイ類	ウルメイワシ
20～39歳	20.0%	25.0%	25.0%	50.0%	33.3%	66.7%
40～59歳	58.0%	51.5%	40.5%	38.1%	41.2%	53.8%
60歳以上	57.1%	60.0%	69.0%	73.7%	83.3%	90.9%

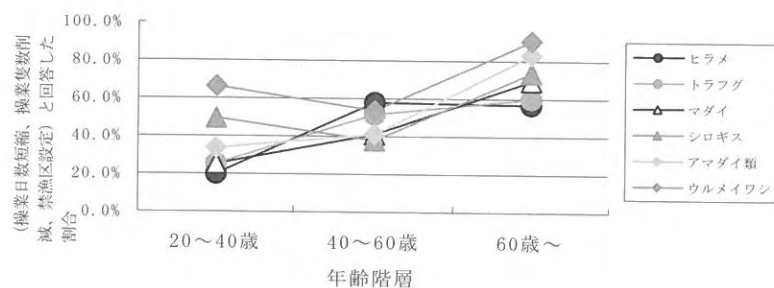


図9 操業日数の短縮、操業隻数の削減、禁漁区設定の3項目を選択した割合

についても、40～59歳、60歳以上の漁業者に比べ小型魚の放流が必要と考える割合が高く、実際の漁業の制約が必要となる操業日数の短縮や操業隻数の削減等の手法については低くなった。また現在の操業日数は10～19日／月と比較的少ないものの、全魚種について操業日数の短縮を選択した割合が操業隻数の削減や禁漁区の設定など同じ直接漁獲努力量を削減する他の2手法と比較して高い結果となり、一部の漁業者が痛みを伴うより全体の漁業者で痛みを分担する方を望む傾向が見られた。

表4、及び図9に操業日数の短縮、操業隻数の削減、禁漁区の設定の3項目を選択した割合を年齢別に示した。シロギス、ウルメイワシの2種については20～39歳の漁業者は40～59歳の漁業者に比べ低くなったが、それ以外の魚種については年齢が高くなるにつれ直接漁業の制約がかかる資源管理手法を選択する割合が高くなる傾向を示した。このことは、漁家のなかで主所得者となっている20～39歳の年齢層が現在以上所得の大幅な減少が伴う手法を受け入れにくいと推察された。

図10に対象魚種を主に漁獲している漁業種類別に漁業者が必要と考える資源管理手法の割合を示した。ヒラメは小型魚を小型底びき網で漁獲し、大型魚を固定式刺し網で漁獲し、色々なサイズを釣り、曳き網で漁獲してい

る。3魚種の中では小型魚を多く漁獲している小型底びき網で小型魚の放流の必要性について意識が高い結果が見られ、大型魚を漁獲する釣り、曳き網では操業日数の削減や禁漁区設定と回答した割合が高かった。しかし、今年度の調査では固定式刺し網の回答が1件と非常に少なく、中大型のヒラメを専業に漁獲する固定式刺し網の意見をまとめることができなかった。トラフグは当歳魚を小型底びき網で、1歳魚以降の大型魚を延縄で漁獲しているため、ヒラメと同様小型魚を漁獲する小型底びき網で小型魚の再放流を選択する割合が高くなった。延縄についても一部の漁協では漁期中に釣れた小型のトラフグを漁港内で蓄養し、漁期終了後再放流を実施していることから比較的高い割合を示していた。マダイは1そうごち網、2そうごち網の2魚種でそのほとんどを漁獲し、釣りでは漁獲割合が高くないものの対象種として重要となっている。また小型底びき網ではジャミと呼ばれる当歳魚が夏季に多獲されている。中大型のサイズを選択的に漁獲する釣りでは小型魚の放流を選択した割合がかなり低く、その他の3魚種では漁具構造上すべてのサイズを漁獲するため多くの小型魚漁獲実態が見られることから、小型魚の再放流の回答割合が高い結果となった。

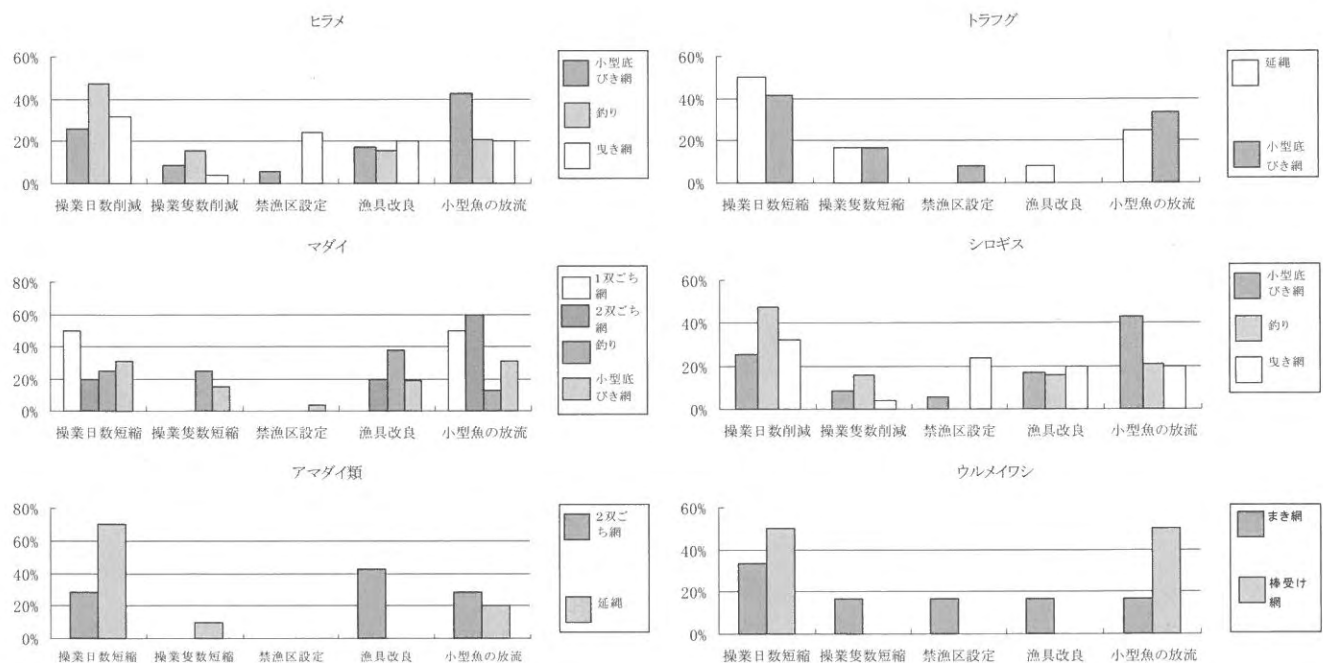


図10 対象魚種を主に漁獲する漁業種類別資源管理手法

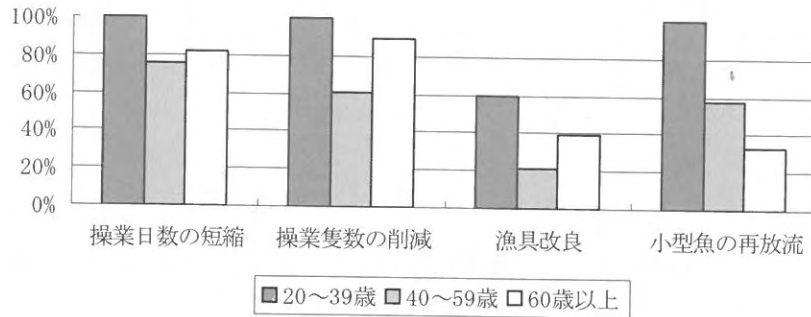


図11 資源管理を実行するときに金銭的補償が必要と回答した割合

シロギスは主に1～2歳魚を漁獲するキス流し刺し網と1そうごち網、0～1歳魚を漁獲する小型底びき網の3漁種で漁獲される。小型魚を漁獲する小型底びき網で小型魚の放流が、中大型魚を漁獲する曳き網と刺し網で操業日数の削減の割合が高い傾向が見られた。アマダイ類、ウルメイワシについては漁獲対象としている漁業者が少なかったことから今回の調査からは傾向を読みとることは難しいと考えられた。

図11にそれぞれの資源管理手法を実施する際に金銭的補償の必要性の有無を年齢別に示した。操業日数の短縮、操業隻数の削減といった直接漁獲努力量を削減する手法については補償を必要と考えており、漁具改良や小型魚の再放流といった漁業者全員が広く薄く痛みを伴う手法についてはその割合が低い傾向が見られた。また、年齢層が低くなるに従い、いずれの手法についても補償を求める割合が高くなった。

保護水面管理事業

深川 敦平・秋本 恒基・後川 龍男

平成3年10月に水産資源保護法に基づき宗像郡大島地先及び地島地先にアワビを対象とする保護水面が設定された。しかしながら、近年地島地区では特定地区における藻場の減少が見られ、保護水面内においても水深帯によってはアラメがほとんど着生していない状況になっている。そこで、特に海藻の少ない北東漁場において藻場回復試験を試み、その追跡調査を行った。

方 法

試験漁場を図1に示す。試験漁場は、水深4m以浅および9m以深には海藻の着生が認められるものの、4～9m域には海藻の着生はほとんど認められなかった。筆者らは、潜水による状況観察から海藻着生を阻害する要因として、

1. 植食性動物の食圧
2. 石表面に付着する付着物
3. 海藻の種の供給不足

という3つの仮説を立てた。

そこで13年11月に水深4～5m域および7～8m域において図2に示すような試験を設定した。

15×15mの範囲内(Stn. 1, 2)では、スキューバ潜水により植食性動物の徹底駆除を行った。さらにその内部(Stn. 2)および外部(Stn. 3)では5×5mの範囲で、石の表面に付着していた有節石灰藻や、ホトトギ



図1 地島における藻場回復試験漁場

スなどの付着物を、ヘラを使って除去した。さらに、試験設定後アラメの母藻投入を行った。

追跡調査は、14年10月に行った。

結果及び考察

試験設定当初想定した試験の結果と、その組み合わせから推定される海藻着生阻害要因を表1に示す。

追跡調査の結果、2水深帯における各試験区さらに試験区周辺域において海藻の着生は確認されなかった。

このことから、地島北東漁場における海藻着生阻害要因は、当初立てた3つの仮説以外にあることが推察された。

追跡調査時に、改めて当漁場の海底地形や海藻の着生状況等観察を行ったところ、海藻の着生がない水深4～9m域は、瀬などの起伏がない平坦な海底地形であり、石の表面に砂が動いている形跡が認められた。

今後、この漁場の海藻着生阻害要因が漂砂によるものであるか、引き続き調査を行う予定である。

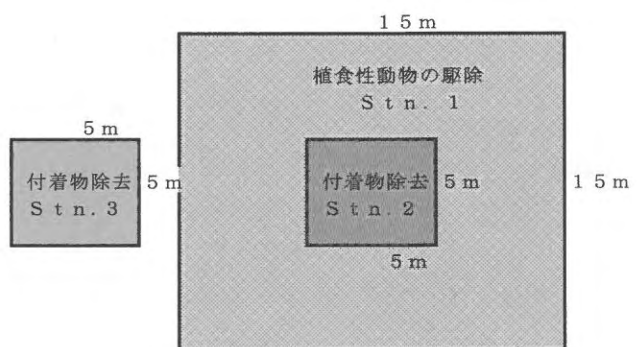


図2 藻場回復試験概要図

表1 試験結果と推定される海藻着生阻害要因

			(着生: ○, 着生なし: ×)
Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	海藻着生阻害要因
○	○	×	植食性動物の食圧
×	○	×	植食性動物の食圧+付着物
×	○	○	付着物
○	○	○	海藻の種の供給がなかった

漁獲量情報処理事業

安藤 朗彦・佐野 二郎・内田 秀和

平成9年よりTAC制度が導入され、福岡県ではマアジが5,000トン、マサバ・ゴマサバ、マイワシ、スルメイカが若干量の規制を受けている。これらTAC対象魚種の漁獲状況を把握し、資源の適正利用を図ることを目的に実施した。

方 法

1. TAC魚種情報収集事業

TAC魚種のアジ、サバ、イワシ、スルメイカについて平成14年（1～12月）の対象魚種の漁業種別漁獲量を把握し、TAC枠内で資源が適正に利用されているか検討した。

平成14年中取り扱ったデータ件数は、175,032件（ただし福岡市場、北九州市場のデータは除く）であった。

加えて、TACシステムを利用しない漁協からのデータはFAXにより定期的に収集した。

月毎に集計した結果は、県漁政課を通して水産庁へ報告した。

2. データ処理手法の改良

TACシステム及びTAC外の漁協から送られたデータの解析に用いる魚種変換コードを見直し、新たな魚種変換コードを作成した。

結果及び考察

1. TAC魚種情報収集事業

平成14年本県のマアジ割当量5,000トンに対し、期中漁獲されたマアジの量は、58%に値する2,889トンであった。漁業種別内訳は、中型まき網は1,888トン（当年割当量4,000トンの約47%）、浮敷網882トン、その他188トンであった。本年は平年並の漁獲量でだったが、過去数年と比較すると漁期当初から9月まで好調に推移し、10月一時減少したがその後漁獲量は増加傾向を示し、漁期終了の12月著しく増加した。例年漁獲の主体となる1歳魚（'13年級群）の割合が高く、2～3歳と推定される中大型魚の割合は低くなった。例年9月以降に漁獲

される当歳魚（'14年級群）の漁獲が好調で特に12月著しく増加した。

マサバ・ゴマサバ（若干の割当量）は中型まき網837トン、浮敷網21トン、その他22トン、総計880トンであった。中型まき網を例にみると平年を上回ったものの好漁であった前年を下回った。マサバの0歳魚の割合は平年の68%、前年の51%に比較し本年は88%と高い割合を占めていた。

マイワシ（若干の割当量）は中型まき網0.45トン、浮敷網13トン、総計14トンでほとんど漁獲されず、前年同様ほとんど漁獲されなかった（表1、2）。

2. データ処理手法の改良

各漁協では漁協毎に漁業種類や魚種を表す独自のコードを有し、送信される漁業種類や魚種のデータは漁協独自のコードで表示されている。さらに各漁協において処理される水揚げ魚種の分類程度も一様ではない。複数の漁協における集計処理を行うためには、各漁協独自のコードで表示されたデータを共通したコードに変換する必要がある。従来から複数の漁業のデータを集計する際には、漁協独自のコードを共通する統一したコードに変換して解析していた。

従来のコードでは、魚種分類程度に大きな差が認められる複数の漁協のデータを集計する場合、集計作業の過程において煩雑なデータの処理が必要であった。さらに今後は市場のデータも取り扱うことが考えられるため、集計をしようとするデータの魚種分類の程度はさらに複雑化なものになると予想される。そこで今回従来の魚種統一コードを見直し、新たな統一コードを作成した（表3）。

コードの作成の際には、近縁種を総称した銘柄に対応できるように考慮すると共にコードの規則性が理解しやすいものとなるよう作成した。

表1 平成14年の漁業種類毎のTAC魚種漁獲量

(単位: kg)

		まあじ	まさば及びごまさば	まいわし	するめいか
中型まき網	割当量	4,000,000			
	漁獲累計	1,888,294	836,563	450	273,086
	消化率	47.2%			
敷 網	割当量	若干			
	漁獲累計	882,729	21,292	13,580	1,058
	消化率				
その他	漁獲累計	118,269	22,744	0	63,124
全 体	割当量	5,000,000	若干	若干	若干
	漁獲累計	2,889,292	880,599	14,030	337,268
	消化率	57.8%			

表2 平成14年のTAC魚種漁獲量

(単位: kg)

	まあじ	まさば及びごまさば	まいわし	するめいか
1 月	13,503	3,094	0	11,925
2 月	16,801	1,346	0	7,716
3 月	19,112	440	0	4,320
4 月	111,077	1,319	705	6,721
5 月	592,288	93,316	110	7,750
6 月	380,265	5,868	0	2,450
7 月	304,745	110,682	2,250	2,507
8 月	249,944	34,412	10,545	389
9 月	331,372	43,725	0	4,181
10 月	201,032	334,798	0	85,268
11 月	219,368	38,974	420	58,683
12 月	449,786	212,625	0	145,358
合計	2,889,292	880,599	14,030	337,268

表3 漁協水揚げデータ解析用生物銘柄コード表

生物銘柄コード	標準魚種銘柄	生物銘柄コード	標準魚種銘柄	生物銘柄コード	標準魚種銘柄
B1010111000	クロアワビ (天然)	N5302320F00	キス類 (冷凍)	N6020213030	ケンサキイカ (3段)
N53030810E0	マアジ (中)	N5304551020	コイチ (2段)	N530B311100	マナガツオ (イロ)
N5304340100	コショウダイ (イロ)	N5101057000	ヤマメ	N5290212P00	オニオコゼ (加工)
N4040511000	シュモクザメ	N5031030100	ハモ (イロ)	N5101052000	ベニザケ
N53030531A1	カンパチ (イロ)	N5290131100	クロカサゴ (イロ)	N5304610P00	ヒメジ類 (加工)
N6020211100	アオリイカ (イロ)	N5200421000	ダツ	N5160111100	アンコウ (イロ)
N5304121L00	イサキ活魚	N53030810D0	マアジ (小)	N5307011000	ブダイ
B5020131000	アカエビ	N5320421000	ウマズラハギ	W4020211000	ワカメ
N5302510030	アマダイ類 (3段)	N5302511100	シロアマダイ (イロ)	N5303090000	ムロアジ類
N5303052L00	ヒラマサ活魚	N5304121000	イサキ	B5003011P00	アキアミ (加工)
N530A883000	マルソウダ	N5310431100	イシガレイ (イロ)	N530A8920A3	クロマグロ (メジ)
N530A921P00	シロカジキ (加工)	N53005A1100	マハタ (イロ)	N5320431P00	カワハギ (加工)
N5304371030	キダイ (3段)	N5320821F00	シロサバフグ (冷凍)	N5310400000	カレイ類
N6010211000	カミナリイカ	N5030110000	ウナギ類	N530B111P00	メカジキ (加工)
W5010210000	トサカノリ類	W5010111000	オゴノリ	B5020112000	シバエビ
N53003311A1	スズキ (イロ)	N5320815000	ヒガンフグ	N5304217000	イトヨリダイ
N5303093000	アカアジ	N4040411100	ツマグロ (イロ)	N530B212100	イボダイ (イロ)
N5304341P00	マダイ (加工)	N5160111000	アンコウ	N5303051P00	ブリ (加工)
N5303091P00	マルアジ (加工)	N5320431000	カワハギ	N5200372000	ホソトビウオ
N53030B1000	シマアジ	B2010311000	トリガイ	N530A711000	タチウオ
W4010111P00	ヒジキ (加工)	N5270200100	ヤガラ (イロ)	N5304351000	チダイ
N5310421000	ソウハチ	N5101051000	サケ	N5310441000	マコガレイ
N5302512000	アカアマダイ	N6022211000	アカイカ	B4040111P00	マナマコ (加工)
W4020121000	カジメ	N4000000000	サメ類	N5303111000	シイラ
N5305211000	メジナ	B2020211P00	マガキ (加工)	N5060000000	ニシン類
N5309500000	ネズッポ類	N5320800000	フグ類	N5302510020	アマダイ類 (2段)
N5220122000	キンメダイ	N6030111000	マダコ	N5303051100	ブリ (イロ)
N5302511000	シロアマダイ	W4020121P00	カジメ (加工)	N53030B1100	シマアジ (イロ)
N53043410A4	マダイ (中)	N5320600000	ハコフグ類	N5140321P00	マダラ (加工)
N6010211P00	カミナリイカ (加工)	N5320811R00	トラフグ (放流)	N5290121100	メバル (イロ)
N5309714000	ギンボハゼ	B2010112100	ハマグリ (イロ)	N5291234000	アイナメ
N53043410A1	マダイ (ジャミ)	N5120610000	マエソ類	N530A922P00	クロカジキ (加工)
B5020711000	イセエビ	N5309721000	シロウオ	N5304321000	クロダイ
N5304371040	キダイ (4段)	B2010212100	マテガイ (イロ)	B2020312000	サルボウガイ
N5320812000	カラス	N6020212000	ヤリイカ	N5220120100	キンメダイ類 (イロ)
W1010120000	アオノリ類	B3000000P00	ウニ類 (加工)	N53030530A1	カンパチ (ネリゴ)
N6020411000	ホタルイカ	N5060121000	ウルメイワシ	N5300381030	アカムツ (3段)
B6020000P00	イカ類 (加工)	N5303081F00	マアジ (冷凍)	N5320816100	シマフグ (イロ)
B5020114000	アカエビ	N530B111000	メカジキ	N5303052P00	ヒラマサ (加工)
N5305211C00	メジナ (養殖)	N5300331000	スズキ	N50601210D0	ウルメイワシ (小)
N5303081P00	マアジ (加工)	N5300331C00	スズキ (養殖)	B2010411000	マシジミ
N5101056000	ギンザケ	N5305831000	ツボダイ	N5101052P00	ベニザケ (加工)
N5304591000	キグチ	N5200370000	トビウオ類	N5290841000	コチ
N5030511100	ウツボ (イロ)	B5020111000	ヨシエビ	N53030510A3	ブリ (ハマチ)
N5306718100	メナダ (イロ)	N5303051CA1	ブリ (ヤズ) (養殖)	N5305912000	イシガキダイ
W4010111000	ヒジキ	N530A820100	サバ類 (イロ)	B5020211000	ウチワエビ
B6020000000	イカ類	N5200252P00	サヨリ (加工)	N5320800F00	フグ類 (冷凍)
B5030111F00	アキアミ (冷凍)	N5303053C00	カンパチ (養殖)	B5020132000	キシエビ
N53003310A1	スズキ (セイゴ)	N5140341000	スケトウダラ	B5020122000	クマエビ
N5303052100	ヒラマサ (イロ)	N5291211P00	ホッケ (加工)	N5304143100	コショウダイ (イロ)
N5120610P00	マエソ類 (加工)	N5100931000	シラウオ	N5220122P00	キンメダイ (加工)
N530B211100	メダイ (イロ)	N5220120000	キンメダイ類	N53005A0000	マハタ類
B2020513000	ホタテガイ	B5020511P00	タカアシガニ (加工)	N5060161L00	マイワシ活魚
B5021111000	アサヒガニ	B5020211100	ウチワエビ (イロ)	B2010111000	アサリ
N5120610110	マエソ類 (イロ)	N5300331100	スズキ (イロ)	N530A890100	マグロ類 (イロ)
N5304551000	コイチ	N6020213L00	ケンサキイカ活魚	B5020311000	サクラエビ
B2010511100	ミルクイ (イロ)	B2010311100	トリガイ (イロ)	B2020211000	マガキ
N6022211P00	アカイカ (加工)	B2010511000	ミルクイ	N530A8220F0	ゴマサバ (小)
N5320821P00	シロサバフグ (加工)	N5304217P00	イトヨリダイ (加工)	N530A8220D0	ゴマサバ (ギリ)

生物銘柄コード	標準魚種銘柄	生物銘柄コード	標準魚種銘柄	生物銘柄コード	標準魚種銘柄
N5060191000	ニシン	N4000000P00	サメ類 (加工)	N5303081LB0	マアジ(マメ)活魚
N5309741100	マハゼ (イロ)	N52908A1000	メゴチ	N5291111P00	ギンダラ(加工)
N5309911000	アイゴ	B2020211C00	マガキ(養殖)	N5302320000	キス類
N5303050000	ブリ類	N6010212060	コウイカ (6段)	N5320421100	ウマズラハギ (イロ)
N4110111100	カスザメ (イロ)	N6010227000	シリヤケイカ	N5303092F00	ムロアジ (冷凍)
N5302421000	シロギス	N530A710000	タチウオ類	N5310442000	アサバカレイ
N5060161P00	マイワシ(加工)	N5291234100	アイナメ (イロ)	N50601C1P00	コノシロ (加工)
B30000000000	ウニ類	N5302510040	アマダイ類 (4段)	N5310411000	メイタガレイ
N52901Y2000	カサゴ	N5101056C00	ギンザケ (養殖)	N6020213070	ケンサキイカ(7段)
N53030B1P00	シマアジ (加工)	B1010100000	アワビ類	N5100811C00	アユ(養殖)
N6030000F00	タコ類(冷凍)	N5060231P00	カタクチイワシ(加工)	N5160111P00	アンコウ (加工)
N5304217100	イトヨリダイ (イロ)	N5304121100	イサキ (イロ)	B5020511000	モクズガニ
B5020611000	モズクガニ	N5306961000	ササノハベラ	W4030111100	モズク (イロ)
N5200511100	サンマ (イロ)	B5010111000	シャコ	N5100811F00	アユ(冷凍)
N530A894P00	キハダ (加工)	N5303733000	センネンダイ	N5310611000	クロウシノシタ
N5303751000	ヒメダイ	N5303081100	マアジ (イロ)	N530A884100	ハガツオ (イロ)
N530A8210C0	マサバ(ナンキン)	N530B212000	イボダイ	N53043410A3	マダイ(小)
N5303051L00	ブリ活魚	N530A8210E0	マサバ(マメ)	N5304430000	フエフキダイ
N52901Y2F00	カサゴ(冷凍)	B1010211100	サザエ (イロ)	N5303811100	アカカマス (イロ)
N53030810C0	マアジ(ゼンゴ)	W5020100P00	テングサ類 (加工)	N5308111000	ハタハタ
N530A8B3PA0	サワラ(加工)	N5306411100	タカノハダイ (イロ)	N6010212000	コウイカ
B2020411000	タイラギ	N5306410000	タカノハダイ類	B5020423000	イシガニ
N6022311000	ソデイカ	B5020000P00	エビ類(加工)	N5140761000	チゴダラ
N5300340000	イシナギ類	N5300381100	アカムツ (イロ)	N50601610D0	マイワシ(小羽)
N5304550000	ニベ類	N53030510A1	ブリ(ヤズ)	N5060231100	ロ
N5320811P00	トラフグ (加工)	N5030511000	ウツボ	W1010211000	ヒトエグサ
N5304341A10	マダイ(マメ)	B2020513P00	ホタテガイ(加工)	N4130000000	エイ類
N530A820P00	サバ類(加工)	N5304311100	ヘダイ (イロ)	B2010111P00	アサリ(加工)
N5306718000	メナダ	N530B212060	イボダイ(6段)	N530A8220B0	ゴマサバ(ローソク)
B2020511000	イタヤガイ	N53005A3100	アオハタ (イロ)	N53030B1C00	シマアジ (養殖)
N530A8B0000	サワラ類	N5303051000	ブリ	N530A931000	マカジキ
N5200252100	サヨリ (イロ)	N5100711000	シシャモ	N5030111000	ウナギ
N5304552100	ニベ (イロ)	N5302811000	タカベ	N530A894100	キハダ (イロ)
N530A890P00	マグロ類(加工)	B2010512000	バカガイ	B2010513000	ウバガイ
B1010100F00	アワビ類(冷凍)	B2020611000	ムラサキイガイ	N5290622100	ホウボウ (イロ)
N6020213P00	ケンサキイカ (加工)	N530A8B31A0	サワラ (イロ)	N5310400P00	カレイ類(加工)
N5291211000	ホッケ	N530A822000	ゴマサバ	N5080121000	ヤリタナゴ
N530A891000	ビンナガ	N5305911100	イシダイ (イロ)	N530A821000	マサバ
B30000001000	ウニ類(イロ)	N530A892100	クロマグロ (イロ)	N5310600000	ウシノシタ類
N5304217030	イトヨリダイ (3段)	N530A8210H0	マサバ(大)	N5310211R00	ヒラメ(放流)
N530A7110A1	タチウオ(ヒモ)	N5100811100	アユ (イロ)	N5320821100	シロサバフグ活魚
N531044300	コガネガレイ	N5290622000	ホウボウ	N530A895000	メバチ
B5020121100	クルマエビ (イロ)	N5303321P00	ヒイラギ(加工)	B1030100100	ロ
N5304217040	イトヨリダイ (4段)	N5320811100	トラフグ (イロ)	N5080131000	オイカワ
N5309741000	マハゼ	N530A892P00	クロマグロ (加工)	N5304371100	キダイ (イロ)
N5320817000	コモンフグ	B2010112000	ハマグリ	N5303051CA3	ブリ(養殖)
N5304143000	コショウダイ	N5030952100	クロアナゴ (イロ)	B5020900000	クリガニ類
N5200252000	サヨリ	N5300351100	コブダイ (イロ)	N5200371000	トビウオ
N5200511F00	サンマ(冷凍)	N5310211100	ヒラメ (イロ)	N5303741000	ハマダイ
N530A510100	カマス類 (イロ)	N5101051P00	サケ (加工)	N530A8920A1	クロマグロ(ヨコワ)
N5120615000	マエソ	N5101051C00	サケ(養殖)	N6030113000	イイダコ
N5306011000	ジルティラピア	N53027110A0	イカナゴ(シラス)	W4030111000	モズク
N5302421P00	シロギス (加工)	N5303081000	マアジ	B1020400000	タニシ類
N5302421100	シロギス (イロ)	N530A8B3100	サワラ (イロ)	N5090200100	ナマズ類 (イロ)
N5310211000	ヒラメ	N53025100P0	アマダイ類	N5290212100	オニオコゼ (イロ)
ZZZZZZZZZZ	不明	N53030D1000	コガネアジ	N50602310B0	リ)
N530A881100	カツオ(イロ)	N5320800C00	フグ類 (養殖)	N5240161100	マトウダイ (イロ)
N5030111100	ウナギ (イロ)	B5020000000	エビ類	N530A8921A1	クロマグロ (イロ)
N5303092000	ムロアジ	N6022212000	スルメイカ	N52908D1000	オニコチ

生物銘柄コード	標準魚種銘柄	生物銘柄コード	標準魚種銘柄	生物銘柄コード	標準魚種銘柄
N5060141000	キビナゴ	N5306111000	ウミタナゴ	N5270200000	ヤガラ
N5240151000	カガミダイ	N5310612000	アカシタビラメ	N6020213000	ケンサキイカ
W4020211P00	ワカメ(加工)	N5030111P00	ウナギ(加工)	B5020811000	サワガニ
N5304441000	シロダイ	N5100742P00	ワカサギ(加工)	N5101050F00	サケ類(冷凍)
B2010212000	マテガイ	B1010100100	アワビ類(イロ)	N53005A1000	マハタ
N5031031P00	ハモ(加工)	N5303052C00	ヒラマサ(養殖)	N530A822100	ゴマサバ(イロ)
N5240161P00	マトウダイ(加工)	N5304121C00	イサキ(養殖)	N5030950000	アナゴ類
N53030C1100	カイワリ(イロ)	N5304111000	セトダイ	N5060141P00	キビナゴ(加工)
N5304351100	チダイ(イロ)	N530A894F00	キハダ(冷凍)	B1010211P00	サザエ(加工)
N53030A1000	ギンガメアジ	N5303051LA1	ブリ(ヤズ)活魚	B5021211000	ボタンエビ
N4010111000	ネコザメ	B1010211000	サザエ	B2020311100	アカガイ(イロ)
N5200370100	トビウオ類(イロ)	B5030111P00	アキアミ(加工)	N530A8210D0	マサバ(ギリ)
N5304551030	コイチ(3段)	N50601210E0	ウルメイワシ(中)	B2020411P00	タイラギ(加工)
N6030112000	テナガダコ	N5303111100	シイラ(イロ)	N5290131000	クロカサゴ
N5140341100	スケトウダラ(イロ)	N53030520A1	ヒラマサ(ヒラゴ)	B5020122100	クマエビ(イロ)
N5304341000	マダイ	N5290630000	カナガシラ	B6020000F00	イカ類(冷凍)
B5020422000	アカガニ	N5101052F00	ベニザケ(冷凍)	N53030511A1	ブリ(イロ)
N530A711P00	タチウオ(加工)	N5303091100	マルアジ活魚	N5300361100	ササノハベラ(イロ)
N530A921000	シロカジキ	N5301711100	シマイサキ(イロ)	N5302711P00	イカナゴ(加工)
B5020521000	ズワイガニ	N6010212100	コウイカ(イロ)	N530A881P00	カツオ(加工)
N5302712100	クロムツ(イロ)	N53030C1050	カイワリ(5段)	N5030950P00	アナゴ類(加工)
N5310400100	クレイ類(イロ)	N5060161F00	マイワシ(冷凍)	N52901Y2100	カサゴ(イロ)
B2010211000	アゲマキイガイ	N530A890000	マクロ類	N5290200000	オコゼ類
B2020512000	ツキヒガイ	N5200370P00	トビウオ類(加工)	N53043510A1	チダイ(シバ)
B2020512100	ツキヒガイ(イロ)	B502AA00P00	カニ類(加工)	N53030511A3	ブリ(イロ)
N530A931P00	マカジキ(加工)	N4130000100	エイ類(イロ)	B4040111100	マナコ(イロ)
N530A510000	カマス類	N5101051100	サケ(イロ)	N5090200000	ナマズ類
N53030B2000	オキアジ	B1030111P00	アカニシガイ(加工)	N5290841020	コチ(2段)
B5020141100	サルエビ(イロ)	N53030C1040	カイワリ(4段)	N5320816000	シマフグ
N53030810F0	マアジ(大)	N530A711120	タチウオ(1段イロ)	N5303092100	ムロアジ(イロ)
N5310431000	イシガレイ	N4130314000	サカタザメ	N5310421100	ソウハチ(イロ)
N5101056P00	ギンザケ(加工)	N530A911100	ロ	N5306716100	ボラ(イロ)
N530A711100	タチウオ(イロ)	N5306951000	コブダイ	N5300381000	アカムツ
N5303071000	オニアジ	B5020141000	サルエビ	N5304571100	シログチ(イロ)
N50601210C0	ウルメイワシ(マメ)	N5060231000	カタクチイワシ	N5300331P00	スズキ(加工)
N5220122100	キンメダイ(イロ)	N53030C1000	カイワリ	B5021011000	ハナサキガニ
N5320811000	トラフグ	B5020411000	ガザミ	B5020711100	イセエビ(イロ)
N530A890F00	マクロ類(冷凍)	N6020213F00	アカイカ(冷凍)	N5304430100	フエフキダイ(イロ)
N5304371050	キダイ(5段)	N5303733100	センネンダイ(イロ)	B2020311000	アカガイ
N5310211P00	ヒラメ(加工)	N5304300P00	タイ類(加工)	N6010227P00	シリヤケイカ(加工)
N5100811000	アユ	N5310612100	アカシタビラメ(イロ)	N5303053P00	カンパチ(加工)
N6022212L00	スルメイカ活魚	N5309711000	ワラスボ	N530A884000	ハガツオ
N5080200000	ドジョウ類	N5304300000	タイ類	N5304552000	ニベ
N5304561100	クログチ(イロ)	N6030114000	ミズダコ	B5020121C00	クルマエビ(養殖)
N5304552C00	ニベ(養殖)	N53005A0F00	マハタ類(冷凍)	N5060121P00	ウルメイワシ(加工)
N5320820100	フグ類(イロ)	N5031032000	スズハモ	N5303053100	カンパチ(イロ)
N5302124000	キントキダイ	N5303091100	マルアジ(イロ)	B3020111000	アカウニ
W1010110000	アオサ類	N5305911000	イシダイ	N5200511P00	サンマ(加工)
N53030810B0	マアジ(マメ)	B5020135000	ホッコクアカエビ	N5302320P00	キス類(加工)
N530A881000	カツオ	N5320814000	クサフグ	N530A8210F0	マサバ(小)
N530A911000	バショウカジキ	N5303081C00	マアジ(養殖)	N530A8220H0	ゴマサバ(大)
N530A311000	ニザダイ	N530A8B3P00	サワラ(加工)	B5010111100	シャコ(イロ)
N5300341100	イラ(イロ)	N5310211C00	ヒラメ(養殖)	N53030510A2	ブリ(ツバス)
N530A8220G0	ゴマサバ(中)	N5240161000	マトウダイ	W5020100000	デングサ類
B2010611000	ウミタケガイ	N5310612P00	アカシタビラメ(加工)	N5100742000	ワカサギ
N5031031000	ハモ	N5305911C00	イシダイ(養殖)	B1030111000	アカニシガイ
N5303051PA3	ブリ(加工)	W4020111000	マコンブ	N5304610100	ヒメジ類(イロ)
N530A510P00	カマス類(加工)	B5020521P00	ズワイガニ(加工)	N530A8B30A1	サワラ(サゴシ)
N6020211000	アオリイカ	B5020000100	エビ類(イロ)	N6030000P00	タコ類(加工)

生物銘柄コード	標準魚種銘柄	生物銘柄コード	標準魚種銘柄	生物銘柄コード	標準魚種銘柄
N5304321I00	クロダイ (イロ)	N5291211I00	ホッケ (イロ)	N530B21I000	メダイ
N5060173000	サッパ	N5303311I00	アイゴ (イロ)	B502012I000	クルマエビ
N530A8210B0	マサバ(ローソク)	B1030211000	バイガイ	N53005A3000	アオハタ
B5020112I00	シバエビ (イロ)	W4020111P00	マコンブ (加工)	N530A8220C0	ゴマサバ (ナンキン)
N52901Y2P00	カサゴ(加工)	N5306941000	イラ	N5304341C10	マダイ(養殖)
N5310441I00	マコガレイ(イロ)	N5301711000	シマイサキ	N530B212050	イボダイ(5段)
N5303121P00	シロウオ (加工)	N6020213I00	ケンサキイカ (イロ)	N4040311000	ドチザメ
N5060121I00	ウルメイワシ (イロ)	N5080111000	コイ	N5320813000	ショウサイフグ
N5200372I00	ホソトビウオ(イロ)	N5303051C00	ブリ (養殖)	N5306111I00	ウミタナゴ (イロ)
N5100711P00	シシャモ(加工)	W4020211I00	ワカメ (イロ)	N5304341I00	マダイ (イロ)
N5220120P00	キンメダイ類(加工)	N5200371P00	トビウオ (加工)	B502AA0000P	カニ類
N5320811C10	トラフグ (イロ)	N5320800P00	フグ類(加工)	N50601C1I00	コノシロ (イロ)
N5080141I00	マブナ (イロ)	N5300330000	スズキ類	N5300381040	アカムツ (4段)
N5302510I00	アマダイ類 (イロ)	N5306971000	キュウセン	N5304430P00	フエフキダイ(加工)
B5020135I00	ホッコクアカエビ(イロ)	N53005 Z 1I0	アカイサキ (イロ)	N6010227I00	シリヤケイカ (イロ)
N52901N7000	オニカサゴ	N5303321I00	ヒイラギ (イロ)	N5304611000	ヒメジ
N4040411000	ツマグロ	N530A880I00	カツオ類 (イロ)	N5303081ID0	マアジ (イロ)
N53005 Z 100	アカイサキ	N4130314I00	サカタザメ (イロ)	N530A511000	アカカマス
N530A8B3000	サワラ	N5306221000	ソラスズメダイ	B1020311000	ツメタガイ
N530A931I00	マカジキ (イロ)	N53005A6000	アカハタ	N5030111C00	ウナギ(養殖)
ZZZZZZZZZZ	不明	N5304311000	ヘダイ	N5030952000	クロアナゴ
N53005A2000	キジハタ	B1010114000	トコブシ	N4131023000	アカエイ
N5304561000	クログチ	N5090200P00	ナマズ類 (加工)	N530A881F00	カツオ(冷凍)
N5302710P00	ムツ類 (加工)	N53005A8000	サクラダイ	B2010111I00	アサリ (イロ)
N5101050000	サケ類	N50601610F0	マイワシ(大羽)	N52901Z1000	メバル
N5060191P00	ニシン(加工)	N5101050P00	サケ類(加工)	N5306211000	スズメダイ
N4130511000	ガンギエイ	N53005A6100	アカハタ (イロ)	B5020135P00	工)
N5302712000	クロムツ	N4110111000	カスザメ	N530A911P00	バショウカジキ(加工)
N5290841I00	コチ (イロ)	N5302510P00	アマダイ類(加工)	N5060161000	マイワシ
N530A892C00	クロマグロ (養殖)	N5304341IA3	マダイ (イロ)	N5320820000	サバフグ類
N5030951I00	マアナゴ(イロ)	N5060161I00	マイワシ (イロ)	N52908E1000	シロコチ
B1030100000	アケイガイ類	N5303321000	ヒイラギ	N530A880000	カツオ類
N5320431I00	カワハギ (イロ)	N530B311000	マナガツオ	N530A8920A2	クロマグロ (シビ)
N5302510000	アマダイ類	N50601610E0	マイワシ(中羽)	N5291111000	ギンドラ
N5304371000	キダイ	N5308611000	トラギス	N5303052000	ヒラマサ
N5303081LC0	マアジ(ゼンゴ)活魚	N530A820F00	サバ類(冷凍)	N5303611I00	ニザダイ (イロ)
N53030810A0	マアジ(シバ)	N5200511000	サンマ	N530B212P00	イボダイ(加工)
B5020114I00	アカエビ(イロ)	N5305831P00	ツボダイ (加工)	N5305831F00	ツボダイ(冷凍)
W4020211C00	ワカメ(養殖)	N530A8B0I00	サワラ類 (イロ)	N53005A1C00	マハタ (養殖)
B502AA00000	カニ類	N4130711000	イトマキエイ	N530A883I00	マルソウダ (イロ)
B6020000I00	イカ類 (イロ)	N530A8210G0	マサバ(中)	N5304551I00	コイチ (イロ)
N5310221000	ガンゾウヒラメ	N5304571000	シログチ	B1020000000	ニナ類
B1020000I00	ニナ類 (イロ)	N6030113I00	イイダコ (イロ)	N53043410A2	マダイ(タテコ)
N5304351IA1	チダイ (イロ)	N5303111L00	シイラ活魚	N50601C1000	コノシロ
N6010211I00	カミナリイカ (イロ)	N5303050P00	ブリ類 (加工)	N6020211P00	アオリイカ(加工)
N5200373000	ツクシトビウオ	N5309311000	イカナゴ	N5306716000	ボラ
N5030951P00	マアナゴ(加工)	N6030000000	タコ類	N530A894000	キハダ
N5303051S00	ブリ (蓄養)	N5310400F00	カレイ類(冷凍)	N530A512000	ヤマトカマス
N5310231000	オヒョウ	N5306411000	タカノハダイ	N5290212000	オニカサゴ
B4040111000	マナマコ	N5080141000	マブナ	N530A895P00	メバチ (加工)
N530A821I00	マサバ (イロ)	B5020911000	ケガニ	N5090200020	ナマズ類 (2段)
B5020000F00	エビ類(冷凍)	N5290630I00	カナガシラ (イロ)	N5140321000	マダラ
N5304141000	コロダイ	N5320821000	シロサバフグ	N53030510A5	ブリ(メジロ)
N5302710000	ムツ類	B5003011000	アキアミ	N5120610010	マエソ類 (1段)
N53030510A4	ブリ(ワラサ)	N5304351C00	チダイ (養殖)	N5304610000	ヒメジ類
N5304341C00	マダイ(養殖)	N5303081L00	マアジ活魚	N530A820000	サバ類
N5290122000	クロソイ	N530A922000	クロカジキ	N5303053000	カンバチ
N5291231000	クジメ	N5320821I00	シロサバフグ (イロ)	N5060173P00	サッパ (加工)
B2020311P00	アカガイ(加工)	N5303091000	マルアジ	N530A892IA3	クロマグロ (イロ)

生物銘柄コード	標準魚種銘柄
N6022212P00	スルメイカ (加工)
N4130000P00	エイ類 (加工)
N530A931F00	マカジキ (冷凍)
N5320811C00	トラフグ (養殖)
N5120610I00	マエソ類 (イロ)
N5291211F00	ホッケ (冷凍)
N530A892000	クロマグロ
N5304341F00	マダイ (冷凍)
N5030951000	マアナゴ
N5304300C00	タイ類 (養殖)

新漁業管理制度推進情報提供事業

(1) 漁況調査

安藤 朗彦・内田 秀和

本調査は筑前海におけるアジ、サバ、イワシ類をはじめとする重要浮魚類の漁況を整理し、漁況予測に必要な基礎資料を得ることを目的に実施している。

方 法

筑前海における重要浮魚類の漁況を把握するため、本年度と平年（平成10～14年度）について県下主要漁協の漁業種別、魚種別、銘柄別漁獲量を調査集計した。

また、近年、クラゲの大量発生等、特異現象が多発しており、聞き取り及び現地調査により確認された特異現象について記録した。

結 果

1. 主要浮魚類の漁況

平成14年度のマアジ漁獲量は不漁だった昨年度を上回り、平年（過去5カ年平均）の81%であった。本年度は、例年主体となる1歳魚（ゼンゴ・小銘柄、平成13年級群）が多く、2～3歳魚と推定される魚（中銘柄）は、昨年に比較し少なかった。3歳魚以上（大銘柄）は、例年に比較し多い結果となった。これは平成13級群の漁場への加入が好調であったと考えられる。漁期終盤12月に当歳魚（マメ銘柄14年級群）の漁獲量が急増していることから、昨年に引き続き14年級群も豊度が高いと考えられる。

マサバ・ゴマサバは昨年に類似し、本年度は10月と12月にマサバの当歳魚と推定される魚（マメ銘柄）が大量に漁獲され、平年並の99%であった。

マイワシは北上群、産卵群とも依然低水準である。ウルメイワシも近年低水準で本年度も低調であった。

まき網におけるカタクチイワシは平年の3倍と好漁であった。漁獲は夏期に集中しており、春生まれ群と考えられる（図2）。

ケンサキイカは、昨年から好転し平年並の漁獲量となった。平年に比べ春期は低調であったが、秋～冬は好調に転じた（図1）。

2. 近年の特異現象

(1) カタクチイワシ（イリコ）漁の不漁と赤変現象

漁期開始の9月から年内は魚群が少なくほとんど漁獲が無かった。その後徐々に漁獲され始めたが、福岡湾で獲れたカタクチイワシを加工したイリコに赤変がみられ出荷に支障が生じた。製造直後から赤変しており、従来の油脂酸化とは異なる原因と考えられた。秋生まれ群の加入が遅く漁獲開始が遅れたこと、福岡湾産では赤変が生じ、結果的に操業期間が短く漁獲量が減少した。

(2) クサウオの大量来遊

平成14年秋から年末にかけて大量のクサウオが福岡湾内に来遊した。商品価値はなく、市場で流通する魚類ではない。刺し網によるカレイ漁の最盛期に重なり混獲された。網から外すのに手間取り、大量に掛かると操業に支障があった。大量来遊の原因については不明。

(3) クラゲの大量発生

10年程前からクラゲが多く見られるようになり、特にここ数年は大量発生が頻繁に起こっている。クラゲの種類は大型のミズクラゲ、小型のウリクラゲ類が主体である。近年の例としては平成9年には6～8月にウリクラゲが、11年には6～7月にミズクラゲ、7～10月にはヒゼンクラゲ類が大量に出現している。平成13年は夏期にミズクラゲとみられる種が出現している。これら大量発生により小型底びき網や1そうごち網では網が目詰まりし操業が困難になる他、ユウレイクラゲ等では粘液により漁獲物が窒息する被害がでている。

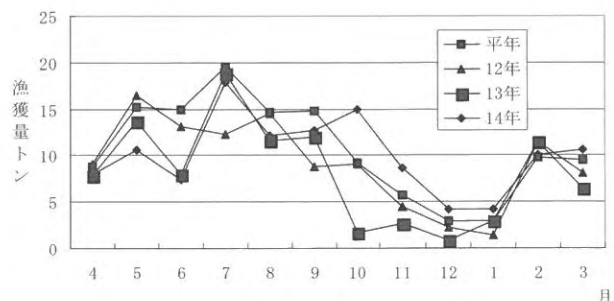
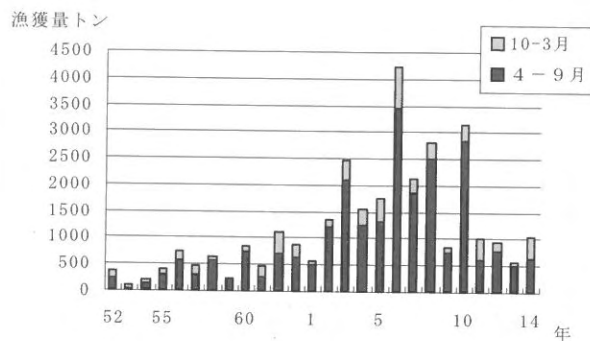
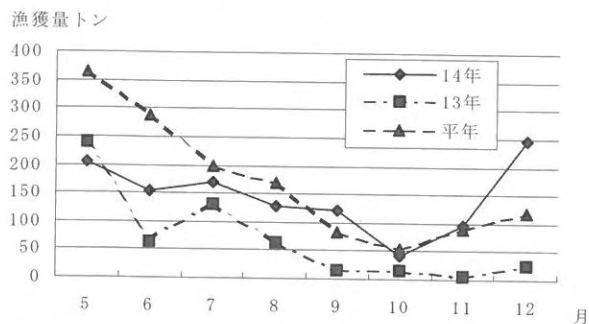


図1 いか釣におけるケンサキイカの漁獲量（代表港）

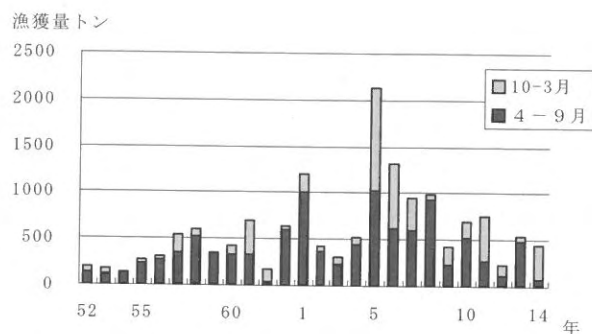
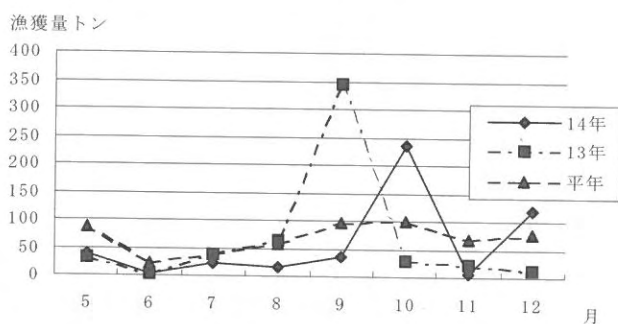
マアジ

中型まき網（代表漁協）



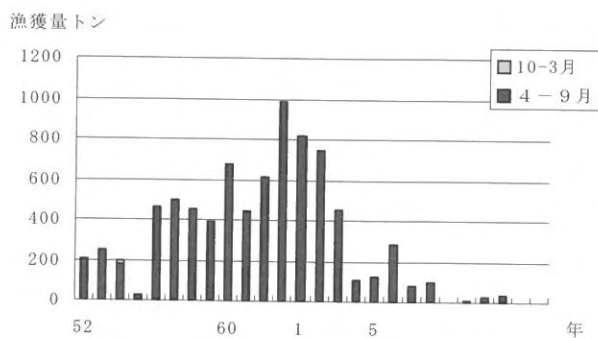
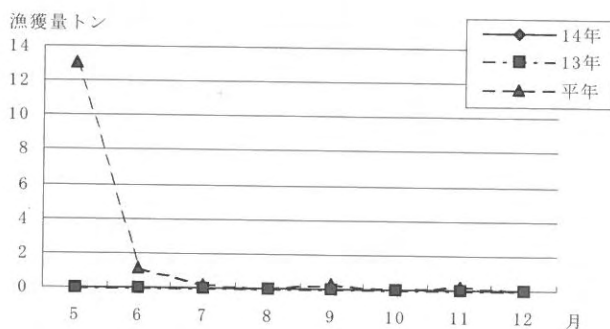
マサバ

中型まき網（代表漁協）



マイワシ

中型まき網（代表漁協）



ウルメイワシ

中型まき網（代表漁協）

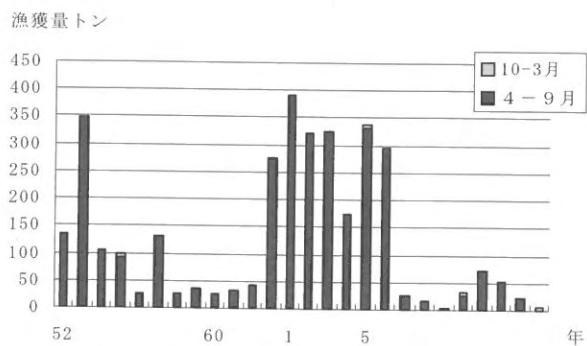
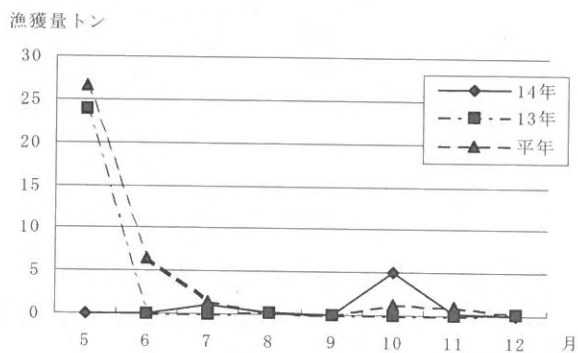


図2 中型まき網における主要魚種の漁獲量の変化（代表港）

新漁業管理制度推進情報提供事業

(2) 浅海定線調査

白石日出人・吉岡 直樹・山本 千裕

この調査は、昭和47年度から国庫補助事業として行われてきた漁海況予報事業を引き継いで、平成9年度から実施している。本調査は、筑前海の海洋環境を把握し、富栄養化現象や赤潮予察等の漁場保全に役立てるための基礎的資料を得ることを目的として、海況および水質調査を実施している。

方 法

平成13年4月から平成14年3月までの間、4月と12月を除く毎月1回、計10回の調査を行った。但し、3月は時化等のためStn. 9, 10, 12, 13の4点は欠測である。調査は図1に示した13点で、福岡県調査取締船「つくし」によって採水、観測を行った。調査水深は0m, 5m, 20m, 底層で、水深の浅いStn. 2, 9, 10, 12, 13については20m層を除いた。調査項目は、気象、海象、水温、塩分、DO、COD、栄養塩類(DIN, DIP)、プランクトン沈澱量を測定した。

結 果

Stn. 1~13の全層平均値と過去5年間の平均値とを、平年率を用いて比較し、本年度の筑前海の海況を求めた。

(1) 水温

水温は12.7℃(3月)~25.4℃(8月)の範囲であった。5月はやや低めで、6月著しく高めを記録したが、7~12月まではほぼ平年並みで推移した。1~3月は低め~やや低めで推移した。

(2) 塩分

塩分は33.76(8月)~34.42(2月)の範囲であった。多雨の影響で5月は著しく低めであったが、6月は平年並みに回復した。その後、夏季の少雨の影響で7~11月は著しく高め~やや高めで推移した。1月以降はほぼ平年並みに回復した。

(3) DO

DOは5.9mg/l(8月)~9.1mg/l(2月)の範囲であった。9, 2月は著しく高めで、1月は平年並みであったが、これを除くと全体的に著しく低め~やや低めの低め傾向で推移した。

(4) COD

CODは0.32mg/l(1月)~0.76mg/l(11月)の範囲であった。全体的にはほぼ平年並みで推移した。

(5) DIN

DINは1.11μmol/l(10月)~3.77μmol/l(1月)の範囲であった。5月は平年並みで、6, 7, 9, 1, 3月はやや高めで、8, 10, 11, 2月はやや低めで推移した。

(6) DIP

DIPは0.07μmol/l(7月)~0.23μmol/l(8月)の範囲であった。5, 6, 9, 11月は平年並みで、7, 10, 1, 3月はやや低めで、2月は低めで、8月は著しく低めで推移した。

(7) 透明度

透明度は7.3m(5月)~12.8m(8月)の範囲であった。8月はやや高めであったが、これを除くと著しく低め~平年並みの低め傾向で推移した。

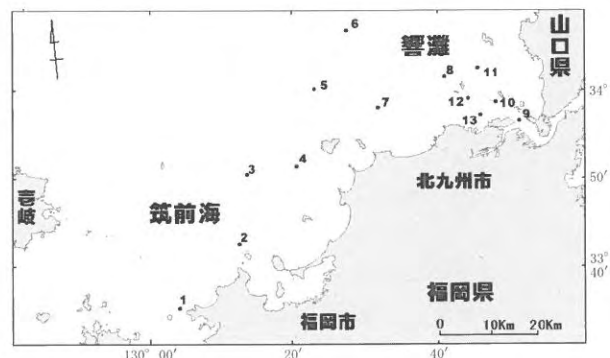


図1 水質調査定点

(8) プランクトン沈澱量

プランクトン沈澱量は $3.0\text{ml}/\text{m}^3$ (1月) $\sim 62.4\text{ml}/\text{m}^3$ (2月) の範囲であった。5, 8, 9, 10月は平年並み

で, 6, 7, 1月はやや少なめで, 11月はやや多め, 3月は少なめで2月は著しく多めで推移した。

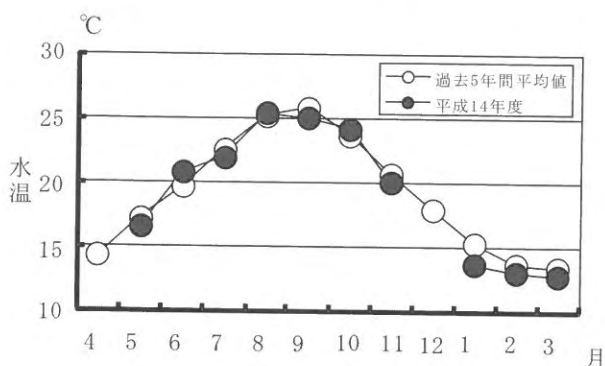


図2 水温の経年変化

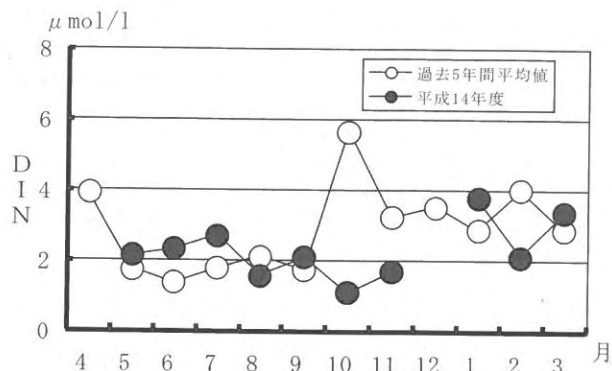


図6 DINの経年変化

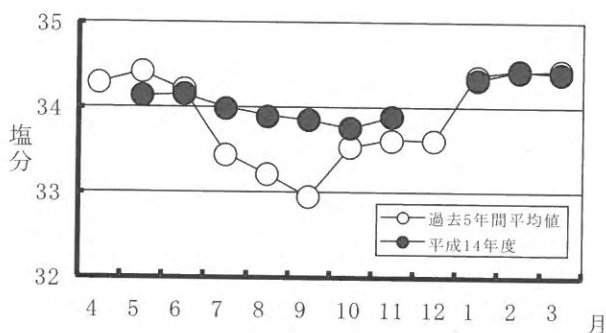


図3 塩分の経年変化

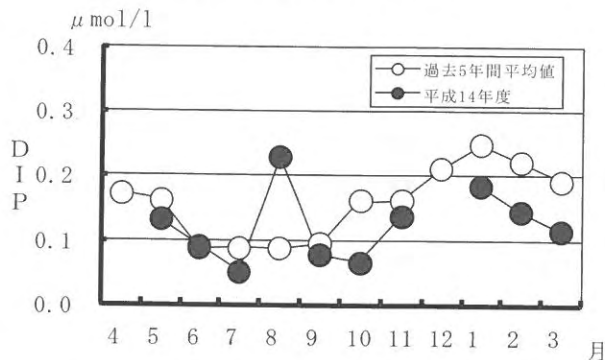


図7 DIPの経年変化

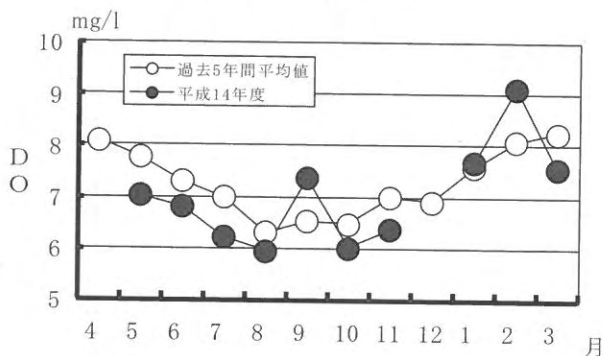


図4 DOの経年変化

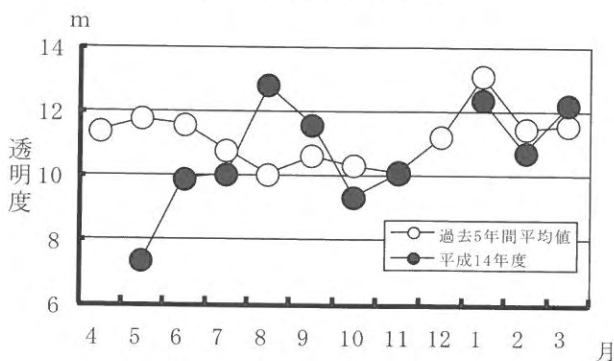


図8 透明度の経年変化

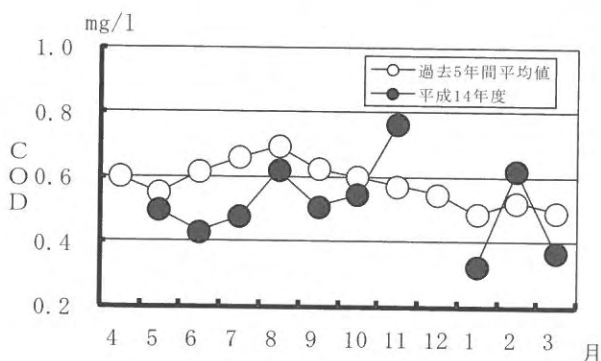


図5 CODの経年変化

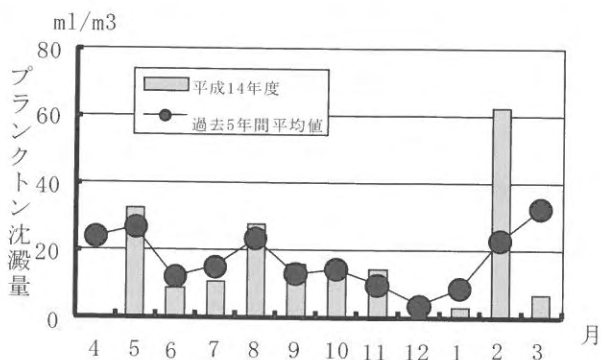


図9 プランクトン沈澱量の経年変化

我が国周辺漁業資源調査

(1) 浮魚資源調査

安藤 朗彦・内田 秀和

平成9年よりTAC制度が導入され、福岡県ではマアジが5,000トン、マサバ・ゴマサバ、マイワシ、スルメイカが若干量の規制を受けている。本調査はこれらTAC対象魚種を中心に主要魚種の漁獲状況、生物特性を把握し、資源の適正利用を図ることを目的に実施している。

方 法

1. 生物情報収集調査 (TAC魚種マアジ等及び重要魚種)

代表港におけるまき網漁業で漁獲されたTAC魚種のマアジ等及びいか釣り漁業で漁獲されたケンサキイカについて平成14年(5～12月)の銘柄別体長組成及び生殖腺重量等の生物情報を把握し、漁獲の実態と資源状況を把握した。

2. 卵稚仔調査

毎月上旬、定期海洋観測の玄界島～厳原(stn.1～5)5定点で改良型ノルパックネット鉛直曳きを行い、対象魚種の卵稚仔の分布状況を見た。

3. 魚群量調査

調査船げんかい搭載の計量魚探EY500を用いて、図3の定線を10ノットで航行し、魚群分布状況を把握した。調査は4月と11月に実施した。

4. 操業日誌の解析

県内のまき網漁船8統及びいか釣り漁船14統に依頼した平成14年の操業日誌の記録を整理解析した。

結果及び考察

1. 生物情報収集調査 (TAC魚種マアジ等及び重要魚種)

代表港におけるまき網漁業で漁獲されたマアジの銘柄別体長組成を比較すると、期間、中ゼンゴ、中アジとも体長が大きくなり、各年級群が成長していると思われた(図1)。

精密調査におけるマアジの生殖腺重量の計測結果から体重に占める生殖腺重量の割合から生殖腺指数(GSI)を求め、測定個体の平均とその年の産卵に参加するといわれているGSI4%以上の個体数を求めた(表1)。

5・6月にかけて成熟が進んでおり、7月には低くなった。GSI4%以上の個体は、測定した50個体の内5月は16個体、6月に2個体であった。

代表港におけるいか釣り漁業で漁獲されたケンサキイカの体長組成を比較すると、夏期に比べ秋期は大型の個体が見られ、二峰型の組成が見られた。測定個体数が少なく明確な傾向は見られないが、秋期にかけて成長した群が混じる状況が窺われた。

精密調査におけるケンサキイカの生殖腺重量の計測結果において体重に占める生殖腺重量の割合から生殖腺指数(GSI)を求めた(表2)。7月調査時の平均生殖腺指数が最も高いことから、この時期に産卵が行われていると考えられた。

表1 漁獲されたマアジの平均GSI(%)

	平成14年5月21日	平成14年6月12日	平成14年7月12日
FL平均(mm)	248.6	192.2	269.6
GSI平均(%)	3.4%	0.6%	0.3%
GSI4%以上	16	2	0
	平成14年8月6日	平成14年9月4日	平成14年12月3日
FL平均(mm)	257.4	225.1	205.5
GSI平均(%)	0.2%	0.2%	0.2%
GSI4%以上	0	0	0

表2 漁獲されたケンサキイカの平均GSI(%)

	平成14年6月6日	平成14年7月25日
外套長平均(mm)	182.0	172.0
GSI平均(%)	0.6%	1.4%
	平成14年10月1日	平成14年10月30日
外套長平均(mm)	200.0	195.0
GSI平均(%)	0.5%	0.4%

2. 卵稚仔調査

マイワシの卵及び稚仔魚は全く採集されなかった。カタチイワシの卵は5月と9月に多く、稚仔魚は6月に最も多く採集された。サバ類及びウルメイワシの卵と稚

仔は採取されなかった。マアジは、仔魚が4月と9月に1個体採取された(表3)。

表3 主要種卵稚仔出現数

	マイワシ		カタクチイワシ		サバ類		ウルメイワシ		マアジ	
	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚	卵	仔魚
平成14年4月2・5日	0	0	14	0	2	0	0	0	0	1
平成14年5月7日	0	0	39	13	0	0	0	0	0	0
平成14年6月4・5日	0	0	1	29	0	0	0	0	0	0
平成14年9月3・4日	0	0	43	4	0	0	0	0	0	1
平成14年10月1・2日	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0

3. 魚群量調査

本年は、春期(4月17~18日及び4月22~23日)と秋期(11月19~20日)の2回調査を実施した。両調査時において計測した魚群の魚種判別のため、延縄漁具による

魚種確認試験を行ったが、調査対象であるアジサバ類の採取はできなかった。魚種判別試験の結果が得られなかったため、魚群反応強度SA値を用いたおよその春期秋期別の魚群分布状況は春期に比較して秋期の方が沿岸付近に比較的濃密な魚群が観測された(図3)。加えて観測された反応強度の最大値を比較すると春期の方が10倍近い値となった。

魚群反応の強度を数値的に記録し比較することが、漁場における魚群分布状況を知るために有効であると考えられた。また、魚種確認試験の結果が得られると、魚群の密度を算出する事が可能となり、次いで事例を積み重ねることで、計測結果の内容から魚群の種類を判別する資料を得ることができる。今後、さらに魚種確認方法の検討と改良が必要である。

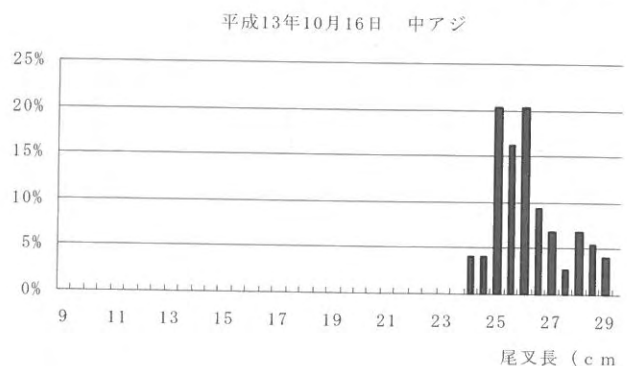
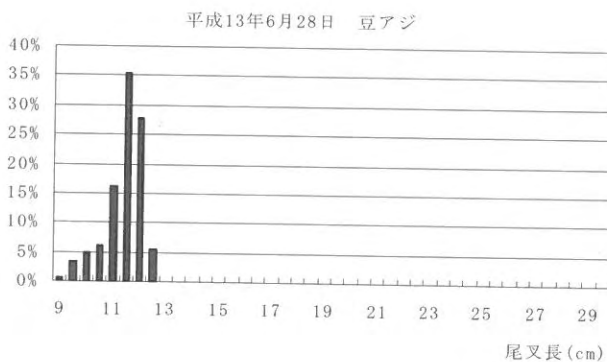
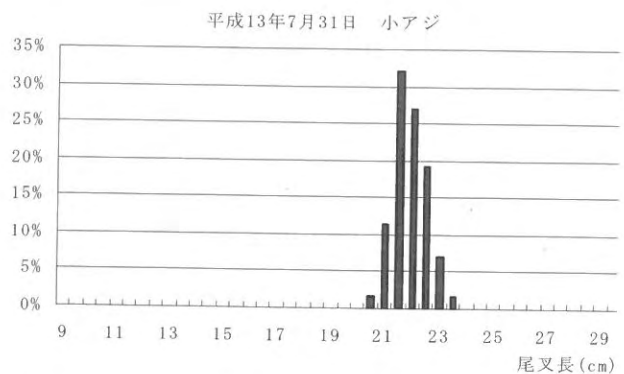
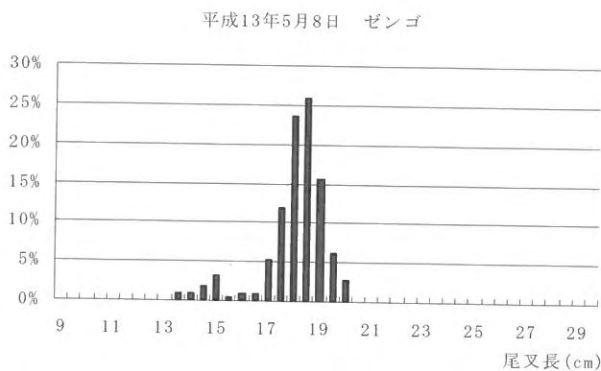
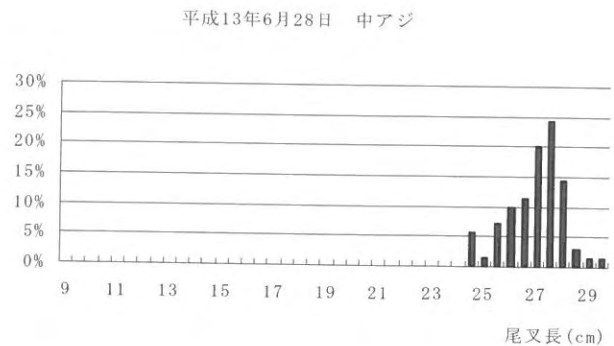
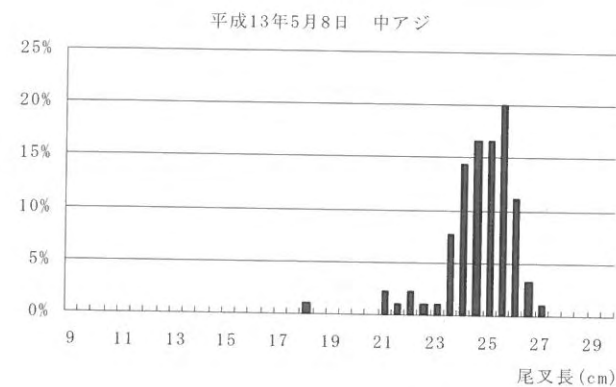


図1 マアジの銘柄別体長組成

4. 操業日誌の解析

まき網漁業におけるマアジの漁獲状況を図4に示す。5月～12月の漁期中を2ヶ月毎に4つの期間に区分し、マアジの漁獲された量と位置を海図上に整理した。

5～6月は海域の中央部に漁場が分布し、漁場毎の漁獲量も多かった。7～8月及び9～10月は漁場毎の漁獲量が減少し、海域のやや東よりに漁場が形成されていた。11～12月は海域の沖合に漁場が分布される傾向が見られ、漁場毎の漁獲量も再び増加した。

いか釣り網漁業におけるケンサキイカの漁獲状況を図

5に示す。4月～11月の漁期中を2ヶ月毎に4つの期間に区分し、ケンサキイカの漁獲された量と位置を海図上に整理した。

4～5月は海域に広く分散して漁場が形成され、漁場毎の漁獲量はやや少なめであった。6～7月は海域の中央部に集中して漁場が形成され、漁場毎の漁獲量も増加した。8～9月になると漁場は沖合に形成されていた。10～11月も引き続き沖合に漁場が形成されるが、やや東側に偏る傾向がみられた。

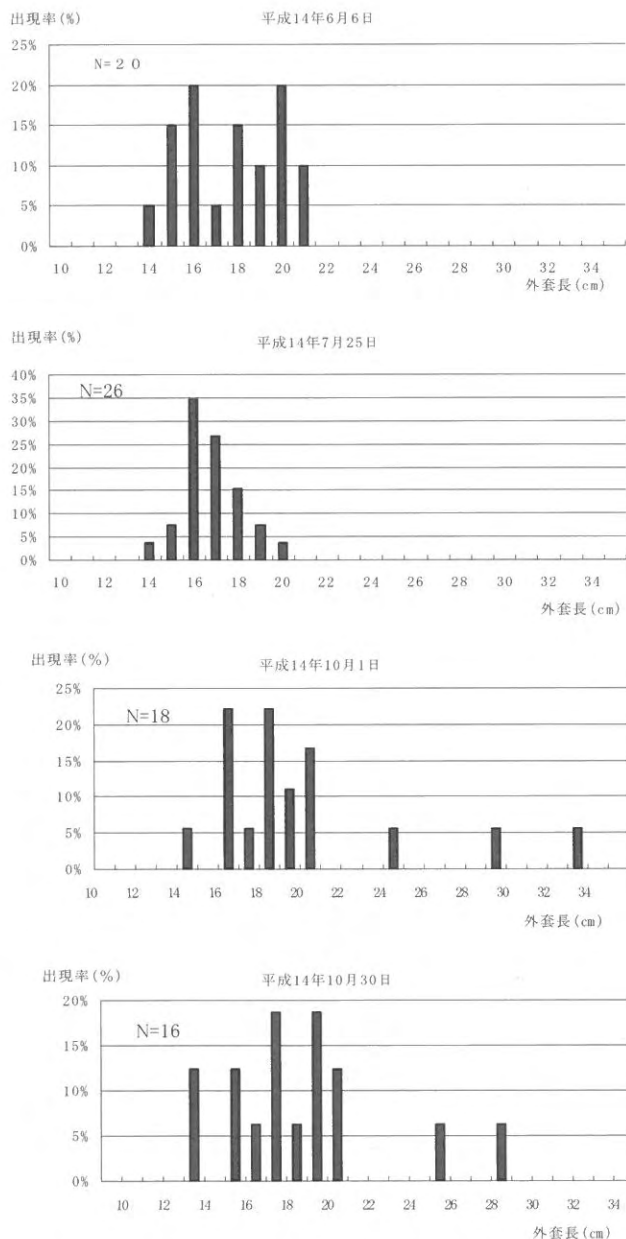


図2 ケンサキイカの外套長組成

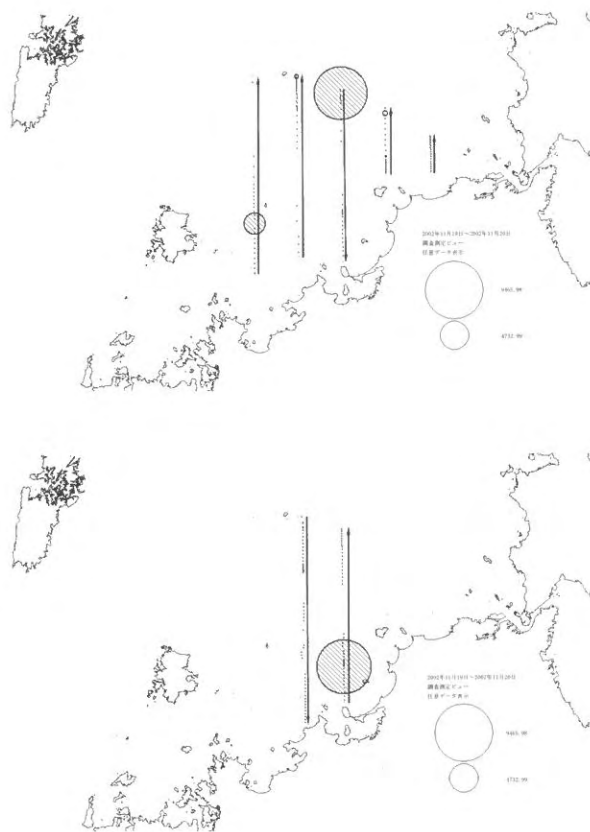


図3 魚群分布の比較
(上は4月、下は11月調査時の魚群反応強度SA値)

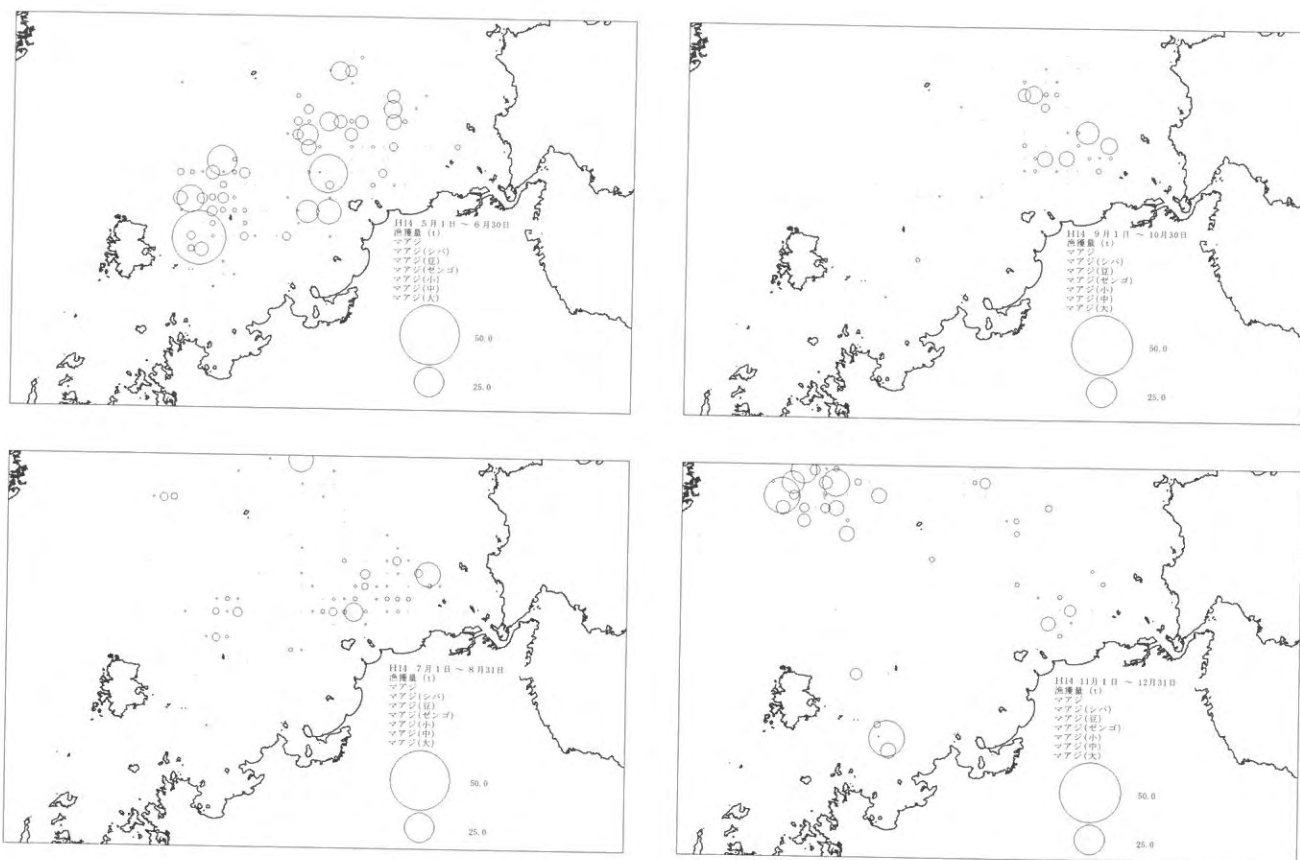


図4 まき網漁業におけるマアジの漁場形成

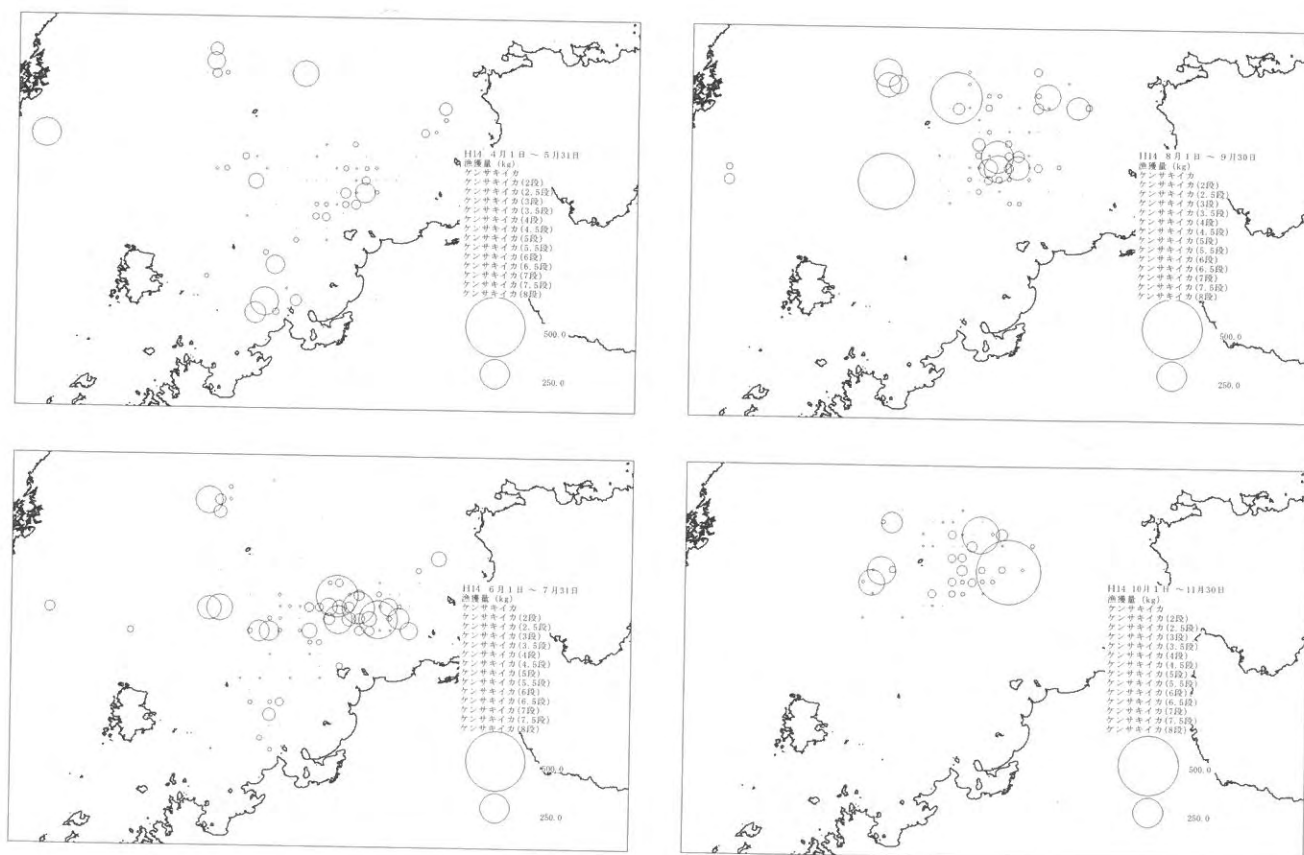


図5 いか釣り漁業におけるケンサキイカの漁場形成

付表1 まき網漁業で漁獲されたマアジの銘柄別体長組成

尾叉長 (mm)	H13.5.7 新幸丸 個体数	中アジ 小呂沖 組成	H13.5.7 新幸丸 個体数	ゼンゴ 小呂沖 組成	H13.5.8 新幸丸 個体数	ゼンゴ 小呂沖 組成	H13.6.28 蛭子丸 個体数	豆アジ 小呂沖 組成	H13.6.28 新幸丸 個体数	中アジ 小呂沖 組成	H13.6.28 新幸丸 個体数	中アジ 小呂沖 組成	H13.7.31 新幸丸 個体数	小アジ 組成	H13.7.31 蛭子丸 個体数	中アジ 組成	H13.10.16 蛭子丸 個体数	中アジ 組成
9							4	0.6%										
9.5							20	3.2%										
10							31	5.0%										
10.5							38	6.2%										
11							100	16.2%										
11.5							219	35.5%										
12							171	27.7%										
12.5							34	5.5%										
13																		
13.5					2	0.9%												
14					2	0.9%												
14.5					4	1.8%												
15					7	3.1%												
15.5					1	0.4%												
16					2	0.9%												
16.5					2	0.9%												
17					12	5.3%												
17.5			11	5.5%	27	12.0%												
18	1	1.1%	35	17.5%	53	23.6%												
18.5			68	34.0%	58	25.8%												
19			43	21.5%	35	15.6%												
19.5			27	13.5%	14	6.2%												
20			14	7.0%	6	2.7%							1	0.8%				
20.5			2	1.0%									1	0.8%	2	1.7%		
21	2	2.2%											12	9.6%	13	11.3%		
21.5	1	1.1%											32	25.6%	37	32.2%		
22	2	2.2%											22	17.6%	31	27.0%		
22.5	1	1.1%											36	28.8%	22	19.1%		
23	1	1.1%											15	12.0%	8	7.0%		
23.5	7	7.8%											2	1.6%	2	1.7%		
24	13	14.4%										1	1.4%	2	1.6%		3	4.1%
24.5	15	16.7%						4	5.7%	6	8.7%	1	0.8%				3	4.1%
25	15	16.7%						1	1.4%	1	1.4%	1	0.8%				15	20.3%
25.5	18	20.0%						5	7.1%	5	7.2%						12	16.2%
26	10	11.1%						7	10.0%	11	15.9%						15	20.3%
26.5	3	3.3%						8	11.4%	9	13.0%						7	9.5%
27	1	1.1%						14	20.0%	13	18.8%						5	6.8%
27.5								17	24.3%	13	18.8%						2	2.7%
28								10	14.3%	7	10.1%						5	6.8%
28.5								2	2.9%	3	4.3%						4	5.4%
29								1	1.4%								3	4.1%
29.5								1	1.4%									
合計	90		200		225		617		70		69		125		115		74	

付表2 まき網で漁獲されたマアジのGSI

魚体番号	平成14年5月21日 大銘柄					平成14年6月12日 センコ 銘柄					平成14年7月12日 大銘柄				
	尾叉長(mm)	体重(g)	(雄1 雌2)	生殖腺重量	GSI (%)	尾叉長(mm)	体重(g)	(雄1 雌2)	生殖腺重量	GSI (%)	尾叉長(mm)	体重(g)	(雄1 雌2)	生殖腺重量	GSI (%)
1	252	256	2	5.563	2.2%	192	108	2	0.236	0.2%	262	286	2	1.337	0.5%
2	248	273	2	10.808	4.0%	204	135	1	3.292	2.4%	274	307	2	0.695	0.2%
3	256	287	1	10.538	3.7%	188	114	2	0.735	0.6%	265	302	2	0.976	0.3%
4	239	208	1	5.736	2.8%	193	107	1	0.624	0.6%	279	340	3		
5	253	259	1	10.313	4.0%	187	103	1	0.048	0.0%	277	292	2	0.725	0.2%
6	260	282	2	12.637	4.5%	193	110	1	1.077	1.0%	259	258	2	0.848	0.3%
7	235	206	2	7.014	3.4%	187	102	3			277	335	2	1.112	0.3%
8	233	249	2	1.259	0.5%	186	105	2	0.351	0.3%	267	286	3		
9	245	251	1	13.001	5.2%	192	112	2	0.484	0.4%	283	332	2	0.191	0.1%
10	251	268	2	9.491	3.5%	202	124	2	0.655	0.5%	270	297	1	0.425	0.1%
11	263	267	1	12.64	4.7%	199	127	1	0.706	0.6%	257	262	2	0.95	0.4%
12	235	191	1	9.102	4.8%	193	111	1	0.09	0.1%	266	302	2	0.526	0.2%
13	245	267	1	16.538	6.2%	193	105	1	0.248	0.2%	262	284	2	0.472	0.2%
14	248	231	2	9.247	4.0%	191	109	1	0.566	0.5%	261	274	1	0.477	0.2%
15	258	276	1	14.542	5.3%	195	121	1	0.115	0.1%	277	325	1	1.433	0.4%
16	259	262	1	9.515	3.6%	193	133	2	1.327	1.0%	260	289	3		
17	231	197	2	5.863	3.0%	195	125	2	6.303	5.0%	265	290	2	0.681	0.2%
18	262	273	2	8.573	3.1%	185	109	1	0.229	0.2%	277	338	2	0.89	0.3%
19	236	205	2	7.905	3.9%	203	140	2	0.368	0.3%	280	319	2	0.378	0.1%
20	277	314	1	16.286	5.2%	194	114	2	0.333	0.3%	288	360	2	1.182	0.3%
21	256	283	2	7.063	2.5%	189	106	1	0.197	0.2%	265	273	3		
22	250	269	1	16.246	6.0%	197	120	1	0.119	0.1%	269	294	2	0.822	0.3%
23	258	257	2	6.089	2.4%	198	130	2	5.424	4.2%	267	311	1	0.42	0.1%
24	242	260	2	7.031	2.7%	199	125	2	0.475	0.4%	272	318	2	0.274	0.1%
25	238	221	1	10.466	4.7%	186	103	1	0.394	0.4%	261	270	1	0.651	0.2%
26	223	189	2	4.017	2.1%	194	111	1	0.1	0.1%	282	333	2	0.57	0.2%
27	231	219	2	6.988	3.2%	193	124	1	0.477	0.4%	261	285	1	0.744	0.3%
28	253	267	1	12.062	4.5%	197	111	1	1.242	1.1%	269	286	2	0.556	0.2%
29	249	256	2	5.425	2.1%	188	112	1	0.133	0.1%	268	280	2	0.043	0.0%
30	250	265	2	8.504	3.2%	187	109	2	0.111	0.1%	284	300	2	1.134	0.4%
31	247	248	1	11.529	4.6%	189	109	1	0.823	0.8%	253	264	2	0.976	0.4%
32	258	259	2	6.838	2.6%	184	102	1	0.193	0.2%	273	304	1	0.252	0.1%
33	247	226	1	7.207	3.2%	183	99	1	0.605	0.6%	271	265	2	0.974	0.4%
34	238	215	2	7.084	3.3%	195	116	1	0.273	0.2%	275	317	1	0.668	0.2%
35	245	264	2	7.937	3.0%	192	111	1	0.097	0.1%	264	289	1	0.994	0.3%
36	269	299	2	13.152	4.4%	204	140	1	0.9	0.6%	270	282	2	1.161	0.4%
37	255	269	1	8.923	3.3%	189	115	3			273	298	1	0.36	0.1%
38	252	246	1	11.545	4.7%	184	103	2	0.144	0.1%	264	289	2	3.433	1.2%
39	252	224	1	7.295	3.3%	191	102	1	0.092	0.1%	282	325	2	1.108	0.3%
40	230	201	1	12.024	6.0%	194	116	1	0.323	0.3%	264	304	2	0.826	0.3%
41	248	252	1	8.444	3.4%	192	118	2	0.138	0.1%	268	297	1	1.336	0.4%
42	253	260	1	5.035	1.9%	200	121	2	0.162	0.1%	254	255	2	1.172	0.5%
43	238	225	2	0.464	0.2%	189	110	1	0.383	0.3%	263	270	1	0.404	0.1%
44	253	272	2	5.213	1.9%	183	106	2	0.284	0.3%	271	293	1	1.039	0.4%
45	246	228	2	5.851	2.6%	188	107	2	0.275	0.3%	278	326	2	1.537	0.5%
46	237	237	2	6.98	2.9%	194	116	1	0.866	0.7%	261	253	2	0.69	0.3%
47	270	304	2	0.379	0.1%	182	112	1	0.911	0.8%	271	286	3		
48	261	277	2	12.664	4.6%	192	117	2	0.258	0.2%	273	320	2	0.924	0.3%
49	240	216	2	0.839	0.4%	192	110	1	0.125	0.1%	270	310	2	0.153	0.0%
50	253	249	2	6.504	2.6%	198	125	3			280	324	2	1.102	0.3%
平均	248.6				3.4%	192.2				0.6%	269.6				0.3%

魚体番号	平成14年/8/6 中銘柄					平成14年/9/4 小銘柄					平成14年/12/3 小銘柄				
	尾叉長(mm)	体重(g)	(雄1 雌2)	生殖腺重量	GSI (%)	尾叉長(mm)	体重(g)	(雄1 雌2)	生殖腺重量	GSI (%)	尾叉長(mm)	体重(g)	(雄1 雌2)	生殖腺重量	GSI (%)
1	251	243	2	0.37	0.2%	224	167	1	0.322	0.2%	213	123	3		0.0%
2	251	242	1	0.305	0.1%	221	162	1	0.441	0.3%	205	119	3		0.0%
3	254	233	2	0.319	0.1%	228	160	1	0.412	0.3%	214	122	2	0.038	0.0%
4	269	277	1	0.075	0.0%	223	149	2	0.269	0.2%	213	125	1	0.101	0.1%
5	255	236	1	0.077	0.0%	218	157	2	0.133	0.1%	216	129	2	0.14	0.1%
6	280	308	2	0.93	0.3%	236	182	1	0.635	0.3%	206	120	2	0.301	0.3%
7	259	257	2	0.472	0.2%	218	146	1	0.252	0.2%	206	115	2	0.374	0.3%
8	264	236	2	0.287	0.1%	221	161	1	0.171	0.1%	208	129	2	0.256	0.2%
9	265	239	2	0.226	0.1%	240	184	1	0.133	0.1%	206	120	2	0.316	0.3%
10	255	229	2	0.171	0.1%	226	173	1	0.205	0.1%	204	122	1	0.067	0.1%
11	281	303	2	1.052	0.3%	227	161	1	0.763	0.5%	194	104	1	0.105	0.1%
12	270	289	2	0.258	0.1%	225	165	1	0.27	0.2%	207	130	2	0.282	0.2%
13	259	277	2	0.621	0.2%	223	165	2	0.05	0.0%	211	132	2	0.327	0.2%
14	248	255	1	0.057	0.0%	226	166	1	0.052	0.0%	200	109	3		0.0%
15	251	257	1	0.224	0.1%	216	145	2	0.106	0.1%	201	123	2	0.251	0.2%
16	254	223	2	0.837	0.4%	227	165	1	0.207	0.1%	206	118	3		0.0%
17	245	244	2	1.262	0.5%	222	162	2	0.416	0.3%	203	118	1	0.082	0.1%
18	261	262	2	0.318	0.1%	228	173	1	0.631	0.4%	212	120	2	0.505	0.4%
19	257	248	2	1.084	0.4%	222	165	1	0.063	0.0%	201	119	1	0.067	0.1%
20	256	245	2	0.975	0.4%	228	177	1	0.575	0.3%	206	115	1	0.093	0.1%
21	246	237	2	0.843	0.4%	221	152	1	0.775	0.5%	203	115	2	0.29	0.3%
22	268	272	2	1.097	0.4%	238	193	1	0.557	0.3%	205	116	1	0.07	0.1%
23	248	240	2	0.408	0.2%	227	156	1	0.153	0.1%	203	120	2	0.45	0.4%
24	254	237	2	0.479	0.2%	224	150	1	0.249	0.2%	202	106	2	0.17	0.2%
25	254	234	2	0.672	0.3%	231	174	1	0.195	0.1%	209	129	2	0.269	0.2%
26	253	233	2	0.803	0.3%	223	159	1	0.471	0.3%	212	128	1	0.493	0.4%
27	269	272	2	0.595	0.2%	230	177	2	0.079	0.0%	215	123	2	0.069	0.1%
28	253	250	1	0.262	0.1%	227	169	3			210	120	3		0.0%
29	263	286	2	0.611	0.2%	226	168	2	0.07	0.0%	203	115	3		0.0%
30	258	240	1	0.199	0.1%	224	167	1	0.355	0.2%	208	124	2	0.491	0.4%
31	259	253	2	0.206	0.1%	225	158	1	0.312	0.2%	205	117	1	0.376	0.3%
32	249	227	3			223	152	2	0.068	0.0%	203	109	2	0.22	0.2%
33	264	260	1	0.434	0.2%	216	146	2	0.394	0.3%	207	124	2	0.478	0.4%
34	259	259	1	0.54	0.2%	221	144	2	0.255	0.2%	212	117	2	0.348	0.3%
35	264	241	2	1.343	0.6%	222	158	1	0.451	0.3%	210	127	3		0.0%
36	279	291	2	0.809	0.3%	226	164	1	0.233	0.1%	212	123	1	0.041	0.0%
37	271	305	2	0.443	0.1%	222	150	1	0.401	0.3%	196	108	3		0.0%
38	265	252	1	0.295	0.1%	235	180	1	0.843	0.5%	208	125	1	0.164	0.1%
39	250	217	2	0.98	0.5%	226	155	1	0.391	0.3%	202	104	2	0.655	0.6%
40	250	238	1	0.317	0.1%	225	161	2	0.393	0.2%	205	114	2	0.338	0.3%
41	244	224	1	0.241	0.1%	232	175	1	0.346	0.2%	213	124	3		0.0%
42	247	230	3			218	143	2	0.22	0.2%	212	132	2	0.429	0.3%
43	259	248	2	0.498	0.2%	227	151	1	0.3	0.2%	202	114	2	0.37	0.3%
44	241	209	2	0.477	0.2%	220	151	1	0.107	0.1%	205	129	1	0.149	0.1%
45	256	233	1	1.03	0.4%	232	176	1	0.251	0.1%	177	78	2	0.15	0.2%
46	260	254	2	0.908	0.4%	227	155	1	0.581	0.4%	204	112	1	0.127	0.1%
47	241	208	2	0.311	0.1%	222	149	1	0.64	0.4%	186	91	2	0.21	0.2%
48	262	235	2	0.632	0.3%	225	155	1	0.421	0.3%	208	115	1	0.231	0.2%
49	259	269	2	0.916	0.3%	217	149	2	0.257	0.2%	203	107	1	0.109	0.1%
50	241	229	2	0.315	0.1%	224	164	1	0.39	0.2%	204	103	1	0.089	0.1%
平均	257.4				0.2%	225.1				0.2%	205.5				0.2%

付表3 いか釣り漁業で漁獲されたケンサキイカの外套長組成

外套長(cm)	平成14年6月6日		平成14年7月25日		平成14年10月1日		平成14年10月30日	
	個体数	組成	個体数	組成	個体数	組成	個体数	組成
10		0.0%		0.0%		0.0%		0.0%
11		0.0%		0.0%		0.0%		0.0%
12		0.0%		0.0%		0.0%		0.0%
13		0.0%		0.0%		0.0%		0.0%
14	1	5.0%	1	3.8%	1	5.6%	2	12.5%
15	3	15.0%	2	7.7%		0.0%		0.0%
16	4	20.0%	9	34.6%	4	22.2%	2	12.5%
17	1	5.0%	7	26.9%	1	5.6%	1	6.3%
18	3	15.0%	4	15.4%	4	22.2%	3	18.8%
19	2	10.0%	2	7.7%	2	11.1%	1	6.3%
20	4	20.0%	1	3.8%	3	16.7%	3	18.8%
21	2	10.0%		0.0%		0.0%	2	12.5%
22		0.0%		0.0%		0.0%		0.0%
23		0.0%		0.0%		0.0%		0.0%
24		0.0%		0.0%	1	5.6%		0.0%
25		0.0%		0.0%		0.0%		0.0%
26		0.0%		0.0%		0.0%	1	6.3%
27		0.0%		0.0%		0.0%		0.0%
28		0.0%		0.0%		0.0%		0.0%
29		0.0%		0.0%	1	5.6%	1	6.3%
30		0.0%		0.0%		0.0%		0.0%
31		0.0%		0.0%		0.0%		0.0%
32		0.0%		0.0%		0.0%		0.0%
33		0.0%		0.0%	1	5.6%		0.0%
34		0.0%		0.0%		0.0%		0.0%
35		0.0%		0.0%		0.0%		0.0%
合計	20		26		18		16	

付表4 いか釣り漁業で漁獲されたケンサキイカのGSI

魚体番号	平成14年6月6日						平成14年7月25日					
	外套長(mm)	体重(g)	性(雄1雌2)	成熟度(成1未3)	生殖巣重量(g)	GSI(%)	外套長(mm)	体重(g)	性(雄1雌2)	成熟度(成1未3)	生殖巣重量(g)	GSI(%)
1	205	241	2	1	2.335	1.0%	155	108	1	3	0.163	0.2%
2	155	120	2	3	0.41	0.3%	186	136	1	2	0.331	0.2%
3	198	187	2	1	1.13	0.6%	171	140	2	2	1.100	0.8%
4	180	159	1	1	0.84	0.5%	196	173	1	3	1.691	1.0%
5	204	159	1	3	4.17	2.6%	188	151	1	3	1.189	0.8%
6	203	167	1	1	0.61	0.4%	167	125	1	3	0.327	0.3%
7	186	188	2	3	0.66	0.4%	171	133	1	3	0.589	0.4%
8	172	140	2	3	0.58	0.4%	162	103	1	3	0.230	0.2%
9	167	154	2	3	0.43	0.3%	165	118	1	3	0.272	0.2%
10	169	131	1		0.83	0.6%	164	116	1	3	0.230	0.2%
11	148	117	2	3	0.69	0.6%	168	128	2	3	0.349	0.3%
12	150	100	2	3	0.39	0.4%	169	111	2	3	0.325	0.3%
13	216	328	2	1	1.05	0.3%	164	101	2	3	0.661	0.7%
14	190	207	2	3	1.05	0.5%	187	125	2	1	6.051	4.8%
15	205	194	1	1	0.54	0.3%	198	170	2	2	3.340	2.0%
16	158	124	1	1	0.35	0.3%	160	111	2	3	1.184	1.1%
17	164	133	1	1	0.24	0.2%	173	143	2	3	0.552	0.4%
18	163	143	1	1	0.24	0.2%	181	149	2	3	0.728	0.5%
19	200	176	1	1	1.68	1.0%	161	128	2	3	0.145	0.1%
20	214	211	1	1	2.89	1.4%	159	103	2	1	4.537	4.4%
21							140	89	2	3	0.384	0.4%
22							170	109	2	1	3.507	3.2%
23							170	132	2	3	0.859	0.7%
24							204	160	2	1	8.204	5.1%
25							179	103	2	2	5.161	5.0%
26							172	116	2	1	3.681	3.2%
平均	182	169			1.06	0.6%	172	126			1.76	1.4%

魚体番号	2002/10/1						平成14年10月30日					
	外套長(mm)	体重(g)	性(雄1雌2)	成熟度(成1未3)	生殖巣重量(g)	GSI(%)	外套長(mm)	体重(g)	性(雄1雌2)	成熟度(成1未3)	生殖巣重量(g)	GSI(%)
1	145	122	2		0.05	0.0%	262	465	2	3	2.65	0.6%
2	208	251	2		0.38	0.2%	200	281	2	3	0.64	0.2%
3	186	176	2		7.92	4.5%	181	214	2	3	0.51	0.2%
4	188	209	2		0.23	0.1%	210	315	2	3	0.61	0.2%
5	203	227	2		0.54	0.2%	179	209	2	3	0.51	0.2%
6	202	248	2		0.39	0.2%	168	174	2	3	0.29	0.2%
7	179	179	2		0.35	0.2%	140	107	2	3	0.27	0.3%
8	166	138	2		0.21	0.1%	291	532	1	3	0.67	0.1%
9	298	294	1		4.07	1.4%	208	228	1	3	1.40	0.6%
10	188	214	1		1.61	0.8%	217	279	1	3	2.45	0.9%
11	331	311	1		1.95	0.6%	189	187	1	3	1.60	0.9%
12	244	325	1		0.21	0.1%	184	176	1	3	0.54	0.3%
13	181	213	1		0.95	0.4%	192	206	1	3	0.72	0.3%
14	165	141	1		0.15	0.1%	202	209	1	3	0.98	0.5%
15	161	121	1		0.11	0.1%	160	140	1	3	0.20	0.1%
16	195	192	2		0.26	0.1%	142	113	1	3	0.25	0.2%
17	163	145	2		0.41	0.3%						
18	198	185	1		0.15	0.1%						
平均	200	205			1.11	0.5%	195	240			0.89	0.4%

我が国周辺漁業資源調査

(2) 底魚資源調査 (マダイ・トラフグ)

的場 達人

本調査は本県の重要な底魚魚種であるマダイ・トラフグについて漁獲状況、生物特性を把握することにより、資源の適正利用を図ることを目的に実施している。

方 法

漁獲実態調査

1. マダイ

重要魚種マダイについて漁業種別漁獲量、年齢別漁獲尾数を算出し、漁獲及び資源状況を把握した。

マダイについては、まず、過去の資料を基に銘柄別の1箱あたりの年齢別入り数を推定し、これを当年の主要漁協主要漁業種別銘柄別漁獲量にあてはめ、年齢別漁獲尾数を算出した。さらにこの結果を農林統計速報値により筑前海全体のマダイ漁獲量に引き延ばし、筑前海のマダイ年齢別漁獲尾数とした。

また当海域では毎年7月上旬に実施している当歳魚資源調査の1網あたりの採捕尾数を加入資源の指標とし、漁獲量の経年変化との比較を行った。

2. トラフグ

重要魚種のトラフグについて漁業種別漁獲量、漁獲量の経年変化、主要漁協の入数別漁獲重量割合を算出し、漁獲及び資源状況を把握した。

結果及び考察

漁獲実態調査

1. マダイ

マダイの銘柄別1箱あたり入り数及び年齢組成は、ジャミやマメでは70尾程度で0歳が主体である。立て子は入り数約30尾で年齢は1～2歳で1歳が70%程度を占める。小は入り数15尾程度で2歳が主体、中は入り数6尾程度で3歳が主体、大は入り数2尾程度で4～6歳が主体と

なる。1箱当たりの重量は5kg程度である(表1)。

漁業尾叉長と体重の関係は $y = 0.466 X^{2.7761}$ で(y:体重g, x:尾叉長cm)で表される。

漁業種類別漁獲量は表2に示すように、2そうごち網597トン、1そうごち網588トン、延縄69トン、刺網58トン、その他88トン、計1,410トン(前年比112%)で、近年1,000トン以上で推移している。総漁獲尾数は4,910千尾で、0～2歳魚が漁獲の大半を占めているが、前年に比べ1歳魚の漁獲が多い。これは前年の発生水準が高かったためと考えられる。4歳以下の漁獲は増加しているが、6歳以上の高齢魚については減少している。

漁獲量と幼魚加入量の経年変化は図1に示すように、漁獲量は中位で上昇している。幼魚については平成11、12年の加入量が少なく、この年級群が15年の2～3歳魚の資源量に影響してくるものと考えられた。

2. トラフグ

漁業種類として1歳以上の大型魚を漁獲するふぐ延縄が98%であるが、あとは福岡湾内の小型底曳に混獲される当歳魚である。当歳魚は、9月頃から湾内で漁獲対象となり、年内には湾外へと逸散していく。

トラフグの漁獲量は表4に示すように、50.8トンと前年比138%、内ふぐ延縄漁業で50トンで137%であるが、湾内の小型底曳での漁獲量が0.8トンで225%と増加している。

漁獲量の経年変化は図5に示すように、低水準で横這い状態である。

主要漁協の入数別漁獲重量割合は表5に示すように、底延縄の漁期である9月は1～3入が大半を占めるが、10～11月はこの割合が減少し、逆に6・8入が中心となっている。12月以降、浮延縄の操業が開始されるが産卵期に向けて成熟がすすむにつれて1～3入りの割合が上昇している。

表1 マダイ銘柄別入り数及び年齢組成

銘柄 区分	1箱当り 重量(kg)	大きさ		1箱当り 入数(尾)	年齢組成%												
		尾叉長(cm)	体重(g)		0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上		
ジャミ	5	16cm以下	70g以下	70以上	70	30											
マメ	5	20cm以下		70程度	50	50											
立て子	5	16～25	70～200	30程度		78	22										
小	5	25～37	200～700	15(7～25)		10	80	10									
中	5	37～45	700～1200	6(4～7)			20	60	15	5							
大	5	45～	1200～	2(1～4)				4.2	18.3	36.4	19.4	9	6	3			3.7

表2 平成14年マダイの漁業種類別月別漁獲量(単位:t)

漁業種類	14年漁獲量												合計	前年	対前年比
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
小型底曳網	25	0	0	0	3	2	5	4	5	4	2	1	25	21	119%
1そうごち網	588	0	0	0	102	103	90	82	87	76	26	21	588	538	109%
2そうごち網	597	0	0	0	18	117	84	56	75	82	66	59	597	507	118%
中型まき網	19	0	0	0	1	6	2	4	1	1	4	0	19	24	79%
その他刺し網	58	3	2	7	8	12	6	4	2	3	6	2	58	50	116%
延縄	69	6	6	2	10	5	5	4	2	4	3	8	69	80	86%
その他釣り	40	1	3	4	3	9	2	1	1	3	6	5	40	35	114%
その他	14	1	1	1	4	3	1	1	1	1	1	0	14	7	200%
合計	1410	11	12	14	43	254	209	163	170	185	162	106	1410	1262	112%

表3 平成14年マダイの漁業種類別年齢別漁獲尾数(千尾)

	重量kg	尾数計	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳以上
1そうごち網	588,000	2,641	696	1,113	630	146	29	17	5	2	1	1	1
2そうごち網	598,000	1,810	196	871	399	248	62	26	4	2	1	1	1
小型底引き網	24,000	194	57	111	25	1	0	0	0	0	0	0	0
刺網	58,000	44	0	1	13	11	5	7	3	1	1	0	1
延縄	69,000	53	0	2	16	13	6	8	4	2	1	1	1
つり	40,000	31	0	1	9	8	4	5	2	1	1	0	0
まき網	19,000	8	0	0	0	0	1	3	1	1	0	0	0
その他	14,000	131	88	38	2	0	0	1	0	0	0	0	0
全漁業種計	1,410,000	4,910	1,037	2,138	1,094	427	107	66	19	9	6	3	4
年齢別割合		100%	21%	44%	22%	9%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
対前年比	112%	113%	89%	131%	114%	115%	115%	101%	89%	89%	89%	89%	89%

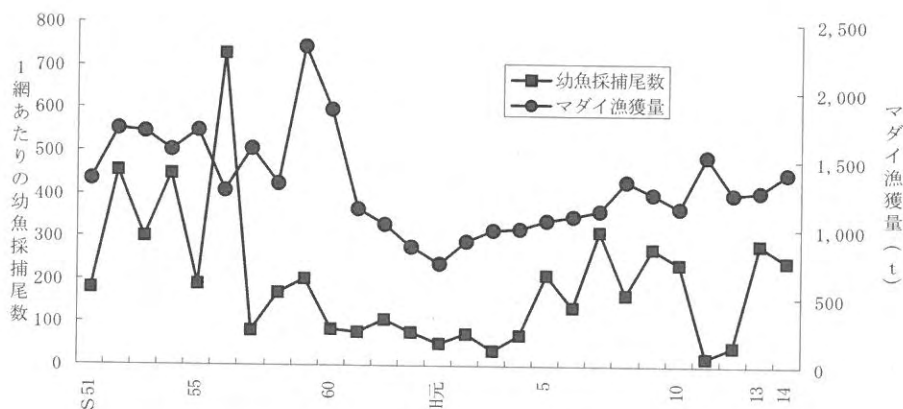


図1 マダイ漁獲量と幼魚採捕量の経年変化

表4 トラフグ漁業種類別漁獲量推定値 (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	前年	前年比
ふぐ延縄	9,185	15,514	12,674	2,256					65	360	1,649	8,289	49,992	36,497	137%
小型底びき網						4		4	44	214	433	102	802	356	225%
合計	9,185	15,514	12,674	2,256	0	4	0	4	109	574	2,082	8,391	50,794	36,853	138%

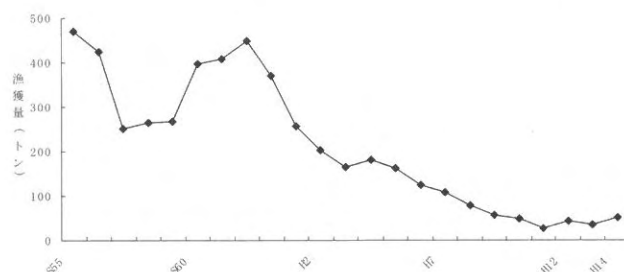


図2 トラフグ漁獲量の推移

表5 主要漁協の入数別漁獲重量割合 (%:ふぐ延縄)

入数	1月	2月	3月	4月	9月	10月	11月	12月
1	6.9	5.2	6.4	13.7	30.9	13.3	6.8	5.2
2	8.4	10.7	11.6	12.1	16.4	9.4	3.1	6.7
3	9.3	12.1	11.2	13.0	25.5	0.0	5.1	5.7
4	15.1	17.0	17.6	16.6	0.0	13.3	7.4	11.4
5	1.0	0.7	0.9	1.3	0.0	0.0	1.0	1.4
6	18.4	19.9	18.4	15.4	27.3	14.4	11.1	24.0
7	0.9	0.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
8	15.1	12.9	11.3	7.0	0.0	33.3	34.5	28.2
9	0.8	0.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
10	4.9	3.5	4.0	1.4	0.0	0.0	7.8	6.3
11	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
12	0.5	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
13	0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
小	4.5	4.7	4.2	5.6	0.0	0.0	0.0	0.2
大	13.4	11.7	10.0	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0
小ハンパ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0
大ハンパ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	8.9	7.0
その他	0.1	1.5	2.9	2.8	0.0	20.0	13.8	2.1
合計	100	100	100	100	100	100	100	100
放流割合(%)	13.4	19.5	20.0	20.6	0.0	15.0	15.3	10.6

我が国周辺漁業資源調査

(3) 底魚資源調査 (ヒラメ・タチウオ・ウマヅラハギ)

佐野 二郎

本調査は本県の重要な底魚資源であるヒラメ、タチウオ、ウマヅラハギについて漁獲状況、生物特性を把握することにより、資源の適正利用を図ることを目的に実施している。

また、天然ヒラメについて、数年前から日本沿岸で蔓延している重篤な貧血症状を主徴とする疾病が資源量減少の原因の一つとして報告されている。本疾病は「ヒラメ貧血症」と称され、近年の調査で単性類の*Neoheterobothrium hirame*がヒラメ口腔内に寄生して吸血し、ヒラメが極度の貧血状態になることが原因であるとされている。本県でもヒラメ漁獲量は近年減少していることから、本県沿岸における天然ヒラメの寄生虫の寄生状況を調べることに、漁獲量減少との因果関係について検討することを目的として調査を行った。

方 法

1. 漁獲実態調査

農林水産統計資料速報値、漁協水揚げ集計電算処理データをもとに、ヒラメ、タチウオ、ウマヅラハギの3魚種について平成14年度漁期中の漁業種類別漁獲量を、またヒラメについては漁業種類別年齢別漁獲尾数の推定をおこなった。ヒラメ漁業種類別漁獲量の推定にあたっては、表1に示す1トンあたりの推定漁獲尾数換算表を用いておこなった。

2. *Neoheterobothrium hirame* 寄生状況調査

14年3月～15年2月に、若齢魚を主に漁獲する小型底びき網と比較的高齢魚を漁獲するヒラメ固定式刺し網に

より漁獲されたヒラメについて、全長、鰓の色、*Neoheterobothrium hirame* (以下「ネオヘテロボツリウム」と略)の寄生状況を調査した。鰓の色については鮮紅色、ピンク、ピンク白、灰白色の4段階に分類を行った。

結果及び考察

1. 漁獲実態調査

表2-1にヒラメ月別漁業種類別漁獲量を示した。ヒラメの漁獲量は前年比101.8%とほぼ同じであり、大きな増減は見られなかった。次に表3にヒラメ年齢別漁獲尾数を示した。沿岸で0～1歳魚の漁獲が86.3%と非常に高く、2歳魚以降の大型魚の割合は少ない。ヒラメの単価が高くなるのは魚体重1kgを越す2歳魚以降であるため、今後ヒラメ資源を有効に利用していくためには0～1歳魚の漁獲圧を下げる必要があると考えられた。

表2-2にタチウオ月別漁業種類別漁獲量を示した。タチウオは、12、13年の2カ年非常に漁獲量が高い。これはこの年、タチウオの漁獲が多かった釣り漁業で、これまで主漁獲対象としていたケンサキイカの漁獲が少なく漁獲対象をタチウオに変更したため急増したものである。14年は主漁獲対象であるケンサキイカの漁獲が良好であったため、再び漁獲対象をケンサキイカに戻したためタチウオに対する漁獲努力が減少したことが漁獲量急減の要因と考えられる(図1)。

ウマヅラハギの漁獲量は対前年比168%と非常に良好であった。これは、ウマヅラハギ漁獲量の84%を占める2双ごち網による漁獲が2倍になったためであり、本県沿岸におけるウマヅラハギの資源水準は高位であると考え

表1 漁獲量1トンあたりの漁業種類別年齢別ヒラメ漁獲尾数

	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	計
小底	4,622	853	158	23	13	14	7	2	2	2	5,696
固定式刺網	0	498	334	80	22	5	1	0	0	0	941
磯建	64	2,113	27	2	1	0	0	0	0	0	2,207
1ごち	657	645	124	14	6	8	4	1	1	1	1,461
2ごち	433	447	363	162	46	17	8	3	0	1	1,479
定置	2,333	1,023	164	24	14	11	6	2	1	2	3,581
延縄	549	931	230	48	26	19	8	2	2	3	1,817
計	8,659	6,509	1,399	353	127	75	34	11	6	9	17,182

単位：尾

表 2-1 ヒラメ月別漁業種類別漁獲量

期間：平成14年4月～15年3月									単位：kg
月	1そうごち網	2そうごち網	その他の釣り	固定式刺し網	刺し網	小型底曳網	定置網	総計	
4	0	3,167	2,540	0	10,709	3,537	1,028	20,981	
5	352	2,427	10,944	0	12,369	6,561	1,952	34,604	
6	85	1,034	3,841	0	5,571	4,411	1,108	16,050	
7	207	681	1,323	0	3,454	3,641	964	10,270	
8	136	385	1,646	0	1,357	2,185	621	6,330	
9	126	403	2,965	0	1,111	2,300	582	7,486	
10	53	424	4,508	0	1,542	3,557	936	11,020	
11	24	613	4,689	0	1,256	9,948	1,595	18,123	
12	18	867	3,129	0	1,539	4,861	728	11,141	
1	0	0	2,838	11,181	0	0	208	14,227	
2	0	0	1,362	31,037	0	0	132	32,530	
3	0	0	1,216	45,876	0	0	145	47,237	
総計	1,000	10,000	41,000	88,094	38,907	41,000	10,000	230,000	
前年	918	16,825	33,790	97,164	37,807	32,675	6,820	226,000	
対前年比	108.9%	59.4%	121.3%	90.7%	102.9%	125.5%	146.6%	101.8%	

表 2-2 タチウオ月別漁業種類別漁獲量

期間：平成14年1～12月										
月	まき網	その他	1そうごち網	2そうごち網	その他の釣り	延縄	刺し網	定置網	敷き網	総計
1	40	0	0	0	0	46	50	62.6	0	198.6
2	5	49	0	0	0	3	15	20	0	92
3	0	0	0	0	0	3	0	8	0	11
4	0	0	0	0	0	3	3	4	0	10
5	9	0	6	19	0	0	6	12	0	51
6	18	7	63	145	4	0	0	64	31	332
7	53	21	198	212	92	0	32	85	18	711
8	95	54	225	248	87	0	6	75	32	822
9	106	35	607	243	35	0	14	323	170	1,533
10	153	82	892	719	16	0	42	409	760	3,073
11	96	24	100	115	86	0	196	166	75	857
12	308	8	0	114	30	137	32	67	67	763
総計	883	280	2,091	1,815	350	192	396	1,293	1,153	8,452
前年	43,088	703	3,066	6,138	70,137	5,129	1,068	11,048	13,040	153,416
対前年比	2.0%	39.8%	68.2%	29.6%	0.5%	3.7%	37.1%	11.7%	8.8%	5.5%

表 2-3 ウマヅラハギ月別漁業種類別漁獲量

期間：平成14年1～12月								
月	すくい網	かご	1そうごち網	2そうごち網	その他の釣り	刺し網	その他	総計
1	1,226	6,376	104	35	482	984	105	9,311
2	4,141	19,816	0	0	1,678	558	173	26,366
3	3,749	9,322	0	0	2,291	757	78	16,197
4	5,126	2,249	120	51,694	1,503	1,288	3	61,983
5	713	0	128	156,173	224	1,992	22	159,253
6	469	0	3,257	174,756	276	2,208	32	180,997
7	751	5	3,974	118,119	332	160	992	124,332
8	62	1,774	3,641	81,104	188	227	4,001	90,997
9	1,082	7,189	2,910	63,746	2,811	541	2,489	80,767
10	1,950	12,151	4,193	94,666	4,228	424	5,587	123,198
11	2,792	8,922	2,035	106,509	2,092	342	1,589	124,281
12	1,880	1,444	558	34,267	649	296	448	39,542
総計	23,940	69,248	20,920	881,069	16,753	9,777	15,518	1,037,224
前年	14,477	78,451	15,690	421,513	20,580	9,277	54,191	614,179
対前年比	165.4%	88.3%	133.3%	209.0%	81.4%	105.4%	28.6%	168.9%

えられた。

2. *Neoheterobothrium hirame* 寄生状況調査

図2にヒラメ口腔内に寄生しているネオヘテロボツリウムの写真を示した。寄生は口腔内の鰓弓基部、食道入り口付近が多く見られた。次に表4に全長別、ネオヘテ

ロボツリウム寄生の有無別の尾数及びそれぞれの鰓の色別の尾数を示した。魚体買い上げ後、精密測定をおこなったものについては寄生虫の全数を計数できたが、漁港における調査ではヒラメが主に活魚として出荷されていることから口腔内入り口付近しか寄生状況が確認できず、実際の寄生割合、寄生しているネオヘテロボツリウムの

表3 ヒラメ漁業種類別年齢別漁獲尾数

	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	単位: 尾 計
小型底びき網	189,509	34,983	6,462	956	515	576	272	79	83	95	222,138
固定式刺網	0	43,851	29,417	7,034	1,904	458	104	18	5	10	63,041
刺網	2,484	82,394	1,064	65	26	15	8	1	0	0	127,979
その他の釣	22,520	38,160	9,414	1,961	1,060	788	332	90	63	115	46,752
1そうごち網	657	645	124	14	6	8	4	1	1	1	1,479
2そうごち網	4,332	4,468	3,627	1,625	455	167	78	33	2	7	35,808
定置	23,335	10,226	1,636	243	144	114	63	21	12	17	32,708
計	242,836	214,727	51,742	11,896	4,110	2,125	860	242	166	245	529,906
年齢別割合	45.8%	40.5%	9.8%	2.2%	0.8%	0.4%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%

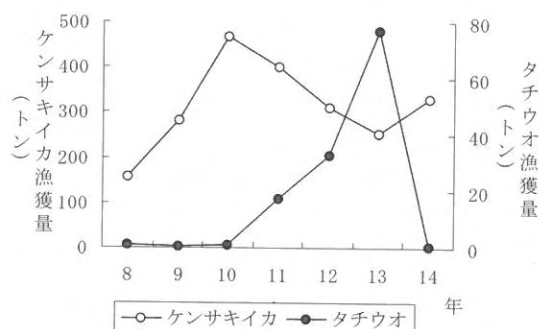


図1 釣り漁業におけるタチウオ、ケンサキイカの漁獲量推移

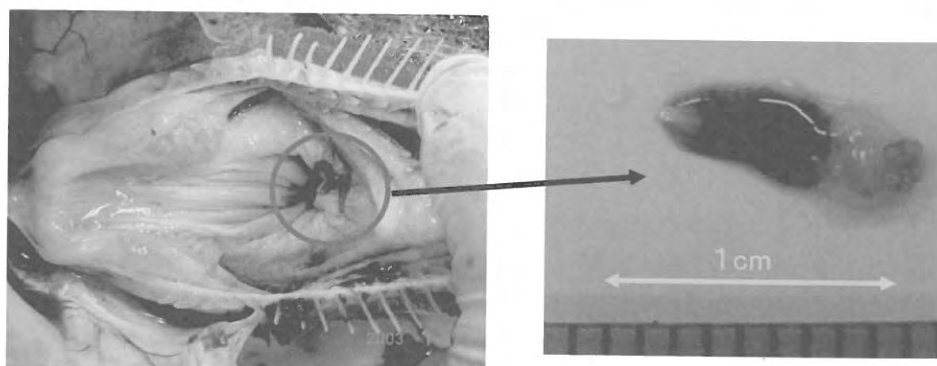


図2 ヒラメ口腔内に寄生しているNeoheterobothrium hirame

表4 全長別Neoheterobothrium hirame寄生状況と鰓の色

体長区分 (mm)	総数 (尾)	小計 (尾)	寄生虫なし 鰓の色別の内訳 (尾数)				小計 (尾)	寄生虫あり 鰓の色別の内訳 (尾数)			
			鮮紅色	ピンク	ピンク白	白		鮮紅色	ピンク	ピンク白	白
100-150	11	9	9	0	0	0	2	1	1	0	0
150-200	4	2	1	1	0	0	2	0	1	0	1
200-250	57	22	22	0	0	0	35	8	11	8	8
250-300	59	21	20	1	0	0	38	20	13	3	2
300-350	18	11	11	0	0	0	7	5	1	0	1
350-400	16	10	10	0	0	0	6	4	1	0	0
400-450	6	5	5	0	0	0	1	1	0	0	0
450-500	4	2	2	0	0	0	2	2	0	0	0
500-	5	3	3				2	2			
	180	85	83	2	0	0	95	43	28	11	12

数は多いものと考えられる。図3に全長別寄生率を示した。全長100mm以下の個体では全く寄生が確認されておらず寄生が見られた最も小さい個体は全長142mmであった。その後300mmまでは全長が大きくなるに従い高くなり、200～250mmでは61.4%，250～300mmでは64.4%の個体に寄生が見られた。300mm以上になると逆に寄生率は低下し33.3～38.9%の寄生率であった。ヒラメ幼稚魚が全長142mmになるのは9～10月であることから、0歳魚への寄生は9月以降に始まるものと考えられた。

次に寄生の有無別に全長別の鰓の色の割合を図4に示した。それぞれの鰓の色は図5に示すとおりである。寄生が見られなかった個体はほぼ全数が鮮紅色をしていたが、寄生が見られた個体では250mm以下の個体で77～

100%の割合で鰓色の異常が見られ、300mm以上になると次第にその割合が低下し、400mm異常では寄生していても鰓の異常は見られなかった。

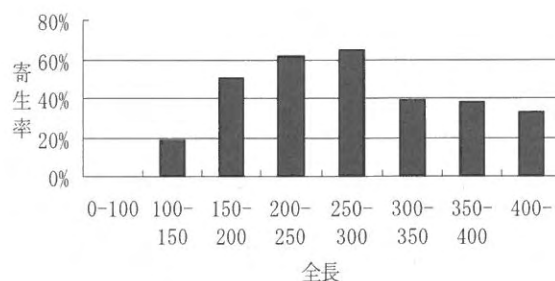


図3 全長別*Neoheterobothrium hirame*寄生率

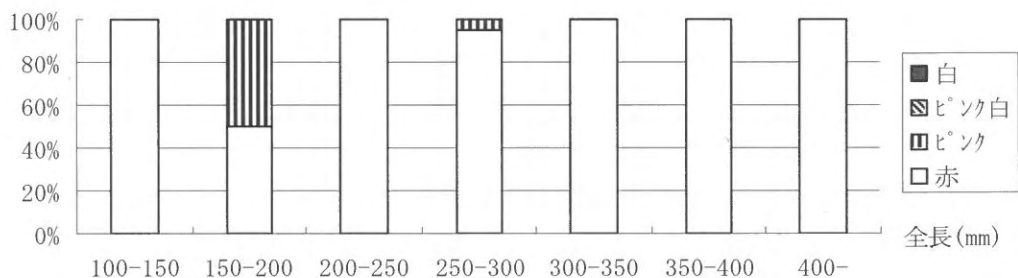


図4-1 寄生が見られなかったヒラメの鰓の色の割合

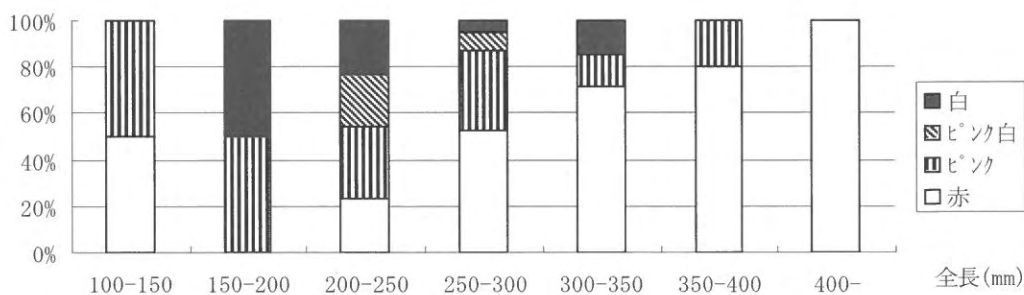


図4-2 寄生が見られたヒラメの鰓の色の割合

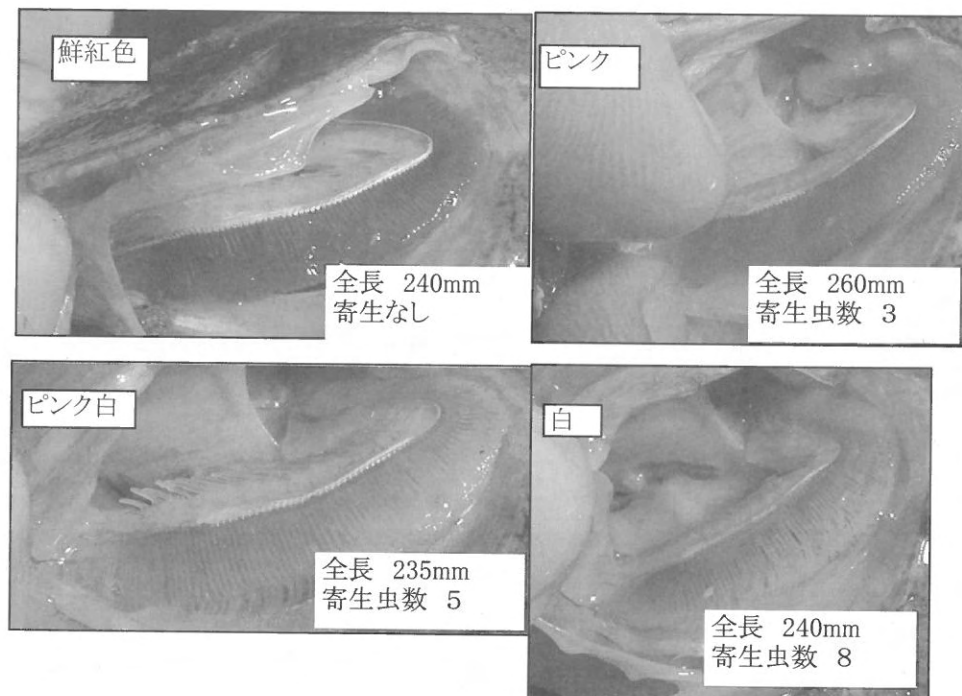


図5 *Neoheterobothrium hirame* 寄生状態別のヒラメの鰓色

我が国周辺漁業資源調査

(4) 沿岸資源調査 (シロギス・コウイカ)

佐野 二郎

本調査は各県の沿岸地先性資源について調査、知見の収集及び資源評価を実施し、資源の持続的利用を図るものである。本年度は福岡県筑前海域の対象種としてシロギス、コウイカの2種について実施している。

方 法

各魚種の漁獲動向及び資源状況を把握し、解析を行った。各魚種の調査解析手法は以下の通りである。

1. シロギス

(1) 漁獲実態調査

農林水産統計資料による漁業種別漁獲量の経年変化を把握した。さらに水揚げ仕切書電算データが全漁協(支所を含む)揃う糸島地区での日別の漁業種別漁獲量及び出漁隻数を集計し、本年度の漁獲実態を把握した。

(2) 資源実態調査

シロギス漁獲割合が高い1そうごち網、キス流し刺し網について毎月1回市場調査及び魚体精密測定調査を実施し、月別にそれぞれの漁業種について漁獲物の年級群組成を求め、昭和62～平成元年の漁業種別年齢別漁獲尾数調査結果と比較した。

体長組成別の頻度から最尤法を適用したHasselblad法により年級群別混合正規分布を求めるにあたって、MS-Excelアドインソフトソルバーを用い、各年級群の平均値、標準偏差、正規分布の割合を推定した。ソルバー起動の設定条件としては、反復回数200回、制限時間5分に設定し、共役傾斜法により推定した。

2. コウイカ

(1) 漁獲実態調査

農林統計資料から漁獲量の経年変化を把握した。また水揚げ仕切書電算データを集計し、漁期中の単価の推移を把握するとともに過去のデータとの比較を行なった。

(2) 資源実態調査

コウイカ漁獲量の90%程度を漁獲するいかかご漁業に

ついて、水揚げ仕切書電算処理データが揃っている糸島地区を対象にDeLury法により漁獲開始前の初期資源量を推定した。資源量推定にあたっては2項分布の正規近似モデル、部分尤度(Akamine et al. (1992))法、DeLuryの第一モデルの尤度による手法、直線回帰によるDeLuryの第一モデルによる手法の4手法で推定し、直線回帰による推定を除く3手法についてはMS-Excelアドインソフトソルバーを用いておこなった。それぞれのモデルの考え方は次のとおりである。

まず、最尤法全体の考え方を以下に示す。

いま、漁場に N_t 尾のコウイカがいるとする。これを確率 p_t で漁獲した場合に C_t 尾が漁獲され、 $N_t - C_t$ 尾が漁獲されないで漁場に残る確率 q_t は、漁獲されない確率が $(1 - p_t)$ であるから

$$Q_t = \binom{N_t}{C_t} p_t^{C_t} (1 - p_t)^{N_t - C_t}$$

の2項分布で表せる。

漁獲努力量を X_t 、漁具能率を q とすると、漁獲される確率 p_t は qX_t が十分小さいときは $p_t = qX_t$ と表せる。また第0期から第 n 期まで漁業を繰り返すときの全体の確率(L)は、各漁期の確率の積で表せるので次の式で示される。

$$L = \prod_{t=0}^n \binom{N_t}{C_t} q^{C_t} (1 - qX_t)^{N_t - C_t}$$

$$N_t \text{は } N_0 - \sum_{i=0}^{t-1} C_i$$

であるため、この L の値を最大にするときの N_0 及び q の値を推定するものである。

2項分布の正規近似モデルを用いた推定の考えを次に示した。2項分布の平均は $N_t p_t$ 、分散は $N_t p_t (1 - p_t)$ で与えられるため、 N_t が十分大きいとき2項分布の式は平均 $N_t p_t$ 、分散 $N_t p_t (1 - p_t)$ の正規分布

$$Q_t = \frac{1}{\sqrt{2\pi N_t p_t (1 - p_t)}} \exp\left(-\frac{(C_t - N_t p_t)^2}{2N_t p_t (1 - p_t)}\right)$$

で近似できる。

$$L = \prod_{t=0}^n \frac{1}{\sqrt{(2\pi N_t p_t (1-p_t))}} \exp \left\{ -\frac{(C_t - N_t p_t)^2}{2 N_t p_t (1-p_t)} \right\}$$

を最大にする N_0 , q を推定する手法が2項分布の正規近似モデルを利用した最尤推定である。

部分尤度を用いた手法はAkamine et al. (1992) が提唱したもので、次式で示される目的関数 Y を最小にする N_0 , q を推定するものである。

$$Y = \sum_{i=0}^{t-1} \frac{(C_t - N_t p_t)^2}{N_t p_t (1-p_t)}$$

DeLuryの第1モデルの考えを次に示した。

DeLuryの第1モデルはCPUE (C_t/X_t) が理論値のまわりに正規分布に従ってばらつくモデルと考えられる。よって目的関数を各期における正規分布の確率を示す確率の積とし、次式の値を最大にする N_0 , q , σ^2 を推定するものである。

$$L = \prod_{t=0}^n \frac{1}{\sqrt{(2\pi \sigma^2 X_t)}} \exp \left\{ -\frac{(C_t - N_t p_t)^2}{2 N_t p_t (1-p_t)} \right\}$$

最尤推定の3手法については、いずれもソルバーの起動条件として反復回数100回、制限時間を5分に設定をおこない、共役傾斜法により推定した。

結果及び考察

1. シロギス

(1) 漁獲実態調査

昭和50年以降のシロギス漁獲量の経年変化を図1に、最近5カ年の漁獲量の推移を図2に示した。過去30年の平均漁獲量は約350トン、最近10年間の平均漁獲量は268トンである。最近の漁獲状況は平成8年に401トンの漁獲量を示したが、それ以降平成13年まで減少が続き、減少割合は-45トン/年、相関係数 r は0.960と1%未満で有意な強い減少傾向が見られている。

図3に本年度の糸島地区の漁業種類別の月別漁獲量と $cpue$ を示した。1そうごち網、小型底びきは5~12月、キス流し刺し網は5~10月が漁期である。漁獲量が多いのは5~8月の4ヶ月間で、この期間中に全体の約70%が漁獲されている。特に5月は1ヶ月間だけで約30%が漁獲されていた。 $cpue$ は1そうごち網、小型底びき網の2種については漁期を通じて特に大きな変動はないが、キス流し刺し網については5~8月にかけて急激に減少する傾向が見られた。

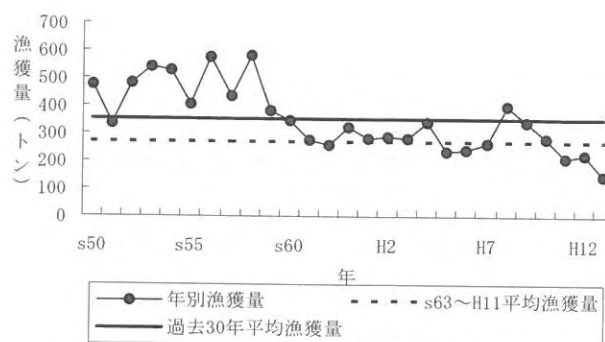


図1 シロギス漁獲量の推移 (過去30年間)

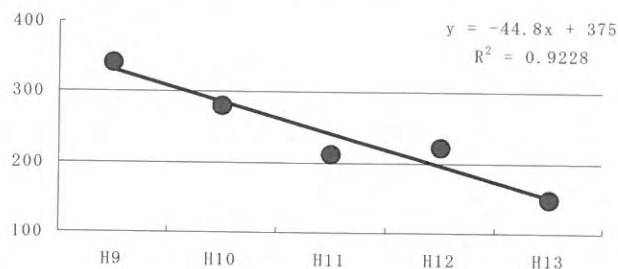
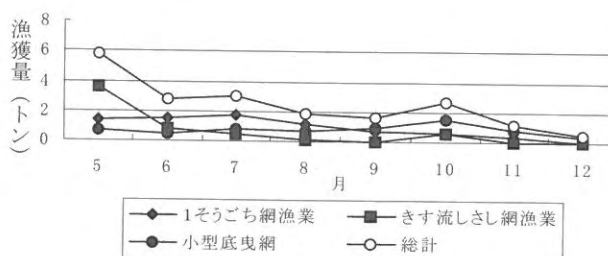


図2 最近5カ年間のシロギス漁獲量

シロギス漁獲量月別変化 (糸島地区)



CPUEの月別変化 (糸島地区)

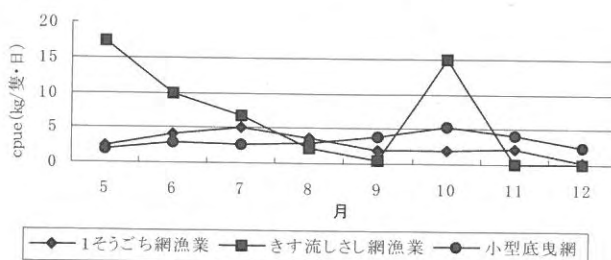


図3 漁業種類別の漁獲量と $cpue$ の月別推移

(2) 資源実態調査

図4に月別全長組成を示した。また、体長組成別の頻度から最尤法を適用した混合正規分布への分解法により求めた年級群別混合正規分布を図5に、ソルバーによる適正解収束時の各年級群の全長の平均値と標準偏差、及び正規分布割合を表1に示した。また表2に昭和63~平成元年の級群別漁獲割合との比較を示した。1そうごち

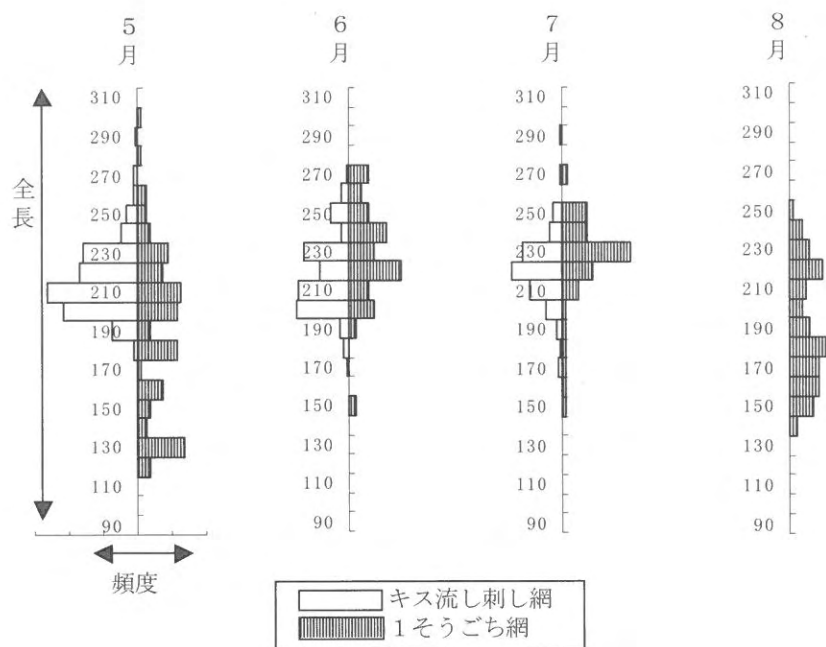


図4 漁業種別全長組成

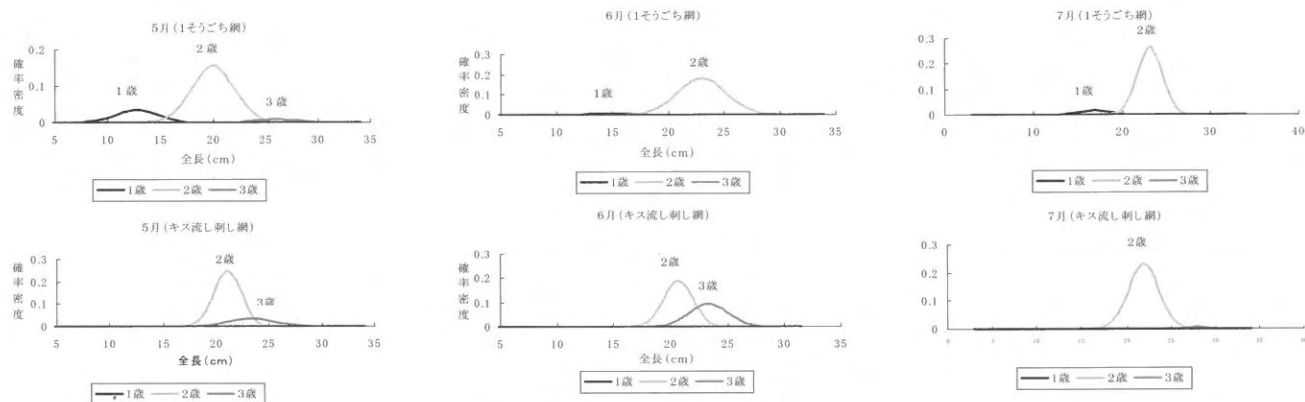


図5 漁業種別年級群別漁獲割合

表1 漁業種別年級群別全長と標準偏差

漁業種類	月	1歳魚	2歳魚	3歳魚
キス流し刺し網	5	μ (cm)	21.04	23.35
		σ	1.28	2.05
	6	μ (cm)	20.69	23.33
		σ	1.27	1.68
	7	μ (cm)	21.92	28.21
		σ	1.69	1.01
1そうごち網	5	μ (cm)	12.84	19.99
		σ	2.00	2.00
	6	μ (cm)	15.22	23.00
		σ	1.50	2.14
	7	μ (cm)	16.94	23.12
		σ	1.44	1.41
	8	μ (cm)	17.07	22.30
		σ	1.62	1.25

μ = 年齢の平均全長 σ = 年齢の標準偏差

表2 漁業種類別年級群別漁獲割合

漁業種類	月	1歳魚		2歳魚		3歳魚		4歳魚		5歳魚以上	
		尾数	割合	尾数	割合	尾数	割合	尾数	割合	尾数	割合
キス流し刺し網	5	0	0.0%	29,279	80.2%	7,241	19.8%	0	0.0%	0	0.0%
	6	0	0.0%	5,139	60.6%	3,341	39.4%	0	0.0%	0	0.0%
	7	0	0.0%	4,240	98.2%	80	1.8%	0	0.0%	0	0.0%
	8	0	0.0%	785	98.2%	15	1.8%	0	0.0%	0	0.0%
	H14計(a)	0	0.0%	39,444	78.7%	10,676	21.3%	0	0.0%	0	0.0%
	s63~H1(b)		1.2%		92.1%		4.4%		2.2%	0	0.0%
	(a)-(b)		-1.2%		-13.4%		16.9%		-2.2%		
1 そうごち網	5	2,500	17.3%	11,381	78.6%	595	4.1%	0	0.0%	0	0.0%
	6	504	3.2%	15,196	96.8%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	7	1,245	7.0%	16,595	93.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	8	7,021	63.1%	4,099	36.9%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	H14計(a)	11,269	19.1%	47,272	79.9%	595	1.0%	0	0.0%	0	0.0%
	s63~H1(b)		45.4%		43.9%		8.7%		1.4%		0.5%
	(a)-(b)		-26.4%		36.0%		-7.7%		-1.4%		-0.5%

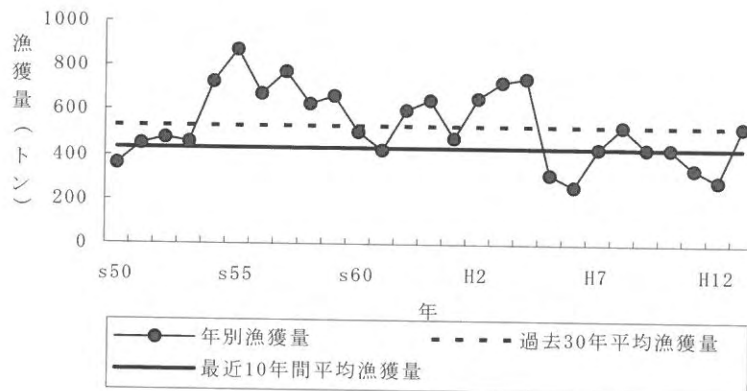


図6 コウイカ漁獲量の推移

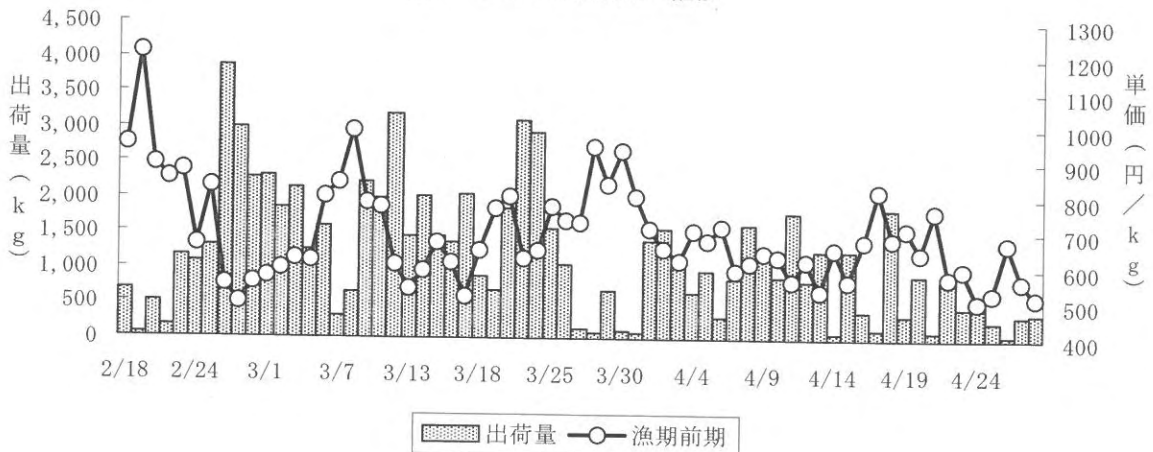


図7 コウイカ出荷量と単価の推移

表3 DeLury法により推定したコウイカ初期資源量

	漁具能率 q	推定初期資源量 No	AIC	R	産卵親魚の 漁獲割合
2項分布の正規近似モデル	0.000833411	128,744	174		61.1%
部分尤度(Akamine et al.(1992))法	0.000833029	128,803	1,067		61.1%
DeLuryの第一モデルの尤度による手法	0.001	138,695	206		56.7%
DeLuryの第一モデル(直線回帰:従来手法)	—	143,757	—	0.690579 (1%未満有意)	54.7%

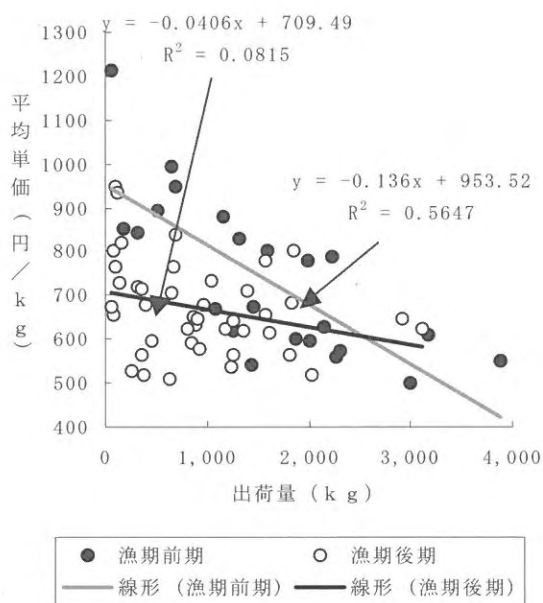


図8 漁期前期、後期別に見た出荷量と単価の関係

網は1歳群、2歳群を漁獲しており、その中で2歳群の割合が高かった。キス流し刺し網は2歳群、3歳群を漁獲しており、6月までは3歳群の漁獲が見られたが7月には2歳群のみの漁獲となっていた。漁獲量が多かった昭和63～平成元年に比べキス流し刺し網では3歳群の漁獲が多く、1そうごち網では逆に3歳群の漁獲が少なかった。またキス流し刺し網では過去4歳魚以上の大型魚の漁獲も見られていたが、平成14年は4歳魚以上の漁獲が見られず全体的に小型化している傾向が窺えた。

2. コウイカ

(1) 漁獲実態調査

s 50年以降のコウイカ漁獲量の経年変化を図6に示し

平成8年以降減少傾向が見られていたが、平成13年度は過去30年間の平均まで回復が見られた。

平成13年度はいかかご漁業で全体の80%が漁獲されており、いかかご漁業の好漁により漁獲量が回復したものと考えられた。

図7に14年漁期の糸島地区における出荷量と単価の日別推移を、図8に漁期を前半と後半に分けて単価と日別出荷量の関係を示した。漁期中の単価は503～1,213円/kg（箱単価2,600～4,800円）の範囲で変動し、平均単価は652円/kg（箱単価2,600円）であった。漁期を前半と後半の2つに分けて見ると、漁期前半では1日の出荷量が多くなると単価が下がる傾向が見られ、両者には1%未満で強い負の相関が認められた。漁期後半では両者には特に差は見られず670円/kg（箱単価2,600円）前後で推移した。漁期後半の単価が1日当たりの水揚げ量に左右されないのは、主要な出荷先である福岡魚市場の取扱量が4月以降県外産と考えられる出荷量が増加していたためと考えられた。このようにコウイカの単価は出荷量に大きく左右されているため、今後は短期蓄養を行うなど出荷量の調整を行い、大量に出荷することによる値崩れを防止する必要があると考えられる。

(2) 資源実態調査

表3にDeLuryのモデル別に推定した糸島地区におけるコウイカ資源量の推定値を示した。

推定初期資源量は128～144トンであり、最尤法により推定した初期資源量の方が小さい値を示した。求められた初期資源量と、平成14年の漁獲実績から求めた漁獲割合は55～61%であり、漁獲圧は依然と高い状態であるといえる。

我が国周辺漁業資源調査

(5) 沿岸資源動向調査 (イカナゴ)

的場 達人

本調査は各県の沿岸地先性資源について調査、知見の収集及び資源評価を実施し、資源の持続的利用を図るものである。福岡県筑前海域では平成12年度からシロギス、コウイカ、イカナゴの3種を対象として実施している。

方 法

1. 資源の推移と概況

農林統計資料及び当センターが実施した親魚及び稚魚分布調査の経年変化から近年の資源状況を把握した。

2. 平成14～15年資源調査

(1) 親魚分布調査

親魚分布調査は昭和60年から試験用桁網（通称：ゴットン網）を用いて実施していたが、兵庫で用いられている空針漁具の方が採集効率が良く採集量が安定していることが確認されたため、13年からは空針漁具を用いて調査している。

また、13年に実施した空針漁具の昼夜比較試験では、採集量に著しい差がみられなかったため、本年は昼間調査のみとした。

調査は夏眠中（6～11月）の親魚分布量を把握するために9月25～26日、10月24日の2回、夏眠がおわって成熟が進行する12月17日に1回実施した。

調査点は筑前海の漁獲の大半を占める福岡湾の調査定点10点で実施し、宗像・粕屋地区については9月26日に9点で実施した。

採集結果から掃海面積当たりの採集尾数を算出し、資源の指標とした。

過去の分布調査ではイカナゴの多い地点とほとんど採集されない地点に分かれた。このうちイカナゴの多い長門周辺及び玄界島周辺の調査点での採集量を親魚分布量の指標とした。

各調査で採集された親魚は、シンコ（当歳魚）、フルコ（1歳魚～）に分けたのち体長・体重を、12月の調査では生殖線重量を測定し、成熟状況を把握した。

(2) 稚仔分布調査

例年行っているボンゴネット（口径0.72m×2）による稚仔調査（5m層、2ノット、5分曳）を1月31日及び2月10日に実施した。

これらのサンプルからイカナゴを同定し、採集尾数を濾水量で除した千 m^3 あたりの稚魚採集尾数を算出し、発生量の指標とした。なお、濾水量算出の際にはボンゴネットでは濾水計による補正を行った。

(3) 房状網調査

房状網の漁獲実態を把握するため標本船操業日誌調査及び幼魚、未成魚を中心に魚体測定調査（体長、体重の測定）を実施した。

主要漁港の房状網漁獲量及び測定結果から、DeLury法により、漁獲資源の状況を解析した。DeLury法は、逸散の少ない魚種、自然死亡の少ない魚種において利用する手法であるが、過去の知見からイカナゴは比較的移動が少ないこと、食害による自然死亡は大きいと考えられるが、漁期が3月に集中するうえ、漁獲による減耗が大きいと考えられることから、初期資源量の相対値として利用することとした。

まず、魚体測定結果から経過日数と体重の関係式を求め、この式から日別体重を算出し、主要漁港の日別総漁獲重量を日別体重で除して漁獲尾数を算出した。次に累積漁獲尾数と1日当たりの漁獲尾数の関係式を求め、これから初期加入尾数及び漁獲率を推定した。

結果及び考察

1. 資源の推移と概況

当センターでは昭和60年以後、親魚分布調査及びボンゴネット表層曳きによる稚仔分布調査を行っているが、稚魚分布調査では平成6～10年は30尾/1000 m^3 以上の採集量があったものの、平成11年以後は再び低下し、5尾/1000 m^3 以下で推移していたが、14年は30尾/1000 m^3 を超え、15年は250尾/1000 m^3 とここ16年間の稚魚調査では、最も多く採集され、やや回復の兆しがみえた平成7年の約2倍の値を示した。

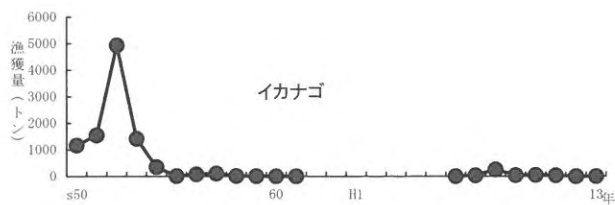


図1 イカナゴ漁獲量の経年変化

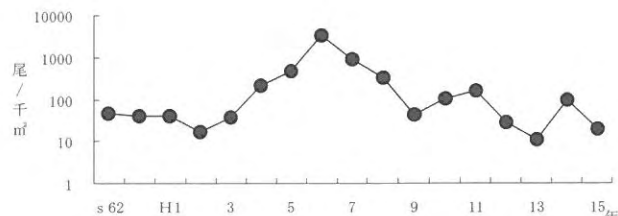


図2 イカナゴ親魚量の経年変化

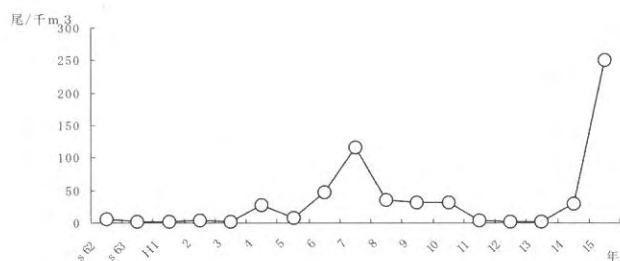


図3 イカナゴ稚仔採集量の経年変化

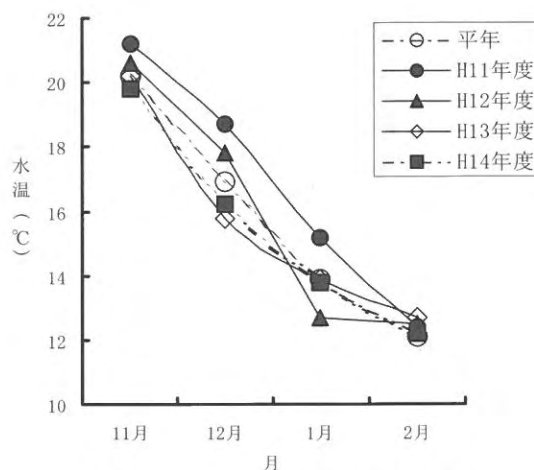


図4 玄界島周辺の底層水温の推移

資源は過去に1000～5000トンも漁獲されたことからすると、低水準で横這いであるが、稚魚分布量や15年3月からシンコ漁が好調であることから、資源的には回復傾向にあると考えられた(図1, 図3)。

2. 平成14～15年資源調査

(1) 親魚分布調査

過去の知見によると親魚分布量が0.1尾/㎡程度あれば問題ないと考えられているが、本年は長間礁やキョウゼ付近では0.1尾/㎡程度であったが、昨年多かった玄界島周辺では0.02尾/㎡程度と、親魚の資源状態は昨年と比較して低めであると考えられた。(図5)

昨年の結果では、グミの多いところでイカナゴは多く、両者ある程度共存し、それほど影響しない可能性が示唆されたが、本年はグミは玄界島周辺が多く、空針に大量のグミが刺さってきたのに対して、長間やキョウゼにおいてはわずかにみられる程度であった。

このことからグミのとイカナゴの量に関連があるように感じられた。今後は空針にかかるグミを定量的に把握することによって、イカナゴの分布との関連について検討する必要があると考えられた。

夏の底層水温が25℃以上になると親魚の生残に悪影響

があるが、本年は最高で24.5℃と問題ないと考えられた。

肥満度については当歳魚で3.29, 1歳～魚で3.64, また生殖線指数も当歳魚, 1歳魚～で9.0, 20.5とここ6年間は高い値を示しており、本年の親魚の生育・成熟状況は良好であったと考えられた。(表1)

(2) 稚仔魚分布調査

福岡湾口の1月30日の調査では17点で344尾/1000㎡, 2月10日の調査では157尾/1000㎡採集された。1月31日の調査では例年になく広い範囲で多量の稚仔の分布がみられたのに対して、2月10日の調査でやや分布密度が低いのは、ボンゴネットの漁獲対象が10mm程度であり、稚魚の成長に伴い入網数が減ったためと考えられた。(図6)

1, 2月の2回の採集量を平均すると250尾/1000㎡となり、図3に示すように、資源がやや回復したと考えられる平成7年の稚仔量の約2倍となっており、本年のシンコ資源の増加が見込まれる結果となった。(図3)

イカナゴの発生は水温14℃以上では悪影響を受けるが、本年は14℃以下であり、成熟が急激に進む11-12月の水温が低めで推移したため、発生量が多かったのではないかと考えられた。(図4)

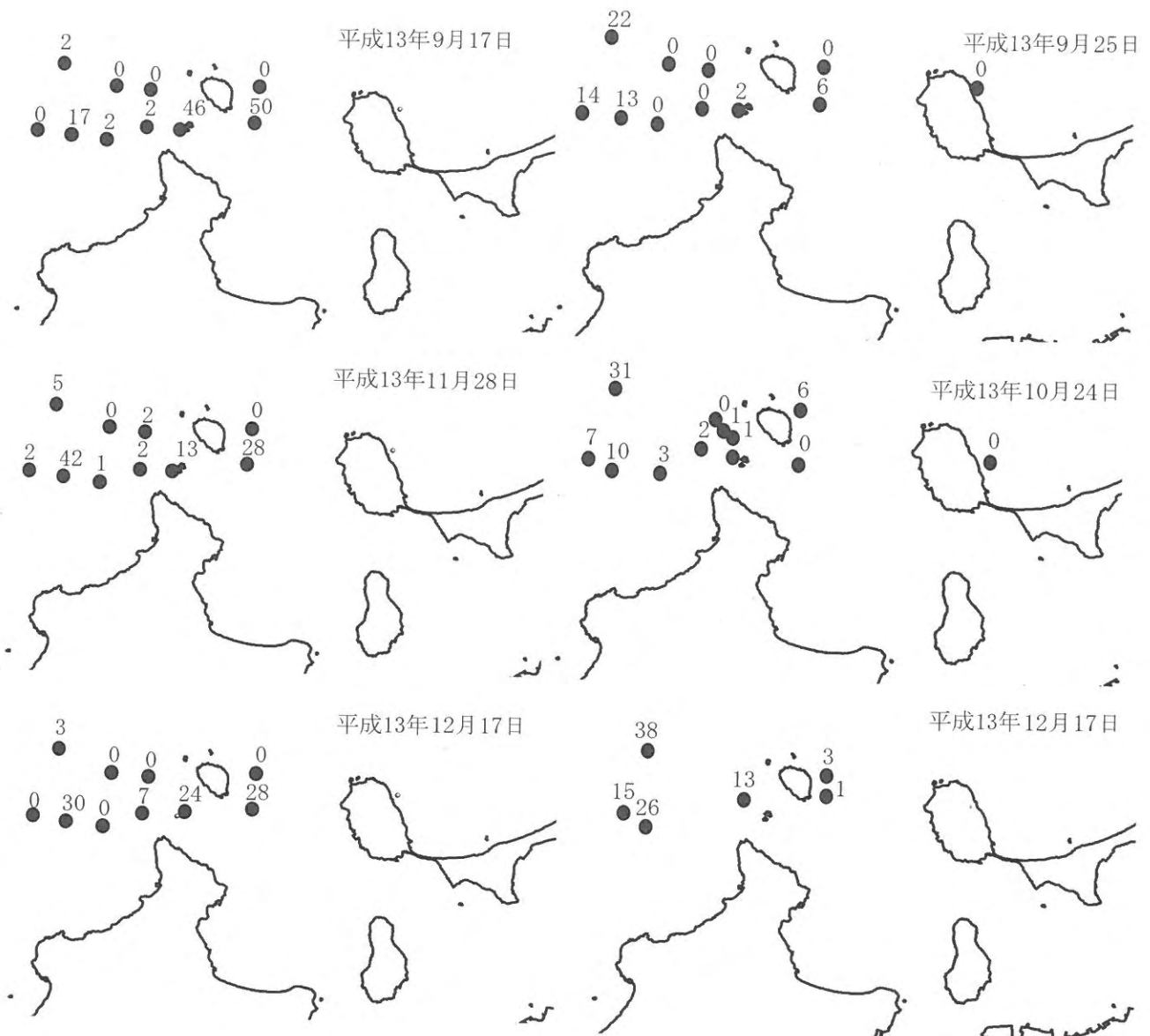


図5 夏眠時期のイカナゴ親魚分布調査結果

表1 親魚精密測定結果

		H9年度	H10年度	H11年度	H12年度	H13年度	H14年度
体 長 (mm)	当歳魚	8.3	8.3	8.8	8.4	8.9	8.6
	1歳～	10.2	10.6	10.1	13.2		11.5
体 重 (g)	当歳魚	1.73	1.29	2.70	1.57	2.63	2.16
	1歳～	3.67	2.08	2.91	8.89		5.64
肥 満 度	当歳魚	2.9	2.2	3.8	2.63	3.67	3.29
	1歳～	3.5	2.3	2.8	3.87		3.64
生殖腺重 量 (g)	当歳魚	0.35	0.18	0.11	0.04	0.40	0.39
	1歳～	0.35	0.18	0.11	0.31		1.17
生殖腺重 量 比	当歳魚	17.7%	8.3%	4.8%	2.2%	15.1%	9.0%
	1歳～	24.8%	14.6%	13.0%	3.5%		20.5%

※注 H13年度は、1歳以上の14.3%を含む。

15年1月31日 イカナゴ稚仔調査（ボンゴネット）結果

（単位：尾／1000m³）



14年1月25日 イカナゴ稚仔調査（ボンゴネット）結果

（単位：尾／1000m³）

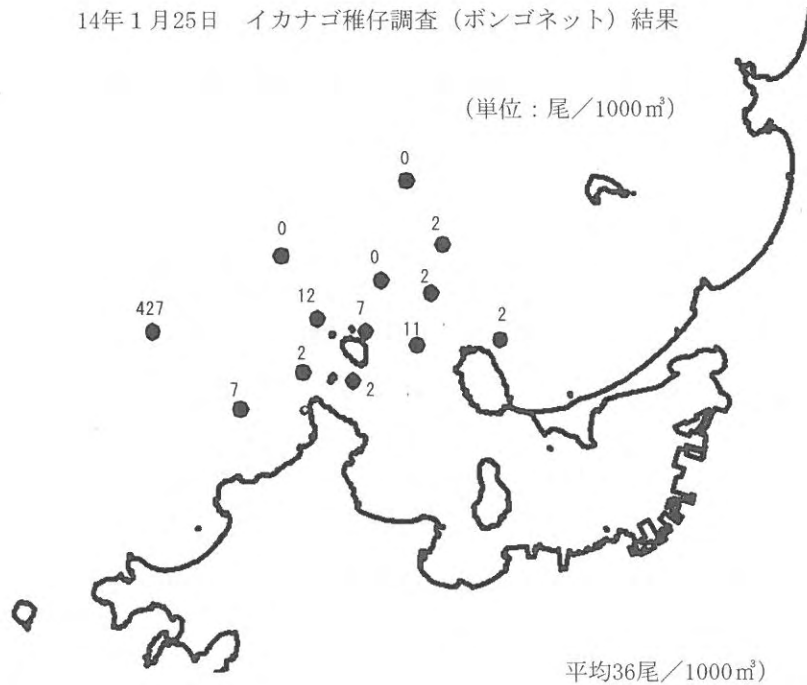


図6 漁期前のイカナゴ稚仔調査結果（ボンゴネット）

（3）房状網調査

魚体測定結果と主要港のイカナゴ漁獲量から当歳魚の漁獲尾数を算出した。（図8）

漁獲尾数は初漁期から3月12日まで増加傾向をしめし、それ以後、減少に転じている。

最高漁獲尾数を示した12日に加入が完了したと仮定し、DeLury法による資源解析を行ったところシンコの漁獲尾数20,581千尾、推定初期資源尾数31,151千尾で漁獲率は66.1%となった。前年の初期資源尾数と比較して1.7

倍となり、増加傾向にあるという結果となった。（図9）

次に漁獲率については、この値が資源にとって適正かどうかは判断が分かれるところである。

まず、本年度の主要港の漁場は唐泊の地先のみであったことから、福岡地区資源のうち、唐泊地先のみの資源状況を判断し、福岡地区全体の資源を判断していない。

全体の資源量はこれよりも多く、実際の漁獲率はもっと低く、資源には影響ないということが考えられる。一方でイカナゴは4月以降も釣餌として漁獲されることを考

えると現時点では漁獲は適正でも、釣り餌を含めると最終的な漁獲率はかなり高くなり、資源に影響があるという可能性も否定できない。今後調査を重ね適正漁獲の水準を明らかにする必要がある。

14～15年は資源は低水準ながらも上向き傾向にあり、これまで以上に資源管理体制の確立が必要である。現在、福岡地区ではイカナゴ房状網の漁業者協議会があり、漁期前にはセンターの資源調査結果を基に操業の可否を判断しているが、漁期中のモニタリングが不十分で結果的に乱獲となる場合も見られる。今後は漁期前の資源状態

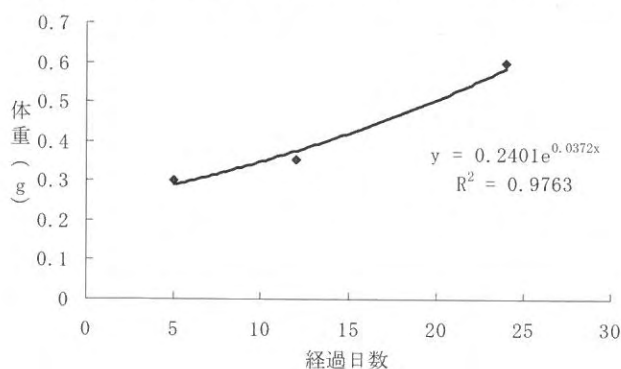


図7 15年3月の体重の増加率

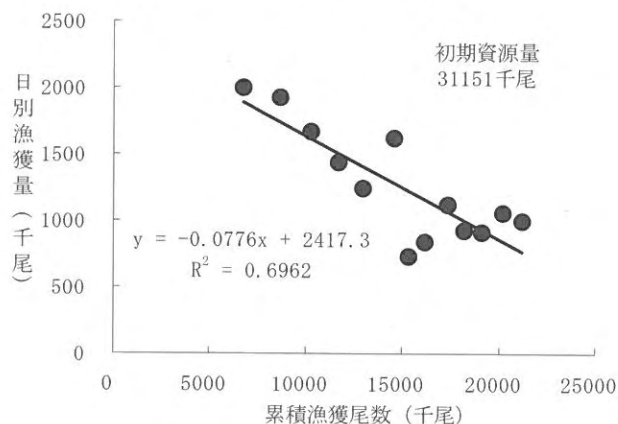


図9 主要港の累積漁獲尾数とCPUEの関係

で当該年の適正漁獲量を想定し、漁期中の漁獲状況を見ながら修正を加え、終漁期を判断する方策の検討が必要である。このためにはリアルタイムで漁獲量を集計し、モニタリングする体制を構築する必要がある。

また、イカナゴ漁業は加工原料としてシラスを漁獲対象とする漁業者と釣り餌として未成魚、成魚を対象とする漁業者があり、資源的経済的に両者の適正配分を明らかにする必要がある。

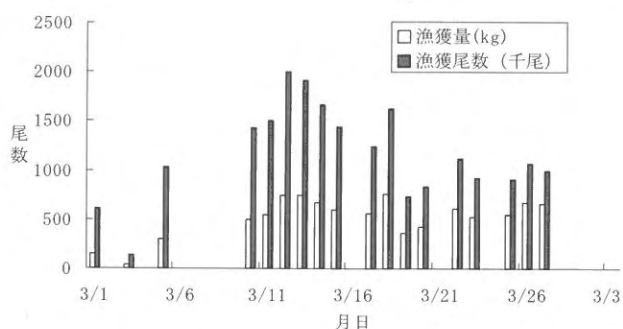


図8 主要港のシンコ漁獲量及び漁獲尾数

我が国周辺漁業資源調査

(6) 沿岸定線調査

吉田 幹英・白石日出人・山本 千裕

本調査は、対馬東水道における海況の推移と特徴を把握し、今後の海況の予察並びに海況予報の指標とすることを目的としている。

方 法

観測は、原則として毎月上旬に図1に示す対馬東水道の10定点で実施した。観測内容は、一般気象、透明度、水色、水深、各層(0, 10, 20, 30, 50, 75, 100, bm)の水温、塩分である。

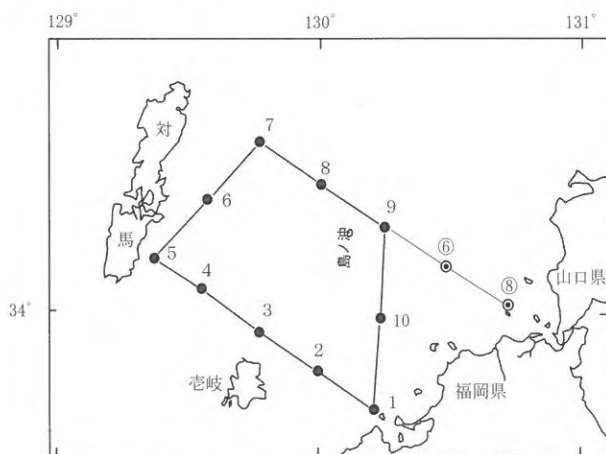


図1 観測点位置図

結 果

1. 水温の季節変化

対馬東水道の玄界島～厳原間(Stn. 1～5)、および比田勝～白島間(Stn. 7～9、浅海定線Stn. 6, 8は補助点)における各月の水温鉛直分布を図2～3に、年間偏差分布を図4～5に示した。ここで、⑥、⑧は浅海定線のStn. 6, 8であり、断面分布の補助点として使用した。

平成14年冬季1月の表層水温は平年並み、2月は平年並みであった。春季の3月の水温はやや高め、4月はかなり高め、5月は平年に比べやや低め、6月は平年に比べはなはだ低めで推移した。

4月の表層水温は14～16℃台で平年に比べかなり高め、偏差は0.39～1.70℃(平均0.97℃)であった。

5月はstn. 6～10は欠測であったが、水温は16℃台で平年に比べやや低め、偏差は-0.98～-0.32℃(平均-0.59℃)の範囲であった。

例年4月以降は水温上昇期となり、6月には水温躍層が形成され始めるが、本年6月の水温は20～22℃台で平年に比べてはなはだ高めで、偏差は0.86～2.58℃(平均1.81℃)の範囲であった。7月の水温は21～22℃台で平年並みであり、偏差は-0.68～0.61℃(平均0.05℃)であった。

8月の水温は24～26℃台で平年並みであり、偏差は-1.31～0.38℃(平均-0.52℃)であった。

8月から9月にかけては緩やかな昇温がみられ、9月の水温は24～25℃台で平年に比べてやや低めで、偏差は-1.91～-0.85℃(平均-1.12℃)であった。

10月の表層水温は23～25℃台で平年に比べてやや高めで、偏差は0.19～2.93℃(平均1.36℃)の範囲であった。

11月の水温は18～21℃台であり、平年に比べやや低めで、偏差は-2.00～-0.01℃(平均-0.60℃)であった。

昭和62年以降平成7年を除き冬季の高水温傾向が続いているが、本年度も冬季1月はやや高め、2月にはかなり高めの傾向がみられた。12月の水温は16～19℃台で平年並みで偏差は-0.42～0.80℃(平均0.24℃)であった。

1月の水温は14～16℃台で平年に比べてやや高めで、偏差は-1.58～-0.02℃(平均-0.53℃)であった。

2月の水温は12～15℃台で平年に比べてかなり高めで、偏差は-0.58～-0.02℃(平均-0.53℃)であった。

3月の水温は11～14℃台で平年に比べてやや低めで、偏差は-1.58～-0.02℃(平均-0.53℃)であった。

2. 塩分の季節変化

対馬東水道の玄界島～厳原間(Stn. 1～5)、および比田勝～白島間(Stn. 7～9、浅海定線Stn. 6, 8は補助点)における各月の塩分鉛直分布を図6～7に、年間偏差分布を図8～9に示した。ここで、⑥、⑧は浅海定線のStn. 6, 8の調査点であり断面分布の補助点として使用した。

平成14年1月の塩分は平年に比べてやや低め、2月はやや低め、3月はかなり低めであり、4、5月ははなは

だ低め、6月は平年並みで推移した。

4月の表層塩分は34.2～34.5台で平年に比べてはなはだ低めであり、偏差は-0.41～-0.10（平均-0.23）であった。

5月はstn. 6～10は欠測であり、塩分は33.7～34.2台で平年に比べはなはだ低めであり、偏差は-0.80～-0.25（平均-0.47）であった。

例年は6月になると中国大陸沿岸水の増勢に伴って対馬暖流の表層域は低塩化するが、今年度は4月、5月に低塩化傾向が認められた。

6月の塩分は34.0～34.5台で平年並みであり、偏差は-0.25～0.12（平均-0.07）であった。

7月の塩分は30.4～34.3台で平年並みであり、偏差は-2.73～1.10（平均0.21）であった。

8月の塩分は33.6～34.1台で平年に比べてかなり低めであり、偏差は0.67～1.27（平均1.02）であった。

9月の塩分は32.8～34.0台で平年に比べてやや低めであり、偏差は0.54～1.34（平均1.06）であった。

秋季10月の表層塩分は平年並みであり、11月はやや低め、12月はやや低めであった。

10月の塩分は32.3～34.0台であり、偏差は0.03～0.46（平均0.12）であり、平年並みであった。

11月の塩分は33.0～34.1台で、偏差は-0.65～0.15（平均-0.23）であった。

12月の塩分は33.9～34.4台であり平年に比べてやや低め、偏差は-0.38～0.02（平均-0.18）であった。

冬季の塩分は1月は平年に比べてかなり低め、2月ははなはだ低め、3月ははなはだ低めで経過した。

1月の塩分は34.1～34.4台で平年に比べてかなり低めであり、偏差は-0.33～-0.02（平均-0.14）であった。

2月の塩分は34.1～34.4台で平年に比べてはなはだ低めであり、偏差は-0.33～-0.02（平均-0.14）であった。

3月の表層塩分は34.1～34.4台で平年に比べてはなはだ低めであり、偏差は-0.33～-0.02（平均-0.14）であった。

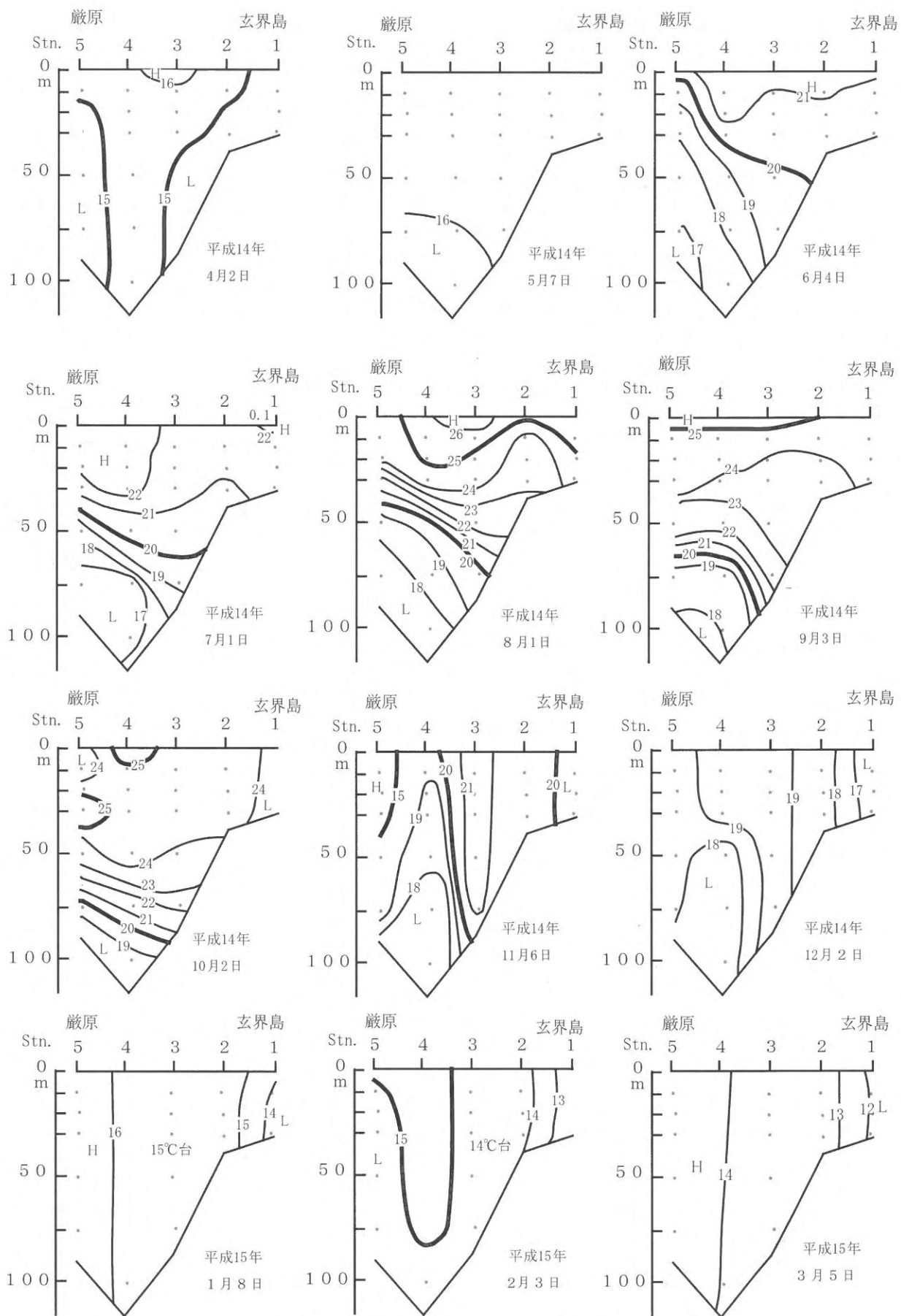


図2 水温断面分布図(厳原～玄界島間)

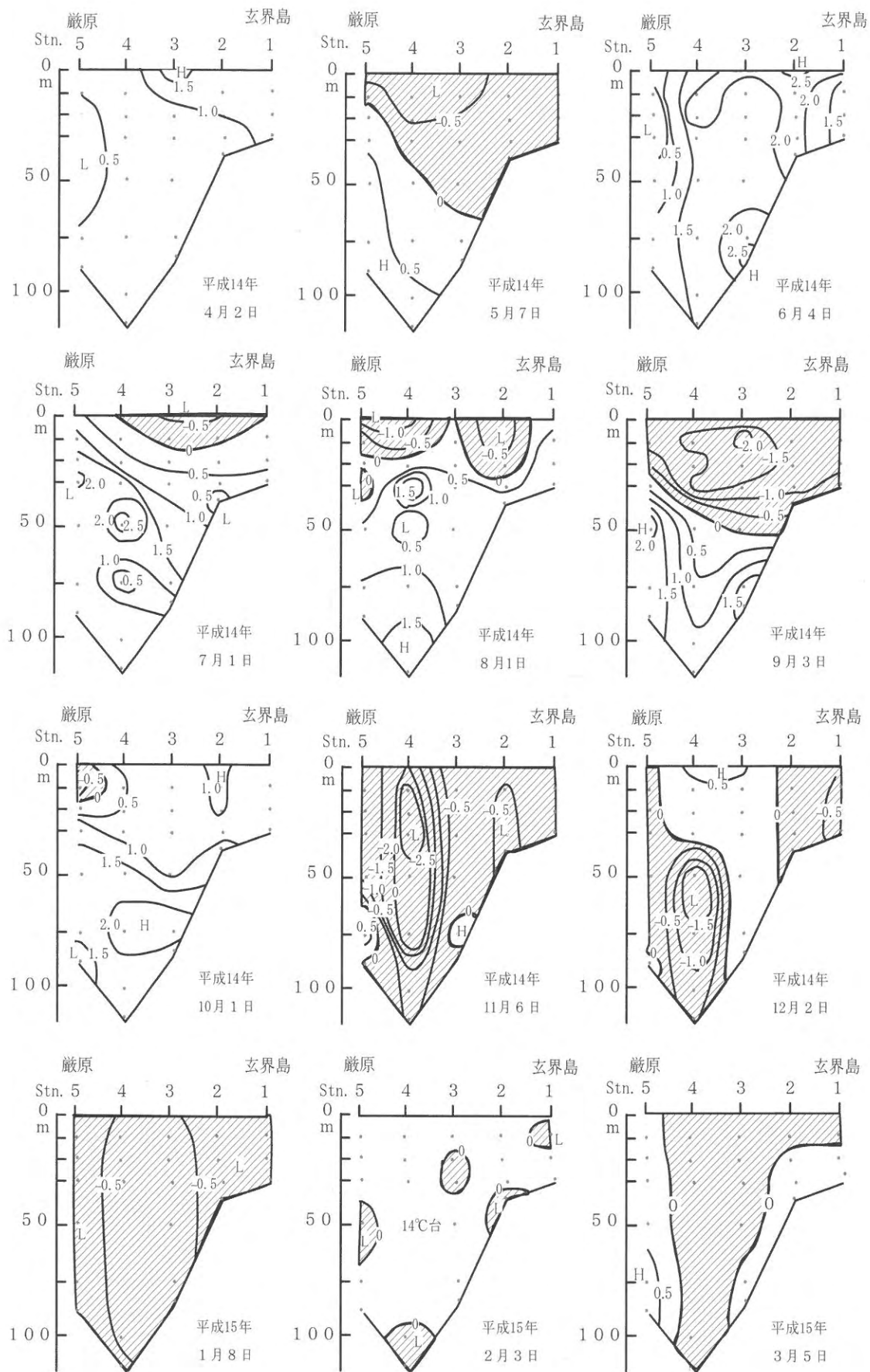


図3 水温平年偏差図（平均値 昭和46年～平成12年）

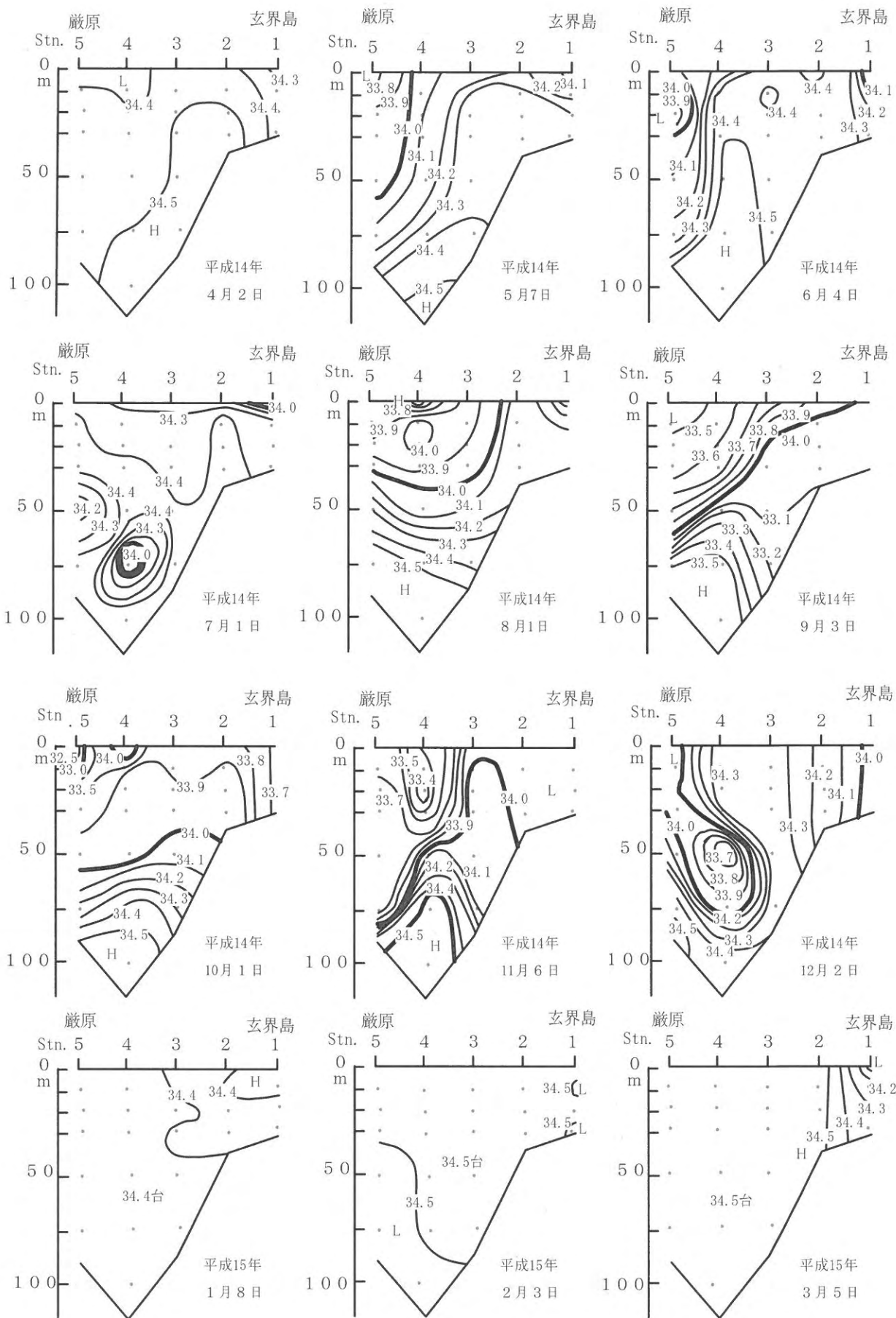


図4 塩分鉛直分布図(厳原～玄界島間)

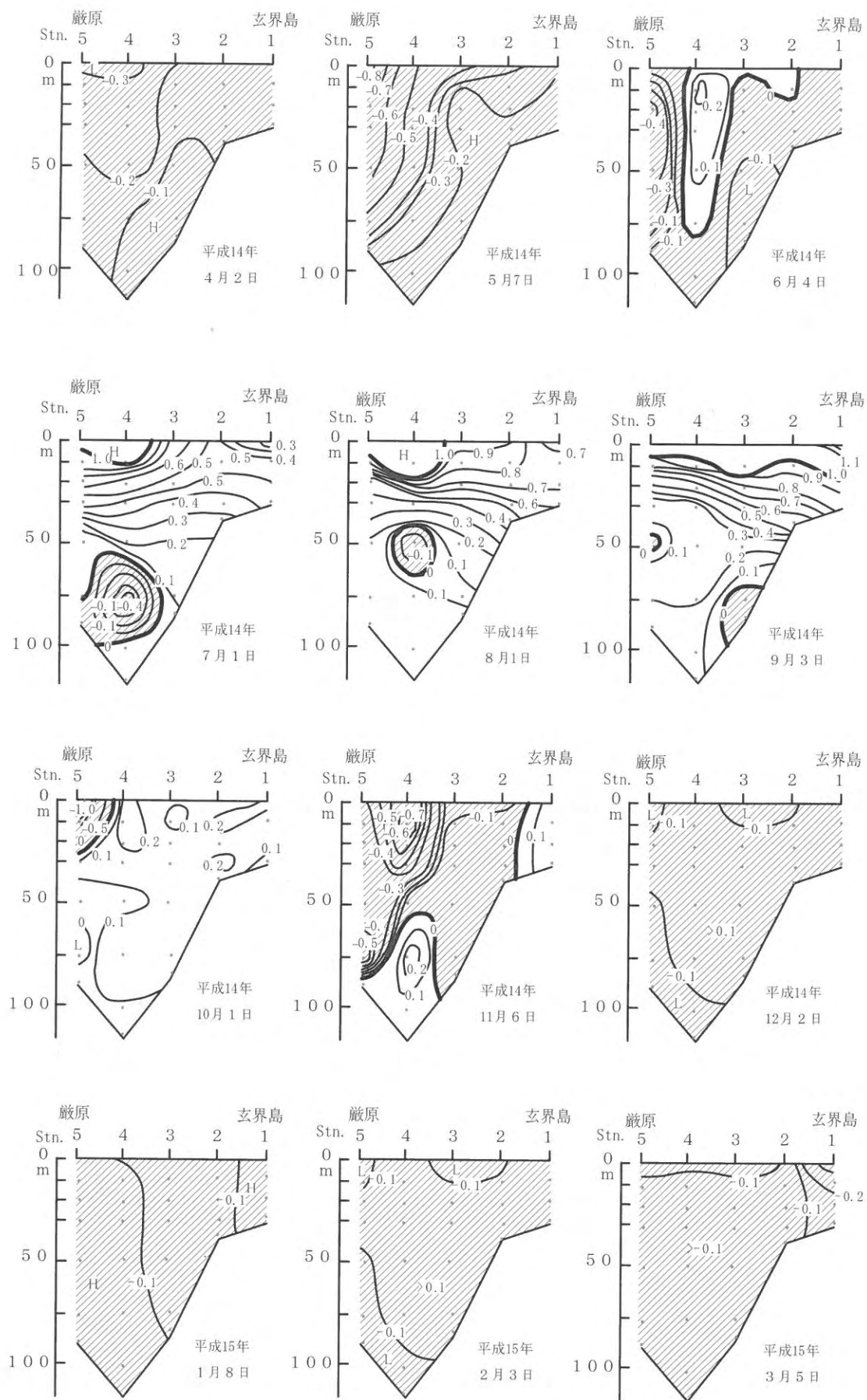


図5 塩分平年偏差図 (平均値 昭和46年～平成12年)

我が国周辺漁業資源調査

(7) 沖合定線調査

吉田 幹英・山本 千裕・白石日出人

本調査は、我が国周辺の漁業資源の適切な保存及び合理的・持続的な利用を図るため、対馬暖流域における餌料生物と漁場環境に関する情報を定期的に、あるいは重点的に把握して、主要資源の回遊と資源変動とに密接に関わる環境条件を解明するための基礎資料を得ることを目的とした。

方 法

観測は、原則として4, 8, 11, 3月の各月の月上旬に図1に示す対馬東水道から西水道にかけての13定点で実施した。観測内容は、一般気象、透明度、水色、水深、各層(0, 10, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, bm)の水温、塩分である。調査測線の流向・流速は古野電気社製ADCPにより行った。

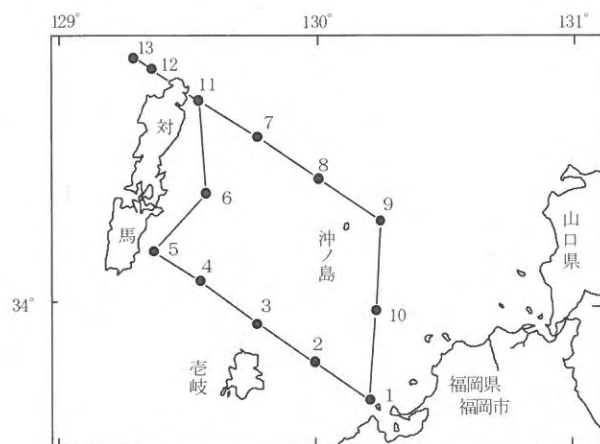


図1 観測点位置図

結 果

1. 水温の季節変化

対馬東水道から西水道にかけての沖の島～比田勝間(Stn. 9～13)における水温断面分布を図2に、全調査点の水温水平分布を図3に示した。

4月の表層水温は14～16℃台であった。表層水温の水平分布は東水道では対馬暖流域のStn. 3で16℃台と最も高く、沿岸部寄りの玄界島沖Stn. 1で14℃台と最も低く、

他の調査点では15℃台であった。全般的に対馬暖流域から対馬沿岸部寄りが高めであった。西水道では15℃台であった。底層水温は14～16℃台であり、東水道では厳原沖のstn. 4, 沖ノ島付近のstn. 9で15℃台, 対馬沿岸寄りのstn. 6, 11で15℃と高めであったが、他の調査点では14℃台であった。西水道では水深210mと最も水深の深いstn. 13で12℃台と低めであった。

8月の表層水温は24～26℃台であり、全般的に平年並みであった。表層水温の水平分布は東水道では、対馬暖流域のstn. 4, 沖ノ島のstn. 9で26℃台であり、他の海域では概ね25℃台であり、厳原沖のStn. 5では24℃台と

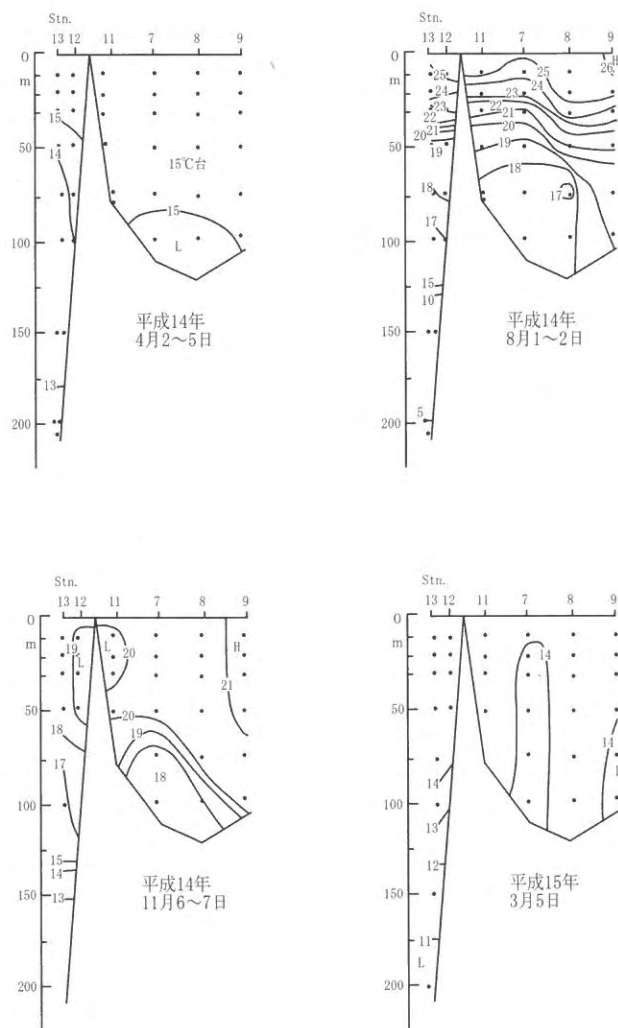


図2 水温断面分布

高く、沖の島北のStn. 8, 沖ノ島東のStn. 9, 大島沖のStn. 1で24℃台、老岐水道のStn. 2で22℃台と沿岸部寄りで高く、沖合部で低い傾向であった。西水道のStn. 13では水深210mの底層で4℃台、中層の水深100mで16℃台、150mで5℃台であった。

11月の表層水温は18~21℃台であった。表層水温の水平分布は東水道では、老岐沖のstn. 3, 沖ノ島のstn. 9で21℃と高く、玄界島沖のstn. 1, 厳原沖のstn. 4で19℃台と低めの傾向であった。西水道のStn. 12, 13では18℃台であった。底層水温は6~20℃台であった。底層水温の水平分布は東水道では対馬暖流域に高く、沿岸部及び対馬沿岸寄りの調査点で低い傾向であった。

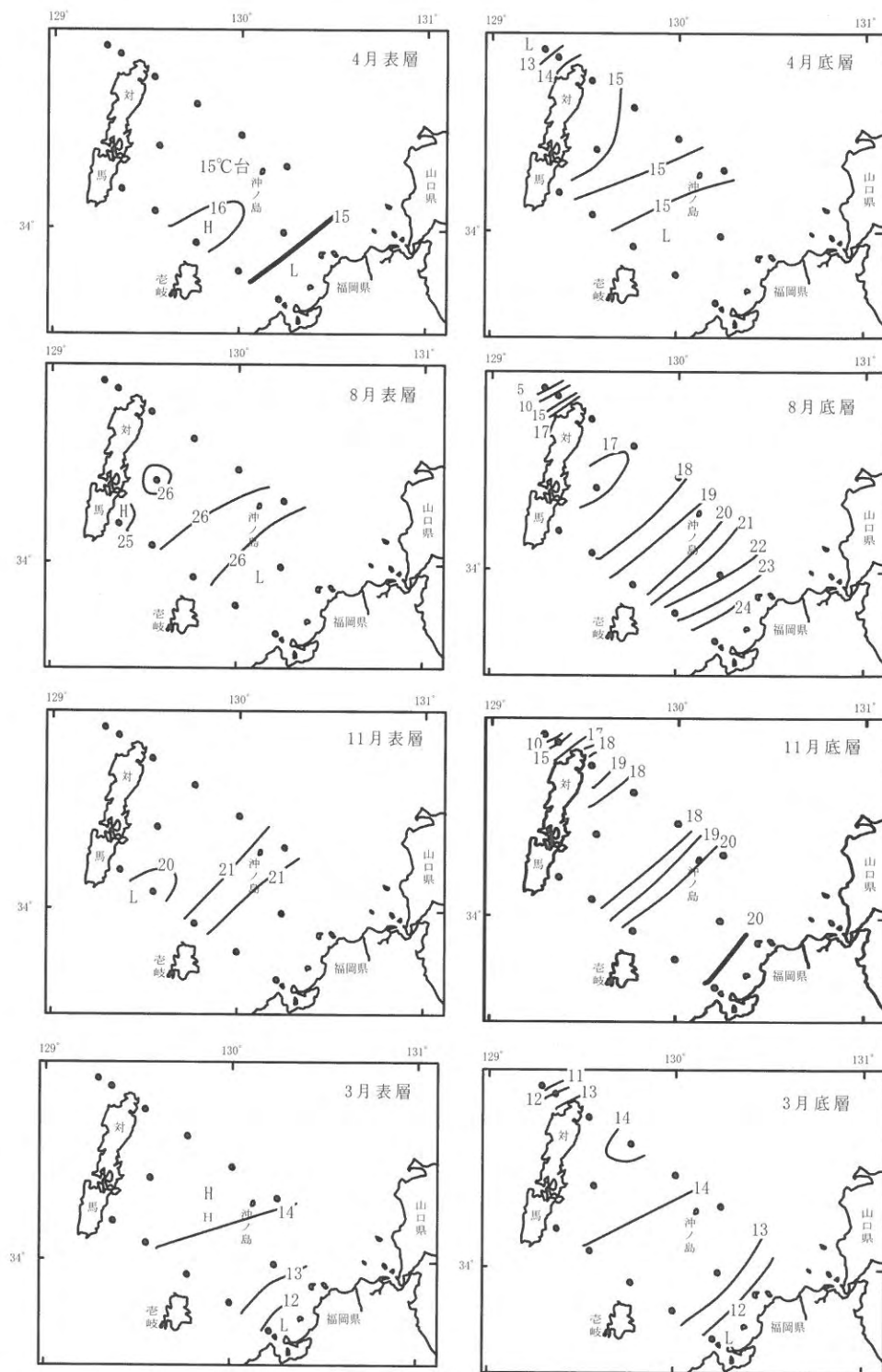


図3 水温水平分布

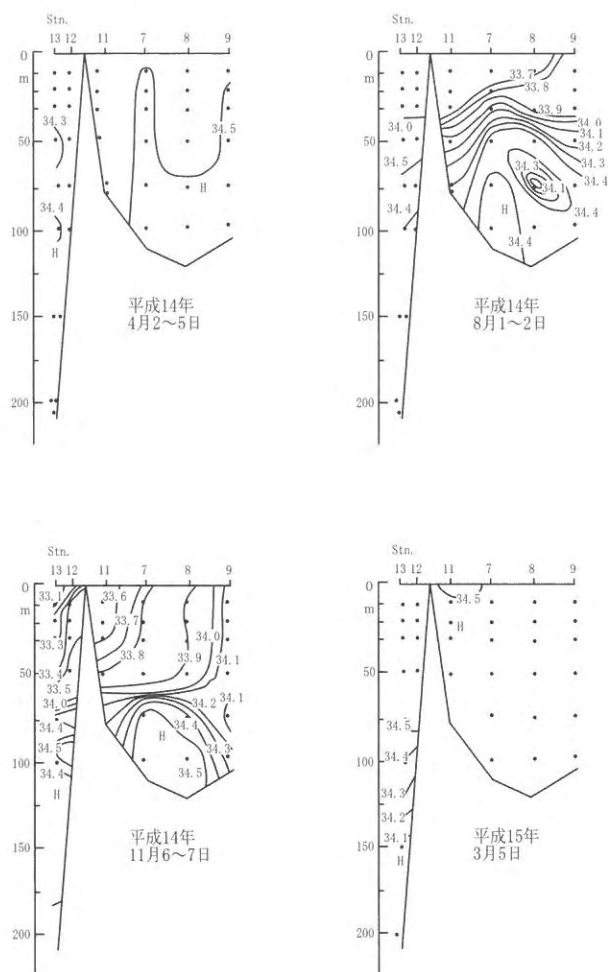


図4 塩分鉛直分布

鉛直的には沿岸部では表層と底層の温度差が小さく、鉛直混合が活発に行われている事が伺える。西水道ではStn.13で中層の水深100mで16℃台、150mで13℃台、底層の水深210mで6℃台であり、鉛直的な水温低下が著しい。

3月の表層水温は14～16℃台であった。表層水温の水平分布は、東水道では沿岸部に低く、沖合部で高い傾向であり、玄界島のStn.1で11℃台であった他は西水道を含めて13～14℃台であり、ほぼ同様の分布傾向であった。底層水温は10～14℃台であり、底層水温の水平分布は、東水道では玄界島沖のStn.1で11℃台で沿岸部寄りに低く、沖合部で高い傾向であった。西水道ではStn.12で12℃台、Stn.13で10℃台であった。

2. 塩分の季節変化

対馬東水道から西水道にかけての沖の島～比田勝間(Stn.9～13)における塩分断面分布を図4に、全調査点の塩分水平分布を図5に示した。

4月の表層塩分は34.2台～34.5台であった。表層塩分

の水平分布は東水道では沿岸部の玄界島のStn.1で34.2台、対馬沿岸中央部のstn.6で34.2台と低めの傾向であったが、他の調査点では34.3～34.5台であった。西水道のStn.12,13では34.3台であった。底層塩分は34.1～34.5台であった。底層塩分の水平分布は沿岸部玄界島沖のStn.1で34.3台と低めで、対馬寄りのStn.5,11で34.4台であり、低めであった。また、西水道ではStn.12で34.3台、Stn.13では34.1台と低めであり、stn.13は全調査点中で最も低めであった。

8月の表層塩分は33.1台～34.1台で全域的に低め傾向であった。表層塩分の水平分布は、東水道では対馬暖流域のStn.4,7,8で33.4～33.7台と低め傾向であり、沿岸部玄界島沖のStn.1では33.7台であった。西水道では、Stn.13で33.1台と低め傾向であった。底層塩分は、34.0～34.5台であった。底層塩分の水平分布は、東水道では沿岸部寄りのStn.1,2で34.1台と低めであり、対馬寄りのStn.4,5,6で34.5台と高めの傾向であった。西水道ではStn.12で34.5台、Stn.13で34.6台と高めの傾向であった。

11月の表層塩分は33.0台～34.1台であった。表層塩分の水平分布は、東水道では沖ノ島のStn.9で34.1台と高めであった他は33台と低めであり、比田勝沖のStn.11で33.5台と最も低かった。西水道のStn.12は33.1台、stn.13は33.0台であり、低めの傾向であった。底層塩分は33.9台～34.5台であった。底層塩分の水平分布は沿岸部寄りのStn.1で33.9台、西水道のStn.12,13で34.2台と低めの傾向であった。

3月の表層塩分は34.1台～34.5台であった。表層塩分の水平分布は玄界島沖のStn.1で34.0台と低めの傾向であった他は、34.4～34.5台であった。西水道では34.5台であった。底層塩分は34.1台～34.5台であった。底層塩分の水平分布は、沿岸部玄界島沖のStn.1で34.3台とやや低め傾向であった他は、34.5台であり、ほぼ同様の分布傾向であった。西水道ではstn.12で34.1台、Stn.13で34.2台とやや低めの傾向であった。

3. ADCPによる流向・流速の観測

ADCPによる対馬東水道から西水道にかけての水深15～40mの流向・流速のベクトルを図6に示した。

4月(水深40m層)は、壱岐沖から厳原沖にかけては、1.3～1.7ノットの流速で北東～東北東向きの流れが卓越し、西水道のStn.12～13付近では1.1～1.4ノットの流速で北北東向きの流れが卓越していた。また、厳原沖から比田勝沖にかけての対馬東海岸寄りには、0.2～0.7ノット

の流速でStn. 5～6までは北北東の流れが、Stn. 6～11では南南西の流れが卓越していた。

8月は、厳原沖のStn. 4～5にかけての海域は流速0.5～1.2ノットの流れで東北東向きの流れが卓越していた。西水道のStn. 12～13にかけての海域は流速1.1～1.7

ノットの流れで北東向きの流れが卓越していた。

11月は、厳原沖のStn. 4～5にかけては流速が1.1～1.8ノットで、北東向きの流れが卓越しており、沿岸域のstn. 1～2, stn. 9～10及び対馬東海岸寄りの海域は流速が0.5ノット以下であった。

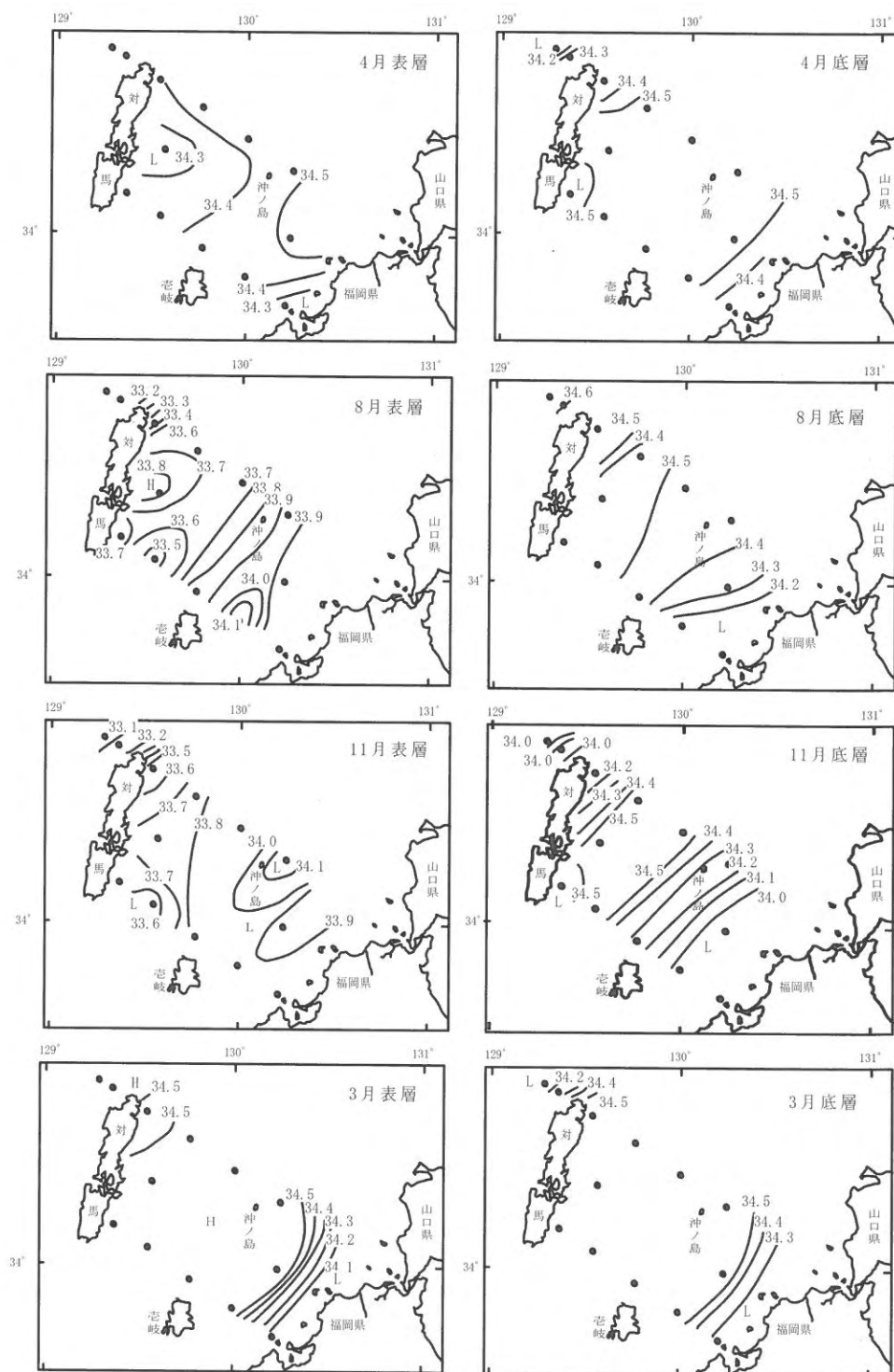
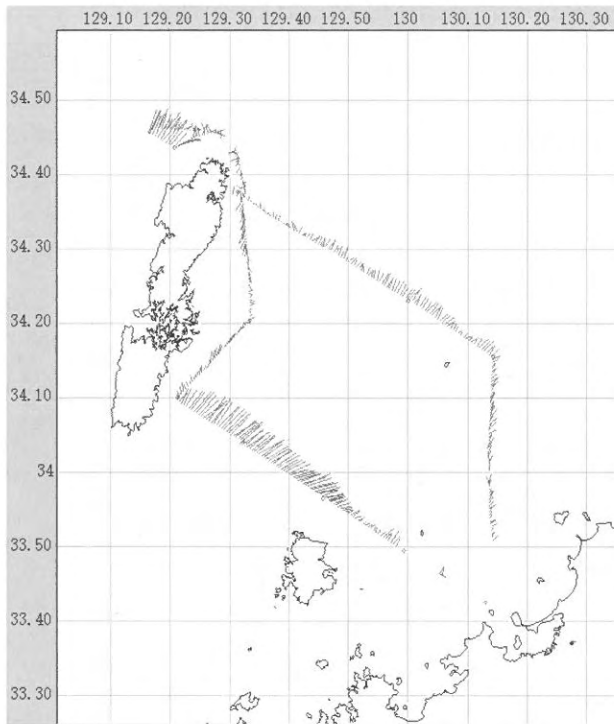
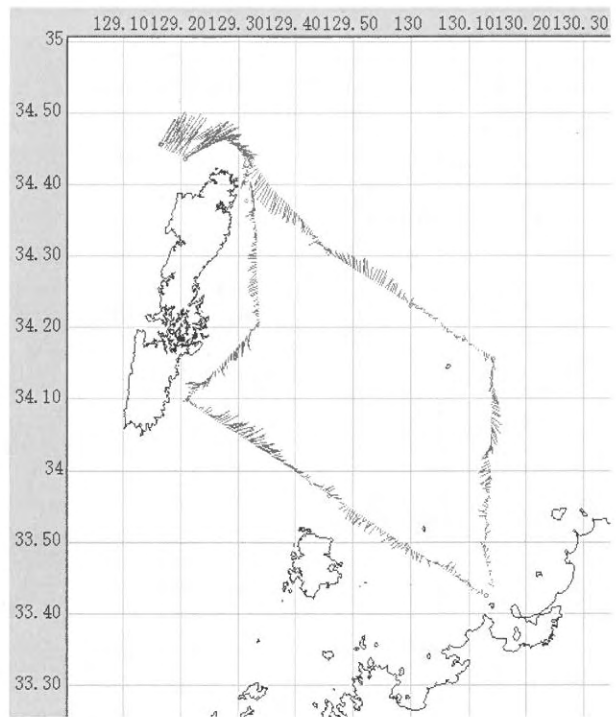


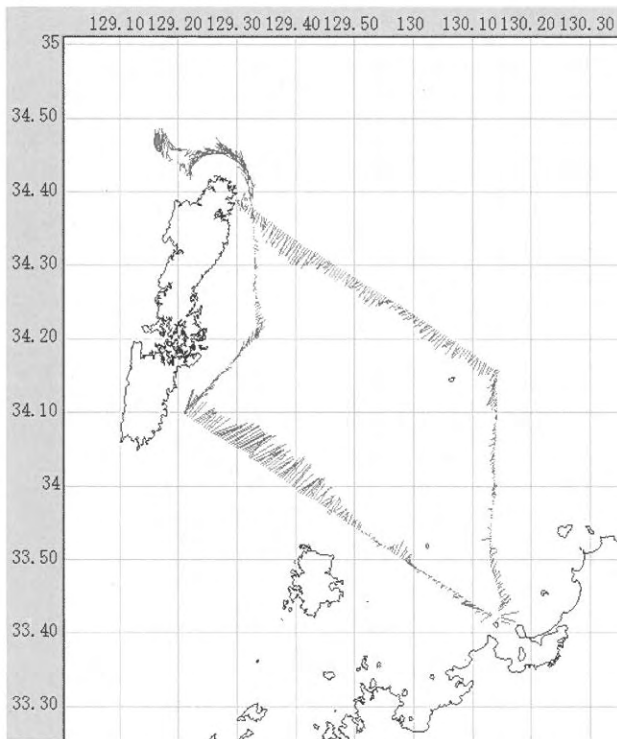
図5 塩分水平分布



4月（水深40m 層）



8月（水深20m 層）



11月（水深15m 層）

図6 ADCPによる流向・流速

漁場環境調査指導事業

－有害生物（ゴミ）の駆除対策調査－

吉田 幹英・白石日出人・山本 千裕・吉岡 直樹

筑前海において平成元年にゴミの大量発生が確認されて以来、現在までゴミの生息が認められている。これまでは、ゴミ分布の中心であった沖合域で操業するごち網漁業に大きな影響を及ぼしてきた。さらに、近年は沿岸域でゴミの生息量が増加しており、えびこぎ網、かご、建網等の漁業に影響を及ぼしている。

この調査はゴミの防除対策を目的として、ゴミの分布域や密度を把握するとともに、効率的な駆除技術の開発を行うものである。

方 法

1. ゴミ生息量調査

平成14年4月から7月にかけて、桁網（図1）を用いて調査を実施した。調査は、筑前海域の緯度、経度の2マイルメッシュの交点で行い、曳網速度は約2ノット、曳網時間は3～5分間で行った。

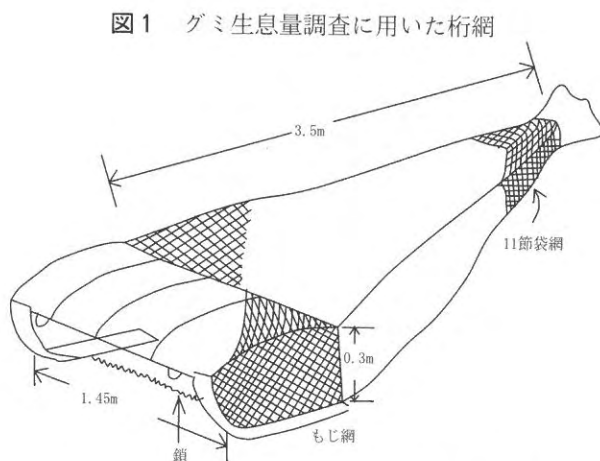


図1 ゴミ生息量調査に用いた桁網

2. 糸島地区・地島地区精密調査

ゴミ網を用いて糸島地区では4月上旬に24調査点で、地島地区では4月上旬に17調査点で、玄界島地区では2月下旬に37点でゴミ生息量調査を実施した。

結果及び考察

1. ゴミ生息量調査

調査により採集されたゴミの採集密度を示す（図2）。

沖合域での出現状況は、13年は15点で出現が確認されたが、本年は小呂島東側海域で3点、小呂島西側海域で1点の合計4調査点で出現が確認され、出現点の平均分布密度は59.2g/㎡と増加した。

沿岸域での出現状況は、姫島南東から北西海域、糸島半島沿岸域から沖合にかけての海域、小呂島南側海域、玄界島周辺及び西側海域で分布密度が500g/㎡を越えており、全体的に調査海域の西側沿岸海域で分布密度が高い傾向にあり、出現点の平均密度は280g/㎡であった。

最近3ケ年の推定生息量を表1に示した。なお、推定生息量は各年の平均採集密度に調査対象海域面積を乗じ、漁獲効率0.23として求めた。

平成14年の推定生息量は、沖合域で約2千7百トン、沿岸域で20万4千トンの合計20万7千トンであった。最近3年間の傾向では、平成12年の29万3千トン、13年の6万6千トンであったが、14年は20万7千トンで前年に比べ27%に減少した。

表1 ゴミ試験操業結果（調査船実施分）

		平成12年	12/11年	平成13年	13/12年	平成14年	14/13年
合 計	推定生息量(トン)	293,481	3.4	845,492	2.88	207,469	0.25
沖合部	推定生息量(トン)	20,624		66,046		2,786	
沿岸部	推定生息量(トン)	272,857		779,446		204,683	
沖合部	密度(g/㎡)	58	2.64	234	4.03	234	0.25
沿岸部	密度(g/㎡)	239	3.51	697	2.92	697	0.42

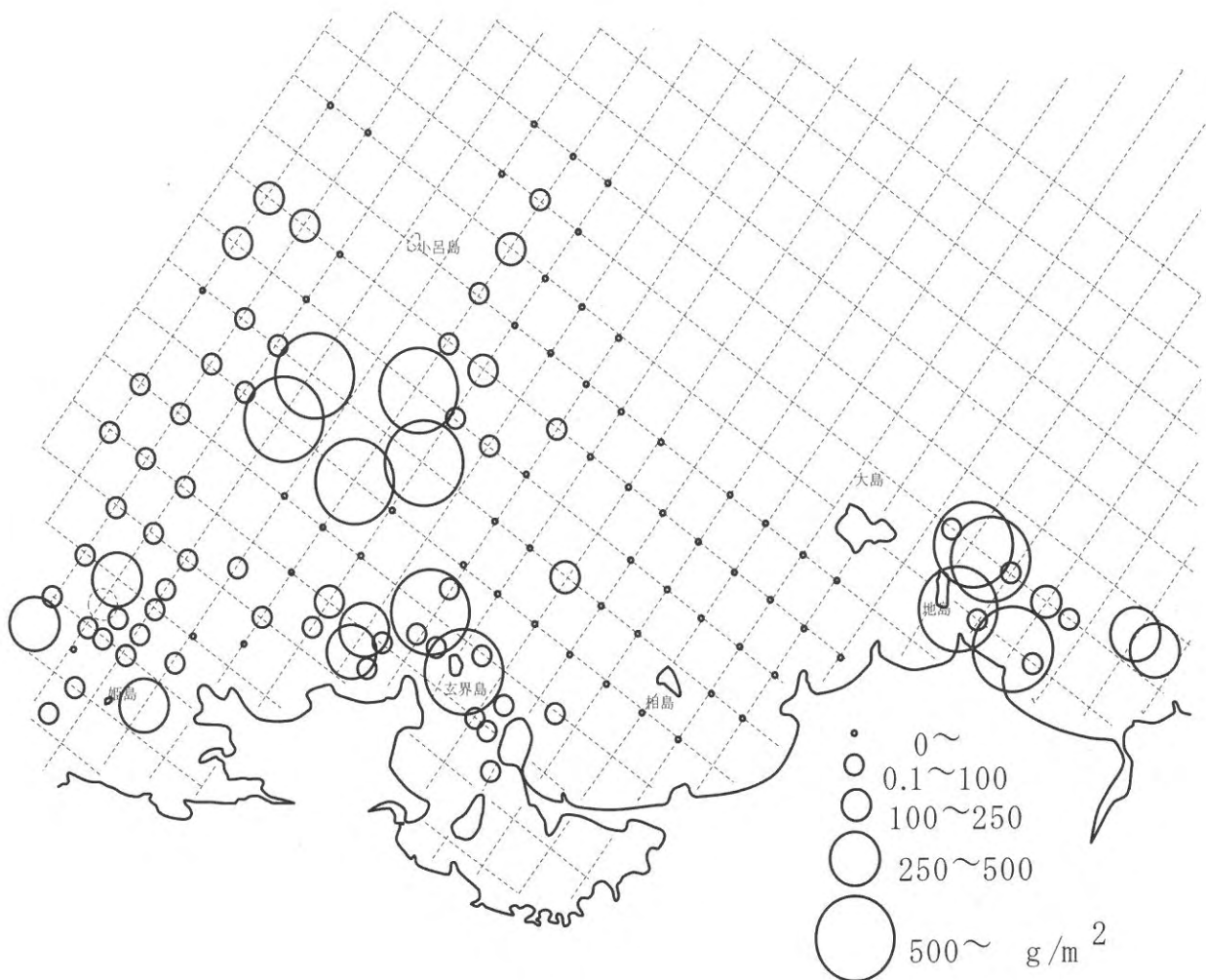


図2 ゴミの分布密度

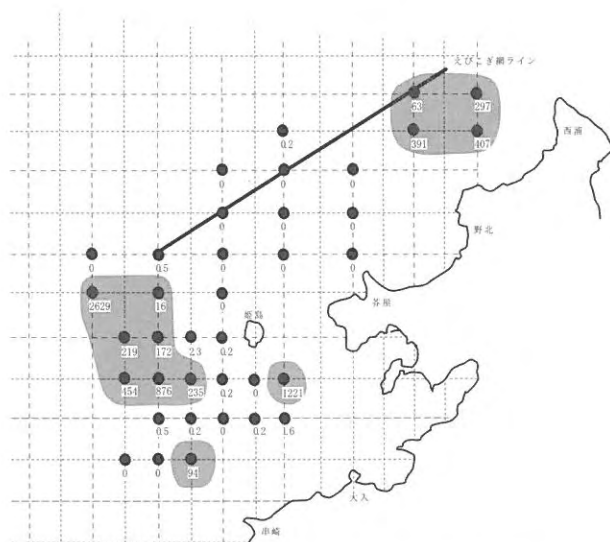


図3 糸島地区におけるゴミの分布(2月:単位g/m²)

2. 精密調査

(1) 糸島地区(図3)

4月上旬の調査では28調査点中22点で分布が確認され、

6点では分布が確認されなかった。姫島南側海域で200g/m²を超える分布密度であり、また野北沖でも300g/m²を超える分布密度であった。また、芥屋の沿岸域では出現が認められなかった(図3)。

(2) 地島地区(図4)

4月上旬の調査では、17調査点中8点で分布が確認され、出現点はいずれも地島北東側海域であり、出現点の分布密度は0.1~207g/m²の範囲にあり、北東側海域の出現点の平均密度は95g/m²であった。また、南東側海域ではゴミの出現は確認できなかった。

(3) 玄界島(図5)

2月下旬の調査では、50調査点中21点で分布が確認され、29点ではゴミは入網しなかった。出現点は玄界島の北側を除く周辺海域から西ノ浦岬、志賀島にかけての海域であり、出現点の分布密度は0.1~149g/m²の範囲にあり出現点の平均は44.4g/m²であった。

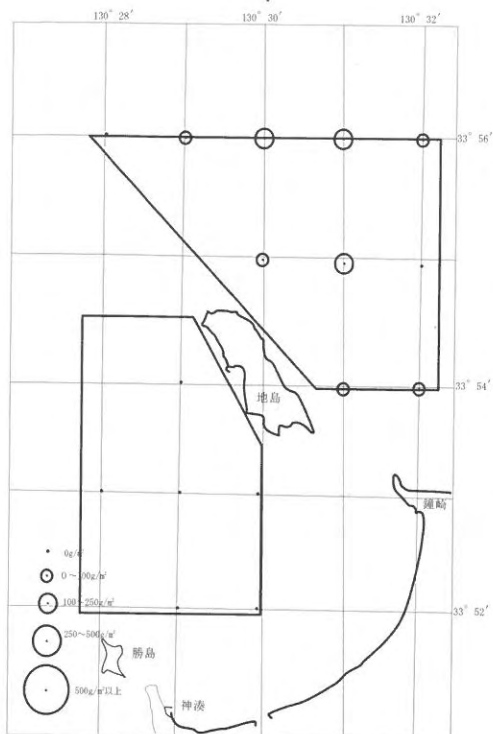


図4 地島ゴミ分布密度 (単位:g/m²)

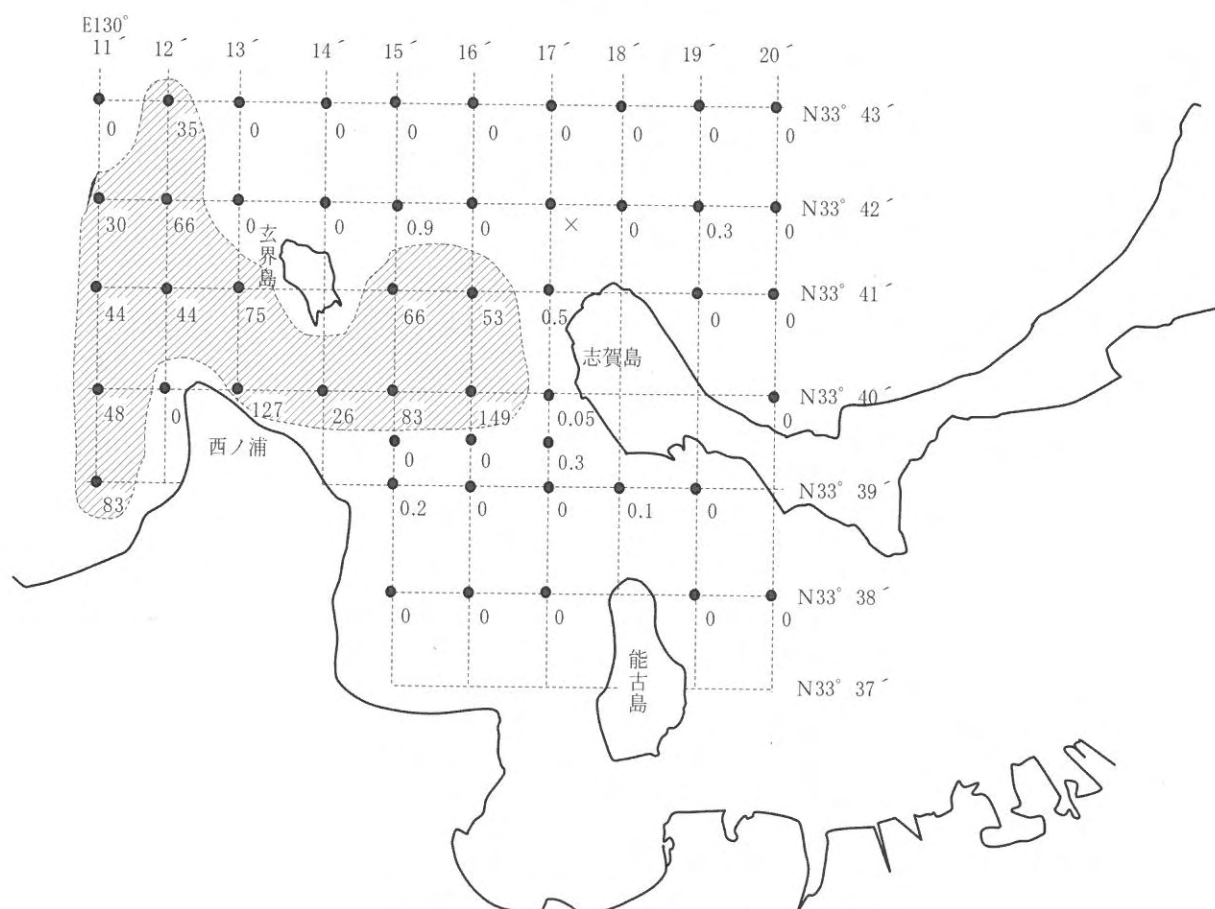


図5 玄界島のゴミ分布密度 (単位:g/m²)

漁場環境調査指導事業

－響灘周辺開発環境調査－

白石日出人・吉岡 直樹・山本 千裕

響灘海域は、北九州市のウォーターフロント整備構想による埋め立てや白島石油備蓄基地建設工事等による漁場環境の変化が懸念されている。

この事業は、響灘の水質調査を行うことにより、漁場汚染の防止を図るための基礎的な資料の収集を行い、今後の漁場保全に役立てることを目的とした。

方 法

水質調査を図1に示す5点で5、8、11、3月の計4回行った。調査水深は0.5m（表層）および7m（中層）とし、調査項目として気象、海象、透明度、水温、塩分、DO、栄養塩類（DIN、DIP）を観測、測定した。

結 果

水質調査結果の概要を表1に示した。また、各項目について過去5年間の平均値と平成14年度の海域平均値の季節変化を図2～7に示した。

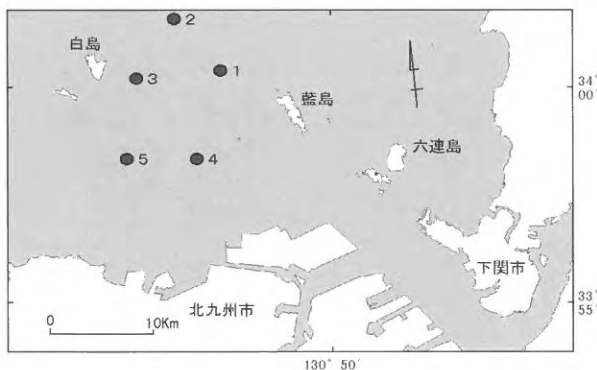


図1 調査定点図

表1 水質調査結果

調査項目	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5
水温 (°C)	21.05	19.04	21.02	20.77	20.98
塩分	33.88	34.14	33.97	33.92	33.94
DO (mg/l)	6.47	6.69	6.46	6.61	6.38
DIN ($\mu\text{mol/l}$)	3.09	1.89	1.84	3.03	2.72
DIP ($\mu\text{mol/l}$)	0.06	0.10	0.21	0.05	0.13
透明度 (m)	8.63	11.25	8.83	7.00	8.33

1. 季節変化

(1) 水温

春季にやや低めで推移したが、その後はほぼ平年並みであった。

(2) 塩分

春季はやや低めで、夏季は著しい高めで推移し、その後は平年並みであった。

(3) DO

春季に著しい低めであったが、その後平年並みであった。

(4) DIN

春季はやや低めで、夏季は平年並みで、秋季はやや高めで、冬季は著しい高めであった。

(5) DIP

春季は平年並みで、夏季は著しい高めであったが、その後やや低めで推移した。

(6) 透明度

春季は平年並みで、夏季および秋季は平年並みで、冬季は著しい高めで推移した。

2. 水平分布

(1) 水温

年平均値は19.04～21.02°Cの範囲であった。時化等の関係でデータ数の違いによりStn. 2がやや低くなった形になっているが、ほぼ一様であった。

(2) 塩分

年平均値は33.88～34.14の範囲で、ほぼ一様であった。

(3) DO

年平均値は6.38～6.69mg/lの範囲で、ほぼ一様であった。

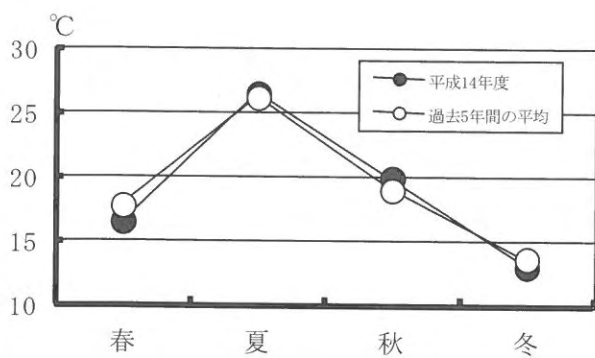


図2 水温の季節変化

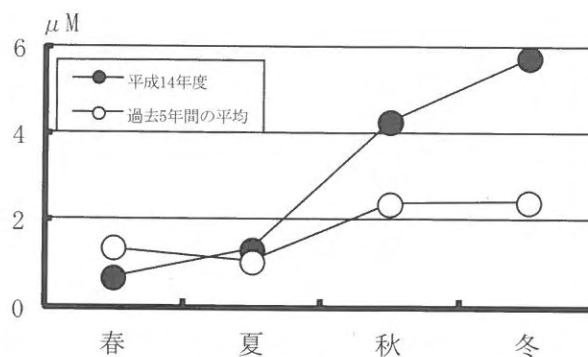


図5 DINの季節変化

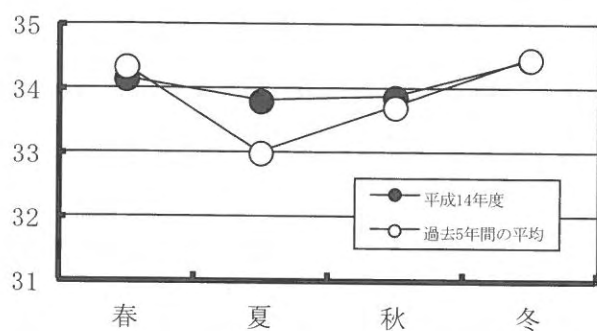


図3 塩分の季節変化

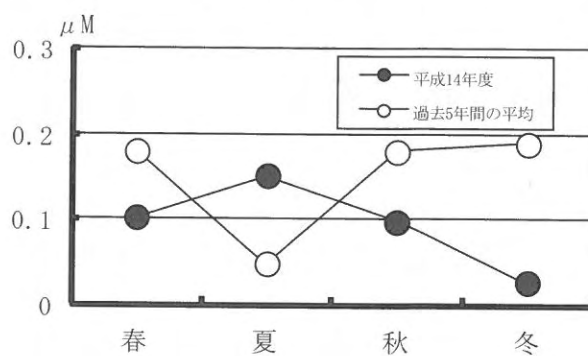


図6 DIPの季節変化

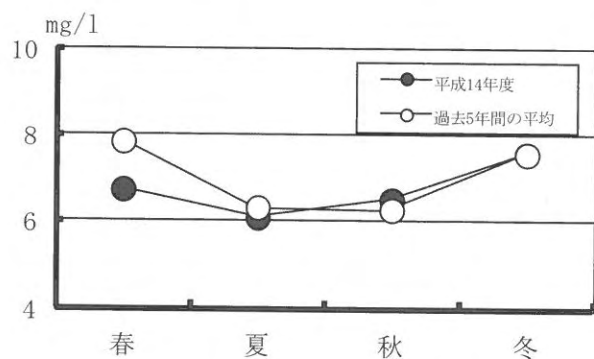


図4 DOの季節変化

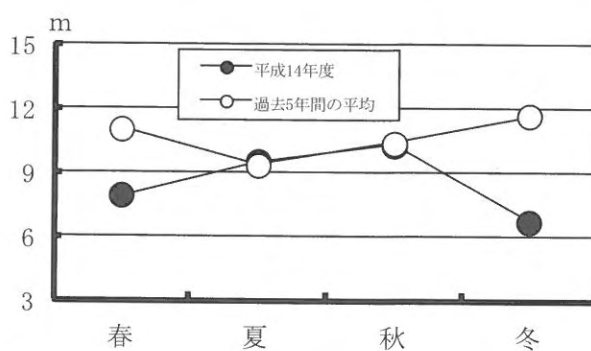


図7 透明度の季節変化

(4) DIN

年平均値は $1.84 \sim 3.09 \mu \text{mol/l}$ の範囲であった。Stn. 2, 3よりStn. 1, 4, 5の方が高かった。

(5) DIP

年平均値は $0.06 \sim 0.21 \mu \text{mol/l}$ の範囲であった。Stn. 4が他の地点に比べて高かった。

(6) 透明度

年平均値は $7.0 \sim 11.3 \text{m}$ の範囲であった。Stn. 2は他の地点に比べて高かった。

唐津湾の水質監視調査

白石日出人

平成5年に「水質汚濁に関わる環境基準」が一部改正され、赤潮発生の可能性の高い閉鎖性水域について窒素・リンの水域類型別指定（以下、類型指定という）が設定された。唐津湾はこの閉鎖性水域に属していたが、筑前海域の一部と見なされて類型指定はされていなかった。しかし、今後の人口増加などにより赤潮や貧酸素水塊の発生が懸念されるため、平成9年～平成13年7月までのデータをもとに、平成13年10月に類型指定が行われた。その結果、pH、DO（溶存酸素量）、COD（化学的酸素要求量）の環境基準は海域A類型に、全窒素、全磷は海域Ⅱ類型に指定された。環境基準は表1～2のとおりである。

そこで、唐津湾の福岡県海域に関する水質の維持達成状況を監視するため、福岡県環境部環境保全課の委託により調査を実施した。当研究所では試料の採取および水質分析の一部を担当したので、その結果を報告する。

表1 pH、DO、CODの環境基準（海域）

類型	A	B	C
利用目的	水産1級 水浴 自然環境保全	水産2級 工業用水	環境保全
pH	7.8～8.3	7.8～8.3	7.0～8.3
DO(mg/l)	7.5以上	5.0以上	2.0以上
COD(mg/l)	2.0以下	3.0以下	8.0以下

自然環境保全：自然探勝等の環境保全

水産1級：マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用および水産2級の生物用

水産2級：ボラ、ノリ等の水産生物用

環境保全：国民の日常生活において不快感を生じない限度

表2 全窒素、全磷の環境基準（海域）

類型	I	II	III	IV
利用目的	自然環境保全	水産1種 水浴	水産2種 工業用水	水産3種 工業用水 生物生息環境保全
全窒素(mg/l)	0.2以下	0.3以下	0.6以下	1.0以下
全磷(mg/l)	0.02以下	0.03以下	0.05以下	0.09以下

自然環境保全：自然探勝等の環境保全

水産1種：底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される

水産2種：一部の底生魚介類を除き、魚類を中心とした水産生物が多獲される

水産3種：汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される

生物生息環境保全：年間を通して底生生物が生息できる限度

方 法

図1に示した定点で平成14年4月～平成15年3月に毎月1回の調査を実施した。試料の採水は表層、5m層、底層の3層で行った。調査項目として、pH、DO、COD、SS（浮遊懸濁物）、TN（全窒素）、TP（全磷）等の生活環境項目、カドミウム、シアン、鉛等の健康項目、塩分等のその他の項目が設定されている。当研究所では生活環境項目、その他の項目（塩分）の測定および一般気象、海象の観測を行った。

なお、生活環境項目の大腸菌群数とn-ヘキササン抽出物質、健康項目、特殊項目（重金属等）および要監視項目（有機塩素、農薬等）については福岡県保健環境研究所が担当した。

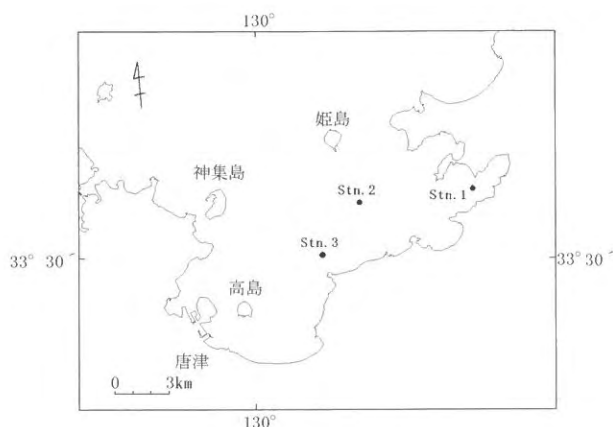


図1 調査地点

結 果

1. 水質調査結果

Stn. 1～3の水質分析結果を表3に、水質の経年変化を図2～9に示した。なお、図2～9は3地点の平均値を用いた。

(1) 水温

8.6～28.4℃の範囲で推移した。最高値はStn. 1の8月の表層で、最低値はStn. 2の1月の表層～底層であった。

(2) 塩分

30.24~34.42の範囲で推移した。最高値はStn. 2の4月の底層で、最低値はStn. 2の7月の表層であった。

(3) DO

3.12~9.49mg/lの範囲で推移した。最高値はStn. 2の9月の5m層で、最低値はStn. 1の9月の底層であった。

(4) COD

0.07~1.10mg/lの範囲で推移した。最高値はStn. 1の表層で、最低値はStn. 2の7月の底層であった。

(5) pH

8.08~8.27の範囲で推移した。最高値はStn. 1の7月の表層で、最低値はStn. 1の9月の底層であった。

(6) 透明度

2.0~12.5mの範囲で推移した。最高値はStn. 2の12月で、最低値はStn. 2とStn. 3の7月であった。

(7) TN

0.02~1.26mg/lの範囲で推移した。最高値はStn. 1の1月の表層で、最低値はStn. 1の5月の表層とStn. 3の4、5月の表層であった。

(8) TP

0.00~0.23mg/lの範囲で推移した。最高値はStn. 1の1月の表層で、最低値は各地点で1~2点程あった。

表3 水質分析結果

項目	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3
水温(℃)	8.6~28.4 (18.1)	10.8~27.8 (18.6)	10.3~28.3 (18.4)
塩分	31.47~34.30 (33.42)	30.24~34.42 (33.89)	30.51~34.39 (33.72)
DO(mg/l)	3.12~9.28 (7.34)	5.17~9.49 (7.25)	5.11~9.45 (7.25)
COD(mg/l)	0.30~1.10 (0.68)	0.07~0.98 (0.47)	0.19~1.08 (0.57)
pH	8.08~8.27 (8.16)	8.10~8.20 (8.16)	8.09~8.21 (8.16)
透明度(m)	2.5~7.0 (4.2)	2.0~12.5 (6.5)	2.0~10.0 (5.1)
TN(mg/l)	0.02~1.26 (0.17)	0.04~0.26 (0.12)	0.02~0.27 (0.12)
TP(mg/l)	0.00~0.23 (0.03)	0.00~0.03 (0.01)	0.00~0.07 (0.02)

*カッコ内の数値は平均値

2. 環境基準の達成度

DO, COD, pH, TNおよびTPの75%値はそれぞれ6.45mg/l, 0.74mg/l, 8.12, 0.15mg/l, 0.02mg/lであった。この中でDOだけが環境基準を満たしていなかった。

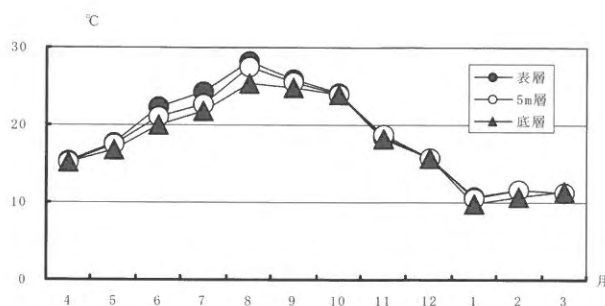


図2 水温の経年変化

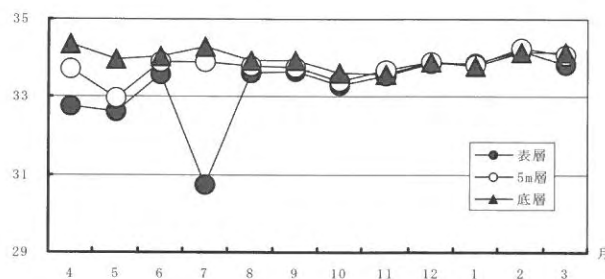


図3 塩分の経年変化

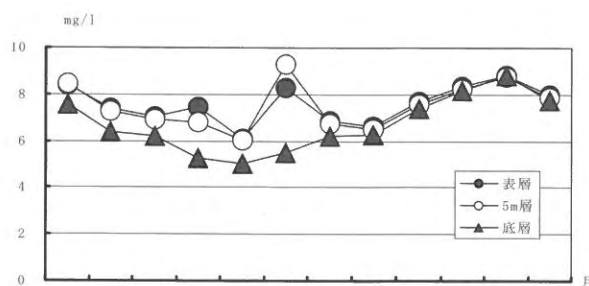


図4 DOの経年変化

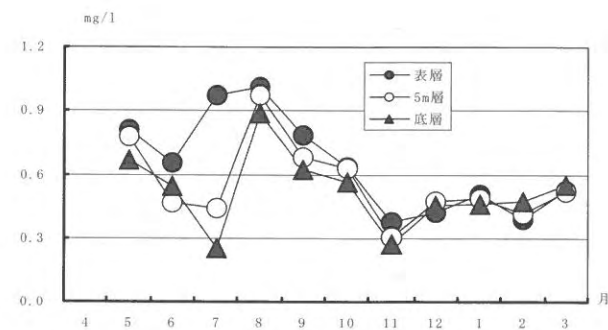


図5 CODの経年変化

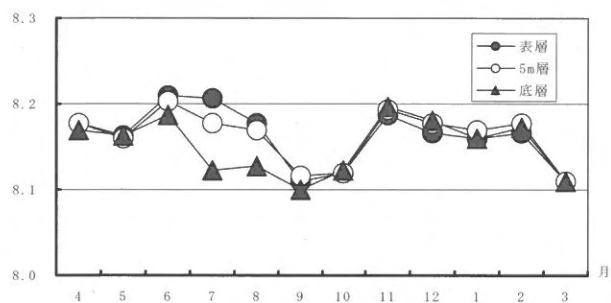


図6 pHの経年変化

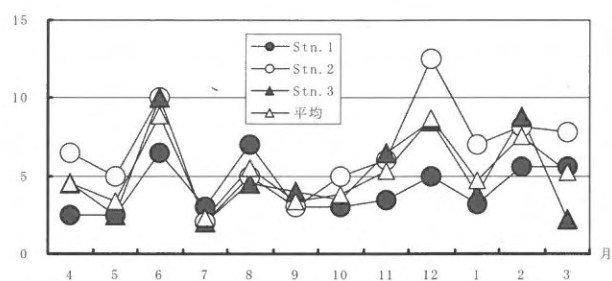


図7 透明度の経年変化

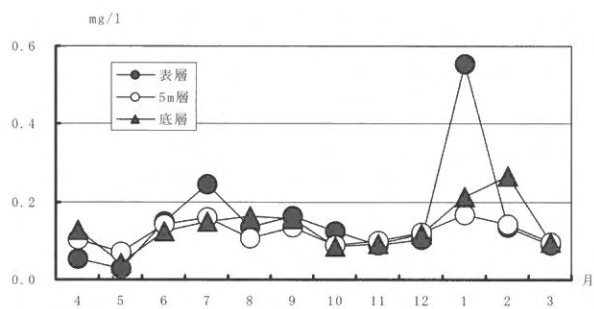


図8 TNの経年変化

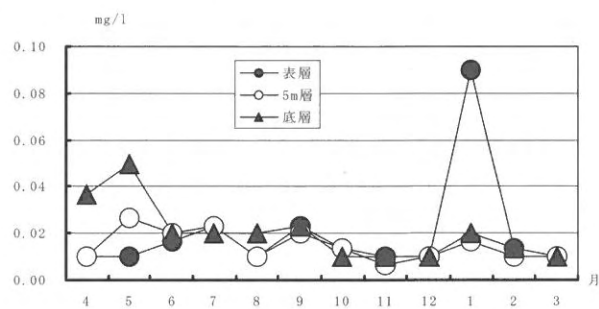


図9 TPの経年変化

貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業

(1) 赤潮調査

山本 千裕・吉岡 直樹

この事業は、赤潮情報伝達要領に基づいて、赤潮等の発生状況に関する情報の収集および伝達を行うことにより、赤潮等による漁業被害の未然防止または軽減を図り、漁業経営の安定を資することを目的とする。

さらに、福岡湾をモデル海域とし、福岡湾における赤潮の発生および増殖の環境要因を調査し、赤潮発生予測に必要な前駆現象を把握しようとするものである。

方 法

赤潮情報の収集は当研究センターが観測するほか、漁業者や関係市町村などからの情報提供により情報収集した。

環境調査を図1に示す6定点で、4月から3月までの

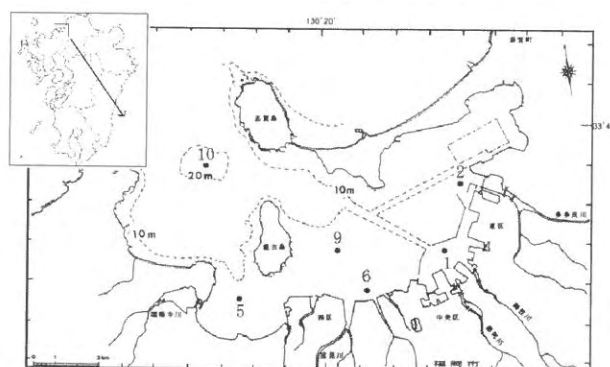


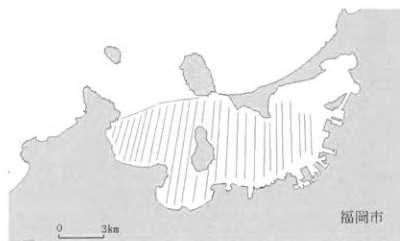
図1 福岡湾における調査点

表1 赤潮発生状況

番号	発生時期	発生海域	赤潮主構成種	最高細胞密度(cells/ml)	漁業被害
1	5/7~5/17	福岡湾全域	<i>Gymnodinium sanguineum</i>	3,500	なし
2	5/10	北九州 脇の浦漁港内	<i>Heterosigma akashiwo</i>	32,000	なし
3	7/4~7/11	福岡湾全域	<i>Heterocapsa circularisquama</i>	135	なし
4	7/11~8/1	福岡湾全域	<i>Prorocentrum dentatum</i> , <i>Gymnodinium mikimotoi</i>	2,000 15	なし
5	7/11~8/2	唐津湾	<i>Gymnodinium mikimotoi</i>	2,000	有
6	8/12~8/21	福岡湾全域	<i>Heterocapsa circularisquama</i>	770	なし
7	9/19~9/24	福岡湾全域	<i>Ceratium furca</i>	350	なし
8	11/14~15/1/5	福岡湾全域	<i>Gymnodinium sanguineum</i>	7,000	なし

表2 赤潮による漁業被害

発生時期	発生海域	赤潮主構成種	漁業被害
7/11~8/2	唐津湾	<i>Gymnodinium mikimotoi</i>	アワビ等約50万円 漁港内で畜養中のアワビ等に被害が発生。



1. *Gymonodinium sanguineum*
(福岡湾全域 5/7~5/17)



2. *Heterosigma akashiwo*
(北九州 脇浦漁港 5/10)



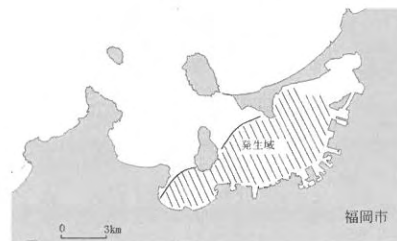
3. *Heterocapsa circularisquama*
(福岡湾 7/4~7/11)



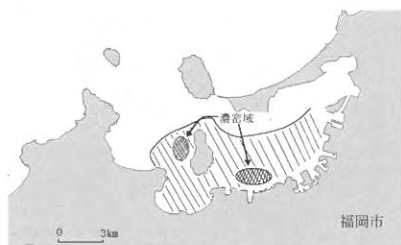
4. *Prorocentrum dentatum*,
Gymonodinium mikimotoi
(福岡湾全域 7/11~8/1)



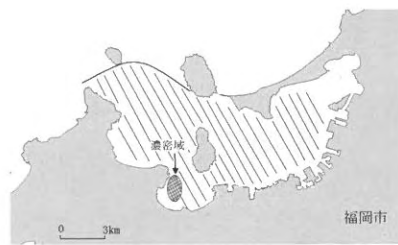
5. *Gymnodinium mikimotoi*
(唐津湾 7/11~8/2)



6. *Heterocapsa circularisquama*
(福岡湾全域 8/12~8/21)



7. *Ceratium furca*
(福岡湾全域 9/19~9/24)



8. *Gymnodinium sanguineum*
(福岡湾全域 11/14~H15.1/5)

図2 赤潮発生状況

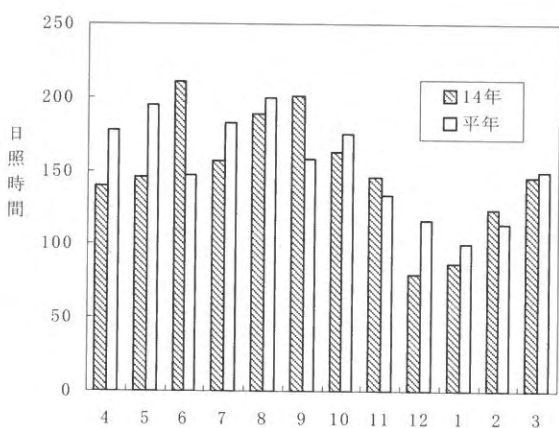
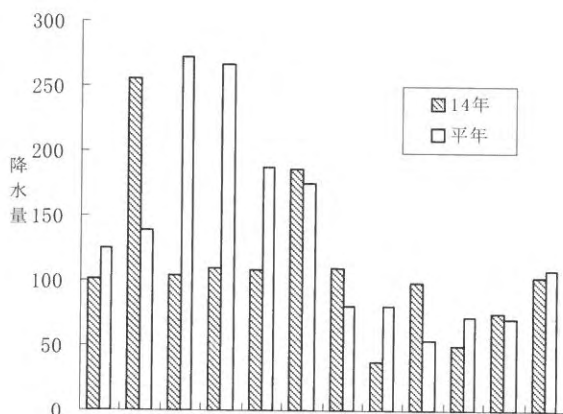
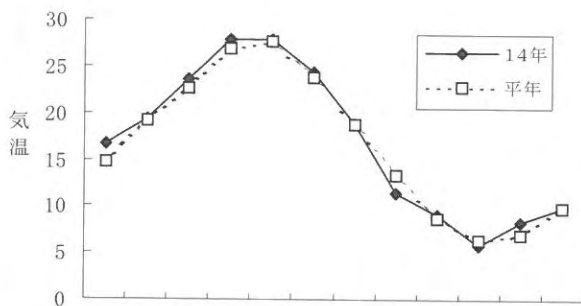


図3 福岡市における気温、降水量及び日照時間

期間に計12回行った。調査では表層（海面下0.2m）、5mおよび底層（海底上1m）の3層について採水し、水温、塩分、DIN、DIP、COD、DO、植物プランクトン細胞密度およびクロロフィル-aについて測定分析した。気温、降水量及び日照時間については福岡管区気象台の資料¹⁾を用いた。

赤潮発生時には定期的なモニタリング調査以外にも調査を実施し赤潮を形成した赤潮構成種と赤潮範囲、発生期間を把握し、漁業被害などをもたらす恐れのある赤潮の場合関係漁協等に情報を伝達し注意を促した。

1. 福岡湾を含む筑前海における赤潮発生状況

筑前海における4月から3月までの年間の赤潮の発生件数は8件であった。赤潮発生延べ日数は約130日で、前年（62日）に比べ大幅に増加した。これは冬季に渦鞭毛藻の*Gymnodinium sanguineum*による53日間の長期発生があったからである。発生状況を図2に示した。藻類別にみると、渦鞭毛藻類7件、ラフィド藻類1件で、珪藻類による赤潮は観察されなかった。

福岡湾では、6件の赤潮が発生しており、すべて渦鞭毛藻類であった。例年、珪藻赤潮は数件発生しているが、昨年は1件、今年は0件と近年珪藻赤潮の発生件数の減少が目立っている。

7月に唐津湾地域で発生した*Gymnodinium mikimotoi*による赤潮により、漁港内で畜養していたアワビ、サザエが斃死し約50万円の被害があった。

2. 気象環境（4～3月）

福岡市における4～3月の気温、降水量及び日照時間を図3に示した。気温は4月、6月、7月はやや高め11月と1月はやや低め、その他の月は平年並みに推移した。降水量は5月は平年の倍近い降水量であったが、6、7、8月は少雨傾向で年間を通すとやや少なめであった。日照時間は4、5月に少なく、6月は多め7～9月にかけてはやや少なめで推移した。

3. 水質環境

福岡湾の赤潮は能古島を挟んで東側の海域にこれまで多くの初期発生が見られたが、近年西側の海域でも初期発生が頻発するようになっている。このため西側と東側の環境の相違を比較するため西側ではStn. 5、東側ではStn. 2を代表点に選び、表層の水温、塩分、底層の溶存酸素（DO）、DIN、DIP、透明度及びCODの推移を比較し図4に示した。

水温は、水温は周年ほぼ同様の水温で推移した。水温の最高値は8月、最低値は1月に出現した。

塩分は、7月に両地点の差がほとんどなかったがその他の月では西側の地点が東側に地点を上回った。

底層の溶存酸素量（DO）は、7月を除けば両地点はほぼ同様の傾向で推移した。7月は東側の地点が西側より多かった。

無機態の溶存性窒素（DIN）は3月と9月に両地点ともほぼ同様の値を示した他は常に東側の地点が西側の地点を上回り東側海域の富栄養化が進んでいることが示された。

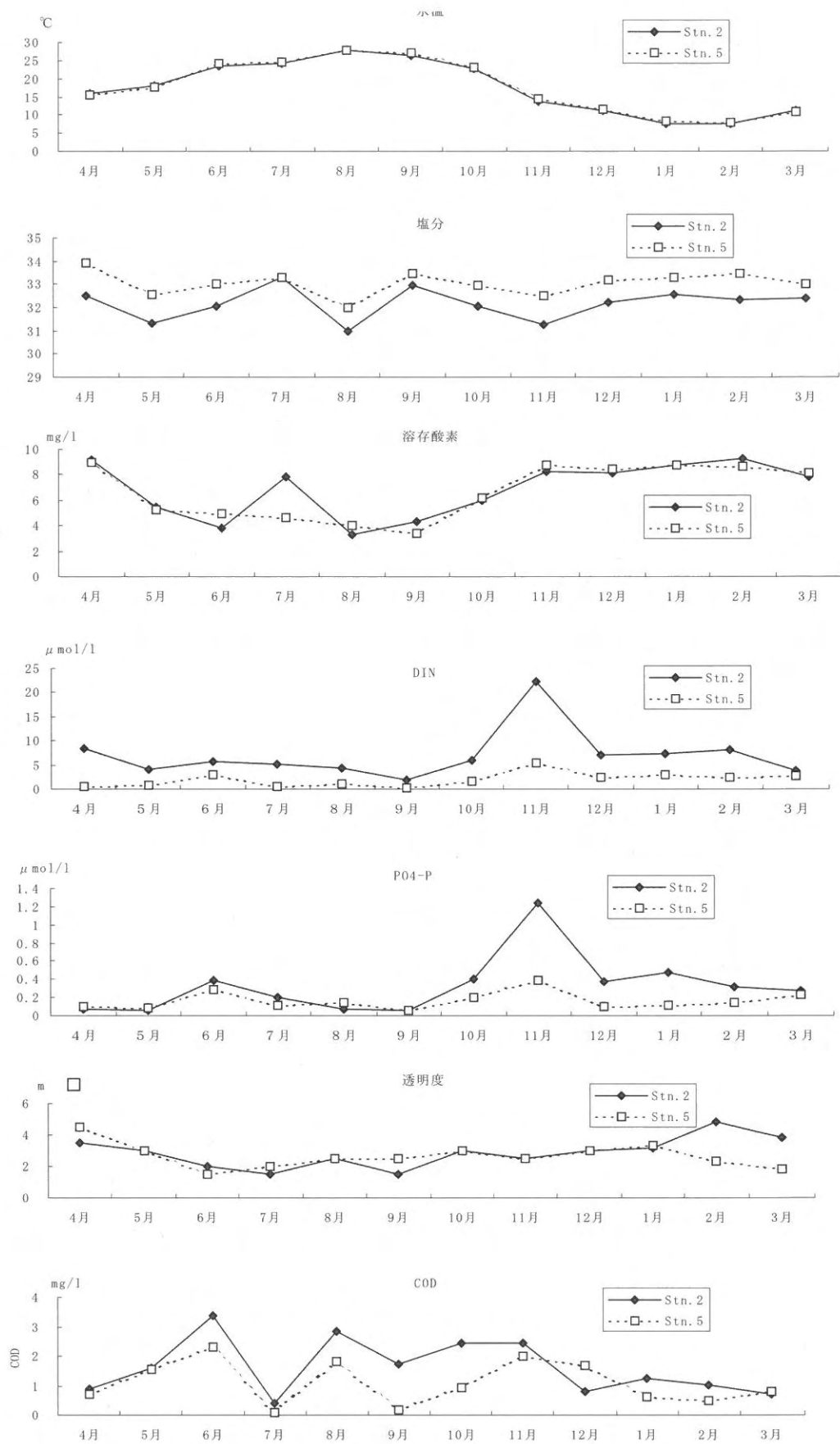


図4 福岡湾の代表点における水質環境

無機態のリンは4月から9月までは両地点ともほぼ同じレベルで推移したが10月以降2月まで東側海域が西側海域を上回った。窒素同様東側海域の方が西側より富栄養化が進んでいることが示された。

透明度は5月から翌年の1月までは9月を除き両地点の間に大きな差はなかった。2月3月と前年の4月は東側の方が透明度は大きかった。

化学的酸素要求量(COD)は12月に西側海域が高かったことを除けば全般的に東側海域が高かった。

要 約

1. 筑前海の年間赤潮発生件数は8件で、赤潮発生延べ日数は130日間であった。赤潮構成種は渦鞭毛藻類7件、ラフィド藻類1件で今年度は珪藻類による赤潮は観測されなかった。

2. 11月から翌年1月にかけて福岡湾で53日間の長期に及ぶ渦鞭毛藻*Gymnodinium sanguineum*による赤潮が発生した。
3. 唐津湾地区で*G.mikimotoi*により畜養中のアワビやサザエが斃死し約50万円の被害が発生した。
4. 気象状況では気温はほぼ平年並みに推移、降水量は5月多く、6月7月は少なくその他の月はほぼ平年並みで推移した。
5. 水質を能古島の西側と東側で比較した結果東側海域の水質悪化が進んでいることが判明した。

文 献

- 1) 福岡管区气象台(2002) 福岡県気象月報
- 2) 福岡管区气象台(2003) 福岡県気象月報

貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業

(2) 貝毒調査

山本 千裕・吉岡 直樹

近年、アサリ、マガキなどの二枚貝が毒化する現象が近県で見られ、貝類の出荷を自主規制するなどの措置がとられている。そこで、福岡湾で採捕されるアサリ及び唐津湾のマガキについて貝類の毒化を監視し、併せて毒化原因のプランクトンの発生状況、分布を把握し、食品としての安全性の確保を図る。

方 法

1. 調査水域および調査点

筑前海の調査対象海域を福岡湾及び唐津湾（加布里湾）に設定した。貝毒検査用貝類の採取位置と毒化原因のプランクトンの採取位置を図1に示した。

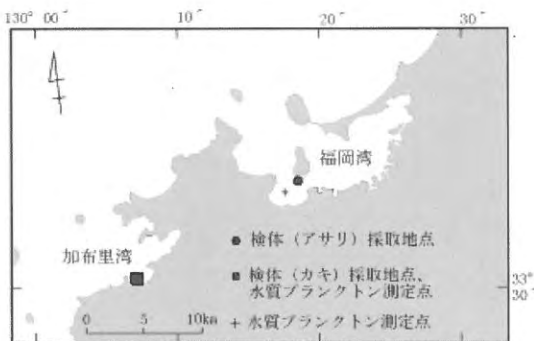


図1 貝毒モニタリング調査点

2. 調査回数

調査はアサリ、マガキを対象としてそれぞれ8回延べ16回おこなった。

3. 調査項目及び調査方法

(1) 貝毒調査

1) 対象種

アサリ *Tapes philippinarum* (A. ADAMS et REEVE)
マガキ *Crassostrea gigas* (THUNBERG)

2) 試料の処理

試料は、殻長と殻高の最大値と最小値を測定した後、剥き身とし、約500gを貝毒検査用の検体とした。この

検体を検査するまで凍結保存した。

3) 貝毒検査方法

検査は「麻痺性貝毒検査法」（昭和55年7月1日付 厚生省環境衛生局環乳第30号通達）および「下痢性貝毒検査法」（昭和56年5月19日付 厚生省環境衛生局環乳第37号通達）に定める方法により、麻痺性貝毒PSP、下痢性貝毒DSPについて（財）食品環境検査協会（福岡事務所）への委託により実施した。

(2) 環境調査

福岡湾アサリ漁場の沖合海域で水温、塩分と栄養塩類を、唐津湾では福岡県関係漁協のカキ養殖場における水温、塩分を調査した。

(3) プランクトン調査

貝毒調査と同時に表層と5m層を2ℓ採水し、20mlに濃縮・固定し、毒化原因プランクトンの出現状況を検鏡した。

結果及び考察

1. 貝毒調査

貝毒調査結果を表1に示した。

全調査回次でアサリ可食部から麻痺性および下痢性貝毒は検出されなかった。また10月から翌年1月に実施した唐津湾の糸島地先のカキの可食部からも麻痺性及び下痢性貝毒は検出されなかった。

2. 水質調査及びプランクトン調査

(1) 福岡湾

調査期間中の水温は最低が2月の8.0℃最高が8月の28℃、塩分は最高値が4月の33.95最低値が8月の31.98であった。栄養塩類は無機態窒素（DIN）で最高値が11月の6.2μmol/l、最低値が7月の0.5μmol/l、無機態リンでは最高値が11月の0.4μmol/l、最低値は9月の0.0μmol/lであった。今年度の調査では水質調査結果では特に異常な値は観察されなかった。7月にDINが最低値

表1 貝毒検査結果

生産水域	種類	採集月日	試料 体数	殻長 (mm)		試料総 むき身 重量g	検査月日	麻痺性貝毒 (MU/g) 可食部全体	下痢性貝毒 (MU/g) 可食部全体	出荷 規制の 有無
				最大	最小					
福岡湾 (能古島)	アサリ	4月17日	240	41	33	557	5月23日	検出せず	検出せず	無
		5月14日	200	38	35	547	5月23日	検出せず	検出せず	無
		6月12日	180	40	34	520	6月17日	検出せず	検出せず	無
		7月11日	150	47	33	568	7月15日	検出せず	検出せず	無
		9月13日	215	40	32	530	9月17日	検出せず	検出せず	無
		12月3日	260	39	29	517	12月13日	検出せず	検出せず	無
		2月7日	210	40	32	528	2月13日	検出せず	検出せず	無
		3月17日	200	40	29	500	3月20日	検出せず	検出せず	無
唐津湾 (福吉)	マガキ	10月8日	64	144	76	561	10月10日	検出せず	検出せず	無
		10月21日	65	122	89	695	10月23日	検出せず	検出せず	無
		11月5日	50	134	89	528	11月7日	検出せず	検出せず	無
		11月18日	50	150	94	507	11月21日	検出せず	検出せず	無
		12月2日	46	122	82	506	12月4日	検出せず	検出せず	無
		12月16日	60	133	92	502	12月19日	検出せず	検出せず	無
		1月6日	60	121	84	528	1月8日	検出せず	検出せず	無
		1月20日	55	111	74	502	1月22日	検出せず	検出せず	無

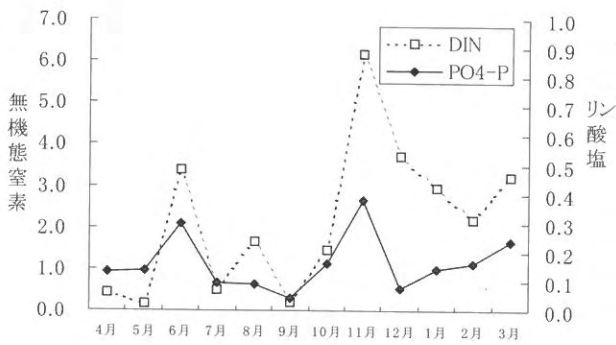


図2 福岡湾の栄養塩推移

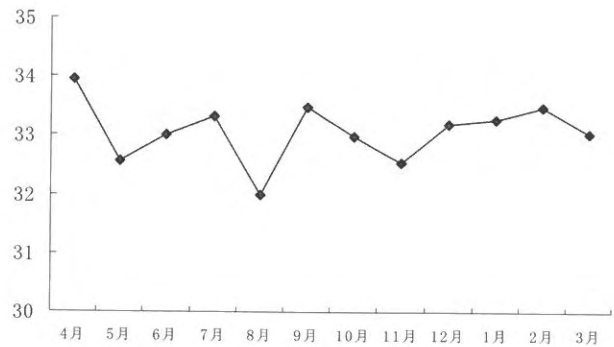


図3 福岡湾の塩分推移

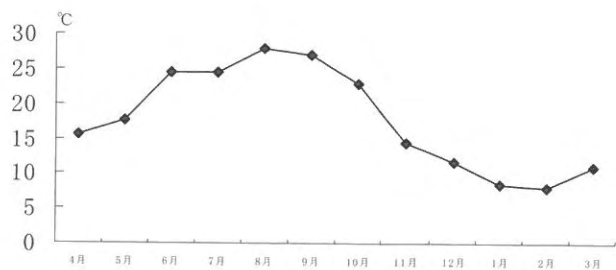


図4 福岡湾の水温推移

を示したのは観測時に*Prorocentrum dentatum*による赤潮が発生していたためこれによりDINが消費されたためと考えられる。(図2, 図3, 図4)

(2) 唐津湾

唐津湾糸島地先において、平成12年12月に発生した*Gymnodinium catenatum*は、養殖カキの毒化を引き起こした。福岡県で初めてのカキ貝毒(麻痺性貝毒)による出荷自主規制が行われたのでカキ養殖期間に本種の原因プランクトンを中心に調査を実施した。

原因プランクトンの計数結果は5箇所の養殖地点にお



図5 唐津湾貝毒プランクトン調査地点

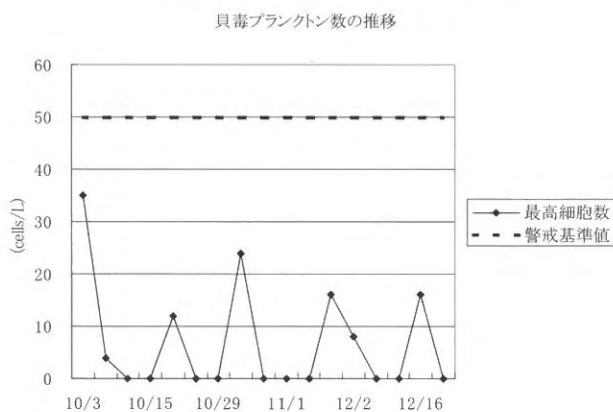


図6 *G. catenatum*出現状況

ける計数値の最大値をプロットして推移を示した。(図4) その結果、14年度は本県の定めた細胞数の警戒水準である50cells/Lを越える出現は観測されず、貝毒もすべて不検出で漁期を終了した。

水温、塩分の推移図5, 図6に示した。塩分については12月に表層で一時的な低下が見られたものの34前後で推移し、異常な値は観測されなかった。

水温は11月上旬には14℃台、に低下し12月には10℃台1月には10℃以下に低下した。14年度は水温の低下が比較的順調であったことが本種の増殖が少なかった理由の一つとして考えられる。

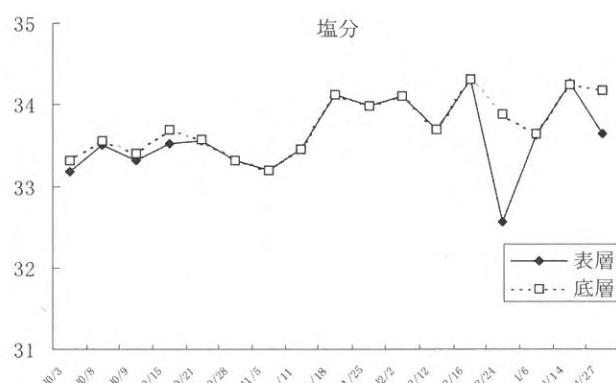


図7 唐津湾の塩分推移

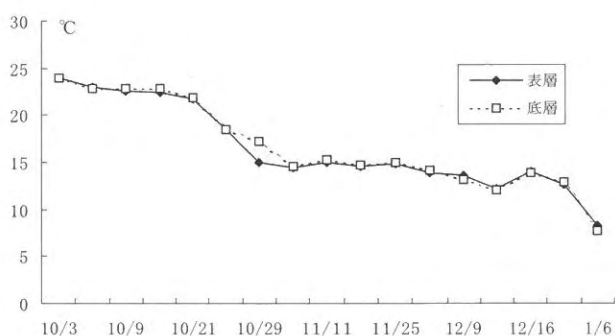


図8 唐津湾の水温推移

漁場環境保全対策事業

白石日出人・吉岡 直樹・山本 千裕

筑前海の沿岸漁場環境保全のため、水質調査、藻場調査および底生生物調査を行ったので、その結果をここに報告する。

方 法

1. 水質調査

(1) 調査実施期間及び調査回数

平成14年4月から平成15年3月まで原則として3ヶ月に2回、合計年8回の調査計画を組み、本年度は4, 8, 11, 12月を除く計8回の調査を実施した。

(2) 調査地点

調査は図1に示した9定点で行った。

(3) 調査・分析実施体制

表1～2に示すような役割分担・方法で、調査・分析を行った。

(4) 分析項目及び分析方法

分析項目及び分析方法は以下のとおりである。

- 1) 水温 投げ込みセンサーによる電気測定法
(アレック電子：クロロテック)
- 2) 塩分 投げ込みセンサーによる電気伝導度測定法
(アレック電子：クロロテック)
- 3) DO DOメーターによる測定
- 4) pH pHメーター (HORIBA:F-24) による測定

5) 透明度 セッキ盤による測定

6) 水深 音響探知法による測定

表1 平成14年度調査実施内容

項目	内 容
調査海域	筑前海
調査機関	福岡県水産海洋技術センター
調査点数	9点
調査期間	平成14年4月～平成15年3月
調査船名	福岡県調査取締船 「つくし」 (41トン)

表2 平成14年度調査・分析担当者

氏 名	業務内容
白石 日出人	現場観測, データ解析等
吉岡 直樹	水質分析
山本 千裕	水質分析

2. 生物モニタリング調査

(1) 藻場調査

1) 調査方法

対象藻場の面積、生育密度及び関連項目を、現地調査により実測した。

2) 調査定点

藻場調査は図2に示すA～Eの5定点で行った。

3) 藻場調査月日

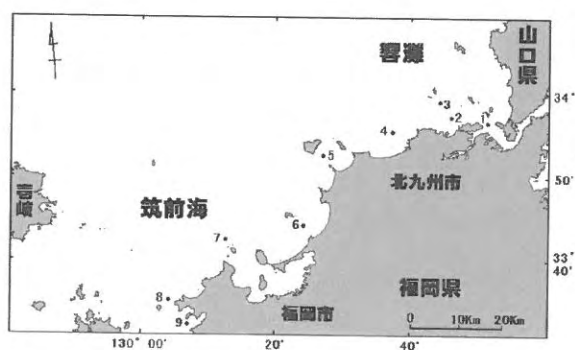


図1 水質調査定点

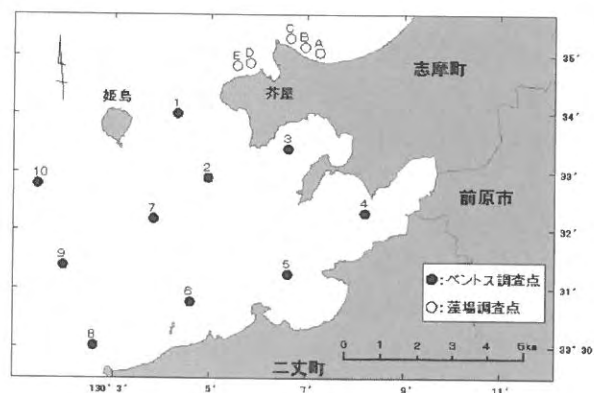


図2 藻場・ベントス調査点

第1回 平成14年5月14日

※第2回（秋季調査）は荒天のため欠測

4) 調査分析項目

藻場面積、生息水深および生息密度は漁場保全対策推進事業調査指針に従った。

(2) 底生動物調査

1) 調査方法

調査定点において小型スミス・マッキンタイヤー型採泥器（採泥面積0.05m²）を用いて採泥した。採集した底泥の0～2cm層の一部を冷蔵し、実験室に持ちかえった後、粒度組成、COD、TS（全硫化物）等の分析に供した。また、残りの底泥は船上で1mm目のふるいを用いて全ての生物（動物）を選別し、マクロベントスとしてその個体数、湿重量測定と種の同定を日本海洋生物研究所に委託した。

2) 調査定点

底生動物調査は、図2に示す10定点で行った。

3) 調査年月日

第1回 平成13年6月1日

第2回 平成13年9月14日

4) 調査分析項目

粒度組成、COD（化学的酸素要求量）、TS（全硫化物）およびIL（強熱減量）は漁場保全対策推進事業調査指針に定める底質分析法に従った。また、底生生物は漁場保全対策推進事業調査指針に従った。

結果及び考察

1. 水質調査

(1) 調査実施状況

平成14年度の調査実施日および各調査点における調査実施状況を表3に示した。

(2) 調査結果

1) 筑前海における平成14年度の水質環境

代表定点として大島周辺海域のStn. 5及び加布里湾のStn. 9における水質の変動を図3に示した。なお、水温、塩分、pHは表層の、DOは底層のデータを用いた。

①水温

表3 水質調査実施状況

調査年月日	調査実施点数 (9地点)	実施率 (%)
平成14年5月7日	9/9	100
" 6月3, 4日	9/9	100
" 7月1, 2日	9/9	100
" 9月3日	9/9	100
" 10月2, 3日	9/9	100
平成15年1月8, 9日	9/9	100
" 2月13, 14日	9/9	100
" 3月12日	4/9	44

最高値は9月にStn. 9で27.5℃であった。最低値はStn. 9で1月に8.9℃、であった。年平均値はStn. 5で19.7℃、Stn. 9で18.5℃であった。

②塩分

最高値は2月にStn. 5で34.44であった。一方、最低値は7月にStn. 9で30.74であった。年平均値はStn. 5で34.01、Stn. 9で32.82であった。

③DO

最高値は2月にStn. 9で9.64mg/lであった。最低値はStn. 9で7月に4.29mg/lであった。年平均値はStn. 5で6.81mg/l、Stn. 9で6.64mg/lであった。

④透明度

潮通しの良いStn. 5では平均9.0mで、内湾性が強く、陸水の影響を受けやすいStn. 9は平均4.2mであった。

⑤pH

年平均値はStn. 5で8.17、Stn. 9で8.20であった。

2) 平成14年度の筑前海における漁場特性

マアジ、マサバ、ウルメイワシ、ケンサキイカは比較的好漁であった。一方、カタクチイワシ、ブリ、ヒラマサは不漁で、マイワシは漁獲が無いほど著しい不漁であった。また、カキ養殖が行われている唐津湾では、平成12、13年度に2年連続で*Gymnodini-um catenatum*による麻痺性貝毒が発生したが、本年度は麻痺性貝毒の発生はなかった。*G. catenatum*の細胞を10月に数細胞/1確認したが、それ以上にはならなかった。11月に気温が年平値を著しく下回ったため、直接的または間接的に*G. catenatum*の発生を抑えたのではないかとと思われる。

2. 生物モニタリング調査

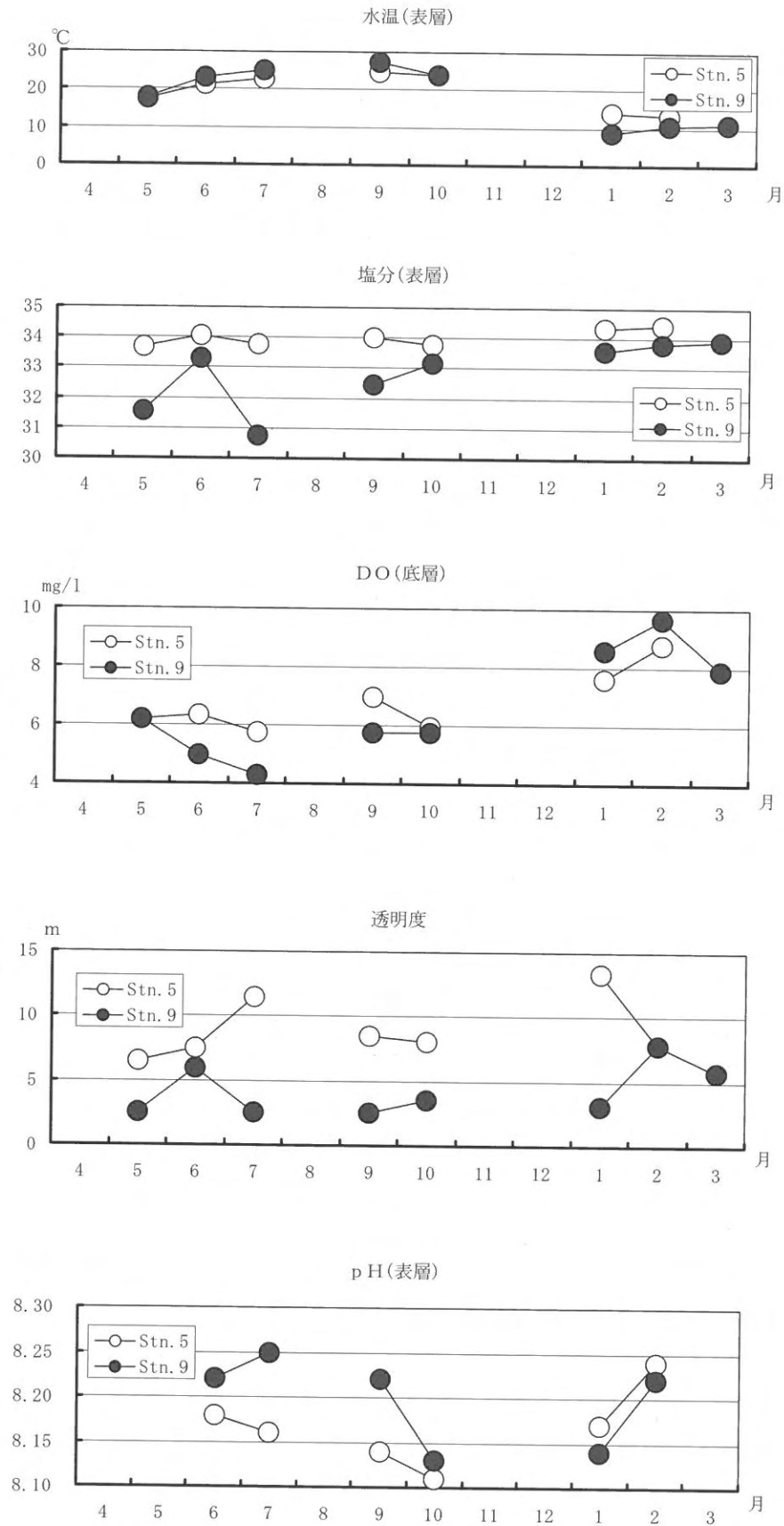


図3 筑前海の代表定点における水質変動

(1) 藻場調査

それぞれの調査地点における生育密度評価は濃密生～点生と、昨年度の評価よりやや海藻が少なくなっていた。種類としては、主にアラメ、クロメ、ヤナギモクなどが当海域では見られ、アラメ、クロメは全調査点で確認された。その他見られた海藻類は、ジョロモク、イソモク、アカモク、トゲモク、ヤナギモク、ヒジキ、ワカメ、マメタワラ、ホンダワラ、エンドウモク、ノコギリモク、ヨレモク、フクロノリ、ヘラヤハズ、サキブトミル、アミジグサ、ユカリ、ウミウチワ等であった。

(2) 底生動物調査

1) 底質

底質は、砂泥質あるいは泥質であり、2回の調査とも臭いは観察されなかった。底質の色は茶色から深緑色であった。6月期の底質の中央粒径値、COD、全硫化物、強熱減量の結果を表4に、9月期の結果を表5に示した。

2) 底生動物

6月および9月における体重1g未満のマクロベントスの分布を図4～5に、汚染指標種の出現状況を図6～7に示した。すべての調査点においてマクロベントスの生息が確認され、出現したマクロベントスは6月、9月ともに甲殻類、貝類、多毛類などであった。汚染指標種は6月にStn.5でシズクガイが3個体、チョノハナガイが1個体、Stn.10でヨツバネスピオC1型が3個体出現した。また、9月にシズクガイがStn.3で2個体、Stn.4で1個体、チョノハナガイがStn.5とStn.7で1個体ずつ出現した。なお、出現種類数と多様度を表6に、主要出現種を表7に示した。

表4 6月期底質分析結果

調査点	中央粒径値 (Φ)	COD (mg/l)	全硫化物 (mg/l)	強熱減量 (%)
Stn.1	0.07	0.47	0.00	0.21
Stn.2	0.51	0.69	0.00	0.25
Stn.3	3.10	10.74	0.02	1.40
Stn.4	4.42	21.35	0.02	2.04
Stn.5	2.58	5.19	0.00	0.82
Stn.6	0.45	1.11	0.00	0.31
Stn.7	3.16	8.22	0.01	1.16
Stn.8	0.07	1.40	0.00	0.41
Stn.9	2.46	7.86	0.00	1.05
Stn.10	3.19	9.59	0.00	1.22
平均	2.00	6.66	0.01	0.89

表5 9月期底質分析結果

調査点	中央粒径値 (Φ)	COD (mg/l)	全硫化物 (mg/l)	強熱減量 (%)
Stn.1	0.02	0.96	0.00	0.24
Stn.2	1.02	3.36	0.00	0.52
Stn.3	3.21	11.53	0.02	1.32
Stn.4	4.43	25.26	0.09	1.86
Stn.5	2.55	6.85	0.00	0.88
Stn.6	0.36	2.70	0.00	0.36
Stn.7	3.27	9.05	0.01	1.17
Stn.8	0.11	3.66	0.00	1.08
Stn.9	-0.52	3.66	0.00	0.54
Stn.10	3.22	10.03	0.00	1.11
平均	1.77	7.71	0.01	0.91

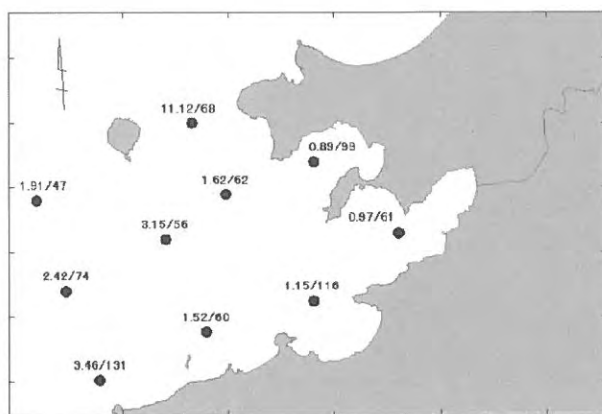


図4 マクロベントスの分布（6月，湿重量/個体数）

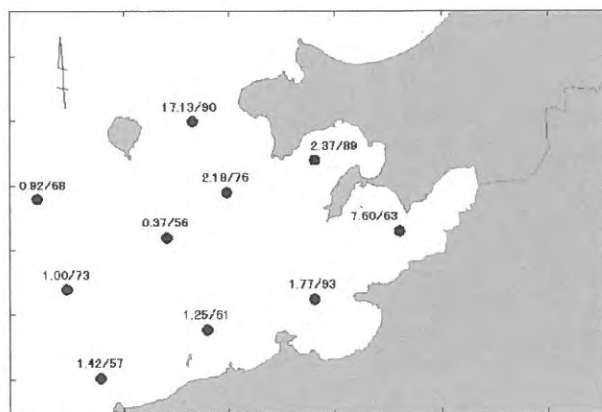


図5 マクロベントスの分布（9月，湿重量/個体数）

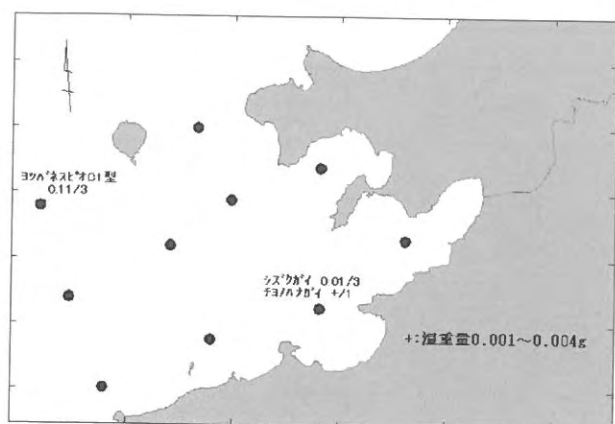


図6 汚染指標種の出現状況（6月，湿重量/個体数）

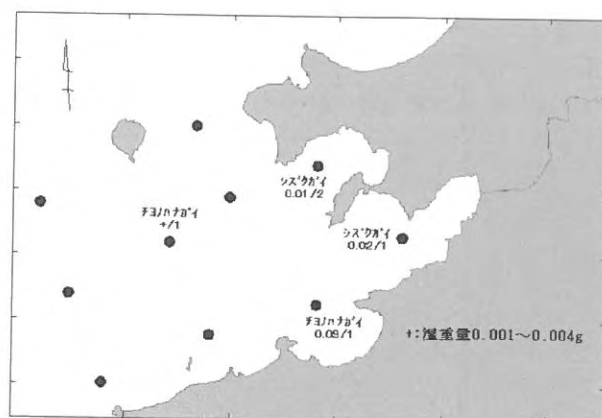


図7 汚染指標種の出現状況（9月，湿重量/個体数）

表6 出現種類数と多様度

調査年月日	調査定点	種 類 数						多様度
		多毛類	甲殻類	棘皮類	軟体類	その他	合計	
2002年 6月17日	Stn. 1	12	4	2	3	3	24	3.65
	Stn. 2	16	2	3	5	1	27	4.23
	Stn. 3	25	1	1	2	1	30	4.20
	Stn. 4	12	1	1	2	4	20	3.46
	Stn. 5	27	7		5	1	40	4.67
	Stn. 6	14	3	1	3	3	24	3.86
	Stn. 7	19	9	2	2		32	4.57
	Stn. 8	17	5	2	3	2	29	3.73
	Stn. 9	23	1		2	2	28	4.30
	Stn. 10	18	2	1	1	3	25	4.17
2002年 9月13日	Stn. 1	12	5	3	2	2	24	2.96
	Stn. 2	26	2	3	2	2	35	4.62
	Stn. 3	25	2	2	3	2	34	4.32
	Stn. 4	9	1		4	5	19	3.29
	Stn. 5	24	5	1	6	2	38	4.80
	Stn. 6	15	6	3	4	1	29	4.33
	Stn. 7	17	7		3	2	29	4.34
	Stn. 8	16	5	1	3	1	26	4.23
	Stn. 9	16	5		1	2	24	3.98
	Stn. 10	19	5	1	2	3	30	4.37

(採泥面積0.05m²当たり)

表7 主要出現種

調査年月日	調査定点	個 体 数 順 位				
		1	2	3	4	5
2002年 6月17日	Stn. 1	クミ (16)	ナカヒケイソメ (12)	ナメクシウオ (11)	ニカイチロリ科 (5)	ロウソクエビ科 (3)
	Stn. 2	クシカキコカイ (8)	ホコサキコカイ科 (8)	シリス科 (7)	マダラチコトリカイ (4)	イイシマムカシコカイ (3)
	Stn. 3	イトコカイ科 (20)	エーレルシスビオ (12)	ヒメエラコカイ (9)	ナカオタケフシコカイ (8)	Lacydoniidae科 (4)
	Stn. 4	モロテコカイ (19)	エーレルシスビオ (8)	イトコカイ科 (5)	ひも型動物門 (5)	チロリ (4)
	Stn. 5	ナカオタケフシコカイ (23)	ウリサネタケフシコカイ (9)	モロテコカイ (6)	マクスビオ (5)	トロコエビ (5)
	Stn. 6	ブンブクヤトリカイ科 (11)	ヒメエラコカイ科 (9)	スナクモヒトデ科 (7)	ヒメエラコカイ科 (5)	ひも型動物門 (5)
	Stn. 7	キボシイソメ科 (8)	クミ (6)	マルソコヨコエビ (4)	ヒメエラコカイ科 (3)	イトコカイ科 (3)
	Stn. 8	ヒメエラコカイ科 (47)	クチハシコエビ科 (9)	スナクモヒトデ科 (9)	クシカキコカイ (8)	ブンブクヤトリカイ科 (7)
	Stn. 9	イトコカイ科 (15)	キボシイソメ科 (6)	ヒメエラコカイ科 (5)	ウリサネタケフシコカイ (4)	Lacydoniidae科 (3)
	Stn. 10	キボシイソメ科 (8)	Lacydoniidae科 (6)	フツウキボシイソメ (4)	スビオ科 (3)	ツノメエビ (3)
2002年 9月13日	Stn. 1	クミ (48)	ナメクシウオ (6)	ニカイチロリ科 (5)	ナカサキハガニ (3)	ひも型動物門 (3)
	Stn. 2	フサコカイ科 (11)	ツクシフサコカイ (8)	ニカイチロリ科 (5)	アブセウデス科 (5)	ホコサキコカイ科 (4)
	Stn. 3	ヒメエラコカイ科 (17)	イトコカイ科 (11)	エーレルシスビオ (10)	Lacydoniidae科 (5)	イトコカイ科 (5)
	Stn. 4	イオスタレカイ (21)	モロテコカイ (9)	スビオ科 (6)	ひも型動物門 (6)	キボシムシ目 (5)
	Stn. 5	ウリサネタケフシコカイ (13)	モノハナカイ (9)	ハヤテシロカネコカイ (6)	ナカオタケフシコカイ (5)	ニカイチロリ科 (5)
	Stn. 6	ブンブクヤトリカイ科 (11)	ヒメエラコカイ科 (8)	スナクモヒトデ科 (5)	ヒメエラコカイ科 (5)	ひも型動物門 (4)
	Stn. 7	キボシイソメ科 (10)	Lacydoniidae科 (6)	ミスヒキコカイ科 (5)	エーレルシスビオ (4)	イトコカイ科 (4)
	Stn. 8	ブンブクヤトリカイ科 (10)	スナクモヒトデ科 (7)	ヒメエラコカイ科 (4)	トウヨウコシオリエビ (4)	クシカキコカイ (3)
	Stn. 9	イトコカイ科 (12)	イトコカイ科 (11)	Lacydoniidae科 (9)	キボシイソメ科 (6)	イトコカイ科 (4)
	Stn. 10	キボシイソメ科 (10)	イトコカイ科 (7)	ツノメエビ (6)	Lacydoniidae科 (5)	ホコサキコカイ科 (4)

水質監視測定調査事業

白石日出人

昭和42年に公害対策基本法が制定され、環境行政の指針として環境基準が定められた。筑前海域は昭和52年5月、環境庁から上記第9条に基づく「水質汚濁に関わる環境基準」の水域類型別指定を受けた。福岡県は筑前海域に関する水質の維持達成状況を把握するため、昭和52年度から水質監視測定調査を実施している。

当研究所では福岡県環境部環境保全課の委託により、試料の採水および水質分析の一部を担当しているので、その結果を報告する。

方 法

図1に示した響灘（遠賀川河口沖）と玄界灘（福岡湾口沖）の2海区に分け、5、7、10、1月の各月の干潮前と干潮後に1回づつ、計8回調査を実施した。試料の採水は0m、2m、5mの各層について行った。

調査項目はpH、DO（溶存酸素）、COD（化学的酸素消費量）、SS（浮遊懸濁物）等の生活環境項目、カドミウム、シアン、有機水銀、PCB等の健康項目、その他の項目として塩分、TN（総窒素）、TP（総リン）等が設定されている。当研究所では生活環境項目、その他の項目（塩分、TN、TP）の測定および一般気象、海象の観測を行った。

なお、生活環境項目の大腸菌群数とn-ヘキサン抽出物質、健康項目、特殊項目（重金属）については福岡県保健環境研究所が担当した。

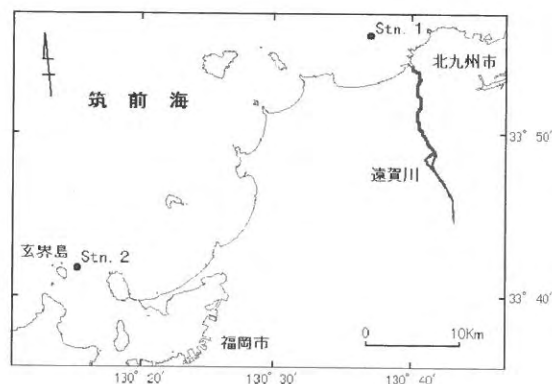


図1 水質調査点

結 果

1. 水質調査結果

水質調査結果の年間平均値を表1に示した。なお、水温、塩分、pH、COD、SS、TN、TPについては0m層、DOについては5m層の資料を用いて解析した。

表1 平成14年度水質監視調査結果

調査項目	響灘(Stn. 1)	玄界灘(Stn. 2)
水温(°C)	19.6	20.1
塩分	33.34	33.62
透明度(m)	8.0	8.2
pH	8.16	8.15
DO(mg/l)	7.09	7.06
COD(mg/l)	0.92	0.65
SS(mg/l)	1.92	1.10
TN(mg/l)	0.26	0.13
TP(mg/l)	0.03	0.03

(1) 水 温

響灘の平均値は19.6°C、玄界灘の平均値は20.1°Cであった。

(2) 塩 分

響灘の平均値は33.34、玄界灘は33.62であった。

(3) 透明度

響灘の平均値は8.0m、玄界灘は8.2mであった。

(4) pH

響灘の平均値は8.16、玄界灘は8.15であった。最高値は響灘、玄界灘とも8.27で、最低値は響灘で8.07、玄界灘で8.05であった。

(5) DO

響灘の平均値は7.09mg/l、玄界灘は7.06mg/lであった。最低値は響灘が6.05mg/l、玄界灘が5.93mg/lであった。

(6) COD

響灘の平均値は0.92mg/l、玄界灘は0.65mg/lであった。最高値は響灘で2.64mg/l、玄界灘1.12mg/lであった。

(7) SS

響灘の平均値は1.92mg/l、玄界灘は1.10mg/lであった。

(8) TN

響灘の平均値は0.26mg/l、玄界灘は0.13mg/lであった。

(9) TP

響灘の平均値は0.03mg/l、玄界灘は0.03mg/lであった。

2. 環境基準の達成度

筑前海域は、公害対策基本法の第9条により水産1級を含むA類型の達成維持が指定されている。その内容を

表2に示した。本年度は、響灘、玄界灘とも7、10月にDOの平均値が環境基準を下回り、A類型の維持は達成できていなかった。また、響灘では7月にCODが2.64mg/lと環境基準を超える値になったが、これは調査当日の降雨の影響によるものと考えられる。八幡気象観測所（アメダス）によれば、当日33mmの降雨を記録した。平均値ではCOD、pHともA類型の環境基準値を満たしていた。

表2 水質環境基準（海域）

水質類型	A	B	C
利用目的	水産1級 水浴 自然環境保全*2	水産2級 工業用水	環境保全*1
pH	7.8～8.3	7.8～8.3	7.0～8.3
DO(mg/l)	7.5以上	5.0以上	2.0以上
COD(mg/l)	2.0以下	3.0以下	8.0以下

* 1：国民の生活において不快感を生じない程度

* 2：自然探勝等の環境保全

おさかな加工パワーアップ事業

篠原満寿美・瀧口 克己

漁家経営は水産資源の減少や魚価の低迷により、また、県内水産加工業では原料の確保、消費者および製品単価の低迷などのため依然厳しい状況が続いている。このような状況の中、低・未利用魚、低価格魚の有効利用に関する要望が挙げられている。このような魚種としてボラ、コノシロ、小型のアジ・サバ・セイゴ、脂の多いカタクチイワシなどが挙げられるが、この中で周年入手可能で、漁獲量が比較的安定し、単価が安く、県内全域に共通する魚種としてはボラが第一の候補である。県内ではボラは鮮魚として取り扱われているだけで、ボラを加工原料として利用しておらず、ボラの有効利用が可能になれば県内の水産加工に新たな活路を見いだすことができる。

本県のボラ漁獲量は、全国で上位に位置する魚種の1つであるが、「泥臭い」というイメージが強く、消費量は伸び悩んでいる。このため、多獲時期は単価も約50円/kg以下と下がり、値が付かないことさえある。このような場合、漁業者は採算が取れなくなるため、廃棄処分しているのが現状である。ボラを加工原料として利用する場合、ボラ特有の臭気が妨げになることが多い。そのため、ボラの臭気改善を目的として、ボラ部位別臭気の特徴、鮮度と臭気の間関係を把握するとともに、晒しによる臭気抑制効果試験等の検討を行った。

1. ボラ等低価格魚の有効利用

方 法

(1) ボラ部位別臭気の特徴

平成15年1月に福岡県地先で漁獲されたボラ（平均体長43.6g、平均体重784g）の、普通肉、血合肉、皮部、肋骨部、内臓部及び対照区としてマダイの普通肉の合計6試験区を設定した。用いた試料は3gで、試験管に入れて官能試験を行った。試験は、当日及び一夜間冷蔵庫で保存した試料の生の臭気と加熱後の臭気について、1. 臭気を感じない、2. ごくわずかに感知される、3. わずかに感知される、4. はっきりと感知される、5. かなり強く感知されるの5段階で判定した。

(2) 鮮度と臭気の間関係

部位別臭気試験と同様の原料を用い、3枚におろしてフィレを作成し、5℃冷蔵含気包装保存中のpH、一般生菌数、K値および臭気の変化を把握した。

(3) ボラ肉試作加工品の臭気について

部位別臭気試験と同様のボラを使用して、一夜干し、燻製、蒲鉾、揚天、コロッケを試作し、当所の職員6名により、ボラの臭気についての官能試験を行い、5段階で評価し数値を平均して臭気の評価とした。

(4) ボラ肉の晒し・マスキングによる臭気の間抑制効果について

試作加工品の中でもっとも臭気強度が低かったコロッケを試作品とし、清水（30分1回、5分3回）、緑茶（5g/L、10g/L）で晒したボラ肉、シソ（5g/ボラ肉100g）、梅干（1g/ボラ肉100g）を添加したボラ肉及び落とし身のままのボラ肉を使用してコロッケを試作した。これらを当所の職員12名により、ボラの臭気についての官能試験を行い、5段階で評価し数値を平均して臭気の評価とした。

結 果

(1) ボラ部位別臭気の特徴

部位別臭気の間検査結果を表1に示した。官能検査の結果を分散分析法を用いて解析を行った結果、各4試験区全てにおいて部位ごとの臭気差は危険率5%で有意であったので部位ごとの臭気には差はあるといえる。全体でみると、ボラ普通肉は対照区のマダイ普通肉とはほぼ同程度の臭気強度であり、マダイ普通肉<ボラ普通肉<皮部<肋骨部<血合い肉<内臓の順番で臭気強度が高くなった。漁獲当日の生肉については、ボラ普通肉はマダイ普通肉と同じ臭気強度であり、もっとも臭気強度が高かったのは血合い肉と内臓であった。加熱後はボラ普通肉の臭気強度が上がり、それ以外は、加熱前と同様かむしろ下がる傾向であった。1夜間5℃冷蔵含気包装保存の生肉については、ボラ普通肉の臭気強度は漁獲当日と比べ

ると変化がなく、血合い肉、皮部、肋骨部、内臓は1夜間冷蔵することで臭気強度が強くなる傾向を示した。

加熱後は、マダイ普通肉、ボラ普通肉の臭気強度が加熱前と比べて高くなり、血合い肉、皮部、肋骨部、内臓は下がる傾向であった。

(2) 鮮度と臭気の関係

ボラ、マダイをフィレの状態です5℃冷蔵で含気包装保存し、臭気、pH、一般生菌数、K値について表2、図1、図2及び図3に示した。ボラフィレの臭気は漁獲当日から1日まで魚臭はわずかに感知される程度であったが、2日目以降酸味の臭いと血臭さが混入し5日には酸味臭と腐敗臭がはっきり感じられた。7日目にはかなり

強い腐敗臭を感じたため鮮度低下したと考えられる。

ボラのpHは漁獲当日は7.0と高い値であったが、2日目に6.4と大きく低下し、4日後以降は6.1以下であった。マダイのpHは7.2から6.9間での緩やかな低下となっている。

ボラの一般生菌数は漁獲当日に 2.0×10^2 cfu/gであり、その後緩やかに増加し、7日後に 2.0×10^3 cfu/gになった。マダイの一般生菌数は漁獲当日に 6.4×10^3 cfu/gあり、その後はあまり菌数は増加しなかった。

ボラのK値は漁獲当日は2.1と低かったが、1日目には25.4、4日目には54.4と増加し、鮮度低下が速いことがわかった。マダイのK値は漁獲当日に5.1、2日以降は21程度で鮮度が保たれていた。

表1 ボラ部位ごとの臭気強度と臭気について

漁獲当日 生		
	臭気強度	臭気
ボラ普通肉	3.4	ほとんど臭いは感じない
血合肉	4.4	血臭いく、少し酸っぱい臭いがある
皮部	3.4	あまり臭いを感知しないがやや脂の臭いがある
肋骨部	3.6	やや脂の臭いと酸っぱい臭いがある
内臓	4.4	生臭い、内臓臭がある
マダイ普通肉	3.4	ほとんど臭いは感じない

漁獲当日 加熱		
	臭気強度	臭気
ボラ普通肉	3.6	甘い加熱臭があるが、それほど魚臭は感じない
血合肉	4.4	血臭さが強く、酸っぱい臭いがある
皮部	3.0	あまり臭いを感知しないがやや脂の臭いがある
肋骨部	3.2	脂の臭いと酸の臭いがある
内臓	4.4	生臭い、内臓臭。塩辛の臭いのような濃厚な臭い
マダイ普通肉	3.4	甘い加熱臭があるが、ほとんど臭いは感じない

1夜間冷蔵後 生		
	臭気強度	臭気
ボラ 普通肉	3.4	それほど魚臭は感じない
血合肉	4.6	前日より、強い酸の臭いがあり、血臭い
皮部	4.0	あまり臭いを感知しないがやや脂の臭いがある
肋骨部	4.4	脂の臭いと塩(干物)の臭いがある
内臓	5.0	前日より、生臭い、内臓臭がある
マダイ普通肉	3.4	タイ特有の臭いがあるが、くさい感じではない

1夜間冷蔵後 加熱		
	臭気強度	臭気
ボラ 普通肉	3.8	ボラ特有の甘い臭いを感じる
血合肉	4.4	血臭さが強く、酸っぱい臭いがある
皮部	3.6	あまり臭いを感知しないがやや脂の臭いがある
肋骨部	3.6	脂の臭いと酸っぱい臭いを強く感じる
内臓	4.6	生臭い、内臓臭。塩辛の臭いのような濃厚な臭い
マダイ普通肉	3.8	タイ特有の臭いが強くなったが、くさい感じではない

表2 ボラフィレの鮮度と臭気について

貯蔵期間	pH	生菌数	K値	臭気
0日目	7.0 (7.2)	2.0×10^2 (6.4×10^3)	2.1 (5.1)	それほど臭気は感じない
1日目	6.9 (7.2)	2.5×10^2 (7.3×10^3)	25.4 (15.2)	それほど臭気は感じない
2日目	6.4 (7.1)	2.9×10^2 (7.3×10^3)	31.2 (21.5)	少し酸の臭いと血臭さを感じる
3日目	6.3 (7.2)	5.0×10^2 (7.0×10^3)	41.3 (21.2)	少し酸の臭いと血臭さを感じる
4日目	6.1 (7.1)	7.1×10^2 (2.7×10^3)	54.4 (21.4)	酸の臭いと血臭さを感じる
5日目	6.1 (6.9)	7.1×10^2 (7.1×10^3)	- (21.7)	酸の臭いと腐敗臭を感じる
7日目	6.2 (6.9)	2.0×10^3 (1.1×10^4)	65.8 (24.6)	強い腐敗臭を感じる

*カッコ内はマダイの結果

表3 試作加工品の臭気強度と臭気について

	ボラ臭気強度	ボラ加工試作品の臭気について	対照区臭気強度
一夜干し	3.3	ボラ特有の甘い臭いがある	3.0
薫製	4.3	食後に血臭さ、生臭さが強く残る	3.4
蒲鉾	3.0	食後に生臭さが残る	1.6
揚げ	2.3	少し生臭さが残る	1.2
コロッケ	2.0	生臭さはあまりないが、ボラ特有の甘い臭いがある	1.2

表4 晒し・マスキングによる臭気の抑制効果

	臭気強度	臭気について	歩留まり (%)
清水30分晒し	2.2	少しボラ特有の甘い臭いがある	88.3
清水5分3回晒し	1.9	臭気は無い(かなりばさつく)	66.4
緑茶5g/L晒し	1.7	臭気は無く、甘い臭いがある	85.6
緑茶10g/L晒し	1.8	臭気は無いが、異なった渋い臭いがある	85.0
青ジソ5g添加	2.4	ジソの香りがあり、臭気は感じない	100
梅干し1g添加	2.4	ボラと異なった甘みがある	100
落とし身	2.5	ボラ特有の甘い臭いがある	100
スケトウダラ	1.4	臭気は無く、甘い臭いがある	100

(3) ボラ肉試作加工品の臭気について

ボラ肉を使用して、一夜干し、燻製、蒲鉾、揚天、コロッケを作成し、試作加工品の臭気の官能検査を行い、結果を表3に示した。もっとも臭気が少なく感じられたのは、コロッケで、次いで、揚天、蒲鉾の順番であった。

一夜干し、燻製は臭気強度が3～4程度であり、はっきりと臭気が感じられた。特に、一夜干し、燻製は独特のえぐみ、血臭さを感じるという意見があった。また、対照区とした試作品（一夜干し・燻製：マダイ、蒲鉾・揚天・コロッケ：スケトウダラ）の臭気強度と比較すると各試作加工品の臭気強度は、ボラ試作加工品の方が高かった。

(4) ボラの晒し・マスキングによる臭気の抑制効果の検討

ボラ試作加工品の臭気検討より、コロッケの臭気強度がもっとも低かったので、コロッケを臭気試験の試作加工品とした。ボラの晒し・マスキングによる臭気の抑制効果について官能試験を行い、結果を表4に示した。臭気強度は対照区のスケトウダラが最も低く、次に緑茶5g/L晒し、緑茶10g/L晒し、清水5分間3回の順であった。このことから、緑茶晒し、清水5分間3回晒しに臭気抑制効果があることがわかった。また、歩留まりをみると、清水晒しと緑茶晒しの歩留まりはほぼ同程度であったが、清水5分間3回は約60%と低かった。

考 察

ボラの臭気検査を行った結果、鮮魚ではボラ普通肉とマダイ普通肉と同程度の臭気であり、漁獲当日であれば、十分刺身で食べられることが確認された。しかし、ボラは鮮度の低下が早く、2日目以降は刺身で食べることは難しいため、鮮魚として流通する事が少なく、漁獲地域のみで消費され、需要が少なくボラ魚価が低くなっていると考えられる。

ボラは加熱すると普通肉の臭気が強くなるため、ボラに適した加工品は、油で揚げる揚天・コロッケであり、緑茶晒しをすることで魚臭抑制効果が認められた。今後は、本事業の成果をもとに、漁業者や漁協等の現場と協力し、ボラ加工品を広く普及していく必要がある。

2. 水産加工施設の利用促進（オープンラボ）

水産加工実験棟月別利用者数の推移、および平成10～14年度の利用者数の推移を表5～6に示した。

表5 水産加工実験月別利用者数の推移

年度	漁業者		加工業者		一般、その他		合計	
	人数	件数	人数	件数	人数	件数	人数	件数
H10	65	5	98	19	0	0	163	24
H11	10	1	114	53	69	3	193	57
H12	44	18	124	75	50	1	218	94
H13	36	14	21	12	63	3	120	29
H14	63	11	28	12	71	3	162	26
合計	218	49	385	171	253	10	856	230

表6 水産加工実験棟年間利用者数の推移（H10～14）

利用者	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
漁業者	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	54
加工業者	8	0	0	0	10	0	0	3	1	2	4	0
一般、その他	0	0	0	0	54	17	0	4	0	0	0	0
合計	8	0	0	0	64	19	0	7	4	2	4	54
件数	3	0	0	0	5	3	0	3	3	1	2	6

文 献

- 1) 小谷幸敏ら：平成5～9年度水産加工新原料開発事業報告書
- 2) 小泉千秋：魚介類の臭い（平野敏行編），水産物の臭い，恒星社厚生閣，1989，p31-34

北九州・遠賀地区水産基盤整備事業調査

佐野 二郎・宮内 正幸・内田 秀和

本調査は北九州・遠賀地先の浅海域で平成15年度以降ヒラメを対象とした増殖場造成事業を実施するにあたり、事業予定箇所の評価をはじめ、事業実施後に見込まれる効果算定をおこなうことを目的として実施した。

方 法

1. 漁獲実態調査

農林水産統計資料により、北九州遠賀地区のヒラメ漁獲実態の把握をおこなった。

2. 幼稚魚分布調査

図1に幼稚魚採取用たソリ付き桁網の構造を示した。

長さ0.725m、幅2mのアルミ製のソリに、長さ6m、高さ0.3mの袋状の網を取り付けたもので、コッド部はファスナーの開閉により漁獲物を取り上げやすい形状となっている。この調査漁具は西海区水研Ⅱ型と呼ばれており、これまで日本海区側を中心にヒラメ幼稚魚分布調査に広く用いられてきたものである。この漁具によるヒラメ幼稚魚の漁獲率は28.5%や26.5%と報告されており、本調査ではこの2つの値の中心値をとり27.5%とした。

調査期間は、ヒラメ幼稚魚が極沿岸部の砂浜域に着底し始める4月からやや沖合域に移動をおこなう8月まで毎月1回実施した。

調査場所を図2に示した。当初、脇の浦から脇田にかけての海域で複数箇所実施する予定であった。

しかし脇の浦地先の海域は小型定置網の設置及び過去

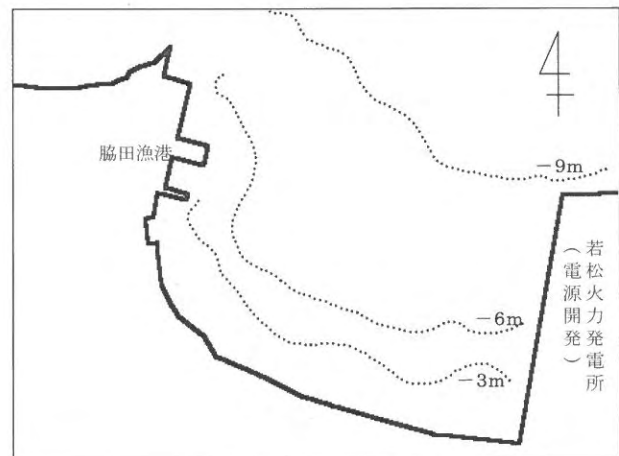
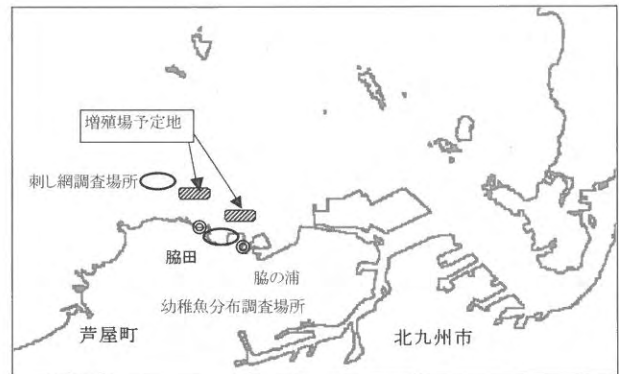


図2 調査実施場所

小型定置網設置に用いられたおもり等が撤去されず点在していたこと、また脇田漁港より西側の海岸は不規則に小規模の天然礁が分布していたことからソリ付き桁網の曳網が困難と判断し、期間中を通じた調査は脇田漁港と電源開発地区の中間に位置する砂浜域のみで実施した。

幼稚魚の採取は水深帯別に-3m、-6m、-9mの各ラインで200mの曳網と、-3mから-10mまでの垂直方向の曳網をそれぞれ2回ずつおこない、調査回次毎の分布量は2回の平均で求めた。

次に、求めた生息量に各海域の水深帯別面積を乗じることにより、北九州・遠賀地区の沿岸域に生息するヒラメ幼稚魚の生息分布量を推定した。

3. 餌料環境調査

ヒラメ幼稚魚採取の際入網したアミ類を現地で99%ア

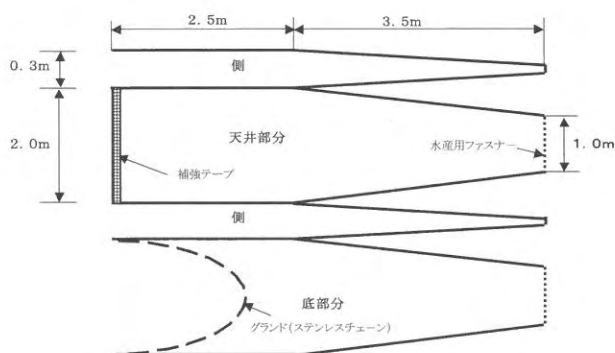


図1 幼稚魚採取に用いたソリ付き桁網構造図

ルコールで固定後持ち帰り、種類別の個体数、総重量を測定し、月別の分布量を求めた。

また、幼稚魚分布調査で採取されたヒラメの胃内容物をアミ類、魚類、その他に分類し、その個体数と重量を測定した。

4. 刺し網調査

増殖場造成によるヒラメ以外の魚種の効果を把握するため、平成14年10月11、12日に、増殖場造成予定地近辺の並型魚礁設置場所と対照区として魚礁設置場所より約2 km離れた砂地区で固定式刺し網（雑魚網）による漁獲試験をおこなった。

刺し網は10月11日の夕方から夜にかけて設置し、翌朝8～10時の間に回収し、漁獲物は魚種別に全長、体重を測定した。

5. 増殖場造成効果調査

幼稚魚分布調査から求めた8月時点での0歳魚の生息分布量と、各個の知見から北九州遠賀地区の年齢別漁獲量、漁業モデル漁獲係数及び自然死亡係数を引用し増殖場造成後のヒラメ増殖効果を推定した。

推定にあたっては、増殖場造成予定地を主漁場とする脇の浦、脇田両漁協に所属する漁業者の増殖場利用に関する意向を参考におこなった。

推定にあたり用いた式は下記のとおりである。

$$N_{t+1} = N_t \times \exp(- (F_t + M_t))$$

$$C_t = (F_t / (F_t + M_t)) \times N_t \times (1 - \exp(-Z_t))$$

N_{t+1} t + 1 期の資源量（尾数）

N_t t 期の資源量（尾数）

C_t t 期における漁獲尾数

F_t t 期における漁獲係数

M_t t 期における自然死亡係数

Z_t t 期における全死亡係数

結果及び考察

1. 漁獲実態調査

北九州・遠賀地区におけるヒラメを漁獲する漁業種類は図4に示すとおりである。北九州・遠賀地区全体では、刺し網が最も多く、次いで小型底びき網、釣りの順となっている。

洞海湾口を中心とし、それより以東の東部地区では小型底びき網が約半分の15トン漁獲しており、次いで刺

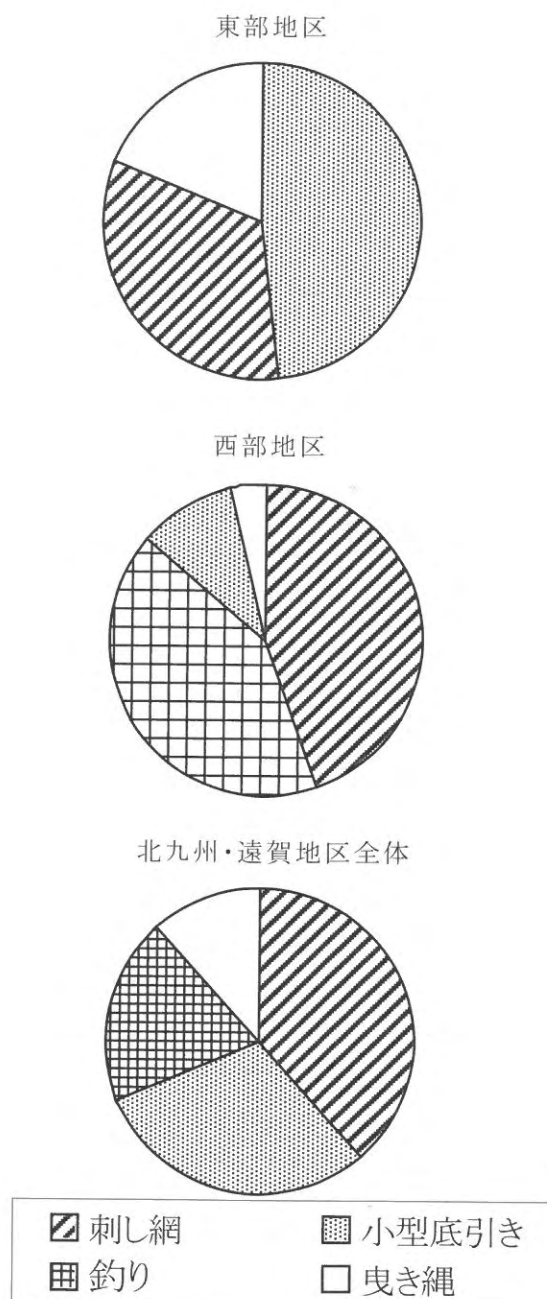


図3 北九州遠賀地区における漁業種類別ヒラメ漁獲量

し網で10トン、曳き縄で6トンの漁獲が見られる。東部地区では小型底びき網での漁獲が多いことから、若齢魚中心の漁獲であると考えられる。洞海湾口以西の西部地区では、刺し網の12トンが最も多く、次いで釣りで11.5トン、小型底びき網で2.8トン漁獲されている。西部地区では刺し網、釣りでの漁獲が多いことから、2歳魚以降のやや大型魚が漁獲されていると考えられた。

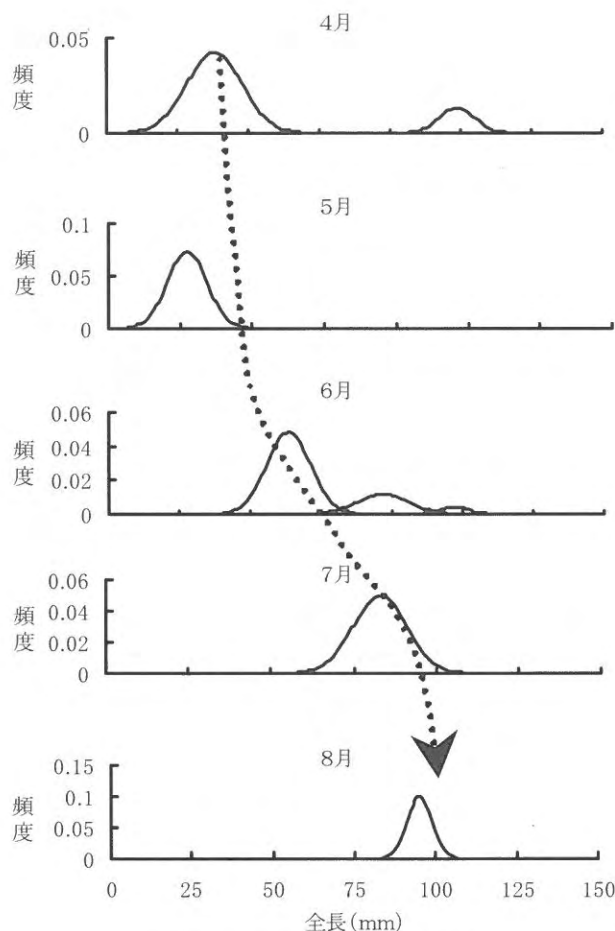


図4 ヒラメ全長組成の推移

2. 幼稚魚分布調査

図4に調査月ごとの全長組成を示した。4～5月の着底初期の全長は 30.6 ± 7.8 mmであり、その後急激に成長し6月には 50 ± 6.1 mm, 77 ± 7.2 mm, 98 ± 4.0 mmの3群が見られるようになった。7, 8月とも100mmを超える個体はまれである。表1にヒラメ幼稚魚の採取尾数, 推定生息密度を, また図6に月別の生息密度の推移を示した。4月以降徐々に生息密度が高くなり6月に最も高くなる。6月以降小型群の加入が見られず, また生息密度も次第に減少し8月には調査範囲である水深10m以浅ではほとんど見られなくなったことから, ヒラメの極沿岸域への着底は6月で終了し, 以降全長100mmを超えた成長の早い群から徐々に極浅海域からより深所な沖合に移動していくものと考えられた。

最後の着底が終わり, まだ沖合域への移動も少ないと考えられる6月の生息分布密度を用いて, 北九州・遠賀地先におけるヒラメ幼稚魚の生息量を推定した。推定にあたっては6月の各水深帯別の生息密度と表2に示した岩屋から脇の浦にいたる北九州若松区地先沿岸の水深帯別面積を乗じることにより求めた。推定された生息量は

表1 幼稚魚採取尾数と生息密度

調査年月日	水深帯	採取尾数	幼稚魚分布密度
H14. 4. 23	～3 m	6 尾/400m ²	0.06 尾/m ²
	～6 m	3 尾/400m ²	0.03 尾/m ²
	～9 m	桁網破損により未実施	尾/m ²
	0～10m		尾/m ²
H14. 5. 14	～3 m	0 尾/400m ²	0 尾/m ²
	～6 m	0 尾/400m ²	0 尾/m ²
	～9 m	0 尾/400m ²	0 尾/m ²
	0～10m	1 尾/400m ²	0.01 尾/m ²
H14. 6. 12	～3 m	15 尾/400m ²	0.15 尾/m ²
	～6 m	4 尾/400m ²	0.04 尾/m ²
	～9 m	4 尾/400m ²	0.04 尾/m ²
	0～10m	12 尾/400m ²	0.12 尾/m ²
H14. 7. 3	～3 m	4 尾/400m ²	0.04 尾/m ²
	～6 m	1 尾/400m ²	0.01 尾/m ²
	～9 m	0 尾/400m ²	0 尾/m ²
	0～10m	3 尾/400m ²	0.03 尾/m ²
H14. 8. 2	～3 m	1 尾/400m ²	0.01 尾/m ²
	～6 m	0 尾/400m ²	0 尾/m ²
	～9 m	0 尾/400m ²	0 尾/m ²
	0～10m	0 尾/400m ²	0 尾/m ²

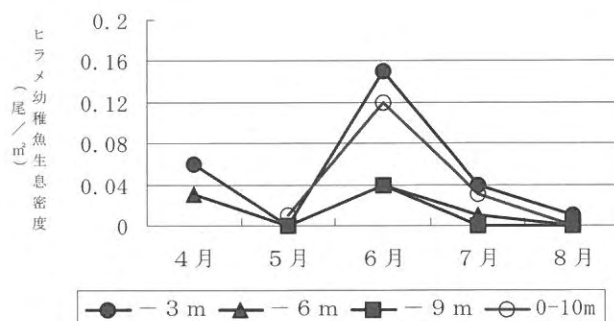


図5 生息密度の推移

表2 水深別海域面積

水深帯	距離	幅	推定面積
3±1.5m	9,280 m	150 m	1,392,000 m ²
6±1.5m	9,280 m	325 m	3,016,000 m ²
3±1.5m	9,280 m	588 m	5,456,640 m ²

約80万尾であった。

3. 餌料環境調査

図6に全長別ヒラメ幼稚魚胃内容物組成を, 表3に採取された餌料生物の種類別組成を示した。ヒラメが極沿岸域で生息する全長100mm以下の範囲では, 胃内容物組成の大部分をアミ類が占め, 100mmを超えるあたりからエビジャコなどやや大型の甲殻類や魚類の割合が高まってくる。アミ類の組成としては日本沿岸に多産し, 多くの魚類幼稚魚期の重要な初期餌料となっているコマセアミ (*Siriella watasei*) がその大部分を占め, 北九州・遠賀地先に生息するヒラメ幼稚魚にとっても重要な餌料となっていた。

図8に時期別アミ類の分布量を示した。ヒラメ幼稚魚

表3 ソリ付き桁網で採取されたヒラメ餌料生物組成

調査日	アミ類の種類				
	コマエアミ(<i>Siriella watasei</i>)	ホノイサダアミ(<i>Neomysis japonica</i>)	クーマ目	エビジャコ	その他
H14. 4. 23	84.6%	12.6%	0.3%	0.0%	2.5%
H14. 5. 14	98.0%	0.8%	0.0%	0.8%	0.4%
H14. 6. 12	96.4%	0.2%	0.0%	3.4%	0.0%
H14. 7. 3	94.2%	4.6%	0.0%	0.5%	0.8%
H14. 8. 2	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0

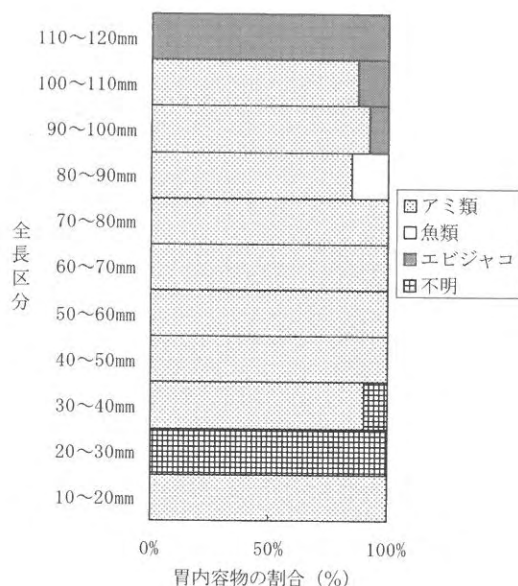


図6 全長別胃内容物組成

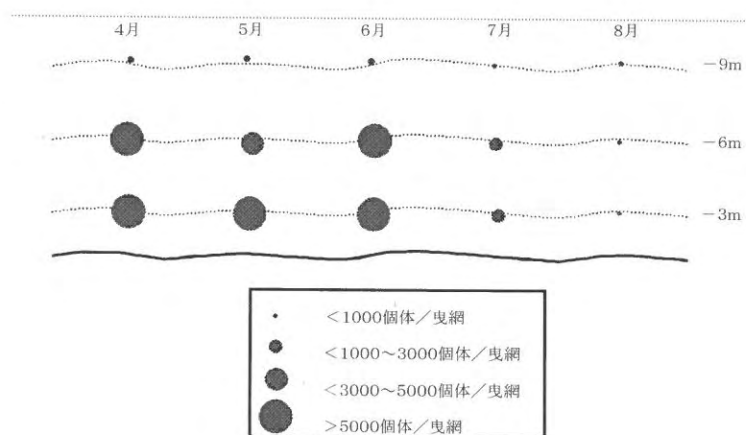


図7 時期別アミ類の分布

の着底が始まる4月からその生息密度が最も多くなる6月にかけて水深6m以浅の水深帯でアミ類の分布量が非常に高くなり、その後次第に減少し8月にはほとんど採取されなくなった。7月以降はアミ類に替わり大型の甲殻類であるエビジャコや、オキエソのシラス期仔魚が多く採取された。

これらのことから、北九州・遠賀地先におけるヒラメ幼稚魚の餌料環境は非常に良好であると考えられた。

4. 刺し網調査

表4に増殖場造成予定地と同一水深帯に設置された並型魚礁群と対照区として砂地区において、建網により漁獲された魚種別重量を示した。

砂地区では建網設置範囲の中に小規模の天然礁が入っていたため魚礁区では漁獲されなかったカサゴ、メバルなどが漁獲されたものの、天然礁区では砂地区に比べ魚礁性が強いマダイ、カワハギ、ウマヅラハギなどの魚種で漁獲に大きな差が見られ、全体で9,543g多い漁獲が見られた。

次に図8に試験を実施した箇所における魚群探知機の

映像を示した。魚礁区ではアジと思われる小型魚の魚群が確認されたのに対し、砂地区では魚群が全く確認されず、海底に構造物を設置することにより、ヒラメ若齢魚の餌料となる小魚の蛸集が期待され、ヒラメ若齢魚の生息環境が高まるものと期待された。

5. 増殖場造成効果調査

ヒラメの魚礁性は約1.5と報告されている。また沿岸部で操業をおこなう地元小型底びき網漁業者からの聞き取りによると、天然礁が点在する海域や魚礁が設置された海域では網がかりによる漁網の損失の恐れがあるため操業していないとのことであった。また増殖場造成箇所を漁場とする協の浦漁協、脇田漁協とも増殖場造成後はその海域でのヒラメを対象とした漁業を営まない意向が強かった。

以上のことから、表5に示したように増殖場造成海域にその他海域よりも1.5倍の密度でヒラメ若齢魚が生息する、天然礁分布海域及び増殖場造成海域では小型底びき網の漁獲圧が働かないの3条件を共通した条件として設定し、自然死亡係数の軽減が0、10%、30%の3つに

表4 漁場別の建網漁獲物

市場取扱銘柄	魚種名	漁獲重量 (g)		A-B
		魚礁区(A)	砂地区(B)	
エイ	アカエイ	0	117	-117
	ウチワザメ	604	0	604
カイメ	コモンサカタザメ	2,782	0	2,782
エソ	マエソ	0	238	-238
マダイ	マダイ	1,394	1,023	371
その他タイ類	チダイ	0	54	-54
メジナ	メジナ	0	117	-117
コショウダイ	コショウダイ	1,381	0	1,381
バリ	アイゴ	502	0	502
カワハギ	カワハギ	3,614	1,910	1,704
ウマヅラハギ	ウマヅラハギ	4,372	124	4,248
カサゴ	カサゴ	234	1,518	-1,284
メバル	メバル	0	399	-399
カレイ	メイタガレイ	0	31	-31
シタ類	クロウシノシタ	207	0	207
	セトウシノシタ	51	0	51
コチ	マゴチ	1,500	0	1,500
メゴチ	ネズミゴチ	49	243	-194
サバフグ	シロサバフグ	0	508	-508
その他フグ	コモンフグ	0	159	-159
	ヒガンフグ	0	159	-159
その他魚類	カイワリ	0	109	-109
	カゴカキダイ	122	0	122
	オニゴチ	0	331	-331
	ササノハベラ	0	119	-119
	タマガンゾウビラメ	29	45	-16
市場取り扱いがない魚種	ハコフグ	0	112	-112
	ハチ	73	0	73
	マツカサウオ	0	55	-55
計		16,914	7,371	9,543

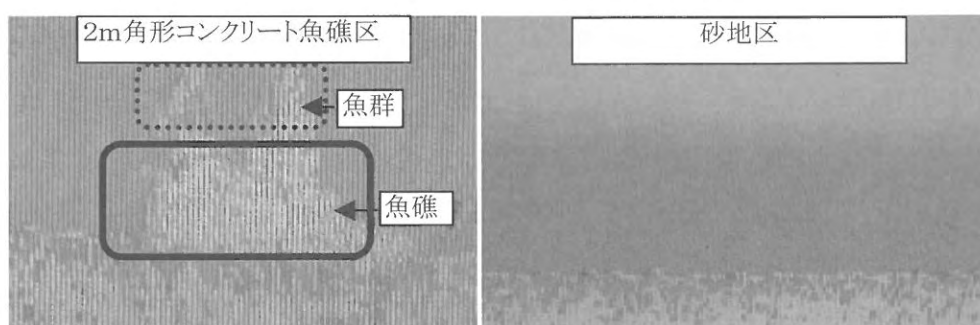


図8 建網試験実施個所における魚群探知機映像

表5 増殖場造成効果推定パターン別条件

	条件1	条件2	条件3	条件4
Case 1	増殖場造成海域には、他の海域に比べ1.5倍の密度でヒラメ若齢魚が生息する。(※1)	天然礁分布海域では、小型底びき網によるヒラメ若齢魚への漁獲が働かない。(※2)	増殖場造成海域では、ヒラメ若齢魚に対してすべての漁獲が働かない。(※3)	—
Case 2	同上	同上	同上	増殖場造成海域では、ヒラメ若齢魚の自然死亡係数が10%軽減される。(※4)
Case 3	同上	同上	同上	増殖場造成海域では、ヒラメ若齢魚の自然死亡係数が30%軽減される。(※4)

※1……ヒラメの魚礁性が約1.5であることから。(柿元, 1967)
 ※2……漁業者聞き取りによる。
 ※3……増殖場造成にあつたの地元漁業者の意向(増殖場造成海域ではヒラメ対象の操業をおこなわない)
 ※4……増殖場造成海域付近の並型魚礁設置海域では、ヒラメ若齢魚の餌料となる小魚の増集が他の海域に比べ多く見られ、生息環境向上が期待されることから。

表6 設定条件別ヒラメ2歳魚増加尾数

Case 1								
増殖場造成前								
海域	漁場面積		0歳魚			1歳魚		2歳魚
区分	(m ²)	資源量 (尾数)	自然死亡係数 M	漁獲係数 F	資源量 (尾数)	自然死亡係数 M	漁獲係数 F	資源量 (尾数)
砂地区	8,776,621	702,130	0.3279	0.256	391,591	0.3564	0.577	153,979
天然礁区	1,223,379	97,870	0.3279	0.072887	65,553	0.3564	0.5487	26,516
増殖場区	—	—	—	—	—	—	—	—
計	10,000,000	800,000			457,144			180,495
増殖場造成後								
海域	漁場面積		0歳魚			1歳魚		2歳魚
区分	(m ²)	資源量 (尾数)	自然死亡係数 M	漁獲係数 F	資源量 (尾数)	自然死亡係数 M	漁獲係数 F	資源量 (尾数)
砂地区	8,482,221	668,734	0.3279	0.256	372,966	0.3564	0.577	146,656
天然礁区	1,223,379	96,450	0.3279	0.072887	64,602	0.3564	0.5487	26,132
増殖場区	294,400	34,816	0.3279	0	25,083	0.3564	0	17,563
計	10,000,000	800,000			462,651			190,351
Case 2								
増殖場造成前								
海域	漁場面積		0歳魚			1歳魚		2歳魚
区分	(m ²)	資源量 (尾数)	自然死亡係数 M	漁獲係数 F	資源量 (尾数)	自然死亡係数 M	漁獲係数 F	資源量 (尾数)
砂地区	8,776,621	702,130	0.3279	0.256	391,591	0.3564	0.577	153,979
天然礁区	1,223,379	97,870	0.3279	0.072887	65,553	0.3564	0.5487	26,516
増殖場区	—	—	—	—	—	—	—	—
計	10,000,000	800,000			457,144			180,495
増殖場造成後								
海域	漁場面積		0歳魚			1歳魚		2歳魚
区分	(m ²)	資源量 (尾数)	自然死亡係数 M	漁獲係数 F	資源量 (尾数)	自然死亡係数 M	漁獲係数 F	資源量 (尾数)
砂地区	8,482,221	668,734	0.3279	0.256	372,966	0.3564	0.577	146,656
天然礁区	1,223,379	96,450	0.3279	0.072887	64,602	0.3564	0.5487	26,132
増殖場区	294,400	34,816	0.29511	0	25,919	0.32076	0	18,807
計	10,000,000	800,000			463,487			191,595
Case 3								
増殖場造成前								
海域	漁場面積		0歳魚			1歳魚		2歳魚
区分	(m ²)	資源量 (尾数)	自然死亡係数 M	漁獲係数 F	資源量 (尾数)	自然死亡係数 M	漁獲係数 F	資源量 (尾数)
砂地区	8,776,621	702,130	0.3279	0.256	391,591	0.3564	0.577	153,979
天然礁区	1,223,379	97,870	0.3279	0.072887	65,553	0.3564	0.5487	26,516
増殖場区	—	—	—	—	—	—	—	—
計	10,000,000	800,000			457,144			180,495
増殖場造成後								
海域	漁場面積		0歳魚			1歳魚		2歳魚
区分	(m ²)	資源量 (尾数)	自然死亡係数 M	漁獲係数 F	資源量 (尾数)	自然死亡係数 M	漁獲係数 F	資源量 (尾数)
砂地区	8,482,221	668,734	0.3279	0.256	372,966	0.3564	0.577	146,656
天然礁区	1,223,379	96,450	0.3279	0.072887	64,602	0.3564	0.5487	26,132
増殖場区	294,400	34,816	0.22953	0	27,675	0.24948	0	21,565
計	10,000,000	800,000			465,243			194,353

表7 設定条件別増産期待量

Case 1									
	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚	7歳魚	8歳魚	9歳魚	計
資源増加尾数	9,856	4,099	2,000	1,059	558	300	159	76	
漁獲係数 (F)	0.521	0.361	0.279	0.285	0.264	0.277	0.385	0.253	
自然死亡係数 (M)	0.3564	0.3564	0.3564	0.3564	0.3564	0.3564	0.3564	0.3564	
漁獲尾数	3,419	1,056	413	223	110	62	43	14	5,340
♂平均体重 (kg)	0.639	1.052	1.467	1.842	2.157	2.416	2.627	2.78	
♀平均体重 (kg)	0.843	1.628	2.533	3.498	4.432	5.324	6.111	6.789	
増産期待量 (kg)	2,533	1,415	826	595	362	240	188	67	6,226
平均単価 (円/kg)	3,410	3,410	3,410	3,410	3,410	3,410	3,410	3,410	
増産期待金額 (千円)	8,638	4,825	2,817	2,029	1,234	818	641	228	21,230

Case 2									
	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚	7歳魚	8歳魚	9歳魚	計
資源増加尾数	11,100	4,616	2,253	1,193	628	338	179	85	
漁獲係数 (F)	0.521	0.361	0.279	0.285	0.264	0.277	0.385	0.253	
自然死亡係数 (M)	0.3564	0.3564	0.3564	0.3564	0.3564	0.3564	0.3564	0.3564	
漁獲尾数	3,850	1,189	465	251	124	69	49	16	6,013
♂平均体重 (kg)	0.639	1.052	1.467	1.842	2.157	2.416	2.627	2.78	
♀平均体重 (kg)	0.843	1.628	2.533	3.498	4.432	5.324	6.111	6.789	
増産期待量 (kg)	2,853	1,593	930	670	409	267	214	77	7,013
平均単価 (円/kg)	3,410	3,410	3,410	3,410	3,410	3,410	3,410	3,410	
増産期待金額 (千円)	9,729	5,432	3,171	2,285	1,395	910	730	263	23,915

Case 3									
	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	6歳魚	7歳魚	8歳魚	9歳魚	計
資源増加尾数	13,858	5,763	2,812	1,490	785	422	224	107	
漁獲係数 (F)	0.521	0.361	0.279	0.285	0.264	0.277	0.385	0.253	
自然死亡係数 (M)	0.3564	0.3564	0.3564	0.3564	0.3564	0.3564	0.3564	0.3564	
漁獲尾数	4,807	1,485	581	313	154	87	61	20	7,508
♂平均体重 (kg)	0.639	1.052	1.467	1.842	2.157	2.416	2.627	2.78	
♀平均体重 (kg)	0.843	1.628	2.533	3.498	4.432	5.324	6.111	6.789	
増産期待量 (kg)	3,562	1,990	1,162	836	507	337	267	96	8,757
平均単価 (円/kg)	3,410	3,410	3,410	3,410	3,410	3,410	3,410	3,410	
増産期待金額 (千円)	12,146	6,786	3,962	2,851	1,729	1,149	910	327	29,860

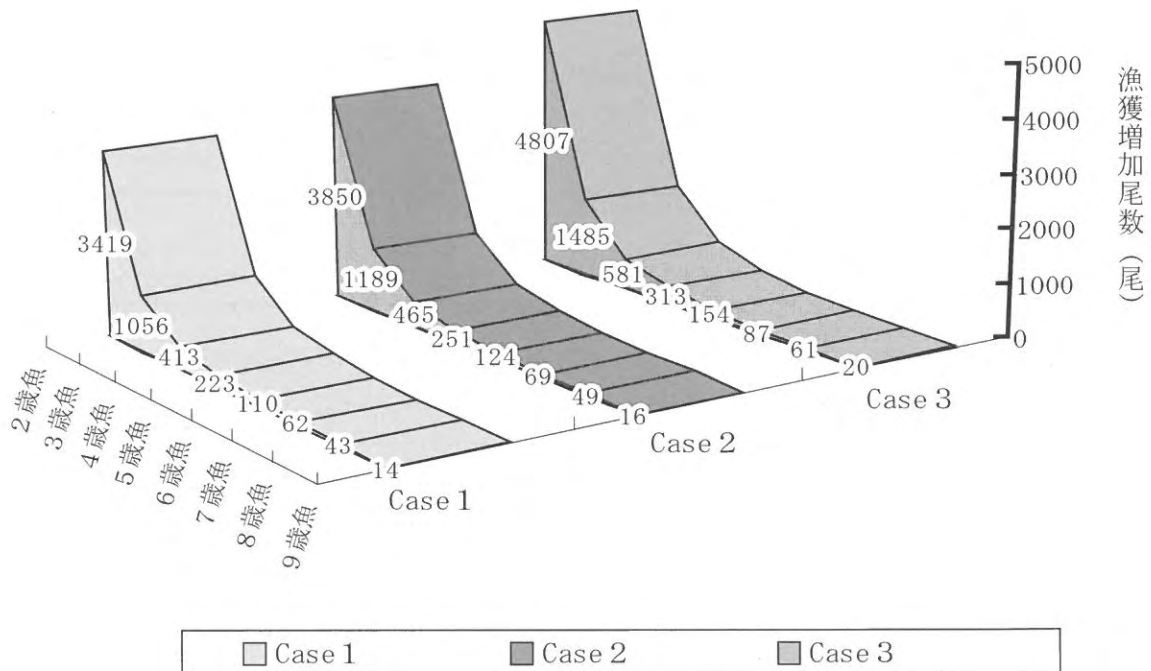


図9 設定条件別漁獲増加尾数

設定した場合について推定をおこなった。推定の際必要なパラメータである漁獲係数、自然死亡係数、現状再現の年齢別漁獲量は、平成3年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書（九州西ブロック福岡県）により報告された数値を用い、ケース別に漁獲対象となる2歳魚の増加尾数を求め表6に示した。北九州・遠賀地先において、増殖場造成により若齢期の漁獲圧や自然死亡の割合が軽減され、増殖場造成以前よりも増加するヒラメ若齢魚は2歳魚当初で9,856～13,858尾と推定された。2歳魚増加尾数から、その後9歳までの漁獲増加尾数はCase 1が5,340尾、Case 2が6,013尾、Case 3が7,508尾となった。この増産尾数に各年齢時の平均体重を乗じて求めた増産重量はCase 1で6,226kg、Case 2で7,013kg、Case 3で8,757kgであった（表7、図

9）。求められたそれぞれの増産期待量をもとに投資効果を次式で求めた。

$$R = ((A \times B - C) \times D / E) / F$$

R……投資効果 D……所得率

A……増産期待量 E……還元率

B……平均単価 F……事業費

C……放流費用等の経費

それぞれのパラメータのうち、漁業者からの聞き取りやこれまでの知見から、平均単価を3,410円/kg（福岡魚市場での活魚平均単価）、放流費用等の経費を0円、所得率を1、事業費を500,000千円とした。

また、還元率は施設耐用年数を30年とし、次式で求めた。

$$E = 0.04 \times (1 + 0.04)^{30} / ((1 + 0.04)^{30} - 1)$$

表8 設定条件別増産期待量

	増産期待量 (kg)	平均単価 (円/kg)	放流費用等 の経費 (円)	所得率	還元率	事業費 (千円)	妥当投資額 (千円)	投資効果
	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)		(R)
Case 1	6,226	3,410	0	1	0.0578	500,000	367,312	0.7346
Case 2	7,013	3,410	0	1	0.0578	500,000	413,743	0.8275
Case 3	8,757	3,410	0	1	0.0578	500,000	516,633	1.0333

表9 建網によるヒラメ以外の魚種についての増産期待量

市場取扱銘柄	魚種名	漁獲重量 (g)		漁獲増加量 (g)	平均単価	増産期待金額
		魚礁区(A)	砂地区(B)			
エイ	アカエイ	0	117	-117	246	-29
	ウチワザメ	604	0	604	246	149
カイメ	コモンサカタザメ	2,782	0	2,782	469	1,305
エソ	マエソ	0	238	-238	288	-69
マダイ	マダイ	1,394	1,023	371	1,150	427
その他タイ類	チダイ	0	54	-54	549	-30
メジナ	メジナ	0	117	-117	634	-74
コショウダイ	コショウダイ	1,381	0	1,381	210	290
バリ	アイゴ	502	0	502	254	128
カワハギ	カワハギ	3,614	1,910	1,704	482	821
ウマヅラハギ	ウマヅラハギ	4,372	124	4,248	497	2,111
カサゴ	カサゴ	234	1,518	-1,284	525	-674
メバル	メバル	0	399	-399	1,626	-649
カレイ	メイタガレイ	0	31	-31	500	-16
シタ類	クロウシノシタ	207	0	207	623	129
	セトウシノシタ	51	0	51	623	32
コチ	マゴチ	1,500	0	1,500	481	722
メゴチ	ネズミゴチ	49	243	-194	525	-102
サバフグ	シロサバフグ	0	508	-508	335	-170
その他フグ	コモンフグ	0	159	-159	335	-53
	ヒガンフグ	0	159	-159	335	-53
その他魚類	カイワリ	0	109	-109	525	-57
	カゴカキダイ	122	0	122	525	64
計		16,812	6,709	10,103	11,983	4,201

求めた投資効果を表8に示した。

自然死亡係数の軽減がないと仮定したCase 1と10%の軽減が見られると仮定したCase 2ではヒラメの増産効果のみでは投資効果が1に満たず、30%軽減されたと仮定したCase 3のみ1以上となった。

増殖場として構造物を設置することにより漁獲圧がほとんど働かなくなることによる漁獲係数の低下は期待されるものの、餌料環境の改善による飛躍的な自然死亡係数の低下はあまり期待されないと考えられる。

よって、増殖場造成の効果算定としては、対象生物であるヒラメの増産効果に加え、ヒラメに対する漁獲圧が非常に少ない磯建網や雑魚カゴなどによるヒラメ以外の魚種による増産効果を考慮して算定することも必要と考えられる。

よって、刺し網調査の結果得られたヒラメ以外の魚種の増産期待量に、平成13年度の北九州魚市場の平均単価を乗じることにより、ヒラメを漁獲対象としない磯建網

の増産期待金額を求めた(表9)。

水揚げ金額は1網あたり4,200円/日の水揚げが期待でき、この数値に増殖場造成海域における有効網張り数、時化等による休漁を考慮して求めた1年間の平均操業日数を乗じ全体の増産期待金額を推定したところ、年間約750万円の増産が期待された。

ヒラメ以外の魚種の増産を考慮した年間便益額はCase 1においても28,793千円となり、投資効果は0.996とほぼ1になる。

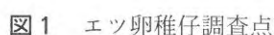
北九州・遠賀地区では他地区と同様高齢者の比率が年々高まってきており、このような状況において、高齢者でも負担が少なく安全に操業できる近場の漁場造成が求められている。そのため、今後の増殖場利用の方向としては小型底びき網、刺し網(筋網)を禁止しヒラメ若齢魚の保護育成を図っていくとともに、比較的高齢者が営む雑魚かごや磯建網などの漁場として活用していくことが望ましいと考えられた。

有明海研究所

—エツ増殖手法の開発—

エツは筑後川および有明海にのみ生息する希少種であると同時に夏の漁業の重要な対象種である。平成6年に過去最低の漁獲量を記録し、エツ増殖および安定漁獲への期待が高まっている。平成8年に行政・研究所・水資源開発公団・漁業者・学識経験からなるエツ資源増殖研究会が発足し、同時に内水面研究所で種苗生産技術開発、九州大学で成熟に関する研究、有明海研究所で漁業実態、生態解明の分担で研究が始まった。有明海研究所では、①川のみでなく海でも行われているエツ漁業実態、②未解明とされる海域での生態、③産卵および稚魚成育状況等再生産関係、④資源の把握と診断、⑤流通の実態等を解明し内水面研究所、九州大学の成果と合わせて⑥エツ増殖手法及び適正漁獲手法の開発を目的としている。

1. 卵稚仔調查



平成14年5月から8月にかけて小潮付近の満潮時に、筑後川に設定した図1に示した7定点（上流より、下田大橋、六五郎橋、青木大橋、鐘ヶ江大橋、昇開橋、新田大橋、河口）において表層、底層の水溫、塩分、5分間の稚魚ネット表層びきを行った。稚魚ネットの採集物は現場で10%ホルマリンで固定し、持ち帰った後、エツの卵、稚魚の計数を行った。稚魚ネットには濾水計をつけておき、回転数から卵、稚魚の分布密度を推定し、流域面積を乗じて現存量を推定するとともに調査期間内の産卵量を推定した。

エツを漁獲する漁業者（①海域，②筑後川下流部：大川地区，③上流部：久留米・城島地区）に操業日誌を依頼し，漁期終了後，回収，集計し漁業者1人あたりの月別漁獲量を調査した。

エツの取扱量がもっとも多いと考えられる柳川市の筑後中部魚市場において、5月から7月にかけて月1回の割合でエツを出荷した漁業者に、セリ前に出荷箱数、漁獲場所（有明海・筑後川）の聞き取り調査を行った。セリ時に価格も併せて聞き取り有明海産と筑後川産の価格を推定した。市場の4月から7月までの取扱箱数および聞き取り調査結果から、有明海産と筑後川産の量を推定した。

1. 卵稚仔調查

表1に卵稚仔調査の結果一覧を、図2に卵現存量の推移を示した。今年度春～夏季の降水量は極端に少なく、5、6、7月の降水量は平年値('79年～'00年)に比べて、それぞれ130.8%、29.8%、56.3%であり、5～7月の積算値では59.2%であった(図3)。このため、水温も5月末以降は昨年よりも高めに推移した(図4)。

表1 エツ卵稚仔調査結果

調査日	st	水深 (m)	表層水温 (℃)	底層水温 (℃)	表層DO (mg/l)	底層DO (mg/l)	表層塩分 (%)	底層塩分 (%)	エツ卵密度 (1000m ³ あたり個体数)	エツ稚魚密度 (1000m ³ あたり個体数)
5.17	0	5	17.23	17.18	9.38	9.22	0.01	0.01	0	0
	1	5.8	17.32	17.27	9.2	9.35	0.01	0.01	0	0
	2	6.4	17.84	17.42	9.3	9.08	0.01	0.01	6	0
	3	4.5	18.24	17.67	8.94	9	0.01	0.01	0	0
	4	8.7	17.89	17.68	8.84	8.74	0.01	0.01	709	13
	5	8.2	17.99	18.1	8.41	6.66	0.28	15.64	3,875	0
6.04	6	6.8	18.55	18.86	7.87	6.46	3.81	27.12	1,248	905
	0	5.8	26.89	24.04	14.5	11.57	0.05	0.05	347	0
	1	5	25.62	24.48	13.87	11.96	0.05	0.04	0	0
	2	5.4	26.89	24.31	15.06	10.66	0.37	1.57	0	0
	3	4.7	26.05	23.95	12.71	8.25	3.2	7.27	7	0
	4	7.4	25.67	23.45	10.45	6.63	8.31	19.94	0	7,242
6.17	5	7	26.05	23.14	11.06	6.13	9.52	25.03	0	1,277
	6	5.69	27.06	22.78	13.11	6.33	12.99	28.57	0	186
	0	5.3	25.74	25.53	6.84	6.38	0.41	0.45	0	0
	1	5	25.88	25.67	5.7	5.17	0.88	0.9	0	0
	2	5.9	25.75	25.63	4.79	4.57	1.49	1.71	0	0
	3	4.9	25.75	25.56	4.44	4.22	3.96	5.36	0	0
7.15	4	7.1	25.59	25.44	4.59	4.49	12.65	15.38	0	617
	5	6.6	25.63	25.23	5.52	5.22	19.19	21.67	43	684
	6	6.7	25.59	24.68	6.26	5.89	23.77	28.25	0	0
	0	6	28.4	28.33	5.04	4.35	0.58	0.7	0	6
	1	6.3	28.51	28.43	3.96	3.78	1.12	1.15	0	0
	2	6.7	28.83	28.51	3.72	3.31	1.99	2.14	0	0
7.31	3	5.9	28.57	28.46	3.27	3	5.31	6.92	0	0
	4	8.5	28.52	28.22	3.73	4.09	13.31	17.46	0	0
	5	7.5	29.01	27.92	5.72	4.64	17.61	21.72	432	4,919
	6	6.9	29.03	27.06	5.82	5.41	20.45	27.85	24	1,682
	0	5.7	29.27	29.07	8.22	8.07	0.06	0.06	0	497
	1	5.2	30.4	29.27	7.64	6.9	0.1	0.11	0	41
8.14	2	5	30.12	29.52	6.46	5.88	0.22	0.29	0	0
	3	4.5	30.03	29.21	4.59	1.43	1.12	1.01	0	0
	4	8	29.87	29.36	4.3	4.22	5.57	10.29	586	37,016
	5	7.2	30.62	29.14	5.84	5.04	11.99	18.69	945	16,506
	6	6.9	30.53	28.53	6.16	5.26	19.58	26.75	278	776
	0	4.2	28.35	27.59	7.07	6.56	0.07	0.07	274	0
8.29	1	4.2	28.77	28.09	4.19	3.91	0.23	0.19	0	0
	2	5	30.76	28.25	4.19	2.92	0.26	0.41	12	0
	3	4.4	28.85	28.41	2.11	1.78	0.76	0.95	0	0
	4	7.5	28.86	28.65	1.42	1.38	4.15	5.73	423	4,456
	5	6.8	29.86	28.72	2.38	2.52	9.33	14.3	406	380
	6	7	30.15	28.77	4.56	4.59	18.73	26.12	21	14
8.29	0	4.4	27.52	27.34	8.52	8.27	0.08	0.08	0	0
	1	4.6	27.41	27.36	6.85	6.68	0.17	0.17	0	0
	2	5.5	27.64	27.55	5.39	0.08	0.43	0.42	0	0
	3	4.4	27.62	27.54	4.32	4.15	1.24	1.08	0	0
	4	7.4	27.79	27.85	4.2	4.19	7.25	10.95	0	0
	5	8.1	28.01	27.71	5.55	4.68	17.35	19.85	0	0
	6	5.7	28.21	27.8	6.23	5.48	21.18	29.44	0	0

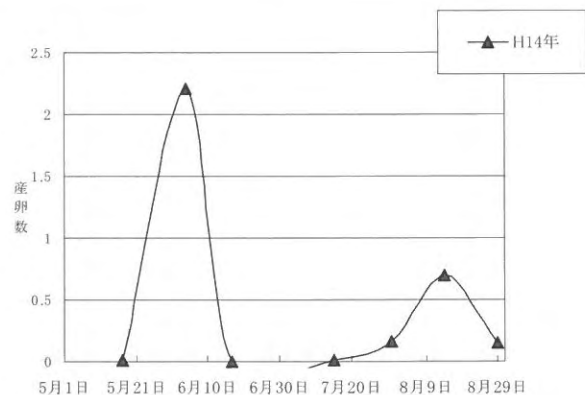
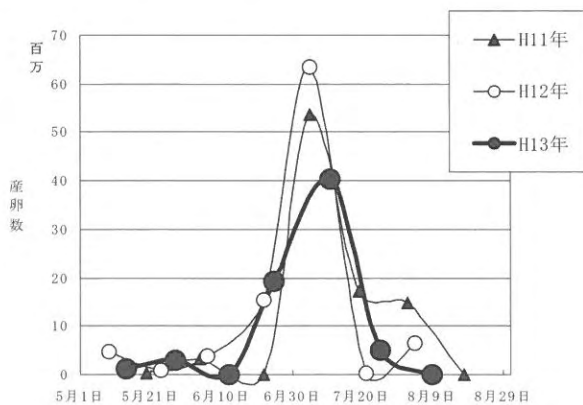


図2 卵現存量の推移

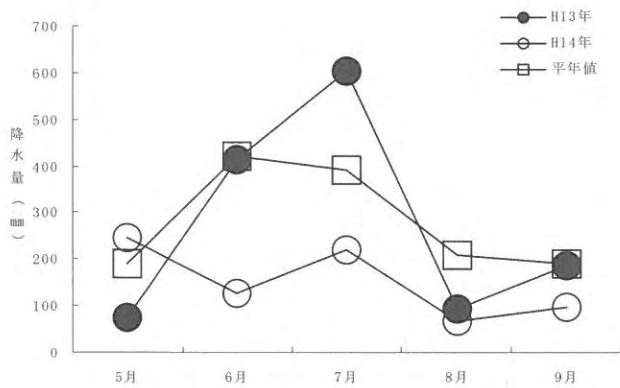


図3 アメダス大牟田における降水量の推移

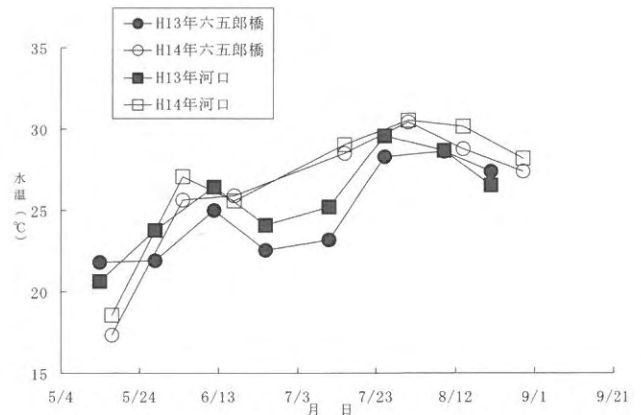


図4 調査時表層水温の推移

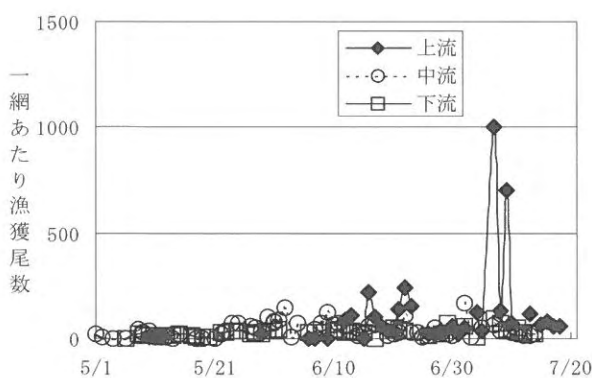


図5 標本船のCPUEの推移

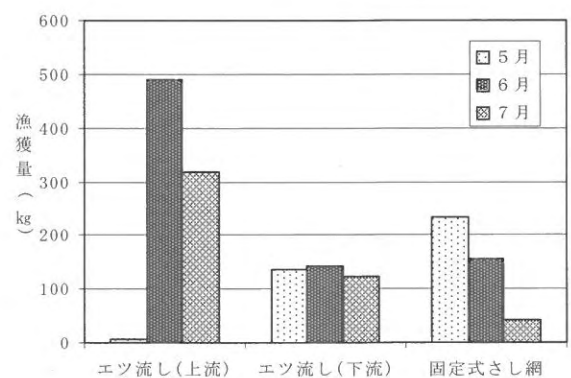


図6 H14年標本船1隻当たり月別漁獲量

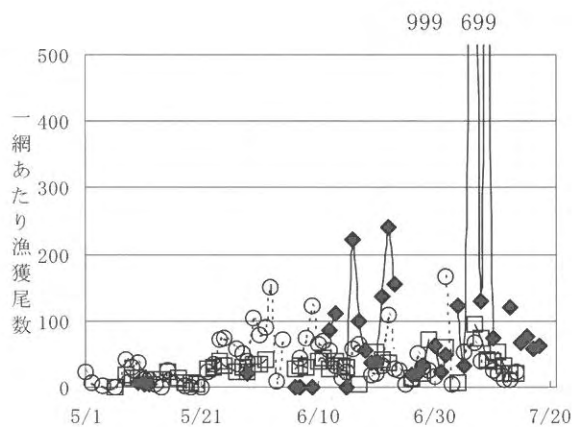


図7 年別標本船1隻当たり総漁獲量

今年度は産卵のピークをおさえることができなかった。

これは、例年よりも小雨であり、増水による卵の流下の時期が限定されていたと思われること、例年は6月末から7月初旬に産卵のピークがあるが、7月初旬の小潮の調査は荒天のため、実施できなかったこと、漁期中の漁獲は順調であったことなどから、産卵は順調に行われたにもかかわらず卵採取ができなかったためと思われる。

2. 標本船調査

標本船のCPUEの推移を図5に、標本船1隻当たり月別漁獲量を図6に、年度別標本船1隻当たり総漁獲量を図7に示した。

今年は6月中旬に小規模な遡上があり、その後7月の初めに大量遡上が見られ、前年に比べると遡上の時期が明確であった。

表2 筑後中部魚市場における漁業種類別、県別、漁場別の構成

年	集計期間	筑後中部取扱量(トン)	漁業種類別(H10, H115-7月、それ以外は4-7月で集計)									県別			漁場別(4-7月で集計)		
			エツ流刺網			固定式さし網			コノシロ網	あんこう網	不明	福岡	佐賀	不明その他	川	海	不明その他
			計	佐賀	福岡	計	佐賀	福岡	佐賀	佐賀	その他						
H10	4-7月	43.6	19.5	8.8	10.7	15.0	0.3	14.7		0.4	5.0	25.4	9.6	5.0	20.0	20.9	2.7
	5-7月	40.0	48.9%			37.6%				1.1%	12.5%	63.6%	23.9%	12.5%	45.9%	47.9%	6.3%
H11	4-7月	33.9	19.3	9.0	10.3	5.4	0.1	5.3	2.7	0.1	2.9	15.6	11.9	2.9	19.8	12.9	1.2
	5-7月	30.4	63.4%			17.7%			8.9%	0.2%	9.7%	51.2%	39.1%	9.7%	58.5%	37.9%	3.5%
H12	4-7月	41.9	20.3	7.6	12.7	10.3	0.4	9.9	4.8	3.3	3.2	22.7	16.0	3.2	20.7	20.4	0.8
	5-7月	36.2	48.4%			24.6%			11.4%	7.8%	7.7%	54.1%	38.2%	7.7%	49.4%	48.7%	1.8%
H13	4-7月	40.2	17.8	6.0	11.8	3.9			9.4	0.8	8.2	15.8	17.7	6.8	18.0	16.3	5.9
	5-7月	36.5	44.4%			9.8%			23.4%	2.1%	20.3%	39.2%	44.1%	16.8%	44.8%	40.6%	14.7%
H14	4-7月	52.2	19.4			15.2			5.7		11.8	30.5	10.3	11.4	19.4	24.2	8.6
	5-7月	46.6	37.2%			29.1%			11.0%		22.7%	58.5%	19.7%	21.9%	37.2%	46.4%	16.4%

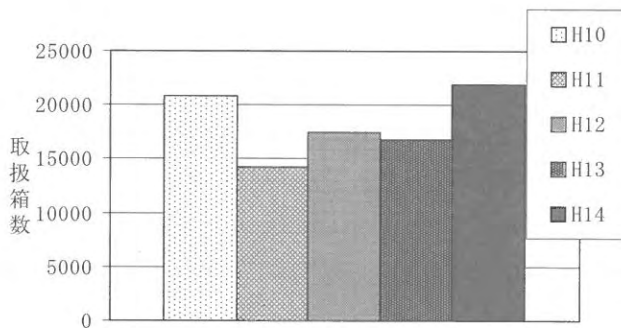


図8 筑後中部魚市場取扱箱数 (4～8月)

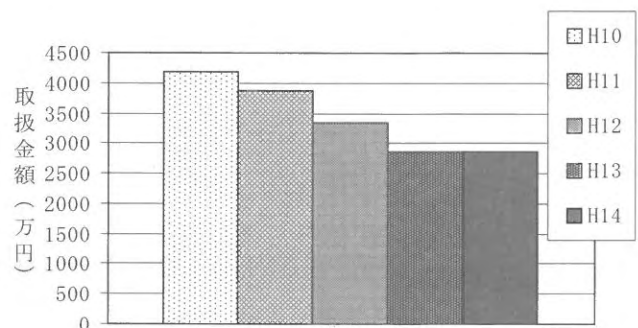


図9 筑後中部魚市場取扱金額 (4～8月)

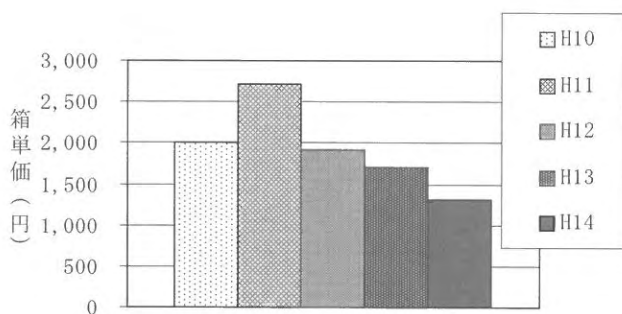


図10 筑後中部魚市場年別平均箱単価 (4～8月)

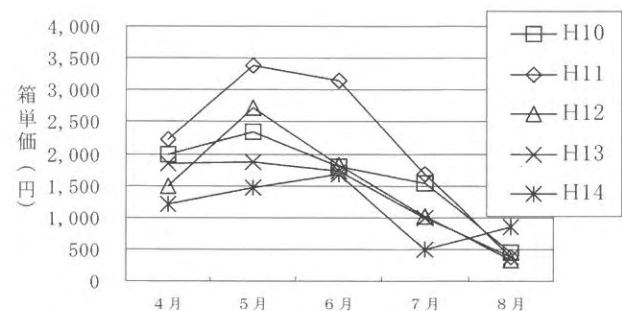


図11 筑後中部魚市場年別箱単価漁期中の推移 (4～8月)

漁期の合計漁獲量は、時期別では5月は過去4年平均の53.5%、6月は78.9%、7月は112.3%、全体で75.2%という状況であった。漁法別では、エツ流し刺し網の上流部で過去4年平均の81.6%、下流部では77.8%、海域の固定式刺し網が64.0%であった。

3. 市場取扱量調査

筑後中部魚市場における漁業種類別、県別、漁場別の取扱量を表2に、筑後中部魚市場の取扱箱数、取扱金額を図8、9に示した。取扱量は前年の128%、取扱金額はほぼ同額となった。漁業種類別割合ではエツ流刺網、

コノシロ網，固定式さし網の順になった。一部把握できない部分があり，県別，漁場別での種類別割合は不明確だが，前年までの経過から，どちらもほぼ同量であったと推定された。

同じく年別の平均箱単価，月別の箱単価の推移を図10，11に示した。漁期を通した箱単価は前年の77.2%であった。漁期初めの最も単価のあがる5月においても，前年の78.4%であり，その後も単価があがることはなかった。年々単価が安くなっている。また，単価が安いため漁期中の価格の変動も小さくなっている傾向が見られた。

文 献

- 1) 林 宗徳 (2000) 筑後川特産種増殖事業 (エツ)，平成10年度福岡水技セ事報
- 2) 林 宗徳 (2001) 筑後川特産種増殖事業 (エツ)，平成11年度福岡水技セ事報
- 3) 筑紫康博・金澤孝弘 (2002) 筑後川特産種増殖事業 (エツ)，平成12年度福岡水技セ事報

水産生物育種の効率化基礎技術の開発

—低塩分耐性アマノリ類の作出と遺伝性に関する研究—

福永 剛・熊谷 香・岩渕 光伸

アマノリ類の品種改良は選抜育種により従来から行われ生長の良い品種が選抜されてきた。その結果、ノリの生産は数量的には安定している。しかし、本県の河川水の影響を受ける岸よりの漁場は恒常的な低塩分のためノリ芽の流出や病害による製品の品質低下が毎年見られ、その生産性は低い。

本研究は地域バイオテクノロジー実用化促進事業で得られた基礎的知見¹⁾を基に、多くの株の中から低塩分下で高生長を示す高品質の新品種を選抜し、それらの特性の評価技術の開発を行った。

方 法

1. 野外養殖試験

低塩分耐性株であるFA89₆₀₋₆₀株を低塩分漁場に漁場を持つ生産者に配布し、野外養殖試験を行った。漁期終了後聞き取り調査を実施した。

2. AFLP法によるDNAレベルでの差異の検出

低塩分耐性株FA89₆₀₋₆₀および元株FA89の葉体から酵素処理によって単離したプロトプラストよりISOPLANT IIを使用してDNAを抽出し、キアゲンチップ20で精製してAFLP解析に供した。プライマーペアはO-A・O-G・O-C・O-Tの4通りの組み合わせを用いた。増幅断片の検出にはアプライドバイオシステムズ社のGenetic Analyzer 310を用いた。

結 果

1. 野外養殖試験

低塩分漁場での野外養殖試験の結果、収量については両系統に大差はなかったが、単価は高い傾向を示した。さらに聞き取り調査の結果、「伸びがよい」、「黒みが強い」、「流失がない」、「加工しやすい」など概ね好評を得た。

2. AFLP法によるDNAレベルでの差異の検出

それぞれの系統2個体ずつからDNAを抽出してAFL

P解析を行い、4プライマーペアで合計109本の増幅断片が認められた。同一系統のAFLPパターンは完全に一致した。低塩分耐性株と元株との間に11本の多型断片が認められた。そのうち最も明瞭な多型バンドはプライマーペアO-Cの194bpとO-Tの73bpの2増幅断片であった。これらのことから、低塩分耐性株はDNAに突然変異が生じ、形質が変化した株であると推察された。

考 察

本試験により低塩分耐性株FA89₆₀₋₆₀は在来種と比較して低塩分漁場において安定した生産が可能であるとともに品質についても優れていることがわかった。今後は生産者の反応にもあげられた、黒みが強いという色調や加工のしやすさに加えて味等についても実験を行い明らかにしていく必要がある。

AFLPについては、他の低塩分耐性株を調査して、FA89₆₀₋₆₀と元株間に認められた多型断片と共通する断片が存在するかどうか調べる必要がある。また、低塩分耐性DNAマーカーの特定には、交配試験が必要である。

本試験によりプロトプラスト培養系を使って、クローン再生体の中から他とは違う形質を持つ個体を選ぶことによりDNAが変異している個体を効率的に選抜できる

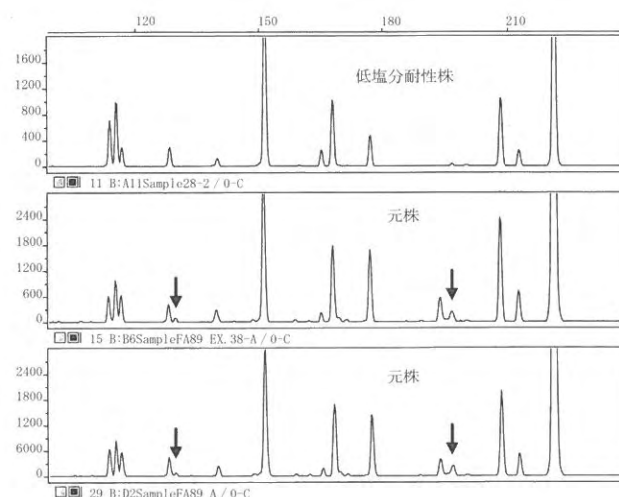


図1 低塩分耐性株と元株のAFLPパターン

プライマーペアはO-C 矢印は元株だけに認められた断片

ことが証明された。従って、多様なスクリーニングを行えば、本法による育種はこれからも応用性が高いであろう。また、種々のマーカーが同定されれば、良い形質を複数持った株を作ることも可能と考えられる。

文 献

- 1) 岩渕光伸, 小谷正幸: 平成7年度地域バイオテクノロジー実用化技術研究開発促進事業報告書

ノリ養殖の高度化に関する調査

福永 剛・小谷 正幸・尾田 成幸・熊谷 香・半田 亮司

本調査は有明海の主幹産業であるノリ養殖の生産安定を主目的とし、養殖漁場における気象・海況とノリの生長・病害の状況の情報を収集・分析し、「ノリ養殖情報」、「海況速報」を定期的に発行することにより、適正な養殖管理と病害被害防止を図るために実施した。

方法及び資料

1. 気象・海況調査

図1に示した19調査点について、平成14年9月から平成15年4月まで原則として週2回昼間満潮時に調査を実施した。調査項目は、水温、比重、無機三態窒素（栄養塩量）、およびプランクトンの沈殿量である。無機三態窒素は既報の方¹⁾により測定した。プランクトンの沈殿量は図1の奇数点およびB点の9点について既報の方

法²⁾により測定した。

気象資料は九州沖縄農業研究センター水田作研究部（筑後市羽犬塚）資料を用いた。

2. ノリの生長・病害調査

図1に示した19調査点について、海況調査に合わせてノリを採集し、芽付き、葉長、色調および病害程度について観察を行った。病状評価は既報の方³⁾に従った。

3. ノリ生産統計

柳川大川、大和高田および大牟田共販漁連の各共販結果を用いた。

結果及び考察

1. 気象・海況調査

(1) 漁期前

- ・漁期前の降水量が少なく、少雨傾向が継続した。
- ・8、9月に珪藻赤潮が長期にわたり発生した。
- ・栄養塩が少ないまま漁期を迎えた。採苗直前の10月3日で平均 $4.8 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ とノリの色落ち経験指標の $7 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ を下回っていた。

(2) 漁期中

水 温：採苗当日は満潮時で 24.5°C と平年より 1°C 高めであった。しかし、3日後の10月9日から10月27日にかけて水温の急激な降下が見られ、12月上旬までは平年より $1.5\sim 4^{\circ}\text{C}$ 低めで推移した。その後12月中旬と1月下旬にやや高め、12月下旬から1月中旬に低めで推移し、2月中旬以降漁期末まで、概ね平年より高めで推移した。

比 重：採苗日前後は平年よりやや高めで推移したが、11月12日に13.5ミリの降雨があり、小潮と重なったため比重が低下した。その後、小潮の影響で一時的な低下が見られたが、ほぼ平年並みで推移した。冷凍出庫が行われた12月中旬には、ほぼ平年並みで推移した。2月中旬には降雨が小潮と重なり一時的に低下したが、全般的に平年並みで推移した。

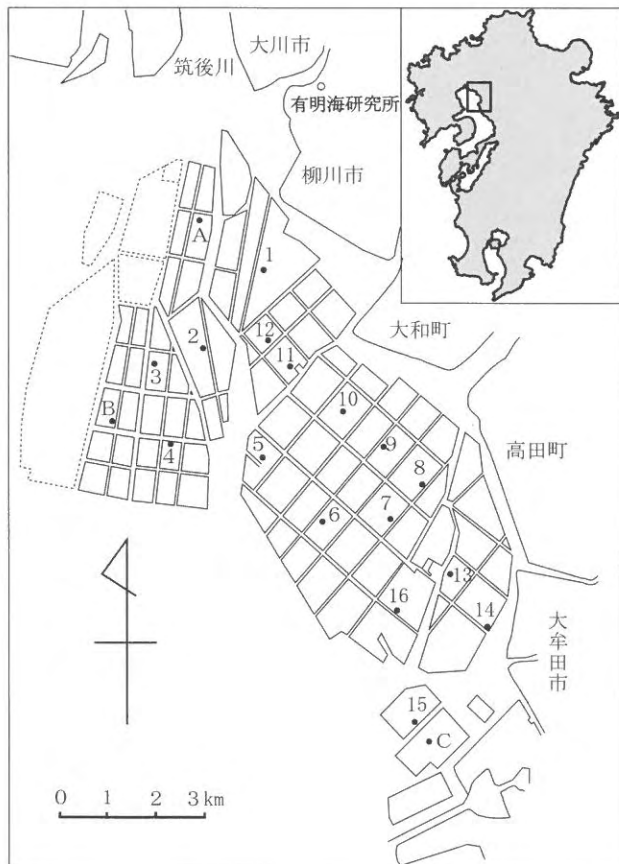


図1 ノリ養殖場と調査点

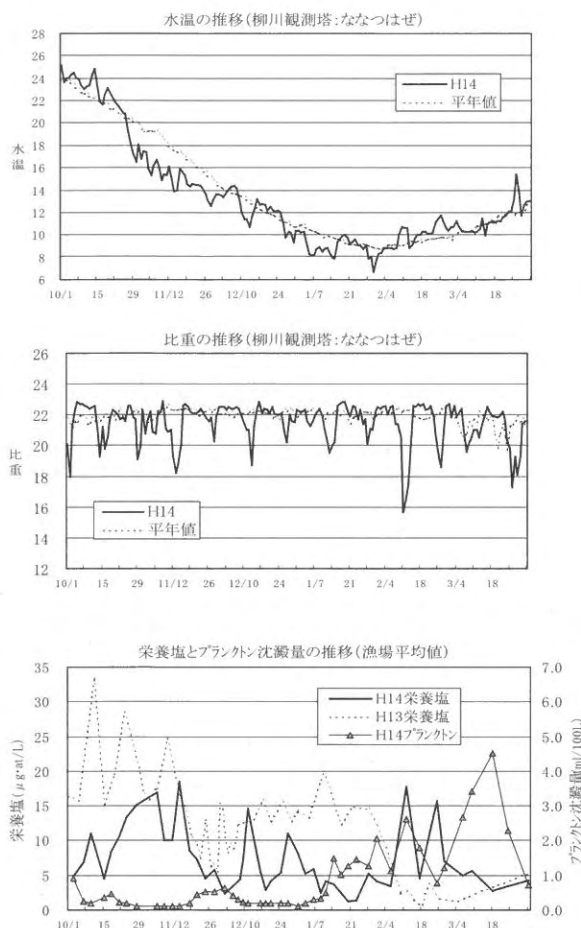


図2 平成14年度ノリ漁期における水温、比重、栄養塩量およびプランクトン量の推移（水温および比重は柳川沖の昼間満潮時のデータ）

栄養塩：少雨を起因とする渇水と夏期のプランクトンの長期発生のため、漁期直前は平均 $4.8 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ と極端に少ない状況であった。採苗後から11月中旬にかけては平均 $5 \sim 18 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ といくぶん持ち直したが、好天によるノリの好生長で消費され、11月下旬にかけて急激に減少した。以降は降雨による供給もあったが、大きく回復しないまま漸減し、1月上旬まで $2 \sim 5 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ と低レベルで推移した。また、11月下旬から12月下旬まで局所的な赤潮が発生した。構成種は渦鞭毛藻のギムノディニウム ザンギナムであった。1月14日にプランクトンの増殖が認められると更に減少し、 $1 \sim 5 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ で推移した。当初のプランクトンの優占種はスケレトネマであったが、1月21日にはリゾソレニアに変遷した。その後2月12日の降雨を機にプランクトン量は一時的に減少したが、27日にリゾソレニアを構成種とする珪藻赤潮が再度増殖し、4月2日まで継続した。この間の栄養塩量は $3 \sim 7 \mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{L}$ と低レベルで推移した。

潮位：昼の干潮時でみると、10月は潮汐表よりもやや高め、11月以降はほぼ潮汐表どおりであったが、2月は潮汐表よりやや高めで推移した。

栄養塩：採苗から11月中旬にかけては平均 $15 \sim 33 \mu\text{g}$

2. 養殖経過

(1) 採苗・秋芽生産

- ・採苗は10月6日（旧暦9月1日、午前6時出港）から開始された。
- ・ラッカサンの撤収は採苗当日から開始され、4日後の10日にはほぼ終了した。
- ・網洗いは10月15日から開始された。
- ・三枚展開は10月21～26日にかけて行われた。
- ・活性処理はアオノリ駆除を目的として10月27日～11月2日までの期間で行われた。生産期の活性処理は実施されなかった。
- ・冷凍入庫は10月29日頃から開始され、11月5日までに概ね終了した。この時期は小潮にあたり、雨の日が多かった。
- ・摘採は11月6、7日頃から始まった。
- ・秋芽生産では4～5回の摘採が行われ、共販は3回実施された。
- ・11月5日までに網の撤去が行われた。
- ・秋芽生産過去5年比は枚数で1.70（史上2位）、金額で1.39（史上4位）であった。

(2) 冷凍生産・三期作

- ・冷凍網の出庫は12月10日（旧暦11月7日、午前6時）から開始され、12日にはほぼ終了した。
- ・12月8～9日に矢部川から86万トンの緊急放流が行われた。
- ・12月18日頃から摘採が始まったが、主に柳川大川地区の漁場でスミノリやクモリノリの発生が目立ち、12月下旬まで継続した。
- ・12月18日頃から沖の漁場で軽微な色調の低下が認められたが、12月末には回復した。
- ・1月9日頃から沖側の漁場（大牟田地先）で「色落ち」が確認され、1月14日には漁場の約4割、1月20日には7～8割に被害が広がり、網の撤去（23日時点で漁場の1割）も始まった。
- ・2月18日～28日に支柱の中間撤去が行われ、約4割の支柱が撤去された。
- ・2月下旬に大和高田地区、3月10日から柳川大川地区で三期作網の張り込みが行われた。その結果、2月下

表1 平成14年度ノリ共販実績

		第1回	第2回	第3回(秋芽最終)	第4回(コササ冷凍)	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回	前年度実績	対前年比
	柳川大川	11.18	11.28	12.11	12.23	1.8	1.22	2.5	2.19	3.12	4.9		
	大和大平田	11.17	11.27	12.10	12.22	1.7	1.21	2.4	2.18	3.26	4.8		
柳川大川	枚数	88,634,000	69,582,500	54,351,400	18,928,100	71,649,600	82,222,900	58,036,600	66,062,900	29,605,300	61,542,300		
	単価	13.59	10.94	7.86	13.21	12.22	10.71	9.00	6.82	5.73	3.85		
	金額	1,204,429,850	760,929,090	427,017,775	250,062,334	875,674,084	880,598,732	522,209,499	450,782,338	169,506,429	236,652,003		
	累	88,634,000	158,216,500	212,567,900	231,496,000	303,145,600	385,368,500	443,405,100	509,468,000	539,073,300	600,615,600	729,953,800	0.82
	計	13.59	12.42	11.25	11.41	11.61	11.41	11.10	10.54	10.28	9.62	11.81	-2.19
	計	1,204,429,850	1,965,358,940	2,392,376,715	2,642,439,049	3,518,113,133	4,398,711,865	4,920,921,364	5,371,703,702	5,541,210,131	5,777,862,134	8,618,391,679	0.67
大和高田	枚数	99,659,200	64,059,400	53,709,700	35,671,800	87,209,000	79,251,900	31,189,400	15,355,300	41,451,400	3,659,100		
	単価	15.08	10.75	6.99	14.93	11.58	9.03	5.23	4.75	6.32	1.83		
	金額	1,502,689,760	688,657,205	375,257,545	532,642,126	1,009,601,023	715,558,569	162,988,922	72,993,816	262,035,623	6,691,433		
	累	99,659,200	163,718,600	217,428,300	253,100,100	340,309,100	419,561,000	450,750,400	466,105,700	507,557,100	511,216,200	726,606,100	0.70
	計	15.08	13.38	11.80	12.25	12.07	11.50	11.06	10.86	10.49	10.42	12.58	-2.16
	計	1,502,689,760	2,191,346,965	2,566,604,510	3,099,246,636	4,108,847,659	4,824,406,228	4,987,395,150	5,060,388,966	5,322,424,589	5,329,116,022	9,140,723,027	0.58
大牟田	枚数	12,607,700	9,138,600	9,228,800	4,501,800	9,809,100	11,543,800	931,100	1,942,300	2,843,900	0		
	単価	13.89	11.00	6.57	13.05	11.32	9.35	6.33	4.24	4.35	0		
	金額	175,104,840	100,518,538	60,637,195	58,732,325	111,024,404	107,926,342	5,896,851	8,239,731	12,366,141	0		
	累	12,607,700	21,746,300	30,975,100	35,476,900	45,286,000	56,829,800	57,760,900	59,703,200	62,547,100	62,547,100	90,749,900	0.69
	計	13.89	12.67	10.86	11.13	11.17	10.80	10.73	10.52	10.24	10.24	12.11	-1.87
	計	175,104,840	275,623,378	336,260,573	394,992,898	506,017,302	613,943,644	619,840,495	628,080,226	640,446,367	640,446,367	1,098,855,208	0.58
海区合計	枚数	200,900,900	142,780,500	117,289,900	59,101,700	168,667,700	173,018,600	90,157,100	83,360,500	73,900,600	65,201,400		
	単価	14.35	10.86	7.36	14.24	11.84	9.85	7.67	6.38	6.01	3.73		
	金額	2,882,224,450	1,550,104,833	862,912,515	841,436,785	1,996,299,511	1,704,083,643	691,095,272	532,015,885	443,908,193	243,343,436		
	累	200,900,900	343,681,400	460,971,300	520,073,000	688,740,700	861,759,300	951,916,400	1,035,276,900	1,109,177,500	1,174,378,900	1,547,309,800	0.76
	計	14.35	12.90	11.49	11.80	11.81	11.42	11.06	10.68	10.37	10.00	12.19	-2.18
	計	2,882,224,450	4,432,329,283	5,295,241,798	6,136,678,583	8,132,978,094	9,837,061,737	10,528,157,009	11,060,172,894	11,504,081,087	11,747,424,523	18,857,969,914	0.62
累計の前年比	枚数	1.49	1.03	1.02	1.03	0.95	0.93	0.83	0.74	0.77	0.76		
	単価	-3.98	-2.09	-2.53	-3.52	-3.84	-3.39	-2.96	-2.11	-2.20	-2.18		
	金額	1.16	0.88	0.83	0.79	0.72	0.72	0.65	0.62	0.63	0.62		
累計の過去5年比(08-11,13)	枚数	1.24	1.39	1.70	1.18	0.96	0.90	0.82	0.80	0.81	0.84		
	単価	-1.38	-1.44	-2.58	-5.21	-3.71	-2.92	-2.35	-2.08	-2.05	-2.30		
	金額	1.13	1.25	1.39	0.82	0.73	0.72	0.67	0.67	0.68	0.68		
H13年	第1回	第2回	第3回(秋芽最終)	第4回(コササ冷凍)	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回			
	回 枚数	135,084,900	200,142,000	117,581,400	53,860,300	218,689,300	200,052,000	223,720,500	248,090,600	46,378,600	103,710,200		
	数 単価	18.33	12.73	11.26	26.24	16.40	11.76	10.78	7.08	5.90	6.87		
	別 金額	2,475,483,244	2,548,211,146	1,324,499,744	1,413,204,277	3,587,355,129	2,353,426,426	2,411,419,834	1,757,699,323	273,689,506	712,981,285		
	累	135,084,900	335,226,900	452,808,300	506,668,600	725,357,900	925,409,900	1,149,130,400	1,397,221,000	1,443,599,600	1,547,309,800		
	計	18.33	14.99	14.02	15.32	15.65	14.81	14.02	12.79	12.57	12.19		
	計	2,475,483,244	5,023,694,390	6,348,194,134	7,761,398,411	11,348,753,540	13,702,179,966	16,113,599,800	17,871,299,123	18,144,988,629	18,857,969,914		
過去5年平均(08-11,13)	累	161,601,800	246,949,020	270,465,300	440,324,960	718,602,340	956,859,140	1,162,870,700	1,295,469,860	1,370,806,640	1,398,827,860		
	計	15.73	14.33	14.07	17.01	15.52	14.34	13.41	12.77	12.42	12.30		
	計	2,541,597,183	3,539,684,397	3,804,584,346	7,489,917,748	11,150,611,681	13,720,589,535	15,599,800,926	16,538,540,673	17,024,037,080	17,205,103,801		

旬に出庫された網については色のあるノリが摘採されたが、全体としては良好な結果とはならなかった。

- ・4月10日～18日にかけて支柱が撤去された。
- ・冷凍生産・三期作全体としては生産額の過去5年比が0.52と不作となった。

2. ノリの生長・病害

(1) 採苗・秋芽生産

- ・芽数は採苗当初はうすいものが目立ったが、10月9、10日の朝の冷え込みにより順調に増加して、最終的には「ややあつめから適正」であった。
- ・アオノリは10月15日に初認された。着生程度は平年よりやや多めであった。
- ・生長はほぼ平年並みであった。
- ・二次芽は10月18日頃に確認された。
- ・あかぐされ病、壺状菌病ともに11月13日に初認された。

あかぐされ病は軽微な状態で全域に、壺状菌病は軽微な状態で有区38号で認められた。

- ・あかぐされ病の病勢は水温が低めに推移したため弱かった。

(2) 冷凍生産・三期作

- ・出庫後のもどりは良好と判断されたが、低水温のため色調はややうすかった。
- ・12月13日の調査において1調査点で、軽微な細菌が認められ、12月20日の調査では19点中11点で軽微な細菌が認められた。また、原形質吐出は9点で認められた。さらに12月下旬にかけて重症となった。
- ・その後冷凍初回と2回目の摘採時に製品の光沢が消失する「スミノリ」が発生した。これは平成2年度漁期以来の発生であった。
- ・1月6日に栄養塩の低下によって色調の低下が見られ、

14日には漁場の約4割で「色落ち」が発生した。

- ・あかぐされ病は12月18日、壺状菌病は12月27日に初認された。両病害とも地区によっては重症な網もみられたが、全体的には大きな被害とはならなかった。

3. 今漁期の特異点

(1) 採苗・秋芽生産

- ・10月下旬から12月上旬にかけて水温が平年より2～4℃低めに推移したため秋芽生産が豊作となった。
- ・プランクトン量は少なく推移したが、小雨によりもともと栄養塩が低レベルであったことに加えて、11月下旬には小潮と晴天が重なり、ノリの生長が極めて良かったため、ノリの消費により栄養塩が減少し、色落ちが発生した。

(2) 冷凍生産・三期作

- ・冷凍初回と2回目の摘採時に製品の光沢が消失する「スミノリ」が発生した。これは平成2年度漁期以来であった。
- ・スミノリは柳川大川地区に多く見られ、冷凍初回摘採時、製品として出荷できないノリが見られた。
- ・スミノリ発生の原因は、小潮と降雨により入庫時の干出・乾燥が不十分であったため、冷凍網の健全度が低かったこと、さらに12月下旬の共販に出荷を間に合わせるために、網を低く張る養殖が行われ、葉体細胞壁が薄かったことなどが考えられた。また、ここ数年、主に柳川大川地区において摘採前に活性処理をしなくてもスミノリが発生しなかったことによる活性処理回避の養殖が行われたためと考えられる。
- ・スミノリ防止のため高吊りが行われ、生産数量が伸びなかった。
- ・スミノリが治まりノリが健全になった年明けの3回目摘採時には、珪藻プランクトンの増殖と栄養塩低下による色落ちが発生した。

4. 共販

共販結果を表1に示した。

(1) 秋芽生産

生産枚数は4億6,097万1,300枚（前年同期比1.02，過去5年平均比1.70），生産金額は52億9,524万1,798円（前年同期比0.83，過去5年平均比1.39），平均単価は11.49円（前年より2.53円安，過去5年平均より2.58円安）であった。

(2) 冷凍生産

生産枚数は7億1,340万7,600枚（前年同期比0.65，過去5年平均比0.63），生産金額は64億5,218万2,725円（前年同期比0.52，過去5年平均比0.48），平均単価は9.04円（前年より2.39円安，過去5年平均より2.83円安）であった。

(3) 漁期生産

生産枚数は11億7,437万8,900枚（前年同期比0.76，過去5年平均比0.84），生産金額は117億4,742万4,523円（前年同期比0.62，過去5年平均比0.68），平均単価は10.00円（前年より2.18円安，過去5年平均より2.30円安）であった。

文 献

- 1) 半田亮司ら：ノリ養殖高度化に関する調査，福岡県水産海洋技術センター事業報告，165-169（1994）
- 2) 半田亮司：有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長，福岡県有明水産試験場業務報告，93-97（1986）
- 3) 半田亮司：ノリの病害データの指数化について，西海区ブロック藻類・介類研究報告第6号，水産庁西海区水産研究所（1989）

付表 1 漁場調査結果 (1) 水温

℃

調査点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
平成14年9月13日	28	28.2	28.2	28.2	28.3	28.2	28.3	28.3	28.4	28.4	28.2	28.2	28.3	27.9	28.3	
平成14年9月17日	25.2	24.9	24.7	25.9	25.7	26.1	26.1	25.9	25.7	25.2	25.1	25.1	25.3	25.3	25.8	26.1
平成14年9月20日	25.1	24.7	25	24.9	25.2	25.2	25.2	24.9	24.9	25	25.2	25.2	25.4	25.3	25.2	25.2
平成14年9月24日	25.1	24.7	24.6	25	25	25.2	25.1	24.8	24.7	24.8	25	25.3	25	25.1	25	25.2
平成14年9月27日	24.5	24.1	24	24.2	24.6	24.6	24.5	24	23.9	24.1	24.5	24.6	24.6	24	24.7	24.7
平成14年9月30日	25.9	25.6	25.6	25.5	25.5	25.3	25.4	25.4	25.6	25.7	25.4	25.3	25.4	25.5	25.2	25.5
平成14年10月3日	23.6	23.8	24	24.2	24.1	24.3	24.2	24.1	24	24.1	23.8	23.9	24.2	24.3	24.3	24.5
平成14年10月7日	22.9	23.6	23.6	24.1	24.1	24.2	24.1	24.1	24	23.9	24	24	24.1	24.1	24.2	24.2
平成14年10月10日	22.4	23.2	23.2	22.2	22.2	22.4	22.7	22.2	22.7	22.6	22.4	23	23.2	23.2	23.2	23.1
平成14年10月15日	23.3	23.2	23.3	23.2	23.2	23.2	23.2	23.1	23.1	23.3	23.2	23.2	23.5	23.5	23.3	23.2
平成14年10月18日	21.9	22.6	22.6	22.3	22	22.1	22.4	22.4	22.2	22.2	22.6	22.8	22.7	22.8	22.6	22.3
平成14年10月21日	21.6	21.9	21.9	22.1	22.2	22.3	22.2	21.9	22	22.3	22.3	22	22.6	21.7	22.7	22.6
平成14年10月24日	20.3	21.3	21	20.2	20.5	20.4	20.6	20.6	20.6	20.7	20.7	20.8	21.2	21.3	21.3	20.3
平成14年10月28日	18.2	18.4	17.8	16.8	17.5	17.2	17.9	17.7	17.4	17.3	16.9	18.2	18.5	17.6	18.8	17.7
平成14年11月5日	13.8	14.7	15.2	15.9	16.3	16	15.8	15.3	15.2	14.8	15.4	16.2	16.2	16.1	16.3	16.2
平成14年11月8日	16.2	16.4	16.4	15.1	15.5	15.5	16	15.8	15.8	15.8	15.8	16.5	16.5	16.2	16.5	16.4
平成14年11月11日	15.1	14.6	14.2	14.2	14.3	14.9	14.7	14.4	14.3	14.5	14.3	14.3	15.3	15.2	15.5	15.6
平成14年11月14日	13.8	14	13.7	14.2	14.3	14.2	14.2	14.4	13.9	13.9	14	14.2	14.2	14.2	15	14.3
平成14年11月18日	14.5	14.4	14.4	14.8	14.7	14.2	14.5	14.4	14.4	14.5	14.7	15.2	14.9	14.7	15.4	15.5
平成14年11月21日	13.1	14.6	14.5	13.5	13.7	14	14.2	14.2	14.1	14.2	14.2	14.6	14.7	14.5	14.8	14.7
平成14年11月24日	14	13.6	13.7	13.8	14.1	14.3	14.5	14	13.9	13.9	14.1	14.4	14.5	14.1	14.6	14.6
平成14年11月28日	12.9	12.3	12.3	11.7	12.6	12.7	12.4	12.2	12.2	12.2	12.5	12.3	12	11.8	12.8	13
平成14年12月2日	12.2	12.8	12.8	13.3	13.9	13.6	13.6	12.8	12.7	13.1	13.3	13.6	12.9	13.3	14.2	13.7
平成14年12月5日	13.4	13.8	13.7	14.1	14.1	14.2	14.5	14.3	14.2	14.2	14.1	14.1	14.5	14.5	14.7	14.3
平成14年12月7日	13.7	14.2	14	14.2	14.3	14.4	14.6	14.5	14.2	13.8	14.2	14.3	15	14.6	15	14.8
平成14年12月8日	13.4	13.9	13.4	13.9	14	14.1	14.4	14.2	14.2	14	14.1	14.2	14.6	13.7	14.5	14.6
平成14年12月9日	12.8	12.4	11.4	12.8	13.4	13.1	12.8	12.7	12.7	12.7	12.7	13.1	13	12.2	12.9	13.2
平成14年12月11日	10.9	10.6	10	10.6	11.1	11.1	10.5	10.7	10.6	10.6	11	10.6	9.7	9.5	10.6	12
平成14年12月13日	9.7	9.7	8.7	9.2	9.2	9.7	9.9	8.9	9.2	9.6	9	9.6	9.1	9.6	10.4	9.7
平成14年12月16日	11.4	11.7	11.7	12.3	12.6	12.8	12.3	11.7	11.4	11.6	12.8	12.7	12.3	12.4	12.7	12.3
平成14年12月18日	11.4	12.2	12	12.4	12.6	12.8	12.7	11.9	11.9	12	12.6	12.5	12.2	12.6	13	12.9
平成14年12月20日	10.7	11.6	11.2	11.7	12.1	12.1	12.2	12	11.9	11.6	12	12.2	12.3	11.7	12.2	12.5
平成14年12月24日	10.9	11.5	11.8	12	12.1	12.2	12.4	12	11.8	11.6	12.2	12.2	12.3	12.2	12.2	12.2
平成14年12月27日	10.1	9.7	9.3	9.7	10	10.1	10	9.7	9.6	9.6	9.6	9.8	9.5	9.5	10.5	10.7
平成14年12月31日	8.8	9.6	9.3	9.8	10	10.6	10.4	9.2	9.2	9.3	9.5	10.4	9.4	9.5	10.2	10.7
平成15年1月3日	8.5	9.5	9.6	10.1	10.4	10.3	10.1	9.9	9.9	9.9	10.1	10.1	10.2	9.7	10.2	10.4
平成15年1月6日	7.8	6.7	7.1	7.4	8.3	8	8.4	7.5	7.5	7.5	8.1	8.2	8.5	6.5	8.4	8.4
平成15年1月9日	8.1	7.8	7.5	8.2	8.7	8.4	8.3	8.3	8.2	8.2	8.4	8.2	9	8.3	9.4	9.1
平成15年1月11日	8.6	8.6	8.6	9.3	9.2	9	8.5	8.2	8.4	8.5	8.8	8.8	8.6	8.2	8.9	9
平成15年1月14日	7.8	8.3	8.1	8.2	8.5	8.4	8.2	8.2	8.2	8.3	8.1	8.3	8.2	8.7	9	8.8
平成15年1月17日	8.2	8.8	8.9	9.2	9.5	9.9	10.9	9.6	9.2	9.1	9.6	9.9	10.1	9.7	10.2	10.2
平成15年1月20日	9.9	9.5	9.5	9.7	9.9	10	10	9.9	9.9	9.6	9.8	10	10.1	10	10.1	10.2
平成15年1月23日	9.2	9.4	9.1	9.1	9.3	9.4	9.4	9.1	9.1	8.9	9.3	9.2	9.5	9.4	9.5	9.5
平成15年1月28日	7.4	7.8	7.8	7.8	8.1	8	7.5	7.8	7.4	7.1	7.2	7.9	7.6	7.4	8.1	8.2
平成15年1月31日	6.6	6.6	6.8	7.7	8.3	8.4	8.2	7.6	7.5	7.1	7.8	8	7.5	7.3	9.2	8.9
平成15年2月6日	9.3	8.4	8.3	8.7	8.9	9	9.3	9.1	9.2	9.4	9	9.2	9.2	8.7	9.3	9.2
平成15年2月12日	10.5	10.7	10.4	10.5	10.4	10.6	10.2	11.1	10.8	10.8	10.6	10.6	10.6	10.6	10.5	10.4
平成15年2月17日	10.2	9.8	9.7	10.2	10.2	10.3	10.3	10.2	10.3	10.1	10.2	10.3	10.3	10.1	10.3	10.2
平成15年2月24日	12.1	12.5	12.3	11.9	11.4	11.6	11.7	12.2	11.9	11.7	11.8	11.9	11.8	11.7	11.6	11.6
平成15年2月27日	10.5	10.7	10.5	10.6	10.8	10.7	10.8	10.7	10.7	10.8	10.6	10.5	11	11.2	11.1	10.9
平成15年3月6日	9.7	10.1	10.1	10.3	10.6	10.6	10.6	10.5	10.4	10.3	10.4	10.5	10.5	10.2	10.5	10.7
平成15年3月10日	10.6	10.5	10.6	10.6	10.6	10.7	10.8	9.9	10.8	10.9	10.7	10.9	10.6	10.1	10.6	10.8
平成15年3月18日	11	11.2	11.4	11.3	11.3	11.5	11.3	11.4	11.3	11.4	11.2	11.4	11.6	11.5	11.6	11.5
平成15年3月24日	12.2	12.2	12.1	12.1	12	12.1	12.2	12.3	12.2	12.3	12.3	12.2	12.3	12.4	12.4	12.3
平成15年4月1日	13.9	14.2	14	13.7	13.2	13.5	13.7	13.8	13.9	14.7	13.5	13.6	13.8	14.3	14.3	13.7

付表2 漁場調査結果(2) 比重

調査点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
平成14年9月13日	24.6	24.2	23.8	23.8	23.7	24.4	23.2	23.2	23.3	23.3	22.6	22.9	23.6	23.2	23.1	23
平成14年9月17日	6.1	5.7	6.3	22.4	20.6	23.8	23.5	22.7	23	15	8.5	11.9	20.7	17.9	22.7	23.5
平成14年9月20日	20.6	22.7	22.6	22.7	23.5	23.8	24	23	22.9	22.9	23.4	22.2	23.6	23.1	23.8	23.6
平成14年9月24日	23.5	23.1	22.7	22.9	23.1	23.1	23.2	23.2	23	23	22.8	23	23.3	23.4	23.5	23.3
平成14年9月27日	23.9	23.4	22.8	23.2	23.5	23.6	23.6	23.2	23.1	23.1	23.3	23.3	23.6	22.9	23.9	23.6
平成14年9月30日	19	19.7	19.8	16.4	17.7	17.9	17.8	18.9	19.1	19.9	20.5	20.5	21.1	21.1	22.5	22.4
平成14年10月3日	21.6	22	22.3	22.7	22.9	23	22.5	21.9	21.9	21.9	21.9	22.6	22.1	22.5	23.1	23.3
平成14年10月7日	20.2	22.7	22	23.2	23.1	23.3	23.3	23.3	22.9	23.1	22.8	22.8	23.5	23.4	23.7	23.4
平成14年10月10日	20.9	22.8	22.7	21.3	23.2	22	22.5	22.3	23	23	23.2	22.9	23.2	23.4	23.4	23.3
平成14年10月15日	21.2	20.6	21	22	22.8	22.9	22.4	22	21.9	21.2	22	21.9	22.6	22.6	23	22.9
平成14年10月18日	21.9	22.9	22.9	21.6	21.8	21.3	22.3	22.4	22.1	22.1	22.1	23.1	23.2	23.1	23.1	22.6
平成14年10月21日	21.8	22.6	22.3	22.5	23	23.1	23.2	22.5	22.8	23.1	23	21.3	23.8	22.8	23.8	23.4
平成14年10月24日	19.7	23	22.9	21.5	22.5	22.3	22.2	22	22.3	23	22.9	22.7	23.3	23.4	23.3	23.3
平成14年10月28日	22	22.3	21.9	19.4	20.5	20.8	21.7	21.7	20.5	20.9	21	22.1	22.5	22	22.9	22.4
平成14年11月5日	14.7	20.3	20.8	21.9	22.3	22.2	22.1	21.8	21.5	20.7	21.3	21.8	22.4	22.2	22.7	22.5
平成14年11月8日	22.5	23.1	22.9	19.9	22	21.6	22.4	21.9	22	22.3	22.7	23	23	23	23	23.2
平成14年11月11日	20.9	21.5	20.3	21.6	21.8	20.7	21.5	21	20.7	20.7	21.1	22.2	22.2	22.2	23.1	22.6
平成14年11月14日	18.5	20.9	18.8	17	18.5	18.5	19.2	20.3	19.6	19.9	20.2	20.6	20.9	20.4	21.8	20.7
平成14年11月18日	22.4	21.8	21.9	22.2	22.3	22.9	22.6	22.2	22.3	22.1	22.5	22.7	23.1	22.5	23.4	23
平成14年11月21日	18.3	22.8	23.6	20.1	22.4	21.9	22.3	22.1	22.5	22.7	23	22.9	22.8	23.1	23.3	23
平成14年11月24日	23	22.4	22	22.4	22.9	23	23.2	23.1	22.8	22.1	22.7	22.9	23.2	22.9	23.3	23.1
平成14年11月28日	20.6	19.7	19.3	20.6	21.7	21.5	20.9	20.3	20.1	19.5	20.2	19.4	20.5	20.1	20.7	21.7
平成14年12月2日	19.9	22	21.7	22.2	22.8	22.7	22.4	21.7	21.6	21.9	22.7	22.7	22	22	23.1	22.6
平成14年12月5日	16.5	22.1	21.6	22.7	22.9	23	23.2	23	22.8	22.8	22.8	22.9	23.2	23.1	23.4	23.1
平成14年12月7日	20.3	22.6	21.9	22.5	22.9	23.2	23.2	22.9	22.6	21.4	22.8	22.9	23.4	23.1	23.4	23.3
平成14年12月8日	20.2	22.5	21.1	22.1	22.7	22.8	23.1	22.9	22.8	22.5	22.5	22.7	23.3	22.5	23.3	22.9
平成14年12月9日	22	21.3	21.5	22.2	22.3	22	21.7	21.8	21.1	20.6	21.7	22.3	22.6	21.6	22.6	22.2
平成14年12月11日	19.4	19.7	19.2	20.8	21.4	21.2	20.7	20.2	20.1	19.9	21	20.7	20.1	19.9	20.5	22.1
平成14年12月13日	16.1	14.2	16.5	19.6	18.8	20.8	20.9	19.4	19.2	19.7	18.2	17.2	19.9	19.8	21.4	20.4
平成14年12月16日	20.9	21.7	21.7	22.8	23.2	23.4	22.7	21.8	21.7	21.8	23.3	23.3	22.7	22.5	23	23.9
平成14年12月18日	20.4	22.5	22.1	22.5	22.8	23.3	23.2	22	21.9	21.9	23.2	23.3	22.1	22.6	23.9	23.3
平成14年12月20日	19.4	22.9	21.7	22.3	23.1	23.5	23.5	23.1	22.9	22.5	23	23.2	24	23.1	23.9	23.9
平成14年12月24日	19	22.7	22.7	22.8	23.4	23.4	23.9	23.4	23.1	22.7	23.5	23.5	23.9	23.7	24.2	23.7
平成14年12月27日	22.5	21	21.1	21.4	22.2	22.9	22.2	21.7	21.4	20.8	20.7	22.4	21.4	20.7	22.6	22.8
平成14年12月31日	19.9	22.1	22	22.5	22.9	23.2	23	21.3	21.8	21.8	22.3	22.2	21.8	22.2	23.1	23.4
平成15年1月3日	18	22.3	22	22.7	23.2	23.2	23.5	23.3	22.7	22.9	23.1	23.1	23.4	22.9	23.7	23.8
平成15年1月6日	22	21.2	21.4	21.5	22.4	22.3	22.7	21.9	22.8	21.6	21.9	22.1	22.7	20.3	22.9	22.7
平成15年1月9日	22.88	21.94	21.97	23.01	23.44	23.51	23.42	22.76	22.49	22.16	23.4	23.4	23.81	22.59	24.04	24.01
平成15年1月11日	22.4	21.5	21.3	23.2	22.9	23.3	22.3	21.9	22.3	22.2	22.1	22.5	22.6	22.3	22.9	22.8
平成15年1月14日	18.2	20.1	21.5	20.5	22.1	22.2	21.7	21.4	21.3	21.2	20.6	21.1	21.6	22.1	22.8	22.6
平成15年1月17日	20.1	23.1	22.8	23.2	25.1	24	23.9	23.6	22.9	22.8	23.7	23.7	24.1	23.6	24.1	24.1
平成15年1月20日	23.5	22.6	22.7	23	23.3	23.5	23.7	23.5	23.5	22.7	23.1	23.4	23.8	23.8	24	23.8
平成15年1月23日	23.4	23	22.7	24	23.5	23.9	24.2	23.9	23.2	22.8	23.7	23.6	23.8	24.2	23.9	24.2
平成15年1月28日	20.1	21.2	21.5	22.5	22.3	22.7	21.6	20.1	21	19.4	20.8	22.6	22.2	21.5	22.9	22.9
平成15年1月31日	18.9	20.8	21	22.9	23.5	23.3	23.4	22.5	22.2	21.5	23	23.1	22.6	22.4	24	23.7
平成15年2月6日	23.9	23.1	22.6	23.3	23.7	23.7	23.8	23.5	23.5	23.4	23.7	23.5	24.1	22.9	24	24.2
平成15年2月12日	16.4	16.9	19.2	19.4	20.8	21.3	20.6	19.9	19.3	19.3	17.9	17.8	21	21.5	21.9	21.4
平成15年2月17日	24	23.4	22.9	24	24.1	24.1	24.1	24.2	24	24	24	23.8	24.1	23.8	24.3	24.4
平成15年2月24日	17.8	17.9	20.6	22.5	23.7	23.7	23.3	20.8	22.4	21.8	22	21.7	23.1	22.9	23.7	23.5
平成15年2月27日	20.4	22.7	22.6	22.6	23.8	23.6	23.9	22.4	21.9	22.1	22.3	22.8	24	22.8	24.3	24.5
平成15年3月6日	20	23.6	23	23.6	23.9	24.1	24.3	24.2	24.1	24	23.8	23.8	24.3	23.6	24.2	24.2
平成15年3月10日	20.1	22.7	21.9	23.3	23.6	23.9	23.7	23.2	22.9	22.5	22.5	23.3	23.9	22.8	23.9	24
平成15年3月18日	17	23.6	23.1	23.4	23.9	24.3	24.2	24.3	24.3	24.2	23.7	23.8	24.5	24.1	24.6	24.2
平成15年3月24日	22.4	21.9	21.9	23.6	24.1	24	24.1	24	23.7	22.9	22.1	23.8	24.1	23.5	24.4	24.3
平成15年4月1日	19.6	23.3	23.1	23.5	23.7	24.1	24.2	22.5	21.4	22.2	24	23.9	24.2	23.8	23.2	24.3

付表3 漁場調査結果(3) DIN

 $\mu\text{g} \cdot \text{atoms/L}$

調査点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
平成14年9月13日	0.52	2.91	7.83	2.78	1.90	2.39	0.27	0.28	0.57	1.49	0.51	1.39	1.11	2.10	2.90	3.46
平成14年9月17日	47.92	76.47	72.47	15.38	26.47	4.33	3.97	11.72	13.90	48.07	66.65	68.02	35.22	40.16	6.15	3.51
平成14年9月20日	18.56	8.79	11.35	9.47	7.58	5.45	2.92	6.86	6.93	6.37	5.47	11.82	2.86	9.75	3.40	5.74
平成14年9月24日	9.23	8.98	12.80	11.13	10.09	8.32	9.23	8.87	9.20	9.02	9.61	8.85	8.94	8.22	8.76	8.51
平成14年9月27日	8.58	11.89	12.20	9.55	9.15	9.12	7.76	9.91	9.90	11.87	9.14	8.97	7.96	18.27	7.99	9.19
平成14年9月30日	24.36	34.18	25.11	23.00	17.02	12.06	13.70	14.07	18.44	23.24	19.99	22.11	14.45	15.07	21.05	14.35
平成14年10月3日	4.07	5.23	6.57	3.89	4.38	4.78	3.85	4.10	2.38	3.81	3.30	3.79	6.97	6.53	3.82	5.28
平成14年10月7日	18.33	7.65	9.49	5.82	5.70	5.05	4.81	5.63	7.62	7.52	5.93	5.92	4.41	4.51	4.19	4.69
平成14年10月10日	18.85	11.32	13.98	11.65	9.92	8.44	8.90	13.33	11.33	11.61	9.96	8.92	7.80	8.35	7.34	7.73
平成14年10月15日	7.41	7.74	4.91	2.43	2.85	1.98	4.40	9.45	9.42	1.13	1.67	2.44	5.42	4.06	2.36	3.45
平成14年10月18日	12.31	8.48	10.49	9.06	8.36	6.61	6.59	9.23	8.23	6.95	6.19	6.48	10.27	15.17	4.97	5.63
平成14年10月21日	16.88	11.94	11.47	11.03	9.16	9.07	9.27	11.10	9.76	9.05	8.81	15.05	8.41	11.26	7.45	8.29
平成14年10月24日	25.70	13.84	14.78	13.89	13.72	10.88	10.10	12.10	13.01	14.13	12.54	13.04	10.13	12.58	9.68	10.02
平成14年10月28日	15.29	18.35	17.44	14.81	13.07	11.97	12.73	15.80	15.37	17.08	13.09	12.54	13.74	19.67	12.41	12.19
平成14年11月5日	43.64	20.91	17.57	13.73	13.25	12.83	13.43	15.45	16.73	18.22	15.81	14.26	13.74	14.67	12.76	13.17
平成14年11月8日	8.43	10.46	11.22	9.68	8.85	9.54	8.96	11.28	9.60	9.23	8.98	8.88	9.60	9.95	9.45	9.84
平成14年11月11日	8.39	10.48	12.75	9.50	8.58	8.78	9.58	11.95	12.65	11.93	8.87	8.52	10.02	10.92	8.13	7.21
平成14年11月14日	23.01	22.39	21.95	20.03	11.97	11.14	14.53	15.31	17.24	17.18	19.55	10.33	13.55	29.38	25.47	12.76
平成14年11月18日	6.71	9.74	9.27	8.97	7.97	5.99	6.93	7.09	13.47	9.26	7.63	6.75	5.87	9.57	4.33	5.87
平成14年11月21日	26.81	7.10	8.31	6.85	5.91	4.96	3.73	6.42	4.59	4.36	5.33	5.09	4.03	10.57	3.87	4.95
平成14年11月24日	3.02	4.32	6.88	5.33	6.31	3.32	2.35	2.54	2.38	5.96	2.98	3.25	2.67	3.76	2.33	5.67
平成14年11月28日	5.16	6.62	9.64	1.68	1.26	1.74	2.52	4.47	4.91	7.64	4.42	2.31	8.79	11.72	9.08	2.93
平成14年12月2日	9.83	1.80	2.39	2.64	0.74	1.09	1.61	2.38	2.08	2.21	0.96	0.78	2.48	3.39	0.58	0.68
平成14年12月5日	33.97	4.09	4.31	0.71	0.45	0.25	0.55	0.82	2.37	1.64	0.64	0.59	0.50	2.16	0.38	0.72
平成14年12月7日	13.54	4.46	5.68	2.43	1.40	0.56	1.34	4.55	3.13	8.99	1.11	1.31	1.78	5.16	2.01	1.76
平成14年12月8日	13.91	5.10	9.00	4.52	1.27	0.85	1.96	3.92	2.79	3.49	2.03	1.58	2.25	6.02	2.13	1.87
平成14年12月9日	4.40	8.55	6.01	2.43	4.94	6.19	7.10	7.19	10.60	11.77	5.52	4.14	5.25	10.71	6.19	6.01
平成14年12月11日	18.80	16.69	18.58	9.16	7.82	9.14	11.22	14.27	14.80	13.93	9.40	8.88	24.04	29.53	16.64	4.82
平成14年12月13日	38.87	46.76	36.84	18.53	21.94	6.98	10.71	20.62	17.87	17.78	25.31	34.07	14.08	14.67	9.14	10.78
平成14年12月16日	11.70	8.09	6.24	3.27	2.16	3.96	2.36	4.19	3.29	6.60	1.88	1.97	4.31	11.79	8.64	1.93
平成14年12月18日	11.24	2.50	1.93	1.59	1.97	0.72	1.58	1.66	2.01	2.82	1.25	1.15	3.28	7.40	0.61	0.81
平成14年12月20日	16.90	2.91	6.74	4.49	2.06	1.74	3.09	1.84	1.74	2.79	2.75	2.04	1.48	5.62	2.31	1.79
平成14年12月24日	23.94	5.20	5.44	4.65	3.21	2.65	2.40	3.56	3.58	5.75	3.02	2.61	2.44	3.66	2.66	2.71
平成14年12月27日	6.57	15.35	12.22	10.78	7.78	4.86	6.73	9.56	9.33	14.19	13.60	6.32	9.32	24.97	8.67	4.83
平成14年12月31日	20.03	7.01	7.35	5.35	5.12	4.09	4.94	7.17	7.68	8.90	6.95	3.55	10.17	9.78	7.76	3.23
平成15年1月3日	30.31	4.44	8.84	3.24	3.29	2.29	2.06	2.03	2.52	1.85	2.54	2.40	2.25	4.31	2.05	1.90
平成15年1月6日	5.91	10.09	9.14	7.47	4.07	3.92	2.97	3.61	3.73	6.49	5.25	4.16	3.31	56.88	3.04	3.33
平成15年1月9日	1.21	4.52	3.49	1.44	1.34	1.94	2.56	1.52	1.04	3.84	1.71	1.57	0.87	2.70	1.03	1.48
平成15年1月11日	10.71	5.26	4.71	1.24	1.54	1.25	1.18	1.12	0.96	0.98	1.53	1.36	1.22	3.47	5.83	1.51
平成15年1月14日	20.10	4.83	2.17	1.93	1.63	1.17	0.76	0.95	0.95	1.16	3.08	5.48	2.77	3.05	1.17	1.04
平成15年1月17日	8.80	2.07	2.30	1.81	1.64	1.42	2.11	1.54	1.74	1.70	1.52	1.35	1.84	2.70	2.04	1.61
平成15年1月20日	1.25	2.73	1.28	1.08	0.99	0.91	0.68	1.25	0.86	1.73	1.20	1.32	0.67	0.77	0.67	1.06
平成15年1月23日	0.86	1.78	1.05	2.02	0.97	0.98	0.59	1.80	0.83	1.60	1.13	0.90	0.74	0.77	1.00	1.00
平成15年1月28日	16.73	6.30	4.84	1.54	2.52	1.37	2.56	5.11	3.93	9.66	6.61	2.71	1.28	1.43	1.35	1.12
平成15年1月31日	17.02	7.45	6.26	1.30	1.19	1.10	0.82	4.01	3.53	3.75	0.94	0.69	5.27	5.30	1.04	1.00
平成15年2月6日	1.05	4.24	4.33	2.42	1.77	1.57	0.73	1.01	2.04	1.14	1.92	1.20	1.43	18.60	1.97	1.98
平成15年2月12日	36.18	34.63	31.84	23.15	15.23	10.39	9.46	10.53	17.25	16.28	24.01	27.44	3.52	2.55	3.32	5.59
平成15年2月17日	3.16	4.24	5.22	3.90	4.71	2.94	3.26	4.21	5.94	4.36	3.24	2.85	5.25	9.03	4.00	2.59
平成15年2月24日	26.57	26.60	24.80	12.93	7.49	9.58	8.66	20.65	13.00	13.97	11.62	13.60	10.44	11.10	6.24	9.54
平成15年2月27日	19.96	7.05	7.72	6.47	2.23	4.22	2.60	8.80	11.49	10.06	8.25	6.89	2.41	6.94	2.63	2.12
平成15年3月6日	23.39	2.72	6.23	3.48	2.11	1.20	1.71	3.12	5.12	1.25	1.88	1.80	2.36	8.68	1.99	2.37
平成15年3月10日	19.66	4.93	9.79	3.55	3.48	2.50	3.90	4.05	3.35	4.76	6.21	2.00	2.24	3.62	3.03	2.58
平成15年3月18日	27.30	1.76	1.41	1.07	0.67	0.63	0.65	1.00	0.83	0.99	0.62	1.03	0.63	3.57	0.57	0.83
平成15年3月24日	3.03	4.25	4.09	1.00	1.03	3.29	2.44	1.05	0.80	1.31	2.56	1.14	4.87	5.15	1.18	0.79
平成15年4月1日	13.47	2.43	2.81	1.68	1.44	1.63	2.38	11.78	4.25	2.58	5.21	1.99	2.16	5.58	5.04	2.13

付表4 漁場調査結果(4) プラクトン沈殿量

ml/100L

調査点	1	3	5	7	9	11	13	15
	1	3	5	7	9	11	13	15
平成14年9月13日	16.2	1.6	4.9	21.9	7.5	9.4	5.1	2.3
平成14年9月17日	0.45	0.45	1.8	2.4	1.4	0.5	0.85	1.5
平成14年9月20日	0.3	0.4	0.7	3.1	1.4	1.5	1.15	2.6
平成14年9月24日	0.15	0.25	0.15	0.2	0.1	0.15	0.15	0.3
平成14年9月27日	0.1	0.05	0.1	0.225	0.15	0.1	0.05	0.1
平成14年9月30日	0.1	0.05	0.1	0.225	0.15	0.1	0.05	0.1
平成14年10月3日	1.3	1.4	0.45	0.75	1.4	0.35	0.5	1.1
平成14年10月7日	0.2	0.2	0.2	0.3	0.1	0.1	0.2	0.2
平成14年10月10日	0.1	0.5	0.15	0.18	0.12	0.2	0.1	0.2
平成14年10月15日	0.15	0.05	0.2	0.1	0.05	0.1	0.07	0.1
平成14年10月18日	0.4	0.2	0.5	0.5	0.4	0.6	0.6	0.5
平成14年10月21日	0.5	0.35	0.55	0.65	0.25	0.55	0.55	0.5
平成14年10月24日	0.1	0.2	0.3	0.25	0.1	0.25	0.3	0.15
平成14年10月28日	0.15	0.2	0.15	0.1	0.3	0.2	0.2	0.25
平成14年11月5日	0.15	0.1	0.07	0.05	0.05	0.1	0.15	0.07
平成14年11月8日	0.1	0.15	0.3	0.05	0.05	0.1	0.1	0.1
平成14年11月11日	0.1	0.15	0.1	0.1	0.05	0.05	0.1	0.1
平成14年11月14日	0.15	0.05	0.2	0.1	0.05	0.1	0.07	0.1
平成14年11月18日	0.15	0.12	0.2	0.2	0.1	0.3	0.25	0.25
平成14年11月21日	0.5	0.35	0.55	0.65	0.25	0.55	0.55	0.5
平成14年11月24日	0.7	0.35	0.9	0.5	0.2	0.25	0.95	0.5
平成14年11月28日	0.55	0.31	1.15	0.35	0.1	0.25	0.3	1
平成14年12月2日	0.4	0.45	1.2	0.4	0.2	1	0.9	0.55
平成14年12月5日	0.35	0.3	0.65	0.4	0.15	0.55	0.45	0.55
平成14年12月7日	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.45	0.4	0.3
平成14年12月9日	0.2	0.2	0.1	0.15	0.1	0.2	0.45	0.25
平成14年12月11日	0.15	0.3	0.3	0.05	0.05	0.3	0.12	0.15
平成14年12月13日	0.1	0.05	0.15	0.05	0.1	0.05	0.05	0.15
平成14年12月16日	0.2	0.08	0.3	0.05	0.03	0.3	0.15	0.15
平成14年12月18日	0.1	0.3	0.35	0.25	0.1	0.3	0.3	0.55
平成14年12月20日	0.25	0.18	0.35	0.2	0.16	0.35	0.2	0.25
平成14年12月24日	0.2	0.15	0.3	0.3	0.15	0.25	0.3	0.2
平成14年12月27日	0.25	0.1	0.2	0.25	0.05	0.3	0.2	0.2
平成14年12月31日	0.1	0.125	0.15	0.1	0.025	0.15	0.1	0.1
平成15年1月3日	0.25	0.15	0.2	0.25	0.2	0.15	0.15	0.15
平成15年1月6日	0.23	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.45	0.4
平成15年1月9日	0.2	0.25	0.45	0.3	0.2	0.3	0.25	0.35
平成15年1月11日	0.35	0.65	0.85	0.35	0.2	0.45	0.35	0.7
平成15年1月14日	0.25	1.9	2	1.35	1.3	0.7	0.9	2.3
平成15年1月17日	1.1	1	1	0.55	1	2	0.8	1.05
平成15年1月20日	0.48	1.94	1.36	1.5	0.62	0.92	1.58	1.1
平成15年1月23日	1.6	1.3	1.1	1.5	1.1	1.9	1.8	0.7
平成15年1月28日	0.7	2.5	1.2	0.8	0.65	1	1	1.2
平成15年1月31日	2.35	0.6	4.05	2.2	1.6	1.5	2	1.1
平成15年2月6日	1.1	1.3	1.3	1	0.65	1.2	1.1	0.8
平成15年2月12日	2.15	1.2	2.05	1.35	2.35	2.95	3.7	5.25
平成15年2月17日	1.6	2.7	1.9	1.6	0.75	2	1.2	1.4
平成15年2月24日	0.7	0.6	0.5	0.8	0.4	2	0.55	0.5
平成15年2月27日	0.77	1.75	2.6	0.6	0.45	1.6	0.4	0.45
平成15年3月6日	1.9	2.8	3.2	1.4	2.6	4	2.2	2.4
平成15年3月10日	2	3	3.8	4.4	3.8	3.35	3.3	3.1
平成15年3月18日	4.4	7.8	6.1	2.9	3	5.7	2.3	2.3
平成14年3月18日	2.30	2.20	1.90	1.50	1.30	1.90	0.80	0.8
平成14年3月22日	1.00	0.90	0.70	0.60	0.80	1.05	0.60	0.8
平成14年3月25日	0.95	1.40	0.80	1.10	1.30	1.10	0.80	1.4
平成14年3月28日	1.40	2.00	1.15	0.45	0.85	1.25	0.45	0.35
平成14年4月1日	0.35	0.60	0.30	0.20	0.10	0.30	0.10	0.1
平成14年4月4日	0.30	0.15	0.10	0.15	0.30	0.20	0.05	0.05
平成14年4月8日	0.25	0.35	0.35	0.55	0.25	0.45	0.30	0.3
平成14年4月15日	0.55	0.25	0.45	0.25	0.50	0.20	0.20	0.25

有明海ノリ養殖システム改善促進事業

小谷 正幸・福永 剛・尾田 成幸・熊谷 香

福岡県有明海区はノリの主産地である。ノリ養殖作業のうち特に漁業者の労働負担となっているのは、酸処理作業であり、生産コストの増大要因ともなっている。酸処理はpH2前後に調整した海水にノリを5～8分浸し、あかぐされ病等の病害を防除する作業であり、現在のノリ生産量の安定化には必要不可欠な技術である。

本県では12年度漁期から秋芽網生産期での酸処理の不使用と冷凍網生産期における酸処理液の再利用（多回使用）を行うよう指導している。多回使用に対し、漁業者側から再利用時の酸処理液の追加量が現場でわかりづらい、多回使用に対する処理効果に対する不安やノリ原藻・製品への影響を心配する等、多回使用に対する理解が十分得られていない実状がある。

本事業は、酸処理剤の使用総量の減少と環境負荷の低減を図り、必要最小限の酸処理方法を確立、普及させることを目的とする。

方法及び資料

1. NaCl添加による酸処理試験

（1）NaCl添加による酸処理液のpH低減効果

13年度有明海漁業協同組合連合会認定酸処理剤（以下酸処理剤と呼ぶ）を用いて、NaCl添加による酸処理液のpH低減効果を調べた。酸処理剤の希釈倍率は100倍、150倍、200倍、300倍、400倍、500倍とし、NaCl添加量は0.5～4.0%とした。希釈に用いた海水は、水温18℃、比重20とした。

（2）アオノリに対する処理効果

養殖漁場のノリ網からアオノリ及びノリを採取し、水温20℃、比重20の海水に認定酸処理剤とNaClを添加して、4段階のpHで浸漬時間別のアオノリの枯死率、ノリ細胞の枯死率を調べた。採取したアオノリ、ノリの葉長はそれぞれ、20～40mm、8～12mmであった。浸漬時間ごとにアオノリ、ノリともに10個体ずつ取り出し、滅菌海水で十分洗浄後、滅菌海水に入れ、水温20℃、明暗周期11L13Dで、4日間静置培養し、枯死率を算出した。アオノリは、緑色が退色し、完全に白化した葉体を

枯死とした。ノリは顕微鏡観察により枯死細胞の面積比率で表した。

（3）あかぐされ病等に対する処理効果及びノリ葉体に対する影響

NaCl添加酸処理液のあかぐされ病、針状細菌に対する効果を判定するため、平成14年12月18日及び平成15年1月15日に柳川沖の本研究所試験漁場において、酸処理液とNaCl添加酸処理液による処理試験を実施した。12月18日はpH1.95、処理時間5分、1月15日はpH2.01、処理時間5分とした。処理前及び処理後のノリ葉体は、持ち帰り、直ちにノリのかたさを耐針圧法により測定した。また、処理後の葉体をそれぞれ10個体ずつ滅菌海水で十分洗浄後、滅菌海水に入れ、水温20℃、明暗周期11L13Dで、4日間静置培養し、顕微鏡観察により効果判定した。

2. NaCl添加による経費試算

酸処理用300L水槽で処理剤200倍希釈液と同じpHとするため300倍希釈液にNaClを添加するという条件設定で、酸処理に要する経費を比較した。酸処理剤の価格は漁業協同組合販売平均価格5500円（18L）、NaClは岩塩の最低価格650円（25kg）を用いた。

結果及び考察

1. NaCl添加による酸処理試験

（1）NaCl添加による酸処理液のpH低減効果

結果を図1に示した。pHが0.1低下するNaCl添加量は、希釈倍率100倍で2.0%、200倍、300倍、400倍で2.5%、500倍で3.0%であった。300倍希釈液（pH2.06）にNaClを3.0%添加すれば200倍希釈液と同等のpH液を調整できた。

（2）アオノリに対する処理効果

アオノリの枯死率が80%以上となったのは、pH1.65では2分以上、pH1.94では8分以上と酸処理剤のみと酸処理剤にNaClを添加したものとの枯死率の差はみ

られなかったが、pH1.83では処理剤のみで6分以上、NaCl添加区で4分以上、pH2.06では処理剤のみで4分以上、NaCl添加区で8分以上と差がみられた（表1）。

一方、ノリ細胞の枯死率が20%未満となったのは、pH1.65では酸処理剤のみで6分、NaCl添加区では8分、pH1.83では酸処理剤のみで8分、NaCl添加区で12分、pH1.94では酸処理剤のみで8分、NaCl添加区で10分、

pH2.06では酸処理剤のみで10分、NaCl添加区で12分といずれもNaCl添加区の方が浸漬時間が長くなった。

このことから、アオノリを駆除する目的で酸処理を行う場合は、NaClを添加して処理する方法がノリ細胞の損傷を抑制できると考えられた。漁業者が養殖現場で酸処理を行う場合の目安としては、酸処理剤にNaClを3%添加してpH2.0に調整した海水で、8～10分の浸漬が、ノリ細胞の枯死も少なく、アオノリ駆除としては効果的であると考えられた。

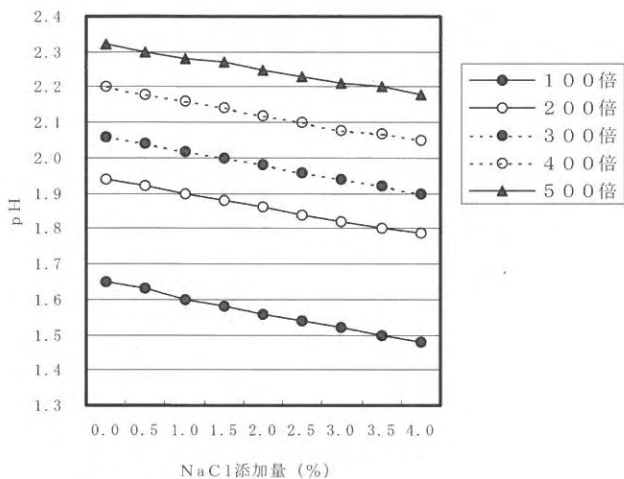


図1 NaCl添加による酸処理液のpH低下

（3）あかぐされ病等に対する処理効果及びノリ葉体に対する影響

あかぐされ病、針状細菌の感染程度については既報¹⁾により評価し、表3に示した。あかぐされ病、針状細菌に対する防除効果は、酸処理液のみとNaCl添加酸処理液ともに同等の効果が認められた。また、処理によるノリのかたさに変化は認められなかった。1月15日の試験では12月18日に使用した残液を用いて処理を行っており、再利用による処理効果の低下も認められなかった。1月15日以降も残液に追加液を入れて再利用を繰り返し、漁期末まで継続使用した結果、処理効果の低下は認められなかった。

また、ノリのかたさに差は認められなかったが、14年

表1 酸処理条件によるアオノリの枯死率(%)

希釈条件等	p H	浸漬時間					
		2 分	4 分	6 分	8 分	10分	12分
100倍希釈	1.65	80	100	100	100	100	100
150倍希釈+NaCl 4%	1.65	80	100	80	100	100	100
150倍希釈	1.83	20	40	80	80	100	100
200倍希釈+NaCl 3%	1.83	60	80	80	80	100	100
200倍希釈	1.94	0	20	40	80	80	100
300倍希釈+NaCl 3%	1.94	20	0	40	80	100	100
300倍希釈	2.06	60	100	80	100	100	100
400倍希釈+NaCl 3%	2.06	20	40	40	100	100	100

表2 酸処理条件によるノリ細胞の枯死率

希釈条件等	p H	浸漬時間					
		2 分	4 分	6 分	8 分	10分	12分
100倍希釈	1.65	—	±	±	+	+	++
150倍希釈+NaCl 4%	1.65	—	—	—	±	+	++
150倍希釈	1.83	—	—	—	—	+++	+++
200倍希釈+NaCl 3%	1.82	—	—	—	—	—	—
200倍希釈	1.94	—	—	±	±	+	++
300倍希釈+NaCl 3%	1.94	—	—	—	±	±	—
300倍希釈	2.06	—	—	—	±	±	+
400倍希釈+NaCl 3%	2.07	—	—	—	—	—	±

※枯死率 — : 10%未満, ± : 10~20%, + : 20~50%, ++ : 50~80%, +++ : 80%以上

表3 あかぐされ病等に対する処理効果及びノリ葉体に対する影響

試験日	平成14年12月18日			平成15年1月15日		
	処理前	酸処理液	NaCl添加酸処理液	処理前	酸処理液	NaCl添加酸処理液
あかぐされ病	+++	—	—	+	—	—
針状細菌	±	—	—	—	—	—
細胞枯死率		—	—		—	—
耐針圧(g)	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91

度漁期はノリ葉体がきわめてやわらかかったこと、漁業者がNaCl添加酸処理によりノリ葉体のかたさに変化があるのではないかと不安を抱えていることから、次年度も継続して調査する必要があると考えられた。

2. NaCl添加による経費試算

NaCl添加によるpHの低下率からNaCl必要量は3%,酸処理剤の減量は0.33 Lとなった。

(A) 200倍希釈酸処理液

酸処理剤 1 L, 306円

(B) NaCl3%添加300倍希釈酸処理液

酸処理剤0.67 L : 205円, 岩塩 9 kg : 234円, 計439円

B/A=1.4

以上より, NaCl添加によって酸処理剤を33%減量できるが, 岩塩の価格が酸処理剤よりも高いため, 総経費は1.4倍となる。

酸処理剤の使用総量を減らすためにはNaCl添加酸処理は有効な方法であり, 漁業者に普及させるためには, 使用に際しての簡易なマニュアル作りが必要であると考えられた。

文 献

- 1) 半田亮司ら：ノリ養殖高度化に関する調査, 福岡県水産海洋技術センター事業報告, 165-169

水産資源調査

－アサリ及びサルボウ資源量調査－

内藤 剛・金澤 孝弘・筑紫 康博・松井 繁明

アサリは福岡県有明海区における採貝漁業の漁獲対象種として最も重要であるが、資源量は増減が著しく、近年漁獲量が減少傾向にあるため、資源状態の管理と把握が必要となっている。

同じく有用二枚貝であるサルボウの漁獲量についても減少傾向にあるため、アサリと同様に資源状態の把握が必要である。

本事業においては、アサリ及びサルボウの資源量を把握し、二枚貝資源の有効利用と適正管理のための資料とすることを目的に調査を行った。

方 法

稚貝発生調査の予備調査として平成14年7月4日に109点、精密調査として平成14年8月23日及び27日に計85点、漁期前の資源量調査として平成15年2月27日に42点、平成15年3月27日に217点においてアサリ及びサルボウを採取した。

いずれの調査においても漁具は5mm目のカバーネットを付けた長柄ジョレンを用いた。

採取したアサリ及びサルボウは研究所に持ち帰り、殻長と殻付き重量を計測した。

生息量は、ジョレンの口幅と曳いた距離から採取面積を、個数から生息密度を求め、生息点の分布から地図上に生息域を記入し、図から計算した生息面積と平均生息密度及び平均殻付き重量から計算した。

平均殻長、殻付き重量及びそれらの組成については、生息域毎の組成と生息密度から重み付けを行った。

なお、平成15年2月27日の調査データは生息域のみを3月27日調査の補完データとして用い、殻長、殻付き重量組成からは除外した。

結 果

1. アサリ稚貝発生調査

平成14年7月4日の調査結果から、区画漁業権漁場農区第208号及び有区第24号付近に殻長15mm程度のアサリ稚貝が1,000個体/㎡を超える密度で生息している区

域が認められたため、8月23日及び27日に精密調査を実施した。

稚貝の生息状況を図1に示した。

農区第208号付近では、調査点49点中36点で生息が認められ、うち6点で10,000個体/㎡を超えていた。推定生息域は40ha、推定生息量は105.8トンであった。

有区第24号では、調査点36点中27点で生息が認められ、推定生息域は20ha、推定生息量は25.7トンであった。7月の調査時と異なり、この区域で1,000個体/㎡を超える区域が認められなかったことから、高密度生息域はスポット的に分布し、総生息量は多くないと考えられた。

なお、本調査結果を元に、過密生息域の解消による資源の有効活用のため、平成14年9月20日及び10月4日に県有明海漁業協同組合連合会によりアサリの移植放流が行われた。

2. アサリ及びサルボウ漁期前資源量調査

(1) アサリ

アサリの分布域を図2に示した。生息点は110点、推定生息面積は381.5ha、推定資源量は878トンであった。

最も資源量が多かったのは、農区第208号から有区第3号にかけての海域であった。この海域は1に述べたとおり平成14年に稚貝の高密度生息が認められており、それが順調に成長し、漁獲に結びついたと考えられる。

殻長組成及び殻付き重量組成を図3及び図4に示した。平均殻長は21.6mm、平均殻付き重量は2.3gであった。

本年調査結果の特徴として、平成14年度発生群と考えられる殻長20mm未満の貝が、27.3～97.5個体/㎡程度の生息密度で大和沖、矢部川滞筋、大牟田の比較的広い範囲に生息していることが挙げられる。

(2) サルボウ

サルボウの分布域を図5に示した。生息点は123点、推定生息面積は377.5ha、推定資源量は2,228トンであった。

生息域の分布はアサリと類似していたが、一部重複して隣接する傾向が認められた。

殻長組成及び殻付き重量組成を図6及び図7に示した。平均殻長は22.2mm、平均殻付き重量は4.7gであった。

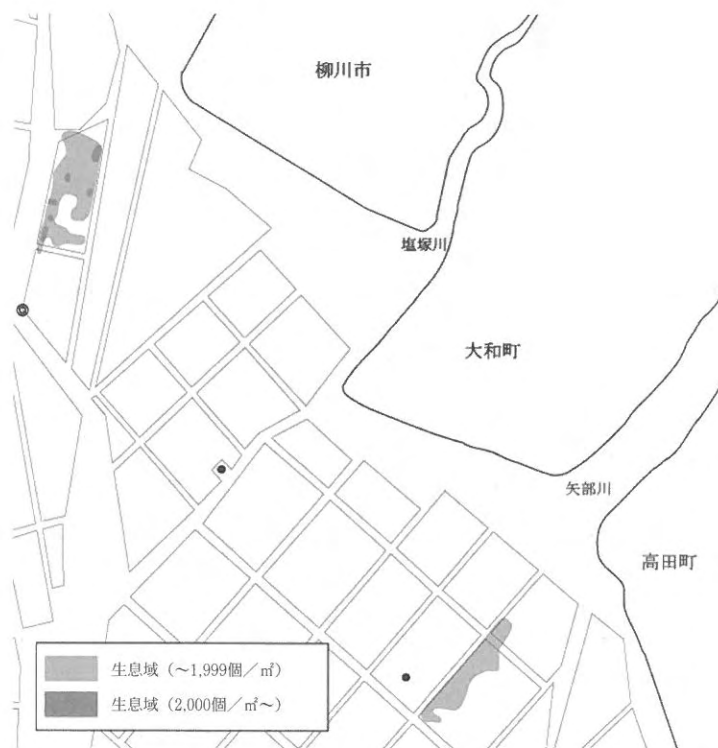


図1 アサリ稚貝生息域 (H14.8)

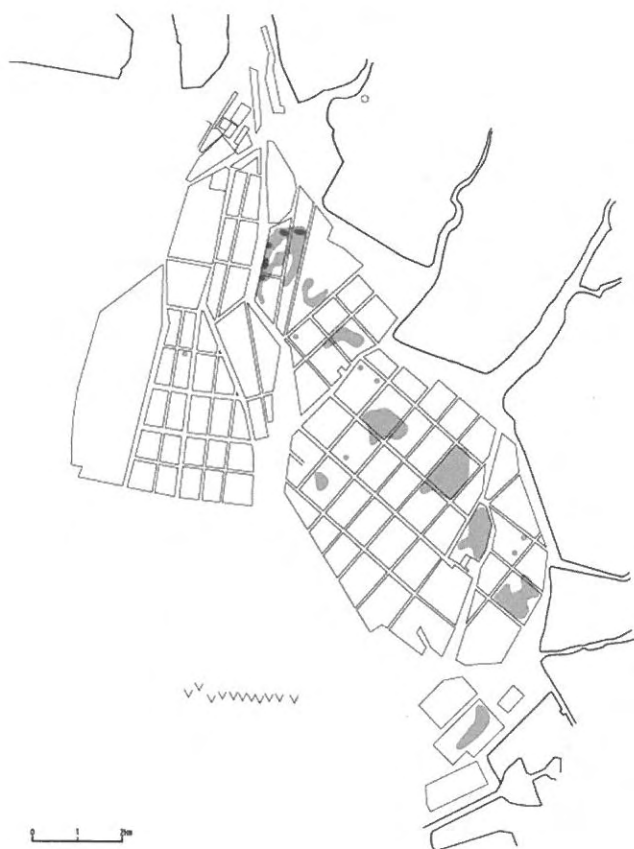


図2 アサリ生息域 (H15.3)

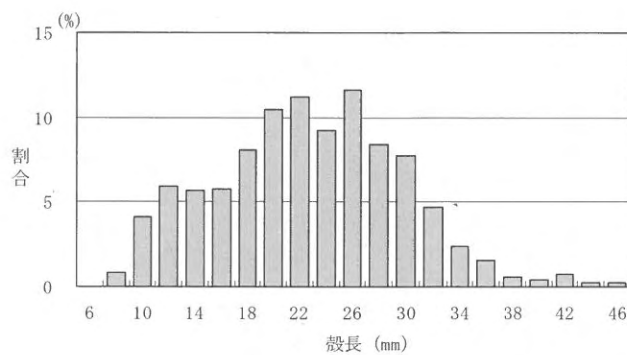


図3 アサリ殻長組成 (H15.3)

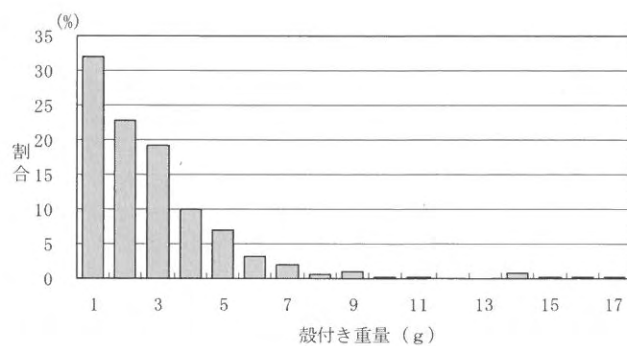


図4 アサリ重量組成 (H15.3)

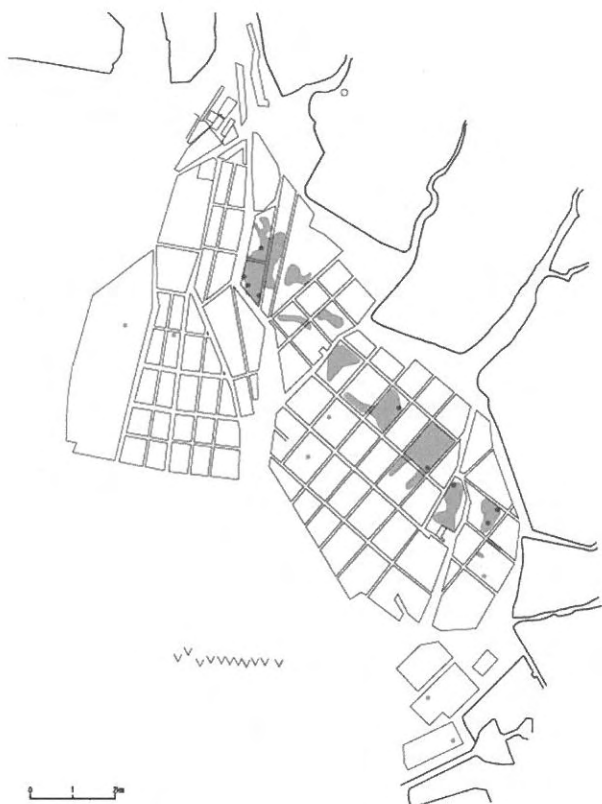


図5 サルボウ生息域 (H15.3)

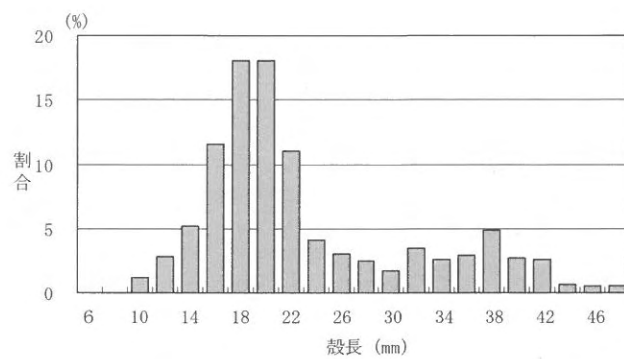


図6 サルボウ殻長組成 (H15.3)

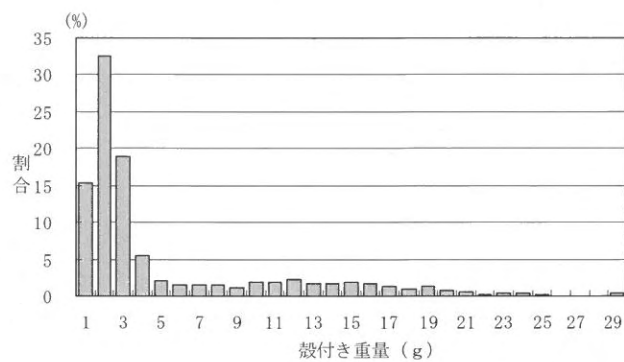


図7 サルボウ重量組成 (H15.3)

資源増大技術開発事業

ー有明4県クルマエビ共同放流事業ー

金澤 孝弘

昭和62年，知事サミットを期に有明海を囲む沿海4県（福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県）は水産庁に対して共同で栽培漁業を進めていく事業を要望し，平成6年度から4県共同放流に向けたクルマエビの総合調査が始まった。

これまでの調査研究により，有明海のクルマエビ（以後，「エビ」とする）は幼稚仔時代に干潟を中心とする「有明海湾奥部や沿岸域」で生育し，成長するに従って「深場」へ移動・成熟・産卵する生態メカニズムが判明しており，有明海沿海4県の漁業者は同一資源を利用していることが明かとなった¹⁾。また，外部標識の一手法である「尾肢切除法²⁾」を用いることにより，小型種苗における標識有効性が確認され³⁾，放流効果を直接的に推定することが可能となった。

そこで本研究では，有明海で放流されているサイズ（30～40mm程度）の放流効果を把握することにより，回収率等の推定を行った。

方 法

放流するエビ種苗は宮崎県の民間業者が生産した無病種苗を用いた。標識は尾肢切除法²⁾とし，6月初旬から下旬にかけて有明海湾奥部で，佐賀県が早津江川沖から右尾肢切除エビを471,000尾，福岡県が矢部川沖から左尾肢切除エビを454,610尾放流した（図1）。佐賀県が行った標識種苗サイズは45.2mm，福岡県が行った標識種苗サイズは表1のとおりであった。

1. 追跡調査

福岡県漁場における混獲状況を調査するため，放流後2潮目から追跡調査（原則：一船買取り調査…漁獲したエビの全数買い上げ）を実施した。地区毎の漁業者からサンプルを購入し，標識の有無を確認後，性別，体長，体重を測定した。

2. 操業実態調査

総てのエビ漁業者（源式網・エビ三重流し網）について電話による直接聞き取り調査を実施し，県内漁業者の

延べ操業隻数を把握した。

3. 回収率の推定

先の調査結果と標本船調査等から得られた資料を基に4県共通の解析手法を用いて回収率を推定した。

結果及び考察

1. 追跡調査

7月から11月下旬まで延べ63隻について追跡調査（一船買い取り調査）を実施し，試料総数5,555尾について調査した。天然エビの体長組成は9月初旬まで100mmを超す早期発生群のみの単峰型であったが，9月下旬以降は概ね2峰型で推移した。標識エビの混獲状況を表2に示した。標識エビは7月下旬から10月にかけて加入し，

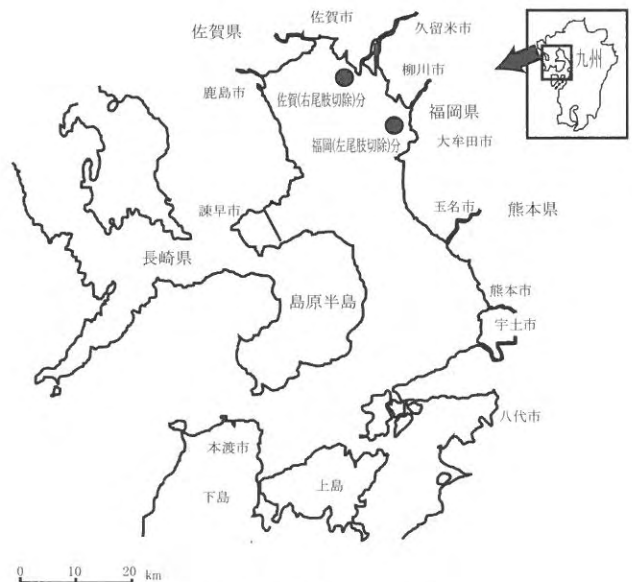


図1 標識放流地点

表1 福岡県による標識放流資料

放流日	放流数	平均体長 (mm)	平均体重 (g)	水深 (m)	底層水温	底層塩分
6月5日	105,440	44.82±5.49	1.13±0.37	0.8	24.37	28.85
6月9日	154,140	47.03±4.88	0.76±0.25	1.9	-	27.99
6月14日	144,460	45.96±5.75	1.13±0.41	3.0	24.20	30.59
6月19日	50,570	51.06±6.79	1.56±0.59	5.8	24.50	29.76

表2 標識エビの混獲状況

漁期 月 旬	買取 延獲数	調査試料						佐賀放流 (右尾肢切除) 分						福岡放流 (左尾肢切除) 分					
		総尾数	1隻あたり尾数	偏差	総重量(g)	1隻あたり重量(g)	偏差	尾数	再捕率(%)	平均体長(mm)	偏差	平均重量(g)	偏差	尾数	再捕率(%)	平均体長(mm)	偏差	平均重量(g)	偏差
7 上旬	4	231	57.75	58.61	5,227	1,306.83	1,345.78	1	0.43	119.28	—	20.42	—	5	2.16	114.16	8.14	17.87	3.96
7 下旬	8	1,057	132.13	105.22	17,334	2,166.78	1,529.12	21	1.99	108.02	7.36	15.95	2.49	51	4.82	115.51	11.62	17.98	5.19
8 上旬	6	1,245	207.50	141.68	30,231	5,038.58	3,301.92	18	1.16	123.02	6.41	21.76	3.26	54	4.34	128.26	11.88	27.30	6.94
8 下旬	8	1,364	170.50	223.18	36,032	4,504.01	5,887.46	19	1.39	126.40	13.72	21.81	7.33	51	3.74	125.87	11.24	23.74	6.85
9 上旬	13	1,111	85.46	166.03	33,780	2,598.43	5,054.56	7	0.63	143.18	10.67	34.24	7.08	28	2.52	137.74	10.51	30.91	7.55
9 下旬	12	345	28.75	59.94	11,942	995.14	2,029.85	2	0.58	134.60	10.86	28.11	7.09	9	2.61	147.96	10.28	39.11	9.10
10 上旬	3	117	39.00	324.26	4,083	1,360.96	1,723.12	1	0.85	135.64	—	27.04	—	4	3.42	149.61	19.98	39.68	17.60
10 下旬	4	41	10.25	90.41	1,743	435.84	524.38	0	0.00	—	—	—	—	0	0.00	—	—	—	—
11 上旬	2	28	14.00	32.09	1,168	583.87	693.57	0	0.00	—	—	—	—	0	0.00	—	—	—	—
11 下旬	3	16	5.33	0.58	693	230.85	118.80	0	0.00	—	—	—	—	0	0.00	—	—	—	—

天然エビの体長モードと対応した傾向がみられた。1隻あたりの漁獲尾数は8月上旬に208尾のピーク以降、低調に推移した。佐賀沖で放流した標識エビの再捕は7月上旬から始まり、1隻あたりの再捕尾数は8月上旬が3尾と最も多く、総再捕尾数は69尾、再捕率は1.24%となった。一方、福岡沖で放流した標識エビの再捕は7月上旬から始まり、1隻あたりの再捕尾数は8月上旬に54尾と最も多く、総再捕尾数は202尾、再捕率3.64%であった。また、福岡沖で放流した標識エビの再捕数は常に佐賀沖で放流した標識エビの再捕数を上回った。

佐賀沖から放流した標識エビの累積回収率は0.18%、推定回収尾数は849尾、推定回収重量は17.7kg、回収金額は7.4万円であった。福岡沖から放流した標識エビの累積回収率は0.53%、推定回収尾数は2,428尾、推定回収重量は59.6kg、回収金額は25.1万円であった。

今期の回収率の低下は漁獲量の減少に起因する諸問題(天然エビの不漁による操業日数自体の伸び悩み等)、資源添加状況に変化がみられること等による複合的な要因が大きいのと考えられた。

文 献

2. 操業実態調査

延べ操業隻数は541隻であった。操業状況は7月上旬から8月下旬にかけて増加し、特に7～8月の水温上昇期に全体の6割を超える操業隻数を占めた。その後減少に転じ、11月下旬を最後に終漁した。

3. 回収率の推定

4県共同の解析手法を用いて回収率等を推定した。推定漁獲尾数は63千尾、推定漁獲量は1.5トンと、激減した昨年の2.1トンをさらに下回る結果となった。水揚げ金額は地元魚市場の資料を用いた結果、656万円と推定した。

- 1) 福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県：平成4～8年度(総括)重要甲殻類栽培資源管理手法開発調査報告書、有1-24(1996)
- 2) 宮嶋俊明・豊田幸詞・浜中雄一・小牧博信：クルマエビ標識放流における尾肢切除法の有効性について、栽培技研、25、41-46(1996)
- 3) 上田拓・伊藤史郎・宮崎孝弘・村瀬慎二・石田祐幸・林宗徳：クルマエビ種苗への標識手法の検討、福岡水技研報、第9号、75-79(1999)

複合的資源管理型漁業促進対策事業

金澤 孝弘・松井 繁明・筑紫 康博

本事業は体長制限や漁獲量の削減など漁場での資源管理が限界に達している魚種について流通面での改善を行い、複合的な資源管理を推進するものである。加えて資源モニタリング技術、鮮度保持技術、高水温時の資源調査方法など流通の改善に必要とされる技術を開発することを目的とする。福岡県有明海域ではガザミおよびタイラギを対象種として事業を実施している。

ガザミについては漁獲実態調査を軸とし、出荷試験については啓発を主眼に置いた。

タイラギについては、1999年度から、潜水器漁業の対象となる沖合海域全体で大量斃死がみられ、漁期に入っても漁獲対象となる資源はほとんどない状態が続いている。

本年度も漁獲対象となるタイラギはほとんど生息しておらず、潜水器漁業の許可申請が行われなかった。

本年度は、資源量調査、発生量調査を行いタイラギの資源状況を把握するとともに、移植試験を行い斃死原因の検討と資源増大技術の開発を行った。また、昨年に引き続きインターネットのホームページを更新し、調査状況や、移植の取り組みを紹介した。

1. 既存漁業者組織の強化

・ガザミ育成会

ガザミ育成会はカニ籠漁業の健全な発展を期するため、操業に関する自主規制や調整、ガザミ種苗の中間育成・放流、抱卵ガザミの再放流など資源管理に積極的に取り組んでいる。本年度は地元新聞社や全漁連広報誌の取材を通して広域PRを行った。

・潜水器協議会

潜水器協議会は、昨年度に引き続き資源量調査を行うとともに、タイラギ資源再生の試みとして、干潟から覆砂漁場への移植と、移植後の追跡調査を行った。また、移植の概要を昨年に続きインターネットのホームページに掲載し資源管理への取り組みを紹介した。

2. 試験研究

ガザミ

(1) 漁獲実態調査

方 法

ガザミ育成会員に操業日誌の記帳を依頼し、漁獲状況の把握を行った。また、会員の漁獲物を定期的に測定し、漁獲物の季節特性を調査した。

結 果

漁獲物測定の結果、漁獲されたガザミの全甲幅は124～236mmの範囲で、平均漁獲サイズは146～188mm前後で推移した。雌雄比率は初漁期以降、雄の比率が増加、秋期にかけて低下した。また、軟甲個体の出現割合は水温動向に連動するように夏期にかけて増加し、9月には7割を超える出現状況にあった。その後、減少に転じ終漁した。

(2) 市場調査

方 法

筑後中部魚市場におけるガザミの取扱資料などから、本年度のガザミ価格形成を把握した。また、ガザミ育成会の協力を得て出荷試験を試みた。この出荷試験は①ガザミ育成会の商品PR、②価格の他県比較と効果把握、③自主規制措置（体長制限・抱卵雌再放流）の第三者による監視徹底などを主目的とし、出荷した先頭の箱にガザミ育成会シールを貼付し、本年の漁期終了（11月）まで全会員で取り組んだ。

結 果

筑後中部魚市場におけるガザミの取り扱い箱数並びに箱平均単価を図1に示した。取り扱い箱数は8月に4,263箱と最大を記録して以降、急減した。箱平均単価は6月に3,850円と最低値、12月に9,814円と最高値を示す弓型を呈した。

出荷試験の結果を図2に示した。初漁期はラベル無と

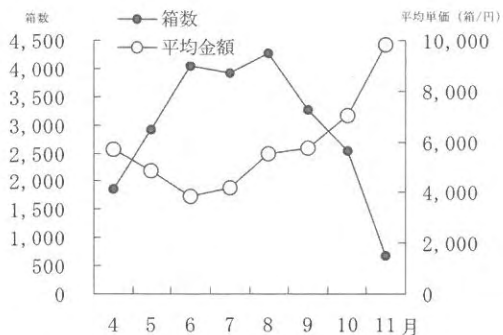


図1 取扱箱数並びに箱平均単価

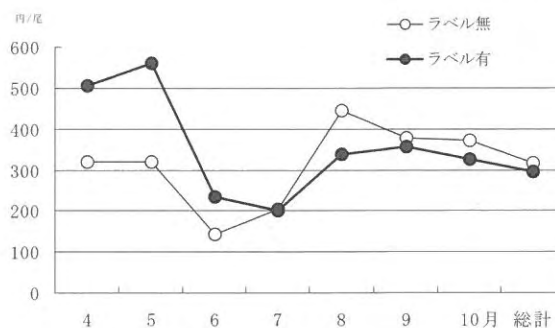


図2 ラベル試験結果

比べ、200円以上高く順調に推移したものの、軟甲ガザミが出現する夏期に入ると価格は下落し、差は消滅した。平均金額では若干、ラベル無を下回った。この理由として、夏期以降、大型ガザミを漁獲する熊本県北部漁業者の出荷数が際だって増加したこと、当会員の漁獲物が中型のもので終始したことが挙げられた。これは逆に、他県的大型ガザミより小振りであっても、それに匹敵する価格で取引されたと捉えられる。

価格面での効果はみられなかったものの、市場での競入評価は高く、従来の「下げ競り」から「上げ競り」への変更もみられた。また一部の仲買業者から「資源管理PRポスターの実施団体」であるとの評価で、ラベル付きの箱を望む業者もあらわれており、継続して実施し定着させる必要性が伺えた。また、会員の出荷箱がはっきり解るため、自主規制措置の徹底もスムーズに図られた。

タイラギ

(1) 資源量調査

昨年度、稚貝の発生がみられた主漁場について、1年を通じて連続的に潜水調査を行い、資源変動と漁場でのタイラギの斃死状況を把握した。また、9月13日、3月12日には、潜水器協議会と共同で全域の資源量調査を行った。

方 法

調査は潜水器、簡易潜水器により行い、昨年度、稚貝の発生が見られた主な漁場において、50cm×50cmのステンレス枠による枠取りを行い、殻長、体重、貝柱歩留り、生残密度等を調査した。簡易潜水器での枠取りは漁場でのタイラギ貝の分布が一様でないため、50mのラインを張り、この中で平均的な分布場所について5回行った。

全域の資源量調査は、稚貝の発生が予測される点につ

いて広く調査を行った。

結 果

沖合漁場の2001年級群の発生量は極端に少なく、また、発生からの減少が2002年5月にかけてみられた。5月21日の調査では大牟田沖に若干の生息がみられるものの、北東部漁場においては生息個体はほとんど残っていなかった(図3)。沖合漁場の'01年級群の減少については、'01年級群の発生量が少なく追跡が困難で、漁場での立ち枯れ斃死も確認されていない。このため、昨年と同様の立ち枯れによる大量斃死かどうかは明らかにできず、ナルトビエイやイシガニ等の食害による資源の減少も考えられた。干潟域では、調査を行った漁場は昨年同様、多数の稚貝発生がみられ、8月初旬の調査時点で大量斃死はみられなかった。9月13日の調査で沖合の覆砂造成漁場及びノリ養殖漁場で'02年発生群を確認し、両漁場ともに多いところで22個体/㎡の生息を確認した。

潜水器協議会と行った3月12日の全域調査では、広い範囲に高い密度で発生がみられた。また、この時の平均殻長は、 $125.2 \pm 8.5\text{mm}$ であった(図4)。

(2) 移植試験

立ち枯れ斃死がみられない干潟の貝を覆砂造成漁場に移植し斃死原因の検討を行った。

方 法

平成14年度は沖合漁場にタイラギ稚貝の発生が極端に少なく、5月時点で採取できる貝はほとんどなかった。このため、移植には柳川沖の干潟に発生した貝(大量斃死が起きず発生した貝が漁獲対象となる1才以上まで生残する干潟漁場から採取)を使用した(図5)。

1回目の移植は、6月18日に干潟漁場で採取した貝

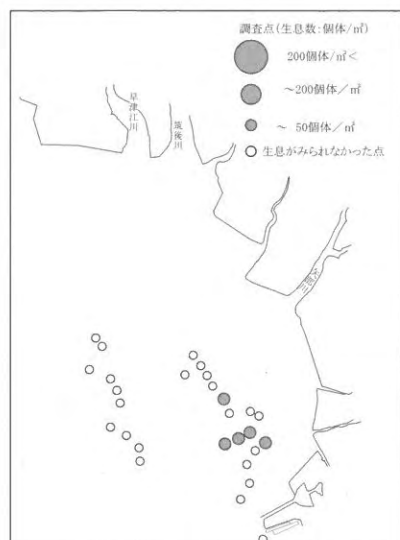


図3 5月生息状況

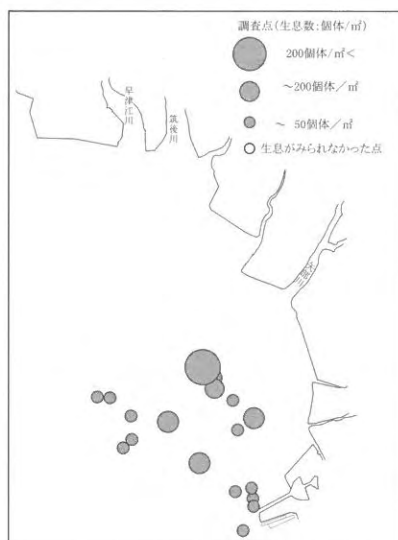


図4 3月生息状況

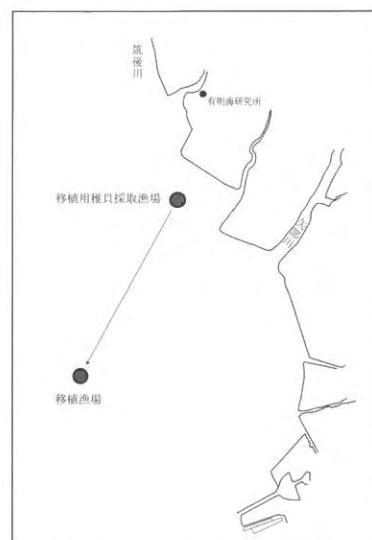


図5 移植試験場所

(平均殻長 105.4 ± 11.1 mm) 1,500個を大牟田沖の覆砂造成漁場に 200 個/ m^2 の密度で移植した。移植は簡易潜水器により行い、海底に1個ずつ差し込んだ貝を手作業で貝殻の上端部まで埋め込んだ。2回目の移植は、7月11日に干潟漁場で採取した貝(平均殻長 117.5 ± 11.1 mm) 400個体を図6に示す食害防止用のステンレスカゴを使って1回目と同様の方法で大牟田沖の覆砂漁場に移植した。

追跡調査は6月20日、8月19日、8月29日、9月13日に簡易潜水器により行った。

結果及び考察

6月20日の調査では移植した漁場一面に細かく砕かれたタイラギの殻が散乱し、移植貝の生残密度は移植から2日間で $5 \sim 100$ 個/ m^2 に減少していた。タイラギの移植後にはヒトデ(スナヒトデ、モミジカイ)、イシガニの蛸集が観察され食害による減少が示唆された。

7月11日に行った2回目の移植は、移植から1ヶ月後の8月19日の調査で食害防止用のカゴ内に 190 個/ m^2 、2カゴで計 380 個体の生残個体が確認された。20個体の減耗は、現場の状況からみて移植時の初期減耗と考えられる。

8月29日の調査では、漁具によると思われる食害防止カゴの転倒破損、消失がみられ、生残個体は 16 個/ m^2 、 20 個/ m^2 、計 36 個/ m^2 まで減少した。このため、2つの食害防止カゴの個体をまとめ 36 個/ m^2 とし食害防止カゴを再度設置して調査を続けた。9月13日の調査では斃死した個体もなく 36 個体の生残が認められた。11月15日に追跡調査を行った結果、再び漁具によるカゴの

破損転倒と浮泥の堆積がみられ生残貝は見つけられなかった。2回の移植試験結果から移植したタイラギの減耗は大半がイシガニ等の食害によるものであったと考えられる。イシガニの食害は室内試験で実証されたが、ヒトデは潜砂しているタイラギへの直接の食害は確認できず今回の移植漁場で観察されたヒトデの蛸集は、イシガニ

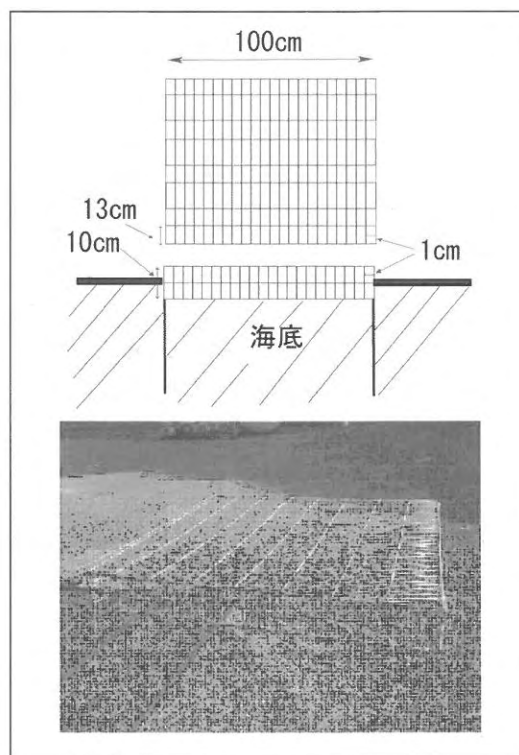


図6 食害防止カゴの概要

等他の生物による食害の残骸に集まったものと考えられる。また、1回目の移植試験では2日で全体の90%以上の減耗がみられたことから、イシガニの他にナルトビエイ等大型の食害生物による食害の可能性も考えられる。

今後は移植の時期や方法の検討を行うとともに、移植貝の大きな減耗要因である食害対策を検討し、適正な移植技術を開発する必要がある。

資源回復計画作成推進事業

金澤 孝弘

近年、我が国の沿岸海域における有用水産魚種の多くは資源の減少傾向にある。こうした魚種の資源回復を速効的に図る施策として、種苗放流等の積極的な栽培漁業の推進や漁場環境の保全と並び、減船や休漁等を含む漁獲努力量の削減などの各種漁獲制限を講じて計画的、横断的な取り組みが必要と考えられている。

本事業は資源回復措置を講じる魚種の選定やその候補種に対する漁業者へのヒアリング、資源回復計画の適合性について検討することを目的とする。本年度については流刺網漁業者を対象に聞き取り調査を実施し、現状把握を行った。

方 法

有明海で操業許可を有する流刺網漁業者のうち、エビ類を主に漁獲する漁業者がつくる有明海エビ流し刺網協議会に対して聞き取り調査を行った。質問内容は漁業従事年数や漁獲状況など現状把握と資源管理などにおける意識把握を目的とした。

結果及び考察

有明海エビ流し刺網協議会に所属する19名から得られた聞き取り調査結果を図1に示した。

多くの漁業者がクルマエビの資源回復を進めていくことには興味を示したものの、その方法については漁場保全や漁場整備などを第一に挙げた。漁業者は現在のクルマエビの漁獲状況について、自然環境の変化に起因する要因が多くを占めていると考えており、資源回復計画の事業参加については必要に応じて検討していく旨で大勢を占めた。その他詳細について結果を図2に示した。従事年数は10年以上の漁業者が約7割を占め、うち30年以上の漁業者が25%であった。また、後継者については「いない」と回答した漁業者が6割を占めた。漁業形態については他の漁業種類を含む兼業者が7割を占め、釣り、のり養殖、農業など様々な業態を成した。漁獲状況の設問では8割が減少したと回答し、今年度出漁を予定している漁業者は近年のクルマエビ漁の不漁を受け3割

程度に止まった。出荷形態については市場、自家消費およびそれらの複合的な出荷で8割を超した。将来の漁獲量展望についての設問では悪化するとの声が8割と圧倒的に多く、変わらないを含め、良くなると回答した漁業者は皆無であった。資源管理について、来年度から開始される4県共同放流事業への関心についての設問では興味を持っている漁業者が9割と非常に高い関心を示した。資源管理の必要性については9割が必要であると認識しているものの、その管理規制を施行した場合、その内容に同意すると回答した漁業者は5割程度であった。また、他海区の候補種として挙げられているトラフグについての漁獲状況では、漁獲していないと回答した漁業者が5割を占めた。トラフグの資源管理を実施した場合、影響はないとした漁業者は7割を超えた。しかし、残る1割についてはガンバ釣漁業へ移行操業する漁業者が主体となるため、これらの現状把握や他の漁業種類によるトラフグの混獲状況、他地区の現状などを慎重に精査していく必要があろう。

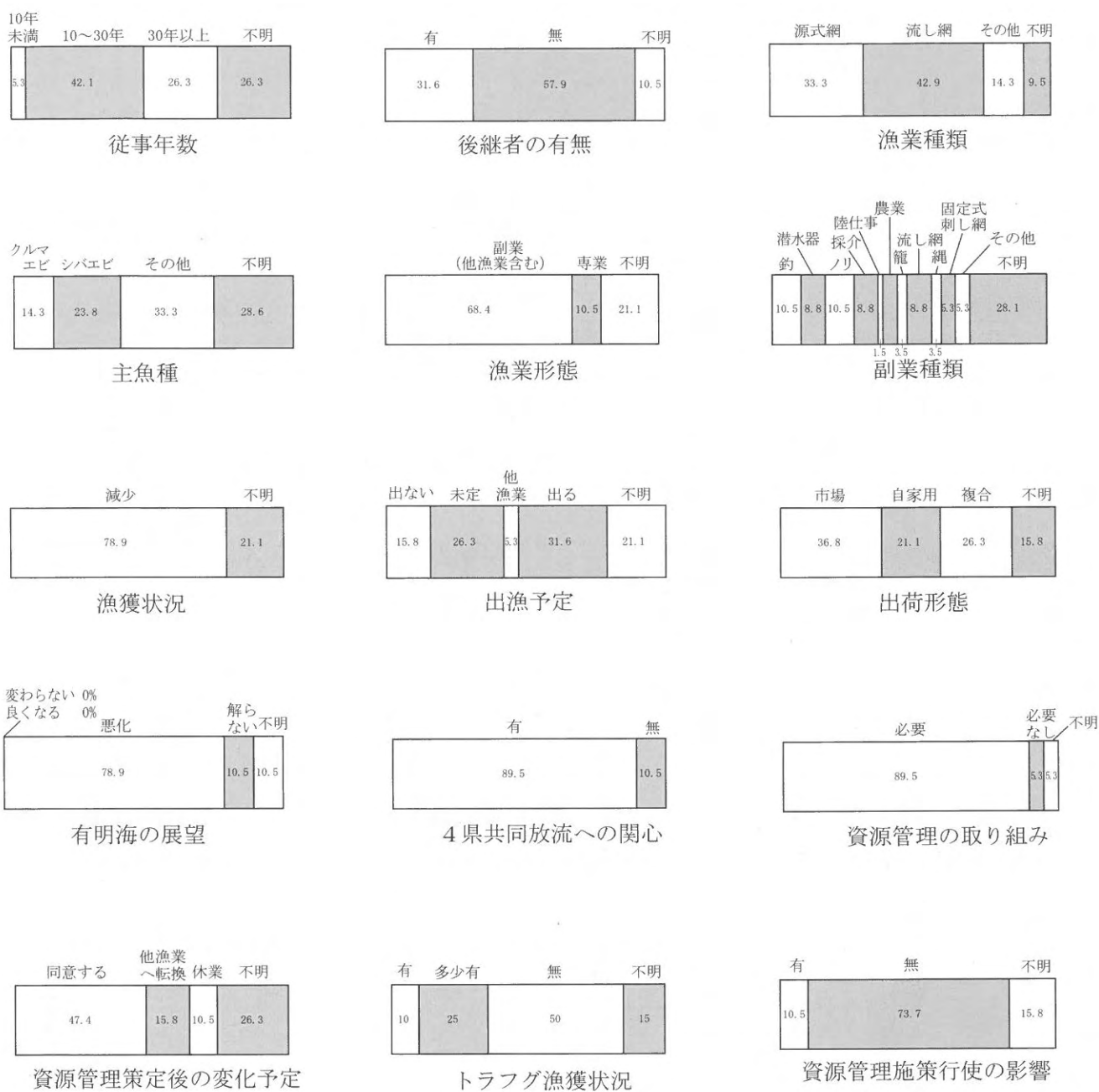


図1 資源回復計画に係る聞き取り調査

新漁業管理制度推進情報提供事業

— 浅海定線調査 —

熊谷 香・尾田 成幸・福永 剛・小谷 正幸

1. 有明海灣奥部の海況と水中栄養成分の消長

この調査は、有明海福岡県地先の海況を把握することによって漁場保全及び漁業生産の安定を図り、また、海況の中長期変動を把握し漁業生産の向上を図るための基礎資料を得ることを目的とする。

ここに、平成14年度調査結果を報告する。

方 法

調査は、毎月1回原則として朔の大潮時（旧暦の1日）の昼間満潮時に実施した。観測地点は図1に示す10地点で、観測層は表層と底層の2層、沖合域の3地点(L 5, L 7, L 9)については表層、5 m層、底層の3層である。

観測項目は一般気象および一般海象である。分析項目

結 果

全点全層平均値と平年値（昭和62年度から平成13年度までの15年間の平均値）の変動を図2、表層と底層の全点平均値の変動を図3、九州農業試験場が観測した筑后市羽犬塚の気温および降水量の旬変動を図4に示した。

(1) 水 温

気温の影響で、夏期に高く冬期に低い傾向で推移した。

全点全層平均値は、8月に28.9（+2.1）℃，9月に27.5（+1.3）℃，10月に24.3（+2.4）℃と高めで推移したが、10月下旬の冷え込みにより11月以降は低めとなり、1月には8.4（-2.2）℃と低かった。

最高値は8月にS 1の底層で29.6℃，最低値は1月にL 1の表層で7.0℃であった。

(2) 塩 分

6月から8月の降水量が少なかったことから、夏期は高めで推移した。

全点全層平均値は、6月に30.6（+3.0），8月に29.6（+1.3），9月に31.5（+2.0）と平年より高く、11月に29.5（-0.8），1月に29.5（-0.9）と低めであった外は、ほぼ平年並みで推移した。

最高値は9月にL 9の底層で32.2，最低値は7月にS 1の表層で19.0であった。

(3) 透明度

全点平均値は、4月に1.8（+0.3）mと高めであったが、5月に1.0（-0.4）m，8月に1.2（-0.5）m，9月に0.8（-0.7）m，11月に1.0（-0.5）mと平年より

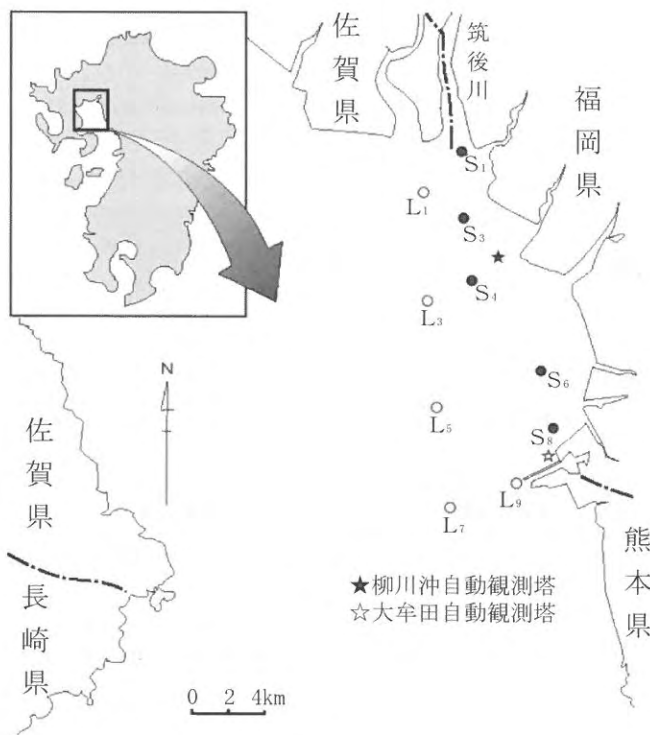


図1 調査地点図

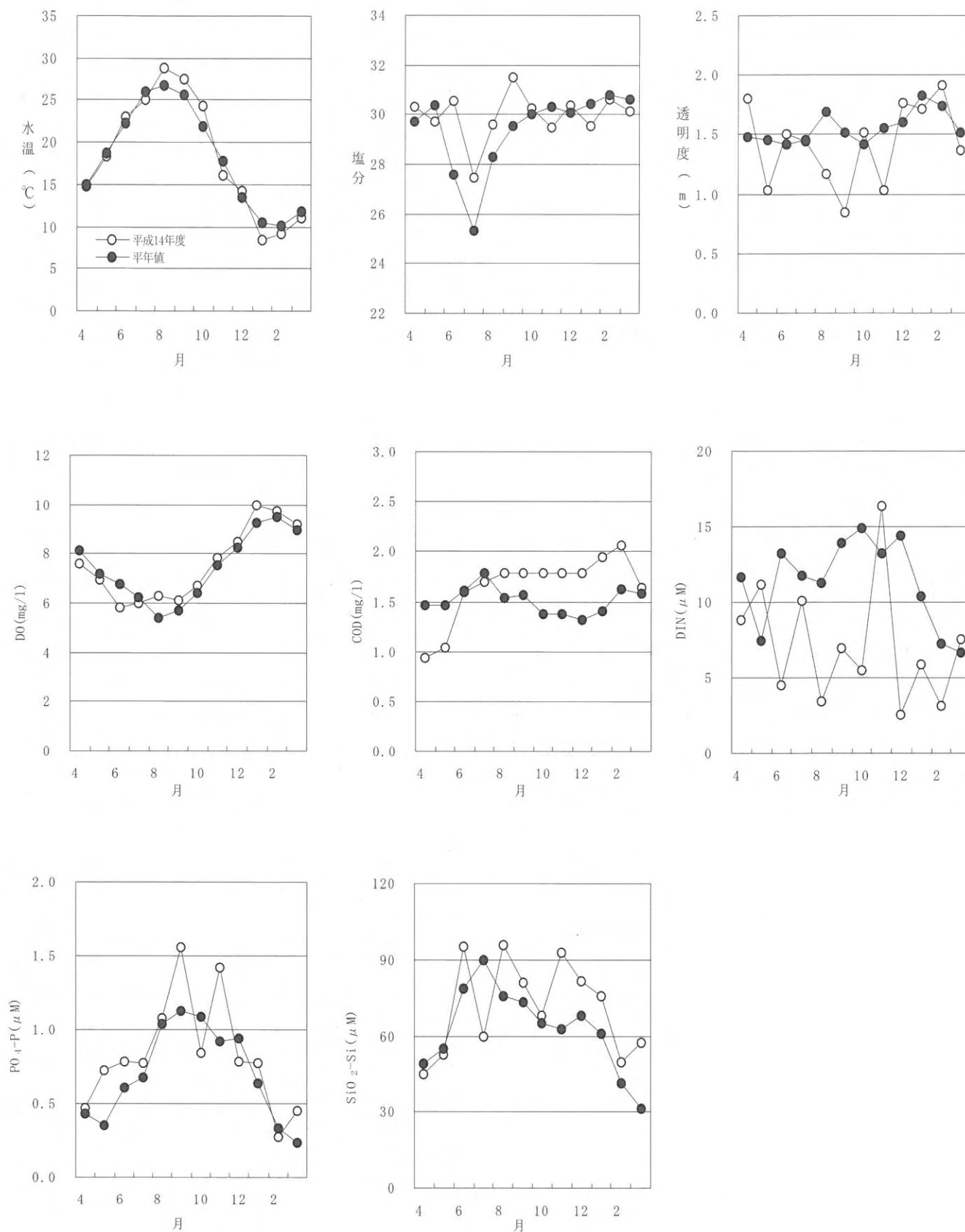


図2 平成14年度全点平均と平年値の変動
(平年値は昭和62年度から平成13年度までの15年間の平均値とした)

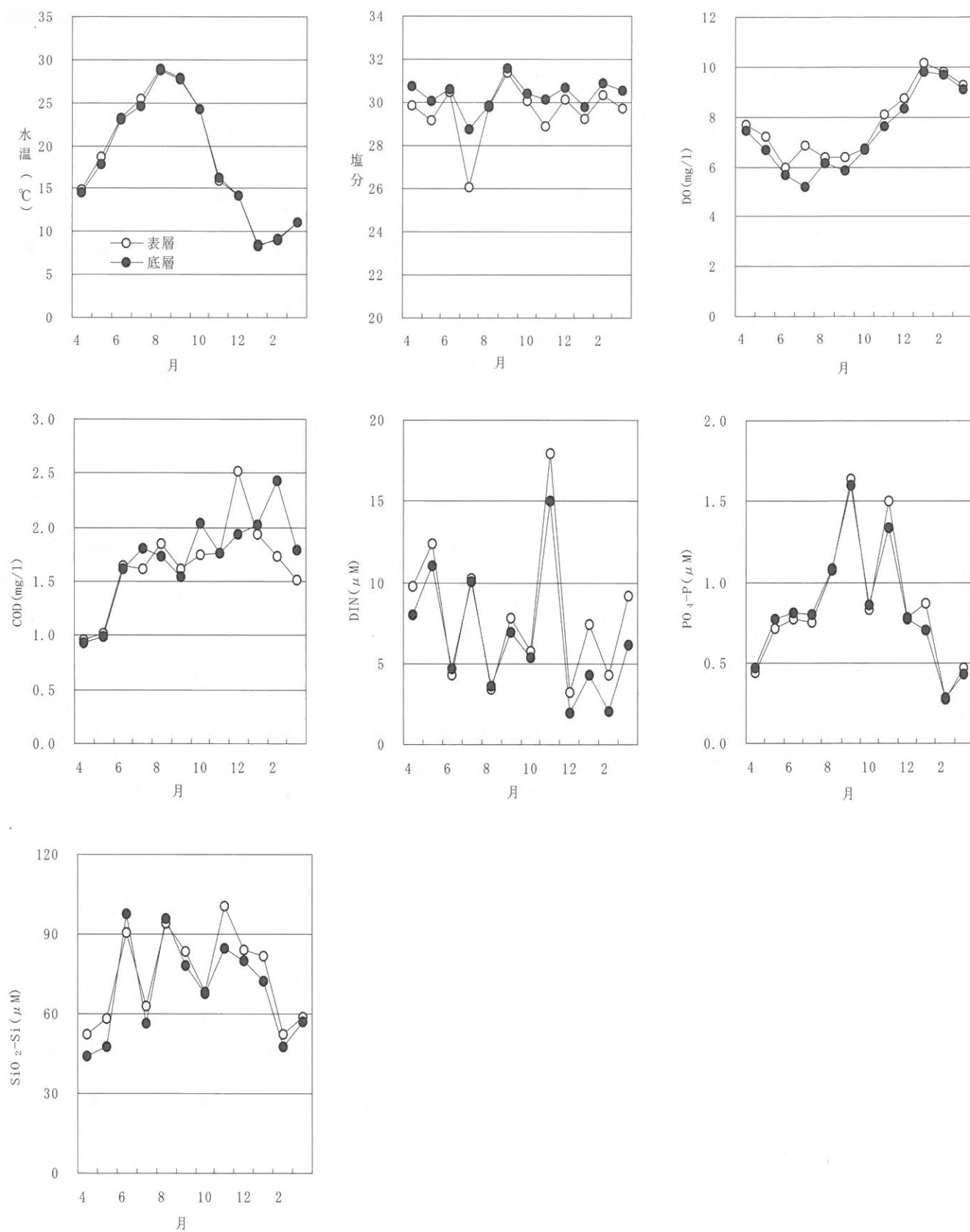


図3 平成14年度表層および底層の海況変動

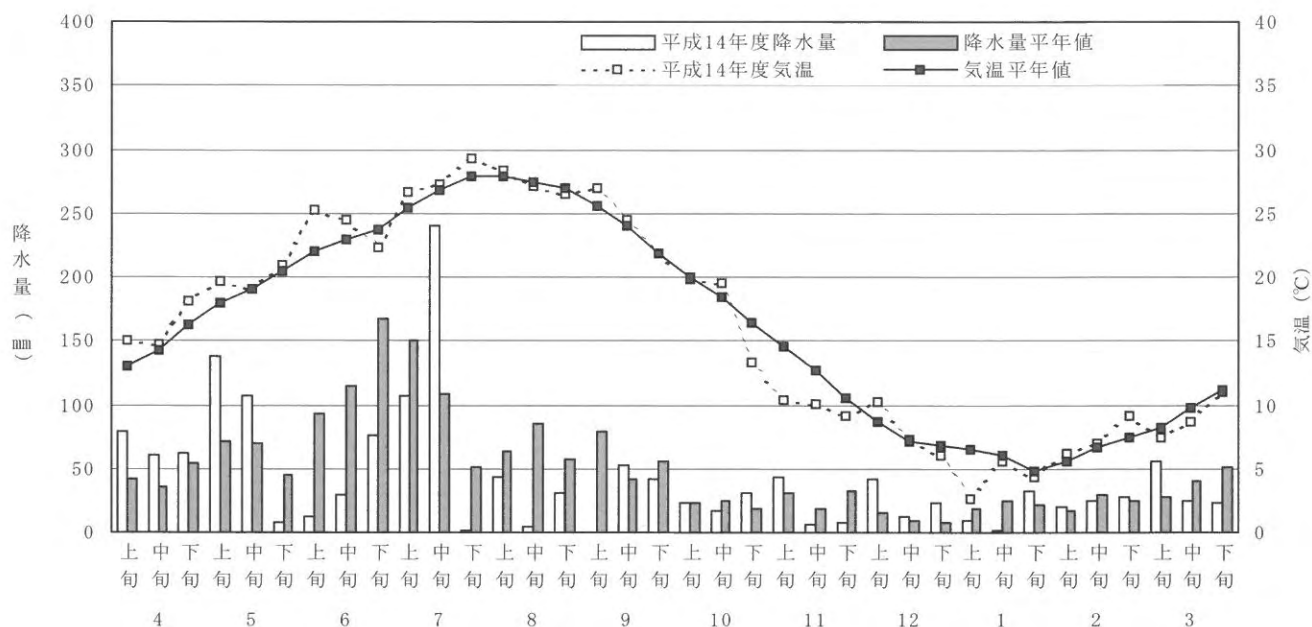


図4 平成14年度気温および降水量の推移（九州農業試験場データ）
（平年値は昭和62年～平成13年度までの15年間の平均値とした）

低めであった。最高値は4月にL7で4.5m、最低値は5月及び2月にS1で0.2mであった。

(4) DO

全点全層平均値は、4～7月にかけて低め、以降は高めの傾向で推移した。

7月は全点平均値で表層6.9mg/l、底層5.2mg/lと差があり、成層構造の存在が示唆された。

最高値は1月にS3の表層で10.8mg/l、最低値は7月にS8の底層で4.9mg/lであった。

(5) COD

全点全層平均値は、4～5月は低め、8月以降は高めで推移した。

最高値は10月にS1の底層で4.3mg/l、最低値は4月にL5の底層で0.6mg/lであった。

(6) DIN

全点全層平均値は、5月に11.2 (+3.8) μ M、11月に16.4 (+3.2) μ Mと高めであった外は、渇水の影響で平年よりも低めで推移した。

最高値は11月にS1の表層で47.1 μ M、最低値は12月にL5の5m層で0.1 μ Mであった。

(7) $\text{PO}_4\text{-P}$

全点全層平均値は、10月に平年より低めであった外は、ほぼ平年並みで推移した。

最高値は8月にS1の表層で3.3 μ M、最低値は4月にL7ほか5地点で0.0 μ Mであった。

(8) $\text{SiO}_2\text{-Si}$

全点全層平均値は、4～6月はほぼ平年並み、7月に低めとなり、以降は高めの傾向で推移した。

最高値は8月にS1の表層で232.3 μ M、最低値は4月にL7の底層で21.0 μ Mであった。

(9) 気温

羽犬塚の気温は、平年値と比べると、4～7月は高めで推移し、10月下旬から1月にかけて低めで推移した。特に10月下旬に3.0℃、11月上旬に4.2℃、1月上旬に3.7℃平年値よりも低い値を示した。

(10) 降水量

羽犬塚の降水量は、平年値と比べると、4～5月中旬はやや多く、7月中旬は特に多かった外は、平年よりも少なめで推移し、特に5月下旬から9月上旬にかけて非常に少なかった。

年間総降水量は1,522mmであり、平年値の1,824mmより

も300mm程度近く少ない渇水であった。

2. 有明海湾奥における植物プランクトンの季節的消長

有明海湾奥におけるプランクトンの季節的消長は、一般に春季に少なく、冬季から春季にかけて珪藻の大規模なブルームの形成がみられることが多い。

この珪藻ブルームが形成・維持された場合、海水の栄養塩濃度は急激に減少するため、ノリ生産は大きな被害を受ける。

ここでは、漁場環境の生物要素を把握するために、プランクトン量および種組成について調査したので報告する。

方 法

プランクトン量

調査は毎月1回、朔大潮昼間満潮時に、図1に示した10定点について行った。プランクトンは、xx13（孔径100mm）のネットを使用して水面から1.5m層を鉛直に曳いて採集した。

試料は現場で10%ホルマリンで固定して実験室で沈殿管に移し、24時間後の沈殿量を測定した。

種組成

調査点S4を代表として、沈殿物の上澄みを捨て、20mlに定容後、0.1mlの種組成を調べた。

結 果

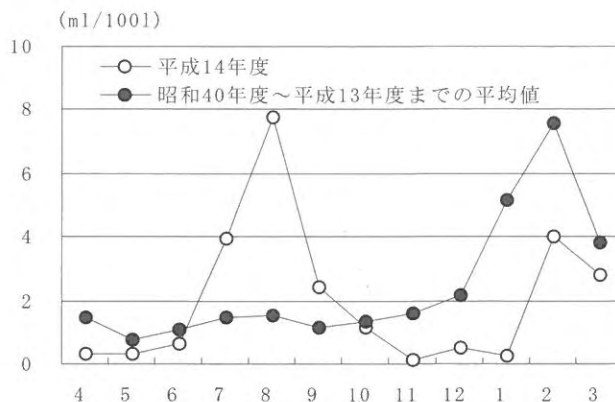


図5 プランクトン沈殿量の推移

プランクトン量

プランクトン量の平均値の推移を図5に示した。プランクトン量は、7～9月に増加した。平年値と比較すると、7～9月に平年を上回ったほかは、2～3月のブルーム形成期であっても平年並みから低めで推移した。

種組成

Skeletonema costatum は、8月及び11月の優占種であった。

Nitzschia spp. は1月の優占種であった。

Rhizosolenia setigera は2～3月の優占種であった。

文 献

- 1) 気象庁：海洋観測指針. 第5版, 日本海洋学会, 東京, 1985, pp. 149-187.
- 2) 日本水産資源保護協会：水質汚濁調査指針. 第1版, 恒星社厚生閣, 東京, 1980, pp. 154-162.

漁場環境調査指導事業

－ pHを指標とした海水中のノリ活性処理剤モニタリング－

尾田 成幸・福永 剛・小谷 正幸・熊谷 香

有明海で行われているノリ養殖では、有明海漁業協同組合連合会の指導のもと、ノリ網や葉体に付着する雑藻類や細菌類を除去する目的で、ノリ網を活性処理と呼ばれる強酸性の液体に浸す手法が用いられている。

活性処理剤の海洋投棄は法律により禁止されていることから、福岡県では活性処理剤使用後の残液は再利用するか、もしくは、港に持ち帰り中和処理した後に処理業者に回収してもらうことを指導している。

本調査は漁場保全の立場から、pHを指標として海水中における活性処理剤の挙動をモニタリングすることを目的とする。ここに、平成14年度の調査結果を報告する。

方 法

調査は平成14年9月から平成15年4月にかけて図1に示すノリ漁場内の19地点で行った。

pHの測定は現場で表層水を採水後、研究所に持ち帰りpHメーター(TOA社製HM-20E)を用いて速やかに行った。

結 果

平成14年度のノリ養殖は秋芽網生産期が平成14年10月6日から12月5日、冷凍網生産期が12月10日から平成15年2月28日、三期作が3月10日から4月18日まで行われた。漁期中の活性処理剤使用期間は10月27日から11月2日、12月10日から平成15年2月28日、3月10日から4月18日までであった。

調査結果を表1-1～4に示した。

活性処理剤使用期間中と未使用期間中のpH値に差異は認められなかった。また、酸性となるpH7以下の測定値は認められなかった。

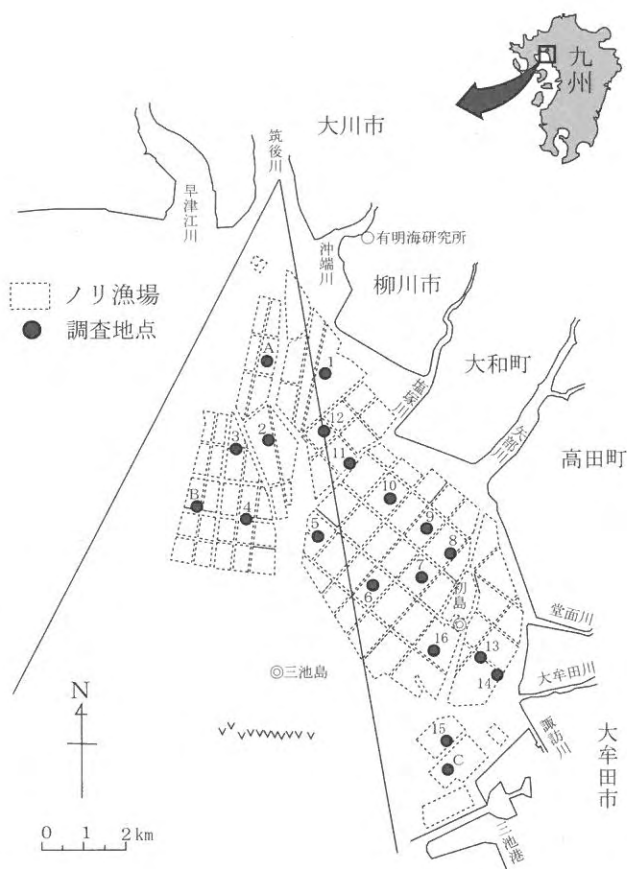


図1 調査地点

表 1-1 pH測定結果(1)

調査点	9月13日	9月17日	9月20日	9月24日	9月27日	9月30日	10月4日	10月7日	10月10日	10月15日	10月18日	10月21日
1	8.11	7.38	8.01	8.11	8.11	8.36	8.33	8.04	8.02	8.38	8.25	8.07
2	8.25	7.48	8.10	8.09	8.08	8.13	8.32	8.12	8.07	8.35	8.17	8.10
3	8.17	7.55	8.06	8.08	8.07	8.08	8.27	8.11	8.04	8.34	8.15	8.10
4	8.24	7.92	8.10	8.12	8.09	8.12	8.31	8.15	8.06	8.38	8.18	8.11
5	8.26	8.03	8.08	8.14	8.10	8.17	8.31	8.16	8.08	8.32	8.19	8.13
6	8.28	8.13	8.13	8.13	8.11	8.14	8.29	8.17	8.07	8.36	8.20	8.14
7	8.38	8.18	8.15	8.15	8.13	8.09	8.31	8.16	8.10	8.34	8.18	8.11
8	8.37	8.09	8.09	8.13	8.07	8.07	8.31	8.17	8.05	8.19	8.12	8.08
9	8.36	8.04	8.13	8.12	8.08	8.11	8.35	8.13	8.07	8.17	8.13	8.11
10	8.40	7.93	8.13	8.11	8.10	8.13	8.32	8.14	8.08	8.45	8.18	8.12
11	8.36	7.66	8.12	8.14	8.11	8.13	8.34	8.15	8.09	8.40	8.20	8.14
12	8.28	7.58	8.08	8.15	8.11	8.18	8.32	8.16	8.09	8.36	8.20	8.09
13	8.32	8.10	8.17	8.16	8.12	8.11	8.34	8.17	8.09	8.31	8.16	8.15
14	8.41	8.12	8.12	8.14	8.08	8.08	8.32	8.15	8.09	8.32	8.13	8.08
15	8.27	8.20	8.18	8.15	8.12	8.05	8.31	8.16	8.09	8.31	8.20	8.15
16	8.28	8.19	8.13	8.15	8.13	8.12	8.29	8.17	8.08	8.27	8.21	8.15
A	8.07	7.70	8.03	8.07	8.03	8.02	8.23	8.05	7.96	8.28	8.15	8.06
B	8.25	8.12	8.09	8.10	8.08	8.16	8.30	8.13	8.04	8.30	8.18	8.11
C	8.34	8.15	8.15	8.12	8.12	8.16	8.30	8.12	8.01	8.26	8.20	8.13
最大	8.41	8.20	8.18	8.16	8.13	8.36	8.35	8.17	8.10	8.45	8.25	8.15
最小	8.07	7.38	8.01	8.07	8.03	8.02	8.23	8.04	7.96	8.17	8.12	8.06
平均	8.28	7.92	8.11	8.12	8.10	8.13	8.31	8.14	8.06	8.32	8.18	8.11
活性処理剤使用期間												

表 1-2 pH測定結果(2)

調査点	10月24日	10月28日	11月5日	11月8日	11月11日	11月14日	11月18日	11月21日	11月28日	12月2日	12月5日	12月9日
1	7.98	8.30	8.07	8.25	8.34	8.30	8.22	8.25	8.48	8.32	8.10	8.23
2	8.04	8.14	8.10	8.25	8.33	8.32	8.22	8.29	8.47	8.32	8.21	8.20
3	8.04	8.03	8.13	8.24	8.31	8.34	8.24	8.27	8.44	8.36	8.22	8.22
4	8.06	8.10	8.17	8.25	8.31	8.39	8.24	8.29	8.53	8.36	8.24	8.24
5	8.08	8.07	8.17	8.25	8.30	8.37	8.25	8.29	8.45	8.36	8.22	8.22
6	8.09	8.14	8.19	8.24	8.31	8.35	8.25	8.30	8.45	8.37	8.24	8.23
7	8.10	8.13	8.18	8.25	8.31	8.33	8.26	8.32	8.46	8.36	8.25	8.22
8	8.08	8.11	8.16	8.27	8.28	8.31	8.25	8.30	8.48	8.35	8.24	8.21
9	8.07	8.10	8.18	8.27	8.28	8.31	8.25	8.32	8.44	8.37	8.24	8.21
10	8.08	8.13	8.17	8.28	8.33	8.35	8.24	8.32	8.47	8.37	8.23	8.19
11	8.08	8.14	8.21	8.24	8.35	8.36	8.25	8.31	8.49	8.36	8.24	8.23
12	8.08	8.10	8.19	8.24	8.29	8.38	8.26	8.30	8.47	8.37	8.25	8.24
13	8.08	8.09	8.16	8.22	8.27	8.37	8.27	8.31	8.40	8.38	8.22	8.23
14	8.06	8.02	8.15	8.21	8.24	8.27	8.24	8.31	8.36	8.36	8.23	8.17
15	8.08	8.10	8.16	8.22	8.24	8.35	8.27	8.31	8.44	8.36	8.23	8.20
16	8.08	8.11	8.16	8.24	8.25	8.36	8.25	8.30	8.41	8.38	8.22	8.24
A	8.00	8.03	8.10	8.18	8.21	8.26	8.21	8.25	8.39	8.35	8.19	8.15
B	8.05	8.11	8.15	8.24	8.27	8.36	8.24	8.28	8.47	8.35	8.29	8.24
C	8.06	8.11	8.16	8.22	8.17	8.38		8.29	8.43	8.36	8.24	8.18
最大	8.10	8.30	8.21	8.28	8.35	8.39	8.27	8.32	8.53	8.38	8.29	8.24
最小	7.98	8.02	8.07	8.18	8.17	8.26	8.21	8.25	8.36	8.32	8.10	8.15
平均	8.06	8.11	8.16	8.24	8.28	8.34	8.25	8.30	8.45	8.36	8.23	8.21
活性処理剤使用期間												

表 1-3 pH測定結果(3)

調査点	12月11日	12月13日	12月16日	12月18日	12月20日	12月24日	12月27日	1月6日	1月9日	1月14日	1月17日	1月20日
1	8.21	8.05	8.18	8.20	8.23	8.10	8.28	8.32	8.43	8.45	8.51	8.38
2	8.29	8.14	8.23	8.29	8.27	8.17	8.29	8.36	8.47	8.46	8.48	8.40
3	8.28	8.12	8.27	8.33	8.28	8.18	8.31	8.39	8.49	8.52	8.43	8.41
4	8.36	8.15	8.25	8.32	8.29	8.19	8.32	8.39	8.50	8.50	8.41	8.41
5	8.32	8.12	8.27	8.30	8.29	8.18	8.29	8.39	8.48	8.55	8.39	8.41
6	8.28	8.24	8.26	8.30	8.31	8.19	8.32	8.41	8.50	8.58	8.38	8.40
7	8.27	8.19	8.27	8.31	8.30	8.20	9.35	8.42	8.51	8.62	8.40	8.41
8	8.25	8.14	8.27	8.35	8.31	8.21	8.37	8.49	8.57	8.62	8.43	8.42
9	8.25	8.14	8.27	8.34	8.31	8.22	8.36	8.48	8.58	8.56	8.47	8.43
10	8.29	8.16	8.25	8.32	8.32	8.21	8.33	8.46	8.55	8.52	8.46	8.43
11	8.31	8.16	8.25	8.30	8.30	8.20	8.36	8.43	8.48	8.50	8.42	8.42
12	8.36	8.14	8.25	8.31	8.32	8.20	8.33	8.43	8.48	8.46	8.40	8.42
13	8.21	8.16	8.29	8.32	8.31	8.19	8.42	8.40	8.47	8.59	8.37	8.40
14	8.14	8.16	8.25	8.29	8.30	8.21	8.23	8.32	8.51	8.58	8.42	8.41
15	8.25	8.21	8.27	8.30	8.30	8.18	8.32	8.40	8.47	8.52	8.35	8.40
16	8.33	8.21	8.24	8.29	8.30	8.19	8.33	8.40	8.47	8.55	8.36	8.38
A	8.23	8.10	8.25	8.27	8.28	8.15	8.28	8.37	8.45	8.42	8.44	8.42
B	8.35	8.19	8.28	8.29	8.29	8.19	8.29	8.39	8.49	8.53	8.42	8.40
C	8.24	8.20	8.26	8.31	8.30	8.20	8.32	8.41	8.46	8.51	8.35	8.38
最大	8.36	8.24	8.29	8.35	8.32	8.22	9.35	8.49	8.58	8.62	8.51	8.43
最小	8.14	8.05	8.18	8.20	8.23	8.10	8.23	8.32	8.43	8.42	8.35	8.38
平均	8.27	8.16	8.26	8.30	8.30	8.19	8.37	8.40	8.49	8.53	8.42	8.41
活性処理剤使用期間												

表 1-4 pH測定結果(4)

調査点	1月23日	1月28日	1月31日	2月6日	2月12日	2月17日	2月24日	2月27日	3月6日	3月10日	3月18日	3月24日	4月1日
1	8.43	8.37	8.34	8.34	8.42	8.33	8.35	8.19	8.17	8.31	8.33	8.28	8.15
2	8.42	8.38	8.36	8.35	8.43	8.35	8.43	8.14	8.22	8.36	8.38	8.29	8.19
3	8.42	8.36	8.33	8.31	8.42	8.33	8.27	8.20	8.24	8.34	8.39	8.29	8.20
4	8.42	8.36	8.33	8.30	8.31	8.32	8.21	8.26	8.24	8.35	8.39	8.28	8.21
5	8.41	8.33	8.32	8.31	8.28	8.33	8.23	8.24	8.25	8.35	8.37	8.24	8.20
6	8.41	8.32	8.34	8.30	8.32	8.32	8.22	8.24	8.18	8.34	8.36	8.25	8.19
7	8.41	8.34	8.35	8.29	8.36	8.32	8.22	8.23	8.24	8.37	8.36	8.26	8.20
8	8.41	8.34	8.34	8.34	8.42	8.31	8.20	8.26	8.23	8.43	8.36	8.29	8.16
9	8.43	8.35	8.35	8.38	8.40	8.32	8.20	8.27	8.25	8.43	8.36	8.31	8.18
10	8.43	8.36	8.35	8.37	8.42	8.32	8.22	8.25	8.25	8.42	8.36	8.31	8.20
11	8.40	8.36	8.37	8.32	8.45	8.32	8.24	8.22	8.21	8.38	8.38	8.30	8.19
12	8.41	8.33	8.38	8.33	8.40	8.34	8.28	8.22	8.26	8.37	8.38	8.27	8.20
13	8.39	8.34	8.36	8.29	8.41	8.30	8.21	8.23	8.23	8.38	8.33	8.24	8.20
14	8.39	8.36	8.35	8.27	8.45	8.30	8.20	8.27	8.22	8.43	8.34	8.27	8.20
15	8.35	8.33	8.29	8.28	8.46	8.30	8.20	8.21	8.23	8.33	8.33	8.23	8.17
16	8.38	8.32	8.30	8.26	8.42	8.31	8.21	8.21	8.18	8.31	8.34	8.22	8.20
A	8.38	8.31	8.38	8.28	8.48	8.32	8.36	8.20	8.21	8.31	8.37	8.25	8.23
B	8.40	8.35	8.36	8.30	8.35	8.32	8.21	8.25	8.23	8.33	8.37	8.26	8.21
C		8.32	8.30	8.28	8.47	8.30	8.21	8.21	8.23	8.33	8.33	8.23	8.19
最大	8.43	8.38	8.38	8.38	8.48	8.35	8.43	8.27	8.26	8.43	8.39	8.31	8.23
最小	8.35	8.31	8.29	8.26	8.28	8.30	8.20	8.14	8.17	8.31	8.33	8.22	8.15
平均	8.41	8.34	8.34	8.31	8.40	8.32	8.25	8.23	8.22	8.36	8.36	8.27	8.19
活性処理剤使用期間													

漁場環境保全対策事業

金澤 孝弘・内藤 剛・松井 繁明・筑紫 康博・相島 昇

福岡県地先の漁場環境を監視し、良好な漁場環境の保全に努めるため、国の定めた漁場保全対策推進事業調査指針に従い、有明海沿岸域における水質及び底質環境、底生生物の発生状況を調査した。

方 法

1. 水質調査

調査は原則として平成14年4月から平成15年3月までの毎月1回、小潮の満潮時に11定点で実施した(図1)。調査項目は気象、海象、水色、透明度、水温、塩分、溶存酸素量(DO)とし、測定層は0、2.5、5、B-1mの4層について、各定点の水深に応じそれぞれ選択した。なお、結果については総て表層観測値を使用した。

2. 生物モニタリング調査

調査は5月と9月の2回、5定点で実施した(図2)。採泥はエクマンバージ型採泥器(採泥面積0.0225m²)を用い、底質分析用と生物分析用に定量し持ち帰った。底質分析は粒度組成、全硫化合物(TS)、化学的酸素要求量(COD)、強熱減量(IL)を水質汚濁調査指針¹⁾に従い測定した。また、底生生物の同定や個体数、湿重量などの生物分析は日本海洋生物研究所に委託した。

結 果

1. 水質調査

調査結果を表1に示した。

透明度：0.2～5.6mの範囲で推移した。沿岸域で低く、沖合域で高い傾向がみられた。最高値は11月にStn. 5で、最低値は5月にStn. 4とStn. 5で観測された。

水温：5.3～32.0℃の範囲で推移した。気温の変動に伴って夏季に上昇し、冬季に下降する傾向は陸水の影響を受けやすい沿岸域で顕著に認められた。最高値は8月にStn. 9、最低値は1月にStn. 9で測定された。

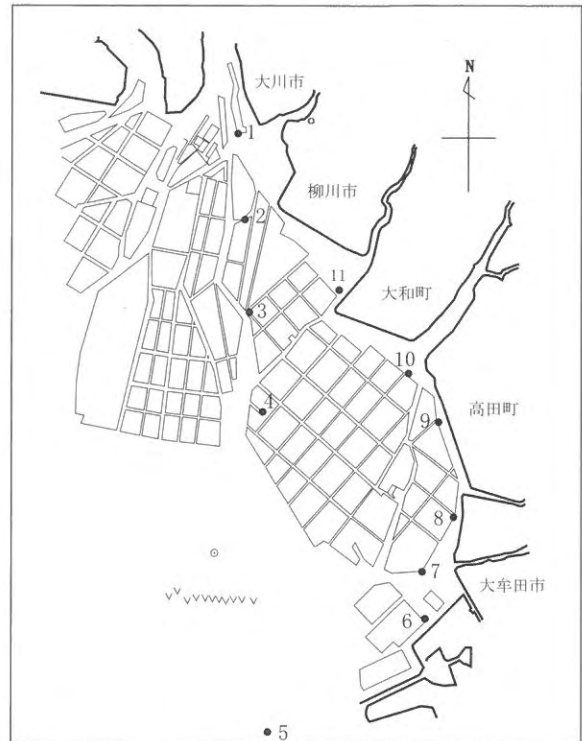


図1 水質調査定点

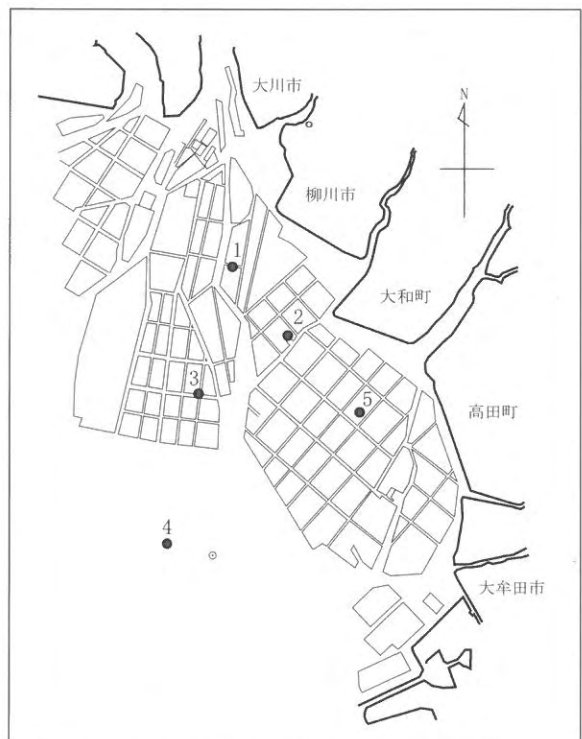


図2 生物モニタリング調査定点

塩分：12.01～32.25の範囲で推移した。沿岸域で低く、沖合域で高い傾向がみられた。最高値は9月にStn. 5で、最低値は7月にStn. 1で測定された。

溶存酸素量 (DO)：5.67～16.59mg/lの範囲で推移し、夏季に低く、冬季に高い傾向にあった。最高値は5月にStn. 4で、最低値は9月にStn. 7で測定した。また、9月にStn. 7、10月にStn. 5で水産用水基準²⁾の6 mg/lを下回る値を観測した。

2. 生物モニタリング調査

調査結果を表2、3に示す。

粒度組成：含泥率 (0.063mm) は、5月に15.1～88.2%、9月に8.4～95.7%の範囲であった。含泥率 (0.063mm) が50%を超える泥質の地点は、5月および9月ともにStn. 1, 2, 4の3地点でみられた。

化学的酸素要求量(COD)：5月に4.34～16.09mg/g乾泥、9月に3.75～18.89mg/g乾泥の範囲であった。水産用水基準²⁾の20mg/g乾泥を超える地点は、5月、9月とも認められなかった。多くの地点で5月より9月の観測値が増加傾向を示しており、夏季の有機物の増加が示唆された。

全硫化物 (TS)：5月は0.10～0.33mg/g乾泥、9月は0～0.45mg/g乾泥の範囲であった。水産用水基準²⁾の0.2mg/g乾泥を超える地点は5月でStn. 1, 4の2地点、8月でStn. 1, 2, 4の3地点であった。多くの地点で5月より9月の観測値が増加傾向を示しており、夏季の有機物の増加が示唆された。

底生生物：5月から9月にかけて出現種類数は、Stn. 3を除いて著しい増減はみられなかった。地点別にみると5月、9月ともにStn. 1が最も多かった。汚染指標種は、5月にはStn. 1, 2, 4でスピオ科が出現した。9月にはStn. 3を除く全ての地点で汚染指標種が認められ、Stn. 1, 2, 4でシズクガイ、Stn. 2, 4, 5でスピオ科が出現した。

文 献

- 1) 日本水産資源保護協会：水質汚濁調査指針. 第1版, 恒星社厚生閣, 東京, 1980, 154-162.
- 2) 日本水産資源保護協会：水産用水基準. 1995年版, 日本水産資源保護協会, 東京, 1995, 6.

表1 水質調査結果

調査地点	調査回数	透明度 (m)		表層水温 (°C)		表層塩分		表層溶存酸素量 (mg/l)	
		最低値	最高値	最低値	最高値	最低値	最高値	最低値	最高値
1	12	0.4	0.6	6.6	31.6	12.01	27.92	6.17	11.76
2	12	0.5	2.3	7.9	30.8	24.79	30.88	6.22	11.60
3	12	1.0	2.5	8.4	30.6	26.75	31.22	6.03	12.79
4	12	0.2	3.5	8.4	30.6	26.08	31.21	6.29	16.59
5	10	0.2	5.6	9.1	29.1	28.25	32.25	5.84	15.94
6	12	1.0	2.5	8.2	30.7	28.66	31.74	6.05	12.60
7	12	0.3	3.2	8.6	30.5	27.96	31.65	5.67	15.91
8	12	0.5	2.1	7.4	31.2	27.47	30.98	6.14	15.94
9	12	0.4	1.5	5.3	32.0	24.02	30.85	6.06	13.18
10	12	0.5	1.5	6.0	31.4	24.30	31.22	6.08	13.02
11	12	0.5	1.3	6.5	31.5	22.66	30.02	6.30	12.15

表2 生物モニタリング結果 (5月)

観測点	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5					
観測時刻(開始～終了)	9:38	10:18	10:00	10:17	10:31					
天候	曇	晴	晴	晴	晴					
気温(℃)	20.3	23.5	21.4	23.1	23.8					
風向(SSE等)	SE	S	SE	S	SE					
風速	3	3	3	1	3					
水深(m)	4.8	5.1	5.4	9.1	4.6					
水質 水温(℃) 表層	19.16	19.14	18.96	18.76	19					
底層	18.15	18.4	18.03	17.93	18.51					
塩分 表層	21.71	27.75	24.35	28.88	29.86					
底層	30.39	28.79	30.51	30.92	30.46					
DO (mg/L) 表層	8.39	7.86	8.09	7.94	7.65					
底層	6.96	7.01	6.89	6.93	7.23					
底質 泥温(℃)	18.6	18.5	17	17.8	19.0					
粒度組成 <0.5mm	12.6	1.8	4.1	0.2	10.9					
(%) 0.5～0.25mm	7.9	1.4	23.7	0.6	15.8					
0.25～0.125mm	19.0	5.3	53.4	1.0	22.9					
0.125～0.063mm	0.5	5.6	3.8	10.0	15.4					
0.063mm～	60.0	86.0	15.1	88.2	35.0					
COD (mg/g乾泥)	12.46	11.84	4.34	16.09	9.07					
TS (mg/g乾泥)	0.33	0.17	0.04	0.29	0.10					
HL(%)550℃ 6時間	8.28	11.14	4.31	12.10	5.36					
分類群	個体数/底層量	個体数/底層量	個体数/底層量	個体数/底層量	個体数/底層量					
多毛類 lg以上										
lg未満	26	0.96	95	0.75	11	0.11	15	0.18	37	1.13
甲殻類 lg以上										
lg未満	21	0.07	7	0.14			3	0.03	1	+
棘皮類 lg以上							1	1.76		
lg未満	1	+	1	0.54					1	0.03
軟体類 lg以上	2	11.97							4	23.02
lg未満	122	3.17	5	0.05	5	0.03	36	0.06	41	6.65
その他 lg以上										
lg未満	7	0.78			1	0.01			19	0.11
合 計 lg以上	2	11.97					1	1.76	4	23.02
lg未満	177	4.98	108	1.48	17	0.15	54	0.27	99	7.92
指標種	スピオ科 スピオ科 A型									
B型	1	0.01	21	0.15			3	0.02		
C1型										

表3 生物モニタリング結果 (8月)

観 測 点	Stn. 1	Stn. 2	Stn. 3	Stn. 4	Stn. 5					
観測時刻(開始～終了)	6:45	8:32	7:14	7:28	8:19					
天候	快晴	快晴	快晴	快晴	快晴					
気温(℃)	20.6	21.9	20.5	20.5	20.1					
風向(NNE等)	NE	E	N	N	S					
風速(m/s)	2	2	2	2	1					
水深(m)	5	4.6	5.5	8.8	4.3					
水質 水温(℃) 表層	24.96	25.24	25.58	25.58	24.8					
底層	25.02	25.18	25.56	25.8	24.9					
塩分 表層	31.01	31.22	30.95	31.17	30.85					
底層	31.01	31.22	30.96	31.41	30.84					
DO (mg/L) 表層	6.64	6.79	6.09	6.16	6.54					
底層	6.77	6.65	6.17	5.98	6.41					
底質 泥温(℃)	24.2	24.8	24.1	24.6	23.6					
粒度組成 <0.5mm	7.2	1.2	2.9	0.1	10.7					
(%) 0.5～0.25mm	3.9	0.4	27.8	0.0	17.6					
0.25～0.125mm	8.5	3.5	57.0	0.7	39.1					
0.125～0.063mm	0.3	10.9	4.0	3.5	17.5					
0.063mm～	80.1	81.1	8.4	95.7	15.2					
COD (mg/g乾泥)	18.89	13.63	3.75	15.63	4.61					
TS (mg/g乾泥)	7.16	0.24	0.00	0.45	0.01					
HL(%)550℃ 6時間	0.34	6.77	1.91	7.32	2.81					
分類群	個体数/底層量	個体数/底層量	個体数/底層量	個体数/底層量	個体数/底層量					
多毛類 lg以上										
lg未満	35	0.6	58	0.51	77	1.22	17	0.06	46	0.85
甲殻類 lg以上										
lg未満	35	0.17	9	0.1	5	0.28	16	0.09	5	0.02
棘皮類 lg以上										
lg未満			2	3.82						
軟体類 lg以上	25	140.76							1	12.48
lg未満	21	7.08	6	0.15	2	0.19	32	0.36	7	2.17
その他 lg以上										
lg未満	6	0.14	1	0.5	2	0.02	3	0.00		
合 計 lg以上	25	140.76							1	12.48
lg未満	97	7.99	74	1.29	86	1.71	98	1.17	58	3.04
指標種	スピオ科									
スピオ科 A型										
B型										
C1型										

貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業

(1) 赤潮調査

尾田 成幸・福永 剛・小谷 正幸・熊谷 香

本事業は、有明海福岡県地先における赤潮発生状況を把握し、その情報を関係機関に伝達することで、漁業被害の防止と軽減を図るとともに、赤潮発生と終息時における基礎データを得る目的で実施した。

ここに平成14年度の結果を報告する。

方 法

1. 赤潮発生状況

赤潮に関する情報は、水質・プランクトン調査、漁業者や関係各県の通報等により収集し、速やかに関係機関に伝達した。

伝達する情報は赤潮発生期間、範囲、面積、水色（赤潮観察水色カードによる）、プランクトン構成種、細胞密度、漁業被害の有無である。

2. 水質・プランクトン調査

調査は4～9月に毎月1回、10～3月に月2回の計18回、図1に示す4定点で原則として満潮時に行った。調査項目は気象（天候、雲量、風向、風力）、海象（水温、塩分、透明度、水深、水色、波浪）、DO、DIN、DIP、珪酸塩、クロロフィル-a、採水プランクトン種組成である。調査層は表層、2m及びB-1m層（プランクトン種組成のみ0、B-1m層）である。なお、調査方法は全て漁業公害等対策事業実施要領及び運用通達¹⁾に従った。

結 果

1. 赤潮発生状況

赤潮発生状況を表1に、発生範囲を図2～4に示す。

赤潮発生件数は、前年度よりも2件少ない7件であった。漁業被害は1月14日から4月1日にかけて1件発生した。被害内容は珪藻赤潮発生に伴う養殖ノリの色落ちである。

2. 水質・プランクトン調査

気象・海象、プランクトン調査結果を資料集に示す。

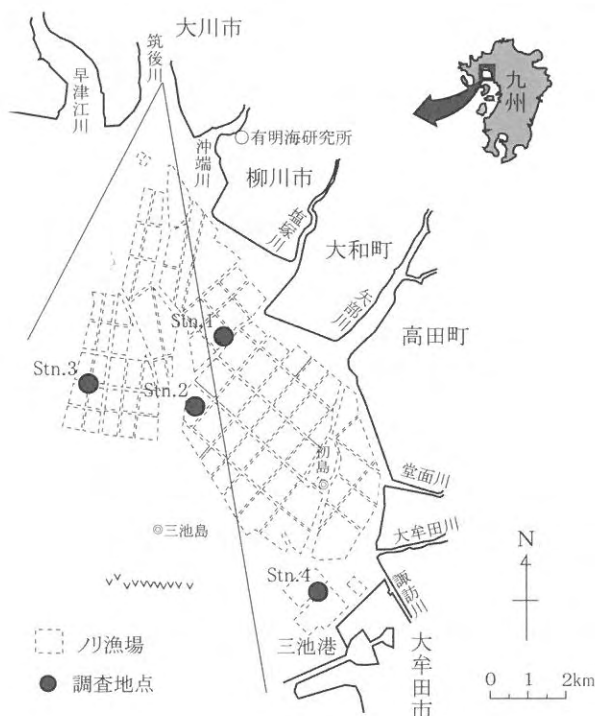


図1 水質・プランクトン調査地点

表1 平成14年度赤潮発生状況

整理番号 (発生範囲)	発生期間 (日数)	構成種	細胞数 (cells/ml)	調査日時 プランクトン採水層	水色	面積 (Km ²)	漁業被害
1 (図2左)	5月9日 ～26日 (18)	<i>Heterosigma akashiwo</i>	20,000	5月9日 満潮時 表層	24	約10	無し
		<i>Skeletonema costatum</i>	1,200				
		<i>Heterosigma akashiwo</i>	90,000	5月21日 満潮時 表層	15	171	
2 (図2中)	7月3日 ～8月22日 (50)	<i>Skeletonema costatum</i>	28,000	7月3日 満潮時 表層	42	171	無し
		<i>Heterosigma akashiwo</i>	30,000				
		その他の微細藻類	40,000				
		<i>Chaetoceros</i> spp.	2,820	8月9日 満潮時 表層	42	171	
		<i>Skeletonema costatum</i>	1,620				
3 (図2右)	9月13日 ～23日 (11)	<i>Chaetoceros</i> spp.	10,300	9月13日 満潮後 表層	33	171	無し
		<i>Skeletonema costatum</i>	2,900				
		<i>Asterionella glacialis</i>	900				
4 (図3左)	10月2日 ～6日 (5)	<i>Skeletonema costatum</i>	6,800	10月2日 満潮前2時間 表層	36	約150	無し
		<i>Nitzschia</i> sp.	5,700				
5 (図3中)	10月15日 ～18日 (4)	<i>Skeletonema costatum</i>	17,000	10月15日 満潮時 表層	33	約150	無し
6 (図3右)	11月28日 ～12月18日 (21)	<i>Gymnodinium sanguineum</i>	250	12月11日 満潮時 表層	24	1以下	不明
		<i>Skeletonema costatum</i>	4,370	1月14日 満潮時 表層	42	約120	
		<i>Chaetoceros</i> spp.	1,280				
		<i>Thalassiosira</i> spp.	370				
7 (図4)	1月14日 ～4月1日 (77)	<i>Rhizosolenia setigera</i>	270	1月21日 満潮時 表層	42	171	ノリ色落ち (14日～)
		<i>Rhizosolenia setigera</i>	400	4月1日 満潮時 表層	42	171	

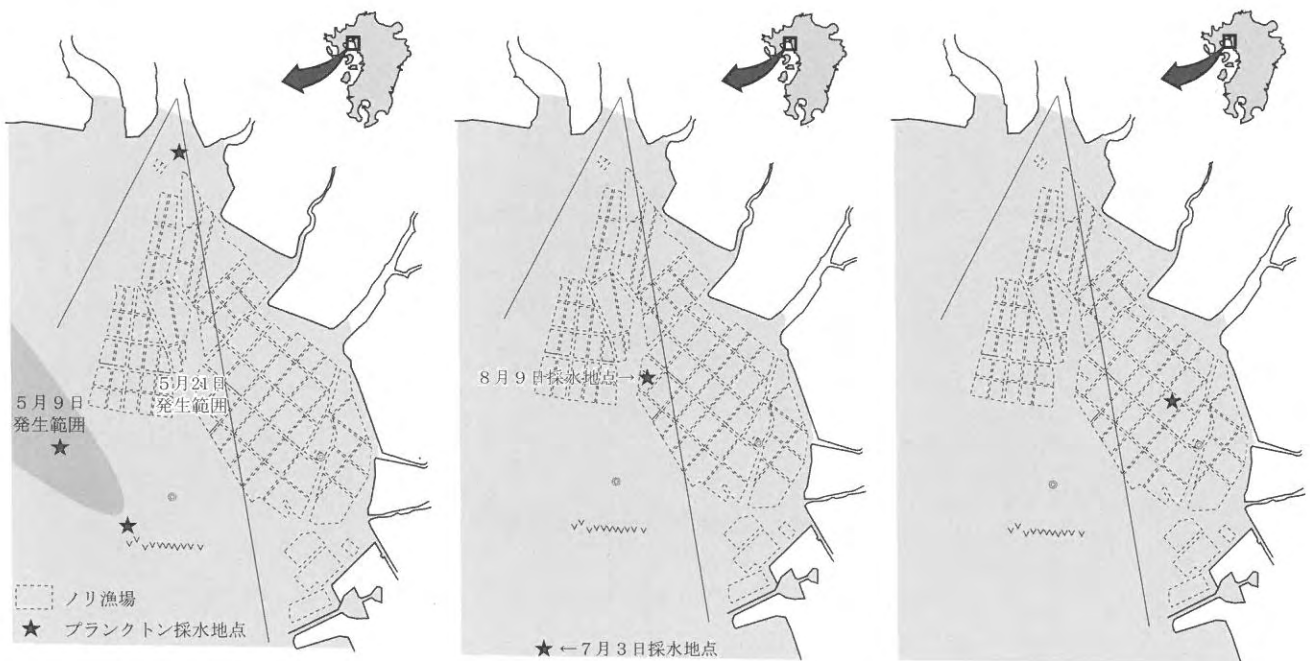


図2 左から整理番号1, 2, 3の赤潮発生範囲

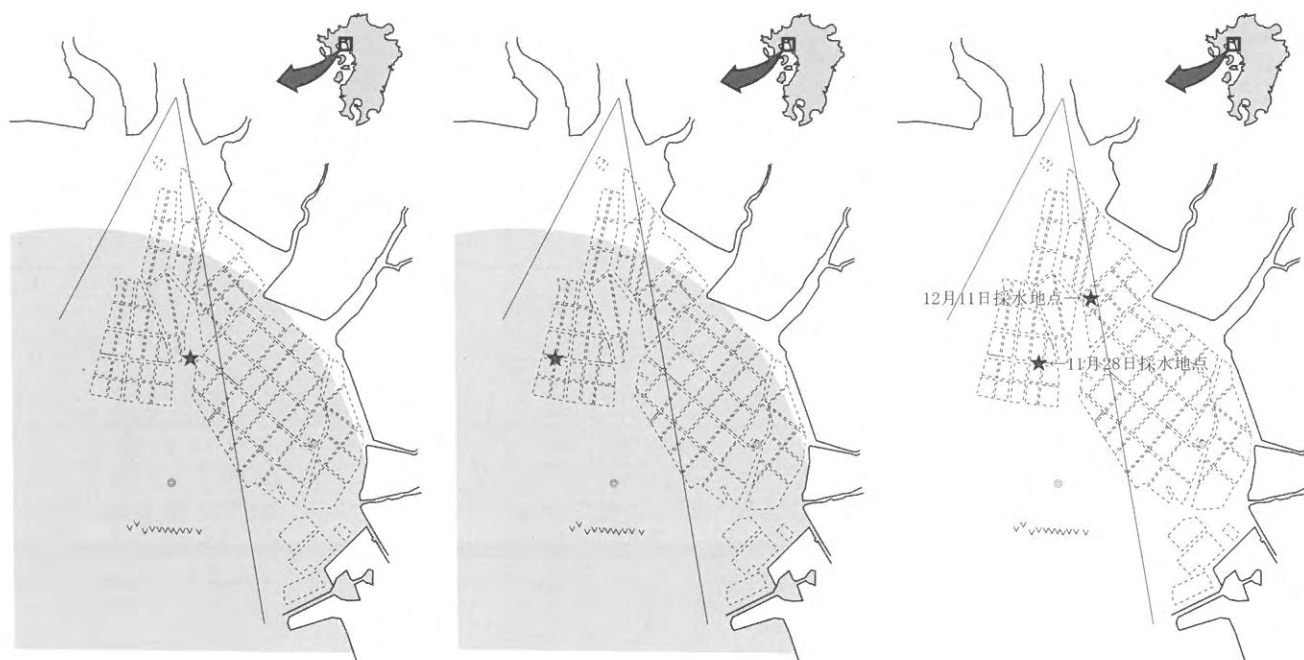


図3 左から整理番号4, 5, 6の赤潮発生範囲

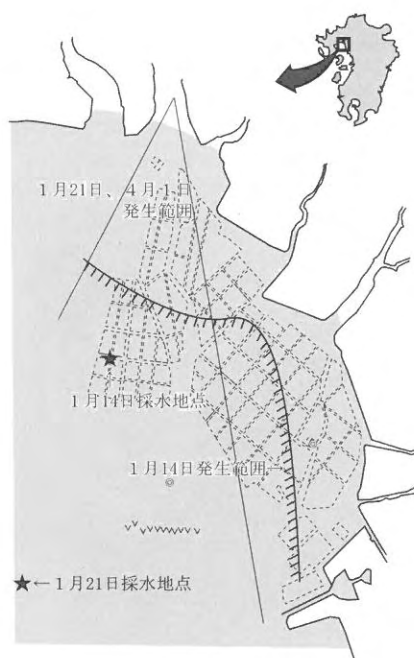


図4 整理番号7の赤潮発生範囲

文 献

- 1) 水産庁漁場保全課：漁業公害等対策事業実施要領及び運用通達，平成7年4月。

資料 1

平成14年4月15日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella kariana</i>						4		
<i>Cerataulina</i> spp.		4	6			4	8	
<i>Coscinodiscus</i> sp.		1				1		
<i>Melosira</i> sp.		7	4			4	10	4
<i>Nitzschia</i> spp.					1			
<i>Pleurosigma</i> spp.	2	8		5			8	2
<i>Rhizosolenia setigera</i>			2	2	1	6	5	1
<i>Skeletonema costatum</i>			11				104	41
<i>Thalassionema nitzschioides</i>		2	2					
<i>Thalassiosira</i> sp.			1		2			
<i>Thalassiosira</i> spp.				3				4
<i>Alexandrium</i> spp.	1							
Copepoda/zoo	1	1	1					1

平成14年5月15日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella kariana</i>	9	4				6	2	
<i>Chaetoceros</i> sp.	3			2				
<i>Melosira</i> sp.	2	7	8	4		3		8
<i>Nitzschia</i> sp.	1				3	10	3	3
<i>Pleurosigma</i> spp.		5	1			5	1	1
<i>Rhizosolenia setigera</i>		1	2			5		1
<i>Skeletonema costatum</i>	300		16	21	22	23	35	14
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	12	2	10	3	32	41	15	2
<i>Thalassiosira</i> sp.	2	1	1	1		5	1	
<i>Alexandrium</i> spp.							1	
<i>Prorocentrum minimum</i>			4		2		25	9
<i>Peridinium</i> spp.							1	
Copepoda/zoo			2					

平成14年6月10日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Chaetoceros</i> sp.			36					
<i>Chaetoceros</i> spp.	10	62					64	36
<i>Melosira</i> sp.				24		8		4
<i>Nitzschia</i> sp.				4	2			
<i>Nitzschia</i> spp.	56	36	12			16	12	
<i>Pleurosigma</i> spp.	2	2						4
<i>Skeletonema costatum</i>	40	128		52	16	40	222	102
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	2	8		4			8	4
<i>Thalassiosira</i> sp.				6		10	100	48
<i>Thalassiosira</i> spp.	152	8			6			
<i>Thalassiothrix</i> spp.	54	50	4	32	8		12	18
<i>Alexandrium</i> spp.	12		16	2	16	2		
<i>Prorocentrum minimum</i>	1							
<i>Peridinium</i> spp.					4			
Copepoda/zoo				2			2	

資料 2

平成14年7月12日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella glacialis</i>	8	7		20				
<i>Cerataulina</i> spp.	8	36	15	94	31	18	2	7
<i>Chaetoceros</i> spp.	46	46	51	74	104	112	6	10
<i>Dytilum brightwellii</i>			2	1				
<i>Eucampia zodiacus</i>	9	15	54	12	65	8	21	4
<i>Leptocylindrus</i> sp.			3				5	
<i>Melosira</i> sp.				2				14
<i>Nitzschia</i> spp.	32	18	24	50	44	24		7
<i>Pleurosigma</i> spp.						6		
<i>Skeletonema costatum</i>	234	846	356	866	882	1190	98	288
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	4	11	4	20	8			4
<i>Thalassiosira</i> sp.							2	8
<i>Thalassiothrix</i> spp.		4	10	4		7	5	11
<i>Gymnodinium sanguineum</i>		2	1					
Copepoda/zoo								1

平成14年8月16日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella glacialis</i>	115	93	60	88	57	105	4	57
<i>Cerataulina</i> spp.	12	4	9	4	14			
<i>Chaetoceros</i> spp.	2840	1500	700	1640	1160	1880	220	2460
<i>Melosira</i> sp.								3
<i>Nitzschia</i> spp.	960	240	480	80	220	220	260	900
<i>Pleurosigma</i> spp.		1	2	1			3	4
<i>Rhizosolenia setigera</i>		1	2	2		1		1
<i>Rhizosolenia imbricata</i>				3				
<i>Skeletonema costatum</i>	7880	3740	5320	1180	3000	2300	1380	1280
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	11	35	7	45	4	123	3	10
<i>Thalassiosira</i> spp.	2400	60	1600		60	220	300	880
<i>Thalassiothrix</i> spp.	105		160	16	8	18	44	50
<i>Alexandrium</i> spp.	3						9	1
<i>Prorocentrum micans</i>	1		3					
<i>Ceratium furca</i>	1	1			4			
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	2	11	2				1	2
<i>Peridinium</i> spp.		2	1				1	
Copepoda/zoo	2	1		1		2		2

平成14年9月13日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella glacialis</i>	2130	1350	870	1130	450	1840	2200	1300
<i>Cerataulina</i> spp.			3	4		3		4
<i>Chaetoceros</i> spp.	340	100	160	450	260	520	680	570
<i>Coscinodiscus</i> sp.	1		1	2				
<i>Dytilum brightwellii</i>						1		
<i>Eucampia zodiacus</i>	17				3	5	4	3
<i>Leptocylindrus</i> sp.			4					
<i>Melosira</i> sp.		4				8		
<i>Nitzschia</i> spp.	270	160	120	70	130	40	71	100
<i>Pleurosigma</i> spp.	3	8	1	2	3	20	9	16
<i>Rhizosolenia setigera</i>	2	2					3	
<i>Rhizosolenia imbricata</i>							3	3
<i>Skeletonema costatum</i>	410	580	240	30	770	670	530	1170
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	5				4	2		3
<i>Thalassiosira</i> spp.	40	20	40	60	70	30	130	60
<i>Thalassiothrix</i> spp.	7	15	2				15	
<i>Alexandrium</i> spp.			1		1		1	
<i>Prorocentrum micans</i>	1			1				
<i>Ceratium furca</i>	1		1		3		1	
<i>Gymnodinium sanguineum</i>					1			

資料 3

平成14年10月10日

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4		cells/ml
	0	B	0	B	0	B	0	B	
<i>Asterionella glacialis</i>	10	23	15						4
<i>Cerataulina</i> spp.	2	1							
<i>Chaetoceros</i> spp.			7	6			8		
<i>Coscinodisucus</i> sp.					1				
<i>Melosira</i> sp.		11	2		6	60	4	18	
<i>Nitzschia</i> spp.	25	11	8		7	5	3	4	
<i>Pleurosigma</i> spp.	1	4		2	2				7
<i>Skeletonema costatum</i>	169	185	140	133	118	146	57	117	
<i>Thalassionema nitzschioides</i>				1		5			
<i>Thalassiosira</i> spp.	4	15	10	15	4	5	5	12	
<i>Thalassiothrix</i> spp.	6	11	18	13	4		4	8	
<i>Alexandrium</i> spp.	1				1				
<i>Peridinium</i> spp.	1								
Copepoda/zoo					1				

平成14年10月21日

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4		cells/ml
	0	B	0	B	0	B	0	B	
<i>Asterionella glacialis</i>	36	6	13	4	13				2
<i>Chaetoceros</i> spp.					3		14		
<i>Coscinodisucus</i> sp.			1						
<i>Coscinodisucus</i> spp.				2					
<i>Leptocylindrus</i> sp.						3			
<i>Melosira</i> sp.	2			6	4		4	2	
<i>Nitzschia</i> spp.	3	2	13	2	20	7	2	6	
<i>Pleurosigma</i> spp.					1	2			1
<i>Rhizosolenia setigera</i>									1
<i>Skeletonema costatum</i>	73	80	77	225	229	277	82	94	
<i>Thalassionema nitzschioides</i>				2		2	4		
<i>Thalassiosira</i> spp.	4	10	5	11	13	7	7	5	
<i>Thalassiothrix</i> spp.				3		2			
<i>Alexandrium</i> spp.			1						
<i>Gymnodinium sanguineum</i>			1		2				
Copepoda/zoo	1			1			1		

平成14年11月8日

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4		cells/ml
	0	B	0	B	0	B	0	B	
<i>Asterionella glacialis</i>			6		12				
<i>Cerataulina</i> spp.			6						
<i>Chaetoceros</i> spp.		22	5			12			
<i>Coscinodisucus</i> sp.							1		
<i>Coscinodisucus</i> spp.								2	
<i>Eucampia zodiacus</i>	3								
<i>Leptocylindrus</i> sp.									4
<i>Melosira</i> sp.		6			4	14			
<i>Nitzschia</i> sp.									1
<i>Pleurosigma</i> spp.	1			1		2			
<i>Skeletonema costatum</i>	4	10	28	32	94	68	37	4	
<i>Stephanopyxis</i> spp.					14				
<i>Thalassiosira</i> spp.		2	2	5	6	14		7	
<i>Alexandrium</i> spp.			1						
<i>Prorocentrum micans</i>			1	1					
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	20	5	35	23	27		10	10	
<i>Heterocapsa</i> sp.	1			1					
Copepoda/zoo	1	1							

資料 4

平成14年11月21日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella glacialis</i>		7		5		4		21
<i>Cerataulina</i> spp.	6	34	37	32	38	52	286	14
<i>Chaetoceros</i> spp.	38	85	157	172	51	113	866	112
<i>Coscinodisucus</i> sp.				1				
<i>Coscinodisucus</i> spp.			3			2		2
<i>Eucampia zodiacus</i>		10	15	4	16	3	60	17
<i>Guinardia</i> spp.				2				
<i>Leptocylindrus</i> sp.		4		4				4
<i>Melosira</i> sp.		4	4			14		
<i>Nitzschia</i> sp.			1					
<i>Nitzschia</i> spp.		3						
<i>Pleurosigma</i> spp.			3	3	1	2	1	
<i>Rhizosolenia imbricata</i>	3	2						
<i>Skeletonema costatum</i>		4	27		21	56	11	
<i>Thalassiosira</i> spp.	4		6	6	2	8	42	12
<i>Thalassiothrix</i> spp.							4	
<i>Alexandrium</i> spp.	2		1					
<i>Prorocentrum micans</i>			2	1				5
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	17	11	12	12	49	9	326	15
<i>Gyrodinium</i> spp.	19	18	23	24	106	3	200	15
<i>Peridinium</i> spp.								1
Copepoda/zoo							5	

平成14年12月10日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella glacialis</i>		5				2		
<i>Chaetoceros</i> sp.	1			4				
<i>Chaetoceros</i> spp.						10		3
<i>Coscinodisucus</i> sp.				1	1			
<i>Eucampia zodiacus</i>			2					
<i>Guinardia</i> spp.						2		4
<i>Melosira</i> sp.	26	28	7			16	3	4
<i>Nitzschia</i> sp.	1		3	3	1	2		
<i>Pleurosigma</i> spp.						1		1
<i>Rhizosolenia setigera</i>				1				
<i>Skeletonema costatum</i>	26	17	27	26	18	6	14	30
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	1							
<i>Thalassiosira</i> spp.	18	8	7	11	7	19	3	15
<i>Prorocentrum minimum</i>					1			
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	71	66	70	50	39	10	44	15
<i>Gymnodinium</i> sp.		21	24	12				
<i>Gyrodinium</i> spp.	11				11	7	1	5
Copepoda/zoo						1		

平成14年12月19日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella kariana</i>						12		
<i>Chaetoceros</i> sp.			4					
<i>Coscinodisucus</i> sp.				1				
<i>Dytilum brightwellii</i>			1					
<i>Eucampia zodiacus</i>	1							
<i>Leptocylindrus</i> sp.					4	2		
<i>Melosira</i> sp.	4	3	2		2			
<i>Nitzschia</i> sp.	3					2	1	
<i>Nitzschia</i> spp.		8			9			
<i>Pleurosigma</i> spp.		1		2	1	1		
<i>Rhizosolenia setigera</i>		1			1			
<i>Skeletonema costatum</i>		10	10	34	39	55	3	8
<i>Thalassiosira</i> sp.				2	2			1
<i>Thalassiosira</i> spp.	6	1	5			7		
<i>Thalassiothrix</i> spp.			4					
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	38	71	41	32	77	44	76	77
<i>Gyrodinium</i> spp.	9	5	22	6	33	2	54	47
Copepoda/zoo	1	1	1				2	

資料 5

平成15年1月10日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella glacialis</i>	28	33	65	39	19	15	44	92
<i>Asterionella kariana</i>	23	94	26	44	4	10	26	107
<i>Cerataulina</i> spp.	22	47	50	33	22	60	13	12
<i>Chaetoceros</i> spp.	117	219	83	170	163	173	326	372
<i>Coscinodisucus</i> sp.				1		1		
<i>Dytilum brightwellii</i>		2	1			3		4
<i>Eucampia zodiacus</i>	20	23		8		15		9
<i>Melosira</i> sp.		5						
<i>Nitzschia</i> spp.	22	40	37	54	18	42	4	47
<i>Rhizosolenia setigera</i>	1	6	3	12			3	1
<i>Rhizosolenia imbricata</i>					1	4	7	2
<i>Skeletonema costatum</i>	182	457	369	377				
<i>Stephanopyxis</i> spp.					94	232	264	1448
<i>Thalassiosira</i> sp.	313	296	292	287	191	235	134	340
<i>Thalassiothrix</i> spp.	15	16	8	32	30	21	25	49
<i>Alexandrium</i> spp.							1	
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	7	9	8	17	3	7	2	2

平成15年1月21日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Actinocyclus senarius</i>	46	92		2				
<i>Asterionella glacialis</i>	16	24	40	140		80	24	19
<i>Asterionella kariana</i>			80	80	60	380		26
<i>Cerataulina</i> spp.	8	4	29		18	5		4
<i>Chaetoceros debile</i>							8	
<i>Chaetoceros</i> sp.							40	360
<i>Chaetoceros</i> spp.	170	250	550	860	30	880		
<i>Coscinodisucus</i> sp.						1		
<i>Dytilum brightwellii</i>					4	2		1
<i>Eucampia zodiacus</i>	2			16	9		12	16
<i>Leptocylindrus</i> sp.			11					
<i>Melosira</i> sp.	23			4	8			
<i>Nitzschia</i> sp.		3			13	34	4	15
<i>Nitzschia</i> spp.	24		15	19				
<i>Pleurosigma</i> spp.		2	2	4	1	2		3
<i>Rhizosolenia setigera</i>	13	19	21	12	16	18	7	13
<i>Rhizosolenia imbricata</i>		16	1					
<i>Skeletonema costatum</i>	510	950	1500	1840	1830	3050	180	210
<i>Thalassiosira</i> sp.	152	110	150	140	140	250	140	90
<i>Thalassiothrix</i> spp.		29	17	24	9	2	8	10
<i>Alexandrium</i> spp.	2				1		1	
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	8	8	7	9	5	14	3	7
<i>Noctiluca scintillans</i>		1						

平成15年2月6日

cells/ml

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella glacialis</i>	4	13						
<i>Asterionella kariana</i>				6		31		4
<i>Cerataulina</i> spp.		10			9	12		
<i>Chaetoceros</i> spp.	140	153	126	173	93	196	21	39
<i>Coscinodisucus</i> sp.		1					1	
<i>Dytilum brightwellii</i>		1						
<i>Eucampia zodiacus</i>		4		1		1		
<i>Melosira</i> sp.	4							
<i>Nitzschia</i> sp.	3	1		2	3			
<i>Nitzschia</i> spp.			21			40		4
<i>Pleurosigma</i> spp.	1		1	1		2		1
<i>Rhizosolenia setigera</i>	15	21	16	14	16	19	4	6
<i>Skeletonema costatum</i>	91	154	97	103	206	520	11	9
<i>Thalassionema nitzschioides</i>						4		
<i>Thalassiosira</i> sp.	61	100	57	42	23	97	18	31
<i>Thalassiothrix</i> spp.					4	7		2
<i>Alexandrium</i> spp.	2	1		1				
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	1	5	1	9	2	2		1
<i>Peridinium</i> spp.	1			1	1			

資料 6

平成15年2月21日

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Actinopterychus senarius</i>						2		
<i>Asterionella kariana</i>					32	5		
<i>Cerataulina</i> spp.								2
<i>Chaetoceros</i> spp.	26	20	40	11	36	37	30	17
<i>Coscinodisucus</i> sp.								1
<i>Melosira</i> sp.		6		1		11		
<i>Nitzschia</i> sp.	8	4		5		2		
<i>Nitzschia</i> sp.			6		5			4
<i>Pleurosigma</i> spp.		3	1	3		5	2	1
<i>Rhizosolenia setigera</i>	6	10	9	6	11	15	5	
<i>Skeletonema costatum</i>	248	247	314	284	300	494	62	244
<i>Thalassiosira</i> sp.	11	20	5	29	6	17	18	11
<i>Alexandrium</i> spp.	2	3	1		3			1
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	3	4	9	5	8	7	1	4
<i>Dinophysis acuminata</i>				1				
Copepoda/zoo	1							

平成15年3月12日

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella kariana</i>				8				
<i>Cerataulina</i> spp.					19	5	4	
<i>Chaetoceros</i> sp.			2		3	9	10	
<i>Chaetoceros</i> spp.	3	8		8				
<i>Dytilum brightwellii</i>	1							1
<i>Melosira</i> sp.		4	8	15	4			
<i>Nitzschia</i> sp.		3	6					
<i>Pleurosigma</i> spp.	1			2		1		
<i>Rhizosolenia setigera</i>	520	560	640	1140	660	660	140	240
<i>Skeletonema costatum</i>	30	28		63	12		6	10
<i>Thalassiosira</i> sp.	4	14	2	10	11	6	5	
<i>Alexandrium</i> spp.		1				5		
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	8	6		4	2	8	1	6
<i>Peridinium</i> spp.	1							
Copepoda/zoo		1				1		

平成15年3月26日

種名\調査点	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	0	B	0	B	0	B	0	B
<i>Asterionella kariana</i>			5					
<i>Chaetoceros</i> sp.					3			
<i>Coscinodisucus</i> sp.		2						
<i>Dytilum brightwellii</i>		1						
<i>Nitzschia</i> sp.					1		4	
<i>Pleurosigma</i> spp.					1			
<i>Rhizosolenia setigera</i>	140	220	130	140	170	140	120	60
<i>Skeletonema costatum</i>	18							
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	3	6		5				
<i>Thalassiosira</i> sp.						1		1
<i>Gymnodinium sanguineum</i>	6	1		4		22		1
<i>Peridinium</i> spp.	1					4		

資料 7

平成14年4月15日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	10:55	雨	10	E	2	5.0	1.2	42	0	15.6	30.61
											2	15.4	30.76
											B-1	15.6	30.83
2	33°04.200'	130°22.156'	9:50	曇り	10	E	2	7.0	1.1	45	0	15.5	31.13
											2	15.5	31.15
											B-1	15.4	31.16
3	33°04.538'	130°20.293'	9:35	曇り	10	SSE	3	6.5	1.0	45	0	15.7	30.57
											2	15.7	30.56
											B-1	15.6	30.57
4	33°01.377'	130°24.304'	10:33	曇り	10	E	3	6.5	1.6	42	0	15.4	31.87
											2	15.6	31.88
											B-1	15.7	31.91

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	8.31	1.88	0.66	2.62	0.70	5.17	45.19	8.80	2.0	6.31	3.53	8.18
	2	8.14	1.95	0.58	3.24	0.66	5.77	36.97			5.52	2.95	8.20
	B-1	7.95	1.75	0.40	2.13	0.48	4.28	44.16	4.80		4.15	2.89	8.21
2	0	7.78	2.33	0.43	2.83	0.54	5.59	32.86	9.20	4.0	3.29	2.68	8.22
	2	7.72	2.50	0.63	2.78	0.83	5.91	48.27			3.86	2.80	8.22
	B-1	7.64	2.47	0.43	2.24	0.51	5.13	36.97	5.60		3.69	3.04	8.22
3	0	7.76	2.52	0.52	3.91	0.71	6.95	38.00	13.20	3.0	3.98	2.81	8.22
	2	7.86	2.61	0.54	3.71	0.68	6.85	38.00			3.59	3.20	8.20
	B-1	7.75	3.03	0.62	3.78	0.80	7.43	44.16	27.60		4.53	4.07	8.21
4	0	7.98	1.91	0.31	1.51	0.37	3.73	24.65	16.40	2.0	2.50	1.86	8.23
	2	7.89	2.13	0.36	1.92	0.45	4.41	23.62			2.95	2.22	8.22
	B-1	7.79	2.63	0.52	1.80	0.61	4.95	49.30	7.20		2.25	3.09	8.22

平成14年5月15日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	10:59	雨	10	NNE	3	5.2	0.9	45	0	18.5	26.54
											2	18.4	28.94
											B-1	18.2	30.49
2	33°04.200'	130°22.156'	10:48	雨	10	N	1	6.6	1.4	45	0	18.5	30.61
											2	18.5	30.92
											B-1	18.4	31.05
3	33°04.538'	130°20.293'	9:15	雨	10	SW	1	6.9	1.4	45	0	18.4	28.77
											2	18.3	29.22
											B-1	18.1	29.96
4	33°01.377'	130°24.304'	10:10	雨	10	E	3	6.7	1.4	42	0	18.5	29.55
											2	18.5	31.34
											B-1	18.5	31.50

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	7.44	4.59	1.07	13.34	1.02	18.99	93.60	14.32	7.5	6.29	1.93	8.03
	2	7.01	3.52	0.99	7.94	0.78	12.44	60.39			7.77	2.55	8.04
	B-1	6.64	4.67	1.44	6.08	1.17	12.19	85.55	60.68		5.48	8.03	8.03
2	0	7.29	2.70	0.94	4.75	0.54	8.39	46.30	9.76	11.5	13.64	1.73	8.09
	2	7.08	2.74	0.80	4.16	0.50	7.70	42.27			5.02	1.04	8.08
	B-1	6.80	3.16	0.89	3.90	0.50	7.94	42.27	19.76		6.81	2.80	8.08
3	0	7.09	3.28	0.98	7.24	0.71	11.50	59.38	9.00	7.0	11.16	1.65	8.09
	2	6.95	2.86	0.96	6.71	0.81	10.53	66.43			3.04	0.92	8.08
	B-1	6.56	3.09	0.98	5.31	0.86	9.38	70.45	6.60		5.27	3.40	8.06
4	0	7.84	2.25	0.96	4.98	0.43	8.19	52.33	8.92	5.5	23.00	2.40	8.13
	2	7.28	2.24	0.57	3.31	0.44	6.12	63.41			10.72	1.82	8.13
	B-1	7.13	2.38	0.60	2.82	0.39	5.79	48.31	10.24		5.90	2.51	8.12

資料 8

平成14年6月10日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	9:35	曇り	10	SE	2	4.7	0.4	45	0	23.8	29.89
											2	22.4	30.32
											B-1	23.2	30.51
2	33°04.200'	130°22.156'	8:11	曇り	10	-	0	6.2	2.1	51	0	23.2	30.00
											2	22.7	30.68
											B-1	22.7	30.78
3	33°04.538'	130°20.293'	7:54	曇り	10	S	1	6.6	2.0	51	0	23.4	29.84
											2	23.1	30.23
											B-1	22.8	30.37
4	33°01.377'	130°24.304'	9:09	曇り	10	S	3	6.0	1.6	45	0	22.9	31.24
											2	22.6	31.25
											B-1	22.4	31.37

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	6.41	1.48	0.35	1.03	0.56	2.86	65.56	11.64	16.5	9.34	2.75	8.08
	2	6.11	1.16	0.53	0.46	0.56	2.15	72.85			7.77	3.37	8.12
	B-1	5.87	1.47	0.71	0.56	0.60	2.74	76.49	10.96		7.16	6.11	8.12
2	0	6.44	1.08	0.25	0.24	0.52	1.57	64.35	4.72	7.5	5.75	1.83	8.14
	2	5.79	1.09	0.71	0.39	0.48	2.19	81.35			6.49	2.13	8.15
	B-1	5.72	1.11	0.95	0.53	0.51	2.58	65.56	8.56		5.90	2.38	8.15
3	0	6.41	1.00	0.19	0.28	0.53	1.47	74.06	5.32	4.0	6.06	1.66	8.15
	2	5.97	1.23	0.60	1.13	0.51	2.96	74.06			4.11	1.37	8.14
	B-1	5.51	1.46	0.96	0.81	0.63	3.23	64.35	11.52		4.79	2.65	8.12
4	0	6.36	0.86	0.98	0.47	0.44	2.31	52.21	9.92	4.0	8.55	4.21	8.19
	2	6.22	0.84	1.02	0.38	0.36	2.24	59.49			6.72	2.90	8.19
	B-1	5.89	1.18	1.77	0.68	0.52	3.63	50.99	104.80		7.16	11.65	8.17

平成14年7月12日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	10:24	快晴	2	S	2	5.5	1.3	54	0	25.4	29.11
											2	25.1	29.23
											B-1	24.2	30.69
2	33°04.200'	130°22.156'	10:16	快晴	2	S	2	6.5	1.4	45	0	25.0	29.34
											2	24.8	29.52
											B-1	24.2	30.79
3	33°04.538'	130°20.293'	9:17	晴れ	3	W	1	7.3	1.3	45	0	25.4	28.70
											2	25.0	28.98
											B-1	24.7	29.62
4	33°01.377'	130°24.304'	9:59	晴れ	3	NW	1	6.7	2.0	54	0	24.7	31.49
											2	24.2	31.57
											B-1	23.9	31.92

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	5.48	3.81	3.00	6.59	1.40	13.40	78.25	2.80	3.5	3.41	1.71	8.00
	2	5.43	3.10	2.80	6.14	1.35	12.03	80.20			5.03	2.52	8.03
	B-1	4.66	2.82	2.86	4.28	1.14	9.96	80.20	14.24		7.83	6.49	8.02
2	0	5.65	2.27	2.99	5.86	1.23	11.11	68.47	3.76	7.5	6.94	2.71	8.04
	2	5.42	2.23	2.95	5.21	1.16	10.38	63.58			7.51	2.85	8.02
	B-1	5.07	2.30	2.65	4.23	0.98	9.17	58.69	6.12		7.09	4.70	8.04
3	0	5.75	2.17	2.97	6.24	1.35	11.38	76.29	10.56	11.0	9.71	1.84	8.00
	2	5.47	2.15	3.01	5.85	1.21	11.01	71.40			8.53	2.62	8.01
	B-1	4.78	2.59	3.02	5.78	1.27	11.39	80.20	4.12		7.55	4.64	8.00
4	0	5.80	1.91	2.72	2.72	0.82	7.35	48.91	6.24	4.5	4.40	2.01	8.07
	2	5.24	2.17	2.66	2.94	0.86	7.76	44.01			4.32	2.24	8.07
	B-1	5.25	2.14	2.73	2.51	0.84	7.37	39.12	29.44		3.73	6.30	8.06

資料 9

平成14年8月16日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	16:07	晴れ	3	NW	1	4.0	1.0	36	0	31.7	28.30
											2	30.8	28.67
											B-1	29.1	29.98
2	33°04.200'	130°22.156'	15:56	快晴	2	NNW	1	4.5	0.5	45	0	31.8	28.34
											2	29.6	29.70
											B-1	28.5	30.42
3	33°04.538'	130°20.293'	14:01	快晴	1	—	0	5.8	0.7	42	0	32.4	27.11
											2	30.0	28.38
											B-1	29.0	29.83
4	33°01.377'	130°24.304'	15:33	快晴	1	NNW	1	5.5	0.9	42	0	30.3	30.73
											2	29.9	30.73
											B-1	29.2	30.83

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	12.88	0.78	0.16	1.07	0.45	2.02	123.55	11.00	90.0	23.43	9.79	8.57
	2	12.95	0.93	0.27	3.87	0.94	5.07	147.73			24.91	9.85	8.53
	B-1	6.58	1.28	1.24	1.97	1.10	4.49	106.09	64.96		22.36	9.84	8.16
2	0	12.95	0.57	0.16	0.68	0.45	1.41	131.61	13.60	128.0	19.13	7.33	8.62
	2	9.41	0.73	0.38	3.63	0.94	4.75	104.75			23.34	5.86	8.42
	B-1	4.67	2.01	1.86	1.85	1.11	5.72	110.12	16.00		9.59	5.60	8.11
3	0	8.72	0.89	0.99	3.83	1.06	5.70	170.56	8.56	46.0	24.92	9.66	8.40
	2	9.73	0.86	0.21	1.92	0.73	2.99	130.27			25.89	8.94	8.49
	B-1	6.37	1.19	0.29	2.98	0.98	4.45	104.75	15.00		10.15	2.81	8.20
4	0	9.12	0.90	0.19	2.42	0.48	3.51	110.12	23.60	45.0	6.63	2.40	8.41
	2	9.24	0.78	0.40	3.01	0.70	4.19	96.69			13.77	5.79	8.41
	B-1	7.75	0.86	0.15	1.24	0.48	2.25	85.95	24.28		17.16	6.90	8.33

平成14年9月20日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	9:37	晴れ	3	N	1	4.6	1.3	45	0	25.3	31.23
											2	25.3	31.27
											B-1	25.3	31.32
2	33°04.200'	130°22.156'	8:16	快晴	1	N	2	6.0	1.4	45	0	25.2	31.08
											2	25.2	30.96
											B-1	25.3	31.28
3	33°04.538'	130°20.293'	7:59	快晴	1	N	2	6.8	1.4	45	0	25.0	30.09
											2	25.0	30.05
											B-1	25.6	30.87
4	33°01.377'	130°24.304'	9:07	快晴	1	N	3	6.2	1.4	45	0	25.3	31.89
											2	25.3	31.98
											B-1	25.3	32.07

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	6.94	2.35	1.00	2.12	0.91	5.47	57.11	1.72	13.0	7.09	1.79	8.17
	2	6.82	2.47	0.99	2.48	0.95	5.94	47.12			6.80	2.24	8.15
	B-1	6.32	2.88	1.01	2.78	1.06	6.67	37.12	71.12		6.74	4.70	8.13
2	0	6.25	3.52	1.27	2.79	0.98	7.58	71.39	7.84	5.0	欠測	欠測	8.15
	2	6.29	2.57	1.20	2.66	1.21	6.43	49.97			6.84	1.71	8.14
	B-1	6.05	3.12	1.14	2.73	1.03	6.99	48.55	17.72		5.80	1.69	8.14
3	0	6.44	4.28	1.41	4.99	1.26	10.69	64.25	10.16	4.5	4.05	0.85	8.14
	2	6.36	3.13	1.35	5.09	1.20	9.57	65.68			7.32	1.88	8.14
	B-1	5.96	3.21	1.45	3.28	1.07	7.94	54.26	30.04		10.00	3.27	8.13
4	0	7.09	1.78	0.77	0.85	0.60	3.40	29.98	9.36	19.5	14.10	2.10	8.21
	2	6.66	1.66	0.71	0.59	0.65	2.96	38.55			13.96	1.81	8.19
	B-1	6.29	2.25	0.93	1.32	0.78	1.35	34.27	67.32		8.14	4.12	8.17

資料10

平成14年10月10日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	11:55	快晴	1	N	3	5.2	0.7	45	0	23.1	30.80
											2	23.2	30.80
											B-1	23.2	30.84
2	33°04.200'	130°22.156'	10:57	快晴	1	N	4	6.6	1.0	45	0	23.0	30.97
											2	23.0	30.94
											B-1	23.1	31.17
3	33°04.538'	130°20.293'	10:38	快晴	1	N	4	6.8	0.7	45	0	22.7	30.09
											2	22.8	30.18
											B-1	23.1	30.38
4	33°01.377'	130°24.304'	11:20	快晴	1	N	4	6.5	1.0	45	0	23.2	31.71
											2	23.1	31.68
											B-1	23.0	31.69

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	6.39	3.89	2.33	4.00	1.42	10.22	84.24	16.36	35.0	0.00	4.40	8.09
	2	6.30	3.95	2.26	3.99	1.42	10.20	91.38			2.29	1.77	8.09
	B-1	6.14	4.08	1.90	3.34	1.28	9.33	87.10	19.28		4.20	2.24	8.08
2	0	6.27	3.85	2.42	3.71	1.41	9.99	77.10	19.80	25.0	1.91	1.58	8.10
	2	6.25	3.96	2.37	3.47	1.34	9.80	75.67			3.46	3.58	8.10
	B-1	5.88	3.47	1.86	2.65	1.05	7.98	69.96	49.16		1.63	2.58	8.09
3	0	6.27	4.06	2.10	5.74	1.41	11.90	91.38	24.80	30.0	2.59	1.74	8.06
	2	6.18	4.53	2.30	5.93	1.49	12.76	85.67			3.03	2.34	8.07
	B-1	5.96	4.27	2.45	4.97	1.51	11.68	87.10	37.92		2.83	1.73	8.07
4	0	6.31	3.87	2.04	2.37	1.16	8.28	64.25	16.24	40.0	3.01	1.54	8.12
	2	6.18	3.51	1.87	2.29	1.09	7.67	61.40			3.42	1.59	8.12
	B-1	5.96	4.38	1.98	2.56	1.15	8.92	65.68	27.16		3.56	3.16	8.12

平成14年10月21日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	10:28	晴れ	6	N	5	4.6	1.1	45	0	22.3	31.25
											2	22.5	31.29
											B-1	22.5	31.26
2	33°04.200'	130°22.156'	8:46	晴れ	3	NNE	3	6.3	1.0	45	0	22.2	30.91
											2	22.5	30.73
											B-1	22.6	31.32
3	33°04.538'	130°20.293'	8:26	晴れ	4	NNE	2	7.0	1.0	45	0	22.0	30.17
											2	22.0	30.18
											B-1	21.6	30.52
4	33°01.377'	130°24.304'	9:50	晴れ	6	N	4	6.5	1.5	45	0	22.7	32.15
											2	22.7	32.13
											B-1	22.9	32.13

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	6.60	7.67	2.97	5.74	1.06	16.39	64.52	11.52	35.0	1.46	1.50	8.11
	2	6.31	5.10	3.26	4.44	0.99	12.80	56.23			1.56	2.42	8.13
	B-1	6.41	22.46	2.03	5.29	1.17	29.78	64.52	12.56		1.62	2.89	8.13
2	0	6.36	9.79	2.60	4.02	1.00	16.41	53.46	11.16	30.0	2.17	1.82	8.13
	2	6.32	4.97	1.52	4.95	1.06	11.44	49.77			2.18	1.92	8.13
	B-1	6.03	5.81	2.55	3.80	0.96	12.16	63.60	50.24		2.34	6.42	8.14
3	0	6.48	22.46	2.59	8.29	1.27	33.34	73.74	23.72	25.0	0.66	4.19	8.12
	2	6.45	5.05	2.93	9.99	1.27	17.96	86.64			2.96	2.03	8.12
	B-1	6.17	5.12	2.68	4.93	0.96	12.73	68.21	34.68		2.67	3.33	8.12
4	0	6.39	4.84	2.50	3.88	0.82	11.22	57.15	7.80	15.0	1.46	1.35	8.14
	2	6.22	3.57	3.02	4.14	0.62	10.73	51.62			1.41	1.39	8.14
	B-1	6.24	5.36	2.18	3.17	0.91	10.71	55.30	44.04		2.47	6.18	8.14

資料11

平成14年11月8日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	11:28	曇り	9	W	4	5.2	1.2	45	0	16.6	30.82
											2	16.6	30.81
											B-1	16.6	30.81
2	33°04.200'	130°22.156'	10:37	曇り	9	WWN	3	6.4	1.0	45	0	16.7	30.82
											2	16.2	30.80
											B-1	16.2	30.79
3	33°04.538'	130°20.293'	10:22	曇り	9	WWN	3	6.8	0.6	45	0	15.9	29.53
											2	16.1	29.57
											B-1	16.3	30.03
4	33°01.377'	130°24.304'	11:03	曇り	9	NW	4	6.6	1.8	54	0	16.6	31.24
											2	16.6	31.25
											B-1	16.6	31.26

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	8.39	3.33	1.76	7.09	1.23	12.17	75.58	8.28	20.0	8.89	0.74	8.27
	2	8.25	1.52	1.42	5.57	1.04	8.50	76.50			7.19	1.19	8.26
	B-1	8.10	1.46	1.84	7.20	1.22	10.50	79.27	8.32		4.48	1.26	8.24
2	0	7.98	1.57	1.54	6.51	1.14	9.63	78.35	14.76	20.0	4.62	0.88	8.25
	2	7.94	4.43	1.44	5.90	1.08	11.77	76.50			7.37	1.22	8.26
	B-1	7.79	3.30	1.45	6.04	1.15	10.79	79.27	13.64		6.71	1.26	8.25
3	0	8.47	1.67	1.48	7.75	1.26	10.90	96.78	29.36	20.0	10.02	2.25	8.27
	2	8.49	1.20	1.78	9.38	1.40	12.36	99.55			8.02	1.79	8.27
	B-1	7.95	1.42	1.88	8.60	1.40	11.90	88.49	63.80		4.38	4.65	8.24
4	0	8.03	1.77	1.72	6.18	1.09	9.67	65.44	5.48	15.0	4.75	0.89	8.24
	2	7.85	1.50	1.60	5.51	1.07	8.60	71.89			4.92	0.92	8.23
	B-1	7.91	2.03	2.18	7.73	1.27	11.94	67.29	11.00		3.58	1.12	8.23

平成14年11月21日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	10:53	曇り	10	NNE	2	4.8	1.5	54	0	14.8	30.65
											2	14.6	30.65
											B-1	14.7	30.64
2	33°04.200'	130°22.156'	10:39	曇り	10	N	2	6.4	1.5	45	0	14.7	30.46
											2	14.6	30.45
											B-1	15.0	30.76
3	33°04.538'	130°20.293'	9:29	曇り	10	NNE	2	6.8	1.5	45	0	14.5	29.69
											2	14.5	29.73
											B-1	14.9	30.41
4	33°01.377'	130°24.304'	10:19	雨	10	N	2	6.4	2.5	54	0	15.1	31.49
											2	15.0	31.49
											B-1	15.1	31.54

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	8.88	1.20	0.53	3.59	0.85	5.32	70.05	4.84	60.0	11.85	0.51	8.28
	2	8.80	1.18	0.56	3.72	0.85	5.46	77.42			9.80	0.00	8.29
	B-1	8.80	1.36	0.61	4.99	1.01	6.95	70.05	4.60		欠測	欠測	8.26
2	0	8.94	1.09	0.56	3.90	0.90	5.55	76.50	5.96	65.0	10.31	0.00	8.29
	2	8.73	1.21	0.54	3.74	0.85	5.49	74.66			13.32	1.24	8.29
	B-1	8.32	1.36	0.65	3.95	1.03	5.96	84.80	0.36		9.10	1.67	8.27
3	0	8.91	1.07	0.62	4.90	0.90	6.58	89.41	8.92	50.0	14.72	0.91	8.31
	2	8.66	1.21	0.74	5.47	1.11	7.42	94.02			10.72	0.66	8.30
	B-1	8.37	1.46	0.91	5.75	1.31	8.13	97.70	4.04		8.31	2.55	8.28
4	0	8.94	0.96	0.45	2.39	0.76	3.80	60.83	5.28	70.0	7.20	0.63	8.30
	2	8.73	1.11	0.51	3.51	0.85	5.14	63.60			7.35	0.44	8.30
	B-1	8.58	0.99	0.47	2.31	0.70	3.77	62.68	25.72		6.00	1.38	8.29

資料12

平成14年12月10日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	13:28	晴れ	6	NNW	3	4.4	0.9	42	0	12.1	29.40
											2	11.8	29.41
											B-1	11.8	29.40
2	33°04.200'	130°22.156'	12:07	晴れ	6	NW	4	5.8	1.0	45	0	12.2	29.64
											2	12.2	29.69
											B-1	12.2	29.76
3	33°04.538'	130°20.293'	11:49	晴れ	7	NW	3	6.0	0.9	45	0	11.4	28.87
											2	11.5	28.90
											B-1	11.8	29.94
4	33°01.377'	130°24.304'	13:02	雨	10	NNW	3	5.7	0.6	45	0	12.1	29.86
											2	11.6	29.90
											B-1	12.1	30.30

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	9.36	2.96	0.27	9.11	1.06	12.33	108.10	10.32	2.0	16.11	1.63	8.28
	2	9.21	4.04	0.72	8.90	1.11	13.66	108.10			7.40	1.34	8.30
	B-1	9.20	3.33	0.30	5.89	0.87	9.52	91.47	25.00		13.64	1.49	8.32
2	0	8.96	3.12	0.26	5.04	0.88	8.42	80.03	13.12	2.5	17.75	0.84	8.33
	2	9.01	4.91	0.47	6.03	0.93	11.40	92.51			11.77	1.07	8.34
	B-1	8.57	3.46	0.27	5.58	0.93	9.30	83.15	14.96		9.73	1.21	8.33
3	0	9.48	2.68	0.26	5.64	1.00	8.58	103.94	17.48	2.0	23.02	1.51	8.38
	2	9.41	3.11	0.37	5.37	0.96	8.85	92.51			20.89	1.66	8.39
	B-1	8.69	3.05	0.28	6.05	1.06	9.38	104.98	59.68		5.74	3.66	8.36
4	0	8.89	4.18	0.38	8.30	1.06	12.86	99.78	20.36	1.5	10.27	1.76	8.32
	2	8.75	4.65	0.51	8.00	1.20	13.16	95.63			8.08	1.81	8.31
	B-1	8.62	3.72	0.36	7.59	1.01	11.68	96.66	18.96		5.33	1.80	8.31

平成14年12月19日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	10:39	雨	10	NE	3	4.2	1.0	45	0	12.1	28.33
											2	12.5	30.25
											B-1	12.2	30.80
2	33°04.200'	130°22.156'	9:30	雨	10	N	3	6.0	2.0	42	0	12.7	30.86
											2	12.5	30.88
											B-1	12.8	30.99
3	33°04.538'	130°20.293'	9:05	雨	10	N	3	6.6	1.9	42	0	12.2	29.61
											2	12.2	29.64
											B-1	12.3	30.15
4	33°01.377'	130°24.304'	9:58	雨	10	N	3	6.2	2.7	42	0	13.1	31.62
											2	12.8	31.62
											B-1	13.1	31.63

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	9.36	3.21	0.33	6.18	1.01	9.72	94.59	12.64	4.0	9.08	0.84	8.30
	2	8.82	2.88	0.33	2.22	0.75	5.42	75.88			欠測	欠測	8.31
	B-1	8.81	2.75	0.25	0.99	0.63	3.99	68.60	6.52		10.17	1.37	8.31
2	0	8.71	2.67	0.23	0.79	0.55	3.69	57.17	7.00	3.0	10.94	0.53	8.33
	2	8.70	2.52	0.23	1.23	0.60	3.99	65.48			4.73	0.77	8.34
	B-1	8.42	2.55	0.21	0.61	0.51	3.37	62.36	9.52		8.26	0.66	8.33
3	0	8.87	2.92	0.29	2.94	0.74	6.15	73.80	7.64	4.0	17.12	0.57	8.33
	2	8.86	2.64	0.42	3.03	1.03	6.09	86.27			17.09	0.48	8.33
	B-1	8.66	3.25	0.44	2.29	0.82	5.98	84.19	3.92		10.09	1.01	8.34
4	0	8.74	2.40	0.27	0.56	0.49	3.24	55.09	4.96	3.0	15.67	0.00	8.33
	2	8.61	2.03	0.29	1.12	0.53	3.44	51.97			14.43	0.28	8.33
	B-1	8.46	2.35	0.28	0.48	0.60	3.11	48.85	6.20		12.06	0.67	8.31

資料13

平成15年1月10日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	13:57	曇り	10	-	0	4.2	2.1	42	0	8.6	29.74
											2	8.6	59.96
											B-1	8.8	30.31
2	33°04.200'	130°22.156'	12:54	曇り	10	-	0	5.6	2.6	51	0	9.0	30.22
											2	8.9	30.37
											B-1	9.0	30.50
3	33°04.538'	130°20.293'	12:44	曇り	10	-	0	5.8	2.2	51	0	8.8	29.83
											2	8.8	30.00
											B-1	8.7	30.21
4	33°01.377'	130°24.304'	13:38	曇り	10	-	0	5.6	3.5	42	0	8.5	29.55
											2	9.2	30.75
											B-1	9.2	30.96

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	12.60	16.88	0.50	0.47	0.19	17.84	67.75	4.40	6.5	11.36	0.54	8.59
	2	11.89	7.04	0.44	0.15	0.27	7.63	64.71			11.15	0.80	8.47
	B-1	11.45	2.91	0.24	0.17	0.25	3.32	55.61	4.72		11.31	1.03	8.54
2	0	11.27	4.92	0.41	0.62	0.35	5.94	58.65	4.56	7.0	11.81	0.73	8.53
	2	11.16	4.96	0.39	0.22	0.30	5.57	60.67			12.26	1.15	8.45
	B-1	10.90	7.70	0.31	0.20	0.26	8.21	55.61	16.64		9.09	1.77	8.51
3	0	11.38	15.14	0.31	1.03	0.29	16.48	63.70	5.48	7.5	14.56	0.86	8.54
	2	10.93	7.84	0.31	0.52	0.32	8.66	66.74			14.17	1.01	8.53
	B-1	10.63	2.64	0.30	0.17	0.26	3.11	61.68	36.32		13.72	3.57	8.51
4	0	12.22	3.15	1.88	2.68	0.34	7.71	78.87	2.96	5.0	7.21	0.69	8.55
	2	11.06	1.25	0.27	0.36	0.36	1.87	55.61			7.42	0.72	8.51
	B-1	10.71	6.91	0.42	0.53	0.30	7.86	63.70	26.16		8.35	1.96	8.49

平成15年1月21日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	12:15	晴れ	3	W	1	5.0	1.2	45	0	9.8	30.13
											2	9.8	30.36
											B-1	9.4	30.35
2	33°04.200'	130°22.156'	10:56	晴れ	4	W	1	6.2	1.1	45	0	9.6	30.59
											2	9.4	30.59
											B-1	9.6	30.63
3	33°04.538'	130°20.293'	10:43	晴れ	3	W	1	6.9	0.9	45	0	9.4	29.99
											2	9.4	30.21
											B-1	8.9	30.28
4	33°01.377'	130°24.304'	11:53	晴れ	3	W	1	6.6	2.1	45	0	9.9	31.18
											2	9.8	31.28
											B-1	9.7	31.35

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	10.66	2.35	0.08	0.38	0.19	2.81	66.74	10.80	28.0	9.27	1.04	8.44
	2	10.45	6.98	0.26	0.33	0.25	7.57	54.60			9.97	1.56	8.43
	B-1	10.08	7.88	0.41	1.64	0.33	9.94	57.64	13.60		9.96	1.64	8.43
2	0	9.99	2.26	0.31	0.37	0.23	2.94	54.60	12.68	20.0	10.12	1.15	8.44
	2	10.00	1.78	0.17	0.10	0.41	2.06	65.73			10.53	1.59	8.44
	B-1	9.78	7.44	0.24	0.26	0.24	7.94	60.67	14.48		10.36	1.88	8.43
3	0	10.30	1.93	0.18	0.62	0.27	2.72	56.62	21.48	18.0	10.92	2.28	8.46
	2	10.14	2.56	0.10	0.31	0.31	2.97	68.76			11.22	2.18	8.45
	B-1	9.81	2.33	0.21	0.22	0.23	2.77	55.61	32.28		12.96	3.38	8.43
4	0	9.97	1.93	0.32	0.48	0.30	2.73	49.55	5.60	34.0	6.08	0.70	8.42
	2	9.75	2.40	0.21	0.24	0.35	2.85	54.60			7.23	1.20	8.41
	B-1	欠測	2.72	0.26	0.16	0.24	3.13	51.57	8.12		7.25	1.48	8.40

資料14

平成15年2月6日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	12:40	快晴	1	NW	2	5.0	1.8	54	0	9.4	30.68
											2	9.2	30.68
											B-1	9.0	30.71
2	33°04.200'	130°22.156'	12:30	快晴	1	WNW	1	7.0	1.6	45	0	9.4	30.85
											2	9.2	30.89
											B-1	9.2	30.93
3	33°04.538'	130°20.293'	11:18	快晴	1	-	0	7.0	1.2	45	0	8.8	30.01
											2	8.7	30.15
											B-1	8.7	30.46
4	33°01.377'	130°24.304'	12:14	快晴	2	NW	1	6.5	2.5	54	0	9.3	31.41
											2	9.1	31.43
											B-1	9.3	31.48

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	10.41	1.98	0.40	1.50	0.47	3.88	39.53	4.80	29.0	5.68	1.06	8.32
	2	10.53	1.84	0.50	2.27	0.47	4.61	45.34			5.13	1.54	8.32
	B-1	10.37	1.77	0.32	1.13	0.39	3.22	31.39	7.56		6.98	1.70	8.30
2	0	10.09	1.74	0.26	0.68	0.40	2.67	40.69	4.40	40.0	3.65	1.08	8.31
	2	10.12	1.72	0.32	1.55	0.38	3.59	44.18			5.86	1.56	8.30
	B-1	9.70	2.01	0.34	1.76	0.44	4.11	43.01	5.92		5.63	1.99	8.27
3	0	10.21	3.28	0.36	3.81	0.40	7.45	52.31	10.56	26.0	5.22	1.68	8.31
	2	10.27	1.38	0.20	1.02	0.41	2.60	49.99			6.01	1.91	8.31
	B-1	9.75	2.60	0.41	1.32	0.46	4.33	60.45	5.44		8.08	3.35	8.29
4	0	9.88	2.21	0.62	0.52	0.36	3.34	37.20	4.60	21.0	2.69	0.90	8.27
	2	9.80	2.31	0.87	1.36	0.45	4.54	38.36			4.47	0.92	8.25
	B-1	9.80	2.21	0.83	2.32	0.42	5.36	41.85	5.72		3.99	1.46	8.25

平成14年2月21日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	12:40	晴れ	7	N	1	5.2	1.5	45	0	10.4	30.96
											2	10.2	30.96
											B-1	10.1	31.05
2	33°04.200'	130°22.156'	11:34	快晴	1	-	0	6.7	1.1	45	0	10.3	31.16
											2	10.2	31.15
											B-1	10.2	31.15
3	33°04.538'	130°20.293'	11:19	快晴	1	-	0	6.8	1.0	45	0	10.2	30.29
											2	10.1	30.52
											B-1	9.9	30.73
4	33°01.377'	130°24.304'	12:18	晴れ	4	N	1	6.6	2.2	51	0	10.6	31.98
											2	10.3	31.97
											B-1	10.3	31.96

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	9.74	2.62	0.49	2.13	0.45	5.25	48.83	6.80	6.5	4.49	1.87	8.29
	2	9.53	1.74	1.86	5.19	0.51	8.79	45.34			7.04	1.80	8.29
	B-1	9.52	2.06	0.53	1.98	0.43	4.57	45.34	9.76		5.67	1.99	8.28
2	0	9.33	2.06	0.48	2.20	0.40	4.74	40.69	10.44	12.0	5.21	2.22	8.28
	2	9.35	2.16	0.36	1.61	0.41	4.13	44.18			5.03	1.90	8.29
	B-1	9.17	2.28	0.39	1.52	0.39	4.19	43.01	10.44		4.71	1.89	8.29
3	0	9.46	2.64	0.42	3.52	0.52	6.58	53.48	9.92	16.0	4.79	1.44	8.28
	2	9.47	2.61	0.46	3.69	0.50	6.75	53.48			5.43	1.89	8.28
	B-1	9.17	2.40	0.42	3.05	0.53	5.87	45.34	24.64		2.34	1.39	8.27
4	0	9.27	2.10	0.65	1.87	0.45	4.63	38.36	3.96	8.0	2.82	1.32	8.27
	2	9.28	3.06	0.76	1.51	0.46	5.34	36.04			3.20	1.49	8.27
	B-1	9.23	1.84	0.59	1.31	0.42	3.74	37.20	3.12		3.69	1.60	8.27

資料15

平成15年3月12日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	14:59	晴れ	5	N	2	3.2	1.9	51	0	11.3	29.86
											2	-	-
											B-1	11.0	30.98
2	33°04.200'	130°22.156'	13:41	晴れ	4	N	2	4.8	2.0	42	0	10.9	30.15
											2	10.8	30.48
											B-1	10.6	30.98
3	33°04.538'	130°20.293'	13:24	晴れ	4	N	2	5.1	1.9	42	0	10.9	29.96
											2	11.0	30.21
											B-1	11.3	30.78
4	33°01.377'	130°24.304'	14:35	晴れ	4	N	2	4.8	2.8	51	0	10.9	30.81
											2	10.3	31.20
											B-1	10.8	31.70

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	12.40	1.19	0.44	0.45	0.08	2.08	22.58	5.14	50.0	9.29	0.59	8.33
	2	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-
	B-1	11.87	1.20	0.26	0.39	0.04	1.85	14.26	16.28		13.64	1.62	8.35
2	0	11.33	0.89	0.33	0.66	0.15	1.88	24.96	1.36	42.0	9.65	0.57	8.40
	2	11.15	0.94	0.31	0.55	0.12	1.80	20.20	-		10.87	0.37	8.37
	B-1	10.70	0.70	0.26	1.29	0.10	2.26	60.61	9.04		9.06	2.22	8.35
3	0	11.29	0.75	0.18	0.27	0.05	1.20	19.01	9.32	55.0	12.54	2.31	8.37
	2	11.25	0.77	0.26	0.52	0.07	1.55	15.45	-		14.86	1.70	8.40
	B-1	10.67	0.83	0.22	0.55	0.10	1.60	16.64	7.72		14.85	0.99	8.36
4	0	10.82	0.71	0.26	0.40	0.07	1.36	19.01	4.80	36.0	7.84	0.65	8.37
	2	10.84	0.62	0.26	1.98	0.13	2.86	29.71	-		7.30	0.98	8.35
	B-1	10.60	0.82	0.27	0.41	0.09	1.50	16.64	3.68		6.16	1.32	8.33

平成15年3月25日
気象海象観測結果

Stn.	緯度 (日本測地系)	経度 (日本測地系)	観測時刻	天候	雲量	風向	風力	水深 m	透明度 m	水色	観測層 m	水温 ℃	塩分
1	33°05.187'	130°22.702'	15:29	晴れ	6	W	1	3.5	1.4	45	0	14.5	26.78
											2	14.1	29.95
											B-1	13.0	30.66
2	33°04.200'	130°22.156'	14:04	晴れ	4	S	1	5.2	1.8	45	0	14.2	29.10
											2	13.7	29.36
											B-1	12.8	31.33
3	33°04.538'	130°20.293'	13:45	晴れ	4	S	1	5.2	1.9	45	0	14.6	26.18
											2	13.3	29.38
											B-1	12.6	31.17
4	33°01.377'	130°24.304'	14:55	晴れ	5	S	1	5.0	1.6	42	0	15.5	31.20
											2	13.7	31.24
											B-1	13.3	31.68

水質底質分析結果

Stn.	観測層 m	DO mg/l	NH ₄ -N μg-at/l	NO ₂ -N μg-at/l	NO ₃ -N μg-at/l	PO ₄ -P μg-at/l	DIN μg-at/l	SiO ₂ -Si μg-at/l	SS mg/l	プランクトン 沈殿量ml/m ³	Chl-a μg/l	Pheo μg/l	pH
1	0	11.87	2.03	0.64	4.52	0.07	7.19	86.19	4.60	9.0	8.18	1.60	8.37
	2	11.26	1.85	0.60	1.29	0.09	3.74	21.92	-		7.76	2.17	8.30
	B-1	10.55	1.24	0.23	0.96	0.22	2.43	24.07	14.16		8.22	2.72	8.29
2	0	10.50	1.69	0.41	2.27	0.07	4.37	28.23	7.04	8.0	10.61	1.00	8.31
	2	10.68	1.79	0.32	1.71	0.09	3.83	23.01	-		8.14	0.91	8.31
	B-1	9.60	1.24	0.17	0.24	0.09	1.65	13.76	8.88		9.66	1.74	8.26
3	0	10.59	1.90	0.51	8.64	0.07	11.05	75.79	7.36	14.5	12.53	1.47	8.34
	2	10.82	0.91	0.22	3.38	0.19	4.51	21.92	-		10.99	0.37	8.32
	B-1	10.00	2.02	0.22	1.37	0.11	3.61	24.07	7.76		14.96	1.02	8.26
4	0	10.42	1.99	1.00	0.86	0.03	3.85	17.83	5.40	7.0	7.80	3.09	8.31
	2	10.43	1.22	0.59	1.32	0.11	3.12	19.72	-		7.74	2.09	8.30
	B-1	9.96	1.24	0.18	0.20	0.06	1.63	12.61	7.16		欠測	欠測	8.25

貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業

(2) 貝毒調査

金澤 孝弘・熊谷 香・尾田 成幸

近年、西日本地区では二枚貝類の毒化現象が頻繁にみられるようになり、出荷自主規制の措置を講じる件数も増加傾向にある。福岡県では平成12年度に筑前海域で県下初となる二枚貝類の出荷自主規制措置が講じられており、県内産有用二枚貝類の安全性確保が求められている。そこで、有明海域の福岡県地先で採捕されるアサリおよびタイラギを対象に毒化モニタリングを実施し、水産食品としての安全性確保を図るとともに、併せて貝毒原因プランクトンの動向を把握することにより、毒化現象のメカニズムを探る基礎資料とする。

方 法

本年度の有用二枚貝類の採捕地点および貝毒原因プランクトン調査地点を図1に示した。

有用二枚貝類の採捕はアサリを対象に6回(4, 5,

6, 9, 10, 3月), タイラギを対象に2回(11, 1月), 計8回行った。試料は殻長、殻幅、殻付き重量の最小値と最大値を測定し、剥き身・凍結した後、(財)食品環境検査

協会福岡事業所へ搬入、麻痺性(PSP)および下痢性(DSP)貝毒について検査を委託した。検査は「麻痺性貝毒検査法(昭和55年7月1日付 厚生省環境衛生局環乳第30号通達)」および「下痢性貝毒検査法(昭和56年5月19日付 厚生省環境衛生局環乳第37号通達)」に定める方法によった。

貝毒原因プランクトン調査は計8回(4, 5, 6, 9, 10, 3月), 沿岸定点および沖合定点の2定点で実施した。採水層は表層および底層とし、試水2 lに対しホルマリン100mlを加え固定、静置・沈殿・濃縮を繰り返し20mlにした後、同定、計数した。

結 果

貝毒検査結果を表1に示した。アサリおよびタイラギについて麻痺性および下痢性貝毒は検出されなかった。

貝毒原因プランクトン調査の水質結果を表2に示した。調査期間中における福岡県海域の沿岸定点における表層水温は8.8~27.2℃、底層水温は8.8~27.3℃の範囲であった。表層塩分は29.28~31.36、底層塩分は29.89~31.52の範囲であった。表層溶存酸素量は5.75~10.07mg/l、底層溶存酸素量は5.39~9.71mg/lの範囲であった。沖合定点における表層水温は10.4~27.1℃、底層水温は10.4~26.5℃の範囲であった。表層塩分は31.20~32.16、底層塩分は31.31~32.18の範囲であった。表層溶存酸素量

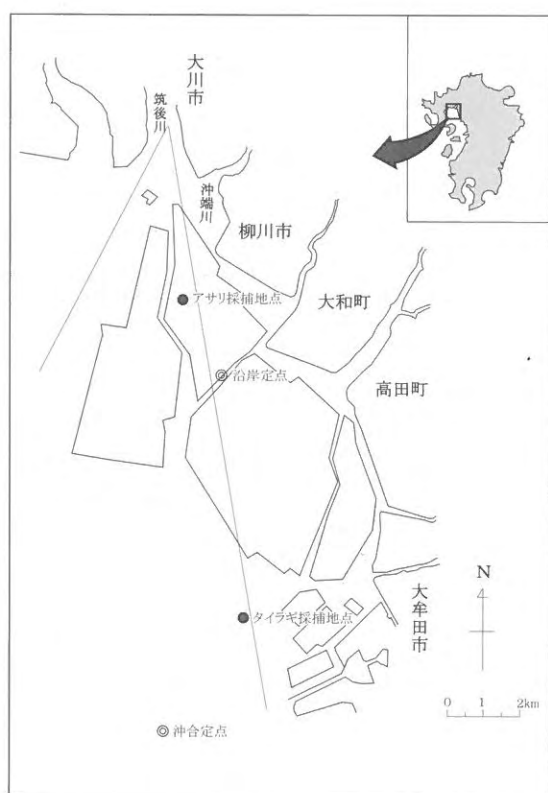


図1 貝類採捕定点とプランクトン採水定点

表1 貝毒検査結果

Stn. (採取場所)	貝の種類	採取月日	個体数	殻長 (mm)		殻付き重量(g)		麻痺性毒力 (MU/g)	下痢性毒力 (MU/g)	出荷自主 規制期間
				最大	最小	最大	最小			
有明海	アサリ	4月12日	157	45	27	17	4	ND	ND	規制なし
	アサリ	5月13日	195	45	27	17	4	ND	ND	規制なし
	アサリ	6月11日	216	50	30	22	5	ND	ND	規制なし
	アサリ	9月9日	238	45	26	23	4	ND	ND	規制なし
	アサリ	10月7日	206	47	24	25	3	ND	ND	規制なし
	アサリ	3月3日	277	42	27	17	3	ND	ND	規制なし
	タイラギ	11月7日	18	201	70	106	12	ND	ND	規制なし
	タイラギ	1月21日	28	190	124	97	27	ND	ND	規制なし

検出限界は麻痺性貝毒で2.0MU/g、下痢性貝毒で0.05MU/g

は6.06～9.58mg/l、底層溶存酸素量は5.63～9.28mg/lの範囲であった。

貝毒原因プランクトン種を検鏡した結果、麻痺性貝毒

原因種の *Alexandrium* 属、*Gymnodinium* 属および下痢性貝毒原因種の *Dinophysis* 属の発生は確認できなかった。

表2 水質結果

観測年月日			平成14年4月12日		平成14年5月13日		平成14年6月11日		平成14年9月9日		平成14年10月4日		平成14年11月5日		平成15年1月6日		平成15年3月4日	
観測地点			沿岸定点 沖合定点		沿岸定点 沖合定点		沿岸定点 沖合定点		沿岸定点 沖合定点		沿岸定点 沖合定点		沿岸定点 沖合定点		沿岸定点 沖合定点		沿岸定点 沖合定点	
観測時刻			10:03	9:07	10:35	9:58	9:47	9:06	10:57	10:10	9:32	7:57	10:02	9:21	12:01	11:15	10:42	9:58
気象	天 候		晴	晴	晴	晴	曇	曇	晴	晴	曇	曇	快晴	快晴	晴	晴	曇	曇
	雲 量		4	7	2	3	8	9	3	2	5	6	1	1	2	3	8	8
	風 向		S	NNW	-	-	SW	S	-	-	S	S	NW	N	-	N	NE	NE
	風 力		1	1	1	1	3	3	0	0	1	2	1	1	0	1	2	2
	気 温 ℃		15.2	11.8	24.2	21.8	26.0	25.3	28.4	27.0	24.7	22.2	12.6	12.1	3.8	3.2	6.9	6.8
海象	水 深 m		6.5	7.5	5.8	7.4	6.2	7.8	7.1	8.2	4.8	7.4	6.5	7.8	5.7	7.2	7.2	7.5
	透明度 m		1.3	4.5	1.0	2.0	1.4	2.8	0.5	2.0	1.6	2.9	0.9	2.5	1.5	3.9	1.5	3.2
	波 浪		1	1	1	1	3	3	0	0	1	2	1	1	0	0	1	2
	水 色		14	12	14	14	16	15	15	14	15	15	16	15	15	13	16	15
水温 ℃		表層	15.2	15.1	19.1	18.2	23.1	22.5	27.2	27.1	24.2	24.7	16.1	18.3	8.8	10.4	11.1	11.3
		底層	14.9	14.9	17.8	17.3	22.9	22.4	27.3	26.5	24.5	24.6	16.6	18.3	8.8	10.4	11.1	11.2
塩 分		表層	30.29	31.99	29.69	31.51	30.76	31.20	31.36	32.16	31.08	31.79	29.28	31.74	29.88	31.30	31.03	32.16
		底層	31.20	32.18	30.98	31.95	30.81	31.35	31.52	32.17	31.11	31.84	30.33	31.76	29.89	31.31	31.12	32.18
D O mg/l		表層	7.81	7.60	7.36	6.86	5.75	6.15	6.77	6.06	6.89	6.23	8.25	7.43	10.07	9.58	9.27	8.95
		底層	7.60	7.49	6.61	6.80	5.39	5.63	6.12	5.80	6.72	6.21	7.59	7.29	9.71	9.28	9.29	9.14
プ ラ ン ク ト ン 沈 澱 量 ml/m ³			5.0	1.0	5.0	1.5	5.0	11.0	85.0	17.0	11.0	21.0	1.0	1.5	4.5	3.0	31.0	25.5

行政対応特別研究

一潮汐流を利用したノリ漁場の高度利用技術の開発一

福永 剛・小谷 正幸・半田 亮司

ノリの色調は栄養塩濃度と流速に密接な関係がある。そこで、ノリ養殖技術開発の一環として福岡県のノリ養殖漁場における漁場流況特性と色落ちの進行、栄養塩濃度の推移との関係を明らかにすることを目的とした。

方 法

1. ノリ漁場の流況評価

ノリ漁場の流れの阻害要因を明らかにするため、ノリ網の一斉撤去中（水温14℃）と冷凍生産期中（水温9℃）でほぼ同様の平均潮差である日を選び、石膏ボール法によって流速を測定し、ノリ網の張り込みによる流速の減衰状況を検討した。

2. 色落ちの発生状況と環境因子との関係把握

ノリの色調、DIN、プランクトン沈殿量、ノリの日生産量を経時的に調査した。

3. ノリ網の設置方法の改良による色落ち防止技術の検討

ノリ網を5列、4列、中抜き4列、3列に張り込み、大潮時（平成14年12月19-20日、水温12℃）および小潮

時（平成15年1月28-29日、水温8℃）に小間内の流速を石膏ボール法で24時間の測定を行った。

結果及び考察

1. ノリ漁場の流況評価

ノリ網の一斉撤去中のノリ漁場の24時間平均流速は61.3~73.2cm/sec.と、調査点による大きな違いは認められず、全調査点の平均は67.9cm/sec.であった（図1）。また冷凍生産期は19.0~44.0cm/sec.と海域によって大きな開きが生じ、特に、流速が速かったのは筑後川の河口域であった。全調査点の平均は30.7cm/sec.であった（図2）。この結果からノリ網による流れの減衰率は54.8%と試算された。さらに流速の減衰が大きい海域は農区の沖側、大和地先岸側及び大牟田地先であった（図3）。

2. 色落ちの発生状況と環境因子との関係把握

平成14年度ノリ漁期は栄養レベルが低めに推移し、秋芽生産期終盤にノリ自体の生長（生産）に伴う色落ちの進行が認められた。また、冷凍生産期は1月中旬からプランクトンの増殖に伴い、色落ちの進行が認められた。



図1 ノリ網の一斉撤去中における24時間平均流速の分布
全平均: 67.9cm/sec.



図2 冷凍生産期中における24時間平均流速の分布
前点平均: 30.7cm/sec.



図3 ノリ網張り込みによる平均流速減衰率の分布
 $\text{流速減衰率} = (\text{一斉撤去中流速} - \text{冷凍生産期流速}) / \text{一斉撤去中流速} \times 100$

3. ノリ網の設置方法の改良による色落ち防止技術の検討
 大潮時に行った調査では24時間平均流速は5列で34.7cm/sec., 4列で38.3cm/sec., 中抜き4列で38.0cm/sec., 3列で40.1cm/sec. となり, 張り込み列が少ないほど流速は速い傾向を示した(図4)。しかし, 4列と中抜き4列の差は認められなかった。小潮時の調査では張り込み方法による流速の差が認められなかった(図5)。

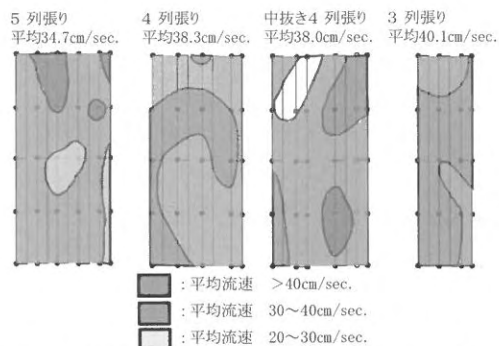


図4 各漁場行使における24時間平均流速の分布(大潮時)
 調査日 2002年12月19日 8:00~12月20日 8:00
 (旧暦11月16日~17日)
 満潮 9:01 466cm 20:45 454cm
 干潮 14:59 129cm 3:09 27cm
 平均潮差 382cm

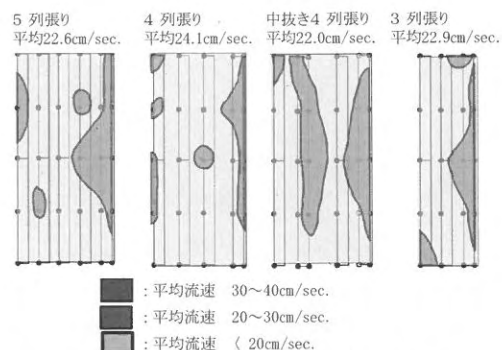


図5 各漁場行使における24時間平均流速の分布(小潮時)
 調査日 2002年1月28日 8:00~1月29日 8:00
 (旧暦12月26日~27日)
 満潮 17:20 379cm 7:00 399cm
 干潮 11:35 199cm 0:08 90cm
 平均潮差 244cm

沿岸漁場整備開発事業効果調査

内藤 剛・筑紫 康博

本県有明海においては、一部海域で浮泥の堆積等により底質環境の悪化が認められる。

悪化した底質を改善し、漁場生産力の向上及び海域の浄化能力の再生のためには、覆砂事業が効果的である。

本事業においては、過去に覆砂事業を実施した区域の底質を調査し、覆砂による底質改善効果に関する基礎資料を得ることを目的とした。

方 法

調査は8月、11月、2月に実施した。

調査区は図1に示した3箇所とし、各調査区近辺の非覆砂域を対照区とした。調査区の詳細は次のとおりである。

A区：柳川・大川大規模漁場保全事業（H9～H12）のうち平成9年度造成区域

B区：柳川・大川地先型増殖場造成事業（H4～H7）のうち平成4年度造成区域

C区：福岡有明大規模漁場保全事業（H4～H10）のうち平成4年度造成区域

各調査区に6点、対照区に3点の調査点を設定し、アクリルパイプで採泥後、表層5cm層を分析に用いた。分析項目は中央粒径値（Mdφ）、化学的酸素要求量（COD）、強熱減量（IL）、全硫化物（TS）とし、水質汚濁調査指針¹⁾の方法に従った。

また、同時にエクマンバージ採泥器で各調査点2回採泥し、1mm目ふるいでふるい分けした後、残存物を10%ホルマリン固定して底生生物の種の同定、個体数の計数と湿重量の測定を行った。

各調査点はGARMIN社製ハンドヘルドGPSを用いて緯度経度を記録し、毎回同一点で行った。

結 果

1. 底質調査

（1）中央粒径値

Mdφの推移を図2に示した。覆砂区は大部分の調査点で2以下、対照区は大部分の調査点で3以上であった。

（2）化学的酸素要求量

CODの推移を図3に示した。水産用水基準²⁾の20mg/g乾泥を超えたのは11月の対照区1点のみであった。覆砂区は対照区よりも低い傾向にあった。

（3）強熱減量

ILの推移を図4に示した。覆砂区は対照区より低い傾向にあった。

（4）全硫化物

TSの推移を図5に示した。水産用水基準²⁾の0.2mg/g乾泥を超えた点は、11月の覆砂区1点、2月の覆砂区1点及び対照区4点であった。覆砂区で基準を超えた点ではコケガラス又はサルボウの高密度生息域（通称ダクラ）が形成されていた。B区を除き、覆砂区と対照区に顕著な差は認められなかった。

2. 底生生物調査

底生生物の個体数及び湿重量の推移を図6及び図7に示した。A区及びB区においては個体数、湿重量ともにサルボウ、コケガラス又はホトトギス等二枚貝が大部分を占めていたが、これはダクラの形成によるものであった。C区においては、湿重量は前述と同様の二枚貝類が大部分を占めていたが、個体数では多毛類が優先していた。対照区で出現した軟体動物は汚染指標種のシズクガイのみで、個体数、湿重量ともに多毛類が大部分を占めていた。

文 献

- 1) 日本水産資源保護協会：水質汚濁調査指針、第1版、恒星社厚生閣、東京、1980、pp.154-162
- 2) 日本水産資源保護協会：水産用水基準、2000年版、日本水産資源保護協会、東京、2000、pp.5

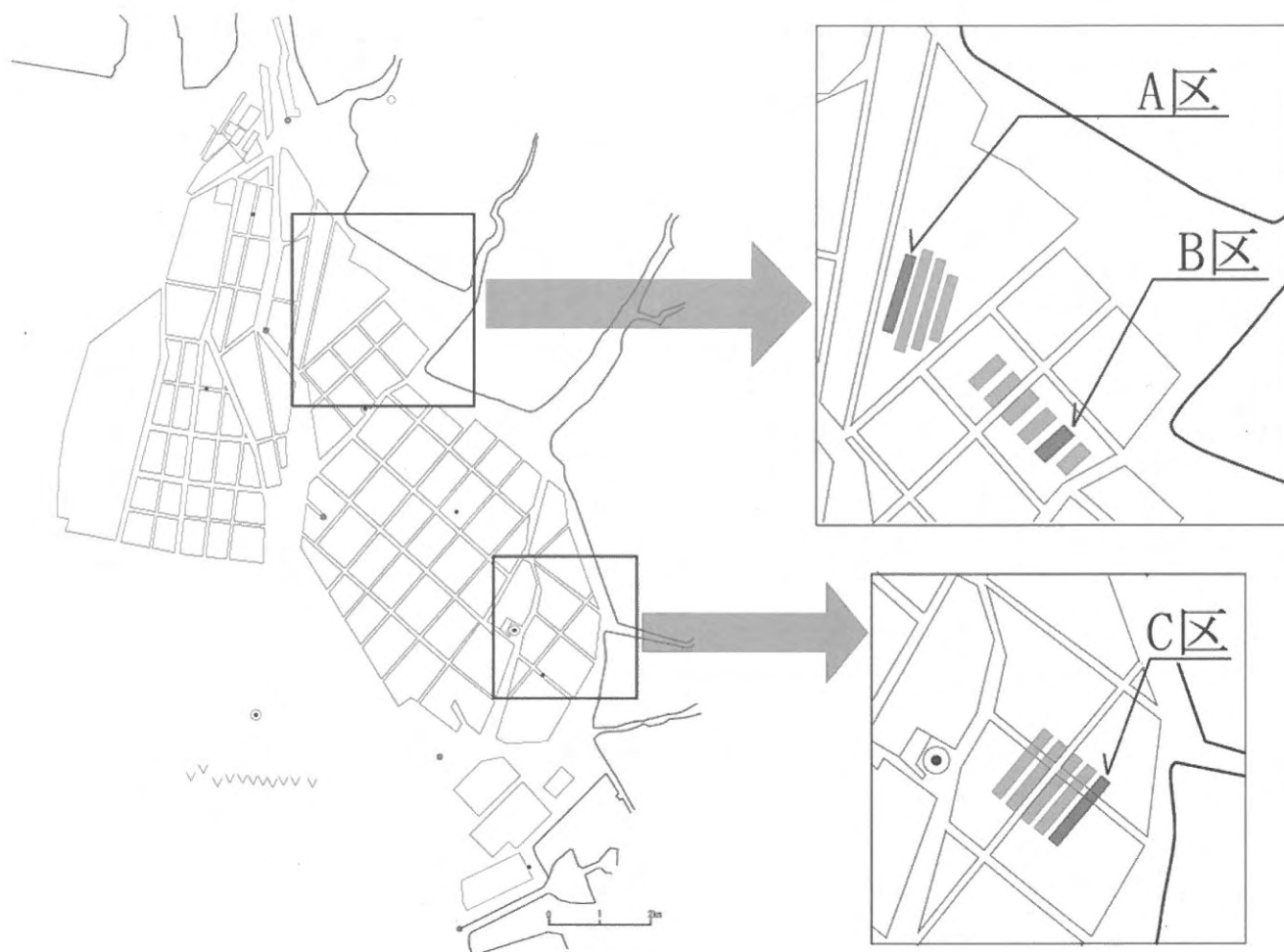


図1 調査区

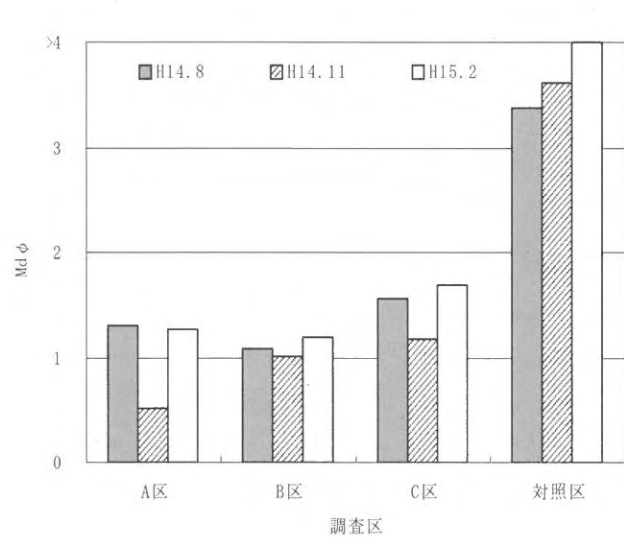


図2 Mdφの推移

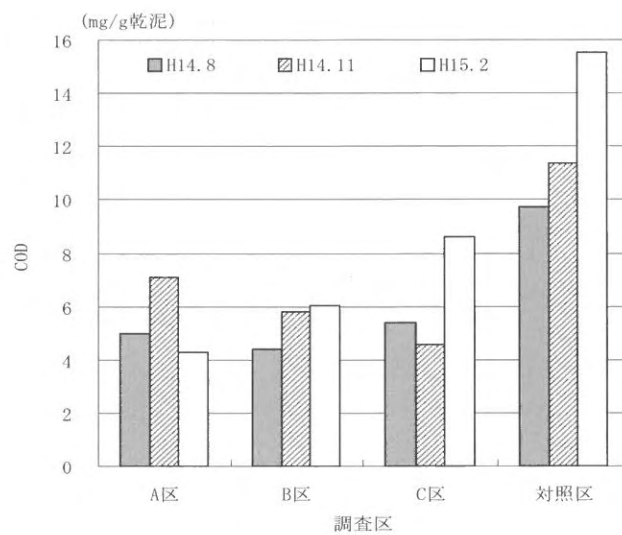


図3 CODの推移

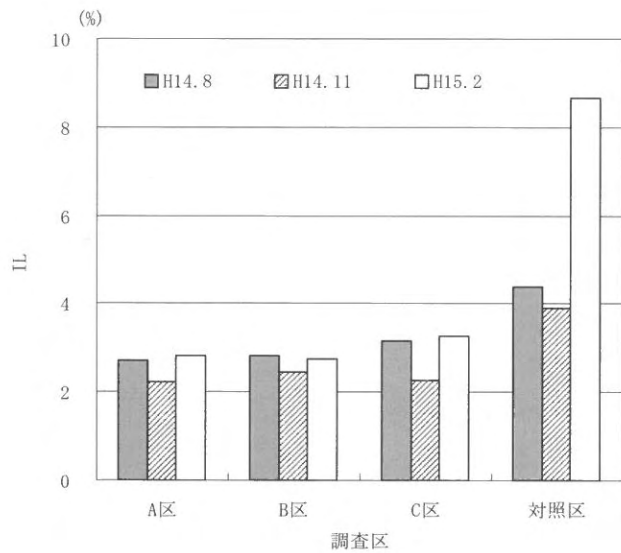


図4 ILの推移

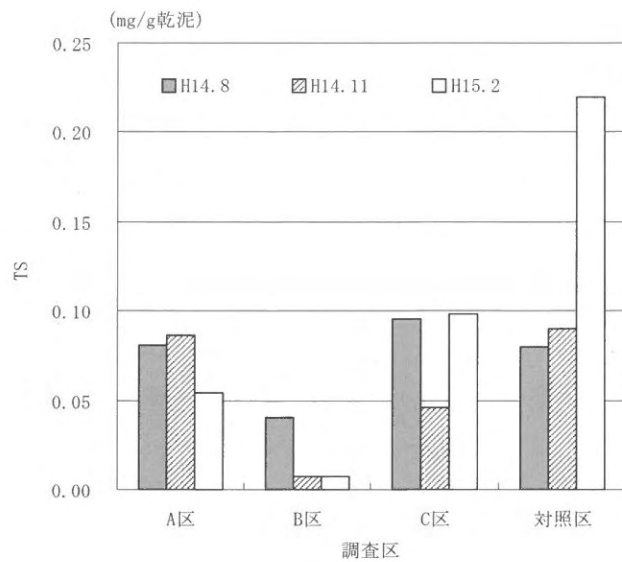


図5 TSの推移

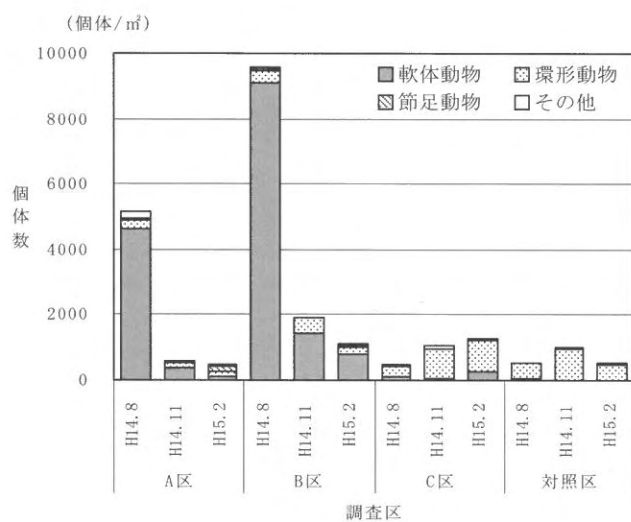


図6 底生生物個体数の推移

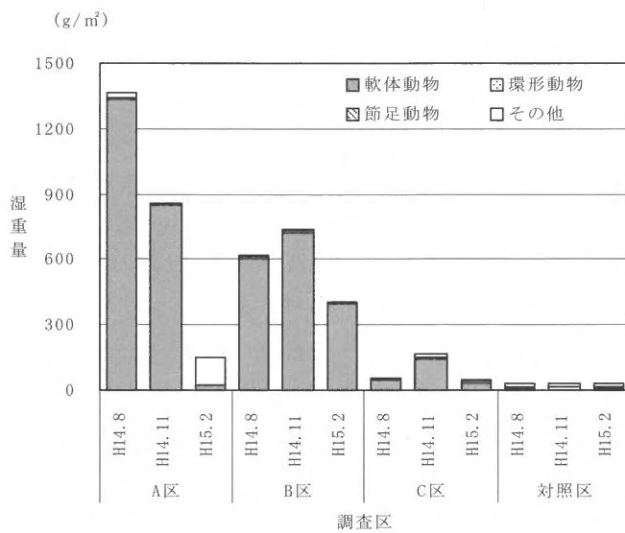


図7 底生生物湿重量の推移

水産基盤整備事業調査

筑紫 康博・松井 繁明

覆砂予定海域における事前調査を行った。

方 法

1. 底質調査

調査は平成14年7月18日に行った。コア採泥器による底質採取を図1に示した20点で行った。分析項目は、総硫化物、強熱減量、粒度組成であった。

2. 有用生物調査

調査は平成14年8月1日に行った。5mm網付ジョレンによる1m曳きを図1に示した20点で行い、アサリ、サルボウ、タイラギ等有用生物の個体数を計数した。

結果及び考察

1. 底質調査

底質の分析結果を図2～5に示した。

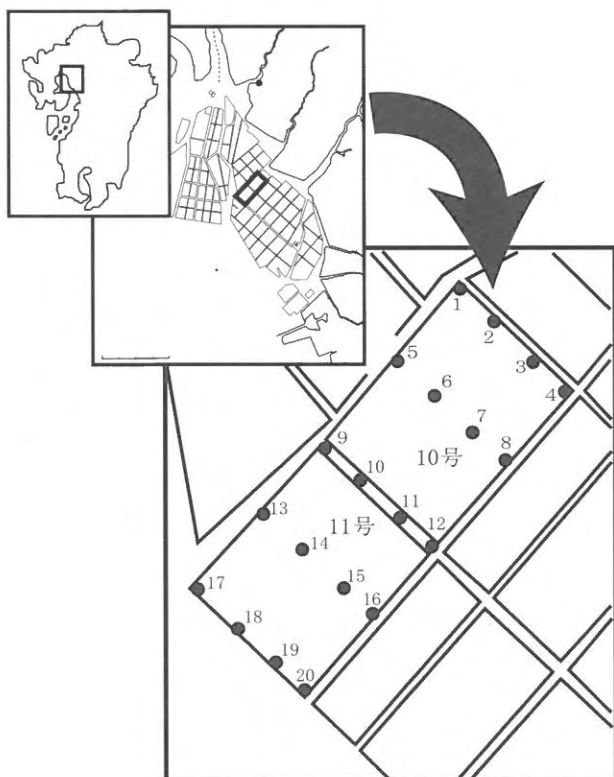


図1 調査点

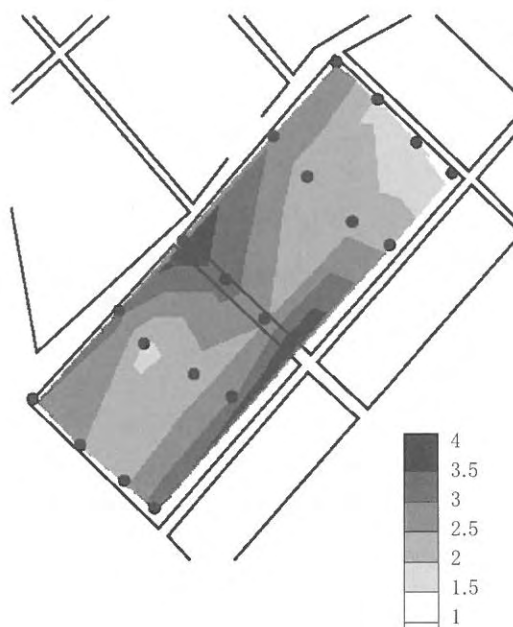


図2 底質分析結果 (mdφ)

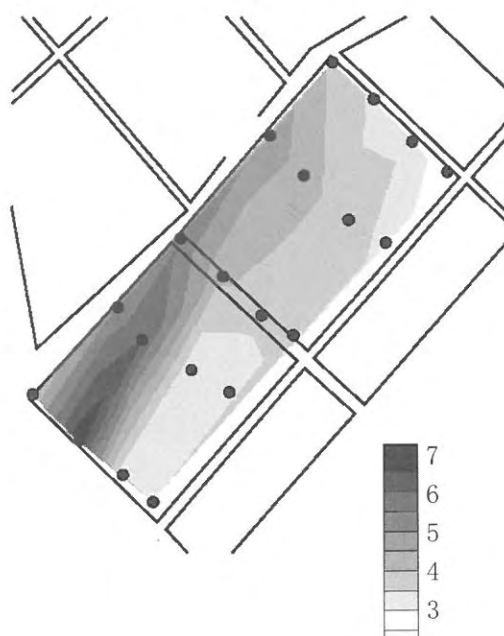


図3 底質分析結果 (強熱減量)

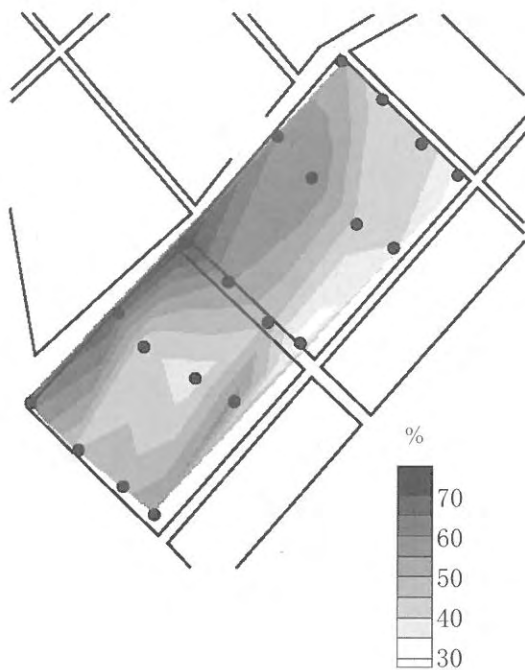


図4 底質分析結果（含水比）

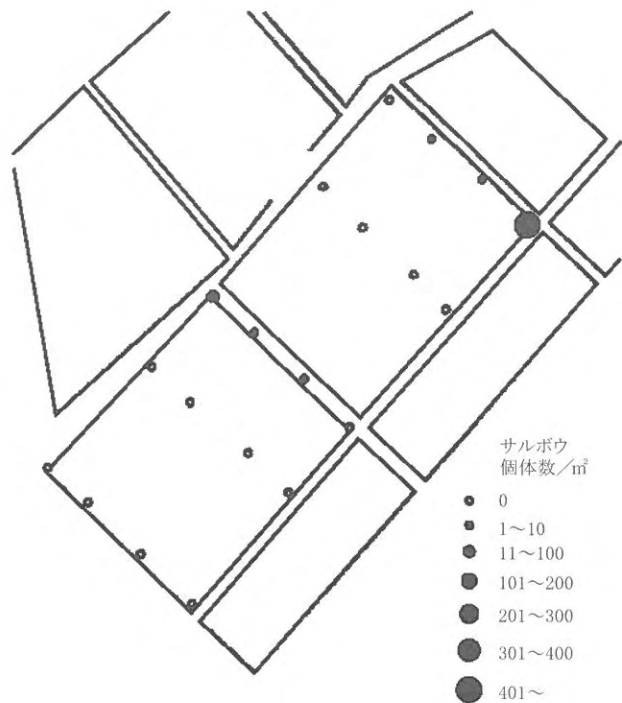


図6 有用生物調査結果

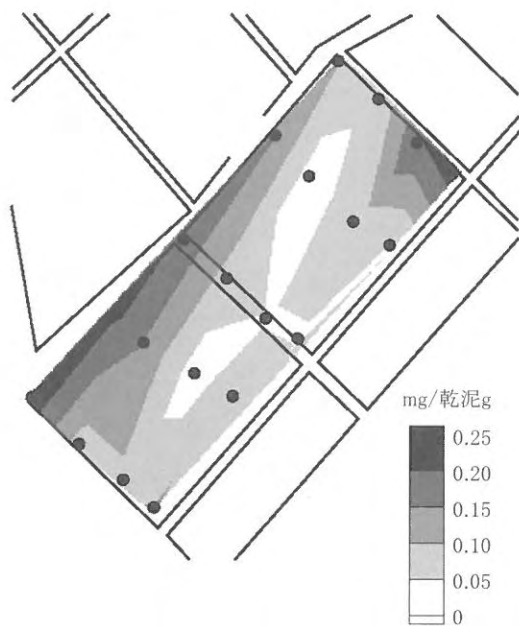


図5 底質分析結果（総硫化物）

付表 調査結果

	S t. m d φ 虫熱減量 (%)	I. L. 含水比 (%)	総硫化物 (mg/乾泥g)	T. S. サルボウ個体数 (個/m ²)
1	2.99	3.93	50.41	0.103
2	1.93	3.40	39.68	0.068
3	1.53	3.45	42.91	0.203
4	1.40	2.51	32.22	0.240
5	2.93	4.84	59.50	0.153
6	2.19	4.26	59.71	0.027
7	2.33	3.66	43.11	0.077
8	2.42	3.40	39.81	0.048
9	3.87	5.44	72.99	0.191
10	3.23	4.11	55.87	0.083
11	2.52	3.69	46.15	0.046
12	4.00	3.89	32.01	0.046
13	3.06	5.12	69.50	0.216
14	1.89	6.02	41.77	0.153
15	2.23	3.05	37.23	0.025
16	3.02	2.99	56.60	0.089
17	3.02	4.08	64.05	0.247
18	2.49	6.89	44.91	0.085
19	2.45	3.20	47.59	0.088
20	3.34	3.46	54.44	0.104

2. 有用生物調査

有用生物調査の結果を図6に示した。採捕された有用生物はサルボウのみであった。

当該海域は西側を中心に泥化しており、また生物相も貧弱なことから漁場の改善が必要と考えられた。

有明海ノリ不作等原因調査

(1) 珪藻プランクトン休眠期細胞調査

尾田 成幸・福永 剛・小谷 正幸・熊谷 香

1. 珪藻プランクトン休眠期細胞調査

ノリの色落ち被害を引き起こす珪藻プランクトンには、海水中の栄養塩濃度低下や時化等、増殖に不適な環境下で休眠期細胞（タネ）を形成して海底に沈降する種が存在する。

本調査は平成12年度から実施しているが、昨年度と同様に平成14年度も珪藻赤潮の発生・終息予察技術の向上を目的として、底泥中における珪藻休眠期細胞の季節変動を調査したのでここに報告する。

方 法

調査は平成14年4月～平成15年3月の間に計14回、図1に示す2定点で行った。

底泥中の珪藻休眠期細胞密度は、エクマンバージ型採泥器(15×15cm)で採取した底泥の表面から3cmを試料として研究所に持ち帰り、栄養細胞の増殖を止めるため10℃の暗所で10日間程度保存した後、MPN(終点希釈)法により求めた¹⁾。



図1 調査定点

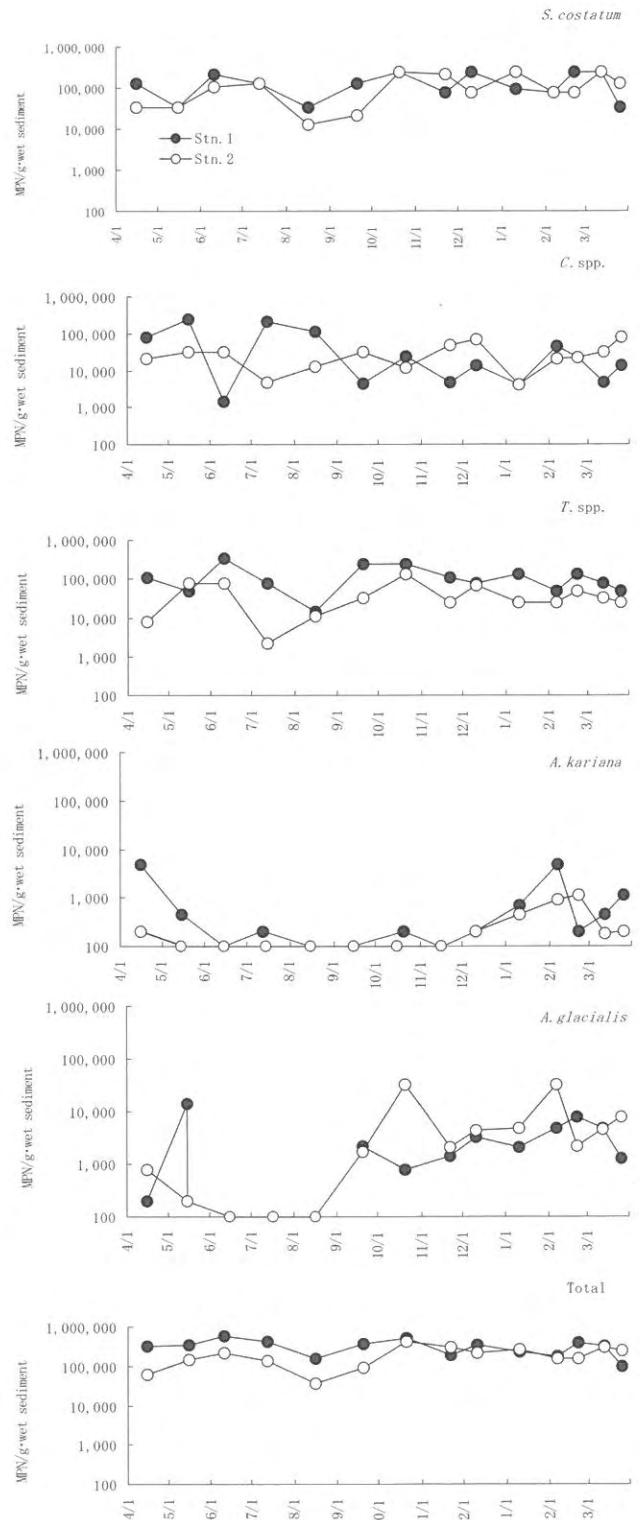


図2 平成14年度珪藻休眠期細胞分布密度の季節変動
(100MPN/g/wet sediment 以下の数値は0とする)

結 果

珪藻休眠期細胞分布密度の季節変動を図2に示す。

発芽試験により確認されたのは *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros* spp., *Thalassiosira* spp. および *Skeletonema*, *Asterionella kariana*, *Asterionella glacialis* であった。

分布密度は Stn. 1 で 33,000~240,000MPN/g・wet sediment, Stn. 2 で 13,000~240,000MPN/g・wet sediment の範囲で推移した。出現が確認された種の中で最も高密度で出現した。両定点とも 5, 8, 9 月に少なめで、変動傾向も類似していた。

Chaetoceros spp.

分布密度は Stn. 1 で 1,400~240,000MPN/g・wet sediment, Stn. 2 で 4,100~79,000MPN/g・wet sediment の範囲で推移した。出現が確認された種の中では最も高密度で出現した。Stn.1 で変動幅が大きい傾向にあった。

Thalassiosira spp.

分布密度は Stn. 1 で 13,000~240,000MPN/g・wet sediment, Stn. 2 で 24,000~540,000MPN/g・wet sediment の範囲で推移した。5 月を除くと Stn. 1 で高密度で推移した。

Asterionella kariana

分布密度は Stn. 1 で 0~4,900MPN/g・wet sediment, Stn. 2 で 0~1,100MPN/g・wet sediment の範囲で推移した。出現が確認された種のなかで最も低密度で出現した。継続して確認されたのは 12 月以降であった。

Asterionella glacialis

分布密度は Stn. 1 で 0~14,000MPN/g・wet sediment, Stn. 2 で 0~33,000MPN/g・wet sediment の範囲で推移した。両定点とも 4~6 月に確認された後 9 月まで確認されなかったが、赤潮発生後に 10~3 月まで確認された。

考 察

本調査は平成12年度から実施しているが、ここで珪藻休眠期細胞の分布密度と赤潮発生との関係について簡単な考察を行った。

有明海福岡県地先における底泥中の珪藻休眠期細胞は、瀬戸内海と同様に比較的高密度で存在していることがわかった。種別では *S.costatum* が最も高密度で出現するなど、過去の赤潮発生件数が多い種ほど休眠期細胞も高密度で出現する傾向が認められた。地理的分布に明確な差異は認められなかったが、いずれの種も“みねのつ”と呼ばれる洲の上で低密度で存在することは共通しており、さらに *S.cotatum* は全域的に分布し *C.spp.* は沖合域で高密度であるなど、種類による多少の違いも認められた。また、*A.glacialis* の休眠細胞については、平成13, 14年度ともに赤潮発生後に確認されている。以上のことから、珪藻休眠期細胞の分布状況は、潮流などの物理的な影響と種による生態的な特徴の差異によって形成されていることが推察された。

また、冬季に大規模に発生し多大なノリ色落ち被害を引き起こす *Eucampia zodiacus* や *Rhizosolenia imbricata* および *R.setigera* の休眠期細胞の出現は、本調査において認められなかった。これらの種は休眠期細胞形成種と異なり、低栄養や時化などの条件下でも消滅せず、赤潮発生期間も 1~3 ヶ月と長期にわたる。一方、休眠期細胞形成種の赤潮発生期間は長くても 1 ヶ月と短い。このように、両者の赤潮発生期間は大きく異なることもわかった。そして、このことは休眠期細胞の形成の有無と密接に関係しているものと考えられる。

文 献

- 1) 日本水産資源保護協会：有毒・有害種のシストの観察手法と分類。

有明海ノリ等不作原因調査

(2) タイラギ斃死要因に関する研究

松井 繁明・筑紫 康博

有明海ではタイラギ資源の減少が続いており、特に平成11年度からは、潜水器漁業の対象となる沖合海域全体で夏季に立枯斃死による大量斃死がみられ、漁期に入っても漁獲対象となる資源はほとんどない状態が続いている。

前年度までの調査で、タイラギ資源の減少に夏季の立ち枯れによる大量斃死が大きな影響を与えていることが明らかになった。また、貧酸素水塊の発生を確認し大量斃死との関係が示唆された。

本年度は、昨年度に引き続き溶存酸素の連続観測を行い貧酸素水塊の発生状況を把握するとともに、タイラギ資源の変動を調査し、立ち枯れによる大量斃死要因について検討することを目的とした。

から平成15年2月にかけて追跡調査を行った。平成14年10月30日には、タイラギの発生漁場の広い範囲において潜水器による生息密度の調査を行った。

干潟漁場については、平成14年4月～15年3月まで徒採りによる追跡調査を行った。

2. 環境調査

昨年度の調査から漁場での貧酸素水塊の発生とタイラギの斃死に関連性があることが示唆された。

昨年度に引続きタイラギの発生がみられた漁場で平成14年5月9日～9月7日にかけて海底から+0.5mの点で連続観測計による調査をおこなった。また、同地点において、タイラギの生息環境により近い、海底から+0.1mの点にワイパー式溶存酸素測定器（アレック電子株式会社製メモリーDo計ADOW-CMP）を設置し平成14年7月19日～9月17日にかけて溶存酸素の連続観測を行い層別の値を比較した。（図1）

さらに、原則として小潮の満潮時前後2時間以内に福

方 法

1. タイラギ資源調査

タイラギの資源状況変化の把握を目的に平成14年4月

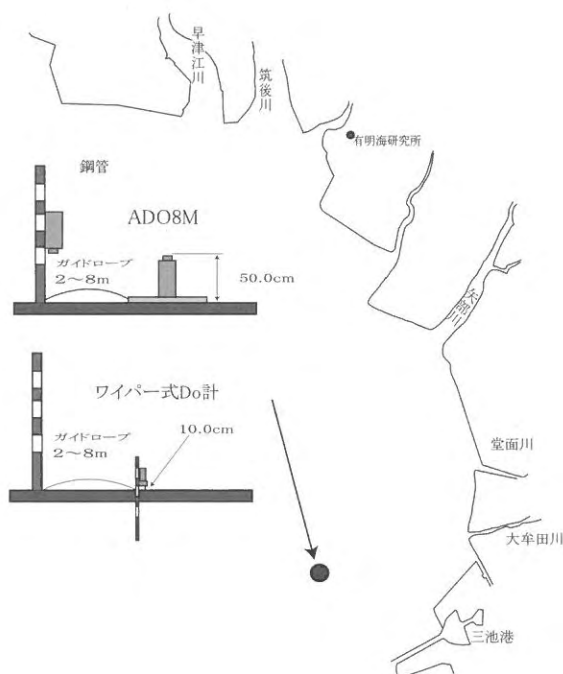


図1 連続観測計設置状況

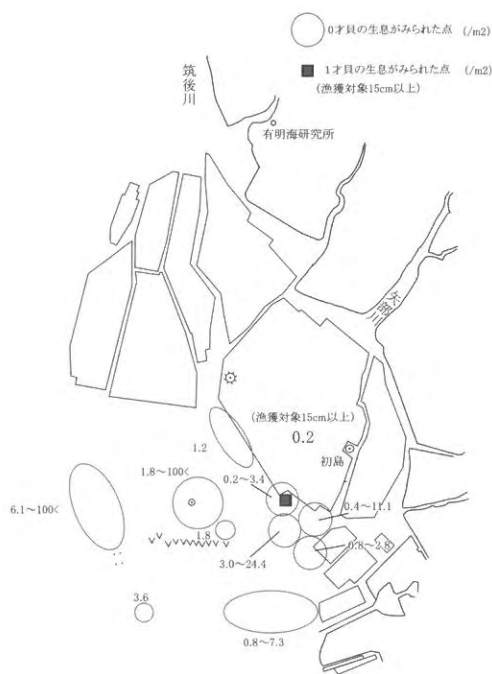
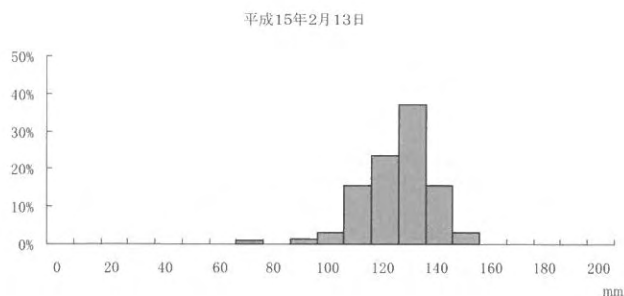


図2 タイラギ資源状況調査



岡県地先海面に等間隔に設定した18点で、水深別の測定を行った。測定項目は、酸素飽和度、水温、塩分であった。測定には、携帯型の水質測定装置であるアレック電子（株）製ADO1050-P又はACL1183-PDKを用いた。調査は5月から8月に7回実施した。

結果及び考察

1. タイラギ資源調査

沖合漁場の平成13年級群の発生量は極端に少なく（0.

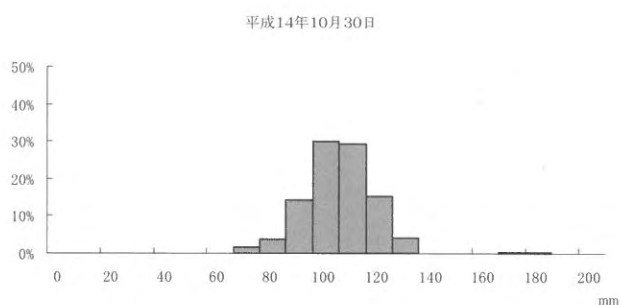


図3 殻長組成（沖合漁場）

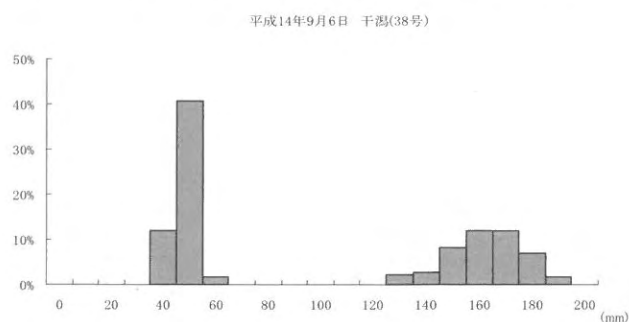


図4 殻長組成（干潟漁場）

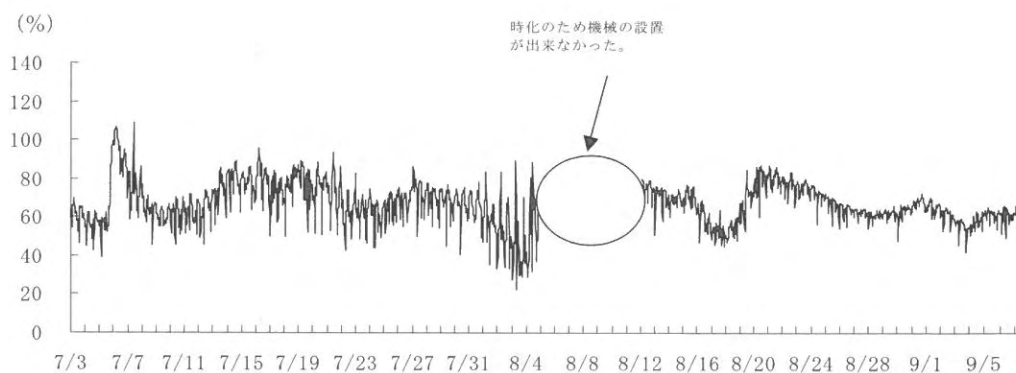
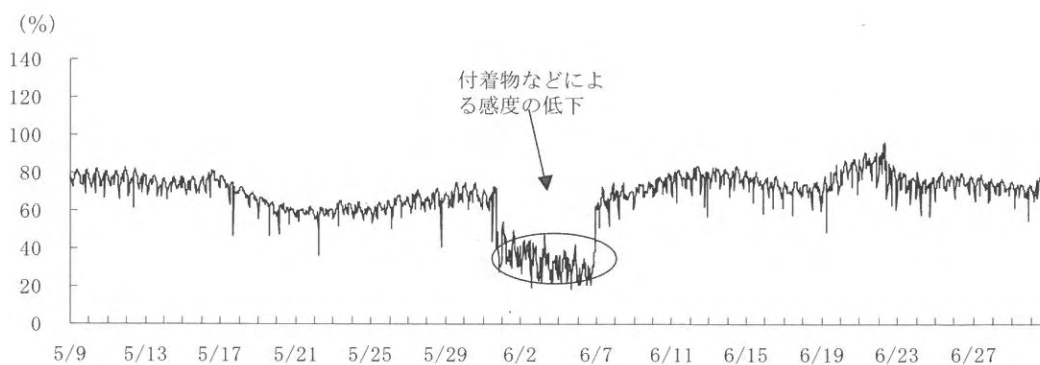


図5 酸素飽和度の経時変化（+0.5m層）

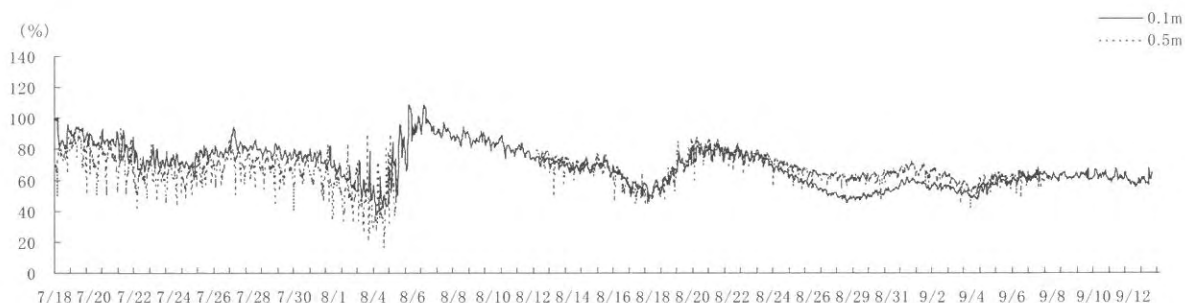


図6 層別酸素飽和度の経時変化

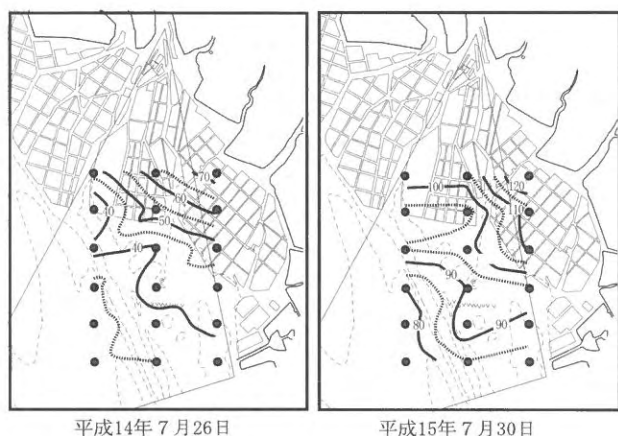


図7 底層+0.5m酸素飽和度分布

1～0.4個体/㎡), 5月の調査では大牟田沖漁場に若干の生息がみられるものの北東部漁場では生息個体は殆どみられなかった。沖合漁場の平成13年級群の減少は、極端に発生量が少なかったことや漁場での立ち枯れ斃死も確認されていないため食害等の要因も考えられ、昨年度と同様の大量斃死かどうかは明らかにできなかった。10月の一斉調査では潜水器漁業が対象とする沖合の漁場で漁獲対象となる15cm以上の貝は殆どみられなかった(図2)。しかし、稚貝(平成14年級群)は、昨年と比較して沖合漁場の広い範囲で発生が確認され、生息密度も昨年に比較して高かった。この時の平成14年級群の平均殻長は 99.8 ± 12.2 mmであった。2月13日に行った追跡調査では平成14年級群のタイラギは漁場での斃死が殆どみられず、平均殻長は 119.4 ± 12.4 mmで順調な成長を示した(図3)。

干潟漁場では、調査を行った漁場(4号, 38号)は昨年同様、多数の稚貝発生がみとめられた。8月初旬の調査では、大量斃死は認められず、9月6日の調査では全体の約40%が漁獲対象である殻長150mm以上に達した。(図4)

2. 環境調査

連続観測の調査結果を図5に示す。本年度は貧酸素水塊の発生は昨年度に比較して少なく、8月の初旬から酸素飽和度の低下がみられたが、調査期間を通じて貧酸素水塊の発生がみられたのはこの期間に限られていた。また、酸素飽和度が低下する小潮時も低下している時間は短く速やかに回復している。調査期間を通じて本年度は昨年度と比較して酸素飽和度の変化が少なく干満による変化も明確に現れなかった。

海底から+0.1m層の酸素飽和度の値は+0.5m層とほぼ同様の傾向で推移し8月4日に最低値を示した。8月下旬から9月初旬にかけて+0.1m層に溶存酸素の低下する傾向が見られた(図6)。

昨年度広域で貧酸素水塊がみられた7月下旬の、2カ年の底層から+0.5m層の酸素飽和度の分布を図7に示した。本年度は昨年度のような顕著な密度躍層も見られず、貧酸素水塊も確認できなかった。

本年度は平成13年級群の発生が極端に少なく追跡が困難であったことや、立ち枯れ斃死が観察されていないことから貧酸素水塊の発生とタイラギの大量斃死との関係を明らかにすることはできなかった。

有明海ノリ不作等原因調査

(3) かき養殖試験

筑紫 康博・内藤 剛・金澤 孝弘・松井 繁明・上妻 智行

有明海ではノリ養殖業の他、アサリ、サルボウ等の貝類を対象とする採貝漁業、ヒラメ類、エイ、ボラ等の魚類やガザミ、クルマエビ等の甲殻類を対象とする網漁業など様々な漁業が行われ多くの漁獲をあげてきた。

しかしながら、近年二枚貝類、甲殻類等の漁獲量が減少する状況が続いており、その中で平成12年には記録的なノリ養殖業の不作が発生した。また、二枚貝類につい

てはタイラギの夏期における大量へい死が確認され沖合における操業ができない状況になっている。

このような状況を受け、漁業者の新たな収入源となるカキ養殖の事業化の可能性を検討するため、養殖試験を行った。

方 法

1. ノリ小間内での支柱式養殖

平成13年7月30日から8月24日まで、ななつはぜ観測

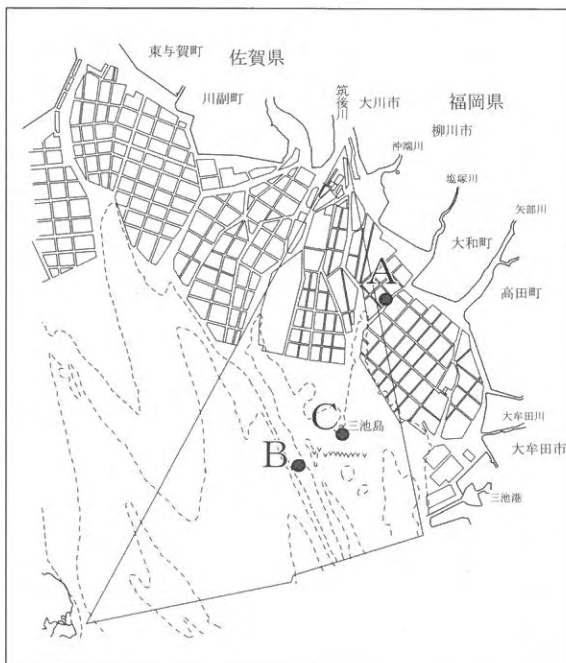


図1 養殖試験位置図

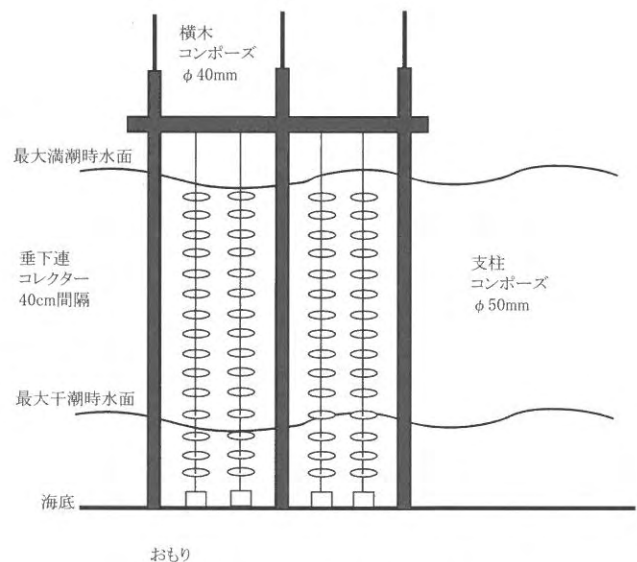


図2 支柱式養殖施設図

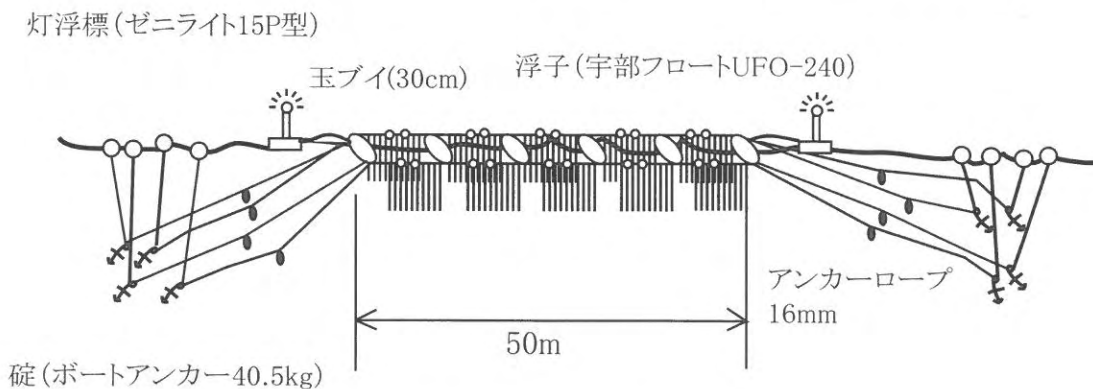


図3 延縄式養殖施設図

塔そばの研究所試験小間内（図1 A）において、ノリ養殖用のコンボーズを用いた支柱式養殖を実施した。養殖施設の概要を図2に示した。コレクター間隔40cm長さ約6mの垂下連を32本設置した。

2. 沖合（四本鋼管）における延縄式養殖

平成13年11月から平成14年3月まで、四本鋼管内（図1 B）において、延縄式養殖試験を実施した。養殖施設の概要を図3に示した。延縄施設の全長は50mであった。豊前海研究所で育成したコレクター間隔40cm長さ約10mの垂下連を10本（11月2日）、同じく養殖用籠に1籠当たり約5kgのカキを収容した籠を2籠ずつ計200個をロープで垂下（11月7、9日）した。定期的なサンプリングを行い、生残率、成長の追跡を行った。

3. 沖合（三池島）における延縄式養殖

平成14年6月3日から9月12日まで、三池島南側（図1 C）において、延縄式養殖試験を実施した。延縄施設の全長は20mであった。コレクター間隔40cm長さ約10mの垂下連を40本設置した。定期的なサンプリングを行い、生残率、成長の追跡を行った。

また、必要に応じて、水質計による水深ごとの水温、塩分、クロロフィル等の測定を行った。

当初は1年間の試験を行う予定であったが、漁業調整上の問題により、有明海漁業協同組合連合会からの要請を受けて、試験を中止せざるを得なかった。

結果及び考察

1. ノリ小間内での支柱式養殖

表1 籠養殖における生残率及び成長

月 日	生残率(%)	殻長(mm)①	殻付重量(g)②	むき身重量(g)③	肥満度(③/①³)*10⁶
平成13年11月9日		79.23	45.14	11.60	23.66
平成13年12月7日	87.39	76.92	46.22	11.15	25.47
平成14年1月18日	76.65	84.22	52.13	11.93	20.95
平成14年2月20日	82.81	92.49	68.17	15.39	20.48
平成14年3月25日	91.41	91.94	70.06	14.46	17.98

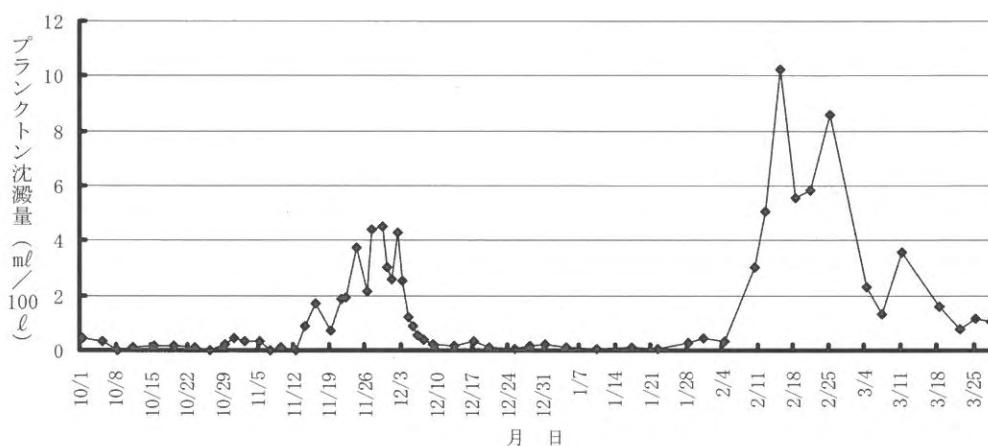


図4 プランクトン沈澱量の推移（19点調査全点平均）

8月の調査時には、海底から約3 mまでフジツボ等の付着生物に覆われカキの生残はほとんどみられなかった。それ以上の高さの部分については、干出時間が長すぎたため生残した個体は見られなかった。

2. 沖合（四本鋼管）における延縄式養殖

籠養殖における生残率、成長等を表1に示した。生残率は約9割と良好な結果であった。殻長は12.7mm約16%，むき身重量は2.9g約25%の増加であった。垂下連養殖については、サンプル数が少ないため測定ができなかった。

有明海での養殖は技術的には可能と考えられる。施設を周年設置することができなかったため、豊前海で育成

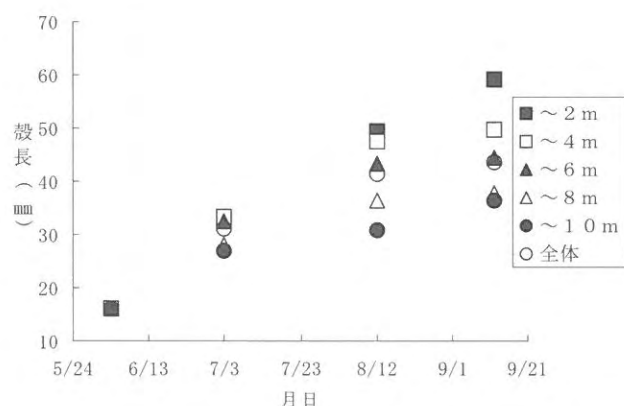


図5 水深別平均殻長の推移

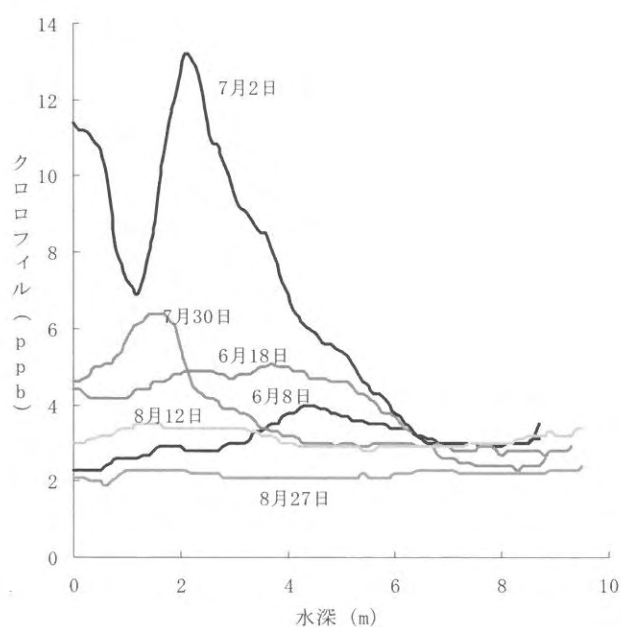


図6 クロロフィル量の垂直分布

したカキを秋から養殖することとなった。このため、ほとんど籠養殖しかできず、周年の成長を見ることはできなかった。プランクトン沈殿量の推移を図4に示した。成長や肥満度は、プランクトンの発生量との関連があると思われるが、詳細は不明であった。

3. 沖合（三池島）における延縄式養殖

水深別のカキ殻長の推移を図5に示した。最上層と低層では成長に約2倍の差が見られた。環境調査時におけ

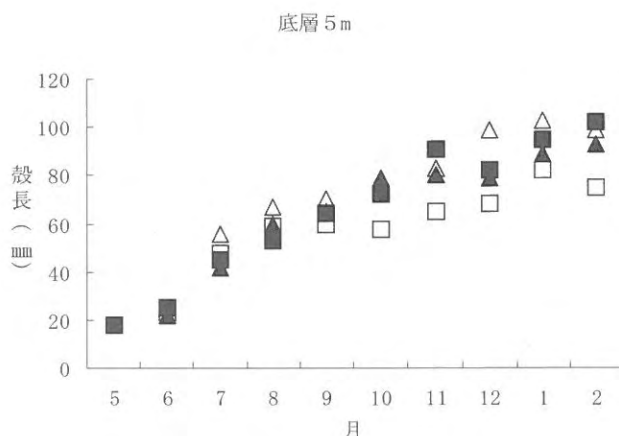
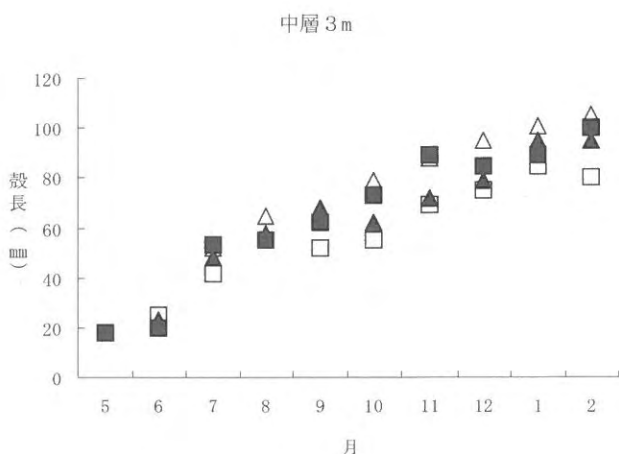
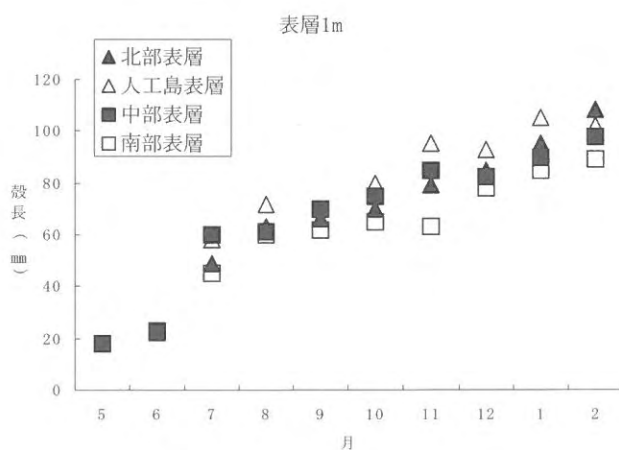


図7 豊前海におけるカキの成長

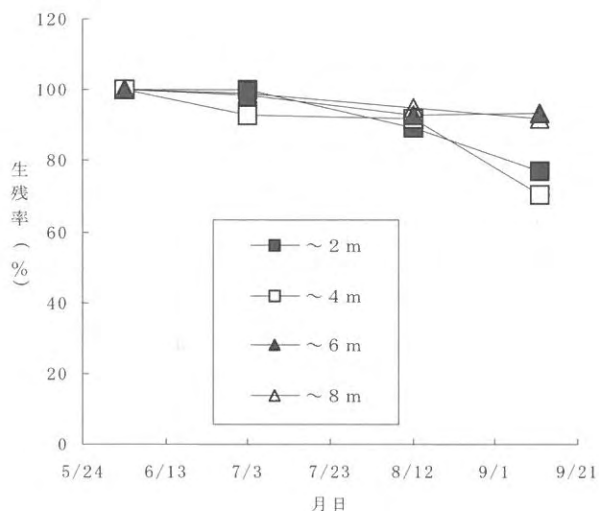


図8 養殖期間中の生残率

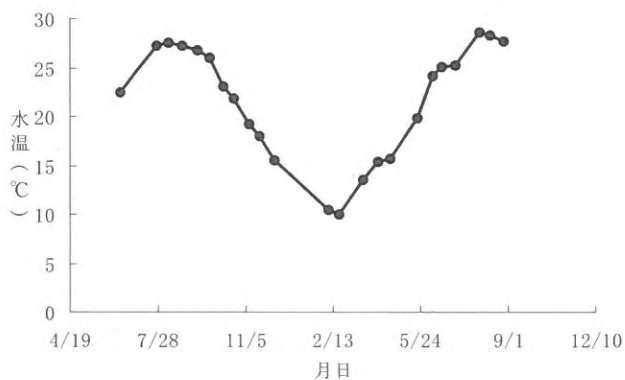


図10 養殖施設付近の水温の推移

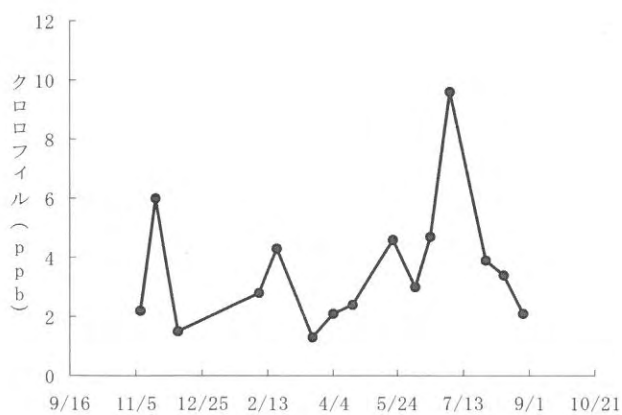


図11 3 m層のクロロフィル量推移

るクロロフィル量の垂直分布を図6に示したが、これは餌料となるプランクトンの密度が水深によって異なるためと考えられる。

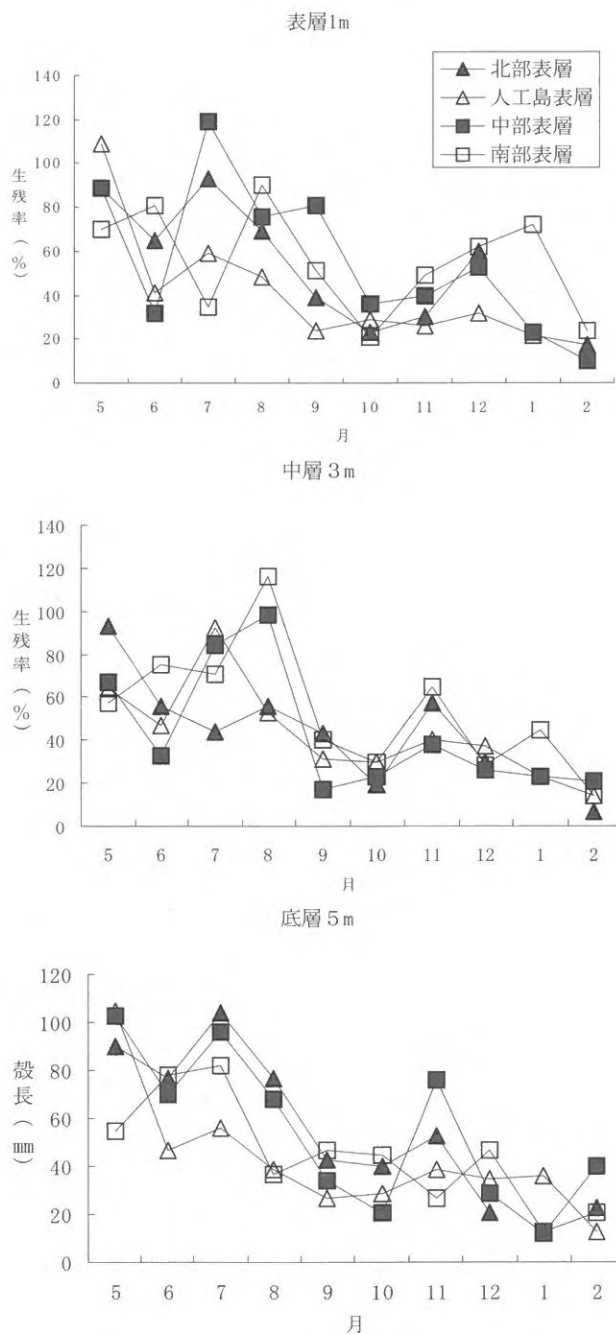


図9 豊前海におけるカキの生残率

豊前海におけるカキの成長を図7に示した。本研究の試験よりも水深が浅く底層は5mである。9月時点での上底層間の成長差はあまり見られない。上層のカキの成長は、養殖開始時期の違いを勘案すると、本研究での試験結果と大差ないと考えられた。

養殖期間中の生残率を図8に示した。9月に若干低下の傾向が見られた。14年の豊前海における生残率(図9)と比較すると、かなり良好な状態であると思われる。

養殖施設付近における水温と3m層におけるクロロフィル量の推移を図10, 11に、14年の豊前海における海水温

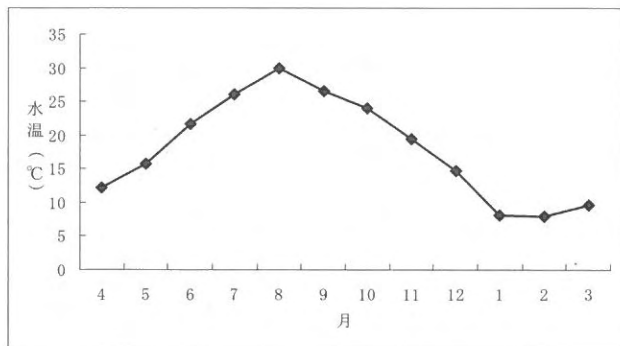


図12 豊前海における水温の推移（浅海定線全点平均）

とクロロフィル量の推移を図12, 13に示した。これまでの結果から水揚げまでの成長を予測すると、年間の水温変化も豊前海とほとんど変わりなく、クロロフィル量についても十分量あることから、順調なカキの成長が期待できる。実際に養殖を行う場合、効率的にカキを成長

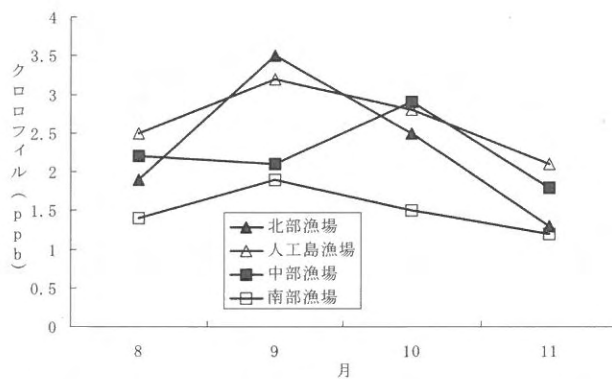


図13 豊前海の養殖施設付近（3m層）におけるクロロフィル量の推移

させるためには、上層を中心に海面を利用する必要がある。また、支柱式養殖試験の結果から、養殖可能な海域はある程度の水深がある区域に限られるものと考えられた。

豊前海研究所

地域特産種増殖技術開発事業

— マナマコ —

江崎 恭志・中川 清

近年、マナマコの栽培漁業に対する関心は高く、多くの試験研究機関で種苗生産に関する研究が行われている。現在のマナマコの種苗生産は、数十万個体レベルで生産が可能となっている。また、放流後、漁獲サイズまで高い生残率が得られることも実証されている。¹⁾しかし、稚ナマコ初期の生残率が低いこと・個体間の成長格差が大きいこと等から生産の安定性が低く、このことがマナマコ栽培漁業の障害となっている。

本年度は、種苗生産安定化という観点から、高い成長・生残成績を得られる餌料条件について飼育試験による検討を加えた。また前年度放流群の追跡調査も行った。

方 法

1. 飼育試験

前年度試験において、セルロース分解酵素を用いて細胞壁を分解、半ばプロトプラスト化・単細胞化させ、消化性を向上させた餌料の有効性が確認されことを受け、今年度はより餌料効果の高い原料海藻の種類、及び現在一般的に行われている付着器上に増殖させた天然珪藻餌料による育成方式に対する効果的な応用方法について、稚ナマコ飼育試験により検討を行った。

(1) 餌料海藻の種類

海藻類では、その栄養成分が種やグループ間で大きく異なっており、餌料海藻の種類がナマコの成長・生残に大きな影響を及ぼすことが考えられる。そこで、代表的な海藻として、緑藻類のアナアオサ・褐藻類のワカメ・紅藻類のオゴノリを原料として易消化性餌料を調製、これらを用いて飼育試験を行い、成長・生残を各餌料種類別に比較した。

稚ナマコでは成長段階により栄養要求特性が異なる可能性があるため、通常4ヶ月程度の中間育成期間の前半と後半の各々について検討した（以下「前期」「後期」）。飼育には20L円形水槽を用い、初期収容密度は前期で体長3mm個体を50尾・後期で10mm個体を30尾とした。日間給餌量は各餌料種類とも、前期0.3g・後期0.9g原藻干重/水槽とした。飼育管理については20℃恒温室内で

止水飼育・週1回全換水した。飼育期間は45日間とした。

(2) 現行育成方式への応用方法

消化吸収効率の低い珪藻に対する補助餌料として易消化性餌料を投与する場合の、適正な給餌量・飼育管理方法を把握するため、現行育成方式をベースにした飼育試験を行い、成長・生残を各飼育条件別に比較した。

飼育には50L角形水槽を用い、初期収容密度は体長3mm個体を1,500尾とした。水槽は屋外の直射日光下に設置し付着器上の珪藻の増殖を促進し、強曝気により餌料等の微細粒子を飼育水中に懸濁させた。換水は日間20回転で毎日9時～17時に連続で行い、直後に餌料投与、以降16時間を止水とし摂餌させた。飼育期間は6月～9月の120日間とした。

日間給餌量として0.1・0.5・1.5・2.5g原藻干重/水槽の4条件、飼育管理方法として水槽底面に沈殿した残餌等の除去（底掃除）を毎週1回行う/行わないの2条件を設定し、これらの組み合わせにより8試験区を設定した。なお対照区として補助餌料無投与の区を設定した。

2. 放流試験

瀬戸内海側におけるアカナマコの放流適地及び放流効果の確認を目的として、平成13年1月に典型的な内海性漁場である行橋市地先の転石帯（水深4mの転石帯）に平均体長40mmで放流したアカナマコ5,000個体について、スキューバ潜水による追跡調査を定期的を実施した。放流群と天然群の識別については、当該海区の天然のアカナマコ資源が極めて乏しいことから、発見したアカナマコを全て放流群と見なした。

前年度中にすでに漁獲サイズに達していることが確認できたため、毎回の調査で発見したアカナマコを全て回収した。漁獲サイズは本県で策定している資源管理計画に定める体重70g以上の個体とした。今年度調査は14年11月・12月・1月に各1回実施した。

結果及び考察

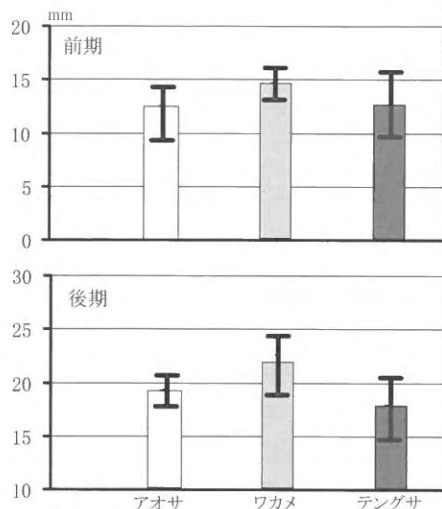


図1 餌料海藻別の平均体長
(上：前期 下：後期)

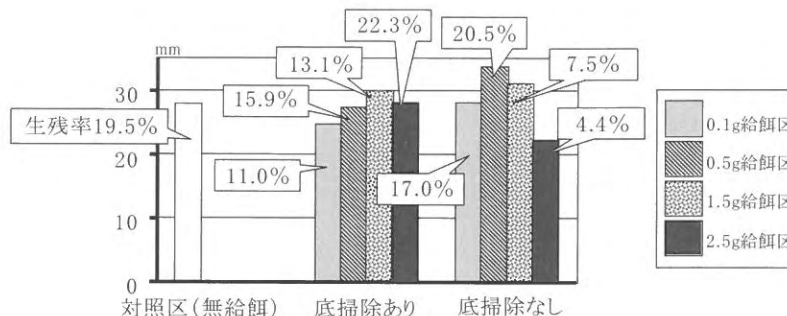


図2 給餌量・管理方法別の平均体長と生残率

1. 飼育試験

(1) 餌料海藻の種類

飼育試験終了まで、生残率はいずれの試験区でも80%以上と安定しており、生残に悪影響を及ぼすことはないことがわかった。

飼育試験終了時の平均体長を図1に示した。3種類の藻類の中では、育成前期・後期とも、ワカメが最も成長が良かった。ワカメは代表的な食用海藻として全国各地で大量に生産されており、また加工残滓等の利用によりコスト低減も見込めることから、経済的条件を考慮に入れても、ワカメが餌料として最も好適と考えられた。

(2) 現行育成方式への応用方法

飼育試験終了時の平均体長と生残率を図2に示した。補助餌料として易消化性餌料を投与した試験区では、底掃除をした場合で日間1.5g、底掃除をしない場合で0.5g以上投与したときに、投与しない区に比べて成長がよく、このことから、易消化性餌料は従来の飼育方式に対して生産性の底上げ効果があることが示唆された。

底掃除については、日間0.5gまでの投与であれば、これを行わないことによる生残率の低下は起こらず、むしろ成長については底掃除を行った場合より好成績だった。しかしながら、1.5g以上投与したときに著しい生残率の低下が認められた。このことにより、底掃除をあえて行わないことで水槽内に残留する餌料の量が一定量以上維持され結果的に生産性が向上すること、反面大量投与した場合に水質の悪化による生産性の低下を招くおそれがあることが示唆された。以上のことから、現行飼育方式への適正な応用方法としては、

- ・適正給餌量：日間0.5g原藻干重／飼育水量50L程度 (=10g／トン)
- ・飼育管理：底掃除は必ずしも必要ではないと推察された。

2. 放流試験

今年度の調査では、アカナマコが漁獲されなかった。放流以後の累積回収率は3.7%であり、漁獲重量は合計18.3kgだった。

前年度までの漁獲サイズ個体の累積回収率は3.7%、重量は18.3kgだった。アカナマコは販売単価が高い魚種であり、kg当たりの生産単価は2,000円以上になるが、今回の試験操業で漁獲したナマコをkg当たり2,000円で販売すると仮定した場合の収入は36,600円となる。また、この金額から、放流・漁獲に関する経費を加味しない種苗単価の採算ラインを算出すると、7.3円となる。現実の栽培事業を想定した場合、種苗単価はこの額よりさらに低く設定する必要がある。アカナマコは放流後3年までは放流地点周辺の岩礁に生存・残留している¹⁾ので、次年度以降の試験操業で累積回収率のさらなる向上は見込むことができると思われるが、今後さらに種苗生産技術の効率化を図り、生産単価を低くする必要がある。

文 献

- 1) 桑村勝士・有江康章・小林信・上妻智行 (1996)：人工増殖場に放流したマナマコ (アカナマコ) の移動、生残および成長、福岡県水産海洋技術センター研究報告第5号、9-14。

豊前海一粒かきブランド育成事業

上妻 智行・江崎 恭志・佐藤 利幸・長本 篤・中川 清

福岡県豊前海のカキ養殖は昭和58年に導入されて以来、急速に普及し、現在では約1,000トンの生産を上げる冬季の主幹漁業に成長した。また平成11年からは「豊前海一粒かき」というブランド名で販売促進活動を行うなど、その知名度は徐々に拡大傾向にある。

しかしながら、生産面では他県産種ガキへの依存や餌料競合生物による成長不良や斃死、風波による施設破損や漁場間の成長格差等の問題が浮き彫りにされ、また流通面では生産量に対する需用の相対的な低下も懸念されるなど、様々な問題が表面化しつつある。

一方で、平成11年には持続的養殖生産確保法が施行され、生産者による養殖生産物の安全性の確保や養殖漁場の環境保全への責任が拡大するなど、養殖業を取り巻く諸環境が急激に変化しつつある。

本事業ではまず豊前海一粒かきの安定生産を図る一環として、マガキ及びムラサキイガイ浮遊幼生の出現状況を調査することによって自県産種カキの確保や競合生物の付着防止及び駆除方法の検討を行うとともに、耐波性・高生産性養殖施設の開発の検討を行った。

また養殖生産物の安全性確保や品質向上を図るため、生ガキのSRSV（小型球形ウイルス）による感染実態調査や漁場海水中及びカキの大腸菌数、生菌数調査を実施するとともに、カキ品質低下原因の一つである卵巣の異常肥大（以下、異常卵塊）の発生状況調査を行った。

方 法

1. 豊前海一粒カキの安定供給体制の確立

(1) マガキ付着期幼生の出現状況調査

ここでは豊前海域におけるマガキ付着期浮遊幼生の出現状況調査により種ガキの採苗の可能性を検討した。

調査はマガキ産卵期である6～7月にかけて図1に示した北部漁場（柄杓田漁協）、人工島漁場（恒見、吉田、曾根、菊田町漁協）、中部漁場（蓑島漁協）、中南部漁場（西八田、椎田町漁協）および南部漁場（八屋、宇島、吉富漁協）の4漁場において、xx16の北原式表層プランクトンネットを用いた、3m垂直びきによる方法で海水約500L中の幼生数を測定した。測定にあたっては付

着直前の殻長220 μ m以上の幼生数を計数した。

(2) ムラサキイガイ幼生の出現状況調査

本調査ではカキの競合生物であるムラサキイガイの付着防止及び駆除対策の一環として、3～4月にかけて付着期直前の殻長210 μ m以上の幼生数について、カキ浮遊幼生調査と同じ漁場及び方法で調査した。

(3) 耐波性・高生産性イカダの開発調査

1) 耐波性・高生産性イカダ開発に向けた基礎調査

ここでは、風波の影響が強く施設破損と成長鈍化によって養殖普及が進んでいない海域の中・南部漁場への養殖普及を促進するため、耐波性・高生産性イカダの開発に向けた基礎調査と実証試験を行った、まず風波による漁場毎のイカダ破損とカキの成長格差の実態を明らかにするため、6～2月にかけて、図1に示す北部漁場、人

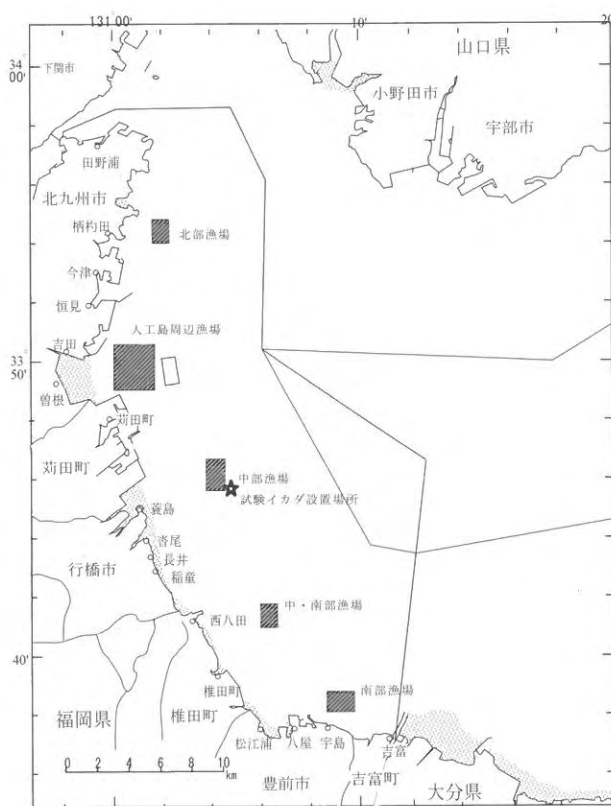


図1 調査位置図

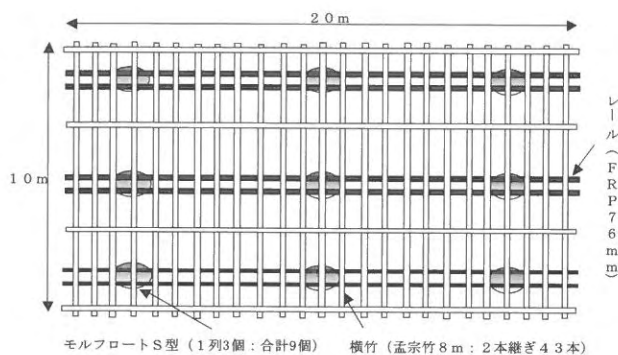


図2 実験イカダの構造

工島漁場、中部漁場、中南部漁場、南部漁場の5漁場においてイカダの破損状況と設置後2年目のイカダを対象にしたカキの殻高変化および、餌料環境として垂下連中層部付近のクロロフィル量を調査した。

2) 耐波性・高生産性イカダの実証試験

ここでは図2に示すような耐波性・高生産性の実験イカダを作成し、実証試験を行った。

実験イカダには耐波性を持たせるため、イカダの構成物のうち最も物理的負荷のかかるレール部分に長さ10mのFRP製パイプ（直径76mm）を2本継ぎしたものを使用するとともに、成長鈍化を引き起こすイカダの揺れを軽減させるため、カキの成長や夾雑物の付着による荷重増加に応じた浮力調整が可能なフロートを使用した。なお使用するフロートの数量は浮力を軽減させるため、通常21個使用するものを、9個に減らして使用した。

実験イカダは4月に製作し中部漁場に設置した後、1連に15枚のコレクターを挟み込んだ垂下連約800本を垂下し、およそ1ヶ月毎に前述調査と同様に、イカダ中央部付近のカキ殻高変化について調査するとともに強風時の気象状況とイカダの破損状況について調査を行った。

2. 豊前海一粒かき漁場改善計画策定基礎調査

ここでは持続的養殖生産確保法に基づいた漁場改善計画のうち漁場環境指標値の見直しに係る検討資料として、カキ養殖漁場における自家汚染の現状を調査した。調査は7月～10月にかけて海区内で最も漁場利用度の高い人工島周辺漁場と利用度の低い南部漁場においてカキイカダ直下の底泥を採取し、表面の硫化物量を測定した。

3. 豊前海一粒かき安全衛生対策の強化

(1) 出荷時の衛生対策

ここでは、カキ食中毒の主な原因である小型球形ウィ

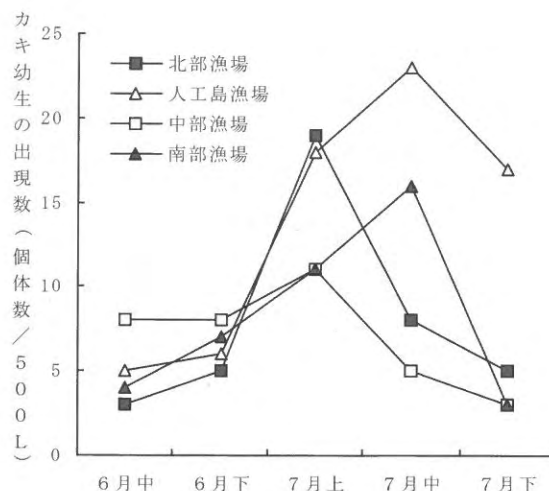


図3 カキ浮遊幼生の発生状況

ルス（SRSV）による健康被害の防止対策の一環として、海域におけるSRSVの感染実態について調査するとともに、食品衛生法で規定されている生食用カキの大腸菌数等についても実態調査を行った。調査はカキの出荷時期である11月～3月にかけて図1に示す5漁場において実施した。なお、検査については（財）日本冷凍食品検査協会福岡検査所に依頼して行った。

(2) 異常卵塊による品質低下防止対策

ここではカキの品質低下の一要因である異常卵塊の発生防止対策の一環として、11～2月にかけて図1に示す中南部漁場を除く4漁場の養殖カキおよび地先の天然カキについて異常卵塊の発生状況調査を行った。

結果及び考察

1. 豊前海一粒カキの安定供給体制の確立

(1) マガキ付着期幼生の出現状況調査

カキ幼生の出現状況を図3に示した。本年度のカキ幼生は、各地区ともに7月上旬から増加し、7月中旬にピークをむかえた。出現数を地域別にみると中、南部漁場で少なく、人工島周辺および北部漁場で多い傾向が認められたが、最も多かった時点でも23個体であり、発生量の多かった昨年、一昨年と比較して約1/4程度と少なかった。幼生数は7月下旬以降、急激に減少した。

過去の報告では6月下旬から幼生数が増加し、出現のピークは7月上旬と下旬の2回認められているが、今年度は7月上～中旬の1回のみで、出現数が少ないことが特徴的であった。

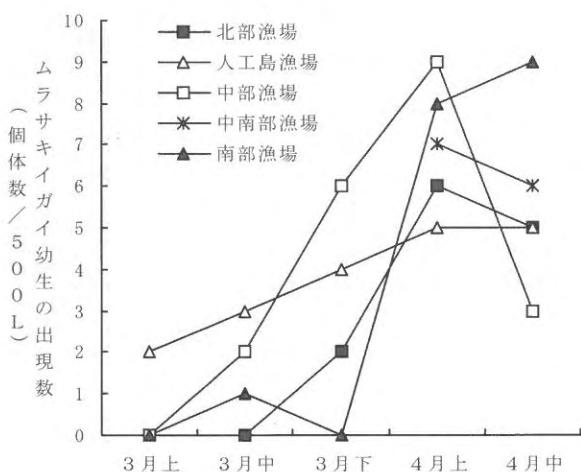


図4 ムラサキガイ幼生の発生状況

(2) ムラサキガイ幼生の出現状況調査

ムラサキガイの出現状況を図4に示した。ムラサキガイ幼生は3月初旬から各漁場とも増加した。漁場別にみると、中部漁場が人工島周辺、北部漁場と比較して多かったが、量的には少なく、最高でも9個体程度であった。このため、コレクターへのムラサキガイ付着は養殖期間を通じてほとんど認められず、大きな被害は発生しなかった。

(3) 耐波性・高生産性イカダの開発調査

1) 耐波性・高生産性イカダの開発に向けた基礎調査

各漁場におけるカキ殻高の時系列変化を図5に示した。漁場別の成長をみると風波の影響の弱い人工島漁場では、8月には平均殻高73mm、11月には107mm、2月には105mmに達した。また風波の影響の強い他の漁場では人工島周辺漁場と比較して成長が遅く、最も遅い南部漁場では8月に平均殻高54mm、11月に69mm、2月に80mmであった。

また、各漁場の垂下水深別のカキの成長をみると、各漁場ともに表層部分の成長が中層部、底層部と比較して若干遅い傾向がみられた。本年度のカキの成長は昨年、一昨年と比較して全般的に遅く、特に南部漁場においてその傾向が顕著であった。

次にカキの成長に関与する餌料環境の指標として調査した各漁場のクロロフィル量の変化を図6に示した。北部漁場、人工島漁場では8月においてそれぞれ4.1 $\mu\text{g}/\ell$ 、4.3 $\mu\text{g}/\ell$ と中部漁場、南部漁場と比較して高い値を示したが、小雨のため河川からの栄養塩類の供給が少なかったため、全般的にクロロフィル量は少なかった。

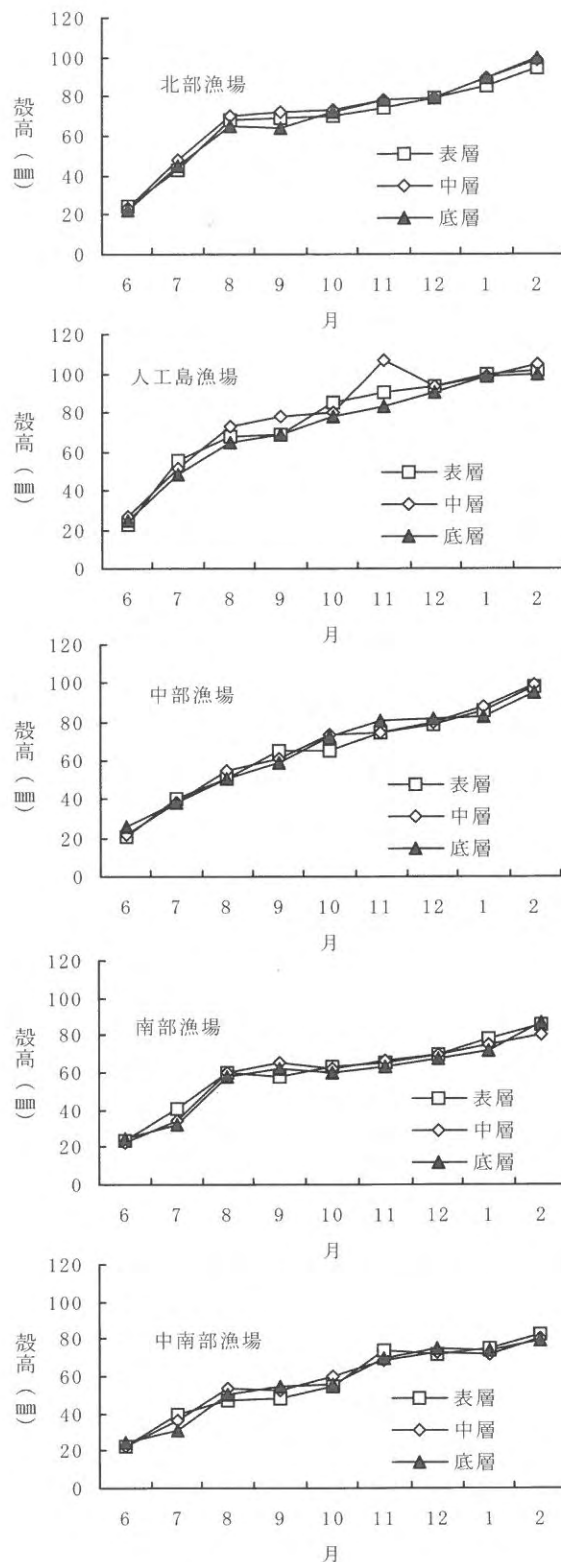


図5 カキの漁場別部位別の殻高変化

2) 耐波性・高生産性イカダの実証試験

H14年3月の強風時におけるイカダ破損状況を表1に示した。豊前海研究所の気象観測資料によると当日は東風が卓越し、最大風速13.1mであった。北部漁場に設置してある17台の通常イカダのうち6台にレール部分の破

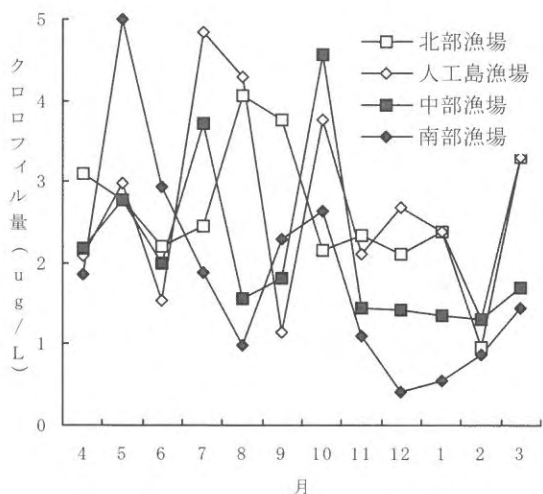


図6 漁場中のクロロフィル量の推移

損等、大きな被害が発生し、中部漁場においても15台中5台に大きな被害が発生するなど、約1/3のイカダが被害を受けた。しかしながら、中部漁場に設置した4台の実験イカダについては、全く被害を受けず、実験イカダの耐波性が検証された。次に耐波性・高生産性実験イカダと通常の新設イカダにおけるカキ殻高の変化を図7に示した。実験イカダにおけるカキは8月に平均殻高55mm、11月に78mm、2月に105mmに達したが、通常の新設したイカダでは8月に54mm、11月に75mm、2月に100mmと実験イカダと比べ成長が遅く、実験イカダのカキの成長がやや早いことが明らかになった。しかしながら、イカダ構成品のうち浮力調整フロートの流失が頻繁に発生するなど、イカダ作成面での問題も多く、普及に向けた十分な効果が認められたとはいえない。

状況にある。今後、イカダの構造改変や浮力調整方法の改良等を更に加える必要があると考えられる。

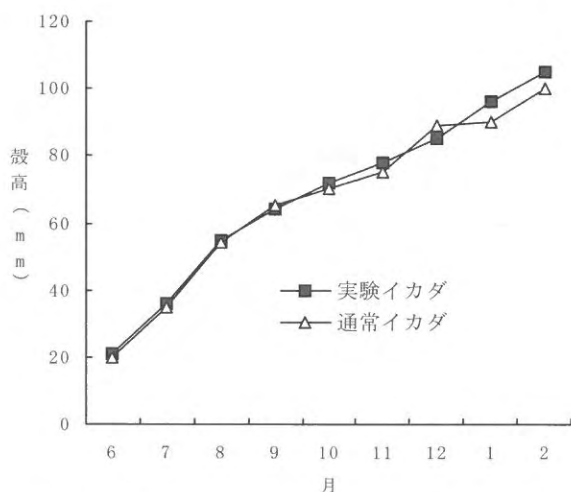


図7 実験イカダと通常イカダのカキ成長比較

表1 強風時のイカダ破損状況

調査時	漁場名	イカダ種類	イカダ台数	
			総設置数	うち破損数
H14・3月	北 部	通常	17	6
	中 部	通常	15	5
		耐波	4	0

表2 各漁場における底質の硫化物

漁場	測定場所	全硫化物量 (mg/g 乾泥)			
		7月	8月	9月	10月
高利用海域	漁場内	0.92	0.72	0.7	0.72
	漁場外	0.82	0.73	0.8	0.68
低利用海域	漁場内	0.95	0.51	0.7	0.56
	漁場外	0.62	0.81	0.81	0.91

表3 生カキのSRSSV検査結果

調査日	漁場	SRSSVの有無
12月11日	北 部 漁 場	陰性
	人 工 島 漁 場	陰性
	中 部 漁 場	陰性
	中 南 部 漁 場	陰性
12月26日	南 部 漁 場	陰性
	北 部 漁 場	陰性
	人 工 島 漁 場	陰性
	中 部 漁 場	陰性
2月26日	中 南 部 漁 場	陰性
	南 部 漁 場	陰性

2. 豊前海一粒かき漁場改善計画策定基礎調査

漁場利用度の高い人工島周辺漁場と利用度の低い南部漁場の夏季における施設直下と施設周辺域の底質の硫化物量を表2に示した。高利用海域では0.68～0.92mg/g乾泥、低利用海域では0.51～0.95mg/g乾泥の範囲で推移し、両漁場間で大きな差は認められなかった。また、両漁場とも施設直下と施設周辺域を比較しても明らかな差は認められなかった。豊前海では元来底質が還元されやすい環境にあるものの、高利用海域と低利用海域、あるいは施設直下とその周辺域において底質の硫化物量に大きな差がないことから、現段階ではカキ養殖による底質汚染が大きく進んでいないと考えられる。

3. 豊前海一粒かき安全衛生対策の強化

(1) 出荷時の衛生対策

カキ生体内のSRSSVの感染状況について表3に示した。いずれの調査時においてもSRSSVは陰性であった。SRSSVについては検査方法が未発達で、現在のところ活性の有無や量的把握ができないため、食品衛生法においても基準は設けられていないが、現実問題として同ウイルス起因の食中毒が発生しており、生産現場では熱に弱いウイルス特性を利用した加熱用出荷への切り替え等の自主的な対応をとらざるを得ない。今後、同ウイル

表4 生カキおよび海水中の大腸菌数等検査結果

調査日	漁場	生カキ			海水 大腸菌群 (検体1mlあたり)
		一般細菌数 (検体1gあたり)	腸炎ビブリオ (検体1gあたり)	E.coli最確数 (検体100gあたり)	
12月21日	中部漁場	—	—	—	陰性
1月16日	人工島漁場	1700	—	18未満	—
2月26日	中部漁場	300未満	3未満	18未満	陰性

表5 生食用カキの成分規格および加工基準

項目	規格・基準
成分規格	細菌数 50,000/g以下
	E. coli最確数 230/100g以下
	腸炎ビブリオ最確数 100/g以下
	大腸菌群最確数が70/100ml以下の海域で採取されたもの
加工基準	上記以外の海域で採取されたものであつては、大腸菌群最確数が70/100ml以下の海水または塩分濃度3%の人工塩水を用い、かつ、当該海水もしくは人工塩水を随時換え、または殺菌しながら浄化したもの

(食品衛生法施行規則抜粋)

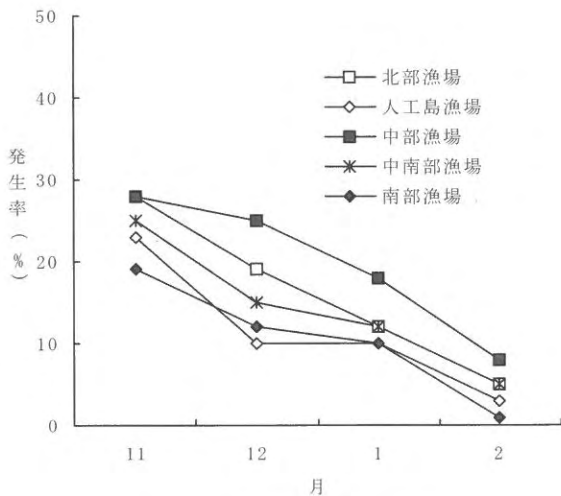


図8 異常卵塊の出現状況

表6 天然カキの異常卵塊の発生状況

採取場所	異常卵塊の有無	
	肉眼視	切片
北九州市地先	—	—
苅田町地先	—	—
行橋市地先	+	+
椎田町地先	+	+
吉富町地先	—	—

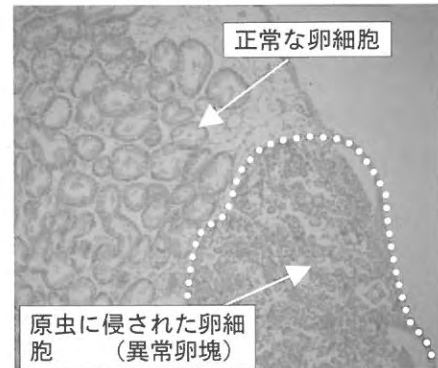


図9 異常卵塊の病変部顕微鏡写真

スの汚染状況についてモニタリング調査を継続するとともに、その防除対策について早急に検討する必要があると考えられる。

次に、漁場におけるカキおよび海水の大腸菌等の汚染実態について表4に示した。いずれの調査時においても表5に示す食品衛生法で定められた基準を下回っており、生食用としての条件は満たしていると考えられる。

(2) 異常卵塊による品質低下防止対策

漁場別の異常卵塊個体の出現率を図8に示した。異常卵塊個体の出現率は出荷開始直後の11月が各漁場とも最も高く、特に中部漁場では30%近い値を示した。その後、徐々に低下し、翌年2月にはほとんどみられなくなった。異常卵塊は原虫がカキに寄生することにより引き起こされるため、肉眼的にはカキ肉質部表面に白色の癌状の小粒が点在するように観察される。月ごとに出現率が低下するのは、養殖期間の経過とともにカキ肉質部が発達し、

病変部が内部に埋没することによって、見かけ上、確認できなくなるためと考えられる。

また、天然カキにおける発生状況を表6に、病変部の顕微鏡写真を図9に示した。今回の調査では行橋市地先および椎田町地先の天然カキに異常卵塊の発生が確認された。異常卵塊が発生したカキ卵細胞は正常なものと比較し、明らかに異なる形態を示し、病変部には2核を有する原虫の存在も確認された。

本海域ではすべて殻付きで出荷しており、出荷段階で異常個体のみを選別することが不可能であるため、特に年内出荷分について消費者からの苦情が上がってきているのも事実である。「豊前海一粒かき」という名称でブランド展開しているなか、このような苦情は商品としての価値を維持する上での支障となることから、今回の発生状況調査をふまえ、防除対策を早急に立てる必要がある。

豊前海アカガイ養殖産地育成事業

江崎 恭志・上妻 智行・中川 清

豊前海では、平成6年より漁業者によるアカガイ試験養殖が実施され、平成8年には豊前海域でも30mm稚貝が14ヶ月間の養殖で殻長70mmの出荷サイズに成長することが確認された。その後、ノリやカキに次ぐ新たな養殖種としての期待感から徐々に試験着業組合が拡大し、平成10年にはアカガイ区画漁業権の設定が成されると共に漁業者組織（豊前海区赤貝養殖研究会）も発足した。しかしながら、本海域において、一般的に普及している海底延縄によるカゴ養殖方式では、夏季の貧酸素水塊の発生と養殖施設の覆泥を主な原因とする大量へい死が度々発生するなど生産が安定せず、これまでのところ本格的な出荷にまでは至っていないのが現状である。

今年度は、酸素欠乏や施設の覆泥による影響を受けない養殖方式として、前年度に開始した改良カゴの使用及び干潟域での養殖について引き続き検討したほか、新たに地撒き式養殖についても試験を実施した。

方 法

1. 改良カゴの使用

一般的にアカガイ養殖は、海底延縄方式によるカゴ養殖により行われているが、当海区の場合は海底に設置した養殖カゴが波浪によって起こる洗掘作用により沈下し、しかもカゴの内部が覆泥することによって、物理的な窒息や夏季の貧酸素水塊発生時における有害物質の発生による考えられる大量へい死がしばしば発生した。

本試験では、このカゴの沈下を防止することを目的に、通常の養殖カゴの下部の両側部にフラップを取り付けた改良カゴを用いた養殖試験を行ってきた。過年度の試験結果では、カゴの下面にフラップを取り付けた場合、カゴは沈下しなかったものの貝が底泥に潜れないために貝殻表面にフジツボが付着することで商品価値が低下するという難点があった。そこで、今年度の試験はこれを改善するために、カゴをいくらか沈下させることを目的として、カゴの下面より上方の位置にフラップを取り付けたものを試作した（図2）。また、養殖に適したカゴの沈下深度を把握するために、フラップの位置を8及び13cmの二段階設定し、養殖試験を実施した。

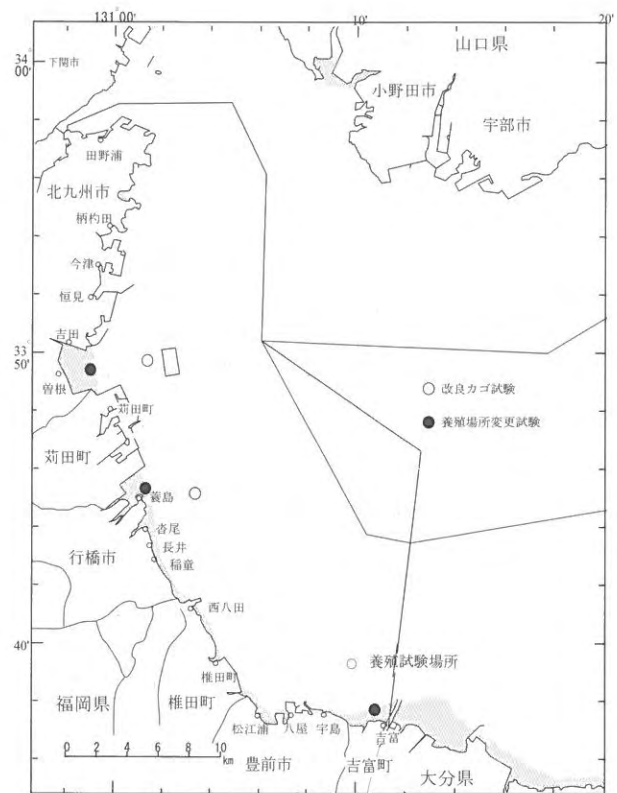


図1 試験養殖実施海域

試験は、図1に示した北九州市・行橋市・豊前市の各地先沖合約4kmのカキ養殖施設直下において行った。

（1）試験区1（13年度養殖開始分）

14年度冬期出荷を目途として前年度の13年9月にカゴ養殖を開始した試験区について、引き続き成長と生残を追跡調査した。

フラップを下面から3cmの高さに取り付けたカゴに、平均殻長30mmの稚貝を100個収容、各試験海域に1個ずつ合計3個を設置し、設置後の成長と生残を確認した。本試験は、出荷時期に当たる14年12月に終了した。

（2）試験区2（14年度養殖開始分）

15年度冬期出荷を目途として、中間育成を終了した稚貝を用いて、14年11月にカゴ養殖試験を開始した。フラッ

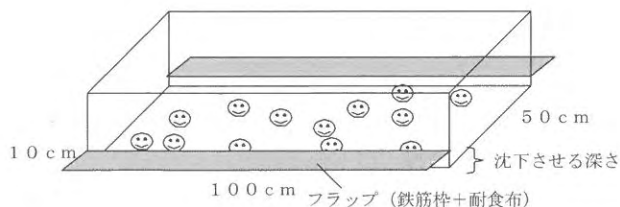


図2 改良カゴの構造

プを下面からそれぞれ8cm及び13cmの高さに取り付けた2種類のカゴに、平均殻長20mmの稚貝をそれぞれ200個収容し、各試験海域毎に仕様の違う2種類を1セットとして合計6個を設置した。

2. 養殖場所の変更

従来の養殖場所は、水深5m以上の軟泥域であったためにカゴの埋没や底質悪化によるへい死が度々発生した。そこで、このようなことが起こらない場所として、地盤が固く、しかも周年底質が悪化しないと考えられる砂泥質の干潟域で試験養殖を行った。なお、カゴはの設置場所は、アカガイは干出耐性が低いのを考慮して、最大干潮時でも干出しない干潟縁部とした。

試験養殖は、底辺各40cmのカゴにそれぞれ殻長約30mmのアカガイ稚貝を50個体ずつ収容して、図1に示した北九州市曽根干潟、行橋市蓑島干潟及び吉富町吉富干潟で13年9月から開始した。なお、試験養殖は出荷時期に当たる14年12月に取り上げを行い終了した。

3. 地撒き式養殖の導入

天然条件下の生産に極めて近い養殖方法として、漁場に稚貝を直接撒き付ける地撒き式養殖試験を行った。

14年11月に、行橋市及び吉富町地先の沖合4kmの軟泥域に、殻長約10～30mmの稚貝を各20,000個体ずつ船上から撒き付けた。

結果及び考察

1. 改良カゴの使用

改良カゴを用いた養殖試験結果を表1に示した。

(1) 試験区1（13年度養殖開始分）

この試験区では、先ず北九州市地先で、次いで行橋市地先でカゴが何等かの理由で紛失したため試験の中断を余儀なくされ、最終的には豊前市地先に設置したカゴのみの試験結果となった。

表1 養殖試験結果

養殖開始年月	フラップ位置	試験開始時の殻長	養殖期間	平均殻長	生残率
H13年9月	3cm	平均30mm	8ヶ月 15ヶ月	58mm 65mm	82% 49%
H14年11月	8cm 13cm	平均20mm	1ヶ月 1ヶ月	— —	100% 100%
H13年9月	—	平均30mm	8ヶ月 15ヶ月	53mm 56mm	100% 56%
H14年11月	—	10～30mm	1ヶ月	—	—

試験開始8ヶ月後の14年5月には82%の高生残で平均殻長58mmに成長した（行橋市、豊前市の結果の平均）が、15ヶ月後の14年12月には、殻長が65mmまで成長したが、生残率は49%にまで低下した（豊前市の結果）。このとき、カゴは当初の計画通りフラップ位置まで沈下していたが、貝はカゴの内部で横転していた。

生残率が低かった原因としては、カゴの沈下量が少なかったため、養殖アカガイの潜砂深度が確保できずに横転を余儀なくされたことによるストレスが考えられた。この対策として、アカガイの大きさに応じた砂厚を確保する必要があると思われた。

(2) 試験区2（14年度養殖開始分）

試験開始1ヶ月後の14年12月に潜水により観察した結果では、いずれの試験区もカゴはフラップ位置まで沈下しており、貝は正常な体位を保っており、へい死は全く観察されなかった。本試験区の追跡調査については、次年度も継続して実施する予定である。

この試験区の沈下深さである8cm、13cmは、いずれも出荷サイズのアカガイが正常に潜砂するのに十分な深さであることから、今後も天然条件下におけるものと同様に成長することが期待された。

2. 養殖場所の変更

干潟域における養殖試験結果を表1に示した。この試験区では、北九州市地先及び行橋市地先に設置したカゴが流失したために試験中断を余儀なくされ、最終的には吉富町地先に設置したカゴのみの試験となった。

試験開始8ヶ月後の14年5月時点では、へい死個体は全く見られず、平均殻長も53mmまで成長した（吉富町地先の結果、以下同じ）が、15ヶ月後の14年12月には平均殻長56mmと前回測定時から7ヶ月経過したにもかかわらず3mmしか成長しておらず、しかも歩留りは56%に低下した。カゴは最終的に10cm程度沈下し、貝は試験期間を通じて正常な体位を保っていた。

成長が悪かった原因としては、特に干潮時の強い流れ

によるストレスが考えられた。干潟域での養殖は、環境悪化が少ないほかに、陸から近いため養殖場への往来が容易であるという長所があり、特に高齢者の着業を視野に置いた場合に有望な方式として期待されたが、生産性に大きな課題があることが分かった。

3. 地撒き式養殖の導入

試験開始1ヶ月後の14年12月時点で潜水による目視観察を実施したところ、放流稚貝は移動することなく放流場所に生息していることが確認された。以後の追跡については、海域の特性上困難であることから中止としたが、少なくとも天然稚貝と同程度の歩留りと成長が期待され

ることから、栽培漁業的な発想も可能であろうと考える。

地撒き式養殖は、施設使用による悪影響やコストの問題がない反面、回収率の点で課題が残されている。出荷時の回収方法としては、長柄じょれんや底びき網等が考えられるが、これらの漁具漁法による効率的な回収方法を、今後検討していく必要があると考える。

文 献

- 1) 上妻智行・江崎恭志：豊前海アカガイ養殖産地育成事業，福岡県水産海洋技術センター事業報告，235-238（2002）

浅海性二枚貝増養殖技術研究

長本 篤・上妻 智行・中川 清・佐藤 利幸・江崎 恭志

豊前海は、水深が15m以浅でその底質は砂泥質の海域である。ここでは、小型底びき網漁業をはじめ、小型定置網漁業、さし網漁業及び採貝漁業等が盛んに営まれている。

しかし、近年では豊前海においても漁船漁業の漁獲量の減少や漁業者の高齢化が進んでいるため、地先において手軽に管理ができて安定した収入が見込める養殖業の普及に対する要望が強まっている。

そこで、新たな養殖対象種として市場単価が高く、比較的成長が早いミルクイを選定して、豊前海における本種の養殖事業化の可能性について検討した。

方 法

1. 場所別施設別ミルクイの成長及び生残

養殖試験の場所は、図1に示した沖合域、干潟域及び漁港内とした。更に、表1に示したように、既製コンテナカゴと鉄筋カゴを用いた海底設置型養殖試験区と垂下式養殖試験区の3区を設けたが、干潟域は水深が浅いため海底設置型のみとし、また漁港内については、鉄筋カゴが自重で埋没してしまう虞があることからコンテナカゴのみの試験とした。

施設の設置に当たっては、コンテナカゴの場合は、砂の流出を防止するために底面及び側面を0.5mmのメッシュで覆った後に海砂を5cm厚に敷き詰めたものを試験カゴとして、海底上2m（垂下式）と海底上に設置した。一方、鉄筋カゴの場合は、稚貝の逸散を防ぐために側面及び底面を2mmのメッシュで覆った後に、砂厚が10cmになるよう海底に埋め込んだ。

本試験には、2001年に山口県で種苗生産されて、沖出しによる中間育成を経て平均殻長22.5mmに成長したミルクイ稚貝を用いた。収容密度は、 m^2 あたり3,000個になるように、コンテナカゴ（52×35×28cm）には546個、鉄筋カゴ（50×50×70cm）には750個をそれぞれに収容した。調査は、成長及び生残を把握するために試験期間中毎月1回潜水により実施した。成長に関しては、各試験区から無作為に100個体のミルクイを取り上げて殻長測定を行った。また、生残に関しては、通常の調査にお

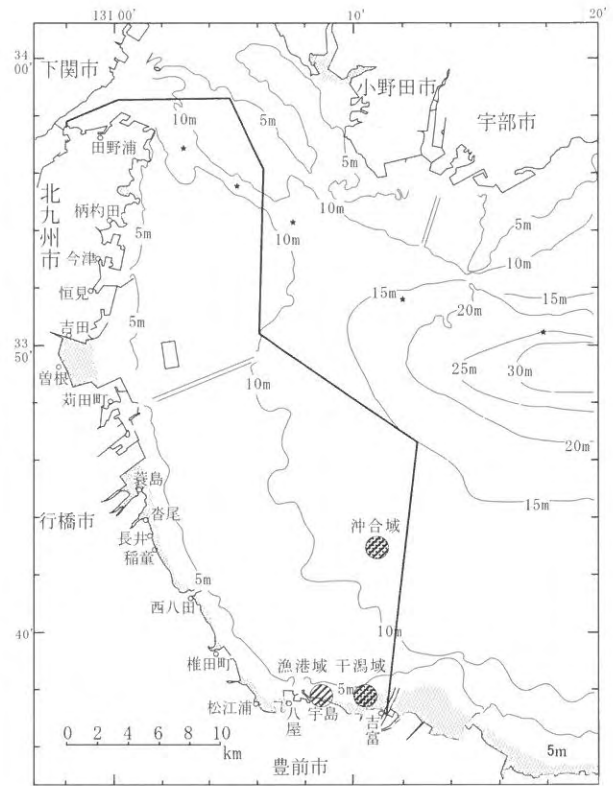


図1 調査位置図

表1 試験区の設定

場所	試験区	収容設	水深(m)	砂厚(cm)	収容個体数(個)
沖合域	沖合海底区	コンテナカゴ	12	5	546
	沖合中層区	コンテナカゴ	10	5	546
	沖合鉄筋区	鉄筋カゴ	12	10	750
干潟域	干潟区	コンテナカゴ	3	5	546
	干潟鉄筋区	鉄筋カゴ	3	10	750
漁港内	漁港内海底区	コンテナカゴ	5	5	546
	漁港内中層区	コンテナカゴ	3	5	546

いてはカゴ全体のへい死個体を引き算することによって推定し、試験終了時には全ての個体を取り上げて生残を求めた。

2. 場所別施設別砂厚及び覆泥状況

調査は、調査期間中毎月1回、施設毎の砂厚及び覆泥状況を観察し、計測した。

結果及び考察

1. 場所別施設別ミルクイの成長及び生残

各試験区におけるミルクイの成長及び生残の推移を図2, 3に示した。

試験は、漁港内中層区では7月に、干潟区では8月に、漁港内海底区では9月にへい死が著しかったため施設を撤去し中止した。また、干潟鉄筋区は8月調査時に養殖施設が紛失し発見できなかったためやむなく中止した。

ミルクイ稚貝の成長をみると、6月の試験開始時は平均殻長22.5mmであったものが、7月調査時までは各試験区とも順調に成長して27~31mmに達した。しかし、その後の成長は停滞気味で、漁港内海底区では9月まで、沖合中層区及び沖合海底区では10月までほとんど成長しなかった。沖合鉄筋区だけは、他の試験区同様に8月までは成長の停滞がみられたものの、9月調査時には32.1mmに、10月調査時には34.2mmまで成長した。

生残率の推移をみると、7月調査時では各試験区ともへい死は見られずほぼ100%の生残率であったが、干潟区及び漁港内中層区では8月調査時に大量へい死が確認され、生残率はそれぞれ14.3%と0%となった。漁港内海底区では、前記2試験区より一ヶ月遅い9月調査時にへい死が確認され、その生残率は44.1%まで急激に低下した。また、沖合海底区と沖合中層区においては、9月から徐々に生残率が低下し、10月調査時では沖合海底区と沖合中層区で、それぞれ53.5%及び58.3%と半分近くまで低下した。このように他試験区での減耗が著しい中で、沖合鉄筋区だけは10月調査時点でもほぼ全個体が生き残っていた。

ミルクイ稚貝は、どの試験区においても7月までは順調に成長し殻長約30mmに達したが、その後の成長速度は鈍化し横這い状態となった。今回試験を実施した沖合

鉄筋区においては、6月の試験開始時の殻長が22.5mmであったものが、3ヶ月後の10月には平均殻長が34.2mmになったことから、当海域においてもミルクイ養殖の事業化の可能性はあると考えられた。

しかし、その成長に関しては、水温上昇期及び高水温期に成長が鈍化する傾向があることから、本種は他のアサリやアカガイ等と異なり、夏場の高水温に弱い傾向が伺えた。今回行った試験でも全ての試験区において高水温期である7月から9月に成長が鈍化する傾向は認められたことから、この高水温がミルクイの成長や歩留りに何等かの影響を与えた可能性は十分あると考えられる。

2. 場所別施設別砂厚及び覆泥状況

月別の各養殖施設の砂厚及び覆泥の変化を図4, 5に示した。

各試験区における砂厚の変化をみると、沖合海底区及び沖合中層区では試験開始時に厚さ5cmに敷き詰めた砂は次第に減少し、10月には沖合海底区で1.5cmと3.5cm減少していた、沖合中層区も2.5cmと半減していた。また、沖合鉄筋区では、カゴを深さ10cmになるように埋設して試験を始め、8月には深さ17.5cm(+7.5cm)まで一旦埋まったが、その後減少して10月にはカゴ内の砂厚は5.5cm(-4.5cm)となった。

干潟区及び漁港内海底区では、当初厚さ5cmあった砂が次第に減少し、干潟区では7月には厚さ4cm(-1cm)に、漁港内海底区では厚さ3cm(-2cm)にまで減少していた。しかし、漁港内中層区では逆に砂厚が8cm(+3cm)と増加傾向にあった。また、干潟上に埋め込んだ干潟鉄筋区では、当初10cmあった砂が7月には厚さが11cm(+1cm)と増えていた。

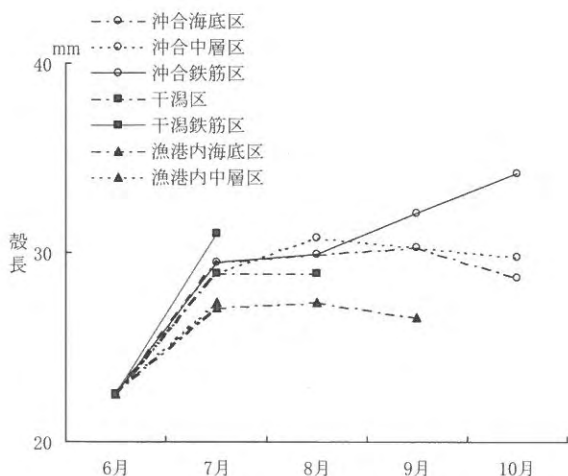


図2 ミルクイの成長

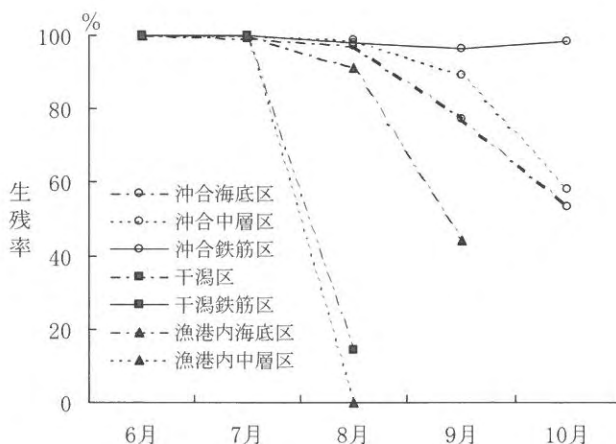


図3 ミルクイの生残

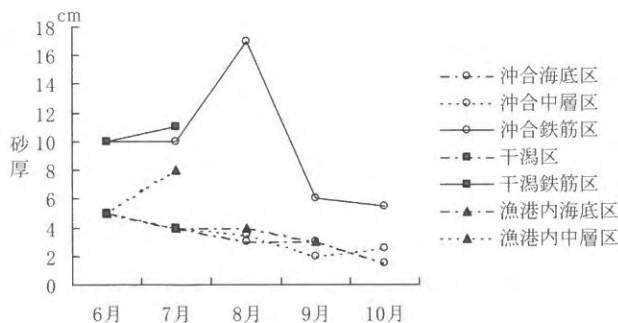


図4 各施設における砂厚の推移

次に、各試験区における泥厚（覆泥）の推移をみると、沖合域の3試験区では、時折1 cm程度の覆泥はあるものの概してその量は少なかった。しかし、干潟区、漁港内海底区及び漁港内中層区では、次第にカゴ内に泥が堆積し、干潟区と漁港内中層区で8月調査時に約3 cm、また漁港内海底区では9月調査時に約4 cmの覆泥が確認された。

10月時点で、成長が確認できた沖合鉄筋区の砂厚は、約6 cmであったが、沖合海底区及び沖合中層区ではそれぞれ1.5 cmと2.5 cmと極端に薄くなっていたことから、沖合海底区と沖合中層区では砂厚が極端に薄くなったことにより、ミルクイの占有空間が小さくなり、結果的に密度が高くなったため、これが成長及び生残に悪影響を及ぼしたものと考えられた。

また、覆泥との関係であるが、この件については他県の報告はない。しかし、ここ豊前海の海底は前述したようにほぼ全域が軟泥に覆われており、また遠浅であるため、時化等の影響を受けて泥が舞い上がりやすく、特に覆泥の多かった漁港内は、潮流による海水交換も低いいため施設内に泥が堆積しやすい環境にある。漁港内海底区では8月に、漁港内中層区では9月に生残率が著しく低

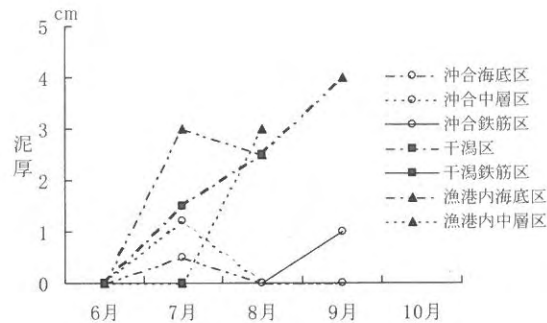


図5 各施設における泥厚の推移

下した要因として、大きく関与していると考えられた。

最後に、養殖適地についてであるが、干潟域においては、水温変動が他と比べて大きいことに加え、埋設した鉄筋カゴの流失や施設内への砂の堆積など潮流や河川の影響を受けやすいため適していないと考えられた。

これらの結果から、豊前海におけるミルクイ養殖の適地は、夏期水温の比較的低い沖合域が最も適していると考えられるが、床砂や施設の管理が必要不可欠となる。この作業は、潜水により行うか船上に砂の入った養殖カゴを取り上げ、目詰まりや砂厚の管理をした後に再び海底に降ろす必要があるなど大変な作業が必要なことに加えて、養殖施設を維持する延縄施設やイカタ施設の設置などの経費も係ることから、高齢化が進んでいる豊前海においては、現状を考えるとその普及は難しいと考えられる。

今後は、高齢者でも手軽に管理ができて安定した収入が見込めるように、地先で養殖適地の選定や浮泥が堆積しにくい養殖施設の開発が必要不可欠であるとともに、稚貝の沖出し時期や沖出しサイズ及び養殖密度の検討を行う必要がある。

藻類養殖技術研究

— ノ リ —

寺井 千尋・中村 光治

豊前海のノリ養殖は、全国的な生産過剰及び価格の低迷等の影響で養殖経営体数が減少しつつある。しかし、ノリ養殖は、現在でも一部の漁業者にとって冬季における重要な漁業のひとつである。したがって、豊前海研究所では養殖に必要な漁場環境やノリ養殖状況の調査を実施し、漁業者に養殖情報の提供を行っている。平成14年度のノリ養殖概況を、とりまとめたので報告する。

方 法

海況の水温、比重は宇島漁港内の定点観測値を、栄養塩類の無機態窒素量については、毎月上旬に行われる浅海定線の3定点（新漁業管理制度推進情報提供事業：st-3, 11, 13）における表層分析結果の平均値を使用した。ノリの養殖概況は、随時ノリ漁場における調査結果を、生産状況は福岡県漁業協同組合連合会の共販結果を使用した。

結 果

1. 海況

(1) 水温

図1に水温の推移を示した。

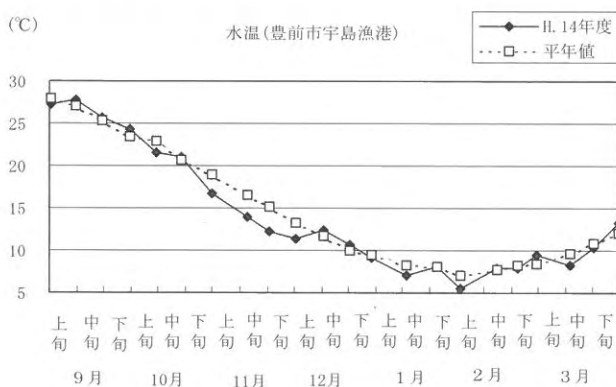


図1 水温の推移

水温は、9～10月中旬まで平年並み、10月下旬～12月上旬まで平年より約1～3℃低め、中下旬が平年並み、1月上旬、3月上旬が平年より約1℃低く、それ以外

は、ほぼ平年並みで推移した。

(2) 比重

図2に比重の推移を示した。

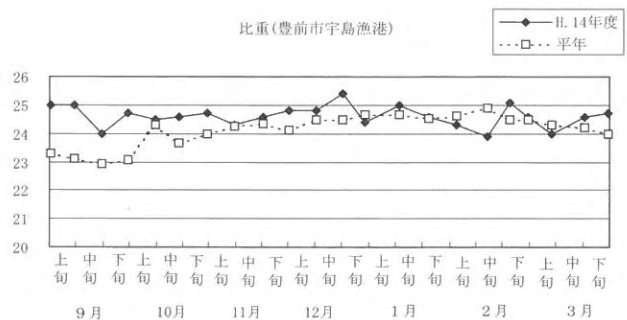


図2 比重の推移

比重は、9～12月に平年より高めで推移し、2月上旬～下旬に平年より低めとなったほか、高めで推移した。今漁期は、高かん傾向であった。

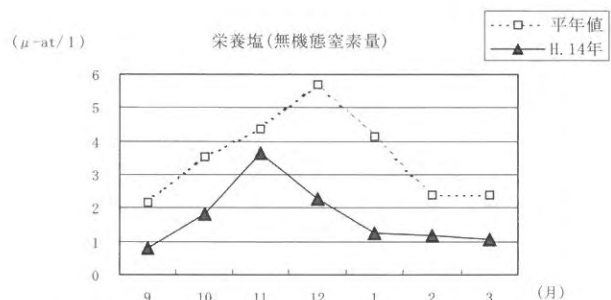


図3 DINの推移（表層）

(3) 栄養塩（表層DIN）

栄養塩（DIN）は、漁期を通して平年より低めで、特に12～1月かなり低めで推移した。

2. 養殖概況

(1) 採苗状況

採苗は10月初～中旬に行われた。芽付きは、適正もしくは、やや濃いめであった。

(2) 育苗状況

育苗は、中部漁場では順調で、11月5日から冷凍入庫が、東部漁場では、初期に芽痛み、芽流れが見られたが、その後は回復し、11月6日から冷凍入庫が行われた。

3. 病害状況

本漁期は秋芽生産、冷凍生産ともに赤ぐされ等の病気の蔓延はなかった。しかし、北部及び東部漁場では大規模な色落ち等が見られた。

4. 生産状況

14年の共販結果を表1に示した。

秋芽の摘採は北部漁場が11月19日に始まったが、11月28日には色落ち状態となった。中部、東部漁場ともに11月14日から摘採を始めた。中部漁場は、11月下旬にやや色落ちは見られたが、順調に生産を行った。東部漁場では、11月16日以降、色落ちが部分的に見られ始め、11月18日には漁場全域で色落ちの状態となった。色落ちで浜売りはできないが、共販用に色がなんとか残っている一部のノリ漁場で生産をする一方、色落ち漁場での生産を中止した。12月3日以降の降雨で、色の回復が見られ、生産を行った。

豊前海区で見受けられたノリの色落ちの原因は、降雨

量が例年になく少ないため漁場に栄養塩の補給がなく、漁場既存の栄養塩が消化され、栄養塩不足がおこっていたためと思われた。

1月になっても豊前海区では栄養塩不足が続き、北部はノリ網を撤去、生産終了。中部漁場は冷凍網の生産中、若干色落ちがみられた。東部漁場では、秋芽網の最終生産及び冷凍網による生産を行っていたが色落ちがひどく、無札物が多く低級品生産となった。

2、3月の生産状況は、1月と同様に豊前海区の栄養塩不足が続き、中部漁場では若干の色落ちは見られるものの冷凍網生産を続行し、東部漁場では冷凍網生産は色落ちがひどく、少量生産にとどまった。

今漁期は鳥栖における共販に第1回より出荷し、第1～9回の生産枚数は8,447,400枚、生産金額は35,223,732円であった。鳥栖における共販結果を去年同時期の第3～9回と比べると生産枚数は6,940,700枚（対前年比1.41倍）で生産枚数は増加したが、生産金額は31,141,149円（対前年比0.9倍）と減少した。

平均単価は第1～9回で4.80円、第3～9回で5.19円とH.13年よりそれぞれ1.82円、2.19円安い。

今漁期は、栄養塩不足による色落ちのため低級品生産であった。

表1 平成14年度のノリ共販結果

入札	H.14年度 入札日	H.13年度 生産枚数	H.14年度 生産枚数	対前年 年比	H.14年度 無札枚数	H.13年度 生産金額	H.14年度 生産金額	対前年 年比	H.13平均 単価	H.14平均 単価	対前年 年比
第1回	11/30		509,000		94,000		996,002		2.40		
第2回	12/13		997,700		105,300		3,086,581		3.46		
第3回	12/25	592,400	979,400	1.65	25,700	5,489,430	5,345,982	0.97	9.27	5.61	0.60
第4回	1/10	776,800	1,267,700	1.63	65,300	6,554,026	7,576,019	1.16	8.44	6.30	0.75
第5回	1/24	977,000	1,355,700	1.39	346,700	7,052,692	4,456,679	0.63	7.22	4.42	0.61
第6回	2/7	663,700	512,400	0.77	8,700	4,949,273	3,502,679	0.71	7.46	6.95	0.93
第7回	2/21	814,800	1,299,500	1.59	253,000	4,551,029	4,783,155	1.05	5.59	4.57	0.82
第8回	3/14	739,900	838,700	1.13	202,200	3,776,285	1,574,064	0.42	5.10	2.47	0.48
第9回	3/28	364,400	687,300	1.89	14,600	2,090,471	3,902,571	1.87	5.74	5.80	1.01
第3～9回計		4,929,000	6,940,700	1.41	916,200	34,463,206	31,141,149	0.90	6.99	5.17	0.74
計		4,929,000	8,447,400	1.71	1,115,500	34,463,206	35,223,732	1.02	6.99	4.80	0.69

複合的資源管理型漁業促進対策事業

(1) 小型底びき網漁業

佐藤 利幸・中川 清・長本 篤・上妻 智行

福岡県豊前海域は、他海域と同様に水産資源の減少や魚価の低迷など諸問題を抱えており、当海域における漁業の持続的発展を図るために資源管理型漁業の推進は不可欠である。

これまでの資源管理は特定魚種を対象とし、関係する漁業種類が同一歩調で小型魚の再放流などを実践してきた。この方法は漁業者の管理意識の向上という点で大きな成果が得られたものの、実情の異なる漁業種類間や地域間での調整が難しく、踏み込んだ管理を行うことが困難となってきた。

そこで、本事業では、将来にわたり資源管理型漁業を推進していくため、共通認識を持つ漁業種単位での管理を新たに展開した。今回は、当海域の基幹漁業である小型底びき網漁業を対象とし、漁家経営を考慮した資源利用を目的として、漁業実態や対象魚種の資源生態を把握するとともに、漁獲物の有効利用に関する検討を行った。

方 法

当事業では活動指針及び実施計画に基づき各種の取り

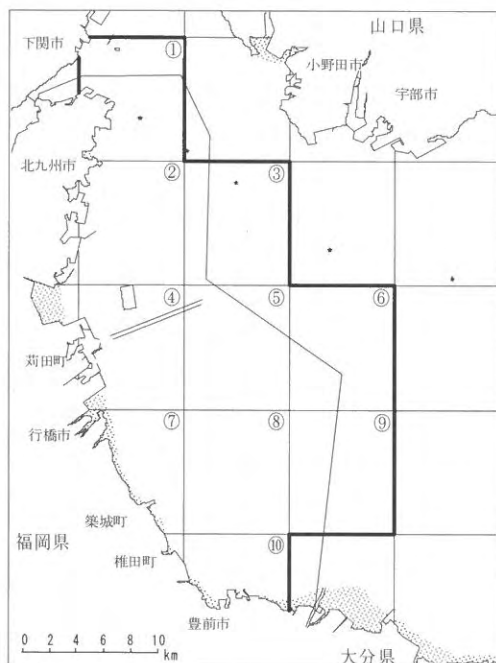


図1 資源状況調査区域図（丸数字は調査点番号）

組みを行っているが、本報では試験調査及び活動の推進のうち主要な項目について報告する。

1. 資源状況調査

図1に示す10調査区域で平成14年6, 11月に資源状況調査を実施し、小型底びき網における重要魚種の分布・来遊・発生状況を把握するとともに、簡易な資源評価と資源管理手法に関する検討を行った。調査は操業実態を踏まえ、6月は2種えびこぎ網で30分曳、11月は3種けた網で20分曳とし、ともに昼間に実施した。採集生物は選別の上、調査点毎に個体数と重量を測定し、更に有用種については体長、体重等も測定した。調査結果の集計・解析は、当該漁業で依存度が高い主要魚種について時期別調査点別に行った。

2. 漁具改良試験

(1) えびこぎ網漁具改良試験

入網物分離による漁獲死亡の抑制、漁獲物の付加価値向上及び選別作業の軽減を目的とした袋網上下2段方式のえびこぎ網漁具を作成した。この漁具は袋網上部（以下、「上網」という。）へ有用生物、袋網下部（以下、「下網」という。）へ不要生物やゴミ類等を分離することを念頭に置き、図2に示す構造とした。調査は9, 10月に40分操業で行い、入網物の効果的な分離を図るため、上網と下網の長さをそれぞれ1.5～3.0m, 0.4～0.8mの間で調整しつつ、それぞれの入網物組成を比較した。各調査で使用した漁具の構成は表1に示したとおりである。

(2) けた網漁具改良試験

入網物分離による漁獲死亡の抑制、漁獲物の付加価値

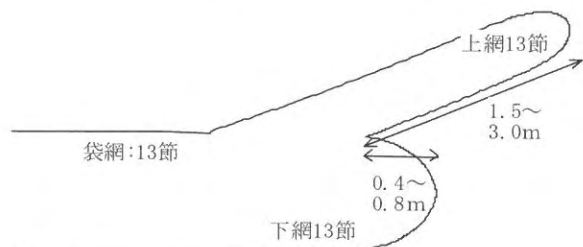


図2 えびこぎ網試験漁具の概念図

表1 えびこぎ網試験漁具の仕様

網種類	袋網目合		袋網長さ		備考
	上網	下網	上網	下網	
改良網1	13節	13節	1.5m	0.8m	9月使用
改良網2	13節	13節	1.5m	0.4m	
改良網3	13節	13節	3.0m	0.6m	10月使用
改良網4	13節	13節	3.0m	0.5m	

向上及び選別作業の軽減を目的とし、13年度に小型エビ類用に作成した2段袋網漁具について、主要魚種の生残向上効果試験を行った。調査対象魚種はトラエビ及びシャコとし、通常漁業者が使用する網（以下、「通常網」という。）と改良網により30分操業した後、入網した両種を即時それぞれ100尾程度抽出の上、活魚槽へ収容し、1日後の生残状況を比較した。また、通常の選別作業は次の投網作業後に行われ、入網物は15分程度船上に放置されるが、改良網の上網への入網物にはゴミ等がほとんどなく、放置される間の取り扱い自由度が高いことから、これを15分間海水に浸した区と、通常網入網物を従来どおり放置した区で上記と同様の生残状況の比較を行った。なお、試験に使用した漁具の概要は図3に示した。

3. 付加価値向上調査

漁獲物の付加価値向上を目的として、実施主体の豊前海区小型底びき網漁業者連絡協議会とともに、県内で最大の供給力を有する福岡市中央卸売市場（以下「福岡市場」という。）及び県中央部の内陸に位置する飯塚市地方卸売市場（以下「飯塚市場」という。）への試験出荷を行った。実施時期は筑前海区の同種漁業の禁漁期に当たる2、3月とし、出荷対象魚はこの時期に漁獲される各種をそのつど任意に選定し、必要に応じてサイズ別に

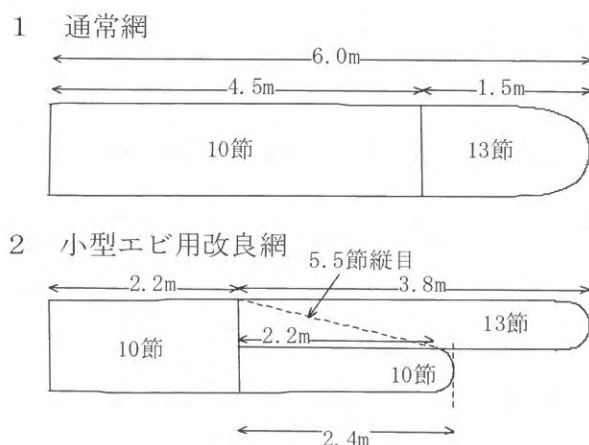


図3 けた網試験漁具の概要図

選別した後、協議会事務局である福岡県漁業協同組合連合会のトラックにて搬送した。出荷当日は市場関係者に聞き取りを行うとともに仕切書を収集し、地元の行橋市魚市場とのセリ値比較により付加価値向上の効果判定を行った。

結果及び考察

1. 資源状況調査

各調査における主要魚種の採集量は図4に示したとおりである。全般的にみると、5月は魚類、軟体類、11月は甲殻類主体の組成となった。魚種別にみると、両調査とも採集量が多かった魚種はシャコであったが、その他の魚種は調査毎に偏りがみられた。時期別にみると、6月はシャコ（11.9kg）、クロダイ（11.9kg）、ジンドウイカ（9.3kg）、コショウダイ（8.0kg）の順に多く、前年同様に上位を占めた。一方、10月ではシャコ（19.8kg）、イヌノシタ類（4.4kg）、小型エビ類（3.7kg）、メイトガレイ（2.8kg）の4種が上位を占め、前年上位を占めたガザミは1.2kgと低調に終わった。

次に各調査で採集量の多かった上位3種について、表2に示した再放流サイズの基準を元に、サイズ（水揚げ・再放流）別調査点別採集量を集計し、図5に示した。5月についてみると、シャコは、中～南部海域を中心に全

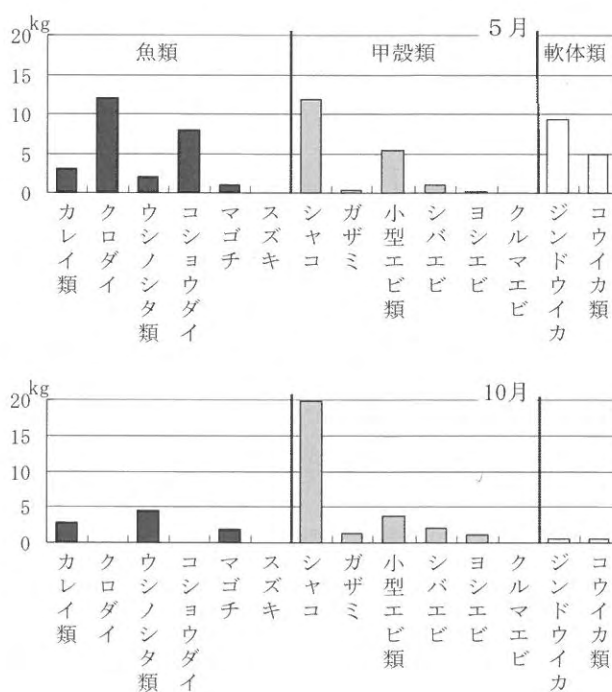


図4 主要魚種の時期別採集量

表2 再放流サイズ基準とその根拠

魚種	基準値	根拠	備考
クロダイ	全長 15cm	資源管理計画	
マコガレイ	全長 15cm	資源管理計画	
コショウダイ	全長 15cm	他の魚類に準ずる	
シャコ	体長 10cm	資源管理計画	全長12cmを換算
ガザミ	甲幅長13cm	資源管理計画	
ヨシエビ	体長 9cm	調整規則の クルマエビに準ずる	全長10cmを換算
シリヤケイカ	なし		

域で広く採集され、水揚げサイズが約半数の52%を占めた。また、クロダイ、コショウダイは、調査点が異なるものの、水揚げサイズのみが単発的に採集された。これに対し、10月についてみると、シャコは、中部沖海域を中心に全域で採集されたが、魚体は5月同様に水揚げサイズが約半数の54%を占めた。また、イヌノシタ類は、ほぼ全域で採集され、そのうち水揚げサイズが98%を占めた。メイトガレイは、沖合域を中心に採集され、そのうち水揚げサイズが約半数の51%を占めた。

小型底びき網では多種多様な水産資源を対象に漁獲するが、その組成や各魚種の分布域、サイズ等が時期や年によって大きく変化する傾向が強い。このような年ごとの特徴を継続的に把握し、主要魚種の分布状況やサイズなどの特性、資源管理に関する指導を漁業者へ広報することで、漁業者各自の目的魚種の分散による資源保護や付加価値の向上、さらには魚種に応じた省力的操業などを図ることが可能と考える。本調査は原則として、漁期前の春、秋季の禁漁期間に行っており、今年度の結果は漁業者の操業に役立つように改変し、漁期前情報として提供した。

2. 漁具改良試験

(1) えびこぎ網漁具改良試験

9月に行った漁具改良試験における上網、下網への入網状況を図6に示した。上網を1.5m、下網を0.8mとした改良網1では、有用生物のうち魚類、シャコ、イカ類の70%以上が上網へ入網したが、エビ類は54%、カニ類は40%とやや少なかった。一方ヒトデ類をはじめとする不要生物の上網への入網率は17%、ゴミ類のそれは3%で比較的良好な分離効果が認められた。下網へ入網したエビ類、カニ類の上網への移行を想定し、下網を0.4mへと短くした改良網2を使用したところ、これらの上網入網率が70%前後と増加したものの、同時に不要生物の約80%も上網へ入網した。

一方、10月の調査は9月の下網調整の結果を踏まえ、

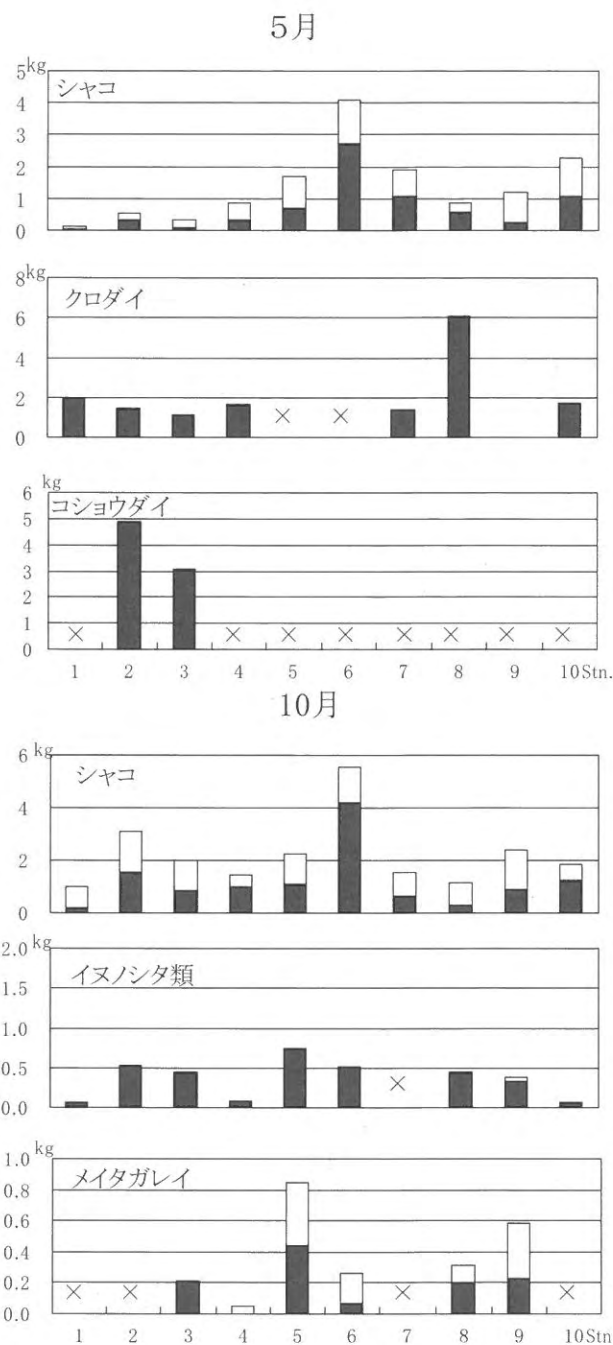


図5 主要魚種の調査区域別採集量
(■漁獲サイズ, □放流サイズ, ×欠測)

併せて上網の延長によって有用生物の下網への移行を防ぐ趣旨で行った。この結果を図7に示した。上網を3.0m、下網を0.6mとした改良網3では、分離状況が比較的良好であった改良網1に比べ、全般的に有用生物の上網入網率が下がり、反対に不要生物、ゴミ類のそれは20%前後とやや高まった。下網を0.5mに短くした改良網4を使用したところ、上網入網率はイカ類で55%とやや低いものの、エビ、カニ類が60%前後、魚類が83%、シャコが95%と高く、その一方で不要生物、ゴミ類はそれぞ

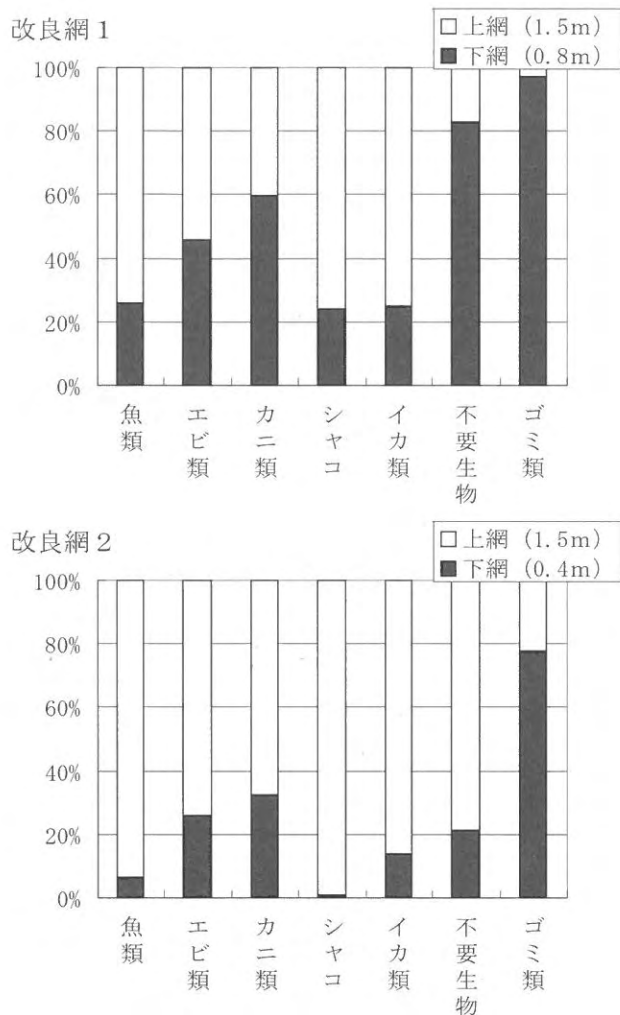


図6 えびこぎ網改良漁具における上網、下網への種類別入網割合 (9月)

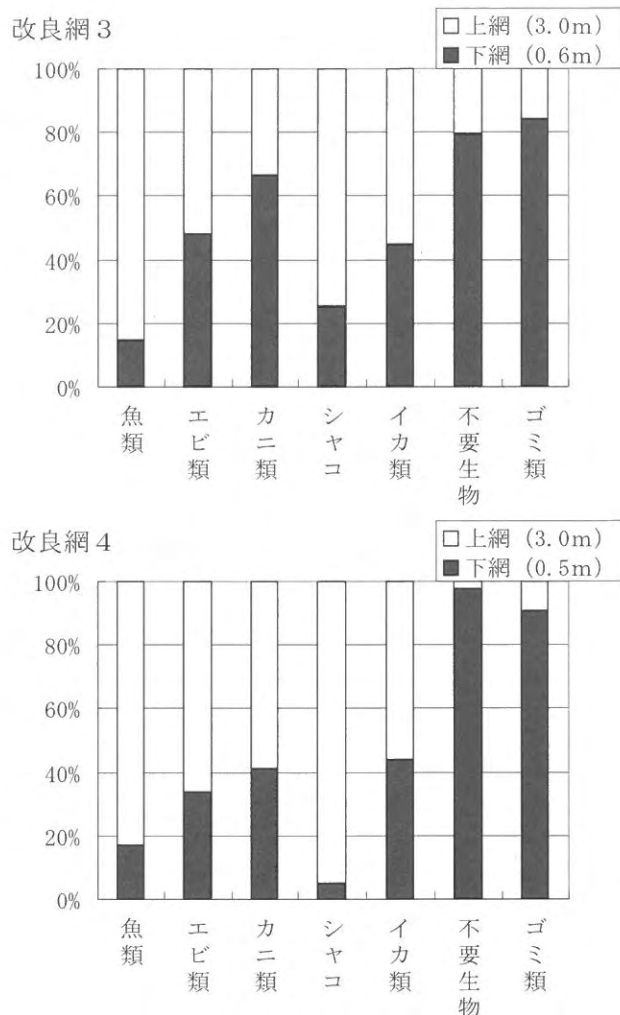


図7 えびこぎ網改良漁具における上網、下網への種類別入網割合 (10月)

れ3%, 9%と良好な成績を収めた。

本漁具は、分離状況からみて、船上での複雑な選別作業の軽減のみならず、ゴミ等との分離による入網生物のダメージ軽減や選別時間短縮による出荷魚、再放流魚の生残向上対策としての可能性が高いと考えられるため、分離効果のさらなる向上や揚網時の作業性等を考慮し、今後も改良の必要がある。

(2) けた網漁具改良試験

通常網及び改良網上網に入網したシヤコ、トラエビの生残状況は図8に示したとおりである。即時選別した際のシヤコの1日後生残率は、通常網で89.8%, 改良網の上網で93.1%と3%程度の差がみられ、トラエビではさらに47.2%, 76.1%と大きく差が開いたことから、改良網による漁獲物へのダメージ軽減効果が認められた。通常網入網物を15分間船上放置、改良網上網の入網物を同

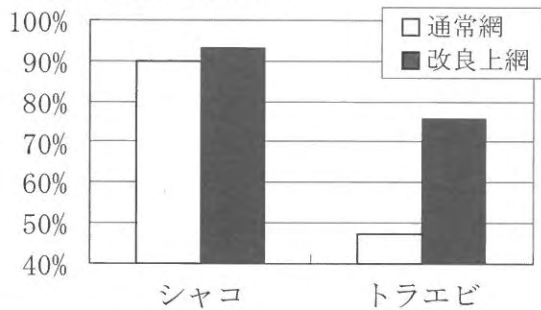
時間海水に浸水した試験では、シヤコが前者で83.6%に対して後者で94.3%と10%以上の差が開き、トラエビでは上記試験よりさらに生残向上が認められた。

以上のことから、改良網の使用とそれに伴う船上選別作業の改善で、出荷魚と再放流魚の生残向上対策が図られる結果となった。

3. 付加価値向上調査

福岡市場及び飯塚市場への試験出荷実績は表3に示したとおりである。今漁期の漁模様は全般に低調に推移したことから、出荷量は試験日ごとに大きく異なり、一番多い日で2月18日の210.8kg、一番少ない日で2月25日の44.6kgとなった。5日間の合計出荷量は782.2kgであった。出荷物には、甲殻類では小型エビ類及びシヤコ、ヨシエビ、シバエビ、魚類ではコチ、カレイ、ウシノシタ類、軟体類ではテナガダコと広範囲に取り扱い、そのう

即時選別による生残率



条件設定による生残率

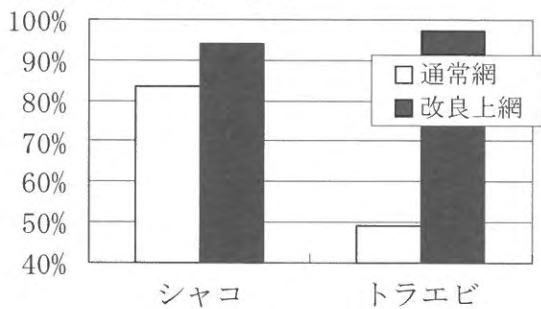


図8 通常網と改良網上網におけるシャコ、トラエビの生残状況

ちシャコと小型エビ類については毎回一定量が確保されたことから、それぞれ出荷全体の36%、24%を占めた。なお、出荷先の飯塚市場については、後述するように魚価が予想以上に低かったため、2回目以降の出荷を中止した。

福岡市場と飯塚市場における出荷実績による単価（円/kg）と同日の行橋市場単価を表4に示した。福岡市場と行橋市場の単価を比較すると、今回最も出荷量の多かったシャコは、常に地元の行橋市場が26～225円上回り、出荷の効果は認められなかった。一方、小型エビ類は初回こそ行橋市場の方が高かったが、2回目以降はす

べて福岡市場が220～335円上回り、またヨシエビ、シバエビについては出荷量が少ないものの、総じて福岡市場の相場が高かったことから、エビ類に関しては出荷による単価向上効果が示唆された。その他コチ、ウシノシタ類、テナガダコは行橋市場が高め、カレイ類については福岡市場が高めで推移した。2月18日に飯塚市場へ出荷した魚種は、行橋市場の単価をすべて下回ったが、同日の他出荷物をもて、豊前海の底びき網で水揚げされる魚種はほとんどみられなかったことから、現段階で当該漁業の漁獲物に対する需要は低いものと判断された。

福岡市場における出荷金額と行橋市場の単価から算出した推定出荷金額を表5に示した。これによると福岡市場の出荷金額は行橋市場のそれをすべて上回ったが、その差は最低で84円、最高でも14,160円と出荷量に見合った差額は算出されなかった。

今回の試験出荷は多くの魚種を対象としたことから、冬期の福岡市場の需要や指向性がある程度把握でき、エビ類、カレイ類などにその可能性が見いだせ、また小型エビ類のように継続的な出荷が単価の上昇につながる見込みも示唆された。しかし、運搬・人件費等を考慮すると、実際の出荷には相当量の確保が必要となり、組織的な取り組みが課題になると判断された。また、当該市場での他の出荷状況をみると、小型エビ類をはじめ豊前海域の漁獲物に類似したものが見受けられ、市場関係者への聞き取りでは、近年山口、大分県からの輸送が増えているとのことから、これらの動向を見つつ、柔軟な対応も必要とされる。

本取り組みは、筑前海における同種漁業の禁止期間である冬期に重点を置いて行ってきたが、今後は地元で大量漁獲により値崩れする魚種と時期を選定し、魚価の底上げを目的とした機動性に富んだ出荷方法を同時検討する必要がある。

表3 日別試験出荷量（単位：kg）

魚種	2月18日			2月20日	2月25日	2月27日	3月6日	計
	福岡	飯塚	合計	福岡	福岡	福岡	福岡	
小型エビ類	14.0	14.8	28.8	34.6	6.1	57.5	34.0	189.8
ヨシエビ	3.0	3.6	6.6	5.0	3.0	4.0	1.9	27.1
シバエビ	1.7		1.7	0.7	2.9	2.0	0.9	9.9
シャコ	45.0	33.0	78.0	59.6	12.0	41.0	9.7	278.3
コチ	25.0	15.5	40.5		8.1	13.7	8.6	111.4
カレイ類	16.6	8.1	24.7		7.7	4.4	11.9	73.4
ウシノシタ類	16.0	12.8	28.8		4.8	17.8		80.2
テナガダコ	1.7		1.7			5.0	3.7	12.1
合計	123.0	87.8	210.8	99.9	44.6	145.4	70.7	782.2

表4 市場別魚種別単価 (単位: 円/kg)

魚種	2月18日				2月20日				2月25日				2月27日				3月6日			
	福岡(A)	飯塚(B)	行橋(C)	A-C	B-C	福岡(A)	行橋(C)	A-C	福岡(A)	行橋(C)	A-C	福岡(A)	行橋(C)	A-C	福岡(A)	行橋(C)	A-C	福岡(A)	行橋(C)	A-C
小型エビ類	550	432	676	-126	-244	832	612	220	984	673	311	957	622	335	1,000	714	286			
ヨシエビ	2,667	1,444	1,476	1,191	-32	1,900	1,300	600	1,550	1,337	213	2,075	1,305	770	1,474	1,305	169			
シバエビ	1,529		900	629		714	778	-64	1,362	850	512	650	670	-20	1,222	1,000	222			
シヤコ	356	167	458	-102	-291	334	510	-176	400	426	-26	266	454	-188	340	565	-225			
コチ	832	265	599	233	-334		724		605	573	32	474	647	-173	384	789	-405			
カレイ類	1,319	284	913	406	-629		872		1,039	732	307	818	822	-4	1,697	897	800			
ウシノシタ類	531	164	620	-89	-456		634		167	570	-403	652	556	96		602				
テナガダコ	294		332	-38			356			367		100	468	-368	135	267	-132			

表5 出荷量と単価に基づく市場別出荷金額表 (単位: 円)

魚種	2月18日				2月20日				2月25日				2月27日				3月6日			
	福岡(A)	行橋(B)	A-B	福岡(A)	行橋(B)	A-B	福岡(A)	行橋(B)	A-B	福岡(A)	行橋(B)	A-B	福岡(A)	行橋(B)	A-B	福岡(A)	行橋(B)	A-B	福岡(A)	行橋(B)
小型エビ類	15,840	19,469	-3,629	28,800	21,175	7,625	9,934	6,797	3,137	55,000	35,765	19,235	44,000	31,416	12,584					
ヨシエビ	17,600	9,742	7,858	9,500	6,500	3,000	10,850	9,359	1,491	8,300	5,220	3,080	5,747	5,090	658					
シバエビ	2,600	1,530	1,070	500	545	-45	3,950	2,465	1,485	1,300	1,340	-40	1,100	900	200					
シヤコ	27,733	35,724	-7,991	19,900	30,396	-10,496	10,800	11,502	-702	10,900	18,614	-7,714	10,104	16,781	-6,676					
コチ	33,696	24,260	9,437				4,900	4,641	259	6,500	8,864	-2,364	5,449	11,204	-5,755					
カレイ類	32,586	22,551	10,035				8,000	5,636	2,364	3,600	3,617	-17	20,200	10,674	9,526					
ウシノシタ類	15,300	17,856	-2,556				800	2,736	-1,936	11,600	9,897	1,703								
テナガダコ	500	564	-64							500	2,340	-1,840	500	988	-488					
計	145,855	131,695	14,160	58,700	58,616	84	49,234	43,137	6,097	97,700	85,657	12,044	87,100	77,052	10,048					

複合的資源管理型漁業促進対策事業

(2) 採貝・刺網漁業

長本 篤・中川 清

豊前海におけるアサリを中心とした採貝漁業は豊前海の基幹漁業であり、また誰もが手軽に着業できるなど着業底辺の極めて広い重要な漁業種類である。しかし、アサリ漁獲量は昭和61年には11,377トンであったが、近年は1,000トン前後と低水準で推移しており、地先資源として効率的な利用を図る必要がある。本事業は平成11年度から4年間、アサリを中心とする採貝漁業の管理方策を検討、実施するとともに、刺網等の組み合わせによる資源の有効利用策を検討するもので、本年度はアサリに関して資源量、地盤高別の成長及び生残を調査し、秋季のアサリ放流適地及び減耗要因について検討した。

方 法

1. 資源量調査

行橋市養島地先、沓尾地先及び築上郡吉富町地先の3漁場において、平成14年9月及び平成15年3月に分布調査を実施した。試料の採集方法は坪狩りとし、100m間隔で格子状に配置した調査点において30×40cmの範囲のアサリを砂ごと採取し、現場で目合2mmのふるいをういて選別した後、研究所に持ち帰り各定点ごとに個数及び殻長を測定し、これらをもとに資源量等を算出した。特に、平成15年3月の吉富干潟の調査においては、資源量調査の精度を上げるため50×100m間隔とした。

2. 秋季のアサリ放流適地及び減耗要因の把握

平成14年10月から平成15年3月まで図1に示した吉富地先の干潟において、図2に示した試験区を設定して調査を行った。試験区は、佐井川河口域に岸区（高地盤域；地盤高+1.5m）、中区（地盤高+1.0m）、沖区（低地盤域；地盤高+0.5m）の3試験区と山国川河口域（地盤高+0.5m）と干潟中央部（地盤高+0.5m；通称「旧3号」、以下単に「旧3号」という。）にそれぞれ1点ずつ設けた。冬季の減耗要因を波浪及び食害と仮定し、ラッカーでそれぞれの試験区毎に異なる色に着色した平均殻長12.8mmのアサリを1×1mの範囲内にそれぞれ500個体ずつ放流し、1、4、17、32、60及び93日後に直径10cmの塩化ビニール製のパイプを用いて放流範囲内の

任意の10点のアサリを採集して、残留数を算出した。なお、採集したアサリは、計数後に元の位置に戻した。また、標識アサリの追跡調査と併せて同様の方法で天然アサリの分布密度も調査した。

さらに、自然界における大きな減耗要因と考えられている波浪及び食害の影響を把握する目的で、これらを排除するために網（目合2mm）で覆った40×50×60cmのカゴ試験区を設定した。飼育カゴには吉富産の平均殻長12.5mmのアサリを100個収容し、平成14年10月から開始し、翌年3月まで毎月1回成長及び生残を調査し、最終回次で全てを取り上げることとした。成長及び生残については、アサリをカゴの中から無作為に約50個体取り上げて求めた。なお、測定後は全ての個体を再びカゴに戻すこととした。



図1 試験場所

結果及び考察

1. 資源状況調査

3地先のアサリの分布を図3～5に、殻長組成を図6～9に示した。

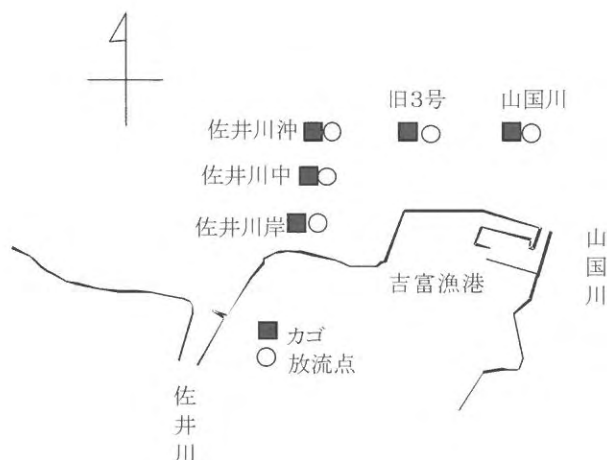


図2 試験区の設定

(1) 蓑島地先

平成14年9月時点では、推定資源量が78.2トンで、平均密度が82.6個体/㎡であったものが、翌年3月には推定資源量が9.3トン、平均密度5.2個体/㎡と激減した。また殻長組成をみると、殻長30mm以下の漁獲予備軍が極端に減少していた。

(2) 沓尾地先

平成14年9月時点では、推定資源量が1.5トンで平均密度は1.4個体/㎡であったが、翌年3月には推定資源量が2.0トン、平均密度1.5個体/㎡と微増ではあるが低水準で推移した。アサリは沓尾干潟の中心部を流れる沓川の滞留地で僅かに採集されたが、その他の調査点ではほとんど採集されなかった。殻長組成については、両調査時とも採集量が少なく傾向は掴めなかった。

(3) 吉富地先

平成14年9月時点では、推定資源量が164.4トンで平均密度は159.9個体/㎡であった。翌年3月には推定資源量が34.7トン、平均密度6.2個体/㎡と、蓑島地先と同様に資源量は減少した。殻長組成は、平成14年9月に佐井川河口の高地盤域で殻長0～15mmの稚貝が大量に確認されたため、殻長10～15mmのアサリが主体であったが、翌年3月時点での出現率は減少したものの、これらが成長したと考えられる殻長15～20mmが主体であった。

豊前海におけるアサリ漁業は、豊前海の基幹漁業であることやアサリを含めた二枚貝は資源変動が大きく、年及び季節単位の資源動向の比較が必要であることから、今後も資源量調査を継続して実施する必要があると考える。

2. 秋季のアサリ放流適地及び減耗要因の把握

各試験区における標識アサリの分布密度の推移を図9に示した。佐井川岸区を除く5点での生残率は1日後に36～64%、4日後に3～12%で、17日後には発見できなかった。一方、佐井川岸区では1日後に91%、4日後に61%、他の調査点では確認できなかった17日後も71%を維持し、93日後でも38%の生残があった。また、旧3号及び佐井川中区の調査点では、放流の翌日に粉々に割れた貝殻が多数見られたことから、カニ類の食害も減耗要因の一つであろうと推察された。

天然アサリの分布密度の推移を図10に示した。アサリは、佐井川岸区を除く調査点では、調査期間を通じてほとんど確認されなかったが、佐井川岸区のみは675～1,464個体/㎡と他の試験区と比べて高密度に確認された。佐井川中区及び佐井川岸区では、調査点の周辺にすり鉢状の穴が多数確認されたことから、カモによる食害も減耗要因の一つであろうと考えられた。

カゴ試験区のアサリ成長を図11に示した。アサリは平成15年3月時点で、佐井川沖区、旧3号区及び山国川区の低地盤域では20.5～22.4mmまで成長したが、佐井川中区は19.5mm、佐井川岸区では15mmと低地盤域と比較して成長が悪く、しかも地盤高が高いほど成長は悪くなる傾向が伺えた。これは、低地盤域ほどアサリの冠水時間が長く、摂餌が長いこと成長が良かったと考えられた。

カゴ試験におけるアサリ生残率の推移を図12に示した。平成15年3月の生残率は佐井川沖区、旧3号区及び山国川区の低地盤域で49～62%と低く、続いて佐井川岸区の68%で、佐井川中区が最も高く77%であった。

食害及び波浪の影響を受けないカゴ内のアサリの生残率は、5ヶ月を経過した平成15年3月の調査時でも49%以上と高かったが、食害及び波浪の影響を受ける開放的な試験区では、標識アサリを用いた調査では放流17日後には放流個体が発見できなかったことやカニ類の食害が確認されたこと、さらに、天然アサリの分布密度は高地盤域の方が高かったことから、低地盤域に生息するアサリの方が食害や波浪の影響を受けやすいものと考えられた。波浪等により漁場から逸散したアサリは、高地盤域若しくは沖合に移動すると考えられる。しかし、カゴ試験区によるアサリの成長の結果から考えると、高地盤域はアサリにとって適した環境とは考えにくい。また、干潟の縁辺部やその沖合域についても泥分率が高いことからアサリにとって適した環境とは考えられず、アサリは波浪等で逸散移動させられた場所で減耗していると考え

られた。

以上の調査結果を基に吉富干潟における放流適地を検討すると、高地盤域のカゴ内のアサリの成長は悪いが、放流したアサリが中、低地盤域と比較して長期間確認されたことから、移植放流後アサリが確認されない現状を考慮すると、高地盤域が放流場所として適していると考

えられる。中地盤域及び低地盤域は、放流に適したアサリが短期間のうちに確認されなくなったが、成長は良かったことから今後は、ネットや杭等の構造物による減耗防止対策を検証することにより、放流場所の拡大を図る必要がある。

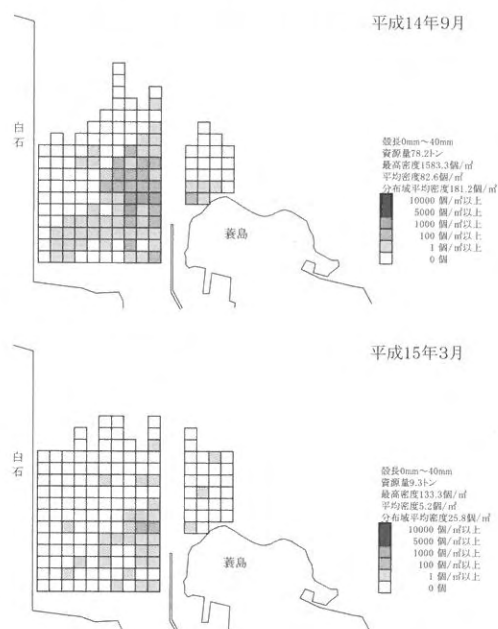


図3 蓑島地先におけるアサリ分布密度

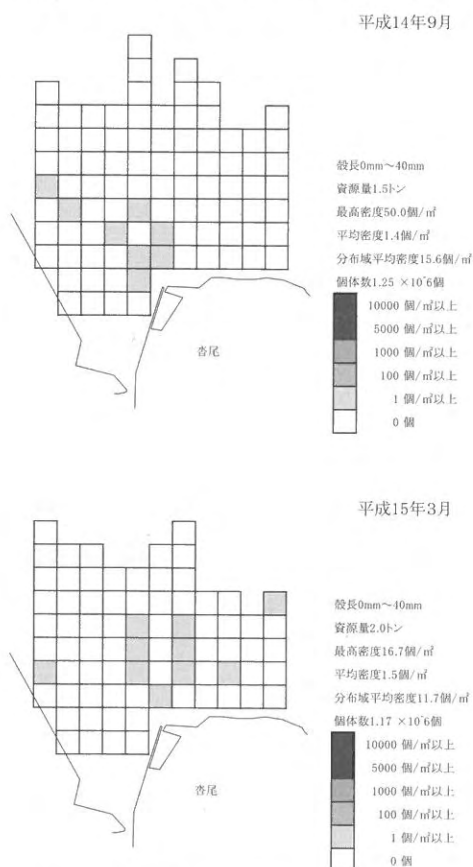


図4 沓尾地先におけるアサリ分布密度

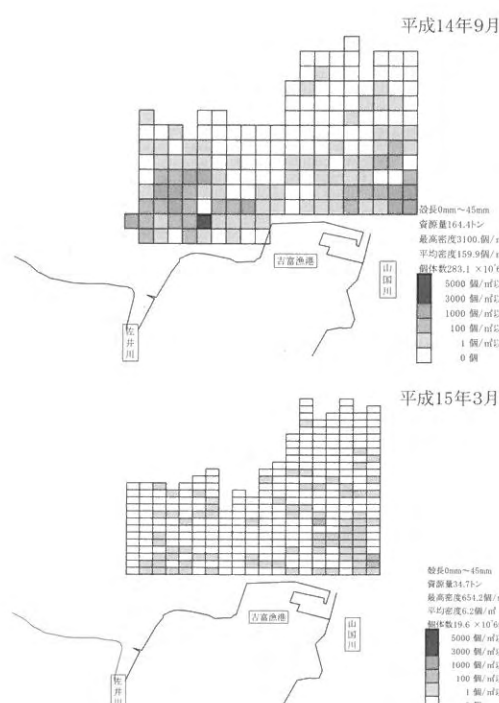


図5 吉富地先におけるアサリ分布密度

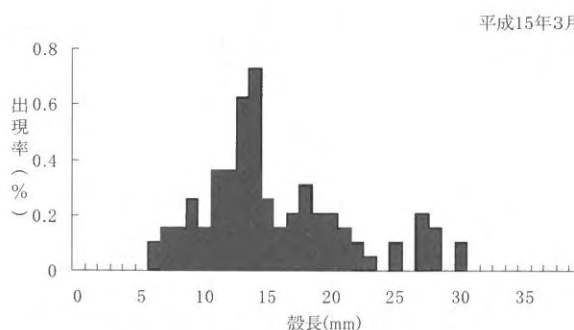
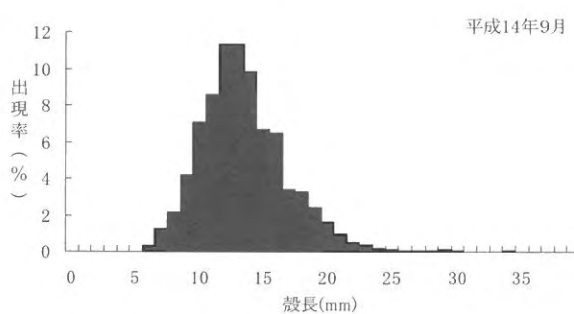


図6 蓑島地先におけるアサリ殻長組成

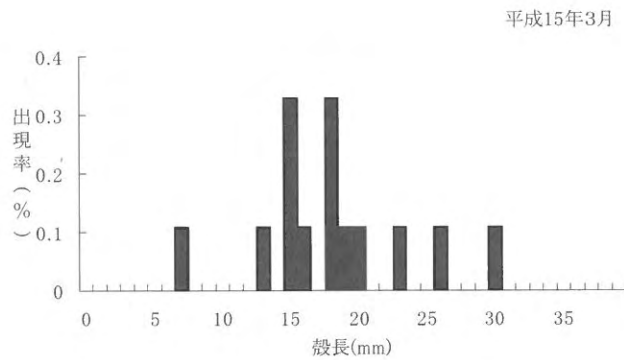
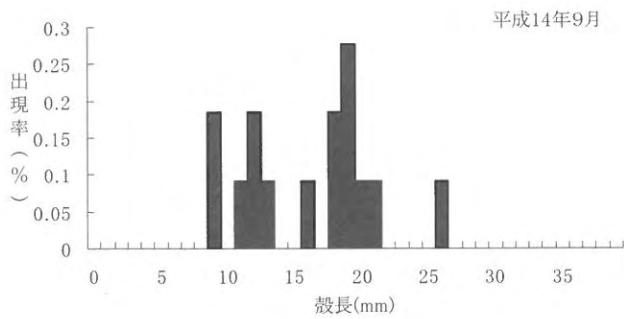


図7 沓尾地先におけるアサリ殻長組成

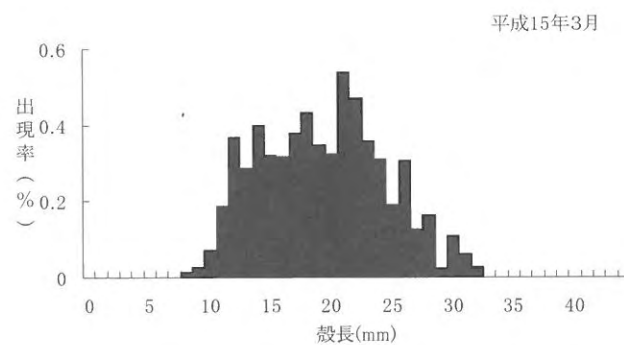
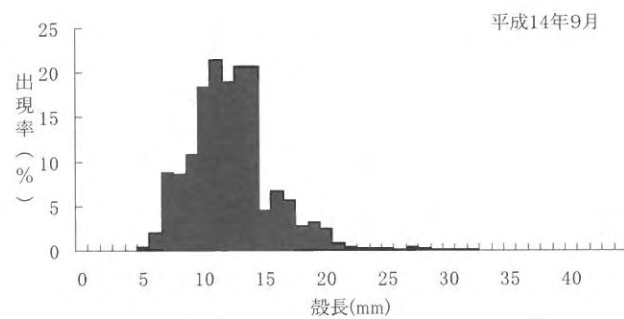


図8 吉富地先におけるアサリ殻長組成

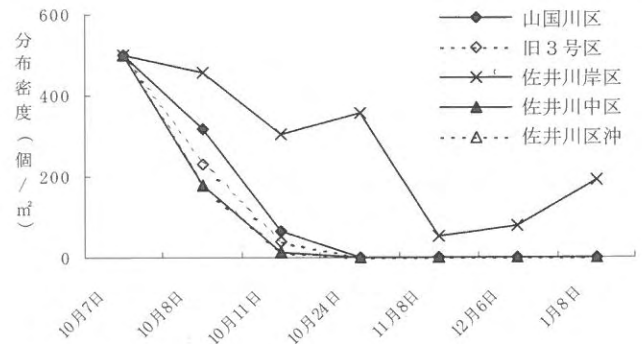


図9 標識アサリの分布密度の推移

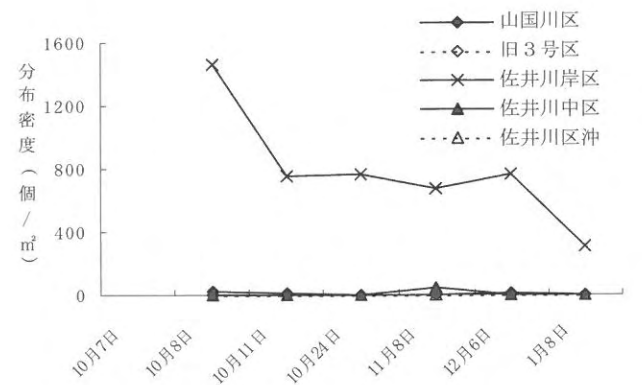


図10 天然アサリの分布密度の推移

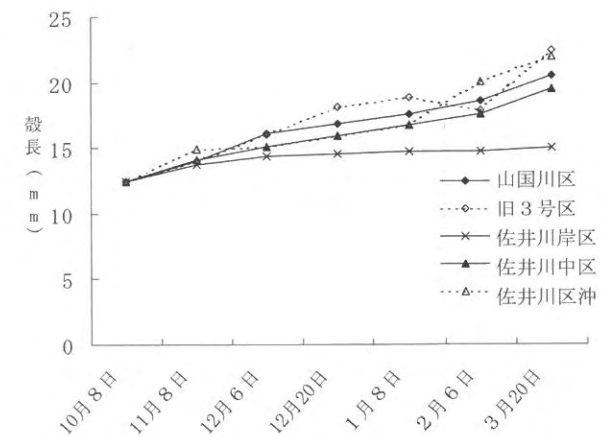


図11 カゴ内におけるアサリ殻長の推移

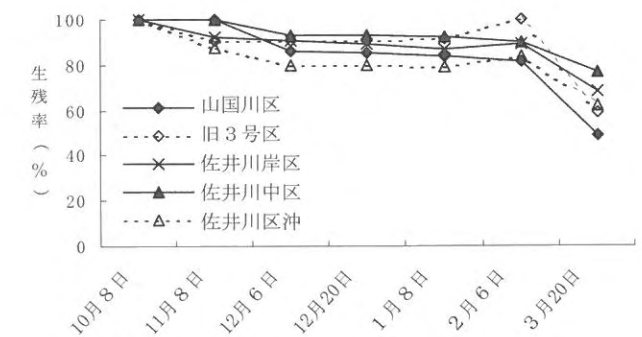


図12 カゴ内におけるアサリ生残率の推移

資源回復計画作成推進事業

中川 清・佐藤 利幸・長本 篤

本県を含む沿海都道府県では、水産資源の維持・培養のため、従来から資源管理型漁業や栽培漁業をはじめとする各種施策を展開し、一定の成果を上げてきた。しかし、それでもなお減少する水産資源については、漁業者による自主的努力や限定された参集範囲の中で対処することは困難な状況となっている。

水産庁ではこうした状況を踏まえ、資源状態が著しく悪化し、その回復が急務な魚種に関しては、自主的規制に加え、積極的な漁獲努力量の削減やそれに伴う行政支援等を図る資源回復計画制度を創設し、平成13年度から取り組みを開始した。本制度では県間を越えて広域に回遊する資源を視野に入れて全国を3つの大海区に分け、本県豊前海は瀬戸内海区に属することになった。

瀬戸内海区では、14年度にサワラを対象とした資源回復計画を策定、実践するとともに、次期対象種として小型底びき網を取り上げ、灘単位の計画策定に向けての検討を始めた。

本調査は、瀬戸内海区関係府県と連携しつつ、豊前海区における水産資源の培養を効果的に行うことを目的に計画の対象魚種又は候補魚種の漁獲・資源状況や漁業実態及び関係漁業者の意識等を把握するために実施した。

表1 年齢層

年齢	20～29	30～39	40～49	50～59	60～69	70～79
回答数	2	1	7	32	28	8
割合	2.6%	1.3%	9.0%	41.0%	35.9%	10.3%

※ 有効回答数78

表2 操業人数

人数	1人	2人
回答数	50	28
割合	64.1%	35.9%

※ 有効回答数78

表3 他漁業への従事

他漁業従事	あり	なし
回答数	42	35
割合	54.5%	45.5%

※ 有効回答数77

方 法

豊前海の重要漁業であり、現在資源回復計画の候補にあがっている小型底びき網に関し、操業の実状や資源回復計画に関する意向、将来的な考え方等を聴取するため、アンケート調査を実施した。調査は小型底びき網漁業者を対象として、14年度許可受有者計147名に対して実施し、所属漁業協同組合を通じてアンケート用紙を配布し、回収した。

結果及び考察

1. 回収状況

アンケートの回収率は53.7%（79件）で、全体の過半数から回答があった。この回収率を地区別にみると、北部（田野浦、柄杓田、今津及び曾根漁協）が75.0%（3件）、中部（苅田町、養島、沓尾、長井及び稲童漁協）が63.1%（53件）、南部（八屋、宇島及び吉富漁協）が39.0%（23件）で、北部及び中部地区での回収割合が高かった。

2. 漁家特性

回答者の年齢層は表1に示した通りで、その年齢幅は

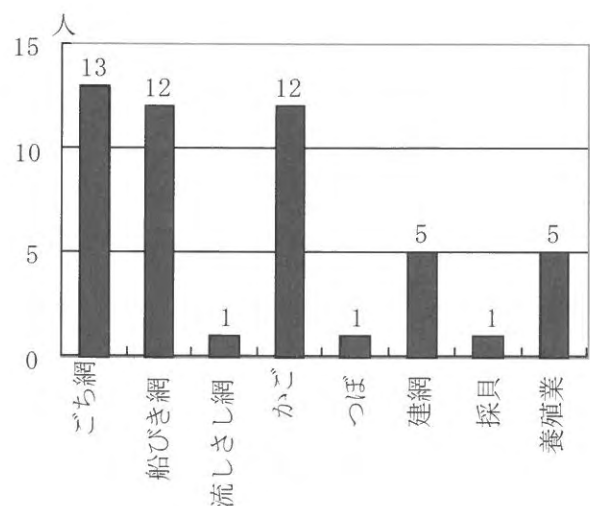


図1 他の従事漁業（複数回答）

27～77歳，平均年齢は57.8歳であった。最も多い年齢層は50歳代で，次に多い60歳代を合わせると77%を占め，その一方で20，30歳代の後継者世代が4%程度と非常に少ないことから，今後高齢化に伴う底びき網就業者の減少が想定される。また，一ヶ統当たりの操業人数は，表2に示した通り全て2人以下で，そのうち1人が64%と過半数を占め，小規模な漁家実態が示された。

3. 漁獲・操業実態

小型底びき網以外の他の漁業に従事する漁業者は表3に示した通り54.5%で，他に何も操業しない漁業者を若干上回った。従事する漁業は図1に示した8漁業種類で，中でもごち網（13人），船びき網（12人）及びかご（12人）が多かった。これらの漁業はあくまで底びき網の禁止期間や，その漁業で好漁が見込まれる期間に集中して行われる副業的なものが多く，しかも底びき網漁船を用いて操業が可能な点からみて，比較的投資の少ない柔軟な経営実態が伺える。

各漁業者が重要と考える1～5位までの魚種について，それぞれ5，4，3，2，1点を加算し，集計した結果を図2に示した。これによると，クルマエビが217点で最も重要度が高く，以下5位まではシャコ（187点），カ

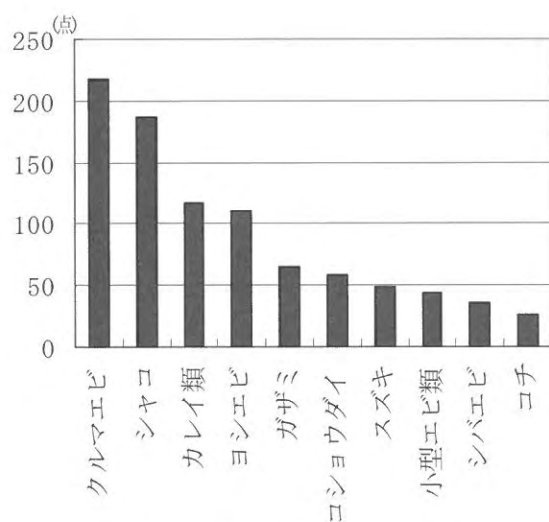


図2 重要魚種（複数回答）

※ 有効回答数74

レイ類（117点），ヨシエビ（111点），ガザミ（65点）の順となった。これらの魚種のうち魚類はカレイ類のみで，甲殻類への依存度が高いところが特徴としてあげられる。

4. 資源動向等に関する意識

漁業者が重要視する魚種の上位10種について，それぞれ近年の漁獲動向を問い，その集計結果を図3に示した。これによると，スズキ，小型エビ類については「増えた」又は「変わらない」と答えた漁業者がある程度存在したものの，その他の魚種については大部分が「減った」と回答し，特にクルマエビ，カレイ類，シバエビ，コチについてはすべての漁業者が「減った」と回答するなど重

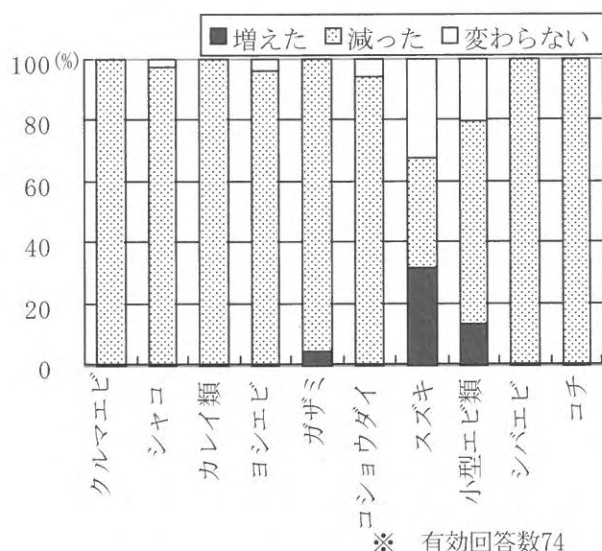


図3 重要魚種の漁獲動向(複数回答)

表4 漁獲減少に伴う漁家経営の状況

経営状況	良くなった	変化なし	やや苦しい	非常に苦しい
回答数	0	6	17	53
割合	0.0%	7.9%	22.4%	69.7%

※ 有効回答数76

表5 資源の減少理由（複数回答）

減少理由	乱獲	自然変動	餌減少	環境悪化	分からない
回答数	37	22	7	49	5
割合	30.8%	18.3%	5.8%	40.8%	4.2%

※ 有効回答数74

表6 資源回復計画への取り組みに関する意向

意見	積極的に推進すべし	内容によるが推進すべし	やむを得ない	自主管理で十分	何もしなくて良い	分からない
回答数	31	35	0	1	1	4
割合	43.1%	48.6%	0.0%	1.4%	1.4%	5.6%

※ 有効回答数74

要魚種の資源状況悪化とそれに対する漁業者の不安が浮き彫りにされた。また、漁獲の減少に伴う漁家経営への影響については表4のとおり、他の漁業種類による補填などで「変化なし」と答えた者が7.9%程度存在したが、その他全てが「やや苦しい」又は「非常に苦しい」と答え、特に後者が69.7%とその大部分を占めていたことから、豊前海の主幹漁業の一つである小型底びき網において早急な資源回復が重要であると判断された。

一般的な資源の減少理由については、表5に示したとおり「環境悪化」と答えた者が40.8%で最も多かったが、一方では「乱獲」(30.8%)と自分達を含む漁業者全体の責任だと考える者も多く、両者を踏まえた計画を検討する必要がある。

資源回復計画への取り組みに対する漁業者の意向は表6に示したとおりで、「自主管理で十分」、「何もしなくて良い」と否定的な見解を持った者が2.8%、分からないと答えた者が5.6%存在したが、「積極的に推進すべし」及び「内容によるが推進すべし」で90%以上を占め、大部分の漁業者が前向きな考え方を持っていることが分かった。

表6の設問で「積極的に推進すべし」、「内容によるが推進すべし」と回答した漁業者に対して、計画の中で取り組むべき手法を質問したところ、「海底清掃」、「幼稚魚再放流」、「親魚保護」、「種苗放流強化」の順に回答が多かった。回復計画における取組内容については、その他の回答も踏まえ、漁獲努力量の削減のみならず、漁場改善や保全及び栽培漁業などを含めた各種施策の総合的

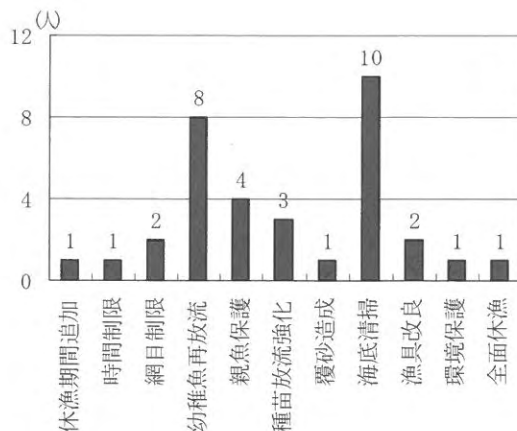


図4 資源回復計画で考えられる手法
(複数回答)

※ 有効回答数23

な検討を行う必要がある。なお本質問に関しては、回復計画を推進すべしと考える漁業者の中でも未回答が多く、回復計画の否定者やアンケート未回答者も含め、底びき網漁業者全体での取り組みへの合意形成と取組内容の十分な協議を図る必要があると考える。

さらに、周防灘において小型底びき網による資源回復計画を策定・推進するには、漁場を共有し、同じ資源を利用する山口・大分県との連携が不可欠であるとともに、県内でも他漁業種類による計画への賛同・協力が必要となることから、今後県内・県間の漁業者と行政・試験研究機関による調整や協力体制が極めて重要であると考え

我が国周辺漁業資源調査

(1) 標本船調査

寺井 千尋

本調査は、我が国周辺海域漁業資源調査に関する資源評価事業を行うための基礎資料を収集することを目的として豊前海の基幹漁業である小型底びき網漁業、小型定置網漁業（桁網）の漁獲・操業実態調査を実施した。

方 法

標本船操業日誌調査

ヒラメ、トラフグについて、調査対象漁業（小型底びき網、小型定置網）経営体に操業日誌の記帳（漁獲位置、使用漁具、漁獲努力量、魚種別漁獲量等）を依頼した。

結 果

標本船操業日誌調査

平成14年度の標本船操業日誌委託実績を表1に示した。また、調査結果を表2に示した。

ヒラメの水揚げ量は合計329kg（前年の約6.9倍）で大幅に増加した。トラフグについても水揚げ量は4,355kg（前年の1.75倍）と前年度を上回った。なお、標本船操業日誌調査表は瀬戸内海水産研究所へ適宜送付した。

表1 平成14年度標本船操業日誌委託実績

調査地	対象魚種	漁業種類	操業日誌委託月												合計
			平成14年						平成15年						
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
蓑島	ヒラメ	小型底びき網	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
宇島	トラフグ	小型底びき網	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		小型定置網	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12

表2 平成14年度標本船操業日誌結果

単位： kg															
調査地	対象魚種	漁業種類	月別漁獲量												合計
			平成14年					平成15年							
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
蓑島	ヒラメ	小型底びき網	144	0	0		0	0	0	0	185	0	0	0	329
宇島	トラフグ	小型底びき網	80	40	170	75	90	60	2,160	1,540	10	20	40	70	4,355
		小型定置網	18	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	18

我が国周辺漁業資源調査

(2) 卵稚仔調査

寺井 千尋

200カイリ経済水域の設定に伴い、現在、全国的規模で漁業資源調査が実施されている。本調査は、豊前海のカタクチイワシの卵および稚仔の分布状況を把握し、当海域の資源評価の基礎資料とする。

方 法

資料は調査船「ぶぜん」で月の上旬に丸特ネットB型を用い、海底直上1.5mから鉛直曳きで採取した。

採取した資料は直ちにホルマリンで固定し、研究所に持ち帰り、カタクチイワシの卵及び稚仔の計数を行った。

調査点を図1に示した。

結 果

本年のカタクチイワシ卵稚仔出現状況を表1に、卵稚仔年度別出現状況の変移を図2に、卵、稚仔月別出現状況の変移を図3、4に、卵稚仔の水平分布を図5に示した。

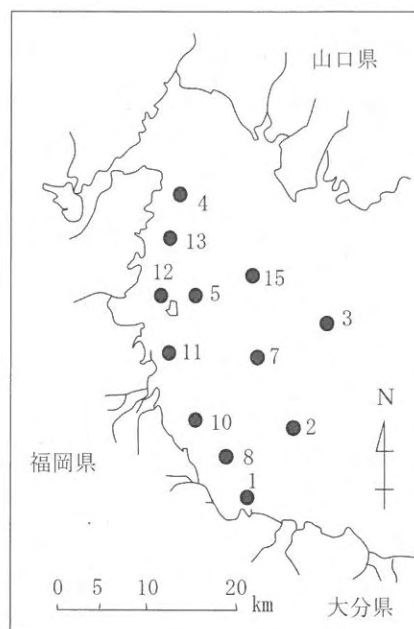


図1 調査点

表1 カタクチイワシの卵稚仔出現状況

調査日	st.1	st.2	st.3	st.4	st.5	st.7	st.8	st.10	st.11	st.12	st.13	st.15	計
H14 4/1 卵	全調査点ともに稚仔採集なし												
稚仔													
5/8 卵	19	2	57	1200	149	21	9	19	4	2	104	13	1599
稚仔		6	2	5		2	4	8	2	2	2	1	34
6/3 卵	0	77	51	14	18	127	4	2	26	2	6	183	510
稚仔	0	32	15	1	6	28	9	4	78	3	3	2	181
7/1 卵	0	4	179	0	0	0	0	0	0	0	0	1	184
稚仔	0	3	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42
8/7 卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
稚仔	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
9/3 卵	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
稚仔	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
10/2 卵	0	73	8	0	1	160	1	2	0	0	0	2	247
稚仔	0	1	12	0	0	3	0	0	2	0	0	3	21
11/5 卵	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	7
稚仔	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
12/2 卵	全調査点ともに卵稚仔採集なし												
稚仔													
H15 1/7 卵	全調査点ともに卵稚仔採集なし												
稚仔													
2/3 卵	全調査点ともに卵稚仔採集なし												
稚仔													
3/3 卵	全調査点ともに卵稚仔採集なし												
稚仔													

1. カタクチイワシ卵の出現状況

H.14年度の卵量は2,552粒で、5～7, 9～11月に採取され、H.4, 13年度について多かった。採集月別にみると、5, 6月が多く、一昨年を除き9～11月にも卵が採集され、その中では10月が多かった。

出現場所は関門東口、沖合域の海域であった。

2. カタクチイワシ稚仔の出現状況

稚仔の出現は、H.14年度は286尾、卵出現量に比べ量が少なかったものの、5～11月に出現した。

稚仔出現量は月別にみると5, 6, 7月に多く、その中では6月が最も多い。そのほかの月はわずかであった。主な出現時期は例年と変わらない。

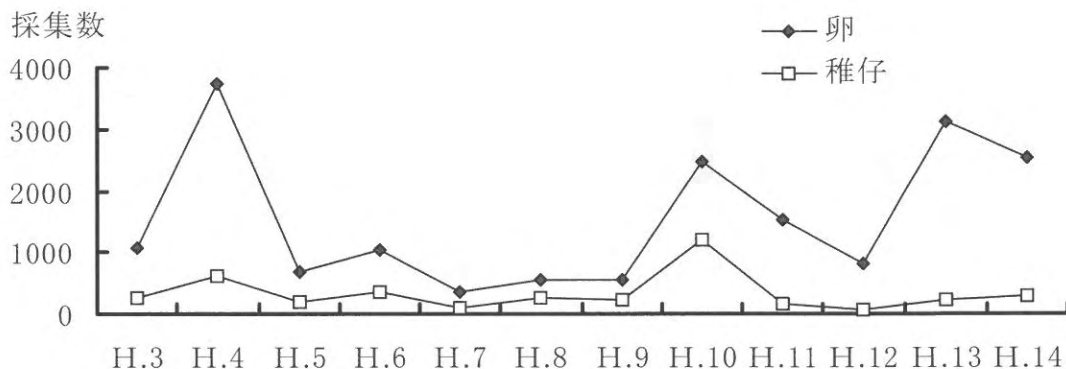


図2 カタクチイワシ卵稚仔の年別採集数

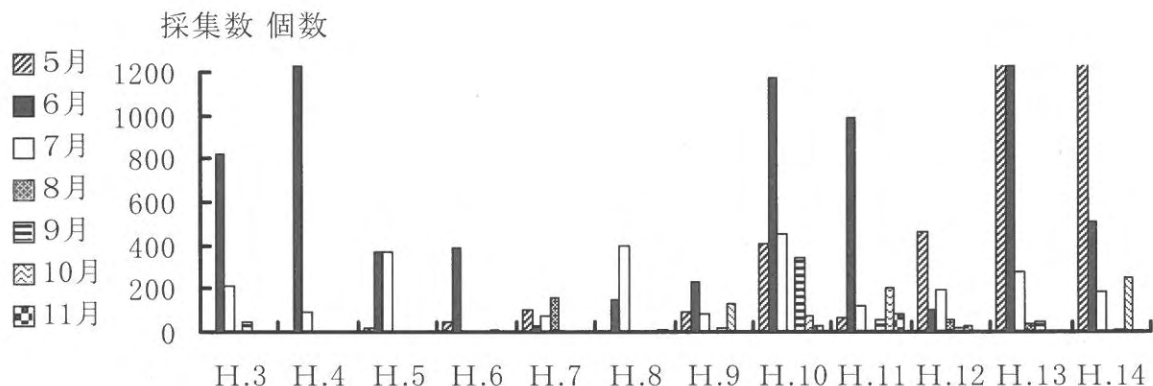


図3 カタクチイワシ卵の年別、月別採集数

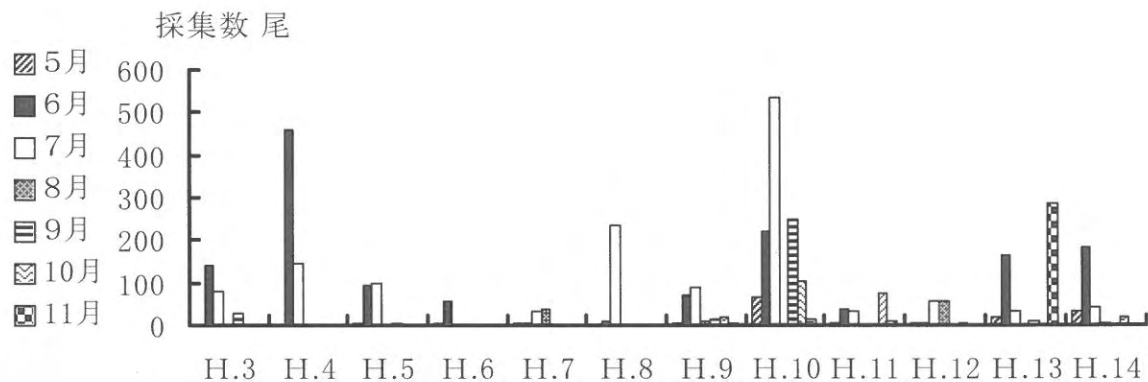
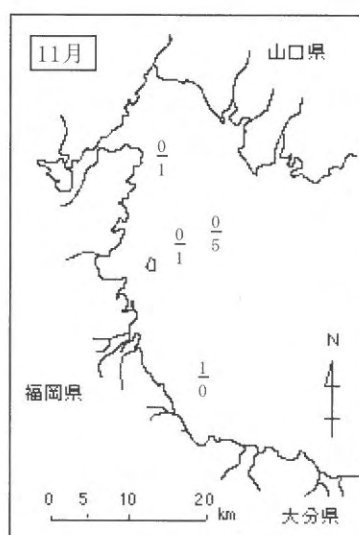
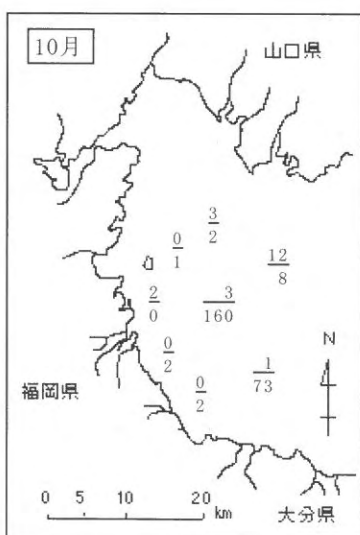
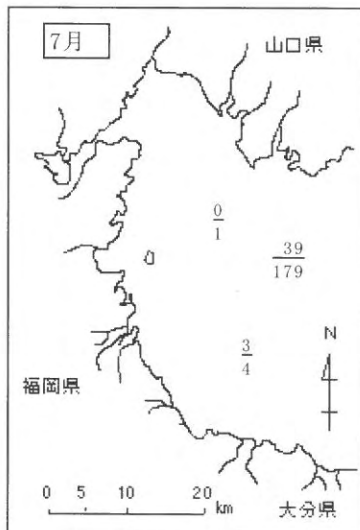
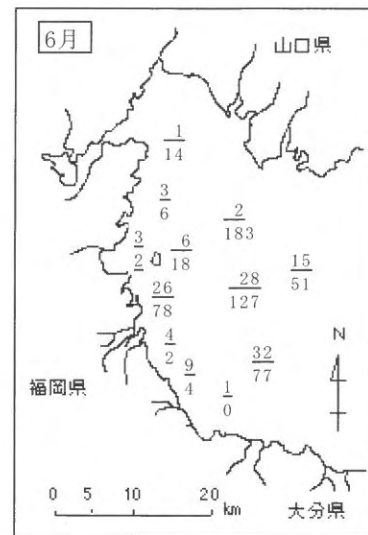
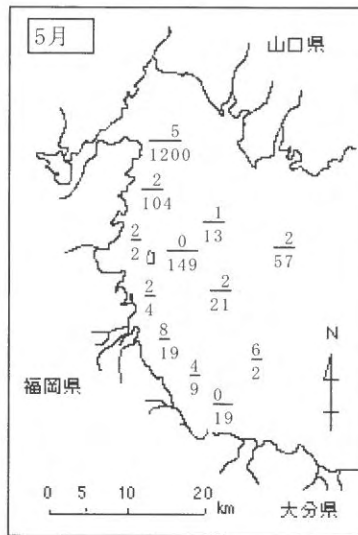
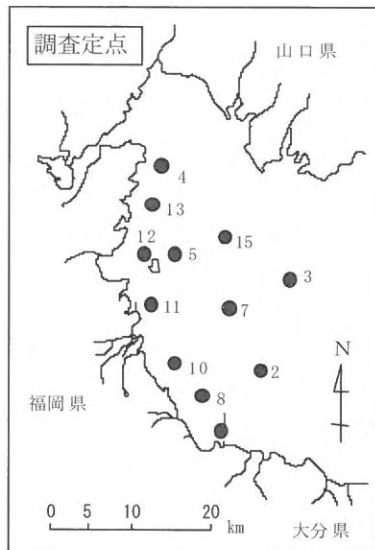


図4 カタクチイワシ稚仔の年別、月別採集数



上部・・・ 稚仔数
——
下部・・・ 卵数

水産資源調査

トゲイカリナマコ

佐藤 利幸・中川 清

今年10月頃より、漁業者から「本種の異常発生により、小型底びき網漁具が目詰して操業出来ない場所がある。早急に調査して欲しい。」との要望が相次いで当研究所にあり、これを受けて、小型底びき網（第3種桁網）漁具を用いてその分布と生態を調査したので、報告する。

方 法

1. 分布調査

分布調査は、平成14年12月17日に、図1に示した24調査点において、3隻の小型底びき網漁船を用船して実施した。試験操業は、漁業者が通常使っている桁網（身網：8節、袋網10～11節）を用いて、15分曳きで行った。

2. 飼育試験

飼育試験は、調査時に採集したトゲイカリナマコの一部を当研究所に持ち帰り、円柱透明水槽（直径40cm×

高さ140cm）に干潟の泥を100cm程度入れて、流水飼育した。

結果及び考察

1. 分布調査

まず、本種の同定を目的に骨片（写真2）の観察を行い、その形状からトゲイカリナマコと同定した。



写真1 トゲイカリナマコ

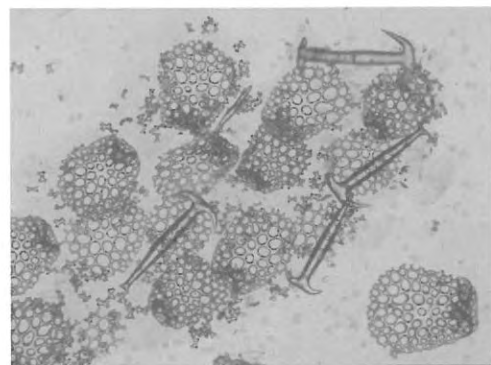


写真2 トゲイカリナマコの骨片

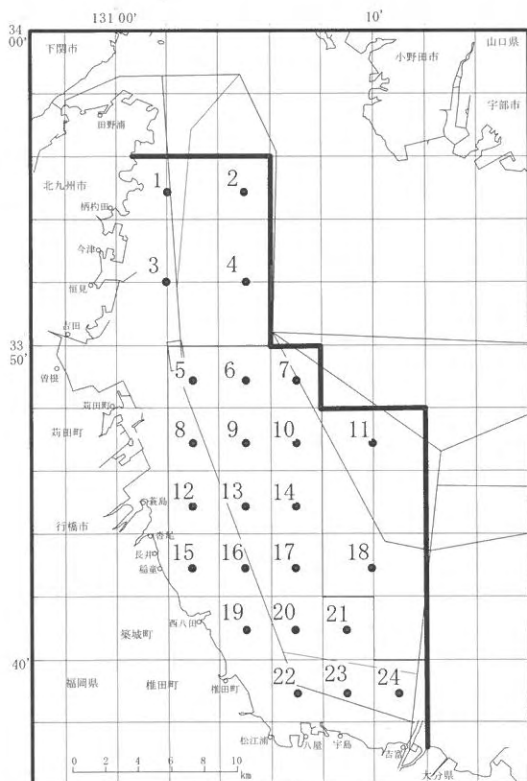


図1 トゲイカリナマコ分布調査点 (全24点)

分布調査の結果を図2に示した。

この結果から、トゲイカリナマコは、豊前海中部の荻田から稲童沖にかけての「小型底びき網禁止ライン」付近に多く分布していることが分かった。なお、最も分布量が多かったのは、重量で見ると稲童沖（No.16）が44 Kgで、個体数で見ると荻田沖（No.6）が49,000個体であった。また、採集個体は海水を含んだ状態で1g未満

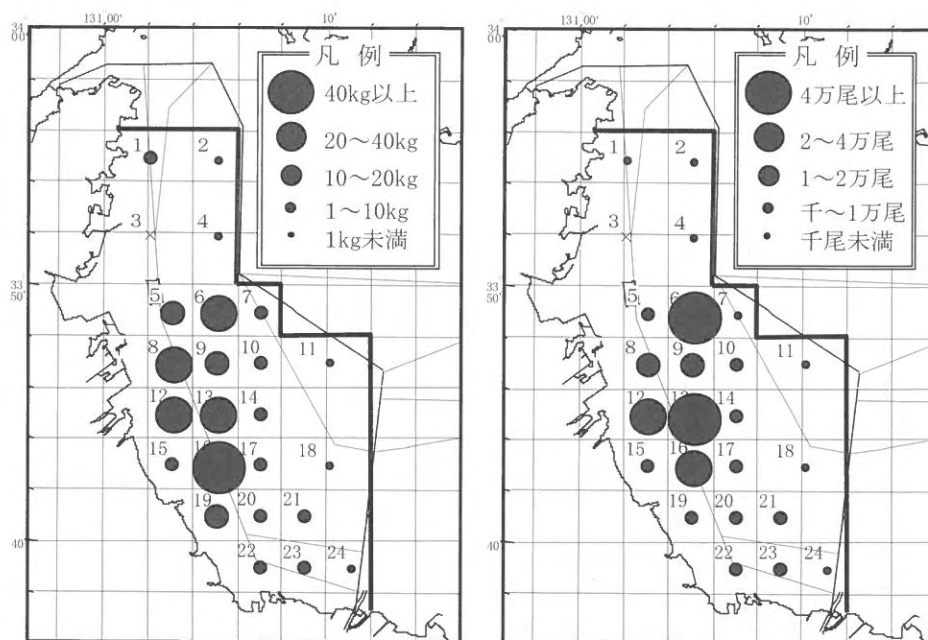


図2 調査結果（40分操業で換算）

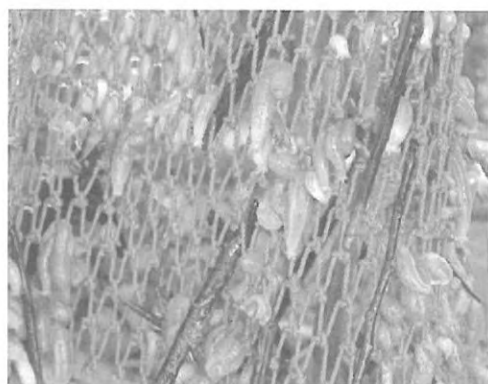


写真3 入網状況

の小型個体から15g程度のものまであり、しかも調査場所により大きさの偏りがみられた。

また試験操業を通じて、写真3に示したように網目にトゲイカリナマコが掛かり、水切れが悪くなり網が膨れるため、操業に支障が生じると考えられた。

2. 飼育試験

トゲイカリナマコは、水槽に収容後速やかに泥中に潜り、一方が凸状に盛り上がった米粒大の穴を有する深さ10cm程度のU字型の巣穴をつくり生息することが分かった。（写真4）また、飼育期間を通じて、泥の表面に出てくることはなかったことから、通常泥中に生息するものと推察された。したがって、筑前海に発生したグミのように高密度にはならないと考えられた。

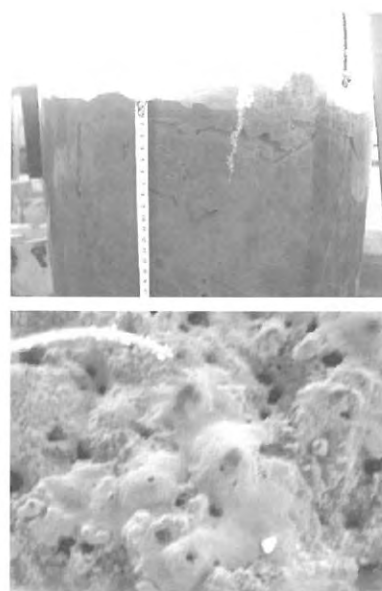


写真4 巣穴の状況（上段：横，下段：上）

しかし、本種が泥中に生息することで、小型定置網（桝網）や固定式さし網には直接的な被害は及ぼさないものの、海底を掻き起こす小型底びき網（特に、第3種桁網）については、網目が詰まる等の操業上の支障が生じる懸念がある。一年を通した生態は不明であるが、本種の分布範囲をこれ以上拡大しないように操業上の注意が必要だと考える。今後も引き続き漁業者の声を聞くとともに、追跡調査が必要と考える。

新漁業管理制度推進情報提供事業

—浅海定線調査—

佐藤 利幸・長本 篤・江崎 恭志

本事業では漁場環境の動向を把握し、環境保全及び水産資源の変動要因を解明するための基礎資料を得ることを目的として、周防灘西部海域の海況及び水質の調査を実施したのでその結果を報告する。

方 法

1. 浅海定線調査

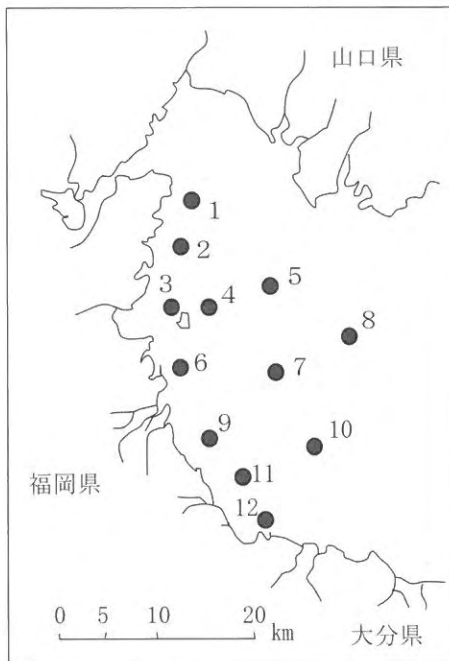


図1 調査定点

調査は、毎月月上旬に1回図1に示す12定点で行った。観測層は表層、5m層、10m層及び底上1m層（底層）で、調査項目は以下に示したとおりである。

(1) 一般項目

気温、水温、塩分、透明度

(2) 特殊項目

無機態窒素（DIN； $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ ）、リン酸態リン（ $\text{PO}_4\text{-P}$ ）、溶存酸素（DO）、COD、Chl-a

結 果

1. 浅海定線調査

表底層別に観測点全点で平均した各項目の経月変化と標準化値を図2～図10に示した。標準化値とは、測定値と前年度を含む過去30年間の平均値との差を標準偏差（中数から離れている範囲）を基準としてみた値で、表現の目安は以下のとおりとした。

* 標準化値の目安

平年並み	：標準化値 $<0.6\sigma$
やや高め・やや低め	： $0.6\sigma \leq$ 標準化値 $<1.3\sigma$
かなり高め・かなり低め	： $1.3\sigma \leq$ 標準化値 $<2.0\sigma$
甚だ高め・甚だ低め	： $2.0\sigma \leq$ 標準化値

(1) 一般項目

1) 気温

気温については、春季～夏季にかけて高めで推移し、10月下旬から11月中旬まで低めとなった。特に11月上旬は平年値より約 3°C 度低い値を示した。

2) 水温

表層（左図）：表層水温は、 $7.3\sim 28.8^\circ\text{C}$ の範囲で推移した。月別にみると、4、6、8、10、3月に「やや高め」、7、2月に「やや低め」、1月に「かなり低め」、11月に「甚だ低め」を示し、その他の月に「平年並み」（2、5、9、12月）を示した。特に11月の表層水温は 15.9°C を示し、平年値を約 2.9°C 下回った。

底層（右図）：底層水温は、 $7.2\sim 26.5^\circ\text{C}$ の範囲で推移した。月別にみると、表層水温とほぼ同様の傾向を示し、4月に「かなり高め」、5、7、10、3月に「やや高め」、6、2月に「やや低め」、1月に「かなり低め」、11月に「甚だ低め」、その他の月に「平年並み」（8、9、12月）の傾向を示した。特に11月の底層水温は 15.9°C を示し、平年値を約 2.9°C 下回った。

3) 塩分

表層（左図）：表層塩分は、 $31.44\sim 33.69$ の範囲で推移した。年間を通してみると、7月から翌年2月まで平年

値より0.6～1.6高めで推移した。

底層（右図）：底層塩分は、32.52～33.71の範囲で推移した。年間を通してみると、表層塩分と同様に、7月から翌年3月まで平年値より0.4～1.1高めで推移した。

4) 透明度

透明度は、2.7～6.8mの範囲で推移した。年間を通してみると9、10月に「やや低め」、3月に「かなり低め」で推移し、12月には6.8mと「甚だ高め」となった。その他の月は概ね「平年並み」であった。

(2) 特殊項目

1) 栄養塩 (DIN)

表層（左図）：表層DINは、0.14～6.00 ($\mu\text{g-at/l}$) の範囲で推移した。年間を通じてみると、6、7月は「高め」で推移したが、その他の月は「平年並み」から「かなり低め」で推移した。

底層（右図）：底層DINは、0.45～4.21 ($\mu\text{g-at/l}$) の範囲で推移した。年間を通じてみると、表層DINと同様の傾向を示した。

2) $\text{PO}_4\text{-P}$

表層（左図）：表層 $\text{PO}_4\text{-P}$ は、0.02～0.17 ($\mu\text{g-at/l}$) の範囲で推移した。年間を通してみると、7月に「やや高め」であったが、全体的には「平年並み」から「やや低め」で推移した。

底層（右図）：底層 $\text{PO}_4\text{-P}$ は、0.04～0.29 ($\mu\text{g-at/l}$) の範囲で推移した。年間を通してみると、6月に「甚だ高め」であったが、全体的には表層 $\text{PO}_4\text{-P}$ と同様に「平年並み」から「やや低め」で推移した。

3) 酸素飽和度

表層（左図）：表層の酸素飽和度は、88～110%の範囲で推移した。年間を通してみると、11月に「かなり高め」であったが、全体的には「平年並み」から「甚だ低め」の範囲で推移した。

底層（右図）：底層の酸素飽和度は、56～127%の範囲で、表層に比べ広い範囲で推移した。年間を通してみると、8月に56%と最低値を示した。その他の月では、11月に127%と「甚だ高め」を示したのが特徴的であった。

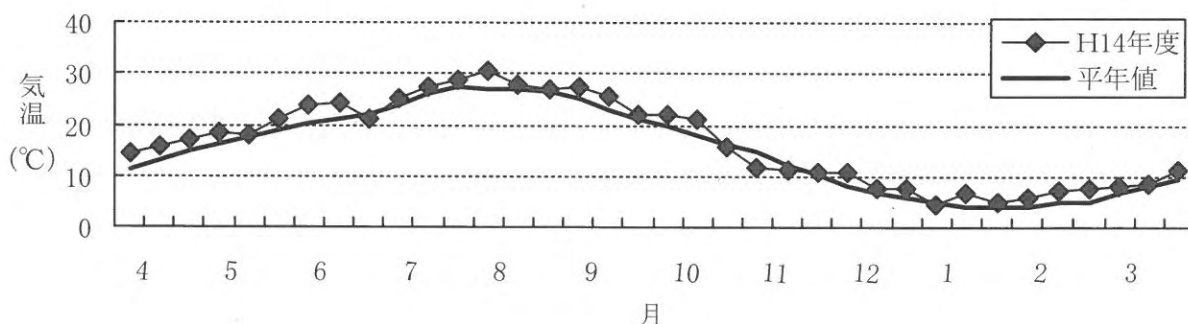


図2 気温の変化

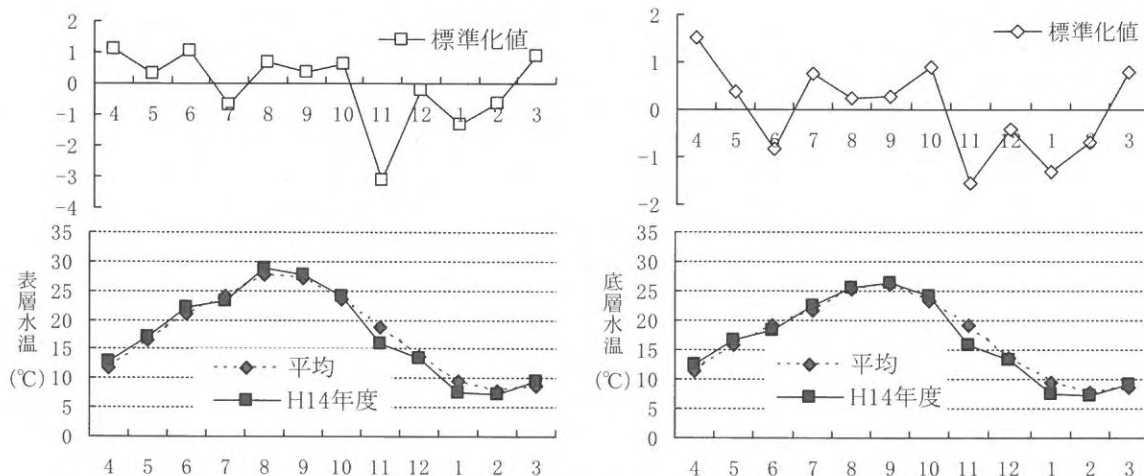


図3 水温の変化（左図：表層，右図：底層）

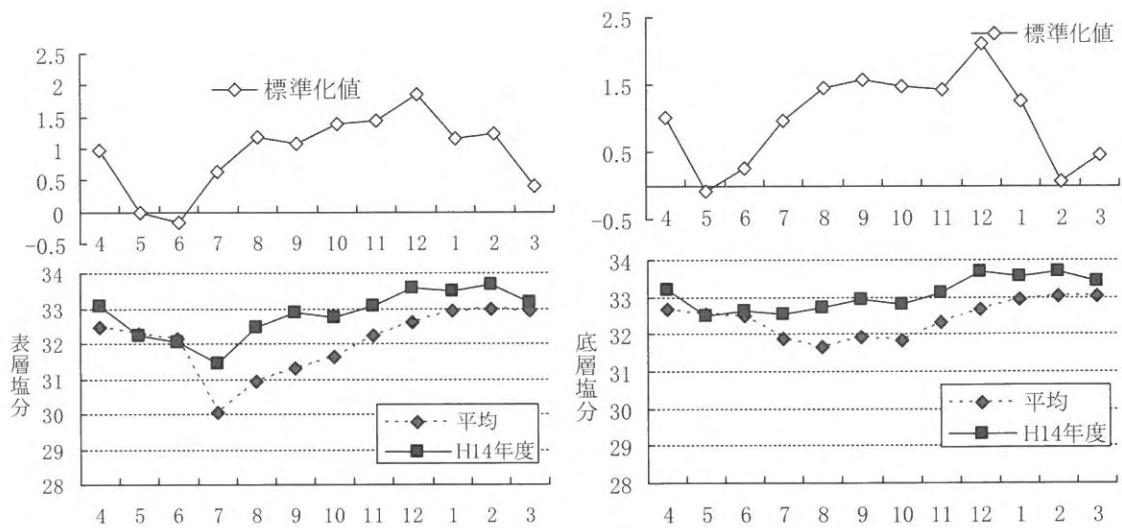


図4 塩分の変化（左図：表層，右図：底層）

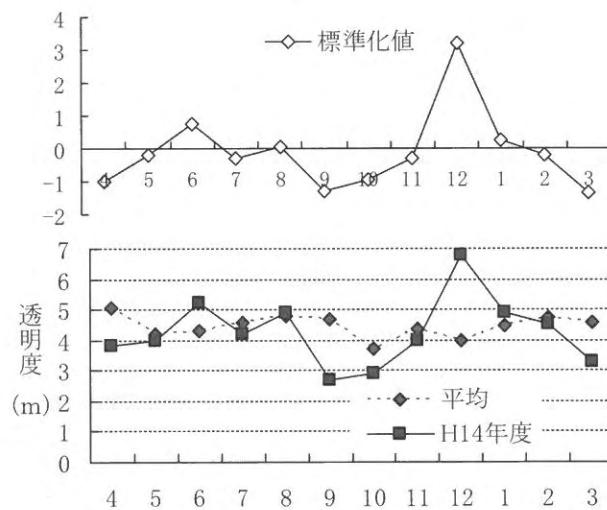


図5 透明度の変化

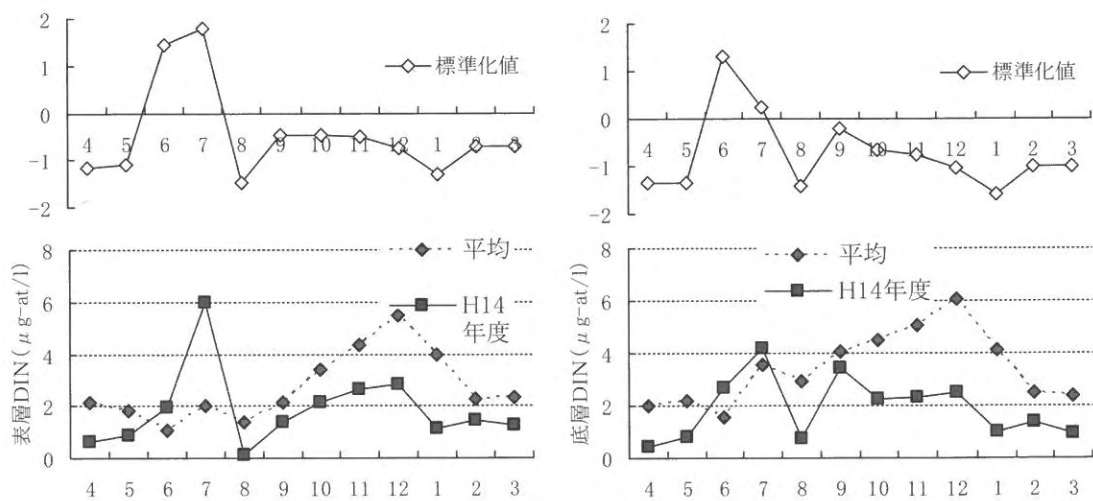


図6 DINの変化（左図：表層，右図：底層）

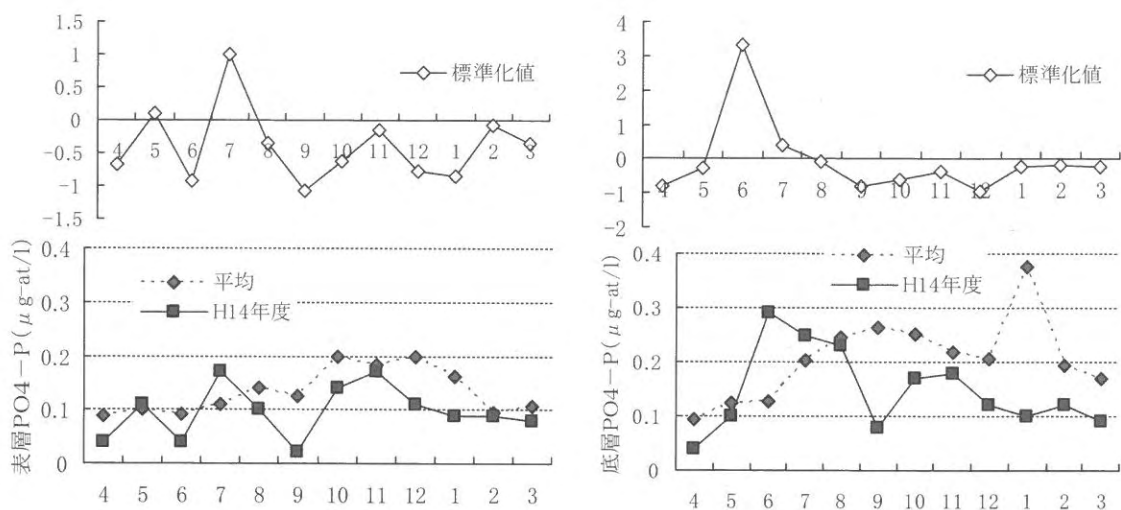


図7 $\text{PO}_4\text{-P}$ の変化(左図:表層, 右図:底層)

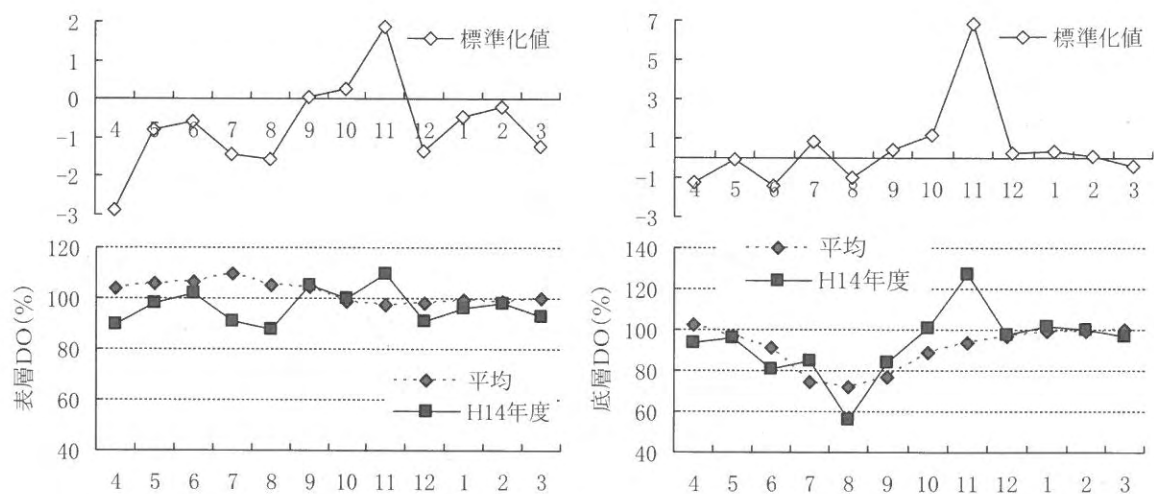


図8 溶存酸素の変化(左図:表層, 右図:底層)

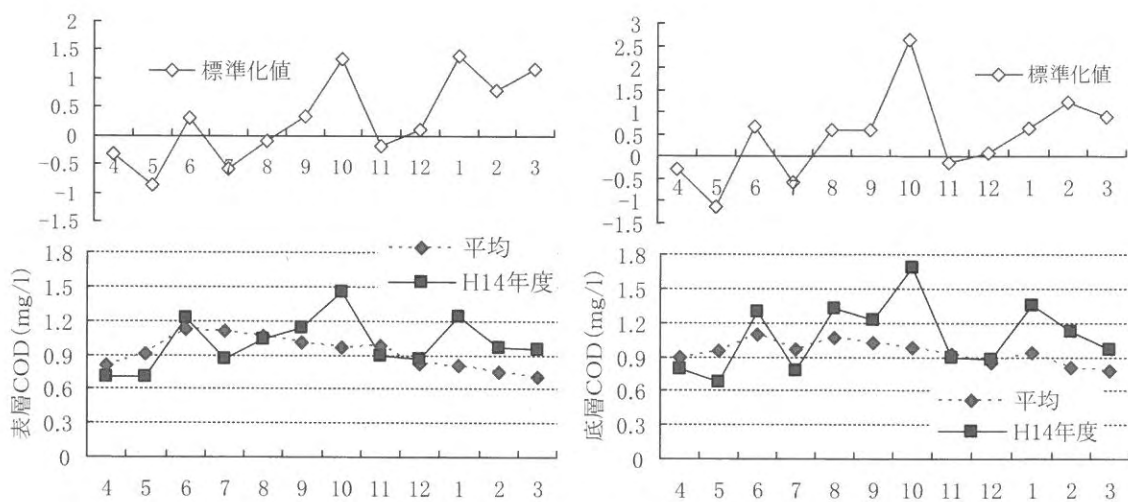


図9 CODの変化(左図:表層, 右図:底層)

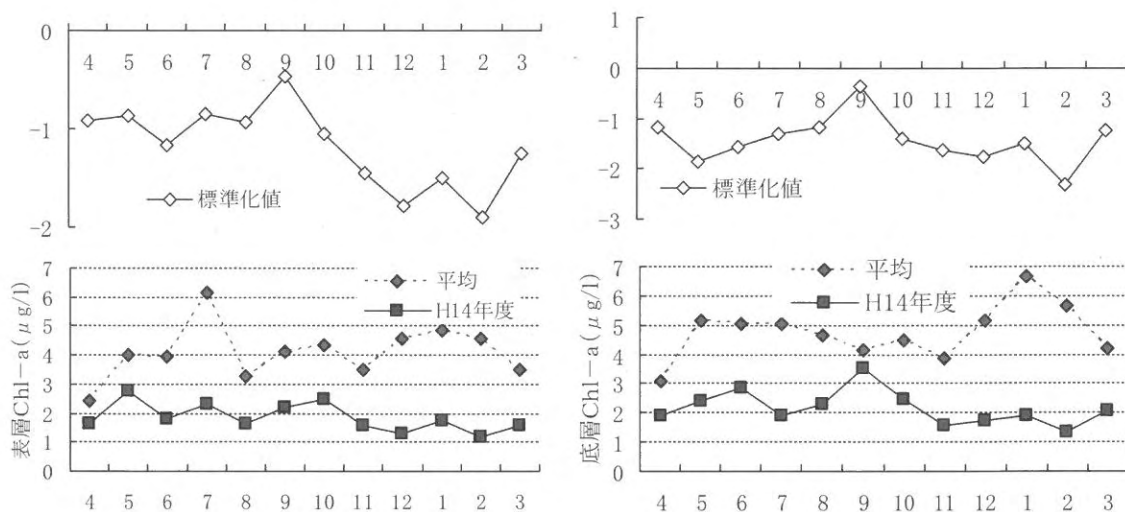


図10 Chl-aの変化 (左図：表層，右図：底層)

4) COD

表層 (左図)：表層のCODは、0.70～1.46 (mg/l) の範囲で推移した。年間を通してみると、春季から秋季にかけて概ね「平年並み」で推移したが、1月以降、「やや高め」で推移した。

底層 (右図)：底層のCODは、0.67～1.68 (mg/l) の範囲で推移した。年間を通してみると、8～10月及び1～3月にかけて平年値より高い値を示した。特に10月は1.68 (mg/l) と甚だ高めであった。

5) Chl-a

表層 (左図)：表層のChl-aは、1.19～2.74 ($\mu\text{g/l}$) の範囲で推移した。年間を通して、平年値より0.8～3.9 ($\mu\text{g/l}$) 低い値を示した。特に11, 12, 1, 2月に「かなり低め」を示した。

底層 (右図)：底層のChl-aは、1.34～3.55 ($\mu\text{g/l}$) の範囲で推移した。表層のChl-aと同様に年間を通して、平年値より0.6～4.7 ($\mu\text{g/l}$) 低い値を示した。特に2月に「甚だ低め」、5, 6, 10, 11, 12, 1月に「かなり低め」を示した。

漁場環境保全対策事業

寺井 千尋・中村 光治

福岡県豊前海における漁場環境の保全を図るため、水質及び生物モニタリング調査を実施し、水質及び底生動物を指標に監視を行う。

方 法

1. 水質調査

調査は平成14年4月から15年3月の毎月1回、上旬に図1に示す12定点で行った。

観測層は表層、2.5m、5m、10m、15m、20m、B-1m層である。

調査項目は水温、塩分、透明度、DOである。

2. 生物モニタリング調査

調査は平成14年5月14日及び8月8日の年2回、図1に示した5定点において行った。

海域環境として底層水温、泥温を現場で測定すると同

時に採泥を行い、冷蔵して持ち帰り、含泥率、全硫化物及びILを測定した。

底生動物の採集はスミスマッキンタイア型採泥器（22cm×22cm）を用いて行い、1mm目のネットでふるいにかけた残留物を10%ホルマリンで固定し、種の同定及び計測を行った。なお、1定点での採集回数は3回とした。

結果及び考察

1. 水質調査

調査点の表層と底層における平均値の推移をを図2～5に示す。

（1）透明度

1.5～9.1mの範囲で推移した。最大値は12月、最小値は9、10月であった。

（2）水温

表層は6.4～29.4℃の範囲で推移した。最大値は8月、最小値は2月であった。

底層は6.4～28℃の範囲で推移した。最大値は8月、最小値は2月であった。

（3）塩分

表層は30.17～33.93の範囲で推移した。最大値は1月、最小値は7月であった。

底層は31.39～34.08の範囲で推移した。最大値は1月、最小値は5月であった。

（4）溶存酸素

表層は5.48～9.69mg/ℓの範囲で推移した。最大値は2月、最小値は8月であった。

底層は1.54～11.42mg/ℓの範囲で推移した。最大値は11月、最小値は8月であった。

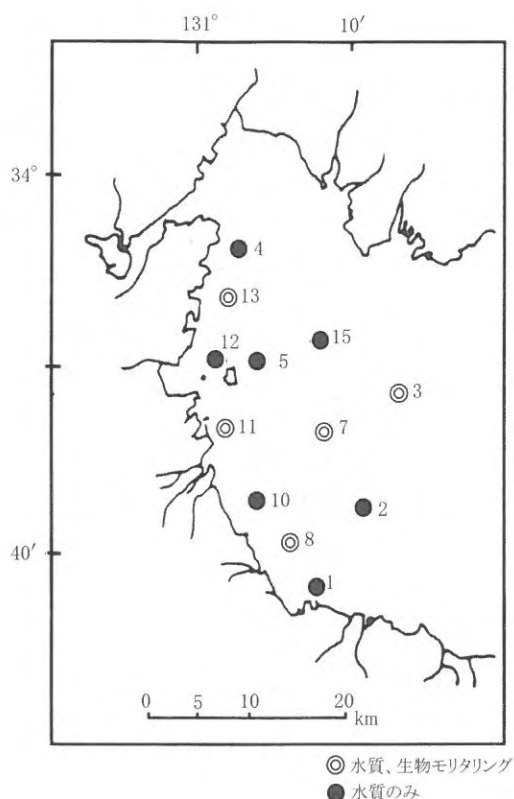


図1 調査海域

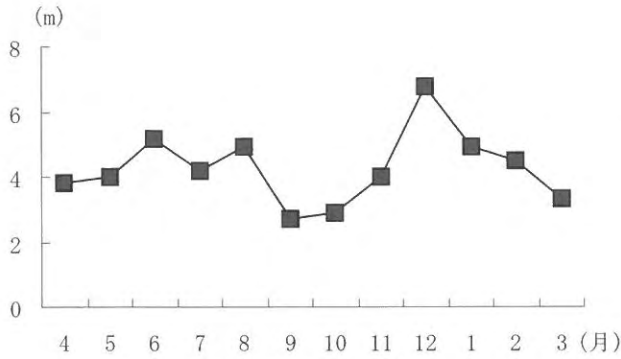


図2 透明度の推移

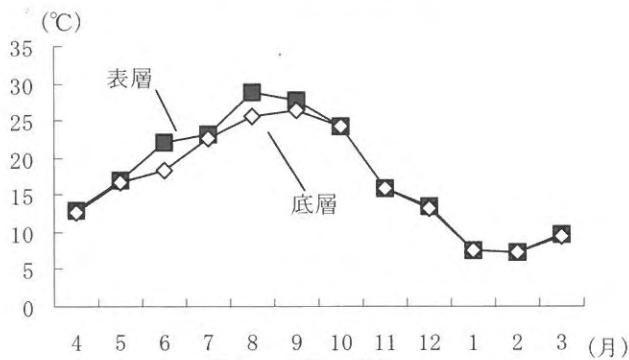


図3 水温の推移

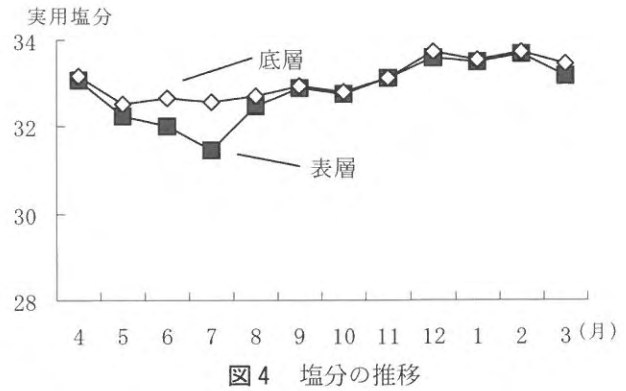


図4 塩分の推移

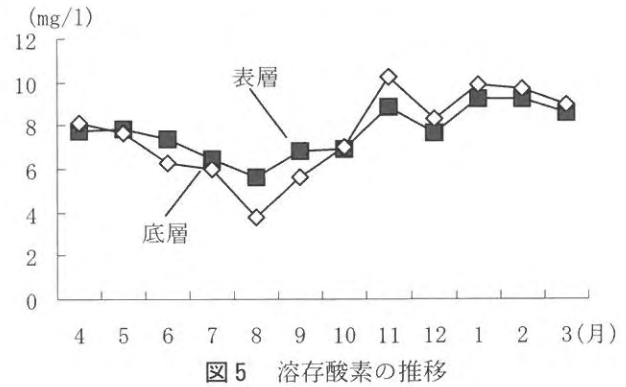


図5 溶存酸素の推移

表1 底質分析結果

St	含泥率(%)		全硫化物 (mg/g乾泥)		I L (%)	
	5月	8月	5月	8月	5月	8月
3	96.3	96.0	0.04	0.09	11.1	11.5
7	99.0	98.6	0.06	0.70	11.0	12.1
8	99.6	99.8	0.04	1.06	11.5	10.6
11	99.5	97.8	0.07	0.25	9.8	12.1
13	97.9	97.4	0.07	0.15	9.6	11.3

2. 生物モニタリング調査

(1) 海域環境

1) 水質及び底質

底層水温は、5月は16～17.8℃、8月は21.1～28℃の範囲にあった。

底層DOは、5月は7.03～8.47mg/l、8月は1.54～6.37mg/lの範囲にあった。

含泥率、全硫化物及びILの結果を表1に示した。

海域のはほぼ全域で、泥分率が95%以上と高く、泥質である。全硫化物は、5月が0.04～0.07mg/乾泥gの範囲で去年に比べかなり低めであった。8月も0.09～1.0mg/乾泥gで全般的に去年に比べかなり低めであった。ILは5月が9.6～11.5%、8月も10.6～12.1%で去年に比べ若干低かった。

(2) 底生動物の出現状況

5月の調査結果では、ベントスの個体数は全体的には去年に比べ増加した。しかし、分布では去年の結果とは逆で、沿岸域で非常に多く、沖合域へ向かうにつれ減少する傾向がみられた。湿重量は去年に比べ若干多い状況で、個体数と同様に沿岸域で多く、沖合域へ向かうにつれ減少していく傾向であった。汚染指標種であるシズクガイは東部沿岸域が最も多く、西部沿岸域及び沖合域に行くに連れ減少する傾向であった。チヨノハナガイは、中部～西部海域で出現した。ヨツバネスピオA型は全く確認されず、B型は数こそ少ないものの全域で出現した。8月の調査では5月よりベントスの個体数が少なく、西部海域～沖合域に向うにつれ減少する傾向であった。汚染指標種であるシズクガイは、St. 8、13でみられただけであった。またチヨノハナガイはSt. 8で、ヨツバネスピオB型はSt. 7でみられただけであった。8月調査時における底生生物の減少は、5月下旬に豊前海区の中、東部海域で *Heterosigma akashiwo* が、月末には *Chattonella*.SPP.の赤潮が豊前海全域で、さらに7月11日には *Gyrodinium mikimotoi* の赤潮が豊前海全域で発生し、それもあいまって、豊前海区では、6～9月上旬まで局所的に底層の貧酸素状態が見受けられたが、これが去年に比べ5月の調査時に増加した底生生物を減少させたものと考えられた。

表 2-1 底生生物調査結果 (5 月期個体数, 個体数/m²)

分類	種 名	Stn. 3		Stn. 7		Stn. 8		Stn. 11		Stn. 13	
		1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上
多毛類	ナリウロコムシ科の一種	<i>Sthenelais</i> sp.									
	マダラサシバ	<i>Eumida sanguinea</i>		20		10		10		20	
	サシバゴカイ科の一種	<i>Phyllodoce</i> sp.		20				20			
	シライトオヒメ	<i>Gyptis lobata</i>		10		10				10	
	モクサオヒメ	<i>Ophiodromus angustifrons</i>								10	
	クシカギコカイ	<i>Sigambra phuketensis</i>						20		30	
	オウギコカイ	<i>Nectoneanthes latipoda</i>	10	40		40				10	
	コノシロカネコカイ	<i>Nephtys oligobranchiata</i>	20	60		90		70		70	
	チロリ	<i>Glycera chirori</i>				10					
	チロリ科の一種	<i>Glycera alba</i>	30								
	チロリ科の一種	<i>Glycera</i> sp.	10					10			
	ミナシロカネコカイ	<i>Nephtys polybranchia</i>								40	
	ニカイロリ科の一種	<i>Glycinde</i> sp.	20	10				10		10	
	ヤツデホコムシ	<i>Phylo fimbriatus</i>								90	
	イタスビオ	<i>Apoprionospio dayi japonica</i>						10			
	スビオ科の一種	<i>Paraprionospio</i> sp. Type B	60	30		20		10		20	
	イトスビオ	<i>Prionospio pulchra</i>						20			
	スビオ科の一種	<i>Prionospio</i> sp.	10								
	スビオ科の一種	<i>Scolecopsis</i> sp.	40								
	エーレンスビオ	<i>Prionospio ehlersi</i>								10	
	モロデコカイ	<i>Magelona japonica</i>								20	
	イトコカイ科の一種	<i>Mediomastus</i> sp.	10			20		20			
	イトコカイ科の一種	<i>Notomastus</i> sp.								10	
	チマキコカイ科の一種	<i>Galathowenia oculata</i>	10								
	ウミイサコムシ	<i>Lagis bocki</i>				10		10			
	ケヤリ科の一種	<i>Chone</i> sp.								10	
甲殻類	サメハダハマミ	<i>Acanthomysis aspera</i>	10							10	
	ホソナギサケマ	<i>Iphinoe sagamiensis</i>	260	140		10		270		940	
	クビナガスカメ	<i>Ampelisca brevicornis</i>	20	20		10				10	
	クチバシソコエビ科の一種	<i>Synchelidium</i> sp.	20							20	
	アリアケトロクダムシ	<i>Corophium acherusicum</i>						10			
	トロクダムシ科の一種	<i>Corophium</i> sp.	10								
	タイカートロクダムシ	<i>Corophium kitamorii</i>		10						30	
棘皮類	イトアシワレカラ	<i>Protogeton inflatus</i>								10	
	スナクモヒトデ科の一種	<i>Amphipholis</i> sp.	10			90				10	
軟体類	クシハクモヒトデ	<i>Ophiura kinbergi</i>				50		60		50	
	マメウラシマガイ	<i>Ringicula doliaris</i>				130		110		10	
	ホトケシガイ	<i>Musculista senhousia</i>						10			
	キセリガイ	<i>Philine argentata</i>	40	50						40	
	ケストリガイ	<i>Alveolus ojanus</i>			30					20	
	ヒメカノアザリ	<i>Veremolpa micra</i>			10					700	
	チョノハナガイ	<i>Raeta rostralis</i>		20				30		80	
	シズクガイ	<i>Theora lubrica</i>	30	50	3,390			2,950		90	
	イソギンチャク目の一種	<i>Actiniaria</i>						100		10	
	ひも形動物門の一種	NEMERTINEA	20		120					40	

表 2-2 底生生物調査結果 (8 月期個体数, 個体数/m²)

分類	種 名	Stn. 3		Stn. 7		Stn. 8		Stn. 11		Stn. 13	
		1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上	1g未満	1g以上
多毛類	ナリウロコムシ科の一種	<i>Sthenelais</i> sp.	10			20		10		10	
	シライトオヒメ	<i>Gyptis lobata</i>		10							
	クシカギコカイ	<i>Sigambra phuketensis</i>		10		10					
	コノシロカネコカイ	<i>Nephtys oligobranchiata</i>	30	20		40		10		30	
	チロリ科の一種	<i>Glycera alba</i>		10							
	ニカイロリ科の一種	<i>Glycinde</i> sp.						10			
	モロデコカイ	<i>Magelona japonica</i>								10	
	アシビキウバサコカイ	<i>Spiochaetopterus costarum</i>				20		100		60	
	イトコカイ科の一種	<i>Capitella capitata</i>								10	
	イトコカイ科の一種	<i>Notomastus</i> sp.	10								
	スビオ科の一種	<i>Paraprionospio</i> sp. Type B		20							
	スビオ科の一種	<i>Pseudopolydora</i> sp.				10					
甲殻類	スビオ科の一種	<i>Scolecopsis</i> sp.				10					
	ウミイサコムシ	<i>Lagis bocki</i>									
	クビナガスカメ	<i>Ampelisca brevicornis</i>		10				10		50	
	フタバシラガイ科の一種	Ungulinidae						10			
	カガミガイ	<i>Phacosoma japonicum</i>						10			
	ヒメカノアザリ	<i>Veremolpa micra</i>				60				160	
	チョノハナガイ	<i>Raeta rostralis</i>				120					
	シズクガイ	<i>Theora lubrica</i>								50	
	タモトガイ科の一種	Pyrenidae		10							
	ひも形動物門の一種	NEMERTINEA						80		40	
その他	キボシムシ目の一種	Balanoglossida									30

表 3 - 1 底生生物調査結果 (5月期湿重量、g/m²)

分類群	測点	Stn. 3		Stn. 7		Stn. 8		Stn. 11		Stn. 13	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
多毛類	1g以上										
	1g未満	260	2.3	190	4.6	210	19.7	210	0.8	360	3.9
甲殻類	1g以上										
	1g未満	320	0.5	170	0.2	20	0.2	280	0.1	1020	0.6
棘皮類	1g以上										
	1g未満	10	+			140	2.0	60	6.0	60	2.9
軟体類	1g以上										
	1g未満	70	0.5	120	1.0	3560	21.4	3370	24.9	940	10.8
その他	1g以上										
	1g未満	20	+			120	0.5	100	1.1	50	5.8
合 計	1g以上										
	1g未満	680	3.3	480	5.8	4050	43.8	4020	32.9	2430	24

表 3 - 2 底生生物調査結果 (8月期湿重量、g/m²)

分 類 群	測点	Stn. 3		Stn. 7		Stn. 8		Stn. 11		Stn. 13	
		個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
多毛類	1g以上										
	1g未満	50	0.5	70	0.5	110	0.9	140	4.4	130	3.1
甲殻類	1g以上										
	1g未満			10	+					50	0.1
棘皮類	1g以上										
	1g未満										
軟体類	1g以上										
	1g未満			10	1.7	200	1.6	20	6.1	210	48.4
その他	1g以上										
	1g未満							80	1.9	70	0.2
合 計	1g以上										
	1g未満	50	0.5	90	2.2	310	2.5	240	12.4	460	51.8

貝毒成分・有害プランクトン等モニタリング事業

長本 篤・江崎 恭志

1. 貝毒成分等モニタリング事業

豊前海における貝類の毒化原因プランクトンの出現動向を把握し、毒化を監視することにより、本県産貝類の食品安全性を確保することを目的として実施した。

方 法

(1) 毒化原因プランクトンの出現状況調査

平成14年4月～15年3月までの期間、図1に示す2定点(Stn.11, 12)において、毎月1回定期的に、麻痺性貝毒の原因種である*Gymnodinium*属及び*Alexandrium*属、また下痢性貝毒の原因種である*Dinophysis*属を対象として、海水1lを濃縮して、その全量を検鏡する方法を用いて計数した。また、この調査により原因種が確認されたときは、対象海域をさらに拡大して臨時調査を行った。

(2) 毒化状況調査

平成14年4, 5, 6, 7, 9, 11, 12月, 15年1月の計8回、アサリとカキを対象として、貝可食部における

麻痺性及び下痢性毒の検査を、図1に示す2定点(Stn.11, 12)で行った。また、毒化が確認されたとき、または原因種の発生状況から見て毒化の危険性が高いと判断されたときは、対象海域を拡大して臨時的に検査を行った。

なお、これらの検査は、(財)日本冷凍食品検査協会福岡営業所に委託して行った。

結果及び考察

(1) 毒化原因プランクトンの出現状況(表1)

1) 麻痺性貝毒原因種

定期調査の結果、麻痺性貝毒原因種である*Alexandrium tamarense*, *Gymnodinium catenatum* 及び *Alexandrium catenella*は年間を通じて確認されなかった。

しかし、*Gymnodinium catenatum*は11年, 12, 昨年と続けて確認されていることから、今後も出現する可能性が高いので、これからも十分な監視が必要である。

2) 下痢性貝毒原因種

下痢性貝毒の原因種*D. fortii*は確認されなかった。

*D. acuminata*は平成14年4月～7月, 9月及び平成15年2月に出現が認められた。出現細胞数は4月が最も多く、5m層で340cells/lであった。

(2) 毒化状況(表2)

本年度は、麻痺性及び下痢性ともに貝類の毒化は見られなかった。

2. 有害プランクトン等モニタリング事業

赤潮に関する調査を実施するとともに、赤潮に関する情報の収集、交換を行うことにより、沿岸域における漁場の保全及び漁業被害の防止・軽減を目的として実施した。

方 法

調査は平成14年4月から15年3月まで月1回、図1に示した6定点で、海象、水質、プランクトン調査を実施

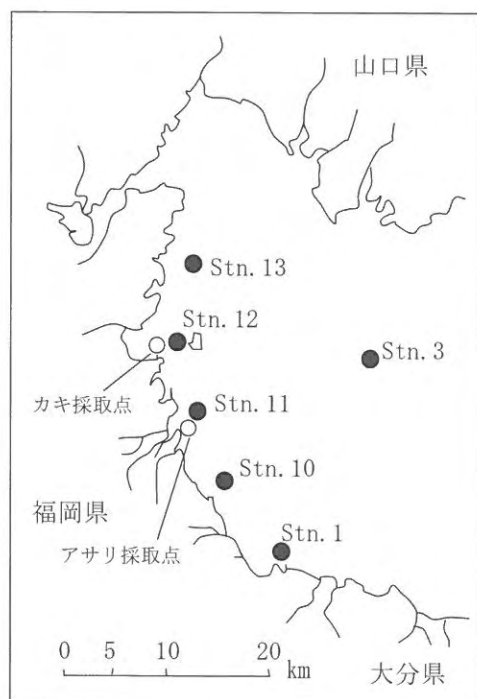


図1 調査点

表1 貝毒原因種出現状況

調査月日	調査点	観測層	麻痺性原因種			下痢性原因種		水温 (℃)	塩分
			<i>A. tamarense</i> (cells/l)	<i>A. catenella</i> (cells/l)	<i>G. catenatum</i> (cells/l)	<i>D. fortii</i> (cells/l)	<i>D. acuminata</i> (cells/l)		
平成14年									
4月15日	Stn. 11	表層	-	-	-	-	321	14.7	32.86
		5m層	-	-	-	-	340	14.6	32.89
5月21日	〃	表層	-	-	-	-	-	19.8	30.13
		5m層	-	-	-	-	34	18.8	30.93
6月17日	〃	表層	-	-	-	-	2	24.7	32.66
		5m層	-	-	-	-	-	24.6	32.66
7月17日	〃	表層	-	-	-	-	153	25.7	32.05
		5m層	-	-	-	-	-	25.7	32.02
8月20日	〃	表層	-	-	-	-	-	28.3	32.82
		5m層	-	-	-	-	-	28.2	32.84
9月17日	〃	表層	-	-	-	-	2	25.8	30.79
		5m層	-	-	-	-	3	26.1	32.34
10月15日	〃	表層	-	-	-	-	-	23.0	32.82
		5m層	-	-	-	-	-	22.9	32.84
11月18日	Stn. 12	表層	-	-	-	-	-	13.9	33.56
		5m層	-	-	-	-	-	13.9	33.55
12月16日	〃	表層	-	-	-	-	-	10.6	33.61
		5m層	-	-	-	-	-	10.3	33.62
平成15年									
1月15日	〃	表層	-	-	-	-	-	6.9	33.33
		5m層	-	-	-	-	-	6.9	33.30
2月19日	〃	表層	-	-	-	-	2	8.5	33.53
		5m層	-	-	-	-	2	8.5	33.53
3月17日	〃	表層	-	-	-	-	-	9.7	32.62
		5m層	-	-	-	-	-	9.6	33.09

- : 出現なし

表2 貝毒検査結果

貝の種類 (生産地)		採取月日		検査月日		麻痺性毒力 (MU/g)	下痢性毒力 (MU/g)
アサリ (行橋市)	殻長平均	26.7 mm	平成14年	平成14年		ND	ND
	殻高平均	19.2 mm	4月24日	4月26日～30日			
	重量平均	4.9 g					
アサリ (行橋市)	殻長平均	29.9 mm	5月20日	5月23日～25日		ND	ND
	殻高平均	21.2 mm					
	重量平均	5.9 g					
アサリ (行橋市)	殻長平均	30.6 mm	6月19日	6月21日～6月22日		ND	ND
	殻高平均	22.5 mm					
	重量平均	6.8 g					
アサリ (行橋市)	殻長平均	22.8 mm	7月24日	7月26日～28日		ND	ND
	殻高平均	20.1 mm					
	重量平均	5.3 g					
アサリ (行橋市)	殻長平均	欠測	9月25日	9月27日～10月3日		ND	ND
	殻高平均						
	重量平均						
カキ (北九州市)	殻長平均	108.1 mm	11月22日	11月25日～26日		ND	ND
	殻高平均	53.8 mm					
	重量平均	73.5 g					
カキ (北九州市)	殻長平均	89.8 mm	12月11日	12月12日～13日		ND	ND
	殻高平均	47.7 mm					
	重量平均	49.3 g					
カキ (北九州市)	殻長平均	96.6 mm	平成15年	平成15年		ND	ND
	殻高平均	30.1 mm	1月27日	1月28日～29日			
	重量平均	67.4 g					

ND: 検出限界値以下

表3 赤潮発生状況

No.	発生時期	発生海域	構成プランクトン	最高細胞密度 (cells/ml)	漁業被害
1	H14.5.21～6.2	豊前海区各漁港及びその周辺	<i>Heterosigma akashiwo</i>	204,000	蓄養中の雑魚 へい死
2	H14.5.21～6.2	豊前海区沿岸全域	<i>Chattonella</i> spp.	490	なし
3	H14.5.21～6.2	豊前海区北・中部各漁港内	<i>Prorocentrum</i> sp.	15,200	なし
4	H14.7.11～7.16	北九州市門司区地先	<i>Gymnodinium mikimotoi</i>	531	なし
5	H14.7.25～7.29	北九州市門司区沖合域	<i>Gymnodinium mikimotoi</i>	8,000	なし

した。赤潮の発生状況は、本事業での調査の他、他事業での海洋観測や漁業者からの通報による情報も加味して整理した。

結果及び考察

1) 赤潮発生状況

赤潮の発生状況を表3に示した。発生件数は5件で、前年の6件から1件減少した。赤潮の形成期間は最長で12日と比較的短かったが、5月から6月にかけて発生した*Heterosigma akashiwo*による赤潮は、発生範囲が漁港内及びその周辺に及んだことから主として罾網・刺網といった定置性漁具の漁獲物や、漁港内において蓄養していた魚類等がへい死する被害が発生した。

当海域においては、魚介類に有害なプランクトンが複数種出現し、それが増殖・赤潮化することによってしばしば漁業被害が発生している。このうち漁船活魚槽や蓄養中の魚介類のへい死については、操業場所の移動や、氷締めによる鮮魚出荷への転換等により、被害の軽減が可能である。この観点から、特に有害赤潮の発生については、早期の赤潮発生状況の把握及び漁業者への情報提供が重要であり、今後とも原因種に対するモニタリング体制を強化する必要があると考える。

2) 水質環境

調査日別の水質測定結果を表4に示した。

水温については、表層は平均7.5～27.9℃、底層は平均7.5～27.5℃の範囲で推移した。

塩分については、表層は平均30.59～33.54、底層は平均31.80～33.59の範囲で推移した。

酸素飽和度については、表層は平均77～105%、底層は平均72～118%の範囲で推移した。

DINについては、表層は平均0.43～8.66 $\mu\text{g-at/l}$ 、底層は平均0.44～7.23 $\mu\text{g-at/l}$ で推移した。

DIPについては、表層は平均0.05～0.24 $\mu\text{g-at/l}$ 、底層は平均0.03～0.18 $\mu\text{g-at/l}$ で推移した。

クロロフィルaについては、表層は平均1.23～3.10 $\mu\text{g/l}$ 、底層は平均1.50～2.73 $\mu\text{g/l}$ の範囲で推移した。

3) プランクトン

調査期間中において出現した主なプランクトンは、珪藻類では*Coscinodiscus* spp., *Pleurosigma* spp., *Chaetoceros* spp., *Rhizosolenia* spp., *Thalassiosira* spp., 渦鞭毛藻類では, *Ceratium fusus*, *Ceratium furca*, *Prorocentrum* spp., *Noctiluca* spp., また繊毛虫類では, *Tintinnopsis* spp.であった。

表4 調査日別水質測定結果¹⁾

調査月日	地点	水温 (°C)		塩分		酸素飽和度 (%)		DIN ($\mu\text{g-at/l}$)		DIP ($\mu\text{g-at/l}$)		クロロフィルa ($\mu\text{g/l}$)	
		表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
平成14年 4月15日	1	15.3	14.6	32.73	32.89	97	99	0.27	0.38	0.10	0.07	1.73	1.51
	3	13.2	11.9	32.82	32.25	100	95	6.76	0.36	0.17	0.22	1.06	6.09
	10	14.4	14.2	32.84	32.92	96	98	0.53	0.52	0.07	0.13	1.06	1.29
	11	14.7	14.6	32.86	32.92	94	94	0.66	0.59	0.23	0.13	2.19	2.19
	12	14.9	14.9	32.93	32.99	94	96	0.59	0.53	0.17	0.12	1.97	1.85
	13	14.6	14.6	32.98	33.21	96	98	0.26	0.27	0.05	0.25	1.73	3.34
	平均	14.5	14.1	32.86	32.86	96	97	1.51	0.44	0.13	0.15	1.62	2.71
5月21日	1	19.4	18.8	29.80	31.17	113	109	1.56	0.91	0.17	0.06	4.67	3.01
	3	18.7	13.9	31.82	33.33	102	87	1.20	2.75	0.08	0.17	2.06	1.36
	10	20.1	18.6	29.79	31.23	112	102	0.93	1.21	0.06	0.12	3.08	2.62
	11	19.8	18.1	30.13	31.34	104	73	0.81	0.97	0.06	0.08	2.40	4.57
	12	19.4	18.5	30.76	31.28	100	101	0.64	0.67	0.08	0.10	3.43	1.82
	13	18.8	17.8	31.23	32.43	95	89	0.79	3.15	0.04	0.13	2.96	2.84
	平均	19.4	17.6	30.59	31.80	104	94	0.99	1.61	0.08	0.11	3.10	2.70
6月17日	1	24.9	23.4	32.62	32.59	97	89	1.20	1.73	0.02	0.04	0.75	0.88
	3	23.6	16.6	32.78	33.27	97	85	1.02	5.20	0.04	0.25	0.53	1.56
	10	25.1	23.1	32.61	32.68	96	83	1.23	1.59	0.06	0.08	0.31	2.11
	11	24.7	24.5	32.66	32.67	96	96	1.26	1.59	0.08	0.08	1.77	0.87
	12	24.2	24.1	32.79	32.79	92	94	1.60	1.78	0.10	0.10	3.04	1.77
	13	24.2	23.5	32.99	33.23	93	88	1.54	3.69	0.08	0.17	0.97	1.78
	平均	24.5	22.5	32.74	32.87	95	89	1.31	2.60	0.06	0.12	1.23	1.50
7月17日	1	27.0	26.0	31.68	32.00	77	78	3.33	2.28	0.05	0.05	2.96	3.09
	3	24.8	21.0	32.42	32.87	80	65	0.82	3.56	0.10	0.03	1.60	2.18
	10	26.5	24.8	31.99	32.13	79	73	0.50	0.54	0.05	0.03	2.28	1.95
	11	25.7	25.3	32.05	32.10	71	68	1.81	1.39	0.02	0.07	2.85	3.09
	12	26.0	25.0	32.10	32.29	79	77	1.01	0.80	0.05	0.02	2.97	2.74
	13	26.0	25.5	32.13	32.52	78	70	2.38	0.78	0.05	0.02	2.85	3.31
	平均	26.0	24.6	32.06	32.32	77	72	1.64	1.56	0.05	0.04	2.59	2.73
8月20日	1	28.5	28.5	32.86	32.87	95	96	0.67	0.64	0.05	0.05	0.97	1.07
	3	26.6	23.9	32.87	32.90	99	51	0.21	5.34	0.03	0.34	0.97	0.97
	10	28.3	28.2	32.82	32.81	97	100	0.24	欠測	0.05	欠測	1.19	1.65
	11	28.3	28.2	32.82	32.84	96	97	0.55	0.38	0.05	0.07	1.89	1.99
	12	28.0	28.1	32.74	32.81	97	98	0.51	0.42	0.05	0.07	1.65	1.77
	13	27.9	27.9	32.74	32.74	96	101	0.41	0.29	0.05	0.03	1.21	1.65
	平均	27.9	27.5	32.81	32.83	97	91	0.43	1.41	0.05	0.11	1.31	1.52
9月17日	1	26.0	26.9	31.73	33.18	118	101	6.04	3.42	0.19	0.07	2.63	2.51
	3	25.8	26.1	32.79	33.07	98	94	2.13	3.81	0.22	0.26	1.72	1.62
	10	26.1	26.7	31.80	33.24	100	98	8.57	4.44	0.10	0.16	2.18	2.07
	11	25.8	26.6	30.79	33.22	100	98	12.82	7.19	0.22	0.10	1.50	2.28
	12	26.1	26.5	32.24	33.21	95	94	8.97	7.68	0.17	0.13	1.72	2.07
	13	25.8	26.1	32.59	33.63	98	92	13.43	16.82	0.20	0.34	2.07	2.41
	平均	25.9	26.5	31.99	33.26	102	96	8.66	7.23	0.18	0.18	1.97	2.16
10月15日	1	22.4	22.4	32.51	32.55	95	103	1.96	2.05	0.03	0.03	1.05	1.16
	3	23.4	23.3	33.01	33.00	100	103	0.53	0.77	0.27	0.29	1.39	1.95
	10	22.6	22.7	32.81	32.90	105	106	1.87	2.60	0.06	0.06	1.36	1.60
	11	23.0	22.8	32.82	32.89	105	105	1.68	2.01	0.05	0.03	1.38	1.60
	12	22.9	22.8	32.91	32.88	102	104	1.19	1.72	0.05	0.05	1.70	1.60
	13	22.9	22.9	32.97	33.08	94	99	2.35	6.03	0.16	0.27	2.53	2.36
	平均	22.9	22.8	32.84	32.88	100	103	1.60	2.53	0.10	0.12	1.57	1.71
11月18日	1	13.1	13.1	32.86	32.88	114	140	1.29	1.92	0.03	0.04	1.10	1.21
	3	16.1	14.8	32.47	33.42	94	119	5.18	5.38	0.27	0.30	1.09	1.19
	10	13.4	13.4	33.14	33.08	95	115	0.63	0.47	0.06	0.04	1.55	1.32
	11	13.4	13.4	33.27	33.28	97	115	3.54	1.00	0.11	0.06	1.43	1.65
	12	13.9	13.9	33.56	33.56	99	115	1.16	1.94	0.08	0.11	1.90	1.77
	13	14.9	14.9	33.91	33.91	98	106	2.27	0.52	0.14	0.08	1.32	2.12
	平均	14.1	13.9	33.20	33.36	100	118	2.35	1.87	0.12	0.11	1.40	1.54
12月16日	1	11.7	11.1	33.61	33.60	100	116	1.12	1.01	0.09	0.09	0.87	1.56
	3	12.7	12.0	33.55	33.52	95	109	0.57	2.41	0.09	0.18	0.88	2.46
	10	9.8	10.0	33.25	33.36	91	105	1.15	0.78	0.07	0.05	1.55	1.22
	11	10.3	10.1	33.35	33.58	92	95	5.14	4.56	0.14	0.14	1.56	2.14
	12	10.6	10.1	33.61	33.60	95	97	1.62	1.45	0.05	0.05	2.14	2.48
	13	12.3	12.2	33.87	33.85	93	95	9.15	9.40	0.12	0.12	2.92	3.16
	平均	11.2	10.9	33.54	33.59	94	103	3.13	3.27	0.09	0.11	1.65	2.17
平成15年 1月15日	1	7.7	7.7	33.49	33.49	98	98	1.40	1.24	0.27	0.14	1.19	1.07
	3	8.5	8.2	33.69	33.69	95	97	1.15	1.53	0.09	0.11	1.88	2.45
	10	6.9	6.8	33.30	33.31	100	118	0.71	0.69	0.05	0.07	1.41	1.41
	11	6.8	6.8	33.18	33.20	100	99	0.70	1.56	0.05	0.05	2.11	1.99
	12	6.9	6.9	33.33	33.38	96	100	1.26	1.24	0.05	0.04	2.90	2.67
	13	8.2	8.6	34.02	34.09	98	107	0.66	1.59	0.00	0.04	4.60	4.50
	平均	7.5	7.5	33.50	33.53	98	103	0.98	1.31	0.09	0.08	2.35	2.35
2月19日	1	7.9	8.0	33.08	33.37	122	104	3.50	2.77	0.05	0.21	1.06	1.17
	3	8.8	8.8	33.69	33.71	98	97	2.39	1.65	0.18	0.05	0.83	1.16
	10	8.1	8.0	33.55	33.57	99	102	1.37	1.67	0.08	0.05	1.17	1.06
	11	8.5	8.4	33.43	33.50	103	106	1.96	2.78	0.05	0.02	1.63	1.87
	12	8.5	8.5	33.53	33.53	103	107	1.34	1.50	1.06	0.07	1.87	2.09
	13	9.0	8.9	33.67	33.67	103	109	5.04	1.80	0.03	0.03	1.99	2.78
	平均	8.5	8.4	33.49	33.56	105	104	2.60	2.03	0.24	0.07	1.43	1.69
3月17日	1	9.7	9.6	32.67	33.06	102	105	2.26	0.94	0.00	0.02	1.07	1.51
	3	9.3	9.4	33.30	33.69	95	101	1.23	0.98	0.07	0.03	0.83	1.53
	10	9.6	9.4	33.22	33.41	98	102	1.25	0.71	0.15	0.03	1.29	1.06
	11	9.8	9.6	32.75	33.15	101	105	1.01	1.03	0.05	0.05	1.65	2.31
	12	9.7	9.5	32.62	33.21	97	101	4.05	1.02	0.03	0.05	1.29	2.43
	13	9.8	9.6	32.94	33.27	100	104	1.08	0.95	0.40	0.02	1.97	2.33
	平均	9.7	9.5	32.92	33.30	99	103	1.81	0.94	0.12	0.03	1.35	1.86

ヘテロカプサ赤潮等緊急対策事業

江崎 恭志・長本 篤・佐藤 利幸

豊前海区では、慢性的な富栄養化により赤潮が頻発し、有害種による漁業被害の事例も多い。特に、二枚貝類に対して特異的に高い毒性を有する渦鞭毛藻*Heterocapsa circularisquama*赤潮は、アサリ等のへい死被害を引き起こす¹⁾など、海区の基幹漁業である採貝漁業やカキ養殖業者にとって大きな脅威となっている。

本事業は、平成11年から5年計画で、赤潮の多発する夏季に限って海洋環境調査・プランクトン調査を行い、その発生要因を解明すると共に、発生予察技術を開発し、赤潮による漁業被害の防止・軽減を図ることを目的としている。

方 法

1. 調査水域：周防灘（図1の8定点）。
2. 調査期間：平成14年8月中旬から9月中旬まで、毎週1回（合計6回実施）。

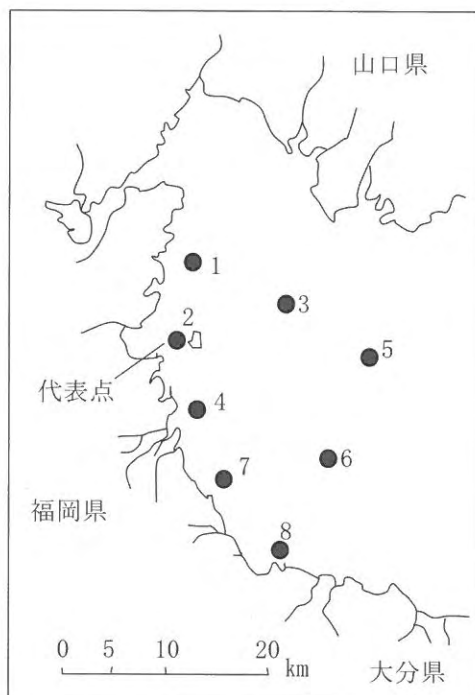


図1 調査点

3. 調査項目：全定点の表層・中層及び底層について、水温、塩分、溶存酸素飽和度（底層のみ）及び対象プランクトン*Heterocapsa circularisquama*（以下*H. circularisquama*）、*Gymnodinium mikimotoi*（以下*G. mikimotoi*）、*Chattonella antiqua&marina*（以下*Chattonella* spp.）の遊泳細胞を計数した。また、定点2を代表点として、上記のほか栄養塩類濃度及び全珪藻細胞数を併せて測定した。

結 果

1. 海区全体の環境とプランクトン出現の推移（表1）

（1）水温及び塩分

中層の平均水温は、水温ピーク期の8月中旬には28℃台であったが、8月下旬には27℃台に、9月中旬には26℃台に低下した。

中層の平均塩分は、調査期間を通して32.62～33.07の範囲にあり、大きな変動はなかった。

（2）溶存酸素飽和度

底層の溶存酸素飽和度は、調査期間を通じて50%未満という低酸素状態は認められなかった。局所的に51.4%低いところがあるものの、全体的には74.6%～100.1%の範囲で推移した。

（3）対象プランクトン

今年度は、*H. circularisquama*及びその他の対象種は確認されなかった。

2. 代表点における栄養塩濃度と珪藻数の推移（表2）

（1）栄養塩

中層のDINは、0.46～3.15 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ 、同DIPは0.00～0.61 $\mu\text{g}\cdot\text{at}/\text{l}$ で推移した。いずれも9月上旬以降に上昇する傾向がみられた。

（2）珪藻細胞数

珪藻細胞数は、9月の上中旬をピークとして数10～数100cells/mlの範囲で推移した。

1) 江藤拓也・桑村勝士・佐藤博之: 1997年秋季に発生

表1 海区全域の調査結果

調査月日	地点	水温 (°C)			塩分			DO (%)	<i>H. circularisquama</i> 出現細胞数 (cells/ml)		
		表層	中層	底層	表層	中層	底層		表層	中層	底層
平成14年 8月12日	1	28.37	28.21	28.21	32.92	32.96	32.98	89.8	調査期間を通じて出現せず		
	2	28.48	28.40	28.40	32.91	32.93	32.94	87.1			
	3	28.34	28.19	28.27	32.74	32.75	32.81	90.1			
	4	28.26	28.24	27.26	32.42	32.43	32.65	52.4			
	5	27.66	27.65	25.05	32.58	32.59	32.77	75.2			
	6	28.31	28.32	25.73	32.51	32.52	32.67	60.3			
	7	28.25	28.20	26.62	32.43	32.42	32.54	76.3			
	8	27.83	27.82	26.70	32.38	32.39	32.51	65.3			
	平均	28.19	28.13	27.03	32.61	32.62	32.73	74.6			
8月20日	1	27.92	27.89	27.88	32.74	32.74	32.74	101.2			
	2	28.02	28.08	28.12	32.72	32.79	32.81	97.7			
	3	26.69	26.66	26.62	32.77	32.75	32.74	100.1			
	4	28.14	28.08	28.05	32.81	32.82	32.81	103.9			
	5	26.59	26.59	23.85	32.87	32.87	32.88	51.4			
	6	27.41	27.41	27.41	32.70	32.72	32.72	100.0			
	7	28.43	28.26	28.24	32.87	32.87	32.84	100.4			
	8	28.49	28.49	28.49	32.85	32.87	32.86	96.7			
	平均	27.71	27.68	27.33	32.79	32.80	32.80	93.9			
8月27日	1	27.90	27.74	27.15	32.86	32.87	32.89	94.2			
	2	28.20	27.57	27.56	32.98	32.81	32.82	101.0			
	3	26.73	26.50	26.51	32.87	32.87	32.88	100.4			
	4	27.93	27.68	27.12	32.68	32.81	32.80	83.2			
	5	26.72	26.62	23.89	32.89	32.88	32.97	68.6			
	6	27.14	27.01	26.27	32.84	32.83	32.88	95.3			
	7	28.11	27.74	27.50	32.84	32.83	32.84	95.3			
	8	28.01	27.86	27.14	32.86	32.87	32.80	91.1			
	平均	27.59	27.34	26.64	32.85	32.85	32.86	91.1			
9月3日	1	27.86	26.48	26.48	32.84	33.16	33.15	81.9			
	2	28.22	27.56	27.38	32.81	32.76	32.81	96.9			
	3	27.92	27.57	26.69	32.91	32.92	33.11	86.8			
	4	27.88	27.02	26.38	32.82	32.76	32.81	88.5			
	5	27.71	27.34	26.78	32.92	32.93	32.98	86.6			
	6	27.59	27.42	27.13	32.89	32.91	32.89	74.5			
	7	27.78	26.68	26.38	32.87	32.85	32.86	87.2			
	8	26.99	26.48	25.86	32.85	32.87	32.87	63.1			
	平均	27.74	27.07	26.64	32.86	32.90	32.94	83.2			
9月12日	1	27.93	27.62	27.28	33.16	33.13	33.14	99.7			
	2	28.19	27.53	27.51	33.15	33.17	33.18	97.3			
	3	27.55	27.22	27.21	33.02	33.03	33.04	98.6			
	4	27.96	27.63	27.45	33.16	33.12	33.16	102.0			
	5	27.81	27.14	25.82	33.03	33.04	32.99	78.4			
	6	27.81	27.38	27.30	33.02	33.02	33.01	102.8			
	7	28.09	27.68	27.55	33.14	33.09	33.14	112.3			
	8	28.09	27.84	27.66	32.89	32.95	33.04	109.9			
	平均	27.93	27.51	27.22	33.07	33.07	33.09	100.1			
9月18日	1	25.75	26.02	26.09	32.59	32.95	33.60	91.8			
	2	26.09	26.52	26.51	32.25	33.16	33.21	88.9			
	3	25.94	25.95	26.37	32.73	32.74	33.03	93.5			
	4	25.79	26.13	26.59	31.18	32.34	33.19	95.1			
	5	25.82	25.82	26.08	32.79	32.78	33.07	94.4			
	6	25.71	25.71	25.72	32.61	32.70	32.81	99.6			
	7	26.09	26.17	26.72	31.78	31.99	33.24	99.4			
	8	26.43	26.50	26.83	32.82	32.89	33.21	100.9			
	平均	25.95	26.10	26.36	32.34	32.69	33.17	95.5			

表2 代表点における調査結果

調査月日	DIN ($\mu\text{g-at/l}$)			DIP ($\mu\text{g-at/l}$)			全珪藻細胞数 (cells/ml)		
	表層	中層	底層	表層	中層	底層	表層	中層	底層
8月12日	0.33	0.46	0.50	0.12	0.15	0.19	22	8	13
8月20日	0.48	0.49	0.58	0.08	0.06	0.09	84	42	63
8月27日	0.71	0.57	0.92	0.01	0.00	0.01	174	206	113
9月3日	0.71	0.71	0.88	0.00	0.00	0.00	323	461	209
9月12日	1.13	1.11	1.54	0.17	0.14	0.13	215	332	408
9月18日	1.75	3.15	3.57	0.48	0.61	0.31	43	59	101
平均	0.85	1.08	1.33	0.14	0.16	0.12	144	185	151

瀬戸内海広域総合水質調査

寺井 千尋・江崎 恭志

環境省は瀬戸内海水質汚濁の実態の把握及び総合的な水質汚濁防止対策をはかるため、本調査を福岡県環境生活部に委託して行っている。そのうち、当研究所が担当した調査の結果について報告する。

方 法

調査定点は図1に示した。

調査は平成14年5月21日、7月17日、10月15日および平成15年1月15日に実施した。

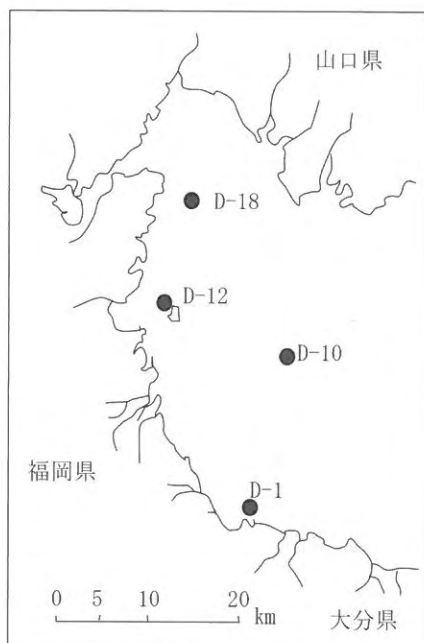


図1 調査定点

観測層は表層、B-2m層である。

調査項目は、気象、海象、一般項目（水温、塩分、水色、透明度、pH、DO、COD、クロロフィルa）、栄養塩類（DIN、T-N、PO₄-P、T-P）である。

結 果

各定点における水質調査結果及び各項目の最小値、最小値、最大値、平均値を表1に示した。

水温の年平均値は、D-10が平年（18.4℃）より約0.3℃低い以外は、各点で平年（D-1:18.6℃、D-12:18.2℃、D-18:18.8℃）に比べ0.4～0.5℃高めであった。

塩分の年平均値は、各点ともに平年並み（D-1:31.55、D-10:32.33、D-12:32.00、D-18:32.70）であった。

pHの年平均値は、各点ともに平年（D-1:8.19、D-10:8.21、D-12:8.22、D-18:8.18）に比べ、異常値は見られなかった。

DOの年平均値は、各点ともに平年並み（D-1:7.70mg/l、D-10:7.71mg/l、D-12:7.76mg/l、D-18:7.71mg/l）であった。

CODの年平均値は、各点ともに平年並み（D-1:1.54mg/l、D-10:1.48mg/l、D-12:1.56mg/l、D-18:1.35mg/l）であった。

DINの年平均値は、各点ともに平年並み（D-1:0.041mg/l、D-10:0.039mg/l、D-12:0.058mg/l、D-18:0.104mg/l）であった。

T-Nの年平均値は、各点とも平年並み（D-1:0.269mg/l、D-10:0.226mg/l、D-12:0.276mg/l、D-18:0.286mg/l）であった。

PO₄-Pの年平均値は、平年並み（D-1:0.005mg/l、D-10:0.006mg/l、D-12:0.006mg/l、D-18:0.0013mg/l）であった。

T-Pの年平均値は、各調査点とも平年並み（D-1:0.022mg/l、D-10:0.019mg/l、D-12:0.021mg/l、D-18:0.024mg/l）であった。

クロロフィルa量の年平均値は、各点ともに平年（D-1:3.90mg/m³、D-10:2.89mg/m³、D-12:5.50mg/m³、D-18:4.59mg/m³）に比べ1.19～3.02mg/m³で低めであった。

表1 各定点における測定値

調査点	調査日	採水層	水温 ℃	塩分	pH	DO mg/l	COD mg/l	DIN mg/l	T-N mg/l	PO4-P mg/l	T-P mg/l	透明度 mg/m3
D-1	H14. 5.21	0m	19.4	29.80	8.74	8.68	1.99	0.122	0.103	0.005	0.014	4.67
		B-2m	18.8	31.17	8.78	8.43	1.84	0.013	0.058	0.002	0.005	3.01
	7.17	0m	27.0	31.68	8.31	5.12	1.84	0.046	0.308	0.002	0.002	2.96
		B-2m	26.0	32.00	8.30	5.25	2.13	0.032	0.117	0.002	0.002	3.09
	10.15	0m	22.4	32.51	8.15	6.84	1.29	0.027	0.104	0.001	0.001	1.05
		B-2m	22.4	32.55	8.15	7.41	1.90	0.029	0.710	0.001	0.001	1.06
	H15. 1.15	0m	7.7	33.49	8.56	9.44	1.51	0.020	0.318	0.008	0.005	1.19
		B-2m	7.7	33.49	8.54	9.42	1.11	0.017	0.045	0.004	0.014	1.07
	最小値		7.7	29.80	8.15	5.12	1.11	0.013	0.045	0.001	0.001	1.05
	最大値		27.0	33.49	8.78	9.44	2.13	0.122	0.710	0.008	0.014	4.67
	平均値		18.9	32.09	8.44	7.57	1.70	0.04	0.22	0.00	0.01	2.26
D-10	H14. 5.21	0m	18.9	31.27	8.72	7.79	1.58	0.012	0.131	0.033	0.071	1.94
		B-2m	18.9	32.93	8.52	6.43	1.21	0.027	0.245	0.008	0.021	1.38
	7.17	0m	25.8	32.26	8.37	8.37	1.29	0.003	0.022	0.003	0.003	1.72
		B-2m	22.0	32.68	8.34	8.34	1.69	0.019	0.212	0.002	0.002	2.96
	10.15	0m	23.1	32.99	8.30	8.30	1.44	0.007	0.132	0.001	0.002	1.70
		B-2m	23.1	32.98	8.29	8.29	1.25	0.008	0.236	0.003	0.007	1.50
	H15. 1.15	0m	7.7	33.61	8.58	8.58	1.26	0.024	0.218	0.004	0.046	1.21
		B-2m	7.7	33.63	8.58	8.57	1.22	0.017	0.144	0.005	0.014	1.19
	最小値		7.7	31.27	8.29	6.43	1.21	0.003	0.022	0.001	0.002	1.19
	最大値		25.8	33.63	8.72	8.58	1.69	0.027	0.245	0.033	0.071	2.96
	平均値		18.4	32.79	8.46	8.08	1.37	0.01	0.17	0.01	0.02	1.70
D-12	H14. 5.21	0m	19.4	30.76	8.72	7.62	1.98	0.009	0.104	0.003	0.005	3.43
		B-2m	18.5	31.28	8.73	7.81	1.95	0.009	0.083	0.003	0.009	1.82
	7.17	0m	26.0	32.10	8.37	5.31	1.60	0.046	0.122	0.002	0.002	2.97
		B-2m	25.0	32.29	8.35	5.27	1.69	0.032	0.815	0.001	0.001	2.74
	10.15	0m	22.9	32.91	8.27	7.19	1.29	0.121	0.121	0.001	0.005	1.70
		B-2m	22.8	32.88	8.25	7.41	1.25	0.024	0.840	0.001	0.012	1.60
	H15. 1.15	0m	5.3	33.33	8.69	9.36	1.67	0.006	0.213	0.002	0.009	2.90
		B-2m	5.3	33.38	8.74	9.74	1.63	0.017	0.140	0.001	0.008	2.67
	最小値		5.3	30.76	8.25	5.27	1.25	0.006	0.083	0.001	0.001	1.60
	最大値		26.0	33.38	8.73	9.74	1.98	0.121	0.840	0.003	0.012	3.43
	平均値		18.2	32.37	8.52	7.46	1.63	0.03	0.30	0.00	0.01	2.48
D-18	H14. 5.21	0m	18.4	31.60	8.65	7.32	1.43	0.039	0.239	0.001	0.005	2.04
		B-2m	17.9	32.79	8.64	7.17	1.29	0.066	0.445	0.006	0.021	2.38
	7.17	0m	25.4	32.26	8.36	5.21	1.47	0.052	0.317	0.001	0.005	3.77
		B-2m	25.3	32.97	8.34	5.02	1.51	0.057	0.319	0.001	0.021	3.09
	10.15	0m	23.2	33.28	8.23	6.80	1.14	0.140	0.187	0.011	0.015	1.70
		B-2m	23.2	33.28	8.27	6.83	1.09	0.143	0.977	0.011	0.073	1.48
	H15. 1.15	0m	8.4	34.05	8.73	8.73	1.94	0.017	0.042	0.001	0.010	4.39
		B-2m	8.4	34.04	8.72	8.72	2.00	0.023	0.057	0.001	0.003	4.72
	最小値		8.4	31.60	8.23	5.02	1.14	0.017	0.042	0.001	0.005	1.48
	最大値		25.4	34.05	8.73	8.73	2.00	0.143	0.977	0.011	0.073	4.39
	平均値		18.8	33.03	8.49	6.98	1.48	0.07	0.32	0.00	0.02	2.95

周防灘水質監視測定調査

寺井 千尋・江崎 恭志

福岡県が公共用水域の水質汚濁防止を目的として、公害対策基本法の第9条により豊前海が水産1級を含むA類型環境基準の達成維持に対応するための水質監視測定調査を、福岡県環境生活部の委託によって行った。

方 法

調査定点は図1に示した。

調査は、図1に示す3定点で、平成14年5月21日、7月17日、10月15日および平成15年1月15日に実施した。

観測層は表層、5m層で、満潮時及び干潮時の前後

2時間以内に実施した。

調査項目は、気象、海象、気象、海象、生活環境項目(pH、DO、COD、SS、T-N、T-P)である。

結 果

各項目の最小値、最大値、平均値を表1に示した。

pHの年平均値は、各調査点ともに平年並み(S-2: 8.22, S-3: 8.24, S-4: 8.22)でA類型の基準値7.80~8.30の範囲内であった。

DOの年平均値は、各点ともに平年並み(S-2: 8.17 mg/l, S-3: 8.20 mg/l, S-4: 8.03 mg/l)で推移し、A類型の基準値7.5 mg/l以上を満たしている。

CODの年平均値は、各点ともに平年並みで(S-2: 1.62 mg/l, S-3: 1.67 mg/l, S-4: 1.60 mg/l)であった。

SSの年平均値は各点とも平年並み(S-2: 3.2 mg/l, S-3: 2.8 mg/l, S-4: 3.2 mg/l)であった。

T-Nの年平均値は、各点ともに平年並み(S-2: 0.280 mg/l, S-3: 0.264 mg/l, S-4: 0.261 mg/l)であった。

T-Pの年平均値は、各点ともに平年(S-2: 0.021 mg/l, S-3: 0.020 mg/l, S-4: 0.020 mg/l)より約0.02~0.05 mg/l低めであった。

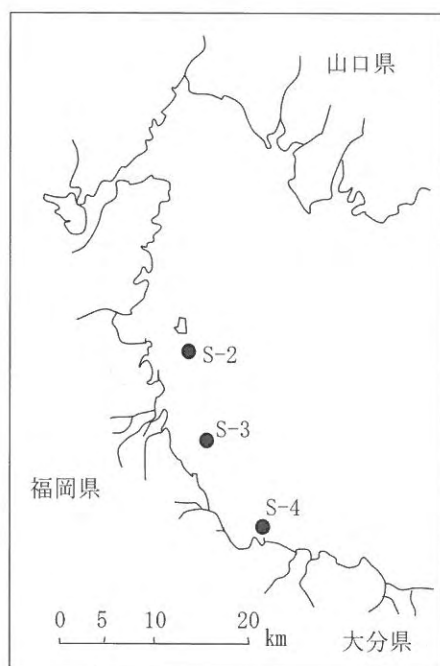


図1 調査定点

表1 各定点における測定値

調査点	調査日	干満	採水層	pH	DO mg/l	COD mg/l	SS mg/l	T-N mg/l	T-P mg/l	
S-2	H14. 5. 21	干潮	0m	8.38	7.89	1.75	3.00	0.312	0.015	
			5m	8.40	8.27	1.84	5.00	0.286	0.014	
		満潮	0m	8.40	8.16	1.95	3.00	0.255	0.012	
			5m	8.38	8.06	2.23	4.00	0.244	0.012	
	7. 17	干潮	0m	8.32	4.80	1.65	4.00	0.311	0.015	
			5m	8.32	4.78	1.62	4.00	0.375	0.019	
		満潮	0m	8.32	5.19	1.91	5.00	0.291	0.016	
			5m	8.31	4.73	1.64	4.00	0.338	0.010	
	10. 15	干潮	0m	8.27	7.43	1.38	1.00	0.307	0.015	
			5m	8.26	7.76	1.29	2.00	0.376	0.018	
		満潮	0m	8.25	8.43	1.38	3.00	0.320	0.015	
			5m	8.24	8.23	1.36	2.00	0.318	0.015	
	H15. 1. 15	干潮	0m	8.45	11.26	1.96	1.00	0.195	0.022	
			5m	8.41	10.54	1.45	2.00	0.191	0.018	
		満潮	0m	8.41	9.82	1.28	1.00	0.188	0.018	
			5m	8.51	9.74	1.59	2.00	0.216	0.019	
		最小値 最大値 平均値			8.24	4.73	1.28	1.00	0.188	0.010
					8.51	11.26	2.23	5.00	0.376	0.022
					8.35	7.82	1.64	3.00	0.283	0.016
	S-3	H14. 5. 21	干潮	0m	8.38	8.51	2.10	4.00	0.294	0.011
5m				8.38	8.35	2.01	3.00	0.276	0.012	
満潮			0m	8.34	8.37	2.01	3.00	0.244	0.012	
			5m	8.32	8.72	1.98	3.00	0.276	0.011	
7. 17		干潮	0m	8.37	5.29	1.65	3.00	0.269	0.011	
			5m	8.35	5.38	1.80	4.00	0.268	0.011	
		満潮	0m	8.39	5.67	1.52	3.00	0.259	0.016	
			5m	8.38	5.64	1.91	5.00	0.254	0.014	
10. 15		干潮	0m	8.26	7.50	1.43	2.00	0.428	0.018	
			5m	8.26	7.62	1.25	2.00	0.519	0.019	
		満潮	0m	8.32	8.25	1.33	2.00	0.439	0.018	
			5m	8.31	8.25	1.33	2.00	0.288	0.022	
H15. 1. 15		干潮	0m	8.34	9.20	1.44	2.00	0.244	0.015	
			5m	8.32	9.30	1.25	2.00	0.191	0.015	
		満潮	0m	8.40	9.83	1.18	2.00	0.192	0.017	
			5m	8.41	9.78	1.82	1.00	0.171	0.018	
		最小値 最大値 平均値			8.26	5.29	1.18	1.00	0.171	0.011
					8.41	9.83	2.10	5.00	0.519	0.022
					8.35	7.85	1.63	3.00	0.288	0.015
S-4		H14. 5. 21	干潮	0m	8.38	8.63	2.08	3.00	0.463	0.019
	5m			8.43	8.60	1.89	3.00	0.472	0.017	
	満潮		0m	8.45	8.67	1.82	5.00	0.384	0.018	
			5m	8.46	8.33	2.04	5.00	0.030	0.016	
	7. 17	干潮	0m	8.32	5.31	1.80	3.00	0.275	0.020	
			5m	8.36	5.50	2.06	4.00	0.129	0.020	
		満潮	0m	8.37	5.32	1.67	4.00	0.306	0.017	
			5m	8.36	5.49	1.87	6.00	0.328	0.018	
	10. 15	干潮	0m	8.20	6.68	1.33	2.00	0.439	0.017	
			5m	8.17	7.21	1.40	3.00	0.351	0.018	
		満潮	0m	8.31	7.33	1.40	2.00	0.422	0.021	
			5m	8.30	7.46	1.44	5.00	0.519	0.014	
	H15. 1. 15	干潮	0m	8.31	8.89	1.04	2.00	0.238	0.019	
			5m	8.31	8.99	1.18	3.00	0.200	0.019	
		満潮	0m	8.35	9.78	1.44	3.00	0.312	0.019	
			5m	8.31	9.51	1.25	3.00	0.249	0.002	
		最小値 最大値 平均値			8.17	5.31	1.04	2.00	0.030	0.002
					8.46	9.78	2.08	6.00	0.519	0.021
					8.34	7.61	1.61	4.00	0.320	0.017

未・低利用資源養殖化技術開発基礎調査

中川 清

豊前海は瀬戸内海西部に位置する静穏な浅海域で、干潟も発達し、多くの水産物の産卵・育成場として高い生産力を有する。そして、干潟では採貝、沿岸～沖合ではさし網、かご、小型定置網、底びき網などの漁業が盛んに営まれ、多岐に渡る水産動植物を漁獲する。その中には食品として利用されない魚種や低利用の魚種も多く、また有用魚種でありながら小型サイズや旬を外れた時期の漁獲などで非効率な資源利用を行っている実態もある。

本調査は、こうした市場価値の低い魚種について、蓄養あるいは養殖による付加価値向上を図り、資源利用の効率化と漁家経営の向上・安定を目的に実施した。

方 法

シャコは小型底びき網漁業の重要魚種であり、周年を通して漁獲される依存度の高い種である。一方で、時期的な集中漁獲や品質の低下等による価格下落の課題を抱えていることから、本報ではシャコの漁獲動向や出荷・価格形成等の把握、蓄養による品質向上に関する検討を行った。

1. 漁獲動向調査

シャコの漁獲動向をみるため、福岡農林水産統計年報から平成4～13年までの小型底びき網漁業の漁獲量を整理した。

2. 市場調査

豊前沿海域のほぼ中央部に位置する行橋市魚市場における水産物取扱データから、14年4月～15年3月までのシャコ水揚量と価格の集計・整理を行った。

3. 蓄養試験

研究所内の陸上水槽を使用し、14年11月29日から12月27日にかけて蓄養試験を行った。供試魚は底びき網の漁獲物で、これに底びき網の投棄魚（シログチ、ウシノシタ、イカ類等）を2～3日おきに給餌した。品質の評価に当たって、シャコは水分含量などの関係上、身入りの善し悪しが体重に反映されにくいことを考慮して、生体

重量（A）のほかに5分間煮沸して15分間冷却した後の重量（B）を測定し、 $B/A \times 100$ を便宜上の肥満度として品質改善の過程を把握した。

結果及び考察

1. 漁獲動向調査

小型底びき網によるシャコの漁獲量と全漁獲量に占める割合の経年変化を図1に示した。漁獲量の経年変化をみると、シャコは4年に628トンを示した後、増減しながら7年には405トンと減少したが、それ以降はほぼ400トン前後で比較的安定して推移している。漁獲割合についても4～7年で22～33%の変動があったもののそれ以降はほぼ30%を占め、他魚種の漁獲動向が不安定な中、当該漁業にとって安定した貴重な収益源となっている。

2. 市場調査

行橋市魚市場におけるシャコの旬別水揚量及び平均単価は図2に示したとおりである。これによると、シャコは底びき網の休漁期又は沿岸域の禁漁期にあたる4月下旬～5月中旬、9月下旬、11月上旬と正月休みの1月上旬に水揚量が大きく減少するものの、1年を通して漁獲対象となっている実態が伺える。

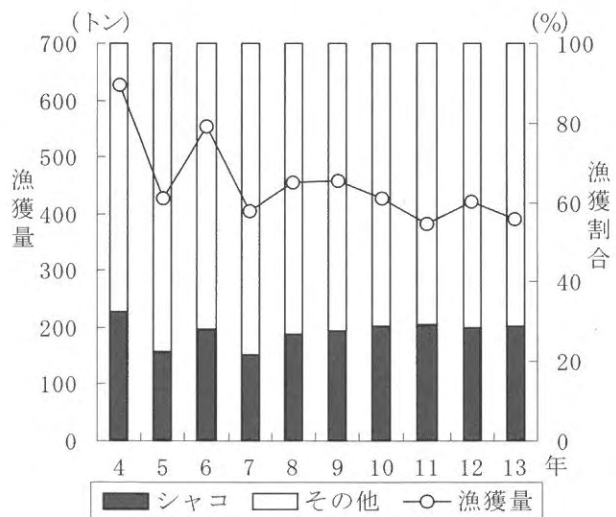


図1 シャコ漁獲量、漁獲割合の経年変化

一方、平均単価は4月中旬の1,100円/kg台を最高として、9月中旬にかけて減少し、その後再び増加傾向を示した。この大きな推移は水揚量のそれと逆の変動を示し、また局所的にみても、水揚量の増減が平均単価に与える状況がよく分かる。ただし、11月中旬～12月下旬、1月上旬～3月下旬では水揚量の増減にかかわらず単価の上昇が認められる場面もある。前者については11月下旬の身入りの悪い状態から回復する過程を反映したもので、今年度は例年より秋期の漁獲量が少なかったために大きな下落はなかったものの、このことがシャコの資源利用上の大きな課題となっている。後者については、身入りの向上と生殖腺の発達に伴う商品価値の向上による影響と判断される。

3. 蓄養試験

9月に漁獲されたシャコ及び11月以降に蓄養したシャコの肥満度推移を図3に示した。これによると、9月のシャコは肥満度86台にピークを有していたが、11月に蓄養を開始した時点ではそれが78台へと大きく低下した。その後、蓄養シャコは良好な摂餌を示したことから、肥満度は順調に上昇し、12月下旬の段階では9月をやや下回ったものの、84台をピークとする高い水準へと回復した。なお、期間中のシャコの生残率は約80%で、12年度の蓄養試験結果とほぼ同様の結果となった。

今回の試験では11月上旬のけた網解禁以降、大量に漁獲される身入りの悪いシャコを対象として、蓄養による

品質改善の検討を行ったが、これに関しては付加価値向上の効果が見い出せた。また、本種については市場データでみられるように、水揚げ状況による単価変動が大きく、時化や禁漁期に合わせた出荷調整のための短期蓄養も十分に効果があると見込まれる。

しかし、シャコは移動の少ない定着性の魚種であり、1年を通して比較的安定して漁獲されることを考慮すると、今後は秋期のような品質の低下する時期にはその漁獲自体を押さえるなど、資源の有効利用の観点に立った根本的な施策も視野に入れる必要があると考える。

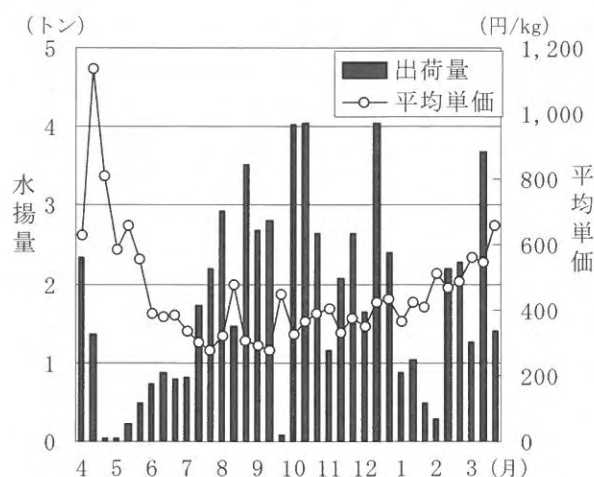


図2 シャコ旬別水揚量及び平均単価

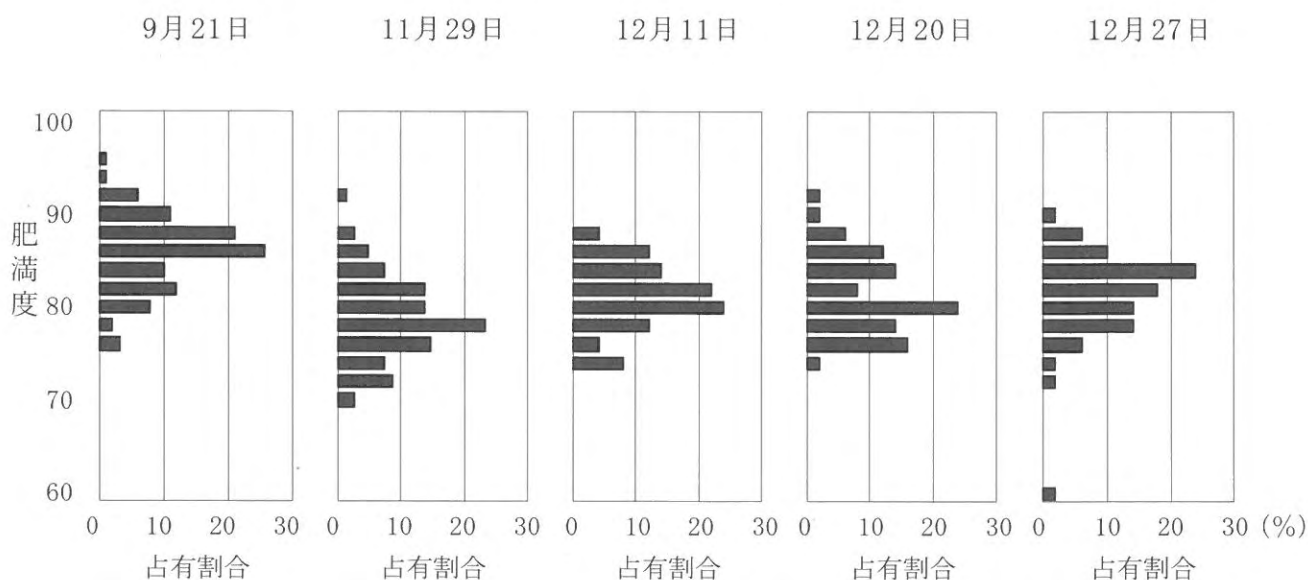


図3 シャコの肥満度の推移

内水面研究所

有明海地域特産種増殖事業

－エツ資源増殖技術開発－

中本 崇・恵崎 撰

エツ (*Coilia nasus*) は、有明海とそこに流入する河川に生息しているカタクチイワシ科の魚である。親魚は5月から8月にかけて、筑後川の感潮域に遡上し、産卵する。この時期の遡上群は流しさし網で漁獲され、重要な漁業資源となっている。

エツの漁獲量は昭和49年には174 tであったが、その後徐々に減少し、近年では数十 t で推移しているため下筑後川漁業協同組合等では受精卵放流や種苗生産に取り組んでいる。前年度の試験では精子の液状保存では数時間から数日間の保存が可能であることが分かったが、保存精子の受精能の確認までは至らなかった。そこで、本年度は保存精子の受精能の確認と受精方法の検討を行った。また、種苗生産については昨年度に内水面研究所での成功事例を基に下筑後川漁協に対し、漁協の新施設を使って種苗生産の技術移転を行った。

方 法

1. 受精卵放流

(1) 精子の活力試験

供試魚には夕方から夜間にかけて流しさし網で漁獲されたエツを用いた。生きている雄3尾を無作為に抽出し、1尾毎に生存、死後15、30分にスライドガラス上に少量の精子を取り、顕微鏡下で河川水を加えて精子の活力を観察した。1回目はエツを常温(気温24.8℃)で放置した。2回目はバケツの水(水温29℃)に浸けておいた。活力の判定は昨年度と同様に以下の基準により行った。なお、判断が難しい場合は中間値をとった。

- 1：動く精子はない。
- 2：数個の精子が弱く動く。
- 3：1割程度の精子が動く。
- 4：5割程度の精子が活発に動く。
- 5：ほとんどすべての精子が活発に動く。

(2) 保存精子の受精能の確認

十分に成熟したと思われる卵を少量プラスチック製の容器に入れ、冷蔵保存した精子を加え、直後、30分、1時間後に河川水を加え受精させた。保存精子は5尾の精

子を個別にメダカ用リングル液で冷蔵保存し、上記の活力判定で4.5であった物を2つを1時間後に使用した。対照区は同じ親から同様に卵を取り、生きた雄3尾の精子を用いて乾導法で受精させた。受精卵は研究所に持ち帰り、翌日に実態顕微鏡下で受精の有無を調べた。

(3) 受精方法の比較試験

1回目は乾導法と等調法を比較した。十分に成熟したと思われる卵を少量何も入れない容器とメダカ用リングル液を入れた容器にそれぞれ入れ、5尾の生きた雄の精子をそれぞれに1滴ずつ入れ十分に攪拌した。攪拌した卵を少量ずつ別の容器に取り、直後、5分、15分後に河川水で受精させた。

2回目は乾導法、等調法及び湿導法を比較した。十分に成熟したと思われる卵3滴を何も入れない容器、メダカ用リングル液を入れた容器及び河川水を入れた容器にそれぞれ入れた。乾導法では生きた雄3尾の精子を1滴ずつ直接容器に入れ、等調法、湿導法では同じ雄の精子をリングル液で希釈して用いた。それぞれの受精法とも、直後、15分、30分後に河川水で受精させた。等調法、湿導法では河川水を入れる直前に希釈精子を入れた。

2. 種苗生産

種苗生産については以下の事を改善し、指導した。

- ・収容尾数は少な目にする。(1万尾以下/t)
- ・エツ仔魚の摂餌を妨げないようにエアレーションは微通気とする。
- ・ワムシ給餌量はふ化後の摂餌開始直後には30～50個/mlを目安とする。
- ・淡水クロレラを飼育水に添加し、飢餓ワムシにならないようにする。
- ・飼育水量は、開始直後は少なくし、徐々に注水した後で循環濾過とする。
- ・飼育水の悪化を防ぐため、配合餌料は使用しない。

結果及び考察

1. 受精卵放流

(1) 精子の活力試験

結果を図1に示した。1, 2回目共に3尾中1尾の精子活力は4以下と弱かった。1回目は15分後には2尾が活力3となり30分後には活力1となった。2回目は15分後に全てが活力1となった。2回目の方が精子の活力が早く失われたのは、温度が高かったためと思われた。エツの精子は死後急速に活力が失われ、気温が高くなる漁期後期ほど早いと思われた。

(2) 保存精子の受精能の確認

結果を図2に示した。乾導法の受精率が56.6%と高かったのに対し、保存精子はいずれも25%前後と低かった。この原因として、各試験区の精子の濃度が異なることや保存精子が冷蔵保存であったため卵に対して急激な温度

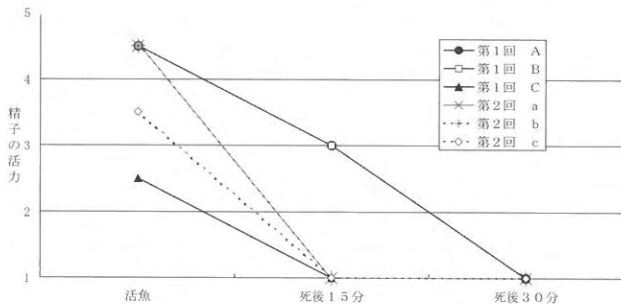


図1 精子の活力と時間

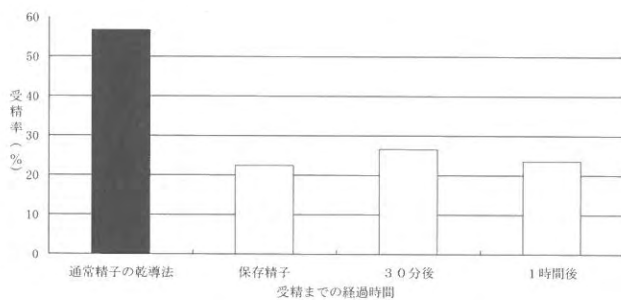


図2 保存精子の受精能比較試験

差が加わった影響が考えられた。

しかし、雄の漁獲が少なく、生きた雄の精子が十分に手に入らない時には使用可能と思われる。

(3) 受精方法の比較試験

結果を図3, 4に示した。

第1回目の乾導法では直後に受精させた区が非常に低い受精率となった。等調法では15分後の受精率が最も高く5分後が最も低かった。乾導法と等調法を比較すると

全ての区で等調法の方が高い受精率となった。

第2回目の乾導法では全ての区で低い受精率となった。等調法では時間の経過と共に受精率が高くなった。湿導法では直後は受精率が高かったが、15分後から低くなった。メダカ用リングル液に入れた卵は30分後でも十分受精可能であると思われた。2回の試験結果から人工受精の方法はメダカ用リングル液を用いた等調法が最も適していると思われた。

2. 種苗生産

7月13日に放流したロットの種苗生産結果を表1に示した。飼育期間中の水温は20.3~28.6℃で推移した。10日目の平均全長は約10mm(3号水槽), 放流時のそれは約22mm(2号水槽)であった。へい死については飼育開始直後は仔魚が小さいために不明であったが、従来見ら

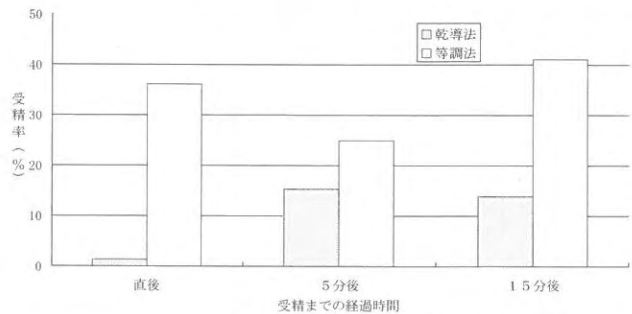


図3 第1回受精方法の比較試験

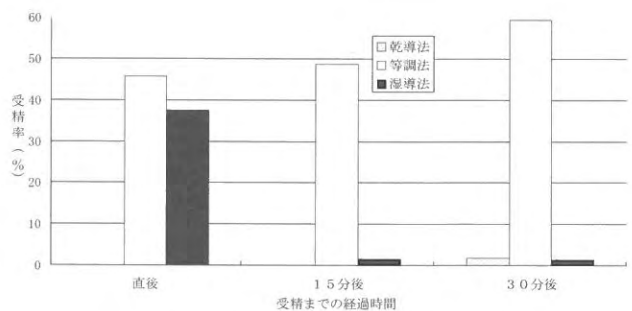


図4 第2回受精方法の比較試験

れた目をキラキラさせて旋回する個体がほとんど見られなかったことから少なかったと思われた。へい死仔魚が水槽底に見られた場合は全て計数した。2号水槽では23日目に真菌症と見られるへい死があったため、換水率を上げることで対応した。全ての水槽で20日前後から若干のへい死が見られたが原因は不明であった。総飼育尾数は19,020尾であった。稚魚の正確な計数は出来なかったが、飼育期間中の観察から60~70%の生残率であったと推定された。4号水槽では22日目から井戸水を少量掛け

流し、配合餌料を自動給餌器で給餌したが、配合餌料を
摂餌した傾向は見られなかった。淡水飼育を行ったが、
へい死は見られなかった。その他ロットの種苗生産を表
2に示した。8月9日に放流し、生残率等もほぼ7月13

日放流分と同様の傾向であった。

漁協への種苗生産基礎技術の移転は出来たが、配合餌
料の給餌方法、奇形、疾病等の課題が残された。

表1 7月13日放流ロットの種苗生産結果

水槽番号 (水量)	飼育開始日	総飼育日数	飼育尾数 (尾)	飼育開始 水量(L)	水温 (°C)	ワムシ残餌 数 (個/ml)	アルテミア給 餌量 (万個)	へい死尾 数 (尾)
1号 (500L)	5月29日	46	2,480	250	20.4~28.6		40~170	59
2号 (500L)	5月31日	44	3,360	250	20.3~27.6	0~60	40~170	199
3号 (500L)	6月3日	41	4,290	250	20.3~27.3	0~50	35~170	122
5号 (1,000L)	6月4日	40	4,320	700	20.3~27.1	0~50	70~170	不明
6号 (1,000L)	6月11日	33	4,570	700	20.3~27.1		65~170	不明

表2 その他ロットの種苗生産結果

水槽番号	4号	7号	8号	9号	10号	2R:1号	2R:2号	2R:3号	2R:5号	2R:6号
飼育水量 (L)	500	1,000	1,000	2,000	3,300	500	500	500	1,000	1,000
飼育尾数 (尾)	4,400	8,260	7,950	7,120	25,170	2,290	9,230	6,650	11,970	3,170

淡水生物増殖対策事業

(1) 矢部川のアユ資源量調査

中本 崇・恵崎 撰

本県の主要河川である矢部川では、矢部川漁業協同組合が第1堰である瀬高堰右岸の魚道で天然遡上稚アユを採捕し上流域へ移植放流を行っているが、再捕期間以外の時期や左岸から遡上した天然稚アユについては十分な調査がなされていない。そこで瀬高堰直上流に標識魚を放流し、天然魚の移動や資源状況を調査した。

方 法

標識魚は平成14年4月8、9日に瀬高堰で採捕された天然遡上稚アユを用いた。脂鰭を切除し、翌日に瀬高堰上流に放流した(表1)。なお、標識魚の1部をその後も飼育し、アユ解禁日までへい死が無いことを確認した。

漁法、漁場、漁獲量、漁獲尾数及び標識魚の再捕尾数の取りまとめのため、矢部川漁業協同組合員26名に操業日誌の記帳を依頼した。更に3名には漁期中の水温を矢部川上流、下流及び星野川において週1回程度の測定を依頼した。漁場は矢部川本流を6区画、支流の星野川を2区画に主要な堰で区分した(図1)。回収した操業日

誌を集計し、漁獲されたアユの平均体長とC P U Eを求めると共に標識魚の再捕状況から天然遡上魚の移動と資源状況を調べた。また、同漁協が実施している移植放流の実績も聞き取り調査した。

結果及び考察

図2に漁期中の矢部川下流と上流及び星野川の水温変化を示した。水温は各調査点とも15~27℃で推移し、13年とほぼ同様の傾向を示した。

図3に13、14年の矢部川漁業協同組合による瀬高堰での移植放流の稚アユ採捕量の推移を示した。瀬高堰における稚アユの遡上盛期は3月中旬から4月上旬であった。14年の稚アユ採捕総量は3,070kgで13年の1,810kgより約1.7倍多かった。

14年の操業日誌によると漁法は刺網、投網、釣りでのほとんどが刺網であった。C P U E(尾/日)はさし網が46.7と最も大きく、漁法全体では46.4となり13年の39.0より約1.2倍大きくなった(表2)。図4に14年の漁

表1 標 識 ア ユ

	採捕月日	放流尾数	平均全長 (cm)	平均体重 (g)	放流月日
H14年	4月8、9日	61,590	6.1±0.5	2.5±0.6	4月9、10日
H13年	4月4、5日	39,794	9.0±0.6	4.3±0.8	5月10日

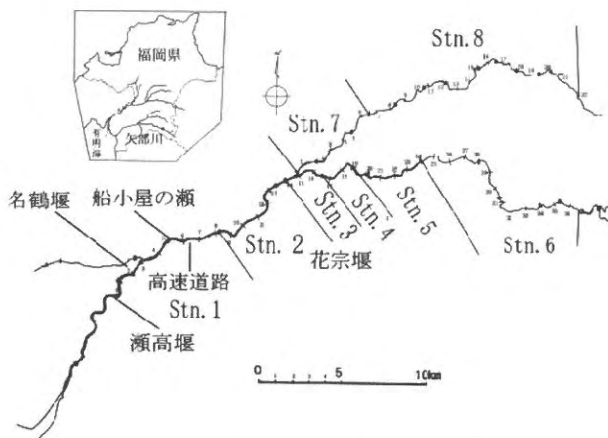


図1 矢部川の位置及び調査点

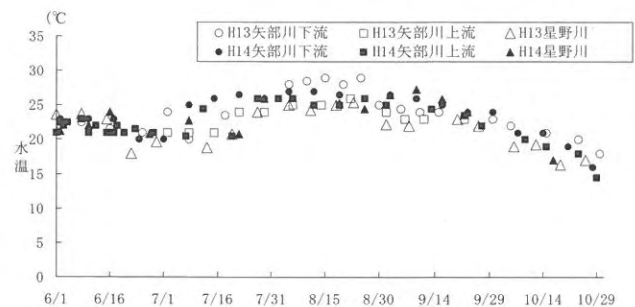


図2 水温の変化

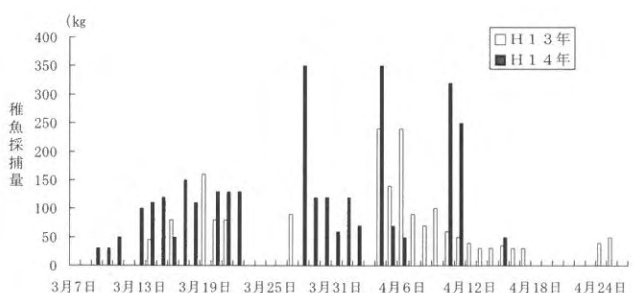


図3 移植放流の日別推移

場毎の漁獲尾数、標識魚の漁獲尾数、混獲率及び13年の混獲率を示した。混獲率はStn. 1で14.4%と最も高く、次いでStn. 2の3.69%となり、それ以外のStn.では1%以下と低かった。このことから瀬高堰を遡上した天然アユは広瀬堰と花宗堰は遡上しにくく、Stn. 3より上流では移植放流アユと人工放流アユが主に漁獲されると推察された。13年ではStn. 1よりStn. 2の方が混獲率が高くなっている。これは広瀬堰の魚道が急勾配であり、4、5月の降水量が非常に多かった14年は13年に比べて遡上が困難であったためと思われる（図5）。また、漁場全体の14年の混獲率は2.6%、13年が7.3%となり、標識魚放流尾数が増えているにもかかわらず小さくなった。

図6に13、14年の各漁場別のさし網1反当たりの採捕尾数を示した。13年のStn. 1を除くと各漁場とも7～8尾前後となり移植放流と人工種苗放流により漁場はかなり有効利用されていると思われた。

遡上資源量は右岸側の移植放流量とその期間前後の遡上量及び左岸側の遡上量となるが、花宗堰より下流は標識魚の再捕率で、上流は移植放流量から資源量を推定した。その結果14年は約185万尾と推定され、同様に推定した13年の86万尾より多くなった。

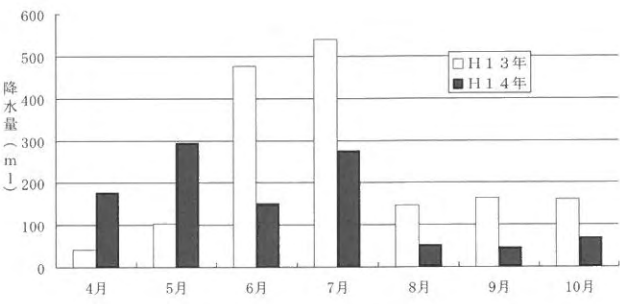


図5 月別降水量の推移

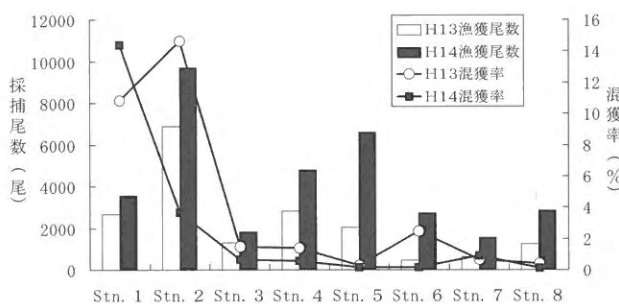


図4 Stn.別採捕尾数と標識魚混獲率

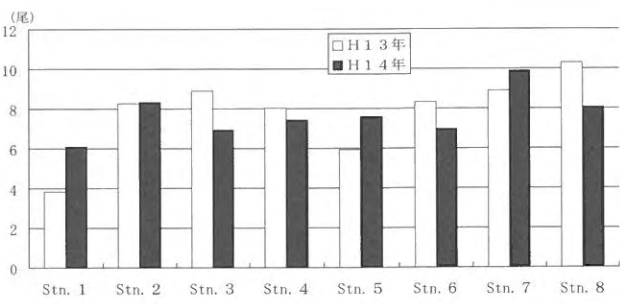


図6 漁場Stn.別の刺し網1反当たりの採捕尾数

表2 操業日誌によるアユ漁獲状況

漁業種類	回答者数(人)		延べ操業日数(日)		漁獲尾数(日)		CPUE(尾/日)	
	H13年	H14年	H13年	H14年	H13年	H14年	H13年	H14年
刺し網	19	22	430	706	17,100	32,981	39.8	46.7
投網	3	1	7	2	127	40	18.1	20.0
釣り	2	1	6	4	38	45	6.3	11.3
合計	19	22	443	712	17,265	33,066	39.0	46.4

淡水生物増殖対策事業

(2) モクズガニの簡易増殖手法の開発

中本 崇・恵崎 撰

漁業法第127条において内水面における第5種共同漁業は「免許を受けた者が当該内水面において水産動植物の増殖をする場合でなければ、免許してはならない」と規定されている。このため、免許を受けた内水面漁協では、種苗放流を中心とした増殖事業が行われている。しかしながら、生物多様性条約が発効され、生物の遺伝的多様性が問題となってきており、漁業権魚種の種苗放流についても自河川産の種苗を放流する事が望ましくなっている。そこで漁協が実践出来る漁業権魚種（モクズガニ）の親ガニ養成を中心にした種苗生産技術を開発する。

方 法

1. 親ガニ養成試験

(1) 300L水槽試験区

親ガニには筑後川の筑後大堰下流の汽水域で11～1月にカニカゴで採捕された下りガニを用いた。300L角形水槽に雄2尾と雌3尾を収容後、1週間飼育し、交尾と抱卵状況を観察した。飼育水は150L、2%人工海水で止水とし、ヒーターで23℃に加温した。また、共食い防止のため、隠れ場所としてキンランを投入した。餌料としては麦を毎日給餌した。

(2) 30L水槽試験区

親ガニは(1)と同様の個体を用いた。30Lパンライツ水槽3個にそれぞれ雌雄1尾づつを収容後、1週間飼育し、交尾と抱卵状況を観察した。飼育水は10L、2%人工海水で止水とし、ウォーターバスで17.5℃に加温した。また、共食い防止のため、障害物としてキンランを投入した。餌料は麦を毎日給餌した。

(3) 5t水槽試験区

親ガニは(1)(2)で生残した個体を用いた。屋外の5tコンクリート水槽に雌雄各3尾を収容し、41日間飼育した。飼育水は約1t、ろ過海水を地下水で薄め半海水にし、循環濾過とし、ヒーターで23℃に加温した。また、共食い防止のため、障害物としてコンクリートブロックを投入した。餌料は麦と魚肉（冷凍アユ）を適宜

給餌した。

2. 抱卵させた親ガニからゾエアの大量生産試験

5t水槽で交尾、抱卵した1個体を30L水槽に収容し、ゾエアふ化まで無給餌で飼育した。飼育水は1.5%人工海水で止水とし、ヒーターで23℃に加温した。

結果及び考察

1. 親ガニ養成試験

各試験区の結果を表1に示した。300L、30L水槽試験区とも交尾、抱卵までには至らなかった。また、30L試験区では水質悪化のためと思われるへい死が見られた。5t水槽試験区では3尾中1尾が抱卵した。モクズガニの繁殖行動は雌は交尾後殆どが翌日に抱卵するといわれているが、海域に達してから交尾可能になるまでに1月以上かかる個体もいる事が知られている。また、筑後大堰下流の汽水域で採捕される下りガニには、抱卵個体は殆どいない。このことから、本区域で採捕された下りガニが交尾、抱卵可能になるまで1週間では期間が短いと思われた。

2. 抱卵させた親ガニからゾエアの大量生産試験

抱卵個体の卵はすでに発生が進んでおり、顕微鏡下で確認したところ、抱卵から約14日経過していると考えられた。収容後、7日目にふ化し、ゾエア幼生となった。ふ化尾数は計数できなかった。今後は種苗生産まで取り組み漁協が実施出来る増殖手法を確立する。

表1 供試ガニと結果

300L試験区				30L試験区				5t水槽試験区			
殻幅 (cm)	体重 (g)	性別	結 果	殻幅 (cm)	体重 (g)	性別	結 果	殻幅 (cm)	体重 (g)	性別	結 果
8.4	310	♂		6.9	164	♂		6.9	164	♂	へい死
7.1	207	♂		6.2	134	♂		6.2	134	♂	へい死
5.6	85	♀		6.0	95	♂		6.0	95	♂	
5.8	97	♀		4.8	47	♀	へい死	5.8	97	♀	
6.0	101	♀		4.4	40	♀	へい死	6.0	101	♀	へい死
				5.0	57	♀		5.0	57	♀	抱卵

魚類防疫体制推進整備事業

高橋 実・恵崎 摂・中本 崇・福澄 賢二・佐藤 博之*

この事業は水産庁の補助事業として、平成10年度まで5年間実施された「養殖水産動物保健対策推進事業」に代わって、11年度から改めて実施されているものである。事業内容は魚類防疫推進と養殖生産物安全対策に大別される。

方 法

1. 魚類防疫推進

魚類防疫対策を推進するため、種苗の検査、養殖魚の検査を実施するとともに、全国魚類防疫会議（年2回）、関係地域対策合同検討会に出席し、また、県内防疫会議（年1回）を開催した。

近年、県内の河川や溜池等において魚が大量斃死する事例が増加していることから、魚の大量斃死に関する防疫講習会を開催した。

魚病診断技術対策として、担当職員が魚病研修や関係会議に出席した。また、緊急魚病発生に際しては関係機関と協議し対策を講じることとした。

2. 養殖生産物安全対策

水産用医薬品の適正使用について養殖漁家および関係者の指導を行うとともに5魚種について出荷前の医薬品残留検査を簡易検査法によって行った。また、医薬品の使用状況についてアンケート調査を実施した。

ワクチンの使用推進については、使用希望があれば積極的に指導することとした。

結果及び考察

1. 魚類防疫推進

（1）疾病検査

種苗等の検査として、アユの冷水病、クルマエビ、ヨシエビのPAV（クルマエビ類急性ウイルス血症）について種苗生産及び中間育成時にPCR法による保菌検査を行った。アユでは種苗生産時の親魚、卵、ふ化仔魚及び中間育成時の稚魚のいずれについても陰性であった。クルマエビ、ヨシエビについては、親エビの一部に陽性

個体が見られたが、種苗生産、中間育成では全て陰性であった。また、クロアワビについては筋萎縮症の発生は見られなかった。

養殖魚の疾病については、内水面ではアユについてPCR法により冷水病の検査を行い、2件の発生がみられた。海面では蓄養中のヒラマサで連鎖球菌症の発生が1件みられた。

（2）防疫対策会議

第36回全国魚類防疫推進会議が14年10月30日に東京都で開催され魚類防疫対策、魚病対策センター事業、水産総合研究センター（以下、水研）の魚病研究の内容等について論議された。第37回会議は15年3月20日に東京都で開催され、15年度新規事業関係、薬事法の改正、魚病発生状況、水研の魚病関係研究成果等について論議された。

県内防疫対策会議を15年2月14日に開催し、委員によって、14年度魚病発生状況、13年度の魚病被害と水産用医薬品使用状況アンケート調査結果及びアユ耐病性系統の作出技術について報告、検討がなされた。

13年度のアンケートによる魚病被害は、内水面では食用魚が4,100kg、2,330千円、観賞魚が200kg、1,000千円、海面では3,500kg、4,000千円であった。内水面ではコイの「穴あき病」、ウナギの「べこ病」、海面ではヒラメの「エドワジラ病」による被害であった。水産用医薬品の使用については、特に不適正な使用はみられなかった。

関係地域合同検討会として、14年11月7～8日、熊本市で開催された「九州・山口ブロック魚病分科会」、また、10月31日及び15年1月31日に東京都で開催された「アユ冷水病対策協議会」にそれぞれ担当職員が参加した。

（3）水産動物防疫講習会

15年2月19日に当研究所において魚類防疫対策講習会を開催した。当研究所職員により「河川での魚の大量斃死について」というテーマで大量斃死の要因や発生時の対応法等について講演の後、質疑応答が行われた。参加者は40名であった。

* 水産振興課

（４）魚病診断技術対策

最新の魚病診断技術研修として、14年8月18日～9月5日と11月25日～12月13日に魚類防疫センターで開催された魚類防疫士養成コースに合わせて3名の担当職員が参加した。

（５）緊急魚病発生対策

栽培漁業公社で生産中のクルマエビ、ヨシエビの親の一部にPAVの陽性個体が見られたが、陽性を含むロットの卵を殺処分したことで、栽培漁業公社での種苗生産及び各地区の中間育成場において、14年度も前年度に引き続きPAVの発生は1件もなく、防疫体制の整備が浸透してきたものと考えられる。

2. 養殖生産物安全対策

（１）医薬品の適正使用指導

種苗検査や疾病検査時、講習会および巡回によって適時適正使用を指導した。ただ、観賞魚については、食用でないため、獣医師の指示書が必要な動物薬が用いられ

ることも多く、指導には限界がある。

（２）医薬品適正使用実態調査

アンケート調査を実施（集計14年度）した13年度の使用状況は、ブリ養殖でチアンフェニコール、エリスロマイシン、ヒラメ養殖でニフルスチレンサ酸ナトリウムが使用された。

（３）医薬品残留検査

水産庁の指示により、本事業からこれまでの公定法に代えて簡易検査法（生物学的検査法）による検査を行っている。検査を食用ゴイ（10件）、ウナギ（10件）、アユ（10件）、ヤマメ（8件）、マダイ（6件）について行ったが、いずれの場合も薬剤残留は認められなかった。検査結果については、検体を提供してくれた漁家または漁協へハガキにより通知した。

（４）ワクチン使用推進

今年度ワクチン使用を希望する漁家はなかった。

先端技術等地域実用化研究促進事業

－アユ冷水病フリー種苗の生産に関する研究－

恵崎 撰・中本 崇・牛嶋 敏夫

冷水病は *Flavobacterium psychrophilum* を病原体とする細菌性の疾病である。本県においても平成6年に初めて養殖アユに発病がみられて以来、内水面漁業及び養殖業に大きな影響を与えている。本疾病は、感染経路が確定されておらず、薬剤等による治療も難しい。このため冷水病の感染経路を解明するとともに冷水病菌フリーの種苗生産技術を開発することを目的とする。

また、現在アユの種苗生産においてはアユ卵の水カビ防止剤としてマラカイトグリーンを用いた卵消毒を実施しているが、冷水病菌には効果がない。このため採卵時の垂直感染を防止するために冷水病菌に対して有効な卵消毒薬を開発する。

方 法

1. 成長段階別保菌状況の把握

種苗生産段階別に新魚、仔魚、稚魚について冷水病協議会の「アユ冷水病防疫に関する申し合わせ事項」によるPCR検査を行った。

検査方法は、親魚では採卵日毎に雌雄それぞれ10尾の腎臓を検査した。受精卵は採卵ロット毎に100個（10個ずつを1サンプルとし10本）検査した。仔魚は10尾をホモジナイズしたもの約10mgを1サンプルとして10サ

ンプル検査した。稚魚は腎臓部約10mgサンプルとし検査した。

検査に用いたサンプルは、受精卵は平成14年10月21日に当研究所で採卵されたものと、10月25日に漁協で採卵されたものを、仔魚は12月29日に県栽培漁業公社で生産されたものを、稚魚は県内養殖業者において淡水飼育されたものについて検査した。

2. 消毒影響試験

試験には福岡県矢部川産の天然アユを当研究所で6代にわたって継代した親魚を用いた。ともに雌10尾から採卵し、それぞれ2gの卵に雄10尾から約0.2mlずつ採取した精子を加えて羽毛で攪拌した。

攪拌した卵と精子は、スライドガラスを底に並べて水を張ったバットに羽毛で均等に散布して吸水（受精）させ、付着させた。

試験区は表1に示したように、吸水後に1回行う消毒試験の薬品と開始までの時間で設定した。直後は10分後（以後10分区とする）、以後24時間後（以後、24時間区とし、他も同様の表記とする）、48時間後、72時間後、96時間後、120時間後、144時間後、168時間後、192時間後とし、試験薬による卵消毒を行わない卵を対象区とした。各試験区には上記のスライドガラスを2枚ずつ用いた。

表1 卵消毒試験とマラカイトグリーンによる卵消毒の実施状況

1 回 目 試 験 区											2 回 目 試 験 区											
月日	経過日数	10min	24h	48h	72h	96h	120h	144h	168h	192h	経過日数	10min	24h	48h	72h	96h	120h	144h	168h	192h		
10月23日	0day	●	(採卵・吸水・受精)																			
10月24日	1day	○	●	○	○	○	○	○	○	○												
10月25日	2day		○	●							0day	●			(採卵・吸水・受精)							
10月26日	3day	○		○	●	○	○	○	○	○	1day	○	●	○	○	○	○	○	○	○		
10月27日	4day		○		○	●					2day		○	●								
10月28日	5day	○		○		○	●	○	○	○	3day	○		○	●	○	○	○	○	○		
10月29日	6day		○		○		○	●			4day		○		○	●						
10月30日	7day	○		○		○		○	●	○	5day	○		○		○	●	○	○	○		
10月31日	8day		○		○		○		○	●	6day		○		○		○	●				
11月1日	9day	(止 水 飼 育)										7day	○		○		○		○	●	○	
11月2日	10day										8day		○			○		○	○	●		
11月3日	11day										9day				(止 水 飼 育)							
11月16日	24day											22day										
11月17日	25day	(ふ化仔魚計数)										23day	(ふ化仔魚計数)									
●：卵消毒試験 (0.05%水産用イソジン、1%マリンサワー・各液20分浴) ○：4ppmマラカイトグリーン液30分浴																						

●：卵消毒試験（0.05%水産用イソジン、1%マリンサワー・各液20分浴）

○：4ppmマラカイトグリーン液30分浴

卵を付着させたスライドグラスはスライドグラス立てに並べてバットに沈め、井戸水を1.5～2ℓ／分ずつかけ流し、併せてエアストーンによる通気を行った。

卵を付着させたスライドグラスはスライドグラス立てに並べてバットに沈め、井戸水を1.5～2ℓ／分ずつかけ流し、併せてエアストーンによる通気を行った。

スライドグラスは孵化が確認された時点で試験区ごとに井戸水を入れた350mlのプラスチックコップに移し、止水飼育を行った。プラスチックコップは水温を安定させるため、井戸水をかけ流しにした大形バットに並べた。

試験に用いた消毒薬の種類はポビドンヨードと過酸化水素水で、ポビドンヨードには水産用イソジン液10％（以下イソジンとする）を、過酸化水素水にはマリンサワーSP30（以下マリンサワーとする）を使用し、イソジンは0.05％濃度、マリンサワーは1％濃度の消毒薬とした。消毒薬はともに試験の直前にガラスビーカーに1ℓずつ作成し、消毒は20分間スライドグラスごと漬け込み、その間は無通気とした。

卵の計数は、吸水後にデジタルカメラでスライドグラスを撮影し、撮影データから付着卵数を計数した。吸水卵の生残数は吸水翌日に実顕顕微鏡を用いて計数した。発眼卵の計数は吸水後5日目に行い、孵化尾数の計数は1回目吸水後24日目の11月16日、2回目23日目の11月17日に実施した。

卵消毒試験以外に、吸水後の翌日から通常の種苗生産で行うマラカイトグリーンによる卵消毒を1日おきに実施したが、当日卵消毒試験を行うものについては翌日にずらした。マラカイトグリーンの卵消毒は円形バットに4ppmのマラカイトグリーン消毒薬を張り、その中に

スライドグラス立てごと30分間漬け、その間はエアストーンによる通気を行った。

結果及び考察

1. 成長段階別保菌状況の把握

冷水病菌の保菌検査の結果を表2に示した。受精卵については10月21日の研究所採卵分、10月25日、28日の県内養殖業者採卵分受精卵について検査した結果、ともに陰性であった。

栽培漁業公社で海水飼育中の仔魚についても、12月29日に検査を実施したが全て陰性であった。

栽培公社から県内養殖業者へ移され、淡水飼育された稚魚について3月11日に検査を実施したが、腎臓、濃縮鰓洗浄液ともに全て陰性であった。

2. 卵消毒

(1) ポビドンヨード

水産用イソジンを用いた2回の消毒試験の結果を図1に示した。

1回目の試験では吸水翌日の観察で確認された分割卵の数を基準とした発眼率（以後発眼率とする）は、吸水直後に卵消毒を実施した10分区の平均（以下各試験区はスライドグラス2枚の平均）は29.3％と低く、同じく分割卵の数を基準とした孵化率（以後孵化率とする）も16.3％と低かった。他の試験区では48時間区の発眼率が60.7％で、それ以外の試験区が81.5％から94.5％の間、対象区は90.2％であった。孵化率は48時間区が47.1％で、他の試験区が52.8％から69.1％の間、対象区は40.4％で

表2 平成14年度冷水病保菌検査（PCR検査）結果

調 査 日	検体数	陽性率	検査部位	備 考
研究所受精卵				
H14/10/21	100	0 %	卵	10個/1サンプル
養殖業者受精卵				
H14/10/25	100	0 %	卵	10個/1サンプル
H14/10/28	100	0 %	卵	10個/1サンプル
栽培漁業公社仔アユ				
H13/12/29	60	0 %	腹部中央筒切り	福岡県産
	60	0 %	腹部中央筒切り	福岡県産
	60	0 %	腹部中央筒切り	福岡県産
	60	0 %	腹部中央筒切り	福岡県産
	60	0 %	腹部中央筒切り	福岡県産
	60	0 %	腹部中央筒切り	S県産
	60	0 %	腹部中央筒切り	S県産
	60	0 %	腹部中央筒切り	S県産
養殖業者稚アユ				
H15/3/11	90	0 %	腎臓	
H15/3/11	90	0 %	濃縮鰓洗浄液	

あった。

2回目の試験は、発眼率は10分区が58.5%で最も低く、他の試験区は80.8%から100%の範囲で、対象区は85.3%であった。孵化率は10分区が26.4%で最も低く、他の試験区は59.8%から73.3%の間で、対象区は53.2%であった。

(2) 過酸化水素水

1%マリンサワーを用いた消毒試験の結果を図2に示した。マリンサワーを用いた消毒試験では、イソジン試験区に比べ大きな差は見られなかった。

1回目の発眼率は81.1%から91.9%の間で、対象区は85.5%であった。孵化率は54.8%から68.6%の範囲で対象区は59.8%であった。

2回目の発眼率は78.4%から91.3%の間で、対象区は89.6%であった。孵化率は41.8%から66.4%の範囲で対象区は52.8%であった。

マリンサワーでは顕著な違いは見られなかったが、イソジンによる卵消毒では、1回目、2回目ともに吸水後10分で卵消毒を行った試験区が低く、受精直後にイソジンによる卵消毒を実施した場合には、発眼率や孵化率の低下を引き起こす可能性が示唆された。

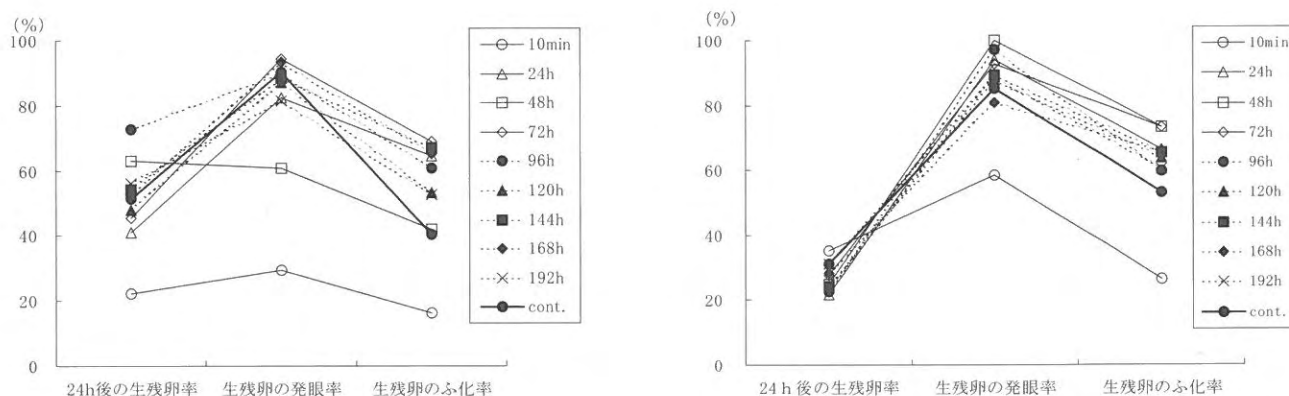


図1 0.05%水産用イソジンを用いた卵消毒後の発眼率と孵化率（左：1回目、右：2回目）

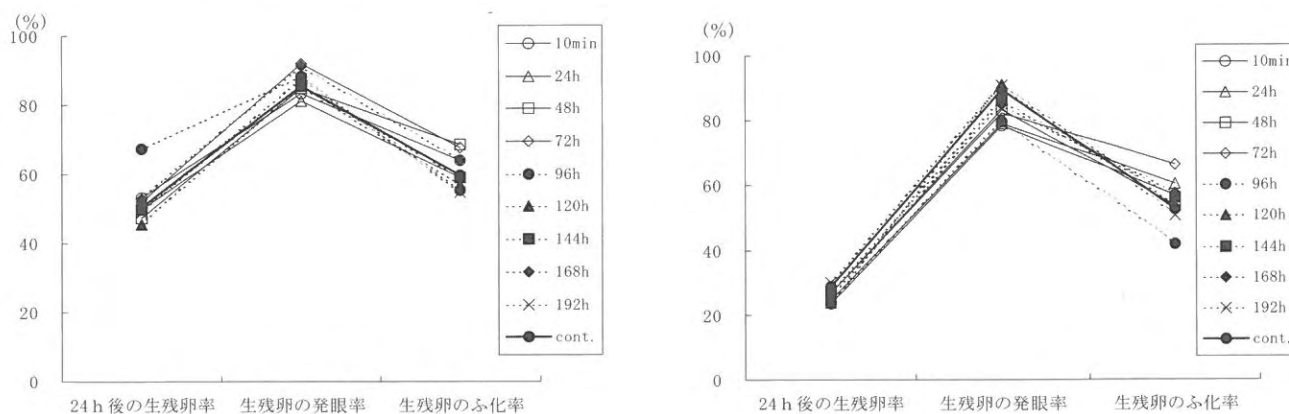


図2 1%マリンサワーを用いた卵消毒後の発眼率と孵化率（左：1回目、右：2回目）

水産生物育種の効率化基礎技術の開発

—アユの耐病性系統作出技術の開発—

中本 崇・岩淵 光伸・恵崎 撰

ビブリオ病は、アユ養殖業において短期間に大量へい死を起こす重大な疾病である。その対策として、オキシリン酸投与による薬剤療法やワクチンによる予防法が用いられている。しかし、これらの治療法や予防法にも限界があり、ビブリオ病やその他の重大疾病に対して耐病性のある品種の作出が望まれている。本研究では、前期3年間でビブリオ菌を用いて耐病選抜を繰り返し行うことで耐病性を獲得した家系を作出した。後期では作出した耐病家系を用いAFLP解析による耐病性に関するDNAマーカーを検出し、耐病形質の固定化技術を開発する。

方 法

1. ビブリオ感染試験（耐病性の再確認）

試験魚には耐病家系として平成9年から5回ビブリオ耐病選抜を行った筑後川耐病選抜F6及び矢部川耐病選抜F6、対照区としてビブリオに感受性がある和歌山系クローン、更に矢部川天然遡上アユと合所ダム陸封アユを加えた。各群30尾をそれぞれ1%塩水のビブリオ菌液（ 10^5 CFU/ml *Vibrio Anguillarum* PT-479株）に5分間曝した後、60L水槽に収容した。地下水を毎分0.5L注水し、無給餌で飼育し、生残率を耐病性の指標とした。

2. 耐病性に関するDNAマーカーの検出

13年度にビブリオ感染試験を行い、全個体に耐病性が確認された2交雑家系F1（No.2, No.5）のうち、No.2家系30個体について64通りのプライマーペアの組み合わせでAFLP解析を行った。得られたデータより解析ソフトMAPLを使用して連鎖地図の作製を試みた。

また、耐病性の父親に認められるが感受性の母親には認められない増幅断片のうちF1個体すべてに検出される断片を探索した。該当した増幅断片について、No.5家系のF1個体すべてに認められるかどうかを同様に調べ、耐病性に関するDNAマーカーの絞り込みを行った。

1. ビブリオ感染試験（耐病性の再確認）

試験開始後14日目の生残率は耐病家系の筑後川耐病選抜F6、矢部川耐病選抜F6ではそれぞれ96.7%、86.7%、和歌山県産クローンは40.0%、矢部川天然遡上アユは73.3%、合所ダム陸封アユは66.7%となり耐病家系が2系統とも高い生残率を示した（図1）。

2. 耐病性に関するDNAマーカーの検出

63プライマーペアでデータが得られ、156マーカー座で多型が認められた。そのうち93マーカー座で33連鎖群が得られた。

耐病性の父親に認められるが、感受性の母親に認められない増幅断片は63プライマーペアで217断片認められた。そのうちNo.2家系F1個体すべてに認められたのは61断片であった。これらの断片のうちNo.5家系F1個体すべてに検出されたのは23断片であった（図2、表1）。

本研究では耐病性に関するDNAマーカーを23断片まで絞り込むことが出来たが、特定するまでには至らなかった。DNAマーカーを特定するには交雑F1と和歌山系クローンとの戻し交配家系の個体を調べる必要がある。また、耐病性AFLPマーカーが特定されても本耐病系統以外での利用は難しいため、マイクロサテライトDANマーカー等の同定も必要であると考えられる。また、検出されたDNAマーカーがビブリオ病だけでなく冷水病等他のアユの重大疾病に関与しているかについても調べる必要がある。

結果及び考察

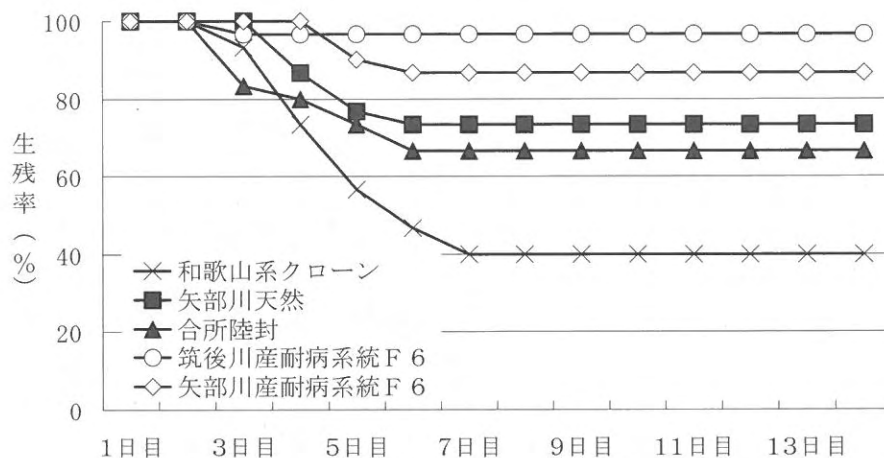


図1 ビブリオ病感染試験における各系統の生存率の推移

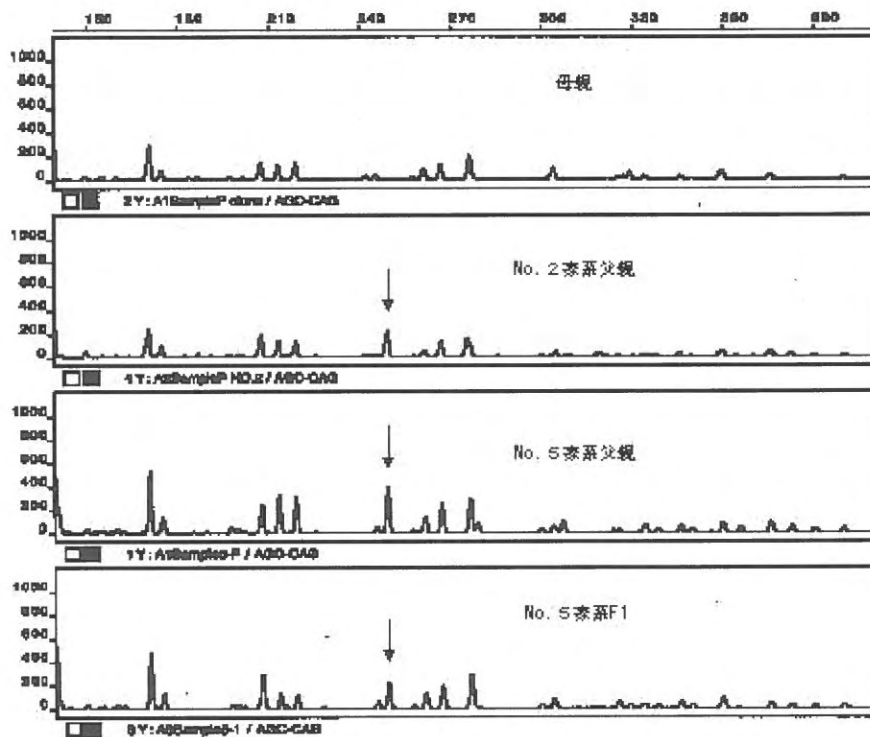


図2 耐病家系の中に認められた増幅断片 (矢印)

表1 和歌山クローンに認められず, No. 2, 5 家系のF1個体すべてに認められた23AFLP増幅断片

aag-caa 116	aac-cac 67	agc-cag 249	act-cta 122
aag-cta 157	aac-cag 210	agc-ctg 79	act-cta 313
aag-ctc 213	aac-cag 226	aca-cac 427	act-ctc 219
aag-ctt 317	agg-cag 290	acc-caa 324	
aca-cta 182	agg-cta 52	acc-cac 479	
aca-cac 139	agg-ctg 363	act-cag 119	
aca-ctc 441		act-cag 192	

主要河川・湖沼の漁場環境調査

恵崎 撰・中本 崇

内水面における資源増殖や漁場環境改善の方策検討の基礎資料を得るため、県内の主要河川・湖沼の水質調査を実施した。

方 法

1. 調査時期

平成14年5, 8, 10月及び15年3月の計4回調査を行った。

2. 調査定点

調査定点は表1及び図1に示したとおり、矢部川及び筑後川で各5点、日向神ダムで2点及び江川ダム、寺内ダムでそれぞれ1点ずつとした。

なお、筑後川C1定点（筑後大堰）では底層についても調査を行った。

3. 調査項目及び方法

(1) 気象

天候、気温及び風力について観測並びに測定を行った。

(2) 水質

水質調査は以下の項目と方法によった。

水 温	：水温計
透視度	：透視度計
S S	：試水濾過後、濾紙上の懸濁物の重量を測定
p H	：ガラス電極法
D O	：ウインクラージ化ナトリウム変法
C O D	：アルカリ法 JISK0102
NH ₄ -N	：インドフェノール法
N O ₂ -N	：Strickland-Person法
N O ₃ -N	：銅カドニウムカラム還元法
P O ₄ -P	：Strickland-Person法
S i O ₂ -S i	：モリブデン黄法
クロロフィル a	：アセトン抽出後吸光法

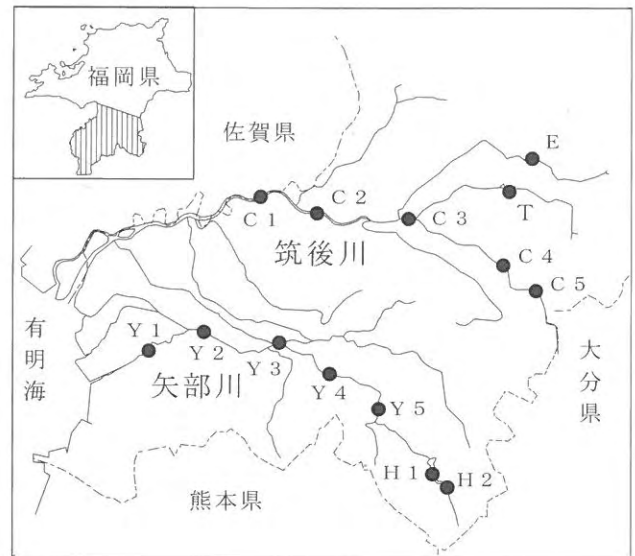


図1 筑後川及び矢部川における調査定点

表1 調査定点の概要

定点番号	定点の位置	河口（本流）からの距離（km）
<矢部川>		
Y 1	瀬高堰髪右岸	12
Y 2	南橋左岸	17
Y 3	花宗池右岸	23
Y 4	四条野橋右岸	32
Y 5	火龍橋左岸	40
H 1	日向神ダム中央部左岸	48
H 2	日向神ダム鬼塚	52
<筑後川>		
C 1	筑後大堰上左岸	23
C 2	神代橋右岸	33
C 3	片瀬橋左岸	41
C 4	恵蘇野宿橋右岸	52
C 5	昭和橋右岸	60
E	江川ダム（支流の小石原川）	22
T	寺内ダム（支流の佐田川）	11

結果及び考察

調査項目別に定点ごとの年間の平均値、最小値及び最大値を表2に示した（各定点の測定値は資料編を参照）。

1. 水温

水温は8.8～29.7℃の範囲で推移し、平年並みであった。

2. pH

pHは6.87～9.38で推移し、平年並みであった。また、例年のようにダム湖では9を越える高い値を示す場合があった。

3. DO

DOは4.75～11.37ppmの間で推移し、夏期の高水温時に筑後川のC1で若干低いが、ほとんどの調査点で、水生生物の生息に十分な溶存酸素量を示した。

4. COD

CODは0.49～5.21ppmの間で推移した。この中で特に

高い値を示したのは、出水が原因であったと考えられる。

5. SS

SSは0.2～12.6ppmの間で推移し、ダム湖でやや高い値を示した。

6. DIN

三態窒素（DIN）は0.05～0.26ppmの間で推移し、矢部川、筑後川とも同様の値を示した。

7. SiO₂

SiO₂は5.65～24.70ppmの間で推移した。筑後川は矢部川より高い値を示した。

8. PO₄-P

PO₄-Pは0.4～14.3ppbの間で推移し、筑後川は矢部川より高い値を示した。

9. クロロフィルa

クロロフィルaは0.58～23.87ppbの間で推移した。

表2 各定点における年間の平均値、最小値及び最大値

S t.		気温 (℃)	水温 (℃)	pH	DO (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH4 (ppm)	NO2 (ppm)	NO3 (ppm)	DIN (ppm)	SiO ₂ (ppm)	PO4 (ppb)	Chl.a (μg/l)
矢部川	Y1	23.7	19.7	7.21	9.09	1.62	5.13	0.049	0.003	0.127	0.180	11.465	2.322	10.44
	Y2	21.7	18.3	7.66	8.71	1.80	3.10	0.045	0.002	0.151	0.198	11.954	3.456	1.50
	Y3	24.4	18.1	7.80	9.58	1.53	2.60	0.039	0.003	0.158	0.199	14.499	4.231	1.15
	Y4	24.1	17.2	7.95	9.02	2.51	2.40	0.045	0.002	0.081	0.128	13.338	1.591	1.40
	Y5	22.3	16.8	7.82	8.88	2.86	1.05	0.036	0.002	0.106	0.144	12.526	3.820	0.77
	H1	21.5	19.2	8.23	9.41	2.19	2.70	0.041	0.003	0.037	0.081	12.990	1.785	3.89
	H2	20.7	16.4	8.24	8.68	2.00	1.70	0.037	0.004	0.054	0.095	17.142	1.951	0.91
	最小値	11.7	9.1	6.87	7.23	0.49	0.20	0.025	0.001	0.014	0.048	7.582	0.626	0.58
	最大値	36.0	29.7	9.02	10.50	5.21	6.20	0.062	0.014	0.206	0.256	19.312	5.856	20.42
筑後川	C1	22.3	19.3	7.26	7.68	2.52	6.75	0.047	0.004	0.115	0.166	15.605	7.115	6.96
	C2	24.5	18.9	7.16	8.42	1.95	6.38	0.045	0.003	0.118	0.165	11.323	7.540	2.22
	C3	22.3	18.5	7.28	9.01	1.98	3.80	0.042	0.002	0.107	0.151	19.830	6.176	1.66
	C4	24.4	18.6	7.74	8.84	2.30	4.43	0.040	0.002	0.069	0.111	17.495	5.936	1.58
	C5	25.3	18.4	7.70	9.30	1.43	4.40	0.033	0.002	0.065	0.100	17.521	6.031	2.02
	最小値	11.5	9.4	6.93	4.75	1.11	2.60	0.028	0.002	0.050	0.086	9.669	3.184	0.65
江川 ダム	最大値	34.1	28.0	8.22	11.34	5.13	7.80	0.067	0.007	0.141	0.195	24.695	14.277	19.75
	E	20.4	18.1	8.62	8.93	2.10	6.30	0.034	0.004	0.077	0.115	9.245	1.250	10.12
	最小値	9.3	8.8	8.06	7.23	1.25	3.40	0.030	0.002	0.037	0.076	8.291	0.652	4.68
寺内 ダム	最大値	33.5	27.1	9.05	11.00	3.40	12.60	0.036	0.011	0.110	0.147	10.306	2.828	23.87
	T	19.2	18.5	8.75	8.86	2.07	7.80	0.039	0.002	0.071	0.112	9.770	0.985	14.74
	最小値	10.4	9.6	8.27	6.72	1.29	5.70	0.031	0.002	0.059	0.092	5.647	0.427	5.44
	最大値	29.7	27.8	9.38	11.37	3.75	10.00	0.049	0.002	0.085	0.132	13.818	2.037	21.07

資料 1 平成14年度内水面水質環境調査 (矢部川)

S t .	年月日	時刻	天候	風	透視度	気温 (℃)	水温 (℃)	pH	DO (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH ₄ (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO ₃ (ppm)	DIN (ppm)	SiO ₂ (ppm)	PO ₄ (ppm)	Chl. a (μg/l)
Y 1	H14.5.9	10:55	曇	微	55	25.0	18.4	7.44	9.42	1.63	5.40	0.0568	0.0036	0.1729	0.2333	11.1819	0.0054	1.94
	H14.8.8	12:47	晴	やや強	96	34.3	29.7	6.87	9.02	1.30	3.90	0.0398	0.0039	0.0895	0.1332	9.1114	0.0007	16.92
	H14.10.8	11:16	曇	微	40	20.4	21.6	7.07	8.53	2.08	6.20	0.0619	0.0040	0.0836	0.1495	14.1203	0.0018	20.42
	H15.3.13	11:17	晴	微	61	15.0	9.2	7.44	9.40	1.45	5.00	0.0388	0.0021	0.1613	0.2022	11.4446	0.0014	2.47
Y 2	H14.5.9	10:30	曇	弱	54	23.4	17.0	7.47	9.76	3.00	4.90	0.0604	0.0031	0.1713	0.2348	8.4027	0.0038	0.66
	H14.8.8	11:27	晴	やや強	50	32.3	27.6	8.66	8.35	1.22	2.30	0.0285	0.0020	0.1486	0.1792	15.4422	0.0033	1.86
	H14.10.8	10:45	曇	弱	72	19.4	19.6	7.23	7.72	1.63	2.20	0.0412	0.0024	0.1265	0.1700	12.4719	0.0049	2.40
	H15.3.13	10:49	晴	微	71	11.7	9.1	7.29	9.01	1.35	3.00	0.0480	0.0022	0.1560	0.2062	11.5004	0.0017	1.06
Y 3	H14.5.9	12:12	曇	無	75	24.4	17.5	7.69	9.96	2.87	3.60	0.0468	0.0038	0.2056	0.2562	15.3068	0.0059	1.38
	H14.8.8	13:24	晴	弱	100	35.0	26.7	8.11	9.61	1.14	2.60	0.0252	0.0019	0.1359	0.1629	12.3763	0.0031	1.42
	H14.10.8	12:29	曇	弱	100	19.5	18.5	7.35	8.37	1.14	1.50	0.0402	0.0020	0.1126	0.1549	14.5822	0.0047	1.07
	H15.3.13	12:41	晴	微	100	18.6	9.8	8.04	10.39	0.99	2.70	0.0441	0.0026	0.1766	0.2233	15.7289	0.0033	0.71
Y 4	H14.5.9	12:55	曇	無	92	23.5	16.1	7.64	10.27	4.40	2.00	0.0517	0.0020	0.0948	0.1485	7.5825	0.0012	0.93
	H14.8.8	13:50	晴	弱	100	36.0	25.2	8.13	7.67	1.78	4.00	0.0444	0.0021	0.0694	0.1158	15.3227	0.0019	1.79
	H14.10.8	13:25	曇	微	100	19.0	18.2	7.91	8.88	2.69	1.90	0.0403	0.0014	0.0802	0.1219	13.3877	0.0019	1.55
	H15.3.13	13:15	晴	微	101	18.0	9.4	8.13	9.25	1.17	1.70	0.0430	0.0023	0.0807	0.1261	17.0587	0.0013	1.31
Y 5	H14.5.9	13:30	曇	微	100	21.1	16.2	7.57	10.12	4.20	1.60	0.0343	0.0017	0.1228	0.1588	9.4777	0.0037	0.68
	H14.8.8	14:20	晴	弱	100	33.5	24.4	7.89	8.09	1.06	0.20	0.0269	0.0014	0.1005	0.1288	14.2397	0.0035	0.58
	H14.10.8	13:46	曇	微	100	18.8	17.0	7.83	7.45	5.21	1.30	0.0468	0.0018	0.0806	0.1292	11.5243	0.0055	0.93
	H15.3.13	13:43	晴	弱	101	15.6	9.7	7.98	9.86	0.98	1.10	0.0370	0.0017	0.1194	0.1582	14.8609	0.0025	0.88
H 1	H14.5.9	13:50	曇	無	85	22.6	20.0	8.30	10.50	4.07	2.20	0.0347	0.0017	0.0334	0.0698	11.2535	0.0027	4.89
	H14.8.8	14:53	曇	やや強	70	30.4	28.2	9.02	9.91	1.78	0.90	0.0320	0.0016	0.0140	0.0475	13.2921	0.0006	6.55
	H14.10.8	14:37	曇	弱	74	17.4	17.3	7.23	7.69	1.61	5.40	0.0531	0.0051	0.0409	0.0991	15.5059	0.0030	1.52
	H15.3.13	14:09	晴	微	100	15.7	11.2	8.35	9.54	1.30	2.30	0.0451	0.0019	0.0594	0.1064	11.9065	0.0008	2.61
H 2	H14.5.9	14:02	曇	無	100	22.8	15.8	7.73	10.18	4.07	2.20	0.0318	0.0012	0.0567	0.0897	17.4410	0.0019	0.77
	H14.8.8	15:10	曇	無	100	30.4	24.5	8.66	7.23	0.49	1.40	0.0368	0.0012	0.0514	0.0893	19.3123	0.0023	1.12
	H14.10.8	14:51	曇	微	100	16.0	16.2	8.09	7.56	2.77	1.60	0.0395	0.0013	0.0477	0.0885	15.6174	0.0019	1.00
	H15.3.13	14:23	晴	弱	101	13.5	9.2	8.46	9.76	0.68	1.60	0.0385	0.0136	0.0619	0.1139	16.1987	0.0017	0.75

資料 2 平成14年度内水面水質環境調査 (矢部川)

S t .	年月日	時刻	天候	風	透視度	気温 (℃)	水温 (℃)	pH	DO (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH ₄ (ppm)	NO ₂ (ppm)	NO ₃ (ppm)	DIN (ppm)	SiO ₂ (ppm)	PO ₄ (ppm)	Chl. a (μg/l)
C 1 (表層)	H14.5.22	11:02	雨	弱	47	20.7	18.8	7.19	8.56	4.56	5.30	0.0666	0.0026	0.1249	0.1941	10.2820	0.0057	0.68
	H14.8.13	13:01	晴	やや強	48	34.1	28.0	7.53	5.73	1.55	7.70	0.0329	0.0045	0.1052	0.1426	22.7843	0.0079	19.75
	H14.10.9	13:28	晴	やや強	55	22.7	20.7	7.10	6.66	2.10	7.10	0.0378	0.0069	0.1302	0.1748	16.1270	0.0143	6.90
	H15.3.12	14:59	晴	強	60	11.5	9.9	7.41	10.76	2.15	6.90	0.0425	0.0030	0.1214	0.1670	24.6955	0.0045	3.13
C 2 (底層)	H14.5.22	11:10	—	—	—	—	18.8	7.20	8.33	4.32	—	0.0451	0.0023	0.1133	0.1608	10.6244	0.0039	1.51
	H14.8.13	13:20	—	—	—	—	27.1	7.08	4.75	1.63	—	0.0530	0.0044	0.1099	0.1674	16.6844	0.0098	12.85
	H14.10.9	13:35	—	—	—	—	20.3	7.16	7.10	1.58	—	0.0430	0.0039	0.0946	0.1415	13.9769	0.0061	7.18
	H15.3.12	15:15	—	—	—	—	10.4	7.41	9.55	2.25	—	0.0522	0.0032	0.1203	0.1758	9.6688	0.0048	3.66
C 2	H14.5.22	12:22	曇	微	41	26.9	18.5	7.20	8.50	3.75	7.80	0.0569	0.0021	0.1146	0.1736	10.1227	0.0055	1.11
	H14.8.13	14:20	晴	やや強	58	33.4	27.7	7.03	7.67	1.30	7.40	0.0440	0.0037	0.1412	0.1889	10.6881	0.0087	4.35
	H14.10.9	12:05	晴	弱	62	23.6	18.9	6.93	7.22	1.63	4.90	0.0416	0.0037	0.1147	0.1600	13.2523	0.0127	1.91
	H15.3.12	14:12	晴	弱	72	14.1	10.4	7.49	10.30	1.14	5.40	0.0363	0.0020	0.0997	0.1381	11.2296	0.0032	1.49
C 3	H14.5.22	12:57	曇	微	53	24.0	17.5	7.07	9.29	3.58	5.40	0.0425	0.0031	0.1020	0.1477	11.8587	0.0076	0.87
	H14.8.13	14:40	晴	やや強	64	31.4	27.8	6.96	8.29	1.30	2.60	0.0517	0.0029	0.1405	0.1951	18.6991	0.0079	2.94
	H14.10.9	11:35	晴	微	83	22.3	18.7	7.60	8.87	1.58	3.10	0.0342	0.0017	0.0859	0.1218	24.6556	0.0046	1.32
	H15.3.12	13:52	晴	弱	66	11.6	10.1	7.47	9.58	1.45	4.10	0.0387	0.0020	0.1001	0.1408	24.1062	0.0045	1.49
C 4	H14.5.22	13:26	晴	やや強	57	27.0	18.1	7.42	7.87	5.13	5.10	0.0416	0.0023	0.0752	0.1192	12.1693	0.0061	0.71
	H14.8.13	15:10	晴	やや強	86	34.0	26.9	7.80	7.31	1.11	4.00	0.0399	0.0022	0.0594	0.1014	15.8802	0.0071	2.81
	H14.10.9	14:36	晴	弱	93	24.2	19.4	7.57	8.85	1.16	3.80	0.0413	0.0019	0.0565	0.0997	24.3929	0.0057	1.30
	H15.3.11	16:48	晴	弱	82	12.4	10.1	8.18	11.34	1.81	4.80	0.0391	0.0023	0.0835	0.1249	17.5365	0.0048	1.51
C 5	H14.5.22	13:56	曇	微	71	28.9	17.7	7.20	9.53	1.63	5.10	0.0312	0.0025	0.0730	0.1068	13.0771	0.0080	0.65
	H14.8.13	15:31	晴	やや強	79	33.6	26.5	8.22	8.42	1.14	4.00	0.0337	0.0016	0.0503	0.0856	23.8036	0.0049	4.96
	H14.10.9	15:02	晴	微	74	26.2	19.8	7.56	8.73	1.40	4.00	0.0410	0.0021	0.0550	0.0981	20.1883	0.0071	1.40
	H15.3.11	16:23	晴	やや強	79	12.4	9.4	7.82	10.51	1.55	4.50	0.0281	0.0018	0.0804	0.1103	13.0134	0.0041	1.08
E	H14.5.22	10:15	晴	やや強	63	16.5	15.9	9.05	11.00	1.25	3.40	0.0305	0.0020	0.0788	0.1113	8.2912	0.0007	23.87
	H14.8.13	10:23	晴	やや強	76	33.5	27.1	8.51	7.55	3.40	5.30	0.0365	0.0024	0.0370	0.0759	8.9362	0.0028	5.30
	H14.10.9	10:23	晴	弱	69	22.1	20.7	8.85	7.23	2.28	3.90	0.0341	0.0106	0.0834	0.1281	10.3059	0.0008	6.61
	H15.3.11	14:53	晴	やや強	47	9.3	8.8	8.06	9.92	1.47	12.60	0.0349	0.0016	0.1101	0.1466	9.4459	0.0008	4.68
T	H14.5.22	9:48	晴	弱	90	18.6	16.6	8.33	11.37	1.29	9.80	0.0306	0.0015	0.0604	0.0925	5.6474	0.0005	5.44
	H14.8.13	9:43	晴	弱	52	29.7	27.8	9.38	6.72	1.95	5.70	0.0402	0.0017	0.0592	0.1011	13.8177	0.0004	21.07
	H14.10.9	9:43	晴	弱	72	18.2	19.8	9.02	6.80	3.75	5.70	0.0369	0.0020	0.0850	0.1238	11.8030	0.0020	16.89
	H15.3.11	14:10	晴	強	37	10.4	9.6	8.27	10.54	1.30	10.00	0.0493	0.0018	0.0808	0.1319	7.8134	0.0010	15.57

漁場環境保全対策事業

恵崎 摂・中本 崇・牛嶋 敏夫

県内の主要河川である矢部川及び筑後川における水生動植物の現存量、生息密度を指標として漁場環境の長期的な変化を監視することを目的とする。

方 法

図1に示した矢部川及び筑後川それぞれの上、中、下流域に計6点の調査点を設置し、付着藻類と底生動物を調査した。矢部川は平成14年5月29日、12月18日に筑後川は6月6日、平成15年1月8日に調査した。

1. 付着藻類調査

各調査点で人頭大の石4個について5×5cm角内の付着藻類を採取し、5%ホルマリンで固定し持ち帰った。試料は沈殿量、湿重量、乾重量及び強熱減量を測定した。

2. 底生動物調査

30×30cmサーバネットを用いて底生動物を採集後10%ホルマリンで固定し持ち帰った。試料の内、昆虫類については目、その他については類まで同定し個体数、湿重量の測定を行った。また、BMWP法によるASPT値(ASPT値=底生生物の各科スコア値の合計/出現科数:汚濁の程度を表す)を求めた。

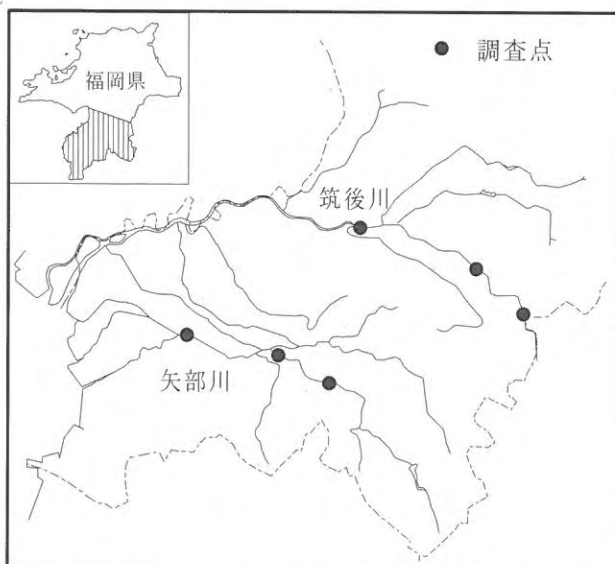


図1 筑後川および矢部川における調査定点

結果及び考察

1. 付着藻類調査

各調査点の沈殿量、湿重量、乾重量、強熱減量を図2に示した。

(1) 矢部川

付着藻類量を沈殿量でみると、5月は下流域が非常に高く、次いで中流域、上流域の順であった。12月は上流域が非常に高く、次いで中流域、下流域の順であった。

重量は5月は下流域が湿重量、乾重量、強熱減量全てで高く、次いで上流域、中流域の順であった。12月は湿重量と強熱減量は中流域、上流域、下流域、乾重量は上流域、中流域、下流域の順であった。

(2) 筑後川

付着藻類量を沈殿量でみると、6月は中流域が非常に高く、次いで下流域、上流域の順であった。1月は下流域が非常に高く、次いで中流域、上流域の順であった。重量は6月、1月ともに下流域が湿重量、乾重量、強熱減量全てで高く、次いで中流域、上流域の順であった。

2. 底生動物調査

(1) 矢部川

5月は、総個体数は中流域が多く、次いで下流域、上流域の順で、優占種は全ての調査点でカゲロウ類であった。湿重量は個体数とは逆に上流域、中流域、下流域の順で多く、上流域ではトビケラ類の重量が最も多く、中流域、下流域ではカゲロウ類が多かった。12月では総個体数は中流域が多く、次いで上流域、下流域の順で、優占種は5月同様全ての調査点でカゲロウ類であった。湿重量は個体数とは逆に上流域、中流域、下流域の順で多く、上流域と中流域ではトビケラ類の重量が最も多く、下流域では巻貝類が多かった(表1, 2)。

ASPT値をみると5月は中流域>上流域>下流域の順で高く、12月は上流域>中流域>下流域の順で高かった(図6)。5月の底生動物は個体数数、湿重量とも少なく、また前年も低いことからこれがASPT値を下げる原因と

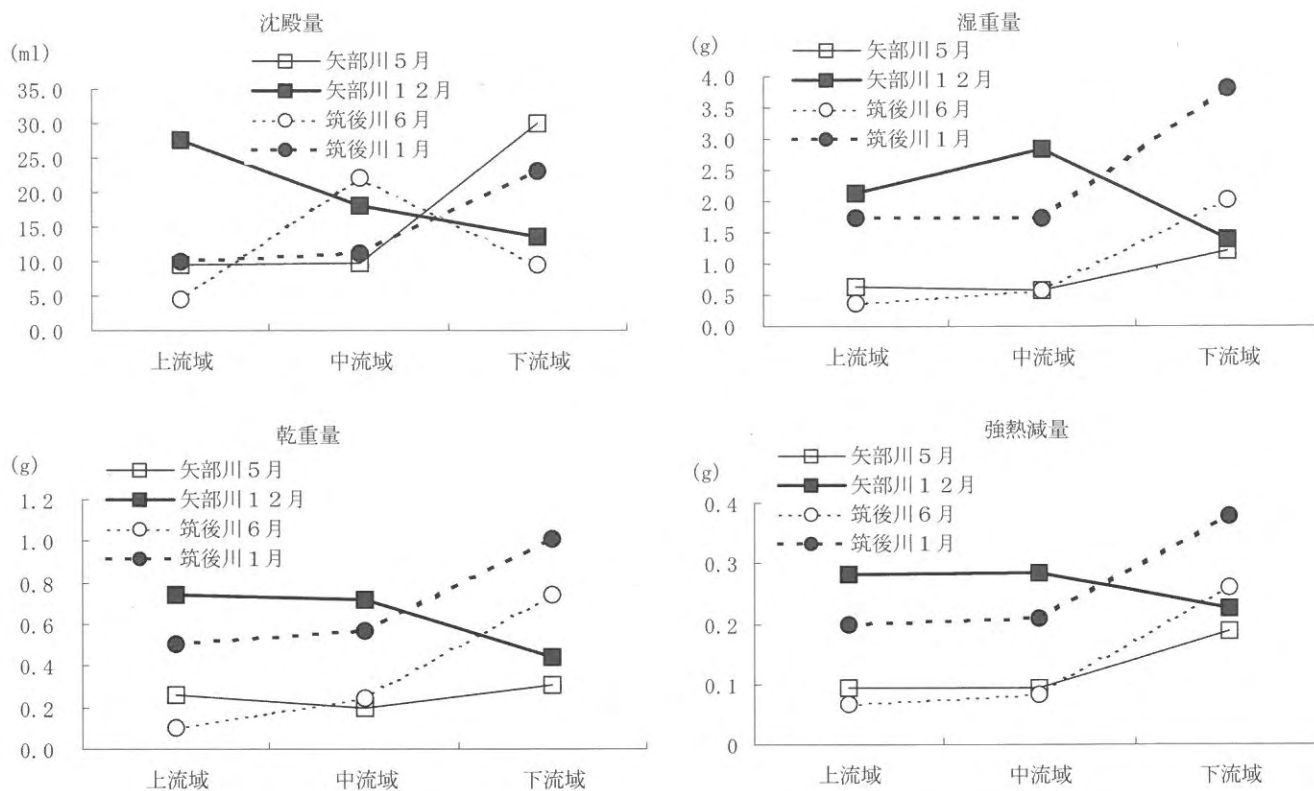


図2 付着藻類調査結果（沈殿量〔左上〕・湿重量〔右上〕・乾重量〔左下〕・強熱減量〔右下〕）

なったと考えられる。数、量の減少については調査月の初旬から中旬にまとまった降雨があり、それによる影響と推測された（表1，2）。

(2) 筑後川

6月は、総個体数は下流域が最も多く、次いで中流域、上流域の順で、優占種は全ての調査点でカゲロウ類であった。湿重量は中流域、上流域、下流域の順で多く、全ての点でトビケラ類の重量が最も多かった。

12月は総個体数は下流域が多く、次いで上流域、中流域のとなり、優占種は上流域では双翅類、中流域と下流域ではカゲロウ類であった。湿重量は下流域、上流域、中流域の順で、上流域と下流域ではトビケラ類の重量が最も多く、中流域では巻貝類が多かった（表1，2）。ASPT値をみると6月，1月ともに中流域>上流域>下流域の順で高く、昨年と同様の傾向を示した（図3）。

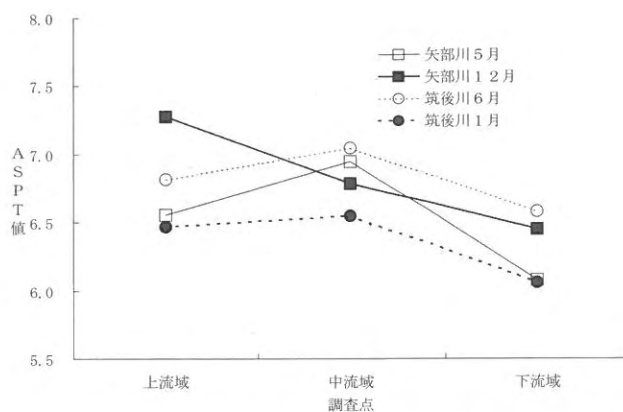


図3 平成14年度矢部川，筑後川におけるASPT値

表1 底生生物個体数

(個/㎡)

底生動物現存量		矢部川 5 月			矢部川 1 2 月			筑後川 6 月			筑後川 1 月		
		上流域	中流域	下流域	上流域	中流域	下流域	上流域	中流域	下流域	上流域	中流域	下流域
貝類	二枚貝類	11			456 33			233 311			44 222 533		
	巻貝類	22	22	11	544	11	122	11	78	11	33	322	333
甲殻類	エビ類												
	カニ類												
他	その他甲殻類	56	422		3,600	11		100	33		33	11	311
	カワゲラ類				489								
昆虫類	カゲロウ類	3,844	3,433	4,111	19,133	14,489	4,822	3,667	7,133	7,000	4,267	3,478	8,044
	トンボ類	11			11 22			33 22			22 33 2,356		
他	トビケラ類	867	444	1,200	2,533	9,756	1,433	589	3,989	6,389	1,589	344	6,933
	甲虫類	22			11 33 11			56 44 22			589 44		
他	双翅類	289	722	200	922	1,811	522	844	1,100	2,933	5,256	1,167	
	その他の昆虫	56 67			11 11 44			56 33			11 11		
他	貧毛類	167	2,378	1,867	733		711	144	2,544	3,533	1,356	3,400	3,167
	その他・不明	67	311	22	211	3,167	44	467	1,111	367	744	256	133
計		5,312	7,832	7,478	28,198	29,767	7,742	5,911	16,343	20,599	13,944	9,277	21,821

表2 底生生物湿重量

(g/㎡)

底生動物現存量		矢部川 5 月			矢部川 1 2 月			筑後川 6 月			筑後川 1 月		
		上流域	中流域	下流域	上流域	中流域	下流域	上流域	中流域	下流域	上流域	中流域	下流域
貝類	二枚貝類	0.011			1.933 0.033			1.744 1.411			0.222 4.933 4.289		
	巻貝類	0.022	0.011	0.011	0.344	0.011	28.167	0.622	25.589	0.044	1.322	46.067	12.411
甲殻類	エビ類												
	カニ類												
他	その他甲殻類	0.800	0.344		18.089	0.011		0.144	0.033		0.022	0.022	0.056
	カワゲラ類				8.156								
昆虫類	カゲロウ類	1.289	7.000	5.111	8.033	15.922	6.411	2.389	8.422	8.322	6.056	7.333	6.567
	トンボ類	0.067			0.022 9.489			0.444 1.278			6.156 3.744 1.567		
他	トビケラ類	23.744	1.089	1.000	279.944	42.800	3.211	32.967	48.311	11.444	35.233	2.678	52.656
	甲虫類	0.022			0.011 0.256 0.011			0.033 1.656 0.022			0.100 0.033		
他	双翅類	0.278	0.300	0.144	1.222	0.933	0.200	0.222	1.044	1.533	2.367	0.600	
	その他の昆虫	0.011 0.011			0.011 0.011 0.056			0.022 0.011			0.011 0.011		
他	貧毛類	0.056	0.956	0.489	0.389		0.167	0.056	1.067	0.722	3.200	1.211	0.878
	その他・不明	0.056	4.444	1.011	0.211	3.489	0.022	1.222	1.378	0.422	15.389	0.844	0.400
計		26.245	14.255	7.777	316.432	74.855	38.278	38.099	90.544	23.931	70.078	67.465	78.835

資料1 漁場環境保全対策推進事業 一河川付着藻類調査原票一

観測年 平成14年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象 河川名 矢部川		調査担当者(所属・氏名) 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所 恵崎 撰	
定点	上流域	中流域	下流域	備 考	
観測月日	5月29日	5月29日	5月29日		
観測時刻	13:07	14:00	15:00		
天候	晴れ	晴れ	曇り		
気温(℃)	25.0	23.4	24.1		
風の状態	弱風	弱風	弱風		
水深(cm)	28	36	18		
砂礫組成	人頭	こぶし, 人頭	砂, こぶし, 人頭		
流速(cm/s)	46.5	17.7	18.9		
水温(℃)	18.1	19.2	20.8		
pH	7.97	8.22	7.68		
藻類現存量				合計	平均
沈殿量(ml)	9.5	9.8	30.0	49.3	16.4
湿重量(g)	0.622	0.581	1.202	2.405	0.802
乾重量(g)	0.262	0.195	0.307	51.705	0.255
強熱減量(g)	0.094	0.094	0.189	0.377	0.126
備 考					
環境観測機器・規格			特記事項		
水温: アルコール温度計 その他					
気象観測高度(地上からの高さ): 1.2m 気象観測機器・規格 温度計: アルコール温度計					

資料2 漁場環境保全対策推進事業 一河川付着藻類調査原票一

観測年 平成14年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象 河川名 矢部川		調査担当者(所属・氏名) 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所 恵崎 撰	
定点	上流域	中流域	下流域	備 考	
観測月日	12月18日	12月18日	12月18日		
観測時刻	14:25	13:35	12:30		
天候	曇り	曇り	曇り		
気温(℃)	11.2	10.9	11.5		
風の状態	微風	微風	微風		
水深(cm)	11	22	20		
砂礫組成	人頭	こぶし, 人頭	こぶし, 人頭		
流速(cm/s)	36.0	51.0	40.3		
水温(℃)	8.6	8.9	10.2		
pH	7.93	7.59	7.41		
藻類現存量				合計	平均
沈殿量(ml)	27.7	18.0	13.5	59.2	19.7
湿重量(g)	2.125	2.831	1.395	6.351	2.117
乾重量(g)	0.739	0.721	0.440	65.551	0.633
強熱減量(g)	0.283	0.285	0.225	0.793	0.264
備 考					
環境観測機器・規格			特記事項		
水温: アルコール温度計 その他					
気象観測高度(地上からの高さ): 1.2m 気象観測機器・規格 温度計: アルコール温度計					

資料3 漁場環境保全対策推進事業 一河川付着藻類調査原票一

観測年 平成14年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象 河川名 筑後川		調査担当者(所属・氏名) 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所 恵崎 撰	
定点	上流域	中流域	下流域	備 考	
観測月日	6月6日	6月6日	6月6日		
観測時刻	12:34	13:44	14:57		
天候	晴れ	晴れ	晴れ		
気温(℃)	33.0	35.5	33.2		
風の状態	弱風	弱風	弱風		
水深(cm)	40	20	20		
砂礫組成	人頭	人頭	砂, こぶし		
流速(cm/s)	17.7	18.3	45.0		
水温(℃)	26.5	23.2	25.3		
pH	8.82	7.99	8.52		
藻類現存量				合計	平均
沈殿量(ml)	4.6	22.1	9.6	36.3	12.1
湿重量(g)	0.358	0.573	2.038	2.969	0.990
乾重量(g)	0.103	0.245	0.740	39.269	0.363
強熱減量(g)	0.068	0.083	0.261	0.412	0.137
備 考					
環境観測機器・規格			特記事項		
水温: アルコール温度計 その他					
気象観測高度(地上からの高さ): 1.2m 気象観測機器・規格 温度計: アルコール温度計					

資料4 漁場環境保全対策推進事業 一河川付着藻類調査原票一

観測年 平成14年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象 河川名 筑後川		調査担当者(所属・氏名) 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所 恵崎 撰	
定点	上流域	中流域	下流域	備 考	
観測月日	1月8日	1月8日	1月8日		
観測時刻	14:00	12:35	11:30		
天候	晴れ	晴れ	晴れ		
気温(℃)	9.0	10.6	11.8		
風の状態	微風	微風	微風		
水深(cm)	15	18	21		
砂礫組成	人頭	人頭	こぶし		
流速(cm/s)	24.1	37.6	43.9		
水温(℃)	8.2	6.6	6.1		
pH	9.33	7.42	7.49		
藻類現存量				合計	平均
沈殿量(ml)	10.0	11.3	23.2	44.5	14.8
湿重量(g)	1.736	1.746	3.808	7.29	2.430
乾重量(g)	0.504	0.566	1.013	51.79	0.694
強熱減量(g)	0.198	0.209	0.378	0.785	0.262
備 考					
環境観測機器・規格			特記事項		
水温:アルコール温度計 その他					
気象観測高度(地上からの高さ): 1.2m 気象観測機器・規格 温度計:アルコール温度計					

資料5 漁場環境保全対策推進事業 — 河川底生動物調査原票 —

観測年月 平成14年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象 水域名 矢部川		調査担当者（所属・氏名） 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所 恵崎 摂						
定点	上流域	中流域	下流域							
観測月日	5月29日	5月29日	5月29日							
観測時刻	13:07	14:00	15:00							
天候	晴れ	晴れ	曇り							
気温(℃)	25.0	23.4	24.1							
風の状態	やや強風	やや強風	やや強風							
水深 (cm)	28	36	18							
砂礫組成	人頭	こぶし, 人頭	砂, こぶし, 人頭							
流速 (cm/s)	46.5	17.7	18.9							
水温 (℃)	18.1	19.2	20.8							
	合 計		平 均							
ベントス現存量	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)
貝類	二枚貝類		1	0.114		0.064	144	0.182	48	0.061
	巻貝類	2	2	0.044	1	0.487	656	0.531	328	0.266
	皿貝類									
甲殻類	エビ類									
	カニ類									
	その他甲殻類	5	38	0.188		0.627	16,056	16.814	5,352	5.605
昆虫類	カワゲラ類					0.000	44	0.863	15	0.432
	カゲロウ類	346	309	9.117	370	6.988	19,089	19.268	6,363	6.423
	トンボ類		1	13.676			67	13.676	22	13.676
	トビケラ類	78	40	24.776	108	1.144	3,911	84.887	1,304	28.296
	甲虫類	3	2	0.226		0.060	378	0.344	126	0.115
	双翅類	25	57	1.002	17	0.198	4,511	3.348	1,504	1.116
	その他の昆虫	2	5		7					
他	貧毛類	15	214	0.286	168	0.116	2,056	0.527	685	0.176
	その他・不明	6	28	2.709	2	1.184	2,089	4.252	696	1.417
	合 計	27,067	14,244	52.137	7,689	10.868	49,000	144.692	16,443	57.580
備 考										
環境観測機器名・規格						特 記 事 項				
水温：アルコール温度計 その他										
気象観測高度(地面からの高さ)：1.2 m 気象観測機器名・規格 温度計：アルコール温度計										

資料6 漁場環境保全対策推進事業 ー河川底生動物調査原票ー

観測年月 平成14年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象 水域名 矢部川		調査担当者(所属・氏名) 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所 恵崎 撰							
定点	上流域	中流域		下流域							
観測月日	12月18日	12月18日		12月18日							
観測時刻	14:25	13:35		12:30							
天候	曇り	曇り		曇り							
気温(℃)	11.2	10.9		11.5							
風の状態	微風	微風		微風							
水深(cm)	11	22		20							
砂礫組成	小石、人頭	小石、人頭		小石、人頭							
流速(cm/s)	36.0	51.0		40.3							
水温(℃)	8.6	8.9		10.2		合 計		平 均			
ベントス現存量	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	
貝類	二枚貝類	49	0.031	41	0.174	3	0.006	89	0.068	30	0.023
	巻貝類					11	0.080	11	0.080	4	0.080
	皿貝類										
甲殻類	エビ類										
	カニ類										
	その他甲殻類	324	1.628	7	0.003	4	0.002	522	0.044	174	0.015
昆虫類	カワゲラ類	44	0.734					44	1.187	15	0.396
	カゲロウ類	1,722	0.723	1,304	1.433	434	0.577	25,744	16.837	8,581	5.612
	トンボ類	1	0.002	2	0.854			22	0.019	7	0.009
	トビケラ類	228	25.195	878	3.852	129	0.289	8,300	67.233	2,767	22.411
	甲虫類	1	0.001	3	0.023			44	0.016	15	0.008
	双翅類	65	0.028	151	0.062	46	0.016	2,000	1.361	667	0.454
	その他の昆虫	1	0.001	1	0.010	5	0.070				
他	貧毛類	66	0.035	71	0.023	64	0.015	2,311	1.053	770	0.351
	その他・不明	19	0.019	285	0.314	4	0.002	1,944	1.494	648	0.498
	合 計	16,356	61.998	13,700	14.578	10,978	12.817	41,033	89.392	13,678	29.856
備 考											
環境観測機器名・規格						特 記 事 項					
水温: アルコール温度計 その他											
気象観測高度(地面からの高さ): 1.2 m											
気象観測機器名・規格 温度計: アルコール温度計											

資料7 漁場環境保全対策推進事業 ー河川底生動物調査原票ー

観測年月 平成14年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象 水域名 筑後川		調査担当者(所属・氏名) 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所 恵崎 撰							
定点	上流域	中流域		下流域							
観測月日	6月6日	6月6日		6月6日							
観測時刻	12:34	13:44		14:57							
天候	晴れ	晴れ		晴れ							
気温(℃)	33.0	35.5		33.2							
風の状態	弱風	弱風		やや強風							
水深(cm)	40	20		20							
砂礫組成	人頭	人頭		砂、こぶし							
流速(cm/s)	17.7	18.3		45.0							
水温(℃)	26.5	23.2		25.3		合 計		平 均			
ベントス現存量	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	
貝類	二枚貝類	1.074	21	0.168	28	6.772	989	8.014	330	2.671	
	巻貝類	0.001	7	0.228	1	0.030	78	0.259	26	0.086	
	皿貝類										
甲殻類	エビ類										
	カニ類										
	その他甲殻類	0.147	3	0.017		0.002	2,722	0.166	907	0.055	
昆虫類	カワゲラ類	5.600	624	6.958	630	6.666	14,067	19.223	4,689	6.408	
	カゲロウ類	8.062	2	5.273			22	13.336	7	6.668	
	トンボ類	80.001	359	51.332	575	17.233	8,833	148.567	2,944	49.522	
	トビケラ類	0.397	4	0.219	2	0.038	722	0.653	241	0.218	
	甲虫類	3.201	94	0.764	263	1.271	7,844	5.237	2,615	1.746	
	双翅類		5		1						
	その他の昆虫										
他	貧毛類	0.434	227	0.322	307	0.353	5,411	1.110	1,804	0.370	
	その他・不明	4.631	102	1.411	44	2.067	4,278	8.109	1,426	2.703	
	合 計	21,911	103,549	12,567	66,692	10,489	34,432	44,967	204.673	14,989	70.447
備 考											
環境観測機器名・規格					特 記 事 項						
水温: アルコール温度計											
その他											
気象観測高度(地面からの高さ): 1.2 m											
気象観測機器名・規格											
温度計: アルコール温度計											

資料 8 漁場環境保全対策推進事業 ー河川底生動物調査原票ー

観測年月 平成14年度	都道府県名 福岡県	特定地点名及び調査対象 水域名 筑後川		調査担当者(所属・氏名) 福岡県水産海洋技術センター 内水面研究所 恵崎 撰							
定点	上流域	中流域	下流域								
観測月日	1月8日	1月8日	1月8日								
観測時刻	14:00	12:55	11:30								
天候	晴れ	晴れ	晴れ								
気温(℃)	9.0	10.6	11.8								
風の状態	弱風	微風	微風								
水深(cm)	15	18	21								
砂礫組成	人頭	人頭	砂、こぶし								
流速(cm/s)	24.10	37.59	43.86								
水温(℃)	8.2	6.6	6.1	合 計	平 均						
ベントス現存量	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	個体数	湿重量(g)	
貝類	二枚貝類	3	1.023	20	2.186	48	4.210	433	7.419	144	2.473
	巻貝類	4	39.877	29	8.394	30	0.021	289	48.292	96	16.097
	皿貝類										
甲殻類	エビ類										
	カニ類										
	その他甲殻類	3	0.036	1	0.003	28	0.001	378	0.040	126	0.013
昆虫類	カワゲラ類	42						33	0.773	17	0.773
	カゲロウ類	384	11.677	313	1.162	724	4.961	26,867	17.800	8,956	5.933
	トンボ類	2	0.778	3	0.548		0.010	256	1.336	85	0.445
	トビケラ類	143	81.707	31	1.046	624	22.064	19,122	104.817	6,374	34.939
	甲虫類	53	0.540	4	0.023		0.011	522	0.574	174	0.191
	双翅類	431	0.238	103	0.186	206	0.446	1,300	0.869	433	0.290
	その他の昆虫	43		2		7					
他	貧毛類	111	0.002	306	0.272	285	0.014	1,500	0.289	500	0.096
	その他・不明	78	1.769	23	1.004	12	0.776	2,778	3.549	926	1.183
	合 計	31,333	138.419	7,922	14.825	14,222	32.514	53,478	185.758	17,831	62.435
備 考											
環境観測機器名・規格						特 記 事 項					
水温：アルコール温度計											
その他											
気象観測高度(地面からの高さ)：1.2 m 気象観測機器名・規格 温度計：アルコール温度計											

資料9 BMW P河川底生動物調査原票

調査河川名			矢部川		調査年月日						5月29日		備考
項目			地点名 スコア	上流域（黒木町）		中流域（立花町）		下流域（筑後市）					
昆	カゲロウ目	フタオカゲロウ科	9										
		チラカゲロウ科	9	○	9								
		ヒラタカゲロウ科	9	○	9	○	9	○	9				
		コカゲロウ科	6	○	6	○	6	○	6				
		トビイロカゲロウ科	9										
		マダラカゲロウ科	9	○	9	○	9	○	9				
		ヒメカゲロウ科	7			○	7						
		カリカゲロウ科	8			○	8	○	8				
		モンカゲロウ科	9			○	9						
		アミメカゲロウ科	8										
トンボ目	カリトンボ科	7											
	ムカシトンボ科	9											
	サナエトンボ科	7			○	7							
	オニヤンマ科	3											
カワゲラ目	オナシカワゲラ科	6											
	アミメカワゲラ科	9											
	カワゲラ科	9											
	ミドリカワゲラ科	9											
半翅目	ナベヅムシ科	7											
広翅目	ヘビトンボ科	9											
トビケラ目	ヒゲナガトビケラ科	9	○	9	○	9	○	9					
	カワトビケラ科	9											
	クダトビケラ科	8											
	イワトビケラ科	8			○	8							
	シマトビケラ科	7	○	7	○	7	○	7					
	ナガレトビケラ科	9	○	9			○	9					
	ヤマトビケラ科	9	○	9									
	ヒメトビケラ科	4											
	カクスイトビケラ科	10											
	エケリトビケラ科	10											
	カクツツトビケラ科	9											
	ケトビケラ科	10											
	ヒゲナガトビケラ科	8											
	鱗翅目	メイカ科	7										
	甲虫目	ゲンゴロウ科	5										
ミスズマシ科		8											
ガムシ科		4											
ヒラタロムシ科		8			○	8							
ドロムシ科		8											
ヒメドロムシ科		8			○	8							
ホタル科		6											
双翅目		ガガンボ科	6	○	6	○	6	○	6				
アミ科	10			○	10								
チョウバエ科	1												
ブユ科	7												
ユスリカ科(腹鰓あり)	1												
ユスリカ科(腹鰓なし)	3	○	3	○	3	○	3						
ヌカカ科	7												
アブ科	8												
ナガレアブ科	8												
その他	渦虫	トゲツシア科	7	○	7	○	7	○	7				
	巻貝	カリナ科	8	○	8	○	8						
		モノアラガイ科	3					○	3				
		サカマキガイ科	1										
		ヒラマキガイ科	2	○	2								
		カワコサザガイ科	2										
	二枚貝	シジミガイ科	5			○	5						
	貧毛類	ミスズ綱	1	○	1	○	1	○	1				
		ヒル綱	2										
	甲殻類	ヨコエビ科	9	○	9	○	9						
ミスズムシ科		2	○	2	○	2	○	2					
サワガニ科		8											
T S 値				105		146		79					
総科数				16		21		13					
A S P T 値				6.56		6.95		6.08					

資料10 BMW P河川底生動物調査原票

調査河川名			矢部川		調査年月日				12月18日		備考
項目			地点名 スコア	上流域 (黒木町)		中流域 (立花町)		下流域 (筑後市)			
昆	カゲロウ目	フタオカゲロウ科	9			○	9				
		チラカゲロウ科	9	○	9						
		ヒラタカゲロウ科	9	○	9	○	9	○	9		
		コカゲロウ科	6	○	6	○	6	○	6		
		トビイロカゲロウ科	9								
		マダラカゲロウ科	9	○	9	○	9	○	9		
		ヒメカゲロウ科	7								
		カワカゲロウ科	8					○	8		
		モンカゲロウ科	9	○	9						
	アミメカゲロウ科	8									
トンボ目	カワトンボ科	7									
	ムカシトンボ科	9									
	サナエトンボ科	7	○	7	○	7					
	オニヤンマ科	3									
カワゲラ目	オナシカゲラ科	6									
	アミメカゲラ科	9									
	カワゲラ科	9	○	9			○	9			
	ミドリカワゲラ科	9									
半翅目	ナベヅクシ科	7									
広翅目	ヘビトンボ科	9									
トビケラ目	ヒゲナカトビケラ科	9	○	9	○	9					
	カワトビケラ科	9									
	クダトビケラ科	8									
	イワトビケラ科	8									
	シマトビケラ科	7	○	7	○	7	○	7			
	ナガレトビケラ科	9									
	ヤマトビケラ科	9			○	9					
	ヒメトビケラ科	4									
	カクスイトビケラ科	10									
	エクソトビケラ科	10	○	10							
カクツツトビケラ科	9										
ケトビケラ科	10										
ヒゲナカトビケラ科	8										
鱗翅目	メイガ科	7									
甲虫目	ゲンコロウ科	5									
	ミスズメ科	8									
	ガムシ科	4									
	ヒラタロムシ科	8	○	8	○	8					
	トロムシ科	8									
	ヒメトロムシ科	8									
	ホタル科	6									
	双翅目	ガガンボ科	6	○	6	○	6	○	6		
アミ科	10										
チョウバエ科	1										
ブユ科	7										
ユスリカ科(腹鰓あり)	1										
ユスリカ科(腹鰓なし)	3	○	3	○	3	○	3				
ヌカカ科	7										
アブ科	8										
ナガレアブ科	8										
渦虫	トゲケツシア科	7	○	7	○	7					
	巻貝	8	○	8			○	8			
	モノアラガイ科	3									
	サカマキガイ科	1									
	ヒラマキガイ科	2									
	カワコサザガイ科	2									
	シジミガイ科	5	○	5	○	5	○	5			
	貧毛類	1	○	1	○	1	○	1			
	ミズミズ綱	2									
	ヒル綱	2									
甲殻類	ヨコエビ科	9	○	9							
	ミスミズ科	2									
	サワカニ科	8									
TS値			131		95		71				
総科数			18		14		11				
ASPT値			7.28		6.79		6.45				

資料11 B M W P 河川底生動物調査原票

調査河川名			筑後川		調査年月日				6月6日		備 考
項 目		地点名 スコア	上流域 (浮羽町)		中流域 (朝倉町)		下流域 (久留米市)				
昆	カゲロウ目	フタオカゲロウ科	9			○	9				
		チラカゲロウ科	9								
		ヒラタカゲロウ科	9	○	9	○	9	○	9		
		コカゲロウ科	6	○	6	○	6	○	6		
		トビイロカゲロウ科	9					○	9		
		マダラカゲロウ科	9	○	9	○	9	○	9		
		ヒメカゲロウ科	7	○	7			○	7		
		カワカゲロウ科	8	○	8	○	8	○	8		
		モンカゲロウ科	9			○	9	○	9		
	アミカゲロウ科	8			○	8					
トンボ目	カワトンボ科	7									
	ムカシトンボ科	9									
	ササエトンボ科	7	○	7	○	7					
	オニヤンマ科	3									
カワゲラ目	オナシカワゲラ科	6									
	アミメカワゲラ科	9									
	カワゲラ科	9									
	ミドリカワゲラ科	9									
半翅目	ナベヅタムシ科	7					○	7			
広翅目	ヘビトンボ科	9									
トビケラ目	ヒゲナカトビケラ科	9	○	9	○	9					
	カワトビケラ科	9									
	クダトビケラ科	8									
	イトトビケラ科	8			○	8	○	8			
	シマトビケラ科	7	○	7	○	7	○	7			
	ナガレトビケラ科	9									
	ヤマトトビケラ科	9			○	9	○	9			
	ヒメトビケラ科	4	○	4							
	カクスイトビケラ科	10									
	エケリトビケラ科	10									
	カクツツトビケラ科	9									
	ケトビケラ科	10									
	ヒゲナカトビケラ科	8			○	8					
	鱗翅目	メイカ科	7								
甲虫目	ゲンゴロウ科	5									
	ミスズマシ科	8									
	ガムシ科	4									
	ヒラタロムシ科	8	○	8			○	8			
	トロムシ科	8									
	ヒメトロムシ科	8	○	8	○	8	○	8			
	ホタル科	6									
	双翅目	ガガンボ科	6	○	6	○	6				
アミ科	10										
チョウバエ科	1										
ブユ科	7										
ユスリカ科(腹鰓あり)	1										
ユスリカ科(腹鰓なし)	3	○	3	○	3	○	3				
ヌカカ科	7										
アブ科	8										
ナガレアブ科	8										
その他	渦虫	ドクダシ科	7	○	7	○	7	○	7		
	巻貝	カニナ科	8	○	8	○	8				
		モノアラガイ科	3					○	3		
		サカマキガイ科	1								
		ヒラマキガイ科	2								
		カワサザガイ科	2								
	二枚貝	シシミガイ科	5			○	5	○	5		
	貧毛類	ミスズ綱	1	○	1	○	1	○	1		
		ヒル綱	2			○	2	○	2		
	甲殻類	ヨコエビ科	9	○	9	○	9				
ミスズムシ科		2									
サワガニ科	8										
T S 値			116		155		125				
総科数			17		22		19				
A S P T 値			6.82		7.05		6.58				

資料12 BMW P 河川底生動物調査原票

調査河川名			筑後川		調査年月日					1月8日		備考
項目			地点名 スコア	上流域	(浮羽町)	中流域	(朝倉町)	下流域	(久留米市)			
昆	カゲロウ目	フタカゲロウ科	9									
		チラカゲロウ科	9			○	9					
		ヒラタカゲロウ科	9	○	9	○	9	○	9			
		コカゲロウ科	6			○	6	○	6			
		トビイロカゲロウ科	9									
		マダラカゲロウ科	9	○	9	○	9	○	9			
		ヒメカゲロウ科	7					○	7			
		カワカゲロウ科	8			○	8					
		モンカゲロウ科	9	○	9	○	9	○	9			
	アミカゲロウ科	8										
トンボ目	カワトンボ科	7										
	ムカシトンボ科	9										
	ササエトンボ科	7	○	7	○	7						
	オニヤンマ科	3										
カワゲラ目	オナシカゲラ科	6										
	アミミカゲラ科	9										
	カワゲラ科	9										
	ミドリカワゲラ科	9										
半翅目	ナベヅタムシ科	7										
広翅目	ヘビトンボ科	9										
トビケラ目	ヒゲナガカワトビケラ科	9	○	9								
	カワトビケラ科	9										
	クダトビケラ科	8										
	イトトビケラ科	8	○	8	○	8	○	8				
	シマトビケラ科	7	○	7	○	7	○	7				
	ナガレトビケラ科	9	○	9								
	ヤマトトビケラ科	9					○	9				
	ヒメトビケラ科	4										
	カクスイトビケラ科	10										
	エグリトビケラ科	10	○	10	○	10						
	カクツツトビケラ科	9										
	ケトビケラ科	10										
	ヒゲナガトビケラ科	8										
	鱗翅目	メイガ科	7			○	7					
甲虫目	ゲンコウ科	5										
	ミスズメ科	8										
	カムシ科	4	○	4			○	4				
	ヒラタドームシ科	8	○	8	○	8						
	ドームシ科	8										
	ヒメドームシ科	8					○	8				
	ホタル科	6										
	双翅目	カガンボ科	6	○	6	○	6	○	6			
アミ科	10											
チョウハエ科	1											
ブエ科	7											
ユスリカ科(腹鰓あり)	1											
ユスリカ科(腹鰓なし)	3	○	3	○	3	○	3					
ヌカカ科	7											
アブ科	8											
ナガレアブ科	8											
その他	渦虫	トゲツツア科	7	○	7	○	7	○	7			
		カリナ科	8	○	8	○	8					
		モノアラガイ科	3					○	3			
		サカマキガイ科	1									
		ヒラマキガイ科	2									
	二枚貝	カワコサラガイ科	2									
		シシコイ科	5	○	5	○	5	○	5			
	貧毛類	ミズミズ綱	1	○	1	○	1	○	1			
		ヒル綱	2	○	2	○	2					
	甲殻類	ヨコエビ科	9									
ミズミズシ科		2	○	2	○	2	○	2				
サワガニ科		8										
TS値				123		131		103				
総科数				19		20		17				
ASPT値				6.47		6.55		6.06				

生物餌料の大量培養技術開発

中本 崇・牛島 敏夫・恵崎 撰・稲田 善和

淡水魚介類の増養殖においては、従来のミジンコ類の培養法の不安定が有用種の生産や希少種の増殖の制限要因になっている。また、海産魚介類の増養殖においては海産ミジンコ類の大量培養が未確立であるため、海外からの輸入品であるアルテミアに大きく依存している。現在、淡水産ミジンコ類については当研究所においてクロレラを餌料とした大量培養システムが開発され、その普及が図られつつある。ただ、未だコスト面でアルテミアをしのぐに至っていない。そこで、淡水ミジンコ培養法の低コスト化と海産ミジンコの大量培養技術とシステムの開発のため、本年度は淡水ミジンコの餌料試験と淡水ミジンコ培養システムを用いた海産ミジンコ大量培養試験を行った。また、淡水ミジンコに寄生し、その増殖を著しく阻害するワムシの駆除方法を検討した。

方 法

1. 淡水ミジンコの餌料別個体培養

供試ミジンコにはタマミジンコ (*Moina macrocopa*) 1 個体の親から産出された仔を 6 穴マルチウェルプレートに 1 個体ずつ収容した。飼育水は 5 ml で水温は 25° とした。餌料は単独餌料区として淡水クロレラ (生クロレラ V12: クロレラ工業) と培養液 (鶏糞抽出液: 熊本県産鶏糞) を下記の濃度に調節し、各 2 区づつとした。混合餌料区として淡水クロレラと培養液を下記の濃度で調整し各 1 区、対照区として無給餌区を 1 区設けた。供試ミジンコは 1 日おきに取り上げ、同様に調整した飼育水に駒込ピペットで移した。その際に産出された仔を計数した。

単独餌料区

淡クロ a: 1/400, b: 1/1000, c: 1/2000
培養液 d: 1/200, e: 1/500, f: 1/1000

混合餌料区

g: 淡クロ 1/400 + 培養液 1/200
h: 淡クロ 1/800 + 培養液 1/400
i: 淡クロ 1/1000 + 培養液 1/800
j: 淡クロ 1/2000 + 培養液 1/1000
k: 淡クロ 1/4000 + 培養液 1/2000

1: 無給餌区

2. 海産ミジンコ大量培養試験

供試ミジンコには 2 tFRP 水槽で培養した海産ミジンコ (*Dipanosoma celebensis*) を用いた。培養装置区として淡水ミジンコの培養装置 100 L 及び飼育法をそのまま適用し、海産ミジンコの培養を試みた。飼育水は 1% 人工海水、水温は 30°C に加温した。対照区には 100 L 水槽を用い無通気にした。それぞれに海産ミジンコ 0.6 個/m³ を収容した。餌料は淡水クロレラと培養液 (鶏糞抽出液) を添加し、7 日後に収穫した。

3. ワムシ駆除試験

スライドガラスにワムシが大量に寄生した淡水ミジンコを 5~6 個体のせ、その上に各濃度に調整したオスバン液 (塩化ベンザルコニウム液 10%) を数滴のせ、顕微鏡下で観察した。3 分後に淡水ミジンコを回収し、6 穴マルチウェルプレートに収容し、観察した。各区はオスバン液を 2~0.125% の 5 段階に地下水で希釈し、対照区は地下水のみとした。

結 果

1. 淡水ミジンコの餌料別個体培養

淡水クロレラの単独給餌区では、生残日数は b, c 区が良く、産仔回数、総産仔数、1 回当たりの産仔数は c 区が最も良い結果となり、a 区は餌料密度が高すぎると思われた。培養液の単独給餌区は生残日数、産仔回数、総産仔数は d 区が良く、1 回当たりの産仔数は d, e 区が良い結果となった。培養液の餌料密度は高い方がよい結果となった。淡水クロレラと培養液の混合餌料区は、生残日数、産仔回数、総産仔数及び 1 回当たりの産仔数は g, h 区が良い結果となった。単独給餌よりも混合給餌の方が 1 回当たりの産仔数が多く、生残日数、産仔回数も増加し、総産仔数も多くなる傾向を示した。このことから、淡水ミジンコの大量培養には淡水クロレラ 1/800、培養液 1/400 の混合餌料が適していると思われた。

2. 海産ミジンコ大量培養試験

収穫量は培養装置区が0.6個/mlで収容時と同量，対照区は0.36個/mlで収容時より減少した。培養装置区での増殖がみられなかった原因については，淡水クロレラ

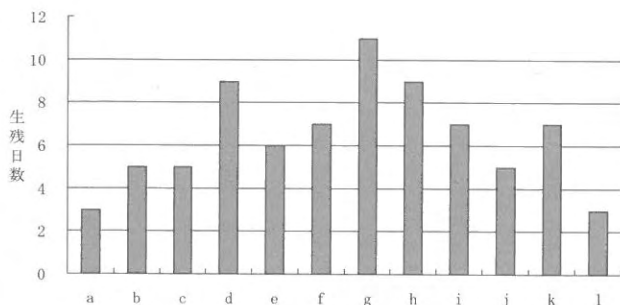


図1 餌料別の生残日数

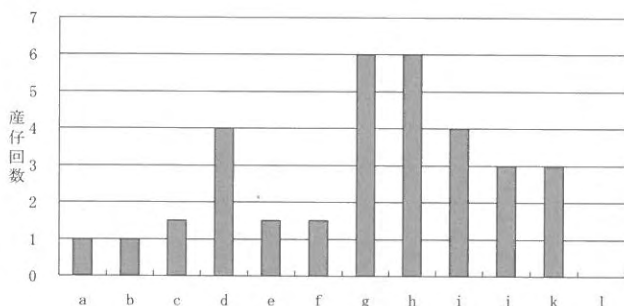


図2 餌料別の産仔回数

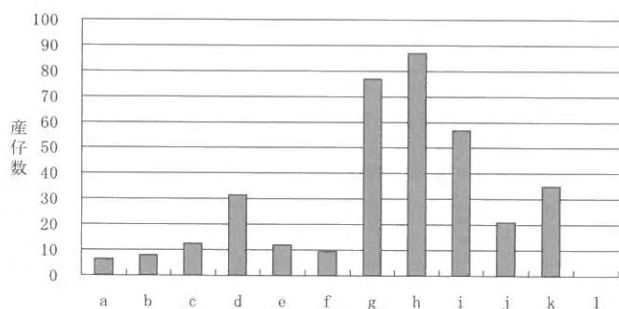


図3 餌料別の総産仔数

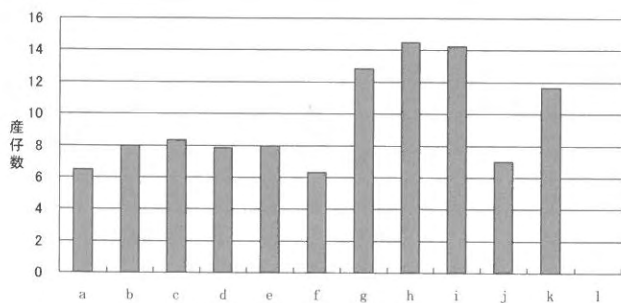


図4 1回当たりの産仔数

の給餌量が多すぎたためと思われた。海産ミジンコは寿命，1回当たりの産仔数等が淡水ミジンコと異なるため，給餌量に注意する必要があると思われた。また，餌料もナンノクロロプシス等検討する必要がある。対照区で飼育密度が減少した原因については培養装置区と同様に餌料密度が高すぎたことと溶存酸素量の低下によるものと思われた。

3. ワムシ駆除試験

ワムシはオスバン液には非常に弱く，2～0.25%区では急速に斃死し，淡水ミジンコの遊泳でその殆どが外れた。0.125%区でも3分後にはへい死しその殆どが外れた。淡水ミジンコは2%区では翌日に，1%区では3日後に全てへい死した。0.5～0.125%区では3日目に2個体が生残した。また，仔ミジンコを産出した。このため，ワムシ駆除方法としてはオスバン液0.5～0.125%の薬浴の有効性が示唆された。

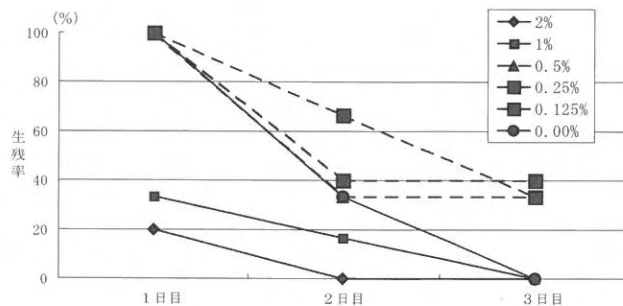


図5 オスバン液浸漬後のミジンコの生残率

黒ゴイの成熟・産卵制御技術開発

稲田 善和・恵崎 摂・中本 崇

黒ゴイ（食用ゴイ）の通常産卵期は春～初夏（本県では3～5月）である。黒ゴイ稚魚は公定法による生物実験に供されているが、年間を通して一定のサイズ規格と品質が要求される。これに対応するためには、人為的に成熟と産卵をコントロールする技術を開発し、年2～3回次の採卵と種苗生産を行う必要がある。また、本県は食用ゴイの主要な生産県であるが、近年、生産コスト割れと販売不振で生産量は減少の一途にある。これを打開する一方法として、早期採卵によって種苗の成長を早め、生産期間を大幅に縮小することがあげられる。

本研究は、平成14～16年度の3カ年（財）化学物質評価研究機構（以下、化評研と略記）の委託を受け、現在同法人より実験用稚魚の生産を受託している矢部川漁協の安定的な事業推進に資すること、および筑後淡水養殖漁協の食用ゴイの生産・経営の安定に資することを目的としたものである。

材料及び方法

1. 供試親魚

平成14年4月9日、（株）広松養魚より2～3歳の雌雄30尾ずつを購入し、当研究所の25t試験池に収容した。10日間の馴致飼育（河川水流水、WT：13.2～14.8℃、給餌量：配合飼料浮餌を1日当たり魚体重の約1%）の後、4月19日に、5t試験池3面に雌雄10尾ずつを収容して予備飼育（河川水流水、WT：14.2～17.6℃、給餌量約1%）を行い、5月21日に、雌の塾度鑑別によって、第1回採卵群、第2回採卵群および夏～秋季採卵群に分けるとともに、個体識別用のピットタグを全ての雌雄に装着した。

2. 催熟・採卵試験

（1）第1回採卵試験

5月21日に5t池に収容した第1回採卵群（♀9尾♂11尾）について河川水の流水で無給餌飼育を行った。産卵の誘発には、注水量を減らし、気温によって水温を上昇させる方法を用いた。産卵された受精卵の採取法として、池底に化繊のマット（商品名：サランロック）を

敷き、化繊の採卵藻（商品名：キンラン）を水面近くに浮遊させた。採取した卵の一部は当研究所内で種苗生産に供した。なお、産卵した雌5尾と使用した雄5尾を6月4日化評研へ搬送した。

（2）第2回採卵試験

河川水での流水飼育（1%給餌）中の第2回採卵群の中から、6月5日、成熟が進んだ雌2尾を雄5尾とともに5t池に収容し、直ちに注水減と気温による水温上昇で産卵を促した。受精卵の採取法は第1回採卵試験と同様とした。

採取した卵は当研究所内で「ブルーギルの食害試験」に供した。

（3）夏～秋季採卵試験

未成熟の夏～秋季採卵群のうち、5月25日に雌6尾と雄6尾を矢部川漁協の養殖場へ搬送した。同場の2tのFRP水槽に収容した後、地下水による流水飼育（給餌量約1%）を行うとともに、春の日照時間に合うように、遮光ネットによる日照短縮（開放：8時～17時）を実施し成熟状況を観察した。

また、当研究所において、6月6日に同群を雌雄混合区（♀7尾♂7尾）と雌雄分離区（♀8尾と♂5尾）に分けて、5t池3面にそれぞれ収容し、河川水と地下水による流水飼育（給餌量約1%）と、6月12日～7月21日の間遮光ネットによる日照短縮（開放：8時30分～17時15分）を行い、催熟を試みた。

（4）経産魚の再成熟と採卵試験

遮光と水温調節による同一親魚からの年2回の採卵¹⁾を試みた。第1回採卵試験で産卵した雌3尾と第2回採卵試験で産卵した雌2尾、および第1回採卵試験で使用した雄5尾を6月11日に5t池に収容し、6月12日～9月26日の間遮光（開放：8時30分～17時15分）を行うとともに、地下水の注水と冷却装置による15～17～20℃の水温調節を行った。この催熟期間の給餌量は約1%とした。9月27日に、雌のうち成熟が進んだ3尾（第1回採卵分2尾、第2回採卵分1尾）と全て排精（腹部を押し

て精液が出る) がみられた雄5尾を2 tのFRP水槽へ移し、5時～19時の電照(36W, 120cmの蛍光灯2本, 水面照度80～2,800lux)と水温変化および性腺刺激ホルモン剤(商品名: ピーメックス, ギナトロピン)の筋肉注射による産卵誘発を試みた。

(5) 冬季採卵試験

前記(3)の夏～秋季採卵試験の雌雄混合区と分離区の飼育用水を11月1日から水温が安定する地下水のみに変更した後、混合区に比べて相対的に成熟が進んだ分離区の雌群(8尾)について、11月12日から電照(36W, 120cmの蛍光灯2本, 水面照度80～1,300lux)による段階的な日照延長を試みた。11月25日に、この雌群に分離区の雄群(5尾)を加え、さらに、12月6日に雌8尾のうち成熟が良好な雌3尾を選び、雄5尾とともに別の5 t池に収容し、この池について産卵まで電照を継続した。飼育期間中、給餌量は約1%とし、雌については11月28日(8尾)と2月4日(3尾)に、カニキュレーションによる卵巣卵の観察²⁾(生検)を行った。11月の生検では卵径のみとしたが、2月の場合は卵核胞観察液(エタノール6:ホルマリン3:酢酸1の混合液)によって卵核胞移動期の卵の割合を調べた³⁾。また、産卵誘発として、性腺刺激ホルモンのDagin(イスラエル・テルアビブ大学製)⁴⁾またはギナトロピンを雌には2回に分けて、雄にはギナトロピンを1回筋肉注射した。Daginの投与については、イスラエルにおける手法に従って、卵核胞移動期卵率が50～60%以上になる時期とした³⁾。なお、受精卵の採取方法は第1回、2回採卵試験と同様とした。

結 果

1. 第1回採卵試験

産卵は、5月21日の池入れ後、翌々日の23日朝確認された。産卵した雌は9尾中7尾であった。5月21日までの飼育水温は14.2～17.6℃(予備飼育期間)で、産卵前日の22日に、産卵誘発のために気温によって上昇させた水温は21℃であった。

受精卵の一部(卵数未計数)を25 t池に収容して孵化させ、以後7月10日までの間、地下水による半流水下で、培養タマシジコと配合飼料の給餌による種苗生産を行った。その結果、平均体重0.29gの稚魚9,900尾、0.12gの稚魚22,500尾、計32,400尾を得て、矢部川漁協へ搬送した。

2. 第2回採卵試験

産卵は6月6日朝確認された。池入れした雌は2尾とも産卵した。予備飼育期間後5月21日～6月4日の飼育水温は17.6～21.0℃であった。また、産卵前日(5日)の気温による産卵誘発水温は22℃であった。

3. 夏～秋季採卵試験

矢部川漁協養殖場で飼育した雌雄について、6月～9月の間月2回の観察を行ったが、成熟する個体はみられなかった。

当研究所における雌雄混合区の8月2日の観察では、雌には成熟の傾向はみられなかったが、雄には排精する個体もみられた。11月21日の観察では、7尾中2尾の雌に成熟がみられ、雄7尾にも排精がみられた。そこで、11月28日に、これら雌2尾と雄5尾を選んで、別の5 t池に収容し、12月10日までの間、河川水の注水による低温刺激で産卵を促したが、産卵までには至らなかった。

他方、分離飼育においては、8月2日の観察では、雌は成熟傾向を示し、雄にも排精がみられたので、9月10日までの間、雌雄の混合飼育を行った。しかし、成熟の進行が顕著ではなく、11日から再度分離飼育とした。以

表1 雌雄混合と分離飼育の池水温(℃)

月	混合飼育 平均(範囲)	分離飼育(♀-♂)	
		平均(範囲)	平均(範囲)
6	21.0(18.5～22.0)	21.5(19.0～22.5)	20.8(18.0～22.0)
7	22.7(19.0～25.0)	23.5(20.0～25.5)	22.6(19.5～24.5)
8	24.5(23.5～25.5)	24.0(23.0～25.0)*	
9	22.8(20.2～25.0)	22.7(21.0～25.2)	21.9(20.0～25.0)
10	17.7(13.0～21.5)	18.3(13.0～22.0)	17.3(12.0～21.0)
11	19.0(15.5～20.0)	19.8(18.0～20.5)	19.0(18.0～20.0)
12	19.7(19.0～20.0)**		

(註)・6月は6日からの水温
・*8月2日～9月10日までの雌雄一時混合飼育の水温
・11月の分離飼育水温は11月24日(雌雄混合開始前日)までの水温
・**12月10日までの水温

後10月末までに成熟の進行がみられたので、11月から冬季採卵試験に用いることとした。

表2 設定水温と期間および実測水温

設定水温	月/日(日数)	実測水温平均値(範囲)
15℃	6/13～8/1(50日)	14.7℃(14.0～15.0℃)
17	8/2～9/10(40)	17.9(17.7～18.5)
20	9/11～9/27(17)	19.2(18.0～19.8)

雌雄の混合および分離飼育の各池の月別水温を表1に示した。

4. 経産魚の再成熟と採卵試験

6月11日の雌雄の収容後、水温調節を13日から開始した。設定水温と期間および実際の水温を表2に示した。

水温15℃の設定期間中では、成熟傾向は観察されなかったが、17℃設定期間に入ると雌の成熟傾向がみられ、9月11日の20℃設定の時点では、雌の成熟は進行し、5尾中2尾は腹部も柔らかくなった。しかし、雄には排精はみられなかった。9月27日になると、雌の成熟は更に進行し、雄5尾にも排精がみられた。

9月27日に、成熟が顕著な雌2尾にやや成熟が遅れた1尾を加えた雌3尾と全ての雄5尾を2tのFRP水槽に移し、以下のような産卵誘発を行った。

9月27日：電照を開始、水温を25℃に昇温。

9月30日：地下水の注水で降温（25.0℃→21.5℃）とヒーターで25℃に昇温し、22℃に再降温。

10月1日：ピーメックスを雌に1,000単位、雄に600単位ずつ筋注、水温を21.5℃→25℃→22℃に変化。

10月3日：水温を26℃→22℃に変化。

10月7日：雌にゴナトロピン17,000単位ずつを注射し、水温を21℃→26℃に昇温。雌2尾の産卵孔やや開き、雄5尾に排精あり。

10月8日：水温を23℃→26℃に昇温。

しかし、産卵はみられず、10月14日～19日の間に全ての雌雄魚が死亡する結果となった。死亡魚のうち成熟が遅れた雌1尾のGSIは15.9%であった。

表3 雌雄混合後の飼育水温および電照の時間と期間

月	平均水温（範囲）	電照月/日・時間（期間）
11	19.9℃（18.5～20.5℃）	11/12～ 6:00～19:00（52日）
12	18.9（18.3～19.8）	1/3～ 6:00～19:30（7日）
1	18.1（17.0～18.5）	1/10～ 6:00～20:00（11日）
2	18.1（17.0～18.5）	1/21～ 6:00～20:30（30日）

（注）・11月の水温は25日～30日
 ・2月の水温は産卵日（20日）まで
 ・1/21～の電照は産卵日（2月20日）まで

5. 冬季採卵試験

分離飼育の雌と雄を混合（11月25日）後の月別水温と電照による日照延長を表3に示した。

生検による雌の卵巣卵の成熟状況に関して、11月28日

の雌8尾の卵径と、翌15年2月4日の雌3尾の卵核胞移動卵率を表4に示した。

また、産卵誘発のために、2月18日と19日の2回行っ

表4 卵巣卵の卵径と卵核胞移動卵率

No	タグNo	11/28卵径 mm	2/4卵核胞移動卵率
1	002 116 278	0.8～1.5	60%
2	002 118 770	0.8～1.3	69%
3	002 116 582	0.9～1.2	70%
4	001 341 112	0.6～1.3	
5	001 868 029	0.7～1.4	
6	001 581 355	0.7～1.2	
7	001 867 521	0.8～1.1	
8	002 283 548	0.6～1.1	

表5 雌への性腺刺激ホルモン投与の内容

No	タグNo	魚体重	2月18日（18時）	2月19日（9時）
1	002 116 278	6.5kg	Dagin 0.12cc	Dagin 0.53cc
2	002 118 770	6.5kg	Dagin 0.12cc	Dagin 0.35cc
3	002 116 582	5.0kg	ゴナトロピン 5,000単位	ゴナトロピン 10,000単位

（注）・Daginは規定量1dose/kg=0.1cc/kgになるよう調整

た雌へのホルモン剤投与の内容を表5に示した。なお、雄5尾（BW：2.4～4.3kg）には19日9時にゴナトロピンを1,000単位ずつ投与した。

19日のホルモン投与後の夕方18時には雄の雌への追尾行動が観察され、産卵が翌20日朝確認された。雌は3尾とも残卵がほとんどなく、雄の排精も良好であった。卵の受精率は76%で、21日に卵の一部を化評研へ搬送するとともに、当研究所の25t池に収容した。

考 察

第1回および第2回採卵試験

購入した親魚は2～3歳魚であったが、今年度の採卵時点では3～4歳魚に入り最初の産卵に当たると考えられる。第1回採卵は通常産卵期の中後期で、第2回採卵は後期に相当し、産卵がやや遅い感があるが、これは飼育前歴（流水養鯉）によるものと推察される。初回産卵とはいえ、採卵自体は技術的に特に問題はなく、今後は、通常期採卵用として親魚を選別確保しておく必要があろう。

夏～秋季採卵試験

通常産卵期に未成熟であった群について、春の日照時間を維持するために遮光を行い、成熟を待ったが、秋までに産卵できる成熟には至らなかった。ただ、雌雄混合区では、11月下旬に7尾中2尾の雌に成熟の進行がみられ、雌雄分離区ではこれより先んじて雌の成熟進行が観察された。これは、夏至前後の長い日照を短縮したことによって、未成熟の個体の成熟が遅延されたか、あるいは翌春成熟すべき個体の成熟が早期化されたと考えられる。また、雌雄分離区で成熟がより進行したことも、成熟コントロール技術として、今後更に検討すべき現象であった。なお、矢部川漁協における飼育で成熟がみられなかったのは、遮光ネットを透過する光があったためと推定される。

経産魚の再成熟と採卵試験

夏季（6月12日～9月26日）の遮光と、低水温（15℃）から産卵水温（20℃）への水温調節によって、9月末には経産魚の再成熟が可能であった。ただ、触診による雌の熟度鑑別のみで、水温変化とホルモン剤による産卵誘発を行ったために、過剰なストレスと健康障害を親魚に与え、死亡させてしまったと考えられる⁵⁾。やはり、卵巣卵の生検によって、適切な時期に産卵誘発を実施すべきであった。しかし、これらの結果は、同一親魚での年2回採卵が可能であることを示した。

冬季採卵試験

夏～秋季採卵試験で成熟が進行した親魚について、電照による日長処理で2月の採卵が可能であった。前記の経産魚からの採卵における親魚死亡の反省から、カニュレーションによる卵巣卵の生検を行ったが、卵径のみでは卵の発達ステージの確認は困難で、卵核胞の観察が必要と考えられた。今回のホルモン処理は、Daginの入手を待った関係で、2月18日と19日に実施したが、表4に示したように、2月4日には既に卵核胞移動卵率が60%以上に達しており、この時点での処理も可能であったと考えられる。また、Daginの投与量について、1尾には規定量を、他の1尾には規定量の78%を、さらに、もう1尾にはゴナトロピンを3,000単位/kg与えたが、いずれの雌も残卵がみられない状態まで産卵した。これは産卵親魚の群効果とも考えられるが、ゴナトロピンの投与効果も示唆している。今後、卵量を計測できる搾出法による採卵を考えた場合、輸入手続きが必要なDaginに比べて、ゴナトロピンは購入が容易であるものの、コイに対する投与量や水温と排卵までの時間が不明であり、これらの解明が必要である。

以上の結果から、通常産卵期の春季での採卵には特に問題はないとしても、夏季から冬季にかけての採卵に関して、いくつかの示唆が得られた。

夏季の採卵については、一つには、冬季産卵魚の遮光による日照調節と低温から産卵水温への水温調節によって可能と考えられる。二つには、春季に成熟した親魚の遮光と低水温による成熟遅延⁶⁾という可能性もあろう。

秋季採卵については、春季産卵魚の遮光と電照、および低温から産卵水温への水温調節によって可能と考えられる。

冬季採卵については、春季産卵魚または未産卵魚の遮光と電照を用いた短日と長日処理の組み合わせ、および一定成熟後の雌雄分離飼育による早期採卵が適していると考えられる。

また、いずれの採卵の場合も、カニュレーションによって卵巣卵の発達ステージを確認した上で、産卵誘発を行うべきである。特にホルモン剤の投与は魚体にストレスを与えるだけでなく、疾病などに対する免疫能を低下させる（ゴナトロピン使用説明書）とされており、十分留意する必要がある。さらに、前述したように、卵の正確な計量や受精率を高めるためには、搾出法による排卵直後の卵採取が望ましい。これを可能にするゴナトロピンなど性腺刺激ホルモン剤の投与手法の開発も今後の課題である。

要 約

- 1) 供試親魚として、2～3歳の雌雄30尾ずつを購入し、雌の熟度鑑別によって、第1回採卵群、第2回採卵群、夏～秋季採卵群に分け、全ての雌雄にピットタグを装着した。
- 2) 第1回および第2回採卵群は、通常の産卵誘発によって、それぞれ5月23日と6月6日に産卵した。
- 3) 夏～秋季産卵群に、春の日照時間を維持する遮光を行ったが、秋までの産卵には至らなかった。しかし、成熟の進行はみられ、雌雄の混合飼育より分離飼育の方がより成熟が進行した。
- 4) 第1回、2回の経産魚について、遮光と水温調節による再成熟を試みた。9月末には再成熟したが、水温変化とホルモン剤を用いた過剰な産卵誘発によって全尾が死亡し、採卵できなかった。しかし、同一親魚からの年2回の採卵が可能であることを示した。
- 5) 夏～秋季採卵群の分離飼育の親魚について、電照に

よる長日処理を行ったところ、2月20日に産卵した。産卵誘発では、カニキュレーションによる卵巣卵の卵核胞移動卵率を調べた上で、ホルモン剤を投与した。

15年度の計画

- 1) 通常産卵期(春季)に適した親魚の選抜
 - ①今年度の購入親魚は初回産卵であると推定され、成熟時期にも個体差があった。春季産卵用として同時期に成熟する個体を選びストックする。
 - ②産卵水温(20℃)における、ゴナトロピンの投与量と排卵までの時間の関係を調べる。
- 2) 夏季採卵試験
 - ①今年度冬季(2月)に産卵した雌と雄を遮光と水温調節によって、夏季に成熟させ採卵する。
 - ②春季に成熟した雌雄を遮光と産卵水温以下で飼育して成熟を遅延させ、夏季に成熟させ採卵する。
- 3) 秋季採卵試験
春季に産卵した雌と雄を遮光と電照、および水温調節によって、秋季に成熟させ採卵する。
- 4) 冬季採卵試験

春季に産卵した雌と雄を短日と長日処理および雌雄分離飼育によって、冬季に成熟させ採卵する。

文 献

- 1) ニシキゴイ養殖研究会：水産学叢書31「ニシキゴイ養殖技術に関する近年の知見と問題点」, 日本水産資源保護協会, 東京, 1982, pp11-23.
- 2) 鈴木康仁・竹村明洋：トラフグ天然親魚における成熟促進のためのホルモン投与法の比較, 水産増殖, 4 (1), 67-73 (1997).
- 3) Avshalom Hurvitz (Dan Fish Farms) : Early carp breeding, (2001年：入手資料).
- 4) Zvi Yaron (Ramot Ltd. of Tel-Aviv University) : "Dagin " - an experimental agent for spawning induction in Fish, (2001年：入手資料).
- 5) 野村 稔：現状と問題点・淡水魚「魚類の成熟と産卵—その基礎と応用」(日本水産学会編), 恒星社厚生閣, 東京, 1979, pp.7-12.
- 6) 羽生功：生殖周期、「魚類生理学」(板沢靖男・羽生功編), 恒星社厚生閣, 東京, 1991, pp.287-325.

内水面外来魚対策事業

恵崎 撰・中本 崇・牛嶋 敏夫

全国の内水面ではオオクチバス、ブルーギル等の外来魚が無秩序に放流され、福岡県内においても内水面漁場のほぼ全域に分布が拡大している。これらの外来魚は適応力が強く、さらに魚を含めた動物食性あるいは雑食性であることから、在来種やその卵稚仔を捕食するため、漁業被害や生態系への影響が懸念されている。

そこで今後漁業資源の適切な保存管理と外来魚対策の基礎資料とするため、オオクチバスを中心に食害状況等を調査した。

方 法

1. 胃内容物調査

平成14年5月25日に甘木市の寺内ダム（甘木市漁協）、7月20日に八女市花宗池（犬山漁協）、そして10月20日に久留米市の筑後川（下筑後川漁協）で各漁協が開催した外来魚駆除の釣り大会と6月22日に犀川町の今川（京二川漁協）で採捕されたオオクチバスの胃内部にホルマリン原液を注入し、氷冷して研究所に持ち帰り、実態顕微鏡下で胃内容物を調べた。また、同年11月14日、18日に筑後川で刺し網と投網により採捕されたオオクチバスについても胃内容物を調べた。

胃内容物は種類別に個体数を計数し、出現率を求めた。出現率は次式のより求めた。

出現率＝対象生物を捕食した尾数（捕食尾数）／（サンプル尾数－空胃尾数）×100

2. アンケート調査

昨年に続き、寺内ダム、花宗池での釣り大会の参加者にアンケート用紙を配布し、遊漁状況を調査した。

3. 駆除実態調査

県内の5漁協（甘木市、犬山、京二川、下筑後川、筑後川）が実施した外来魚駆除の結果をもとに効果的な駆除方法についての検討を行った。

結果及び考察

1. 胃内容物調査

オオクチバスの胃内容物を表1と2に示した。オオクチバスのサンプル数は寺内ダム8尾、今川21尾、花宗池26尾、筑後川（2漁協分）7尾であった。

オオクチバスの胃内容物は魚類や両生類（オタマジャクシ）、水生昆虫（ヤゴ）、十脚目（エビ）などの他、カナヘビ、カメムシ、セミなどの陸生生物も見られた。

特に花宗池では上流部が水田であることと採取時期から半数がオタマジャクシを捕食していた。今川では魚類を捕食している個体が多く見られ、サンプルの1/3にあたる7尾が11尾のコイ科魚類を捕食していた。

空胃率を使用漁具別にみると、釣りは寺内ダム37.5%、花宗池30.8%、筑後川100%で、刺し網は今川42.9%、筑後川100%、投網では筑後川0%であった。

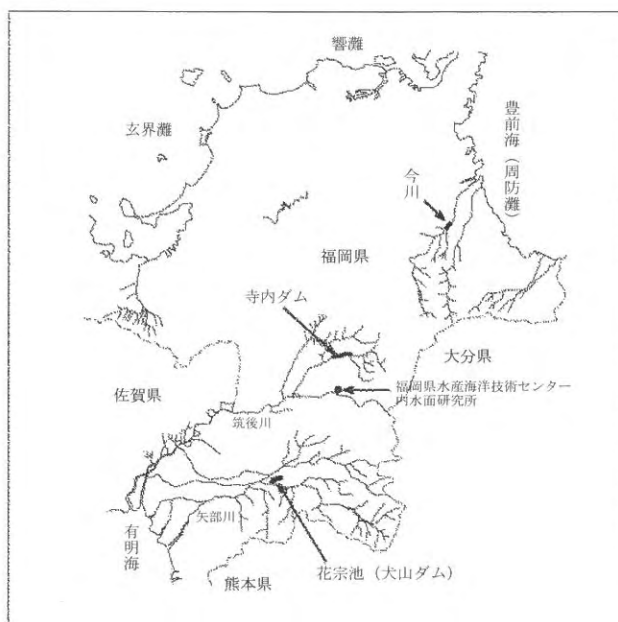


図1 調査点

2. アンケート調査

アンケートの結果を図2～9に示した。回答者は寺内ダム23名、花宗池36名で、年齢構成は寺内ダムが7～12歳が44.4%で最も多く13～15歳が0であるのに対し、花宗池では13～15歳の割合が60.9%で最も高かった。

釣り頻度は年数回以下が寺内ダム65.2%、花宗池61.1

%で、花宗池の回答者が釣行頻度が高かった。

釣りのスタイルはともに「友人と」が最も多かったものの、寺内ダムでは「家族と」の割合が30.4%で花宗池の16.7%より多かった。

バス釣り歴と釣り歴についてはともに3年以上の割合は花宗池の方が高かった。バス釣りの時期は寺内ダムでは12～2月以外は40%台であるのに対し、花宗池では夏場の6～8月が83.3%で突出していた。

釣り際に重要視するポイントは共に「バスのサイズ」が最も高く、寺内ダム65.2%花宗池55.6%で、2位が共に「天候や季節」で、3位は寺内ダムが「設備」の17.4%、花宗池は「距離」の25.0%であった。

またブラックバスを食べた経験は寺内ダムが13.0%、花

宗池が27.8%で共に昨年のアンケートより少なかった。

これは過去の釣り大会で研究所が試食会を行い、地元参加者が多い花宗池ではその経験者が再び参加したためではないかと考えらる。

最後に福岡県内水面漁業調整規則による移殖等の禁止の周知率は寺内ダムが65.2%で昨年より増加し、花宗池は58.3%で低下していた。アンケートの実施時期が寺内ダムが5月で花宗池7月であったため、花宗池では夏休み中の小中学生の割合が増加し影響した可能性が考えられる。年齢構成やメンバー構成、バス釣り時期などから、寺内ダムでは比較的遠距離からレジャーとしてバス釣りに来るスタイルが、花宗池では地域の子どもの遊びとしてのバス釣りのスタイルが伺えた。

表1 オオクチバスの胃内容物組成と出現頻度（寺内ダム・今川・花宗池）

調査場所及び月日 サンプル尾数 項目		寺内ダム (H14. 5. 25) 8 / 釣り			今川 (H14. 6. 22) 21 / (曳き) 刺し網			花宗池 (H14. 7. 20) 26 / 釣り		
胃内容物種類		捕食 尾数	出現率 (%)	被捕食 個体数	捕食 尾数	出現率 (%)	被捕食 個体数	捕食 尾数	出現率 (%)	被捕食 個体数
脊椎動物	爬虫類(カサハシ)	0	0.0	0	0	0.0	0	1	5.6	1
	両生類(オタマシヤクシ)	0	0.0	0	0	0.0	0	13	72.2	
	魚類	1	20.0	1	7	58.3	11	1	5.6	1
節足動物	(昆虫類)									
	蜻蛉目(トボ)	0	0.0	0	1	8.3	1	0	0.0	0
	その他の陸生昆虫	1	20.0	1	0	0.0	0	1	5.6	1
	(甲殻類)			カメムシ↑						セミ↑
	十脚目	1	20.0	1	0	0.0	0	0	0.0	0
不明		2	40.0		5	41.7		3	16.7	
空胃		3	60.0		9	42.9		8	30.8	

表2 オオクチバスの胃内容物組成と出現頻度（筑後川）

調査場所及び月日 サンプル尾数／漁具 項目		筑後川 (H14. 10. 20) 2 / 釣り			筑後川 (H14. 11. 14) 1 / 刺し網			筑後川 (H14. 11. 18) 4 / 投網混獲		
胃内容物種類		捕食 尾数	出現率 (%)	被捕食 個体数	捕食 尾数	出現率 (%)	被捕食 個体数	捕食 尾数	出現率 (%)	被捕食 個体数
節足動物	(甲殻類)									
	十脚目(エビ)	0	0.0	0	0	0.0	0	1	25.0	1
不明								4	100.0	
空胃		2	100.0		1	100.0		0	0	

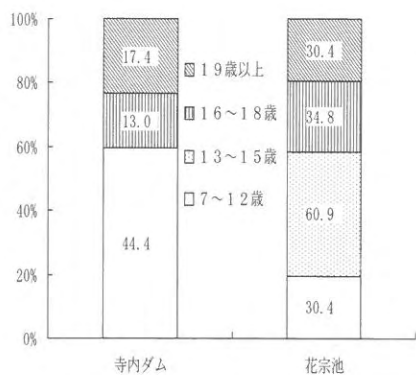


図2 年齢構成

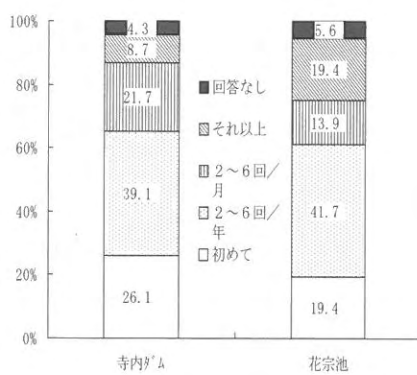


図3 利用状況

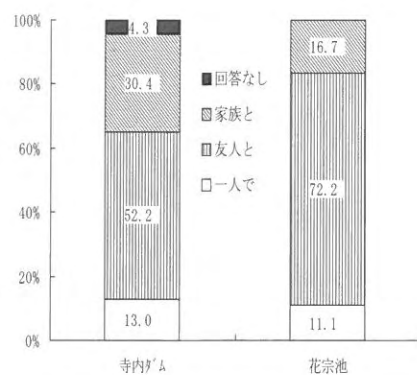


図4 釣りのスタイル

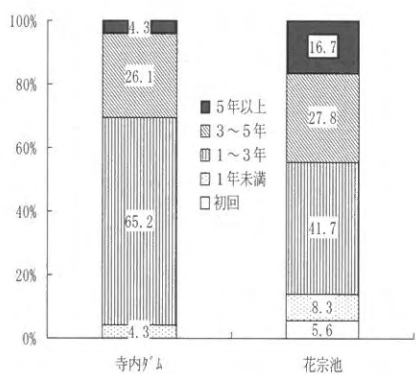


図5 釣歴

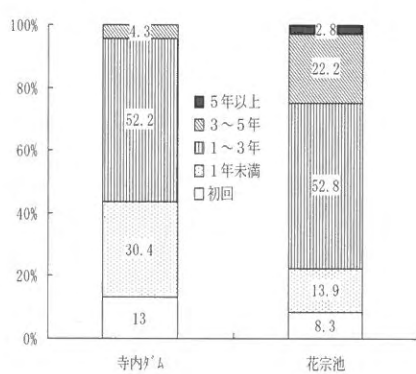


図6 バス釣り歴

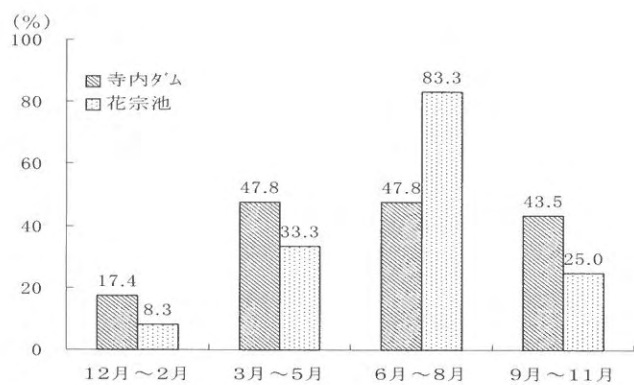


図7 バス釣りの時期

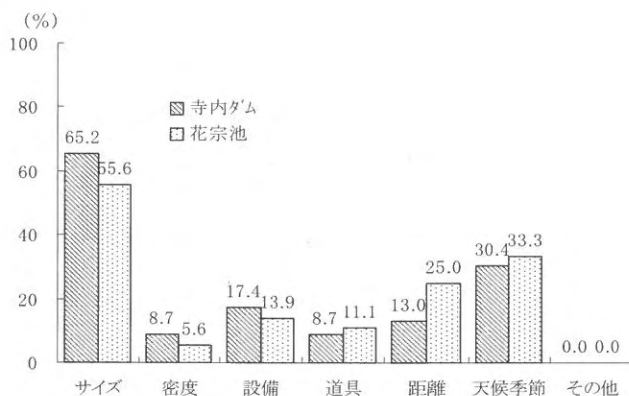


図8 重要視するポイント

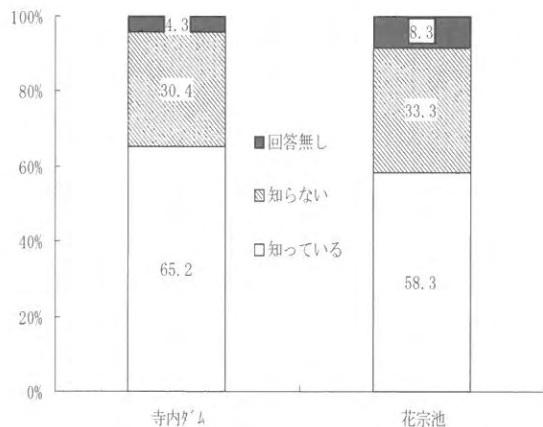


図9 移植の禁止について

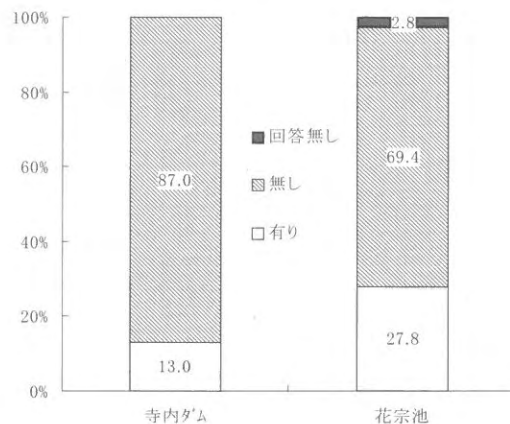


図10 ブラックバスを食べた経験

3. 駆除実態調査

県内の5漁協が実施した駆除の結果を表3に示した。採捕尾数が多かった時期はのは5～7月にかけてで、漁具は釣りが最も多く、刺し網は6月の今川を除けば採捕尾数は少なかった。6月に実施された今川の刺し網は河川を2枚の刺し網で上流側と下流側で堰き切り、上流側の刺し網を数名が川に入って移動させ魚を挟み込む曳き刺し網で、他の水域の刺し網が水面に張った刺し網に魚を追いつ追いつ追いつ込み漁とは異なっていた。このため今川

のように水深が浅く刺し網で完全に堰切れるような河川では有効な漁法と考えられるが、ダム湖や水深が深い大型河川では現在のところ釣りが最も有効な漁具と考えられる。しかし、釣りについても寺内ダムでは夏場以降採捕尾数が減ったことから、春から夏にかけて採捕する方法が効率が高いと考えられる。

表3 漁具別漁獲状況

月	筑後川			今川・佐井川			寺内ダム			花宗池		
	漁具	バス	ブルーギル	漁具	バス	ブルーギル	漁具	バス	ブルーギル	漁具	バス	ブルーギル
5月							釣り	8	59			
6月	刺し網	0	0	刺し網 (今川)	21	8	刺し網	0	0			
7月	刺し網	0	0				刺し網	0	0	釣り	26	34
8月				刺し網 (佐井川)	0	0						
9月	刺し網	0	0									
10月	釣り	2	0				釣り	2	2			
11月	刺し網	3	0				刺し網	1	0			

内水面生態影響調査

－ブルーギルの生態と駆除に関する研究－

恵崎 摂・中本 崇・牛嶋 敏夫

ブルーギルは北米大陸を原産地とするサンフィッシュ科魚類で、昭和35年に我が国に移入され、食用魚として研究や増殖試験が行われたが、成長が悪いことから断念された。その後、スポーツフィッシングの対象種としてオオクチバスなどとともに全国に生息地を広げ、在来の淡水魚をはじめとした生物に影響を与えている。本県でも昭和40年代には生息が確認され、現在では河川やため池などに広く分布し、漁業被害も報告されている。

そのために本県におけるブルーギルの生態について調査し、在来の生物との関係を明らかにするとともに、食害実態を把握し、併せてブルーギルの効果的な駆除方法を開発することを目的とする。

方 法

1. 生態調査

県内でブルーギルが生息する漁業権設定水面で、内水面研究所から近い甘木市の寺内ダムを主な生態調査の場所とした。さらに八女郡黒木町にある花宗池（犬山ダム）の個体を比較用としてサンプリングを実施した（図1）。

他に京都郡犀川町を流れる今川で採捕されたブルーギルもサンプルとして用い比較を行った。サンプリングは寺内ダムが平成14年5月25日、花宗池が7月20日、今川が6月22日に行った。

サンプリングにはさし網と釣りをを用いた。採取したサンプルは現場で胃内部にホルマリンを注入し水冷して研究所に持ち帰り、体長、体重、生殖腺重量、胃内容物重量を測定し、生殖腺指数や胃内容物、摂餌量指数を調べた。

生殖腺指数、摂餌量指数は下記の式により算出し求めた。

$$\text{生殖腺指数} = (\text{生殖腺重量} / (\text{体重} - \text{生殖腺重量} - \text{胃内容物重量})) \times 100$$

$$\text{摂餌量指数} = (\text{胃内容物重量} / (\text{体重} - \text{胃内容物重量} - \text{生殖腺重量})) \times 100$$

胃内容物については計数が困難な藻類や識別が困難な

個体についてはそれぞれ個体数1として計数した。

2. 食害実態把握試験

所内の400トンコンクリート水槽（底面は砂泥、底面周辺部約1mは礫）2面を用いて、それぞれにコイのふ化仔魚30,000尾を入れて捕食試験を実施した。水槽の飼育水には濾過河川水を用いた。

捕食の状況は稚魚の生残数で求めることとした。稚魚の回収の時期は、底面の砂礫で取り残しがないようにする

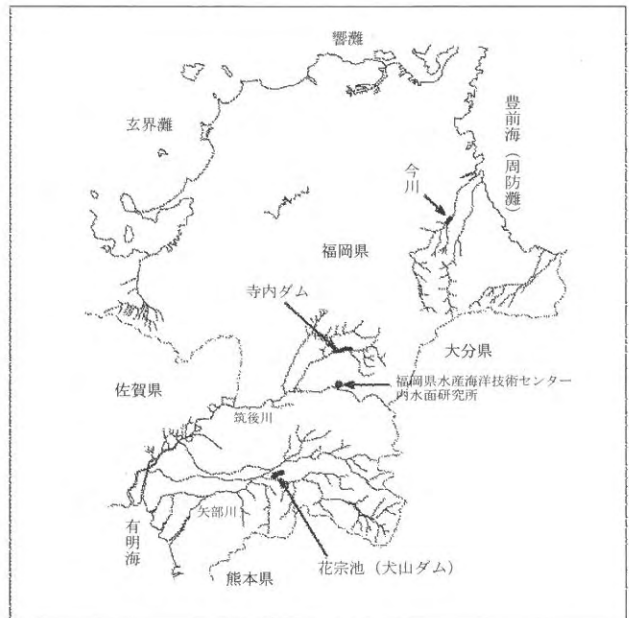


図1 調査点

ため、目視で全長が30mm超えた頃に水槽の水を抜いて回収し計数した。

3. 駆除技術開発試験

県内で漁業者が外来魚駆除で用いる漁具の採捕状況について調べた。

結果及び考察

1. 生態調査

(1) 成熟度

図2に体長別の生殖腺指数を示した。

雄、雌ともに生殖腺指数は5月の寺内ダムのサンプルが最大であった。雌の最大値は25.8で、その体長は166.5 g、卵巣重量は33.2 gであった。

雄の最大値は8.1で、その体重は86.3 g、精巣重量は6.4 gであった。特に寺内ダムのサンプルでは体長100mm付近の個体から生殖腺指数は増加していた。

また、5月の寺内ダムと6月の今川、7月の花宗池の生殖腺指数を比較すると、寺内ダム、今川、花宗池の順で減少していた。

(2) 食性

寺内ダム、今川、花宗池で採取されたブルーギルの摂餌量指数を図3に、胃内容物の組成とそれぞれの出現率を表1に示した。

また、図4に寺内ダムの雄、図5に同雌、図6に花宗池のサンプルについて、個体別の胃内容物の個体数の割合を示した。

摂餌量指数についてみると、寺内ダム、花宗池、今川の順で高く、寺内ダムでは餌料生物が豊富と考えられる。

個体別の胃内容物を見ると、寺内ダムでは雌雄に関係なく甲殻類（ミジンコ）のみを捕食した個体が見られた。また、寺内ダムのみで見られた魚卵を捕食した個体の大部分は体長130mm以上の個体であった。

花宗池や今川では胃内容物の大部分を昆虫類が占めていたことから、餌とする生物について個体差があった。

寺内ダムではユスリカを主体とした双翅目の出現率が高く55.9%、次いで肢角目（ミジンコ）の22.8%、ヒラマキガイ科の23.7%、魚鱗22.0、トビケラ目22.0%の順であった。この他に雄10尾と雌1尾から魚卵が確認された。

花宗池でもユスリカを主体とした双翅目の出現率が50.0%高く、次いでアリやハエ、甲虫などを含むその他

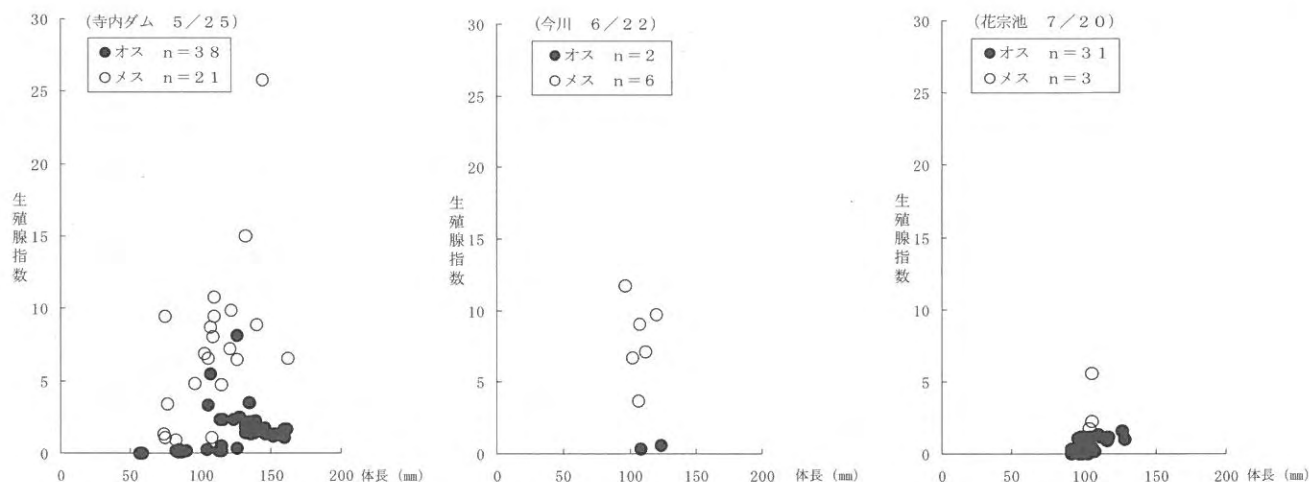


図2 寺内ダム（左）、花宗池（中央）、今川（右）のブルーギルの体長別生殖腺指数

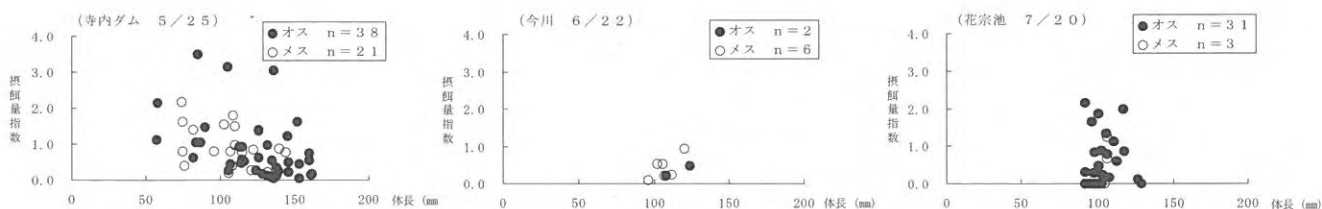


図3 寺内ダム、花宗池、今川のブルーギルの摂餌量指数

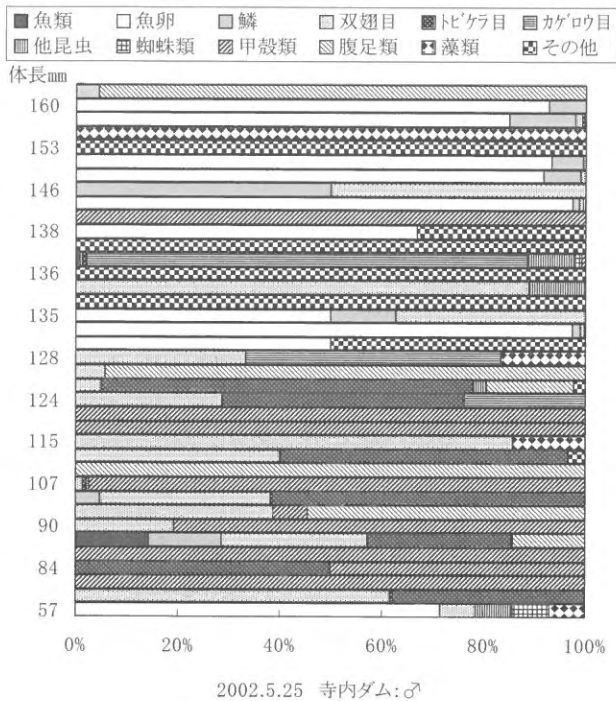


図4 個体別の胃内容物組成（寺内ダム雄）

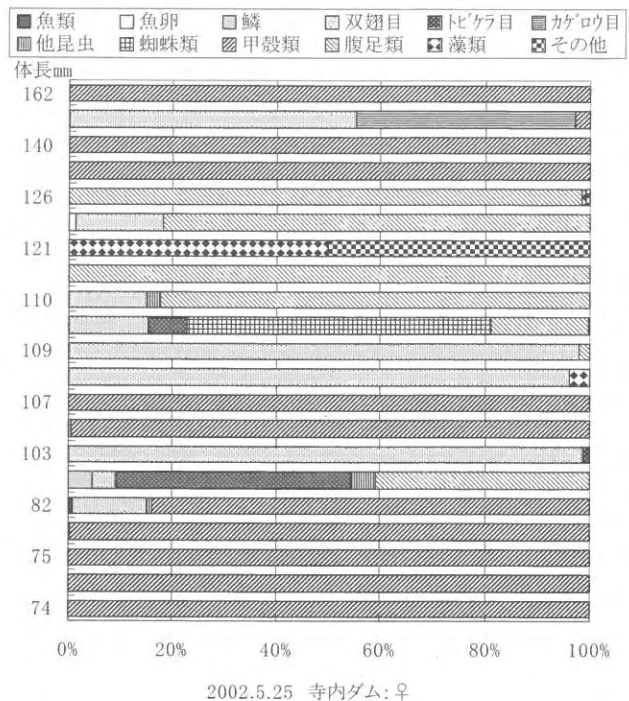


図5 個体別の胃内容物組成（寺内ダム雌）

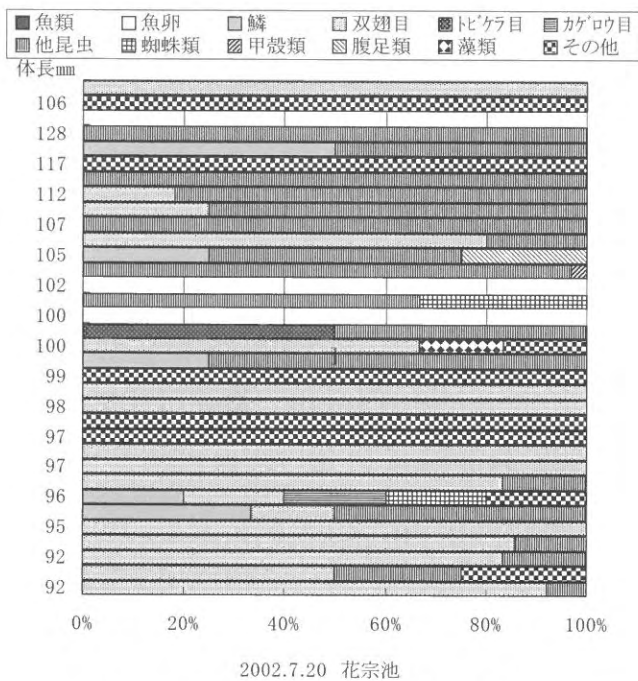


図6 個体別の胃内容物組成（花宗池）

の昆虫が44.1%，卵塊が29.4%，蜻蛉目（ヤゴ）が20.6%の順であった。検出された動物の大半は節足動物で、特に昆虫類が大部分であった。また、空胃の個体が3尾見られた。

今川では採取された8尾すべてから蜉蝣目が検出された。次いで双翅目の50%，毛翅目の37.5%の順であった。胃内容物は全て節足動物で特に昆虫類が多く、昆虫以外

ではダニが1匹見られただけであった。

2. 食害実態把握試験

飼育期間の水温は試験区が20～28℃。対象区が19～27℃で推移し、大きな差は見られなかった。

約110日間の飼育試験で、試験区の生残尾数は841尾で生残率は2.8%であった。対象区は生残尾数は2,371尾で

生残率は7.9%であった。試験区のブルーギルの生残尾数は15尾で、開始翌日に1尾の死亡は確認したが、残り4尾の確認はできなかった。また試験区ではブルーギルの繁殖が確認され、稚魚4,522尾が回収された。

3. 駆除技術開発試験

採捕結果を表3に示した。本県で外来魚駆除に用いられている主な漁法は、釣りとしし網で、それぞれの採捕

尾数をみると、釣りが大部分で、しし網での採捕は6月に今川で実施されたひきしし網だけであった。また釣りは5月の釣果が最も高く、7月、10月と減少していた。

このことから本県の漁業権水域では春から夏にかけての時期に釣りによる駆除を実施する方法が効果的と考えられる。今川のような川幅が狭く水深が浅い河川ではしし網による曳き刺し網も効果的と考えられるが、今後は一人あたりの駆除尾数の比較を行い、より効果的な駆除

表1 ブルーギルの胃内容物組成と出現頻度

調査場所		寺内ダム			花宗池			今 川		
調査日		2002. 5. 25			2002. 7. 20			2002. 6. 22		
サンプル尾数		59			34			8		
胃内容物	項 目	捕食尾数	出現率 (%)	検出総個体数	捕食尾数	出現率 (%)	検出総個体数	捕食尾数	出現率 (%)	検出総個体数
脊椎動物	魚類	3	5.1	3	0	0	0	0	0	0
	魚卵	11	18.6	2204	0	0	0	0	0	0
	魚鱗	13	22.0	129	5	14.7	6	0	0	0
節足動物	(昆虫類)									
	双翅目	34	57.6	1536	17	50.0	313	4	50.0	427
	毛翅目	13	22.0	141	1	2.9	1	3	37.5	4
	半翅目	5	8.5	4	2	5.9	2	0	0	0
	蜻蛉目	0	0	0	7	20.6	45	1	12.5	1
	蜉蝣目	4	6.8	100	1	2.9	1	8	100.0	79
	その他の昆虫	3	5.1	5	15	44.1	20	1	12.5	1
	卵塊	0	0	0	10	29.4	11	0	0	0
	(甲殻類)									
	等脚目	2	3.4	3	0	0	0	0	0	0
	端脚目	3	5.1	17	1	2.9	1	0	0	0
	枝角目	17	28.8	20352	0	0	0	0	0	0
	(クモ類)									
軟体動物	(腹足類)									
	モリアカイ科	6	10.2	12	0	0	0	0	0	0
	ヒラマキガイ科	14	23.7	633	0	0	0	0	0	0
	盤足目	0	0	0	1	2.9	1	0	0	0
植物	※(捕食尾数)									
	藻類	8	13.6		3	8.8			0	
	ウキクサ	0	0		2	5.9			0	
	その他の植物	0	0		5	14.7			0	
空胃		0	0		3	8.8			0	

表2 コイの孵化仔魚を用いた食害外実態把握試験結果

	食害試験区 ブルーギル親魚＋コイ孵化仔魚	対象区 コイ孵化仔魚のみ
開始日	6/10	6/10
ブルーギル親魚	20尾	
	(TL 144～198mm)	
コイ孵化仔魚	30,000尾	30,000尾
取上日	9/27	9/30
飼育期間	109日間	112日間
(生残数)		
ブルーギル親魚	15尾	
ブルーギル稚魚	4,522尾	
コイ稚魚	841尾	2,371尾
生残率	2.8%	7.9%
平均全長	71mm	63mm

表3 水域別のブルーギル採捕状況

漁具 月日	人 工 湖				河 川			
	さし網	釣	り		さし網	釣	り	
	尾数	人数	尾数	人数	尾数	人数	尾数	人数
5/25	0	5	59	22				
6/11					8	5		
6/22					0	2		
7/20			34	36				
7/22	0	4						
7/29					0	2		
8/20					0	—		
10/1			2	5				
10/20							0	39
11/14					0	1		
12/17	0	3						
計	0	12	95	63	8	10	0	39

平成 14 年度 福岡県水産海洋技術センター事業報告

発 行 平成 16 年 3 月

発行者 福岡県水産海洋技術センター
所長 本田 清一郎

福岡県水産海洋技術センター

企 画 管 理 部 〒819-0165福岡市西区今津 1 1 4 1 - 1
TEL 092-806-0854 FAX 092-806-5223

研 究 部 〒819-0165福岡市西区今津 1 1 4 1 - 1
TEL 092-806-0854 FAX 092-806-5223

有明海研究所 〒823-0055柳川市大字吉富町 7 2 8 番地の 5
TEL 0944-72-5338 FAX 0944-72-6170

豊前海研究所 〒828-0022豊前市大字宇島 7 6 番地の 3 0
TEL 0979-82-2151 FAX 0979-82-5599

内水面研究所 〒838-1306朝倉郡朝倉町大字山田字網張2449
TEL 0946-52-3218 FAX 0946-52-3324

福岡県行政資料	
分類記号 P G	所属コード 0804508
登録年度 14	登録番号 2