

資源増大技術開発事業

(1) トラフグ

宮内 正幸・佐野 二郎・秋元 聡

これまでトラフグ種苗生産に使用する卵は、完熟卵を持つ天然親魚から搾出していたが、天然魚の激減により従来法での良質卵の計画的採卵が極めて困難になってきた。そこで、これまでに確立された養成親魚からの採卵技術をもとに、短期養成でのより簡便な採卵技術を開発し、安定した経済的採卵を図る必要がある。

またその一方で、「放流」という市場銘柄ができるほど放流魚に対する依存度が高くなっている。その背景には、関係県による種苗放流などの努力があるが、放流県別の効果は明らかになっていない。

本事業は、大きく分けてこれら2つの課題を解明することを目的とする。

方 法

1. 種苗生産技術開発

親魚には、福岡県漁業者が、玄界灘において浮延縄で漁獲した天然魚を用いた。平成13年3月25日に雌5尾と雄4尾、4月5日に雌4尾を水揚げ直後に購入した。なお、選別に当たっては腹部の膨らみが顕著で活力のある個体を選んだ。また、1回目の購入時には、対照区として明らかに腹部の膨らみの小さい個体を1尾購入した。

購入後は直ちに200ℓ活魚タンクに収容し、酸素通気しながら約2時間かけて水産海洋技術センターまで運搬し、陸上の7tFRP水槽に収容した。試験期間中は給餌を行わず、水温を16°Cに保った。

親魚を収容した翌日、雌に対してタイゴン製カニューラ(内径2.0mm)を用いて卵径測定用に卵巣組織の一部を採取し、その後、LHRH-a コレステロールペレットを背筋部に埋め込んだ。使用したLHRH-aは、des-Gly¹⁰, [D-Ala⁶]-LHRH ethylamide (Sigma)で、LHRH-aの投与量は養成親魚の例を参考に400μg/kgとした。一方、雄に対しては、雌同様収容翌日にHCGを500IU/kgの割合で背筋部に注射した。

LHRH-aペレットを投与した2日目から毎日2~3回(9:00, 17:00もしくは9:00, 13:00, 17:00)腹部の触診を行うとともに、体重を測定した。さらに、排卵が近いと思われた個体には、カニューレーションを行って

卵の成熟状況を視認した。

成熟卵は、排卵が確認された時点で直ちに搾出法で採卵し、さらに卵巣を摘出して卵巣内に残った成熟卵を直接絞り出して回収した。得られた卵は、速やかに1~2尾の雄を用いて乾導法により受精させた。なお受精卵の一部は、受精率・孵化率を計算するために1ℓのプラスチック容器にそれぞれ200粒ずつ収容し、水温を16°Cに保った。受精率は、受精4~5時間後の卵発生が2~4分割した時点で、無作為に50粒検鏡して算出した。また、孵化率は、1日2回の水換え時に、孵化仔魚と死卵を計数して求めた。

2. 放流技術開発

(1) 健全種苗の大量放流

栽培公社で種苗生産された平均全長26mmの種苗と採卵試験で入手した卵の一部を栽培公社で飼育した平均全長39mmの種苗を鐘崎漁港及び玄界島漁港内で中間育成した。そして、テトラサイクリン(TC)による内部標識及び胸鰭全カットによる外部標識を施した後、福岡湾口部及び玄界島漁港内で放流した。

(2) 幼魚期の放流効果把握

10月中旬以降、福岡湾内で小型底びき網に混獲された1漁協分のトラフグを全数買い上げ、耳石を摘出して放流魚を識別した。また併せて胸鰭カットの有無を確認した。

(3) 若齢期以降の放流効果把握

漁獲実態を知るために福岡県の主要漁協であるA漁協仕切書からトラフグ漁獲量の推移及び市場別出荷割合を調べた。また、B漁協の漁獲集計表からもトラフグ漁獲量の推移を調べた。さらに、A漁港において、帰港直後のふぐ延縄船に乗り込み、漁獲されたトラフグの全長測定、尾鰭欠損度、右胸鰭カット標識の有無について調査した。その際、標識魚と思われたトラフグは買い上げ、耳石を調べて放流群を識別した。

(4) 産卵親魚来遊量の把握

産卵場周辺における3～5月の定置網の漁獲実態を調査した。

結果及び考察

1. 種苗生産技術開発

今回実施した2回の採卵試験結果を表1に示した。1回目の試験では、対照区を除く雌5個体の平均体重は2.81kgで、ホルモン投与時の卵径は950～1,001 μ m（平均974 μ m）であった。この5個体全てから受精卵を得ることができ、採卵時の卵径は1,117～1,181 μ m（平均1,156 μ m）、採卵量は300～722g（平均568g）、受精率は4.0～90.0%（平均68.8%）、孵化率は0.5～88.9%（平均64.0%）であった。このうち、特に卵質の悪かったA-2を除くと、採卵量は589～722g（平均636g）、受精率は74.0～90.0%（平均85.0%）、孵化率は61.8～88.9%（平均79.9%）であった。一方、対照区のA-6は、ホルモン投与時の卵径が756 μ mと他個体に比べてかなり小さく、排卵までには至らなかった。この個体が成熟途中か退行過程にあったものかは未確認であるが、LHRH-aを投与するタイミングを失したものと考えられた。

また、2回目の試験では、雌4個体の平均体重は3.54kgで、ホルモン投与時の卵径は975～1,044 μ m（平均1,018 μ m）であった。受精卵は4個体全てから得ることができ、採卵時の卵径は1,171～1,207 μ m（平均1,194 μ m）、採卵量は499～1,095g（平均862g）、受精率は72.0～93.0%（平均82.5%）、孵化率は44.3～95.3%（平均69.1%）であった。

これら2回の試験結果から、採卵用親魚には腹部の十分膨らんだ雌を選ぶことを前提としてLHRH-aコレステロールペレットを投与すれば、天然魚からであっても安定した採卵は可能であると考えられた。

また、1回目の試験では、ホルモン投与後5日目に初めて排卵が確認され、7日目までの3日間に対照区を除く全ての個体で排卵が認められた。2回目の試験では、4日目に初めて排卵が確認され、翌日には全ての個体で排卵が認められた。今回の方法を用いれば、親魚の飼育期間は1週間程度で済み、養成親魚を使用する場合と比べて、かなりの労力削減につながると考えられた。

ホルモン投与後の各個体の体重変化を図1に示した。今回の試験結果では、排卵が認められなかった対照区のA-6を除く全ての個体（9個体）において、ホルモン

表1 LHRH-a投与による採卵試験結果

	個体番号	魚体重(kg)	LHRH-a投与日	LHRH-a投与時卵径(μ m)	採卵までに要した日数	採卵時卵径(μ m)	採卵量(g)	受精率(%)	孵化率(%)
1回目	A-1	3.47	3/26	970	5	1,171	722	88.0	88.9
	A-2	2.40	"	970	6	1,169	300	4.0	0.5
	A-3	2.70	"	950	6	1,117	589	90.0	79.8
	A-4	2.82	"	978	7	1,144	591	74.0	61.8
	A-5	2.67	"	1,001	6	1,181	640	88.0	88.9
	平均	2.81		974		1,156	568	68.8	64.0
	A-6(対照区)	2.28	"	756	—	—	—	—	—
2回目	B-1	3.78	4/6	1,017	5	1,203	1,095	72.0	44.3
	B-2	3.44	"	1,044	5	1,207	784	73.0	53.8
	B-3	2.73	"	975	5	1,194	499	92.0	82.9
	B-4	4.20	"	1,034	4	1,171	1,071	93.0	95.3
	平均	3.54		1,018		1,194	862	82.5	69.1

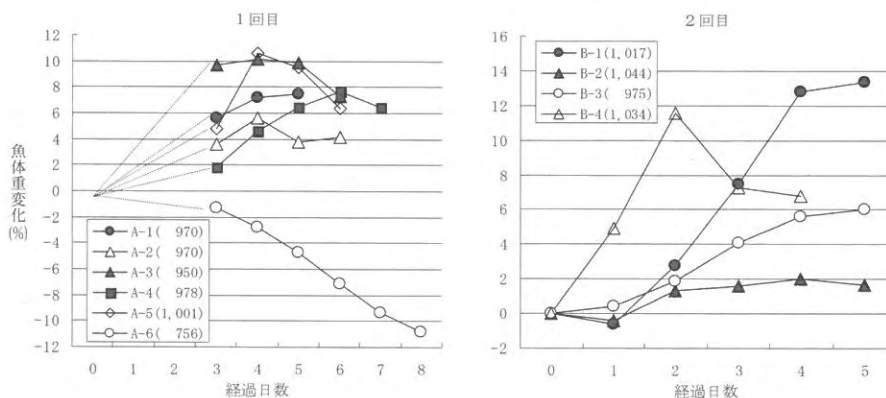


図1 LHRH-a投与後の魚体重変化

投与後から排卵までの間に2~14%の体重が増加しており、ホルモン投与の効果が体重の増加として確認できた。また、より正確な採卵のタイミングを把握するため、体重測定に加えて適宜カニューレーションを実施し、卵の成熟度の目安となる透明度や分離度を視認した。今回の試験では、対照区を除く9個体中8個体から高い受精率の卵を入手できたことから、これら体重測定とカニューレーションの実施は熟度判別のための1つの手段として利用できることが示唆された。

今後は、今回用いた方法で天然親魚から良質卵を安定して得るために、ホルモン処理のタイミングを再検討するとともに、漁獲からホルモン処理までに受けるストレ



▲：栽培公社、■：中間育成、漁獲物調査、★：放流場所

図2 事業実施場所

スが採卵に及ぼす影響についても検討する必要がある。

2. 放流技術開発

(1) 健全種苗の大量放流

栽培公社で種苗生産された平均全長26mmの種苗70,900尾と採卵試験で入手した卵の一部を栽培公社で飼育した平均全長39mmの種苗13,800尾を受け入れて、鐘崎漁港内で7月6日から8月13日にかけて中間育成を実施し、福岡湾口放流用の種苗とした。また、この種苗の一部は平均全長46mmの時に玄界島へ運搬し、漁港内で中間育成を行ったのち、漁港内放流用の種苗として用いた(図2, 表2)。

まず、8月13日に、TCにより耳石2重染色を施した平均全長73mmの種苗32,500尾と耳石1重染色を施した平均全長83mmの種苗7,500尾を福岡湾口部に放流した。これら全数に対して右胸鰭全カットによる外部標識も施した(表3)。しかし、放流時にサンプルを調べてみると、有効な全カット標識は約40%の16,620尾と推定され、他は半カットや1/4カットとなっていた。

また、8月3日にTCにより耳石1重染色を施した平均全長63mmの種苗5,900尾を福岡湾口部にある玄界島の漁港内に放流した。

今後も引き続き、外部標識を施した健全種苗の大量放流を実施し、放流効果の把握に努める必要がある。

表2 トラフグ中間育成、放流実績

地区名	中間育成					放流		
	受入月日	尾数	平均全長(mm)	期間(日)	歩留	月日	尾数	平均全長(mm)
鐘崎	7.6	11,400	26	19	59.6%	7.25	(6,800)*	46
鐘崎	7.6	59,500	26	38	54.6%	8.13	32,500	73
鐘崎	7.6	13,800	39	38	54.3%	8.13	7,500	83
玄界島	7.25	(6,800)*	46	9	86.8%	8.3	5,900	63
合計		84,700					45,900	

*: 玄界島へ輸送

表3 平成13年度放流結果

放流月日	放流場所	放流サイズ (全長:mm)	放流尾数	尾鰭欠損率 (%)	TC染色		胸鰭カット
					標識	表示径(μm)	
8月13日	A群 福岡湾口	73	32,500	59.9	二重	668±29 838±33	○
8月13日	B群 福岡湾口	83	7,500	63.6	一重	920±37	○
8月3日	C群 玄界島漁港内	63	5,900	50.0	一重	668±29	
合計			45,900				

(2) 幼魚期の放流効果把握

放流年内における小型底びき網によるトラフグの混獲率は、例年同様、漁期前半は天然魚の割合が高く、後半には放流魚の割合が高くなった(表4-a, b)。これは、放流後の体長がどの放流群も天然魚より小さめで推移していることから(図3)、天然魚の方が先に湾外へ出ていくためであると考えられた。

また、福岡湾内で操業する小型底びき網漁船数と上記混獲率から放流年内における福岡湾内での回収率(放流尾数に対する混獲尾数の割合)を推定した(表4-c)。

その結果、福岡湾口放流群(A+B群)の回収率が0.2%, 漁港内放流群(C群)の回収率が1.8%であった。

(3) 若齢期以降の放流効果把握

A漁協の月別漁獲量の推移を見てみると、平成13年度の漁獲は1月までは前年は下回っているものの、平年は上回っている。しかし、2, 3月は前年・平年を上回っている(図4)。A漁協の場合、9~11月は底縄による操業で、5隻前後が操業している。12月に浮縄が始まると操業隻数は20隻ほどになり、さらに1月になるとそれ

表4 小型底びき網による漁獲結果

a) 放流魚の月別漁獲尾数					
放流場所	放流尾数	10月	11月	12月	計
福岡湾口A	32,500	0	6	3	9
福岡湾口B	7,500	0	0	2	2
玄界島漁港内	5,900	0	14	13	27
放流魚小計	45,900	0	20	18	38
天然		166	84	40	290
計		166	104	58	328

1 漁協20隻分の全漁獲尾数.

b) 放流魚の月別放流魚混獲率				
放流場所	10月	11月	12月	計
福岡湾口A	0	5.8	5.2	2.7
福岡湾口B	0	0	3.4	0.6
玄界島漁港内	0	13.5	22.4	8.2
放流魚小計	0	19.2	31.0	11.6
天然	100	80.8	69.0	88.4

c) 放流魚の月別回収率推定値(福岡湾内)				
放流場所	10月	11月	12月	計
福岡湾口A	0.00	0.07	0.04	0.11
福岡湾口B	0.00	0.00	0.11	0.11
玄界島漁港内	0.00	0.95	0.88	1.83
計	0.00	0.17	0.16	0.33

福岡湾内での小型底びき網操業隻数を80隻とした。

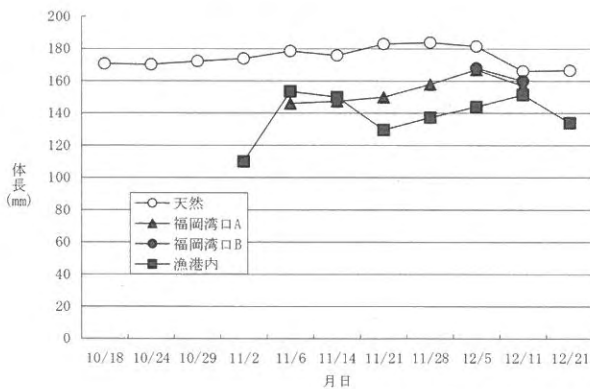


図3 天然魚、放流魚の体長の推移

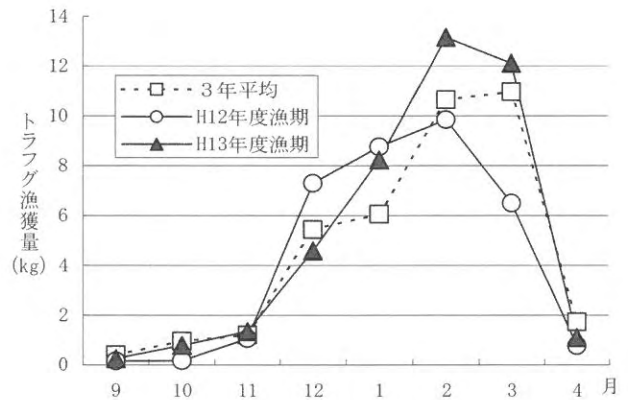


図4 A漁協におけるトラフグ漁獲量の推移

までまき網をしていた船が浮縄を始めるため、35隻ほどになる。こうした状況のため、A漁協では12～1月から本格的なふぐ延縄の操業が始まる。今年度の市場別の出荷割合は、9～11月までは県内の市場への出荷が多いが、12月は唐戸魚市場への出荷が88%となり、1月には97%とほとんどを唐戸魚市場へ出荷している。しかし例年と異なり、今年は2、3月になると再び県内の市場への出荷が多くなり、唐戸魚市場への出荷は50%前後となった(図5)。

B漁協の月別漁獲量の推移を見てみると、平成12年度

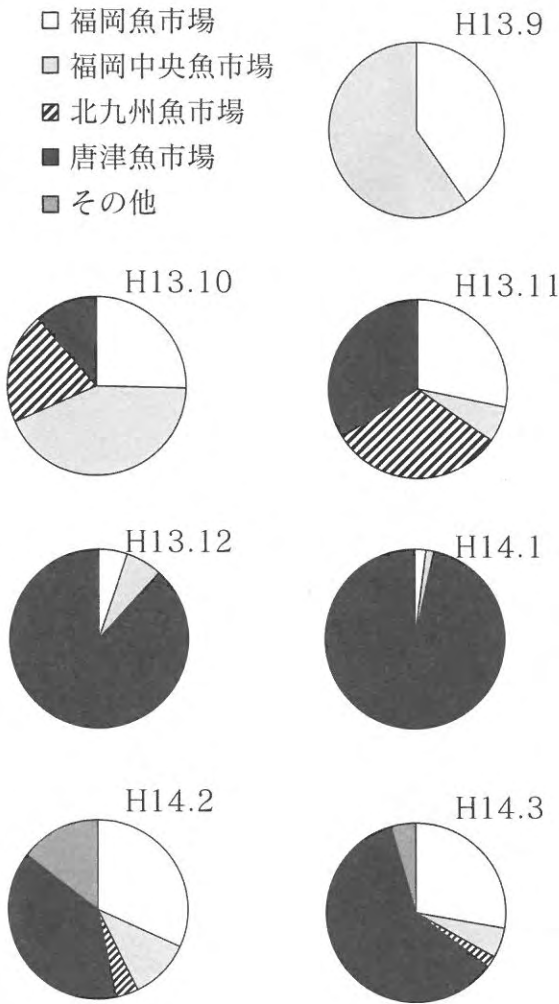


図5 A漁協における市場別出荷割合の推移

は平年を大きく上回っている(図6)。今年度の資料がまだないが、聞き取りによると今年度も多かったようである。また、全漁獲に占める放流魚の割合は、H9は46.7%と約半数を占めたが、その後減少し、20%前後で推移している(図7)。聞き取りによれば、今年度はさらに放流魚は少ないようで、10%程度とのことである。

漁場の聞き取り調査を行ったところ、A漁協は大島沖の玄界灘を、B漁協はより西方の姫島～小呂島周辺海域を主漁場としていた(図8)。

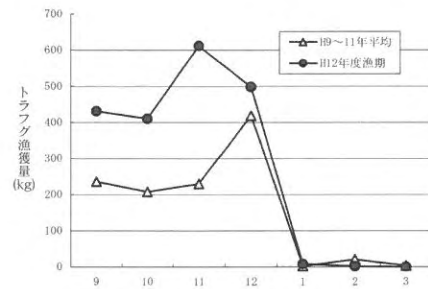


図6 B漁協におけるトラフグ漁獲量の推移

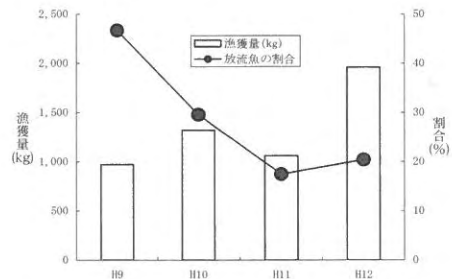


図7 B漁協におけるトラフグ漁獲量の経年変化と放流魚の割合

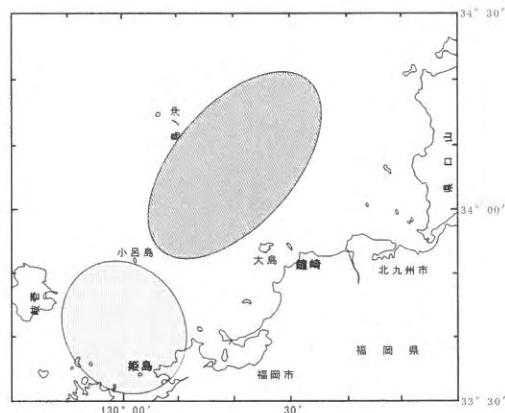


図8 ふぐ延縄の主漁場

(A漁協: B漁協:)

A漁港での調査は12月から実施し、計898尾を調べた(表5)。このうち224尾を尾鰭の形状から放流魚と判断し、さらにそのうち6尾を右胸鰭異常魚と判断して買い上げた。耳石を調べたところ、2、3月に購入した胸鰭異常魚から耳石標識が確認された(表6)。これらは耳石の径から判断して、福岡県が平成12年度に放流した個体と考えられ、それぞれ全長395mm、362mm、体重1,498g、1,254gであった。さらにこのうち1尾(個体No.1)は、右胸鰭が再生しておらず、胸鰭全カットされた個体と推定された(図9)。これは非常に視認性に優れ、特に帰港直後の活力のあるトラフグを調べる場合には、胸鰭全カットの方が胸鰭異常魚を検出しやすいと思われた。

表5 A漁港における調査結果の概要

	調査尾数	内放流魚	内胸鰭異常魚	内耳石標識魚
12月	212	35	1	0
1月	158	28	1	0
2月	177	42	2	1
3月	351	119	2	1
計	898	224	6	2

表6 耳石標識魚の概要

個体番号	調査日	全長(mm)	体重(g)	尾鰭	鼻孔	標識	放流群	年齢
No.1	2/8	395	1,498	2	異常	TC1重	H12福岡	1+
No.2	3/6	362	1,254	2	異常	TC2重	H12福岡	1+

12月から3月にかけてふぐ延縄により漁獲されたトラフグの月別の全長組成を天然魚、放流魚別に図10に示した。天然魚は25~63cm、放流魚は26~61cmのものが漁獲されており、大きな差はなかった。また、天然魚、放流魚ともに各月とも40cm前後にモードがあった。1月には、新たに28~29cm主体の当歳魚の加入が見られた。尾鰭の変形から推定した放流魚の混獲率は、12月が16.5%、1月が17.7%、2月が23.7%、3月が33.9%と、次第に放流魚の割合が増加していった。

来年度以降は胸びれ全カットを確実に施し、漁獲物調査の調査尾数を増やす必要がある。



図9 耳石標識魚の胸鰭

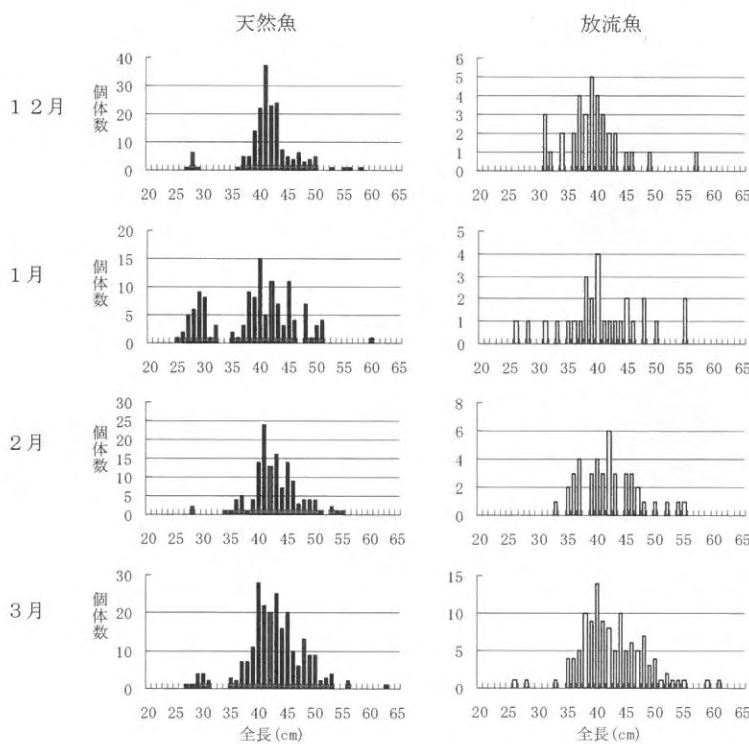


図10 月別全長組成

(4) 産卵親魚来遊量の把握

ここ10年以上にわたり、産卵場周辺での定置網による

トラフグの漁獲はほとんどない状態で、延縄漁業者も産卵場では操業していない(図11)。

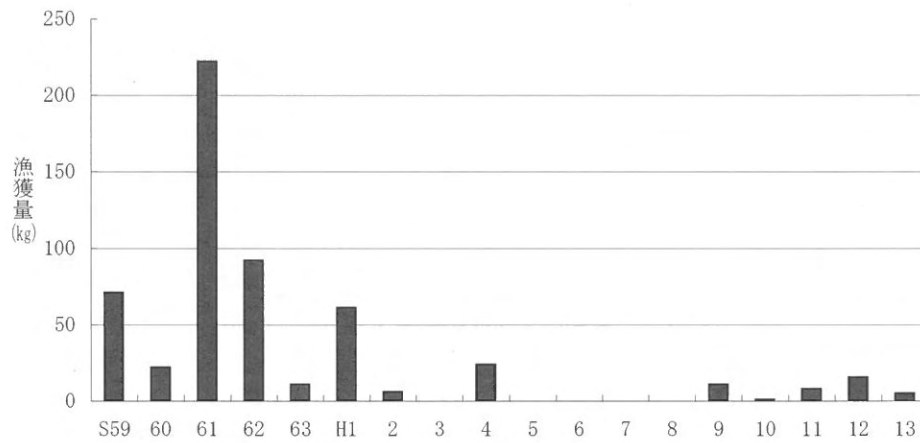


図11 産卵場周辺における定置網によるトラフグ漁獲量

資料1 LHRH-a投与後の魚体重変化

1回目 (単位：%)

個体番号	LHRH-a投与後経過日数								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
A-1(970)	0	—	—	5.6	7.2	7.5			
A-2(970)	0	—	—	3.6	5.6	3.8	4.2		
A-3(950)	0	—	—	9.7	10.2	9.9	7.3		
A-4(978)	0	—	—	1.8	4.6	6.5	7.7	6.5	
A-5(1,001)	0	—	—	4.8	10.6	9.5	6.4		
A-6(756)	0	—	—	-1.3	-2.8	-4.7	-7.1	-9.3	-10.8

()内はLHRH-a投与時の卵径 (μm)

2回目 (単位：%)

個体番号	LHRH-a投与後経過日数					
	0	1	2	3	4	5
B-1(1,017)	0	-0.6	2.8	7.5	12.8	13.4
B-2(1,044)	0	-0.4	1.3	1.6	2.0	1.7
B-3(975)	0	0.4	1.9	4.1	5.6	6.0
B-4(1,034)	0	4.9	11.6	7.3	6.8	

()内はLHRH-a投与時の卵径 (μm)

資料2 天然魚、放流魚の体長の推移

(単位：mm)

月日	放流群			
	天然	福岡湾口A	福岡湾口B	漁港内
10/18	171			
10/24	170			
10/29	172			
11/ 2	174			110
11/ 6	178	146		154
11/14	176	147		150
11/21	183	150		130
11/28	184	158		137
12/ 5	181	167	168	144
12/11	166	157	160	152
12/21	167			134

資料3 A漁協におけるトラフグ漁獲量の推移

(単位：t)

月	3年平均 (H9~11)	H12年度漁期	H13年度漁期
9	0.4072	0.1577	0.2543
10	0.9647	0.1734	0.7911
11	1.2042	1.0511	1.3419
12	5.4467	7.2942	4.5863
1	6.0593	8.7565	8.2369
2	10.6525	9.8538	13.1564
3	10.9739	6.4957	12.1105
4	1.7273	0.7678	1.1028

資料8 産卵場周辺における定置網による
トラフグ漁獲量(3~5月)

年	トラフグ漁獲量(kg)
S59	71
60	22
61	222
62	92
63	11
H 1	61
2	6
3	0
4	24
5	0
6	0
7	0
8	0
9	11
10	1
11	8
12	16
13	5

資料4 A漁協における市場別出荷割合の推移

(単位：%)

	H13.9	H13.10	H13.11	H13.12	H14.1	H14.2	H14.3
福岡魚市場	40.4	25.4	28.3	5.2	2.0	31.8	27.8
福岡中央魚市場	59.6	43.1	6.5	6.6	1.4	10.9	5.4
北九州魚市場	0.0	20.2	31.3	0.0	0.0	4.1	2.1
唐戸魚市場	0.0	11.4	34.0	88.3	96.6	38.6	60.2
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.6	4.5

資料5 B漁協におけるトラフグ漁獲量の推移

(単位：kg)

月	H9~11年平均	H12
9	236.0	431.0
10	207.7	410.1
11	230.1	612.1
12	418.1	498.2
1	2.0	8.1
2	20.5	1.9
3	3.3	0.0

資料6 B漁協におけるトラフグ漁獲量の経年変化と放流魚の割合

	H9	H10	H11	H12
漁獲量(kg)	970.7	1,321.2	1,061.1	1,961.4
放流魚の割合(%)	46.7	29.6	17.5	20.4

資料7 月別全長組成

(単位：尾)

全長 (cm)	天然魚				放流魚			
	1 2月	1月	2月	3月	1 2月	1月	2月	3月
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	1	0	0	0	0	0	0
26	0	2	0	0	0	1	0	1
27	1	5	0	1	0	0	0	0
28	6	6	2	1	0	1	0	1
29	1	9	0	4	0	0	0	0
30	0	8	0	4	0	0	0	0
31	0	1	0	2	3	1	0	0
32	0	3	0	0	1	0	0	0
33	0	0	0	0	0	1	1	1
34	0	0	1	0	2	0	0	0
35	0	2	1	3	0	1	2	4
36	1	1	4	2	2	1	3	4
37	5	3	5	7	4	1	4	5
38	5	9	1	7	3	3	0	10
39	14	8	4	11	5	2	3	9
40	22	15	14	28	4	4	4	14
41	37	5	24	22	3	1	3	9
42	23	11	13	20	2	1	6	8
43	24	7	16	25	2	1	3	5
44	7	3	7	16	0	1	0	10
45	5	11	14	20	1	2	3	5
46	4	4	9	10	1	1	3	6
47	6	0	3	6	0	0	2	5
48	3	7	4	13	0	2	1	7
49	4	1	4	9	1	0	0	3
50	5	3	4	9	0	1	1	4
51	0	4	1	2	0	0	0	1
52	0	0	0	3	0	0	1	2
53	1	0	2	4	0	0	0	1
54	0	0	1	0	0	0	1	1
55	1	0	1	0	0	2	1	1
56	1	0	0	2	0	0	0	0
57	0	0	0	0	1	0	0	0
58	1	0	0	0	0	0	0	0
59	0	0	0	0	0	0	0	1
60	0	1	0	0	0	0	0	0
61	0	0	0	0	0	0	0	1
62	0	0	0	0	0	0	0	0
63	0	0	0	1	0	0	0	0
64	0	0	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0	0	0

資源増大技術開発事業

(2) クロアワビ

林 宗徳・深川 敦平・的場 達人

アワビの陸上中間育成技術の高度化を行うことでより健全な大型種苗をより効率的に生産し、栽培漁業公社での収益性向上させるとともに、新たな手法で生産された大型種苗の放流効果の確認を行い本県アワビ栽培漁業の再構築を図る。

1 陸上中間育成技術の高度化

(1) 陸上中間育成技術開発試験

クロアワビ陸上中間育成の効率化を図り大型種苗の計画的かつ安定的な生産方法を開発する。

材料及び方法

1) 付着器別の計画生産試験

福岡県栽培漁業公社産のクロアワビ種苗を用い、昨年までに開発した二重底プレートを重ねた付着器、黒色塩ビ板をスリット状に並べた付着器を種類別に籠（底面積0.4㎡）に入れ、3,000個/籠（7,500個/㎡）、2,500個/籠（6,250個/㎡）、2,000個/籠（5,000個/㎡）、1,500個/籠（3,750個/㎡）収容し、飼育試験を13年7月に開始した。スタート時の平均殻長は24.5mmであった。飼育水槽は2トン角形水槽で1つの水槽に4つの籠をいれ、飼育水は紫外線照射海水で回転数は12回転/日とした。餌は配合飼料を与え、夏季は週4回、冬季は週5回、ほぼ飽食量を与え、斃死の確認は毎日、殻長測定は月に1回行った。

2) 夏季の餌料抑制試験

福岡県栽培漁業公社産のクロアワビ種苗を用い、黒色塩ビ板をスリット状に並べた付着器を入れた籠に3,000個/籠（7,500個/㎡）、収容したものを4つ用意し、夏季（7月から9月）の投餌量を飽食量の80%、60%、40%、20%に抑制した試験区を設定した。10月以降は飽食量を与えた。毎日斃死の確認を行い、月1回殻長の測定を行った。

3) 超高密度飼育試験

超高密度試験として、同じ種苗を用い4,000個/籠（10,000個/㎡）、5,000個/籠（12,500個/㎡）を付着器は平板スリット式を用い1)と同様の飼育方法で行った。1), 2), 3)とも試験期間は13年7月13日～14年3月19日とした。

結果及び考察

1) 付着器別の計画生産試験

試験終了時の平均殻長、生残率、期間中の日間成長を表1に示した。また平均殻長の推移を図1に示した。いずれの試験区とも平均殻長は30mmをこえ、また密度の低いものほど成長はよい傾向があった。成長は前年度の試験が良好であり、今後飼育方法の改善によりさらに高い成長を期待することができる。生残率はどの試験区も95%以上で良好であった。表2に1月4日および3月19日時点での30mm以上の個体の割合と1籠あたりの30mm以上の推定個体数を示した。今回の試験では3月時点で30mmサイズのクロアワビ種苗が生産できると考えられた。

2) 夏季の餌料抑制試験

試験終了時の平均殻長、生残率、期間中の日間成長を表1に示した。また、平均殻長の推移を図2に示した。生残率は80%区、60%区、40%区で98%台、20%区で96.5%と若干低い、大きな差はなく全体的に高いと思われた。成長は80%区、60%区が31mm台、40%区、20%区が30mm台であり、夏季の餌料の抑制により成長期に入ってから成長に若干の差が生じた。夏季の餌料は飽食量の60%までは減少させても成長期に入ってから成長には影響が少ないとともに30mmサイズでの出荷時期に余裕がある場合は夏季餌料の60%以下の抑制も可能であり、コスト削減につながると考えられた。

表1 各試験区における平均殻長、生残率、日間成長

試験区	試験終了時		期間中日間成長(μm)	
	平均殻長(mm)	生残率		
計画生産 (二重底)	7,500 個/㎡	30.5	97.3%	26.6
	6,250 個/㎡	30.8	98.2%	27.1
	5,000 個/㎡	31.6	98.1%	32.8
	3,750 個/㎡	33.0	98.5%	35.4
計画生産 (スリット)	7,500 個/㎡	30.9	96.8%	27.5
	6,250 個/㎡	32.0	98.9%	29.9
	5,000 個/㎡	32.9	98.6%	32.4
	3,750 個/㎡	32.3	98.5%	31.1
超高密度 試験	80%	31.7	98.5%	28.9
	60%	31.0	98.8%	24.4
	40%	30.2	98.6%	23.7
	20%	30.4	96.5%	25.7
夏季餌料 抑制試験 夏季投餌量	12,500 個/㎡	29.2	99.0%	19.5
	10,000 個/㎡	30.4	98.7%	24.5

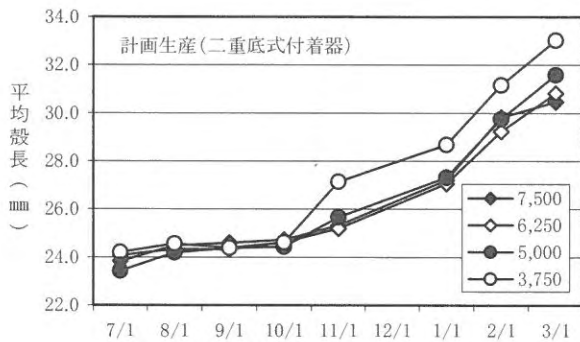
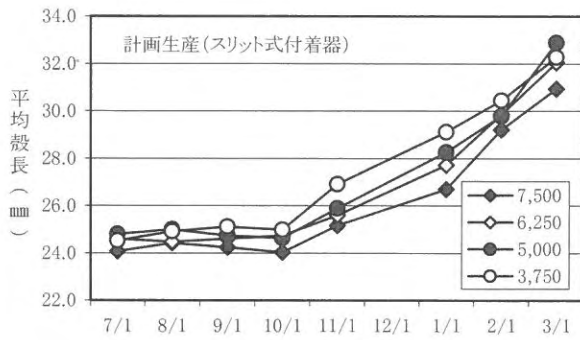


図1 計画生産試験の平均殻長の推移

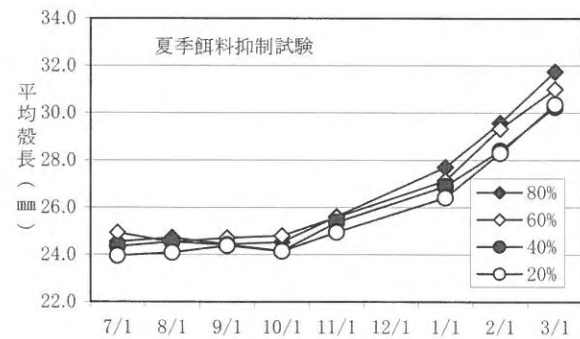


図2 夏季餌料抑制試験の平均殻長の推移

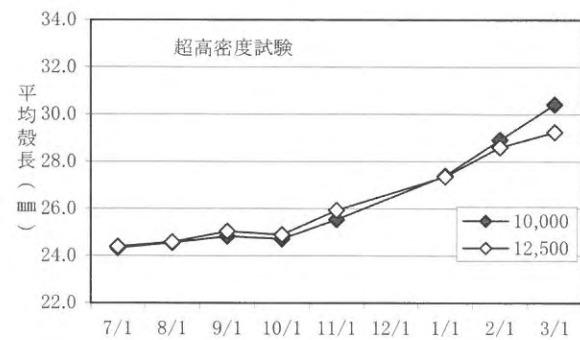


図3 超高密度試験の平均殻長の推移

3) 超高密度飼育試験

試験終了時の平均殻長、生残率、期間中の日間成長を表1に示した。また、平均殻長の推移を図3に示した。生残率は10,000個体/m²、12,500個体/m²とも約99%と高

表2 30P以上の割合と推定個体数

飼育方法	密度	1月4日		3月19日		1カゴあたりの30mm個数	
		30mm以上の割合(%)	生残率(%)	30mm以上の割合(%)	生残率(%)		
計画生産(二重底)	7,500	7	97.9	514	50	97.3	3,648
	6,250	5	98.8	309	66	98.2	4,049
	5,000	9	98.9	445	75	98.1	3,679
	3,750	20	99.1	744	91	98.5	3,362
計画生産(スリット式)	7,500	5	97.0	364	65	96.8	4,717
	6,250	16	99.1	991	79	98.9	4,884
	5,000	23	99.1	1,140	84	98.6	4,141
	3,750	33	99.3	1,229	83	98.5	3,067
超高密度	12,500	13	99.1	1,610	38	99.0	4,702
	10,000	12	98.9	1,187	54	98.7	5,330

かった。成長は密度以外同条件の計画生産(スリット式)にくらべると若干劣った。また、12,500個体/m²では2月以降の成長が止まっており、成長にともなうカゴ内の物理的な限界の可能性が考えられた。

今後は確実な成長の得られる飼育方法の確立および、計画生産に合わせた形の飼育方法の組合せの開発および生産にかかるコスト削減の具体的な計算を行う。

(2) 飼育実証試験

福岡県水産海洋技術センターで開発した陸上中間育成技術を本県のアワビ種苗生産機関である福岡県栽培漁業公社において実証することを目的とした。

材料及び方法

1) 計画生産試験

福岡県栽培漁業公社産のクロアワビ種苗を用い、二重底プレートを重ねた付着器を籠(0.5m²)に入れ、2,000個/籠(4,000個/m²)、1,800個/籠(3,600個/m²)、1,500個/籠(3,000個/m²)収容し、飼育試験を13年6月に開始した。スタート時の平均殻長は23.6mmであった。飼育水槽は1.2トン角形水槽で1つの水槽に2つの籠をいれ、飼育水は紫外線照射海水で回転数は12回転/日とした。1試験区につき2水槽設定した。餌は配合飼料を夏期は週2回1籠当たり40g、冬期は週5回、ほぼ飽食量を与え、9月以降月に1回殻長測定を行った。試験期間は13年6月5日~14年2月27日とした。

また、ほぼ同様の飼育方法(冬季の投餌量を若干少な目)で大量飼育として29水槽の飼育を行い、2月選別時の30mm以上の割合を測定した。

2) 夏季餌料抑制試験

飼育密度を2,400個/籠(4,800個/m²)とし、夏季の給餌量を1籠1週間あたり30g×1回、30g×3回の2試験区を設定し、残りの条件は1)の飼育方法と同様とした。冬季の給餌も1)と同様とした。9月以降月に1回殻長測定を行い、籠の配置(給水側、排水側)による成長の差も検討した。

結果及び考察

1) 計画生産試験

試験終了時の生残率，平均殻長期間中の日間成長を表3に，平均殻長の推移を図4に示した。生残率はいずれも99.9%以上と極めて高かった。平均殻長は4,000個/m²が35.0mm，3,600個/m²が35.3mm，3,000個/m²が35.8mmと密度が低いほど高成長となった。4,000個/m²の試験終了時の30mm以上の割合は99.5%，大量試験での2月選別時の30mm以上の割合は81.5%となり，4,000個/m²の高密度であっても2月には30mm以上の種苗が80%確保できることが確認できた。

2) 夏季餌料抑制試験

試験終了時の生残率，平均殻長期間中の日間成長を表3に，平均殻長の推移を図5に示した。生残率はいずれも99.9%以上と極めて高かった。平均殻長は30g×3回の給水側が33.7mm，排水側が33.6mm，30g×1回の給水側が32.6mm，排水側が33.0mmであり，いずれも給水側，排水側による成長の差は認められなかった。一方，夏の給餌量が多い方が成長がよい結果となったが，出荷時期が遅い場合は夏季の餌量を減らしても生残率に差がないことや，一定期間たてば成長がのぞめることから出荷時期に合わせた形で夏季餌料の削減が可能となりコスト削減が可能になると考えられる。

今後はこれまでに開発された種々の飼育方法を実際の種苗出荷体制に合わせた形での組み合わせを考え，実証することと，この方法で得られるコスト削減について具体的な計算を行う。

2 放流技術開発

(1) 放流条件別放流効果の把握

陸上中間育成技術の高度化により，従来の殻長30mm 3月放流の他30mm12月放流，40mm 3月放流，40mm 6月放流といった3つの新たな放流パターンが考えられたため，このパターンにあわせた試験放流を行い，成長，生残を把握することを目的とした。

材料及び方法

1) 波津（遠賀郡岡垣町）

3月30mmとして12年4月5日に，標識クロアワビ種苗1,000個（殻長30mm），3月40mmとして同日，標識クロアワビ種苗961個（殻長40mm），3月30mmとして13年4月

表3 各試験区における平均殻長，生残率，日間成長

試験区	試験終了時		期間中日間成長 (μm)		
	平均殻長(mm)	生残率			
計画生産	4,000 個/m ²	35.0	99.9%	42.7	
	3,600 個/m ²	35.3	99.9%	43.8	
	3,000 個/m ²	35.8	99.9%	45.7	
夏季餌料抑制試験	30g×3回	給水側	33.7	99.9%	38.8
		排水側	33.6	100.0%	38.3
	30g×1回	給水側	32.6	99.9%	34.6
		排水側	33.0	99.9%	37.3

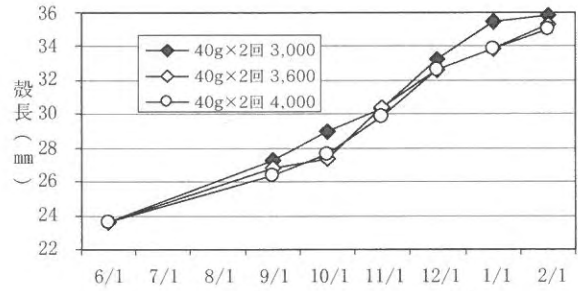


図4 計画生産試験の平均殻長の推移

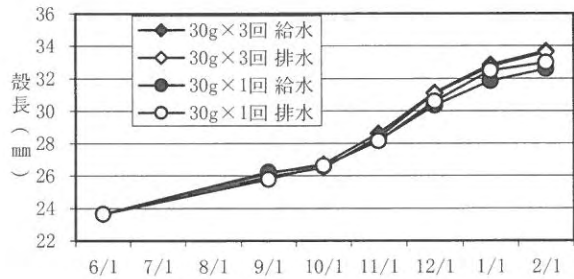


図5 夏季餌料抑制試験の平均殻長の推移

表4 波津における標識クロアワビの放流数および発見個数

年月日	波津クロ①	波津クロ②	波津クロ③	波津クロ④	波津クロ⑤
平成12年4月5日	1,000	961			
放流数			1,009	1,000	
平成13年4月5日					
平成13年5月28日					995
調査発見					
平成13年6月14日	20	17			
個数					
平成13年12月17日	10	12	15	32	26

表5 波津における標識クロアワビの成長

年月日/放流群	波津クロ①	波津クロ②	波津クロ③	波津クロ④	波津クロ⑤
	3月30mm	3月40mm	3月30mm	3月40mm	6月40mm
平成12年4月5日	30.0	40.0			
放流時			31.9±2.8	39.2±2.3	
平成13年4月5日					
平成13年5月28日					36.8±2.5
調査時					
平成13年6月14日	50.2±4.4	52.2±4.0			
平成13年12月17日	52.5±5.1	54.3±3.5	38.4±2.4	45.2±2.2	39.2±2.7
日間成長 (μm)	36.2	23.0	25.4	23.4	11.8

5日にクロアワビ種苗1,009個体（31.9±2.8mm），6月40mmとして13年5月28日に標識クロアワビ種苗995個体（36.8±2.5mm）をスキューバ潜水で標識放流した（表4，5）。放流した漁場は水深約3メートル，8年度に

造成された500~1,000kgの天然石の投石漁場で、沖方向に60m、海岸線と平行に120mの長方形である。この漁場のほぼ中心域に放流し、追跡調査は、13年6月14日および13年12月17日に放流点付近で潜水し、発見したアワビを測定することにより行った。

2) 姫島(糸島郡志摩町)

12月30mmとして12年12月18日に、糸島郡志摩町姫島地先の水深4m域に、標識クロアワビ種苗500個体(32.8±1.5mm)、3月30mmとして13年3月27日に標識クロアワビ2,011個体(31.9±2.8mm)、3月40mmとして同日標識クロアワビ1,025個体(39.4±1.8mm)6月40mmとして13年5月29日に標識クロアワビ1,000個体(37.1±2.3mm)をスキューバ潜水で標識放流した(表6, 7)。追跡調査は、13年6月26日に放流点付近の潜水観察により、13年12月19日に放流点付近の潜水観察および放流点を中心とした沖方向と横方向にそれぞれ幅1mのベルトラインセクト法により、発見したアワビの付着場所及び殻長を記録した。

結果及び考察

1) 波津(遠賀郡岡垣町)

12年の3月30mmとして放流した波津①、12年の3月40mmとして放流した群は13年6月の調査では発見個数が、20と17、12月の調査では10と12と両者ともほぼ同数であった。また日間成長を比較すると3月30mmが3月40mmを上回った。13年の3月30mmとして放流した波津③、3月40mmとして放流した波津④、6月40mmとして放流した波津⑤を発見個数で比較すると3月40mm、6月40mm、3月30mmの順で高く、日間成長で見ると3月30mmと3月40mmは25.4と23.4μmと大差ないが、6月40mmは11.8μmとかなり低い(表4, 5, 図6)。これは放流時期から、調査期間までの間の成長期間が短いと考えられ、今後も調査を継続する必要がある。この漁場は現在海藻がほとんどない状況であるが、潜水観察では標識アワビが放流点付近で数多く見られ、生残は比較的良好と考えられる。しかし、後で述べる姫島と比べると成長はかなり悪い。調査時の採集でも剥離時に身がはげてしまうものが多く海藻不足による栄養状態の悪化が考えられた。

2) 姫島(糸島郡志摩町)

12月30mmとして放流した姫島①、3月30mmとして放流した姫島②は13年12月の調査では採集個体数がそれぞれ、1, 2であった。3月40mmとして放流した姫島③、6月

表6 姫島における標識クロアワビの放流数および発見個数

年月日	姫島クロ①	姫島クロ②	姫島クロ③	姫島クロ④
平成12年12月18日	500			
放流数		2,011	1,025	
平成13年3月27日				
平成13年5月29日				1,000
調査発見			1	
平成13年6月26日				
個数	1	2	8	14
平成13年12月19日				

表7 姫島における標識クロアワビの成長

年月日/放流群	姫島クロ① 12月30mm	姫島クロ② 3月30mm	姫島クロ③ 3月40mm	姫島クロ④ 6月40mm
放流時	H12.12.18 32.8±1.5			
	H13.3.27	31.9±2.8	39.4±1.8	
	H13.5.29			37.1±2.3
調査時	H13.6.26		48.0	
	H13.12.19	52.4	49.2±0.2	55.0±2.6
日間成長(μm)		53.6	64.8	58.4
				39.2

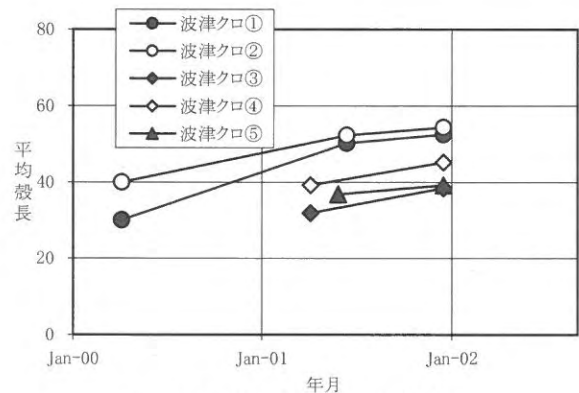


図6 標識放流試験の成長(波津)

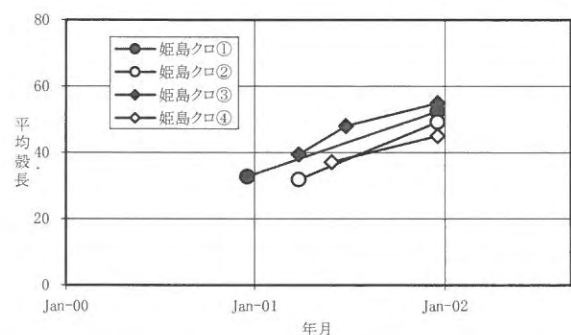


図7 標識放流試験の成長(姫島)

40mmとして放流した姫島④は発見個数がそれぞれ8, 14, 日間成長は58.4, 39.2μmであり(表6, 7, 図7)波津と比較すると日間成長は良好であった。また、13年6月の調査の潜水調査では姫島④のアワビが、数多くヤツデヒトデの食害にあっているのが現認されるとともに、食害により斃死したと思われる殻も数多く確認した。

13年12月のベルトラインセクト調査では、ほぼ放流点から10メートルの範囲の移動にとどまっていることが推定された（図8）。いずれの放流群もアワビの発見個数は少なく、生残率が低いことが懸念されるが、成長については海藻が多いこともあり良好と推定されるが、調査を継続する必要がある。

		H13.12.19													岸													
		26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
26														0														
24														0														
22														0														
20														0														
18														0														
16														0														
14														0														
12														0														
10														0														
8														1														
6														1														
4														1														
2														1														
南	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	2	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	北
2														1														
4														0														
6														0														
8														0														
10														0														
12														0														
14														0														
16														0														
18														0														
20														0														
22														0														
24														0														
26														0														
															沖													

図8 姫島におけるベルトラインセクト調査（クロアワビ）

資源増大技術開発事業

(3) メガイアワビ

林 宗徳・深川 敦平・的場 達人

1 放流技術開発

(1) 標識放流試験による移動、成長の把握

目的 放流試験によりメガイアワビの移動、成長を把握することを目的とした。

材料及び方法

1) 波津(遠賀郡岡垣町)

12年4月5日に、標識(割ピン)を施した他県機関産メガイアワビの種苗1,180個(殻長 38.6 ± 4.4 mm)、13年4月5日に標識(アトキンス)を施した自県産メガイアワビ種苗1,000個体(30mm)をスキューバ潜水で標識放流した(表1, 2)。

表1 波津における標識アワビの放流数および発見個数

	年月日	波津メガイ①	波津メガイ②	波津メガイ③
放流数	H10. 7. 31	6,000		
	H12. 4. 5		1,180	
	H13. 4. 5			1,000
調査発見 個数	H12. 9. 19	77	39	
	H13. 6. 14		10	
	H13. 12. 17	8		21

表2 波津における標識メガイアワビの成長

	年月日	波津メガイ①	波津メガイ②	波津メガイ③
放流時	H10. 7. 31	30.6 ± 1.4		
	H12. 4. 5		38.6 ± 4.4	
	H13. 4. 5			30.0
調査時	H12. 9. 19	2.3 ± 11.4	44.4 ± 5.1	
	H13. 6. 14		49.6 ± 4.2	
	H13. 12. 17	02.0 ± 8.1		41.9 ± 3.4
日間成長 (μ m)		57.8	25.3	46.5

放流した漁場は水深約3メートル、8年度に造成された500~1,000kgの天然石の投石漁場で、沖方向に60m、海岸線と平行に120mの長方形である。この漁場のほぼ中心域に放流し、追跡調査は、13年6月14日および13年12月17日に放流点付近を潜水し、発見したアワビを測定

することにより行った。なお、10年7月に同漁場に放流したメガイアワビ放流群(放流時 30.6 ± 1.4 mm:標識なし)6,000個についてもあわせて追跡調査した。

2) 姫島(糸島郡志摩町)

12年12月18日に、糸島郡志摩町姫島地先の水深4m域に、標識(アトキンスタグ)を施した福岡県産メガイアワビ種苗(32.4 ± 2.6 mm)500個をスキューバ潜水で標識放流した。追跡調査は、13年6月26日に放流点付近を潜水し、発見したアワビを測定することにより、13年12月19日に放流点を中心とした沖方向と横方向にそれぞれ幅1mのベルトラインセクト法により、発見したアワビの付着場所及び殻長を記録した(表3, 4)。

結果及び考察

1) 波津(遠賀郡岡垣町)

10年7月に 30.6 ± 1.4 mmで放流した波津①放流群は、12年9月19日には 72.3 ± 11.4 mmに、13年12月17日の調査では 102.0 ± 8.1 mmに成長していた。放流後からの日間成長は 57.8μ mであった。これは、昨年導き出したメガイアワビの成長式と一致し、放流後3年目から漁獲を始められることが明らかになった(表1, 2, 図1)。

12年4月に 38.6 ± 4.4 mmで放流した波津②放流群は、12年9月19日には 44.4 ± 5.1 mmに、13年6月14日には 49.6

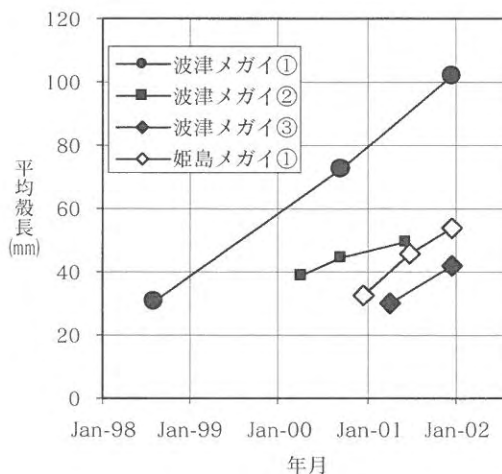


図1 標識放流試験の成長(メガイ)

±4.2mmとなり、日間成長は25.3μmと若干成長が鈍っている(表1, 2, 図1)。

13年4月に30mmで放流した波津③放流群は13年12月17日には41.9mmに成長し、日間成長は46.5μmと比較的良好であった(表1, 2, 図1)。本年はベルトラインセクト調査ができなかったため、移動について定量的なことは言えないが、潜水観察では放流点付近で標識アワビが多く発見できたのでかなり生残しているものと思われる。これは昨年実施した12年放流の波津②放流群についてのベルトラインセクト調査で移動距離が10m以内であったことと同傾向と考えられる。

2) 姫島(糸島郡志摩町)

12年12月18日に32.4±2.6mm放流した姫島①放流群は13年6月26日には45.8±0.8mmに、13年12月19日には53.8±5.7mmに成長していた(表4, 図1)。放流後からの日間成長は58.5μmであり、成長は順調と考えられた。しかし、13年12月19日に行ったベルトラインセクト調査では放流点付近には生息せず、沖側へ25メートルの地点で1個体、岸沿い南側の21メートルの地点で2個体採集され、かなり移動していることが考えられた(図2)。

今後は移動の小さい波津と移動の大きい姫島の違いの要因を検討していくとともに放流後の移動、成長、生残率を経年的に把握する必要がある。

(2) 累積回収率把握のための大量放流

目的 漁業生産規模での放流を行い漁業者の実操業から回収率を把握することを目的とした。

材料及び方法

1) 大島(宗像郡大島村)

これまでの放流経過

- ・12年4月14日 他県産種苗(38.6±4.4mm) 8,305個(標識なし)。
- ・13年3月16日 自県産種苗(31.2±2.2mm) 9,965個(ニッケル線+ビーズ標識)
- ・14年3月29日 他県産種苗(30.5±2.5mm) 7,826個(ニッケル線+ビーズ標識)

放流は島周辺の漁場に漁業者が素潜りで行った。

2) 藍島(福岡県北九州市小倉北区)

これまでの放流経過

- ・13年6月1日 自県産種苗(29.3±2.6mm) 9,787個(ニッケル線+ビーズ標識)

表3 姫島における放流数および発見個数

年月日	姫島メガイ①
放流数 H12.12.18	500
調査発見 H13.6.26	2
個数 H13.12.19	8

表4 姫島における標識アワビの成長

年月日	姫島メガイ①
放流時 H12.12.18	32.4±2.6
調査時 H13.6.26	45.8±0.8
調査時 H13.12.19	53.8±5.7
日間成長(μm)	58.5

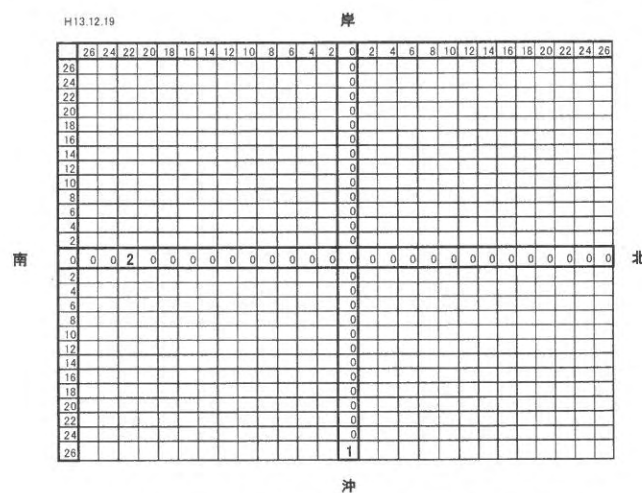


図2 姫島におけるベルトラインセクト調査結果(メガイアワビ)

放流は島周辺の2つの漁場に漁業者が素潜りで行った。

漁獲制限殻長の10cmに達するのは大島が15年から、藍島が16年からになり、それ以降、漁獲物調査等によって放流貝の回収率を把握する必要がある。

2 関連調査

(1) 資源状況

筑前海におけるメガイアワビの操業実態、資源状況等の基礎的知見を得ることを目的とした。

材料及び方法

調査地として選定した宗像郡大島村大島漁協は、筑前海の中で代表的な磯漁場を有し、漁獲日報等の資料がよく整理されている。また、当漁協におけるアワビ漁は、7~9月の海士漁と12月下旬~3月の磯見(鉾突)漁の2形態に分れており、アワビ資源管理のため、漁期前に資源量にみあって漁獲量が定められ、漁期中でも規定の漁獲量に達した時点で操業を打ち切り、違反者には罰則を科すという厳しい自主規制が実施されている。

海士漁並びに磯見漁の漁獲日報から漁業種類別のアワビ漁獲量を求めた。また出荷集計および漁獲物調査から組成(クロ、エゾ、メガイ、マダカ)を推定した。

結果及び考察

13年度漁期の海士漁の総漁獲量は2,15kgで、うちクロアワビが2,403kg、エゾアワビが73kg、マダカアワビが33kg、メガイアワビが206kgであった。一方、磯見漁の総漁獲量は1,100kgで、うちクロアワビが972kg、エゾアワビが30kg、マダカアワビが14kg、メガイアワビが84kgであった（表5）。ここ数年メガイアワビの漁獲比率は以前の5%前後から10%前後へあがっている傾向が続いており、メガイアワビの重要度は高まっていると考えられた。また、13年の取引単価はクロアワビが海士漁時が8,000円/kg、磯見漁時が6,700円/kgであった。メガイアワビは海士時が5,600円/kg、磯見漁時が4,690円/kgであり、メガイアワビはクロアワビのほぼ70%の単価で取り引き

表5 大島におけるアワビ漁獲量 (kg)

種類	海士	磯見	合計
クロ	2,403	972	3,375
エゾ	73	30	103
マダカ	33	14	47
メガイ	206	84	290
合計	2,715	1,100	3,815

されている。今後は資源調査の継続を行い、メガイアワビの依存度、経済効果等を調査する。

地域特産種増殖技術開発事業

— マナマコの栽培漁業に関する研究 —

的場 達人・林 宗徳・深川 敦平

アカナマコは筑前海磯漁業の重要種であり、アオナマコに比べ単価も高く、主要な漁獲物となっている。また、定着性が強く、他の植食性磯動物との餌料競合も少なく、漁場条件に対する適応範囲も広いと考えられている。そのため種苗放流の要望が強く、栽培漁業化に向けての技術開発が急務となっている。当事業では、アカナマコについて種苗生産技術及び放流技術を開発し、栽培漁業化を図ることを目的とした。

方 法

試験に関係する地点を図1に示した。

図1 親ナマコ採取及び稚ナマコ放流地点

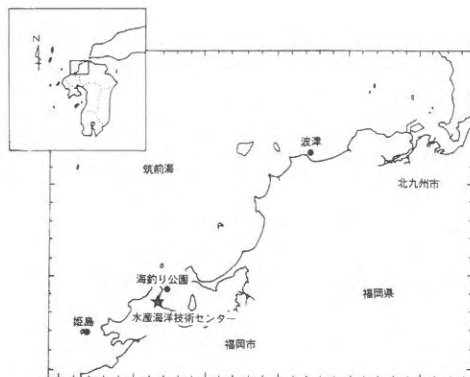


図1 親ナマコ採取及び稚ナマコ放流地点

1. 種苗生産技術開発（採卵技術）

アカナマコは、事業規模での生産例があるアオナマコに比べて受精卵の安定確保が困難とされている。アカナマコ受精卵を安定確保するための親ナマコ養成技術を開発することを目的として試験を行った。

親ナマコの養成条件について、養成餌料別、粘結剤別に採卵試験を行うとともに、親ナマコの複数年次使用について検討するため、越年養成親ナマコの2次養成開始時期別に採卵試験を行った。また、産卵誘発時に媒精刺激を加えることで、放精率、放卵率の向上を検討した。

採卵は平成13年4月25日から6月29日の期間中、延べ13回行った。採卵日には9時から養成水槽（2 t 角形水槽）を止水とし、17時に親ナマコ20個体を取り出し、産卵誘発刺激として養成水槽の水温から5℃昇温させた紫

外線照射海水に浸漬し（200L角形水槽）、暗黒下で産卵させた¹⁾。21時に放精、放卵の有無を確認し、放卵した場合は卵数を計数した。

また、養成開始時、中間時及び採卵試験終了時には、試験区ごとに生殖腺指数（GI；生殖巣重量/殻重×100）を求めた。

（1）越年養成親ナマコ 2次養成開始月別採卵試験

平成12年度の採卵試験に使用した親ナマコを平成12年6月16日から屋外50 t 円形水槽で粗放的に継続飼育し、後に室内の2 t 角形水槽で2次的に恒温養成して採卵試験を行った。試験区は2次養成開始日別に平成13年2月8日、3月14日及び4月10日開始区とし、対照区として平成13年3月28日採取親を4月6日から養成した区の4区とした。粗放飼育時は屋外キャンパス水槽に砂を敷設し、餌料としてワカメやアラメ、ホンダワラ類等を適宜与え流水飼育とした。2次養成時の水温は14℃恒温とし、餌料はリビック50gをマッシュポテト50gと少量の海水で練り餌化して毎日16時に底掃除した後与えた。

（2）当年採取親ナマコ 養成餌料別採卵試験

試験区は褐藻乾燥粉末飼料（リビック：理研ビタミン社製）、酸処理リビック、養魚用配合餌料（ハマチモイストPW：日清製粉社製、魚粉75%）、無給餌の4区とした。親ナマコは平成13年3月28日に遠賀郡岡垣町波津地先の水深10～15m域で採捕したものをを用い、4月3日に2kl角形水槽に各区50個体収容し、水温は14℃とし恒温を保つために換水量は微量として養成を開始した。

餌料は、リビックと養魚用配合飼料は各50gを、マッシュポテト50gと少量の海水で練り餌化したものを毎日16時に与えた。酸処理リビックは易消化性を高めるためにリビック50gを6N塩酸（100cc）中に入れ、1時間後に6NNAOH（100CC）で中和したものを、マッシュポテト50gと少量の海水で練り餌化し使用した。

（3）当年採取親ナマコ 養成餌料粘結剤別採卵試験

試験区はマッシュポテト50g区、養魚用粘結剤（商品名エマソフト）50g区とし、これらにリビック50gと少

量の海水で練り餌化して毎日16時に底掃除したあとに与えた。親ナマコは前述の試験と同様に岡垣町波津地先採取個体を用い、4月6日に2t角形水槽に各区50尾収容し、水温14℃の恒温飼育とした。

(4) 産卵誘発時における切開媒精刺激試験

前述の試験のうち、リピック+マッシュポテト区の養成個体について、通常の産卵誘発刺激に加えて媒精刺激(切開法)の有無別に20個体ずつで産卵誘発試験を行った。切開法は、産卵誘発時に親ナマコの腹部を切開し抽出した精子を海水で希釈して産卵誘発水槽に投入した。

また、6月6日以降全ての試験区において媒精刺激を加えて産卵誘発試験を実施した。

2. 放流技術開発

平成12年度に、外海域試験区として種苗放流を行った糸島郡志摩町姫島地先のサザエ瀬において、1年後の追跡調査を実施した。

平成13年度生産稚ナマコは漁港内放流の可能性を把握するため、遠賀郡岡垣町波津漁港内に放流、追跡調査を行った。

(1) 外海域

平成12年12月18日に稚ナマコ6,500個体(体長49.4±14.1mm)を、糸島郡志摩町姫島地先の水深4m転石域に放流したのについて、平成14年2月5日にスキューバ潜水によって追跡調査を行い、成長の把握を行った。

この海域では漁獲サイズに達するまでアカナマコの禁漁を依頼しており、放流ナマコが漁獲サイズに達したと判断した時点で徹底回収を行い、放流効果を把握することとした。

(2) 漁港内

平成14年2月4日に、遠賀郡岡垣町大字波津にある波津漁港内に漁船出口以外を防波堤で覆われた試験区を設定し、その中に棲息していた天然のマナマコの除去を行った後、

平成13年度栽培漁業公社生産稚ナマコ5,016尾(61.3±17.8mm)を放流した。

試験区内外のマナマコの除去については、職員3人がスキューバ潜水により約2時間かけて実施した。

稚ナマコは、栽培漁業公社で取り上げ計数後、ビニール袋に少量の海水とともに適量収容し漁港内まで輸送した。それを潜水時にはビニール袋口に海水を入れながら

海底まで輸送し、岩の隙間に少数ずつ放流を実施した。

1ヶ月後の平成14年3月13日に職員3人でスキューバ潜水によって追跡調査を実施した。

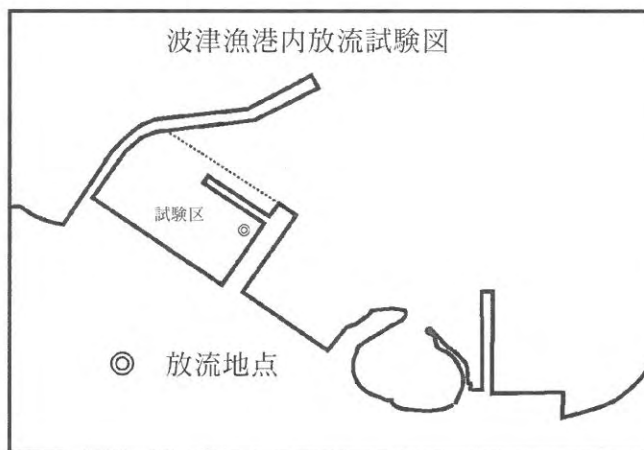


図2 漁港内放流試験場所(波津漁港内)

結果及び考察

(1)～(4)の採卵結果を表2に、放精率と放卵率を図2に、総採卵量と産卵誘発1回あたりの採卵量(総採卵量/採卵回数)を図3に示した。また、養成開始時及び採卵試験終了時における親ナマコの重量、GI、生残率を表3に示した。

(1) 越年養成親ナマコ 2次養成開始月別採卵試験

延べ11回の採卵において、放精・放卵は最も早いもので4月25日に確認されたが、その後は6月上旬頃に比較的多量の放卵が確認された。なお、放卵した場合には全て放精しており、受精が確認された。

放卵率は3月開始区は55%と対照区(当年採取群)の54%と同等の結果であったのに対し、4月開始区36%、2月開始区45%は低い値となった。

総採卵量も、3月開始区は4,334千粒と当年採取群の4,442千粒と同等の結果であったのに対して、2月開始区で2,402千粒、4月開始区で35千粒と低い値となった。

生殖腺指数は2月開始区が最も高い値を示したが、体重の減少は3月開始区に比べ大きく、2月にへい死が多くみられた。4月開始区は、開始時に既に体重、生殖腺指数が低い状態にあり、2次養成の必要性が示唆される結果となった。

これらの結果より、越年養成群を3月から2次養成することで、当年採取群と同等の採卵が可能となった。

また、越年養成群は平成12年度の結果と同様に4月中

に200万粒以上採卵されており、当年採取群よりも早期での採卵が可能であった。

(2) 当年採取親ナマコ 養成餌料別採卵試験

放卵率はリビック区54%、酸処理リビック区46%と比較して、配合餌料区は11%と低い値であった。総採卵量、期待量、生殖腺指数も同様の傾向を示しており、配合餌料が不適であることは明らかであった。酸処理リビック区は、ナマコがデトリタス食と考えられるため、酸でリビックを分解することで易消化性を高めることを目的としたが、その優劣は不明であった。

また、最も効果的だったリビック区も無給餌区と比較して総採卵量はやや多く体重の減少も少なかったが、採卵1回あたりの期待量は342千粒と少なかった。

生殖腺指数は表2に示すとおり、リビック区は7月10日でも成熟状態を維持しており、採卵試験でも6月29日でも2,820千粒の受精卵が得られており、ふ化幼生の状態は良好であった。7月以後の採卵も可能であると考えられたが幼生飼育水温が高くなりすぎるため養成を中止したが秋採卵の可能性も示唆された。

(3) 当年採取親ナマコ 養成餌料粘結剤別採卵試験

粘結剤においても放精・放卵率、総採卵量は昨年同様マッシュポテト区が最も良好で、養魚用粘結剤エマソフトは親ナマコの餌料には不適であった。

(4) 産卵誘発時における切開媒精刺激試験

媒精刺激の有無別に採卵試験を実施した結は表3に示したように、媒精刺激を加えた区が♂♀共に反応した

のに対して、通常の刺激のみの区は♂♀共に反応がみられなかった。

また、切開媒精刺激を加えた10回次以降の採卵結果は表1に示すとおり放卵率、採卵数も向上していた。これらのことから、通常の刺激に加え媒精刺激を誘発開始時に施すことで産卵誘発率が向上することが示唆された。

本年度で得られた知見及び問題点を整理すると、大型の親を安定的に確保するために、採卵に使用した親を屋外水槽で粗放飼育を行い、3月から恒温養成することで、再度の採卵への利用が可能となった。越年養成した親を利用すると、昨年は4月19日、本年は4月25日に200万以上の採卵されており、当年群よりも早期に採卵が可能と考えられた。当年群については5月中旬から6月下旬まで採卵され、7月10日でも生殖腺は充分成熟していた。

これらのことから、採卵期間が短かったナマコの採卵において、少なくとも4月～6月の3ヶ月間での採卵が可能になった。

また、採卵誘発が難しいアカナマコにおいて、本事業で効果的としている方法に、切開媒精刺激を加えることで誘発率が高くなり、より効率的な採卵が可能になった。

採卵技術開発の課題としては、特に越年養成群の採卵1回あたりの期待量が少ないため、2次養成における易消化性の餌料開発が急務である。リビックは親ナマコの養成餌料として有効とされているが、糞中には未消化のリビックが多量に確認されている。したがって、さらに効率的に利用される餌料や給餌方法について検討する必要がある。

表1 養成条件別採卵試験

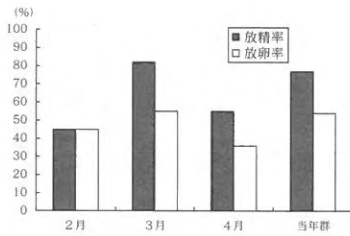
試験項目	試験区	切開媒精													総採卵量	
		採卵回次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13
		採卵月日	4/25	5/10	5/15	5/17	5/21	5/22	5/24	5/28	5/29	6/6	6/12	6/18	6/29	
越年養成親	2次養成開始	2/8	×	×	×	×	800	×	×	68	—	1,444	微量	90	—	2,402
	"	3/14	2,100	138	♂	♂	微量	456	×	♂	—	1,480	×	160	—	4,334
	"	4/10	×	35	♂	♂	微量	×	微量	微量	—	×	×	×	—	35
	対照区(H13年採取)		×	114	♂	♂	372	×	130	♂	—	446	460	×	—	4,442
(含 粘結剤別)	リビック+マッシュ		×	114	♂	♂	372	×	130	♂	100	446	460	×	2,820	4,442
	リビック+養魚用配合		×	♂	×	×	160	×	♂	×	×	—	—	—	—	160
	酸処理リビック+マッシュ		×	×	725	×	562	×	×	×	×	693	微量	1,060	微量	3,040
	リビック+エマソフト		×	×	×	50	546	×	♂	×	×	微量	—	—	—	596
	対照区(無給餌)		×	×	1,625	300	微量	845	微量	微量	×	420	微量	—	—	3,190
自然水温	リビック+マッシュ		—	—	—	×	682	690	120	—	—	—	—	—	—	1,492

単位:千粒 ♂:放精のみ ×:放精 放卵なし

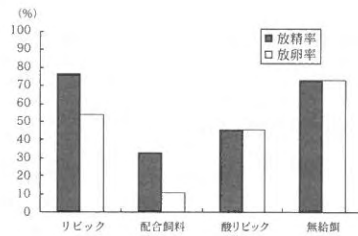
表2 親ナマコ重量, 生殖巣指数 (GI)

試験区	養成開始時		中間時(5/30)		試験終了時(7/10)		
	重量g	GI	重量g	GI	重量g	GI	
越年養成群							
2次養成開始	2/8	306.3	0.38	232.4	5.85	203.9	8.36
〃	3/14	278.2	0.77	243.3	2.51	208.6	2.02
〃	4/10	219.7	1.99	207.1	1.19	180.4	1.25
対照区(H13採取)		387.8	6.08	312.7	4.49	286.1	9.25
当年採取群							
リビック + マッシュ		387.8	6.08	312.7	4.49	286.1	9.25
養魚用配合 + マッシュ		399.1	6.08	278.4	7.09	268.1	9.5
酸処理リビック+マッシュ		405.2	6.08	297.7	5.36	278.8	8.29
リビック+エマソフト		390.9	6.08	263.3	6.84	220.0	4.25
無給餌		385.6	6.08	219.8	71.3	196.9	3.65
天然群		387.8	6.08 ※	319.8	0.06		

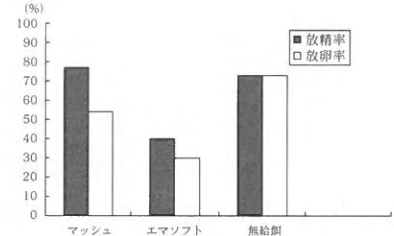
※3/28採取天然群 4/3測定



(越年群 養成開始月別)

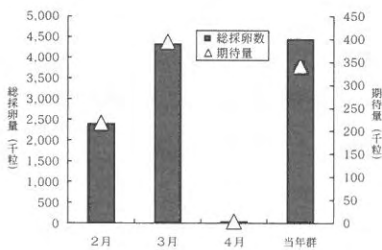


(養成餌料別)

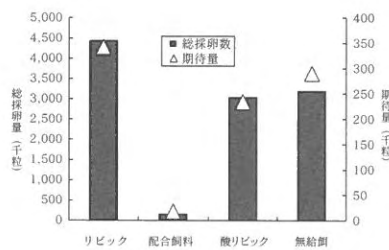


(養成粘結剤別)

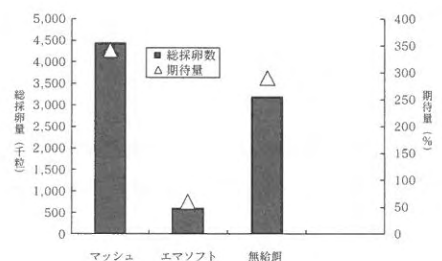
図3 放精率と放卵率



(越年群 養成開始月別)



(養成餌料別)



(養成粘結剤別)

図4 総採卵量と採卵1回あたりの期待量

表3 切開媒精刺激の効果試験

媒精刺激	親個数	反応	採卵量
有	20個	♂♀	460千粒
無	20個	無	無

2. 放流技術開発

(1) 外海域

放流後14ヶ月後に回収したアカナマコの体重組成を図5に示した。調査員1人で30分間の調査で、小型群のみ35個体を回収したが、小型個体しかみられなかったため、放流群と推定された。

平均体重は 52.7 ± 23.6 gでまだ漁獲サイズには達していなかった。

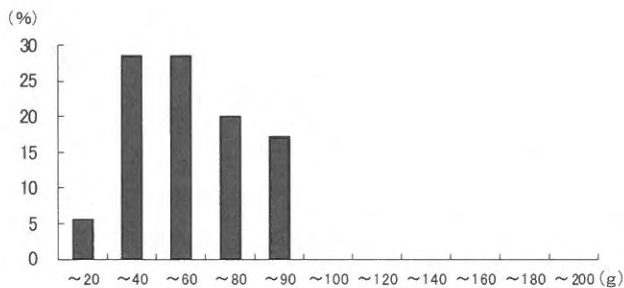


図5 姫島で再捕された稚ナマコの体重組成

(2) 漁港域

波津漁港試験区内で駆除したマナマコの内訳は、アカナマコ32尾、アオナマコ22尾、クロナマコ23尾であった。駆除したアカナマコの体重は 359 ± 162 gで、最小個体でも166g、最大で750gと親魚サイズのみであった。

放流1ヶ月後の3月13日に追跡調査を実施したところ、防波堤の壁面及び防波堤沿い幅2m程度の転石帯に小型稚ナマコ (22.4 ± 21.1 g n=84) が分布していた。

壁面直下には小型の糞が多量みられたほか、試験区内の独立礁にも稚ナマコの分布が観察された。

アカナマコの放流についての課題は、外部標識が現状では困難であるため放流個体の判別ができないこと、また、種苗を外海域に放流するとその直後からの逸散が大きく追跡できないため放流効果の算出等が困難であることである。そこで、外海域における漁港内放流の可能性を追うとともに、姫島域への大量放流群が漁獲サイズに達した時点で漁業者と協力して徹底回収し、その体重組成や漁獲変動等からの解析を進めていきたい。

放流種苗防疫対策事業

福澄 賢二・行武 敦*・渡辺 健二*柴田 利治*・的場 達人

目 的

クルマエビ及びクロアワビは本県の栽培漁業の最重要種であるが、クルマエビはクルマエビ類の急性ウイルス血症（PAV）、クロアワビは筋萎縮症と、ともに種苗生産や中間育成の段階で大量へい死をもたらす疾病が継続して発生している。本事業はこれらの疾病に対する防疫体制の確立を目的とした。本年度はクルマエビについては、防疫指導、漁獲エビの保菌状況調査、クロアワビについては、防疫指導、筋萎縮症発生状況調査、新規親貝確保に関する検討を行った。

方 法

1. クルマエビ（ヨシエビ）

（1）防疫体制

種苗生産、中間育成段階におけるPAV原因ウイルス（PRDV）の侵入や感染を防ぐため、表1に示す体制をとった。

表1 筑前海区におけるPAV防疫体制

栽培漁業公社	中間育成場
(1)施設の消毒	(1)施設の消毒
(2)紫外線照射海水による洗卵	(2)外部、水槽毎の隔離の指導
(3)隔離飼育	(3)育成エビのウイルスチェック
(4)親エビのウイルスチェック 産卵個体 ←PCR検査 ↓ 生産開始	水槽毎の検査 育成期間中←PCR検査 ↓ 放 流
(5)生産中のエビのチェック ロット毎、水槽毎 出荷前 ←PCR検査 ↓ 出 荷	
いずれの段階においても陽性が出た場合は殺処分とする	育成途中で陽性が出た場合は殺処分を指導する

種苗生産機関及び中間育成場での具体的な指導事項は以下のとおりである。

1) 種苗生産機関

①生産前に塩素等による水槽、器具、生産施設の消毒を行う。

※福岡県栽培漁業公社

②外部からの感染源持ち込み防止のため、生産施設は、関係者以外は立入禁止とし、施設の出入りの際は、手、体、足を消毒する。

③感染・発病の防止のために、受精卵を紫外線照射海水で洗浄し、ヨード剤で消毒した後に、種苗生産に用いる。

④水平感染防止のために、水槽毎に、器具を使い分け、水槽間の移動のときには、手、体、足の消毒を行う。

2) 中間育成場

①種苗搬入前に塩素による施設、器具等の消毒を行う。

②飼育期間中は、外部から施設内に入る場合は、手、体、足の消毒を行う。

③水槽毎に飼育器具を使い分け、水槽間の移動のときは、手、体等の消毒を行う。

（2）検査体制

種苗生産、中間育成時に行うPCR法による検査の方法は以下のとおりである。

1) 種苗生産

検査は、親エビ、出荷前の計2回行った。採卵は搬入した親エビを直ちに最大18面の小水槽に分養する方法で行い、翌日、産卵した親エビを取り上げ、個体別に胸脚、触覚、受精嚢をサンプリングしてPCR検査を行った。未産卵の個体は再度小水槽に分養し、2回目の採卵に供した。2回目以降についても産卵した親エビについて同様の検査を行った。

検査の結果、陽性となった親エビが収容されていた水槽の卵については全て殺処分とし、陰性の水槽の卵のみを種苗生産に供した。

2) 中間育成

筑前海区におけるクルマエビ中間育成場の位置図を図1に示した。中間育成場は6箇所、いずれも陸上水槽施設である。

各中間育成場の水槽ごとに、原則として育成中及び放流前の2回PCR検査を行った。中間育成中に陽性となった場合は殺処分を指導するという方針で臨んだ。

(3) 漁獲クルマエビの保菌状況調査

福岡湾において小型底びき網で漁獲されたクルマエビを4月から12月まで毎月サンプリングし、PAVのPCR検査を行った。サンプリング部位は胸脚と触覚とし、受精嚢を有する雌は、受精嚢のみを別にサンプリングし検査した。

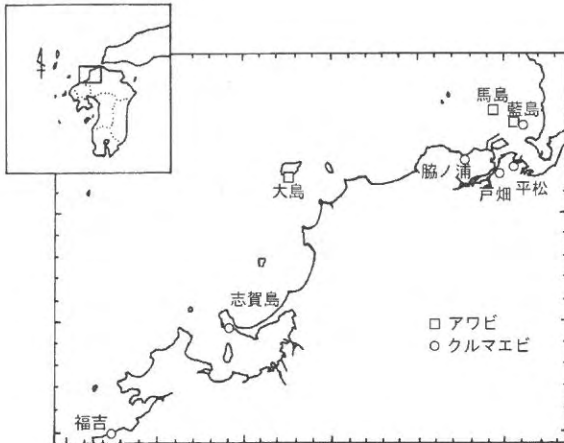


図1 筑前海区 中間育成場位置

2. クロアワビ

(1) 防疫体制

筋萎縮症の発生を防除するため、以下の防疫体制をとった。

1) 親貝の隔離飼育、採卵

- ①無病が確認されている親貝の飼育は水産海洋技術センターの隔離棟内で行う。
- ②採卵、幼生飼育は水産海洋技術センター内で行い、付着直前の幼生を栽培漁業公社に搬出する。

2) 栽培漁業公社における種苗生産

- ①生産に入る前にアワビ飼育施設内の不要な稚貝等を全て処分し、注水施設、水槽、排水路、器具等の消毒を塩素、アルコール、熱湯等で行う。
- ②外部からの感染源持ち込み防止のため、生産施設は関係者以外は立入禁止とし、施設の出入りの際は、手、体、足を消毒する。
- ③水平感染防止のために、水槽毎に器具を使い分け、水槽間の移動のときには、手、体、足の消毒を行う。
- ④飼育海水は全て紫外線照射海水とする。

採卵用の母貝は全て豊前海産を使用した。これらは平成10年3月31日、7月3日、11年3月31日に豊前海研究所から水産海洋技術センターへ搬入した3群で、それぞれ平均殻長約120mm、個体数は約25個体であった。これ

ら3群を隔離棟内の2水槽に分けて収容し、年間を通じて3～4日ごとに乾燥昆布を飽食量与え、必要に応じて水槽内の洗浄を行った。隔離棟は常に施錠し、関係者以外は立入禁止とした。飼育室への入室時には、塩素、アルコールで消毒を行った。

(2) 筋萎縮症発生状況調査

1) 種苗生産調査

栽培漁業公社のアワビ生産施設の排水口に小水槽を設置し、無病が確認されている2年貝39個体を13年12月4日から12月25日まで排水に浸漬し、12月25日から翌年2月22日まで当センター隔離棟内で18℃で恒温飼育した後、組織切片標本を作成し、筋萎縮症の病変の有無の確認を行った。

2) 中間育成調査

中間育成が行われている3地区を図1に示した。

このうち、藍島及び馬島は海上筏、大島は陸上水槽での育成を行っている。

栽培漁業公社で生産された稚貝は、13年6月6日、7日に各施設へ出荷され、中間育成は翌年の3月、4月まで行われた。

これら3箇所で中間育成中のクロアワビを14年2月18日、19日にサンプリングし、組織切片標本を作成して病変の有無を確認した。

(3) 新規親貝確保手法の確立

クロアワビの種苗放流は全て筑前海で行われており、遺伝的同一性を考慮すれば、採卵用親貝は地先産のものが望ましい。また、現在は豊前産クロアワビを継続的に隔離飼育し、親貝として使用しているが、飼育中の親貝は年々老齢化していることに加え、当地のクロアワビ親貝候補貝の確保は現在のところ非常に困難である。

そこで、筑前海地先のクロアワビを栽培公社での生産用親貝として継続的に利用するために、前年度に引き続き、筑前海地先からの親貝の採取、隔離飼育を行い、その無病性を確認した。

1) 親貝の採捕

採捕は13年9月5日及び10月16日に宗像郡大島村地先のアワビの放流がほとんど行われていない海域を選び、スキューバ潜水によって行った。潜水採捕中に放流貝との天然貝との選別を行い、天然貝と思われるもののみを船上にあげ、船上で再度選別行って天然貝のみを持ち帰った。これら親貝は隔離棟内の2水槽に分けて収容し、他の親貝と同様に隔離飼育を行った。

2) 無病性の確認

採捕した親貝の無病性を確認するため、飼育水槽の排水口に小水槽を設置し、当センターで生産した無病2年貝を一定期間排水に浸漬した後、組織切片標本を作成して筋萎縮症の病変の有無を確認した。さらに、これらの親貝から試験的に稚貝を生産し、稚貝の組織切片標本を作成して病変の有無を確認した。

また、12年度採捕の筑前海産親アワビについても、同様に無病貝の排水浸漬と稚貝の生産を行い、無病性の確認を行った。

結果及び考察

1. クルマエビ（ヨシエビ）

(1) 防疫，検査体制

1) 種苗生産

クルマエビ及びヨシエビの種苗生産状況及びPCR検査結果を表2に示した。

クルマエビについては、5月11日及び6月21日に採卵した親エビのうち1検体（2個体分）で陽性となったため、これらの個体を収容していた水槽の卵は全量廃棄処分した。出荷前の種苗の検査結果は全て陰性であった。生産された種苗は、筑前、豊前及び有明海区の中間育成

場等に出荷された。

ヨシエビについては親エビ、出荷前の種苗ともに全て陰性であり、種苗は主に豊前海の中間育成場に出荷された。

2) 中間育成

陸上中間育成場での育成状況を表3に示した。

各回次の育成前に現地での消毒指導を行った。また、PCR検査の結果は全て陰性であり、PAVの発生はなかった。

親エビの一部にPCR陽性個体があったものの、中間育成段階でPAVの発生が全くなかったことから、前年度途中から行っている採卵方法の改良によって、種苗生産から中間育成、放流までのほぼ完全な防疫体制が確立されたといえる。

(2) クルマエビの保菌状況調査

調査結果を図2に示した。

雌雄ともにPAV陽性の個体が確認された。10月をピークに陽性率が増減する傾向がみられた。受精囊は34個体分を調査したが、全て陰性であった。

今後はクルマエビへの感染時期、感染段階、感染経路や資源への影響について検討する必要がある。

表2 栽培漁業公社における種苗生産結果及びPCR検査結果

種別	回次	親エビ入手先	生産開始月日	配布月日	親エビ数 (尾)	生産尾数 (千尾)	PCR検査結果	
							親エビ	出荷前
クルマエビ	1	A県	4/4	5/28, 30	85	1,817.7	—	—
		"	4/12	5/28~30, 6/5	141	3,528.4	—	—
		"	4/18	5/29, 30, 6/16, 28, 7/2	171	6,296.8	—	—
		"	4/25	6/11, 15	160	2,249.4	—	—
	2	"	5/11	7/2, 9	178	2,431.0	2尾+	—
		B県	5/17	7/9, 26	51	2,203.5	—	—
		A県	6/8	7/23, 25, 8/22, 23	71	1,704.8	—	—
		"	6/21	8/24	65	1,896.6	2尾+	—
ヨシエビ	1	C県	7/4	8/24, 9/6	149	4,796.7	—	—
		D県	7/11	8/27, 9/3, 12~14	88	14,403.9	—	—

表3 クルマエビ中間育成状況

漁協名	施設	1回次		2回次	
		搬入日：尾数	放流日	搬入日：尾数	放流日
藍島	8m円形×2基	6月26日：30万	7月28日	8月23日：30万	9月14日
平松	8m円形×1基	—	—	8月22日：10万	9月12日
戸畑	7m円形×2基	6月26日：20万	8月4日	8月22日：20万	9月17日
脇之浦	10m円形×2基	5月28日：30万	7月7日	—	—
福岡市(志賀島)	15m円形×17基	5月29, 30日：650万	7月14, 28日, 8月4日	8月24日：650万	10月7, 8日
福吉	15m円形×6基	6月13日：100万	8月11, 12, 17日	7月23日：50万	9月21日

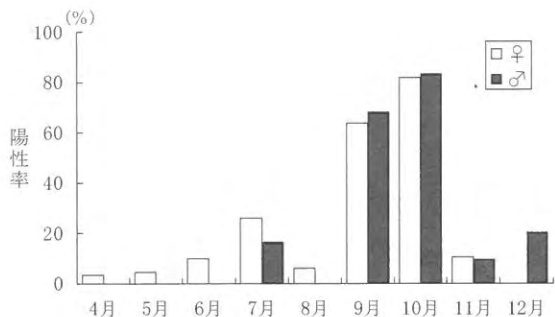


図2 漁獲クルマエビPRDV陽性率の推移

2. クロアワビ

(1) 防疫体制

1) 親貝の隔離飼育, 採卵

公社生産用の採卵は13年10月29日に隔離棟内で行った。センター施設内の恒温室で幼生管理を行った後、幼生を公社に搬出して採苗し、14年度出荷分の種苗生産に使用した。

2) 栽培漁業公社における種苗生産

筋萎縮症及びその他の要因による大量へい死は全く発生せず、生産個数は約61万個、剥離からの稚貝の生残率は98.1%と極めて良好であった。

給排水施設の一斉消毒は、前年度と同様に公社施設内でクロアワビの中間育成を行っていたため、行うことができなかった。今後は生産前の消毒の方法について検討する必要がある。

(2) 筋萎縮症発生状況調査

稚貝の組織切片観察結果を表4に示した。

1) 種苗生産調査

排水浸漬中及び加温飼育中のへい死はほとんどなく、組織切片標本を観察した結果、筋萎縮症の病変は全くみられなかった。

公社では種苗生産の全過程に紫外線照射海水を導入して以来、筋萎縮症の発生が抑えられており、無病稚貝の生産体制がほぼ確立したといえる。

2) 中間育成調査

各漁協のサンプルの組織切片標本を観察した結果、筋萎縮症の病変はみられなかった。

(3) 新規親貝確保手法の確立

1) 親貝の採捕

採捕した親貝は45個体、平均殻長113.0±25.8mm、平均重量205.2±140.9gであった。水槽収容直後に3個体がへい死したが、採捕時に受けた傷が原因によるものと考えられた。

2) 無病性の確認

13年度及び12年度採捕親貝の採卵結果を表5に、排水浸漬稚貝及び生産稚貝の組織切片観察結果を表6に示した。

排水浸漬無病貝及び生産稚貝ともに筋萎縮症の症状がみられなかったことから、現在飼育中の大島産親貝は筋萎縮症の病原体を保有していない可能性が極めて高く、次年度以降、栽培漁業公社の種苗生産に用いることが可能と考えられた。

今後も安定的なアワビの生産を行うためには、無病親貝の安定的な確保が不可欠である。現在までのところ地先海域からの親貝確保の可能性は高いと考えられるが、今後も継続して検討する必要がある。

なお、筋萎縮症の病原体については、全国各県においても様々な検討を行っているが、いまだに特定されておらず、感染源は明らかになっていない。無病親貝確保の面からも病原体が特定され、診断が行われるようになることが望ましいが、現時点では、確立された体制で事業を行いつつ、今後も病原体特定に関する研究は継続していく必要がある。

表4 種苗生産・中間育成 稚貝組織切片観察結果

区分	種類	浸漬及び加温飼育期間	浸漬、加温飼育中へい死数	サンプリング日	組織切片観察	
					観察個体数	観察結果
栽培漁業公社生産	公社生産水槽 排水浸漬貝	浸漬12.4~25、加温12.25~2.22	2/39	2月22日	10	全て陰性
中間育成	藍島	—	—	2月18日	10	全て陰性
〃	馬島	—	—	〃	10	全て陰性
〃	大島	—	—	2月19日	10	全て陰性

表5 新規親貝の採卵結果

親 貝	採卵日	使用親貝	採卵量	採苗日
H13採捕貝	11月13日	♀6個体、♂4個体	318万粒	11月18日
H12採捕貝	11月7日	♀6個体、♂5個体	480万粒	11月12日

表6 新規親貝排水浸漬稚貝及び生産稚貝の組織切片観察結果

種 類	排水浸漬飼育期間	浸漬中への死数	サンプリング日	組織切片観察	
				観察個体数	観察結果
H12採取親A水槽 排水浸漬貝	11.21～5.21	0/35	H14.5.21	10	全て陰性
H12採取親B水槽 "	"	3/35	"	10	全て陰性
H12採取親からの生産貝	-	-	"	10	全て陰性
H13採取親A水槽 排水浸漬貝	11.21～5.21	0/35	"	10	全て陰性
H13採取親B水槽 "	"	2/35	"	10	全て陰性
H13採取親からの生産貝	-	-	"	10	全て陰性

人工魚礁漁場の生産効果調査

宮内 正幸・秋元 聡

本調査は、人工魚礁をはじめとする礁漁場の総合的な評価を行うとともに、各漁場の漁獲特性を明らかにし、効果的な漁場造成を行うための基礎資料を得ることを目的とする。

方法

筑前海西部で釣漁業を盛んに行っている漁協の操業日誌をもとに、礁漁場の利用実態を整理した。用いた資料は平成13年度の日誌で、標本船数は3隻であった。

結果及び考察

1. 礁別操業割合・漁獲割合

平成13年度の操業日誌によると、平成13年4月から平成14年2月まで操業がなされていた。

礁別の操業割合を求めると、人工魚礁66%，天然礁27%，沈船7%で、人工魚礁での操業割合が最も高かった。月別の操業回数をみると、5～10月は人工魚礁での操業が73～88%を占め、それ以降は2月を除いて天然礁での操業が多い傾向にあった（図1）。

次に礁別の漁獲割合を求めると、人工魚礁66%，天然礁30%，沈船4%で、操業割合同様人工魚礁での漁獲割合が最も高かった。月別の漁獲量をみると、5～11月は人工魚礁での漁獲が52～93%を占め、それ以降は2月を除いて天然礁での漁獲が多い傾向にあった（図2）。

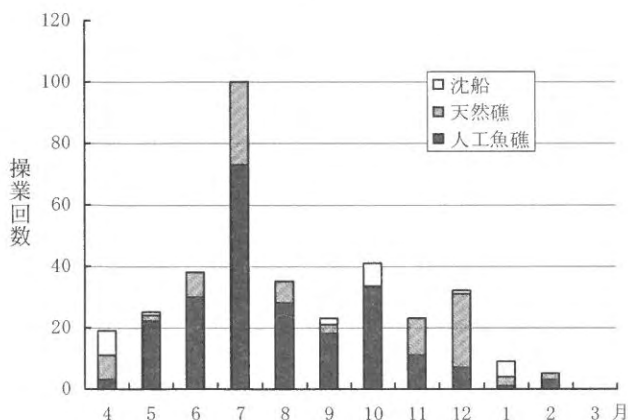


図1 礁別月別操業回数

これらのことから釣漁業における人工魚礁の重要性がうかがわれ、特に春～秋にかけて人工魚礁への依存度が高いことが分かった。

2. 礁別魚種別漁獲量

操業日誌によると、最も漁獲されたのはイサキで59%，次にマダイが13%で、この両種で約70%を占めた（図3）。その他、マアジやヤズ、ヒラマサなどのブリ類、イシダイ、メバルなどが漁獲されていた。イサキやマダイ、マアジ、ブリ類は人工魚礁での漁獲が多く、全漁獲の60～85%を占めた。一方、イシダイやメバルは天然礁での漁獲が多く、全漁獲の40～55%を占めた。

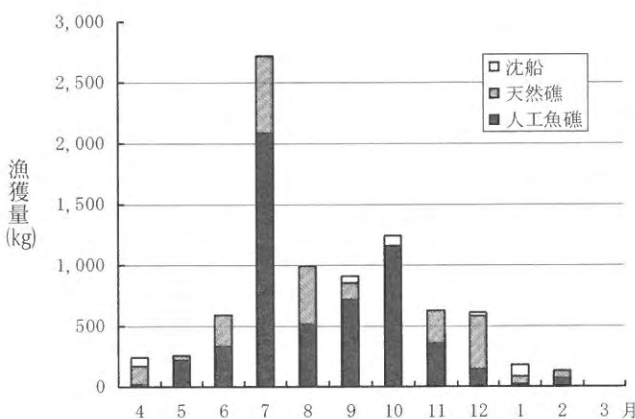


図2 礁別月別漁獲量

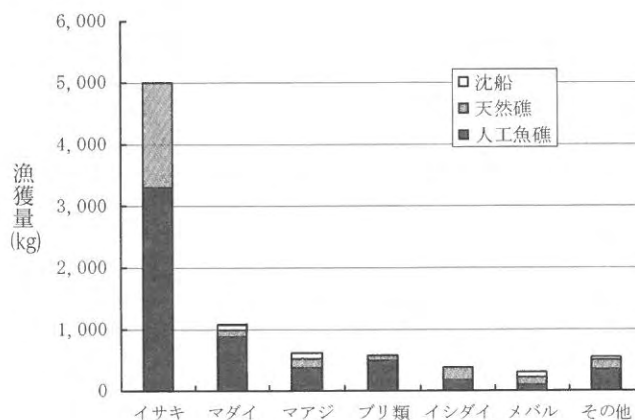


図3 魚種別月別漁獲量

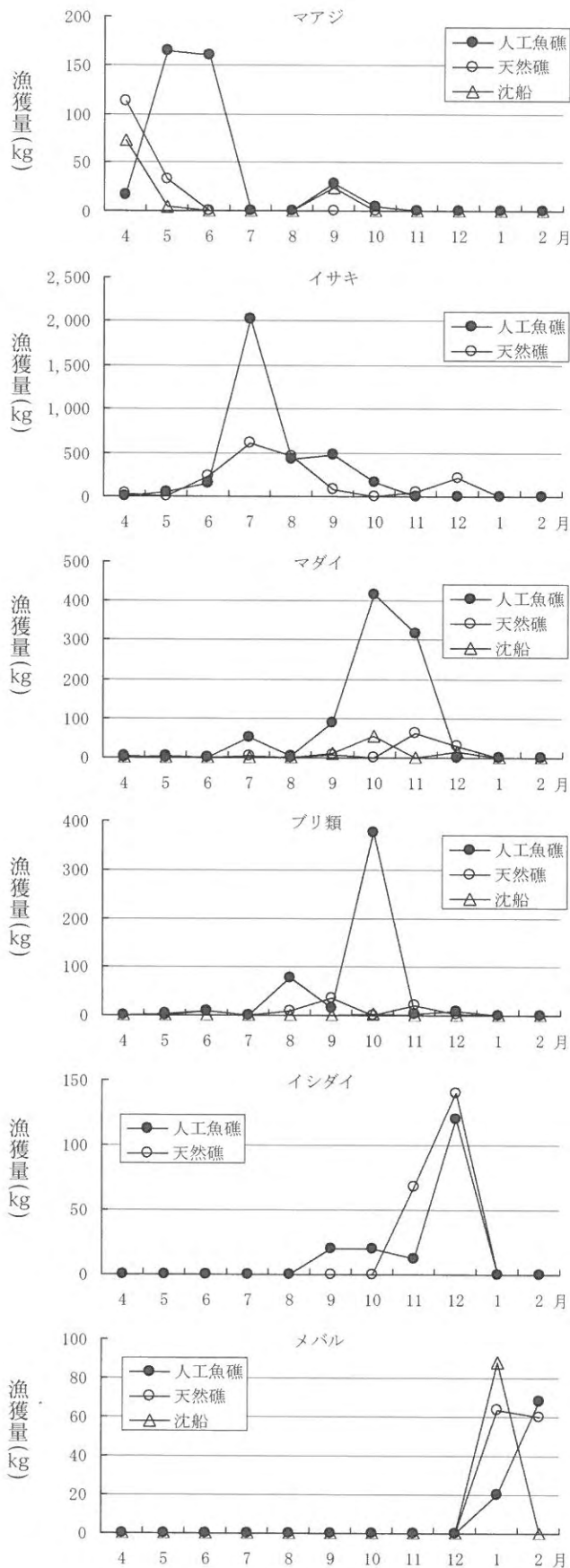


図4 魚種別月別漁獲量

また、これら主要魚種の月別漁獲量の推移を調べた(図4)。その結果、4月はマアジが主に天然礁で漁獲され、5~6月はマアジが主に人工魚礁で漁獲されていた。そして7~9月はイサキ、10~11月はマダイやブリ類がそれぞれ主に人工魚礁で漁獲されていた。さらに12月はイシダイ、1~2月はメバルがそれぞれ主に天然礁で漁獲されていた。

これらのことから、筑前海西部の釣漁業によって利用される人工魚礁は、春~秋にかけてはマアジやイサキ、マダイ、ブリ類の良い漁場となっており、また冬場も天然礁には劣るが、イシダイやメバルの漁場としての役割を果たしていると言える。

また、魚種別の主な人工魚礁漁場の分布を調べた(図5)。その結果、マアジとブリ類の人工魚礁漁場は主に水深50~60m域にあり、ここでの漁獲が人工魚礁での全漁獲の約60%を占めた。イシダイの人工魚礁漁場は主に水深30m前後にあり、全漁獲の約90%を占めた。マダイ・メバルの人工魚礁漁場は主に水深20mにあり、全漁獲の約90%を占めた。一方、イサキの人工魚礁漁場は主に水深30~60m域と他種に比べ幅があり、ここでの漁獲が全漁獲の約60%を占めた。

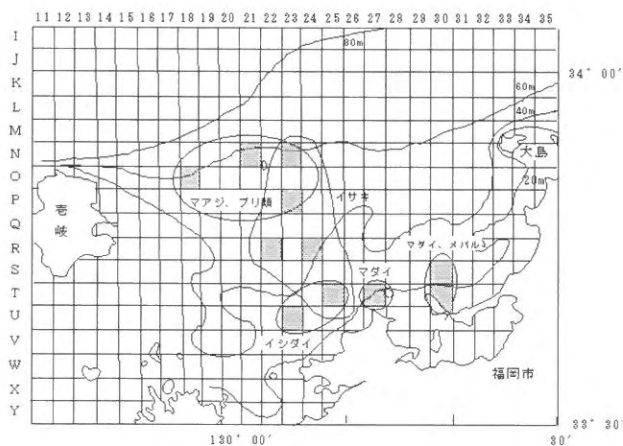


図5 魚種別の主要人工魚礁漁場の分布 (■: 主要漁区)

資料1 礁別月別操業回数

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
人工魚礁	3	22	30	73	28	18	34	11	7	1	3	
天然礁	8	2	8	27	7	3		12	24	3	2	
沈船	8	1				2	8		1	5		
計	19	25	38	100	35	23	41	23	32	9	5	0

資料2 礁別月別漁獲量

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
人工魚礁	22	220	332	2,088	514	716	1,156	356	144	20	68	0
天然礁	148	36	256	632	480	140	0	268	440	64	64	0
沈船	72	4	0	0	0	52	84	0	24	92	0	0
計	242	260	588	2,720	994	908	1,240	624	608	176	132	0

資料3 魚種別礁別漁獲量

(単位：k g)

	イサキ	マダイ	マアジ	ブリ類	イシダイ	メバル	その他
人工魚礁	3,300	880	372	488	172	88	336
天然礁	1,704	108	144	82	208	124	158
沈船	0	84	100	4	0	88	52
計	5,004	1,072	616	574	380	300	546

マアジ

資料4 魚種別月別漁獲量

(単位：k g)

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
人工魚礁	16	164	160	0	0	28	4	0	0	0	0	0
天然礁	112	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
沈船	72	4	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0

イサキ

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
人工魚礁	6	44	152	2020	426	480	160	4	8	0	0	0
天然礁	32	0	236	616	464	88	0	56	212	0	0	0
沈船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

マダイ

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
人工魚礁	0	4	0	52	4	88	416	316	0	0	0	0
天然礁	4	0	0	4	0	8	0	64	28	0	0	0
沈船	0	0	0	0	0	12	56	0	16	0	0	0

ブリ類

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
人工魚礁	0	0	8	0	76	16	376	4	8	0	0	0
天然礁	0	4	8	0	10	36	0	20	4	0	0	0
沈船	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0

イシダイ

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
人工魚礁	0	0	0	0	0	20	20	12	120	0	0	0
天然礁	0	0	0	0	0	0	0	68	140	0	0	0
沈船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

メバル

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
人工魚礁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	68	0
天然礁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	60	0
沈船	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	0	0