

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

上田 拓

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、水産庁に対して複数県が共同で栽培漁業を推進する事業を要望し、平成 6 年度から 4 県共同放流に向けたクルマエビの共同調査が開始された。

その後の調査研究により、有明海のクルマエビは幼稚仔期に有明海湾奥部や湾中央部の干潟域に着底し、成長するに従い、深場へ移動し、成熟、産卵するという生態メカニズムが解明され、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、小型種苗に対し外部標識の一手法である「尾肢切除法²⁾」の有効性が確認される³⁾と共に、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 年度より実証化事業が開始され、有明 4 県クルマエビ共同放流推進協議会（4 県協議会）及び、県内には福岡県クルマエビ共同放流推進協議会（県協議会）が設置され、4 県共同放流事業が行われている。

平成 28 年度 4 県協議会で、新たに定められた県別負担率に基づく共同放流事業の継続、放流効果向上を目的として早期（6 月）に大型種苗（体長 40 mm）の放流を目指すことが合意された。

本事業では 4 県共同放流事業の推進を図るため、事業計画等の策定、種苗放流等を実施した。

1. 共同放流推進協議会

平成 29 年度の事業実施状況、及び平成 30 年度事業計画を協議するため 4 県協議会、並びに県協議会を実施した（表 1）。

4 県協議会では、近年の漁獲量減少要因の解明が要望された。平成 30 年度も引き続き放流を実施することが決定された。

2. 種苗放流

6 月 7 日に平均体長 40mm の種苗、483,000 尾を大牟田地先に放流。4 県共同放流事業の目標である

大型種苗早期放流（40mm サイズ、6 月放流）を達成した。

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.

表 1 協議会の実施状況

会議名	日時	場所	議事内容
有明 4 県クルマエビ共同放流推進協議会	平成30年3月20日	熊本市	平成29年度事業実績 平成30年度事業計画
福岡県クルマエビ共同放流推進協議会	平成30年3月30日	柳川市	平成29年度事業実績 平成30年度事業計画

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)

上田 拓

平成20年度より水産庁及び、有明海沿岸4県(福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県)が進めてきた「有明海ガザミ資源回復計画(平成24年以降は有明海ガザミ広域資源管理方針)」の効果検証や、計画見直しについて検討するため、ガザミ資源動向に関する調査を実施した。

また、近年特に減少している春期の漁獲量安定を目指して実施している秋期の軟甲ガニ再放流について効果調査を行ったので報告する。

方 法

1. 資源動向の把握

平成7年以降、ガザミを主対象とする漁業者3名に操業日誌の記帳を依頼し、漁期終了後に回収、集計を行い、3名の合計漁獲量及び、資源水準の指標値である1日1隻あたり平均漁獲量(以下CPUE)の推移を把握した。

なお、漁業者は2～4月にはかご漁業、5～12月は固定式刺網漁業を行うが、年や個人により漁業種の切り替え時期にばらつきがあるため、区別せずに集計した。

2. 軟甲ガニの再放流効果

9月中旬から11月中旬にかけて漁獲された脱皮直後の軟甲ガニ4,000尾を福岡県地先で再放流し、追跡調査を実施した。放流にあたり油性ペイントマーカーで背甲に番号を標記するとともに、漁業機関や市場関係者等にポスターを配布し周知を図った。

結果及び考察

1. 資源動向の把握

3名の漁獲量及びCPUEの推移について図1に示す。漁獲量及びCPUEの動向は概ね一致した。

漁獲量、CPUE共に平成15年に大きく減少したが、その後、増減しながら平成25年まで回復傾向が見ら

れていた。しかしながら、平成26年に再び大きく減少し、平成27年には過去最低となり、その後も低位に推移しており、資源状況は低位であると推察された。

2. 軟甲ガニの再放流効果

再捕場所の区分について図2、再捕状況について表1に示した。平成28年度放流群は36尾、平成29年度放流群は32尾の再捕報告があった。

放流場所周辺の湾奥で主に再捕されたが、湾中央や橘湾でも再捕されており、再放流効果は有明海全域やのみならず橘湾まで含めた広範囲に及ぶことが確認された。

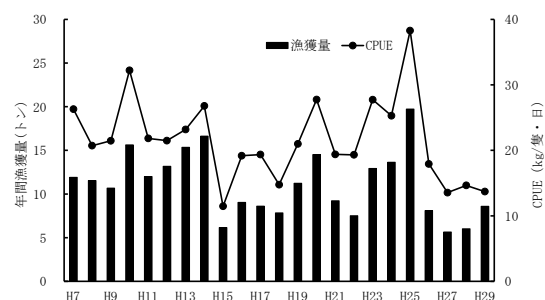


図1 標本船の漁獲量及びCPUEの推移



図2 放流場所および再捕場所の区分

表1 再捕尾数および場所

放流群	再捕場所			総計
	湾奥	湾中央	橘湾	
平成28年放流	34	1	1	36
平成29年放流	32			32

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・上田 拓・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29年10月12、13日、春季調査は平成30年3月12、13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ために便宜上、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年度に引き続き平成29年4月から平成30年3月まで毎月1～2回の頻度で調査を行った。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）の分布状況を把

握するため、平成29年4月から7月、10月から平成30年2月まで毎月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年度に引き続き、平成29年4月から平成30年3月まで不定期に調査を行った。試料は、1定点で手掘りや長柄ジョレンを用いて採取し、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

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に示す。アサリの生息が確認された区画及び調査点は、全37区画中28区画(75.7%)、調査点別にみると、全559調査点中184調査点(32.9%)であった。

2) 殻長組成

採取したアサリの殻長組成を図3に示す。測定したアサリは、殻長18～20mm、24～26mm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に示す。稚貝は、有区8号で1,001トンと最も多く、次いで有区3号で415トン、有区25号で123トンとなり、全体では1,849トンと推定された。成貝は、有区8号で2,569トンと最も多く、次いで有区3号で1,840トンとなり、全体では8,691トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は、10,540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 号の全域に平成 28 年度から継続して保護区を設定し、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 29 年 6 月 1 日から平成 30 年 5 月 31 日まで、有区 20 号では平成 29 年 6 月 1 日から平成 30 年 4 月 30 日まで貝類等の採捕を禁止する委員会指示を発出した。

さらに、漁連は、平成 29 年 5 月 20 日～22 日、6 月 18 日～21 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 475 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 に示す。アサリの生息が確認された区画及び調査点は全 37 区画中 31 区画（83.8%）、調査点別にみると、全 559 調査点中 205 調査点（36.7%）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 に示す。測定したアサリは、殻長 26～28 mm 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 に示す。稚貝は、有区 8 号で 272 トンと最も多く、次いで有区 3 号で 270 トンとなり、全体では 682 トンと推定された。成貝は、有区 3 号で 3,194 トンと最も多く、次いで有区 8 号で 2,910 トン、有区 20 号で 1,870 トンとなり、全体では 11,162 トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は 11,844 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 に示す。サルボウの生息が確認された区画及び調査点は、全 37 区画中 30 区画（81.1%）、調査点別にみると、全 559 調査点中 200 調査点（35.8%）であった。

２）殻長組成

採取したサルボウの殻長組成を図 7 に示す。測定したサルボウは、殻長 18～20 mm、28～30 mm 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 に示す。稚貝は有区 6 号で 93 トンと最も多く、次いで有区 8 号で 74

トンとなり全体では 197 トンと推定された。成貝は、有区 6 号で 602 トンと最も多く、次いで有区 14 号で 479 トン、有区 8 号で 441 トンとなり、全体では 3,553 トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は、3,751 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 に示す。サルボウの生息が確認された区画及び調査点は、全 37 区画中 32 区画（86.5%）、調査箇所別にみると、全 559 調査点中 234 調査点（41.9%）であった。

２）殻長組成

採取したサルボウの殻長組成を図 9 に示す。測定したサルボウは、殻長 24～26 mm 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 に示す。稚貝は有区 8 号で 23 トンと最も多く次いで有区 37 号で 11 トンとなり、全体では 68 トンと推定された。成貝は有区 8 号で 550 トンと最も多く、次いで有区 21 号で 536 トンとなり、全体では 4,141 トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は、4,209 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 m²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 に示す。アサリの分布密度は、平成 29 年 4 月 26 日に約 3,700 個体/m²であったが、密度調整のための移殖放流や採捕、平成 28 年のような稚貝の発生がなかったことから緩やかに減少し、平成 30 年 2 月 1 日には約 1,700 個体/m²となった。1 m²あたりのアサリ重量は、平成 29 年 4 月 26 日に約 8,706g/m²と最も高く、その後、増減を繰り返しながら減少し、平成 30 年 3 月 1 日には約 6,100g/m²まで減少した。殻長組成の推移をみると、平成 29 年 4 月 11 日には殻長 8～10 mm、22～24 mm をモードとする群が多く、その後成長する過程が伺えた。

（２）初期稚貝調査

初期稚貝の分布密度の推移を図 13 に示す。初期稚貝の出現状況をみると、春季産卵群は最大約 39,000 個体/m²の初期稚貝が平成 29 年 6 月 22 日に出現した。また、秋季発生群は最大約 3,500 個体/m²の初期稚貝が平成 30 年 1 月 4 日に出現した。

(3) 肥満度調査

アサリの肥満度の推移を図 14 に示す。肥満度は、平成 29 年 4 月には 16 前後で推移した後、5 月以降増加し 7 月には 19.3 となった。しかし、9 月以降は減少し、平成 30 年 2 月には 10.9 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。

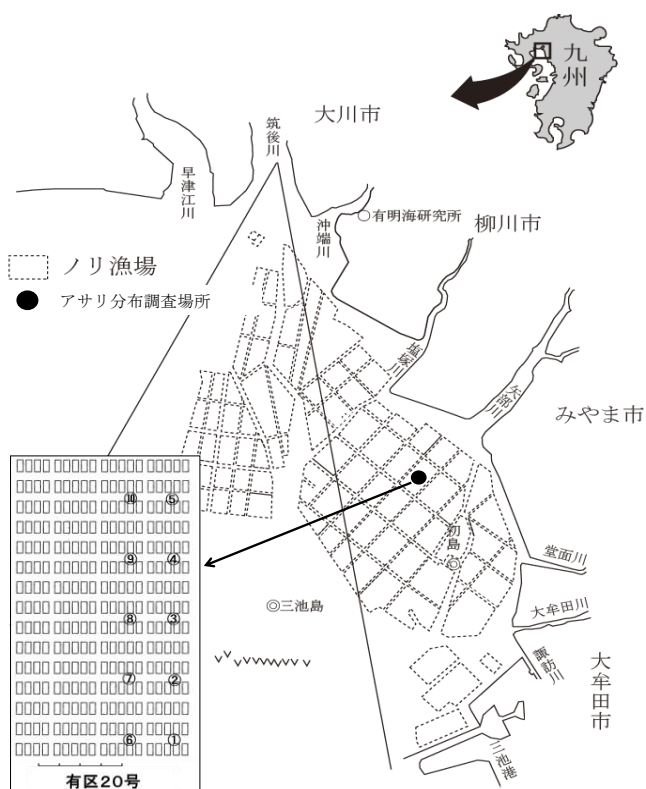


図 1 アサリ分布調査及び初期稚貝調査点

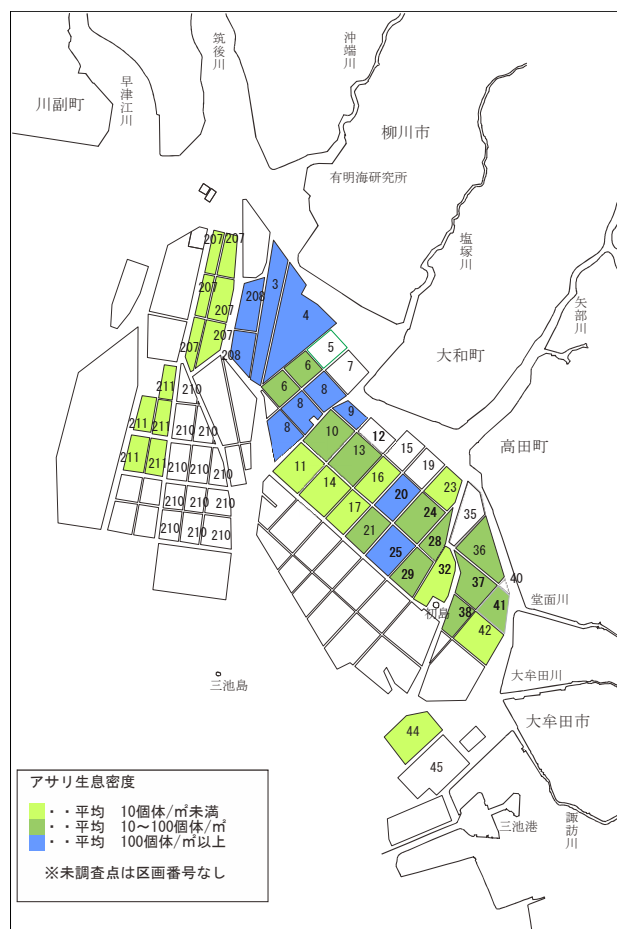


図 2 アサリ生息密度 (平成 29 年 10 月)

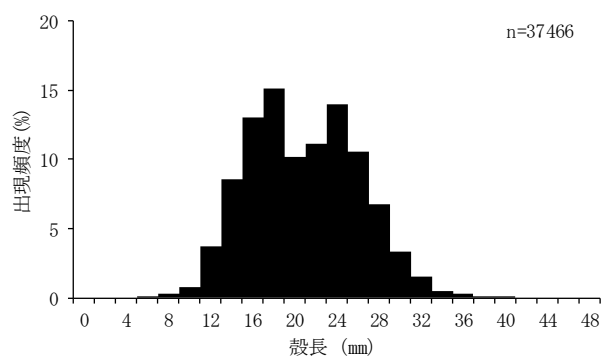


図 3 アサリ殻長組成 (平成 29 年 10 月)

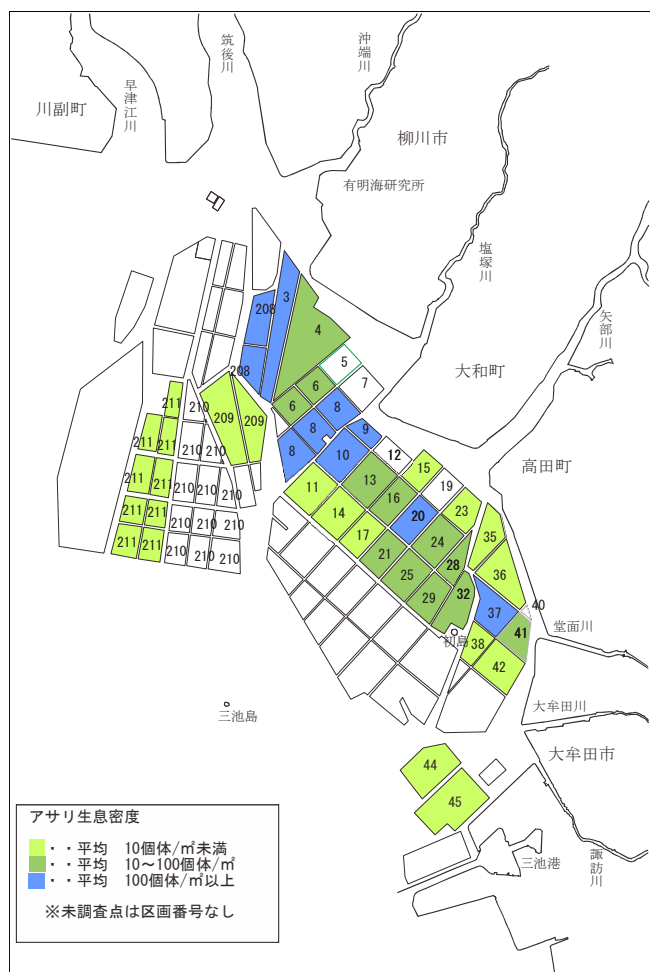


図4 アサリ生息密度（平成30年3月）

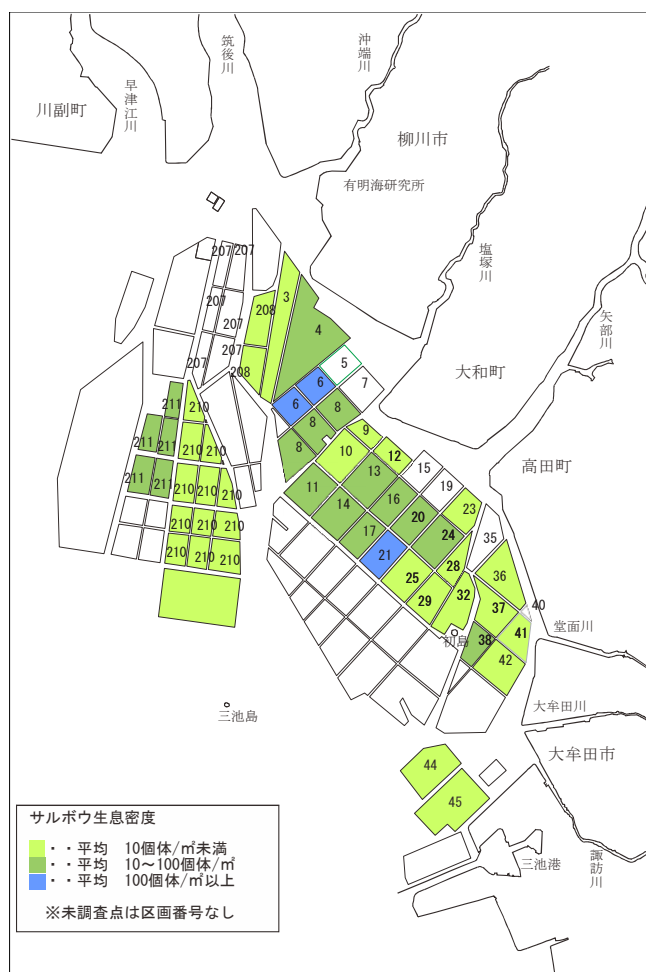


図6 サルボウ生息密度（平成29年10月）

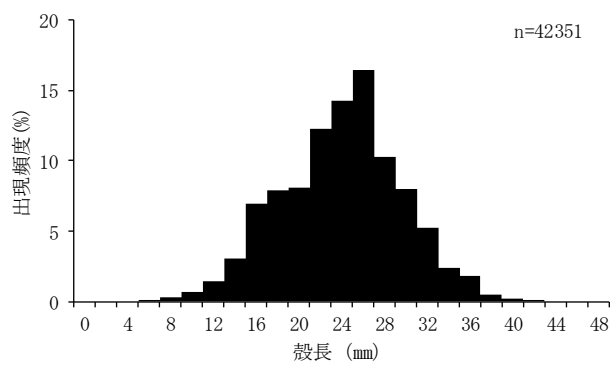


図5 アサリ殻長組成（平成30年3月）

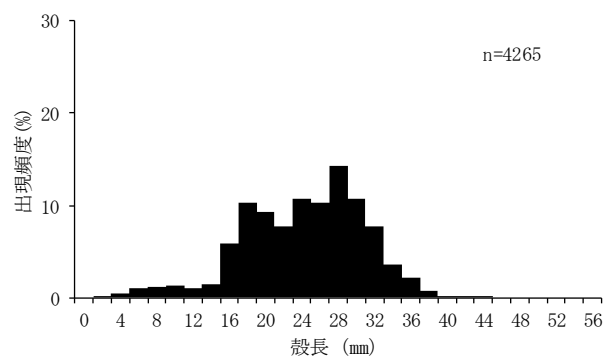


図7 サルボウ殻長組成（平成29年10月）

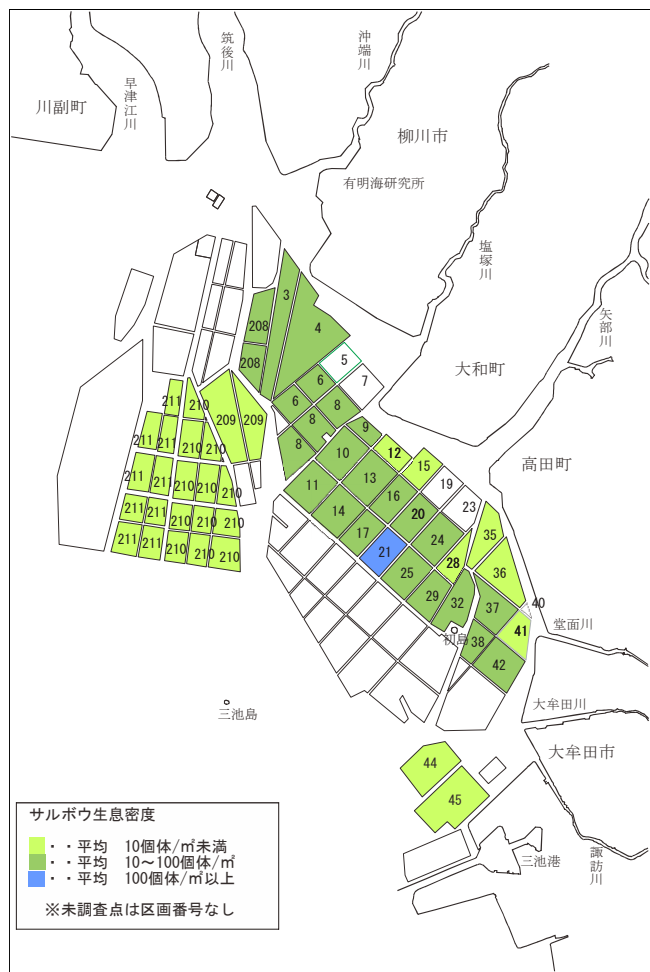


図8 サルボウ生息密度（平成30年3月）

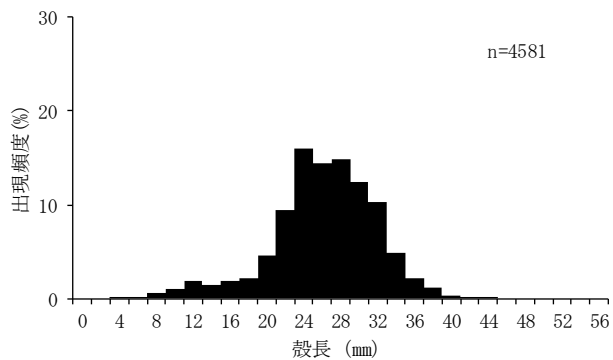


図9 サルボウ殻長組成（平成30年3月）

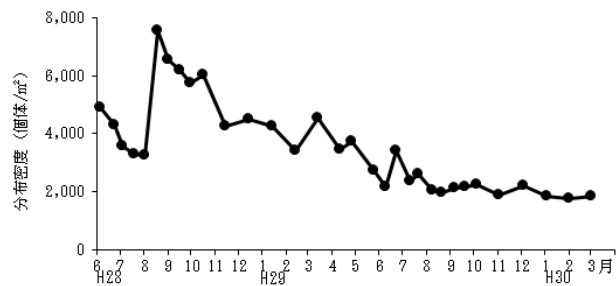


図10 アサリ分布密度の推移（有区20号）

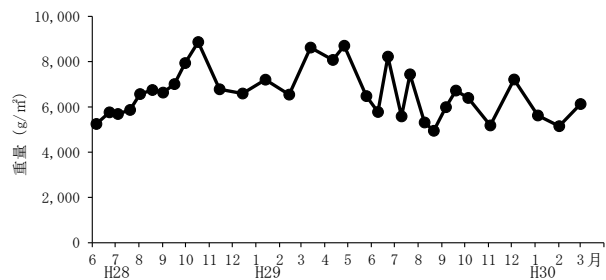


図11 1 m²あたりのアサリ重量の推移（有区20号）

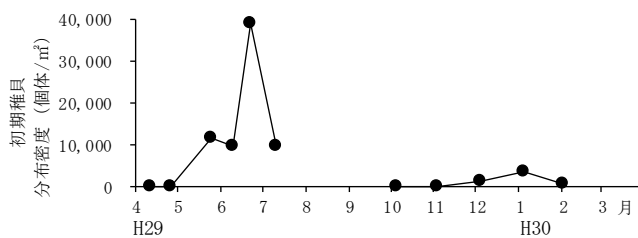


図13 初期稚貝分布密度の推移（有区20号）

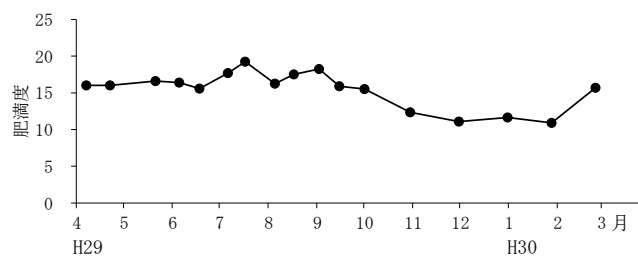


図14 肥満度の推移（有区20号）

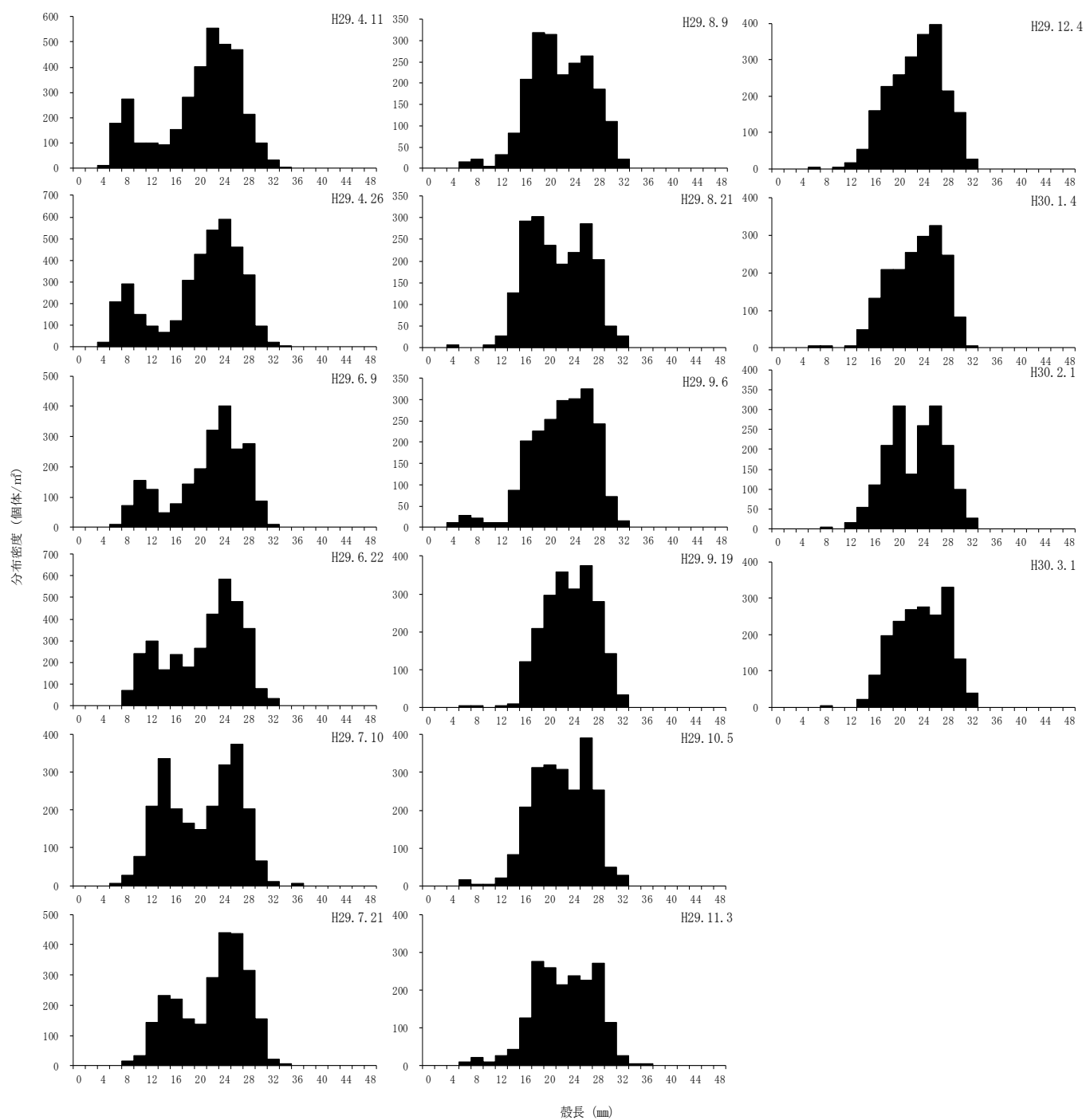


図 12 アサリ殻長組成の推移 (有区 20 号)

表 1 漁場別アサリ推定資源量（平成 29 年 10 月）

漁場/項目	アサリ						
	20mm未満			20mm以上			全体 資源量 (t)
	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	14.1	0.6	0			0	0
208号	16.5	1.0	111	23.5	2.6	626	737
210号			0			0	0
211号			0	24.8	2.9	6	6
3号	16.8	1.0	415	25.2	3.3	1,840	2,255
4号	17.5	1.1	105	25.9	3.6	686	791
5号			0			0	0
6号	17.0	1.1	18	24.6	3.1	103	121
7号			0			0	0
8号	17.0	1.1	1,001	25.4	3.2	2,569	3,570
9号	18.1	1.2	1	25.0	3.3	129	130
10号	9.6	0.2	0	30.9	6.0	115	115
11号			0	28.2	4.4	8	8
12号			0			0	0
13号	15.4	0.9	2	26.8	3.8	191	192
14号			0	27.9	4.4	2	2
15号			0			0	0
16号	12.8	0.5	0	28.9	5.0	18	18
17号			0	30.4	5.1	15	15
19号			0			0	0
20号	17.8	1.1	48	27.4	4.0	1,783	1,831
21号			0	27.3	4.2	52	52
23号			0	31.7	7.5	20	20
24号	12.8	0.5	10	27.6	4.2	145	154
25号	15.9	0.8	123	26.2	3.5	148	271
28号	18.1	0.9	0	25.9	3.3	33	33
29号	18.6	0.7	0	28.1	4.8	29	29
32号	18.6	1.2	0	23.1	2.3	2	2
35号			0			0	0
36号	16.3	1.0	1	25.9	3.4	59	60
37号	15.2	0.8	5	23.8	2.7	34	39
38号	15.2	0.7	2	25.4	3.4	22	24
40号			0			0	0
41号	17.7	1.2	6	24.0	2.8	58	64
42号	14.9	0.7	0			0	0
44号	12.7	0.3	0			0	0
45号			0			0	0
計			1,849			8,691	10,540

表 2 漁場別アサリ推定資源量（平成 30 年 3 月）

漁場/項目	アサリ						
	20mm未満			20mm以上			全体 資源量 (t)
	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	
208号	17.3	1.0	37	25.5	3.4	764	802
209号	16.3	0.8	0	29.3	4.9	1	1
210号							0
211号	14.7	0.6	1				1
3号	17.2	1.0	270	25.5	3.5	3,194	3,465
4号	18.1	1.3	13	25.7	3.5	361	374
5号							0
6号	14.5	0.7	1	31.1	6.5	79	80
7号							0
8号	17.0	1.0	272	26.4	4.0	2,910	3,182
9号	18.2	1.4	2	25.6	3.6	123	126
10号	16.5	0.9	3	28.6	4.9	530	533
11号				32.1	7.4	38	38
12号							0
13号	17.5	1.0	1	27.7	4.4	65	66
14号			0	31.1	6.3	1	1
15号	17.8	1.0	0	30.6	6.3	7	8
16号	16.1	0.9	2	27.7	4.7	30	31
17号	11.6	0.3	0	31.7	6.7	20	20
19号							0
20号	17.1	1.0	44	27.1	4.3	1,870	1,914
21号	12.6	0.3	0	32.8	7.1	37	37
23号				31.1	6.9	20	20
24号	16.4	0.8	4	27.8	4.8	55	60
25号	16.7	1.3	1	26.4	3.9	89	90
28号	18.4	1.4	0	28.6	5.5	16	17
29号	18.6	1.3	2	29.5	5.4	40	42
32号	12.4	0.3	0	30.0	5.5	43	43
35号	19.5	1.8	0	29.8	5.9	10	10
36号				28.9	4.9	15	15
37号	18.0	1.2	24	27.2	4.3	811	834
38号	11.9	0.3	0	25.6	3.3	6	6
40号							0
41号				26.5	4.0	18	18
42号				28.8	5.4	8	8
44号	15.8	0.6	1	21.1	1.8	1	2
45号	13.7	0.4	1				1
計			682			11,162	11,844

表 3 漁場別サルボウ推定資源量（平成 29 年 10 月）

漁場/項目	サルボウ						
	20mm未満			20mm以上			全体 資源量 (t)
	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	16.1	2.1	2	27.6	6.1	30	31
210号	7.1	0.1	0	29.6	7.2	7	7
211号	11.9	0.4	4	30.7	8.4	127	131
3号	11.6	0.6	1	29.9	7.9	60	61
4号	17.8	1.9	2	30.0	8.1	135	136
5号			0			0	0
6号	18.2	1.8	93	26.9	6.0	602	695
7号			0			0	0
8号	18.0	1.9	74	24.8	4.7	441	515
9号			0	37.2	17.8	8	8
10号	17.0	1.7	1	26.0	5.2	28	29
11号	18.3	2.1	2	29.3	7.9	268	270
12号			0	34.3	10.9	3	3
13号	14.5	1.2	7	26.9	5.8	167	173
14号	16.5	1.4	1	29.5	8.0	479	480
15号			0			0	0
16号	17.1	1.7	1	27.4	5.8	83	84
17号	13.5	0.7	1	30.8	8.2	289	290
19号			0			0	0
20号	16.0	1.2	1	29.7	7.5	82	83
21号	12.8	0.6	2	29.6	7.7	421	424
23号			0	29.9	6.7	1	1
24号	7.5	0.2	2	30.5	8.0	52	54
25号	13.2	0.7	1	30.6	8.3	19	20
28号			0	27.7	6.1	16	16
29号	11.5	0.4	0	31.9	9.9	33	34
32号	11.2	0.3	0	31.9	9.9	19	19
35号			0			0	0
36号			0	29.6	7.6	4	4
37号			0	33.6	12.7	24	24
38号	12.9	0.7	1	32.1	10.6	115	116
40号			0			0	0
41号	15.8	1.3	0	29.4	8.0	19	19
42号			0	29.4	8.4	20	20
44号			0	26.8	6.8	2	2
45号	14.8	1.2	0			0	0
計			197			3,553	3,751

表 4 漁場別サルボウ推定資源量（平成 30 年 3 月）

漁場/項目	サルボウ						
	20mm未満			20mm以上			全体 資源量 (t)
	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	殻長 (mm)	殻付重量 (g)	資源量 (t)	
208号	15.6	1.3	0	27.7	6.3	165	165
209号	11.4	0.5	0	33.2	10.9	18	18
210号				35.9	14.6	29	29
211号	14.0	0.8	1	29.6	8.1	21	22
3号	11.5	0.5	0	31.0	9.0	132	132
4号	18.1	2.0	2	28.1	6.9	126	127
5号							0
6号	14.2	1.3	4	27.0	6.4	460	464
7号							0
8号	15.1	1.4	23	26.7	6.2	550	573
9号				28.6	7.9	21	21
10号	16.2	1.5	1	27.3	6.4	128	129
11号	19.4	2.4	2	29.4	8.0	54	56
12号				33.2	11.1	7	7
13号	13.6	0.9	4	26.6	6.4	186	190
14号	17.8	1.7	2	28.7	7.4	58	61
15号	13.1	1.7	0	29.7	8.8	6	7
16号	14.2	1.2	3	28.7	7.5	225	228
17号	18.3	2.4	3	32.2	9.8	367	369
19号							0
20号	11.5	0.6	1	30.0	8.5	54	54
21号	18.3	2.1	4	28.8	7.3	536	540
23号							0
24号	11.8	0.6	3	30.9	9.1	160	163
25号	14.8	1.3	1	31.5	10.8	91	92
28号	8.3	0.1	0	30.2	8.5	19	19
29号	13.7	0.8	0	33.7	12.6	205	205
32号	17.1	1.7	0	30.3	8.8	91	91
35号				27.2	6.8	18	18
36号	11.9	0.5	0	35.2	13.4	45	45
37号	18.1	2.0	11	29.8	9.3	105	116
38号				32.9	11.4	107	107
40号							0
41号				32.2	10.9	24	24
42号	15.5	1.4	1	30.8	9.6	125	127
44号				35.0	16.7	6	6
45号				21.0	3.3	1	1
計			68			4,141	4,209

資源管理型漁業対策事業

(3) 魚介類調査 (シバエビ)

上田 拓

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、投網によって漁獲される。

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は、毎年、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で協議、決定される。協議においてシバエビ新規漁獲加入群（新仔）の加入状況は重要な検討材料である。

また、県知事許可を受ける必要がない自由漁業である投網は、平成15年前後から操業隻数が著しく増加し、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、シバエビの福岡県地先における新仔の加入状況、および漁獲動向について把握することを目的として、調査を実施した。

方 法

1. 新仔の加入状況

平成28年8月16日、9月6日に沖端川河口域において、三角網（図1）により、朝の満潮時刻から2時



図1 三角網

間程度、試験操業を実施した。得られたサンプルについては研究所に持ち帰り、体長、重量を測定した。

2. 漁獲動向の把握

主要地元魚市場の出荷データを集計し、近年の漁獲動向を把握した

結果及び考察

1. 新仔の発生状況

8月16日は10尾と少なかったが、9月6日には298尾が採捕された。

体長組成を図2に示した。8月に比べ9月調査時の方が小型であり、生まれ時期が異なる複数の新規加入群が生息していることが示唆された。

2. 漁獲動向

主要地元魚市場において、主に新仔が多く扱われる9～12月合計出荷量の推移を図3に示す。平成25年以降、平成27年にかけて減少傾向を示していたが平成28年以降増加傾向に転じており、資源量は比較的良好であることが推定された。

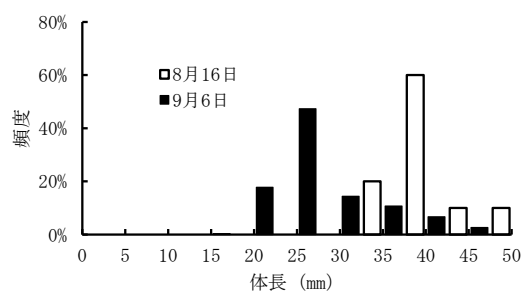


図2 試験操業で得られた新仔の体長組成

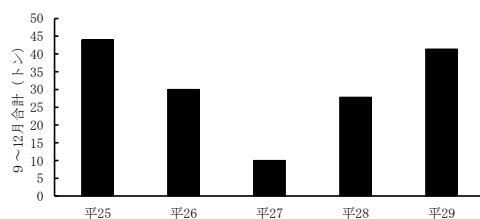


図3 主要地元魚市場シバエビ出荷量の推移

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・的場 達人・上田 拓・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29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）

アサリについては漁獲対象魚場が増え好調な漁獲が続いた。市場価格は月平均450～500円/kgで、昨年より若干安かった。

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、昨年と同様の漁獲があった。市場価格は殻付きで月平均100～150円/kgと昨年より若干高値であった。

シジミについては筑後川の新田大橋付近で20隻程度が長柄ジョレンや入潟ジョレンで操業し、市場価格は月平均400～600円/kgで昨年より若干高値であった。

ガザミについては4月下旬からカゴでの漁獲物が揚がり始めたが、昨年より若干水揚げが多かったものの依然として不調で、市場価格は1,100～1,600円/kgで推移した。

シバエビについては、昨年に引き続き不漁で、市場価格は月平均1,100円/kg前後で昨年より若干安値であった。

2. 夏期（7～9月）

アサリについては、夏期も好調な漁獲が続いた。

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、昨年並みの漁獲で、市場価格は月平均400円/kg前後で推移し昨年並であった。

ガザミについては刺し網で漁獲しており、9月から好調で、市場価格は昨年同様月平均1,000円/kg前後で推移し

た。

ビセンクラゲ（地方名アカクラゲ）については、今年は福岡佐賀両県漁業調整委員会指示を3日遅くして7月4日からの操業になった。解禁直後に九州北部豪雨があり、漁期終了まで漁獲が低迷した。

イイダコについては、昨年同様低調なうえ海水温が高く活かしが難しかったことから激減した。市場価格は月平均700円/kg前後であった。

3. 秋期（10～12月）

アサリについては全域で漁獲されており、漁獲は好調を維持した。サルボウについては漁が少なく、11月の平均は200円/kg以上と倍程度の価格であった。シジミについてはアサリへの転業で漁獲が減った。月平均価格は300～760円/kgで昨年より高値であった。

ガザミについては昨年と同様の漁獲であった。市場価格も月平均1,000～1,800円/kgと昨年ほぼ同様であった。

シバエビについては昨年より好調で、市場価格は月平均400～800円/kgと若干安く推移した。

タイラギについては昨年同様沖合の資源が低調で、潜水器漁業は6年連続の休漁となった。干潟での漁獲も少なく市場への出荷はほとんどなかった。

イイダコについては昨年からの漁獲低迷が続いた。

4. 冬期（1～3月）

アサリについては漁獲が好調で市場価格は月平均400～500円/kgと若干安値であった。

サルボウについては昨年より漁獲が増加し、市場での価格は月平均100円/kg程度であった。

シジミについては、1～2月の漁獲が少なく月平均価格は900円/kgを超える高値であった

シバエビについては2～3月の漁獲が少なく、市場価格は月平均700～1,400円/kg程度と高値であった。

イイダコは3月から若干獲れだした。

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・徳田 眞孝

結 果

I 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に示したとおりである。

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, DO, 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 DO は水質汚濁調査指針²⁾の方法に従って分析を行った。

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、DO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29年 4月26日	4月1日
2	5月26日	5月1日
3	6月23日	5月29日
4	7月24日	6月2日
5	8月22日	7月1日
6	9月20日	8月1日
8	10月20日	9月1日
9	11月17日	9月29日
10	12月18日	11月1日
11	平成30年 1月17日	12月1日
12	2月16日	1月1日
13	3月15日	1月28日

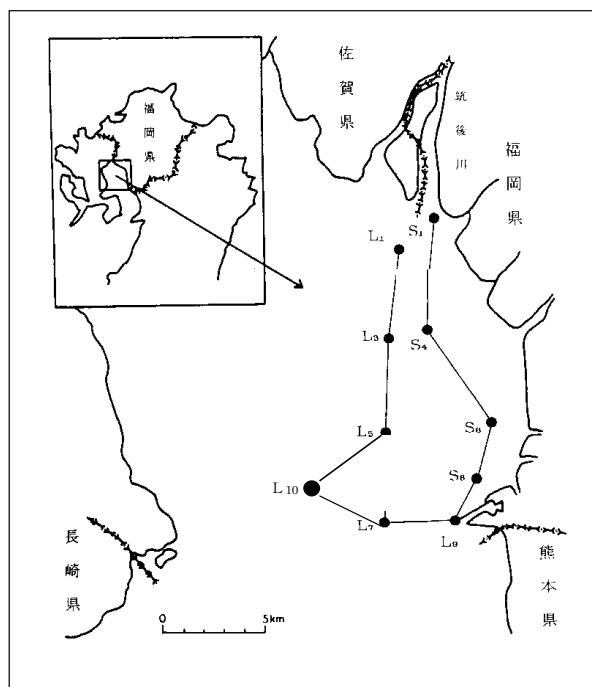


図1 調査地点図

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	150	かなり高め	COD (mg/l) 全層	4	-89	やや低め	SiO ₂ -Si (μM) 全層	4	21	並み
	5	179	かなり高め		5	-56	並み		5	8	並み
	6	57	並み		6	-54	並み		6	34	並み
	7	153	かなり高め		7	0	並み		7	-73	やや少なめ
	8	79	やや高め		8	-55	並み		8	-149	かなり少なめ
	9	-71	やや低め		9	-97	やや低め		9	23	並み
	10	-39	並み		10	-316	甚だ低め		10	-5	並み
	11	3	並み		11	23	並み		11	96	やや多め
	12	-146	かなり低め		12	-81	やや低め		12	-26	並み
	1	58	並み		1	-220	甚だ低め		1	-45	並み
	2	-157	かなり低め		2	-66	やや低め		2	-145	かなり少なめ
	3	85	やや高め		3	-97	やや低め		3	-96	やや少なめ
塩分 全層	4	0	並み	DIN (μM) 全層	4	-25	並み	透明度 (m)	4	-1	並み
	5	42	並み		5	-48	並み		5	-52	並み
	6	85	やや高め		6	-29	並み		6	138	かなり高め
	7	50	並み		7	-82	やや少なめ		7	109	やや高め
	8	80	やや高め		8	-72	やや少なめ		8	38	並み
	9	7	並み		9	45	並み		9	-35	並み
	10	-109	やや低め		10	97	やや多め		10	61	やや高め
	11	-140	かなり低め		11	-18	並み		11	78	やや高め
	12	-30	並み		12	-69	やや少なめ		12	-28	並み
	1	424	甚だ高め		1	-25	並み		1	59	並み
	2	-36	並み		2	-90	やや少なめ		2	-79	やや低め
	3	-77	やや低め		3	-87	やや少なめ		3	294	甚だ高め
D0 (mg/l) 全層	4	-1	並み	P04-P (μM) 全層	4	46	並み	PL沈殿量 (ml/m3)	4	-5	並み
	5	-52	かなり低め		5	101	やや多め		5	-48	並み
	6	138	甚だ低め		6	132	かなり多め		6	-88	やや少なめ
	7	109	甚だ低め		7	-39	並み		7	72	やや多め
	8	38	やや高め		8	-79	やや少なめ		8	-34	並み
	9	-35	並み		9	36	並み		9	-71	やや少なめ
	10	61	並み		10	65	やや多め		10	-67	やや少なめ
	11	78	やや高め		11	-43	並み		11	-44	並み
	12	-28	やや高め		12	-140	かなり少なめ		12	-7	並み
	1	59	やや低め		1	-6	並み		1	-44	並み
	2	-79	やや高め		2	-83	やや少なめ		2	28	並み
	3	294	甚だ高め		3	-110	やや少なめ		3	104	やや多め

1. 水温 (図2)

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

最高値は29.9℃(7月, S1の表層)、最低値は7.1℃(2月, S1の表層)であった。

2. 塩分 (図3)

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

最高値は32.58(3月, L10の底層)、最低値は18.09(9月, S1の表層)であった。

3. DO (図4)

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

最高値は11.5mg/l(3月 L10の表層)、最低値は2.3mg/l(7月 L10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S4, S8, L5, L7, L9, L10の底層、及びL5, L7の5m層で観測した。

4. COD (図5)

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

最高値は3.7mg/l(11月, L3の表層)、最低値は0.1mg/l(2月, L3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月に7点、8月に2点、5, 6, 9, 11月に各1点で観測した。

5. DIN (図6)

4～6月は「平年並み」、7～8月は「やや少なめ」、9月は「平年並み」、10月は「やや多め」、11月は「平年並み」、12月は「やや少なめ」、1月は「平年並み」、2～3月は「やや少なめ」で推移した。

最高値は47.0μM(10月, S1の表層)、最低値は0μM(4月のL7の表層他)であった。

2～3月に少なめで推移したことは、2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月は「平年並み」、5月は「やや多め」、6月は「かなり多め」、7月は「平年並み」、8月は「やや少なめ」、9月は「平年並み」、10月は「やや多め」、11月は「平年並み」、12月は「かなり少なめ」、1月は「平年並み」、2～3月は「やや少なめ」で推移した。

最高値は2.8μM(6月, S1の表層)、最低値は0μM(3月のS4の表層他)であった。

7. SiO₂-Si (図8)

4～6月は「平年並み」、7月は「やや少なめ」、8月は「かなり少なめ」、9～10月は「平年並み」、11月は「やや多め」、12～1月は「平年並み」、2月は「かなり少なめ」、3月は「やや少なめ」で推移した。

最高値は232.7μM(12月, S1の表層)、最低値は0.1μM(3月, L5の底層)であった。

8. 透明度 (図9)

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

最高値は4.8m(3月のL10)、最低値は0.4m(12, 1月のS1, L1)であった。

II 有明海灣奥における植物プランクトンの季節的消長

有明海灣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

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月は「やや多め」、8月は「平年並み」、9～10月は「やや少なめ」、11～2月は「平年並み」、3月は「やや多め」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

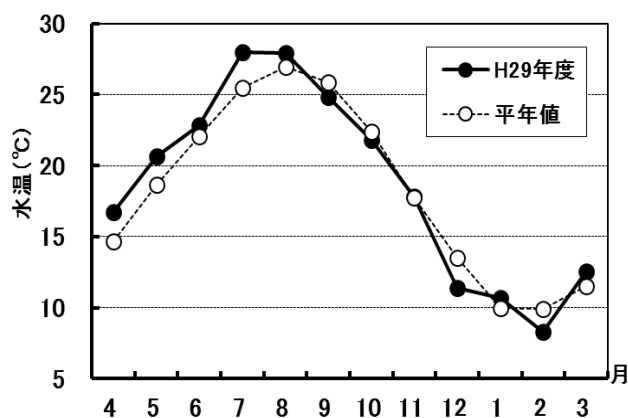


図2 水温の推移

ることが多いが、本年度は1月末から増殖した珪藻プランクトンが3月下旬まで増減を繰り返しながら存在した。

2. 種組成 (表3)

Coscinodiscus spp. は10, 11月, *Skeletonema* spp. は2, 3月の優占種であった。

その他の月は動物プランクトン、または、*Noctiluca scintillans* 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.

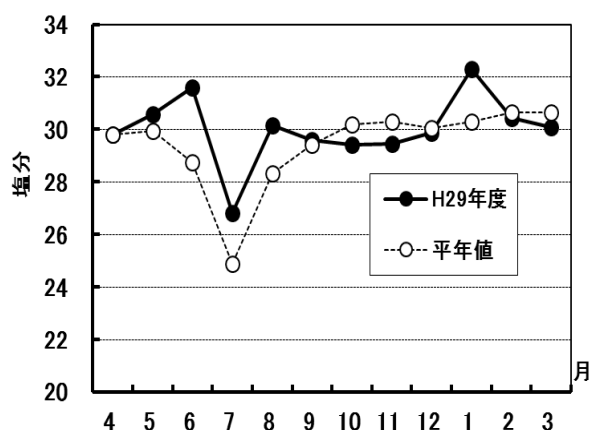


図3 塩分の推移

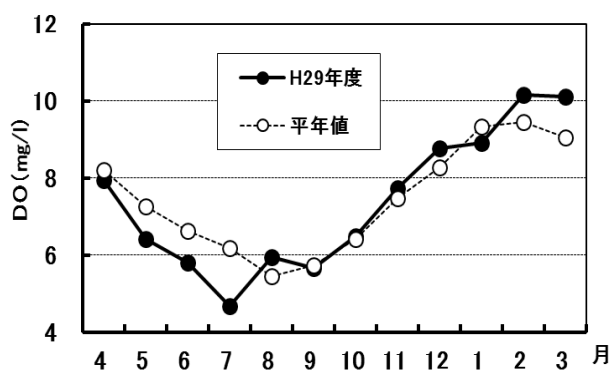


図4 DOの推移

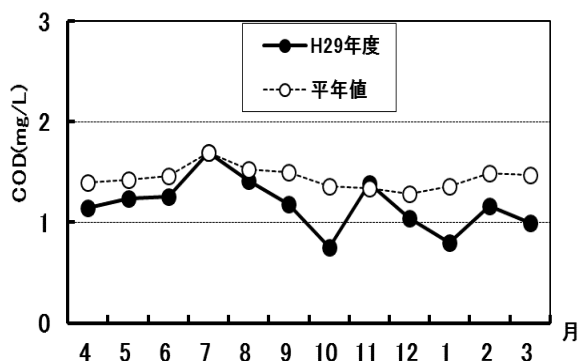


図5 CODの推移

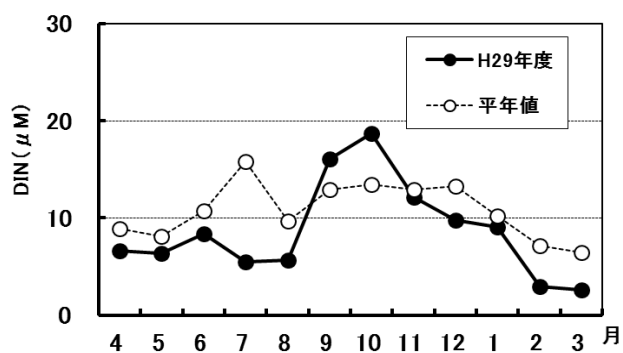


図6 DINの推移

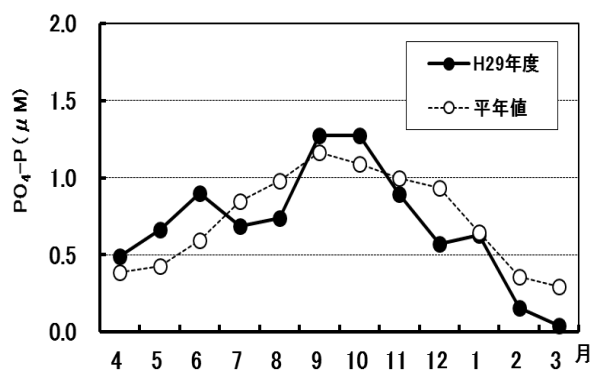


図7 PO₄-Pの推移

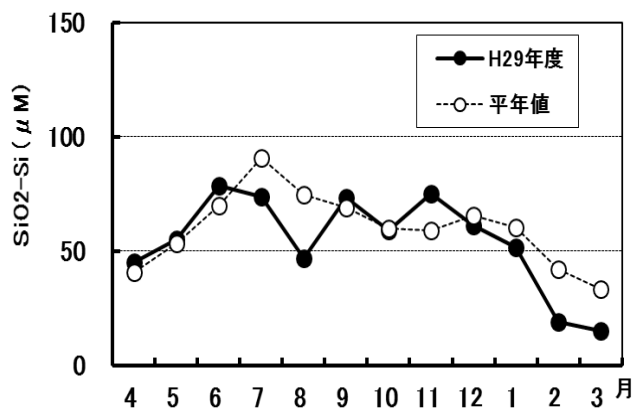


図8 SiO₂-Siの推移

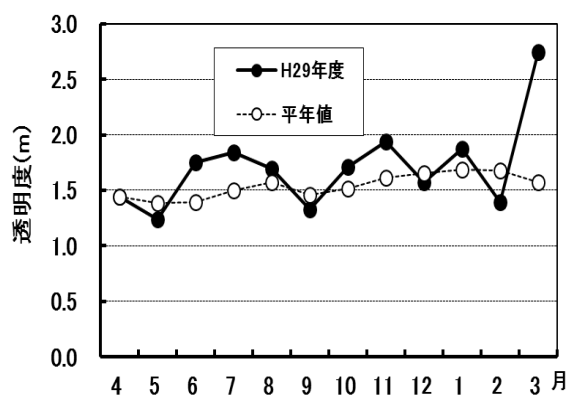


図9 透明度の推移

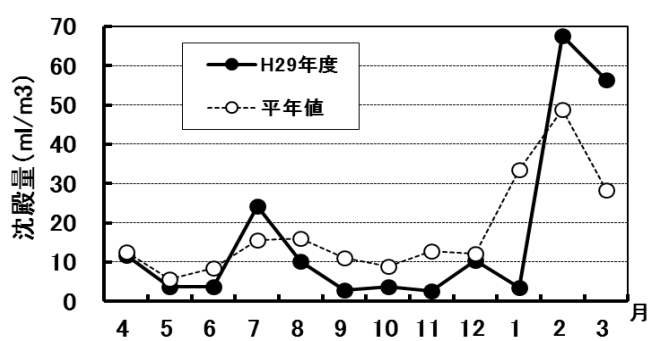


図10 プラクトン沈殿量の推移

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	Copepoda/zoo	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Dytilum brightwellii</i>
5	Copepoda/zoo	<i>Noctiluca scintillans</i>	<i>Coscinodiscus</i> spp.
6	Copepoda/zoo	<i>Noctiluca scintillans</i>	<i>Chaetoceros</i> spp.
7	Copepoda/zoo	<i>Noctiluca scintillans</i>	<i>Coscinodiscus</i> spp.
8	Copepoda/zoo	<i>Thalassiothrix</i> spp.	<i>Chaetoceros</i> spp.
9	Copepoda/zoo	<i>Coscinodiscus</i> spp.	—
10	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Thalassiosira</i> spp.	Copepoda/zoo
11	<i>Coscinodiscus</i> spp.	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Dytilum brightwellii</i>
12	<i>Noctiluca scintillans</i>	Copepoda/zoo	<i>Coscinodiscus</i> spp.
1	Copepoda/zoo	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Chaetoceros</i> spp.
2	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	<i>Chaetoceros</i> spp.
3	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Coscinodiscus</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・徳田 眞孝・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月に行った。

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20日以前の結果は除外した。

1. 水温(図2)

最高値は、8月1日に観測された32.59℃であり、最低値は2月9日に観測された6.02℃であった。

2. 比重(図3)

最高値は、8月21日に観測された24.79であり、最低値は7月3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ていたが、7月上旬～中旬まで高めに推移した。その後、8月中旬～下旬にかけて一時的に大幅な上昇を示した。9月～10月まで増減を繰り返し、10月末～11月下旬まで上昇傾向を示した。12月に入ると漸減し、1月下旬まで低めに推移した。再び、1月末～2月中旬まで上昇傾向を示し、2月下旬に下降したものの、その後3月下旬まで再び増減を繰り返した。

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。

観測期間中、特筆すべき傾向はみられなかった。

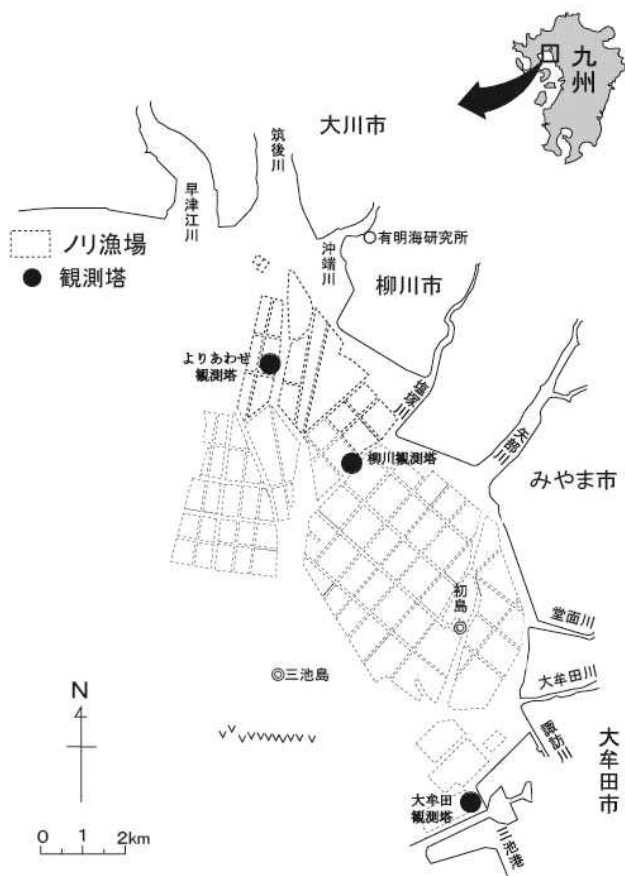


図1 観測地点図

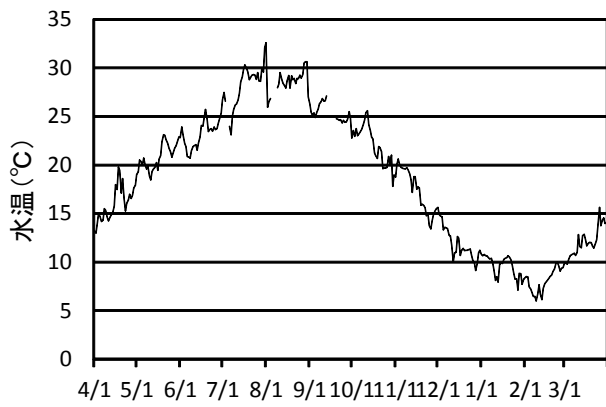


図 2 水温の推移

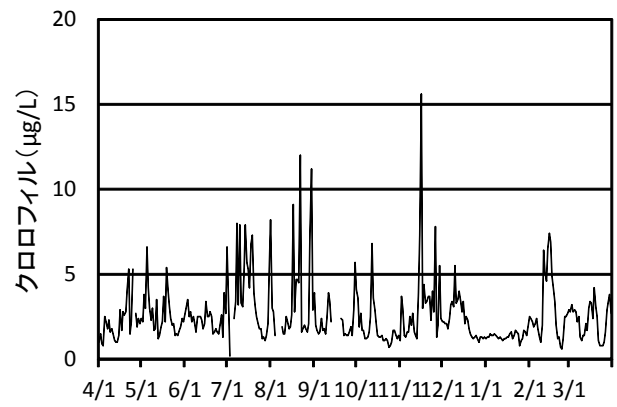


図 4 クロロフィルの推移

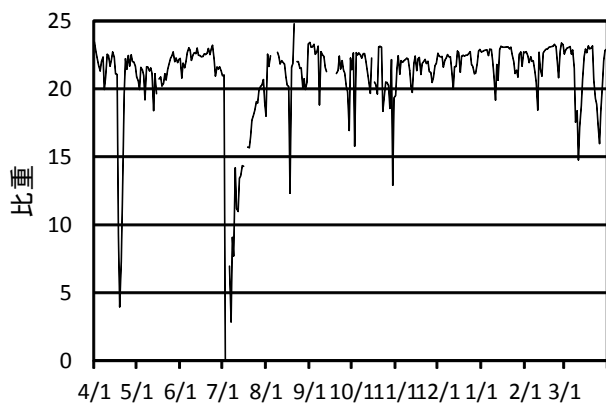


図 3 比重の推移 (δ 15)

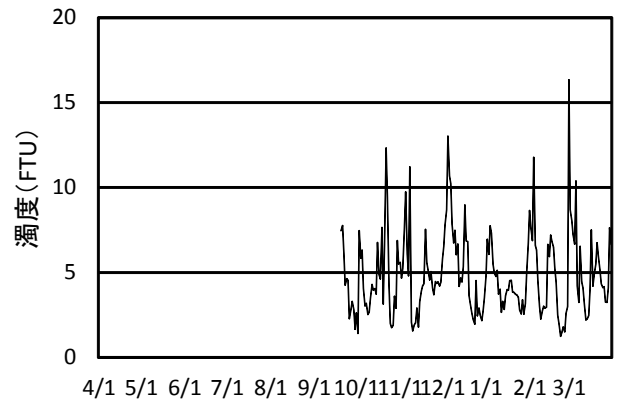


図 5 濁度の推移

我が国周辺漁業資源調査

－資源動向調査（ガザミ）－

上田 拓

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。

当海域でガザミは重要な漁業対象種であり、昭和 50 年代後半にはガザミを対象とする漁業者により、福岡県有明海ガザミ育成会が発足されるなど、早くから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、抱卵個体や小型個体の再放流等の資源管理も積極的に取り組まれている。

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

4 月から 11 月にかけて、原則月 1 回以上、1 日 1 隻分の漁獲物を購入し、全甲幅長、重量、抱卵状況等について調査を実施した。

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 トンを最後に減少傾向にあり、平成 12 年以降は 25 年の 37 トンを除き、20 トン前後の低水準で推移している。

平成 29 年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、年間を通じガザミを主対象に

漁獲している者を集計した結果、平成 29 年の漁獲尾数は前年比 1.6 倍であり、増加傾向に転じていることが推定された。

2. 生物学的特性に関する調査

合計 1,544 尾を測定し、雄は 1,236 尾、雌は 308 尾であった。

雌雄の比率について表 1 に示した。4 月を除く他の月では雄の比率が 6 割以上であった。

平均全甲幅長の推移について図 2－1，2 に示した。雌では 7 月が最小、10 月が最大であった。雄は右肩上がりの傾向を示し 4 月が最小、9 月が最大であった。

抱卵個体の出現状況について表 2 に示した。黄色の外卵を持つ「黄デコ」は 5 月を中心に、6，8 月に見られたため。なお、孵化間近の成熟した卵を持つ「黒デコ」は、有明海ガザミ広域資源管理方針に基づき、海上で再放流され、漁獲されていない。

脱皮直後の軟甲個体の出現状況について表 3 に示した。軟甲個体は 7 月、11 月に多く出現し、最大は 11 月の 54% であった。

表 1 雌雄の比率

雌雄	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	平均
雄	20%	66%	91%	76%	85%	80%	86%	80%	73%
雌	80%	34%	9%	24%	15%	20%	14%	20%	27%

表 2 抱卵個体の出現状況（尾）

抱卵状況	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計
黄デコ	0	15	7	0	2	0	0	0	24
抱卵なし	30	107	238	248	238	313	94	252	1520

表 3 軟甲個体の出現状況（尾）

甲羅の硬さ	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計
通常	30	120	225	126	203	276	72	117	1169
軟甲個体	0	2	20	122	37	37	22	135	375
軟甲個体(%)	0%	2%	8%	49%	15%	12%	23%	54%	24%

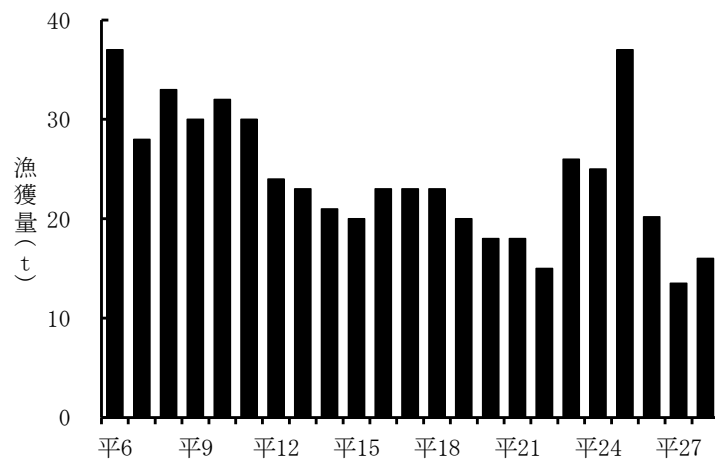


図 1 漁獲量の推移

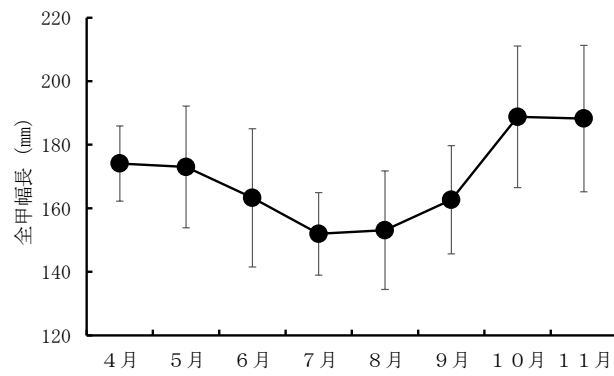


図 2 - 1 全甲幅長の推移 (雌)

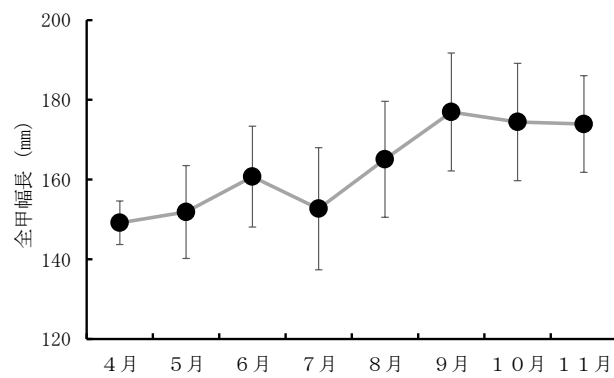


図 2 - 2 全甲幅長の推移 (雄)

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）

上田 拓・吉田 幹英・的場 達人

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、本県では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、漁船漁業の対象種として重要なクルマエビおよびガザミについて、種苗放流による効果的な増殖技術の開発を行うことを目的として実施した。

方 法

<クルマエビ>

1. 放流効果調査

干潟域において（図1）40mm 種苗 483 千尾を放流した。うち5万尾について右尾肢カット標識を施した。また、同時期に右尾肢カット標識放流を行う長崎県放流群と識別するため、種苗生産に用いた全雌親と種苗30尾について、ミトコンドリアDNA（以下Mt-DNA）を分析した。

7～10月に、漁獲物3,416尾を福岡有明海漁業協同組合連合会より入手し、体長、重量を測定し、性別、尾肢カット標識の有無を確認した。

さらに、473尾についてMt-DNAを分析し、尾肢カット標識と合わせて放流個体を判定した。

2. 天然資源調査

福岡県沿岸海域における稚エビ生息状況を把握するため、5～1月に計10回、大牟田市南部干潟（旧三池海水浴場）において（図1）、大潮時に電気エビ搔き器を用いた調査を実施し、過去の調査結果と比較した。

<ガザミ>

1. 放流効果調査

適正な放流環境を解明するため、ふくおか豊かな海づくり協会よりC3サイズ（全甲幅長10mm）の種苗45.5万尾を購入し、環境条件の異なる場所に放流

し、福岡有明海漁業協同組合連合会が放流した22.9万尾と合わせて（表1、図2）放流効果調査を行った。

4月から11月にかけて、原則月1回以上、1日1隻分の漁獲物を購入した。

購入した全漁獲物および、放流種苗の雌親、放流ロットごとにサンプリングした種苗30尾と共に、PCR法によりマイクロサテライトDNA（以下MS-DNA）7マーカーを分析した。

さらに、放流種苗の雌親と種苗から、メンデルの遺伝法則に基づき、雄親のアリルを推定（雄親推定）し、親子鑑定ソフトウェアPARFEXを用いて、漁獲物が、種苗生産に用いた雌親と推定された雄親から生まれた子、つまり放流個体であるか否かを判定（親子判定）した。

平成27、28年福岡県放流群について、放流個体の再捕尾数を基に、以下の式で4県での回収率を算定した。

（式1）混入率＝再捕された標識個体数／4県調査尾数

（式2）標識率＝親のDNAと一致した種苗数／種苗のDNA調査尾数

（式3）回収率＝4県漁獲尾数×混入率／標識率／4県種苗放流数

あわせて、平成28年有明4県放流群について、平成28年の福岡県での再捕状況を確認した。

2. モニタリング調査

標本船毎に1日の総漁獲尾数を集計し、漁業者からの聞き取りに基づく延べ操業隻数を乗じて月別および総漁獲量の推定を行った。

結果及び考察

<クルマエビ>

1. 放流効果調査

各県種苗親と漁獲物のMt-DNA一致状況を表2に

示す。Mt-DNA を分析した漁獲物 473 尾のうち、福岡親と 35 尾、長崎親と 256 尾、熊本親と 12 尾が一致した。福岡親と DNA が一致した個体は 7 月下旬から 8 月上旬に多かった。

一方、福岡親と Mt-DNA が一致した 36 尾は、いずれも尾肢カット標識個体と判定できなかった。

この理由としては、福岡県放流群の尾肢カット標識率が 10% と低かったため Mt-DNA 一致個体の中に尾肢カット標識個体が混入しなかったこと、福岡県が 6 月に放流した種苗は成長に伴い他海域へ南下し盛漁期である 8 月末以降には混入しなかったことが推測された。

2. 天然資源調査

平成 22 年以降の大牟田市南部の干潟域での稚エビの採捕状況を表 3、平均及び最高採捕尾数の推移を図 3 に示した。平成 29 年度は、平成 22 年以降稚エビ採捕尾数が最も多かった前年とほぼ同程度であった。

漁獲物の雌雄別体長組成を図 4 に示した。過去に見られた¹⁾ 体長 14cm を越える個体は、極めて少なかった。

<ガザミ>

1. 放流効果調査

平成 27, 28 年福岡放流群について、4 県での再捕尾数を表 4-1, 2 に示した。平成 27 年放流群は、放流当年には佐賀県で 1 尾のみしか漁獲されなかったが、翌年に県内を中心に 4 県合計で 92 尾が再捕された。

平成 28 年放流群は、放流当年のみの解析結果であるが、福岡県、佐賀県を中心に 4 県合計で 113 尾が再捕された。

次に、放流条件別の回収率を表 5 に示した。

平成 27, 28 年共に 6, 7 月放流群の回収率が高い傾向が見られた。また放流場所については、浅海域の旧三池海水浴場や有区 3 号といった高地盤の覆砂域での回収率が高い傾向が見られた。

平成 27, 28 年 4 県放流群について、福岡県での再捕状況を表 6 に示した。福岡県放流群の再捕尾数が多かったが、熊本、長崎県放流群も再捕された。

2. モニタリング調査

推定された月別漁獲量および年別漁獲量の推移を図 5, 図 6 に示した。月別では昨年同様 7 月まで低調であったが 9 月に大きく増加した。年別では、平成 27, 28 年と不漁が続いていたが大幅に増加した。

4 県共同で、引き続き DNA 標識による追跡調査を実施し、放流後の成長や移動、放流場所やサイズ別の放流効果を把握する予定である。

文 献

- 1) 上田拓・石田祐幸・松田正彦, 有明海福岡県海域におけるクルマエビの成長および移動, 福岡県水産海洋技術センター研究報告 1998 ; 8 : 43 -52

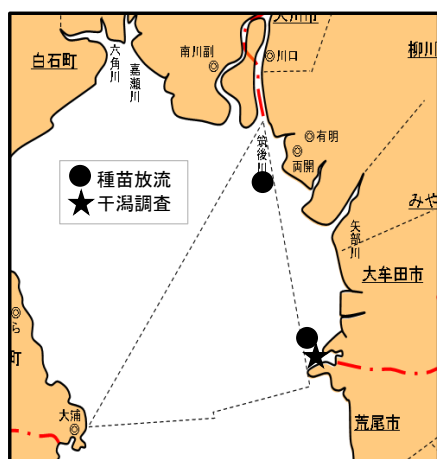


図 1 クルマエビ種苗放流場所および干潟調査場所



図 2 ガザミ種苗放流場所

表 1 平成 29 年福岡県放流群の放流状況

ロット名	放流日	放流尾数	放流サイズ	放流場所	放流条件	備考
H29F1	7月1日	122,388	C3	みねのつ	沖合砂漁場	福岡有明漁連事業
H29F2	8月10日	107,000	C3	3号・4号	砂干潟	福岡有明漁連事業
H29F3	9月14日	127,000	C3	20号	砂干潟	当事業
H29F4	9月21日	113,000	C3	3号	沖合砂漁場	当事業
H29F5	10月5日	215,000	C3	303号	人工干潟	当事業
合計放流尾数		684,388				

表 2 漁獲物と各県種苗親との mt-DNA 一致状況

採捕月日	漁獲尾数	DNA分析数	福岡DNA	長崎DNA	熊本DNA	mt-DNA分析対象
7/28	71	71	6	1	0	全数
7/29	34	34	1	0	2	全数
8/9	24	24	16	0	0	全数
8/25	229	4	1	3	0	尾肢異常個体
8/27	216	4	0	4	0	尾肢異常個体
8/28	126	2	1	0	0	尾肢異常個体
8/31	180	3	0	3	0	尾肢異常個体
9/1	268	268	8	203	8	全数
9/2	348	5	1	4	0	尾肢異常個体
9/5	295	2	0	2	0	尾肢異常個体
9/6	277	8	0	5	0	尾肢異常個体
9/9	100	7	1	4	0	尾肢異常個体
9/10	365	10	0	7	1	尾肢異常個体
9/11	26	2	0	2	0	尾肢異常個体
9/14	214	12	0	11	0	尾肢異常個体
9/15	111	2	0	1	0	尾肢異常個体
9/19	162	6	0	4	1	尾肢異常個体
10/1	92	4	0	0	0	尾肢異常個体
10/2	195	4	0	1	0	尾肢異常個体
10/3	83	1	0	1	0	尾肢異常個体
総計	3,416	473	35	256	12	—

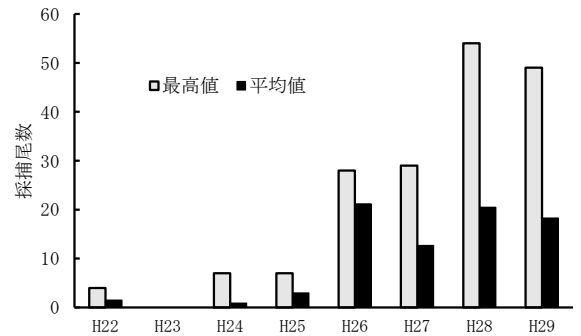


図 3 大牟田市南部の干潟潟域での稚エビ採捕数

表 3 大牟田市南部の干潟域での稚エビ採捕状況

年度	稚エビ採捕尾数							
	0尾	1尾	2尾	3尾	4尾	5尾	6尾	7尾
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
H29		1			10, 12	11		5, 6, 6, 7, 8, 9

表中の数値は月、複数記載月は複数回調査実施、無記載月は未調査

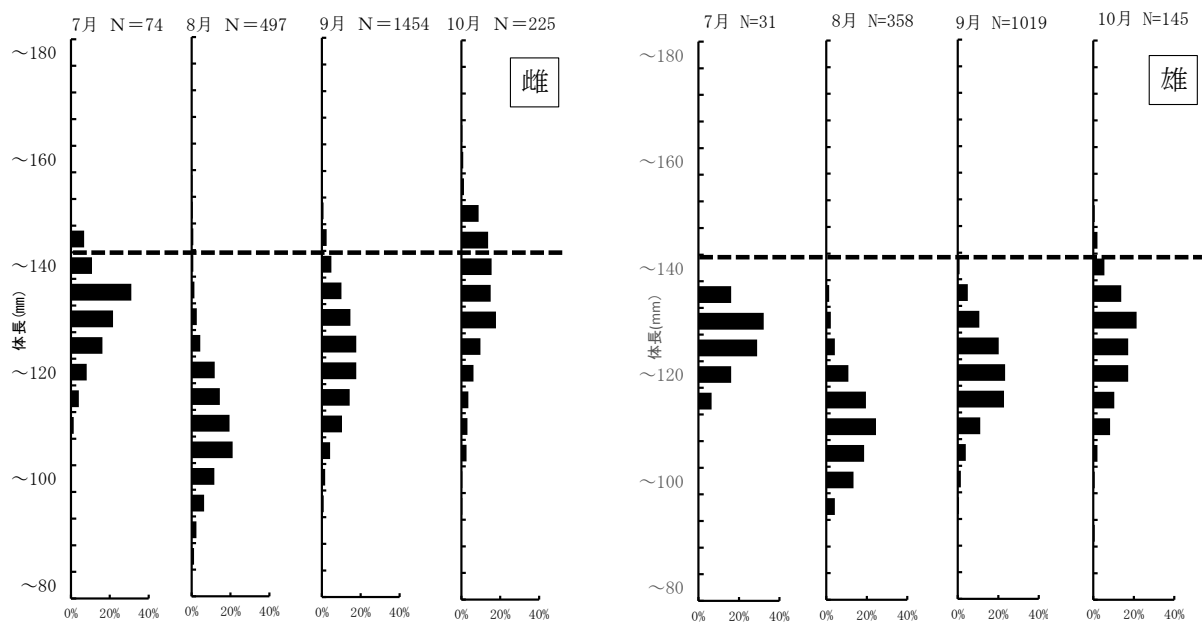


図 4 大牟田市南部の干潟潟域での稚エビ採捕数

表 4 - 1 平成 27 年度年福岡県放流群の再捕状況

再捕年	平成27年	平成28年					総計
再捕県	佐賀	福岡	佐賀	長崎	熊本		
再捕尾数	1	54	0	13	25	93	

表 4 - 2 平成 28 年度福岡県放流群の再捕状況

再捕年	平成28年				総計
再捕県	福岡	佐賀	長崎	熊本	
福岡放流	57	41	2	13	113

表 5 平成 27, 28 年福岡県放流群の放流条件及び回収率

放流年	放流日	放流尾数	放流サイズ	放流場所	放流条件	回収率
平成27	6月20日	67,594	C3	みねのつ	沖合域	0.3%
	7月16日	107,000	C3	3号	高地盤覆砂域	1.1%
	7月23日	104,000	C3	3号	高地盤覆砂域	0.6%
	8月10日	120,000	C3	みねのつ	沖合域	0.0%
平成28	6月8日	100,000	C3	旧三池海水浴場	高地盤覆砂域	2.6%
	6月14日	100,000	C3	みねのつ	沖合域	1.3%
	6月18日	195,000	C3	みねのつ	沖合域	1.3%
	7月1日	173,000	C2	みねのつ	沖合域	0.1%
	7月9日	100,000	C3	みねのつ	沖合域	0.3%
	7月14日	100,000	C3	旧三池海水浴場	高地盤覆砂域	0.2%
	7月16日	63,000	C3	20号	人工干潟	1.5%
	8月5日	60,000	C3	303号	高地盤覆砂域	0.0%
	8月10日	100,000	C3	303号	高地盤覆砂域	0.2%
	8月10日	40,000	C3	303号	高地盤覆砂域	0.0%

平成29年3月までの再捕結果より算定

表 6 平成 28 年度 4 県放流群の福岡県での再捕状況

放流県	福岡放流	佐賀放流	熊本放流	長崎放流	合計
再捕尾数	57	0	12	2	73

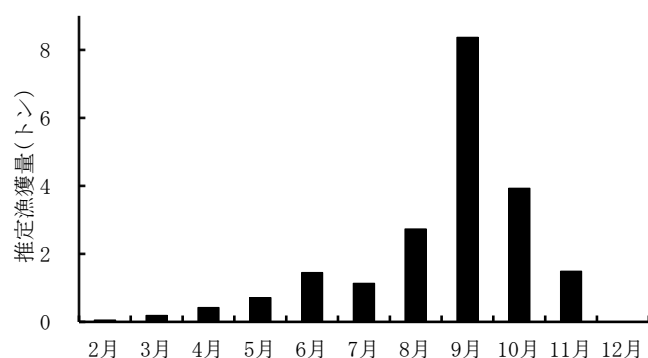


図 5 平成 29 年の月別推定漁獲量

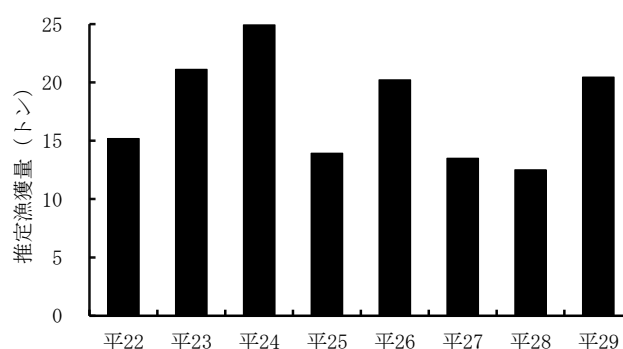


図 6 年別推定漁獲量の推移

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・上田 拓・吉田 幹英・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⁾ 5～8月に河川を遡上し、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トン以上漁獲されていたが、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、29年も13トンと低迷状態にある（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。

福岡県では長期にわたってエツの調査研究を実施してきており、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調査を行った。

方 法

1. 卵稚仔調査及び水質調査

調査は平成29年5～9月に、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、佐賀橋鉄橋、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%ホルマリンで固定し、エツの卵及び稚仔魚の同定及び計数等を実施した。その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、調査時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. 漁獲物調査

(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、河口部下流の佐賀橋鉄橋周辺で5月22日、6月19日、7月20日に、中流の下田大橋周辺で5月27日に、上流の坂口堰から筑後大堰までで6月19日、7月11日に購入し、海エツ（主に長崎県、佐賀県漁業者が漁獲した有明海産）は、4月12日、5月9日、6月25日、7月6日、8月22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) 生殖腺組織切片の作製及び性成熟段階の判別

1) 生殖腺組織切片の作製

観察するサンプルは魚体測定後、生殖腺を摘出し、デビットソン固定液で固定した。

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った。

2) 雌雄及び性成熟段階の判別

作製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、次に示す生殖腺の発達区分⁶⁾で判別し、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、その個体の成熟区分とした。

【発達区分】

第Ⅰ期：未発達期

第Ⅱ期：発達初期

第Ⅲ期：成熟期

第Ⅳ期：完熟期・放出期

第Ⅴ期：退行期

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の分布密度及び表層の水温、塩分について示した。なお、5～9月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5～6月に河口から10～16km付近を中心に1～1,013粒/1,000m³が分布していたが、7～8月には1～4粒/1,000m³に減少した。稚仔魚密度は6月に13～16km付近で11～445尾/1,000m³、7月には7～16km付近に、53～1,210尾、8月には4～10km付近に28～39尾/1,000m³が分布していた。

調査日毎の卵及び稚仔魚の現存量を図4に示した。

5月2日34万粒、5月17日91万粒、6月1日129万粒と増

加傾向にあったが、例年、最も卵の現存量が多い7月については、0.1～0.6万粒と少ない結果となった。29年は7月初旬に筑後川上流域を中心に九州北部豪雨による大増水があり、それ以降の産卵に影響したものと考えられた。

稚仔魚の現存量は、6月16日35万尾、7月18日358万尾と最も多く、7月31日に23万尾が分布していた。

表層水温は、調査点間における差は小さく、全調査点の平均水温は、5月20℃、6月24℃、7月32℃、8月28℃で推移した。7月は前年の27℃⁷⁾と比較して5℃程高い値となった。

表層塩分は、上流ほど低くなる傾向がみられた。河口付近では、5月10‰、6月13‰、7月27‰、8月5‰となった。

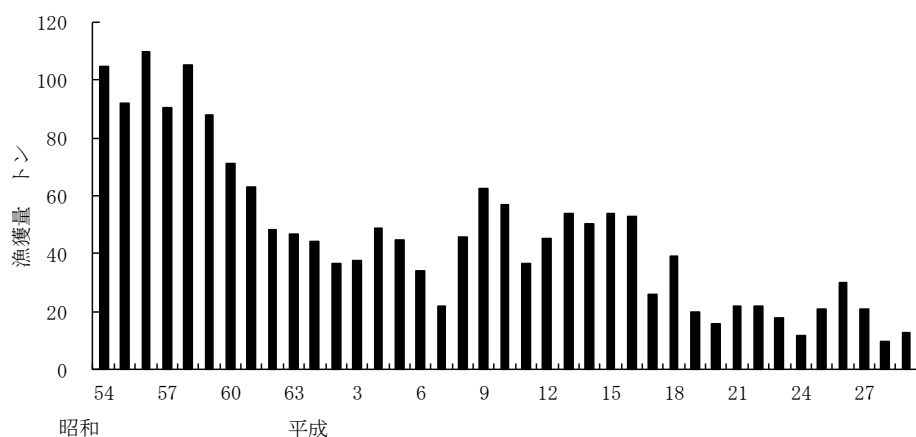


図1 えつ流しさし網による漁獲量の推移

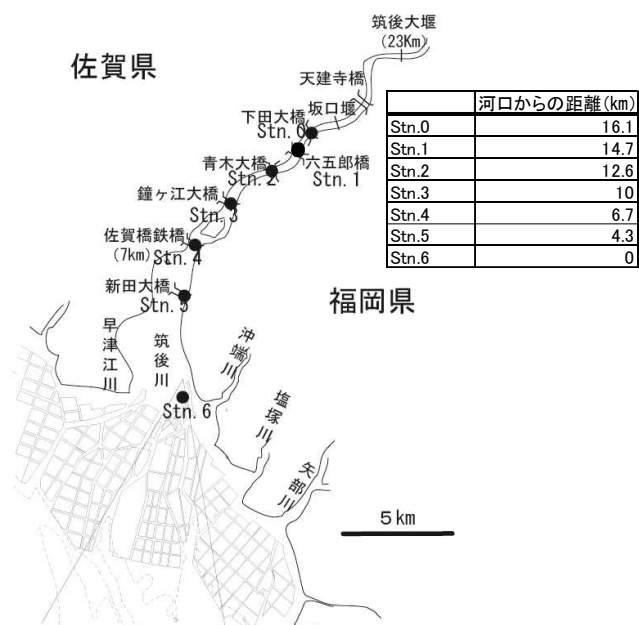
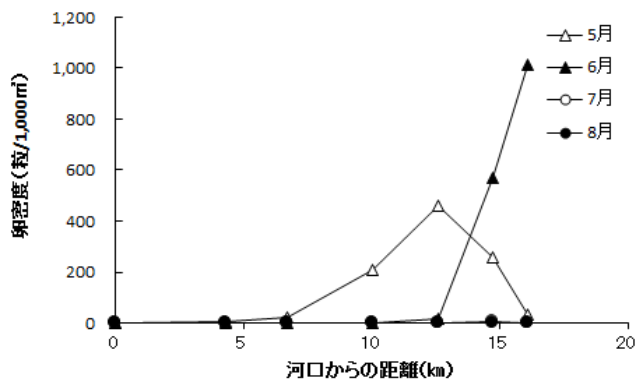
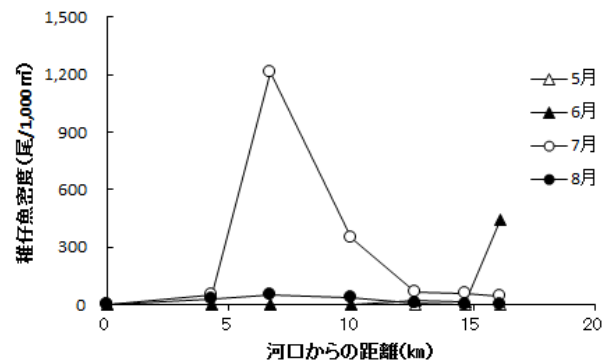


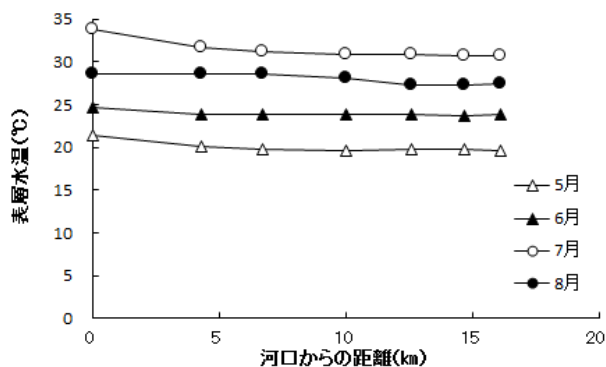
図2 卵稚仔調査及び水質調査の調査点



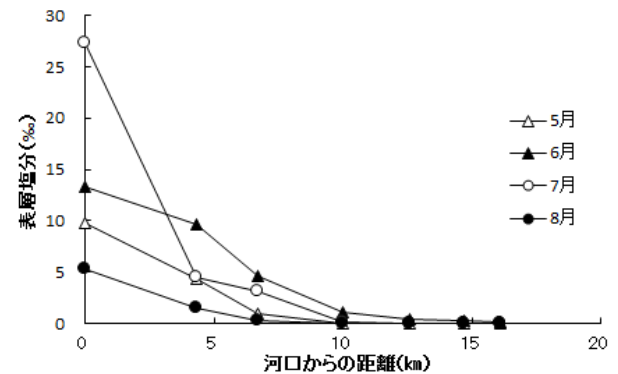
卵密度



稚仔魚密度



表層水温



表層塩分

図3 月別調査点別の卵稚仔密度と水質の推移

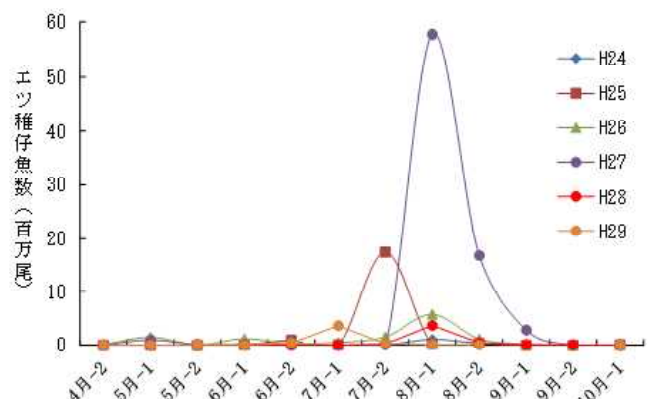
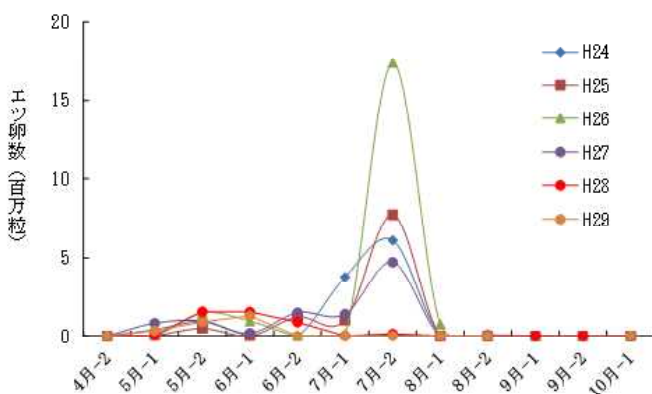


図4 筑後川流域における卵及び総稚仔魚の現存量

2. 漁獲物測定

(1) 魚体測定

図5に川エツの体長組成を月別雌雄別に示した。

雌は5月260～279mm, 6月240～279mm, 7月は280～299mmにモードがみられ, 最大個体は323mmであった。

雄は5～7月の期間を通じて, 240～259mmに体長モードがみられ, 最大個体は310mmであった。

図6に海エツの体長組成を月別に示した。

4月260～279mm, 5月280～299mm, 6月260～279mm,

7月240～259mm, 8月220～239mmのモードがみられ, 最大個体は336mmであった。7～8月は未遡上のものと考えられる小型群が多くみられた。

川エツの生殖腺指数は, 雌で5月下旬に3.4～4.2, 6月中旬に2.9～4.5, 7月中旬で2.2～2.4となった。いずれの月も, 河口部上流域の方が高い値を示した。雄については, 5月下旬に下流域で0.4, 上流域で0.8, 6月は上流域でも0.7, 7月は初旬に上流域で0.6, 下旬に下流域で0.4を示した。

海エツの雌の生殖腺指数は、川エツ漁期前の4月下旬0.5、7月中旬3.1、8月中旬0.4となった。雄では5月上旬0.4、6月下旬0.9、7月上旬0.6であった(図7、8)。

川エツの孕卵数は、5月下旬に約16~20万粒、6月下旬~7月中旬まで約15~18万粒であった(図9)。

(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を雌雄別に示した。

雌について、図2に示す佐賀橋鉄橋周辺で漁獲されたエツは5月22日70%、6月19日54%、7月20日47%が成熟期であるのに対して、その上流部の下田大橋周辺のエツは、5月27日に完熟期・放出期が86%、そのさらに上流にある天建寺橋では7月11日に完熟期・放出期が60%と成熟が進んでいた(図10、11)。

雄について、佐賀橋鉄橋周辺の5月22日90%、6月19日83%が完熟期・放出期で、7月20日には33%に減少し退行期33%、未発達期33%となっていた。

下田大橋周辺のエツは、5月27日に完熟期・放出期が100%、天建寺橋では7月11日に完熟期・放出期が33%、退行期が67%となっていた(図12)。

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．九大農芸誌1986；40(4)：229-234.

6) Atsuko Yamaguchi, Gen Kume, Yohei Yoshimura, Takanari Kiriya, Taku Yoshimura: Spawning season and size at sexual maturity of *kyphosus bigibbus* (Kyphosidae) from northwest Kyushu, Japan. Ichthyol Res 2011；58:283-287.

7) 的場達人，吉田幹英，上田拓，長本篤．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）．平成28年度福岡県水産海洋技術センター事業報告2017；164-172.

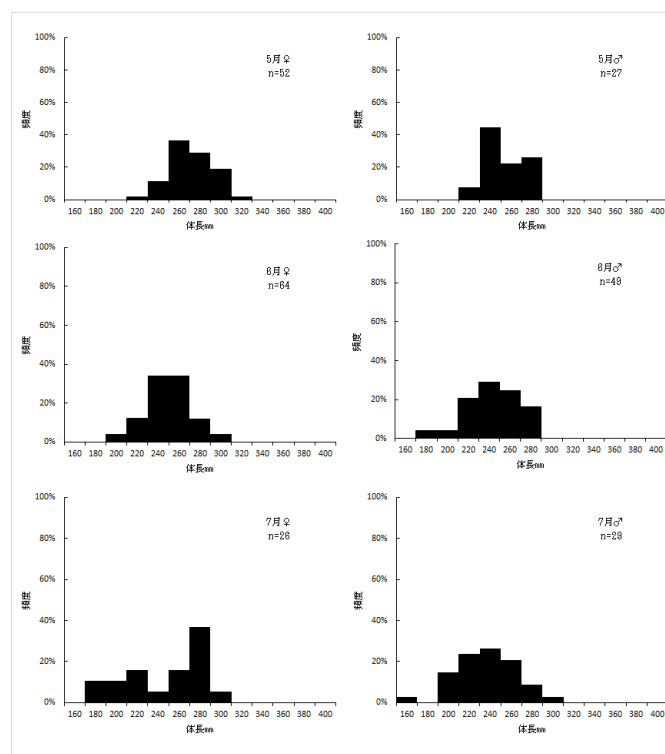


図5 川エツの月別雌雄別体長組成

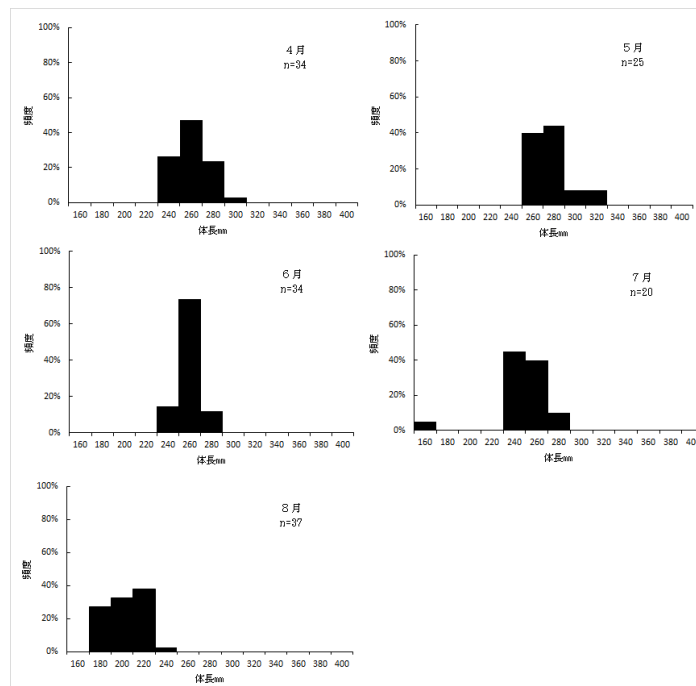


図 6 海エツの月別体長組成

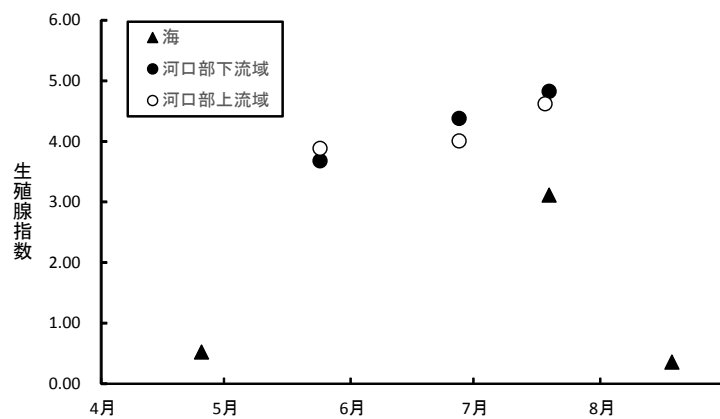


図 7 生殖腺指数（雌）の推移

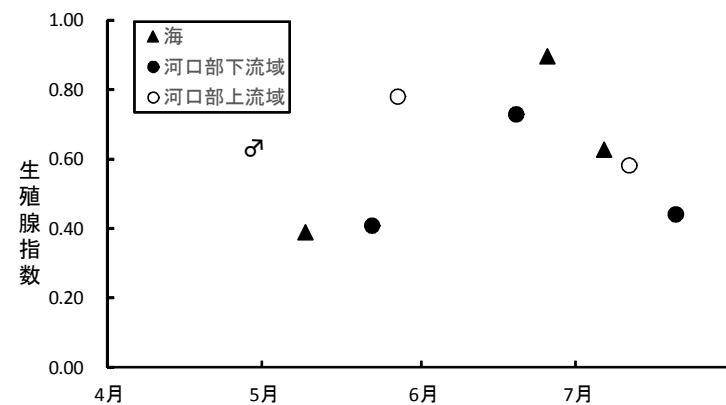


図 8 生殖腺指数（雄）の推移

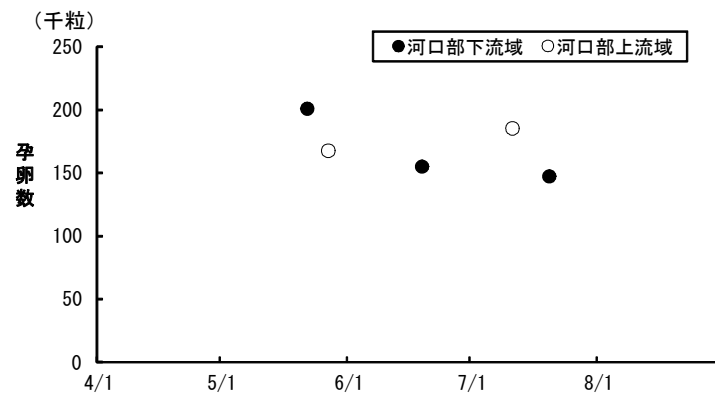


図9 孕卵数の推移

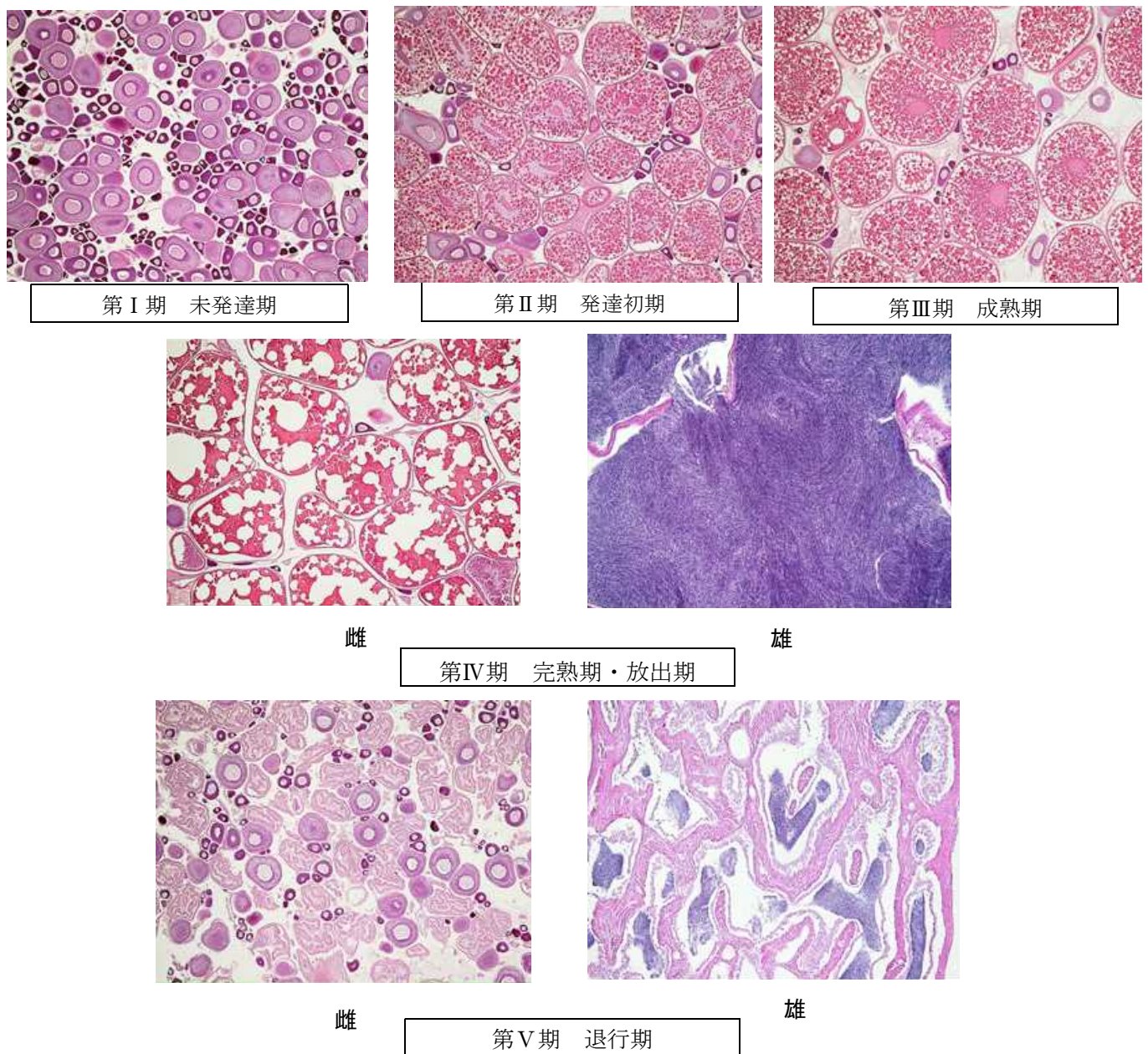


図10 エツ生殖腺の発達区分

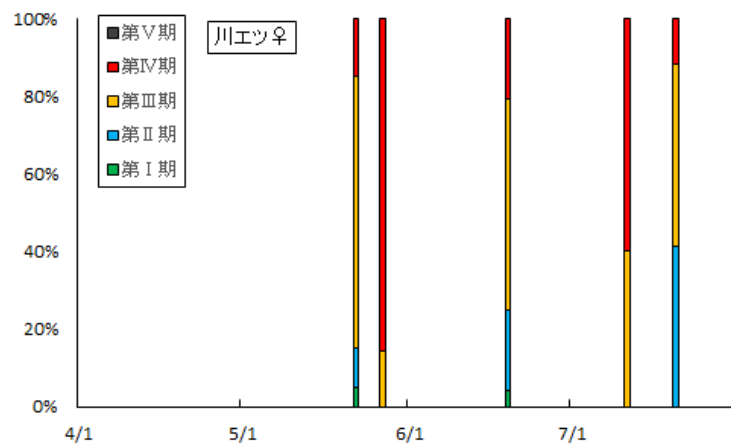


図11 川エツの生殖腺（雌）の発達状況

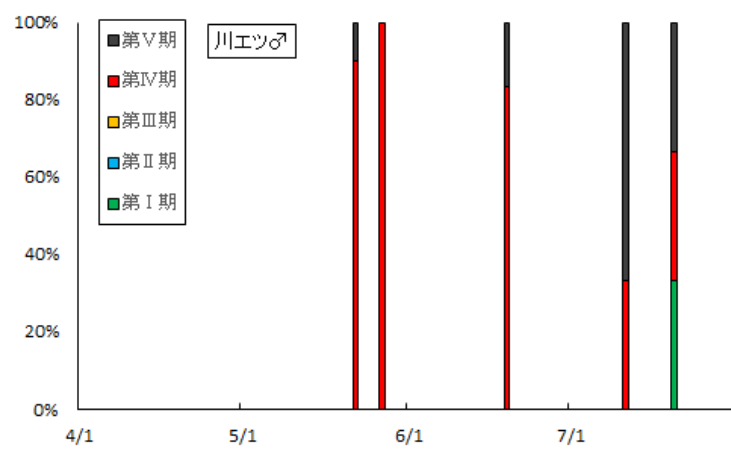


図12 川エツの生殖腺（雄）の発達状況

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)
H29.5.2	0	5.1	18.88	18.84	10.34	10.16	0.04	0.11	2	0
	1	4.3	19.13	19.01	10.60	9.73	0.04	0.10	52	0
	2	5.3	19.16	19.07	10.28	9.84	0.05	0.10	177	0
	3	3.8	19.35	19.24	9.64	8.10	0.06	0.13	171	0
	4	6.9	19.44	19.32	8.00	8.01	0.47	0.40	32	0
	5	6.2	19.51	19.23	7.32	0.59	3.61	3.06	5	0
	6	5.2	20.45	18.68	7.71	7.11	12.53	24.68	0	0
H29.5.17	0	5.9	20.28	19.35	8.73	8.50	0.05	0.04	67	0
	1	4.9	20.47	19.78	8.67	8.25	0.04	0.04	468	0
	2	6.4	20.53	19.99	8.72	8.35	0.04	0.04	746	0
	3	4.2	20.01	19.90	8.12	8.00	0.05	0.06	246	0
	4	7.3	20.08	19.89	7.10	6.60	1.39	5.95	17	0
	5	6.5	20.79	19.56	6.91	1.55	5.07	17.97	2	2
	6	5.7	22.34	19.38	7.43	6.19	7.16	26.37	1	1
H29.6.1	0	4.1	23.97	23.76	10.74	1.48	0.06	0.19	2,025	0
	1	3.7	23.81	23.71	9.78	9.16	0.06	0.27	1,144	0
	2	4.5	23.78	23.72	8.83	8.14	0.06	0.34	29	37
	3	3.2	23.90	23.88	7.01	6.83	0.13	0.13	0	0
	4	7.1	23.99	23.94	5.44	5.35	0.74	0.75	0	0
	5	5.8	23.99	23.67	5.52	4.97	4.47	6.21	0	0
	6	4.8	24.36	22.86	6.50	5.68	9.57	25.12	1	0
H29.6.16	0	5.6	23.90	23.39	5.71	5.51	0.26	0.25	0	890
	1	4.4	23.72	23.40	5.14	4.96	0.42	0.46	0	23
	2	5.7	23.82	23.49	4.91	4.35	0.76	1.24	0	2
	3	4.2	23.72	23.46	4.81	4.85	2.11	2.71	0	0
	4	7.2	23.62	23.48	5.61	5.57	8.64	9.84	0	0
	5	6.7	23.74	23.52	5.94	5.80	14.94	18.50	0	0
	6	5.2	24.88	23.30	7.08	5.99	17.07	27.77	0	0
H29.7.18	0	5.6	28.86	28.24	8.00	7.55	0.06	0.06	3	80
	1	5.5	28.85	28.80	8.10	7.99	0.06	0.06	7	100
	2	6.0	29.07	28.99	8.43	8.26	0.06	0.06	4	96
	3	6.6	29.11	29.08	7.79	7.71	0.06	0.06	0	695
	4	7.7	29.78	29.61	6.79	6.63	0.46	0.62	0	2,418
	5	6.8	30.12	30.13	6.17	6.05	4.55	7.16	0	106
	6	5.8	—	—	—	—	—	—	0	4
H29.7.31	0	6.0	32.69	31.18	10.82	8.69	0.07	0.07	0	0
	1	5.9	32.72	31.49	10.41	8.59	0.07	0.07	0	9
	2	7.4	32.77	31.72	9.11	7.99	0.07	0.07	0	36
	3	4.7	32.55	32.04	7.09	6.44	0.29	0.50	0	0
	4	6.8	32.81	30.38	6.45	4.23	5.93	15.21	0	2
	5	6.5	33.44	29.49	8.52	4.47	8.66	22.56	0	0
	6	5.6	33.78	28.54	8.20	3.70	11.79	27.35	1	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 あたり個体数)	稚魚密度 (1000m ³ あたり個体数)
H29.8.15	0	4.7	27.01	26.95	6.41	6.33	0.05	0.05	0	0
	1	4.7	27.19	27.09	6.17	5.98	0.05	0.05	0	0
	2	6.9	27.19	27.19	6.26	6.01	0.05	0.05	0	0
	3	3.8	27.41	27.39	6.39	6.39	0.06	0.06	0	71
	4	6.7	27.81	37.74	6.22	6.25	0.07	0.07	1	75
	5	6.3	28.33	28.03	5.98	5.96	0.14	0.09	0	54
	6	5.6	28.37	27.89	6.15	4.86	2.72	20.06	0	1
H29.8.28	0	5.5	27.78	26.35	6.85	6.75	0.04	0.04	0	1
	1	5.0	27.37	26.89	6.56	6.40	0.04	0.13	0	1
	2	7.0	27.57	27.23	6.52	6.48	0.05	0.05	2	9
	3	3.8	27.95	27.68	6.44	6.32	0.06	0.06	0	6
	4	6.5	28.48	28.51	5.78	5.71	0.50	0.64	0	22
	5	6.4	28.84	28.73	5.25	4.67	2.94	9.08	0	2
	6	5.5	31.03	28.68	6.24	4.28	7.79	24.27	0	0
H29.9.11	0	5.7	25.16	25.06	6.78	6.85	0.05	0.05	0	0
	1	4.8	25.32	25.30	6.62	6.62	0.05	0.05	0	1
	2	7.5	25.35	25.34	6.36	6.32	0.07	0.07	0	2
	3	4.7	25.21	25.18	5.84	5.71	0.17	0.19	0	0
	4	7.6	25.39	25.40	4.73	4.67	2.15	3.09	0	1
	5	7.3	25.79	25.75	4.81	4.76	11.48	12.30	0	0
	6	6.1	26.24	26.30	5.00	4.88	21.96	26.40	0	0
H29.9.27	0	5.4	22.65	22.60	8.41	8.28	0.06	0.06	0	0
	1	4.4	22.83	22.83	8.15	8.12	0.06	0.06	0	0
	2	7.2	22.92	22.87	8.18	8.17	0.06	0.06	0	0
	3	4.1	23.06	23.04	7.80	7.73	0.07	0.07	0	1
	4	7.1	23.06	23.08	6.63	6.53	2.13	2.67	0	0
	5	6.9	23.19	23.49	6.10	5.68	6.94	13.02	0	0
	6	4.9	23.56	24.28	6.24	5.23	14.06	24.06	0	0