

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)

林田 宜之・森 慎也・松井 繁明

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29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運、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29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29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、当センターで11月と12月にそれぞれ密度調査を行い、生息密度の高かった地点で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29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。

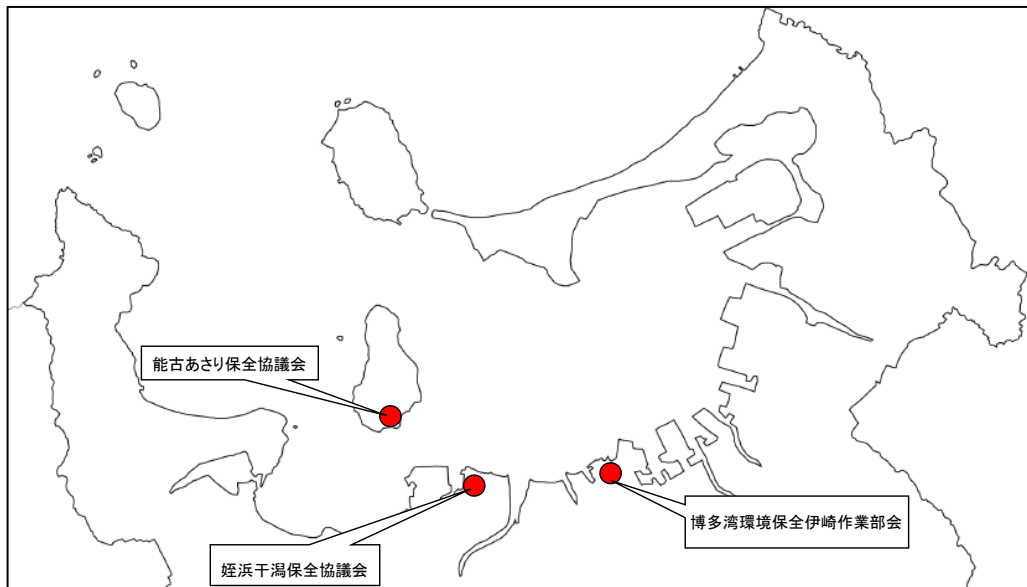


図1 各活動組織の活動位置図

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	44.64ha	海底耕耘
			死殻の除去
			機能低下を招く生物除去(その他)
			稚貝の密度管理
			機能発揮のための生物移植
			浮遊・堆積物の除去
			モニタリング
能古あさり保全協議会	15名	26.63ha	海底耕耘
			死殻の除去
			砂泥の移動防止
			稚貝の沈着促進
			機能発揮のための生物移植
			浮遊・堆積物の除去
			モニタリング
博多湾環境保全伊崎作業部会	30名	17.4ha	死殻の除去
			海底耕耘
			浮遊・堆積物の除去
			効果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29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25日	29	21	1	7	計画づくり	話し合い
5月20日	22	21	1		保全活動	海底耕耘
5月23日	20	19	1		保全活動	浮遊堆積物の除去
6月17日	20	19	1		保全活動	海底耕耘
6月27日	19	18	1		保全活動	機能発揮の為の生物移植
7月15日	20	19	1		保全活動	機能発揮の為の生物移植
8月26日	17	16	1		保全活動	浮遊堆積物の除去
8月27日	19	18	1		保全活動	海底耕耘
9月7日	4	4			保全活動	日常モニタリング
9月10日	21	20	1		保全活動	機能低下を招く生物除去
9月24日	16	15	1		保全活動	海底耕耘
10月4日	7	4		3	モニタリング	モニタリング

平成29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28日	36	28	2	6	計画づくり	話し合い
5月23日	51	20	1	30	保全活動	教育学習
6月10日	23	22	1		保全活動	海底耕耘
6月17日	22	21	1		保全活動	海底耕耘
6月27日	20	19	1		保全活動	機能発揮のための生物移植
7月11日	11	8	1	2	保全活動	機能発揮のための生物移植
7月15日	20	19	1		保全活動	海底耕耘
7月25日	17	16	1		保全活動	死殻の除去
8月29日	21	20	1		保全活動	死殻の除去
9月5日	21	20	1		保全活動	死殻の除去
9月12日	9	4	1	4	モニタリング	モニタリング
10月7日	5	4	1		モニタリング	モニタリング

平成29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			
5月1日	14	9	1	4	計画づくり	話し合い
5月23日	6	6	0	0	保全活動	海底耕うん
5月24日	5	5	0	0	保全活動	浮遊堆積物の除去
5月25日	8	7	0	1	保全活動	稚貝の沈着促進
5月26日	4	4	0	0	保全活動	海底耕うん
6月2日	2	2	0	0	保全活動	海底耕うん
6月6日	3	3	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去（その他）
6月8日	3	3	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去（その他）
6月9日	2	2	0	0	保全活動	海底耕うん
6月9日	3	3	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去（その他）
6月10日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
6月11日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
6月17日	6	6	0	0	保全活動	浮遊堆積物の除去
6月18日	4	4	0	0	保全活動	稚貝の沈着促進
6月21日	3	3	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去（その他）
6月22日	3	3	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去（その他）
6月23日	3	3	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	4	4	0	0	保全活動	海底耕うん
6月27日	8	8	0	0	保全活動	機能発揮の為の生物移植
6月28日	2	2	0	0	保全活動	海底耕うん
6月28日	3	3	0	0	保全活動	稚貝の沈着促進
6月29日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
7月5日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
7月7日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
7月8日	3	3	0	0	保全活動	機能低下を招く生物の除去（その他）
7月10日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
7月11日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
7月12日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
7月13日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
7月14日	2	2	0	0	保全活動	海底耕うん
7月15日	9	8	1	0	保全活動	機能発揮の為の生物移植
7月19日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
7月20日	4	4	0	0	保全活動	海底耕うん
7月21日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
7月22日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
8月4日	4	4	0	0	保全活動	海底耕うん
8月5日	4	4	0	0	保全活動	海底耕うん
8月17日	4	4	0	0	保全活動	海底耕うん
8月18日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
8月19日	4	4	0	0	保全活動	海底耕うん
8月22日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
8月23日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
8月24日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
9月19日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
9月20日	2	2	0	0	保全活動	海底耕うん
9月20日	4	4	0	0	保全活動	稚貝の沈着促進
9月20日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
9月21日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
9月21日	3	3	0	0	保全活動	海底耕うん
9月28日	12	11	1	0	計画づくり	話し合い
9月29日	6	2	0	4	モニタリング	モニタリング

水質監視測定調査事業

(1) 筑前海域

中山 龍一・森本 真由美・中本 崇・秋本 恒基

結 果

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。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、平成 29 年 5、7、10 月及び 30 年 1 月の計 4 回調査を実施した。試料の採水は 0、2、5 m の各層について行った。

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。当研究所では生活環境項目のうち上記 6 項目、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。

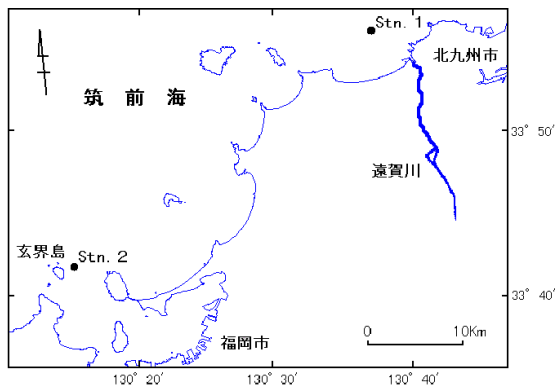


図 1 調査点図

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 19.9℃，玄界灘が 19.7℃であった。最大値は響灘が 25.1℃，玄界灘が 24.7℃であった。最小値は響灘が 14.6℃，玄界灘が 14.0℃であった。

(2) 透明度

平均値は響灘が 12.5m，玄界灘が 11.5mであった。最大値は響灘が 14.0m，玄界灘が 12.0mであった。最小値は響灘が 11.0m，玄界灘が 11.0mであった。

(3) pH

平均値は響灘が 8.19，玄界灘が 8.18 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 7.56mg/L，玄界灘が 7.47mg/L であった。最大値は響灘が 8.44mg/L，玄界灘が 8.27 mg/L であった。最小値は響灘が 6.47mg/L，玄界灘が 6.08mg/L であった。

(5) COD

平均値は響灘が 0.6mg/L，玄界灘が 0.6mg/L であった。最大値は響灘が 0.8mg/L，玄界灘が 0.9mg/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（1 mg/L）未満であった。

(7) TN

平均値は響灘が 0.10mg/L，玄界灘が 0.11mg/L であった。最大値は響灘で 0.18mg/L，玄界灘で 0.19 mg/L であった。最小値は響灘で 0.06mg/L，玄界灘で 0.07mg/L であった。

(8) TP

平均値は響灘で 0.007mg/L, 玄界灘で 0.008mg/L であった。最大値は響灘で 0.008mg/L, 玄界灘で 0.011mg/L であった。最小値は響灘, 玄界灘ともに検出下限 (0.003mg/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 (2 mg/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 ℃	透明度 m	pH	DO mg/L	COD mg/L	SS mg/L	T-N mg/L	T-P mg/L
Stn.1 (響灘)	平成29年 5月8日	表層	17.7	11.0	8.18	7.71	0.5	<1	0.07	<0.003
		2m層	17.6	11.0	8.19	7.92	0.5	<1	0.07	0.004
		5m層	17.5	11.0	8.21	7.98	0.6	<1	0.10	0.004
	7月3日	表層	25.1	13.0	8.15	7.14	<0.5	<1	0.10	<0.003
		2m層	24.4	13.0	8.15	7.21	<0.5	<1	0.11	<0.003
		5m層	21.8	13.0	8.16	7.17	0.5	<1	0.11	<0.003
	10月10日	表層	23.7	12.0	8.13	7.36	0.6	<1	0.13	0.008
		2m層	23.6	12.0	8.16	7.59	0.8	<1	0.18	0.008
		5m層	23.1	12.0	8.10	6.47	0.6	<1	0.11	0.007
	平成30年 1月5日	表層	14.6	14.0	8.28	8.44	<0.5	<1	0.08	0.006
		2m層	14.6	14.0	8.31	7.87	<0.5	<1	0.06	0.008
		5m層	14.7	14.0	8.30	7.91	<0.5	<1	0.08	0.008
	最小値 最大値 平均値		14.6	11.0	8.10	6.47	<0.5	<1	0.06	<0.003
			25.1	14.0	8.31	8.44	0.8	<1	0.18	0.008
			19.9	12.5	8.19	7.56	0.6	<1	0.10	0.007
Stn.2 (玄界灘)	平成29年 5月8日	表層	17.8	12.0	8.20	8.14	0.9	<1	0.19	0.004
		2m層	17.7	12.0	8.21	8.09	0.5	<1	0.08	0.003
		5m層	17.6	12.0	8.22	7.93	0.5	<1	0.09	0.003
	7月3日	表層	24.7	11.0	8.14	7.06	<0.5	<1	0.11	<0.003
		2m層	24.5	11.0	8.14	7.18	<0.5	<1	0.09	<0.003
		5m層	21.7	11.0	8.14	6.08	<0.5	<1	0.09	<0.003
	10月10日	表層	23.3	12.0	8.10	7.01	0.6	<1	0.15	0.010
		2m層	23.2	12.0	8.12	6.91	0.6	<1	0.14	0.010
		5m層	23.2	12.0	8.10	6.68	0.5	<1	0.15	0.011
	平成30年 1月5日	表層	14.2	11.0	8.25	8.52	<0.5	<1	0.07	0.009
		2m層	14.3	11.0	8.27	7.98	<0.5	<1	0.10	0.009
		5m層	14.0	11.0	8.27	8.06	<0.5	<1	0.09	0.010
	最小値 最大値 平均値		14.0	11.0	8.10	6.08	<0.5	<1	0.07	<0.003
			24.7	12.0	8.27	8.52	0.9	<1	0.19	0.011
			19.7	11.5	8.18	7.47	0.6	<1	0.11	0.008

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

表 3 水質環境基準（海域）全窒素・全磷

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
全磷（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

水質監視測定調査事業

(2) 唐津湾

中山 龍一・森本 真由美・中本 崇・秋本 恒基

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、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、全リンは海域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。

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

表2 全窒素、全リンの環境基準(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、水産2種及び3種※3 及びIII以下の欄に掲げるもの（水産3種を除く。）	水産2種※3及び水産3種※4 工業用水 ※5	環境保全※4
全窒素（T-N）	0.2mg/L以下	0.3mg/L以下	0.6mg/L以下	1mg/L以下
全リン（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、5m層、底層の3層で行った。調査項目として、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、鉛等の健康項目、塩分等のその他の項目が設定されている。当研究所では生活環境項目のうち上記6項目、その他の項目（塩分）の測定および気象、海象の観測を行った。

なお、その他の生活環境項目（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。

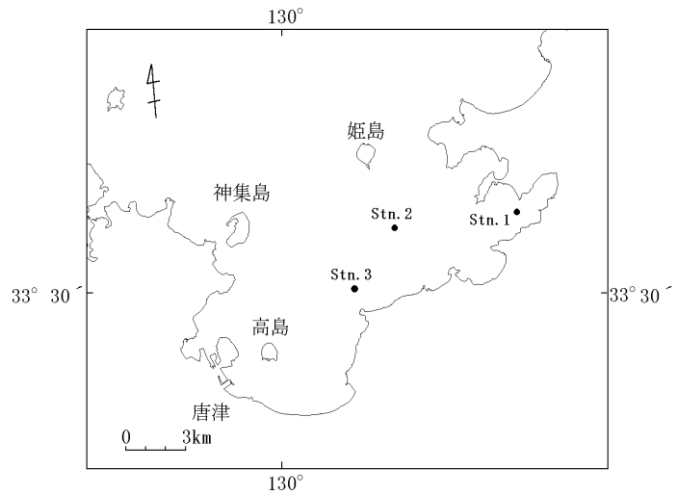


図1 調査地点

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 20.2℃, Stn. 2 では 19.8℃, Stn. 3 では 19.5℃であり, 最大値は7月の Stn. 1 の表層で 25.9℃, 最小値は1月の Stn. 1 の底層で 12.7℃であった。

(2) 塩分

塩分の平均値は Stn. 1 では 33.49, Stn. 2 では 33.81, Stn. 3 では 33.66 であり, 最大値は1月の Stn. 2 の5m層で 34.53, 最小値は10月の Stn. 1 の表層で 30.70 であった。

(3) 透明度

透明度の平均値は Stn. 1 で 6.8m, Stn. 2 では 9.6m, Stn. 3 では 9.1mであり, 最大値は7月の Stn. 2, 及び Stn. 3 で 15.0m, 最小値は10月の Stn. 1 及び Stn. 3 で 5m であった。

(4) pH

pHの平均値は Stn. 1, Stn. 2, 及び Stn. 3 は 8.22 で, 最大値は5月の Stn. 1 の5m層で 8.30, 最小値は7月の Stn. 2 の表層で 8.11 であった。

(5) DO

DOの平均値は Stn. 1 では 7.75mg/l, Stn. 2 では 7.67mg/l, Stn. 3 では 7.69mg/l であり, 最大値は10月の Stn. 1 の5m層で 9.23mg/l, 最小値は10月

の Stn. 1 の底層で 5.90mg/l であった。

(6) COD

CODの平均値は Stn. 1 及び Stn. 3 で 0.8mg/l, Stn. 2 では 0.7mg/l, であり, 最大値は7月の Stn. 1 の表層で 2.21mg/l, 最小値は7月及び10月の Stn. 1, Stn. 2 及び Stn. 3 の全層で検出下限 (0.5mg/l) 未満であった。

(7) T-N

T-Nの平均値は Stn. 1 では 0.15mg/l, Stn. 2 では 0.10mg/l, Stn. 3 では 0.12mg/l であり, 最大値は10月の Stn. 1 の表層で 0.44mg/l, 最小値は1月の Stn. 1 の5m層及び, Stn. 2 の5m層, 底層, Stn. 3 の底層で 0.06mg/l であった。

(8) T-P

T-Pの平均値は Stn. 1 では 0.016mg/l, Stn. 2 では 0.008mg/l, Stn. 3 では 0.009mg/l であり, 最大値は1月の Stn. 1 の底層で 0.110mg/l, 最小値は7月の Stn. 2 の表層及び5m層, Stn. 3 の全層で検出下限 (0.003mg/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	pH	DO	COD	T-N	T-P		
				℃	mg/l	m		mg/l	mg/l	mg/l			
Stn. 1	平成29年	5月8日	1回目	表層	19.2	33.91	11.0	8.28	7.81	0.7	0.19	0.007	
				5m層	19.1	33.95	11.0	8.30	7.96	0.7	0.15	0.008	
				底層	18.7	34.08	11.0	8.28	7.95	0.6	0.14	0.007	
			2回目	表層	19.3	33.94	6.0	8.25	7.70	0.7	0.14	0.007	
				5m層	19.2	33.95	6.0	8.27	7.95	0.7	0.15	0.008	
				底層	18.7	34.07	6.0	8.25	7.95	0.7	0.10	0.007	
		7月3日	1回目	表層	25.9	32.95	6.0	8.16	7.04	0.5	0.21	0.007	
				5m層	25.8	32.99	6.0	8.17	7.07	<0.5	0.12	0.006	
				底層	23.9	33.38	6.0	8.16	6.83	<0.5	0.12	0.007	
			2回目	表層	25.7	33.00	7.0	8.15	6.89	<0.5	0.17	0.010	
				5m層	25.7	33.00	7.0	8.17	6.98	0.5	0.21	0.012	
				底層	24.0	33.38	7.0	8.16	6.92	<0.5	0.14	0.011	
		10月10日	1回目	表層	24.1	31.46	5.0	8.19	8.18	1.2	0.44	0.042	
				5m層	23.7	33.04	5.0	8.27	8.48	0.7	0.12	0.011	
				底層	23.0	33.60	5.0	8.16	5.90	0.8	0.24	0.025	
			2回目	表層	24.3	30.70	5.0	8.18	7.71	1.2	0.21	0.020	
				5m層	24.0	32.28	5.0	8.17	9.23	0.8	0.16	0.016	
				底層	23.0	33.61	5.0	8.12	5.92	0.8	0.21	0.028	
		平成30年	1月5日	1回目	表層	13.2	34.37	8.0	8.26	8.63	<0.5	0.09	0.008
					5m層	13.2	34.45	8.0	8.28	8.50	<0.5	0.08	0.009
					底層	12.8	34.44	8.0	8.25	8.61	<0.5	0.08	0.010
				2回目	表層	13.1	34.38	6.0	8.28	8.65	<0.5	0.08	0.009
			5m層		13.1	34.43	6.0	8.24	8.55	<0.5	0.06	0.009	
			底層		12.7	34.43	6.0	8.29	8.64	<0.5	0.10	0.110	
	最小値 最大値 平均値				12.7	30.70	5.0	8.12	5.90	<0.5	0.06	0.006	
					25.9	34.45	11.0	8.30	9.23	1.2	0.44	0.110	
				20.2	33.49	6.8	8.22	7.75	0.8	0.15	0.016		
		Stn. 2	平成29年	5月8日	1回目	表層	18.5	34.15	9.0	8.22	7.96	0.5	0.11
	5m層					18.4	34.14	9.0	8.28	8.11	0.5	0.09	0.005
	底層					17.4	34.46	9.0	8.24	8.00	0.5	0.12	0.006
	2回目				表層	18.8	34.23	8.0	8.25	7.75	0.6	0.13	0.005
					5m層	18.5	34.18	8.0	8.26	8.22	0.5	0.12	0.006
					底層	17.4	34.47	8.0	8.26	8.10	0.6	0.12	0.006
	7月3日			1回目	表層	23.7	33.13	14.0	8.11	7.18	<0.5	0.09	<0.003
					5m層	23.6	33.16	14.0	8.12	7.25	<0.5	0.10	<0.003
					底層	21.6	34.37	14.0	8.12	6.50	<0.5	0.10	0.004
2回目				表層	24.2	33.16	15.0	8.14	6.98	<0.5	0.12	0.003	
				5m層	24.1	33.18	15.0	8.16	7.17	<0.5	0.11	<0.003	
				底層	21.6	34.40	15.0	8.15	6.29	<0.5	0.09	0.003	
10月10日	1回目			表層	23.8	32.48	7.0	8.20	8.21	0.9	0.12	0.010	
				5m層	23.6	32.63	7.0	8.27	8.49	0.7	0.12	0.009	
				底層	23.2	33.77	7.0	8.20	6.52	0.8	0.16	0.011	
	2回目			表層	24.5	32.29	6.0	8.19	7.92	0.9	0.11	0.010	
				5m層	23.6	32.55	6.0	8.19	8.41	0.7	0.13	0.010	
				底層	23.2	33.76	6.0	8.18	6.37	0.7	0.16	0.011	
平成30年	1月5日		1回目	表層	14.5	34.47	8.0	8.26	8.19	<0.5	0.07	0.009	
				5m層	14.5	34.52	8.0	8.28	7.90	<0.5	0.07	0.009	
				底層	13.5	34.50	8.0	8.28	8.22	<0.5	0.07	0.009	
			2回目	表層	14.5	34.49	10.0	8.26	8.24	<0.5	0.07	0.009	
				5m層	14.5	34.53	10.0	8.28	7.95	<0.5	0.06	0.009	
				底層	13.5	34.50	10.0	8.28	8.24	<0.5	0.06	0.009	
	最小値 最大値 平均値			13.5	32.29	6.0	8.11	6.29	<0.5	0.06	<0.003		
				24.5	34.53	15.0	8.28	8.49	0.9	0.16	0.011		
		19.8	33.81	9.6	8.22	7.67	0.7	0.10	0.008				
Stn. 3	平成29年	5月8日	1回目	表層	18.6	34.03	10.0	8.24	7.74	0.7	0.14	0.008	
				5m層	18.6	33.94	10.0	8.26	8.11	0.7	0.16	0.009	
				底層	16.9	34.47	10.0	8.26	7.58	0.7	0.11	0.007	
				2回目	表層	19.0	33.89	6.0	8.26	7.84	0.7	0.12	0.006
					5m層	18.5	33.92	6.0	8.28	8.14	0.7	0.14	0.007
					底層	16.9	34.47	6.0	8.28	7.61	0.8	0.14	0.008
			7月3日	1回目	表層	23.2	33.35	13.0	8.15	7.28	<0.5	0.11	<0.003
					5m層	23.1	33.34	13.0	8.15	7.43	<0.5	0.12	<0.003
					底層	22.0	34.35	13.0	8.16	6.39	<0.5	0.08	<0.003
				2回目	表層	23.3	33.28	15.0	8.15	7.27	<0.5	0.11	<0.003
					5m層	23.1	33.37	15.0	8.15	7.41	<0.5	0.10	<0.003
					底層	22.0	34.34	15.0	8.14	6.58	<0.5	0.08	0.003
		10月10日	1回目	表層	23.7	31.68	5.0	8.19	8.32	1.0	0.17	0.013	
				5m層	23.5	31.74	5.0	8.23	8.78	0.7	0.18	0.013	
				底層	23.0	33.69	5.0	8.19	5.96	0.8	0.19	0.014	
			2回目	表層	23.9	31.70	5.0	8.19	8.17	1.1	0.15	0.011	
				5m層	23.6	31.74	5.0	8.17	8.79	0.8	0.13	0.011	
				底層	23.0	33.68	5.0	8.17	6.01	0.9	0.16	0.013	
		平成30年	1月5日	1回目	表層	13.9	34.45	9.0	8.27	8.37	<0.5	0.06	0.009
					5m層	13.9	34.49	9.0	8.28	8.12	<0.5	0.08	0.009
					底層	13.7	34.52	9.0	8.28	8.12	<0.5	0.07	0.009
				2回目	表層	13.9	34.45	10.0	8.26	8.39	<0.5	0.08	0.009
					5m層	13.8	34.50	10.0	8.28	8.15	<0.5	0.09	0.010
					底層	13.6	34.52	10.0	8.27	8.11	<0.5	0.06	0.009
	最小値 最大値 平均値				13.6	31.68	5.0	8.14	5.96	<0.5	0.06	<0.003	
					23.9	34.52	15.0	8.28	8.79	1.1	0.19	0.014	
					19.5	33.66	9.1	8.22	7.69	0.8	0.12	0.009	

漁港の多面的利用調査

－水質・底質調査－

濱田 豊市・松井 繁明

福岡市唐泊では、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や底質の悪化を招きやすい。このため、唐泊漁港区域内で環境調査を行い、水質及び底質環境を評価することで、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9月、11月及び2月に測定した。

2. 底質調査

底質は2月に、潜水による採泥を行い、酸揮発性硫化物（AVS）、強熱減量（IL）を測定した。併せて、海底の状況を写真撮影した。

3. カキの成長の推移

7月から翌3月まで毎月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

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。

9月の水温は、表層（0m）25.6℃、底層（16.6m）24.3℃で、水深2mから5m付近に躍層がみられた。塩分は、表層30.6、底層33.7で、水温同様水深2mから5m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。その影響を受けて、溶存酸素（DO）は、水深4m付近までは約9mg/Lと良好であったが、水深6m付近までに急激に減少して約6.5mg/Lとなり、その後徐々に減少して底層で最低の5.7mg/Lとなった。

11月の水温は、表層（0m）18.4℃、底層（11.9m）19.1℃で、水深2mから4m付近に躍層がみられた。一方、塩分は、33.4から33.8、DOは、7.0から7.6mg/Lとほぼ安定していた。

2月の水温は、表層（0m）10.7℃で、水深11m付近で最低の10.5℃となった後、底層（17.0m）11.2℃まで上昇した。塩分は、34.6から35.3で、水深12m付近が最も高かった。DOは、8.9から9.4mg/Lの範囲で、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が正常な水産生物の育成条件の目安とされる6mg/Lを若干下回ったが、貧酸素の目安である3mg/Lの値は大きく上回っていた。

2. 底質調査

底質悪化の基準である酸揮発性硫化物は、漁場中央及び漁場沖側でそれぞれ0.161及び0.025mg/g乾泥で、漁場中央が高かったものの、何れも水産用水基準の0.2mg/g乾泥を下回っていた。

有機物量の指標である強熱減量については、漁場中央及び漁場沖側でそれぞれ12.3及び8.1%で、酸揮発性硫化物同様漁場中央が高かった（表1）。

平成15年からカキ養殖が開始されているが、現在のカキ養殖漁場は良好な状況を維持していると判断されたが、図3に示すように潜水観察において、漁場中央では収穫中に落下したと思われるカキが見られたこと、また、漁

表 1 底質の分析結果

調査箇所	酸揮発性 硫化物(mg/g乾泥)	強熱減量(%)
漁場中央	0.161	12.33
漁場沖側	0.025	8.07

場中央の底質環境が漁場沖側より悪かったことから、今後もモニタリングを継続する必要があると考えられた。



図 3 潜水調査結果（漁場中央）

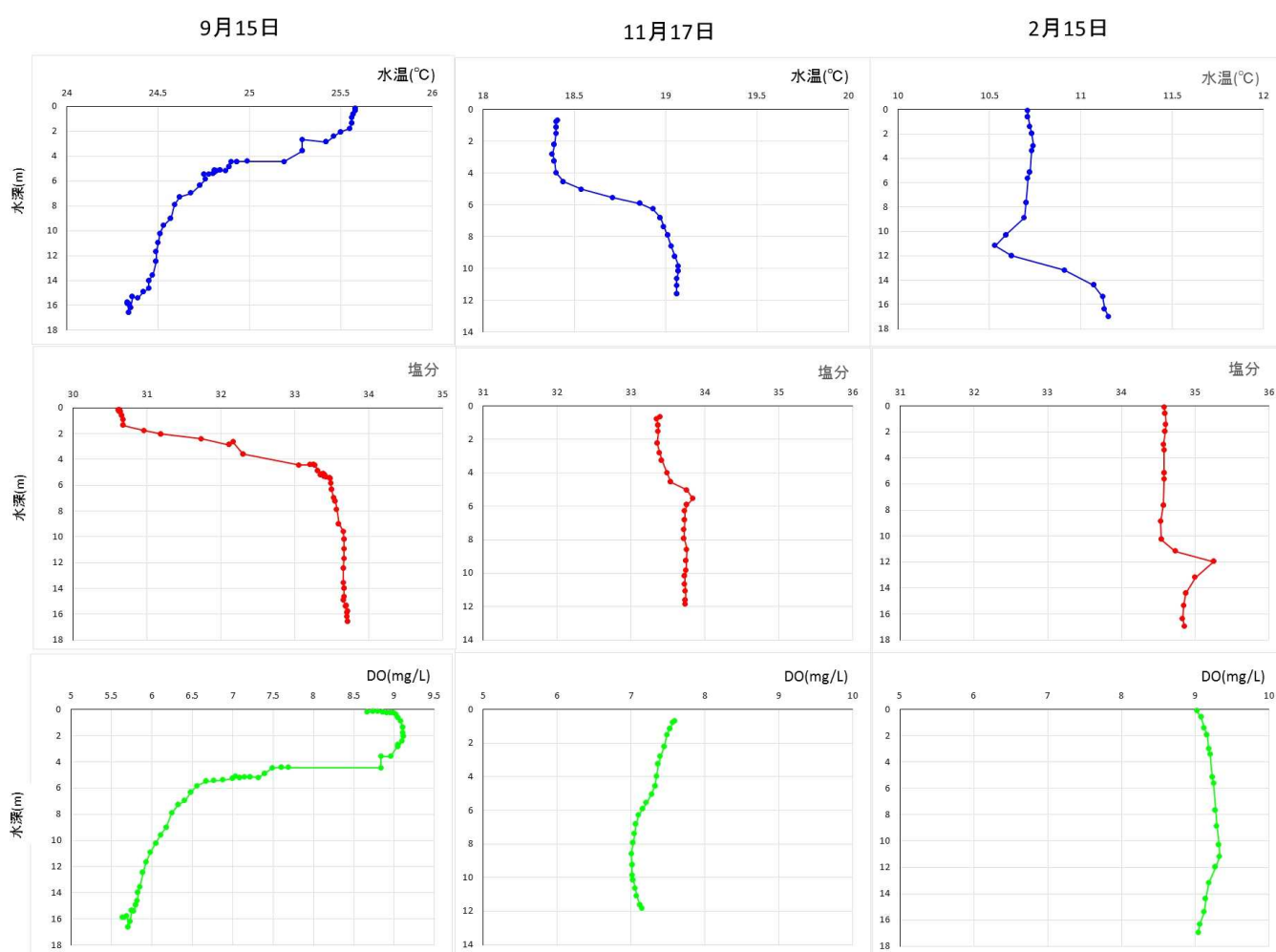


図 2 調査時期別，水深別各項目の推移

3. カキの成長の推移

7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。

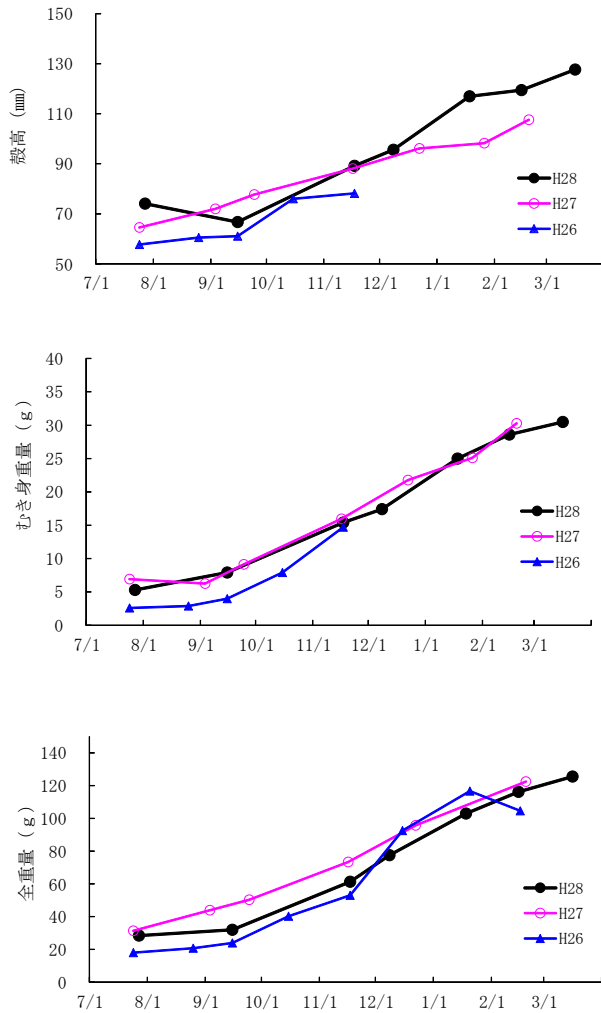


図4 カキの成長

平成28年度のカキの成長は，過去2年間と比較しても同等以上か良好であった。身入り率は，例年になく9月には25%近くまで上がり，以後養殖終了まで維持されていた。また，夏季の大きなへい死は見られなかった。

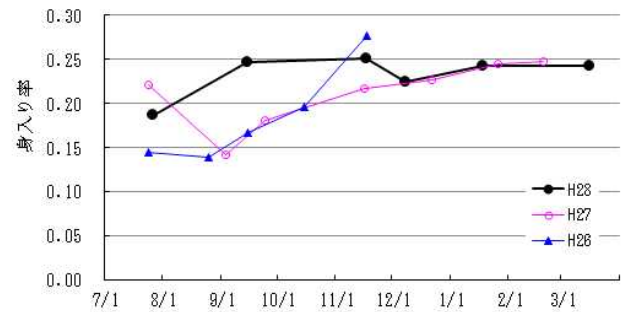


図5 身入り率の推移

加工実験施設（オープンラボ）の利用状況

内田 秀和・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。なお，今年度は施設の改修工事のため平成29年9月19日～11月10日の期間中は，施設を利用できなかった。

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48件の利用があった。

そのうち44件（のべ233人）が漁業者であり，その他の一般利用が4件（874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月に多かった。養殖カキの有効利用を図るための加工試験が多くみられた。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，その他を除きボイル及び包装，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，カキのボイル加工，モズクの選別冷凍加工，カキのくん製の試作加工などであった。その他の利用は，魚介類やすり身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	20	11	1	2	2	-	-	-	-	1	7	7	44
その他	-	-	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	4
計	20	11	3	3	2	-	1	0	1	0	7	7	48

※平成29年9月19日～11月10日の間は加工棟改修工事のため施設利用できず

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	76	67	10	26	18	-	-	-	-	9	27	27	233
その他	-	-	6	18	-	-	850	-	-	-	-	-	874
計	76	67	16	44	18	-	850	0	9	0	27	27	1,107

※平成29年9月19日～11月10日の間は加工棟改修工事のため施設利用できず

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	49	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	116
選別冷凍	8	21	10	-	-	18	-	-	-	9	-	-	66
くん製	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
その他	-	6	-	44	-	850	-	-	-	-	-	6	906
計	76	67	16	64	44	868	-	850	0	9	0	27	1,107

※平成29年9月19日～11月10日の間は加工棟改修工事のため施設利用できず

表4 水産加工実験棟の日別利用者別の利用状況（平成29年度）

No	月 日	利用者	利用者数	利用目的
1	4/3	芥屋モズク部会	8	モズク加工
2	4/3	豊前海研究所	4	カキくん製
3	4/6	加布里住吉丸	5	カキボイル・包装
4	4/7	ひろちゃんカキ	3	カキボイル・包装
5	4/10	恒見支所	3	カキくん製
6	4/11	津屋崎支所	3	カキボイル・包装
7	4/11	ひろちゃんカキ	2	カキボイル・包装
8	4/13	加布里住吉丸	5	カキボイル・包装
9	4/14	津屋崎支所	2	カキボイル・包装
10	4/17	ひろちゃんカキ	3	カキボイル・包装
11	4/18	加布里住吉丸	5	カキボイル・包装
12	4/19	ひろちゃんカキ	3	カキボイル・包装
13	4/20	恒見支所	3	カキくん製
14	4/21	恒見支所	3	カキくん製
15	4/21	ひろちゃんカキ	3	カキボイル・包装
16	4/24	ひろちゃんカキ	3	カキボイル・包装
17	4/25	加布里住吉丸	9	カキボイル・包装
18	4/26	ひろちゃんカキ	3	カキボイル・包装
19	4/27	恒見支所	3	カキくん製
20	4/28	恒見支所	3	カキくん製
21	5/1	ひろちゃんカキ	3	カキボイル・包装
22	5/2	津屋崎支所	2	カキボイル・包装
23	5/8	ひろちゃんカキ	3	カキボイル・包装
24	5/9	加布里住吉丸	8	カキボイル・包装
25	5/11	津屋崎支所	2	カキボイル・包装
26	5/15	芥屋モズク部会	11	モズク加工
27	5/16	加布里住吉丸	8	カキボイル・包装
28	5/17	津屋崎支所	2	カキボイル・包装
29	5/23	加布里住吉丸	9	カキボイル・包装
30	5/25	加布里住吉丸	9	カキボイル・包装
31	5/26	芥屋モズク部会	10	モズク加工
32	6/5	芥屋モズク部会	10	モズク加工
33	6/8	(株) いとしのいとしま	3	エビ加工
34	6/9	(株) いとしのいとしま	3	エビ加工
35	8/17	豊前海区小型底引曳網協議会	13	クロダイ加工
36	8/18	豊前海区小型底引曳網協議会	13	クロダイ加工
37	8/22	夏休み体験イベント	18	干物教室
38	9/4	芥屋モズク部会	10	モズク加工
39	9/5	芥屋モズク部会	8	モズク加工
9/19-11/10		加工棟改修工事	—	—
40	11/25	おめで鯛まつり	850	タコ飯試食
41	1/25	芥屋モズク部会	9	モズク加工
42	3/5	津屋崎支所	2	カキボイル・包装
43	3/9	津屋崎支所	2	カキボイル・包装
44	3/13	福岡県水産団体指導協議会	6	すり身加工
45	3/22	カキのますだ	9	カキボイル・包装
46	3/26	津屋崎支所	3	カキボイル・包装
47	3/28	津屋崎支所	2	カキボイル・包装
48	3/30	津屋崎支所	3	カキボイル・包装
合 計			1,107	

有明海漁場再生対策事業

－放流アサリの種苗生産－

濱田 豊市

有明海漁業振興技術開発事業の一環で放流用アサリ（着底稚貝 120万個体目標）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. 採卵

採卵用親貝には、福岡県有明海産及び筑前海産（今津、姪浜及び能古産）を用いた。

採卵は、定法に基づき、干出と紫外線照射海水及びその昇温処理の組み合わせで行った。

2. 浮遊幼生飼育

浮遊幼生は、採卵翌日に浮上した幼生を回収して計数した後、500Lアルテミアふ化槽水槽または500L黒パンライト水槽に収容した。幼生飼育は、80%に希釈した海水を用いて、止水、微通気で行い、パブロボ、キートセロス・カルシトランスおよびグラシリスを1日2回給餌した。

浮遊幼生の管理については、飼育管理のマニュアル化を目的として2Rは原則として隔日全換水法で飼育したが、生残数が少なかったため、以後は通常の浮遊幼生の様子を見ながら2～4日毎に全換水を行なった。ただ、夏場の高水温期の飼育において、ビブリオ病とみられる大量斃死が発生して、着底稚貝が全く回収できなかったため、秋採卵群を用いて、飼育環境の検討（80%海水区、塩素消毒区、抗生物質投与区、60%海水区と従来法の500Lパンライト区及びダウンウェリング区を設定した。

着底稚貝は、オープニング180 μ mのプランクトンネットを用いて回収し、濾し取った個体（殻長約230 μ m）はダウンウェリング方式の飼育に移行した。

3. 着底稚貝飼育

得られた着底稚貝は、ダウンウェリング容器4基（以下、容器）に随時収容して飼育を継続した。

4. 浮遊幼生飼育期の大量斃死原因

飼育中の幼生と飼育環境及び給餌餌料について、8月

18日にTCBS寒天培地（30℃培養）で検査した。

結 果

1. 採卵

採卵結果は、を表1に示した。

採卵は、5月11日から9月20日に掛けて、12回試み、うち6回受精卵を得ることができた。

2. 浮遊幼生飼育

浮遊幼生の飼育結果を表2に示した。2、3、6、7、8及び12回次で得られた浮遊幼生2,927.7万個体を用いて行い、着底稚貝126.5万個体を得た。

表1 採卵結果

採卵回数	月日	採卵量(粒)
1R	5月11日	0
2R	5月16日	11,000,000
3R	5月29日	232,000
4R	6月4日	0
5R	6月5日	0
6R	7月11日	545,000
7R	7月13日	500,000
8R	7月26日	4,000,000
9R	8月8日	0
10R	9月11日	0
11R	9月13日	0
12R	9月20日	13,000,000
合 計		29,277,000

表2 浮遊幼生飼育の結果

採卵回数	着底稚貝数(個体)	
	個数	回収月日
2R	50,000	6月27日
3R	50,000	7月2日
6R	不調(ビブリオ病)	
7R		
8R		
12R	445,000	10月12日
	720,000	10月19日
合 計	1,265,000	

飼育管理のマニュアル化を目的とした2Rの隔日全換水法は、幼生の回収作業による影響か、得られた着底稚貝は5万個体に過ぎず、歩留まりは0.5%と非常に低かった。3Rの従来飼育法では、5万個体と少数ではあるが、その歩留まりは21.6%と良好であった。

7月の夏期採卵群は、ビブリオ病と思われる大量斃死が発生して、着底稚貝を得るに至らなかった。

9月の秋採卵群では、試験区込みではあるが、116.5万個体の着底稚貝（歩留まり9.0%）を得た。

飼育環境の検討を目的とした浮遊幼生飼育試験の結果を表3に示した。

飼育結果では、歩留まりは全体的に低かったものの、7日目の歩留まりを見ると、塩素消毒区と60%海水区では見た目の歩留まりは0%であった。ハマグリ種の育苗生産で使用されている抗生物質（ストレプトマイシン）区は歩留まりが22.2%で、通常飼育区より良かった。一方、500Lパンライト区は62.5%とアルテミアふ化槽区より明らかに良かった。今回初めて試みたダウンウェリング区は、適当な目合いの網がなかったため試験期間を短縮せざるを得なかったが、歩留まりは85.0%と今回の試験区中では最高であった。今回の試験結果を見ると、流水飼育であるために給餌餌料は増加はやむを得ないものの、高密度飼育が可能で、飼育環境の改善に繋がる等の長所が考えられる。本方法は、若干の改良は必要だろうが、浮遊幼生飼育に有効な手法だと考えられた。

3. 着底稚貝飼育

ダウンウェリング方式で飼育し得られた殻長1～2mmの稚貝、約5万個を12月27日から加布里漁港内で飼育中である。

4. 浮遊幼生飼育期の大量斃死原因

飼育水（水替え2日目）、使用海水（紫外線照射海水）、沈下幼生及び飼育に供した餌料（濃縮パブロバ、濃縮キートセロス・グラシリス及びカリストランス）から細菌分離を試みた結果を図1に示した。

検査の結果、沈下した幼生からは大量のビブリオが確認されたため、一応ビブリオ病と判断した。その原因究明として、もともと飼育に使用する海水（紫外線照射海水）はビブリオフリーで、水替え2日後の飼育水には少量ながら、ビブリオが確認されるに過ぎなかった。

そこで、給餌餌料の結果を見ると、濃縮パブロバ及び濃縮キートセロス・カリストランスからは検出されなかったものの、濃縮キートセロス・グラシリスからは、かなりの数のビブリオが確認された。

今回の試験は、TCBS寒天培地上での簡易的な判断しか行わず、詳細な性状検査を行っていないため種の同定には至っていないが、培地上の形態を見る限り同じものと考えられた。

このことから、夏場の高水温期における止水（微換水を含む）飼育では、餌料の健全性も併せて検討する必要があると考える。

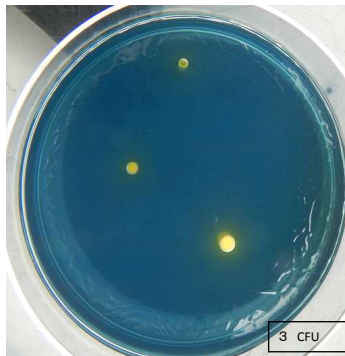
表3 浮遊幼生飼育試験

飼育水		飼育密度(個体/ml)			取上 22日目	歩留り	備考
		1日目	4日目	7日目			
アルテミア ふ化槽 (500L)	80%海水区	2.0	0.5	0.2	35,000個体	3.5%	
	塩素消毒区	2.0	0.1	0.0	10,000個体	1.0%	成長遅い
	ストレプトマイシン区	1.8	0.9	0.4	40,000個体	4.4%	
	60%海水区	2.0	0.2	0.0	10,000個体	1.0%	成長遅い
黒色パンライト(500L)		1.6	0.6	1.0	150,000個体	18.8%	
ダウンウェリング		2.0	2.0	1.7	200,000個体	—	途中から通常飼育

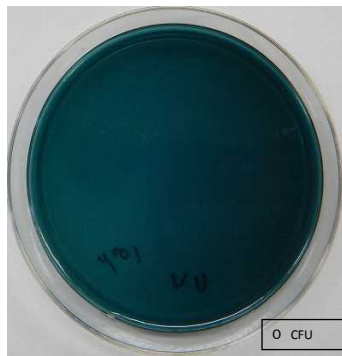


図1 アサリ ダウンウェリング法

1 浮遊幼生飼育水槽
(水替え2日後)



2 紫外線照射海水



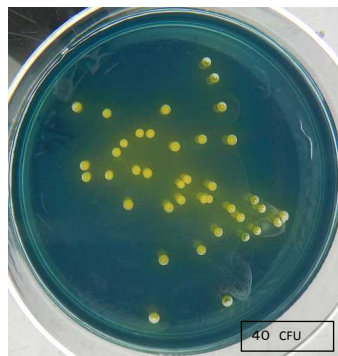
3 沈下幼生



4 濃縮パブロボ



5 濃縮キート
(グラシリス)



6 濃縮キート
(カリストランス)

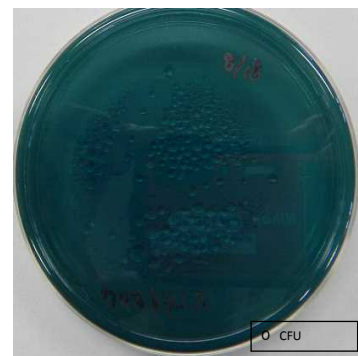


図2 細菌検査(簡易)結果

ふくおか型アサリ増殖技術開発事業

林田 宜之・森 慎也

近年、魚価の低迷や原油価格の不安定な変動により、アサリをはじめとした少ない経費かつ軽労働で行える地先型漁業の重要度が増している。一方でアサリ資源は全国的に減少傾向であり、福岡湾能古島地先では平成 21 年のマヒトデの食害によるアサリの大量減耗以降、資源量は依然として低い状況である。また、豊前海研究所ではアサリの間育成装置「かぐや」（以下、かぐや装置）による育成技術が確立しているが、付着生物が多いなど、海況の異なる筑前海区でのかぐや装置による育成技術は未確立である。

本事業では、昨年度の試験結果を基に、放流後の減耗防止技術として、網袋と基質を用いた減耗防止技術の検討を行ったので報告する。

方 法

1. 放流後の減耗防止技術の開発

試験は福岡湾内の能古島浜崎地先（以下能古島）及び今津地先（以下今津）で行った（図 1）。試験には、能古島ではかぐや装置を用いて育成した平成 27 年秋季生産稚貝及び平成 28 年春季生産稚貝を用いた。今津では室見川で採取した稚貝を幅 9 mm と 6 mm のふるいで選別し、6 mm のふるいに残った稚貝を用いた。全ての試験区で重量法により 1,000 個体を基質とともに目間 5 mm のネットに収容した。設置場所は、能古島では水深約 2.0 m の潮下帯、今津では潮間帯とした。

能古島で平成 27 年秋季生産稚貝を用いた試験は、平成 28 年 8 月 4 日から実施した。試験開始時の平均殻長は 8.2 mm であった。平成 28 年春季生産稚貝を用いた試験は、平成 28 年 11 月 16 日から実施した。試験開始時の平均殻長は 7.2 mm であった。今津で室見川産稚貝を用いた試験は平成 29 年 6 月 29 日から実施した。試験開始時の平均殻長は 13 mm であった。設置後は月に 1 回網袋を回収し、殻長の測定及び生残個体数を計数し生残率を算出した。

結 果

1. 能古島

生残率の推移を図 2 に示した。平成 27 年秋季生産稚貝を用いて平成 28 年 8 月に設置した試験区では、4 ヶ月後には生残率 25.8% まで減少し、その後横ばいであったが、平成 29 年 11 月以降 10% 以下となった。平成 28 年春季生産稚貝を用いて平成 28 年 11 月に設置した試験区では、4 ヶ月後には生残率 41.2% となり、その後横ばいであったが、平成 29 年 9 月以降 10% 以下となった。設置していた網袋は平成 29 年 7 月時点でアオサやミル、シロボヤが付着しており、平成 29 年 9 月には目印をつけた紐以外の部分が全て埋没していた。そのため、網袋内の環境が悪化し、へい死が起こったと考えられた。

平均殻長の推移を図 3 に示した。平成 29 年 2 月時点では生残率が 10% を切っており、十分なサンプル数が得られなかったため、生残率が 10% を切る前の月の平均殻長を見ると、平成 27 年秋季生産稚貝の設置後 13 ヶ月後の平均殻長は 27.2 mm であった。平成 28 年春季生産稚貝の設置後 8 ヶ月後の平均殻長は 24.7 mm であった。

2. 今津

生残率の推移を図 4 に、成長の推移を図 5 に示した。生残率は緩やかに減少し、平成 29 年 2 月時点（設置後 8 ヶ月）で 61% であり、平均殻長は 20.7 mm であった。参考として図 5 に移植元である室見川の天然稚貝の成長を示した。天然では、平成 29 年 2 月時点で 22.5 mm であり、今津の網袋と同等であった。

今津と能古島を設置後 8 ヶ月で比較すると、成長は能古島が良く、生残は今津が良かった。今津は底質が転石であり、毎日干出がかかる場所であるため、平成 29 年 2 月時点で埋没や付着物による目詰まりは見られなかった。そのため、能古島より生残率が良かったと考えられた。一方、能古島では網袋が常に海中にあり、潮間帯に設置した今津と比べ摂餌時間が長く、成長が良かったと考えられた。

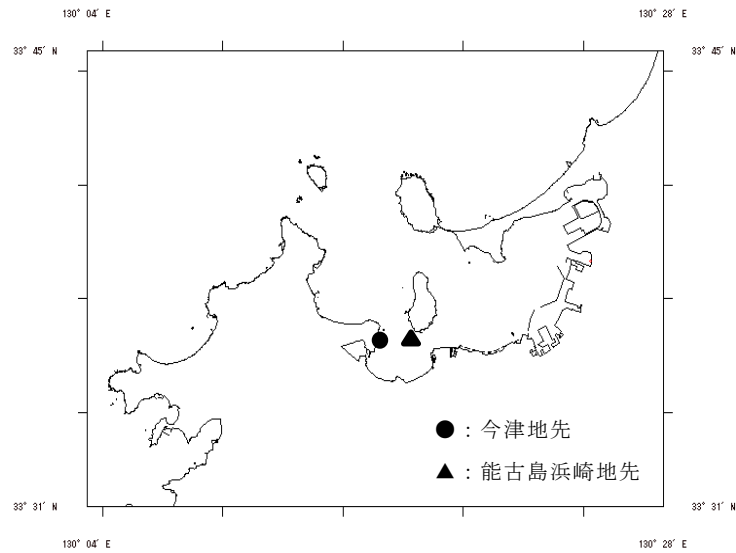


図 1 試験実施場所

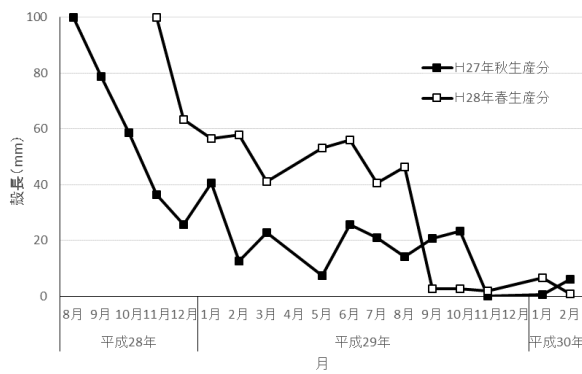


図 2 能古島における生残率の推移

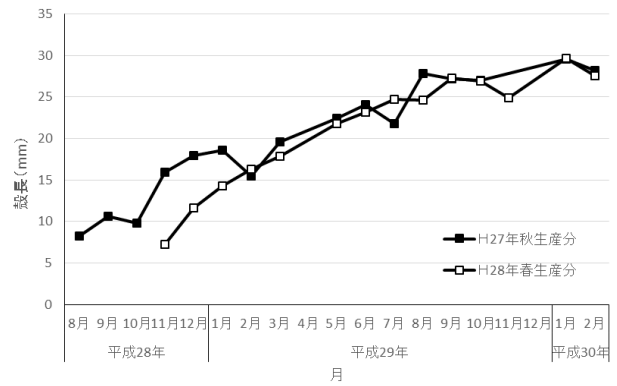


図 3 能古島における成長の推移

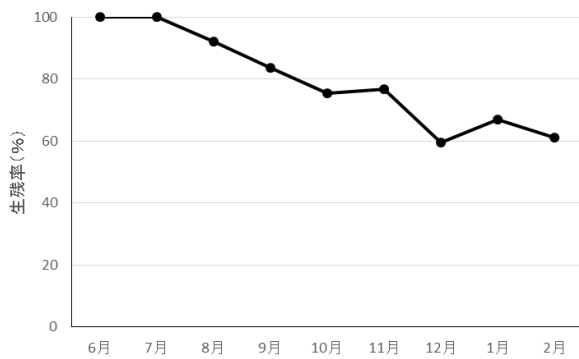


図 4 今津における生残率の推移

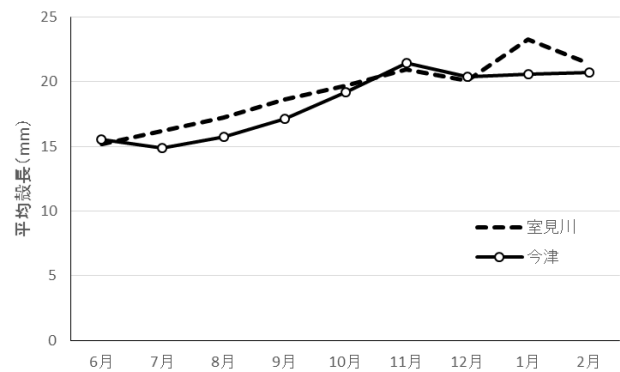


図 5 今津及び室見川における成長の推移

低未利用資源の有効利用法の開発

ーウマヅラハギ・マダイを原料とした加工品開発ー

篠原 満寿美・中原 秀人・内田 秀和

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。近年は切り身の状態で売られることの多い生鮮魚介類の購入が上位になっている。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も有効利用することで、漁業所得の向上を図る。今年度は春期に漁獲が多く、価格が低迷するウマヅラハギとマダイを対象として加工品の開発を県漁連と連携して取り組んだ。

方 法

加工品開発のサンプルは、福岡市漁協西浦支所において、2そうごち網で漁獲されるウマヅラハギとマダイを用いてセミドレス（エラと内臓を除去）に処理後、バラ凍結し、冷凍保存して学校給食に利用しやすい形状への加工品の開発を試みた。

結 果

1. 1次処理形状の検討

学校給食に利用しやすい一次処理の形状は、切り身、フィレ、すり身、ほぐし身とし、表1に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、求められる基準を示した。西浦支所で漁獲されたウマヅラハギ、マダイは、魚体のサイズが不均一で、均一な切り身、フィレを製造することは難しかった。一方、すり身の製造可能だが、従来使用されているスケトウダラすり身の方が単価は低く、価格面で折り合わない。また、県漁連には、蒲鉾やつみれ等の製造施設がないため、すぐ製品を製造することができない。そのため、今回はウマヅラハギ、マダイのほぐし身を製造し、学校給食食材として、県漁連から福岡市学校給食公社に提案した。

また、ボイル時のゆで汁の旨味を利用して、ウマヅラハギスープの素の製造を同時に行った。

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	フリ	骨の除去

2. ほぐし身の製造

【工 程】

ボイル



ほぐし作業



真空パック

(右の写真参照)



写真1 ウマヅラハギのほぐし身

3. ほぐし身の利用方法の検討

学校給食の食材展示会に参加し、主に学校給食の栄養士に対して食材説明、試作品の試食を実施した。試作品は、ウマヅラハギほぐし身のバジルソースかけ（写真2）、マダイほぐし身の鯛飯（写真3）、ウマヅラハギ野菜スープ（写真4）の3品を展示した。

試食した栄養士の意見としては、「県産の水産物を給食に使用したいと考えている」、「すべての骨の除去が必要」、「ほぐし身の形状はいろいろなレシピに利用しやすい」、「スープは旨味がある」等があった。展示会後の協議の結果、ウマヅラハギスープが福岡市立小学校141校で平成30年3月に学校給食の食材として使用された。ほぐし身については、100%の骨除去が課題となり、今後は対策を検討することとなった。



写真2 ウマヅラハギのほぐし身



写真3 マダイのほぐし身の鯛飯



写真4 ウマヅラハギのスープの素



写真5 学校給食の食材展示会

漁業者参加型漁場形成調査

池浦 繁・秋本 恒基

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29年度は、漁船に装備されている潮流計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、マアジの漁場形成要因の検討、サワラひきなわ漁具の深度調査を実施した。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先行試験

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 10~20 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。

このシステムの先行試験として、福岡県宗像市のいかたる流し漁業者の協力の下、平成29年5月、漁船に

装備された古野電気製潮流計 CI-88 の NMEA 出力ポートに、与論電子製潮流計ロガー MDC-941 を接続するとともに、(株) いであが作成した潮流計データ送信用アプリをインストールした ASUS 製タブレット端末 (Z380KNL, Android6.0) を設置した (図)。次に、Dropbox に協力漁業者のアカウントを作成し、データ送信アプリと連携させた。

(2) システムの他漁船への展開

先行テストで動作を確認した潮流計データ取得システムを、観測への協力が得られた宗像市鐘崎の中型まき網漁船 (古野電気製潮流計 CI-60G)、はえなわ漁船 (日本無線製潮流計 JLN-652)、いかたる流し漁船 (古野電気製潮流計 CI-88) 各1隻に展開した。

但し、中型まき網漁船は、装備していた潮流計が NMEA0183 CUR を出力できない機種であったため、古野電気の技術提供の下、古野電気独自の潮流計信号である CID によるデータ取得を試みた。

2. 漁場形成要因の解析

(1) マアジ漁場形成要因の推定

本県が取得している平成元年~28年までの中型まき網の操業日誌のデータと、日本海区水産研究所の海況シミュレーションモデル JADE2 の日水温・塩分計算データを用い、まき網の主要対象種であるマアジ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)



図1 先行テストの漁船に装着したロガー装置 (左) と潮流計 (右)

環境シミュレーション研究所へ委託した。このプログラムを用いて、本県中型まき網のマアジ漁獲の主体である4～6月のマメ～小銘柄の漁獲状況と、漁獲時のJADE2の水温・塩分の表層、50m層、表層-50m層差の関係について検討した。

(2) 漁獲水深の把握

海洋シミュレーションモデルの予測情報を漁業者が活用していくにあたっては、狙っている魚種を漁獲している水深の情報が必要である。しかし、本県漁業者の依存度が高まっているサワラひきなわ漁では、漁具が位置する深度が把握されていないことから、平成29年12月～30年2月にかけて、2種類のサワラひきなわ漁具（ビシヨマ、サワラツール）を、漁業者が実際の操業で使用しているひきなわの長さやオモリの重さに組み合わせるうえで、漁具にJFEアドバンテック製水深計DEFI2-D20を装着し、漁具の深度を調査した。

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、来年度以降に開発予定の漁業者用アプリに求められる機能を把握するため、操業と関係する海況情報について、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先行試験

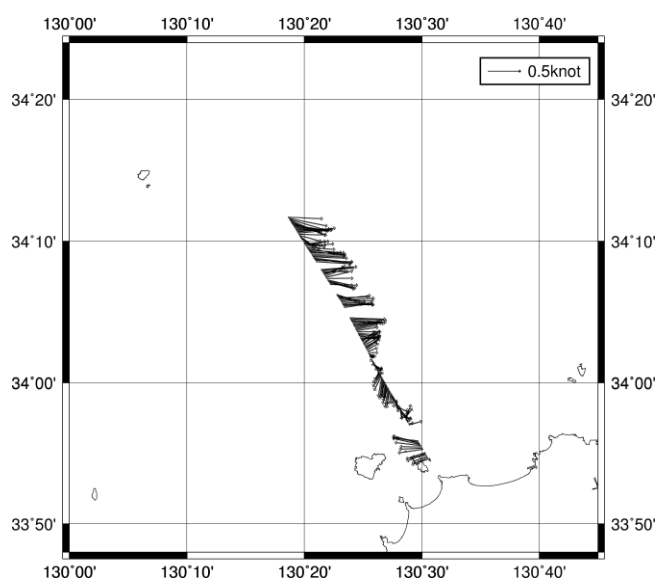


図2 先行テスト漁船で観測された潮流データ（3 m層）

平成29年6月1日から漁業者による観測が開始され、潮流データがDropboxへアップロードされ始めたが、日を追う毎にアップロードされるデータ量が減少していくとともに、データに文字化けが発生し始め、6月10日を最後にアップロードされなくなった。

原因を調査した結果、潮流計のNMEA出力ポートの接触不良と、潮流計ロガーとタブレット間のBluetooth通信が不安定になっていることが判明した。そのため、NMEA端子を再接続するとともに、Android6.0の標準設定で有効化されているBluetoothデバイスの省電力設定を解除することで問題が解決し、ほぼリアルタイムに潮流データがDropboxへアップロードされるようになった（図2）。

(2) システムの他漁船への展開

はえなわ漁船は、システム設置後、ほぼリアルタイムに潮流データが取得可能となった（図3）。

いかたる流し漁船では、潮流計のNMEA出力ポートからの信号レベルがロガーの設計想定より小さく、ロガーが信号を認識出来なかったため、与論電子の協力によってロガーの電気抵抗を除去した結果、信号が認識された。しかし、その後の操業では、出航後1時間程度でデータがアップロードされなくなる現象が発生した。調査の結果、船内で使われ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切り替えたところ動作した。これ以降、通信が途絶えることは無くなり、操業を通して潮流データが取得されるようになった（図4）。しかし、信号の一部に文字化けが不定期に発生するなど、ロガーの動作がやや不安定になることがある。この船には電子・電気機器類が多数装備されており、電圧やノイズ等の影響が想定されるため、不調の原因を継続して調査していく予定である。

中型まき網漁船では、30年2月に潮流計ロガーを設置したが、CI-60GのAUXポートの接続に問題がありCIDが出力されなかった。これについては、AUXポートの接続ピン番号が違っていたことが判明しており、平成30年度に再度取得試験を行う予定である。

はえなわ漁船では、ロガーに装備されているGPSによって、出漁中のほとんどの時間は測位が成功していたが、一部のデータでは、ロガーから得られるGPS位置情報（NMEA0183 GPRMC）のステータスが正常であっても、測位位置が変化しない状況がしばらく続いた後、次の測位位置が大きく移動するケースが発生していた。これはGPS電波の受信状態によるものと考えられ、測位位置間

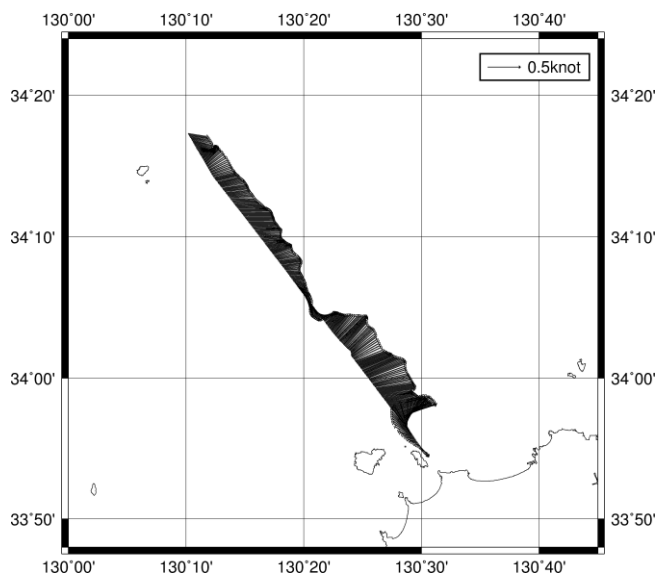


図3 はえ縄漁船で観測された潮流データ(12m層)

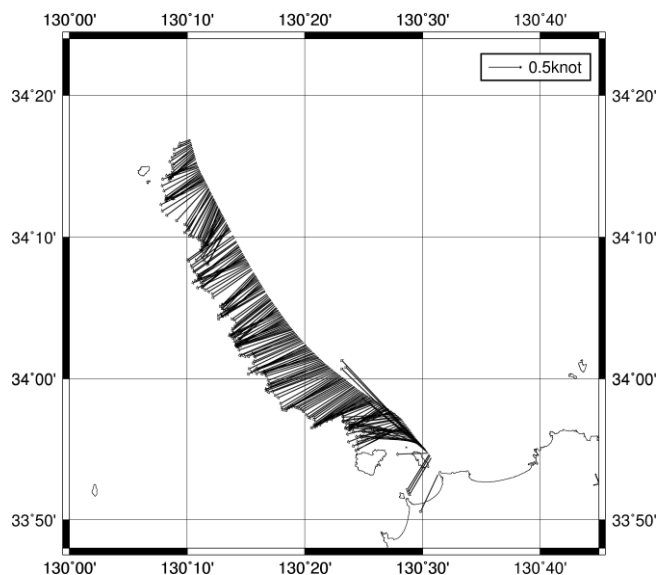


図4 たる流し漁船で観測された潮流データ(3m層)

の距離が大きく乖離しているものは、位置情報が信頼できないデータとして品質管理で除外する必要がある。また、先行テスト船、いかたる流し漁船でも僅かではあるが測位に失敗することがあるため、同様に品質管理で除外する必要がある。

また、先行テスト船では、ロガーGPSの補完用であるタブレットの測位位置が陸上など、異常な位置を示すことがあった。これはAndroidの測位モードが高精度(GPS, Wi-Fi, Bluetooth, モバイルネットワークを併用)の場合、衛星測位に失敗すると携帯基地局などの位置を返すことがあるため、測位モードをGPSのみに変更した結果、このような現象は発生しなくなった(この変更に伴いタブレットの測位失敗が確認されている)。

測位失敗の原因としては、ブリッジの形状や底による衛星電波受信への影響や、各種機器類が空間を占有する小型漁船のブリッジ内では、タブレットを衛星電波の受信に有利な窓際への設置が困難なケースがあることが挙げられる。ロガーは外付けGPSアンテナをブリッジ内の窓際へ設置しているが、室内であるため、受信方向に偏りがあることも測位失敗の原因の一つと考えられた。

2. 漁場形成要因の解析

(1) マアジ漁場形成要因の推定

開発したプログラムを用い、本県中型まき網のマアジ漁獲の主体である4～6月のマメ～小銘柄の漁獲状況と、漁獲時のJADE2の水温・塩分の表層、50m層、表層-50m層差について解析した結果、漁獲時の水温は表層、50m層、表層-50m層差でそれぞれ16.5～20℃、14.5

～17.5℃、1.5～3℃、塩分はそれぞれ33.9～34.3、34.2～34.5、-0.4～0にピークが見られた(図5)。

(2) 漁獲水深の把握

ビシヨマは水深15～23m、サワラツールは10～30mに位置していた(図6)。ビシヨマやサワラツールのうち、ひきなわが長いものは船速が上がるにつれ、漁具の深度が浅くなる傾向が見られた。この結果から、サワラひきなわ漁を操業する漁業者の場合、水深30m以内の予測情報を活用していくことが有効であると考えられた。

3. 漁業者の意見の聴取

主な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。

まき網漁業：表層と下層で潮の向きや強さが違うと、投入した網がうまく拡がらず、魚群を取り損ねることがあるため、出漁前に潮流の強さや向きが分かると、効率的な操業が可能。

いかたる流し漁業：経験を元に、時期と潮の流れをベースに漁場を選定しているが、想定どおりに潮が流れないと、あまり釣れない。また、潮の流れが複雑な島の周りでは、潮がクルクル回るように流れて、せっかく出漁したのに漁にならないときがある。事前に潮流の動きが分かれば、操業場所や時間帯など、状況に合わせた漁場の選定が可能。

はえなわ漁業：漁具は、回収時に船の流れる向きと漁具の向きが合うように、潮流に沿って投入するが、EEZ付近では、大きな潮目の左右で潮流の向きが全然違ったり、短時間に潮流の向きが180度変わることが

あり、予測が付かないため、予め潮流の予測があれば有効。

ふぐはえなわ漁業：操業する場所の表面水温が 0.5℃違
うと、フグが釣れずにシイラになることもあるため、
水温情報は有用。

これらの意見から分かるように、漁船を活用した高
密度の海況観測から得られる、高精度の水温や潮流の予
測情報の提供は、漁業者の操業の効率化に大きく貢献す
るものと考えられた。

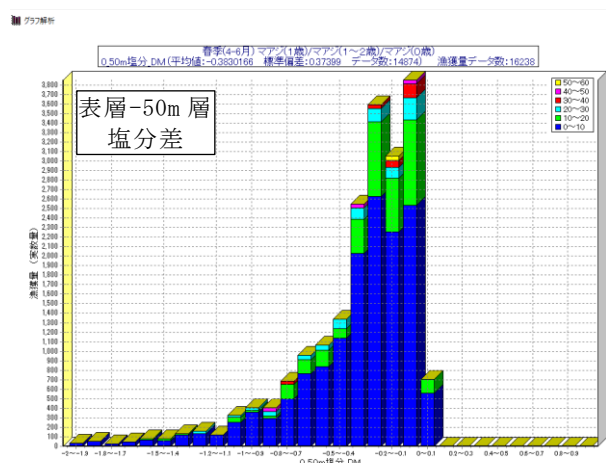
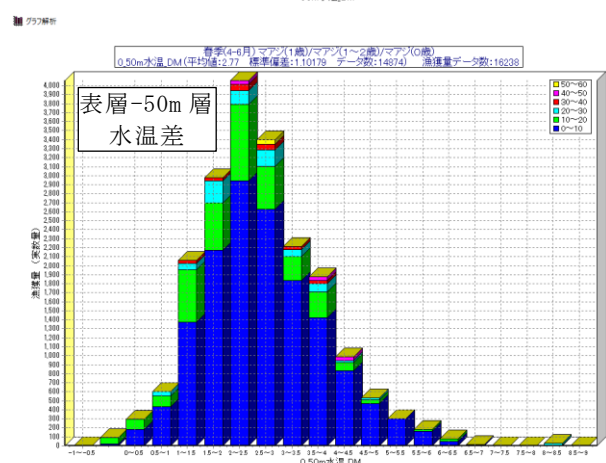
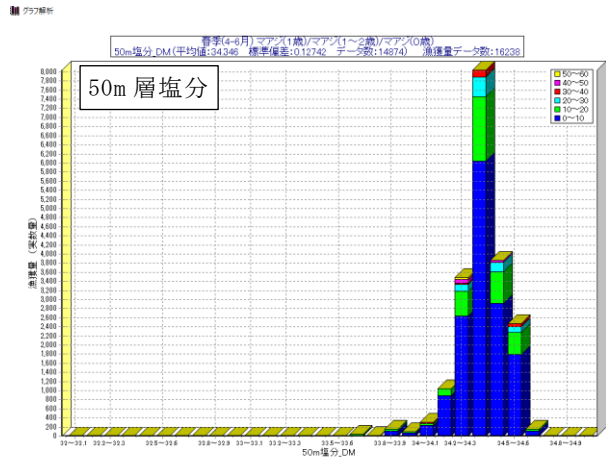
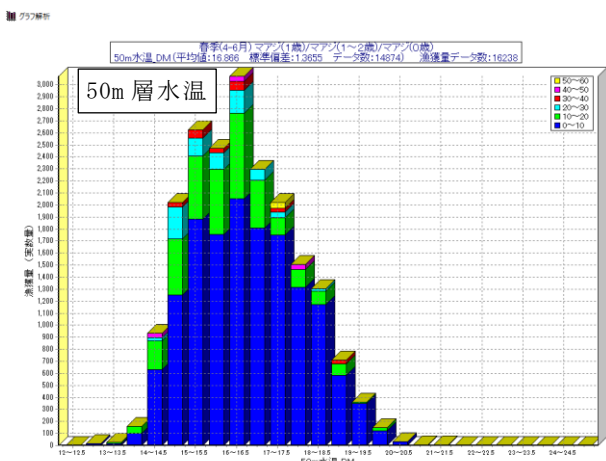
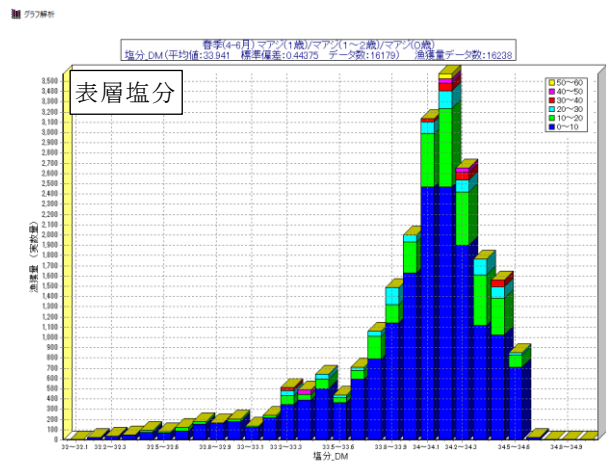
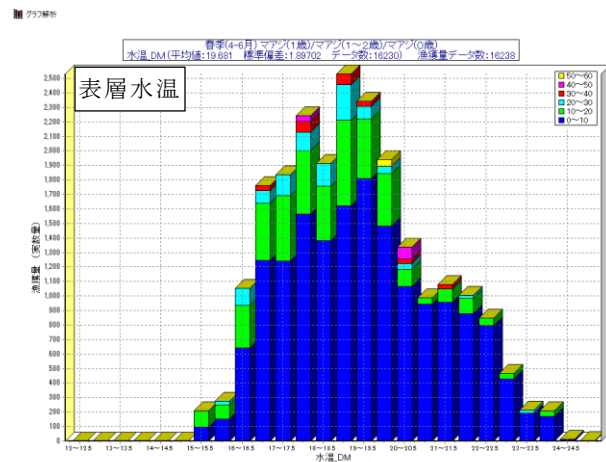


図5 4-6月のマアジ(マメ〜小銘柄)の漁獲状況と水温・塩分の表層、
50m層、表層・50m層差の関係(左:水温、右:塩分)

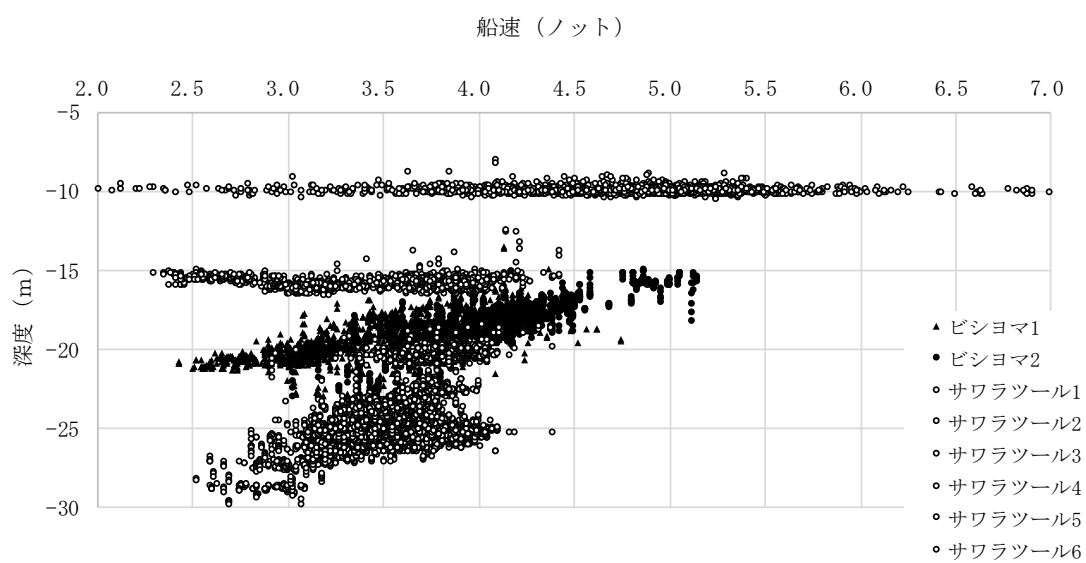


図6 サワラひきなわ漁具の深度の船速の関係