

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

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）。

全ての活動組織で活動前の計画作りに参画し、昨年での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）。

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。

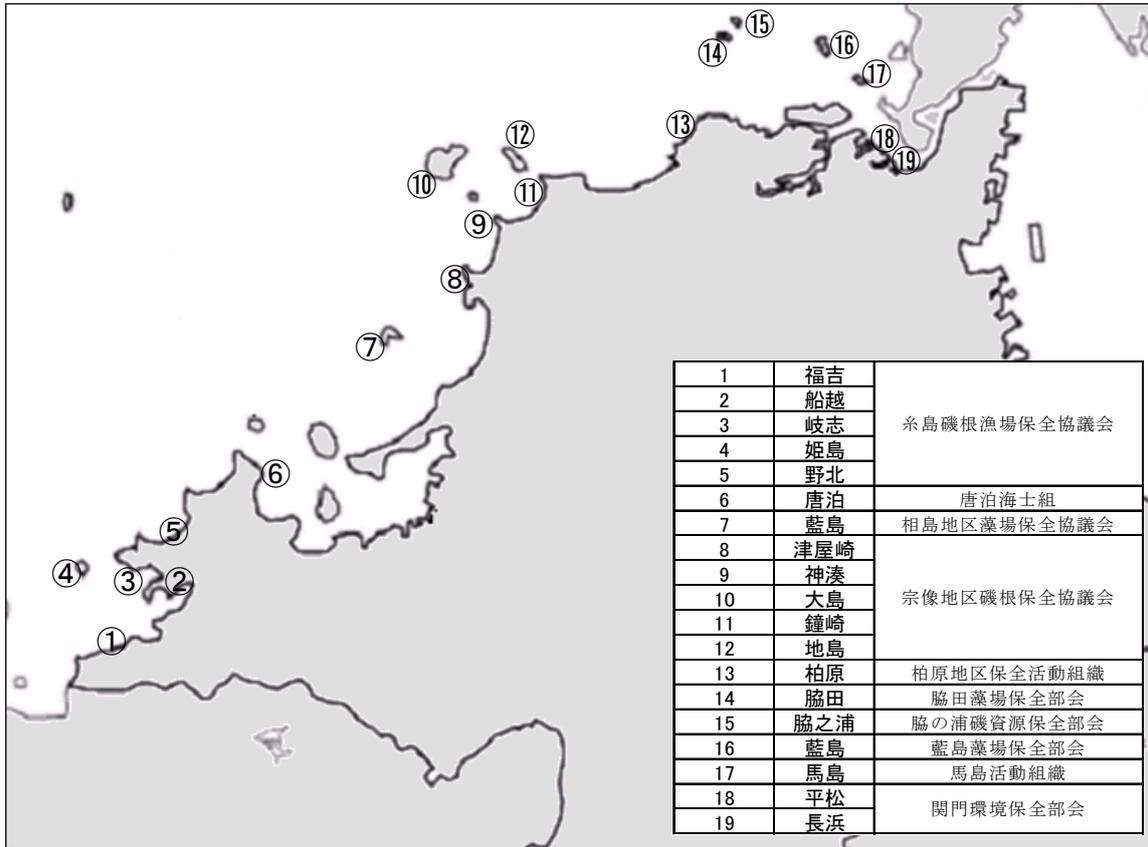
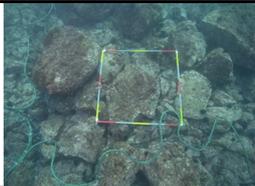
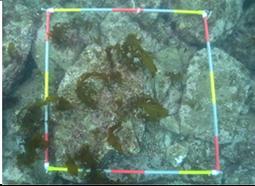
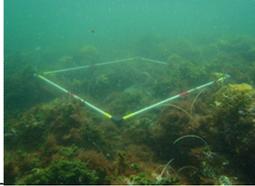


図1 各活動組織の活動位置図

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
		岩盤清掃
相島地区藻場保全協議会	7.17	食害生物の駆除 (ウニ類)
		ウニの密度管理
宗像地区磯根保全協議会	21.25	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
		岩盤清掃
柏原地区保全活動組織	9.1	食害生物の駆除 (ウニ類)
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	
観	水深	(5)m		()m	
察	被度	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5	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				

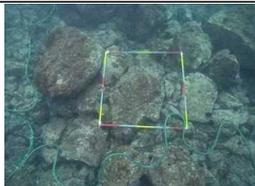
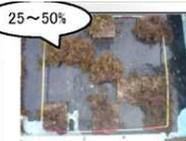
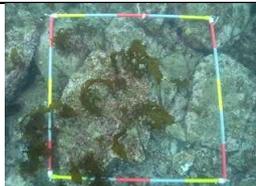
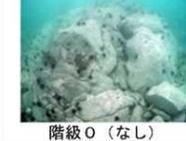
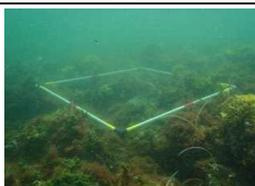
写真撮り方参考		被度参考		
どこの地点の写真か分かるように、始めに地点番号を撮影しましょう。				
撮影箇所	枠全景	階級 5 (濃生)	階級 4 (密生)	階級 3 (疎生)
				
枠近景	枠拡大	階級 2 (点生)	階級 1 (極点生)	階級 0 (なし)
		モニタリングのコツ		
横から	付近状況	<ul style="list-style-type: none"> ・出来るだけ同じ場所で撮影しましょう。 ・ブイを打ったり、土嚢など目印を設置するとわかりやすいです。 ・モニタリング日は出来るだけ濁りの少ない日にしましょう。 ・複数人数で行い事故の無いよう注意しましょう。 		

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)

小谷 正幸・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、活動時期などの平成30年度活動計画について指導・助言を行った。主な活動内容は海底耕耘、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、定期モニタリングであった(表2)。また、活動場所の現状について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平成30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

平成30年度の定期モニタリングでは、能古島でアサリの増加が認められたものの、姪浜と伊崎では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。また、「能古あさり保全協議会」ではマヒトデの蛸集が確認されたため、駆除活動を行うよう指導した。

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。その一環として平成30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。

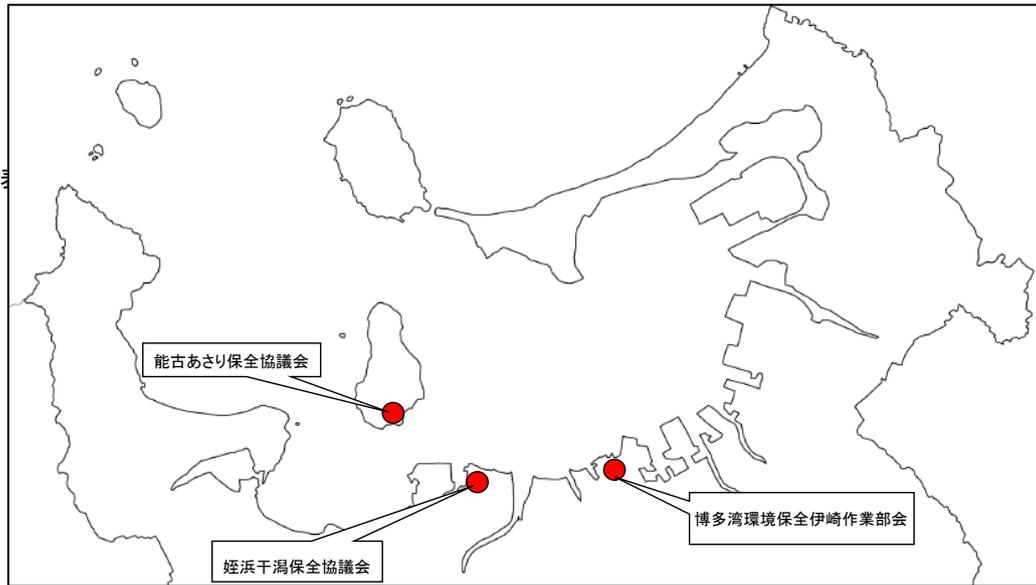


図 1 各活動組織の活動位置図

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	13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

平成30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17日	29	19	3	7	計画づくり	話し合い
5月19日	22	21	1	0	保全活動	海底耕耘
5月27日	22	21	1	0	保全活動	機能発揮のための生物移植
6月12日	21	20	1	0	保全活動	機能発揮のための生物移植
6月30日	17	16	1	0	保全活動	海底耕耘
7月10日	20	19	1	0	保全活動	浮遊堆積物の除去
7月28日	20	20	0	0	保全活動	浮遊堆積物の除去
8月18日	21	20	1	0	保全活動	海底耕耘
8月28日	19	18	1	0	保全活動	海底耕耘
9月16日	21	20	1	0	保全活動	海底耕耘
10月16日	14	13	1	0	保全活動	海底耕耘
10月20日	14	13	1	0	保全活動	海底耕耘
11月6日	8	5	0	3	モニタリング	モニタリング

平成30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			
5月8日	32	23	2	7	計画づくり	話し合い
5月27日	23	21	1	1	保全活動	機能発揮のための生物移植
5月29日	22	21	1	0	保全活動	海底耕耘
6月12日	20	19	1	0	保全活動	機能発揮のための生物移植
6月16日	19	18	1	0	保全活動	海底耕耘
6月26日	20	19	1	0	保全活動	海底耕耘
7月10日	22	21	1	0	保全活動	海底耕耘
7月24日	20	19	1	0	保全活動	海底耕耘
8月25日	20	19	1	0	保全活動	海底耕耘
8月28日	20	19	1	0	保全活動	海底耕耘
9月4日	58	22	1	35	保全活動	教育学習
9月15日	5	4	1	0	モニタリング	モニタリング
9月16日	5	4	1	0	モニタリング	モニタリング
9月22日	24	23	1	0	保全活動	海底清掃
9月26日	6	5	1	0	モニタリング	モニタリング
9月29日	24	23	1	0	保全活動	海底清掃
10月16日	23	22	1	0	保全活動	海底清掃
10月23日	24	23	1	0	保全活動	海底清掃
11月2日	22	21	1	0	保全活動	海底耕耘
11月17日	24	23	1	0	保全活動	海底清掃
12月11日	26	23	1	2	保全活動・モニタリング	海底清掃・モニタリング
12月15日	25	24	1	0	保全活動	海底清掃

平成30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25日	19	10	1	8	計画づくり	話し合い
5月11日	3	3	0	0	保全活動	稚貝の沈着促進
5月12日	4	4	0	0	保全活動	海底耕うん
5月13日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
5月14日	5	5	0	0	保全活動	海底耕うん
5月14日	3	3	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去(その他)
5月16日	2	2	0	0	保全活動	海底耕うん
5月16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16日	3	3	0	0	保全活動	稚貝の沈着促進
5月17日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
5月17日	2	2	0	0	保全活動	稚貝の沈着促進
5月25日	4	4	0	0	保全活動	海底耕うん
5月27日	12	11	1	0	保全活動	機能発揮の為の生物移植
5月28日	4	4	0	0	保全活動	海底耕うん
5月28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29日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
5月29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30日	2	2	0	0	保全活動	海底耕うん
5月30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31日	4	4	0	0	保全活動	海底耕うん
6月12日	7	7	0	0	保全活動	機能発揮の為の生物移植
6月13日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
6月14日	2	2	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去(その他)
6月14日	2	2	0	0	保全活動	海底耕うん
6月14日	2	2	0	0	保全活動	海底耕うん
6月15日	4	4	0	0	保全活動	海底耕うん
6月15日	2	2	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去(その他)
6月26日	3	3	0	0	保全活動	浮遊堆積物の除去
6月27日	8	7	1	0	保全活動	浮遊堆積物の除去
6月28日	5	4	1	0	保全活動	浮遊堆積物の除去
6月30日	7	6	1	0	保全活動	浮遊堆積物の除去
7月3日	9	8	1	0	計画づくり	話し合い
7月11日	10	9	1	0	保全活動	機能発揮の為の生物移植
7月17日	10	10	0	0	保全活動	浮遊堆積物の除去
7月18日	8	8	0	0	保全活動	浮遊堆積物の除去
7月24日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
7月24日	2	2	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去(その他)
7月25日	2	2	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去(その他)
7月25日	4	4	0	0	保全活動	海底耕うん
7月27日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
7月27日	2	2	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去(その他)
7月28日	2	2	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去(その他)
8月6日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
8月6日	2	2	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去(その他)
8月7日	5	5	0	0	保全活動	海底耕うん
8月8日	6	6	0	0	保全活動	海底耕うん
8月21日	2	2	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去(その他)
8月21日	6	6	0	0	保全活動	海底耕うん
8月27日	8	7	1	0	計画づくり	講習会参加
8月29日	6	6	0	0	保全活動	海底耕うん
8月29日	2	2	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去(その他)
8月30日	2	2	0	0	保全活動	海底耕うん
8月30日	2	2	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去(その他)
8月31日	2	2	0	0	保全活動	海底耕うん
8月31日	2	2	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去(その他)
9月11日	11	10	1	0	計画づくり	話し合い
9月14日	10	9	1	0	計画づくり	話し合い
9月21日	8	8	0	0	保全活動	浮遊堆積物の除去
9月24日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
9月25日	7	7	0	0	保全活動	浮遊堆積物の除去
10月16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22日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
10月23日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
10月24日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
10月25日	2	2	0	0	保全活動	海底耕うん
10月30日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
10月31日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
11月6日	9	8	1	0	計画づくり	活動報告
11月14日	4	1	0	3	モニタリング	モニタリング
12月6日	1	1	0	0	保全活動	産廃処理

水質監視測定調査事業

(1) 筑前海域

中山 龍一・金澤 孝弘・山口 茂則

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（福岡湾河口沖）の2海区に分け、平成30年5月、7月、10月及び31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。

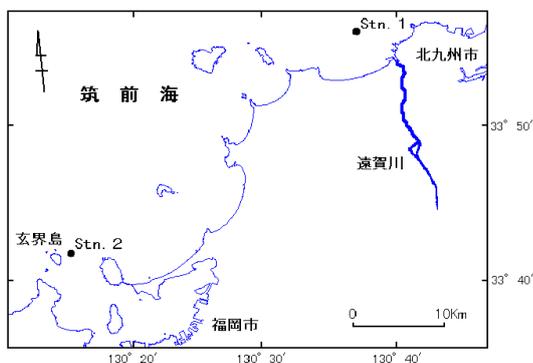


図1 調査点図

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19.7℃, 玄界灘が19.7℃であった。最大値は響灘が24.1℃, 玄界灘が24.8℃であった。最小値は響灘が15.2℃, 玄界灘が14.9℃であった。

(2) 塩分

平均値は響灘が33.6, 玄界灘が33.5であった。最大値は響灘が34.5, 玄界灘が34.5であった。最小値は響灘が31.0, 玄界灘が29.3であった。

(3) 透明度

平均値は響灘が8.3m, 玄界灘が9.8mであった。最大値は響灘が11.0m, 玄界灘が16.0mであった。最小値は響灘が6.0m, 玄界灘が4.0mであった。

(3) pH

平均値は響灘が8.1, 玄界灘が8.1であった。最大値は響灘が8.31, 玄界灘が8.27であった。最小値は響灘が8.10, 玄界灘が8.10であった。

(4) DO

平均値は響灘が7.5mg/L, 玄界灘が8.0mg/Lであった。最大値は響灘が8.3mg/L, 玄界灘が8.4mg/Lであった。最小値は響灘が6.6mg/L, 玄界灘が6.7mg/Lであった。

(5) COD

平均値は響灘が1.0mg/L, 玄界灘が1.4mg/Lであった。最大値は響灘が1.2mg/L, 玄界灘が2.0mg/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

響灘及び玄界灘の全試料で検出下限(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。

また、SSについても水産用水基準(2mg/L以下)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)	平成30年 5月11日	表層	19.1	32.2	6.0	8.3	7.8	1.2	<1
		2m層	17.9	34.1		8.3	8.0	1.0	<1
		底層	17.2	34.5		8.3	7.6	1.0	<1
	7月11日	表層	24.1	31.0	7.0	8.1	7.6	1.0	<1
		2m層	22.9	33.1		8.1	8.0	1.0	<1
		底層	21.8	33.9		8.1	6.6	0.9	<1
	10月15日	表層	22.3	33.4	9.0	8.1	7.3	<0.5	<1
		2m層	22.4	33.8		8.1	7.1	<0.5	<1
		底層	22.0	33.8		8.0	6.6	<0.5	<1
	平成31年 1月11日	表層	15.5	34.5	11.0	8.1	7.7	<0.5	<1
		2m層	15.5	34.5		8.1	7.7	<0.5	<1
		底層	15.2	34.5		8.1	7.6	<0.5	<1
	最小値 最大値 平均値			15.2	31.0	6.0	8.0	6.6	<0.5
			24.1	34.5	11.0	8.3	8.0	1.2	<1
			19.7	33.6	8.3	8.1	7.5	0.9	<1
Stn.2 (玄界灘)	平成29年 5月8日	表層	17.5	34.1	7.0	8.1	8.1	0.9	<1
		2m層	17.5	34.1		8.2	7.9	1.0	<1
		底層	17.3	34.4		8.1	7.4	1.0	<1
	7月11日	表層	24.8	29.3	4.0	8.4	11.8	2.0	<1
		2m層	23.4	31.7		8.3	10.1	1.8	<1
		底層	22.2	33.6		8.1	6.7	1.5	<1
	10月15日	表層	22.4	33.7	12.0	8.0	7.0	<0.5	<1
		2m層	22.3	33.7		8.0	6.8	<0.5	<1
		底層	22.2	33.8		8.0	6.7	<0.5	<1
	平成31年 1月11日	表層	16.0	34.5	16.0	8.1	7.7	<0.5	<1
		2m層	16.0	34.5		8.2	7.7	<0.5	<1
		底層	14.9	34.4		8.2	7.9	<0.5	<1
	最小値 最大値 平均値			14.9	29.3	4.0	8.0	6.7	<0.5
			24.8	34.5	16.0	8.4	11.8	2.0	<1
			19.7	33.5	9.8	8.1	8.0	1.4	<1

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

中山 龍一・金澤 孝弘・山口 茂則

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に示した定点で平成29年5月8日、7月3日、10月10日及び平成30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、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

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

分析および、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 19.2℃、Stn. 2 では 19.6℃、Stn. 3 では 19.3℃であり、最大値は7月の Stn. 1 の表層で 28.2℃、最小値は1月の Stn. 1 の底層で 12.3℃であった。

(2) 塩分

塩分の平均値は Stn. 1 では 32.0、Stn. 2 では 32.2、Stn. 3 では 32.8であり、最大値は1月の全地点で 34.5、最小値は7月の Stn. 2 の表層で 23.5であった。

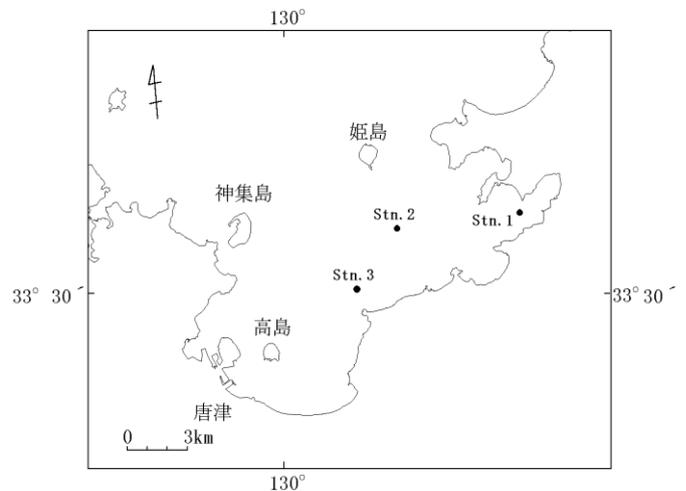


図1 調査地点

(3) 透明度

透明度の平均値は Stn. 1 で 4.3m, Stn. 2 では 6.5 m, Stn. 3 では 5.8m であり, 最大値は 1 月の Stn. 2 で 11.0m, 最小値は 7 月の全地点で 2.0m であった。

(4) pH

pH の平均値は Stn. 1 及び Stn. 2 で 8.2, Stn. 3 は 8.3 で, 最大値は 7 月の Stn. 1 の表層で 8.9, 最小値は 10 月の Stn. 1 及び Stn. 3 の底層で 8.1 であった。

(5) DO

DO の平均値は Stn. 1 では 8.9mg/L, Stn. 2 では 8.1mg/L, Stn. 3 では 8.2mg/L であり, 最大値は 7 月の Stn. 1 の 2 m 層で 15.8mg/L, 最小値は 7 月の Stn. 1 の底層で 5.8mg/L であった。

(6) COD

COD の平均値は Stn. 1 で 1.4mg/L, Stn. 2 で 1.3mg/L, Stn. 3 で 1.5mg/L であり, 最大値は 7 月の Stn. 1 の表層で 4.0mg/L, 最小値は 10 月の Stn. 2, Stn. 3 及び 1 月の全地点で検出下限 (0.5mg/L) 未満であった。

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, 環境基準を満たしていた。

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	平成30年 5月11日	表層	16.4	26.3	4.0	8.2	8.5	1.2
		2m層	17.5	33.7		8.2	8.5	1.1
		底層	17.3	34.4		8.2	7.6	0.9
	7月11日	表層	28.2	28.2	2.0	8.9	12.9	4.0
		2m層	23.9	23.8		8.8	15.8	2.6
		底層	22.4	33.6		8.2	5.8	1.3
	10月15日	表層	21.5	33.4	5.0	8.1	8.0	0.6
		2m層	21.5	33.5		8.2	8.1	0.6
		底層	22.0	33.8		8.1	6.3	0.6
	平成31年 1月11日	表層	13.7	34.4	6.0	8.2	8.5	<0.5
		2m層	13.7	34.2		8.2	8.5	<0.5
		底層	12.3	34.5		8.2	8.7	<0.5
	最小値 最大値 平均値			12.3	23.8	2.0	8.1	5.8
			28.2	34.5	6.0	8.9	15.8	4.0
			19.2	32.0	4.3	8.3	8.9	1.4
Stn. 2	平成30年 5月11日	表層	17.6	31.3	6.0	8.2	8.0	1.0
		2m層	17.3	34.0		8.2	8.0	0.8
		底層	17.3	34.4		8.2	7.6	0.8
	7月11日	表層	26.7	23.5	2.0	8.8	13.2	3.1
		2m層	24.4	24.4		8.7	14.5	1.9
		底層	22.1	33.8		8.1	6.0	0.8
	10月15日	表層	21.8	33.7	7.0	8.1	8.0	<0.5
		2m層	21.7	33.7		8.2	8.1	0.5
		底層	21.7	33.8		8.1	7.3	<0.5
	平成31年 1月11日	表層	15.3	34.5	11.0	8.1	7.8	<0.5
		2m層	15.3	34.5		8.2	7.8	<0.5
		底層	14.2	34.5		8.2	8.1	<0.5
	最小値 最大値 平均値			14.2	23.5	2.0	8.1	6.0
			26.7	34.5	11.0	8.8	14.5	3.1
			19.6	32.2	6.5	8.3	8.7	1.3
Stn. 3	平成30年 5月11日	表層	18.1	30.2	4.0	8.2	8.7	1.1
		2m層	17.3	32.8		8.2	8.8	0.9
		底層	17.2	34.3		8.2	7.3	1.1
	7月11日	表層	25.7	25.1	2.0	8.8	12.2	3.1
		2m層	22.6	32.9		8.4	9.0	1.8
		底層	22.2	33.7		8.1	5.9	1.1
	10月15日	表層	21.3	33.3	7.0	8.1	8.0	<0.5
		2m層	21.2	33.3		8.2	8.0	<0.5
		底層	21.8	33.9		8.1	6.4	<0.5
	平成31年 1月11日	表層	14.9	34.5	10.0	8.1	7.9	<0.5
		2m層	14.9	34.5		8.1	7.9	<0.5
		底層	14.3	34.5		8.2	7.9	<0.5
	最小値 最大値 平均値			14.3	25.1	2.0	8.1	5.9
			25.7	34.5	10.0	8.8	12.2	3.1
			19.3	32.8	5.8	8.2	8.2	1.5

漁港の多面的利用調査

林田 宜之・吉岡 武志

結果及び考察

糸島市岐志では、静穏な環境を利用して漁港区域内でカキ養殖が行われているが、漁港やその周辺は、一般的に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、岐志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

漁港区域内のカキ養殖イカダで、観測機器による測定および分析を行った。調査海域及び定点を図1に示した。

また、カキの成長の推移を計測した。

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6月、8月及び10月に測定した。また、クロロフィル濁度計（JFEアドバンテック株式会社製 INFINITY-CLW）を用いクロロフィルの連続観測を行った。

2. カキの成長の推移

8月から翌3月まで2ヶ月に1回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。



図1 調査点

1. 水質調査

水質調査の結果を図2に示した。

6月の水温は、表層（0m）23.9℃、底層（7.0m）22.1℃であった。塩分は、表層32.7、底層34.5で、水深4m付近に躍層がみられた。これは降雨等による淡水流入による影響だと考えられた。溶存酸素（DO）は、表層7.6mg/L、低層6.3mg/Lであり、塩分と同様に水深4m付近に躍層がみられたが、正常な水産物の育成条件の目安とされる6mg/Lを上回っていた。

8月の水温は、表層（0m）28.8℃、底層（7.4m）25.8℃で、躍層はみられなかった。また、塩分は、表層32.3、低層34.0で緩やかに変動していた。DOは、6.6から6.9mg/Lとほぼ安定していた。

10月は水温、塩分、DOともに表層（0m）から底層（6.7m）まで大きな変化がなく、水温では22.7から22.2℃、塩分では32.3から32.5、DOでは6.4から7.0mg/Lで安定していた。

今回の調査では、DOが正常な水産物の育成条件の目安とされる6mg/Lを下回ることはなかった。

クロロフィルの推移を図3に示した。今年度は、7月9日に最高値48.1μg/Lを記録し、10月以降高い値を示す日が多かった。過去2カ年と比較すると、夏季に低く、秋季以降高い傾向がみられた。

2. カキの成長の推移

6月から翌3月までの殻長、全重量及びむき身重量の変化を過去2ヶ年分と比較して図4に示した。併せて、身入り率を図5に示した。

平成30年度のカキの成長は、殻高と全重量では、過去2年間と比較しても同等以上が良好であった。一方、むき身重量と身入り率は、過去2年間と比較してやや低調に推移した。また、夏季の大きなへい死は見られなかった。

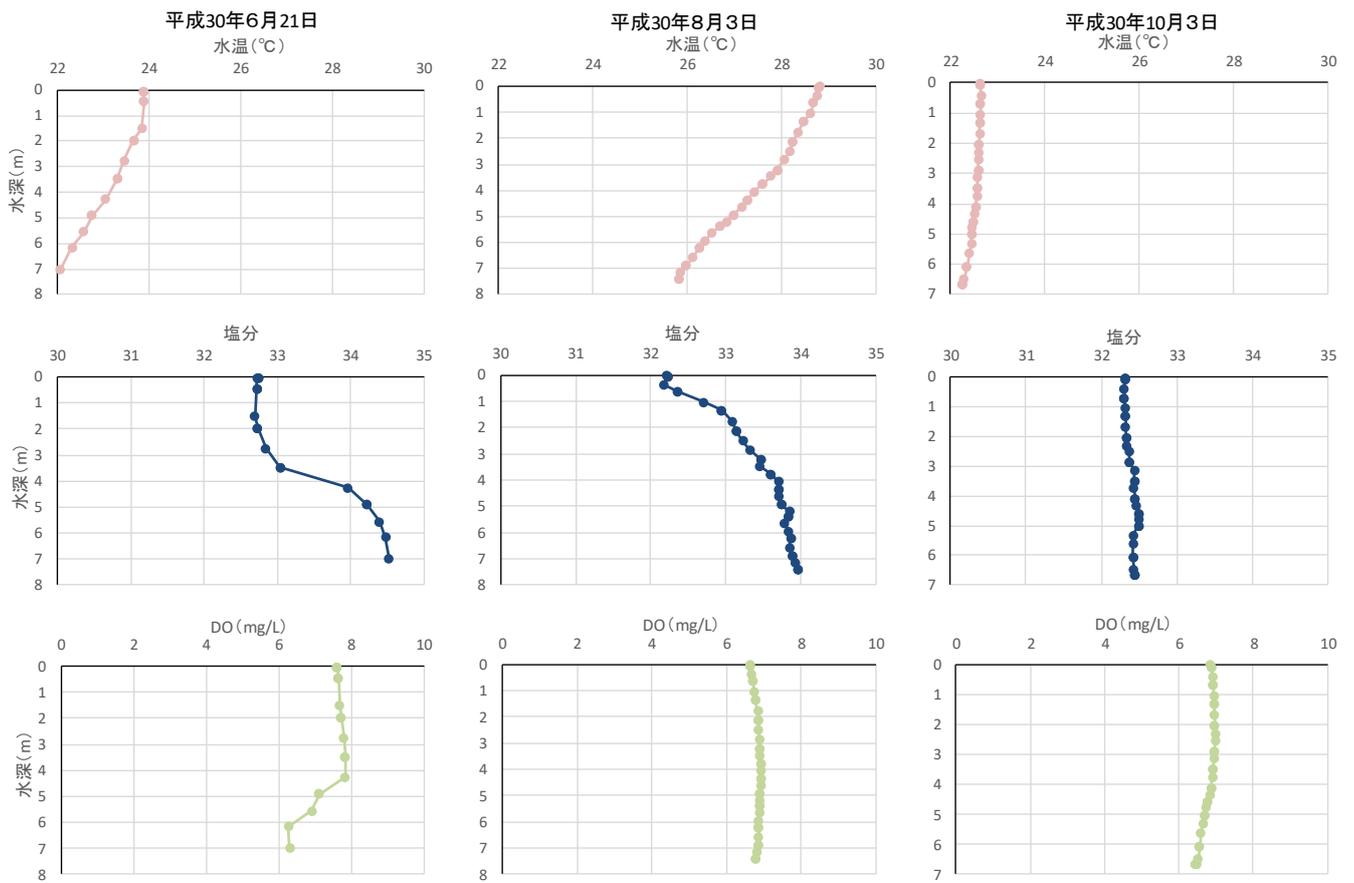


図2 調査時期別、水深別各項目の推移

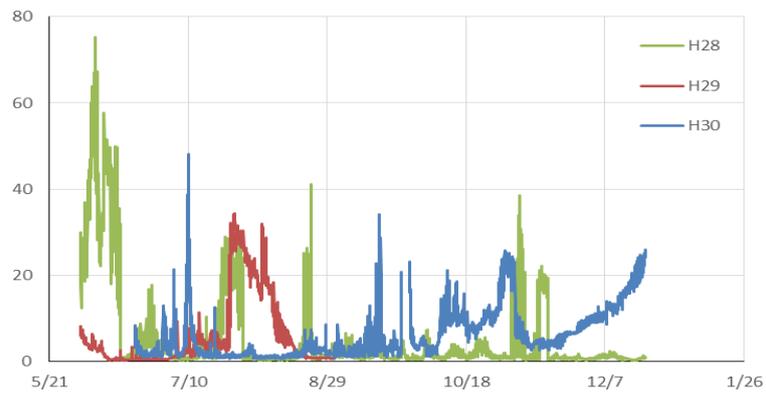


図3 クロロフィルの推移

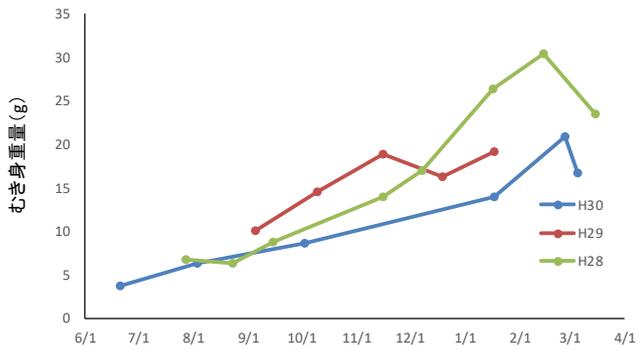
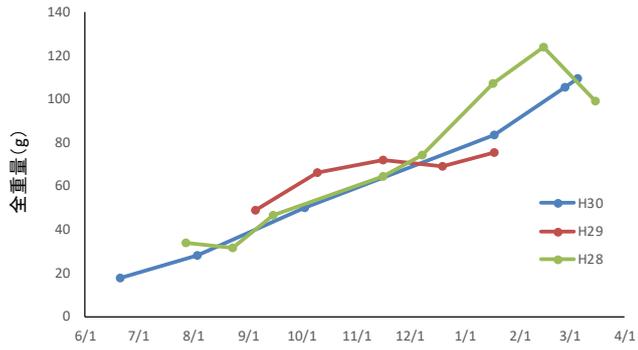
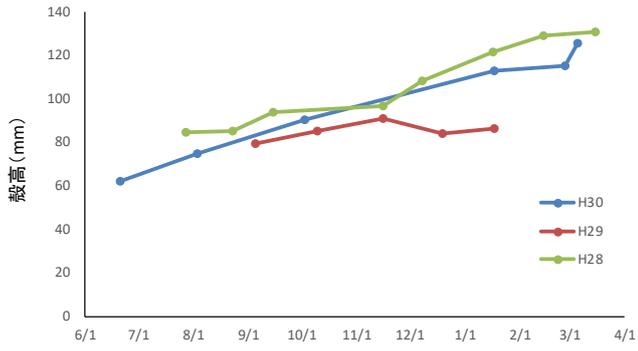


図4 カキの成長の推移

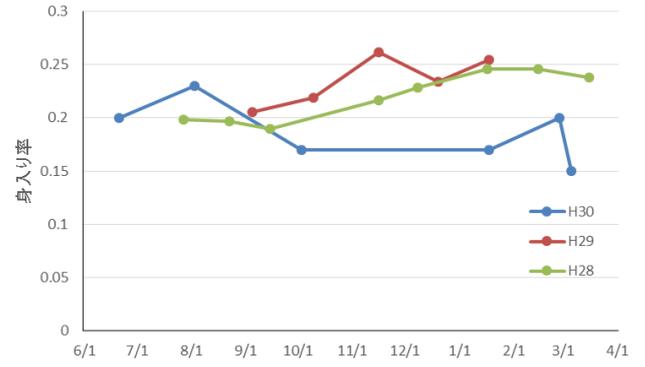


図5 身入り率の推移

加工実験施設（オープンラボ）の利用状況

秋本 恒基・篠原 満寿美

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。利用状況の集計は，利用申請書に基づく内容を集計した。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。

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

り28件の利用があった。

そのうち27件（のべ158人）が漁業者であり，その他の一般利用が1件（1,932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。しかし，本年度はカキの不作から例年ほどの利用はみられなかった。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，ボイル及び包装，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，魚介類のすり身加工品開発及び冷凍保存試験であった。

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		10	1		2	3	4		2				1	4	27
その他									1					1	1
計		10	1	0	2	3	4	0	3	0	0	1	4	28	

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		6				8	1		1				21	37
選別冷凍		9	10		10	8			8					45
くん製		15												15
その他					6	46		1,932				9		1,993
計		30	10	0	16	16	47	0	1,941	0	0	9	21	2,090

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		30	10		16	16	47		9			9	21	158
その他									1,932					1,932
計		30	10	0	16	16	47	0	1,941	0	0	9	21	2,090

表4 水産加工実験棟の日別利用者別の利用状況（平成30年度）

No	月 日	利用者	利用者数	利用目的
1	4/4	恒見支所	3	カキくん製
2	4/6	糸島市地域おこし協力隊	5	ワカメ加工
3	4/9	芥屋モズク部会	9	モズク加工
4	4/10	糸島市地域おこし協力隊	1	ワカメ加工
5	4/11	恒見支所	2	カキくん製
6	4/12	恒見支所	2	カキくん製
7	4/16	恒見支所	2	カキくん製
8	4/17	恒見支所	2	カキくん製
9	4/19	恒見支所	2	カキくん製
10	4/20	恒見支所	2	カキくん製
11	5/10	芥屋モズク部会	10	モズク加工
12	7/4	芥屋モズク部会	10	モズク加工
13	7/5	玄界島支所女性部	6	魚加工
14	8/7	加布里住吉丸	4	カキボイル・包装
15	8/8	加布里住吉丸	4	カキボイル・包装
16	8/16	芥屋モズク部会	8	モズク加工
17	9/6	玄界島支所	8	魚加工
18	9/10	豊前海区小型底引曳網協議会	19	魚加工
19	9/11	豊前海区小型底引曳網協議会	19	魚加工
20	9/20	津屋崎支所	1	カキ冷凍包装
21	11/19	津屋崎支所	1	カキ冷凍包装
22	11/23	施設公開イベント（おめで鯛まつり）	1,932	試食
23	11/27	芥屋モズク部会	8	モズク加工
24	2/26	玄界島支所女性部	9	魚加工
25	3/11	カキのますだ	11	カキボイル・包装
26	3/15	津屋崎支所	3	カキボイル・包装
27	3/18-19	豊前海研究所	4	カキボイル・包装
28	3/26-27	津屋崎支所	3	カキボイル・包装
合 計			2,090	

有明海漁場再生対策事業

－タイラギの種苗生産－

飯田 倫子・後川 龍男

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20日および7月9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、キートセロスカルシトランス（ヤンマー産）を朝夕各5万 cells/ml 給餌した。

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として、親貝を30分から1時間程度干出後に採卵用水槽に收容し、その後加温したUV海水を掛け流して水温を5℃以上昇温させ、同時に媒精を行った。また、採卵前日から親貝を海水とともに5℃の冷蔵庫に入れておき採卵当日に通常水温の海水に戻すという、冷蔵刺激による採卵誘発法も試みた。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回収し計数した。

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¹⁾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。市販の濃縮パプロバ、キートセロスカルシトランスおよびグラシリスを1日3回給餌した。餌は幼生の胃の状況や密度に合わせ、1日あたり1.5万～4万 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。

なお今年度は後述のとおり採卵が不調だったため、他機関（瀬戸内海区水産研究センター百島庁舎、西海区水産研究センター、長崎県総合水産試験場）より、採卵翌日に浮上したトロコフォア～D型幼生および、アンボ期

幼生の分与を受け、幼生飼育を実施した。

3. 着底稚貝飼育

飼育水槽に出現した着底稚貝は、随時サイホンで取り上げ、計数の後ダウンウェリング飼育に移行した。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。殻長4mm前後まで飼育した後、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、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、上記とあわせてダウンウェリング飼育を実施した。

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。昇温刺激のうち3～4回次は、昇温後に自然水温まで戻して再度昇温刺激を行ったが、こうした昇温刺激ではわずかに放精が見られたのみであった。一方、冷蔵刺激では 7.4×10^7 個の卵が得られ、24時間経過後のトロコフォア幼生は 2.3×10^7 個、D型幼生は 4.6×10^7 個となり、ふ化率は93%となった。しかし奇形が多く3日目までに大量減耗したため後述の幼生飼育には使用しなかった。

2. 幼生飼育

幼生の分与元および数量、幼生飼育の結果を表2に示した。シャワー装置により浮上斃死は少なかったものの、水槽底面やあんどんネットに出来た餌料のフロックに巻き込まれる形での大量減耗が目立った。特に餌料をキートセロスグラシリスに切り替えた直後から餌料フロックが目立つようになったため、キートセロスカルシトランスの単独給餌に戻して着底まで飼育した。分与されたD型幼生 3.0×10^7 個、アンボ期幼生 6.6×10^5 個を飼育した

結果、 4.2×10^3 個の着底期幼生が得られた。

なお、瀬戸内水研から分与された幼生は、宅急便による輸送で24時間程度を要しており、瀬戸内水研では着底稚貝が得られたものの、当県での飼育結果は不調であった。一方西水研および長崎水試から分与されたトロコフオア、D型、アンボ期幼生はいずれも車で4時間以内の輸送時間で当センターの飼育水槽に再収容し、その後着底稚貝まで成長した。飼育結果に差が出た要因として輸送によるストレスが想定されることから、浮遊幼生の輸送方法について、今後検証していく必要がある。さらに、これまで実施例のなかったアンボ期幼生の輸送による飼育が成功したことから、各県で余剰幼生を融通しあうことで、種苗生産作業の効率化も期待される。

3. 着底稚貝飼育

着底稚貝の飼育結果を表3に示した。瀬戸内水研からの分与分と合わせて 2.2×10^4 個の着底稚貝を2～3週間飼育した結果、3.5～5mmサイズの稚貝 1.3×10^4 個を有明海での海上中間育成に提供することが出来た。既知の知見¹⁾と比較して成長が遅かった要因としては、給餌

量不足あるいは換水率が高すぎたことが推察された。

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)

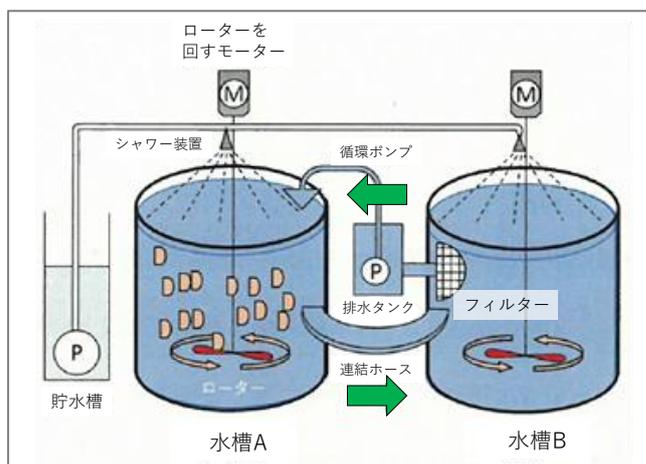


図1 飼育装置の概要

表1 採卵の結果

回次	実施	親貝数	刺激	結果
1	7月2日	27	干出、昇温、紫外線、媒精	放卵・放精なし
2	7月9日	26	干出、昇温、紫外線、媒精、給餌	1個体が放精。放卵なし
3	7月17日	85	干出、昇温、紫外線、媒精、給餌、再昇温	放卵・放精なし
4	7月31日	58	干出、昇温、紫外線、媒精、給餌、再昇温	4個体が放精。放卵なし
5	8月1日	♀のみ28	冷蔵刺激後、通常飼育水に静置	5個体が放卵、 7.4×10^7 個の受精卵を得た

表2 幼生飼育の結果

回次	提供元	採卵	到着	輸送時間	個体数	結果
1	瀬戸内水研	6/25	6/26	約24h	D型1200万	7/3(日齢8) 飼育終了
2-1	西水研	7/17	7/18	約4h	D型600万	8/13 2R-1不調のため2R-2と水槽合併
2-2			8/1	約4h	アンボ期66万	8/24(日齢38) 着底開始。計4,240個回収
3	長崎水試	8/1	8/2	約4h	D型1200万	9/5(日齢35) 着底稚貝1個回収し、飼育終了

表3 着底稚貝飼育の結果

ロット	収容数	開始	終了	給餌量	結果
センター2R (1水槽)	4,240	8月24日	9月13日	朝夕の2回、カルシトランスと グラシリスを2.5～3万細胞/ml/日	日齢38→58 殻長1.7mm→3.5mm 生残52.8%(2,209個)
瀬戸内水研 (3水槽)	18,000	8月29日			日齢50→65 殻長3mm→5mm 生残58.1%(10,458個)

低未利用資源の有効利用法の開発

－コノシロを原料とした加工品開発－

里道 菜穂子・篠原 満寿美

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購入しやすい新たな加工原料として有効利用することで、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と連携して取り組んだ。福岡市漁協姪浜支所（以下姪浜支所）との加工委託先検討協議の後、(株)博水で学校給食向けのコノシロ加工品を試作した。

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。形状の検討は現在学校給食で使用されている食材を参考に、試作と並行しながら行った。コノシロ加工品は福岡市給食公社（以下給食公社）に納品することを想定し、加工委託先を検討した。加工工程は(株)博水の加工場で検討した。

結 果

1. 形状の検討

現在学校給食で食材として使われている形状、使用している水産物の食材、求められる基準を表1に示した。

加工品開発当初は、レトルト調理を施したフィレ加工品を検討していた。しかし、レトルト調理を行っても小骨や生臭さが残り、食感・食味に課題が多いことが判明した。そこで、コノシロすり身を使用したしんじょうを提案することにした。

表1 学校給食の食材形状の基準（聞き取り）

形状	現在使用している食材	求められる基準
切り身	サバの切り身等	均一な重量の切り身製品
フィレ	ホキ、メルルーサ等 (外国産白身魚)	均一な重量のフィレ製品
すり身	スケトウダラ。すり身での直接納品はなし。 蒲鉾やつみれ等の製品で納品。	菌が増殖しやすいため、高度な衛生管理
ほぐし身	ブリ	骨の除去

2. 委託加工先の検討

給食公社との協議では、食物アレルギーを引き起こしやすい特定原材料7品目を使用しないことが求められた。また、給食センターで二次加工を行うため、薄味で焼き色の付いていない状態が望ましいとの意見があった。

コノシロ原魚の小骨を処理できる加工業者は少なく、県外のA社で試作を開始した。しかしながら、塩味が強すぎる、しんじょうではなく焼き色の付いた天ぷら状の加工品になる等、学校給食に採用できる仕上がりではなかった。そこで、新たな委託加工先として給食公社に商品を提供した実績のある(株)博水を水産海洋技術センターから姪浜支所に紹介し、試作を開始した。

3. 加工工程の検討

原魚の頭と内臓を除去後、洗浄し、採肉・水さらし・脱水後にミートチョッパーで小骨と鱗を細かく裁断した。ミンチ状にしたコノシロを野菜および調味料と混ぜ合わせた後に成形・ボイルし、冷凍保存した。

コノシロの歩留まりは26%程度と、エソ(50%)やイトヨリ(33%)に比べると低かった。生原魚と冷凍原魚で試作したところ、身の結着具合や色合いに大きな差はなかった。生原魚は解凍時間が不要で加工時間を短縮でき、冷凍原魚は漁協からの供給が安定しやすいというメリットがそれぞれにあった。コノシロの漁獲量や天候に応じて、生原魚を使用するか冷凍原魚を使用するか選択可能といえる。

加工品のつなぎには特定原材料である卵は使用できないため、里芋で代用した。

試食した栄養士の意見としては、「上品な味で、とても美味しい」「骨や鱗は全く気にならない」「ふわっとした食感はやいが、子どもには食べ応えが足りないのではないか。もう少し改良すれば採用できると思う」等があった。そこで、食べ応えを増すために蓮根を原料に加え改良し、再度栄養士が試食したところ、学校給食で提供可能と判断された。令和元年度に福岡市内の中学校で3.9万食が提供予定である。



写真1 コノシロ冷凍原魚



写真2 コノシロしんじょう試作品

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。

平成 30 年度は、漁船に装備されている潮流計及び当事業で開発中の小型水温塩分計 S-CTD（1 次試作機：以下、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、ケンサキイカの漁場形成要因の検討を実施した。併せて、海況情報に係る漁業者のニーズを調査した。

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。

平成 30 年度は、平成 29 年度に潮流計データ取得シ

ステムを展開した 4 隻に加え、福岡市のはえなわ漁船及び宗像市のはえなわ漁船、いかつり漁船（全て古野電気製潮流計 CI-88）の計 3 隻に展開した。タブレットは HUAWEI MediaPad M3 Lite（Android7.0）を設置した。

（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。

平成 30 年度は、漁業者が効率的な水温塩分の観測を行うため、いかつり漁業者が水温塩分観測試験を行い問題点の抽出を行った。また、S-CTD やタブレットなどの観測に必要な道具をいかつりやはえなわ漁業者など計 8 名に配布し、観測網を構築した。タブレットは HUAWEI MediaPad M3 Lite（Android7.0）を使用した。

2. 漁場形成要因の解析

（1）ケンサキイカ漁場形成要因の推定

本県が取得している平成 20 年 4 月 1 日から 30 年 3 月 31 日までの小型いかつり漁業の操業日誌のデータと、九州大学応用力学研究所の海況シミュレーションモデル（DREAMS_Dash：以下、DR_D）の計算データを用い、小型いかつり漁業の主要対象種であるケンサキイカの漁獲状況と海況との関係を解析するためのプログラム開発を（株）環境シミュレーション研究所へ委託した。

いかつり漁業は、昼間に行われる樽流しつり（以下、樽流し）と夜間に集魚灯を利用して行われる集魚灯利用いかつり（以下、夜いか）に区分し、DR_D と漁獲量のデータマッチング及び漁場環境データの構築、漁場環境と漁獲量の関連解析パラメーターセット作成、操業に最適なパラメータの抽出を抽出した。

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。

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 年 3 月にロガーを設置した全ての漁船の潮流データが Dropbox にアップロードされない不具合が発生した。潮流データは潮流計からロガーまでは正常に送信されていたことからロガーからタブレットまでの Bluetooth 通信又はアプリに不具合が生じた恐れがあったため、いであ (株) と協議しタブレットに新たなバージョンのアプリをインストールした結果、Dropbox へのアップロードが再開された。

また、平成 29 年度にロガーを設置したいかつり漁業の漁船では、船内で使用している電気機器を全て動作させるとロガーの動作が不安定になることが確認され、電気抵抗を調整した代替ロガーに交換したところ通信が途絶えることがなくなったが、信号の一部に文字化けが不定期に発生するなど、ロガーの動作が不安定になった。電圧やノイズ等の影響が想定されるため、ノイズフィルターを設置したが Dropbox にアップロードされるファイル数が極めて少なかった。そこで、潮流計の NMEA 出力の電圧に対応したロガーと交換したところ、正常な潮流データが Dropbox にアップロードされるようになった。

平成 29 年度に設置予定の中型まき網漁業の漁船では古野電気独自の潮流計信号である CID に対応可能なロガーを設置したが動作せず、CID 信号が NMEA 出力用ポートから 5V で出力されていることが判明した。改良したロガーを設置したがロガーへの書き込み動作が目視では確認できず、ロガーが GP, LC, LA しか拾わない仕様であった。このことから DG, DW など必要な項目を拾う仕様のロガーを再度設置したところ、ロガーからの CID 信号が出力されるが、D レコードの一部が空白なためアプリエラーが発生したことから、タブレットに新たなバージョン (v. 1.02.0029) のアプリをインストールし、データを検証したところ、潮流データが取得できるようになった。

平成 30 年度に潮流計データ送信システムを設置した 3 隻の漁船では、ロガーとタブレットを設置後、デモモードや航行した一定時間では観測した潮流データが Dropbox までアップロードされたが、その後アップロー

ドされなくなった。状況を把握した結果、対策として新たなバージョンのアプリをインストールしたり再度 Bluetooth 設定を行うことにより Dropbox へのアップロードが再開した。

(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観測試験は、平成 30 年 9 月 6 日に水深約 50m の海域で潮の抵抗を軽減し巻揚器による回収を可能とするため細く強度があるはえ縄漁業用のディープラインを S-CTD に結んで行った (図 1)。

漁業者が S-CTD におもりを付けず巻揚器を用いて低回転で回収した場合、観測に要する時間は約 5 分であった。観測作業や S-CTD からのタブレットへのデータ転送は特に問題がなかったが、タブレットの画面をタップせずにグラフが表示できるようにしてほしいとの要望があったため、いであ (株) に伝え改善された。

平成 31 年 1 月以降、福岡県調査船に加え、水温塩分観測の協力が得られた漁業者にはえ縄やつり漁業者に S-CTD, タブレット, ディープライン等の観測道具を配布し、観測を依頼した。一部の機器では観測したデータが Bluetooth 接続の不具合でタブレットに転送されなかったことから、S-CTD とタブレットの組み合わせを変えて観測を続けた結果、観測データが Dropbox にアップロードされた。

2. 漁場形成要因の解析

開発したプログラムを用い、ケンサキイカの漁獲状況と海況データについて解析した結果、4, 5 月のたる流しにおける漁獲時の水温勾配は表層, 50m 層, 100m 層でそれぞれ 0.9~1.2℃, 0~0.3℃, 0~0.3℃, 塩分勾配は全て 0~0.1, 水温はそれぞれ 16.8~17.2℃, 15.2~15.6℃, 15.2~15.6℃, 塩分はそれぞれ 34.40~34.44, 34.40~34.44, 34.52~34.56 にピークが見られた。(図 2, 3)

漁場予測パラメータの作成では、漁場形成要因解析プログラムで得られたヒストグラムをもとに HSI 手法を用いて漁場形成に関わる DR_D 数値モデルの海況シミュレーションデータとケンサキイカの操業形態別に月別漁獲量の関係をスコア化する日別漁場予測パラメータを作成した。今回の漁獲情報には操業時刻に関するデータがないことから、樽流しでは 12 時, 夜いかでは 0 時の海況データを使用した。日別漁場予測パラメータ算出のため、海況データや階級幅などの条件を定めた (表 1)。

漁場予測と樽流しと夜いかの日別漁場位置から、漁

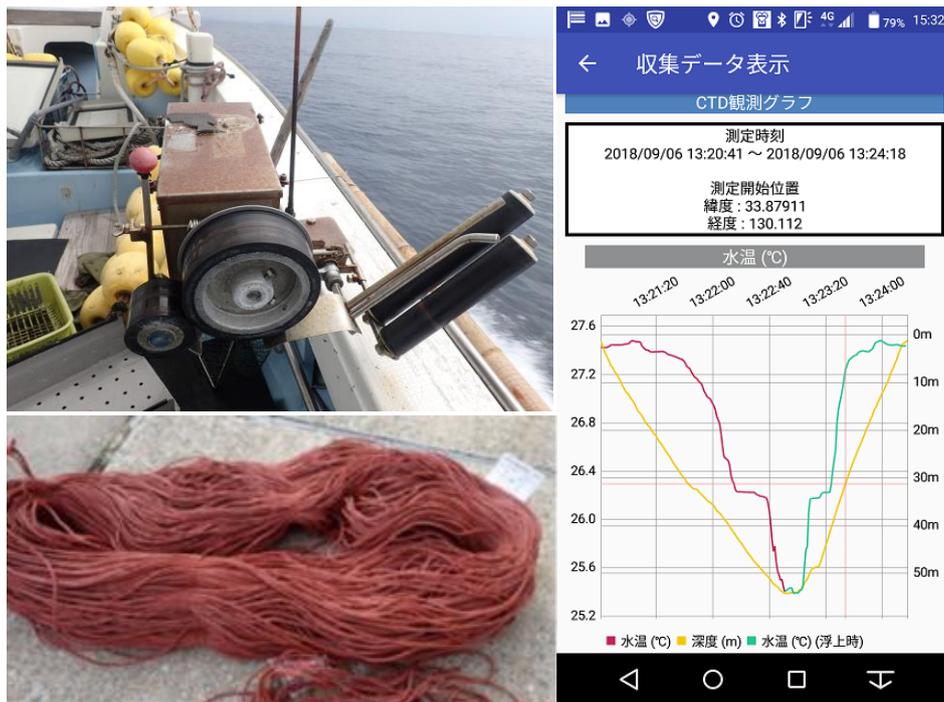


図1 巻揚器（左上），ディープライン（左下），タブレットに表示された水深別水温塩分のグラフ（右）

場予測に最適な海況要因の組み合わせを探るため、全て海況要因の組み合わせ（680通り）を平成20年4月1日から平成30年3月31日の期間で実行し、その中から最もヒット率の高い組み合わせを、旬別パラメータとした。

今回、表層、50m深、100m深の水温・塩分及びその鉛直差分と、海面高ならびに各層の水平勾配を用いて漁場形成要因解析を行った。さらに、各月旬別パラメータを作成し好漁場の絞込みを行うことが出来た。小型いかつり漁業操業日誌では操業形態が異なる漁法がみられたため、DR_D 数値モデルの時系列データとのデータマッチングも行うことができ、漁場形成要因解析に有効に活用することが出来た。

DR_D 数値モデルのデータを用いて、小型いかつり漁業の操業形態別にケンサキイカの漁獲状況と海況との関係を解析し、月別旬別最適パラメータを作成したが、ほとんどの期間で塩分が非常に寄与していることが示唆された。今回の解析結果から、ヒストグラムの間隔値を調整することで、予測漁場の絞り込みや組み合わせを解析することが可能となる。

また、DR_D 数値モデルから得られる高解像・時系列データをより活用するためには、漁獲位置の日時、位置情報及び漁獲水深の取得が必要である。実現すれば水深別の漁場形成要因解析の精度向上が期待できる。

3. 漁業者の意見の聴取

Smart Dreams の操作方法や精度に関する漁業者からの要望については関係機関と連絡をとりあい、対応した。操業と関係する海況の意見は以下のとおりで、潮流に関するものが主体であった。

はえ縄漁業：はえ縄漁業では漁具を設置後、流れが強くなると漁具が回収できずに漁具を損失することがある。Smart Dreams で予測された流向、流速を参考にして漁具を設置する場所を検討することにより、漁具の損失頻度が減少した。

いかつり漁業：小型いかつり漁業では、漁船を潮や風に流しながら操業区域内を操業する。これまでは経験と勘に基づき操業開始場所を決めていたが、予測が外れると操業区域や漁場から外れ、再び潮上に漁船を移動することにより非効率である。Smart Dreams で予測された流向、流速を参考にして操業することにより、予想通り操業区域や漁場を通過できるようになり、効率的な操業が可能になった。

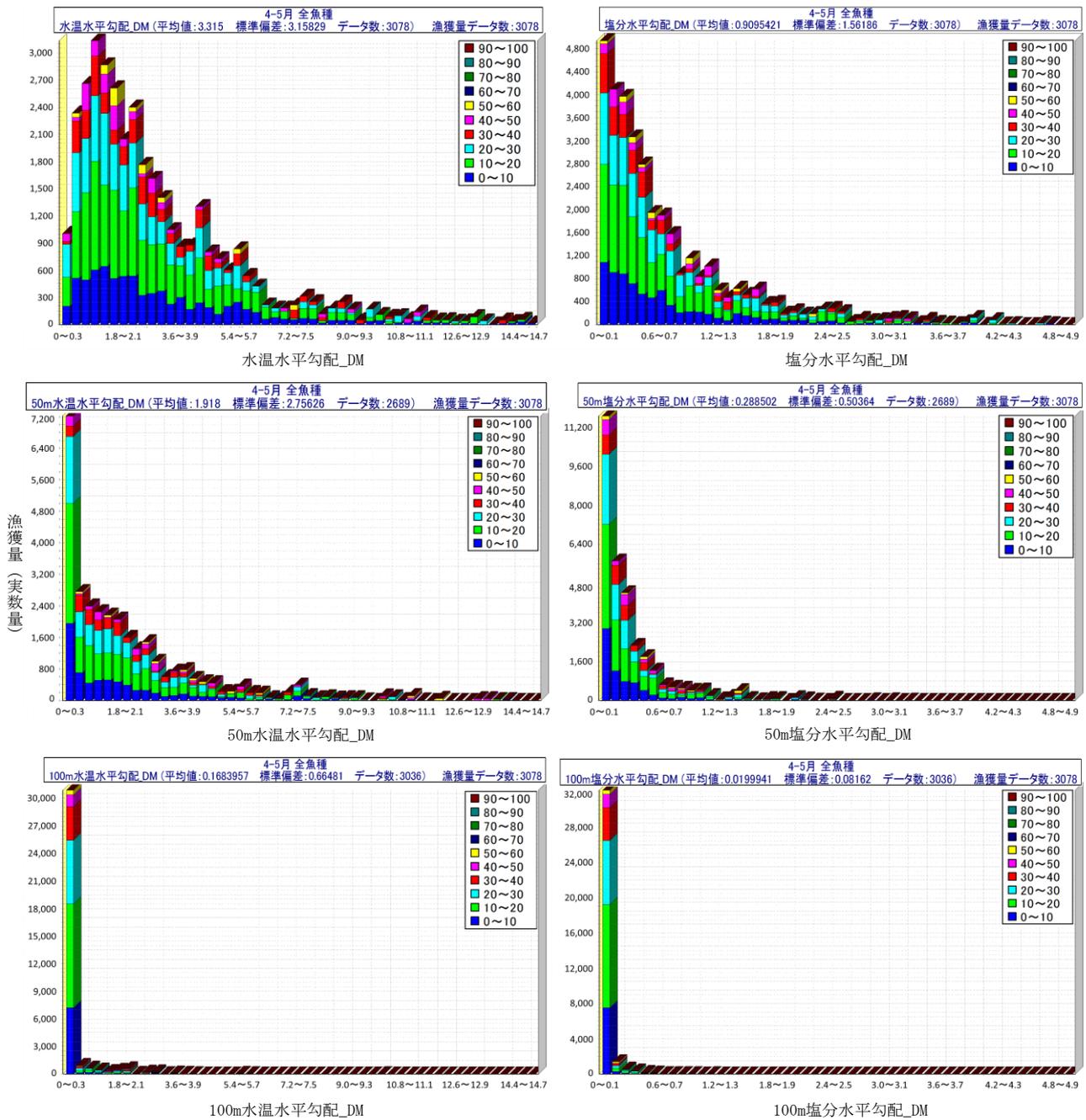


図2 4～5月の樽流しにおけるケンサキイカの漁獲状況と水温・塩分水平勾配（表層，50m層，100m層）との関係
（左：水温水平勾配，右：塩分水平勾配）

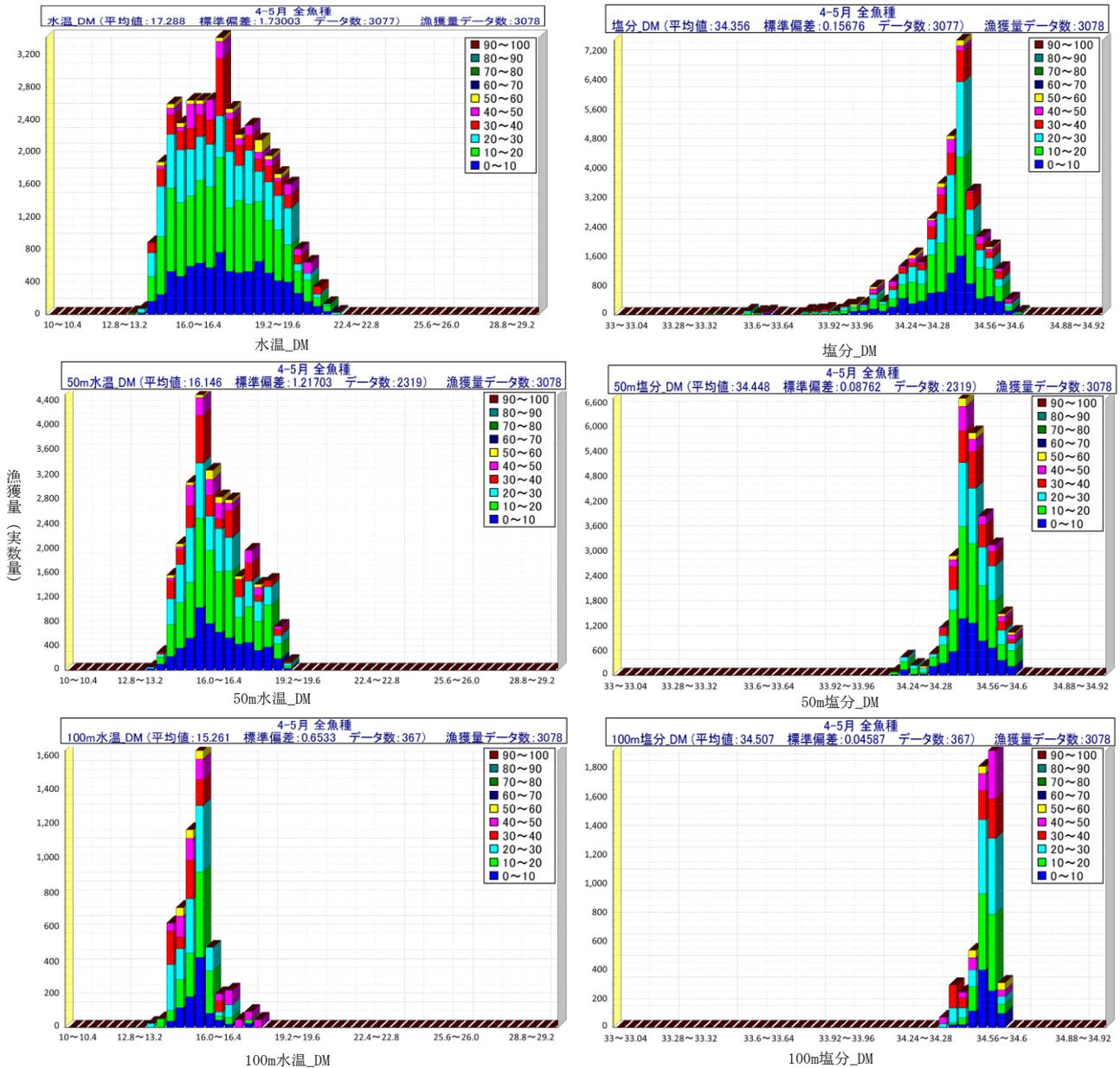


図3 4～5月の樽流しにおけるケンサキイカの漁獲状況と水温・塩分（表層，50m層，100m層）との関係（左：水温，右：塩分）

表1 漁場予測解析に用いた海況データ等の一覧

海況データ	水温・塩分（0m、50m、100m），海面高
DREAMS	水温差・塩分差（0-50m、50-100m）， 水温・塩分水平勾配（0m、50m、100m）
HSI階級幅	水温0.1℃，塩分0.05psu，海面高2cm
予測パラメータ	海区サイズ 12分グリッド 解析期間 前後15日
対象漁業形態	樽流し、夜いか
計算期間	平成20年4月1日～平成30年3月31日

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

後川 龍男・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低下した。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カ所および姫島地先に放流した。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放流した。放流は漁業者と共にいき、潜水により丁寧に放流した。

また前年度に標識を装着し本年度各地の禁漁区に放流したアワビについて、大島の2カ所の禁漁区を調査点として追跡調査を実施した。放流点を中心に時限採捕を行い、発見した標識アワビをすべて回収して殻長を測定した。なお標識放流したアワビの一部はセンターで継続飼育し、標識脱落率と自然死亡率を調べた。

また10～11月に3回、大島沿岸の2～4地点で簡易プランクトンネット（目合100μm、口径30cm）を曳き、アワビ類幼生の出現状況を調査した。採取したサンプルはホルマリンで固定し、後日アワビ類幼生を計数した。

結 果

放流結果を表1に示した。本年度放流分として4.4万個、前年度放流予定分を含めると約5.3万個を放流した。なお標識アワビの放流時平均殻長はそれぞれ、前年度放流分が42.7±5.6mm、本年度放流の大島分が31.6±2.5mm、姫

島分が38.0±8.2mmであった。

追跡調査で発見されたアワビの殻長を図1に示した。放流から10～11ヶ月後のアバロンタグ装着アワビの殻長は50mm台に達し、放流時から12～16mm成長していた。また無標識の放流アワビも多く確認された。なおセンターに残したアワビの放流約1年後の標識脱落率は0%、自然死亡率は20%であった。

アワビ類浮遊幼生の調査結果を表2に示した。幼生は10月上旬に多く確認され、11月まで確認された。

表1 放流結果

放流年度	場所	放流時期	放流数	
			無標識	アバロンタグ
H30年度分	姫島禁漁区	H31.3.18	19000	1000
	大島禁漁区A	H31.3.19	15000	2000
	大島禁漁区B	H31.3.20	12000	2000
H29年度分※	大島禁漁区A	H30.4～7	3200	1330
	大島禁漁区B		3200	1318

※アバロンタグの定着に時間を要したためH29年度中に放流できなかったもの

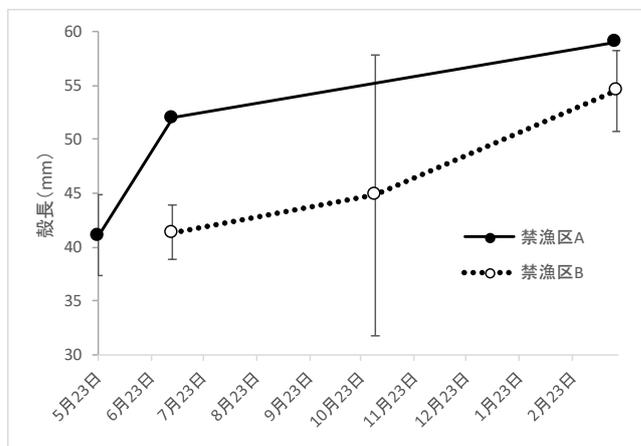


図1 大島禁漁区における標識アワビの成長

表2 アワビ類浮遊幼生の密度

調査日	調査点数	平均個数(個/m ³)
10月4日	2	19.1
10月31日	3	0.6
11月27日	4	1.7

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

後川 龍男・林田 宜之・小谷 正幸・江崎 恭志

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. 天然藻場におけるアカモク密度の調査

4月にアカモクが成熟する宗像市大島地先のオンボー瀬を調査点とし、アカモクの密度および現存量の変化を調査した。オンボー瀬のアカモクが優占する水深約6mの地点にステンレス製チェーンで囲んだ10m×10mの試験区を設定し、定期的に試験区内の任意の5カ所に50cm×50cmの方形枠を置き、枠内のアカモク本数を計数して密度を推定した。同時に試験区に隣接したアカモク藻場で坪刈りを行いアカモクの全長および重量を測定した。さらに、密度調整試験として、10月3日から試験区内に50cm×50cmの永久方形枠を2カ所設定し、うち1カ所を枠内のアカモクを10本に減らした密度調整区とし、アカモクの本数の変化を対照区と比較した。

また、白色系のフロアマットを10cm×50cmに切り、アカモクの成熟期を狙って同所の海底に設置し、5月に一部を回収してアカモク幼胚の付着状況を調査した。

2. アカモク増殖試験

本年度は、平成28年度から大島地先で実施している天然種苗を用いた延縄式に加え、昨年度の予備試験で良好な結果が得られた、ノリ網に人工採苗したアカモク（以下、アカモク網）を用いた増殖試験を実施した。

天然種苗を用いた延縄式増殖試験では、10月30日に、大島地先のオンボー瀬で採取した小型の天然アカモク（全長約4.5cm）を、直径1cm程度のロープに約20cm間隔で挟み込んで沖出しした。その後、アカモクがほとんど消失したロープ2本を回収し、1月16日にオンボー瀬のアカモク（全長約42cm）を挟み込んで再度沖出しした。定期的に全長を測定するとともに、1月沖出し群については本数の変化も調査した。

アカモク網は、平成30年2～4月に、筑前海で採取したアカモクを母藻として改造ノリ網（2m×1.8m）に採苗し、その後陸上水槽で養成して作成した。なお網あたり密度を調整するため、網から外れたアカモク種苗を網地に挟み込む、あるいは網地から取り除く処理を行った上で、10月から1月まで時期別に沖出しした。代表点として大島、糸島市福吉および岐志において定期的に全長を測定し、糸島市野北・芥屋福の浦では目視観察を随時行った。また採苗した網のうち2枚を8月から野北の漁港内に沖出しし、天然海域での中間育成を試みた。

結果及び考察

1. 天然藻場におけるアカモク密度の調査

オンボー瀬の試験区におけるアカモクの生育状況について、平成29年度からの結果を図1に示した。密度については、10月には134本/㎡のアカモクが見られたが、2ヶ月後には60本/㎡台に半減し、その後は29年度と同様の緩やかな減少傾向を示した。また現存量については3月から4月にかけて大幅に増加し、4月に21.5kg/㎡となった。

密度調整試験の結果を図2に示した。対照区ではアカモクの本数が減少したが、密度調整区ではアカモクの本数が維持されたことから、小型種苗を間引くことによる影響は少ないことが示唆された。

アカモク幼胚の付着状況を表1に示した。3月に設置したマットは直後の時化により流失したため、4月設置分のみのデータとなったが、㎡あたり1万本以上の幼芽が確認された。4月設置のマットよりも周辺の岩盤に生

息するアカモク幼芽の密度が明らかに多かったことから（写真1・2），マットを4月に設置するより前からアカモク幼胚が供給されていたと思われた。

2. アカモク増殖試験

大島地先の延縄式増殖試験の結果を図3に示した。10月に5cm程度の天然アカモクを挟み込んだところ、12月から1月にかけて急速に伸張し、2月中旬には全長が3m以上となり成熟が確認された。これを大島支所が2月21日に刈り取った結果、総重量は135kgであった。また1月に40cm程度の天然アカモクを挟み込んだところ、4月には2m近くまで成長した。1月に展開した延縄2本に残存するアカモクの本数は、種苗が短いうちには減少せず、成長に伴って減少した。この結果から、成長に伴って波浪や潮流の抵抗が増加し、脱落した可能性が示唆された。

アカモク網を用いた増殖試験の条件および結果を表2に、代表点の全長の推移を図4にそれぞれ示した。アカモク網を用いる場合、沖出し時期に関わらず、透明度が高いか、水深3mよりも浅い場所で生育が良好との傾向が得られた。また野北漁港内で実施した早期沖出し中間育

成では、アカモク密度は減少したものの特段の管理なしで良好な生育が確認できた（写真3）。アカモク網の実用化に向けては、光等の環境条件や簡易な中間育成方法などについて、今後詳細な調査が必要であると思われた。

福吉の結果を表3および写真4に示した。藻体が海面まで伸張し生殖器床の発達を確認した上で刈り取りを行った。昨年度は網1枚あたりアカモク総重量は80kg程度だったが、今回の福吉ではこれを大きく下回った。またこの結果からアカモクの密度については300本/枚程度がよいと思われたが、矮小個体の残存率が高く、さらなる検証が必要と思われた。また福吉アカモク部会の協力を得て製品歩留まりを調査したが、粘りが少なく収穫の時期が早すぎた可能性を指摘された。アカモクの現存量は収穫適期に大きく増大することから、収穫適期を見極めた上で、アカモク網の初期密度や総重量を再度検証する必要があると考えられた。

表1 採苗マットに付着したアカモク幼芽数

設置日	回収日	回収数	密度(1㎡あたりに換算)
H30.3.14	- (時化で消失)	-	-
H30.4.19	H30.5.23	3枚	10344±467本

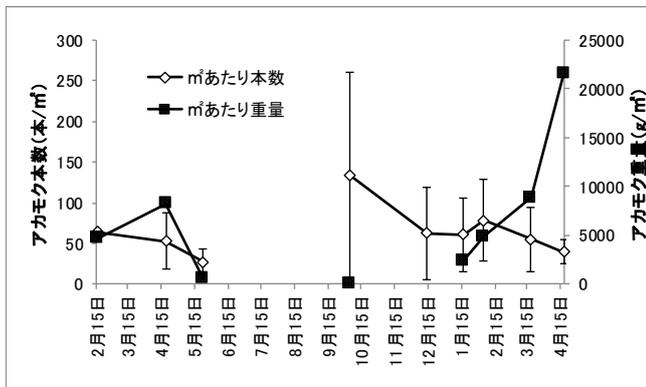


図1 大島試験区のアカモク密度と現存量

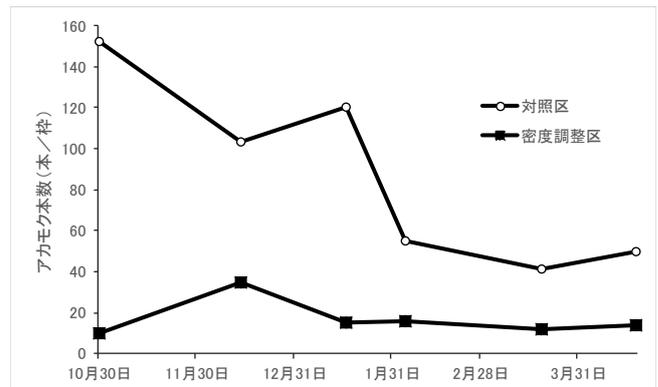


図2 密度調整区と対照区のアカモク密度変化

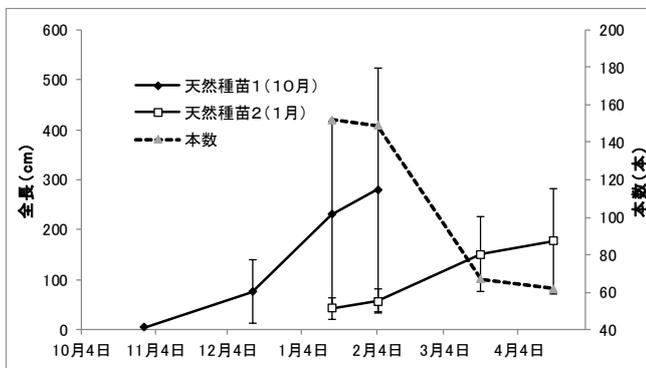


図3 延縄式増殖試験での成長と生残数

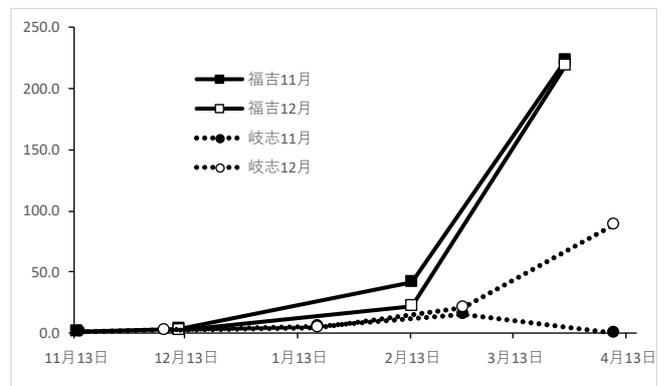


図4 アカモク網増殖試験における成長

表2 アカモク網を用いた増殖試験の詳細および結果

調査地点	水深	透明度	沖出し日	枚数	種苗サイズ	アカモク本数 ／網1枚	結果
大島	5m	○	10月4日	1	3cm	75本・150本 (1枚に半々)	○ 2月に平均全長3m
福吉	5~7m	○		1	1cm	150本	○ 4月4日 収穫量20.5kg 事前に刈り取られたため、 正確な収穫量は不明
			11月13日	1	1cm	300本	
				1	5cm	150本	○ 4月4日 収穫量5.4kg
			12月11日	1	2cm	150本	○ 4月4日 収穫量9.4kg
岐志	4~5m	△	12月7日	6	2cm	150本	△ 3月まで生育不良
				2	1cm	150本	
岐志(新町)	3~4m	△	11月14日	2	1cm	300本	× 糸状海藻に巻かれて枯死
				2	1cm+5cm	150本	
			1月18日	4	3cm	300本	
芥屋(福の浦)	2~3m	○	11月29日	3	2cm	約300本	○ 時化で打ち上がり収穫不能
野北(漁港内)	2~5m	○	10月24日	3	20~30cm (野北天然)	150本	○ 12月まで順調、1月には流出
			3	1cm		○ 浅場ほど生育良好、2月以降伸長	
	2~3m		12月12日	2	沖出し中間育成		○ 本数少ないが生育良好
			-	1	昨年収穫後漁場に残置		○ 生育良好

表3 福吉に展開したアカモク網の収穫結果

展開時期	サイズと密度	収穫量 (kg)	残存矮小 個体数	矮小個体 残存率	製品重量 (kg)	製品歩留
11月	1cm150本	20.5	26	17.1%	39.4	90.2%
	1cm300本		92	30.3%		
	5cm150本		32	21.1%		
12月	2cm150本	5.4	95	62.5%		
	2cm300本	9.4	139	45.7%		
	2cm600本	8.4	404	66.4%		



写真1 4月設置マット上のアカモク幼芽

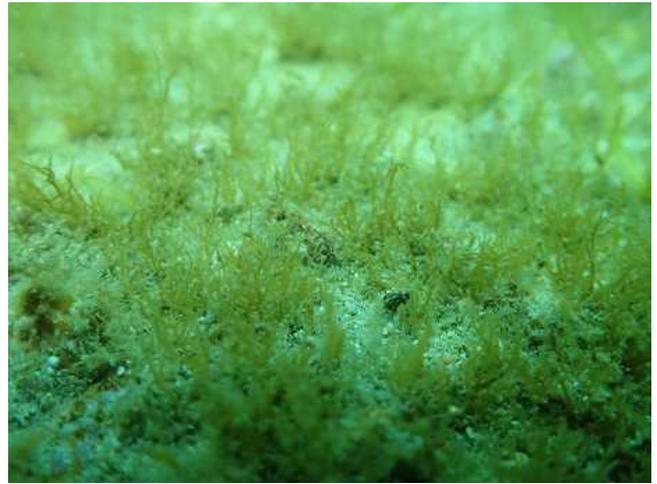


写真2 試験区付近の岩盤上のアカモク幼芽



写真3 表層垂下による中間育成 (12月)



写真4 収穫直前のアカモク網 (3月, 福吉)

造成藻場の磯根資源利用調査

後川 龍男・林田 宜之

県内で重要な磯根資源であるアワビの漁獲量増加及び漁業活動の効率化を図ることを目的に、平成30年3月に北九州市漁協脇之浦地区が、千葉県等でアワビ漁場造成に実績のある平板礁を設置し、造成した漁場にアワビを放流した。本調査では、造成漁場周辺の海藻出現状況および放流アワビの成長、生残等について追跡調査を実施したので報告する。

方 法

北九州市若松区小竹地先の岬出シは起伏がほとんどない小礫主体の海底で、ツルアラメが優占している。北九州市漁協脇之浦地区では平成30年3月、岬出シの水深約10m地点（北緯33° 57.337'，東経130° 44.754'）を中心として、コンクリート製平板礁（80×60×7（cm））を2枚重ね1セットで合計65セット130枚設置し（図1）、その後3月31日に福岡県産のクロアワビ種苗3,000個（平均殻長31mm）を放流した。

追跡調査は、平成30年7月27日および31年2月15日の2回実施した。調査項目は、平板礁の飛散状況、平板礁周辺の海藻出現状況、有用動物等生息状況である。

平板礁の飛散状況については、目視で飛散状況を確認し、あわせて写真を撮影した。海藻出現状況については、平板礁設置場所近傍から北方向、東方向に10mのラインを設置し、ライン上の海藻出現種を記録し写真を撮影した。また東方向については、平板礁付近（0m地点）と平板礁から10mの地点に50×50cm枠を置いて枠内の海藻をすべて採取し、出現した海藻種を記録した。有用動物等生息状況については、設置された平板礁の東西南北および中央部の計5カ所について、①上段の板の下面および下段の板の上面、②下段の板の下面および海底面（海底面の小石のすき間等も含む）にそれぞれ生息するアワビの個数を計測するとともに、現場で殻長を測定した。さらに、可能な範囲でへい死殻を取り上げ、へい死時の殻長を測定するとともにタコによる食害痕の有無を調査した。またその他の有用生物とアワビの食害生物についても出現個体数を記録した。

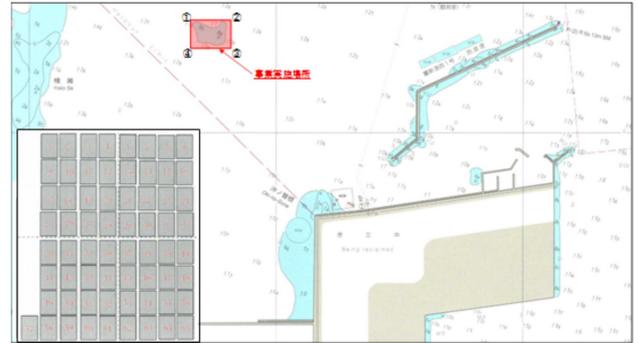


図1 平板礁の設置場所と配置概略（左下枠）

結果及び考察

1. 平板礁の飛散状況

いずれの調査でも平板礁は整然と並んでおり、今期の波浪等による飛散はなかったと判断された。

2. 海藻出現状況

ライン上に出現した海藻を表1に示した。大型海藻としてはツルアラメ、ウスバノコギリモク、エンドウモク、ワカメが、小型海藻としてウミウチワ、マクサ、ミル、ユカリ、アミジグサが出現した。またプレート上には調査期間を通じてホンダワラ類の幼体が着生しつつあり、2月調査ではエンドウモク、ウスバノコギリモク、アカモクの着生が確認された。

50×50cm枠内の坪刈り調査で得られた海藻類の出現種および現存量を表2に示した。優占種はツルアラメおよびウスバノコギリモクであった。

3. 有用動物等生息状況

発見されたアワビはすべて放流クロアワビであった。アワビの発見場所とその個数を表3に、殻長の測定結果を表4に示した。アワビは2枚重ねに設置された平板礁の間と、平板礁と海底の間で多く発見された。また隣り合った平板礁の間隔が5～15mmと狭くなっている場所に密集する状況も確認された（写真1）。生存個体の平均殻長は7月で37.7±4.2mm、2月で48.5±5.9mmであった。

11ヶ月で約18mm成長したものの過去に千葉県¹⁾の平板礁¹⁾や福岡県内の放流事業²⁾で報告されたような年間30mmを越える成長には及ばなかった。

平板礁での発見数から平板礁内の残存個体数を試算した結果、7月で624個体、残存率20.8%、2月で208個体、残存率6.9%と推定された。平板礁外への逸散が確認された2月に、海藻調査の10mライン上の0m(平板礁近傍)、5m、10mの地点に50cm枠を置き、海底の転石を反転して枠内のアワビを計数した結果、0m地点で平均5.5個体(22個体/m²)、5mで0個体(0個体/m²)、10mで0.5個体(2個体/m²)が確認された。平板礁設置場所を7×6mの範囲として、上記密度で均等に逸散していると仮定して試算した結果、平板礁内を含めた残存個体数は1728個、残存率57.8%と推定された。これは、放流後半年で30.1~42.3%、1年で24.5~38.4%と千葉県の平板礁で過去に報告された残存率³⁾と比較して高かった。

また死殻の平均殻長は7月で37.3±5.1mm(n=60)、2月で38.4±5.3mm(n=48)であった。7月の生存個体の殻長と同等の殻長が多かったことから、7月前後が斃死のピークであったと思われる。また死殻の約2割でタコによる食害痕が確認されたことから、タコによる捕食圧が高かったことが推測された。

その他有用生物としてはアカウニ、ムラサキウニ、マナマコ、食害生物としてはイトマキヒトデ、ヒラムシが確認されタコ類は確認されなかったが、7月に岬出シでたこつぼ漁を行っていた漁業者によると、この時期岬出シはタコが多く、たこつぼに放流アワビの死殻が入った状態でタコが漁獲されたこともあるとのことである。マダコ以外の食害種が少なかったことや、逸散を考慮した残存率の高さから見て、7月前後に平板礁近辺で行われていたたこつぼ漁が食害対策としての効果もあったものと思われる。

文 献

- 1) 田中種雄. 千倉町地先のアワビ輪採型漁場4カ所の特性. 千葉水研研報 2004; 3: 45-55.
- 2) 福岡県他. 平成14年度資源増大技術開発事業報告書 地先型定着種(暖水域)グループ 2002; 福アワビ¹⁶-18.
- 1) 坂本仁, 田中邦三, 小林和夫. 自然海を利用した人工アワビ種苗の中間育成について. 千葉水試研報

1982; 40: 123-130.

表1 ライン調査(20m)での海藻出現種

出現種名		7月	2月
緑藻綱	ミル目	ミル	○
褐藻綱	アミジグサ目	ウミウチワ	○
		アミジグサ	○
	コンブ目	ワカメ	○
		ツルアラメ	○
ヒバマタ目	ウスバノコギリモク	○	
	エンドウモク	○	
	マクサ	○	
紅藻綱	テングサ目	○	
	スギノ目	ユカリ	○

表2 枠取り調査での海藻出現種

海藻種類	7月調査		2月調査		
	0m	10m	0m	10m	
緑藻綱 ミル目	コブシミル			2	
褐藻綱 アミジグサ目	アミジグサ			2	
	ウミウチワ	1			
	ワカメ		6 (2)	4 (1)	
	ツルアラメ	535 (41)	390 (19)	825 (51)	468 (44)
ヒバマタ目	ウスバノコギリモク	43 (2)	413 (6)	229 (3)	107 (14)
	エンドウモク			4 (1)	80 (7)
	ヘリトリカニノテ				3
紅藻綱 サンゴモ目	カニノテsp.	3	1		2
	サンゴモ	3			
テングサ目	マクサ	2			
スギノ目	ツノマダsp	5			2
	ツノムカデ?	+			
	コザネモ	2	14		
	ベニスナゴ				2
	エツキイワノカワ			+	
	ユカリ			9	31
ミリン				+	
マサゴシバリ目	フシツナギ			1	
イギス目	コザネモ			+	1
湿重量計(g)		593	819	1074	704
現存量(g/m ²)		2372	3276	4296	2816

表3 アワビの発見場所別個数

平板礁位置	7月			2月		
	アワビ発見場所		発見数合計	アワビ発見場所		発見数合計
	平板礁の間	平板礁と海底の間		平板礁の間	平板礁と海底の間	
中央	4	13	17	0	1	1
東	1	4	5	0	0	0
西	8	11	19	1	4	5
南	0	1	1	1	3	4
北	0	6	6	2	4	6
平均	13	35	48	4	12	16

表4 アワビ(生貝・死殻)の殻長

調査月	7月	2月
生貝	37.7±4.2(n=32)	48.5±5.9(n=36)
死殻	37.3±5.1(n=60)	38.4±5.3(n=48)



写真1 隣接するプレートの隙間に密集するアワビ

福岡県売れる6次化商品推進事業

篠原 満寿美・里道 菜穂子

福岡県売れる6次化商品推進事業において、漁業者グループ等が水産物を活用し消費者ニーズを捉えた加工品を開発することで、漁業者グループの所得向上を図るための本事業を実施した。今回、当センターは本事業実施の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宗像漁協大島支所アカモク加工部会及び福岡市漁協西浦支所所属の極海の2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、試験販売調査、商談会展等にかかる事業支援を実施した。

結 果

1. 宗像漁協大島支所アカモク加工部会

世界遺産で増加した観光客をターゲットとした新たな大島土産商品として、大島で採取されるアカモクを原料とした新商品開発を実施。

(1) 商品試作（内容物、パッケージ）

土産として持ち帰り可能な包装形態のアカモク入り揚げ天、たこもく（大島産マダコとアカモクの和え物）、

アカモク入り胡麻豆腐の試作品製造を各専門の加工業者に委託した。

(2) 試食アンケート、試験販売調査

漁協直売所や宗像・福岡市内での催事において試食アンケート及び試験販売調査を実施し、味や食感、価格帯等について消費者を対象とした市場評価を行った。

(3) 商談会展

フードエキスポ九州等での商談を実施。

2. 極海

ごち網漁業で漁獲される魚を利用し、魚の美味しさを消費者に知ってもらうため、新鮮で美味しく簡単に食べられる加工品開発を実施。

(1) 商品試作（内容物、パッケージ）

手軽に食べられる商品として、マダイやホウボウ等を原料としたフィッシュバーガー及び伝統的な灰干し製法による旨味を引き出した干物の新商品開発を実施。

(2) 試食アンケート、試験販売調査

福岡市内の催事において試食アンケート及び試験販売調査を実施し、味や価格帯等について消費者を対象とした市場評価を行った。

(3) 商談会展

6次産業化・農商工連携商談会での商談を実施。

今後、当センターは漁業者グループの新商品の製造、販売促進の取り組みに対して技術支援を行い、漁業者グループの販売力及び所得の向上を目指す。



あかもく天



たこもく



フィッシュバーガー



灰干し干物

女性農林漁業者の活躍促進事業

小谷 正幸・中原 秀人・里道 菜穂子・林田 宜之・中山 龍一・飯田 倫子

農林漁業に就業している女性の起業支援を目的にした「女性農林漁業者の活躍促進事業」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の二つを事業内容としている。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農林漁業女性起業家育成塾（以下起業家塾）への受講促進と受講生への支援を行った。

結 果

1. 平成29年度

平成29年度は機器整備事業が3件、商品改良事業が2件であった。機器整備事業の糸島漁協の2件は個人経営でカキ加工、ひびき灘漁協の1件は組織経営でアカモク加工の機器整備であった。商品改良事業の宗像漁協の1件は個人経営でアカモク加工品のパッケージデザイン、ひびき灘漁協の1件は法人経営でフィッシュバーガーとイカ加工品のパッケージデザインであった。

起業家塾の受講生8名は糸島漁協が3名、福岡市漁協が3名、宗像漁協が2名であった。

2. 平成30年度

平成30年度は機器整備事業が6件、商品改良事業が1件でいずれも個人経営であった。機器整備事業の糸島漁協の5件のうち3件はカキ加工、1件がマダイ加工、1件がアカモク加工のための機器整備であった。福岡市漁協の1件は食品表示に対応したラベル機の導入であった。商品改良事業は、北九州市漁協のアカモク加工品のパッケージデザインであった。

起業家塾の塾講師7名は糸島漁協が4名、宗像漁協が3名であった。

表2 農林漁業女性企業家塾の受講生（漁業分）

	漁協名	人数		漁協名	人数
平成29年度	糸島漁協岐志本所	2名	平成30年度	糸島漁協岐志本所	4名
	〃 加布里支所	1名		宗像漁協鐘崎本所	2名
	福岡市漁協西浦支所	3名		〃 地島支所	1名
	宗像漁協鐘崎本所	1名			
	〃 大島支所	1名			
	合 計	8名		合 計	7名

表1 事業実施主体一覧

年度	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
平成29年度	機器整備事業	A:個人	糸島漁協加布里支所	蒸し器2台、真空包装機	①カキの冷凍蒸し身、②カキ佃煮	2,538,000	1,000,000
		B:個人	〃	冷凍庫(コンテナ)	①カキのアヒージョ	2,700,000	1,000,000
		C:組織	ひびき灘漁協藍島支所	ミートチョッパー	①アカモク	507,600	235,000
平成29年度	商品改良事業	D:個人	宗像漁協鐘崎本所	のぼり、パンフレット、雑誌掲載	①フィッシュバーガー、②イカ燻製オイル漬け	635,334	300,000
		E:法人	ひびき灘漁協藍島支所	パッケージデザイン	①うに・さざえ飯の素、②魚介味噌汁	681,621	300,000
平成30年度	機器整備事業	F:個人	糸島漁協岐志本所	スチームコンベクション、プラスチックラベラー&ショックフリーザー	①マダイフレークふりかけ②マダイのおつまみ珍味	1,704,240	789,000
		G:個人	〃 福吉支所	回転釜	①冷凍湯どおしあかもく	383,400	177,000
		H:個人	〃 船越支所	冷凍庫、冷凍ショウケース、台下冷凍庫、真空包装機	①ボイルカキ、②カキフライ、③魚フライ、④魚干物	1,798,200	832,000
		I:個人	〃	プレハブ式冷凍庫、真空包装機	①冷凍カキフライ	1,447,200	670,000
		J:個人	〃	ミンチ機、冷凍ショウケース、真空包装機	①アカモク、②カキのアヒージョ、③カキのむき身パック	1,998,000	780,000
	K:個人	福岡市漁協西浦支所	ラベルシール機	①鯛しゃぶセット、②鯛飯の素、③鯛の干物	149,040	69,000	
平成30年度	商品改良事業	L:個人	北九州市漁協馬島支所	パッケージデザイン	①真空パックあかもく	234,240	100,000