

資源増大技術開発事業

ー有明4県クルマエビ共同放流調査指導ー

篠原 直哉

昭和62年の九州北部3県知事サミットを契機に、有明海沿岸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は幼稚仔期に干潟を中心とする有明海湾奥部や沿岸域で成長するに従って、深場へ移動、そして成熟・産卵する生態メカニズムが判明しており、有明海沿岸4県の漁業者は同一資源を利用していることが明らかとなった。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⁾放流効果が高く4県が受益できる放流場所は湾奥部⁴⁾であることが示唆された。

そこで平成15年度から、実証化事業として福岡県有明海クルマエビ共同放流推進協議会（以後、「県協議会」とする）が、引き続き4県共同放流事業を展開することとなった。本事業は4県共同放流事業の推進を図ることを目的として、事業計画の策定、共同放流事業の実施、事業方針の検討などを行うものである。

1. 共同放流推進協議会

平成28年度の事業実施状況及び29年度事業計画を協議するため、有明4県（福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県）で担当学会及び協議会を実施した（表1）。

表1 28年度に実施した担当学会及び協議会

日時	場所	名称	議事内容
平成29年1月27日 (13:30～)	佐賀市	担当学会 議	28年度共同放流推進協議会について
平成29年3月27日 (14:00～)	佐賀市	28年度 有明4県 クルマエビ 共同放流 推進協議会	28年度事業実績 29年度事業計画

有明4県のクルマエビ共同放流事業は28年度より新たな負担率に基づき、クルマエビ共同放流が継続されることとなった。28年度からの放流は大型種苗（体長40mm）の早期（6月）放流を目指すことが4県で確認されており、これに基づき事業実施された。

2. 種苗放流

6月16日に251,200尾、17日に231,800尾の計483千尾をみやま市地先及び柳川市地先に放流した。今年度からの目標である大型種苗早期放流（40mmサイズ、6月放流）を実施できた。

表2 クルマエビ放流実績

平均体長	放流尾数	放流日	放流場所
40mm	251,200	平成28年6月16日	みやま市地先
40mm	231,800	平成28年6月17日	柳川市地先
合計	483,000		

文 献

- 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 1996；有1-24.
- 2) 福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県. 平成14年度資源増大技術開発事業報告書 2003；有1-19.
- 3) 宮本博和、松本昌大、杉野浩二郎、中村光治、山本千裕. 有明海漁場再生対策事業. 平成21年度福岡県水産海洋技術センター事業報告 2011；212-237.
- 4) 金澤孝弘. 資源増大技術開発事業. 平成22年度福岡県水産海洋技術センター事業報告 2012；129-131.

資源管理型漁業対策事業

(1) 資源回復計画作成推進事業（ガザミ）

篠原 直哉

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り，こうした魚種の資源回復を図る施策として，種苗放流，資源管理等による資源増大策と共に減船や休漁等を含む漁獲努力量の削減等などの計画的，横断的な取組が必要と考えられている。

本事業は，水産庁主体で進めてきた「ガザミ資源回復計画（以下，回復計画と記す）」の具体的な施策や計画の適合性について検討するため，ガザミ漁獲状況を把握するとともに漁獲ガザミの再放流結果を整理したので報告する。

方 法

昨年度¹⁾と同様に，ガザミを漁獲する漁業者の多くが所属するガザミ育成会の会員に操業日誌を配布し，1隻あたりの平均年間漁獲尾数(尾/隻)を把握した。但し本県地先では2月頃からかにかご漁業を，5月頃から固定式刺網漁業に切り替えて操業を行うが，操業年や漁業者等でバラツキや変動があるため漁業種類別に区別せず，データ整理を行った。

一方，ガザミ育成会に所属するかにかご漁業者の一部と協力して，秋期以降に漁獲した軟甲個体を主対象にガザミ資源量の維持と春期漁獲量の安定を目指すため，沿岸域及び沖合域に9月中旬から11月中旬までの間，再放流を実施した。なお，放流するガザミはペイントマーカーで背甲に番号を付加した。

結果及び考察

今期（平成28年3月以降）の1隻あたりの平均漁獲尾数は8,290(尾/隻/年)と，昨年度¹⁾の1.1倍となった。既報²⁾で示したガザミ資源回復計画実施前の平均漁獲尾数および実施後の平均漁獲尾数と今回の結果を比較した場合，やや低めの漁模様であったと考えられた。

次に，標識放流した場所を図1に示した。放流尾数は9月に898尾，10月に1,840尾，11月に977尾の合計3,715尾であった。



図1 標識ガザミ放流場所

平成27年度に放流した標識ガザミは，28年度に例年同様，多くは湾内で再捕されたが，県外の湾央，湾外海域への移動も確認された。

また，平成28年度に放流した軟甲ガザミの再捕状況は，湾奥海域が最も多いが，湾央海域でも再捕されており，29年春期以降，水温上昇に伴い，多くの再捕が期待される³⁾と考えられた。

文 献

- 1) 宮本博和，金澤孝弘．資源管理型漁業対策事業．平成25年度福岡県水産海洋技術センター事業報告2015；154.
- 2) 伊藤輝昭，金澤孝弘．資源管理型漁業対策事業．平成22年度福岡県水産海洋技術センター事業報告2012；135.
- 3) 宮本博和，金澤孝弘．標識放流からみたガザミ軟甲個体の移動と再放流効果．福岡県水産海洋技術センター研究報告 2009；19：7-12.

資源管理型漁業対策事業

(2) 福岡県有明海域におけるアサリおよびサルボウ資源量調査

長本 篤・吉田 幹英・篠原 直哉・的場 達人・濱崎 稔洋

アサリ，サルボウは有明海福岡県地先における採貝漁業の対象種として最重要種であるが，その資源量は変動が大きいため，本事業において，アサリ，サルボウの資源量を把握し，この資源の有効利用と適正管理を行うための基礎資料とすることを目的とした。

方 法

1. 資源量調査

調査点は，原則としてノリ養殖漁場の区画を単位とし，各区画にその面積及び過去の知見から得られたアサリ等の生息状況に応じて1～40の調査点を設定した。秋季調査は平成28年10月6，7日，春季調査は平成29年3月7，8日にそれぞれ計559点で行った。

調査には5mm目合のカバーネットを付けた間口50cm前後の長柄ジョレンを用い，50～100cm曳きを行った。採取した試料を研究所に持ち帰った後，調査点毎に個体数を計数し，殻長及び殻付重量を測定した。

また，調査点毎に採取したアサリ，サルボウの個体数とジョレンを曳いた距離から求めた採取面積から生息密度を求め，各区画の平均生息密度を算出した。これに区画面積と区画毎の平均殻付重量を乗じ，区画毎の資源量を算出した合計を福岡県有明海域のアサリ，サルボウ資源量とした。なお，過去の報告にならない，資源動向を判断する便宜上，殻長20mm未満を稚貝，20mm以上を成貝とした。

2. 稚貝発生域におけるアサリ分布調査

(1) アサリ分布調査

平成27年10月にアサリ稚貝の発生が確認された有区20号の覆砂域において，平成28年6月から平成29年3月まで毎月1～2回調査を行った。試料は図1に示す10定点において直径10cmの塩ビパイプを用いて深さ10cmの底土を2回採取し，目合い1mmの篩で選別したもので，研究室に持ち帰り，生貝の選別，殻長の測定及び調査点ごとのアサリの重量の計量を行った。

(2) 初期稚貝分布調査

殻長1mm以下の稚貝（以下，初期稚貝）の分布状況を

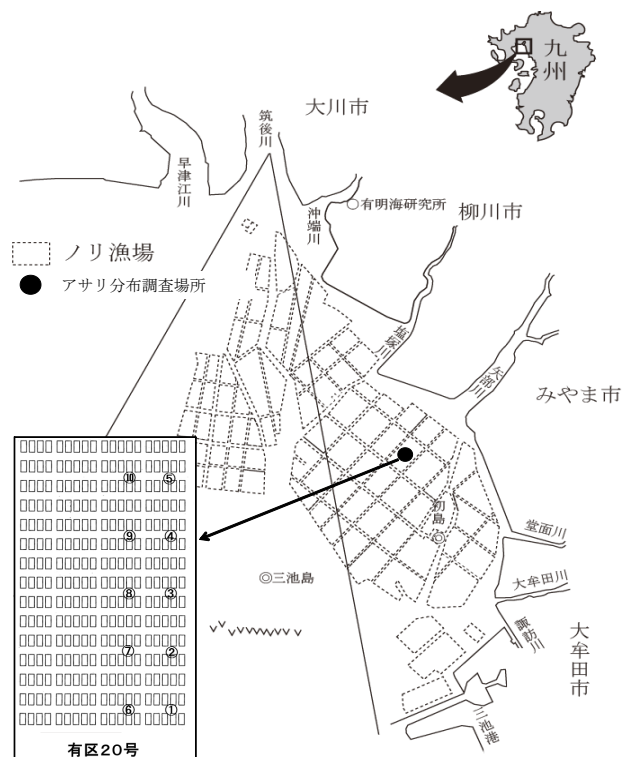


図1 アサリ分布調査及び初期稚貝調査点

把握するため，平成28年5月から平成29年3月まで月1～2回の頻度で調査を行った。試料は，内径34mm，長さ10cmの亚克力パイプを用いてアサリ分布調査と同じ調査点で表層1cmの底質を4回採取，混合し1試料としたもので，-30℃の冷凍庫に保存し，アサリ稚貝の同定，個体数の計数及び殻長の測定を行った。

(3) 肥満度調査

有区20号の覆砂域におけるアサリの肥満度を把握するため，平成28年4月から平成29年3月まで不定期に調査を行った。試料は，1定点で干出時や長柄ジョレンを用いて船上から採取し，殻長約30mmのアサリ20個体の殻長，殻幅，殻高，軟体部湿重量を測定し，肥満度(軟体部湿重量(g)÷(殻長(cm)×殻高(cm)×殻幅(cm))×100)を求めた。

結果及び考察

1. 資源量調査

(1) 秋季調査 (アサリ)

1) 生息分布状況

アサリの生息密度を図2に示した。アサリの生息が確認されたのは、全37調査地点中32点(86.5%)であったが、調査箇所別にみると、全559カ所中252カ所(45.1%)であったことから、アサリの生息分布域は過去と比較して拡大した。

2) 殻長組成

採取したアサリの殻長組成を図3に示した。測定したアサリは、殻長12～14mmをモードとする群が多かった。

3) 資源量

漁場(ノリ区画)別推定資源量を表1に示した。稚貝は、208号で353トンと最も多く、次いで3号で336トン、20号で281トンとなり、全体では1,659トンと推定された。成貝は、20号で872トンと最も多く、次いで3号で156トンとなり、全体では1,572トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は、3,232トンと推定された。

保護区を設定している有区3号、10号及び20号では一部の漁場で継続して高密度の稚貝が確認されたことから、共同漁業権者である福岡有明海漁業協同組合連合会(以下、漁連)は、水産動植物の繁殖保護を目的として有区3号の一部及び10号、20号の全域に保護区を設定し、平成28年6月1日から平成29年5月31日までアサリを含む貝類等の採捕を禁止した。また、福岡県有明海区漁業調整委員会も同様の内容で有区10号では平成28年6月1日から平成29年5月31日まで、有区20号では平成28年6月1日から平成29年4月30日まで貝類等の採捕を禁止する委員会指示(福岡県有明海区漁業調整委員会指示第99, 100号)を発出した。

さらに、漁連は、平成28年5月19日～21日、6月17日～19日、6月27日～30日、10月6日、7日、平成29年3月7日、8日に高密度に発生したアサリの成長促進のため、漁業者がアサリの移殖放流による密度調整を行い、計287トンのアサリを採捕、放流した。

(2) 春季調査 (アサリ)

1) 生息分布状況

アサリの生息密度を図4に示した。アサリの生息が確認されたのは、全37調査地点中32調査点(86.5%)であったが、調査箇所別にみると、全559カ所中299カ所(53.5%)であり、アサリの生息分布域は筑後川、矢部川河口域で多かった。

2) 殻長組成

採取したアサリの殻長組成を図5に示した。測定した

アサリは、殻長16～18mmをモードとする群が多かった。

3) 資源量

漁場(ノリ区画)別推定資源量を表2に示した。稚貝は、208号で532トンと最も多く、次いで4号で291トン、8号で180トンとなり、全体では1,643トンと推定された。成貝は、20号で1,214トンと最も多く、次いで208号で986トン、4号で639トンとなり、全体では3,941トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は5,583トンと推定された。

(3) 秋季調査 (サルボウ)

1) 生息分布状況

サルボウの生息密度を図6に示した。サルボウの生息が確認されたのは、全37調査地点中32調査点(86.5%)であったが、調査箇所別にみると、全559カ所中297カ所(53.1%)で確認された。

2) 殻長組成

採取したサルボウの殻長組成を図7に示した。測定したサルボウは、殻長8～10mmをモードとする群が多かった。

3) 資源量

漁場(ノリ区画)別推定資源量を表3に示した。稚貝は21号で149トンと最も多く、次いで14号で62トンとなり全体では532トンと推定された。成貝は、210号で484トンと最も多く、次いで6号で172トン、208号で154トンとなり、全体では2,425トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は、2,955トンと推定された。

(4) 春季調査 (サルボウ)

1) 生息分布状況

サルボウの生息密度を図8に示した。サルボウの生息が確認されたのは、全37調査地点中33調査点(89.2%)であったが、調査箇所別にみると、全559カ所中333カ所(59.6%)で確認された。

2) 殻長組成

採取したサルボウの殻長組成を図9に示した。測定したサルボウは、殻長10～12mmをモードとする群が多かった。

3) 資源量

漁場(ノリ区画)別推定資源量を表4に示した。稚貝は6号で978トンと最も多く次いで8号で144トン、211号で123トンとなり、全体では1,820トンと推定された。成貝は6号で1,135トンと最も多く、次いで210号で567トン、208号で377トンとなり、全体では4,700トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は、6,520トンと推定された。

2. 稚貝発生域におけるアサリ分布調査

(1) アサリ分布調査

有区20号の覆砂域におけるアサリ分布密度の推移を図10、1㎡あたりのアサリ重量の推移を図11、殻長組成の推移を図12に示した。アサリの分布密度は、平成28年6月6日に約4,900個体/㎡であったが、密度調整のための移殖放流などにより8月2日に約3,200個体/㎡まで減少した。8月18日には春季発生群が出現し約7,500個体/㎡まで増加した。その後、分布密度はプランクトン量の減少による肥満度の低下や10月の出水による斃死等もあり減少し、平成29年3月13日には約4,500個体/㎡となった。1㎡あたりのアサリ重量は、平成28年6月6日に約5,200g/㎡であり、成長や春季発生群の出現に伴い10月17日に約8,800g/㎡まで増加したが、10月の減耗により減少した。その後は横ばいで推移し、平成29年3月13日に約8,600g/㎡となった。殻長組成の推移をみると、平成28年6月6日には殻長16mmをモードとする群が多く、8月2日には殻長20mm前後まで成長した。8月18日には殻長4mm程度の春季発生群が出現したが、その後減耗しながら減少し、成長が鈍化した。

(2) 初期稚貝調査

初期稚貝の分布密度の推移を図13に示した。初期稚貝の出現状況をみると、平成28年5月20日に約71,000個体/㎡、6月6日には約239,000個体/㎡の初期稚貝が出現した。その後分布密度は減少し8月18日以降は数百個体/㎡で推移した。また、12月14日から平成29年3月13日の間に約2,000～4,000個体/㎡の初期稚貝が出現した。

(3) 肥満度調査

アサリの肥満度の推移を図14に示した。肥満度は平成28年度春季のプランクトン量が平年と比較して少なかったため、平成28年4月5日には13であったが5月以降増加し7月20日に17となった。しかし、9月以降減少し12月には9となり、アサリが斃死した時期と重なった。平成29年2月以降の肥満度はプランクトン量とともに増加し平成29年3月13日には18となった。

今後、アサリ資源の有効利用と適正管理を行うためには、有区20号など保護区の継続した調査が必要である。

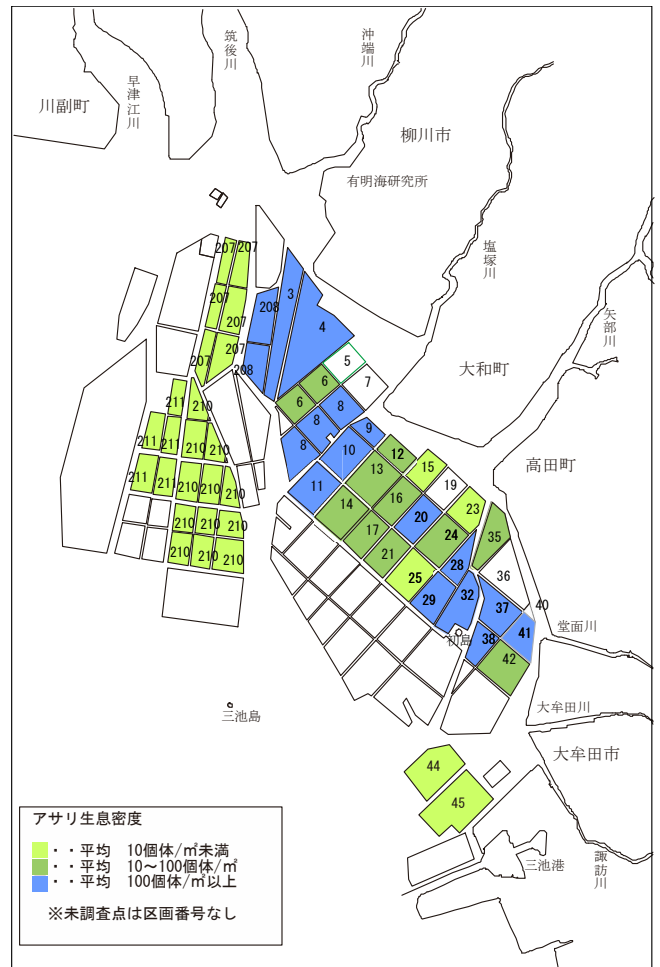


図2 アサリ生息密度（平成28年10月）

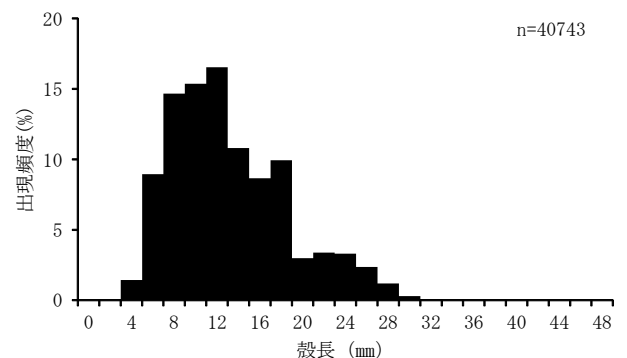


図3 アサリ殻長組成（平成28年10月）

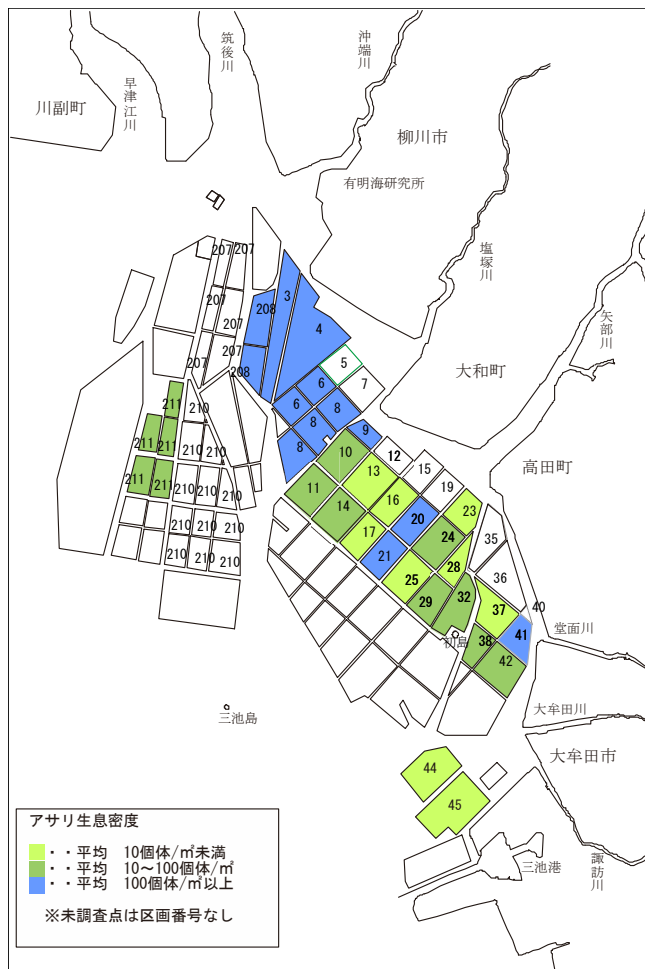


図4 アサリ生息密度（平成29年3月）

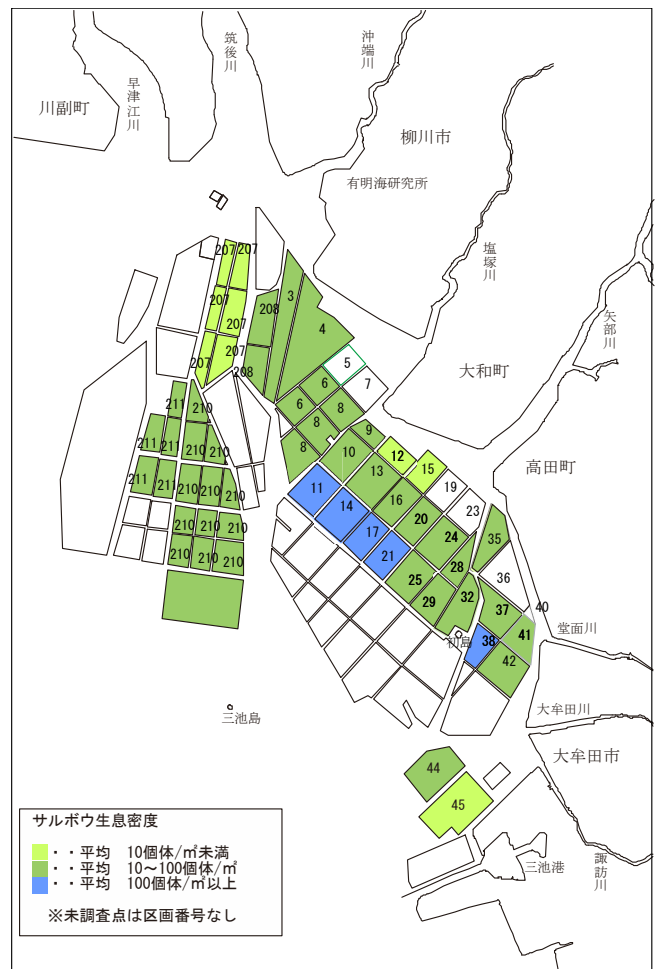


図6 サルボウ生息密度（平成28年10月）

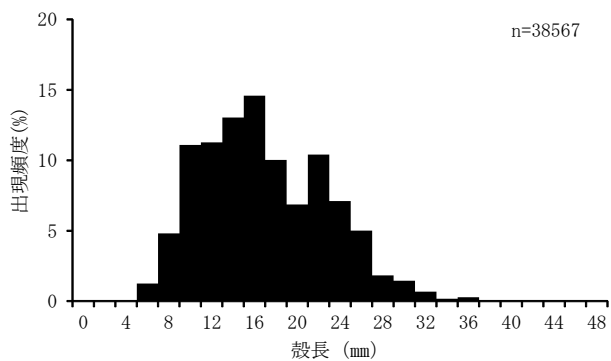


図5 アサリ殻長組成（平成29年3月）

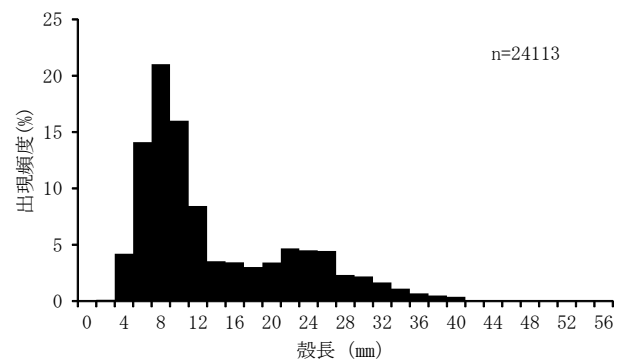


図7 サルボウ殻長組成（平成28年10月）

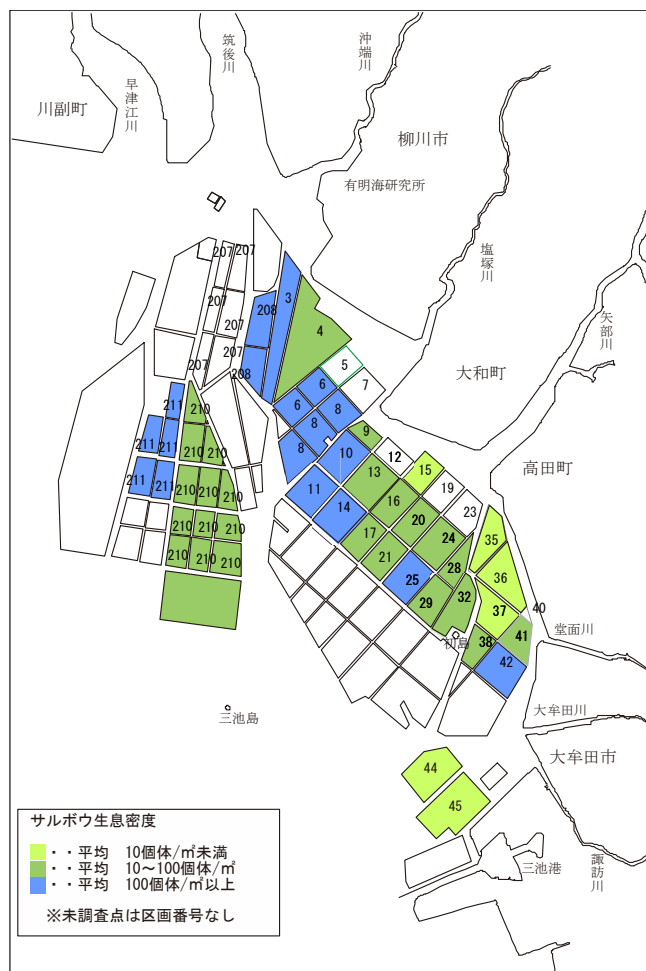


図8 サルボウ生息密度（平成29年3月）

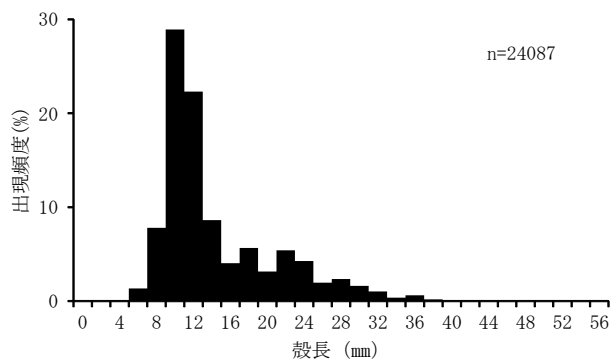


図9 サルボウ殻長組成（平成29年3月）

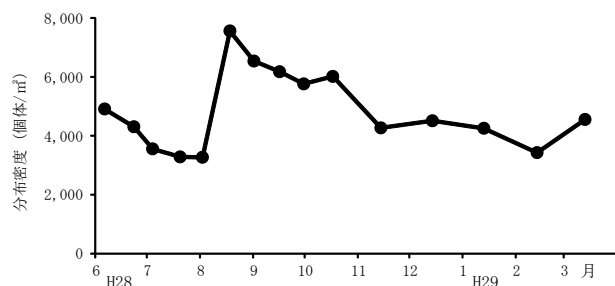


図10 アサリ分布密度の推移（有区20号）

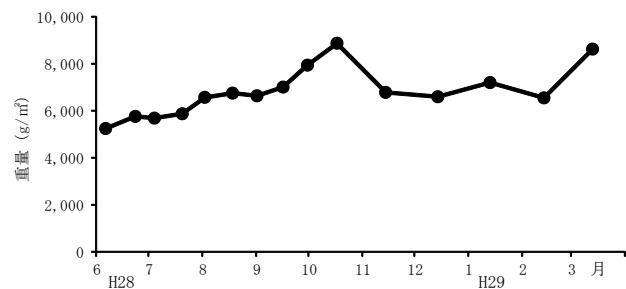


図11 1㎡あたりのアサリ重量の推移（有区20号）

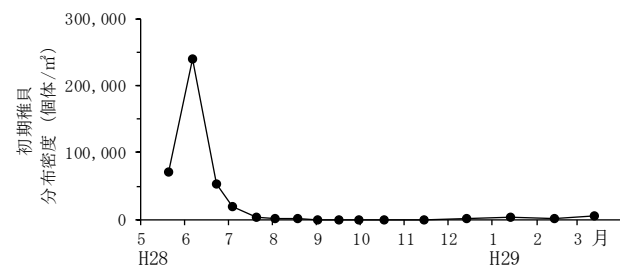


図13 初期稚貝分布密度の推移（有区20号）

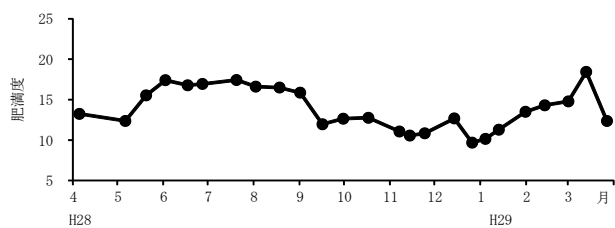


図14 アサリ肥満度の推移（有区20号）

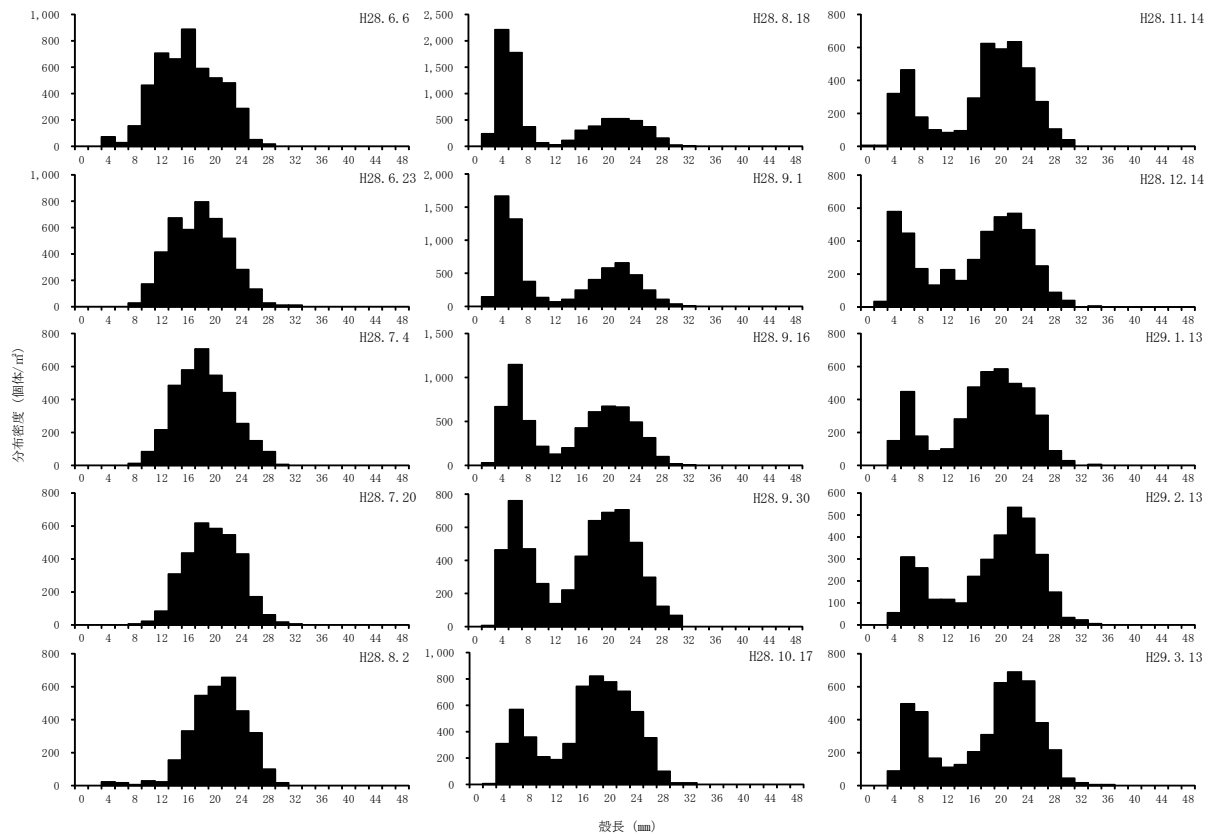


図12 アサリ殻長組成の推移（有区20号）

表1 漁場別アサリ推定資源量(平成28年10月)

漁場/項目	アサリ						
	20mm未満			20mm以上			全体
	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	資源量 (t)
207号	14.7	0.6	0			0	0
208号	14.0	0.5	353	23.2	2.3	69	422
210号	15.0	0.6	0	27.0	4.0	1	1
211号	15.2	0.7	2	24.1	2.6	5	7
3号	15.1	0.7	336	23.2	2.2	156	492
4号	12.6	0.5	91	23.5	2.4	133	224
5号			0			0	0
6号	10.8	0.3	5	31.5	5.2	8	13
7号			0			0	0
8号	9.2	0.2	24	25.9	3.3	7	32
9号	11.6	0.3	10	24.5	2.2	0	10
10号	10.7	0.3	89	26.5	3.7	141	230
11号	11.0	0.3	24	29.1	4.8	9	33
12号	10.6	0.2	2	25.7	3.4	0	2
13号	10.8	0.3	2	28.3	4.2	3	5
14号	10.9	0.3	8	26.8	3.7	1	9
15号	10.9	0.3	0			0	0
16号	11.1	0.3	8	23.2	2.2	2	10
17号	12.4	0.4	3	30.2	3.8	2	5
19号			0			0	0
20号	12.7	0.6	281	24.8	3.0	872	1,153
21号	12.3	0.4	7	23.3	2.3	3	10
23号	12.4	0.4	0			0	0
24号	11.7	0.3	17	25.9	3.5	20	37
25号	10.8	0.3	0			0	0
28号	12.0	0.4	7	27.7	3.9	55	62
29号	11.2	0.3	201	25.8	3.5	45	246
32号	12.1	0.3	23	27.4	4.1	27	50
35号	8.7	0.2	2	23.9	2.5	2	4
36号			0			0	0
37号	9.8	0.2	86	29.6	3.5	3	89
38号	11.0	0.3	55	24.7	2.8	6	60
40号			0			0	0
41号	8.3	0.1	19	29.2	3.8	1	20
42号	12.5	0.4	4			0	4
44号	17.6	0.8	1	20.6	1.4	0	1
45号	7.2	0.1	0			0	0
計			1,659			1,572	3,232

表2 漁場別アサリ推定資源量(平成29年3月)

漁場/項目	アサリ						全体 資源量 (t)
	20mm未満			20mm以上			
	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	
207号			0			0	0
208号	14.2	0.6	532	24.4	2.9	986	1,518
210号			0			0	0
211号	16.1	0.8	38	24.4	1.9	15	53
3号	13.8	0.6	178	24.6	2.9	461	639
4号	12.4	0.4	291	27.2	4.3	639	929
5号			0			0	0
6号	15.1	0.7	76	28.4	5.0	48	124
7号			0			0	0
8号	16.4	0.9	180	26.2	3.9	236	416
9号	14.3	0.6	30	20.3	1.5	0	30
10号	15.3	0.7	35	25.5	3.2	17	51
11号	15.8	0.9	17	25.5	3.6	122	139
12号			0			0	0
13号	17.3	1.2	3	23.3	2.6	4	6
14号	16.3	1.0	5	23.7	2.7	25	30
15号			0			0	0
16号	15.7	0.8	1	20.8	1.7	1	2
17号	16.5	0.8	0	21.5	1.9	1	1
19号			0			0	0
20号	17.2	1.0	113	24.5	2.8	1,214	1,327
21号	16.4	0.9	50	21.9	1.9	42	93
23号	19.8	1.4	0	25.1	3.2	4	4
24号	15.1	0.7	20	27.5	4.5	74	95
25号			0			0	0
28号	17.1	1.0	2			0	2
29号	15.1	0.7	10	21.3	1.7	4	14
32号	16.0	0.8	7	21.7	1.8	4	11
35号			0			0	0
36号			0			0	0
37号	15.0	0.7	1	22.4	2.1	0	2
38号	14.8	0.7	14	22.4	2.2	7	21
40号			0			0	0
41号	14.9	0.7	31	24.1	3.0	3	35
42号	16.7	0.9	7	23.2	2.4	33	39
44号			0	21.8	2.1	2	2
45号	10.7	0.2	0			0	0
計			1,643			3,941	5,583

表3 漁場別サルボウ推定資源量（平成28年10月）

漁場/項目	サルボウ						全体 資源量 (t)
	20mm未満			20mm以上			
	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	
207号			0	25.2	4.0	2	2
208号	17.3	1.3	45	24.1	4.0	154	199
210号	11.1	0.4	50	29.7	7.1	484	534
211号	11.3	0.5	6	24.7	4.0	62	68
3号	17.2	1.4	7	23.5	3.5	24	31
4号	11.4	0.8	10	26.0	5.0	147	157
5号			0			0	0
6号	10.2	0.6	14	25.3	4.3	172	186
7号			0			0	0
8号	8.4	0.2	14	28.9	6.2	75	89
9号	9.2	0.2	1	33.4	11.7	56	57
10号	9.8	0.3	13	29.2	7.6	138	151
11号	8.2	0.1	32	31.7	10.1	75	106
12号	7.7	0.2	0	29.4	8.3	7	7
13号	9.5	0.3	1	29.1	6.9	45	46
14号	9.7	0.3	62	32.1	10.0	124	186
15号	8.8	0.2	0	35.4	13.0	21	21
16号	7.8	0.2	0	27.7	5.4	65	66
17号	9.5	0.2	18	29.6	7.7	10	28
19号			0			0	0
20号	5.2	0.1	0	27.3	6.2	112	112
21号	10.4	0.3	149	31.0	8.3	143	292
23号			0			0	0
24号	9.9	0.4	8	25.7	4.7	134	142
25号	9.5	0.3	1	29.6	7.3	49	50
28号	8.0	0.2	1	28.2	6.4	65	66
29号	9.8	0.2	3	30.3	8.1	14	17
32号	9.8	0.2	7	29.9	7.0	48	54
35号	18.3	1.6	4	24.1	3.5	94	98
36号			0			0	0
37号	9.6	0.3	14	25.9	4.9	12	27
38号	11.1	0.5	46	29.1	7.4	52	98
40号			0			0	0
41号	11.2	0.4	3	30.6	9.7	10	13
42号	11.0	0.3	16	31.0	9.7	30	47
44号	11.7	0.5	5			0	5
45号	13.4	0.6	2			0	2
計			532			2,425	2,955

表4 漁場別サルボウ推定資源量（平成29年3月）

漁場/項目	サルボウ						
	20mm未満			20mm以上			全体
	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	資源量 (t)
207号			0			0	0
208号	13.5	0.9	45	24.0	4.2	377	423
210号	13.9	0.9	23	29.0	8.2	567	590
211号	14.0	0.9	123	26.7	5.7	177	300
3号	11.8	0.5	55	24.8	4.5	283	338
4号	12.8	1.0	13	25.7	5.6	208	221
5号			0			0	0
6号	12.6	0.6	978	25.5	5.2	1,135	2,113
7号			0			0	0
8号	12.4	0.6	144	29.0	7.8	198	342
9号	7.0	0.2	0	32.3	12.0	21	21
10号	10.3	0.3	23	29.7	8.8	75	98
11号	12.5	0.6	123	31.7	11.6	181	304
12号			0			0	0
13号	10.1	0.3	16	27.6	6.6	120	136
14号	13.9	0.9	121	28.1	8.8	208	329
15号	12.4	0.6	0	38.0	21.8	10	10
16号	10.4	0.4	2	26.5	6.2	36	38
17号	16.1	1.3	7	24.5	5.6	10	17
19号			0			0	0
20号	11.9	0.6	2	28.9	8.2	50	52
21号	17.2	1.6	21	23.4	4.0	31	53
23号			0			0	0
24号	11.5	0.6	6	28.8	7.8	196	202
25号	12.1	0.6	42	27.7	7.2	85	127
28号	9.6	0.2	1	29.4	8.4	39	40
29号	12.4	0.6	16	28.3	7.3	134	149
32号	14.9	1.0	3	30.6	9.2	66	69
35号	11.5	0.4	0	26.7	5.5	4	4
36号			0	31.4	15.0	7	7
37号	13.1	0.7	0	31.9	11.0	33	33
38号	13.3	0.8	3	27.6	7.3	19	22
40号			0			0	0
41号	16.5	1.4	4	29.5	8.5	71	75
42号	14.5	1.0	42	32.5	13.3	349	391
44号	15.6	1.5	6	20.8	2.9	1	7
45号			0	26.6	7.6	8	8
計			1,820			4,700	6,520

資源管理型漁業対策事業

(3) 魚介類調査 (シバエビ)

篠原 直哉

シバエビは有明海における重要水産資源のひとつであり主に、えび三重流しさし網漁業やえび2そうびき網漁業等によって漁獲されている。このうち、知事許可漁業であるえび2そうびき網漁業の操業期間については、福岡県有明海区漁業調整委員会で検討後、福岡佐賀有明海連合海区漁業調整委員会との協議の上で決定されるため、シバエビ新規漁獲加入群（新仔）の発生状況は協議資料として極めて重要である。さらに、平成15年前後から操業隻数の著しい増加がみられる「投網」についても、同時期から操業を開始するため、えび三重流しさし網漁業者からは、シバエビ資源の減少を憂慮する声も聞かれる。

そこで8月に漁獲物調査等を実施し、シバエビ新仔の発生状況を把握するとともに、過去の知見との比較を行った。また9～12月に、投網の操業状況と漁獲動向についても把握に努めた。

方 法

1. シバエビ新仔の発生状況

平成28年8月16日に筑後川河口で操業した三角網、8月17日、31日に佐賀県早津江川河口域で操業したあんこう網漁船（図1）で漁獲したシバエビの体長（BL:mm）を測定し、体長組成を明らかにするとともに、近年の発生状況と比較するため、平成15～28年度におけるシバエ



図1 あんこう網漁業の操業概要と使用漁船

ビ新仔の体長組成を整理した（但し、平成17年度は欠測）。整理にあたっては、同一漁業者および漁法の試料を抽出するとともに極力、操業日の近いものを選定した。

2. 投網の操業状況と漁獲動向

「投網」の操業状況と漁獲動向を把握するため、9～12月に操業漁船の主漁場および出漁隻数の把握を行った。調査は「漁業調査取締船ありあけ」による目視監視を行い、必要に応じて位置プロッターによるデータ記録を実施した。また、魚市場における出荷状況調査と併せて聞き取り調査を行い、投網によるシバエビ新仔出荷量の把握に努めた。

結果及び考察

1. シバエビ新仔の発生状況

シバエビ新仔の体長組成を図2に示した。28年度は8月16日の三角網調査から出現した。体長は20～40mmの範囲で、あんこう網で通常漁獲されるものよりも小型であった。その後、あんこう網で漁獲され、平均体長は8月17日が61mm、8月28日が50mmであった。

近年のシバエビ新仔の出現時期と平均体長の関係を図3に示した。8月17日のあんこう網漁獲群でみると、例年の漁獲主体である60mm台以上の新仔は全体の60%を占め、例年並みの新仔であった。

2. 投網の操業状況と漁獲動向

9～12月にかけて目視監視を行った。福岡県海域における「投網」漁船の操業は11月から確認され、1日あたり平均25隻程度の出漁が確認された。

魚市場における月別取扱箱数では、9～12月のシバエビ出荷量は前年度の約3倍であるが、一昨年と比較すると同程度であった（但し、県外産も含まれる）。

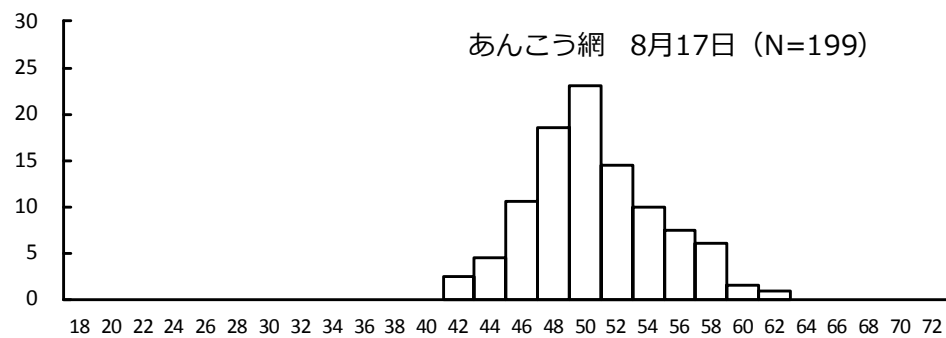
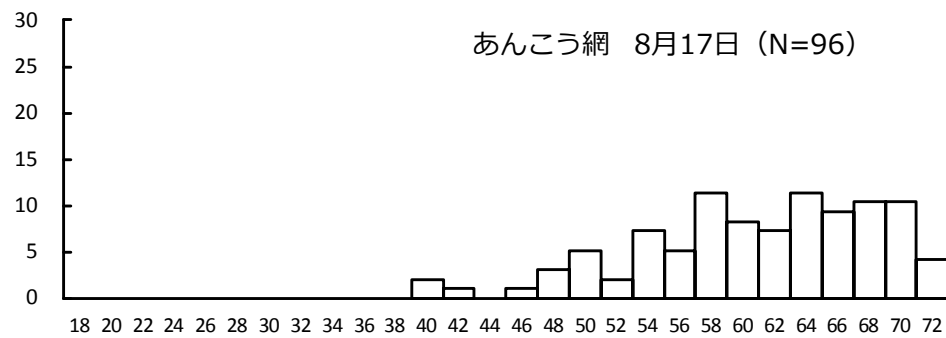
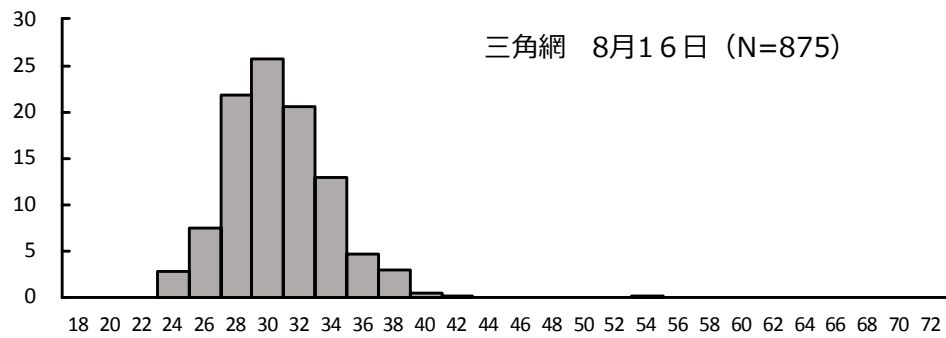


図2 シバエビ新仔の体長組成

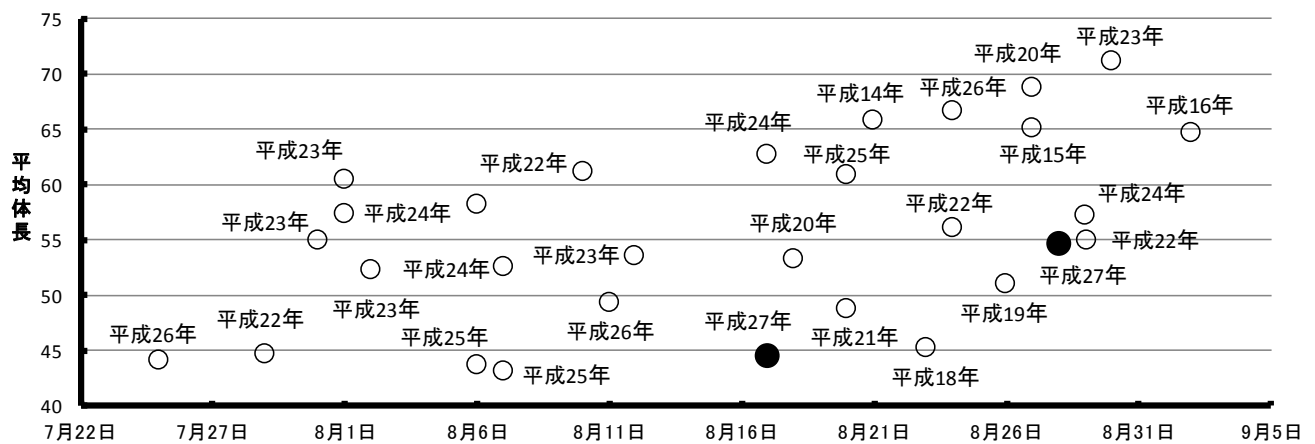


図3 近年におけるシバエビ新仔の出現時期と平均体長

資源管理型漁業対策事業

(4) 漁獲状況調査

濱崎 稔洋・吉田 幹英・篠原 直哉・的場 達人・長本 篤

資源管理及び所得補償の基礎資料とするため、有明海の漁船漁業の漁獲状況について調査を行った。

方 法

毎月、地元市場で漁獲状況調査を行うとともに、漁業者からの聞き取り、標本船操業日誌等から平成28年度の有明海の採貝漁業を中心に漁船漁業全般の漁獲状況及び操業実態の把握を行った。

結 果

1. 春期（4～6月）

アサリについてはほとんど漁獲がなかった。

サルボウについては沖合での長柄ジョレンの操業を主体に、昨年より若干漁獲が減少した。市場での価格は殻付きで400～500円／ネット、むき身で600～900円／箱程度と昨年よりかなり高値であった。

シジミについては筑後川新田大橋付近で20隻程度が長柄ジョレンや入潟ジョレンで操業し、市場での価格は800～5,000円／箱で昨年より安値であった。

ガザミについては4月下旬から刺網の漁獲物が揚がり始めたが、昨年に引き続き漁獲減で、市場での価格は5,000～25,000円／箱と、昨年よりさらに高値であった。

シバエビについては、昨年の発生が少なく不漁で、市場での価格は2,000～6,000円／箱であった。

2. 夏期（7～9月）

アサリについては、夏期もほとんど漁獲がなかった。

サルボウについては例年夏期は仲買等の需要が低下することもあり、ほとんど漁獲がなかった。

シジミについては、他の貝類の漁獲が減ったためか、市場での価格は800～10,000円／箱と高値であった。

ガザミについては9月に入り漁獲が好調で、市場での価格も3,000～28,000円／箱と高値であった。

ビセンクラゲ（地方名アカクラゲ）については、昨年

により7月1日からの操業になった。解禁直後は昨年より好調な出足であった。今年度も中国輸出向けの漁業者と仲買業者との直接売買が主流で、昨年よりさらに安値の足で250～270円／kg、傘で40円／kgであった。今年も狭い漁場に100隻以上が集中し、漁場競合が顕著であった。8月に入り漁獲が減少し終漁した。昨年より漁獲が少なかった。

イイダコについては、昨年から低調なうえに海水温が高く活かしが難しく激減した。市場での価格は2,600円／箱程度であった。

3. 秋期（10～12月）

アサリについては移植漁場で漁獲が始まったが、漁獲は少量であった。サルボウについてはごく少量の漁獲であった。シジミについては好漁であった。価格は1,000～6,500円／箱で昨年並みであった。

ガザミについては昨年より漁獲が好調であったが、小型が多く、市場での価格は1,500～15,000円／箱と昨年より安値であった。

シバエビについては昨年と比べて好調で、市場での価格は1,500～5,500円／箱と高値であった。

タイラギについては沖合の資源が低調で、潜水器漁業は5年連続の休漁となった。干潟の資源も減少し、市場への出荷は激減した。

イイダコについては、昨年の発生群が少なく漁獲低迷が続いた。

4. 冬期（1～3月）

アサリについては漁獲が上がってきたが、まだ品薄で市場での価格は1,300～5,500円／箱と高値であった。

サルボウについては漁獲が少なく、市場での価格は1,300～1,700円／箱と高値であった。

シジミについては、好調が続き市場での価格は2,000～7,000円／箱と昨年より安値であった

シバエビについては今年発生群が好調で、昨年の数倍の漁獲があり平年並みに戻った。市場での価格は1,500～5,000円／箱と平年並みであった。

資源管理体制強化実施推進事業

(1) 浅海定線調査

小谷 正幸・安河内 雄介・井手 浩美・淵上 哲

I 有明海湾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。

方 法

調査は、原則として毎月1回、朔の大潮時(旧暦の1日)の昼間満潮時に実施した。今年度の調査実施状況は表1に示したとおりで、9月は潮の関係で2回実施したため、その平均値を9月の結果として用いた。観測地点は図1に示す10地点で、観測層は沿岸域の6点(S1, S4, S6, S8, L1, L3)については、表層とB-1m層(以降、底層という。)の2層、沖合域の4地点(L5, L7, L9, L10)については表層、5m層、底層の3層とした。

観測項目は一般海象である。分析項目は、塩分、COD, D0, DIN, SiO₂-Si 及び PO₄-P の6項目である。塩分、DIN, SiO₂-Si 及び PO₄-P は海洋観測指針¹⁾の方法に、COD 及び

D0 は水質汚濁調査指針²⁾の方法に従って分析を行った。

結 果

各項目の全点全層平均値と平年値(昭和56年～平成22年の過去30年間の平均値)から平年率*を求めて、各項目の経年変化を評価した(表2)。ただし、D0とCODは昭和58年～平成22年の過去28年間の平均値を平年値とした。

*平年率(h) = (観測値 - 平年値) / 標準偏差 × 100
(評価の基準)

-60 < h < 60 : 平年並み

60 ≤ h < 130 : やや高め

-130 < h ≤ -60 : やや低め

130 ≤ h < 200 : かなり高め

-200 < h ≤ -130 : かなり低め

200 ≤ h : 甚だ高め

h ≤ -200 : 甚だ低め

表1 調査実施状況

回	調査日	旧暦
1	平成28年 4月7日	3月1日
2	5月6日	3月30日
3	6月6日	5月2日
4	7月4日	6月1日
5	8月3日	7月1日
6	9月1日	8月1日
7	9月30日	8月30日
8	10月31日	10月1日
9	11月29日	11月1日
10	12月28日	11月30日
11	平成29年 1月27日	12月30日
12	2月27日	2月2日
13	3月28日	3月1日

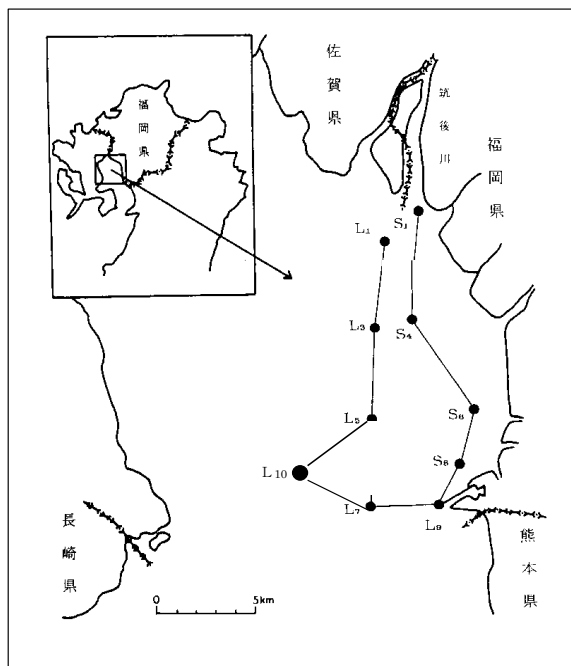


図1 調査地点図

表 2 平年値との比較

項目	月	平年率	評価	項目	月	平年率	評価	項目	月	平年率	評価
水温 (°C) 全層	4	41	並み	COD (mg/l) 全層	4	-115	やや低め	SiO ₂ -Si (μM) 全層	4	-72	やや少なめ
	5	-20	並み		5	-55	並み		5	-19	並み
	6	-75	やや低め		6	-73	やや低め		6	-7	並み
	7	-15	並み		7	130	かなり高め		7	156	かなり多め
	8	26	並み		8	-221	甚だ低め		8	3	並み
	9	2	並み		9	-107	やや低め		9	59	並み
	10	-54	並み		10	-220	甚だ低め		10	45	並み
	11	-46	並み		11	-13	並み		11	92	やや多め
	12	2	並み		12	249	甚だ高め		12	155	かなり多め
	1	75	やや高め		1	54	並み		1	-95	やや少なめ
	2	112	やや高め		2	-48	並み		2	-145	かなり少なめ
	3	74	やや高め		3	-103	やや低め		3	-32	並み
塩分 全層	4	-6	並み	DIN (μM) 全層	4	-32	並み	透明度 (m) 全層	4	-132	かなり低め
	5	-80	やや低め		5	-110	やや少なめ		5	51	並み
	6	51	並み		6	-12	並み		6	103	やや高め
	7	-176	かなり低め		7	2	並み		7	-94	やや低め
	8	-46	並み		8	-25	並み		8	44	並み
	9	18	並み		9	19	並み		9	-13	並み
	10	-134	かなり低め		10	85	やや多め		10	-15	並み
	11	-193	かなり低め		11	49	並み		11	76	やや高め
	12	-316	甚だ低め		12	2	並み		12	-176	かなり低め
	1	8	並み		1	-177	かなり少なめ		1	112	やや高め
	2	-99	やや低め		2	-83	やや少なめ		2	-36	並み
	3	36	並み		3	-64	やや少なめ		3	-7	並み
DO (mg/l) 全層	4	-87	やや低め	PO ₄ -P (μM) 全層	4	11	並み	PL沈殿量 (ml/m ³) 全層	4	-11	並み
	5	48	並み		5	-30	並み		5	36	並み
	6	-110	やや低め		6	104	やや多め		6	-64	やや少なめ
	7	-21	並み		7	-71	やや少なめ		7	29	並み
	8	-116	やや低め		8	-31	並み		8	-60	並み
	9	-31	並み		9	240	甚だ多め		9	-20	並み
	10	-31	並み		10	54	並み		10	-92	やや少なめ
	11	19	並み		11	27	並み		11	-49	並み
	12	-18	並み		12	-27	並み		12	-42	並み
	1	-14	並み		1	-178	かなり少なめ		1	-28	並み
	2	12	並み		2	-48	並み		2	13	並み
	3	-140	かなり低め		3	70	やや多め		3	-78	やや少なめ

1. 水温 (図2)

4～5月は「平年並み」、6月は「やや低め」、7～12月は「平年並み」、1～3月は「やや高め」で推移した。

最高値は31.0℃(8月, S1の表層)、最低値は8.5℃(1月, S1の表層)であった。

2. 塩分 (図3)

4月は「平年並み」、5月は「やや低め」、6月は「平年並み」、7月は「かなり低め」、8～9月は「平年並み」、10～11月は「かなり低め」、12月は「甚だ低め」、1月は「平年並み」、2月は「やや低め」、3月は「平年並み」で推移した。

最高値は32.05(3月, L7の5m層と底層)、最低値は3.58(9月, S1の表層)であった。

3. DO (図4)

4月は「やや低め」、5月は「平年並み」、6月は「やや低め」、7月は「平年並み」、8月は「やや低め」、9～2月は「平年並み」、3月は「かなり低め」で推移した。

最高値は10.2mg/l(1月, L1の底層)、最低値は3.6mg/l(9月, L1の底層)であった。

水産用水基準³⁾では、内湾漁場の夏季底層において最低維持しなければならない溶存酸素量は4.3mg/l以上と示されているが、この基準値をわずかに下回る値を7月のL7, L10, 8月のL9, L10, 9月のL1のそれぞれ底層で観測した。

3月が「かなり低め」であった原因は不明である。

4. COD (図5)

4月は「やや低め」、5月は「平年並み」、6月は「やや低め」、7月は「かなり高め」、8月は「甚だ低め」、9月は「やや低め」、10月は「甚だ低め」、11月は「平年並み」、12月は「甚だ高め」、1～2月は「平年並み」、3月は「やや低め」で推移した。

最高値は5.1mg/l(12月, S6の表層)、最低値は0.3mg/l(8月, L7の底層)であった。

水産用水基準では、ノリ養殖漁場や閉鎖性内湾の沿岸において、CODは2mg/l以下であることと定義されているが、2mg/lを上回る値は7, 12月にみられており、7月は全点の表層でこの基準値を上回る値を観測した。7, 12月ともに調査前日の筑後大堰直下における日平均流量がそれぞれ253m³, 254m³あり、筑後川の流量増加に

よる濁りが広範囲に広がった影響であると考えられた。

5. DIN (図6)

4月は「平年並み」、5月は「やや少なめ」、6～9月は「平年並み」、10月は「やや多め」、11～12月は「平年並み」、1月は「かなり少なめ」、2～3月は「やや少なめ」で推移した。

最高値は68.3μM(9月, S1の表層の表層他, 2月のL5の表層他)、最低値は0μM(4月のL7の表層他, 1月のL3の全層他, 2月のL5の全層他)であった。

1～3月に少なめで推移したことは、1月以降に珪藻プランクトンの増殖がみられたためと考えられた。

6. PO₄-P (図7)

4～5月は「平年並み」、6月は「やや多め」、7月は「やや少なめ」、8月は「平年並み」、9月は「甚だ多め」、10～12月は「平年並み」、1月は「かなり少なめ」、2月は「平年並み」、3月は「やや多め」で推移した。

最高値は3.7μM(9月, S1の表層)、最低値は0μM(4月のL7とL10の全層, 5月のL5の底層他, 2月のL5の表層他)であった。

7. SiO₂-Si (図8)

4月は「やや少なめ」、5～6月は「平年並み」、7月は「かなり多め」、8～10月は「平年並み」、11月は「やや多め」、12月は「かなり多め」、1月は「やや少なめ」、2月は「かなり少なめ」、3月は「平年並み」で推移した。

最高値は299.8μM(9月, S1の表層)、最低値は2.5μM(2月, L10の5m層)であった。

8. 透明度 (図9)

4月は「かなり低め」、5月は「平年並み」、6月は「やや高め」、7月は「やや低め」、8～10月は「平年並み」、11月は「やや高め」、12月は「かなり低め」、1月は「やや高め」、2～3月は「平年並み」で推移した。

最高値は4.1m(12月のL7)、最低値は0.4m(5月のS1, 2月のL1)であった。

II 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植物プランクトンは、一般的には

ノリ養殖時期である冬季から春季にかけて珪藻の大規模なブルームが形成されることが多い。そのため、このブルームが形成・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、ノリ養殖は大きな被害を受けることになる。

そこで、漁場環境の生物要素を把握するために、プランクトン沈殿量及び種組成について調査を行った。

方 法

プランクトン沈殿量の調査は毎月1回、朔の大潮の昼間満潮時に図1に示した10定点で行った。プランクトンは、目合い0.1mmのプランクトンネットを用いて、水面から1.5m層の鉛直曳きで採取した。採取した試料は現で10%ホルマリン固定を行った後、研究所に持ち帰って沈殿管に移して静置し、24時間後の沈殿量を測定した。また、プランクトンの種組成については、調査点S4を代表点として、沈殿物の種組成を調べた。

結 果

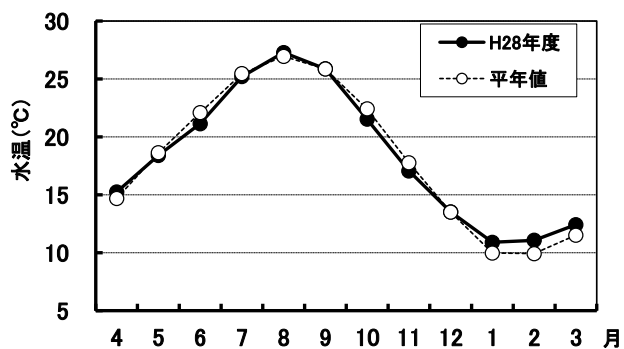


図2 水温の推移

1. プランクトン沈殿量 (図10)

4～5月は「平年並み」、6月は「やや少なめ」、7～9月は「平年並み」、10月は「やや少なめ」、11～2月は「平年並み」、3月は「やや少なめ」で推移した。

本県海域では2～3月にプランクトンの増殖がみられることが多いが、本年度は1月から増殖した珪藻プランクトンが3月まで増減を繰り返しながら存在した。

2. 種組成 (表3)

Skeletonema spp. は4, 9, 1, 2月の優占種であった。その他の月は動物プランクトンが優占種であった。

文 献

- 1) 気象庁. 海洋観測指針 (第5号) 日本海洋学会, 東京. 1985; 149-187.
- 2) 日本水産資源保護協会. 新編水質汚濁調査指針 (第1版). 恒星社厚生閣, 東京. 1980; 154-162.
- 3) (社) 日本水産資源保護協会. 水産用水基準. (株) 日昇印刷, 東京. 2005; 3-4.

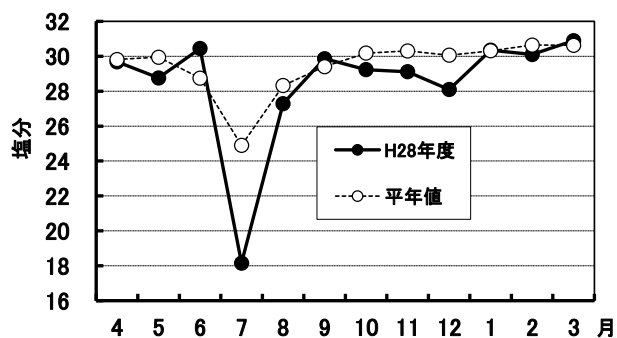


図3 塩分の推移

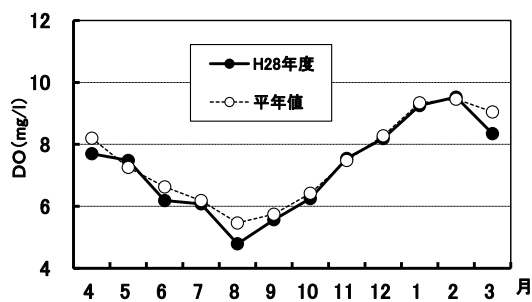


図4 DOの推移

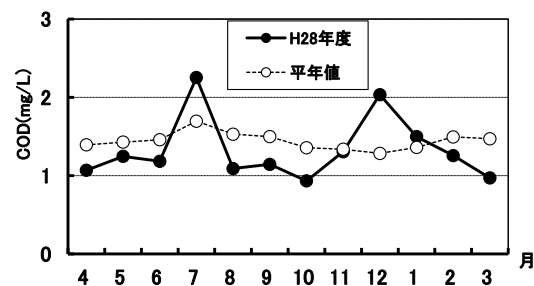


図5 CODの推移

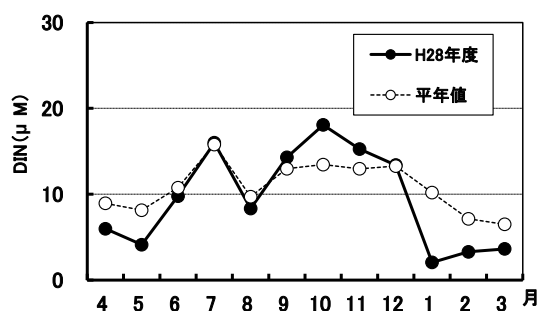


図6 DINの推移

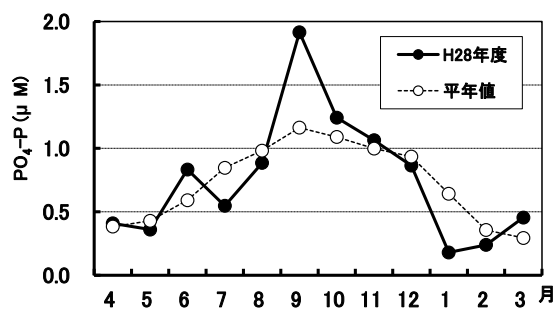


図7 PO₄-Pの推移

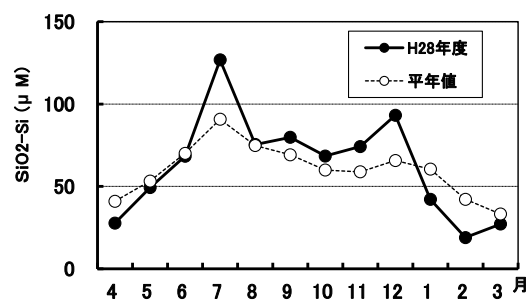


図8 SiO₂-Siの推移

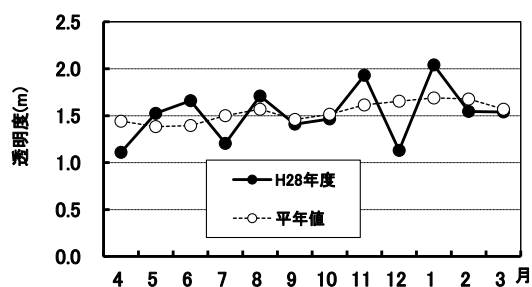


図9 透明度の推移

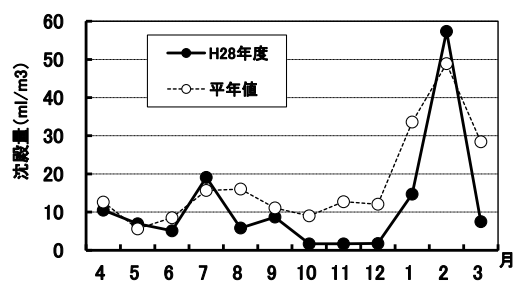


図10 プラクトン沈殿量の推移

表3 調査地点S4におけるプラクトン沈殿物の種組成

月	優占種1	優占種2	優占種3
4	<i>Skeletonema</i> spp.	Copepoda/zoo	<i>Coscinodiscus</i> spp.
5	Copepoda/zoo	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Coscinodiscus</i> spp.
6	Copepoda/zoo	<i>Coscinodiscus</i> spp.	—
7	Copepoda/zoo	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Chaetoceros</i> spp.
8	Copepoda/zoo	—	—
9	<i>Skeletonema</i> spp.	Copepoda/zoo	<i>Coscinodiscus</i> spp.
10	Copepoda/zoo	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Noctiluca scintillans</i>
11	Copepoda/zoo	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Skeletonema</i> spp.
12	Copepoda/zoo	<i>Akashiwo sanguinea</i>	<i>Skeletonema</i> spp.
1	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Dytilum brightwellii</i>	Copepoda/zoo
2	<i>Skeletonema</i> spp.	Copepoda/zoo	—
3	Copepoda/zoo	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Chaetoceros</i> spp.

資源管理体制強化実施推進事業

(2) 海況自動観測調査

井手 浩美・安河内 雄介・湊上 哲・小谷 正幸

この調査は、有明海福岡県地先の海況をリアルタイムに把握し、漁業者へ情報提供して漁業活動、とくにノリの養殖管理に役立てることを目的とする。

方 法

福岡県有明海地先の図1に示す3地点に、海況自動観測装置を設置して観測を行った(図1)。観測項目は水温、比重(塩分)、クロロフィル、濁度であり、柳川観測塔については潮位も測定した。観測層は0.5m、観測の間隔は30分とした。

観測値は観測毎に水産海洋技術センターへメール送信され、ホームページでリアルタイムに情報提供した。

本年度の観測は、柳川観測塔については周年、大牟田及びよりあわせ観測塔については4月及び10～3月にを行った。

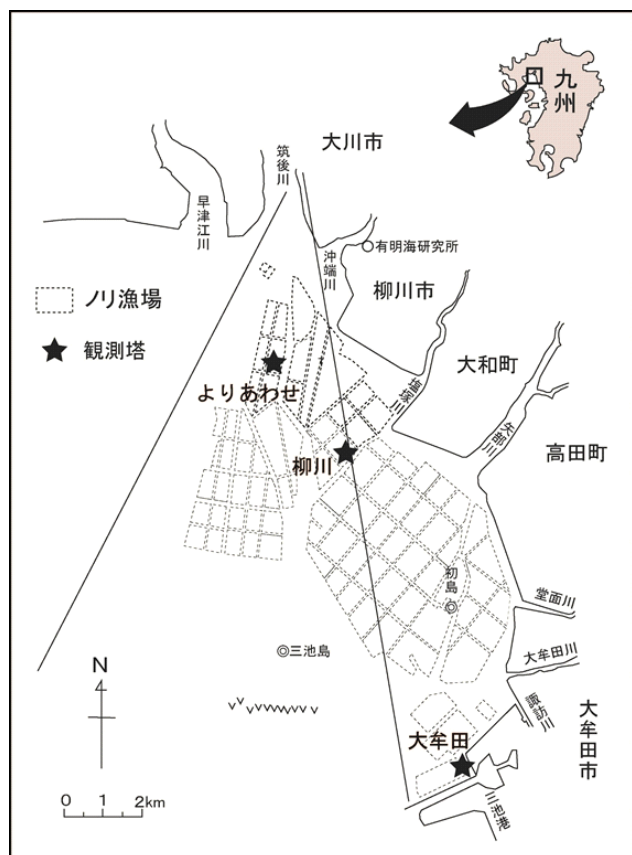


図1 観測地点図

結 果

代表点として、周年観測を実施した柳川観測塔における昼間満潮時の水温、比重、クロロフィルを示す。濁度については、センサーの不調のため、9月9日以前の結果は除外した。

1. 水温(図2)

最高値は、8月12日に観測された31.2℃であり、最低値は1月23日に観測された7.4℃であった。

2. 比重(図3)

4月下旬、5月中旬で一時的に、6月下旬からは1ヶ月間にわたり、15を下回る日が続いた。最高値は、3月26日に観測された23.6であり、最低値は6月23日に観測された0.0であった。

3. クロロフィル(図4)

濁りやセンサー周辺の付着物の影響を受けやすく、個々の値についての評価はあまり意味を持たないため、変動の傾向を注視した。

4～5月にかけては増減を繰り返し、6月下旬～7月上旬にかけて増加傾向を示した。その後は減少傾向を示し、8月に入ると安定して推移した。8月下旬から再び増加し、9月中旬、下旬と一時的に大幅に増加した。10月中旬～11月中旬までは安定して推移していたものの、11月下旬から増加傾向を示し、12月下旬にピークを迎えた。その後は3月下旬まで漸減した。

4. 濁度(図5)

センサー周辺の付着物の影響を受けやすく、個々の値についての評価はあまり意味をもたないため、変動の傾向を注視した。

9月から11月末まで減少傾向であったが、12月に一時的に増加した。再び1月から2月上旬まで増加傾向を示し、その後は漸減した。

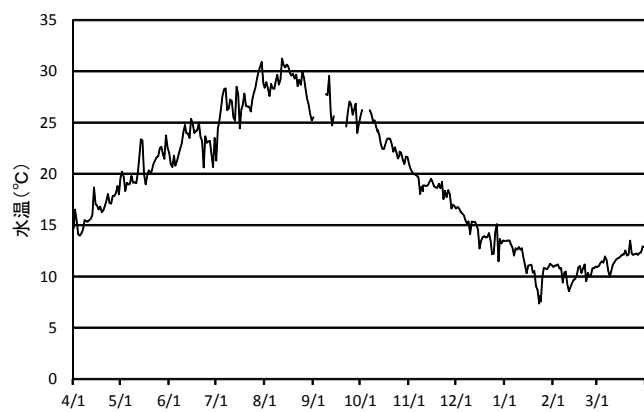


図 2 水温の推移

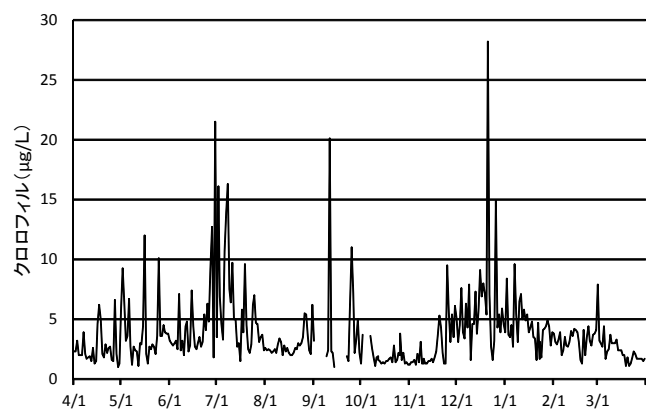


図 4 クロロフィルの推移

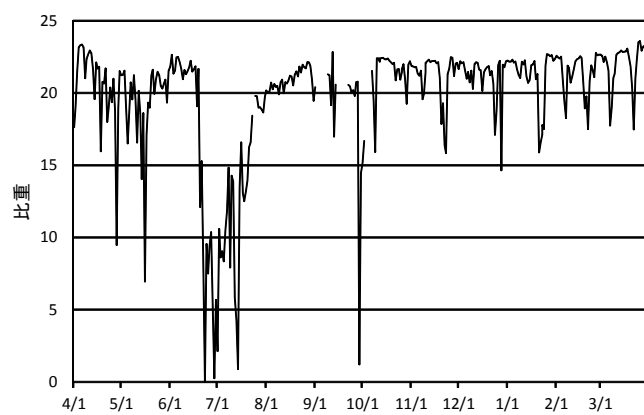


図 3 比重の推移 (δ 15)

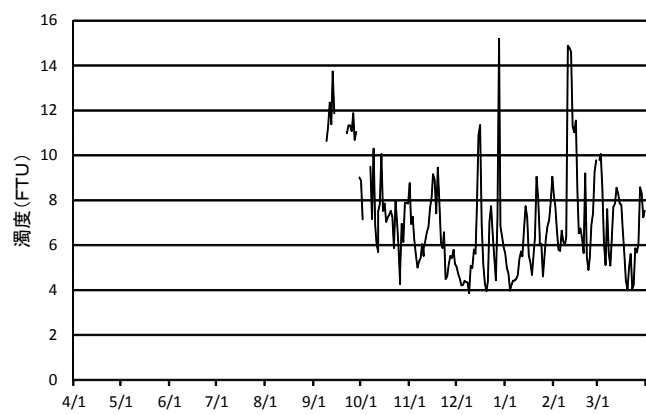


図 5 濁度の推移

我が国周辺漁業資源調査

－資源動向調査（ガザミ）－

篠原 直哉

本事業は、各県の沿岸地先性資源に関する知見の収集及び資源評価のための調査を実施し、資源の持続的利用を図るものである。有明海福岡県地先ではガザミを対象として調査を実施した。

当海域でガザミは主要な漁業資源のひとつであり、漁業者の多くが福岡県有明海ガザミ育成会に所属するなど組織化が進んでいる。また、中間育成や種苗放流等の栽培漁業や抱卵個体・小型個体の再放流等の資源管理も積極的に行われている。

方 法

1. 資源状態に関する調査

福岡農林水産統計年報により、有明海福岡県地先における漁獲量データを整理し、近年の資源動向を把握した。また、固定式刺網、かにかごの漁業者に操業日誌（周年）を依頼し、漁獲実態を調査するとともに、必要に応じて操業状況や資源状態に関する聞き取り調査を実施した。さらに、市場調査を行い、水揚げ状況を確認した。

2. 生物学的特性に関する調査

毎月1～4回、漁獲物調査（3～12月）を実施し、全甲幅長組成や抱卵状況、軟甲ガザミの出現状況等について把握した。

結果及び考察

1. 資源状態に関する調査

福岡農林水産統計年報によるガザミ類の漁獲量の推移を図1に示した。ガザミ類の漁獲は、近年では平成3年の75トンを超えて減少傾向にあり、12年以降は20トン台の低水準で推移し、25年度には37トンと豊漁であったものの、27年度は14トンと昨年と同じく少なかった。

今期の漁獲量については統計値が未発表であるため、操業日誌を依頼した漁業者のうち、年間を通じてガザミを主対象に漁獲しているものについて、その結果を整理したところ、平成28年3月から11月までのガザミ採捕尾

数は前年度の1.3倍であった。

2. 生物学的特性に関する調査

測定総尾数は1,630尾（3月：81尾、4月：49尾、5月：116尾、6月（未測定）、7月：134尾、8月：384尾、9月：432尾、10月：303尾、11月：130尾）であった。28年度は漁期前半の6月までガザミの漁獲は少なかった。7月から漁獲が増え、8月、9月は好調であった。全甲幅長は8月が最小であり、以後9月にかけて増加し、以後横ばいであった。最小値は126mm、最大値は255mmであった（図2）。抱卵状況をみると、黄色の外卵を持つ「黄デコ」は5月のみ認められた。軟甲ガザミ（硬・寸・ヤワの3銘柄のうち、寸とヤワの2銘柄）は、7月以降出現し、漁獲ピークは9月であった。軟甲ガザミの割合は41.4～59.2%であった。

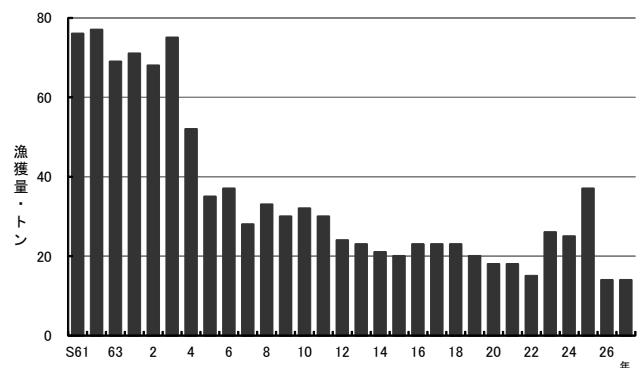


図1 福岡県有明海区におけるガザミ類漁獲量の推移

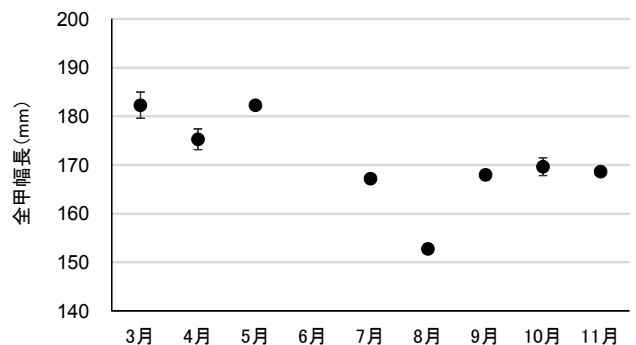


図2 漁獲物測定結果（平均全甲幅長±SE）

有明海漁場再生対策事業

(1) 干潟縁辺部等漁場改善実証事業（クルマエビ・ガザミ）

篠原 直哉

本県において有明海は県内漁業生産の5割以上を占める重要な海域である。本県有明海ではノリ養殖が営まれている他、アサリ、タイラギ等の二枚貝類や、クルマエビ、ガザミ等の甲殻類、ボラ、クツゾコ等の魚類など、多様な魚介類を対象に漁業が行われている。さらに、ムツゴロウ、エツ等に代表される有明海の特産種も多い。

近年、有明海は環境の変化と水産資源の減少が問題となっており、本県でも環境変化の把握や覆砂など有明海の再生に向けた取り組みを行ってきた。本事業では有明海再生のさらなる充実強化を図るため漁業振興上、重要な魚種であるクルマエビおよびガザミについて、種苗の放流や成育環境の改善による効果的な増殖技術の開発を行う。

方 法

<クルマエビ>

1. モニタリング調査

図1に示した地点で放流されたクルマエビ種苗の483千尾のうち5万尾について右尾肢カット標識を施し、放流を行った。さらに、このロットの親エビと生産種苗についてはDNA分析サンプルとして確保し、ミトコンドリアDNAによる識別を可能とした。これにより、同時期に同じ右尾肢カット標識放流を行う長崎県放流群との識別ができるようにした。放流効果の推定は尾肢カット標識法に基づき有明4県統一の手法で実施した。大潮を挟む14～16日間を1漁期とし、漁期ごとの延べ操業隻数の把握と標本船ごとに1日の総漁獲尾数と標識エビの再捕尾数を計数し、体長測定等を行った。その後、右尾肢カット標識を目視識別した。

調査は6月から11月にかけて、原則として大潮を中心に2～3回/潮以上の頻度となるように行った。

2. 天然資源調査

福岡県沿岸海域における稚エビ発生状況を把握するため、定期的な資料の蓄積がある大牟田市南部の干潟域において、大潮時に電気エビ掻き器を用いた生息状況調査を

実施した。

また、1. モニタリング調査でサンプリングした漁獲物について、雌雄判別の際、雌については交尾栓の有無を確認した後、交尾栓が存在した個体は目視で卵巣成熟状況を確認した。



図1 クルマエビ種苗放流場所

<ガザミ>

1. 大型種苗標識放流試験

図2に示した環境条件の異なる4箇所ではC3サイズの種苗を用いて放流試験を行い、DNA分析による回収率の差から適正な放流環境について検討を試みた。放流種苗はふくおか豊かな海づくり協会が手配し、DNA標識を施したものを購入し、放流種苗の親ガザミと漁獲ガザミのマイクロサテライトDNA分析を行い、親子（放流種苗）判定を行った。また、放流毎に約50尾を目安にサンプリングし、放流種苗の鋏脚および遊泳脚について脱落状況を把握した。

2. モニタリング調査

放流効果の推定は1ヶ月間を1漁期とし、標本船毎に1日の総漁獲尾数を計数後、延べ操業隻数から総漁獲量の推定を行った。また、月別に漁獲サンプルを購入し、雌雄、全甲幅長および体重等の測定を行った。

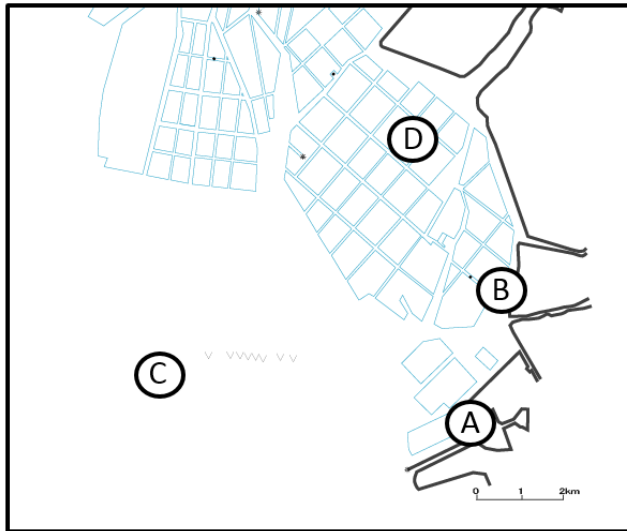


図2 ガザミ種苗放流場所

DNA分析は今期の種苗生産に使用した有明4県分の全親ガザミに加え、越年群の検討を行うため過去2ヶ年分の親ガザミについても8マーカーを使用したマイクロサテライトDNA分析を実施した。そのうち、PT38を除く7マーカーの親ガザミ遺伝情報と種苗遺伝情報から雄親の遺伝情報を推定し、雌雄の親ガザミ遺伝情報と漁獲サンプルの遺伝情報を照合して親子判定を行った。調査は4月から11月にかけて行い、原則、1日全漁獲量分の漁獲サンプルが入手できるようにした。

結果及び考察

<クルマエビ>

1. モニタリング調査

放流エビの検出は漁獲物695検体について目視観察により判別した15個体をミトコンドリアDNA分析を行い県別の放流群の識別を行った。

2. 天然資源調査

大牟田市南部の干潟域における稚エビ生息状況調査の結果を表1に示した。4月から11月にかけて延べ8回調査を行い、稚エビを採捕した。28年度は稚エビ生息が多く、1回調査あたりの採捕数も多かった。6月には1回の調査で50尾を超える稚エビが確認されており、昨年と同様、多く出現した。

漁獲物についてみると、漁獲物に占める雌の割合は高く、全体の62.1%を占めた。また、交尾栓を保有する雌は漁期中確認されなかった。

表1 大牟田市南部干潟域における稚エビ生息状況

実施年度	クルマエビ出現月							
	0尾	1尾	2尾	3尾	4尾	6尾	7尾	8尾以上
H11			5		8		11	6,9
H12	7,8,9,10,10	7,9	6					
H13								
H14								
H15	6,7,8,11,1,2	5	4		12	10	9	
H16	8,11,12,2	4,7,9	6	1	10			5
H17	5,6,9	7,8		4				
H18								
H19								
H20								
H21								
H22	8	5,7			4			
H23	4							
H24	6,6,7,7,8,8,9	5					11	
H25	7,10	6	5	5,8,9	8		4,6	
H26								6,7,8,9,10
H27			4					5,6,6,6,7,7,7,8,9,9,10
H28								5,6,6,7,7

備考: 複数記載月は複数回実施
無記載月は未調査月

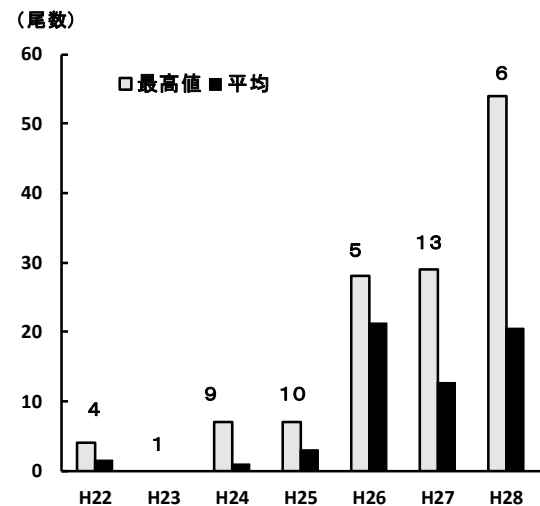


図3 稚エビ生息状況調査結果

* グラフ中の数値は各年度の調査回数を表す。

<ガザミ>

1. 大型種苗標識放流試験

C3サイズを中心に、約67万尾の標識種苗を放流した(表2)。また、事業外の種苗33.6万尾も含め、親ガザミを確保し標識化を実施し、併せて放流効果調査を実施できるよう担保した(表2)。なお、放流種苗の鰓脚および遊泳脚について脱落状況は低かった。

2. モニタリング調査

DNA標識を用いたモニタリング調査について、28年度漁獲ガザミ中の放流ガザミの検出は、漁獲物2,131検体でマイクロサテライトDNA分析により実施中である。

表 2 ガザミ放流状況

放流場所			
A 大牟田 地先	B 高地盤 覆砂域	C 沖合域	D 高地盤 覆砂域
10万尾： C3(6月8日) 10万尾： C3(7月14日)	6万尾： C3(8月5日) 10万尾： C3(8月10日) 4万尾： C3(8月10日)	10万尾： C3(6月14日) 17万尾： C2(7月1日)	
		19.5万尾： C3(6月18日) 7.8万尾：C3(7月 1日)	6.3万尾： C3(7月21日)

※上欄は有明海漁業振興技術開発事業による放流実績。

下欄は漁連単独事業による放流。

また、27年度の漁獲サンプルでは27年度放流群が3個体、26年度放流群が6個体が再捕されている。今後も現在4県共同で、共通資源であるガザミの標識放流調査を継続し、放流ガザミの移動、放流効果を継続することが今後も必要と思われる。

文 献

- 1) 福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県. 平成14年度資源増大技術開発事業報告書 2003 ; 有 1-19.
- 2) 金澤孝弘. 有明海漁場再生対策事業(1) 干潟縁辺部等漁場改善実証事業(クルマエビ・ガザミ), 平成25年度福岡県水産海洋技術センター事業報告 2015 ; 170-172.

有明海漁場再生対策事業

(2) 特産魚類の生産技術高度化事業 (エツの放流に適した河川環境条件調査)

的場 達人・吉田 幹英・篠原 直哉・長本 篤

エツ *Coilia nasus* は有明海と筑後川などの有明海湾奥部に流入する河川の河口域にのみ生息し、¹⁾ 5月から8月にかけて河川を遡上し、感潮域で産卵する。²⁻⁵⁾ この遡上群が「えつ流しさし網漁業」の漁獲対象となっている。

福岡県における「えつ流しさし網漁業」の漁獲量は、図1に示すとおり、かつて100トン以上の水揚げをあげていたが、昭和60年以降減少し、平成28年には10トンと最低値を記録し低迷状態にある(水産振興課調べ)。また、環境省による汽水・淡水魚類のレッドリストでは絶滅危惧ⅠB類(EN)のカテゴリーに、水産庁による日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料では危急種のカテゴリーに分類されており、その資源状況が危惧されている。

福岡県では長期に渡ってエツの調査研究を実施しており、平成21年度から有明海漁業振興技術開発事業を活用したエツ種苗生産の改善試験について内水面研究所が開始している。本調査では、内水面研究所が種苗生産したエツ人工種苗の効率的な放流方法を検討するため、筑後川を対象にエツ卵稚仔の発生状況および河川環境の把握調査を実施した。併せて、漁獲物調査を行い魚体測定及び成熟状況についても調査を行った。また、漁獲物の耳石に含まれる多種の微量元素について解析を実施し、個体別の産地について検討した。

方 法

1. 卵稚仔調査及び水質調査

調査は平成28年5月から9月にかけて、筑後川に設定した7定点(図2: 上流から下田大橋、六五郎橋、青木大橋、鐘ヶ江大橋、昇開橋、新田大橋、河口の順)で、小潮付近の満潮時に計10回実施した。曳航速度85m/minで稚魚ネットを5分間表層曳きし、得られた試料は直ちに10%ホルマリンもしくはエタノールで固定し、株式会社マリノリサーチにエツの卵及び稚仔の同定および計数等を委託した。こうして得られたエツ卵稚仔の採集量と稚魚ネットに設置した濾水計の濾水量から各定点の分布密度を算出、流域面積を乗じて現存量を推定し、調査期間内における筑後川の卵および稚仔魚の現存量とした。

水質調査は総合水質計(JFEアドバンテック株式会社

AAQ-RINKO)によって表層及び底層の水温や塩分等を測定した。

2. 漁獲物測定

(1) 魚体測定

川エツ(福岡県のえつ流しさし網漁業者が漁獲した筑後川産エツ)は、下流で5月25日、6月16日、7月6日、上流で4月21日、6月10日、6月25日、7月14日に購入し、海エツ(主に長崎県、佐賀県が漁獲した有明海域産)は、6月19日、7月29日、9月11日に地元市場等で購入後、全長、体長、体重、生殖腺重量等を測定し、次式で生殖腺指数を算出した。

$$Gi \text{ (Gonad index)} = (GW/L^3) \times 10^7$$

※GW: 卵巣重量(g) L: 全長(mm)

また、各卵巣については、0.2mg程度を計数し全重量あたりに換算して、孕卵数を求めた。

(2) 生殖腺の組織切片作成及び性成熟段階判別

1) 生殖腺の組織切片作製

生殖腺は摘出後、デビットソン液で固定した。その一部を常法によりパラフィン包埋後、5μmの切片を作製し、ヘマトキシリン-エオシン染色による二重染色を行い、連続組織切片を作製した。

2) 雌雄及び性成熟段階判別

ヘマトキシリン-エオシン染色した組織切片を、光学顕微鏡下で観察し、雌雄の判別を行った。

また、既往知見⁶⁻⁷⁾に準じ、生殖腺の発達区分を以下のとおり判別し、各個体の生殖腺組織から任意に細胞50個を選び、その中で過半数を占める発達区分を持って個体の成熟区分とした。

【発達区分】

第Ⅰ期: 未発達期(写真1)

第Ⅱ期: 発達初期(写真2)

第Ⅲ期: 成熟期(写真3)

第Ⅳ期: 完熟期・放出期(写真4)

第Ⅴ期: 退行期(写真5)

結果及び考察

1. 卵稚仔調査及び水質調査

図3に河口からの距離と卵稚仔密度及び表層水温、表層塩分との関係について示した。なお、5～9月までは月内に複数回の調査を行ったため、これらのデータについては月平均値を記した。

卵密度は7月が最も高く、河口から10km付近に多く分

布していた。稚仔魚密度は、8月が最も高く、河口16km付近に多く分布していた。

表層水温は、調査点間における差は小さく、5、6月は21～22℃、7月は25℃弱、8月は約30℃で推移した。

表層塩分は、上流ほど低くなる傾向がみられた。Stn. 0では、5～6月は5～6‰、7月12‰、8月で24‰となった。

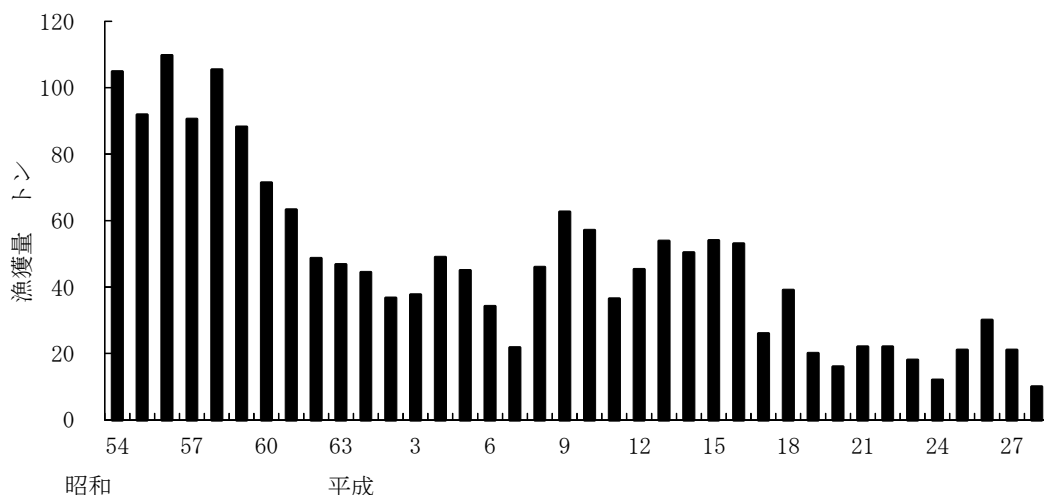


図1 えつ流しさし網による漁獲量の推移

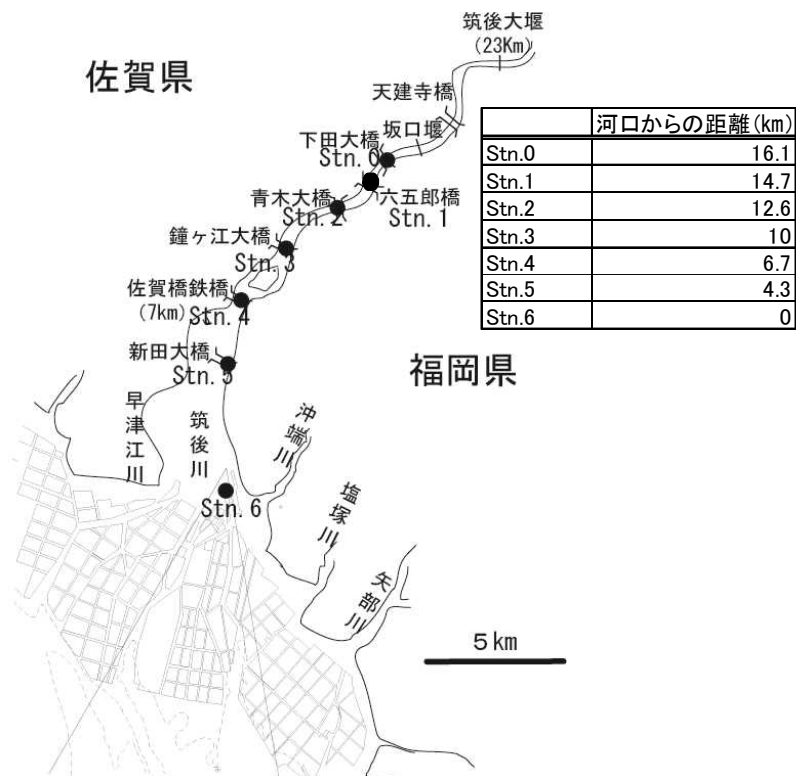


図2 卵稚仔調査及び水質調査の調査点

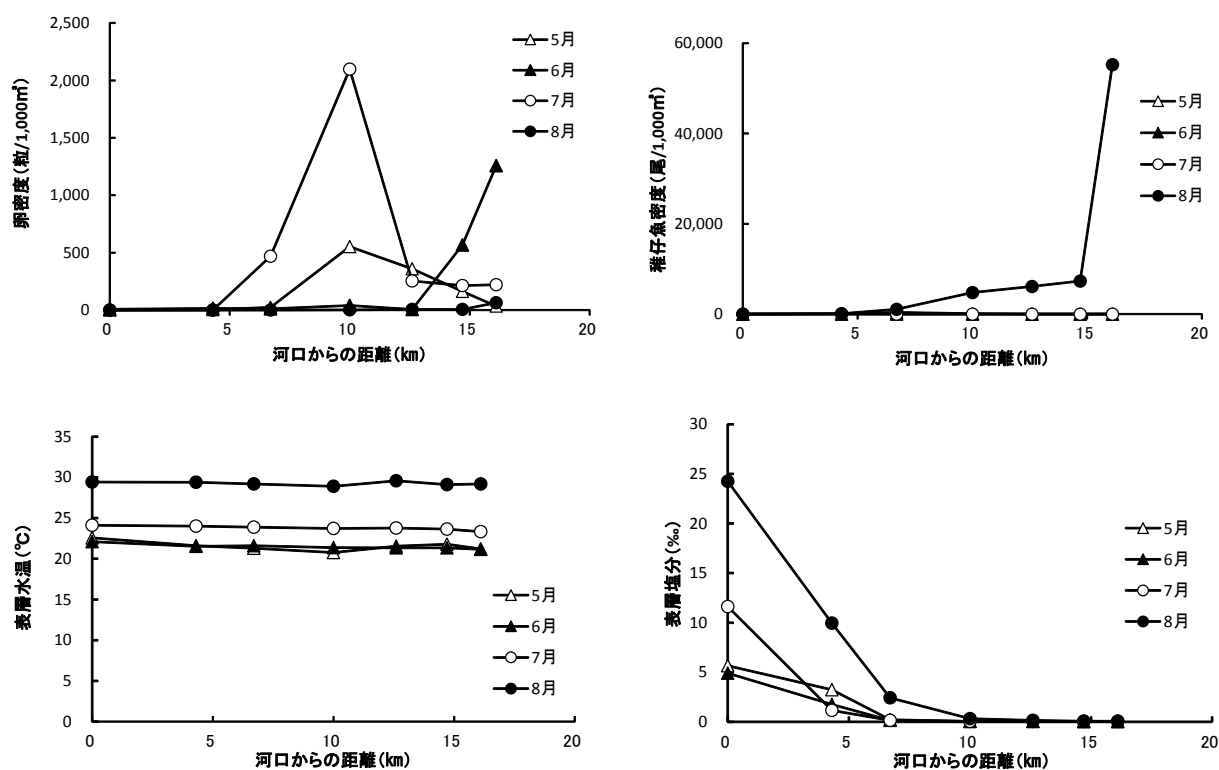


図 3 卵稚仔魚密度と水質の推移

2. 漁獲物測定

(1) 魚体測定

川エツの月別体長組成を雌雄別に示した(図4)。

雌は漁期を通じて260~269mmにモードがみられ、最大個体は390mmであった。

雄は、5、7月は240~249mmに、6月は260~269mmにモードがみられ、最大個体は307mmであった。

エツの生殖腺指数を図5、孕卵数を図6に示した。

川エツの生殖腺指数は、5月下旬に3.7~3.9、6月下旬に4.0~4.4、終漁期となる7月中旬で4.6~4.8となった。

海エツの生殖腺指数は、川エツ漁期前の4月下旬で0.5、7月中旬で3.1、8月中旬で0.4となった。

川エツの孕卵数は、5月下旬に約14~15万粒、6月下旬~7月中旬まで約17~20万粒であった。

海エツの孕卵数は、川エツ漁期前の4月下旬で平均19万粒、終漁期の7月中旬で19万粒、8月には10万粒に減少していた。

(2) 生殖腺の組織切片による性成熟段階判別

川エツ雌の性成熟段階判別結果から、5~7月の漁期中を通して成熟期(Ⅲ期)、完熟期、放出期(Ⅳ期)の割合が9割を越えており、6月下旬以降に退行期(Ⅴ期)の卵がみられるようになった(図7)。

海エツ雌は、4月下旬には未発達期(Ⅰ期)が72%、発達初期(Ⅱ期)が22%であったが、7月中旬には成熟期(Ⅲ期)が100%、8月中旬には退行期が63%となった(図8)。

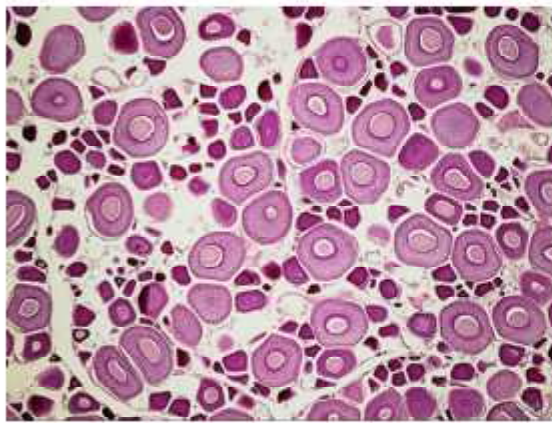
文 献

- 1) 田北徹：有明海産エツについて．長大水研報 1967；22：45-56.
- 2) 田北徹：有明海産エツ *Coilia* sp.の産卵及び初期生活史について．長大水研報 1967；23：107-122.
- 3) 石田宏一，塚原博：有明海及び筑後川下流域におけるエツの生態について．九大農学芸誌1972；26(1-4)：217-221.
- 4) 田北徹，増谷英雄：エツ *Coilia nasus*の産卵域．長大水研報 1979；46：107-122.
- 5) 松井誠一，富重信一，塚原博：エツ *Coilia nasus* Temminck et Schlegelの生態学的研究Ⅱ-卵発生及び仔魚に及ぼす塩分濃度の影響．九大農学芸誌1986；40(4)：229-234.
- 6) Yamaguchi A, Kume G, Yoshimura Y, Kiriya T, Yoshimura T: Spawning season and size at sexual

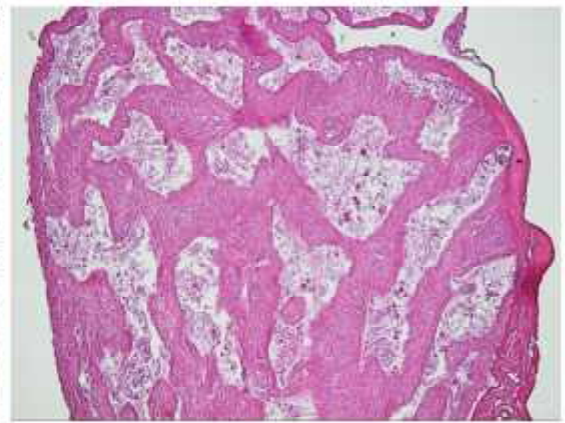
maturity of *Kyphosus bigibbus* (Kyphosidae) from northwest Kyushu, Japan. Ichthyol Res. 2011; 58:283-287.

7) Gen KUME, Toshihiro HORIGUCHI, Akihiro GOTO, Hiroaki SHIRAISHI, Yasuyuki SHIBATA, Masatoshi

MORITA, Makoto SHIMIZU: Seasonal distribution, age, growth, and reproductive biology of marbled sole *Pleuronectes yokohamae* in Tokyo Bay, Japan. FISHERIES SCIENCE. 2006; 72:289-298.

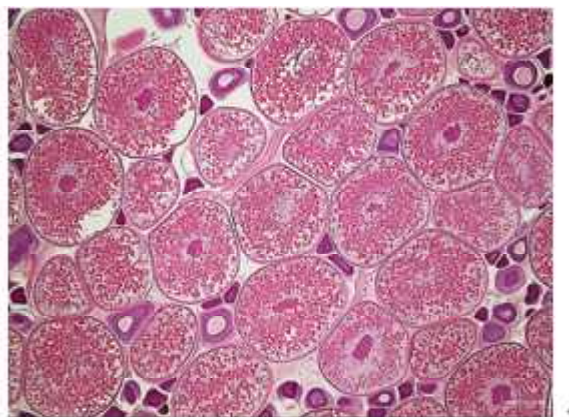


雌



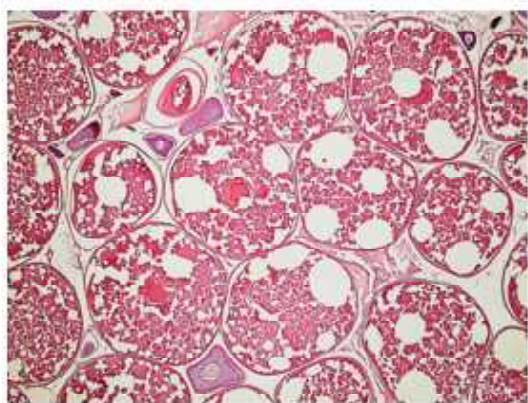
雄

写真1 第I期（未発達期）

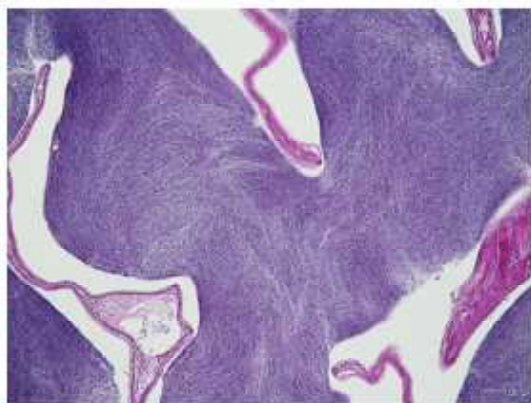


雌

写真2 第II期（発達初期）

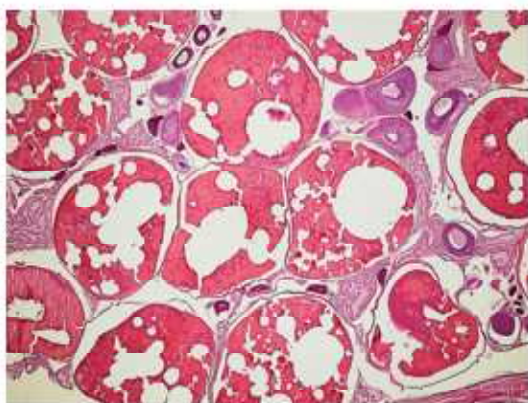


雌



雄

写真3 第Ⅲ期（成熟期）

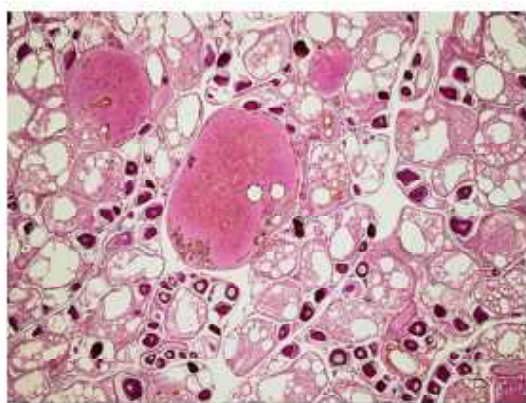


雌



雄

写真4 第Ⅳ期（完熟期・放出期）



雌



雄

写真5 第Ⅴ期（退行期）

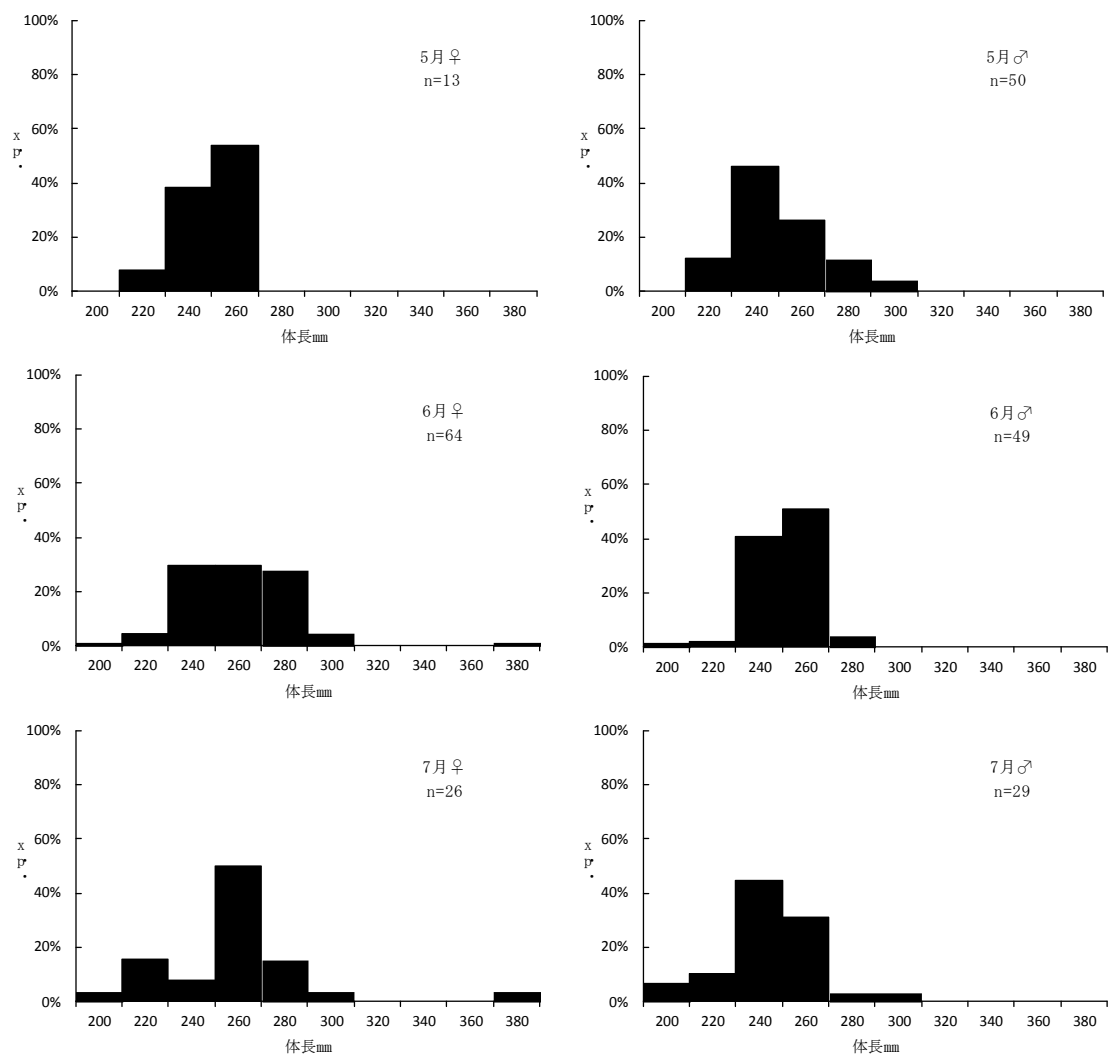


図 4 川エツの月別体長組成

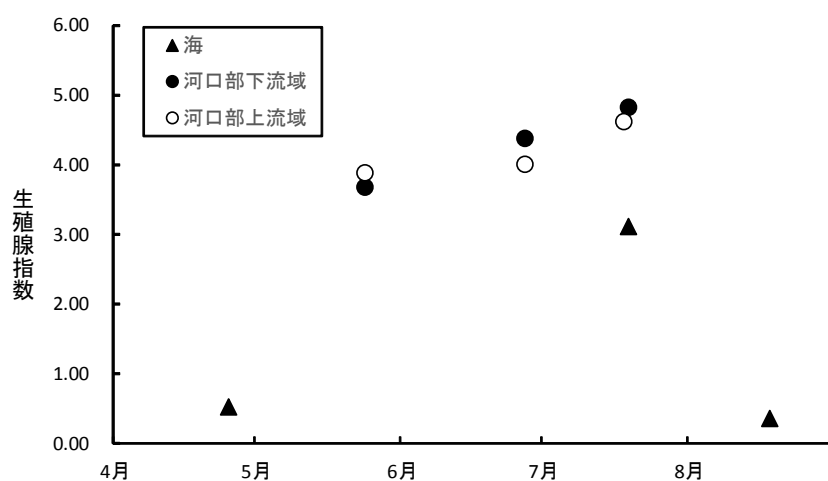


図 5 生殖腺指数（雌）の推移

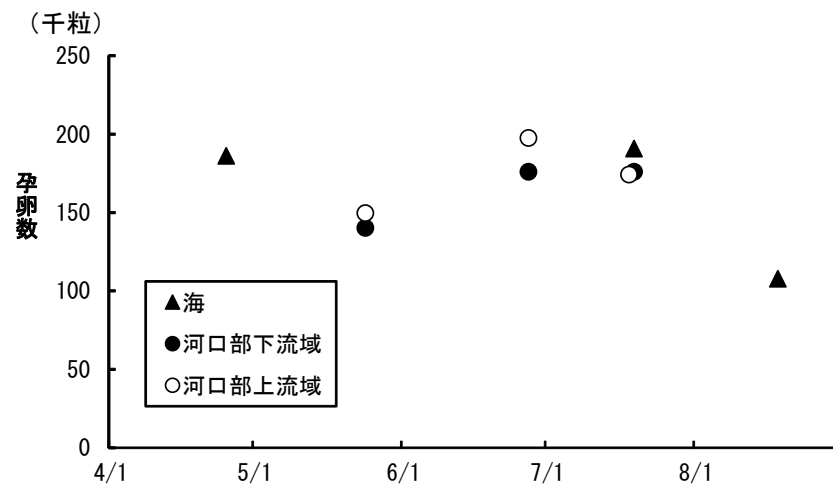


図 6 孕卵数の推移

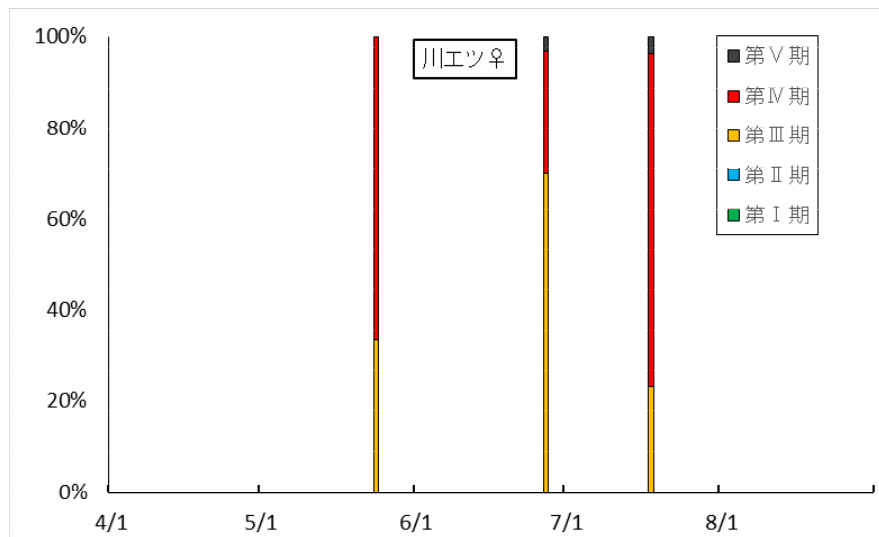


図 7 川エツの生殖腺の発達状況

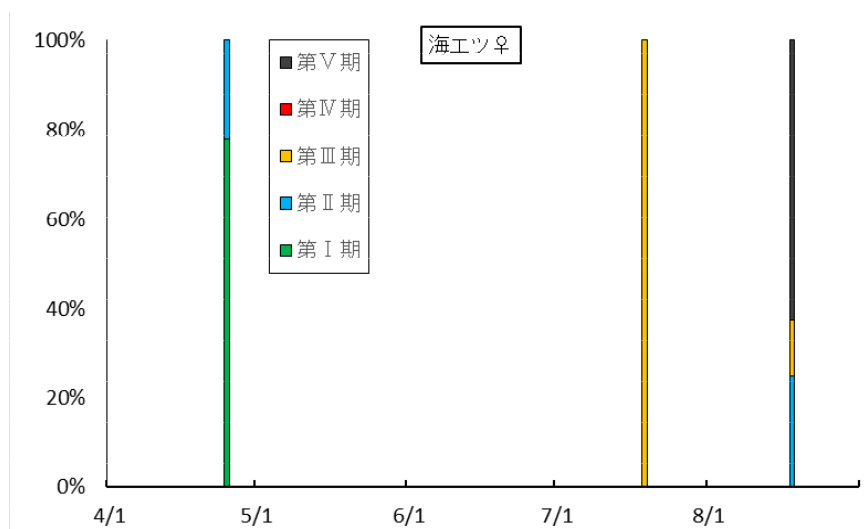


図 8 海エツの生殖腺の発達状況

付表 卵稚仔及び水質調査の結果

空欄は時化や観測機器の不調で欠測

調査日	Stn.	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	卵密度 (1000m ³ あたり)	稚魚密度 (1000m ³ あたり 個体数)
H28.5.12	0	4.8	29.64	29.29	9.04	7.75	0.09	0.09	1	0
	1	5.1	29.97	29.63	9.11	7.91	0.09	0.09	1	0
	2	6.5	30.11	29.92	8.56	8.16	0.10	0.10	1	0
	3	4.0	30.23	30.21	6.37	6.38	0.11	0.11	11	0
	4	7.1	30.33	30.22	4.35	4.30	0.69	0.60	17	0
	5	6.4	30.44	29.78	4.15	3.46	3.21	9.66	9	0
	6	5.1	30.61	28.58	5.26	4.24	11.93	23.70	0	0
H28.5.27	0	5.4	22.04	21.89	8.75	8.73	0.09	0.08	24	0
	1	4.5	22.36	22.24	8.61	8.50	0.08	0.09	276	0
	2	5.3	22.60	22.47	8.63	8.37	0.08	0.08	817	0
	3	4.2	23.01	22.95	8.13	7.93	0.09	0.10	916	1
	4	6.8	23.36	23.23	6.81	6.65	0.91	1.32	20	0
	5	6.8	23.66	22.74	6.46	5.66	5.84	16.28	0	0
	6									
H28.6.10	0	4.6	25.11	23.52	8.97	8.50	0.04	0.09	517	0
	1	4.6	25.33	23.43	8.60	8.23	0.05	0.09	428	9
	2	6.1	25.08	23.63	7.87	7.37	0.02	0.11	0	0
	3	3.9	23.68	24.33	6.40	5.59	0.19	0.04	2	9
	4	8.3	24.02		4.83		3.64		5	0
	5	7.1	25.60	23.74	5.37	4.83	5.37	4.83	0	2
	6	5.7	26.98	23.25	5.96	5.41	9.72	25.69	0	0
H28.6.27	0	3.8	21.12	20.83	8.17	8.53	0.07	0.07	23	0
	1	4.4	20.84	20.79	8.61	8.61	0.07	0.06	25	0
	2	6.2	20.96	20.79	8.38	8.60	0.06	0.07	48	0
	3	3.5	20.74	20.72	8.48	8.48	0.07	0.07	180	0
	4	7.3	20.26	20.25	8.59	8.58	0.06	0.06	407	0
	5	5.9	20.29	20.27	8.52	8.50	0.07	0.07	163	0
	6	5.3	21.25	22.93	7.91	12.28	0.83	12.28	2	1
H28.7.12	0	5.3	22.53	22.51	8.46	8.47	0.06	0.06	1	0
	1	4.8	22.63	22.58	8.44	8.44	0.06	0.06	0	0
	2	6.1	23.35	22.81	8.12	8.34	0.06	0.06	0	0
	3	4.1	23.52	23.25	7.99	7.91	0.06	0.06	0	0
	4	6.5	23.60	23.37	7.91	8.03	0.04	0.06	0	0
	5	5.9	23.83	23.59	7.77	7.95	0.07	0.06	4	0
	6									
H28.7.26	0	4.8	28.43	27.89	8.91	8.75	0.09	0.08	0	0
	1	4.6	28.36	27.91	9.41	9.01	0.09	0.09	4	0
	2	6.0	28.63	28.22	9.50	9.20	0.09	0.09	56	4
	3	3.9	28.47	28.43	9.35	9.31	0.09	0.09	25	35
	4	4.6	28.68	28.68	8.82	8.80	0.11	0.11	1	16
	5	6.2	29.15	28.82	6.89	6.44	0.36	0.87	0	0
	6	5.0	31.58	27.87	6.55	5.80	3.45	21.62	0	0

調査日	Stn.	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	卵密度 (1000m ³ あたり)	稚魚密度 (1000m ³ あたり 個体数)
H28.8.9	0	4.8	29.64	29.29	9.04	7.75	0.09	0.09	8	0
	1	5.1	29.97	29.63	9.11	7.91	0.09	0.09	1	3
	2	6.5	30.11	29.92	8.56	8.16	0.10	0.10	1	121
	3	4.0	30.23	30.21	6.37	6.38	0.11	0.11	0	573
	4	7.1	30.33	30.22	4.35	4.30	0.69	0.60	0	148
	5	6.4	30.44	29.78	4.15	3.46	3.21	9.66	0	195
	6	5.1	30.61	28.58	5.26	4.24	11.93	23.70	0	1
H28.8.24	0	4.3	29.40	28.89	6.65	5.83	0.11	0.26	0	17
	1	3.8	29.51	29.28	5.91	5.73	0.13	0.13	0	127
	2	6.0	29.60	29.52	5.30	5.23	0.17	0.16	0	77
	3	3.6	29.92	29.88	4.64	4.58	0.35	0.36	0	8
	4	6.3	30.05	29.97	4.07	4.04	1.50	1.46	0	2
	5	6.0	30.03	29.85	4.23	4.17	4.69	5.65	0	0
	6	5.1	29.33	28.62	4.81	4.63	20.37	22.77	0	0
H28.9.7	0	5.4	26.20	26.12	7.32	7.28	0.11	0.11	0	0
	1	5.5	26.19	26.15	6.70	6.67	0.13	0.12	0	11
	2	5.9	26.26	26.22	6.12	5.98	0.17	0.18	0	6
	3	6.7	26.15	26.14	5.33	5.32	0.47	0.43	0	3
	4	8.0	26.34	26.43	0.94	4.81	4.09	6.34	0	0
	5	7.0	26.68	26.64	4.97	4.83	13.49	15.09	0	0
	6	6.1	26.85	26.68	5.30	4.84	18.38	26.34	0	0
H28.9.21	0	5.1	20.77	20.75	8.80	8.85	0.07	0.07	0	0
	1	5.1	20.85	20.84	8.76	8.73	0.07	0.07	0	0
	2	7.3	20.91	20.86	8.67	8.58	0.07	0.07	0	0
	3	4.6	20.94	20.93	8.45	8.44	0.07	0.07	0	0
	4	3.4	21.09	21.07	8.22	8.22	0.09	0.09	0	0
	5	7.0	21.51	21.58	7.67	7.48	0.63	1.33	0	1
	6	6.1	22.35	24.60	7.48	5.85	4.39	25.67	0	0