

# 栽培漁業に関する総合研究

竹内泰介・松田浩一

## 目的

磯根資源の資源量の変動要因を解明するとともに、アワビ類栽培漁業をより効果的におこなうための技術開発を行う。今年度は、アワビ類の卵発生と稚貝に及ぼす低塩分海水の影響について検討するとともに、鳥羽市国崎地区で実施しているアワビ稚貝の放流効果調査と外敵生物調査、新標識試験を実施した。

## 1. クロアワビとメガイアワビの発生と稚貝に及ぼす低塩分の影響

### 方法

(試験1) 受精および受精卵の発生に及ぼす影響

曝気した蒸留水を用いて海水を希釈した80, 60, 40%海水区と、対照として100%海水区の4試験区を設定し、それぞれの試験海水中でクロアワビ、メガイアワビの未受精卵および精子を受精させ、受精から24時間後に正常ふ化率を調査した。各試験区とも2つの容器を用い各1,000個の受精卵を発生させ、各容器300個体以上を調査に用いた。

(試験2) 受精卵の発生に及ぼす影響

100%海水中で受精させ洗卵した受精卵を、受精直後に試験1と同様3段階の濃度の希釈海水および100%海水中に収容し、受精後24時間での正常ふ化率を調べた。

(試験3) 稚貝に及ぼす影響

クロアワビおよびメガイアワビの殻長約11mmの稚貝を用いて80, 60, 40%の希釈海水と対照として100%海水による飼育試験をおこなった。試験の設定および手法については昨年度と同様とし(三重水技2000)、各試験区の希釈濃度へは急速法(急激に濃度を変化させる)と緩慢法(24時間かけて徐々に濃度を変化させる)の2通り設定して調整した。

### 結果と考察

(試験1) 100%海水区での正常ふ化率は99.2 79.0%と両種とも高かったのに対し、希釈海水区ではクロアワ

ビおよびメガイアワビともに正常ふ化率はほぼ0%であった(表1)。

表1 海水の希釈率ごとの正常ふ化率

種名	クロアワビ				メガイアワビ			
	100	80	60	40	100	80	60	40
海水濃度(%)	100	80	60	40	100	80	60	40
正常ふ化率(%)	99.2	3.0	0.0	0.0	92.4	0.0	0.0	0.0
	98.5	0.8	0.0	0.0	79.0	0.0	0.0	0.0

(試験2) 100%海水区で受精させた卵の正常ふ化率は両種とも90%程度と高かったが、80%海水区のクロアワビで24.2, 37.4%, メガイアワビでは42.1, 55.2%と低下した。60%および40%海水区では両種ともに正常ふ化率は0%であった(表2)。

表2 海水の希釈率ごとの正常ふ化率

種名	クロアワビ				メガイアワビ			
	100	80	60	40	100	80	60	40
海水濃度(%)	100	80	60	40	100	80	60	40
正常ふ化率(%)	93.4	24.2	0.0	0.0	91.0	42.1	0.0	0.0
	89.8	37.4	0.0	0.0	92.1	55.2	0.0	0.0

(試験3) 60 100%海水区では、へい死はほとんど見られなかったのに対し、40%海水区ではほぼすべての稚貝がへい死した。40%海水区でのへい死の発生は、緩慢法より急速法で速く見られた。種間の比較では、クロアワビの方がメガイアワビより若干へい死の発生が遅かった(表3)。

表3 11mmの稚貝における40%希釈海水区でのへい死率と試験開始後へい死までの平均日数

アワビの種類	平均殻長(mm)	へい死率(%)	希釈法	死亡した平均日数
クロアワビ	10.9	100%	急速法	1.0 ± 0.0
メガイアワビ	11.2	100%	"	1.6 ± 0.5
クロアワビ	11.3	93%	緩慢法	6.6 ± 3.2
メガイアワビ	11.3	100%	"	2.1 ± 0.9

以上の結果から、80%以下の希釈海水では正常ふ化率が極端に小さくなること、殻長11mmの稚貝については致死限界濃度は40 60%の間にあることが明らかとなっ

た。また殻長11mmの稚貝ではクロアワビとメガイアワビの間に希釈海水に対する耐性が若干異なっている可能性があると考えられた。

## 2. 市場調査による放流アワビの混獲状況調査

### 方法

国崎地先における荒見下、長間、鏡の3漁場に放流されている稚貝の漁獲状況を把握するため、3漁場すべての口開け日に水揚げされた全個体について殻長を測定し、殻の螺頂部グリーンマークの有無により放流貝と天然貝の判別をおこなった。

### 結果と考察

平成6年度以降12年度までの種、漁場ごとの天然貝と放流貝の全漁獲個数および年平均の混獲率の推移を図1に示した。天然貝については、長間漁場のクロアワビを

除いて両種とも3漁場すべてにおいて減少傾向が見られている。種別ではクロアワビよりメガイアワビで減少が著しい。放流貝については、両種とも漁獲個数に年度による変動があるものの、減少傾向は見られていない。このため3漁場を平均した混獲率は、クロアワビでは比較的安定しているのに対し、メガイアワビでは平成11年度以降急激に高くなっている(図2)。

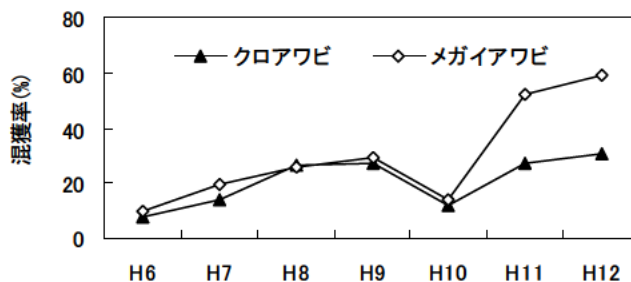


図2 国崎地区における放流貝の混獲率の推移(3漁場統合)

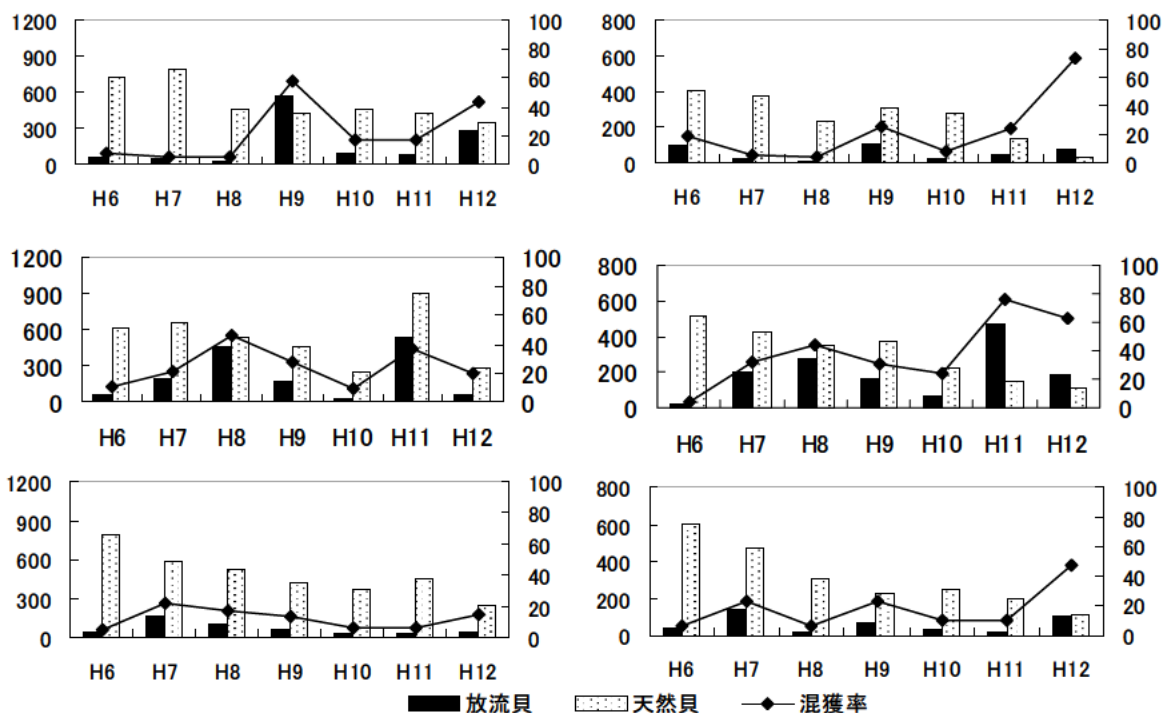


図1 漁場別の漁獲個数と混獲率の推移 縦軸(左): 漁獲個数 縦軸(右): 混獲率(%)

## 3. ヒトデ類生息量調査

### 方法

国崎地区の荒見下、長間および鏡の3漁場において、それぞれ10月、1月に10m四方のコドラートを設置し、枠内のヤツデヒトデとイトマキヒトデをスキューバ潜水

により採集し漁場間の違いを比較した。長間では10、1月の他に4月、7月にも調査をおこない、時期別の出現状況を比較した。スキューバ潜水による採集は各漁場ともダイバー3名、採集時間は15分としておこなった。

また荒見下において1月に水深0.5 2m(以下浅場)

と水深3-5m(以下深場)の2深度帯で、それぞれ5人ずつの海女に依頼して素潜りで30分間ヒトデ類の採集をおこない、水深別の出現状況について検討した。

### 結果と考察

漁場別、時期別のヒトデ類のCPUE(個/人/時間)を表4に示した。漁場別のヤツデヒトデのCPUEは荒見下、長間、鑑の順に大きく、イトマキヒトデについては、鑑で多い傾向が見られた。長間漁場における時期別のCPUEをみると、ヤツデヒトデでは1月に最大となり、イトマキヒトデでは4月に最大となった。採集個数と重量から求めたヒトデ1個あたりの重量は、ヤツデヒトデでは4回の調査間で差は見られなかったが、イトマキヒトデでは4月に平均重量が最も大きかった(図3)。深度別調査ではヤツデヒトデは深場で浅場の2倍以上のCPUEであったのに対し、イトマキヒトデでは逆に浅場で深場の3倍のCPUEであった(表5)。以上の結果、種、時期および深度帯ごとにヒトデ類の出現状況が異なり、ヤツデヒトデは冬期、深場に多く、イトマキヒトデは春期、浅場に多いことが分かった。このことから放流時期、深度等の違いによる害敵の出現状況も考慮した、稚貝の放流方法も検討する必要があると考えられた。

表4 ヒトデ類の漁場、時期別のCPUE(個/人/時間)

漁場名	種名	4月	7月	10月	1月
荒見下	ヤツデヒトデ	-	-	78.7	132.0
	イトマキヒトデ	-	-	4.0	6.0
長間	ヤツデヒトデ	62.7	56.0	36.0	92.0
	イトマキヒトデ	28.0	13.3	7.2	16.0
鑑	ヤツデヒトデ	-	-	20.0	45.3
	イトマキヒトデ	-	-	58.7	24.0

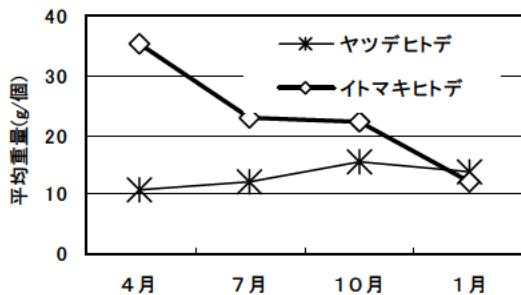


図3 長間におけるヒトデ1個体あたりの重量

表5 荒見下における1月の深度別ヒトデ類のCPUE(個/人/時間)

種名	水深(m)	
	0.5-2	3-5
ヤツデヒトデ	56.4	145.8
イトマキヒトデ	9.6	3.2

### 4. 標識装着試験

#### 方法

##### (試験1) 先割れピンを用いた試験

38個のメガイアワビ稚貝(平均殻長36.6mm)を用い、そのうち19個体にステンレス製の先割れピンの標識を装着、残りを無標識とし、これらを20ℓ塩ビ製循環流水槽に混養して飼育試験をおこなった。試験は平成11年8月から20ヶ月間おこない、その間の成長、生残および標識の脱落の有無について調べた。

##### (試験2) 5種類の標識の検討

稚貝に5種の標識(図4)を装着し飼育試験をおこなった。用いた標識はステンレス製先割れピン(試験1と同じもの)、樹脂製結束バンド(以下結束バンド)、ステンレス線、アンカータグおよびボルトナットである。それぞれの標識を装着した5群と、対照として無標識群の計6群を設定した。試験に供した稚貝はクロアワビ稚貝(殻長平均36.1mm)で、各試験区10個の稚貝を用いた。試験は、アクリル製100ℓ水槽1水槽を用い、6群を混養しておこなった。試験は平成12年8月から開始し、8ヶ月間おこなった。なお標識の装着時には、各標識を10個体に装着するのに要した時間を計測した。

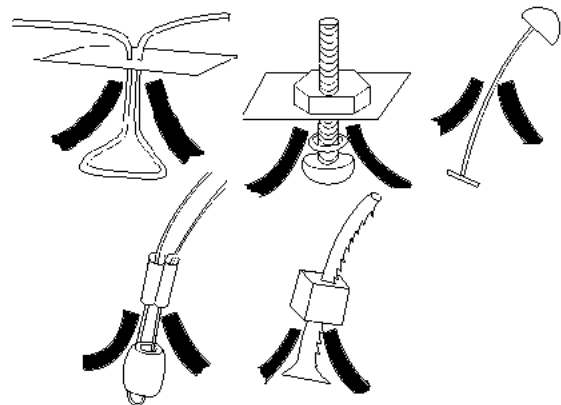


図4 呼水孔に取り付けられた標識 上左:樹脂板を取り付けられた先割れピン、上中:樹脂板とボルト、上右:アンカータグ、下左:ピースとクリップで固定したワイヤー、下右:樹脂製結束バンド

## 結果と考察

(試験1) 試験終了時の平均殻長は先割れピン装着群で76.8mm, 無標識群で80.2mmで両者に有意差は見られなかった。なお無標識群にはへい死は見られなかったが, 割ピン装着群においてへい死と標識脱落がそれぞれ2個体ずつ見られ, 有効標識率は78.9%だった。

(試験2) 装着に要した時間, 試験終了時における生残率および殻長を表6に示した。標識の装着時間は, アンカータグがもっとも短く, ボルトがもっとも長かった。試験終了時の生残率は, 先割れピンで40%と低く, その他の標識では60-70%と差がなかった。殻長については結束バンドを装着した群と, ボルト, アンカータグおよび無標識群との間で有意差がみられ, 結束バンドでは成長が劣っていた。従って今回試験した5つの標識のうちでは, アンカータグが稚貝への装着に適していると考えられた。今後, 標識の耐久性等長期の影響について検討する必要がある。

表6 10個の稚貝への標識装着に要した時間および8ヶ月後の生残率と殻長  
\*, \*\* : 有意差が見られた組み合わせ (P<0.05)

標識の種類	先割れピン	ボルト	アンカータグ	ステンレス線	結束バンド	無標識
所要時間	4分50秒	21分	2分50秒	9分50秒	11分	
生残率	40	60	70	70	70	90
殻長 (mm)	46.5	50.2*	48.1	46.0*	42.7**	48.5*

## 5. 平成12年度におこなった試験的放流

### 1) 放流密度の検討

阿児町甲賀地先の幼稚仔育成場である投石場において12月14日に試験放流をおこなった。放流した稚貝は, クロアワビとメガイアワビの2年貝で, 放流場所, 放流密度は, 両種それぞれNo.3漁場に1,500個 (1.5個/m<sup>2</sup>), No.4漁場に各7,500個 (7.5個/m<sup>2</sup>) であった。

### 2) 放流時期の検討

鳥羽市国崎地区の長間漁場において, 割りピンで標識したメガイアワビの稚貝を平成12年4, 7, 10月および平成13年1月にそれぞれ2年貝1,000個放流した。なお, 1月には1年貝1,000個もあわせて放流した。標識に施した刻印と平均殻長はそれぞれ4月 (A1:35mm), 7月 (A2:36mm), 10月 (A4:35mm), 1月 (2年貝A3:44mm, 1年貝0:33mm) である。

### 3) 放流深度の検討

鳥羽市国崎地先の荒見下漁場において水深0.5mと水深3-5mにクロアワビとメガイアワビの2年貝を1月30日に放流した。放流数は, 水深0.5mにはボルト (+ピンクの樹脂板) とワイヤー (両端を揃えて切断) の標識を装着した両種の稚貝を標識ごとに500個, 水深3-5mにはボルト (+緑の樹脂板) とワイヤー (両端を5mmずらして切断) の標識を装着した両種の稚貝を標識ごとに500個である。