

# 資源増大技術開発事業

## －有明4県クルマエビ共同放流調査指導－

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。<sup>1)</sup>また、外部標識の一手法である「尾肢切除法<sup>2)</sup>」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、<sup>3)</sup>放流効果が高く4県が受益できる放流場所は湾奥部<sup>4)</sup>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。今回は、27年度の事業内容について報告する。

### 1. 共同放流推進協議会

平成27年度の事業実施及び28年度の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）で担当者会議及び協議会を実施した（表1）。

表1 27年度に実施した担当者会議及び協議会

日時	場所	名称	議事内容
平成27年7月28日 (13:30～)	長崎市	第1回 担当者会議	28年以降の共同放流事業 にかかる負担率の検討 放流効果の検討
平成27年9月9日 (14:00～)	長崎市	第2回 担当者会議	28年以降の共同放流事業 にかかる負担率の検討 放流効果の検討 (今後の方法について)
平成27年10月22日 (13:30～)	長崎市	第3回 担当者会議	28年度以降の有明4県共同 放流事業について 放流効果調査の方向性
平成28年3月24日 (14:00～)	佐賀市	27年度 有明四県 クルマエビ 共同放流 推進協議会	27年度事業結果 28年度以降負担率 28年度事業計画

有明4県のクルマエビ共同放流事業は27年度で3カ年が終了し、28年度からの放流事業の協議のため、7月28日、9月9日及び10月22日に4県の行政及び研究担当で担当者会議を行い、28年度以降の放流手法を協議した。さらに、3月24日に有明4県クルマエビ共同放流推進協議会で協議した。その結果、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県で確認された。また、新たに負担率も決定した。

### 2. 種苗放流

9月2日に4県共同放流事業分のクルマエビ種苗931千尾をみやま市地先及び柳川市地先に放流した。

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
30mm	370,000	平成27年9月2日	みやま市地先
30mm	561,000	同	柳川市地先
合計	931,000		

## 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、横断的な取り組み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<sup>1)</sup>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10月上旬から11月下旬までの間、再放流を実施した。なお、軟甲雌について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27年2月以降)における1隻あたりの平均漁獲尾数は7,730(尾/隻/年)と、昨年度<sup>1)</sup>の0.7倍となった。既報<sup>2)</sup>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、軟甲ガザミを主対象に標識放流した場所を図1に示した。放流尾数は10月に2,458尾、11月に318尾の合計2,776尾であり、昨年度<sup>1)</sup>に比べ、77%とやや少なかった。

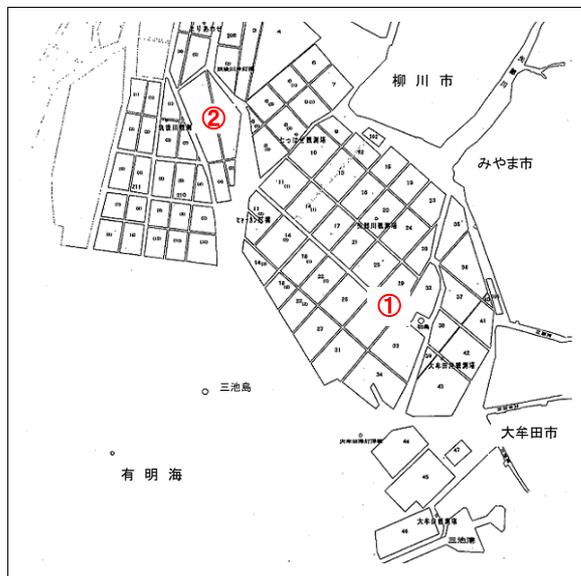


図1 標識ガザミ放流場所

平成26年度に放流した標識ガザミの平成27年度における再捕状況としては、多くは湾内で再捕されたが、長崎県島原沖や橘湾でも再捕され、湾央、湾外への移動も確認された。

また、平成27年度に放流した軟甲ガザミの再捕状況は、ガザミ育成会所属会員の再捕を除くと、放流直近から再捕が確認されており、平成28年の春期以降、水温上昇に伴い、さらなる標識ガザミの再捕が十分期待される<sup>3)</sup>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

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27年10月5、6日、春季調査は平成28年3月2、3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。採集物は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、調査点毎に採集されたアサリ、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集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。

さらに、平成26年10月の調査でアサリ稚貝の発生が確認された有区3号において、平成26年度に引き続き平成27年4月から平成28年3月まで生息調査を原則毎月1回行った。生息調査は任意の11点において、秋季及び春季調査と同様の方法で行った。

また、アサリの肥満度を把握するため、平成27年9月以降の調査で不定期に、殻長20mm以上のアサリ10～45個体の殻長、殻幅、殻高、軟体部湿重量を測定した。

なお、過去の報告にならい、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。

### 結果及び考察

#### 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1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26点(70.3%)だったが、調査箇所別にみると、全559カ所中170カ所(30.4%)であったことから、アサリの生息分布はかなり限定的であると考えられた。

##### (2) 殻長組成

採集されたアサリの殻長組成を図2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、20号で530トンと最も多く、次いで4号で65トン、3号で64トンとなり、全体では819トンと推定された。成貝は、4号で218トンと最も多く、次いで3号で177トンとなり、全体では653トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は、1,473トンと推定された。

有区3号の一部の漁場では、平成26年度に引き続き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は、水産動植物の繁殖保護を目的として有区3号及び10号の全域に保護区を設定し、平成27年6月1日から平成28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平成27年6月1日から平成28年5月31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95号）を発出した。

さらに、平成27年秋季調査において、有区20号の覆砂区域でアサリ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は、水産動植物の繁殖保護を目的として有区20号の全域に保護区を設定し、平成27年12月22日から平成28年5月31日までアサリを含む貝類等の採捕を禁止した。福岡県有明海区漁業調整委員会も同様の内容で平成27年12月22日から平成28年5月31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97号)を発出した。平成27年11月20～26日、12月15、16、18日には、高密度に発生したアサリの成長促進のため、漁業者によってアサリの移殖放流による密度調整が行われた。

## 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3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28調査点(75.7%)であったが、調査箇所別にみると、全559カ所中167カ所(29.9%)であったことから、アサリの生息分布はかなり限定的であると考えられた。

### (2) 殻長組成

採集されたアサリの殻長組成を図4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2に示した。稚貝は、20号で224トンと最も多く、次いで208号で191トン、17号で156トンとなり、全体では838トンと推定された。成貝は、3号で95トンと最も多く、次いで4号で94トン、17号で55トンとなり、全体では459トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は1,297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5に示した。サルボウの生息が確認されたのは、全37調査点中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300カ所(53.7%)で確認された。

### (2) 殻長組成

採集されたサルボウの殻長組成を図6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29号で71トンと最も多く、次いで8号で35トンとなり全体では386トンと推定された。成貝は、210号で677トンと最も多く、次いで14号で592トン、42号で519トンとなり、全体では4,729トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は、5,115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7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310カ所(55.5%)で確認された。

### (2) 殻長組成

採集されたサルボウの殻長組成を図8に示した。測定したサルボウは、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4に示した。稚貝は210号で437トンと最も多く次いで6号で326トン、3号で166トンとなり、全体では1,812トンと推定された。成貝は210号で1,308トンと最も多く、次いで42号で916トン、11号で594トンとなり、全体では7,593トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は、9,405トンと推定された。

## 5. 有区3号生息調査

有区3号の一部の漁場におけるアサリ分布密度の推移を図9、殻長組成の推移を図10、アサリの肥満度を表5に示した。アサリの分布密度は、平成27年5月に798個体/㎡となり梅雨後の6月に251個体/㎡まで減少したが、その後平成27年春季産卵群の発生もあり、9月には4,760個体/㎡まで増加した。10月には1,544個体/㎡まで減少し、その後は増減を繰り返しながら平成28年3月には3,854個体/㎡であった。アサリ肥満度は、平成27年9月に14.3であったが、11月には9.3まで減少し、その後増加した。

平成28年2月に漁業者から、有区3号に隣接する農区208号におけるアサリの斃死情報があり、平成28年2月17日に有区3号で調査を行った結果、試料の異臭や身付きの殻が確認された。アサリの斃死前には海域のプランクトン沈殿量が減少していたことや肥満度が低下していたこと、平成28年1月下旬の大潮時に寒波による低気温が確認されたことから、アサリの斃死要因は、餌料不足で活力が低下しているときに大潮時の低気温により斃死したと考えられた。

有区3号の一部の漁場におけるアサリの㎡あたりの重量の推移を図11に示した。アサリの㎡あたりの重量は、平成27年4月に340g/㎡であり、9月には1,834g/㎡まで増加した。10月には、674g/㎡まで減少したが、その後増減を繰り返し、平成28年3月には1,856g/㎡まで増加した。

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3号など保護区の調査も必要である。

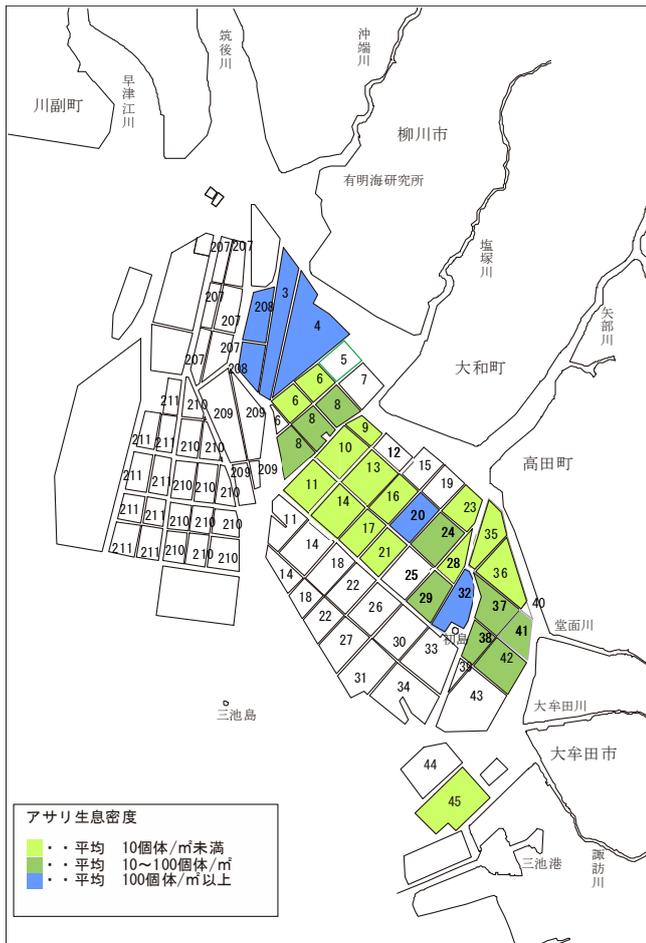


図1 アサリ生息密度（平成27年10月）

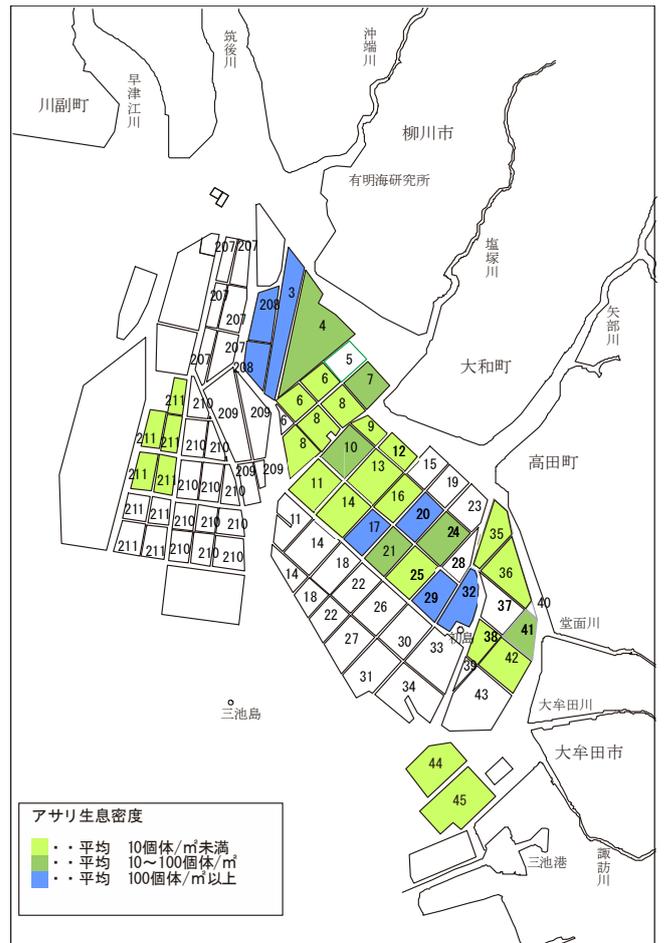


図3 アサリ生息密度（平成28年3月）

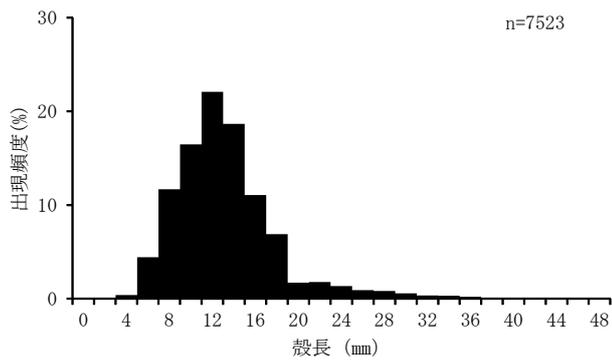


図2 アサリ殻長組成（平成27年10月）

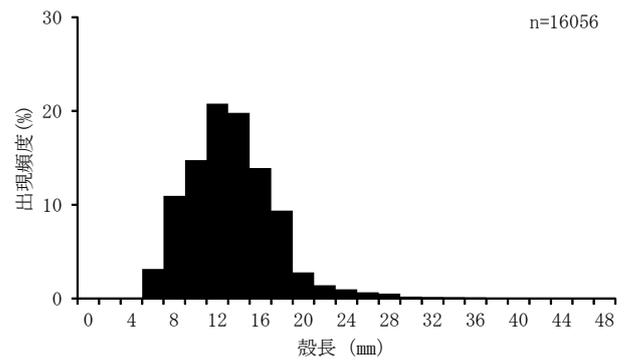


図4 アサリ殻長組成（平成28年3月）



図5 サルボウ生息密度（平成27年10月）

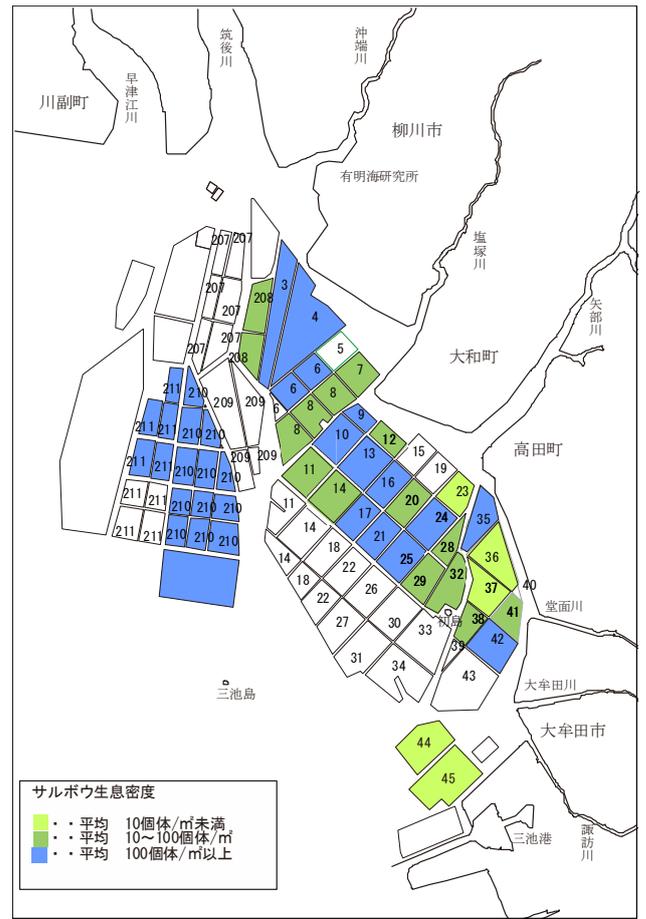


図7 サルボウ生息密度（平成28年3月）

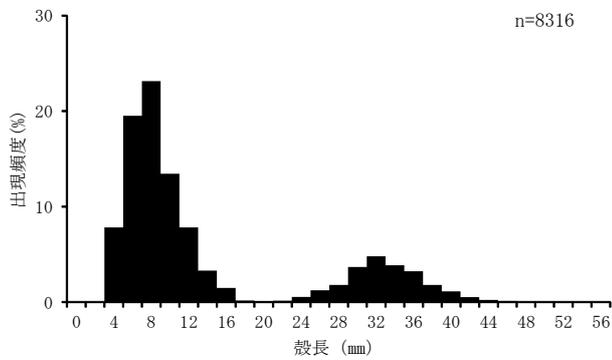


図6 サルボウ殻長組成（平成27年10月）

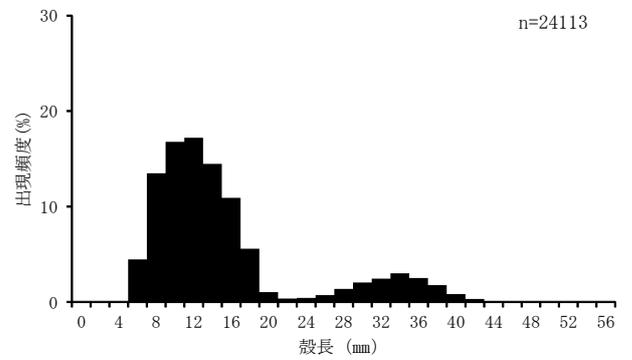


図8 サルボウ殻長組成（平成28年3月）

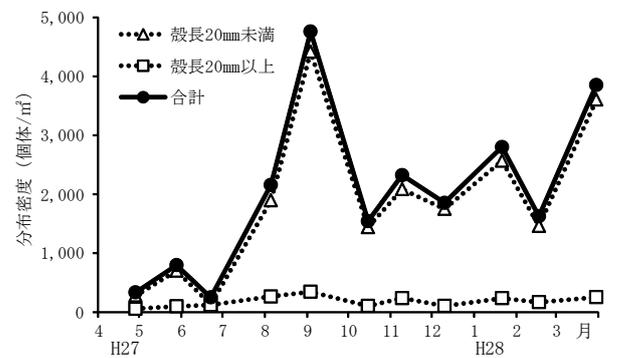


図9 アサリ分布密度の推移（有区3号）

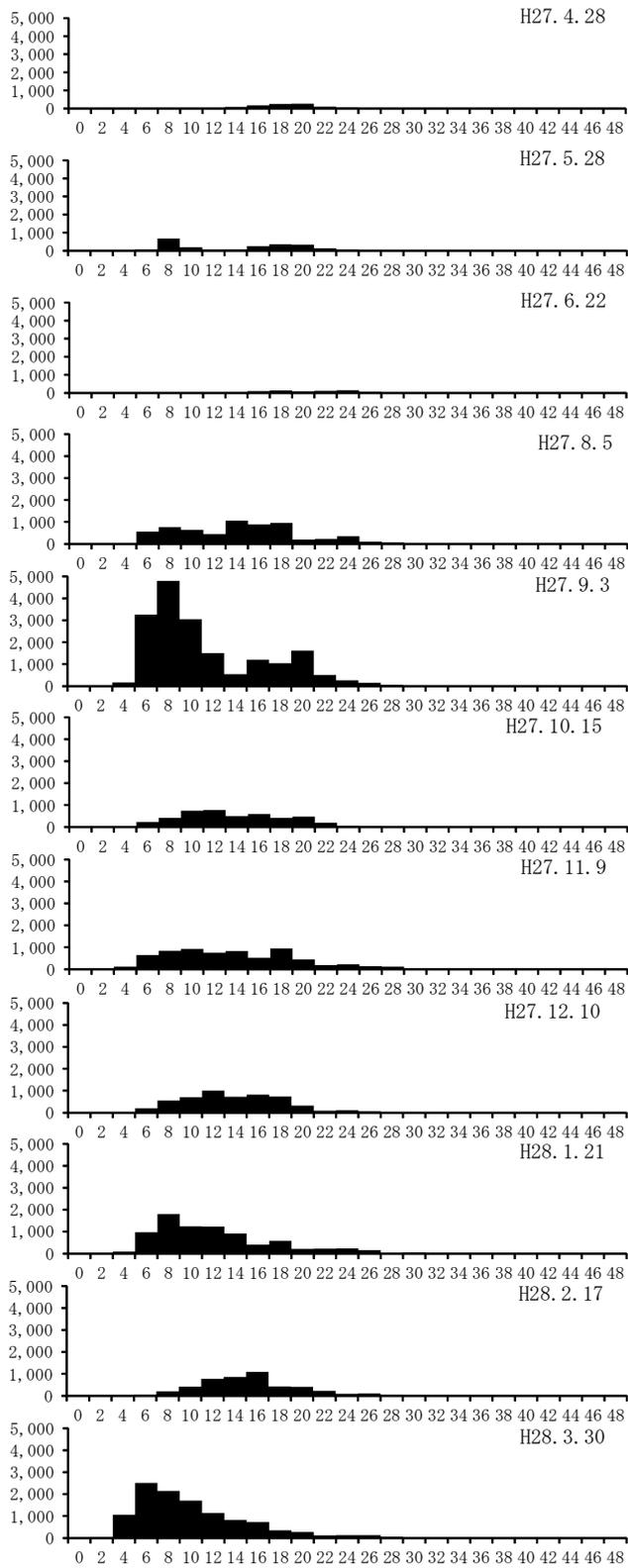


図10 殻長組成の推移 (有区3号)

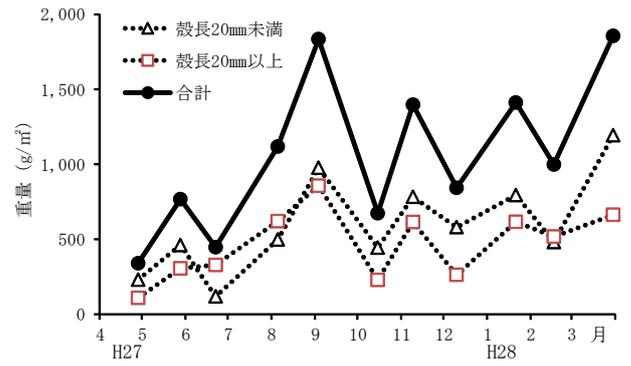


図11 アサリ重量の推移 (有区3号)

表1 漁場別アサリ推定資源量(平成27年10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	12.7	0.4	30	25.7	3.4	73	103
210号			0			0	0
211号			0			0	0
3号	10.4	0.2	64	23.9	2.6	177	241
4号	11.4	0.3	65	28.5	4.8	218	283
5号			0			0	0
6号	13.2	0.4	0	35.0	6.7	1	1
7号			0			0	0
8号	13.6	0.5	36	30.3	6.5	42	79
9号	13.3	0.4	0			0	0
10号	14.4	0.5	1	30.1	6.7	9	10
11号	15.0	0.6	2	30.7	6.4	19	21
12号			0			0	0
13号	16.9	0.9	1	24.6	2.8	3	3
14号			0	28.9	4.5	12	12
15号			0			0	0
16号	15.3	0.7	1	35.8	6.4	1	1
17号	16.3	0.7	0			0	0
19号			0			0	0
20号	14.4	0.5	530	22.7	2.0	9	539
21号	15.4	0.6	1	21.5	1.6	0	1
23号			0	23.4	2.2	1	1
24号	12.9	0.4	10			0	10
25号			0			0	0
28号	13.1	0.5	0			0	0
29号	13.7	0.4	11			0	11
32号	14.9	0.6	45	30.5	6.1	67	112
35号	13.8	0.5	1			0	1
36号	13.8	0.5	0			0	0
37号	14.3	0.6	5			0	5
38号	15.8	0.7	4	25.8	3.5	2	6
40号			0			0	0
41号	14.4	0.6	4			0	4
42号	15.4	0.7	8	30.7	6.8	20	28
44号			0			0	0
45号			0			0	0
計			819			653	1,473

表2 漁場別アサリ推定資源量(平成28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	12.7	0.4	191	23.6	2.7	32	223
210号			0			0	0
211号	13.4	0.5	2			0	2
3号	12.9	0.5	105	25.1	3.4	95	199
4号	13.8	0.6	22	28.7	5.2	94	117
5号			0			0	0
6号	9.8	0.2	0	31.5	7.8	18	19
7号	17.6	0.9	8	23.3	2.5	13	21
8号	16.0	0.8	2	24.2	3.1	8	11
9号			0	23.8	2.8	4	4
10号	14.4	0.7	1	27.5	5.0	42	43
11号	10.3	0.2	0	34.0	7.9	9	10
12号			0	30.7	9.1	2	2
13号	15.9	0.8	0			0	0
14号			0	23.5	2.4	1	1
15号			0			0	0
16号	9.4	0.2	0			0	0
17号	15.3	0.7	156	23.1	2.5	55	211
19号			0			0	0
20号	14.2	0.6	224	22.4	2.1	22	245
21号	13.1	0.5	4	20.1	1.5	1	5
23号			0			0	0
24号	13.8	0.5	5	22.7	2.1	0	6
25号	16.5	0.8	2	22.5	1.8	1	3
28号			0			0	0
29号	17.0	0.9	55	21.5	1.7	23	78
32号	17.0	1.0	48	22.0	1.9	26	74
35号	16.1	0.7	0			0	0
36号	18.9	1.5	0			0	0
37号			0			0	0
38号	16.6	0.8	1	27.4	4.2	4	5
40号			0			0	0
41号	17.5	1.0	10	22.2	2.3	3	13
42号	13.6	0.5	0	25.2	2.6	4	5
44号	13.8	0.5	1			0	1
45号	10.9	0.2	0			0	0
計			838			459	1,297

表3 漁場別サルボウ推定資源量(平成27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			0	0
208号	7.6	0.1	2	33.8	11.3	39	41
210号	9.5	0.2	32	32.8	10.0	677	709
211号	12.6	0.5	7	31.2	8.5	47	54
3号	8.0	0.1	32	34.7	11.9	225	257
4号	8.0	0.1	21	34.3	11.5	358	379
5号			0			0	0
6号	10.4	0.3	1	34.9	11.8	36	37
7号	16.2	0.9	0			0	0
8号	9.9	0.3	35	36.3	14.5	333	368
9号	8.9	0.2	0	35.1	12.3	118	118
10号	10.5	0.4	5	34.6	12.4	164	169
11号	11.5	0.4	5	33.8	11.3	389	394
12号			0			0	0
13号	8.7	0.2	9	33.7	11.1	348	357
14号	12.9	0.5	4	33.3	11.0	592	596
15号			0	37.3	13.7	0	0
16号	8.3	0.1	29	33.7	11.3	132	161
17号			0	36.9	15.2	37	37
19号			0	35.3	13.3	8	8
20号	10.4	0.3	7	34.4	12.9	66	72
21号	11.8	0.5	6	32.8	10.3	24	30
23号	11.7	0.3	0			0	0
24号	7.6	0.1	8	35.4	13.2	63	71
25号	10.0	0.3	1			0	1
28号	11.1	0.4	5	36.2	14.7	112	117
29号	9.2	0.2	71	34.6	11.6	139	211
32号	11.0	0.4	29	35.3	14.1	102	131
35号	9.2	0.2	3	33.2	12.5	31	34
36号	8.2	0.2	0	38.3	14.4	3	4
37号	11.4	0.5	34	33.4	12.1	44	78
38号	13.6	0.7	10	33.6	12.1	100	110
40号			0			0	0
41号	10.7	0.4	4	34.9	13.8	23	27
42号	10.7	0.4	15	31.8	9.3	519	534
44号	14.4	0.8	8			0	8
45号	13.0	0.6	2	21.0	2.8	0	2
計			386			4,729	5,115

表4 漁場別サルボウ推定資源量(平成28年3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			0	0
208号	11.6	0.4	19	33.6	12.1	53	72
210号	14.2	0.8	437	33.2	10.8	1,308	1,745
211号	14.7	1.0	135	28.6	7.3	177	312
3号	12.9	0.5	166	35.3	12.9	250	416
4号	10.7	0.4	88	33.5	11.1	560	648
5号			0			0	0
6号	12.6	0.7	326	30.4	9.2	366	692
7号	15.7	1.2	15	33.6	14.1	32	47
8号	15.3	1.1	40	34.4	13.6	350	390
9号	13.1	0.7	13	35.8	13.5	131	144
10号	14.1	0.9	65	33.7	12.4	434	500
11号	15.4	1.1	11	33.4	11.9	594	604
12号	14.0	0.8	0	36.4	14.9	41	42
13号	15.9	1.1	91	33.6	11.6	129	220
14号	15.3	1.1	10	33.7	11.7	545	555
15号			0			0	0
16号	10.1	0.3	69	36.2	14.5	103	172
17号	14.4	0.9	39	35.6	14.0	437	475
19号			0			0	0
20号	12.9	0.7	12	34.0	12.7	143	155
21号	14.1	0.8	48	32.5	10.4	220	268
23号			0	29.8	8.5	4	4
24号	11.5	0.5	48	37.4	17.2	227	274
25号	15.4	1.1	47	26.6	6.8	94	141
28号	13.2	0.8	14	34.9	12.9	142	156
29号	15.0	1.1	19	25.4	6.1	56	76
32号	14.3	1.0	7	32.1	11.2	38	45
35号	11.5	0.5	60	35.9	14.8	70	131
36号	12.0	0.4	0			0	0
37号	18.5	1.8	0	32.0	12.9	21	21
38号	16.7	1.6	5	33.7	13.2	122	127
40号			0			0	0
41号	16.0	1.3	6	29.3	9.4	26	31
42号	11.4	0.5	17	33.1	11.2	916	933
44号	15.7	1.4	3	21.7	3.7	3	6
45号	15.7	1.2	1			0	1
計			1,812			7,593	9,405

表5 アサリ肥満度(有区3号)

漁場	H27.9	H27.11	H28.1	H28.2	H28.3
有区3号	14.3	9.3	9.4	11.8	11.7

# 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27年7月30日、8月17日に筑後川河口で操業したしげ網、8月28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新仔の体長(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15～27年度におけるシバエ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。27年度は7月30日のしげ網による操業では出現せず、8月17日から出現した。体長は29～75mmの範囲で、いずれも単峰型の体長組成を呈した。平均体長は8月17日が44mm、8月28日が55mmであった。



図1 あんこう網漁業の操業概要と使用漁船

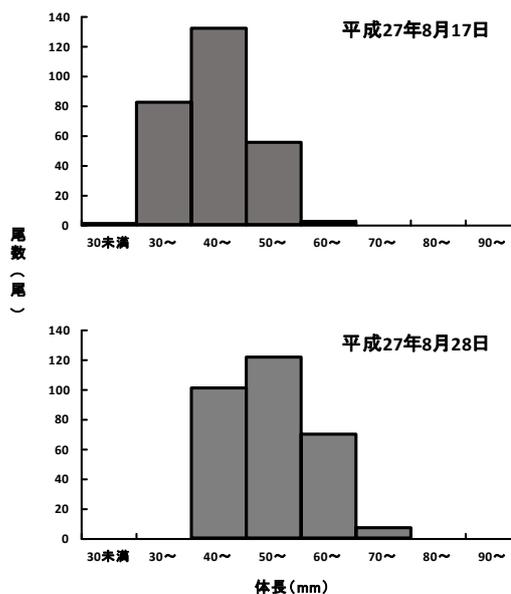


図2 シバエビ新仔の体長組成

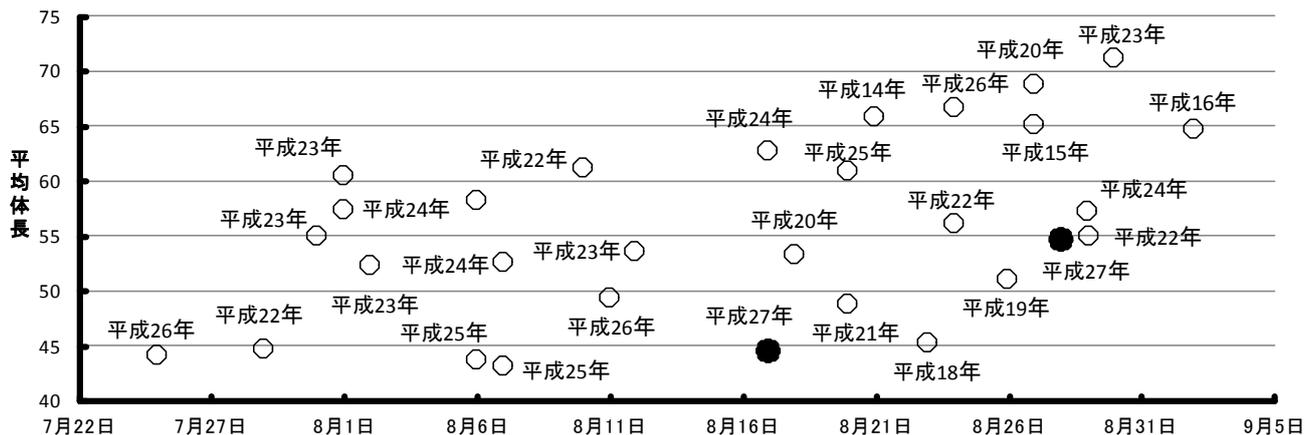


図3 近年におけるシバエビ新仔の出現時期と平均体長

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月下旬以降と比較すると、平成18, 19, 21年にみられるようにごく小型の30mm台のエビが多くを占めるわけではないが、例年の漁獲主体である60mm台以上の新仔は全体の25%程度と少なく、例年に比べ小型のエビが多かった。

## 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結果、福岡県海域における「投網」漁船の操業は11月から確認されたが、昨年と同様に少ない状況であった。

魚市場における月別取扱箱数は通常、9～12月のシバ

エビ出荷量は年間出荷量の半数以上を占める<sup>1)</sup>。今期の9～12月におけるシバエビ出荷量は前年度<sup>2)</sup>の約0.3倍と少なかった（但し、県外産も含まれる）。

## 文 献

- 1) 金澤孝弘．有明海におけるシバエビの成長と成熟．福岡県水産海洋技術センター研究報告 2004；14：97-100.
- 2) 金澤孝弘．資源管理型漁業対策事業（4）魚介類調査（シバエビ）．平成25年度福岡県水産海洋技術センター事業報告2015；160-161.

# 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27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4月に少量の漁獲があったが、5月以降は低調であった。

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増加した。市場での価格は殻付きで300～400円/ネット、むき身で250～600円/箱程度と昨年より若干高値であった。

シジミについては筑後川新田大橋付近で30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1,300～10,000円/箱と昨年より高値を記録した。

ガザミについては4月下旬から刺網漁獲物が揚がり始めたが、昨年と比べて漁獲減で、市場での価格は16,000～20,000円/箱と、昨年よりさらに高値であった。

#### 2. 夏期（7～9月）

アサリについては昨年同様、春先から低調で夏期はほとんど操業がみられなかった。

サルボウについては例年夏期に仲買等の需要が低下することもあり、7～8月は操業がなく、9月に若干の漁獲があった。

シジミについては、クラゲの解禁に伴い操業隻数は減ったもの、市場での価格は700～6,000円/箱と昨年とほぼ同じであった。

ガザミについては9月に入りやや回復したものの、全体的には昨年より低調で、市場での価格は1,500～30,000円/箱と昨年より高値を記録した。

ビセンクラゲ（地方名アカクラゲ）については、今年度は福岡佐賀両県で足並みをそろえ漁業調整委員会指示により7月1日からの操業になった。解禁直後は昨年より低調な出足で、市場での価格は200～3,000円/箱で若干高値であった。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、昨年より若干安値の足で300～400円/kg、傘で40～60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。9月に入りノリ業者が養殖準備に入り休漁したため漁獲も減少し9月上旬でほぼ終漁した。

イイダコについては昨年と比べると低調であった、市場での価格は1,800～2,500円/箱でほぼ前年並みであった。

#### 3. 秋期（10～12月）

アサリ対象の操業はなく、サルボウ、シジミについては昨年と同様の操業状況であった。市場での価格はサルボウが殻付きで500円/ネット程度、むき身で1,800～2,000円/箱と高値で推移し、シジミが1,200～6,000円/箱で昨年並みであった。

ガザミについては昨年よりやや多く漁獲され、水温低下に伴い11月末でほぼ終漁した。市場での価格は4,500～24,000円/箱と昨年より若干高値であった。

シバエビについては11月から投網が本格操業されたが、水揚げは昨年と比べて減少した。市場での価格は1,500～5,000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4年連続の休漁となった。干潟の資源も昨年と比べ減少し、市場への出荷は激減した。貝柱が20,000円/kgを超える高値を記録した。イイダコについては昨年より若干減少し、平年並であった。

#### 4. 冬期（1～3月）

冬期は潜水器の操業がなく、アサリ、サルボウ、シジミ、シバエビ等の操業も低調で、地元産魚介類の市場への出荷量は少なかった。1月までは品薄のサルボウの価格がむき身で1,200～2,500円/箱と高値であったが、3月になり漁獲量が増えて500円/箱程度に落ち着いた。

# 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・江頭 亮介・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。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, SiO<sub>2</sub>-Si 及び PO<sub>4</sub>-P の6項目である。塩分, DIN, SiO<sub>2</sub>-Si 及び PO<sub>4</sub>-P は海洋観測指針<sup>1)</sup>の方法に、COD 及び DO は水質汚濁調査指針<sup>2)</sup>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, 図2~10)。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

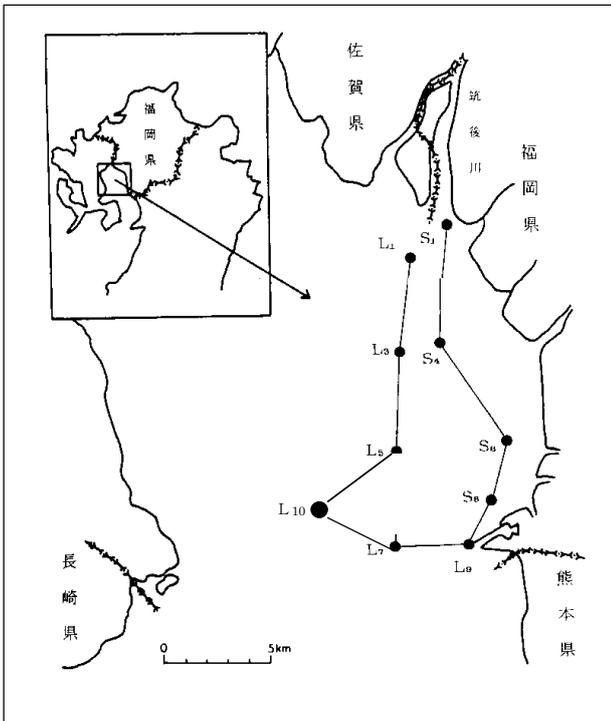


図1 調査地点図

表1 調査実施状況

回	調査日	旧暦
1	平成27年 4月20日	3月2日
2	5月18日	4月1日
3	6月16日	5月1日
4	7月15日	5月30日
5	8月14日	7月1日
6	9月14日	8月2日
7	10月13日	9月1日
8	11月12日	10月1日
9	12月11日	11月1日
10	平成28年 1月8日	11月29日
11	2月8日	1月1日
12	3月10日	2月1日

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	79	やや高め	COD (mg/l) 全層	4	23	並み	SiO <sub>2</sub> -Si (μM) 全層	4	-47	並み
	5	29	並み		5	-65	やや低め		5	-1	並み
	6	-21	並み		6	60	並み		6	90	やや多め
	7	-80	やや低め		7	10	並み		7	64	やや多め
	8	-3	並み		8	-217	甚だ低め		8	32	並み
	9	-95	やや低め		9	-15	並み		9	41	並み
	10	-55	並み		10	-162	かなり低め		10	42	並み
	11	119	やや高め		11	-236	甚だ低め		11	20	並み
	12	200	甚だ高め		12	-70	やや低め		12	63	やや多め
	1	217	甚だ高め		1	-192	かなり低め		1	64	やや多め
	2	53	並み		2	-99	やや低め		2	46	並み
	3	38	並み		3	-85	やや低め		3	-80	やや少なめ
塩分 全層	4	2	並み	DIN (μM) 全層	4	-36	並み	透明度 (m)	4	-29	並み
	5	-20	並み		5	-38	並み		5	-71	やや低め
	6	-115	やや低め		6	8	並み		6	-37	並み
	7	-54	並み		7	20	並み		7	-3	並み
	8	-60	並み		8	75	やや多め		8	44	並み
	9	-4	並み		9	-70	やや少なめ		9	77	やや高め
	10	-116	やや低め		10	-31	並み		10	19	並み
	11	41	並み		11	-10	並み		11	-21	並み
	12	-69	やや低め		12	107	やや多め		12	-35	並み
	1	-63	やや低め		1	158	かなり多め		1	243	甚だ高め
	2	-80	やや低め		2	127	やや多め		2	-85	やや低め
	3	-39	並み		3	-90	やや少なめ		3	98	やや高め
DO (mg/l) 全層	4	-70	やや低め	P04-P (μM) 全層	4	32	並み	PL沈殿量 (ml/m <sup>3</sup> )	4	-50	並み
	5	-28	並み		5	105	やや多め		5	-106	やや少なめ
	6	41	並み		6	18	並み		6	162	かなり多め
	7	-62	やや低め		7	34	並み		7	-71	やや少なめ
	8	-40	並み		8	189	かなり多め		8	-12	並み
	9	18	並み		9	-59	並み		9	-46	並み
	10	-7	並み		10	6	並み		10	-96	やや少なめ
	11	-144	かなり低め		11	48	並み		11	-43	並み
	12	-108	やや低め		12	112	やや多め		12	-44	並み
	1	-127	やや低め		1	167	かなり多め		1	-46	並み
	2	-20	並み		2	172	かなり多め		2	-62	やや少なめ
	3	98	やや高め		3	-42	並み		3	171	かなり多め

## 1. 水温 (図2)

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

最高値は28.1℃(8月, S1の表層), 最低値は8.9℃(2月, S1の表層)であった。

11～1月の水温が高めで推移したことは、エルニーニョ現象の影響で暖冬となり、11～12月の気温が高かった影響であると考えられた。

## 2. 塩分 (図3)

4～5月は「平年並み」、6月は「やや低め」、7～9月は「平年並み」、10月は「やや低め」、11月は「平年並み」、12～2月は「やや低め」、3月は「平年並み」で推移した。

最高値は31.97(2月, L9の底層), 最低値は4.11(7月, S4の表層)であった。

## 3. DO (図4)

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

最高値は9.8mg/l(2月, S1の底層), 最低値は4.1mg/l(8月, L10の底層)であった。

水産用水基準<sup>3)</sup>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、この基準値を下回る値を7, 8月のL10の底層で観測した。

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

最高値は3.0mg/l(4月, L1の底層), 最低値は0.5mg/l(11月, L10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、4, 9, 10月にS1, またはL1で、6, 7月にはS1, L1以外の地点でもこの基準値を上回る値を観測

した。S1, L1については筑後川の河口部にあたるため河川からの濁りの影響、6, 7月については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)

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

最高値は85.1μM(7月, S4の表層), 最低値は0.0μM(3月, S4の表層及びS6・S8・L10の全層)であった。

12～2月に多めで推移したことは、11～2月にかけて平年よりも河川流量が多めで推移し、珪藻プランクトンの増殖がなかったためと考えられた。

## 6. PO<sub>4</sub>-P (図7)

4月は「平年並み」、5月は「やや多め」、6～7月は「平年並み」、8月は「かなり多め」、9～11月は「平年並み」、12月は「やや多め」、1～2月は「かなり多め」、3月は「平年並み」で推移した。

最高値は2.97μM(8月, S1の表層), 最低値は0.04μM(3月, L10の表層)であった。

12～2月に多めで推移したことは、DINと同様の理由と考えられた。

## 7. SiO<sub>2</sub>-Si (図8)

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

最高値は338.5μM(7月, S1の表層), 最低値は2.8μM(3月, L10の表層)であった。

12～1月に「やや多め」となったのは、DINと同様の理由と考えられた。

## 8. 透明度 (図9)

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

最高値は4.9m(1月, L7), 最低値は0.4m(4月, L1とS1)であった。

1月が「甚だ高め」となったのは、DINと同様の理由

と考えられた。

## 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の季節的消長は、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。採取した試料は現場で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、生海水0.1ml中のプランクトン細胞数を計数し、また、沈殿物の組成も調べた。

### 結 果

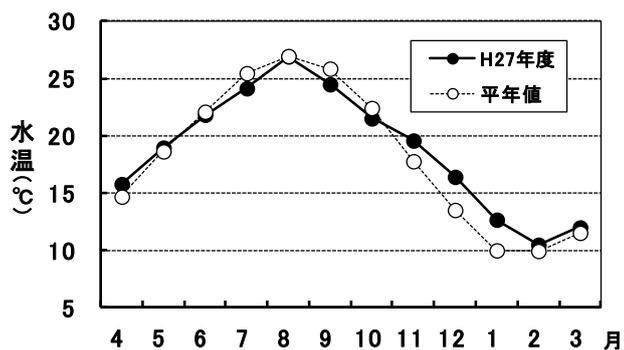


図2 水温の推移

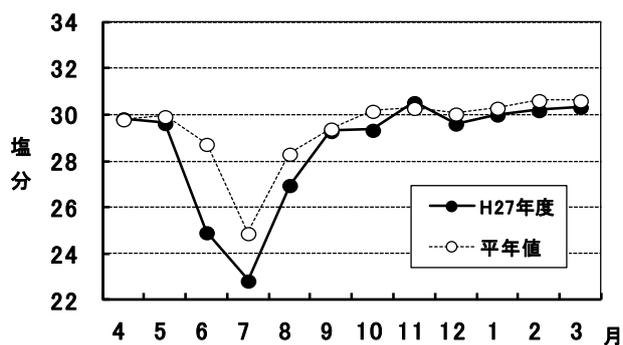


図3 塩分の推移

### 1. プランクトン沈殿量 (図10)

4月は「平年並み」、5月は「やや少なめ」、6月は「かなり多め」、7月は「やや少なめ」、8～9月は「平年並み」、10月は「やや少なめ」、11～1月は「平年並み」、2月は「やや少なめ」、3月は「かなり多め」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ることが多いが、本年度は3月上旬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

*Coscinodiscus* sp. は9月の優占種であった。

*Chaetoceros* spp. は3月の優占種であった。

*Skeletonema* spp. は9、3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.

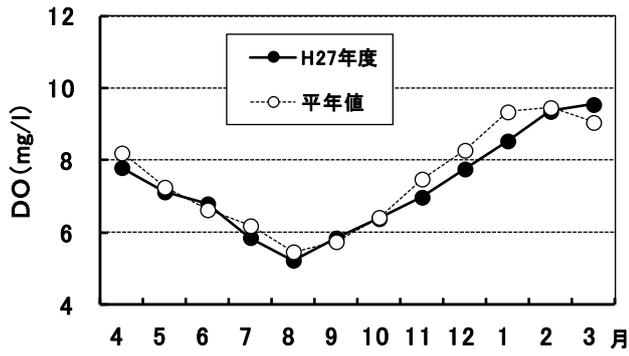


図4 DOの推移

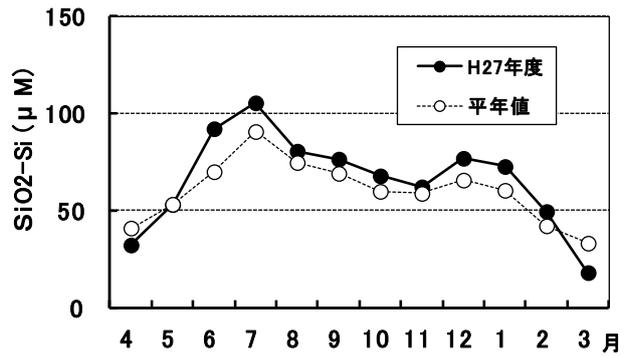


図8 SiO2-Siの推移

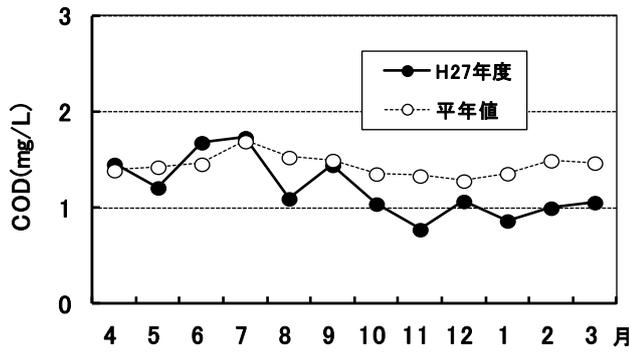


図5 CODの推移

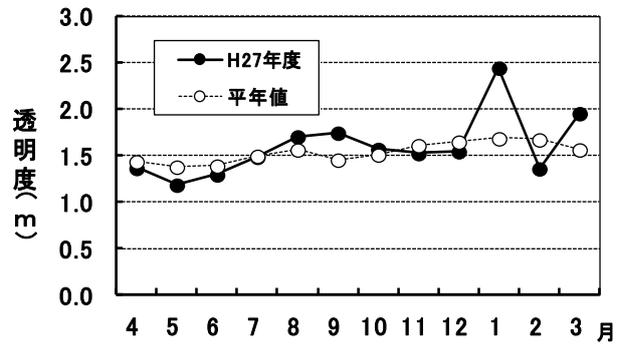


図9 透明度の推移

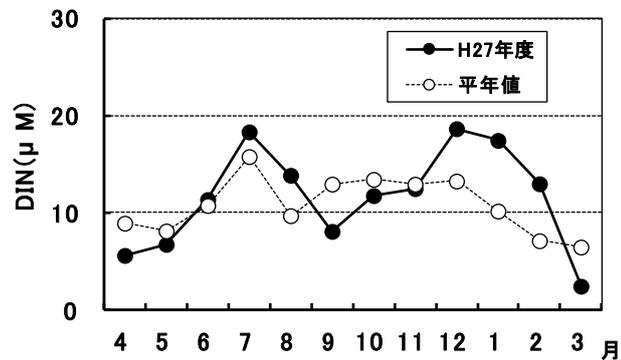


図6 DINの推移

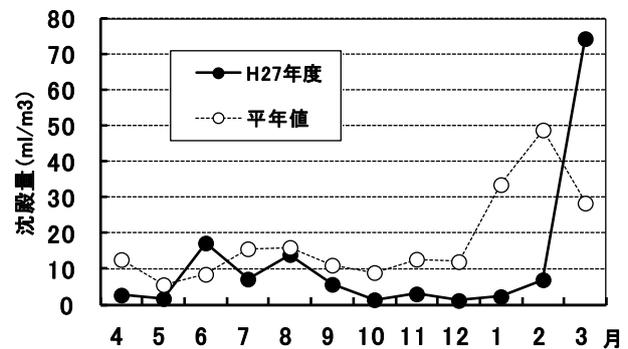


図10 プラクトン沈殿量の推移

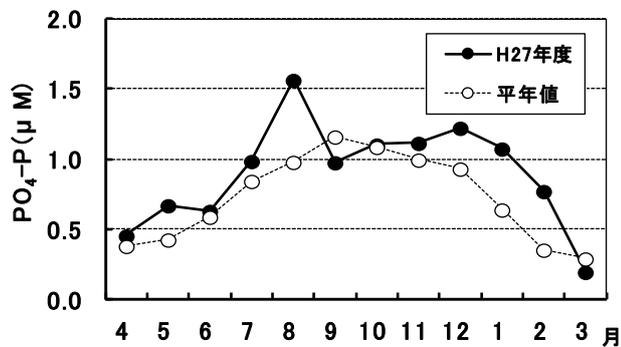


図7 PO4-Pの推移

# 資源管理体制強化実施推進事業

## (2) 海況自動観測調査

江頭 亮介・井手 浩美・淵上 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、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、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、センサーが不調であったため、結果から取り除いた。

#### 1. 水温(図2)

最高値は、8月8日に観測された30.7℃であり、最低値は1月20日に観測された7.5℃であった。

#### 2. 比重(図3)

6月中旬、7月上旬に、一時的に15を下回った。最高値は、3月24日に観測された23.3であり、最低値は6月15日に観測された4.7であった。

柳川アメダスでは6月8日～13日にかけて115.0mm、6月30日～7月7日にかけて142mmの降雨が観測されており、低下の原因はいずれも降雨に伴う河川からの出水と考えられた。

#### 3. クロロフィル(図4)

クロロフィルについては濁りや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。

5～11月上旬にかけては変動が大きく、11月中旬～2月下旬にかけては安定して推移し、3月は高め傾向であった。5～11月上旬にかけての大きな変動は、珪藻や渦鞭毛藻等の発生が度々みられたこと、降雨に伴う河川からの濁りの流入、センサーへの生物付着等が原因と考えられた。3月は珪藻赤潮の発生によるものと考えられた。

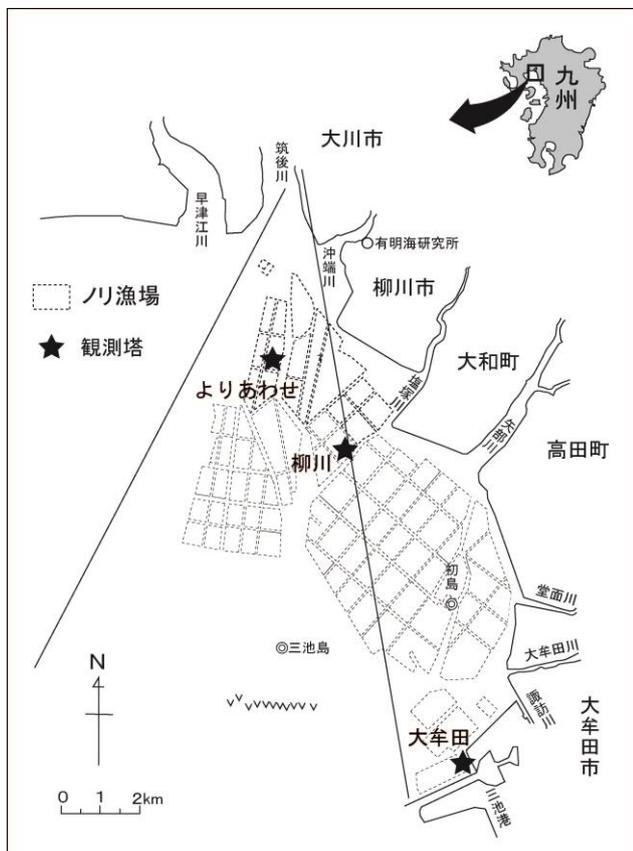


図1 観測地点図

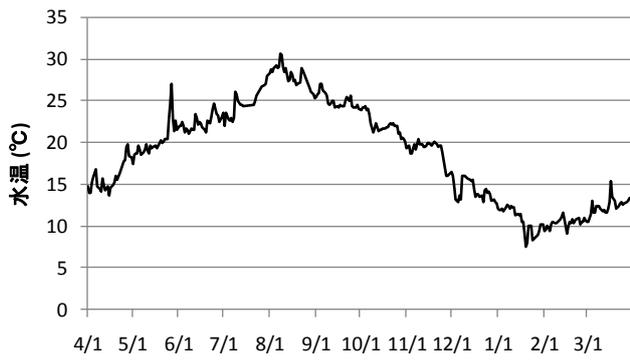


図2 水温の推移

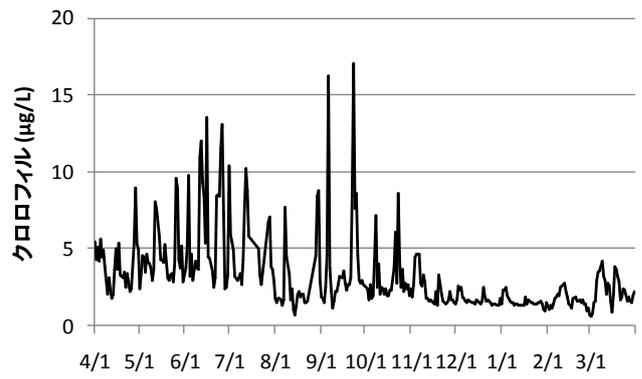


図4 クロロフィルの推移

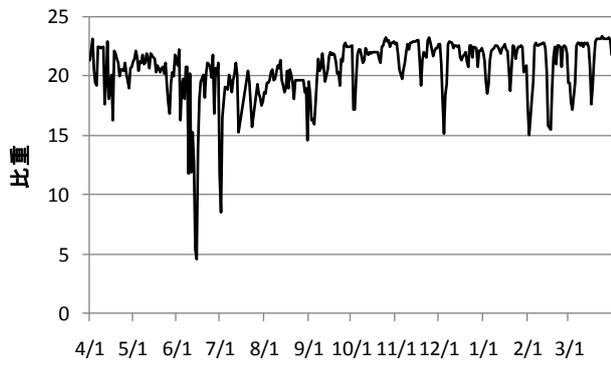


図3 比重の推移 (δ 15)

# 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

毎月1～4回、漁獲物調査（4～12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、26年度は14トンと20トンよりもさらに減少した。

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27年2月から11月までのガザミ採捕尾

数は前年度の0.7倍となった。

### 2. 生物学的特性に関する調査

測定総尾数は1,280尾（4月：（未測定）、5月：71尾、6月：128尾、7月：81尾、8月：234尾、9月：642尾、10月：（未測定）、11月：124尾）であった。27年度は漁期前半の4～7月までガザミの漁獲は少なかった。8月から漁獲が増え、9月は好調であった。全甲幅長は8月が最小であり、以後11月にかけて増加した。最小値は122mm、最大値は226mm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4月下旬から6月上旬まで認められ、ピークは6月上旬であった。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、漁期を通して出現し、漁獲ピークは8月であった。5月から11月までの軟甲ガザミの割合は12.1～41.0%であった。

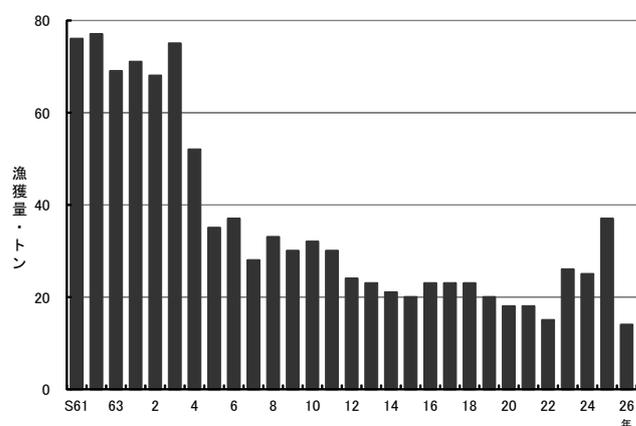


図1 福岡県有明海区におけるガザミ類漁獲量の推移

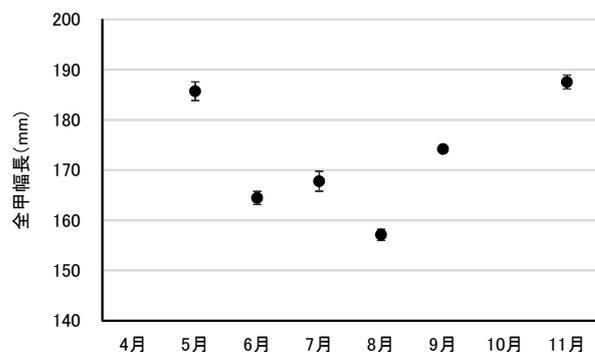


図2 漁獲物測定結果（平均全甲幅長±SE）

# 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に示した地点で実施された各クルマエビ種苗放流（5回、1,514千尾）について放流種苗と生産に用いた親エビをDNA分析サンプルとして確保し、これらの放流についてDNA分析手法を用いて放流効果の推定を行った。放流効果の推定は有明4県統一手法<sup>1)</sup>を用いて実施した。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、ミトコンドリアDNA分析を実施し、今期の種苗生産に使用した有明4県分の親エビの遺伝情報と照合し、放流エビと推定された検体については、確定診断のために6ローカスのマイクロサテライトDNA分析を実施し、そのうち、3ローカス（Cspj002, Maj4-04, Maj5-06）及びミトコンドリアDNAの遺伝情報を使用して親子判定を行った。

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。

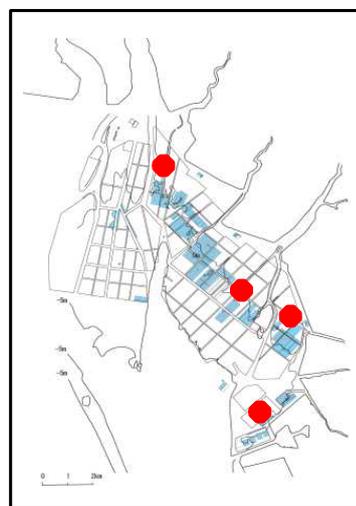


図1 クルマエビ種苗放流場所

#### <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2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、放流種苗の缺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

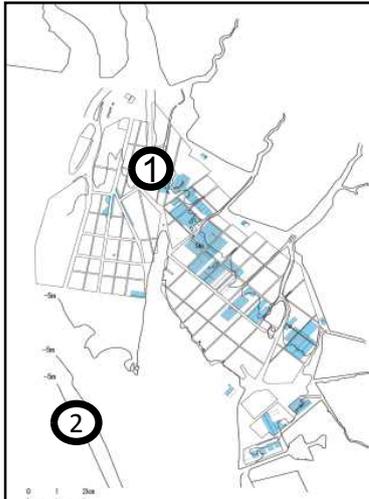


図2 ガザミ種苗放流場所  
①：高地盤域 ②：沖合漁場

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。

DNA分析は今期の種苗生産に使用した有明4県分の全親ガザミ合計42尾（福岡県12尾）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615検体を前段階であるミトコンドリアDNA分析を行い、さらにマイクロサテライトDNAによる分析を実施した。

##### 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回調査した結果、合計172尾の稚エビを採捕した。これは対前年比で約1.5倍となる出現数であり、昨年と同様、多く出現した。

漁獲物の生殖状況についてみると、漁獲物に占める雌の傾向がみられた。交尾栓を保有する雌は、6月前半か

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
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								4.5.6.6.7.8.9.11
H27								5.6.6.7.7.7.8.9.9.10

備考：複数記載月は複数回実施 〇は未調査年度  
無記載月は未調査月

ら確認され終漁まで続いた。出現割合が最も高かった時期は9月前半で23%と、昨年度<sup>2)</sup>と比べ高い値となった。なお、交尾栓を有した個体について、卵巣の成熟状況を目視で確認したところ、発達した卵巣を持つ雌個体は昨年度<sup>3)</sup>と同様、皆無であった。

#### <ガザミ>

##### 1. 大型種苗標識放流試験

C3サイズを中心に、約21万尾の標識種苗を放流した（表2）。また、事業外の種苗18.7万尾についても親ガザミを確保し標識化を実施、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、放流種苗の跛脚および遊泳脚について脱落状況を把握した結果、どのロットも2割以下と低い値に留まった。

表2 ガザミ放流状況

	放流場所	放流月	サイズ	尾数	ロット数
①	高地盤域(柳川地先)	7	C3	211,000	2
②	沖合漁場	6,8	C3	187,594	2

##### 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、放流ガザミの検出は、漁獲物1,280検体でマイクロサテライトDNA分析を実施し、平成27年度放流群としては1尾、平成26年度放流群としては4尾が再捕された。また、27年8月に実施したしげ網調査により再捕された稚ガザミ（51mm, 78mm）が27年6～7月に放流されたガザミであった。このことから、昨年と同様、ガザミが越年して漁獲されることが確認されたほか、C3サイズで放流された種苗が32日で51mm, 59日間で78mmにまで成長することも確認された。

DNA分析による4県共同の調査方針が決定し、今後は4

県で協力しながら共通資源であるガザミのについて標識放流調査を継続していく必要があると考えられた。

## 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、<sup>1)</sup> 5月から8月にかけて河川を遡上し、感潮域の淡水域で産卵する。<sup>2-5)</sup> 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誇っていたが、昭和60年以降減少し、平成20年には16トンと最低値を記録した後も低迷状態にある(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きており、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27年4月から10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12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

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、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)

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、生殖腺指数等を測定した。

#### 3. 耳石微量元素解析による回遊履歴の把握

##### (1) 調査項目

九州大学農学研究院に耳石の微量元素解析を委託し、資源生物学部門の望岡典隆准教授と共同で、以下の3項目について検討を行った。

- 1) 波長分散型X線マイクロアナライザーによるエツ耳石の微量元素の候補元素の選定および定量分析の測定条件の検討
- 2) 耳石核付近(孵化時)と耳石縁辺部(産卵時)における河川間の微量元素含量の比較
- 3) 耳石核から縁辺部に至る生活史に沿った微量元素分析

##### (2) 材料と方法

供試魚は、平成27年6月22日に筑後川(下筑後川漁業協同組合)で採捕された全長278mm~294mm(体重56.9g~67.7g)の7個体と佐賀県有明水産振興センターから提供を受けた六角川で27年6月に採捕された全長255mm~290mm(体重50.8g~79.5g)の7個体とした。

耳石は魚体の測定後、扁平石を摘出し、エポキシ樹脂(エポフィックス)に封入した。800番および2,000番の

耐水研磨紙を用いて核付近まで研磨し、その後、3 μm のダイヤモンドペーストで耳石核が表出するまで研磨した。さらに、1 μm および 0.25 μm のダイヤモンドペーストを用いて鏡面琢磨した。微量元素分析に先立ち、耳石研磨面をカーボンで蒸着し、波長分散型X線マイクロアナライザー（日本電子JXA-8900）で微量元素分析を行った。

### 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Stn. 2～4に多く分布していた。6月は、上流部のStn. 0～1に、5月はStn. 2～3に多く分布していた。稚仔魚密度は、8月が最も高く、Stn. 0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、約8月は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。

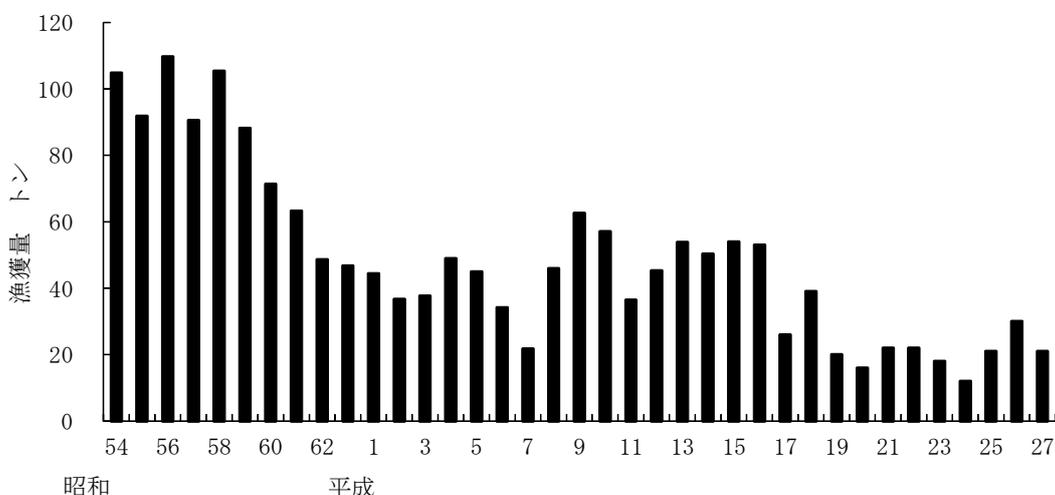


図1 えつ流しさし網による漁獲量の推移

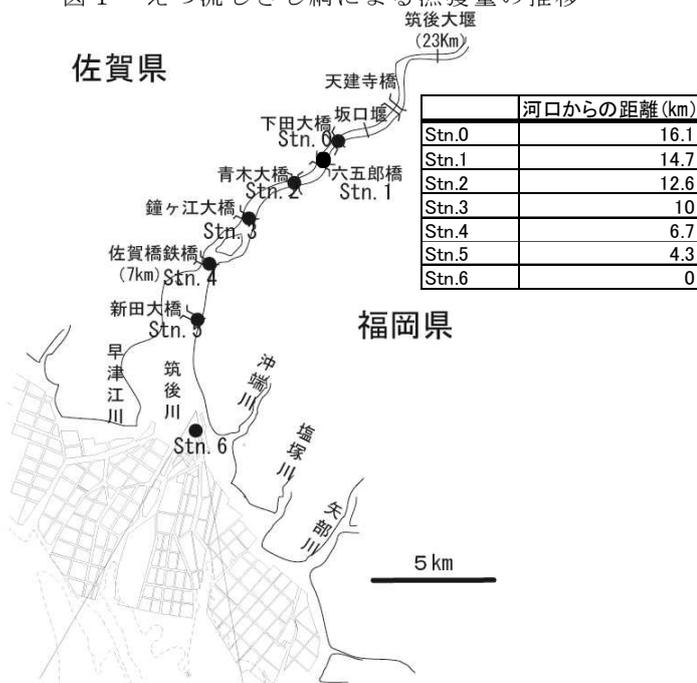


図2 卵稚仔調査及び水質調査の調査点

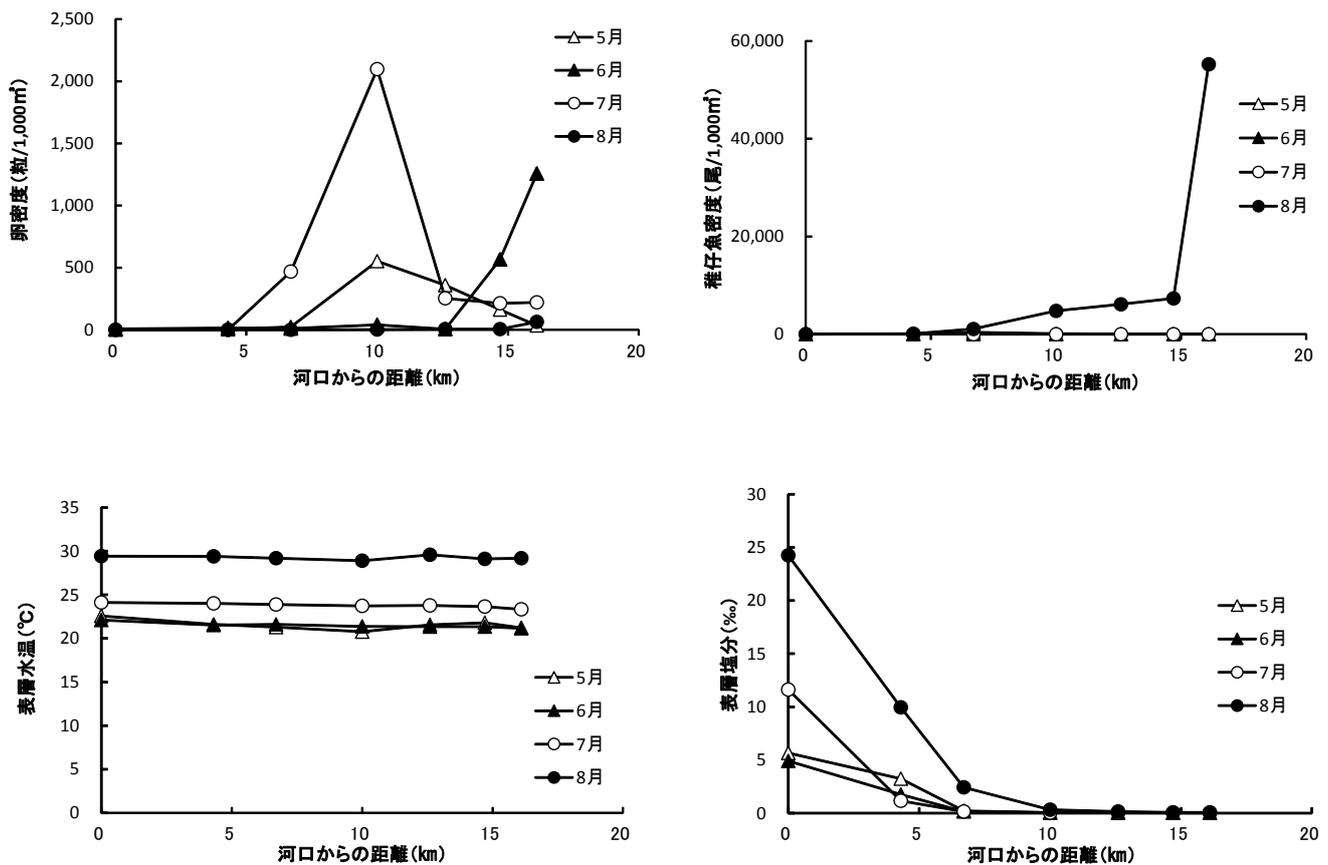


図3 卵稚仔魚密度と水質の推移

## 2. 漁獲物測定

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260~279mmの体長モードがあり、300~309mmにもモードがみられた。最大個体は381mmであった。雄も5月、6月は260~279mmに、7月は280~289mmに体長モードがみられた。

生殖腺指数は、5月下旬~7月中旬にかけて2.9~6.5で推移した。河口部下流域は5月下旬~7月中旬初旬にかけて上昇し、上流域では6月初旬に最大の6.5を示した後、9月初旬の海エツの生殖腺指数は、0.2と減少した(図5)。

川エツの平均孕卵数は、5月25日に13万個、6月6日~7月6日は20万個前後で推移した。7月12日に上流部の川エツは16万個まで減少したが、海エツは9月11日まで23万個を孕卵していた(図6)。

## 3. 耳石微量元素解析による回遊履歴の把握

### 1) 波長分散型X線マイクロアナライザーによるエツ耳石の元素定量分析の測定条件の検討

エツ耳石に含まれる微量元素(Na, Mg, Al, Mn, Z, Sr)の

うち、波長分散型X線マイクロアナライザー(以下EPMA)で比較的安定した分析が可能な元素はSr, Na, Mnであった。これら3元素に対して適正な試料照射電流値を検討した。Srについてはウナギをはじめ他魚種で0.05 $\mu$ Aで良好な測定が得られていたが、エツでも良好であった。しかし、NaとMnについては同電流値で測定したところ、エラーが出る事が多く、不安定であったので、電流値を落として0.01 $\mu$ Aで測定を行ったところ、標準試料での測定値が安定した。そこで、今回の測定は、NaとMnについては0.01 $\mu$ A, Srは0.05 $\mu$ Aの電流値で行った。なお、ビーム径は1 $\mu$ mとした。

### 2) 耳石核付近(孵化時)と耳石縁辺部(産卵時)における分析

耳石核付近(孵化時)と耳石縁辺部付近(繁殖時)におけるそれぞれ7個体のSr/Ca比, Na/Ca比, Mn/Ca比の平均値を比較したところ、Mn/Ca比の両河川における差は耳石縁辺部において、筑後川は六角川よりも大きい傾向がみられたが、3元素とも有意差は認められなかった。更に個体数増やして分析する必要がある。

### 3) 耳石核から縁辺部に至る生活史に沿った微量元素分析

筑後川で採捕された3個体および六角川で採捕された2個体に対し、ふ化後、採捕(産卵)時までの生活史に沿った微量元素分析を行った。Sr/Ca比でこれらの塩分履歴を推定すると、筑後川の2個体(chi-3, chi-4)は低塩分の汽水域で生息後、海域での生活履歴を持ち(図7, 8), 六角川の2個体では、1個体(ro-2)は上記と同様の生息環境履歴(図9)であったが、1個体(ro-3)はふ化後、ただちに海域に出て、一度低塩分域に入り、その後、再び海域で生活し、淡水域に遡上した個体(図10)であると推測された。Mnについてみると、筑後川の個体はMn/Ca比に50~60のスパイクが2回みられたが、六角川の個体では50を超える個体は認められなかった。急遽、追加分析した筑後川の大形個体(chi-2)では生活史の後半(成熟開始齢以降と推測される)に3回のMn/Ca比150を超えるスパイクがみられた(図11)。本検体のSrは未分析であるが、Srの分析と年輪に基づく季節情報などをあわせて検討する必要がある。

今回、Mnは筑後川と六角川のエツ産卵個体を識別する元

素となる可能性が示唆された。今後は、エツ産卵期の河川水の元素分析を汽水域、淡水域で実施するとともに、大型個体を対象に、レーザアブレーションICP質量分析などさらに高精度な元素分析を行う必要がある。

## 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.

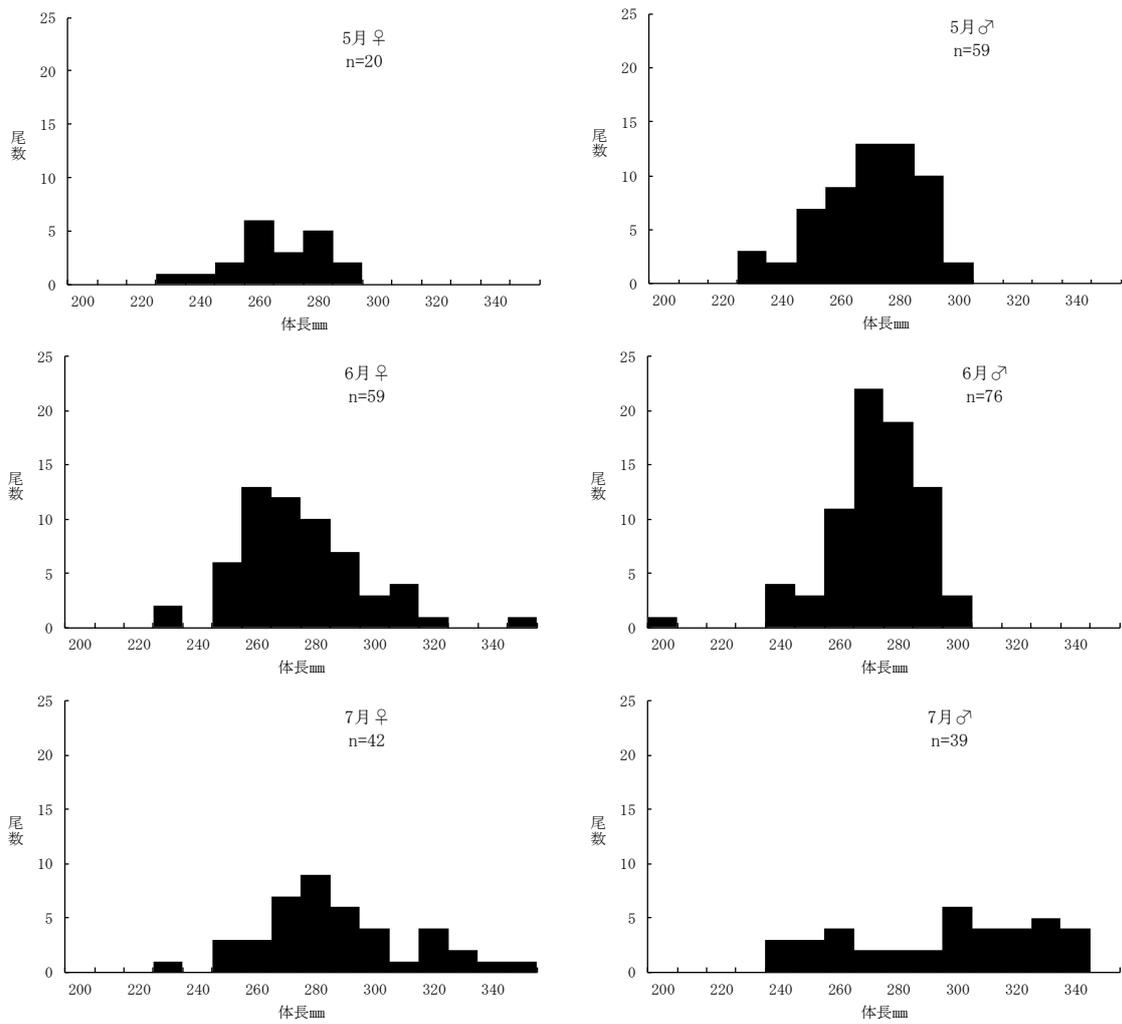


図4 川エツの月別体長組成

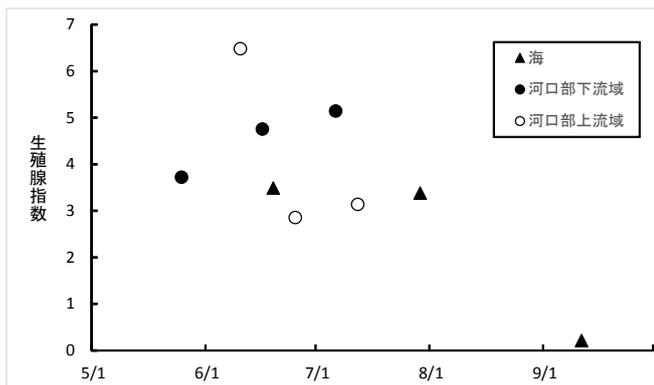


図5 生殖腺指数(雌)の推移

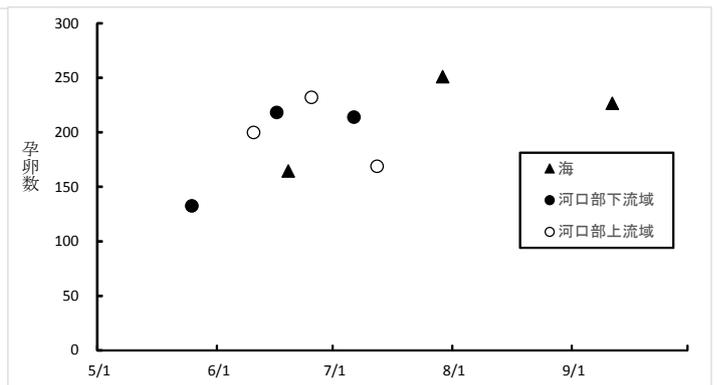


図6 孕卵数の推移

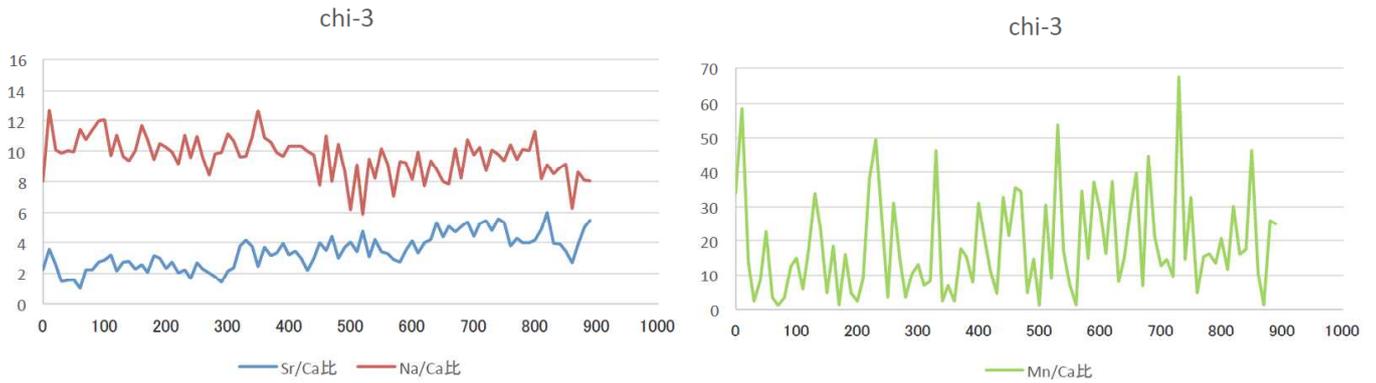


図7 筑後川で採捕されたエツ（全長284mm）の生活史に沿った微量元素含量の変化  
 （※左：Sr/Ca, Na/Ca, 右:Mn/Ca）

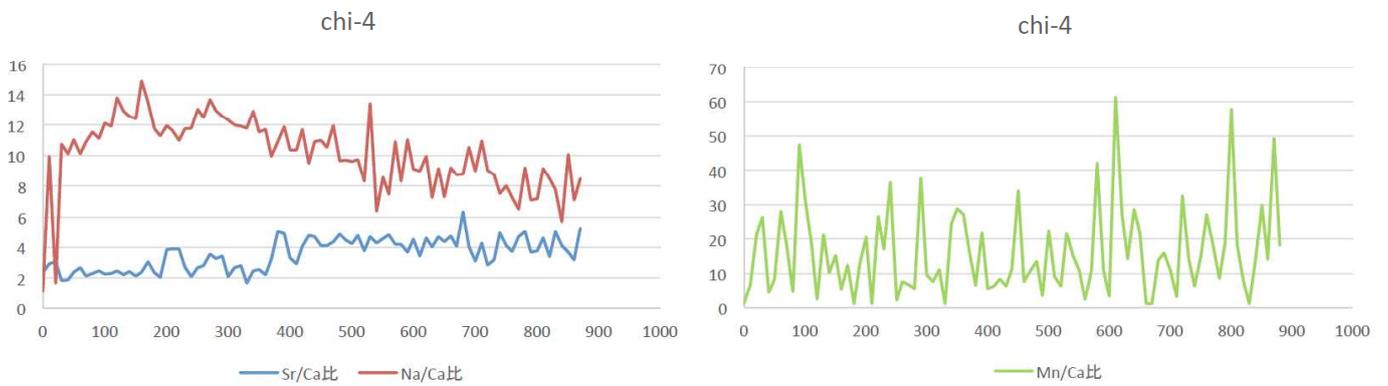


図8 筑後川で採捕されたエツ（全長278mm）の生活史に沿った微量元素含量の変化  
 （※左：Sr/Ca, Na/Ca, 右:Mn/Ca）

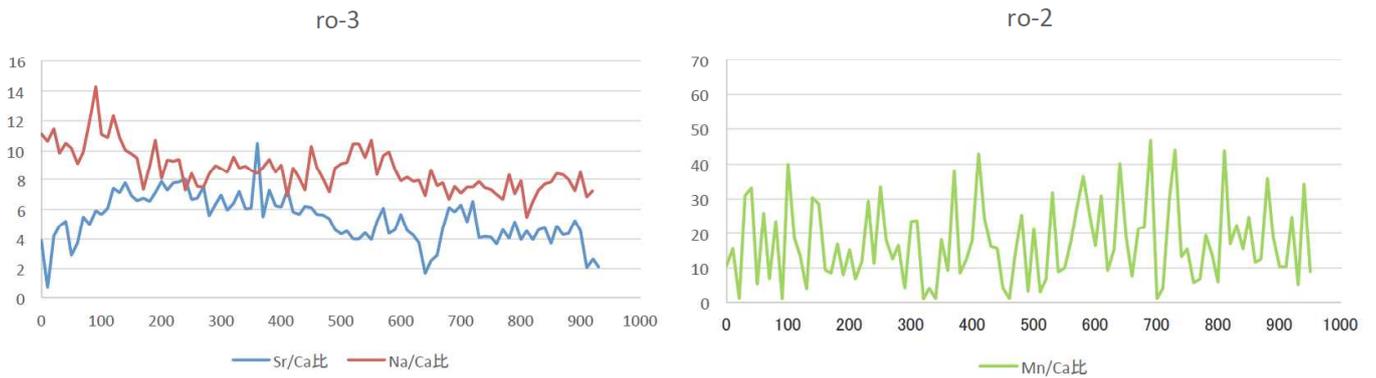


図9 六角川で採捕されたエツ（全長290mm）の生活史に沿った微量元素含量の変化  
 （※左：Sr/Ca, Na/Ca, 右:Mn/Ca）

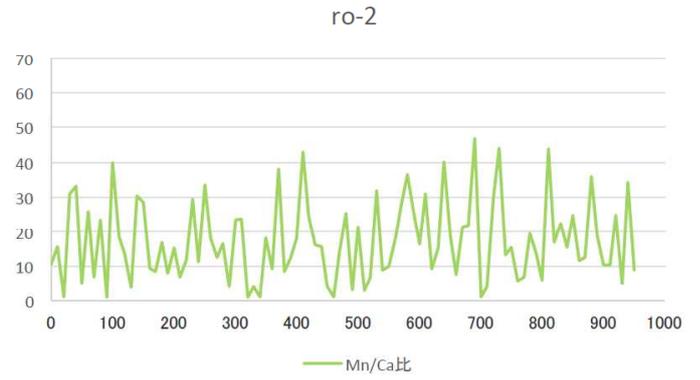
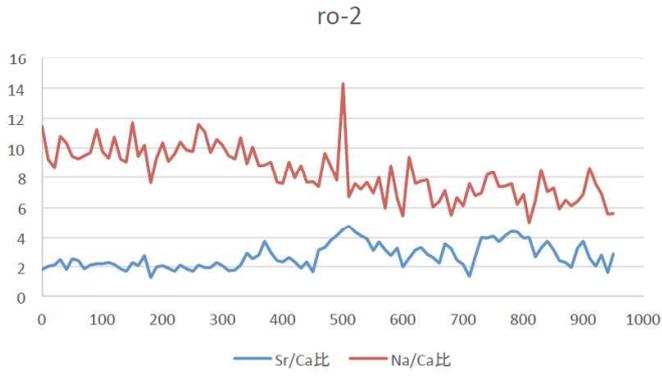


図10 六角川で採捕されたエツ（全長282mm）の生活史に沿った微量元素含量の変化  
 （※左：Sr/Ca, Na/Ca, 右:Mn/Ca）

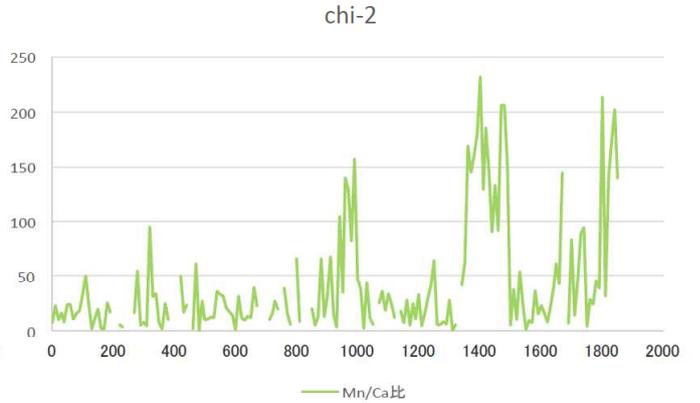
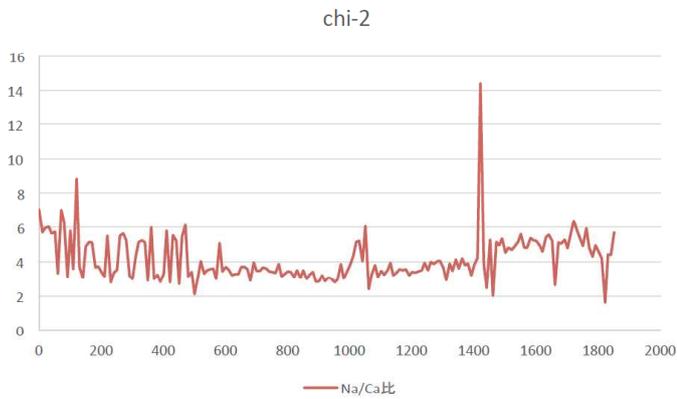


図11 筑後川で採捕されたエツ（全長294mm）の生活史に沿った微量元素含量の変化  
 （※左：Sr/Ca, Na/Ca, 右:Mn/Ca）

付表 卵稚仔及び水質調査の結果

空欄は観測機器の不調で欠測

調査日	Stn.	水深 (m)	表層水温 (°C)	底層水温 (°C)	表層DO (mg/l)	底層DO (mg/l)	表層塩分	底層塩分	卵密度 (1000m <sup>3</sup> あたり個体数)	稚魚密度
H27.5.11	0	4.5	20.98	20.60	9.25	9.48	0.05	0.04	32	0
	1	3.3	20.79	20.20	9.75	9.52	0.05	0.04	127	0
	2	4.5	21.27	20.61	9.97	9.37	0.06	0.05	262	1
	3	2.8	21.32	20.98	9.61	8.84	0.05	0.06	536	157
	4	6.5	20.99	20.95	7.49	7.45	0.16	0.14	37	630
	5	5.9	21.06	20.48	6.58	6.07	2.95	12.15	6	83
	6	4.6	21.78	19.23	7.17	6.37	5.28	27.11	0	2
H27.5.25	0	4.9	21.42	20.95	8.37	8.24	0.04	0.04	39	0
	1	4.2	22.81	21.20	8.15	8.42	0.04	0.04	199	0
	2	4.9	21.84	21.33	8.45	8.39	0.04	0.04	454	0
	3	3.6	21.71	21.43	8.35	8.39	0.04	0.04	569	12
	4	7.8	21.60	21.47	7.67	7.04	0.28	1.97	10	54
	5	6.2	22.17	20.88	7.39	5.68	3.52	18.32	0	1
	6	5.2	23.36	20.33	7.53	6.23	6.04	6.23	0	0
H27.6.9	0	4.7	19.62	19.62	8.89	8.83	0.02	0.02	9	0
	1	4.0	19.67	19.67	8.57	8.68	0.02	0.02	5	0
	2	5.2	19.99	19.78	8.62	8.63	0.03	0.02	9	0
	3	3.6	20.20	19.95	8.19	8.39	0.03	0.03	35	0
	4	6.2	20.51	20.27	7.43	7.53	0.04	0.03	22	0
	5	6.5	20.09	19.83	8.19	8.00	0.03	0.03	29	0
	6	5.1	20.45	20.86	6.00	5.83	3.69	26.39	12	24
H27.6.23	0	5.4	22.69	22.35	8.20	8.02	0.04	0.04	2,504	0
	1	4.3	23.02	22.43	8.08	7.90	0.04	0.04	1,129	0
	2	5.3	22.69	22.50	7.73	7.70	0.05	0.04	1	0
	3	3.7	22.55	22.55	7.68	7.55	0.05	0.05	46	0
	4	7.7	22.70	22.57	7.20	6.98	0.25	0.23	1	3
	5	6.3	22.96	22.46	6.55	5.18	3.49	12.64	0	1
	6	5.1	23.73	22.13	6.14	4.97	6.14	4.97	0	0
H27.7.7	0	5.3	21.06	21.03	8.77	8.74	0.03	0.04	15	0
	1	5.1	21.66	21.20	8.33	8.56	0.04	0.03	61	0
	2	5.6	21.72	21.48	8.10	8.31	0.03	0.04	67	0
	3	4.4	21.73	21.67	8.06	8.11	0.04	0.03	350	0
	4	6.7	21.73	21.61	7.70	7.81	0.07	0.06	922	8
	5	6.9	21.94	21.94	7.43	6.94	0.32	1.73	0	0
	6	5.8	22.48	22.27	6.65	5.62	9.73	23.91	0	0

調査日	Stn.	水深 (m)	表層水温 (°C)	底層水温 (°C)	表層DO (mg/l)	底層DO (mg/l)	表層塩分	底層塩分	卵密度 (1000m <sup>3</sup> あたり個体数)	稚魚密度
H27.7.22	0	4.7	25.61	25.56	7.94	7.84	0.04	0.04	425	0
	1	5.3	25.62	25.55	7.66	7.54	0.04	0.04	364	0
	2	6.4	25.81	25.70	7.54	7.46	0.04	0.04	441	0
	3	4.5	25.70	25.69	7.69	7.64	0.04	0.04	3,844	1
	4	7.5	26.02	25.97	7.05	6.93	0.24	0.23	14	1
	5	6.8	26.06	25.79	6.95	6.10	1.99	6.48	0	37
	6	6.3	25.77	24.97	6.76	5.90	13.50	22.67	0	0
H27.8.6	0	4.3	32.18	30.66	8.63	7.35	0.07	0.08	5	110,499
	1	3.9	32.03	30.72	6.86	3.71	0.07	0.10	0	12,924
	2	5.5	32.85	30.88	5.52	5.14	0.25	0.22	0	6,366
	3	3.9	31.07	31.00	4.15	3.91	0.55	0.59	0	5,885
	4	6.5	31.03	30.96	3.53	3.01	3.62	3.84	0	383
	5	6.7	31.04	30.59	3.03	3.06	10.25	11.85	0	31
	6	5.8	30.97	29.29	4.54	4.97	18.70	24.18	0	0
H27.8.20	0	5.8	26.21	26.02	7.14	7.10	0.04	0.04	123	2
	1	5.1	26.18	26.12	6.80	6.79	0.04	0.04	10	1,725
	2	6.3	26.31	26.15	7.00	6.51	0.04	0.04	9	5,869
	3	4.5	26.71	26.55	6.23	6.03	0.07	0.06	3	3,629
	4	7.2	27.36	27.35	5.05	4.78	1.21	2.44	1	8,505
	5	7.3	27.78	27.17	5.30	4.34	9.63	12.48	0	91
	6	6.4	27.86	27.05	4.95	4.40	16.08	24.32	0	0
H27.9.3	0	5.7	22.36	22.32	8.36	8.48	0.03	0.03	0	0
	1	5.1	23.47	22.32	7.81	8.19	0.04	0.03	2	1
	2	6.8	23.34	22.46	7.70	7.89	0.04	0.03	0	2
	3	4.6	22.55	22.50	7.72	7.80	0.03	0.03	0	38
	4	7.9	22.55	22.59	7.73	7.72	0.05	0.05	6	1,775
	5	7.3	22.95	22.91	7.39	7.20	0.19	0.43	1	537
	6	7.2	23.95	25.24	7.03	5.26	2.76	23.69	0	32
H27.9.25	0	4.3	23.65	23.61	8.82	8.88	0.05	0.05	0	0
	1	3.6	23.88	23.72	9.00	8.93	0.05	0.05	0	0
	2	5.2	23.90	23.93	8.65	8.77	0.05	0.05	0	0
	3	3.2	23.99	23.99	8.60	8.65	0.06	0.06	0	1
	4	6.3	24.21	24.18	8.49	8.51	0.12	0.10	0	37
	5	5.9	24.32	24.36	8.05	7.85	0.96	1.72	0	5
	6	5.1	25.09	25.08	7.65	6.36	7.96	6.36	0	0
H27.10.7	0	4.9	20.21	19.72	9.19	9.25	0.04	0.04	0	0
	1	4.3	20.56	20.18	8.89	9.00	0.05	0.04	0	0
	2	5.1	20.78	20.70	8.82	8.24	0.26	3.07	0	0
	3	3.7	21.45	21.25	8.33	7.94	3.78	4.98	0	0
	4	6.7	22.38	22.52	7.69	6.71	11.27	15.87	0	0
	5	6.0	22.84	23.19	7.47	5.67	14.67	22.45	0	0
	6	6.1	23.77	23.51	7.05	5.86	19.83	26.37	0	0