

# 漁場環境保全対策事業

## (5) 環境・生態系保全活動支援（藻場の保全活動）

林田 宜之・梨木 大輔

福岡県筑前海区では「水産多面的機能発揮対策事業」により、地元漁業者等で構成される活動組織が主体となって藻場・干潟の保全活動、海岸清掃による漁場環境の保全活動が実施されている。そこで、当センターでは地元活動組織が効果的に保全活動に取り組めるように、保全活動方法やモニタリング方法について指導・助言を行った。今回、藻場の保全活動について報告する。

### 方 法

#### 1. 藻場の保全活動

藻場の保全活動に取り組んだ活動組織は「糸島磯根漁場保全協議会」、「唐泊海士組」、「相島地区藻場保全活動協議会」、「宗像地区磯枯保全協議会」、「柏原地区保全活動組織」、「脇田藻場保全部会」、「脇の浦磯資源保全部会」、「藍島藻場保全部会」、「馬島活動組織」、「関門環境保全部会」の10組織である。なお、活動実施地区数については、「糸島磯根漁場保全協議会」は姫島地区、野北コブ島地区、芥屋ノウ瀬地区、福吉羽島地区、船越鷺の首地区の5地区、「宗像地区磯枯保全協議会」は鐘崎地区、神湊地区、大島地区、地島地区、津屋崎地区の5地区、「関門環境保全部会」については平松地区、長浜地区の2地区、他の活動組織については1組織に1地区の計19地区である（図1）。

センターでは全ての活動組織で行っている活動前の計画作りに参画し、昨年モニタリング調査結果に基づき、保全活動内容や活動時期について指導・助言を行った。加えて、活動組織が主体となって実施する定期モニタリングおよび日常モニタリングについて、活動効果が把握できるよう、モニ

タリング内容を提案した。また、各活動組織の活動にも適宜参加し、技術的支援、活動実態の把握や漁業者と意見交換を行った。

### 結果及び考察

#### 1. 藻場の保全活動

定期モニタリングの結果、ムラサキウニやガンガゼ類といった植食性ウニ類が高密度で分布している場所がある地先については、除去する手段や時期等、ウニ類除去方法について指導・助言を行った。また、ウニ類は少ないものの海藻の増加がみられていない地先については海藻の幼胚を供給するための「母藻投入」を提案した。母藻投入についてはアラメ類およびホンダワラ類の成熟時期と成熟状態の確認方法、スポアバッグ方式の設置方法について指導を行った。さらに、各活動組織の現状を考慮して随時提案および指導した（表1）。特に、来年度から新たに藻場の保全活動に取り組むこととなった「博多湾環境保全伊崎作業部会」ではウニ駆除の講習会を実施するとともに、活動範囲の策定などについても指導した。

目視観察および聞き取り調査の結果、保全活動の効果を把握するためには、藻場の状況とウニ類の生息状況を調べるのが重要であると考えられた。そこで、モニタリングシートを作成し、漁業者によるモニタリングは活動前と活動後の年2回を基準として実施するよう提案した（図2）。活動終了後には、海藻の現存量、藻場の被度やウニ類生息密度、海藻を餌とするアワビやサザエ等の有用生物の生息密度、魚類の出現状況を定量的に調査するよう提案した。

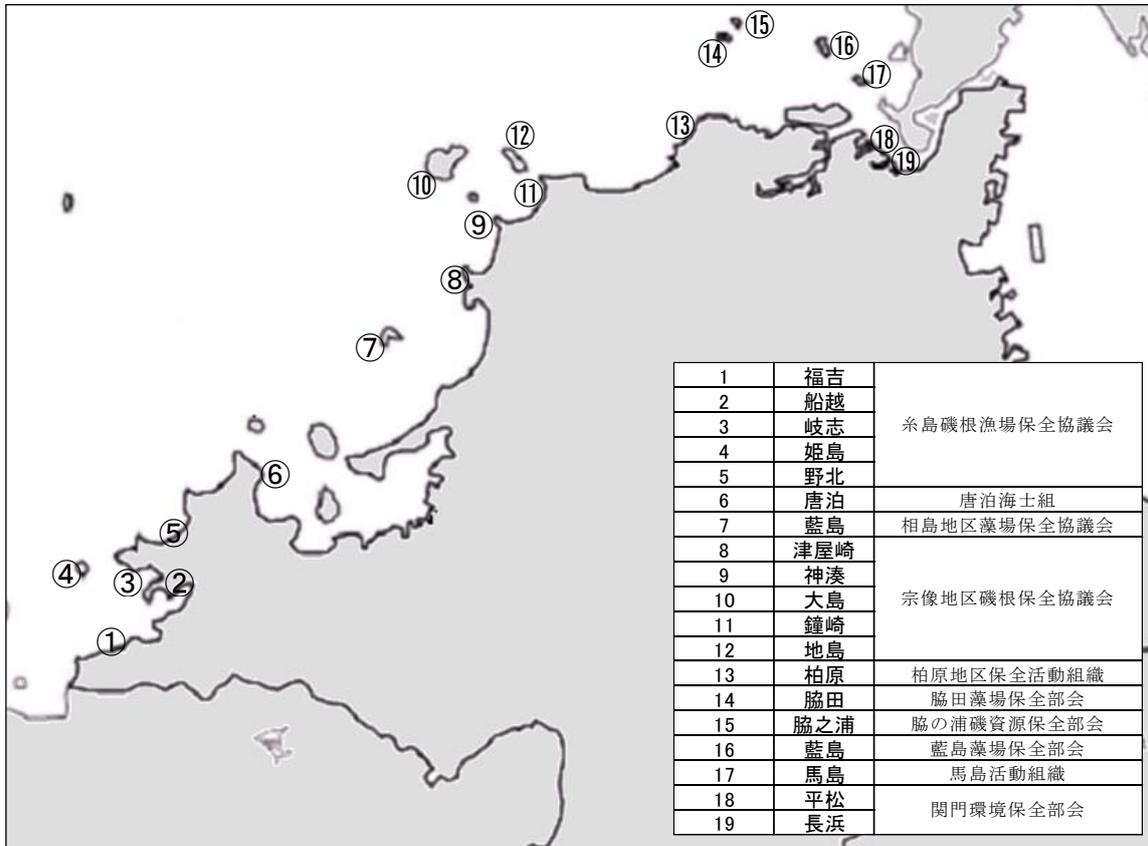
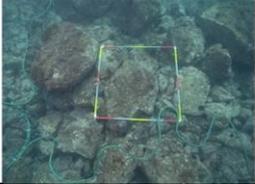
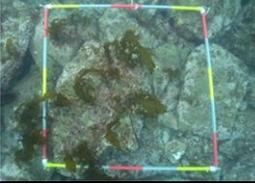


図1 各活動組織の活動位置図

表1 各活動組織の活動内容

活動組織名	活動面積 (ha)	保全活動内容
糸島磯根漁場保全協議会	40.3	食害生物の駆除 (ウニ類)
		母藻の設置
		海藻種苗投入
唐泊海士組	9	食害生物の駆除 (ウニ類)
		母藻の設置
		海藻種苗投入
		保護区域の設定
相島地区藻場保全協議会	7.17	岩盤清掃
		食害生物の駆除 (ウニ類)
宗像地区磯根保全協議会	21.25	ウニの密度管理
		母藻の設置
		食害生物の駆除 (ウニ類)
		保護区域の設定
		ウニの密度管理
柏原地区保全活動組織	9.1	岩盤清掃
脇田藻場保全部会	10	食害生物の駆除 (ウニ類)
		母藻の設置
		海藻種苗投入
脇之浦磯資源保全部会	10	食害生物の駆除 (ウニ類)
		母藻の設置
藍島藻場保全部会	10	食害生物の駆除 (ウニ類)
		海藻種苗の生産
		母藻の設置
馬島藻場保全部会	10	食害生物の駆除 (ウニ類)
		母藻の設置
関門環境保全部会	4	母藻の設置
		浮遊・堆積物の除去

定期モニタリングシート(活動組織)			
活動組織名:	日時:平成 年 月 日	担当者名:	天気:
AM・PM : ~ :	波高 : m	満潮・干潮	大潮・中潮・小潮・若潮・長潮

		①(記入例)		②	
写 真	定期モニタリング			定期モニタリング	
	地点No. 1			地点No.	
	平成28年6月18日			平成 年 月 日	
	撮影箇所	枠全景	撮影箇所	枠全景	
					
	枠近景	枠拡大	枠近景	枠拡大	
					
横から	付近状況	横から	付近状況		
水深	( 5 )m		( )m		
被度	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5			
優占	ワカメ( 10 )% ・ アラメ類( 0 )% ・ ホンダワラ類( 0 )%		ワカメ( )% ・ アラメ類( )% ・ ホンダワラ類( )%		
個体数	ガンガゼ( 3 ) ムラサキウニ( 10 )		ガンガゼ( ) ムラサキウニ( )		
備考	ムラサキウニが多い				

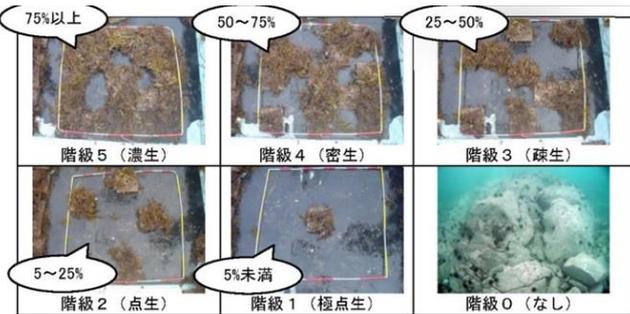
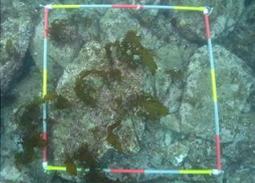
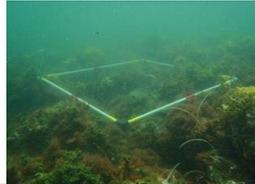
写真撮り方参考		被度参考		
どこの地点の写真かわかるように、始めに地点番号を撮影しましょう。				
撮影箇所	枠全景	モニタリングのコツ		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・出来るだけ同じ場所で撮影しましょう。</li> <li>・ブイを打ったり、土嚢など目印を設置するとわかりやすいです。</li> <li>・モニタリング日は出来るだけ濁りの少ない日にしましょう。</li> <li>・複数人数で行い事故の無いよう注意しましょう。</li> </ul>		
枠近景	枠拡大			
				
横から	付近状況			

図2 漁業者によるモニタリングシート

# 漁場環境保全対策事業

## (6) 環境・生態系保全活動支援（干潟の保全活動）

亀井 涼平・林田 宜之・吉岡 武志

福岡県筑前海区では「水産多面的機能発揮対策事業」により、地元漁業者等で構成される活動組織が主体となって干潟・藻場の保全活動、海岸清掃による漁場環境の保全活動が実施されている。そこで、当センターでは地元活動組織が効果的に保全活動に取り組めるように、保全活動方法や計画策定について指導・助言を行った。今回、干潟の保全活動について報告する。

### 方 法

#### 1. 干潟の保全活動

干潟の保全活動に取り組んだ活動組織は「姪浜干潟等保全協議会」、「能古あさり保全協議会」、「博多湾環境保全伊崎作業部会」の3活動組織である。これらの活動組織は福岡湾内の各々の地先にて活動を行っている（図1、表1）。

全ての活動組織で、活動開始前に前年度調査結果の報告を行い、それに基づいて活動項目の選定、活動時期などの令和元年度活動計画について指導・助言を行った。主な活動内容として海底耕耘、機能発揮のための生物移植、機能低下を招く生物除去、死殻の除去、定期モニタリングが実施された（表2）。また、活動場所の現状を把握するために活動前と活動後に潜水による定期モニタリングに協力した。調査内容は、アサリの生息状況、食害生物出現量、底質状況等について調査を行った。全活動組織の活動終了後には令和元年度の調査結果を報告した。

また、各活動組織の活動にも適宜参加し、技術的指導、活動実態の把握や漁業者の活動に対する疑問などを聞く機会を持った。

### 結果及び考察

#### 1. 干潟の保全活動

令和元年度の定期モニタリングでは、姪浜と能古島、伊崎でアサリの推定重量の減少がみられた。第1回定期モニタリングでは全ての活動組織でツメタガイ、キセワタガイ等の食害生物やその卵塊が確認されたため、ツメタガイやキセワタガイの産卵期である春先に集中して食害生物の除去を行うよう指導している。そのため、3組織とも食害生物は低密度であり、推定重量の減少要因は波浪による攪乱や死殻の堆積によるものと考えられた。

計画策定の際には、当センターで行っている室見川河口域等の資源量調査や福岡湾内のアサリの浮遊幼生調査結果、およびツメタガイやキセワタガイ等の食害生物の生態などの情報提供を行い、福岡湾全体のアサリ資源状況について漁業者への周知を行った。

現在、当センター、県、福岡市、漁業者が連携して福岡湾全体のアサリを増やす取り組みを行っている。その一環として令和元年度は福岡湾内の幼生ネットワークの強化を目的として、3活動組織の漁業者が、水産多面的機能発揮対策事業で保全活動を行い環境が改善された地先に、室見川河口域のアサリ稚貝の移植を行った。当センターでは今後も保全活動をはじめとして、アサリの稚貝移植などの漁業者が実施する活動の支援を充実強化していく。

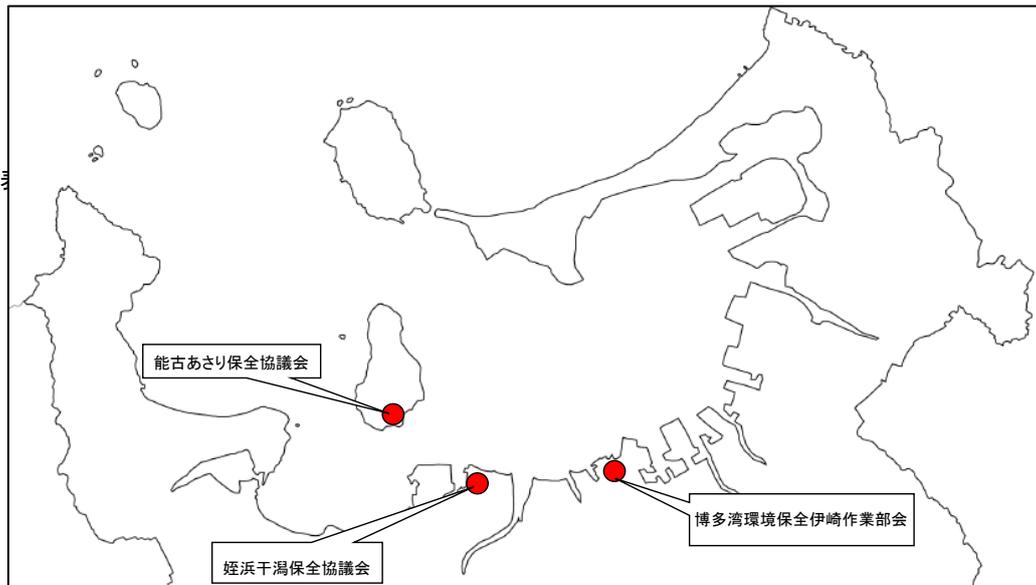


図 1 各活動組織の活動位置図

表 1 各活動組織の活動内容

活動組織名	構成員数	活動面積	活動項目
姪浜干潟保全協議会	24名	44.46ha	海底耕耘
			浮遊・堆積物の除去
			機能発揮のための生物移植
			モニタリング
能古あさり保全協議会	14名	33.13ha	海底耕耘
			浮遊・堆積物の除去
			稚貝の沈着促進
			機能低下を招く生物除去(その他)
			機能発揮のための生物移植
			モニタリング
博多湾環境保全伊崎作業部会	27名	22.832ha	教育学習
			死殻の除去
			海底耕耘
			機能発揮のための生物移植
			モニタリング

表 2 各活動組織の活動実績

令和元年度 水産多面的機能発揮対策 活動記録

活動組織名：姪浜干潟保全協議会

活動実施日	活動参加人数				活動実績	
	総参加人数	構成員		非構成員	活動項目	活動内容
		漁業者	漁業者以外			
4月16日	26	18	3	5	計画づくり	話し合い
5月19日	21	20	1	0	保全活動	海底耕耘
5月28日	19	18	1	0	保全活動	機能発揮の為の生物移植
6月1日	20	19	1	0	保全活動	機能発揮の為の生物移植
6月18日	18	17	1	0	保全活動	海底耕耘
7月16日	20	18	2	0	保全活動	海底耕耘
7月23日	18	16	2	0	保全活動	浮遊堆積物の除去
8月27日	21	20	1	0	保全活動	浮遊堆積物の除去
9月15日	20	18	2	0	保全活動	海底耕耘
9月28日	17	15	2	0	保全活動	海底耕耘
10月13日	12	11	1	0	保全活動	海底耕耘
10月22日	14	13	1	0	保全活動	海底耕耘
11月29日	9	4	1	4	モニタリング	モニタリング

令和元年度 水産多面的機能発揮対策 活動記録

活動組織名：能古アサリ保全協議会(干潟)

活動実施日	活動参加人数				活動実績	
	総参加人数	構成員		非構成員	活動項目	活動内容
		漁業者	漁業者以外			
4月24日	20	11	1	8	計画づくり	話し合い
5月17日	4	4	0	0	保全活動	海底耕うん
5月17日	2	2	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去(その他)
5月20日	5	5	0	0	保全活動	海底耕うん準備
5月22日	2	2	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去(その他)
5月22日	5	5	0	0	保全活動	海底耕うん
5月28日	7	6	1	0	保全活動	機能発揮の為の生物移植
6月1日	8	7	1	0	保全活動	機能発揮の為の生物移植
6月3日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
6月4日	4	4	0	0	保全活動	海底耕うん
6月5日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
6月6日	1	1	0	0	保全活動	浮遊堆積物の除去
6月11日	8	7	1	0	保全活動	機能発揮の為の生物移植
6月17日	4	4	0	0	保全活動	海底耕うん
6月18日	4	4	0	0	保全活動	海底耕うん
6月19日	6	6	0	0	保全活動	海底耕うん
6月20日	8	8	0	0	保全活動	海底耕うん
6月21日	4	4	0	0	保全活動	稚貝の沈着促進
6月27日	7	6	1	0	計画づくり	話し合い
10月10日	5	5	0	0	保全活動	海底耕うん
10月11日	5	5	0	0	保全活動	海底耕うん
10月11日	2	2	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去(その他)
10月29日	4	3	1	0	計画づくり	講習会参加
11月20日	11	10	1	0	計画づくり	活動報告
11月27日	5	1	0	4	モニタリング	モニタリング

令和元年度 水産多面的機能発揮対策 活動記録

活動組織名: 博多湾環境保全伊崎作業部会

活動実施日	活動参加人数				活動実績	
	総参加人数	構成員		非構成員	活動項目	活動内容
		漁業者	漁業者以外			
4月23日	32	26	2	4	計画づくり	話し合い
5月18日	22	21	1	0	保全活動	海底耕耘
5月21日	22	21	1	0	保全活動	海底耕耘
5月28日	20	19	1	0	保全活動	機能発揮のための生物移植
6月1日	24	23	1	0	保全活動	機能発揮のための生物移植
6月15日	27	26	1	0	保全活動	海底耕耘
6月18日	19	18	1	0	保全活動	海底耕耘
6月29日	23	22	1	0	保全活動	海底耕耘
7月16日	16	15	1	0	保全活動	海底耕耘
7月23日	18	17	1	0	保全活動	海底耕耘
8月17日	22	21	1	0	保全活動	海底耕耘
9月10日	56	21	1	34	モニタリング	教育学習
9月19日	5	4	1	0	モニタリング	モニタリング
9月20日	5	4	1	0	モニタリング	モニタリング
9月28日	25	24	1	0	保全活動	海底清掃
10月11日	5	4	1	0	モニタリング	モニタリング
10月15日	20	19	1	0	保全活動	海底清掃
10月19日	20	19	1	0	保全活動	海底耕耘
10月22日	26	25	1	0	保全活動	海底清掃
11月12日	20	19	1	0	保全活動	海底清掃
11月16日	26	25	1	0	保全活動	海底清掃
12月14日	22	21	1	0	保全活動	海底清掃

# 水質監視測定調査事業

## (1) 筑前海域

小谷 正幸・中山 龍一・森本 真由美・金澤 孝弘・松井 繁明

昭和42年に公害対策基本法が制定され、環境行政の指針として環境基準が定められた。筑前海域は昭和52年5月、環境庁から上記第9条に基づく「水質汚濁に関する環境基準」の水域類型別指定を受けた。福岡県は筑前海域に関する水質の維持達成状況を把握するため、昭和52年度から水質監視測定調査を実施している。

当研究所では福岡県環境部環境保全課の委託により、試料の採水および水質分析の一部を担当しているため、その結果を報告する。

### 方 法

図1に示した響灘（遠賀川河口沖）と玄界灘（福岡湾河口沖）の2海区に分け、令和元年5, 7, 10月及び2年1月の計4回調査を実施した。試料の採水は0, 2, 底層について行った。

調査項目はpH, DO, COD, SS（浮遊懸濁物）, TN（全窒素）, TP（全リン）等の生活環境項目、カドミウム、全シアン等の健康項目、その他の項目として塩分等が設定されている。生活環境項目のうちpH, DO, COD, SSの分析および、その他の項目（塩分）および気象、海象の測定・観測を行った。

なお、その他の生活環境項目のTN, TP, 大腸菌群数, n-ヘキサン抽出物質等、健康項目及び要監視項目（有機塩素, 農薬等）については福岡県保健環境研究所が担当した。

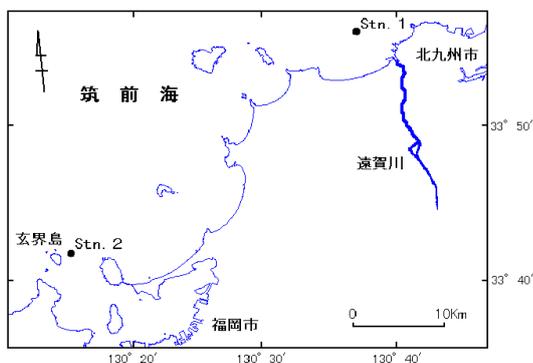


図1 調査点図

### 結 果

#### 1. 水質調査結果

水質調査結果及び各項目の最小値, 最大値, 平均値を表1に示した。

##### (1) 水 温

平均値は響灘が20.1℃, 玄界灘が19.6℃であった。最大値は響灘が24.4℃, 玄界灘が23.7℃であった。最小値は響灘が15.9℃, 玄界灘が15.0℃であった。

##### (2) 塩分

平均値は響灘が34.0, 玄界灘が34.1であった。最大値は響灘が34.6, 玄界灘が34.5であった。最小値は響灘が32.5, 玄界灘が33.4であった。

##### (3) 透明度

平均値は響灘が11.8m, 玄界灘が7.6mであった。最大値は響灘が15.0m, 玄界灘が12.0mであった。最小値は響灘が6.0m, 玄界灘が5.5mであった。

##### (3) pH

平均値は響灘が7.99, 玄界灘が8.02であった。最大値は響灘が8.20, 玄界灘が8.20であった。最小値は響灘が7.58, 玄界灘が7.64であった。

##### (4) DO

平均値は響灘が7.3mg/L, 玄界灘が7.3mg/Lであった。最大値は響灘が7.9mg/L, 玄界灘が8.0mg/Lであった。最小値は響灘が6.2mg/L, 玄界灘が6.6mg/Lであった。

##### (5) COD

平均値は響灘が0.38mg/L, 玄界灘が0.41mg/Lであった。最大値は響灘が0.93mg/L, 玄界灘が0.51mg/Lであった。最小値は響灘, 玄界灘ともに検出下限(0.5mg/L)未満であった。

##### (6) SS

平均値は響灘が3.2mg/L, 玄界灘が2.4mg/Lであった。最大値は響灘が5.6mg/L, 玄界灘が3.8mg/Lであった。最小値は響灘, 玄界灘ともに検出下限(1mg/L)未満であった。

2. 環境基準の達成度

筑前海域は、環境基本法第16条により水産1級を含むA類型の達成維持が指定されている。その内

容を表2, 3に示した。本年度の平均値は、A類型およびI類型の環境基準値を満たしていた。

表1 水質監視調査結果

調査点	調査日	採水層	水温 ℃	塩分	透明度 m	pH	DO mg/L	COD mg/L	SS mg/L
Stn.1 (響灘)	令和元年 5月9日	表層	18.0	34.6	15.0	8.10	7.90	0.19	1.8
		2m層	17.8	34.6		8.10	7.90	0.36	0.6
		底層	17.0	34.6		8.10	7.84	0.22	3.4
	7月1日	表層	22.4	34.2	15.0	8.10	7.12	0.30	5.6
		2m層	22.4	34.2		8.10	7.13	0.30	3.8
		底層	21.9	34.2		8.10	6.76	0.30	4.4
	10月1日	表層	24.4	32.5	11.0	7.58	6.84	0.60	2.4
		2m層	24.3	33.2		7.63	6.75	0.40	1.6
		底層	23.7	33.6		7.65	6.23	0.40	4.0
	令和2年 1月10日	表層	15.9	33.9	6.0	8.10	7.83	0.22	3.2
		2m層	16.0	34.1		8.10	7.62	0.34	3.2
		底層	16.7	34.5		8.20	7.50	0.93	3.8
	最小値		15.9	32.5	6.0	7.58	6.23	0.19	0.6
	最大値		24.4	34.6	15.0	8.20	7.90	0.93	5.6
平均値		20.1	34.0	11.8	7.99	7.29	0.38	3.2	
Stn.2 (玄界灘)	令和元年 5月9日	表層	17.6	34.4	5.5	8.20	8.00	0.51	0.4
		2m層	17.6	34.5		8.20	7.95	0.43	0.4
		底層	17.5	34.5		8.10	7.82	0.19	0.4
	7月1日	表層	22.5	34.2	12.0	8.10	6.97	0.40	2.6
		2m層	22.3	34.2		8.10	6.98	0.50	2.8
		底層	21.8	34.2		8.10	6.71	0.30	3.8
	10月1日	表層	23.7	33.4	6.5	7.64	6.62	0.30	1.0
		2m層	23.7	33.4		7.69	6.62	0.40	3.2
		底層	23.7	33.4		7.68	6.58	0.50	3.8
	令和2年 1月10日	表層	15.0	34.3	6.5	8.10	7.91	0.47	3.2
		2m層	15.0	34.3		8.20	7.91	0.47	3.2
		底層	15.0	34.3		8.10	7.88	0.50	3.8
	最小値		15.0	33.4	5.5	7.64	6.58	0.19	0.4
	最大値		23.7	34.5	12.0	8.20	8.00	0.51	3.8
平均値		19.6	34.1	7.6	8.02	7.33	0.41	2.4	

表2 水質環境基準（海域） pH・DO・COD

水質類型	A	B	C
利用目的	水産1級※1	水産2級※3	環境保全※4
	水浴	工業用水	
	自然環境保全※2		
pH	7.8~8.3	7.8~8.3	7.0~8.3
DO(mg/L)	7.5以上	5以上	2以上
COD(mg/L)	2以下	3以下	8以下

※1: マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用及び水産2級の水産生物用

※2: 自然探勝等の環境保全

※3: ボラ、ワリ等の水産生物用

※4: 国民の日常生活において不快感を生じない限度

# 水質監視測定調査事業

## (2) 唐津湾

小谷 正幸・森本 真由美・中山 龍一・金澤 孝弘・松井 繁明

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

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

### 方 法

図1に示した定点で令和元年5月9日、7月1日、10月1日及び令和2年1月10日に調査を実施した。試料の採水は表層、2m層、底層で行った。

調査項目はpH、DO、COD、SS（浮遊懸濁物）、TN（全窒素）、TP（全磷）等の生活環境項目、カドミウム、全シアン等の健康項目、その他の項目として塩分等が設定されている。当研究所では生活環境項目のうちpH、DO、COD、SSの分析及びその他

表1 pH、DO、CODの環境基準(海域)

水質類型	A	B	C
利用目的	水産1級※1 水浴 自然環境保全※2	水産2級※3 工業用水	環境保全※4
pH	7.8～8.3	7.8～8.3	7.0～8.3
DO(mg/L)	7.5以上	5以上	2以上
COD(mg/L)	2以下	3以下	8以下

※1: マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用及び水産2級の水産生物用

※2: 自然探勝等の環境保全

※3: ボラ、ノリ等の水産生物用

※4: 国民の日常生活において不快感を生じない限度

の項目の塩分、気象、海象の測定・観測を行った。

なお、その他の生活環境項目（TN、TP、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物質等）、健康項目及び要監視項目（有機塩素、農薬等）については福岡県保健環境研究所が担当した。

### 結 果

#### 1. 水質調査結果

Stn.1～3の水質分析結果及び各項目の最小値、最大値、平均値を表3に示した。

##### (1) 水温

水温の平均値は Stn.1 では 20.9℃、Stn.2 では 19.5℃、Stn.3 では 19.5℃であり、最大値は10月の Stn.1 の表層で 24.9℃、最小値は1月の Stn.1 の2m層及び底層で 14.2℃であった。

##### (2) 塩分

塩分の平均値は Stn.1 では 33.6、Stn.2 では 34.0、Stn.3 では 33.7であり、最大値は5月の Stn.2 及び Stn.3 の底層で 34.6、最小値は10月の Stn.1 の表層で 30.9であった。

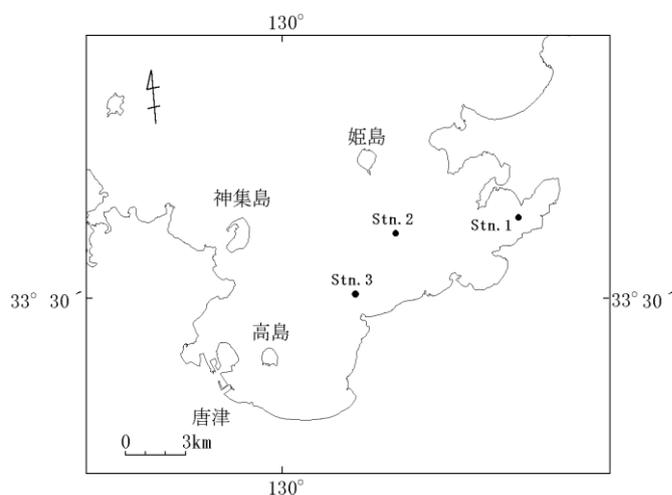


図1 調査地点

### (3) 透明度

透明度の平均値は Stn.1 で 5.4m, Stn.2 では 10.5 m, Stn.3 では 7.7m であり, 最大値は 7 月の Stn.2 及び Stn.3 で 13.0m, 最小値は 1 月の Stn.3 で 3.2 m であった。

### (4) pH

pH の平均値は Stn.1 で 8.03, Stn.2 で 8.01, Stn.3 は 7.97 で, 最大値は 7 月の Stn.1 の表層で 8.36, 最小値は 10 月の Stn.3 の底層で 7.47 であった。

### (5) DO

DO の平均値は Stn.1 では 7.60mg/L, Stn.2 では 7.32mg/L, Stn.3 では 7.21mg/L であり, 最大値は 7

月の Stn.1 の表層で 8.50mg/L, 最小値は 10 月の Stn.1 の底層で 4.37mg/L であった。

### (6) COD

COD の平均値は Stn.1 で 0.66mg/L, Stn.2 で 0.30mg/L, Stn.3 で 0.41mg/L であり, 最大値は 7 月の Stn.1 の表層で 2.62mg/L, 最小値は 5 月の Stn.2 の表層及び 2m 層で 0.02mg/L であった。

## 2. 環境基準の達成度

本年度, 唐津湾での水質調査の平均値は, 環境基準では, pH, COD は A 類型, DO は B 類型であった。

表 3 水質調査結果

調査点	調査日	採水層	水温 ℃	塩分	透明度 m	pH	DO mg/L	COD mg/L	
Stn. 1	令和元年 5月9日	表層	23.6	34.1	6.0	8.10	8.35	0.44	
		2m層	22.7	34.3		8.10	8.43	0.22	
		底層	20.2	34.5		8.03	7.40	0.22	
	7月1日	表層	24.6	33.4	4.0	8.36	8.50	2.62	
		2m層	23.6	33.9		8.24	7.33	0.59	
		底層	21.4	34.2		8.18	6.35	0.46	
	10月1日	表層	24.9	30.9	8.0	7.71	8.39	1.10	
		2m層	24.1	33.0		7.72	7.52	0.50	
		底層	23.3	33.5		7.62	4.37	0.53	
	令和2年 1月10日	表層	14.3	33.8	3.5	8.12	8.37	0.32	
		2m層	14.2	33.9		8.13	8.23	0.53	
		底層	14.2	34.0		8.12	8.00	0.46	
		最小値		14.2	30.9	3.5	7.62	4.37	0.22
		最大値		24.9	34.5	8.0	8.36	8.50	2.62
平均値			20.9	33.6	5.4	8.03	7.60	0.66	
Stn. 2	令和元年 5月9日	表層	17.6	34.5	13.0	8.14	7.99	0.02	
		2m層	17.5	34.5		8.13	8.00	0.02	
		底層	17.3	34.6		8.12	7.94	0.07	
	7月1日	表層	21.8	34.1	13.0	8.12	7.15	0.38	
		2m層	21.8	34.1		8.14	7.15	0.38	
		底層	20.8	34.3		8.13	6.75	0.28	
	10月1日	表層	24.2	32.4	11.0	7.71	7.12	0.60	
		2m層	23.8	33.3		7.66	6.95	0.39	
		底層	23.2	33.6		7.59	5.39	0.47	
	令和2年 1月10日	表層	15.1	34.1	5.0	8.14	7.87	0.37	
		2m層	15.1	34.1		8.14	7.87	0.32	
		底層	15.5	34.4		8.14	7.62	0.33	
		最小値		15.1	32.4	5.0	7.59	5.39	0.02
		最大値		24.2	34.6	13.0	8.14	8.00	0.60
平均値			19.5	34.0	10.5	8.01	7.32	0.30	
Stn. 3	令和元年 5月9日	表層	17.9	34.1	4.5	8.12	8.09	0.47	
		2m層	17.9	34.1		8.17	8.10	0.27	
		底層	17.2	34.6		8.08	7.68	0.16	
	7月1日	表層	22.2	33.8	13.0	8.13	7.06	0.37	
		2m層	22.1	33.8		8.11	7.05	0.32	
		底層	20.6	34.3		8.07	6.15	0.33	
	10月1日	表層	24.5	31.3	10.0	7.50	6.94	0.67	
		2m層	24.0	33.1		7.60	6.84	0.50	
		底層	23.2	33.6		7.47	4.90	0.52	
	令和2年 1月10日	表層	14.4	33.6	3.2	8.12	8.06	0.44	
		2m層	14.4	33.8		8.12	8.03	0.47	
		底層	14.9	34.2		8.13	7.67	0.43	
		最小値		14.4	31.3	3.2	7.47	4.90	0.16
		最大値		24.5	34.6	13.0	8.17	8.10	0.67
平均値			19.5	33.7	7.7	7.97	7.21	0.41	

# 漁港の多面的利用調査

## －水質・底質調査－

林田 宜之・亀井 涼平

### 結果及び考察

福津市津屋崎では、静穏な環境を利用して平成 28 年から漁港区域内でカキ養殖が行われている。一般的に、漁港やその周辺は閉鎖的で海水交換の悪い水面であるため、養殖などにより水質の悪化を招きやすい。このため、津屋崎漁港区域内で環境調査を行い、水質とカキの成長を評価することで、適切なカキ養殖方法について検討した。

### 方 法

#### 1. 水質調査

多項目水質計（環境システム株式会社製 MS5）を用いて、カキ養殖に影響を及ぼすと考えられる水温、塩分、DO（溶存酸素量）を5月、7月及び9月に測定した。

#### 2. 底質調査

底質は12月に、エクマンバージ採泥器による採泥を行い、酸揮発性硫化物（AVS）、強熱減量（IL）を測定した。

#### 3. カキの成長調査

5月から翌1月まで毎月カキをサンプリングし、殻高、全重量及びむき身重量を測定した。

#### 1. 水質調査

水質調査の結果を図2に示した。

5月の水温は、表層（0m）20.0℃、底層（5.4m）19.9℃で、躍層はみられなかった。塩分は、表層34.4、底層33.7で、水温同様躍層はみられなかった。溶存酸素（DO）は、表層8.1mg/L、底層7.9mg/Lであり、表層から底層まで大きな変化はなかった。

7月の水温は、表層（0m）29.0℃、底層（3.7m）27.9℃で、水深0mから2.5mにかけて低下していた。また、塩分は、表層30.5、底層32.6であり、水深0mから2.5mにかけて上昇していた。これは、降雨による影響と考えられる。DOは、表層6.2mg/L、低層6.6mg/Lであり水深3.2m付近に躍層がみられた。

9月の水温は、表層（0m）25.0℃、底層（3.9m）24.9℃であり、躍層はみられなかった。塩分は、表層33.7、底層33.8であり、躍層はみられなかった。DOは、表層6.9mg/L、底層7.0mg/Lであり、表層から底層まで大きな変化はなかった。

今回の調査では、7月のDOがやや低かったものの、正常な水産生物の育成条件の目安とされる6mg/Lを上回っており、貧酸素の発生は確認されなかった。

#### 2. 底質調査

底質悪化の基準である酸揮発性硫化物は、0.112mg/g乾泥であり、水産用水基準である0.2mg/g乾泥を下回っていた。また、有機物量の指標である強熱減量は3.3%であった（表1）。

表1 底質の分析結果

酸揮発性 硫化物(mg/g乾泥)	強熱減量(%)
0.112	3.3



図1 調査点

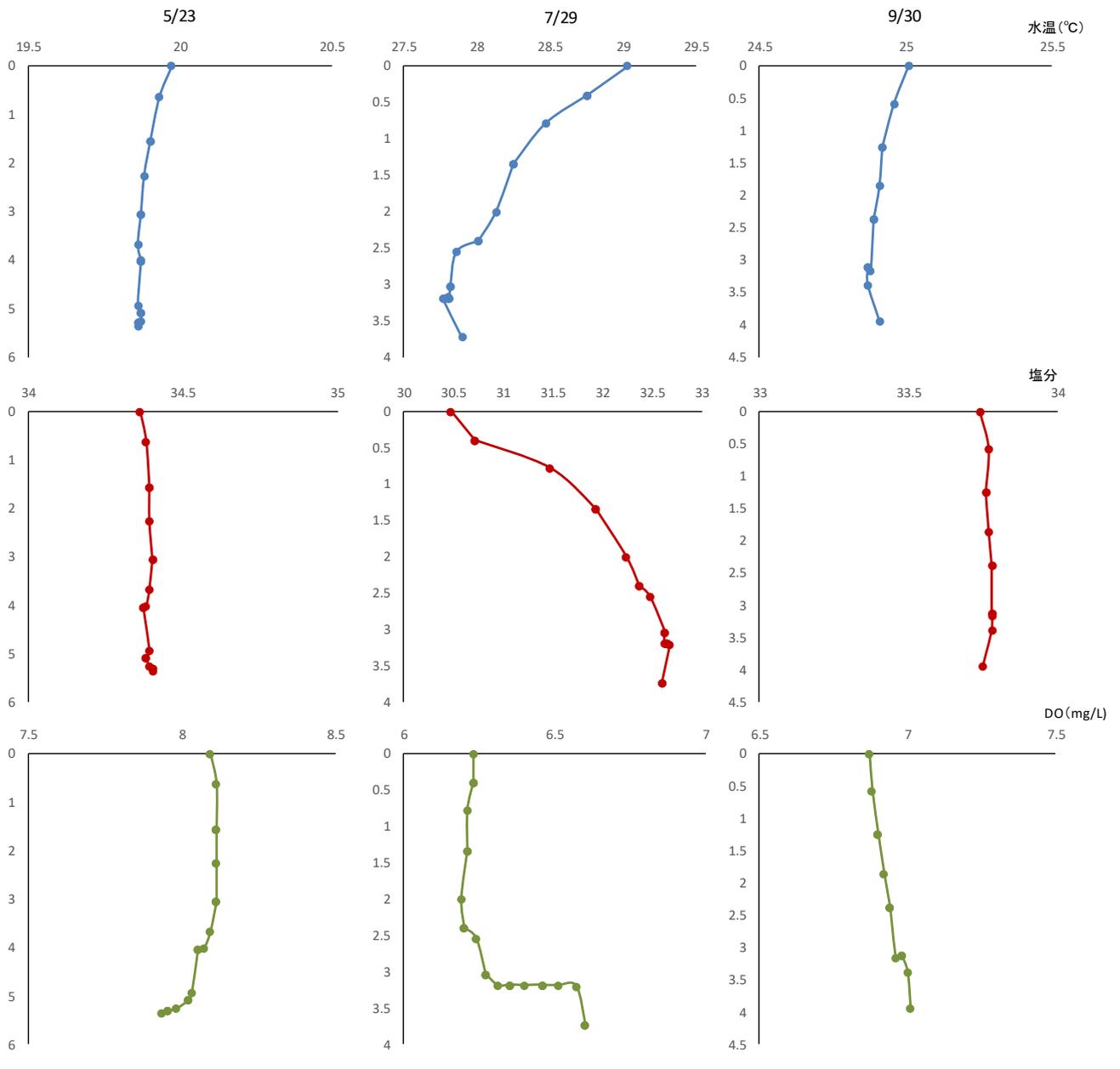


図2 調査時期別、水深ごとの水温、塩分、DOの推移

### 3. カキの成長の推移

5月から翌1月までの殻長、全重量及びむき身重量の推移を図3に、身入りの推移を図4に示した。合わせて、今年のデータを比較のために記載した。

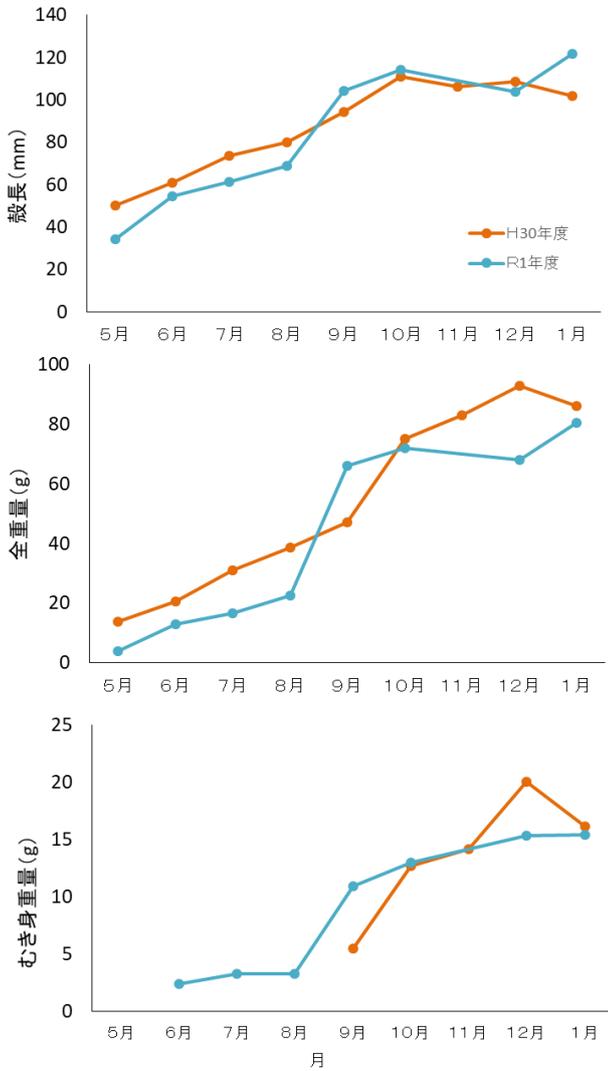


図3 カキの成長の推移

令和元年度のカキの成長は昨年と比較して同程度であった。また、身入り率は8月から上昇し始め、12月にピークを迎えた。ピーク時の身入り率は20%を超えており、令和元年度のカキの生育は良好であったと考えられた。

今回の調査では漁場の底質悪化は認められず、また、カキの成長も良好であったことから漁場環境は良好な状況を維持していると判断された。津屋崎は本格的なカキ養殖を開始したのが平成28年度からであり、比較的新しい漁場であるため、今後もモニタリングを継続していく必要があると考えられた。

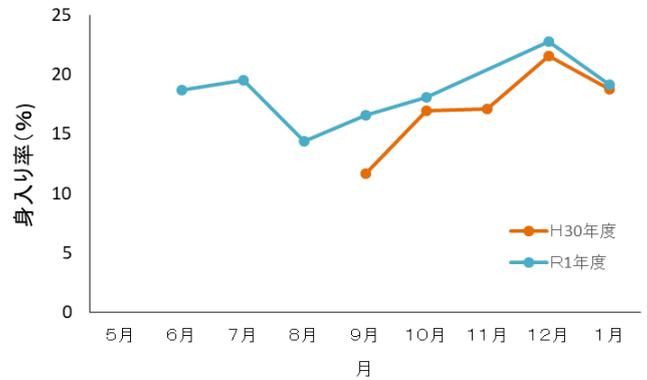


図4 身入り率の推移

# 加工実験施設（オープンラボ）の利用状況

池浦 繁

県内の漁業者，加工業者及び水産関係団体を対象に加工技術の習得や新製品の開発試験及び加工品の試作試験等を実施するため，施設の利用希望者を受け入れ加工品開発を支援した。

## 方 法

利用希望者からの加工施設の利用申請を受付け，利用内容を審査し施設の利用を許可した。加工品開発に使用する原材料や包装資材等については，利用者が準備することとした。原則として，作業中は職員が立ち会い，機器類の始動・停止及び衛生管理は職員の監視・指導により利用を図った。利用状況の集計は，利用申請書の内容に基づいて行った。

## 結果及び考察

### 1. 利用件数および利用者数

水産利用加工棟の年間利用状況は表 1，2 に示すとおりで，41 件の利用があった。

そのうち 27 件（のべ 122 人）が漁業者であり，その他の一般利用が 14 件（1,711 人）であった。

### 2. 月別の利用状況

漁業者の利用件数は，表1に示すとおり4～5月に多く，養殖カキの有効利用を図るための加工試験であった。また，月別の利用者数は，施設の一般開放の11月に利用者が多かった。

### 3. 利用目的

水産加工実験棟の主な利用目的別の利用者数を表 3 及び表 4 に示した。利用目的は，その他を除き選別冷凍，ボイル・包装，くん製の順に多かった。

利用した主なものとしては，モズクの選別冷凍加工，カキのボイル加工，カキのくん製などの試作加工などであった。その他の利用は，魚介類の加工品開発（含むレトルト加工品）及び明太子加工試験であった。

表 1 水産加工実験棟月別利用件数

(単位：件)

利用者	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
漁業者	8	4	1	1		3		1			1	8	27
その他							3	1			6	4	14
計	8	4	1	1		3	3	2			7	12	41

表 2 水産加工実験棟月別利用者数

(単位：人)

利用者	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
漁業者	27	17	1	5		50		9			9	4	122
その他							3	1,673			6	29	1,711
計	27	17	1	5		50	3	1,682			15	33	1,833

表 3 水産加工実験棟の主な利用目的別の利用者数

(単位：人)

目的	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
ボイル・包装	7	3										16	26
選別冷凍	8	10				10					9		37
くん製	12	4										8	24
その他			1	5		40	3	1,682			6	9	1,746
計	27	17	1	5		50	3	1,682			15	33	1,833

表4 水産加工実験棟の日別利用者別の利用状況

No	月日	利用者	利用者数	利用目的
1	4/4	宗像漁協津屋崎支所	2	カキボイル
2	4/12	宗像漁協津屋崎支所	2	カキボイル
3	4/15	糸島漁協芥屋モズク部会	8	モズク加工
4	4/17	豊前海北部漁協恒見支所	3	カキくん製
5	4/18	豊前海北部漁協恒見支所	3	カキくん製
6	4/24	豊前海北部漁協恒見支所	3	カキくん製
7	4/25	豊前海北部漁協恒見支所	3	カキくん製
8	4/23	宗像漁協津屋崎支所	3	カキボイル
9	5/8	豊前海北部漁協恒見支所	2	カキくん製
10	5/9	豊前海北部漁協恒見支所	2	カキくん製
11	5/10	宗像漁協津屋崎支所	3	カキボイル
12	5/23	糸島漁協芥屋モズク部会	10	モズク加工
13	6/13	福岡市漁協姪浜支所	1	魚加工
14	7/23	蓑島漁協	5	イカ加工
15	9/3	豊前海区小型底引曳網協議会	20	魚加工
16	9/4	豊前海区小型底引曳網協議会	20	魚加工
17	9/13	糸島漁協芥屋モズク部会	10	モズク加工
18	10/15	九州丸一食品株式会社	1	明太子加工
19	10/16	九州丸一食品株式会社	1	明太子加工
20	10/17	九州丸一食品株式会社	1	明太子加工
21	11/7	福岡県水産団体指導協議会	9	魚加工
22	11/30	施設公開イベント（おめで鯛まつり）	1,673	試食
23	2/5	ティル・ナ・ノグ株式会社	1	魚加工
24	2/6	ティル・ナ・ノグ株式会社	1	魚加工
25	2/7	ティル・ナ・ノグ株式会社	1	魚加工
26	2/19	糸島漁協芥屋モズク部会	9	モズク加工
27	2/20	ティル・ナ・ノグ株式会社	1	魚加工
28	2/25	ティル・ナ・ノグ株式会社	1	魚加工
29	2/27	ティル・ナ・ノグ株式会社	1	魚加工
30	3/3	ティル・ナ・ノグ株式会社	1	魚加工
31	3/4	ティル・ナ・ノグ株式会社	1	魚加工
32	3/5	福岡市漁協能古支所	3	レトルト加工
33	3/6	ティル・ナ・ノグ株式会社	1	魚加工
34	3/9	ティル・ナ・ノグ株式会社	1	魚加工
35	3/10	カキのますだ	13	カキボイル
36	3/12	福岡市漁協能古支所	2	レトルト加工
37	3/24	豊前海北部漁協恒見支所	2	カキくん製
38	3/25	豊前海北部漁協恒見支所	2	カキくん製
39	3/26	宗像漁協津屋崎支所	3	カキボイル
40	3/30	豊前海北部漁協恒見支所	2	カキくん製
41	3/31	豊前海北部漁協恒見支所	2	カキくん製
合 計			1,833	

# 有明海漁場再生対策事業

## －タイラギの種苗生産－

林田 宜之・亀井 涼平

有明海漁業振興技術開発事業の一環で、有明海に造成するタイラギ母貝団地に放流するタイラギの種苗生産を行ったので、その概要について報告する。

### 方 法

#### 1. 親養成と採卵

採卵用親貝には、福岡県有明海産のタイラギを用いた。有明海で養成された親貝を6月18日、福岡湾で養成した親貝を6月21日にセンターに持ち込み、採卵まで20℃で飼育した。飼育水は1回転/日とし、市販のキートセロスカルシトランスを朝夕各5万 cells/ml 給餌した。また、有明海で養成した親貝を7月9日および7月22日については持ち込み、当日採卵誘発を行った。

採卵は、一般的な二枚貝類の採卵で用いられる昇温刺激による採卵誘発法とし、親貝を室温22度で30分から1時間程度干出後、25度に調温したUV海水に静置し、1時間経過した時点で反応が無ければ精子と餌料を投入した。得られた卵は20μmのネットで洗卵した後、孵化水槽に収容し、翌日浮上した幼生を計数し飼育水槽に収容した。

#### 2. 幼生飼育

水産研究・教育機構で開発されたタイラギ飼育方法<sup>1)</sup>に従い、500Lパンライト2基を連結した水槽(図1)にD型幼生を収容し飼育した。市販の濃縮パプロバ、キートセロスカルシトランスを1日2回給餌した。餌は幼生の摂餌状況や密度に合わせて、1日あたり0.5万~2万 cells/mlの幅で適宜調整しながら与えた。0.5μmのフィルターで精密濾過した海水を飼育水とし、原則として2日に1回片側の水槽の掃除と換水を実施し、幼生が不調の場合はネットで幼生を取り上げて飼育水を全交換した。

幼生飼育には自県産および他機関(西海区水産研究センター、佐賀県有明水産振興センター、佐賀県玄海水産振興センター)が採卵した余剰分の受精卵または孵化幼生の分与を受けたものを用いた。

#### 3. 着底稚貝飼育

着底稚貝は、ダウンウェリングで飼育した。飼育容器の底面メッシュは300μmとし、餌はキートセロスカルシトランスおよびグラシリスを450万 cells/個、朝夕2回に分けて給餌した。残餌や排泄物等による目詰まりを防ぐため、底面メッシュを随時海水で洗浄した。飼育終了後、ビニル袋に酸素飽和海水と稚貝を封入し、有明海に輸送し海上での中間育成に供した。

なお、着底稚貝は瀬戸内海区水産研究センター百島庁舎で生産された稚貝の分与を受け、飼育を実施した。

### 結 果

#### 1. 親養成と採卵

合計5回実施した採卵の結果を表1に示した。7月9日に実施した採卵誘発により、約1億粒の受精卵を得た。採卵から24時間後、D型幼生に変態していることを確認し、4,000万個体を連結水槽5基に分容し飼育を開始した。その他の採卵では、放卵・放精なしあるいは、数個体の雄がわずかに精子を放出するだけで採卵には至らなかった。

#### 2. 幼生飼育

採卵機関および数量、幼生飼育の結果を表2に示した。自県産の幼生は飼育中、旋毛虫の混入がみられた。目合い60μmのネットで全換水を行い旋毛虫の除去は出来たものの、その後幼生の減耗が止まらず全滅した。他機関から分与された幼生も飼育開始から徐々に減耗していき全滅したため着底稚貝の生産には至らなかった。いずれの飼育でもはっきりとした減耗要因の究明には至らなかった。

#### 3. 着底稚貝飼育

着底稚貝の飼育結果を表3に示した。8月2日に瀬戸内海区水産研究センターから分与された稚貝は飼育開始後4日でほぼ全滅した。この短期間での大量へい死の主な原因として、飼育水への*Karenia mikimotoi*の混入に

よるもと考えられた。*K. mikimotoi*は養殖魚類や巻貝の大量へい死を起こす原因として知られている。また、タイラギと同じ二枚貝であるアコヤガイ稚貝のへい死やマガキ浮遊幼生の遊泳運動に影響を及ぼすことが知られている<sup>2,3)</sup>。今回確認された *K. mikimotoi* の密度は最大550cells/mlで、アコヤガイ稚貝がへい死する密度に比べ低いものの、このことが大量へい死の一因となったと考えられた。

また、8月20日に瀬戸内海区水産研究センターから分与された稚貝は飼育開始時点で外套膜が委縮した個体が多く見られたことから、それらの個体がへい死したことで水質が悪化し、連鎖的にへい死が起こったと考えられた。

## 文 献

- 1) 国立研究開発法人 水産研究・教育機構. タイラギ人工種苗生産マニュアル (暫定版) Ver.1.1 (2018)

- 2) 郷譲治,永井清仁,瀬川進,本城凡夫.英虞湾に発生した渦鞭毛藻 *Karenia mikimotoi* 赤潮のアコヤガイへの影響.日本水産学会誌 2016 ; 82 (5) : 737-742.
- 3) 水野健一郎,若野 真,高辻英之,永井崇裕.有害渦鞭毛藻 *Karenia mikimotoi* がマガキ幼生の着定に及ぼす影響.日本水産学会誌 2015 ; 81 (5) : 811-816.

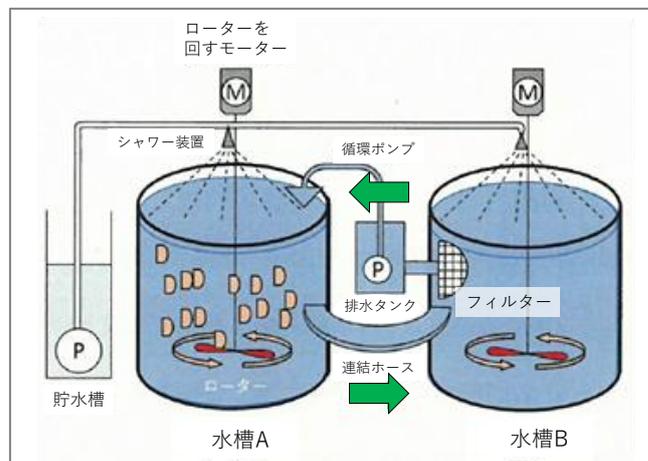


図1 飼育装置の概要

表1 採卵の結果

実施日	親貝養成	刺激	結果
7月1日	有明	干出、昇温、媒精、給餌	放卵・放精なし
7月3日	筑前	干出、昇温、媒精、給餌	放卵・放精なし
7月8日	有明	干出、昇温、媒精、給餌	放精のみ
7月9日	有明	干出、昇温、媒精、給餌	約1億粒の受精卵を得た
7月22日	有明	干出、昇温、媒精、給餌	放卵・放精なし

表2 幼生飼育の結果

採卵機関	採卵日	個体数	結果
西水研	6月10日	1200万 (孵化幼生)	6月21日以降減耗が増加し、7月1日に全滅。
自県	7月9日	4000万 (D型幼生)	7月18日に旋毛虫の混入を確認。7月22日に全滅。
佐賀県 (有明)	7月24日	700万 (D型幼生)	飼育開始直後に大量減耗し、7月27日に全滅。
佐賀県 (有明)	7月25日	1400万 (受精卵)	8月1日に減耗が激しかったため、連結水槽から単独水槽に切り替え。8月9日に全滅。
佐賀県 (玄海)	7月30日	600万 (D型幼生)	8月1日に減耗が激しかったため、連結水槽から単独水槽に切り替え。8月16日に全滅。

表3 着定稚貝飼育の結果

生産機関	飼育開始日	飼育個体数	飼育終了日	結果
瀬戸内水研	8月2日	約14万個体	8月6日	8月5日に大量へい死およびカレンシア・ミキモトイの混入を確認 (550cell/ml)。生残していた2000個体を沖だし (平均殻長3.7mm)。
瀬戸内水研	8月20日	約0.5万個体	9月2日	搬入した時点で外套膜の委縮した個体が多く、8月23日までへい死が多かった。生残していた500個体を沖だし (平均殻長6.6mm)

# 低未利用資源の有効利用法の開発

## ーコノシロを原料とした加工品開発ー

里道 菜穂子・飯田 倫子

我が国の魚介類の1人当たりの消費量は減少を続けており、消費される魚介類の種類も変化している。本事業では、低未利用資源を消費者らが利用しやすい新たな加工原料として有効活用することで、漁業所得の向上を図る。今年度は通年漁獲されるものの、価格が低迷しやすいコノシロの加工品開発に福岡市漁協姪浜支所（以下姪浜支所）と連携して取り組んだ。姪浜支所との加工処理検討協議の後、飲食業者向けのコノシロ一次加工品を試作した。

### 方 法

加工品サンプルは、主に福岡湾内において刺し網で漁獲されるコノシロを用いて試作した。コノシロは小骨が多いため、3枚おろしのフィレーにした後、骨切り処理を行った。加工委託先は福岡県漁業協同連合会の加工所であった。

### 結 果



写真1 コノシロ冷凍原魚



写真2 コノシロの骨切りフィレー

#### 1. 一次加工処理の検討

コノシロを加工する際は小骨の多さが課題となるため、これまで開発した加工品ではすり身にしてしんじょうに成形していた。今回はコノシロをフィレーの状態の販売するため、骨切り処理を行った。

#### 2. 加工工程の検討

原魚の頭と内臓を除去後、洗浄し、3枚におろした後、包丁で骨切り処理した。骨切りしたフィレーは真空包装した。

#### 3. 加工品の調理法の検討

コノシロの骨切りフィレーの調理試験を当センターのオープンラボにて実施した。フィレーに小麦粉・卵・パン粉をまぶした後、フライにした。漁業者及びセンター職員が試食したところ、「小骨は気にならない」との意見が多数であった。

#### 4. 流通・販売

姪浜支所がコノシロの骨切りフィレーの販路を検討した結果、地産地消の食材として福岡県庁のよかもんカフェでコノシロフライとして提供されることとなった。



写真3 コノシロフライの試作 (1)



写真4 コノシロフライの試作 (2)



写真5 よかもんカフェの日替わり「よかもん弁当」

# 漁業者参加型漁場形成調査

長本 篤・池浦 繁・中山 龍一・松井 繁明

沿岸漁業は、漁業者の経験や勘を頼りに操業されており、漁家経営の安定化や後継者の育成のためには、水温や潮流など、海況に関する情報を活用した操業の効率化が必要である。しかし定期観測やブイや人工衛星等の既存システムによる観測では、時間的・空間的に情報が不足し、操業の効率化に活用するには不十分である。

そのため、九州大学応用力学研究所（以下、応力研）他7機関と共同で、漁船を活用した高密度観測体制を構築し、漁船から得られたリアルタイムの観測情報を用いて海洋シミュレーションモデルの予測精度の向上を図るとともに、予測情報を漁業者が活用することで、操業の効率化や後継者の育成を図ることを目的としている。

令和元年度は、漁船に装備されている潮流計及び当事業で開発された小型水温塩分計（S-CTD）を活用した観測システムの展開と、シミュレーションモデルの情報の活用に向けた知見を得るため、マジ及びケンサキイカの漁場予測の検証を実施した。また、海況予測情報を活用する漁業者の意見を調査した。

## 方 法

### 1. 漁船による高密度観測体制の構築

#### (1) 潮流計（ADCP）データ送信システムの展開

漁船による観測体制で用いる潮流計データ送信システムは、海洋電子機器の標準通信プロトコルであるNMEA0183のうち、潮流計が出力するセンテンスであるCUR（Water Current Layer）を、潮流計にシリアル接続した潮流計ロガー装置で受信し、ロガーからはBluetoothを経由してデータ送信用アプリをインスト

ルしたAndroidタブレット端末へ、ロガーの衛星測位データとセットで随時送信する。アプリは、漁船が携帯電話基地局との通信圏内にある場合は10分間隔のほぼリアルタイムで、圏外の場合は圏内に漁船が戻ってきた時点で、携帯電話通信網を経由してインターネット上のストレージサービスであるDropboxへ、潮流計データをアップロードする構成を想定した。

令和元年度は、平成29、30年度に潮流計データロガー及びタブレットを設置した計7隻の漁船の観測体制維持のためトラブル対応を行った。

#### (2) 水温塩分データ送信システムの展開

漁業者による水温塩分データ送信システムは、漁業者がS-CTDを用いて観測、収集したデータが、S-CTDからBluetoothを経由してデータ送信用アプリをインストールしたAndroidタブレット端末へ転送され、タブレットの衛星測位データとセットで送信する。

平成29年度から水温塩分観測を開始した9隻に加え、令和元年度は、11人の漁業者にS-CTDやタブレット等を配布し観測を開始した。

##### 1) 1そうごち網による水温塩分観測試験

観測漁業者に複数の観測方法を提案するため、令和元年5月23日に糸島市地先海域において1そうごち網漁業の漁具にS-CTDを設置し、複数回操業及び観測を行った。漁具への取り付けは、図1のとおり操業や機器への影響が少ない浮子網の中央に機器の脱着が容易にできるようなステンレスフックを用いた。観測は、漁具に設置したS-CTDの電源を入れ投網し、約15分後に揚網した後、船上の観測アプリをインストールしたタブレットとBluetoothで接続してデータを収集する方法で行った。

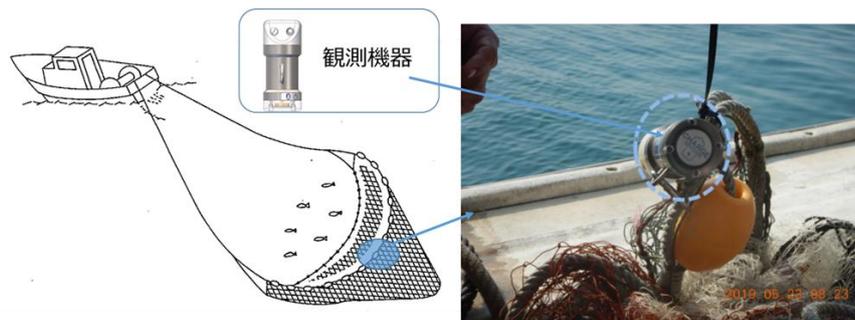


図1 漁具（1そうごち網）へのS-CTD設置状況

## 2) 漁船内での S-CTD 充電補助器具の開発

S-CTD は非接触充電器を用いて充電するため、振動が大きな漁船内で充電する場合は充電器に乗せた S-CTD が転倒し継続した充電が困難である。一方、観測漁業者からは漁船内の AC 電源を用いて S-CTD の充電を行いたいとの要望があるが、市販の非接触給電器には転倒防止器具は販売されていないため充電補助器具を開発した。

## 3) 漁業者による水温塩分観測時間

漁業者が鉛直観測に要する時間を算出するため、Dropbox に転送された観測データのうち、漁港内での試験的な観測データやほえ縄及びさし網の漁具に S-CTD を設置して連続観測したデータを除く、水深 10m 以深及び作業時間 10 分以下のデータ 799 件を抽出した。作業時間は、S-CTD に記録された観測開始から観測後タブレットに接続するまでに要する時間とした。

## 4) 月別水温塩分観測回数及び頻度

漁業者が観測した水深 10m 以深の水温塩分データを利用して月別観測回数及び頻度を求めた。

## 2. マアジ及びケンサキイカの漁場予測の検証

平成 29, 30 年度に開発したマアジ及びケンサキイカの漁場形成要因解析システム及び令和元年度に開発した DREAMS 数値モデルの海況シミュレーションデータ自動取得機能及び漁場形成要因解析システム用データへの自動変換機能を用いて漁場予測検証を行った。

DREAMS 数値モデルの海況シミュレーションデータ自動取得機能を構築するため、DREAMS 数値モデルの海況データを応力研のデータサーバから福岡県水産海洋技術センターのドライブディスクへ毎日定時にダウンロードする機能及び DREAMS 数値モデルの過去再計算データを応力研のデータサーバから手動でダウンロードするシステムを開発した。

DREAMS 数値モデルの海況シミュレーションデータから漁場形成要因解析システム用データへの自動変換機能を構築するため、ダウンロードした DREAMS 数値モデルの海況シミュレーションデータを漁場形成要因解析システムで読み込めるデータ形式へ自動的に変換する機能を開発した。

漁場形成要因解析システムでの漁場予測図作成フローチャートを図 2 に示す。このシステムを用いてマアジ及びケンサキイカの漁獲データ及び該当する海況データをマッチングし、解析した漁場形成要因および漁場予測パラメータから作成した漁場予測と同日の操業日誌データを比較し、的中率を算出することにより漁場予測の精

度について検証した。

マアジ及びケンサキイカの漁場予測の精度検証に用いたデータを表 1 に示す。マアジの漁獲データとして、最適パラメータの算出には平成 20~27 年度、的中率の算出には平成 28 年度のまき網漁業の操業日誌を用いた。ケンサキイカの漁獲データとして、最適パラメータの算出には平成 20~28 年度、的中率の算出には平成 29 年度の小型いかつり漁業（たる流し、夜いか）の操業日誌を用いた。操業日誌では漁獲の時間が不明なため、操業形態に合わせてまき網漁業は午前 0 時、たる流し漁業は午前 8 時、夜いかは午後 8 時と仮定した。

漁場予測のパラメータは 12 分メッシュ、的中率算出の範囲は DREAMS\_D の解像度である約 1.5km メッシュとした。

## 3. 漁業者の意見の聴取

福岡県漁業協同組合連合会と連携し、各種の漁業者協議会等の場を活用して、当事業の内容の普及を図るとともに、DR\_D のスマホ・タブレット用簡易閲覧ページの使用方法に関する勉強会を開催し、操業と関係する海況情報や漁業者のニーズを聴取した。また、当事業ではスマホ等で海況予測の最新情報を得た沿岸漁業者がスマート化効率 15% 以上を達成することを最終目標としている。当事業でのスマート化効率は「単位漁獲量当たりの燃油使用量×出漁時間の減少率」と定義する。スマート化効率は、評価グリッド法により収集した情報を用いて算出した。

## 結果及び考察

### 1. 漁船による高密度観測体制の構築

#### (1) 潮流計 (ADCP) データ送信システムの展開

平成 29, 30 年から ADCP の観測を開始している協力漁船の概要を表 2 に示す。

平成 30 年に設置したタブレットは HUAWEI MediaPad M3 Lite (Android7.0) であるが、電源を入れて画面ロック解除までアプリが起動しないことが判明した。これは、全ての機種が該当しているわけではないが、Android7.0 では最初の画面ロック解除までアプリの起動及びストレージへのアクセスが制限される仕様に変更されていることが原因である。

福岡県では ADCP データ収集に利用しているタブレットは、収集した漁場位置などの個人情報の流失を防止するため画面ロックを設定している。ADCP 観測にあつ

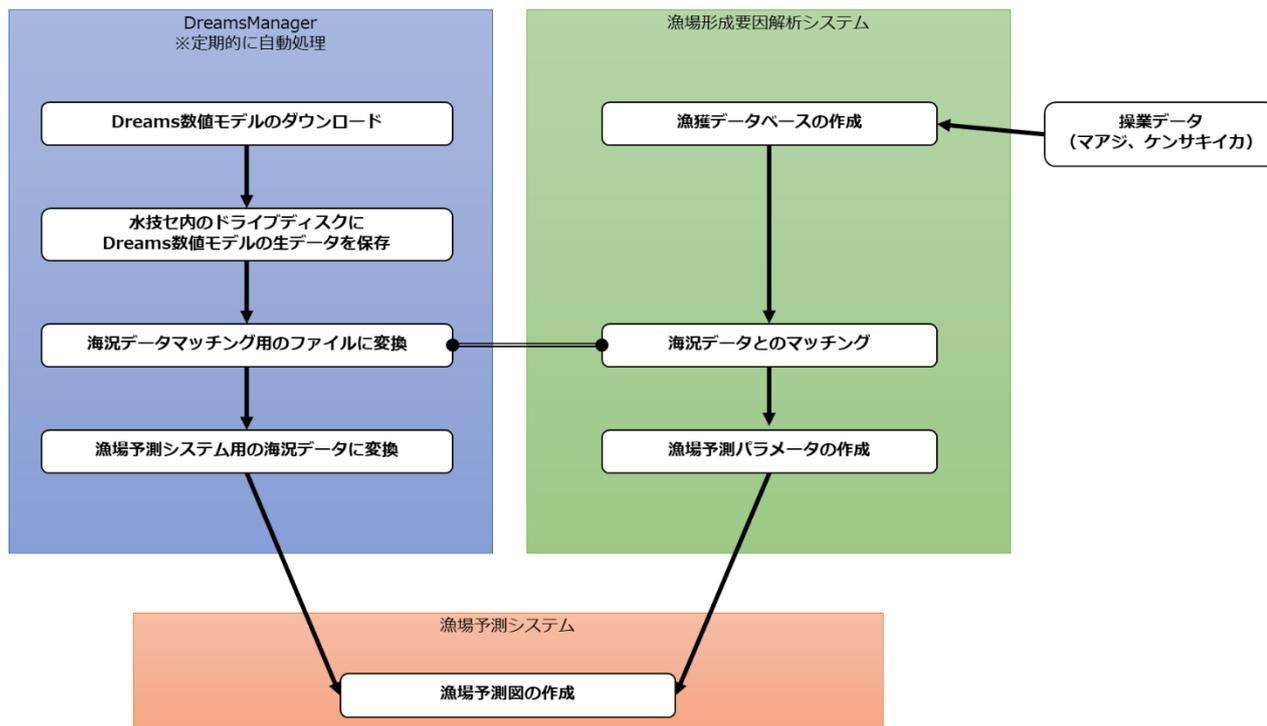


図 2 漁場予測図作成フローチャート

表 1 マアジ及びケンサキイカの漁場予測の精度検証に用いたデータ

	マアジ	ケンサキイカ (たる流し)	ケンサキイカ (夜いか)
操業日誌	まき網 (平成元～28年度)	小型いかつり (平成20～29年度)	小型いかつり (平成20～29年度)
海況データ	DREAMS_D ・水温、塩分 ・海面高 ・水温、塩分鉛直差分 ・水温、塩分水平勾配	DREAMS_D ・水温、塩分 ・海面高 ・水温、塩分鉛直差分 ・水温、塩分水平勾配	DREAMS_D ・水温、塩分 ・海面高 ・水温、塩分鉛直差分 ・水温、塩分水平勾配
操業時間	午前0時	午前8時	午後8時
最適パラメータ算出 に用いたデータ	平成20～27年度	平成20～28年度	平成20～28年度
的中率算出に用いた データ	平成28年度	平成29年度	平成29年度

表 2 ADCP 観測協力漁船の概要

設置年度	主な漁業種類	潮流計型式	トン数
平成29年度	いかつり	CI-88	7.3
	はえなわ	JLN-652	9.7
	いかつり	CI-88	6.6
	中型まき網	CI-60G	14
平成30年度	はえなわ	CI-88	11
	はえなわ	CI-88	6.6
	いかつり	CI-88	5.9

てはタブレットの操作などの作業をなくし可能な限り観測漁業者の負担を軽減することが望ましい。観測協力者のうち、平成30年度に観測を開始したいかつり漁船の漁業者から、タブレットの操作を極力少なくしてほしいとの要望があった。そこで、使用するタブレットをアプリの起動制限がかからない ASUS Z380KNL (Android6.0) に変更したところ、漁業者の負担が少なく観測が可能になった。

その他、平成30年度同様、ロガーとタブレット間の接

続が出来なくなることやタブレットの不具合によりインターネット接続が出来なくなることがあった。これらはタブレットの Bluetooth 接続の OFF, ON 切り替えやタブレットの再起動により対応できた。

平成 29 年度からタブレットや Bluetooth 接続による不具合が発生していたが、漁業者に何度もトラブル内容及び対応を説明することにより漁業者が自ら簡単なトラブルに対応できるようになった。

今後は、継続して ADCP データを収集する観測体制を維持することが重要である。

#### (2) 水温塩分データ送信システムの展開

平成 29, 30 年度から水温塩分の観測を開始している協力漁船の概要を表 3 に示す。観測漁業者は、操業する漁業種類や場所、時期により観測方法を変え、人力や巻揚機、電動リールを用いた鉛直観測、はえ縄やさし網の漁具に設置した連続観測を行った。

##### 1) 1 そうごち網による水温塩分観測試験

観測した水温及び深度の推移を図 3 に示す。今回の観測では、操業中の水温塩分データが取得できるとともに、深度データにより漁具の挙動が把握できた。試験開始前は、漁具をローラーで揚げるため S-CTD が揚網作業の支障や漁業者の負担、S-CTD が破損する懸念があったが、そのような問題は発生しなかった。

これらのことから、福岡県で S-CTD を用いて水温塩分を観測する場合は、鉛直観測やはえ縄などの漁具に設置する方法に加え、1 そうごち網の漁具に設置する方法も可能であり、さらに漁具の挙動が把握できる。

##### 2) 漁船内での S-CTD 充電補助器具の開発

S-CTD を充電補助器具に取り付けた状況や転倒した状況を図 4 に示す。充電器に固定した充電補助器具の中に S-CTD を置き S-CTD の固定式取手にゴムチューブを引っかけて固定した。漁船内で試験的に使用した結果、S-CTD 及び充電器が転倒した状態でも充電していたことから、振動が大きな漁船内でも充電が可能である。

##### 3) 漁業者による水温塩分観測時間

漁業者が水温塩分の鉛直観測に要する時間を図 5 に示す。鉛直観測の作業時間は、観測水深が深くなるほど増加し、水深 100m で概ね 5 分であった。漁具に S-CTD を設置した場合は、S-CTD の投入から回収までの時間が長くなるが漁具の設置、回収作業と同じ工程になるので、漁業者の負担は軽くなると考えられる。

##### 4) 月別水温塩分観測回数及び頻度

漁業者による月別観測者数及び観測割合、月別の観測回数および観測者あたりの観測回数を図 6 に示す。全て

表 3 水温塩分観測協力漁船の概要

番号	地区	主な漁業種類	観測方法	配布時期
1	福岡	いかつり、ひき縄	鉛直観測	H31.3.5
2	福岡	さし網、つり	鉛直観測	H31.3.5
3	福岡	はえ縄	鉛直観測	H31.1.7
4	福岡	はえ縄	連続観測	H31.1.7
5	宗像	いかつり	鉛直観測	H31.1.16
6	糸島	つり	鉛直観測	H31.3.11
7	福岡	福岡県調査船	鉛直観測	-
8	福岡	福岡県調査船	鉛直観測	-
9	福岡	水産海洋技術センター	鉛直観測	-
10	宗像	まき網	鉛直観測	R1.7.16
11	糸島	ごち網	鉛直観測	R1.7.20
12	宗像	まき網	鉛直観測	R1.7.5
13	糸島	たる流し、ひき縄	鉛直観測	R1.7.24
14	糸島	たる流し、ひき縄	鉛直観測	R1.8.7
15	糸島	釣り、ひき縄	鉛直観測	R1.8.7
16	糸島	つり	鉛直観測	R1.8.2
17	福岡	つり、さし網	鉛直観測	R1.8.29
18	福岡	つり、さし網	鉛直観測	R1.8.29
19	福岡	つり	鉛直観測	R1.8.29
20	福岡	つり	鉛直観測	R1.8.29

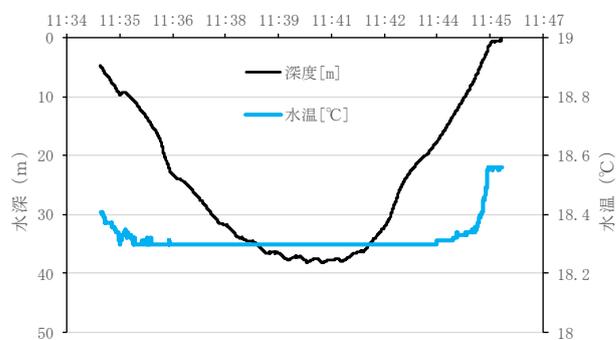


図 3 水温及び塩分の推移

の S-CTD の配布が終了した令和元年 8 月以降の月別観測者数は 7~13 人、観測割合は 41~76% で推移し、令和元年 8 月から令和 2 年 2 月までの月別観測割合の平均は 60% であった。同時期の観測回数は 30~137 回/月、観測者あたりの観測回数は 4~13 回/人・月であった。漁業者による観測回数は夏季に多く、冬季に少ない傾向が伺えた。これは観測者の漁業種類が時期により変わることや時化等により出漁日数が減少すること、水温塩分の変化が少なく漁業者の関心が低下することが考えられる。今後は、各県が構築した観測体制を維持するとともに漁業者の観測頻度を維持、増加する必要がある。



図4 S-CTDを充電補助器具に取り付けた状況や転倒した状況

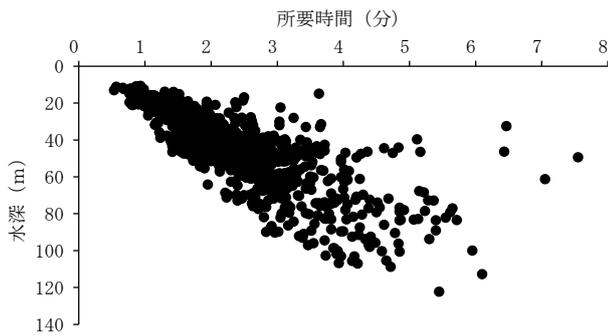


図5 水温塩分の鉛直観測に要する時間

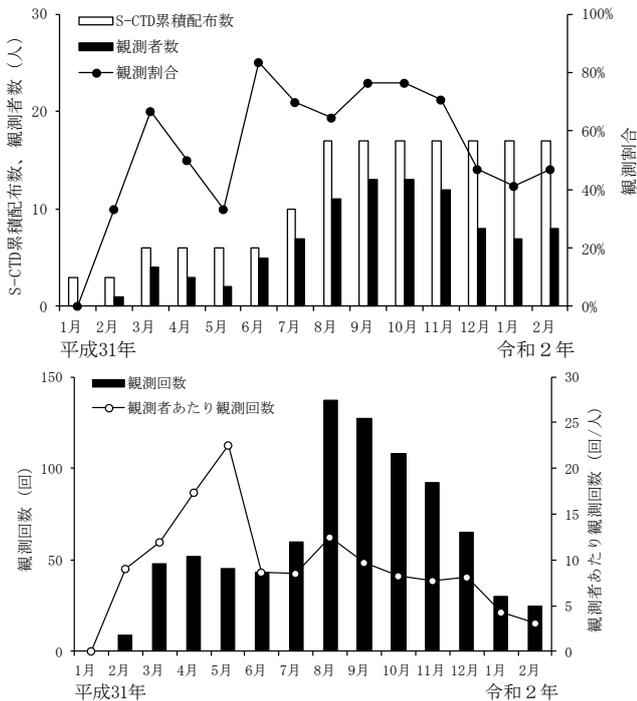


図6 月別観測者数及び観測割合、月別の観測回数  
および観測者あたりの観測回数

## 2. 漁場形成要因の解析

まき網漁業の漁獲データを用いて作成したマアジの月別最適パラメータは、主に水温、塩分、塩分鉛直差分であった。月別反応強度別の的中率を図7に示す。反応強度

0.5以上の的中率は9~80%,0.7以上の的中率は0~47%であった。マアジ漁獲量が少ない9~11月の的中率が低かった。

小型いかつり漁業のうち、たる流しの漁獲データを用いて作成したケンサキイカの月別最適パラメータは、主に水深別の水温、塩分、塩分鉛直差分であった。月別反応強度別の的中率を図8に示す。反応強度0.5以上の的中率は48~92%,0.7以上の的中率は25~70%であった。

小型いかつり漁業のうち、夜いかの漁獲データを用いて作成したケンサキイカの月別最適パラメータは、主に水深別の水温、塩分、海面高、水温・塩分鉛直差分、塩分水平勾配であった。月別反応強度別の的中率を図9に示す。反応強度0.5以上の的中率は0~100%,0.7以上の的中率は0~73%であった。

マアジ及びケンサキイカの的中率は、月によりばらつきがあった。その要因のひとつとして最適パラメータが水温や塩分の場合、場所による変化が少ないため漁場予測の範囲が広くなり、的中率が高くなるが、パラメータに塩分水平勾配が含まれると漁場予測の範囲が狭くなり、的中率が低くなると考えられる。

今回、操業日誌の漁獲データを用いて最適パラメータを算出したが、操業日誌に漁獲したときの時間や水深、漁獲量が記載されていないため、仮定した時間の海況データとマッチングした。また、漁獲データとマッチングする海況データのうち、短時間で変化する潮流データを利用しなかった。

今後は、漁獲の時間、位置情報及び水深を取得することにより、水深別の漁場形成要因の解析が可能となり漁場予測の精度向上が期待できる。また、漁場予測の活用方法について漁業者と検討する必要がある。

## 3. 漁業者の意見の聴取

はえ縄漁業では、海況予測情報を参考にして操業に適した漁場まで直接行くことができるため、燃油使用量と

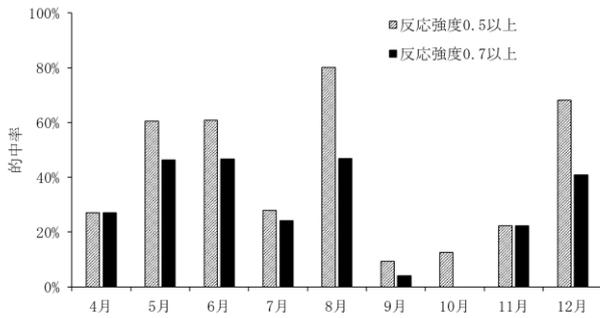


図7 マアジに関するまき網漁業月別の中率  
(平成28年度操業)

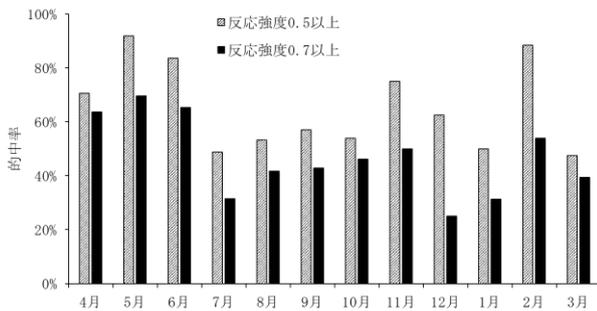


図8 ケンサキイカに関するたる流し漁業月別の中率  
(平成29年度操業)

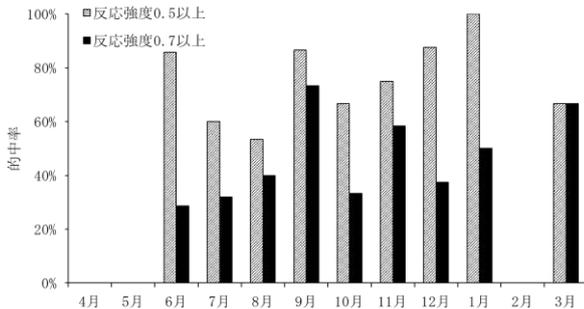


図9 ケンサキイカに関する夜いか漁業月別の中率  
(平成29年度操業)

漁場探索にかかる作業時間が軽減できた。また、漁場での流速が過度に大きくなると漁具が流失していたが、漁具設置後の潮流を予測できるため漁具の損失が軽減した。算定されたスマート化効率は、19.8%であった。

1 そうごち網漁業では、予測された複数の漁場の潮流を参考にして操業に適した漁場まで直接行くこと、効率的な順番で漁場を回ることができるため、燃油使用量と漁場探索にかかる作業時間が軽減できた。また、漁具の破損が減少したため、漁具の費用や修繕時間が軽減できた。算定されたスマート化効率は、34.5%であった。

一本つり漁業では、予測された複数の漁場の潮流を参考にして操業に適した漁場まで直接行くことや効率的な順番で漁場を回ることができた。また、漁場の海況予測次第で出港や帰港時間を調整できるため、燃油使用量と

漁場探索にかかる作業時間が軽減できた。算定されたスマート化効率は、18.2%であった。

その他、船団の中に海況予測アプリを活用する漁業者がいることで、船団の漁業者がこれまで共有していた情報に加え予測した潮流の情報を共有できるため、操業に適した漁場に直接行くことができ、燃油使用量と漁場探索にかかる作業時間、漁具の損失が軽減できた。また、タブレットや海況予測アプリに不慣れな高齢の漁業者も海況予測情報を共有し効率的な操業ができた。

海況予測アプリの普及とともにスマート化効率を達成できる漁業者や漁業種類が増加すると考えられる。また、今回スマート化効率を達成した漁業者が参考になっている海況情報は主に潮流であった。漁業者は、海況予測情報の見える化により経験と勘が具体化し効率的な操業ができる。これらのことから今後は、海況予測アプリを利用する漁業者を増やし、アプリの利用方法の理解を図るとともに、海況データ（潮流、水温、塩分）と漁獲量との関係を把握することにより、さらに効率的な操業を推進する必要がある。

# 海づくり大会を契機とした資源づくり事業

## (1) 母貝団地造成によるアワビの資源づくり

梨木 大輔・林田 宜之

福岡県では、平成25年に夏期の高水温の影響で広範囲にわたり藻場が減少し、同時に磯の重要資源であるアワビの資源量が減少した。その後、食害種の駆除や母藻投入等の取り組みにより藻場は順調に回復したものの、資源量の低下したアワビについては再生産力の低下が懸念されている。

アワビの資源回復に対しては従来から種苗放流と資源管理を実施してきたが、本事業では、生息密度を高めた母貝団地の造成を目的として、県内各地に漁協が設定した禁漁区に集中放流を行ったので、報告する。

### 方 法

県内の漁協に聞き取りを行った上で、本年度は禁漁区の設定されている大島の2カ所および玄界島地先に潜水により丁寧に放流した。放流アワビの一部にはアバロンタグ標識を装着し、標識が定着するまで2ヶ月程度中間育成した後に放流した。

また、前年度の平成31年3月19日に放流した標識アワビを追跡調査するため、令和元年8月8日に、大島の禁漁区2ヶ所で時限採捕を行い、発見した標識アワビを全て回収して殻長を測定した。

### 結 果

放流結果を表1に示した。本年度放流分として令和元年5月23日に大島禁漁区AとBにそれぞれ1万個、令和2年3月26日玄界島禁漁区に1.6万個の計3.6万個を放流した。なお、標識アワビの平均殻長は $29.7 \pm 3.5$ mmであった。

追跡調査で採捕された標識アワビの平均殻長は禁漁区Aで $41.6 \pm 3.8$ mm、禁漁区Bで $33.8 \pm 1.0$ mmであり、放流時殻長である31.6mmから2~10mm程度成長していた。

表1 放流結果

場所	時期	放流数	
		無標識	アバロンタグ
大島禁漁区A	R元.5.23	10,000	0
大島禁漁区B	R元.5.23	10,000	0
玄界島禁漁区	R2.3.26	14,000	2,000



図1 アバロンタグを付けた放流アワビ



図2 放流直後のアワビ

# 海づくり大会を契機とした資源づくり事業

## (2) 資源管理と増殖技術によるアカモク資源づくり

梨木 大輔・林田 宜之

福岡県では平成15年ごろから漁業者によるアカモクの利用加工が進められている。県内では筑前海の北九州，宗像，糸島地区で利用され湯通しミンチ製品が生産されている他，豊前海でも利用され，主に直売所等で人気を博している。近年は全国的な認知度も高まっており，健康食品としての需要も盛り上がっている。しかし原藻は現在天然資源頼みであることから，県内の生産地ではアカモク資源の枯渇や藻場の衰退を懸念する声もあり，アカモクの資源管理や増殖技術への関心が高まっている。

このため本事業では，筑前海におけるアカモク資源管理および増殖技術につながる知見を得ることを目的として調査を実施したので報告する。

### 方 法

#### 1. アカモク増殖試験

本年度は，天然種苗を用いて延縄式及びノリ網式増殖試験を実施した。

延縄式増殖試験は，大島地先で採取した小型の天然アカモクを，直径1cm程度のロープに20cm間隔で挟み込み，11月13日，12月11日，1月16日の異なる時期に大島地先へ展開した。その後は3月まで月1回の頻度で全長と残存本数を，3月には併せて湿重量を追跡調査した。

ノリ網式増殖試験は，大島地先で採取した小型の天然アカモクを，改造ノリ網(2m×1.8m)に0.25本/目合の密度で挟み込み，11月13日に大島地先1ヶ所に，12月5日に福吉地先の1ヶ所に，12月18日に野北地先の4ヶ所に設置した。設置したノリ網は3月に取り上げ，全長や湿重量，残存本数を調査した。また，各地先において1月に底層および調査船上の光量子量を測定した。

#### 2. アカモク密度調整試験

大島地先のアカモク藻場を調査点とし，アカモクの密度を天然藻場の平均密度である160本/m<sup>2</sup>(天然区)，50%の80本/m<sup>2</sup>(50%区)，25%の40本/m<sup>2</sup>(25%区)に調整した試験区を10月に設定し，3月まで月1回の頻度で密度変化を追跡調査した。各試験区は50cm×50cmの面積で

4か所ずつ設定した。

### 結 果

#### 1. アカモク増殖試験

延縄式増殖試験の残存率の推移を図1に示した。11月区は1ヶ月後に7.3%，2か月後に2.0%と大きく減少しており，対して1月区は1ヶ月後に77.3%，2か月後に58.3%であり，沖出し時期の遅い方が高い残存率であった。各試験区の3月における全長，および10cmあたり湿重量は図2に示したとおりで，1月区が最も高かった。

次に，ノリ網式増殖試験について，調査船上に対する底層の光量子量を相対光量子量として，3月における各試験区の10cmあたり湿重量，全長，残存率と相対光量子量との関係を図3に示した。10cmあたり湿重量は，3.3～15.7g，全長は50.1～180.3cm，残存率は50.0～91.3%であり，10cmあたり湿重量と相対光量子量の間には正の相関が見られた。

#### 2. アカモク密度調整試験

各試験区におけるアカモク密度の推移を図4に示した。密度の低い方が減耗が緩やかな傾向が見られ，3月における残存本数と残存率は，天然区が53本/m<sup>2</sup>で28.8%，50%区が23本/m<sup>2</sup>で33.1%，25%区が26本/m<sup>2</sup>で65.0%であった。

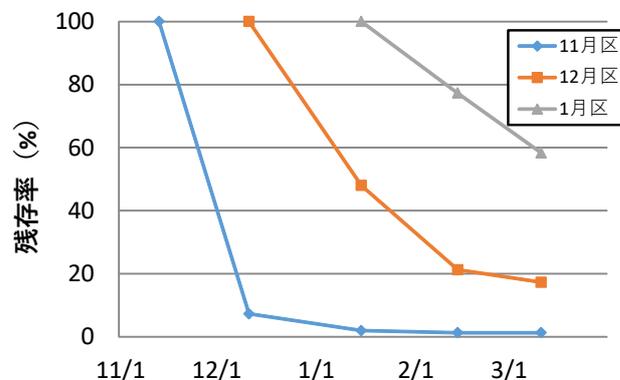


図1 延縄式増殖試験の残存率の推移

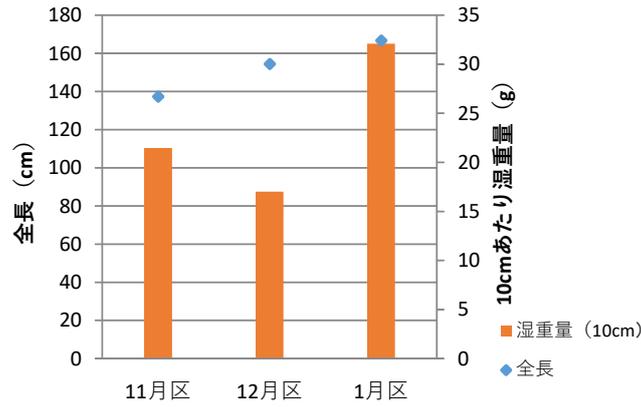


図2 3月における10cmあたり湿重量と全長

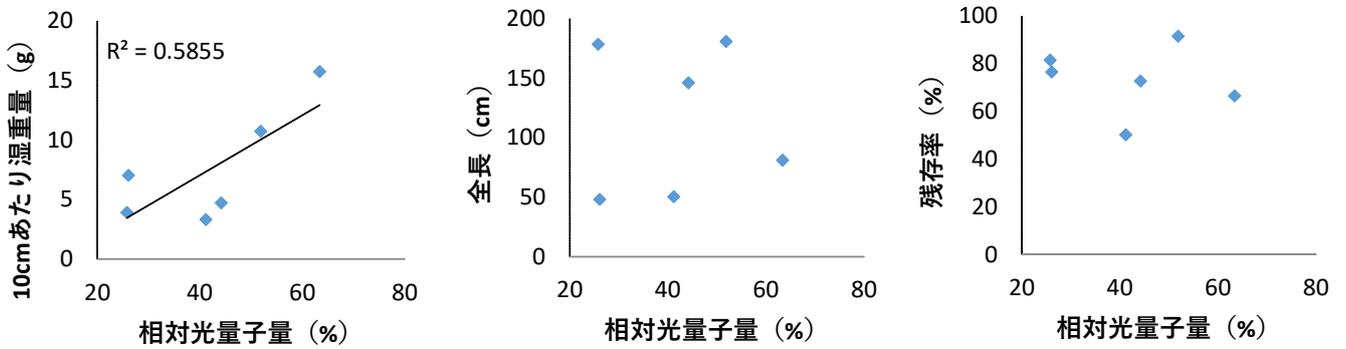


図3 相对光量子量とアカモクの10cmあたり湿重量（左），全長（中），残存率（右）

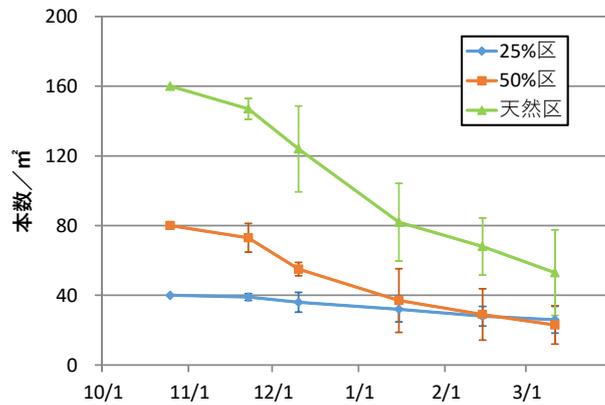


図4 密度調整試験における密度変化の推移

# 福岡県売れる6次化商品推進事業

宮内 正幸・飯田 倫子

福岡県売れる6次化商品推進事業は、漁業者グループ等が、自らの生産物を活用して、消費者ニーズを捉えた水産加工品を開発することにより、経営の改善・向上を図ろうとする取組を支援するものである。今回、当センターは、漁業者グループ等が本事業を実施するに当たり技術支援を行った。

## 方 法

### 1. 実施対象

今年度は、本事業実施者である合同会社福寿丸水産を対象とした。

### 2. 実施内容

商品試作や市場評価、販路開拓等にかかる事業支援を実施した。

## 結 果

### 1. 商品試作

地元で獲れたマダイやブリ、サワラを用いた塩麴漬け

の商品開発を行った。特に、若年層や一人暮らしのお年寄りなどを対象に、電子レンジで温めるだけなど、現代の生活に合わせて簡単に調理できる商品の開発に取り組んだ。

### 2. 市場評価

催事場や百貨店等で試食会を実施し、試作品の味や価格、大きさなどについて意見聴取を行った。得られた意見を基に、更なる商品の改良を行った。

### 3. 販路開拓

完成した商品の販路開拓を図るため、「漁師が獲って、漁師が作った」ことを強調した帯ラベルやPR用パンフレットを作成した。

### 4. 今後の取り組み

当センターは、今後とも漁業者グループ等の新商品の開発や販路開拓・販売促進の取り組みに対して技術支援を行い、漁業者グループ等の販売力及び所得の向上を図っていく。



マダイ塩麴漬け



ブリ塩麴漬け



サワラ塩麴漬け



帯ラベル



パンフレット

# 女性農林漁業者の活躍促進事業及び経営発展支援事業

小谷 正幸・中山 龍一・飯田 倫子・亀井 涼平・林田 宜之

福岡県では漁業に就業している女性の活動を支援する取り組みとして、起業支援を目的にした「女性農林漁業者の活躍促進事業」と、持続経営支援を目的にした「女性農林漁業者の経営発展支援事業」の二つがある。

主な事業内容は加工品の開発・改良のための機器整備支援と商品改良支援であり、センターでは対象者の掘り起こしを行うとともに、要望のあった個人、組織に対して事業の実施支援を行った。また、同事業に取り組む女性を対象にした体験講座や発表大会などへの参加促進と、参加者への支援を行った。

農林漁業女性起業家育成塾（以下起業塾）、農林漁業女性経営発展塾（以下発展塾）への受講促進と受講生への支援を行った。

## 結 果

令和元年度は機器整備事業が6件、商品改良事業が5件であった。事業主体はすべて個人経営体で、機器整備事業の糸島漁協の3件はカキ加工、新宮相島漁協の1件は

魚干物の加工、宗像漁協の2件は魚干物、ワカメ加工の機器整備であった。商品改良事業の糸島漁協の2件はカキ加工品のパッケージや販促品のデザイン、福岡市漁協の2件は魚のレトルト食品とワカメ加工品のパッケージデザインであった。

専門家が講師となって加工品製造や経営について教える農林漁業女性起業家育成塾（起業塾）の受講生3名は福岡市漁協が2名、新宮相島漁協が1名で、農林漁業女性経営発展塾（発展塾）の受講生3名は糸島漁協からの参加であった。

食品の安全性向上のための体験講座である衛生管理講座には糸島漁協から1名が参加した。

ラグビーワールドカップの博多駅前テントで行われた女性農林漁業者による加工品販売会に、糸島漁協から2名が参加し、カキの加工品や魚の干物を販売した。

女性農林漁業者の活動推進を目的としたふくおか女性農林漁業者の活躍推進大会2019に、女性漁業者が糸島漁協から1名参加し、活動事例を発表した。

表 事業実施主体一覧

事業名	事業主体	漁協名	導入機器又は事業内容	開発商品	事業費：円	補助金：円
機器整備 支援事業	A：個人	糸島漁協岐志本所	業務用冷蔵庫、業務用冷凍庫	①カキフライ、②カキむき身	1,033,560	478,000
	B：個人	糸島漁協岐志本所	蒸し器、冷凍庫	①カキのオイル漬け、②カキのアヒージョ	1,374,320	636,000
	C：個人	糸島漁協岐志本所	冷凍リーチインショーケース	①カキめしの素、②カキスモークオイル漬け ③カキ佃煮、④カキ燻製、⑤カキアヒージョ ⑥カキ剥き身パック	1,404,000	650,000
	D：個人	新宮相島漁協本所	真空包装機	①魚の干物	613,440	284,000
	E：個人	宗像漁協鐘崎本所	真空包装機	①魚の干物	550,999	255,000
	F：個人	宗像漁協大島支所	真空包装機	①味付けワカメ、②乾燥メカブ	550,800	255,000
商品改良 支援事業	H：個人	糸島漁協岐志本所	容器等の改良およびユニホーム、 のぼり、ちらしのデザイン	①カキ加工品	324,000	150,000
	I：個人	糸島漁協岐志本所	パッケージのデザインおよび容器、 容量、味の改良	①カキ加工品	216,000	100,000
	G：個人	福岡市漁協姪浜支所	パッケージ、化粧箱のデザイン	①コノシロ加工品	432,000	200,000
	J：個人	福岡市漁協伊崎支所	パッケージ、パンフレットのデザイン	①塩蔵ワカメ	432,000	200,000
	K：個人	北九州市漁協長浜支所	パッケージ、パンフレットのデザイン	①タコ加工品	432,000	200,000

# ふくおか成長産業化促進事業

## (1) 漁場のみえる化

長本 篤

沿岸漁業は、漁業者の経験や勘を頼りに操業されており、漁家経営の安定化や後継者の育成のためには、水温や潮流など、海況に関する情報を活用した操業の効率化が必要である。しかし定期観測やブイ、人工衛星等の既存システムによる観測では、時間的・空間的に情報が不足し、操業の効率化に活用するには不十分である。

そのため、漁業者参加型漁場形成調査により九州大学応用力学研究所（以下、応力研）他7機関と共同で、漁船を活用した高密度観測体制を構築し、漁船から得られたリアルタイムの観測情報を用いて海洋シミュレーションモデルの予測精度の向上を図るとともに、予測情報を漁業者が活用することで、操業の効率化や後継者の育成を図っている。

筑前海区で海洋予測システム及び海況予測アプリを実用化するためには、まき網漁業等主要漁業の漁場と漁場に隣接する海域の観測データを揃え海域全体をカバーする観測網を整備することが不可欠であることから、観測体制の整備と海況予測システムの利用促進体制の整備を図った。

### 方 法

#### 1. 高密度観測体制の構築

##### 1) 漁船による高密度観測体制の構築

広範囲の海域や様々な時期の観測データを取得するため、各種漁業者協議会や漁協理事会等の場を利用して、水温塩分観測の協力を依頼した。

水温塩分の観測は、漁業者参加型漁場形成調査で開発している水温塩分データ送信システムを利用した。令和元年9月以降、観測の協力が得られた10人の漁業者に小型水温塩分計（以下、S-CTD）やタブレット等の観測機器を配布し観測を開始した。

漁業者が観測した水深10m以深の水温塩分データから月別観測回数や観測者あたりの観測回数を把握した。

##### 2) 県調査取締船による高密度観測体制の構築

調査取締船（げんかい、つくし）に搭載している潮流計を利用して航行時に潮流データを取得した。観測体制は、取得したデータを帰港後に携帯電話通信網を経由してインターネット上のストレージサービスであるDropboxへ手動でアップロードする構成とした。

また、県調査取締船（げんかい、つくし）に搭載している魚群探知機を利用して航行時に深度データなどを取得した。

#### 2. 海況予測システムの利用促進体制の整備

各種漁業者協議会等の場を活用して、海況予測システムや、海況予測モデル（DR\_D）のスマホ・タブレット用簡易閲覧ページの使用方法に関する勉強会を開催し、実用化のために漁業者のニーズを聴取した。

### 結果及び考察

#### 1. 高密度観測体制の構築

##### 1) 漁船による高密度観測体制の構築

今年度の観測協力者は、糸島漁協や福岡市漁協、宗像漁協など様々な漁協の漁業者計10名とした。また、協力者が操業する漁業種類は、はえなわ漁業やつり漁業、1そうごち網漁業など様々な漁業種類とした。

漁業者による月別観測者数及び観測割合を図1、月別の観測回数及び観測者あたりの観測回数を図2に示す。全てのS-CTDの配布を開始した令和元年9月以降の月別観測者数は1～5人、観測割合は50～100%で推移し、令和元年9月から令和2年2月までの月別観測割合の平均は62%であった。同時期の観測回数は1～67回/月、観測者あたりの観測回数は1～13回/人・月であった。

##### 2) 県調査取締船による高密度観測体制の構築

令和元年度の県調査取締船による潮流及び魚群探知機のデータの取得状況をみると、げんかいは令

和元年6月以降にそれぞれ26日分及び66日分、つくしは令和元年10月以降にそれぞれ2日分及び27日分のデータを取得した。

つくしでは、潮流計と魚群探知機の機器間の干渉がみられたことから、魚群探知機のデータ取得を優先した。

取得した潮流及び魚群探知機のデータは、応力研に提供し、海況予測モデルの精度向上を図った。

今後は、主要漁場や隣接する海域の観測データを揃え海域全体をカバーするため、漁船や県調査取締船による継続した観測が必要である。

## 2. 海況予測システムの利用促進体制の整備

各種漁業者協議会や漁協理事会等の場を活用して、様々な漁業種類の漁業者に海況予測システムの実用化やDR\_Dの簡易閲覧ページに関する勉強会を開催し、海況予測の活用方法について意見交換を行った。

漁業者から、実用化に向けて海況予測システムの予測精度や簡易閲覧ページの操作方法等について意見があった。

海況予測システムを実用化するためには、今後も漁業者を対象にした勉強会等を開催し、課題の抽出等を行う必要がある。

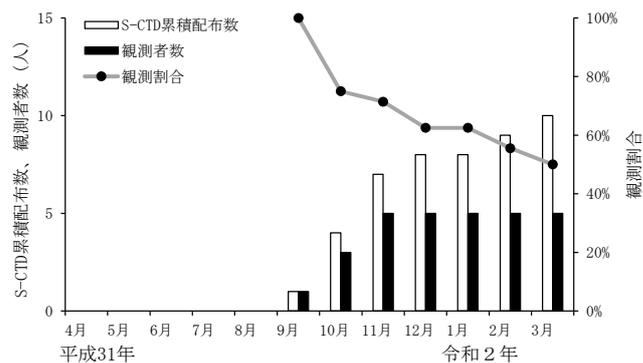


図1 月別観測者数及び観測割合

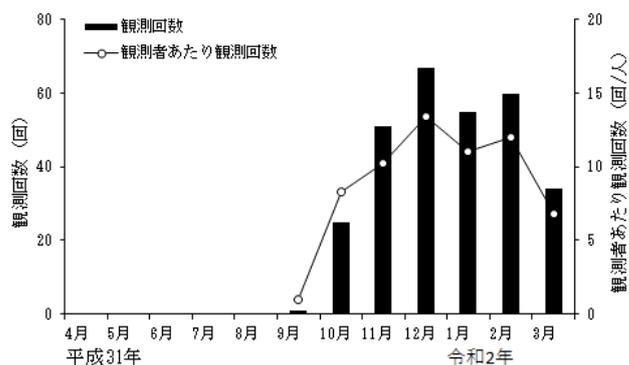


図2 月別観測回数及び観測回数

# ふくおか成長産業化促進事業

## (2) カキ養殖技術の改良

林田 宜之・亀井 涼平

近年、筑前海のカキ養殖生産量は500トン前後で推移しているが、冬季の波浪が激しい筑前海ではカキ養殖が可能な静穏域は限られており、今後の漁場の拡大は難しい現状にある。現在、筑前海では、コレクターをロープに挟み込み、海面に対し垂直に設置する方式（以下通常垂下）で養殖が行われている。これに対し、コレクターを海面に対して水平に設置する方式（以下水平垂下）では、コレクターの高さの分スペースができ、通常垂下と同じ間隔でより多くのコレクターを付けることができる。また、水平にすることで潮流が改善され、成長促進が期待される。新たな漁場拡大が困難な中、水平垂下により垂下連1本当たりの収量が増加し、生産拡大を図ることが可能か試験を実施した。

### 方 法

試験は、比較的波浪や潮流の影響を受けやすい福岡市の唐泊地先の養殖筏と、静穏な環境である福津市の津屋崎漁港内にある養殖筏で行った（図1）。

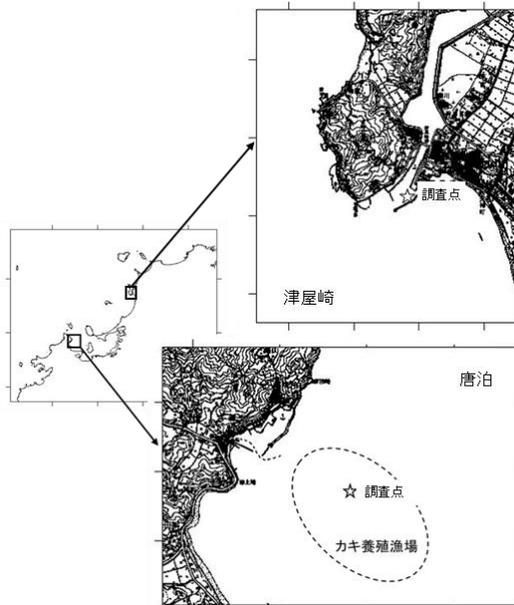


図1 調査地点

それぞれの地点で、コレクターの間隔を30cmに設定した通常垂下と水平垂下の垂下連を筏の中央部と外周に3本ずつ設置した。また、唐泊は潮通しが良いことからコレクターの間隔を20cmに狭めた水平垂下の試験区を、潮通しが悪い津屋崎では垂下連1本あたりのコレクター数が30cm間隔の通常垂下と同じであるもののコレクターの間隔が40cmとなる水平垂下の試験区をそれぞれ設定した。

調査は令和元年5月から令和2年1月まで毎月実施し、それぞれの試験区からコレクターを2~4枚回収し、最大で40個体の殻高、全重量を測定した。加えて、6月からはむき身重量を測定した。また、生残個体数とへい死個体数を計数し、へい死率を推定した。

### 結果及び考察

唐泊における試験区別の殻高、全重量、むき身重量、へい死率の経月変化を図2~5に示した。1月時点で、筏の中央部では、殻高、全重量、むき身重量ともに水平垂下30cm、水平垂下20cm、通常垂下の順に良い結果となった。筏の外周では、殻高および全重量は通常垂下、水平垂下30cm、水平垂下20cmの順であり、むき身重量は通常垂下、水平垂下20cm、水平垂下30cmの順であった。へい死率は8月まで20%以下であったが、9月以降増加し、53~79%で推移し、水平垂下と通常垂下に明確な違いは認められなかった。

津屋崎における殻高、全重量、むき身重量、へい死率の推移を図6~9に示した。1月時点で、筏の中央部では、殻高は水平垂下40cm、通常垂下、水平垂下30cmの順であり、全重量およびむき身重量では、水平垂下30cm、通常垂下、水平垂下40cmの順であった。筏の外周では、殻高は水平垂下30cm、通常垂下、水平垂下40cmの順であり、全重量およびむき身重量は水平垂下30cm、水平垂下40cm、通常垂下の順であった。へい死率はおおむね30%以下で推移し、水平垂下と通常垂下に明確な違いは認められなかった。

今回の調査では、コレクターの間隔に違いはあるものの、唐泊の筏中央部と津屋崎では水平垂下の方が通常垂下よ

り僅かに成長が良かった。一方で、垂下方法の違いによる成長差に比べ、筏中央部と外周の成長差の方が顕著であった。この結果は波浪による筏の揺れと餌料環境が影響していると考えられた。唐泊では振動の少ない筏中央部で成長が良いことが知られている<sup>1)</sup>。一方、津屋崎では筏外周の成長が良かった。特に、12月から1月にかけてむき身重量は筏外周では横ばいであるのに対し、筏中央部では減少していた。これは、筏が堤防に囲まれた漁港内に設置してあるため、外周の方が餌を先に捕食でき、中央部は外周のカキが食べ残した餌しか流れてこなかった

めであると考えられた。今後は流況や餌料環境との比較も行い、水平垂下が効果的に活用できる条件を明らかにする必要がある。

## 文 献

- 1) 後川 龍男, 内藤 剛, 吉田 幹英. 筑前海におけるカキ養殖の耐波性施設に関する研究. 福岡県水産海洋技術センター研究報告 2014 ; 24 : 25-31.

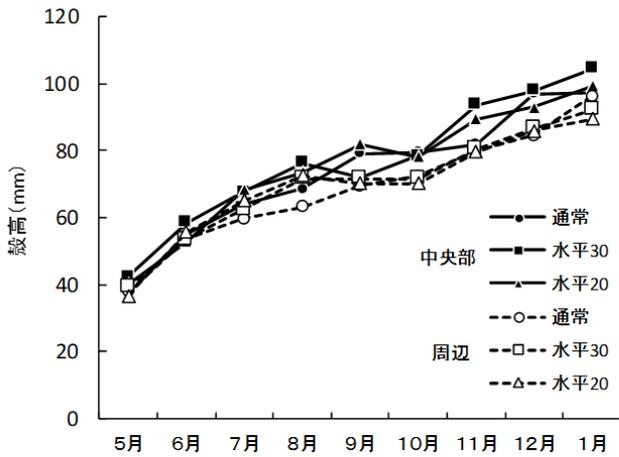


図2 唐泊における殻高の推移

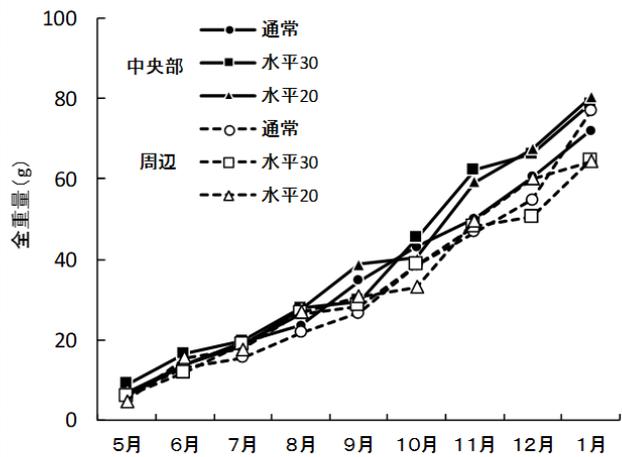


図3 唐泊における全重量の推移

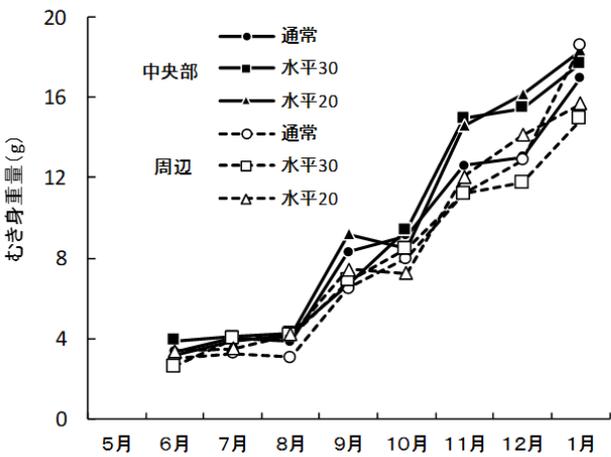


図4 唐泊におけるむき身重量の推移

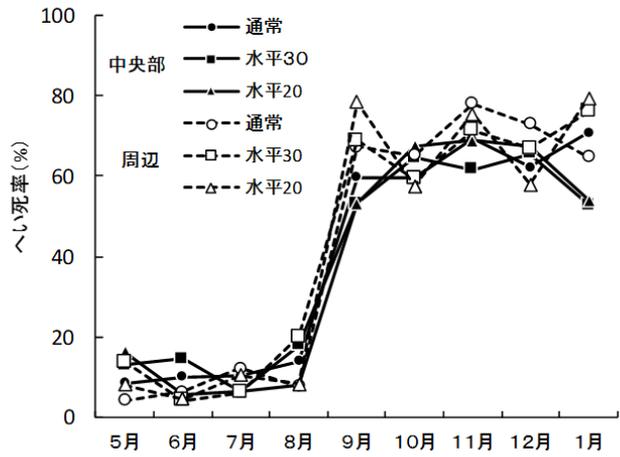


図5 唐泊におけるへい死率の推移

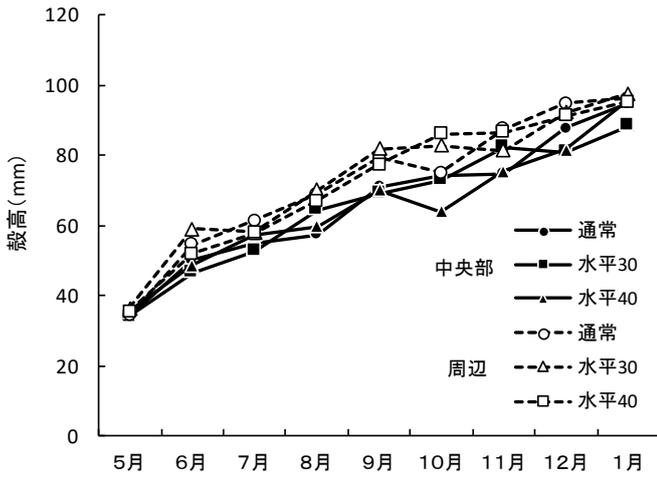


図6 津屋崎における殻高の推移

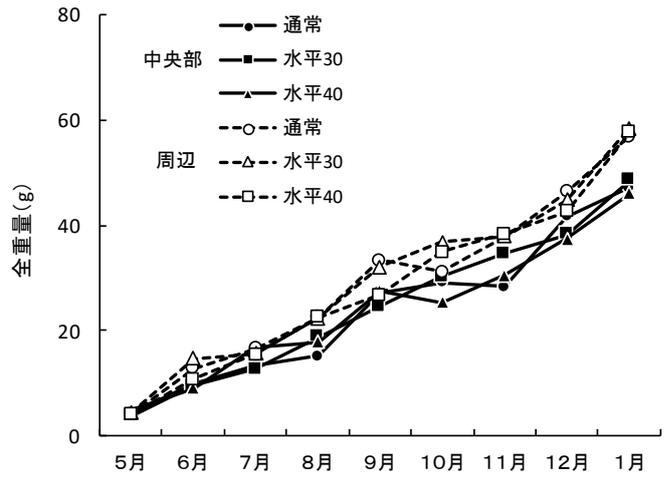


図7 津屋崎における全重量の推移

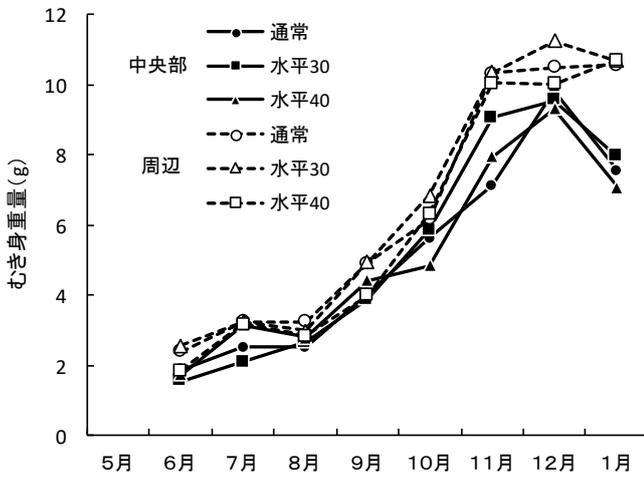


図8 津屋崎におけるむき身重量の推移

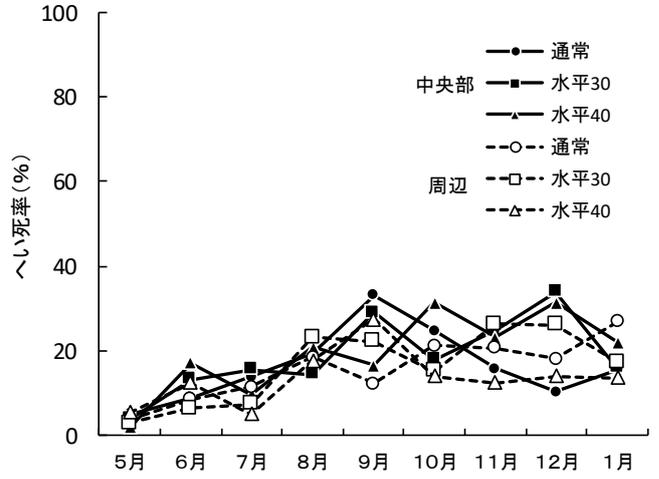


図9 津屋崎におけるへい死率の推移