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。

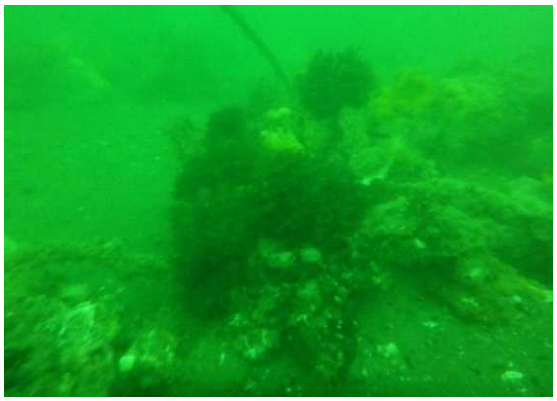

図３　潜水調査結果（漁場中央）

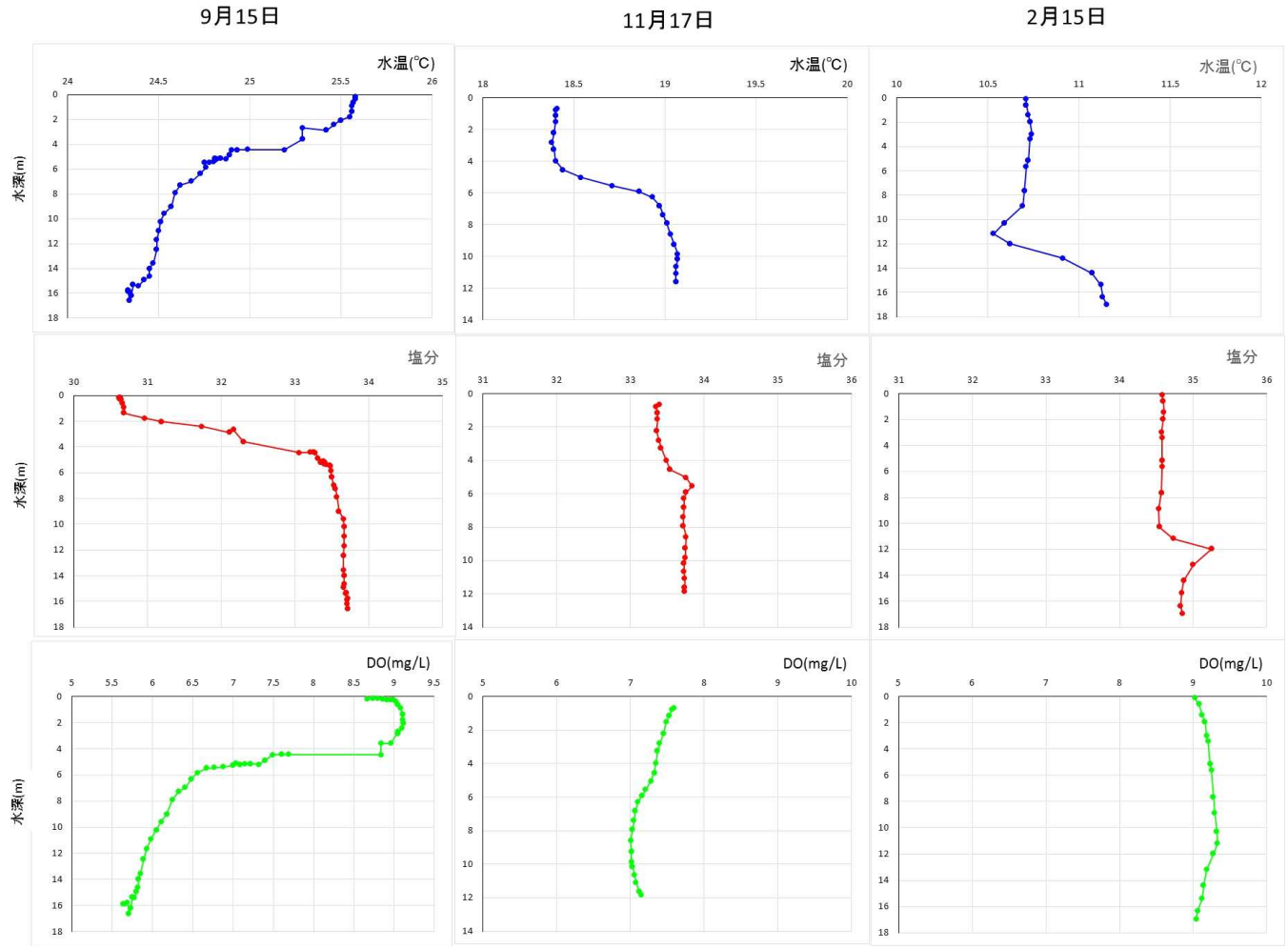

図２　調査時期別，水深別各項目の推移

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。

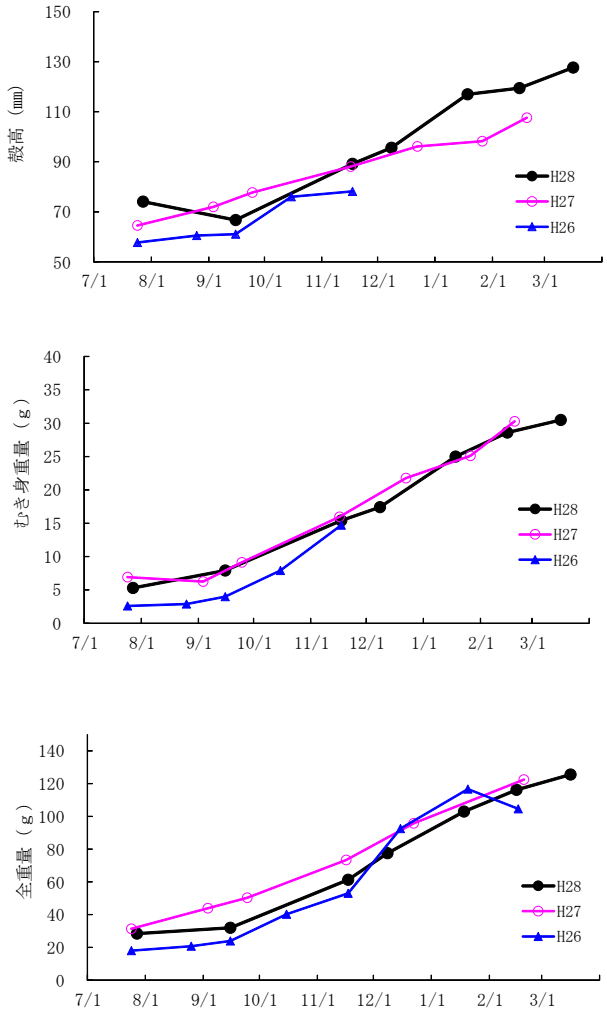

図４　カキの成長

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。

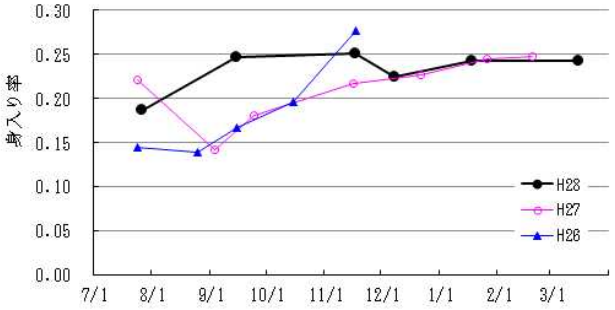

図５　身入り率の推移

アワビ類の増殖技術開発

日髙　研人・森　慎也・林田　宜之

筑前海においてアワビ類は，磯根資源として重要であるが，近年の状況として，アワビの漁獲量は，減少傾向にあり，各地先で増殖対策が望まれている。

今回，宗像市大島地先において，漁業者ができる増殖対策として，アワビ類の受精卵放流を行ったので，その手法を報告する。

方　　法

平成28年11月21日，宗像市大島地先の漁場において，漁業者５名とセンター職員２名により，親貝となるクロアワビ50個体，メガイアワビ50個体を採取した。採取した親貝は，天然貝と放流貝に選別した。天然貝については，生殖巣を観察後，雄雌に選別し採卵誘発に供した。採卵に用いた親貝は，クロアワビが雄10個体，雌18個体，メガイアワビが雄７個体，雌が12個体であった（図１）。産卵誘発方法は，菊池ら[1)]の紫外線照射殺菌海水を用いた手法を参考にし，採卵を行った。

大島には，アワビの中間育成施設があり，それと併設して紫外線照射殺菌装置がある。そのため，産卵誘発は，暗室を作れる中間育成施設の一部を用いて，11月22日と12月７日の計２回行った。

結果及び考察

11月22日AM5：30から産卵誘発を行ったが，親貝を獲ってきた翌日であったためか，うまく産卵することができなかった。そのため，親貝のストレスを軽減するため，中間育成施設で２週間程度飼育し，再度採卵に望んだ。

改めて，12月７日AM5：42から紫外線照射殺菌海水による産卵誘発を行った。すると，AM7：45にメガイアワビの少量放卵，AM8：20にクロアワビ，メガイアワビの放精，AM9：05にクロアワビ，メガイアワビの放卵が確認された。十分量卵が確保できたAM9：30からサイホンによる各アワビの卵回収を行った。卵回収する際に，各アワビの精子をクロアワビは60ml，メガイアワビは120ml入れ，撹拌し受精を行った。各卵数を計数すると，クロアワビが約563万粒，メガイアワビが約653万粒の受精卵を得た。その後，AM11：00～各地先に放流を行った。放流の内訳は，St.１にクロアワビ，メガイアワビを各200万粒，St.２にクロアワビ163万粒，メガイアワビ253万粒，St.３にクロアワビ，メガイアワビを各200万粒ずつ放流した（図２）。受精卵放流により，アワビ類の着底が増えたかは現状把握し難いが，今後の調査によって効果を把握したいと考えている。

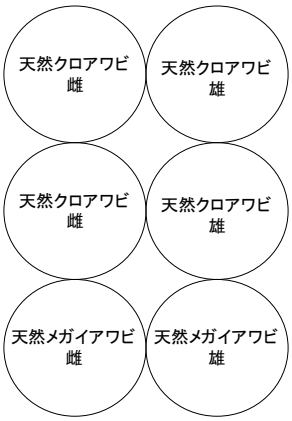

図１　アワビ採卵配置図

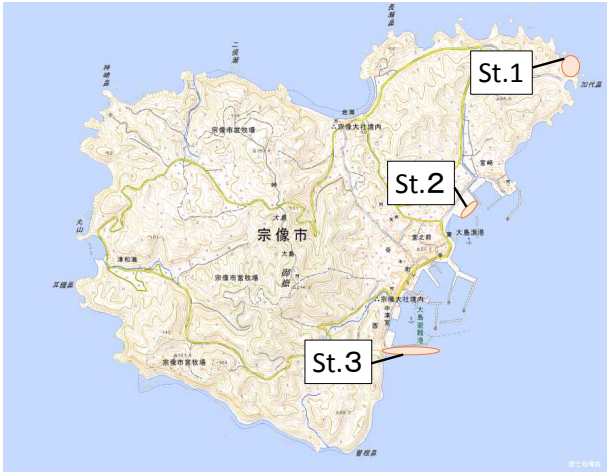

図２　受精卵放流実施場所

文　　献

１）菊池省吾・浮永久.アワビ属の採卵技術に関する研究 第２報.紫外線照射海水の産卵誘発効果.昭和49年度東北区水産研究所研究報告 1974；33：80-86.

写真１　採卵誘発装置

写真２　メガイアワビ放卵

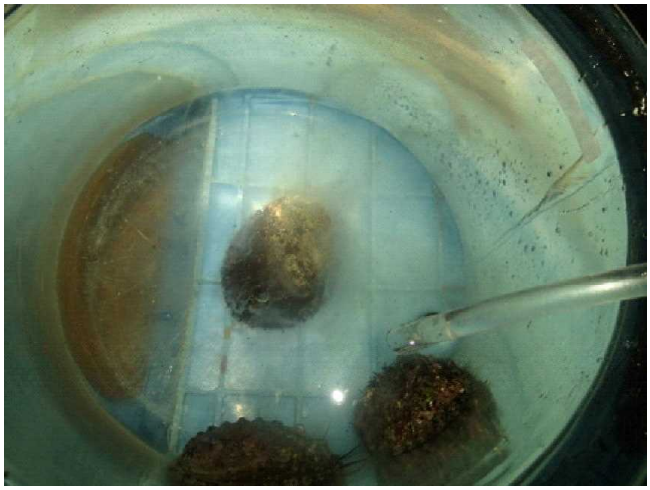

写真３　クロアワビ放精

写真４　サイホンによる卵回収

写真５　洗卵作業

写真６　左：メガイアワビ，右：クロアワビ

写真７　漁業者による観察

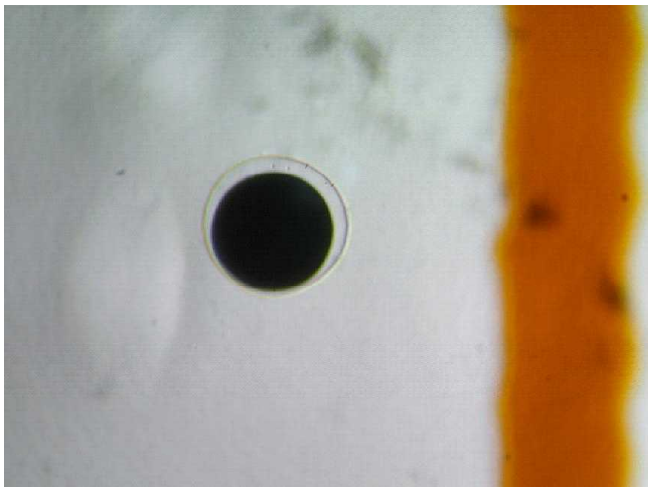

写真８　卵の周囲に精子が見える

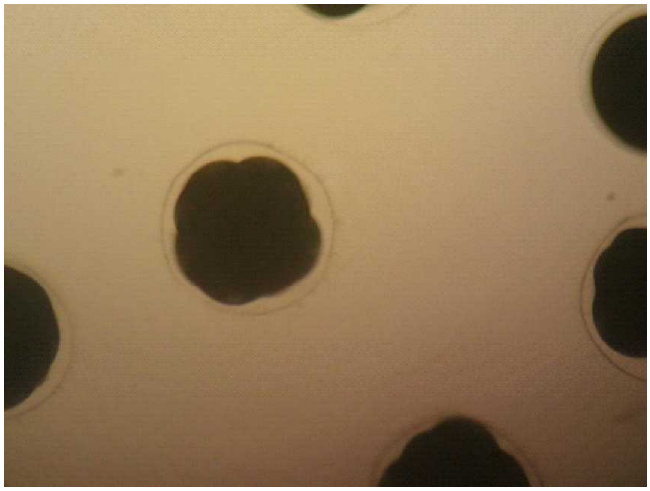

写真９　受精後５時間，８細胞期

写真10　受精卵放流①

写真11　受精卵放流②

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 100 件の利用件数があった。そのうち 97 件（述べ 478 人）が漁業者であり，その他の一般利用が３件（638 人）であった。

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，サイエンスマンス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包装，くん製，選別冷凍の順に多かった。

利用した主なものとしては，カキのボイル加工，カキのくん製の試作加工、モズクの選別冷凍加工などであった。その他の利用は，サザエや魚の加工などを行った。

表１　水産加工実験棟月別利用件数

(単位：件)

利用者	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
漁業者	19	13	9	4	6	6		1		11	9	19	97
その他					1	1		1					3
計	19	13	9	4	7	7	0	2	0	11	9	19	100

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	112	85	28	9	28	21		15		52	31	97	478
その他					35	3		600					638
計	112	85	28	9	63	24	0	615	0	52	31	97	1,116

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・包装	93	85	13	9	7	8				31	31	97	374
選別冷凍	7		8			9				4			28
くん製	12		2		21								35
その他			5		35	7		615		17			679
計	112	85	28	9	63	24	0	615	0	52	31	97	1,116

表４－１　平成 28 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	4/1	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
2	4/4	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
3	4/5	芥屋モズク部会	7	モズク加工
4	4/7	ひろちゃんカキ	4	カキボイル
5	4/8	船越千龍丸	9	カキボイル
6	4/11	ひろちゃんカキ	4	カキボイル
7	4/12	船越千龍丸	10	カキボイル
8	4/12	加布里支所	4	ハマグリ加工
9	4/13	恒見支所	3	カキくん製
10	4/14	恒見支所	3	カキくん製
11	4/15	船越千龍丸	12	カキボイル
12	4/18	ひろちゃんカキ	4	カキボイル
13	4/19	船越千龍丸	12	カキボイル
14	4/20	加布里住吉丸	7	カキボイル
15	4/22	ひろちゃんカキ	4	カキボイル
16	4/25	ひろちゃんカキ	4	カキボイル
17	4/26	加布里住吉丸	9	カキボイル
18	4/27	恒見支所	3	カキくん製
19	4/28	恒見支所	3	カキくん製
20	5/2	船越千龍丸	10	カキボイル
21	5/6	船越千龍丸	12	カキボイル
22	5/9	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
23	5/10	加布里住吉丸	10	カキボイル
24	5/12	加布里住吉丸	9	カキボイル
25	5/13	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
26	5/16	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
27	5/17	加布里住吉丸	10	カキボイル
28	5/19	加布里住吉丸	9	カキボイル
29	5/20	ひろちゃんカキ	3	コウカイボイル
30	5/24	ひろちゃんカキ	3	コウカイボイル
31	5/26	ひろちゃんカキ	2	コウカイボイル
32	5/31	ひろちゃんカキ	2	コウカイボイル
33	6/9	ひろちゃんカキ	2	コウカイボイル
34	6/10	芥屋モズク部会	8	モズク加工
35	6/13	ひろちゃんカキ	2	コウカイボイル
36	6/15	ひろちゃんカキ	3	コウカイボイル
37	6/16	豊前海研究所	2	カキくん製
38	6/20	ひろちゃんカキ	2	コウカイボイル
39	6/21	福岡県水産団体指導協議会	5	すり身加工
40	6/23	ひろちゃんカキ	2	コウカイボイル
41	6/28	ひろちゃんカキ	2	コウカイボイル
42	7/7	ひろちゃんカキ	3	コウカイボイル
43	7/13	ひろちゃんカキ	2	コウカイボイル
44	7/20	ひろちゃんカキ	2	コウカイボイル
45	7/28	ひろちゃんカキ	2	コウカイボイル
46	8/3	ひろちゃんカキ	2	コウカイボイル
47	8/8	豊前海区小型底引曳網協議会	9	エイくん製
48	8/9	豊前海区小型底引曳網協議会	9	エイくん製
49	8/10	ひろちゃんカキ	2	コウカイボイル
50	8/22	豊前海区小型底引曳網協議会	3	エイくん製

表４－２　平成 28 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
51	8/23	夏休み体験	35	かまぼこ作り
52	8/31	ひろちゃんカキ	3	コウカイボイル
53	9/5	ひろちゃんカキ	2	コウカイボイル
54	9/7	ひろちゃんカキ	2	コウカイボイル
55	9/8	玄界島支所女性部	4	サザエ加工
56	9/15	ひろちゃんカキ	2	カキボイル
57	9/16	中学生体験学習	3	かまぼこ作り
58	9/26	ひろちゃんカキ	2	コウカイボイル
59	9/28	芥屋モズク部会	9	モズク加工
60	11/15	福岡県水産団体指導協議会	15	すり身試作
61	11/26	おめで鯛祭り	600	試食
62	1/5	ひろちゃんカキ	1	カキ真空パック
63	1/10	ひろちゃんカキ	3	カキボイル
64	1/13	ひろちゃんカキ	1	カキボイル
65	1/16	ひろちゃんカキ	4	カキボイル
66	1/20	ひろちゃんカキ	4	カキボイル
67	1/23	ひろちゃんカキ	4	カキボイル
68	1/24	福岡県水産団体指導協議会	17	すり身試作
69	1/25	ひろちゃんカキ	4	カキボイル
70	1/26	芥屋モズク部会	4	モズク加工
71	1/30	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
72	1/31	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
73	2/1	ひろちゃんカキ	1	カキ真空パック
74	2/2	ひろちゃんカキ	1	カキ真空パック
75	2/7	ひろちゃんカキ	4	カキボイル
76	2/13	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
77	2/15	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
78	2/20	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
79	2/22	ひろちゃんカキ	4	カキボイル
80	2/23	ひろちゃんカキ	1	カキボイル
81	2/27	ひろちゃんカキ	5	カキボイル
82	3/2	ひろちゃんカキ	1	カキ真空パック
83	3/3	ひろちゃんカキ	6	カキボイル
84	3/6	ひろちゃんカキ	6	カキボイル
85	3/7	津屋崎支所	2	カキボイル
86	3/8	船越千龍丸	9	カキボイル
87	3/10	ひろちゃんカキ	1	カキ真空パック
88	3/10	カキの増田	9	カキボイル
89	3/13	ひろちゃんカキ	7	カキボイル
90	3/14	加布里住吉丸	6	カキボイル
91	3/14	ひろちゃんカキ	1	カキ真空パック
92	3/17	ひろちゃんカキ	7	カキボイル
93	3/21	ひろちゃんカキ	7	カキボイル
94	3/22	津屋崎支所	2	カキボイル
95	3/23	ひろちゃんカキ	7	カキボイル
96	3/27	ひろちゃんカキ	4	カキボイル
97	3/28	ひろちゃんカキ	6	カキボイル
98	3/29	ひろちゃんカキ	7	カキボイル
99	3/30	加布里住吉丸	5	カキボイル
100	3/31	津屋崎支所	4	カキボイル
		合　　計	**1,116**	

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１ｔFRP水槽に収容した。幼生飼育は，４/５に希釈した海水を用いて，止水，微通気で行い，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。飼育期間中は，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。

着底稚貝の回収は，オープニング180μｍのプランクトンネットを用いて行い，濾し取った個体（殻長約230μｍ）はダウンウェリング装置に移した。

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８基（以下，容器）に随時収容した。

結　　果

１．採卵

採卵結果を表１に示した。

採卵試験を11回行い，うち５回受精卵を得ることができた。採卵刺激は，長時間の干出と，薄目の海水（４/５海水）が有効だと考えられた。

２．浮遊幼生飼育

浮遊幼生の飼育には，採卵試験９，10，11回次で得られた浮遊幼生683.5万個体を用いて行い，着底稚貝209.1万個体を得て一応の目標は達成した。浮遊幼生飼育期間中の全体の歩留まりは30.6%であった。また，浮遊幼生飼育期間中の成長を図１に示した。今回の飼育結果から，筑前海産と有明海産の成長を比較すると，有明海産の方が若干遅かった。

３．着底稚貝飼育

ダウンウェリング装置に移行後、原因不明の大量へい死が発生し，ほぼ全滅したので，飼育を中止した。

表１　採卵試験結果

採卵試験	月日	由来	刺激				産卵水槽	採卵数
			干出時間		昇温回数			
1	4月20日	有明産(19日搬入)	1時間	屋外	2回		1／1海水	0
2	5月10日	有明産(5/10搬入)	2時間	屋外	3回		1／1海水	0
3	5月12日	有明産(5/10搬入)	1時間	屋外	3回		1／1海水	0
4	5月16日	有明産(38日間桟橋飼育)	4時間	屋外	3回		1／1海水	0
5	5月23日	今津産(5/22採捕)	2時間	屋外	3回		1／1海水	120,000
6	5月24日	今津産(5/22採捕)	2時間	屋外	3回		1／1海水	0
7	5月25日	能古産(5/24搬入)	2時間	屋外	3回		1／1海水	0
8	5月26日	姪浜産(5/25採捕)	2時間	屋外	3回		1／1海水	205,000
9	5月30日	有明産(52日間桟橋飼育)	19時間	屋内	3回		4／5海水	**1,325,000**
10		姪浜産(4日間桟橋飼育)	19時間	屋内				**1,860,000**
11	6月9日	全個体	19時間	屋内	4回		4／5海水	**15,500,000**
								19,010,000

表２　浮遊幼生飼育の結果

採卵試験	飼育個体数	着底稚貝
9	1,325,000	56,000
10	1,860,000	135,000
11	3,650,000	1,900,000
	6,835,000	2,091,000

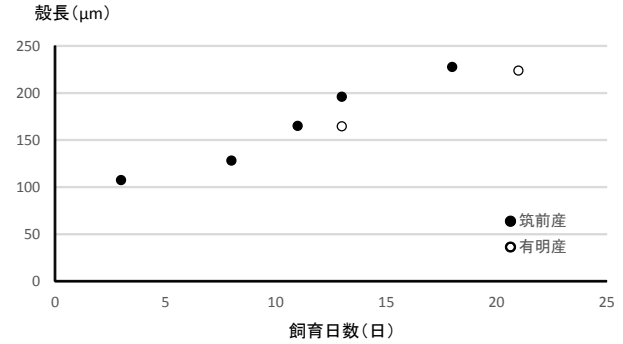

図１　浮遊幼生期の成長

ふくおか型アサリ増殖技術開発事業

森　慎也・林田　宜之

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中間育成装置「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，かぐや装置を用いた筑前海区に適した育成の実証試験を行った。また，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．筑前海に適したかぐや装置の開発

（１）かぐや装置を用いた稚貝育成の実証試験

試験は福岡湾内の能古島能古漁港内で行った（図１）。試験には平成 27 年秋季生産稚貝及び平成 28 年春季生産稚貝を用いた。

平成 27 年秋季生産稚貝を用いた試験を平成 28 年４月 29 日から平成 28 年８月２日に実施した。試験に供したアサリ稚貝は約 20 万個体で平均殻長は 1.4±0.2mm であった。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。ヤサイ篭に７セット入れ，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。

平成 28 年春季生産稚貝を用いた試験を平成 28 年８月３日から平成 28 年 11 月９日に行った。試験に供したアサリ稚貝は約 30 万個体で平均殻長は 3.0±0.7mm であった。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。ヤサイ篭に７セット入れ，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．放流後の減耗防止技術の開発

（１）網袋を用いた減耗防止試験

試験は福岡湾内の能古島能古漁港内で行った（図１）。試験に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。

平成 27 年秋季生産稚貝を用いた試験を平成 28 年８月４日から平成 29 年３月 13 日に実施した。試験に供したアサリ稚貝の平均殻長は 8.2±1.8mm であった。アサリ稚貝を１袋あたり 1,000 個体と基質を入れた網袋を水深約 2.0m の海底に約 100 袋設置した。基質としてアンスラサイトを用いた。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測し生残率を算出した。

平成 28 年春季生産稚貝を用いた試験を平成 28 年 11 月 16 日から平成 29 年３月 13 日に実施した。試験に供したアサリ稚貝の平均殻長は 7.2±2.3mm であった。アサリ稚貝を１袋あたり 1000 個体と基質を入れた網袋を水深約 2.0m の海底に約 100 袋設置した。基質としてアンスラサイトを用いた。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測し生残率を算出した。

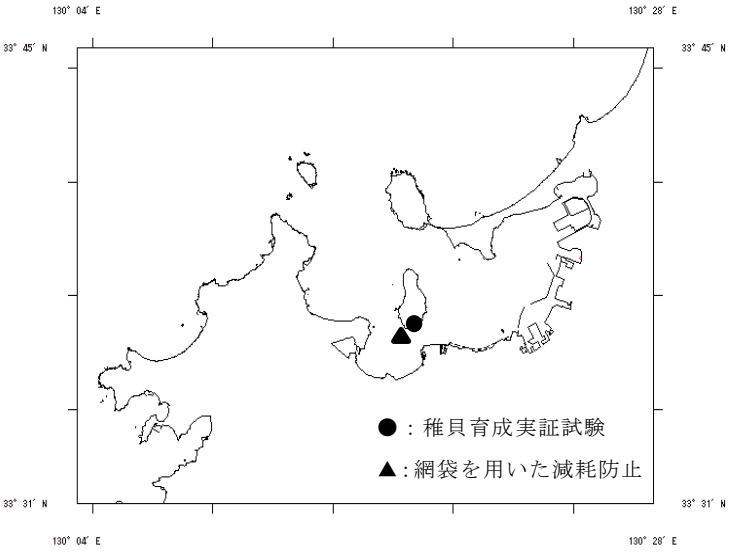

図１　試験実施場所

結　果

１．筑前海に適したかぐや装置の開発

（１）かぐや装置を用いた稚貝育成の実証試験

平成 27 年秋季生産稚貝を用いた試験の平均殻長の推移を図２に示した。回収時の平均殻長は 8.2±1.8㎜であった。平成 28 年春季生産稚貝を用いた試験の平均殻長の推移を図３に示した。回収時の平均殻長は 7.2±3.2㎜であった。各試験の成長、生残を表１に示した。平成 27 年秋季生産稚貝を用いて春季に設置した試験区の生残率は 70%で約 14 万個体の放流稚貝の育成ができた。平成 28 年春季生産稚貝を用いて夏季に設置した試験区の生残率は 14%で約 4.2 万個体の放流稚貝の育成ができた。

（２）網袋を用いた減耗防止試験

平成 27 年秋季生産稚貝を用いた試験の平均殻長の推移を図４に示した。回収時の平均殻長は 19.6±4.8㎜であった。平成 28 年春季生産稚貝を用いた試験の平均殻長の推移を図５に示した。回収時の平均殻長 17.8±4.0㎜であった。各試験の成長、生残を表２に示した。平成 27 年秋季生産稚貝を用いて夏季に設置した試験区の生残率は 22.9%であった。平成 28 年春季生産稚貝を用いて秋季に設置した試験区の生残率は 41.2%であった。

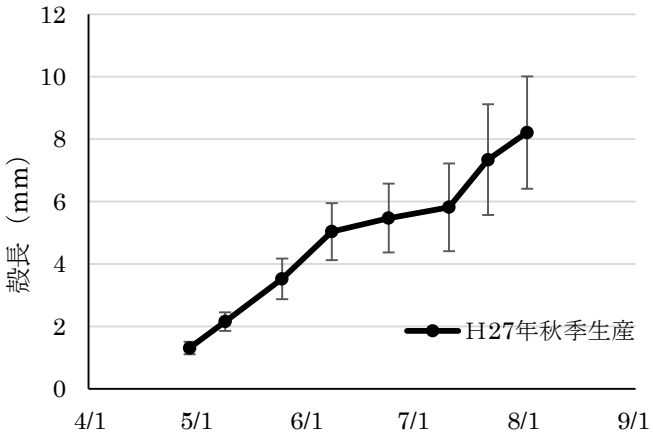

図２　かぐや装置を用いた育成試験
（平成 27 年秋季生産稚貝）

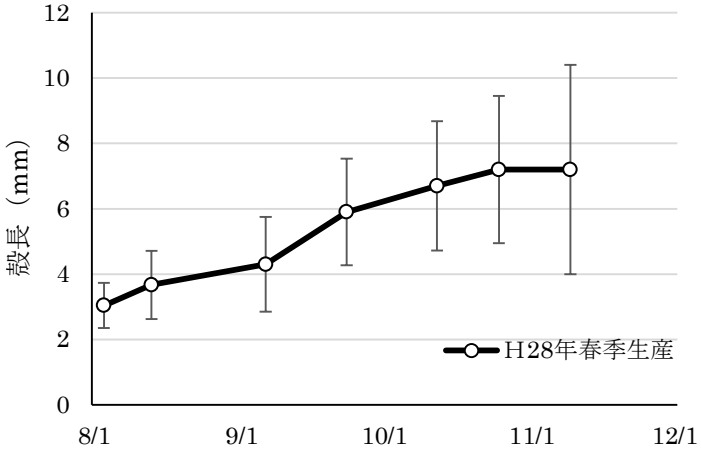

図３　かぐや装置を用いた育成試験
（平成 28 年春季生産稚貝）

表１　試験区別の試験設定及び試験結果

試験区	設置時期	設置時平均殻長(mm)	合計収容数（個体/段）	回収時平均殻長(mm)	生残率（%）	回収個体数（個体）
H27秋季生産稚貝	H28年4月29日～8月2日	1.4±0.2	2000	8.2±1.8	70	1.4×10^5
H28春季生産稚貝	H28年8月3日～11月9日	3.0±0.7	2000	7.2±3.2	14	4.2×10^4

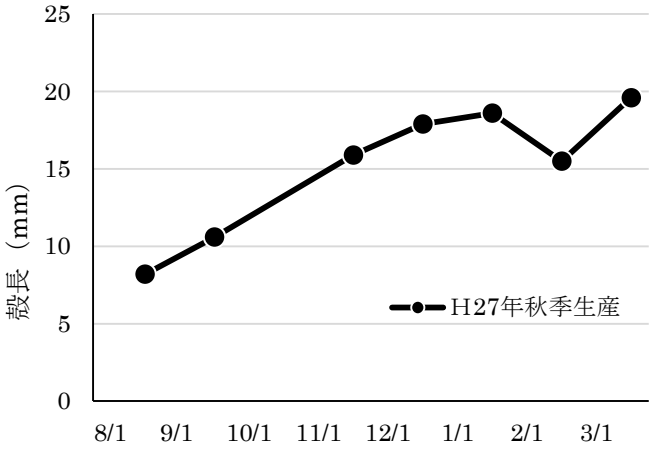

図３　網袋を用いた減耗防止試験
（平成 27 年秋季生産稚貝）

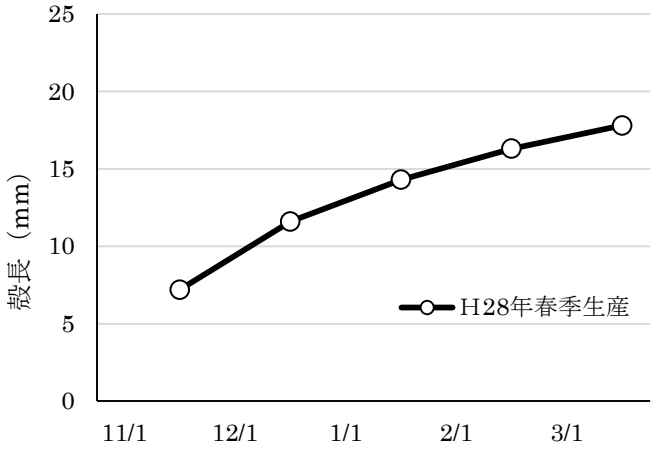

図４　網袋を用いた減耗防止試験
（平成 28 年春季生産稚貝）

表２　試験区別の試験設定及び試験結果

試験区	設置時期	設置時平均殻長(mm)	合計収容数（個体/袋）	3月時平均殻長(mm)	生残率（%）
H28秋季生産稚貝	H28年8月4日～H29年3月13日	8.2±1.8	1000	19.6±4.8	22.9
H29春季生産稚貝	H28年11月1日～H29年3月13日	7.2±2.3	1000	17.8±2.3	41.2

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

魚価の低迷や漁獲量の減少により，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，血抜きおよび水氷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28年11月29日に曳縄釣りで漁獲された2.96～3.56ｋｇのサワラを用いた。試験区（鮮度保持）は漁獲後直ちに活〆，血抜きを施し水氷中で６時間以上冷却後，実際の市場出荷同様に硫酸紙を敷いた発泡スチロール箱に箱詰めし，ビニルパーチを被せ上氷で冷蔵保存した。対照区（従来法）は活〆後，クーラーボックス内に数時間下氷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（果実硬度計，図２），鮮度の指標としてヒスタミンである。

硬直度指数，硬度については，漁獲後７日目まで約24時間毎に測定を実施した。平成27年度に硬直度指数，硬度試験を実施したが，測定後のサンプル保存方法がクーラーボックスでの冷蔵保存であったため，今年度は１尾ずつ箱詰めし，上氷を補充した後冷蔵保存とした。

ヒスタミンについては，漁獲後１日目にフィレーに切り分け，チャック付きビニル袋に入れて冷蔵保存した後，漁獲後１・３・５・７日目にそれぞれフィレーを冷凍し，解凍後直ちに蛍光光度法で分析を行った。ヒスタミンは顔面発赤，じんましん等のアレルギー様の症状を呈する食中毒原因物質である。ヒスチジン脱炭酸酵素活性を有する細菌が魚肉中に含まれる遊離ヒスチジンを分解することによりヒスタミンが産生される。一般に，ヒスタミンが中毒量に達するのは腐敗によるアンモニア産生よりも早く，知らずに食べてヒスタミン食中毒となることが多い。ヒスタミン産生の速度は魚体の保存温度に強く影響され，食中毒の予防には水氷冷却など低温管理が重要となる。サワラはヒスタミンの産生防止に配慮すべき魚とされているため，漁獲後の処理方法の違いがヒスタミン産生量に影響を与えるかを試験した。

表１　サワラの尾叉長及び重量

ｻﾝﾌﾟﾙNo.	区別	漁獲日	重量（kg）	FL（cm）	試験項目
1	試験区	2016/11/29	3.26	73	ヒスタミン
2	試験区	2016/11/29	3.34	77	ヒスタミン
3	試験区	2016/11/29	3.44	76	硬度・硬直度
4	試験区	2016/11/29	3.36	81	硬度・硬直度
5	対照区	2016/11/29	3.28	79	ヒスタミン
6	対照区	2016/11/29	3.56	78	ヒスタミン
7	対照区	2016/11/29	2.96	75	硬度・硬直度
8	対照区	2016/11/29	3.1	73	硬度・硬直度

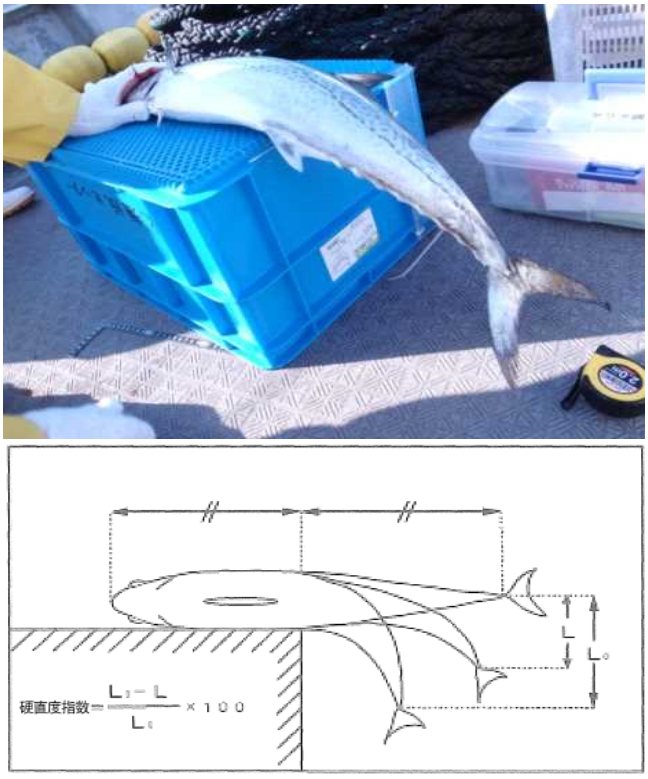

図１　硬直度測定の様子

図２　硬度測定の様子

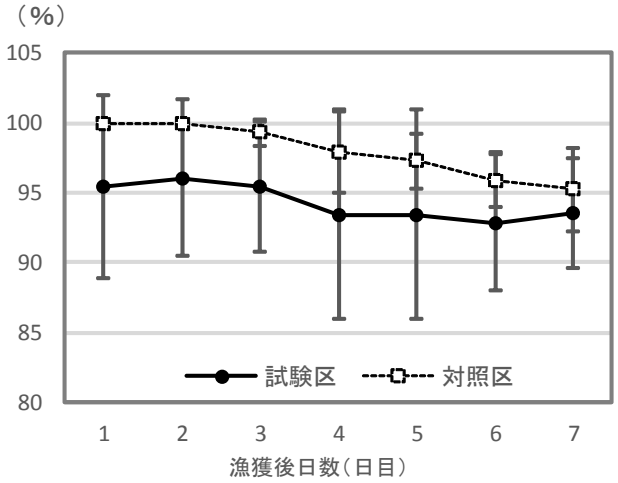

図３　硬直度指数の推移

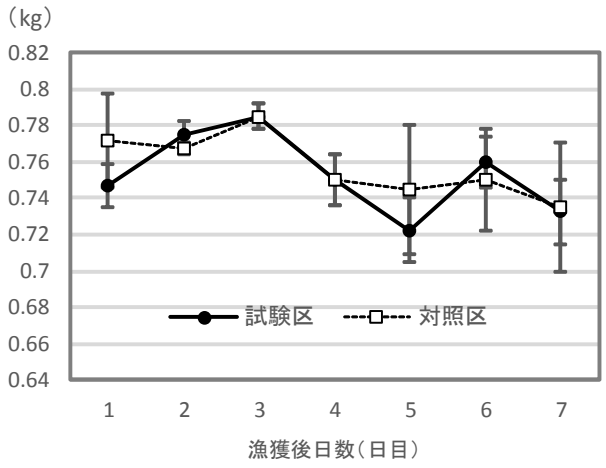

図４　硬度の推移

表２　ヒスタミン試験結果

ｻﾝﾌﾟﾙNo.	区別	2016/11/30	2016/12/2	2016/12/4	2016/12/6
1	試験区	検出せず※	検出せず※	検出せず※	検出せず※
2	試験区	検出せず※	検出せず※	検出せず※	検出せず※
5	対照区	検出せず※	検出せず※	検出せず※	検出せず※
6	対照区	検出せず※	検出せず※	検出せず※	検出せず※

※検出限界：0.1mg%（1ppm）
codexの腐敗基準は100ppmを超えないこと

結果及び考察

１．硬直度指数

硬直度指数の推移を図３に示す。試験区は88.2～100%で推移し，対照区は93.2～100%で推移した。両区とも漁獲後日数と硬直度指数との間に高い負の相関（$p<0.001$）が見られたが，試験区と対象区の間に有意な差は見られなかった。平成27年度に行ったクーラーボックスでの冷蔵保存では，試験区の方が硬直度指数は高く推移したが，今年度の発泡箱詰めの上氷保存では差が見られなかった。これは，冷蔵保存では魚体周辺の温度が５℃程度であるが，上氷保存では０℃程度になることが関係していると考えられる。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，上氷での保管や運搬が重要である。また，氷の溶けやすい夏～秋季には，高鮮度処理を施すことによって上氷が減った後も硬直した状態を維持できる可能性がある。

２．硬度

硬度の推移を図４に示す。両区ともに0.71～0.79ｋｇで推移し，両区の間に有意な差は見られなかった。試験区では漁獲後日数と硬度の間に相関は見られず，対照区では高い負の相関が見られた（$p<0.03$）。平成27年度の試験では試験区の方が硬度は高く推移したが，今年度の試験では差が見られなかった。これは，硬直度指数と同様に保存方法の違いによるものと考えられる。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，高鮮度処理を施し，上氷した状態で流通させることが重要である。

３．ヒスタミン

ヒスタミンの試験結果を表２に示す。両区ともに漁獲後７日目までヒスタミンは検出されなかった（検出下限値：１ppm）。今回は試験を行った時期が11月末で最高気温は15℃を下回っていたため，下氷での冷却でもすみやかに魚体内の温度が低下した可能性がある。そのため，漁獲後の処理方法がヒスタミン産生に影響を与えるかは夏季の高水温期にも試験を行い，慎重に検討する必要がある。

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

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・遠賀漁協・福岡市漁協
　調査方法：漁協のサワラ出荷データの収集
　　漁協の聞取り調査
　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：岡山市場・福岡市場
　調査方法：サワラの市場入荷データ収集
　調査項目：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．高鮮度処理サワラの出荷状況

高鮮度処理サワラの市場出荷は，糸島漁協が平成25年，遠賀漁協と福岡市漁協が平成27年度から開始した。当初はサワラの中心市場である岡山市場への出荷が主体であったが，漁獲量の減少による輸送ロット不足や出荷費用の増加，他市場での単価上昇などから，地元福岡市場や広島市場へ出荷先を変更した（図１，２）。

２．漁業者の組織化

高鮮度処理に取り組んだ漁業者は，糸島漁協が姫島支所を中心に27～30名，遠賀漁協が芦屋支所の４～６名，福岡市漁協が玄界島支所の６～８名である。姫島支所は釣り漁業者のほぼ全員で組織化されているのに対し，芦屋支所，玄界島支所では釣り漁業者の20％程度で構成されている。

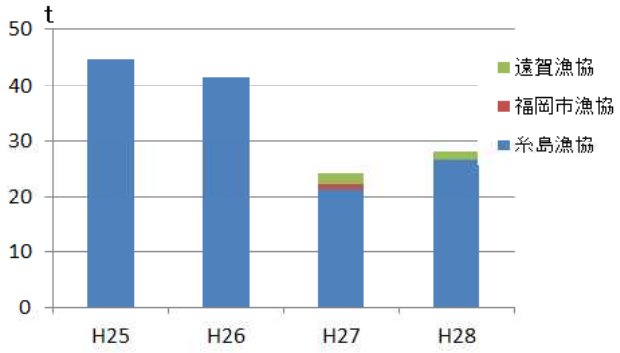

図１　高鮮度処理サワラの漁協別出荷量

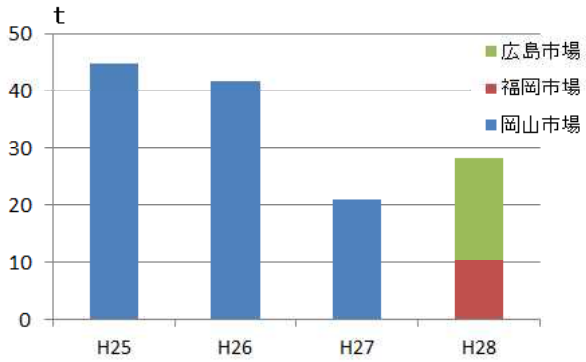

図２　高鮮度処理サワラの市場別出荷量

３．高鮮度処理技術の導入効果

糸島漁協を事例に単価差をみると，高鮮度処理は慣行処理に比べ平成24年度が139円，25年度97円，27年度156円，28年度が132円高く，高鮮度処理の単価向上効果があった。単価向上は漁協ごとに差があり，遠賀漁協が210円，糸島漁協130円，福岡市漁協19円であった。

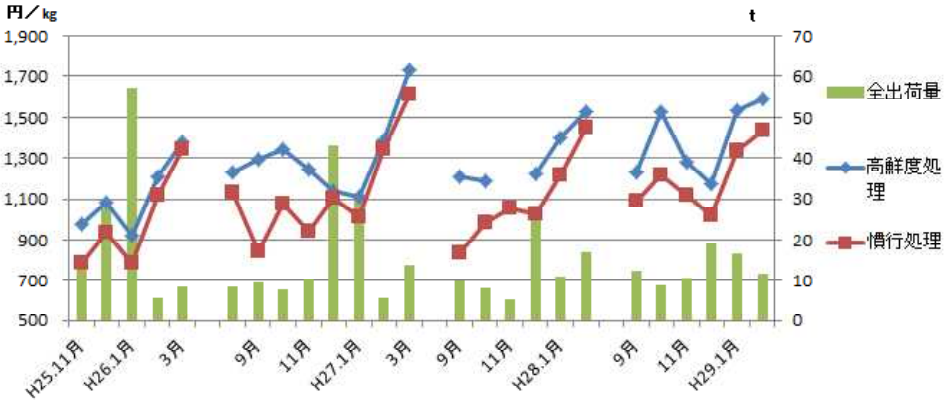

図３　糸島漁協の鮮度処理方別単価

表１　高鮮度処理サワラの岡山市場出荷での収益効果（平成28年度）

漁協名	出荷費用の差額（岡山市場 － 福岡市場）					市場単価差：1kg当たり	収益（市場単価 － 出荷費用）	
	1箱当たり（1尾4kg入り）				1kg当たり		1kg当たり	1尾当たり
	運賃	箱代	荷降・市場手数料	計				
糸島漁協	211	61	26	298	74	130	56	224
遠賀漁協	261	64	42	367	92	210	118	472
福岡市漁協	262	64	4	330	83	19	−64	−256

注）岡山市場は高鮮度処理サワラ，福岡市場は慣行処理サワラである。

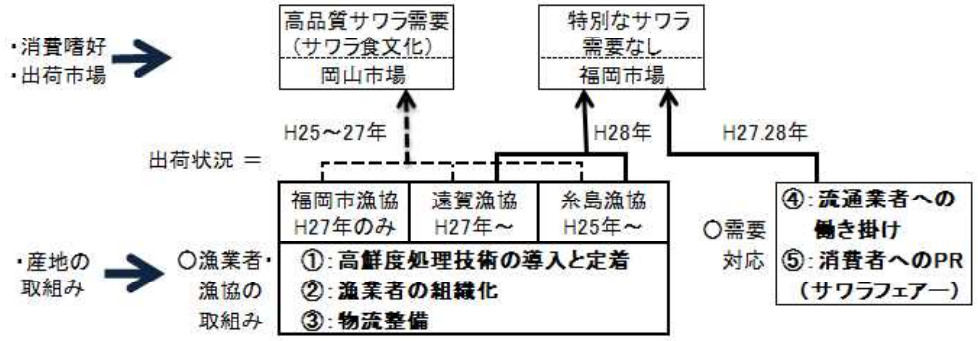

図４　高鮮度処理サワラの取組の構図

出荷費用も漁協ごとに差があり，岡山市場への物流体系を整備した糸島漁協に比べ，独自の物流体系を構築できいなかった遠賀漁協，福岡市漁協では出荷費用の増加額が高かった。市場単価の増加額から出荷費用の増加額を差し引いた１尾（４kg）当たり収益増加額は，遠賀漁協が472円，糸島漁協が224円増加したのに対し，福岡市漁協は256円の減少であった。福岡市漁協は，平成28年度の高鮮度処理サワラの取組を中断した（図３，表１）。

４．高鮮度処理サワラ取組のまとめ

高鮮度処理サワラの具体的な取組は，①高鮮度処理技術の導入と定着，②漁業者の組織化，③物流整備，④流通業者への働き掛け，⑤消費者へのＰＲ，の５項目であった。３漁協の取組み状況の違いは①が単価の差に，②が構成漁業者の数，③が出荷費用の差に反映した。需要対応としては，④では遠賀漁協が卸売業者へ働き掛けから高鮮度サワラの別枠取扱いを実現し，⑤では糸島漁協が関係機関とともにサワラフェアーを開催するなど高鮮度サワラのＰＲを行った。④，⑤の効果が一部反映されているのか，福岡市場でのサワラの市場単価は平成27年以降，上昇している。

福岡県６次産業化推進事業

里道　菜穂子・熊谷　香

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ことを目的とし，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28年度に要望のあった福岡市漁協姪浜支所および海苔業者会を対象とした。

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を実施した。また，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

１．福岡市漁協姪浜支所海苔業者会

（１）指導

平成28年度に姪浜支所海苔業者会との協議を７回，代表者との打合せを３回，展示商談会への出展を１回，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

海苔業者会はふりかけを製造販売できる加工場を持たないため，加工業者へ製造委託して「博多湾名産姪浜味付けのりふりかけ」のかつお味，わさび味，うめ味，バター醤油味の４種類セットお土産用化粧箱入り3,000個を試作した（図１）。

販売促進資材については，「博多湾名産姪浜のり」ののぼりとはっぴを作成した（図２）。

（３）今後の指導

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１　博多湾名産味付けのりふりかけ
（４種類セットお土産用化粧箱入り）

図２　販売促進用のぼりとはっぴ

藻場衰退要因解明試験
－植食性魚類の食害対策－

日髙　研人・森　慎也・林田　宜之・濱田　豊市・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，各地先で回復傾向が見られる中，小呂島では，依然として回復が見られていない。[2)]そこで，本試験では，小呂島において，藻場の衰退要因を探ることとした。

今回は，植食性魚類の食害に着目して，試験を実施した。

方　　法

平成28年７月に簡易的な囲い網礁（25cm ×25cm ×25 cm）を３つ作成した（写真１）。囲い網礁の中には，センターで平成27年度に作成したアラメ種苗，アカモク種苗を水中ボンドで固定した。囲い網礁は，小呂島の漁港内と西側の漁場（図１）に平成28年７月27日設置した。設置後の追跡観察は，10月，３月に行った。

結果及び考察

追跡調査の結果，漁港内に設置したアラメ，アカモク種苗については，生長を確認できたが，漁場に設置したアラメ，アカモク種苗は，囲い網礁の枠が破損し，生長を確認できなかった。そのため，漁場では，固定していた枠が壊れ，網でアラメやアカモクが擦られたため，伸長できなかったと考えられた。

漁港内の囲い網礁のアラメ，アカモク種苗について，生長結果を図２に示す。７月時点では，アラメ種苗4.4±0.7cm，アカモク種苗0.5±0.2cmであった。10月の追跡調査では，アラメ種苗4.4±1.4cm，アカモク種苗5.2±1.9cmであった。３月の追跡調査では，アラメ種苗21.9±0.6cm，アカモク種苗8.7±4.6cmであった。アラメについては，囲い網内で正常に生長しており，海況としては，アラメが生えることが証明された。また，囲い網の中でアラメが残っているため，何らかの生物による食害が藻場の衰退に影響していると考えられた。

漁場では，大型の海藻がなく，小型の海藻は繁茂できているので，植食性のウニ類や巻き貝の影響は，藻場の衰退に対して小さいと考えられた。また，平成27年３月小呂島漁場に設置したアラメロープは，設置後４ヶ月でヨコエビやアイゴによる食害が見られ，10ヶ月後には消失した[3)]ことから，漁場周辺でよく見るアイゴ等による食害の影響が大きいと考えられた。

アカモク種苗の伸びが悪かったのは，囲い網の中にカバノリが繁殖し，アカモクを覆い，日照不足になったため，生長が抑制されたと考えられた。

小呂島で藻場造成を行う際は，植食性魚類の食圧を減らすことと，食圧を受けない核藻場等のハード事業が必要になると考えられた。

文　　献

１）日髙研人，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）日髙研人，森慎也，中本崇，松井繁明.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27年度福岡県水産海洋技術センター事業報告 2017；131-134.

３）日髙研人，森慎也，中本崇.アラメ種苗設置による藻場造成．平成27年度福岡県水産海洋技術センター事業報告 2017；135-138.

写真１　囲い網礁

図１　囲い網礁設置位置

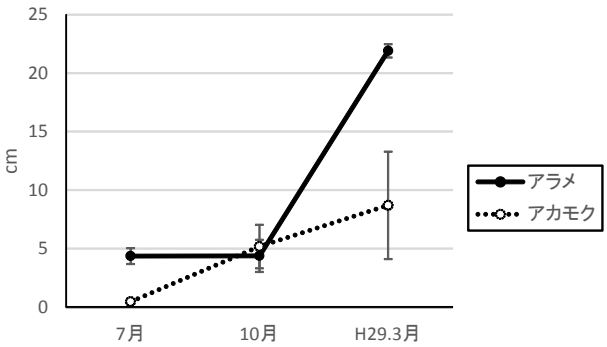

図２　アラメ，アカモクの平均全長推移

写真２　漁港内囲い網カバノリ除去前（３月）

写真３　漁港内囲い網カバノリ除去後（３月）

写真４　漁場の囲い網，枠が破損（３月）

直販所「JF糸島志摩の四季」における出荷実態調査

森本　真由美・秋本　恒基

糸島市内には複数の直販施設があり，糸島漁業協同組合（以下,「糸島漁協」）の組合員は卸売市場だけでなく，直販施設にも出荷している。直販施設への出荷の最大のメリットは，漁業者自身が価格の設定をできること，流通コストの節約によるコストの削減により，漁業者の収入が増えることが挙げられる。また，流通コストが削減されることで，消費者にとっては安価に新鮮な魚介類を購入することができる。この直販施設への出荷は少量多品種の生産が中心の本県漁業の特徴に適している出荷形態の一つである。

一方で，直販施設への出荷のほとんどについて，魚種が「鮮魚」や「その他の魚」のみに分類されて糸島漁協へ報告され，実質漁協が把握しているのは漁獲金額のみで，魚種別及び漁業種類別漁獲量が分からない状況が続いている。直販所への出荷は漁獲金額の約３割（図１）で，糸島漁協はこの事態を危惧している。そこで，水産海洋技術センターではJF糸島志摩の四季（以下,「志摩の四季」）において，出荷された漁獲物の魚種組成に関する調査を行った。

方　法

１．既存の販売情報管理システムに関する聞き取り調査

志摩の四季で使用している販売情報管理システム（以下,「POSシステム」）で魚種の登録を行い，そのデータを糸島漁協へ報告することができないか志摩の四季へ聞き取り調査を実施した。

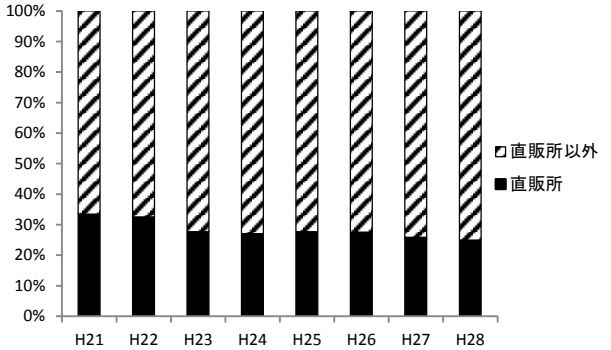

図１　糸島漁協の出荷先別漁獲金額の割合

２．写真撮影による魚種組成の判別

平成28年６月～平成29年３月にのべ29日間，開店前に生鮮魚介類のショーケースの写真撮影により商品の価格及び魚種の調査を実施した。

３．主要魚種の販売状況調査

平成28年６月～平成29年３月に月１回，開店前のショーケースに陳列されている商品の魚種，生産者名，入り数，重量（包装容器の重量も含む），価格について調査した。また,商品の価格を重量で除して入り数毎の平均単価を算出した。

結果及び考察

１．既存のPOSシステムに関する聞き取り調査

志摩の四季で使用しているPOSシステムは魚種別に売り上げを管理できるようになっている。魚種別の売り上げ管理を行うためには，出荷者が商品に貼るバーコードシールに魚種情報を入れておく必要がある。このバーコードシールは，出荷者毎に管理しており，多くの出荷者は商品を見てバーコードシールを作成するのではなく，事前にまとめて作成していることが多い。即ち，バーコード作成時は魚種情報が入力できないため，魚種を「鮮魚」としてやむをえず登録しているのが現状である。売り上げの管理は，購入の際にバーコードシールをレジスターで読み取ることで行っており，そのデータを志摩の四季から糸島漁協へ送るため,その結果,ほとんどが「鮮魚」となってしまっている。出荷者の手間を考えると，現在のPOSシステムで魚種別の売り上げ管理をすることは困難であると考えられる。

２．写真撮影による魚種組成の判別

調査実施の全29日間（以下,「調査実施日」）に確認できた魚種は全部で167種であった。調査実施日の商品ののべパック数を魚種別に図２に示した。マダイ，ケン

サキイカ，マアジ，ブリ，カキ，エビ類の順で多かった。

調査実施日に志摩の四季の出荷された漁獲物の価格の合計を魚種別に図３に示した。のべパック数と順位が異なり，ケンサキイカ，マダイ，ブリ，マアジ，サワラ，サザエ，ヒラマサの順で多かった。

調査実施日毎の魚種別のパック数の内訳を図４に示した。同月内の調査でも魚種組成は大きく異なり，月３回程度の開店前の調査では魚種組成を正確に推定することは困難であることがわかった。

３．主要魚種の販売状況調査

表１に主要魚種の入り数毎の単価の平均値，最大値，最小値を示した。

以上の調査により，志摩の四季に出荷される魚種組成を正確に推定するためには，頻度をさらに上げて調査を実施するか，POSシステムの更新時に出荷者の負担が少なく，かつ魚種を把握することができるシステムの導入しなければ，魚種別漁業種類別の販売・取扱量の推定は困難であることがわかった。

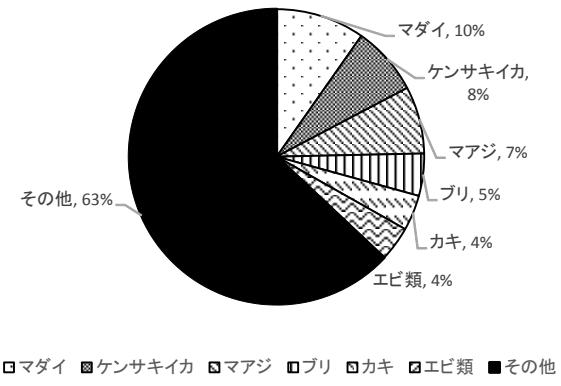

図２　調査実施日の魚種別のべパック数の割合

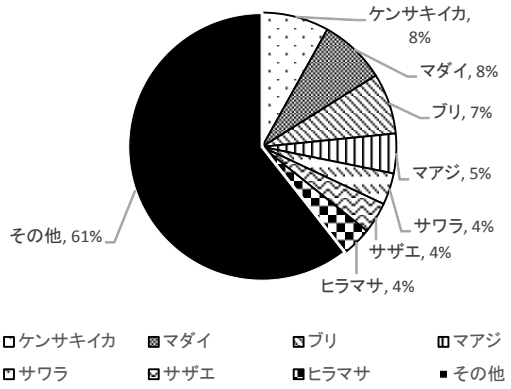

図３　調査実施日の魚種別商品価格合計の割合

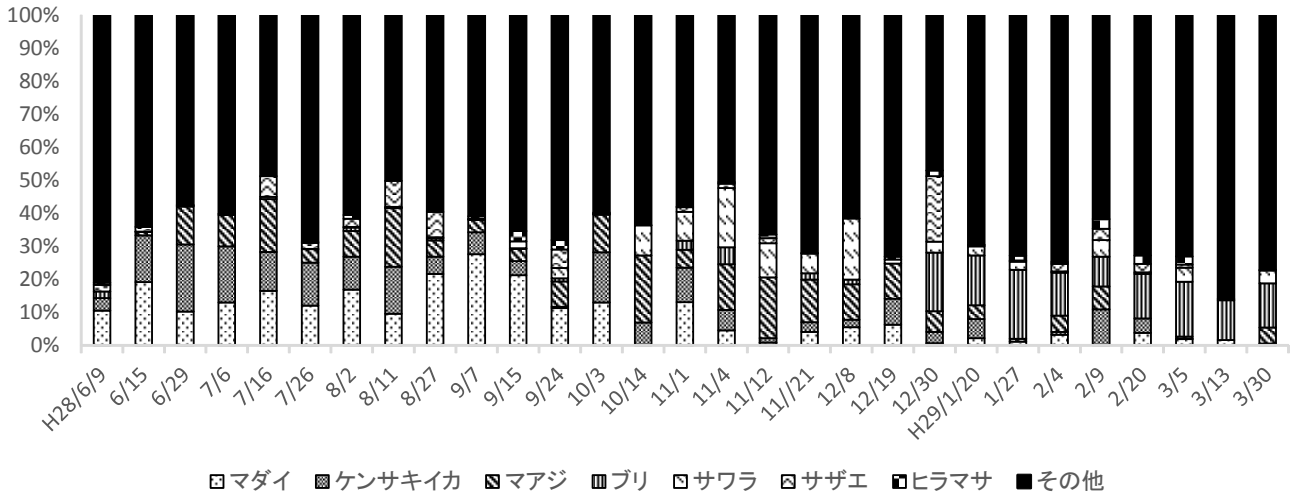

図４　調査実施日毎のパック数の魚種別割合（平成28年度）

表１　調査実施日の主要魚種の平均単価（平成28年度）

（単位：円/kg）

		6月				7月				8月				9月				10月				11月				12月				1月				2月				3月				6～3月計			
魚種名	入数	AVE	MAX	MIN	n	AVE	MAX	MIN	n	AVE	MAX	MIN	n	AVE	MAX	MIN	n	AVE	MAX	MIN	n	AVE	MAX	MIN	n	AVE	MAX	MIN	n	AVE	MAX	MIN	n	AVE	MAX	MIN	n	AVE	MAX	MIN	n	AVE	MAX	MIN	n
ケンサキイカ	1	1,808	2,121	1,042	9	2,563	2,894	2,110	23	2,524	2,929	1,518	24	2,001	2,318	1,667	11	1,002	1,132	933	8																					2,211	2,929	1,042	75
	2	2,025	2,353	1,837	10	2,324	2,673	1,720	14	2,177	3,218	1,717	8	1,757	1,923	1,542	22	1,122	1,175	1,075	4																					1,954	3,218	1,542	58
	3	1,467	1,505	1,439	9									632	774	426	4																									1,210	1,505	426	13
	4	1,337	1,380	1,278	3									559	737	341	3																									948	1,380	341	6
	5																									1,351	1,351	1,351	1													1,351	1,351	1,351	1
	6																									1,361	1,361	1,361	1													1,361	1,361	1,361	1
	7																									1,303	1,303	1,303	1													1,303	1,303	1,303	1
	8																									1,211	1,211	1,211	1													1,211	1,211	1,211	1
	月小計	1,734	2,353	1,042	31	2,472	2,894	1,720	37	2,438	3,218	1,518	32	1,622	2,318	341	40	1,042	1,175	933	12					1,307	1,361	1,211	4													1,960	3,218	341	156
マダイ	1	672	1,018	484	10	1,003	1,068	921	22					726	1,095	405	39	951	1,306	714	20	1,637	1,889	1,042	5	1,121	1,600	874	33					1,317	1,549	973	6	1,318	1,536	937	5	970	1,889	405	140
	2	454	468	440	2									538	611	484	10	739	887	661	3					726	952	529	4									1,214	1,407	1,022	2	659	1,407	440	21
	3	368	417	315	9	357	357	357	1									617	690	567	8					1,399	1,901	896	2									872	923	821	2	598	1,901	315	22
	4	267	328	234	3									263	278	248	2	560	604	502	3																	784	784	784	1	421	784	234	9
	5	293	383	223	3	325	325	325	1					271	289	232	5																									284	383	223	9
	6	213	213	213	1	334	375	302	3																																	304	375	213	4
	10					321	321	321	1																																	321	321	321	1
	月小計	458	1,018	213	28	860	1,068	302	28					635	1,095	232	56	819	1,306	502	34	1,637	1,889	1,042	5	1,095	1,901	529	39					1,317	1,549	973	6	1,155	1,536	784	10	828	1,901	213	206
ブリ	1													486	500	472	2	627	654	600	3	831	1,072	608	9	695	697	694	2	527	553	505	14	837	901	769	4	630	1,000	553	13	652	1,072	472	47
	月小計													486	500	472	2	627	654	600	3	831	1,072	608	9	695	697	694	2	527	553	505	14	837	901	769	4	630	1,000	553	13	652	1,072	472	47
マアジ	1					1,576	1,675	1,502	4	1,442	2,183	1,020	6	1,020	1,020	1,020	1																									1,452	2,183	1,020	11
	2									1,580	2,029	946	5	1,403	1,522	1,158	27	1,251	1,372	1,131	2																					1,420	2,029	946	34
	3					1,309	1,420	1,216	4					937	1,351	574	10	1,089	1,169	1,016	5																					1,055	1,420	574	19
	4					1,038	1,090	829	10	929	1,070	706	8	622	1,151	473	10	958	1,163	798	9																					883	1,163	473	37
	5					907	1,320	799	9	949	992	907	2					968	968	968	1																					919	1,320	799	12
	6					680	735	634	3	802	946	606	7													845	845	845	1													773	946	606	11
	7					639	644	634	2	661	827	494	2																													650	827	494	4
	10					1,163	1,163	1,163	1	619	619	619	1													486	505	457	13													540	1,163	457	15
	11																									481	481	481	1													481	481	481	1
	12																									460	460	460	1													460	460	460	1
	13																									482	485	478	4									547	564	530	7	524	564	478	11
	14																									469	469	469	1									548	548	548	1	509	548	469	2
	15																									478	478	478	1	612	1,392	466	14									603	1,392	466	15
	16																																					622	709	571	5	622	709	571	5
	17																					468	477	455	6																	468	477	455	6
	18																					475	486	465	15																	475	486	465	15
	20									712	712	712	1					415	424	406	2																					514	712	712	3
	22									654	681	627	2																													654	681	627	2
	30									434	455	426	25																													434	455	426	25
	32																					462	483	451	6																	462	483	451	6
	月小計					1,048	1,675	634	33	785	2,183	426	59	1,135	1,522	473	48	967	1,372	406	19	470	486	451	27	499	845	457	22	612	1,392	466	14					576	709	530	13	823	2,183	426	235
サワラ	1									1,063	1,222	558	11	795	995	497	5	627	1,045	362	89	528	907	339	37	1,014	1,440	579	6	892	1,014	788	5	1,006	1,006	1,006	1	1,110	1,262	926	14	703	1,440	339	168
	2													396	458	306	9	531	617	486	9	417	460	373	7																	450	617	306	25
	月小計									1,063	1,222	558	11	539	995	306	14	618	1,045	362	98	510	907	339	44	1,014	1,440	579	6	892	1,014	788	5	1,006	1,006	1,006	1	1,110	1,262	926	14	670	1,440	306	193
サザエ	ー					900	1,016	705	21																																	900	1,016	705	21
	月小計					900	1,016	705	21																																	900	1,016	705	21
ヒラマサ	1									1,095	1,211	979	2	802	802	802	1					1,310	1,310	1,310	1	924	924	924	1					1,232	1,330	1,010	8	967	1,029	882	8	1,087	1,330	802	21
	月小計									1,095	1,211	979	2	802	802	802	1					1,310	1,310	1,310	1	924	924	924	1					1,232	1,330	1,010	8	967	1,029	882	8	1,087	1,330	802	21

福岡県有明海区のノリ原藻および乾ノリの成分比較

熊谷　香・兒玉 昂幸・渕上 哲・江頭 亮介・安河内 雄介

福岡県有明海沿岸でのノリ養殖は，支柱式養殖法の特徴を生かした高品質なノリを生産しており，全国での有数の産地となっている。近年では，全国的に乾ノリ需要の減少傾向がみられることから，乾燥加工前のノリ原藻利用方法検討のため，有明海区の漁協より摘採回数別のノリ原藻の成分特性の調査要望があった。

福岡県有明海区産ノリの摘採回数別の原藻成分の知見はなかったため，今回，加工用原料の適正検討用の基礎資料とすることを目的として成分等の比較を行った。

方　　法

１．試料および冷凍保存方法

材料は，平成 26 年度から 28 年度にかけて柳川市沖の有明海で同一のノリ養殖漁業者が生産および摘採したノリ原藻を，摘採回数別に約１kg ずつザルに入れ水気を絞り，冷凍用ポリ袋へ入れて-20℃で冷凍保存したものを用いた。また，上記と同じロットの原藻を用いて当該漁業者が乾燥加工した乾ノリ 200 枚を，冷凍用ポリ袋へ入れて-20℃で冷凍保存したものを用いた。

２．一般成分，遊離アミノ酸および核酸関連物質

一般成分，遊離アミノ酸及び核酸関連物質の測定を行い，摘採回数による変動を比較した。分析方法については，水分は常圧加熱乾燥法，たんぱく質はケルダール法，脂質は酸分解法，灰分は直接灰化法，炭水化物およびエネルギーは算出，遊離アミノ酸 18 種類はアミノ酸自動分析法，核酸物質は高速液体クロマトグラフ法とした。

結果及び考察

１．試料

ノリ生産状況が年度により異なったため，入手できた試料も年度によりばらつきが発生した。

平成26年度は，秋芽網生産期に１回から３回摘採までと冷凍網生産期に１回から６回摘採までの合計９回分を入手した。平成27年度は秋芽網生産期が不調であったため入手できず，冷凍網生産期に１回から６回摘採までの合計６回分を入手した。平成28年度は，秋芽網生産期に１回から４回摘採までと冷凍網生産期に１回から４回摘採までの合計８回分を入手した。入手した試料は冷凍保存し，解凍して分析に用いた。

２．一般成分，遊離アミノ酸および核酸関連物質

（１）一般成分

平成26年度から28年度のノリ原藻および乾ノリの摘採回数別の一般成分の分析結果について，最大値，最小値，全平均値，原藻と乾ノリの平均値比を表１に示す。

水分については，同じロットの原藻の乾燥加工後に水分平均値が11%に減少することが明らかになり，ノリ乾燥加工現場で従来から言われていた「原藻30gで乾ノリ３gができる」という目安の裏付けができた。ナトリウムは原藻の乾燥加工後に78.8%に減少した。この減少は，乾燥加工時の水洗いとミンチ工程によるものと考えられた。エネルギーおよびたんぱく質，脂質，炭水化物，食物繊維は，原藻の乾燥加工後に約10倍に増加した。

また，摘採回数別の変動としては，食物繊維量は，原藻および乾ノリの両方で摘採回数とともに増加傾向がみられた（図１，２）。たんぱく質量は，乾ノリでは摘採回数とともに減少する傾向がみられた（図３）。

（２）遊離アミノ酸

平成 26 年度から 28 年度のノリ原藻および乾ノリの摘採回数別の遊離アミノ酸について，最大値，最小値，全平均値，原藻と乾ノリの平均値比を表２に示す。

遊離アミノ酸の平均値については，ノリ原藻ではアラニン，グルタミン酸，アスパラギン酸の順に多かったが，乾燥加工後の乾ノリでは，グルタミン酸，アラニン，アスパラギン酸の順に多かった。なお，アラニンは甘味，グルタミン酸とアスパラギン酸は旨味と酸味を呈することが知られている。[1)]

乾燥加工前後の平均値比は，遊離アミノ酸総量は一般成分と同様の約 10 倍に増加したが，各構成比では異なる変動がみられた。アラニンは乾燥加工後では５倍量程度に留まり，アスパラギン酸は約 35 倍，グルタミン酸は約 19 倍に増加した。

養殖年度および摘採回数別の傾向については，平成 26 年

度は冷凍網生産期において摘採回数の増加に伴い，ノリ原藻および乾ノリの両方で遊離アミノ酸総量の減少傾向がみられた。平成 27 年度の冷凍網生産期においては，ノリ原藻および乾ノリの両方で摘採回数による傾向はみられず，ノリ原藻のアミノ酸総量は平成 26 年度および 28 年度に比べて低いレベルで変動した。平成 28 年度は，ノリ原藻では秋芽網生産期は摘採回数の増加に伴い遊離アミノ酸総量の減少がみられたが，冷凍網生産期でははっきりとした傾向はみられなかった。一方，乾ノリではノリ原藻および乾ノリの両方で摘採回数の増加に伴い，遊離アミノ酸総量の減少傾向がみられた（図４）。

（３）核酸関連物質

平成 26 年度から 28 年度のノリ原藻および乾ノリの摘採回数別の核酸関連物質について，最大値，最小値，全平均値，原藻と乾ノリの平均値比を表２に示す。

核酸関連物質の平均値については，ノリ原藻ではイノシン酸が多く，アデニル酸とグアニル酸は同程度であったが，乾燥加工後の乾ノリでは，アデニル酸が多く，イノシン酸とグアニル酸は同程度であった。なお，イノシン酸はカツオブシの味に代表され，魚介類や畜肉に多く含まれコクを呈し，アデニル酸は魚介類や畜肉に，グアニル酸はシイタケに多く含まれる旨味成分であることが知られている。[1,2)]

乾燥加工前後の平均値比については，核酸関連物質総量は一般成分と同様の約 10 倍に増加したが，各構成比では異なる変動がみられた。イノシン酸は乾燥加工後に量は増加しなかった一方で，アデニル酸は約 58 倍と大きく増加した。

養殖年度および摘採回数別の傾向については，平成26年度は冷凍網生産期において摘採回数の増加に伴い，ノリ原藻および乾ノリの両方で核酸関連物質総量の減少傾向がみられた。平成27年度の冷凍網生産期においては，ノリ原藻および乾ノリの両方で摘採回数による傾向はみられず，ノリ原藻ではアミノ酸総量と同様に核酸関連物質総量においても平成26年度および28年度に比べて低いレベルで変動した。平成28年度のノリ原藻および乾ノリでは，冷凍網生産期に摘採回数の増加に伴い，核酸関連物質総量の減少傾向がみられた。（図５）。

文　献

１）木村　毅.アミノ酸の味　その１.シリーズ“アミノ酸”No. 9　1999；4．

２）全国海苔貝類漁業協同組合連合会：ノリ製造工程中のイノシン酸の変化を追う．海苔タイムス 2000；1623：２．

表１　ノリ原藻および乾ノリの一般成分

項目	単位	原藻			乾ノリ			原藻:乾ノリの平均値比
		最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	
エネルギー	kcal/100g	14.0	44.0	24.5	174.0	310.0	244.9	10.0
たんぱく質	g/100g	1.8	6.3	4.1	24.5	47.2	38.8	9.5
脂質	g/100g	0.0	0.6	0.4	2.9	5.4	4.3	11.4
炭水化物	g/100g	2.1	6.5	3.9	28.0	52.9	37.8	9.6
ナトリウム	mg/100g	360.0	843.0	580.3	342.0	648.0	456.6	0.79
水分	g/100g	84.4	93.6	88.9	8.5	12.8	10.1	0.11
食物繊維	g/100g	1.3	6.1	3.0	22.1	40.7	30.8	10.3

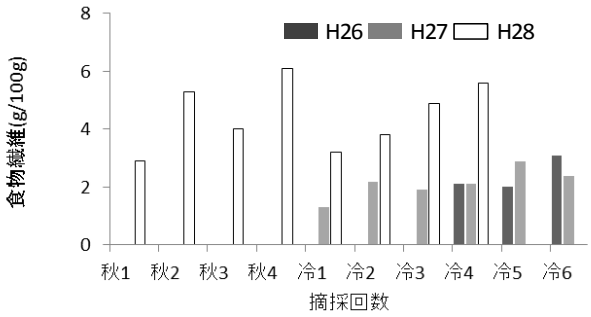

図１　ノリ原藻の摘採回数別の食物繊維量

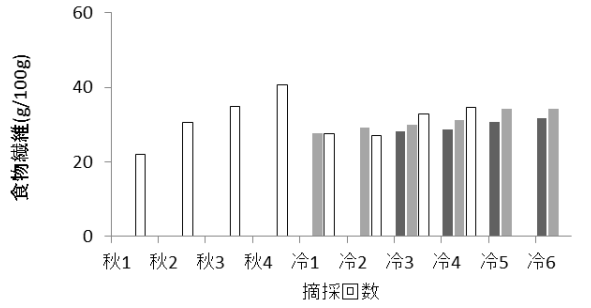

図２　乾ノリの摘採回数別の食物繊維量

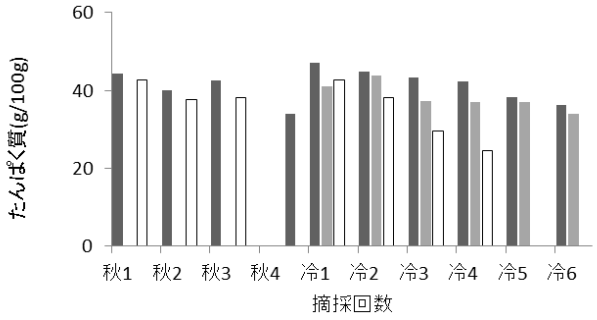

図３　乾ノリの摘採回数別のたんぱく質量

表２　ノリ原藻および乾ノリの遊離アミノ酸および核酸関連物質

項目	単位	原藻			乾ノリ			原藻:乾ノリの平均値比
		最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	
アラニン	mg/100g	57.0	275.0	147.7	110	1,570	761	5.2
グルタミン酸	mg/100g	35.0	131.0	75.3	770	2,700	1,417	18.8
アスパラギン酸	mg/100g	2.0	25.0	7.6	140	360	267	35.0
その他のアミノ酸	mg/100g	0.0	39.0	15.8	152	286	209	13.2
アミノ酸合計	mg/100g	109.0	438.0	246.4	1,486	5,416	3,004	12.2
アデニル酸	mg/100g	0.0	4.0	1.0	30	87	57	58.3
イノシン酸	mg/100g	1.0	13.0	4.4	0	29	6	1.4
グアニル酸	mg/100g	0.0	3.0	0.7	5	20	9	12.2
核酸合計	mg/100g	1.0	16.0	6.1	46	107	72	11.9

ノリ原藻　　乾ノリ

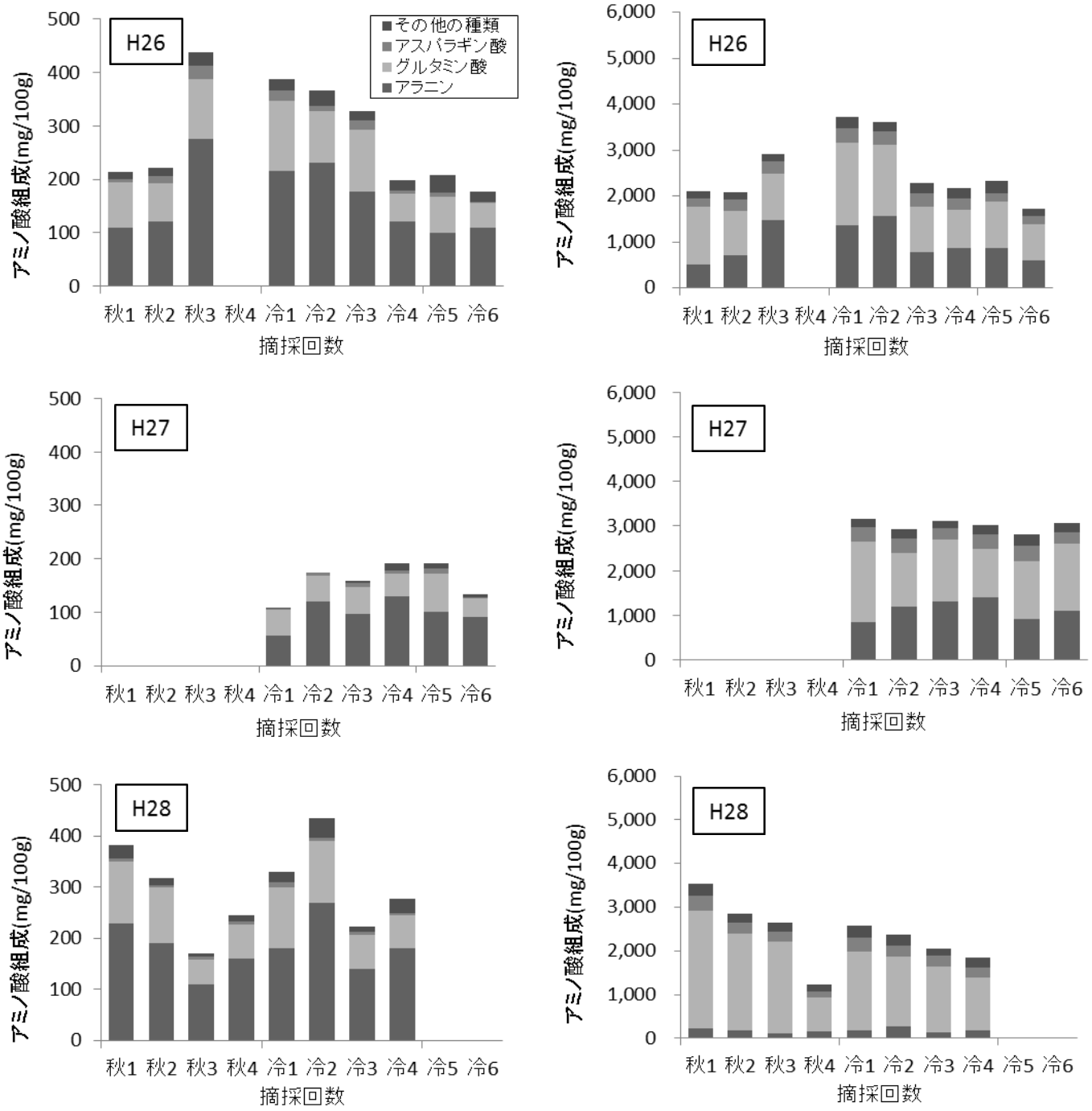

図４　ノリ原藻および乾ノリの年度別摘採回数別のアミノ酸組成

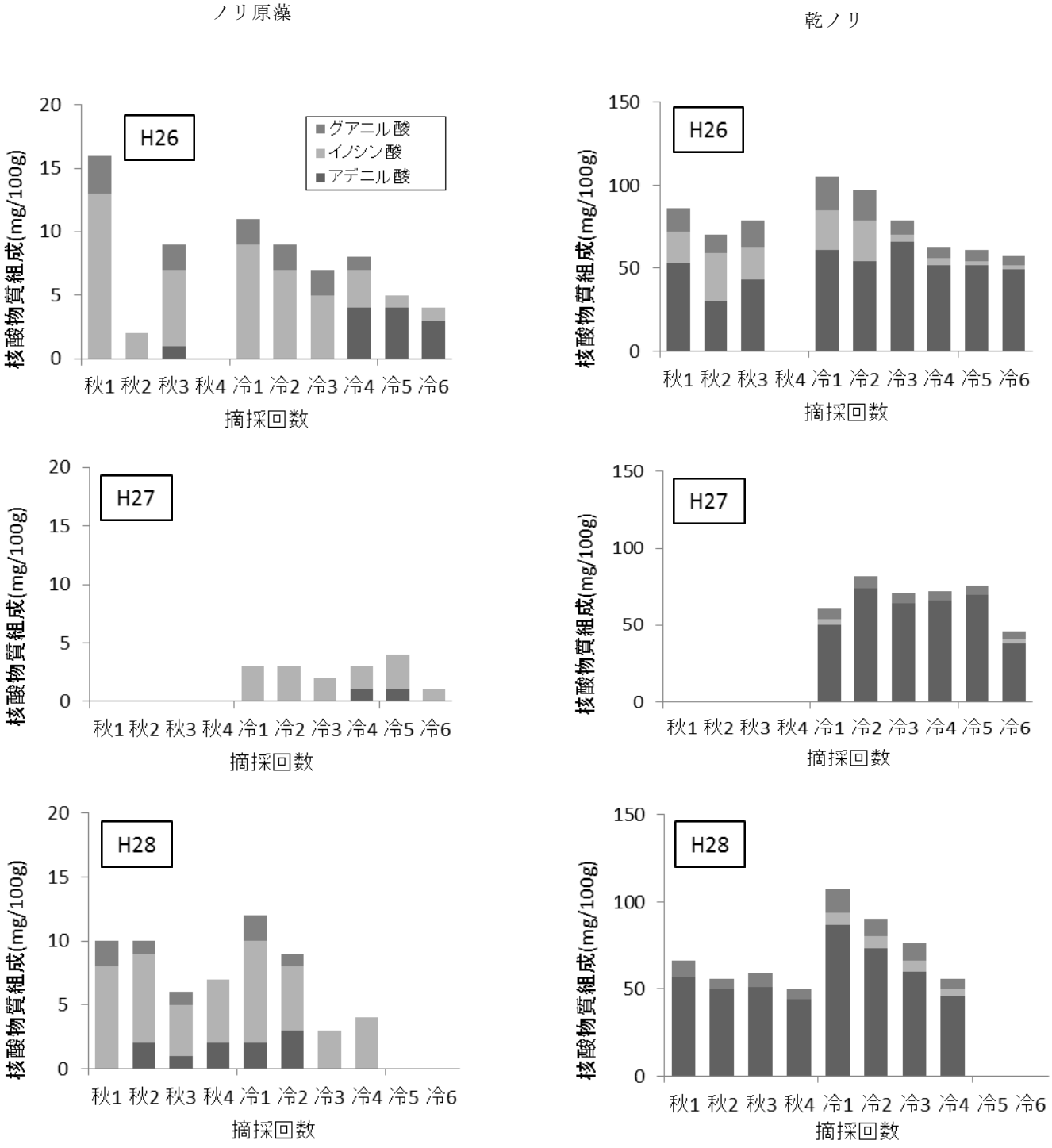

図５　ノリ原藻および乾ノリの年度別摘採回数別の核酸関連物質組成