

# 漁場環境保全対策事業

## (5) 環境・生態系保全活動支援（干潟の保全活動）

梨木 大輔・宮内 正幸・亀井 涼平・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2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。

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

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2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。

令和2年度の定期モニタリングでは、アサリの食害生物であるヒトデ類の増加が確認された地先があったため、今後も継続した活動が重要だと考えられた。

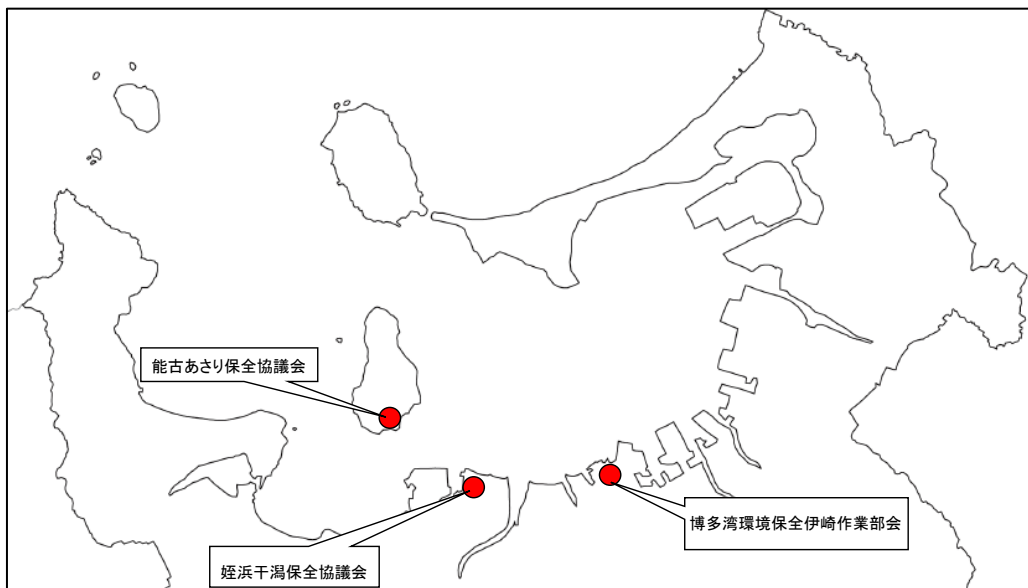


図 1 各活動組織の活動位置図

表 1 各活動組織の活動内容

活動組織名	構成員数	活動面積	活動項目
姪浜干潟等保全協議会	25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
			機能低下を招く生物除去
			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	28名	22.832ha	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2年度 水産多面的機能発揮対策 活動記録

活動組織名：姪浜干潟等保全協議会

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			
5月16日	22	21	1	0	干潟等の保全	海底耕耘
5月30日	22	21	1	0	干潟等の保全	浮遊堆積物の除去
6月13日	21	20	1	0	干潟等の保全	機能発揮のための生物移植
6月16日	18	17	1	0	干潟等の保全	機能発揮のための生物移植
7月14日	18	17	1	0	干潟等の保全	浮遊堆積物の除去
7月22日	15	14	1	0	干潟等の保全	海底耕耘
8月29日	21	20	1	0	干潟等の保全	機能低下を招く生物除去
9月26日	15	14	1	0	干潟等の保全	海底耕耘
11月2日	9	6	0	3	干潟等の保全	モニタリング

令和2年度 水産多面的機能発揮対策 活動記録

活動組織名：能古あさり保全協議会

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			
5月19日	5	5	0		海底耕うん	海底耕うん準備
6月10日	6	6	0		海底耕うん	海底耕うん
6月11日	7	7	0		海底耕うん	海底耕うん
6月12日	6	6	0		海底耕うん	海底耕うん
6月13日	10	9	1		機能発揮のための生物移植	機能発揮のための生物移植
6月14日	9	9	0		機能発揮のための生物移植	機能発揮のための生物移植
6月16日	8	7	1		機能発揮のための生物移植	機能発揮のための生物移植
9月14日	4	4	0		海底耕うん	海底耕うん
9月15日	5	5	0		海底耕うん	海底耕うん
9月16日	5	5	0		海底耕うん	海底耕うん
9月29日	4	4	0		海底耕うん	海底耕うん
9月30日	5	5	0		海底耕うん	海底耕うん
10月2日	3	2	1		稚貝の沈着促進	稚貝の沈着促進
10月13日	4	4	0		海底耕うん	海底耕うん
10月13日	2	2	0		機能低下を招く生物の除去(その他)	機能低下を招く生物の除去(その他)
10月14日	5	5	0		海底耕うん	海底耕うん
10月14日	2	2	0		機能低下を招く生物の除去(その他)	機能低下を招く生物の除去(その他)
10月15日	2	2	0		機能低下を招く生物の除去(その他)	機能低下を招く生物の除去(その他)
10月15日	4	4	0		海底耕うん	海底耕うん
10月16日	5	5	0		浮遊堆積物の除去	浮遊堆積物の除去
10月28日	2	2	0		機能低下を招く生物の除去(その他)	機能低下を招く生物の除去(その他)
10月28日	4	4	0		海底耕うん	海底耕うん
10月29日	3	3	0		海底耕うん	海底耕うん
10月29日	2	2	0		機能低下を招く生物の除去(その他)	機能低下を招く生物の除去(その他)
10月30日	4	4	0		海底耕うん	海底耕うん
10月30日	2	2	0		機能低下を招く生物の除去(その他)	機能低下を招く生物の除去(その他)
11月12日	6	6	0		海底耕うん	海底耕うん
11月12日	2	2	0		機能低下を招く生物の除去(その他)	機能低下を招く生物の除去(その他)
11月14日	2	2	0		機能低下を招く生物の除去(その他)	機能低下を招く生物の除去(その他)
11月14日	6	6	0		海底耕うん	海底耕うん
11月16日	7	7	0		海底耕うん	海底耕うん
12月3日	7	2	0	5	モニタリング	モニタリング

令和2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			
6月13日	19	18	1	0	干潟の保全	機能発揮のための生物移植
6月14日	25	24	1	0	干潟の保全	機能発揮のための生物移植
6月23日	19	18	1	0	干潟の保全	海底耕耘
7月11日	22	21	1	0	干潟の保全	海底耕耘
7月18日	22	21	1	0	干潟の保全	海底耕耘
10月21日	5	4	1	0	干潟の保全	モニタリング

# 水質監視測定調査事業

## (1) 筑前海域

小谷 正幸・中岡 歩・池浦 繁・濱崎 稔洋

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「水質汚濁に関わる環境基準」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0m, 2m, 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（全燐）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。

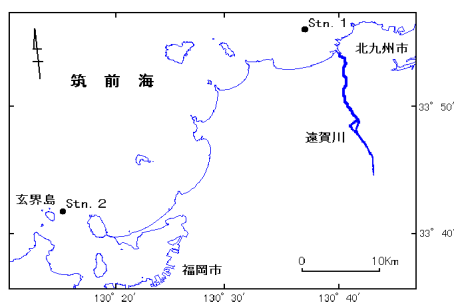


図1 調査点図

### 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20.8℃, 玄界灘が20.7℃であった。最大値は響灘が28.2℃, 玄界灘が26.0℃であった。最小値は響灘が14.1℃, 玄界灘が13.6℃であった。

##### (2) 塩分

平均値は響灘が33.4, 玄界灘が33.6であった。最大値は響灘, 玄界灘ともに34.5であった。最小値は響灘が31.3, 玄界灘が32.0であった。

##### (3) 透明度

平均値は響灘が9.1m, 玄界灘が10.3mであった。最大値は響灘, 玄界灘ともに12.0mであった。最小値は響灘が6.0m, 玄界灘が9.0mであった。

##### (4) pH

平均値は響灘が7.90, 玄界灘が7.94であった。最大値は響灘, 玄界灘ともに8.10であった。最小値は響灘が7.57, 玄界灘が7.74であった。

##### (5) DO

平均値は響灘が7.5mg/L, 玄界灘が7.4mg/Lであった。最大値は響灘が8.3mg/L, 玄界灘が8.0mg/Lであった。最小値は響灘, 玄界灘ともに6.4mg/Lであった。

##### (6) COD

平均値は響灘が0.61mg/L, 玄界灘が0.63mg/Lであった。最大値は響灘が1.11mg/L, 玄界灘が0.83mg/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。

##### (7) SS

平均値は響灘が2.8mg/L, 玄界灘が1.6mg/Lであった。最大値は響灘が8.2mg/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(1

mg/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に示した。本年度の響灘での水質調査の平均値は、A類型およびI類型の環境基準値を満たしていた。また、玄界灘での水質調査の平均値は、環境基準値では、pH、CODはA類型、DOはB類型であった。

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2年 6月2日	表層	20.0	34.3	10.0	7.57	8.2	0.38	2.6
		2m層	20.0	34.3		7.76	8.1	0.39	1.8
		底層	19.1	34.3		7.73	8.1	0.39	1.4
	8月3日	表層	28.2	31.3	12.0	8.10	7.0	1.11	3.6
		2m層	27.4	31.9		8.03	6.9	0.51	0.4
		底層	24.1	32.8		7.99	6.4	0.54	3.6
	10月6日	表層	22.9	31.9	6.0	7.87	7.4	0.73	2.8
		2m層	23.0	33.3		7.87	6.9	0.51	4.2
		底層	23.1	33.6		7.89	6.9	0.51	8.2
	令和3年 1月5日	表層	14.1	34.2	8.5	8.03	8.3	0.78	2.4
		2m層	14.1	34.3		8.03	8.0	0.74	1.4
		底層	14.1	34.5		7.97	7.9	0.78	1.0
	最小値		14.1	31.3	6.0	7.57	6.4	0.38	0.4
	最大値		28.2	34.5	12.0	8.10	8.3	1.11	8.2
	平均値		20.8	33.4	9.1	7.90	7.5	0.61	2.8
Stn. 2 (玄界灘)	令和2年 6月2日	表層	20.0	34.2	10.0	7.74	7.7	0.44	2.0
		2m層	19.7	34.2		7.75	8.0	0.52	1.6
		底層	19.3	34.3		7.80	7.8	0.51	2.0
	8月3日	表層	26.0	32.0	10.0	8.08	6.9	0.75	1.4
		2m層	25.9	32.1		8.03	6.8	0.62	0.4
		底層	24.2	32.8		8.00	6.4	0.70	3.8
	10月6日	表層	23.5	33.4	9.0	7.87	7.0	0.48	2.2
		2m層	23.5	33.4		7.89	7.0	0.50	1.6
		底層	23.4	33.5		7.89	6.8	0.71	2.0
	令和3年 1月5日	表層	14.8	34.5	12.0	8.10	8.0	0.83	0.4
		2m層	14.8	34.5		8.06	7.8	0.76	1.0
		底層	13.6	34.4		8.05	8.0	0.78	1.2
	最小値		13.6	32.0	9.0	7.74	6.4	0.44	0.4
	最大値		26.0	34.5	12.0	8.10	8.0	0.83	3.8
	平均値		20.7	33.6	10.3	7.94	7.4	0.63	1.6

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

# 水質監視測定調査事業

## (2) 唐津湾

小谷 正幸・中岡 歩・池浦 繁・濱崎 稔洋

### 方 法

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、D0（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、全燐は海域II類型に指定された。pH、D0、CODの環境基準は表1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。

図1に示した3定点で令和2年6月2日、8月3日、10月6日及び令和3年1月5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、D0、COD、SS（浮遊懸濁物）、TN（全窒素）、TP（全燐）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、D0、COD、SS の分析及びその他の項目の塩分、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

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

平均値は Stn.1 で 20.6℃、Stn.2 で 20.8℃、Stn.3 で 20.7℃であり、最大値は8月の Stn.1 の表層で 28.7℃、最小値は1月の Stn.1 の全層で 11.9℃であった。

表1 pH、D0、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
D0 (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

表2 全窒素、全燐の環境基準(海域)

水質類型	I	II	III	IV
利用目的	自然環境保全※1及びII以下の欄に掲げるもの(水産2種及び3種を除く。)	水産1種※2、水浴及びIII以下の欄に掲げるもの(水産2種及び3種を除く。)	水産2種※3及びIVの欄に掲げるもの(水産3種を除く。)	水産3種※4 工業用水 生物生息環境保全※5
全窒素 (T-N)	0.2mg/L以下	0.3mg/L以下	0.6mg/L以下	1mg/L以下
全燐 (T-P)	0.02mg/L以下	0.03mg/L以下	0.05mg/L以下	0.09mg/L以下

※1：自然探勝等の環境保全

※2：底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される

※3：一部の底生魚介類を除き、魚類が中心とした水産生物が多獲される

※4：汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される

※5：年間を通して底生生物が生息できる限度

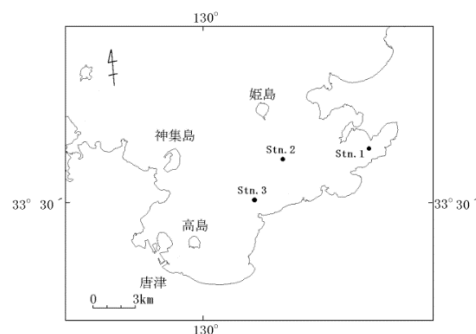


図1 調査地点

(2) 塩分

平均値は Stn.1 で 32.9, Stn.2 で 33.0, Stn.3 で 33.1 であり, 最大値は 1 月の Stn.2 の全層及び Stn.3 の 2m 層と底層で 34.5, 最小値は 8 月の Stn.2 の表層で 26.0 であった。

(3) 透明度

平均値は Stn.1 で 4.1m, Stn.2 で 8.0m, Stn.3 で 6.8m であり, 最大値は 6 月の Stn.2 で 11.0m, 最小値は 8 月の Stn.1 で 2.8m であった。

(4) pH

平均値は Stn.1 で 7.89, Stn.2 で 7.99, Stn.3 で 7.98 で, 最大値は 8 月の Stn.2 の表層で 8.22, 最小値は 8 月の Stn.1 の底層で 7.72 であった。

(5) DO

平均値は Stn.1 で 7.49mg/L, Stn.2 で 7.59mg/L, Stn.3 で 7.32mg/L であり, 最大値は 8 月の Stn.2 の表層で 9.07mg/L, 最小値は 10 月の Stn.1 の底層で 4.88mg/L であった。

(6) COD

平均値は Stn.1 で 0.69mg/L, Stn.2 で 0.67mg/L, Stn.3 で 0.57mg/L であり, 最大値は 8 月の Stn.2 の表層で 1.67mg/L, 最小値は 6 月の Stn.3 の底層で 0.29mg/L であった。

(7) SS

平均値は Stn.1 で 3.27mg/L, Stn.2 で 2.12mg/L, Stn.3 で 2.32mg/L であり, 最大値は 6 月の Stn.1 の底層で 7.20mg/L, 最小値は 1 月の Stn.3 の底層で 0.20mg/L であった。

2. 環境基準の達成度

本年度の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	SS
Stn. 1	令和2年 6月2日	表層	21.6	33.7	6.0	7.94	8.31	0.69	2.60
		2m層	21.2	33.7		8.10	8.37	0.55	4.00
		底層	19.5	34.2		7.98	6.73	0.76	7.20
	8月3日	表層	28.7	28.1	2.8	7.72	8.86	0.74	1.00
		2m層	26.8	30.2		7.90	8.42	0.64	1.80
		底層	24.2	32.3		7.83	6.09	0.51	2.80
	10月6日	表層	23.2	33.4	3.5	7.84	6.50	0.76	3.20
		2m層	23.2	33.4		7.79	6.48	0.85	4.20
		底層	23.0	33.6		7.80	4.88	0.57	3.20
	令和3年 1月5日	表層	11.9	34.3	4.0	7.97	8.50	0.80	3.20
		2m層	11.9	34.2		7.95	8.40	0.65	2.40
		底層	11.9	34.2		7.93	8.40	0.78	3.60
	最小値		11.9	28.1	2.8	7.72	4.88	0.51	1.00
	最大値		28.7	34.3	6.0	8.10	8.86	0.85	7.20
	平均值		20.6	32.9	4.1	7.89	7.49	0.69	3.27
Stn. 2	令和2年 6月2日	表層	20.0	34.2	11.0	8.06	8.09	0.35	1.00
		2m層	19.9	34.2		8.02	8.09	0.33	3.80
		底層	19.0	34.3		8.06	7.79	0.36	2.40
	8月3日	表層	28.6	26.0	5.0	8.22	9.07	1.67	3.40
		2m層	26.9	31.0		8.02	8.00	0.64	1.40
		底層	24.0	32.8		8.04	6.35	0.31	2.40
	10月6日	表層	23.0	33.2	6.0	7.90	7.37	0.56	2.60
		2m層	23.0	33.3		7.82	7.38	0.62	3.00
		底層	22.9	33.6		7.82	5.26	1.06	2.20
	令和3年 1月5日	表層	14.4	34.5	10.0	8.01	8.10	0.76	2.00
		2m層	14.4	34.5		7.99	7.86	0.76	0.80
		底層	14.0	34.5		7.98	7.72	0.66	0.40
	最小値		14.0	26.0	5.0	7.82	5.26	0.31	0.40
	最大値		28.6	34.5	11.0	8.22	9.07	1.67	3.80
	平均值		20.8	33.0	8.0	7.99	7.59	0.67	2.12
Stn. 3	令和2年 6月2日	表層	21.0	33.7	7.5	8.02	8.17	0.73	3.20
		2m層	20.9	33.7		8.09	8.29	0.51	2.80
		底層	18.9	34.3		8.05	7.54	0.29	3.40
	8月3日	表層	26.6	29.4	8.0	8.11	7.53	0.92	1.40
		2m層	26.8	29.7		8.09	7.90	0.48	3.40
		底層	24.0	32.8		8.04	6.19	0.60	1.40
	10月6日	表層	22.9	33.5	4.0	7.81	6.07	0.54	3.40
		2m層	22.9	33.5		7.82	6.06	0.56	1.60
		底層	22.6	33.5		7.85	5.72	0.38	4.20
	令和3年 1月5日	表層	13.9	34.3	7.5	7.93	8.30	0.68	1.20
		2m層	14.0	34.5		7.98	8.01	0.63	1.60
		底層	13.5	34.5		7.99	8.07	0.57	0.20
	最小値		13.5	29.4	4.0	7.81	5.72	0.29	0.20
	最大値		26.8	34.5	8.0	8.11	8.30	0.92	4.20
	平均值		20.7	33.1	6.8	7.98	7.32	0.57	2.32



# 漁港の多面的利用調査

## －水質・底質調査－

林田 宜之・亀井 涼平・神田 雄輝

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、図 1 の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 7 月、9 月及び 12 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。

### 結果及び考察

#### 1. 水質調査

水質調査の結果を図 2 に示した。

7 月の水温は、表層（0m）25.5℃、底層（4.2m）23.4℃で、水深 0～1.7m にかけて約 1.5℃低下していた。塩分は、表層 17.9、底層 32.9 で、水深 0～1.7m にかけて約 12.6 増加していた。溶存酸素（DO）は、表層 7.1mg/L、底層 6.6mg/L であり、水深 0～1.7m にかけて約 0.7 mg/L 低下していた。

9 月の水温は、表層（0m）23.7℃、底層（4.7m）24.1℃で、躍層はみられなかった。また、塩分は、表層 32.2、底層 32.9 であり、躍層はみられなかった。DO は、表層 6.5mg/L、低層 5.9mg/L であり躍層はみられなかった。

12 月の水温は、表層（0m）15.5℃、底層（4.4m）15.4℃であり、表層から底層まで大きな変化はなかった。塩分は、表層 34.1、底層 34.1 であり、表層から底層まで大きな変化はなかった。DO は、表層 8.3mg/L、底層 8.2mg/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、9 月の DO がやや低かったものの、水産生物の育成条件の目安とされる 6mg/L を概ね上回っており、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量は、0.122mg/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、前年度と比較して変化はみられなかった。有機物量の指標である強熱減量は 6.0% であり、前年度から 2.7% 増加した（表 1）。

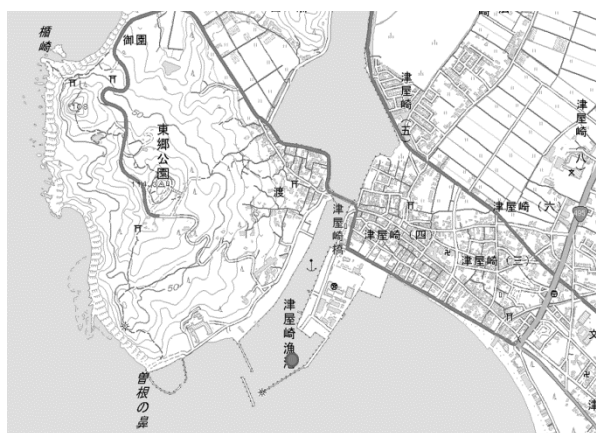


図 1 調査点

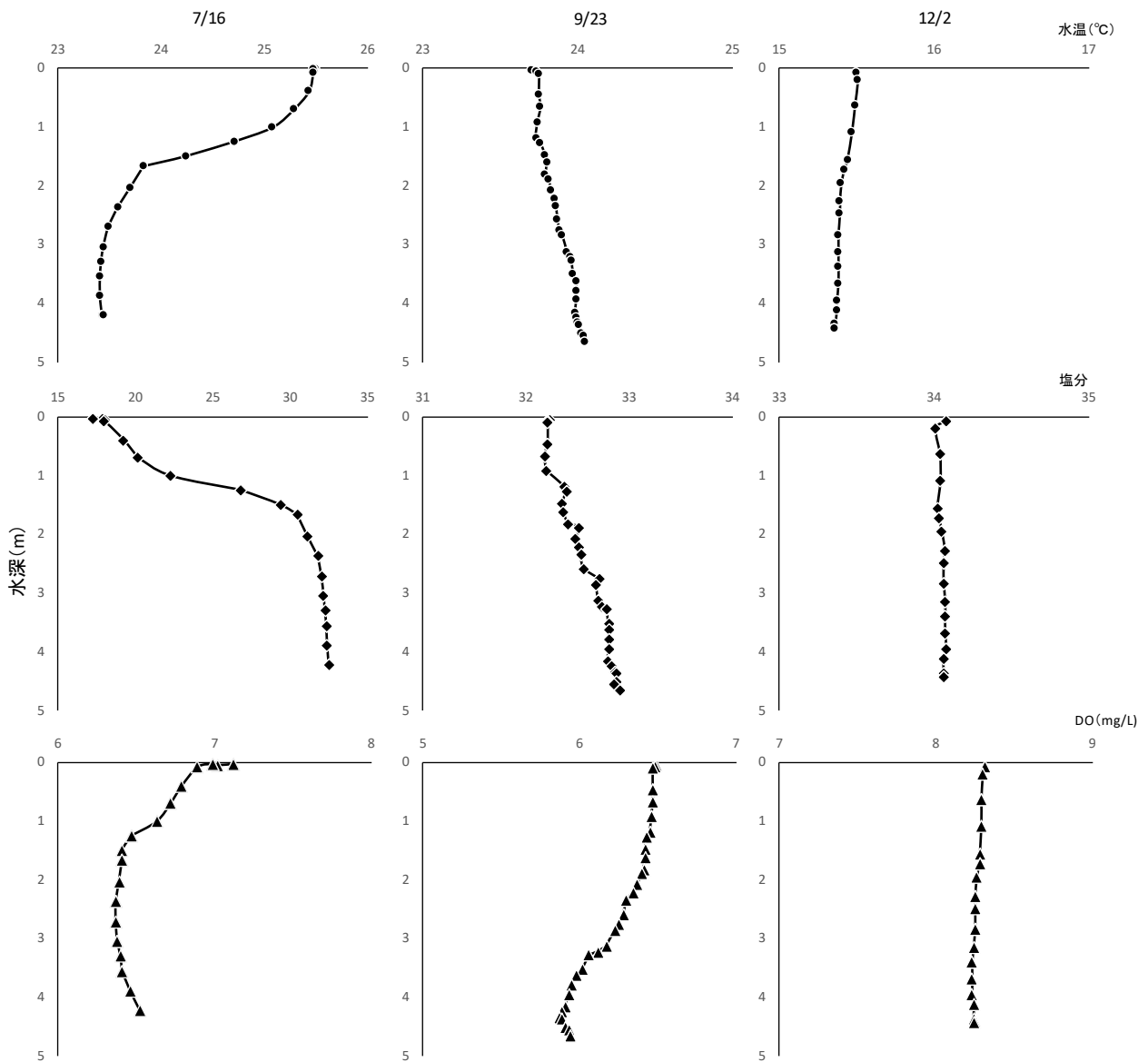


図2 調査時期別、水深ごとの水温、塩分、DOの推移

表1 底質の分析結果

年度	酸揮発性 硫化物量(mg/g乾泥)	強熱減量(%)
R1	0.112	3.3
R2	0.122	6.0

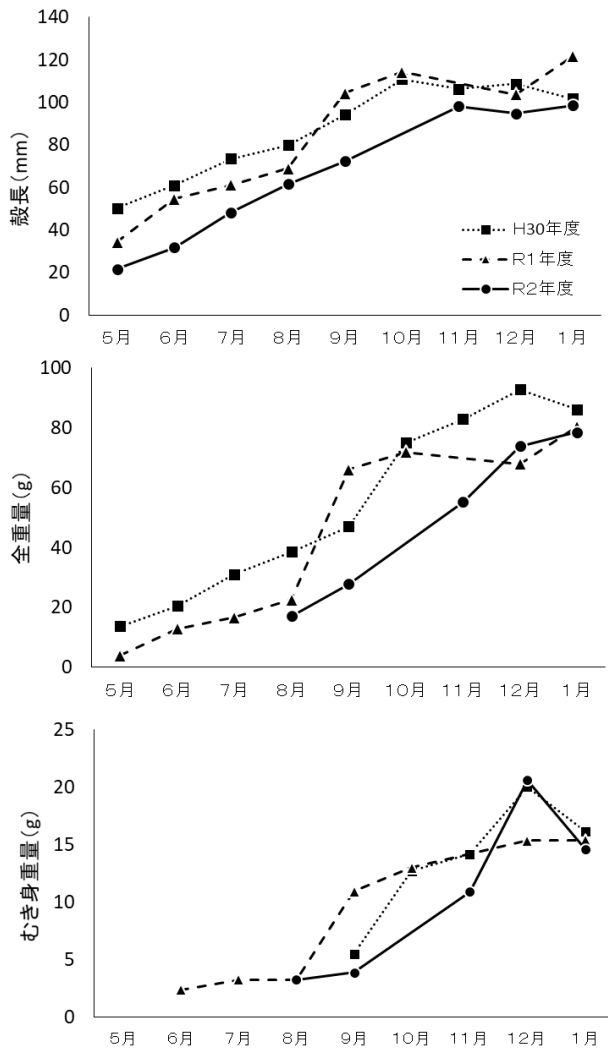


図3 カキの成長の推移

### 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、身入り率の推移を図4に示した。合わせて、過去のデータを比較のために記載した。

令和2年度のカキの成長は昨年と比較して小型であった。また、身入り率は9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25%を超えており、過去2年と比較して良好であった。

底質について、硫化物の増加は認められなかったものの、強熱減量が増加しており、有機物の堆積が増えていると考えられる。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。

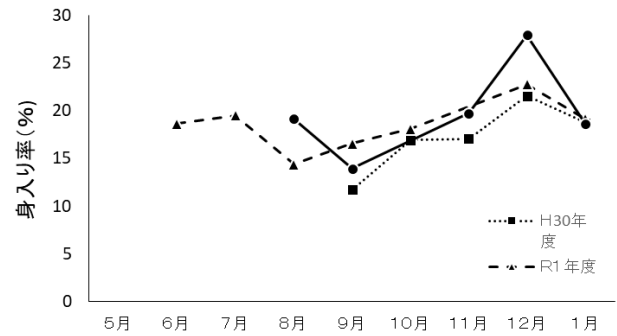


図4 身入り率の推移

# 加工実験施設（オープンラボ）の利用状況

飯田 倫子

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、151 件の利用があった。

そのうち 46 件（のべ 163 人）が漁業者であり、その他の一般利用が 105 件（113 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。月別の利用者数も同様に、4月の漁業者の利用が多かった。

### 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 に示した。利用目的は、その他を除きボイル・包装、レトルト、選別冷凍、くん製の順に多かった。

利用した主なものとしては、魚介類のレトルト加工、モズクの選別冷凍加工、カキのボイル加工などの試作加工などであった。その他の利用は、魚介類の冷風乾燥およびミンチ等の加工品開発であった。

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	19	10	3			1	1		1	2	4	5	46
その他	11	1	9	12	10	17	11	8	11	6	6	3	105
計	30	11	12	12	10	18	12	8	12	8	10	8	151

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	73	35	16			12	2		2	4	8	11	163
その他	13	1	9	12	10	17	11	8	11	6	6	9	113
計	86	36	25	12	10	29	13	8	13	10	14	20	276

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	61	27											7
選別冷凍	3		12				12						27
くん製	4	2											4
レトルト	8	6	4				2		2	4	8	8	42
その他	10	1	9	12	10	17	11	8	11	6	6	1	102
計	86	36	25	12	10	29	13	8	13	10	14	20	276

# 有明海漁場再生対策事業

## －タイラギの種苗生産－

亀井 涼平・宮内 正幸・林田 宜之

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移植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. 親貝養成と採卵

採卵用親貝には、福岡県有明海産のタイラギを用いた。有明海三池港内で養成された親貝を令和2年6月9日、7月7日の計2回センターに持ち込み、採卵まで21℃で飼育した。飼育水は1回転/日とし、市販されている濃縮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。ただし、採卵誘発の前日から無給餌とした。

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で行い、親貝を室温 22℃程度で30分から1時間程度干出後、25℃に調温した UV 海水内に静置し、媒精を行った。1時間経過した時点で反応が無ければ、新たに25℃に調温した水槽へ移動させ、前の水槽から精子を持ち込むため、10L程度の海水を新しい水槽に移した。その後、反応がなければ、同様の作業2～3回繰り返した。得られた卵は20μmのネットで洗卵した後、孵化水槽に收容し、翌日浮上した幼生を計数後、飼育水槽に收容した。

#### 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型幼生を收容し飼育した。市販の濃縮パブロバ、濃縮キートセロスカルシトランスとセンターで培養したパブロバを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行い、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(水産研究・教育機構瀬戸内海区水産研究センター、佐賀県有明水産振興セ

ンター、長崎県総合水産試験場)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、ダウンウェリング手法で飼育した。飼育容器の底面メッシュは300μmとし、餌は市販の濃縮パブロバ、濃縮キートセロスカルシトランスを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、ビニー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、着定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6回実施した採卵の結果を表1に示した。実施した採卵誘発により、7月8日に約0.9億粒、7月27日に約1.8億粒の受精卵を得た。採卵から24時間後、D型幼

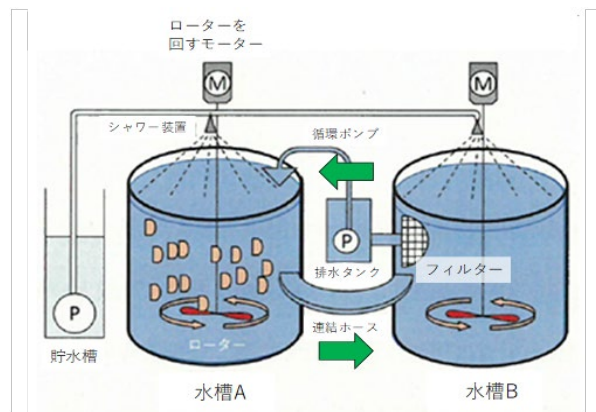


図1 飼育装置の概要

表1 採卵の結果

採卵誘発日	親貝養成	結果
6月10日	有明	放卵・放精なし
6月17日	有明	放卵・放精なし
6月24日	有明	放卵・放精なし
7月8日	有明	約0.9億粒の受精卵
7月27日	有明	約1.8億粒の受精卵
8月12日	有明	放卵・放精なし

生に変態していることを確認し、連結水槽1基あたり約100万個体になるように分容し飼育を開始した。その他の採卵では、放卵・放精せず採卵には至らなかった。

## 2. 幼生飼育

採卵機関別の採卵数量、幼生飼育の結果を表2に示した。自県産、他機関産ともに飼育開始直後は順調に成長するものの、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。豊前海研究所と瀬戸内水研で生産された稚貝を78,812個受け入れて、屋内で中間育成を実施した。2~7週間ダウンウェリング手法で中間育成を行った結果、53,740個体を有明海での海上中間育成に提供することが出来た。

## 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)

表2 幼生飼育の結果

生産機関	採卵日	飼育終了日	結果
佐賀県(有明)	6月1日	6月25日	6月2日 佐賀県から浮遊幼生360万個体受け入れ、飼育開始。 6月3日 2水槽のうち1水槽で大量斃死し、飼育終了。 6月15日 残り1水槽(約180万個体)を2水槽に分けて飼育していたが、成長もよくなく、大きく減耗。 6月25日 飼育終了。
長崎県	6月17日	7月8日	6月16日 受精卵2,000万粒を受け入れ、4槽に合計450万個体を収容し、飼育開始。 6月26日 3水槽で合計20万個体を飼育。成長は順調なもの、日に日に密度が低下。 6月29日 3水槽中1水槽、飼育終了。 7月6日 2水槽中1水槽を飼育終了 7月8日 飼育終了。
瀬戸内水研	6月25日	7月20日	6月25日 約1,100万粒を受入。 6月26日 3水槽で合計300万個体を収容し、飼育開始。 7月6日 3水槽計75万個体。 7月10日 3水槽計30万個体飼育。 7月20日 飼育終了。
福岡県	7月8日	7月20日	7月9日 約400万個体を4水槽に収容し飼育開始。4水槽のうち2水槽はウォーターバス(WB)で飼育。 WBと通常飼育水槽の1水槽ずつ、卵黄磨砕物を給餌。 7月13日 通常飼育水槽の2水槽にて大量へい死。 4水槽計で135万個体。 7月18日 徐々にへい死が増え、密度低下 7月24日 飼育終了。
福岡県	7月27日	8月11日	7月28日 WB6水槽で計500万個体収容し、飼育開始。 7月31日 6水槽計130万個体。 8月3日 6水槽計50万個体。 8月7日 6水槽計50万個体。 8月9日 目視でもほぼ確認できない状況まで密度低下。 8月11日 飼育終了。

表3 着底稚貝飼育の結果

生産機関	飼育開始日	飼育開始時の個体数	沖出し個体(総計)	概要
瀬戸内水研	9月1, 3日	63,773個体	44,800個体	9月15, 18日 2日間合計で32,000個体を有明海に沖出し 9月24日 8,000個体を有明海に沖出し 10月19日 4,800個体を有明海に沖出し
豊前海研究所	9月25日	746個体	540個体	10月19日 540個体を有明海に沖出し
瀬戸内水研	10月6日	14,293個体	8,400個体	10月19日 8,400個体を有明海に沖出し

# 漁業者参加型漁場形成調査

長本 篤・松島 伸代・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9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2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予測精度向上のため福岡県調査船（以下、県調査船）を用いた測深データの取得や福岡湾内の定点で海況データを収集した。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ールした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2年度は、平成29、30年度に潮流計データログ

ー及びタブレットを設置した計7隻の漁船によりADCPデータを取得した。

#### （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。

令和2年度は、平成30、令和元年にS-CTD及びタブレットを配布した計20隻の漁船及び県調査船により水温塩分データを取得した。

#### 1) 効率的な観測方法の検討

漁業者による水温・塩分の観測は、海上で漁船を止め巻揚機や人力などによる鉛直観測により行われることが多い。水深100mの観測場所における鉛直観測の作業時間（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）は概ね5分で、漁業者の負担は比較的少ない。しかし、操業に適した潮流や操業開始可能な時刻までの海上待機時間以外のときに鉛直観測をする場合は、操業や航行を中断して漁船を止める必要があり、漁業者の負担は大きくなる。

漁業者による観測を継続的に行うためには、漁具にS-CTDを設置して操業中に観測するなど漁業者の負担が少ない効率的な観測方法を検討するとともに、漁業者自身が観測データに関心を持つことが重要である。

そこで、集魚灯を利用したいかつり漁業（以下、夜いか漁業）で漁業者の負担が少ない効率的な観測方法の検討を行った。

夜いか漁業は、図1のように漁船を潮に流しながら操業する。漁船を流す速さや方向は、一定の水深にシーアンカーを沈め、海水の抵抗を考慮しながら調整される。このため、漁業者が想定した水深にシーアンカーが留まっていることが重要であり、その挙動への関心が高い。

試験は令和3年2月13日に宗像市地先海域で行った。夜いか漁業操業時に図1のようにシーアンカーの先端にS-CTDを設置し、水温・塩分、深度の観測を行った。

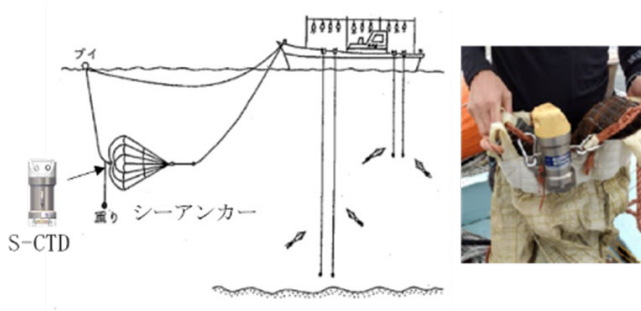


図1 夜いか漁業の操業状況及び S-CTD 設置状況

## 2. 福岡湾内の係留観測

福岡湾内では採貝漁業やノリ、ワカメ、カキなどの養殖業が営まれており、夏季の赤潮プランクトンや降雨による海水の低塩分化、冬季の栄養塩の挙動について漁業者の関心が高い。そこで、福岡湾内の定点で海況データを収集し、九州大学に提供することにより海況モデルの精度向上を図ることを目的とした。

海況の調査は、夏季（令和2年7月13日～28日）及び冬季（令和2年12月7日～24日）に図2に示す能古島地先の水深約7mのカキ養殖漁場で行った。観測項目は、流向・流速、水温・塩分とし、使用機器はそれぞれメモリー式電磁流速計 INFINITY-EM、メモリー式水温塩分計 INFINITY-CTW、(JFE アドバンテック株式会社製)とした。流向・流速及び水温・塩分の観測設定は、バースト10分、インターバル1秒、サンプル個数60個とした。観測する深度は、各観測機器に水圧計 DEFI2-D20HG (JFE アドバンテック株式会社製)を取り付け計測した。深度の観測設定は、バースト10分、サンプル個数1個とした。電磁流速計は、中間ブイを取り付け海底から4mの位置に、水温塩分計は表層のカキ筏から約4mの位置に垂下した。

## 3. 漁協等と連携した操業実証

新型コロナウイルス感染症の影響により、各種漁業者協議会や総会、漁業協同組合の理事会等が書面決議などにより行われたため、当初予定していた大人数での説明会や勉強会の実施が困難であった。そのため、令和2年度は海況予測アプリや観測に関心がある漁業者や漁業協同組合の職員に対して個別に対応し、普及を図った。

また、平成30年以降、観測に協力している漁業者や海況予測情報を活用している漁業者に対して観測や海況予測情報の改善点などを確認した。

さらに、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（単位漁獲量当

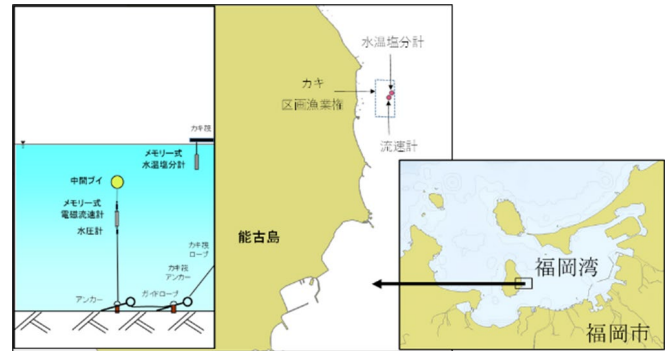


図2 調査場所及び観測機器設置方法

りの燃油使用量×出漁時間の減少率) 15%以上を達成することを最終目標にしていることから、評価グリッド法により収集した情報を用いてスマート化効率を算出した。

## 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

協力漁船による ADCP データ観測時間及び ADCP ロガー設置隻数を図3に示す。令和2年4月から令和3年3月の月別観測時間をみると、観測時間は7月に最も多く720時間、1月に最も少なく177時間であった。1月は季節風による時化が多かったため出漁日数が少なく、観測時間が少なかった。漁船別の観測時間をみると、観測時間は60～1,371時間/隻・年、平均観測時間は826時間/隻・年であった。観測は、様々な規模や漁業種類の漁船で行われており、時期や天候により各漁船の出漁状況が異なっていた。また、時化が続いたときは観測データ転送用タブレットの充電が停止するため電源が切れ、出漁してもデータが転送されないことがあったが、タブレットを充電後、再起動することにより改善された。

今後、観測データを継続して取得するためには、定期的に観測データを確認し、観測データが転送されない場合はトラブル対応を行う必要がある。

#### (2) 水温塩分データ送信システムの展開

福岡県漁業者及び県調査船による月別観測回数及び配布台数の推移を図4に示す。令和2年4月から令和3年3月の月別観測回数をみると、観測回数は46～246回/月で推移し、6月に最も多く246回、1月に最も少なく46回であった。月別観測者数は4～15人、観測者あたりの観測回数は6～16回/人・月、配布台数に対する観測者の割合は33～75%で推移した。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。水温や塩分に関心がある漁業者は、夏季の躍層形成時に漁場で最



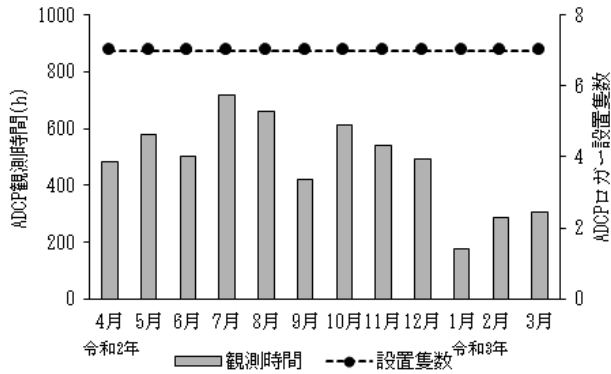


図3 ADCP データ観測時間及び ADCP ロガー設置隻数

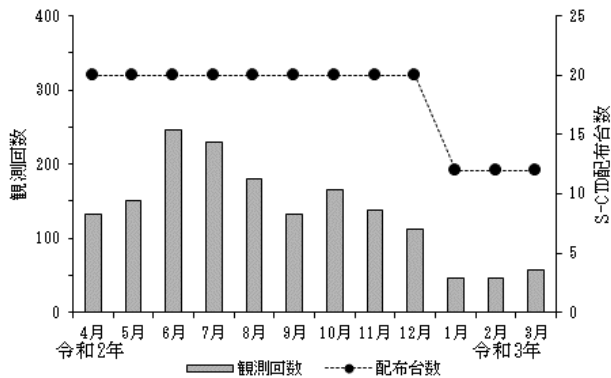


図4 水温塩分観測回数及び S-CTD 配布台数

高 48 回/月の観測を行っていた。

今後、観測データを継続して取得するためには、漁業者が水温塩分データに関心を持つとともに、漁業者の負担が少ない効率的な観測方法の検討が必要である。

### 1) 効率的な観測方法の検討

シーアンカーに取り付けた S-CTD の観測結果を図 5、漁船の航跡を図 6 に示す。観測時間は 17 時～23 時で、シーアンカーは投入してすぐ水深 33m まで沈み、水深 17m まで浮上したが、その後は 33m 前後で推移した。水温は 16℃ 前後、塩分は 34 前後を推移した。航跡をみると、漁船は約 3km 移動し、21 時頃まで南方向に流され、その後 30m 深の潮流の影響を受け東方向に流された。観測データをみると、21:58～23:14 の位置情報が欠測していた。操業中は観測位置取得及びデータ転送用タブレットをブリッジ内に置いていたことから、位置情報の取得に不具合が生じたと考えられる。また、今回の調査ではシーアンカーの設置、回収時に S-CTD の取り付け及び取り外しを行ったが、操業への影響はなかった。

以上のことから、夜いか漁業では、シーアンカーに S-CTD を取り付けることにより操業への影響や漁業者の負担が少ない方法でシーアンカーの挙動の把握や水温塩分の観測が十分可能であるといえる。今後は、継続した

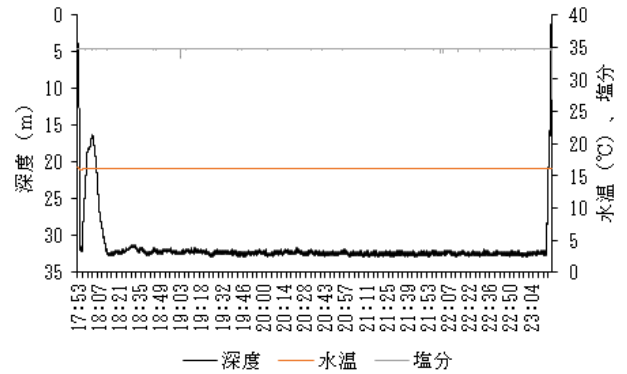


図5 シーアンカーに取り付けた S-CTD の観測結果

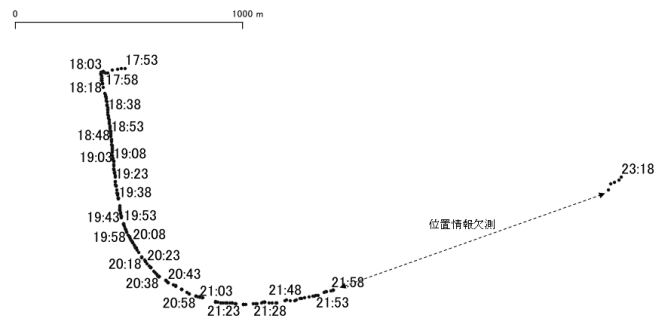


図6 操業中の漁船の航跡

観測を行うため、様々な漁業種類の漁業者に負担が少なく効率的な観測方法を提案する必要がある。

### 2. 福岡湾内の係留観測

夏季及び冬季の 1 時間ごとに平均した流向流速の推移を図 7 に示す。夏季の流速は 0.2～24.3cm/s、水深は 1.6～3.4 m の範囲を推移した。冬季の流速は 0～16.9cm/s、水深は 2.7～4.8m の範囲を推移した。

夏季及び冬季の 1 時間ごとに平均した水温塩分及び深度の推移を図 8 に示す。夏季の水温は 22.8～26.0℃、塩分は 27.9～33.1、深度は 3.7～3.9m の範囲を推移した。冬季の水温は 10.1～15.9℃、塩分は 32.6～33.8、深度は 3.7～3.9m の範囲を推移した。

海況モデルの精度検証のためには実測データが必要であり、今後も必要に応じて観測を行う。

### 3. 漁協等と連携した操業実証

海況予測システムの普及のため、漁業者を対象に勉強会を行った。

海況予測情報に関する漁業者の意見は以下のとおりであった。

- ・海況予測は約 80% の確率で当たっている。
- ・細かい潮流の変化も再現できている。

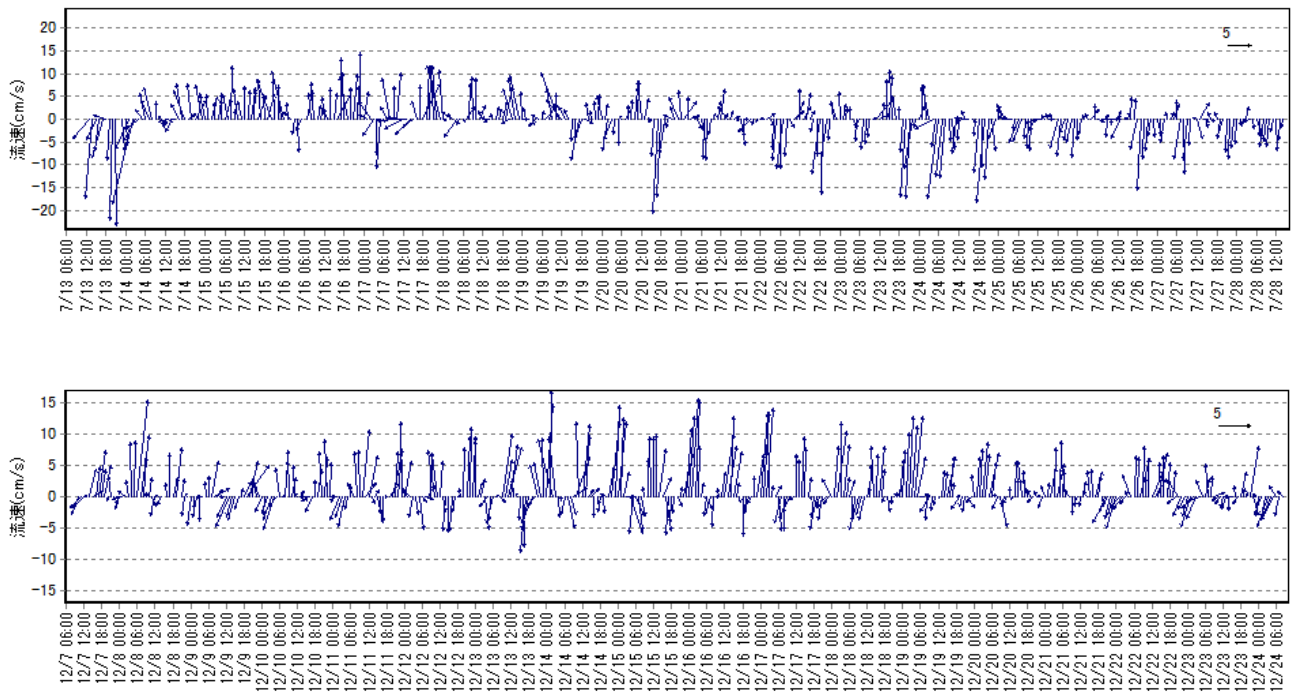


図7 流向流速の推移 (上：夏季，下：冬季)

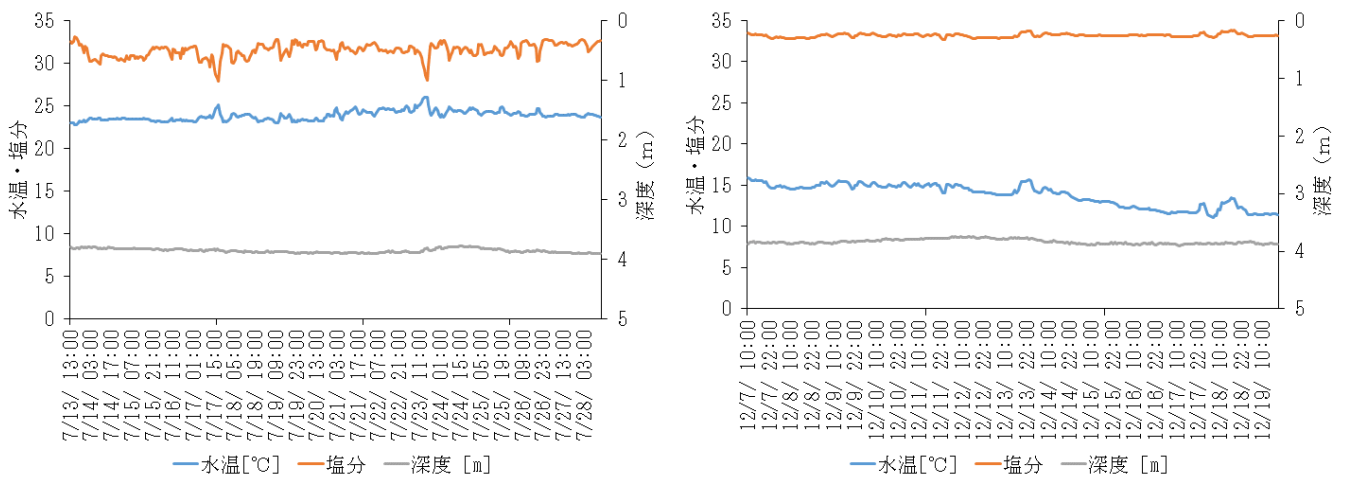


図8 水温塩分及び深度の推移 (左：夏季，右：冬季)

- ・海況データや観測データと漁獲状況を比較して、データを蓄積している。
- ・水潮時には予測の精度が低下している。

ひき縄漁業を操業する漁業者は、経験と勘で複数の漁場の潮流（流向，流速）を予想し，対象魚種の漁獲状況などの情報と合わせて操業する漁場を決定する。海況予測が困難な遠い漁場や潮流が複雑な漁場で操業する場合は，漁場に到着して潮流が操業に適していないとわか

ることがあり，その場合は，別の漁場に移動して操業する。出漁前に海況予測情報を参考にすることにより操業に適した漁場を判断することができる。

今回，評価グリッド法により収集した①漁業者の漁獲量，②漁港から漁場への距離，③漁業者の労働時間の情報から，海況予測アプリを活用後は燃油使用量の減少及び労働時間の削減がみられ，算出したスマート化効率は16.8%であった。

# 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カ所および馬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を装着し、標識が定着するまで中間育成した後に放流した。

また、平成31年3月20日に放流した標識アワビを追跡調査するため、令和3年2月25日に、大島の禁漁区で時限採捕を行い、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2年6月22日に大島禁漁区Aに8,400個、禁漁区Bに8,000個、令和3年3月5日に馬島禁漁区に1,700個の計18,100個を放流した。追跡調査で採捕された標識アワビの平均殻長は76.0mmであり、放流時殻長である31.6mmから45mm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	R2.6.22	8,400	0
大島禁漁区B	R2.6.22	8,000	0
馬島禁漁区	R3.3.5	1,500	200
計		17,900	200



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。しかし原藻については現在天然資源に依存していることから、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. 場所別試験

アカモク増殖適地の検討を目的として、令和 2 年 12 月 22 日に、図 1 に示す大島地先の 4 ヶ所にアカモク種苗を挟み込んだロープを海底に設置した。アカモク種苗は水産海洋技術センターの陸上水槽で生産した人工種苗を使用した。種苗の間隔は 30cm とし、調査点①、③、④は 60 本、調査点②は 130 本を挟み込んだ。

令和 3 年 2 月 24 日に各調査点のアカモクの残存本数を計数し、ランダムに 10 本の全長を測定した。

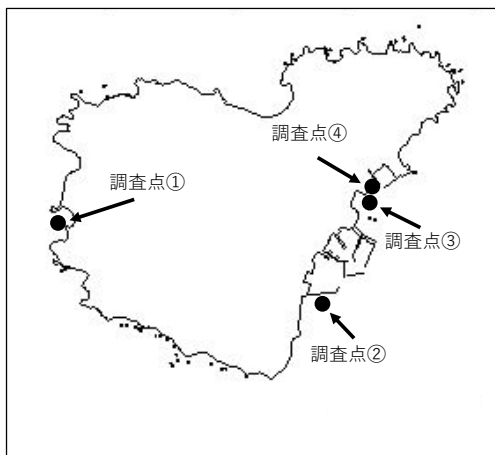


図 1 調査点図

#### 2. 種苗別試験

令和 2 年 12 月 22 日に、大島地先で採取した天然アカモク種苗を挟み込んだロープを図 1 に示す調査点②に設置した。種苗の間隔は 30cm として 130 本を挟み込んだ。

令和 3 年 2 月 24 日に各調査点のアカモクの残存本数を計数し、ランダムに 10 本の全長を測定、上記 1. 場所別試験の調査点②の人工種苗の生長と比較した。

### 結 果

#### 1. 場所別試験

各調査点のアカモクの全長を図 2 に示す。2 月調査時における全長は調査点によって異なり、調査点②のアカモクはほとんど生長していなかった。調査点②は水深 7m 程度に対し、他の調査点は水深 2~3m 程度であったため、光条件がアカモクの生長に影響したと考えられた。

次に、各調査点の残存率を図 3 に示す。残存率も調査点によって異なり、調査点①では 2 割程度であったが、他の調査点は 8 割前後であった。調査点①は他の調査点と比較して波浪の影響を受けやすい場所であり、それによるものと考えられた。

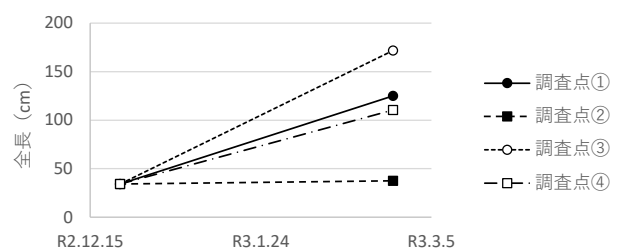


図 2 調査点別のアカモクの全長

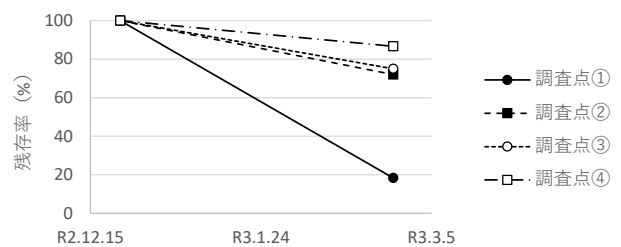


図 3 調査点別のアカモクの残存率

## 2. 種苗別試験

人工種苗，および天然種苗の全長を図4に，残存率を図5に示す。2月調査時の全長について，天然種苗と比較して人工種苗はほとんど生長していなかった。また，

残存率について，人工種苗が約8割であるのに対して，天然種苗はほぼすべてのアカモクが残存していた。種苗別に差の見られる結果となり，人工種苗は生産時の環境条件が種苗の健全性に影響した可能性がある。

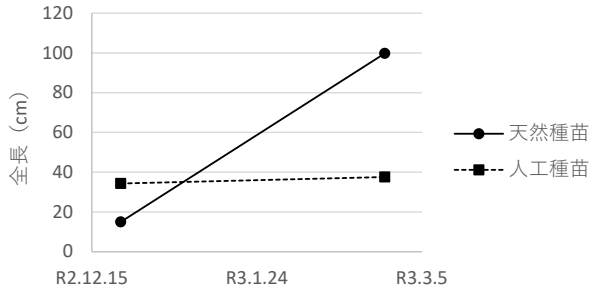


図4 種苗別のアカモクの全長

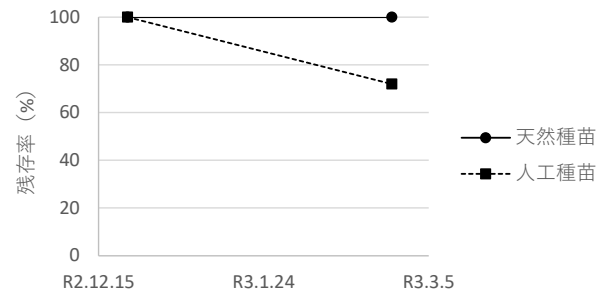


図5 種苗別のアカモクの残存率

# 福岡県売れる6次化商品推進事業

飯田 倫子・田中 慎也

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に沿った水産加工品を開発することにより、所得向上を図るための取り組み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ための技術支援を行った。

## 方 法

### 1. 実施対象

本事業の事業実施者である糸島漁協、北九州市漁協長浜支所所属の豊栄、株式会社蓑島カキ直売所の3つの漁業者グループを対象とした。

### 2. 実施内容

商品試作（内容物、パッケージ）、試食アンケート、販路開拓等にかかる事業支援を実施した。

## 結 果

### 1. 糸島漁協

#### (1) 商品試作

糸島で漁獲されるマダイの知名度向上と消費拡大のために販売している「鯛みそ」のパッケージ改良と姉妹品の開発を、博多女子高等学校と協力して実施。

#### (2) 試食アンケート

福岡市内の催事や博多女子高等学校の授業で試食を実施し、アンケート結果を踏まえて味の改良やPR方法を検討した。

#### (3) 販路開拓

商品の販路開拓のため、ネット広告ページや商品チラシ、レシピを作成した。

#### (4) 商談会出展

福岡市内での展示商談会に加えオンライン商談会に参加し、商品PRと販売促進に努めた。

### 2. 豊栄

#### (1) 商品試作

北九州市のブランド水産物「関門海峡たこ」を使い、お土産として持ち帰りやすい常温のレトルト商品「たこのやわらか煮」の開発を実施。

#### (2) 試食アンケート

催事会場や自身の経営する飲食店で試食、聞き取りを実施しながら味の改良、パッケージの検討を行った。

#### (3) 販路開拓

商品の販路開拓のため、催事会場や店舗で使用するPR用ののぼりや商品リーフレットを作成した。

#### (4) 試験販売

バーチャル農林水産まつり北九州にてネット上で試験販売を実施した。

### 3. 株式会社蓑島カキ直売所

#### (1) 商品試作

豊前海のブランド水産物「豊前海一粒かき」を使い、長期保存が可能で、かつおいしく簡単に食べられる「カキのグレープシードオイル漬け」の開発を実施。

#### (2) 試食アンケート

飲食店の料理人や自社の社員に試食、聞き取りを実施し、味や調理方法の改良を行った。

#### (3) 販路開拓

商品の販路開拓のため、パッケージや商品リーフレットを考案・作成した。



鯛みそ 3 種 (糸島漁協)



カキのグレープシードオイル漬  
(株式会社蓑島カキ直売所)



たこのやわらか煮 (豊栄)

# 女性農林漁業者の活躍促進事業及び経営発展支援事業

飯田 倫子・亀井 涼平・神田 雄輝・中原 秀人・小谷 正幸

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「女性農林漁業者の起業活動支援事業」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2年度は機器整備事業が11件で、商品改良事業の実施はなかった。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7件はカキ加工（一部魚介類加工を含む）、福岡市漁協の1件はワカメ加工、宗像漁協の3件はイリコ加工の機器整備であった。

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起業塾は、糸島漁協が3名、宗像漁協が3名の計6名が受講したが、発展塾には漁業者の参加はなかった。また、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への漁業者の参加もなかった。

表 起業活動支援事業の概要

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	蒸し器	①蒸しカキ	627,000	285,000
	B：個人	糸島漁協岐志本所	冷凍庫、真空包装機	①カキむき身、②干物	1,019,700	463,000
	C：個人	糸島漁協岐志本所	プレハブ冷凍庫	①イカ串	1,265,000	575,000
	D：個人	糸島漁協岐志本所	真空包装機	①カキめしの素	561,000	255,000
	E：個人	糸島漁協岐志本所	冷凍庫	①冷凍ボイルカキ	396,000	180,000
	F：個人	糸島漁協岐志本所	スチームコンベクションオーブン	①カキ入り茶碗蒸し	880,000	400,000
	G：個人	糸島漁協岐志本所	防虫カーテン、捕虫器	①カキオイル漬け、②カキアヒージョ	278,180	124,000
	H：個人	福岡市漁協伊崎支所	ボイル機、冷却装置	①塩ワカメ	944,119	429,000
	I：個人	宗像漁協鐘崎本所	貫流ボイラ	①イリコ	1,650,000	750,000
	J：個人	宗像漁協鐘崎本所	貫流ボイラ	①イリコ	1,650,000	750,000
	K：個人	宗像漁協鐘崎本所	貫流ボイラ	①イリコ	1,650,000	750,000



# 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 9 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、関係漁協を通じて漁業者に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 2 年度は、令和元年度に水温塩分観測の協力が得られた 10 人の漁業者に加え、4 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

令和 2 年度は新型コロナウイルス感染症により各種漁業者協議会が書面決議により行われたため、当初計画していた大人数での説明会や勉強会を縮小して行った。勉強会では、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、新たに観測を行う協力者は、糸島漁協や福岡市漁協、宗像漁協の漁業者計 4 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を操業している漁業者とした。当事業で水温塩分観測を行う漁業者は、計 14 名となった。

令和元年からの S-CTD 累積配布台数、令和 2 年度に観測した漁業者の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。令和 2 年 4 月から令和 3 年 3 月の月別観測者数は 3～11 人、観測割合は 21～85%で推移し、期間中の月別観測割合の平均は 60%であった。月別観測回数は 22～94 回/月、観測者あたりの観測回数は 4～11 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2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2年4月以降にそれぞれ44日分及び77日分のデータを取得した。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

勉強会では、漁業者から、海況予測情報を活用している漁業者から約80%の確率で当たっていることや細かい潮流の変化も再現できていること、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。

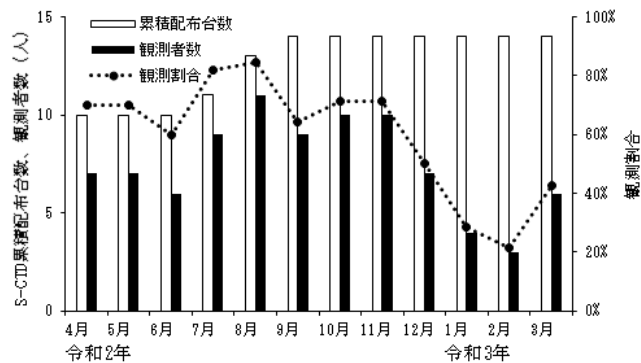


図1 累積配布台数，月別観測者数及び観測割合

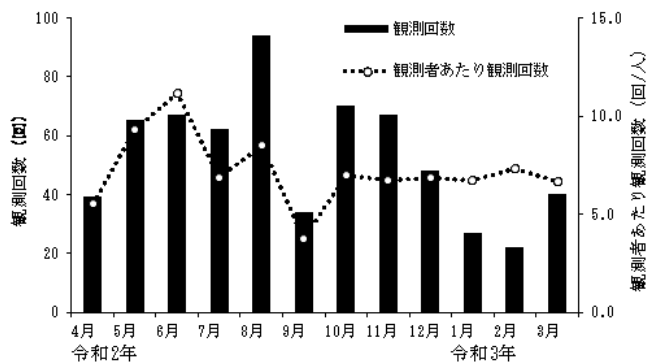


図2 月別観測回数及び観測者あたりの観測回数

# 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)。

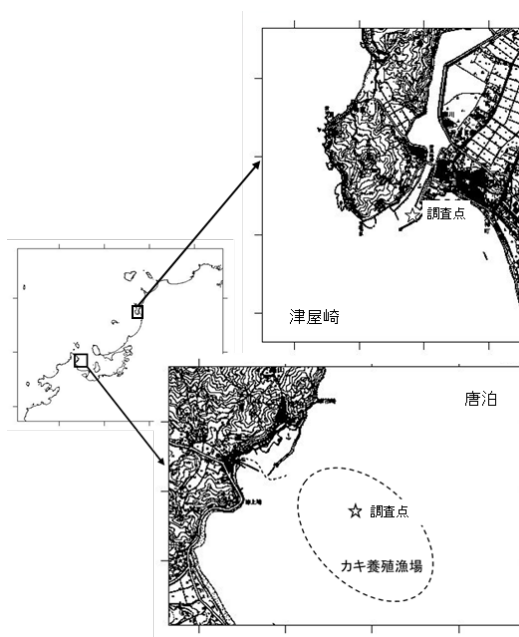


図1 調査地点

試験区はコレクターの間隔を30cmにした通常垂下、間隔を30cmにして凸面を上にした水平垂下(以下、水平30cm)、間隔を20cmにして凸面を上にした水平垂下(以下、水平20cm)、間隔を30cmにして凸面を下にした水平垂下(以下、逆さ水平)の4つを設定した。垂下連は各試験区で7本×2列を筏の外周から内に向けて並べて設置した。

昨年度の結果で、筏の内外で成長差が見られたことから、筏の外から内に向かって同じ位置の垂下連からコレクターを回収するようにした。調査は唐泊では令和2年4月から令和3年1月まで、津屋崎では令和2年5月から令和3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2~6枚回収し、最大で40個体の殻高を測定し、付着個数を計数した。加えて、8月からは全重量とむき身重量を測定した。

### 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、付着個数の経月変化を図2~5に示した。1月時点で、殻高では、逆さ水平、通常、水平30cm、水平20cmの順、全重量では、逆さ水平、水平30cm、水平20cm、通常、むき身重量では、逆さ水平、水平20cm、水平30cm、通常垂下の順に良い結果となった。付着個数はいずれの試験区も9月まで減少を続け、9月以降7.7~21.5個体/コレクターで推移した。1月時点の付着個数は、水平20cm、逆さ水平、水平30cm、通常垂下の順であった。しかし、水平垂下と通常垂下に生産量を増加させるほどの明確な差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、付着個数の推移を図6~9に示した。1月時点で、殻高では水平20cm、水平30cm、逆さ水平、通常、全重量およびむき身重量では水平20cm、逆さ水平、水平30cm、通常垂下の順であった。付着個数はいずれの試験区も5月から6月に大きく減少し、その後、21.0~47.0個体/コレクターで推移した。1月時点の付着個数は、水平20cm、水平30cm、通常、逆さ水平の順であった。最も成績の良かった水平20cmと通常を比較すると、1月時点で、殻高で約

1.2倍、全重量で1.4倍、むき身重量で1.3倍の差が見られた。また、このときの付着個数は水平20cmで41.5個体/コレクター、通常で26.5個体/コレクターであり、密度の違いによる成長差ではないと考えられた。

今回の調査では、唐泊では水平垂下で成長が良かったものの通常垂下と明確な差は見られなかった。一方、津屋崎では明確に水平垂下の成長が良好であった。これは、餌料環境や流況の違いによるものだと考えられる。今年度は筏の内外による成長差を考慮し、筏の外から内に向かって同じ位置の垂下連からコレクターを回収するようにしていた。つまり、12月から1月時は筏の中央部に近い場所でサンプリングしたこととなるが、唐泊は津屋崎に比べ流速が速いため筏内部に十分な量の餌を運ぶことができ、通常垂下と水平垂下に明確な差が見られなかつ

たと考えられた。津屋崎では、昨年の結果から、筏の中央部に比べ外周の成長が良く、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、筏中央部では減少することが分かっている。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いためであると考えられる。筏の中央部に近い場所でサンプリングした12月から1月のむき身重量をみると、通常垂下は昨年と同様に減少しているのに対し、水平20cmと水平30cmは横ばいであることから、水平垂下にするだけで流況が改善され筏内部まで餌料が運ばれたと推測された。

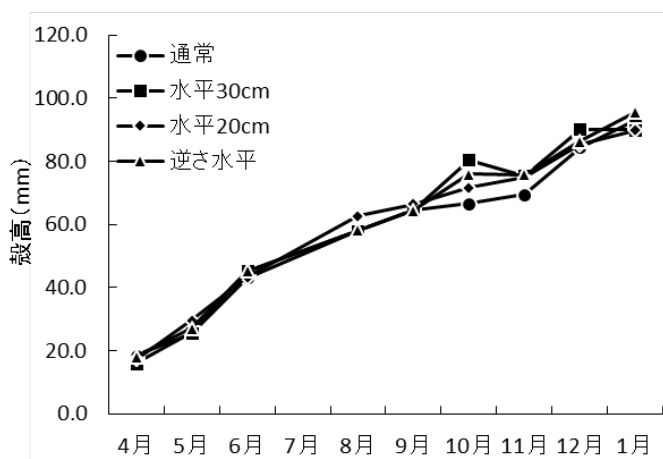


図2 唐泊における殻高の推移

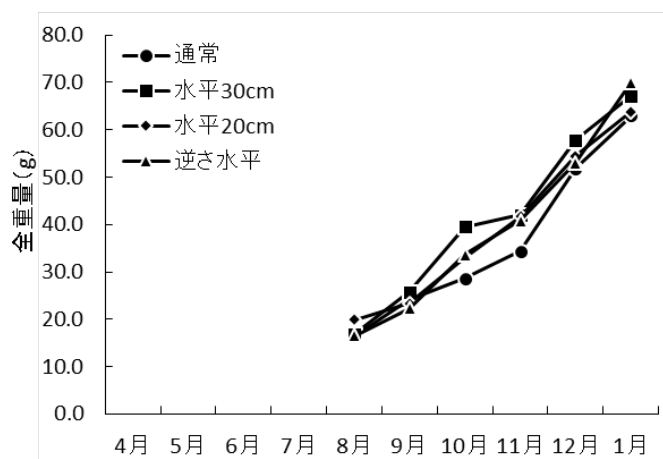


図3 唐泊における全重量の推移

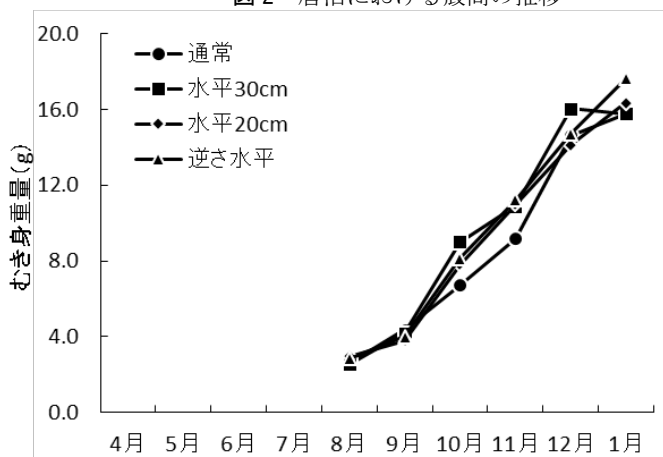


図4 唐泊におけるむき身重量の推移

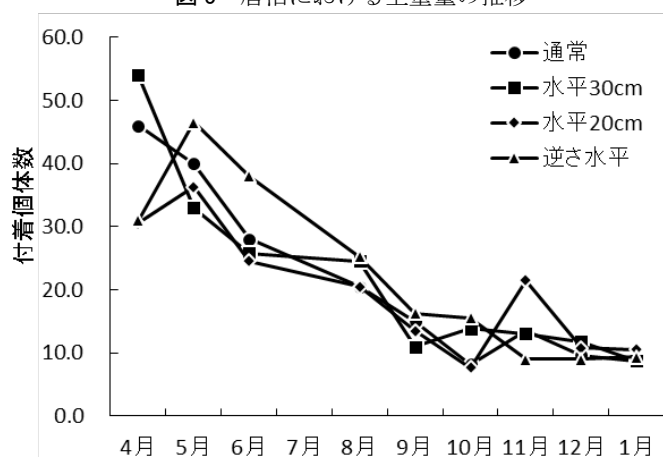


図5 唐泊における付着個体数の推移

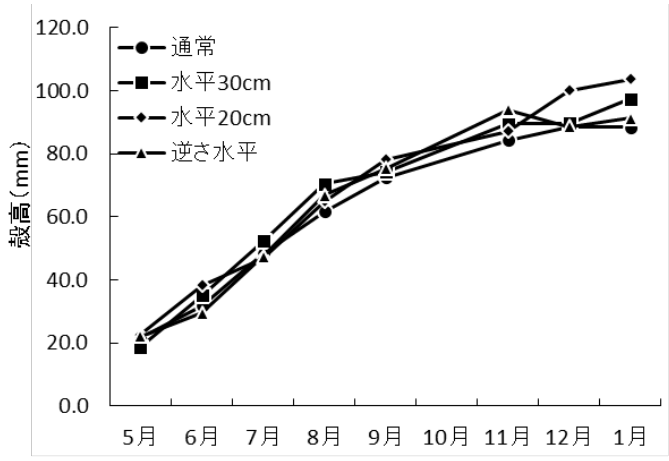


図6 津屋崎における殻高の推移

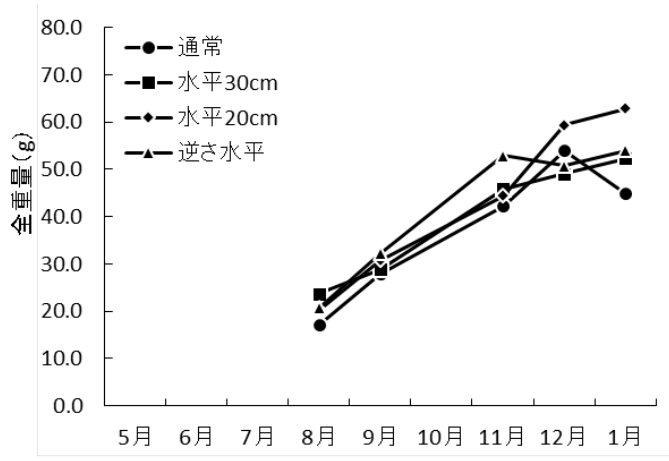


図7 津屋崎における全重量の推移

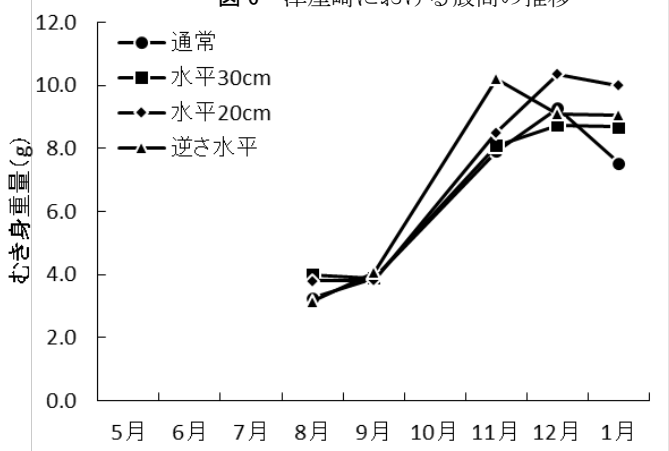


図8 津屋崎におけるむき身重量の推移

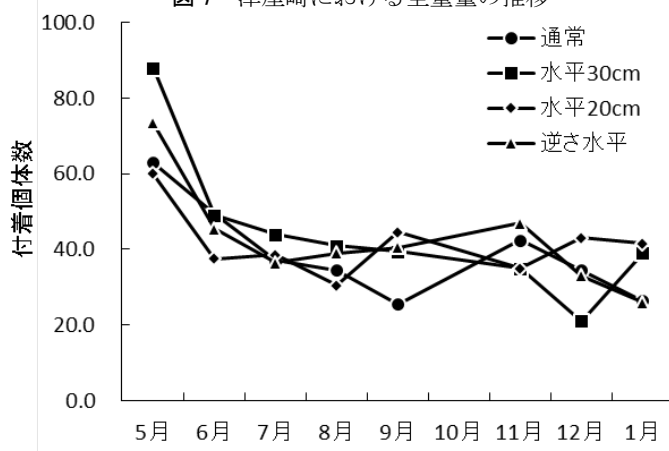


図9 津屋崎における付着個体数の推移

# ふくおか漁業成長産業化促進事業

## (3) 有明海及び豊前海における漁業のスマート化の推進

佐藤 博之・篠原 直哉・徳田 眞孝・内藤 剛・安河内 雄介・藤井 直幹・後川 龍男・中川 清

有明海は干満の差が大きく水深が浅いため、水温や塩分は刻々と変化することから、ノリ養殖業では、その状況に応じて適切な養殖管理を行うことが重要となる。

県では、昭和48年にノリ漁場に水温や塩分を1時間ごとに自動観測する観測塔を設置し、海況の把握を行ってきた。その後、平成10年からはインターネットを利用することで外部向けにリアルタイムで配信するシステムを構築した。平成13年からは携帯電話でも海況データの閲覧が可能となり、漁業者は漁場で情報を得て、すぐに養殖管理に対応することが可能になった。さらに平成21年からはより海況の変化に対応するため観測間隔を30分に短縮するなど、ノリ養殖業のスマート化を推進してきた。

現在、当該システムは、漁業者にとって不可欠なシステムとなっているが、スマートフォンに対応していないなど、漁業者からは使いづらさを指摘されている。

一方、豊前海では、近年、ほとんど漁獲がなかったマダイやブリなどの継続的な漁獲や、カレイ類やコウイカなどの来遊時期の遅れなどの変化が認められており、これらの変化と漁場環境との関連性を把握する必要がある。

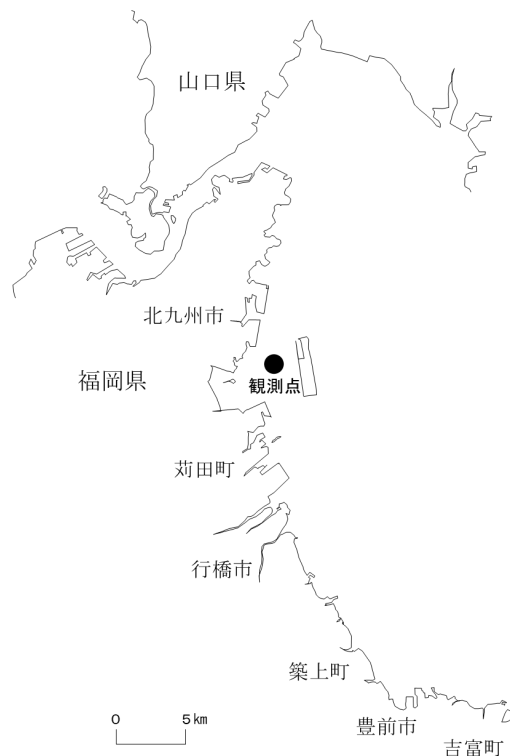


図2 豊前海区における観測点

そこで、スマートフォンへの対応や豊前海への導入など当該システムを更新し、「福岡県海況情報提供システム（うみえる福岡）」（以下、システムという。）を整備した。

### 方 法

公募型プロポーザル方式により、委託事業者を選定し、うみえる福岡の整備を行った。

### 結 果

#### 1. 観測点

有明海区では、図1に示す3つの観測点（よりあわせ、柳川（ななつはぜ）、大牟田）に、豊前海区では、図2に示す観測点に観測装置を設置した。

観測装置は、よりあわせがブイと一体となった装置を海上に設置、柳川（ななつはぜ）及び大牟

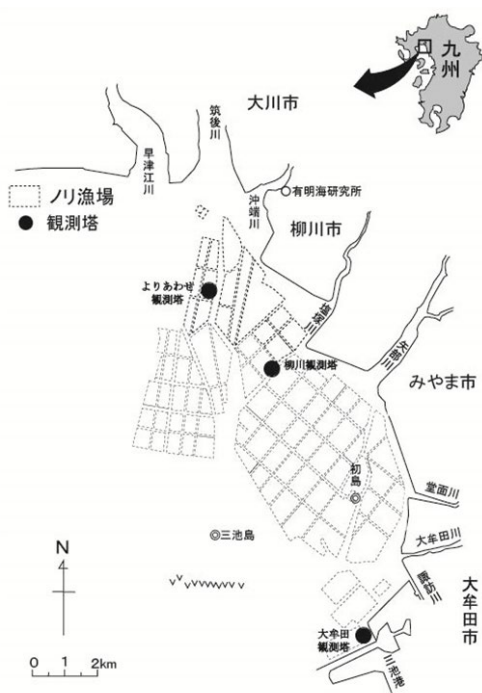


図1 有明海区における観測点

田が観測塔に設置，豊前海がカキイカダに設置した（図3）。

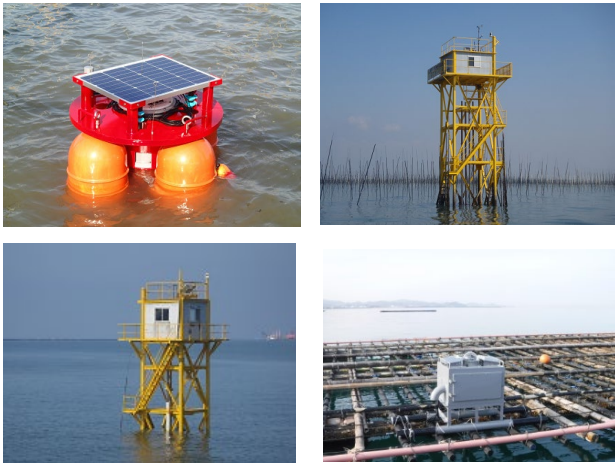


図3 観測設備（左上：よりあわせ，右上：柳川，左下：大牟田，右下：豊前）

## 2. 観測項目及び観測機器

各観測点の観測項目を表1に，観測機器の仕様を表2に示した。

観測機器は，両海区とも，水温，塩分，クロロフィル，濁度，潮位についてはJEFアドバンテック株式会社製のセンサーを導入した。風向・風速はノースワン株式会社製の機器を，気温はヴァイサラ株式会社製の機器を，日射量は株式会社プリード社製の機器を，雨量は，株式会社池田計器製作所製の機器を導入した。

表1 観測点別観測項目

観測点	設置水深	観測項目	観測設備
(有明海) よりあわせ	0.5m	(海況) 水温 塩分 クロロフィル 濁度	ブイ型装置を設置
柳川 (ななつはぜ)	0.5m 海底	(海況) 水温 塩分 クロロフィル 濁度 潮位 (気象) 風向 風速 気温 日射量 雨量	観測塔に設置
大牟田	0.5m	(海況) 水温 塩分 クロロフィル 濁度	観測塔に設置
(豊前海) カキイカダ	0.5m 2m 5m	(海況) 水温 塩分 クロロフィル 濁度 水温 塩分	観測装置をカキイカダに固定

表2 観測機器の仕様

測定項目	測定方式	測定範囲	精度	その他
水温	サーミスタ	-3~45℃	±0.01℃	ワイパー機能有
塩分	管内7電極式	0.5~70mS/cm	±0.01mS/cm	ワイパー機能有
クロロフィル	蛍光測定	0~400 μg/L	±1%	ワイパー機能有
濁度	赤外線方散乱	0~1,000FTU	±2%	ワイパー機能有
潮位	差圧式	0~10m	±0.18%	
風速	—	0~90m/s	±0.3m/s	
風向	—	0~355°	±3°	
温度計	白金抵抗体	-80~60℃	±0.15℃	
日射計	熱電堆	0~2kw/m <sup>2</sup>	±2.5%	
雨量	転倒ます式	0~5,000mm	±3%	

## 3. システムの概要

システム全体の構成概要を図4に示した。観測装置では，10分毎または30分毎にデータを取得し，それらのデータをメールでクラウドサーバに送信する。なお，有明海区では，福岡有明海漁業協同組合連合会が観測するデータも当該システムに取り込んでいる。

クラウドサーバで受信されたデータは，データベース化し，アプリケーションを通じて，利用者に情報を提供した（図5）。

なお，利用者向けアプリケーションのURLは次のとおりである。

<https://umiel-fukuoka.jp/>

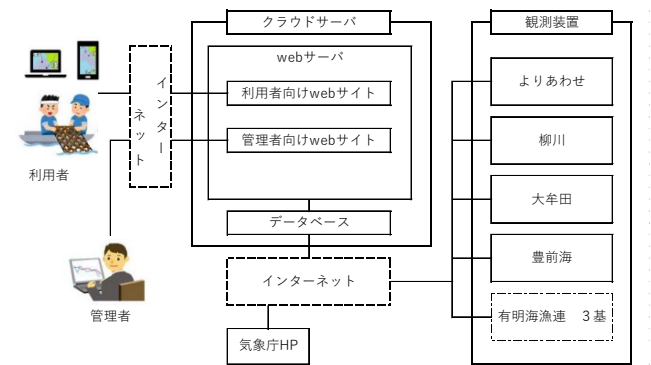


図4 システム全体の構成



図5 アプリケーションのホーム画面（PC用）