

筑前海区アラメ・カジメ場状況調査

ーアラメ，ツルアラメ，クロメの回復状況ー

日高 研人・森 慎也・中本 崇・松井 繁明

アラメ・カジメ場を構成するアラメ，ツルアラメ，クロメ，カジメは魚類，アワビ，サザエ等の磯根資源の餌料や生息場所として重要であることが知られている。福岡県の筑前海沿岸では，アラメ・カジメ類のアラメ，ツルアラメ，クロメが分布している。

これらアラメ・カジメ類の大量枯死・消失が，筑前海東部を中心に平成25年8月以降確認された¹⁾。その後，平成25～平成27年度にかけて調査を行い回復状況についてまとめたので報告する。

方 法

観察時期は，平成25年9月～平成28年3月，観察対象種は，アラメ，ツルアラメ，クロメとした。観察方法は，各地先の代表点において潜水観察を行なった。平成25年8月以前と比較して，被度5%未満，5～25%未満，25～50%未満，50～75%未満，75～100%の5項目に分類した。

今回，各地先のアラメ・カジメ場状況を報告するに当たり筑前海区を小呂島，遠賀・北九州地区，宗像地区，福岡・粕屋地区，糸島地区の5地区に分けて報告する(図1)。

結 果

筑前海区におけるアラメ・カジメ類の枯死・消失は，平成25年8月下旬頃から確認され始めた。

平成25年度の調査結果について図2に示す。特に小呂島，遠賀・北九州地区で影響が大きく，アラメ・ツルアラメについて5%未満の地先が多く見られた。また，宗像地区でも影響が見られ，アラメ・ツルアラメについて5～25%未満の地先が見られた。福岡・粕屋，糸島地区については，糸島の一部でアラメについて5～25%未満が見られたが，クロメに関しては75～100%で影響が見られなかった。

平成26年度の調査結果について図3に示す。小呂島では，回復が見られずアラメ・ツルアラメともに5%未満

であった。遠賀・北九州では，アラメについては5%未満～25%未満で推移し依然として回復は見られなかった。ツルアラメについては25～75%未満で回復傾向にあった。宗像地区では，アラメについて5～75%未満で推移し地先によっては回復傾向にあった。ツルアラメについては50～100%で推移しほぼ以前の状況に戻っていた。福岡・粕屋，糸島地区では，アラメについて25～50%未満で回復傾向，クロメは維持されていた。

平成27年度の調査結果を図4に示す。小呂島では，アラメ・ツルアラメともに5%未満で依然として回復が見られなかった。遠賀・北九州地区では，アラメが5%未満～50%未満で推移し徐々にではあるが回復傾向が見られた。ツルアラメは75～100%で推移し回復が見られた。宗像地区では，アラメが25～100%で推移し回復傾向にあった。ツルアラメは75～100%で推移し以前の状況に戻っていた。福岡・粕屋，糸島地区では，アラメが50～75%で回復。クロメは維持傾向にあった。

考 察

今回の調査結果から，筑前海に生息するアラメ・カジメ類の高水温による影響は，クロメ<アラメ=ツルアラメの順に大きいことが示唆された。クロメについては，生育上限水温28℃だが，地域間で大きく異なる²⁾。アラメは生育上限水温28℃³⁾。ツルアラメについては遊走子が水温30℃下では枯死した⁴⁾との報告がある。平成25年8月には，筑前海の沿岸域で30℃を超える水温が観測されており，アラメ，ツルアラメについては生育上限水温を越えたと考えられる。筑前海区のカロメについては，生育上限水温が高く影響があまり大きくなかったと考えられた。また，回復状況からアラメ<ツルアラメの順に回復が遅かった。これはアラメが，有性生殖のみで増殖するのに対し，ツルアラメは，有性生殖とは別に匍匐枝からの栄養繁殖が可能であるためと考えられた。アラメ類の有性生殖は秋(10～12月)時期に限られるが，ツルアラメの匍匐枝からの栄養繁殖は周年行われる。そのため，アラメよりもツルアラメの方が早期の回復が可能で

あったと考えられる。

他地区では、徐々に回復が見られているが小呂島では依然として回復が見られていない。この違いとしては、他地区は元々アラメ・カジメ類とホンダワラ類の混成藻場を呈していたが、小呂島に関しては、広大なアラメ・ツルアラメ群落の単一藻場であったため影響が大きく出たと考えられる。加えて、良好な藻場を形成していたため、生息していた植食性生物（ウニ類、アイゴ、イスズミ等）も多く、消失後に新芽が出てきても食害を受け続けるため、回復が見られないと考えられる。今後も継続して観察を行い、各地先に合った対策を講じていく必要がある。

文 献

- 1) 日高研人, 森慎也, 後川龍男, 内藤剛, 林宗徳. 筑前海区アラメ・カジメ場状況調査-アラメ, ツルアラメ, クロメの大量枯死・流失-. 平成25年度福岡県水産海洋技術センター事業報告 2015 ; 139-141.
- 2) 田中俊充, 四ツ倉典滋, 木村創, 能登谷正浩. 和歌山県沿岸に生育するカジメ・クロメ配偶体の生長と成熟および胞子体の初期生長に及ぼす水温の影響. 水産増殖 2008 ; 56(3) : 343-349.
- 3) 桑原久実, 明田定満, 小林聡, 竹下彰, 山下洋, 城戸勝利. 温暖化による我が国水産生物の分布域の変化予測. 地球環境 2006 ; 11(1) : 49-57.
- 4) 能登谷正浩. 青森県沿岸のツルアラメ. 日本水産学会誌 1995 ; 61(1) : 105-106.

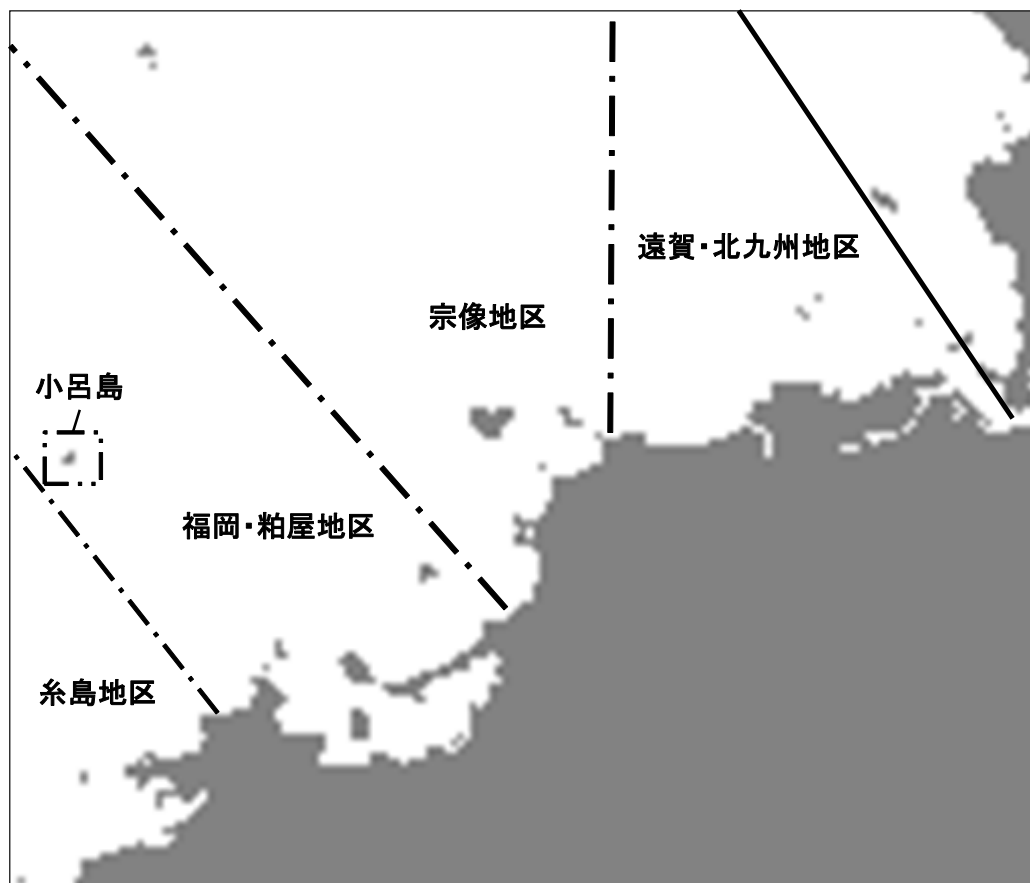


図1 筑前海区の地区分け

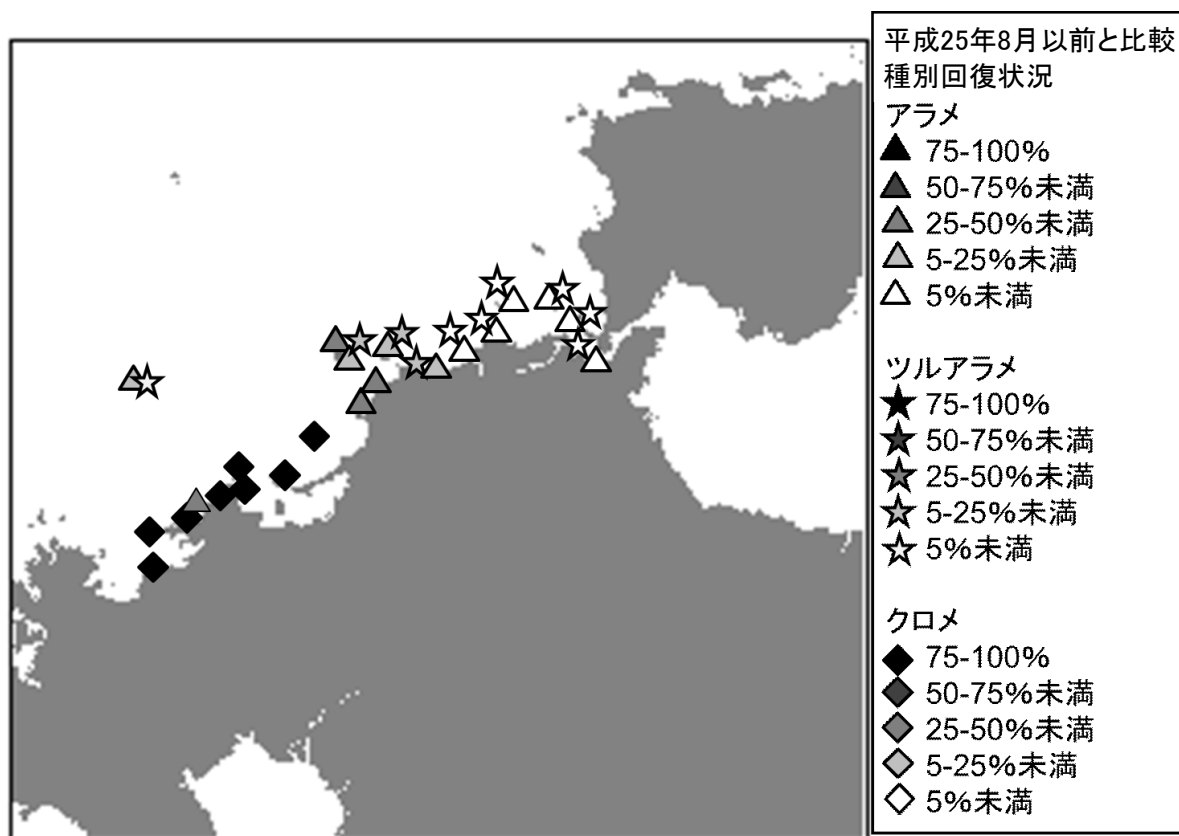


図2 平成25年度 種類別調査結果

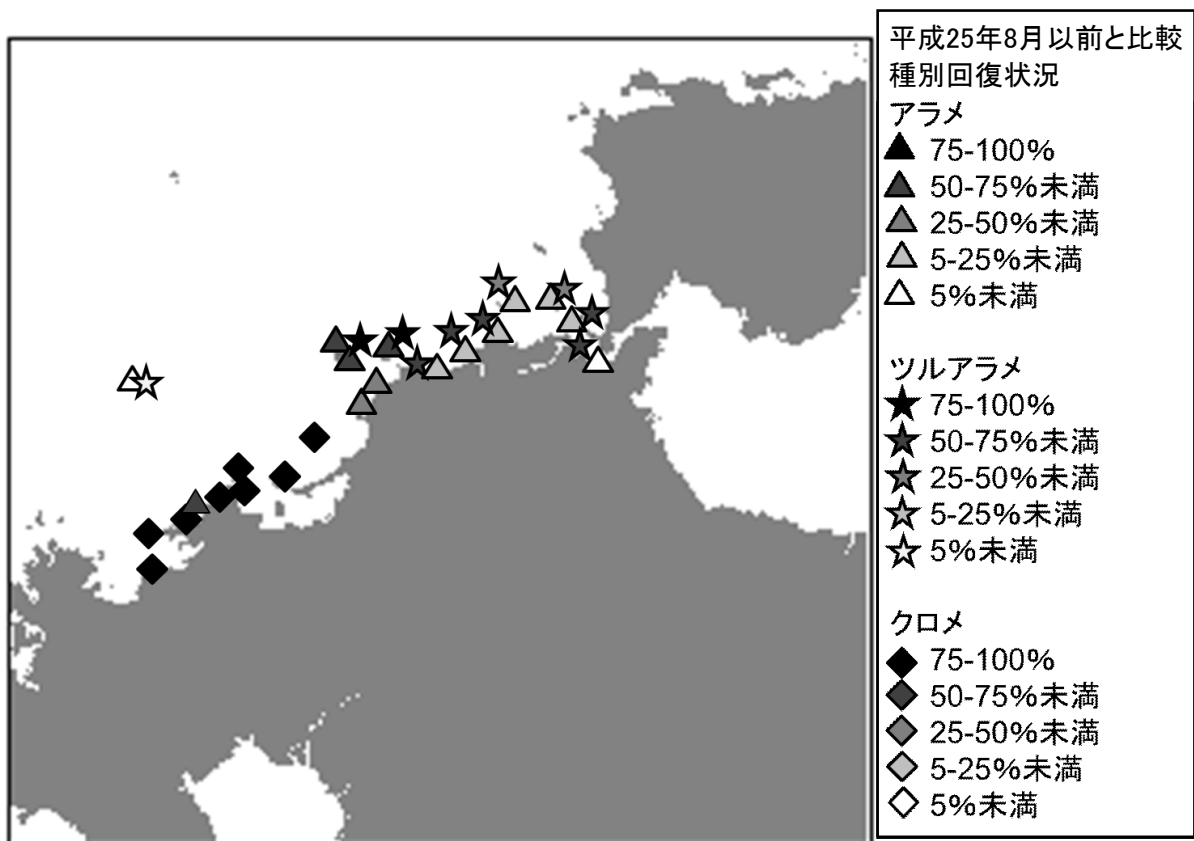


図3 平成26年度 種類別調査結果

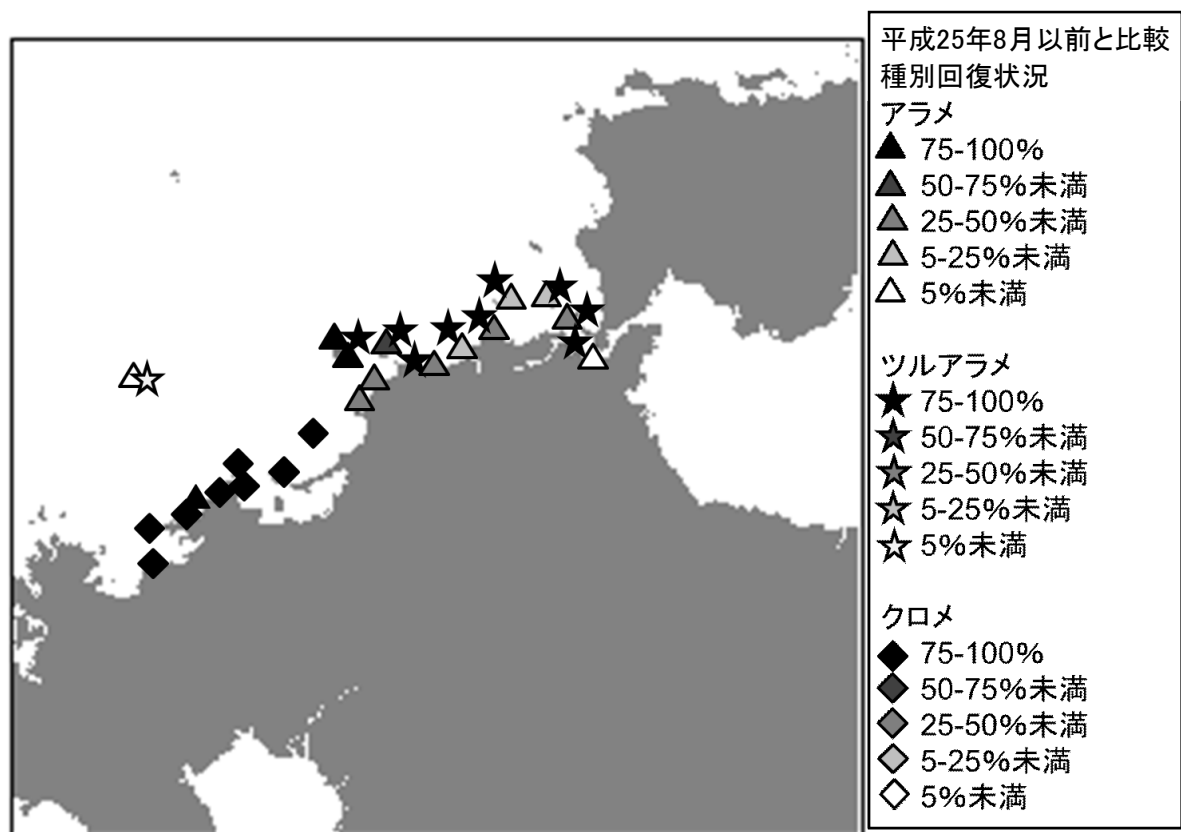


図4 平成27年度 種類別調査結果

アラメ種苗設置による藻場造成

日高 研人・森 慎也・中本 崇

アラメ類は魚類、アワビ、サザエ等の磯根資源の餌料や生息場所として重要であることが知られている。福岡県の筑前海沿岸では、アラメ類のアラメ、ツルアラメ、クロメが分布している。

これらアラメ類の大量枯死・消失が、筑前海東部を中心に平成25年8月以降確認された。その後、早期回復を図るため被害の大きかったアラメ、ツルアラメを採苗し、各地先にて漁業者、センター職員による種苗設置を行ったのでその結果について報告する。

方 法

宗像大島産のアラメ、ツルアラメを用いて平成25～27年の秋期に採苗し、平成25年当初被害の大きかった小呂島、遠賀・北九州地区（藍島、馬島、長浜、脇田、岩屋、柏原、波津）で種苗設置を行った（図1）。アラメ、ツルアラメはブロック基質、マット基質、クレモナ糸で採苗を行った。クレモナ糸については12月からロープ（20mm）に巻付けて中間育成を行った。それぞれの基質でセンター屋外水槽にて中間育成を行い、漁業者と調整の上漁場に設置した。ブロック基質、マット基質の設置の際には、市販の水中セメントを用いた。ロープ基質に関しては漁場の投石や転石帯を選んでスキューバを用いて設置した。

藍島に設置したアラメブロック、アラメロープ、ツルアラメロープについて追跡調査を行い、各種・基質ごとの全長を測定し、記録した。

結果及び考察

各地先でアラメ、ツルアラメの種苗設置を行った。馬島、脇田、柏原ではブロック基質、岩屋、波津では、ブ

ロック基質とマット基質、小呂島、長浜についてはロープ基質、藍島についてはブロック基質、ロープ基質を漁業者またはセンター職員により設置した（表1）。設置水深は、補正水深3～5m地点を中心に行った。設置時の平均全長は5cm前後であった。その後、各地先で追跡調査を行いアラメ、ツルアラメの成長を確認した。

藍島に設置したアラメブロック、アラメロープ、ツルアラメロープについて種・基質別の平均全長をグラフに示す（図2）。アラメについては、平成26年10月（以下10月）、ツルアラメについては平成27年2月（以下2月）に設置、その後平成27年12月（以下12月）まで随時追跡調査を行った。アラメブロックは、10月の4.3cmから12月には26.5cm（1年2ヶ月）まで成長した。アラメロープは10月の8.9cmから12月には42.5cm（1年2ヶ月）まで成長した。ツルアラメロープは、2月の6.5cmから12月には34.1cm（10ヶ月）まで成長した。また、12月観察時にはアラメロープ、ツルアラメロープについて子嚢班を確認した。今後周辺にアラメ、ツルアラメが拡大することを期待する。

追跡調査で各地先で成長を確認できたが、小呂島と波津でアラメ種苗の消失が起こった。小呂島では、アラメ種苗に設置後4ヶ月後からアイゴやヨコエビによる摂食痕が確認でき設置後10ヶ月後には、ほぼ消失した。非常に強い摂食圧がかかっていると考えられる。また、波津では、設置後4ヶ月までは順調に生育していたが、1年後には、急激に増加したムラサキウニの被害により生育していたアラメが消失した。この2地先については食害生物を取り除かない限り種苗を設置してもすぐ食害に遭うと考えられた。

種苗設置によりある程度の成果は見られた。しかし、食圧が高い地先では食圧を減らすことが最優先であると考えられた。

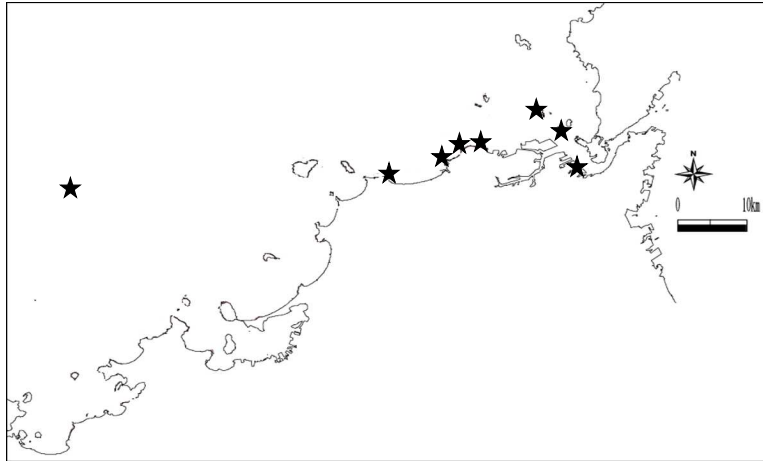


図1 種苗設置を行った地先

表1 設置場所，基質，設置日一覧

設置場所	設置した基質	設置日
藍島	ブロック, ロープ	平成26年10月20日 平成27年2月7日
馬島	ブロック	平成27年7月10日
長浜	ロープ	平成27年7月8日
脇田	ブロック	平成27年7月7日
岩屋	ブロック, マット	平成27年10月8日
柏原	ブロック	平成28年1月16日
波津	ブロック, マット	平成26年11月20日 平成27年11月4日
小呂島	ロープ	平成27年3月30日

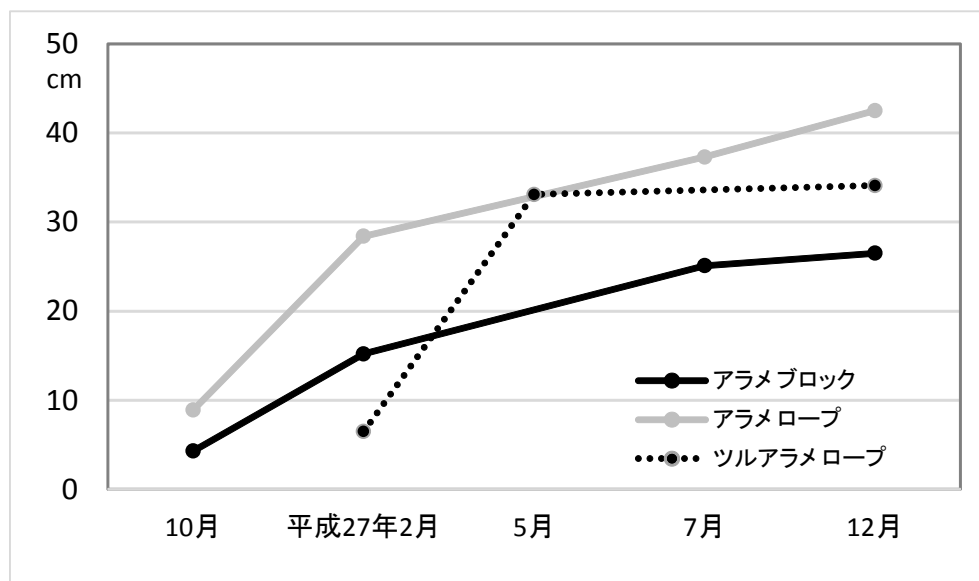


図2 藍島における種・基質別平均全長の推移



写真1 設置状況（左：漁業者，右：センター職員）

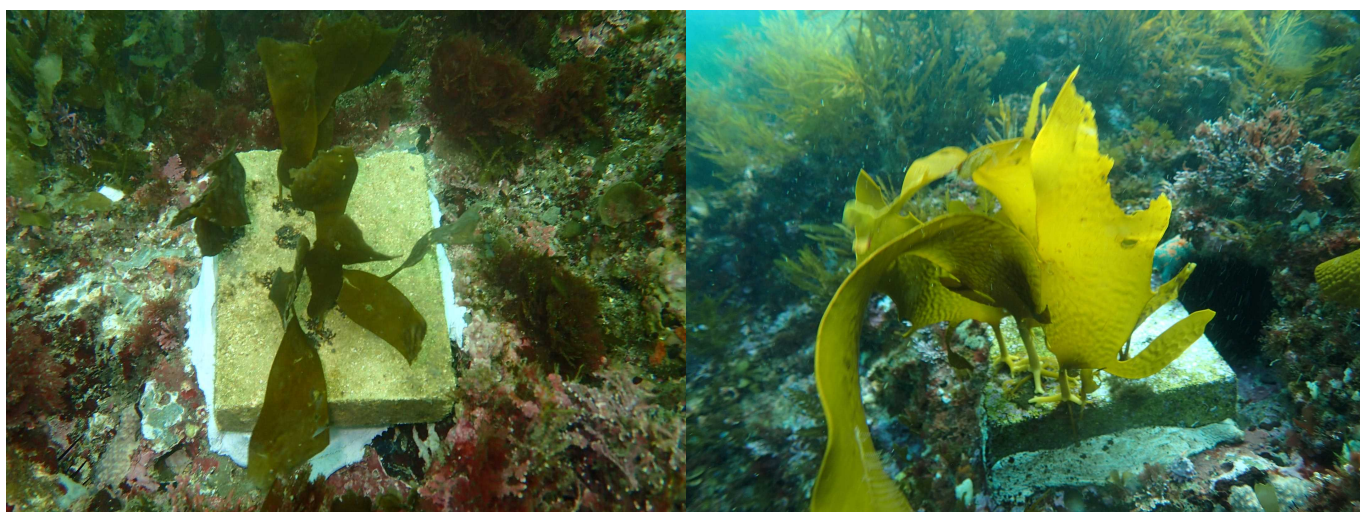


写真2 ブロック基質（左：設置時，右：設置後3ヶ月）



写真3 マット基質（左：設置時，右：設置後3ヶ月）



写真4 ロープ基質（左：設置時，右：設置後1年2ヶ月）



写真5 食害状況（左：小呂島，アイゴ，ヨコエビ，右：波津，ムラサキウニ）

低未利用資源の有効利用法の開発

－乾燥スイゼンジノリの飾り切り－

熊谷 香・佐藤 博之・福永 剛

平成 27 年度に、スイゼンジノリ養殖販売業を営んでいる朝倉市の水産加工業者から新規加工品開発指導の要望があった。

そこで、新たな加工方法および付加価値向上が見込まれる商品づくりの検討を行うため、県内で初めて乾燥スイゼンジノリの飾り切り商品開発を水産加工業者と共に実施した。

方 法

材料は、平成 26 年度に朝倉市で加工業者が収獲後に塩漬けし、水戻しして脱水させ板状に乾燥させたスイゼンジノリを用いた。商品開発等については、乾燥スイゼンジノリの飾り切りのデザインおよび製造行程作り、包装形態および販売促進資材等の製造試験、イベント出展による市場評価調査を実施した。

結果及び考察

1. 製造試験

スイゼンジノリが伝統的な高級食材であることに合わせて、飾り切り用のデザインは伝統的で上品な和柄を選びイラストレーターを用いて作成した。従来の金型を用いて型抜きする手法では複雑で細かいデザインの飾り切りは不可能であったが、近年普及しつつあるレーザーカッターでは可能となるため、新しい技術を用いてスイゼンジノリの飾り切りを製造した。

包装形態については、和風な高級感を出すために桐箱を使用し、飾り切り商品が外から見えつつ発送時の輸送の振動でも中身が重なり合わないよう、蓋には透明素材を使用して内部には格子状の仕切り板を入れた専用の容器を開発した。以上により、飾り切りスイゼンジノリの箱入り商品を試作した(図 1)。

また、新商品の使用方法の普及のためパンフレットを作成し、販売促進資材として使用した。

2. 市場評価調査

上記試作品を用いて、東京都内の百貨店での催事および

福岡市内での展示商談会へ出展し、市場評価調査を実施した。

東京の百貨店では、来店した一般消費者と対話しながら評価調査を行った。多くの来店者のうちスイゼンジノリを知っている人は数人であったことから、スイゼンジノリは首都圏での認知度は極めて低い地域伝統食品というポジションにあることが示唆された。来店者からは、飾り切りデザインの美しさや緻密さへの評価は高かったものの、原料や利用シーン、食べ方がイメージしにくいという意見が多かった。このため、商品パンフレットを用いて説明を行いながら販売促進活動を行ったが、試作品の購入には結びつきにくかった。その主な要因は、東京では食べ方等を含めた認知度が低いことであり、商品のターゲットは認知度のある地元と考えられた。百貨店のバイヤーも同様の評価であった。

福岡市内の業者向け展示商談会では、来場した食品バイヤーと対話しながら評価調査を行った。来場者の多くが既存のスイゼンジノリ商品まで認知しており、試作品については新規性や斬新さ、美しさや緻密さへの評価が高く、食品売り場ではなく贈答品売り場での取扱の可能性もあるとの意見も得られた。以上の調査結果を販路開拓の取組へ繋げる必要がある。

このような新商品開発への取り組みは、話題性の創出を通して消費者の目が既存商品へも向く効果があることから、県産水産物の認知度向上や消費拡大にも資すると考えられた。



図 1 飾り切りスイゼンジノリ試作品

加工実験施設（オープンラボ）の利用状況

内田 秀和・熊谷 香

県内の漁業者，加工業者及び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行うため，希望者の施設利用を受け入れた。

方 法

事前に利用希望者からの申請を受付け，利用内容を審査した上，施設の利用を許可した。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・停止は職員が行った。

結果及び考察

1. 利用件数および利用者数

表 1，2 に示すとおり年間 73 件の利用件数があった。

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	11	3	2	2	6	4	7	7	7	7	7	9	72	
その他								1					1	
計	11	3	2	2	6	4	7	8	7	7	7	9	73	

そのうち 72 件（述べ 338 人）が漁業者であり，その他の利用として 1 件（600 人）の利用があった。

2. 月別の利用状況

表 1 に示すとおり，漁業者の利用件数は 3，4 月に多かった。表 2 に示す月別の利用者数は，サイエンスマンズの施設開放で多数の利用者があった 11 月が最も多かった。

3. 利用目的

表 3 に水産加工実験棟の主な利用目的別の利用者数を，表 4 にその詳細な利用状況を示した。利用目的は，その他を除きボイル及び乾燥，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，アワビや魚の加工などを行った。

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	59	6	10	24	29	8	18	30	17	33	38	66	338	
その他								600					600	
計	59	6	10	24	29	8	18	630	17	33	38	66	938	

表 3 水産加工実験棟の主な利用状況

(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・乾燥	46	5	2	15	22	8	9	19	17	33	38	66	280	
選別冷凍				8	9	7		9	7				40	
くん製	11												11	
その他	2	1						604					607	
計	59	6	10	24	29	8	18	630	17	33	38	66	938	

表4 平成27年度水産加工実験棟利用状況

No	月 日	利用者	利用者数	利用目的
1	4/3	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
2	4/6	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
3	4/8	船越千龍丸	7	カキボイル
4	4/8	遠藤金川堂	2	スイゼンジノリ加工
5	4/9	船越千龍丸	7	カキボイル
6	4/13	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
7	4/13	恒見支所	2	カキくん製
8	4/14	恒見支所	2	カキくん製
9	4/16	曾根漁協セイゴ会	7	カキくん製
10	4/22	船越千龍丸	10	カキボイル
11	4/24	船越千龍丸	7	カキボイル
12	5/11	ひろちゃんカキ	2	カキボイル
13	5/20	玄界島支所	1	アワビ加工
14	5/25	ひろちゃんカキ	3	カキボイル
15	6/1	ひろちゃんカキ	2	カキボイル
16	6/3	芥屋モズク部会	8	モズク加工
17	7/21	豊前海区小型底引曳網協議会	15	ハモ等加工
18	7/29	姪浜支所海苔業者会	9	ノリ加工
19	8/6	芥屋モズク部会	7	モズク加工
20	8/10	ひろちゃんカキ	2	カキボイル
21	8/18	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
22	8/19	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
23	8/28	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
24	8/31	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
25	9/1	ひろちゃんカキ	2	カキボイル
26	9/11	ひろちゃんカキ	2	カキボイル
27	9/14	ひろちゃんカキ	2	カキボイル
28	9/30	ひろちゃんカキ	2	カキボイル
29	10/1	芥屋モズク部会	9	モズク加工
30	10/15	ひろちゃんカキ	1	カキボイル
31	10/16	ひろちゃんカキ	2	カキボイル
32	10/22	ひろちゃんカキ	1	カキボイル
33	10/28	ひろちゃんカキ	1	カキボイル
34	10/29	ひろちゃんカキ	3	カキボイル
35	10/30	ひろちゃんカキ	1	カキボイル
36	11/2	岬のねーちゃん	4	魚みそ、イカご飯の素
37	11/6	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
38	11/9	ひろちゃんカキ	2	カキボイル
39	11/12	芥屋モズク部会	7	モズク加工
40	11/13	ひろちゃんカキ	1	カキボイル
41	11/17	ひろちゃんカキ	6	カキボイル
42	11/24	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
43	11/28	一般	600	加工食品
44	12/2	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
45	12/9	ひろちゃんカキ	1	カキボイル
46	12/11	ひろちゃんカキ	1	カキボイル
47	12/15	ひろちゃんカキ	1	カキボイル
48	12/22	ひろちゃんカキ	1	カキボイル
49	12/24	ひろちゃんカキ	6	カキボイル
50	12/25	ひろちゃんカキ	2	カキボイル
51	1/6	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
52	1/8	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
53	1/12	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
54	1/14	ひろちゃんカキ	1	カキボイル
55	1/15	ひろちゃんカキ	6	カキボイル
56	1/19	ひろちゃんカキ	6	カキボイル
57	1/28	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
58	2/2	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
59	2/9	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
60	2/15	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
61	2/18	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
62	2/22	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
63	2/26	船越千龍丸	8	カキボイル
64	2/29	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
65	3/7	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
66	3/10	船越千龍丸	11	カキボイル
67	3/11	ひろちゃんカキ	4	カキボイル
68	3/15	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
69	3/18	かきのますだ	11	カキボイル
70	3/24	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
71	3/25	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
72	3/25	船越千龍丸	11	カキボイル
73	3/31	船越千龍丸	9	カキボイル
合 計			938	

有明海漁場再生対策事業

－放流アサリの種苗生産－

中本 崇

有明海漁業振興技術開発事業の一環で放流アサリ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. 採卵及び浮遊幼生飼育

(1) 1 R : 有明海産

採卵用親貝には、福岡県有明海産を用いた。

4月8日に昇温処理及び媒精処理、4月9日に市販の濃縮パブロバ大量投与による産卵を行った。翌日以降浮上した幼生を回収して計数し、500Lアルテミアふ化水槽6基及び1tFRP水槽2基に収容した。幼生は止水、微通気で飼育し、パブロバ、キートセロスカルシトランスおよびグラシリスを1日2回給餌した。飼育期間中に適宜、殻長を測定した。2～4日毎に全換水を行い、状態の良い幼生（浮上している幼生）及び状態の悪い幼生（水槽底面付近の幼生）に分槽及び混合して収容した。状態の悪い幼生には、グリシン処理を施した。

(2) 2 R : 筑前海産

採卵用親貝には、福岡県筑前海産を用いた。

5月20日に干出処理による産卵を行った。翌日以降浮上した幼生を計数し、500Lアルテミアふ化水槽6基及び1tFRP水槽2基に収容した。幼生は止水、微通気で飼育し、市販の濃縮パブロバ、キートセロスカルシトランスおよびグラシリスを1日2回給餌した。飼育期間中に適宜、殻長を測定した。2～4日毎に全換水を行い、状態の良い幼生（浮上している幼生）及び状態の悪い幼生（水槽底面付近）に分槽及び混合して収容した。

着底期幼生の出現後、目合い160 μ mのネットに残存した幼生を計測、計数し、随時着底稚貝飼育に移行した。

2. 着底稚貝飼育

2R筑前海産の種苗については、ダウンウェリング容器10基（以下、容器）に随時収容した。飼育期間中に適宜、殻長を計測した。餌料は、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回程度給餌した。飼育水は、昼間に止水、夜間を微流水とした。飼育開始後の10

日間は、容器底面のメッシュを原則毎日海水で洗浄した。10日目以降は、淡水での洗浄及び1分間の淡水浴を実施した。また、稚貝の成長に合わせて容器の底面メッシュを交換し、目合いを拡大した。飼育期間中に適宜、殻長を測定した。飼育開始後61日目にオープニング800 μ mプランクトンネットに残存する個体と通過する個体を取り上げ、計測計数した。

結 果

1. 採卵及び幼生飼育

(1) 1 R : 有明海産

昇温処理はチタンヒーターを用い14℃から25℃までの加温を5回繰り返し、4回目から放卵放精を確認した。受精卵はオープニング20 μ mプランクトンネットで回収した。回収した受精卵は約3,300万粒であった。ふ化後、D型幼生約1,800万個体を各水槽に1.6～6.4個体/mlの密度で収容した。殻長の推移を図1に示した。平均殻長は、日齢8日目で115.7 μ m、16日目で139.0 μ mであった。生残率は、飼育開始直後から低下し、日齢23日目で生産を中止した。そのため、グリシン処理による効果は不明であった。

(2) 1 R : 筑前海産

干出後に採卵水槽で放精、放卵が確認され、オープニング20 μ mプランクトンネットで回収した。回収した受精卵は約6,600万粒であった。ふ化後D型幼生約300万個体を各水槽に0.5～1個体/mlの密度で収容した。幼生飼育時の殻長の推移を図2に示した。平均殻長は、日齢6日目で139.7 μ m、13日目で203.5 μ mであった。日齢16～21日目にオープニング160 μ mプランクトンネットに残存する個体を容器に収容し、着底稚貝飼育を行った。通過した個体は再度浮遊幼生飼育を行った。残存した個体の平均殻長は226.5 $\pm$ 11.4 μ m、通過した個体の平均殻長は203.5 $\pm$ 9.3 μ mであった。合計約156万個体を着底稚貝飼育に供した。生残率は52%であった。

2. 着底稚貝飼育

着底期幼生を容器に 12.9 万～17.4 万個体／基の密度で収容した。1 回目の容器底面メッシュ交換時に稚貝がメッシュの隙間から流出していることを確認した。これによる稚貝が減耗数は不明であった。飼育開始 13 日目に容器内にコペポダーの繁殖を確認した。淡水浴では駆除できなかったため、出来る範囲で除去した。コペポダーによるアサリ稚貝の影響は見られなかった。飼育期

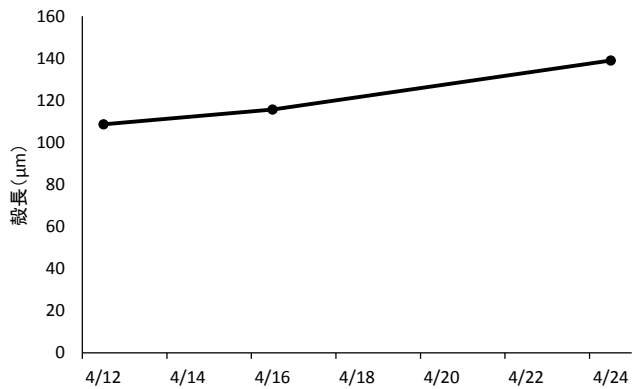


図 1 浮遊幼生飼育期の殻長の推移（1 R）

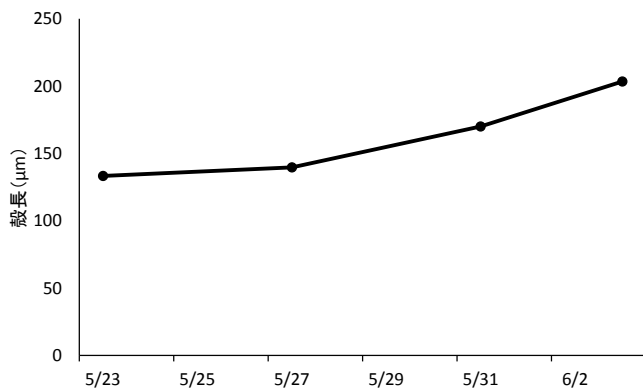


図 2 浮遊幼生飼育期の殻長の推移（2 R）

間中の殻長の推移を図 3 に示した。平均殻長は日齢 34 日目で 414.5 μm, 47 日目で 581.3 μm であった。飼育開始後 61 日目（日齢 76 日目）にオープニング 800 μm プラントネットに残存した個体の殻長及び個体数は、それぞれ 1.89 ± 0.69 mm, 約 10.9 万個体であった。通過した個体の殻長及び個体数はそれぞれ 0.75 ± 0.18 mm, 約 22.2 万個体であった。回収した個体は、かぐや装置で中間育成し、放流試験に供試した。

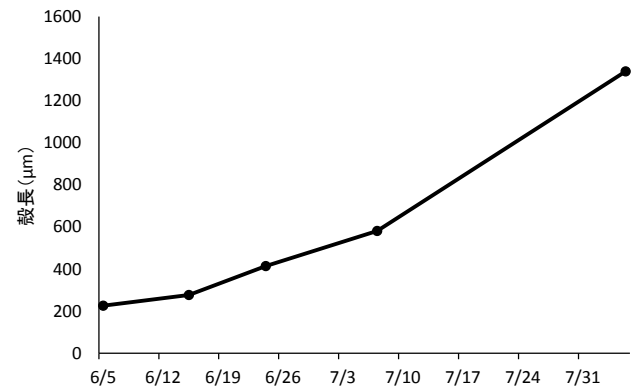


図 3 着底稚貝飼育期の殻長の推移

ふくおか型アサリ増殖技術開発事業

森 慎也・中本 崇・松井 繁明

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、筑前海区に適したかぐや装置の設置条件等及び育成した稚貝の放流後の減耗防止技術を明らかにするため、海域別の間育成試験と福岡湾内での付着物対策試験及び放流後の被覆網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. 筑前海に適したかぐや装置の開発

(1) 海域別中間育成試験

試験は福岡湾内の当センター桟橋及び引津湾の岐志漁港内で行った（図 1）。供試貝は平成 26 年秋季に人工採苗して生産した平均殻長 $1.4 \pm 0.2\text{mm}$ のアサリ稚貝を用いて、平成 27 年 6 月 5 日から 10 月 22 日に行った。重量法により 1 段あたり 1,500 個体になるよう調整したかぐや装置を 2 段重ねにすることで 1 セットとした。ヤサイ簗に 7 セット入れ、各試験区とも毎日干出する DL+120cm に設置した。設置後は月に 1 回程度装置やメッシュの交換を行い、メンテナンス毎に殻長を測定、回収時には生残個体数を計測し生残率を算出した。

(2) 付着生物対策試験

試験は平成 26 年秋季生産稚貝と平成 27 年春季生産稚貝を用いて時期別に福岡湾内の当センター桟橋で行った（図 1）。平成 26 年秋季に人工採苗して生産した平均殻長 $1.0 \pm 0.1\text{mm}$ のアサリ稚貝を用いて平成 27 年 6 月 5 日から 8 月 10 日の期間、平成 27 年春季に人工採苗して生産した平均殻長 $2.2 \pm 0.7\text{mm}$ のアサリ稚貝を用いて平成 27 年 8 月 6 日から 9 月 17 日の期間に試験を行った。重量法により

1 段あたり 2,000 個体になるよう調整したかぐや装置を 2 段重ねにすることで 1 セットとした。ヤサイ簗に 7 セット入れ、毎日干出する DL+120cm に設置した浅吊り区、大潮時にのみ干出する DL+60cm に設置した深吊り区、週に 1 回 3 分間淡水に浸水させる淡水処理区、ヤサイ簗の上下にサラロックフィルターを装着したマット区の 4 試験区を設定した。設置後は月 1 回程度装置やメッシュの交換を行い、メンテナンス毎に殻長を測定、回収時には生残個体数を計測し生残率を算出した。

2. 放流後の減耗防止技術の開発

1) 被覆網試験

試験は福岡市能古地先で平均殻長 $15.9 \pm 2.0\text{mm}$ のアサリ稚貝を用いて行った（図 1）。1 辺が 2 m の被覆網区と対照区に生息密度がそれぞれ 1m^2 あたり 1,000 個体になるよう稚貝を放流した。放流後は月に 1 回程度被覆網のメンテナンスを行った。メンテナンス毎に試験区の四隅と中央部を $10 \times 10\text{cm}$ のコドラートでサンプリングし、殻長と生息密度の測定を行った。

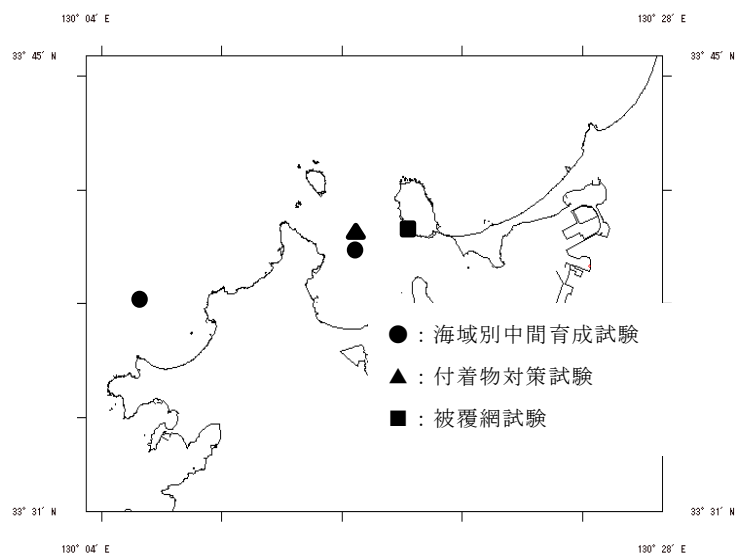


図 1 試験実施場所

結 果

1. 筑前海に適したかぐや装置の開発

(1) 海域別中間育成試験

試験区別の平均殻長の推移を図2に示した。福岡湾内では設置後約2ヶ月で平均殻長が $8.5 \pm 1.8\text{mm}$ であった。一方、引津湾内では設置後約5ヶ月で平均殻長が $7.4 \pm 1.6\text{mm}$ と設置海域による成長速度の差が確認された。

(2) 付着生物対策試験

平成26年秋季生産種苗を用いた試験の各試験区の平均殻長の推移を図3、回収時の生残率を図4に示した。平成27年8月10日時点の平均殻長は浅吊り区が $8.5 \pm 1.3\text{mm}$ 、深吊り区が $7.3 \pm 1.6\text{mm}$ 、淡水処理区が $7.2 \pm 1.3\text{mm}$ 、マット区が $6.6 \pm 1.4\text{mm}$ であった。生残率は浅吊り区が49.6%、深吊り区が40.3%、淡水処理区が

39.5%、マット区が37.1%であった。

平成27年春季生産種苗を用いた試験の各試験区の平均殻長を図5、生残率を図6に示した。平成27年9月17日時点の平均殻長は浅吊り区が $7.5 \pm 1.4\text{mm}$ 、深吊り区が $6.9 \pm 1.2\text{mm}$ 、淡水処理区が $6.5 \pm 1.3\text{mm}$ 、マット区が $3.7 \pm 1.0\text{mm}$ であった。生残率は浅吊り区が29.1%、深吊り区が17.4%、淡水処理区が16.9%、マット区が0.0%であった。

2. 放流後の減耗防止技術の開発

1) 被覆網試験

平成27年3月23日回収時における平均殻長を図7、生残率を図8に示した。平均殻長は被覆網区が $16.7 \pm 1.5\text{mm}$ 、対照区が $15.9 \pm 2.4\text{mm}$ であった。生残率は被覆網区が48.4%、対照区が53.5%であった。

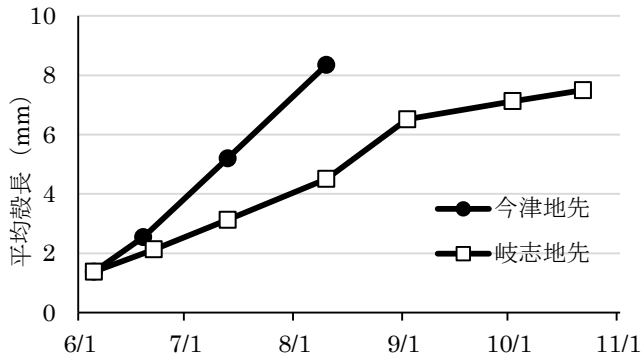


図2 海域別の平均殻長推移

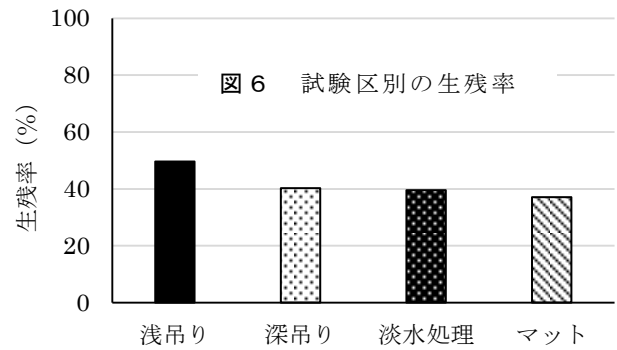


図4 試験区別の生残率

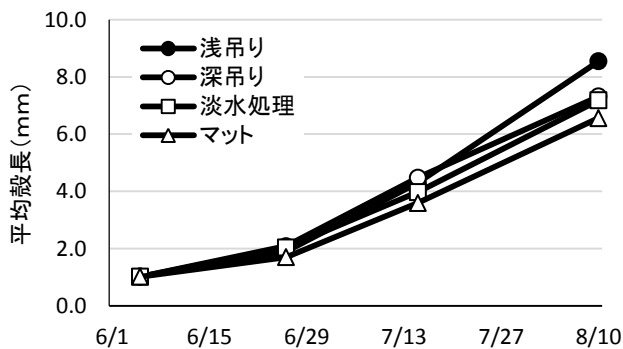


図3 試験区別の平均殻長推移

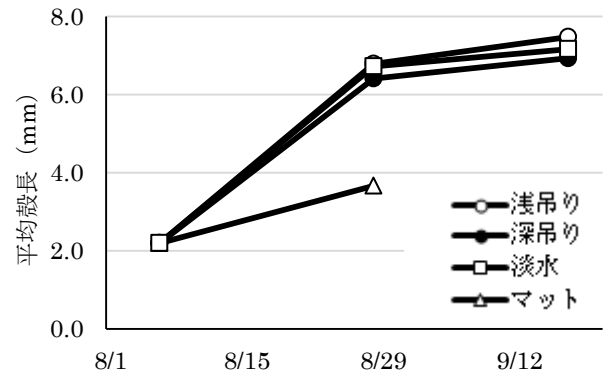


図5 試験区別の平均殻長推移

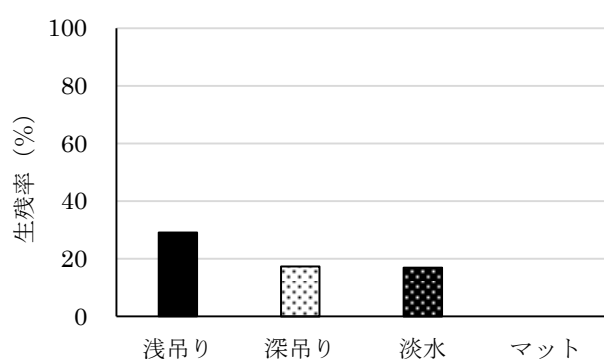


図 6 試験区別の生存率

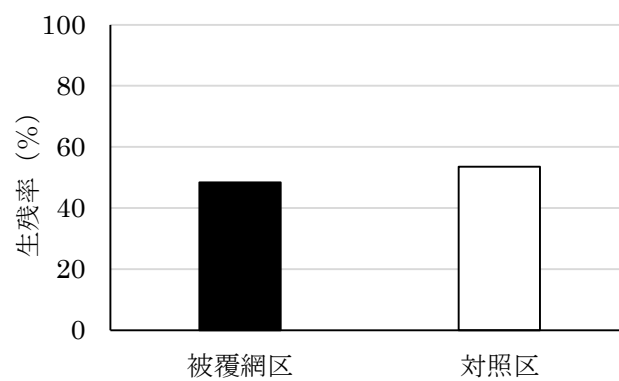


図 8 試験区別の生存率

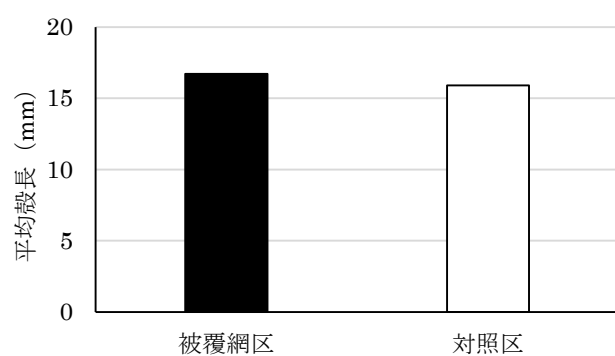


図 7 試験区別の平均殻長

福岡の魚競争力強化促進事業

(1) サワラの高鮮度保持

里道 菜穂子・中原 秀人

魚価の低迷や燃料費の増加により、経営が悪化している漁船漁業において、漁獲物の鮮度保持による収益性の向上を目的として、糸島地区の一本釣漁業者（サワラ曳縄釣り）を対象に新たな取り組みを行った。

サワラの鮮度保持による市場単価の向上を図るため、活き〆、血抜きおよび氷水処理したサワラの鮮度保持効果を検証を実施した。

方 法

供試魚は平成27年12月13日に曳縄釣りで漁獲された3,022～3,830 gのサワラを用いた。試験区（高鮮度）は漁獲後直ちに活〆、血抜きを施し氷水中で6時間以上冷却後、実際の市場出荷同様にパーチを被せ上氷で発泡スチロール箱に箱詰めし冷蔵保存した。対照区（従来法）は活〆後、数時間下水で冷却し同様に箱詰めして冷蔵保存した。供試魚の尾叉長及び重量を表1に示す。

測定項目は硬直度指数（図1）、硬度（果实硬度計、図2）、鮮度の指標としてトリメーター値（DISTELLトリメーター鮮度計、図3）、旨み成分の指標として5-イノシン酸及び遊離グルタミン酸である。

表1 サワラの尾叉長及び重量

サンプルNo.	区別	FL(mm)	重量(g)	漁獲日	試験項目
1	試験区	775	3,343	2015/12/13	旨み成分
2	試験区	785	3,168	2015/12/13	旨み成分
3	試験区	790	3,457	2015/12/13	TMR
4	試験区	793	3,358	2015/12/13	TMR
5	試験区	768	3,180	2015/12/13	TMR
6	試験区	783	3,232	2015/12/13	TMR
7	試験区	755	3,111	2015/12/13	硬度計
8	試験区	814	3,390	2015/12/13	硬度計
9	試験区	760	3,181	2015/12/13	硬度計
10	試験区	805	3,283	2015/12/13	硬度計
11	対照区	754	3,414	2015/12/13	旨み成分
12	対照区	852	3,780	2015/12/13	TMR
13	対照区	823	3,737	2015/12/13	TMR
14	対照区	845	3,830	2015/12/13	TMR
15	対照区	823	3,451	2015/12/13	硬度計
16	対照区	794	3,227	2015/12/13	硬度計
17	対照区	804	3,022	2015/12/13	硬度計

硬直度指数、硬度、トリメーター値については、漁獲後8日後まで約24時間毎に測定を実施した。旨み成分については、漁獲1, 3, 5日後にそれぞれフィレーを冷凍し、解凍後直ちに分析を行った。

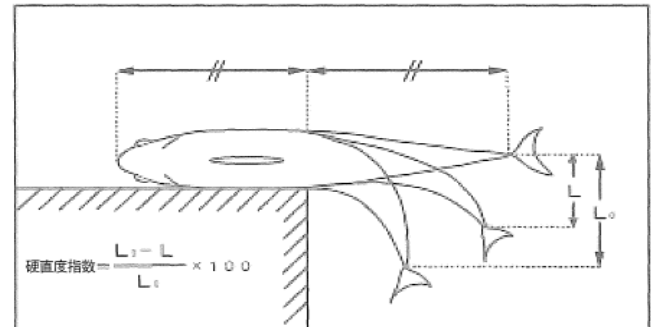


図1 硬直度測定の様子



図2 硬度測定の様子



図3 DISTELLトリメーター鮮度計

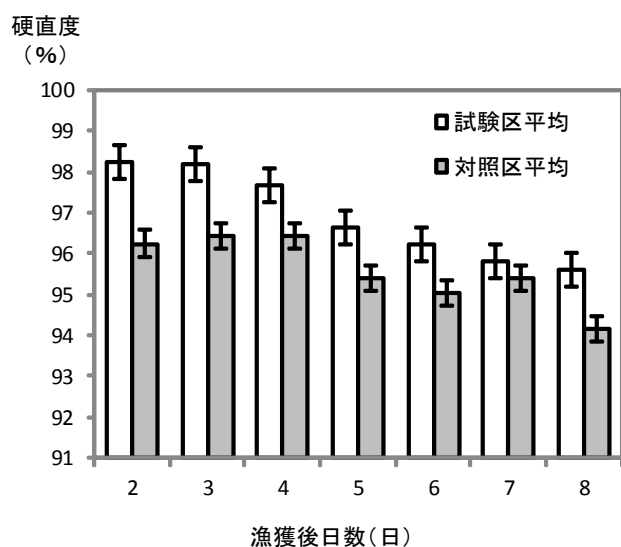


図4 硬直度指数の推移

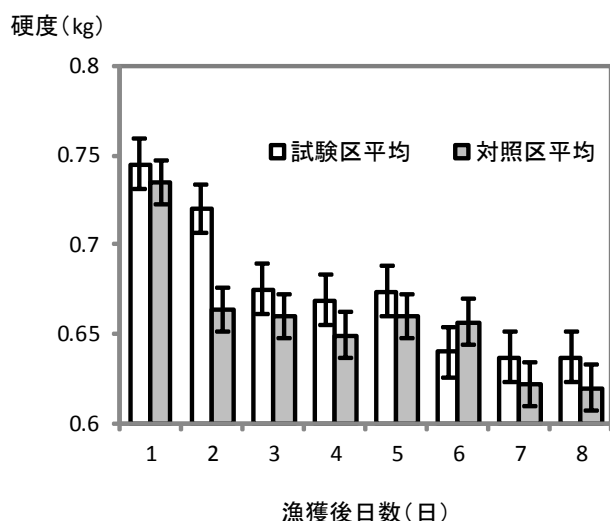


図5 硬度の推移

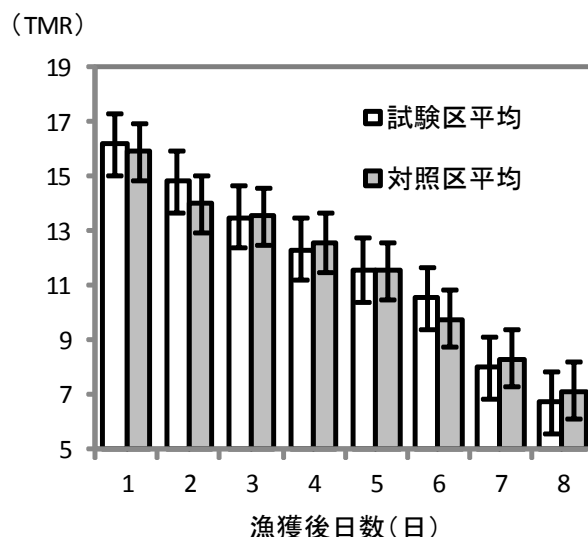


図6 トリメーター値の推移

結果及び考察

1. 硬直度指数

硬直度指数の推移を図4に示す。試験区の方が対照区より全測定日で高い値を示した。試験区では測定初日が98.25%と最も高く、その後徐々に低下し漁獲後8日目には95.61%であった。対照区では測定初日が96.25%で漁獲後4日目まで大きな変化はなく、5日目以降低下し8日目には94.16%であった。高鮮度処理サワラの主な出荷先である岡山市場では、硬直しているサワラがより高い評価を受けるため、硬直度指数からは高鮮度処理の成果が伺える。

2. 硬度

硬度の推移を図5に示す。漁獲後6日目を除き、試験区の方が対照区より高い値を示した。試験区では測定初日が0.745kgと最も高く、その後低下し8日目には0.637kgであった。特に大きく低下したのは3日目と6日目であった。対照区では初日が0.735kgと最も高く、2日目には大きく低下し0.663kgとなり、その後6日目まで大きな変化はなく、7日目には更に低下し、8日目は0.620kgであった。岡山市場では、仲買人が親指でサワラの身を押して硬さを確認しており、身が硬い方がより高い評価を受けるため、硬度からは高鮮度処理の成果が伺える。

3. トリメーター値

トリメーター値の推移を図6に示す。全測定日で試験区、対照区で大きな差は見られなかった。サワラの場合トリメーター値およそ8以上で生食可能とされるが、試験区・対照区ともに8を下回ったのは8日目であった。

4. 旨み成分

5'-イノシン酸及び遊離グルタミン酸の推移を図7に示す。

5'-イノシン酸は試験区では316.5～332.5mg/100g、対照区では286.0～321.0 mg/100gで推移した。全測定日で試験区が対照区より高い値を示し、試験区・対照区ともに漁獲3日後に最も高くなった。

遊離グルタミン酸は試験区では4～5 mg/100g、対照区では5～7 mg/100gで推移した。全測定日で対照区が試験区より高い値を示し、試験区・対照区ともに漁獲後5日目に最も高くなった。

魚の旨みは、主にイノシン酸とグルタミン酸の組み合わせによって増すとされているが、サワラの場合はグルタミン酸の量が他魚種に比べ少ないため、旨みに直結するのはイノシン酸と考えられる。

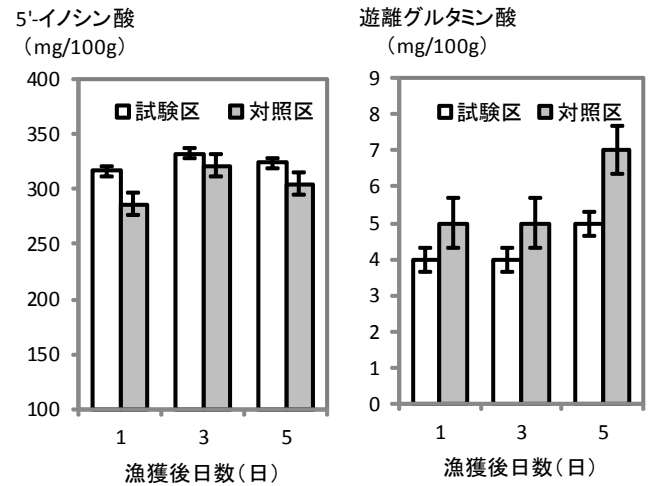


図7 5'-イノシン酸及び遊離グルタミン酸の推移

福岡の魚競争力強化促進事業

(2) 鮮度保持技術の現地実証と経営評価

中原 秀人・里道 菜穂子・池内 仁

小規模漁業では近年の収益低下への対応として、鮮度保持の改善による漁獲物の単価向上が進められている。鮮度保持の方法は魚種による違いの他、出荷市場においても求められる品質が異なる場合があり、それぞれに応じた鮮度保持技術が求められている。また、高度な鮮度保持を施した漁獲物の市場評価を高めるには、漁協等を中心に組織的な集荷・販売が不可欠となる。

ここでは糸島漁協のサワラを対象に高鮮度処理の市場評価を検証するとともに、高鮮度サワラの出荷に向けた組織的な出荷体制を明らかにする。

方 法

1. 高鮮度処理技術と出荷市場・出荷体制の再編

対象産地：糸島漁協

調査方法：糸島漁協の出荷データ

漁協の聞き取り調査

調査項目：サワラの事業所別・出荷先別データ

サワラの市場データ

2. 高鮮度処理サワラの市場評価

対象市場：岡山中央卸売市場（以下岡山市場）

調査方法：岡山市場のサワラ入荷データ分析

調査項目：岡山市場への福岡県産サワラの鮮度処理方法別入荷量、出荷額、単価

結 果

1. 鮮度保持技術と出荷選択

糸島漁協では、平成25年から高鮮度処理を施したサワラの岡山市中央卸市場（以下岡山市、他市場も同）向け試験出荷を開始した。それまで同漁協のサワラは、福岡市と広島市の2市場に75%、25%比率で出荷していた。3市場出荷に移行後の出荷比率は、福岡市50%、岡山市30%、広島市20%の構成で出荷先の分散が進んだ。なお、福岡市、広島市への出荷は従来通りの慣行処理である。3市場の価格差は年平均単価では岡山市、広島市、福岡市の順で高く、岡山市と福岡市のkg当たり価格差は平成25年度140円、25年度189円、27年度213円で、出荷費用の増加分kg当たり60円を上回っている。月毎にはkg当た

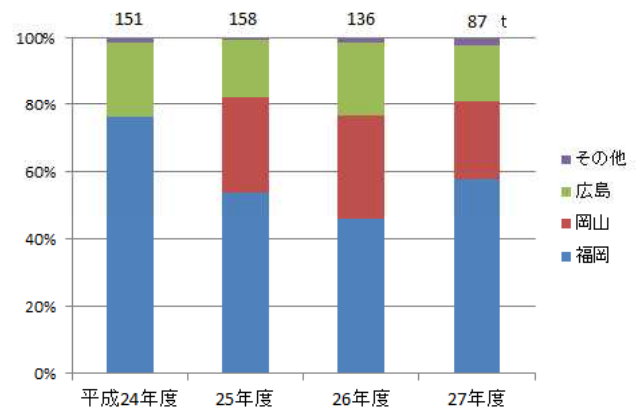


図1 サワラの市場別出荷構成：糸島漁協

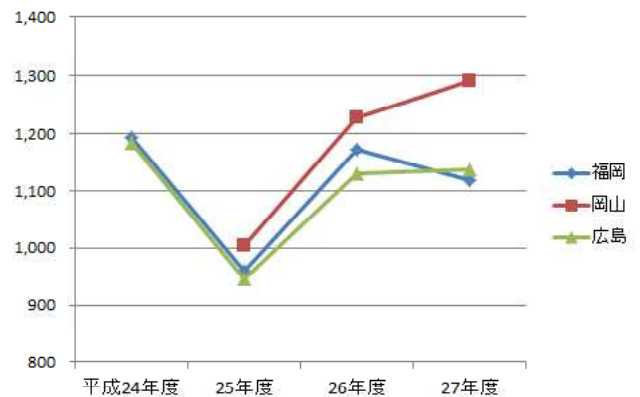


図2 出荷市場別年平均単価：糸島漁協

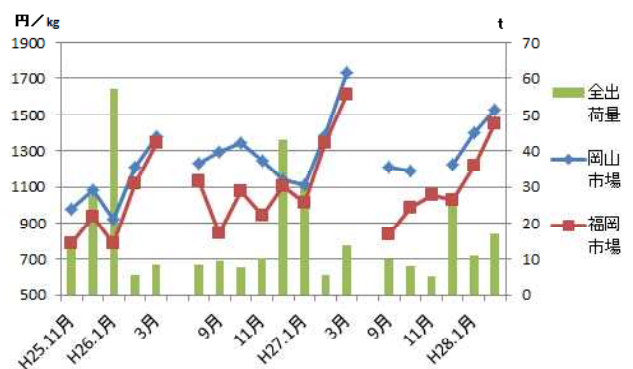


図3 サワラの市場単価と全出荷量：糸島漁協

り33円から450円まで価格差に幅があり、総じて9月～12月までは200円以上の単価差があるのに対し、年明けから3月までは100円以内に単価差が縮小する傾向にある（図1，2，3）。

2. 産地出荷体制の再編

糸島漁協8事業所のうち、サワラは主要4事業所が出荷量の85%を他の4事業所が15%を占める。2市場出荷では、主要1事業所の一つとその他4事業所が広島市、主要3事業所が福岡市と出荷市場を区分していた。3市場出荷へ移行してからは、主要4事業所がそれぞれ①岡山市、②福岡・岡山市、③福岡・広島市、④福岡市に別れ、事業所ごとに出荷市場の再編が進んだ。岡山市出荷での高鮮度処理は、漁獲から出荷までの作業工程が変更

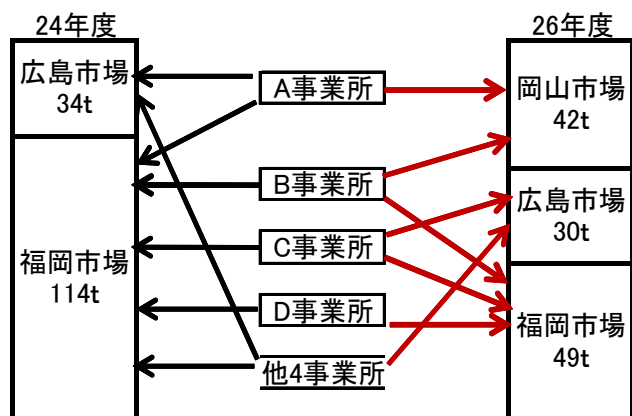


図4 サワラの事業所別出荷先の変化：糸島漁協

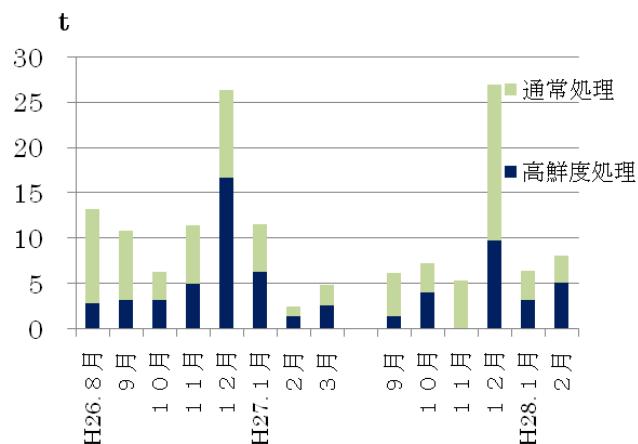


図5 岡山市場における福岡県産サワラの出荷状況

されるため（26年度報告）、事業所単位の組織的な対応が必要となる。高鮮度処理技術の導入と出荷市場の拡大は、漁協内の事業所ごと出荷先再編を進行させている（図4）。

3. 岡山市場における福岡県産サワラの市場評価

福岡県産サワラの岡山市出荷は、県内漁協から直接出荷される形態と福岡市場経由の2形態がある。直接出荷の多くは高鮮度処理で、糸島漁協以外に平成27年12月から福岡市漁協玄界島支所が、28年1月から遠賀漁協芦屋支所が岡山市場へ高鮮度処理の試験出荷を始めた。福岡県産サワラの岡山市場単価は、高鮮度処理が慣行処理より26年度、27年度とも平均200円程度高かった（図5，6）。

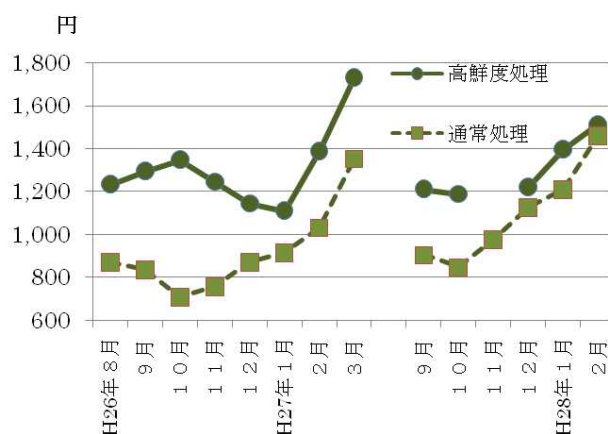


図6 岡山市場における福岡県産サワラの処理法別単価

福岡県 6 次産業化推進事業

熊谷 香・中原 秀人

福岡県 6 次産業化推進事業により、漁業者が漁獲物を活用して主体的に 6 次化商品を開発し所得向上を図る事を目的とし、要望のあったグループに対して試作品開発と市場評価および販路開拓の指導を実施した。

方 法

1. 実施対象

平成27年度に要望のあった福岡市漁協小呂島支所加工部、同姪浜支所および海苔業者会、宗像漁協本所の岬のね〜ちゃんおよび日光丸水産加工部会、同地島支所の地島海の幸ワーキンググループの 5 グループを対象とした。

2. 実施内容

事業実施にかかる手続き、製造ライン作り、試作品のレシピ検討、表示内容およびパッケージ作り、賞味期限および価格づくり等の商品開発、イベント出展等での市場評価調査、展示商談会や販売促進資材作り等の販路開拓にかかる各種指導を随時実施した。

結 果

主要な取組について記載する。

1. 福岡市漁協姪浜支所海苔業者会

(1) 指導

平成27年度に姪浜支所海苔業者会との協議を12回、代表者との打合せを3回、製造委託先を決めるための視察を4回で6社、水産海洋技術センター加工実験棟での試作を1回で9種類、展示商談会への出展と販売促進指導を1回実施した。

(2) 開発商品および販売促進資材

海苔業者会は佃煮やふりかけを製造販売できる加工場を持たないため、佃煮については有明海区の浜武漁協へ製造委託を行い「姪浜生のり佃煮」を約850個試作した(図1)。ふりかけについては加工業者へ製造委託して「博多湾名産姪浜味付けのり使用ふりかけ」のかつお味とわ

さび味の2種類各1,000個を試作した(図2)。

販売促進資材については、セット販売用の化粧箱2千個、商品パンフレット1万部を作成した。

2. 宗像漁協本所女性部の有志グループ「岬のね〜ちゃん」

(1) 指導

岬のね〜ちゃんとの協議を5回、大分県姫島のかなんど工房への先進地視察を1回、展示商談会への視察を1回、水産海洋技術センター加工実験棟での試作を1回、イベント出展を2回実施した。

(2) 開発商品および販売促進資材

岬のね〜ちゃんは宗像漁協本所調理室を使用して「魚みそ」を200個、「いかごはんの素」を300個、「いかコロッケ」を2,000個、「とろとろメカブ、とろとろメカブのたれ」を30個試作した。

販売促進資材については、PR用のメッシュジャケットやポロシャツ、製造用の作業服を各4枚作成した。

3. 宗像漁協本所の日光丸水産加工部会

(1) 指導

平成26年度に制度資金を活用して設置した加工場(漁獲物処理施設)で、アナゴ及びシマフグの加工品開発を行った(図3)。試作品開発では福岡市内料理店の調理師を招いて研修を2回実施した。販売では大手スーパーとの商談会へ参加するとともに、試食販売を福岡市内で3回、地元宗像で2回実施した。

(2) 開発商品および販売促進資材

アナゴ加工品は煮アナゴ、蒲焼き、湯引きを、シマフグ加工品ではたたき干しを開発し、自家加工場で製造を開始した。試食版倍は博多駅前広場の「ふくおか恵みマルシェ」2回、天神中央公園での「福岡農林水産祭り」、地元宗像での「アナゴちゃん祭り」、「鐘崎漁師祭り」へ参加した。販路構築は「道の駅むなかた」、福岡市内の水産加工会社との取引を開始した。

販売促進資材では、商号ののぼり2旗、ユニフォーム10着、シール2,000枚を作成した。

4. 宗像漁協地島支所の地島海の幸ワーキンググループ (1) 指導

地島海の幸ワーキンググループとの協議を18回、商品開発および販路開拓の講習会受講を2回、展示商談会への出展10回のうち4回で販売促進指導を実施した。

(2) 開発商品および販売促進資材

地島海の幸ワーキンググループはアイスクリームを製造販売できる加工場を持たないため、アイスクリームについては津屋崎の業者へ製造委託を行い「めかぶあいす」



図1 姪浜生のり佃煮

を約70個試作した。茎わかめ商品は直営食堂で「茎わかめびくるす・粕漬け・佃煮」を合計300個試作した。

販売促進資材については、のぼりを5枚、スタッフ用のエプロン・Tシャツ・ブルゾンを各10～20着作成した。

5. 結果まとめ

以上の開発商品については、販売額向上のため今後も商品改良および販売促進活動を行う必要がある。グループが主体的に取り組めるよう継続して指導を実施する。



図2 博多湾名産味付けのり使用ふりかけ



図3 日光丸商品

天然魚の宝庫，ふくおかの魚販売拡大事業

－身欠きトラフグの冷凍処理技術開発－

杉野 浩二郎

東京都の条例改正により平成24年10月1日から東京都内においては、フグ調理師免許取得者が有毒部位を除去した「身欠きフグ」を用いれば、フグ調理師免許取得者が在籍していない店舗であってもフグの加工、調理、提供が可能となった。そのため、東京都市圏での身欠きフグ需要が増加しており、トラフグの一大産地である当県でも販路と消費拡大の大きなビジネスチャンスととらえている。

天然トラフグは養殖トラフグに比べて高値で取引されるが、出荷量によって相場が大きく変動するため、漁業者はいけす等で飼育し、出荷調整によって値崩れを防止する取組を実施している。しかし、これに対して一部の仲買業者から出荷調整中の品質の低下を懸念する声が上がっている。

また、当県を含めた九州北部及び山口の各県ではトラフグ資源の回復を図るために毎年100万尾以上のトラフグ種苗の放流を行っており、多くの放流トラフグが漁獲されている。しかし、市場での評価は放流トラフグは天然トラフグに比べて低く、放流トラフグの標識である胸鰭を切除したトラフグの単価はその他のフグの半値ほどになることもある。

そこで、漁業者は放流トラフグを主な原料として中心に冷凍身欠きを商品化することを検討している。

本試験ではトラフグの身欠きを冷凍し商品とするにあたり、天然と放流トラフグの品質に差があるのか、漁獲から加工するまでの飼育期間がトラフグの品質に影響を及ぼすのかを検討した。

方 法

1. 天然トラフグと放流トラフグの品質の比較

宗像市漁協所属のふぐ延縄漁船が漁獲したトラフグを漁獲後直ちに氷締めし、帰港後に身欠きを作成した。身欠きの半身は身欠き作成後直ちにマイナス30℃の冷凍庫に搬入し凍結した。また残りの半身は冷蔵庫内で24時間熟成した後に冷凍した。冷凍したサンプルは主要アミノ酸18種の分析を行った。

サンプルは平成28年1月24日から1月27日の間に漁獲

された天然魚11尾、放流魚9尾の雌成魚とした。

2. 漁獲から出荷までの飼育期間と品質の変化

宗像漁協所属のふぐ延縄漁船が平成28年1月21日に漁獲した天然トラフグ10尾の内5尾を直ちに身欠きにし、アミノ酸分析に供した。残る5尾は係留したふぐ延縄漁船の活け間で8日間飼育した後に身欠きにし、アミノ酸を分析した。

飼育期間中は無給餌とし、船底のスキッパーを外した状態で海水が常に入れ替わるようにした。また、エアレーションは行わなかった。

飼育したトラフグは1日目、2日目、5日目、6日目、8日目に体表1cm²の粘液を綿棒でぬぐい、一般生菌数及びカビを測定した。

なお、アミノ酸分析並びに一般生菌数、カビの分析業務は一般財団法人食品環境検査協会に委託した。

結果及び考察

1. 天然トラフグと放流トラフグの品質の比較

天然トラフグと放流トラフグの身欠き作成直後の主要アミノ酸の平均含量を図1に、24時間後のアミノ酸平均含量を図2に示した。また天然トラフグの身欠き作成直後と24時間後のアミノ酸平均含量を図3に、放流トラフグの身欠き作成直後と24時間後のアミノ酸平均含量を図4に示した。

身欠き作成直後の分析結果からはイソロイシンとアラニン、24時間後の分析結果からはイソロイシン、チロシン、バリン、ロイシン、フェニルアラニン、アラニン、グルタミン酸で有意差が認められ、ほとんどの成分で放流トラフグのアミノ酸含量が天然トラフグを上回った。リジン、アラニンを除きその差は非常に小さいものであったが、天然トラフグと放流トラフグに含まれるうまみ成分は放流トラフグの方が多い、あるいはほとんど差が無いという結果になった。一方で身欠き直後と24時間後のアミノ酸含量にはほとんど変化は見られなかった。

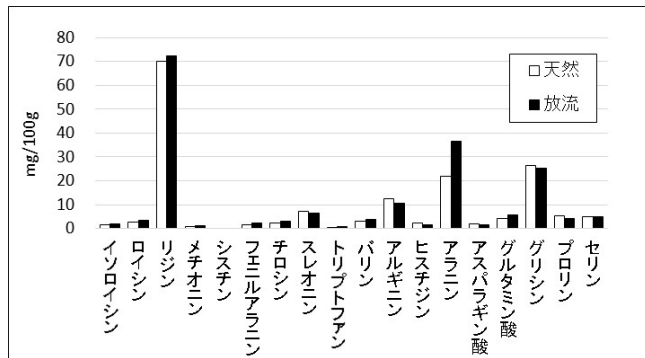


図1 身欠き作成直後の平均アミノ酸含量

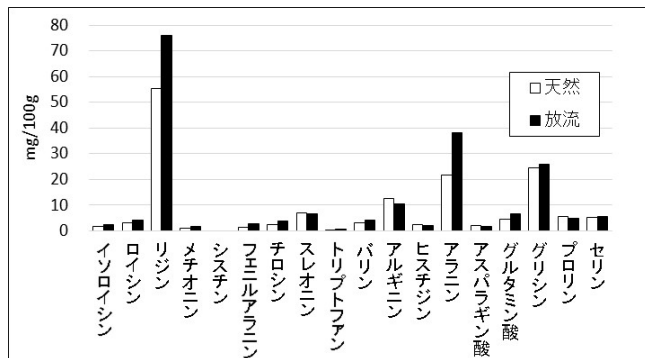


図2 身欠き作成24時間後の平均アミノ酸含量

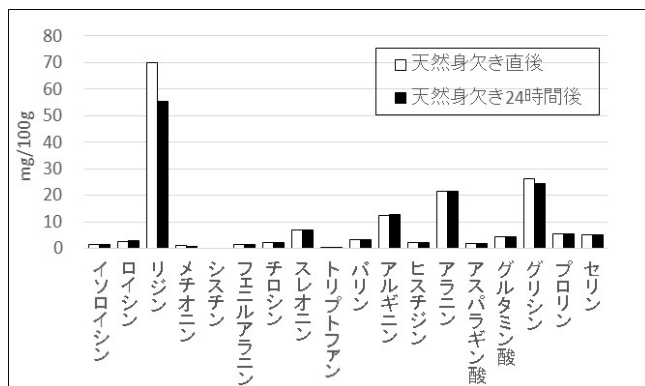


図3 天然トラフグの含有アミノ酸量の変化

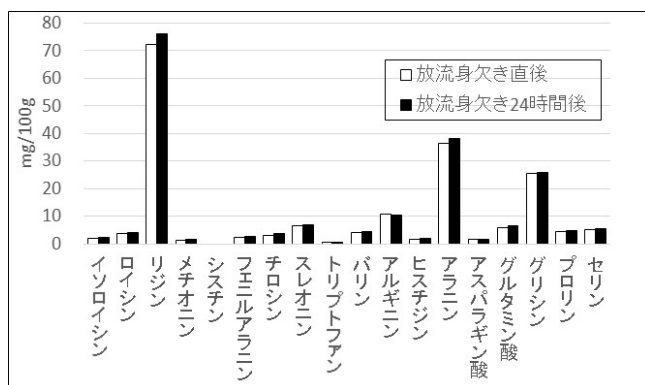


図4 放流トラフグの含有アミノ酸量の変化

2. 漁獲から出荷までの飼育期間と品質の変化

漁獲直後と1週間飼育後のトラフグのそれぞれ5尾の平均アミノ酸含量を図5に示した。

ストック前とストック後による平均アミノ酸含量は18種アミノ酸の総量で79%に減少していた。個別のアミノ酸で有意な差が認められたのはスレオニン(前後比35%)のみであったが、最も多く含まれていたリジンが大きく減少しており(同61%), アルギニン(同61%)も同様に減少していた。

飼育期間中の生菌数の推移を図6に、同じく飼育期間中のカビの発生量の推移を図7に示した。

生菌数, カビいずれも飼育開始から2日目が最も多くなっていたが, その後は減少し8日目までほとんど検出されなかった。

2日目の数値が高かった理由として, 他のサンプルは即日分析であったが, 2日目はサンプル採取日が分析機関の休日で, 分析までに3日を要したことが考えられた。つまり2日目に認められた菌数, カビの増加は飼育中の増加ではなく, サンプル採取後の保管中の増加であると推測された。2日目の増加を除くと, 1週間の飼育では生菌数及びカビの増殖はほとんど認められなかった。

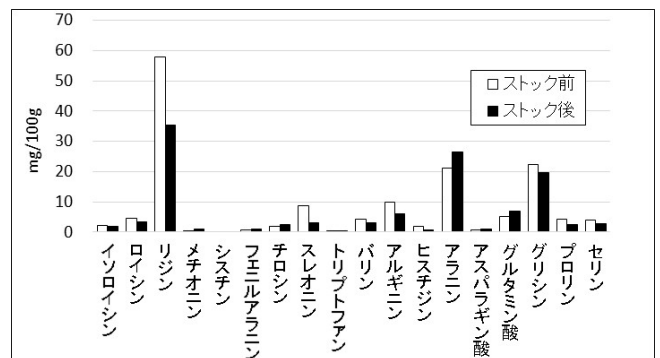


図5 1週間飼育した前後の平均アミノ酸含量

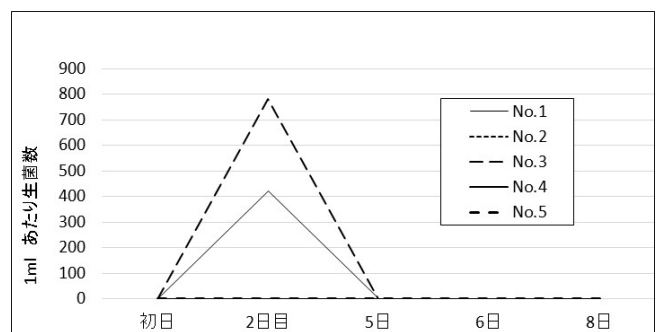


図6 飼育期間中の生菌数の推移

平成26年度に予備試験として、天然トラフグと放流トラフグのアミノ酸分析を行った所、図8のような結果となった。リジン、メチオニン、アルギニン、セリンなどのアミノ酸で有意な差が認められ、メチオニンを除き天然トラフグの方がアミノ酸含量が多かった。特にリジンは放流トラフグは天然トラフグの36%しか含まれていなかった。

しかし、養殖と異なり、放流トラフグは天然トラフグとは孵化から数ヶ月の環境が違うのみで、その後は同じ環境、餌料で生活している。そのためここまで大きな差が生じるとは考えにくい。平成26年度の試験では天然トラフグと放流トラフグを活魚水槽に活かしておき、サンプル数が揃った時点で身欠きにして分析を行ったため、入手数が少ない放流トラフグは天然トラフグよりも活魚水槽にいた時間が長かったことが予想された。

今回の試験結果から放流トラフグのアミノ酸含量が天然トラフグよりも少ないことが否定されたこと、1週間

の無給餌飼育によりリジン、アルギニン、セリンなどの減少が確認されたことから、平成26年度の結果は天然トラフグと放流トラフグの差ではなく、両者の漁獲から分析までの飼育期間の差に起因するものであったと推測された。

また今回の試験から、1週間程度の無給餌飼育ではトラフグ表面の生菌数やカビの増加には至らなかったため、出荷調整は衛生面からは問題が無いと考えられた。ただし、実際の出荷調整時には今回の試験よりも高密度での飼育が予測される。高密度の飼育ではトラフグにかかるストレスも増加し、また擦過傷が生じやすくなることから、短期間の飼育でも生菌数やカビの増加が起これると考えられる。

出荷調整に際しては、菌などの増殖を防ぐために過密な飼育を避け、また品質の維持のためには長期の飼育は避けることが望ましいものと考えられた。

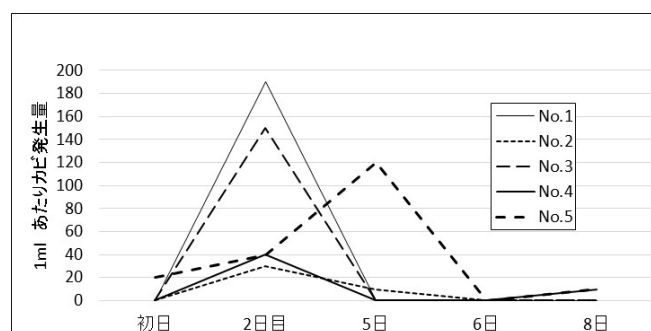


図7 飼育期間中のカビ発生量の推移

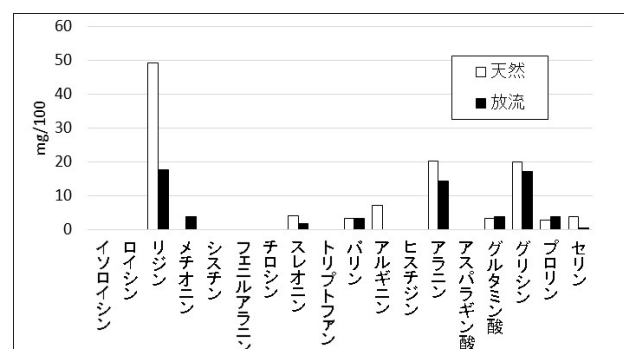


図8 平成26年度アミノ酸分析結果