

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）が組織され、4 県共同放流事業が実施されている。平成 27 年度の 4 県協議会では、平成 28～30 年度に新たに見直した県別負担率に基づき共同放流事業を継続すること、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、4 県及び県協議会における事業計画等の検討、種苗放流、稚エビ等の生息状況の把握等を目的としたモニタリング調査を行ったので報告する。

方 法

1. 共同放流推進協議会

4 県協議会および県協議会を開催し、事業計画等に関する協議を実施した。

平成 30 年度共同放流事業の福岡県負担率に基づき種苗放流を実施した。

2. 稚エビ調査

干出域である干潟域での稚エビ生息状況を把握するため、6 月及び 8～11 月に月 1 回の頻度で計 5 回、図 1 に示した大牟田市南部干潟(旧三池海水浴場、地盤高約+0.5m)において、大潮干潮時に電気エビ掻き器を用いた調査を実施し、過去の調査結果と比較した。

3. 漁獲物調査

非干出域での生息状況を把握するため、7～10 月にかけて固定式刺網またはげんしき網で漁獲されたクルマエビを購入し、性別判定、体長及び重量の測定を行なった。

結 果

1. 共同放流事業

平成 30 年 6 月 5 日に図 1 に示した大牟田市旧三池海水浴場地先において、ふくおか豊かな海づくり協会より購入した体長 41mm の種苗を 483 千尾放流した。

表 1 に示したとおり 4 県および県協議会が開催された。平成 31～令和 3 年の共同放流事業継続が合意され、表 2 に示したとおり合計放流尾数や県別負担率等について見直すこととなった。

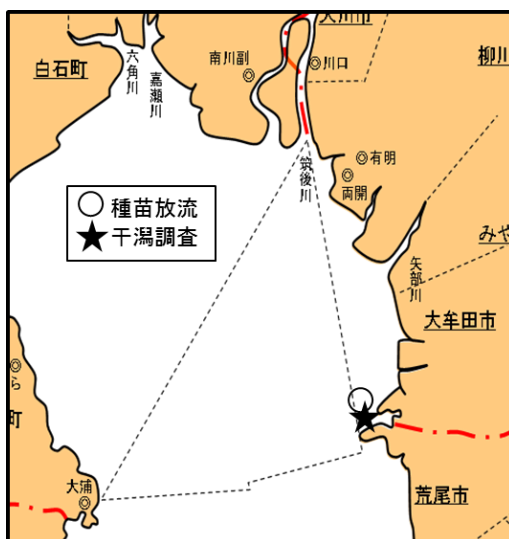


図 1 種苗放流および稚エビ調査場所

2. 稚エビ調査

平成 22 年以降の旧三池海水浴場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 30 年度は前年と比較すると、1 回の調査で 8 尾以上採捕できた回数も少なく、1 日当たりの再捕数の最高値、平均値共に平成 28 年以降減少傾向を示し、干潟域への放流種苗の定着及び天然稚エビの着底が低下していることが推察された。

2. 漁獲物調査

雌雄別体長組成を図 4 に示した。平成 29 年と比較すると漁獲量が少なく、測定尾数も昨年の 3,803 尾から減少し、552 尾にとどまった。昨年同様に過去に見られた¹⁾体長 14cm を越える個体は 3 % と極めて少なかった。

表 1 協議会開催実績

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31年3月19日	長崎市	平成30年度事業実績 平成31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31年3月26日	柳川市	平成30年度事業実績 平成31年度事業計画

表 3 旧三池海水浴場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
H30		11		9				6, 8, 10

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

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 2 共同放流の見直し内容

項目	旧 平成28～30年度	新 平成31～令和3年度
事業期間	平成28～30年度	平成31～令和3年度
放流サイズ	体長40mm	体長40mm
放流時期	6月中旬を目標とし、できるだけ早期に実施	6月中旬を目標とし、できるだけ早期に実施
放流場所	湾奥部(福岡県・佐賀県地先) 湾中部(熊本県地先)	湾奥部(福岡県・佐賀県地先) 湾中部(熊本県地先)
放流尾数	4県合計4,000千尾 (うち福岡483千尾)	4県合計3,200千尾 (うち福岡386千尾)
負担率の算定根拠	平成10～26年度の平均回収重量	平成13～29年度における40mm種苗の6～7月放流群による平均重量
負担率	福岡県12.08%, 佐賀県16.62%, 長崎県38.13%, 熊本県33.17%	福岡県12.08%, 佐賀県16.00%, 長崎県45.30%, 熊本県26.62%

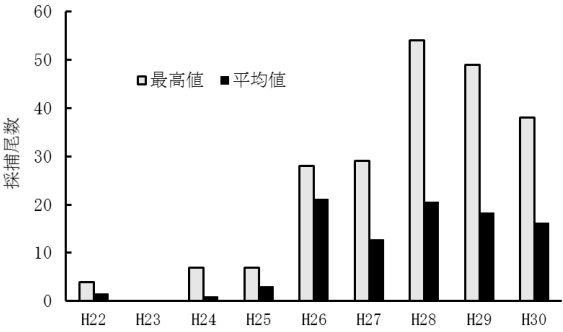


図 2 旧三池海水浴場での稚エビ採捕数

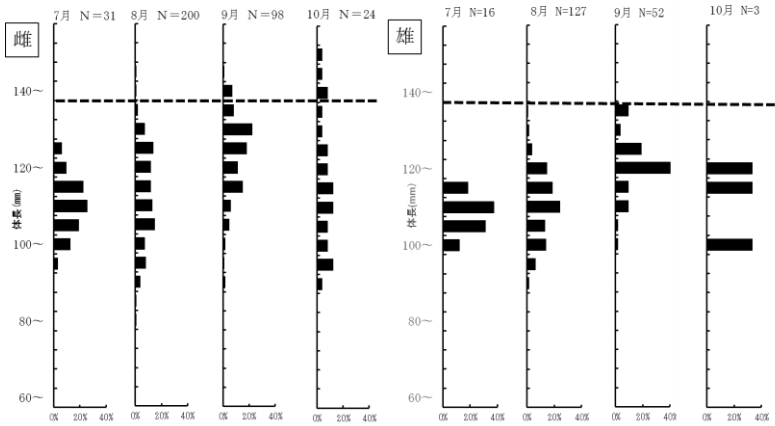


図 3 漁獲物の体長組成

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 年まで回復傾向を示した。

その後、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った。しかしながら平成 28 年以降 3 年連続の増加傾向を示しており、過去最低レベルの資源状況からは脱したと推察された。

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 29 年度放流群は 12 尾、平成 30 年度放流群は 26 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、湾中央部や橘湾でも再捕された。湾口、橘湾での再捕報告はなかった。

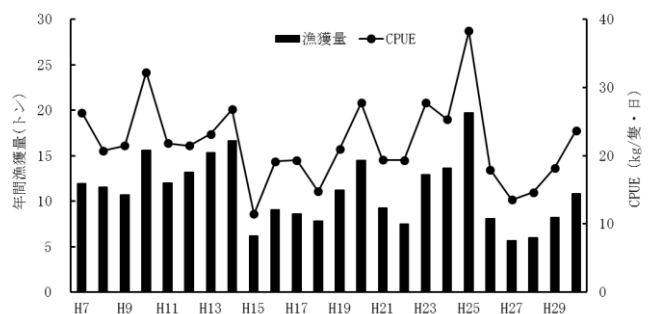


図 1 標本船の漁獲量及び CPUE の推移

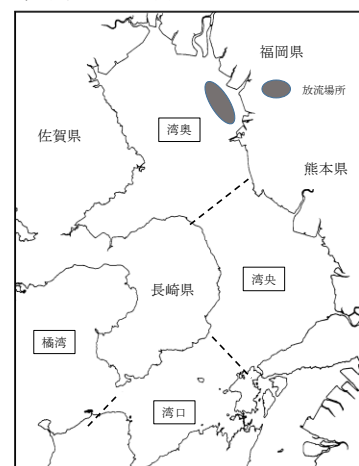


図 2 放流場所および再捕場所の区分

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	
平成29年放流	10	2	12
平成30年放流	26	0	26

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

山田 京平・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ことから、資源状態に応じた様々な資源管理の取り組みを行っていく必要がある。

本事業では、アサリ、サルボウの資源量を把握し、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に調査を行った。

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30年10月17、18日、春季調査は平成31年2月28、3月1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。

結 果

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154調査点(27.5%)であった。

(2) 殻長組成

採取したアサリの殻長組成を図2に示す。測定したアサリは、殻長28～30mm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11号で25トンと最も多く、次いで有区37号で24トンとなり、全体では96トンと推定された。成貝は、有区3号で2,377トンと最も多く、次いで有区8号で838トンとなり、全体では5,672トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は、5,768トンと推定された。

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26区画(70.3%)、調査点別にみると、全559調査点中126調査点(22.5%)であった。

(2) 殻長組成

採取したアサリの殻長組成を図4に示す。測定したアサリは、殻長28～30mm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、全体では13トンと少なかった。成貝は、有区3号で1,004トンと最も多く、次いで有区10号で568トン、有区20号で401トンとなり、全体では3,001トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は3,014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31区画(83.8%)、調査点別にみると、全559調査点中209調査点(37.4%)であった。

(2) 殻長組成

採取したサルボウの殻長組成を図6に示す。測定したサルボウは、殻長6～8mm、34～36mm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。稚貝は農区211号で64トンと最も多く、次いで有区11号で42トンとなり全体では191トンと推定された。成貝は、有区8号で1,551トンと最も多く、次いで有区14号で862トン、有区11号で459トンとなり、全体では3,983トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は、4,174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29区画（78.4%）、調査箇所別にみると、全559調査点中171調査点（30.6%）であった。

(2) 殻長組成

採取したサルボウの殻長組成を図8に示す。測定したサルボウは、殻長18～20mm、34～36mmをモードとする群が多かった。

(3) 資源量

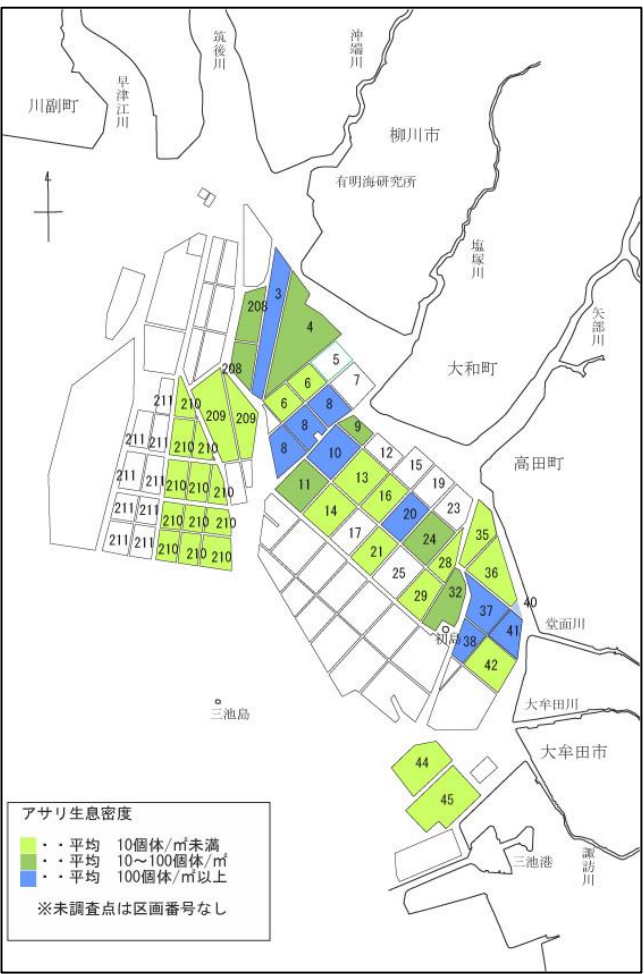


図1 アサリ生息密度（平成30年10月）

漁場（ノリ区画）別推定資源量を表4に示す。稚貝は有区211号で291トンと最も多く次いで有区10号で39トンとなり、全体では457トンと推定された。成貝は有区11号で861トンと最も多く、次いで有区10号で794トンとなり、全体では4,934トンと推定された。稚貝と成貝を合計した資源量は、5,390トンと推定された。

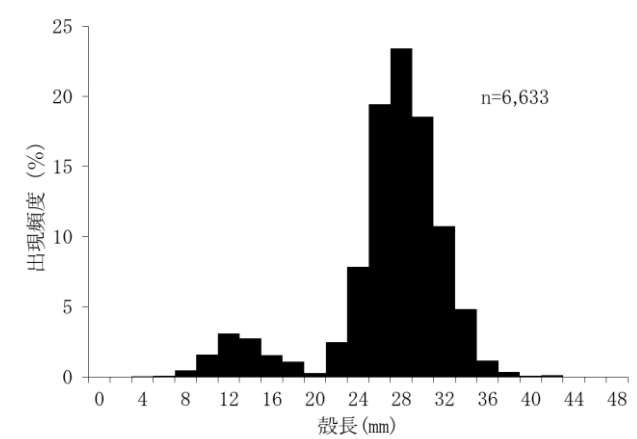


図2 アサリ殻長組成（平成30年10月）

表1 漁場別アサリ推定資源量（平成30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)
208号	15.2	0.8	2	29.1	4.9	190	192
209号			0	27.5	4.8	2	2
210号			0	37.3	10.7	4	4
211号			0			0	0
3号	16.0	0.9	12	28.5	4.8	2,377	2,389
4号	14.0	0.6	4	31.4	6.6	545	549
5号			0			0	0
6号			0	30.5	5.5	6	6
7号			0			0	0
8号	13.8	0.6	6	29.2	5.3	838	843
9号	13.1	0.6	0	27.8	4.5	25	25
10号	12.4	0.4	5	31.0	6.0	305	310
11号	15.3	0.7	25	31.4	6.8	63	88
12号			0			0	0
13号	14.0	0.5	0	32.7	7.2	24	24
14号	17.4	1.0	1	30.6	5.6	16	17
15号			0			0	0
16号	15.2	0.9	1	31.1	6.9	8	9
17号			0			0	0
19号			0			0	0
20号	17.4	1.2	1	30.4	6.0	556	557
21号	15.0	0.7	0	31.5	6.3	12	12
23号			0			0	0
24号			0	27.5	4.7	54	54
25号			0			0	0
28号	8.7	0.1	0	34.4	8.1	5	5
29号			0	33.5	7.9	17	17
32号	12.6	0.4	0	32.6	7.5	69	69
35号			0	36.4	9.8	9	9
36号			0	22.1	2.5	1	1
37号	13.2	0.4	24	30.6	6.1	237	262
38号	14.5	0.6	12	31.3	6.7	110	122
40号			0	26.0	4.1	13	13
41号	17.6	1.2	1	27.8	4.4	187	188
42号	13.2	0.4	1			0	1
44号	16.0	0.7	0			0	0
45号	11.2	0.3	0			0	0
計			96			5,672	5,768



図3 アサリ生息密度（平成31年3月）

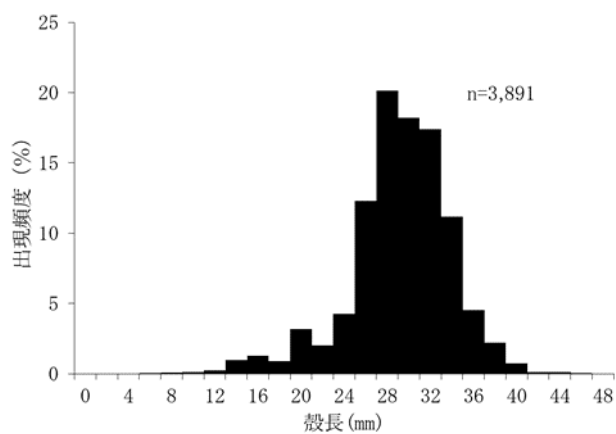


図4 アサリ殻長組成（平成31年3月）

表2 漁場別アサリ推定資源量（平成31年3月）

漁場/項目	アサリ					
	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)
208号	14.5	0.9	0	26.4	3.9	21
209号	14.0	0.5	0			0
210号			0			0
211号			0			0
3号	15.8	0.7	3	30.5	5.9	1,004
4号	14.3	0.5	2	30.8	6.6	93
5号			0			0
6号	15.1	0.8	0	35.6	9.6	1
7号			0			0
8号	16.5	0.8	2	29.9	6.1	128
9号			0	31.3	7.0	9
10号	19.1	1.4	1	33.4	8.6	568
11号	16.5	0.8	1	27.2	4.5	32
12号			0			0
13号	18.0	1.1	0	22.2	2.1	1
14号	15.9	0.8	0	24.0	2.2	0
15号			0			0
16号	16.1	0.7	0	38.1	12.5	20
17号			0			0
19号			0			0
20号	14.5	0.5	0	31.2	7.1	401
21号	16.9	0.9	2	32.4	8.4	49
23号			0			0
24号	8.8	0.1	0	31.9	7.2	74
25号			0	29.9	6.7	2
28号			0	39.0	15.4	2
29号	7.9	0.0	0	38.1	12.6	85
32号	18.4	1.0	0			0
35号			0	25.5	3.0	1
36号			0			0
37号	14.4	0.7	1	28.5	5.5	155
38号	18.6	1.1	0	29.3	6.1	14
40号			0			0
41号	12.6	0.5	1	33.5	8.7	336
42号			0	32.4	7.5	4
44号			0	23.4	2.0	0
45号	16.7	0.8	1			0
計			13			3,001
						3,014



図5 サルボウ生息密度（平成30年10月）

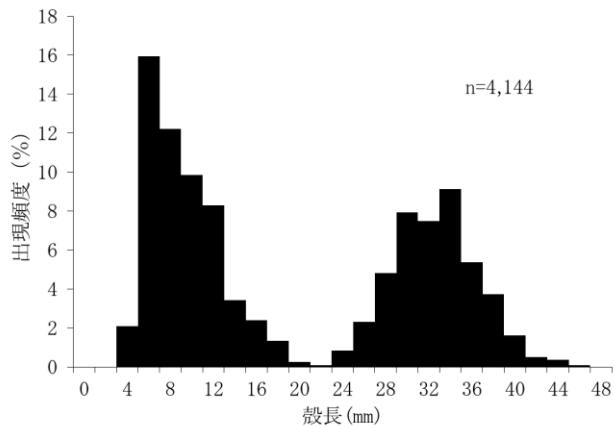


図6 サルボウ殻長組成（平成30年10月）

表3 漁場別サルボウ推定資源量（平成30年10月）

漁場/項目	サルボウ					
	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)
208号	10.2	0.3	4	35.1	8.5	8
209号	11.8	0.5	1	35.7	14.1	19
210号	10.8	0.4	1	31.3	9.4	19
211号	8.6	0.2	64	32.5	11.2	66
3号	10.4	0.3	8	31.3	9.0	218
4号	11.7	0.5	0	32.8	10.9	271
5号			0			0
6号	10.8	0.9	0	31.6	9.4	45
7号			0			0
8号	10.3	0.3	3	34.1	12.2	1,551
9号	10.0	0.3	0	31.4	9.7	8
10号	10.0	0.3	17	20.6	8.9	100
11号	15.3	1.1	42	35.4	13.4	459
12号			0	27.3	6.8	2
13号	11.7	0.5	6	32.3	10.5	76
14号	16.8	1.4	28	35.6	13.2	862
15号			0			0
16号	11.2	0.4	6	32.0	9.9	16
17号	14.9	0.6	0	35.7	12.9	18
19号			0			0
20号	13.8	0.6	0	37.5	14.8	18
21号	15.5	1.3	3	36.5	14.2	58
23号			0			0
24号			0	30.2	8.2	1
25号			0	33.6	10.8	22
28号	16.9	1.0	0	34.5	13.0	23
29号	16.3	1.2	1	35.2	13.4	43
32号	17.3	1.4	1	34.8	13.1	52
35号	10.7	0.3	0			0
36号			0			0
37号	12.0	0.5	1			0
38号	13.6	0.8	1	33.9	13.2	11
40号			0	36.0	14.8	1
41号	13.1	0.7	0	38.0	18.7	10
42号	12.6	0.7	3	34.7	12.4	6
44号	9.3	0.3	0			0
45号	12.7	0.6	0			0
計			191			3,983
						4,174

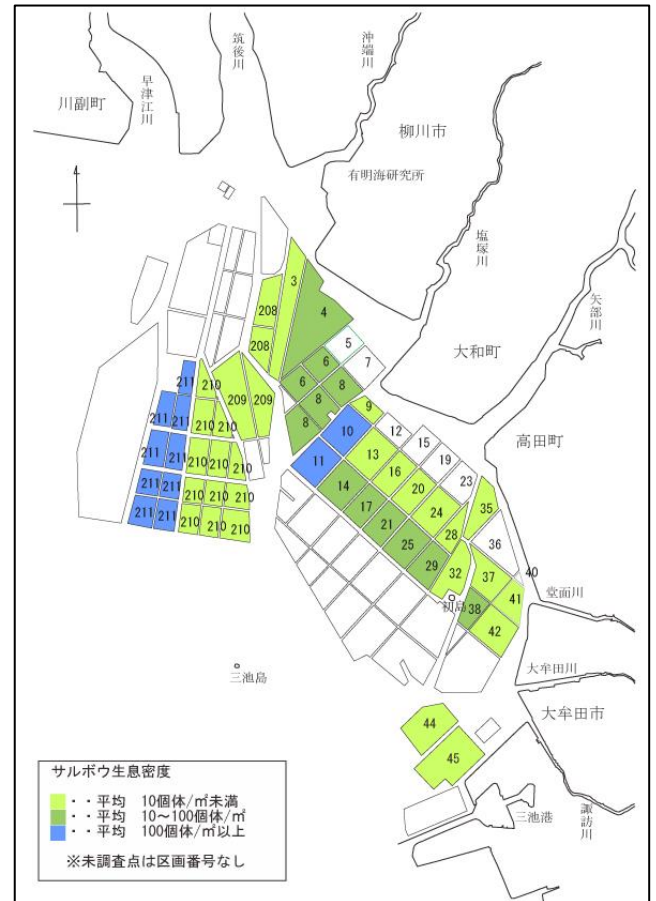


図7 サルボウ生息密度（平成31年3月）

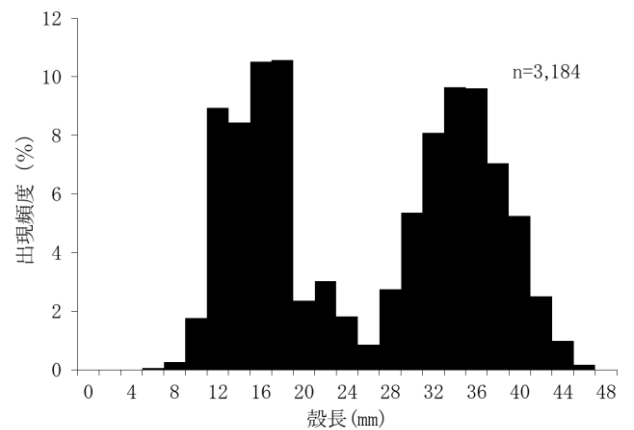


図8 サルボウ殻長組成（平成31年3月）

表 4 漁場別サルボウ推定資源量（平成 31 年 3 月）

漁場/項目	サルボウ						
	20mm未満			20mm以上			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	13.5	0.9	0	34.8	13.5	49	50
209号			0	36.7	16.7	19	19
210号	15.8	1.4	6	23.6	4.6	16	23
211号	15.7	1.2	291	29.4	8.5	234	524
3号	10.9	0.4	1	35.1	13.8	56	57
4号	15.8	1.2	42	34.4	12.2	410	452
5号			0			0	0
6号	16.8	1.7	1	34.1	12.2	141	142
7号			0			0	0
8号	15.8	1.3	4	36.9	15.4	393	396
9号			0	33.5	11.7	7	7
10号	16.0	1.3	39	33.4	11.4	794	833
11号	18.0	2.0	36	31.4	11.4	861	897
12号			0			0	0
13号	16.6	1.6	1	33.0	11.5	56	57
14号	16.7	1.5	10	36.4	15.9	491	501
15号			0			0	0
16号	16.1	1.4	2	29.1	8.5	10	12
17号	16.5	1.9	7	35.2	14.9	171	178
19号			0			0	0
20号	17.2	1.7	0	39.7	20.8	2	2
21号	16.8	2.0	1	39.1	19.0	304	305
23号			0			0	0
24号	11.1	0.6	0	37.6	19.3	5	5
25号			0	35.9	14.5	450	450
28号	18.6	2.4	0	36.0	14.3	3	4
29号	17.7	2.0	2	38.1	18.3	255	258
32号	17.2	1.7	2	36.9	18.1	45	47
35号			0	36.7	16.7	58	58
36号			0			0	0
37号	16.0	1.5	1	36.1	15.3	29	30
38号	16.2	1.6	2	31.1	12.9	21	24
40号			0			0	0
41号	18.7	2.1	1	38.1	20.5	7	8
42号	17.5	2.6	5	34.5	15.0	43	48
44号	15.3	1.6	1			0	1
45号	18.7	2.5	0	35.3	15.1	3	3
計			457			4,934	5,390

資源管理型漁業対策事業

(3) 漁獲状況調査

濱崎 稔洋・吉田 幹英・的場 達人・上田 拓・山田 京平

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30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）

アサリについては卓越年級群の全体が漁獲対象に成長し、広範囲の漁場で好調な漁獲が続いた。市場価格は月平均413～498円/kgで、昨年並であった。

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、昨年と同様の漁獲があった。市場価格は殻付きで月平均136～159円/kgと昨年より若干高値であった。

シジミについては周年において筑後川の新田大橋付近で長柄ジョレンや入潟ジョレンで漁獲され、市場価格は月平均393～503円/kgで昨年並であった。

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1,064～1,500円/kgで推移した。

シバエビについては、年度から好調に転じ、市場価格は月平均711～891円/kgと昨年より安値であった。

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、シジミについては好調なアサリに転換し、昨年に比べ漁獲が減少した。

ガザミについては刺し網で漁獲しており、昨年同様9月から好調で、市場価格は昨年同様月平均1,117～1,337円/kg推移し、昨年より高かった。

シバエビについては、好調に漁獲され、市場価格は月

平均279～584円/kgと安かった。

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一昨年と同じ7月1日からの操業になった。解禁直後に九州北部豪雨があったが、昨年より漁獲が多かった。

イイダコについては、昨年同様低調で、市場価格は月平均664～789円/kg前後で昨年並みだった。

3. 秋期（10～12月）

アサリについては、漁獲は好調を維持した。サルボウ、シジミについては、アサリへの転業が続き漁獲が少なかった。

ガザミについては昨年と同程度の漁獲であった。市場価格も月平均1,196～1,664円/kgと昨年とほぼ同様であった。

シバエビについては、昨年より好調で市場価格は月平均444～521円/kgと若干安く推移した。

イイダコについては昨年より漁獲低迷が続いた。

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7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。

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377～533円/kgと昨年並みであった。

サルボウについては昨年並の漁獲で、市場での価格は月平均150円/kg程度で昨年より高かった。

シジミについては、1～2月の漁獲が少なく月平均価格は532～735円/kgと高値で推移した

シバエビについては3月の漁獲が少なく、市場価格は月平均529～731円/kg程度と昨年より安かった。

イイダコは2月から若干獲れだし、1,200円/kg程度と昨年並みであった。

資源管理体制強化実施推進事業

(1) 浅海定線調査

徳田 眞孝・安河内 雄介・井手 浩美・内藤 剛

I 有明海灣奥部の海況と水中栄養成分の消長

結 果

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。

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。

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、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。

*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30年 4月16日	3月1日
2	5月15日	4月1日
3	6月14日	5月1日
4	7月13日	6月1日
5	8月10日	6月29日
6	9月10日	8月1日
7	10月9日	9月1日
8	11月8日	10月1日
9	12月7日	11月1日
10	平成31年 1月7日	12月2日
11	2月5日	1月1日
12	3月7日	2月1日

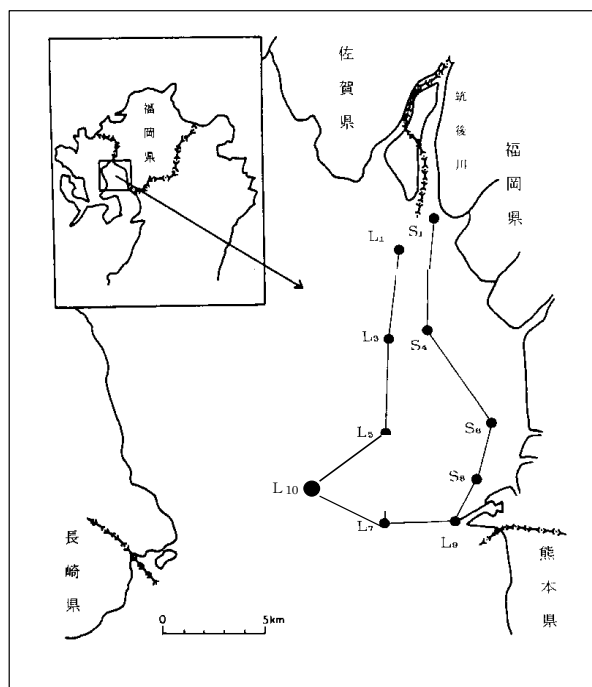


図1 調査地点図

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	やや高め	COD (mg/l) 全層	4	-115	甚だ低め	SiO ₂ -Si (μM) 全層	4	-72	並み
	5	-20	やや高め		5	-55	かなり低め		5	-19	並み
	6	-75	並み		6	-73	並み		6	-7	並み
	7	-15	並み		7	130	かなり高め		7	156	並み
	8	26	並み		8	-221	やや高め		8	3	やや少なめ
	9	2	並み		9	-107	並み		9	59	かなり少なめ
	10	-54	やや高め		10	-220	並み		10	45	やや少なめ
	11	-46	やや高め		11	-13	やや高め		11	92	かなり少なめ
	12	2	かなり高め		12	249	かなり高め		12	155	甚だ少なめ
	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	並み		3	-32	やや少なめ
塩分 全層	4	-6	並み	DIN (μM) 全層	4	-32	並み	透明度 (m) 全層	4	-132	並み
	5	-80	並み		5	-110	やや少なめ		5	51	かなり高め
	6	51	並み		6	-12	並み		6	103	並み
	7	-176	並み		7	2	並み		7	-94	かなり低め
	8	-46	やや高め		8	-25	やや少なめ		8	44	かなり高め
	9	18	並み		9	19	並み		9	-13	やや高め
	10	-134	並み		10	85	並み		10	-15	やや高め
	11	-193	並み		11	49	甚だ少なめ		11	76	やや高め
	12	-316	並み		12	2	かなり少なめ		12	-176	かなり低め
	1	8	やや低め		1	-177	並み		1	112	並み
	2	-99	かなり高め		2	-83	やや少なめ		2	-36	やや低め
	3	36	並み		3	-64	やや少なめ		3	-7	並み
D0 (mg/l) 全層	4	-87	並み	P04-P (μM) 全層	4	11	並み	PL沈殿量 (ml/m3) 全層	4	-11	並み
	5	48	やや高め		5	-30	やや少なめ		5	36	やや多め
	6	-110	かなり低め		6	104	やや多め		6	-64	やや少なめ
	7	-21	甚だ高め		7	-71	やや少なめ		7	29	やや多め
	8	-116	やや低め		8	-31	やや少なめ		8	-60	並み
	9	-31	やや低め		9	240	やや多め		9	-20	並み
	10	-31	並み		10	54	やや多め		10	-92	やや少なめ
	11	19	甚だ高め		11	27	甚だ少なめ		11	-49	並み
	12	-18	並み		12	-27	かなり少なめ		12	-42	並み
	1	-14	やや低め		1	-178	並み		1	-28	並み
	2	12	並み		2	-48	並み		2	13	並み
	3	-140	並み		3	70	やや少なめ		3	-78	並み

1. 水温 (図2)

4～5月は「やや高め」、6～9月は「平年並み」、10～11月はやや高め、12月はかなり高め、1～3月はやや高めで推移した。

最高値は29.1℃(7月, S4の表層)、最低値は9.6℃(1月, S1の表層)であった。

2. 塩分 (図3)

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

最高値は32.14(3月, L7の5m層)、最低値は13.16(7月, L7の表層)であった。

3. D0 (図4)

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

最高値は12.7mg/l(7月S4の表層)、最低値は3.7mg/l(8月L3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L10の底層、及び8月のS4, L1, L3, L5の底層で観測した。

4. COD (図5)

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

最高値は4.9mg/l(7月, L7の表層)、最低値は0.3mg/l(5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、2mg/lを上回る値は7月に12点、8月に4点、9, 10, 12, 2, 3月に各3点、6, 11月に各1点で観測した。7月に多くの点で基準値を上回ったのは、6月28日から7月8日まで西日本を中心に記録的な大雨を観測した平成30年7月豪雨の影響によると考えられる。

5. DIN (図6)

4月は「平年並み」、5月は「やや少なめ」、6, 7月は「平年並み」、8月は「やや少なめ」、9～10月は「平年並み」、11月は「甚だ少なめ」、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43.6μM(1月, S1の表層)、最低値は0μM(3月のL7の全層)であった。

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

最高値は2.9μM(9月, S1の表層)、最低値は0μM(5月のL7の表層他)であった。

7. SiO₂-Si (図8)

4～7月は「平年並み」、8月は「やや少なめ」、9月は「かなり少なめ」、10月は「やや少なめ」、11月は「かなり少なめ」、12月は「甚だ少なめ」、1月は「やや少なめ」、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206.5μM(7月, S1の表層)、最低値は0μM(3月, S6の表層他)であった。

8. 透明度 (図9)

4月は「平年並み」、5月は「かなり高め」、6月は「平年並み」、7月は「かなり低め」、8月は「かなり高め」、9～11月は「やや高め」、12月は「かなり低め」、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4.2m(5月のL7)、最低値は0.3m(6, 12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

1. プランクトン沈殿量 (図10)

4月は「平年並み」、5月は「やや多め」、6月は「やや少なめ」、7月は「やや多め」、8～9月は「平年並み」、10月は「やや少なめ」、11～3月は「平年並み」

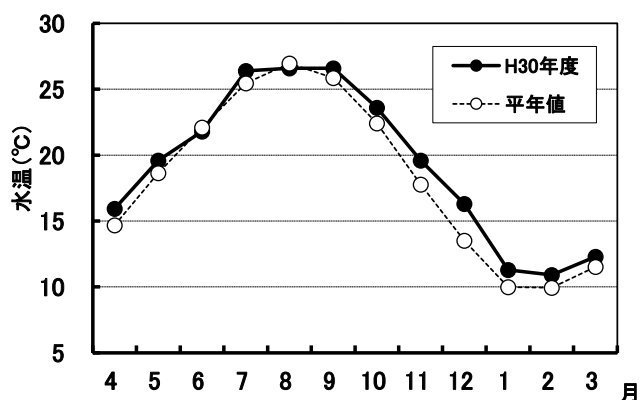


図2 水温の推移

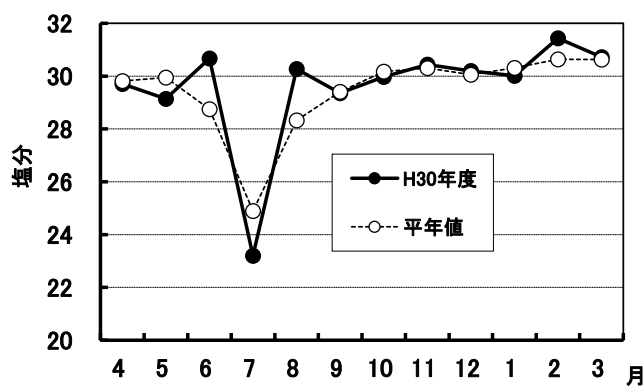


図3 塩分の推移

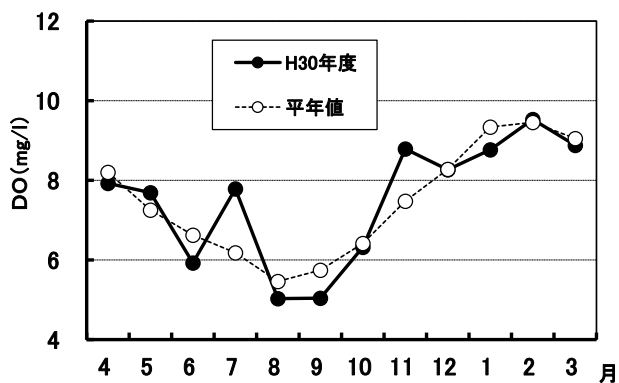


図4 DOの推移

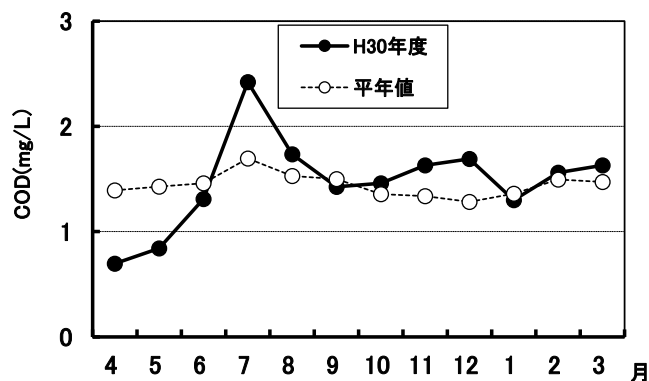


図5 CODの推移

で推移した。

本年度の本県海域では、11月から3月にかけて、1月の一時期に消滅した期間はあるものの、継続して珪藻プランクトンが増減を繰り返しながら存在した。

2. 種組成 (表3)

Coscinodisucus spp. は9～11月, *Chaetoceros* spp. は12月, *Skeletonema* spp. は4, 7, 1, 2月, *Eucampia zodiacus* は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.

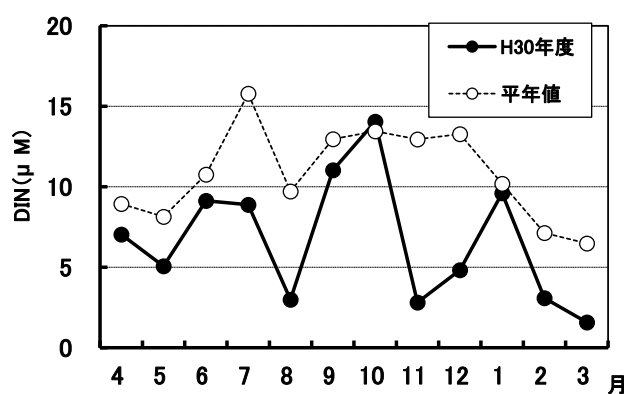


図6 DINの推移

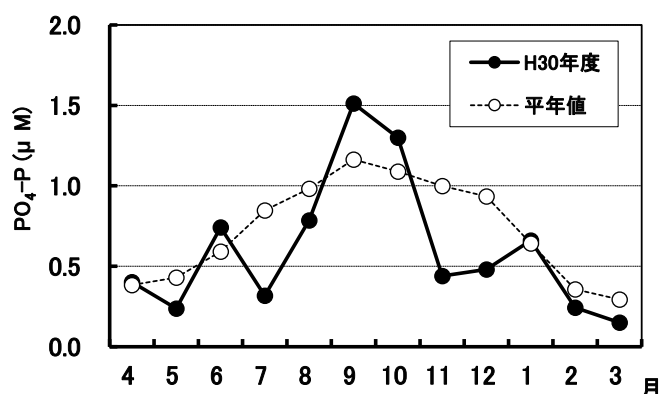


図7 PO₄-Pの推移

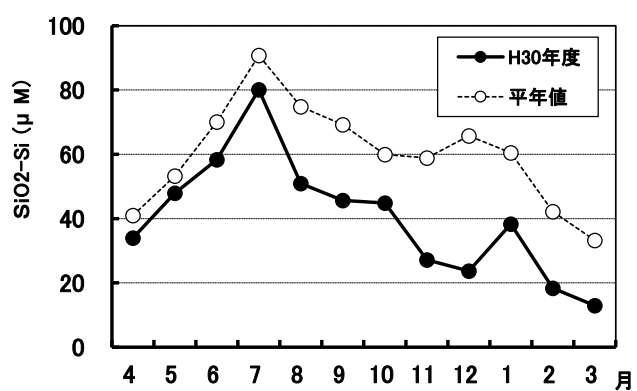


図8 SiO₂-Siの推移

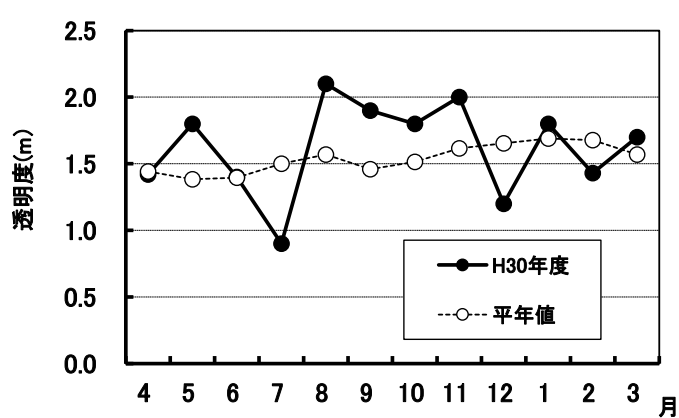


図9 透明度の推移

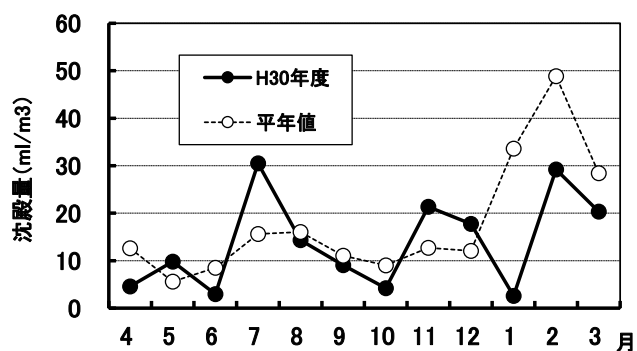


図10 プランクトン沈殿量の推移

表3 調査地点S4におけるプラン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>Cosciniscus</i> spp.
5	Copepoda/zoo	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Cosciniscus</i> spp.
6	<i>Noctiluca scintillans</i>	Copepoda/zoo	<i>Skeletonema</i> spp.
7	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Ceratium furca</i>	Copepoda/zoo
8	Copepoda/zoo	<i>Cosciniscus</i> spp.	<i>Pyrophacus steinii</i>
9	<i>Cosciniscus</i> spp.	<i>Odontella sinensis</i>	—
10	<i>Cosciniscus</i> spp.	<i>Noctiluca scintillans</i>	Copepoda/zoo
11	<i>Cosciniscus</i> spp.	<i>Lauderia</i> spp.	<i>Chaetoceros</i> spp.
12	<i>Chaetoceros</i> spp.	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	Copepoda/zoo
1	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	Copepoda/zoo
2	<i>Skeletonema</i> spp.	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	<i>Chaetoceros</i> spp.
3	<i>Eucampia zodiacus</i>	Copepoda/zoo	<i>Rhizosolenia imbricata</i>

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・内藤 剛

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。

柳川観測塔については例年、周年観測を実施しているが、本年度はセンサー不調のため、観測期間は4月～12月17日までとなった。また、大牟田及びよりあわせ観測塔については4月及び10～3月に観測を実施した。

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。ただし、センサーの不調のため、12月17日以降の結果は除外した。

1. 水温(図2)

最高値は、7月24日に観測された30.88℃であり、最低値は12月17日に観測された11.18℃であった。

2. 比重(図3)

最高値は、11月21日に観測された23.44であり、最低値は7月7日に観測された0.00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月上旬にかけて低めに推移したが、7月～8月上旬には高めに推移した。その後、9月中旬までは減少傾向であったが、9月下旬には再び大幅な上昇を示した。10月初めには、低めに推移していたが、その後、12月初めにかけて上昇傾向を示した。

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。

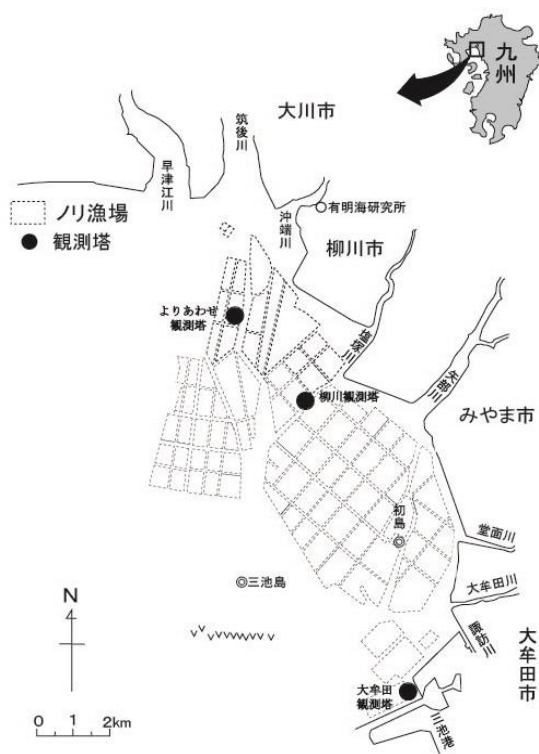


図1 観測地点図

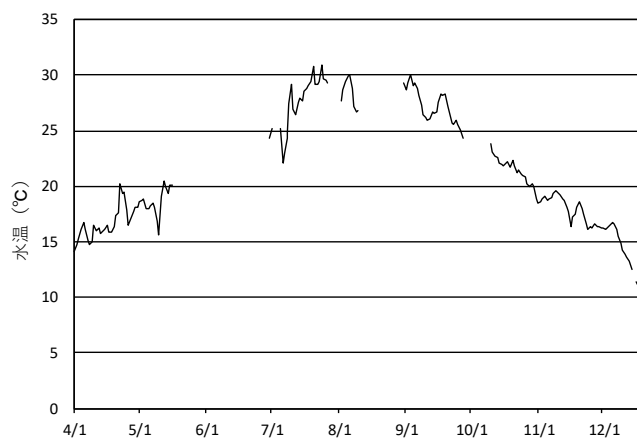


図 2 水温の推移

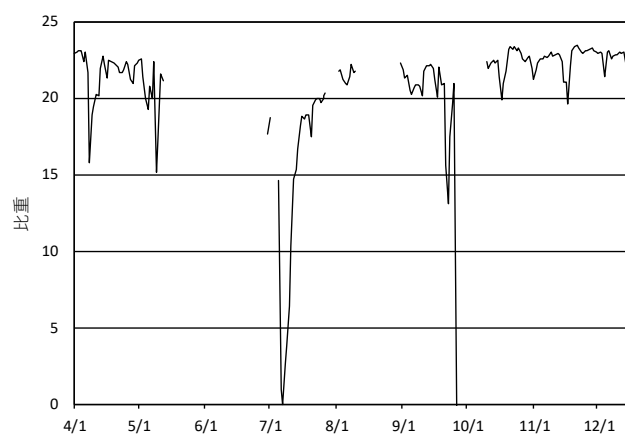


図 3 比重 ($\delta 15$) の推移

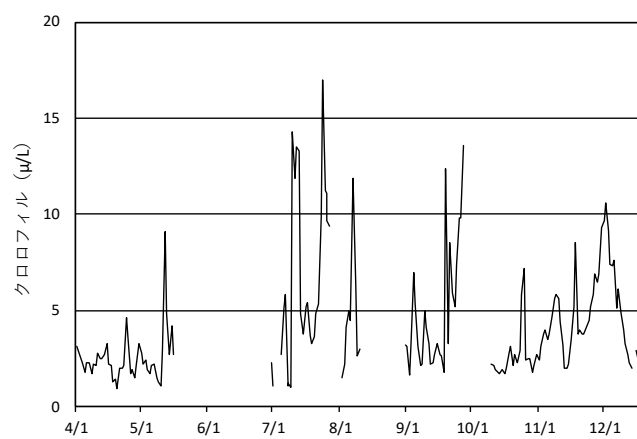


図 4 クロロフィルの推移

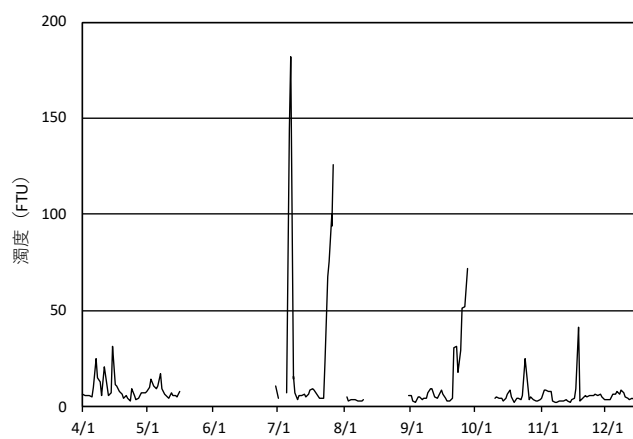


図 5 濁度の推移

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の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 4 名に操業日誌の記帳を周年依頼し、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。

2. 生物学的特性に関する調査

4 月から 12 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漁獲量の推移を図 1 に示した。なお、本海域ではガザミ類としてガザミの他には、タイワンガザミ、ノコギリガザミが獲れるがわずかであるため、ガザミ類漁獲の動向はガザミの漁獲動向を示している。ガザミ類漁獲量は、近年では平成 3 年の 75 トン以降 30 トン台に半減した。さらに平成 12 年以降では 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 27 年は過去最低の

14 トンであったが、その後、増加傾向に転じた。

操業日誌からガザミの漁獲尾数を集計した結果を表 1 に示した。平成 30 年の合計漁獲尾数は 50,824 尾、前年比 98%と、昨年度とほぼ同程度であった。

2. 生物学的特性に関する調査

合計 2,253 尾を測定し、雄は 1,700 尾、雌は 553 尾であった。

雌雄の比率について表 1 に示した。雄の比率が高く、各月の平均は 64%であった。4～6 月、12 月のみ雌の比率が高くなる傾向を示した。

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、5 月が最大であった。雄は 9 月まで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。その後、10 月に当年発生群と思われる 15cm 程度の小型群が加入し、漁期が終了する 12 月にかけて、やや小さくなる傾向を示した。

抱卵個体の比率について表 2 に示した。黄色の外卵を持つ「黄デコ」は 5 月、6 月に多く見られた。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、海上で再放流されるため、漁獲されていない。

脱皮直後の軟甲個体の比率について表 3 に示した。軟甲個体は 6～8 月に多く出現し、最大は 8 月の 33%であった。

表 1 漁獲尾数

年	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
H29	96	355	1,070	2,070	4,244	3,245	7,645	19,132	11,361	2,931	0	52,149
H30	0	1,096	2,402	2,955	3,448	4,474	4,881	16,695	11,172	3,507	194	50,824

表 2 雌雄の比率

性別	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
雌	77%	67%	8%	5%	15%	22%	25%	15%	86%	36%
雄	23%	33%	92%	95%	85%	78%	75%	85%	14%	64%

表 3 抱卵個体の比率

抱卵状況	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
黄デコ	1%	41%	33%	0%	6%	1%	0%	0%	0%	9%
抱卵なし	99%	59%	67%	100%	94%	99%	100%	100%	100%	91%

表 4 軟甲個体の比率

甲羅の硬さ	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
通常	100%	100%	78%	77%	67%	93%	93%	98%	100%	90%
軟甲個体	0%	0%	22%	23%	33%	7%	7%	2%	0%	10%

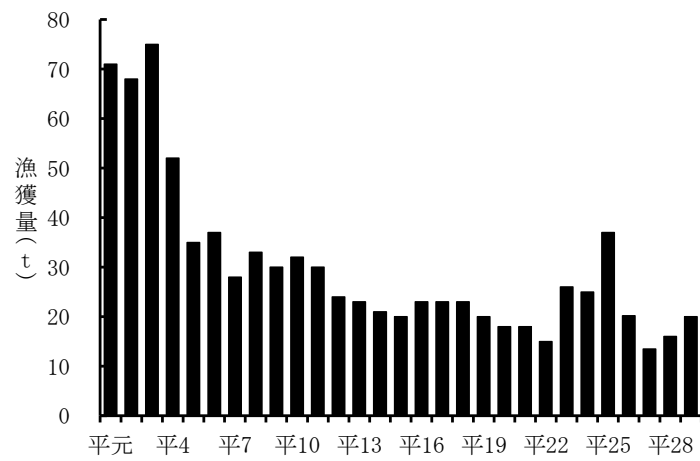


図 1 ガザミ類漁獲量の推移 (福岡農林水産統計年報)

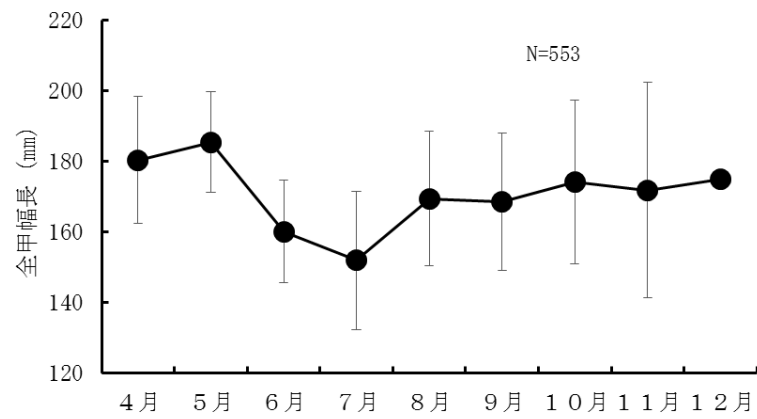


図 2 - 1 全甲幅長の推移 (雌)

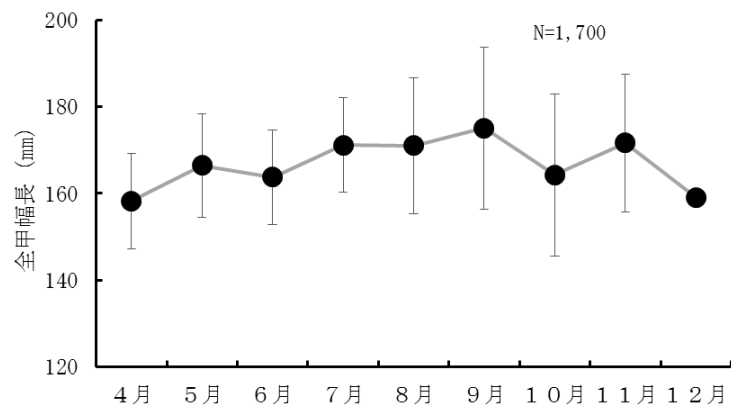


図 2 - 2 全甲幅長の推移 (雄)

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（ガザミ）

上田 拓

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調査を実施した。

方 法

1. 放流効果調査

サイズ別の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 C1（全甲幅長 5mm）種苗 37 万尾、C3（全甲幅長 10mm）種苗 32.5 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 C1 種苗 35 万尾、C3 種苗 19.7 万尾と合わせて放流効果調査を行った。放流状況については表 1、放流場所については図 2 に示した。

4 月から 12 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 尾を、業者に委託し、PCR 法によりマイクロサテライト DNA（以下 MS-DNA）7 マーカー（C5、C13、H11、PT659、C6、PT322、PT69、PT720）を分析した。各県漁獲物の MS-DNA 分析数について表 2-1、2 に示した。

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。

なお、4 県の分析業者が同一ではなく、MS-DNA 分析結果を相互に補正する必要があるため、当年の親子判定は困難である。そのため、4 県では前年度までのデータを用いて親子判定を実施している。

平成 28、29 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 MS-DNA 分析尾数

（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

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

1. 放流効果調査

平成 28、29 年福岡放流群について、4 県での再捕尾数を表 3、4 に示した。平成 28 年放流群は、放流当年には全県で 112 尾、翌年は 41 尾が再捕された。

平成 29 年放流群は、放流当年の分析結果であるが、福岡県、佐賀県で 5 尾が再捕された。

次に、放流群別の回収率を表 5 に示した。

平成 28、29 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

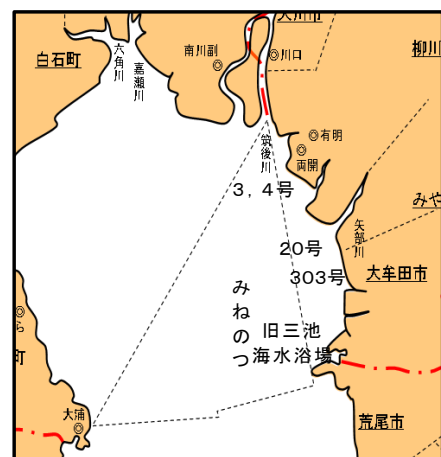


図 1 種苗放流場所

大牟田市地先（旧三池海水浴場）や柳川市地先（20号）の高地盤砂質域の他、大牟田市沖（みねのつ）

の低地盤砂質域での回収率が高い傾向を示した。

平成28年放流群と比較して29年放流群の回収率が低かった理由としては、種苗生産が不調であったため、6、7月の放流数が少なく、8月以降の放流数が多くなったためと推察された。

平成28、29年の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。平成28年福岡県放流群の再捕尾数が多かったが、平成29年の佐賀県、熊本県、

長崎県放流群が多く再捕された。

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2、図3に示した。月別では昨年同様8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29年をやや上回った。

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。

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	地盤高	底質	備考
H30F1	6月1日	90,000	C1	大牟田市地先(有区303号)	+1.5m	砂泥	有明海漁場再生対策事業
H30F2	6月4日	40,000	C3	大牟田市地先(有区303号)	+1.5m	砂泥	有明海漁場再生対策事業
H30F3	6月29日	280,000	C1	柳川市地先(20号)	+1m	砂	有明海漁場再生対策事業
H30F4	6月30日	197,000	C3	大牟田市沖(みねのつ)	-5m	砂	福岡有明海漁連事業
H30F5	8月6日	350,000	C1	柳川市地先(10号)	+1m	砂	福岡有明海漁連事業
H30F6	8月14日	70,000	C3	柳川市地先(10号)	+1m	砂	有明海漁場再生対策事業
H30F7	9月14日	215,000	C3	大牟田市沖(みねのつ)	-5m	砂	有明海漁場再生対策事業
合計放流尾数		1,242,000					

表2-1 各県漁獲物のMS-DNA分析数(平成28年) 表2-2 各県漁獲物のMS-DNA分析数(平成29年)

月	福岡	佐賀	長崎	熊本	合計
1月	0	0	0	0	0
2月	0	0	0	0	0
3月	113	0	0	0	113
4月	25	0	0	0	25
5月	116	0	151	54	321
6月	0	0	52	0	52
7月	134	0	69	0	203
8月	385	0	259	479	1,123
9月	432	484	149	1,122	2,187
10月	305	243	86	168	802
11月	130	112	39	0	281
12月	115	0	7	0	122
合計	1,755	839	812	1,823	5,229

月	福岡	佐賀	長崎	熊本	合計
1月	0	0	0	0	0
2月	0	0	0	0	0
3月	0	0	0	0	0
4月	30	0	0	0	30
5月	122	0	17	104	243
6月	244	0	226	67	537
7月	246	13	255	29	543
8月	240	163	140	449	992
9月	313	538	137	653	1,641
10月	94	376	175	624	1,269
11月	252	0	142	0	394
12月	0	0	103	0	103
合計	1,541	1,090	1,195	1,926	5,752

表3 平成28年度年福岡県放流群の再捕状況

再捕年	平成28年				平成29年				合計
再捕県	福岡	佐賀	長崎	熊本	福岡	佐賀	長崎	熊本	
再捕尾数	57	40	2	13	20	2	8	11	153

表4 平成29年度年福岡県放流群の再捕状況

再捕年	平成29年				合計
再捕県	福岡	佐賀	長崎	熊本	
福岡放流	3	2	0	0	5

表5 平成28、29年福岡県放流群の放流条件及び回収率

放流年	ロット名	放流日	放流尾数	放流サイズ	放流場所	地盤高	底質	標識率	再捕尾数	回収率
平成28年	H28F1	6月8日	100,000	C3	大牟田市地先(旧三池海水浴場)	+0.5m	砂	79%	46	4.2%
	H28F2	6月14日	100,000	C3	大牟田市沖(みねのつ)	-5m	砂	100%	21	1.8%
	H28F3	6月18日	195,000	C3	大牟田市沖(みねのつ)	-5m	砂	100%	27	1.1%
	H28F4	7月1日	173,000	C2	大牟田市沖(みねのつ)	-5m	砂	100%	5	0.2%
	H28F5	7月9日	100,000	C3	大牟田市沖(みねのつ)	-5m	砂	100%	10	0.8%
	H28F6	7月14日	100,000	C3	大牟田市地先(旧三池海水浴場)	+0.5m	砂泥	100%	5	0.3%
	H28F7	7月16日	63,000	C3	柳川市地先(20号)	+1m	砂	100%	26	1.9%
	H28F8	8月5日	60,000	C3	大牟田市地先(303号)	+1.5m	砂泥	100%	3	0.2%
	H28F9	8月10日	100,000	C3	大牟田市地先(303号)	+1.5m	砂泥	97%	11	0.3%
	H28F10	8月10日	40,000	C3	大牟田市地先(303号)	+1.5m	砂泥	93%	4	0.8%
平成29年	H29F1	7月1日	122,388	C3	大牟田市沖(みねのつ)	-5m	砂	97%	5	0.4%
	H29F2	8月10日	107,000	C3	柳川市地先(3号・4号)	+0.5m	砂	100%	0	0.0%
	H29F3	9月14日	127,000	C3	柳川市地先(20号)	+1m	砂	100%	0	0.0%
	H29F4	9月21日	62,000	C3	柳川市地先(3号)	+1m	砂	100%	0	0.0%
	H29F5	9月21日	51,000	C3	柳川市地先(3号)	+1m	砂	0%	0	0.0%
	H29F6	10月5日	215,000	C3	大牟田市地先(303号)	+1.5m	砂泥	100%	0	0.0%

平成29年12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

放流年	福岡放流	佐賀放流	熊本放流	長崎放流	合計
平成28年	20		4	1	25
平成29年	3	15	15		33

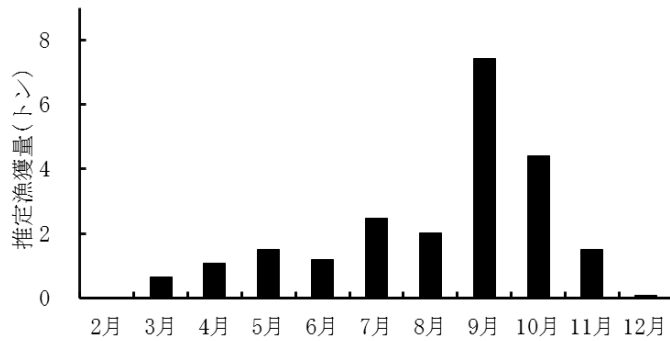


図 2 平成 29 年の月別推定漁獲量

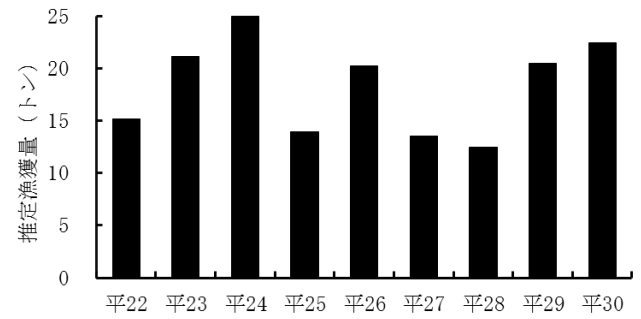


図 3 年別推定漁獲量の推移

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・山田 京平

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13トン、30年17トンとやや増加しているが依然として低迷状態にある(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. 筑後川における卵稚仔調査

(1) 卵稚仔調査及び水質調査

調査は平成30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) 稚仔魚の耳石日周輪解析

卵稚仔調査で採集された稚仔魚は、分割器で1/2に分けて、同定用のホルマリン固定と耳石日周輪解析用に冷凍保存(-80℃)した。

解凍し選別したエツ仔稚魚は、全長・体長・体重を測定後、頭部より耳石(扁平石)を取り出し、洗浄後、乾燥保存した。但し、小型個体は樹脂包埋保存した。

耳石は、長・短径を計測後、樹脂包埋し、長軸方向に切断・研磨を行った。スライドガラス上に中心核を挟む短軸薄層切片を作成し、光学顕微鏡200～400倍で観察し、日周輪の計数を行った。

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25日、7月10日採捕分を、中流の下田大橋周辺で5月29日分を、上流の坂口堰から筑後大堰までの分を6月25日、7月10日分を購入した。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19日、5月29日、6月11日、7月23日、8月27日、9月25日、10月24日、11月20日、12月6日、1月21日、2月18日、3月4日に地元市場等で購入した。仔エツ(佐賀県あんこう網漁業者が漁獲した有明海産)は、4月19日、8月27日、9月25日、10月24日、11月20日、12月6日、1月21日、2月18日、3月4日に地元市場等で購入した。親エツは、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。

仔エツは、全長、体長、体重を測定した。

(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、 $5\mu\text{m}$ 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卵胞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. 筑後川における卵稚仔調査

(1) 卵稚仔調査及び水質調査

調査月別に、河口からの距離毎の卵稚仔の分布密度を図3に、表層の水温、塩分について図4に示した。なお、月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。

1,000 m^3 あたりの卵密度は、5月に河口から10～13km付近を中心に144粒、6月は15～16km付近を中心に900～2,608粒、7月は10～15km付近を中心に115～477粒が分布し、8月には15～16付近に4～49粒と減少した。

1,000 m^3 あたりの稚仔魚密度は、5～6月は15km付近で60～78尾、7月は4～7km付近に9～15尾、8月には10～13km付近に582～12,886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19℃、6月23℃、7月26℃、8月29℃で推移した。

表層塩分は、16km付近が淡水で、河口に近いほど塩分が増加し、河口付近では5月に17‰、6月11‰、7月9‰、8月22‰と7月は豪雨の影響で前年⁷⁾と比較しても低い値となった。

調査時期毎の卵及び稚仔魚の現存量を図5、6に示した。卵は5月21日に60万粒、6月5日304万粒、7月19日99万粒と、例年、最も卵の現存量が多い7月が少ない結果となった。これは7月上旬に発生した平成30年7月豪雨により筑後川上流域を中心に降水量が大幅に増えたことが、それ以降の卵量の減少に影響したものと考えられた。

稚仔魚の現存量は、5月21日4万尾、6月5日8万尾、6月21日に13万尾と増加したが、7月9日0尾、7月19日3万尾と少なかった。その後、8月1日に1,466万尾の分布がみられ、その後、9月5日に1万尾がみられた。

(2) 稚仔魚の耳石日周輪解析

採集稚仔魚の日周輪を計数し日齢を求め、日齢と体長及び耳石長径と日齢との関係を図7に示した。

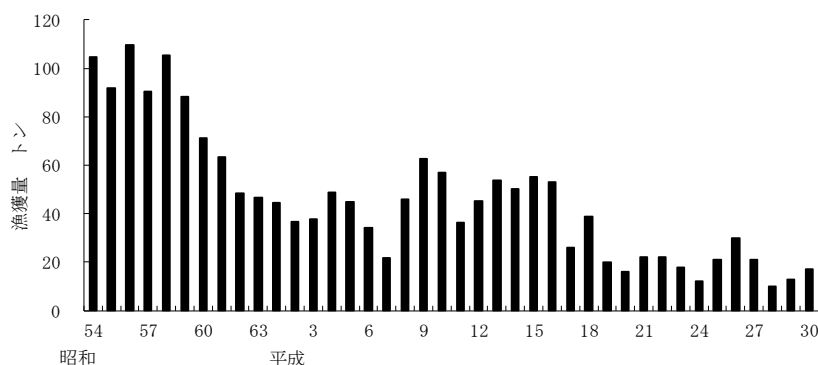


図1 えつ流しさし網による漁獲量の推移

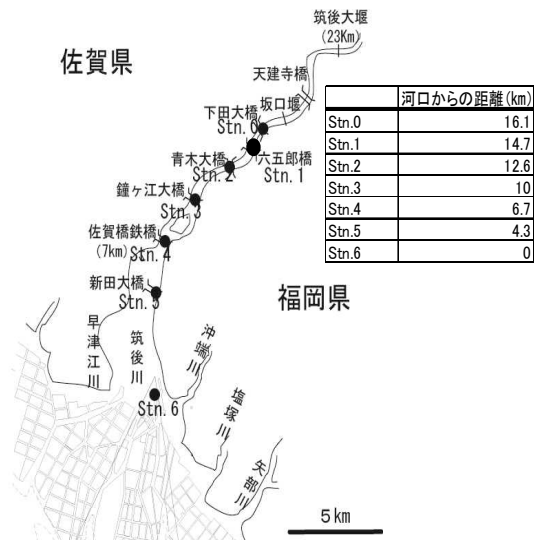
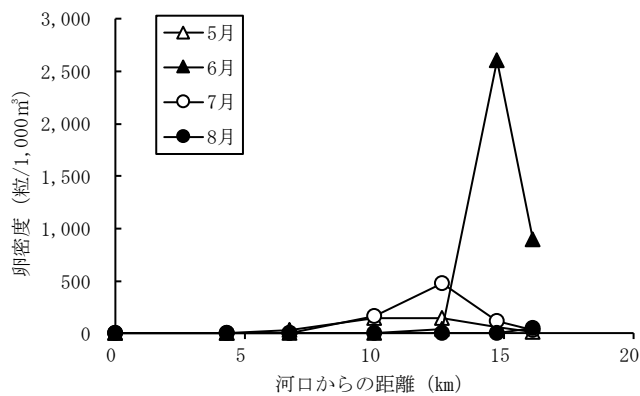
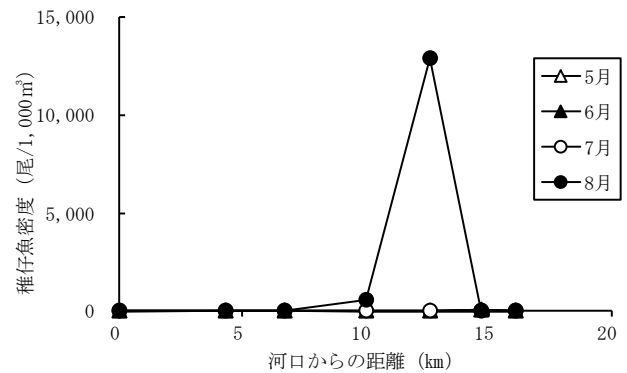


図2 卵稚仔調査及び水質調査の調査点

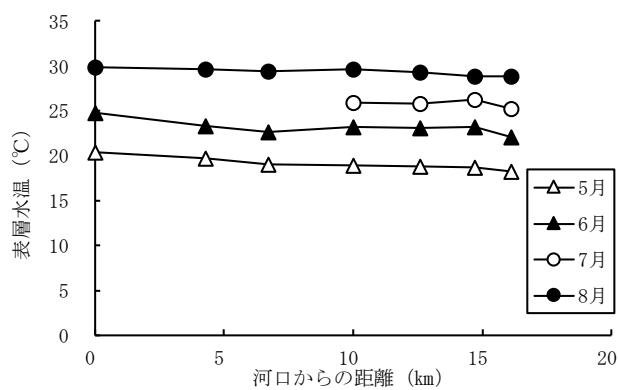


卵密度

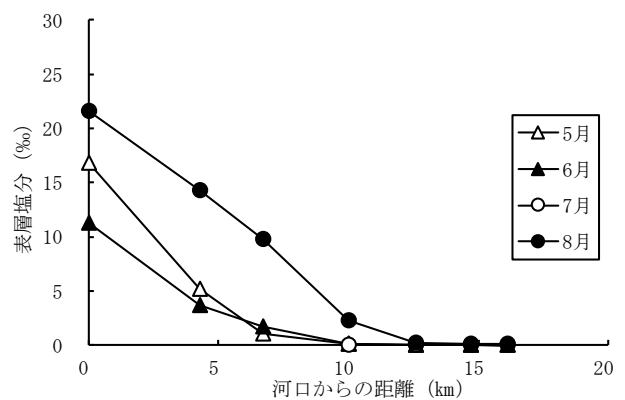


稚仔魚密度

図3 月別調査点別の卵稚仔密度の推移



表層水温



表層塩分

図4 月別調査点別の水質の推移

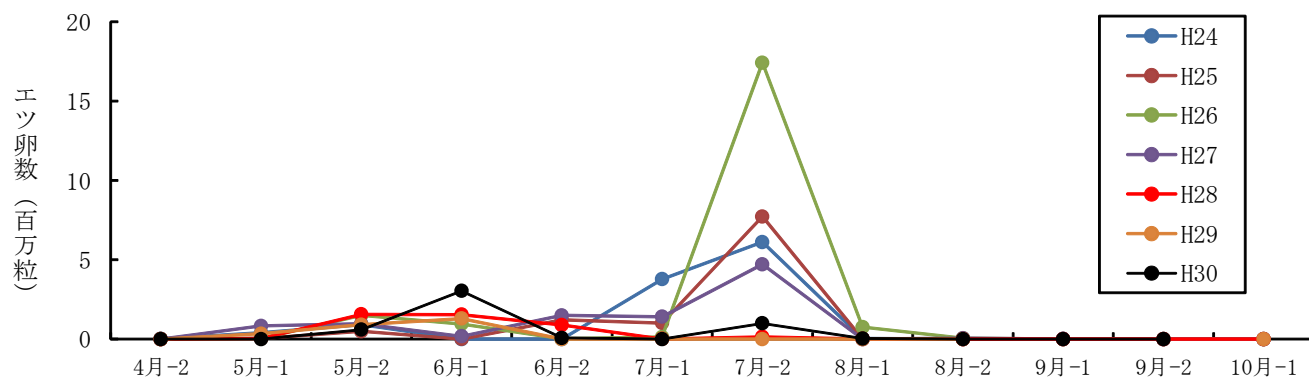


図 5 筑後川流域における卵の現存量

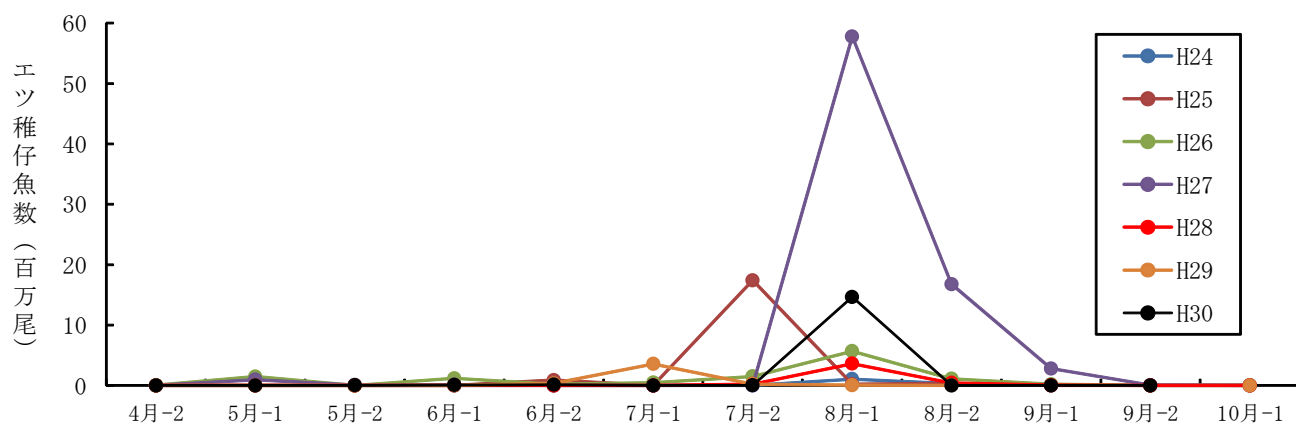


図 6 筑後川流域における稚仔魚の現存量

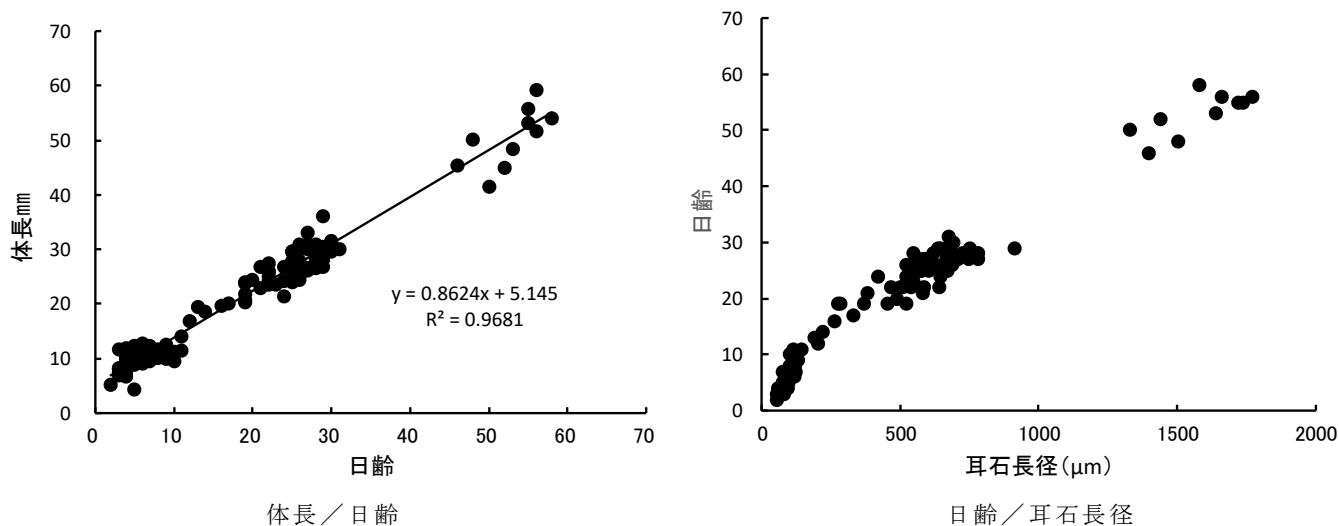


図 7 稚仔魚の耳石日周輪から求めた日齢と体長及び耳石長径との関係

2. 漁獲物測定

(1) 魚体測定

図 8 に、川エツの体長組成を月別雌雄別に示した。
雌は 5 ～ 7 月の期間を通じて 260 ～ 279mm にモードがみ

られ、最大個体は 335mm であった。

雄は 5 月に 240 ～ 259mm, 6 ～ 7 月は 260 ～ 279mm にモードがみられ、最大個体は 304mm であった。

図 9 に海エツの体長組成を月別に示した。

4月 は220～239mm, 5月 280～299mm, 6月 240～259mm, 7月 260～279mm, 8月 220～239mm, 9月 180～199mm, 10月 200～219mm, 11月 は160～179mmと220～239mm, 12月 は140～159mm, 220～239mm, 平成31年1月 は220～239mm, 2月 は220～259mm, 3月 は160～179mm, 220～239mmにモードがみられ, 最大個体は328mmであった。

図10に仔エツの体長組成を月別に示した。

4月 は90～109mm, 8月 は110～129mmと170～189mm, 9月 は50～69mm, 110～129mm, 170～189mm, 10月 は110～129mm, 11, 12月 及び平成31年1, 2月 は90～109mm, 3月 は130～149mmにモードがみられた。

川エツと海エツの生殖腺指数の推移について, 雌を図11に, 雄を図12に示した。

川エツの生殖腺指数は, 雌で5月下旬に3.1～4.0, 6月下旬に4.2～4.4, 7月中旬で3.4～4.1となった。

雄は, 5月下旬に0.6, 6月 は1.0, 7月初旬に0.6を示した。

海エツの雌の生殖腺指数は, 川エツ漁期前の4月中旬0.3, 5月下旬4.3, 6月初旬4.5, 7月下旬0.2, 8月下旬0.2に減少し, 9月下旬に0.3となった。

雄は4月中旬0.2, 8月下旬, 9月下旬は0.1となった。

川エツと海エツの月別平均孕卵数は図13に示した。川エツは5月に約17～31万粒, 6月 は11～13万粒, 7月 は7～9万粒であった。海エツは4月に20万粒, 5, 6月 は10万粒, 7月 は7万粒であった。

(2) 生殖腺の組織切片による性成熟段階判別

生殖腺組織切片の性成熟段階判別結果について, 雌を図14に, 雄を図15に示した。

雌は, 4月 は海エツのみで全てⅠ期, 5月 はⅢ期が43%, Ⅳ期が53%, 6月 はⅢ期が72%, Ⅳ期が28%, 7月 はⅢ期50%, Ⅳ期33%, Ⅴ期17%, 8, 9月 は海エツ

のみで全てⅤ期となった。

雄は, 4月 はⅡ期86%, Ⅳ期14%, 5月 はⅣ期が70%, 6月 はⅣ期が90%, 7月 はⅣ期が82%, 8, 9月 は全てⅤ期となった。

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.

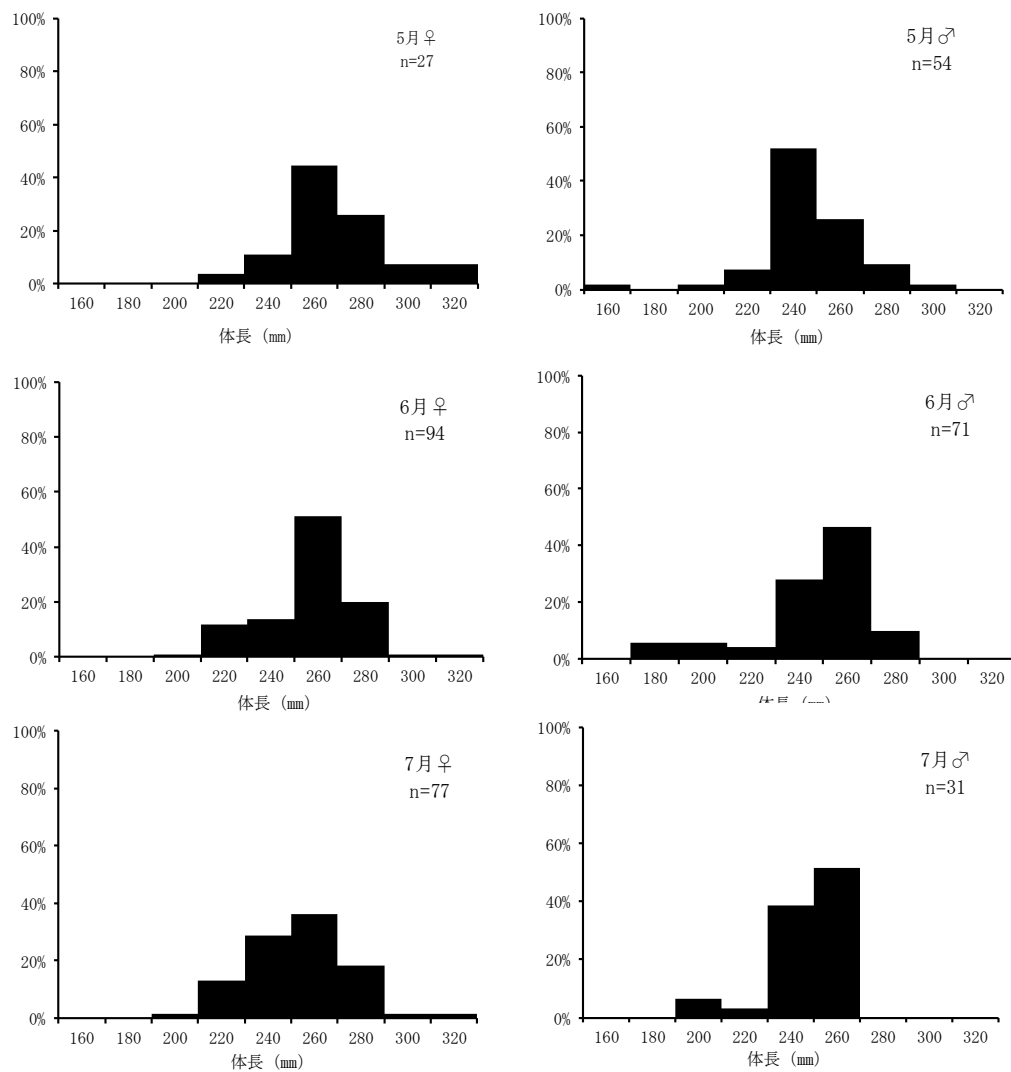


図 8 川エツの月別雌雄別体長組成

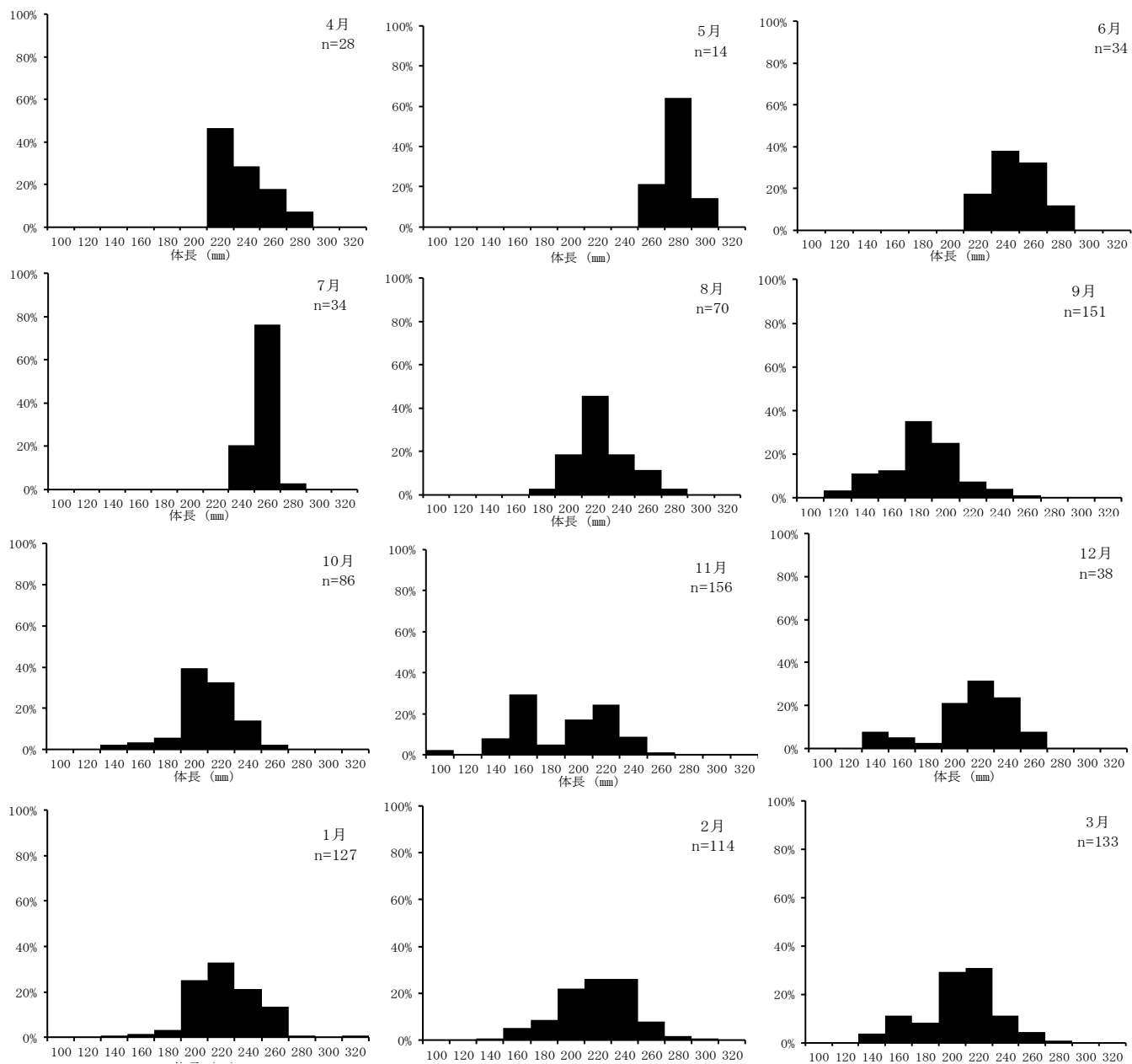


図9 海エツの月別体長組成

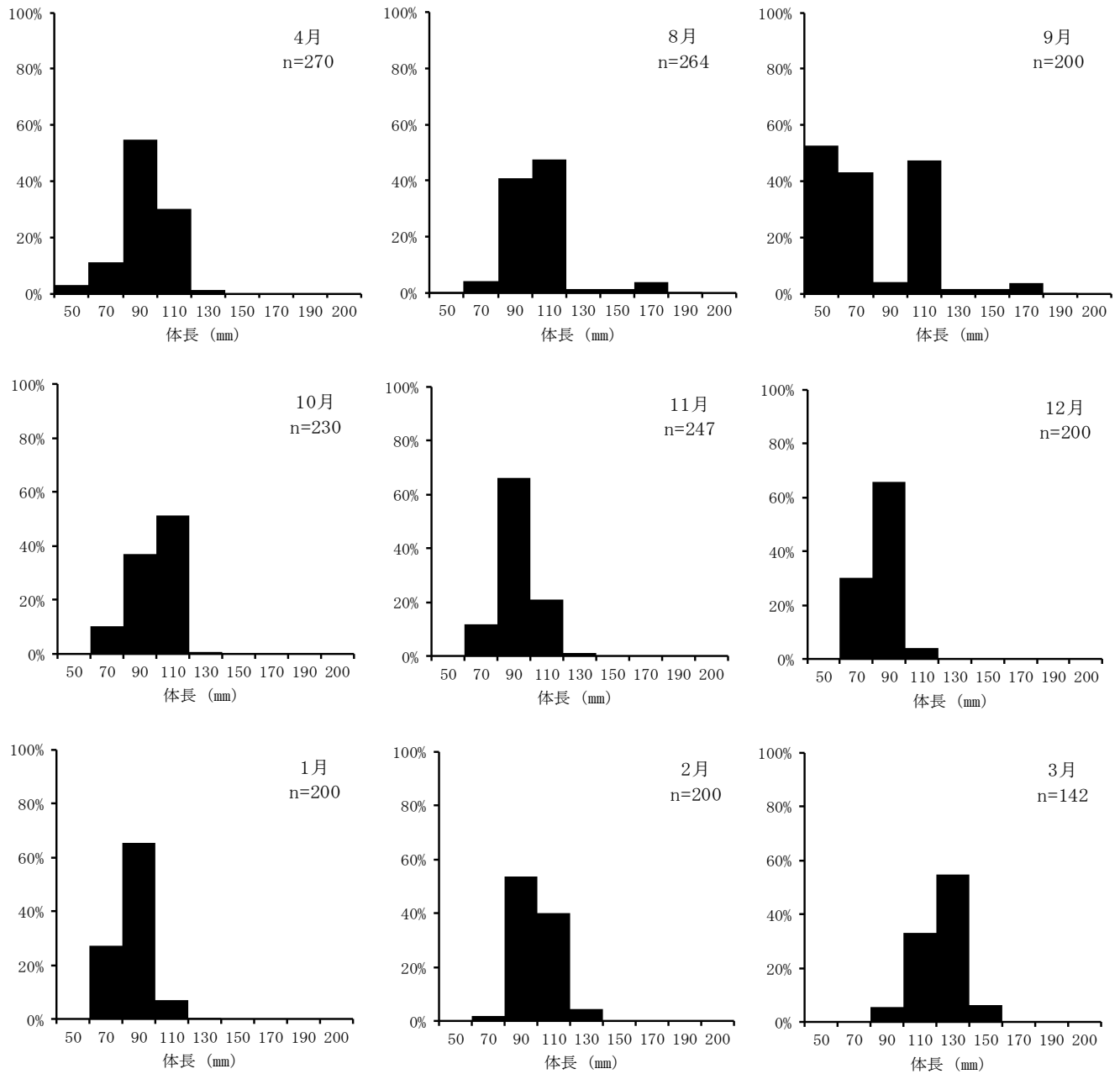


図10 仔エツの月別体長組成

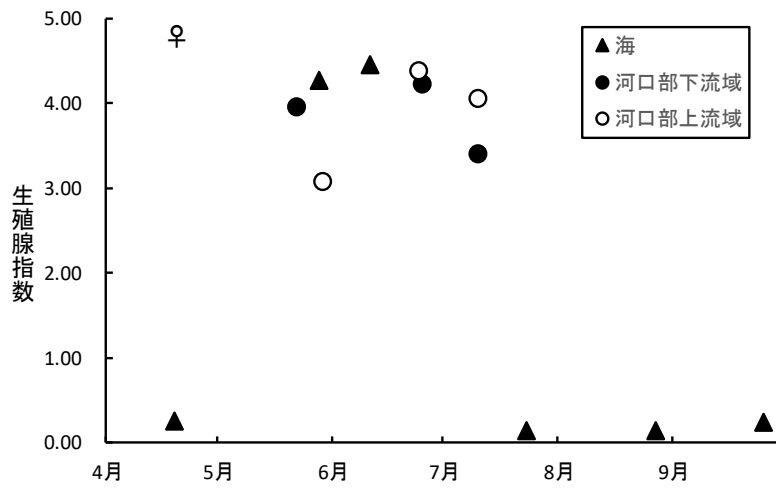


図11 生殖腺指数（雌）の推移

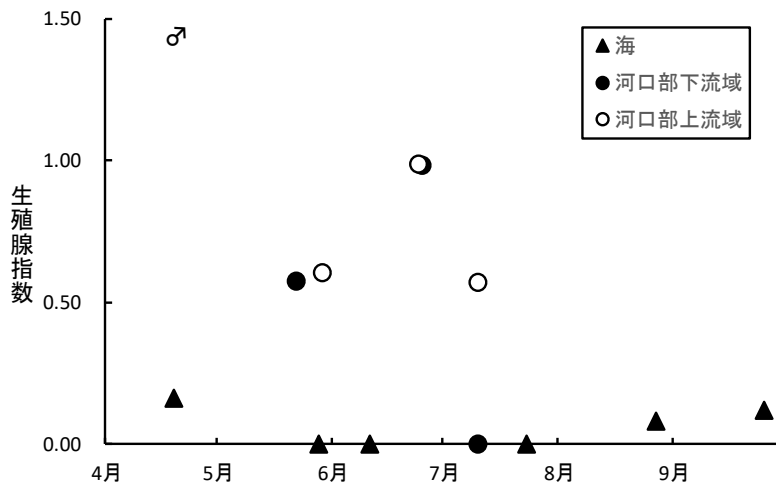


図12 生殖腺指数（雄）の推移

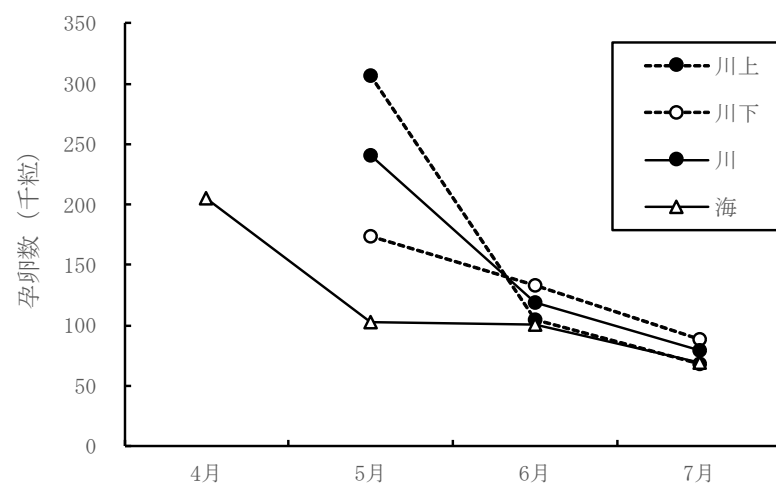


図13 孕卵数の推移

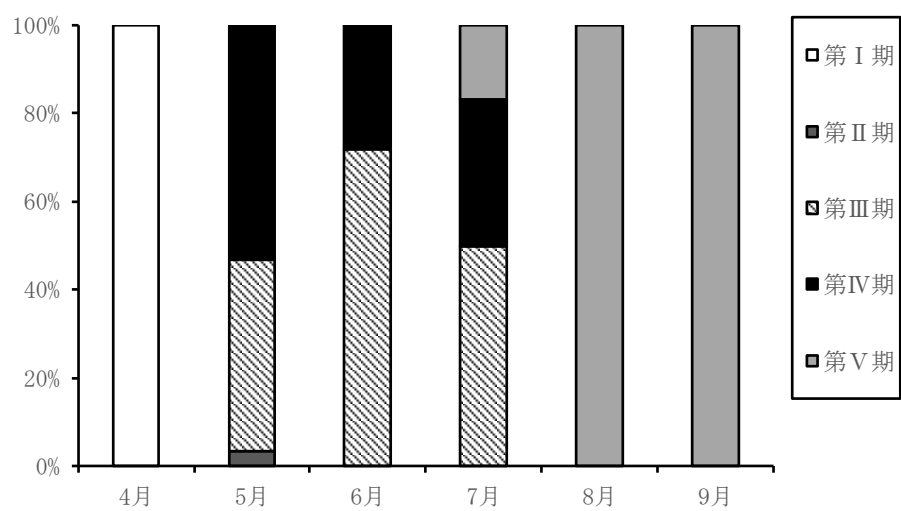


図14 生殖腺（雌）の発達状況

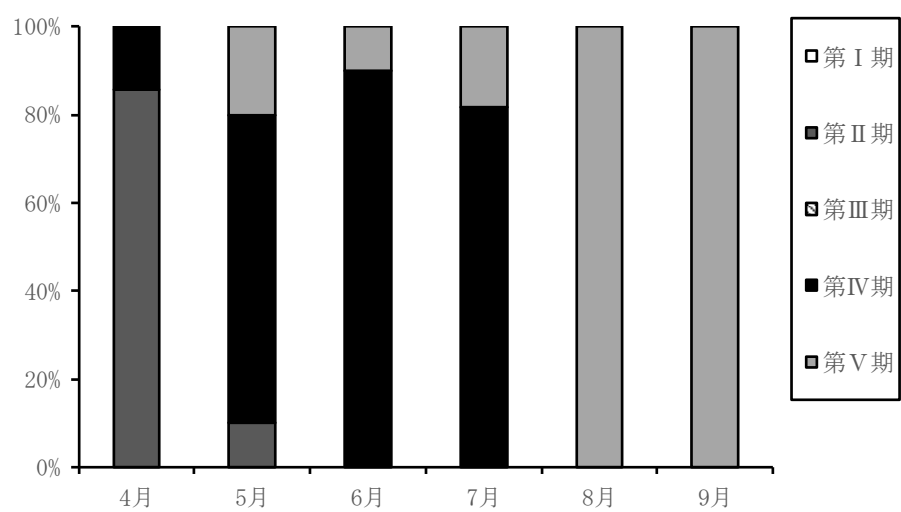


図15 生殖腺（雄）の発達状況

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 個体数)	稚魚密度
H30. 5. 10	0	4.1	16.76	16.60	9.91	9.83	0.04	0.04	0	0
	1	4.5	17.18	16.75	9.79	9.81	0.04	0.04	0	0
	2	5.3	17.15	16.49	9.69	9.64	0.04	0.04	0	0
	3	4.9	17.01	16.46	9.77	9.73	0.04	0.04	0	0
	4	5.9	17.31	16.71	9.78	8.29	0.85	10.72	0	0
	5	6.3	18.23	17.42	9.20	6.67	4.24	26.39	0	0
	6	4.9	18.72	17.69	8.33	6.75	18.32	29.72	0	0
H30. 5. 21	0	5.3	19.80	19.61	9.05	8.88	0.05	0.05	33	0
	1	4.3	20.29	19.89	8.93	8.57	0.05	0.06	120	0
	2	5.3	20.47	20.12	8.70	8.51	0.06	0.06	288	1
	3	3.9	20.79	20.47	7.97	7.05	0.13	0.60	287	0
	4	6.0	20.86	20.69	7.07	6.85	1.29	1.74	69	27
	5	6.3	21.11	20.11	7.00	6.64	6.08	13.16	1	7
	6	5.4	22.05	20.01	7.76	6.91	15.29	25.19	0	0
H30. 6. 5	0	4.3	23.76	23.69	10.17	9.59	0.07	0.07	1,801	0
	1	4.6	23.76	23.72	9.13	9.05	0.07	0.07	5,214	156
	2	5.1	23.92	23.92	8.03	7.97	0.09	0.09	87	4
	3	3.9	24.07	24.07	6.84	6.53	0.16	0.27	4	0
	4	4.5	23.96	24.00	5.61	5.57	3.29	4.83	0	4
	5	6.1	23.80	23.73	6.16	5.51	7.24	19.45	8	5
	6	4.9	23.53	22.95	6.34	5.89	18.54	27.96	0	0
H30. 6. 21	0	6.3	20.46	20.15	8.84	8.79	0.03	0.03	0	0
	1	5.3	22.64	20.06	8.33	8.73	0.04	0.03	0	0
	2	6.2	22.38	20.31	8.37	8.57	0.03	0.03	0	0
	3	4.4	22.27	20.79	8.21	8.21	0.04	0.03	3	0
	4	6.0	21.35	20.92	8.11	8.12	0.04	0.04	5	3
	5	6.6	22.80	26.76	8.12	4.54	0.12	26.76	0	30
	6	5.1	26.02	29.56	7.99	4.57	3.98	29.56	12	15
H30. 7. 9	0	5.4	20.98	20.81	9.10	9.03	0.04	0.04	0	0
	1	4.4	22.38	21.00	8.61	8.96	0.04	0.04	0	0
	2	5.5	22.15	20.90	8.69	8.85	0.04	0.04	0	0
	3	4.9	22.06	21.61	8.57	8.71	0.04	0.04	0	0
	4									
	5									
	6									
H30. 7. 19	0	5.3	29.47	28.88	9.77	9.07	0.07	0.07	72	0
	1	4.7	30.04	29.14	9.16	9.01	0.07	0.07	229	0
	2	6.3	29.55	29.26	9.42	8.95	0.07	0.07	955	0
	3	4.0	29.74	29.64	8.77	8.69	0.07	0.07	339	0
	4	6.0	30.04	29.78	6.94	7.15	0.13	0.11	0	9
	5	6.5	30.35	29.99	5.83	5.49	0.95	1.37	0	15
	6	4.9	31.49	21.61	9.02	5.31	9.49	21.61	0	0

調査日	Stn.	水深 (m)	表層水温 (℃)	底層水温 (℃)	表層D0 (mg/l)	底層D0 (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)
H30. 8. 1	0	6.3	27.33	27.23	6.69	6.64	0.07	0.07	99	0
	1	5.8	27.71	27.69	6.46	6.47	0.07	0.07	8	0
	2	10.6	28.11	28.01	5.77	5.77	0.13	0.12	0	25,771
	3	5.2	28.31	28.11	5.40	5.02	1.46	1.58	0	1,165
	4	7.3	27.95	27.69	5.03	4.70	10.16	12.67	0	0
	5	7.2	27.78	27.00	6.07	5.24	17.87	21.37	0	0
	6	6.9	28.32	28.29	5.95	5.14	20.63	28.29	0	0
H30. 8. 20	0	5.5	30.29	29.06	11.00	7.82	0.09	0.10	0	0
	1	4.4	29.89	29.18	9.25	6.72	0.10	1.67	0	0
	2	7.9	30.55	29.22	10.12	5.07	0.22	6.46	0	1
	3	4.0	30.92	29.43	8.84	5.88	3.10	8.20	0	0
	4	5.7	30.92	29.08	8.42	5.29	9.42	20.42	0	0
	5	6.5	31.47	28.95	9.58	5.93	10.59	25.85	0	0
	6	4.9	31.44	28.56	13.37	5.75	22.61	29.55	0	0
H30. 9. 5	0	5.8	28.22	27.60	8.64	7.53	0.08	0.08	0	0
	1	4.6	28.06	27.84	8.33	7.54	0.08	0.08	0	0
	2	5.2	28.67	28.39	8.33	7.85	0.54	0.71	0	0
	3	4.4	28.90	28.76	6.77	6.37	3.60	4.20	0	11
	4	6.4	29.31	29.23	5.91	5.72	10.12	11.78	0	0
	5	6.7	29.69	29.30	5.83	5.71	14.38	17.25	0	0
	6	5.5	30.34	28.87	7.02	6.43	17.94	25.29	0	0
H30. 9. 18	0	5.7	27.39	26.09	13.93	9.02	0.08	0.08	0	0
	1	4.5	28.50	26.12	15.09	8.76	0.09	0.09	0	0
	2	6.4	27.82	26.26	10.87	6.19	0.16	5.83	0	0
	3	3.7	27.61	26.57	8.56	5.56	3.09	11.28	0	0
	4	5.0	28.16	27.31	7.84	4.19	8.01	21.65	0	0
	5	6.1	29.15	27.55	8.59	3.87	11.42	25.83	0	0
	6	4.9	29.80	27.58	8.14	3.68	12.69	29.02	0	0